



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0021861

(51)⁷ **G03G 15/08**

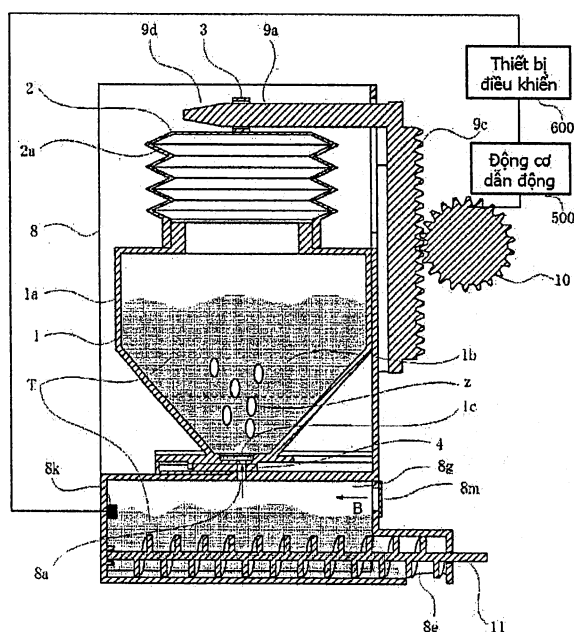
(13) **B**

- (21) 1-2013-01089 (22) 29.09.2011
(86) PCT/JP2011/073029 29.09.2011 (87) WO2012/043876 05.04.2012
(30) 2010-219485 29.09.2010 JP
2011-213058 28.09.2011 JP
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.06.2013 303
(73) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo, Japan
(72) Ayatomo OKINO (JP), Toshiaki NAGASHIMA (JP), Katsuya MURAKAMI (JP),
Fumio TAZAWA (JP), Yusuke YAMADA (JP)
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) **HỆ THỐNG CUNG CẤP CHẤT HIỆN HÌNH VÀ THIẾT BỊ TẠO ẢNH**

(57) Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, khi chất hiện hình được cung cấp vào thiết bị nhận chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình nhờ sử dụng không khí, thì màng lọc được bố trí ở phía thiết bị nhận chất hiện hình, nhưng với kiểu tiếp bằng áp suất này, trong đó hỗn hợp không khí và chất hiện hình được tiếp liên tục từ hộp cung cấp chất hiện hình vào thiết bị nhận chất hiện hình, thì sẽ nảy sinh vấn đề là màng lọc bị tắc.

Do đó, sáng chế đề xuất hộp cung cấp chất hiện hình bao gồm phần bơm để thực hiện hoạt động hút để làm cho không khí di chuyển từ bên trong phần nhận chất hiện hình về phía phần chứa chất hiện hình, và hoạt động xả để làm cho không khí di chuyển từ bên trong phần chứa chất hiện hình về phía phần nhận chất hiện hình. Nhờ đó, sẽ đạt được tác dụng khí xoáy để phủ chất hiện hình khỏi màng lọc trong hoạt động hút, và ngăn chặn được việc màng lọc bị tắc.



Lĩnh vực kĩ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình, hệ thống cung cấp chất hiện hình bao gồm thiết bị nhận chất hiện hình, hộp cung cấp chất hiện hình này, sáng chế còn đề cập đến thiết bị tạo ảnh.

Hộp cung cấp chất hiện hình và hệ thống cung cấp chất hiện hình này được sử dụng cho thiết bị tạo ảnh, chẳng hạn máy sao chép, máy FAX, máy in, hoặc máy đa năng bao gồm các chức năng của các máy này.

Tình trạng kĩ thuật của sáng chế

Thông thường, thiết bị tạo ảnh thuộc loại điện quang, chẳng hạn máy sao chép điện quang, sử dụng chất hiện hình (mực khô) ở dạng các hạt mịn. Ở thiết bị tạo ảnh loại này, chất hiện hình (mực khô) được cung cấp từ hộp cung cấp chất hiện hình để đáp ứng nhu cầu sử dụng của quá trình tạo ảnh.

Hiện nay đã có loại hộp cung cấp chất hiện hình thông thường mà trong đó mực khô được cung cấp nhờ sử dụng không khí.

Ví dụ, công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 10-268641 và công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2000-199994 sử dụng kiểu tiếp bằng không khí mà trong đó bơm trực vít và bơm không khí được bố trí giữa hộp chứa mực khô và thiết bị hiện hình, và mực khô được tiếp bằng áp suất hướng lên trên từ hộp chứa mực khô về phía thiết bị hiện hình nhờ các bơm này.

Ngoài ra, công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 10-268641 và công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2000-199994 còn sử dụng màng lọc (chi tiết thông khí), được bố trí đằng trước thiết bị hiện hình, để tách mực khô và các khí khỏi nhau, bởi vì nếu hỗn hợp mực khô và không khí được cung

cấp vào thiết bị hiện hình thì mực khô sẽ bay ra khỏi thiết bị hiện hình, kết quả là làm giảm chất lượng hình ảnh.

Tuy nhiên, với các thiết bị được bộc lộ theo công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 10-268641 và công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2000-199994, thì các vấn đề sau đây có thể nảy sinh do việc sử dụng kiểu tiếp bằng không khí để tiếp mực khô bằng áp suất.

Ở đây, màng lọc phải cho phép việc xả không khí nhưng lại phải ngăn không cho mực khô đi qua, do đó không thể tránh được việc màng lọc bị tắc.

Do đó, đối với kết cấu được bộc lộ trong công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 10-268641 và công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2000-199994, vốn sử dụng kiểu tiếp bằng không khí mà trong đó mực khô được tiếp bằng áp suất, thì áp suất không khí chỉ được tác động lên màng lọc theo một chiều, tức chiều xả không khí, kết quả là chỉ trong thời gian ngắn, màng lọc sẽ bị mực khô làm tắc. Như vậy, chức năng xả của màng lọc bị giảm sút, và mực khô có thể bay ra khỏi thiết bị hiện hình, dẫn đến việc chất lượng hình ảnh bị giảm.

Bản chất kĩ thuật của sáng chế

Nhằm giải quyết các vấn đề kĩ thuật còn tồn tại như nêu trên đây, một mục đích của sáng chế là đề xuất hộp cung cấp chất hiện hình và hệ thống cung cấp chất hiện hình mà có thể hạn chế được việc chất hiện hình làm tắc chi tiết thông khí.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất hộp cung cấp chất hiện hình và thiết bị tạo ảnh mà có thể hạn chế được sự giảm sút chất lượng hình ảnh do việc chất hiện hình làm tắc chi tiết thông khí.

Các mục đích, dấu hiệu, các ưu điểm nêu trên và các mục đích, dấu hiệu và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được làm rõ hơn dựa vào phần mô tả các phương án thực hiện sáng chế dưới đây, dựa vào các hình vẽ

kèm theo.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình, thiết bị nhận chất hiện hình này bao gồm phần nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, hộp cung cấp chất hiện hình này bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình; lỗ xả để cho phép xả chất hiện hình từ phần chứa chất hiện hình về phía phần nhận chất hiện hình; phần dẫn động vào để nhận lực dẫn động từ thiết bị nhận chất hiện hình; và phần bơm có thể được dẫn động nhờ lực dẫn động mà phần dẫn động vào nhận được để thực hiện hoạt động xả và hoạt động hút một cách luân phiên qua lỗ xả.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất hệ thống cung cấp chất hiện hình bao gồm thiết bị nhận chất hiện hình, hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình, trong đó thiết bị nhận chất hiện hình này bao gồm phần nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, và bộ dẫn động để tác động lực dẫn động vào hộp cung cấp chất hiện hình; và hộp cung cấp chất hiện hình này bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình, lỗ xả để cho phép xả chất hiện hình từ phần chứa chất hiện hình về phía phần nhận chất hiện hình, phần dẫn động vào để nhận lực dẫn động từ thiết bị nhận chất hiện hình; và phần bơm có thể được dẫn động nhờ lực dẫn động mà phần dẫn động vào nhận được để thực hiện hoạt động xả và hoạt động hút một cách luân phiên qua lỗ xả.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị tạo ảnh bao gồm thiết bị nhận chất hiện hình, thiết bị nhận chất hiện hình này bao gồm phần

nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, hộp cung cấp chất hiện hình bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình; lỗ xả để cho phép xả chất hiện hình từ phần chứa chất hiện hình về phía phần nhận chất hiện hình; phần dẫn động vào để nhận lực dẫn động từ thiết bị tạo ảnh; và phần bơm có thể được dẫn động nhờ lực dẫn động mà phần dẫn động vào nhận được để tạo ra luồng không khí đi vào và đi ra khỏi phần nhận chất hiện hình một cách luân phiên qua lỗ xả.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất thiết bị tạo ảnh bao gồm thiết bị nhận chất hiện hình và hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình, trong đó thiết bị nhận chất hiện hình này bao gồm phần nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, và bộ dẫn động để tác động lực dẫn động lên hộp cung cấp chất hiện hình; và hộp cung cấp chất hiện hình này bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình, lỗ xả để cho phép xả chất hiện hình từ phần chứa chất hiện hình về phía phần nhận chất hiện hình, phần bơm có thể được dẫn động bằng lực dẫn động mà phần dẫn động vào nhận được để tạo ra luồng không khí đi vào và đi ra khỏi phần nhận chất hiện hình một cách luân phiên qua lỗ xả.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình, thiết bị nhận chất hiện hình này bao gồm phần nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, và chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, hộp cung cấp chất hiện hình này bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình có năng lượng lưu động nhỏ nhất là $4,3 \times 10^{-4} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$ và lớn nhất là $4,14 \times 10^{-3} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$; lỗ kim để cho phép xả chất hiện hình ra khỏi phần chứa chất hiện hình, lỗ xả này có diện tích không quá $12,6 \text{ mm}^2$;

phần dẫn động vào để nhận lực dẫn động từ thiết bị nhận chất hiện hình; và cơ cấu tạo luồng không khí để tạo ra luồng không khí đi vào và đi ra một cách luân phiên qua lỗ kim.

Khía cạnh thứ sáu của sáng chế đề xuất hệ thống cung cấp chất hiện hình bao gồm thiết bị nhận chất hiện hình, hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình, trong đó thiết bị nhận chất hiện hình này bao gồm phần nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, và bộ dẫn động để tác động lực dẫn động vào hộp cung cấp chất hiện hình; và hộp cung cấp chất hiện hình này bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình có năng lượng lưu động nhỏ nhất là $4,3 \times 10^{-4} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$ và lớn nhất là $4,14 \times 10^{-3} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$; lỗ kim để cho phép xả chất hiện hình ra khỏi phần chứa chất hiện hình, lỗ xả này có diện tích không quá $12,6 \text{ mm}^2$; phần dẫn động vào để nhận lực dẫn động từ thiết bị nhận chất hiện hình; cơ cấu tạo luồng không khí để tạo ra luồng không khí đi vào và đi ra một cách luân phiên qua lỗ kim.

Khía cạnh thứ bảy của sáng chế đề xuất hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình, thiết bị nhận chất hiện hình này bao gồm phần nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, và chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, hộp cung cấp chất hiện hình này bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình có năng lượng lưu động nhỏ nhất là $4,3 \times 10^{-4} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$ và lớn nhất là $4,14 \times 10^{-3} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$; lỗ kim để cho phép xả chất hiện hình ra khỏi phần chứa chất hiện hình, lỗ xả này có diện tích không quá $12,6 \text{ mm}^2$; phần dẫn động vào để nhận lực dẫn động từ thiết bị nhận chất hiện hình; và cơ cấu tạo luồng không khí để tạo ra luồng không khí đi vào và đi ra một cách luân phiên qua lỗ kim.

Khía cạnh thứ tám của sáng chế đề xuất hệ thống cung cấp chất hiện hình bao gồm thiết bị nhận chất hiện hình, hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình, trong đó thiết bị nhận chất hiện hình này bao gồm phần nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, và bộ dẫn động để tác động lực dẫn động vào hộp cung cấp chất hiện hình; và hộp cung cấp chất hiện hình này bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình có năng lượng lưu động nhỏ nhất là $4,3 \times 10^{-4} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$ và lớn nhất là $4,14 \times 10^{-3} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$; lỗ kim để cho phép xả chất hiện hình ra khỏi phần chứa chất hiện hình, lỗ xả này có diện tích không quá $12,6 \text{ mm}^2$; phần dẫn động vào để nhận lực dẫn động từ thiết bị nhận chất hiện hình; cơ cấu tạo luồng không khí để tạo ra luồng không khí đi vào và đi ra một cách luân phiên qua lỗ kim để tạo ra luồng không khí đi vào và đi ra một cách luân phiên qua chi tiết thông khí.

Các mục đích, dấu hiệu, các ưu điểm nêu trên và các mục đích, dấu hiệu và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được làm rõ hơn dựa vào phần mô tả các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế dưới đây, dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ mặt cắt thể hiện một ví dụ về thiết bị tạo ảnh.

Fig.2 là hình phối cảnh của thiết bị tạo ảnh này.

Fig.3 là hình phối cảnh của thiết bị nhận chất hiện hình theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.4 là hình phối cảnh của thiết bị nhận chất hiện hình trên Fig.3 khi được nhìn từ hướng khác.

Fig.5 là mặt cắt của thiết bị nhận chất hiện hình trên Fig.3.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa chức năng và kết cấu của thiết bị điều

hiển.

Fig.7 là lưu đồ minh hoạ thao tác cung cấp chất hiện hình.

Fig.8 thể hiện mặt cắt của thiết bị nhận chất hiện hình không có phễu và trạng thái gắn của hộp cung cấp chất hiện hình này.

Fig.9 là hình phối cảnh của một hộp cung cấp chất hiện hình.

Fig.10 thể hiện mặt cắt của một hộp cung cấp chất hiện hình.

Fig.11 thể hiện mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình này, trong đó lỗ xả và mặt nghiêng được nối với nhau.

Phần (a) của Fig.12 là hình phối cảnh của cánh được sử dụng trong thiết bị đo năng lượng chảy, và phần (b) là lược đồ của thiết bị đo này.

Fig.13 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa đường kính của lỗ xả với lượng xả.

Fig.14 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa lượng nhồi trong hộp chứa với lượng xả.

Fig.15 là hình phối cảnh của các bộ phận trong trạng thái hoạt động của hộp cung cấp chất hiện hình và thiết bị nhận chất hiện hình này.

Fig.16 là hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình và thiết bị nhận chất hiện hình này.

Fig.17 là mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình và thiết bị nhận chất hiện hình này.

Fig.18 là mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình và thiết bị nhận chất hiện hình này.

Fig.19 là biểu đồ minh hoạ sự thay đổi áp suất bên trong phần chứa chất hiện hình được sử dụng trong thiết bị và hệ thống theo sáng chế.

Phần (a) của Fig.20 là sơ đồ khối của hệ thống cung cấp chất hiện hình (phương án thực hiện 1) được sử dụng trong thực nghiệm kiểm tra, và phần (b) là lược đồ minh hoạ hiện tượng trong hộp cung cấp chất hiện hình.

Phần (a) của Fig.21 là sơ đồ khối của hệ thống cung cấp chất hiện

hình (ví dụ so sánh) được sử dụng trong thực nghiệm kiểm tra, và phần (b) là lược đồ minh hoạ hiện tượng trong hộp cung cấp chất hiện hình.

Fig.22 là hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 2.

Fig.23 là mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình được thể hiện trên Fig.22.

Fig.24 là hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 3.

Fig.25 là hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 3.

Fig.26 là hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 3.

Fig.27 là hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 4.

Fig.28 là hình phối cảnh mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 4.

Fig.29 thể hiện mặt cắt một phần của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 4.

Fig.30 thể hiện mặt cắt của cơ cấu theo ví dụ khác theo phương án thực hiện 4.

Phần (a) của Fig.31 thể hiện hình chiếu đứng của phần gắn, phần (b) thể hiện hình phối cảnh phóng to một phần bên trong của phần gắn, và phần (c) thể hiện mặt cắt một phần của thiết bị nhận chất hiện hình.

Phần (a) của Fig.32 thể hiện hình phối cảnh của một hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 5, phần (b) là hình phối cảnh xung quanh lỗ xả, phần (c) và (d) lần lượt là hình chiếu đứng và hình mặt cắt của cơ cấu trong trạng thái mà hộp cung cấp chất hiện hình được gắn vào phần gắn của thiết bị nhận chất hiện hình.

Phần (a) của Fig.33 là hình phối cảnh của một phần chứa chất hiện

hình, phần (b) là hình phối cảnh mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình, phần (c) là mặt cắt của mặt trong của phần gờ, và phần (d) là mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình này, theo phương án thực hiện 5.

Fig.34 là mặt cắt minh hoạ trạng thái trong hoạt động hút và hoạt động xả của phần bơm ở hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 5.

Fig.35 là hình chiếu phẳng của cơ cấu rãnh cam của hộp cung cấp chất hiện hình.

Fig.36 là hình chiếu phẳng của cơ cấu rãnh cam của hộp cung cấp chất hiện hình theo một ví dụ.

Fig.37 là hình chiếu phẳng của cơ cấu rãnh cam của hộp cung cấp chất hiện hình theo một ví dụ.

Fig.38 là hình chiếu phẳng của cơ cấu rãnh cam của hộp cung cấp chất hiện hình theo một ví dụ.

Fig.39 là hình chiếu phẳng của cơ cấu rãnh cam của hộp cung cấp chất hiện hình theo một ví dụ.

Fig.40 là hình chiếu phẳng của cơ cấu rãnh cam của hộp cung cấp chất hiện hình theo một ví dụ.

Fig.41 là hình chiếu phẳng của cơ cấu rãnh cam của hộp cung cấp chất hiện hình theo một ví dụ.

Fig.42 là các đồ thị thể hiện sự thay đổi của áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình.

Phần (a) của Fig.43 là hình phối cảnh minh hoạ kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 6, và phần (b) là mặt cắt minh hoạ kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình này.

Fig.44 là mặt cắt minh hoạ kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 7.

Phần (a) của Fig.45 là hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 8, phần (b) là mặt cắt của hộp cung cấp

chất hiện hình này, phần (c) là hình phối cảnh của bánh răng cam, và phần (d) là hình phóng to của phần gài quay của bánh răng cam này.

Phần (a) của Fig.46 là hình phối cảnh minh hoạ kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 9, và phần (b) là mặt cắt minh hoạ kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình này.

Phần (a) của Fig.47 là hình phối cảnh minh hoạ kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 10, và phần (b) là mặt cắt minh hoạ kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình này.

Các phần từ (a) đến (d) của Fig.48 minh hoạ sự hoạt động của cơ cấu truyền động.

Phần (a) của Fig.49 thể hiện hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 11, phần (b) và phần (c) minh hoạ sự hoạt động của cơ cấu truyền động.

Phần (a) của Fig.50 là hình phối cảnh mặt cắt của kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 12, phần (b) và (c) minh hoạ các mặt cắt của cơ cấu này trong quá trình hút và xả của phần bơm.

Phần (a) của Fig.51 là hình phối cảnh minh hoạ ví dụ khác của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 12, và phần (b) minh hoạ phần ghép của hộp cung cấp chất hiện hình này.

Phần (a) của Fig.52 là hình phối cảnh mặt cắt của kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 12, phần (b) và (c) minh hoạ các mặt cắt của cơ cấu này trong quá trình hút và xả của phần bơm.

Phần (a) của Fig.53 là hình phối cảnh minh hoạ kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 14, phần (b) là hình phối cảnh mặt cắt của kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình này, phần (c) thể hiện kết cấu một phần đầu của phần chứa chất hiện hình, phần (d) và phần (e) minh hoạ trạng thái trong hoạt động hút và hoạt động xả của

phần bơm.

Phần (a) của Fig.54 là hình phối cảnh kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 15, phần (b) là hình phối cảnh kết cấu của phần gờ, và phần (c) là hình phối cảnh kết cấu của phần hình trụ.

Phần (a) và (b) của Fig.55 thể hiện các mặt cắt của cơ cấu trong quá trình hút và xả của phần bơm của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 15.

Fig.56 minh hoạ kết cấu của phần bơm của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 15.

Phần (a) và phần (b) của Fig.57 thể hiện lược đồ các mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 16.

Phần (a) và (b) của Fig.58 là các hình phối cảnh lần lượt của phần hình trụ và phần gờ của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 17.

Phần (a) và (b) của Fig.59 là các hình phối cảnh mặt cắt một phần của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 17.

Fig.60 là biểu đồ thời gian minh hoạ mối quan hệ giữa trạng thái hoạt động của bơm theo phương án thực hiện 17 với thời điểm mở và thời điểm đóng của cửa chấp quay được.

Fig.61 là hình phối cảnh mặt cắt một phần của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 18.

Các phần từ (a) đến (c) của Fig.62 minh hoạ các mặt cắt một phần của cơ cấu trong các trạng thái hoạt động của phần bơm theo phương án thực hiện 18.

Fig.63 là biểu đồ thời gian minh hoạ mối quan hệ giữa trạng thái hoạt động của bơm theo phương án thực hiện 18 với thời điểm mở và thời điểm đóng của van chặn.

Phần (a) của Fig.64 là hình phối cảnh một phần của hộp cung cấp

chất hiện hình theo phương án thực hiện 19, phần (b) là hình phối cảnh của phần gờ, và phần (c) là mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình này.

Phần (a) của Fig.65 là hình phối cảnh kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 20, và phần (b) là hình phối cảnh mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình này.

Fig.66 là hình phối cảnh mặt cắt một phần của kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình theo phương án thực hiện 20.

Phần (a) của Fig.67 là hình phối cảnh mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình bao gồm thanh khuấy, và phần (b) là mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình này.

Fig.68 là hình phối cảnh mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình này, minh hoạ viên bọt giữa phần gờ và phần hình trụ.

Phần (a) của Fig.69 là hình phối cảnh tháo rời của hộp cung cấp chất hiện hình này, và phần (b) là hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình này.

Fig.70 là hình phối cảnh của thân hộp.

Phần (a) của Fig.71 là hình phối cảnh của phần gờ trên (mặt trên), và phần (b) là hình phối cảnh của phần gờ trên này (mặt dưới).

Phần (a) của Fig.72 là hình phối cảnh của phần gờ dưới (mặt trên), phần (b) là hình phối cảnh của phần gờ dưới này (mặt dưới), và phần (c) là hình chiếu đứng của phần gờ dưới này.

Fig.73 là hình chiếu bằng (a) và hình phối cảnh (b) của cửa chập.

Fig.74 là hình phối cảnh (a) và hình chiếu đứng (b) của bơm.

Fig.75 là hình phối cảnh (a) (mặt trên) và hình phối cảnh (b) (mặt dưới) của chi tiết chuyển động qua lại.

Fig.76 là hình phối cảnh (mặt trên) (a) và hình phối cảnh (b) (mặt dưới) của nắp che.

Phần (a) của Fig.77 là hình phối cảnh phóng to một phần của thiết bị nhận chất hiện hình, và phần (b) là hình phối cảnh của phần nhận chất

hiện hình.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần sau đây, hộp cung cấp chất hiện hình, hệ thống cung cấp chất hiện hình và thiết bị tạo ảnh theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết. Trong phần mô tả sau đây, các kết cấu khác nhau của hộp cung cấp chất hiện hình có thể được thay thế bằng các kết cấu đã biết khác mà có các chức năng tương tự trong phạm vi của sáng chế, trừ phi được nói khác đi. Nói cách khác, sáng chế không bị giới hạn ở các kết cấu cụ thể được nêu ở các phương án thực hiện sẽ được mô tả dưới đây, trừ phi được nói khác đi.

(Phương án thực hiện 1)

Trước hết, kết cấu cơ bản của thiết bị tạo ảnh sẽ được mô tả, sau đó, thiết bị nhận chất hiện hình và hộp cung cấp chất hiện hình, vốn cấu thành hệ thống cung cấp chất hiện hình được sử dụng trong thiết bị tạo ảnh này, sẽ được mô tả.

(Thiết bị tạo ảnh)

Dựa vào Fig.1, kết cấu của máy sao chép (thiết bị tạo ảnh điện quang) sử dụng quy trình kiểu điện quang sẽ được mô tả làm ví dụ về thiết bị tạo ảnh có sử dụng thiết bị nhận chất hiện hình mà hộp cung cấp chất hiện hình (được gọi là hộp mực khô) có thể được gắn theo cách tháo ra được vào đó.

Trên hình vẽ này, số chỉ dẫn 100 biểu thị cơ cấu chính của máy sao chép (cơ cấu chính của thiết bị tạo ảnh, hoặc cơ cấu chính của thiết bị). Số chỉ dẫn 101 biểu thị tài liệu được đặt trên tấm kính đặt tài liệu 102. Hình ảnh dạng ánh sáng tương ứng với thông tin hình ảnh của tài liệu sẽ được tạo ảnh trên chi tiết điện cảm quang 104 (chi tiết cảm quang) nhờ các gương M của phần quang học 103 và thấu kính Ln, để tạo thành ảnh ảo tĩnh điện. Ảnh ảo tĩnh điện này được trực giác hoá bằng chất hiện hình

là mực khô (mực khô từ tính một thành phần) (dạng bột khô) nhờ thiết bị hiện hình kiểu khô (thiết bị hiện hình một thành phần) 201a.

Theo phương án này, mực khô từ tính một thành phần được sử dụng làm chất hiện hình và được cung cấp từ hộp cung cấp chất hiện hình 1, nhưng giải pháp theo sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này, và bao gồm các phương án khác như sẽ được mô tả dưới đây.

Cụ thể là, nếu sử dụng thiết bị hiện hình một thành phần có sử dụng mực khô phi từ tính một thành phần, thì mực khô phi từ tính một thành phần này sẽ được cung cấp dưới dạng chất hiện hình. Ngoài ra, nếu sử dụng thiết bị hiện hình hai thành phần có sử dụng chất hiện hình hai thành phần có chứa hỗn hợp hạt mang từ tính và mực khô phi từ tính, thì mực khô phi từ tính này sẽ được cung cấp làm chất hiện hình. Trong trường hợp này, cả mực khô phi từ tính lẫn hạt mang từ tính đều có thể được cung cấp làm chất hiện hình.

Các số chỉ dẫn từ 105 đến 108 biểu thị các hộp chứa vật liệu ghi (các tấm vật liệu in, chẳng hạn giấy in) S. Đối với giấy in S được xếp trong các hộp từ 105 đến 108, thì hộp tối ưu sẽ được chọn dựa trên cỡ giấy của tài liệu 101 hoặc thông tin mà người vận hành (người dùng) nhập vào từ phần vận hành tinh thể lỏng của máy sao chép. Vật liệu ghi ở đây không bị giới hạn ở tấm giấy, mà tấm OHP (Over Head Projector - tấm phim trong dùng cho máy chiếu), hoặc vật liệu khác, cũng có thể được sử dụng nếu cần.

Một tờ giấy S mà các thiết bị tách và tiếp giấy từ 105A đến 108A cung cấp sẽ được tiếp vào các con lăn chỉnh cân 110 theo phần tiếp giấy 109, và được tiếp vào tại thời điểm đồng bộ với chuyển động quay của chi tiết cảm quang 104 và thao tác quét của phần quang học 103.

Các số chỉ dẫn 111 và 112 lần lượt biểu thị bộ tích điện vận chuyển và bộ tích điện phân tách. Hình ảnh của chất hiện hình được hình thành trên chi tiết cảm quang 104 sẽ được bộ tích điện vận chuyển 111 chuyển

lên tờ giấy S. Sau đó, tờ giấy S có mang hình ảnh (hình ảnh mực khô) đã được làm hiện hình trên đó được bộ tích điện phân tách 112 tách khỏi chi tiết cảm quang 104.

Sau đó, tờ giấy S mà phần tiếp giấy 113 tiếp vào sẽ được sấy và được ép ở phần cố định 114 để cố định hình ảnh đã được làm hiện hình trên tờ giấy này, rồi đi qua phần nhả/đảo chiều 115, với chế độ sao chép một mặt, sau đó tờ giấy S này được các con lăn nhả 116 nhả ra khay nhả 117.

Với chế độ sao chép hai mặt, tờ giấy S sẽ đi vào phần nhả/đảo chiều 115 và một phần của nó được con lăn nhả 116 đẩy thò ra ngoài thiết bị một lần. Phần đuôi của tờ giấy đi qua cánh lật 118, và cánh lật 118 được điều khiển khi nó vẫn được kẹp giữa các con lăn nhả 116, và các con lăn nhả 116 được làm quay ngược lại, để tờ giấy S lại được đưa vào thiết bị. Sau đó, tờ giấy S được tiếp vào các con lăn chỉnh cân 110 nhờ các phần tiếp lại 119, 120, sau đó được vận chuyển theo đường tương tự như ở chế độ sao chép một mặt, rồi được nhả ra khay nhả 117.

Trong cơ cấu chính 100 của thiết bị, các thiết bị của quá trình tạo ảnh, chẳng hạn phương tiện hiện hình là thiết bị hiện hình 201a, phương tiện làm sạch là phần làm sạch 202, phương tiện tích điện là bộ tích điện chính 203, được bố trí xung quanh chi tiết cảm quang 104. Thiết bị hiện hình 201 sẽ làm hiện ảnh ẩn tĩnh điện mà phần quang học 103 tạo ra trên chi tiết cảm quang 104 theo thông tin hình ảnh của tài liệu 101, bằng cách làm lắng chất hiện hình lên ảnh ẩn này. Bộ tích điện chính 203 sẽ tích điện đều cho bề mặt của chi tiết cảm quang để tạo thành hình ảnh tĩnh điện mong muốn trên chi tiết cảm quang 104. Phần làm sạch 202 sẽ loại bỏ chất hiện hình còn sót lại trên chi tiết cảm quang 104.

Fig.2 minh họa hình dạng bên ngoài của thiết bị tạo ảnh này. Khi người vận hành mở nắp trước 40, vốn là một phần của vỏ ngoài của thiết bị tạo ảnh này, thì sẽ lộ ra một phần của thiết bị nhận chất hiện hình 8, mà

sẽ được mô tả dưới đây.

Bằng cách chèn hộp cung cấp chất hiện hình 1 vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ được đặt vào trạng thái cung cấp chất hiện hình vào thiết bị nhận chất hiện hình 8. Ngược lại, khi người vận hành thay hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì thao tác ngược lại với thao tác gần sẽ được thực hiện, nhờ đó hộp cung cấp chất hiện hình 1 được lấy ra khỏi thiết bị nhận chất hiện hình 8, và hộp cung cấp chất hiện hình 1 mới sẽ được đặt vào. Nắp trước 40 dùng cho công việc thay thế là nắp che chuyên để gắn và tháo (đổi) hộp cung cấp chất hiện hình 1, và chỉ được mở và đóng khi gắn và tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1. Trong quá trình bảo dưỡng cơ cấu chính của thiết bị 100, nắp trước 100c sẽ được mở ra và được đóng vào.

(Thiết bị nhận chất hiện hình)

Thiết bị nhận chất hiện hình 8 sẽ được mô tả dựa vào Fig.3, Fig.4 và Fig.5. Fig.3 là lược đồ hình phối cảnh của thiết bị nhận chất hiện hình 8. Fig.4 là lược đồ hình phối cảnh của thiết bị nhận chất hiện hình 8 khi được nhìn từ phía sau cơ cấu được thể hiện trên Fig.3. Fig.5 là lược đồ mặt cắt của thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Thiết bị nhận chất hiện hình 8 bao gồm phần gắn (khoang gắn) mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể được tháo ra/lắp vào đó (có thể được gắn theo cách tháo ra được). Nó còn bao gồm cổng nhận chất hiện hình (lỗ nhận chất hiện hình) để nhận chất hiện hình được xả từ lỗ xả (cổng xả) 1c của hộp cung cấp chất hiện hình 1, như sẽ được mô tả dưới đây. Đường kính của cổng nhận chất hiện hình 8a gần như bằng đường kính của lỗ xả 1c của hộp cung cấp chất hiện hình 1 để giảm thiểu hiện tượng chất hiện hình làm bắn phần bên trong của phần gắn 8f. Nếu đường kính của cổng nhận chất hiện hình 8a và đường kính của lỗ xả 1c bằng nhau thì có thể tránh được việc chất hiện hình lắng đọng vào và làm bẩn mặt trong.

Theo ví dụ này, cổng nhận chất hiện hình 8a có dạng lỗ nhỏ (lỗ kim) tương ứng với lỗ xả 1c của hộp cung cấp chất hiện hình 1, và đường kính này xấp xỉ 2 mm ϕ .

Chi tiết dẫn định vị hình chữ L (chi tiết giữ) 8b được sử dụng để cố định vị trí của hộp cung cấp chất hiện hình 1, để chiều gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1 vào phần gắn 8f là chiều mũi tên A. Chiều tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1 khỏi phần gắn 8f là chiều ngược lại với chiều mũi tên A.

Ngoài ra, phần dưới của thiết bị nhận chất hiện hình 8 bao gồm phễu 8g có chức năng như phần nhận chất hiện hình để tạm thời dồn chất hiện hình. Phễu 8g bao gồm vít tiếp chất hiện hình 11 để tiếp chất hiện hình vào phần phễu chứa chất hiện hình 201a, vốn là một phần của thiết bị hiện hình 201, và lỗ 8e thông lưu động với phần phễu chứa chất hiện hình 201a.

Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, phễu 8g bao gồm lỗ được đóng bởi màng lọc 8m, vốn có chức năng như chi tiết thông khí. Màng lọc 8m gần như ngăn không cho mực khô rò ra ngoài phễu 8g, trong khi cho phép sự thông khí đối với phễu 8g. Do đó, có thể ngăn chặn sự tăng áp suất bên trong của phễu 8g, nên có thể ngăn chặn sự giảm sút chất lượng hình ảnh. Do đó, ngay cả khi có màng lọc khác được bố trí trên hộp cung cấp chất hiện hình 1 nhằm mục đích khác, thì màng lọc 8m sẽ được bố trí ở phía phễu 8g. Ngoài ra, màng lọc 8m được ưu tiên sử dụng, vì ngay cả khi có một lượng nhỏ không khí đi vào và đi ra qua màng lọc được bố trí trên hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì hỗn hợp mực khô-không khí sẽ được xả ra sao cho sự ảnh hưởng của lượng nhỏ không khí này có thể được bỏ qua.

Ở đây, vấn đề mà sẽ nảy sinh khi màng lọc 8m không được sử dụng sẽ được mô tả.

Theo phương án này, phễu 8g được bịt ngoại trừ cổng nhận chất

hiện hình 8a và lỗ 8e (tức là cổng thông có thể nối với thiết bị hiện hình) như được thể hiện trên Fig.17, nhằm ngăn không cho chất hiện hình vãi ra ngoài phễu 8g. Trong quá trình tạo ảnh, phần dưới bên trong phễu 8g sẽ được nhồi chất hiện hình.

Do đó, khi không khí được tiếp vào cùng với chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình 1, mà sẽ được mô tả dưới đây, thì áp suất của lớp không khí ở phần trên trong phễu 8g sẽ tăng lên, kết quả là chất hiện hình và/hoặc không khí có thể bị đẩy ra qua lỗ 8e một cách không mong muốn. Nếu không khí được xả cùng với chất hiện hình qua lỗ 8e, thì áp suất bên trong của thiết bị hiện hình sẽ tăng lên, làm nảy sinh các vấn đề là chất hiện hình bay ra các phần đầu (Fig.1) của con lăn hiện hình 201f, hoặc tỉ số T/D (là tỉ lệ trộn giữa chất hiện hình trên chất hiện hình cộng với hạt mang điện) trong thiết bị hiện hình tăng lên không mong muốn, nhất là trong trường hợp quá trình hiện hình sử dụng chất hiện hình hai thành phần. Vấn đề này dẫn đến việc thiết bị tạo ảnh bị chất hiện hình làm bẩn, hoặc chất lượng hình ảnh bị giảm sút, do đó, cần phải cải thiện tình hình. Vì các lý do này nên theo phương án này, phễu 8g bao gồm màng lọc 8m có chức năng điều tiếp áp suất cùng với lỗ.

Màng lọc 8m có thể được làm bằng vật liệu bất kì, miễn là nó cho không khí đi qua nhưng gần như không cho chất hiện hình đi qua, tức là nó có thể tách không khí khỏi chất hiện hình. Cụ thể hơn, giải pháp theo phương án này sử dụng vật liệu PRECISE (tên thương mại, do công ty Asahi Kasei Fibers Corp., Nhật Bản cung cấp), được làm từ vải không dệt Spunbond và có kích thước lỗ trung bình là 5 (μm) và sức cản không khí là 2,5 (sec), được đo theo phương pháp Gurley như được bộc lộ trong tài liệu số JIS-P8117. Tuy nhiên, điều này không phải là bắt buộc, và nó có thể được làm từ nylon hoặc giấy. Ngoài ra, theo phương án khác, có thể sử dụng vật liệu nhựa hoặc kim loại, hoặc các vật liệu tương tự, trong đó có rất nhiều lỗ mịn được tạo ra.

Đối với vị trí gắn màng lọc 8m, tốt hơn nếu nó được gắn bên trên bề mặt của bột hiện hình trong phễu 8g và có thể tiếp xúc với hỗn hợp mực khô-không khí được xả ra từ hộp cung cấp chất hiện hình 1. Nếu nó nằm dưới bề mặt bột, thì màng lọc 8m sẽ bị ngập trong chất hiện hình, kết quả là làm giảm thuộc tính thông khí của màng lọc 8m.

Theo phương án này, thể tích của phễu 8g là 130 cm^3 .

Như đã mô tả trên đây, thiết bị hiện hình 201, như được thể hiện trên Fig.1, sẽ làm hiện ảnh ẩn tĩnh điện được hình thành trên chi tiết cảm quang 104 dựa trên thông tin hình ảnh của tài liệu 101, nhờ sử dụng chất hiện hình. Thiết bị hiện hình 201 này còn bao gồm con lăn hiện hình 201f, ngoài phần phễu chứa chất hiện hình 201a ra.

Phần phễu chứa chất hiện hình 201a bao gồm chi tiết khuấy 201c để khuấy chất hiện hình mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 cung cấp. Chất hiện hình mà chi tiết khuấy 201c đã khuấy sẽ được tiếp vào chi tiết tiếp 201e nhờ chi tiết tiếp 201d.

Chất hiện hình đã được tiếp lần lượt bởi các chi tiết tiếp 201e và 201b sẽ được chuyển lên con lăn hiện hình 201f, và cuối cùng là lên chi tiết cảm quang 104.

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, thiết bị nhận chất hiện hình 8 còn bao gồm chi tiết khoá 9 và bánh răng 10, vốn cấu thành cơ cấu dẫn động để dẫn động hộp cung cấp chất hiện hình 1, như sẽ được mô tả dưới đây.

Chi tiết khoá 9 được khoá với phần khoá 3 (sẽ được mô tả dưới đây) vốn có chức năng như phần dẫn động vào đối với hộp cung cấp chất hiện hình 1 khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào phần gắn 8f của thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Chi tiết khoá 9 được lắp lỏng vào phần lỗ kéo dài 8c trên phần gắn 8f của thiết bị nhận chất hiện hình 8, và có thể di chuyển theo chiều lên và xuống trên hình vẽ so với phần gắn 8f. Chi tiết khoá 9 có dạng kết cấu

thanh tròn, và đầu tự do của nó có phần thon 9d để có thể dễ dàng cắm vào phần khoá 3 (Fig.9) của hộp cung cấp chất hiện hình 1, như sẽ được mô tả dưới đây.

Phần khoá 9a (phần gài có thể gài với phần khoá 3) của chi tiết khoá 9 được nối với phần ray 9b như được thể hiện trên Fig.4, và hai bên hông của phần ray 9b được giữ bởi phần dẫn 8d của thiết bị nhận chất hiện hình 8, và có thể di chuyển được theo chiều lên và xuống trên hình vẽ.

Phần ray 9b bao gồm phần răng 9c được gài với bánh răng 10. Bánh răng 10 được nối với động cơ dẫn động 500. Nhờ việc thiết bị điều khiển 600 thực hiện thao tác điều khiển sao cho chiều chuyển động quay của động cơ dẫn động 500 của thiết bị tạo ảnh 100 được đảo chiều một cách định kì, mà chi tiết khoá 9 sẽ di chuyển qua lại theo chiều lên và xuống trên hình vẽ, dọc theo lỗ kéo dài 8c.

(Quá trình điều khiển việc cung cấp chất hiện hình của thiết bị nhận chất hiện hình)

Thao tác điều khiển việc cung cấp chất hiện hình của thiết bị nhận chất hiện hình 8 sẽ được mô tả dựa vào Fig.6 và Fig.7. Fig.6 minh hoạ sơ đồ khối chức năng và kết cấu của thiết bị điều khiển 600, và Fig.7 là lưu đồ của thao tác cung cấp.

Theo ví dụ này, lượng chất hiện hình vốn được gom tạm thời trong phễu 8g (tức chiều cao của mức chất hiện hình) sẽ được giới hạn sao cho chất hiện hình không chảy ngược lại vào hộp cung cấp chất hiện hình 1 từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 do hoạt động hút của hộp cung cấp chất hiện hình 1, như sẽ được mô tả dưới đây. Nhằm mục đích này, theo ví dụ này, bộ cảm biến chất hiện hình 8k (Fig.5) được sử dụng để dò lượng chất hiện hình được chứa trong phễu 8g. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị điều khiển 600 sẽ điều khiển trạng thái hoạt động/không hoạt động của động cơ dẫn động 500 theo tín hiệu ra của bộ cảm biến chất hiện hình 8k,

nhờ đó mà chất hiện hình được chứa trong phễu 8g không vượt quá lượng định trước. Lưu đồ của quy trình điều khiển này sẽ được mô tả. Trước hết, như được thể hiện trên Fig.7, bộ cảm biến chất hiện hình 8k kiểm tra lượng chất hiện hình được chứa trong phễu 8g. Nếu lượng chất hiện hình mà bộ cảm biến chất hiện hình 8k dò được được coi là nhỏ hơn lượng định trước, hoặc nếu bộ cảm biến chất hiện hình 8k không dò thấy chất hiện hình, thì động cơ dẫn động 500 được kích hoạt để thực hiện thao tác cung cấp chất hiện hình trong một khoảng thời gian định trước (bước S101).

Nếu lượng chất hiện hình mà bộ cảm biến chất hiện hình 8k dò được được coi là đã đạt lượng định trước, tức là khi bộ cảm biến chất hiện hình 8k dò thấy chất hiện hình sau thao tác cung cấp chất hiện hình, thì động cơ dẫn động 500 được vô hiệu hoá để ngừng thao tác cung cấp chất hiện hình (bước S102). Chuỗi các bước cung cấp chất hiện hình được hoàn tất nhờ việc ngừng thao tác cung cấp này.

Các bước cung cấp chất hiện hình này được thực hiện lặp đi lặp lại mỗi khi lượng chất hiện hình được chứa trong phễu 8g trở nên ít hơn lượng định trước do sự sử dụng chất hiện hình của các hoạt động tạo ảnh. Theo ví dụ này, chất hiện hình được xả ra từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ được chứa tạm thời trong phễu 8g, sau đó được cung cấp vào thiết bị hiện hình 201, nhưng kết cấu sau đây của thiết bị nhận chất hiện hình cũng có thể được sử dụng.

Cụ thể là, đối với thiết bị tạo ảnh 100 có tốc độ thấp, thì cơ cấu chính cần phải nhỏ gọn và có giá thành thấp. Trong trường hợp này, mong muốn là chất hiện hình được cung cấp trực tiếp vào thiết bị hiện hình 201, như được thể hiện trên Fig.8. Cụ thể hơn, phễu 8g nêu trên được lược bỏ, và chất hiện hình được cung cấp trực tiếp vào thiết bị hiện hình 201a từ hộp cung cấp chất hiện hình 1. Fig.8 thể hiện ví dụ về thiết bị hiện hình hai thành phần 201 và thiết bị nhận chất hiện hình.

Thiết bị hiện hình 201 bao gồm buồng khuấy mà chất hiện hình được cung cấp vào đó, và buồng chứa chất hiện hình để cung cấp chất hiện hình vào con lăn hiện hình 201f, trong đó buồng khuấy và buồng chứa chất hiện hình bao gồm các vít 201d có thể quay ngược chiều nhau theo chiều tiếp chất hiện hình. Buồng khuấy và buồng chứa chất hiện hình thông với nhau ở các phần đầu theo chiều dọc đối diện nhau, và chất hiện hình hai thành phần được lưu thông trong hai buồng này.

Buồng khuấy bao gồm bộ cảm biến đo từ 201g để dò hàm lượng mực khô của chất hiện hình, và thiết bị điều khiển 600 sẽ điều khiển sự hoạt động của động cơ dẫn động 500 dựa trên kết quả dò của bộ cảm biến đo từ 201g. Trong trường hợp này, chất hiện hình được cung cấp từ hộp cung cấp chất hiện hình là mực khô phi từ tính hoặc mực khô phi từ tính cộng với hạt mang từ tính.

Thiết bị hiện hình 201 bao gồm màng lọc 201m có chức năng như chi tiết thông khí. Màng lọc 201m này có kết cấu tương tự như màng lọc 8m đã được mô tả trên đây. Nhờ việc sử dụng màng lọc này mà có thể ngăn chặn được việc thiết bị tạo ảnh bị chất hiện hình làm bẩn, và/hoặc sự giảm sút chất lượng của hình ảnh cần tạo do việc mực khô bay khỏi phần đầu (Fig.8) của con lăn hiện hình 201f do sự tăng áp suất bên trong của thiết bị hiện hình.

Theo ví dụ này, như sẽ được mô tả dưới đây, chất hiện hình trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 khó có thể được xả qua lỗ xả 1c nếu chỉ dựa vào trọng lực, nhưng chất hiện hình có thể được xả nhờ hoạt động xả của phần bơm 2, do đó, sự dao động về lượng xả có thể được hạn chế. Do đó, hộp cung cấp chất hiện hình 1 này, như sẽ được mô tả dưới đây, có thể được sử dụng cho kết cấu ví dụ trên Fig.8 mà không cần phễu 8g. (Hộp cung cấp chất hiện hình)

Kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo phương án này sẽ được mô tả dựa vào Fig.9 và Fig.10. Fig.9 là lược đồ hình phối cảnh của

hộp cung cấp chất hiện hình 1. Fig.10 là lược đồ mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình 1 này.

Như được thể hiện trên Fig.9, hộp cung cấp chất hiện hình 1 này có thân hộp 1a có chức năng như phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình. Số chỉ dẫn 1b trên Fig.10 biểu thị khoang chứa chất hiện hình mà trong đó chất hiện hình được chứa trong thân hộp 1a. Theo ví dụ này, khoang chứa chất hiện hình 1b mà có chức năng như phần chứa chất hiện hình là không gian trong thân hộp 1a cộng với không gian bên trong phần bơm 2. Theo ví dụ này, khoang chứa chất hiện hình 1b chứa mực khô dạng bột khô có kích thước hạt trung bình khối từ 5 μm đến 6 μm .

Theo phương án này, phần bơm là phần bơm kiểu dịch chuyển 2 có thể tích thay đổi. Cụ thể hơn, phần bơm 2 có phần co giãn 2a dạng ống xếp (tức là phần ống xếp, hay chi tiết co giãn) mà có thể được làm co lại và giãn ra nhờ lực dẫn động nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Như được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10, phần bơm dạng ống xếp 2 theo ví dụ này được gấp lại để tạo ra các phần gợn sóng và các phần đáy một cách luân phiên và đều đặn, và có thể co lại và có thể giãn ra. Với bơm dạng ống xếp 2 theo ví dụ này, thì sự dao động về lượng thay đổi thể tích so với lượng giãn ra và co lại có thể được giảm bớt, do đó, có thể thay đổi thể tích một cách ổn định.

Theo phương án này, toàn bộ thể tích của khoang chứa chất hiện hình 1b là 480 cm^3 , thể tích của phần bơm 2 là 160 cm^3 (trong trạng thái tự do của phần co giãn 2a), và theo ví dụ này, hoạt động bơm được thực hiện theo chiều giãn của phần bơm (2) từ chiều dài trong trạng thái tự do.

Lượng thay đổi thể tích do hoạt động co giãn của phần co giãn 2a của phần bơm 2 là 15 cm^3 , và tổng thể tích tại thời điểm giãn tối đa của phần bơm 2 là 495 cm^3 .

Hộp cung cấp chất hiện hình 1 được nhồi 240 gam chất hiện hình.

Động cơ dẫn động 500, để dẫn động chi tiết khoá 9, được thiết bị điều khiển 600 điều khiển để đạt tốc độ thay đổi thể tích là $90 \text{ cm}^3/\text{s}$. Lượng thay đổi thể tích và tốc độ thay đổi thể tích có thể được lựa chọn một cách phù hợp theo lượng xả cần thiết của thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Phần bơm 2 theo ví dụ này là bơm dạng ống xếp, nhưng cũng có thể sử dụng bơm khác nếu lượng không khí (áp suất) trong khoang chứa chất hiện hình 1b có thể được thay đổi. Ví dụ, phần bơm 2 có thể là bơm trục vít lệch tâm một trục. Trong trường hợp này, cần có lỗ để bơm trục vít lệch tâm một trục thực hiện hoạt động hút và xả. Việc tạo ra lỗ này cần có thêm màng lọc, hoặc các phương tiện tương tự, ngoài màng lọc 8m nêu trên ra, để ngăn ngừa sự rò rỉ chất hiện hình. Ngoài ra, bơm trục vít lệch tâm một trục yêu cầu mômen xoắn rất cao để hoạt động, nên gánh nặng đối với cơ cấu chính 100 của thiết bị tạo ảnh sẽ tăng lên. Do đó, bơm dạng ống xếp được ưu tiên sử dụng vì không gây ra các vấn đề nêu trên.

Khoang chứa chất hiện hình 1b có thể chỉ là không gian bên trong của phần bơm 2. Trong trường hợp này, phần bơm 2 đồng thời có chức năng như khoang chứa chất hiện hình 1b.

Phần nối 2b của phần bơm 2 và phần được nối 1i của thân hộp 1a được hợp lại bằng cách hàn với nhau để ngăn chặn sự rò rỉ chất hiện hình, tức là để bảo đảm sự kín khí của khoang chứa chất hiện hình 1b.

Hộp cung cấp chất hiện hình 1 này bao gồm phần khoá 3 dưới dạng phần dẫn động vào (phần nhận lực dẫn động, phần nối dẫn động, phần gài) mà có thể gài với cơ cấu dẫn động của thiết bị nhận chất hiện hình 8 và để nhận lực dẫn động để dẫn động phần bơm 2 từ cơ cấu dẫn động.

Cụ thể hơn, phần khoá 3 này, vốn có thể gài với chi tiết khoá 9 của thiết bị nhận chất hiện hình 8, được gắn vào đầu trên của phần bơm 2. Phần khoá 3 này bao gồm lỗ khoá 3a ở phần tâm, như được thể hiện trên

Fig.9. Khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào phần gắn 8f (Fig.3), thì chi tiết khoá 9 sẽ được cắm vào lỗ khoá 3a để hợp chúng lại với nhau (có độ gờ nhỏ cho dễ cắm). Như được thể hiện trên Fig.9, vị trí tương đối giữa phần khoá 3 và chi tiết khoá 9 theo chiều mũi tên p và chiều mũi tên q, vốn là chiều giãn và chiều co của phần co giãn 2a, là được cố định. Tốt hơn nếu phần bơm 2 và phần khoá 3 được đúc liền khối với nhau bằng phương pháp đúc phun hoặc phương pháp đúc thổi.

Phần khoá 3 này, vốn gần như được hợp lại với chi tiết khoá 9 theo cách này, sẽ nhận lực dẫn động để làm giãn và làm co phần co giãn 2a của phần bơm 2 từ chi tiết khoá 9. Như vậy, nhờ sự di chuyển theo chiều đứng của chi tiết khoá 9, thì phần co giãn 2a của phần bơm 2 sẽ giãn ra và co lại.

Phần bơm 2 có chức năng như cơ cấu tạo luồng không khí để tạo ra luồng không khí đi vào và đi ra khỏi hộp cung cấp chất hiện hình một cách luân phiên qua lỗ xả 1c nhờ lực dẫn động mà phần khoá 3, vốn có chức năng như phần dẫn động vào, nhận được.

Theo phương án này, chi tiết khoá 9 dạng thanh tròn và phần khoá 3 dạng lỗ tròn được sử dụng để gần như hợp chúng lại với nhau, nhưng cũng có thể sử dụng kết cấu khác nếu vị trí tương đối giữa chúng có thể được cố định so với chiều giãn và chiều co (tức chiều mũi tên p và chiều mũi tên q) của phần co giãn 2a. Ví dụ, phần khoá 3 có thể là chi tiết dạng thanh, và chi tiết khoá 9 có thể là lỗ khoá; tiết diện của phần khoá 3 và chi tiết khoá 9 có thể là hình tam giác, hình chữ nhật hoặc hình đa giác khác, hoặc có thể là hình elip, hình sao hoặc hình khác. Hoặc có thể sử dụng kết cấu khoá đã biết khác.

Lỗ xả 1c, để cho phép xả chất hiện hình trong khoang chứa chất hiện hình 1b ra ngoài hộp cung cấp chất hiện hình 1, được tạo ra ở phần gờ 1 g tại phần đầu dưới của thân hộp 1a. Lỗ xả 1c này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Như được thể hiện trên Fig.10, mặt nghiêng 1f được tạo ra về phía lỗ xả 1c ở phần dưới của thân hộp 1a, và chất hiện hình được chứa trong khoang chứa chất hiện hình 1b sẽ trượt xuống trên mặt nghiêng 1f này do trọng lực về phía xung quanh lỗ xả 1c. Theo phương án này, góc nghiêng của mặt nghiêng 1f (góc so với mặt nằm ngang trong trạng thái mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 được đặt vào thiết bị nhận chất hiện hình 8) là lớn hơn góc nghỉ của mực khô (chất hiện hình).

Đối với kết cấu của phần chu vi của lỗ xả 1c, như được thể hiện trên Fig.10, thì kết cấu của phần nối giữa lỗ xả 1c với bên trong của thân hộp 1a có thể là dẹt (kí hiệu 1W trên Fig.10), hoặc như được thể hiện trên Fig.11, lỗ xả 1c có thể được nối với mặt nghiêng 1f.

Kết cấu dẹt như được thể hiện trên Fig.10 sẽ đem lại hiệu quả cao về không gian theo chiều cao của hộp cung cấp chất hiện hình 1, và kết cấu nối với mặt nghiêng 1f như được thể hiện trên Fig.11 sẽ cho phép giảm lượng chất hiện hình còn sót lại, bởi vì chất hiện hình còn sót lại trên mặt nghiêng 1f sẽ rơi xuống lỗ xả 1c. Như đã mô tả trên đây, kết cấu của phần chu vi của lỗ xả 1c có thể được chọn một cách phù hợp, tùy từng trường hợp.

Kết cấu dẹt, như được thể hiện trên Fig.10, được sử dụng theo phương án này.

Hộp cung cấp chất hiện hình 1 thông lưu động với bên ngoài của nó chỉ qua lỗ xả 1c, và gần như được bịt kín, ngoại trừ lỗ xả 1c.

Cơ cấu cửa chập để mở và đóng lỗ xả 1c sẽ được mô tả dựa vào Fig.3 và Fig.10.

Chi tiết bịt 4, được làm từ vật liệu đàn hồi, được cố định bằng cách dán vào mặt dưới của phần gờ 1g để bao quanh chu vi của lỗ xả 1c để ngăn chặn sự rò rỉ chất hiện hình. Cửa chập 5, để bịt lỗ xả 1c, được sử dụng để nén chi tiết bịt 4 giữa cửa chập 5 và mặt dưới của phần gờ 1g. Bình thường, cửa chập 5 được đẩy (nhờ lực giãn của lò xo) theo chiều

đóng của chi tiết ứng suất là lò xo (không được thể hiện trên hình vẽ).

Cửa chấp 5 được mở ra khi thực hiện thao tác gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1 bằng cách tì vào mặt đầu của phần tì 8h (Fig.3), vốn được tạo ra trên thiết bị nhận chất hiện hình 8, và làm co lò xo. Lúc này, phần gờ 1 g của hộp cung cấp chất hiện hình 1 được chèn vào giữa phần tì 8h và chi tiết dẫn định vị 8b của thiết bị nhận chất hiện hình 8, sao cho mặt bên hông 1k (Fig.9) của hộp cung cấp chất hiện hình 1 tì vào phần chặn 8i của thiết bị nhận chất hiện hình 8. Như vậy, vị trí của hộp cung cấp chất hiện hình 1 so với thiết bị nhận chất hiện hình 8 theo chiều gắn (chiều A) sẽ được xác định (Fig.17).

Phần gờ 1 g được dẫn bởi chi tiết dẫn định vị 8b theo cách này, và tại thời điểm chèn xong hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì lỗ xả 1c và cổng nhận chất hiện hình 8a được đồng chỉnh với nhau.

Ngoài ra, khi chèn xong hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì không gian giữa lỗ xả 1c và cổng nhận 8a sẽ được bịt bằng chi tiết bịt 4 (Fig.17) để ngăn không cho chất hiện hình rò ra ngoài.

Nhờ thao tác chèn hộp cung cấp chất hiện hình 1 mà chi tiết khoá 9 sẽ được chèn vào lỗ khoá 3a của phần khoá 3 của hộp cung cấp chất hiện hình 1, sao cho chúng được hợp lại với nhau.

Lúc này, vị trí của chúng được xác định bởi phần hình chữ L của chi tiết dẫn định vị 8b theo chiều (chiều lên và xuống trên Fig.3) vuông góc với chiều gắn (chiều A), so với thiết bị nhận chất hiện hình 8, của hộp cung cấp chất hiện hình 1. Phần gờ 1 g, vốn có chức năng như phần định vị, còn có chức năng ngăn chặn sự di chuyển của hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo chiều lên và xuống (chiều chuyển động qua lại của phần bơm 2).

Trên đây là các thao tác của bước gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1. Bước gắn được hoàn tất với việc người vận hành đóng nắp trước 40.

Các bước để tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1 khỏi thiết bị nhận

chất hiện hình 8 thì ngược lại so với bước gắn.

Cụ thể hơn, nắp trước 40 được mở ra, và hộp cung cấp chất hiện hình 1 được tháo khỏi phần gắn 8f. Lúc này, trạng thái vướng vào phần 8h được giải phóng, nhờ đó cửa chập 5 được đóng lại bằng lò xo (không được thể hiện trên hình vẽ).

Theo ví dụ này, trạng thái mà trong đó áp suất bên trong thân hộp 1a (khoảng chứa chất hiện hình 1b) thấp hơn áp suất môi trường (áp suất không khí bên ngoài) (tức là trạng thái không bị nén, hay trạng thái áp suất âm) và trạng thái mà trong đó áp suất bên trong cao hơn áp suất môi trường (tức là trạng thái bị nén, hay trạng thái áp suất dương) được chuyển đổi qua lại một cách luân phiên theo chu kỳ định trước. Ở đây, áp suất môi trường (áp suất không khí bên ngoài) là áp suất trong điều kiện môi trường mà trong đó hộp cung cấp chất hiện hình 1 được đặt. Do đó, chất hiện hình được xả qua lỗ xả 1c bằng cách thay đổi áp suất (áp suất bên trong) của thân hộp 1a. Theo ví dụ này, áp suất này được thay đổi (thay đổi qua lại) giữa 480 cm^3 và 495 cm^3 trong chu kỳ là 0,3 giây.

Tốt hơn nếu thân hộp 1 được làm từ vật liệu sao cho nó có đủ độ cứng để tránh sự va đập hoặc giãn nở quá mức.

Về mặt này, phương án này sử dụng vật liệu nhựa polystyren làm vật liệu cho thân hộp chứa chất hiện hình 1a, và sử dụng vật liệu nhựa polypropylen làm vật liệu cho phần bơm 2.

Các vật liệu nhựa khác, chẳng hạn ABS (vật liệu nhựa copolyme acrilonitrin, butadien, styren), polyester, polyetylen, polypropylen, cũng có thể được sử dụng làm vật liệu cho thân hộp 1a nếu chúng có đủ độ bền chịu đựng áp suất. Theo cách khác, có thể sử dụng kim loại.

Có thể sử dụng vật liệu bất kỳ khác làm vật liệu cho phần bơm 2 nếu nó có thể đủ giãn ra và đủ co lại để thay đổi áp suất bên trong của không gian trong khoang chứa chất hiện hình 1b do sự thay đổi thể tích. Các ví dụ về các vật liệu này bao gồm ABS (vật liệu nhựa copolyme

acrilonitrin, butadien, styren) dạng mỏng, các vật liệu polystyren, polyeste, polyetylen. Theo cách khác, các vật liệu có thể co giãn khác, chẳng hạn cao su, cũng có thể được sử dụng.

Chúng có thể được đúc liền khối từ cùng một vật liệu bằng phương pháp đúc phun, phương pháp đúc thổi, hoặc các phương pháp tương tự, nếu độ dày được điều chỉnh một cách phù hợp cho phần bơm 2b và thân hộp 1a.

Theo ví dụ này, hộp cung cấp chất hiện hình 1 chỉ thông lưu động với bên ngoài qua lỗ xả 1c, do đó, nó gần như được bịt kín khỏi bên ngoài, ngoại trừ lỗ xả 1c. Nghĩa là, chất hiện hình được xả qua lỗ xả 1c bằng cách nén và giải nén phần bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1, do đó, cần có thuộc tính kín khí để giữ cho hoạt động xả được ổn định.

Mặt khác, trong quá trình vận chuyển (vận chuyển bằng đường không) hộp cung cấp chất hiện hình 1 và/hoặc khi để lâu không sử dụng, thì áp suất bên trong hộp có thể thay đổi đột ngột do sự thay đổi đột ngột của các điều kiện môi trường. Ví dụ, khi thiết bị được sử dụng ở vùng cao, hoặc khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 đang được giữ ở nơi có nhiệt độ môi trường thấp mà được chuyển sang nơi có nhiệt độ môi trường cao, thì bên trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể bị tăng áp suất so với áp suất không khí môi trường. Trong trường hợp này, hộp chứa có thể bị biến dạng, và/hoặc chất hiện hình có thể bắn tung toé khi hộp chứa được mở ra.

Để khắc phục vấn đề này, hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo sáng chế bao gồm lỗ có đường kính ϕ 3 mm, và lỗ này bao gồm màng lọc. Màng lọc này là màng TEMISH (nhãn hiệu đã đăng ký) do công ty Nitto Denko Kabushiki Kaisha, Nhật Bản cung cấp, nó có đặc tính ngăn không cho chất hiện hình rò ra ngoài nhưng lại cho phép không khí lưu thông giữa bên trong và bên ngoài hộp chứa. Ở đây, theo ví dụ này, mặc dù sử dụng màng lọc, nhưng có thể bỏ qua ảnh hưởng của nó đối với hoạt động

hút và hoạt động xả qua lỗ xả 1c của phần bơm 2, do đó, vẫn giữ được thuộc tính kín khí của hộp cung cấp chất hiện hình 1.

(Lỗ xả của hộp cung cấp chất hiện hình)

Theo ví dụ này, kích thước của lỗ xả 1c của hộp cung cấp chất hiện hình 1 được chọn sao cho, theo hướng của hộp cung cấp chất hiện hình 1 để cung cấp chất hiện hình vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì chất hiện hình sẽ không được xả đủ nếu chỉ dựa vào trọng lực. Kích thước của lỗ xả 1c nhỏ đến mức mà lượng xả chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình sẽ không đủ nếu chỉ dựa vào trọng lực, nên sau đây, lỗ này sẽ được gọi là lỗ kim. Nói cách khác, kích thước lỗ được xác định sao cho lỗ xả 1c gần như là tắc tịt. Điều này sẽ đem lại những ưu điểm như sau:

- 1) chất hiện hình khó rò qua lỗ xả 1c;
- 2) có thể ngăn không cho chất hiện hình bị xả quá mức tại thời điểm mở lỗ xả 1c; và
- 3) việc xả chất hiện hình có thể được điều khiển gần như hoàn toàn theo hoạt động xả của phần bơm.

Các tác giả sáng chế đã khảo sát sao cho kích thước của lỗ xả 1c là không đủ để xả đủ lượng mực khô nếu chỉ dựa vào trọng lực. Thực nghiệm kiểm tra (phương pháp đo lường) và các tiêu chuẩn sẽ được mô tả dưới đây.

Hộp chứa hình hộp chữ nhật có thể tích định trước, mà trong đó lỗ xả (hình tròn) được tạo ra tại phần tâm của phần đáy, được chuẩn bị, và hộp chứa này được nhồi 200 g chất hiện hình; sau đó, cổng nhồi được bịt lại, và lỗ xả được bít lại; trong trạng thái này, hộp chứa được lắc đủ để làm toi chất hiện hình. Hộp chứa hình hộp chữ nhật này có thể tích khoảng 1000 cm^3 , với chiều dài 90 mm, chiều rộng 92 mm và chiều cao 120 mm.

Sau đó, lỗ xả được mở ra ngay khi nó hướng xuống dưới, và lượng chất hiện hình được xả qua lỗ xả này được đo đếm. Lúc này, hộp chứa

hình hộp chữ nhật vẫn được bịt hoàn toàn ngoại trừ lỗ xả. Ngoài ra, các thực nghiệm kiểm tra được thực hiện trong điều kiện là nhiệt độ 24 độ C và độ ẩm tương đối 55 %.

Với các quy trình này, các lượng xả được đo đạc trong lúc thay đổi loại chất hiện hình và kích thước của lỗ xả. Theo ví dụ này, nếu lượng chất hiện hình được xả mà không lớn hơn 2g thì lượng này là không đáng kể, do đó, kích thước của lỗ xả lúc đó được coi là không đủ để xả đủ chất hiện hình nếu chỉ dựa vào trọng lực.

Các chất hiện hình được sử dụng trong thực nghiệm kiểm tra được thể hiện trên Bảng 1. Các loại chất hiện hình này là mực khô từ tính một thành phần, mực khô phi từ tính dùng cho thiết bị hiện hình sử dụng chất hiện hình hai thành phần, và hỗn hợp mực khô phi từ tính với hạt mang từ tính.

Đối với các giá trị thuộc tính biểu thị thuộc tính của chất hiện hình, thì các phép đo đã được thực hiện đối với các góc nghỉ vốn biểu thị các khả năng chảy, và năng lượng lưu động vốn biểu thị khả năng làm tơi lớp chất hiện hình, được đo bằng thiết bị phân tích khả năng chảy của bột (thiết bị Powder Rheometer FT4 do công ty Freeman Technology cung cấp).

Bảng 1

Các chất hiện hình	Kích thước hạt trung bình khối của mực khô (μm)	Thành phần chất hiện hình	Góc nghỉ (độ)	Năng lượng lưu động (Khối lượng riêng $0,5\text{g/cm}^3$)
		Phi từ tính hai		

A	7	thành phần	18	$2,09 \times 10^{-3} \text{ J}$
B	6,5	Mực khô phi từ tính hai thành phần + hạt mang điện	22	$6,80 \times 10^{-4} \text{ J}$
C	7	Mực khô từ tính một thành phần	35	$4,30 \times 10^{-4} \text{ J}$
D	5,5	Mực khô phi từ tính hai thành phần + hạt mang điện	40	$3,51 \times 10^{-3} \text{ J}$
E	5	Mực khô phi từ tính hai thành phần + hạt mang điện	27	$4,14 \times 10^{-3} \text{ J}$

Phương pháp đo năng lượng lưu động sẽ được mô tả dựa vào Fig.12. Ở đây, Fig.12 minh họa lược đồ của thiết bị đo năng lượng lưu động.

Nguyên lý của thiết bị phân tích khả năng chảy của bột là chi tiết cánh được làm chuyển động trong mẫu bột, và năng lượng cần thiết để chi tiết cánh này chuyển động được trong bột, tức năng lượng lưu động, được đo đạc. Cánh này thuộc loại cánh quạt, và khi quay thì nó đồng thời chuyển động theo chiều trục quay, do đó, đầu tự do của cánh chuyển động xoắn ốc.

Cánh quạt 51 được làm từ vật liệu SUS (Steel Use Stainless - thép không gỉ) (kiểu = C210) có đường kính 48 mm, và được xoắn tròn theo

chiều ngược chiều kim đồng hồ. Cụ thể hơn, tính từ tâm của cánh với kích thước 48 mm x 10 mm, trục quay kéo dài theo đường trục giao với mặt phẳng quay của cánh, góc xoắn của cánh tại các phần mép ngoài cùng đối diện (các vị trí cách trục quay 24 mm) là 70° , và góc xoắn tại các vị trí cách trục quay 12 mm là 35° .

Năng lượng lưu động là tổng năng lượng tính được bằng cách lấy tích phân theo thời gian đối với tổng mômen quay và trọng tải theo chiều đứng khi cánh quay xoắn 51 đi vào lớp bột và tiến sâu vào lớp bột. Trị số thu được theo cách này sẽ biểu thị khả năng làm toi lớp bột hiện hình, năng lượng lưu động càng lớn có nghĩa là càng khó làm toi, và năng lượng lưu động càng nhỏ có nghĩa là càng dễ làm toi.

Trong phép đo này, như được thể hiện trên Fig.12, chất hiện hình T được nhồi tới mức bề mặt bột là 70 mm (kích thước L2 trên Fig.12) vào hộp chứa hình trụ 53 có đường kính ϕ 50 mm (thể tích = 200 cm^3 , kích thước L1 (Fig.12) = 50 mm), vốn là linh kiện tiêu chuẩn của thiết bị. Lượng nhồi được điều chỉnh theo khối lượng riêng của chất hiện hình cần đo. Cánh 54 với đường kính ϕ 48 mm, vốn là linh kiện tiêu chuẩn, được đưa sâu vào lớp bột, và năng lượng cần thiết để tiến từ độ sâu 10 mm đến độ sâu 30 mm được thể hiện.

Các điều kiện được thiết đặt tại thời điểm đo là, tốc độ quay của cánh 51 (tốc độ đầu mút, tức là tốc độ biên của phần mép ngoài cùng của cánh) là 60 mm/giây. Tốc độ tiến của cánh theo chiều đứng vào lớp bột là tốc độ sao cho góc θ (góc xoắn) được tạo thành giữa vệt của phần mép ngoài cùng của cánh 51 trong lúc tiến với bề mặt của lớp bột là 10° . Tốc độ tiến vào lớp bột theo chiều vuông góc là 11 mm/giây (tốc độ tiến của cánh vào lớp bột theo chiều đứng = (tốc độ quay của cánh) x tan (góc xoắn x $\pi/180$)), và phép đo được thực hiện trong điều kiện là nhiệt độ 24 độ C và độ ẩm tương đối 55 %.

Khối lượng riêng của chất hiện hình khi năng lượng lưu động của

chất hiện hình được đo là gần bằng với khối lượng riêng của chất hiện hình khi thực hiện các thực nghiệm để kiểm tra mối quan hệ giữa lượng xả chất hiện hình với kích thước của lỗ xả, cụ thể là ít thay đổi và ổn định, và cụ thể hơn, là được điều chỉnh để bằng $0,5\text{g/cm}^3$.

Các thực nghiệm kiểm tra được thực hiện đối với các chất hiện hình (Bảng 1) với các phép đo năng lượng lưu động theo cách nêu trên. Fig.13 là đồ thị thể hiện các mối quan hệ giữa các đường kính của các lỗ xả với các lượng xả đối với các chất hiện hình tương ứng.

Dựa vào các kết quả kiểm tra được thể hiện trên Fig.13, có thể thấy rằng lượng xả qua lỗ xả là không lớn hơn 2 g đối với mỗi trong số các chất hiện hình từ A đến E, nếu đường kính ϕ của lỗ xả không lớn hơn 4 mm (diện tích lỗ là $12,6\text{ mm}^2$ (tỉ số vòng tròn = 3,14)). Nếu đường kính ϕ của lỗ xả lớn hơn 4 mm thì lượng xả tăng lên rõ rệt.

Tốt hơn nếu đường kính ϕ của lỗ xả không lớn hơn 4 mm (tức diện tích lỗ là $12,6\text{ mm}^2$) nếu năng lượng lưu động của chất hiện hình (với khối lượng riêng $0,5\text{g/cm}^3$) không nhỏ hơn $4,3 \times 10^{-4}\text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ (J) và không lớn hơn $4,14 \times 10^{-3}\text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ (J).

Đối với khối lượng riêng của chất hiện hình, thì chất hiện hình đã được làm tơi và được lưu động hoá một cách đầy đủ khi thực hiện các thực nghiệm kiểm tra, nên khối lượng riêng sẽ nhỏ hơn mức mong muốn trong điều kiện sử dụng bình thường (trạng thái còn lại), tức là các phép đo được thực hiện trong điều kiện mà chất hiện hình được xả một cách dễ dàng hơn so với trong điều kiện sử dụng bình thường.

Các thực nghiệm kiểm tra được thực hiện đối với chất hiện hình A mà có lượng xả là lớn nhất trong số các kết quả được thể hiện trên Fig.13, trong đó lượng nhồi vào hộp chứa được thay đổi trong khoảng 30g đến 300g và đường kính ϕ của lỗ xả được giữ nguyên ở 4 mm. Các kết quả kiểm tra được thể hiện trên phần (b) của Fig.12. Dựa vào các kết quả được thể hiện trên Fig.13, có thể thấy rằng lượng xả qua lỗ xả là hầu như

không thay đổi ngay cả khi lượng nhồi chất hiện hình được thay đổi.

Như vậy, có thể kết luận rằng bằng cách làm cho đường kính ϕ của lỗ xả không lớn hơn 4 mm (diện tích $12,6 \text{ mm}^2$), thì nếu chỉ dựa vào trọng lực, chất hiện hình sẽ không thể được xả một cách đầy đủ qua lỗ xả trong trạng thái mà lỗ xả hướng xuống dưới (vốn là tư thế dự tính để cung cấp chất hiện hình vào thiết bị nhận chất hiện hình 8) mà không phụ thuộc vào loại chất hiện hình hoặc trạng thái khối lượng riêng.

Ngược lại, tốt hơn nếu giới hạn dưới của kích thước lỗ xả 1c có trị số sao cho chất hiện hình cần được cung cấp từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 (mực khô từ tính một thành phần, mực khô phi từ tính một thành phần, mực khô phi từ tính hai thành phần hoặc hạt mang từ tính hai thành phần) có thể đi qua đó. Cụ thể hơn, tốt hơn nếu kích thước lỗ xả lớn hơn kích thước hạt của chất hiện hình (kích thước hạt trung bình khối nếu là mực khô, kích thước hạt trung bình số nếu là hạt mang) được chứa trong hộp cung cấp chất hiện hình 1. Ví dụ, nếu chất hiện hình bao gồm mực khô phi từ tính hai thành phần và hạt mang từ tính hai thành phần, thì tốt hơn nếu kích thước lỗ xả lớn hơn kích thước hạt lớn hơn, tức là kích thước hạt trung bình số của hạt mang từ tính hai thành phần.

Cụ thể là, nếu chất hiện hình bao gồm mực khô phi từ tính hai thành phần có kích thước hạt trung bình khối là $5,5 \mu\text{m}$ và hạt mang từ tính hai thành phần có kích thước hạt trung bình số là $40 \mu\text{m}$, thì tốt hơn nếu đường kính của lỗ xả 1c không nhỏ hơn 0,05 mm (tức diện tích lỗ là $0,002 \text{ mm}^2$).

Tuy nhiên, nếu kích thước của lỗ xả 1c quá sát kích thước hạt của chất hiện hình, thì năng lượng cần để xả một lượng mong muốn từ hộp cung cấp chất hiện hình 1, tức là năng lượng cần thiết để vận hành phần bơm 2, sẽ lớn. Quá trình sản xuất hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể bị áp đặt những ràng buộc. Nếu lỗ xả 1c được tạo ra ở phần vật liệu nhựa nhờ sử dụng phương pháp đúc phun, thì độ bền của bộ phận đúc kim loại,

vốn hình thành phần này của lỗ xả 1c, phải cao. Do đó, tốt hơn nếu đường kính ϕ của lỗ xả 1c không nhỏ hơn 0,5 mm.

Theo ví dụ này, kết cấu của lỗ xả 1c là hình tròn, nhưng điều này không phải là bắt buộc. Kết cấu hình vuông, hình chữ nhật, hình elip hoặc tổ hợp các đường thẳng với các đường cong, hoặc các hình tương tự, cũng có thể được sử dụng nếu diện tích lỗ không lớn hơn $12,6 \text{ mm}^2$, vốn là diện tích lỗ tương ứng với đường kính 4 mm.

Tuy nhiên, lỗ xả hình tròn có chiều dài mép chu vi là nhỏ nhất trong số các hình có cùng diện tích lỗ, mà mép này vốn sẽ bị bắn do sự lắng đọng chất hiện hình. Do đó, lượng chất hiện hình bị rải rác do hoạt động mở và đóng của cửa chập 5 là nhỏ, nên mức độ bắn sẽ được giảm. Ngoài ra, với lỗ xả hình tròn, thì lực cản trong khi xả cũng nhỏ, nên thuộc tính xả sẽ cao. Do đó, tốt hơn nếu lỗ xả 1c có dạng hình tròn, để đạt được sự cân bằng tối ưu giữa lượng xả và khả năng chống bắn.

Dựa vào các đặc điểm nêu trên, tốt hơn nếu lỗ xả 1c có kích thước sao cho chất hiện hình sẽ không thể được xả một cách đầy đủ nếu chỉ dựa vào trọng lực, trong trạng thái mà lỗ xả 1c được hướng xuống dưới (vốn là tư thế dự tính để cung cấp chất hiện hình vào thiết bị nhận chất hiện hình 8). Cụ thể hơn, đường kính ϕ của lỗ xả 1c lớn hơn hoặc bằng 0,05 mm (diện tích lỗ là $0,002 \text{ mm}^2$) và nhỏ hơn hoặc bằng 4 mm (diện tích lỗ là $12,6 \text{ mm}^2$). Ngoài ra, tốt hơn nếu đường kính ϕ của lỗ xả 1c lớn hơn hoặc bằng 0,5 mm (diện tích lỗ là $0,2 \text{ mm}^2$) và nhỏ hơn hoặc bằng 4 mm (diện tích lỗ là $12,6 \text{ mm}^2$). Theo ví dụ này, dựa vào kết quả khảo sát nêu trên, lỗ xả 1c có dạng hình tròn, và đường kính ϕ của lỗ là 2 mm.

Theo ví dụ này, số lượng lỗ xả 1c là một, nhưng điều này không phải là bắt buộc, mà có thể có nhiều lỗ xả 1c với tổng diện tích các lỗ nằm trong khoảng nêu trên. Ví dụ, thay vì một cổng nhận chất hiện hình 8a với đường kính ϕ là 2 mm, thì hai lỗ xả 1c, mỗi trong số đó đều có đường kính ϕ là 0,7 mm, có thể được sử dụng. Tuy nhiên, trong trường

hợp này, lượng xả chất hiện hình trên một đơn vị thời gian có xu hướng giảm, do đó, một lỗ xả 1c với đường kính ϕ bằng 2 mm được ưu tiên sử dụng.

(Bước cung cấp chất hiện hình)

Bước cung cấp chất hiện hình bằng phần bơm sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.15 đến Fig.18. Fig.15 minh hoạ lược đồ hình phối cảnh mà trong đó phần co giãn 2a của phần bơm 2 được làm co lại. Fig.16 minh hoạ lược đồ hình phối cảnh của cơ cấu khi phần co giãn 2a của phần bơm 2 được làm giãn ra. Fig.17 minh hoạ lược đồ mặt cắt của cơ cấu khi phần co giãn 2a của phần bơm 2 được làm co lại. Fig.18 minh hoạ lược đồ mặt cắt của cơ cấu khi phần co giãn 2a của phần bơm 2 được làm giãn ra.

Theo ví dụ này, như sẽ được mô tả dưới đây, quá trình truyền động đối với lực quay được thực hiện bởi cơ cấu truyền động, để bước hút (hoạt động hút qua lỗ xả 1c) và bước xả (hoạt động xả qua lỗ xả 1c) được thực hiện lặp đi lặp lại một cách luân phiên. Bước hút và bước xả sẽ được mô tả.

Nguyên lý xả chất hiện hình bằng bơm sẽ được mô tả.

Nguyên lý hoạt động của phần co giãn 2a của phần bơm 2 là giống như đã được mô tả trong phần trên đây. Một cách ngắn gọn là, như được thể hiện trên Fig.10, đầu dưới của phần co giãn 2a được nối với thân hộp 1a. Thân hộp 1a được ngăn không cho di chuyển theo chiều p và chiều q (Fig.9) bởi chi tiết dẫn định vị 8b của thiết bị nhận chất hiện hình 8 nhờ phần gờ 1 g ở đầu dưới. Do đó, vị trí theo chiều đứng của đầu dưới của phần co giãn 2a, vốn được nối với thân hộp 1a, sẽ được cố định so với thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Ngược lại, đầu trên của phần co giãn 2a được gài với chi tiết khoá 9 qua phần khoá 3, và được làm chuyển động qua lại theo chiều p và chiều q bởi sự di chuyển theo chiều đứng của chi tiết khoá 9.

Do đầu dưới của phần co giãn 2a của phần bơm 2 được cố định, nên phần nằm trên nó sẽ giãn ra và co lại.

Hoạt động co giãn (hoạt động xả và hoạt động hút) của phần co giãn 2a của phần bơm 2 và hoạt động xả chất hiện hình sẽ được mô tả.

(Hoạt động xả)

Trước hết, hoạt động xả qua lỗ xả 1c sẽ được mô tả.

Nhờ sự di chuyển xuống dưới của chi tiết khoá 9, đầu trên của phần co giãn 2a sẽ dịch chuyển theo chiều p (sự co lại của phần co giãn), nhờ đó mà hoạt động xả được thực hiện. Cụ thể hơn, với hoạt động xả này, thể tích của khoang chứa chất hiện hình 1b giảm xuống. Lúc này, phía trong của thân hộp 1a được bịt kín ngoại trừ lỗ xả 1c, do đó, cho đến lúc chất hiện hình được xả ra, thì lỗ xả 1c gần như là tắc tịt hoặc bị đóng kín bởi chất hiện hình, để thể tích trong khoang chứa chất hiện hình 1b giảm xuống để làm tăng áp suất bên trong khoang chứa chất hiện hình 1b. Như vậy, thể tích của khoang chứa chất hiện hình 1b giảm xuống và áp suất bên trong khoang chứa chất hiện hình 1b tăng lên.

Sau đó, áp suất bên trong khoang chứa chất hiện hình 1b trở nên cao hơn áp suất trong phễu 8g (vốn gần như bằng với áp suất môi trường). Do đó, như được thể hiện trên Fig.17, chất hiện hình T được đẩy ra bởi áp suất không khí do sự chênh lệch áp suất (áp suất chênh lệch so với áp suất môi trường). Như vậy, chất hiện hình T được xả từ khoang chứa chất hiện hình 1b vào phễu 8g. Hình mũi tên trên Fig.17 biểu thị chiều của lực tác động lên chất hiện hình T trong khoang chứa chất hiện hình 1b.

Sau đó, không khí trong khoang chứa chất hiện hình 1b tiếp tục được xả ra cùng với chất hiện hình, nên áp suất bên trong khoang chứa chất hiện hình 1b giảm xuống.

Ngoài ra, với hoạt động xả, hỗn hợp mực khô-không khí sẽ chạy từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 về phía thiết bị nhận chất hiện hình 8, trong đó không khí trong hỗn hợp mực khô-không khí sẽ đi qua màng lọc

8m trên phễu 8g để ra ngoài thiết bị nhận chất hiện hình 8, như được biểu diễn bằng mũi tên A trên Fig.17. Do đó, có thể hạn chế mức tăng áp suất bên trong của thiết bị nhận chất hiện hình 8, hay phễu 8g. Lúc này, chất hiện hình đã được tách ra sẽ kết tụ trên màng lọc 8m.

(Hoạt động hút)

Hoạt động hút qua lỗ xả 1c sẽ được mô tả.

Với sự di chuyển lên trên của chi tiết khoá 9, đầu trên của phần co giãn 2a của phần bơm 2 sẽ dịch chuyển theo chiều p (tức là phần co giãn giãn ra), để thực hiện hoạt động hút. Cụ thể hơn, thể tích của khoang chứa chất hiện hình 1b tăng lên nhờ hoạt động hút. Lúc này, phía bên trong của thân hộp 1a được bịt kín ngoại trừ lỗ xả 1c, và lỗ xả 1c được chất hiện hình làm cho tắc tịt, và gần như bị đóng kín. Do đó, với sự tăng thể tích trong khoang chứa chất hiện hình 1b, thì áp suất bên trong khoang chứa chất hiện hình 1b giảm xuống.

Lúc này, áp suất bên trong khoang chứa chất hiện hình 1b trở nên thấp hơn áp suất bên trong phễu 8g (vốn gần như bằng với áp suất môi trường). Do đó, như được thể hiện trên Fig.18, không khí ở phần trên trong phễu 8g sẽ đi vào khoang chứa chất hiện hình 1b qua lỗ xả 1c do sự chênh lệch áp suất giữa khoang chứa chất hiện hình 1b và phễu 8g. Hình mũi tên trên Fig.18 biểu thị chiều của lực tác động lên chất hiện hình T trong khoang chứa chất hiện hình 1b. Các hình ôvan Z trên Fig.18 biểu thị không khí được hút vào từ phễu 8g.

Lúc này, không khí được hút vào từ bên ngoài thiết bị nhận chất hiện hình 8, do đó, chất hiện hình ở gần lỗ xả 1c có thể được làm tơi. Cụ thể hơn, không khí thẩm thấu vào bột hiện hình ở gần lỗ xả 1c sẽ làm giảm khối lượng riêng và lưu động hoá bột hiện hình.

Theo cách này, bằng cách lưu động hoá chất hiện hình T, thì chất hiện hình T sẽ không bị đóng bánh hoặc tắc lại trong lỗ xả 1c, nên chất hiện hình có thể được xả một cách trơn tru qua lỗ xả 1c trong hoạt động

xả, như sẽ được mô tả dưới đây. Do đó, lượng chất hiện hình T được xả qua lỗ xả 1c (trên một đơn vị thời gian) có thể được giữ gần như ở mức không đổi trong thời gian dài.

Nhờ hoạt động hút của hộp cung cấp chất hiện hình mà không khí được hút từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 vào hộp cung cấp chất hiện hình 1, và áp suất theo chiều mà không khí đi vào qua màng lọc 8m từ bên ngoài phễu 8g (là chiều B trên Fig.18) sẽ tác động vào phễu 8g.

Do đó, trong hoạt động hút của hộp cung cấp chất hiện hình, thì luồng không khí ngược với chiều xả trong hoạt động xả của hộp cung cấp chất hiện hình sẽ được tạo ra (là chiều B trên Fig.18) ở màng lọc 8m. Kết quả là chất hiện hình kết tụ trên màng lọc 8m trong hoạt động xả của hộp cung cấp chất hiện hình sẽ được làm rơi xuống phễu 8g (nhờ tác dụng khí xoáy), nên có thể hạn chế việc chất hiện hình làm tắc màng lọc 8m.

Theo cách này, nhờ sử dụng hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo phương án này mà chất hiện hình bám trên màng lọc 8m có thể được loại bỏ nhờ tác dụng khí xoáy khi thực hiện hoạt động hút, nên màng lọc 8m có thể được giữ ở trạng thái thông thoáng trong thời gian dài. Nói cách khác, chất hiện hình sẽ không tiếp tục bám lên màng lọc 8m, nên có thể ngăn chặn sự giảm sút chất lượng hình ảnh do chức năng lọc của màng lọc 8m bị giảm. Do đó, có thể không cần phải thay màng lọc 8m, nên có thể tiết kiệm được chi phí thay màng lọc.

Ngoài ra, theo phương án này, hoạt động hút và hoạt động xả của hộp cung cấp chất hiện hình qua lỗ xả 1c được thực hiện một cách luân phiên, nên hoạt động xả và hoạt động hút của phễu 8g qua màng lọc 8m cũng được thực hiện một cách luân phiên. Kết quả là bản thân màng lọc 8m sẽ rung so với thân chính của phễu 8g nhờ hoạt động xả và hoạt động hút, nên cũng có thể đạt được tác dụng phủ bụi chất hiện hình nhờ sự rung này, cũng như tác dụng khí xoáy.

(Sự thay đổi của áp suất bên trong của phần chứa chất hiện hình)

Các thực nghiệm kiểm tra đã được thực hiện đối với sự thay đổi của áp suất bên trong hộp cung cấp chất hiện hình 1. Các thực nghiệm kiểm tra này sẽ được mô tả.

Chất hiện hình được nhồi vào khoang chứa chất hiện hình 1b trong hộp cung cấp chất hiện hình 1; và sự thay đổi áp suất bên trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 được đo khi phần bơm 2 được làm giãn ra và được làm co lại trong phạm vi thay đổi thể tích là 15 cm^3 . Áp suất bên trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 được đo bằng áp kế (AP-C40, do công ty Kabushiki Kaisha KEYENCE cung cấp) được nối với hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Fig.19 thể hiện sự thay đổi áp suất khi phần bơm 2 được làm giãn ra và được làm co lại trong trạng thái mà cửa chặn 5 của hộp cung cấp chất hiện hình 1, vốn đã được nhồi chất hiện hình, mở ra, và do đó, ở trạng thái có thể thông với không khí bên ngoài.

Trên Fig.19, trục hoành biểu thị thời gian, và trục tung biểu thị áp suất tương đối trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 so với áp suất môi trường (trị số tham chiếu là (0)) (dấu + biểu thị phía áp suất dương, và dấu - biểu thị phía áp suất âm).

Khi áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 trở nên âm so với áp suất môi trường bên ngoài do sự tăng thể tích của hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì không khí sẽ được hút vào qua lỗ xả 1c do sự chênh lệch áp suất. Khi áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 trở nên dương so với áp suất môi trường bên ngoài do sự giảm thể tích của hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì áp suất sẽ tác động lên chất hiện hình ở trong do sự chênh lệch áp suất. Lúc này, áp suất bên trong sẽ giảm tương ứng với lượng chất hiện hình và không khí được xả ra.

Dựa vào các thực nghiệm kiểm tra, có thể xác định được rằng, bằng cách làm tăng thể tích của hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ trở nên âm so với áp suất

môi trường bên ngoài, và không khí sẽ được hút vào do sự chênh lệch áp suất. Ngoài ra, còn xác định được rằng, bằng cách làm giảm thể tích của hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ trở nên dương so với áp suất môi trường bên ngoài, và áp suất sẽ tác động lên chất hiện hình ở trong, để chất hiện hình được xả ra. Ở các thực nghiệm kiểm tra này, trị số tuyệt đối của áp suất âm là 1,3kPa, và trị số tuyệt đối của áp suất dương là 3,0kPa.

Như đã mô tả trên đây, với kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo ví dụ này, áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ thay đổi qua lại giữa áp suất âm và áp suất dương một cách luân phiên do hoạt động hút và hoạt động xả của phần bơm 2b, và hoạt động xả chất hiện hình được thực hiện một cách phù hợp.

Như đã mô tả trên đây, ví dụ này sử dụng bơm có kết cấu đơn giản, dễ triển khai và có khả năng thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả đối với hộp cung cấp chất hiện hình 1, nhờ đó mà hoạt động xả chất hiện hình bằng không khí có thể được thực hiện một cách ổn định trong khi vẫn đạt được tác dụng làm tơi chất hiện hình bằng không khí.

Nói cách khác, với kết cấu theo ví dụ này, ngay cả khi kích thước của lỗ xả 1c là cực nhỏ, thì vẫn có thể đảm bảo được hiệu suất xả cao mà không cần tác động áp suất lớn lên chất hiện hình, vì chất hiện hình có thể được đưa qua lỗ xả 1c trong trạng thái có khối lượng riêng nhỏ do sự lưu động hoá.

Ngoài ra, theo ví dụ này, phần bên trong của phần bơm kiểu dịch chuyển 2 được sử dụng làm khoang chứa chất hiện hình, do đó, khi áp suất bên trong được giảm bằng cách tăng thể tích của phần bơm 2, thì có thể tạo ra thêm khoang chứa chất hiện hình. Do đó, ngay cả khi phần bên trong của phần bơm 2 được nhồi chất hiện hình, thì khối lượng riêng của chất hiện hình vẫn có thể được giảm bớt (chất hiện hình có thể được lưu động hoá) bằng cách thấm không khí vào bột hiện hình. Do đó, chất hiện

hình có thể được nhồi vào hộp cung cấp chất hiện hình 1 với mật độ cao hơn so với giải pháp thông thường.

Trong phần trên đây, không gian bên trong phần bơm 2 được sử dụng làm khoang chứa chất hiện hình 1b, nhưng theo phương án khác, có thể sử dụng màng lọc, vốn cho phép không khí đi qua nhưng không cho phép mực khô đi qua, để ngăn giữa phần bơm 2 và khoang chứa chất hiện hình 1b. Tuy nhiên, phương án mà trong đó không gian bên trong phần bơm được sử dụng làm khoang chứa chất hiện hình được ưu tiên sử dụng, bởi vì khi thể tích của bơm tăng lên thì có thể có thêm khoang chứa chất hiện hình.

(Tác dụng làm toi chất hiện hình ở bước hút)

Thực nghiệm kiểm tra đã được thực hiện đối với tác dụng làm toi chất hiện hình của hoạt động hút qua lỗ xả 1c ở bước hút. Nếu tác dụng làm toi chất hiện hình của hoạt động hút qua lỗ xả 1c là đáng kể, thì chỉ cần áp suất xả thấp (tức lượng thay đổi thể tích của bơm là nhỏ) là đủ cho bước xả kế tiếp, để bắt đầu ngay hoạt động xả chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình 1. Thực nghiệm kiểm tra này nhằm biểu thị sự tăng cường đáng kể đối với tác dụng làm toi chất hiện hình của kết cấu theo ví dụ này. Điều này sẽ được mô tả chi tiết.

Phần (a) của Fig.20 và phần (a) của Fig.21 là các sơ đồ khối thể hiện sơ lược kết cấu của hệ thống cung cấp chất hiện hình được sử dụng trong thực nghiệm kiểm tra. Phần (b) của Fig.20 và phần (b) của Fig.21 là các lược đồ thể hiện hiện tượng xảy ra trong hộp cung cấp chất hiện hình. Hệ thống được thể hiện trên Fig.20 cũng tương tự như ví dụ này, và hộp cung cấp chất hiện hình C bao gồm phần chứa chất hiện hình C1 và phần bơm P. Nhờ hoạt động co giãn của phần bơm P mà hoạt động hút và hoạt động xả qua lỗ xả (là lỗ xả 1c theo ví dụ này (không được thể hiện trên hình vẽ)) của hộp cung cấp chất hiện hình C được thực hiện một cách luân phiên để xả chất hiện hình vào phễu H. Ngược lại, hệ thống như

được thể hiện trên Fig.21 là một ví dụ so sánh mà trong đó phần bơm P được bố trí ở phía thiết bị nhận chất hiện hình, và nhờ hoạt động co giãn của phần bơm P mà hoạt động cung cấp không khí vào phần chứa chất hiện hình C1 và hoạt động hút từ phần chứa chất hiện hình C1 được thực hiện một cách luân phiên để xả chất hiện hình vào phễu H. Như được thể hiện trên Fig.20 và Fig.21, các phần chứa chất hiện hình C1 có thể tích trong bằng nhau, các phễu H có thể tích trong bằng nhau, và các phần bơm P có thể tích trong (lượng thay đổi thể tích) bằng nhau.

Đầu tiên, 200 g chất hiện hình được nhồi vào hộp cung cấp chất hiện hình C.

Sau đó, hộp cung cấp chất hiện hình C được lắc trong 15 phút để có trạng thái như sau khi được vận chuyển, rồi nó được nối vào phễu H.

Phần bơm P được vận hành, và trị số đỉnh của áp suất bên trong trong hoạt động hút được đo làm điều kiện của bước hút vốn cần để bắt đầu xả chất hiện hình ngay ở bước xả. Với trường hợp như được thể hiện trên Fig.20, vị trí bắt đầu hoạt động của phần bơm P tương ứng với thể tích 480 cm^3 của phần chứa chất hiện hình C1, và với trường hợp như được thể hiện trên Fig.21, vị trí bắt đầu hoạt động của phần bơm P tương ứng với thể tích 480 cm^3 của phễu H.

Trong các thực nghiệm đối với kết cấu trên Fig.21, phễu H được nhồi trước 200 g chất hiện hình để làm cho các điều kiện về thể tích không khí giống như với kết cấu trên Fig.20. Áp suất bên trong của phần chứa chất hiện hình C1 và phễu H được đo bằng áp kế (AP-C40, do công ty Kabushiki Kaisha KEYENCE cung cấp) nối vào phần chứa chất hiện hình C1.

Dựa vào kết quả kiểm tra, với hệ thống tương tự như ví dụ này được thể hiện trên Fig.20, nếu trị số tuyệt đối của trị số đỉnh (áp suất âm) của áp suất bên trong tại thời điểm hút nhỏ nhất là 1kPa, thì hoạt động xả chất hiện hình có thể được bắt đầu ngay ở bước xả tiếp theo. Ngược lại,

với hệ thống theo ví dụ so sánh trên Fig.21, trừ phi trị số tuyệt đối của trị số đỉnh (áp suất dương) của áp suất bên trong tại thời điểm hút nhỏ nhất là 1,7kPa, thì hoạt động xả chất hiện hình sẽ không thể được bắt đầu ngay ở bước xả tiếp theo.

Có thể thấy rằng nhờ sử dụng hệ thống như được thể hiện trên Fig.20 tương tự như ví dụ này, thì hoạt động hút sẽ được thực hiện với sự tăng thể tích của phần bơm P, do đó, áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình C có thể thấp hơn (phía áp suất âm) so với áp suất môi trường (áp suất bên ngoài hộp chứa), nên tác dụng hoà tan chất hiện hình là cao đáng kể. Điều này là vì, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.20, sự tăng thể tích của phần chứa chất hiện hình C1 do sự giãn ra của phần bơm P sẽ làm giảm áp suất (so với áp suất môi trường) của lớp không khí ở phần trên của lớp chất hiện hình T. Vì lý do này, các lực sẽ tác động theo chiều làm tăng thể tích của lớp chất hiện hình T do sự giải nén (các đường mũi tên hình sóng), nên lớp chất hiện hình có thể được làm tối một cách hiệu quả. Ngoài ra, ở hệ thống như được thể hiện trên Fig.20, không khí được hút từ ngoài vào hộp cung cấp chất hiện hình C1 do sự giải nén (mũi tên màu trắng), và lớp chất hiện hình T cũng được hoà tan khi không khí đi tới lớp không khí R, do đó, đây là một hệ thống rất tốt. Có thể thấy rằng ở hoạt động hút thì thể tích biểu kiến của toàn bộ chất hiện hình tăng lên (tức là mức chất hiện hình tăng lên), như là một bằng chứng cho thấy sự làm tối chất hiện hình trong hộp cung cấp chất hiện hình C trong các thực nghiệm.

Với hệ thống theo ví dụ so sánh trên Fig.21, áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình C được tăng lên do hoạt động cung cấp không khí vào hộp cung cấp chất hiện hình C cho đến áp suất dương (cao hơn so với áp suất môi trường), nên chất hiện hình sẽ bị kết tụ lại, và không đạt được tác dụng hoà tan chất hiện hình. Điều này là vì, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.21, không khí được hút một cách

cường bức từ bên ngoài hộp cung cấp chất hiện hình C, nên áp suất của lớp không khí R nằm trên lớp chất hiện hình T trở nên dương so với áp suất môi trường. Vì lý do này, các lực sẽ tác động theo chiều làm giảm thể tích của lớp chất hiện hình T do áp suất (các đường mũi tên hình sóng), do đó, lớp chất hiện hình T bị đóng thành bánh. Thực tế đã xác nhận hiện tượng mà thể tích biểu kiến của toàn bộ chất hiện hình trong hộp cung cấp chất hiện hình C tăng lên khi thực hiện hoạt động hút theo ví dụ so sánh này. Theo đó, với hệ thống như được thể hiện trên Fig.21, thì sự đóng thành bánh của lớp chất hiện hình T có thể ngăn cản bước xả chất hiện hình sau đó.

Để ngăn chặn sự đóng thành bánh của lớp chất hiện hình T do áp suất của lớp không khí R, thì có thể tính đến việc bố trí lỗ thông khí với màng lọc, hoặc các phương tiện tương đương, tại vị trí tương ứng với lớp không khí R, để nhờ đó làm giảm mức tăng áp suất. Tuy nhiên, trong trường hợp này, sự cản trở lưu thông của màng lọc, hoặc các nguyên nhân tương tự, sẽ dẫn đến sự tăng áp suất của lớp không khí R. Tuy nhiên, trong trường hợp này, sự cản trở lưu thông của màng lọc, hoặc các nguyên nhân tương tự, sẽ dẫn đến sự tăng áp suất của lớp không khí R. Cho dù loại bỏ được sự tăng áp suất này thì cũng không thể đạt được tác dụng làm toi nhờ trạng thái giảm áp suất của lớp không khí R như đã được mô tả trên đây.

Do đó, tầm quan trọng của hoạt động hút qua lỗ xả do sự tăng thể tích của phần bơm nhờ sử dụng hệ thống theo phương án này đã được xác nhận.

Như đã mô tả trên đây, nhờ hoạt động hút và hoạt động xả một cách luân phiên và lặp đi lặp lại của phần bơm 2, thì chất hiện hình có thể được xả qua lỗ xả 1c của hộp cung cấp chất hiện hình 1. Nghĩa là, theo ví dụ này, hoạt động xả và hoạt động hút không được thực hiện song song hay đồng thời, mà được thực hiện một cách luân phiên và lặp đi lặp lại,

do đó, năng lượng cần thiết để xả chất hiện hình có thể được giảm thiểu.

Bơm 2 thực hiện hoạt động xả và hoạt động hút một cách luân phiên, và nhờ sự đảo chiều nhanh chóng như được thể hiện theo phương án này mà số lượng đợt khí xoáy của màng lọc 8m trên mỗi đơn vị thời gian cũng tăng lên, nên tác dụng khí xoáy có thể được phát huy một cách hiệu quả.

Ngược lại, trong trường hợp mà thiết bị nhận chất hiện hình bao gồm bơm cung cấp không khí và bơm hút riêng rẽ, thì cần phải điều khiển các hoạt động của hai bơm này, ngoài ra, khó có thể chuyển qua lại một cách nhanh chóng giữa hoạt động cung cấp không khí và hoạt động hút.

Theo ví dụ này, một bơm là đủ để xả chất hiện hình một cách hiệu quả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá.

Như đã nêu trên, hoạt động xả và hoạt động hút của bơm được thực hiện luân phiên và lặp đi lặp lại để xả chất hiện hình một cách hiệu quả, nhưng theo kết cấu khác, hoạt động xả hoặc hoạt động hút có thể được dừng lại tạm thời rồi lại được tiếp tục.

Ví dụ, hoạt động xả của bơm không được thực hiện một cách đơn điệu, mà hoạt động nén có thể được dừng lại một lần giữa chừng rồi lại được tiếp tục để xả. Hoạt động hút cũng được thực hiện theo cách tương tự như trên. Mỗi thao tác đều có thể được thực hiện dưới dạng nhiều giai đoạn, miễn là đủ lượng xả và tốc độ xả. Sau hoạt động xả nhiều giai đoạn thì vẫn cần phải thực hiện hoạt động hút, và các hoạt động này được thực hiện lặp đi lặp lại.

Theo ví dụ này, áp suất bên trong của khoang chứa chất hiện hình 1b được giảm xuống để hút không khí qua lỗ xả 1c để làm tươi chất hiện hình. Ngược lại, theo phương án thông thường nêu trên, chất hiện hình được làm tươi bằng cách đưa không khí vào khoang chứa chất hiện hình 1b từ ngoài hộp cung cấp chất hiện hình 1, nhưng lúc này, áp suất bên trong

khoang chứa chất hiện hình 1b sẽ bị nén, kết quả là chất hiện hình bị kết tụ. Do đó, giải pháp theo sáng chế được ưu tiên sử dụng, vì chất hiện hình được làm toi trong trạng thái được giảm áp suất, trong đó chất hiện hình khó bị kết tụ.

(Tác dụng làm toi chất hiện hình tại thời điểm bắt đầu cung cấp)

Thực nghiệm kiểm tra đã được thực hiện để xác nhận tác dụng khi xoáy, tức là sự làm tắc màng lọc 8m, vốn có chức năng như chi tiết thông khí, sẽ được hạn chế nhờ việc thực hiện luân phiên hoạt động xả và hoạt động hút của hộp cung cấp chất hiện hình đối với thiết bị nhận chất hiện hình.

Phương pháp thực nghiệm cụ thể sẽ được mô tả. Màng lọc 8m được sử dụng trong thực nghiệm kiểm tra này có sức cản không khí là 2,5 (sec), được xác định bằng phương pháp Gurley như được mô tả trong tài liệu JIS-P8117, và có kích thước (diện tích) là 900 (mm²). Bom 2 chuyển động qua lại với chu kì xấp xỉ 0,3 giây giữa các thể tích 480 cm³ và 495 cm³. Các quy trình như sau.

(1) chất hiện hình (200g) được nhồi vào hộp cung cấp chất hiện hình.

(2) hộp cung cấp chất hiện hình được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình, và chất hiện hình được cung cấp vào phễu rỗng 8g cho đến khi bộ cảm biến chất hiện hình 8k được kích hoạt.

(3) thao tác tạo ảnh được thực hiện trong khi cung cấp chất hiện hình vào thiết bị hiện hình từ phễu 8g (chất hiện hình được xả qua lỗ 8e bằng cách làm quay vít 11). Lượng chất hiện hình trong phễu 8g giảm xuống, và đáp lại tín hiệu dò từ bộ cảm biến chất hiện hình 8k, bánh răng dẫn động 300 được làm quay để cung cấp chất hiện hình vào phễu 8g từ hộp cung cấp chất hiện hình.

(4) thao tác ở bước (3) được lặp lại cho đến khi hộp cung cấp chất hiện hình hết chất hiện hình.

(5) hộp cung cấp chất hiện hình đã hết chất hiện hình được lấy ra, và hộp cung cấp chất hiện hình mới được gắn vào.

Các bước từ (3) đến (5) được lặp lại 20 lần (cho đến khi dùng hết 20 hộp cung cấp chất hiện hình). Các kết quả được thể hiện trên Bảng 2.

Trên Bảng 2, "G" có nghĩa là hỗn hợp mực khô-không khí gần như không bị xả ngoài ý muốn từ phễu 8g vào thiết bị hiện hình, "N" có nghĩa là hỗn hợp mực khô-không khí bị xả từ phễu 8g vào thiết bị hiện hình đến mức gây ra sự giảm sút chất lượng hình ảnh. Ví dụ so sánh này sử dụng kết cấu mà trong đó chất hiện hình được tiếp bằng áp suất từ hộp cung cấp chất hiện hình vào thiết bị nhận chất hiện hình, khác với phương án này. Cụ thể hơn, bơm dạng ống xếp 2, như được thể hiện trên Fig.9, bao gồm lỗ và van để mở và đóng lỗ này, bên trong bơm 2. Van mở, khi bơm giãn ra, để hút không khí vào hộp cung cấp chất hiện hình từ bên ngoài, và đóng, khi bơm co lại, để ngăn không cho không khí thoát khỏi hộp cung cấp chất hiện hình ra ngoài. Các điều kiện vận hành của bơm này là giống như ở phương án thực hiện này.

Do đó, khi bơm giãn ra, thì không khí được hút vào hộp cung cấp chất hiện hình từ bên ngoài, nên không có luồng không khí nào theo chiều từ thiết bị nhận chất hiện hình vào hộp cung cấp chất hiện hình, và cũng không có tác dụng khí xoáy nào đối với chi tiết thông khí (màng lọc), mà chỉ có các hoạt động xả đứt quãng là được thực hiện từ hộp cung cấp chất hiện hình vào thiết bị nhận chất hiện hình. Các điều kiện vận hành của bơm 2 này là giống như ở phương án thực hiện này.

Bảng 2

Số lần thay hộp chứa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Theo phương án này	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
Theo ví dụ so sánh	G	G	G	G	G	G	G	G	G	N

Số lần thay hộp chứa	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Theo phương án này	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
Theo ví dụ so sánh	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

G: Chất hiện hình không bị xả ngoài ý muốn từ phễu 8g

N: Chất hiện hình bị xả ngoài ý muốn từ phễu 8g

Như được thể hiện trên Bảng 2, với kết cấu theo phương án này, không có vấn đề gì xảy ra cho đến lúc cuối, còn với kết cấu theo ví dụ so sánh, vốn áp dụng kiểu tiếp bằng áp suất, thì hỗn hợp mực khô-không khí bị xả vào thiết bị hiện hình sau 10 lần thay hộp.

Điều này là vì, với kiểu tiếp bằng áp suất, thì chất hiện hình tiếp tục dồn lại trên màng lọc 8m, và chức năng lọc bị vô hiệu hoá sau lần thay hộp thứ mười.

Ngược lại, theo phương án này, hoạt động xả và hoạt động hút được thực hiện một cách luân phiên, nên có thể hạn chế sự làm tắc màng lọc 8m nhờ tác dụng khí xoáy, và ngăn chặn được sự giảm sút chất lượng hình ảnh.

(Phương án thực hiện 2)

Kết cấu theo phương án thực hiện 2 sẽ được mô tả dựa vào Fig.22 và Fig.23. Fig.22 là lược đồ hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình 1, và Fig.23 là lược đồ mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình 1 này. Theo phương án này, kết cấu của bơm khác với kết cấu theo phương án thực hiện 1, còn các kết cấu khác cũng gần như giống với phương án thực hiện 1. Trong phần mô tả phương án này, các số chỉ dẫn giống như các số chỉ dẫn ở phương án thực hiện 1 sẽ được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Theo phương án này, như được thể hiện trên Fig.22 và Fig.23, bơm

kiểu trụ trượt được sử dụng thay cho bơm kiểu dịch chuyển dạng ống xếp như ở phương án thực hiện 1. Cụ thể hơn, bơm kiểu trụ trượt theo ví dụ này bao gồm phần hình trụ phía trong 1h và phần hình trụ phía ngoài 6 kéo dài bên ngoài mặt ngoài của phần hình trụ phía trong 1h và chuyển động được so với phần hình trụ phía trong 1h. Mặt trên của phần hình trụ phía ngoài 6 bao gồm phần khoá 3, được cố định bằng cách dán dính, tương tự như ở phương án thực hiện 1. Cụ thể hơn, phần khoá 3, vốn được cố định vào mặt trên của phần hình trụ phía ngoài 6, sẽ tiếp nhận chi tiết khoá 9 của thiết bị nhận chất hiện hình 8, nhờ đó mà chúng gần như được hợp lại với nhau, phần hình trụ phía ngoài 6 có thể chuyển động theo chiều lên và xuống (chuyển động qua lại) cùng với chi tiết khoá 9.

Phần hình trụ phía trong 1h được nối với thân hộp 1a, và không gian bên trong của chúng có chức năng như khoang chứa chất hiện hình 1b.

Để ngăn không cho không khí rò qua khe hở giữa phần hình trụ phía trong 1h và phần hình trụ phía ngoài 6 (tức để ngăn chặn sự rò rỉ chất hiện hình bằng cách duy trì thuộc tính kín khí), thì chi tiết bịt (vòng bịt đàn hồi 7) được cố định bằng cách dán lên mặt ngoài của phần hình trụ phía trong 1h. Vòng bịt đàn hồi 7 được nén giữa phần hình trụ phía trong 1h và phần hình trụ phía ngoài 6.

Do đó, bằng cách làm cho phần hình trụ phía ngoài 6 chuyển động qua lại theo chiều mũi tên p và chiều mũi tên q so với thân hộp 1a (phần hình trụ phía trong 1h) vốn được cố định một cách không chuyển động được vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì thể tích trong khoang chứa chất hiện hình 1b có thể được thay đổi (được tăng và được giảm). Tức là áp suất bên trong khoang chứa chất hiện hình 1b có thể được thay đổi luân phiên giữa trạng thái áp suất âm và trạng thái áp suất dương.

Do đó, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện

hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả mà có thể hình thành trạng thái không bị nén (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm tươi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khi xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Theo phương án này, kết cấu của phần hình trụ phía ngoài 6 là hình trụ tròn, nhưng nó có thể có dạng khác, chẳng hạn hình chữ nhật. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu kết cấu của phần hình trụ phía trong 1h tương ứng với kết cấu của phần hình trụ phía ngoài 6. Bơm được sử dụng không bị giới hạn ở bơm kiểu trụ trượt, và có thể sử dụng bơm pittông.

Nếu sử dụng bơm theo ví dụ này thì cần phải có kết cấu bịt để ngăn không cho chất hiện hình rò qua khe hở giữa trụ trong và trụ ngoài, kết quả là kết cấu trở nên phức tạp và yêu cầu lực dẫn động lớn để dẫn động phần bơm, nên phương án thực hiện 1 được ưu tiên sử dụng.

(Phương án thực hiện 3)

Kết cấu theo phương án thực hiện 3 sẽ được mô tả dựa vào Fig.24 và Fig.25. Fig.24 là hình phối cảnh của hình dáng bên ngoài của cơ cấu khi phần bơm 12 của hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo phương án này ở trạng thái giãn ra, và Fig.25 là hình phối cảnh của hình dáng bên ngoài của cơ cấu khi phần bơm 12 của hộp cung cấp chất hiện hình 1 ở trạng thái co lại. Theo phương án này, kết cấu của bơm khác với kết cấu theo phương án thực hiện 1, còn các kết cấu khác cũng gần như giống với phương án thực hiện 1. Trong phần mô tả phương án này, các số chỉ dẫn giống như các số chỉ dẫn ở phương án thực hiện 1 sẽ được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Theo phương án này, như được thể hiện trên Fig.24 và Fig.25, thay

vì bơm dạng ống xếp có các phần được gấp lại như ở phương án thực hiện 1, thì phần bơm dạng màng 12, có khả năng giãn ra và co lại và không có phần được gấp nào, được sử dụng. Phần dạng màng của phần bơm 12 được làm từ cao su. Vật liệu của phần dạng màng của phần bơm 12 có thể là vật liệu dẻo, chẳng hạn màng nhựa, ngoài vật liệu cao su ra.

Phần bơm dạng màng 12 được nối với thân hộp 1a, và không gian bên trong của nó có chức năng như khoang chứa chất hiện hình 1b. Phần trên của phần bơm dạng màng 12 bao gồm phần khoá 3 được cố định vào đó bằng cách dán dính, tương tự như các phương án nêu trên. Do đó, phần bơm 12 có thể giãn ra và co lại một cách luân phiên nhờ sự di chuyển theo chiều đứng của chi tiết khoá 9.

Cũng theo phương án này và theo cách này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện cả hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái giảm áp suất (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm tươi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Theo phương án này, như được thể hiện trên Fig.26, tốt hơn nếu chi tiết dạng tấm 13, cứng hơn so với phần dạng màng, được gắn vào mặt trên của phần dạng màng của phần bơm 12, và chi tiết giữ 3 được bố trí trên chi tiết dạng tấm 13 này. Với kết cấu này, có thể ngăn chặn sự giảm lượng thay đổi thể tích của phần bơm 12 do sự biến dạng của duy nhất phần xung quanh phần khoá 3 của phần bơm 12. Tức là khả năng chuyển động của phần bơm 12 theo sự chuyển động theo chiều đứng của chi tiết khoá 9 có thể được cải thiện, nên hoạt động giãn ra và co lại của phần bơm 12 có thể được thực hiện một cách hiệu quả. Do đó, thuộc tính xả

của chất hiện hình có thể được cải thiện. Ngoài ra, bằng cách hạn chế sự sụt giảm lượng thay đổi thể tích của bơm 12 mà tác dụng khí xoáy đối với chi tiết thông khí (màng lọc 8m) (xem Fig.17 và Fig.18) sẽ phát huy tác dụng.

(Phương án thực hiện 4)

Kết cấu theo phương án thực hiện 4 sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.27 đến Fig.29. Fig.27 thể hiện hình phối cảnh của hình dáng bên ngoài của hộp cung cấp chất hiện hình 1, Fig.28 thể hiện hình phối cảnh mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình 1 này, và Fig.29 thể hiện mặt cắt một phần của hộp cung cấp chất hiện hình 1 này. Theo phương án này, kết cấu này khác biệt với kết cấu theo phương án 1 chỉ ở kết cấu của khoang chứa chất hiện hình, và kết cấu còn lại là gần như giống nhau. Do đó, trong phần mô tả phương án này, các số chỉ dẫn giống như các số chỉ dẫn ở phương án thực hiện 1 sẽ được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Như được thể hiện trên Fig.27 và Fig.28, hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo ví dụ này bao gồm hai phần, cụ thể là phần X bao gồm thân hộp 1a và phần bơm 2, và phần Y bao gồm phần hình trụ 14. Kết cấu của phần X của hộp cung cấp chất hiện hình 1 gần như giống với kết cấu theo phương án thực hiện 1, nên phần này sẽ không được mô tả chi tiết.

(Kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình)

Ở hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo phương án này, ngược lại so với phương án thực hiện 1, phần hình trụ 14 được nối với phía phần X (là phần xả mà ở đó lỗ xả 1c được tạo ra).

Phần hình trụ (tức phần chứa chất hiện hình có thể quay được) 14 này có một đầu kín tại một đầu theo chiều dọc của nó và một đầu hở tại đầu còn lại được nối với lỗ của phần X, và khoang giữa hai đầu này là khoang chứa chất hiện hình 1b. Theo phương án này, không gian bên

trong của thân hộp 1a, không gian bên trong của phần bơm 2 và không gian bên trong của phần hình trụ 14 đều là khoang chứa chất hiện hình 1b, nên có thể chứa một lượng lớn chất hiện hình. Theo phương án này, phần hình trụ 14, tức là phần chứa chất hiện hình có thể quay được, có tiết diện tròn, nhưng giải pháp theo sáng chế không bị giới hạn ở tiết diện hình tròn. Ví dụ, tiết diện của phần chứa chất hiện hình có thể quay được này có thể không phải là hình tròn, mà có thể là, ví dụ, hình đa giác, miễn là chuyển động quay của nó không bị cản trở trong quá trình cung cấp chất hiện hình.

Bên trong của phần hình trụ 14 bao gồm gờ tiếp xoắn ốc (phần tiếp) 14a, vốn có chức năng tiếp chất hiện hình được chứa trong đó về phía phần X (lỗ xả 1c) khi phần hình trụ 14 quay theo chiều mũi tên R.

Ngoài ra, bên trong của phần hình trụ 14 còn bao gồm chi tiết nhận và tiếp (phần tiếp) 16 để nhận chất hiện hình được tiếp bởi gờ tiếp 14a và cung cấp chất hiện hình cho phía phần X nhờ chuyển động quay của phần hình trụ 14 theo chiều mũi tên R (trục quay gần như kéo dài theo chiều ngang), và chi tiết chuyển động thẳng đứng từ bên trong của phần hình trụ 14. Chi tiết nhận và tiếp 16 bao gồm phần dạng tấm 16a để xúc chất hiện hình lên, và các gờ nghiêng 16b để tiếp (dẫn) chất hiện hình, mà phần dạng tấm 16a xúc được, về phía phần X, các gờ nghiêng 16b này được tạo ra trên các mặt tương ứng của phần dạng tấm 16a. Phần dạng tấm 16a bao gồm lỗ xuyên 16c để cho phép chất hiện hình đi qua theo cả hai chiều để cải thiện thuộc tính khuấy cho chất hiện hình.

Ngoài ra, phần bánh răng 14b, dưới dạng cơ cấu dẫn động vào, được cố định bằng cách dán lên mặt ngoài tại đầu còn lại theo chiều dọc (so với chiều tiếp chất hiện hình) của phần hình trụ 14. Khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, phần bánh răng 14b sẽ gài với bánh răng dẫn động (phần dẫn động) 300 vốn có chức năng như cơ cấu dẫn động ở thiết bị nhận chất hiện hình 8. Khi lực quay

được tác động vào phần bánh răng 14b, vốn có chức năng phần nhận lực dẫn động, từ bánh răng dẫn động 300, thì phần hình trụ 14 sẽ quay theo chiều mũi tên R (Fig.28). Phần bánh răng 14b không bị giới hạn theo sáng chế, và cơ cấu dẫn động vào khác, chẳng hạn băng tải hoặc bánh ma sát cũng có thể được sử dụng, miễn là có thể làm quay phần hình trụ 14.

Như được thể hiện trên Fig.29, một đầu theo chiều dọc của phần hình trụ 14 (đầu xuôi so với chiều tiếp xúc hiện hình) bao gồm phần nối 14c dưới dạng ống nối để nối với phần X. Gờ nghiêng 16b nêu trên kéo dài đến gần phần nối 14c. Do đó, chất hiện hình được tiếp bởi gờ nghiêng 16b sẽ được ngăn không cho bị rơi về phía mặt đáy của phần hình trụ 14, nên chất hiện hình sẽ được cung cấp đúng vào phần nối 14c.

Phần hình trụ 14 quay theo cách như đã được mô tả trên đây, nhưng ngược lại, thân hộp 1a và phần bơm 2 được nối với phần hình trụ 14 qua phần gờ 1 g để thân hộp 1a và phần bơm 2 không thể quay được so với thiết bị nhận chất hiện hình 8 (không thể quay được theo chiều trục quay của phần hình trụ 14 và không thể di chuyển được theo chiều chuyển động quay), tương tự như phương án thực hiện 1. Do đó, phần hình trụ 14 có thể quay được so với thân hộp 1a.

Vòng bít đàn hồi 15 được bố trí giữa phần hình trụ 14 và thân hộp 1a và được nén một lượng định trước giữa phần hình trụ 14 và thân hộp 1a. Nhờ đó có thể ngăn chặn sự rò rỉ chất hiện hình trong quá trình quay của phần hình trụ 14. Ngoài ra, nhờ kết cấu này mà có thể giữ được thuộc tính kín khí, nên tác dụng làm tơi và tác dụng xả của phần bơm 2 sẽ được phát huy nguyên vẹn đối với chất hiện hình. Hộp cung cấp chất hiện hình 1 này không có lỗ để thông lưu động giữa bên trong với bên ngoài, ngoại trừ lỗ xả 1c.

(Bước cung cấp chất hiện hình)

Bước cung cấp chất hiện hình sẽ được mô tả.

Khi người vận hành chèn hộp cung cấp chất hiện hình 1 vào thiết bị nhận

chất hiện hình 8, tương tự như phương án thực hiện 1, thì phần khoá 3 của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ được khoá vào chi tiết khoá 9 của thiết bị nhận chất hiện hình 8, và phần bánh răng 14b của hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gài với bánh răng dẫn động 300 của thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Sau đó, bánh răng dẫn động 300 được làm quay bằng động cơ dẫn động khác (không được thể hiện trên hình vẽ), và chi tiết khoá 9 được dẫn động theo chiều đứng nhờ động cơ dẫn động 500 nêu trên. Sau đó, phần hình trụ 14 quay theo chiều mũi tên R, nhờ đó chất hiện hình trong đó được tiếp vào chi tiết nhận và tiếp 16 nhờ gờ tiếp 14a. Ngoài ra, nhờ chuyển động quay của phần hình trụ 14 theo chiều R, chi tiết nhận và tiếp 16 sẽ xúc chất hiện hình và tiếp chất hiện hình vào phần nối 14c. Chất hiện hình được tiếp vào thân hộp 1a từ phần nối 14c sẽ được xả từ lỗ xả 1c nhờ hoạt động co giãn của phần bơm 2, tương tự như ở phương án thực hiện 1. Trên đây là trình tự của các bước gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1 và các bước cung cấp chất hiện hình. Ở đây, khi cần thay hộp cung cấp chất hiện hình 1, người vận hành sẽ lấy hộp cung cấp chất hiện hình 1 ra khỏi thiết bị nhận chất hiện hình 8, và hộp cung cấp chất hiện hình 1 mới sẽ được chèn và được gắn vào.

Đối với hộp chứa đựng có khoang chứa chất hiện hình 1b với chiều đứng lớn, nếu thể tích của hộp cung cấp chất hiện hình 1 được tăng lên để tăng lượng nhồi, thì chất hiện hình sẽ tập trung ở gần lỗ xả 1c do trọng lượng của nó. Kết quả là chất hiện hình ở xung quanh lỗ xả 1c có xu hướng bị nén lại, gây khó khăn cho hoạt động hút và hoạt động xả qua lỗ xả 1c. Trong trường hợp này, để làm toi chất hiện hình bị nén nhờ hoạt động hút qua lỗ xả 1c, hoặc để xả chất hiện hình nhờ hoạt động xả, thì áp suất bên trong (áp suất âm / áp suất dương) của khoang chứa chất hiện hình 1b phải được tăng cường bằng cách tăng lượng thay đổi thể tích của phần bơm 2. Như vậy, các lực dẫn động phần bơm 2 phải được tăng lên,

và gánh nặng đối với cơ cấu chính của thiết bị tạo ảnh 100 có thể quá lớn. Tuy nhiên, theo phương án này, thân hộp 1a và phần X của phần bơm 2 được bố trí theo chiều ngang, do đó, độ dày của lớp chất hiện hình nằm trên lỗ xả 1c trong thân hộp 1a có thể mỏng hơn so với ở kết cấu được thể hiện trên Fig.9. Bằng cách này, chất hiện hình sẽ khó bị nén do trọng lực, nên chất hiện hình có thể được xả một cách ổn định mà không tạo ra gánh nặng cho cơ cấu chính của thiết bị tạo ảnh 100.

Như đã được mô tả, với kết cấu theo phương án này, việc sử dụng phần hình trụ 14 là có lợi để tạo ra hộp cung cấp chất hiện hình 1 có dung lượng lớn mà không gây ra gánh nặng cho cơ cấu chính của thiết bị tạo ảnh.

Cũng theo phương án này và theo cách này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện cả hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá.

Cơ cấu tiếp chất hiện hình trong phần hình trụ 14 không bị giới hạn theo sáng chế, và hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể là hộp kiểu rung hoặc kiểu lắc, hoặc có thể là cơ cấu khác. Cụ thể là, kết cấu như được thể hiện trên Fig.30 có thể được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.30, bản thân phần hình trụ 14 gần như không chuyển động được so với thiết bị nhận chất hiện hình 8 (với độ gio nhỏ), và chi tiết tiếp 17 được bố trí trong phần hình trụ thay cho gờ tiếp 14a, chi tiết tiếp 17 này là có lợi để tiếp chất hiện hình nhờ chuyển động quay so với phần hình trụ 14.

Chi tiết tiếp 17 này bao gồm phần trục 17a và các cánh tiếp dẻo 17b được cố định vào phần trục 17a. Cánh tiếp 17b được bố trí ở phần đầu tự do với phần nghiêng S được làm nghiêng so với chiều dọc trục của phần trục 17a. Do đó, nó có thể tiếp chất hiện hình về phía phần X trong lúc khuấy chất hiện hình trong phần hình trụ 14.

Một mặt đầu theo chiều dọc của phần hình trụ 14 bao gồm phần

ghép 14e dưới dạng phần nhận lực dẫn động quay, và phần ghép 14e này được nối một cách hoạt động được với chi tiết ghép (không được thể hiện trên hình vẽ) của thiết bị nhận chất hiện hình 8, nhờ đó có thể truyền lực quay. Phần ghép 14e được nối đồng trục với phần trục 17a của chi tiết tiếp 17 để truyền lực quay đến phần trục 17a.

Nhờ lực quay được tác động từ chi tiết ghép (không được thể hiện trên hình vẽ) của thiết bị nhận chất hiện hình 8, mà cánh tiếp 17b, vốn được cố định vào phần trục 17a, sẽ được làm quay, để tiếp chất hiện hình trong phần hình trụ 14 về phía phần X trong lúc khuấy.

Tuy nhiên, với kết cấu cải biến như được thể hiện trên Fig.30 này, thì áp lực tác động vào chất hiện hình ở bước tiếp chất hiện hình thường có xu hướng lớn, nên mômen dẫn động cũng lớn, do đó, kết cấu theo phương án thực hiện này được ưu tiên sử dụng.

Do đó, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái giảm áp suất (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm toi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

(Phương án thực hiện 5)

Kết cấu theo phương án thực hiện 5 sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.31 đến Fig.33. Phần (a) của Fig.31 là hình chiếu đứng của thiết bị nhận chất hiện hình 8, nhìn theo chiều gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1, và phần (b) là hình phối cảnh bên trong của thiết bị nhận chất hiện hình 8 này. Phần (a) của Fig.32 là hình phối cảnh của toàn bộ hộp cung cấp chất hiện hình 1, phần (b) là hình phóng to một phần của vùng gần lỗ

xả 21a của hộp cung cấp chất hiện hình 1, và phần (c) và phần (d) lần lượt là hình chiếu đứng và mặt cắt minh hoạ trạng thái mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào phần gắn 8f. Phần (a) của Fig.33 là hình phối cảnh của phần chứa chất hiện hình 20, phần (b) minh hoạ mặt cắt một phần bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1, phần (c) là mặt cắt của phần gờ 21, và phần (d) là mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình 1 này.

Theo phương án thực hiện 1 nêu trên, thì bơm được làm giãn ra và được làm co lại bằng cách di chuyển chi tiết khoá 9 của thiết bị nhận chất hiện hình 8 theo chiều đứng, phương án này khác biệt rõ rệt ở chỗ, hộp cung cấp chất hiện hình 1 chỉ nhận lực quay từ thiết bị nhận chất hiện hình 8. Các kết cấu còn lại cũng tương tự như ở các phương án nêu trên, nên các số chỉ dẫn giống như ở các phương án nêu trên sẽ được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, và chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Cụ thể là, theo phương án này, lực quay được đưa vào từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 sẽ được biến đổi thành lực theo chiều chuyển động qua lại của bơm, và lực đã được biến đổi này được truyền đến bơm.

Kết cấu của thiết bị nhận chất hiện hình 8 và hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ được mô tả chi tiết trong phần sau đây.

(Thiết bị nhận chất hiện hình)

Thiết bị nhận chất hiện hình 8 sẽ được mô tả dựa vào Fig.31. Thiết bị nhận chất hiện hình 8 này bao gồm phần gắn (khoang gắn) 8f mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể được gắn theo cách tháo ra được vào đó. Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.31, hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể được gắn theo chiều mũi tên M vào phần gắn 8f. Do đó, chiều dọc (chiều trục quay) của hộp cung cấp chất hiện hình 1 gần như trùng với chiều mũi tên M. Chiều mũi tên M gần như song song với chiều X trên phần (b) của Fig.33, mà sẽ được mô tả dưới đây. Ngoài ra, chiều tháo

hộp cung cấp chất hiện hình 1 khỏi phần gắn 8f là chiều ngược lại so với chiều mũi tên M.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.31, phần gắn 8f bao gồm phần điều chỉnh chuyển động quay (cơ cấu giữ) 29 để kìm hãm sự di chuyển của phần gờ 21 theo chiều chuyển động quay, bằng cách tì vào phần gờ 21 (Fig.32) của hộp cung cấp chất hiện hình 1 khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn. Ngoài ra, như được thể hiện trên phần (b) của Fig. 31, phần gắn 8f bao gồm phần điều chỉnh (cơ cấu giữ) 30 để điều chỉnh sự di chuyển của phần gờ 21 theo chiều trục quay bằng cách khoá vào phần gờ 21 của hộp cung cấp chất hiện hình 1 khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn. Phần điều chỉnh chiều trục quay 30 sẽ biến dạng đàn hồi khi vướng vào phần gờ 21, sau đó, khi hết vướng vào phần gờ 21, nó sẽ đàn hồi trở lại để khoá phần gờ 21 (cơ cấu mòng khoá bằng vật liệu nhựa).

Ngoài ra, phần gắn 8f bao gồm cổng nhận chất hiện hình (lỗ nhận chất hiện hình) 13 để nhận chất hiện hình được xả từ hộp cung cấp chất hiện hình 1, và cổng nhận chất hiện hình này được làm cho thông lưu động với lỗ xả (cổng xả) 21a (Fig.33) của hộp cung cấp chất hiện hình 1, mà sẽ được mô tả dưới đây, khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào đó. Chất hiện hình được cung cấp từ lỗ xả 21a của hộp cung cấp chất hiện hình 1 vào thiết bị hiện hình 8 qua cổng nhận chất hiện hình 31. Theo phương án này, đường kính ϕ của cổng nhận chất hiện hình 31 là xấp xỉ 2 mm, bằng với đường kính của lỗ xả 21a, để ngăn chặn tối đa việc chất hiện hình làm bẩn phần gắn 8f.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.31, phần gắn 8f bao gồm bánh răng dẫn động 300 có chức năng như cơ cấu dẫn động (bộ dẫn động). Bánh răng dẫn động 300 này nhận lực quay từ động cơ dẫn động 500 thông qua bộ truyền động bánh răng, và có chức năng tác động lực quay vào hộp cung cấp chất hiện hình 1 được đặt trong phần gắn 8f.

Như được thể hiện trên Fig.32, động cơ dẫn động 500 được điều khiển bằng thiết bị điều khiển (CPU - Central Processing Unit - bộ điều khiển trung tâm) 600.

Theo phương án này, bánh răng dẫn động 300 có thể quay được theo một chiều để đơn giản hoá việc điều khiển động cơ dẫn động 500. Thiết bị điều khiển 600 này chỉ điều khiển trạng thái ON (hoạt động) và trạng thái OFF (không hoạt động) của động cơ dẫn động 500. Điều này sẽ đơn giản hoá cơ cấu dẫn động của thiết bị nhận chất hiện hình 8 so với kết cấu mà trong đó các lực dẫn động tiến và lùi được cung cấp bằng cách làm quay động cơ dẫn động 500 (bánh răng dẫn động 300) một cách định kì theo chiều thuận và ngược.

(Hộp cung cấp chất hiện hình)

Kết cấu của hộp cung cấp chất hiện hình 1, vốn là một phần từ cấu thành của hệ thống cung cấp chất hiện hình, sẽ được mô tả dựa vào Fig.32 và Fig.33.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.32, hộp cung cấp chất hiện hình 1 bao gồm phần chứa chất hiện hình 20 (thân hộp) có không gian bên trong hình trụ rỗng để chứa chất hiện hình. Theo phương án này, phần hình trụ 20k và phần bơm 20b có chức năng như phần chứa chất hiện hình 20. Ngoài ra, hộp cung cấp chất hiện hình 1 còn bao gồm phần gờ 21 (phần không thể quay được) ở một đầu của phần chứa chất hiện hình 20 theo chiều dọc (chiều tiếp chất hiện hình). Phần chứa chất hiện hình 20 có thể quay được so với phần gờ 21.

Theo phương án này, như được thể hiện trên phần (d) của Fig.33, tổng chiều dài L1 của phần hình trụ 20k, vốn có chức năng như phần chứa chất hiện hình, là xấp xỉ 300 mm, và đường kính ngoài R1 là xấp xỉ 70 mm. Tổng chiều dài L2 của phần bơm 20b (ở trạng thái giãn nhất trong phạm vi có thể giãn trong quá trình sử dụng) là xấp xỉ 50 mm, và chiều dài L3 của vùng bố trí phần bánh răng 20a của phần gờ 21 là xấp xỉ

20 mm. Chiều dài L4 của vùng phần xả 21h, vốn có chức năng như phần xả chất hiện hình, là xấp xỉ 25 mm. Đường kính ngoài tối đa R2 (ở trạng thái giãn nhất trong phạm vi có thể giãn theo chiều đường kính khi sử dụng) của phần bơm 20b là xấp xỉ 65 mm, và tổng thể tích chứa chất hiện hình trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 là 1250 cm^3 . Theo phương án này, chất hiện hình có thể được chứa trong phần hình trụ 20k, phần bơm 20b và cả phần xả 21h, tức là chúng có chức năng như phần chứa chất hiện hình.

Như được thể hiện trên Fig.32 và Fig.33, theo phương án này, trong trạng thái mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì phần hình trụ 20k và phần xả 21h là gần như thẳng hàng theo chiều ngang. Tức là phần hình trụ 20k có chiều dài theo chiều ngang đủ lớn so với chiều dài theo chiều đứng, và một phần đầu theo chiều ngang được nối với phần xả 21h. Do đó, các hoạt động hút và xả có thể được thực hiện một cách trơn tru so với trường hợp mà phần hình trụ 20k nằm trên phần xả 21h trong trạng thái mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8. Điều này là vì lượng mực khô tồn tại trên lỗ xả 21a là nhỏ, nên chất hiện hình ở gần lỗ xả 21a bị nén ít. Do đó, ở hoạt động hút, không khí có thể được hút vào một cách dễ dàng từ phễu 8g, nên tác dụng khí xoáy đối với chi tiết thông khí (màng lọc) có thể tiếp tục phát huy hiệu quả.

Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.32, phần gờ 21 bao gồm phần xả rỗng (buồng xả chất hiện hình) 21h để tạm thời chứa chất hiện hình được tiếp từ bên trong phần chứa chất hiện hình (bên trong buồng chứa chất hiện hình) 20 (có thể xem trên phần (b) và phần (c) của Fig.33). Phần đáy của phần xả 21h bao gồm lỗ xả nhỏ 21a để cho phép xả chất hiện hình ra ngoài hộp cung cấp chất hiện hình 1, tức là để cung cấp chất hiện hình vào thiết bị nhận chất hiện hình 8. Kích thước của lỗ xả 21a có trị số như đã được mô tả trên đây.

Hình dạng bên trong của phần đáy của phần xả 21h (bên trong buồng xả chất hiện hình) có dạng phễu hướng về phía lỗ xả 21a để giảm thiểu lượng chất hiện hình còn sót lại trong đó (xem phần (b) và phần (c) của Fig.33).

Phần gờ 21 bao gồm cửa chập 26 để mở và đóng lỗ xả 21a. Cửa chập 26 được bố trí tại vị trí mà, khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào phần gắn 8f, thì nó được tì vào phần tì 8h (xem phần (b) của Fig.31) của phần gắn 8f. Do đó, cửa chập 26 sẽ trượt so với hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo chiều trục quay (ngược với chiều mũi tên M) của phần chứa chất hiện hình 20 khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào phần gắn 8f. Kết quả là lỗ xả 21a được làm lộ ra qua cửa chập 26, từ đó hoàn tất thao tác mở lỗ xả.

Lúc này, lỗ xả 21a được đồng chỉnh vị trí với cổng nhận chất hiện hình 31 của phần gắn 8f, nên chúng được làm thông lưu động với nhau, nhờ đó cho phép cung cấp chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Phần gờ 21 được tạo ra sao cho, khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào phần gắn 8f của thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì nó gần như là cố định.

Cụ thể hơn, như được thể hiện trên phần (c) của Fig.32, phần gờ 21 được điều chỉnh (được ngăn chặn) không cho quay theo chiều quay quanh trục quay của phần chứa chất hiện hình 20 nhờ phần điều chỉnh chiều chuyển động quay 29 ở phần gắn 8f. Nói cách khác, phần gờ 21 được thiết bị nhận chất hiện hình 8 giữ sao cho nó gần như không thể quay được (mặc dù vẫn có thể quay trong độ giro).

Ngoài ra, phần gờ 21 được khoá bởi phần điều chỉnh chiều trục quay 30 của phần gắn 8f khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn. Cụ thể hơn, phần gờ 21 tiếp xúc với phần điều chỉnh chiều trục quay 30 trong lúc gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1 để làm biến dạng đàn hồi phần

điều chỉnh chiều trục quay 30. Sau đó, phần gờ 21 tì vào phần vách trong 28a (xem phần (d) của Fig.32), vốn là bộ phận chặn được bố trí trong phần gấn 8f, nhờ đó hoàn tất bước gấn hộp cung cấp chất hiện hình 1. Lúc này, gần như đồng thời với việc gấn xong, cơ chế vướng vào phần gờ 21 được giải phóng, để trạng thái biến dạng đàn hồi của phần điều chỉnh 30 được giải phóng.

Kết quả là, như được thể hiện trên phần (d) của Fig.32, phần điều chỉnh chiều trục quay 30 được khoá vào phần mép (vốn có chức năng như phần khoá) của phần gờ 21, để gần như ngăn chặn (điều chỉnh) sự di chuyển theo chiều trục quay (chiều trục quay của phần chứa chất hiện hình 20). Lúc này, sự di chuyển không đáng kể trong độ gờ vẫn được phép.

Như đã được mô tả trong phần trên đây, theo phương án này, phần gờ 21 được giữ bởi phần điều chỉnh chiều trục quay 30 của thiết bị nhận chất hiện hình 8, để nó không di chuyển theo chiều trục quay của phần chứa chất hiện hình 20. Ngoài ra, phần gờ 21 cũng được giữ bởi phần điều chỉnh chiều chuyển động quay 29 của thiết bị nhận chất hiện hình 8, để nó không quay theo chiều chuyển động quay của phần chứa chất hiện hình 20.

Khi người vận hành lấy hộp cung cấp chất hiện hình 1 ra khỏi phần gấn 8f, thì phần điều chỉnh chiều trục quay 30 sẽ biến dạng đàn hồi nhờ phần gờ 21 để được nhả khỏi phần gờ 21. Chiều trục quay của phần chứa chất hiện hình 20 gần như đồng trục với chiều trục quay của phần bánh răng 20a (xem Fig.33).

Do đó, trong trạng thái mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gấn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì phần xả 21h ở phần gờ 21 sẽ gần như được ngăn không cho di chuyển theo chiều dọc trục và chiều chuyển động quay của phần chứa chất hiện hình 20 (vẫn được phép di chuyển trong độ gờ).

Ngược lại, phần chứa chất hiện hình 20 không bị thiết bị nhận chất hiện hình 8 kìm hãm theo chiều chuyển động quay, nên nó có thể quay được ở bước cung cấp chất hiện hình. Tuy nhiên, sự di chuyển của phần chứa chất hiện hình 20 theo chiều trục quay gần như bị ngăn chặn bởi phần gờ 21 (vẫn được phép di chuyển trong độ giới).

(Phần bơm)

Phần bơm (bơm tịnh tiến) 20b, có thể tích thay đổi do sự chuyển động qua lại, sẽ được mô tả dựa vào Fig.33 và Fig.34. Phần (a) của Fig.34 minh hoạ mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình 1 mà trong đó phần bơm 20b được làm giãn tối đa trong quá trình hoạt động ở bước cung cấp chất hiện hình, và phần (b) của Fig.34 minh hoạ mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình 1 mà trong đó phần bơm 20b được nén tối đa trong quá trình hoạt động ở bước cung cấp chất hiện hình.

Phần bơm 20b theo phương án này có chức năng như cơ cấu hút và xả để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả một cách luân phiên qua lỗ xả 21a.

Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.33, phần bơm 20b được bố trí giữa phần xả 21h và phần hình trụ 20k, và được nối cố định vào phần hình trụ 20k. Do đó, phần bơm 20b có thể quay liền với phần hình trụ 20k.

Chất hiện hình có thể được chứa trong phần bơm 20b theo ví dụ này. Khoảng chứa chất hiện hình trong phần bơm 20b có chức năng lưu động hoá chất hiện hình ở hoạt động hút, như sẽ được mô tả dưới đây.

Theo phương án này, phần bơm 20b là bơm kiểu dịch chuyển (bơm dạng ống xếp) được làm từ vật liệu nhựa, với thể tích thay đổi theo sự chuyển động qua lại. Cụ thể hơn, như được thể hiện trên phần (a) và phần (b) của Fig.33, bơm dạng ống xếp này bao gồm các phần gợn sóng và các phần đáy đan xen nhau một cách đều đặn. Phần bơm 20b co lại và giãn ra một cách luân phiên nhờ lực dẫn động nhận được từ thiết bị nhận chất

hiện hình 8. Theo ví dụ này, lượng thay đổi thể tích của phần bơm 20b do sự giãn ra và co lại là 15 cm^3 (cc). Như được thể hiện trên phần (d) của Fig.33, tổng chiều dài L_2 (trạng thái giãn nhất trong phạm vi co giãn khi hoạt động) của phần bơm 20b là xấp xỉ 50 mm, và đường kính ngoài tối đa (đường kính lớn nhất trong phạm vi co giãn khi hoạt động) R_2 của phần bơm 20b là xấp xỉ 65 mm.

Nhờ sử dụng phần bơm 20b này mà áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 (phần chứa chất hiện hình 20 và phần xả 21h) sẽ được làm thay đổi luân phiên giữa trạng thái cao hơn áp suất môi trường và trạng thái thấp hơn áp suất môi trường trong chu kì định trước (xấp xỉ 0,9 giây theo ví dụ này). Áp suất môi trường là áp suất của điều kiện môi trường mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 được đặt trong đó. Như vậy, chất hiện hình trong phần xả 21h có thể được xả một cách hiệu quả qua đường kính lỗ xả nhỏ 21a (đường kính xấp xỉ 2 mm).

Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.33, phần bơm 20b được nối theo cách quay được với phần xả 21h trong trạng thái mà đầu phía phần xả 21h được nén vào chi tiết bịt hình vòng 27 trên mặt trong của phần gờ 21.

Nhờ đó, phần bơm 20b sẽ quay theo kiểu trượt trên chi tiết bịt 27, nên chất hiện hình không bị rò ra khỏi phần bơm 20b, và bảo đảm được thuộc tính kín khí trong khi quay. Do đó, việc hút và xả không khí qua lỗ xả 21a được thực hiện một cách phù hợp, và áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 (phần bơm 20b, phần chứa chất hiện hình 20 và phần xả 21h) được thay đổi một cách phù hợp trong quá trình cung cấp chất hiện hình.

(Cơ cấu truyền động)

Phần sau đây sẽ mô tả cơ cấu nhận lực dẫn động (phần dẫn động vào, phần nhận lực dẫn động) của hộp cung cấp chất hiện hình 1 để nhận lực quay từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 để làm quay phần tiếp 20c.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.33, hộp cung cấp chất hiện hình 1 bao gồm phần bánh răng 20a có chức năng như cơ cấu nhận lực dẫn động (phần dẫn động vào, phần nhận lực dẫn động) và có thể gài (nối dẫn động) với bánh răng dẫn động 300 (vốn có chức năng như phần dẫn động, cơ cấu dẫn động) của thiết bị nhận chất hiện hình 8. Phần bánh răng 20a được cố định vào một phần đầu theo chiều dọc của phần bơm 20b. Do đó, phần bánh răng 20a, phần bơm 20b và phần hình trụ 20k có thể quay được cùng nhau.

Do đó, lực quay tác động vào phần bánh răng 20a từ bánh răng dẫn động 300 sẽ được truyền đến phần hình trụ 20k (phần tiếp 20c) thông qua phần bơm 20b.

Nói cách khác, theo phương án này, phần bơm 20b có chức năng như cơ cấu truyền động để truyền lực quay từ phần bánh răng 20a đến phần tiếp 20c của phần chứa chất hiện hình 20.

Như vậy, phần bơm dạng ống xếp 20b theo ví dụ này được làm từ vật liệu nhựa có thuộc tính chịu lực vặn hoặc lực xoắn quanh trục trong phạm vi không làm ảnh hưởng xấu đến hoạt động co giãn.

Theo ví dụ này, phần bánh răng 20a được bố trí ở một đầu theo chiều dọc (chiều tiếp chất hiện hình) của phần chứa chất hiện hình 20, tức là ở đầu phía phần xả 21h, nhưng điều này không phải là bắt buộc, ví dụ, nó có thể được bố trí ở phần đầu còn lại theo chiều dọc của phần chứa chất hiện hình 20, tức là phần nằm sau cùng. Trong trường hợp này, bánh răng dẫn động 300 sẽ được bố trí ở vị trí tương ứng.

Theo ví dụ này, cơ cấu bánh răng được sử dụng làm cơ cấu nối dẫn động giữa phần dẫn động vào của hộp cung cấp chất hiện hình 1 và bộ dẫn động của thiết bị nhận chất hiện hình 8, nhưng điều này không phải là bắt buộc, mà có thể sử dụng cơ cấu ghép đã biết khác. Cụ thể hơn, trong trường hợp này, kết cấu này có thể có dạng mà hóc không tròn được tạo ra ở mặt đáy của một phần đầu theo chiều dọc (mặt đầu phía tay phải trên

phần (d) của Fig.33) làm phần dẫn động vào, và một cách tương ứng, phần mẫu có kết cấu tương ứng với hốc này được tạo ra, làm bộ dẫn động của thiết bị nhận chất hiện hình 8, để chúng nối dẫn động với nhau.

(Cơ cấu truyền động)

Cơ cấu truyền động (phần truyền động) của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ được mô tả.

Hộp cung cấp chất hiện hình 1 bao gồm cơ cấu cam để biến đổi lực quay, vốn để làm quay phần tiếp 20c, mà phần bánh răng 20a nhận được, thành lực theo chiều chuyển động qua lại của phần bơm 20b. Tức là ví dụ này sẽ mô tả kết cấu có sử dụng cơ cấu cam làm cơ cấu truyền động, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này, mà các kết cấu khác, chẳng hạn như các kết cấu được mô tả ở phương án thực hiện 6 và các phương án tiếp theo, cũng có thể được sử dụng.

Theo ví dụ này, một phần dẫn động vào (phần bánh răng 20a) sẽ nhận lực dẫn động để dẫn động phần tiếp 20c và phần bơm 20b, và lực quay mà phần bánh răng 20a nhận được sẽ được biến đổi thành lực chuyển động qua lại ở phía hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Nhờ kết cấu này mà kết cấu của cơ cấu dẫn động vào của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ được đơn giản hoá so với trường hợp trang bị hai phần dẫn động vào riêng biệt cho hộp cung cấp chất hiện hình 1. Ngoài ra, lực dẫn động được một bánh răng dẫn động của thiết bị nhận chất hiện hình 8 nhận, nên cơ cấu dẫn động của thiết bị nhận chất hiện hình 8 cũng được đơn giản hoá.

Trong trường hợp lực chuyển động qua lại được nhận từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì mối nối dẫn động giữa thiết bị nhận chất hiện hình 8 và hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể là không phù hợp, nên phần bơm 20b sẽ không được dẫn động. Cụ thể hơn, khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được lấy ra khỏi thiết bị tạo ảnh 100 rồi được gắn lại, thì phần bơm 20b có thể không được làm chuyển động qua lại một cách phù

hợp.

Ví dụ, khi hết lực dẫn động vào phần bơm 20b trong trạng thái mà phần bơm 20b bị nén từ chiều dài bình thường, thì phần bơm 20b sẽ tự động phục hồi lại chiều dài bình thường khi hộp cung cấp chất hiện hình được lấy ra. Trong trường hợp này, vị trí của phần dẫn động vào của phần bơm 20b sẽ thay đổi khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được lấy ra, mặc dù vị trí dừng của phần dẫn động ra của thiết bị tạo ảnh 100 không thay đổi. Kết quả là không thiết lập được mối nối dẫn động phù hợp giữa phần dẫn động ra của thiết bị tạo ảnh 100 với phần dẫn động vào của phần bơm 20b của hộp cung cấp chất hiện hình 1, nên phần bơm 20b không thể được làm chuyển động qua lại. Do đó, hoạt động cung cấp chất hiện hình không được thực hiện, và sớm muộn thì quá trình tạo ảnh cũng không thể được thực hiện.

Vấn đề này cũng có thể nảy sinh một cách tương tự khi trạng thái co giãn của phần bơm 20b bị người dùng thay đổi trong lúc hộp cung cấp chất hiện hình 1 đang ở ngoài thiết bị.

Vấn đề này cũng nảy sinh một cách tương tự khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được thay bằng hộp mới.

Kết cấu theo phương án này theo sáng chế gần như không gặp phải vấn đề trên. Điều này sẽ được mô tả chi tiết.

Như được thể hiện trên Fig.33 và Fig.34, mặt ngoài của phần hình trụ 20k của phần chứa chất hiện hình 20 bao gồm các mấu cam 20d có chức năng như phần có thể quay được, cách nhau những khoảng gần như đều nhau theo chiều chu vi. Cụ thể hơn, hai mấu cam 20d được bố trí trên mặt ngoài của phần hình trụ 20k tại hai vị trí đối diện nhau qua đường kính, tức là hai vị trí đối diện nhau xấp xỉ 180° .

Số lượng mấu cam 20d có thể ít nhất là một mấu. Tuy nhiên, có thể sinh ra mômen ở cơ cấu truyền động, hoặc các yếu tố tương tự, do chuyển động kéo lê tại thời điểm giãn ra hoặc co lại của phần bơm 20b, nên phần

bơm này khó có thể chuyển động qua lại một cách trơn tru, do đó, tốt hơn nếu có nhiều mẫu cam để bảo đảm mối quan hệ với kết cấu rãnh cam 21b, mà sẽ được mô tả dưới đây.

Mặt khác, rãnh cam 21b, để gài với các mẫu cam 20d, được tạo ra ở mặt trong của phần gờ 21 trên toàn bộ chu vi, và nó có chức năng như phần chuyển động theo. Rãnh cam 21b sẽ được mô tả dựa vào Fig.35. Trên Fig.35, mũi tên A biểu thị chiều chuyển động quay của phần hình trụ 20k (chiều chuyển động của mẫu cam 20d), mũi tên B biểu thị chiều giãn của phần bơm 20b, và mũi tên C biểu thị chiều nén của phần bơm 20b. Trên Fig.40, mũi tên A biểu thị chiều chuyển động quay của phần hình trụ 20k (chiều chuyển động của mẫu cam 20d), mũi tên B biểu thị chiều giãn của phần bơm 20b, và mũi tên C biểu thị chiều nén của phần bơm 20b. Ở đây, góc α được tạo thành giữa rãnh cam 21c với chiều chuyển động quay A của phần hình trụ 20k, và góc β được tạo thành giữa rãnh cam 21d với chiều chuyển động quay A này. Ngoài ra, biên độ (tức độ dài co giãn của phần bơm 20b) theo chiều co giãn B, C của phần bơm 20b của rãnh cam là L.

Fig.35 minh hoạ hình nhìn dọc của rãnh cam 21b, trong đó phần rãnh 21c nghiêng từ phía phần hình trụ 20k về phía phần xả 21h, và phần rãnh 21d nghiêng từ phía phần xả 21h về phía phần hình trụ 20k, được nối với nhau một cách đan xen. Theo ví dụ này, mối quan hệ giữa các góc của các rãnh cam 21c và 21d là $\alpha = \beta$.

Do đó, theo ví dụ này, mẫu cam 20d và rãnh cam 21b có chức năng như cơ cấu truyền động cho phần bơm 20b. Cụ thể hơn, mẫu cam 20d và rãnh cam 21b có chức năng như cơ cấu để biến đổi lực quay mà phần bánh răng 20a nhận được từ bánh răng dẫn động 300 thành lực (lực theo chiều trục quay của phần hình trụ 20k) theo chiều chuyển động qua lại của phần bơm 20b, và để truyền lực này đến phần bơm 20b.

Cụ thể hơn, phần hình trụ 20k được làm quay với phần bơm 20b

bằng lực quay tác động vào phần bánh răng 20a từ bánh răng dẫn động 300, và các mấu cam 20d được làm quay nhờ chuyển động quay của phần hình trụ 20k. Do đó, nhờ việc rãnh cam 21b được gài với mấu cam 20d mà phần bơm 20b sẽ chuyển động qua lại theo chiều trục quay (chiều X trên Fig.33) cùng với phần hình trụ 20k. Chiều mũi tên X gần như song song với chiều mũi tên M trên Fig.31 và Fig.32.

Nói cách khác, mấu cam 20d và rãnh cam 21b sẽ biến đổi lực quay nhận được từ bánh răng dẫn động 300, để luân phiên chuyển đổi qua lại giữa trạng thái mà phần bơm 20b được làm giãn ra (phần (a) của Fig.34) và trạng thái mà phần bơm 20b được làm co lại (phần (b) của Fig.34).

Do đó, theo ví dụ này, phần bơm 20b quay cùng với phần hình trụ 20k, nên khi chất hiện hình trong phần hình trụ 20k chuyển động trong phần bơm 20b, thì chất hiện hình có thể được khuấy (được làm toi) nhờ chuyển động quay của phần bơm 20b. Theo ví dụ này, phần bơm 20b được bố trí giữa phần hình trụ 20k và phần xả 21h, nên chất hiện hình được tiếp vào phần xả 21h có thể được khuấy, điều này có lợi hơn nữa.

Ngoài ra, như đã mô tả trên đây, theo ví dụ này, phần hình trụ 20k chuyển động qua lại cùng với phần bơm 20b, nên sự chuyển động qua lại của phần hình trụ 20k có thể khuấy (làm toi) chất hiện hình bên trong phần hình trụ 20k.

(Các điều kiện được thiết đặt của cơ cấu truyền động)

Theo ví dụ này, cơ cấu truyền động sẽ thực hiện việc truyền động sao cho lượng chất hiện hình (trên mỗi đơn vị thời gian) tiếp đến phần xả 21h, nhờ sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k, là lớn hơn so với lượng xả (trên mỗi đơn vị thời gian) vào thiết bị nhận chất hiện hình 8 từ phần xả 21h bằng hoạt động bơm.

Điều này là vì, nếu công suất xả chất hiện hình của phần bơm 20b mà lớn hơn công suất tiếp chất hiện hình của phần tiếp 20c vào phần xả 21h, thì lượng chất hiện hình trong phần xả 21h sẽ giảm dần. Nói cách

khác, điều này là để tránh kéo dài khoảng thời gian cần thiết để cấp chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 vào thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Ở cơ cấu truyền động theo ví dụ này, tốc độ tiếp chất hiện hình của phần tiếp 20c đến phần xả 21h là 2g/giây, và tốc độ xả chất hiện hình của phần bơm 20b là 1,2g/giây.

Ngoài ra, ở cơ cấu truyền động theo ví dụ này, quá trình truyền động được thực hiện sao cho phần bơm 20b chuyển động qua lại nhiều lần trên mỗi lần quay toàn vòng của phần hình trụ 20k. Điều này là vì các lý do sau đây.

Đối với kết cấu mà trong đó phần hình trụ 20k được làm quay bên trong thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì tốt hơn nếu động cơ dẫn động 500 được thiết đặt đủ công suất ra cần thiết để làm quay phần hình trụ 20k một cách luôn ổn định. Tuy nhiên, xét về mặt giảm thiểu mức tiêu thụ năng lượng của thiết bị tạo ảnh 100, thì công suất của động cơ dẫn động 500 được ưu tiên giảm thiểu. Công suất ra cần thiết của động cơ dẫn động 500 được tính dựa vào mômen quay và tần số quay của phần hình trụ 20k, do đó, để giảm công suất ra của động cơ dẫn động 500, thì tần số quay của phần hình trụ 20k được giảm thiểu.

Tuy nhiên, trong trường hợp này, nếu tần số quay của phần hình trụ 20k bị giảm, thì số lần hoạt động của phần bơm 20b trên mỗi đơn vị thời gian cũng giảm, do đó, lượng chất hiện hình (trên mỗi đơn vị thời gian) được xả từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 cũng giảm xuống. Nói cách khác, lượng chất hiện hình được xả từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể không đủ để nhanh chóng đáp ứng lượng cung cấp chất hiện hình mà cơ cấu chính của thiết bị tạo ảnh 100 cần.

Nếu lượng thay đổi thể tích của phần bơm 20b được tăng lên, thì lượng xả chất hiện hình trên mỗi chu kỳ của phần bơm 20b có thể được tăng lên, và nhu cầu của cơ cấu chính của thiết bị tạo ảnh 100 có thể được

thoả mãn, nhưng nếu làm thế thì sẽ gây ra vấn đề sau đây.

Nếu lượng thay đổi thể tích của phần bơm 20b được tăng lên, thì trị số đỉnh của áp suất bên trong (áp suất dương) của hộp cung cấp chất hiện hình 1 ở bước xả sẽ tăng, nên công suất cần thiết để làm cho phần bơm 20b chuyển động qua lại cũng tăng. Ngoài ra, lúc này mức độ làm tắc chi tiết thông khí (màng lọc) trong hoạt động xả là lớn hơn.

Vì vậy, theo ví dụ này, phần bơm 20b sẽ hoạt động nhiều chu kỳ trên mỗi lần quay toàn vòng của phần hình trụ 20k. Do đó, lượng xả chất hiện hình trên mỗi đơn vị thời gian có thể được tăng lên so với trường hợp mà phần bơm 20b hoạt động một chu kỳ trên mỗi lần quay toàn vòng của phần hình trụ 20k, mà không cần tăng lượng thay đổi thể tích của phần bơm 20b. Tần số quay của phần hình trụ 20k có thể được giảm tương ứng với sự tăng lượng xả chất hiện hình.

Các thực nghiệm kiểm tra đã được thực hiện để xác định những tác dụng của nhiều chu kỳ hoạt động trên mỗi lần quay toàn vòng của phần hình trụ 20k. Trong các thực nghiệm này, chất hiện hình được nhồi vào hộp cung cấp chất hiện hình 1, và lượng xả chất hiện hình và mômen quay của phần hình trụ 20k được đo. Sau đó, công suất ra (= mômen quay x tần số quay) của động cơ dẫn động 500 cần thiết để làm quay phần hình trụ 20k được tính dựa vào mômen quay của phần hình trụ 20k và tần số quay thiết đặt trước của phần hình trụ 20k. Các điều kiện thực nghiệm là số chu kỳ hoạt động của phần bơm 20b trên mỗi lần quay toàn vòng của phần hình trụ 20k là hai, tần số quay của phần hình trụ 20k là 30rpm (revolution per minute - vòng trên phút), và lượng thay đổi thể tích của phần bơm 20b là 15 cm^3 .

Theo kết quả của thực nghiệm kiểm tra, lượng xả chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 là xấp xỉ 1,2g/giây. Mômen quay của phần hình trụ 20k (mômen xoắn trung bình ở trạng thái bình thường) là 0,64N.m, và công suất ra của động cơ dẫn động 500 là xấp xỉ 2W (phụ tải

động cơ (W) = $0,1047 \times$ mômen quay (N.m) $\times$ tần số quay (rpm), trong đó 0,1047 là hệ số chuyển đổi đơn vị) theo kết quả tính toán.

Các thực nghiệm so sánh đã được thực hiện, trong đó số chu kì hoạt động của phần bơm 20b trên mỗi lần quay toàn vòng của phần hình trụ 20k là một, tần số quay của phần hình trụ 20k là 60rpm, và các điều kiện khác cũng giống như ở các thực nghiệm đã được mô tả trên đây. Nói cách khác, lượng xả chất hiện hình được làm cho bằng với lượng xả như ở các thực nghiệm nêu trên, tức là xấp xỉ 1,2g/giây.

Theo kết quả của các thực nghiệm so sánh, mômen quay của phần hình trụ 20k (mômen xoắn trung bình trong trạng thái bình thường) là 0,66N.m, và công suất ra của động cơ dẫn động 500 là xấp xỉ 4W.

Từ các thực nghiệm này, có thể kết luận rằng tốt hơn nếu phần bơm 20b thực hiện nhiều chu kì hoạt động trên mỗi lần quay toàn vòng của phần hình trụ 20k. Nói cách khác, có thể kết luận rằng nếu làm như vậy, thì hiệu suất xả của hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể được duy trì với tần số quay của phần hình trụ 20k là thấp. Với kết cấu theo ví dụ này, công suất ra cần thiết của động cơ dẫn động 500 có thể thấp, nên mức tiêu thụ năng lượng của cơ cấu chính của thiết bị tạo ảnh 100 có thể được giảm.

Ngoài ra, với kết cấu theo phương án này, lượng thay đổi thể tích là không tăng, nên mức độ làm tắc chi tiết thông khí (màng lọc) trong hoạt động xả là không thay đổi, ngoài ra, số lần đảo chiều giữa hoạt động hút và hoạt động xả trên mỗi đơn vị thời gian là tăng, nhờ đó mà số lượng đợt khí xoáy cũng tăng lên, nên tác dụng khí xoáy được phát huy hiệu quả hơn nữa.

(Vị trí của cơ cấu truyền động)

Như được thể hiện trên Fig.33 và Fig.4, theo phương án này, cơ cấu truyền động (cơ cấu cam được cấu thành từ mẫu cam 20d và rãnh cam 21b) được bố trí bên ngoài của phần chứa chất hiện hình 20. Cụ thể

hơn, cơ cấu truyền động này được bố trí tại vị trí cách khỏi các không gian bên trong của phần hình trụ 20k, phần bơm 20b và phần gờ 21, để cơ cấu truyền động này không tiếp xúc với chất hiện hình được chứa bên trong phần hình trụ 20k, phần bơm 20b và phần gờ 21.

Như vậy, có thể tránh được vấn đề vốn có thể nảy sinh khi cơ cấu truyền động được bố trí ở không gian bên trong của phần chứa chất hiện hình 20. Cụ thể hơn, đó là vấn đề mà chất hiện hình đi vào các phần của cơ cấu truyền động mà ở đó diễn ra những sự chuyển động trượt, các hạt của chất hiện hình được sấy và được nén để hoá mềm, do đó, chúng kết tụ thành cục (hạt thô), hoặc đi vào cơ cấu truyền, và kết quả là làm tăng mômen xoắn. Nhưng có thể tránh được vấn đề này.

(Nguyên lý xả chất hiện hình của phần bơm)

Bước cung cấp chất hiện hình của phần bơm sẽ được mô tả dựa vào Fig.34.

Theo ví dụ này, như sẽ được mô tả dưới đây, quá trình truyền động đối với lực quay được thực hiện bởi cơ cấu truyền động, để bước hút (hoạt động hút qua lỗ xả 21a) và bước xả (hoạt động xả qua lỗ xả 21a) được thực hiện lặp đi lặp lại một cách luân phiên. Bước hút và bước xả sẽ được mô tả.

(Bước hút)

Trước hết, bước hút (hoạt động hút qua lỗ xả 21a) sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.34, hoạt động hút được thực hiện nhờ việc phần bơm 20b được làm giãn ra theo chiều mũi tên ω nhờ cơ cấu truyền động (cơ cấu cam) đã được mô tả trên đây. Cụ thể hơn, nhờ hoạt động hút này mà thể tích của một phần của hộp cung cấp chất hiện hình 1 (phần bơm 20b, phần hình trụ 20k và phần gờ 21), mà có thể chứa chất hiện hình, sẽ tăng lên.

Lúc này, hộp cung cấp chất hiện hình 1 gần như được bịt kín ngoại trừ lỗ xả 21a, và lỗ xả 21a cũng bị chất hiện hình T bịt lại gần như kín.

Do đó, áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ giảm do sự tăng thể tích của phần này của hộp cung cấp chất hiện hình 1, vốn có khả năng chứa chất hiện hình T.

Lúc này, áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 thấp hơn áp suất môi trường (áp suất không khí bên ngoài). Do đó, không khí bên ngoài hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ đi vào hộp cung cấp chất hiện hình 1 qua lỗ xả 21a do sự chênh lệch áp suất giữa bên trong và bên ngoài hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Lúc này, không khí được hút vào từ bên ngoài hộp cung cấp chất hiện hình 1, nên chất hiện hình T ở gần lỗ xả 21a có thể được làm toi (được lưu động hoá). Cụ thể hơn, nhờ việc không khí thâm vào bột hiện hình ở gần lỗ xả 21a, mà khối lượng riêng của bột hiện hình T sẽ được giảm, và chất hiện hình sẽ được lưu động hoá.

Kết quả là không khí được hút vào hộp cung cấp chất hiện hình 1 qua lỗ xả 21a, nên áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ thay đổi gần bằng áp suất môi trường (áp suất không khí bên ngoài) mà không phụ thuộc vào sự tăng thể tích của hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Theo cách này, bằng cách lưu động hoá chất hiện hình T, thì chất hiện hình T sẽ không bị đóng bánh hoặc tắc lại trong lỗ xả 21a, nên chất hiện hình có thể được xả một cách trơn tru qua lỗ xả 21a trong hoạt động xả, như sẽ được mô tả dưới đây. Do đó, lượng chất hiện hình T được xả qua lỗ xả 21a (trên một đơn vị thời gian) có thể được giữ gần như ở mức không đổi trong thời gian dài.

(Bước xả)

Bước xả (hoạt động xả qua lỗ xả 21a) sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.34, hoạt động xả được thực hiện nhờ việc phần bơm 20b được nén theo chiều mũi tên γ nhờ cơ cấu truyền động (cơ cấu cam) đã được mô tả trên đây. Cụ thể hơn, nhờ hoạt động xả này mà thể tích của một phần của hộp cung cấp chất hiện

hình 1 (phần bơm 20b, phần hình trụ 20k và phần gờ 21), mà có thể chứa chất hiện hình, sẽ giảm xuống. Lúc này, hộp cung cấp chất hiện hình 1 gần như được bịt kín ngoại trừ lỗ xả 21a, và lỗ xả 21a cũng bị chất hiện hình T bịt lại gần như kín cho đến lúc chất hiện hình được xả ra. Do đó, áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ tăng lên do sự giảm thể tích của phần này của hộp cung cấp chất hiện hình 1, vốn có khả năng chứa chất hiện hình T.

Do áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 cao hơn áp suất môi trường (áp suất không khí bên ngoài), nên chất hiện hình T được đẩy ra do sự chênh lệch áp suất giữa bên trong và bên ngoài hộp cung cấp chất hiện hình 1, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.34. Tức là chất hiện hình T được xả từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 vào thiết bị nhận chất hiện hình 8. Tức là chất hiện hình T được xả từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 vào thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Sau đó, không khí trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 cũng được xả ra cùng với chất hiện hình T, nên áp suất bên trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 giảm xuống.

Như đã được mô tả trong phần trên đây, theo ví dụ này, hoạt động xả chất hiện hình có thể được thực hiện một cách hiệu quả nhờ một bơm kiểu chuyển động qua lại, nên cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá.

(Điều kiện được thiết đặt của rãnh cam)

Phương án cải biến đối với tình trạng được thiết đặt của rãnh cam 21b sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.36 đến Fig.41. Các hình vẽ từ Fig.36 đến Fig.41 thể hiện các hình nhìn dọc của các rãnh cam 3b. Sự ảnh hưởng đến điều kiện hoạt động của phần bơm 20b khi kết cấu của rãnh cam 21b được thay đổi sẽ được mô tả dựa vào các hình nhìn dọc trên các hình vẽ từ Fig.36 đến Fig.41.

Ở đây, trên mỗi trong số các hình vẽ từ Fig.36 đến Fig.41, mũi tên

A biểu thị chiều chuyển động quay của phần chứa chất hiện hình 20 (chiều chuyển động của mẫu cam 20d); mũi tên B biểu thị chiều giãn của phần bơm 20b; và mũi tên C biểu thị chiều nén của phần bơm 20b. Ngoài ra, phần rãnh của rãnh cam 21b để nén phần bơm 20b được biểu thị dưới dạng rãnh cam 21c, và phần rãnh để giãn phần bơm 20b được biểu thị dưới dạng rãnh cam 21d. Ngoài ra, góc hình thành giữa rãnh cam 21c và chiều chuyển động quay của phần chứa chất hiện hình 20 là α ; góc hình thành giữa rãnh cam 21d và chiều chuyển động quay này là β ; và biên độ (chiều dài co giãn của phần bơm 20b), theo chiều co giãn B và C của phần bơm 20b, của rãnh cam là L.

Trước hết, chiều dài co giãn L của phần bơm 20b sẽ được mô tả.

Khi chiều dài co giãn L được rút ngắn, ví dụ, lượng thay đổi thể tích của phần bơm 20b giảm xuống, thì sự chênh lệch áp suất so với áp suất không khí bên ngoài sẽ được giảm. Như vậy, áp suất tác động lên chất hiện hình trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 giảm xuống, kết quả là lượng chất hiện hình được xả từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 trong mỗi chu kì (một chuyển động qua lại, tức là một chu kì giãn ra và co lại của phần bơm 20b) giảm xuống.

Về mặt này, như được thể hiện trên Fig.36, lượng chất hiện hình được xả khi phần bơm 20b được làm chuyển động qua lại một lần có thể bị giảm so với kết cấu trên Fig.35, nếu biên độ L' được chọn sao cho thỏa mãn điều kiện $L' < L$ trong điều kiện là góc α và β không đổi. Ngược lại, nếu $L' > L$ thì lượng xả chất hiện hình có thể được tăng lên.

Đối với các góc α và β của rãnh cam, khi các góc này được tăng lên, thì khoảng cách di chuyển của mẫu cam 20d, khi phần chứa chất hiện hình 20 quay trong một khoảng thời gian không đổi, sẽ tăng lên nếu tốc độ quay của phần chứa chất hiện hình 20 là không đổi, kết quả là tốc độ co giãn của phần bơm 20b tăng lên.

Ngược lại, khi mẫu cam 20d di chuyển trong rãnh cam 21b, thì lực

cán của rãnh cam 21b là lớn, nên mômen xoắn cần thiết để làm quay phần chứa chất hiện hình 20 sẽ tăng.

Do đó, như được thể hiện trên Fig.37, nếu góc β' của rãnh cam 21d được chọn sao cho thoả mãn điều kiện $\alpha' > \alpha$ và $\beta' > \beta$ mà không thay đổi độ dài co giãn L, thì tốc độ co giãn của phần bơm 20b có thể được tăng lên so với kết cấu trên Fig.40. Như vậy, số lần co giãn của phần bơm 20b trên một vòng quay của phần chứa chất hiện hình 20 có thể được tăng lên. Ngoài ra, do tốc độ luồng không khí đi vào hộp cung cấp chất hiện hình 1 qua lỗ xả 21a tăng lên, nên tác dụng làm toi chất hiện hình ở gần lỗ xả 21a sẽ được tăng cường. Bằng cách tăng số lần co giãn của phần bơm 20b, thì số lần hút trên mỗi đơn vị thời gian cũng tăng, nên số lượng đợt khí xoáy cũng tăng, do đó, tác dụng khí xoáy sẽ phát huy hiệu quả hơn nữa.

Ngược lại, nếu việc lựa chọn thoả mãn điều kiện $\alpha' < \alpha$ và $\beta' < \beta$, thì mômen quay của phần chứa chất hiện hình 20 có thể được giảm. Nếu chất hiện hình có khả năng chảy cao được sử dụng, thì hoạt động giãn ra của phần bơm 20b có xu hướng làm cho không khí đi vào qua lỗ xả 21a để thổi sạch chất hiện hình ở gần lỗ xả 21a. Do đó, chất hiện hình có thể không được dồn đủ trong phần xả 21h, nên lượng xả chất hiện hình bị giảm. Trong trường hợp này, bằng cách giảm bớt tốc độ giãn của phần bơm 20b theo sự lựa chọn này, thì có thể hạn chế được việc chất hiện hình bị thổi hết, nên năng suất xả có thể được cải thiện.

Như được thể hiện trên Fig.38, nếu góc của rãnh cam 21b được chọn sao cho thoả mãn điều kiện $\alpha < \beta$ thì tốc độ giãn của phần bơm 20b có thể được tăng lên so với tốc độ nén. Ngược lại, như được thể hiện trên Fig.40, nếu góc $\alpha > \beta$, thì tốc độ giãn của phần bơm 20b có thể được giảm so với tốc độ nén.

Nếu chất hiện hình ở trạng thái bị đóng thành bánh với tỉ lệ cao, thì lực vận hành của phần bơm 20b ở giai đoạn nén sẽ lớn hơn so với ở giai đoạn giãn. Kết quả là mômen quay của phần chứa chất hiện hình 20 có xu

hướng cao hơn ở giai đoạn nén của phần bơm 20b. Tuy nhiên, trong trường hợp này, nếu rãnh cam 21b được tạo ra theo cách như được thể hiện trên Fig.38, thì tác dụng làm toi chất hiện hình trong giai đoạn giãn của phần bơm 20b có thể được tăng cường so với kết cấu trên Fig.40. Ngoài ra, lực cản của rãnh cam 21b đối với máu cam 20d trong giai đoạn nén là nhỏ, nên có thể hạn chế mức tăng mômen quay trong giai đoạn nén của phần bơm 20b.

Trong trường hợp này, không khí có thể được hút vào qua chi tiết thông khí (màng lọc) theo chiều khí xoáy với tốc độ cao hơn so với ở hoạt động hút, nên tác dụng khí xoáy sẽ có hiệu quả hơn nữa.

Như được thể hiện trên Fig.39, rãnh cam 21e, gần như song song với chiều chuyển động quay (mũi tên A trên hình vẽ) của phần chứa chất hiện hình 20, có thể được tạo ra giữa các rãnh cam 21c, 21d. Trong trường hợp này, rãnh cam này sẽ không có tác dụng trong khi máu cam 20d chuyển động trong rãnh cam 21e, do đó, có thể tạo ra bước mà trong đó phần bơm 20b không thực hiện hoạt động co giãn.

Do đó, nếu có bước mà trong đó phần bơm 20b nghỉ ở trạng thái giãn ra, thì tác dụng làm toi chất hiện hình sẽ được cải thiện, vì sau đó, ở giai đoạn ban đầu của hoạt động xả, trong đó luôn luôn có chất hiện hình xung quanh lỗ xả 21a, sẽ giữ được trạng thái giảm áp suất trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 trong giai đoạn nghỉ này.

Ngược lại, trong giai đoạn cuối của hoạt động xả, chất hiện hình sẽ không được chứa đầy đủ trong phần xả 21h, bởi vì lượng chất hiện hình bên trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 là nhỏ, và chất hiện hình xung quanh lỗ xả 21a đã bị thổi sạch do không khí đi vào qua lỗ xả 21a.

Nói cách khác, lượng xả chất hiện hình có xu hướng giảm dần, nhưng cho dù vậy, bằng cách tiếp tục tiếp chất hiện hình bằng cách làm quay phần chứa chất hiện hình 20 trong giai đoạn nghỉ ở trạng thái giãn ra, thì phần xả 21h có thể được nhồi đủ chất hiện hình. Do đó, có thể giữ ổn

định lượng xả chất hiện hình cho đến khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 hết sạch chất hiện hình.

Ngoài ra, ở kết cấu trên Fig.35, bằng cách làm cho độ dài co giãn L của rãnh cam dài hơn, thì lượng xả chất hiện hình trong một chu kì của phần bơm 20b có thể được tăng lên. Tuy nhiên, trong trường hợp này, lượng thay đổi thể tích của phần bơm 20b tăng lên, nên sự chênh lệch áp suất so với áp suất không khí bên ngoài cũng tăng. Do đó, lực dẫn động cần thiết để dẫn động phần bơm 20b cũng tăng lên, nên lực dẫn động cần thiết cho thiết bị nhận chất hiện hình 8 có thể quá lớn.

Trước tình hình này, để tăng lượng xả chất hiện hình trên mỗi chu kì của phần bơm 20b mà không gây ra vấn đề nêu trên, thì góc của rãnh cam 21b được chọn sao cho thoả mãn điều kiện $\alpha > \beta$, nhờ đó mà tốc độ nén của phần bơm 20b có thể được tăng lên so với tốc độ giãn, như được thể hiện trên Fig.40.

Các thực nghiệm kiểm tra đã được thực hiện đối với kết cấu được thể hiện trên Fig.40.

Trong các thực nghiệm này, chất hiện hình được nhồi vào hộp cung cấp chất hiện hình 1 có rãnh cam 21b như được thể hiện trên Fig.40; sự thay đổi thể tích của phần bơm 20b được thực hiện theo thứ tự là nén rồi giãn để xả chất hiện hình; và các lượng xả được đo đạc. Các điều kiện thực nghiệm là: lượng thay đổi thể tích của phần bơm 20b là 50 cm^3 , tốc độ nén của phần bơm 20b là $180 \text{ cm}^3/\text{giây}$, và tốc độ giãn của phần bơm 20b là $60 \text{ cm}^3/\text{giây}$. Chu kì hoạt động của phần bơm 20b là xấp xỉ 1,1 giây.

Các lượng xả chất hiện hình được đo đạc với kết cấu được thể hiện trên Fig.35. Tuy nhiên, tốc độ nén và tốc độ giãn của phần bơm 20b là $90 \text{ cm}^3/\text{giây}$, còn lượng thay đổi thể tích của phần bơm 20b và một chu kì của phần bơm 20b cũng giống như ở ví dụ trên Fig.40.

Các kết quả của các thực nghiệm kiểm tra sẽ được mô tả. Phần (a)

của Fig.42 thể hiện sự thay đổi của áp suất bên trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 với sự thay đổi thể tích của phần bơm 2b. Ở phần (a) của Fig.42, trục hoành biểu thị thời gian, và trục tung biểu thị áp suất tương đối trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 (dấu + biểu thị phía áp suất dương, dấu - biểu thị phía áp suất âm) so với áp suất môi trường (trị số tham chiếu là (0)). Các đường nét liền và các đường nét đứt lần lượt biểu thị hộp cung cấp chất hiện hình 1 có rãnh cam 21b như được thể hiện trên Fig.40 và Fig.35.

Trong hoạt động nén của phần bơm 20b, các áp suất bên trong tăng theo thời gian và đạt đỉnh khi hoàn tất hoạt động nén, theo cả hai ví dụ. Lúc này, áp suất trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 thay đổi trong khoảng dương so với áp suất môi trường (áp suất không khí bên ngoài), nên chất hiện hình ở trong sẽ được nén và được xả qua lỗ xả 21a.

Sau đó, trong hoạt động giãn của phần bơm 20b, thể tích của phần bơm 20b tăng để cho các áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 giảm, theo cả hai ví dụ. Lúc này, áp suất trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 thay đổi từ áp suất dương sang áp suất âm so với áp suất môi trường (áp suất không khí bên ngoài), và áp suất tiếp tục tác động lên chất hiện hình ở trong cho đến khi không khí được hút vào qua lỗ xả 21a, nên chất hiện hình được xả qua lỗ xả 21a.

Tức là, với sự thay đổi thể tích của phần bơm 20b, khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 ở trạng thái áp suất dương, tức là khi chất hiện hình ở trong được nén, thì chất hiện hình được xả ra, nên lượng xả chất hiện hình theo sự thay đổi thể tích của phần bơm 20b tăng lên với lượng tích phân theo thời gian của áp suất.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.42, áp suất đỉnh tại thời điểm nén xong của phần bơm 2b là 5,7kPa với kết cấu trên Fig.40, và là 5,4kPa với kết cấu trên Fig.35, và cao hơn so với kết cấu trên Fig.40 mặc dù các lượng thay đổi thể tích của phần bơm 20b là như nhau. Điều này là

vì, bằng cách tăng tốc độ nén của phần bơm 20b, thì bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ bị nén một cách đột ngột, và chất hiện hình được tập trung vào lỗ xả 21a ngay lập tức, kết quả là lực cản khi xả chất hiện hình qua lỗ xả 21a trở nên lớn. Do các lỗ xả 3a có đường kính nhỏ theo cả hai ví dụ, nên xu hướng này là rõ rệt. Do thời gian cần thiết cho một chu kì của phần bơm là như nhau theo cả hai ví dụ như được thể hiện trên phần (a) của Fig.42, nên lượng tích phân theo thời gian của áp suất là lớn hơn với ví dụ trên Fig.40.

Bảng 3 sau đây thể hiện dữ liệu đo được của lượng xả chất hiện hình trong một chu kì hoạt động của phần bơm 20b.

Bảng 3

	Lượng xả chất hiện hình (g)
Fig.35	3,4
Fig.40	3,7
Fig.41	4,5

Như được thể hiện trên Bảng 3, lượng xả chất hiện hình là 3,7 g với kết cấu được thể hiện trên Fig.40, và 3,4 g với kết cấu trên Fig.35, tức là kết cấu trên Fig.40 cho kết quả lớn hơn. Dựa vào các kết quả này và các kết quả được thể hiện trên phần (a) của Fig.42, có thể thấy rằng lượng xả chất hiện hình trên một chu kì của phần bơm 20b tăng một lượng tích phân theo thời gian của áp suất.

Như vậy, lượng xả chất hiện hình trên một chu kì của phần bơm 20b có thể được tăng lên bằng cách làm cho tốc độ nén của phần bơm 20b cao hơn so với tốc độ giãn, và làm cho áp suất đỉnh trong hoạt động nén của phần bơm 20b cao hơn, như được thể hiện trên Fig.40.

Phương pháp khác để tăng lượng xả chất hiện hình trên một chu kì của phần bơm 20b sẽ được mô tả.

Với rãnh cam 21b được thể hiện trên Fig.41, tương tự như trường

hộp trên Fig.39, rãnh cam 21e, gần như song song với chiều chuyển động quay của phần chứa chất hiện hình 20, được tạo ra giữa rãnh cam 21c và rãnh cam 21d. Tuy nhiên, đối với rãnh cam 21b được thể hiện trên Fig.41, thì rãnh cam 21e được tạo ra tại vị trí sao cho trong một chu kì của phần bơm 20b, thì hoạt động của phần bơm 20b dừng lại trong trạng thái mà phần bơm 20b được nén, sau hoạt động nén của phần bơm 20b.

Với kết cấu trên Fig.41, lượng xả chất hiện hình cũng được đo một cách tương tự. Trong các thực nghiệm kiểm tra đối với trường hợp này, tốc độ nén và tốc độ giãn của phần bơm 20b là $180 \text{ cm}^3/\text{giây}$, còn các điều kiện khác là giống như ở ví dụ trên Fig.40.

Các kết quả của các thực nghiệm kiểm tra sẽ được mô tả. Phần (b) của Fig.42 thể hiện những sự thay đổi của áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 trong hoạt động co giãn của phần bơm 2b. Các đường nét liền và các đường nét đứt lần lượt biểu thị hộp cung cấp chất hiện hình 1 có rãnh cam 21b như được thể hiện trên Fig.41 và Fig.40.

Cũng với trường hợp được thể hiện trên Fig.41, áp suất bên trong tăng lên theo thời gian trong hoạt động nén của phần bơm 20b và đạt đỉnh khi hoạt động nén hoàn tất. Lúc này, tương tự như trường hợp trên Fig.40, áp suất trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 thay đổi trong khoảng dương, nên chất hiện hình ở trong được xả ra. Tốc độ nén của phần bơm 20b theo ví dụ trên Fig.41 là giống như ở ví dụ trên Fig.40, nên áp suất đỉnh khi hoạt động nén của phần bơm 2b hoàn tất là $5,7 \text{ kPa}$, tương đương với ví dụ trên Fig.40.

Sau đó, khi phần bơm 20b dừng lại ở trạng thái nén, thì áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 giảm dần. Điều này là vì áp suất sinh ra do hoạt động nén của phần bơm 2b vẫn còn lại sau khi phần bơm 2b dừng lại, và chất hiện hình ở trong và không khí được xả ra nhờ áp suất này. Tuy nhiên, áp suất bên trong có thể được giữ ở mức cao hơn so với ở trường hợp mà hoạt động giãn được bắt đầu ngay sau khi hoạt động

nén hoàn tất, do đó, lượng chất hiện hình được xả ra sẽ lớn hơn.

Khi hoạt động giãn bắt đầu sau đó, tương tự như ví dụ trên Fig.40, áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 giảm xuống, và chất hiện hình được xả ra cho đến khi áp suất trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 trở nên âm, vì chất hiện hình ở trong được đẩy liên tục.

Khi các giá trị tích phân theo thời gian của áp suất được so sánh như được thể hiện trên phần (b) của Fig.42, thì trường hợp trên Fig.41 cho giá trị lớn hơn, bởi vì áp suất bên trong được giữ ở mức cao trong giai đoạn nghỉ của phần bơm 20b trong điều kiện là các khoảng thời gian trong mỗi chu kỳ của phần bơm 20b ở các ví dụ này là như nhau.

Như được thể hiện trên Bảng 3, các lượng xả chất hiện hình đo được trên một chu kỳ của phần bơm 20b là 4,5g với trường hợp trên Fig.41, và lượng này lớn hơn so với trường hợp trên Fig.40 (3,7g). Từ các kết quả trên Bảng 3 và các kết quả được thể hiện trên phần (b) của Fig.42, có thể thấy rằng lượng xả chất hiện hình trên một chu kỳ của phần bơm 20b tăng một lượng tích phân theo thời gian của áp suất.

Do đó, với ví dụ trên Fig.41, sự hoạt động của phần bơm 20b được dừng lại ở trạng thái bị nén, sau hoạt động nén. Vì lý do này, áp suất đỉnh trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 trong hoạt động nén của phần bơm 2b là cao, và áp suất này được giữ ở mức càng cao càng tốt, nhờ đó mà lượng xả chất hiện hình trên một chu kỳ của phần bơm 20b có thể tiếp tục được tăng lên.

Như đã mô tả trong phần trên đây, bằng cách thay đổi kết cấu của rãnh cam 21b, thì năng suất xả của hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể được điều chỉnh, do đó, thiết bị theo phương án này có thể đáp ứng được lượng chất hiện hình mà thiết bị nhận chất hiện hình 8 yêu cầu, và đáp ứng được thuộc tính, hoặc các yếu tố tương tự, của chất hiện hình cần sử dụng.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.35 đến Fig.41, hoạt động

xả và hoạt động hút của phần bơm 20b được thực hiện một cách luân phiên, nhưng hoạt động xả và/hoặc hoạt động hút có thể được tạm thời dừng lại giữa chừng, và sau một khoảng thời gian định trước, hoạt động xả và/hoặc hoạt động hút có thể được tiếp tục.

Ví dụ, theo một phương án khác, hoạt động xả của phần bơm 20b có thể không được thực hiện một cách đơn điệu, và hoạt động nén của phần bơm được tạm thời dừng lại giữa chừng, sau đó, hoạt động nén được thực hiện để xả. Hoạt động hút cũng được thực hiện theo cách tương tự như trên. Ngoài ra, hoạt động xả và/hoặc hoạt động hút có thể là hoạt động kiểu nhiều bước, miễn là thoả mãn lượng xả chất hiện hình và tốc độ xả. Do đó, ngay cả khi hoạt động xả và/hoặc hoạt động hút được chia thành nhiều bước thì hoạt động xả và hoạt động hút vẫn được thực hiện luân phiên nhau.

Như được thể hiện trên Fig.67, thanh khuấy 20x, kéo dài theo chiều dọc trục của phần hình trụ 20k, có thể được bố trí ở mặt trong của bánh răng 20a để đi qua vị trí ngay trên lỗ xả 21a. Ở đây, phần (a) của Fig.67 là hình phối cảnh minh hoạ bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình, và phần (b) là mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình này.

Thanh khuấy 20x quay cùng với chuyển động quay của phần hình trụ 20k, nhờ đó mà lớp chất hiện hình nằm ngay trên lỗ xả 21a sẽ được làm toi. Do đó, ngay cả khi khối lượng riêng của lớp chất hiện hình trong phần xả 21h là lớn, thì chất hiện hình vẫn có thể được xả sau khi được làm toi. Nói cách khác, tác dụng làm toi chất hiện hình nhờ hoạt động hút (giải nén) nêu trên của bơm có thể được tăng cường.

Vị trí của thanh khuấy 20x so với chiều chuyển động quay của phần hình trụ 20k là như sau. Tốt hơn nếu thanh khuấy 20x được bố trí sao cho nó nằm gần lỗ xả 21a nhất khi mà phần bơm 20b co lại, hoặc sao cho nó nằm gần lỗ xả 21a nhất khi mà phần bơm 20b giãn ra. Vì như vậy, tác dụng làm toi chất hiện hình trên lỗ xả 21a sẽ cao trong khi bơm 20b

hoạt động.

Ngoài ra, nhờ sử dụng thanh khuấy 20x mà chất hiện hình trên lỗ xả 21a có thể được làm toi hơn nữa trong hoạt động hút, và lượng không khí được hút vào qua lỗ xả 21a trong hoạt động hút cũng tăng lên một cách tương ứng. Do đó, lượng không khí chạy qua chi tiết thông khí (màng lọc) theo chiều khí xoáy trong hoạt động hút sẽ tăng lên, nên tác dụng khí xoáy được phát huy hiệu quả hơn nữa.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái giảm áp suất (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm toi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Ngoài ra, theo phương án này, lực dẫn động để làm quay phần tiếp (gờ xoắn 20c), và lực dẫn động để làm cho phần bơm (phần bơm dạng ống xếp 20b) chuyển động qua lại, được nhận bằng một phần dẫn động vào (phần bánh răng 20a). Do đó, kết cấu của cơ cấu dẫn động vào của hộp cung cấp chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ cơ cấu dẫn động (bánh răng dẫn động 300) đơn lẻ này của thiết bị nhận chất hiện hình mà lực dẫn động sẽ được tác động vào hộp cung cấp chất hiện hình, nên cơ cấu dẫn động của thiết bị nhận chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, có thể sử dụng cơ cấu đơn giản và dễ triển khai để định vị hộp cung cấp chất hiện hình so với thiết bị nhận chất hiện hình.

Với kết cấu theo phương án này, lực quay, vốn nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình, để làm quay phần tiếp sẽ được cơ cấu truyền động của hộp cung cấp chất hiện hình biến đổi, nhờ đó mà phần bơm có thể

được làm chuyển động qua lại một cách phù hợp. Nói cách khác, với hệ thống mà trong đó hộp cung cấp chất hiện hình nhận lực chuyển động qua lại từ thiết bị nhận chất hiện hình, thì có thể bảo đảm việc dẫn động phù hợp cho phần bơm.

(Phương án thực hiện 6)

Các kết cấu theo phương án thực hiện 6 sẽ được mô tả dựa vào Fig.43 (phần (a) và phần (b)). Phần (a) của Fig.43 là lược đồ hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình 1, và phần (b) của Fig.43 là lược đồ mặt cắt minh hoạ trạng thái mà phần bơm 20b giãn ra. Theo phương án này, các số chỉ dẫn giống như ở các phương án nêu trên được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Theo phương án này, cơ cấu truyền động (cơ cấu cam) được bố trí cùng với phần bơm 20b tại vị trí giữa phần hình trụ 20k theo chiều trục quay của hộp cung cấp chất hiện hình 1, đây là một điểm khác biệt rõ rệt so với phương án thực hiện 5. Các kết cấu còn lại cũng gần như tương tự với các kết cấu theo phương án thực hiện 5.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.43, theo phương án này, phần hình trụ 20k, vốn tiếp chất hiện hình về phía phần xả 21h bằng chuyển động quay, bao gồm phần hình trụ 20k1 và phần hình trụ 20k2. Phần bơm 20b được bố trí giữa phần hình trụ 20k1 và phần hình trụ 20k2.

Phần gờ cam 15, có chức năng như cơ cấu truyền động, được bố trí tại vị trí tương ứng với phần bơm 20b. Mặt trong của phần gờ cam 15 bao gồm rãnh cam 15a kéo dài trên toàn bộ chu vi, giống như ở phương án thực hiện 5. Mặt khác, mặt ngoài của phần hình trụ 20k2 bao gồm mấu cam 20d có chức năng như cơ cấu truyền động và được khoá vào rãnh cam 15a.

Ngoài ra, thiết bị nhận chất hiện hình 8 còn bao gồm phần tương tự như phần điều chỉnh chiều chuyển động quay 29 (Fig.31), vốn có chức

năng như phần giữ đối với phần gờ cam 15 để ngăn chặn chuyển động quay. Ngoài ra, thiết bị nhận chất hiện hình 8 còn bao gồm phần tương tự như phần điều chỉnh chiều chuyển động quay 30 (Fig.31), vốn có chức năng như phần giữ đối với phần gờ cam 15 để ngăn chặn sự chuyển động quay.

Do đó, khi lực quay được tác động vào phần bánh răng 20a thì phần bơm 20b sẽ chuyển động qua lại cùng với phần hình trụ 20k2 theo các chiều ω và γ .

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái giảm áp suất (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm toi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng trong trường hợp mà phần bơm 20b được bố trí ở vị trí nằm giữa phần hình trụ, thì phần bơm 20b có thể được làm chuyển động qua lại nhờ lực dẫn động quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, như ở phương án thực hiện 5.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Ở đây, kết cấu theo phương án thực hiện 5, trong đó phần bơm 20b được nối trực tiếp với phần xả 21h, được ưu tiên sử dụng, vì hoạt động bơm của phần bơm 20b có tác dụng một cách hiệu quả lên chất hiện hình được chứa trong phần xả 21h.

Ngoài ra, kết cấu theo phương án này cần có thêm phần gờ cam (cơ cấu truyền động) 15, vốn phải được thiết bị nhận chất hiện hình 8 giữ gần như cố định. Ngoài ra, kết cấu theo phương án này cũng cần thêm cơ cấu trong thiết bị nhận chất hiện hình 8 để kìm hãm sự di chuyển của phần gờ

cam 15 theo chiều trục quay của phần hình trụ 20k. Do sự phức tạp này, nên kết cấu theo phương án thực hiện 5, vốn sử dụng phần gờ 21, được ưu tiên sử dụng.

Điều này là vì, theo phương án 5, phần gờ 21 được đỡ bởi thiết bị nhận chất hiện hình 8 để làm cho vị trí của lỗ xả 21a gần như cố định, và một trong số các cơ cấu cam, vốn cấu thành cơ cấu truyền động, được tạo ra ở phần gờ 21. Tức là theo cách này, cơ cấu truyền động sẽ được đơn giản hoá.

(Phương án thực hiện 7)

Kết cấu theo phương án thực hiện 7 sẽ được mô tả dựa vào Fig.44. Theo phương án này, các số chỉ dẫn giống như ở các phương án nêu trên được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Phương án này khác biệt với phương án 5 ở chỗ, cơ cấu truyền động (cơ cấu cam) được bố trí ở đầu phía ngược của hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo chiều tiếp chất hiện hình, và ở chỗ chất hiện hình trong phần hình trụ 20k được tiếp nhờ sử dụng chi tiết khuấy 20m. Các kết cấu còn lại cũng gần như tương tự với các kết cấu theo phương án thực hiện 5.

Theo phương án này, như được thể hiện trên Fig.44, chi tiết khuấy 20m được bố trí trong phần hình trụ 20k dưới dạng phần tiếp, và quay so với phần hình trụ 20k này. Chi tiết khuấy 20m quay nhờ lực quay nhận được từ phần bánh răng 20a, so với phần hình trụ 20k vốn được cố định vào thiết bị nhận chất hiện hình 8 một cách không thể quay được, nhờ đó chất hiện hình được tiếp theo chiều trục quay về phía phần xả 21h trong lúc được khuấy. Cụ thể hơn, chi tiết khuấy 20m bao gồm phần trục và phần cánh tiếp được cố định vào phần trục.

Theo phương án này, phần bánh răng 20a, dưới dạng phần dẫn động vào, được bố trí ở một phần đầu theo chiều dọc của hộp cung cấp chất hiện hình 1 (phía tay phải trên Fig.44), và phần bánh răng 20a được

nối đồng trục với chi tiết khuấy 20m.

Ngoài ra, phần gờ cam rộng 21i, vốn liền với phần bánh răng 20a, được bố trí ở một phần đầu theo chiều dọc của hộp cung cấp chất hiện hình (phía tay phải trên Fig.44), để quay đồng trục với phần bánh răng 20a. Phần gờ cam 21i này bao gồm rãnh cam 21b kéo dài trên mặt trong trên toàn bộ chu vi trong, và rãnh cam 21b được gài lần lượt với hai mẫu cam 20d trên mặt ngoài của phần hình trụ 20k tại các vị trí gần như đối diện nhau qua đường kính.

Một phần đầu (phía phần xả 21h) của phần hình trụ 20k được cố định vào phần bơm 20b, và phần bơm 20b được cố định vào phần gờ 21 tại một phần đầu (phía phần xả 21h) của nó. Các phần này được cố định bằng phương pháp hàn. Do đó, trong trạng thái được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì phần bơm 20b và phần hình trụ 20k gần như không thể quay được so với phần gờ 21.

Cũng theo phương án này, tương tự như phương án 5, khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì phần gờ 21 (phần xả 21h) sẽ bị thiết bị nhận chất hiện hình 8 ngăn không cho chuyển động theo chiều chuyển động quay và chiều trục quay.

Do đó, khi lực quay được tác động từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 đến phần bánh răng 20a, thì phần gờ cam 21i sẽ quay cùng với chi tiết khuấy 20m. Kết quả là mẫu cam 20d được dẫn động bởi rãnh cam 21b của phần gờ cam 21i để phần hình trụ 20k chuyển động qua lại theo chiều trục quay để làm giãn và làm co phần bơm 20b.

Theo cách này, nhờ sự chuyển động quay của chi tiết khuấy 20m mà chất hiện hình sẽ được tiếp đến phần xả 21h, và cuối cùng chất hiện hình trong phần xả 21h được xả qua lỗ xả 21a nhờ hoạt động hút và hoạt động xả của phần bơm 20b.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu

xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái giảm áp suất (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm toi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Ngoài ra, với kết cấu theo phương án này, tương tự như phương án 5 và phương án 6, cả sự chuyển động quay của chi tiết khuấy 20m trong phần hình trụ 20k lẫn sự chuyển động qua lại của phần bơm 20b đều có thể được thực hiện nhờ lực quay mà phần bánh răng 20a nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Trong trường hợp này, áp lực tác động lên chất hiện hình ở bước tiếp chất hiện hình tại phần hình trụ 20t có xu hướng tương đối lớn, và mômen dẫn động cũng tương đối lớn, do đó, các kết cấu theo phương án 5 và phương án 6 được ưu tiên sử dụng.

(Phương án thực hiện 8)

Các kết cấu theo phương án thực hiện 8 sẽ được mô tả dựa vào Fig.45 (các phần từ (a) đến (d)). Phần (a) của Fig.45 là lược đồ hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình 1, phần (b) là mặt cắt phóng to của hộp cung cấp chất hiện hình 1 này, và phần (c) và phần (d) là các hình phối cảnh phóng to của các phần cam. Theo phương án này, các số chỉ dẫn giống như ở các phương án nêu trên được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Kết cấu theo phương án này gần như giống với kết cấu theo phương án 5, ngoại trừ việc phần bơm 20b bị thiết bị nhận chất hiện hình 8 làm cho không thể quay được.

Theo phương án này, như được thể hiện trên phần (a) và phần (b)

của Fig.45, phần chuyển tiếp 20f được tạo ra giữa phần bơm 20b và phần hình trụ 20k của phần chứa chất hiện hình 20. Phần chuyển tiếp 20f này bao gồm hai mấu cam 20d trên mặt ngoài của nó tại các vị trí gần như đối diện nhau qua đường kính, và một đầu của nó (phía phần xả 21h) được nối và được cố định vào phần bơm 20b (bằng phương pháp hàn).

Đầu còn lại (phía phần xả 21h) của phần bơm 20b được cố định vào phần gờ 21 (bằng phương pháp hàn), và ở trạng thái mà nó được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì nó gần như không thể quay được.

Chi tiết bít 27 được nén giữa phần hình trụ 20k và phần chuyển tiếp 20f, và phần hình trụ 20k được hợp lại sao cho có thể quay được so với phần chuyển tiếp 20f. Phần chu vi ngoài của phần hình trụ 20k bao gồm phần (mấu) nhận chuyển động quay 20g để nhận lực quay từ phần bánh răng cam 7, như sẽ được mô tả dưới đây.

Mặt khác, phần bánh răng cam 7, vốn có dạng hình trụ, được bố trí để bao trùm mặt ngoài của phần chuyển tiếp 20f. Phần bánh răng cam 7 được gài với phần gờ 21 một cách gần như cố định (chỉ được phép chuyển động trong phạm vi độ gio), và có thể quay được so với phần gờ 21.

Như được thể hiện trên phần (c) của Fig.45, phần bánh răng cam 7 bao gồm phần bánh răng 7a dưới dạng phần dẫn động vào để nhận lực quay từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, và rãnh cam 7b được gài với mấu cam 20d. Ngoài ra, như được thể hiện trên phần (d) của Fig.45, phần bánh răng cam 7 bao gồm phần (hóc) gài quay 7c được gài với phần nhận chuyển động quay 20 g để quay cùng với phần hình trụ 20k. Do đó, nhờ mối gài nêu trên mà phần (hóc) gài quay 7c được phép di chuyển so với phần nhận chuyển động quay 20 g theo chiều trục quay, nhưng nó có thể quay liên khối theo chiều chuyển động quay.

Bước cung cấp chất hiện hình của hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo phương án này sẽ được mô tả.

Khi phần bánh răng 7a nhận lực quay từ bánh răng dẫn động 300 của thiết bị nhận chất hiện hình 8, và phần bánh răng cam 7 quay, thì phần bánh răng cam 7 sẽ quay cùng với phần hình trụ 20k nhờ mối gài giữa phần nhận chuyển động quay 20g với phần gài quay 7c. Tức là phần gài quay 7c và phần nhận chuyển động quay 20g có chức năng truyền lực quay, mà phần bánh răng 7a nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, đến phần hình trụ 20k (phần tiếp 20c).

Mặt khác, tương tự như các phương án từ phương án 5 đến phương án 7, khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì phần gờ 21 sẽ được thiết bị nhận chất hiện hình 8 đỡ một cách không thể quay được, nên phần bơm 20b và phần chuyển tiếp 20f, vốn được cố định vào phần gờ 21, cũng không thể quay được. Ngoài ra, sự di chuyển của phần gờ 21 theo chiều trục quay cũng bị thiết bị nhận chất hiện hình 8 ngăn chặn.

Do đó, khi phần bánh răng cam 7 quay, thì chức năng cam sẽ được thực hiện giữa rãnh cam 7b của phần bánh răng cam 7 và máng cam 20d của phần chuyển tiếp 20f. Do đó, lực quay được tác động vào phần bánh răng 7a từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 sẽ được biến đổi thành lực làm cho phần chuyển tiếp 20f và phần hình trụ 20k chuyển động qua lại theo chiều trục quay của phần chứa chất hiện hình 20. Kết quả là phần bơm 20b, vốn được cố định vào phần gờ 21 tại một đầu (phía trái trên phần (b) của Fig.45) theo chiều chuyển động qua lại, sẽ giãn ra và co lại tương ứng với sự chuyển động qua lại của phần chuyển tiếp 20f và phần hình trụ 20k, nhờ đó thực hiện hoạt động bơm.

Theo cách này, nhờ sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k mà chất hiện hình sẽ được tiếp đến phần xả 21h bởi phần tiếp 20c, và cuối cùng chất hiện hình trong phần xả 21h được xả qua lỗ xả 21a nhờ hoạt động hút và hoạt động xả của phần bơm 20b.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm

là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái không bị nén (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm tươi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Ngoài ra, theo phương án này, lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 sẽ được truyền và đồng thời được biến đổi thành lực làm quay phần hình trụ 20k và lực làm cho phần bơm 20b chuyển động qua lại (hoạt động co giãn) theo chiều trục quay.

Do đó, cũng theo phương án này, tương tự như các phương án từ phương án 5 đến phương án 7, nhờ lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, mà cả sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k (phần tiếp 20c) lẫn sự chuyển động qua lại của phần bơm 20b đều có thể được thực hiện.

(Phương án thực hiện 9)

Phương án thực hiện 9 sẽ được mô tả dựa vào phần (a) và phần (b) của Fig.46. Phần (a) của Fig.46 là lược đồ hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình 1, phần (b) là mặt cắt phóng to của hộp cung cấp chất hiện hình này. Theo phương án này, các số chỉ dẫn giống như ở các phương án nêu trên được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Phương án này khác biệt với phương án 5 ở chỗ, lực quay nhận được từ bánh răng dẫn động 300 của thiết bị nhận chất hiện hình 8 được biến đổi thành lực chuyển động qua lại để làm cho phần bơm 20b chuyển động qua lại, sau đó, lực chuyển động qua lại này được biến đổi thành lực quay, nhờ đó phần hình trụ 20k được làm quay.

Theo phương án này, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.46, phần chuyển tiếp 20f được bố trí giữa phần bơm 20b và phần hình trụ 20k. Phần chuyển tiếp 20f bao gồm hai mấu cam 20d lần lượt tại hai vị trí gần như đối diện nhau qua đường kính, và một đầu của nó (phía phần xả 21h) được nối và được cố định vào phần bơm 20b bằng phương pháp hàn.

Một đầu (phía phần xả 21h) của phần bơm 20b được cố định vào phần gờ 21 (bằng phương pháp hàn), và ở trạng thái mà nó được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì nó gần như không thể quay được.

Chi tiết bít 27 được nén giữa một phần đầu này của phần hình trụ 20k và phần chuyển tiếp 20f, phần hình trụ 20k được hợp lại sao cho nó có thể quay được so với phần chuyển tiếp 20f. Phần chu vi ngoài của phần hình trụ 20k bao gồm hai mấu cam 20i lần lượt tại hai vị trí gần như đối diện nhau qua đường kính.

Mặt khác, phần bánh răng cam hình trụ 7 được sử dụng để che các mặt ngoài của phần bơm 20b và phần chuyển tiếp 20f. Phần bánh răng cam 7 này được gài sao cho nó không thể di chuyển được so với phần gờ 21 theo chiều trục quay của phần hình trụ 20k nhưng có thể quay được tương đối so với phần gờ này. Tương tự như phương án thực hiện 8, phần bánh răng cam 7 bao gồm phần bánh răng 7a dưới dạng phần dẫn động vào để nhận lực quay từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, và rãnh cam 18b được gài với mấu cam 20d.

Ngoài ra, phần gờ cam 15, để bao trùm các mặt ngoài của phần chuyển tiếp 20f và phần hình trụ 20k, cũng được sử dụng. Khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào phần gấn 8f của thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì phần gờ cam 15 gần như không thể di chuyển được. Phần gờ cam 15 bao gồm mấu cam 20i và rãnh cam 15a.

Bước cung cấp chất hiện hình theo phương án này sẽ được mô tả.

Phần bánh răng 7a nhận lực quay từ bánh răng dẫn động 300 của thiết bị nhận chất hiện hình 8, nhờ đó mà phần bánh răng cam 7 sẽ quay.

Sau đó, vì phần bơm 20b và phần chuyển tiếp 20f bị phần gờ 21 giữ không thể quay được, nên chức năng cam được thực hiện giữa rãnh cam 7b của phần bánh răng cam 7 và mấu cam 20d của phần chuyển tiếp 20f.

Cụ thể hơn, lực quay, vốn được tác động vào phần bánh răng 7a từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, sẽ được biến đổi thành lực làm cho phần chuyển tiếp 20f chuyển động qua lại theo chiều trục quay của phần hình trụ 20k. Kết quả là phần bơm 20b, vốn được cố định vào phần gờ 21 tại một đầu theo chiều chuyển động qua lại (phía trái trên phần (b) của Fig.46), sẽ giãn ra và co lại tương ứng với sự chuyển động qua lại của phần chuyển tiếp 20f, nhờ đó thực hiện hoạt động bơm.

Khi phần chuyển tiếp 20f chuyển động qua lại, thì chức năng cam sẽ được thực hiện giữa rãnh cam 15a của phần gờ cam 15 và mấu cam 20i, nhờ đó mà lực theo chiều trục quay được biến đổi thành lực theo chiều chuyển động quay, và lực này được truyền đến phần hình trụ 20k. Kết quả là phần hình trụ 20k (phần tiếp 20c) sẽ quay. Theo cách này, nhờ sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k mà chất hiện hình sẽ được tiếp đến phần xả 21h bởi phần tiếp 20c, và cuối cùng chất hiện hình trong phần xả 21h được xả qua lỗ xả 21a nhờ hoạt động hút và hoạt động xả của phần bơm 20b.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái không bị nén (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm tươi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Ngoài ra, theo phương án này, lực quay nhận được từ thiết bị nhận

chất hiện hình 8 được biến đổi thành lực làm cho phần bơm 20b chuyển động qua lại theo chiều trục quay (hoạt động co giãn), sau đó lực này được biến đổi thành lực làm quay phần hình trụ 20k và được truyền đi.

Do đó, cũng theo phương án này, tương tự như các phương án từ phương án 5 đến phương án 8, nhờ lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, mà cả sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k (phần tiếp 20c) lẫn sự chuyển động qua lại của phần bơm 20b đều có thể được thực hiện.

Tuy nhiên, theo phương án này, lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 được biến đổi thành lực chuyển động qua lại, sau đó lại được biến đổi thành lực theo chiều chuyển động quay, kết quả là làm phức tạp hoá kết cấu của cơ cấu truyền động, nên các phương án từ phương án 5 đến phương án 8, trong đó việc chuyển đổi lại là không cần thiết, được ưu tiên sử dụng.

(Phương án thực hiện 10)

Phương án thực hiện 10 sẽ được mô tả dựa vào các phần (a), (b) của Fig.47 và các phần từ (a) đến (d) của Fig.48. Phần (a) của Fig.47 là lược đồ hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình 1, phần (b) là mặt cắt phóng to của hộp cung cấp chất hiện hình này, và các phần từ (a) đến (d) của Fig.48 là các hình phóng to của cơ cấu truyền động. Trên các phần từ (a) đến (d) của Fig.48, vòng bánh răng 60 và phần gài quay 60b được minh hoạ trong trạng thái luôn nằm ở vị trí trên cùng để tạo thuận lợi cho việc mô tả sự hoạt động của chúng. Theo phương án này, các số chỉ dẫn giống như ở các phương án nêu trên được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Theo phương án này, cơ cấu truyền động này sử dụng bánh răng nón, ngược lại so với các phương án nêu trên.

Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.47, phần chuyển tiếp 20f

được bố trí giữa phần bơm 20b và phần hình trụ 20k. Phần chuyển tiếp 20f này bao gồm mấu gài 20h được gài với phần nối 62, mà sẽ được mô tả dưới đây.

Một đầu (phía phần xả 21h) của phần bơm 20b được cố định vào phần gờ 21 (bằng phương pháp hàn), và ở trạng thái mà nó được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì nó gần như không thể quay được.

Chi tiết bít 27 được nén giữa đầu phía phần xả 21h của phần hình trụ 20k và phần chuyển tiếp 20f, và phần hình trụ 20k được hợp lại sao cho có thể quay được so với phần chuyển tiếp 20f. Phần chu vi ngoài của phần hình trụ 20k bao gồm phần (mấu) nhận chuyển động quay 20 g để nhận lực quay từ vòng bánh răng 60, mà sẽ được mô tả dưới đây.

Mặt khác, vòng bánh răng hình trụ 60 được sử dụng để bao trùm mặt ngoài của phần hình trụ 20k. Vòng bánh răng 60 có thể quay được so với phần gờ 21.

Như được thể hiện trên phần (a) và (b) của Fig.47, vòng bánh răng 60 bao gồm phần bánh răng 60a để truyền lực quay đến bánh răng nón 61, mà sẽ được mô tả dưới đây, và phần (hốc) gài quay 60b để gài với phần nhận chuyển động quay 20 g để quay cùng với phần hình trụ 20k. Nhờ mối gài nêu trên mà phần (hốc) gài quay 60b được phép di chuyển so với phần nhận chuyển động quay 20 g theo chiều trục quay, nhưng nó có thể quay liên khối theo chiều chuyển động quay.

Bánh răng nón 61 được bố trí trên mặt ngoài của phần gờ 21 sao cho có thể quay được so với phần gờ 21. Ngoài ra, bánh răng nón 61 và mấu gài 20h được nối với nhau bằng phần nối 62.

Bước cung cấp chất hiện hình của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ được mô tả.

Khi phần hình trụ 20k quay nhờ việc phần bánh răng 20a của phần chứa chất hiện hình 20 nhận lực quay từ bánh răng dẫn động 300 của thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì vòng bánh răng 60 sẽ quay cùng với phần

hình trụ 20k, vì phần hình trụ 20k gài với vòng bánh răng 60 nhờ phần nhận chuyển động quay 20g. Tức là phần nhận chuyển động quay 20 g và phần gài quay 60b có chức năng truyền lực quay, mà thiết bị nhận chất hiện hình 8 tác động vào phần bánh răng 20a, đến vòng bánh răng 60.

Mặt khác, khi vòng bánh răng 60 quay, thì lực quay sẽ được truyền đến bánh răng nón 61 từ phần bánh răng 60a, để bánh răng nón 61 quay. Sự chuyển động quay của bánh răng nón 61 được biến đổi thành sự chuyển động qua lại của mẫu gài 20h qua phần nối 62, như được thể hiện trên các phần từ (a) đến (d) của Fig.48. Nhờ đó mà phần chuyển tiếp 20f, vốn có mẫu gài 20h, được làm chuyển động qua lại. Kết quả là phần bơm 20b sẽ giãn ra và co lại tương ứng với sự chuyển động qua lại của phần chuyển tiếp 20f để thực hiện hoạt động bơm.

Theo cách này, nhờ sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k mà chất hiện hình sẽ được tiếp đến phần xả 21h bởi phần tiếp 20c, và cuối cùng chất hiện hình trong phần xả 21h được xả qua lỗ xả 21a nhờ hoạt động hút và hoạt động xả của phần bơm 20b.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái không bị nén (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm tươi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Do đó, cũng theo phương án này, tương tự như các phương án từ phương án 5 đến phương án 9, nhờ lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, mà cả sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k (phần tiếp 20c) lẫn sự chuyển động qua lại của phần bơm 20b đều có thể được

thực hiện.

Với cơ cấu truyền động sử dụng bánh răng nón này, thì số lượng các bộ phận tăng lên, nên các kết cấu theo các phương án từ 5 đến 9 được ưu tiên sử dụng.

(Phương án thực hiện 11)

Các kết cấu theo phương án thực hiện 11 sẽ được mô tả dựa vào Fig.49 (các phần từ (a) đến (c)). Phần (a) của Fig.49 là hình phối cảnh phóng to của một cơ cấu truyền động, và phần (b) và phần (c) là các hình phóng to của cơ cấu này khi được nhìn từ trên xuống. Theo phương án này, các số chỉ dẫn giống như ở các phương án nêu trên được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết. Trên phần (b) và phần (c) của Fig.49, vòng bánh răng 60 và phần gài quay 60b được thể hiện trong trạng thái nằm trên cùng, để tạo thuận lợi cho việc mô tả hoạt động.

Phương án này khác với các phương án nêu trên ở chỗ cơ cấu truyền động bao gồm nam châm (phương tiện phát từ trường).

Như được thể hiện trên Fig.49 (và Fig.48), bánh răng nón 61 bao gồm nam châm hình hộp chữ nhật, và mấu gài 20h của phần chuyển tiếp 20f bao gồm nam châm dạng thanh 64 có cực từ hướng về phía nam châm 63. Nam châm hình hộp chữ nhật 63 có cực N (North - cực Bắc) ở một đầu theo chiều dọc của nó, và cực S (South - cực Nam) ở đầu còn lại, và hướng của các cực này thay đổi theo sự chuyển động quay của bánh răng nón 61. Nam châm dạng thanh 64 có cực S ở một đầu theo chiều dọc sát với bên ngoài của hộp chứa, và cực N ở đầu còn lại, và nam châm này di chuyển được theo chiều trục quay. Nam châm 64 được làm cho không thể quay được nhờ rãnh dẫn kéo dài được tạo ra trên mặt chu vi ngoài của phần gờ 21.

Với kết cấu này, khi nam châm 63 được làm quay nhờ chuyển động quay của bánh răng nón 61, thì cực từ vốn quay mặt vào nam châm

này sẽ thay đổi, nhờ đó mà nam châm 63 và nam châm 64 sẽ hút và đẩy nhau một cách luân phiên. Kết quả là phần bơm 20b, vốn được cố định vào phần chuyển tiếp 20f, được làm chuyển động qua lại theo chiều trục quay.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái không bị nén (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm tươi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Như đã được mô tả trong phần trên đây, tương tự như các phương án từ phương án 5 đến phương án 10, theo phương án này, cả hoạt động quay của phần tiếp 20c (phần hình trụ 20k) lẫn chuyển động qua lại của phần bơm 20b đều được thực hiện nhờ lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Theo phương án này, bánh răng nón 61 bao gồm nam châm, nhưng điều này không phải là bắt buộc, và có thể áp dụng cách khác để vận dụng lực từ (từ trường).

Xét về mặt truyền động, thì các phương án từ phương án 5 đến phương án 10 được ưu tiên sử dụng. Nếu chất hiện hình được chứa trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 là chất hiện hình có từ tính (mực khô từ tính một thành phần, hạt mang từ tính hai thành phần), thì chất hiện hình có thể bị kẹt lại ở phần vách trong của hộp chứa, bên cạnh nam châm. Sau đó, lượng chất hiện hình còn sót lại trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể lớn, nên xét về mặt này, thì các kết cấu theo các phương án từ phương án 5 đến phương án 10 được ưu tiên sử dụng.

(Phương án thực hiện 12)

Phương án thực hiện 12 sẽ được mô tả dựa vào các phần từ (a) đến (c) của Fig.50 và các phần (a), (b) của Fig.51. Phần (a) của Fig.50 là lược đồ minh hoạ bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1, phần (b) minh hoạ mặt cắt trong trạng thái mà phần bơm 20b được làm giãn tối đa ở bước cung cấp chất hiện hình, phần (c) là mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình 1 trong trạng thái mà phần bơm 20b được nén tối đa ở bước cung cấp chất hiện hình. Phần (a) của Fig.51 là lược đồ minh hoạ bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1, phần (b) là hình phối cảnh của phần đầu sau của phần hình trụ 20k, và phần (c) là lược đồ hình phối cảnh xung quanh chi tiết điều chỉnh 56. Theo phương án này, các số chỉ dẫn giống như ở các phương án nêu trên được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Kết cấu theo phương án này khác với các kết cấu theo các phương án đã được mô tả trên đây ở chỗ phần bơm 20b được bố trí tại phần đầu dẫn của hộp cung cấp chất hiện hình 1, và ở chỗ phần bơm 20b không có chức năng truyền lực quay nhận được từ bánh răng dẫn động 300 đến phần hình trụ 20k. Cụ thể hơn, phần bơm 20b được bố trí bên ngoài đường truyền động của cơ cấu truyền động, tức là bên ngoài đường truyền động kéo dài từ phần ghép 20s, vốn nhận lực quay từ bánh răng dẫn động 300, đến rãnh cam 20n.

Kết cấu này được sử dụng có tính đến thực tế là, với kết cấu theo phương án 5, sau khi lực quay nhận được từ bánh răng dẫn động 300 được truyền đến phần hình trụ 20k qua phần bơm 20b, thì lực này sẽ được biến đổi thành lực chuyển động qua lại, nên phần bơm 20b luôn luôn nhận lực theo chiều chuyển động quay ở bước cung cấp chất hiện hình. Do đó, phần bơm 20b có thể bị xoắn theo chiều chuyển động quay ở bước cung cấp chất hiện hình, kết quả là chức năng bơm bị suy giảm.

Điều này sẽ được mô tả chi tiết.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.50, phần mở của một phần đầu (phía phần xả 21h) của phần bơm 20b được cố định vào phần gờ 21 (bằng phương pháp hàn), và khi hộp chứa được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì phần bơm 20b gần như không thể quay được với phần gờ 21.

Mặt khác, phần gờ cam 15 được sử dụng để bao trùm mặt ngoài của phần gờ 21 và/hoặc phần hình trụ 20k, và phần gờ cam 15 này có chức năng như cơ cấu truyền động. Như được thể hiện trên Fig.50, mặt trong của phần gờ cam 15 bao gồm hai mẫu cam 15a lần lượt tại các vị trí đối diện nhau qua đường kính. Ngoài ra, phần gờ cam 15 được cố định vào phía đầu đóng (đối diện với phía phần xả 21h) của phần bơm 20b.

Mặt khác, mặt ngoài của phần hình trụ 20k bao gồm rãnh cam 20n có chức năng như cơ cấu truyền động, rãnh cam 20n này kéo dài trên toàn bộ chu vi, và mẫu cam 15a được gài vào rãnh cam 20n này.

Ngoài ra, theo phương án này, khác với phương án 5, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.51, một mặt đầu của phần hình trụ 20k (phía ngược theo chiều tiếp chất hiện hình) bao gồm phần ghép đực 20a không tròn (cụ thể là hình chữ nhật theo phương án này), có chức năng như phần dẫn động vào. Ngược lại, thiết bị nhận chất hiện hình 8 bao gồm phần ghép cái không tròn (cụ thể là hình chữ nhật) để nối dẫn động với phần ghép đực 20a để tác động lực quay. Tương tự như phương án 5, phần ghép cái 20s được dẫn động bằng động cơ dẫn động 500.

Ngoài ra, tương tự như phương án 5, phần gờ 21 được thiết bị nhận chất hiện hình 8 ngăn không cho chuyển động theo chiều trục quay và chiều chuyển động quay. Ngược lại, phần hình trụ 20k được nối với phần gờ 21 thông qua chi tiết bịt 27, và phần hình trụ 20k có thể quay được so với phần gờ 21. Chi tiết bịt 27 là viên bịt kiểu trượt để ngăn không cho không khí (hoặc chất hiện hình) rò vào và rò ra giữa phần hình trụ 20k và

phần gờ 21 trong phạm vi không làm ảnh hưởng đến hoạt động cung cấp chất hiện hình của phần bơm 20b, và để cho phép sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k. Dễ thấy rằng không có ảnh hưởng xấu nào tác động đến tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc).

Bước cung cấp chất hiện hình của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ được mô tả.

Hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, sau đó, phần hình trụ 20k nhận lực quay từ phần ghép cái của thiết bị nhận chất hiện hình 8, nhờ đó rãnh cam 20n quay.

Do đó, phần gờ cam 15 di chuyển qua lại theo chiều trục quay so với phần gờ 21 và phần hình trụ 20k nhờ việc mấu cam 15a gài vào rãnh cam 20n, còn phần hình trụ 20k và phần gờ 21 thì được thiết bị nhận chất hiện hình 8 ngăn không cho di chuyển theo chiều trục quay.

Do phần gờ cam 15 và phần bơm 20b được cố định với nhau, nên phần bơm 20b sẽ chuyển động qua lại với phần gờ cam 15 (chiều mũi tên ω và chiều mũi tên γ). Kết quả là, như được thể hiện trên phần (b) và phần (c) của Fig.50, phần bơm 20b giãn ra và co lại tương ứng với sự chuyển động qua lại của phần gờ cam 15, nhờ đó thực hiện hoạt động bơm.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái không bị nén (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm tươi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, tương tự như các phương án từ phương án 5 đến phương án 11 nêu trên, lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 được biến đổi thành lực vận hành phần bơm 20b ở hộp cung cấp chất hiện hình 1, để phần bơm 20b có thể được vận hành

một cách phù hợp.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Ngoài ra, lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 cũng được biến đổi thành lực chuyển động qua lại mà không thông qua phần bơm 20b, nhờ đó ngăn không cho phần bơm 20b bị hỏng do bị xoắn theo chiều chuyển động quay. Do đó, không cần phải tăng độ bền cho phần bơm 20b, và độ dày của phần bơm 20b có thể nhỏ, nên có thể sử dụng vật liệu có giá thành thấp.

Theo các phương án nêu trên, phần bơm 20b được bố trí ở đầu trước của hộp cung cấp chất hiện hình 1, nhưng với kết cấu này, thì cơ cấu cam (phần truyền động) và/hoặc cửa chập để mở và đóng hộp cung cấp chất hiện hình 1, cũng có thể được sử dụng. Phương án cải biến này sẽ được mô tả chi tiết.

(Hộp cung cấp chất hiện hình)

Phương án cải biến của hộp cung cấp chất hiện hình 1, vốn khác biệt một phần so với các phương án nêu trên, mặc dù vị trí của phần bơm 20b là giống nhau sẽ được mô tả dựa vào Fig.69. Phần (a) của Fig.69 là lược đồ hình phối cảnh tháo rời của hộp cung cấp chất hiện hình 1, và phần (b) của Fig.69 là lược đồ hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình 1 này. Ở đây, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.69, nắp che 92 được cắt một phần để cho phép minh họa rõ hơn.

Phần (a) của Fig.77 là hình phối cảnh phóng to của thiết bị nhận chất hiện hình 8 mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào đó, và phần (b) là hình phối cảnh của phần nhận chất hiện hình 39, theo phương án cải biến này.

Hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo phương án cải biến này chủ yếu khác với kết cấu theo phương án thực hiện 12 ở chỗ có sử dụng phần

cơ cấu cam để làm giãn và làm co phần bơm, và chi tiết nắp che để che phần bơm và phần cơ cấu cam. Ngoài ra, còn khác biệt ở cơ cấu của phần nối để gắn và tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1 đối với thiết bị nhận chất hiện hình 8, và những điểm khác biệt sẽ được mô tả chi tiết. Các kết cấu còn lại cũng tương tự như các kết cấu đã được mô tả trên đây, nên chúng không được mô tả lại.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.69, hộp cung cấp chất hiện hình 1 này chủ yếu bao gồm phần chứa chất hiện hình 20, phần gờ 25, cửa chập 5, phần bơm 2, chi tiết chuyển động qua lại 38, và nắp che 24. Hộp cung cấp chất hiện hình 1 quay theo chiều mũi tên R quanh trục quay P trong thiết bị nhận chất hiện hình 8, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.69, nhờ đó mà chất hiện hình được cung cấp vào thiết bị nhận chất hiện hình 8. Từng phần tử của hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ được mô tả chi tiết.

(Thân hộp)

Fig.70 thể hiện hình phối cảnh của phần chứa chất hiện hình 20 là thân hộp. Phần chứa chất hiện hình (buồng tiếp chất hiện hình) 20 bao gồm phần hình trụ rỗng 20k có khả năng chứa chất hiện hình, như được thể hiện trên Fig.70. Phần hình trụ 20k này bao gồm rãnh tiếp xoắn 20c để tiếp chất hiện hình trong phần hình trụ 20k về phía lỗ xả, bằng cách quay theo chiều mũi tên R xung quanh trục quay P.

Như được thể hiện trên Fig.70, rãnh cam 20n và phần nhận lực dẫn động (phần dẫn động vào, phần bánh răng) 20a, để nhận lực dẫn động từ thiết bị nhận chất hiện hình, được tạo ra liền nhau trên toàn bộ chu vi ngoài ở một đầu của phần chứa chất hiện hình 20. Theo phương án này, rãnh cam 20n và phần bánh răng 20a được tạo ra liền với phần chứa chất hiện hình 20, nhưng rãnh cam 20n hoặc phần bánh răng 20a có thể được tạo ra dưới dạng các chi tiết riêng biệt và có thể được gắn vào phần chứa chất hiện hình 20.

Theo phương án này, chất hiện hình được chứa trong phần chứa chất hiện hình 20 là các hạt mực khô có kích thước hạt trung bình khối từ 5 μm đến 6 μm , và không gian chứa chất hiện hình không bị giới hạn ở phần chứa chất hiện hình 20, mà còn bao gồm không gian bên trong của phần gờ 25 và của phần bơm 93.

(Phần gờ)

Phần gờ 25 sẽ được mô tả dựa vào Fig.69. Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.69, phần gờ (buồng xả chất hiện hình) 25 có thể quay được xung quanh trục quay P so với phần chứa chất hiện hình 20. Do đó, phần gờ 25 này được đỡ sao cho không thể quay được theo chiều mũi tên R so với phần gắn 8f (phần (a) của Fig.77) khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Phần gờ 25 bao gồm lỗ xả 25a4 (Fig.71). Ngoài ra, như được thể hiện trên phần (a) của Fig.69, phần gờ 25 bao gồm phần gờ trên 25a và phần gờ dưới 25b, để dễ dàng lắp ráp. Như sẽ được mô tả dưới đây, phần gờ 25 này bao gồm phần bơm 2, chi tiết chuyển động qua lại (nhánh cam) 38, cửa chấp 5 và nắp che 24.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.69, phần bơm 2 được ghép ren vào một đầu của phần gờ trên 25a, và phần chứa chất hiện hình 20 được nối vào phần đầu còn lại nhờ chi tiết bịt (không được thể hiện trên hình vẽ). Chi tiết chuyển động qua lại 38, dưới dạng chi tiết dạng nhánh, được bố trí tại vị trí giao với phần bơm 2 từ gờ này, và mấu gài 38b (Fig.75), dưới dạng mấu cam được tạo ra trên chi tiết chuyển động qua lại 38, được lắp khớp vào rãnh cam 20n của phần chứa chất hiện hình 20.

Ngoài ra, cửa chấp 5 được chèn vào vào khe hở giữa phần gờ trên 25a và phần gờ dưới 25b. Để cải thiện hình dáng bên ngoài và bảo vệ chi tiết chuyển động qua lại 38 và phần bơm 2, thì nắp che 24, để che toàn bộ phần gờ 25, phần bơm 2 và chi tiết chuyển động qua lại 38, được gắn vào, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.69.

(Phần gờ trên)

Fig.71 là hình phóng to của phần gờ trên 25a. Phần (a) của Fig.71 là hình phối cảnh của phần gờ trên 25a khi nhìn chéo từ phần trên, và phần (b) của Fig.71 là hình phối cảnh của phần gờ trên 25a khi nhìn chéo từ dưới.

Phần gờ trên 25a bao gồm phần nối bơm 25a1 (vít không được thể hiện trên hình vẽ), như được thể hiện trên phần (a) của Fig.71, mà phần bơm 2 được ghép bằng ren vào đó, phần nối thân hộp 25a2, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.71, mà phần chứa chất hiện hình 20 được nối vào đó, và phần chứa 25a3, như được thể hiện trên phần (a) của Fig.71, để chứa chất hiện hình được tiếp từ phần chứa chất hiện hình 20. Phần (b) của Fig.71 thể hiện lỗ xả (lỗ) 25a4 để cho phép xả chất hiện hình vào thiết bị nhận chất hiện hình 8 từ phần chứa 25a3, và gioăng 25a5, vốn tạo thành phần nối 25a6 nối với phần nhận chất hiện hình 39 (phần (b) của Fig.77), được bố trí trong thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Gioăng 25a5 được dán lên mặt đáy của phần gờ trên 25a bằng băng dính hai mặt và được kẹp bởi cửa chập 5, mà sẽ được mô tả dưới đây, và phần gờ 25a để ngăn không cho chất hiện hình rò qua lỗ xả 25a4. Theo phương án này, lỗ xả 25a4 được tạo ra trên gioăng 25a5, vốn tách biệt với phần gờ 25a, nhưng lỗ xả 25a4 có thể được tạo ra trực tiếp ở phần gờ trên 25a.

Theo phương án này, lỗ xả 25a4 được tạo ra ở mặt dưới của hộp cung cấp chất hiện hình 1, tức là mặt dưới của phần gờ trên 25a, nhưng kết cấu nối theo ví dụ này có thể được thực hiện nếu lỗ xả này được tạo ra ở mặt không phải là mặt đầu phía ngược hoặc mặt đầu phía xuôi theo chiều gắn và chiều tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1 so với thiết bị nhận chất hiện hình 8. Vị trí của lỗ xả 25a4 có thể được chọn một cách phù hợp. Thao tác nối giữa hộp cung cấp chất hiện hình 1 và thiết bị nhận chất hiện hình 8 theo ví dụ này sẽ được mô tả dưới đây.

(Phần gờ dưới)

Fig.72 thể hiện phần gờ dưới 25b. Phần (a) của Fig.72 là hình phối cảnh của phần gờ dưới 25b khi nhìn chéo từ vị trí bên trên, phần (b) của Fig.72 là hình phối cảnh của phần gờ dưới 25b khi nhìn chéo từ vị trí dưới, và phần (c) của Fig.72 là hình chiếu đứng.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.72, phần gờ dưới 25b bao gồm phần chèn cửa chập 25b1 để chèn cửa chập 5 (Fig.73). Phần gờ dưới 25b bao gồm các phần gài 25b2 và 25b4 có thể gài với phần nhận chất hiện hình 39 (Fig.77).

Các phần gài 25b2 và 25b4 làm xô dịch phần nhận chất hiện hình 39 về phía hộp cung cấp chất hiện hình 1 khi thực hiện thao tác gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1, để thiết lập trạng thái kết nối để cho phép cung cấp chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 đến phần nhận chất hiện hình 39. Các phần gài 25b2 và 25b4 cho phép phần nhận chất hiện hình 39 nằm cách khỏi hộp cung cấp chất hiện hình 1, để bỏ trạng thái nối giữa hộp cung cấp chất hiện hình 1 và phần nhận chất hiện hình 39 khi thực hiện thao tác tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Phần gài thứ nhất 25b2 trong số các phần gài 25b2 và 25b4 làm xô dịch phần nhận chất hiện hình 39 theo chiều giao với chiều gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1 để cho phép mở phần nhận chất hiện hình 39. Theo ví dụ này, phần gài thứ nhất 25b2 làm xô dịch phần nhận chất hiện hình 39 về phía hộp cung cấp chất hiện hình 1 để phần nhận chất hiện hình 39 được nối với phần nối 25a6 vốn được tạo ra ở một phần của gioăng 25a5 của hộp cung cấp chất hiện hình 1 khi thực hiện thao tác gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1. Phần gài thứ nhất 25b2 kéo dài theo chiều giao với chiều gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Phần gài thứ nhất 25b2 có tác dụng dẫn để làm xô dịch phần nhận chất hiện hình 39 theo chiều giao với chiều tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1, để phần nhận chất hiện hình 39 được nhả ra khi thực hiện thao tác

tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1. Theo ví dụ này, phần gài thứ nhất 25b2 có tác dụng dẫn để phần nhận chất hiện hình 39 được đặt cách khỏi hộp cung cấp chất hiện hình 1 phề phía dưới, để bỏ trạng thái nối giữa phần nhận chất hiện hình 39 và phần nối 25a6 của hộp cung cấp chất hiện hình 1 khi thực hiện thao tác tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Mặt khác, phần gài thứ hai 25b4 duy trì trạng thái nối giữa gioăng 25a5 và vòng bít của cơ cấu chính 41, vốn được bố trí ở cổng nhận chất hiện hình 39a, trong lúc hộp cung cấp chất hiện hình 1 di chuyển so với cửa chập 5, mà sẽ được mô tả dưới đây, tức là trong lúc cổng nhận chất hiện hình 39a di chuyển từ phần nối 25a6 đến lỗ xả 25a4, để lỗ xả 25a4 được làm thông với cổng nhận chất hiện hình 39a của phần nhận chất hiện hình 39 khi thực hiện thao tác gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1. Phần gài thứ hai 25b4 kéo dài song song với chiều gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Phần gài thứ hai 25b4 duy trì mối nối giữa vòng bít của cơ cấu chính 41 và gioăng 25a5 trong lúc hộp cung cấp chất hiện hình 1 di chuyển so với cửa chập 5, tức là trong lúc cổng nhận chất hiện hình 39a di chuyển từ lỗ xả 25a4 đến phần nối 25a6, để lỗ xả 25a4 được bít lại khi tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Phần gờ dưới 25b bao gồm gân điều chỉnh (phần điều chỉnh) 25b3 (phần (a) của Fig.72) để ngăn chặn hoặc cho phép sự biến dạng đàn hồi của phần đỡ 5d của cửa chập 5, mà sẽ được mô tả dưới đây, khi gắn hoặc tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1 đối với thiết bị nhận chất hiện hình 8. Gân điều chỉnh 25b3 nhô lên từ mặt chèn của phần chèn cửa chập 25b1 và kéo dài theo chiều gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1. Ngoài ra, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.72, phần bảo vệ 25b5 được tạo ra để bảo vệ cho cửa chập 5 khỏi bị hỏng trong quá trình vận chuyển và/hoặc do sự thao tác nhầm của người vận hành. Phần gờ dưới 25b liền với phần gờ trên 25a trong trạng thái mà cửa chập 5 được chèn vào phần chèn cửa

chập 25b1.

(Cửa chập)

Fig.73 thể hiện cửa chập 5, vốn có chức năng như cơ cấu đóng mở. Phần (a) của Fig.73 thể hiện hình chiếu bằng của cửa chập 5, và phần (b) của Fig.73 thể hiện hình phối cảnh của cửa chập 5 khi nhìn chéo từ vị trí phía trên.

Cửa chập 5 chuyển động được so với hộp cung cấp chất hiện hình 1 để mở và đóng lỗ xả 25a4 khi gắn và tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1. Cửa chập 5 này bao gồm phần bịt chất hiện hình 5a để ngăn không cho chất hiện hình rò qua lỗ xả 25a4 khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 chưa được gắn vào phần gắn 8f của thiết bị nhận chất hiện hình 8, và mặt trượt 5i để trượt trên phần chèn cửa chập 25b1 của phần gờ dưới 25b trên mặt sau (mặt lưng) của phần bịt chất hiện hình 5a.

Cửa chập 5 này còn bao gồm phần chặn (phần giữ) 5b và 5c được giữ bởi các phần chặn cửa chập 8n và 8p (xem phần (a) của Fig.77) của thiết bị nhận chất hiện hình 8 khi gắn và tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1, để hộp cung cấp chất hiện hình 1 di chuyển so với cửa chập 5. Phần chặn thứ nhất 5b của các phần chặn 5b và 5c gài với phần chặn cửa chập thứ nhất 8n của thiết bị nhận chất hiện hình 8 để cố định vị trí của cửa chập 5 so với thiết bị nhận chất hiện hình 8 khi gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1. Phần chặn thứ hai 5c gài với phần chặn cửa chập thứ hai 8p của thiết bị nhận chất hiện hình 8 khi tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Cửa chập 5 bao gồm phần đỡ 5d để các phần chặn 5b và 5c có thể xê dịch được. Phần đỡ 5d kéo dài từ phần bịt chất hiện hình 5a và có thể biến dạng đàn hồi để đỡ phần chặn thứ nhất 5b và phần chặn thứ hai 5c theo cách xê dịch được. Phần chặn thứ nhất 5b được làm nghiêng sao cho góc α tạo bởi phần chặn thứ nhất 5b và phần đỡ 5d là góc nhọn. Ngược lại, phần chặn thứ hai 5c được làm nghiêng sao cho góc β tạo bởi phần chặn thứ hai 5c và phần đỡ 5d là góc tù.

Phần bít chất hiện hình 5a của cửa chập 5 bao gồm mẫu khoá 5e tại vị trí phía xuôi theo vị trí đối diện với lỗ xả 25a4 theo chiều gắn khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 chưa được gắn vào phần gắn 8f của thiết bị nhận chất hiện hình 8. Lượng tiếp xúc của mẫu khoá 5e đối với gioăng 25a5 (phần (b) của Fig.71) là lớn hơn so với phần bít chất hiện hình 5a, để lực ma sát tĩnh giữa cửa chập 5 và gioăng 25a5 là lớn. Do đó, có thể ngăn chặn được sự di chuyển (sự xô dịch) không mong muốn của cửa chập 5 do chấn động trong quá trình vận chuyển, hoặc các nguyên nhân tương tự. Toàn bộ phần bít chất hiện hình 5a có thể tương ứng với lượng tiếp xúc giữa mẫu khoá 5e và gioăng 25a5, nhưng trong trường hợp này, lực ma sát động đối với gioăng 25a5 khi cửa chập 5 chuyển động là lớn so với trường hợp mà mẫu khoá 5e được sử dụng, do đó, lực thao tác cần thiết khi gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1 vào thiết bị nhận chất hiện hình 8 sẽ lớn, nên phương án này không được ưu tiên nếu xét về mặt khả năng sử dụng. Do đó, tốt hơn nếu tạo ra mẫu khoá 5e như theo ví dụ này.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.73, cửa chập 5 bao gồm lỗ cửa chập (cổng thông) 5f để thông với lỗ xả 25a4. Đường kính của lỗ 5f của cửa chập là xấp xỉ 2 mm để giảm thiểu sự làm bẩn do chất hiện hình rò rỉ khi mở và đóng cửa chập 5 khi gắn và tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1 đối với thiết bị nhận chất hiện hình 8.

Theo phương án cải biến này, nhờ tận dụng các phần gài 25b2 và 25b4 ở phần gờ dưới 25b mà phần nhận chất hiện hình 39 có thể được nối và được tách theo chiều đứng, vốn giao với chiều gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1 vào thiết bị nhận chất hiện hình 8. Việc sử dụng cơ cấu đóng mở cửa chập nêu trên là có hiệu quả để ngăn chặn việc chất hiện hình làm bẩn mặt đầu xuôi Y (phần (b) của Fig.69) theo chiều gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1, với kết cấu đơn giản và tiết kiệm không gian. Ngoài ra, có thể tránh được việc vòng bít của cơ cấu chính 41 chuyển động kéo lê trên phần bảo vệ 25b5 của phần gờ dưới 25b hoặc mặt dưới (mặt trượt) 5i

của cửa chấp và bị chất hiện hình làm bắn.

Nói cách khác, theo phương án cải biến này, khi gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì có thể thiết lập được mối nối chắc chắn giữa hộp cung cấp chất hiện hình 1 với thiết bị nhận chất hiện hình 8 trong khi giảm thiểu được mức độ làm bắn do chất hiện hình. Tương tự, khi tháo hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì có thể nhả và tách hộp cung cấp chất hiện hình 1 khỏi thiết bị nhận chất hiện hình 8 trong khi giảm thiểu được mức độ làm bắn do chất hiện hình.

(Phần bơm)

Fig.74 thể hiện phần bơm 2, vốn có chức năng như phần tạo luồng không khí. Phần (a) của Fig.74 là hình phối cảnh của phần bơm 2, và phần (b) là hình chiếu đứng của phần bơm 2 này. Phần bơm 2 này được vận hành bằng lực dẫn động mà phần nhận lực dẫn động (phần dẫn động vào) 20a nhận được, để làm thay đổi luân phiên giữa trạng thái mà trong đó áp suất bên trong của phần chứa chất hiện hình 20 thấp hơn áp suất môi trường và trạng thái mà trong đó áp suất bên trong của phần chứa chất hiện hình 20 cao hơn áp suất môi trường.

Cũng theo phương án này, phần bơm 2 này được tạo ra dưới dạng một phần của hộp cung cấp chất hiện hình 1 để xả chất hiện hình một cách ổn định từ lỗ xả nhỏ 25a4. Phần bơm 2 là loại bơm kiểu dịch chuyển có thể tích thay đổi. Cụ thể hơn, bơm này bao gồm chi tiết co giãn dạng ống xếp. Nhờ hoạt động co giãn của phần bơm 2 mà áp suất trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 được thay đổi, và chất hiện hình được xả ra nhờ áp suất này. Cụ thể hơn, khi phần bơm 2 được làm co lại, thì bên trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ bị nén để chất hiện hình được xả qua lỗ xả 25a4. Khi phần bơm 2 giãn ra, bên trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 sẽ được giải nén để không khí được hút vào qua lỗ xả 25a4 từ bên ngoài. Nhờ không khí được hút vào mà chất hiện hình xung quanh lỗ xả 25a4 và/hoặc phần chứa 25a3 sẽ được làm tươi để sau đó có thể được xả một

cách tron tru. Bằng cách lặp đi lặp lại hoạt động co giãn nêu trên, chất hiện hình sẽ được xả ra.

Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.74, phần bơm 2 theo phương án cải biến này cũng có phần co giãn dạng ống xếp (phần ống xếp, chi tiết co giãn) 2a mà trong đó các phần gợn sóng và các phần đáy được tạo ra một cách đều đặn. Phần co giãn 2a sẽ giãn ra và co lại theo các chiều mũi tên A và B. Với phần bơm dạng ống xếp 2 theo ví dụ này, thì sự dao động về lượng thay đổi thể tích so với lượng giãn ra và co lại có thể được giảm bớt, do đó, có thể thay đổi thể tích một cách ổn định.

Ngoài ra, theo phương án này, vật liệu của phần bơm 2 là vật liệu nhựa polypropylen (PP), nhưng điều này không phải là bắt buộc. Vật liệu của phần bơm 2 có thể là vật liệu bất kì, miễn là nó có thể co giãn và có thể làm thay đổi áp suất bên trong của phần chứa chất hiện hình nhờ sự thay đổi thể tích. Các ví dụ về các vật liệu này bao gồm ABS (vật liệu nhựa copolyme acrilonitrin, butadien, styren) dạng mỏng, các vật liệu polystyren, polyeste, polyetylen. Theo cách khác, các vật liệu có thể co giãn khác, chẳng hạn cao su, cũng có thể được sử dụng.

Ngoài ra, như được thể hiện trên phần (a) của Fig.74, phía đầu mở của phần bơm 2 bao gồm phần nối 2b có thể nối với phần gờ trên 25a. Ở đây, phần nối 2b là chi tiết vít. Ngoài ra, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.74, phía phần đầu còn lại bao gồm phần gài chi tiết chuyển động qua lại 2c được gài với chi tiết chuyển động qua lại 38 để dịch chuyển đồng bộ với chi tiết chuyển động qua lại 38, mà sẽ được mô tả dưới đây.
(Chi tiết chuyển động qua lại)

Fig.75 thể hiện chi tiết chuyển động qua lại 38. Phần (a) của Fig.75 là hình phối cảnh của chi tiết chuyển động qua lại 38 khi được nhìn chéo từ vị trí phía trên, và phần (b) là hình phối cảnh của chi tiết chuyển động qua lại 38 này khi được nhìn chéo từ vị trí phía dưới.

Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.75, chi tiết chuyển động

qua lại (nhánh cam) 38, vốn có chức năng như một phần của phần truyền động, bao gồm phần gài bơm 38a được gài với phần gài chi tiết chuyển động qua lại 2c của phần bơm 2, để thay đổi thể tích của phần bơm 2 như đã mô tả trên đây.

Ngoài ra, như được thể hiện trên phần (a) và phần (b) của Fig.75, chi tiết chuyển động qua lại 38 bao gồm mẫu gài 38b dưới dạng mẫu cam (vốn có chức năng như phần truyền động) được lắp khớp vào rãnh cam 20n nêu trên (Fig.69) khi hộp chứa được lắp ráp. Mẫu gài 38b được bố trí tại phần đầu tự do của nhánh 38c vốn kéo dài từ xung quanh phần gài bơm 38a.

Sự dịch chuyển quay của chi tiết chuyển động qua lại 38 xung quanh trục P (xem phần (b) của Fig.69) của nhánh 38c bị ngăn chặn bởi phần giữ chi tiết chuyển động qua lại 24b (xem Fig.76) của nắp che 24, mà sẽ được mô tả dưới đây. Do đó, khi phần chứa chất hiện hình 20 nhận lực dẫn động từ phần bánh răng 20a và được làm quay liên với rãnh cam 20n bởi bánh răng dẫn động 300, thì chi tiết chuyển động qua lại 38 sẽ chuyển động qua lại theo các chiều mũi tên A và B nhờ việc mẫu gài 38b ăn khớp vào rãnh cam 20n và phần giữ chi tiết chuyển động qua lại 24b của nắp che 24. Cùng với hoạt động này, phần bơm 2, vốn được gài qua phần gài bơm 38a của chi tiết chuyển động qua lại 38 và phần gài chi tiết chuyển động qua lại 2c, sẽ giãn ra và co lại theo các chiều mũi tên A và B. (Nắp che)

Fig.76 thể hiện nắp che 24. Phần (a) của Fig.76 là hình phối cảnh của nắp che 24 khi được nhìn chéo từ vị trí phía trên, và phần (b) là hình phối cảnh của nắp che 24 này khi được nhìn chéo từ vị trí phía dưới.

Nắp che 24 này được bố trí như được thể hiện trên phần (b) của Fig.69 để bảo vệ chi tiết chuyển động qua lại 38 và/hoặc phần bơm 2. Cụ thể hơn, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.69, nắp che 24 được bố trí liền với phần gờ trên 25a và/hoặc phần gờ dưới 25b bằng cơ cấu không

được thể hiện trên hình vẽ, để che toàn bộ phần gờ 25, phần bơm 2 và chi tiết chuyển động qua lại 38.

Nắp che 24 bao gồm rãnh dẫn 24a mà theo đó, đường gài dạng gân (không được thể hiện trên hình vẽ) của thiết bị nhận chất hiện hình 8, vốn kéo dài theo chiều gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1, được dẫn vào. Ngoài ra, nắp che 24 còn bao gồm phần giữ chi tiết chuyển động qua lại 24b để điều chỉnh sự dịch chuyển quay quanh trục P (xem phần (b) của Fig.69) của chi tiết chuyển động qua lại 38, như đã mô tả trên đây.

Cũng theo phương án cải biến này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Ngoài ra, theo phương án cải biến này, cơ cấu để nối và tách hộp cung cấp chất hiện hình 1 đối với phần nhận chất hiện hình 39, bằng cách dịch chuyển phần nhận chất hiện hình 39, có thể được đơn giản hoá. Cụ thể là không cần phải có nguồn dẫn động và/hoặc cơ cấu truyền động để di chuyển toàn bộ thiết bị hiện hình lên trên, nên có thể giảm được độ phức tạp cho kết cấu của thiết bị tạo ảnh và/hoặc có thể tránh được sự tăng chi phí do sự tăng số lượng linh kiện. Điều này là vì, khi toàn bộ thiết bị hiện hình được di chuyển theo chiều đứng, thì cần phải có khoảng không gian lớn để tránh bị vướng vào thiết bị hiện hình, nhưng theo phương án cải biến này thì không cần đến không gian này.

Với kết cấu theo phương án này, phần bơm 20b không được bố trí giữa phần xả 21h và phần hình trụ 20k như theo các phương án từ phương án 5 đến phương án 11, mà được bố trí ở vị trí cách khỏi phần hình trụ 20k của phần xả 21h, nên lượng chất hiện hình còn lại trong hộp cung cấp chất hiện hình 1 có thể được giảm.

Theo phương án khác như được thể hiện trên phần (a) của Fig.51, không gian bên trong của phần bơm 20b không được sử dụng làm khoang chứa chất hiện hình, và màng lọc 65 nằm giữa phần bơm 20b và phần xả

21h. Ở đây, màng lọc có thuộc tính mà không khí có thể đi qua nó dễ dàng, nhưng mực khô thì gần như không thể đi qua được. Với kết cấu này, khi phần bơm 20b được nén lại, thì chất hiện hình trong phần hốc của phần ống xếp sẽ không bị nén. Tuy nhiên, kết cấu như được thể hiện trên các phần từ (a) đến (c) của Fig.50 được ưu tiên sử dụng, vì trong giai đoạn giãn ra của phần bơm 20b thì có thể tạo ra thêm không gian chứa chất hiện hình, tức là tạo ra thêm không gian mà qua đó chất hiện hình có thể di chuyển, để chất hiện hình được làm tối một cách dễ dàng.

(Phương án thực hiện 13)

Các kết cấu theo phương án thực hiện 13 sẽ được mô tả dựa vào Fig.52 (các phần từ (a) đến (c)). Các phần từ (a) đến (c) của Fig.52 thể hiện các mặt cắt phóng to của hộp cung cấp chất hiện hình 1. Các kết cấu được minh họa trên các phần từ (a) đến (c) của Fig.52, ngoại trừ phần bơm, là gần như giống với các kết cấu được thể hiện trên Fig.50 và Fig.51, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Theo phương án này, bơm không có các phần gấp đỉnh và các phần gấp đáy đan xen nhau, mà nó có phần bơm dạng màng 12 có khả năng co giãn mà không cần phần gấp nào, như được thể hiện trên Fig.52.

Theo phương án này, phần bơm dạng màng 12 được làm từ cao su, nhưng điều này không phải là bắt buộc, mà vật liệu dẻo, chẳng hạn màng nhựa, cũng có thể được sử dụng.

Với kết cấu này, khi phần gờ cam 15 chuyển động qua lại theo chiều trục quay, thì phần bơm dạng màng 12 cũng chuyển động qua lại cùng với phần gờ cam 15 này. Kết quả là, như được thể hiện trên phần (b) và phần (c) của Fig.52, phần bơm dạng màng 12 giãn ra và co lại tương ứng với sự chuyển động qua lại của phần gờ cam 15 theo chiều mũi tên ω và mũi tên γ , nhờ đó thực hiện hoạt động bơm.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu

xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái không bị nén (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm toi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Cũng theo phương án này, tương tự to các phương án từ phương án 5 đến phương án 12, lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 được biến đổi thành lực vận hành phần bơm 12 ở hộp cung cấp chất hiện hình 1, nên phần bơm 12 có thể được vận hành một cách phù hợp.

(Phương án thực hiện 14)

Các kết cấu theo phương án thực hiện 14 sẽ được mô tả dựa vào Fig.53 (các phần từ (a) đến (e)). Phần (a) của Fig.53 là lược đồ hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình 1, phần (b) là mặt cắt phóng to của hộp cung cấp chất hiện hình 1 này, và các phần từ (c) đến (e) là lược đồ các hình phóng to của cơ cấu truyền động. Theo phương án này, các số chỉ dẫn giống như ở các phương án nêu trên được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Theo phương án này, phần bơm được làm chuyển động qua lại theo chiều vuông góc với chiều trục quay, khác với các phương án nêu trên.

(Cơ cấu truyền động)

Theo phương án này, như được thể hiện trên các phần từ (a) đến (e) của Fig.53, phần bơm 21f kiểu ống xếp được nối tại phần trên của phần gờ 21, tức là phần xả 21h. Ngoài ra, mấu cam 21 g, có chức năng như phần truyền động, được cố định bằng cách dán vào phần đầu trên của phần bơm 21f. Mặt khác, rãnh cam 20e, có thể gài với mấu cam 21g và có chức năng như phần truyền động, được tạo ra ở một mặt đầu theo

chiều dọc của phần chứa chất hiện hình 20.

Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.53, phần chứa chất hiện hình 20 được cố định sao cho nó có thể quay được so với phần xả 21h trong trạng thái mà đầu phía phần xả 21h nén vào chi tiết bịt 27 trên mặt trong của phần gờ 21.

Cũng theo phương án này, khi gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì cả hai mặt của phần xả 21h (các mặt đầu đối diện theo chiều vuông góc với chiều trục quay X) sẽ được đỡ bởi thiết bị nhận chất hiện hình 8. Do đó, trong quá trình cung cấp chất hiện hình thì phần xả 21h gần như không thể quay được.

Ngoài ra, khi gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1, thì má 21j, vốn được tạo ra ở phần mặt đáy đằng ngoài của phần xả 21h, sẽ được khoá vào hốc được tạo ra trên phần gắn 8f. Do đó, trong quá trình cung cấp chất hiện hình, thì phần xả 21h được cố định một cách gần như không thể quay được theo chiều trục quay.

Ở đây, kết cấu của rãnh cam 20e có dạng elip như được thể hiện trên các phần từ (c) đến (e) của Fig.53, và má cam 21 g chuyển động dọc theo rãnh cam 20e sẽ thay đổi khoảng cách đến trục quay của phần chứa chất hiện hình 20 (khoảng cách tối thiểu theo chiều đường kính).

Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.53, vách ngăn dạng tấm 32 được tạo ra và có nhiệm vụ tiếp chất hiện hình, mà gờ xoắn (phần tiếp) 20c tiếp từ phần hình trụ 20k, vào phần xả 21h. Vách ngăn 32 chia một phần của phần chứa chất hiện hình 20 gần như thành hai phần, và nó có thể quay được cùng với phần chứa chất hiện hình 20. Vách ngăn 32 này bao gồm gờ nghiêng 32a được làm nghiêng so với chiều trục quay của hộp cung cấp chất hiện hình 1. Gờ nghiêng 32a này được nối với phần đầu vào của phần xả 21h.

Do đó, chất hiện hình được tiếp từ phần tiếp 20c sẽ được vách ngăn 32 xúc lên tương ứng với chuyển động quay của phần hình trụ 20k. Sau

đó, khi phần hình trụ 20k tiếp tục quay, thì chất hiện hình sẽ trượt xuống trên bề mặt của vách ngăn 32 nhờ trọng lực, và được tiếp về phía phần xả 21h nhờ gờ nghiêng 32a. Gờ nghiêng 32a được tạo ra trên mỗi trong số hai mặt của vách ngăn 32, để chất hiện hình được tiếp vào phần xả 21h mỗi lần phần hình trụ 20k quay được nửa vòng.

(Bước cung cấp chất hiện hình)

Bước cung cấp chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo phương án này sẽ được mô tả.

Khi người vận hành gắn hộp cung cấp chất hiện hình 1 vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì phần gờ 21 (phần xả 21h) sẽ được thiết bị nhận chất hiện hình 8 ngăn không cho di chuyển theo chiều chuyển động quay và theo chiều trục quay. Ngoài ra, phần bơm 21f và mấu cam 21 g được cố định vào phần gờ 21, và cũng được ngăn không cho di chuyển theo chiều chuyển động quay và chiều trục quay.

Nhờ lực quay mà bánh răng dẫn động 300 (xem Fig.32 và Fig.33) tác động vào phần bánh răng 20a, thì phần chứa chất hiện hình 20 sẽ quay, nên rãnh cam 20e cũng quay. Ngược lại, mấu cam 21g, vốn được cố định một cách không thể quay được, sẽ nhận lực này qua rãnh cam 20e, nên lực quay tác động vào phần bánh răng 20a sẽ được biến đổi thành lực làm cho phần bơm 21f chuyển động qua lại gần như theo chiều đứng. Ở đây, phần (d) của Fig.53 minh họa trạng thái mà phần bơm 21f giãn nhất, tức là mấu cam 21g nằm tại giao điểm giữa elip của rãnh cam 20e với trục chính La (điểm Y trên phần (c) của Fig.53). Phần (e) của Fig.53 minh họa trạng thái mà phần bơm 21f co nhất, tức là mấu cam 21g nằm tại giao điểm giữa elip của rãnh cam 20e với trục phụ Lb (điểm Z trên phần (c) của Fig.53).

Các trạng thái như được thể hiện trên phần (d) và phần (e) của Fig.53 được chuyển đổi qua lại một cách luân phiên trong chu kì định trước, để phần bơm 21f thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả. Nhờ đó,

chất hiện hình được xả một cách trơn tru.

Nhờ sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k mà chất hiện hình sẽ được tiếp vào phần xả 21h nhờ phần tiếp 20c và gờ nghiêng 32a, và cuối cùng, chất hiện hình trong phần xả 21h được xả qua lỗ xả 21a nhờ hoạt động hút và hoạt động xả của phần bơm 21f.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái không bị nén (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm tươi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, tương tự như các phương án từ phương án 5 đến phương án 13, nhờ việc phần bánh răng 20a nhận lực quay từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, nên cả chuyển động quay của phần tiếp 20c (phần hình trụ 20k) lẫn chuyển động qua lại của phần bơm 21f đều có thể được thực hiện.

Do theo phương án này, phần bơm 21f được đặt trên đầu phần xả 21h (trong trạng thái mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8), nên lượng chất hiện hình bị sót lại trong phần bơm 21f có thể được giảm thiểu so với phương án thực hiện 5.

Theo phương án này, phần bơm 21f là bơm dạng ống xếp, nhưng nó có thể được thay bằng bơm dạng màng như đã được mô tả ở phương án thực hiện 13.

Theo phương án này, mấu cam 21g, dưới dạng phần truyền động, được cố định bằng chất dính vào mặt trên của phần bơm 21f, nhưng mấu cam 21g không nhất thiết phải được cố định vào phần bơm 21f. Ví dụ, có

thể sử dụng mối gài kiểu móc lò xo đã biết, hoặc mấu cam 21g dạng thoi tròn và phần bơm 3f có lỗ có thể gài với mấu cam 21g có thể được sử dụng kết hợp. Kết cấu này cũng có thể đem lại các ưu điểm tương tự như các ưu điểm nêu trên.

(Phương án thực hiện 15)

Các kết cấu theo phương án thực hiện 15 sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.54 đến Fig.56. Phần của (a) của Fig.54 là lược đồ hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình 1, phần (b) là lược đồ hình phối cảnh của phần gờ 21, phần (c) là lược đồ hình phối cảnh của phần hình trụ 20k, phần (a) và phần (b) của Fig.55 là các mặt cắt phóng to của hộp cung cấp chất hiện hình 1 này, và Fig.56 là lược đồ của phần bơm 21f. Theo phương án này, các số chỉ dẫn giống như ở các phương án nêu trên được dùng để chỉ các phần tử có các chức năng tương ứng theo phương án này, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết.

Theo phương án này, lực quay được biến đổi thành lực hoạt động thuận của phần bơm 21f mà không cần bước biến đổi lực quay thành hoạt động nghịch của phần bơm, khác với các phương án nêu trên.

Theo phương án này, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.54 đến Fig.56, phần bơm kiểu ống xếp 21f được bố trí trên một mặt của phần gờ 21, sát với phần hình trụ 20k. Mặt ngoài của phần hình trụ 20k bao gồm phần bánh răng 20a kéo dài trên toàn bộ chu vi. Hai mấu nén 20l, để nén phần bơm 21f bằng cách tì vào phần bơm 21f nhờ chuyển động quay của phần hình trụ 20k, được tạo ra lần lượt tại hai vị trí đối diện nhau qua đường kính tại một đầu của phần hình trụ 20k sát với phần xỏ 21h. Kết cấu của mấu nén 20l ở phía xuôi theo chiều chuyển động quay được làm nghiêng để nén phần bơm 21f một cách từ từ, để giảm ảnh hưởng khi tì vào phần bơm 21f. Ngược lại, kết cấu của mấu nén 20l ở phía ngược theo chiều chuyển động quay có dạng bề mặt vuông góc với mặt đầu của phần hình trụ 20k để gần như song song với chiều trục quay của phần hình trụ

20k, để phần bơm 21f có thể giãn tức thì nhờ lực khôi phục đàn hồi của nó.

Tương tự như phương án thực hiện 10, bên trong của phần hình trụ 20k bao gồm vách ngăn dạng tấm 32 để tiếp chất hiện hình, vốn được tiếp bởi gờ xoắn 20c, vào phần xả 21h.

Bước cung cấp chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 theo phương án này sẽ được mô tả.

Sau khi hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì phần hình trụ 20k, tức phần chứa chất hiện hình 20, sẽ quay nhờ lực quay mà bánh răng dẫn động 300 tác động vào phần bánh răng 20a, để mấu nén 20l quay. Lúc này, khi các mấu nén 20l tì vào phần bơm 21f, thì phần bơm 21f được nén theo chiều mũi tên γ , như được thể hiện trên phần (a) của Fig.55, nên hoạt động xả được thực hiện.

Ngược lại, khi phần hình trụ 20k tiếp tục quay cho đến khi phần bơm 21f rời khỏi mấu nén 20l, thì phần bơm 21f sẽ giãn ra theo chiều mũi tên ω nhờ lực tự phục hồi, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.55, để nó phục hồi lại hình dạng ban đầu, nhờ đó hoạt động hút được thực hiện.

Các trạng thái như được thể hiện trên phần (a) và phần (b) của Fig.55 được thay đổi qua lại một cách luân phiên, nhờ đó phần bơm 21f thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả. Nhờ đó, chất hiện hình được xả một cách trơn tru.

Nhờ sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k theo cách này, chất hiện hình sẽ được tiếp vào phần xả 21h nhờ gờ xoắn (phần tiếp) 20c và gờ nghiêng (phần tiếp) 32a (Fig.53). Cuối cùng, chất hiện hình trong phần xả 21h được xả qua lỗ xả 21a nhờ hoạt động xả của phần bơm 21f.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút

qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái không bị nén (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm tươi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Ngoài ra, theo phương án này, tương tự như các phương án từ phương án 5 đến phương án 14, nhờ lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 mà cả chuyển động quay của hộp cung cấp chất hiện hình 1 lẫn chuyển động qua lại của phần bơm 21f có thể được thực hiện.

Theo phương án này, phần bơm 21f được nén do tiếp xúc với mấu nén 20l, và giãn ra do lực tự phục hồi của phần bơm 21f khi nó rời khỏi mấu nén 20l, nhưng kết cấu này có thể có dạng ngược lại.

Cụ thể hơn, khi phần bơm 21f được tiếp xúc với mấu nén 20l, chúng được khoá với nhau, và với chuyển động quay của phần hình trụ 20k, phần bơm 21f được làm giãn ra một cách cưỡng bức. Khi phần hình trụ 20k tiếp tục quay, phần bơm 21f được nhả ra, và phần bơm 21f phục hồi lại hình dạng ban đầu nhờ lực tự phục hồi (lực khôi phục đàn hồi). Do đó, hoạt động hút và hoạt động xả được thực hiện một cách luân phiên. Với kết cấu này, không khí có thể được hút vào một cách chắc chắn qua lỗ xả 21a trong hoạt động hút, nhờ đó có thể phát huy tác dụng khí xoáy.

Trong trường hợp này, khả năng tự phục hồi của phần bơm 21f có thể bị giảm do hoạt động co giãn lặp đi lặp lại trong thời gian dài, nên các kết cấu theo các phương án từ phương án 5 đến phương án 14 được ưu tiên sử dụng. Hoặc cũng có thể tránh được vấn đề nêu trên bằng cách sử dụng kết cấu như được thể hiện trên Fig.56.

Như được thể hiện trên Fig.56, tấm nén 20q được cố định vào mặt đầu của phần bơm 21f sát với phần hình trụ 20k. Lò xo 20r, vốn có chức năng như chi tiết ứng suất, được bố trí giữa mặt ngoài của phần gờ 21 và

tấm nén 20q để bao trùm phần bơm 21f. Bình thường, lò xo 20r đẩy phần bơm 21f theo chiều giãn.

Với kết cấu này, khả năng tự phục hồi của phần bơm 21f tại thời điểm mà mối tiếp xúc giữa mấu nén 20l và vị trí bơm được nhả ra có thể được hỗ trợ, và hoạt động hút có thể được thực hiện một cách chắc chắn ngay cả khi hoạt động co giãn của phần bơm 21f được lặp lại trong thời gian dài.

Theo phương án này, hai mấu nén 20l, có chức năng như cơ cấu truyền động, được bố trí tại hai vị trí đối diện nhau qua đường kính, nhưng điều này không phải là bắt buộc, và số lượng mấu nén này có thể là, ví dụ, một hoặc ba mấu. Ngoài ra, kết cấu sau đây có thể được sử dụng làm cơ cấu truyền động thay cho một mấu nén. Ví dụ, kết cấu mà trong đó mặt đầu đối diện với phần bơm 21f của phần hình trụ 20k không phải là mặt vuông góc với trục quay của phần hình trụ 20k như theo phương án này, mà là mặt được làm nghiêng so với trục quay. Trong trường hợp này, mặt nghiêng này sẽ tác động lên phần bơm 21f để tương đương với mấu nén. Theo phương án khác, phần trục được kéo dài từ trục quay tại mặt đầu của phần hình trụ 20k đối diện với phần bơm 21f về phía phần bơm 21f theo chiều trục quay, và đĩa lắc (đĩa), được làm nghiêng so với trục quay của phần trục, được sử dụng. Trong trường hợp này, đĩa lắc sẽ tác động lên phần bơm 21f, do đó, nó tương đương với mấu nén.

Với kết cấu như được thể hiện trên Fig.56 (có lò xo 20r), thì không khí có thể được hút vào nhờ hoạt động hút qua lỗ xả 21a nhiều hơn là so với kết cấu như được thể hiện trên Fig. 54 (không có lò xo), để có thể bảo đảm tác dụng khí xoáy đối với chi tiết thông khí (màng lọc).

(Phương án thực hiện 16)

Các kết cấu theo phương án thực hiện 16 sẽ được mô tả dựa vào Fig.57 (các phần (a) và (b)). Phần (a) và phần (b) của Fig.57 thể hiện các lược đồ mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Theo phương án này, phần bơm 21f được bố trí ở phần hình trụ 20k, và phần bơm 21f quay cùng với phần hình trụ 20k. Ngoài ra, theo phương án này, phần bơm 21f bao gồm phần trọng lượng 20v, nhờ đó phần bơm 21f chuyển động qua lại với sự chuyển động quay. Các kết cấu còn lại theo phương án này cũng tương tự như các kết cấu theo phương án 14 (Fig.53) nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết, và các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các phần tử tương ứng.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.57, phần hình trụ 20k, phần gờ 21 và phần bơm 21f có chức năng như khoang chứa chất hiện hình của hộp cung cấp chất hiện hình 1. Phần bơm 21f được nối vào phần chu vi ngoài của phần hình trụ 20k, và sự hoạt động của phần bơm 21f sẽ tác động lên phần hình trụ 20k và phần xả 21h.

Cơ cấu truyền động theo phương án này sẽ được mô tả.

Một mặt đầu của phần hình trụ 20k theo chiều trục quay bao gồm phần ghép (mẫu hình chữ nhật) 20a có chức năng như phần dẫn động vào, và phần ghép 20s này nhận lực quay từ thiết bị nhận chất hiện hình 8. Phần trọng lượng 20v được cố định trên đỉnh của một đầu của phần bơm 21f theo chiều chuyển động qua lại. Theo phương án này, trọng lượng 20v có chức năng như cơ cấu truyền động.

Do đó, nhờ sự chuyển động quay cùng nhau của phần hình trụ 20k và phần bơm 21f, phần bơm 21f sẽ giãn ra và co lại theo chiều lên và xuống nhờ trọng lực của phần trọng lượng 20v.

Cụ thể hơn, trong trạng thái như được thể hiện trên phần (a) của Fig.57, phần trọng lượng này nằm ở vị trí phía trên so với phần bơm 21f, và phần bơm 21f được phần trọng lượng 20v này làm co lại theo chiều trọng lực (mũi tên màu trắng). Lúc này, chất hiện hình được xả ra qua lỗ xả 21a (mũi tên màu đen).

Ngược lại, trong trạng thái như được thể hiện trên phần (b) của Fig.57, phần trọng lượng này nằm ở vị trí thấp hơn phần bơm 21f, và

phần bơm 21f được phân trọng lượng 20v này làm giãn ra theo chiều trọng lực (mũi tên màu trắng). Lúc này, hoạt động hút được thực hiện qua lỗ xả 21a (mũi tên màu đen), nhờ đó chất hiện hình được làm toi.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Do đó, theo phương án này, tương tự như các phương án từ phương án 5 đến phương án 15, nhờ lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 mà cả chuyển động quay của hộp cung cấp chất hiện hình 1 lẫn chuyển động qua lại của phần bơm 21f có thể được thực hiện.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Trong trường hợp này, phần bơm 21f quay xung quanh phần hình trụ 20k, nên không gian của phần gắn 8f của thiết bị nhận chất hiện hình 8 sẽ lớn, kết quả là làm tăng kích thước của thiết bị, do đó, các kết cấu theo các phương án thực hiện từ phương án 5 đến phương án 15 được ưu tiên sử dụng.

(Phương án thực hiện 17)

Các kết cấu theo phương án thực hiện 17 sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.58 đến Fig.60. Phần (a) của Fig.58 là hình phối cảnh của phần hình trụ 20k, và phần (b) là hình phối cảnh của phần gờ 21. Phần (a) và phần (b) của Fig.59 thể hiện các hình phối cảnh mặt cắt một phần của hộp cung cấp chất hiện hình 1, trong đó phần (a) thể hiện trạng thái mà cửa chấp quay được được mở ra, và phần (b) thể hiện trạng thái mà cửa chấp quay được được đóng lại. Fig.60 là biểu đồ thời gian minh hoạ mối quan hệ giữa thời điểm hoạt động của phần bơm 21f với thời điểm mở và đóng của cửa chấp quay được. Trên Fig.60, phần bơm 21f co lại ở bước xả, và giãn ra ở bước hút.

Theo phương án này, cơ cấu để phân tách buồng xả 21h với phần hình trụ 20k trong hoạt động co giãn của phần bơm 21f được sử dụng, khác với các phương án trên đây. Theo phương án này, cơ cấu để phân tách buồng xả 21h với phần hình trụ 20k trong hoạt động co giãn của phần bơm 21f được sử dụng.

Bên trong phần xả 21h có chức năng như phần chứa chất hiện hình để nhận chất hiện hình được tiếp từ phần hình trụ 20k, như sẽ được mô tả dưới đây. Các kết cấu còn lại theo phương án này gần như giống với các kết cấu theo phương án 14 (Fig.53) nên chúng sẽ không được mô tả, và các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để chỉ các phần tử tương ứng.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.58, một mặt đầu theo chiều dọc của phần hình trụ 20k có chức năng như cửa chấp quay được. Cụ thể hơn, một mặt đầu theo chiều dọc của phần hình trụ 20k này bao gồm lỗ thông 20u để xả chất hiện hình vào phần gờ 21, và bao gồm phần đóng 20h. Lỗ thông 20u có hình quạt.

Mặt khác, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.58, phần gờ 21 bao gồm lỗ thông 21k để nhận chất hiện hình từ phần hình trụ 20k. Lỗ thông 21k này cũng có kết cấu hình quạt tương tự như lỗ thông 20u, và phần còn lại bị đóng để tạo thành phần đóng 21m.

Phần (a) và phần (b) của Fig.59 minh họa trạng thái mà phần hình trụ 20k, vốn được thể hiện trên phần (a) của Fig.58, và phần gờ 21, vốn được thể hiện trên phần (b) của Fig.58, đã được lắp ráp với nhau. Lỗ thông 20u và mặt ngoài của lỗ thông 21k được nối với nhau để nén chi tiết bịt 27, và phần hình trụ 20k có thể quay được so với phần gờ cố định 21.

Với kết cấu này, khi phần hình trụ 20k được làm quay một cách tương đối nhờ lực quay nhận được từ phần bánh răng 20a, thì mối quan hệ giữa phần hình trụ 20k và phần gờ 21 sẽ được làm cho thay đổi một cách luân phiên giữa trạng thái thông và trạng thái nối liền không thông.

Tức là nhờ sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k mà lỗ thông 20u của phần hình trụ 20k trở nên đồng chỉnh với lỗ thông 21k của phần gờ 21 (phần (a) của Fig.59). Khi phần hình trụ 20k tiếp tục quay, lỗ thông 20u của phần hình trụ 20k sẽ lệch đồng chỉnh với lỗ thông 21k nên phần gờ 21 bị đóng lại, nhờ đó chuyển sang trạng thái không thông (phần (b) của Fig.59) mà trong đó phần gờ 21 được phân tách ra để gần như bịt phần gờ 21 này lại.

Cơ cấu phân cách (cửa chập quay được), để cách ly phần xả 21h ít nhất là trong hoạt động co giãn của phần bơm 21f, được sử dụng vì các lý do sau đây.

Việc xả chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 được thực hiện bằng cách làm cho áp suất bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 cao hơn áp suất môi trường bằng cách làm co phần bơm 21f. Do đó, nếu không sử dụng cơ cấu phân cách như theo các phương án 5 - 15 nêu trên, thì không gian có áp suất bên trong thay đổi sẽ không bị giới hạn ở không gian bên trong của phần gờ 21, mà còn bao gồm cả không gian bên trong của phần hình trụ 20k, nên lượng thay đổi thể tích của phần bơm 21f cần phải lớn hơn.

Điều này là vì, tỉ số giữa thể tích không gian bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 ngay sau khi phần bơm 21f được làm co lại hết mức với thể tích không gian bên trong của hộp cung cấp chất hiện hình 1 ngay trước khi phần bơm 21f bắt đầu co lại là bị ảnh hưởng bởi yếu tố áp suất bên trong.

Tuy nhiên, nếu cơ cấu phân cách được sử dụng, thì sẽ không có sự di chuyển của không khí từ phần gờ 21 đến phần hình trụ 20k, và điều này là đủ để làm thay đổi áp suất của không gian bên trong của phần gờ 21. Tức là, trong điều kiện mà trị số áp suất bên trong như nhau, thì lượng thay đổi thể tích của phần bơm 21f có thể nhỏ hơn nếu thể tích ban đầu của không gian bên trong là nhỏ hơn.

Cụ thể hơn, theo phương án này, thể tích của phần xả 21h được phân cách bởi cửa chấp quay được là 40 cm^3 , và lượng thay đổi thể tích của phần bơm 21f (khoảng cách chuyển động qua lại) là 2 cm^3 (theo phương án thực hiện 5 thì là 15 cm^3). Ngay cả với lượng thay đổi thể tích nhỏ như vậy, thì hoạt động cung cấp chất hiện hình nhờ hoạt động hút và xả một cách đầy đủ vẫn có thể được thực hiện, tương tự như phương án thực hiện 5.

Như đã được mô tả trong phần trên đây, theo phương án này, so với các kết cấu của các phương án thực hiện 5 - 16, lượng thay đổi thể tích của phần bơm 21f có thể được giảm thiểu. Như vậy, phần bơm 21f có thể được giảm kích thước. Ngoài ra, khoảng cách mà phần bơm 21f được làm chuyển động qua lại (lượng thay đổi thể tích) cũng có thể được làm cho nhỏ hơn. Việc sử dụng cơ cấu phân cách nêu trên là đặc biệt hiệu quả trong trường hợp dung tích của phần hình trụ 20k là lớn, để làm tăng lượng chất hiện hình được nhồi vào hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Các bước cung cấp chất hiện hình theo phương án này sẽ được mô tả.

Trong trạng thái mà hộp cung cấp chất hiện hình 1 được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8 và phần gờ 21 được cố định, thì lực dẫn động được tác động vào phần bánh răng 20a từ bánh răng dẫn động 300, nhờ đó làm quay phần hình trụ 20k, và rãnh cam 20e cũng quay. Ngược lại, máu cam 21g, vốn được cố định vào phần bơm 21f vốn được thiết bị nhận chất hiện hình 8 với phần gờ 21 đỡ theo cách không thể quay được, được rãnh cam 20e làm cho di chuyển. Do đó, nhờ chuyển động quay của phần hình trụ 20k, phần bơm 21f sẽ chuyển động qua lại theo chiều lên và xuống.

Thời điểm của hoạt động bơm (hoạt động hút và hoạt động xả của phần bơm 21f) và thời điểm mở và đóng của cửa chấp quay được ở kết cấu này sẽ được mô tả dựa vào Fig.60. Fig.60 là biểu đồ thời gian khi

phần hình trụ 20k quay một vòng hoàn chỉnh. Trên Fig.60, "co lại" có nghĩa là hoạt động co lại của phần bơm (hoạt động xả của phần bơm) 21f, "giãn ra" có nghĩa là hoạt động giãn ra của phần bơm (hoạt động hút của phần bơm) 21f, và "nghi" có nghĩa là phần bơm không hoạt động. Ngoài ra, "mở" có nghĩa là trạng thái mở của cửa chấp quay được, và "đóng" có nghĩa là trạng thái đóng của cửa chấp quay được.

Như được thể hiện trên Fig.60, khi lỗ thông 21k và lỗ thông 20u được đồng chỉnh với nhau, thì cơ cấu truyền động sẽ biến đổi lực quay tác động vào phần bánh răng 20a, để dừng hoạt động bơm của phần bơm 21f. Cụ thể hơn, theo phương án này, kết cấu này có dạng sao cho khi lỗ thông 21k và lỗ thông 20u được đồng chỉnh với nhau, thì khoảng cách bán kính từ trục quay của phần hình trụ 20k đến rãnh cam 20e là không đổi, để cho phần bơm 21f không hoạt động ngay cả khi phần hình trụ 20k quay.

Lúc này, cửa chấp quay được sẽ nằm ở vị trí mở, do đó, chất hiện hình được tiếp từ phần hình trụ 20k đến phần gờ 21. Cụ thể hơn, với chuyển động quay của phần hình trụ 20k, chất hiện hình được vách ngăn 32 xúc lên, sau đó nó trượt xuống trên gờ nghiêng 32a do trọng lực, nên chất hiện hình sẽ di chuyển qua lỗ thông 20u và lỗ thông 21k đến gờ 21.

Như được thể hiện trên Fig.60, khi chuyển sang trạng thái không thông, trong đó lỗ thông 21k và lỗ thông 20u bị lệch đồng chỉnh, thì cơ cấu truyền động sẽ biến đổi lực quay tác động vào phần bánh răng 20b, để hoạt động bơm của phần bơm 21f được thực hiện.

Tức là khi phần hình trụ 20k tiếp tục quay, thì quan hệ pha quay giữa lỗ thông 21k và lỗ thông 20u sẽ thay đổi để lỗ thông 21k bị đóng bởi phần chặn 20h, kết quả là không gian bên trong của gờ 21 được cách ly (trạng thái không thông).

Lúc này, nhờ chuyển động quay của phần hình trụ 20k, phần bơm 21f sẽ được làm chuyển động qua lại trong trạng thái không thông (cửa

chập quay được nằm ở vị trí đóng). Cụ thể hơn, nhờ chuyển động quay của phần hình trụ 20k, rãnh cam 20e sẽ quay, và khoảng cách bán kính từ trục quay của phần hình trụ 20k đến rãnh cam 20e thay đổi. Nhờ đó, phần bơm 21f thực hiện hoạt động bơm nhờ chức năng cam.

Sau đó, khi phần hình trụ 20k tiếp tục quay, thì các pha quay được đồng chỉnh lại giữa lỗ thông 21k và lỗ thông 20u, để lập lại trạng thái thông ở phần gờ 21.

Bước cung cấp chất hiện hình từ hộp cung cấp chất hiện hình 1 được thực hiện trong khi lặp lại các hoạt động này.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả 21a, thì có thể hình thành trạng thái không bị nén (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm toi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, nhờ việc phân bánh răng 20a nhận lực quay từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 mà cả hoạt động quay của phần hình trụ 20k lẫn hoạt động hút và hoạt động xả của phần bơm 21f có thể được thực hiện.

Ngoài ra, với kết cấu theo phương án này, phần bơm 21f có thể được giảm kích thước. Ngoài ra, lượng thay đổi thể tích (khoảng cách chuyển động qua lại) cũng có thể được giảm, do đó, công suất cần thiết để làm cho phần bơm 21f chuyển động qua lại cũng có thể được giảm.

Ngoài ra, theo phương án này, không có thêm kết cấu nào được sử dụng để nhận lực dẫn động để làm quay cửa chập quay được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, mà lực quay nhận được cho phần tiếp (phần hình

trụ 20k, gờ xoắn 20c) được sử dụng, do đó, cơ cấu phân cách được đơn giản hoá.

Như đã mô tả trên đây, lượng thay đổi thể tích của phần bơm 21f không phụ thuộc vào toàn bộ thể tích của hộp cung cấp chất hiện hình 1 vốn bao gồm phần hình trụ 20k, mà nó có thể được chọn dựa vào thể tích bên trong của phần gờ 21. Do đó, có thể giảm bớt chi phí trong trường hợp dung tích (đường kính) của phần hình trụ 20k được thay đổi khi sản xuất các hộp cung cấp chất hiện hình có dung tích nhồi chất hiện hình khác nhau. Tức là phần gờ 21, vốn bao gồm phần bơm 21f, có thể được sử dụng làm bộ phận chung để lắp ráp với các phần hình trụ 20k thuộc các loại khác nhau. Do đó, không cần phải tăng số lượng các loại khuôn kim loại, nhờ đó giảm chi phí sản xuất. Ngoài ra, theo phương án này, trong trạng thái không thông giữa phần hình trụ 20k và phần gờ 21, thì phần bơm 21f được làm chuyển động qua lại trong một chu kì, nhưng tương tự như phương án thực hiện 5, phần bơm 21f có thể được làm chuyển động qua lại trong nhiều chu kì.

Ngoài ra, theo phương án này, phần xả 21h được cách ly trong suốt hoạt động co lại và hoạt động giãn ra của phần bơm, nhưng điều này không phải là bắt buộc, và sau đây là một phương án thay thế. Nếu phần bơm 21f có thể được giảm kích thước, và lượng thay đổi thể tích (khoảng cách chuyển động qua lại) của phần bơm 21f có thể được giảm, thì phần xả 21h có thể được mở một chút trong lúc phần bơm thực hiện hoạt động co giãn.

Ngoài ra, theo phương án này, trạng thái bịt giữa phần gờ 21 và phần hình trụ 20k được thực hiện nhờ chi tiết bịt 27 được gắn trên phần gờ 21, nhưng kết cấu sau đây cũng có thể được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.68, lớp đàn hồi 27a (lớp dưới) và lớp ma sát thấp 27b (lớp trên) (viền bịt kết cấu hai lớp) được bổ sung vào giữa phần gờ 21 và phần hình trụ 20k. Tốt hơn nếu chức năng bịt giữa

phần gờ không thể quay được 21 và phần hình trụ quay 20k được thực hiện sao cho có thể ngăn chặn sự rò rỉ chất hiện hình và có thể giảm thiểu sự tăng mômen quay do chuyển động trượt. Lớp dưới là lớp đàn hồi có thuộc tính nén cao để ngăn ngừa sự rò rỉ chất hiện hình một cách phù hợp, và lớp trên là lớp ma sát thấp 27b có khả năng trượt cao so với lớp dưới. Trong trường hợp này, nếu có thể ngăn chặn sự rò rỉ chất hiện hình chỉ nhờ viên bịt kết cấu hai lớp bao gồm lớp đàn hồi 27a và lớp ma sát thấp 27b, thì chi tiết bịt 27 (viên bịt trục) có thể được lược bỏ. Hoặc chi tiết bịt 27, dưới dạng viên bịt trục, có thể có kết cấu hai lớp.

Cụ thể hơn, lớp đàn hồi 27a được làm từ vật liệu MOLTOPREN (tên thương mại, do công ty INOAC Corporation, Nhật Bản cung cấp) có độ dày 1,5 mm, và lớp ma sát thấp 27b được làm từ bột polyuretan, chẳng hạn PORON (tên thương mại, do công ty INOAC Corporation, Nhật Bản cung cấp) có độ dày 1,5 mm.

Kết quả là có thể hạn chế sự tăng mômen quay, nhưng chất đông tụ (chất hiện hình đóng thành bánh) và/hoặc các hạt thô (chất hiện hình bị nung chảy và đóng thành bánh), vốn ảnh hưởng đến chất lượng hình ảnh, có thể sinh ra ở phần trượt giữa phần hình trụ 20k và gờ 21.

Kết cấu bịt này có thể được thay bằng kết cấu sau đây.

Cụ thể là chi tiết bịt được gắn trên cả phần hình trụ lẫn trên phần gờ. Trong trường hợp này, các chi tiết bịt được làm từ PORON (bột polyuretan) có độ dày 2 mm. Với kết cấu này, chất hiện hình có thể được các ô bọt giữ lại, nên có thể hạn chế sự hình thành chất đông tụ và/hoặc chất hiện hình ở dạng hạt thô.

(Phương án thực hiện 18)

Các kết cấu theo phương án thực hiện 18 sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.61 đến Fig.63. Fig.61 là hình phối cảnh mặt cắt một phần của hộp cung cấp chất hiện hình 1. Các phần từ (a) đến (c) của Fig.62 thể hiện các mặt cắt một phần, minh họa sự hoạt động của cơ cấu

phân cách (van chặn 35). Fig.63 là biểu đồ thời gian, thể hiện thời điểm của hoạt động bơm (hoạt động co lại và hoạt động giãn ra) của phần bơm 21f và thời điểm mở và thời điểm đóng của van chặn, mà sẽ được mô tả dưới đây. Trên Fig.63, "co lại" có nghĩa là hoạt động co lại của phần bơm 21f (hoạt động xả của phần bơm 21f), và "giãn ra" có nghĩa là hoạt động giãn ra của phần bơm 21f (hoạt động hút của phần bơm 21f). Ngoài ra, "nghỉ" có nghĩa là trạng thái nghỉ của phần bơm 21f. Ngoài ra, "mở" có nghĩa là trạng thái mở của van chặn 35, và "đóng" có nghĩa là trạng thái mà van chặn 35 bị đóng.

Phương án này khác biệt đáng kể với các phương án trên đây ở chỗ, van chặn 35 được sử dụng làm cơ cấu để phân tách giữa phần xả 21h và phần hình trụ 20k trong giai đoạn giãn ra và giai đoạn co lại của phần bơm 21f. Các kết cấu còn lại theo phương án này gần như giống với các kết cấu theo phương án 12 (Fig.50 và Fig.51) nên chúng sẽ không được mô tả, và các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để chỉ các phần tử tương ứng. Với kết cấu theo phương án 12 như được thể hiện trên Fig.50 và Fig.51, vách ngăn dạng tấm 32 theo phương án thực hiện 14, như được thể hiện trên Fig.53, được sử dụng.

Theo phương án thực hiện 17 nêu trên, cơ cấu phân cách (cửa chấp quay được), nhờ sử dụng sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k, được sử dụng, nhưng theo phương án này, cơ cấu phân cách (van chặn) nhờ sử dụng chuyển động qua lại của phần bơm 21f được sử dụng. Điều này sẽ được mô tả chi tiết.

Như được thể hiện trên Fig.61, phần xả 3h được bố trí giữa phần hình trụ 20k và phần bơm 21f. Phần vách 33 được tạo ra tại phần xả 3h ở phía phần hình trụ 20k, và lỗ xả 21a được bố trí phía dưới ở phần bên trái của phần vách 33 trên hình vẽ. Van chặn 35 và chi tiết đàn hồi (viên bịt) 34, dưới dạng cơ cấu phân cách để mở và đóng cổng thông 33a (Fig.62) trên phần vách 33, được sử dụng. Van chặn 35 được cố định vào một đầu

bên trong của phần bơm 20b (đối diện với phần xả 21h), và chuyển động qua lại theo chiều trục quay của hộp cung cấp chất hiện hình 1 nhờ các hoạt động co giãn của phần bơm 21f. Viên bịt 34 được cố định vào van chặn 35 và chuyển động cùng với sự chuyển động của van chặn 35.

Các hoạt động của van chặn 35 ở bước cung cấp chất hiện hình sẽ được mô tả dựa vào các phần từ (a) đến (c) của Fig.62 (và Fig.63).

Phần (a) của Fig.62 minh họa trạng thái giãn tối đa của phần bơm 21f mà trong đó van chặn 35 nằm cách khỏi phần vách 33, vốn được tạo ra giữa phần xả 21h và phần hình trụ 20k. Lúc này, chất hiện hình trong phần hình trụ 20k được gờ nghiêng 32a tiếp vào phần xả 21h qua cổng thông 33a nhờ sự chuyển động quay của phần hình trụ 20k.

Sau đó, khi phần bơm 21f co lại, thì sẽ chuyển sang trạng thái như được thể hiện trên phần (b) của Fig.62. Lúc này, viên bịt 34 được làm cho tiếp xúc với phần vách 33 để đóng cổng thông 33a. Tức là phần xả 21h được cách ly khỏi phần hình trụ 20k.

Khi phần bơm 21f tiếp tục co lại, thì phần bơm 21f sẽ ở trạng thái co hết cỡ như được thể hiện trên phần (c) của Fig.62.

Trong giai đoạn chuyển từ trạng thái như được thể hiện trên phần (b) của Fig.62 đến trạng thái như được thể hiện trên phần (c) của Fig.62, thì viên bịt 34 vẫn tiếp xúc với phần vách 33, nên phần xả 21h bị nén để có áp suất cao hơn áp suất môi trường (áp suất dương), nên chất hiện hình được xả qua lỗ xả 21a.

Sau đó, trong quá trình giãn ra của phần bơm 21f từ trạng thái như được thể hiện trên phần (c) của Fig.62 đến trạng thái như được thể hiện trên phần (b) của Fig.62, viên bịt 34 vẫn tiếp xúc với phần vách 33, nên áp suất bên trong của phần xả 21h được giảm xuống thấp hơn áp suất môi trường (áp suất âm). Nhờ đó, hoạt động hút được thực hiện qua lỗ xả 21a.

Khi phần bơm 21f tiếp tục giãn ra, nó sẽ trở lại trạng thái như được thể hiện trên phần (a) của Fig.62. Theo phương án này, các hoạt động nêu

trên được lắp đi lắp lại để thực hiện bước cung cấp chất hiện hình. Theo cách này và theo phương án này, van chặn 35 được di chuyển nhờ sự chuyển động qua lại của phần bơm, nên van chặn sẽ mở ra trong giai đoạn ban đầu của hoạt động co lại (hoạt động xả) của phần bơm 21f và trong giai đoạn cuối của hoạt động giãn ra (hoạt động hút) của phần bơm này.

Viên bịt 34 sẽ được mô tả chi tiết. Viên bịt 34 được làm cho tiếp xúc với phần vách 33 để bảo đảm thuộc tính bịt kín cho phần xả 21h, và nó được nén với hoạt động co lại của phần bơm 21f, nên tốt hơn nếu nó có cả thuộc tính bịt lẫn tính dẻo. Theo phương án này, bột polyuretan, do công ty Kabushiki Kaisha INOAC Corporation, Nhật Bản (có tên thương mại là MOLTOPREN, SM-55 với độ dày mm) cung cấp, được sử dụng làm chất bịt với các thuộc tính nêu trên. Độ dày của chất bịt này trong trạng thái co lại hết mức của phần bơm 21f là 2 mm (tức lượng nén là 3 mm).

Như đã được mô tả trong phần trên đây, sự thay đổi thể tích (chức năng bơm) đối với phần xả 21h gây ra bởi phần bơm 21f là gần như bị giới hạn ở khoảng thời gian sau khi viên bịt 34 được làm tiếp xúc với phần vách 33 cho đến khi nó bị nén mất 3 mm, nhưng phần bơm 21f hoạt động trong phạm vi bị giới hạn bởi van chặn 35. Do đó, ngay cả khi van chặn 35 này được sử dụng, thì chất hiện hình vẫn có thể được xả một cách ổn định.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả, thì có thể hình thành trạng thái giảm áp suất (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm toi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí

xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Theo cách này và theo phương án này, tương tự như các phương án thực hiện 5 - 17, nhờ việc phân bánh răng 20a nhận lực quay từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 mà cả hoạt động quay của phần hình trụ 20k lẫn hoạt động hút và hoạt động xả của phần bơm 21f có thể được thực hiện.

Ngoài ra, tương tự như ở phương án thực hiện 17, phần bơm 21f có thể được giảm kích thước, và lượng thay đổi thể tích của phần bơm 21f có thể được giảm. Có thể đạt được ưu điểm là giảm chi phí nhờ sử dụng kết cấu chung của phần bơm.

Ngoài ra, theo phương án này, lực dẫn động để vận hành van chặn 35 không được nhận cụ thể từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, mà là lực chuyển động qua lại của phần bơm 21f được sử dụng, nên cơ cấu phân cách có thể được đơn giản hoá.

(Phương án thực hiện 19)

Các kết cấu theo phương án thực hiện 19 sẽ được mô tả dựa vào các phần từ (a) đến (c) của Fig.64. Phần (a) của Fig.64 là hình phối cảnh mặt cắt một phần của hộp cung cấp chất hiện hình 1, phần (b) là hình phối cảnh của phần gờ 21, và phần (c) là mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình này.

Phương án này khác biệt một cách đáng kể so với các phương án nêu trên ở chỗ phần đệm 23 được sử dụng làm cơ cấu phân tách giữa buồng xả 21h và phần hình trụ 20k. Các kết cấu còn lại cũng gần như giống với các kết cấu theo phương án 14 (Fig.53) nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết, và các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các phần tử tương ứng.

Như được thể hiện trên phần (b) của Fig.64, phần đệm 23 được cố định vào phần gờ 21 theo cách không thể quay được. Phần đệm 23 bao gồm cổng nhận 23a mở lên phía trên, và cổng cung cấp 23b thông lưu

động với phần xả 21h.

Như được thể hiện trên phần (a) và phần (c) của Fig.64, phần gờ 21 được gắn vào phần hình trụ 20k sao cho phần đệm 23 nằm trong phần hình trụ 20k. Phần hình trụ 20k được nối với phần gờ 21 một cách quay được so với phần gờ 21 vốn được thiết bị nhận chất hiện hình 8 đỡ một cách không thể chuyển động được. Phần nối bao gồm vòng bịt để ngăn chặn sự rò rỉ của không khí hoặc chất hiện hình.

Ngoài ra, theo phương án này, như được thể hiện trên phần (a) của Fig.64, gờ nghiêng 32a được tạo ra trên vách ngăn 32 để tiếp chất hiện hình về phía cổng nhận 23a của phần đệm 23.

Theo phương án này, cho đến khi hoạt động cung cấp chất hiện hình của hộp cung cấp chất hiện hình 1 được hoàn tất, thì chất hiện hình trong phần chứa chất hiện hình 20 được vách ngăn 32 và gờ nghiêng 32a tiếp qua cổng nhận 23a vào phần đệm 23 nhờ chuyển động quay của hộp cung cấp chất hiện hình 1.

Do đó, như được thể hiện trên phần (c) của Fig.64, không gian bên trong của phần đệm 23 được giữ đầy chất hiện hình.

Kết quả là chất hiện hình lấp đầy không gian bên trong của phần đệm 23 sẽ gần như chặn hết sự di chuyển của không khí từ phần hình trụ 20k về phía phần xả 21h, nên phần đệm 23 có chức năng như cơ cấu phân cách.

Do đó, khi phần bơm 21f chuyển động qua lại, thì ít nhất là phần xả 21h có thể được cách ly khỏi phần hình trụ 20k, do đó, phần bơm có thể được giảm kích thước, và sự thay đổi thể tích của phần bơm có thể được giảm.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả 21a, thì có thể hình thành trạng thái giảm áp suất (tức trạng thái

áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm tươi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Theo cách này, theo phương án này, tương tự như các phương án từ phương án 5 đến phương án 18, nhờ lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8, mà cả sự chuyển động quay của phần tiếp 20c (phần hình trụ 20k) lẫn sự chuyển động qua lại của phần bơm 21f đều có thể được thực hiện.

Ngoài ra, tương tự như ở phương án 17 và phương án 18, phần bơm có thể được giảm kích thước, và lượng thay đổi thể tích của phần bơm có thể được giảm. Ngoài ra, phần bơm còn có thể được sử dụng chung, nhờ đó có ưu điểm là giảm được chi phí.

Ngoài ra, theo phương án này, chất hiện hình được sử dụng như cơ cấu phân cách, nên cơ cấu phân cách có thể được đơn giản hoá.

(Phương án thực hiện 20)

Các kết cấu theo phương án thực hiện 20 sẽ được mô tả dựa vào Fig.65 và Fig.66. Phần (a) của Fig.65 là hình phối cảnh của hộp cung cấp chất hiện hình 1, phần (b) là mặt cắt của hộp cung cấp chất hiện hình 1 này, và Fig.66 là hình phối cảnh mặt cắt của phần vòi 47.

Theo phương án này, phần vòi 47 được nối vào phần bơm 20b, và chất hiện hình đã được hút vào phần vòi 47 sẽ được xả qua lỗ xả 21a, khác với các phương án nêu trên. Các kết cấu còn lại cũng gần như giống với các kết cấu theo phương án 14 nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết, và các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các phần tử tương ứng.

Như được thể hiện trên phần (a) của Fig.65, hộp cung cấp chất hiện hình 1 bao gồm phần gờ 21 và phần chứa chất hiện hình 20. Phần chứa

chất hiện hình 20 bao gồm phần hình trụ 20k.

Ở phần hình trụ 20k, như được thể hiện trên phần (b) của Fig.65, vách ngăn 32, có chức năng như phần tiếp, mở rộng trên toàn bộ diện tích theo chiều trục quay. Một mặt đầu của vách ngăn 32 bao gồm các gờ nghiêng 32a tại các vị trí khác nhau theo chiều trục quay, và chất hiện hình được tiếp từ đầu này đến đầu kia theo chiều trục quay (phía sát phần gờ 21). Các gờ nghiêng 32a được tạo ra một cách tương tự trên mặt đầu còn lại của vách ngăn 32. Ngoài ra, lỗ xuyên 32b, để cho phép chất hiện hình đi qua, được tạo ra giữa các gờ nghiêng 32a kề nhau. Lỗ xuyên 32b có chức năng khuấy chất hiện hình. Kết cấu của phần tiếp có thể là tổ hợp của gờ xoắn 20c trong phần hình trụ 20k với vách ngăn 32 để tiếp chất hiện hình vào phần gờ 21, như ở các phương án nêu trên. Phần gờ 21, vốn bao gồm phần bơm 20b, sẽ được mô tả.

Phần gờ 21 được nối một cách quay được vào phần hình trụ 20k qua phần đường kính nhỏ 49 và chi tiết bịt 48. Trong trạng thái mà hộp chứa được gắn vào thiết bị nhận chất hiện hình 8, thì phần gờ 21 được thiết bị nhận chất hiện hình 8 giữ một cách không thể di chuyển được (không thể quay và không thể chuyển động qua lại).

Ngoài ra, như được thể hiện trên phần (a) của Fig.66, phần điều chỉnh lượng cung cấp (phần điều chỉnh tốc độ chảy) 52, để nhận chất hiện hình được tiếp từ phần hình trụ 20k, được tạo ra ở phần gờ 21. Phần vôi 47, kéo dài từ phần bơm 20b về phía lỗ xả 21a, được tạo ra ở phần điều chỉnh lượng cung cấp 52. Ngoài ra, lực dẫn động quay mà phần bánh răng 20a nhận được sẽ được cơ cấu truyền động biến đổi thành lực chuyển động qua lại để dẫn động phần bơm 20b theo chiều đứng. Do đó, nhờ sự thay đổi thể tích của phần bơm 20b mà phần vôi 47 sẽ hút chất hiện hình trong phần điều chỉnh lượng cung cấp 52, và xả chất hiện hình qua lỗ xả 21a.

Kết cấu để truyền động đến phần bơm 20b theo phương án này sẽ

được mô tả.

Như đã được mô tả trong phần trên đây, phần hình trụ 20k quay khi phần bánh răng 20a trên phần hình trụ 20k nhận lực quay từ bánh răng dẫn động 300. Ngoài ra, lực quay này cũng được truyền đến phần bánh răng 43 qua phần bánh răng 42 trên phần đường kính nhỏ 49 của phần hình trụ 20k. Ở đây, phần bánh răng 43 bao gồm phần trục 44 có thể quay liên với phần bánh răng 43.

Một đầu của phần trục 44 được vò 46 đỡ một cách quay được. Trục 44 bao gồm cam lệch tâm 45 tại vị trí đối diện với phần bơm 20b, và cam lệch tâm 45 này được làm quay theo quỹ đạo với khoảng cách thay đổi từ trục quay của trục 44 nhờ lực quay được truyền đến nó, sao cho phần bơm 20b được đẩy xuống (được giảm thể tích). Nhờ hoạt động này mà chất hiện hình trong phần vòi 47 được xả ra qua lỗ xả 21a.

Khi phần bơm 20b được nhả khỏi cam lệch tâm 45, phần bơm này sẽ phục hồi lại vị trí ban đầu nhờ lực phục hồi của nó (thể tích giãn ra). Nhờ sự phục hồi của phần bơm (tăng thể tích) mà hoạt động hút được thực hiện qua lỗ xả 21a, và chất hiện hình nằm xung quanh lỗ xả 21a có thể được làm tơi.

Bằng cách lặp đi lặp lại các hoạt động này, thì chất hiện hình sẽ được xả ra một cách hiệu quả nhờ sự thay đổi thể tích của phần bơm 20b. Như đã được mô tả trong phần trên đây, phần bơm 20b có thể bao gồm chi tiết ứng suất, chẳng hạn lò xo, để hỗ trợ khả năng phục hồi (hoặc khả năng đẩy xuống).

Phần vòi 47 hình nón rộng sẽ được mô tả. Phần vòi 47 này bao gồm lỗ 53 trên mặt chu vi ngoài của nó, và đầu tự do của phần vòi 47 này bao gồm miệng xả 54 để đẩy chất hiện hình về phía lỗ xả 21a.

Ở bước cung cấp chất hiện hình, ít nhất là lỗ 53 của phần vòi 47 có thể nằm trong lớp chất hiện hình trong phần điều chỉnh lượng cung cấp 52, nhờ đó mà áp suất được tạo ra bởi phần bơm 20b có thể được tác

động một cách hiệu quả lên chất hiện hình trong phần điều chỉnh lượng cung cấp 52.

Tức là chất hiện hình trong phần điều chỉnh lượng cung cấp 52 (xung quanh vòi 47) có chức năng như cơ cấu phân cách so với phần hình trụ 20k, nên tác dụng của sự thay đổi thể tích của phần bơm 20b được phát huy trong phạm vi bị giới hạn, tức là trong phần điều chỉnh lượng cung cấp 52.

Với các kết cấu này, tương tự như các cơ cấu phân cách theo các phương án thực hiện 17 - 19, phần vòi 47 có thể đem lại các tác dụng tương tự.

Như đã mô tả trên đây, cũng theo phương án này, chỉ cần một bơm là đủ để thực hiện hoạt động hút và hoạt động xả, nên kết cấu của cơ cấu xả chất hiện hình có thể được đơn giản hoá. Ngoài ra, nhờ hoạt động hút qua lỗ xả 21a, thì có thể hình thành trạng thái không bị nén (tức trạng thái áp suất âm) trong hộp cung cấp chất hiện hình, nên chất hiện hình có thể được làm tươi một cách hiệu quả.

Ngoài ra, cũng theo phương án này, có thể đạt được tác dụng khí xoáy của chi tiết thông khí (màng lọc), nên chức năng của màng lọc có thể được duy trì lâu dài.

Ngoài ra, theo phương án này, tương tự như các phương án thực hiện 5 - 19, nhờ lực quay nhận được từ thiết bị nhận chất hiện hình 8 mà cả sự chuyển động quay của phần chứa chất hiện hình 20 (phần hình trụ 20k) lẫn sự chuyển động qua lại của phần bơm 20b được thực hiện. Tương tự như các phương án thực hiện 17 - 19, phần bơm 20b và/hoặc phần gờ 21 có thể được sử dụng chung.

Theo phương án này, chất hiện hình không trượt trên cơ cấu phân cách như theo các phương án 17 và 18, nên chất hiện hình có thể được ngăn cho khỏi bị hỏng.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Nhờ hộp cung cấp chất hiện hình và hệ thống cung cấp chất hiện hình theo sáng chế mà có thể hạn chế việc chất hiện hình làm tắc chi tiết thông khí.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống cung cấp chất hiện hình bao gồm: thiết bị nhận chất hiện hình, hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình này, trong đó:

thiết bị nhận chất hiện hình bao gồm phần nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, và bộ dẫn động để tác động lực dẫn động vào hộp cung cấp chất hiện hình; và

hộp cung cấp chất hiện hình bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình; lỗ xả để cho phép xả chất hiện hình từ phần chứa chất hiện hình về phía phần nhận chất hiện hình, phần dẫn động vào để nhận lực dẫn động từ thiết bị nhận chất hiện hình; và phần bơm có thể được dẫn động nhờ lực dẫn động mà phần dẫn động vào nhận được để thực hiện một cách luân phiên hoạt động xả và hoạt động hút qua lỗ xả.

2. Hệ thống cung cấp chất hiện hình theo điểm 1, trong đó chất hiện hình trong hộp cung cấp chất hiện hình có năng lượng lưu động nhỏ nhất là $4,3 \times 10^{-4} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$ và lớn nhất là $4,14 \times 10^{-3} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$, và trong đó, lỗ xả có diện tích lớn nhất là $12,6 \text{ mm}^2$.

3. Hệ thống cung cấp chất hiện hình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phần bơm bao gồm bơm kiểu dịch chuyển với thể tích thay đổi theo sự chuyển động qua lại.

4. Hệ thống cung cấp chất hiện hình theo điểm 3, trong đó khi thể tích buồng tăng lên thì áp suất trong phần chứa chất hiện hình sẽ trở nên thấp hơn áp suất môi trường để gần như bị kín lỗ xả bằng chất hiện hình.

5. Hệ thống cung cấp chất hiện hình theo điểm 3 hoặc 4, trong đó phần bơm bao gồm bơm dạng ống xếp dẻo.

6. Hệ thống cung cấp chất hiện hình theo điểm bất kì trong số các điểm từ 3 đến 5, trong đó phần dẫn động vào nhận lực quay, và hộp cung cấp chất hiện hình bao gồm phần tiếp để tiếp chất hiện hình được chứa trong phần chứa chất hiện hình về phía lỗ xả nhờ lực quay mà phần dẫn động vào nhận được, phần truyền động để biến đổi lực quay mà phần dẫn động vào nhận được thành lực để vận hành phần bơm.

7. Hệ thống cung cấp chất hiện hình theo điểm bất kì trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó hệ thống này còn bao gồm phần vòi có lỗ ở đầu tự do của nó, phần vòi này được nối với phần bơm, trong đó lỗ của phần vòi này được bố trí kề với lỗ xả.

8. Hệ thống cung cấp chất hiện hình theo điểm 7, trong đó phần vòi bao gồm nhiều lỗ nêu trên xung quanh phần đầu tự do.

9. Thiết bị tạo ảnh bao gồm thiết bị nhận chất hiện hình và hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình, trong đó:

thiết bị nhận chất hiện hình bao gồm phần nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, và bộ dẫn động để tác động lực dẫn động vào hộp cung cấp chất hiện hình; và

hộp cung cấp chất hiện hình bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình, lỗ xả để cho phép xả chất hiện hình từ phần chứa chất hiện hình về phía phần nhận chất hiện hình, phần bơm có khả năng được dẫn động bằng lực dẫn động mà phần dẫn động vào nhận được để tạo ra

luồng không khí đi ra khỏi và đi vào phần nhận chất hiện hình một cách luân phiên qua lỗ xả.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó chất hiện hình trong hộp cung cấp chất hiện hình có năng lượng lưu động nhỏ nhất là $4,3 \times 10^{-4} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$ và lớn nhất là $4,14 \times 10^{-3} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$, và trong đó lỗ xả có diện tích lớn nhất là $12,6 \text{ mm}^2$.

11. Thiết bị theo điểm 9 hoặc 10, trong đó phần bơm bao gồm bơm kiểu dịch chuyển với thể tích thay đổi theo sự chuyển động qua lại.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó khi thể tích buồng tăng lên thì áp suất trong phần chứa chất hiện hình sẽ trở nên âm để gần như bị kín lỗ xả bằng chất hiện hình.

13. Thiết bị theo điểm 11 hoặc 12, trong đó phần bơm bao gồm bơm dạng ống xếp dẻo.

14. Thiết bị theo điểm 11 hoặc 13, trong đó phần dẫn động vào có thể nhận lực quay và hộp cung cấp chất hiện hình còn bao gồm phần tiếp để tiếp chất hiện hình được chứa trong phần chứa chất hiện hình về phía lỗ xả nhờ lực quay mà phần dẫn động vào nhận được, phần truyền động để biến đổi lực quay mà phần dẫn động vào nhận được thành lực để vận hành phần bơm.

15. Thiết bị theo điểm bất kì trong số các điểm từ 9 đến 14, trong đó thiết bị này còn bao gồm phần vòi có lỗ ở đầu tự do của nó, phần vòi này được nối với phần bơm, trong đó lỗ của phần vòi này được bố trí kề với lỗ xả.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó phần vòi bao gồm nhiều lỗ xung quanh phần đầu tự do.

17. Hệ thống cung cấp chất hiện hình bao gồm: thiết bị nhận chất hiện hình, hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình này, trong đó:

thiết bị nhận chất hiện hình bao gồm phần nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, và bộ dẫn động để tác động lực dẫn động vào hộp cung cấp chất hiện hình; và

hộp cung cấp chất hiện hình bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình có năng lượng lưu động nhỏ nhất là $4,3 \times 10^{-4} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$ và lớn nhất là $4,14 \times 10^{-3} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$; lỗ kim để cho phép xả chất hiện hình ra khỏi phần chứa chất hiện hình, lỗ xả này có diện tích không quá $12,6 \text{ mm}^2$; phần dẫn động vào để nhận lực dẫn động từ thiết bị nhận chất hiện hình; và cơ cấu tạo luồng không khí để tạo ra luồng không khí đi vào và đi ra một cách luân phiên qua lỗ kim.

18. Hệ thống cung cấp chất hiện hình bao gồm: thiết bị nhận chất hiện hình, hộp cung cấp chất hiện hình có thể được gắn theo cách tháo ra được vào thiết bị nhận chất hiện hình này, trong đó:

thiết bị nhận chất hiện hình bao gồm phần nhận chất hiện hình để nhận chất hiện hình, chi tiết thông khí để cho phép thông khí vào và thông khí ra đối với phần nhận chất hiện hình, và bộ dẫn động để tác động lực dẫn động vào hộp cung cấp chất hiện hình; và

hộp cung cấp chất hiện hình bao gồm phần chứa chất hiện hình để chứa chất hiện hình có năng lượng lưu động nhỏ nhất là $4,3 \times 10^{-4} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$ và lớn nhất là $4,14 \times 10^{-3} \text{ kg.cm}^2/\text{s}^2$; lỗ kim để cho phép xả chất hiện hình ra khỏi phần chứa chất hiện hình, lỗ xả này có diện tích

không quá $12,6 \text{ mm}^2$; phần dẫn động vào để nhận lực dẫn động từ thiết bị nhận chất hiện hình; và cơ cấu tạo luồng không khí để tạo ra luồng không khí đi vào và đi ra một cách luân phiên qua lỗ kim, để tạo ra luồng không khí đi vào và đi ra một cách luân phiên qua chi tiết thông khí.

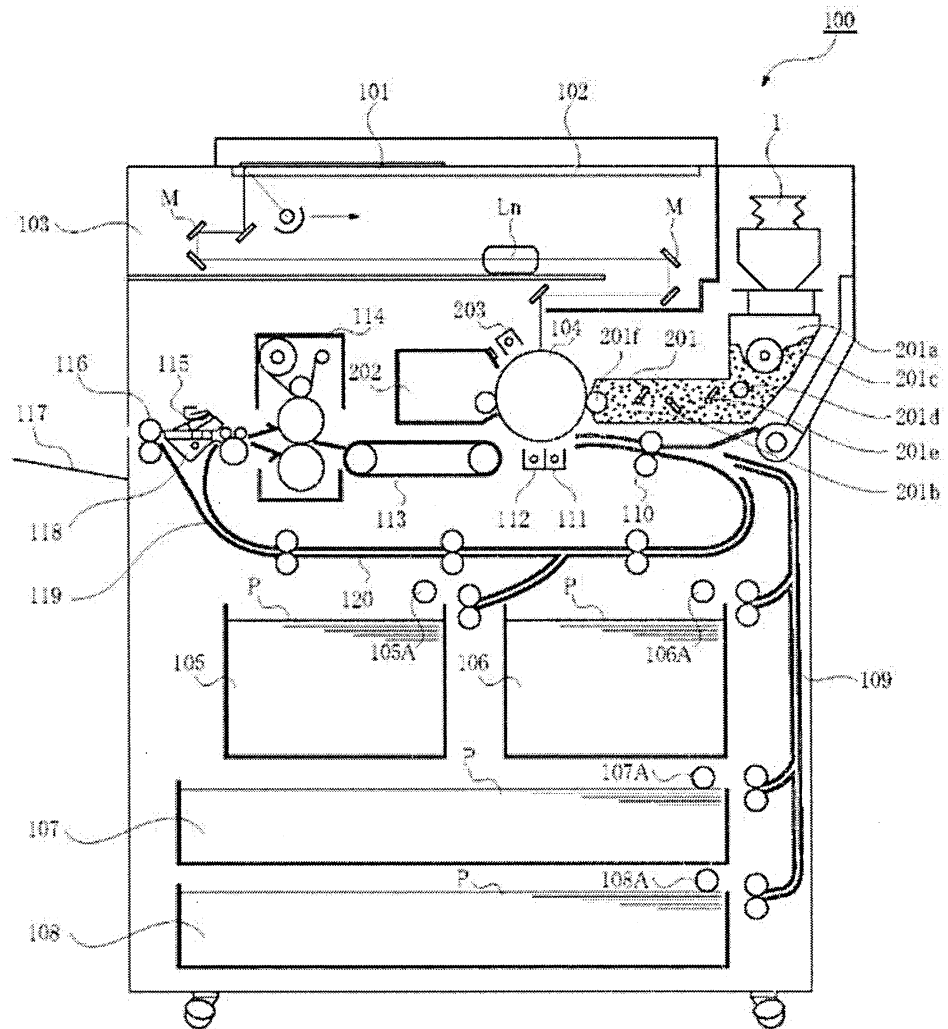


Fig. 1

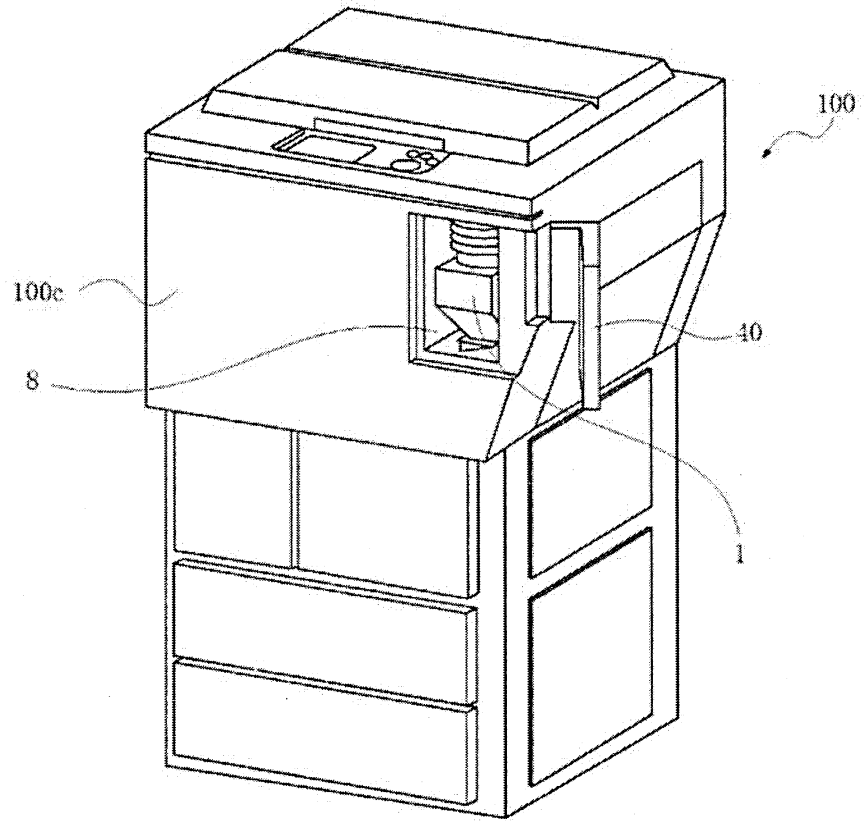


Fig. 2

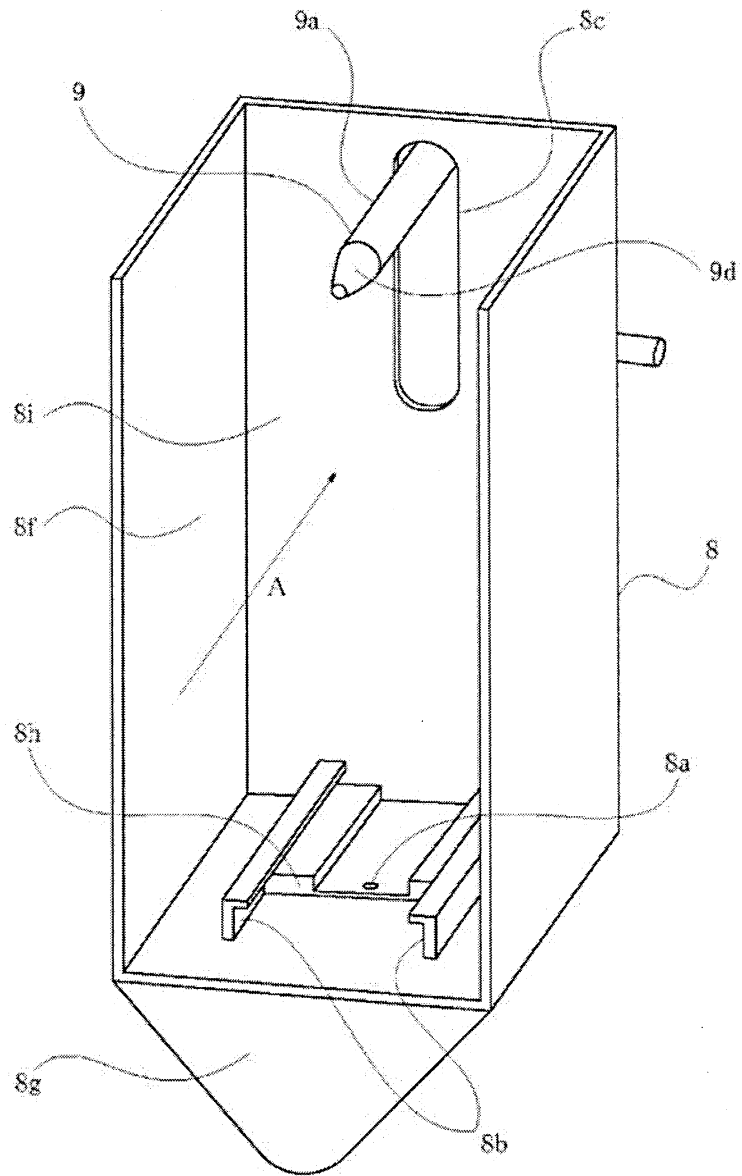


Fig. 3

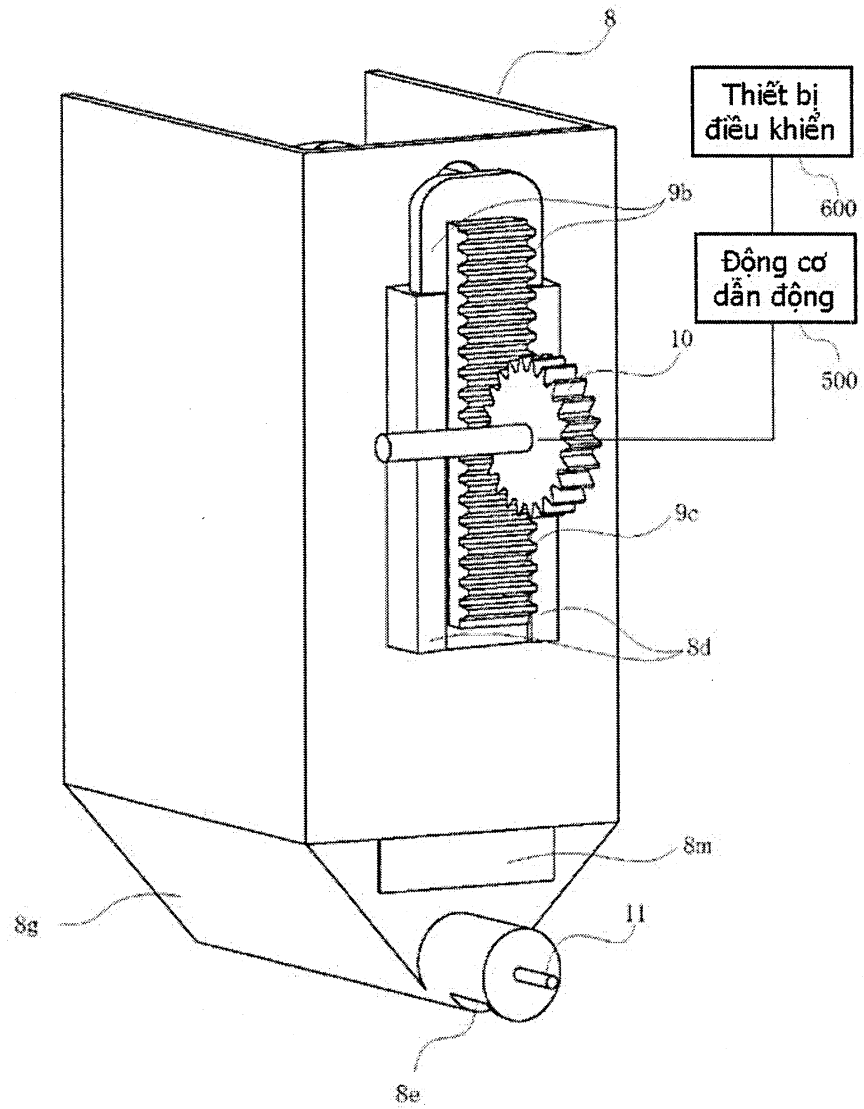


Fig. 4

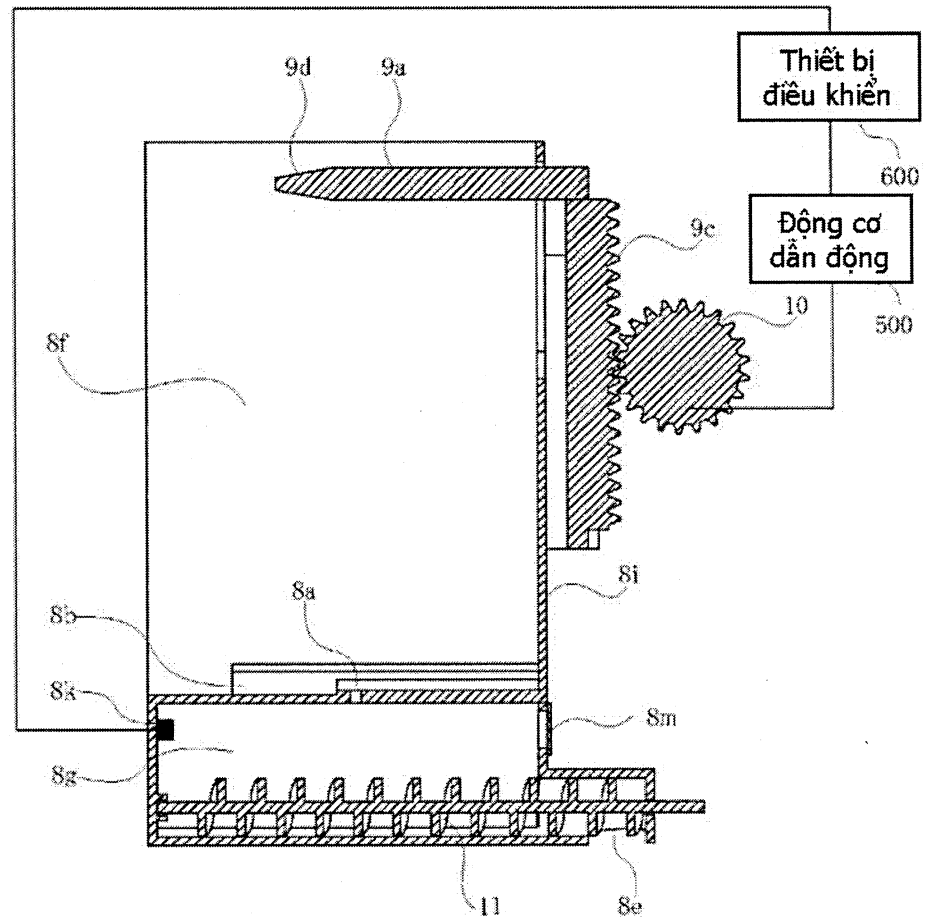


Fig. 5

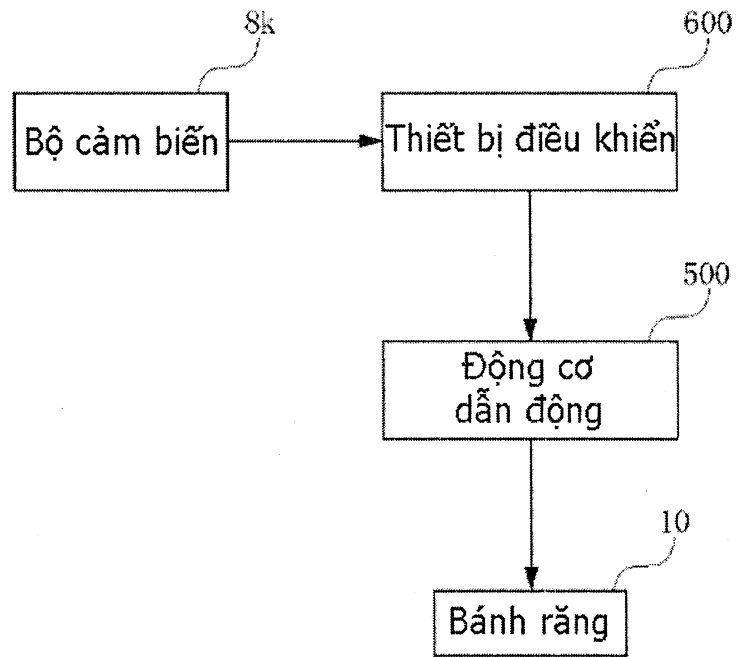


Fig. 6

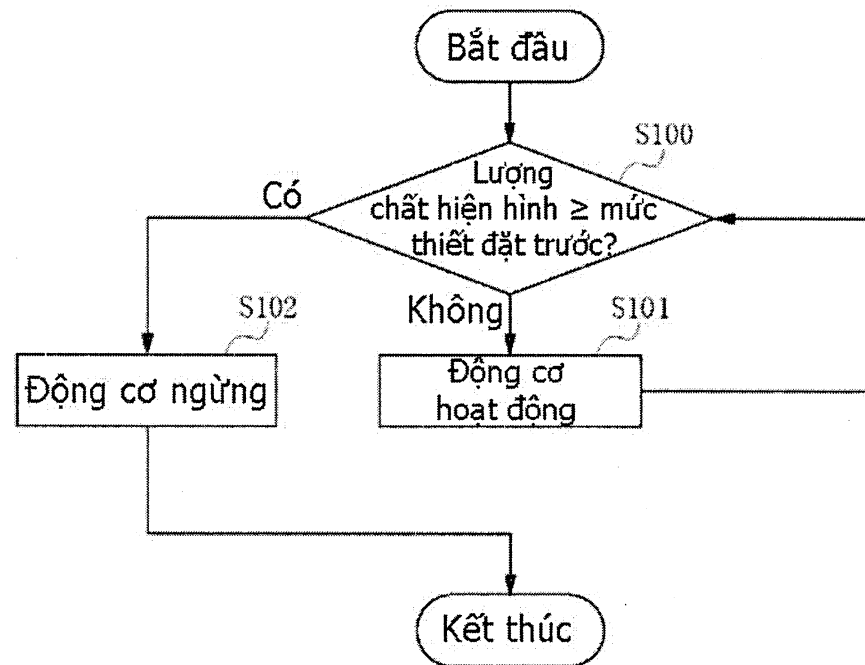


Fig. 7

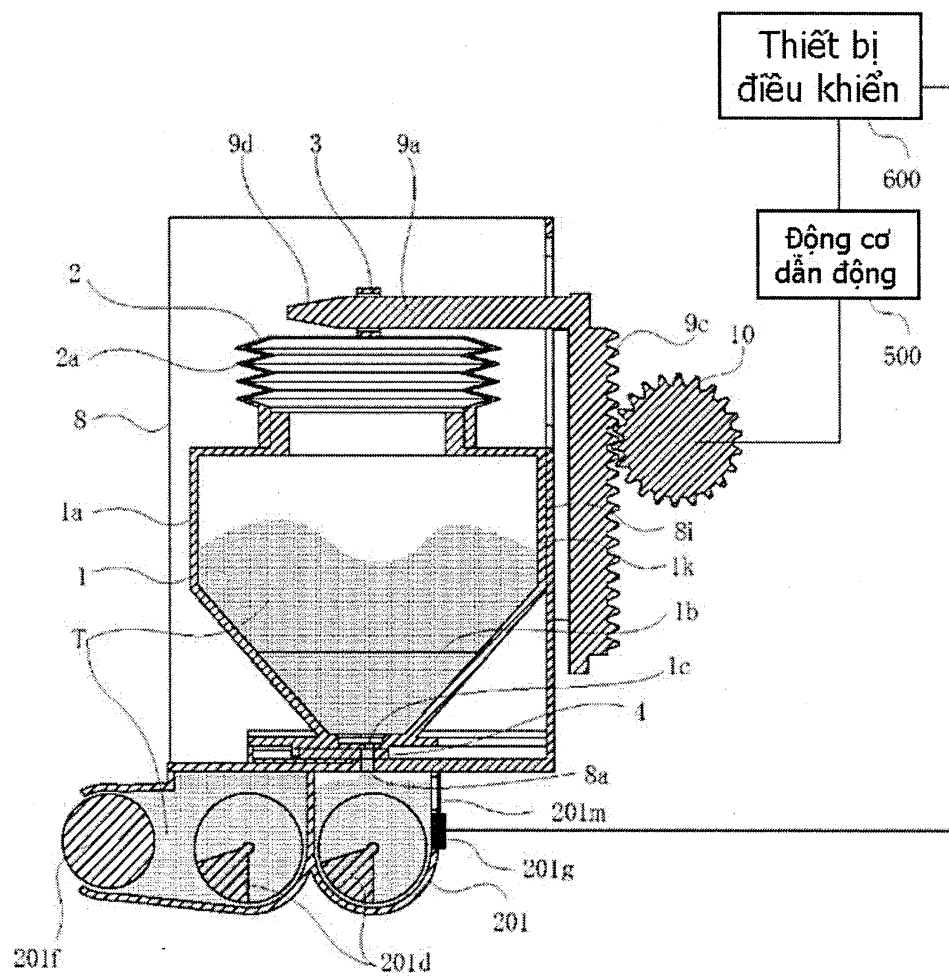


Fig. 8

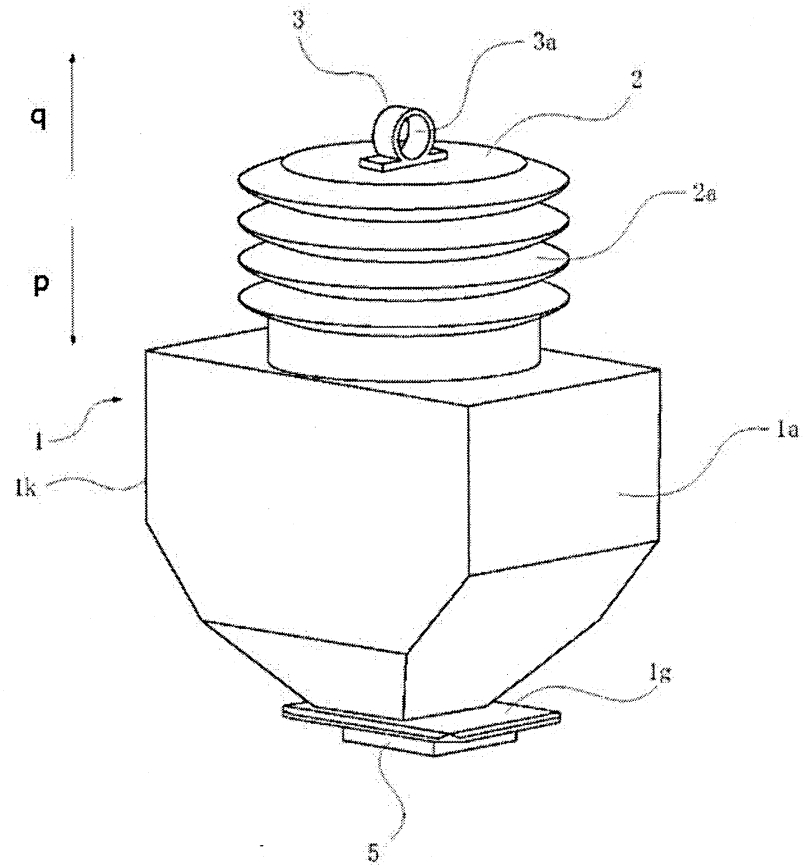


Fig. 9

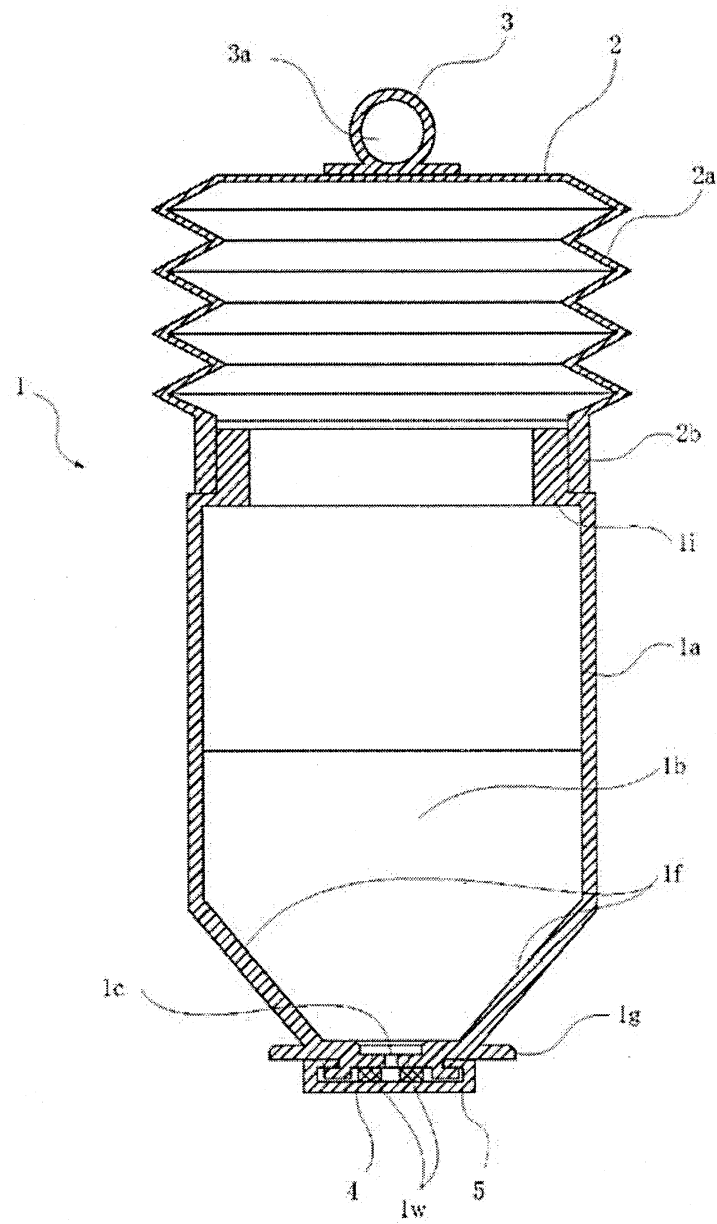


Fig. 10

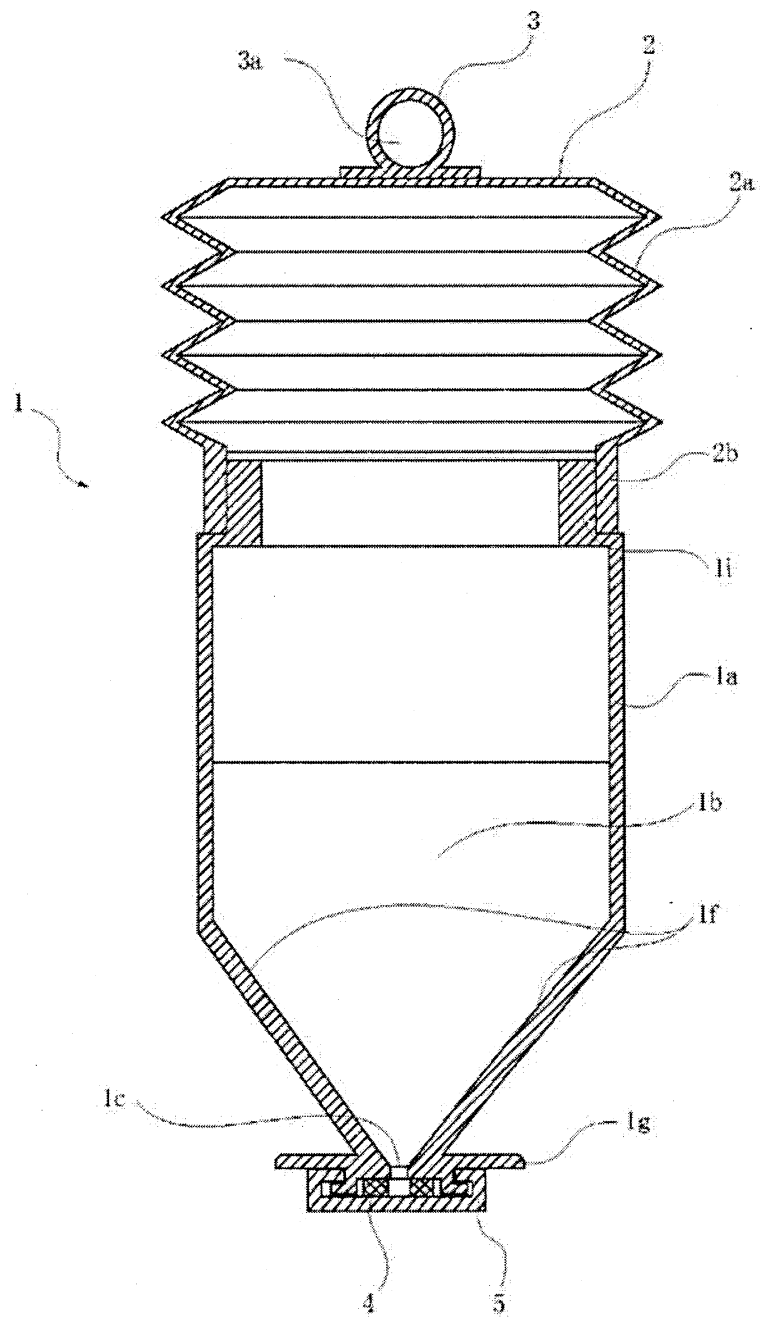


Fig. 11

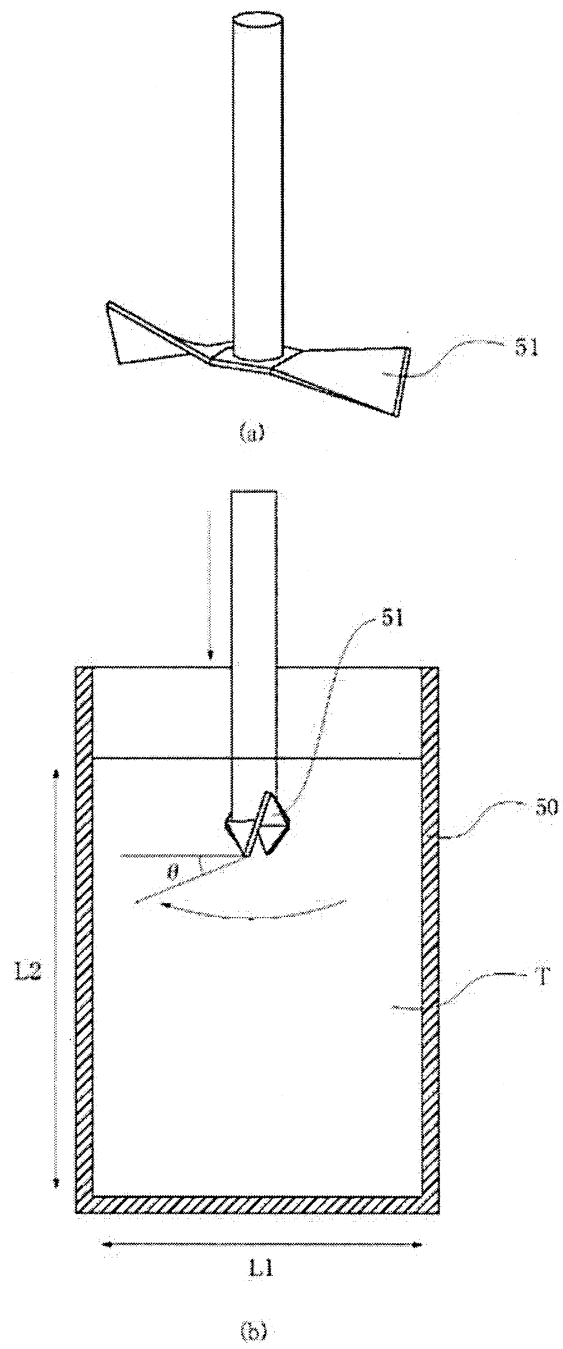


Fig. 12

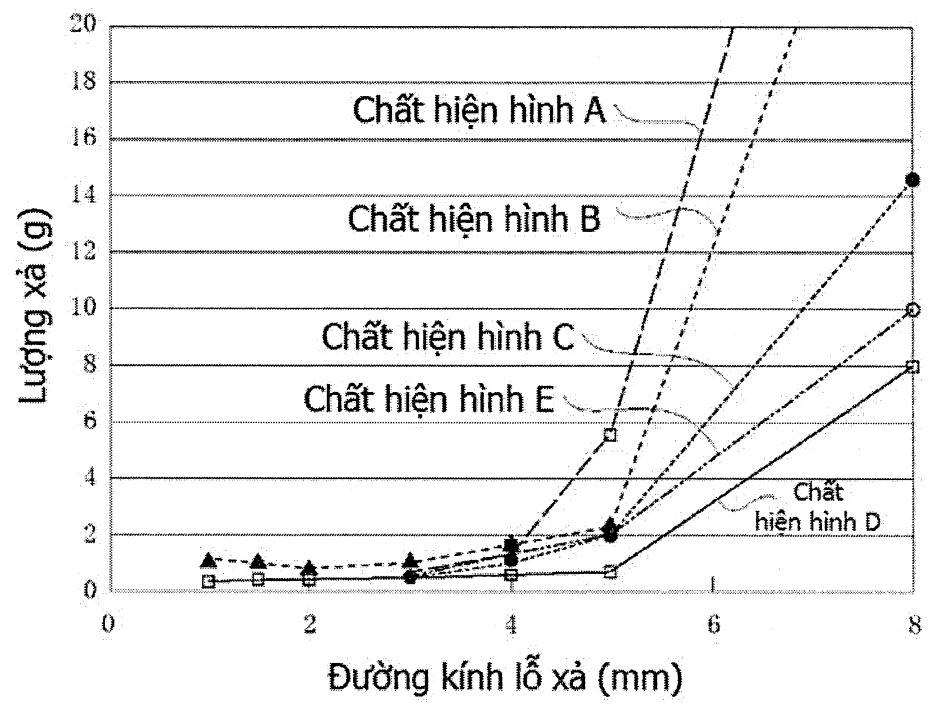


Fig. 13

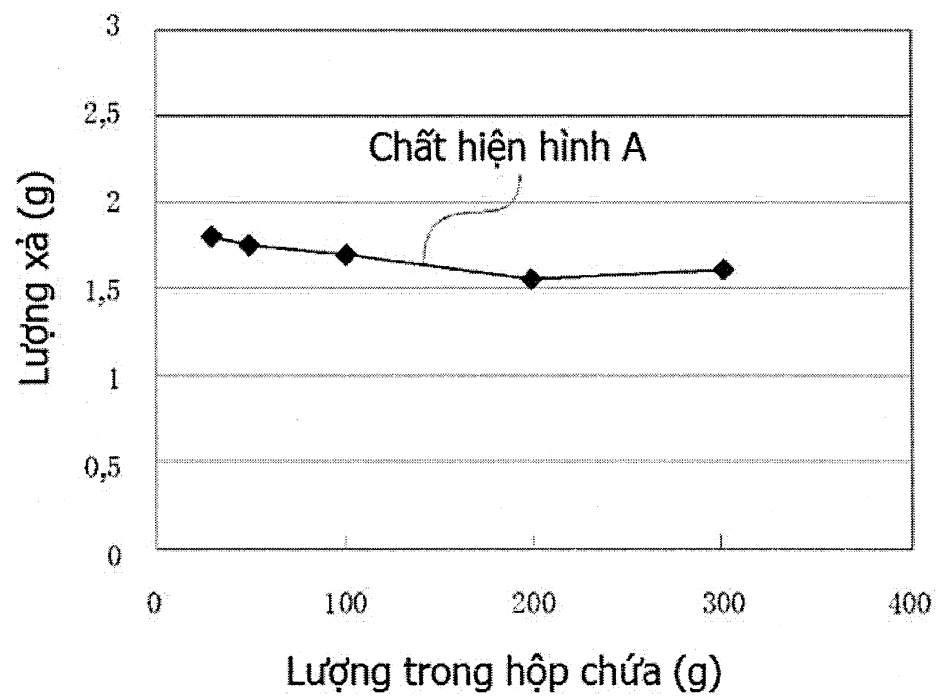


Fig. 14

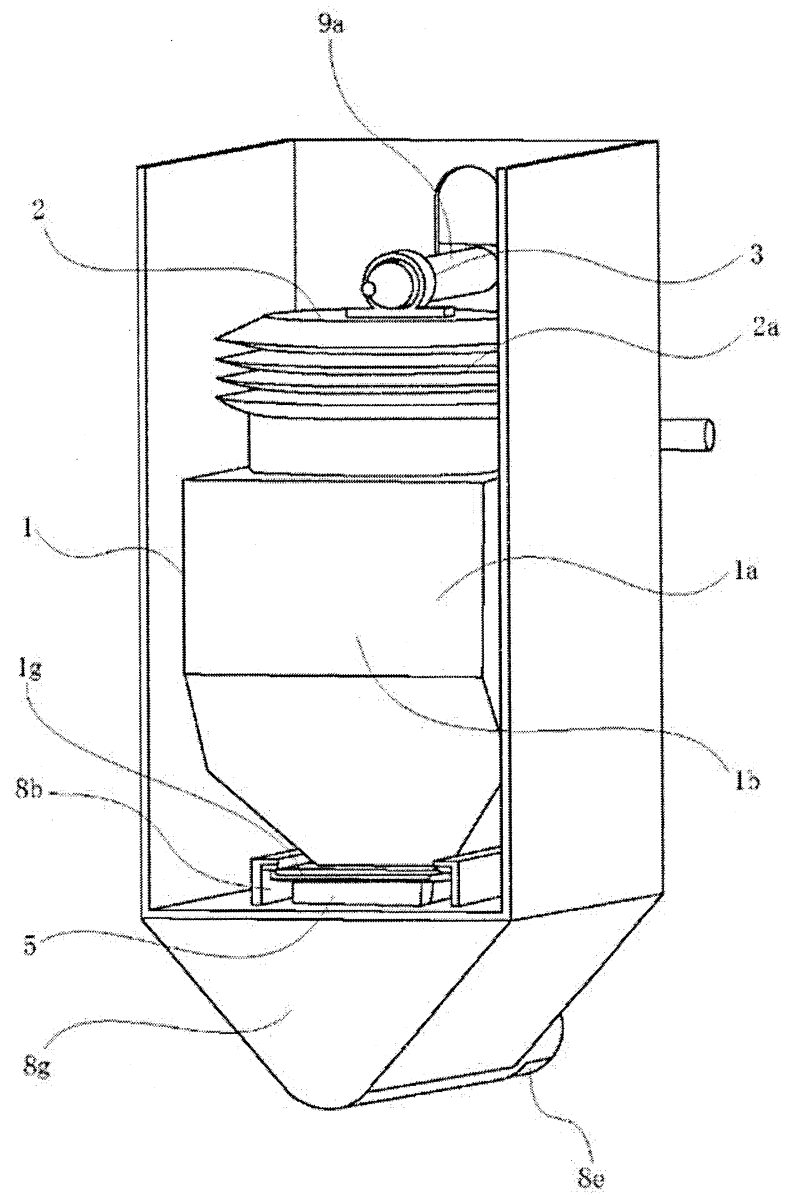


Fig. 15

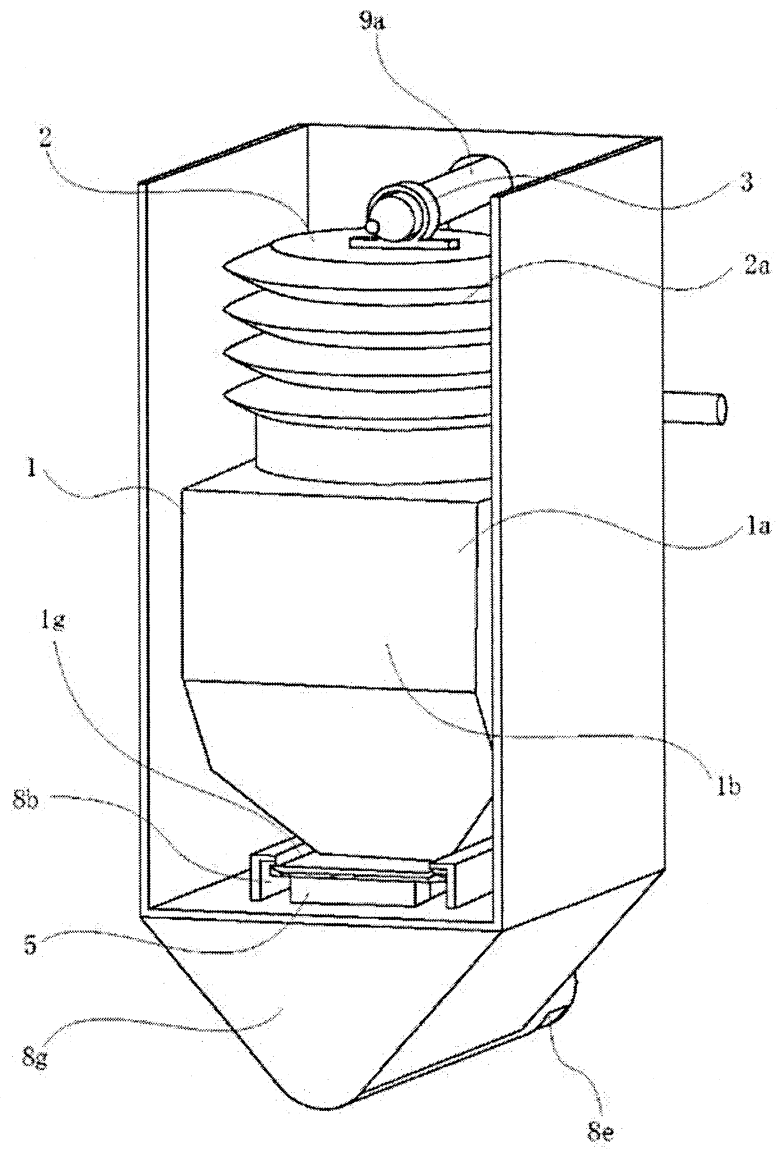


Fig. 16

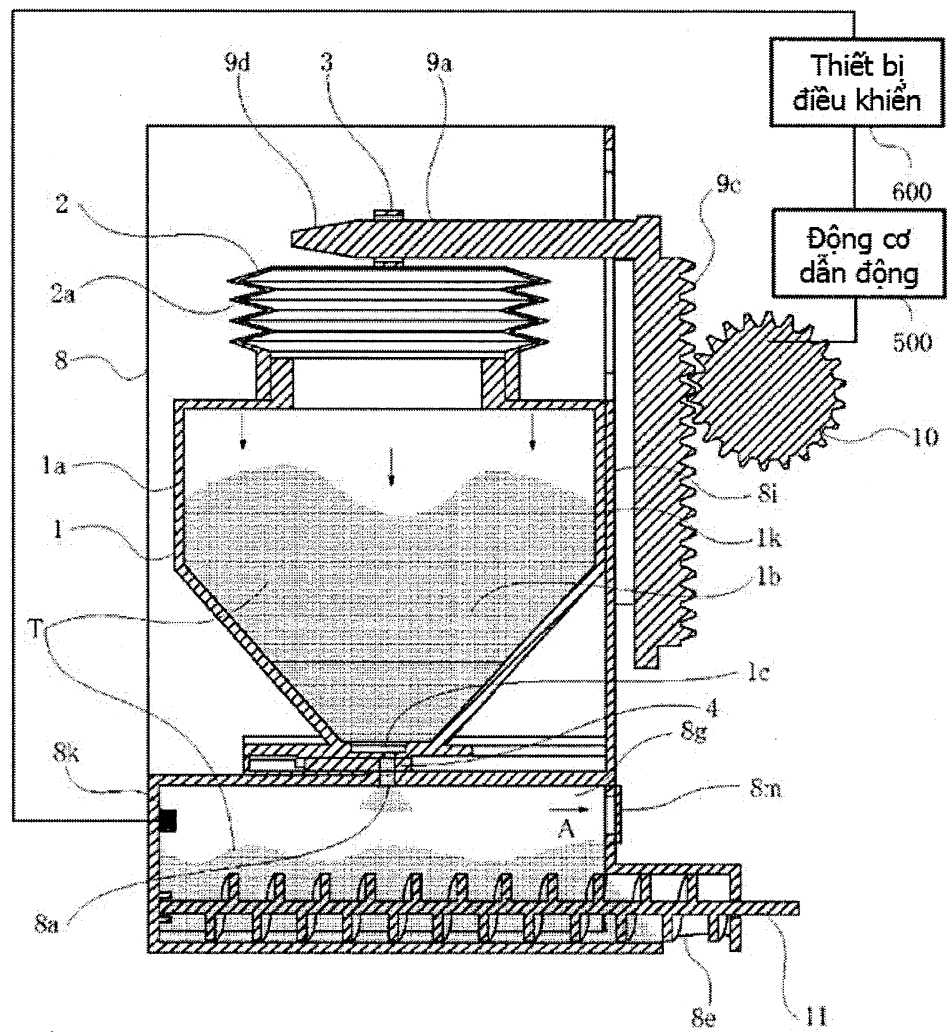


Fig. 17

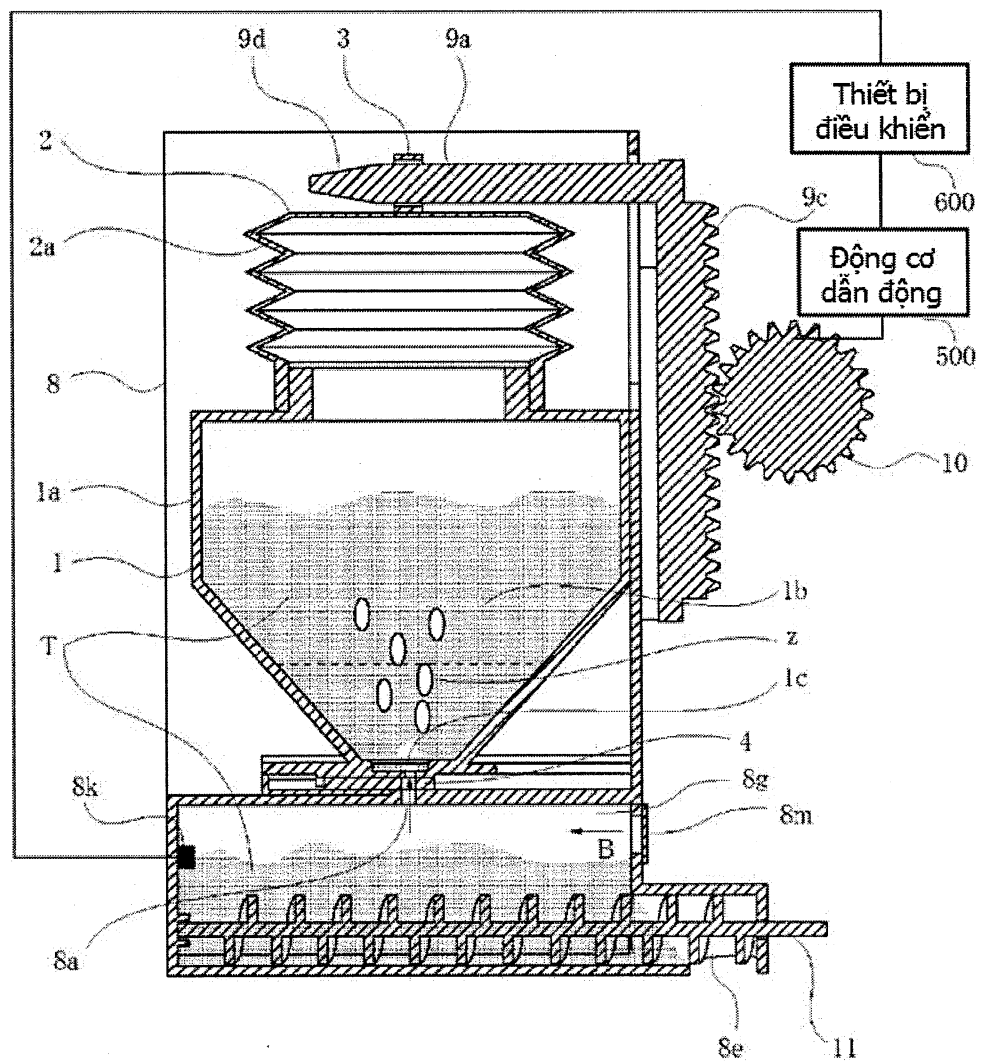
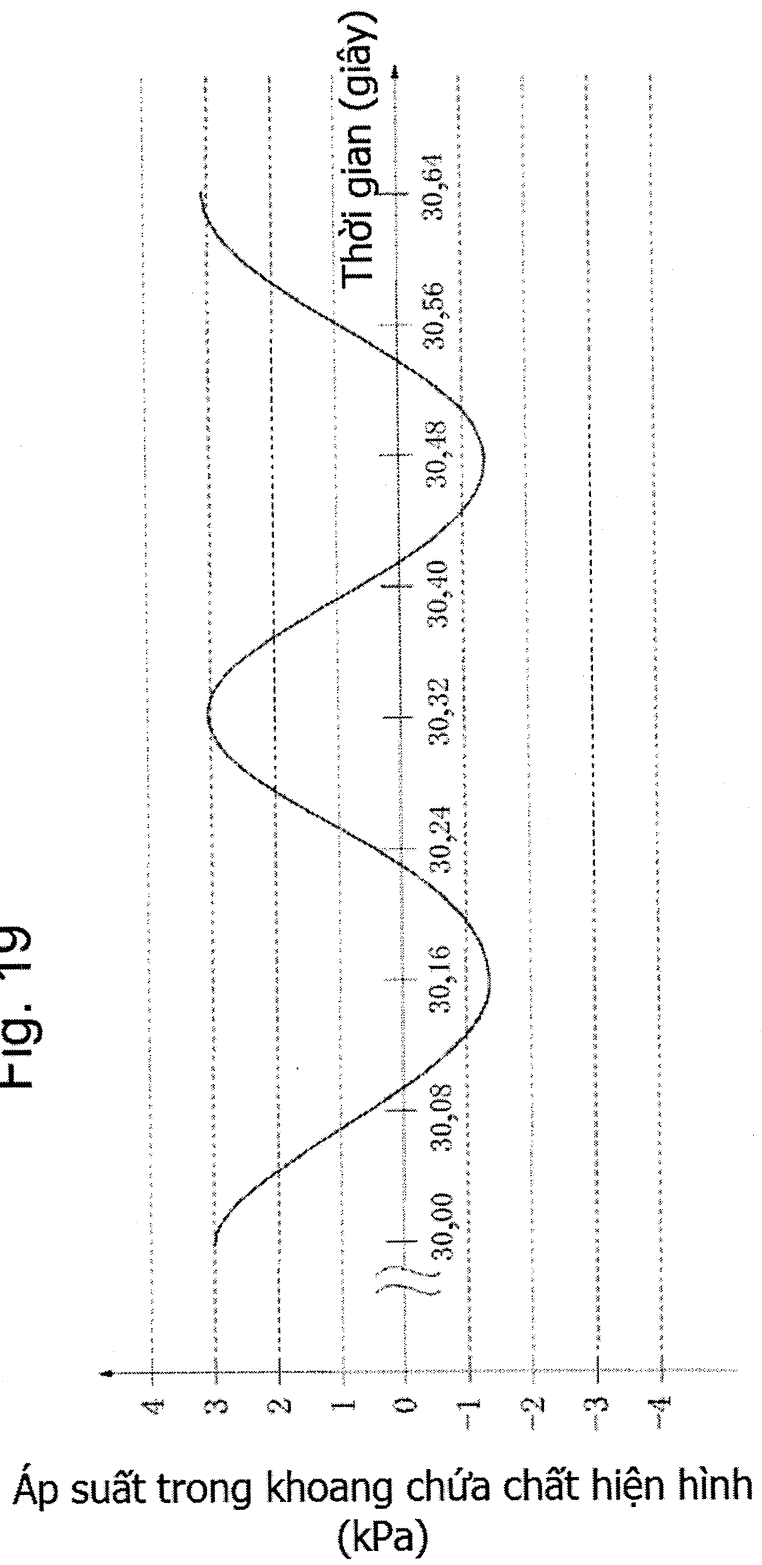
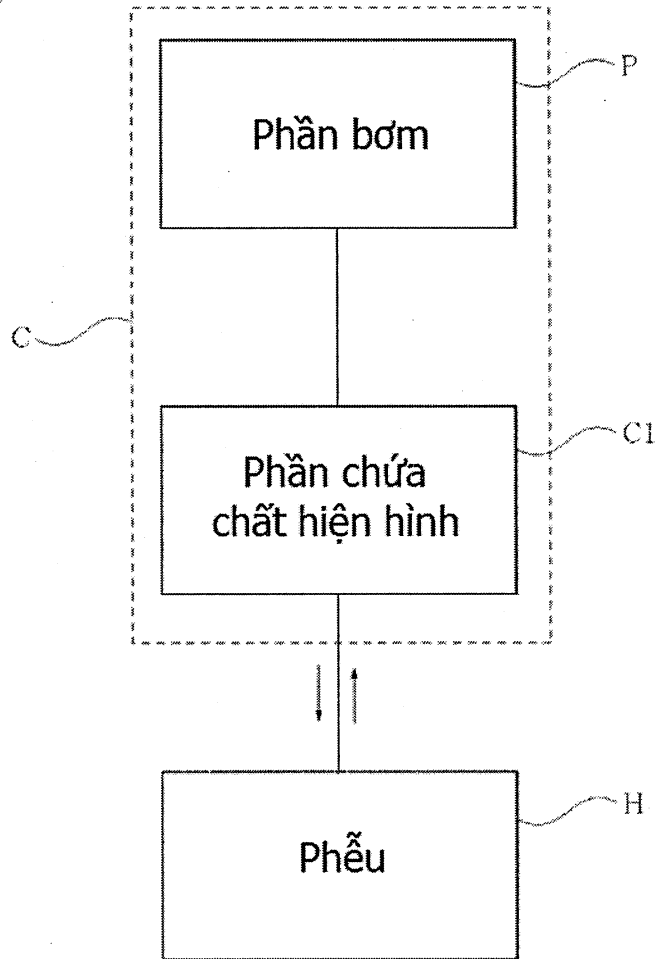


Fig. 18

Fig. 19



(a)



(b)

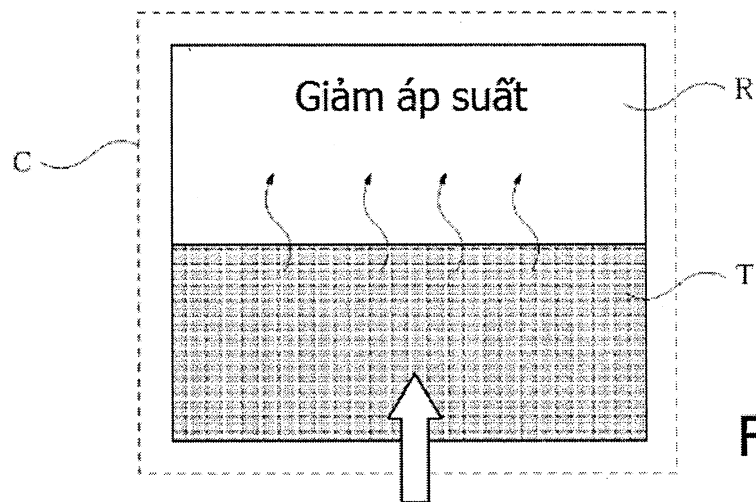
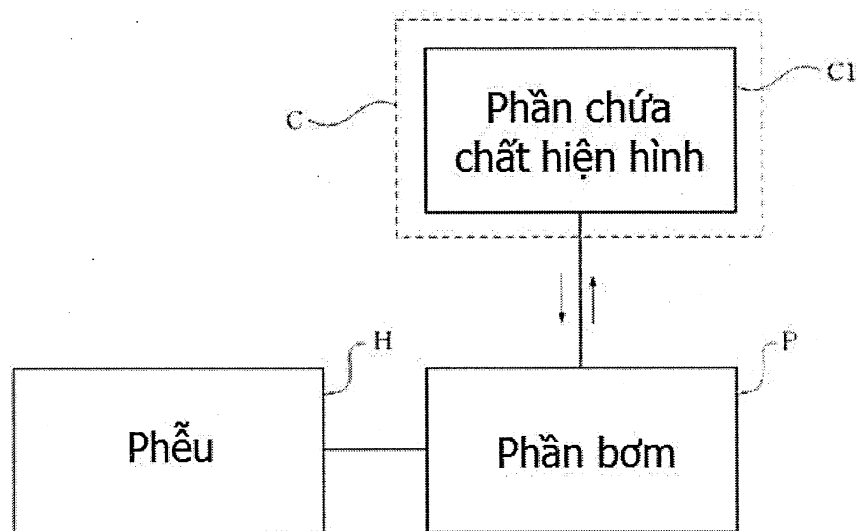


Fig. 20

(a)



(b)

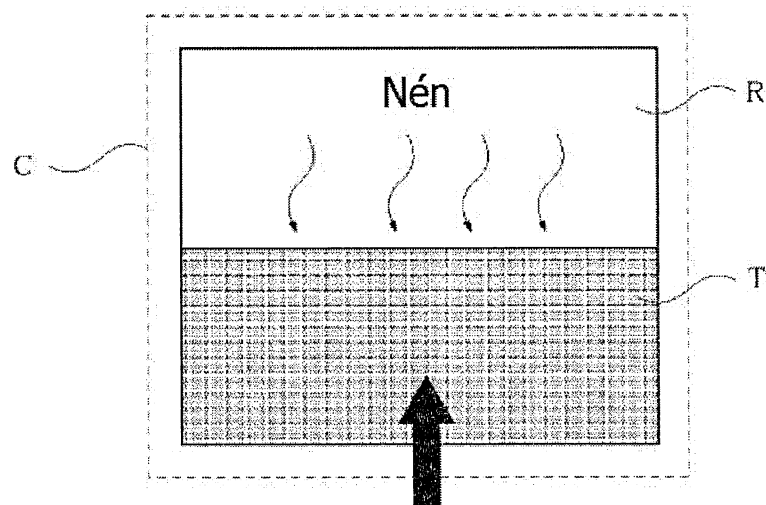


Fig. 21

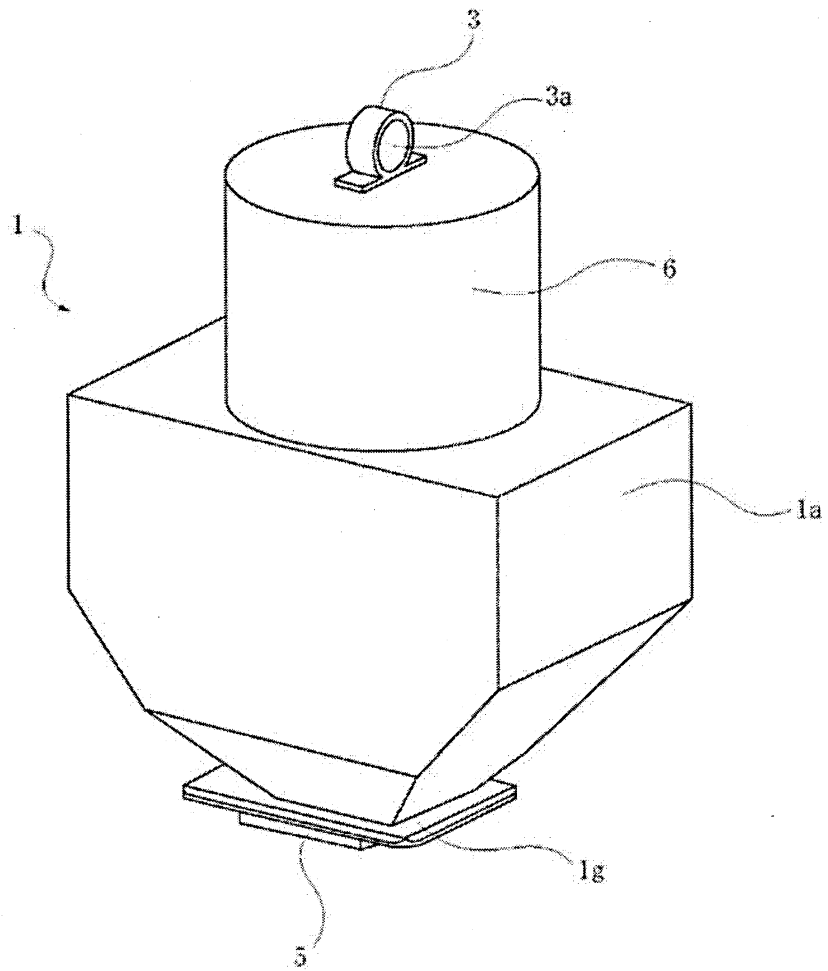


Fig. 22

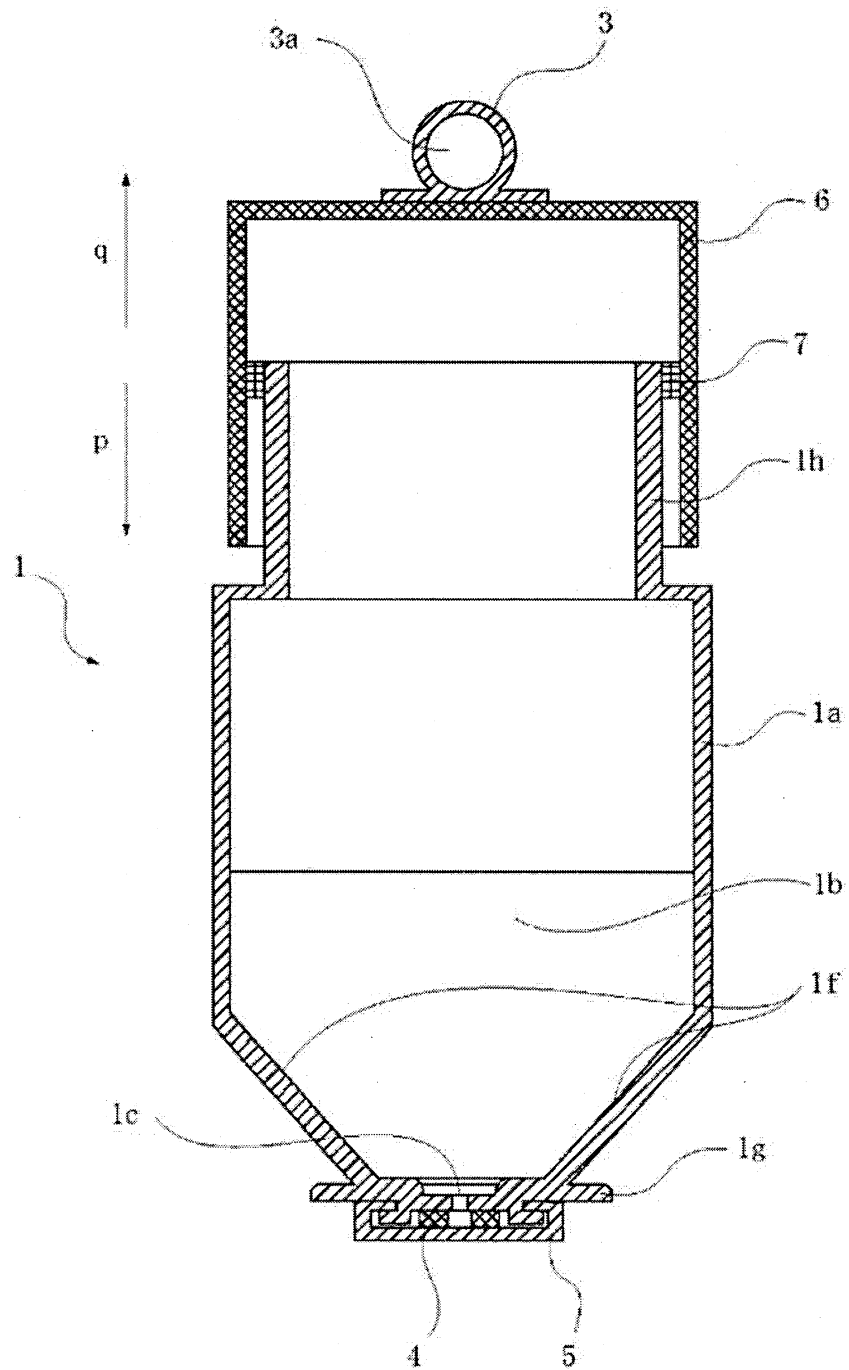


Fig. 23

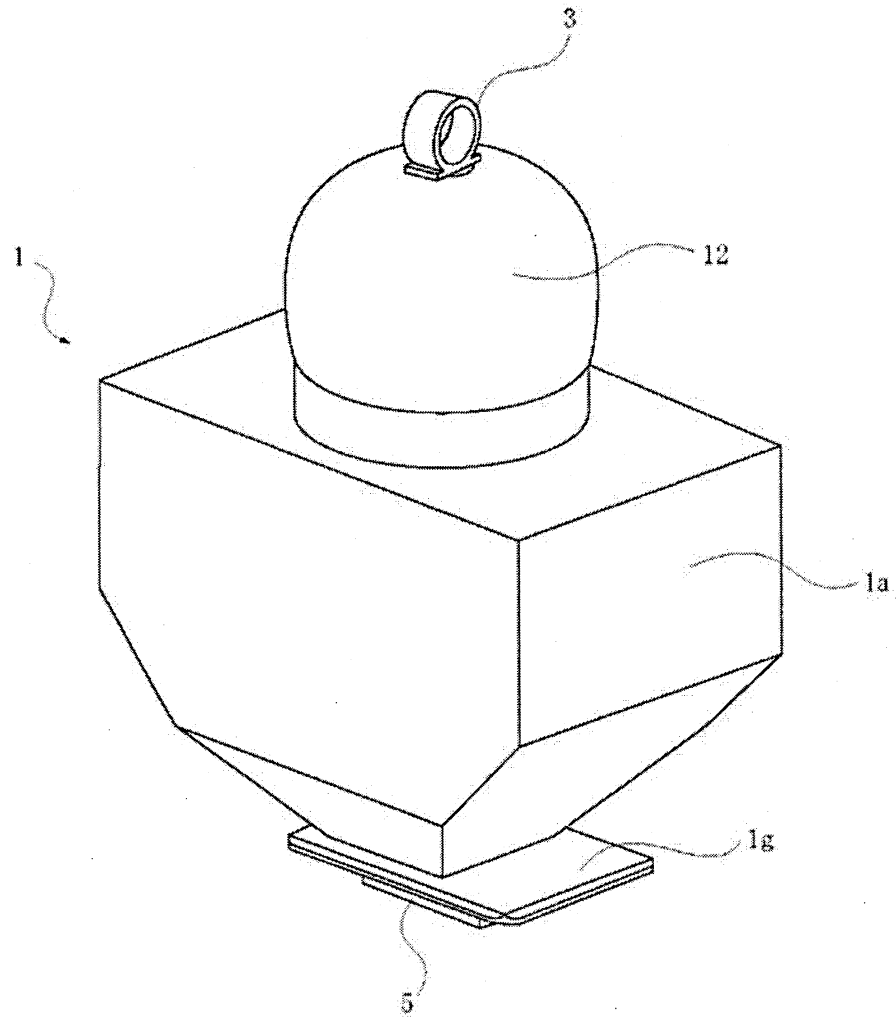


Fig. 24

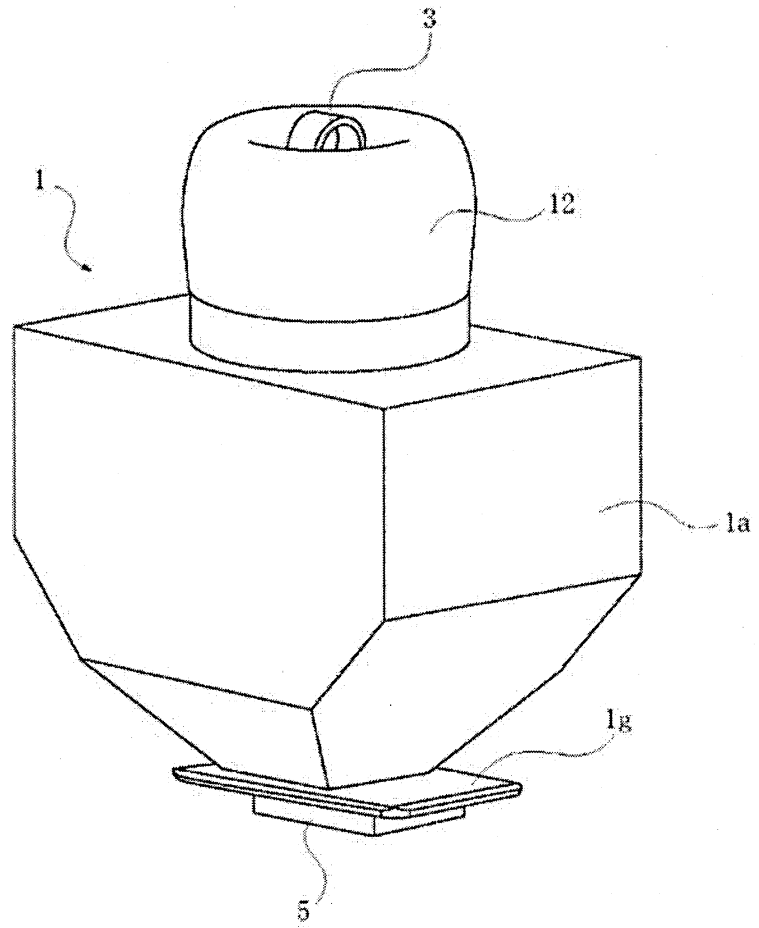


Fig. 25

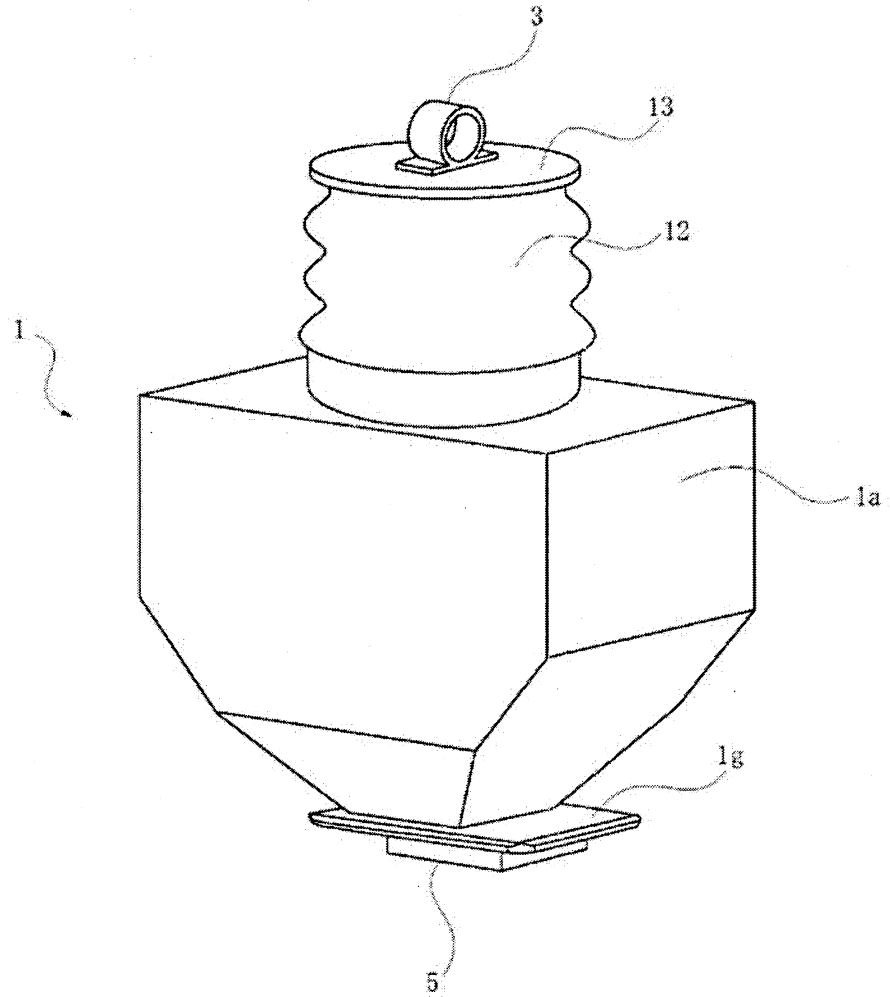


Fig. 26

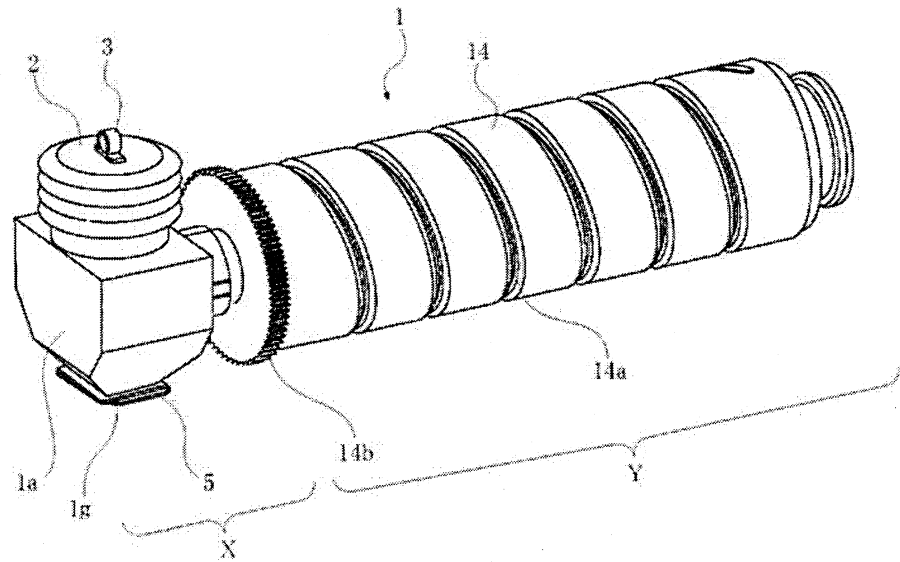


Fig. 27

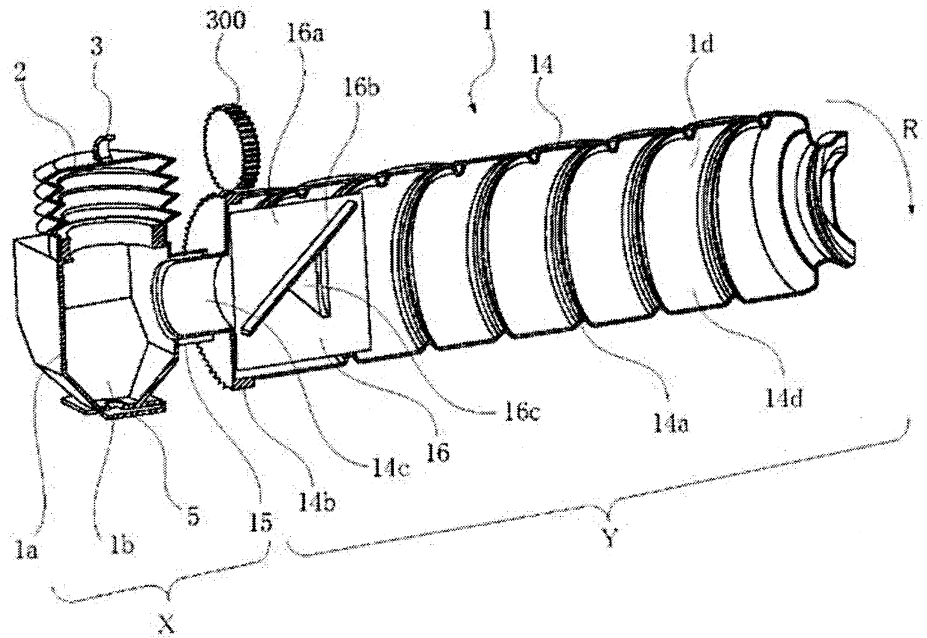


Fig. 28

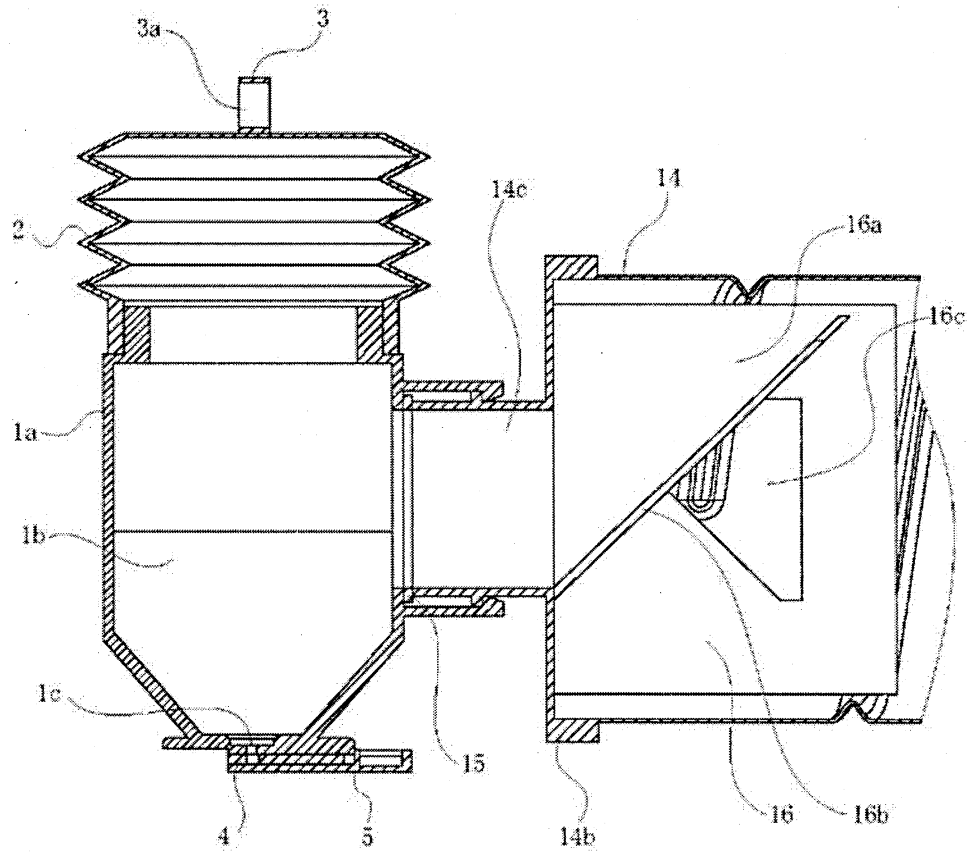


Fig. 29

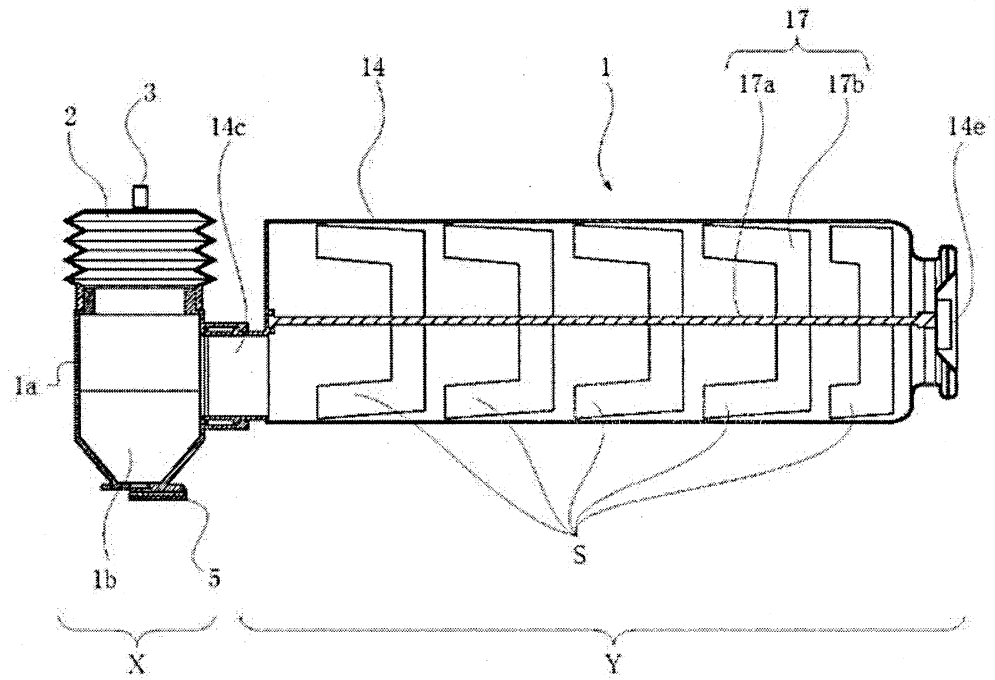


Fig. 30

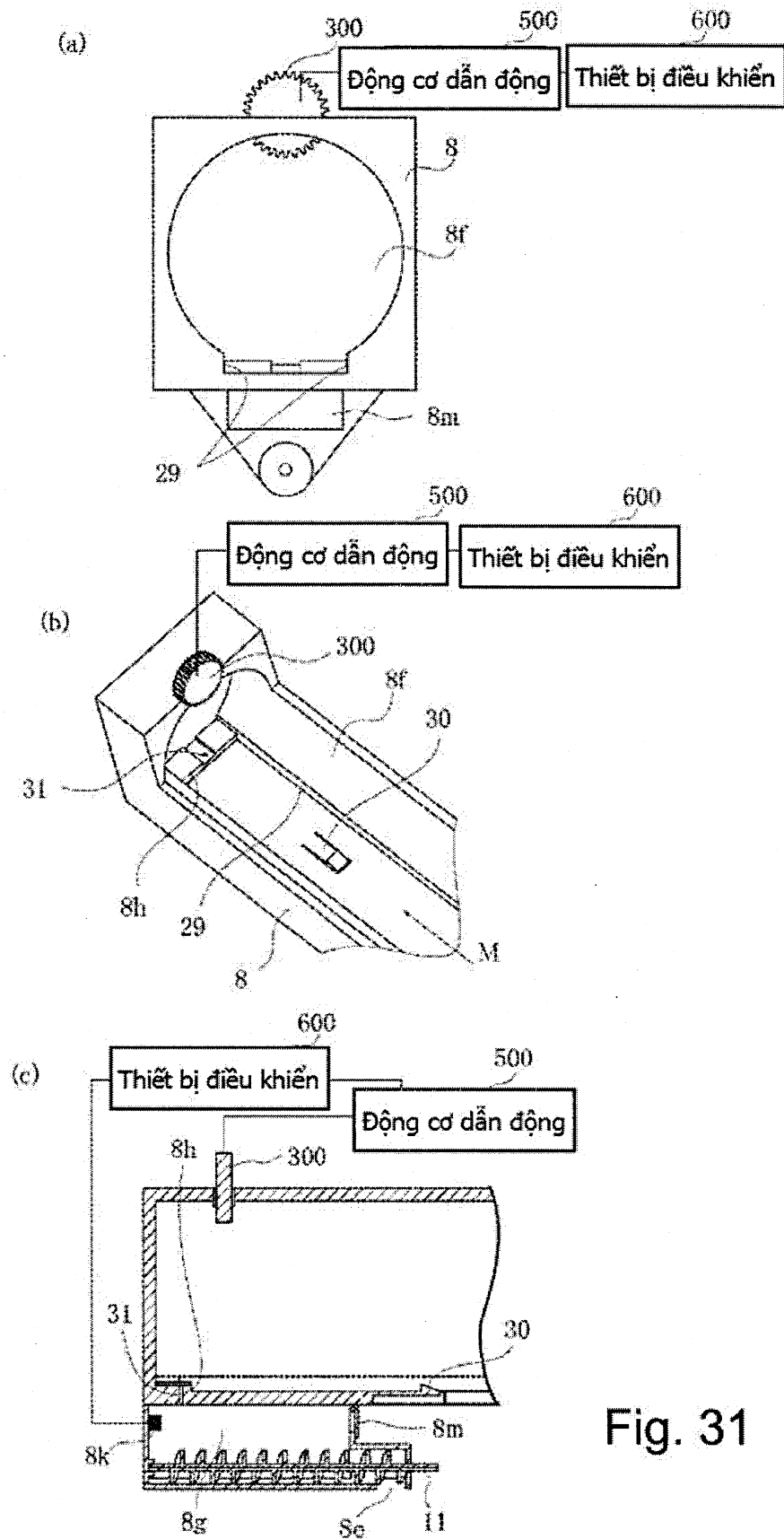


Fig. 31

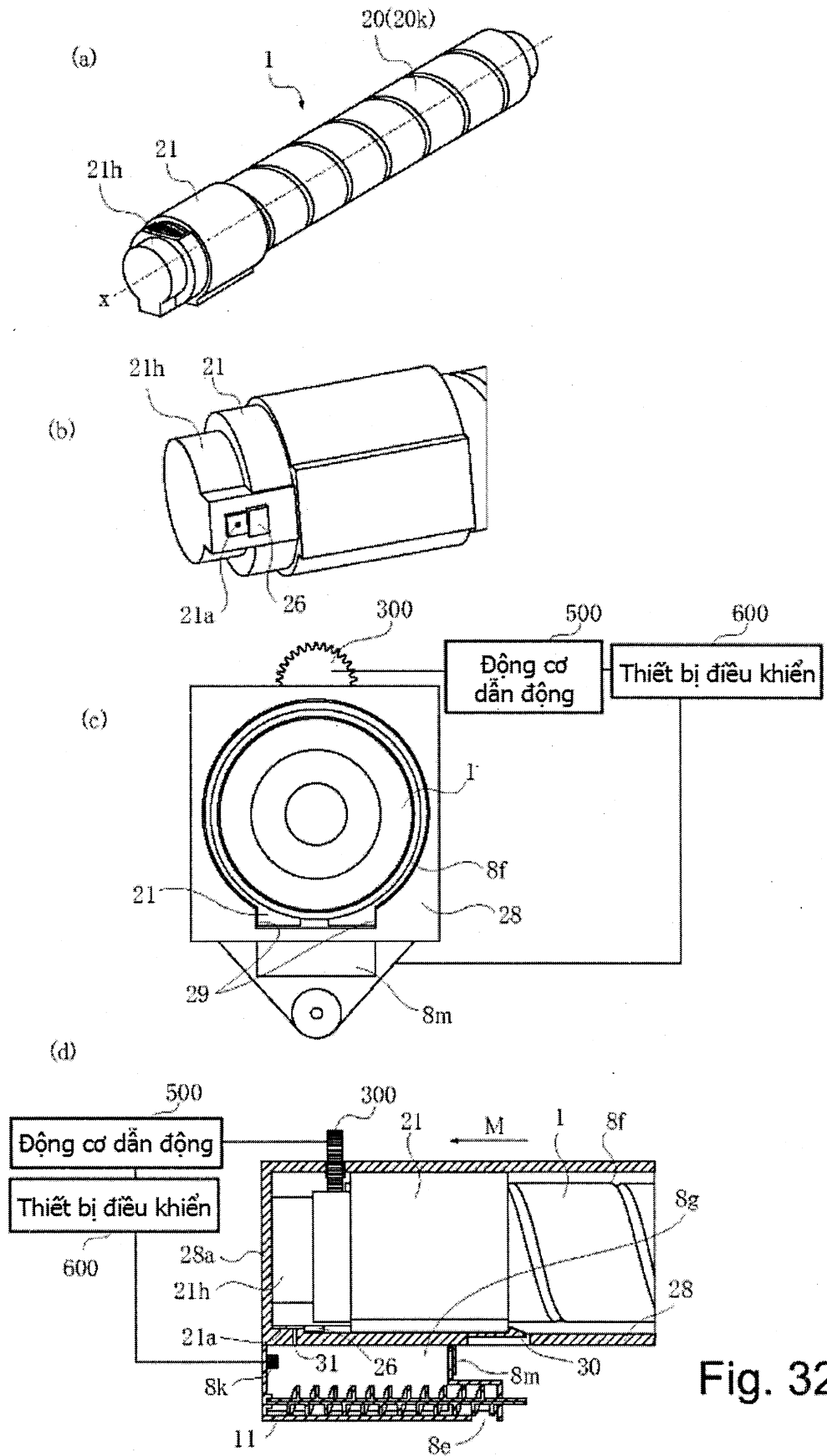


Fig. 32

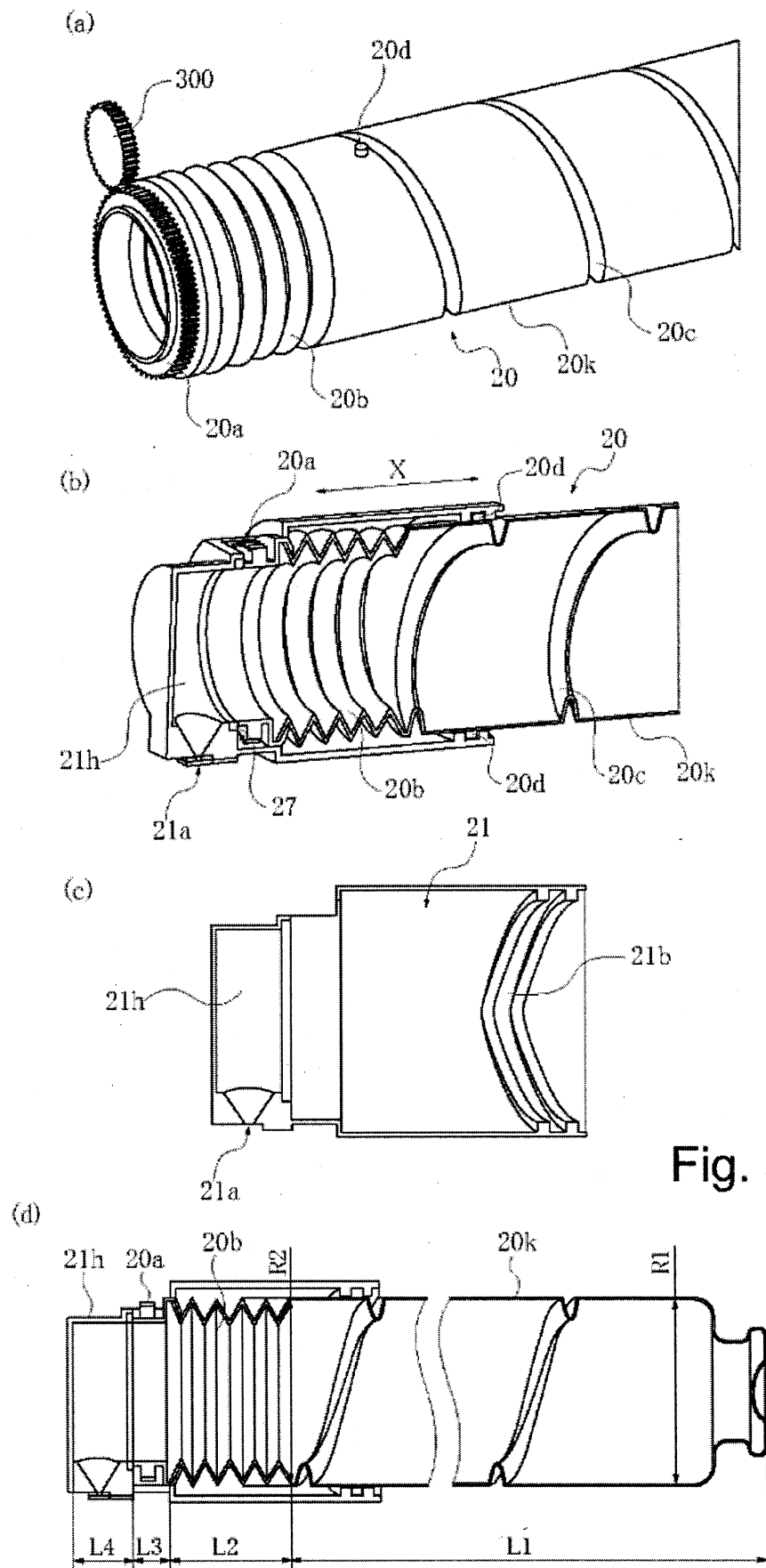


Fig. 33

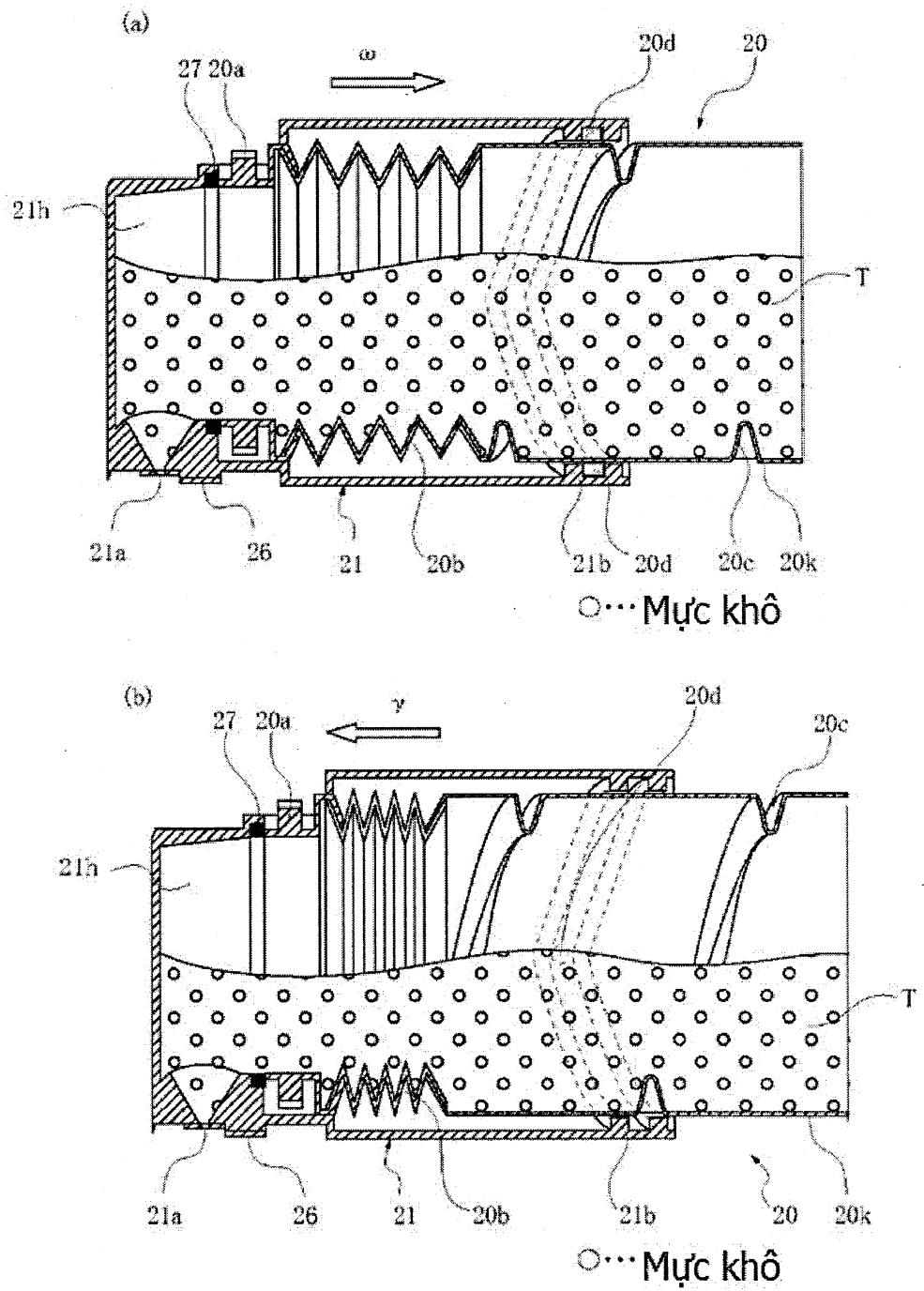


Fig. 34

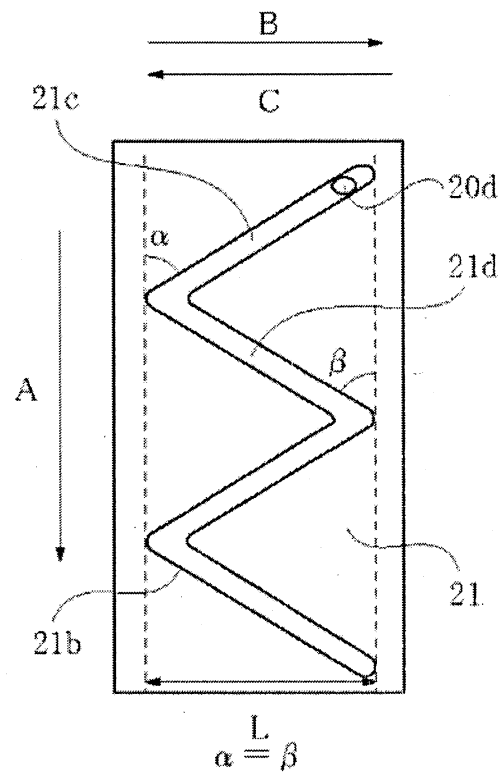


Fig. 35

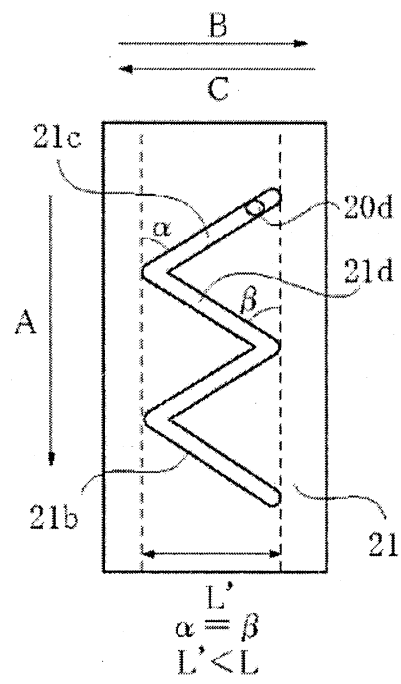


Fig. 36

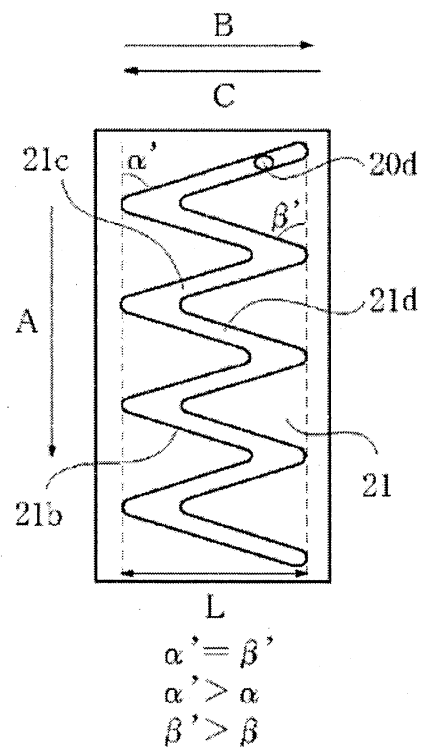


Fig. 37

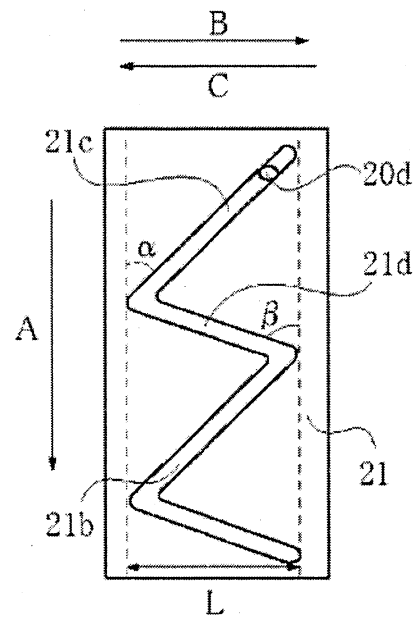


Fig. 38

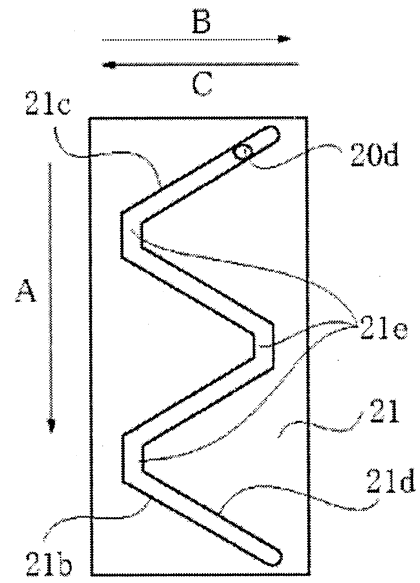


Fig. 39

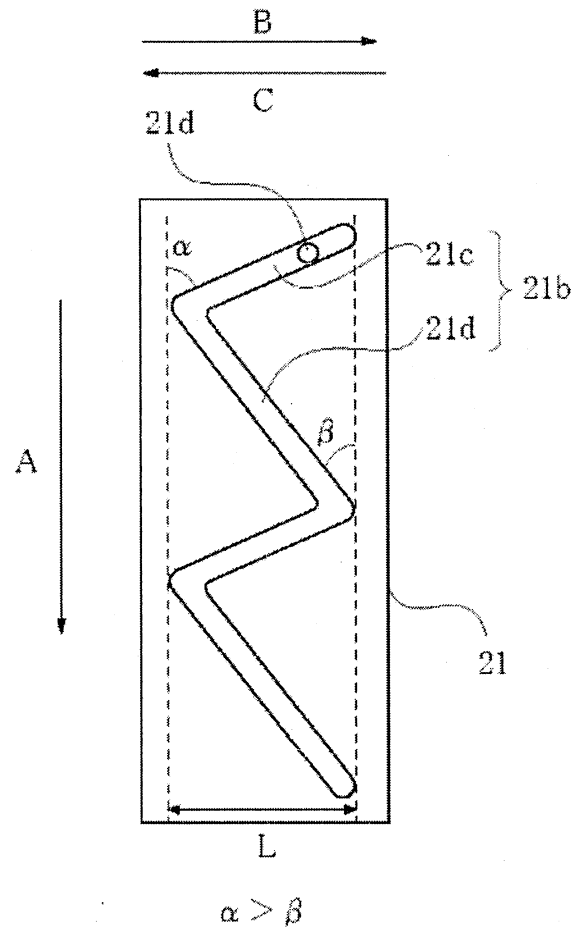


Fig. 40

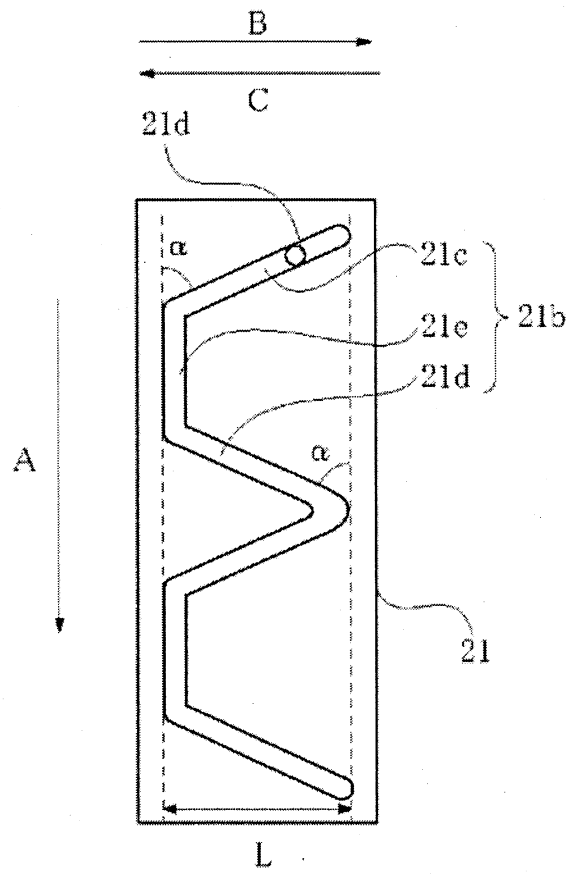


Fig. 41

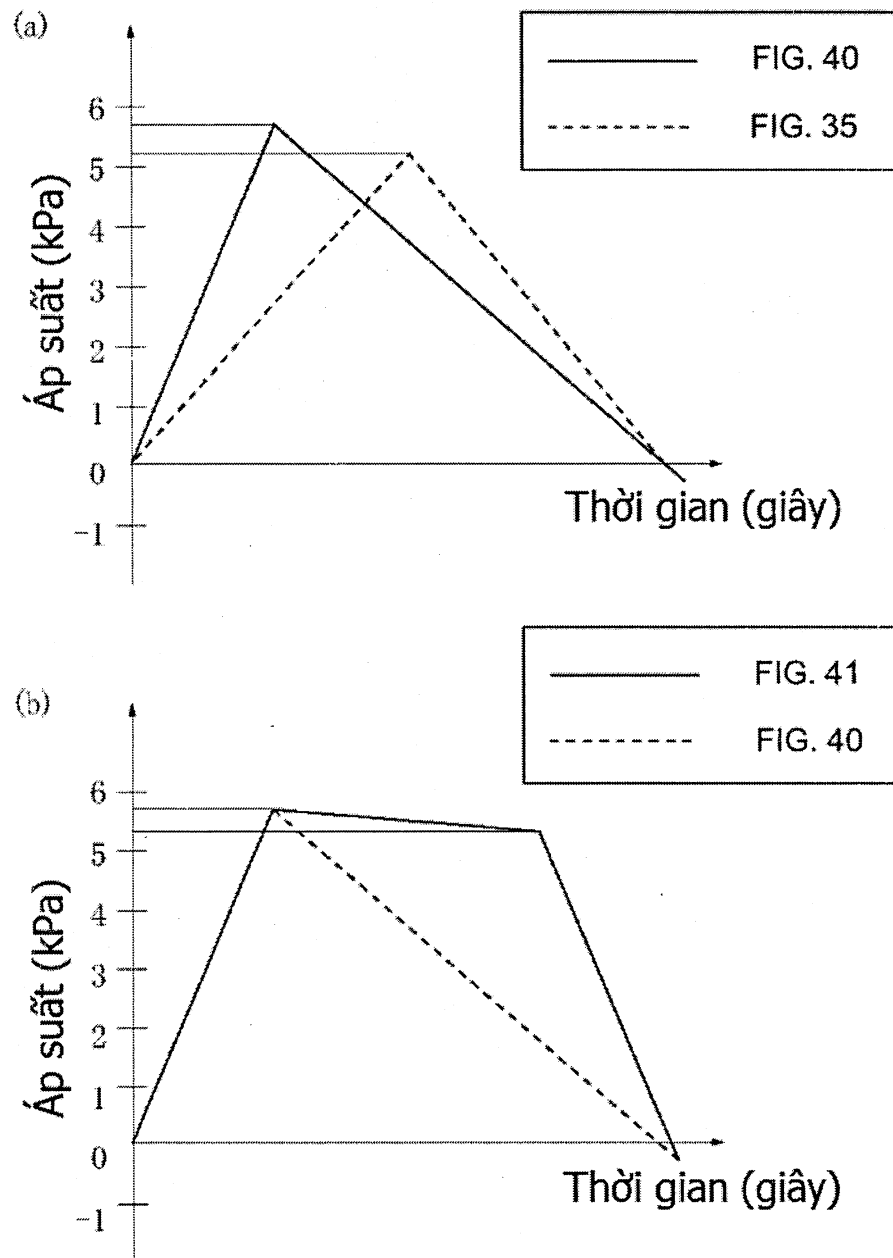


Fig. 42

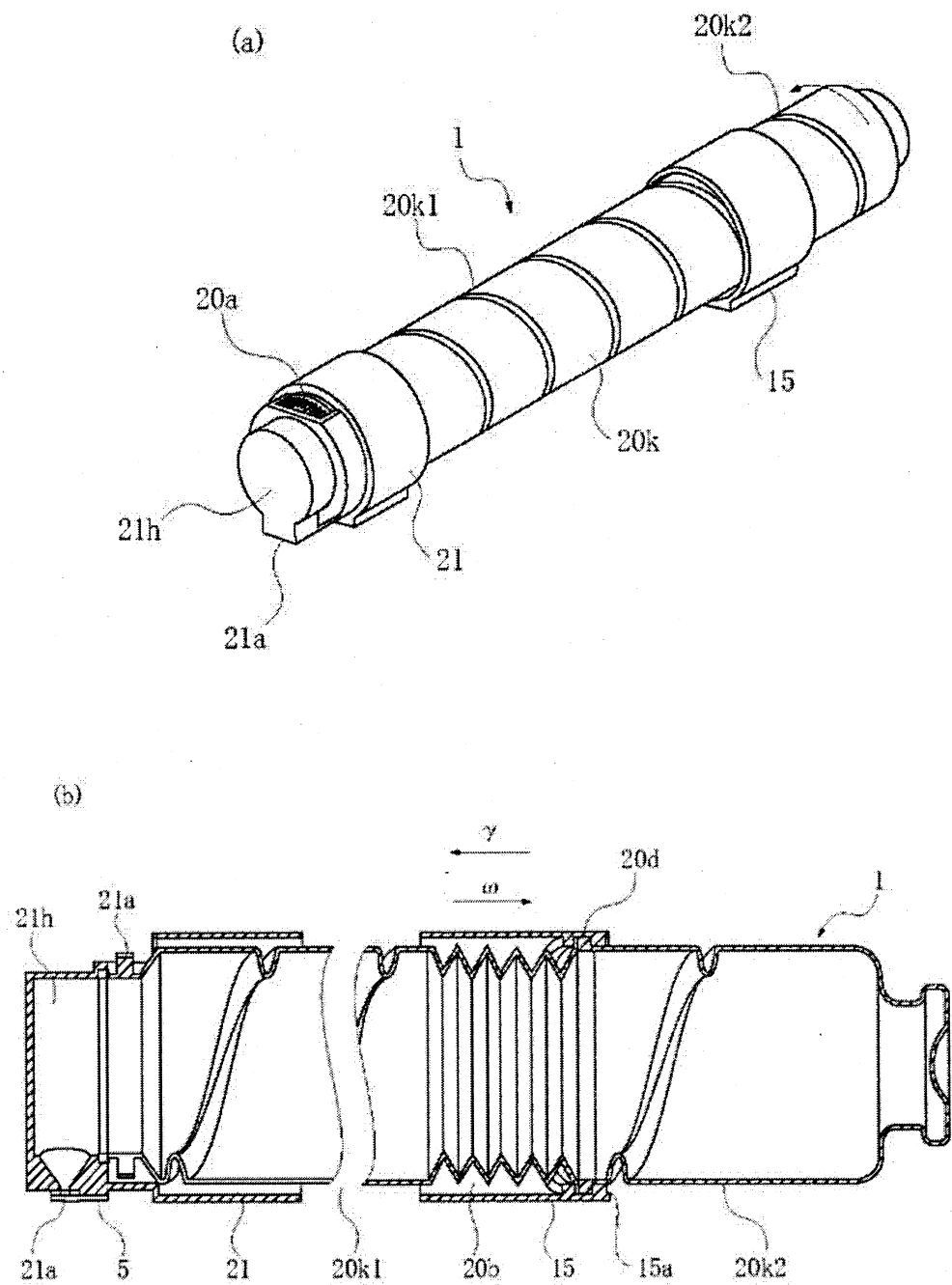


Fig. 43

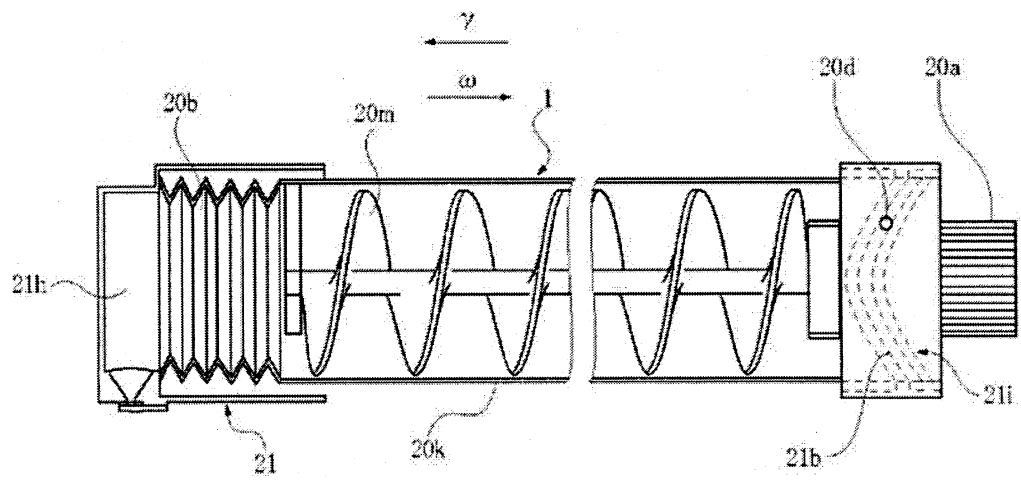


Fig. 44

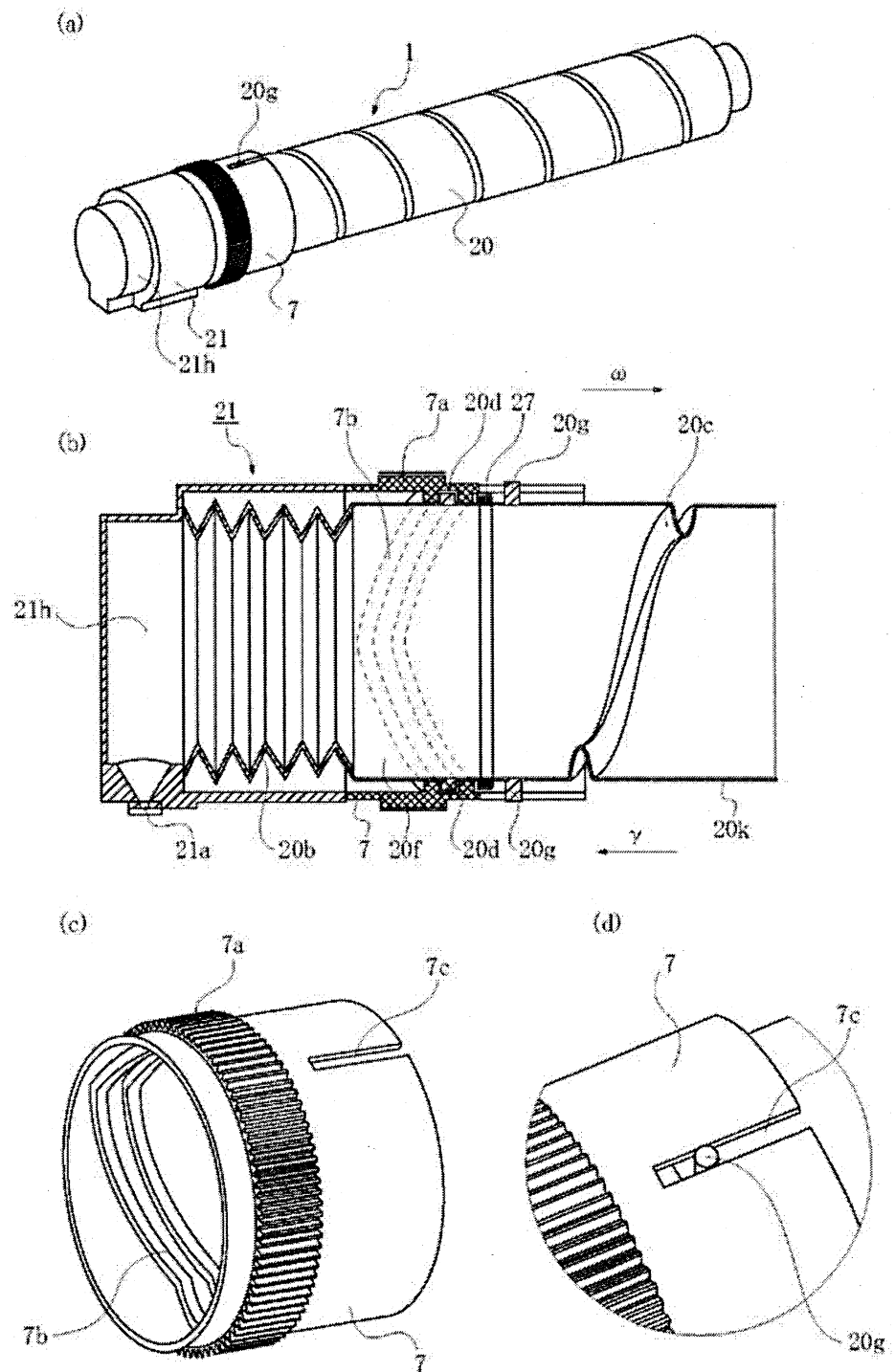


Fig. 45

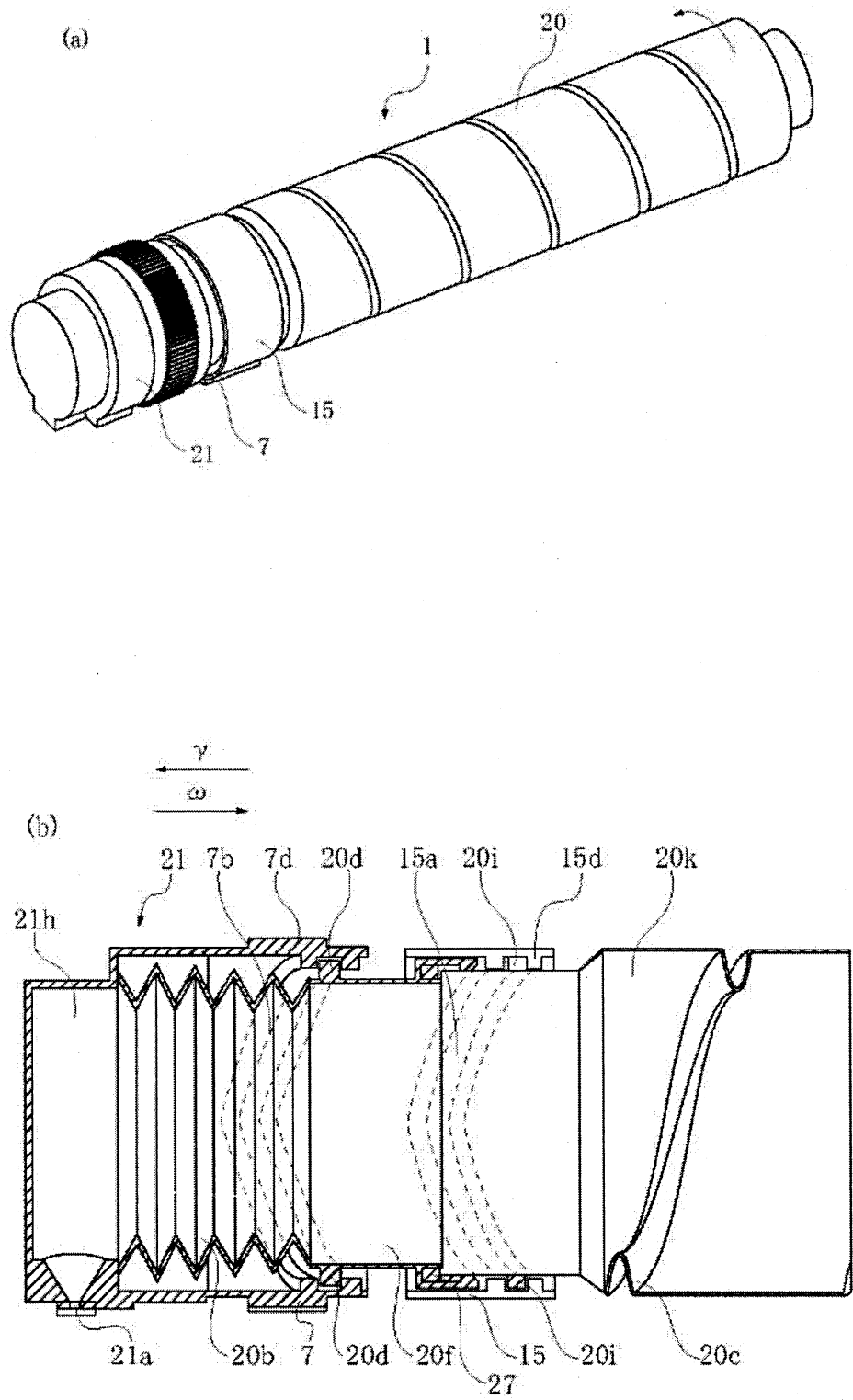


Fig. 46

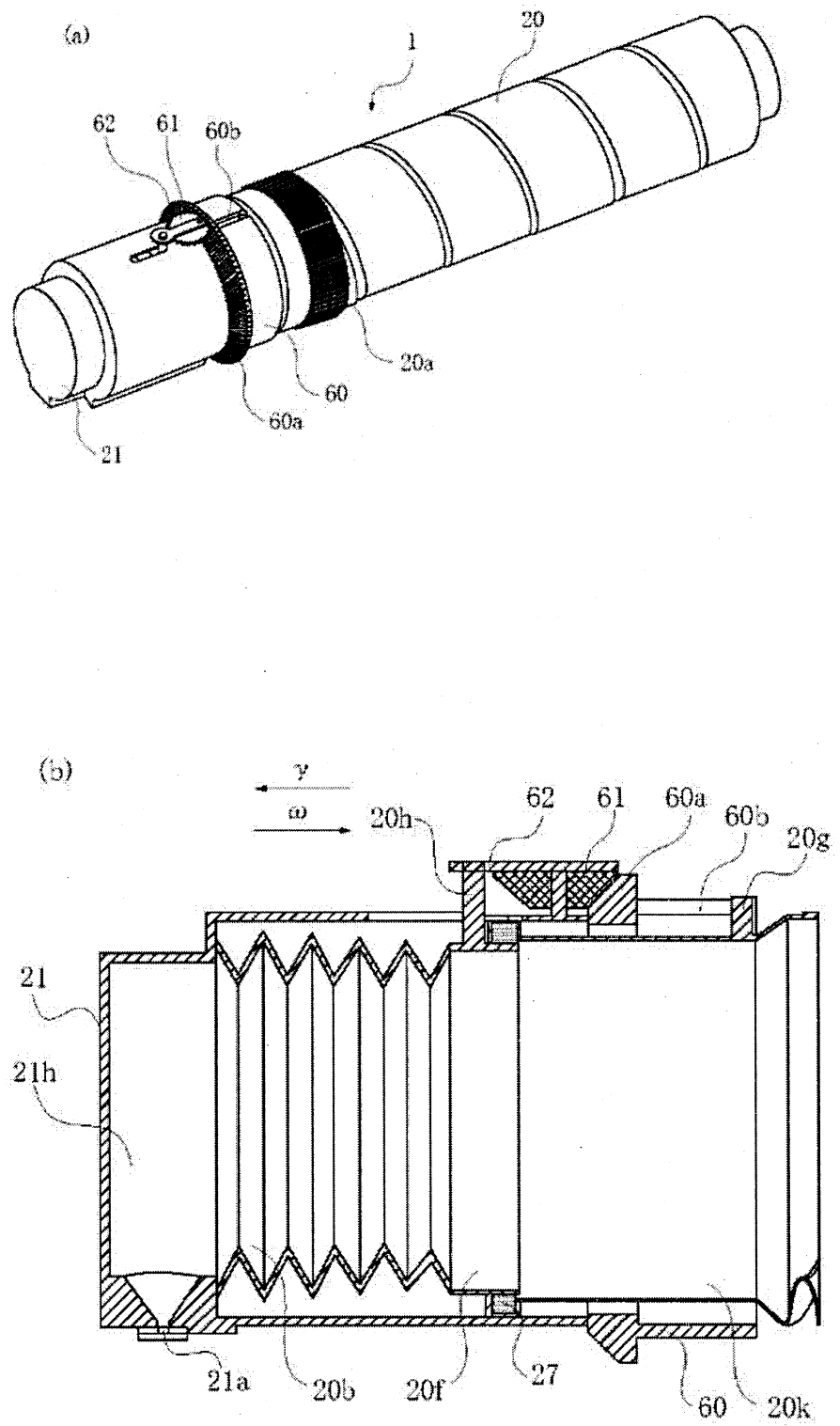


Fig. 47

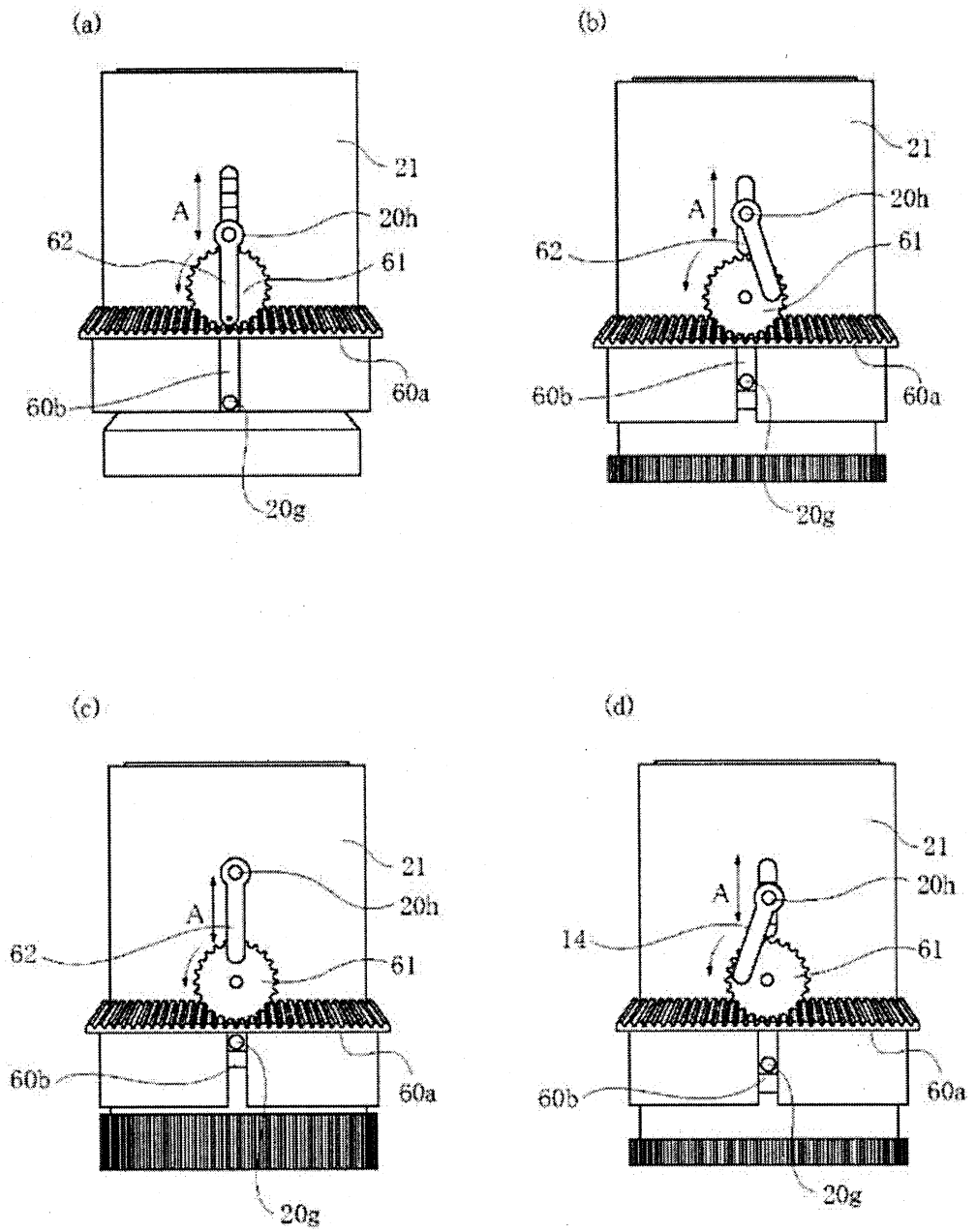


Fig. 48

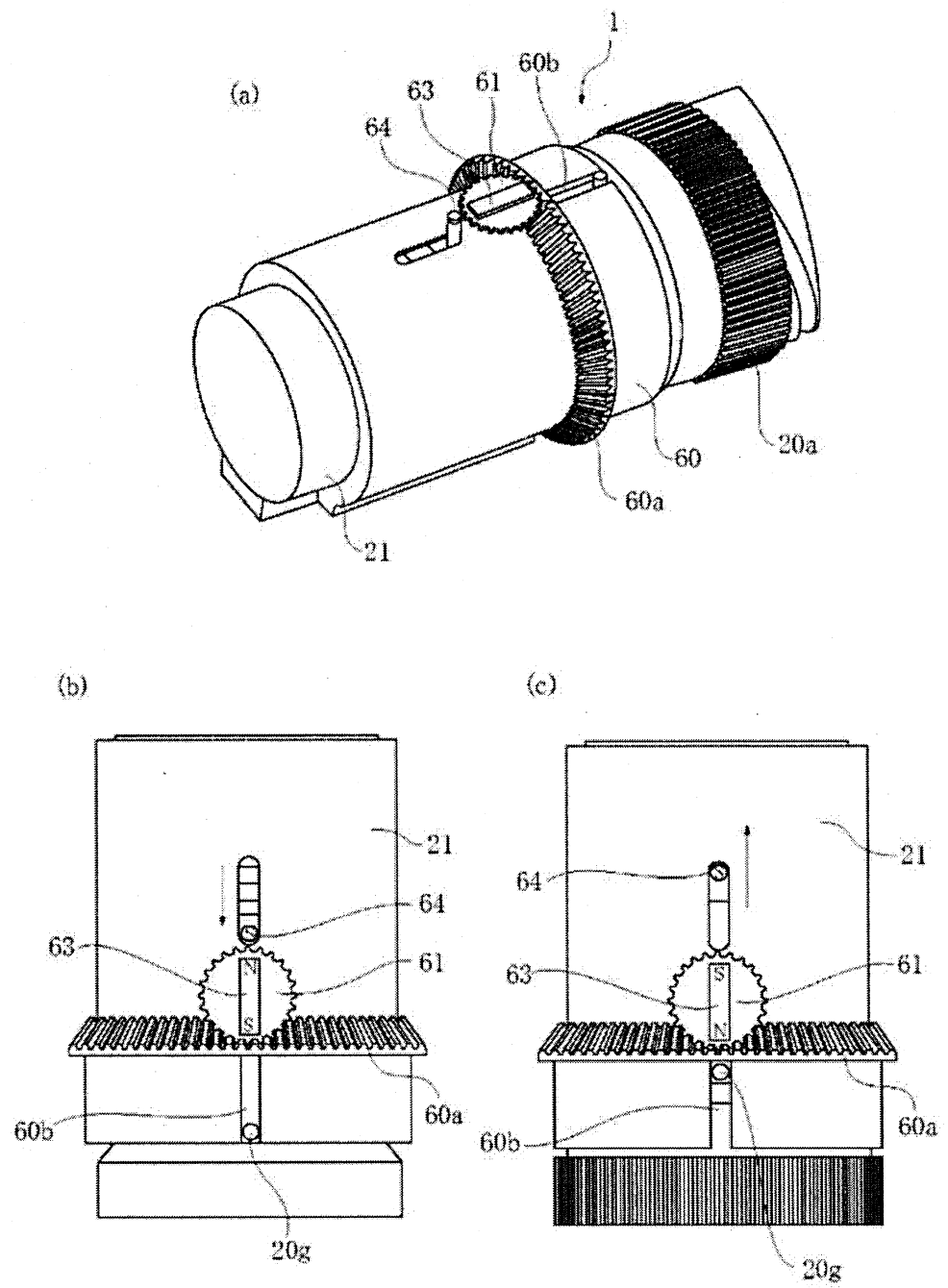


Fig. 49

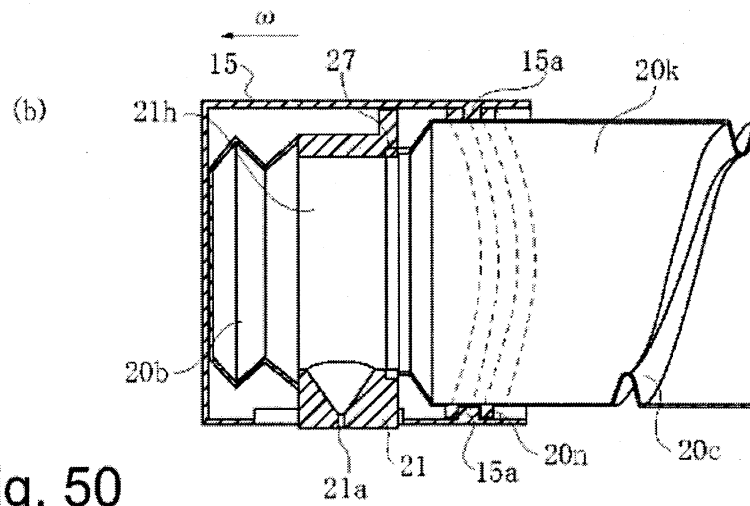
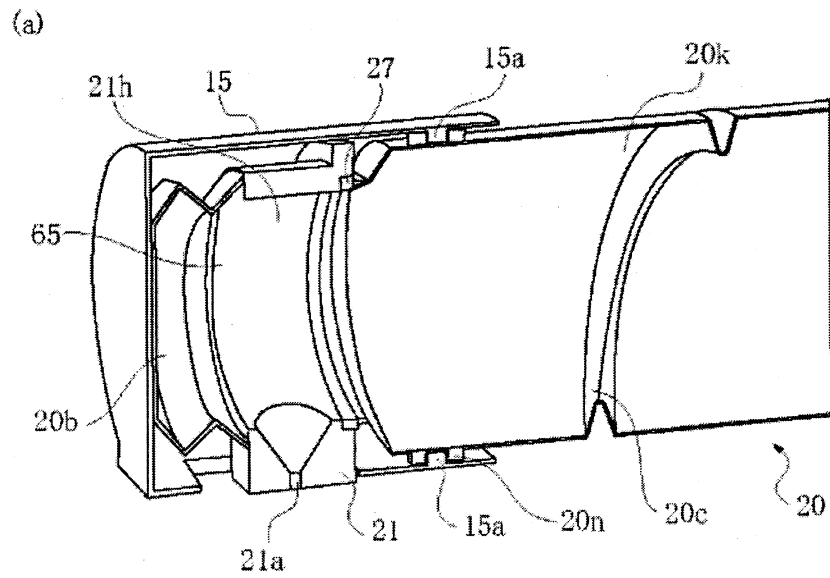
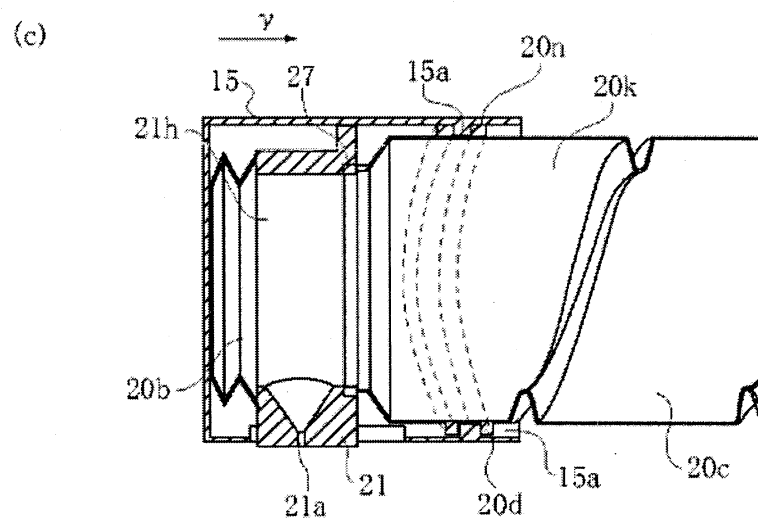


Fig. 50



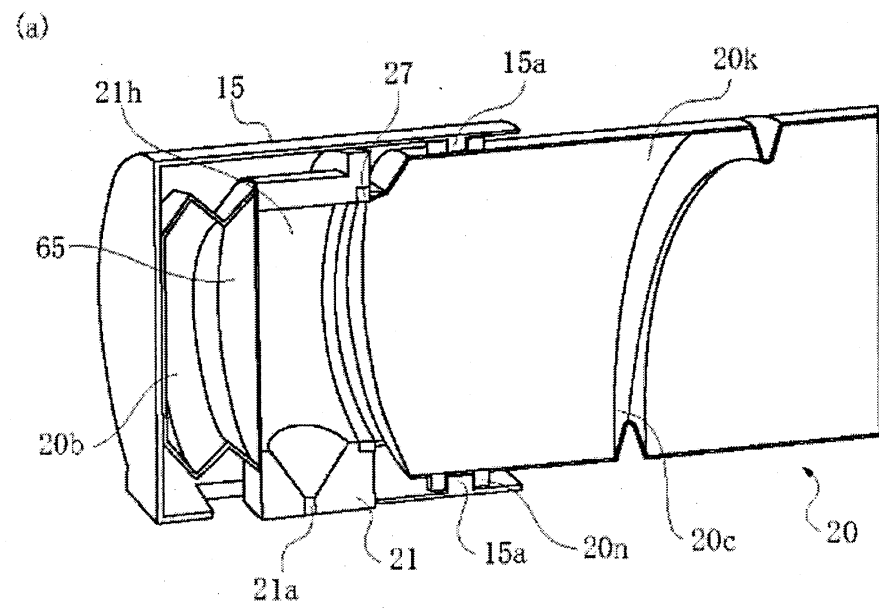
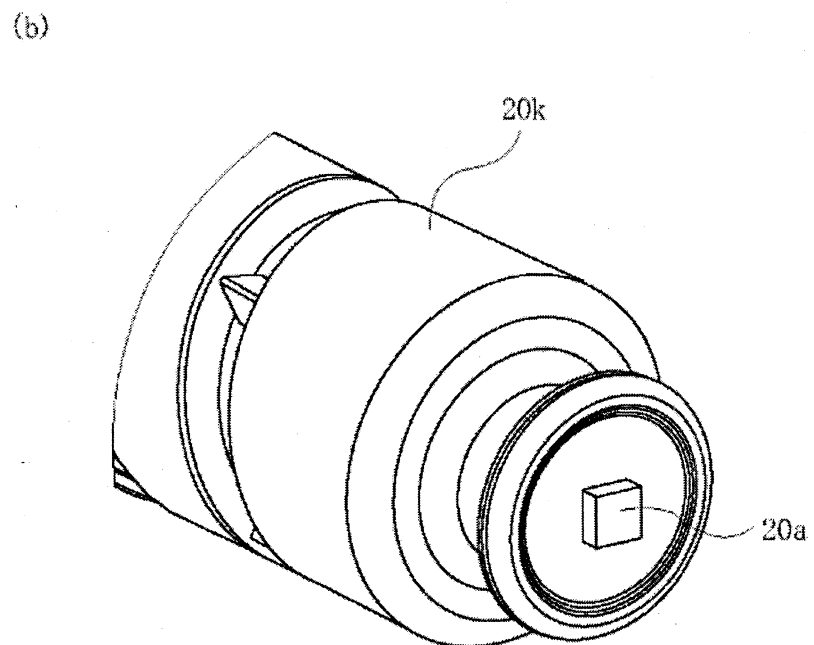


Fig. 51



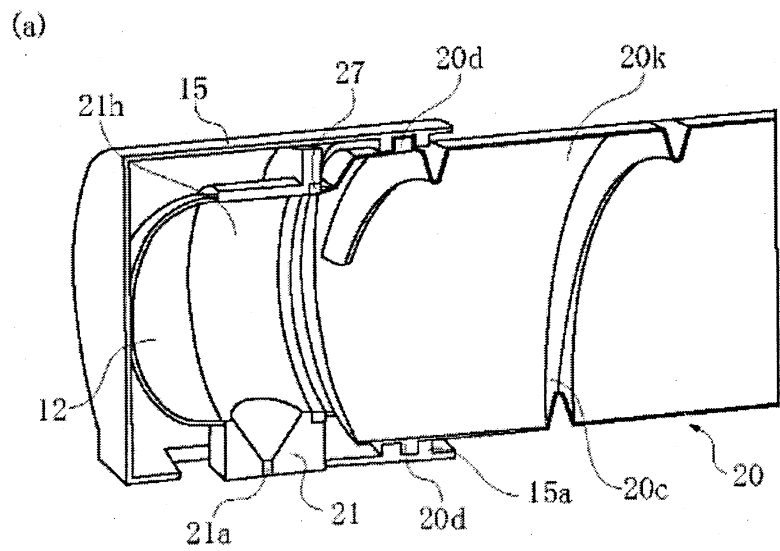
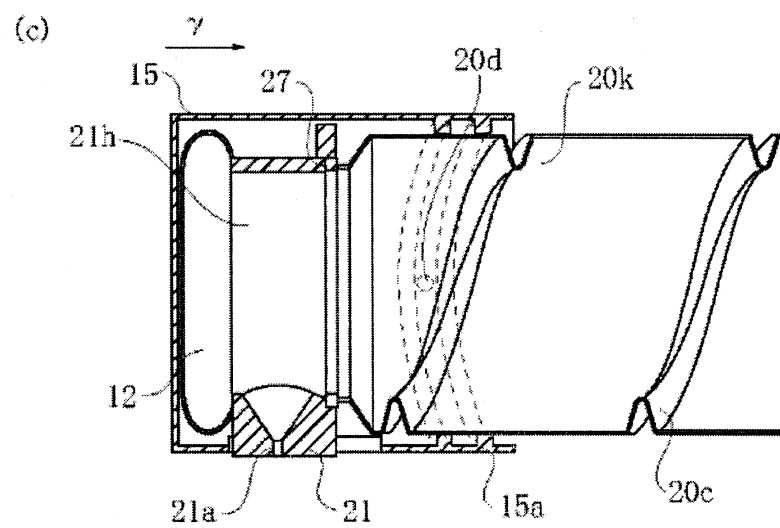
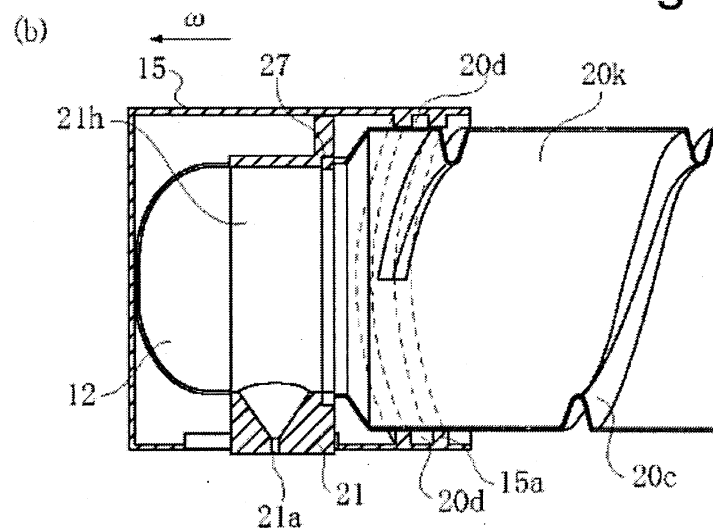
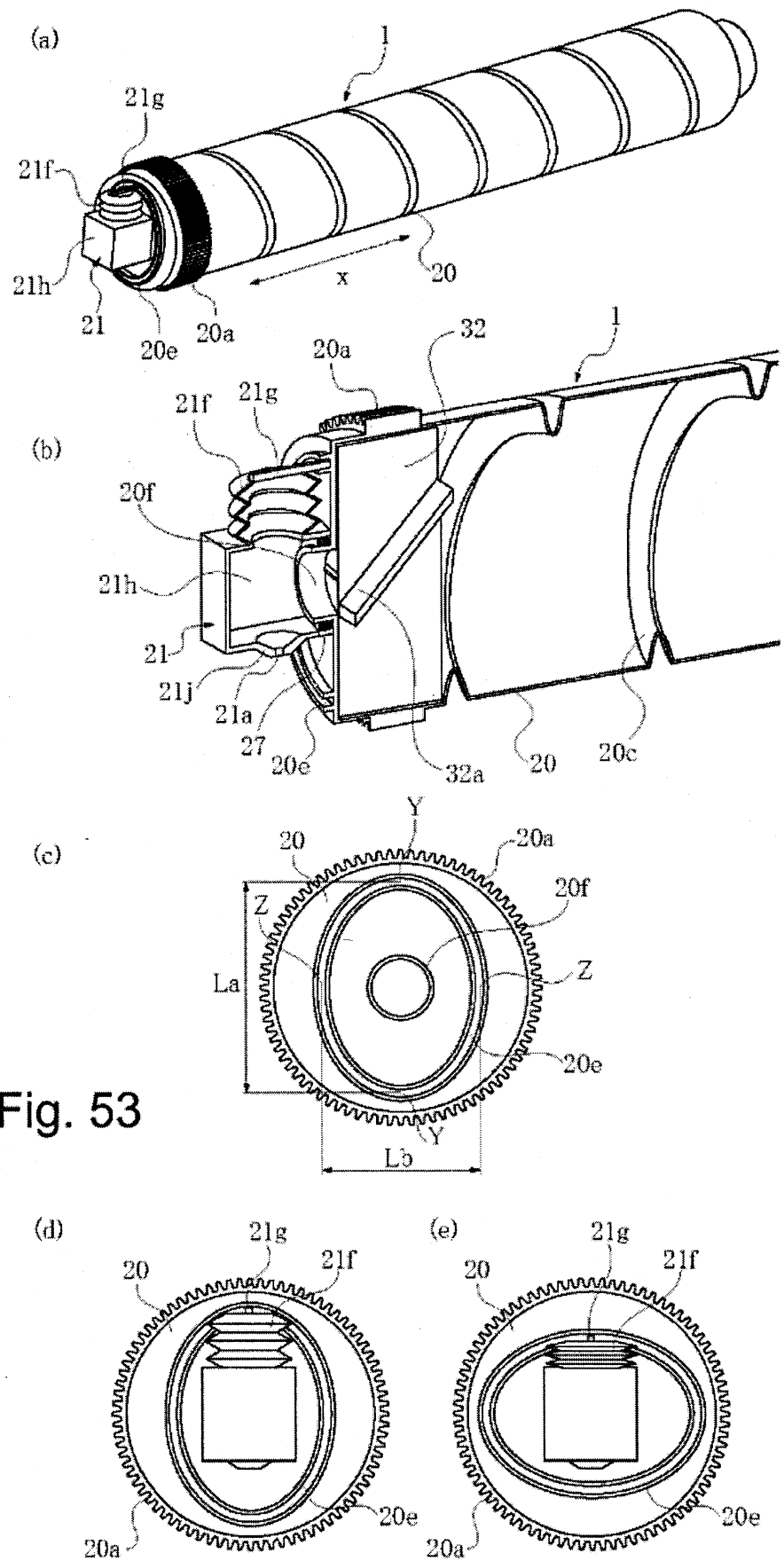


Fig. 52





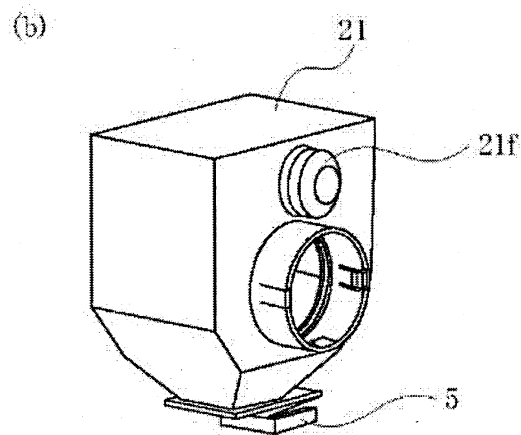
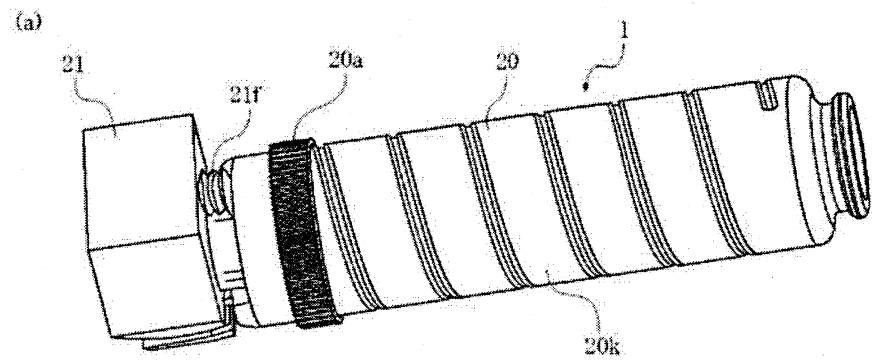
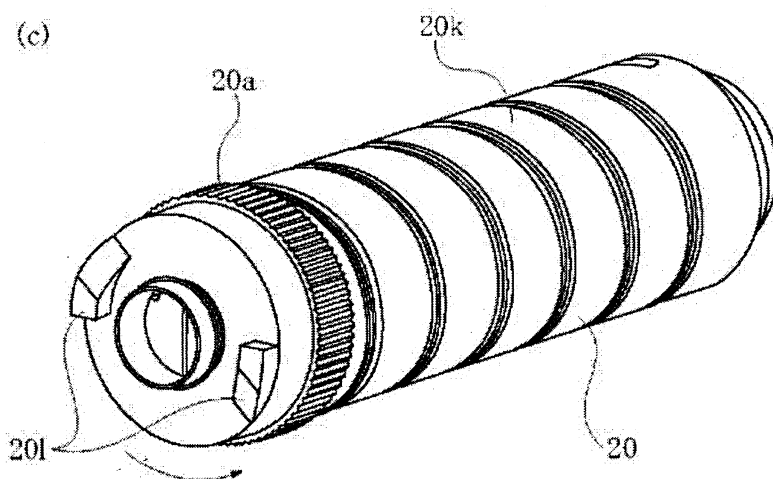


Fig. 54



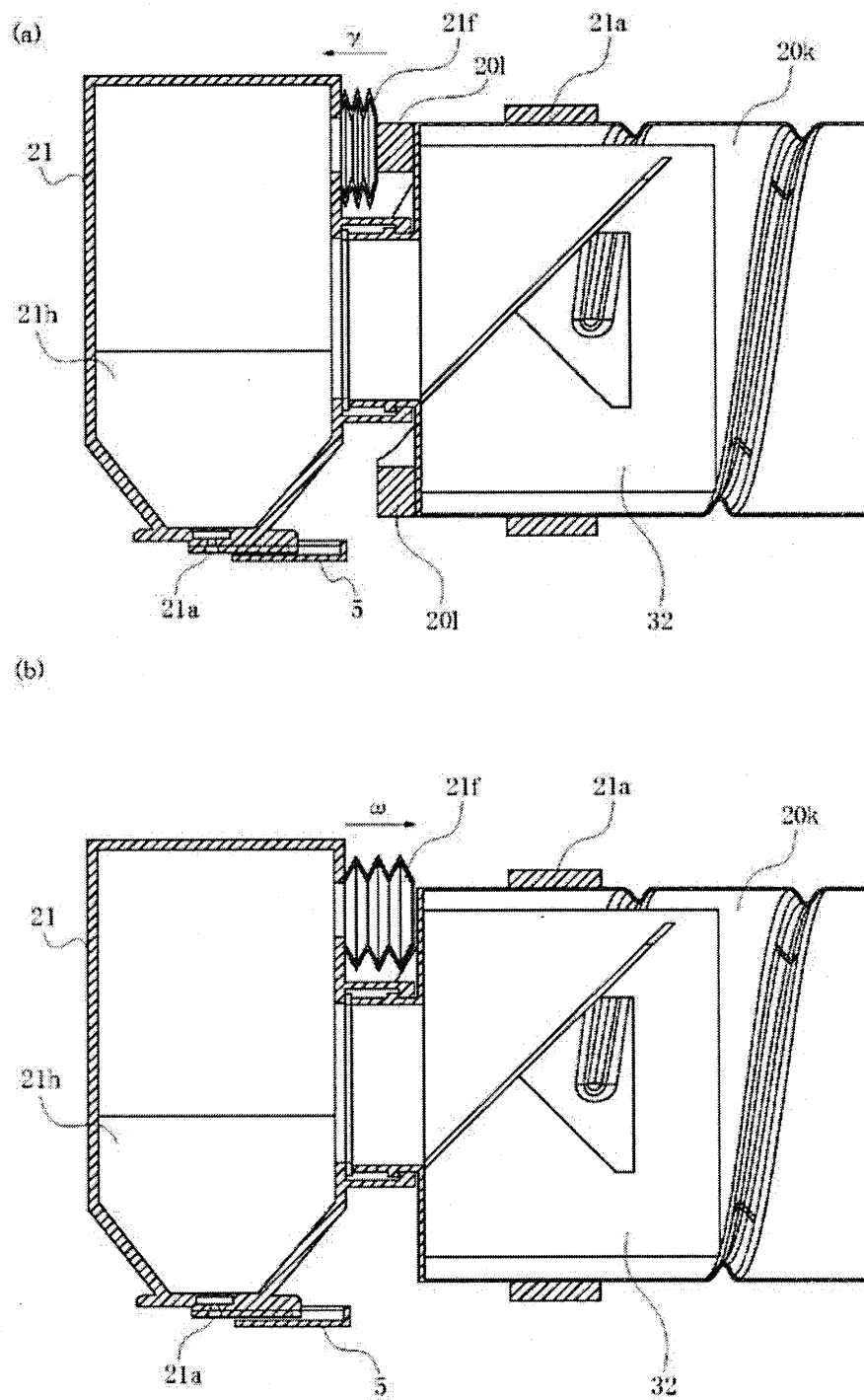


Fig. 55

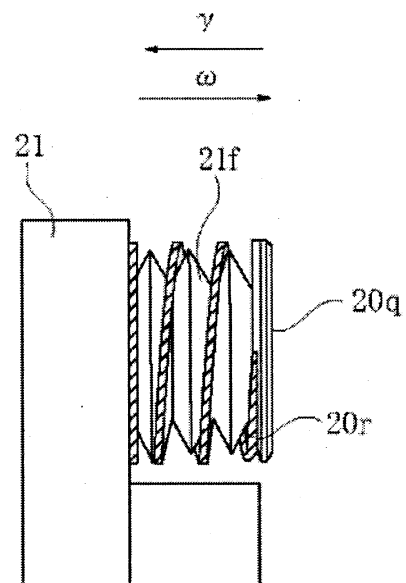


Fig. 56

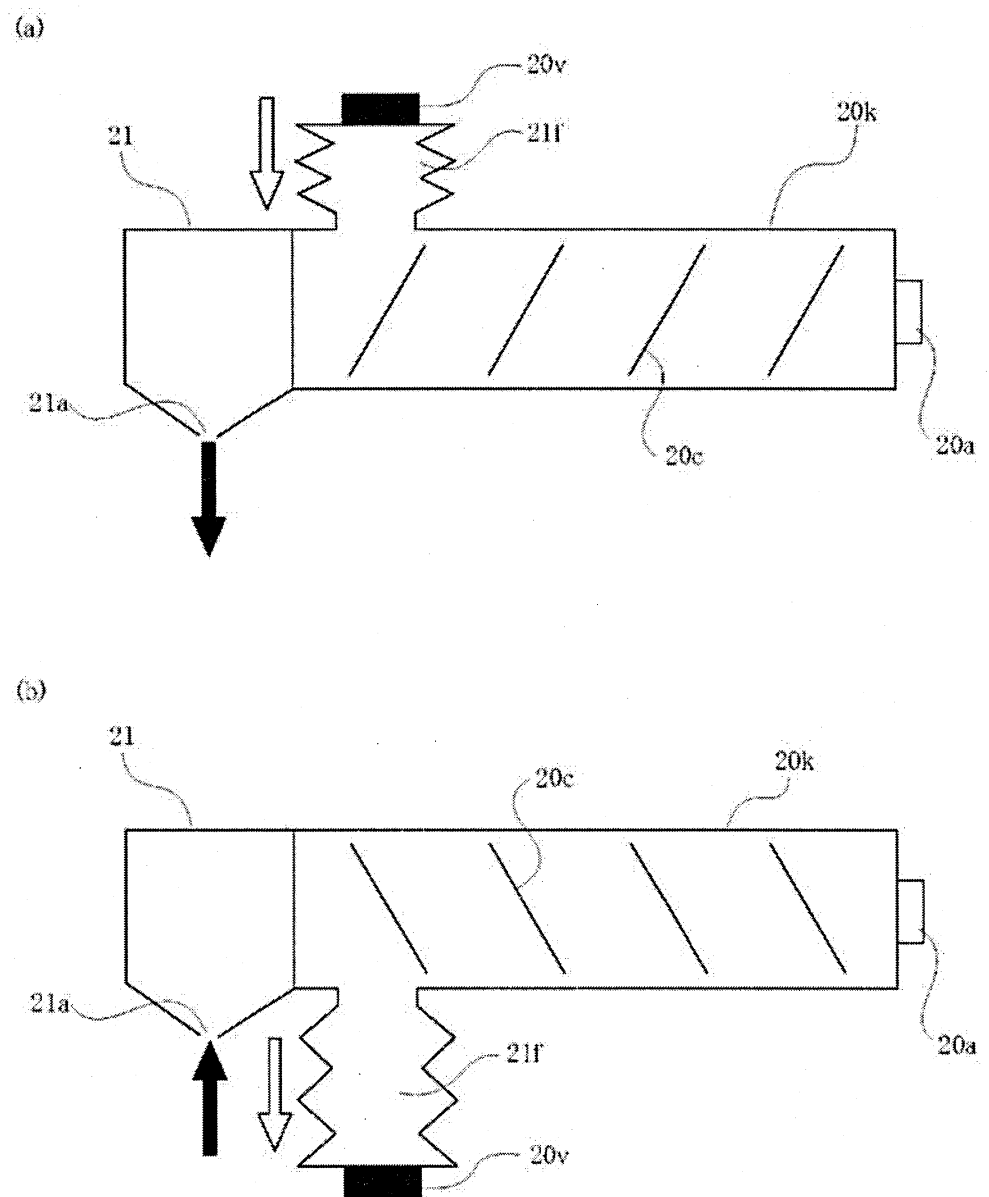
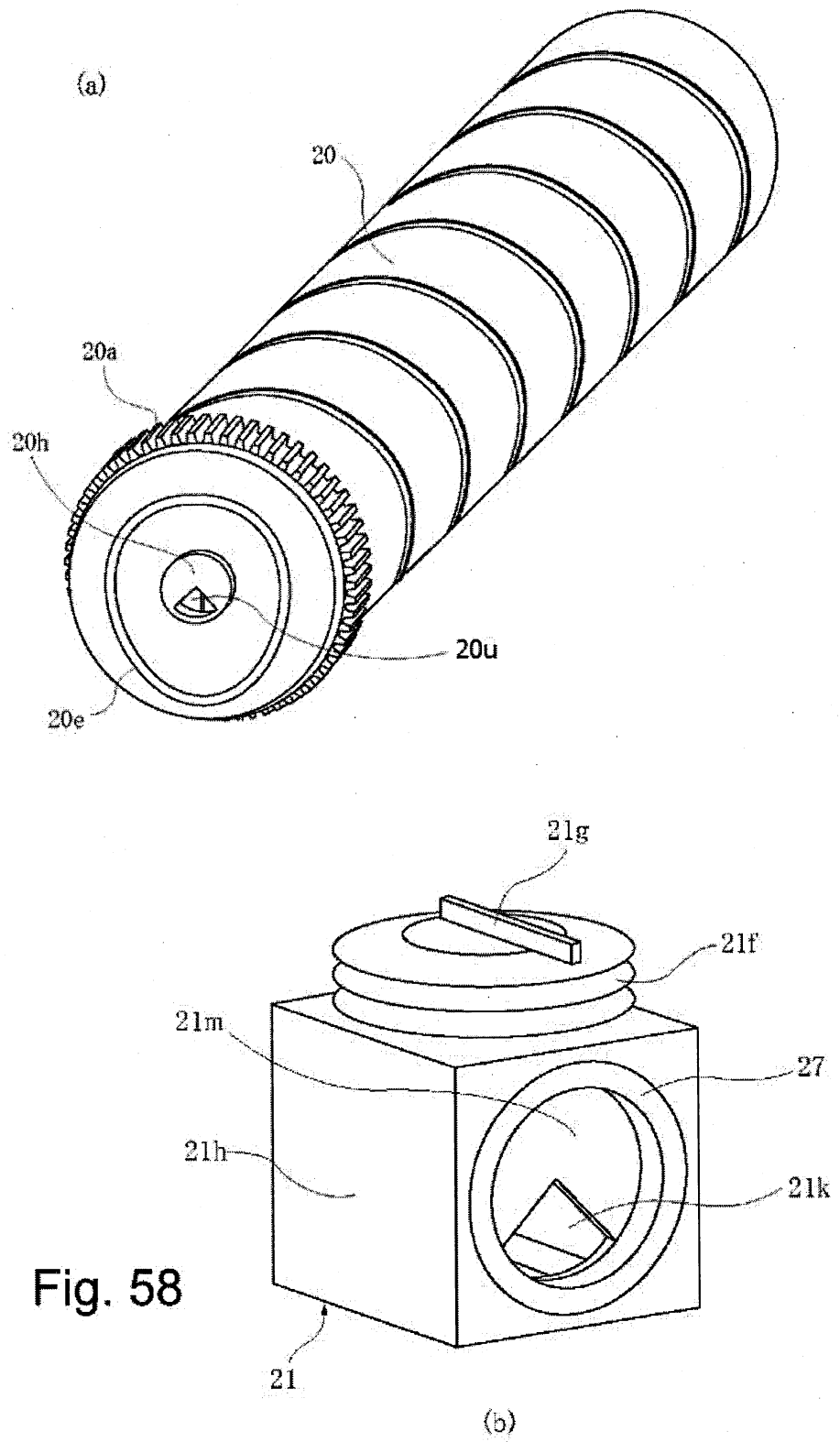


Fig. 57



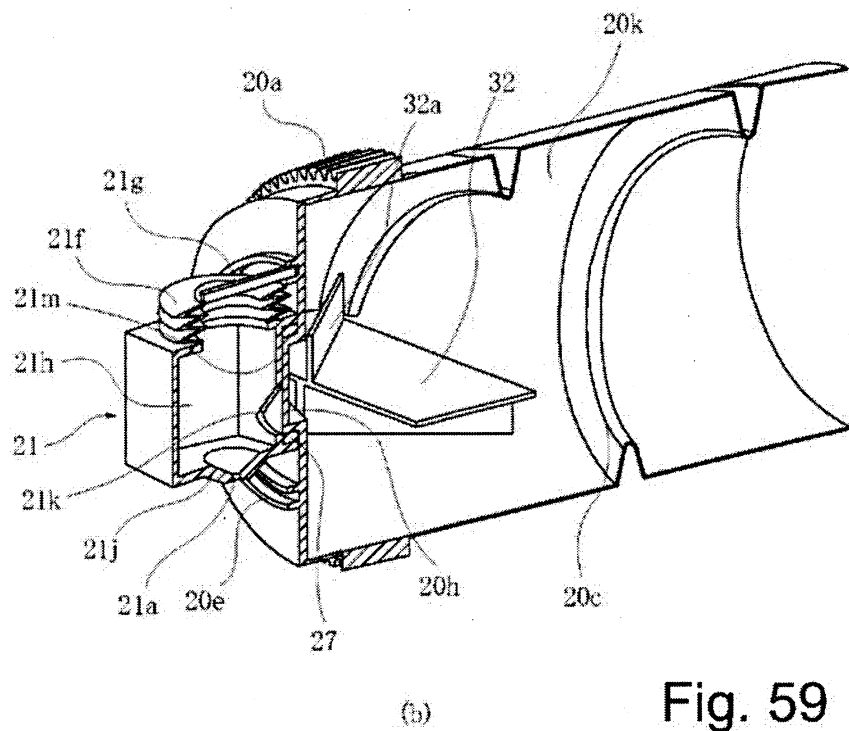
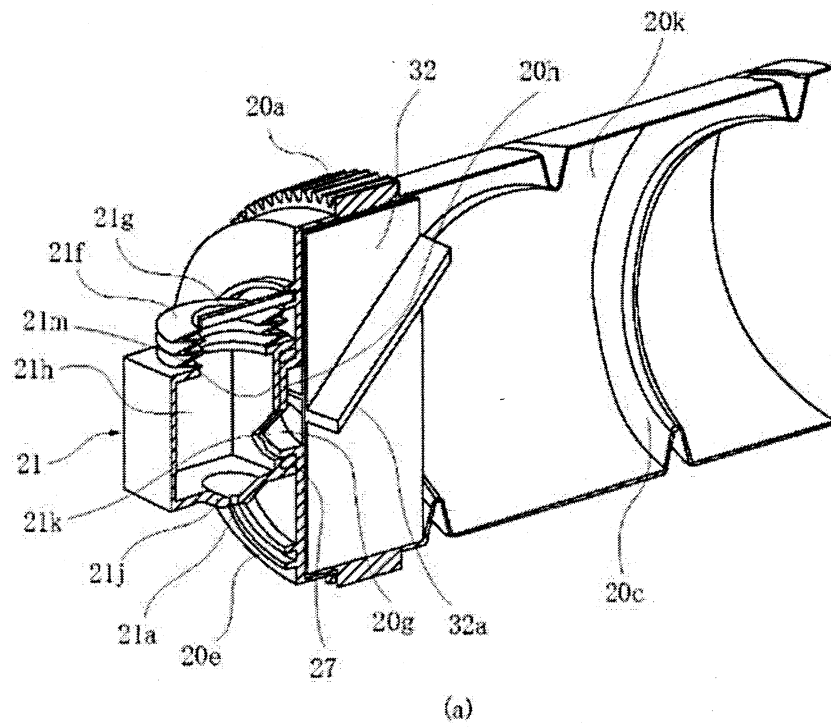


Fig. 59

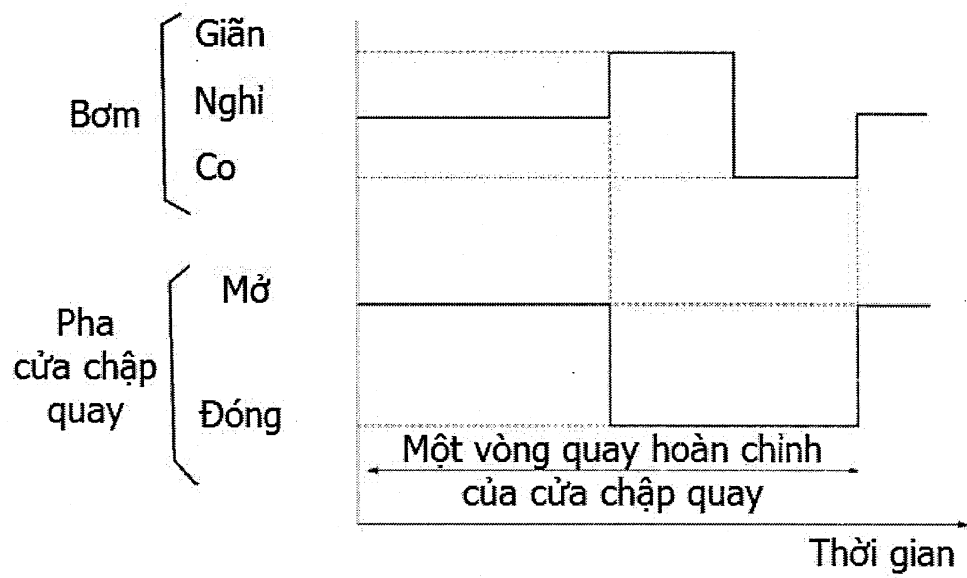


Fig. 60

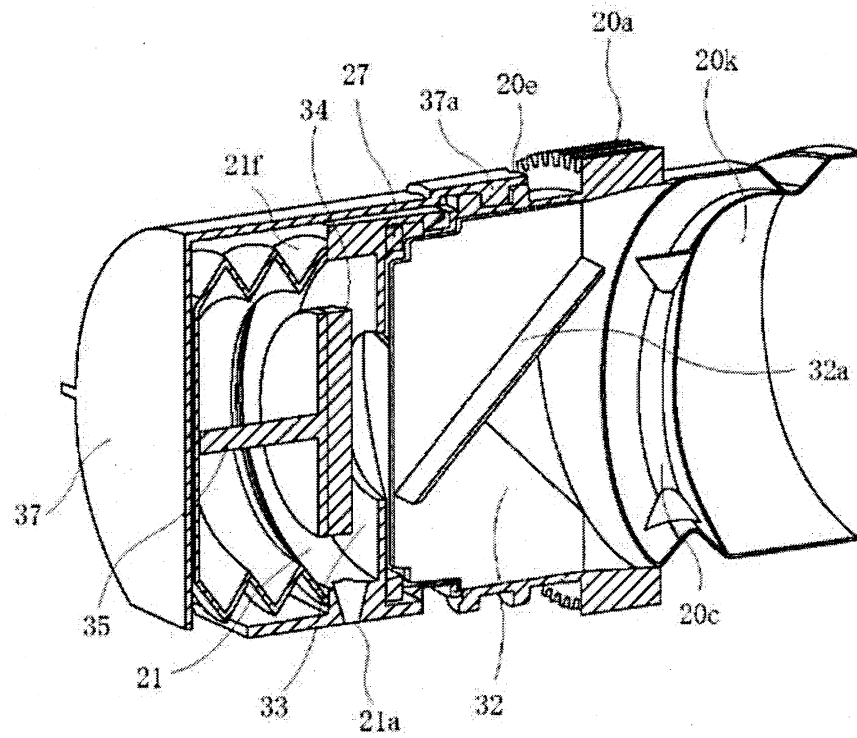


Fig. 61

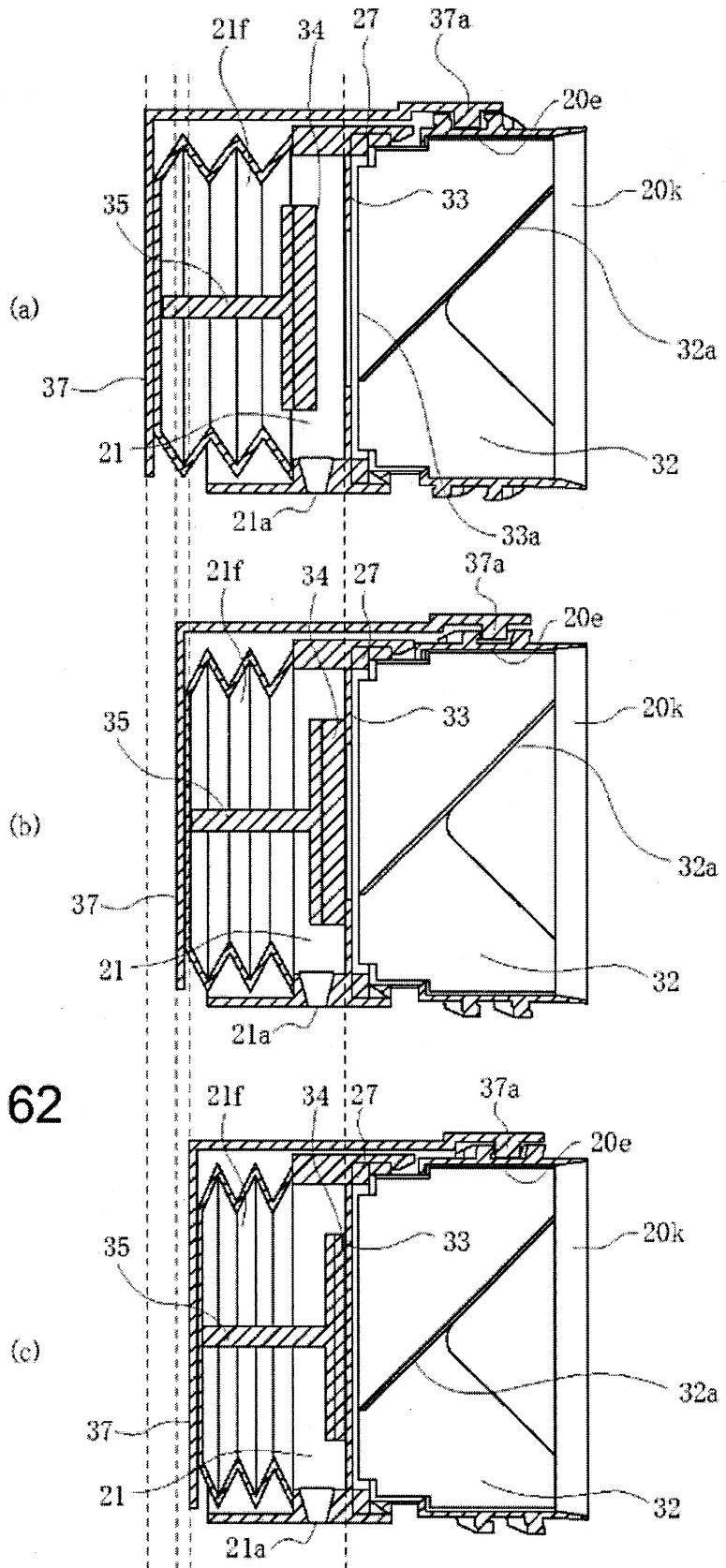


Fig. 62

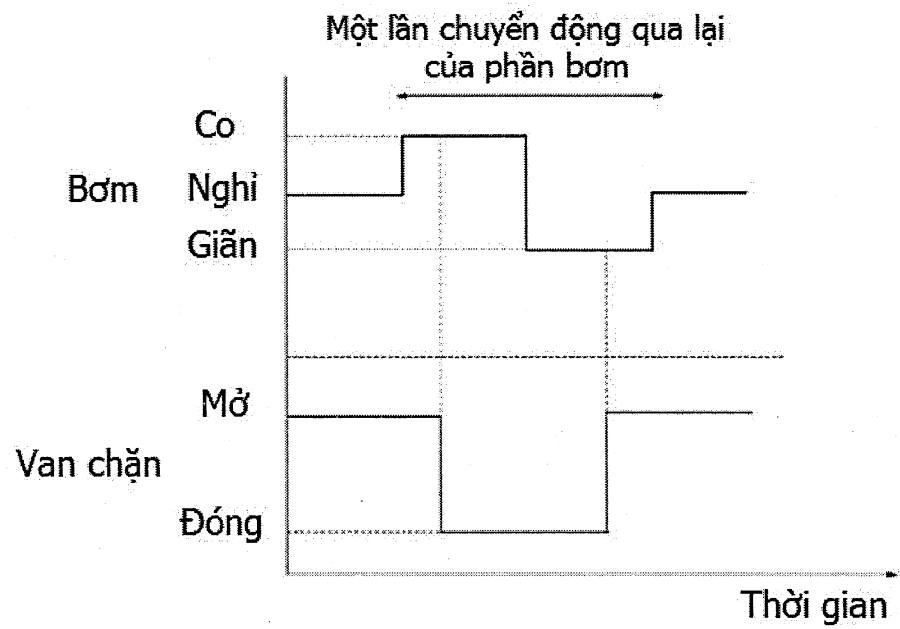
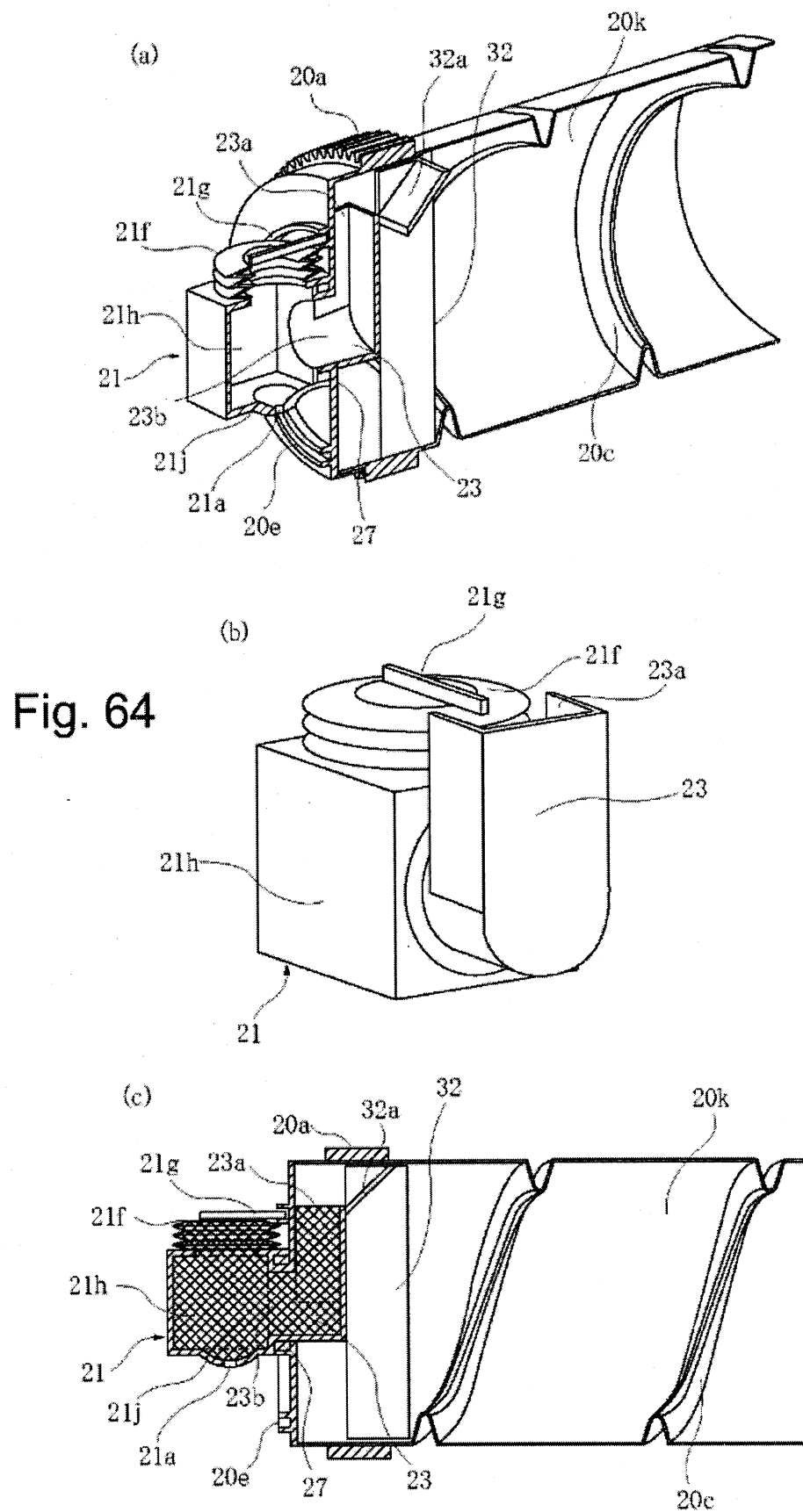


Fig. 63



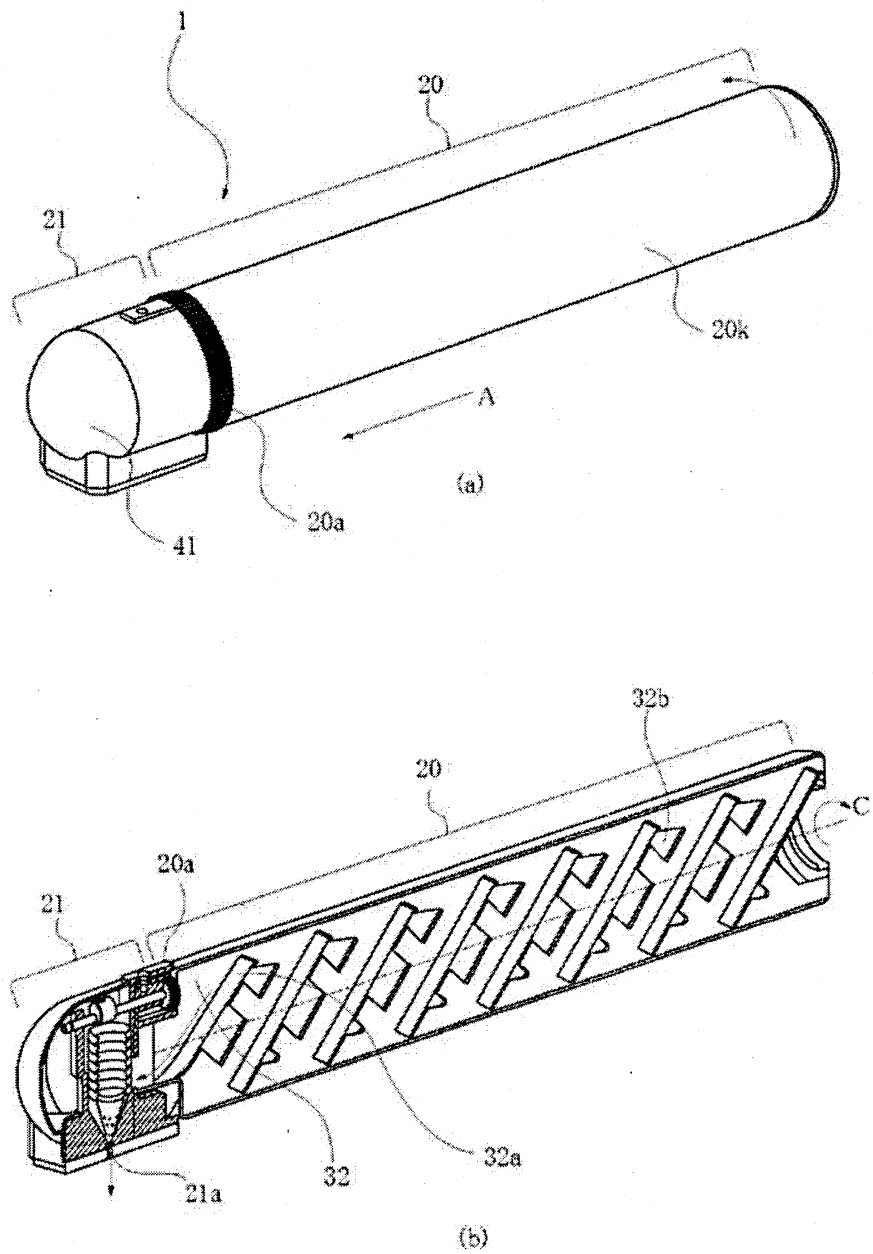


Fig. 65

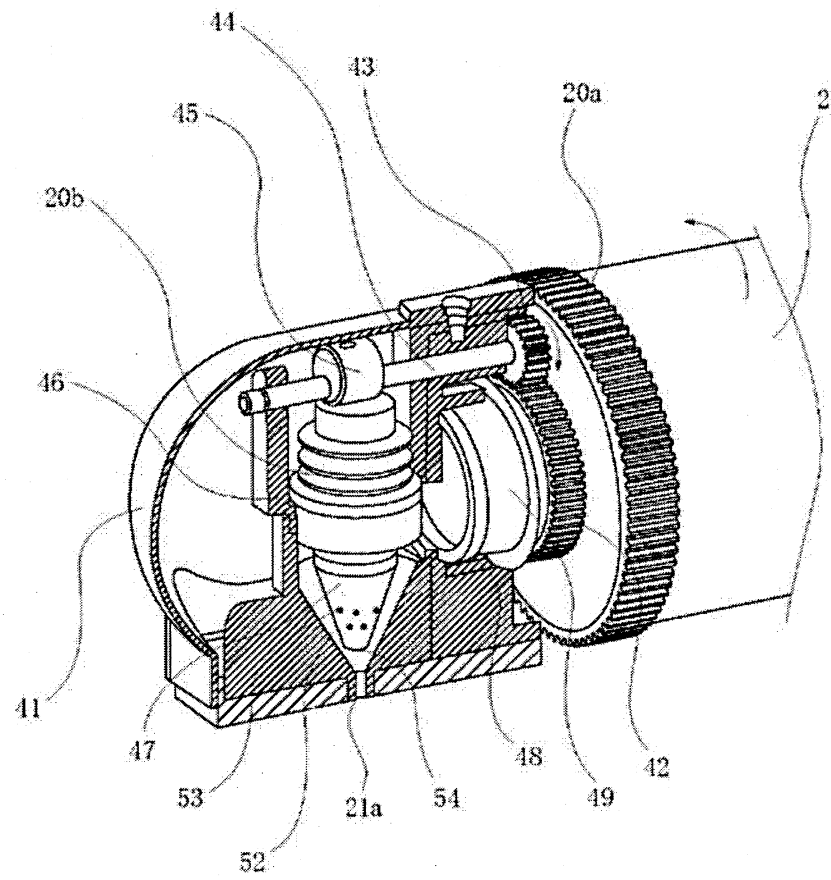
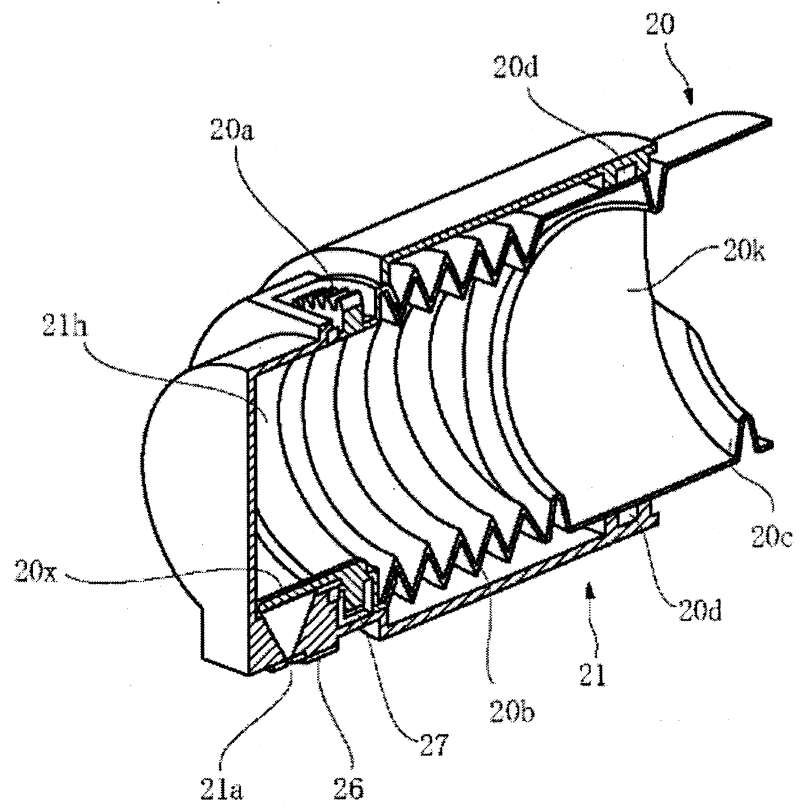


Fig. 66

(a)



(b)

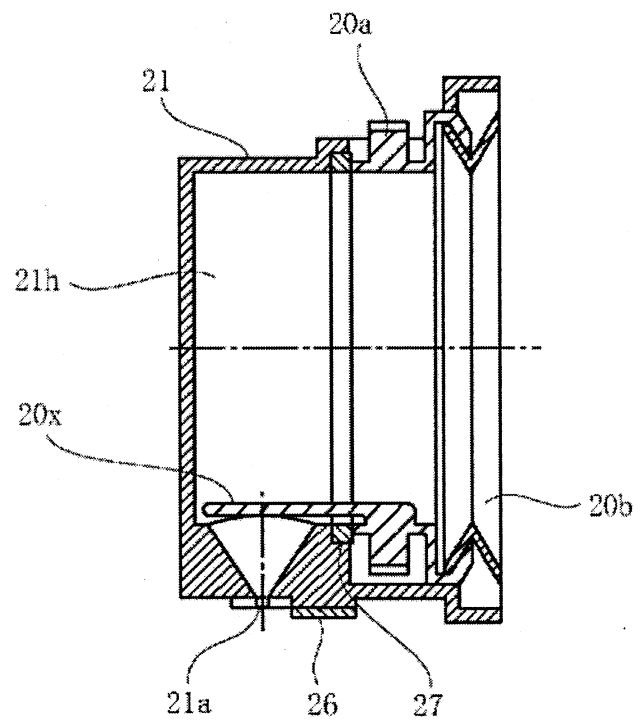


Fig. 67

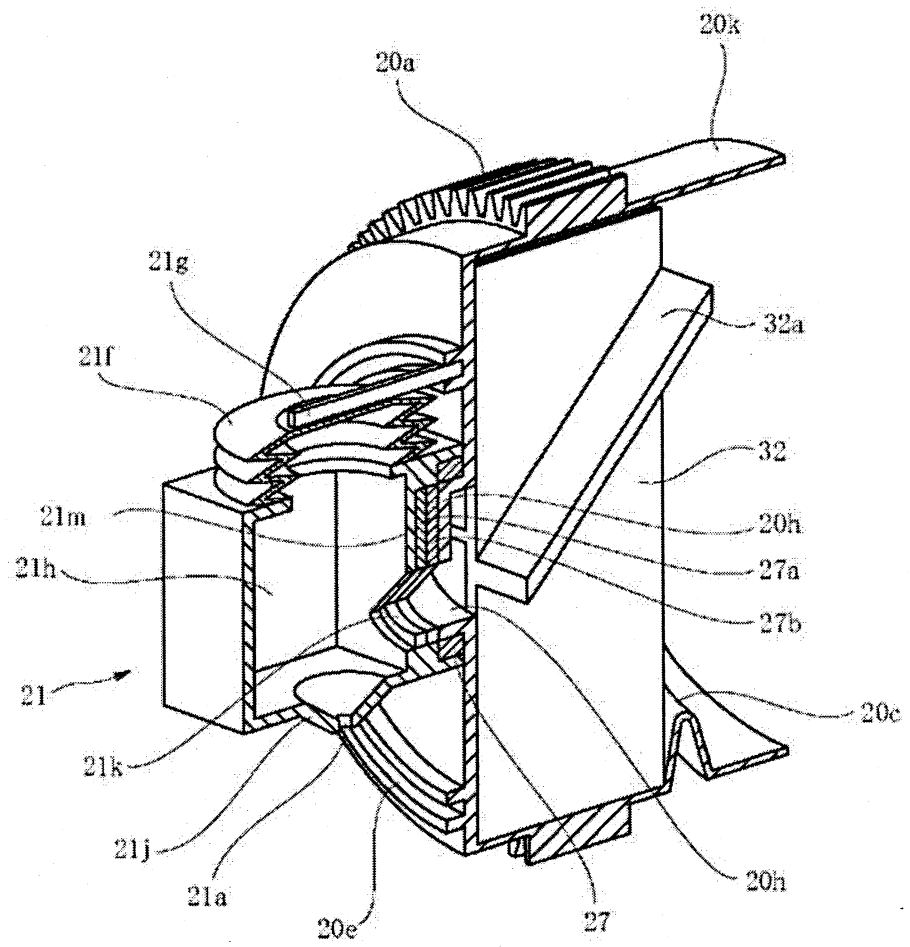
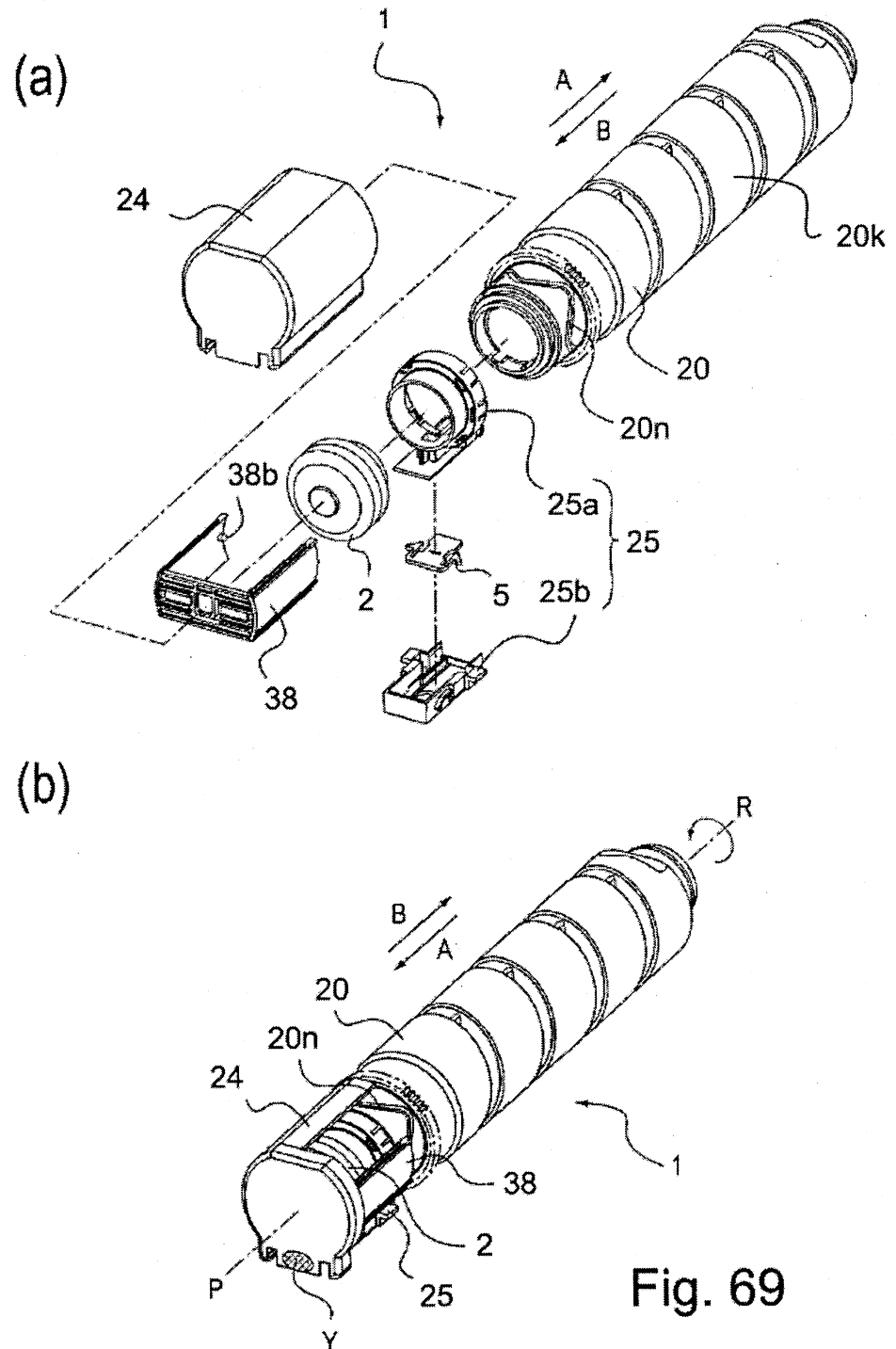


Fig. 68



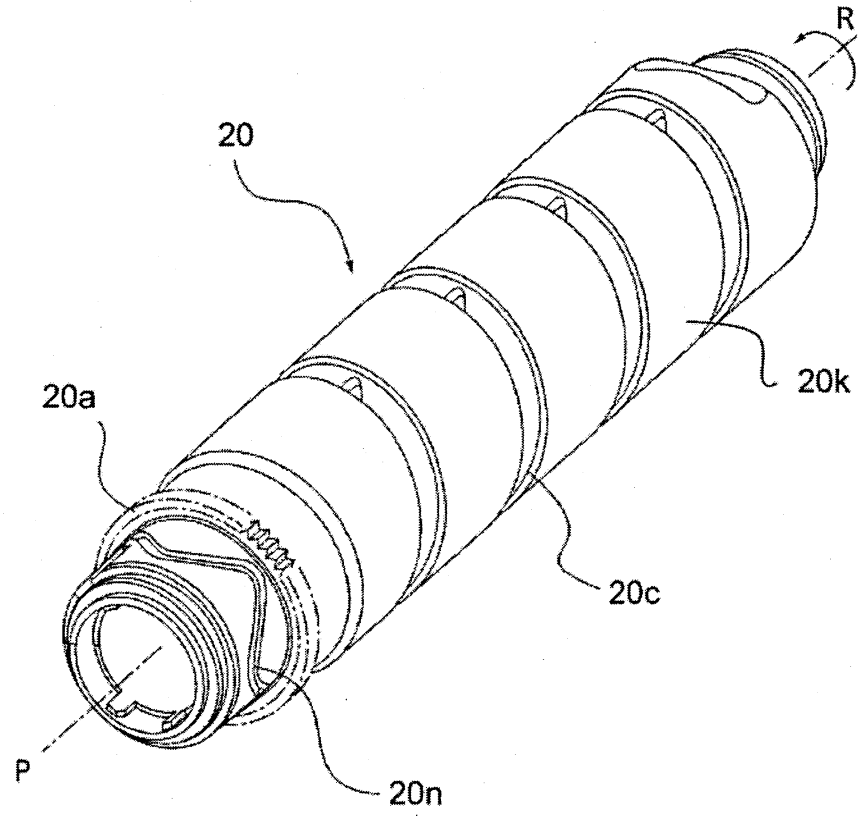
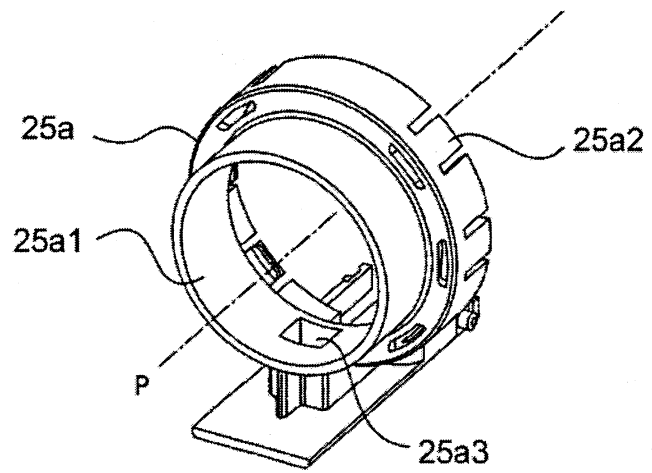


Fig. 70

(a)



(b)

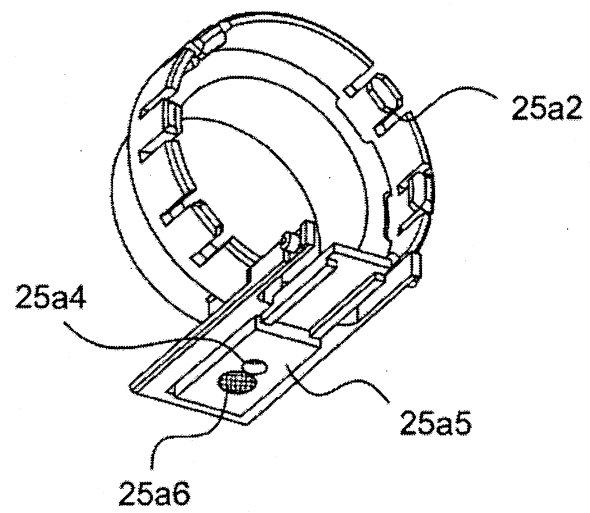


Fig. 71

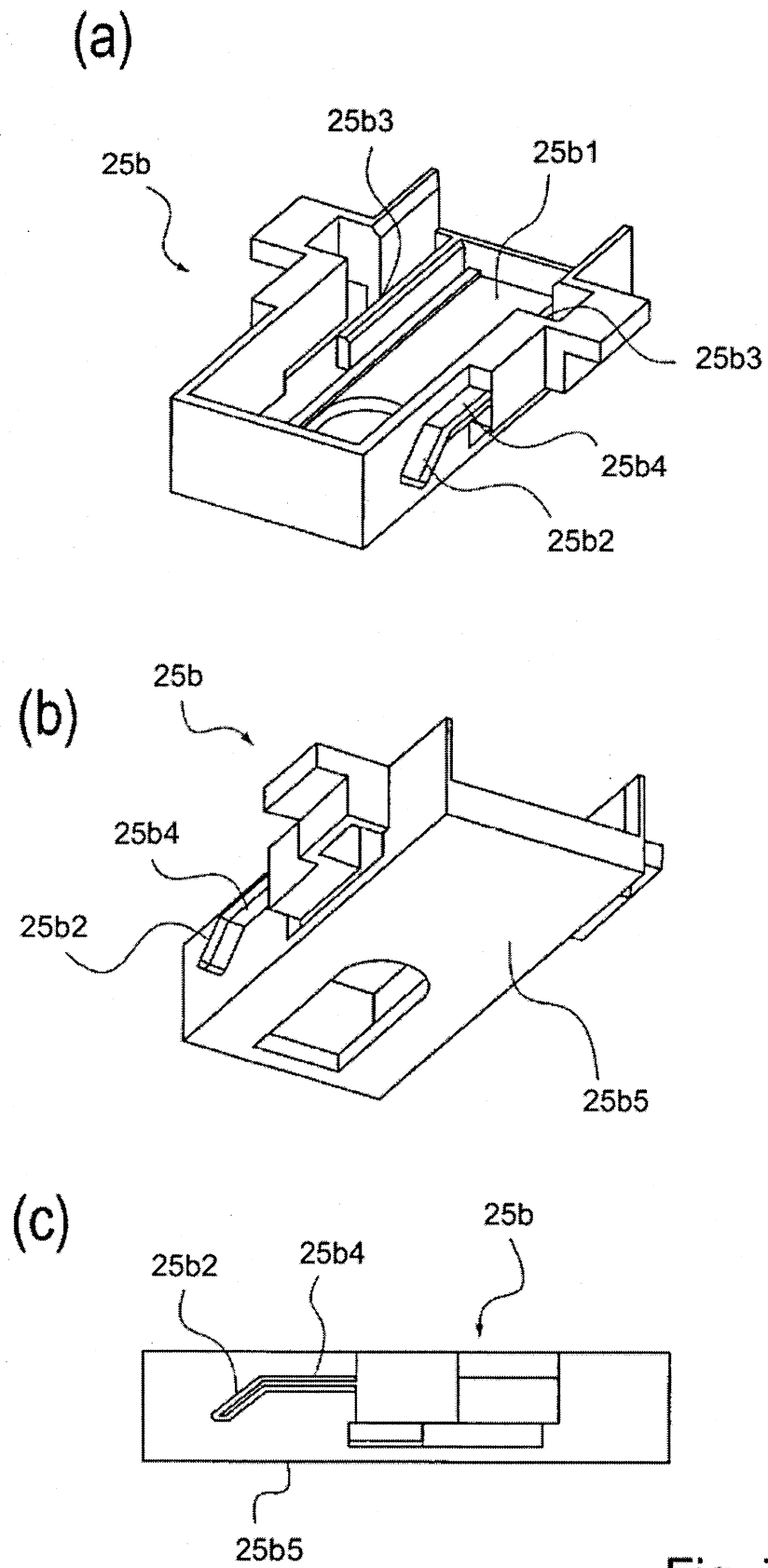


Fig. 72

(a)

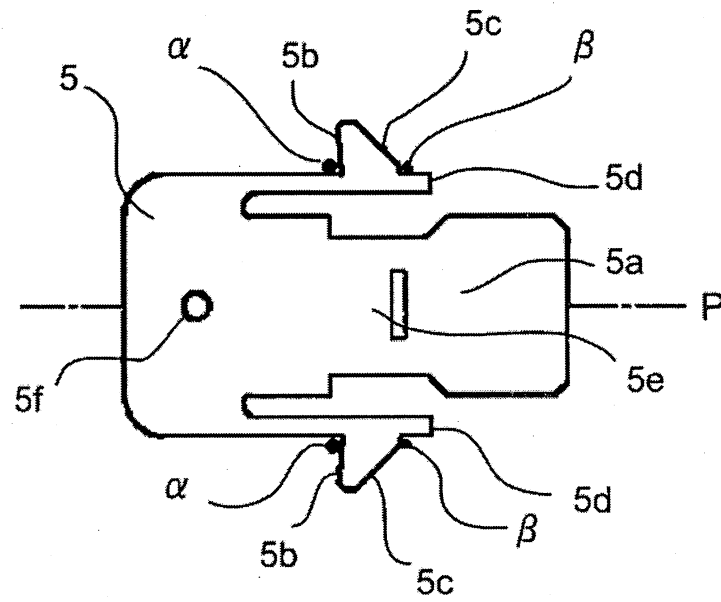
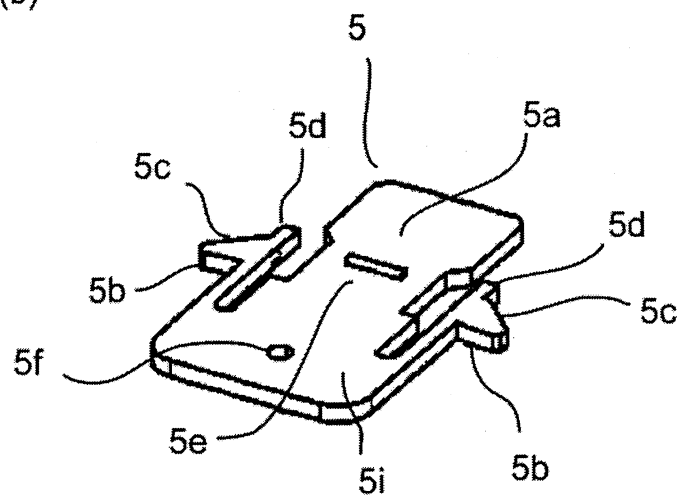
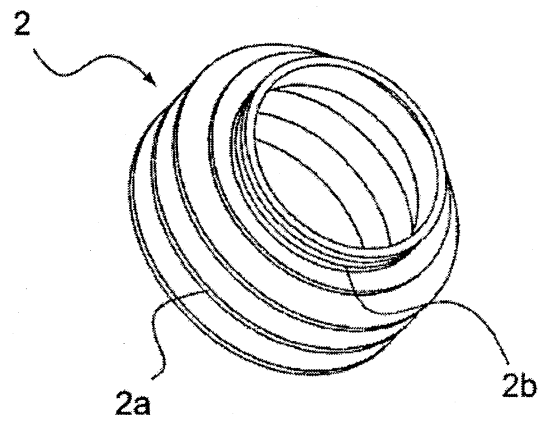


Fig. 73

(b)



(a)



(b)

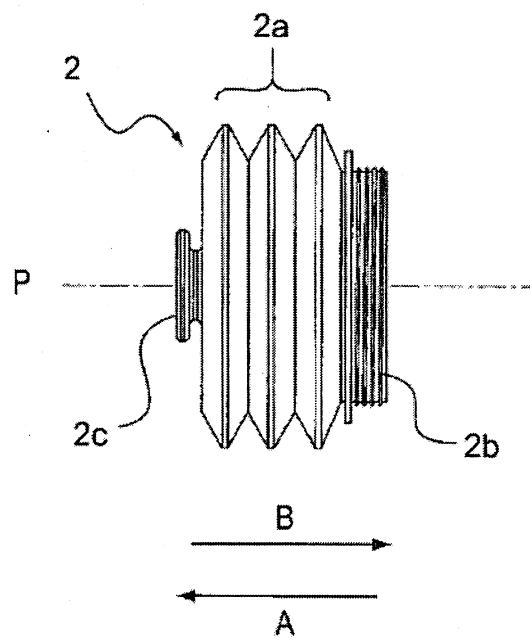


Fig. 74

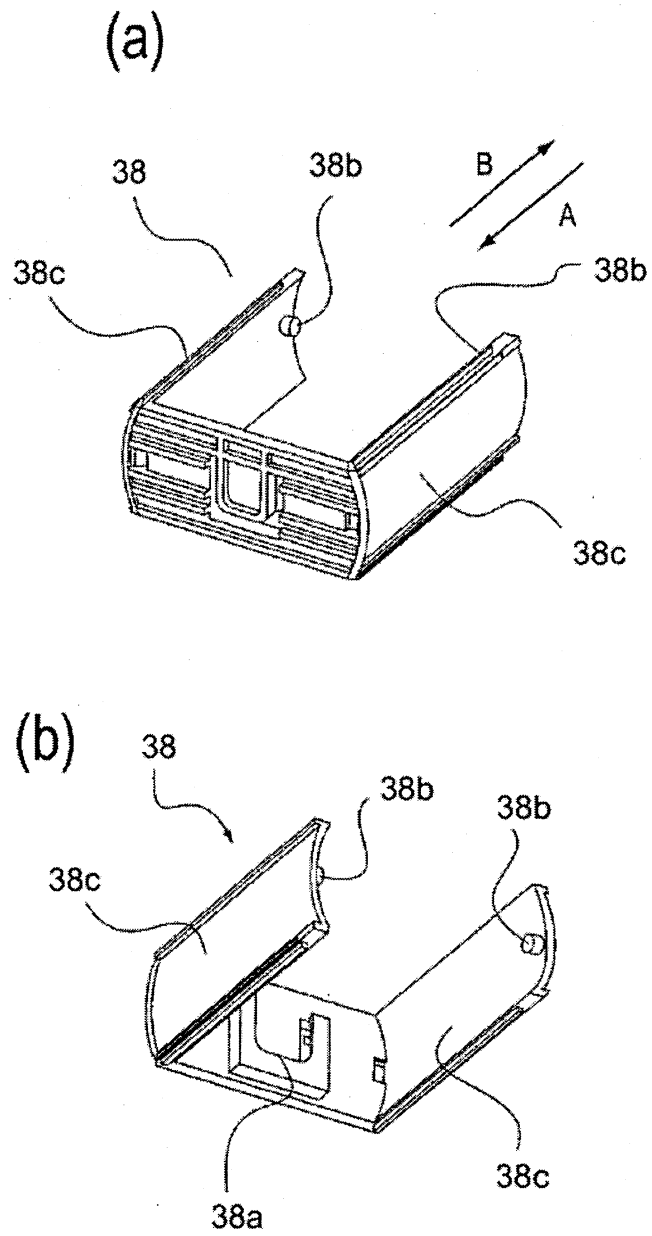
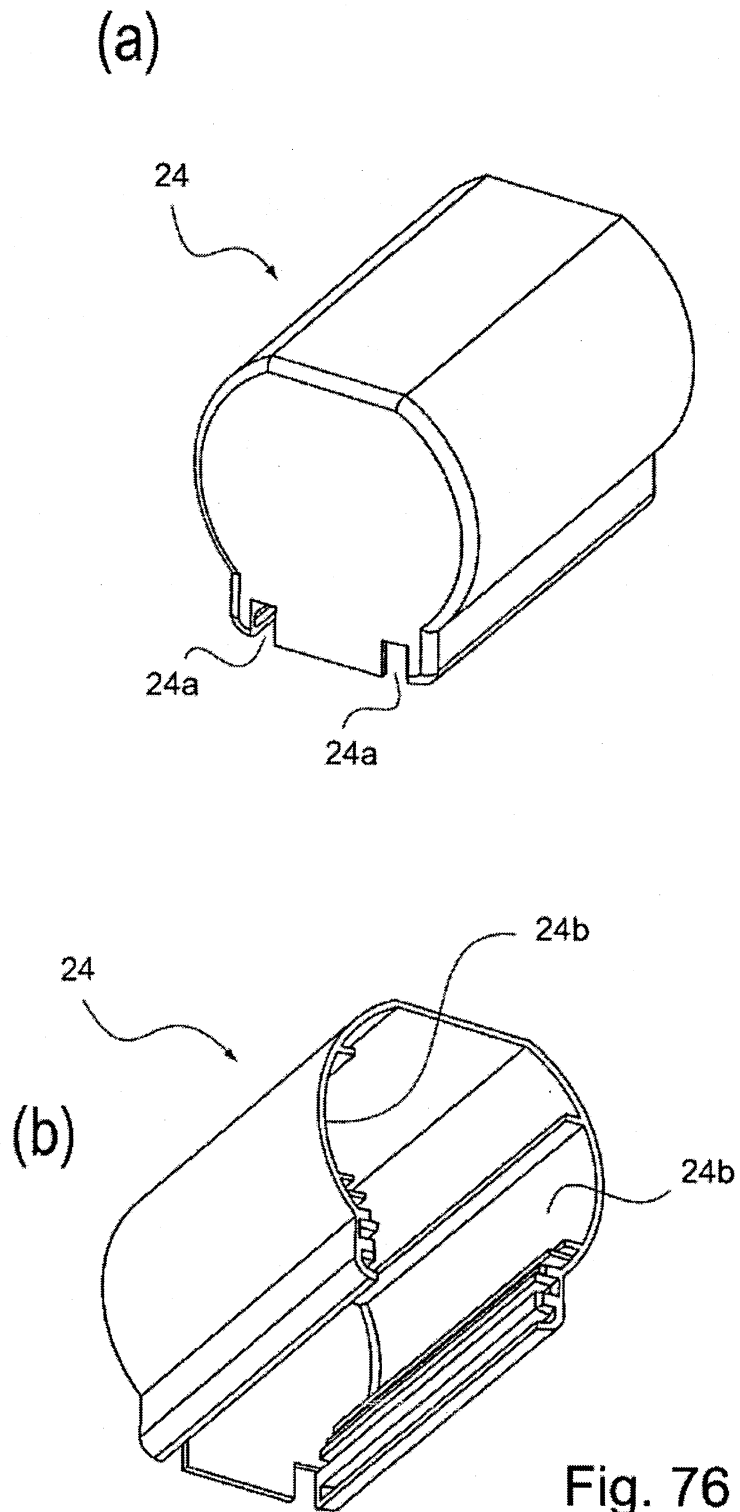


Fig. 75



(a)

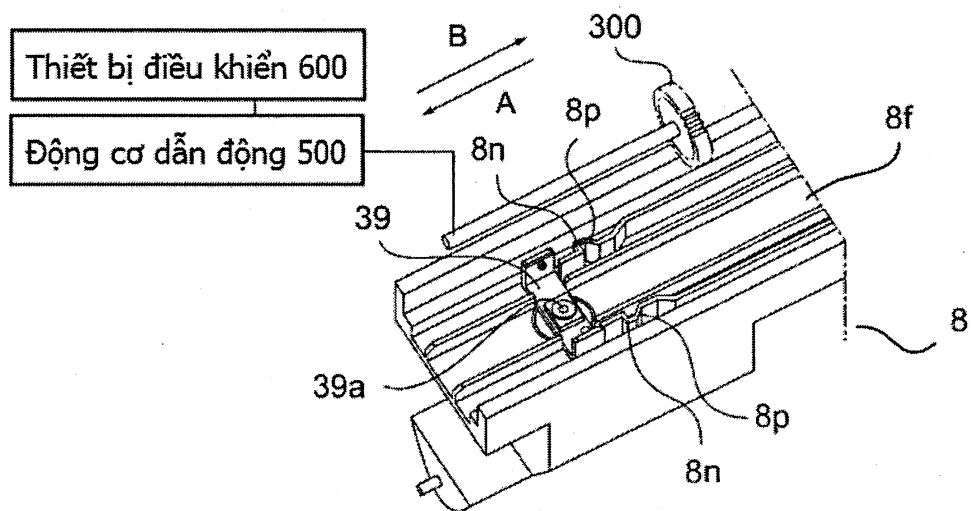


Fig. 77

(b)

