



(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)



1-0029078

(51)⁸ A61M 1/02

(13) B

(21) 1-2018-03383

(22) 20/12/2016

(86) PCT/JP2016/087953 20/12/2016

(87) WO 2017/126279 27/07/2017

(30) 2016-009739 21/01/2016 JP

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/10/2018 367A

(73) TRANSELL CO., LTD. (JP)

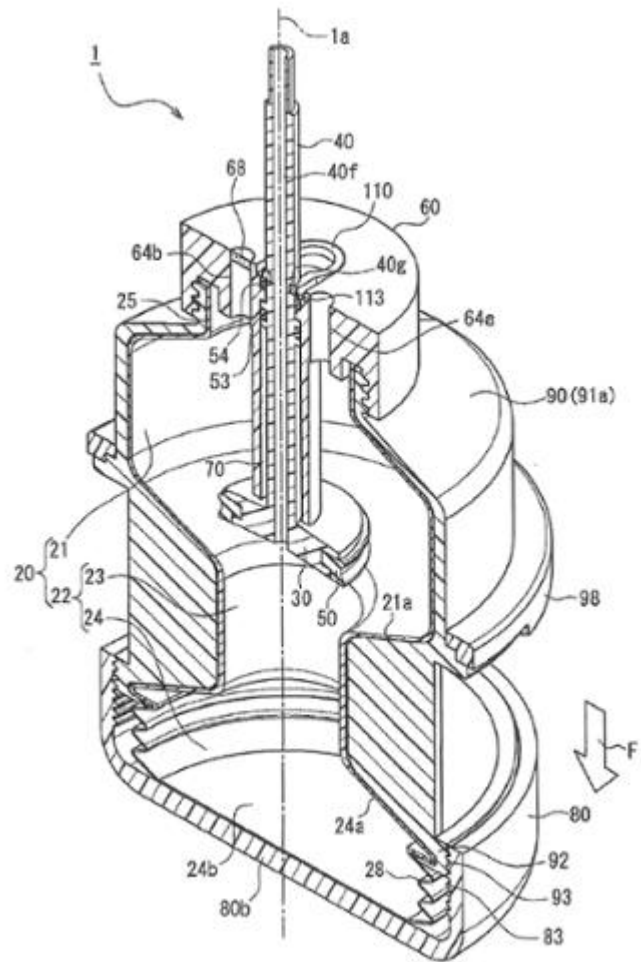
2F, FtF Building, 1-2, Nihonbashi Hakozaki-cho, Chuo-ku, Tokyo 103-0015, Japan

(72) HAMADA Nariyuki (JP); NAKAMURA Shuji (JP); SADO Katsuyuki (JP);
KANEDA Kenta (JP).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ TÁCH THÀNH PHẦN MÁU

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị tách thành phần máu (1) có: bình bảo quản máu (20) có phần chứa thứ nhất (21) và phần chứa thứ hai (22), chi tiết trượt (30) có thể di động từ phần chứa thứ nhất tới phần chứa thứ hai, và đường dẫn dòng (40f) để nối thông phần bên trong và bên ngoài của bình bảo quản. Khi chi tiết trượt ở trong phần chứa thứ nhất, phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai nối thông với nhau. Khi chi tiết trượt được lắp vào phần chứa thứ hai, đệm kín chất lỏng được tạo ra giữa chi tiết trượt và mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ hai và trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai được chặn bởi chi tiết trượt. Chi tiết trượt có thể di động trong phần chứa thứ hai trong khi duy trì đệm kín chất lỏng giữa chi tiết trượt và mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ hai. Khi chi tiết trượt đi vào phần chứa thứ hai, thành phần máu trong phần chứa thứ hai được đẩy ra khỏi bình bảo quản qua đường dẫn dòng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị tách thành phần máu để tách máu bằng ly tâm thành các thành phần máu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, các kỹ thuật truyền thành phần máu chỉ truyền các thành phần cần thiết trong máu thay cho truyền máu toàn phần, lấy huyết tương để tạo ra các sản phẩm huyết tương, và kỹ thuật tương tự đang được áp dụng. Nhằm mục đích này, hoạt động tách thành phần máu để tách bằng ly tâm máu thành các thành phần như hồng cầu, bạch cầu, tiểu cầu, và thành phần tương tự bằng cách sử dụng khác biệt về trọng lượng riêng và chiết các thành phần cần thiết được thực hiện trong các chương trình máu.

Tài liệu sáng chế 1 mô tả thiết bị để tách máu bằng ly tâm. Thiết bị này có bình bảo quản máu để bảo quản máu. Bình bảo quản này có phần chứa thứ nhất, phần chứa thứ hai, và phần chứa thứ ba được bố trí giữa phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai. Phần chứa thứ ba nối thông với phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai. Chi tiết chặn thứ nhất di động trong phần chứa thứ nhất được bố trí trong phần chứa thứ nhất, và chi tiết chặn thứ hai di động trong phần chứa thứ hai được bố trí trong phần chứa thứ hai.

Khi máu được nạp vào bình bảo quản và việc tách ly tâm được thực hiện, máu được tách thành thành phần hồng cầu sẽ được bảo quản trong phần chứa thứ nhất, thành phần huyết tương sẽ được bảo quản trong phần chứa thứ hai, và thành phần bạch cầu sẽ được bảo quản trong phần chứa thứ ba. Sau đó, chi tiết chặn thứ nhất được di chuyển để đóng lỗ hở ở phía phần chứa thứ nhất của phần chứa thứ ba, và chi tiết chặn thứ hai được di chuyển để đóng lỗ hở ở phía phần chứa thứ hai của phần chứa thứ ba. Ở trạng thái

này, thành phần bạch cầu trong phần chứa thứ ba được thu hồi qua một thanh rồng để giữ chi tiết chặn thứ nhất.

Nhờ thiết bị theo tài liệu sáng chế 1, máu được tách bằng ly tâm thành ba thành phần là thành phần hồng cầu, thành phần huyết tương, và thành phần bạch cầu sẽ được bảo quản lần lượt trong ba phần chứa, và tiếp đó trạng thái nối thông giữa các phần chứa liền kề được chặn bởi các chi tiết chặn thứ nhất và thứ hai. Do đó, thành phần bạch cầu có thể được thu hồi mà không bị trộn với các thành phần khác.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: WO 2015/025912

Trong thiết bị theo tài liệu sáng chế 1, một bơm tiêm được nối với thanh để giữ chi tiết chặn thứ nhất ở trạng thái trong đó các lỗ hở ở hai đầu của phần chứa thứ ba được đóng nhờ chi tiết chặn thứ nhất và chi tiết chặn thứ hai, và thành phần bạch cầu trong phần chứa thứ ba được hút vào bơm tiêm. Phương pháp này có vấn đề là các tế bào có trong thành phần bạch cầu duy trì bám chặt vào mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ ba và thành phần bạch cầu không thể được thu hồi đầy đủ.

Tài liệu sáng chế 1 mô tả phương pháp thu hồi thành phần bạch cầu duy trì trong phần chứa thứ ba bằng cách rửa bằng nước muối sinh lý. Cụ thể là, sau khi hút thành phần bạch cầu từ phần chứa thứ ba vào bơm tiêm, thay cho bơm tiêm này, một bơm tiêm chứa nước muối sinh lý được nối với thanh. Tiếp đó, nước muối sinh lý trong bơm tiêm được nạp vào phần chứa thứ ba, phần chứa thứ ba được rửa bằng nước muối sinh lý, và tiếp đó nước muối sinh lý được hút vào bơm tiêm.

Tuy nhiên, phương pháp này đòi hỏi các công đoạn nạp nước muối sinh lý vào phần chứa thứ ba và tiếp đó hút nước muối sinh lý. Hơn nữa, để thu hồi thành phần bạch cầu từ nước muối sinh lý đã được hút vào bơm tiêm, phương pháp này còn đòi hỏi công đoạn bổ sung như tách ly tâm hoặc

công đoạn tương tự. Như vậy, phương pháp này có vấn đề là mất nhiều thời gian và nỗ lực để cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế được đề xuất để giải quyết các vấn đề như nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị tách thành phần máu cho phép thành phần bạch cầu có thể được thu hồi một cách hữu hiệu.

Thiết bị tách thành phần máu theo sáng chế dùng để tách máu bằng ly tâm. Thiết bị này có bình bảo quản máu có phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai; chi tiết trượt có thể di động từ phần chứa thứ nhất tới phần chứa thứ hai; và đường dẫn dòng để nối thông phần bên trong và bên ngoài của bình bảo quản. Khi chi tiết trượt ở trong phần chứa thứ nhất, phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai nối thông với nhau. Khi chi tiết trượt được lắp vào phần chứa thứ hai, đệm kín chất lỏng được tạo ra giữa chi tiết trượt và mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ hai và trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai được chặn bởi chi tiết trượt. Chi tiết trượt có thể di động trong phần chứa thứ hai trong khi duy trì đệm kín chất lỏng giữa chi tiết trượt và mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ hai. Thiết bị được tạo ra sao cho khi chi tiết trượt đi vào phần chứa thứ hai, thành phần máu trong phần chứa thứ hai được đẩy ra khỏi bình bảo quản qua đường dẫn dòng.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, máu có thể được tách bằng ly tâm ở trạng thái trong đó chi tiết trượt ở trong phần chứa thứ nhất. Tiếp đó, khi chi tiết trượt được lắp vào phần chứa thứ hai, thành phần bạch cầu của phần chứa thứ hai có thể được đẩy ra khỏi bình bảo quản qua đường dẫn dòng. Chi tiết trượt nạo bỏ thành phần bạch cầu bám chặt vào mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ hai trong khi di chuyển trong phần chứa thứ hai. Điều này cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu.

Để cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu, công đoạn rửa bằng nước muối sinh lý và công đoạn tách bằng ly tâm nước muối sinh lý đã dùng trong công đoạn rửa là cần thiết khi sử dụng thiết bị thông thường. Tuy nhiên, các công đoạn này là không cần thiết khi sử dụng thiết bị theo sáng chế. Do đó, sáng chế cho phép thành phần bạch cầu có thể được thu hồi một cách hữu hiệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị tách thành phần máu theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh được cắt thể hiện thiết bị theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời thể hiện thiết bị theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.4A là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết trượt và thanh theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.4B là hình vẽ phối cảnh được cắt thể hiện phương án theo Fig.4A;

Fig.5A là hình vẽ phối cảnh thể hiện nắp mặt trên theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.5B là hình vẽ phối cảnh được cắt thể hiện phương án theo Fig.5A;

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết khoá theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.7 là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị theo phương án thứ nhất của sáng chế ở trạng thái trong đó cơ cấu khoá dùng cho chi tiết trượt ở trạng thái khoá;

Fig.8 là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị theo phương án thứ nhất của sáng chế ở trạng thái trong đó cơ cấu khoá dùng cho chi tiết trượt ở trạng thái mở khoá;

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện thiết bị theo phương án thứ nhất của sáng chế ở trạng thái trong đó chi tiết trượt được lắp vào lỗ hờ ở phía phần chứa thứ nhất của phần hình trụ;

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện thiết bị theo phương án thứ nhất của sáng chế ở trạng thái trong đó việc thu hồi thành phần bạch cầu đã được hoàn thành;

Fig.11 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cơ cấu thu hồi thành phần máu theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị tách thành phần máu theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ phối cảnh được cắt thể hiện thiết bị theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời thể hiện thiết bị theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.15A là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết trượt và thanh thứ nhất theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.15B là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện phương án theo Fig.15A;

Fig.16A là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết chặn và thanh thứ hai theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.16B là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện phương án theo Fig.16A;

Fig.17A là hình vẽ phối cảnh thể hiện nắp mặt trên theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.17B là hình vẽ phối cảnh được cắt thể hiện phương án theo Fig.17A;

Fig.18 là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết khoá thứ nhất theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.19 là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết khoá thứ hai theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.20 là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị theo phương án thứ hai của sáng chế ở trạng thái ban đầu;

Fig.21A là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện thiết bị theo phương án thứ hai của sáng chế ở trạng thái trong đó trạng thái nối thông giữa chi tiết trượt và phần chứa phụ được chặn bởi chi tiết chặn;

Fig.21B là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị được thể hiện trên Fig.21A;

Fig.22 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện thiết bị theo phương án thứ hai của sáng chế ở trạng thái trong đó chi tiết khoá thứ nhất được rút ra;

Fig.23 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện thiết bị theo phương án thứ hai của sáng chế ở trạng thái trong đó trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất và phần hình trụ được chặn bởi chi tiết chặn; và

Fig.24 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện thiết bị theo phương án thứ hai của sáng chế sau khi hoàn thành việc thu hồi thành phần bạch cầu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị theo một phương án của sáng chế có thể có thanh thứ nhất giữ chi tiết trượt và được dẫn ra khỏi bình bảo quản. Trong trường hợp này, đường dẫn dòng có thể được tạo ra trong thanh thứ nhất. Việc giữ chi tiết trượt nhờ thanh thứ nhất là có lợi để tạo điều kiện thuận lợi cho di chuyển của chi tiết trượt trong bình bảo quản. Việc tạo ra đường dẫn dòng trong thanh thứ nhất là có lợi để đơn giản hóa kết cấu của thiết bị vì một chi tiết riêng biệt để tạo ra đường dẫn dòng là không cần thiết. Việc tạo ra đường dẫn dòng ở phía chi tiết trượt là có lợi để thu hồi thành phần bạch cầu có độ tinh khiết cao và nhờ đó cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu.

Thiết bị theo một phương án của sáng chế có thể còn có cơ cấu khóa thứ nhất để giới hạn di chuyển của chi tiết trượt trong phần chứa thứ nhất về phía phần chứa thứ hai. Điều này là có lợi khi ngăn chặn sự xuất hiện của

trường hợp trong đó chi tiết trượt di chuyển để chặn không chủ ý trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai.

Phần chứa thứ hai có thể có phần hình trụ nằm liền kề phần chứa thứ nhất. Trong trường hợp này, đệm kín chất lỏng tốt hơn là được tạo ra giữa mặt theo chu vi trong của phần hình trụ và chi tiết trượt.

Mặt theo chu vi trong của phần hình trụ tốt hơn là bề mặt hình trụ. Điều này là có lợi để tạo ra đệm kín chất lỏng giữa chi tiết trượt và mặt theo chu vi trong của phần hình trụ với kết cấu đơn giản.

Phần chứa thứ hai có thể có phần chứa phụ nối thông với phần chứa thứ nhất qua phần hình trụ. Trong trường hợp này, phần chứa phụ có thể có đường kính trong lớn hơn đường kính trong của phần hình trụ. Vì phần chứa phụ trong đó thành phần hồng cầu được bảo quản sau khi tách bằng ly tâm có đường kính trong tương đối lớn, độ cao của bình bảo quản và thiết bị này có thể được giảm bớt.

Phần chứa thứ hai có thể có phần chứa phụ nối thông với phần chứa thứ nhất qua phần hình trụ. Trong trường hợp này, chi tiết chặn có thể chặn trạng thái nối thông giữa phần hình trụ và phần chứa phụ có thể được bố trí trong phần chứa thứ hai. Điều này cho phép lắp chi tiết trượt vào phần hình trụ và đẩy thành phần bạch cầu trong phần hình trụ ra khỏi bình bảo quản ở trạng thái trong đó trạng thái nối thông giữa phần hình trụ và phần chứa phụ được chặn bởi chi tiết chặn. Việc chặn trạng thái nối thông giữa phần hình trụ và phần chứa phụ nhờ chi tiết chặn ngăn không cho thành phần bạch cầu trong phần hình trụ và thành phần hồng cầu trong phần chứa phụ bị trộn lẫn. Như vậy, nhờ kết cấu theo phương án ưu tiên như nêu trên, tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu có thể được cải thiện một cách ổn định.

Chi tiết chặn có thể di động trong phần chứa phụ. Trong trường hợp này, khi chi tiết chặn ở trong phần chứa phụ, phần hình trụ và phần chứa phụ tốt hơn là nối thông với nhau. Khi phần chứa phụ được lắp vào lỗ hổng ở phía phần chứa phụ của phần hình trụ, trạng thái nối thông giữa phần hình

trụ và phần chứa phụ tốt hơn là được chặn bởi chi tiết chặn. Kết cấu như vậy là có lợi để chuyển một cách chắc chắn trạng thái nổi thông và trạng thái chặn giữa phần hình trụ và phần chứa phụ nhờ kết cấu tương đối đơn giản.

Thiết bị theo một phương án của sáng chế có thể có thanh thứ hai giữ chi tiết chặn và được dẫn ra khỏi bình bảo quản. Trong trường hợp này, đường dẫn dòng có thể được tạo ra trong thanh thứ hai. Việc giữ chi tiết chặn nhờ thanh thứ hai là có lợi để tạo điều kiện thuận lợi cho di chuyển của chi tiết chặn trong phần chứa phụ. Việc tạo ra đường dẫn dòng trong thanh thứ hai là có lợi để đơn giản hóa kết cấu của thiết bị vì một chi tiết riêng biệt để tạo ra đường dẫn dòng là không cần thiết.

Thiết bị theo một phương án của sáng chế có thể có cơ cấu khóa thứ hai để duy trì trạng thái trong đó chi tiết chặn chặn trạng thái nổi thông giữa phần hình trụ và phần chứa phụ. Điều này là có lợi khi ngăn chặn sự xuất hiện của trường hợp trong đó phần hình trụ nổi thông với phần chứa phụ theo cách không chủ định.

Thiết bị theo một phương án của sáng chế có thể còn có cửa thông khí để nổi thông phần chứa thứ nhất và bên ngoài của bình bảo quản. Theo kết cấu ưu tiên như vậy, khi chi tiết trượt đi vào phần chứa thứ hai, không khí bên ngoài đi vào phần chứa thứ nhất qua cửa thông khí. Điều này là có lợi để tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động đẩy thành phần máu ra khỏi bình bảo quản bằng cách di chuyển chi tiết trượt trong phần chứa thứ hai.

Phần chứa thứ hai có thể có cơ cấu điều chỉnh thể tích có thể điều chỉnh thể tích của bình bảo quản. Theo kết cấu ưu tiên như vậy, bất kể lượng hoặc giá trị hematocrit (dung tích hồng cầu) của máu cần được tách bằng ly tâm, vị trí của lớp thành phần bạch cầu sau khi tách bằng ly tâm có thể trùng với vùng mong muốn (ví dụ, phần hình trụ) trong phần chứa thứ hai. Điều này là có lợi để cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu.

Thiết bị theo một phương án của sáng chế có thể có cơ cấu thu hồi thành phần máu được làm thích ứng để thu hồi thành phần máu được đẩy ra khỏi bình bảo quản qua đường dẫn dòng. Trong trường hợp này, cơ cấu thu hồi có thể có bình chứa thứ nhất, bình chứa thứ hai, và cơ cấu chuyển được làm thích ứng để nối thông có lựa chọn đường dẫn dòng với bình chứa thứ nhất hoặc bình chứa thứ hai. Theo kết cấu ưu tiên như vậy, đường dẫn dòng có thể nối thông thích hợp với bình chứa thứ nhất hoặc bình chứa thứ hai phụ thuộc vào thành phần máu được đẩy ra khỏi bình chứa thứ hai qua đường dẫn dòng. Điều này là có lợi để thu hồi thành phần bạch cầu có độ tinh khiết cao trong đó thành phần huyết tương và thành phần hồng cầu cơ bản không bị trộn lẫn.

Sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây liên quan tới các phương án ưu tiên. Tuy nhiên, hiển nhiên là sáng chế không bị giới hạn ở các phương án sau đây. Để thuận tiện cho việc giải thích, từng hình vẽ được đề cập trong phần mô tả tiếp theo là hình vẽ đơn giản hóa thể hiện các bộ phận chính theo các phương án của sáng chế. Hơn nữa, trong phạm vi của sáng chế, từng chi tiết được thể hiện trên các hình vẽ sẽ được mô tả sau đây có thể được thay đổi hoặc được loại bỏ.

1. Phương án thứ nhất

1.1. Kết cấu của thiết bị tách thành phần máu

Kết cấu của thiết bị tách thành phần máu (sau đây còn được gọi đơn giản là "thiết bị") 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế được mô tả dưới đây.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị 1. Fig.2 là hình vẽ phối cảnh được cắt theo mặt theo phương thẳng đứng của thiết bị 1. Trên Fig.2, đường nét đứt 1a biểu thị trục tâm của thiết bị 1. Để thuận tiện cho việc mô tả sau đây, hướng song song với trục tâm 1a được gọi là "hướng thẳng đứng" và hướng song song với mặt phẳng vuông góc với trục tâm 1a được gọi là "hướng nằm ngang". Hướng dọc theo đường thẳng vuông góc với trục

tâm 1a được gọi là "hướng kính", và chiều quay quanh trục tâm 1a được gọi là "chiều chu vi".

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị 1 có bình bảo quản máu (sau đây được gọi đơn giản là "bình bảo quản") 20 để bảo quản máu. Thiết bị 1 dùng để tách bằng ly tâm máu chứa trong bình bảo quản 20 thành các thành phần máu.

Bình bảo quản 20 có phần chứa thứ nhất 21 và phần chứa thứ hai 22. Phần chứa thứ hai 22 có phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24. Từ trên xuống dưới, phần chứa thứ nhất 21, phần hình trụ 23, và phần chứa phụ 24 được bố trí theo thứ tự này, và các bộ phận này nối thông với nhau. Nghĩa là, phần hình trụ 23 nối thông với phần chứa thứ nhất 21 và phần chứa phụ 24, và phần chứa thứ nhất 21 và phần chứa phụ 24 nối thông với nhau qua phần hình trụ 23. Nhìn chung, thiết bị 1 được sử dụng ở trạng thái trong đó phần chứa phụ 24 được bố trí ở vị trí dưới cùng với trục tâm 1a là hướng thẳng đứng. Lỗ hở 25 gần như có dạng hình trụ nhô lên trên từ tâm của mặt trên của phần chứa thứ nhất 21. Lỗ hở 25, phần chứa thứ nhất 21, phần hình trụ 23, và phần chứa phụ 24 được bố trí đồng trục với trục tâm 1a.

Máu được nạp vào bình bảo quản 20 qua lỗ hở 25. Thiết bị 1 bảo quản máu trong bình bảo quản 20 sẽ được lắp vào một máy ly tâm sao cho lực ly tâm tác dụng theo hướng của mũi tên F trên Fig.1 và Fig.2. Trong khi tách ly tâm, từng thành phần máu có thể tự do di chuyển từ phần chứa thứ nhất 21 qua phần hình trụ 23 tới phần chứa phụ 24 hoặc ngược lại. Sau khi tách ly tâm, thành phần hồng cầu có trọng lượng riêng tương đối cao được bảo quản trong phần chứa phụ 24, thành phần huyết tương có trọng lượng riêng tương đối thấp được bảo quản trong phần chứa thứ nhất 21, và lớp váng máu ly tâm (lớp thành phần bạch cầu) chứa thành phần bạch cầu và tiểu cầu được bảo quản trong phần hình trụ 23. Thể tích của phần chứa thứ nhất 21, phần hình trụ 23, và phần chứa phụ 24 được thiết lập sao cho từng

thành phần máu được bảo quản trong bộ phận định trước của bình bảo quản 20 sau khi tách ly tâm.

Phần chứa thứ nhất 21 gần như có dạng hình trụ rỗng.

Phần chứa phụ 24 nói chung gần như có dạng hình trụ rỗng. Đường kính ngoài và đường kính trong của phần chứa phụ 24 gần như bằng đường kính ngoài và đường kính trong của phần chứa thứ nhất 21. Cần lưu ý rằng kết cấu hộp xếp 28 có thể được mở ra và/hoặc nén vào theo phương thẳng đứng được bố trí trên thành bên hình trụ của phần chứa phụ 24. Kết cấu hộp xếp 28 tạo ra bằng cách uốn theo cách định kỳ thành bên của phần chứa phụ 24 theo dạng chữ chi. Việc mở ra và nén vào kết cấu hộp xếp 28 theo phương thẳng đứng cho phép tăng hoặc giảm thể tích của phần chứa phụ 24 và thể tích của bình bảo quản 20. Nghĩa là, kết cấu hộp xếp 28 thực hiện chức năng làm "cơ cấu điều chỉnh thể tích" có thể điều chỉnh thể tích của bình bảo quản 20.

Phần hình trụ 23 cũng gần như có dạng hình trụ rỗng. Mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 là bề mặt hình trụ có đường kính trong không đổi theo hướng của trục tâm 1a. Điều này là có lợi để tạo ra đệm kín chất lỏng giữa chi tiết trượt 30 và mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 khi chi tiết trượt 30 di chuyển xuống dưới trong phần hình trụ 23 như sẽ được mô tả sau đây. Hơn nữa, vì kết cấu như vậy cho phép từng thành phần máu có thể được di chuyển lên trên hoặc xuống dưới qua phần hình trụ 23 một cách dễ dàng trong khi tách ly tâm, khả năng tách của từng thành phần máu được cải thiện, điều này là có lợi để cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu.

Đường kính trong của phần hình trụ 23 nhỏ hơn so với đường kính trong của từng phần chứa thứ nhất 21 và phần chứa phụ 24. Vì tỷ lệ của thành phần bạch cầu trong máu là tương đối nhỏ, bằng cách giảm bớt đường kính trong của phần hình trụ 23, độ dày (kích thước thẳng đứng) của lớp váng máu ly tâm sau khi tách ly tâm có thể được tạo ra tương đối lớn. Điều này là có lợi để thu hồi các thành phần bạch cầu theo cách hữu hiệu.

Mặt trong của thành bên dưới (thành ở phía phần hình trụ 23) 21a của phần chứa thứ nhất 21 tốt hơn là được tạo thành dạng phễu (nghĩa là, dạng nón hoặc dạng côn) được bố trí nghiêng để đi xuống (để tiến lại gần phần hình trụ 23) khi tiến đến trục tâm 1a. Điều này là có lợi để thành phần máu như hồng cầu có trọng lượng riêng tương đối cao trong phần chứa thứ nhất 21 có thể đi qua phần hình trụ 23 và di chuyển tới phần chứa phụ 24 trong khi tách ly tâm.

Tương tự, mặt trong của thành phía trên (thành ở phía phần hình trụ 23) 24a của phần chứa phụ 24 tốt hơn là được tạo thành dạng phễu (nghĩa là, dạng nón hoặc dạng côn) được bố trí nghiêng để đi lên (để tiến lại gần phần hình trụ 23) khi tiến đến trục tâm 1a. Điều này là có lợi để thành phần máu như huyết tương có trọng lượng riêng tương đối thấp trong phần chứa phụ 24 có thể đi qua phần hình trụ 23 và di chuyển tới phần chứa thứ nhất 21 trong khi tách ly tâm.

Vật liệu của bình bảo quản 20 tốt hơn là có độ bền cơ khí sao cho hình dạng của nó không thay đổi (nghĩa là, có khả năng duy trì hình dạng) khi máu được bảo quản. Hơn nữa, vật liệu tốt hơn là có độ cứng tương đối cao sao cho sự biến dạng của bình bảo quản 20 có thể được duy trì ở mức nhỏ thậm chí bởi lực ly tâm tác động lên máu trong quá trình tách ly tâm. Tuy nhiên, kết cấu hộp xếp 28 tốt hơn là có đặc tính mềm dẻo đủ để mở ra và nén vào. Ngoài ra, vật liệu của bình bảo quản 20 tốt hơn là có đặc tính trong suốt sao cho máu trong bình bảo quản máu 20 có thể được nhận biết bằng mắt từ bên ngoài. Theo quan điểm như vậy, mặc dù không có giới hạn, ví dụ, các vật liệu nhựa như polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE), polypropylen (PP), và nhựa etylen-vinylaxetat copolyme (EVA) có thể được sử dụng.

Phương pháp sản xuất bình bảo quản 20 không bị giới hạn. Theo phương án này, toàn bộ bình bảo quản 20 có kết cấu hộp xếp 28 được đúc liền khối ở dạng chi tiết liền khối bằng phương pháp đúc thổi hoặc phương pháp tương tự bằng cách sử dụng vật liệu nhựa. Khi so sánh với trường hợp

trong đó các chi tiết chế tạo riêng biệt được liên kết với nhau, phương pháp đúc liền khối tạo ra bình bảo quản không có đường nối 20 là có lợi để giảm bớt khả năng là máu bị nén bởi lực ly tâm trong khi tách ly tâm rò rỉ ra khỏi bình bảo quản 20. Điều này cũng có lợi để đơn giản hóa việc sản xuất bình bảo quản 20 và giảm bớt chi phí.

Hiển nhiên là bình bảo quản 20 có thể được tạo ra bằng cách nối với nhau các chi tiết được chế tạo tách rời theo cách kín chất lỏng. Để tạo ra đệm kín chất lỏng giữa mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 và chi tiết trượt 30 (các chi tiết sẽ được mô tả sau), cần phải cải thiện dung sai của bề mặt hình trụ tạo thành mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23. Theo quan điểm này, tốt hơn là tạo ra mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 có độ chính xác cao bằng cách sử dụng một khuôn nhờ kỹ thuật đúc phun hoặc kỹ thuật tương tự. Để đạt được điều này, toàn bộ phần hình trụ 23 có thể được tạo ra nhờ kỹ thuật đúc phun. Theo cách khác, chi tiết hình trụ tạo thành mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 có thể được tạo ra nhờ kỹ thuật đúc phun và chi tiết hình trụ thu được như vậy có thể được lắp vào bình bảo quản 20 được chế tạo riêng biệt nhờ phương pháp đúc thổi. Theo kỹ thuật đúc phun, để cải thiện độ chính xác đúc, một vật liệu tương đối cứng như polycarbonat, polyetylen, polyeste, polymetylpen-ten, metacryl, nhựa ABS (acrylonitril butadien styren copolyme), nhựa PET (polyetylen terephthalat), PVC (polyvinyl clorua) hoặc vật liệu tương tự tốt hơn là được sử dụng.

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời thể hiện thiết bị 1. Như được thể hiện trên Fig.1 tới Fig.3, chi tiết đỡ 90 được gắn chặt vào mặt theo chu vi ngoài của bình bảo quản 20. Chi tiết đỡ 90 có mặt theo chu vi trong gần như dọc theo mặt theo chu vi ngoài của bình bảo quản 20 và che bình bảo quản 20 từ đầu trên của nó (phần hình trụ bao quanh lỗ hở 25) tới kết cấu hộp xếp 28. Chi tiết đỡ 90 có hai nửa chi tiết đỡ 91a và 91b (xem Fig.3). Các nửa chi tiết đỡ 91a và 91b được gắn chặt vào mặt theo chu vi ngoài của

bình bảo quản 20 để kẹp bình bảo quản 20 giữa chúng. Sau đó, vòng khóa 98 được lắp bên ngoài vào các nửa chi tiết đỡ 91a và 91b từ bên trên. Như vậy, nửa chi tiết đỡ 91a và nửa chi tiết đỡ 91b được hợp nhất trên bình bảo quản 20. Sau đó, nắp đáy 80 được gắn chặt vào đầu dưới của chi tiết đỡ 90 và nắp mặt trên 60 được gắn chặt vào chi tiết đỡ 90.

Chi tiết đỡ 90 (các nửa chi tiết đỡ 91a, 91b) có phần gờ 92 ở đầu dưới của nó. Phần gờ 92 có dạng hình trụ và bao quanh kết cấu hộp xếp 28 của bình bảo quản 20. Ren ngoài 93 được tạo ra ở mặt theo chu vi ngoài của phần gờ 92.

Nắp đáy 80 có dạng hình trụ có đáy. Ren trong 83 được tạo ra ở mặt theo chu vi trong của phần hình trụ của nắp đáy 80. Ren trong 83 được bắt ren với ren ngoài 93 của chi tiết đỡ 90.

Khi nắp đáy 80 được quay so với chi tiết đỡ 90 và ren ngoài 93 được bắt ren vào ren trong 83, kết cấu hộp xếp 28 của bình bảo quản 20 được nén và biến dạng theo phương thẳng đứng giữa chi tiết đỡ 90 và nắp đáy 80. Khi kết cấu hộp xếp 28 được nén và biến dạng, thể tích của phần chứa phụ 24 giảm và thể tích của bình bảo quản 20 giảm. Bằng cách điều chỉnh độ sâu bắt ren của ren ngoài 93 so với ren trong 83, mức độ biến dạng nén của kết cấu hộp xếp 28 có thể được điều chỉnh, và sau cùng thể tích của bình bảo quản 20 có thể được điều chỉnh. Ren ngoài 93 của chi tiết đỡ 90 và ren trong 83 của nắp đáy 80 tạo thành "cơ cấu điều chỉnh hộp xếp" để điều chỉnh mức độ mở ra và nén vào của kết cấu hộp xếp 28. Một thang đo biểu thị vị trí quay của nắp đáy 80 hoặc độ sâu gài của ren ngoài 93 và ren trong 83 có thể được tạo ra trên nắp đáy 80 hoặc chi tiết đỡ 90.

Chi tiết đỡ 90 và nắp đáy 80 ngăn không cho bình bảo quản 20 (đặc biệt là kết cấu hộp xếp 28 và phần hình trụ 23) bị biến dạng bởi lực ly tâm tác động lên máu trong bình bảo quản máu 20 trong khi tách ly tâm. Do đó, từng chi tiết trong số chi tiết đỡ 90 và nắp đáy 80 tốt hơn là có độ bền cơ khí đủ để gần như được xem là một thân cứng vững. Ngoài ra, chi tiết đỡ 90 và

nắp đáy 80 tốt hơn là có đặc tính trong suốt sao cho máu trong bình bảo quản 20 có thể được quan sát qua chi tiết đỡ 90 và nắp đáy 80. Theo quan điểm như vậy, các ví dụ về vật liệu làm chi tiết đỡ 90 và nắp đáy 80 bao gồm các vật liệu nhựa như polycarbonat, polypropylen, polyvinyl clorua cứng, polyoxymetylen, và polyete ete keton.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị 1 có chi tiết trượt 30 trong phần chứa thứ nhất 21. Chi tiết trượt 30 này được giữ ở đầu dưới của thanh 40.

Fig.4A là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết trượt 30 và thanh 40, và Fig.4B là hình vẽ phối cảnh được cắt. Chi tiết trượt 30 gần như có dạng đĩa (hoặc dạng gần như hình trụ mỏng). Vòng đệm hình khuyên 50 là chi tiết bịt kín được gắn chặt vào mặt theo chu vi ngoài hình trụ của chi tiết trượt 30. Chi tiết trượt 30 có lỗ xuyên xuyên qua chi tiết trượt 30 theo phương thẳng đứng ở tâm của nó.

Thanh 40 là chi tiết dạng que có dạng hình trụ rỗng. Đầu dưới của thanh 40 được nối với tâm của mặt trên của chi tiết trượt 30. Như được thể hiện trên Fig.4B, khoảng trống bên trong của thanh 40 nối thông với lỗ xuyên của chi tiết trượt 30 để tạo ra đường dẫn dòng 40f. Đường dẫn dòng 40f xuyên qua chi tiết trượt 30 và thanh 40 theo phương thẳng đứng. Ở mặt theo chu vi ngoài của thanh 40, hai rãnh khoá 40g kéo dài theo phương nằm ngang được tạo ra. Rãnh khoá 40g không nhất thiết được chia theo chiều chu vi, và có thể, ví dụ, là một rãnh hình khuyên liên tục theo chiều chu vi. Vòng dạng chữ O 53 được gắn chặt vào mặt theo chu vi ngoài của thanh 40. Vòng dạng chữ O 53 được bố trí giữa rãnh khoá 40g và chi tiết trượt 30.

Theo phương án này, chi tiết trượt 30 (trừ vòng đệm 50) và thanh 40 được tạo ra liền khối ở dạng chi tiết liền khối. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy, và chi tiết trượt 30 và thanh 40 được chế tạo riêng biệt có thể được kết hợp.

Fig.5A là hình vẽ phối cảnh thể hiện nắp mặt trên 60, và Fig.5B là hình vẽ phối cảnh được cắt của nó. Nắp mặt trên 60 có tâm trên hình tròn

61, thành chu vi ngoài hình trụ 62 kéo dài xuống dưới từ mép theo chu vi ngoài của tấm trên 61, và ống dẫn hướng 63 kéo dài xuống dưới từ mặt dưới của tấm trên 61.

Rãnh 65 kéo dài thẳng được bố trí ở mặt trên của tấm trên 61. Độ rộng của rãnh 65 không cố định, và rãnh 65 có phần rộng 65a có độ rộng tương đối lớn và phần hẹp 65b có độ rộng tương đối nhỏ. Phần rộng 65a được bố trí ở tâm của tấm trên 61 và phần hẹp 65b nối phần rộng 65a và mép theo chu vi ngoài của tấm trên 61.

Lỗ dẫn hướng 70 xuyên qua tấm trên 61 và ống dẫn hướng 63 theo phương thẳng đứng. Lỗ dẫn hướng 70 được bố trí đồng trục với tấm trên 61 ở phần rộng 65a của rãnh 65. Mép của lỗ hở của lỗ dẫn hướng 70 hướng lên trên được mở rộng một chút, để tạo ra phần lõm hình khuyên. Vòng dạng chữ O 54 được gắn chặt vào phần bên trong của phần lõm này.

Hai lỗ xuyên 64a và 64b xuyên qua tấm trên 61 theo phương thẳng đứng được bố trí trên tấm trên 61. Các lỗ xuyên 64a và 64b được tạo ra ở tấm trên 61 ở vùng trong đó rãnh 65 không được tạo ra.

Lỗ xuyên 64a được sử dụng làm cửa nạp để nạp máu vào bình bảo quản 20. Sau khi nạp máu vào bình bảo quản 20, cửa nạp 64a được bịt kín bằng một nút bịt (không được thể hiện trên hình vẽ) hoặc chi tiết tương tự.

Lỗ xuyên 64b được sử dụng làm cửa thông khí. Bộ lọc thông khí 68 được bố trí trong lỗ xuyên 64b. Bộ lọc thông khí 68 là bộ lọc có đặc tính cho phép khí có thể đi qua nhưng không cho phép chất lỏng, vi khuẩn, và đối tượng tương tự đi qua. Cửa thông khí 64b cho phép trạng thái nối thông chất khí giữa phần bên trong của bình bảo quản 20 (cụ thể là, phần chứa thứ nhất 21) và thế giới bên ngoài nhờ bộ lọc thông khí 68.

Ở mặt theo chu vi trong của thành theo chu vi ngoài 62, ren trong 69 được tạo ra để được gài với ren ngoài 99 (xem Fig.3) được tạo ra trên chi tiết đỡ 90 (các nửa chi tiết đỡ 91a và 91b).

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết khoá 110. Chi tiết khoá 110 có phần hoạt động dạng tấm mỏng gần như hình chữ nhật 111 và khung gần như dạng chữ U 112 được tạo ra ở một phía của phần hoạt động 111. Khung 112 có phần mở rộng đường kính 114 ở đầu mút và hai thanh khoá song song 113 song song với nhau giữa phần mở rộng đường kính 114 và phần hoạt động 111. Trong khi phần mở rộng đường kính 114 có dạng gần như hình tròn theo phương án này, hình dạng của phần mở rộng đường kính 114 không bị giới hạn như vậy, và phần mở rộng đường kính 114 có thể có hình dạng bất kỳ như dạng hình elip, hình lục giác đều (xem Fig.19 sẽ được mô tả sau), hình bát giác đều, hoặc hình tương tự. Đường kính trong của phần mở rộng đường kính 114 (đường kính của đường tròn nội tiếp của phần mở rộng đường kính 114) gần như bằng hoặc hơi lớn hơn đường kính ngoài của thanh 40 (xem Fig.4A). Kích thước ngoài của phần mở rộng đường kính 114 lớn hơn so với kích thước ngoài của hai thanh khoá 113. Khoảng cách giữa hai thanh khoá 113 nhỏ hơn so với đường kính trong của phần mở rộng đường kính 114 và nhỏ hơn so với đường kính ngoài của thanh 40. Như sẽ được mô tả sau, hai thanh khoá 113 được làm thích ứng để có thể gài được với rãnh khoá 40g được tạo ra trên thanh 40 (xem Fig.4A và Fig.4B).

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, chi tiết trượt 30 được giữ nhờ thanh 40 và nắp mặt trên 60 được gắn chặt vào bình bảo quản 20 như sẽ được mô tả sau đây.

Chi tiết đỡ 90 được gắn chặt vào bình bảo quản 20. Thanh 40 được lắp vào lỗ dẫn hướng 70 của nắp mặt trên 60 từ bên dưới. Chi tiết trượt 30 được lắp vào lỗ hở 25 của bình bảo quản 20, và nắp mặt trên 60 được bắt ren với đầu trên của chi tiết đỡ 90. Lỗ hở 25 được phủ bằng tấm trên 61. Thanh 40 xuyên qua nắp mặt trên 60 và nhô lên trên. Thanh 40 được lắp vào phần mở rộng đường kính 114 của chi tiết khoá 110. Tiếp đó, chi tiết khoá 110 được lắp vào rãnh 65 được tạo ra trên mặt trên của nắp mặt trên

60. Cụ thể hơn, phần mở rộng đường kính 114 và phần hoạt động 111 của chi tiết khoá 110 lần lượt được lắp vào phần rộng 65a và phần hẹp 65b của rãnh 65. Vị trí của thanh 40 theo phương thẳng đứng được điều chỉnh sao cho rãnh khoá 40g được tạo ra trên thanh 40 được bố trí ở cùng mức với chi tiết khoá 110. Tiếp đó, chi tiết khoá 110 được di chuyển trong rãnh 65, và thanh khoá 113 của chi tiết khoá 110 được lắp vào rãnh khoá 40g của thanh 40.

Fig.7 là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị 1 được lắp ráp theo cách này. Thanh 40 được bố trí giữa các thanh khoá 113 của chi tiết khoá 110. Fig.1 và Fig.2 thể hiện thiết bị 1 ở trạng thái trong đó chi tiết khoá 110 ở vị trí trên Fig.7. Như được thể hiện trên Fig.2, thanh khoá 113 được gài với rãnh khoá 40g của thanh 40. Điều này ngăn không cho thanh 40 và chi tiết trượt 30 được giữ nhờ thanh 40 đi xuống. Theo cách này, chi tiết khoá 110 và rãnh khoá 40g của thanh 40 sẽ được gài với chi tiết khoá 110 tạo thành "cơ cấu khóa dùng cho chi tiết trượt 30". Có thể thực hiện chuyển giữa trạng thái kích hoạt và trạng thái khử kích hoạt của khóa nhờ cơ cấu khóa bằng cách di chuyển chi tiết khoá 110 trong rãnh 65 theo phương nằm ngang. Khi thanh 40 được bố trí giữa các thanh khoá 113 và thanh khoá 113 được gài với rãnh khoá 40g như được thể hiện trên Fig.7, cơ cấu khóa ở trạng thái khóa. Khi thanh 40 được bố trí ở phần mở rộng đường kính 114, cơ cấu khóa ở trạng thái mở khóa. Di chuyển của chi tiết khoá 110 có thể được thực hiện bằng cách ấn một ngón tay lên phần hoạt động 111.

Khi cơ cấu khóa ở trạng thái khóa, như được thể hiện trên Fig.2, chi tiết trượt 30 được giữ ở đầu dưới của thanh 40 ở trong không khí trong phần chứa thứ nhất 21 mà không ở trạng thái tiếp xúc với mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ nhất 21. Vị trí của chi tiết trượt 30 được thể hiện trên Fig.2 được gọi là "vị trí ban đầu" của chi tiết trượt 30.

Trừ khi trạng thái gài (trạng thái khóa) giữa chi tiết khoá 110 (thanh khóa 113) và thanh 40 được nhả, thậm chí nếu lực hướng xuống dưới được

tác dụng vào thanh 40 hoặc trọng lực hoặc lực ly tâm tác dụng lên thanh 40 và chi tiết trượt 30, chi tiết trượt 30 không đi xuống từ vị trí ban đầu. Cơ cấu khóa là có lợi để giữ ổn định chi tiết trượt 30 ở vị trí ban đầu. Như vậy, trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất 21 và phần chứa thứ hai 22 (phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24) được đảm bảo. Điều này là có lợi đối với dòng tin cậy của máu từ phần chứa thứ nhất 21 tới phần chứa thứ hai 22 khi máu được nạp từ lỗ hở 25 của bình bảo quản 20. Ngoài ra, kết cấu như vậy là có lợi để tách ly tâm máu thành các thành phần huyết tương sẽ được bảo quản trong phần chứa thứ nhất 21, thành phần bạch cầu sẽ được bảo quản trong phần hình trụ 23, và thành phần hồng cầu sẽ được bảo quản trong phần chứa phụ 24.

Trạng thái trong đó chi tiết trượt 30 ở vị trí ban đầu và chi tiết khóa 110 và thanh 40 được gài (trạng thái khóa) được gọi là “trạng thái ban đầu” (Fig.1, Fig.2, và Fig.7).

Các vòng dạng chữ O 53 và 54 bịt kín chất lỏng khe hở giữa mặt theo chu vi ngoài của thanh 40 và mặt theo chu vi trong của lỗ dẫn hướng 70 của nắp mặt trên 60. Hơn nữa, nắp mặt trên 60 bịt kín chất lỏng lỗ hở 25 ở đầu trên của bình bảo quản 20. Do đó, khoảng trống trong bình bảo quản 20 được bịt kín chất lỏng ngoại trừ đường dẫn dòng 40f được tạo ra trong chi tiết trượt 30 và thanh 40 và các lỗ xuyên 64a và 64b của nắp mặt trên 60.

Vật liệu làm chi tiết trượt 30 tốt hơn là vật liệu cứng có thể được xem là thân cứng vững sao cho vòng đệm 50 có thể tạo ra đệm kín chất lỏng với mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 (các chi tiết sẽ được mô tả sau). Cụ thể là, để làm vật liệu làm chi tiết trượt 30, ví dụ, vật liệu nhựa như polycarbonat (PC), polypropylen (PP), nhựa ABS (acrylonitril butadien styren copolyme), polyetylen (PE), hoặc nhựa etylen-vinyl axetat copolyme (EVA) có thể được sử dụng. Hơn nữa, để ngăn không cho hồng cầu bám dính vào chi tiết trượt 30, một bề mặt được bố trí nghiêng như bề mặt nón

có thể được bố trí ở mặt trên của chi tiết trượt 30, hoặc lớp phủ có thể được phủ lên mặt trên của chi tiết trượt 30.

Để làm vòng đệm 50, vòng đệm tương tự vòng đệm có thể được gắn chặt vào đầu mút của một pit tông (chi tiết đẩy) của một bơm tiêm thông thường có thể được sử dụng. Để làm các vòng dạng chữ O 53 và 54, một vòng dạng chữ O thông dụng có thể tạo ra đệm kín chất lỏng có thể được sử dụng. Các vật liệu làm vòng đệm 50 và các vòng dạng chữ O 53 và 54 không bị giới hạn cụ thể, và vật liệu có đặc tính đàn hồi cao su (còn được gọi là elastome) như cao su bao gồm cao su tự nhiên, cao su isopren, và cao su silicon hoặc elastome dẻo nhiệt gồm styren elastome, olefin elastome, và polyuretan elastome có thể được sử dụng.

Theo phương án này, vòng đệm 50 được gắn chặt vào chi tiết trượt 30 làm vật liệu bịt kín. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy, và vật liệu bịt kín bất kỳ có thể tạo ra đệm kín chất lỏng với mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 có thể được gắn chặt vào chi tiết trượt 30. Ví dụ, vòng dạng chữ O bất kỳ tương tự các vòng dạng chữ O 53 và 54 có thể được gắn chặt vào mặt theo chu vi ngoài của chi tiết trượt 30.

1. 2. Cách sử dụng

Cách sử dụng của thiết bị 1 sẽ được mô tả sau đây.

Trước hết, lấy máu (chọc hút tủy) cần được tách ly tâm. Phương pháp lấy máu có thể là phương pháp bất kỳ, và, ví dụ, một lượng nhất định (ví dụ, từ khoảng 100 ml tới 400 ml) khi chọc hút tủy có thể được lấy bằng cách cắm bơm tiêm đã làm ẩm sơ bộ bằng heparin vào tủy xương ở 12 vị trí.

Sau đó, lượng và giá trị hematocrit của máu đã lấy được đo. Dựa trên lượng và giá trị hematocrit của máu, lượng của thành phần hồng cầu và lượng của huyết tương được tính toán.

Thiết bị trống không 1 (xem Fig.1, Fig.2, và Fig.7) ở trạng thái ban đầu được chuẩn bị. Nắp đáy 80 được quay để điều chỉnh mức độ biến dạng nén của kết cấu hộp xếp 28. Mức độ biến dạng nén được xác định dựa trên

các lượng của thành phần hồng cầu và huyết tương được tính toán trước đó sao cho lớp váng máu ly tâm sau khi tách bằng ly tâm được tạo ra trong phần hình trụ 23 của bình bảo quản 20. Một nắp (không được thể hiện trên hình vẽ) để đậy kín đường dẫn dòng 40f được gắn chặt vào đầu trên của thanh 40.

Sau đó, máu đã lấy được nạp vào bình bảo quản 20 qua cửa nạp 64a. Khi máu được nạp, không khí trong bình bảo quản 20 đi ra khỏi bình bảo quản 20 qua cửa thông khí 64b. Như vậy, thậm chí khi đường dẫn dòng 40f được đóng, máu có thể được nạp dễ dàng. Sau đó, cửa nạp 64a được bịt kín.

Tiếp đó, thiết bị 1 đã nạp đầy máu được đưa vào máy ly tâm để thực hiện việc tách ly tâm. Lực ly tâm tác dụng theo hướng của mũi tên F được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2 song song với trục tâm 1a. Máu được tách bằng ly tâm thành các thành phần huyết tương sẽ được bảo quản trong phần chứa thứ nhất 21, lớp váng máu ly tâm (thành phần bạch cầu và tiểu cầu) sẽ được bảo quản trong phần hình trụ 23, và thành phần hồng cầu sẽ được bảo quản trong phần chứa phụ 24.

Ở trạng thái ban đầu, chi tiết khoá 110 được gài với thanh 40 để giữ chi tiết trượt 30, và cơ cấu khóa ở trạng thái khóa trong đó cơ cấu khóa thực hiện chức năng một cách hữu hiệu. Như vậy, thậm chí khi lực ly tâm F tác dụng trong khi tách ly tâm, chi tiết trượt 30 không di chuyển xuống dưới từ vị trí ban đầu.

Sau khi tách ly tâm, thiết bị 1 được lấy ra khỏi máy ly tâm. Vị trí của lớp váng máu ly tâm theo phương thẳng đứng có thể được tinh chỉnh bằng cách quay nắp đáy 80 theo yêu cầu sau khi tách ly tâm sao cho lớp váng máu ly tâm được bố trí chính xác trong phần hình trụ 23.

Sau đó, cơ cấu thu hồi thành phần máu 150 (xem Fig.11, các chi tiết sẽ được mô tả sau) được nối với đầu trên của thanh 40.

Tiếp đó, như được thể hiện trên Fig.8, chi tiết khoá 110 được di chuyển trong rãnh 65 theo phương nằm ngang sao cho thanh 40 nằm ở phần

mở rộng đường kính 114. Kết quả là, liên kết gài giữa thanh khóa 113 của chi tiết khoá 110 và rãnh khoá 40g của thanh 40 bị tuột (trạng thái mở khóa).

Sau đó, thanh 40 được đẩy xuống dưới. Cùng với thanh 40, chi tiết trượt 30 nằm ở đầu dưới của thanh 40 cũng di chuyển xuống dưới. Như được thể hiện trên Fig.9, chi tiết trượt 30 được lắp vào lỗ hờ trên (lỗ hờ ở phía phần chứa thứ nhất 21) của phần hình trụ 23. Đệm kín chất lỏng được tạo ra giữa vòng đệm 50 được tạo ra trên chi tiết trượt 30 và mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23. Kết quả là, trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất 21 và phần chứa thứ hai 22 (phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24) được chặn theo cách kín chất lỏng bởi chi tiết trượt 30.

Thanh 40 được đẩy tiếp xuống dưới. Chi tiết trượt 30 di chuyển xuống dưới trong phần hình trụ 23 trong khi duy trì đệm kín chất lỏng giữa chi tiết trượt 30 và mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23. Khi chi tiết trượt 30 đi vào phần hình trụ 23 (nghĩa là, khi chi tiết trượt 30 di chuyển ra xa phần chứa thứ nhất 21), thể tích của phần chứa thứ hai 22 giảm. Như vậy, thành phần máu (ví dụ, thành phần bạch cầu) ở trạng thái tiếp xúc với mặt dưới của chi tiết trượt 30 đi ra khỏi bình bảo quản 20 qua đường dẫn dòng 40f. Theo di chuyển đi xuống của chi tiết trượt 30, không khí bên ngoài đi vào phần chứa thứ nhất 21 qua cửa thông khí 64b, và áp suất âm được ngăn không cho xuất hiện trong phần chứa thứ nhất 21. Điều này cho phép hoạt động đẩy thanh 40 và chi tiết trượt 30 xuống dưới có thể được thực hiện dễ dàng.

Di chuyển đi xuống của chi tiết trượt 30 được dừng khi tất cả thành phần bạch cầu trong phần hình trụ 23 đi ra khỏi bình bảo quản 20, nhờ đó hoàn thành hoạt động thu hồi thành phần bạch cầu. Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện thiết bị 1 ở trạng thái này. Chi tiết trượt 30 đã tiến đến lỗ hờ dưới (lỗ hờ ở phía phần chứa phụ 24) của phần hình trụ 23 hoặc ở lân cận chúng.

1. 3. Hoạt động

Như đã được mô tả trên đây, thiết bị 1 theo phương án thứ nhất có chi tiết trượt 30 di động trong bình bảo quản 20 từ phần chứa thứ nhất 21 tới phần hình trụ 23 (phần chứa thứ hai 22). Khi chi tiết trượt 30 ở trong phần chứa thứ nhất 21, phần chứa thứ nhất 21 và phần hình trụ 23 nối thông với nhau. Khi chi tiết trượt 30 đi vào phần hình trụ 23, đệm kín chất lỏng được tạo ra giữa chi tiết trượt 30 và mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23, và chi tiết trượt 30 chặn trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất 21 và phần hình trụ 23. Chi tiết trượt 30 có thể di chuyển trong phần hình trụ 23 trong khi duy trì đệm kín chất lỏng này. Như vậy, khi máu được tách bằng ly tâm trong khi giữ chi tiết trượt 30 trong phần chứa thứ nhất 21 và tiếp đó chi tiết trượt 30 được lắp vào phần hình trụ 23 từ phần chứa thứ nhất 21, khi chi tiết trượt 30 đi vào phần hình trụ 23, thành phần máu trong phần hình trụ 23 có thể được đẩy ra khỏi bình bảo quản 20 qua đường dẫn dòng 40f. Khi máu được tách bằng ly tâm sao cho thành phần bạch cầu có mặt trong phần hình trụ 23 ngay trước khi lắp chi tiết trượt 30 vào phần hình trụ 23, thành phần bạch cầu có thể được thu hồi qua đường dẫn dòng 40f.

Chi tiết trượt 30 trượt ở mặt theo chu vi trong theo cách sao cho đệm kín chất lỏng giữa chi tiết trượt 30 và mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 được duy trì. Như vậy, thành phần bạch cầu bám chặt vào phần hình trụ 23 được cạo (hoặc được cạo bỏ) bằng cách trượt chi tiết trượt 30. Sau khi chi tiết trượt 30 đã đi qua, hầu như không có thành phần bạch cầu còn lại ở mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23. Do đó, thiết bị 1 là có lợi để cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu.

Như đã được mô tả trên đây, trong trường hợp sử dụng thiết bị thông thường (xem tài liệu sáng chế 1), hoạt động rửa bằng cách sử dụng nước muối sinh lý là cần thiết để cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu. Tuy nhiên, có trường hợp thành phần bạch cầu bám chặt vào mặt theo chu vi trong của bình bảo quản không thể được thu hồi đầy đủ chỉ bằng cách rửa

bằng nước muối sinh lý. Mặt khác, vì chi tiết trượt 30 di chuyển (nghĩa là, trượt) trong khi ở trạng thái tiếp xúc với phần hình trụ 30, thiết bị 1 theo phương án này có thể thu hồi thành phần bạch cầu bám chặt vào mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 theo cách tin cậy hơn. Do đó, theo phương án này, tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu được cải thiện đáng kể khi so sánh với trường hợp thông thường.

Hơn nữa, trong trường hợp sử dụng thiết bị thông thường, ngoài công đoạn rửa phần bên trong của bình bảo quản máu bằng nước muối sinh lý, công đoạn đưa nước muối sinh lý chứa thành phần bạch cầu vào tách ly tâm hoặc xử lý tương tự để thu hồi thành phần bạch cầu từ nước muối sinh lý sau công đoạn rửa được yêu cầu. Như vậy, mất nhiều thời gian và nỗ lực để cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu. Mặt khác, trong trường hợp sử dụng thiết bị 1 theo phương án này, tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu có thể được cải thiện mà không cần thực hiện công đoạn rửa và công đoạn tách ly tâm với nước muối sinh lý. Do đó, việc sử dụng thiết bị 1 cho phép thành phần bạch cầu có thể được thu hồi một cách hữu hiệu.

Thiết bị thông thường cần phải có hai chi tiết chặn di động trong bình bảo quản để đậy kín lỗ hở trên và lỗ hở dưới của phần chứa thứ ba (tương ứng với phần hình trụ 23 theo phương án thứ nhất) của bình bảo quản. Ngoài ra, vì thành phần bạch cầu trong phần chứa thứ ba được hút nhờ bơm tiêm ở trạng thái trong đó lỗ hở trên và lỗ hở dưới của phần chứa thứ ba của bình bảo quản được đóng, ngoài đường dẫn dòng để cho phép thành phần bạch cầu có thể đi ra khỏi phần chứa thứ ba, thiết bị thông thường cần phải có đường dẫn dòng không khí để cho phép không khí có thể đi vào phần chứa thứ ba theo dòng ra của thành phần bạch cầu sao cho áp suất âm không được tạo ra trong phần chứa thứ ba. Trái lại, theo phương án này, chỉ chi tiết trượt 30 có thể di động trong bình bảo quản 20. Ngoài ra, vì thành phần bạch cầu trong phần chứa thứ hai 22 được ép ra bởi chi tiết trượt 30 để thu hồi, đường dẫn dòng không khí dẫn tới phần chứa thứ hai 22 là không cần

thiết. Hơn nữa, đường dẫn dòng 40f để cho phép thành phần bạch cầu có thể đi ra được bố trí trong thanh 40 để di chuyển chi tiết trượt 30. Kết quả là, thiết bị 1 theo phương án thứ nhất có kết cấu đơn giản hơn đáng kể so với thiết bị thông thường.

Trong thiết bị thông thường, ở trạng thái trong đó lỗ hở trên và lỗ hở dưới của phần chứa thứ ba (tương ứng với phần hình trụ 23 theo phương án thứ nhất) của bình bảo quản được đóng nhờ hai chi tiết chặn, thành phần bạch cầu trong phần chứa thứ ba được thu hồi qua đường dẫn dòng được tạo ra trong thanh để giữ chi tiết chặn (chi tiết chặn thứ nhất) để đẩy kín lỗ hở dưới của phần chứa thứ ba. Vì thiết bị thông thường được tạo ra sao cho không khí đi vào phần chứa thứ ba khi thành phần bạch cầu được thu hồi từ phần chứa thứ ba, đường dẫn dòng mà thành phần bạch cầu di chuyển qua đó nối thông với phần chứa thứ ba qua lỗ hở nằm ở lân cận chi tiết chặn thứ nhất nằm ở đầu dưới của phần chứa thứ ba. Vì điều này kéo dài đường dẫn dòng, lượng thành phần bạch cầu bám chặt vào bề mặt thành trong của đường dẫn dòng sẽ gia tăng. Thành phần bạch cầu cũng bám chặt vào bề mặt của chi tiết chặn thứ nhất dưới. Theo cách này, vì vùng mà thành phần bạch cầu bám vào là rộng, đã có vấn đề là thành phần bạch cầu không thể được thu hồi đầy đủ. Mặt khác, theo phương án này, vì đường dẫn dòng 40f để thu hồi thành phần bạch cầu được bố trí trên thanh 40 để giữ chi tiết trượt 30, độ dài của đường dẫn dòng 40f có thể được tạo ra ngắn hơn so với đường dẫn dòng của thiết bị thông thường. Hơn nữa, thiết bị theo phương án này không có chi tiết tương ứng với chi tiết chặn thứ nhất của thiết bị thông thường. Như vậy, theo phương án này, vùng mà thành phần bạch cầu bám vào là tương đối nhỏ. Do đó, thiết bị 1 theo phương án này là có lợi để cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu.

Trong thiết bị thông thường, sau khi đóng lỗ hở trên và lỗ hở dưới của phần chứa thứ ba (tương ứng với phần hình trụ theo phương án thứ nhất) của bình bảo quản lần lượt nhờ các chi tiết chặn, thành phần bạch cầu

trong phần chứa thứ ba được thu hồi. Ở thời điểm đóng lỗ hờ dưới của phần chứa thứ ba nhờ chi tiết chặn, có thể có trường hợp trong đó chi tiết chặn làm xáo trộn ranh giới giữa lớp thành phần bạch cầu và lớp thành phần hồng cầu để tạo ra trạng thái trộn lẫn của thành phần bạch cầu và thành phần hồng cầu ở lân cận ranh giới. Kết quả là, đôi khi xuất hiện vấn đề như trạng thái trộn lẫn của thành phần hồng cầu vào thành phần bạch cầu hoặc không thu hồi được toàn bộ thành phần bạch cầu. Mặt khác, theo phương án thứ nhất, không cần phải đóng lỗ hờ dưới (lỗ hờ ở phía phần chứa phụ 24) của phần hình trụ 23. Thậm chí khi chi tiết trượt 30 được lắp vào phần hình trụ 23 từ lỗ hờ trên, ranh giới giữa lớp thành phần bạch cầu và lớp thành phần hồng cầu, nằm ở lân cận lỗ hờ dưới của phần hình trụ 23, khó bị ảnh hưởng. Như vậy, vấn đề nêu trên của thiết bị thông thường được giải quyết. Ngoài ra, từ quan điểm này, thiết bị 1 là có lợi để cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu.

Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, để thu hồi thành phần bạch cầu, chỉ cần đẩy thanh 40 xuống dưới để di chuyển chi tiết trượt 30 từ phần chứa thứ nhất 21 tới phần hình trụ 23 sau khi tách ly tâm. Nguyên lý đẩy thanh 40 để đẩy ra ngoài thành phần bạch cầu cơ bản giống như nguyên lý đẩy pit tông vào xi lanh ngoài để đẩy ra ngoài chất lỏng trong xi lanh ngoài trong bơm tiêm thông thường. Vì thành phần bạch cầu có thể được thu hồi một cách đơn giản bằng cách di chuyển thanh 40 và chi tiết trượt 30 xuống dưới, khả năng xảy ra hoạt động lỗi ở mức thấp và gánh nặng đối với người vận hành có thể được giảm bớt.

1.4. Cơ cấu thu hồi thành phần máu

Cơ cấu thu hồi thành phần máu phù hợp để thu hồi thành phần bạch cầu bằng cách sử dụng thiết bị 1 theo phương án thứ nhất sẽ được mô tả sau đây.

Fig.11 thể hiện một ví dụ về cơ cấu thu hồi thành phần máu 150. Cơ cấu thu hồi 150 có bình chứa thứ nhất 151, bình chứa thứ hai 152, và ống

trong suốt mềm 155. Ống 155 rẽ nhánh thành dạng chữ Y (hoặc dạng chữ T) từ ống chính 155c thành hai ống nhánh 155a và 155b. Ống chính 155c được nối với đầu trên của thanh 40 của thiết bị 1 (xem Fig.1 và Fig.2). Các ống nhánh 155a và 155b lần lượt được nối với các bình chứa 151 và 152. Các kẹp 157a và 157b để mở và đóng các đường dẫn dòng tương ứng được bố trí trên các ống nhánh 155a và 155b. Các lỗ thông khí 151a và 152a để cho phép trạng thái nối thông chất khí giữa bên trong và bên ngoài của các bình chứa 151 và 152 được tạo ra ở các nắp của các bình chứa 151 và 152. Các bộ lọc thông khí (không được thể hiện trên hình vẽ) để cho phép khí nhưng không cho phép chất lỏng đi qua được bố trí trên các lỗ thông khí 151a và 152a.

Việc thu hồi thành phần máu bằng cách sử dụng cơ cấu thu hồi 150 được thực hiện như được mô tả sau đây.

Sau khi đưa máu trong thiết bị 1 vào tách ly tâm, ống chính 155c được nối với đầu trên của thanh 40 ở trạng thái ban đầu trong đó chi tiết trượt 30 ở vị trí ban đầu (xem Fig.2). Sau đó, thanh 40 được hạ xuống, và chi tiết trượt 30 được lắp vào lỗ hở trên của phần hình trụ 23 (xem Fig.9).

Thành phần máu trong phần hình trụ 23 được quan sát qua chi tiết đỡ 90 và bình bảo quản 20. Ví dụ, khi lớp thành phần huyết tương loãng có mặt ngay bên dưới chi tiết trượt 30 và lớp thành phần bạch cầu có mặt bên dưới lớp thành phần huyết tương loãng trong phần hình trụ 23, kẹp 157a được mở và kẹp 157b được đóng. Tiếp đó, thanh 40 được hạ xuống. Khi chi tiết trượt 30 hạ xuống trong phần hình trụ 23, thành phần huyết tương đi ra trước và tiếp đó thành phần bạch cầu đi ra sau ra khỏi phần hình trụ 23 qua đường dẫn dòng 40f của thanh 40 và ống 155. Thành phần máu đi qua ống 155 được quan sát qua ống 155. Khi thành phần máu đi qua ống 155 được chuyển từ thành phần huyết tương sang thành phần bạch cầu, kẹp 157a được đóng và kẹp 157b được mở. Sau đó, thanh 40 được hạ xuống. Sau đó, khi thành phần máu đi qua ống 155 được chuyển từ thành phần bạch cầu sang

thành phần hồng cầu (xem Fig.10), kẹp 157b được đóng và hoạt động hạ xuống thanh 40 được dừng. Như vậy, bình chứa thứ nhất 151 có thể thu hồi thành phần huyết tương và bình chứa thứ hai 152 có thể thu hồi thành phần bạch cầu.

Như đã được mô tả trên đây, cơ cấu thu hồi 150 có hai bình chứa 151 và 152 và cơ cấu chuyển (các kẹp 157a và 157b) để chuyển trạng thái nối thông giữa hai bình chứa 151 và 152 và đường dẫn dòng 40f của thiết bị 1. Việc sử dụng cơ cấu thu hồi 150 cho phép thành phần bạch cầu có độ tinh khiết cao trong đó thành phần huyết tương và thành phần hồng cầu cơ bản không bị trộn lẫn có thể được thu hồi bằng cách chuyển trạng thái nối thông giữa các bình chứa 151 và 152 và đường dẫn dòng 40f nhờ cơ cấu chuyển (các kẹp 157a và 157b) thậm chí khi lớp thành phần huyết tương có mặt bên dưới chi tiết trượt 30 hoặc lớp thành phần hồng cầu đi vào bên dưới phần dưới của phần hình trụ 23 ở thời điểm lắp chi tiết trượt 30 vào lỗ hở trên của phần hình trụ 23 (xem Fig.9).

Như vậy, khi cơ cấu thu hồi 150 được sử dụng, đầu trên và đầu dưới của lớp thành phần bạch cầu không cần phải trùng chính xác với đầu trên và đầu dưới của phần hình trụ 23 ở trạng thái trong đó chi tiết trượt 30 sau khi tách ly tâm ở vị trí ban đầu (xem Fig.2). Lớp thành phần huyết tương và lớp thành phần hồng cầu có thể đi vào phần hình trụ 23 miễn là toàn bộ lớp thành phần bạch cầu có mặt trong phần hình trụ 23. Điều này cho phép loại bỏ công đoạn tính toán các lượng của thành phần hồng cầu và huyết tương của máu đã lấy và dễ dàng điều chỉnh độ chính xác của mức độ biến dạng nén của kết cấu hộp xếp 28, điều này cho phép hoạt động thu hồi thành phần bạch cầu có thể được đơn giản hóa. Hơn nữa, bằng cách loại bỏ cơ cấu điều chỉnh thể tích như kết cấu hộp xếp 28, các kết cấu của bình bảo quản 20 và thiết bị 1 có thể được đơn giản hóa hơn nữa.

Cơ cấu thu hồi 150 có các kẹp 157a và 157b làm cơ cấu chuyển nối thông có lựa chọn đường dẫn dòng 40f với bình chứa thứ nhất 151 hoặc

bình chứa thứ hai 152. Tuy nhiên, kết cấu của cơ cấu chuyển không bị giới hạn như vậy. Ví dụ, thay cho các kẹp 157a và 157b, cơ cấu chuyển có thể là một van đóng ba đường được tạo ra trong phần rẽ nhánh dạng chữ Y (hoặc dạng chữ T) của ống 155.

Các kết cấu của bình chứa thứ nhất 151 và bình chứa thứ hai 152 không bị giới hạn ở phương án như nêu trên. Ví dụ, bình chứa thứ nhất 151 và/hoặc bình chứa thứ hai 152 có thể là một túi thu được bằng cách liên kết các tấm mềm. Trong trường hợp này, các lỗ thông khí 151a và 152a có thể không được tạo ra trong túi.

2. Phương án thứ hai

Thiết bị theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả sau đây. Trên các hình vẽ liên quan tới phần mô tả dưới đây, các chi tiết hoặc các phần tử có chức năng giống như của các chi tiết hoặc các phần tử được thể hiện trên các hình vẽ theo phương án thứ nhất được biểu thị bằng các số chỉ dẫn giống như theo phương án thứ nhất. Theo phương án thứ hai, phần mô tả lặp lại về các chi tiết hoặc các phần tử này sẽ được loại bỏ. Do đó, phần mô tả sẽ tham khảo phương án thứ nhất khi cần. Sau đây, phương án thứ hai được mô tả tập trung vào các điểm khác biệt giữa phương án thứ nhất và phương án thứ hai.

2.1. Kết cấu của thiết bị tách thành phần máu

Kết cấu của thiết bị tách thành phần máu (sau đây được gọi đơn giản là "thiết bị") 2 theo phương án thứ hai của sáng chế được mô tả dưới đây.

Fig.12 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị 2. Fig.13 là hình vẽ phối cảnh được cắt theo mặt theo phương thẳng đứng của thiết bị 2. Trên Fig.13, đường nét đứt 2a biểu thị trục tâm của thiết bị 2. Fig.14 là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời thể hiện thiết bị 2.

Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị 2 có chi tiết trượt 31 trong phần chứa thứ nhất 21 và chi tiết chặn 32 trong phần chứa phụ 24. Chi tiết trượt 31 thực hiện chức năng làm chi tiết trượt 30 theo phương án thứ nhất

và được giữ ở đầu dưới của hai thanh thứ nhất 41. Chi tiết chặn 32 được giữ ở đầu dưới của thanh thứ hai 42.

Fig.15A là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết trượt 31 và các thanh thứ nhất 41, và Fig.15B là hình vẽ mặt cắt ngang của nó. Chi tiết trượt 31 gần như có dạng đĩa (hoặc dạng gần như hình trụ mỏng). Chi tiết trượt 31 có lỗ xuyên 31a xuyên qua chi tiết trượt 31 theo phương thẳng đứng ở tâm của nó. Vòng đệm 51 có dạng hình trụ có đáy được gắn chặt vào chi tiết trượt 31 để che mặt theo chu vi ngoài và mặt dưới của chi tiết trượt 31. Lỗ xuyên 51a xuyên qua tấm đáy của vòng đệm 51 theo phương thẳng đứng tạo ra ở vị trí tương ứng với lỗ xuyên 31a của chi tiết trượt 31. Đường kính lỗ hở của lỗ xuyên 51a tốt hơn là hơi nhỏ hơn so với đường kính lỗ hở của lỗ xuyên 31a.

Thanh thứ nhất 41 là chi tiết dạng que đặc. Hai thanh thứ nhất 41 được bố trí ở các vị trí đối xứng so với lỗ xuyên 31a ở mặt trên của chi tiết trượt 31. Hai thanh thứ nhất 41 kéo dài lên trên song song với nhau.

Ở mặt theo chu vi ngoài của từng thanh thứ nhất 41, hai rãnh khoá thứ nhất 41g kéo dài theo phương nằm ngang được tạo ra (trên Fig.15A, rãnh khoá thứ nhất 41g được tạo ra trên mặt sau của từng thanh thứ nhất 41 không nhìn thấy được). Cần lưu ý rằng rãnh khoá thứ nhất 41g được tạo ra trên từng thanh thứ nhất 41 không nhất thiết được chia theo chiều chu vi, và, ví dụ, có thể là rãnh hình khuyên liên tục theo chiều chu vi.

Theo phương án này, chi tiết trượt 31 (trừ vòng đệm 51) và các thanh thứ nhất 41 nói chung được tạo ra liền khối ở dạng chi tiết liền khối. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy, và chi tiết trượt 31 và các thanh thứ nhất 41 được chế tạo riêng biệt có thể được kết hợp.

Fig.16A là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết chặn 32 và thanh thứ hai 42, và Fig.16B là hình vẽ mặt cắt ngang của nó. Chi tiết chặn 32 gần như có dạng đĩa (hoặc dạng gần như hình trụ mỏng). Vòng dạng chữ O 52 được gắn chặt vào mặt theo chu vi ngoài hình trụ của chi tiết chặn 32. Bốn lỗ hở 32a được tạo ra ở mặt trên của chi tiết chặn 32. Bốn lỗ hở 32a này

được nối thông với nhau qua đường dẫn dòng 32f gần như có dạng chữ thập trên hình chiếu bằng được tạo ra ở chi tiết chặn 32. Số lượng của các lỗ hờ 32a không bị giới hạn là bốn, và có thể lớn hơn bốn hoặc nhỏ hơn bốn.

Thanh thứ hai 42 là chi tiết dạng que có dạng hình trụ rỗng. Thanh thứ hai 42 tốt hơn là có cùng đường kính ngoài với thanh thứ nhất 41 (xem Fig.15A). Thanh thứ hai 42 được bố trí ở tâm của mặt trên của chi tiết chặn 32. Như được thể hiện trên Fig.16B, đường dẫn dòng 42f trong thanh thứ hai 42 và đường dẫn dòng 32f trong chi tiết chặn 32 nối thông với nhau. Như vậy, lỗ hờ 32a, đường dẫn dòng 32f, và đường dẫn dòng 42f lần lượt ở trạng thái nối thông.

Lỗ hờ 32a và đường dẫn dòng 32f của chi tiết chặn 32 có thể được loại bỏ và một lỗ phía bên kéo dài theo hướng kính và nối thông với đường dẫn dòng 42f có thể được tạo ra trong thanh thứ hai 42 ở lân cận chi tiết chặn 32.

Ở mặt theo chu vi ngoài của thanh thứ hai 42, hai rãnh khoá thứ hai 42g kéo dài theo phương nằm ngang được tạo ra (trên Fig.16A, rãnh khoá thứ hai 42g được tạo ra trên mặt sau của từng thanh thứ hai 42 không nhìn thấy được). Cần lưu ý rằng, rãnh khoá thứ hai 42g không nhất thiết được chia theo chiều chu vi, và có thể là rãnh hình khuyên liên tục theo chiều chu vi, ví dụ.

Fig.17A là hình vẽ phối cảnh thể hiện nắp mặt trên 260, và Fig.17B là hình vẽ phối cảnh được cắt của nó. Nắp mặt trên 260 có tấm trên hình tròn 61, thành chu vi ngoài hình trụ 62 kéo dài xuống dưới từ mép theo chu vi ngoài của tấm trên 61, và ống dẫn hướng 263 kéo dài xuống dưới từ mặt dưới của tấm trên 61.

Rãnh 67 kéo dài thẳng được bố trí ở mặt trên của tấm trên 61. Độ rộng của rãnh 67 không cố định, và, tương tự rãnh 65 theo phương án thứ nhất (xem Fig.5A), rãnh 67 có phần rộng 67a có độ rộng tương đối lớn và phần hẹp 67b có độ rộng tương đối nhỏ. Phần rộng 67a được bố trí ở tâm

của tấm trên 61 và phần hẹp 67b nối phần rộng 67a và mép theo chu vi ngoài của tấm trên 61.

Ba lỗ dẫn hướng 71a, 71b, và 72 xuyên qua tấm trên 61 và ống dẫn hướng 263 theo phương thẳng đứng. Các lỗ dẫn hướng 71a, 71b, và 72 được bố trí theo đường thẳng gần như vuông góc với chiều dọc của rãnh 67. Các lỗ dẫn hướng thứ nhất 71a và 71b được bố trí ở hai phía của rãnh 67, và lỗ dẫn hướng thứ hai 72 được bố trí đồng trục với tấm trên 61 ở phần rộng 67a của rãnh 67. Mép của lỗ hở của từng các lỗ dẫn hướng 71a, 71b, và 72 hướng lên trên được mở rộng một chút, để tạo ra phần lõm hình khuyên. Các vòng dạng chữ O 55a, 55b, và 56 lần lượt được gắn chặt vào mặt trong của các phần lõm của các lỗ dẫn hướng 71a, 71b, và 72. Tương tự, mép của lỗ hở của từng các lỗ dẫn hướng 71a và 71b hướng về phía xuống dưới được mở rộng một chút, để tạo ra phần lõm hình khuyên. Các vòng dạng chữ O 57a và 57b lần lượt được gắn chặt vào mặt trong của các phần lõm của các lỗ dẫn hướng 71a và 71b.

Hai lỗ xuyên 64a và 64b xuyên qua tấm trên 61 theo phương thẳng đứng được tạo ra ở tấm trên 61 ở vùng trong đó rãnh 67 không được tạo ra. Tương tự theo phương án thứ nhất, lỗ xuyên 64a được sử dụng làm cửa nạp và lỗ xuyên 64b được sử dụng làm cửa thông khí.

Fig.18 là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết khoá thứ nhất 210. Chi tiết khoá thứ nhất 210 có phần hoạt động gần như dạng chữ "C" 211 và hai thanh khoá 213 kéo dài từ hai đầu của phần hoạt động 211. Hai thanh khoá 213 kéo dài song song với nhau ngoại trừ phần mở rộng 214 nằm ở vị trí gần như ở giữa theo chiều dọc của nó. Khoảng cách giữa các thanh khoá 213 ở phần mở rộng 214 là lớn hơn so với khoảng cách giữa các thanh khoá 213 ở phần kia. Đường kính trong của phần mở rộng 214 (đường kính của đường tròn nội tiếp của phần mở rộng 214) gần như bằng hoặc hơi lớn hơn đường kính ngoài của thanh thứ hai 42 (xem Fig.16A). Khoảng cách giữa hai thanh khoá 213 trừ phần mở rộng 214 nhỏ hơn so với đường kính ngoài

của thanh thứ nhất 41 (xem Fig.15A và Fig.15B). Như sẽ được mô tả sau, phần thuộc hai thanh khoá 213 ở phần không phải phần mở rộng 214 được làm thích ứng để có thể gài được với rãnh khoá thứ nhất 41g (xem Fig.15A) được tạo ra trên từng thanh thứ nhất 41.

Fig.19 là hình vẽ phối cảnh thể hiện chi tiết khoá thứ hai 220. Tương tự chi tiết khoá 110 theo phương án thứ nhất (xem Fig.6), chi tiết khoá thứ hai 220 có phần hoạt động dạng tám mỏng gần như hình chữ nhật 221 và khung gần như dạng chữ U 222. Khung 222 có phần mở rộng đường kính 224 và hai thanh khoá 223 song song với nhau giữa phần mở rộng đường kính 224 và phần hoạt động 221. Trong khi phần mở rộng đường kính 224 gần như có dạng hình lục giác đều theo phương án này, hình dạng của phần mở rộng đường kính 224 không bị giới hạn như vậy, và phần mở rộng đường kính 224 có thể có hình dạng bất kỳ chẳng hạn dạng hình tròn (xem Fig.6), dạng hình elip, hình bát giác đều, hoặc hình tương tự. Đường kính trong của phần mở rộng đường kính 224 (đường kính của đường tròn nội tiếp của phần mở rộng đường kính 224) gần như bằng hoặc hơi lớn hơn đường kính ngoài của thanh thứ hai 42 (xem Fig.16A). Kích thước ngoài của phần mở rộng đường kính 224 lớn hơn so với kích thước ngoài của hai thanh khoá 223. Khoảng cách giữa hai thanh khoá 223 nhỏ hơn so với đường kính trong của phần mở rộng đường kính 224 và nhỏ hơn so với đường kính ngoài của thanh thứ hai 42. Như sẽ được mô tả sau, hai thanh khoá 223 được làm thích ứng để có thể gài được với rãnh khoá thứ hai 42g được tạo ra trên thanh thứ hai 42 (xem Fig.16A).

Như được thể hiện trên Fig.13 và Fig.14, chi tiết trượt 31 được giữ nhờ thanh thứ nhất 41, chi tiết chặn 32 được giữ nhờ thanh thứ hai 42, và nắp mặt trên 260 được gắn chặt vào bình bảo quản 20 như sẽ được mô tả sau đây.

Chi tiết đỡ 90 được gắn chặt vào bình bảo quản 20. Chi tiết chặn 32 được lắp vào bình bảo quản 20 từ lỗ hở 25. Bằng cách sử dụng thanh thứ hai

42, chi tiết chặn 32 được di chuyển vào phần chứa phụ 24 từ phần chứa thứ nhất 21 qua phần hình trụ 23. Thanh thứ hai 42 lần lượt được lắp vào lỗ xuyên 51a của vòng đệm 51 và lỗ xuyên 31a của chi tiết trượt 31. Hơn nữa, thanh thứ hai 41 được lắp vào lỗ dẫn hướng thứ hai 72 của nắp mặt trên 260 từ bên dưới. Hơn nữa, hai thanh thứ nhất 41 được lắp vào các lỗ dẫn hướng thứ nhất 71a và 71b của nắp mặt trên 260 từ bên dưới. Nắp mặt trên 260 được bắt ren với đầu trên của chi tiết đỡ 90. Lỗ hở 25 được phủ bằng tấm trên 61. Các thanh 41, 41, và 42 xuyên qua nắp mặt trên 260 và nhô lên trên.

Thanh thứ hai 42 được lắp vào phần mở rộng đường kính 224 của chi tiết khoá thứ hai 220. Tiếp đó, chi tiết khoá thứ hai 220 được lắp vào rãnh 67 được tạo ra trên mặt trên của nắp mặt trên 260. Cụ thể hơn, phần mở rộng đường kính 224 và phần hoạt động 221 của chi tiết khoá thứ hai 220 lần lượt được lắp vào phần rộng 67a và phần hẹp 67b của rãnh 67 (xem Fig.20).

Sau đó, các thanh 41, 41, và 42 được lắp vào khoảng trống giữa hai thanh khoá 213 của chi tiết khoá thứ nhất 210. Vị trí của chi tiết khoá thứ nhất 210 theo phương nằm ngang được điều chỉnh sao cho thanh thứ hai 42 được bố trí trong phần mở rộng 214. Tiếp đó, thanh khoá 213 được lắp vào rãnh khoá thứ nhất 41g được tạo ra trên thanh thứ nhất 41. Chi tiết khoá thứ nhất 210 được bố trí trên tấm trên 61 của nắp mặt trên 260.

Fig.20 là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị 2 được lắp ráp theo cách này. Thanh thứ hai 42 được bố trí ở phần mở rộng đường kính 224 của chi tiết khoá thứ hai 220 và trong phần mở rộng 214 của chi tiết khoá thứ nhất 210. Thanh thứ nhất 41 được bố trí giữa các thanh khoá 213 của chi tiết khoá thứ nhất 210. Fig.12 và Fig.13 thể hiện thiết bị 2 trong đó chi tiết khoá thứ nhất 210 và chi tiết khoá thứ hai 220 ở vị trí trên Fig.20.

Như được thể hiện trên Fig.12, thanh khoá 213 (trừ phần mở rộng 214) của chi tiết khoá thứ nhất 210 được gài với rãnh khoá thứ nhất 41g của thanh thứ nhất 41. Điều này ngăn không cho thanh thứ nhất 41 và chi tiết

trượt 31 được giữ nhờ thanh thứ nhất 41 đi xuống (xem Fig.13). Theo cách này, chi tiết khoá thứ nhất 210 và rãnh khoá thứ nhất 41g được tạo ra trên thanh thứ nhất 41 sẽ được gài với chi tiết khoá thứ nhất 210 tạo thành "cơ cấu khóa dùng cho chi tiết trượt 31" (sau đây được gọi là "cơ cấu khóa thứ nhất") để ngăn không cho chi tiết trượt 31 đi xuống. Có thể thực hiện chuyển giữa trạng thái kích hoạt và trạng thái khử kích hoạt của khóa nhờ cơ cấu khóa thứ nhất bằng cách lắp và tháo chi tiết khoá thứ nhất 210 vào/ra khỏi thanh thứ nhất 41. Khi thanh thứ nhất 41 được bố trí giữa các thanh khoá 213 và thanh khoá 213 được gài với rãnh khoá thứ nhất 41g như được thể hiện trên Fig.20, cơ cấu khóa thứ nhất ở trạng thái khóa. Khi chi tiết khoá thứ nhất 210 được lấy ra khỏi thanh thứ nhất 41 (xem Fig.22 sẽ được mô tả sau), cơ cấu khóa thứ nhất ở trạng thái mở khóa. Chi tiết khoá thứ nhất 210 có thể được lấy ra khỏi thanh thứ nhất 41 bằng cách luồn một ngón tay vào phần hoạt động 211 và kéo chi tiết khoá thứ nhất 210 theo hướng bố trí của các thanh 41, 42, và 41.

Khi cơ cấu khóa thứ nhất ở trạng thái khóa, như được thể hiện trên Fig.13, chi tiết trượt 31 được giữ ở đầu dưới của thanh thứ nhất 41 lơ lửng trong không khí trong phần chứa thứ nhất 21 mà không tiếp xúc với mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ nhất 21. Vị trí của chi tiết trượt 31 được thể hiện trên Fig.13 được gọi là "vị trí ban đầu" của chi tiết trượt 31.

Trừ khi trạng thái gài (trạng thái khóa) giữa chi tiết khoá thứ nhất 210 (thanh khoá 213) và thanh thứ nhất 41 được nhả, thậm chí nếu lực hướng xuống dưới được tác dụng vào thanh thứ nhất 41 hoặc trọng lực hoặc lực ly tâm tác dụng lên thanh thứ nhất 41 và chi tiết trượt 31, chi tiết trượt 31 không đi xuống từ vị trí ban đầu. Cơ cấu khóa thứ nhất là có lợi để giữ ổn định chi tiết trượt 31 ở vị trí ban đầu. Như vậy, trạng thái nổi thông giữa phần chứa thứ nhất 21 và phần chứa thứ hai 22 (phần hình trụ 23) được đảm bảo. Điều này là có lợi để dẫn máu tin cậy từ phần chứa thứ nhất 21 tới phần chứa thứ hai 22 khi máu được nạp từ lỗ hở 25 của bình bảo quản 20.

Ngoài ra, kết cấu như vậy là có lợi để tách ly tâm máu thành các thành phần huyết tương sẽ được bảo quản trong phần chứa thứ nhất 21, thành phần bạch cầu sẽ được bảo quản trong phần hình trụ 23, và thành phần hồng cầu sẽ được bảo quản trong phần chứa phụ 24.

Như được thể hiện trên Fig.20, đường kính trong của phần mở rộng đường kính 224 của chi tiết khoá thứ hai 220 lớn hơn hoặc bằng đường kính ngoài của thanh thứ hai 42. Đường kính trong của phần mở rộng 214 của chi tiết khoá thứ nhất 210 lớn hơn hoặc bằng đường kính ngoài của thanh thứ hai 42. Như vậy, trên Fig.13, thanh thứ hai 42 và chi tiết chặn 32 được giữ ở đầu dưới của thanh thứ hai 42 có thể di động theo phương thẳng đứng so với bình bảo quản 20.

Mặt khác, khi thanh thứ hai 42 được nâng lên sao cho rãnh khoá thứ hai 42g được bố trí ở cùng mức với chi tiết khoá thứ hai 220, thanh khoá 223 của chi tiết khoá thứ hai 220 có thể được lắp vào rãnh khoá thứ hai 42g của thanh thứ hai 42 (xem Fig.21A và Fig.21B sẽ được mô tả sau).

Khi thanh khoá 223 được gài với rãnh khoá thứ hai 42g, thanh thứ hai 42 và chi tiết chặn 32 được giữ bởi thanh thứ hai 42 được ngăn không cho đi xuống. Theo cách này, chi tiết khoá thứ hai 220 và rãnh khoá thứ hai 42g được tạo ra trên thanh thứ hai 42 sẽ được gài với chi tiết khoá thứ hai 220 tạo thành " cơ cấu khóa dùng cho chi tiết chặn 32" (sau đây được gọi là "cơ cấu khóa thứ hai") để ngăn không cho chi tiết chặn 32 đi xuống. Có thể thực hiện chuyển giữa trạng thái kích hoạt và trạng thái khử kích hoạt của khóa nhờ cơ cấu khóa thứ hai bằng cách di chuyển chi tiết khoá thứ hai 220 trong rãnh 67 theo phương nằm ngang. Khi thanh thứ hai 42 được bố trí ở phần mở rộng đường kính 224 như được thể hiện trên Fig.20, cơ cấu khóa thứ hai ở trạng thái mở khóa. Khi thanh thứ hai 42 được bố trí giữa các thanh khoá 223 và thanh khoá 223 được gài với rãnh khoá thứ hai 42g (xem Fig.21A và Fig.21B sẽ được mô tả sau), cơ cấu khóa thứ hai ở trạng thái khóa. Chi tiết

khoá thứ hai 220 có thể được di chuyển bằng cách ấn một ngón tay lên phần hoạt động 221.

Trên Fig.13, chi tiết chặn 32 ở trạng thái tiếp xúc với tấm đáy 24b của phần chứa phụ 24. Vị trí của chi tiết chặn 32 được thể hiện trên Fig.13 được gọi là “vị trí ban đầu” của chi tiết chặn 32.

Theo sáng chế, trạng thái trong đó chi tiết trượt 31 và chi tiết chặn 32 đều ở vị trí ban đầu, chi tiết khoá thứ nhất 210 và thanh thứ nhất 41 được gài (trạng thái khoá), và chi tiết khoá thứ hai 220 và thanh thứ hai 42 không được gài (trạng thái mở khoá) được gọi là “trạng thái ban đầu” (Fig.12, Fig.13, và Fig.20).

Đệm kín chất lỏng được tạo ra giữa mặt theo chu vi ngoài của thanh thứ nhất 41 và các vòng dạng chữ O 55a, 55b, 57a, và 57b được giữ bởi nắp mặt trên 260, và đệm kín chất lỏng được tạo ra giữa mặt theo chu vi ngoài của thanh thứ hai 42 và vòng đệm 51 được tạo ra trên chi tiết trượt 31 và vòng dạng chữ O 56 được giữ bởi nắp mặt trên 260. Hơn nữa, nắp mặt trên 260 bịt kín chất lỏng lỗ hở 25 ở đầu trên của bình bảo quản 20. Do đó, khoảng trống trong bình bảo quản 20 trừ các đường dẫn dòng 32f và 42f và các lỗ xuyên 64a và 64b của nắp mặt trên 260 (xem Fig.17A) được bịt kín chất lỏng.

Vật liệu làm chi tiết trượt 31 và chi tiết chặn 32 tốt hơn là vật liệu cứng có thể gần như được xem là một thân cứng vững sao cho vòng đệm 51 và vòng dạng chữ O 52 có thể tạo ra đệm kín chất lỏng với mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 (các chi tiết sẽ được mô tả sau). Liên quan tới vật liệu làm chi tiết trượt 31 và chi tiết chặn 32, có thể tham khảo phần mô tả liên quan tới chi tiết trượt 30 theo phương án thứ nhất.

Liên quan tới vật liệu của vòng đệm 51 và các vòng dạng chữ O 52, 55a, 55b, 56, 57a, và 57b, có thể tham khảo phần mô tả liên quan tới vòng đệm 50 và các vòng dạng chữ O 53 và 54 theo phương án thứ nhất.

Theo phương án này, vòng đệm 51 được gắn chặt vào chi tiết trượt 31 làm vật liệu bịt kín. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy. Vật liệu bịt kín bất kỳ có thể tạo ra đệm kín chất lỏng với mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 có thể được gắn chặt vào chi tiết trượt 31. Ví dụ, vòng đệm hình khuyên không có tấm đáy tương tự vòng đệm 50 theo phương án thứ nhất có thể được gắn chặt vào mặt theo chu vi ngoài của chi tiết trượt 31. Theo cách khác, vòng dạng chữ O bất kỳ tương tự vòng dạng chữ O 52 có thể được gắn chặt vào mặt theo chu vi ngoài của chi tiết trượt 31. Trong các trường hợp này, vòng dạng chữ O có thể tạo ra đệm kín chất lỏng với mặt theo chu vi ngoài của thanh thứ nhất 41 tốt hơn là gắn chặt vào mặt theo chu vi trong của lỗ xuyên 31a của chi tiết trượt 31 hoặc đầu dưới của mặt theo chu vi trong của lỗ dẫn hướng thứ hai 72 của nắp mặt trên 260.

2. 2. Cách sử dụng

Cách sử dụng của thiết bị 2 sẽ được mô tả sau đây.

Máu đã lấy được nạp vào bình bảo quản 20 của thiết bị trống không 2 (xem Fig.12, Fig.13, và Fig.20) ở trạng thái ban đầu. Sau đó, việc tách ly tâm được thực hiện. Máu được tách bằng ly tâm thành các thành phần huyết tương sẽ được bảo quản trong phần chứa thứ nhất 21, lớp váng máu ly tâm (thành phần bạch cầu và tiểu cầu) sẽ được bảo quản trong phần hình trụ 23, và thành phần hồng cầu sẽ được bảo quản trong phần chứa phụ 24. Hoạt động như nêu trên gần như giống hệt theo phương án thứ nhất.

Ở trạng thái ban đầu, chi tiết khoá thứ nhất 210 được gài với thanh thứ nhất 41 để giữ chi tiết trượt 31, và cơ cấu khóa thứ nhất ở trạng thái khóa trong đó cơ cấu khóa thứ nhất thực hiện chức năng một cách hữu hiệu. Hơn nữa, chi tiết chặn 32 ở trạng thái tiếp xúc với tấm đáy 24b của phần chứa phụ 24. Như vậy, thậm chí khi lực ly tâm F tác dụng trong khi tách ly tâm (xem Fig.13), chi tiết trượt 31 và chi tiết chặn 32 không di chuyển ra khỏi vị trí ban đầu.

Sau khi tách ly tâm, ống chính 155c của cơ cấu thu hồi thành phần máu (xem Fig.11) đã mô tả trong phần mô tả theo phương án thứ nhất được nối với đầu trên của thanh thứ hai 42.

Sau đó, đầu trên của thanh thứ hai 42 được nắm và thanh thứ hai 42 được kéo lên trên. Lúc này, để ngăn không cho chi tiết trượt 31 đi lên cùng với thanh thứ hai đang đi lên 42, thanh thứ nhất 41 hoặc chi tiết khoá thứ nhất 210 có thể được ép xuống dưới bằng bàn tay khác với bàn tay đang nắm thanh thứ hai 42 khi cần. Khi thanh thứ hai 42 được kéo lên trên, chi tiết chặn 32 gắn chặt vào đầu dưới của thanh thứ hai 42 di chuyển lên trên trong phần chứa phụ 24. Tiếp đó, như được thể hiện trên Fig.21A, chi tiết chặn 32 được lắp vào lỗ hờ ở phía phần chứa phụ 24 của phần hình trụ 23 để đóng lỗ hờ. Vòng dạng chữ O 52 gắn chặt vào chi tiết chặn 32 tạo ra đệm kín chất lỏng với mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23. Kết quả là, trạng thái nối thông giữa phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24 được chặn theo cách kín chất lỏng bởi chi tiết chặn 32.

Ở trạng thái trong đó chi tiết chặn 32 đóng lỗ hờ dưới của phần hình trụ 23, như được thể hiện trên Fig.21B, chi tiết khoá thứ hai 220 được di chuyển theo phương nằm ngang sao cho thanh thứ hai 42 được bố trí giữa hai thanh khoá 223. Rãnh khoá thứ hai 42g của thanh thứ hai 42 (xem Fig.16A) được bố trí ở vị trí sao cho ở cùng mức với chi tiết khoá thứ hai 220 khi chi tiết chặn 32 đóng lỗ hờ dưới của phần hình trụ 23. Do đó, như được thể hiện trên Fig.21A, thanh khoá 223 của chi tiết khoá thứ hai 220 được lắp vào rãnh khoá thứ hai 42g, và cơ cấu khoá thứ hai ở trạng thái khoá. Thậm chí khi lực hướng xuống dưới được tác dụng vào thanh thứ hai 42, chi tiết chặn 32 không đi xuống và lỗ hờ dưới của phần hình trụ không được mở trừ khi trạng thái khoá của cơ cấu khoá thứ hai bị tuột.

Khác với mô tả trên đây, trước khi di chuyển thanh thứ hai 42 lên trên, chi tiết khoá thứ hai 220 có thể được di chuyển theo phương nằm ngang sao cho thanh thứ hai 42 được bố trí giữa hai thanh khoá 223 theo

cách giống như đã mô tả trên đây. Nhờ thanh thứ hai 42, khung 222 của chi tiết khoá thứ hai 220 (xem Fig.19) được làm biến dạng đàn hồi sao cho khoảng cách giữa hai thanh khoá 223 gia tăng. Ở trạng thái này, thanh thứ hai 42 được nâng lên trong khi épchi tiết khoá thứ hai 220 nhờ chi tiết khoá thứ nhất 210 để không nâng chi tiết khoá thứ hai 220. Khi rãnh khoá thứ hai 42g nâng lên tới vị trí của thanh khoá 223, khung 222 được khôi phục một cách đàn hồi, thanh khoá 223 được lắp vào rãnh khoá thứ hai 42g, và cơ cấu khóa thứ hai ở trạng thái khóa. Đồng thời, chi tiết chặn 32 đóng theo cách kín chất lỏng lỗ hở ở phía phần chứa phụ 24 của phần hình trụ 23. Theo phương pháp này, lỗ hở dưới của phần hình trụ 23 được đóng theo cách kín chất lỏng nhờ chi tiết chặn 32 bằng cách lắp thanh khoá 223 vào rãnh khoá thứ hai 42g. Như vậy, hoạt động chặn trạng thái nối thông giữa phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24 có thể được thực hiện dễ dàng và ổn định bất kể kỹ năng của người vận hành.

Sau đó, như được thể hiện trên Fig.22, chi tiết khoá thứ nhất 210 được kéo ra khỏi thanh thứ nhất 41 bằng cách nắm phần hoạt động 211 và kéo chi tiết khoá thứ nhất 210 theo phương nằm ngang. Nhờ đó, liên kết gài giữa chi tiết khoá thứ nhất 210 và rãnh khoá thứ nhất 41g được nhả, và cơ cấu khóa thứ nhất ở trạng thái mở khóa.

Sau đó, hai thanh thứ nhất 41 được đẩy cùng nhau xuống dưới. Cùng với thanh thứ nhất 41, chi tiết trượt 31 nằm ở đầu dưới của thanh thứ nhất 41 cũng di chuyển xuống dưới. Như được thể hiện trên Fig.23, chi tiết trượt 31 được lắp vào lỗ hở trên (lỗ hở ở phía phần chứa thứ nhất 21) của phần hình trụ 23. Đệm kín chất lỏng được tạo ra giữa vòng đệm 51 được tạo ra trên chi tiết trượt 31 và mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23. Kết quả là, trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất 21 và phần chứa thứ hai 22 (phần hình trụ 23) được chặn theo cách kín chất lỏng bởi chi tiết trượt 31.

Thanh thứ nhất 41 được đẩy tiếp xuống dưới. Chi tiết trượt 31 di chuyển xuống dưới trong phần hình trụ 23 trong khi duy trì đệm kín chất

lỗ giữa chi tiết trượt 31 và mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23. Khi chi tiết trượt 31 đi vào phần hình trụ 23 (nghĩa là, khi chi tiết trượt 31 di chuyển ra xa phần chứa thứ nhất 21), thể tích của phần hình trụ 23 giảm. Như vậy, thành phần máu (ví dụ, thành phần bạch cầu) trong phần hình trụ 23 đi vào lỗ hở 32a của chi tiết chặn 32 và đi ra khỏi bình bảo quản 20 qua các đường dẫn dòng 32f và 42f (xem Fig.16A và Fig.16B). Theo di chuyển đi xuống của chi tiết trượt 31, không khí bên ngoài đi vào phần chứa thứ nhất 21 qua cửa thông khí 64b (xem Fig.17A). Điều này cho phép hoạt động đẩy xuống dưới thanh thứ nhất 41 và chi tiết trượt 31 có thể được thực hiện dễ dàng.

Như đã được mô tả trên đây, chi tiết khoá thứ hai 220 và rãnh khoá thứ hai 42g của thanh thứ hai 42 được gài, và cơ cấu khoá thứ hai vẫn ở trạng thái khoá. Do đó, thậm chí nếu lực hướng xuống dưới được tác dụng lên vào thanh thứ hai 42 khi thanh thứ nhất 41 được đẩy xuống dưới hoặc áp suất trong phần hình trụ 23 được gia tăng trong quá trình hạ xuống chi tiết trượt 31 trong phần hình trụ 23, lỗi hoạt động khiến cho chi tiết khoá 32 đi ra khỏi lỗ hở dưới của phần hình trụ 23 không xảy ra.

Di chuyển đi xuống của chi tiết trượt 31 được dừng khi tất cả thành phần bạch cầu trong phần hình trụ 23 đi ra khỏi bình bảo quản 20, nhờ đó hoàn thành hoạt động thu hồi thành phần bạch cầu. Fig.24 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện thiết bị 2 ở trạng thái này. Chi tiết trượt 31 (hoặc vòng đệm 51) tiến đến hoặc ở trạng thái tiếp xúc với chi tiết chặn 32.

Thành phần máu đi ra khỏi phần hình trụ 23 qua đường dẫn dòng 42f đi tới cơ cấu thu hồi 150 (xem Fig.11). Bằng cách chuyển trạng thái mở và trạng thái đóng của các kẹp 157a và 157b phụ thuộc vào thành phần máu đi qua ống 155, thành phần bạch cầu có thể được thu hồi trong bình chứa thứ hai 152. Khi lỗ hở dưới của phần hình trụ 23 được đóng nhờ chi tiết chặn 32 và chi tiết trượt 31 được lắp vào lỗ hở trên của phần hình trụ 23 (xem Fig.23), có thể có trường hợp trong đó lớp thành phần hồng cầu loãng có

mặt ngay bên trên chi tiết chặn 32, lớp thành phần huyết tương loãng có mặt ngay bên dưới chi tiết trượt 31, và lớp thành phần bạch cầu có mặt giữa them. Khác với thiết bị 1 theo phương án thứ nhất, trong thiết bị 2, thành phần máu trong phần hình trụ 23 đi tới cơ cấu thu hồi 150 qua lỗ hở 32a của chi tiết chặn 32. Như vậy, trong trường hợp nêu trên, thành phần hồng cầu, thành phần bạch cầu, và thành phần huyết tương đi ra khỏi phần hình trụ 23 theo thứ tự này. Bằng cách đóng kẹp 157a và mở kẹp 157b chỉ trong khi dòng của thành phần bạch cầu qua ống 155, thành phần bạch cầu có thể được thu hồi trong bình chứa thứ hai 152.

2. 3. Hoạt động

Như đã được mô tả trên đây, thiết bị 2 theo phương án thứ hai có chi tiết chặn 32 được làm thích ứng để chặn theo cách kín chặt lỏng trạng thái nối thông giữa phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24 bổ sung vào chi tiết trượt 31 trong bình bảo quản 20. Sau khi tách ly tâm, trạng thái nối thông giữa phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24 được chặn bởi chi tiết chặn 32. Sau đó, chi tiết trượt 31 được lắp vào phần hình trụ 23 từ phần chứa thứ nhất 21. Khi chi tiết trượt 30 đi vào phần hình trụ 23, thành phần máu có mặt giữa chi tiết trượt 31 và chi tiết chặn 32 trong phần hình trụ 23 có thể được đẩy ra khỏi bình bảo quản 20 qua các đường dẫn dòng 32f và 42f. Khi máu được tách bằng ly tâm sao cho thành phần bạch cầu có mặt trong phần hình trụ 23 ngay trước khi lắp chi tiết trượt 30 vào phần hình trụ 23, thành phần bạch cầu có thể được thu hồi qua các đường dẫn dòng 32f và 42f.

Tương tự theo phương án thứ nhất, chi tiết trượt 31 trượt ở mặt theo chu vi trong theo cách sao cho đệm kín chặt lỏng giữa chi tiết trượt 31 và mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 được duy trì. Như vậy, thành phần bạch cầu bám chặt vào mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23 được cạo (hoặc được cạo bỏ) bằng cách trượt chi tiết trượt 31. Sau khi chi tiết trượt 31 đã đi qua, hầu như không có thành phần bạch cầu còn lại ở mặt

theo chu vi trong của phần hình trụ 23. Do đó, thiết bị 2 là có lợi để cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu.

Hơn nữa, theo phương án thứ hai, tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu có thể được cải thiện mà không cần thực hiện công đoạn rửa bằng nước muối sinh lý và công đoạn tách ly tâm nước muối sinh lý thu hồi được sau khi rửa, đã được thực hiện trong trường hợp sử dụng thiết bị thông thường (xem tài liệu sáng chế 1). Do đó, bằng cách sử dụng thiết bị 2, thành phần bạch cầu có thể được thu hồi một cách hữu hiệu.

Vì thành phần bạch cầu trong phần chứa thứ ba được hút nhờ bơm tiêm ở trạng thái trong đó lỗ hở trên và lỗ hở dưới của phần chứa thứ ba (tương ứng với phần hình trụ 23 theo phương án thứ nhất) của bình bảo quản được đóng, ngoài đường dẫn dòng để cho phép thành phần bạch cầu có thể đi ra khỏi phần chứa thứ ba, thiết bị thông thường cần phải có đường dẫn dòng không khí để cho phép không khí có thể đi vào phần chứa thứ ba theo dòng ra của thành phần bạch cầu sao cho áp suất âm không được tạo ra trong phần chứa thứ ba. Trái lại, theo phương án này, vì thành phần bạch cầu được ép ra bởi chi tiết trượt 30 cần được thu hồi, đường dẫn dòng không khí dẫn tới phần chứa thứ hai 22 (phần hình trụ 23) là không cần thiết. Kết quả là, thiết bị 2 theo phương án thứ hai có kết cấu đơn giản hơn so với thiết bị thông thường.

Bằng cách nối cơ cấu thu hồi 150 (xem Fig.11) với thiết bị 2, thành phần bạch cầu có thể được thu hồi theo cách giống như theo phương án thứ nhất. Khi lỗ hở dưới của phần hình trụ 23 được chặn bởi chi tiết chặn 32 và chi tiết trượt 31 được lắp vào lỗ hở trên của phần hình trụ 23 (xem Fig.23), thành phần bạch cầu có độ tinh khiết cao trong đó thành phần hồng cầu và thành phần huyết tương cơ bản không bị trộn lẫn có thể được thu hồi trong bình chứa thứ hai 152 bằng cách chuyển thích hợp cơ cấu chuyển (các kẹp 157a và 157b) thậm chí khi lớp thành phần hồng cầu có mặt ngay bên trên chi tiết chặn 32 và lớp thành phần huyết tương có mặt ngay bên dưới chi tiết

trượt 31. Tương tự theo phương án thứ nhất, điều này cho phép loại bỏ công đoạn tính toán các lượng của thành phần hồng cầu và huyết tương của máu đã lấy và dễ dàng điều chỉnh độ chính xác của mức độ biến dạng nén của kết cấu hộp xếp 28, điều này cho phép hoạt động thu hồi thành phần bạch cầu có thể được đơn giản hóa.

Khác với phương án thứ nhất, thiết bị 2 theo phương án thứ hai có chi tiết chặn 32 để chặn trạng thái nối thông giữa phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24. Như vậy, khi trạng thái nối thông giữa phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24 được chặn bởi chi tiết chặn 32, thành phần bạch cầu trong phần hình trụ 23 và thành phần hồng cầu trong phần chứa phụ 24 sẽ không bị trộn lẫn sau đó do thay đổi của trạng thái (độ nghiêng) của thiết bị 2 và lắp chi tiết trượt 31 vào phần hình trụ 23. Như vậy, tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu có thể được cải thiện một cách ổn định thậm chí bởi người vận hành không có chuyên môn.

Kết cấu theo phương án thứ hai là giống như phương án thứ nhất ngoại trừ các chi tiết như nêu trên. Phần mô tả theo phương án thứ nhất có thể được áp dụng thích hợp cho phương án thứ hai.

3. Các phương án cải biến khác nhau

Phương án thứ nhất và phương án thứ hai như nêu trên chỉ là các ví dụ minh họa. Sáng chế không bị giới hạn ở phương án thứ nhất và phương án thứ hai như nêu trên và có thể được thay đổi thích hợp.

Theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai như nêu trên, phần chứa thứ hai 22 có phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24 có các đường kính trong khác nhau. Tuy nhiên, phần chứa thứ hai 22 không nhất thiết phải có các bộ phận như vậy có các đường kính trong khác nhau.

Ví dụ, theo phương án thứ nhất không có chi tiết chặn 32, phần chứa phụ 24 có thể có đường kính trong giống như phần hình trụ 23. Trong trường hợp này, không có phân biệt rõ ràng giữa phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24, và đường kính trong của phần chứa thứ hai 22 là không đổi

theo hướng trục tâm 1a (ngoại trừ kết cấu hộp xếp 28). Thậm chí trong trường hợp như vậy, khi chi tiết trượt 30 được di chuyển tới ranh giới giữa lớp thành phần bạch cầu và lớp thành phần hồng cầu trong phần chứa thứ hai 22 sau khi tách ly tâm, thành phần bạch cầu có thể được thu hồi. Cần lưu ý rằng, vì lượng của thành phần hồng cầu có trong máu lớn hơn so với lượng của thành phần bạch cầu có trong máu, tương tự theo phương án thứ nhất, việc tạo ra phần chứa phụ 24 có đường kính lớn hơn đường kính của phần hình trụ 23 trong phần chứa thứ hai 22 là có lợi để giảm bớt độ cao (kích thước theo trục tâm 1a) của bình bảo quản 20 và thiết bị 1.

Theo phương án thứ hai, chi tiết chặn 32 di động trong phần chứa thứ hai 22 được sử dụng làm bộ phận để chia theo cách kín chất lỏng phần chứa thứ hai 22 ở ranh giới giữa lớp thành phần bạch cầu và lớp thành phần hồng cầu hoặc ở lân cận chúng sau khi tách ly tâm. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy.

Ví dụ, bộ phận để chia phần chứa thứ hai 22 có thể được tạo ra có bong bóng có thể được bơm phồng theo phương nằm ngang. Bong bóng này được cố định sơ bộ ở lân cận ranh giới giữa lớp thành phần bạch cầu và lớp thành phần hồng cầu. Hoạt động tách ly tâm máu được thực hiện ở trạng thái trong đó bong bóng được tháo hơi, và tiếp đó bong bóng được bơm phồng để tạo ra đệm kín chất lỏng giữa bong bóng và mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ hai 22, nhờ đó chia phần chứa thứ hai 22 thành hai phần. Không khí hoặc chất lỏng (nước, nước muối sinh lý, v.v.) để bơm phồng bong bóng có thể được cấp từ bên ngoài thiết bị 2 qua ống hoặc chi tiết tương tự. Trong trường hợp không sử dụng chi tiết chặn 32 nâng lên và hạ xuống trong phần chứa phụ 24 như trong kết cấu này, tương tự theo phương án thứ hai, không nhất thiết phải tạo ra đường kính trong của phần chứa thứ hai 22 khác nhau giữa phần hình trụ 23 và phần chứa phụ 24.

Đường dẫn dòng để nối thông phần bên trong và bên ngoài của bình bảo quản 20 và thu hồi thành phần bạch cầu được bố trí trong thanh 40 để

giữ chi tiết trượt 30 theo phương án thứ nhất và được bố trí trong thanh thứ hai 42 để giữ chi tiết chặn 32 theo phương án thứ hai. Tuy nhiên, đường dẫn dòng theo sáng chế không bị giới hạn như vậy.

Ví dụ, theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, các chi tiết trượt 30 và 31 có các lỗ xuyên để xuyên qua các chi tiết trượt 30 và 31, các ống mềm được nối với các lỗ xuyên, và các ống có thể được dẫn ra khỏi bình bảo quản 20. Việc tạo ra đường dẫn dòng bên ngoài các thanh 40 và 42 theo cách này cho phép sử dụng các chi tiết đặc làm các thanh 40 và 42, điều này là có lợi để cải thiện độ bền của các thanh 40 và 42.

Theo phương án thứ hai, tương tự theo phương án thứ nhất, đường dẫn dòng có thể tạo ra trong chi tiết trượt 31 và thanh thứ nhất 41 để giữ chi tiết trượt 31.

Thông thường, kết cấu theo phương án thứ nhất để thu hồi thành phần bạch cầu từ phía chi tiết trượt 30 nằm bên trên lớp thành phần bạch cầu là có lợi để thu hồi thành phần bạch cầu có độ tinh khiết cao khi so sánh với kết cấu theo phương án thứ hai để thu hồi thành phần bạch cầu từ phía chi tiết chặn 32 nằm bên dưới lớp thành phần bạch cầu vì trạng thái trộn lẫn của các thành phần máu khác nhau vào các thành phần bạch cầu trong đường dẫn dòng được giảm bớt. Nghĩa là, theo phương án thứ nhất, khi chi tiết trượt 30 hạ xuống trong phần hình trụ 23, có thể có trường hợp trong đó thành phần huyết tương đi qua đường dẫn dòng 40f thứ nhất và sau đó thành phần bạch cầu đi qua đường dẫn dòng 40f. Trong trường hợp này, lượng trộn lẫn của thành phần huyết tương vào các thành phần bạch cầu trong đường dẫn dòng 40f là tương đối nhỏ. Trái lại, theo phương án thứ hai, khi chi tiết trượt 31 hạ xuống trong phần hình trụ 23, có thể có trường hợp trong đó thành phần hồng cầu đi qua các đường dẫn dòng 32f và 42f thứ nhất và sau đó thành phần bạch cầu đi qua các đường dẫn dòng 32f và 42f. Trong trường hợp này, lượng trộn lẫn của thành phần hồng cầu vào các thành phần bạch cầu trong các đường dẫn dòng 32f và 42f là tương đối lớn. Mặc dù

không chắc chắn, khác biệt này được cho là do khác biệt về các đặc tính vật lý của các thành phần máu như trọng lượng riêng và độ nhớt. Do đó, theo phương án thứ hai, kết cấu trong đó các đường dẫn dòng được bố trí nhờ chi tiết trượt 31 tương tự theo phương án thứ nhất có thể là có lợi để thu hồi thành phần bạch cầu có độ tinh khiết cao. Hơn nữa, kết cấu trong đó các đường dẫn dòng được tạo ra trong thanh thứ nhất 41 để giữ chi tiết trượt 31 cho phép đường dẫn dòng có thể được rút ngắn khi so sánh với phương án thứ hai trong đó đường dẫn dòng được tạo ra trong thanh thứ hai 42 để giữ chi tiết chặn 32. Điều này là có lợi để cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu vì thành phần bạch cầu bám chặt vào bề mặt thành trong của đường dẫn dòng có thể được giảm bớt.

Các kết cấu của các cơ cấu khóa dùng cho các chi tiết trượt 30 và 31 và chi tiết chặn 32 không bị giới hạn ở phương án thứ nhất và phương án thứ hai. Ví dụ, ở trạng thái trong đó chi tiết trượt 30 (31) ở vị trí ban đầu (xem Fig.1, Fig.2, Fig.12, và Fig.13), một vấu nhô ra theo hướng kính có thể được tạo ra ở phần của thanh 40 (41) nhô lên trên từ nắp mặt trên 60 (260), và một đệm cách tháo ra được có thể được gắn giữa vấu và tấm trên 61 của nắp mặt trên 60 (260). Khi chi tiết trượt 30 (31) được hạ xuống, đệm cách được tháo. Vì kết cấu này không đòi hỏi rãnh khoá 40g (41g) được tạo ra trên thanh 40 (41), các vấn đề như sự suy giảm độ bền của thanh 40 (41) do rãnh khoá 40g (41g) và sự suy giảm khả năng dễ thao tác của hoạt động hạ xuống chi tiết trượt 30 (31) do cản trở giữa rãnh khoá 40g (41g) và (các) vòng dạng chữ O 54 (55a, 55b, 57a, và 57b) có thể được giải quyết. Tương tự, ở trạng thái trong đó lỗ hở dưới của phần hình trụ 23 được chặn (Fig.21A và Fig.21B), một vấu nhô ra theo hướng kính có thể được tạo ra ở phần của thanh thứ hai 42 nhô lên trên từ nắp mặt trên 260, và một đệm cách tháo ra được có thể được gắn giữa vấu và tấm trên 61 của nắp mặt trên 260. Vì kết cấu này không đòi hỏi rãnh khoá thứ hai 42g được tạo ra trên thanh thứ hai 42, các vấn đề như sự suy giảm độ bền của thanh 42 do rãnh

khoá thứ hai 42g và sự suy giảm khả năng dễ thao tác của hoạt động nâng lên chi tiết chặn 32 do cản trở giữa rãnh khoá thứ hai 42g và vòng dạng chữ O 56 có thể được giải quyết.

Số lượng của các thanh để giữ các chi tiết trượt 30 và 31 và chi tiết chặn 32 không bị giới hạn ở các phương án như nêu trên, và có thể được thay đổi theo cách thích hợp. Ví dụ, theo phương án thứ hai, chi tiết trượt 31 có thể được giữ bởi một thanh thứ nhất 41 và chi tiết chặn 32 có thể được giữ bởi hai thanh thứ hai 42.

Theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, vòng đệm 50 (51) được gắn chặt vào chi tiết trượt 30 (31) và vòng dạng chữ O 52 được gắn chặt vào chi tiết chặn 32 để tạo ra đệm kín chất lỏng giữa vòng đệm 50 (51) và mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23. Cần lưu ý rằng vòng đệm 50 (51) và vòng dạng chữ O 52 có thể được loại bỏ bằng cách tạo ra chi tiết trượt 30 (31) và chi tiết chặn 32 bằng vật liệu có đặc tính đàn hồi cao su (còn được gọi là elastome). Trong trường hợp này, vật liệu có đặc tính đàn hồi cao su có thể được sử dụng không bị giới hạn cụ thể, và cao su như cao su tự nhiên, cao su isopren, hoặc cao su silicon; hoặc elastome dẻo nhiệt như styren elastome, olefin elastome, hoặc polyuretan elastome có thể được sử dụng.

Theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, máu được nạp vào bình bảo quản 20 qua cửa nạp 64a được tạo ra trên nắp mặt trên 60 (260). Tuy nhiên, phương pháp nạp máu không bị giới hạn như vậy. Ví dụ, máu có thể được nạp qua (các) đường dẫn dòng 40f (42f và 32f) để thu hồi thành phần bạch cầu hoặc có thể được nạp qua lỗ hở 25 của bình bảo quản 20 trước khi gắn nắp mặt trên 60 (260) vào bình bảo quản 20. Trong các trường hợp này, cửa nạp 64a có thể được loại bỏ.

Bình chứa để thu hồi thành phần bạch cầu có thể là bình chứa bất kỳ khác với cơ cấu thu hồi 150 được thể hiện trên Fig.11.

Trong khi cơ cấu điều chỉnh hộp xếp được làm thích ứng để nén kết cấu hộp xếp 28 theo phương thẳng đứng và điều chỉnh mức độ nén của nó theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, cơ cấu điều chỉnh hộp xếp có thể được làm thích ứng để mở rộng kết cấu hộp xếp 28 theo phương thẳng đứng và điều chỉnh mức độ mở rộng của nó.

Trong khi ren ngoài 93 và ren trong 83 để tạo thành cơ cấu điều chỉnh hộp xếp để điều chỉnh mức độ mở ra và nén vào của kết cấu hộp xếp 28 lần lượt được tạo ra trên chi tiết đỡ 90 và nắp đáy 80 theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, ren trong có thể tạo ra trên chi tiết đỡ 90 và ren ngoài có thể tạo ra trên nắp đáy 80.

Ren ngoài 93 có thể được tạo ra trên một chi tiết khác với chi tiết đỡ 90 hoặc ren trong 83 có thể được tạo ra trên một chi tiết khác với nắp đáy 80. Ví dụ, ít nhất một trong số ren ngoài 93 và ren trong 83 tạo thành cơ cấu điều chỉnh hộp xếp có thể được tạo ra trên bình bảo quản 20. Ví dụ, ren ngoài 93 có thể được tạo ra ở mức cao hơn so với kết cấu hộp xếp 28 của bình bảo quản 20. Trong trường hợp này, khi bình bảo quản 20 có bộ bên sao cho không bị biến dạng bởi lực ly tâm trong khi tách ly tâm, chi tiết đỡ 90 có thể được loại bỏ. Theo cách khác, ren ngoài 93 có thể được tạo ra ở mức thấp hơn so với kết cấu hộp xếp 28 của bình bảo quản 20. Phần gờ 92 của chi tiết đỡ 90 có thể được kéo dài xuống dưới và ren trong có thể được tạo ra ở mặt theo chu vi trong của phần gờ 92. Mức độ mở rộng của kết cấu hộp xếp 28 có thể được điều chỉnh bằng cách quay chi tiết đỡ 90 so với bình bảo quản 20. Trong trường hợp này, nắp đáy 80 có thể được loại bỏ.

Trong khi cơ cấu điều chỉnh hộp xếp được làm thích ứng để điều chỉnh mức độ nén vào của kết cấu hộp xếp 28 nhờ vị trí quay giữa chi tiết đỡ 90 và nắp đáy 80 và độ sâu gài giữa ren ngoài 93 và ren trong 83 theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, mức độ nén vào của kết cấu hộp xếp 28 có thể được điều chỉnh bằng phương pháp khác với nó. Ví dụ, có thể có phương pháp gài chi tiết đỡ 90 và nắp đáy 80 bằng cách bố trí xen giữa

chi tiết dạng tấm có độ dày tương ứng với mức độ nén vào cần thiết của kết cấu hộp xếp 28 giữa tấm đáy 80b của nắp đáy 80 và tấm đáy 24b của bình bảo quản 20. Mức độ nén vào của kết cấu hộp xếp 28 có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi số lượng của các chi tiết dạng tấm sẽ được xếp chồng hoặc thay thế bằng các chi tiết dạng tấm có các độ dày khác nhau. Vì tấm đáy 80b của nắp đáy 80 cơ bản được nâng lên bởi chi tiết dạng tấm theo phương pháp này, mà không cần điều chỉnh độ sâu gài, kết cấu hộp xếp 28 có thể được nén vào với lượng mong muốn ở thời điểm mà nắp đáy 80 được gắn chặt vào chi tiết đỡ 90.

Cơ cấu điều chỉnh thể tích để điều chỉnh thể tích của bình bảo quản 20 không bị giới hạn ở kết cấu hộp xếp 28. Ví dụ, cơ cấu điều chỉnh thể tích có thể được tạo ra với một màng chắn, pit tông, bong bóng, hoặc chi tiết tương tự. Cơ cấu điều chỉnh thể tích có thể được bố trí, ví dụ, ở hoặc liền kề phần chứa phụ 24. Thể tích của bình bảo quản 20 có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng cơ cấu điều chỉnh thể tích sao cho lớp vầng máu ly tâm tạo ra trong phần hình trụ 23 sau khi tách bằng ly tâm bằng cách thu được giá trị hematocrit của máu trước khi tách ly tâm.

Theo cách sử dụng như nêu trên theo phương án thứ nhất, để đẩy thành phần bạch cầu ra khỏi bình bảo quản 20, chi tiết trượt 30 được hạ xuống nhờ phần hình trụ 23. Tuy nhiên, phương pháp thu hồi thành phần bạch cầu bên ngoài bình bảo quản 20 bằng cách sử dụng thiết bị 1 theo phương án thứ nhất không bị giới hạn như vậy. Nghĩa là, như được thể hiện trên Fig.9, ở trạng thái trong đó chi tiết trượt 30 được lắp vào lỗ hở trên (lỗ hở ở phía phần chứa thứ nhất 21) của phần hình trụ 23 để chặn trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất 21 và phần chứa thứ hai 22, thể tích của phần chứa thứ hai 22 có thể được giảm bớt bằng cách sử dụng cơ cấu điều chỉnh thể tích (kết cấu hộp xếp 28). Khi thể tích của phần chứa thứ hai 22 giảm, thành phần máu (ví dụ, thành phần bạch cầu) ở trạng thái tiếp xúc với mặt dưới của chi tiết trượt 30 có thể đi ra khỏi bình bảo quản 20 qua đường

dẫn dòng 40f. Theo chế độ sử dụng này của thiết bị 1 (sau đây được gọi là "chế độ sử dụng khác"), không nhất thiết phải di chuyển chi tiết trượt 30 trong phần hình trụ 23 trong khi duy trì đệm kín chất lỏng giữa chi tiết trượt 30 và mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23. Vì điều này cho phép dễ dàng thực hiện độ chính xác của mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23, điều này là có lợi để tạo ra theo cách hữu hiệu và không tốn kém toàn bộ bình bảo quản 20, ví dụ, bằng phương pháp đúc thổi hoặc kỹ thuật tương tự. Cần lưu ý rằng, ở chế độ sử dụng khác, vì chi tiết trượt 30 không di chuyển trong phần hình trụ 23, khác với chế độ sử dụng theo phương án thứ nhất, chi tiết trượt 30 không nạo bỏ thành phần bạch cầu bám chặt vào mặt theo chu vi trong của phần hình trụ 23. Tuy nhiên, vì thể tích của phần chứa phụ 24 được giảm bớt bằng cách sử dụng cơ cấu điều chỉnh thể tích ở trạng thái trong đó lỗ hở dưới (lỗ hở ở phía phần chứa phụ 24) của phần hình trụ 23, khả năng xảy ra trạng thái trộn lẫn theo cách không chủ định thành phần bạch cầu với thành phần hồng cầu ở mức thấp. Theo quan điểm này, chế độ sử dụng khác của thiết bị 1 có thể cải thiện tỷ lệ thu hồi của thành phần bạch cầu khi so sánh với trường hợp sử dụng thiết bị thông thường.

Theo sáng chế, cơ cấu điều chỉnh thể tích để điều chỉnh thể tích của bình bảo quản 20 có thể được loại bỏ. Tuy nhiên, khi phương pháp khác như nêu trên được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị 1, cơ cấu điều chỉnh thể tích không thể được loại bỏ.

Kết cấu của chi tiết đỡ 90 để duy trì hình dạng của bình bảo quản 20 không bị giới hạn ở các ví dụ như nêu trên, và có thể là kết cấu bất kỳ. Ví dụ, chi tiết đỡ không bị giới hạn ở một chi tiết được chia thành hai chi tiết theo chiều chu vi giống như theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, và chi tiết đỡ có thể được chia thành ba hoặc nhiều chi tiết hơn theo chiều chu vi. Chi tiết đỡ có thể được tạo ra với các chi tiết dạng cột nằm cách nhau theo chiều chu vi. Trong trường hợp trong đó bình bảo quản 20 có bộ bên sao cho không bị biến dạng bởi lực ly tâm trong khi tách ly tâm, ví dụ,

bằng cách tạo ra liên khối chi tiết đỡ trên các bộ phận để tạo thành bình bảo quản 20, chi tiết đỡ ở dạng một chi tiết tách rời ra khỏi bình bảo quản 20 có thể được loại bỏ.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Lĩnh vực áp dụng của sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và có thể được áp dụng rộng rãi trong lĩnh vực y tế trong đó máu cần phải được tách bằng ly tâm. Cụ thể là, sáng chế tốt hơn là có thể được sử dụng trong lĩnh vực tách các thành phần máu trong trường hợp thực hiện truyền máu thành phần chỉ truyền các thành phần cần thiết trong máu cho bệnh nhân, ghép tủy xương chủ yếu sử dụng thành phần bạch cầu, và y học tái tạo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tách thành phần máu để tách máu bằng ly tâm, thiết bị này có:

bình bảo quản máu có phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai;

chi tiết trượt có thể di động từ phần chứa thứ nhất tới phần chứa thứ hai; và

đường dẫn dòng để nối thông phần bên trong và bên ngoài của bình bảo quản, trong đó:

khi chi tiết trượt ở trong phần chứa thứ nhất, phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai nối thông với nhau,

khi chi tiết trượt được lắp vào phần chứa thứ hai, đệm kín chất lỏng được tạo ra giữa chi tiết trượt và mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ hai và trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai được chặn bởi chi tiết trượt,

chi tiết trượt có thể di động trong phần chứa thứ hai trong khi duy trì đệm kín chất lỏng giữa chi tiết trượt và mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ hai, và

khi chi tiết trượt đi vào phần chứa thứ hai, thành phần máu trong phần chứa thứ hai được đẩy ra khỏi bình bảo quản qua đường dẫn dòng.

2. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn có:

thanh thứ nhất giữ chi tiết trượt và được dẫn ra khỏi bình bảo quản, trong đó:

đường dẫn dòng được tạo ra trong thanh thứ nhất.

3. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thiết bị này còn có:

cơ cấu khóa thứ nhất để giới hạn di chuyển của chi tiết trượt trong phần chứa thứ nhất về phía phần chứa thứ hai.

4. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó:

phần chứa thứ hai có phần hình trụ nằm liền kề phần chứa thứ nhất, và

đệm kín chất lỏng được tạo ra giữa mặt theo chu vi trong của phần hình trụ và chi tiết trượt.

5. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm 4, trong đó:

mặt theo chu vi trong của phần hình trụ là bề mặt hình trụ.

6. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm 4 hoặc 5, trong đó:

phần chứa thứ hai có phần chứa phụ nối thông với phần chứa thứ nhất qua phần hình trụ, và

phần chứa phụ có đường kính trong lớn hơn đường kính trong của phần hình trụ.

7. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 tới 6, trong đó:

phần chứa thứ hai có phần chứa phụ nối thông với phần chứa thứ nhất qua phần hình trụ, và

chi tiết chặn có thể chặn trạng thái nối thông giữa phần hình trụ và phần chứa phụ được bố trí trong phần chứa thứ hai.

8. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm 7, trong đó:

chi tiết chặn có thể di động trong phần chứa phụ,

khi chi tiết chặn ở trong phần chứa phụ, phần hình trụ và phần chứa phụ nối thông với nhau, và

khi chi tiết chặn được lắp vào lỗ hở ở phía phần chứa phụ của phần hình trụ, trạng thái nối thông giữa phần hình trụ và phần chứa phụ được chặn bởi chi tiết chặn.

9. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm 7 hoặc 8, trong đó thiết bị này còn có:

thanh thứ hai giữ chi tiết chặn và được dẫn ra khỏi bình bảo quản, trong đó:

đường dẫn dòng được tạo ra trong thanh thứ hai.

10. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 tới 9, trong đó thiết bị này còn có:

cơ cấu khóa thứ hai để duy trì trạng thái trong đó chi tiết chặn chặn trạng thái nối thông giữa phần hình trụ và phần chứa phụ.

11. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 10, trong đó thiết bị này còn có:

cửa thông khí để nối thông phần chứa thứ nhất và bên ngoài của bình bảo quản.

12. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 11, trong đó:

phần chứa thứ hai có cơ cấu điều chỉnh thể tích có thể điều chỉnh thể tích của bình bảo quản.

13. Thiết bị tách thành phần máu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 12, trong đó thiết bị này còn có:

cơ cấu thu hồi thành phần máu được làm thích ứng để thu hồi thành phần máu được đẩy ra khỏi bình bảo quản qua đường dẫn dòng, trong đó

cơ cấu thu hồi có bình chứa thứ nhất, bình chứa thứ hai, và cơ cấu chuyển được làm thích ứng để nối thông có lựa chọn đường dẫn dòng với bình chứa thứ nhất hoặc bình chứa thứ hai.

14. Thiết bị tách thành phần máu để tách máu bằng ly tâm có:

bình bảo quản máu có phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai;

chi tiết trượt có thể di động từ phần chứa thứ nhất tới phần chứa thứ hai;

đường dẫn dòng để nối thông phần bên trong và bên ngoài của bình bảo quản, và

cơ cấu điều chỉnh thể tích có thể điều chỉnh thể tích của phần chứa thứ hai, trong đó:

khi chi tiết trượt ở trong phần chứa thứ nhất, phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai nối thông với nhau,

khi chi tiết trượt được lắp vào phần chứa thứ hai, đệm kín chất lỏng được tạo ra giữa chi tiết trượt và mặt theo chu vi trong của phần chứa thứ hai và trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai được chặn bởi chi tiết trượt, và

khi cơ cấu điều chỉnh thể tích làm giảm thể tích của phần chứa thứ hai ở trạng thái trong đó chi tiết trượt chặn trạng thái nối thông giữa phần chứa thứ nhất và phần chứa thứ hai, thành phần máu trong phần chứa thứ hai được đẩy ra khỏi bình bảo quản qua đường dẫn dòng.

Fig.1

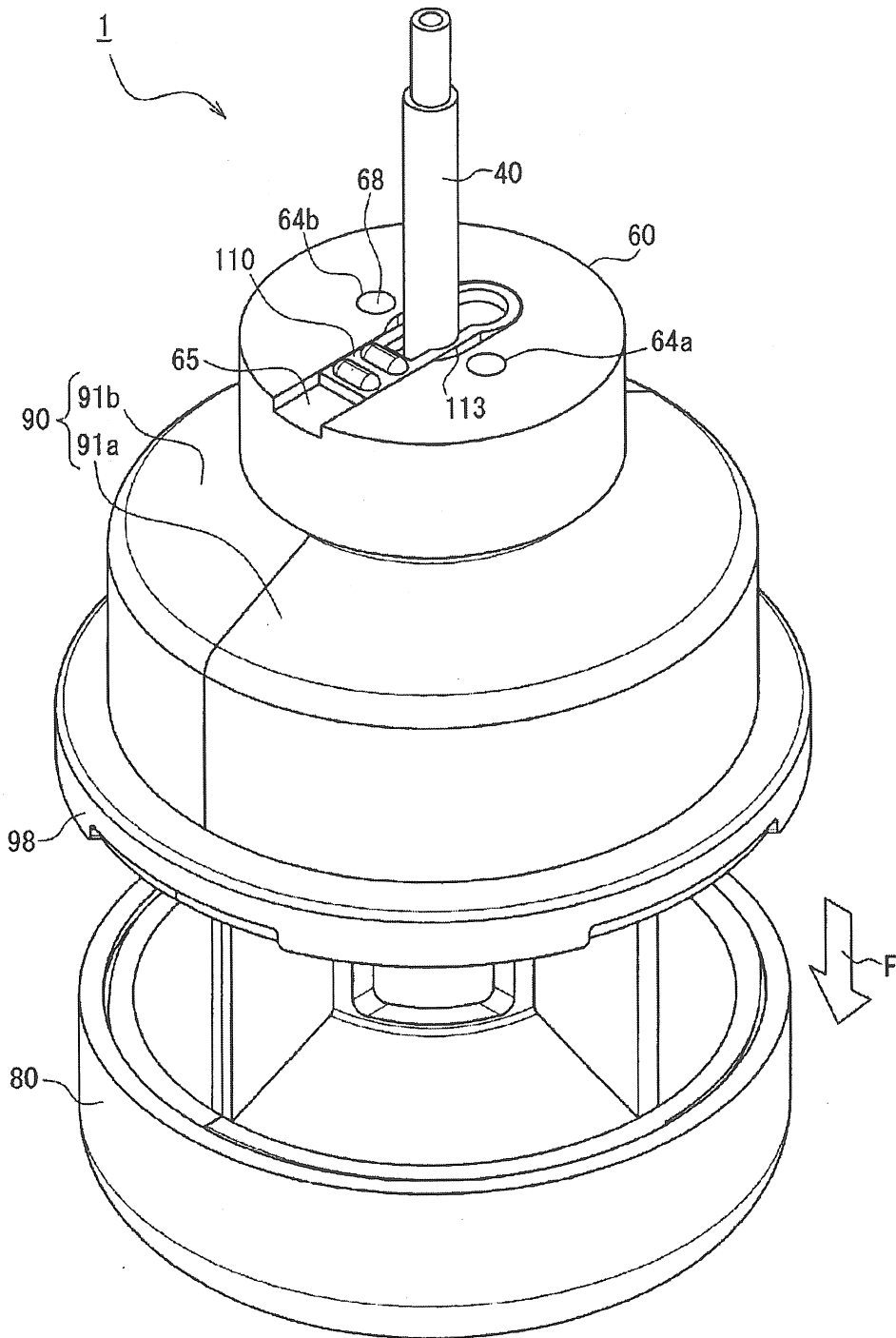


Fig.2

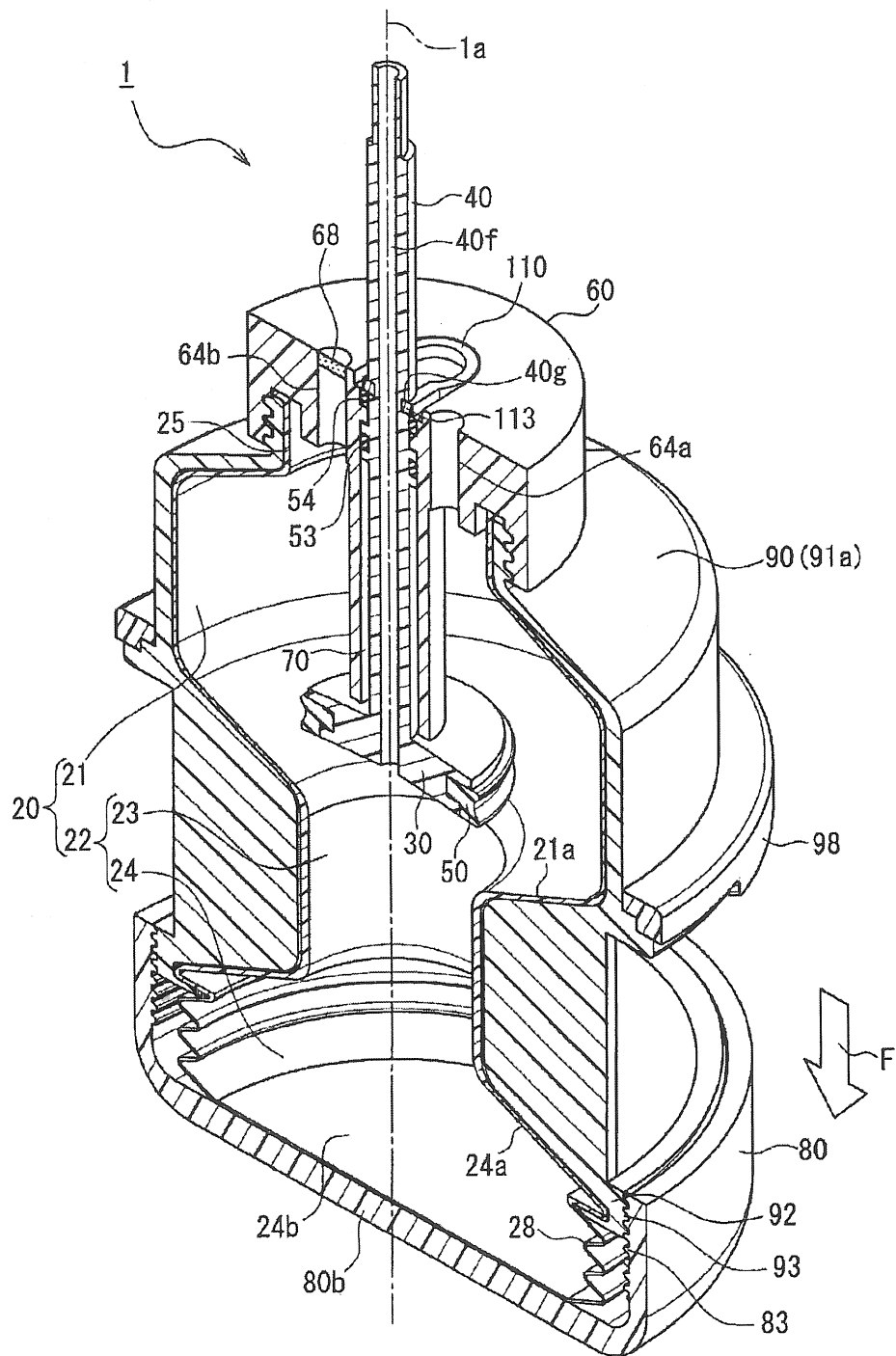


Fig.3

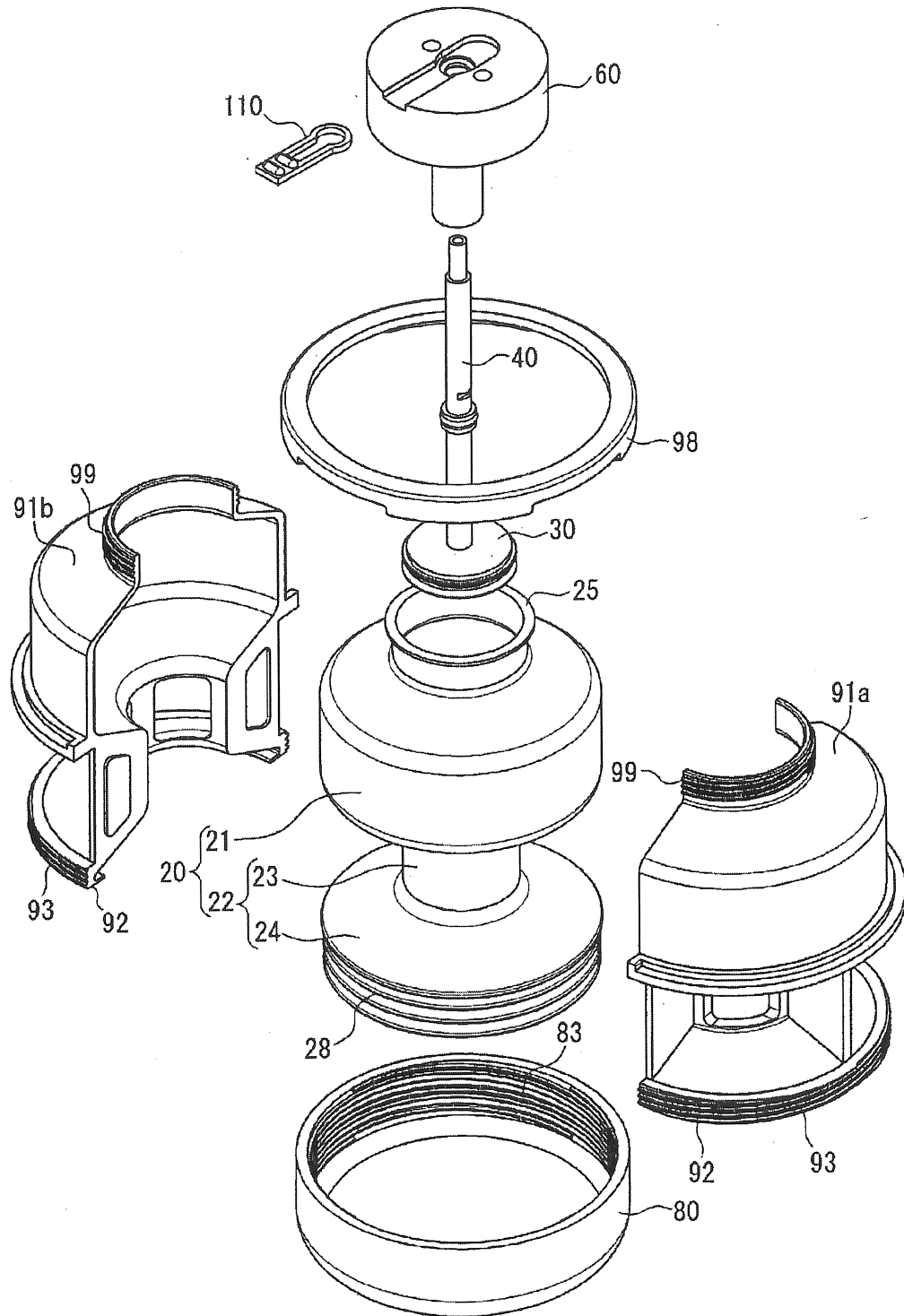
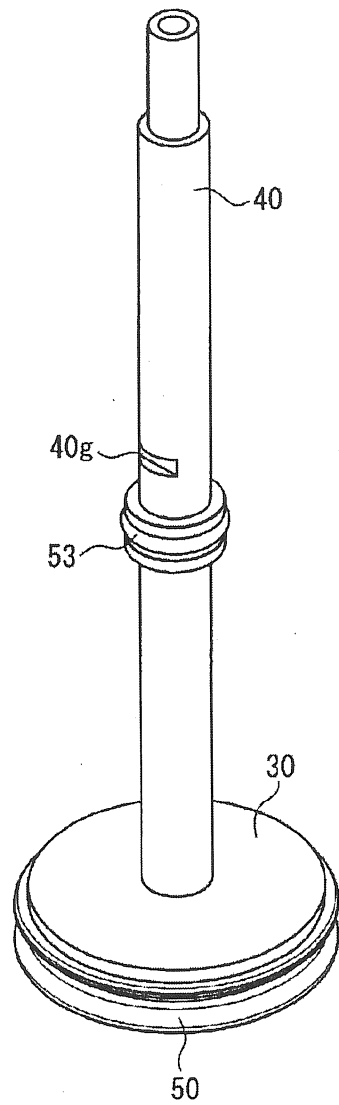


Fig.4

A



B

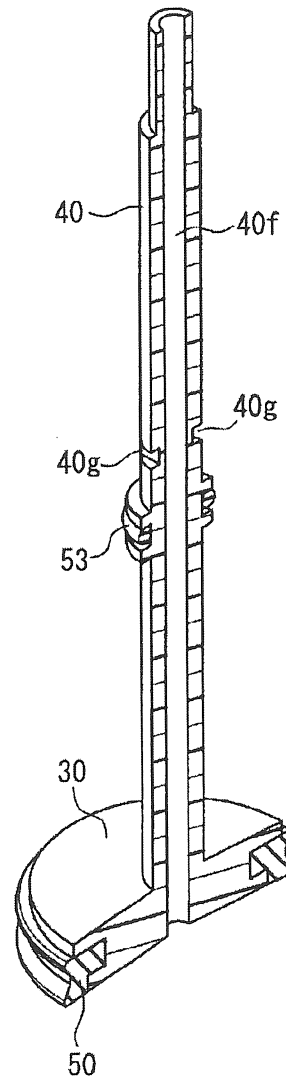


Fig.5

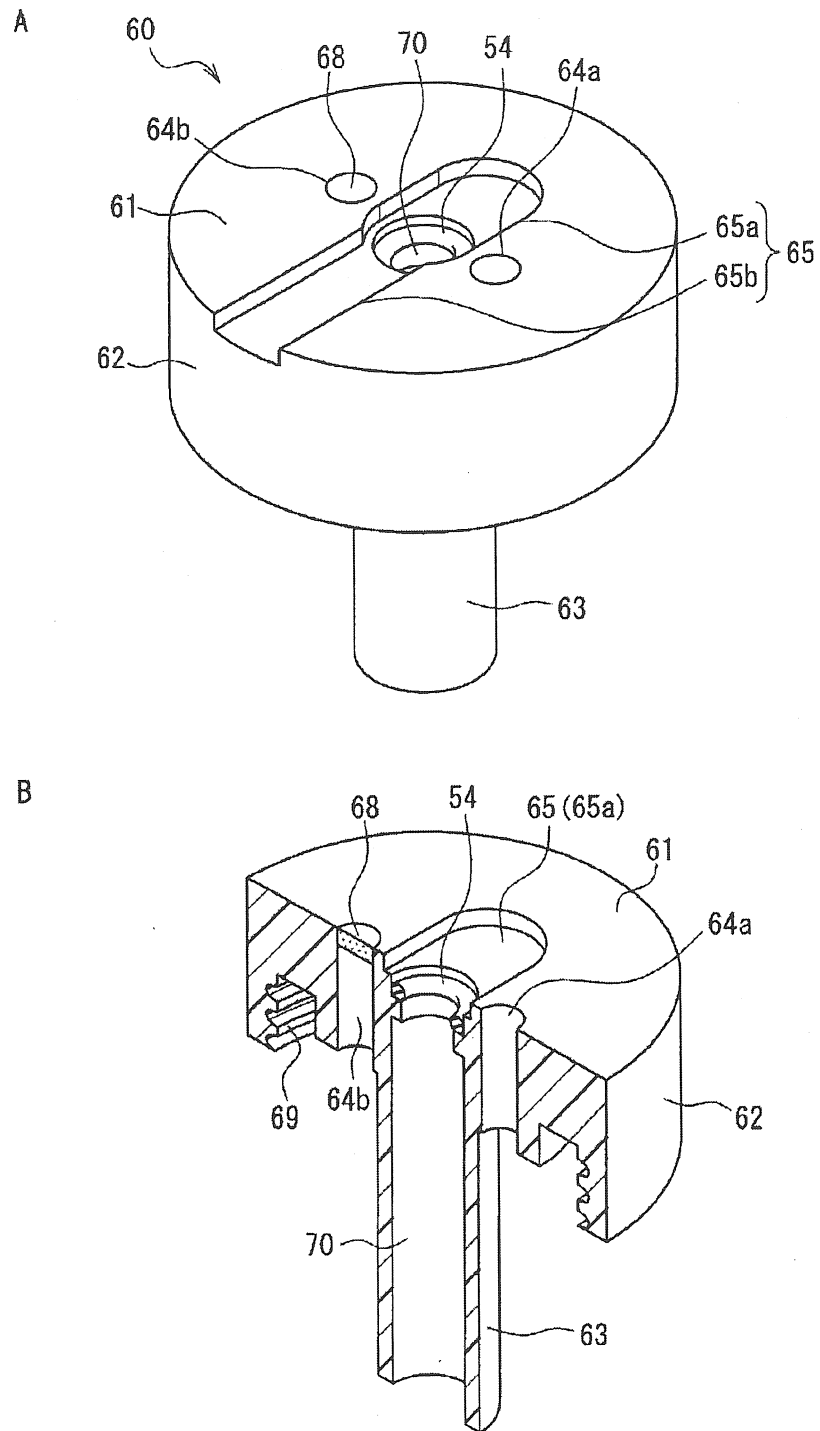


Fig.6

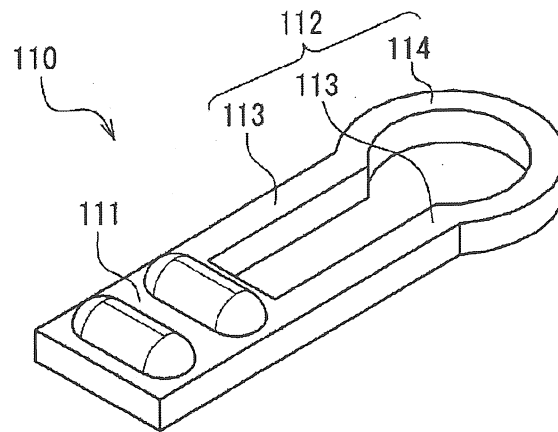


Fig.7

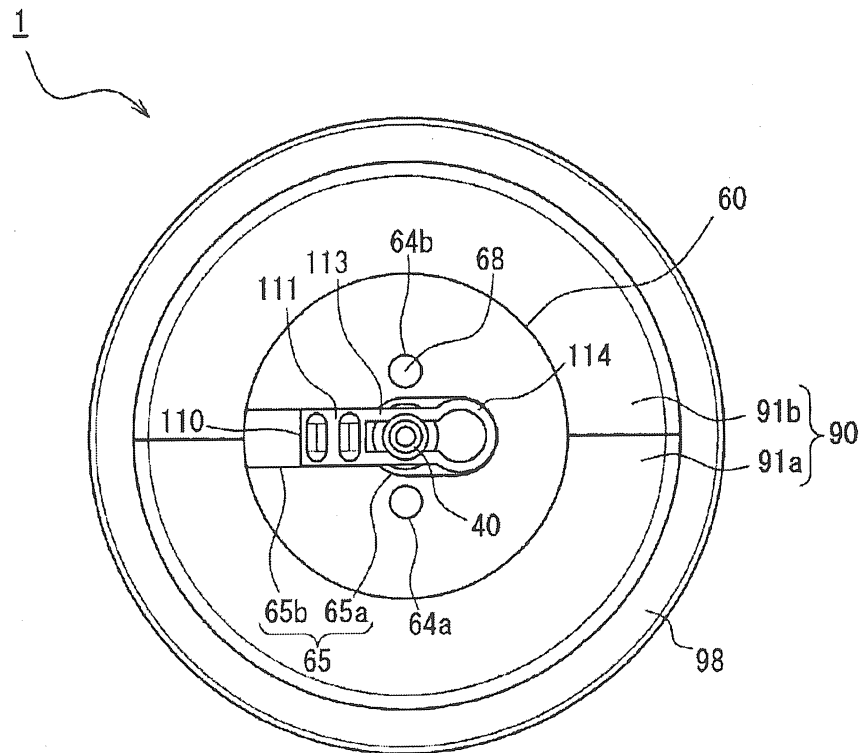


Fig.8

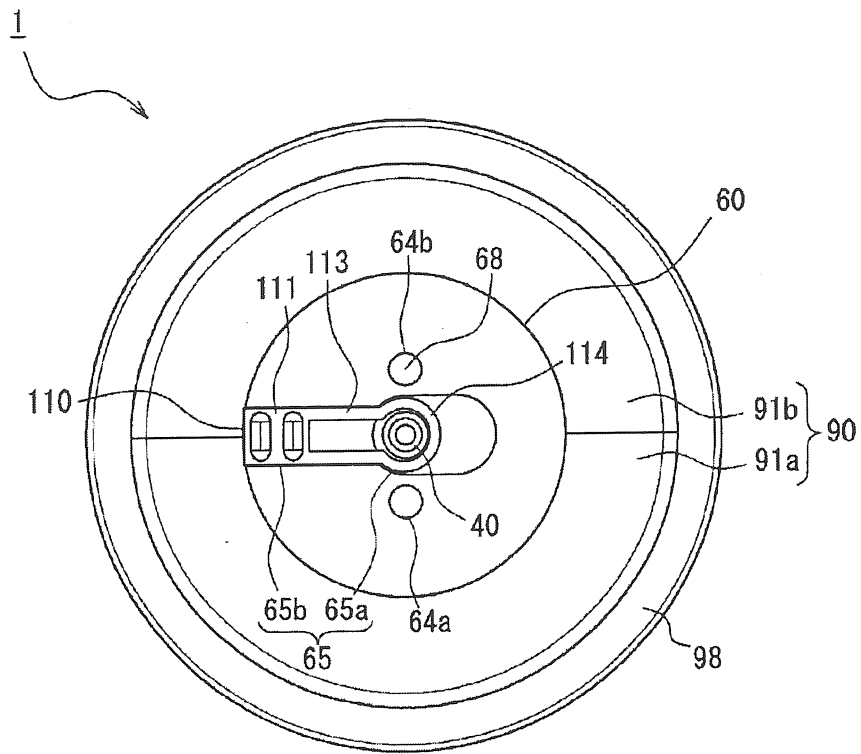


Fig.9

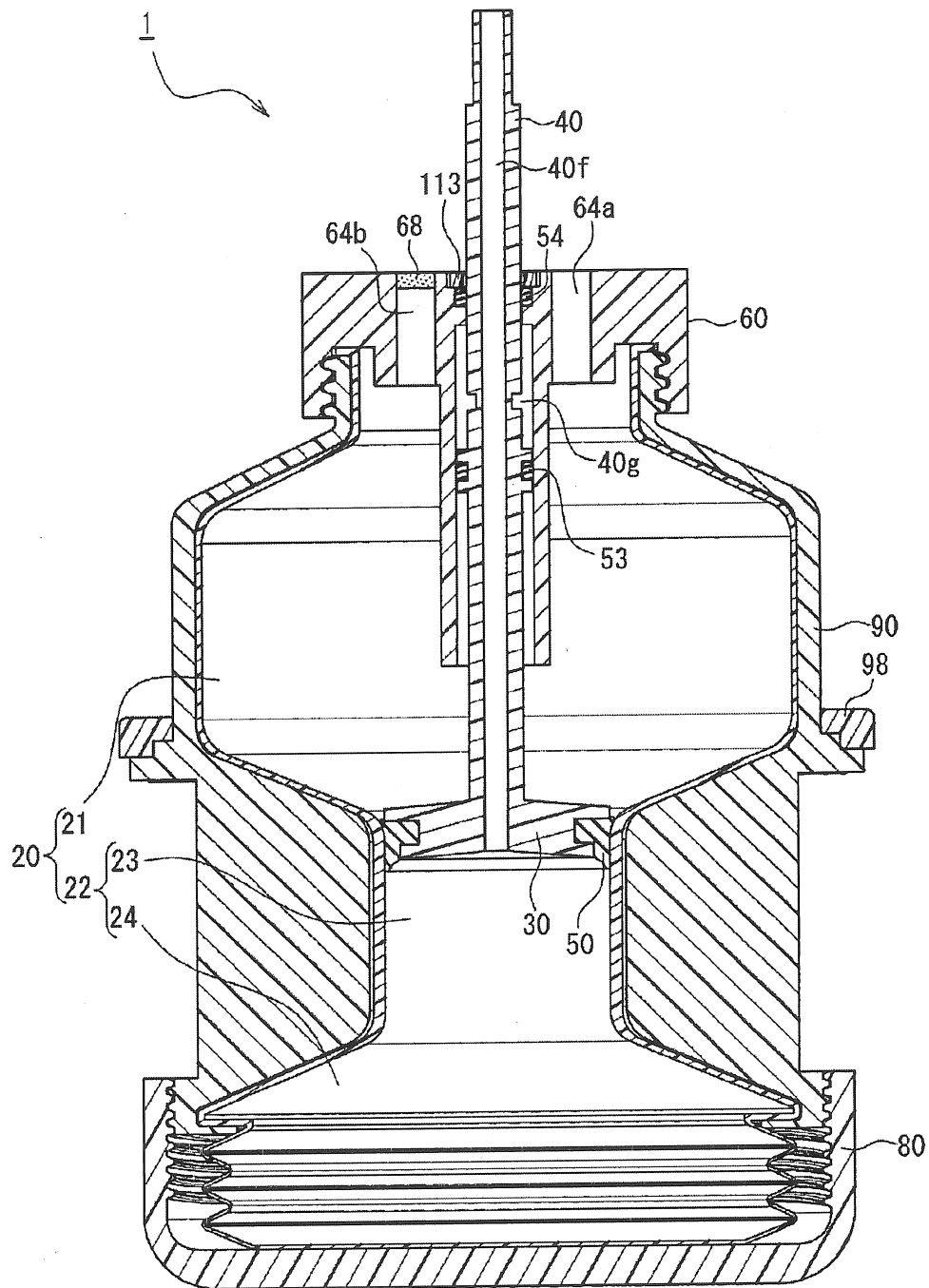


Fig.10

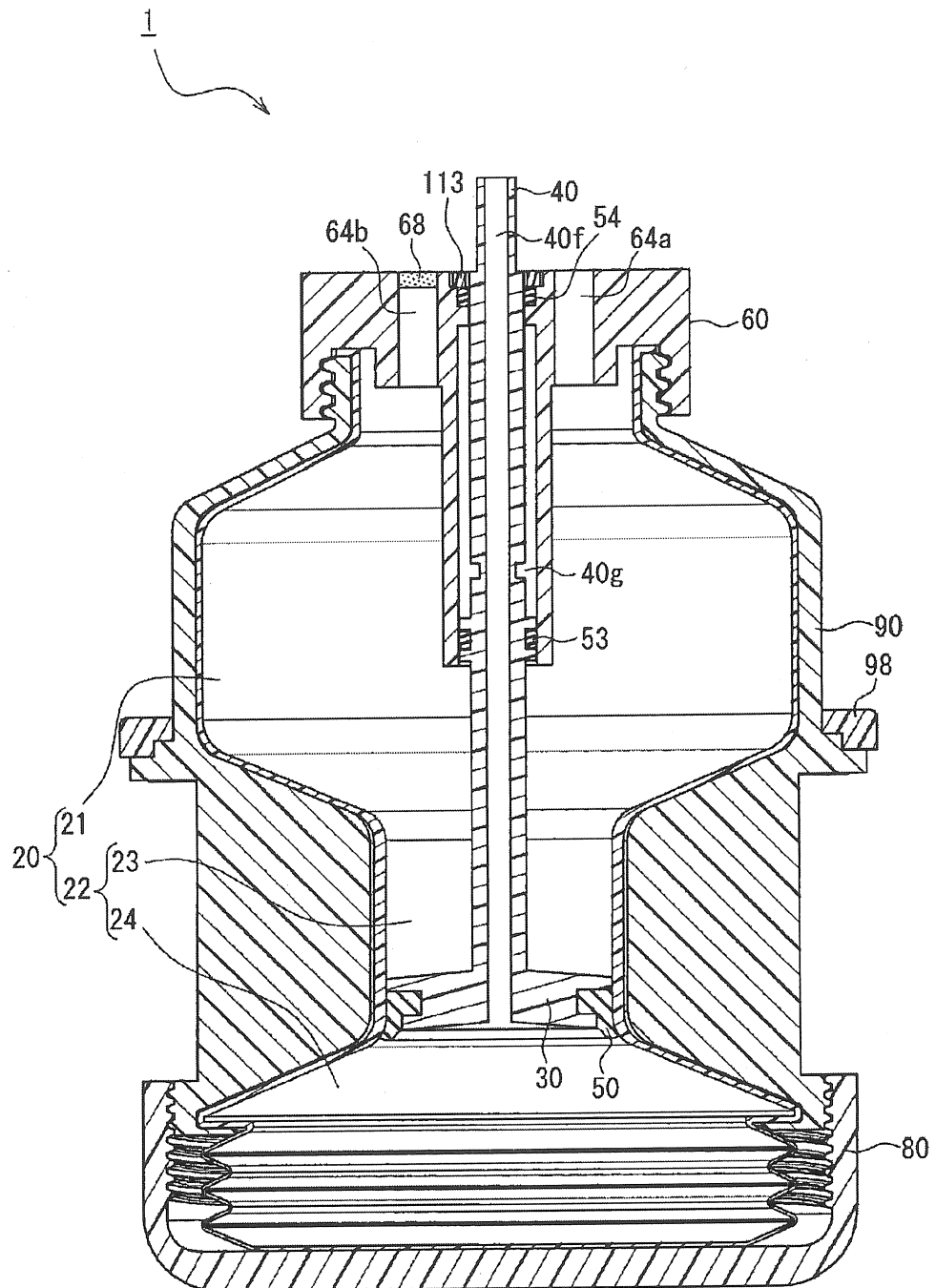


Fig.11

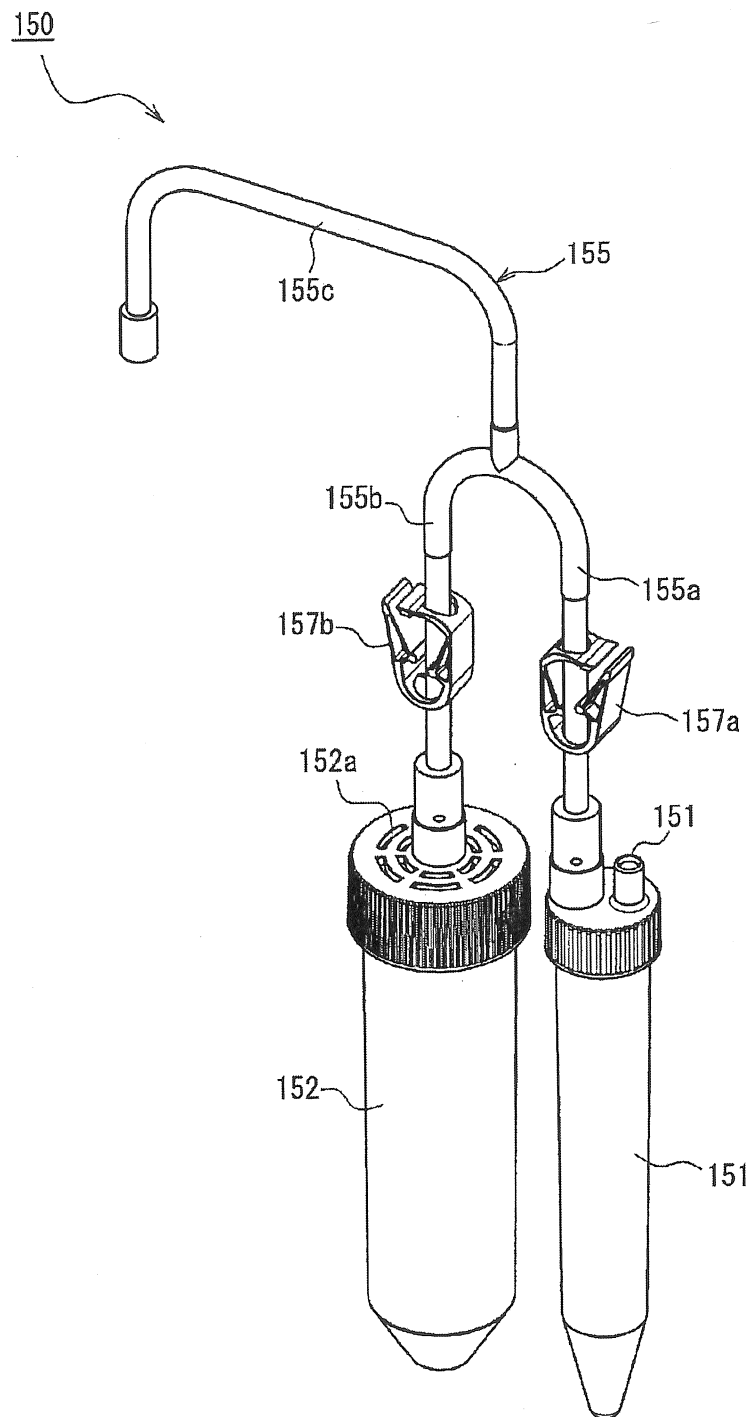


Fig.12

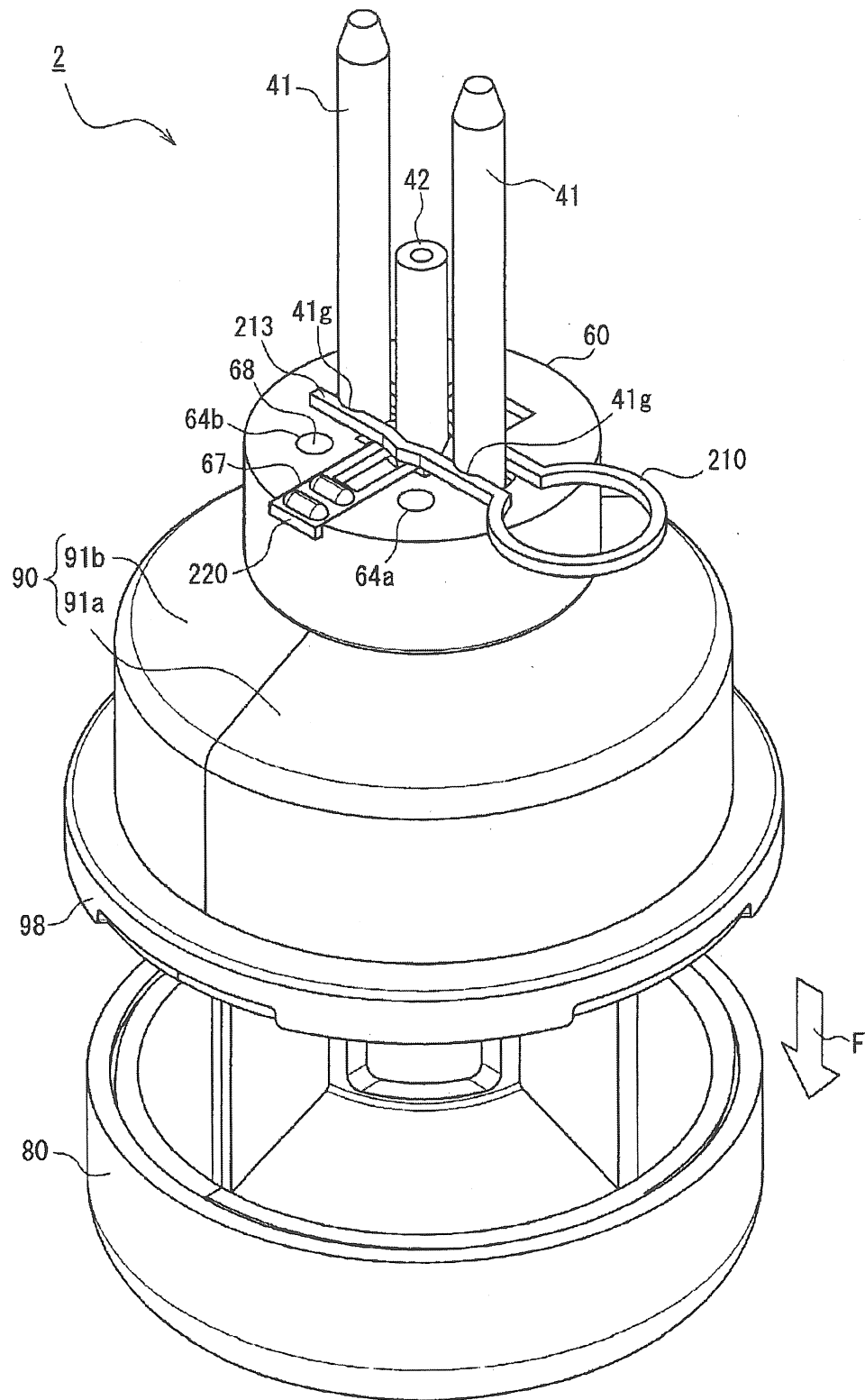


Fig.13

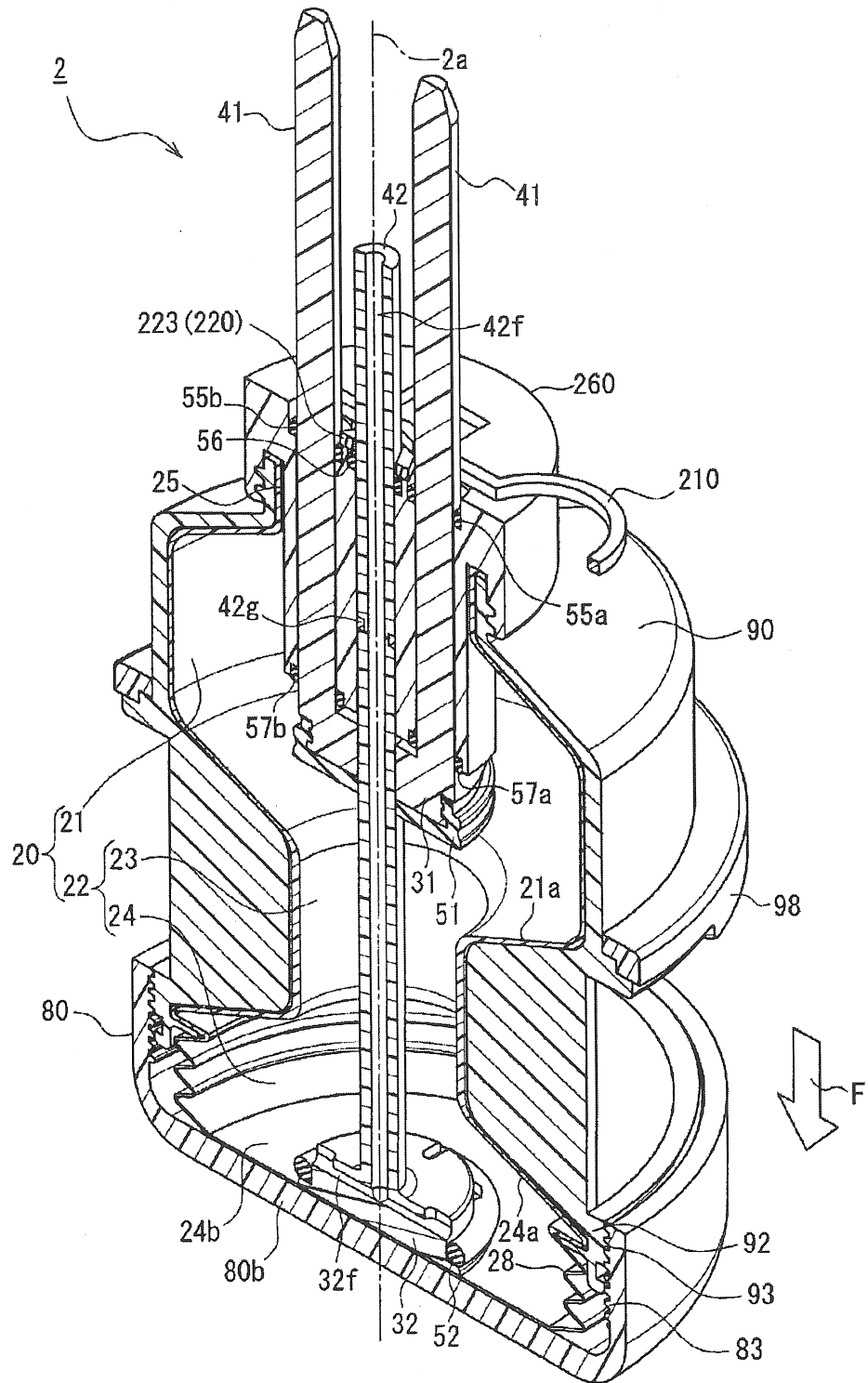


Fig.14

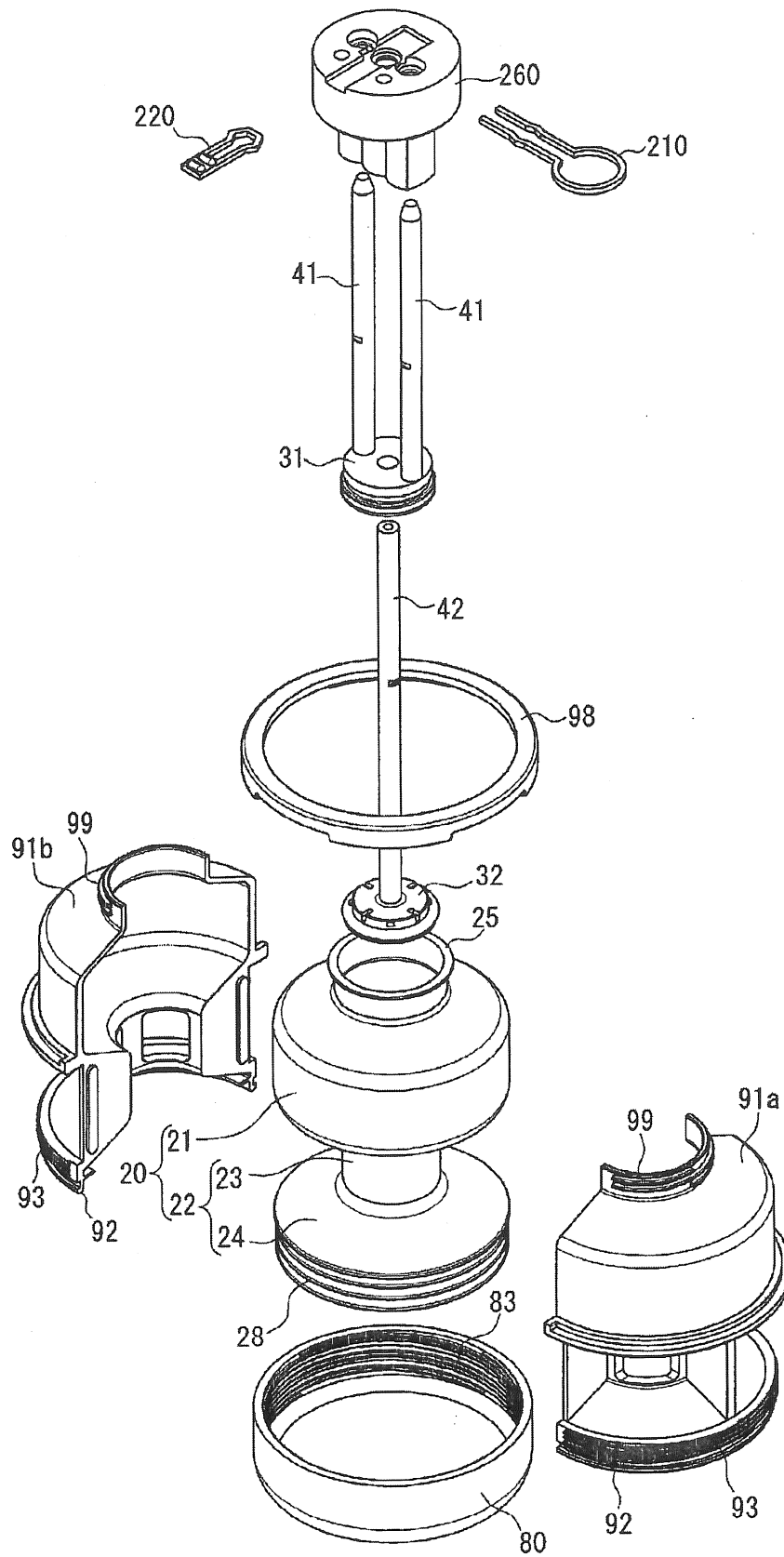
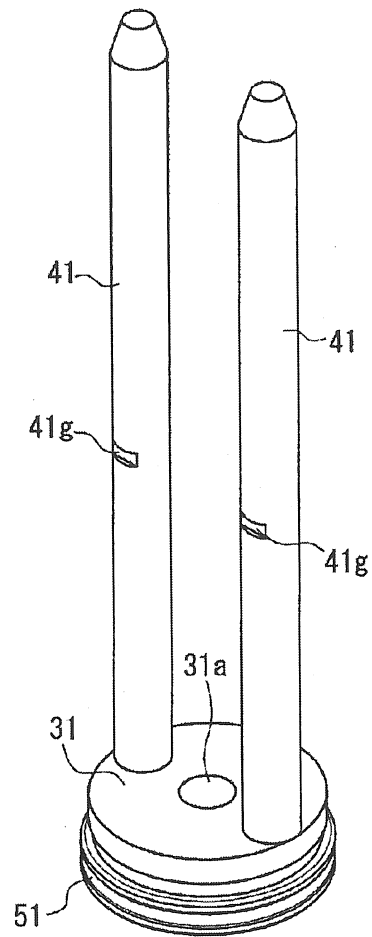


Fig.15

A



B

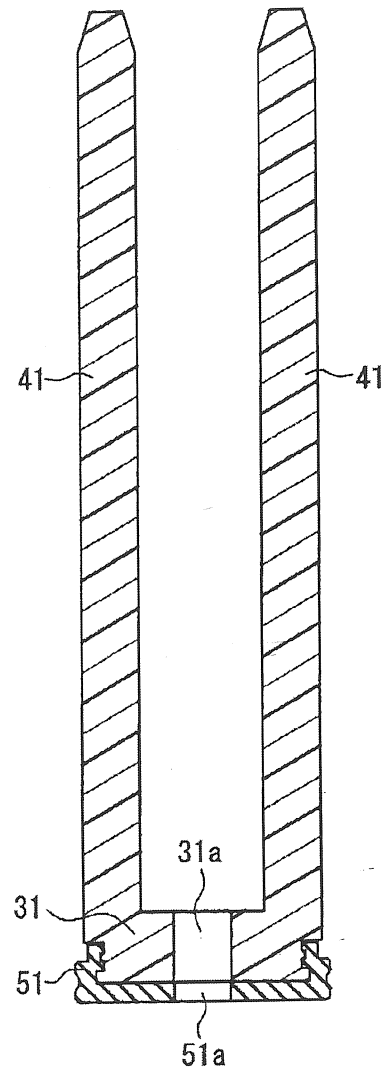
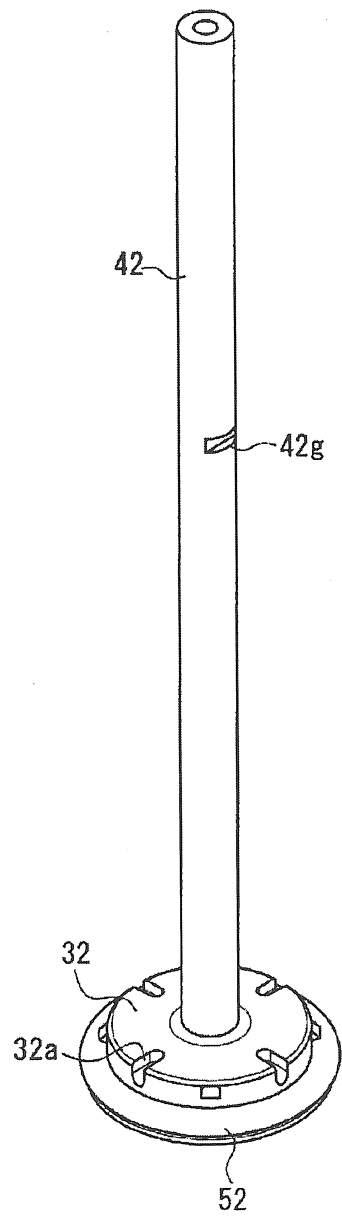


Fig.16

A



B

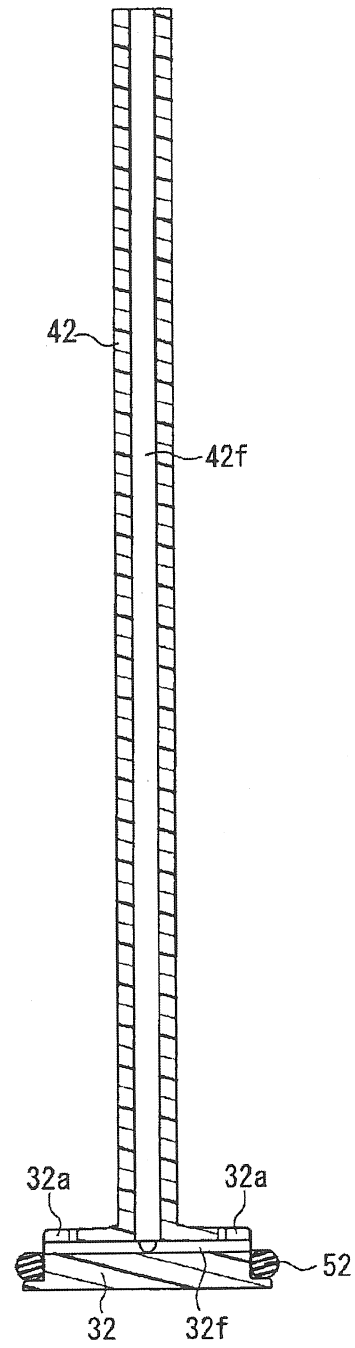


Fig.17

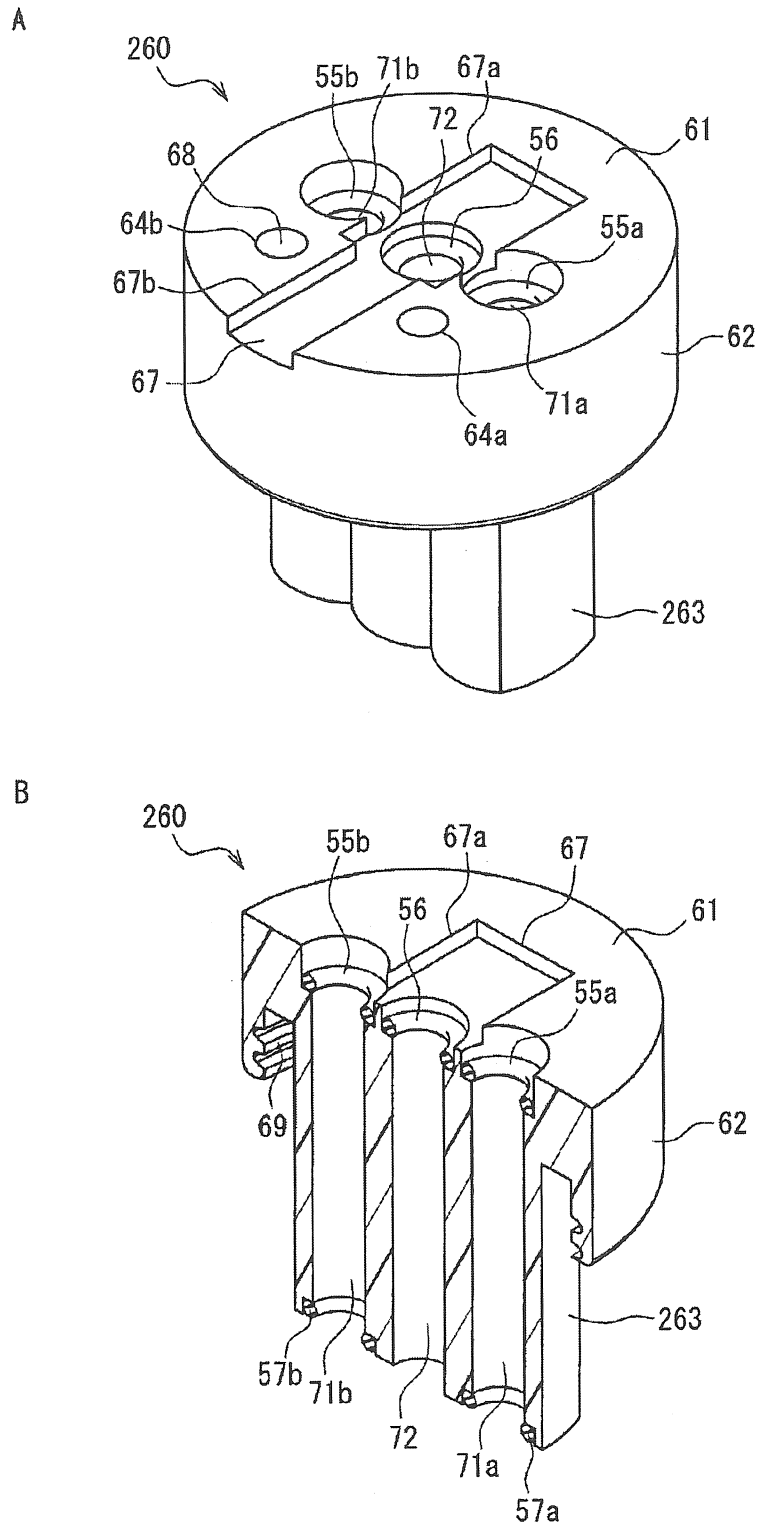


Fig.18

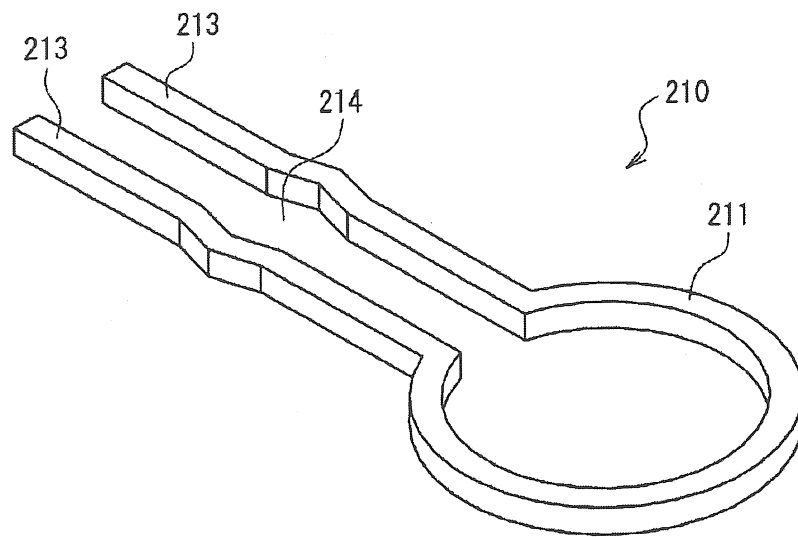


Fig.19

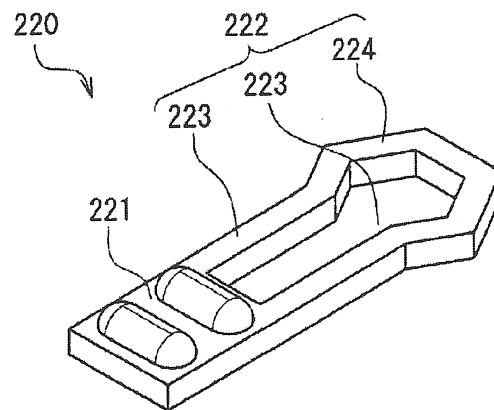


Fig.20

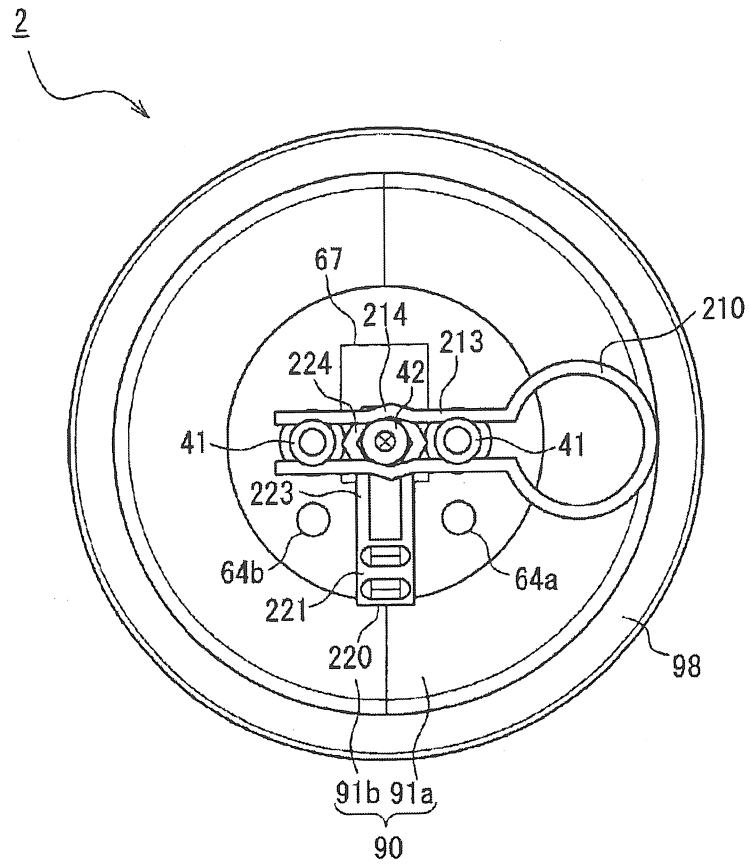


Fig.21A

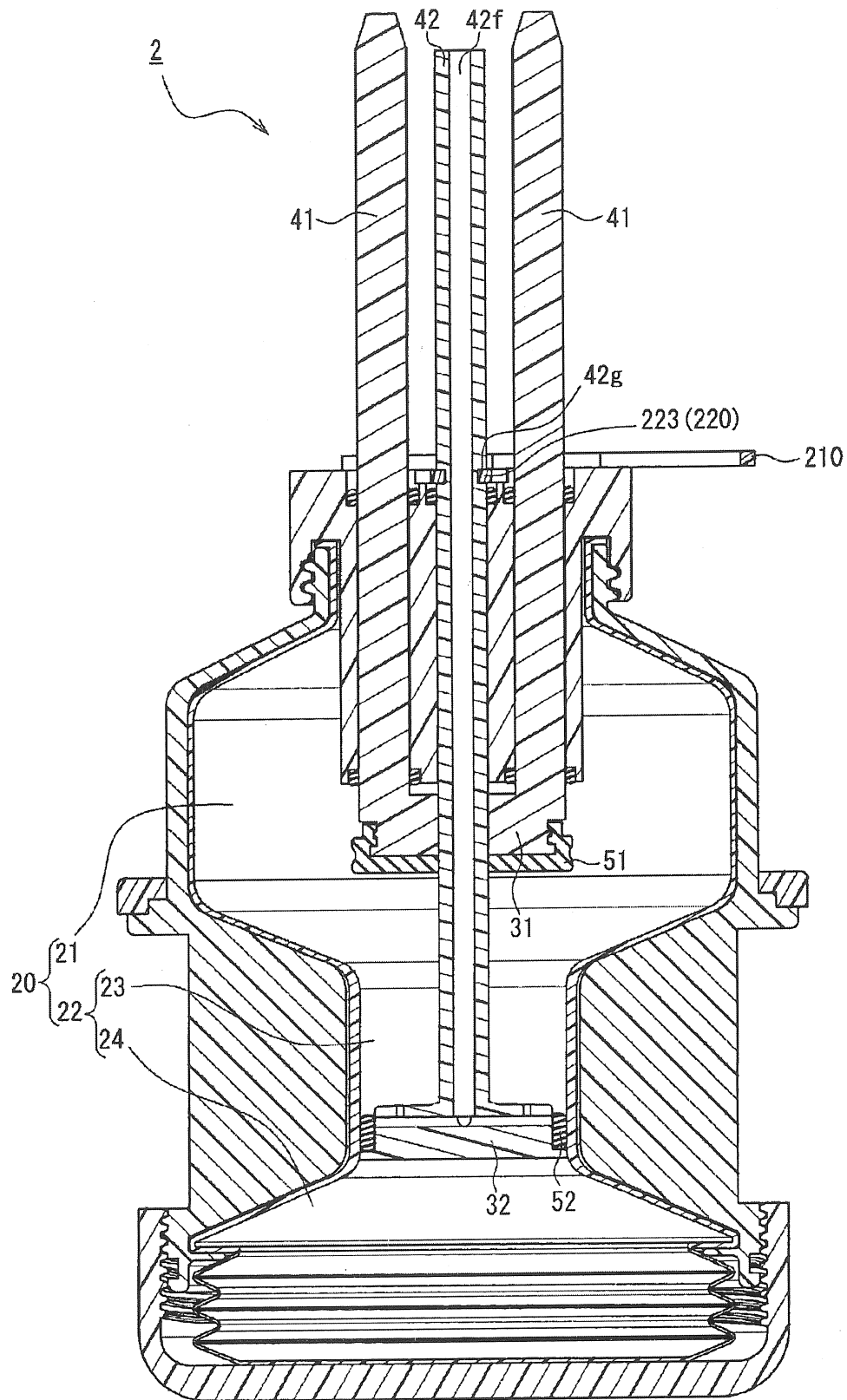


Fig.21B

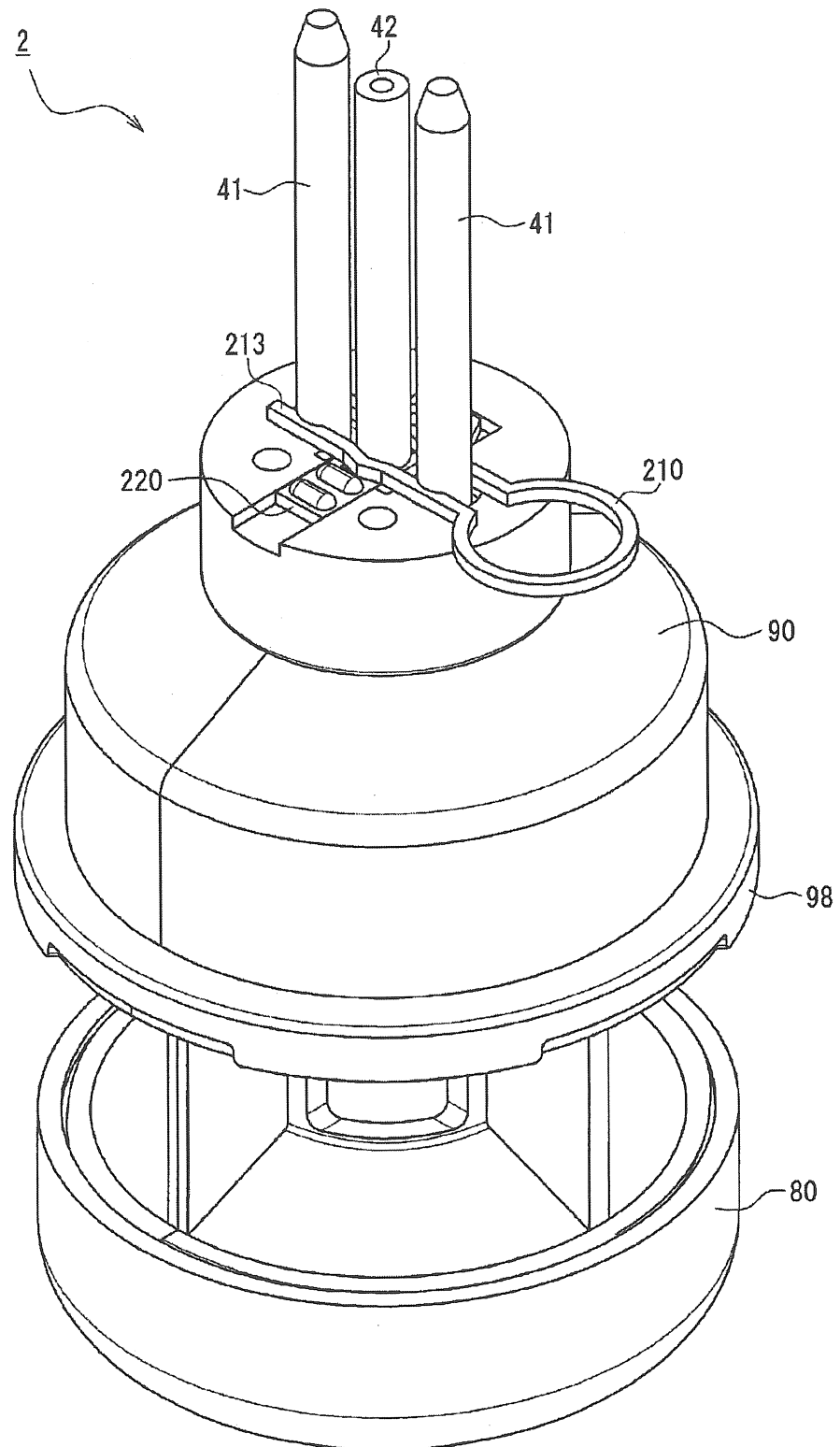


Fig.22

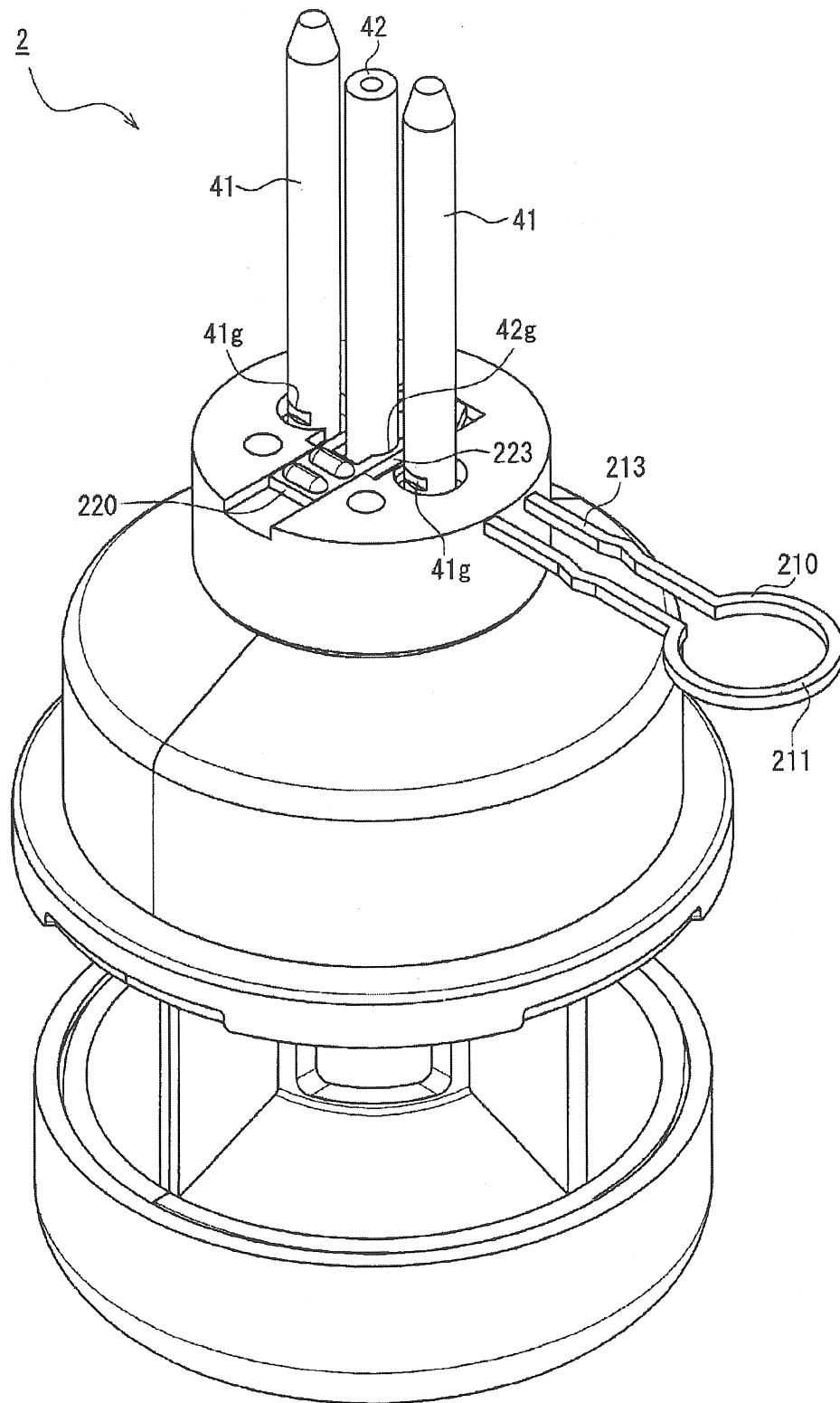


Fig.23

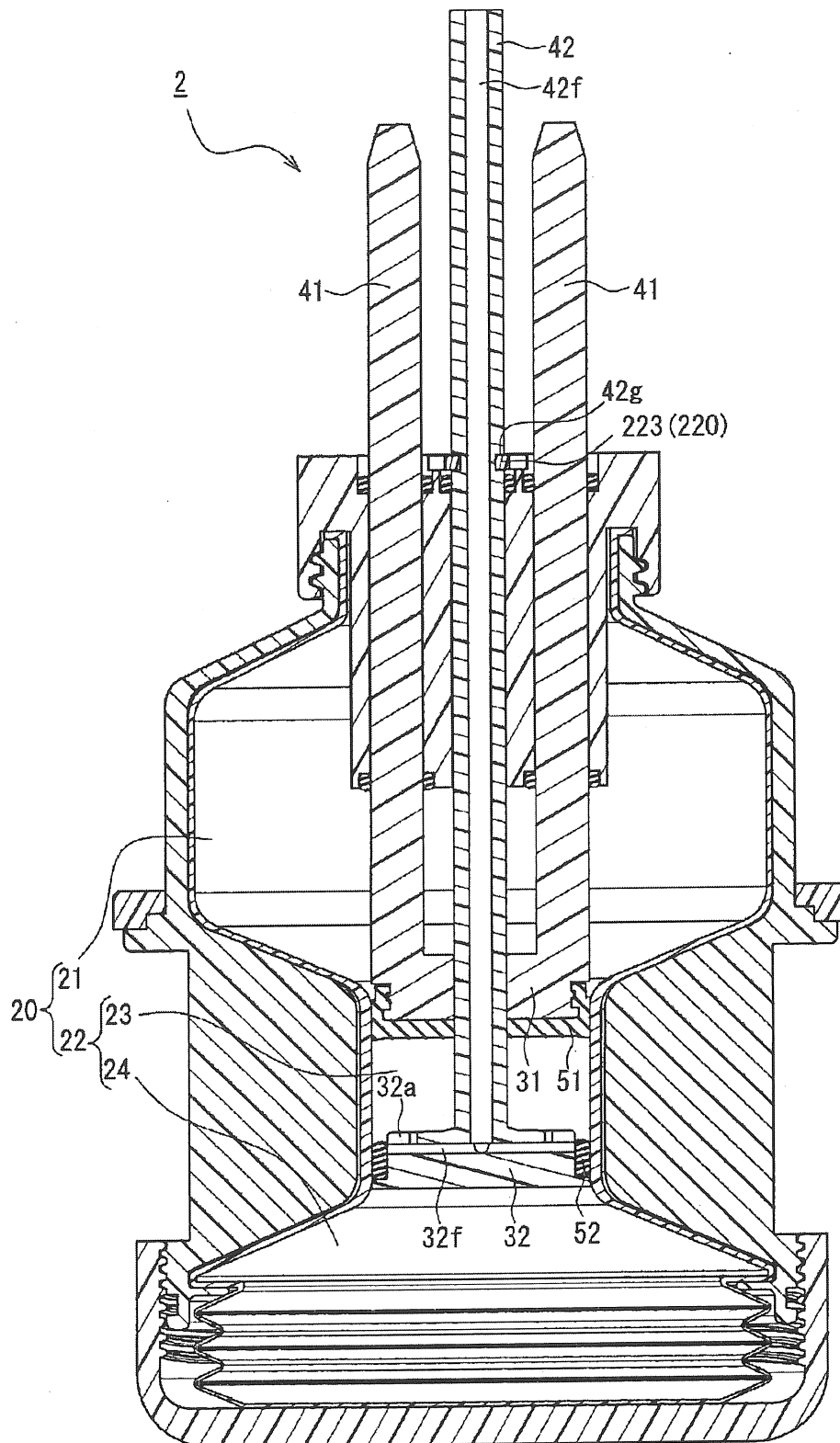


Fig.24

