



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0026274

(51)⁷ F16K 7/12; H01L 21/3065; H01L
21/205; F16K 7/16; F16K 7/17

(13) B

(21) 1-2017-00230

(22) 17/06/2015

(86) PCT/JP2015/067432 17/06/2015

(87) WO 2016/002514 A1 07/01/2016

(30) 2014-134976 30/06/2014 JP

(45) 25/11/2020 392

(43) 25/04/2017 349A

(73) FUJIKIN INCORPORATED (JP)

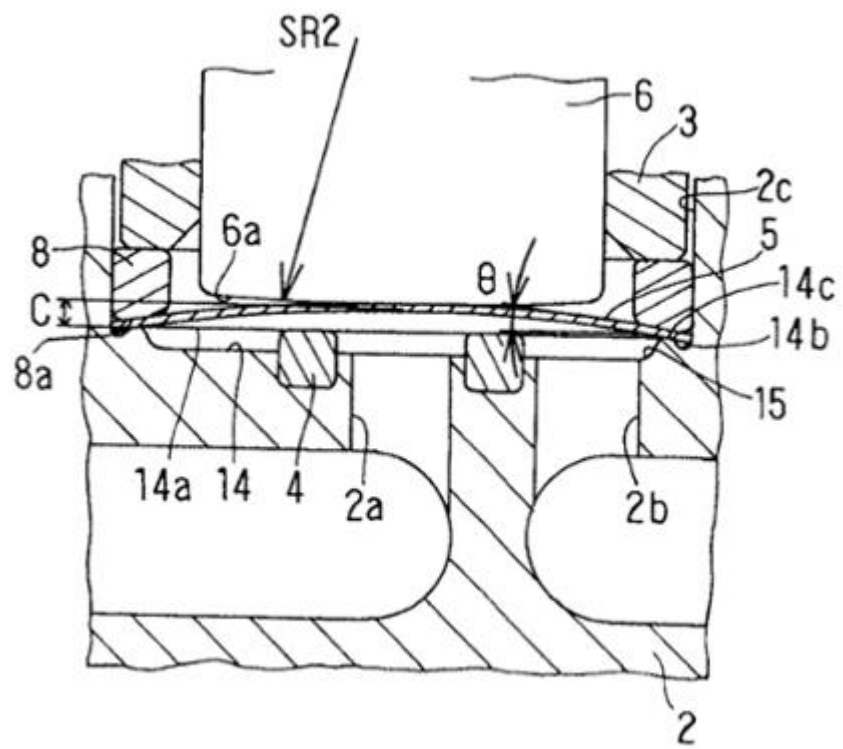
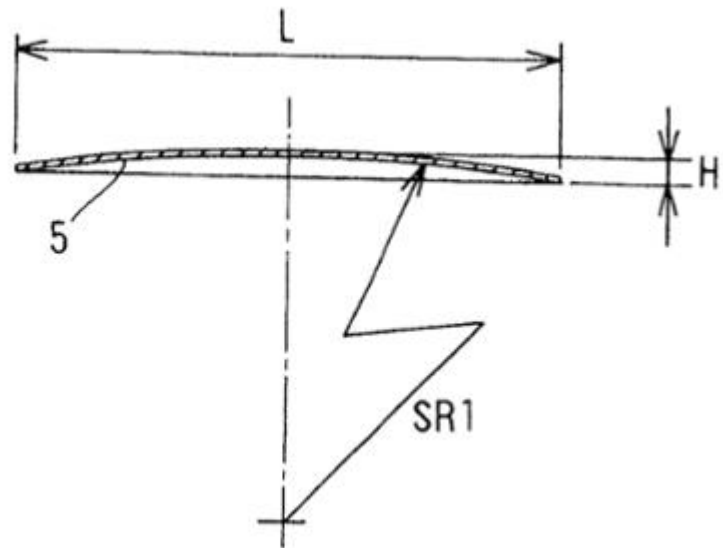
3-2, Itachibori 2-chome, Nishi-ku, Osaka-shi, Osaka 550-0012 Japan

(72) WATANABE, Kazunari (JP); SHIKATA, Izuru (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) VAN MÀNG, DỤNG CỤ ĐIỀU KHIỂN CHẤT LỎNG, THIẾT BỊ SẢN XUẤT
CHẤT BÁN DẪN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẤT BÁN DẪN

(57) Sáng chế đề cập đến van màng có bán kính cong (SR2) của bề mặt của máy ép màng
chấn (6), mà bề mặt này tiếp xúc với màng chấn (5), ít nhất là 30mm. Góc nhọn (θ) đối với
bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực (8) không lớn hơn 10° so với phần mặt phẳng
(14b) của mặt đáy (14) của chỗ lõm (2c) của thân (2).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến van màng, dụng cụ điều khiển chất lỏng, thiết bị sản xuất chất bán dẫn và phương pháp sản xuất chất bán dẫn. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến van màng kích thước nhỏ thích hợp để sử dụng trong bộ phận cấp khí của thiết bị sản xuất chất bán dẫn, dụng cụ điều khiển chất lỏng được tạo ra có van màng này, thiết bị sản xuất chất bán dẫn được tạo ra có dụng cụ điều khiển chất lỏng này, và phương pháp sản xuất chất bán dẫn bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất chất bán dẫn này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Fig.7 minh họa một ví dụ về bộ phận cấp khí thông thường đã biết (dụng cụ điều khiển chất lỏng) trong thiết bị sản xuất chất bán dẫn (chẳng hạn, thiết bị CVD (chemical vapor deposition - lắng tụ hơi hóa học) và thiết bị khắc) (tài liệu sáng chế 1).

Trong Fig.7, dây chuyền C của dụng cụ điều khiển chất lỏng bao gồm nhiều bộ phận tầng trên và nhiều bộ phận tầng dưới. Các bộ phận van điều tiết 21, bộ điều chỉnh áp suất 22, bộ cảm biến áp suất 23, khối hình chữ V ngược 24, thiết bị đóng-ngắt 25, bộ điều chỉnh lưu lượng 26, van đóng-mở 27, khối hình chữ V ngược 28, và bộ phận lọc 29 được bố trí là các bộ phận tầng trên. Đối với các bộ phận tầng dưới, được bố trí theo thứ tự từ bên trái là: khớp nối khối hình chữ L 32 được nối với van điều tiết 21 và khớp nối đầu vào 31 được gắn vào đó; khớp nối khối hình chữ V 33 làm cho van điều tiết 21 và bộ điều chỉnh áp suất 22 nối với nhau; khớp nối khối hình chữ V 33 làm cho bộ điều chỉnh áp suất 22 và bộ cảm biến áp suất 23 nối với nhau; khớp nối khối hình chữ V 33 làm cho bộ cảm biến áp suất 23 và khối hình chữ V ngược 24 nối với nhau; khớp nối khối hình chữ V 33 làm cho khối hình chữ V ngược 24 và thiết bị đóng-ngắt 25 nối với nhau; khớp nối khối hình chữ V 33 làm cho thiết bị

đóng-ngắt 25 và bộ điều chỉnh lưu lượng 26 nối với nhau; khớp nối khối hình chữ V 33 làm cho bộ điều chỉnh lưu lượng 26 và van đóng-mở 27 nối với nhau; khớp nối khối hình chữ V 33 làm cho van đóng-mở 27 và khối hình chữ V ngược 28 nối với nhau; khớp nối khối hình chữ V 33 làm cho khối hình chữ V ngược 28 và bộ phận lọc 29 nối với nhau; và khớp nối khối hình chữ L 32 được nối với bộ phận lọc 29 và khớp nối đầu ra 34 được gắn vào đó.

Các bộ phận khớp nối khác nhau 31, 32, 33, 34 là bộ phận tầng dưới được lắp đặt theo chiều dài và tám nền thứ hai hẹp 40 và các bộ phận điều chỉnh chất lỏng khác nhau 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 là các bộ phận tầng trên được gắn sao cho đứng ở giữa để tiếp cận với các bộ phận tầng dưới 31, 32, 33, 34 tương ứng, do đó tạo thành dây chuyền C. Nhiều dây chuyền mà mỗi dây chuyền trong số đó có kết cấu tương tự như dây chuyền C được bố trí song song trên tám nền chính 20, và các thiết bị đóng-ngắt 25 của các dây chuyền C được nối bằng các phương tiện nối ken 50 bao gồm ba khớp nối khối hình chữ I 51 và các ống 52 nối với khớp nối khối hình chữ I 51, theo đó tạo thành dụng cụ điều khiển chất lỏng.

Quy trình sản xuất chất bán dẫn được tiến hành trong phòng sạch để ngăn chặn sai sót mô hình do hạt bẩn. Tỷ lệ với sự tăng thể tích phòng sạch, chi phí ban đầu để xây dựng và chi phí vận hành tăng lên. Sự tăng chi phí vận hành và tương tự dẫn đến sự tăng chi phí sản xuất. Do đó, việc thu nhỏ toàn bộ thiết bị sản xuất chất bán dẫn, mà được lắp đặt cố định để được sử dụng trong phòng sạch, là một vấn đề. Do đó, việc thu nhỏ dụng cụ điều khiển chất lỏng, mà được sử dụng trong thiết bị sản xuất chất bán dẫn, vẫn là một thách thức lớn.

Về van màng kích thước nhỏ, tài liệu sáng chế 2 bộc lộ van màng bao gồm: thân được tạo ra có kênh dẫn chất lỏng vào, kênh dẫn chất lỏng ra, và chỗ lõm được mở hướng lên trên; đế tựa được bố trí ở mép ngoài của kênh dẫn chất lỏng vào của thân; màng chắn dạng vỏ hình cầu có thể biến dạng đàn hồi và có thể được ép vào và tách ra khỏi đế tựa để đóng và mở kênh dẫn chất lỏng

vào một cách tương ứng; bộ chuyển đổi áp lực mà giữ phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn giữa bộ chuyển đổi áp lực và mặt đáy của chỗ lõm của thân; máy ép màng chắn ép phần tâm của màng chắn; và phương tiện dịch chuyển theo phương thẳng đứng dịch chuyển máy ép màng chắn theo phương thẳng đứng; và bộ chuyển đổi áp lực có hình nó với toàn bộ bề mặt phía dưới của chúng có góc nghiêng xác định trước, và mặt đáy của chỗ lõm ở thân có phần mặt phẳng hình tròn và phần được nén xuống tiếp giáp với chu vi bên ngoài của phần mặt phẳng và được ép vào phần mặt phẳng, trong đó, ở trạng thái mà kênh chất lỏng mở, mặt trên của phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn đi vào bề mặt tiếp xúc với bề mặt phía dưới hình nón của bộ chuyển đổi áp lực, và bề mặt phía dưới của phần mép chu vi bên ngoài đi vào đường tiếp xúc với chu vi bên ngoài của phần mặt phẳng của mặt đáy của chỗ lõm của thân.

Đối với van màng, việc cải thiện tính bền của màng chắn là quan trọng vì màng chắn biến dạng rất nhiều mỗi khi hoạt động đóng và mở được thực hiện.

Khi van màng được thu nhỏ, màng chắn cũng được thu nhỏ. Với việc thu nhỏ này, bề rộng khoảng cách giữa đế tựa và màng chắn được thu hẹp, nhờ đó lưu lượng giảm đi. Khi bề rộng khoảng cách giữa đế tựa và màng chắn được mở rộng để ngăn chặn sự giảm lưu lượng, hành trình của màng chắn trở nên lớn hơn, kết quả là gây ra vấn đề tính bền của màng chắn bị giảm đi.

Tài liệu sáng chế 2 cố gắng cải thiện tính bền bằng dấu hiệu góc nhọn của bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực nằm trong khoảng từ 15,5 đến 16,5° so với phần mặt phẳng của mặt đáy của chỗ lõm của thân và bán kính cong của bề mặt máy ép màng chắn mà bề mặt tiếp xúc với màng chắn nằm trong khoảng từ 10,5 đến 12,5mm.

Danh sách tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế
Nhật Bản số 2006-83959;

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế
Nhật Bản số 2014-9765.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Như đã nêu ở trên, việc thu nhỏ thiết bị sản xuất chất bán dẫn của mỗi loại là vấn đề cần được giải quyết, và do đó, việc thu nhỏ van màng mà được sử dụng trong bộ phận cấp khí cũng được yêu cầu.

Trong việc thu nhỏ van màng, việc cải thiện tính bền là vấn đề. Khi cố gắng cải thiện tính bền, nảy sinh vấn đề về việc cải thiện lưu lượng. Theo tài liệu sáng chế 2, mặc dù sự cải thiện của tính bền của van màng kích thước nhỏ đã vượt qua, vẫn có vấn đề ở chỗ tính bền kém so với van màng không được thu nhỏ.

Mục đích của sáng chế là đề xuất van màng kích thước nhỏ trong đó tính bền của van màng được cải thiện nhiều.

Ngoài ra, một mục đích khác của sáng chế là đề xuất dụng cụ điều khiển chất lỏng được tạo ra có van màng nêu trên, thiết bị sản xuất chất bán dẫn được tạo ra có dụng cụ điều khiển chất lỏng, và phương pháp sản xuất chất bán dẫn trong đó thiết bị sản xuất chất bán dẫn được sử dụng.

Giải pháp cho vấn đề kỹ thuật

Van màng theo sáng chế là van màng bao gồm: thân được tạo ra có kênh dẫn chất lỏng vào, kênh dẫn chất lỏng ra, và chỗ lõm được mở hướng lên trên; đế tựa được bố trí trên mép ngoài của kênh dẫn chất lỏng vào của thân; màng chắn dạng vỏ hình cầu biến dạng đàn hồi và lần lượt được ép vào và tách ra khỏi đế tựa để đóng và mở kênh dẫn chất lỏng vào; bộ chuyển đổi áp lực giữ phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn giữa bộ chuyển đổi áp lực và mặt đáy của chỗ lõm của thân; máy ép màng chắn ép phần tâm của màng chắn; và

phương tiện dịch chuyển theo phương thẳng đứng dịch chuyển máy ép màng chần theo phương thẳng đứng; và bộ chuyển đổi áp lực có dạng nằm ở toàn bộ bề mặt phía dưới của nó có góc nhọn xác định trước, và mặt đáy của chỗ lõm của thân có phần mặt phẳng hình tròn và phần được nén xuống tiếp giáp với chu vi bên ngoài của phần mặt phẳng và được nén vào phần mặt phẳng, trong đó, bán kính cong của bề mặt của máy ép màng chần mà bề mặt tiếp xúc với màng chần ít nhất là 30mm, và góc nhọn của bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực không lớn hơn 10° so với phần mặt phẳng của mặt đáy của chỗ lõm của thân.

Ví dụ, màng chần được tạo kết cấu sao cho mặt trên của phần mép chu vi bên ngoài đi vào bề mặt tiếp xúc với bề mặt phía dưới hình nón của bộ chuyển đổi áp lực và bề mặt phía dưới của phần mép chu vi bên ngoài đó đi vào tiếp xúc với chu vi bên ngoài của phần mặt phẳng của mặt đáy của chỗ lõm của thân. Với màng chần như vậy, ở trạng thái mà kênh chất lỏng mở (nói chung, trạng thái mà màng chần nhô lên phía trên để có dạng vỏ hình cầu), mặt trên của phần mép chu vi bên ngoài của màng chần ở trong bề mặt tiếp xúc với bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực, nhờ đó sự biến dạng khỏi trạng thái vỏ hình cầu, trong điều kiện tự nhiên, được ngăn chặn để trở thành sự biến dạng không đáng kể. Ngoài ra, bề mặt phía dưới của phần mép chu vi bên ngoài của màng chần ở trong đường thẳng tiếp xúc với chu vi bên ngoài của phần mặt phẳng của mặt đáy của chỗ lõm của thân, nhờ đó, ở trạng thái mà màng chần được giữ bởi bộ chuyển đổi áp lực và thân, trạng thái trong đó sự biến dạng khỏi trạng thái vỏ hình cầu, mà trong điều kiện tự nhiên, cũng được ngăn chặn để trở thành sự biến dạng không đáng kể, được duy trì. Nói cách khác, phần mép chu vi bên ngoài của màng chần biến dạng đàn hồi và có hình dạng vỏ hình cầu không có phần mặt phẳng không biến dạng và uốn cong thành phần vỏ hình cầu, nhờ đó tránh được sự tập trung ứng suất riêng phần, sự biến dạng của màng chần được tối ưu hóa, và tính bền của màng chần được cải thiện.

Ở đây, theo các kỹ thuật thiết kế thông thường, bán kính cong của bề mặt của máy ép màng chắn, mà bề mặt tiếp xúc với màng chắn, được đặt không lớn hơn 12mm, và góc nhọn đối với bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực được đặt khoảng 16° , và chúng được chọn từ trong các khoảng này sau khi được cải biến một cách thích hợp để có tính bền tốt.

Ngược lại, với van màng theo sáng chế, kích thước hoàn toàn khác so với các kỹ thuật thiết kế thông thường được nêu ở trên. Bán kính cong của bề mặt của máy ép màng chắn, mà bề mặt tiếp xúc với màng chắn, ít nhất là 30mm, và góc nhọn đối với bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực không lớn hơn 10° , nhờ đó việc cải thiện tính bền của màng chắn được vượt qua.

Giới hạn dưới của góc nhọn đối với bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực và giới hạn trên của bán kính cong của bề mặt của máy ép màng chắn, mà bề mặt này tiếp xúc với màng chắn, được đặt sao cho các khả năng thực hiện (ví dụ, lưu lượng) khác ngoài tính bền có thể được bảo đảm.

Cụ thể là, tốt hơn là phần mặt phẳng của mặt đáy của chỗ lõm của thân được tạo ra có rãnh để chứa một phần kênh dẫn chất lỏng ra, mà phần này thông với mặt đáy của chỗ lõm, bán kính cong của bề mặt của máy ép màng chắn, mà bề mặt này tiếp xúc với màng chắn, không lớn hơn 50mm, và góc nhọn đối với bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực ít nhất là 5° so với phần mặt phẳng của mặt đáy của chỗ lõm của thân.

Rãnh được tạo ra sao cho chu vi bên ngoài của phần mặt phẳng, để đỡ phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn, vẫn tồn tại. Chu vi bên trong của rãnh có thể được tạo kết cấu không tiếp giáp với đế tựa (rãnh là rãnh hình khuyên), và có thể được tạo kết cấu tiếp giáp với phần giữ đế tựa (rãnh này còn được gọi là “mặt tiện”). Trong trường hợp rãnh hình khuyên, chiều cao của phần giữ đế tựa giống với chiều cao của chu vi bên ngoài của phần mặt phẳng, để đỡ phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn. Trong trường hợp mặt tiện, chiều cao của phần giữ đế tựa thấp hơn lượng bằng lượng của mặt tiện.

Với kết cấu này, van màng có thể đạt được kích thước nhỏ và tính bền

tuyệt vời, và van màng này cũng tuyệt vời về mặt đảm bảo lưu lượng.

Ngoài ra, van màng theo sáng chế là van màng bao gồm: thân được tạo ra có kênh dẫn chất lỏng vào, kênh dẫn chất lỏng ra, và chỗ lõm được mở hướng lên trên; đế tựa được bố trí trên mép ngoài của kênh dẫn chất lỏng vào của thân; màng chắn dạng vỏ hình cầu biến dạng đàn hồi và lần lượt được ép vào và tách ra khỏi đế tựa để đóng và mở kênh dẫn chất lỏng vào; bộ chuyển đổi áp lực giữ phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn giữa bộ chuyển đổi áp lực và mặt đáy của chỗ lõm của thân; máy ép màng chắn ép phần tâm của màng chắn; và phương tiện dịch chuyển theo phương thẳng đứng dịch chuyển máy ép màng chắn theo phương thẳng đứng; và bộ chuyển đổi áp lực có dạng nằm ở toàn bộ bề mặt phía dưới của nó có góc nhọn xác định trước, và mặt đáy của chỗ lõm của thân có phần mặt phẳng hình tròn và phần được nén xuống tiếp giáp với chu vi bên ngoài của phần mặt phẳng và được ép xuống phần mặt phẳng, trong đó, khi van mở, tỷ lệ của đường kính của màng chắn, so với khoảng cách từ mặt đáy của chỗ lõm của thân, mà mặt đáy này tiếp xúc sát với màng chắn trong điều kiện áp suất, đến đỉnh của màng chắn nằm trong khoảng từ 18:1 đến 30:1.

Ở đây, trong trường hợp mà màng chắn bao gồm nhiều tấm màng chắn, đỉnh của mặt trên của màng chắn ở lớp thấp nhất (phía tiếp xúc với chất lỏng) được gọi là đỉnh của màng chắn.

Trong trường hợp mà tỷ lệ giữa đường kính của màng chắn với khoảng cách (chiều cao của đỉnh của màng chắn) từ mặt đáy của chỗ lõm của thân, mà mặt đáy này tiếp xúc gần với màng chắn trong điều kiện áp suất, đến đỉnh của màng chắn nhỏ hơn 18:1, tính bền giảm đi nhiều. Khi tỷ lệ này vượt quá 30:1, lưu lượng thiếu đáng kể. Bằng cách làm cho tỷ lệ này nằm trong khoảng từ 18:1 đến 30:1, van màng có thể thu được có kích thước nhỏ và tính bền tuyệt vời, và van màng này cũng tuyệt vời về mặt đảm bảo lưu lượng.

Van màng có thể là van hoạt động điều khiển bằng tay trong đó phương tiện dịch chuyển theo phương thẳng đứng là tay cầm đóng/mở và tương tự,

hoặc có thể là van hoạt động tự động trong đó phương tiện dịch chuyển theo phương thẳng đứng là bộ dẫn động thích hợp. Trong trường hợp van hoạt động tự động, bộ dẫn động này có thể được hoạt động bằng áp suất chất lỏng (áp suất không khí), hoặc có thể được hoạt động bằng lực điện từ.

Trong phần mô tả này, chiều dịch chuyển của thân van màng được coi là chiều thẳng đứng. Tuy nhiên, chiều này được sử dụng để thuận tiện, và trong phụ kiện thực tế, không những chiều thẳng đứng được tạo ra theo chiều lên-xuống, mà chiều thẳng đứng còn được tạo ra theo chiều ngang.

Dụng cụ điều khiển chất lỏng theo sáng chế là dụng cụ điều khiển chất lỏng bao gồm van đóng-mở đóng vai trò là bộ điều chỉnh chất lỏng, trong đó, van đóng-mở là van màng nêu ở trên.

Van màng tuyệt vời về mặt đảm bảo lưu lượng cũng như tuyệt vời về tính bền. Bằng cách sử dụng van màng làm van đóng-mở của dụng cụ điều khiển chất lỏng, có thể thu được dụng cụ điều khiển chất lỏng được thu nhỏ.

Dụng cụ điều khiển chất lỏng như vậy góp phần vào việc thu nhỏ thiết bị sản xuất chất bán dẫn bằng cách được sử dụng trong thiết bị sản xuất chất bán dẫn.

Ngoài ra, thiết bị sản xuất chất bán dẫn theo sáng chế chứa dụng cụ điều khiển chất lỏng nêu ở trên làm bộ phận cấp khí.

Dụng cụ điều khiển chất lỏng nêu ở trên được thu nhỏ do van màng nêu ở trên được sử dụng. Do đó, thiết bị sản xuất chất bán dẫn chứa dụng cụ điều khiển chất lỏng này làm bộ phận cấp khí được thu nhỏ.

Thiết bị sản xuất chất bán dẫn có thể là một thiết bị bất kỳ trong số thiết bị CVD, thiết bị phun, hoặc thiết bị khắc.

Ngoài ra, theo phương pháp sản xuất chất bán dẫn theo sáng chế, các chất bán dẫn được sản xuất bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất chất bán dẫn nêu ở trên.

Bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất chất bán dẫn được thu nhỏ này, vết

chân trong phòng sạch được giảm đi, chi phí vận hành của phòng sạch (chi phí sản xuất) được giảm đi, và do đó có thể thu được các chất bán dẫn bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất ít đắt hơn.

Hiệu quả đạt được

Theo van màng theo sáng chế, tính bền của màng chắn được tăng lên nhiều do sáng chế có dấu hiệu bán kính cong của bề mặt của máy ép màng chắn, mà bề mặt này tiếp xúc với màng chắn, ít nhất là 30mm, và góc nhọn của bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực không lớn hơn 10° . Các giá trị được thông qua trong sáng chế này nói chung chưa được xem xét.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa van màng theo phương án thứ nhất của sáng chế. Fig.1A là hình chiếu cắt ngang theo chiều thẳng đứng của các thành phần chính. Fig.1B là hình chiếu bằng của Fig.1A mà màng chắn được lấy ra từ đó.

Fig.2 minh họa các kích thước đối với các thành phần của van màng theo phương án thứ nhất, mà có thể so sánh với Fig.6.

Fig.3 minh họa van màng theo phương án thứ hai của sáng chế. Fig.3A là hình chiếu cắt ngang theo chiều thẳng đứng của các thành phần chính. Fig.3B là hình chiếu bằng của Fig.3A mà màng chắn được lấy ra từ đó.

Fig.4 minh họa van màng theo phương án thứ ba của sáng chế. Fig.4A là hình chiếu cắt ngang theo chiều thẳng đứng của các thành phần chính. Fig.4B là hình chiếu bằng của Fig.4A mà màng chắn được lấy ra từ đó.

Fig.5 là hình chiếu cắt ngang theo chiều thẳng đứng minh họa toàn thể kết cấu của van màng theo từng phương án của sáng chế.

Fig.6 minh họa các kích thước đối với các thành phần của van màng thông thường.

Fig.7 là hình chiếu đứng phía bên minh họa một ví dụ về dụng cụ điều khiển chất lỏng dùng cho thiết bị sản xuất chất bán dẫn, trong đó, van màng

theo sáng chế được sử dụng.

Danh sách các ký hiệu chỉ dẫn

1: van màng, 2: thân, 2a: kênh dẫn chất lỏng vào, 2b: kênh dẫn chất lỏng ra, 2c: chỗ lõm, 4: đế tựa, 5: màng chắn, 6: máy ép màng chắn, 7: thân, 8: bộ chuyển đổi áp lực, 14: mặt đáy, 14a: phần mặt phẳng, 14b: phần được nén xuống, 14c: chu vi bên ngoài, 15: mặt tiện rãnh, 16: rãnh hình khuyên, 17: lỗ được kéo dài

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ. Trong phần mô tả sau đây, các phía “trên” và “dưới” trong Fig.5 sẽ lần lượt được gọi là “phía trên” và “phía dưới”. Các bên “phải” và “trái” trong Fig.5 sẽ lần lượt được gọi là “bên phải” và “bên trái”.

Fig.5 minh họa kết cấu cơ bản của van màng 1 theo sáng chế. Van màng 1 được tạo ra có: thân hình khối 2 có kênh dẫn chất lỏng vào 2a, kênh dẫn chất lỏng ra 2b, và chỗ lõm 2c được mở hướng lên trên; nắp đáy hình trụ 3 có phần đầu dưới được bắt vít vào phần trên của chỗ lõm 2c của thân 2 để mở rộng hướng lên trên; đế tựa hình khuyên 4 được tạo ra ở mép ngoài của kênh dẫn chất lỏng vào 2a; màng chắn 5 mà lần lượt được ép vào hoặc tách ra khỏi đế tựa 4 để đóng hoặc mở kênh dẫn chất lỏng vào 2a; máy ép màng chắn 6 ép phần tâm của màng chắn 5; thân 7 được chèn vào nắp đáy 3 theo cách dịch chuyển tự do theo chiều thẳng đứng để ép màng chắn 5 vào đế tựa 4 hoặc tách màng chắn 5 ra khỏi đế tựa 4 thông qua máy ép màng chắn 6; bộ chuyển đổi áp lực 8 mà được bố trí giữa đầu dưới bề mặt của nắp đáy 3 và mặt đáy của chỗ lõm 2c của thân 2 và giữ phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn 5 giữa bộ chuyển đổi áp lực 8 và mặt đáy của chỗ lõm 2c của thân 2; vỏ 9 có má 9a và vỏ này được bắt vít vào nắp đáy 3; pít tông 10 được hợp nhất với thân 7; lò xo cuộn áp lực (bộ phận định thiên) 11 hướng pít tông 10 xuống dưới; thùng dẫn không khí hoạt động 12 được tạo ra trên bề mặt phía dưới của pít tông 10; và kênh dẫn không khí hoạt động 13 mà qua đó không khí hoạt động được đưa

vào trong thùng dẫn không khí hoạt động 12.

Ở trạng thái mở kênh được minh họa trên Fig.1, chất lỏng chảy từ kênh dẫn chất lỏng vào 2a chảy vào khoảng trống được bao quanh bởi mặt đáy của chỗ lõm 2c của thân 2 và màng chắn 5 để chảy ra qua kênh dẫn chất lỏng ra 2b ra bên ngoài.

Màng chắn 5 có dạng vỏ hình cầu, có hình cung cong lên ở trạng thái tự nhiên. Ví dụ, màng chắn 5 được làm bằng tấm hợp kim niken mỏng, mà được cắt thành hình tròn, và được tạo hình thành vỏ hình cầu có phần tâm lõm lên trên. Trong một vài trường hợp, màng chắn 5 được làm bằng tấm thép không gỉ mỏng, và được làm bằng sản phẩm có nhiều lớp được tạo thành từ tấm thép không gỉ mỏng và tấm hợp kim niken-coban mỏng.

Fig.6 minh họa phần chính của van màng kích thước nhỏ, mà được coi là van màng thông thường theo sáng chế. Trên Fig.6, bộ chuyển đổi áp lực 8 có dạng nêm ở toàn bộ bề mặt phía dưới 8a của nó có góc nhọn xác định trước. Mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của thân 2 có phần mặt phẳng hình tròn 14a và phần được nén xuống 14b tiếp giáp với chu vi bên ngoài của phần mặt phẳng 14a và được ép vào phần mặt phẳng 14a.

Bộ chuyển đổi áp lực 8 được cố định ở trạng thái tiếp xúc với mặt trên của phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn 5, nhờ nắp đậy 3 được bắt vít vào thân 2. Tại thời điểm này, màng chắn 5 được giữ giữa bộ chuyển đổi áp lực 8 và mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của thân 2, ở trạng thái mà mặt trên của phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn 5 ở trong bề mặt tiếp xúc (tiếp xúc trên một khoảng rộng) với bề mặt phía dưới hình nón 8a của bộ chuyển đổi áp lực 8 trong đó màng chắn 5 hầu như không biến dạng khỏi dạng vỏ hình cầu của nó (hình cung tròn cong lên trên), do toàn bộ bề mặt phía dưới 8a của bộ chuyển đổi áp lực 8 có dạng nêm. Ngoài ra, do phần mép chu vi bên ngoài của mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của thân 2 được tạo ra có phần được nén xuống 14b, phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn 5 được làm phù hợp trong phần được nén xuống 14b. Do đó, phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn 5

không bị biến dạng dọc theo mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của thân 2, và bề mặt phía dưới của phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn 5 đi vào đường tiếp xúc với chu vi bên ngoài (phần đỡ màng chắn) 14c của phần mặt phẳng 14a của mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c.

Như được minh họa trên Fig.6A, đối với các giá trị số cụ thể của mỗi thành phần, đường kính L của màng chắn 5 là $\phi 8$, chiều cao H của màng chắn 5 là 0,65mm, và bán kính cong SR1 của màng chắn 5 là SR13,5. Như được minh họa trên Fig.6B, góc nhọn θ của bề mặt phía dưới 8a của bộ chuyển đổi áp lực 8 là 16° so với phần mặt phẳng 14a của mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của thân 2. Bán kính cong SR2 của bề mặt 6a của máy ép màng chắn 6, mà bề mặt này tiếp xúc với màng chắn 5, là SR12. Chiều cao D của đế tựa 4 từ phần mặt phẳng (mặt phẳng tham chiếu) 14a của mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c là $D=0,2\text{mm}$.

Fig.1 và Fig.2 minh họa phần chính của van màng 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Phương án này khác với phương án thông thường ở chỗ, như được minh họa trên Fig.1, phần mặt phẳng (mặt phẳng tham chiếu) 14a của mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của thân 2 được tạo ra có mặt tiện 15 sao cho bao gồm một phần kênh dẫn chất lỏng ra 2b, mà phần này mở ra mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c.

Mặt tiện 15 được tạo ra sao cho chu vi bên ngoài (phần đỡ màng chắn) 14c của phần mặt phẳng 14a để đỡ phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn 5 vẫn tồn tại. Vì mặt tiện 15 được tạo ra, kênh dẫn chất lỏng ra 2b được tạo ra ở mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của thân 2 được mở rộng ở diện tích lõi vào. Ngoài ra, chiều cao của phần giữ đế tựa 4 ở mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của kênh dẫn chất lỏng ra 2b thấp hơn một phần tương ứng với mặt tiện 15.

Phương án này khác với phương án thông thường ở chỗ, như được minh họa trên Fig.2A, ngoài ra, chiều cao H của màng chắn 5 là 0,4mm, và bán kính cong SR1 của màng chắn 5 là SR23. Đường kính L của màng chắn 5 là $\phi 8$, giống với phương án thông thường. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.2B,

bán kính cong SR2 của bề mặt 6a của máy ép màng chắn 6, mà bề mặt này tiếp xúc với màng chắn 5, là SR42, và góc nhọn θ đối với bề mặt phía dưới 8a của bộ chuyển đổi áp lực 8 là 9° . Khoảng cách C, từ chu vi bên ngoài (phần đỡ màng chắn mà tiếp xúc gần với phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn 5 trong điều kiện áp suất) 14c của phần mặt phẳng 14a của chỗ lõm 2c khi van mở, đến đỉnh của màng chắn 5 là 0,35mm.

Nói cách khác, bán kính cong SR2 của bề mặt 6a của máy ép màng chắn 6, mà bề mặt 6a này tiếp xúc với màng chắn 5, được mở rộng, nhờ đó sự tăng diện tích tiếp xúc giữa máy ép màng chắn 6 và màng chắn 5 không đạt được, điều này dẫn đến sự giảm tải ở tâm của màng chắn 5. Ngoài ra, góc nhọn θ đối với bề mặt phía dưới 8a của bộ chuyển đổi áp lực 8 được đặt sao cho bề mặt phía dưới 8a dọc theo màng chắn 5, và để ngăn chặn sự xen vào máy ép màng chắn 6, đường kính bên trong của bộ chuyển đổi áp lực 8 lớn.

Liên quan đến chiều cao của đế tựa 4 theo phương án thứ nhất, D là 0,05mm (trên các hình vẽ là 0), so với D=0,2mm theo phương án thông thường, mà được điều chỉnh theo hình dạng của màng chắn 5. Cùng với sự điều chỉnh này, lượng nhô lên của màng chắn 5 là 0,27mm, nhỏ hơn lượng thông thường 0,37mm là 0,1mm.

Cần lưu ý rằng màng chắn 5 được tạo thành từ hai tấm màng chắn nhiều lớp mà mỗi tấm có độ dày 0,05mm. Kết cấu này là giống nhau giữa phương án thông thường và phương án theo sáng chế.

Đỉnh của màng chắn 5 được định nghĩa là đỉnh của mặt trên của màng chắn ở lớp thấp nhất (ở phía tiếp xúc với chất lỏng). Điều này có nghĩa là trong trường hợp màng chắn 5 được tạo thành từ hai tấm màng chắn nhiều lớp, đỉnh mà đi qua tâm chiều dày của nó là đỉnh của màng chắn 5. Định nghĩa nêu ở trên được dựa trên các kết quả đánh giá rằng, liên quan đến tính bền, khi một lớp của màng chắn được tập trung vào, khoảng cách giữa điểm cố định (điểm hỗ trợ = phần đỡ màng chắn 14c của thân 2) của màng chắn, và điểm nén (điểm lực = điểm tiếp xúc với máy ép màng chắn 6 = đỉnh của phần phủ hình

cầu của màng chắn 5) trở thành yếu tố chính để xác định tính bền.

Trong trường hợp mà màng chắn 5 được tạo thành từ một màng chắn, đỉnh của màng chắn 5 trở thành đỉnh của mặt trên của màng chắn 5. Trong trường hợp mà màng chắn 5 được tạo thành từ ba hoặc nhiều màng chắn, đỉnh này được xác định theo cách giống như trong trường hợp hai màng chắn. Khi các kích thước của một tấm của màng chắn thành phần là giống nhau, màng chắn 5 có đỉnh theo cách giống như trong trường hợp một tấm màng chắn, hoặc bốn tấm màng chắn.

Các bảng 1 và 2 minh họa các kết quả so sánh giữa van màng theo phương án thứ nhất được minh họa trên Fig.1 và Fig.2 (van màng kích thước nhỏ) và van màng kích thước nhỏ thông thường được minh họa trên Fig.6.

Bảng 1 minh họa sự khác nhau giữa van màng theo phương án thứ nhất và van màng kích thước nhỏ thông thường được minh họa trên Fig.6. Bảng 2 minh họa các đặc điểm kỹ thuật và hiệu suất, so với van màng hiện hành có kích thước thông thường (tiêu chuẩn).

[Bảng 1]

Tên thành phần	Điểm cải biên	Kỹ thuật thông thường	Phương án thứ nhất
Màng chắn	Chiều cao	0,65mm	0,4mm
	SR	13,5mm	23mm
Đế tựa	Chiều cao đế tựa	+0,2mm	+0,05mm
Máy ép màng chắn	Hình dạng đầu dẫn hướng	SR12	SR42
Bộ chuyển đổi áp lực	Góc bề mặt tiếp xúc	16°	9°

[Bảng 2]

	Tiêu chuẩn	Kích thước nhỏ (Kỹ thuật thông thường)	Kích thước nhỏ (Phương án)
--	------------	--	----------------------------

		thường)	
Tổng chiều cao(mm)	67	42	42
Kích thước thân(mm)	57	32	32
Kích thước vỏ (mm)	Φ40	Φ19	Φ19
Áp suất làm việc tối đa (MPa)	1,0	0,5	0,5
Khoảng nhiệt độ hoạt động (°C)	từ -10 đến 80	từ -10 đến 80	từ -10 đến 80
Giá trị Cv	0,3	0,02	0,04
Khối lượng (g)	327	35	35
Áp suất làm việc (MPa)	Từ 0,4 đến 0,6	Từ 0,4 đến 0,6	Từ 0,4 đến 0,6
Số lần bền	Ít nhất 4 triệu lần	Từ 100 đến 300 nghìn lần	Ít nhất 4 triệu lần

Được thấy từ bảng 2 rằng van màng theo phương án này kích thước nhỏ, nhưng có tính bền cực kỳ tuyệt vời, tính bền này có thể so sánh với tính bền của van màng có kích thước tiêu chuẩn, và van màng theo phương án này không những được cải thiện tính bền mà còn được tăng giá trị Cv so với phương án thông thường có cùng kích thước nhỏ. Giá trị Cv là hệ số lưu lượng đối với van, là giá trị đại diện cho lưu lượng khi chất lỏng chảy qua van trong điều kiện áp suất ngẫu nhiên đi qua van.

Liên quan đến tính bền của các van màng kích thước nhỏ này, tính bền của van màng theo phương án này được cải thiện rất lớn. Điều này là do, theo phương án này, hình dạng SR của máy ép màng chắn 6 được làm là SR42 và góc nhọn θ của bộ chuyển đổi áp lực 8 được làm là 9° . Khi chỉ số số lần bền được đặt là “bốn triệu lần” mà có thể được so sánh với phương án thông thường, số lần bền được sản xuất là ít nhất bốn triệu lần. Do về van màng theo phương án này có tính bền đủ, nó được coi là thích hợp để đặt điều kiện đảm bảo bốn triệu lần đối với tính bền, theo đó, bán kính cong SR của bề mặt của máy ép màng chắn 6, mà bề mặt này tiếp xúc với màng chắn 5, ít nhất là

30mm, và góc nhọn θ đối với bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực 8 không lớn hơn 10° so với phần mặt phẳng 14a của mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của thân 2.

Ngoài ra, từ thực tế rằng khoảng cách C, từ chu vi bên ngoài (phần đỡ màng chắn mà tiếp xúc gần với phần mép chu vi bên ngoài của màng chắn 5 trong điều kiện áp suất) 14c của phần mặt phẳng 14a của mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c khi van mở, đến đỉnh của màng chắn 5 là 0,35mm, các điều sau đây coi là đúng. Khi van mở, tỷ lệ của đường kính L của màng chắn 5, đến khoảng cách C từ phần đỡ màng chắn 14c của mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của thân 2, mà mặt đáy này tiếp xúc gần với màng chắn 5 trong điều kiện áp suất, đến đỉnh của màng chắn 5 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 18:1 đến 30:1.

Trong phần trên, do L là $\phi 8$, khoảng ưu tiên của C trong trường hợp mà L là $\phi 8$ nằm trong khoảng từ 0,27mm đến 0,44mm (khoảng 0,25mm đến 0,45mm).

Trong trường hợp mà tỷ lệ của đường kính của màng chắn 5, đến khoảng cách (chiều cao của đỉnh của màng chắn 5) từ mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của thân 2, mà mặt đáy này tiếp xúc gần với màng chắn 5 trong điều kiện áp suất, đến đỉnh của màng chắn nhỏ hơn 18:1 (trong trường hợp mà C vượt quá 0,45mm), tính bền giảm đi nhiều. Trong trường hợp mà tỷ lệ này vượt quá 30:1 (trong trường hợp mà C nhỏ hơn 0,25mm), lưu lượng thiếu đáng kể. Bằng cách làm cho tỷ lệ nêu ở trên nằm trong khoảng từ 18:1 đến 30:1, có thể thu được van màng có kích thước nhỏ và tính bền tuyệt vời và, ngoài ra, van màng này cũng tuyệt vời xét về việc đảm bảo lưu lượng.

Sự so sánh giữa các van màng kích thước nhỏ phát hiện ra rằng giá trị C_v đối với phương án này lớn gấp đôi so với phương án thông thường. Điều góp phần vào phát hiện này là kết cấu mà phần mặt phẳng 14a của mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c của thân 2 được tạo ra có mặt tiện 15 sao cho chứa một phần kênh dẫn chất lỏng ra 2b, mà phần này thông với mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c. Tức là, sự cung cấp mặt tiện 15 và sự mở rộng diện tích đầu vào của kênh dẫn

chất lỏng ra 2b tạo ra Giá trị Cv cao gấp hai lần so với phương án thông thường.

Nói chung, trong trường hợp mà bán kính cong của màng chắn 5 được mở rộng từ SR13,5 đến SR23, giá trị Cv giảm đi. Điều này nói lên rằng, theo phương án theo sáng chế, không những sự giảm lưu lượng liên quan đến sự thay đổi hình dạng của màng chắn 5 được làm cân bằng, mà lưu lượng cũng được tăng nhiều.

Như được mô tả ở trên, theo phương án này, giá trị Cv và tính bền của màng chắn, mà là các đặc tính đối lập, phù hợp với nhau ở mức độ cao.

Để tăng giá trị Cv, thay vì cung cấp mặt tiện 15 (hầu như toàn bộ bề mặt của phần mặt phẳng 14a của mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c được cắt), rãnh hình khuyên 16 mà bao gồm phần kênh dẫn chất lỏng ra 2b, mà phần này thông với mặt đáy 14 của chỗ lõm 2c, có thể được tạo ra như được minh họa trên Fig.3.

Độ sâu của rãnh hình khuyên 16 lớn hơn so với độ sâu của mặt tiện 15. Trong trường hợp rãnh hình khuyên 16, phần giữ đế tựa 4 có hình dạng giống với phương án thông thường.

Trong trường hợp rãnh hình khuyên 16, việc uốn đế tựa 4 có thể được thực hiện từ cả phía đường kính bên ngoài và phía đường kính bên trong của đế tựa 4 nhờ đó đế tựa 4 có thể được cố định một cách chặt chẽ.

Trong trường hợp mặt tiện 15, việc uốn đế tựa 4 được thực hiện chỉ từ phía đường kính bên trong. Bằng cách tạo ra mặt tiện 15, kênh dẫn chất lỏng ra 2b được mở rộng ở diện tích lõi vào và giá trị Cv trở nên lớn so với trường hợp rãnh hình khuyên 16.

Để tăng giá trị Cv hơn nữa, như được minh họa trên FIG.4, không những chỉ có mặt tiện 15 có thể được tạo ra, mà cả hình dạng mặt cắt ngang của kênh dẫn chất lỏng ra 2b có thể là một lỗ được kéo dài 17.

Hình dạng mặt cắt ngang của lỗ được kéo dài 17 có thể là, như được minh họa trên các hình vẽ, hình được tạo thành bằng cách ghép các phần hình

bán nguyệt vào cả hai đầu của phần hình chữ nhật, có thể là hình elip, hoặc có thể là hình lưỡi liềm tùy theo hình dạng của mặt tiện 15.

Lỗ được kéo dài 17 có thể được kết hợp với rãnh hình khuyên 16 được minh họa trên Fig.3. Tức là, trong Fig.3, hình dạng mặt cắt ngang của kênh dẫn chất lỏng ra 2b, mà là hình tròn, có thể là lỗ được kéo dài 17 hình dạng mặt cắt ngang của nó được minh họa trên Fig.4.

Trong van màng nêu ở trên, thân 7, pít tông 10, lò xo cuộn áp lực (bộ phận định thiên) 11, thùng dẫn không khí hoạt động 12, kênh dẫn không khí hoạt động 13, và tương tự tạo thành phương tiện dịch chuyển theo phương thẳng đứng làm cho máy ép màng chần 6 dịch chuyển theo phương thẳng đứng. Tuy nhiên, kết cấu của phương tiện dịch chuyển theo phương thẳng đứng không bị giới hạn ở cái được minh họa trên Fig.1.

Van màng nêu ở trên có thể được sử dụng làm van đóng-mở, ví dụ, trong dụng cụ điều khiển chất lỏng được minh họa trên Fig.7. Do van màng được thu nhỏ và có tính bền tuyệt vời, dụng cụ điều khiển chất lỏng mà sử dụng van màng này thích hợp để được sử dụng làm bộ phận cấp khí trong thiết bị sản xuất chất bán dẫn, mà có vấn đề về việc thu nhỏ.

Các ví dụ về thiết bị sản xuất chất bán dẫn bao gồm thiết bị CVD, thiết bị phun, và thiết bị khắc.

Thiết bị CVD là một thiết bị tạo ra màng thụ động hóa (màng oxit) trên vi mạch và thiết bị này bao gồm phương tiện cung cấp năng lượng, buồng chân không, phương tiện cấp khí (dụng cụ điều khiển chất lỏng), và phương tiện xả khí.

Thiết bị khắc (thiết bị khắc khô) là thiết bị xử lý bề mặt vật liệu hoặc tương tự bằng hoạt động ăn mòn của khí có khả năng phản ứng và thiết bị này bao gồm phương tiện cung cấp năng lượng, buồng xử lý, phương tiện cấp khí (dụng cụ điều khiển chất lỏng), và phương tiện xả khí.

Thiết bị phun là một thiết bị tạo ra màng trên bề mặt của vật liệu và thiết

bị này bao gồm bia, phương tiện cung cấp năng lượng, buồng chân không, phương tiện cấp khí (dụng cụ điều khiển chất lỏng), và phương tiện xả khí.

Trong thiết bị sản xuất chất bán dẫn được chọn trong số thiết bị CVD, thiết bị phun và thiết bị khắc, phương tiện cấp khí (dụng cụ điều khiển chất lỏng) là một kết cấu cần thiết, và, do đó, việc thu nhỏ phương tiện cấp khí có thể thu nhỏ thiết bị sản xuất chất bán dẫn.

Dụng cụ điều khiển chất lỏng không bị giới hạn ở cái được minh họa trên Fig.7. Thiết bị sản xuất chất bán dẫn cũng không bị giới hạn.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Do tính bền của màng chắn của sáng chế được cải thiện nhiều, sáng chế góp phần vào việc cải thiện năng suất của van màng, dụng cụ điều khiển chất lỏng được tạo ra gồm có van màng, thiết bị sản xuất chất bán dẫn được tạo ra gồm có van màng, và tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Van màng bao gồm:**

thân được tạo ra có kênh dẫn chất lỏng vào, kênh dẫn chất lỏng ra, và chỗ lõm được mở hướng lên trên;

để tựa được bố trí trên mép ngoài của kênh dẫn chất lỏng vào của thân;

màng chấn có dạng vỏ hình cầu trong trạng thái tự nhiên và có thể biến dạng đàn hồi và lần lượt được ép vào và tách ra khỏi để tựa để đóng và mở kênh dẫn chất lỏng vào;

bộ chuyển đổi áp lực giữ phần mép chu vi bên ngoài của màng chấn giữa bộ chuyển đổi áp lực và mặt đáy của chỗ lõm của thân;

máy ép màng chấn ép phần tâm của màng chấn; và

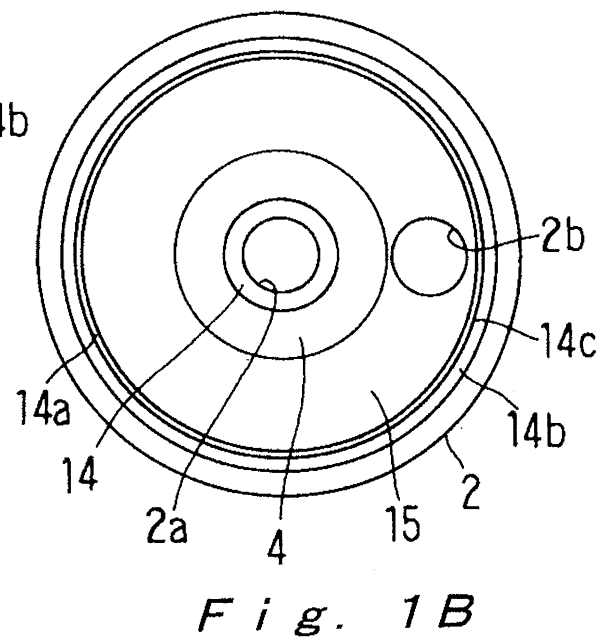
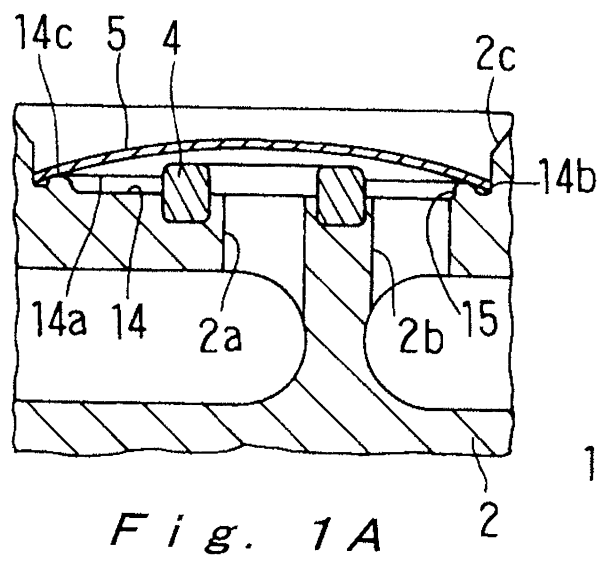
phương tiện dịch chuyển theo phương thẳng đứng dịch chuyển máy ép màng chấn theo phương thẳng đứng; và

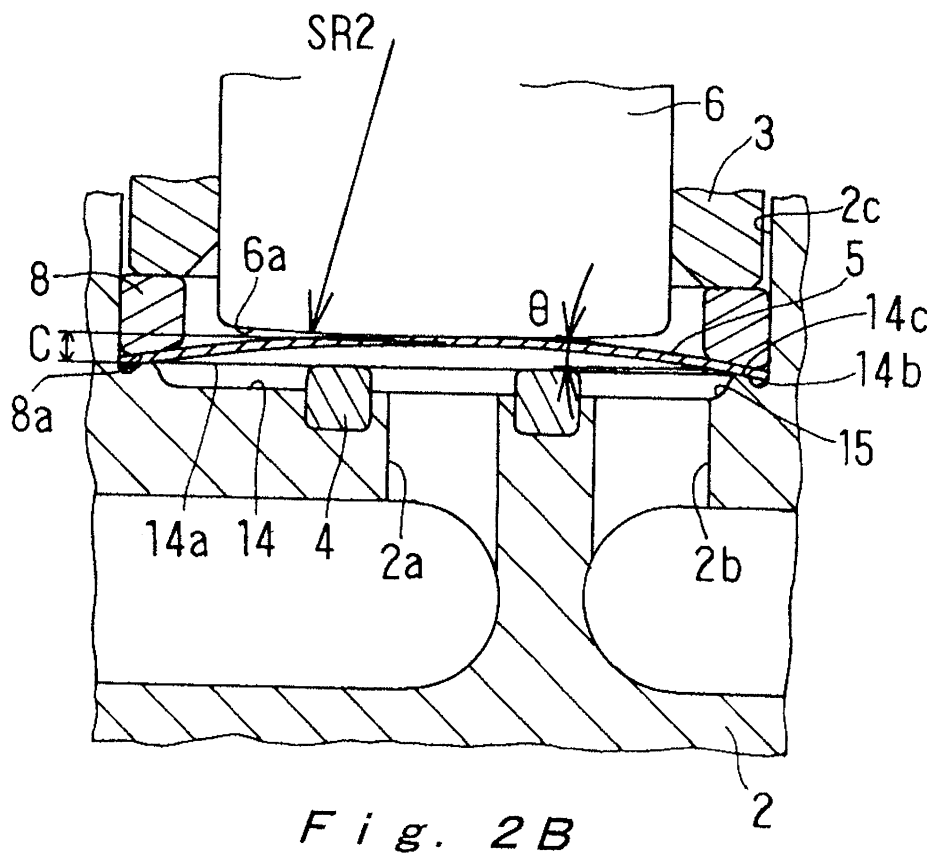
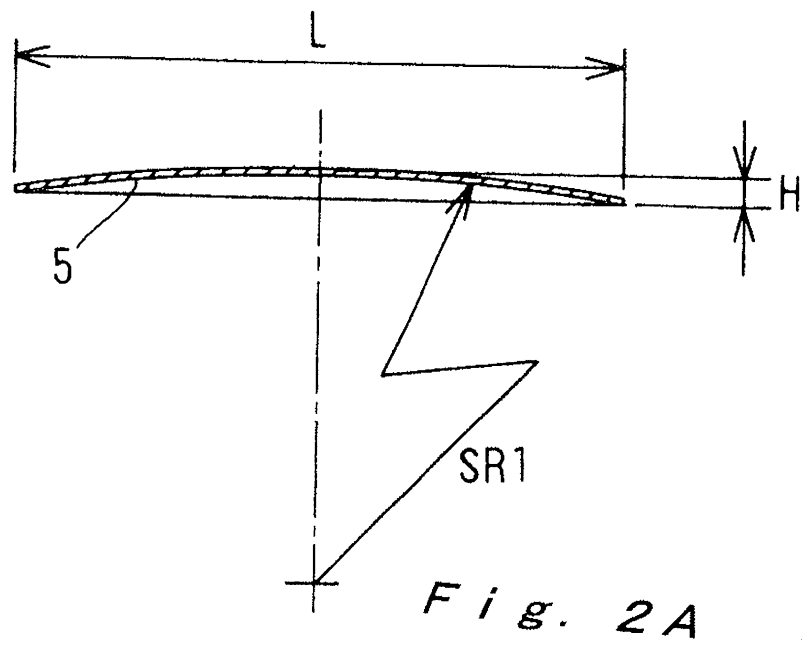
bộ chuyển đổi áp lực có dạng nêm ở toàn bộ bề mặt dưới của nó có góc nghiêng định trước, và mặt đáy của chỗ lõm của thân có phần mặt phẳng hình tròn và phần được ép tiếp giáp với chu vi bên ngoài của phần mặt phẳng và được ép vào phần mặt phẳng,

trong đó bán kính cong của bề mặt của máy ép màng chấn, mà bề mặt này tiếp xúc với màng chấn, ít nhất là 30mm, và góc nhọn đối với bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực không lớn hơn 10° so với phần mặt phẳng của mặt đáy của chỗ lõm của thân.

2. Van màng theo điểm 1, trong đó phần mặt phẳng của mặt đáy của chỗ lõm của thân được tạo ra có rãnh để bao gồm một phần kênh dẫn chất lỏng ra, mà phần này thông với mặt đáy của chỗ lõm, bán kính cong của bề mặt của máy ép màng chấn mà bề mặt này tiếp xúc với màng chấn không lớn hơn 50mm, và góc nhọn đối với bề mặt phía dưới của bộ chuyển đổi áp lực ít nhất là 5° so với phần mặt phẳng của mặt đáy của chỗ lõm của thân.

3. Dụng cụ điều khiển chất lỏng bao gồm van đóng mở làm bộ điều chỉnh chất lỏng, trong đó van đóng mở là van màng theo điểm 1 hoặc 2.
4. Dụng cụ điều khiển chất lỏng theo điểm 3, trong đó dụng cụ điều khiển chất lỏng được dùng trong thiết bị sản xuất chất bán dẫn.
5. Thiết bị sản xuất chất bán dẫn bao gồm dụng cụ điều khiển chất lỏng theo điểm 3 làm bộ phận cấp khí.
6. Thiết bị sản xuất chất bán dẫn theo điểm 5, trong đó thiết bị sản xuất chất bán dẫn là thiết bị CVD (chemical vapor deposition - lắng tụ hơi hóa học), thiết bị phun, hoặc thiết bị khắc.
7. Phương pháp sản xuất chất bán dẫn, trong đó chất bán dẫn được tạo ra bằng thiết bị sản xuất chất bán dẫn theo điểm 6.





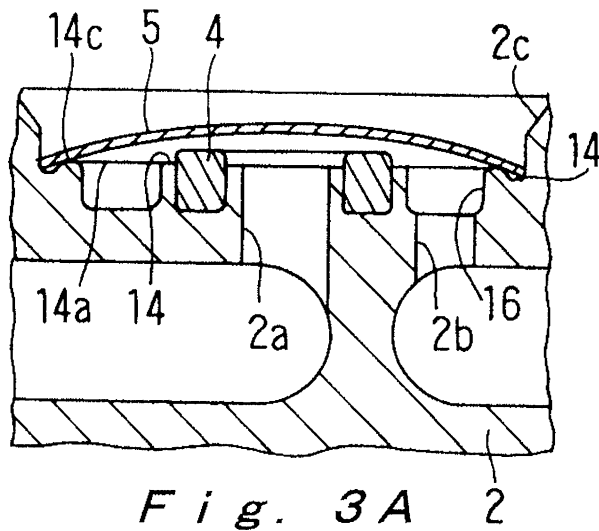


Fig. 3A

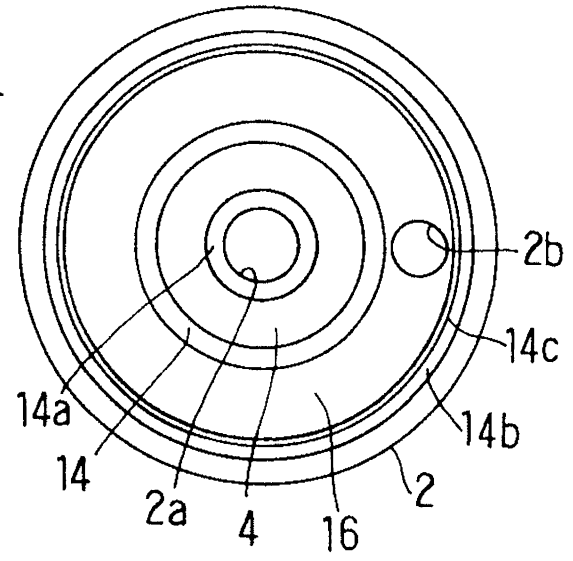


Fig. 3B

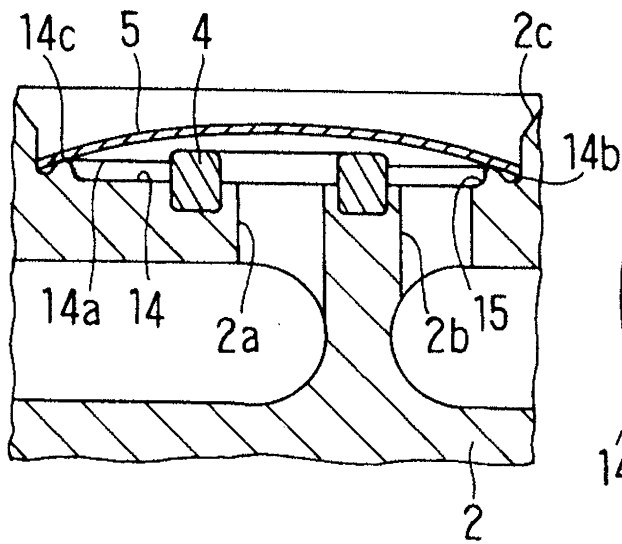


Fig. 4A

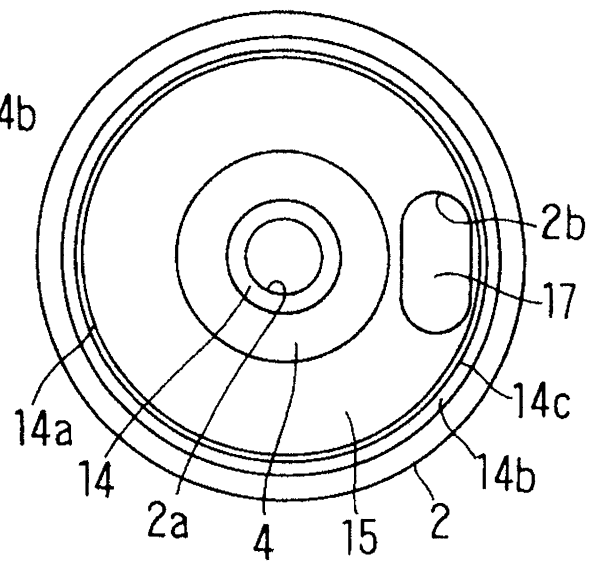
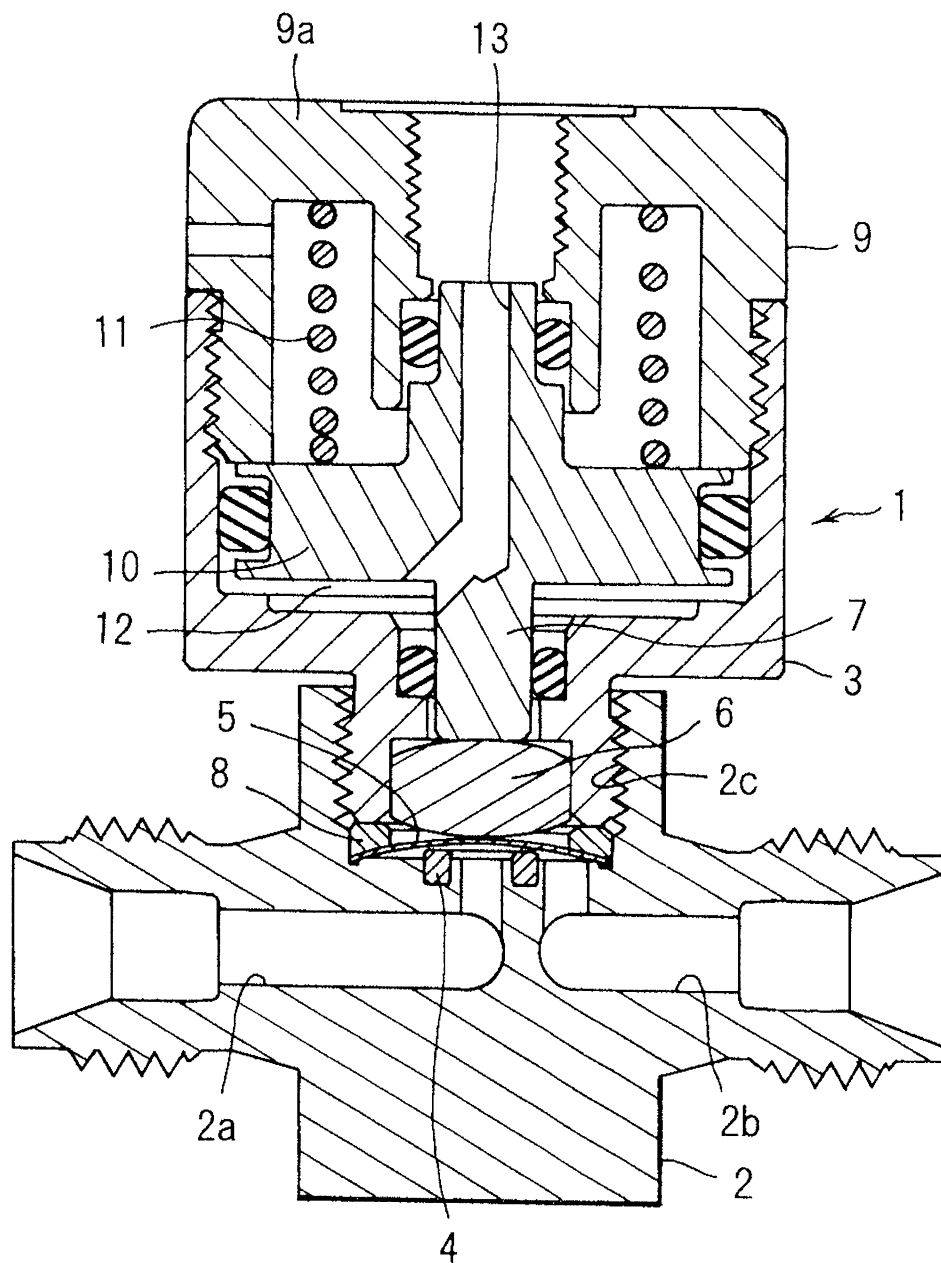
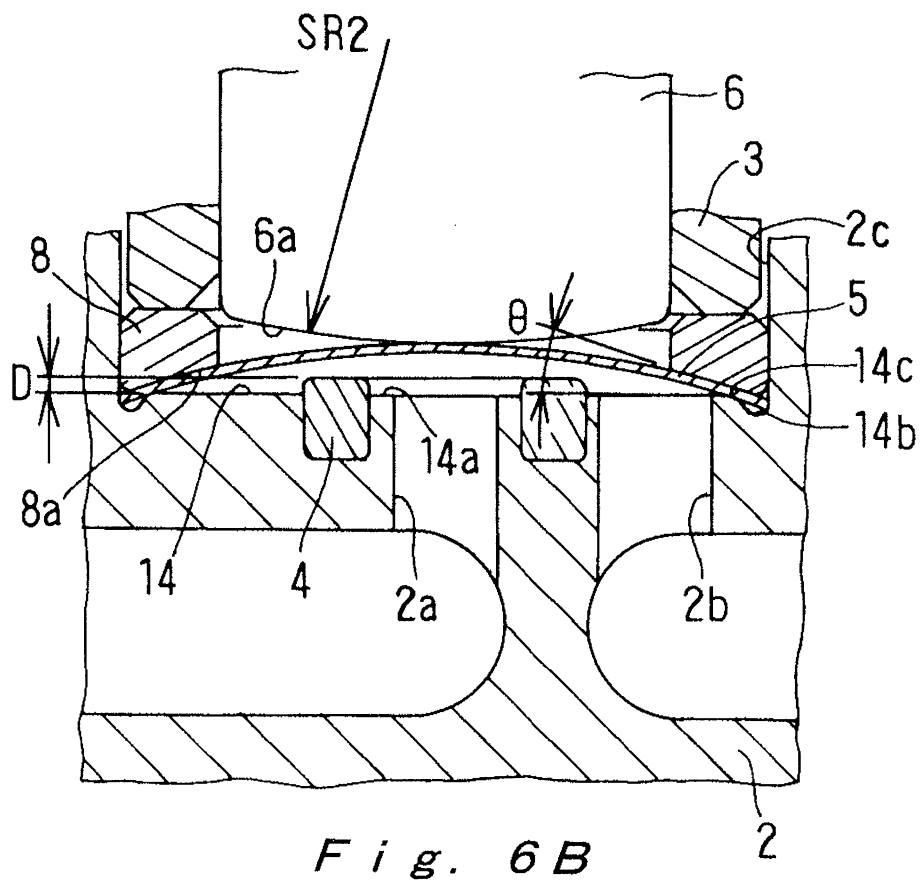
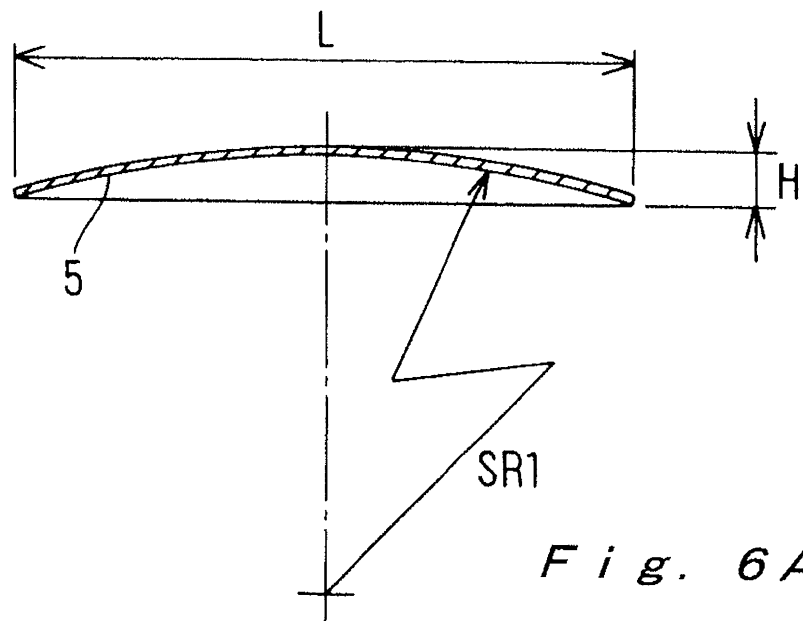


Fig. 4B

*Fig. 5*



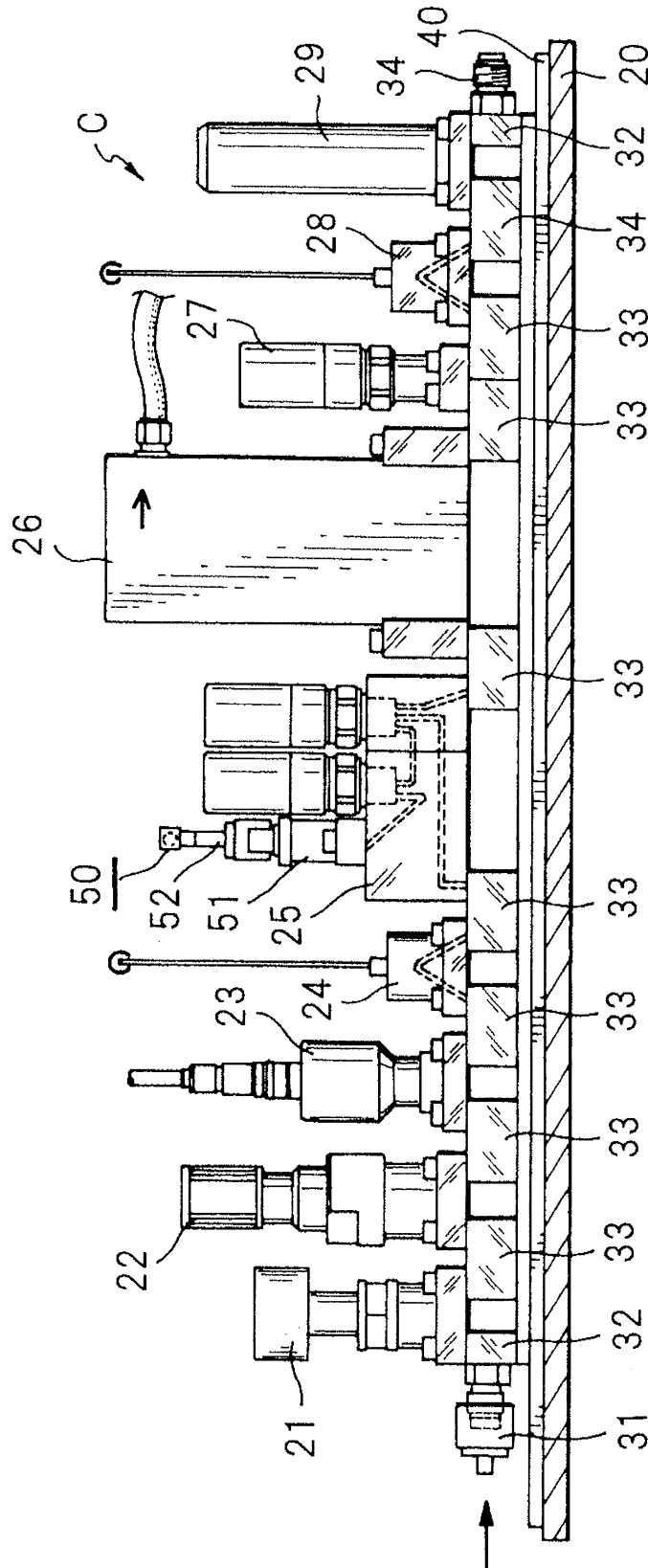


Fig. 7