



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

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

(11)



1-0040189

(51)^{2019.01} A61M 1/38; A61M 1/02; A61M 1/36

(13) B

(21) 1-2019-06429

(22) 20/04/2018

(86) PCT/US2018/028695 20/04/2018

(87) WO 2018/195508 A3 25/10/2018

(30) 62/488,404 21/04/2017 US; 62/539,053 31/07/2017 US

(45) 25/06/2024 435

(43) 30/01/2020 382A

(73) TERUMO BCT, INC. (US)

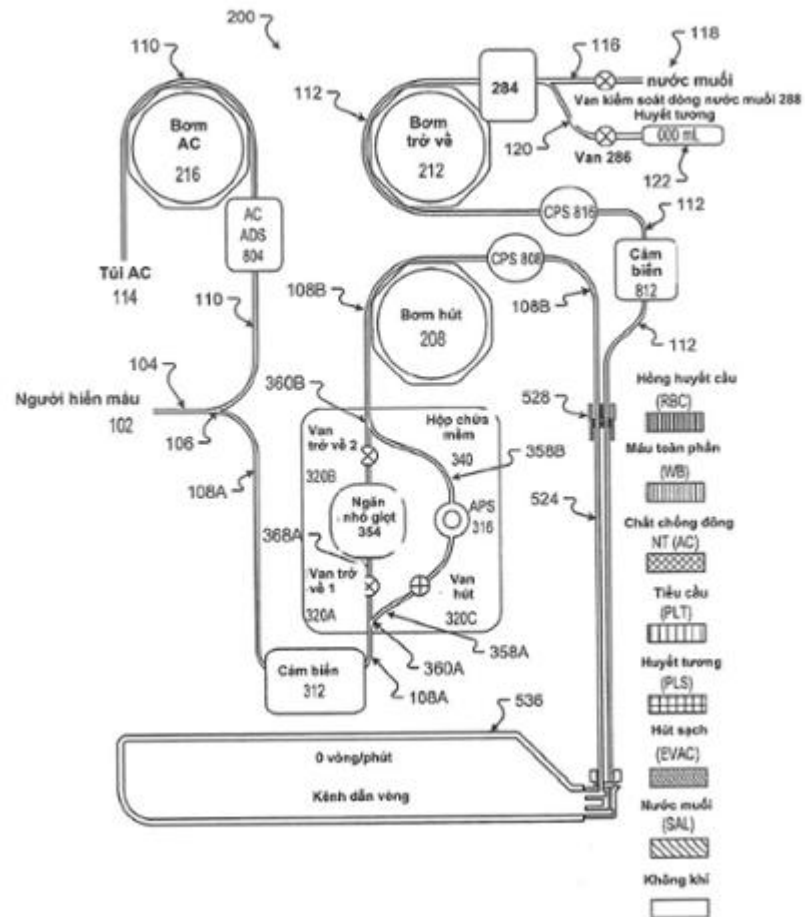
10811 West Collins Avenue, Lakewood, Colorado 80215, United States of America

(72) FELT, Thomas J. (US); HLAVINKA, Dennis J. (US); HOLMES, Brian M. (US);
O'BRIEN, Peter (US); POLODNA, Taylor (US).

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

(54) BỘ THU THÀNH PHẦN MÁU

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp và thiết bị để tách các thành phần máu. Các khía cạnh của sáng chế còn có thể liên quan tới kỹ thuật tách huyết tương từ máu toàn phần. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập tới phương pháp và thiết bị để định vị các bộ phận tương ứng, ví dụ, các vòng, của các sản phẩm dùng một lần trong các thiết bị y tế. Các khía cạnh của sáng chế có thể mô tả việc sử dụng các bề mặt để dẫn hướng một cách tự động các vòng nhằm định vị chúng vào vị trí định trước.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập tới việc tách các thành phần từ các chất lưu nhiều thành phần, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới phương pháp và thiết bị gạn tách máu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết hai phương pháp thông thường để hiến/thu máu. Phương pháp thứ nhất là phương pháp thu nhận máu toàn phần từ người hiến máu, tiếp đó thực hiện quy trình ly tâm để tách các thành phần máu ra khỏi máu toàn phần dựa trên trọng lượng riêng của thành phần máu tương ứng. Thành phần máu mong muốn có thể được di chuyển theo cách thủ công, bán tự động, hoặc tự động tới một bình thu trong khi, hoặc có thể là sau khi, máu toàn phần chịu tác dụng của các lực được tạo bởi máy ly tâm. Phương pháp thứ hai là phương pháp thu nhận máu sử dụng kỹ thuật gạn tách máu đòi hỏi một máy chuyên dụng.

Phương pháp gạn tách máu thực hiện chiết máu toàn phần từ người hiến máu trong khi người hiến máu được nối với máy chuyên dụng. Máu toàn phần có thể được xử lý ly tâm một lần nữa để thu nhận duy nhất thành phần máu được yêu cầu (ví dụ, huyết tương) và có thể trả tất cả các thành phần máu khác không cần thiết quay về người hiến máu trong cùng quá trình hiến máu. Người hiến máu được nối với máy gạn tách máu trong quá trình tách và thu thành phần máu. Một điều không may là quy trình gạn tách máu này có thể kéo dài và không thuận tiện. Thông thường, người hiến máu cần phải duy trì nối với máy trong một giờ để hoàn thành việc hiến thành phần máu. Như vậy, hiện có yêu cầu là thủ tục hiến máu cần được cải tiến để trở nên hiệu quả hơn đối với các điểm thu nhận máu sử dụng kỹ thuật gạn tách máu.

WO 03/000026 của Robinson và cộng sự đề cập đến hệ thống tách và thu thành phần máu. Hệ thống này bao gồm cụm hộp chứa. Tuy nhiên, hệ thống này không bao gồm nhánh rẽ dòng chất lưu mà, khi sử dụng, hệ thống cho phép quá trình tách thành phần máu được thực hiện bằng cách nhận máu toàn phần từ ống dẫn nạp hộp chứa ở cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa, di chuyển máu toàn phần qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu tới cửa hộp chứa thứ hai, và ngăn máu toàn phần không di chuyển qua khoang bên trong trực tiếp. Ngoài ra, hệ thống không được cấu tạo để, khi đưa hồng huyết cầu trở về người hiến máu, nhận hồng huyết cầu từ ống dẫn nạp vòng ở cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu

với ống dẫn nạp vòng, di chuyển hồng huyết cầu qua khoang bên trong dòng trực tiếp và ngăn nhỏ giọt tới cửa hộp chứa thứ nhất, và ngăn hồng huyết cầu không di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

EP 1749546 của Gibbs đề cập đến phương pháp và thiết bị tách thành phần của máu toàn phần. Hệ thống bao gồm cụm hộp chứa và cụm loại bỏ máu/đưa máu trở lại. Tuy nhiên, hệ thống không bao gồm nhánh rẽ dòng chất lưu mà, khi sử dụng, hệ thống cho phép quá trình tách thành phần máu được thực hiện bằng cách nhận máu toàn phần từ ống dẫn nạp hộp chứa ở cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa, di chuyển máu toàn phần qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu tới cửa hộp chứa thứ hai, và ngăn máu toàn phần không di chuyển qua khoang bên trong trực tiếp. Ngoài ra, hệ thống không được cấu tạo để, khi đưa hồng huyết cầu trở về người hiến máu, nhận hồng huyết cầu từ ống dẫn nạp vòng ở cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng, di chuyển hồng huyết cầu qua khoang bên trong dòng trực tiếp và ngăn nhỏ giọt tới cửa hộp chứa thứ nhất, và ngăn hồng huyết cầu không di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

WO 88/05961 của Brown và cộng sự đề cập đến phương pháp và thiết bị tách thành phần của máu toàn phần. Hệ thống bao gồm khoang tách và cụm loại bỏ máu/đưa máu trở lại. Tuy nhiên, hệ thống không bao gồm nhánh rẽ dòng chất lưu mà, khi sử dụng, hệ thống cho phép quá trình tách thành phần máu được thực hiện bằng cách nhận máu toàn phần từ ống dẫn nạp hộp chứa ở cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa, di chuyển máu toàn phần qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu tới cửa hộp chứa thứ hai, và ngăn máu toàn phần không di chuyển qua khoang bên trong trực tiếp. Ngoài ra, hệ thống không được cấu tạo để, khi đưa hồng huyết cầu trở về người hiến máu, nhận hồng huyết cầu từ ống dẫn nạp vòng ở cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng, di chuyển hồng huyết cầu qua khoang bên trong dòng trực tiếp và ngăn nhỏ giọt tới cửa hộp chứa thứ nhất, và ngăn hồng huyết cầu không di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

US 2004/0058794 của Dolecek và cộng sự đề cập đến túi li tâm mềm dẻo dùng một lần. Tuy nhiên, túi li tâm mềm dẻo dùng một lần này không bao gồm nhánh rẽ dòng chất lưu mà, khi sử dụng, hệ thống cho phép quá trình tách thành phần máu được thực hiện bằng cách nhận máu toàn phần từ ống dẫn nạp hộp chứa ở cửa hộp chứa thứ

nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa, di chuyển máu toàn phần qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu tới cửa hộp chứa thứ hai, và ngăn máu toàn phần không di chuyển qua khoang bên trong trực tiếp. Ngoài ra, hệ thống không được cấu tạo để, khi đưa hồng huyết cầu trở về người hiến máu, nhận hồng huyết cầu từ ống dẫn nạp vòng ở cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng, di chuyển hồng huyết cầu qua khoang bên trong dòng trực tiếp và ngăn nhỏ giọt tới cửa hộp chứa thứ nhất, và ngăn hồng huyết cầu không di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

US 4,113,173 của Lolachi đề cập đến thiết bị xử lý tế bào li tâm trong đó cụm rôto có cặp bình chứa để nhận chất lưu cần được xử lý bằng cách li tâm. Việc nối thông chất lỏng được duy trì với các bình chứa bằng cấp rốn tâm mềm dẻo. Tuy nhiên, thiết bị này không bao gồm nhánh rẽ dòng chất lưu mà, khi sử dụng, hệ thống cho phép quá trình tách thành phần máu được thực hiện bằng cách nhận máu toàn phần từ ống dẫn nạp hộp chứa ở cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa, di chuyển máu toàn phần qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu tới cửa hộp chứa thứ hai, và ngăn máu toàn phần không di chuyển qua khoang bên trong trực tiếp. Ngoài ra, hệ thống không được cấu tạo để, khi đưa hồng huyết cầu trở về người hiến máu, nhận hồng huyết cầu từ ống dẫn nạp vòng ở cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng, di chuyển hồng huyết cầu qua khoang bên trong dòng trực tiếp và ngăn nhỏ giọt tới cửa hộp chứa thứ nhất, và ngăn hồng huyết cầu không di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

WO 96/29104 của Kraus đề cập đến ngăn nhỏ giọt có vỏ xác định ngăn và bao gồm cửa nạp và cửa xả. Tuy nhiên, ngăn nhỏ giọt này không bao gồm đường dẫn dòng rẽ nhánh chất lưu mà, khi sử dụng, hệ thống cho phép quá trình tách thành phần máu được thực hiện bằng cách nhận máu toàn phần từ ống dẫn nạp hộp chứa ở cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa, di chuyển máu toàn phần qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu tới cửa hộp chứa thứ hai, và ngăn máu toàn phần không di chuyển qua khoang bên trong trực tiếp. Ngoài ra, hệ thống không được cấu tạo để, khi đưa hồng huyết cầu trở về người hiến máu, nhận hồng huyết cầu từ ống dẫn nạp vòng ở cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng, di chuyển hồng huyết cầu qua khoang bên trong dòng trực tiếp và ngăn nhỏ giọt

tới cửa hộp chứa thứ nhất, và ngăn hồng huyết cầu không di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

WO 95/17597 của Chapman và cộng sự đề cập đến bơm nhu động. Tuy nhiên, bơm này không bao gồm nhánh rẽ dòng chất lưu mà, khi sử dụng, hệ thống cho phép quá trình tách thành phần máu được thực hiện bằng cách nhận máu toàn phần từ ống dẫn nạp hộp chứa ở cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa, di chuyển máu toàn phần qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu tới cửa hộp chứa thứ hai, và ngăn máu toàn phần không di chuyển qua khoang bên trong trực tiếp. Ngoài ra, hệ thống không được cấu tạo để, khi đưa hồng huyết cầu trở về người hiến máu, nhận hồng huyết cầu từ ống dẫn nạp vòng ở cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng, di chuyển hồng huyết cầu qua khoang bên trong dòng trực tiếp và ngăn nhỏ giọt tới cửa hộp chứa thứ nhất, và ngăn hồng huyết cầu không di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

EP 0134436 của Flank đề cập đến hệ thống xử lý máu ngoài cơ thể có bộ xử lý và hệ thống ống để dẫn máu từ người bệnh đến bộ xử lý và quay trở lại người bệnh. Trong khi hệ thống bao gồm hộp chứa, nó không bao gồm đường dẫn dòng rẽ nhánh chất lưu mà, khi sử dụng, hệ thống cho phép quá trình tách thành phần máu được thực hiện bằng cách nhận máu toàn phần từ ống dẫn nạp hộp chứa ở cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa, di chuyển máu toàn phần qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu tới cửa hộp chứa thứ hai, và ngăn máu toàn phần không di chuyển qua khoang bên trong trực tiếp. Ngoài ra, hệ thống không được cấu tạo để, khi đưa hồng huyết cầu trở về người hiến máu, nhận hồng huyết cầu từ ống dẫn nạp vòng ở cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng, di chuyển hồng huyết cầu qua khoang bên trong dòng trực tiếp và ngăn nhỏ giọt tới cửa hộp chứa thứ nhất, và ngăn hồng huyết cầu không di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

US 2009/0008306 của Cicchello và cộng sự đề cập đến hệ thống thẩm tách ngoài cơ thể. Tuy nhiên, hệ thống này không bao gồm đường dẫn dòng rẽ nhánh chất lưu mà, khi sử dụng, hệ thống cho phép quá trình tách thành phần máu được thực hiện bằng cách nhận máu toàn phần từ ống dẫn nạp hộp chứa ở cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa, di chuyển máu toàn phần qua đường dẫn

rẽ nhánh dòng chất lưu tới cửa hộp chứa thứ hai, và ngăn máu toàn phần không di chuyển qua khoang bên trong trực tiếp. Ngoài ra, hệ thống không được cấu tạo để, khi đưa hồng huyết cầu trở về người hiến máu, nhận hồng huyết cầu từ ống dẫn nạp vòng ở cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng, di chuyển hồng huyết cầu qua khoang bên trong dòng trực tiếp và ngăn nhỏ giọt tới cửa hộp chứa thứ nhất, và ngăn hồng huyết cầu không di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống tách huyết tương hoặc thành phần máu khác cho phép rút ngắn thời gian hiến máu cũng như làm tăng sự thoải mái của người hiến máu. Các phương án của sáng chế có thể làm tăng hiệu quả của quy trình hiến máu bằng cách sử dụng thành phần máu đã tách để đẩy hoặc dẫn động các thành phần máu quay về người hiến máu mà cần không dừng và khởi động lại máy ly tâm. Như vậy, các phương án của sáng chế khiến cho quy trình hiến máu trở nên hiệu quả hơn và nhanh hơn đối với người hiến máu.

Sáng chế còn có thể đề xuất phương pháp và cơ cấu để định vị các bộ phận tương ứng, ví dụ, các vòng, của các sản phẩm dùng một lần trong các thiết bị y tế. Sáng chế có thể liên quan tới việc sử dụng các bề mặt để dẫn hướng một cách tự động các vòng như vậy. Theo một số phương án, các thiết bị y tế có thể là các máy tách máu, chẳng hạn các máy gạn tách máu.

Đạt được các mục đích như nêu trên và khác nữa của sáng chế bằng cách đề xuất các khía cạnh, phương án, và/hoặc cấu trúc khác nhau theo sáng chế. Ngoài ra, mặc dù sáng chế được thể hiện liên quan tới các phương án minh họa, cần phải hiểu rằng các khía cạnh riêng biệt của sáng chế có thể được xác định theo các đối tượng riêng biệt.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất cụm lắp ráp để tách một thành phần từ chất lưu nhiều thành phần, cụm lắp ráp này bao gồm: miệng rót có kênh dẫn để giữ ruột bóng tách là sản phẩm dùng một lần, trong đó kênh dẫn này có hai thành đối nhau; và chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng bao gồm nhiều ổ đỡ, chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng này giữ một vòng để uốn là sản phẩm dùng một lần khi ruột bóng tách được nạp trong kênh dẫn.

Theo các phương án của cụm lắp ráp như nêu trên, chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng có một tám hãm. Theo các phương án của cụm lắp ráp như nêu trên, vòng

để uốn tiếp xúc với tấm hãm khi được giữ ở chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng. Theo các phương án của cụm lắp ráp như nêu trên, cụm lắp ráp là bộ phận của máy gạt tách máu. Theo các phương án của cụm lắp ráp như nêu trên, cụm lắp ráp được nối với rôto để quay chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng quanh trục tâm quay. Theo các phương án của cụm lắp ráp như nêu trên, các ổ đỡ bao gồm nhiều cặp ổ đĩa.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất cụm máy ly tâm bao gồm: vỏ máy ly tâm có mặt ngoài và khoảng trống bên trong, trong đó vỏ máy ly tâm quay quanh trục tâm quay của cụm máy ly tâm; thân tách chất lưu được bố trí ít nhất một phần bên trong khoảng trống bên trong của vỏ máy ly tâm và được làm thích ứng để quay so với vỏ máy ly tâm quanh trục tâm quay; và tay đòn vòng ống chất lưu gắn chặt vào một phần của vỏ máy ly tâm và di chuyển dọc theo độ dài của mặt ngoài của vỏ máy ly tâm, tay đòn vòng ống chất lưu này có một bộ ổ đỡ nằm ở một điểm dọc theo độ dài của mặt ngoài, trong đó bộ ổ đỡ được làm thích ứng để tiếp xúc với một phần ống dẫn của vòng ống chất lưu được nối liền và duy trì vòng ống chất lưu ở vị trí được gài so với vỏ máy ly tâm trong khi cho phép vòng ống chất lưu có thể quay ở vị trí được gài.

Theo các phương án của cụm máy ly tâm như nêu trên, bộ ổ đỡ bao gồm một cặp ổ đĩa. Theo các phương án của cụm máy ly tâm như nêu trên, bộ ổ đỡ bao gồm nhiều cặp ổ đĩa. Theo các phương án của cụm máy ly tâm như nêu trên, cụm máy ly tâm là bộ phận của máy gạt tách máu. Theo các phương án của cụm máy ly tâm như nêu trên, vòng ống chất lưu được cố định vào phần không quay cố định của máy gạt tách máu ở đầu thứ nhất của vòng ống chất lưu nhờ đầu nối được định vị chắc chắn thứ nhất, và trong đó vòng ống chất lưu được nối liền với thân tách chất lưu bên trong khoảng trống bên trong ở đầu thứ hai của vòng ống chất lưu nhờ đầu nối được định vị chắc chắn thứ hai. Theo các phương án của cụm máy ly tâm như nêu trên, đầu thứ hai của vòng ống chất lưu quay với thân tách chất lưu. Theo các phương án của cụm máy ly tâm như nêu trên, vòng ống chất lưu được gắn chặt về vật lý và chất lưu vào ruột bóng tách chất lưu dùng một lần ở đầu nối được định vị chắc chắn thứ hai. Theo các phương án của cụm máy ly tâm như nêu trên, vòng ống chất lưu bao gồm nhiều khoang bên trong, và trong đó ruột bóng tách chất lưu có tấm mềm dẻo thứ nhất được gắn chặt vào tấm mềm dẻo thứ hai để tạo ra đường dẫn chất lưu, trong đó phần thứ nhất của đường dẫn chất lưu hẹp hơn so với phần thứ hai của đường dẫn chất lưu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp để nạp một cách tự động vòng ống chất lưu vào cụm máy ly tâm, phương pháp này bao gồm các công đoạn: gắn chặt vòng ống chất lưu ở đầu thứ nhất vào thân tách chất lưu của cụm máy ly tâm; và quay thân tách chất lưu theo chiều quay thứ nhất so với vỏ của cụm máy ly tâm, trong đó công đoạn quay thân tách chất lưu khiến cho vòng ống chất lưu quay so với vỏ và dẫn hướng vào kênh dẫn của tay đòn vòng được gắn chặt vào một phần của vỏ, trong đó kênh dẫn có các ổ đỡ nằm trong bộ ổ đỡ gắn chặt vào tay đòn vòng, trong đó các ổ đỡ duy trì vòng ống chất lưu ở vị trí nhất định so với vỏ khi cụm máy ly tâm quay.

Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, các ổ đỡ tiếp xúc với một phần của vòng ống chất lưu khi vòng ống chất lưu quay bên trong kênh dẫn ở vị trí nhất định so với vỏ. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, vỏ máy ly tâm quay theo chiều quay thứ nhất ở vận tốc góc thứ nhất quanh trục tâm quay và thân tách chất lưu được quay ở vận tốc góc thứ hai khác quanh trục tâm quay nhờ lực xoắn được tạo bởi vòng ống chất lưu. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, vận tốc góc thứ hai gần như lớn gấp hai lần vận tốc góc thứ nhất. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, vòng ống chất lưu được gắn chặt về vật lý và chất lưu vào ruột bóng tách chất lưu dùng một lần được bố trí ít nhất một phần bên trong thân tách chất lưu. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, phương pháp này còn có công đoạn: gắn chặt đầu thứ hai của vòng ống chất lưu vào một điểm cố định quay của máy gạn tách máu; và quay, nhờ cụm lắp ráp rôto và động cơ của máy gạn tách máu, cụm máy ly tâm quanh trục tâm quay so với điểm cố định quay của máy gạn tách máu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp thu thành phần máu nhờ kỹ thuật gạn tách máu, phương pháp này bao gồm các công đoạn: hút máu toàn phần vào máy ly tâm từ người hiến máu; quay máy ly tâm để tạo ra lực ly tâm nhằm tác động lên máu toàn phần để tách máu toàn phần thành ít nhất là thành phần máu thứ nhất và thành phần máu thứ ba; tách thành phần máu thứ nhất từ máu toàn phần; chiết thành phần máu thứ nhất vào một bình chứa; phát hiện khi thành phần máu thứ hai được chiết; và sau khi thành phần máu thứ hai được phát hiện và trong khi máy ly tâm tiếp tục quay, đẩy thành phần máu thứ nhất tách được quay trở lại máy ly tâm để di chuyển ít nhất thành phần máu thứ ba từ máy ly tâm và quay trở về người hiến máu.

Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, thành phần máu thứ nhất là một hoặc nhiều thành phần trong số huyết tương, tiểu cầu, hồng huyết cầu và/hoặc máu có trị số hematocrit cao. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, thành phần máu thứ hai là một hoặc nhiều thành phần trong số huyết tương, tiểu cầu, hồng huyết cầu và/hoặc máu có trị số hematocrit cao và thành phần máu thứ ba là một hoặc nhiều thành phần trong số huyết tương, tiểu cầu, hồng huyết cầu và/hoặc máu có trị số hematocrit cao. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, thành phần máu thứ nhất là hai hoặc nhiều thành phần hơn trong số huyết tương, tiểu cầu, hồng huyết cầu và/hoặc máu có trị số hematocrit cao. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, máy ly tâm quay ở tốc độ thứ nhất khi tách thành phần máu thứ nhất từ máu toàn phần. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, máy ly tâm tiếp tục quay ở tốc độ thứ nhất khi đẩy thành phần máu thứ nhất tách được quay trở lại máy ly tâm. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, máy ly tâm quay ở tốc độ thứ hai khi hút máu toàn phần vào máy ly tâm từ người hiến máu. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, tốc độ thứ hai thấp hơn tốc độ thứ nhất. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, thành phần máu thứ nhất được tách từ máu toàn phần trong bộ thu thành phần máu được lắp vào máy ly tâm. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, máy ly tâm có miệng rót để quay ruột bóng thu thành phần máu kết hợp với bộ thu thành phần máu. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, ruột bóng thu thành phần máu được lắp vào kênh dẫn lắp thu được tạo ra trong miệng rót để giữ ruột bóng thu thành phần máu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hệ thống gạn tách máu bao gồm: ống thứ nhất có khoang bên trong, được nối thông chất lưu với kim, để di chuyển máu toàn phần từ người hiến máu qua khoang bên trong; bơm hút được nối với ống thứ nhất để hút máu toàn phần vào máy ly tâm từ người hiến máu; máy ly tâm được quay để tạo ra lực ly tâm nhằm tác động lên máu toàn phần để tách máu toàn phần thành ít nhất là thành phần máu thứ nhất và thành phần máu thứ ba; ruột bóng thu thành phần máu, được lắp vào máy ly tâm và được nối thông chất lưu với ống thứ nhất, để tách thành phần máu thứ nhất từ máu toàn phần; ống thứ hai, được nối thông chất lưu với ruột bóng thu gom máu, để di chuyển thành phần máu thứ nhất từ ruột bóng thu thành phần máu; bình thu, được nối thông chất lưu với ống thứ hai, để chiết thành phần máu thứ nhất từ hệ thống gạn tách máu; cảm biến được bố trí ở lân cận vật lý với ống thứ hai để

phát hiện khi thành phần máu thứ hai được chiết từ máu toàn phần; và sau khi thành phần máu thứ hai được phát hiện bởi cảm biến và trong khi máy ly tâm tiếp tục quay, bơm trở về được nối với ống thứ hai để đẩy thành phần máu thứ nhất tách được quay trở lại ruột bóng thu thành phần máu qua ống thứ hai để di chuyển ít nhất thành phần máu thứ ba từ ruột bóng thu thành phần máu và quay trở về người hiến máu.

Theo các phương án của hệ thống gạn tách máu như nêu trên, thành phần máu thứ nhất là huyết tương và thành phần máu thứ hai là tiểu cầu, hồng huyết cầu, và/hoặc máu có trị số hematocrit cao. Theo các phương án của hệ thống gạn tách máu còn có bơm chất chống đông để hút chất chống đông từ túi chứa chất chống đông và trộn chất chống đông với máu toàn phần ở ống góp hoặc khớp nối được nối thông chất lưu với ống thứ nhất. Theo các phương án của hệ thống gạn tách máu như nêu trên, máy ly tâm có miệng rót để quay ruột bóng thu thành phần máu. Theo các phương án của hệ thống gạn tách máu như nêu trên, ruột bóng thu thành phần máu được lắp vào kênh dẫn lắp thu được tạo ra trong miệng rót để giữ ruột bóng thu thành phần máu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất bộ thu thành phần máu kết hợp với hệ thống gạn tách máu bao gồm: kim được cắm vào mạch máu của người hiến máu để hút máu toàn phần từ người hiến máu; ống thứ nhất có khoang bên trong, được nối thông chất lưu với kim, để di chuyển máu toàn phần qua khoang bên trong, trong đó bơm hút được nối với ống thứ nhất thực hiện hút máu toàn phần từ người hiến máu; ruột bóng thu thành phần máu, được lắp vào máy ly tâm và được nối thông chất lưu với ống thứ nhất, để tách thành phần máu thứ nhất và thành phần máu thứ ba từ máu toàn phần; ống thứ hai, được nối thông chất lưu với ruột bóng thu gom máu, để di chuyển thành phần máu thứ nhất từ ruột bóng thu thành phần máu; và bình thu được nối thông chất lưu với ống thứ hai để chiết thành phần máu thứ nhất từ hệ thống gạn tách máu, trong đó cảm biến được bố trí ở lân cận vật lý với ống thứ hai để phát hiện khi thành phần máu thứ hai được chiết từ máu toàn phần; và trong đó, sau khi thành phần máu thứ hai được phát hiện bởi cảm biến và trong khi máy ly tâm tiếp tục quay, bơm trở về được nối với ống thứ hai thực hiện đẩy thành phần máu thứ nhất tách được quay trở lại ruột bóng thu thành phần máu qua ống thứ hai để di chuyển ít nhất thành phần máu thứ ba từ ruột bóng thu thành phần máu và quay trở về người hiến máu.

Theo các phương án của bộ thu thành phần máu như nêu trên, thành phần máu thứ nhất là huyết tương và thành phần máu thứ hai là tiểu cầu. Theo các phương án của

bộ thu thành phần máu như nêu trên, bơm hút được tất khi bơm trở về thực hiện đẩy thành phần máu thứ nhất tách được quay trở lại ruột bóng thu thành phần máu qua ống thứ hai để di chuyển ít nhất thành phần máu thứ ba từ ruột bóng thu thành phần máu và quay trở về người hiến máu. Theo các phương án của bộ thu thành phần máu như nêu trên, ruột bóng thu thành phần máu được lắp và được giữ trong miệng rớt trong máy ly tâm để quay ruột bóng thu thành phần máu. Theo các phương án của bộ thu thành phần máu như nêu trên, ruột bóng thu thành phần máu được lắp vào kênh dẫn lắp thu được tạo ra trong miệng rớt để giữ ruột bóng thu thành phần máu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất miệng rớt để giữ ruột bóng tách trong đó một thành phần được tách từ một chất lưu hỗn hợp, miệng rớt này có: kênh dẫn để giữ ruột bóng tách trong khi tách thành phần này ra khỏi chất lưu hỗn hợp, kênh dẫn này có: thành thứ nhất; và thành thứ hai đối diện với thành thứ nhất; và trong đó đầu thứ nhất của kênh dẫn liền kề với phần tâm của miệng rớt và kênh dẫn có dạng xoắn ốc về phía chu vi ngoài của miệng rớt.

Theo các phương án của miệng rớt như nêu trên, phần trên của kênh dẫn hẹp hơn so với phần giữa của kênh dẫn. Theo các phương án của miệng rớt như nêu trên, ít nhất một phần của thành thứ hai có mặt lõm. Theo các phương án của miệng rớt như nêu trên, đầu thứ hai của kênh dẫn được định vị sao cho đầu thứ hai này chịu tác dụng của trọng lực trong khi tách cao hơn so với đầu thứ nhất. Theo các phương án của miệng rớt như nêu trên, phần trên của kênh dẫn tạo ra tác dụng gia cố cho ruột bóng tách trong khi tách.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất miệng rớt tách chất lưu bao gồm: thân có trục tâm quay nằm gần như ở trọng tâm của thân; và kênh dẫn lắp thu chất lưu nằm trong thân và đi theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc kéo dài từ điểm thứ nhất liền kề với trục tâm quay theo dạng xoắn ốc ra ngoài tới điểm thứ hai nằm liền kề với chu vi của thân, trong đó kênh dẫn lắp thu chất lưu chạy ra ngoài về phía chu vi của thân ở gần đầu của đường dẫn gần như dạng xoắn ốc xác định điểm thứ ba của kênh dẫn lắp thu chất lưu nằm xa nhất so với trục tâm quay.

Theo các phương án, miệng rớt tách chất lưu còn có: buồng thu chất lưu nằm bên trong thân và đi theo một phần của đường dẫn gần như dạng xoắn ốc, trong đó kênh dẫn lắp thu chất lưu nối với buồng thu chất lưu xác định vùng đường vào giữa phần bên trong của buồng thu chất lưu và phần bên ngoài của thân. Theo các phương

án của miệng rớt tách chất lưu như nêu trên, buồng thu chất lưu được làm thích ứng để tiếp nhận ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần. Theo các phương án của miệng rớt tách chất lưu như nêu trên, kích thước từ trục tâm quay tới điểm thứ ba của đường dẫn gần như dạng xoắn ốc lớn hơn so với kích thước từ trục tâm quay tới điểm thứ hai của đường dẫn gần như dạng xoắn ốc. Theo các phương án của miệng rớt tách chất lưu như nêu trên, độ rộng của buồng thu chất lưu ở điểm nhất định dọc theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc lớn hơn so với độ rộng của kênh dẫn lắp thu chất lưu ở điểm nhất định dọc theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc. Theo các phương án của miệng rớt tách chất lưu như nêu trên, buồng thu chất lưu còn có thành thứ nhất đi theo phần trong cùng của đường dẫn gần như dạng xoắn ốc và thành thứ hai gần như song song với thành thứ nhất và đi theo phần ngoài cùng của đường dẫn gần như dạng xoắn ốc. Theo các phương án của miệng rớt tách chất lưu như nêu trên, buồng thu chất lưu còn có một hoặc nhiều thành dạng côn nằm giữa thành thứ nhất và thành thứ hai, và trong đó một hoặc nhiều thành dạng côn này được làm thích ứng để dẫn hướng ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần vào vị trí được đỡ bên trong buồng thu chất lưu. Theo các phương án của miệng rớt tách chất lưu như nêu trên, cửa nạp chất lưu đối với ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần khi được lắp trong buồng thu chất lưu được bố trí liền kề với trục tâm quay và đường dẫn chất lưu thứ nhất trong ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần đi theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc ra ngoài về phía đầu của ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần được bố trí liền kề với điểm thứ ba của kênh dẫn lắp thu chất lưu nằm xa nhất so với trục tâm quay, và nối liền chất lưu với đường dẫn chất lưu thứ hai tách rời ra khỏi đường dẫn chất lưu thứ nhất trong ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần kéo dài theo hướng từ điểm thứ ba đi theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc vào trong về phía cửa xả chất lưu đối với ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần được bố trí liền kề với trục tâm quay. Theo các phương án của miệng rớt tách chất lưu như nêu trên, cửa nạp chất lưu và cửa xả chất lưu là chi tiết thuộc đầu nối được gắn chặt vào ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần, và trong đó thân của miệng rớt tách chất lưu có điểm nối dễ gài với đầu nối. Theo các phương án của miệng rớt tách chất lưu như nêu trên, đầu nối có ít nhất một chi tiết khóa, trong đó điểm nối có ít nhất một chi tiết khóa đối tiếp, và trong đó các chi tiết khóa này định vị chắc chắn đầu nối so với điểm nối.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất cụm máy ly tâm bao gồm: vỏ máy ly tâm có khoảng trống bên trong, trong đó vỏ máy ly tâm quay quanh trục tâm quay của cụm máy ly tâm; và thân tách chất lưu được bố trí ít nhất một phần bên trong khoảng trống bên trong của vỏ máy ly tâm và được làm thích ứng để quay so với vỏ máy ly tâm quanh trục tâm quay, trong đó thân tách chất lưu có kênh dẫn lắp thu chất lưu nằm trong thân tách chất lưu đi theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc kéo dài từ điểm thứ nhất liền kề với trục tâm quay theo dạng xoắn ốc ra ngoài tới điểm thứ hai nằm liền kề với chu vi của thân tách chất lưu, trong đó kênh dẫn lắp thu chất lưu chạy ra ngoài về phía chu vi của thân ở gần đầu của đường dẫn gần như dạng xoắn ốc xác định điểm thứ ba của kênh dẫn lắp thu chất lưu nằm xa nhất so với trục tâm quay.

Theo các phương án của cụm máy ly tâm như nêu trên, thân tách chất lưu còn có buồng thu chất lưu nằm bên trong thân và đi theo một phần của đường dẫn gần như dạng xoắn ốc, trong đó kênh dẫn lắp thu chất lưu nối với buồng thu chất lưu xác định vùng đường vào giữa phần bên trong của buồng thu chất lưu và phần bên ngoài của thân tách chất lưu. Theo các phương án của cụm máy ly tâm còn có ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần nằm bên trong buồng thu chất lưu đi theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc, trong đó ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần có cửa nạp chất lưu được bố trí liền kề với trục tâm quay và đường dẫn chất lưu thứ nhất trong ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần đi theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc ra ngoài về phía đầu của ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần được bố trí liền kề với điểm thứ ba của kênh dẫn lắp thu chất lưu nằm xa nhất so với trục tâm quay, và nối liền chất lưu với đường dẫn chất lưu thứ hai tách rời ra khỏi đường dẫn chất lưu thứ nhất trong ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần kéo dài theo hướng từ điểm thứ ba đi theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc vào trong về phía cửa xả chất lưu đối với ruột bóng thu gom chất lưu dùng một lần được bố trí liền kề với trục tâm quay. Theo các phương án của cụm máy ly tâm như nêu trên, cụm máy ly tâm là bộ phận của máy gạn tách máu. Theo các phương án của cụm máy ly tâm như nêu trên, vỏ máy ly tâm được chia thành vỏ trên và vỏ dưới, trong đó vỏ trên có khoảng trống bên trong, trong đó vỏ trên có thể quay được giữa trạng thái mở và trạng thái đóng quanh trục xoay được định vị lệch và gần như vuông góc với trục tâm quay, và trong đó kênh dẫn lắp thu chất lưu của thân tách chất lưu có thể vào được ở trạng thái mở và không thể vào được ở trạng thái đóng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất vòng thu thành phần máu bao gồm: vòng dễ uốn; đầu nối vòng cố định hệ thống nằm ở đầu thứ nhất của vòng dễ uốn, trong đó đầu nối vòng cố định hệ thống được nối với mỗi nối vòng cố định của máy ly tâm để cố định đầu thứ nhất của vòng dễ uốn sao cho quay đồng thời với máy ly tâm; đầu nối vòng miệng rót nằm ở đầu thứ hai, đối diện với đầu thứ nhất, của vòng dễ uốn, trong đó đầu nối vòng miệng rót được nối với vùng nối vòng của miệng rót, và trong đó các lực xoắn dựa trên trạng thái xoắn ở vòng dễ uốn được truyền tới miệng rót qua đầu nối vòng miệng rót; và trong đó vòng dễ uốn được di chuyển quay để được giữ lại bởi chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng nằm trên máy ly tâm.

Theo các phương án của vòng thu thành phần máu như nêu trên, vòng thu thành phần máu là bộ phận của bộ thu thành phần máu, và trong đó bộ thu thành phần máu được kết hợp với hệ thống gạn tách máu. Theo các phương án của vòng thu thành phần máu như nêu trên, chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng được gắn chặt vào rôto để quay chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng và vòng dễ uốn quanh trục tâm quay. Theo các phương án của vòng thu thành phần máu như nêu trên, vòng thu thành phần máu được định vị ít nhất một phần nhờ tám hãm định vị vòng. Theo các phương án của vòng thu thành phần máu như nêu trên, vòng dễ uốn được uốn cong quanh máy ly tâm. Theo các phương án của vòng thu thành phần máu như nêu trên, ở các vòng dễ uốn còn được giữ đúng vị trí nhờ một khung chặn vòng. Theo các phương án của vòng thu thành phần máu như nêu trên, ít nhất một phần của chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng bao gồm ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng. Theo các phương án của vòng thu thành phần máu như nêu trên, ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng bao gồm một cặp ổ đĩa. Theo các phương án của vòng thu thành phần máu như nêu trên, ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng cho phép vòng dễ uốn có thể xoắn. Theo các phương án của vòng thu thành phần máu như nêu trên, trạng thái xoắn khiến cho miệng rót quay ở vận tốc góc lớn hơn so với máy ly tâm. Theo các phương án của vòng thu thành phần máu như nêu trên, vòng dễ uốn có thể có hai hoặc nhiều hơn khoang bên trong để di chuyển máu toàn phần và/hoặc các thành phần máu bên trong vòng dễ uốn.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất cụm lắp ráp để nạp vòng dễ uốn, cụm lắp ráp này bao gồm: chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng có kênh dẫn để giữ vòng dễ uốn của bộ thu thành phần máu; ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng, nằm trong kênh dẫn và trên một phần của chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng, để đỡ vòng dễ uốn; và tay

đòn giữ vòng, trong đó tay đòn giữ vòng được định vị liền kề với kênh dẫn và nối với chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng, dẫn hướng dễ uốn vào kênh dẫn và tiếp xúc với ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng.

Theo các phương án của cụm lắp ráp như nêu trên, cụm lắp ráp là bộ phận của máy gạn tách máu, và trong đó chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng được gắn chặt vào máy ly tâm để quay chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng và vòng dễ uốn quanh trục tâm quay. Theo các phương án của cụm lắp ráp như nêu trên, chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng còn có tám hãm định vị vòng để định vị tiếp vòng dễ uốn. Theo các phương án của cụm lắp ráp còn có khung chặn vòng, nằm trong mặt phẳng với chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng và được bố trí trên máy ly tâm, để cố định thêm vòng dễ uốn.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp để nạp một cách tự động vòng dễ uốn vào cụm lắp ráp, phương pháp này bao gồm các công đoạn: nối đầu nối vòng cố định hệ thống, nằm ở đầu thứ nhất của vòng dễ uốn, với mỗi nối vòng cố định của máy ly tâm để cố định đầu thứ nhất của vòng dễ uốn sao cho quay đồng thời với máy ly tâm; nối đầu nối vòng miệng rót, nằm ở đầu thứ hai, đối diện với đầu thứ nhất, của vòng dễ uốn, với vùng nối vòng của miệng rót, và trong đó các lực xoắn dựa trên trạng thái xoắn ở vòng dễ uốn được truyền tới miệng rót qua đầu nối vòng miệng rót; và di chuyển bằng cách quay vòng dễ uốn vào chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng nằm trên máy ly tâm.

Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, vòng dễ uốn gài với ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng, nằm trong kênh dẫn được tạo bởi chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng, trong đó ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng đỡ vòng dễ uốn. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, tay đòn giữ vòng tiếp xúc với vòng dễ uốn khi quay để dẫn hướng vòng dễ uốn vào kênh dẫn và tiếp xúc với ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng còn có tám hãm định vị vòng để ngăn chặn chuyển động quay quá mức của vòng dễ uốn qua kênh dẫn. Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, khung chặn vòng, nằm trong mặt phẳng với chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng và được bố trí trên máy ly tâm, còn giữ và cố định vòng dễ uốn.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hộp chứa mềm bao gồm: cửa hộp chứa thứ nhất; cửa hộp chứa thứ hai; khoang bên trong dòng trực tiếp được nối thông chất lưu với cửa hộp chứa thứ nhất và cửa hộp chứa thứ hai; ngăn nhỏ giọt nằm xen giữa

trong khoang bên trong dòng trực tiếp sao cho chất lưu đi qua khoang bên trong dòng trực tiếp đi qua ngăn nhỏ giọt; và đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ nhất và giữa cửa hộp chứa thứ nhất và ngăn nhỏ giọt và được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ hai và giữa cửa hộp chứa thứ hai và ngăn nhỏ giọt, sao cho chất lưu di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu rẽ nhánh qua ngăn nhỏ giọt.

Theo các phương án của hộp chứa mềm như nêu trên, đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu bao gồm nhánh rẽ nhánh thứ nhất được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ nhất và nhánh rẽ nhánh thứ hai được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ hai. Theo các phương án của hộp chứa mềm như nêu trên, đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu còn có vành áp suất chất lưu được bố trí giữa và được nối thông chất lưu với nhánh rẽ nhánh thứ nhất và nhánh rẽ nhánh thứ hai. Theo các phương án của hộp chứa mềm như nêu trên, khoang bên trong dòng trực tiếp có vùng thích ứng thứ nhất, nằm giữa mỗi nối thứ nhất với nhánh rẽ nhánh thứ nhất và ngăn nhỏ giọt, để cho phép van kiểm soát chất lưu thứ nhất có thể bịt kín khoang bên trong dòng trực tiếp. Theo các phương án của hộp chứa mềm như nêu trên, khoang bên trong dòng trực tiếp có vùng thích ứng thứ hai, nằm giữa mỗi nối thứ hai với nhánh rẽ nhánh thứ hai và ngăn nhỏ giọt, để cho phép van kiểm soát chất lưu thứ hai có thể bịt kín khoang bên trong dòng trực tiếp. Theo các phương án của hộp chứa mềm như nêu trên, khoang bên trong dòng trực tiếp có vùng thích ứng thứ ba, nằm trong nhánh rẽ nhánh thứ nhất, để cho phép van kiểm soát chất lưu hút có thể bịt kín nhánh rẽ nhánh thứ nhất. Theo các phương án của hộp chứa mềm như nêu trên, cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa để di chuyển chất lưu từ người hiến máu vào hộp chứa mềm hoặc chất lưu từ hộp chứa mềm tới người hiến máu, và trong đó cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng để di chuyển chất lưu từ hộp chứa mềm vào máy ly tâm hoặc chất lưu từ máy ly tâm tới hộp chứa mềm. Theo các phương án của hộp chứa mềm có trong đó, khi hút chất lưu từ người hiến máu, chất lưu đi qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu. Theo các phương án của hộp chứa mềm có trong đó, khi truyền chất lưu tới người hiến máu, chất lưu đi qua khoang bên trong dòng trực tiếp. Theo các phương án của hộp chứa mềm có trong đó, khi hút chất

lưu từ người hiến máu trong lần hút sau đó, một phần của chất lưu đã truyền trước đó tới người hiến máu qua khoang bên trong dòng trực tiếp được duy trì trong ngăn nhỏ giọt khi chất lưu đi qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu. Theo các phương án của hộp chứa mềm như nêu trên, hộp chứa mềm là bộ phận của bộ thu thành phần máu. Theo các phương án của hộp chứa mềm như nêu trên, bộ thu thành phần máu là bộ phận của hệ thống gạn tách máu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất bộ thu thành phần máu, bộ thu thành phần máu bao gồm: máy ly tâm để tách các thành phần máu từ máu toàn phần; ống dẫn nạp hộp chứa được nối thông chất lưu với người hiến máu; ống dẫn nạp vòng được nối thông chất lưu với máy ly tâm; hộp chứa mềm bao gồm: cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa; cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng; khoang bên trong dòng trực tiếp được nối thông chất lưu với cửa hộp chứa thứ nhất và cửa hộp chứa thứ hai; ngăn nhỏ giọt nằm xen giữa trong khoang bên trong dòng trực tiếp sao cho chất lưu đi qua khoang bên trong dòng trực tiếp đi qua ngăn nhỏ giọt; và đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ nhất và giữa cửa hộp chứa thứ nhất và ngăn nhỏ giọt và được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ hai và giữa cửa hộp chứa thứ hai và ngăn nhỏ giọt, sao cho chất lưu di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu rẽ nhánh qua ngăn nhỏ giọt.

Theo các phương án của bộ thu thành phần máu như nêu trên, đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu bao gồm: nhánh rẽ nhánh thứ nhất được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ nhất; nhánh rẽ nhánh thứ hai được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ hai; và vành áp suất chất lưu được bố trí giữa và được nối thông chất lưu với nhánh rẽ nhánh thứ nhất và nhánh rẽ nhánh thứ hai. Theo các phương án của bộ thu thành phần máu như nêu trên, khoang bên trong dòng trực tiếp có vùng thích ứng thứ nhất, nằm giữa mối nối thứ nhất với nhánh rẽ nhánh thứ nhất và ngăn nhỏ giọt, để cho phép van kiểm soát chất lưu thứ nhất có thể bịt kín khoang bên trong dòng trực tiếp, trong đó khoang bên trong dòng trực tiếp có vùng thích ứng thứ hai, nằm giữa mối nối thứ hai với nhánh rẽ nhánh thứ hai và ngăn nhỏ giọt, để cho phép van kiểm soát chất lưu thứ hai có thể bịt kín khoang bên trong dòng trực tiếp, và trong đó

khoang bên trong dòng trực tiếp có vùng thích ứng thứ ba, nằm trong nhánh rẽ nhánh thứ nhất, để cho phép van kiểm soát chất lưu hút có thể bịt kín nhánh rẽ nhánh thứ nhất. Theo các phương án của bộ thu thành phần máu có trong đó, khi hút chất lưu từ người hiến máu: van kiểm soát chất lưu thứ nhất và van kiểm soát dòng chất lưu thứ hai được đóng và bịt kín khoang bên trong dòng trực tiếp; và van kiểm soát chất lưu hút được mở và cho phép máu toàn phần có thể đi qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu. Theo các phương án của bộ thu thành phần máu có trong đó, khi truyền chất lưu tới người hiến máu: van kiểm soát chất lưu thứ nhất và van kiểm soát dòng chất lưu thứ hai được mở và cho phép chất lưu có thể đi qua khoang bên trong dòng trực tiếp; và van kiểm soát chất lưu hút được đóng và bịt kín đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu. Theo các phương án của bộ thu thành phần máu có trong đó, khi hút chất lưu từ người hiến máu trong lần hút sau đó, một phần của chất lưu đã truyền trước đó tới người hiến máu qua khoang bên trong dòng trực tiếp được duy trì trong ngăn nhỏ giọt khi chất lưu đi qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp để di chuyển chất lưu qua hộp chứa mềm bao gồm các công đoạn: tạo ra hộp chứa mềm, hộp chứa mềm này có: cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa; cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng; khoang bên trong dòng trực tiếp được nối thông chất lưu với cửa hộp chứa thứ nhất và cửa hộp chứa thứ hai; ngăn nhỏ giọt nằm xen giữa trong khoang bên trong dòng trực tiếp sao cho chất lưu đi qua khoang bên trong dòng trực tiếp đi qua ngăn nhỏ giọt; và đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ nhất và giữa cửa hộp chứa thứ nhất và ngăn nhỏ giọt và được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ hai và giữa cửa hộp chứa thứ hai và ngăn nhỏ giọt, sao cho chất lưu di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu rẽ nhánh qua ngăn nhỏ giọt; khi hút máu toàn phần từ người hiến máu: tiếp nhận máu toàn phần từ ống dẫn nạp hộp chứa ở cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa; di chuyển máu toàn phần qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu tới cửa hộp chứa thứ hai; ngăn không cho máu toàn phần di chuyển qua khoang bên trong dòng trực tiếp; khi đưa hồng huyết cầu trở về người hiến máu: tiếp nhận hồng huyết cầu từ ống dẫn nạp vòng ở cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng; di chuyển hồng huyết cầu qua khoang

bên trong dòng trực tiếp và ngăn nhỏ giọt tới cửa hộp chứa thứ nhất; và ngăn không cho hồng huyết cầu di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

Theo các phương án của phương pháp như nêu trên, khi hút chất lưu từ người hiến máu trong lần hút sau đó, một phần của chất lưu đã truyền trước đó tới người hiến máu qua khoang bên trong dòng trực tiếp, khi đưa hồng huyết cầu trở về người hiến máu, được duy trì trong ngăn nhỏ giọt khi máu toàn phần lại đi qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

Tốt hơn là, sử dụng một hoặc nhiều dấu hiệu bất kỳ của các khía cạnh/phương án như được bộc lộ theo sáng chế.

Theo cách tùy chọn, một hoặc nhiều dấu hiệu bất kỳ của các khía cạnh/phương án như được bộc lộ theo sáng chế được kết hợp với một hoặc nhiều dấu hiệu bất kỳ khía cạnh/phương án khác như được bộc lộ theo sáng chế.

Tốt hơn là, một hoặc nhiều phương tiện được làm thích ứng để thực hiện một hoặc nhiều dấu hiệu bất kỳ của các khía cạnh/phương án nêu trên như được bộc lộ theo sáng chế.

Sáng chế có thể tạo ra nhiều ưu điểm phụ thuộc vào khía cạnh, phương án, và/hoặc cấu trúc cụ thể. Bằng cách duy trì tốc độ quay của máy ly tâm trong khi di chuyển các thành phần máu không cần thiết quay về người hiến máu, phương pháp gạn tách máu có thể được rút ngắn thời gian, cụ thể là có thể lên tới 30% hoặc hơn nữa. Sự gia tăng hiệu quả như vậy cho phép quy trình hiến máu trở nên nhanh hơn và thoải mái hơn. Với thời gian hiến máu nhanh hơn, trung tâm hiến máu có thể thực hiện nhiều lần hiến máu hơn trong một ngày nhất định, điều này làm tăng năng suất và tổng lượng máu liên quan. Hơn nữa, người hiến máu có nhiều khả năng quay lại để hiến máu một lần nữa nếu quy trình hiến máu được thực hiện nhanh hơn. Ngoài ra, việc hiến máu nhanh hơn còn cho phép các trung tâm hiến máu có thể thu hút những người hiến máu đang sử dụng các trung tâm hiến máu khác có tốc độ lấy máu chậm hơn.

Các ưu điểm như nêu trên và khác nữa sẽ trở nên rõ ràng qua phần mô tả của sáng chế.

Các cụm từ “ít nhất một”, “một hoặc nhiều”, và “và/hoặc” là các cách diễn đạt mở vừa có tính chất liên hợp vừa có tính chất phân biệt. Ví dụ, từng cách diễn đạt “ít nhất một trong số A, B và C”, “ít nhất một trong số A, B, hoặc C”, “một hoặc nhiều trong số A, B, và C”, “một hoặc nhiều trong số A, B, hoặc C” và “A, B, và/hoặc C” có

nghĩa là riêng A, riêng B, riêng C, A và B cùng nhau, A và C cùng nhau, B và C cùng nhau, hoặc A, B và C cùng nhau.

Thuật ngữ ở dạng số ít của một phần tử đề cập tới một hoặc nhiều phần tử như vậy. Như vậy, các thuật ngữ ở dạng số ít, “một hoặc nhiều” và “ít nhất một” có thể được sử dụng hoán đổi được ở đây. Ngoài ra, cần phải hiểu rằng các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm”, và “có” có thể được sử dụng hoán đổi được.

Thuật ngữ “người hiến máu”, như được dùng ở đây, có thể nghĩa là cá nhân bất kỳ cung cấp một chất lưu, ví dụ, máu toàn phần, tới hệ thống gạn tách máu. Người hiến máu còn có thể là bệnh nhân cung cấp một chất lưu tới hệ thống gạn tách máu theo cách tạm thời trong khi chất lưu này được xử lý, điều trị, thao tác, v.v. trước khi được cấp quay về bệnh nhân.

Thuật ngữ “tự động” và các biến thể của nó, như được dùng ở đây, đề cập tới quy trình hoặc hoạt động bất kỳ được thực hiện mà không có đầu vào con người liên quan tới khía cạnh vật chất khi quy trình hoặc hoạt động này được thực hiện. Tuy nhiên, một quy trình hoặc hoạt động có thể là tự động mặc dù việc thực hiện quy trình hoặc hoạt động này sử dụng đầu vào con người liên quan tới khía cạnh vật chất hoặc không liên quan tới khía cạnh vật chất nếu đầu vào được tiếp nhận trước khi thực hiện quy trình hoặc hoạt động. Đầu vào con người được xem là liên quan tới khía cạnh vật chất nếu đầu vào như vậy có ảnh hưởng đến cách thức mà quy trình hoặc hoạt động sẽ được thực hiện. Đầu vào con người phù hợp với việc thực hiện quy trình hoặc hoạt động không được xem là “liên quan tới khía cạnh vật chất”.

Thuật ngữ “vật ghi đọc được bằng máy tính” như được dùng ở đây đề cập tới phương tiện lưu trữ và/hoặc truyền hữu hình bất kỳ tham gia vào việc cung cấp các lệnh tới một bộ xử lý để thực thi. Phương tiện như vậy có thể có nhiều hình thức, kể cả, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, vật ghi bất khả biến, vật ghi khả biến, và phương tiện truyền. Vật ghi bất khả biến bao gồm, ví dụ, NVRAM, hoặc các đĩa từ hoặc quang. Vật ghi khả biến có bộ nhớ động, chẳng hạn bộ nhớ chính. Các hình thức chung của vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm, ví dụ, đĩa mềm, đĩa dễ uốn, đĩa cứng, băng từ, hoặc vật ghi từ tính bất kỳ khác, vật ghi từ-quang, CD-ROM, vật ghi quang bất kỳ khác, thẻ đục lỗ, băng giấy, vật ghi vật lý bất kỳ khác có các dạng thức lỗ, RAM, PROM, và EPROM, FLASH-EPROM, vật ghi dạng mạch rắn như thẻ nhớ, chip nhớ hoặc hộp nhớ bất kỳ khác, sóng mang như sẽ mô tả sau, hoặc vật ghi bất kỳ

khác mà một máy tính có thể đọc từ đó. Tập dạng số gắn kèm với thư điện tử (e-mail) hoặc lưu trữ thông tin độc lập khác hoặc tập hợp của các lưu trữ được xem là phương tiện phân tán tương đương với vật ghi hữu hình. Khi vật ghi đọc được bằng máy tính được thiết lập có dạng cơ sở dữ liệu, cần phải hiểu rằng cơ sở dữ liệu này có thể là kiểu bất kỳ của cơ sở dữ liệu, chẳng hạn kiểu liên hệ, phân cấp, hướng đối tượng, và/hoặc kiểu tương tự. Do đó, sáng chế được xem là đề cập tới vật ghi hữu hình hoặc phương tiện phân tán và các phương án tương đương được thừa nhận trước đây cũng như các phương tiện sẽ phát triển, trong đó các phương án liên quan tới phần mềm theo sáng chế được lưu trữ.

Thuật ngữ “môđun” như được dùng ở đây đề cập tới dấu hiệu đã biết hoặc sẽ phát triển bất kỳ liên quan tới phần cứng, phần mềm, phần sụn, trí tuệ nhân tạo, phần tử logic mờ, hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm có khả năng thực hiện chức năng kết hợp với phần tử tương ứng.

Các thuật ngữ “xác định”, “tính toán” và “xử lý tính toán”, và các biến thể của chúng, như được dùng ở đây, được sử dụng hoán đổi được và bao gồm kiểu bất kỳ liên quan tới phương pháp, quy trình, thao tác toán học hoặc kỹ thuật tương ứng.

Cần phải hiểu rằng thuật ngữ “phương tiện” như được dùng ở đây sẽ được diễn giải với hàm nghĩa rộng nhất như được quy định theo Tiêu chuẩn 35 U.S.C., Mục 112, Đoạn 6. Do đó, điểm yêu cầu bảo hộ có kết hợp thuật ngữ “phương tiện” sẽ bao hàm tất cả các kết cấu, vật liệu, hoặc hoạt động được xác lập ở đây, và tất cả các phương án tương đương của chúng. Hơn nữa, các kết cấu, vật liệu, hoặc hoạt động và các phương án tương đương của chúng sẽ bao hàm tất cả các dấu hiệu được mô tả trong các phần Bản chất kỹ thuật của sáng chế, Mô tả vắn tắt các hình vẽ, Mô tả chi tiết sáng chế, Tóm tắt sáng chế, và Yêu cầu bảo hộ.

Trên đây là phần mô tả tóm tắt được đơn giản hóa về sáng chế để có thể hiểu được một số khía cạnh của sáng chế. Phần mô tả tóm tắt này không phải là mô tả tổng quan sâu rộng hay toàn diện về sáng chế cũng như các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc khác nhau của sáng chế. Phần mô tả tóm tắt này không dự kiến xác định các phần chính hoặc quan trọng theo sáng chế cũng như không xác lập phạm vi của sáng chế và chỉ đưa ra các khái niệm đã lựa chọn của sáng chế ở dạng đơn giản có tác dụng giới thiệu về phần mô tả chi tiết hơn sẽ được mô tả dưới đây. Cần phải hiểu rằng các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc khác theo sáng chế có thể được dự kiến bằng

cách sử dụng, ở dạng độc lập hoặc kết hợp, một hoặc nhiều trong số các dấu hiệu như đã mô tả trên đây hoặc được mô tả chi tiết dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện môi trường hoạt động của hệ thống gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.2A là hình vẽ phối cảnh thể hiện hệ thống gạn tách máu được thể hiện trên Fig.1;

Fig.2B là hình vẽ phối cảnh chi tiết thứ nhất thể hiện bơm của hệ thống gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.2C là hình vẽ phối cảnh chi tiết thứ hai thể hiện bơm của hệ thống gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.2D là hình vẽ phối cảnh chi tiết thể hiện hệ thống kiểm soát van chất lưu theo các phương án của sáng chế;

Fig.3A là hình vẽ phối cảnh chi tiết thể hiện cụm lắp ráp hộp chứa mềm dùng một lần theo các phương án của sáng chế;

Fig.3B là hình vẽ phối cảnh thể hiện hộp chứa mềm dùng một lần theo các phương án của sáng chế;

Fig.3C là hình vẽ mặt cắt theo đường 3C theo Fig.3B;

Fig.3D là hình vẽ mặt cắt theo đường 3D theo Fig.3B;

Fig.4A là hình vẽ phối cảnh thể hiện cụm máy ly tâm trong hệ thống gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.4B là hình vẽ phối cảnh trước thể hiện cụm máy ly tâm được thể hiện trên Fig.4A;

Fig.4C là hình vẽ phối cảnh sau thể hiện cụm máy ly tâm được thể hiện trên Fig.4A;

Fig.4D là hình vẽ mặt cắt thể hiện cụm máy ly tâm ở trạng thái đóng theo các phương án của sáng chế;

Fig.4E là hình vẽ mặt cắt thể hiện cụm máy ly tâm ở trạng thái mở một phần theo các phương án của sáng chế;

Fig.4F là hình vẽ mặt cắt thể hiện cụm máy ly tâm ở trạng thái mở theo các phương án của sáng chế;

Fig.4G là hình vẽ phối cảnh thể hiện miệng rút dùng cho máy ly tâm theo các phương án của sáng chế;

Fig.4H là hình chiếu bằng thể hiện miệng rút dùng cho máy ly tâm theo các phương án của sáng chế;

Fig.4I là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện kênh dẫn tiếp nhận gần như có dạng xoắn ốc dùng cho miệng rút theo các phương án của sáng chế;

Fig.4J là hình vẽ mặt cắt theo đường 4J theo Fig.4H;

Fig.4K là hình vẽ mặt cắt chi tiết thể hiện một phần của kênh dẫn trong miệng rút theo các phương án của sáng chế;

Fig.4L thể hiện các trạng thái khác nhau của các ruột bóng thu gom chất lưu nằm bên trong kênh dẫn trong miệng rút theo Fig.4K;

Fig.5A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện bộ thu gom thành phần chất lưu theo các phương án của sáng chế;

Fig.5B là hình chiếu đứng thể hiện vòng thu gom thành phần chất lưu theo các phương án của sáng chế;

Fig.5C là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện ruột bóng của vòng thu gom thành phần chất lưu theo một phương án của sáng chế;

Fig.5D là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện ruột bóng của vòng thu gom thành phần chất lưu theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.5E là hình vẽ phối cảnh thể hiện vòng thu gom thành phần chất lưu ở trạng thái đã uốn theo các phương án của sáng chế;

Fig.5F là hình vẽ phối cảnh thể hiện vòng thu gom thành phần chất lưu ở trạng thái đang nạp theo các phương án của sáng chế;

Fig.5G là hình vẽ phối cảnh thể hiện vòng thu gom thành phần chất lưu đang nạp vào miệng rút theo các phương án của sáng chế;

Fig.5H là hình vẽ phối cảnh thể hiện vòng thu gom thành phần chất lưu đã nạp trong miệng rút theo các phương án của sáng chế;

Fig.6A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện cụm máy ly tâm ở trạng thái nạp vòng thứ nhất theo các phương án của sáng chế;

Fig.6B là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện cụm máy ly tâm ở trạng thái nạp vòng thứ hai theo các phương án của sáng chế;

Fig.6C là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện cụm máy ly tâm ở trạng thái nạp vòng thứ ba theo các phương án của sáng chế;

Fig.7A là hình chiếu bằng ở dạng sơ đồ thể hiện cụm máy ly tâm ở trạng thái đã nạp vòng theo các phương án của sáng chế;

Fig.7B là hình chiếu bằng ở dạng sơ đồ thể hiện cụm máy ly tâm ở trạng thái hoạt động theo các phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ chức năng của hệ thống gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ khối của hệ thống điện của hệ thống gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ khối khác của hệ thống điện của hệ thống gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khối khác của hệ thống điện của hệ thống gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.12 là lưu đồ của phương pháp để thực hiện gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.13 là lưu đồ của phương pháp để thực hiện gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.14 là lưu đồ của phương pháp để thực hiện gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.15 là lưu đồ của phương pháp để thực hiện gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.16 là lưu đồ của phương pháp để lắp sản phẩm dùng một lần vào miệng rót của hệ thống gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.17A là sơ đồ chức năng của hệ thống gạn tách máu khi thực hiện phương pháp gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.17B là một sơ đồ chức năng khác của hệ thống gạn tách máu khi thực hiện phương pháp gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.17C là một sơ đồ chức năng khác của hệ thống gạn tách máu khi thực hiện phương pháp gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Fig.17D là một sơ đồ chức năng khác của hệ thống gạn tách máu khi thực hiện phương pháp gạn tách máu theo các phương án của sáng chế;

Trên các hình vẽ kèm theo, các bộ phận và/hoặc dấu hiệu tương tự có thể có cùng ký hiệu chỉ dẫn. Hơn nữa, các bộ phận khác nhau có cùng kiểu có thể được phân biệt dựa vào ký hiệu tham khảo bằng một ký tự để phân biệt giữa các bộ phận tương tự. Nếu chỉ có ký hiệu tham khảo thứ nhất được sử dụng trong bản mô tả này, phần mô tả tương ứng có thể áp dụng cho bộ phận bất kỳ trong số các bộ phận tương tự có cùng ký hiệu tham khảo thứ nhất bất kể ký hiệu tham khảo thứ hai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả liên quan tới phương pháp và hệ thống gạn tách máu. Các phương án sau đây có thể được mô tả liên quan tới việc tách các thành phần máu từ máu toàn phần. Tuy nhiên, phương pháp làm ví dụ như vậy được đưa ra chỉ nhằm mục đích minh họa. Cần lưu ý rằng các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở phần mô tả dưới đây. Các phương án này dự kiến áp dụng cho các sản phẩm, quy trình, thiết bị, và hệ thống để tách chất lỏng hỗn hợp bất kỳ. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ở việc tách các thành phần máu từ máu toàn phần.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện môi trường hoạt động 100 của hệ thống gạn tách máu 200 theo các phương án của sáng chế. Môi trường hoạt động 100 có thể có hệ thống gạn tách máu 200, người hiến máu 102, và một hoặc nhiều mối nối (ví dụ, ống dẫn từ người hiến máu 104, ống dẫn nạp hộp chứa 108A, ống dẫn chất chống đông 110, v.v.) kéo dài từ người hiến máu 102 tới hệ thống gạn tách máu 200, và/hoặc ngược lại. Như được thể hiện trên Fig.1, ống dẫn từ người hiến máu 104 có thể được nối thông chất lưu với ít nhất một mạch máu, ví dụ, tĩnh mạch, của người hiến máu 102 bằng cách chích tĩnh mạch. Ví dụ, một ống thông nối với đầu của ống dẫn từ người hiến máu 104 có thể được luồn qua da của người hiến máu 102 và đi tới vị trí hoặc tĩnh mạch mục tiêu. Mỗi nối này có thể tạo ra đường truyền tĩnh mạch để máu có thể đi từ người hiến máu 102 tới hệ thống gạn tách máu 200, và/hoặc để các thành phần máu có thể quay về người hiến máu 102. Theo một số phương án, các đường dẫn chất lưu và các mối nối có thể tạo ra mạch ống dẫn ngoài cơ thể của hệ thống gạn tách máu 200.

Máu cấp từ người hiến máu 102 có thể di chuyển theo ống dẫn từ người hiến máu 104 qua đầu nối ống dẫn 106 và theo ống dẫn nạp hộp chứa 108A vào cụm lắp ráp hộp chứa màng 300. Cụm lắp ráp hộp chứa màng 300 có thể có một hoặc nhiều đường dẫn kiểm soát chất lưu và các van để kiểm soát có lựa chọn lưu lượng của máu

tới và/hoặc từ người hiến máu 102. Hệ thống gạn tách máu 200 có thể có nguồn cấp chất chống đông chứa trong túi chất chống đông (AC: Anticoagulant) 114. Chất chống đông có thể được bơm ít nhất qua ống dẫn chất chống đông 110 và đầu nối ống dẫn 106 ngăn chặn sự đông tụ của máu trong hệ thống gạn tách máu gạn tách máu 200.

Các chất chống đông có thể có một hoặc nhiều trong số, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, xitrat và/hoặc heparin không phân đoạn. Túi AC và các túi khác hoặc các chai được mô tả ở đây có thể được làm bằng, ví dụ, một hoặc nhiều vật liệu trong số, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, polyvinyl clorua (PVC), PVC dẻo hóa, polyetylen, etylen với vinyl axetat (EVA), cao su, silicon, chất dẻo nhiệt, elastome dẻo nhiệt, polyme, copolyme, và/hoặc các kết hợp của chúng. Thể tích của AC trong túi AC 114 có thể thay đổi dựa trên nhiều yếu tố khác nhau, kể cả trọng lượng của người hiến máu 102, lưu lượng theo thể tích của máu từ người hiến máu, v.v.. Theo một ví dụ, thể tích trong túi AC 114 có thể nằm trong khoảng từ 250 tới 500 mL, mặc dù thể tích trong túi AC 114 có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn thể tích này.

Theo một số phương án, hệ thống gạn tách máu 200 có thể có chai thu huyết tương 122, hoặc bình chứa, dung dịch nước muối chứa trong túi nước muối 118, và một hoặc nhiều ống dẫn hoặc ống 116, 120 (ví dụ, ống dẫn vận chuyển chất lưu, v.v.) nối túi nước muối 118 và chai thu huyết tương 122 với mạch ống dẫn ngoài cơ thể của hệ thống gạn tách máu 200. Lượng nước muối có trong túi nước muối 118 có thể từ 500 tới 800 mL, mặc dù thể tích trong túi nước muối 118 có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn thể tích này. Một ví dụ về lần hiến thành phần máu, ví dụ, huyết tương, có thể có thể tích là 880 mL. Như vậy, chai thu huyết tương 122 có thể chứa ít nhất thể tích này của huyết tương. Theo một số phương án, chai thu huyết tương 122 có thể có điểm nối được bố trí ở, liền kề với, hoặc ở lân cận vật lý với, phần gần như dưới cùng của chai thu huyết tương 122 (ví dụ, khi chai thu huyết tương 122 được lắp trong giá đỡ thu gom huyết tương 232C, như được thể hiện trên Fig.2A). Điểm nối có thể có một hoặc nhiều đầu nối được làm thích ứng để nối liền với ống dẫn huyết tương 120 để tiếp nhận và/hoặc vận chuyển huyết tương. Vị trí của điểm nối ở đáy của chai thu huyết tương 122 có thể cho phép huyết tương chứa trong chai thu huyết tương 122 di chuyển ra khỏi ống dẫn huyết tương 120 quay về qua các đường ống, như được mô tả ở đây, mà không có giữ lại các bọt không khí, v.v.. Theo một số phương án, chai thu huyết tương 122 có thể được tạo ra có dạng túi mềm, bình chứa mềm, và/hoặc bình chứa

khác, và như vậy, chai thu huyết tương 122 không bị giới hạn là chai hoặc bình chứa kiểu chai.

Fig.2A là hình vẽ phối cảnh thể hiện hệ thống gạn tách máu 200 được mô tả theo Fig.1. Hệ thống gạn tách máu 200 có thể thực hiện quy trình tách máu toàn phần liên tục. Theo một phương án, máu toàn phần có thể được hút từ người hiến máu 102 và được cấp gần như liên tục tới thiết bị tách thành phần máu của hệ thống gạn tách máu 200 trong đó máu có thể được tách thành các thành phần khác nhau và ít nhất một trong số các thành phần máu này có thể được thu gom từ hệ thống gạn tách máu 200. Theo một số phương án, một hoặc nhiều trong số các thành phần máu đã tách có thể được thu gom, để sử dụng sau đó, hoặc được đưa trở về người hiến máu 102. Máu có thể được hút từ người hiến máu 102 và được dẫn vào máy ly tâm của hệ thống gạn tách máu 200 qua lỗ hở 220 trên bảng đầu vào 224 của hệ thống gạn tách máu 200. Theo một phương án, ống dẫn 104, 108A, 108B, 112, 116, 120, được sử dụng trong mạch ống dẫn ngoài cơ thể có thể cùng xác định hệ thống khép kín, vô trùng và dùng một lần, hoặc bộ thu thành phần máu có thể được mô tả tiếp sau đây.

Các ví dụ về các hệ thống để gạn tách máu, tách huyết tương, và các hệ thống tách khác có thể được sử dụng theo các phương án của sáng chế, ví dụ, làm hệ thống gạn tách máu 200 bao gồm, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, hệ thống gạn tách máu SPECTRA OPTIA®, hệ thống gạn tách máu COBE® Spectra, và hệ thống thu gom máu tự động TRIMA ACCEL®, tất cả các hệ thống này đều được sản xuất bởi Terumo BCT ở Lakewood, Colorado.

Hoạt động của các bơm, van khác nhau, và thiết bị tách thành phần máu, hoặc máy ly tâm, có thể được điều khiển bởi một hoặc nhiều bộ xử lý có trong hệ thống gạn tách máu gạn tách máu 200, và theo cách có lợi có thể bao gồm nhiều bộ xử lý máy tính nhúng sẵn là một phần của hệ thống máy tính. Hệ thống máy tính còn có thể có các bộ phận để cho phép người sử dụng có thể giao tiếp với hệ thống máy tính, kể cả, ví dụ, bộ nhớ và thiết bị lưu trữ (RAM, ROM (ví dụ, CD-ROM, DVD), các ổ đĩa từ tính, các ổ đĩa quang, bộ nhớ tốc độ nhanh, v.v.); các thiết bị truyền thông/kết nối (ví dụ, được nối dây như các modem/thẻ mạng, hoặc không dây như công nghệ Wi-Fi); các thiết bị đầu vào như (các) bàn phím, (các) màn hình cảm ứng, (các) camera, và/hoặc (các) micro; và (các) thiết bị đầu ra như (các) màn hình, và (các) hệ thống audio, v.v.. Để trợ giúp người vận hành của hệ thống gạn tách máu 200 với các khía

cạnh khác nhau liên quan tới hoạt động của nó, phương án về thiết bị tách thành phần máu, hoặc máy ly tâm, có thể có giao diện người dùng đồ họa với màn hình là màn hình cảm ứng tương tác.

Hệ thống gạn tách máu 200 có thể có vỏ 204 và/hoặc khung kết cấu, nắp che 210, bảng đầu vào 224 được bố trí ở mặt trước 202 và/hoặc mặt sau 206 của hệ thống gạn tách máu 200, và một hoặc nhiều chi tiết đỡ 232A-C bao gồm các móc, chi tiết giữ, khung đỡ, tay đòn, vấu nhô, tấm đỡ, và/hoặc các dấu hiệu đỡ khác để giữ, tiếp nhận, và/hoặc đỡ kiểu khác đối với túi hoặc bình chứa 114, 118, 122. Theo một số phương án, các dấu hiệu của hệ thống gạn tách máu 200 có thể được mô tả có dựa vào hệ tọa độ 103 và/hoặc một hoặc nhiều trục tọa độ của hệ tọa độ này. Vỏ 204 có thể có khung máy (ví dụ, được tạo bởi các chi tiết kết cấu được hàn, gắn bằng bu lông, và/hoặc được liên kết, vật liệu ép đùn, các dầm đỡ, v.v.) mà một hoặc nhiều tấm, nắp che 210, cánh cửa, cụm lắp ráp, và/hoặc bộ phận được gắn chặt vào. Theo một phương án, ít nhất một tấm của hệ thống gạn tách máu 200 có thể có bề mặt gá lắp dùng cho cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300, một hoặc nhiều bơm 208, 212, 216, và/hoặc hệ thống kiểm soát van chất lưu 228 (ví dụ, van kiểm soát huyết tương và nước muối, v.v.).

Bảng đầu vào 224 có thể có một hoặc nhiều tay cầm, khóa, và trục xoay hoặc bản lề 226 (ví dụ, bản lề cánh cửa, bản lề kiểu piano, bản lề liên tục, bản lề phòng sạch, v.v.). Trong trường hợp bất kỳ, bảng đầu vào 224 có thể được mở có lựa chọn để tạo ra tiếp cận tới phần bên trong của hệ thống gạn tách máu 200, và cụ thể hơn tới cụm lắp ráp tách máu, hoặc máy ly tâm. Theo một phương án, bảng đầu vào 224 có thể tạo ra tiếp cận để nạp vào và/hoặc lấy khỏi máy ly tâm một hoặc nhiều bộ phận trong bộ thu thành phần máu. Các chi tiết về máy ly tâm được mô tả chi tiết hơn ít nhất có dựa vào Fig.4A tới Fig.4L ở đây.

Phần bên trong của hệ thống gạn tách máu 200 có thể được tách thành ít nhất phần ly tâm và phần điều khiển. Ví dụ, phần ly tâm có thể có hộc được làm thích ứng để tiếp nhận máy ly tâm, động cơ quay, và phần cứng liên quan. Vùng này có thể được tách rời về vật lý ra khỏi phần điều khiển nhờ một hoặc nhiều thành tương ứng của hộc. Theo một số phương án, việc tiếp cận tới phần điều khiển (ví dụ, được làm thích ứng để tiếp nhận hoặc chứa bộ điều khiển động cơ, CPU hoặc (các) bộ xử lý, các linh kiện điện tử, dây dẫn, v.v.) có thể được tạo ra qua một bảng được gắn chắc chắn của vỏ 204, và/hoặc bảng tách rời ra khỏi bảng đầu vào 224.

Theo một số phương án, hệ thống gạn tách máu 200 có thể có nhiều bơm 208, 212, 216 được làm thích ứng để kiểm soát lưu lượng của chất lưu (ví dụ, máu và/hoặc các thành phần máu, chất chống đông, nước muối, v.v.) qua hệ thống gạn tách máu 200. Ví dụ, hệ thống gạn tách máu 200 có thể có bơm hút 208 để kiểm soát lưu lượng máu tới và/hoặc từ người hiến máu 102 vào máy ly tâm của hệ thống gạn tách máu 200. Bơm hút 208 có thể gài với một phần của ống dẫn nạp vòng 108B nằm giữa cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300 và máy ly tâm của hệ thống gạn tách máu 200. Theo một số phương án, hệ thống gạn tách máu 200 có thể có bơm trở về 212 được làm thích ứng để kiểm soát lưu lượng của các thành phần máu đã tách (ví dụ, huyết tương, v.v.) từ máy ly tâm tới chai thu huyết tương 122 và/hoặc ngược lại. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bơm trở về 212 có thể kiểm soát lưu lượng của nước muối (ví dụ, được cấp từ túi nước muối 118) qua toàn bộ bộ thu thành phần máu và/hoặc hệ thống gạn tách máu 200. Bơm chất chống đông 216 có thể gài với một phần của ống dẫn chất chống đông 110 để kiểm soát có lựa chọn lưu lượng của chất chống đông qua toàn bộ bộ thu thành phần máu của hệ thống gạn tách máu 200. Như được thể hiện trên Fig.2A, các bơm 208, 212, 216 có thể được bố trí ít nhất một phần trên nắp che trên 210 của hệ thống gạn tách máu 200.

Fig.2B và Fig.2C là các hình vẽ phối cảnh khác nhau thể hiện bơm 208, 212, 216 của hệ thống gạn tách máu 200 theo các phương án của sáng chế. Mặc dù bơm hút 208 được thể hiện và được mô tả có dựa vào Fig.2B và Fig.2C, cần phải hiểu rằng các cụm bơm khác của hệ thống gạn tách máu 200, *nghĩa là*, bơm trở về 212 và bơm chất chống đông 216, có thể có kết cấu gần như tương tự, nếu không phải là giống hệt, với bơm hút 208 như nêu trên.

Bơm hút 208 có thể có nắp che bơm 236 hoặc vỏ được làm thích ứng để bao quanh ít nhất một phần các chi tiết di chuyển của bơm hút 208. Theo một số phương án, nắp che bơm 236 có thể có chi tiết bảo vệ ống dẫn được nối bản lề 240 được làm thích ứng để mở và đóng quanh trục tâm xoay chi tiết bảo vệ ống dẫn 242. Theo một phương án, chi tiết bảo vệ ống dẫn 240 có thể được gắn chặt vào nắp che bơm 236 nhờ một hoặc nhiều chốt gắn được bố trí dọc theo trục tâm xoay chi tiết bảo vệ ống dẫn 242. Như được thể hiện trên Fig.2B và Fig.2C, máu được cung cấp bởi người hiến máu 102 có thể được vận chuyển, hoặc được hút, bởi bơm hút 208 vào máy ly tâm theo hướng hút lần hút thứ nhất hoặc hướng về phía máy ly tâm 250A. Ngoài ra hoặc theo

cách khác, máu hoặc chất lưu khác có thể được vận chuyển, hoặc được hút, bởi bơm hút 208 về phía người hiến máu 102 theo hướng về phía người hiến máu 250B, ngược với hướng về phía máy ly tâm 250A.

Theo một số phương án, bơm hút 208 và/hoặc các bơm khác 212, 216 có thể là bơm ống dẫn, bơm nhu động, bơm màng, và/hoặc bơm khác được làm thích ứng để kiểm soát lưu lượng của chất lưu (ví dụ, máu, các thành phần máu, chất chống đông, nước muối, v.v.) trong ít nhất một phần của ống dẫn. Ví dụ, các bơm 208, 212, 216 có thể có động cơ được liên kết hoạt động với cụm tiếp xúc ống dẫn quay. Khi hoạt động, ống dẫn (ví dụ, ống dẫn nạp vòng 108B, ống đầu ra vòng 112, ống dẫn chất chống đông 110, v.v.) có thể được lắp vào chi tiết dẫn hướng ống dẫn đầu trước 244, khối ép ống dẫn 248, và chi tiết dẫn hướng ống dẫn cuối 252 liền kề với đầu tiếp xúc ống dẫn quay. Theo một phương án, khối ép ống dẫn 248 có thể được di chuyển theo hướng ra xa đầu tiếp xúc ống dẫn quay hoặc bơm 208, 212, 216 nhờ đó tạo ra vùng khe nạp, hoặc ngược lại. Đầu tiếp xúc ống dẫn quay có thể bao gồm nhiều trục lăn ép quay 268 được làm thích ứng để lần lượt quay quanh các trục tâm trục lăn ép 264. Từng trục lăn ép quay 268 có thể được bố trí giữa tám bơm quay thứ nhất 272A và tám bơm quay thứ hai 272B, trong đó các tám 272A, 272B được làm thích ứng để quay quanh trục tâm quay bơm 260. Theo một số phương án, các trục lăn ép quay 268 có thể được bố trí ở chu vi của các tám bơm quay 272A, 272B.

Một hoặc nhiều bơm trong số các bơm 208, 212, 216 có thể có, hoặc vận hành tương tự với, bơm nhu động Pulsafeeder® kiểu UX-74130, loạt các bơm Pulsafeeder® MEC-O-MATIC, tất cả các bơm này đều được sản xuất bởi Pulsafeeder Inc., ở Punta Gorda, Florida, mà không có giới hạn. Các ví dụ khác về các bơm 208, 212, 216 có thể có, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, bơm nhu động INTEGRA DOSE IT Laboratory được sản xuất bởi INTEGRA Biosciences AG, của Thụy Sĩ, và loạt các bơm nhu động WELCO WP1200, WP1100, WP1000, WPX1, và/hoặc WPM tất cả được sản xuất bởi WELCO Co., Ltd., ở Tokyo, Nhật Bản.

Khi ống dẫn được nạp vào chi tiết dẫn hướng ống dẫn đầu trước 244, khối ép ống dẫn 248, và/hoặc chi tiết dẫn hướng ống dẫn cuối 252, ít nhất một số trục lăn ép quay 268 có thể được làm cho gài với, tiếp xúc với, hoặc theo cách khác ép với ống dẫn nằm giữa đầu tiếp xúc ống dẫn quay và khối ép ống dẫn 248. Khi các tám bơm quay 272A, 272B quay quanh trục tâm quay bơm 260, các trục lăn ép quay 268 có thể

ép một phần của ống dẫn giữa bơm 208, 212, 216 và khối ép ống dẫn 248 dịch chuyển chủ động chất lưu bên trong phần của ống dẫn theo hướng nhất định 250A, 250B khi các trục lăn ép quay 268 di chuyển. Ví dụ, khi các tấm bơm quay 272A, 272B quay ngược chiều kim đồng hồ quanh trục tâm quay bơm 260, chuyển động quay của các trục lăn ép quay 268 ép ống dẫn giữa các trục lăn ép quay 268 và khối ép ống dẫn 248 có thể dịch chuyển, hoặc bơm, chất lưu theo hướng về phía máy ly tâm 250A. Theo một ví dụ khác, khi các tấm bơm quay 272A, 272B quay theo chiều kim đồng hồ quanh trục tâm quay bơm 260, chuyển động quay của các trục lăn ép quay 268 ép ống dẫn giữa các trục lăn ép quay 268 và khối ép ống dẫn 248 có thể dịch chuyển, hoặc bơm, chất lưu theo hướng về phía người hiến máu 250B. Khi không bơm chủ động, bơm 208 có thể được duy trì ở trạng thái trong đó ít nhất một trục lăn ép quay 268 tiếp tục bịt kín ống dẫn 108B hoặc ở trạng thái trong đó không có trục lăn ép quay 268 bịt kín ống dẫn 108B. Như vậy, bơm 208, dựa trên trạng thái khi không có chuyển động, còn có thể có tác dụng làm “van” để ngăn chặn hoặc cho phép di chuyển của chất lưu. Khả năng này còn có thể được thực hiện với các bơm 212 và 216.

Chi tiết bảo vệ ống dẫn 240 và nắp che bơm 236 có thể có tác dụng bảo vệ người vận hành (ví dụ, người trích máu, kỹ thuật viên gạn tách máu, v.v.) và/hoặc người hiến máu 102 khỏi tiếp xúc do vô ý với một hoặc nhiều bộ phận di chuyển của các bơm 208, 212, 216. Theo một phương án, chi tiết bảo vệ ống dẫn 240 có thể được giữ ở vị trí đóng nhờ một hoặc nhiều chi tiết đóng bảo vệ 254 nằm trong chi tiết bảo vệ ống dẫn 240, chi tiết dẫn hướng ống dẫn đầu trước 244, khối ép ống dẫn 248, và/hoặc chi tiết dẫn hướng ống dẫn cuối 252. Trong một số trường hợp, các chi tiết đóng bảo vệ này 254 có thể là các nam châm được chứa trong chi tiết bảo vệ ống dẫn 240, chi tiết dẫn hướng ống dẫn đầu trước 244, khối ép ống dẫn 248, và/hoặc chi tiết dẫn hướng ống dẫn cuối 252. Theo một số phương án, bơm 208, 212, 216 có thể được chặn hoặc được ngăn không cho di chuyển/vận hành khi chi tiết bảo vệ ống dẫn 240 được mở. Theo phương án này, cảm biến đóng bảo vệ có thể có trong chi tiết đóng bảo vệ 254, các chi tiết dẫn hướng 244, 252, và/hoặc khối ép ống dẫn 248.

Một hoặc nhiều van kiểm soát chất lưu có thể được sử dụng để kiểm soát hướng hành trình hoặc hướng dòng của chất lưu được vận chuyển qua toàn bộ ống dẫn của hệ thống gạn tách máu 200. Theo một số phương án, hệ thống gạn tách máu 200 có thể có hệ thống điều khiển van huyết tương và nước muối 228 được bố trí liền kề

với túi nước muối 118 và/hoặc chai thu huyết tương 122. Hệ thống điều khiển van huyết tương và nước muối 228 được thể hiện trên hình vẽ phối cảnh chi tiết theo Fig.2D.

Như được thể hiện trên Fig.2D, ống đầu ra vòng 112 có thể đi qua bơm trở về 212 và nối liền với đầu nối dạng chữ Y dẫn nước muối và huyết tương 280. Đầu nối dạng chữ Y dẫn nước muối và huyết tương 280 có thể cho phép mỗi nối của ống đầu ra vòng 112 với đường theo ống dẫn nước muối 116 và đường theo ống dẫn huyết tương 120. Hệ thống điều khiển van huyết tương và nước muối 228 có thể có cảm biến phát hiện không khí 284 nằm ở đầu thứ nhất của vỏ van nước muối và huyết tương 276 và bao quanh một phần của ống đầu ra vòng 112. Cảm biến phát hiện không khí 284 có thể là kiểu ánh sáng, siêu âm, hoặc kiểu khác của cảm biến có thể phát hiện sự có mặt của chất lưu hoặc không khí trong ống đầu ra vòng 112 và cung cấp tín hiệu tương ứng tới bộ điều khiển của hệ thống gạn tách máu 200. Các cảm biến phát hiện không khí 284 có thể bao gồm các kiểu cảm biến, ví dụ, SONOCHECK ABD05, được chế tạo bởi SONOTEC US Inc., hoặc một cảm biến tương tự khác.

Vỏ van nước muối và huyết tương 276 có thể có nhiều chi tiết tiếp nhận (ví dụ, các rãnh, các kênh dẫn, các phần chứa, v.v.) để tiếp nhận một phần của ống dẫn 112, 116, 120, và/hoặc đầu nối dạng chữ Y dẫn nước muối và huyết tương 280. Khi phát hiện không khí trong ống đầu ra vòng 112, hệ thống điều khiển van huyết tương và nước muối 228 có thể kích hoạt có lựa chọn một hoặc nhiều van trong số các van kiểm soát chất lưu 286, 288. Theo một số phương án, việc phát hiện không khí nhờ cảm biến phát hiện không khí 284 có thể được sử dụng để báo hiệu một bước hoạt động và/hoặc khởi hoạt một bước theo phương pháp điều khiển theo sáng chế.

Van kiểm soát dòng huyết tương 286 và/hoặc van kiểm soát dòng nước muối 288 có thể là van điện từ, cơ cấu dẫn động thẳng, van bóp, van kẹp, van ống dẫn, và/hoặc van có thể dẫn động khác được làm thích ứng để thay đổi có lựa chọn, ví dụ, đóng lại, đường dẫn chất lưu kết hợp với phần nhất định của ống dẫn 112, 116, 120. Như được thể hiện trên Fig.2D, van kiểm soát dòng huyết tương 286 có thể được làm thích ứng để bóp một phần của ống dẫn huyết tương 120 được tiếp nhận ít nhất một phần trong chi tiết tiếp nhận của vỏ van nước muối và huyết tương 276. Van kiểm soát dòng nước muối 288 có thể được làm thích ứng để bóp một phần của ống dẫn nước muối 116 được tiếp nhận ít nhất một phần trong chi tiết tiếp nhận của vỏ van nước

muối và huyết tương 276. Trong trường hợp bất kỳ, các van kiểm soát 286, 288 có thể có chi tiết ngón có thể kéo dài dẫn động được để di chuyển từ vị trí thu về, hoặc thu về một phần tới vị trí nhô ra, hoặc nhô ra một phần để kẹp phần của ống dẫn chứa trong vỏ van nước muối và huyết tương 276. Mặc dù các van kiểm soát 286, 288 có thể kẹp hoàn toàn ống dẫn (ví dụ, ngăn cản hoàn toàn dòng chất lưu qua đó), cần phải hiểu rằng các van kiểm soát 286, 288 có thể được dẫn động một phần tới vị trí ngăn cản một phần dòng chất lưu qua một phần của ống dẫn.

Fig.3A là hình vẽ phối cảnh chi tiết thể hiện cụm lắp ráp hộp chứa mềm dùng một lần 300 được thể hiện theo các phương án của sáng chế. Cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300 có thể có tấm đế và cửa tiếp cận hộp chứa 304 được gắn chặt vào tấm đế nhờ ít nhất một bản lề và/hoặc then cài cửa tiếp cận hộp chứa 308. Theo một số phương án, cửa tiếp cận hộp chứa 304 có thể được mở khóa bằng cách dẫn động then cài cửa tiếp cận hộp chứa 308 và được quay quanh trục bản lề cửa tiếp cận hộp chứa 306. Cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300 có thể được tạo ra có một hoặc nhiều chi tiết tiếp nhận hộp chứa mềm 324 để chứa và/hoặc định vị ít nhất một phần hộp chứa mềm 340 trong đó. Hộp chứa mềm 340 có thể là một bộ phận của bộ thu thành phần máu được mô tả ở đây. Ví dụ, hộp chứa mềm 340 có thể được bố trí giữa ống dẫn nạp hộp chứa 108A và ống dẫn nạp vòng 108B của mạch ống dẫn ngoài cơ thể. Theo một số phương án, hộp chứa mềm 340 có thể tạo ra một hoặc nhiều chi tiết để kiểm soát lưu lượng của máu và/hoặc các thành phần máu từ người hiến máu 102 tới hệ thống gạn tách máu 200, và/hoặc ngược lại.

Cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300 có thể có cảm biến phát hiện không khí 312, cảm biến chất lưu 316, và một hoặc nhiều van kiểm soát chất lưu 320A tới 320C được làm thích ứng để kiểm soát hướng hành trình hoặc hướng dòng của chất lưu qua hộp chứa mềm 340. Theo một số phương án, các bộ phận này có thể được gắn trong cửa tiếp cận hộp chứa 304, tấm đế, và/hoặc một phần của vỏ 204 của hệ thống gạn tách máu 200. Tương tự với chi tiết đóng bảo vệ 254 được mô tả có dựa vào Fig.2B tới Fig.2C, cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300 có thể có một hoặc nhiều chi tiết đóng cánh cửa 328. Các chi tiết này 328 có thể có, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, các chi tiết cài bằng nam châm, các vấu nhô ra, các tai và các khe, và/hoặc các mối nối khác. Theo một phương án, các chi tiết đóng cánh cửa 328 có thể có các bề mặt tiếp

xúc áp lực được làm thích ứng để giữ hoặc định vị ít nhất một phần hộp chứa mềm 340 bên trong cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300.

Các ví dụ về các van 320A tới 320C có thể có, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, van điện từ, cơ cấu dẫn động thẳng, van bóp, van kẹp, van ống dẫn, và/hoặc van có thể dẫn động khác được làm thích ứng để thay đổi có lựa chọn, ví dụ, đóng lại, một đường dẫn chất lưu (ví dụ, tiết diện ngang, v.v.) kết hợp với phần nhất định của hộp chứa mềm 340. Cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300 có thể có van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A được làm thích ứng để bóp một phần của hộp chứa mềm 340 liền kề với ống dẫn nạp hộp chứa 108A. Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B có thể được làm thích ứng để bóp một phần của hộp chứa mềm 340 liền kề với ống dẫn nạp vòng 108B. Van kiểm soát chất lưu hút 320C có thể được làm thích ứng để bóp một phần của hộp chứa mềm 340 dọc theo một ống dẫn rẽ nhánh kéo dài từ một điểm liền kề với ống dẫn nạp hộp chứa 108A tới điểm liền kề với ống dẫn nạp vòng 108B. Trong trường hợp bất kỳ, các van 320A tới 320C có thể có chi tiết ngón có thể kéo dài dẫn động được để di chuyển từ vị trí thu về, hoặc thu về một phần tới vị trí nhô ra, hoặc nhô ra một phần để kẹp phần của hộp chứa mềm 340 chứa trong cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300. Mặc dù các van 320A tới 320C có thể kẹp hoàn toàn các đường dẫn dòng trong hộp chứa mềm 340 (ví dụ, ngăn cản hoàn toàn dòng chất lưu qua đó), cần phải hiểu rằng các van 320A tới 320C có thể được dẫn động một phần tới vị trí ngăn cản một phần dòng chất lưu qua một phần của hộp chứa mềm 340.

Các cảm biến 312, 316 có thể là một hoặc nhiều cảm biến trong số bộ phát hiện siêu âm, cảm biến áp lực, cảm biến vị trí từ tính, và/hoặc cảm biến tương tự. Trong một số trường hợp, cảm biến chất lưu 316 có thể xác định xem chất lưu có mặt trong hộp chứa mềm 340 hay không dựa trên vị trí của một nam châm so với một phần của hộp chứa mềm 340. Ví dụ, khi phần của hộp chứa mềm 340 được nạp đầy chất lưu, nam châm có thể được bố trí ở vị trí thứ nhất so với bề mặt của hộp chứa mềm 340. Mặt khác, khi một phần của hộp chứa mềm 340 được nạp đầy không khí, lực từ nam châm có thể ép phần này của hộp chứa mềm 340 tới vị trí thứ hai ở gần bề mặt của hộp chứa mềm 340 hơn so với vị trí thứ nhất. Trong trường hợp bất kỳ, việc phát hiện không khí hoặc chất lưu lần lượt nhờ cảm biến phát hiện không khí 312 và cảm biến chất lưu 316 có thể được sử dụng để báo hiệu một bước hoạt động và/hoặc khởi hoạt một bước theo phương pháp điều khiển theo sáng chế.

Fig.3B tới Fig.3D thể hiện các hình chiếu khác nhau của hộp chứa mềm 340 theo các phương án của sáng chế. Như đã mô tả trên đây, hộp chứa mềm 340 có thể là một bộ phận của bộ thu thành phần máu. Ví dụ, hộp chứa mềm 340 có thể là bộ phận dùng một lần được sử dụng trong các phương pháp tách máu được mô tả ở đây. Theo một số phương án, hộp chứa mềm 340 có thể được làm bằng vật liệu cơ bản phù hợp và/hoặc dễ uốn. Vật liệu phù hợp có thể có đặc tính trơ về hóa học và/hoặc có khả năng chịu được các hoạt động khử trùng và làm sạch, nhiệt độ, và/hoặc các bước xử lý. Hộp chứa mềm 340 có thể được làm bằng polyvinyl clorua (PVC), PVC dẻo hóa, polyetylen, etylen với vinyl axetat (EVA), cao su, silicon, chất dẻo nhiệt, elastome dẻo nhiệt, polyme, copolyme, và/hoặc các kết hợp của chúng. Theo một số phương án, hộp chứa mềm 340 có thể được đúc, được đúc quay, đúc khuôn, đúc phun, hoặc được tạo hình cách khác từ một hoặc nhiều trong số các vật liệu như nêu trên.

Hộp chứa mềm 340 có thể có cửa hộp chứa thứ nhất 360A, cửa hộp chứa thứ hai 360B, và khoang bên trong dòng trực tiếp 370 kéo dài giữa cửa hộp chứa thứ nhất 360A và cửa hộp chứa thứ hai 360B. Theo một số phương án, cửa hộp chứa thứ nhất 360A và cửa hộp chứa thứ hai 360B có thể được làm thích ứng để tiếp nhận và/hoặc nối chất lưu với một hoặc nhiều ống của bộ thu thành phần máu. Ví dụ, cửa hộp chứa thứ nhất 360A có thể nối với ống dẫn nạp hộp chứa 108A và cửa hộp chứa thứ hai 360B có thể nối với ống dẫn nạp vòng 108B. Các khớp nối này có thể có đặc tính kín không khí và/hoặc chất lưu. Theo một phương án, cửa hộp chứa thứ nhất 360A và/hoặc cửa hộp chứa thứ hai 360B có thể có lỗ hở nằm bên trong hộp chứa mềm 340 được làm thích ứng để co giãn đàn hồi quanh đầu của ống dẫn (ví dụ, ống dẫn nạp hộp chứa 108A, ống dẫn nạp vòng 108B, v.v.).

Máu được cấp bởi người hiến máu 102 có thể được dẫn dọc theo một hoặc nhiều đường dẫn chất lưu nằm bên trong hộp chứa mềm 340. Theo một phương án, máu có thể được dẫn dọc theo khoang bên trong dòng trực tiếp 370 từ cửa hộp chứa thứ nhất 360A tới cửa hộp chứa thứ hai 360B. Theo một số phương án, đường dẫn dòng này có thể dẫn máu qua ngăn nhỏ giọt 354 của hộp chứa mềm 340. Theo một số phương án, máu và/hoặc các chất lưu khác được đưa trở về người hiến máu 102 có thể được dẫn dọc theo khoang bên trong dòng trực tiếp 370 từ cửa hộp chứa thứ hai 360B tới cửa hộp chứa thứ nhất 360A.

Hộp chứa mềm 340 có thể có đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu được tạo bởi nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A có khoang bên trong dòng rẽ nhánh 364 được nối thông chất lưu với một phần của khoang bên trong dòng trực tiếp 370 liền kề với cửa hộp chứa thứ nhất 360A hoặc là một phần của cửa hộp chứa thứ nhất 360A. Theo một số phương án, khoang bên trong dòng rẽ nhánh 364 có thể chạy từ một điểm của khoang bên trong dòng trực tiếp 370 liền kề với cửa hộp chứa thứ nhất 360A, dọc theo nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A, qua vành áp suất chất lưu 362 tới nhánh rẽ nhánh thứ hai 358B, và tiếp đó nối lại với khoang bên trong dòng trực tiếp 370 ở điểm liền kề với cửa hộp chứa thứ hai 360B hoặc là một phần của cửa hộp chứa thứ hai 360B. Như tên gọi gợi ý, khoang bên trong dòng rẽ nhánh 364 tạo ra đường dẫn dòng bên trong hộp chứa mềm 340 rẽ nhánh qua ngăn nhỏ giọt 354.

Việc kiểm soát đường dẫn dòng, hoặc dẫn chất lưu, bên trong hộp chứa mềm 340 có thể là hoạt động dẫn động các van kiểm soát chất lưu 320A tới 320C của cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300 để tương tác với các vùng thích ứng khác nhau 350A tới 350C, nhờ đó chặn và/hoặc mở các phần của khoang bên trong dòng trực tiếp 370 và/hoặc khoang bên trong dòng rẽ nhánh 364. Vùng thích ứng thứ nhất 350A tạo ra vùng van bóp ở điểm nhất định dọc theo khoang bên trong dòng trực tiếp 370 giữa cửa hộp chứa thứ nhất 360A và ngăn nhỏ giọt 354 gần đầu hộp chứa thứ nhất 342 của hộp chứa mềm 340. Khi van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A được dẫn động, van 320A có thể kẹp khoang bên trong dòng trực tiếp 370 được đóng ở vùng thích ứng thứ nhất này 350A, nhờ đó hạn chế hoặc ngăn chặn hoàn toàn lưu lượng của chất lưu ở điểm này trong hộp chứa mềm 340. Vùng thích ứng thứ hai 350B tạo ra vùng van bóp ở điểm nhất định dọc theo khoang bên trong dòng trực tiếp 370 giữa cửa hộp chứa thứ hai 360B và ngăn nhỏ giọt 354 gần đầu hộp chứa thứ hai 346 (ví dụ, đối diện với đầu hộp chứa thứ nhất 342). Khi van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B được dẫn động, van 320B có thể kẹp khoang bên trong dòng trực tiếp 370 được đóng ở vùng thích ứng thứ hai 350B, nhờ đó hạn chế hoặc ngăn chặn hoàn toàn lưu lượng của chất lưu ở điểm này trong hộp chứa mềm 340. Cần phải hiểu rằng, vùng thích ứng thứ ba 350C được bố trí dọc theo nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A liền kề với vành áp suất chất lưu 362 có thể tạo ra vùng van bóp ở điểm nhất định dọc theo khoang bên trong dòng rẽ nhánh 364. Khi van kiểm soát chất lưu hút 320C được dẫn động, van 320C có thể kẹp khoang bên trong dòng rẽ nhánh 364 được đóng ở vùng thích ứng thứ ba này 350C, nhờ đó

hạn chế hoặc ngăn chặn hoàn toàn lưu lượng của chất lưu qua khoang bên trong dòng rẽ nhánh 364.

Như được thể hiện trên hình vẽ mặt cắt theo Fig.3C, được cắt theo mặt phẳng kéo dài qua khoang bên trong dòng trực tiếp 370 và ngăn nhỏ giọt 354, khoang bên trong dòng trực tiếp 370 chạy từ cửa hộp chứa thứ nhất 360A qua khoảng trống khoang bên trong 374 của ngăn nhỏ giọt 354 tới cửa hộp chứa thứ hai 360B. Khoang bên trong dòng trực tiếp 370 có thể được tạo ra có dạng đường dẫn chất lưu kéo dài bên trong đoạn ống dẫn thứ nhất 368A, khoảng trống khoang bên trong 374, và đoạn ống dẫn thứ hai 368B của hộp chứa mềm 340.

Theo một số phương án, đường dẫn rẽ nhánh của hộp chứa mềm 340 có thể có vành áp suất chất lưu 362 mà qua đó chất lưu có thể di chuyển từ nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A tới nhánh rẽ nhánh thứ hai 358B, và/hoặc ngược lại. Theo một phương án, màng áp suất 380 có thể được tạo ra ở vật liệu của hộp chứa mềm 340 ở vùng bên trong, hoặc liền kề với, vành áp suất chất lưu 362. Vành áp suất chất lưu 362 và màng áp suất 380 được thể hiện trên hình vẽ mặt cắt theo Fig.3D được cắt theo mặt phẳng kéo dài qua vành áp suất chất lưu 362 và một phần của các nhánh rẽ nhánh thứ nhất và thứ hai 358A và 358B. Màng áp suất 380 này có thể tạo ra bề mặt tiếp xúc, hoặc bề mặt đo, đối với cảm biến chất lưu 316 để phát hiện xem vành áp suất chất lưu 362 và/hoặc khoang bên trong dòng rẽ nhánh 364 có lượng nhất định của chất lưu, không khí, và/hoặc các kết hợp của chúng hay không. Như đã mô tả trên đây, khi chất lưu nạp đầy một phần của vành áp suất chất lưu 362, chất lưu có thể tạo ra sức cản di chuyển lớn hơn so với khi vành áp suất chất lưu 362 được nạp đầy không khí. Chênh lệch sức cản này có thể được đo nhờ cảm biến chất lưu 316 để xác định, ngoài các yếu tố khác, lượng và/hoặc kiểu của chất lưu (ví dụ, không khí, máu, v.v.) trong khoang bên trong dòng rẽ nhánh 364 và/hoặc vành áp suất chất lưu 362.

Fig.4A là hình vẽ phối cảnh thể hiện cụm máy ly tâm 400 của hệ thống gạn tách máu 200 theo các phương án của sáng chế. Cụm máy ly tâm 400 có thể được bố trí trong khoảng trống bên trong của hệ thống gạn tách máu 200. Khoảng trống bên trong này có thể được bao quanh ít nhất một phần nhờ một hoặc nhiều chi tiết của vỏ 204 và/hoặc khoang máy ly tâm. Việc tiếp cận vào khoảng trống bên trong và cụm máy ly tâm 400 có thể được tạo ra qua bảng đầu vào 224 được bố trí ở mặt trước 202 của hệ thống gạn tách máu 200. Ví dụ, bảng đầu vào 224 theo Fig.4A được thể hiện ở

vị trí mở, được mở dọc theo trục tâm bản lề 226. Như đã mô tả trên đây, trục tâm bản lề 226 có thể tương ứng với bản lề cánh cửa, bản lề liên tục, bản lề phòng sạch, và/hoặc các bản lề tấm khác.

Cụm máy ly tâm 400 có thể được gắn hoạt động bên trong hệ thống gạn tách máu 200 sao cho cụm lắp ráp 400 này có khả năng quay so với vỏ 204 và/hoặc các chi tiết khác của hệ thống gạn tách máu 200. Cụm máy ly tâm 400 có thể được nạp một hoặc nhiều phần của bộ thu thành phần máu bằng cách dẫn ống dẫn (ví dụ, ống dẫn nạp vòng 108B và ống đầu ra vòng 112, v.v.) vào khoảng trống bên trong của hệ thống gạn tách máu 200 (ví dụ, qua lỗ hở 220 được thể hiện trên Fig.2A), nối một phần của vòng thu thành phần máu 520 với mỗi nối vòng cố định 402 và lắp ruột bóng thu thành phần máu 536 vào miệng rót 460. Mỗi nối vòng cố định 402 duy trì ống dẫn nạp vòng 108B và ống đầu ra vòng 112 ở vị trí cố định và có thể ngăn chặn trạng thái xoắn của ống dẫn 108B, 112 ở bên ngoài hệ thống gạn tách máu 200. Theo một số phương án, vòng thu thành phần máu 520 có thể được nối liền với mỗi nối vòng cố định 402 nhờ một hoặc nhiều chi tiết khóa hoặc chi tiết định vị chắc chắn.

Fig.4B tới Fig.4C thể hiện các hình vẽ phối cảnh khác nhau của cụm máy ly tâm 400 tách rời ra khỏi hệ thống gạn tách máu 200 để có thể mô tả rõ ràng. Cụm máy ly tâm 400 có thể có vỏ chia máy ly tâm 404 bao gồm vỏ dưới 404A nối quay được với vỏ trên 404B. Vỏ trên 404B có thể mở để tạo ra cả vào để nạp ruột bóng thu thành phần máu hoặc bộ phận khác của bộ thu thành phần máu vào cụm máy ly tâm 400. Theo một số phương án, vỏ trên 404B có thể quay quanh trục quay vỏ chia 406 (ví dụ, được tạo ra có dạng bản lề, chốt quay, chốt gắn, bu lông vai, v.v.).

Các nửa khác nhau (ví dụ, vỏ dưới 404A và vỏ trên 404B) của vỏ chia máy ly tâm 404 có thể được làm thích ứng để khóa và/hoặc mở khóa cùng nhau. Việc mở khóa vỏ trên 404B ra khỏi vỏ dưới 404A có thể tạo ra tiếp cận tới phần bên trong của cụm máy ly tâm 400. Trạng thái khóa có lựa chọn này có thể được thực hiện bằng cách quay vỏ trên 404B so với vỏ dưới 404A quanh trục tâm quay máy ly tâm 430. Mặc dù vỏ chia máy ly tâm 404 được thể hiện trên Fig.4B tới Fig.4C ở trạng thái mở khóa, cần phải hiểu rằng vỏ trên 404B có thể được quay (ví dụ, ngược chiều kim đồng hồ) quanh trục tâm quay máy ly tâm 430 để gài một hoặc nhiều tai khóa 428 hoặc các chi tiết của vỏ trên 404B với các khe khóa 432 nằm ở vỏ dưới 404A (như được thể hiện trên Fig.4C). Khi ở vị trí mở khóa, vỏ trên 404B có thể được mở, hoặc được quay, quanh

trục quay vỏ chia 406 để nạp cụm máy ly tâm 400 với vòng thu thành phần máu 520 và/hoặc ruột bóng thu thành phần máu 536. Khi ở vị trí khóa, vỏ trên 404B được khóa chống quay so với vỏ dưới 404A, và hai nửa của vỏ chia máy ly tâm 404 có thể quay cùng nhau, được khóa tương ứng, trong hoạt động của máy ly tâm hoặc hoạt động tách máu.

Cụm máy ly tâm 400 có thể có ít nhất một chi tiết hãm quay theo chiều kim đồng hồ 408A, chi tiết hãm quay ngược chiều kim đồng hồ 408B, cờ quay theo chiều kim đồng hồ vỏ trên 410A, và/hoặc cờ quay ngược chiều kim đồng hồ vỏ trên 410B. Theo một số phương án, các chi tiết hãm quay 408A, 408B có thể được cố định chống quay so với trục tâm quay máy ly tâm 430 của vỏ dưới 404A. Các cờ quay 410A, 410B có thể được gắn chặt, hoặc được tạo ra ở, vỏ trên 404B và được làm thích ứng để lần lượt tiếp xúc với các chi tiết hãm quay 408A, 408B để ngăn chặn chuyển động quay quá mức của vỏ trên 404B so với vỏ dưới 404A khi khóa và/hoặc mở khóa hai nửa của vỏ chia máy ly tâm 404 với nhau. Ví dụ, khi quay vỏ trên 404B theo chiều kim đồng hồ, hoặc mở khóa, quanh trục tâm quay máy ly tâm 430, một phần của cờ quay theo chiều kim đồng hồ vỏ trên 410A có thể tiếp xúc với chi tiết hãm quay theo chiều kim đồng hồ 408A để ngăn chặn chuyển động quay thêm theo chiều kim đồng hồ. Ngoài ra hoặc theo cách khác, khi quay vỏ trên 404B ngược chiều kim đồng hồ, hoặc khóa, quanh trục tâm quay máy ly tâm 430, một phần của cờ quay ngược chiều kim đồng hồ vỏ trên 410B có thể tiếp xúc với chi tiết hãm quay ngược chiều kim đồng hồ 408B để ngăn chặn chuyển động quay thêm ngược chiều kim đồng hồ. Theo một số phương án, vỏ chia máy ly tâm 404 có thể có một hoặc nhiều chi tiết khóa được làm thích ứng để duy trì các nửa của vỏ chia máy ly tâm 404 ở trạng thái khóa, trong khi các chi tiết khóa này được giải.

Theo một phương án, vỏ chia máy ly tâm 404 có thể có vòng kéo 412 gắn chặt vào một phần của vỏ trên 404B để quay vỏ trên 404B so với vỏ dưới 404A quanh trục quay vỏ chia 406. Vòng kéo 412 này có thể tạo ra một lỗ hờ mà qua đó người sử dụng có thể luồn một ngón tay và tác dụng lực kéo vào vỏ trên đã mở khóa quay 404B.

Cụm máy ly tâm 400 có thể có cụm lắp ráp rôto và động cơ 414 được điều khiển và/hoặc được cấp điện nhờ cáp điện được liên kết điện 420. Cáp điện 420 này có thể có đầu nối để gắn chặt với bộ điều khiển, bộ xử lý, và/hoặc nguồn điện. Cáp điện 420 này có thể truyền dẫn điện năng và/hoặc các tín hiệu dữ liệu giữa cụm lắp ráp rôto

và động cơ 414 và một hoặc nhiều bộ điều khiển/bộ xử lý của hệ thống gạn tách máu 200. Cụm lắp ráp rôto và động cơ 414 có thể được tạo ra có dạng động cơ điện và/hoặc các phần của động cơ điện để quay toàn bộ cụm máy ly tâm 400 so với hệ thống gạn tách máu 200 (ví dụ, so với một phần của vỏ 204 và/hoặc đế của hệ thống gạn tách máu 200). Nói cách khác, cụm lắp ráp rôto và động cơ 414 có thể có một hoặc nhiều bộ phận để cho phép cụm máy ly tâm 400 (ví dụ, hai nửa của vỏ chia máy ly tâm 404) có thể quay bên trong hệ thống gạn tách máu 200.

Như được mô tả ở đây, cụm máy ly tâm 400 có thể có một hoặc nhiều chi tiết để dẫn hướng, tiếp nhận, và/hoặc định vị các chi tiết của bộ thu thành phần máu so với vỏ chia máy ly tâm 404. Ví dụ, theo Fig.4B, vòng thu thành phần máu 520 được thể hiện được giữ ở vị trí hoạt động ở chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424 bao gồm tay đòn giữ vòng 416. Chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424 có thể có nhiều ổ đỡ 417, và/hoặc các bề mặt đỡ, được làm thích ứng để đỡ ít nhất một phần vòng thu thành phần máu 520 ở vị trí hoạt động. Ở vị trí hoạt động, vòng thu thành phần máu 520 có thể xoắn theo chiều dài của nó trong phạm vi đỡ được tạo bởi các ổ đỡ 417 của chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424. Ví dụ, vòng thu thành phần máu 520 có thể được gắn cố định ở một đầu vào mỗi nối vòng cố định 402 của hệ thống gạn tách máu 200 trong khi đầu kia của vòng thu thành phần máu 520 có thể được gắn chặt vào miệng rót 460 (ví dụ, bộ phận quay bên trong của cụm máy ly tâm 400. Khi cụm máy ly tâm 400 quay trong hoạt động ly tâm, trạng thái xoắn của vòng thu thành phần máu 520 giữa mỗi nối vòng cố định 402 và mỗi nối ở miệng rót 460 có thể làm cho miệng rót 460 quay so với vỏ chia máy ly tâm 404 của cụm máy ly tâm 400. Theo một phương án, quán tính thấp của miệng rót 460 kết hợp với trạng thái xoắn của vòng thu thành phần máu 520 khi cụm máy ly tâm 400 quay trong hệ thống gạn tách máu gạn tách máu 200 có thể làm cho miệng rót 460 quay ở vận tốc góc lớn gấp hai lần vận tốc góc của vỏ chia máy ly tâm 404 theo cùng chiều quay. Theo ví dụ này, khi vỏ chia máy ly tâm 404 quay ngược chiều kim đồng hồ quanh trục tâm quay máy ly tâm 430 ở vận tốc góc thứ nhất 1ω , miệng rót 460 có thể quay bên trong vỏ chia máy ly tâm 404 ngược chiều kim đồng hồ ở vận tốc góc thứ hai 2ω (ví dụ, gần như lớn gấp hai lần vận tốc góc thứ nhất, v.v.).

Cụm máy ly tâm 400 có thể có một hoặc nhiều chi tiết, phần tử, và/hoặc kết cấu có tác dụng làm cân bằng được bố trí quanh trục tâm quay máy ly tâm 430 của

cụm máy ly tâm 400. Các chi tiết làm cân bằng này có thể tạo ra cụm máy ly tâm được làm cân bằng theo trục 400 sao cho khi được quay trên trục tâm quay máy ly tâm 430, cụm máy ly tâm 400 có thể gần như không truyền rung động tới hệ thống gạn tách máu 200. Theo một phương án, vật nặng cân bằng máy ly tâm 418 có thể được gắn chặt vào một phần của vỏ chia máy ly tâm 404 (ví dụ, vỏ dưới 404A và/hoặc vỏ trên 404B, v.v.). Vật nặng cân bằng máy ly tâm 418 này có thể được thiết lập tùy chỉnh cho cụm máy ly tâm 400 và như vậy có thể được gắn và tháo có lựa chọn ra khỏi cụm máy ly tâm 400. Trạng thái điều chỉnh của vật nặng cân bằng máy ly tâm 418 có thể được tính toán và/hoặc thu được bằng kinh nghiệm để tạo ra cụm máy ly tâm hoàn toàn cân bằng 400, đặc biệt khi được nạp một hoặc nhiều chi tiết của bộ thu thành phần máu.

Fig.4C là hình vẽ phối cảnh sau thể hiện cụm máy ly tâm 400 theo các phương án của sáng chế. Một phần của miệng rót 460 có thể nhìn thấy được qua lỗ hở ở vỏ trên 404B. Vòng thu thành phần máu 520 được thể hiện ở vị trí nạp vòng ban đầu 520A, trong đó đầu thứ nhất được nối liền với miệng rót 460 và đầu thứ hai được gắn cố định vào mỗi nối vòng cố định 402 (không được thể hiện trên hình vẽ). Vòng thu thành phần máu 520 được thể hiện đi qua khe tiếp cận vòng 436 ở vỏ chia máy ly tâm 404. Khi vòng thu thành phần máu 520 được nạp ở vị trí nạp vòng 520A, một phần của vòng thu thành phần máu 520 có thể được tiếp nhận, giữ, và/hoặc đỡ một phần nhờ một khung chặn vòng 426. Khung chặn vòng 426 này có thể có một hoặc nhiều ổ đỡ 417 (ví dụ, các ổ đĩa, ổ bi, ổ kim, v.v., và/hoặc các cụm lắp ráp của chúng, v.v.), hoặc các bề mặt đỡ, được làm thích ứng để đỡ ít nhất một phần vòng thu thành phần máu 520 khi bị xoắn so với cụm máy ly tâm 400. Theo một số phương án, vòng thu thành phần máu 520 có thể quay quanh trục tâm kéo dài dọc theo độ dài của vòng để uốn 524 (ví dụ, ở điều kiện và/hoặc trạng thái đã lắp hoặc đã gắn, v.v.) để cho phép chuyển động quay tương đối của vòng để uốn 524 tới chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424. Ví dụ, vòng này không xoắn và trong thực tế được quay, hoặc lăn, so với chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424 (ví dụ, kết cấu đỡ) ở giữa một hoặc nhiều ổ đỡ 417. Chuyển động quay hoặc biến dạng này, mà không có trạng thái liên kết hoặc trạng thái xoắn của vòng để uốn 524, ở đây có thể được gọi là trạng thái xoắn. Trạng thái xoắn này cho phép vòng để uốn 524 có thể truyền lực quay tới miệng rót 460 mà gần như không có suy giảm đường kính bên trong của khoang bên trong của vòng để uốn 524.

Trong một số trường hợp, không có suy giảm đường kính bên trong của khoang bên trong của vòng dễ uốn 524.

Như đã mô tả trên đây, khi vỏ trên 404B được quay từ vị trí mở khóa quay, được thể hiện trên Fig.4B tới Fig.4C, tới vị trí khóa quay, tai khóa 428 của vỏ trên 404B có thể gài với khe khóa 432 ở vỏ dưới 404A. Ngoài ra hoặc theo cách khác, khi được di chuyển vào vị trí khóa quay, khung chặn vòng 426 có thể quay, cùng với vòng thu thành phần máu 520 và vỏ trên 404B, tới vị trí tương ứng với chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424 dọc theo vị trí gài vòng 520B. Theo một số phương án, tay đòn giữ vòng 416 có thể dẫn hướng thu thành phần máu 520 vào các ổ đỡ 417 và/hoặc các bề mặt đỡ của chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424 khi vỏ trên 404B và vòng thu thành phần máu 520 quay vào vị trí gài vòng 520B. Các chi tiết khác về trạng thái nạp của vòng thu thành phần máu 520 được mô tả có dựa vào Fig.6A tới Fig.7B.

Fig.4D tới Fig.4F thể hiện các hình vẽ mặt cắt khác nhau được cắt qua tâm của cụm máy ly tâm 400 (ví dụ, chia đôi cụm máy ly tâm 400 qua trục tâm quay máy ly tâm 430, v.v.). Như đã mô tả trên đây, cụm máy ly tâm 400 có thể có vỏ dưới 404A được gắn quay được vào vỏ trên 404B bằng trục quay vỏ chia 406, hoặc bản lề. Vỏ trên 404B có thể được gắn chặt vào khớp nối vỏ trên 440 được nối quay được với khối ống lót vỏ trên 442 gắn chặt vào vòng kéo 412. Theo một phương án, ổ đỡ 417, ống lót, hoặc mặt đỡ có thể được bố trí giữa khớp nối vỏ trên 440 và khối ống lót vỏ trên 442 để cho phép vỏ trên 404B có thể quay theo trục tâm quay máy ly tâm 430 từ vị trí khóa tới vị trí mở khóa, và ngược lại. Vòng kéo 412 có thể được cố định chống quay quanh trục tâm quay máy ly tâm 430 so với vỏ dưới 404A. Theo một số phương án, khớp nối vỏ trên 440 và vỏ trên 404B có thể được tạo ra từ kết cấu liền khối.

Miệng rót 460 có thể được gắn cố định vào trục gá miệng rót 434 được làm thích ứng để quay so với vỏ trên 404B quanh trục tâm quay máy ly tâm 430. Theo một phương án, trục gá miệng rót 434 có thể được tạo ra từ một phần của miệng rót 460. Trong trường hợp bất kỳ, một hoặc nhiều ổ đỡ trục gá 444 có thể được bố trí giữa trục gá miệng rót 434 và khớp nối vỏ trên 440 cho phép miệng rót 460 có thể quay bên trong vỏ chia máy ly tâm 404 và cụm máy ly tâm 400 quanh trục tâm quay máy ly tâm 430. Theo một số phương án, trục gá miệng rót 434 có thể được duy trì ở vị trí hoạt động nhờ ít nhất một đai ốc giữ 438. Miệng rót 460 và trục gá miệng rót 434 có thể quay cùng nhau so với vỏ chia máy ly tâm 404

Fig.4D thể hiện hình vẽ mặt cắt của cụm máy ly tâm 400 ở trạng thái đóng, ví dụ, trước khi nạp vòng thu thành phần máu 520 theo các phương án của sáng chế. Khi mở khóa vỏ trên 404B so với vỏ dưới 404A, người vận hành có thể kéo vòng kéo 412 để quay toàn bộ vỏ trên 404B và miệng rót 460 quanh trục quay vỏ chia 406. Theo một phương án, vỏ trên 404B và miệng rót 460 có thể được mở một phần bằng cách quay các bộ phận này quanh trục quay vỏ chia 406 theo chiều mở 446 như được thể hiện trên Fig.4E. Như được thể hiện trên Fig.4E, trong đó cụm máy ly tâm 400 được thể hiện ở trạng thái mở một phần, vỏ trên 404B và miệng rót 460 được quay lệch trục so với trục tâm quay vỏ dưới 430A. Ở vị trí này, miệng rót 460 có thể được phép quay quanh trục tâm quay miệng rót 430B. Khi vỏ dưới 404A và vỏ trên 404B ở trạng thái đóng, trục tâm quay vỏ dưới 430A và trục tâm quay miệng rót 430B thẳng hàng (trùng, hoặc gần như trùng nhau) để tạo ra trục tâm quay máy ly tâm 430.

Tiếp tục quay vỏ trên 404B và miệng rót 460 quanh trục Y của trục quay vỏ chia 406 theo chiều mở 446 (ví dụ, bằng cách tiếp tục kéo vòng kéo 412) có thể làm cho vỏ trên 404B và miệng rót 460 quay gần như 180° so với vị trí đóng được thể hiện trên Fig.4D. Như được thể hiện trên Fig.4F, cụm máy ly tâm 400 ở trạng thái mở hoặc nạp. Ở vị trí này, vỏ trên 404B và miệng rót 460 có thể được quay ở bên ngoài khoảng trống bên trong của hệ thống gạn tách máu 200. Ví dụ, ít nhất một phần của vỏ trên 404B và/hoặc miệng rót 460 có thể được định vị qua khoảng trống hở của bảng đầu vào đã mở 224. Ở vị trí này, vùng đường vào nạp 450 có thể được tạo ra cho vùng nổi vòng 454 của miệng rót 460. Cần phải hiểu rằng, việc định hướng vỏ trên 404B ở vị trí mở cho phép dễ dàng tiếp cận vào phần bên trong của vỏ trên 404B và miệng rót 460. Ngoài các yếu tố khác, cách bố trí này có thể tạo ra khe hở rộng để người vận hành gắn chặt vòng thu thành phần máu 520 vào miệng rót 460 ở vùng nổi vòng 454.

Fig.4G là hình vẽ phối cảnh của miệng rót 460 dùng cho cụm máy ly tâm 400 theo các phương án của sáng chế. Theo một số phương án, miệng rót 460 có thể được làm bằng một vật liệu trọng lượng nhẹ như chất dẻo, sợi cacbon, nhôm, v.v.. Theo một phương án, miệng rót 460 có thể được in ba chiều (3D) bằng máy in 3D. Ví dụ, miệng rót 460 có thể được tạo ra nhờ một kỹ thuật hoặc hệ thống chế tạo bổ sung như tạo mẫu lắng phủ nung chảy (FDM: Fused Deposition Modeling), nung kết laze chọn lọc (SLS: Selective Laser Sintering), in litô lập thể (SLA: Stereolithography), và/hoặc các máy chế tạo bổ sung khác. Ngoài các yếu tố khác, các kỹ thuật chế tạo tạo mẫu nhanh

bổ sung này có thể cho phép thực hiện các dạng hình học phức tạp hơn của miệng rót 460 vốn không thể thực hiện được bằng cách sử dụng các quy trình gia công hoặc chế tạo thông thường. Theo một số phương án, vật liệu của miệng rót 460 có thể được chọn dựa trên trọng lượng mong muốn của miệng rót 460, độ bền vật lý mong muốn của miệng rót được chế tạo 460, và/hoặc vật liệu phù hợp dùng trong việc chế tạo.

Miệng rót 460 có thể có vùng nổi vòng 454 được bố trí gần như ở tâm của miệng rót 460. Vùng nổi vòng 454 có thể có một hoặc nhiều chi tiết khóa, hoặc định vị chắc chắn để một phần của vòng thu thành phần máu 520 gài vào. Như được thể hiện trên Fig.4G, vùng nổi vòng 454 có chi tiết định vị chắc chắn thứ nhất 478 được bố trí dọc theo một phần của trục tâm của miệng rót 460. Chi tiết định vị chắc chắn thứ nhất 478 có thể là khe khóa, rãnh, khe, hoặc chi tiết khác để gài với chi tiết đối tiếp được bố trí trên vòng thu thành phần máu 520. Theo một số phương án, miệng rót 460 có thể có chi tiết định vị chắc chắn thứ hai 480 ở vùng nổi vòng 454. Các chi tiết định vị 478, 480 có thể ngăn chặn chuyển động quay của vòng thu thành phần máu 520 ở vùng nổi vòng 454 và/hoặc ngăn không cho vòng thu thành phần máu 520 bị tuột ra khỏi vùng nổi vòng 454 của miệng rót 460.

Theo một số phương án, miệng rót 460 có thể có kênh dẫn lắp thu 466 được làm thích ứng để tiếp nhận, và chứa ít nhất một phần, ruột bóng thu thành phần máu của bộ thu thành phần máu và, cụ thể hơn, vòng thu thành phần máu 520. Kênh dẫn lắp thu 466 có thể được tạo ra có dạng rãnh, khe, kéo dài ra ngoài, theo dạng gần như xoắn ốc, từ tâm của miệng rót 460. Theo một số phương án, kênh dẫn lắp thu 466 có thể đi theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc có thể có phần đường dẫn xoắn ốc thứ nhất kéo dài ra ngoài từ tâm của miệng rót 460 tới bán kính gần như không đổi (ví dụ, quanh tâm của miệng rót 460) theo chiều dài của chu vi kênh dẫn lắp thu 466. Trong trường hợp bất kỳ, đường dẫn ở đây có thể được gọi là đường dẫn xoắn ốc hoặc đường dẫn gần như dạng xoắn ốc. Kênh dẫn lắp thu 466 có thể bắt đầu ở đầu vào kênh dẫn 468 liền kề với tâm của thân miệng rót 464 và kết thúc ở đầu cuối kênh dẫn 472 liền kề với điểm xa nhất so với tâm của thân miệng rót 464. Như được thể hiện trên Fig.4G tới Fig.4I, kênh dẫn lắp thu 466 có thể kéo dài theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc 490 kéo dài từ điểm liền kề với trục tâm quay miệng rót 430B tới đầu cuối kênh dẫn 472. Đường dẫn gần như dạng xoắn ốc 490 có thể có điểm dừng đường dẫn kênh 476 ở điểm gần, hoặc liền kề với, đầu cuối kênh dẫn 472. Điểm dừng đường dẫn kênh 476

này có thể kéo dài khoảng cách của kênh dẫn lắp thu 466 so với tâm của thân miệng rót 464, nhờ đó gia tăng lực hướng tâm và lực ly tâm ở đầu cuối kênh dẫn 472 của kênh dẫn lắp thu 466. Theo một phương án, điểm dừng đường dẫn kênh 476 này có thể tương ứng với cửa nạp và xả tới hạn ở cực đại hướng kính bên trong ruột bóng thu thành phần máu 536 được lắp hoặc được bố trí, ít nhất một phần, bên trong kênh dẫn lắp thu 466 của miệng rót 460. Theo một số phương án, miệng rót 460 có thể có một hoặc nhiều phần lõi cân bằng miệng rót 482 được bố trí trên, ở, hoặc gần một phần của thân miệng rót 464. Các phần lõi cân bằng miệng rót này 482 có thể tạo ra miệng rót 460 cân bằng theo trục (ví dụ, quanh trục tâm quay miệng rót 430B), đặc biệt khi kênh dẫn lắp thu 466 có ruột bóng thu thành phần máu và chất lưu (ví dụ, máu, các thành phần máu, v.v.).

Fig.4I là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện kênh dẫn tiếp nhận gần như có dạng xoắn ốc, hoặc kênh dẫn lắp thu 466, dùng cho miệng rót 460 theo các phương án của sáng chế. Hình chiếu bằng dạng sơ đồ này thể hiện khoảng cách thứ nhất R1 của kênh dẫn lắp thu 466 so với tâm của thân miệng rót 464 (ví dụ, liền kề với trục tâm quay miệng rót 430B, v.v.) ở điểm thứ nhất theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc 490 và khoảng cách thứ hai R2 của kênh dẫn lắp thu 466 so với tâm của thân miệng rót 464 đi qua điểm liền kề với điểm dừng đường dẫn kênh 476. Như được thể hiện trên Fig.4I, khoảng cách thứ hai R2 nằm xa tâm của thân miệng rót 464 hơn so với khoảng cách thứ nhất R1. Sự gia tăng khoảng cách này có thể tạo ra lực hướng tâm và lực ly tâm trong kênh dẫn ở điểm gần, hoặc ở, đầu cuối kênh dẫn 472 cao hơn so với điểm bất kỳ khác theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc 490. Theo một số phương án, đầu của ruột bóng thu gom máu có thể gần như trùng với đầu cuối kênh dẫn 472, nhờ đó tạo ra các lực tách máu lớn nhất ở đầu của ruột bóng.

Fig.4J tới Fig.4L thể hiện các hình vẽ mặt cắt khác nhau của miệng rót 460 và, cụ thể hơn, của kênh dẫn lắp thu 466 và khoang lắp miệng rót 492 nằm bên trong thân miệng rót 464. Theo một số phương án, kênh dẫn lắp thu 466 có thể có tiết diện ngang, hoặc hình dạng, gần như đi theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc 490 trong thân miệng rót 464. Kênh dẫn lắp thu 466 có thể có rãnh lắp được làm thích ứng để tiếp nhận ruột bóng thu thành phần máu gần như dẹt, hoặc chưa nạp đầy. Ruột bóng thu thành phần máu có thể được lắp vào kênh dẫn lắp thu 466 và khoang lắp miệng rót 492 được tạo ra trong thân miệng rót 464 theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc 490.

Khoang lắp miệng rót 492 có thể được xác định bởi một hoặc nhiều thành bên 494, 496 để tạo ra một hốc đi theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc 490. Như được thể hiện trên Fig.4K, khoang lắp miệng rót 492 có thành khoang bên trong 494 được tách rời có khoảng cách ra khỏi ít nhất một thành khoang bên ngoài 496. Khoang lắp miệng rót 492 có thể được tạo ra trong miệng rót 460 bằng cách in 3D miệng rót 460 và/hoặc bằng hoạt động hoặc một số hoạt động tạo hình kim loại hoặc chất dẻo khác (ví dụ, đúc, đúc khuôn, tạo hình, v.v.). Theo một số phương án, khoang lắp miệng rót 492 có thể có một hoặc nhiều chi tiết dẫn hướng lắp 498. Các chi tiết dẫn hướng lắp này 498 có thể được làm thích ứng để dẫn hướng, định vị, và/hoặc đỡ ruột bóng thu thành phần máu bên trong khoang lắp miệng rót 492 của miệng rót 460. Mặc dù được thể hiện ở dạng chi tiết vát cạnh, hoặc đầu dẫn vào của khoang lắp miệng rót 492, chi tiết dẫn hướng lắp 498 có thể có một hoặc nhiều bán kính, phần vát cạnh, phần dốc, phần dạng côn, góc viền, phần lõm, rãnh, và/hoặc vật liệu tạo hình khác được làm thích ứng để dẫn và/hoặc định hướng một phần của ruột bóng thu thành phần máu đã lắp.

Fig.4L thể hiện các trạng thái khác nhau của các ruột bóng thu gom chất lưu (ví dụ, các ruột bóng thu thành phần máu, v.v.) nằm bên trong kênh dẫn lắp thu 466 và khoang lắp miệng rót 492 của miệng rót 460. Như đã mô tả trên đây, ruột bóng thu thành phần máu có thể được lắp vào kênh dẫn lắp thu 466 ở trạng thái gần như dẹt hoặc không nạp đầy S1. Ở trạng thái gần như dẹt S1, ruột bóng thu thành phần máu có thể được định cỡ để đi vào lỗ hở trên của kênh dẫn lắp thu 466 và được duy trì ở điều kiện nạp đầy từ trước bên trong khoang lắp miệng rót 492. Khi miệng rót 460 bắt đầu quay và tách các thành phần máu ra khỏi máu được cung cấp bởi người hiến máu 102, ruột bóng thu thành phần máu có thể mở rộng từ trạng thái gần như dẹt ban đầu S1 tới trạng thái mở rộng hoặc nạp đầy S2. Theo một số phương án, ruột bóng thu thành phần máu có thể mở rộng với máu và/hoặc các thành phần máu cho đến khi các thành của ruột bóng thu thành phần máu tiếp xúc với các thành 494, 496 của khoang lắp miệng rót 492. Theo một phương án, hình dạng của khoang lắp miệng rót 492 có thể được thiết kế để tối ưu hóa lượng chất lưu (ví dụ, tối đa hóa thể tích của chất lưu trong khi giảm tới mức tối thiểu lượng vật liệu dùng cho miệng rót 460) có khả năng được thu gom và/hoặc được tách trong khoang lắp miệng rót 492.

Fig.5A thể hiện hình vẽ dạng sơ đồ của bộ thu thành phần máu 500 theo các phương án của sáng chế. Bộ thu thành phần máu 500 có thể có ống dẫn (ví dụ, một

hoặc nhiều trong số ống dẫn từ người hiến máu 104, ống dẫn nạp hộp chứa 108A, ống dẫn nạp vòng 108B, ống dẫn chất chống đông 110, ống đầu ra vòng 112, ống dẫn nước muối 116, ống dẫn huyết tương 120, v.v.), các đầu nối (ví dụ, một hoặc nhiều trong số đầu nối ống dẫn 106, đầu nối dạng chữ Y dẫn nước muối và huyết tương 280, các phụ kiện ống dẫn 504, phụ kiện ống dẫn 508, phụ kiện mũi nhọn xuyên túi 512, v.v.), hộp chứa mềm 340, và vòng thu thành phần máu 520.

Ống dẫn có thể là ống dẫn bất kỳ có khoang bên trong ở tâm được làm thích ứng để vận chuyển chất lưu qua đó. Ống dẫn có thể được làm bằng polyvinyl clorua (PVC), PVC dẻo hóa, polyetylen, etylen với vinyl axetat (EVA), cao su, polyme, copolyme, và/hoặc các kết hợp của chúng. Các đầu nối có thể được làm thích ứng để nối chất lưu với ống dẫn (ví dụ, ở một hoặc nhiều đầu của ống dẫn, v.v.). Các đầu nối có thể cắm vào khoang bên trong ở tâm của ống dẫn và/hoặc gắn chặt vào mặt ngoài ống dẫn. Theo một số phương án, các đầu nối có thể được tạo ra có các phụ kiện khác nhau (ví dụ, phụ kiện Luer, chi tiết xoắn để nối, và/hoặc các khớp nối có lỗ khoan nhỏ khác, v.v.) để tạo ra các liên kết vận năng và/hoặc đa dạng cho một hoặc nhiều phụ kiện khác, các đầu nối, ống dẫn, các kim, và/hoặc phụ kiện y tế. Theo một phương án, phụ kiện mũi nhọn xuyên túi 512 có thể được làm thích ứng để cắm vào một túi tiếp nhận (ví dụ, túi nước muối 118, v.v.).

Vòng thu thành phần máu 520 có thể bao gồm vòng dễ uốn 524 nằm giữa đầu nối vòng cố định hệ thống 528 và đầu nối vòng miệng rút 532. Vòng dễ uốn 524 có thể được tạo ra có dạng ống mềm rỗng được làm thích ứng để tiếp nhận và/hoặc chứa ít nhất một phần của ống dẫn nạp vòng 108B và ống đầu ra vòng 112. Theo một số phương án, vòng dễ uốn 524 có thể được làm bằng elastome dẻo nhiệt có độ đàn hồi cao để truyền trạng thái xoắn từ một đầu của vòng dễ uốn 524 tới đầu kia. Các kiểu elastome này có thể tạo ra khả năng dễ uốn của cao su trong khi duy trì các đặc tính độ bền và chịu mômen của các chất dẻo. Các ví dụ về elastome dẻo nhiệt có thể có, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, copolyeste, elastome dẻo nhiệt DuPont™ Hytrel®, elastome Eastman Neostar™, elastome Celanese Riteflex®, TOYOBO PELPRENE®, và/hoặc elastome thương hiệu khác có các đặc tính dễ uốn và độ bền cao.

Theo một số phương án, vòng thu thành phần máu 520 có thể có ruột bóng thu thành phần máu 536 có đầu vòng ruột bóng 540A và đầu tự do ruột bóng 540B. Ruột

bóng thu thành phần máu 536 có thể có khoang dòng thu thứ nhất 544 nối với vòng dễ uốn 524 ở đầu nối vòng miệng rót 532. Cụ thể là, chất lưu có thể di chuyển giữa ống dẫn nạp vòng 108B và khoang dòng thu thứ nhất 544 qua vòng dễ uốn 524 và các đầu nối 528, 532, và/hoặc ngược lại. Chất lưu di chuyển theo hướng từ đầu vòng ruột bóng 540A tới đầu tự do ruột bóng 540B dọc theo khoang dòng thu thứ nhất 544 có thể tiến đến phần chuyển tiếp khoang dòng 548 và đi vào khoang dòng thu thứ hai 552. Theo một phương án, khoang dòng thu thứ hai 552 được nối liền với vòng dễ uốn 524 ở đầu nối vòng miệng rót 532. Cụ thể là, chất lưu có thể di chuyển giữa ống đầu ra vòng 112 và khoang dòng thu thứ hai 552 qua vòng dễ uốn 524 và các đầu nối 528, 532, và/hoặc ngược lại.

Các chi tiết về vòng thu thành phần máu 520 được thể hiện có dựa vào hình vẽ mặt cắt theo Fig.5B. Vòng thu thành phần máu 520 có thể có vòng dễ uốn 524 được tạo ra có dạng ống có đường dẫn thứ nhất dùng cho ống dẫn nạp vòng 108B và đường dẫn thứ hai dùng cho ống đầu ra vòng 112. Theo một số phương án, ống dẫn nạp vòng 108B có thể đi qua vòng dễ uốn 524 và nối liền với khoang dòng thu thứ nhất 544 ở đầu vòng ruột bóng 540A qua đầu nối vòng miệng rót 532. Ngoài ra hoặc theo cách khác, ống đầu ra vòng 112 có thể đi qua vòng dễ uốn 524 và nối liền với khoang dòng thu thứ hai 552 ở đầu vòng ruột bóng 540A qua đầu nối vòng miệng rót 532. Đường dẫn thứ nhất được tách rời ra khỏi đường dẫn thứ hai. Kết cấu này cho phép máu có thể đi vào vòng dễ uốn 524 và ruột bóng thu thành phần máu 536 qua khoang dòng thu thứ nhất 544 và tách thành một hoặc nhiều thành phần máu, tiếp đó có thể được vận chuyển dọc theo khoang dòng thu thứ hai 552 tới ống đầu ra vòng 112 trong vòng dễ uốn 524.

Khoang dòng thu thứ nhất 544 có thể được tách rời ra khỏi khoang dòng thu thứ hai 552 nhờ thành tách khoang dòng 542. Thành tách khoang dòng 542 có thể là phần được bịt kín bằng nhiệt của ruột bóng thu thành phần máu 536. Ví dụ, ruột bóng thu thành phần máu 536 có thể được làm bằng các lớp vật liệu chồng nhau theo chiều dài của ruột bóng thu thành phần máu 536. Các lớp vật liệu có thể được tạo dạng (ví dụ, được cắt hoặc tạo dạng cách khác, v.v.) và được bịt kín bằng nhiệt dọc theo một hoặc nhiều mép, nhờ đó tạo ra bình chứa chất lưu. Thành tách khoang dòng 542 có thể được tạo ra trong bình chứa chất lưu bằng cách bịt kín bằng nhiệt một lớp vật liệu với lớp vật liệu khác dọc theo đường dẫn như được thể hiện trên hình vẽ. Thành tách

khoang dòng 542 không kéo dài toàn bộ độ dài của ruột bóng thu thành phần máu 536 để tạo ra phần chuyển tiếp khoang dòng 548 dùng cho chất lưu (ví dụ, máu, các thành phần máu, v.v.) đi từ khoang dòng thu thứ nhất 544 tới khoang dòng thu thứ hai 552, và/hoặc ngược lại. Theo một phương án, chất lưu (ví dụ, máu và/hoặc các thành phần máu, v.v.) trong ruột bóng thu thành phần máu 536 chứa trong khoang lấp miệng rót 492 của miệng rót 460 có thể di chuyển theo hướng về phía đầu tự do ruột bóng 540B dọc theo khoang dòng thu thứ nhất 544 gần đầu của thành tách khoang dòng 542 (ví dụ, theo hướng di chuyển thành phần máu 546) và vào khoang dòng thu thứ hai 552. Theo ví dụ này, các thành phần máu (ví dụ, huyết tương, v.v.) có thể được đẩy quay về theo đường dẫn gần như dạng xoắn ốc 490 về phía tâm của thân miệng rót 464 dọc theo khoang dòng thu thứ hai 552 và qua ống đầu ra vòng 112 (ví dụ, tới chai thu huyết tương 122).

Ruột bóng thu thành phần máu 536 có thể được làm bằng polyvinyl clorua (PVC), PVC dẻo hóa, polyetylen, etylen với vinyl axetat (EVA), chất dẻo nhiệt, elastome dẻo nhiệt, polyme, copolyme, và/hoặc các kết hợp của chúng. Theo một số phương án, ruột bóng thu thành phần máu 536 có thể được tạo hình, được bịt kín bằng nhiệt từ nhiều lớp vật liệu, được tạo ra từ một lớp vật liệu duy nhất được gập lên chính nó, và/hoặc các kết hợp của các phương án như vậy.

Theo một số phương án, vòng thu thành phần máu 520 có thể có nhiều chi tiết định vị chắc chắn, hoặc khóa 530A, 530B được làm thích ứng để định vị chắc chắn các phần của vòng thu thành phần máu 520 so với hệ thống gạn tách máu 200 và/hoặc miệng rót 460. Ví dụ, vòng thu thành phần máu 520 có chi tiết định vị đầu nối thứ nhất 530A trên đầu nối vòng cố định hệ thống 528 và chi tiết định vị đầu nối thứ hai 530B trên đầu nối vòng miệng rót 532. Các dấu hiệu 530A, 530B có thể được tạo ra có dạng khóa, tai, và/hoặc phần nhô ra khác của vật liệu kéo dài từ đầu nối 528, 532. Theo một số phương án, chi tiết định vị đầu nối thứ hai 530B có thể có các chi tiết để liên kết, hoặc lắp đối tiếp, với chi tiết định vị chắc chắn thứ nhất 478 và/hoặc chi tiết định vị chắc chắn thứ hai 480 của vùng nối vòng 454 trong miệng rót 460. Các chi tiết định vị chắc chắn tương tự, nếu không phải là giống hệt, có thể được kết hợp với, hoặc có trong, mỗi nối vòng cố định 402 của hệ thống gạn tách máu 200.

Fig.5C và Fig.5D thể hiện các hình vẽ mặt cắt của ruột bóng thu thành phần máu 536 của vòng thu thành phần máu 520 theo các phương án của sáng chế. Ví dụ,

các hình vẽ mặt cắt này thể hiện khoang dòng thu thứ nhất 544 tách rời ra khỏi khoang dòng thu thứ hai 552 theo chiều dài của ruột bóng thu thành phần máu 536. Theo một số phương án, trạng thái tách rời này có thể được tạo ra bởi thành tách khoang dòng 542 nằm giữa khoang dòng thu thứ nhất 544 và khoang dòng thu thứ hai 552. Thành tách khoang dòng 542 có thể tương ứng với vùng được bịt kín của ruột bóng thu thành phần máu 536. Thành tách khoang dòng 542 có thể được tạo ra có dạng vùng được bịt kín bằng nhiệt của vật liệu, ví dụ, liên kết vật liệu phía bên thứ nhất ruột bóng 536A với vật liệu phía bên thứ hai ruột bóng 536B. Trong một số trường hợp, vật liệu phía bên thứ nhất ruột bóng 536A và vật liệu phía bên thứ hai ruột bóng 536B có thể là một chi tiết vật liệu duy nhất được gấp ở một mép (ví dụ, liên kết với một trong số vùng bịt kín ruột bóng trên 554A hoặc vùng bịt kín ruột bóng dưới 554B).

Hình vẽ mặt cắt được thể hiện trên Fig.5D có thể tương ứng với ruột bóng thu thành phần máu 536 trước khi bịt kín, và hình vẽ mặt cắt được thể hiện trên Fig.5C có thể tương ứng với ruột bóng thu thành phần máu 536 sau khi vùng bịt kín ruột bóng trên 554A, vùng bịt kín ruột bóng dưới 554B, và/hoặc thành tách khoang dòng 542 được tạo ra hoặc được bịt kín (ví dụ, bằng cách hàn vật liệu phía bên thứ nhất ruột bóng 536A với vật liệu phía bên thứ hai ruột bóng 536B, v.v.). Khi được tạo ra, độ rộng của ruột bóng WB có thể tương ứng với độ rộng của khoang dòng thu thứ nhất 544 và/hoặc khoang dòng thu thứ hai 552 ở trạng thái chưa mở rộng S1 (ví dụ, xem Fig.4L). Trong khi hoạt động, khi chất lưu nạp đầy ít nhất một phần của ruột bóng thu thành phần máu 536, độ rộng của ruột bóng WB có thể làm tăng kích thước từ kích thước được thể hiện trên Fig.5C. Ví dụ, độ rộng của ruột bóng, WB, có thể tăng gần như tới kích thước của khoang lắp miệng rót 492 của miệng rót 460. Theo một số phương án, các môi hàn (ví dụ, môi hàn RF, môi hàn siêu âm, v.v.) được tạo ra trong khi chế tạo ruột bóng thu thành phần máu 536 có thể được đỡ trong miệng rót 460. Theo một phương án, mặt trên của miệng rót 460 đỡ hai môi hàn trên và mặt dưới của miệng rót 460 đỡ môi hàn sau cùng.

Fig.5E tới Fig.5H thể hiện các hình vẽ phối cảnh khác nhau của vòng thu thành phần máu 520 ở trạng thái đã uốn (ví dụ, Fig.5E tới Fig.5F) cũng như các hình vẽ thể hiện ruột bóng thu thành phần máu đã uốn 536 của vòng thu thành phần máu 520 được lắp vào miệng rót 460 (ví dụ, Fig.5G tới Fig.5H). Các bộ phận khác nhau của vòng thu thành phần máu 520 có thể dễ uốn và/hoặc có khả năng được tạo ra hoặc

được tạo hình bằng cách tác dụng lực. Theo một số phương án, khả năng dễ uốn này có thể là đặc tính đàn hồi sao cho việc tạo ra các bộ phận khác nhau của vòng thu thành phần máu 520 không làm biến dạng vĩnh viễn các bộ phận này. Fig.5E thể hiện vòng thu thành phần máu 520 ở trạng thái đã uốn theo các phương án của sáng chế. Ví dụ, vòng dễ uốn 524 được thể hiện được uốn đàn hồi theo chiều dài của nó và ruột bóng thu thành phần máu 536 được thể hiện theo nhiều phần uốn hoặc phần cong theo chiều dài của nó. Vòng dễ uốn 524 vẫn có thể vận chuyển các chất lưu được cung cấp qua ống dẫn nạp vòng 108B tới khoang dòng thu thứ nhất 544 của ruột bóng thu thành phần máu 536, và ngược lại, trong khi các bộ phận ở trạng thái đã uốn. Ngoài ra hoặc theo cách khác, vòng dễ uốn 524 có thể vận chuyển các chất lưu từ khoang dòng thu thứ hai 552 của ruột bóng thu thành phần máu 536 tới ống đầu ra vòng 112, và ngược lại, trong khi các bộ phận ở trạng thái đã uốn.

Theo một số phương án, vòng thu thành phần máu 520 có thể được tạo hình từ trước, như được thể hiện trên hình vẽ phối cảnh theo Fig.5F, để lắp khít bên trong kênh dẫn lắp thu 466 của miệng rót 460. Công đoạn tạo hình từ trước này có thể là xoắn ruột bóng thu thành phần máu 536 của vòng thu thành phần máu 520 sao cho phù hợp với đường dẫn gần như dạng xoắn ốc 490 của kênh dẫn lắp thu 466. Khi được tạo hình từ trước, các dấu hiệu của vòng thu thành phần máu 520 có thể được bố trí thẳng hàng với một hoặc nhiều chi tiết của miệng rót 460, như được thể hiện trên Fig.5G. Theo một phương án, đầu nối vòng miệng rót 532 của vòng thu thành phần máu 520 có thể được bố trí thẳng hàng với vùng nối vòng 454 của miệng rót 460 sao cho chi tiết định vị đầu nối thứ hai 530B được bố trí thẳng hàng để gài với chi tiết định vị chắc chắn thứ nhất 478. Ngoài ra hoặc theo cách khác, ruột bóng thu thành phần máu 536 có thể được tạo dạng, hoặc tạo hình (ví dụ, bằng tay, v.v.), sao cho phù hợp với đường dẫn gần như dạng xoắn ốc 490 của kênh dẫn lắp thu 466 trong miệng rót 460. Trong một số trường hợp, công đoạn tạo dạng hoặc tạo hình này có thể là bố trí thẳng hàng đầu tự do ruột bóng 540B của ruột bóng thu thành phần máu 536 với đầu cuối kênh dẫn 472 của kênh dẫn lắp thu 466 trong miệng rót 460. Khi các bộ phận nói chung được bố trí thẳng hàng với nhau, vòng thu thành phần máu 520 có thể được di chuyển theo hướng về phía kênh dẫn lắp thu 466 và vùng nối vòng 454 (như được thể hiện trên Fig.5G).

Theo một số phương án, khi đầu nối vòng miệng rót 532 được di chuyển về phía và vào vùng nối vòng 454 của miệng rót 460, chi tiết định vị chắc chắn thứ nhất 478 có thể liên kết và/hoặc giữ cố định chi tiết định vị đầu nối thứ hai 530B của đầu nối vòng miệng rót 532 của vòng thu thành phần máu 520. Liên kết này có thể ngăn không cho đầu nối vòng miệng rót 532 quay so với miệng rót 460. Trong một số trường hợp, liên kết này có thể duy trì đầu nối vòng miệng rót 532 của vòng thu thành phần máu 520 bên trong vùng nối vòng 454 của miệng rót 460. Fig.5H là hình vẽ phối cảnh thể hiện vòng thu thành phần máu 520 đã nạp trong miệng rót 460 theo các phương án của sáng chế.

Fig.6A tới Fig.6C thể hiện các hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của cụm máy ly tâm 400 ở các trạng thái nạp vòng khác nhau theo các phương án của sáng chế. Cụm máy ly tâm 400 được thể hiện trên Fig.6A tới Fig.6C có thể tương ứng với cụm máy ly tâm 400 như đã mô tả trên đây và đặc biệt có dựa vào Fig.4D tới Fig.4F. Cụ thể là, Fig.6A là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện trạng thái nạp vòng thứ nhất, Fig.6B là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện trạng thái nạp vòng thứ hai, và Fig.6C là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện trạng thái nạp vòng thứ hai dùng cho cụm máy ly tâm 400.

Theo Fig.6A, cụm máy ly tâm 400 được thể hiện ở vị trí nạp vòng mở trong đó vỏ trên 404B đã được quay 180° so với vị trí đóng hoặc vị trí hoạt động. Vị trí mở này có thể tương ứng với vị trí của cụm máy ly tâm 400 được thể hiện trên Fig.4F. Tuy nhiên, theo Fig.6A, vòng thu thành phần máu 520 đã được lắp vào miệng rót 460 và đầu nối vòng miệng rót 532 được nối liền với vùng nối vòng 454 của thân miệng rót 464. Đầu kia của vòng thu thành phần máu 520 được nối với mỗi nối vòng cố định 402 qua đầu nối vòng cố định hệ thống 528. Ở trạng thái nạp vòng thứ nhất này, vòng dễ uốn 524 được cố định không cho quay ở mỗi nối vòng cố định 402 nhưng quay tương ứng với miệng rót 460 ở vùng nối vòng 454.

Theo Fig.6B, cụm máy ly tâm 400 được thể hiện ở vị trí đóng một phần trong đó vỏ trên 404B được di chuyển từ vị trí mở tới vị trí đóng hoặc hoạt động. Khi vỏ trên 404B quay, vòng dễ uốn 524 có thể di chuyển tới vị trí dừng so với cụm máy ly tâm 400. Mặc dù vòng dễ uốn 524 được cố định chống quay ở mỗi nối vòng cố định 402, miệng rót 460 có thể tự do quay quanh trục tâm quay miệng rót 430B (ví dụ, chỉ bị giới hạn bởi vòng dễ uốn cố định chống quay 524).

Theo Fig.6C, cụm máy ly tâm 400 được thể hiện ở vị trí đóng hoặc hoạt động trong đó vỏ trên 404B có thể được khóa vào vỏ dưới 404A (sao cho vỏ dưới 404A và vỏ trên 404B có thể quay tương ứng quanh trục tâm quay máy ly tâm 430). Ở vị trí này, vòng dễ uốn 524 có thể đi từ vùng nối vòng 454 của miệng rót 460 qua khe tiếp cận vòng 436 của vỏ chia máy ly tâm 404 tới mỗi nối vòng cố định 402. Theo một số phương án, vòng dễ uốn 524 có thể tự do di chuyển bên trong khe tiếp cận vòng 436 có hoặc không có tiếp xúc với một hoặc nhiều phần của vỏ chia máy ly tâm 404. Ở vị trí này, khi cụm máy ly tâm 400 quay quanh trục tâm quay máy ly tâm 430, vòng dễ uốn 524 được cố định chống quay ở mỗi nối vòng cố định 402 có thể xoắn dọc theo độ dài của vòng dễ uốn 524, nhờ đó quay miệng rót 460 bên trong cụm máy ly tâm 400 (ví dụ, theo trục tâm quay máy ly tâm 430). Như đã mô tả trên đây, chuyển động quay của miệng rót 460 so với cụm máy ly tâm 400 có thể ở tỷ số bằng 2:1. Ví dụ, khi cụm máy ly tâm 400 quay một vòng, vòng dễ uốn cố định chống quay 524 (ví dụ, được cố định ở mỗi nối vòng cố định 402) xoắn ở vùng nối vòng 454 (ví dụ, cố gờ để không bị xoắn bởi chuyển động quay của cụm máy ly tâm 400, v.v.), nhờ đó quay miệng rót 460 theo cùng chiều quay với cụm máy ly tâm 400 nhưng với hành trình gần như hai vòng. Chuyển động quay này của miệng rót 460, bởi trạng thái xoắn của vòng dễ uốn 524 theo chiều dài của nó, không đòi hỏi liên kết gài giữa cụm máy ly tâm 400 và miệng rót 460.

Fig.7A tới Fig.7B là các hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện cụm máy ly tâm 400 đang tự động nạp một vòng vào vị trí hoạt động (ví dụ, hoạt động tách máu) để ly tâm. Cụm máy ly tâm 400 được thể hiện trên Fig.7A tới Fig.7B có thể tương ứng với cụm máy ly tâm 400 như đã mô tả trên đây và/hoặc như được mô tả có dựa vào Fig.4A tới Fig.4F và Fig.6A tới Fig.6C. Khi vòng thu thành phần máu 520 đã được nạp vào cụm máy ly tâm 400, như được thể hiện trên Fig.6C, vòng dễ uốn 524 có thể được nạp một cách tự động vào vị trí gài vòng 520B như được thể hiện trên Fig.7A tới Fig.7B.

Theo một phương án, khi vỏ trên 404B được khóa vào vỏ dưới 404A, vòng dễ uốn 524 có thể chạy từ vùng nối vòng 454 của miệng rót 460 tới mỗi nối vòng cố định 402 của hệ thống gạn tách máu 200. Mặc dù vòng dễ uốn 524 có thể được cố định chống quay vào mỗi nối vòng cố định 402 ở đầu nối vòng cố định hệ thống 528, vòng dễ uốn 524 đi qua khe tiếp cận vòng 436 ở vỏ chia máy ly tâm 404 có thể không bị giữ ban đầu, hoặc bị cố định ít nhất một phần, bởi chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424

và/hoặc các chi tiết khác của cụm máy ly tâm 400. Trạng thái này của vòng dễ uốn 524 so với chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424, hoặc tay đòn vòng, có thể tương ứng với trạng thái vòng không bị giữ cố định 700A. Nói cách khác, vòng dễ uốn 524 có thể được định hướng ở góc nhất định α so với chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424, tấm hãm định vị vòng 704, và/hoặc một hoặc nhiều ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng 708, hoặc các bộ ổ đỡ. Theo một số phương án, ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng 708 có thể tương ứng với các ổ đỡ 417 được mô tả có dựa vào Fig.4B tới Fig.4C. Vùng chặn vòng, hoặc kênh dẫn, có thể được tạo bởi tấm hãm định vị vòng 704, và/hoặc một hoặc nhiều ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng 708 được bố trí dọc theo độ dài của vỏ trên 404B. Theo một số phương án, trạng thái định hướng này có thể được thiết kế để cho phép tiếp cận và/hoặc dễ nạp trong quá trình nạp vòng như được mô tả có dựa vào Fig.6A tới Fig.6C.

Khi cụm máy ly tâm 400 được quay theo chiều quay vòng và miệng rót 712 quanh trục tâm quay máy ly tâm 430, vòng dễ uốn 524 có thể di chuyển từ trạng thái vòng không bị giữ cố định 700A tới trạng thái vòng bị giữ cố định 700B được thể hiện trên Fig.7B. Chuyển động quay này có thể được tạo bởi người vận hành quay cụm máy ly tâm 400 và/hoặc miệng rót 460 theo chiều quay vòng và miệng rót 712 và/hoặc bởi cụm lắp ráp rôto và động cơ 414 để cho phép cụm máy ly tâm 400 có thể quay quanh trục tâm quay máy ly tâm 430. Theo một số phương án, khi vòng dễ uốn 524 quay theo chiều quay vòng và miệng rót 712, phần ngoài của vòng dễ uốn 524 có thể tiếp xúc với tấm hãm định vị vòng 704, hoặc bề mặt hãm quay khác, của chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424.

Trong khi vòng dễ uốn 524 được giữ, hoặc được tiếp nhận ít nhất một phần, ở chi tiết dẫn hướng vị trí quay vòng 424, một phần của vòng dễ uốn 524 có thể di chuyển bên trong một hoặc nhiều trong số các ổ đỡ hỗ trợ trạng thái xoắn vòng 708. Như đã mô tả trên đây, vòng dễ uốn 524 có thể được cố định chống quay vào mỗi nối vòng cố định 402 nhờ chi tiết định vị đầu nối thứ nhất 530A của đầu nối vòng cố định hệ thống 528 kết hợp với vòng thu thành phần máu 520. Mỗi nối cố định chống quay này ngăn không cho vòng dễ uốn 524 quay so với hệ thống gạn tách máu 200 ở mỗi nối vòng cố định 402. Đầu kia của vòng dễ uốn 524 có thể được liên kết ở vùng nối vòng 454 của miệng rót 460 trong đó đầu này có thể di chuyển với miệng rót 460 và/hoặc cụm máy ly tâm 400. Khi cụm máy ly tâm 400 tiếp tục quay theo chiều quay

vòng và miệng rót 712, các lực từ vòng dễ uốn 524 cố gắng gỡ ra, hoặc duy trì không liên kết, sao cho quay miệng rót 460 và đầu của vòng dễ uốn 524 gắn chặt vào đó.

Trong trường hợp bất kỳ, khi các phương pháp tách chất lưu được mô tả ở đây được hoàn thành, cụm máy ly tâm 400 có thể được chặn không cho quay và vỏ chia máy ly tâm 404 có thể được mở để tháo các chi tiết dùng một lần của bộ thu thành phần máu 500 ra khỏi cụm máy ly tâm 400. Trong một số trường hợp, vòng dễ uốn 524 có thể được di chuyển từ trạng thái vòng bị giữ cố định 700B được thể hiện trên Fig.7B tới trạng thái vòng không bị giữ cố định 700A được thể hiện trên Fig.7A bằng cách quay cụm máy ly tâm 400 và/hoặc miệng rót 460 theo chiều ngược với chiều quay vòng và miệng rót 712.

Sơ đồ chức năng của hệ thống gạn tách máu 200 được thể hiện trên Fig.8 theo các phương án của sáng chế. Phần mô tả ở đây thể hiện các bộ phận như đã mô tả trên đây, có dựa vào Fig.1 tới Fig.7B, theo sơ đồ chức năng để mô tả hoạt động của hệ thống 200 để tách huyết tương hoặc các thành phần máu khác từ máu toàn phần của người hiến máu 102 khi thực hiện phương pháp hoặc quy trình gạn tách máu.

Hệ thống 200 có thể có bơm chất chống đông (AC: Anticoagulant) 216. Bơm AC 216 bơm chất lưu trong ống dẫn AC 110 từ túi AC 114. Bơm AC 216, ống dẫn AC 110, và/hoặc túi AC 114 có thể như đã mô tả trên đây. Ống dẫn AC 110 còn có thể có cảm biến phát hiện không khí trong chất chống đông (AC ADS) 804 để phát hiện không khí hoặc chất lưu bên trong ống dẫn AC 110. AC ADS 804 có thể có kiểu và/hoặc chức năng giống hoặc tương tự với cảm biến 284 và/hoặc cảm biến 312 như đã mô tả trên đây. Ống dẫn AC 110 có thể giao với và được nối thông chất lưu với ống dẫn từ người hiến máu 104 và ống dẫn nạp hộp chứa 108A ở đầu nối ống dẫn 106. Đầu nối ống dẫn 106 có thể là kiểu bất kỳ của mối nối giữa ống dẫn 110, 104, và/hoặc 108A như đã mô tả trên đây.

Ống dẫn từ người hiến máu 104 dẫn từ người hiến máu 102, trong đó người hiến máu 102 có thể được cán kim hoặc cơ cấu khác để cho phép máu toàn phần có thể di chuyển từ người hiến máu 102 vào hệ thống gạn tách máu 200 và cho phép các thành phần máu có thể di chuyển quay về người hiến máu 102. Ống dẫn 108A có thể dẫn tới hộp chứa màng 340. Hơn nữa, cảm biến phát hiện không khí phía người hiến máu 312 có thể được bố trí trên hoặc trong ống dẫn 108A để phát hiện sự có mặt của chất lưu và/hoặc không khí bên trong ống dẫn 108A.

Như đã mô tả trên đây, hộp chứa màng 340 có thể có cửa hộp chứa thứ nhất 360A, có thể thực hiện chức năng làm, có, và/gần như tương đương với phần hoặc đầu nối dạng chữ “Y”, hoặc rẽ nhánh, để tách ống dẫn 108A thành nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A và đoạn ống dẫn thứ nhất 368A (phần dạng chữ “Y” sẽ được biểu thị bằng số chỉ dẫn 360A). Hai đoạn ống dẫn 358 và 368 có thể nối lại ở cửa hộp chứa thứ hai 360B còn có thể thực hiện chức năng làm, có, và/gần như tương đương với phần hoặc đầu nối dạng chữ “Y” thứ hai (phần dạng chữ “Y” thứ hai này sẽ được biểu thị bằng số chỉ dẫn 360B). Ống dẫn 358 được chia đôi bởi cảm biến chất lưu 316 để tách ống dẫn 358 thành nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A và nhánh rẽ nhánh thứ hai 358B. Tương tự, ống dẫn 368 được chia đôi bởi ngăn nhỏ giọt 354 để tách ống dẫn 368 thành đoạn ống dẫn thứ nhất 368A và đoạn ống dẫn thứ hai 368B.

Đoạn ống dẫn thứ nhất 368A có thể có van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A. Tương tự, đoạn ống dẫn thứ hai 368B có thể có van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B. Nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A tương tự có thể có van kiểm soát chất lưu hút 320C. Như vậy, các đoạn khác nhau của ống dẫn 368A, 358A, 358B, và 368B có thể được cách ly bởi các van 320A, 320B, và/hoặc 320C dựa trên cấu trúc của hệ thống 200 và phụ thuộc vào hoạt động của hệ thống 200.

Ngăn nhỏ giọt 354 có thể được bố trí giữa đoạn ống dẫn thứ nhất 368A và đoạn ống dẫn thứ hai 368B. Ngăn nhỏ giọt 354 có thể thu nhận thể tích của máu toàn phần và/hoặc máu có trị số hematocrit cao (máu có tỷ lệ phần trăm cao của hồng huyết cầu) phụ thuộc vào hoạt động của hệ thống 200 như sẽ mô tả sau đây. Cảm biến chất lưu 316, như đã mô tả trên đây, có thể được bố trí giữa nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A và nhánh rẽ nhánh thứ hai 358B.

Ống dẫn nạp vòng 108B có thể nối với cửa hộp chứa thứ hai 360B và có thể nối hộp chứa màng 340 với vòng dễ uốn 524. Ống dẫn nạp vòng 108B còn có thể có cảm biến 808, được bố trí trên hoặc trong ống dẫn 108B, được định vị với ống dẫn 108B trước khi nối với đầu nối vòng cố định hệ thống 528 của vòng dễ uốn 524. Cảm biến áp lực (CPS) 808 có thể phát hiện một hoặc nhiều tham số trong số, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, áp suất, sự có mặt của chất lưu hoặc không khí, và/hoặc một đặc tính khác của chất lưu trong ống dẫn 108B. Hơn nữa, bơm hút 208 có thể làm cho chất lưu được bơm qua ống dẫn 108B ra khỏi hộp chứa màng 340 hoặc vào hộp chứa màng 340.

Hai ống khác nhau hoặc nhiều hơn có thể được nối với vòng dễ uốn 524 qua đầu nối vòng cố định hệ thống 528 và cung cấp chất lưu tới, hoặc tiếp nhận chất lưu từ, ruột bóng thu thành phần máu 536. Ống đầu ra vòng 112 ra khỏi đầu nối vòng cố định hệ thống 528 từ vòng dễ uốn 524. Ống đầu ra vòng 112 này còn có thể có một cảm biến đường ống khác 812 được bố trí trên đó hoặc trong đó để phát hiện chất lưu, không khí, nồng độ tế bào, màu, và/hoặc thay đổi màu trong chất lưu đến từ vòng dễ uốn 524; cảm biến đường ống 812 có thể có kiểu và/hoặc chức năng giống hoặc tương tự với các cảm biến 804, 312, 320, 808, và/hoặc 284 như đã mô tả trên đây. Cảm biến CPS thứ hai 816 hoặc cảm biến chất lưu còn có thể được bố trí trong hoặc trên đường ống 112. Cảm biến 816 có thể phát hiện một hoặc nhiều tham số trong số, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, sự có mặt hoặc sự vắng mặt của chất lưu, áp suất bên trong ống dẫn 112, và/hoặc đặc tính khác của chất lưu trong ống dẫn 112. Tương tự, cảm biến 816 có thể có kiểu và/hoặc chức năng giống hoặc tương tự với các cảm biến 804, 312, 320, 808, 812 và/hoặc 284 như đã mô tả trên đây.

Tiếp đó, ống đầu ra vòng 112 có thể đi vào cảm biến phát hiện không khí trong huyết tương 284 trước khi đầu nối dạng chữ Y dẫn nước muối và huyết tương 280 tách ống dẫn 112 vào ống dẫn nước muối 116 và ống dẫn huyết tương 120. Bơm trở về 212 có thể tương tác với ống đầu ra vòng 112 và có thể làm cho chất lưu hoặc không khí di chuyển qua ống dẫn 112 từ vòng dễ uốn 524 hoặc từ túi nước muối 118 và/hoặc chai thu huyết tương 122.

Túi nước muối 118 và ống dẫn liên quan có thể là như đã mô tả trên đây và có thể cung cấp nước muối qua hệ thống 200 quay về người hiến máu 102. Van kiểm soát dòng nước muối 288 có thể cách ly túi nước muối 118 ra khỏi phần còn lại của hệ thống 200. Hơn nữa, chai thu huyết tương 122 có thể tiếp nhận huyết tương từ vòng dễ uốn 524 khi được xử lý hoặc được tách ra khỏi máu toàn phần. Chai thu huyết tương 122 có thể được cách ly có lựa chọn ra khỏi hệ thống nhờ van kiểm soát dòng huyết tương 286.

Một phương án của hệ thống điện và điều khiển 900 điều khiển các chức năng của hệ thống gạn tách máu 200 có thể như được thể hiện trên Fig.9 theo các phương án của sáng chế. Hệ thống điều khiển 900 này có thể có một hoặc nhiều nút, có thể có các phần cứng, phần sụn, và/hoặc phần mềm khác nhau được làm thích ứng để kiểm soát

và/hoặc truyền thông với các bộ phận cơ khí, điện cơ, và điện của hệ thống gạt tách máu 200.

Từng nút có thể thực hiện chức năng để điều khiển bộ phận khác nhau của hệ thống gạt tách máu 200. Ví dụ, hệ thống điều khiển 900 có thể có nút hộp chứa 904 và nút máy ly tâm 908 có thể điều khiển hoặc truyền thông với các bộ phận của bộ thu thành phần máu 500 (và các bộ phận phần cứng hoặc cơ khí liên quan giao tiếp với cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300) và cụm máy ly tâm 400 (và các bộ phận phần cứng hoặc cơ khí liên quan). Nút hộp chứa 904 và nút máy ly tâm 908 có thể truyền thông theo cách không dây hoặc nhờ kết nối điện hoặc dữ liệu nhất định khác. Trong một số cấu trúc, các nút tách rời 904, 908 có thể là hai phần của một nút duy nhất 902. Như vậy, từng nút 904, 908 có thể có phần cứng vật lý giống nhau hoạt động để điều khiển các chức năng khác nhau. Một ví dụ về nút hộp chứa 904 có thể như được mô tả có dựa vào Fig.10; nút máy ly tâm 908 có thể như được mô tả có dựa vào Fig.11.

Từng nút 904, 908 có thể truyền thông với một hoặc nhiều cảm biến 916, 920, và/hoặc 924. Có thể có số lượng cảm biến nhiều hơn hoặc ít hơn so với trường hợp được thể hiện trên Fig.9, như được biểu thị bằng dấu ba chấm 928. Từng nút 904, 908 có thể truyền thông trực tiếp với từng cảm biến 916-924 hoặc có thể truyền thông với một số cảm biến 916-924 thông qua bus 912. Bus 912 có thể truyền thông bằng kiểu bất kỳ của giao thức truyền thông, chẳng hạn bus nối tiếp vạn năng (USB), thu/truyền không đồng bộ vạn năng (UART), hoặc các kiểu khác của các hệ thống bus hoặc các kết nối truyền thông song song. Như vậy, bus 912 có thể là tùy chọn, nhưng được thể hiện là một nền tảng truyền thông khả dụng để truyền thông với các cảm biến khác nhau 916-924. Các cảm biến 916-924 có thể là kiểu bất kỳ của cảm biến có thể truyền thông tin về ánh sáng, chất lưu, sự có mặt của không khí, màu, áp suất, v.v. theo sáng chế. Một số cảm biến 916-924 có thể là các cảm biến 312, 316, 804, 808, 812, 816, và/hoặc 284. Chức năng của các cảm biến 912 tới 924 này có thể như sẽ mô tả sau đây.

Các nút 904, 908 còn có thể truyền thông với một hoặc nhiều bộ dẫn động bơm, động cơ bơm, v.v. 936, 940, 944, được gọi đơn giản là “các bơm”. Có thể có nhiều hơn hoặc ít hơn các bơm so với phương án được thể hiện trên Fig.9, như được biểu thị bằng dấu ba chấm 948. Các nút 904, 908 có thể truyền thông với các bơm 936-944 bằng truyền thông nối dây hoặc không dây trực tiếp hoặc qua bus 932. Bus 932 có

thể là bus mạng vùng điều khiển (CAN), USB, hoặc kiểu khác của kiến trúc bus để truyền thông với các bơm 936-944. Các bơm 936-944 có thể bao gồm các bơm 216, 208, và/hoặc 212 như đã mô tả trên đây. Chức năng của các bơm 936-944 có thể được mô tả ở đây.

Một phương án của nút hộp chứa 904 có thể như được thể hiện trên Fig.10 theo sáng chế. Nút hộp chứa 904 có thể có một hoặc nhiều trong số bộ điều khiển 1004, bộ nhớ 1008, bộ điều khiển van 1020, và/hoặc các giao diện truyền thông đối với bus CAN 1016, UART 1012, hoặc các kiểu bus khác. Nút hộp chứa 904 có thể có các phần cứng, phần sụn, và/hoặc phần mềm khác không được thể hiện trên hình vẽ cho dễ nhìn.

Bộ điều khiển 1004 có thể là kiểu bất kỳ của bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, mảng cổng khả lập trình trường (FPGA: Field Programmable Gate Array), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC: Application Specific Integrated Circuit), v.v.. Một ví dụ về bộ điều khiển 1004 có thể là bộ vi điều khiển NK10DN512VOK10, được chế tạo và cung cấp bởi N9P USA, Incorporated, là thiết bị vi điều khiển có cấu trúc 32-bit. Các kiểu khác của bộ điều khiển có thể được dự kiến. Bộ điều khiển 1004 có thể điều khiển các kiểu khác của thiết bị hoặc xác định các chức năng các kiểu thiết bị khác, chẳng hạn các van 320A, 320B, 320C, 286, 288, bơm 936-944, v.v. Hơn nữa, bộ điều khiển 1004 có thể truyền thông với các cảm biến khác nhau 916-924 hoặc các thiết bị khác để tiếp nhận hoặc gửi thông tin về chức năng của hệ thống gạn tách máu 200.

Các ví dụ khác về bộ xử lý hoặc bộ vi điều khiển 1004, như được mô tả ở đây, có thể có, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, ít nhất một trong số các thiết bị Qualcomm® Snapdragon® 800 và 801, Qualcomm® Snapdragon® 610 và 615 với cấu trúc 4G LTE Integration và 64-bit computing, bộ xử lý Apple® A7 với cấu trúc 64-bit, bộ đồng xử lý Apple® M7 motion, Samsung® Exynos® serie, bộ xử lý thuộc họ Intel® Core™, bộ xử lý thuộc họ Intel® Xeon®, bộ xử lý thuộc họ Intel® Atom™, bộ xử lý thuộc họ Intel Itanium®, Intel® Core® i5-4670K và i7-4770K 22nm Haswell, Intel® Core® i5-3570K 22nm Ivy Bridge, bộ xử lý thuộc họ AMD® FX™, AMD® FX-4300, FX-6300, và bộ xử lý FX-8350 32nm Vishera, AMD® Kaveri, bộ xử lý ARM® Cortex™-M, bộ xử lý ARM® Cortex-A và ARM926EJ-ST™, các bộ xử lý công nghệ tương đương khác, và có thể thực hiện các chức năng tính toán bằng cách

sử dụng tiêu chuẩn đã biết hoặc sẽ phát triển trong tương lai bất kỳ, tập hợp lệnh, các thư viện, và/hoặc cấu trúc tương ứng.

Bộ nhớ 1008 có thể là kiểu bất kỳ của bộ nhớ kể cả bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), ROM khả lập trình xóa được bằng điện (EEPROM), bộ nhớ chỉ đọc đĩa compact (CD-ROM) xách tay, thiết bị lưu trữ kiểu quang, thiết bị lưu trữ kiểu từ, kết hợp phù hợp bất kỳ của các thiết bị như nêu trên, hoặc kiểu khác của thiết bị lưu trữ hoặc thiết bị nhớ để lưu trữ và cung cấp các lệnh để lập trình và điều khiển bộ điều khiển 1004. Bộ nhớ 1008 có thể tạo ra tất cả các kiểu của phần mềm hoặc phần sụn để lập trình các chức năng của bộ điều khiển 1004 như sẽ mô tả sau đây.

Bộ điều khiển 1004 có thể truyền thông với một hoặc nhiều bộ điều khiển van 1020. Từng van 320A, 320B, 320C, 286, 288, như được mô tả ở đây, có thể được điều khiển bởi bộ điều khiển van 1020 và có thể được kết hợp với một bộ phận của hệ thống 200 theo sáng chế. Van bộ điều khiển 1020 có thể tạo ra tín hiệu điện, chỉ thị hoạt động, hoặc nguồn điện để đóng hoặc mở van bất kỳ trong số các van được mô tả ở đây, ví dụ, vỏ van nước muối và huyết tương 276, van kiểm soát dòng huyết tương 286, van kiểm soát dòng nước muối 288, van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A, van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A, và/hoặc van kiểm soát chất lưu hút 320C, v.v..

Bộ điều khiển 1004 còn có thể được nối với bus 912, 932 (ví dụ, bus UART, bus CAN), hoặc các bus khác nhờ các bộ thu-phát 1012, 1016 được bố trí ở bên ngoài bộ điều khiển 1004 hoặc tích hợp vào bộ điều khiển 1004. Bộ thu-phát UART 1012 có thể truyền thông với một hoặc nhiều cảm biến trong số các cảm biến 916-924 hoặc các thiết bị khác. Tương tự, bộ thu-phát bus CAN 1016 có thể truyền thông với một hoặc nhiều trong số các bộ điều khiển bơm 936-944 hoặc các thiết bị khác. Các bộ thu-phát UART 1012 và các bus và các bộ thu-phát bus CAN 1016 và các bus là đã biết trong lĩnh vực này và không cần phải được giải thích thêm ở đây.

Một phương án của nút máy ly tâm 908 có thể như được thể hiện trên Fig.11 theo các phương án của sáng chế. Nút máy ly tâm 908 có thể có các bộ phận cùng kiểu hoặc kiểu tương tự như nút hộp chứa 904. Ví dụ, nút máy ly tâm 908 có thể có bộ điều khiển 1104, bộ thu-phát UART 1112, v.v.. Tương tự với bộ điều khiển 1004, bộ điều khiển 1104 có thể là kiểu bất kỳ của bộ xử lý hoặc bộ vi điều khiển, ví dụ bộ vi điều khiển NK10DN512VOK10 với cấu trúc 32-bit được cung cấp bởi N9P USA,

Incorporated, như đã mô tả trên đây, hoặc các bộ điều khiển, bộ xử lý khác, v.v., ví dụ, các thiết bị như nêu trên.

Bộ điều khiển 1104 có thể truyền thông với các cảm biến 916-924 theo cách trực tiếp, qua bộ thu-phát UART 1112, hoặc qua các bus hoặc các hệ thống khác. Bộ điều khiển 1104 còn có thể truyền thông với bộ điều khiển phanh 1124 để có thể phanh hoặc làm chậm và dừng máy ly tâm 400. Tương tự, bộ điều khiển 1104 có thể truyền thông với bộ thu-phát động cơ 1116 truyền thông với hệ thống nguồn điện động cơ hoặc bộ điều khiển động cơ để thực hiện chức năng nhằm xoay hoặc quay máy ly tâm 400 hoặc điều khiển thiết lập tốc độ hoặc chức năng khác của máy ly tâm 400.

Trong một số cấu trúc, bộ điều khiển 1104 còn có thể truyền thông với bộ điều khiển đai quần 1120 có thể thay đổi hoặc thiết lập áp lực của đai quần áp lực trên cánh tay của người hiến máu trong quy trình gạn tách máu. Hơn nữa, bộ điều khiển 1104 có thể truyền thông với và/hoặc điều khiển xung chọn 1112, có thể là ánh sáng bất kỳ để nhấp nháy với tính chu kỳ đồng bộ với tốc độ quay của động cơ sao cho người vận hành của hệ thống gạn tách máu 200 có thể nhận biết hoạt động của miệng rót 460 như đã mô tả trên đây. Như vậy, bộ điều khiển 1104 có thể truyền thông với xung chọn 1112 để thay đổi tần số nhấp nháy của ánh sáng xung chọn 1112, cường độ của ánh sáng xung chọn 1112, v.v..

Các phương án của phương pháp 1200 được áp dụng để hoàn thành việc gạn tách máu thành phần máu (ví dụ, huyết tương), với hệ thống 200, có thể như được thể hiện trên Fig.12 theo các phương án của sáng chế. Phương pháp 1200 có thể được mô tả có dựa vào Fig.17A tới Fig.17T. Như vậy, phương pháp 1200 sẽ được mô tả liên quan tới hoặc có dựa vào các hình vẽ này. Trình tự chung đối với các bước của phương pháp 1200 được thể hiện trên Fig.12. Nói chung, phương pháp 1200 bắt đầu với bước bắt đầu 1204 và kết thúc với bước 1220. Phương pháp 1200 có thể có nhiều bước hơn hoặc ít bước hơn hoặc có thể sắp xếp trình tự của các bước khác với trình tự được thể hiện trên Fig.12. Phương pháp 1200 có thể được thực hiện, ít nhất một phần, ở dạng tập hợp của các lệnh chạy được bằng máy tính được thực hiện bởi hệ thống máy tính, bộ xử lý, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004, bộ vi điều khiển máy ly tâm 1104, và/hoặc một thiết bị khác và được mã hóa hoặc lưu trữ trên một vật ghi đọc được bằng máy tính. Theo các cấu trúc khác phương pháp 1200 có thể được thực hiện, ít nhất một phần, bởi một loạt các bộ phận, mạch, cổng, v.v., được tạo ra trong thiết bị phân cứng

như hệ thống trên chip (SOC: System on Chip), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC: Application Specific Integrated Circuit), và/hoặc mảng cổng khả lập trình trường (FPGA: Field Programmable Gate Array) (FPGA). Sau đây, phương pháp 1200 sẽ được giải thích có dựa vào các hệ thống, thiết bị, van, bơm, cảm biến. Bộ phận, mạch, môđun, phần mềm, cấu trúc dữ liệu, quy trình báo hiệu, mô hình, môi trường, hệ thống gạn tách máu, v.v. được mô tả có dựa vào Fig.1 tới Fig.11.

Nói chung, phương pháp 1200 có thể được tách thành ba giai đoạn, trong đó từng giai đoạn này có một loạt các bước hoặc công đoạn. Mỗi một trong số ba giai đoạn được mô tả theo Fig.12 và có dựa vào Fig.13 tới Fig.16 để mô tả các bước hoặc công đoạn này. Phương pháp 1200 có thể có giai đoạn chuẩn bị hệ thống ở bước 1208. Ở bước 1208 này, người vận hành có thể chuẩn bị hệ thống 200 để gạn tách máu có thể bao gồm các bước để cắm kim vào người hiến máu 102, thực hiện các hoạt động khác để chuẩn bị hút máu, lắp bộ thu thành phần máu 500 vào hệ thống, v.v.. Một ví dụ về các bước có thể có trong quy trình chuẩn bị giai đoạn hệ thống 1208 có thể như được mô tả có dựa vào Fig.13.

Tiếp đó, phương pháp 1200 có thể đi vào giai đoạn hút huyết tương, ở bước 1212. Giai đoạn hút huyết tương 1212 có thể như được mô tả có dựa vào Fig.14. Giai đoạn hút huyết tương 1212 có thể có các bước: hút máu, ly tâm máu để chiết huyết tương (và/hoặc các thành phần máu khác), đẩy máu có trị số hematocrit cao (ví dụ, hồng huyết cầu), và/hoặc các thành phần máu khác, quay về người hiến máu 102 theo các chu trình trở về khác nhau (cho đến khi thu gom được mẫu đầy đủ của huyết tương và/hoặc thành phần máu khác), v.v.. Việc bắt đầu của các chu trình trở về có thể được kích hoạt dựa trên sự có mặt, ở vị trí định trước nhất định trong hệ thống gạn tách máu, của một hoặc nhiều thành phần máu, ví dụ, tiểu cầu, hồng huyết cầu, v.v..

Giai đoạn cuối cùng của phương pháp 1200 có thể là giai đoạn tháo bỏ sản phẩm dùng một lần, ở bước 1216. Giai đoạn tháo bỏ sản phẩm dùng một lần 1216 có thể được mô tả có dựa vào Fig.15. Giai đoạn tháo bỏ sản phẩm dùng một lần 1216 có thể có các bước: hoàn thành quy trình gạn tách máu, rút kim ra khỏi người hiến máu 102, tháo bỏ bộ thu thành phần máu 500, và hoàn thành thủ tục. Mỗi một trong số ba giai đoạn 1208 tới 1216, và các bước hoặc công đoạn liên quan sẽ được mô tả sau đây.

Phương pháp để chuẩn bị hệ thống gạn tách máu 200, như được mô tả ở giai đoạn 1208, có thể như được thể hiện trên Fig.13 theo các phương án của sáng chế. Trình tự chung đối với các bước của phương pháp 1300 được thể hiện trên Fig.13. Nói chung, phương pháp 1300 bắt đầu với bước bắt đầu 1304 và kết thúc với bước 1328. Phương pháp 1300 có thể có nhiều bước hơn hoặc ít bước hơn hoặc có thể sắp xếp trình tự của các bước khác với trình tự được thể hiện trên Fig.13. Phương pháp 1300 có thể được thực hiện, ít nhất một phần, ở dạng tập hợp của các lệnh chạy được bằng máy tính được thực hiện bởi hệ thống máy tính, bộ xử lý, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004, bộ vi điều khiển máy ly tâm 1104, và/hoặc các thiết bị khác và được mã hóa hoặc lưu trữ trên một vật ghi đọc được bằng máy tính. Theo các cấu trúc khác phương pháp 1300 có thể được thực hiện, ít nhất một phần, bởi một loạt các bộ phận, mạch, công, v.v., được tạo ra trong thiết bị phần cứng như SOC, ASIC, và/hoặc FPGA. Sau đây, phương pháp 1300 sẽ được giải thích có dựa vào các hệ thống, thiết bị, van, bơm, cảm biến. Bộ phận, mạch, môđun, phần mềm, cấu trúc dữ liệu, quy trình báo hiệu, mô hình, môi trường, hệ thống gạn tách máu, phương pháp, v.v. được mô tả có dựa vào Fig.1 tới Fig.12.

Người sử dụng, hoặc người vận hành, có thể nạp bộ thu thành phần máu 500, ở bước 1308. Ở bước này 1308, người sử dụng có thể nạp bộ thu thành phần máu 500 vào hệ thống 200, nghĩa là lắp vòng để uốn 524 vào khung chặn vòng 426 và ruột bóng thu thành phần máu 536 vào miệng rót 460 (cả hai bước này như được mô tả theo Fig.16). Hơn nữa, hộp chứa mềm 340 có thể được gá lắp trong cụm lắp ráp hộp chứa mềm 300, như được mô tả có dựa vào Fig.1, Fig.2A, Fig.2B, Fig.3A, và/hoặc Fig.3B. Ống dẫn nạp vòng 108B có thể được lắp vào chi tiết dẫn hướng ống dẫn đầu trước 244 và/hoặc chi tiết dẫn hướng ống dẫn cuối 252 tới bơm hút 208 để tạo ra di chuyển của chất lưu trong ống dẫn nạp vòng 108B và các phần khác của bộ thu thành phần máu 500. Tương tự, ống dẫn chất chống đông 110 có thể được cắm vào các chi tiết dẫn hướng ống dẫn, tương tự với các chi tiết dẫn hướng 244, 252, để cho phép bơm AC 216 có thể di chuyển chất chống đông vào ống dẫn chất chống đông 110 hoặc các phần khác của bộ thu thành phần máu 500. Ống đầu ra vòng 112 có thể được lắp vào các chi tiết dẫn hướng tương tự 244, 252 để cho phép bơm trở về 212 có thể di chuyển các thành phần máu (ví dụ, huyết tương) vào chai thu huyết tương 122 hoặc di

chuyển nước muối từ túi nước muối 118 vào ống đầu ra vòng 112 hoặc các phần khác của bộ thu thành phần máu 500.

Như được thể hiện trên Fig.2D, đầu nối dạng chữ Y dẫn nước muối và huyết tương 280 có thể được gá lắp vào hệ thống điều khiển van huyết tương và nước muối 228 để cho phép các van 286, 288 có thể kiểm soát chất lưu di chuyển từ và/hoặc tới chai thu huyết tương 122 và/hoặc túi nước muối 118. Túi AC 114 có thể được gá lắp lên chi tiết đỡ chất chống đông 232A, chai thu huyết tương 122 có thể được bố trí trong giá đỡ thu gom huyết tương 232C, và túi nước muối 118 có thể được gá lắp lên chi tiết đỡ nước muối 232B, như được mô tả theo Fig.1 tới Fig.2B. Với bộ thu thành phần máu 500 được gá lắp trong hệ thống gạn tách máu gạn tách máu 200, hệ thống gạn tách máu 200 có thể có cấu trúc như được thể hiện trên Fig.17A và Fig.17B. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 1: Trạng thái bộ kit nạp

Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Sai		
Bơm trở về 212	0	Sai		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Mở	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Mở	
Miếng rót 460				0

Như được thể hiện trên bảng nêu trên và trên các bảng sau đó, bơm hút 208 và bơm trở về 212 có thể lần lượt bịt kín ống dẫn nạp vòng 108B và ống dẫn chất chống đông 110. Theo cách này, bơm hút 208 và bơm trở về 212 thực hiện chức năng làm “các van” để cho phép hoặc không cho phép theo cách tùy chọn dòng chất lưu. Dấu trừ, “-”, trong cột “lưu lượng” biểu thị rằng bơm đang hoạt động theo chuyển động quay ngược chiều kim đồng hồ. Từ viết tắt “AF” có nghĩa là “Auto-flow” và biểu thị rằng bơm đang thực hiện chức năng ở lưu lượng của máu đến từ người hiến máu 102. Lưu lượng AF này ngăn không cho hệ thống gạn tách máu 200 làm tràn ngược máu từ người hiến máu 102 hoặc dẫn lưu lượng của máu quay vào người hiến máu 102 và/hoặc AF tối ưu hóa các lưu lượng hút và trở về trong khi cải thiện sự an toàn cho người hiến máu.

Túi nước muối 118 có thể được chọc thủng ở bước 1312. Người sử dụng có thể loại bỏ các chi tiết che an toàn bất kỳ ra khỏi phụ kiện mũi nhọn xuyên túi 512, ở đầu xa của ống dẫn nước muối 116, để chọc thủng túi nước muối 118 chứa nước muối. Theo các cấu trúc khác, ống dẫn nước muối 116 có thể được gắn bằng cơ khí vào túi nước muối 118 (ví dụ, bằng đầu nối Luer) và cơ cấu dễ gãy hoặc chi tiết chấn tháo ra được khác có thể được cải biến, bởi người sử dụng, để cho phép lưu lượng của nước muối từ túi nước muối 118. Như vậy, việc chọc thủng túi nước muối 118 cho phép nước muối có thể đi vào bộ thu thành phần máu 500 tới hoặc qua van kiểm soát dòng

nước muối 288. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 2: Trạng thái chộc thùng túi nước muối

Trạng thái chộc thùng túi nước muối				
Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Sai		
Bơm trở về 212	0	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Đóng	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Mở	
Miệng rót 460				0

Ở bước 1316, nước muối 1712 được nạp vào. Trạng thái nạp nước muối 1712 khiến cho bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 điều khiển trạng thái mở của van kiểm soát dòng nước muối 288, như được thể hiện trên Fig.17D. Bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 có thể tiếp nhận các lệnh để giao diện người dùng hoặc chương trình có thể bắt đầu quy trình gạn tách máu, quy trình này bắt đầu bằng bước nạp nước muối 1712. Như vậy, nước muối 1712 di chuyển từ túi nước muối 118, qua van kiểm soát dòng nước muối 288 tới cảm biến phát hiện không khí trong huyết tương 284. Bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 cho phép chuyển động quay ngược chiều kim đồng hồ của bơm trở về 212 để tạo ra lưu lượng theo thể tích của nước muối 1712 từ túi nước muối 118 và qua ống dẫn nước muối 116 và đầu nối dạng chữ Y dẫn nước muối và huyết tương 280, được gán trong hệ thống điều khiển van huyết tương và nước muối 228, tới cảm biến phát hiện không khí trong huyết tương 284. Khi cảm biến phát hiện không khí trong huyết tương 284 phát hiện sự có mặt của chất lỏng hoặc sự vắng mặt của không khí trong ống đầu ra vòng 112, một tín hiệu được gửi tới bộ vi điều khiển hộp chứa 1004. Tiếp đó, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 có thể điều khiển bơm trở về 212 để dừng chuyển động quay và điều khiển van kiểm soát dòng nước muối 288 đóng để ngăn không cho nước muối 1712 đi tiếp vào ống đầu ra vòng 112 cơ bản ngoài cảm biến

phát hiện không khí trong huyết tương 284. Ở điểm này trong quy trình, hệ thống gạn tách máu có thể có cấu trúc như được thể hiện trên Fig.17E. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 3: Trạng thái nạp nước muối

Trạng thái nạp nước muối				
Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Sai		
Bơm trở về 212	-10	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Đóng	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Mở	
Miệng rót 460				0

Cần lưu ý rằng bơm trở về 212 được mô tả khi hoạt động ở chuyển động quay ngược chiều kim đồng hồ. Chiều quay này được kết hợp với vị trí của bơm trở về 212 so với ống đầu ra vòng 112. Nếu bơm trở về 212 được gắn với ống đầu ra vòng 112 bên dưới bơm trở về 212, bơm trở về 212 sẽ quay theo chiều kim đồng hồ để di chuyển nước muối 1712 từ túi nước muối 118. Như vậy, trong toàn bộ phần mô tả này, chiều quay của bơm sẽ được mô tả đối với bơm trở về 212, bơm hút 208, và/hoặc bơm AC 216, nhưng các chiều quay này có thể khác nhau nếu các bơm 208, 212, 216 được gắn hoặc bố trí khác nhau. Hơn nữa, các kiểu khác của bơm có thể được sử dụng, điều này sẽ thay đổi cách thức các bơm vận hành để di chuyển các chất lỏng khác nhau hoặc không khí trong hệ thống gạn tách máu 200. Người có hiểu biết trung bình trong

lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu được cách thức để tạo ra các cải biến này để thu được các kết quả tương tự như được mô tả trong các quy trình và các bước sau đây.

Hơn nữa, các thể tích được di chuyển và các tốc độ di chuyển trong hệ thống gạn tách máu gạn tách máu 200 được đề cập hoặc được mô tả trong các bảng kèm theo đây. Tuy nhiên, các thể tích và tốc độ này phụ thuộc vào kích thước của ống dẫn, kích thước của các túi được sử dụng, thể tích mong muốn của thành phần máu thu gom được (ví dụ, 880 mL huyết tương), và các đánh giá khác. Các điều luật khu vực hoặc quốc gia và các quy định khác có thể kiểm soát các thể tích và tốc độ được sử dụng trong hệ thống gạn tách máu gạn tách máu 200 hoặc các thể tích được di chuyển và các tốc độ di chuyển có thể được xác định trước dựa trên chỉ dẫn của chuyên gia y tế hoặc dựa trên các đặc tính của người hiến máu 102. Như vậy, các thể tích được di chuyển và các tốc độ di chuyển chỉ là ví dụ minh họa, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ biết được cụ thể các thể tích được di chuyển và các tốc độ di chuyển để thiết lập cho các bước và quy trình sau đây.

Sau đây, túi chất chống đông (AC: Anticoagulant) 1702 có thể được chọc thủng ở bước 1320. Việc chọc thủng túi chất chống đông 1702 có thể là quy trình tương tự với quy trình chọc thủng nước muối 1712. Ví dụ, phụ kiện ống dẫn 508 có thể được gắn chặt vào túi AC 114 bởi người sử dụng. Người sử dụng tiếp đó có thể phá vỡ chỉ tiết dễ gãy, mở van hoặc cơ cấu khác, hoặc cải biến kết cấu nhất định sẽ cho phép AC 1702 có thể đi vào ống dẫn chất chống đông 110. Theo các cấu trúc khác, một kim có thể được cắm vào túi AC 114 bởi người sử dụng. Ở điểm này trong quy trình, hệ thống gạn tách máu 200 có thể có cấu trúc như được thể hiện trên Fig.17E. Bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 có thể được điều khiển bởi người sử dụng, nhờ giao diện người dùng hoặc thiết bị đầu vào người dùng khác mà túi AC 114 đã được nối hoặc được chọc thủng. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 4: Trạng thái chộc thùng túi chất chống đông

Trạng thái chộc thùng túi chất chống đông				
Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/ Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Sai		
Bơm trở về 212	0	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Đóng	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Mở	
Miệng rót 460				0

Để đáp lại tín hiệu từ người sử dụng, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 tiếp đó có thể nạp môi AC 1702, ở bước 1324. Để nạp môi AC 1702, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 có thể điều khiển bơm AC 216 vận hành hoặc quay theo chiều kim đồng hồ để bơm chất chống đông 1702 từ túi AC 114 vào ống dẫn chất chống đông 110, như được thể hiện trên Fig.17F và Fig.17G. Ống dẫn từ người hiến máu 104 có thể được chặn bởi một kẹp, cơ cấu dễ gãy, hoặc kết cấu khác. Như vậy, AC 1702 không di chuyển từ ống dẫn từ người hiến máu 104 tới người hiến máu 102. Thay vào đó, bơm AC 216 có thể đẩy chất chống đông 1702 vào ống dẫn nạp hộp chứa 108A, vào hộp chứa mềm 340, và một phần vào ống dẫn nạp vòng 108B. Theo các phương án nhất định, AC 1702 di chuyển qua nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A, nhánh rẽ nhánh thứ hai 358B, và/hoặc cảm biến chất lưu 316 nhưng không nhất thiết vào đoạn ống dẫn thứ nhất 368A hoặc đoạn ống dẫn thứ hai 368B. Như vậy, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 có thể đóng van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A để ngăn không cho AC 1702 di chuyển vào đoạn ống dẫn thứ nhất 368A, ngăn nhỏ giọt 354, hoặc đoạn ống dẫn thứ hai 368B. Việc định vị từ trước AC 1702 vào nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A, nhánh rẽ

nhánh thứ hai 358B, và/hoặc cảm biến chất lưu 316 đảm bảo dòng phù hợp của máu toàn phần trong lần hút thứ nhất của máu toàn phần từ người hiến máu 102 và ngăn không cho thể tích lớn của AC 1702 được đưa trở về người hiến máu 102 từ ngăn nhỏ giọt 354 khi hồng huyết cầu được đưa trở lại sau đó trong quá trình này.

Để xác định thời điểm dừng bơm AC 216, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 có thể tiếp nhận các tín hiệu từ cảm biến chất lưu 316 và/hoặc cảm biến phát hiện không khí phía người hiến máu 312 để chỉ báo chất lưu đang ở hoặc đang đi qua các cảm biến 312, 316. Khi cảm biến chất lưu 316 cung cấp chỉ báo tới bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 thông báo rằng AC 1702 đã tiến đến cảm biến 316, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 có thể tiếp tục điều khiển bơm AC 216 trong khoảng thời gian định trước cho đến khi thể tích đã biết của AC 1702 được bơm qua cửa hộp chứa thứ hai 360B và một phần vào ống dẫn nạp vòng 108B. Như vậy, phần nạp mới của AC 1702 rời khỏi hệ thống gạn tách máu 200 ở trạng thái như được thể hiện trên Fig.17G. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 5: trạng thái nạp mới chất chống đông

Trạng thái nạp mới chất chống đông				
Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Sai		
Bơm trở về 212	0	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	30			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Đóng	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Mở	
Miệng rót 460				0

Trong một số cấu trúc, chiều của bơm AC 216 có thể được đảo ngược, như được thể hiện trên Fig.17G. Ít nhất một phần của chất chống đông 1702 tiếp đó có thể được bơm quay về túi AC 114 và/hoặc tới một phần của ống dẫn nạp hộp chứa 108A và/hoặc ống dẫn chất chống đông 110. Theo các phương án nhất định, bộ vi điều khiển

hộp chứa 1004 có thể điều khiển van kiểm soát chất lưu hút 320C đóng để duy trì AC ở nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A, nhánh rẽ nhánh thứ hai 358B, và/hoặc cảm biến chất lưu 316. Cảm biến phát hiện không khí phía người hiến máu 312 có thể xác định thời điểm AC 1702 dừng đi qua cảm biến 312 và gửi một tín hiệu tới bộ vi điều khiển hộp chứa 1004. Một lần nữa, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 có thể tiếp tục điều khiển bơm AC 216 trong khoảng thời gian định trước cho đến khi thể tích đã biết của AC 1702 được bơm quay về qua ống dẫn nạp hộp chứa 108A. Như vậy, AC 1702 rời khỏi hệ thống gạn tách máu 200 ở trạng thái như được thể hiện trên Fig.17H. Lượng chất chống đông còn lại trong ống dẫn nạp hộp chứa 108A, đầu nối ống dẫn 106, và/hoặc ống dẫn chất chống đông 110 có thể được xác định bởi bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 với khoảng thời gian nhất định sau khi chất chống đông 1702 đi qua cảm biến phát hiện không khí phía người hiến máu 312. Quy trình này để lại phần nhất định chất chống đông trong ống dẫn nạp hộp chứa 108A nhưng làm giảm lượng AC được sử dụng để ngăn chặn các vấn đề là quá nhiều AC được trộn với máu toàn phần đi vào. Ở thời điểm này, hệ thống gạn tách máu 200 được chuẩn bị và sẵn sàng để hút máu toàn phần, ở giai đoạn 1212 (Fig.12). Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 6: trạng thái hoàn thành nạp môi AC

Trạng thái hoàn thành nạp môi AC				
Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Sai		
Bơm trở về 212	0	Sai		
Bơm chất chống đông 216	-30			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Đóng	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Đóng	
Miệng rót 460				0

Một phương án của phương pháp 1400, thể hiện việc hút huyết tương ở giai đoạn 212, có thể như được thể hiện trên Fig.14 theo các phương án của sáng chế. Trình tự chung đối với các bước của phương pháp 1400 được thể hiện trên Fig.14. Nói chung, phương pháp 1400 bắt đầu với bước bắt đầu 1404 và kết thúc với bước 1440. Phương pháp 1400 có thể có nhiều bước hơn hoặc ít bước hơn hoặc có thể sắp xếp trình tự của các bước khác với trình tự được thể hiện trên Fig.14. Phương pháp 1400 có thể được thực hiện, ít nhất một phần, ở dạng tập hợp của các lệnh chạy được bằng máy tính được thực hiện bởi hệ thống máy tính, bộ xử lý, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004, bộ vi điều khiển máy ly tâm 1104, và/hoặc các thiết bị khác và được mã hóa hoặc lưu trữ trên một vật ghi đọc được bằng máy tính. Theo các cấu trúc khác phương pháp 1400 có thể được thực hiện, ít nhất một phần, bởi một loạt các bộ phận, mạch, công, v.v., được tạo ra trong thiết bị phần cứng như SOC, ASIC, và/hoặc FPGA. Sau đây, phương pháp 1400 sẽ được giải thích có dựa vào các hệ thống, thiết bị, van, bơm, cảm biến. Bộ phận, mạch, môđun, phần mềm, cấu trúc dữ liệu, quy trình báo hiệu, mô hình, môi trường, hệ thống gạn tách máu, phương pháp, v.v. được mô tả có dựa vào Fig.1 tới Fig.13.

Ở bước 1408, người hiến máu 102 có thể được cắm kim. Người trích máu, kỹ thuật viên gạn tách máu, hoặc chuyên gia y tế khác có thể gắn kim, có khoang bên trong, vào phụ kiện ống dẫn 504 và đưa kim vào mạch máu (ví dụ, tĩnh mạch) của người hiến máu 102. Như vậy, hệ thống gạn tách máu 200 có thể được nối thông chất lưu với người hiến máu 102 và sẵn sàng để hút máu toàn phần. Như vậy, hệ thống gạn tách máu 200 bắt đầu giai đoạn hút huyết tương 1212 ở trạng thái với người hiến máu 102 sẵn sàng để cung cấp máu toàn phần như được thể hiện trên Fig.17H. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 7: Trạng thái cảm kim người hiến máu

Trạng thái cảm kim người hiến máu				
Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Đúng		
Bơm trở về 212	0	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Đóng	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Đóng	
Miệng rót 460				0

Bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 của hệ thống gạn tách máu 200 có thể bắt đầu hút máu toàn phần 1706, ở bước 1412. Bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 có thể điều khiển bơm AC 216, bơm hút 208, và/hoặc bơm trở về 212 vận hành bằng cách quay theo chiều kim đồng hồ. Bơm AC 216 đẩy chất chống đông 1702 về phía chai thu huyết tương 122 sao cho AC 1702 trộn với máu toàn phần 1706 đang được hút từ người hiến máu 102 ở đầu nối ống dẫn 106 (và có thể trong ống dẫn từ người hiến máu 104) và các bộ phận khác ở xa đầu nối ống dẫn 106. Bơm hút 208 và/hoặc bơm trở về 212 hút máu toàn phần 1706 từ người hiến máu 102 (và AC) vào hộp chứa mềm 340, vòng dễ uốn 524, và/hoặc ruột bóng thu thành phần máu 536. Trong quy trình này 1412, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 và bộ vi điều khiển máy ly tâm 1008 có thể truyền thông để thông báo cho bộ vi điều khiển máy ly tâm 1008 biết rằng hoạt động hút đã bắt đầu. Để đáp lại chỉ báo về trạng thái bắt đầu hút, bộ vi điều khiển máy ly tâm 1008 có thể điều khiển cụm lắp ráp rôto và động cơ 414 của cụm máy ly tâm 400 sao cho bắt đầu quay hoặc xoay. Tốc độ quay ban đầu có thể chậm hơn để cho phép ruột bóng thu thành phần máu 536 có thể được đỡ trong khoang lắp miệng rót 492 và hút máu toàn phần 1706 vào ruột bóng thu thành phần máu 536. Trạng thái của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này 1412, có thể có cấu trúc như được thể hiện trên Fig.17I. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 8: Trạng thái hút bắt đầu

Trạng thái hút bắt đầu				
Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/ Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	AF	Đúng		
Bơm trở về 212	(AF+50)	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	AF/15			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Mở	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Đóng	
Miếng rót 460				800

Ở bước 1416, các vùng của ruột bóng thu thành phần máu 536 liền kề với đầu vào kênh dẫn 468, đầu cuối kênh dẫn 472, và/hoặc điểm dừng đường dẫn kênh 476 được nạp mới với máu toàn phần 1706. Bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 dừng hoạt động của bơm trở về 212 nhưng tiếp tục vận hành bơm AC 216 và bơm hút 208. Máu toàn phần 1706 được đẩy qua đoạn ống dẫn thứ nhất 368A, ngăn nhỏ giọt 354, và/hoặc đoạn ống dẫn thứ hai 368B. Từ hộp chứa mềm 340, máu toàn phần 1706 được đẩy qua vòng dễ uốn 524 và vào ruột bóng thu thành phần máu 536 tới đầu tự do ruột bóng 540B. Bơm chất chống đông 216 tiếp tục vận hành để trộn chất chống đông 1702 từ túi chứa chất chống đông 114 với máu toàn phần 1706 được hút từ người hiến máu 102. Hệ thống gạn tách máu 200 có thể có cấu trúc như được thể hiện trên Fig.17J trong bước 1416. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 9: trạng thái nạp mỗi kênh dẫn

Trạng thái nạp mỗi kênh dẫn				
Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/ Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	AF	Đúng		
Bơm trở về 212	0	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	AF/15			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Mở	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Đóng	
Miệng rót 460				3200

Truyền thông bổ sung xảy ra giữa bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 và bộ vi điều khiển máy ly tâm 1008 để chỉ báo trạng thái nạp mỗi của kênh dẫn. Để đáp lại các truyền thông này, bộ vi điều khiển máy ly tâm 1008 cho phép cụm lắp ráp rôto và động cơ 414 của cụm máy ly tâm 400 có thể bắt đầu quay hoặc xoay ở tốc độ quay theo phút cao hơn (vòng/phút).

Theo bước 1420, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 bắt đầu thực hiện lần hút thứ nhất của huyết tương 1704 hoặc thành phần máu khác từ máu toàn phần 1706. Bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 tiếp tục vận hành bơm AC 216 để cung cấp chất chống đông 1702 vào ống dẫn nạp hộp chứa 108A nhằm trộn với máu toàn phần 1706 từ người hiến máu 102. Hơn nữa, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 tiếp tục vận hành bơm hút 208 để di chuyển máu toàn phần 1706 vào ruột bóng thu thành phần máu 536 để tách huyết tương 1704 từ máu toàn phần 1706. Để tạo ra trạng thái tách huyết tương 1704, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 thông báo cho bộ vi điều khiển máy ly tâm 1008 biết rằng bước hút đã bắt đầu. Để đáp lại các truyền thông này, bộ vi điều khiển máy ly tâm 1008 cho phép cụm lắp ráp rôto và động cơ 414 của cụm máy ly tâm 400 có thể bắt đầu quay hoặc xoay tốc độ quay theo phút (vòng/phút) thậm chí cao hơn, ví dụ,

gần như bằng 5000 vòng/phút, để bắt đầu tách hồng huyết cầu 1708 ra khỏi huyết tương 1704, như được thể hiện trên Fig.17K. Bơm hút 208 tiếp tục đẩy huyết tương 1704 qua vòng dễ uốn 524, đầu nối vòng cố định hệ thống 528, và vào ống đầu ra vòng 112. Quy trình hút 1420 tiếp tục cho đến khi, ở thời điểm nhất định, như được thể hiện trên Fig.17L, tiểu cầu 1710, tách được từ máu toàn phần 1706, tiến đến cảm biến đường ống 812, để thông báo cho bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 biết rằng tổng lượng huyết tương 1704 từ máu toàn phần 1706 được đẩy vào ruột bóng thu thành phần máu 536 đã được chiết và bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 chuyển tới bước 1424. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 10: Trạng thái hút

Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	AF	Đúng		
Bơm trở về 212	0	Sai		
Bơm chất chống đông 216	AF/15			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Mở	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Mở	
Miệng rót 460				5000

Khi tiểu cầu 1710, hồng huyết cầu, máu có trị số hematocrit cao, và/hoặc thành phần máu khác tiến đến cảm biến đường ống 812, được xác định bởi cảm biến 812 đang quan sát thay đổi về màu hoặc đặc tính khác của chất lưu, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 xác định xem quy trình hiến máu đã hoàn thành chưa ở bước 1426. Quy trình hiến máu đã hoàn thành nghĩa là toàn bộ lượng huyết tương 1704 cần thiết hoặc mong muốn đã được hút và được đưa vào chai thu huyết tương 122. Theo các phương án nhất định, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 có thể xác định, theo trọng lượng hoặc

thể tích, xem lượng máu hiển hoàn chỉnh (ví dụ, 880 mL) đã được chiết hay chưa. Trường hợp này có thể như được thể hiện trên Fig.17L, trong đó huyết tương 1704 đã được chiết và vẫn có mặt trong ống đầu ra vòng 112 và được cung cấp tới chai thu huyết tương 122 qua ống dẫn huyết tương 120. Nếu đây là quy trình hiển máu chưa hoàn thành, nghĩa là chai thu huyết tương 122 chưa tiến đến giới hạn trọng lượng hoặc thể tích mong muốn của nó, quy trình 1400 có thể chọn mục Sai để quay về bước 1428. Nếu đây là quy trình hiển máu đã hoàn thành, phương pháp 1400 có thể chọn mục Đúng để quay về bước 1432.

Ở bước quay về 1428, như được thể hiện trên Fig.17L, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 điều khiển bơm hút 208 dừng và đảo ngược chiều của bơm trở về 212 để vận hành chuyển động ngược chiều kim đồng hồ nhằm đẩy huyết tương 1704 từ chai thu huyết tương 122 qua ống dẫn huyết tương 120, vào ống đầu ra vòng 112, và về phía hộp chứa mềm 340. Bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 còn cho phép van kiểm soát chất lưu hút 320C đóng và mở cả van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A lẫn van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B. Các thay đổi cấu trúc này khiến cho huyết tương 1704 đẩy hồng huyết cầu 1708 và tiểu cầu 1710 ra khỏi ống đầu ra vòng 112, vòng dễ uốn 524, ruột bóng thu thành phần máu 536, qua ngăn nhỏ giọt 354, và tới người hiển máu 102. Theo cách quan trọng, như được thể hiện trên Fig.17L, miệng rót 460 tiếp tục quay ở tốc độ chiết, ví dụ 5000 vòng/phút, trong bước trở về này 1428. Hệ thống 200 tiếp tục đẩy hồng huyết cầu 1708 quay trở về người hiển máu 102 cho đến khi cảm biến màu/áp lực 808 xác định rằng huyết tương 1704 đã đi qua cảm biến 808 và có thể đã tiến đến ngăn nhỏ giọt 354, như được thể hiện trên Fig.17M. Ở thời điểm này, các van 320B và 320A được đóng một lần nữa và máu toàn phần 1706 có thể di chuyển một lần nữa qua nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A, nhánh rẽ nhánh thứ hai 358B, và/hoặc cảm biến chất lưu 316. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này 1428, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 11: Trạng thái trở về

Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/ Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Sai		
Bơm trở về 212	AF	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Mở	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Đóng	
Miệng rót 460				5000

Bước quay về 1428 di chuyển tới bước hút thứ hai 1420. Bước hút mới này thực hiện theo cách tương tự với bước 1420 như nêu trên. Tuy nhiên, có một phần của máu có trị số hematocrit cao duy trì trong ngăn nhỏ giọt 354. Bằng cách di chuyển dòng mới của máu toàn phần 1706 qua nhánh rẽ nhánh thứ nhất 358A, nhánh rẽ nhánh thứ hai 358B, và/hoặc cảm biến chất lưu 316, có ít hơn máu có trị số hematocrit cao được đưa trở về ruột bóng thu thành phần máu 536, hồng huyết cầu không thể có nhiều hơn huyết tương 1704 chiết được từ đó. Như vậy, dòng rẽ nhánh được tạo bởi hộp chứa mềm 340 khiến cho việc loại bỏ huyết tương 1704 từ máu toàn phần 1706 ở bước hút thứ hai 1420 và các bước hút sau đó trở nên hiệu quả hơn.

Bước quay về 1428 và bước hút liên tục 1420 sẽ lặp lại trong một số chu trình. Bước hút cuối cùng 1420 có thể như được thể hiện trên Fig.17N. Huyết tương 1704, bên trong chai thu huyết tương 122, đã tiến đến mức mong muốn và/hoặc cực đại, ví dụ bằng 880 mL, như được thể hiện trên Fig.17N. Ở thời điểm này, bước trả lại sau cùng được yêu cầu, ở bước 1432. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước trả lại sau cùng, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 12: trạng thái trả lại sau cùng

Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/ Đóng ?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Sai		
Bơm trở về 212	AF	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Đóng	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Đóng	
Miệng rót 460				5000

Ở bước 1432, tổng lượng huyết tương 1704 trích được từ người hiến máu 102 lúc này ở trong chai thu huyết tương 122, và hệ thống gạn tách máu 200 lúc này có thể đẩy qua huyết tương còn lại 1704, hồng huyết cầu 1708, và thành phần máu bất kỳ khác vào người hiến máu 102. Bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 có thể điều khiển van kiểm soát dòng huyết tương 286 đóng để duy trì huyết tương thu được trong chai thu huyết tương 122. Bơm trở về 212 có thể tiếp tục vận hành ở chuyển động quay ngược chiều kim đồng hồ để đẩy hồng huyết cầu 1708 và huyết tương bất kỳ 1704 hoặc các thành phần máu khác quay về người hiến máu 102.

Sau khi thực hiện hoặc là một phần thực hiện của bước trả lại sau cùng 1432, nước muối 1712 còn có thể được đưa trở về người hiến máu 102, như được thể hiện trên Fig.17O, ở bước 1436. Ở bước 1436 này, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 mở van kiểm soát dòng nước muối 288 và để van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A và van kiểm soát chất lưu thứ hai 320A ở trạng thái mở. Bơm trở về 212 tiếp tục vận hành ngược chiều kim đồng hồ. Bộ vi điều khiển máy ly tâm 1008 chặn miệng rót 460 không cho quay. Nước muối 1712 từ túi nước muối 118 được đẩy qua ruột bóng thu thành phần máu 536, ngăn nhỏ giọt 354, và các ống dẫn khác nhau quay về người hiến máu 102. Các thành phần máu khác nhau còn lại trong bộ thu thành phần máu 500 được đẩy quay trở về người hiến máu 102 cùng với lượng nhất định của nước muối 1712. Nước muối 1712 trợ giúp việc bổ sung các chất lưu cho người hiến máu 102 và

được yêu cầu trong một số phạm vi xem xét. Nước muối 1712 này tiếp tục trở về cho đến khi một lượng định trước của nước muối 1712 được cấp tới người sử dụng như được xác định bởi trọng lượng hoặc thể tích của nước muối 1712 đã rời khỏi túi nước muối 118. Ở thời điểm này, như được thể hiện trên Fig.17O, việc hiến huyết tương được hoàn thành. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 13: trạng thái trở về nước muối

Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Sai		
Bơm trở về 212	AF (300)	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Đóng	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Mở	
Miếng rót 460				0

Một phương án của phương pháp để tháo dỡ bộ thu gom huyết tương và thành phần máu 500 ra khỏi hệ thống gạn tách máu 200, như được mô tả trong giai đoạn tháo dỡ 216, có thể như được thể hiện trên Fig.15 theo các phương án của sáng chế. Trình tự chung đối với các bước của phương pháp 1500 được thể hiện trên Fig.15. Nói chung, phương pháp 1500 bắt đầu với bước bắt đầu 1504 và kết thúc với bước 1528. Phương pháp 1500 có thể có nhiều bước hơn hoặc ít bước hơn hoặc có thể sắp xếp trình tự của các bước khác với trình tự được thể hiện trên Fig.15. Phương pháp 1500 có thể được thực hiện, ít nhất một phần, ở dạng tập hợp của các lệnh chạy được bằng máy tính được thực hiện bởi hệ thống máy tính, bộ xử lý, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004, bộ vi điều khiển máy ly tâm 1104, và/hoặc các thiết bị khác và được mã hóa hoặc lưu trữ trên một vật ghi đọc được bằng máy tính. Theo các cấu trúc khác phương pháp 1500 có thể được thực hiện, ít nhất một phần, bởi một loạt các bộ phận, mạch, công, v.v., được tạo ra trong thiết bị phần cứng như SOC, ASIC, và/hoặc FPGA. Sau đây, phương pháp 1500 sẽ được giải thích có dựa vào các hệ thống, thiết bị, van, bơm,

cảm biến. Bộ phận, mạch, môđun, phần mềm, cấu trúc dữ liệu, quy trình báo hiệu, mô hình, môi trường, hệ thống gạn tách máu, phương pháp, v.v. được mô tả có dựa vào Fig.1 tới Fig.14.

Các kênh dẫn được hút sạch ở bước 1508. Theo các phương án nhất định, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004 vận hành bơm hút 208 ngược chiều kim đồng hồ để tiếp tục đẩy nước muối 1712 gần như hoàn toàn ra khỏi ruột bóng thu thành phần máu 536 và phần còn lại của bộ thu thành phần máu 500 như được thể hiện trên Fig.17P. Ở thời điểm nhất định, gần như tổng lượng các thành phần máu và/hoặc nước muối 1712 được đẩy quay trở về người hiến máu 102, trong trường hợp này tất cả các bơm 216, 208, và 212 đều dừng hoạt động. Van kiểm soát chất lưu 320A, van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A, van kiểm soát dòng nước muối 288, và van bất kỳ khác tiếp đó có thể được đóng bởi bộ vi điều khiển hộp chứa 1004. Ở thời điểm này, chỉ một lượng nhỏ của nước muối 1712 hoặc hoàn toàn không có nước muối được duy trì bên trong bộ thu thành phần máu 500. Trạng thái của hệ thống gạn tách máu 200 có thể như được thể hiện trên Fig.17Q. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 14: trạng thái hút sạch kênh dẫn

Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/ Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	-AF	Đúng		
Bơm trở về 212	0	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Đóng	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Mở	
Miệng rót 460				0

Ở thời điểm này, bộ thu thành phần máu 500 có thể được bịt kín, ở bước 1512, như được thể hiện trên Fig.17R. Bước bịt kín của bộ thu thành phần máu 500 có thể là kẹp ống dẫn từ người hiến máu 104 dẫn tới người hiến máu 102 và bịt kín bằng nóng

chảy ống dẫn ở các vị trí khác nhau. Hoạt động bịt kín có thể là làm nóng chảy các ống vì các ống này có thể là chất dẻo nhiệt như được thể hiện trên Fig.17R. Ví dụ, ống dẫn chất chống đông 110, ống dẫn nước muối 116, ống dẫn huyết tương 120 (bên trên van kiểm soát dòng huyết tương 286), và ống dẫn từ người hiến máu 104 tất cả đều được làm nóng chảy bằng nhiệt để tách rời túi AC 114, chai thu huyết tương 122, túi nước muối 118, và người hiến máu 102 ra khỏi phần còn lại của bộ thu thành phần máu 500. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 15: trạng thái bộ kit bịt kín

Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/ Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Đúng		
Bơm trở về 212	0	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Đóng	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Đóng	
Miệng rót 460				0

Ở thời điểm này, kim có thể được rút ra khỏi người hiến máu 102, ở bước 1516, như được thể hiện trên Fig.17R. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 16: trạng thái rút kim ra khỏi người hiến máu

Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Đúng		
Bơm trở về 212	0	Đúng		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Đóng	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Đóng	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Đóng	
Miệng rót 460				0

Bộ thu thành phần máu 500 có thể được tháo dỡ ra khỏi hệ thống gạn tách máu 200, ở bước 1520, điều này đòi hỏi việc đảo ngược ít nhất một số thủ tục đã được mô tả có dựa vào Fig.13 và Fig.16. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, trong bước này, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 12: Trạng thái tháo dỡ

Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Sai		
Bơm trở về 212	0	Sai		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Mở	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Mở	
Miệng rót 460				0

Khi được tháo dỡ, bộ thu thành phần máu đã dùng 500 có thể được loại bỏ ở dạng chất thải y tế. Chai thu huyết tương 122 có thể được bịt kín trên ống dẫn huyết tương 120, như được thể hiện trên Fig.17S. Các vùng đã bịt kín vì thế có thể ngăn không cho liên quan bất kỳ thấm ra khỏi chai thu huyết tương 122, túi nước muối 118, hoặc túi chứa chất chống đông 114. chai thu huyết tương 122 sau đó có thể được lấy đi và được sử dụng trong thủ tục bất kỳ mà huyết tương được yêu cầu. Phần còn lại của các chi tiết liên quan có thể được loại bỏ ở dạng chất thải y tế và quy trình liên quan được hoàn thành ở bước 1524 như được thể hiện trên Fig.17T. Trạng thái của các bộ phận khác nhau của hệ thống gạn tách máu 200, khi kết thúc thủ tục, có thể được thể hiện dưới đây:

Bảng 13: Trạng thái hoàn thành thủ tục

Tên bộ phận	Lưu lượng (mL/phút)	Đóng lại?	Mở/Đóng?	Tốc độ quay (vòng/phút)
Bơm hút 208	0	Sai		
Bơm trở về 212	0	Sai		
Bơm chất chống đông 216	0			
Van kiểm soát dòng huyết tương 286			Mở	
Van kiểm soát dòng nước muối 288			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ nhất 320A			Mở	
Van kiểm soát chất lưu thứ hai 320B			Mở	
Van kiểm soát chất lưu hút 320C			Mở	
Miệng rót 460				0

Một phương án của phương pháp 1600 để lắp sản phẩm dùng một lần vào miệng rót của hệ thống gạn tách máu 200 có thể như được thể hiện trên Fig.16 theo các phương án của sáng chế. Trình tự chung đối với các bước của phương pháp 1600 được thể hiện trên Fig.16. Nói chung, phương pháp 1600 bắt đầu với bước bắt đầu 1604 và kết thúc với bước 1632. Phương pháp 1600 có thể có nhiều bước hơn hoặc ít

bước hơn hoặc có thể sắp xếp trình tự của các bước khác với trình tự được thể hiện trên Fig.16. Phương pháp 1600 có thể được thực hiện, ít nhất một phần, ở dạng tập hợp của các lệnh chạy được bằng máy tính được thực hiện bởi hệ thống máy tính, bộ xử lý, bộ vi điều khiển hộp chứa 1004, bộ vi điều khiển máy ly tâm 1104, và/hoặc các thiết bị khác và được mã hóa hoặc lưu trữ trên một vật ghi đọc được bằng máy tính. Theo các cấu trúc khác phương pháp 1600 có thể được thực hiện, ít nhất một phần, bởi một loạt các bộ phận, mạch, cổng, v.v., được tạo ra trong thiết bị phần cứng như SOC, ASIC, và/hoặc FPGA. Sau đây, phương pháp 1600 sẽ được giải thích có dựa vào các hệ thống, thiết bị, van, bơm, cảm biến. Bộ phận, mạch, môđun, phần mềm, cấu trúc dữ liệu, quy trình báo hiệu, mô hình, môi trường, hệ thống gạn tách máu, phương pháp, v.v. được mô tả có dựa vào Fig.1 tới Fig.15.

Miệng rót 460 của hệ thống gạn tách máu 200 có thể được cung cấp ở bước 1608. Miệng rót 460 có thể là một bộ phận của hệ thống gạn tách máu 200 và được làm thích ứng để tiếp nhận ít nhất một phần của bộ thu thành phần máu 500. Theo các phương án nhất định, miệng rót 460 được gắn trên trục quay vỏ chia 406 để quay sao cho làm lộ ra phần bên trong của vỏ trên 404B có miệng rót 460. Người sử dụng có thể quay vỏ trên 404B để làm lộ ra kênh dẫn lắp thu 466 hoặc, theo một số phương án, miệng rót 460 có thể được quay một cách tự động nhờ động cơ hoặc thiết bị cơ khí khác. Hoạt động quay và/hoặc nạp này có thể như được mô tả có dựa vào Fig.4D tới Fig.4F và/hoặc Fig.6A tới Fig.6C như nêu trên.

Bộ thu thành phần máu 500, có ruột bóng thu thành phần máu 536, có thể được cung cấp ở bước 1612. Bộ thu thành phần máu 500 này có thể được đóng gói từ trước và được lấy ra khỏi bao gói. Người sử dụng có thể làm lộ ra ruột bóng thu thành phần máu 536 để lắp vào kênh dẫn lắp thu 466, trong đó đảm bảo rằng đầu tự do ruột bóng 540B được định vị ở điểm dừng đường dẫn kênh 476 của kênh dẫn lắp thu 466 và đầu nối vòng miệng rót 532 được định vị ở vùng nối vòng 454. Khi ruột bóng thu thành phần máu 536 được định vị phù hợp, người sử dụng có thể tạo hình ruột bóng thu thành phần máu 536 gần như thành hình dạng của kênh dẫn lắp thu 466 và điểm dừng đường dẫn kênh 476, ở bước 1616, như được thể hiện trên Fig.5F tới Fig.5H. Như vậy, người sử dụng có thể tạo hình ruột bóng thu thành phần máu 536 nói chung thành dạng hình tròn hoặc hình dạng bất kỳ khác nói chung phù hợp với hình dạng của kênh dẫn lắp thu 466.

Tiếp đó, người sử dụng có thể lắp ruột bóng thu thành phần máu đã tạo hình 536 vào kênh dẫn lắp thu 466 của miệng rót 460, như được thể hiện trên Fig.5G và Fig.5H, với đầu tự do ruột bóng 540B của ruột bóng thu thành phần máu 536 được chèn vào điểm dừng đường dẫn kênh 476 của kênh dẫn lắp thu 466 ở bước 1620. Người sử dụng có thể lắp ruột bóng thu thành phần máu 536 vào kênh dẫn lắp thu 466 nói chung ở vị trí trung tâm bên trong khoang lắp miệng rót 492. Các lực ly tâm nói chung sẽ định vị thẳng hàng ruột bóng thu thành phần máu 536 một cách tự động vào vị trí chính xác bên trong khoang lắp miệng rót 492. Tuy nhiên, nếu không được định vị ở vị trí mà các lực ly tâm có thể tác động lên ruột bóng thu thành phần máu 536, ruột bóng thu thành phần máu 536 có thể bị đẩy ra khỏi kênh dẫn lắp thu 466. Khi được định vị phù hợp, ruột bóng thu thành phần máu 536 có thể được cố định đúng vị trí.

Ở bước 1624, người sử dụng có thể nối đầu nối vòng miệng rót 532 của ruột bóng thu thành phần máu 536 với vùng nối vòng 454 của kênh dẫn lắp thu 466. Một mối nối cơ khí có thể được tạo ra khi người sử dụng cài đầu nối vòng miệng rót 532 vào vùng nối vòng 454. Các kích thước và các dấu hiệu vật lý của khoang lắp miệng rót 492 tiếp đó có thể giữ ruột bóng thu thành phần máu 536, với đầu nối vòng miệng rót 532 ổn định ở vùng nối vòng 454, ở vị trí ổn định, nhờ đó cho phép ruột bóng thu thành phần máu 536 có thể di chuyển vào tâm của khoang lắp miệng rót 492 trong hoạt động của máy ly tâm 400. Phần thuộc vòng dễ uốn 524, duy trì bên ngoài hoặc phía ngoài của miệng rót 460 có thể được gắn vào tay đòn giữ vòng 416. Trạng thái gắn này của vòng dễ uốn 524 cho phép hoạt động $1\omega/2\omega$ của máy ly tâm 400.

Sau khi vòng dễ uốn 524 được gắn, vỏ trên 404B có thể được lật vào đúng vị trí ở bước 1628. Như vậy, miệng rót 460 có thể được quay nhờ trục bản lề 406 (ví dụ, bản lề, v.v.) vào phần bên trong của hệ thống vỏ 204. Vỏ máy ly tâm 404 tiếp đó có thể được quay với vòng thu thành phần máu 520 đi qua khe tiếp cận vòng 436 ở vỏ chia máy ly tâm 404. Khi vòng thu thành phần máu 520 được nạp trong vị trí nạp vòng 520A, một phần của vòng thu thành phần máu 520 có thể được tiếp nhận, giữ, và/hoặc đỡ một phần nhờ một khung chặn vòng 426, như được mô tả có dựa vào Fig.4A tới Fig.4C. Bảng đầu vào 224 có thể được quay vào vị trí đóng để cho phép hoạt động của hệ thống 200.

Các ví dụ về hệ thống và phương pháp theo sáng chế đã được mô tả liên quan tới phương pháp và hệ thống gạn tách máu. Tuy nhiên, để tránh gây khó hiểu không cần thiết đối với sáng chế, phần mô tả trên đây loại bỏ nhiều kết cấu và cơ cấu đã biết. Việc loại bỏ mô tả như vậy không bị xem là nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Các chi tiết cụ thể được đưa ra để có thể hiểu rõ nội dung liên quan theo sáng chế. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng sáng chế có thể được áp dụng theo nhiều cách khác nhau nằm ngoài những chi tiết cụ thể đã được xác định ở đây.

Hơn nữa, mặc dù ví dụ về các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc được minh họa ở đây thể hiện các bộ phận khác nhau của hệ thống được bố trí có thứ tự, các bộ phận nhất định của hệ thống có thể được định vị từ xa ở những phần cách xa của một mạng phân tán, chẳng hạn mạng LAN và/hoặc mạng Internet, hoặc bên trong một hệ thống chuyên dụng. Như vậy, cần phải hiểu rằng các bộ phận của hệ thống có thể được kết hợp thành một hoặc nhiều thiết bị, chẳng hạn nút hộp chứa 904 và nút máy ly tâm 908, hoặc được bố trí trên một nút cụ thể của mạng phân tán, chẳng hạn một mạng viễn thông tương tự và/hoặc số, mạng chuyển mạch gói, hoặc mạng mạch chuyển mạch. Từ phần mô tả như nêu trên và do các lý do về hiệu quả tính toán, cần phải hiểu rằng các bộ phận của hệ thống có thể được bố trí ở vị trí bất kỳ bên trong mạng phân tán của các bộ phận mà không làm ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống. Ví dụ, các bộ phận khác nhau có thể được bố trí trong một chuyển mạch như PBX và máy chủ đa phương tiện, thiết bị công nối, trong một hoặc nhiều thiết bị truyền thông, ở một hoặc nhiều cơ sở của người sử dụng, hoặc kết hợp nhất định của chúng. Tương tự, một hoặc nhiều bộ phận chức năng của hệ thống có thể được phân tán giữa (các) thiết bị viễn thông và thiết bị tính toán liên quan.

Hơn nữa, cần phải hiểu rằng các liên kết khác nhau để nối các phần tử có thể là các liên kết nối dây hoặc không dây, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, hoặc (các) phần tử đã biết hoặc sẽ phát triển sau bất kỳ khác có khả năng cung cấp và/hoặc truyền thông dữ liệu với và từ các phần tử đã kết nối. Các liên kết nối dây hoặc không dây này còn có thể là các liên kết an toàn và có thể có khả năng truyền thông thông tin đã mã hóa. Phương tiện truyền được sử dụng làm các liên kết, ví dụ, có thể là vật mang phù hợp bất kỳ đối với các tín hiệu điện, kể cả cáp đồng trục, dây đồng và sợi quang, và có thể có dạng sóng âm thanh hoặc ánh sáng, chẳng hạn các sóng được tạo ra trong kỹ thuật truyền thông sử dụng sóng vô tuyến và hồng ngoại.

Ngoài ra, mặc dù các lưu đồ đã được mô tả và minh họa liên quan tới trình tự cụ thể của các sự kiện, cần phải hiểu rằng các thay đổi, bổ sung, và loại bỏ khác nhau đối với trình tự này có thể được thực hiện mà không có ảnh hưởng về khía cạnh vật chất đối với hoạt động của các phương án, cấu trúc và khía cạnh theo sáng chế.

Nhiều thay đổi và cải biến khác nhau theo sáng chế có thể được sử dụng. Điều này cho phép tạo ra một số dấu hiệu kỹ thuật theo sáng chế mà không cần phải cung cấp các chi tiết khác.

Theo một phương án khác nữa, hệ thống và phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện có dựa vào máy tính chuyên dụng, bộ vi xử lý hoặc bộ vi điều khiển được lập trình và (các) phần tử mạch tích hợp ngoại vi, phần tử ASIC hoặc mạch tích hợp khác, bộ xử lý tín hiệu số, thiết bị điện tử nối dây cứng hoặc mạch logic như mạch phần tử rời rạc, thiết bị logic khả lập trình hoặc mảng cổng như PLD, PLA, FPGA, PAL, máy tính chuyên dụng, phương tiện có thể tính toán bất kỳ, hoặc thiết bị tương tự. Nói chung, (các) thiết bị bất kỳ hoặc phương tiện có khả năng thực hiện phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng để thực hiện các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Ví dụ về phần cứng có thể được sử dụng cho các phương án, cấu trúc và khía cạnh theo sáng chế bao gồm máy tính, thiết bị cầm tay, điện thoại (ví dụ, các điện thoại di động, nói Internet, điện thoại kiểu số, điện thoại kiểu tương tự, điện thoại kiểu lai, và các điện thoại khác), và các phần cứng khác đã biết trong lĩnh vực này. Một số thiết bị trong số này có bộ xử lý (ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý), bộ nhớ, thiết bị nhớ bất khả biến, thiết bị đầu vào, và thiết bị đầu ra. Hơn nữa, các phương án khác liên quan tới phần mềm có, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, xử lý phân tán hoặc xử lý phân tán bộ phận/đối tượng, xử lý song song, hoặc xử lý máy ảo cũng có thể góp phần thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây.

Theo một phương án khác nữa, phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện dễ dàng có dựa vào các môi trường phát triển phần mềm sử dụng đối tượng hoặc phần mềm định hướng đối tượng để tạo ra mã nguồn khả chuyển có thể được sử dụng trên nhiều nền tảng máy tính hoặc trạm làm việc khác nhau. Theo cách khác, hệ thống theo sáng chế có thể được thực hiện một phần hoặc hoàn toàn trong phần cứng sử dụng các mạch logic tiêu chuẩn hoặc thiết kế VLSI. Việc phần mềm hay phần cứng được sử dụng để thực hiện hệ thống theo sáng chế phụ thuộc vào các yêu cầu tốc độ và/hoặc

hiệu quả của hệ thống, chức năng cụ thể, và các hệ thống phần mềm hoặc phần cứng cụ thể hoặc bộ vi xử lý hoặc hệ thống vi xử lý được sử dụng.

Theo một phương án khác nữa, phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện một phần trong phần mềm có thể được lưu trữ trên một vật ghi, được chạy trên máy tính thông dụng được lập trình với sự phối hợp của bộ điều khiển và bộ nhớ, máy tính chuyên dụng, bộ vi xử lý, hoặc thiết bị tương tự. Theo các ví dụ này, hệ thống và phương pháp theo sáng chế có thể được thực hiện ở dạng chương trình nhúng trên máy tính cá nhân như chương trình Applet, JAVA® hoặc tập lệnh, ở dạng tài nguyên có trên máy chủ hoặc máy tính trạm, ở dạng thường trình được nhúng trong hệ thống đo chuyên dụng, bộ phận hệ thống, hoặc thiết bị tương tự. Hệ thống còn có thể được thực hiện bằng cách kết hợp vật lý hệ thống và/hoặc phương pháp vào hệ thống phần mềm và/hoặc phần cứng.

Mặc dù sáng chế đã mô tả các bộ phận và chức năng được thực hiện theo các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc có dựa vào các tiêu chuẩn và các giao thức cụ thể, các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc không bị giới hạn ở các tiêu chuẩn và các giao thức như vậy. Các tiêu chuẩn và các giao thức tương tự khác không được đề cập ở đây cũng có thể có mặt và được xem là nằm trong phạm vi của sáng chế. Hơn nữa, các tiêu chuẩn và các giao thức được đề cập ở đây và các tiêu chuẩn và các giao thức tương tự khác không được đề cập ở đây được thay thế định kỳ bằng các phương án tương đương nhanh hơn và hiệu quả hơn cơ bản có cùng chức năng. Các thay thế như vậy liên quan tới các tiêu chuẩn và các giao thức có cùng chức năng được xem là các phương án tương đương nằm trong phạm vi của sáng chế.

Theo các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc khác nhau, sáng chế đề xuất các bộ phận, phương pháp, quy trình, hệ thống và/hoặc thiết bị cơ bản như được minh họa và mô tả ở đây kể cả các phương án khác nhau về khía cạnh, phương án, cấu trúc, cũng như kết hợp, và/hoặc tập hợp liên quan. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu được cách thức để tạo ra và sử dụng các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc theo sáng chế sau khi hiểu rõ nội dung của sáng chế. Theo các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc khác nhau, sáng chế đề xuất các thiết bị và quy trình không có mặt trong các mục được minh họa và/hoặc được mô tả ở đây hoặc theo các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc khác nhau, kể cả không có mặt trong

các mục có thể đã được sử dụng trong các thiết bị hoặc quy trình như nêu trên, ví dụ, để cải thiện tính năng, cho phép thực hiện dễ dàng và/hoặc giảm bớt chi phí thực hiện.

Phần mô tả trên đây được đưa ra nhằm mục đích minh họa và mô tả. Phần mô tả này không dự kiến để giới hạn sáng chế ở phương án hoặc các phương án được bộc lộ ở đây. Ví dụ, trong phần Mô tả chi tiết sáng chế, các dấu hiệu khác nhau theo sáng chế được nhóm lại với nhau theo một hoặc nhiều khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc nhằm mục đích hợp lý hóa sáng chế. Các dấu hiệu liên quan tới các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc theo sáng chế có thể được kết hợp theo các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc khác với những gì mô tả trên đây. Phương pháp theo sáng chế không bị hiểu là phản ánh giải pháp trong đó các điểm yêu cầu bảo hộ đòi hỏi nhiều dấu hiệu hơn so với được thể hiện trong từng điểm. Thay vào đó, như được xác lập trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, các khía cạnh sáng tạo nằm ở ít hơn toàn bộ các dấu hiệu của một khía cạnh, phương án, và/hoặc cấu trúc được bộc lộ như nêu trên. Như vậy, các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây được kết hợp vào phần Mô tả chi tiết sáng chế, trong đó từng điểm yêu cầu bảo hộ được xác định độc lập là một phương án ưu tiên riêng biệt của sáng chế.

Hơn nữa, mặc dù phần mô tả nêu trên đã mô tả về một hoặc nhiều khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc và các phương án thay đổi và cải biến nhất định, các phương án thay đổi, kết hợp, và cải biến khác cũng nằm trong phạm vi của sáng chế, ví dụ, như có thể được dự kiến bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sau khi hiểu rõ sáng chế. Dự kiến thu được phạm vi bảo hộ bao gồm các khía cạnh, phương án và/hoặc cấu trúc khác trong cùng mục cho phép, kể cả các cấu trúc, chức năng, phạm vi hoặc công đoạn khác, thay thế được và/hoặc tương đương với các dấu hiệu tương ứng theo sáng chế cho dù các cấu trúc, chức năng, phạm vi hoặc công đoạn khác, thay thế được và/hoặc tương đương như vậy có được bộc lộ ở đây hay không, và không có dự kiến từ bỏ đối tượng có thể bảo hộ sáng chế bất kỳ nào.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ thu thành phần máu bao gồm:

máy ly tâm để tách các thành phần máu từ máu toàn phần;

ống dẫn nạp hộp chứa được nối thông chất lưu với người hiến máu;

ống dẫn nạp vòng được nối thông chất lưu với máy ly tâm;

hộp chứa bao gồm:

cửa hộp chứa thứ nhất được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp hộp chứa;

cửa hộp chứa thứ hai được nối thông chất lưu với ống dẫn nạp vòng;

khoang bên trong dòng trực tiếp được nối thông chất lưu với cửa hộp chứa thứ nhất và cửa hộp chứa thứ hai;

ngăn nhỏ giọt nằm xen giữa trong khoang bên trong dòng trực tiếp sao cho chất lưu đi qua khoang bên trong dòng trực tiếp đi qua ngăn nhỏ giọt; và

đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ nhất và giữa cửa hộp chứa thứ nhất và ngăn nhỏ giọt và được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ hai và giữa cửa hộp chứa thứ hai và ngăn nhỏ giọt, sao cho chất lưu di chuyển qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu rẽ nhánh qua ngăn nhỏ giọt.

2. Bộ thu thành phần máu theo điểm 1, trong đó đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu bao gồm:

nhánh rẽ nhánh thứ nhất được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ nhất;

nhánh rẽ nhánh thứ hai được nối thông chất lưu với khoang bên trong dòng trực tiếp ở liền kề với cửa hộp chứa thứ hai; và

vành áp suất chất lưu được bố trí giữa và được nối thông chất lưu với nhánh rẽ nhánh thứ nhất và nhánh rẽ nhánh thứ hai.

3. Bộ thu thành phần máu theo điểm 2, trong đó khoang bên trong dòng trực tiếp có vùng thích ứng thứ nhất, nằm giữa mỗi nối thứ nhất với nhánh rẽ nhánh thứ nhất và ngăn nhỏ giọt, để cho phép van kiểm soát chất lưu thứ nhất có thể bịt kín khoang bên trong dòng trực tiếp, trong đó khoang bên trong dòng trực tiếp có vùng thích ứng thứ hai, nằm giữa mỗi nối thứ hai với nhánh rẽ nhánh thứ hai và ngăn nhỏ giọt, để cho phép van kiểm soát chất lưu thứ hai có thể bịt kín khoang bên trong dòng trực tiếp, và

trong đó khoang bên trong dòng trực tiếp có vùng thích ứng thứ ba, nằm trong nhánh rẽ nhánh thứ nhất, để cho phép van kiểm soát chất lưu hút có thể bịt kín nhánh rẽ nhánh thứ nhất.

4. Bộ thu thành phần máu theo điểm 3, trong đó, khi hút chất lưu từ người hiến máu:

van kiểm soát chất lưu thứ nhất và van kiểm soát dòng chất lưu thứ hai được đóng và bịt kín khoang bên trong dòng trực tiếp; và

van kiểm soát chất lưu hút được mở và cho phép máu toàn phần có thể đi qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

5. Bộ thu thành phần máu theo điểm 4, trong đó, khi truyền chất lưu tới người hiến máu:

van kiểm soát chất lưu thứ nhất và van kiểm soát dòng chất lưu thứ hai được mở và cho phép chất lưu có thể đi qua khoang bên trong dòng trực tiếp; và

van kiểm soát chất lưu hút được đóng và bịt kín đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

6. Bộ thu thành phần máu theo điểm 5, trong đó, khi hút chất lưu từ người hiến máu trong lần hút sau đó, một phần của chất lưu đã truyền trước đó tới người hiến máu qua khoang bên trong dòng trực tiếp được duy trì trong ngăn nhỏ giọt khi chất lưu đi qua đường dẫn rẽ nhánh dòng chất lưu.

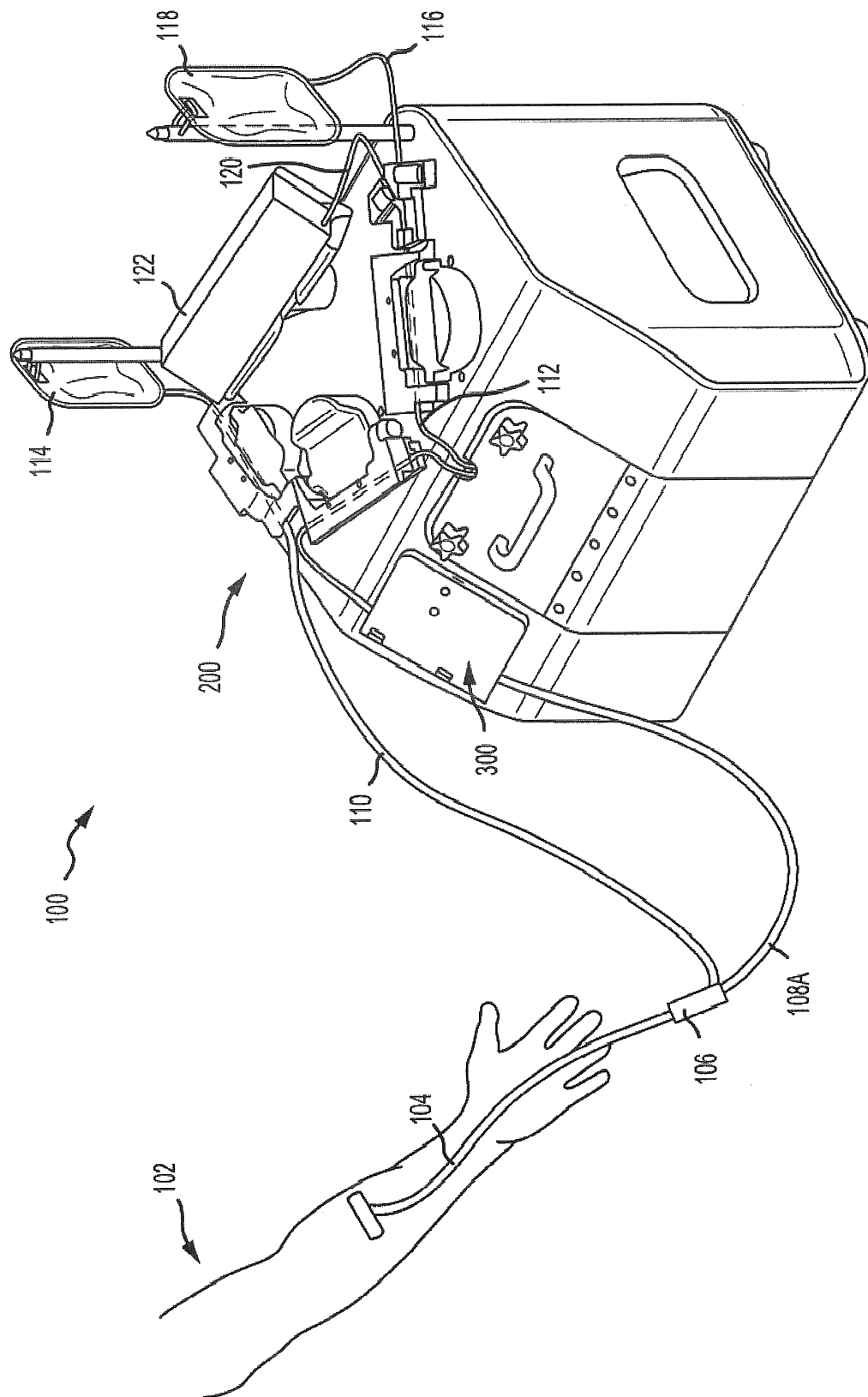


Fig. 1

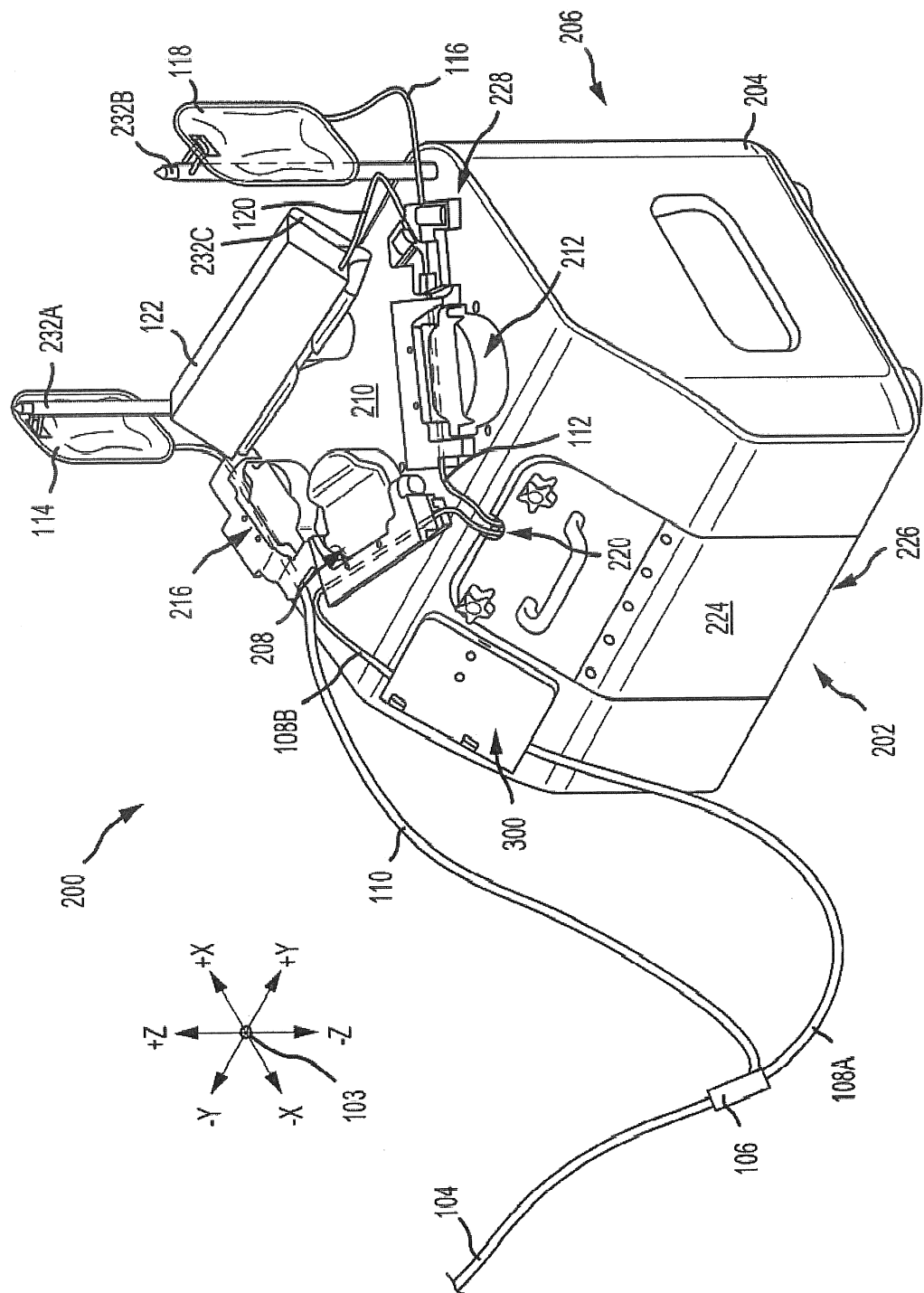


Fig. 2A

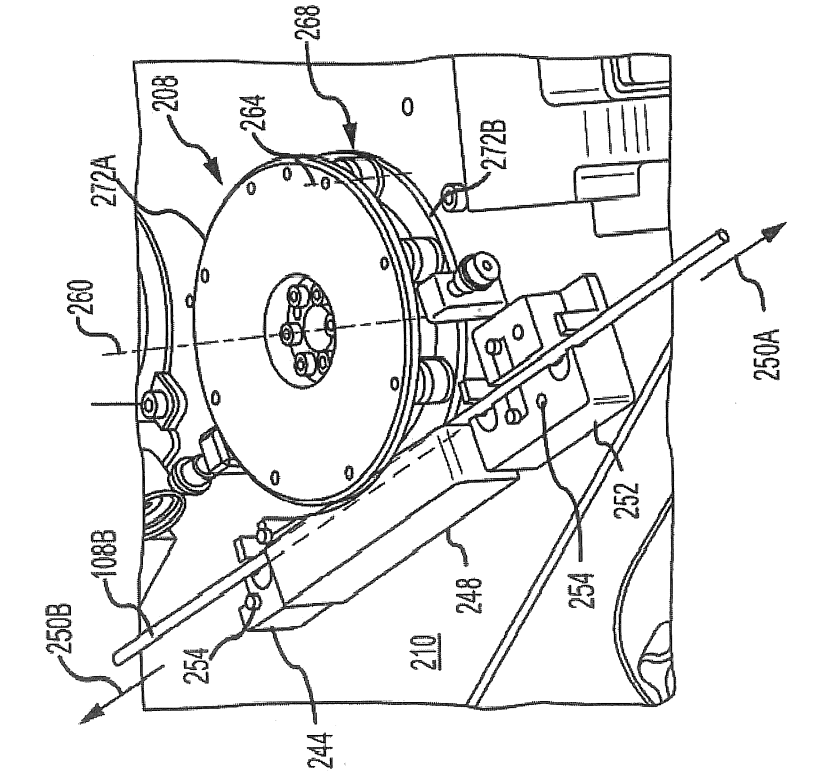


Fig. 2C

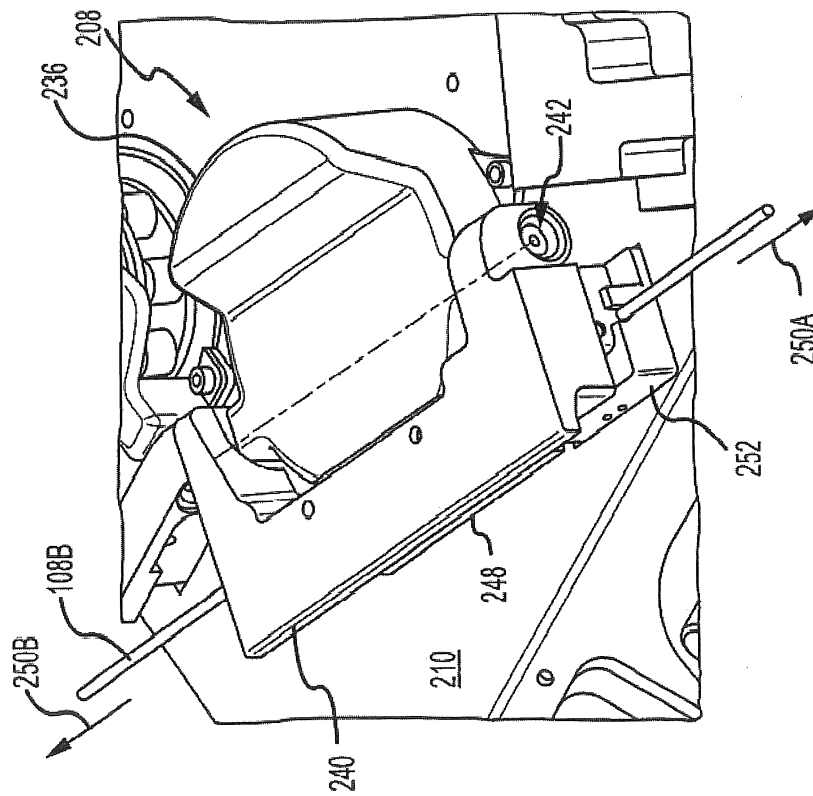


Fig. 2B

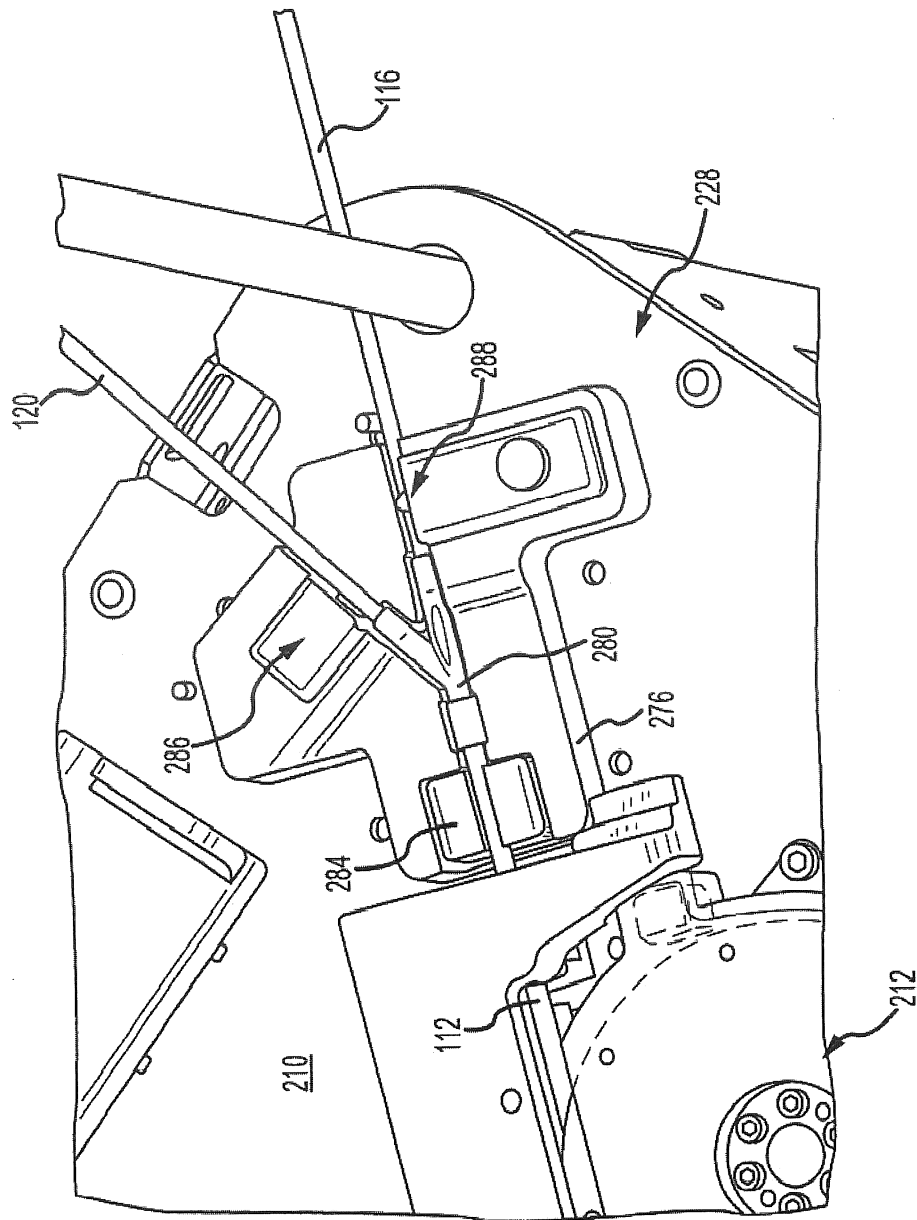
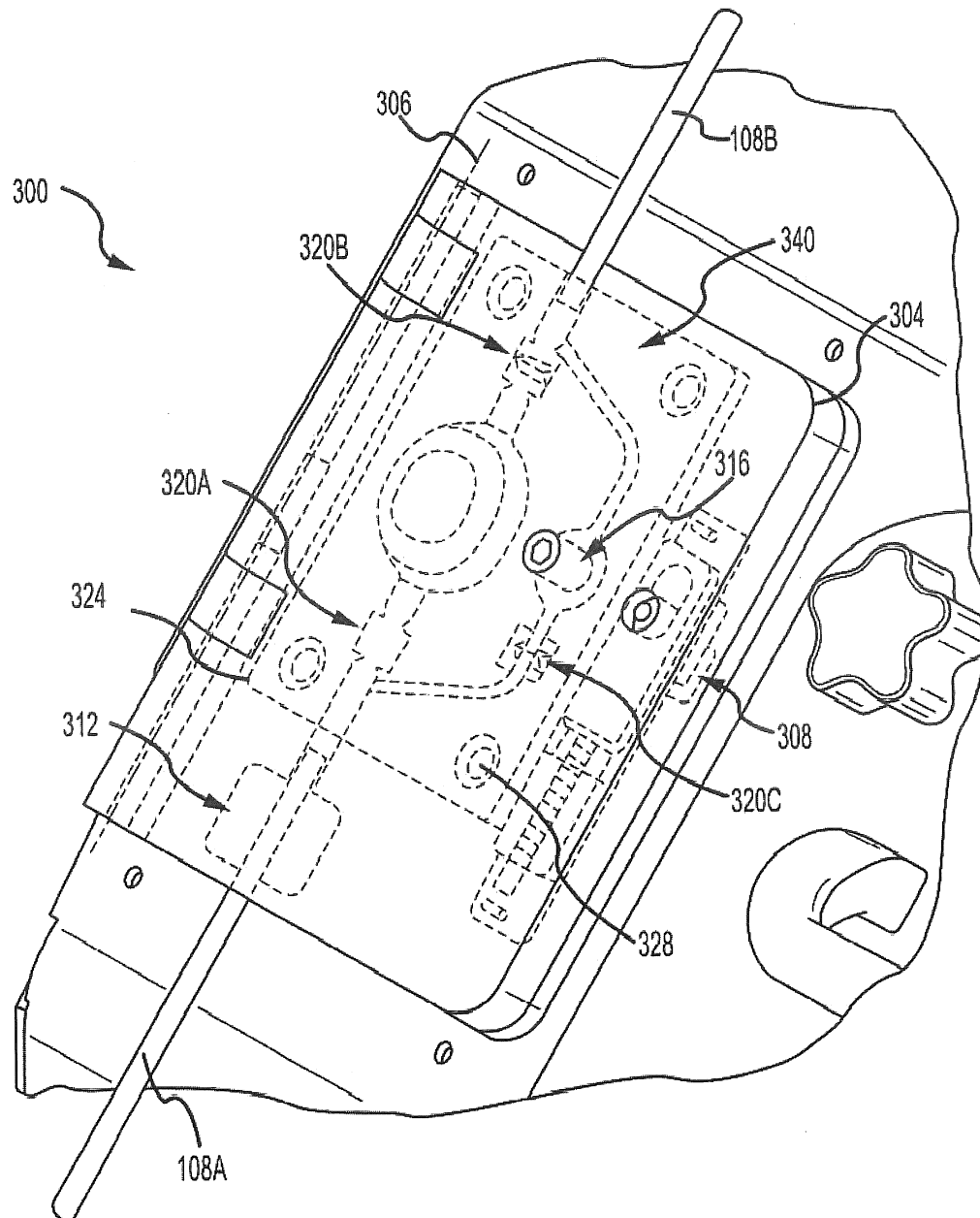
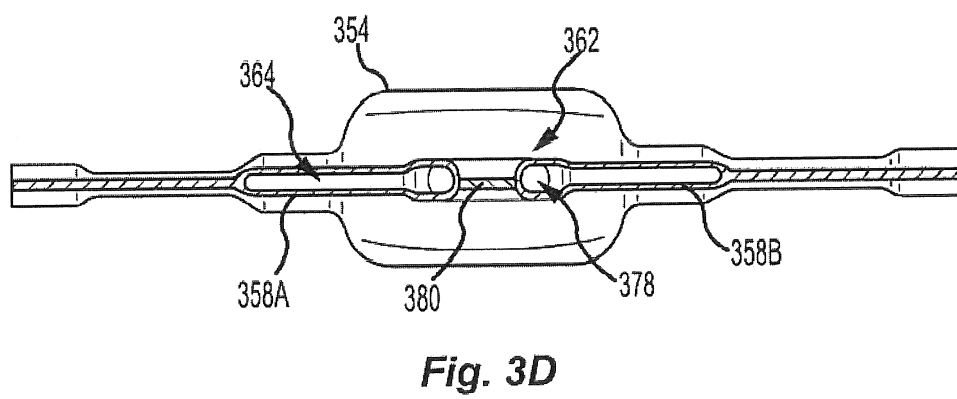
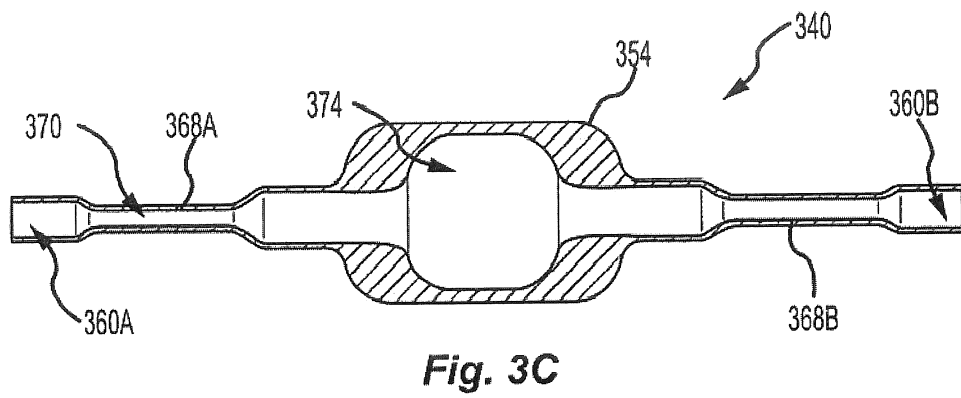
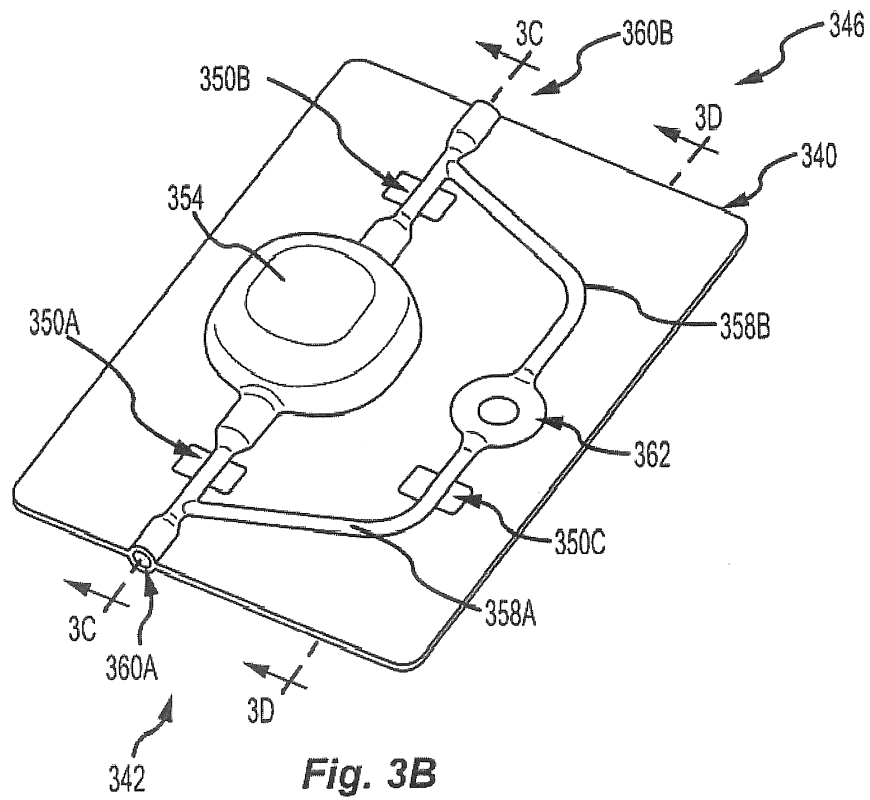


Fig. 2D

**Fig. 3A**



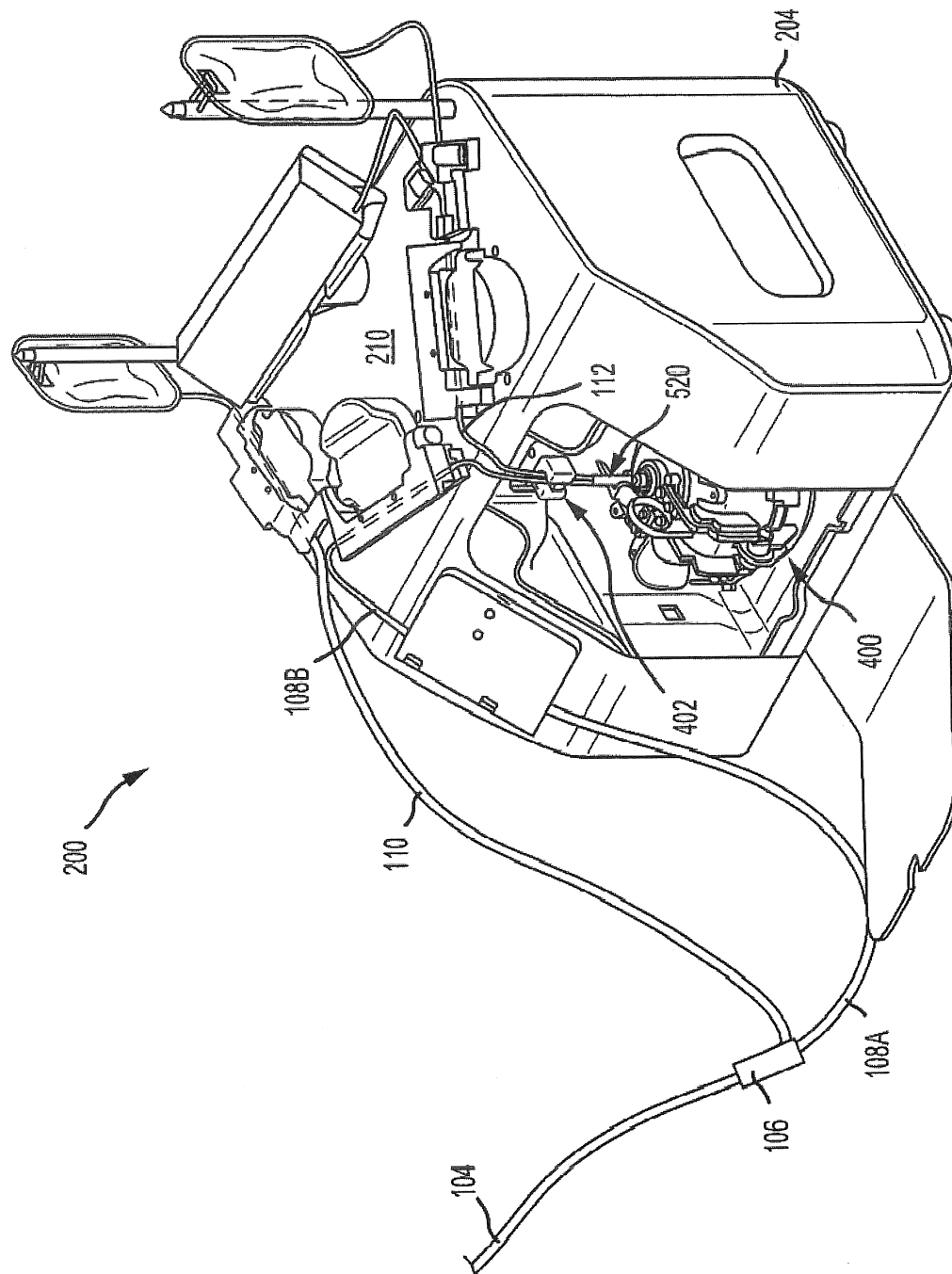


Fig. 4A

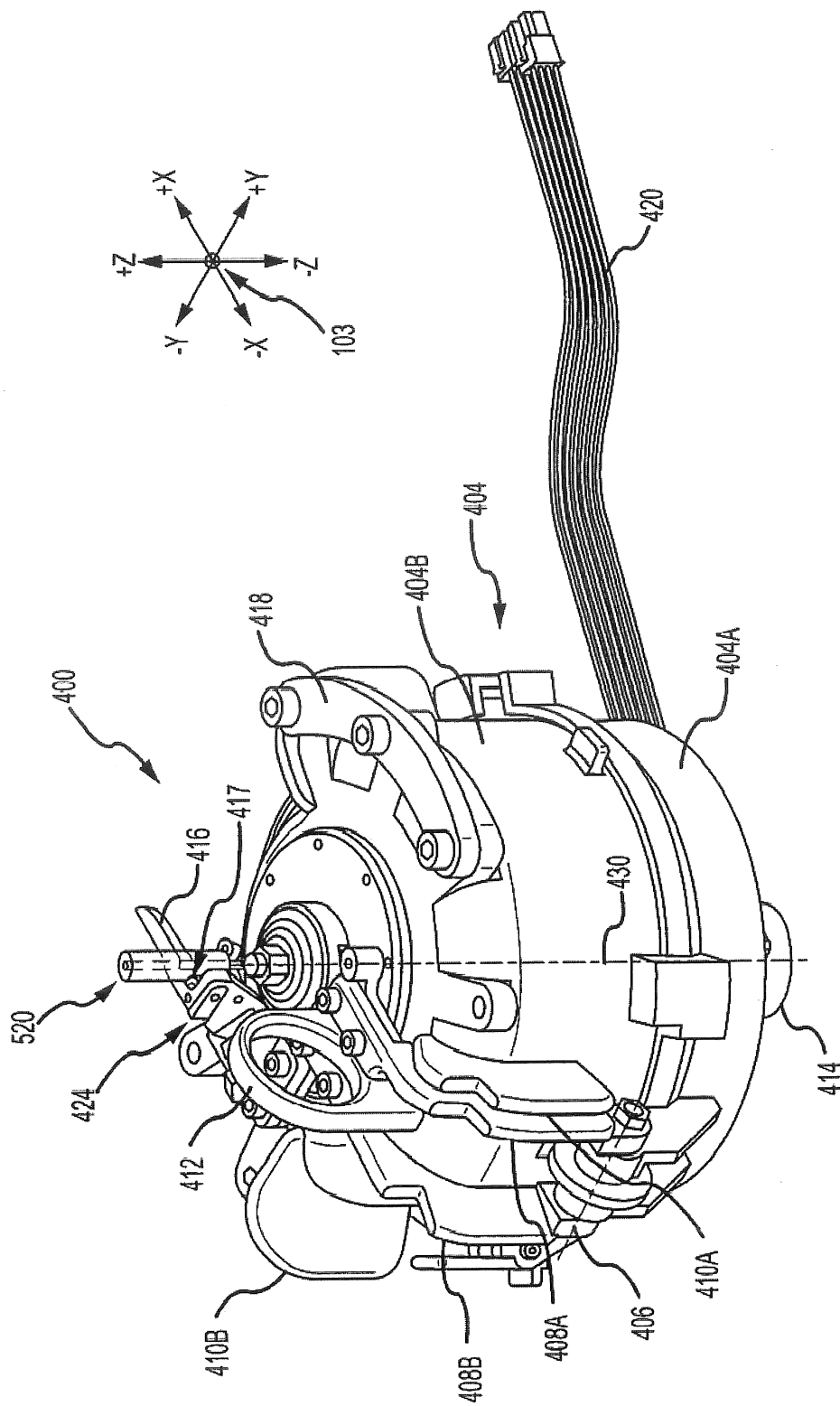


Fig. 4B

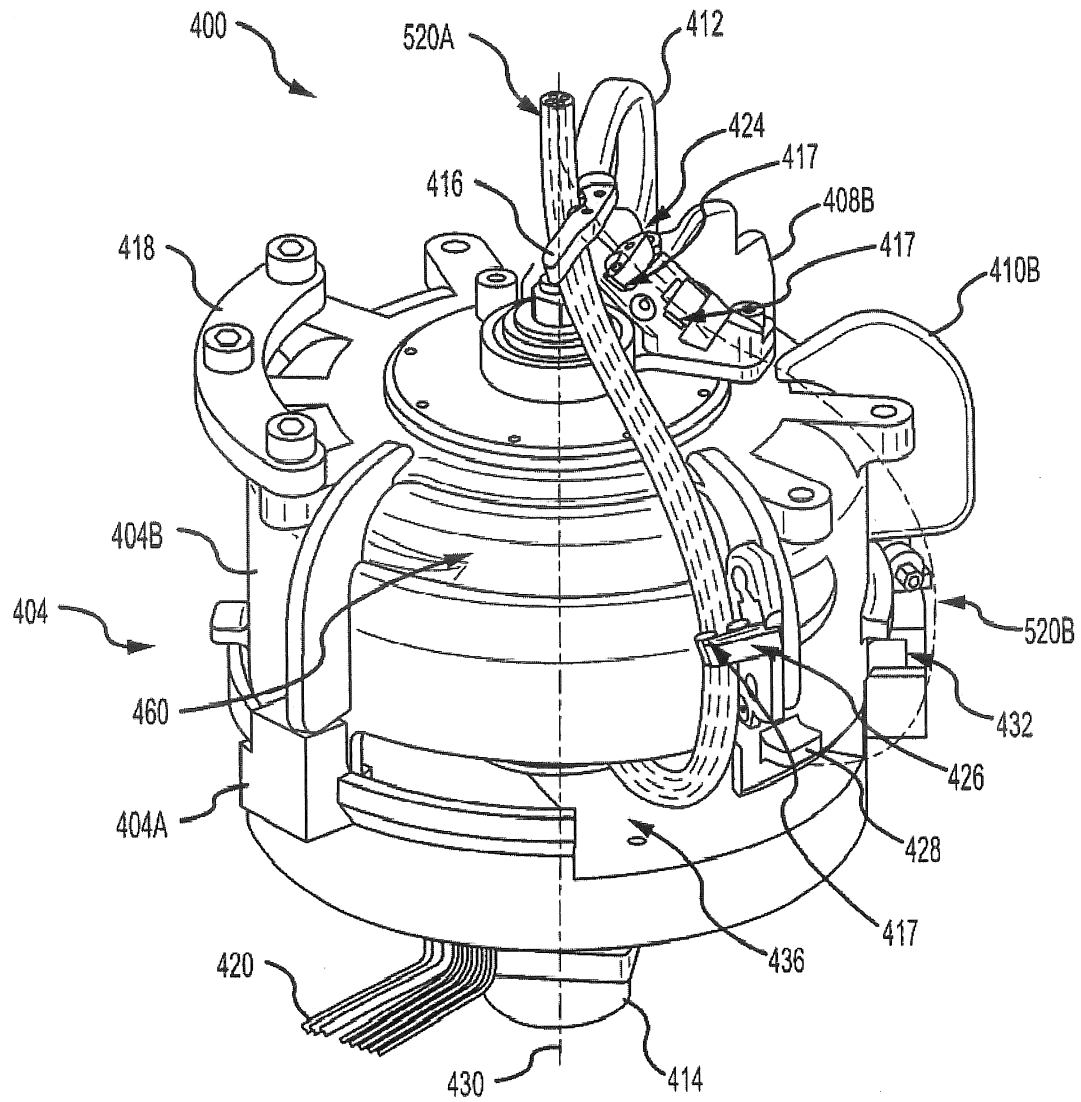
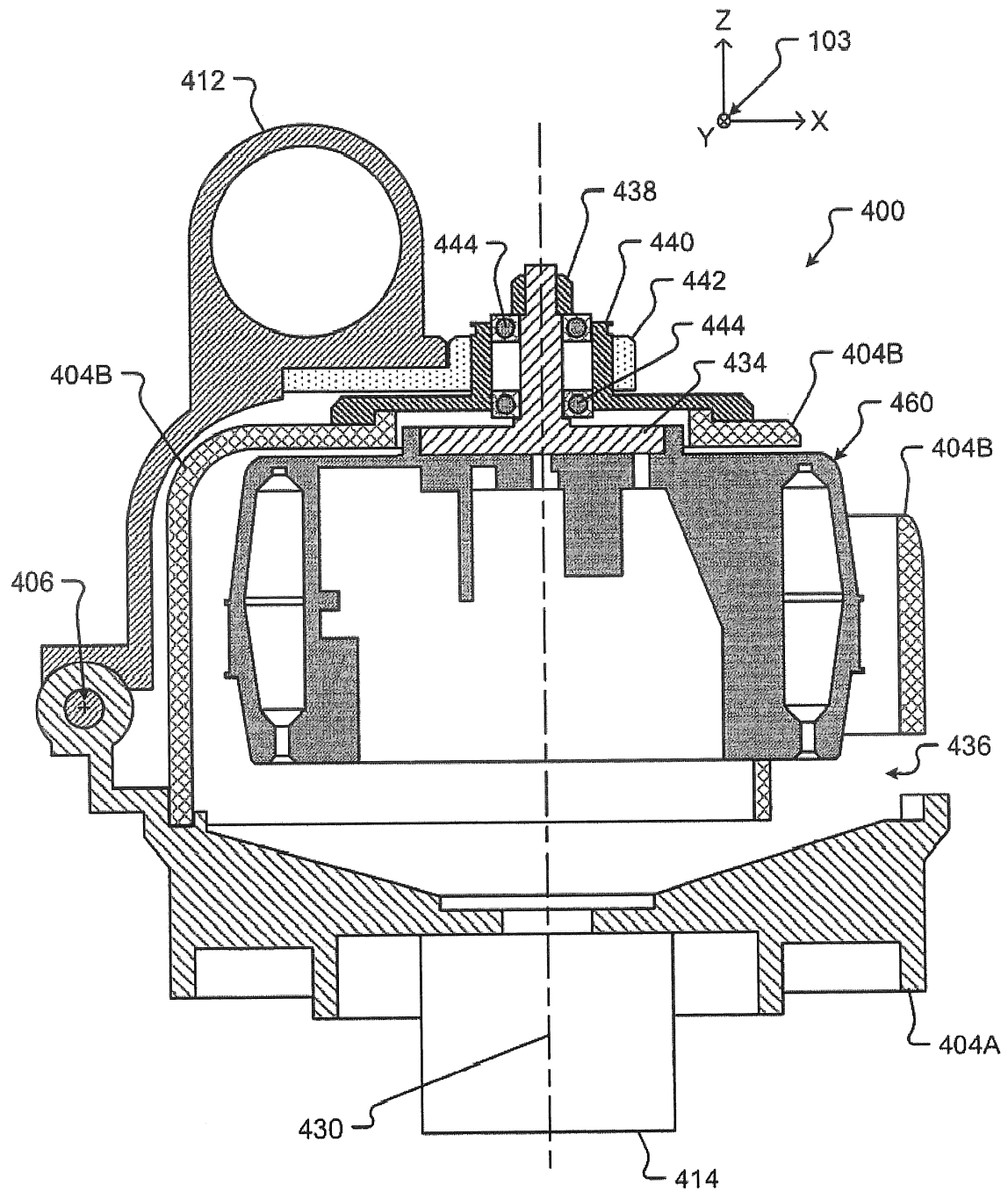
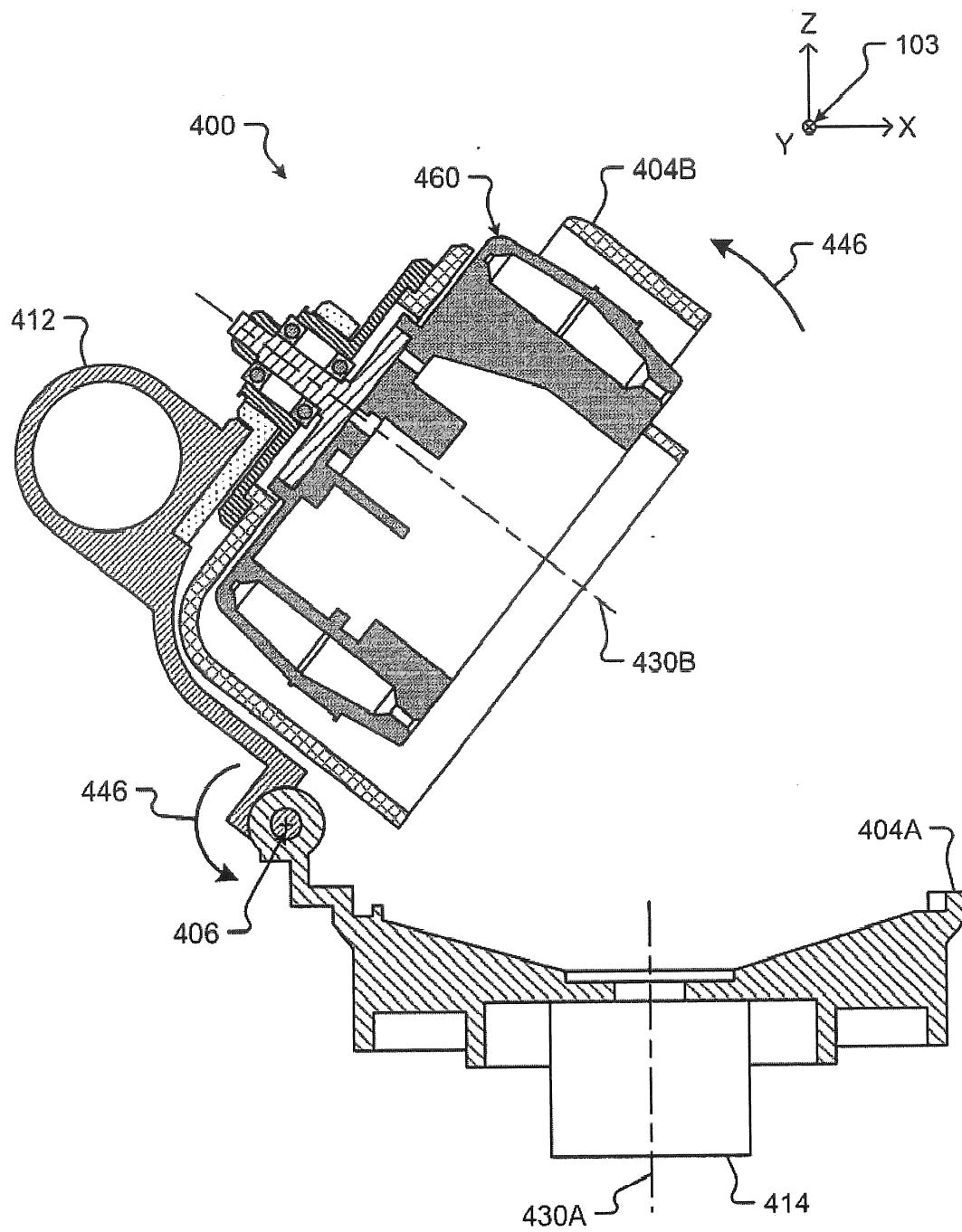


Fig. 4C

**Fig. 4D**

**Fig. 4E**

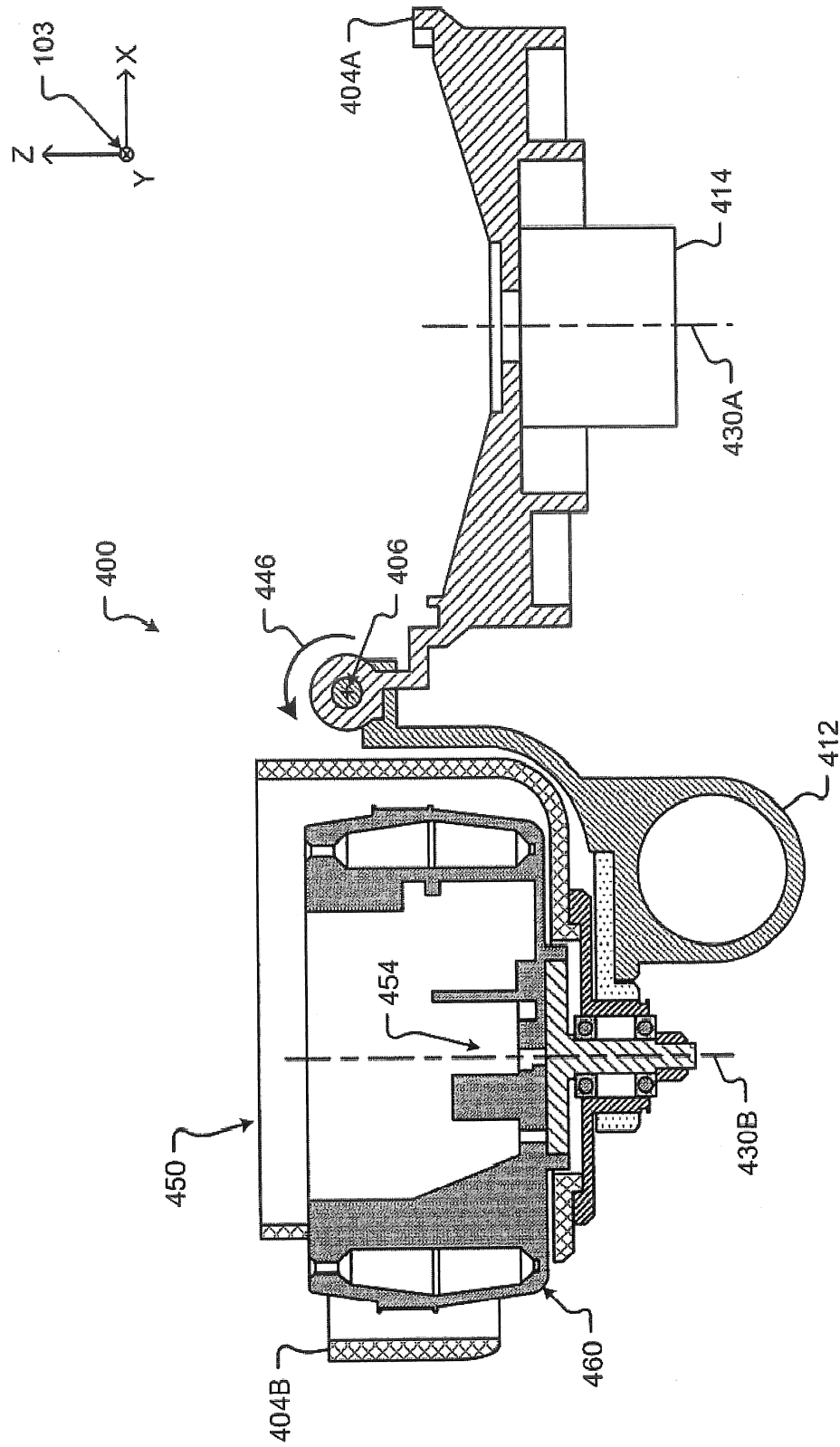
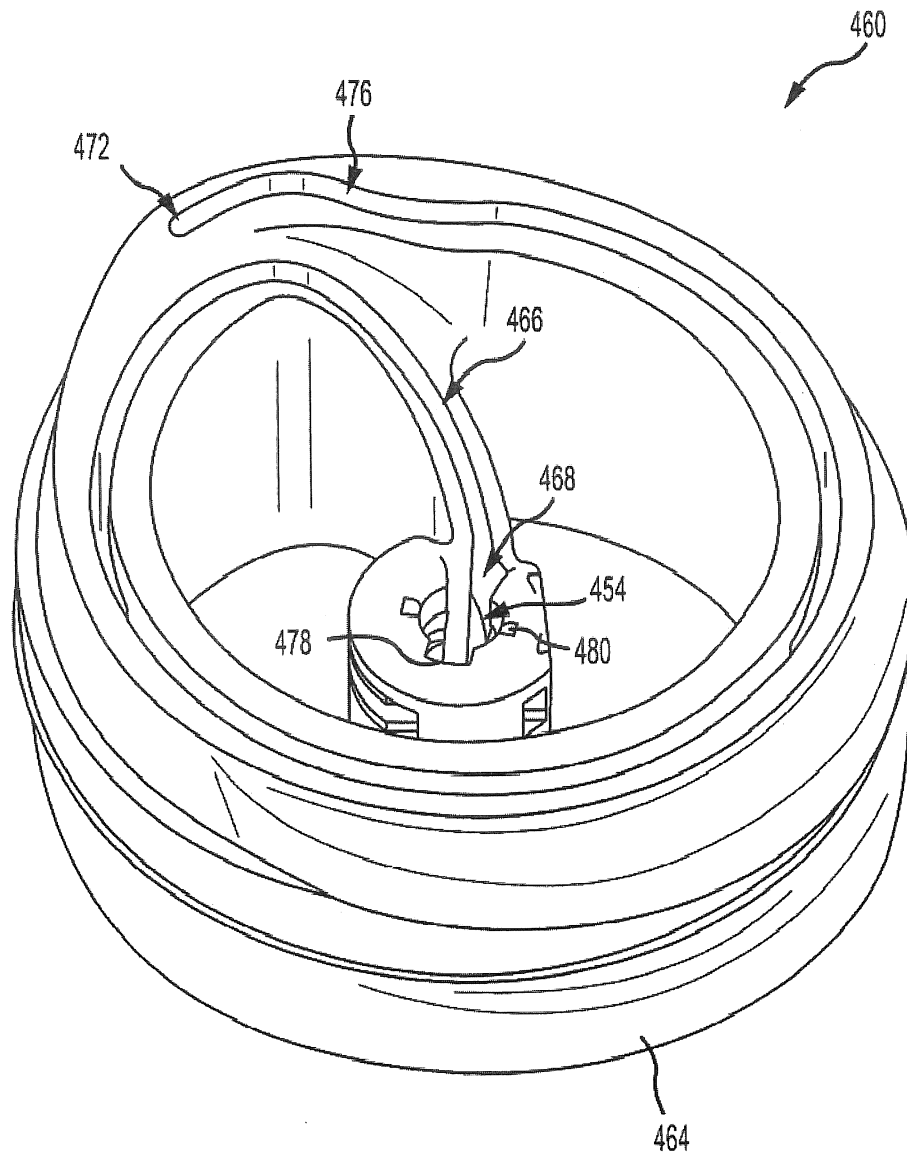
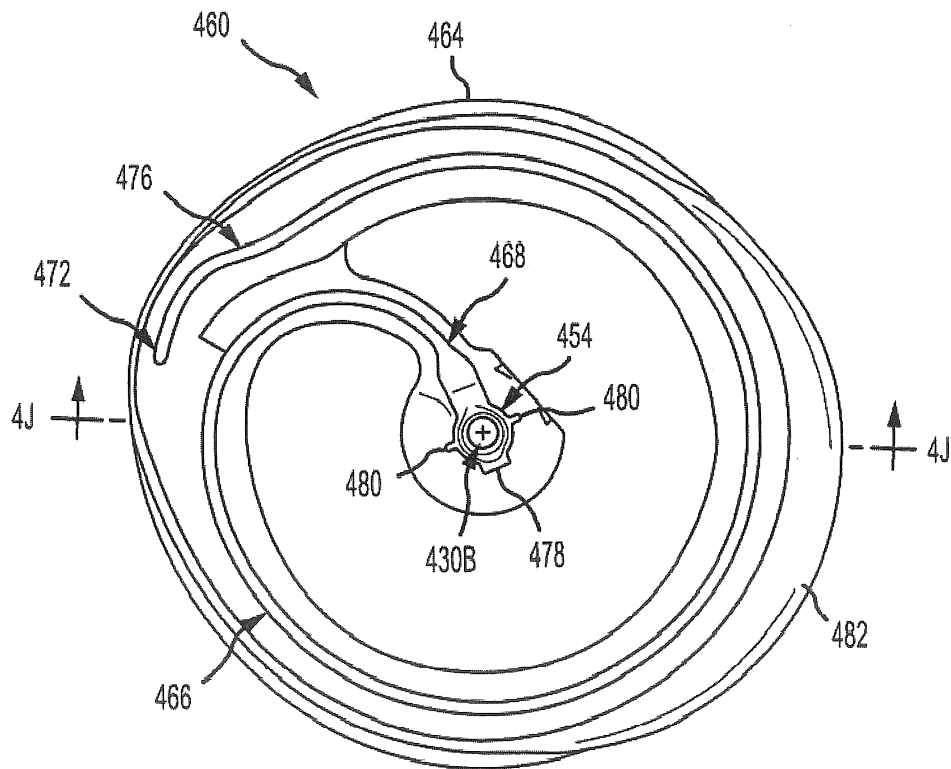
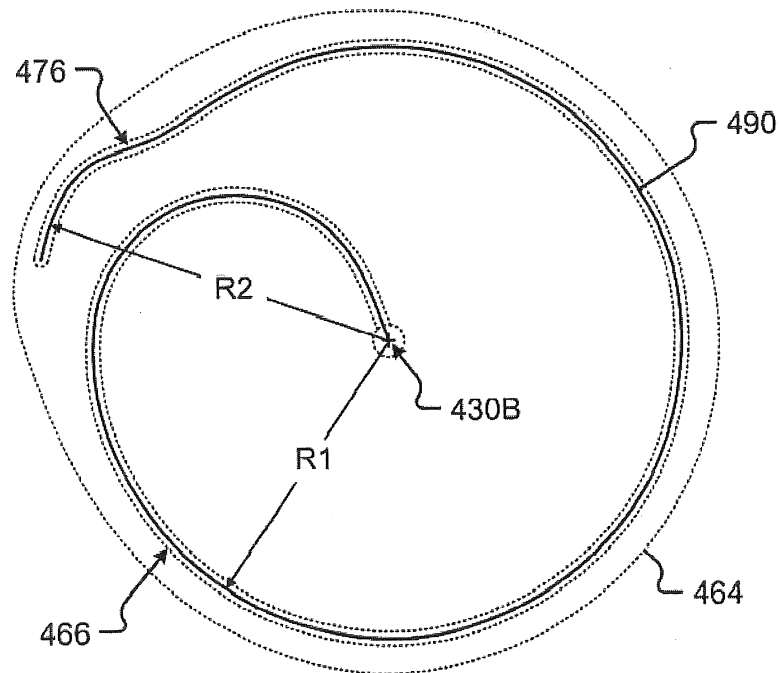
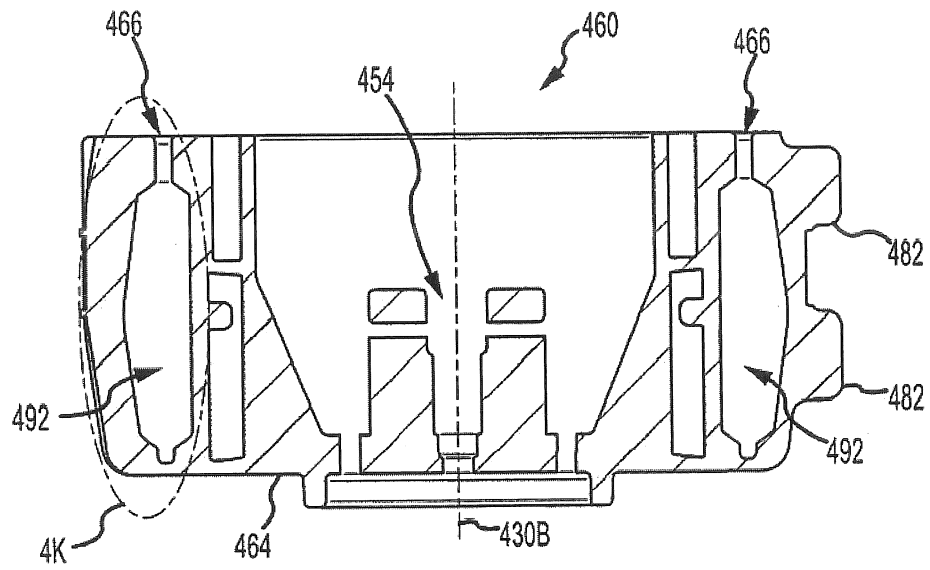
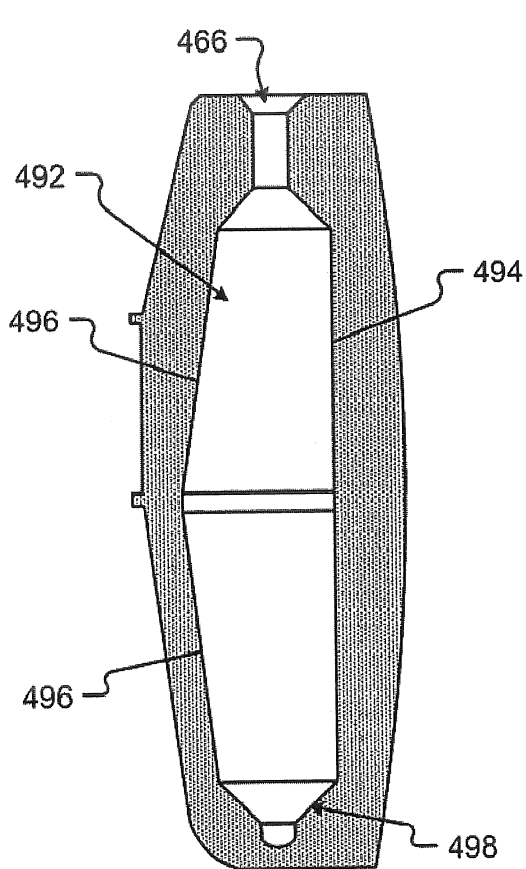
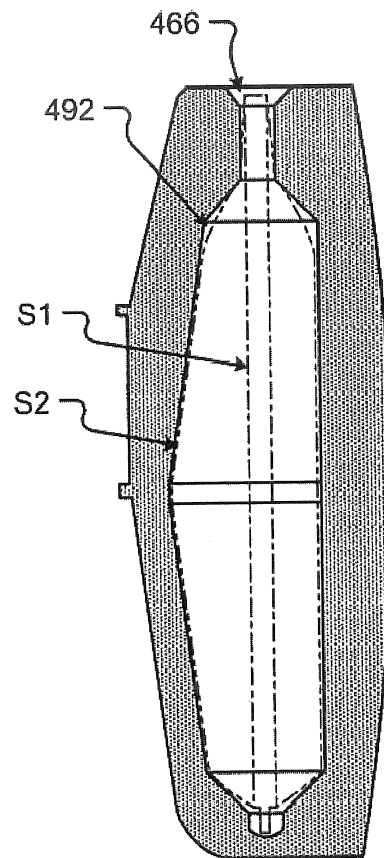
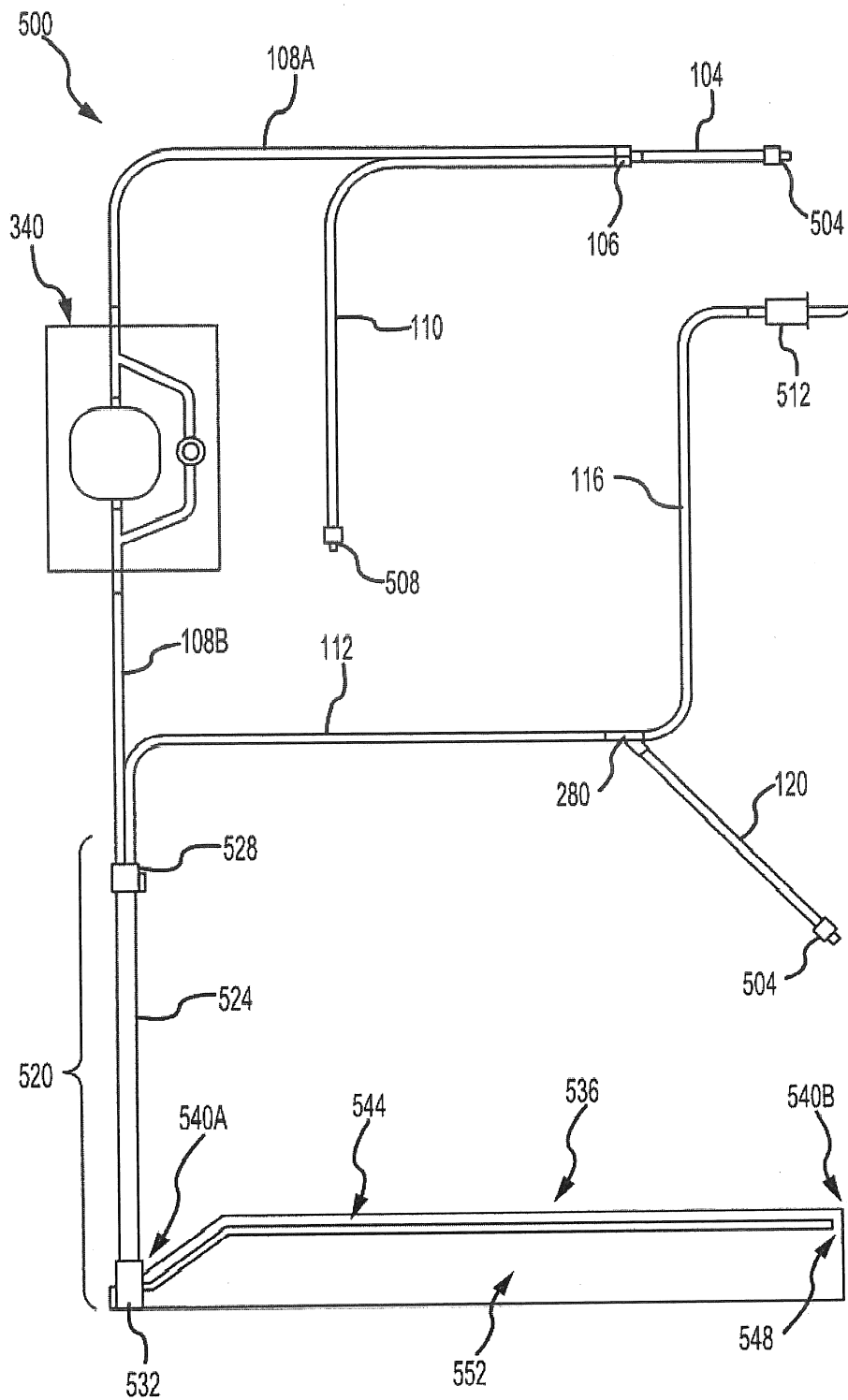


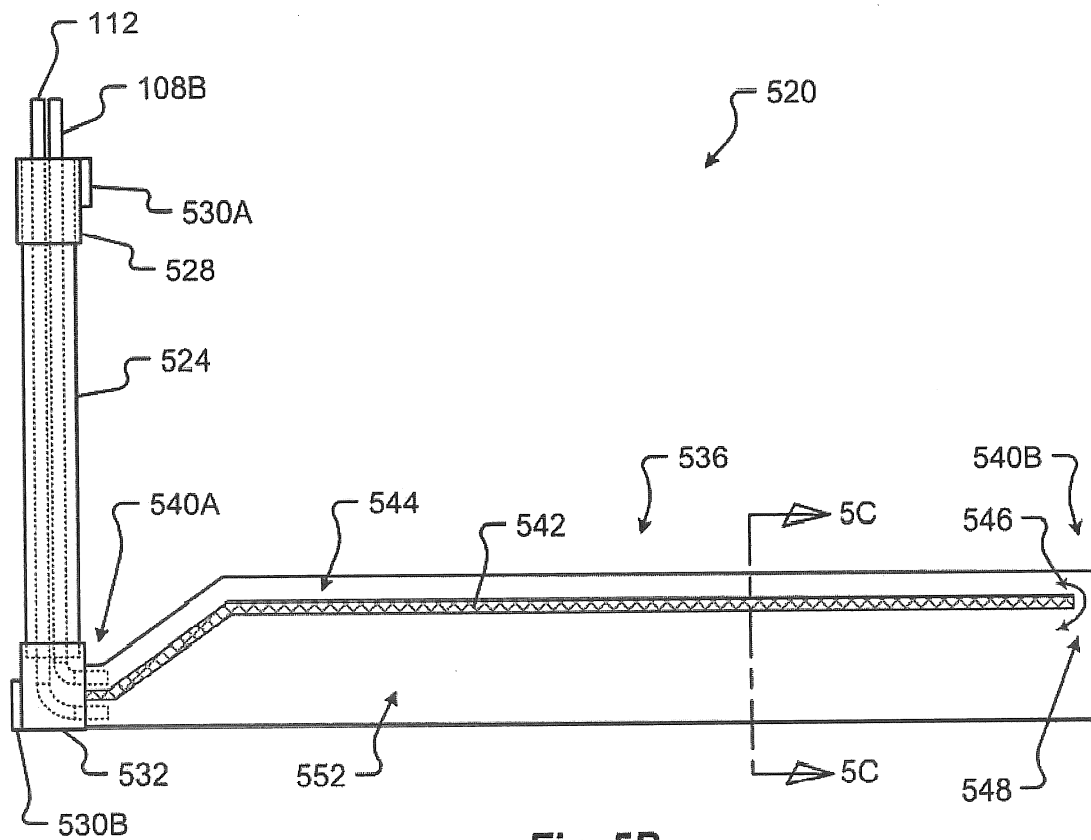
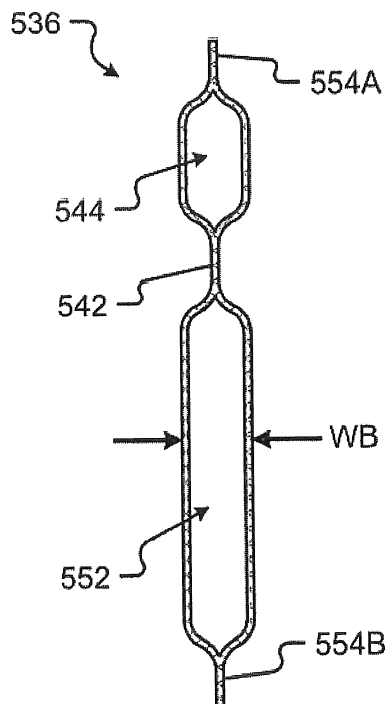
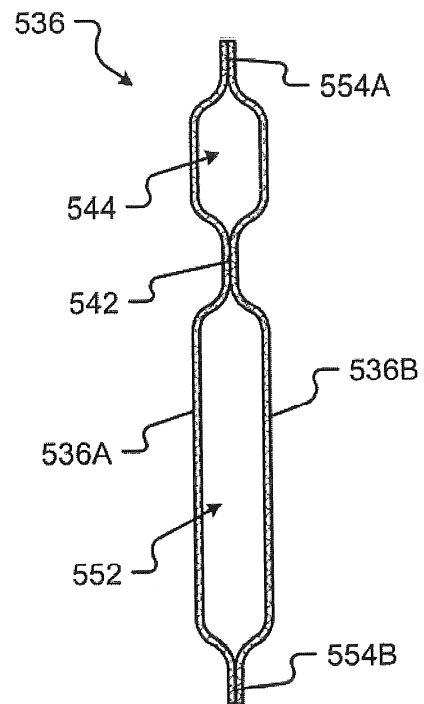
Fig. 4F

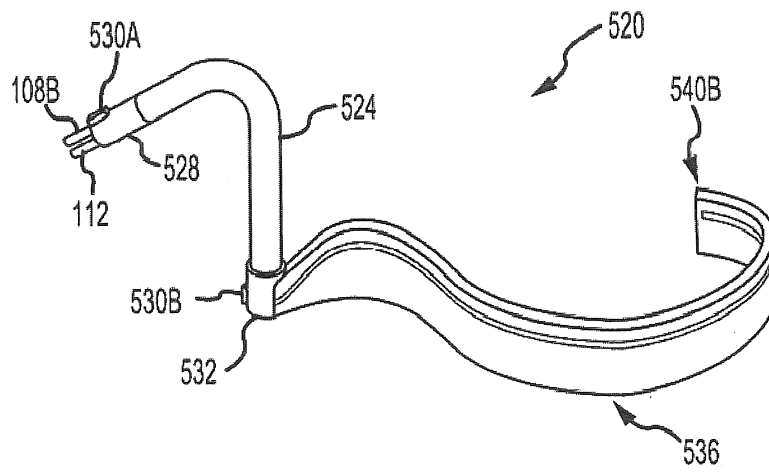
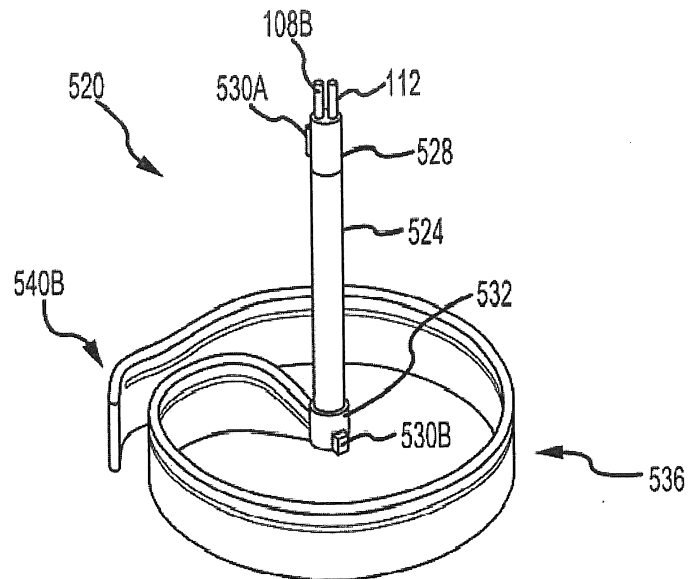
**Fig. 4G**

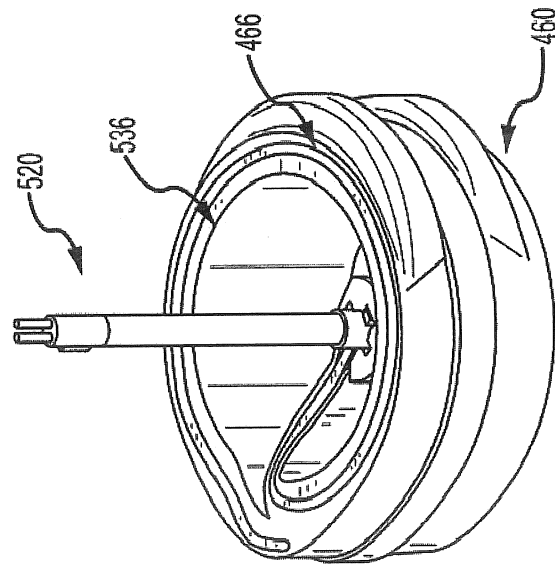
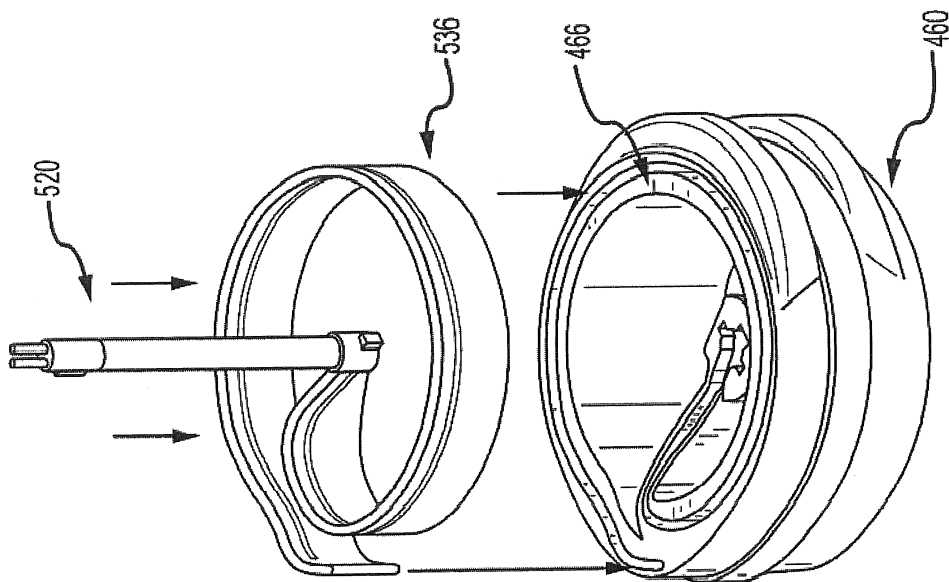
**Fig. 4H****Fig. 4I**

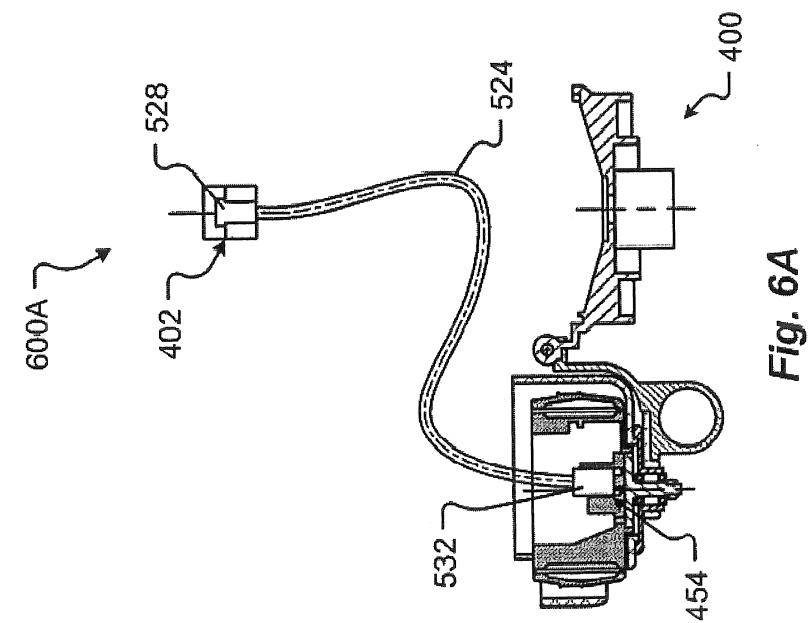
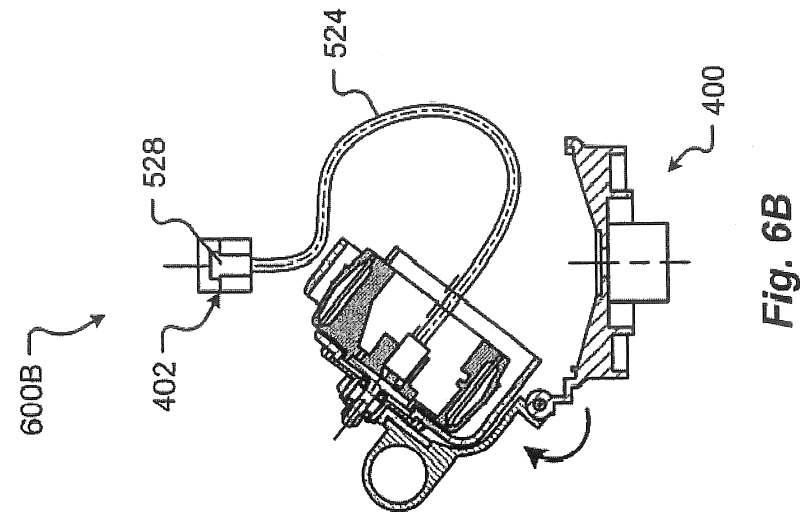
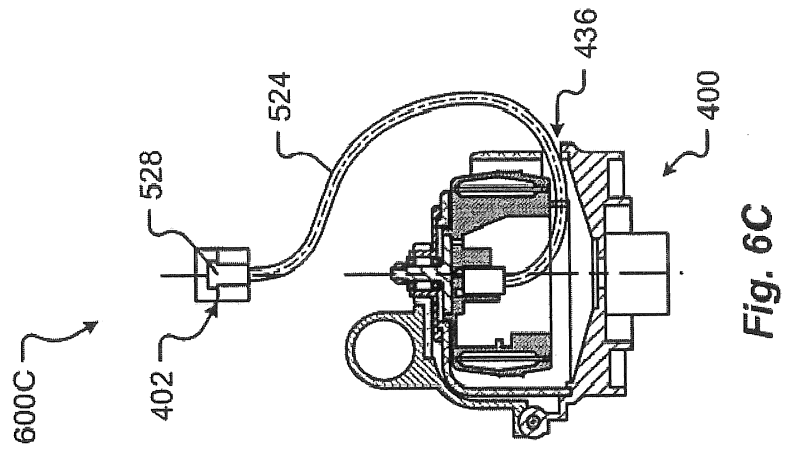
**Fig. 4J****Fig. 4K****Fig. 4L**

**Fig. 5A**

**Fig. 5B****Fig. 5C****Fig. 5D**

**Fig. 5E****Fig. 5F**

*Fig. 5H**Fig. 5G*



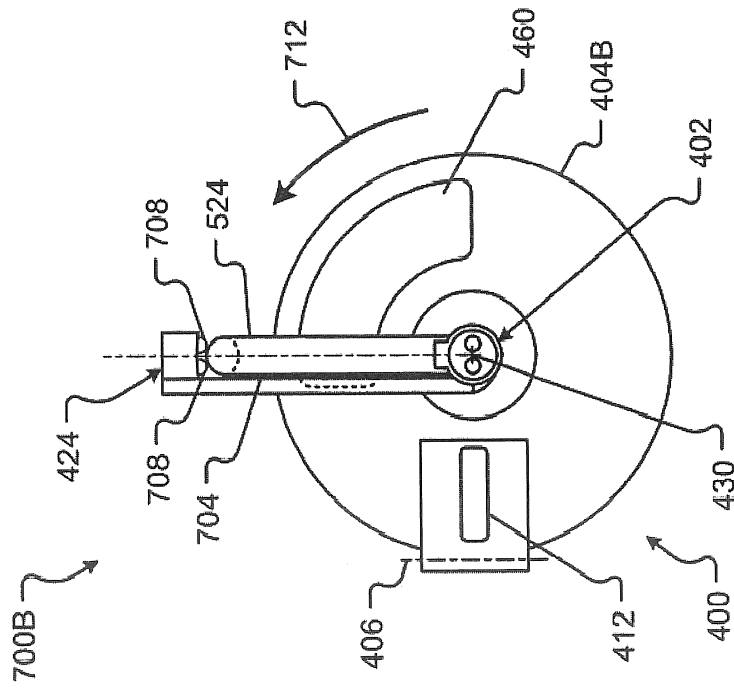


Fig. 7B

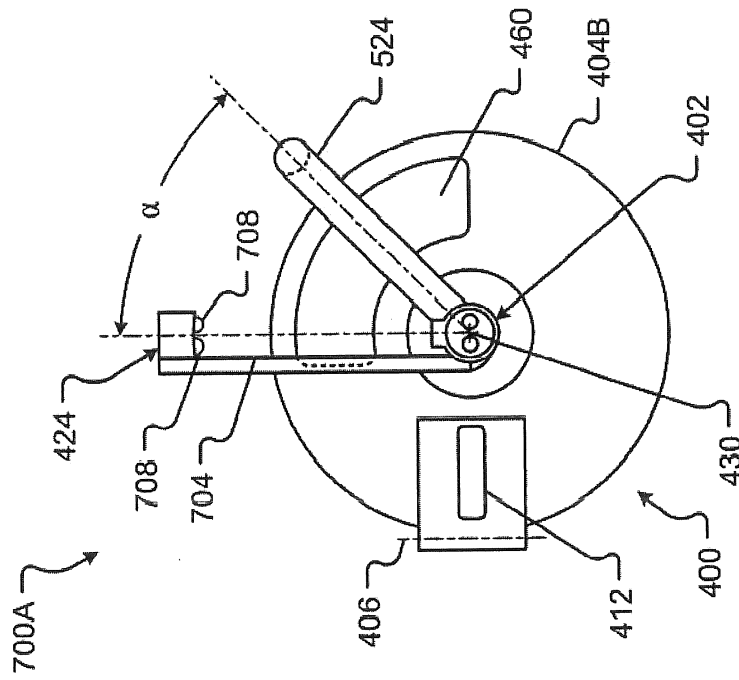
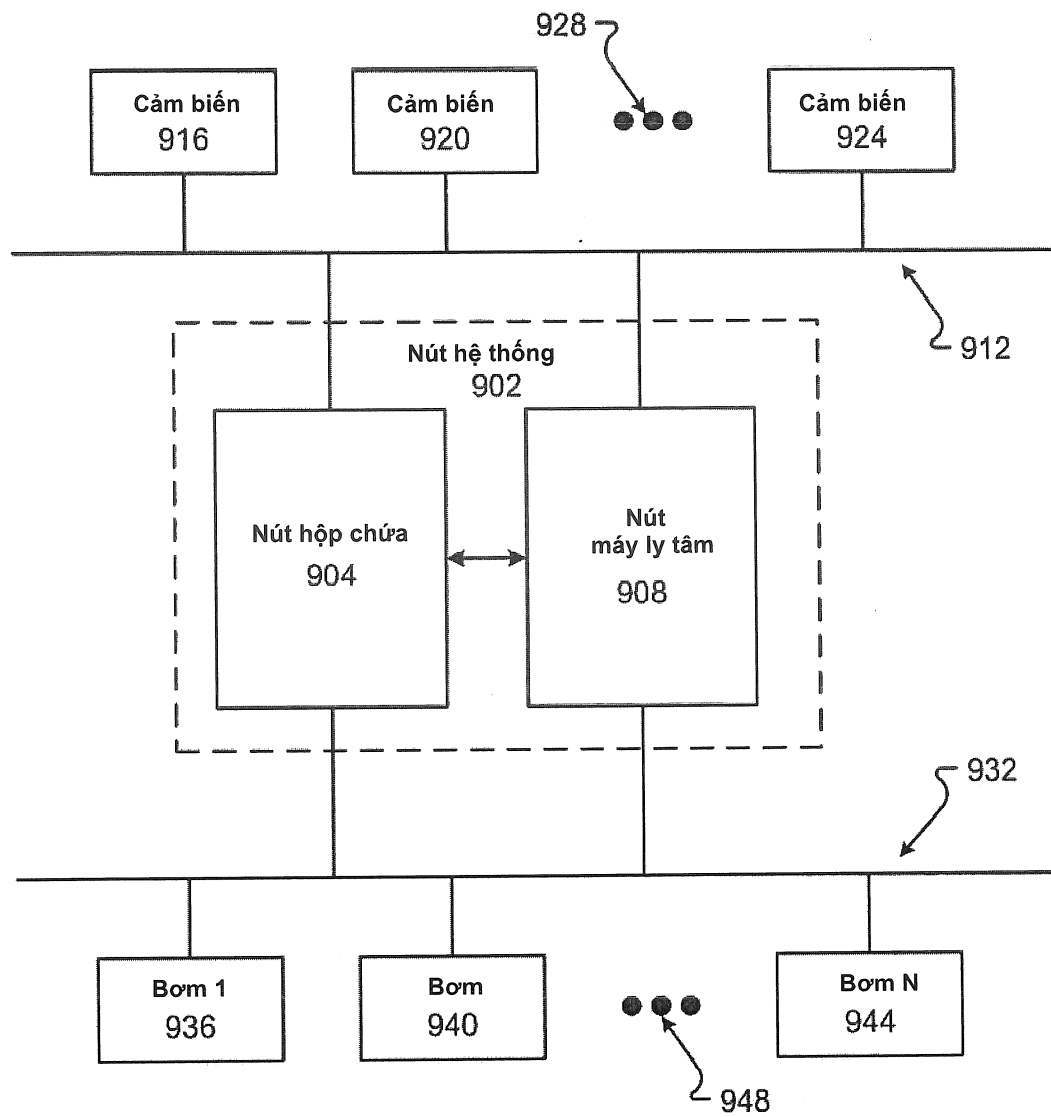


Fig. 7A



**Fig. 9**

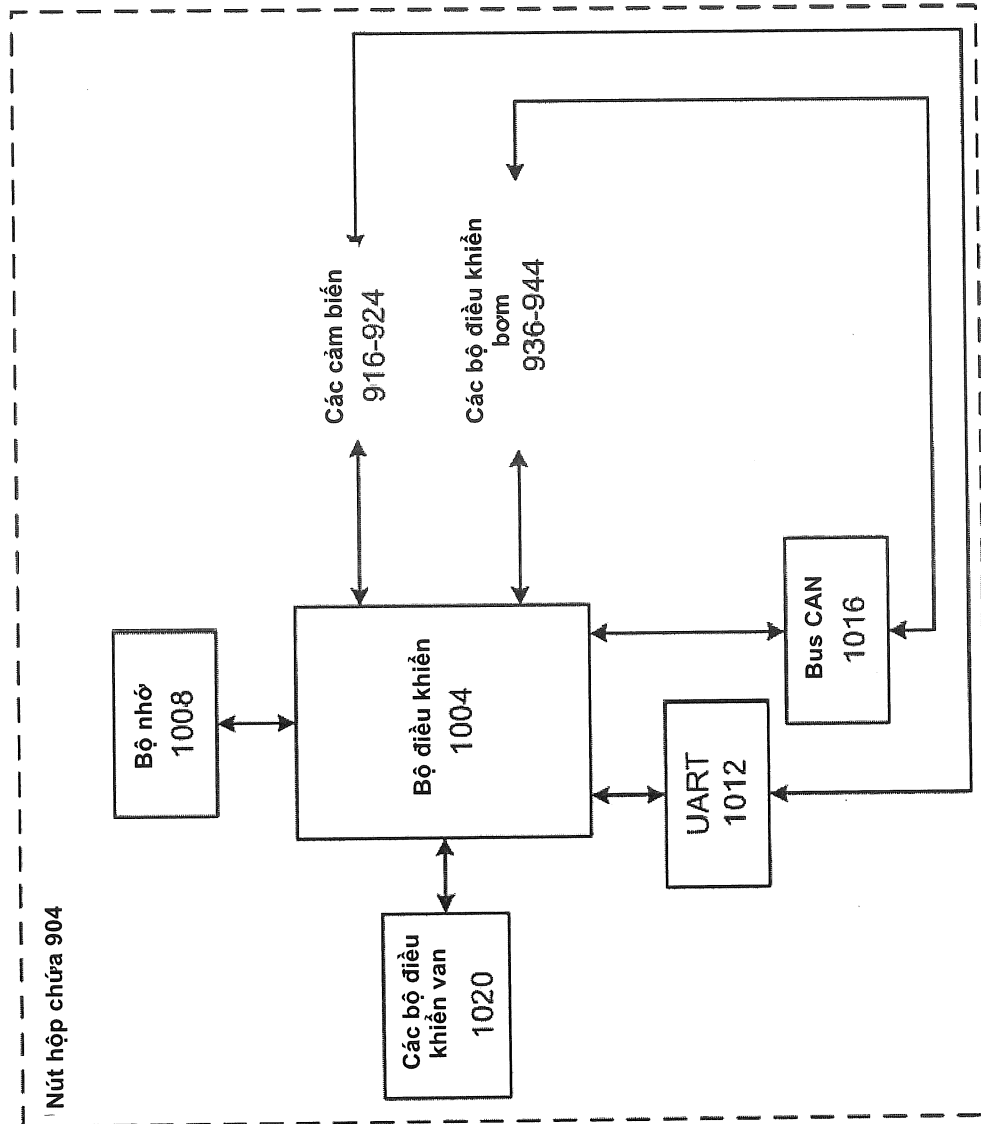


Fig. 10

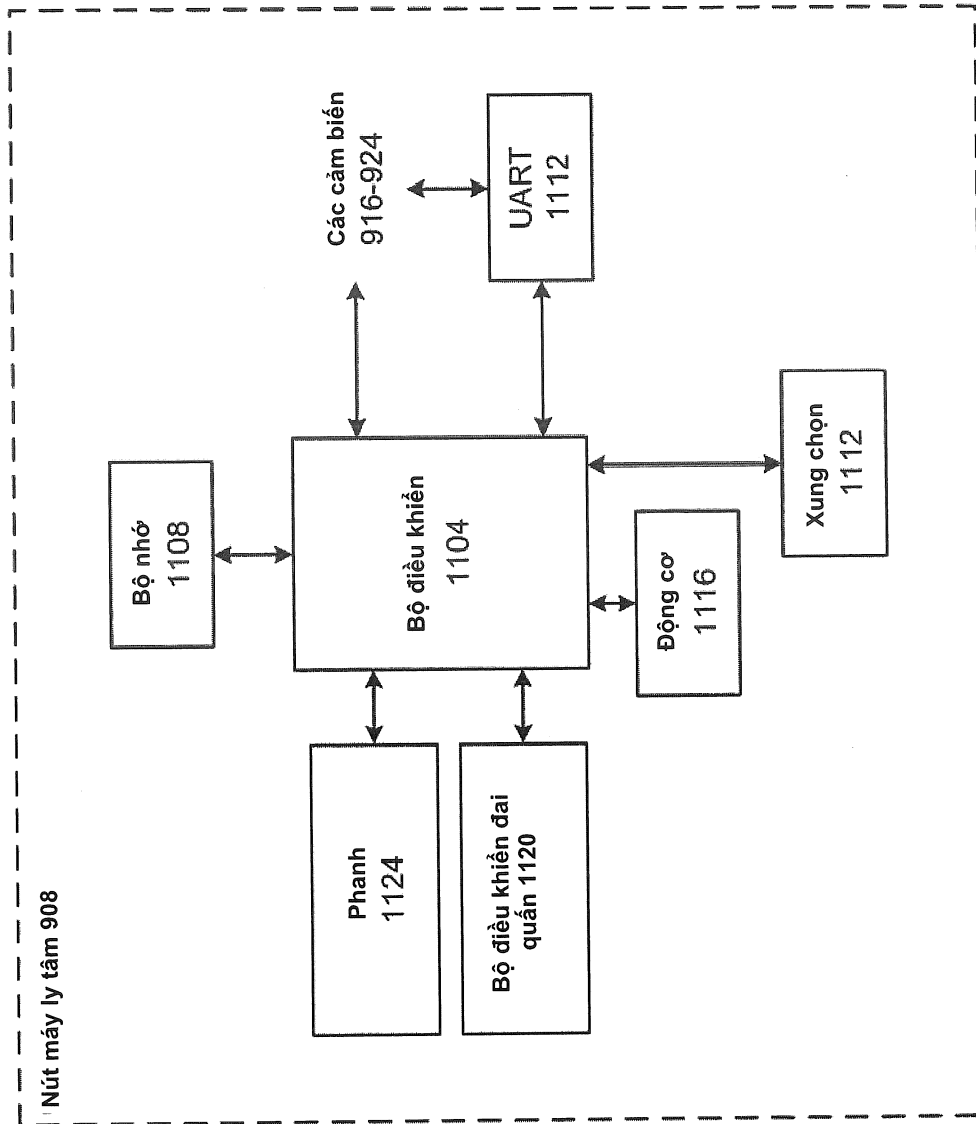
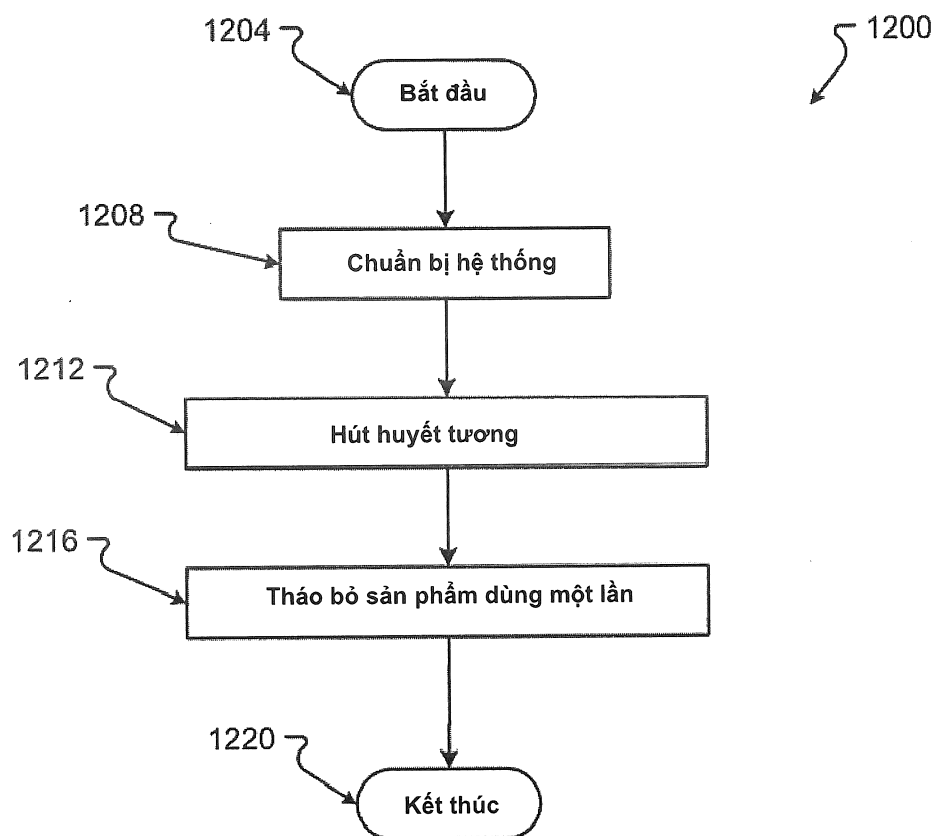
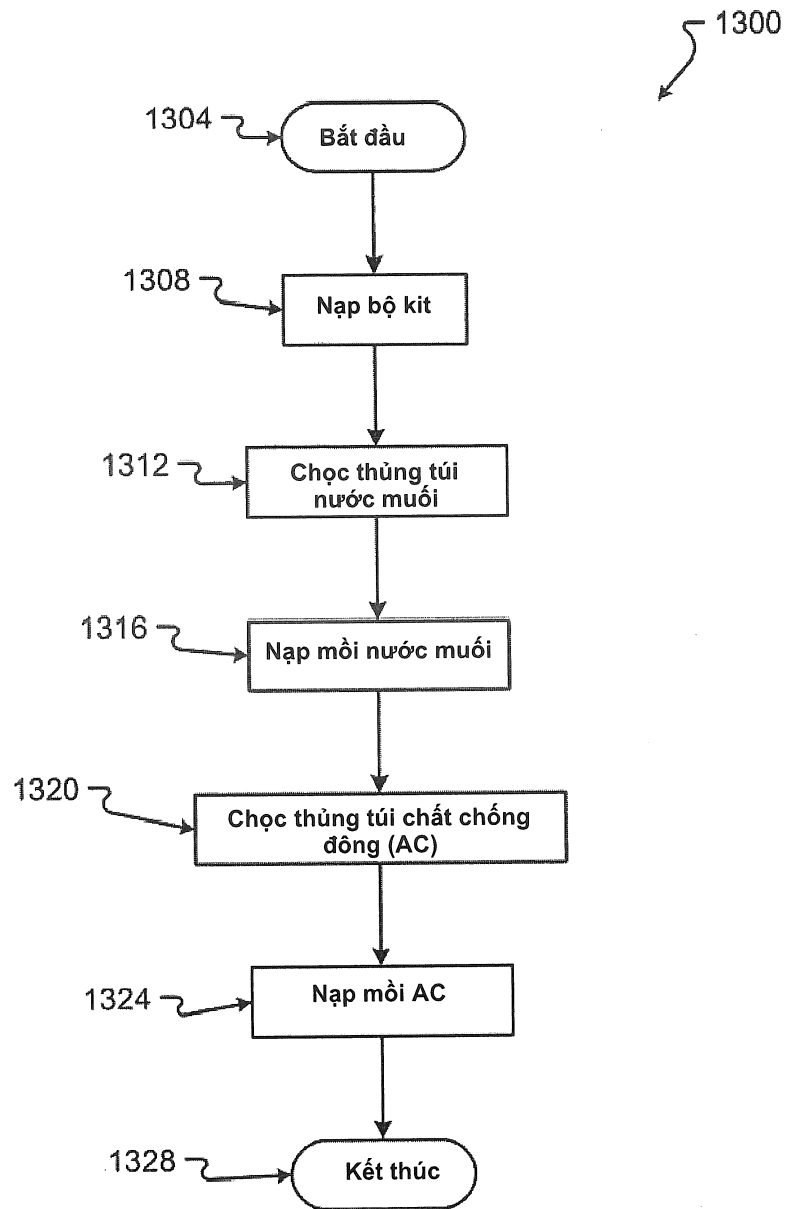


Fig. 11

**Fig. 12**

**Fig. 13**

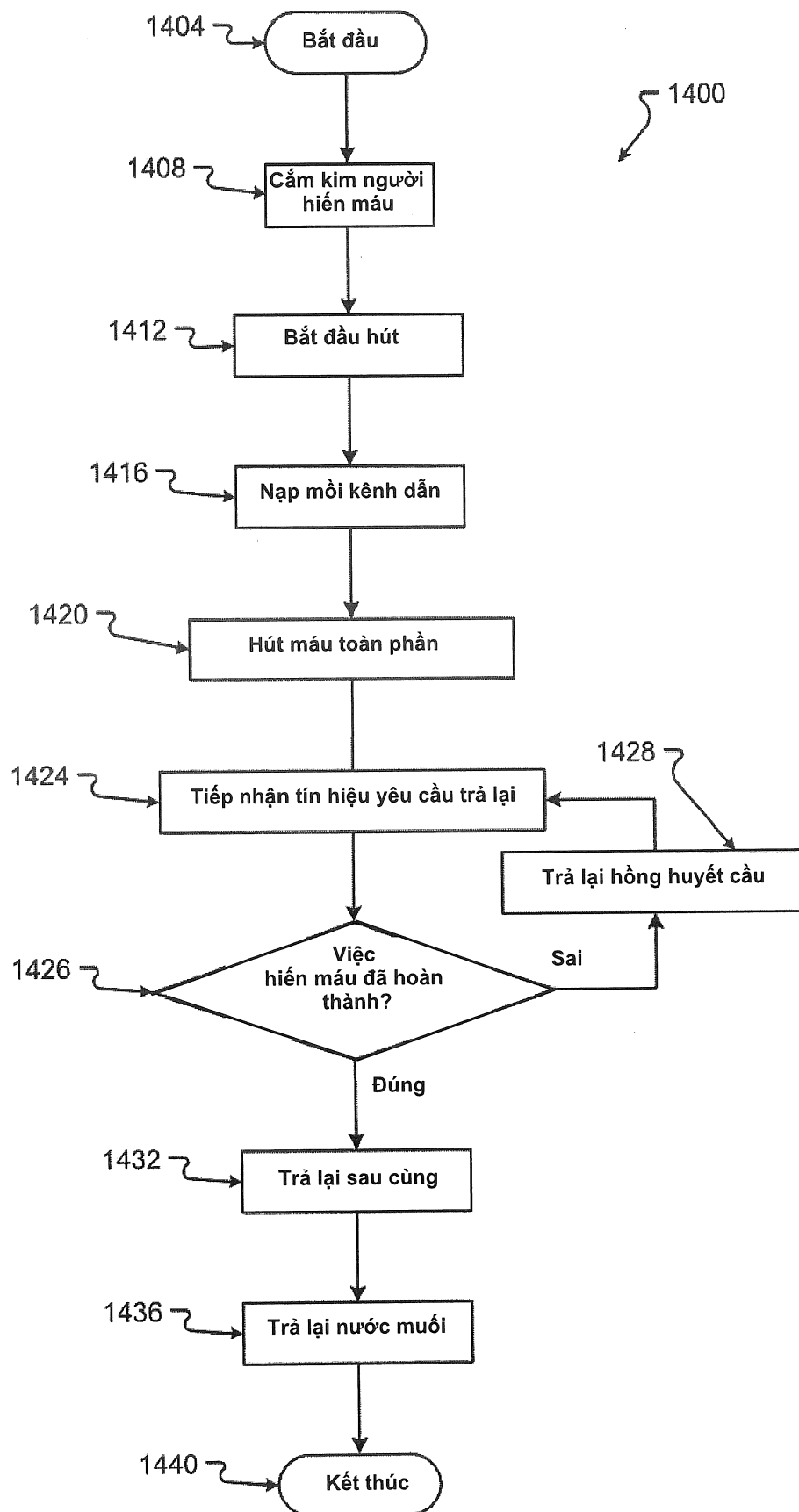
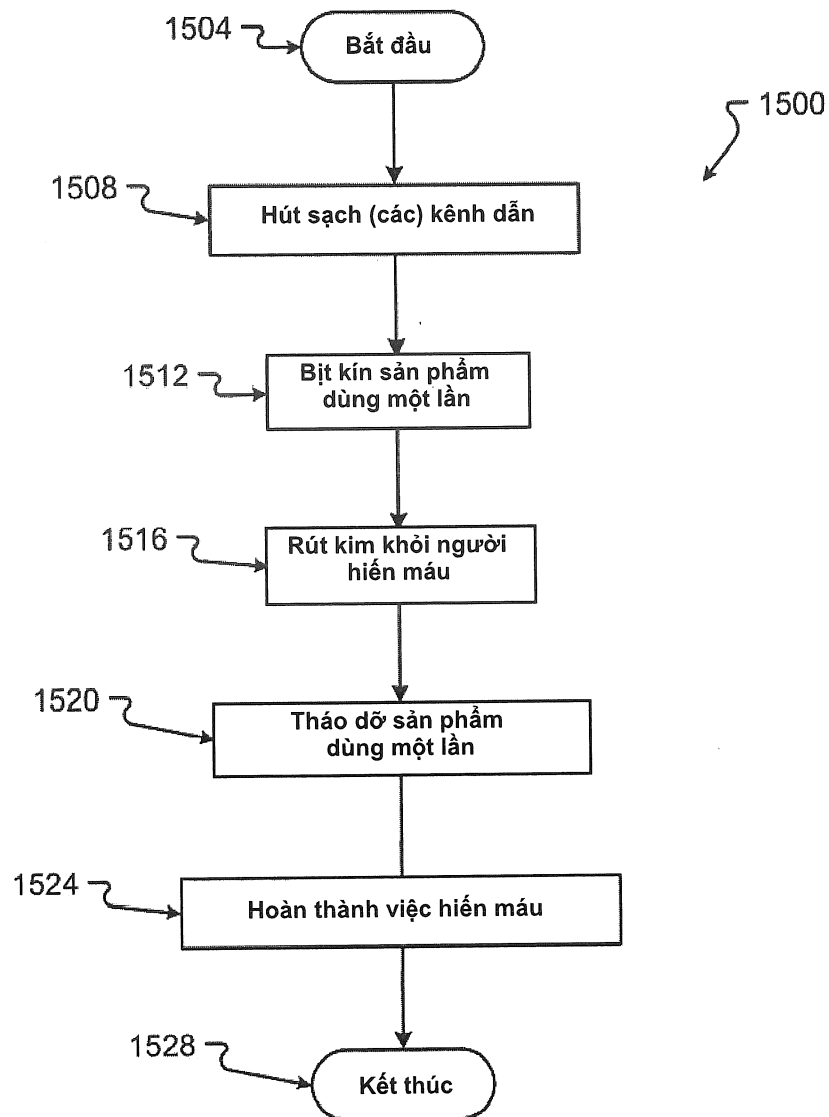
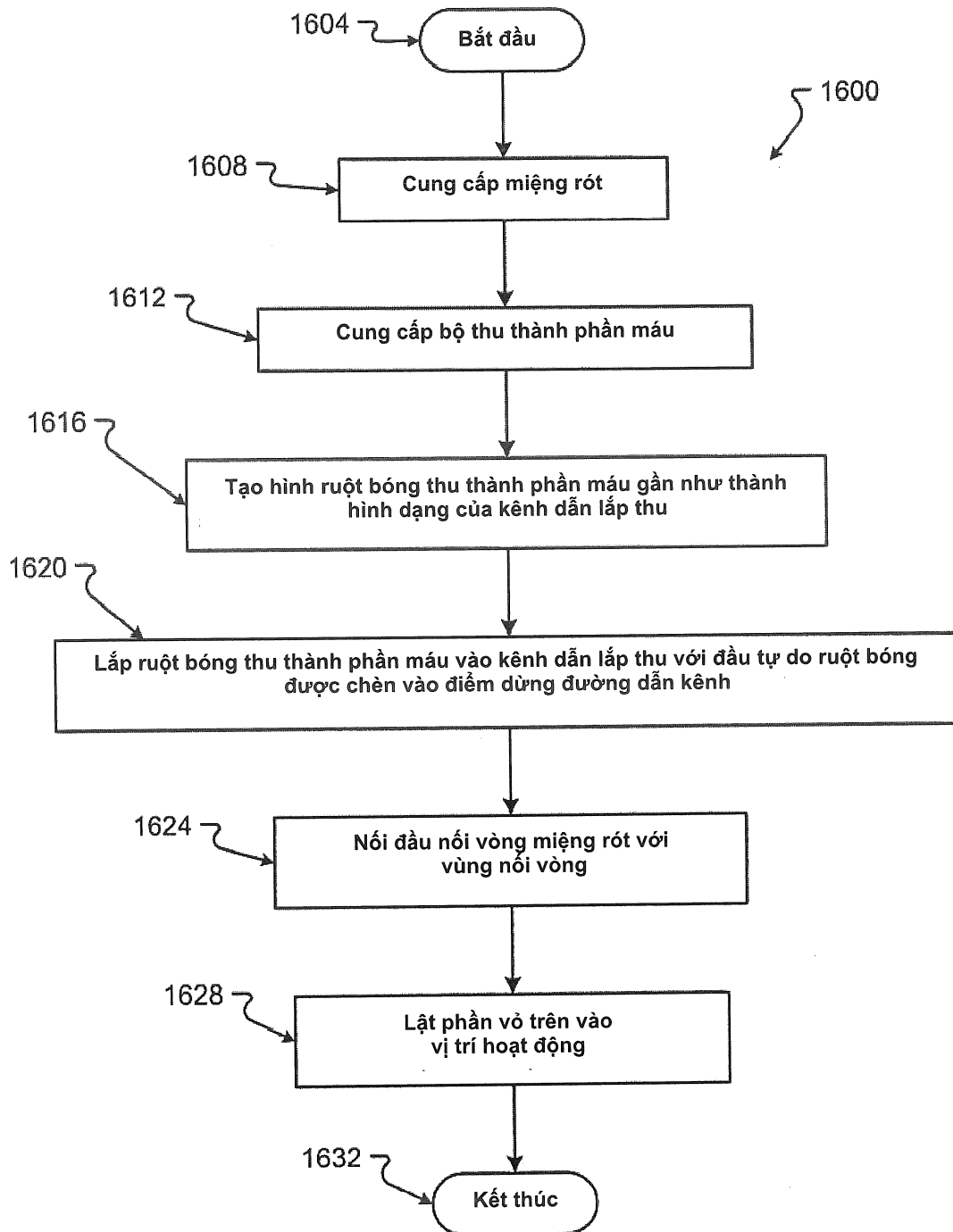


Fig. 14

**Fig. 15**

**Fig. 16**

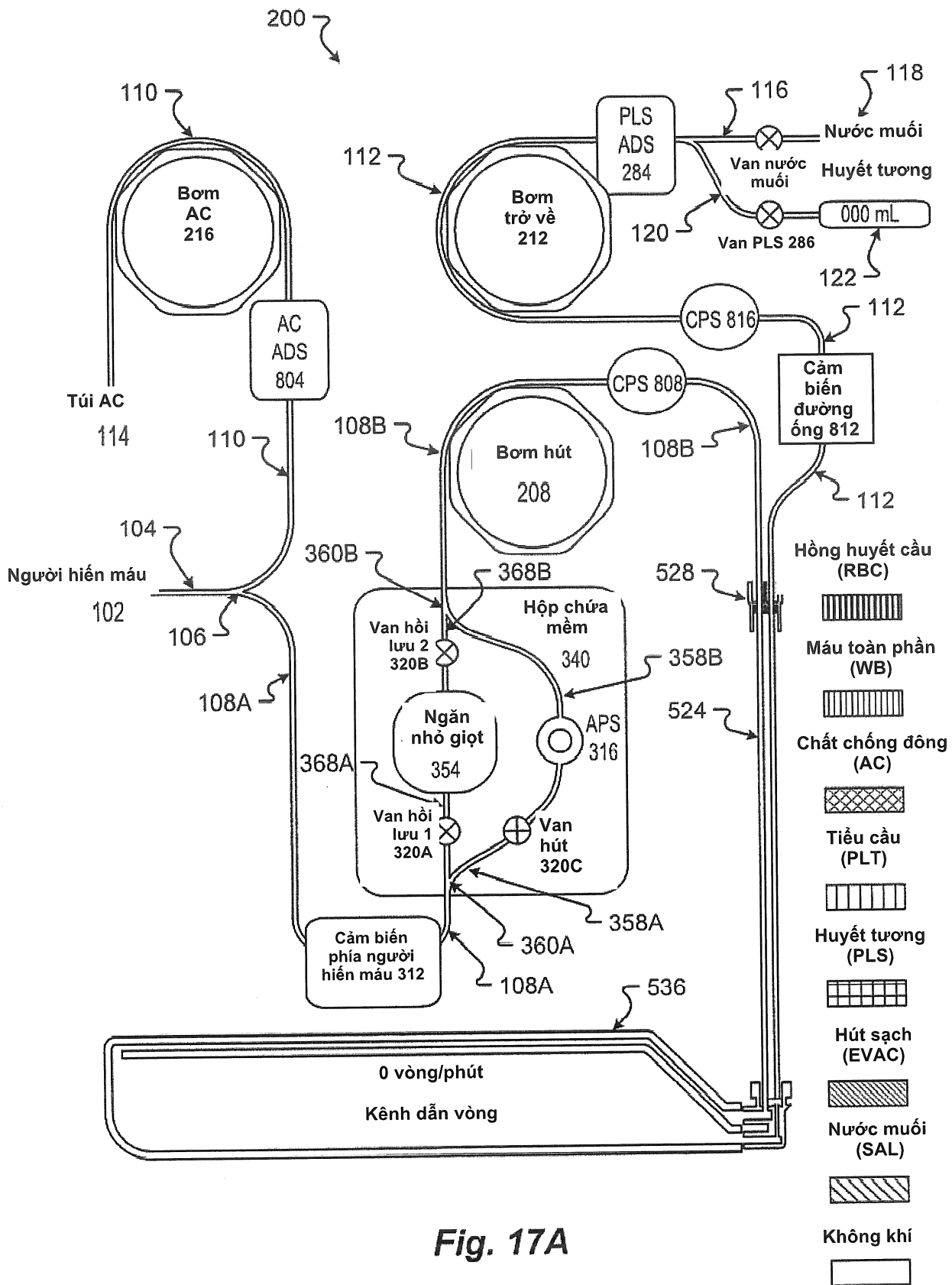
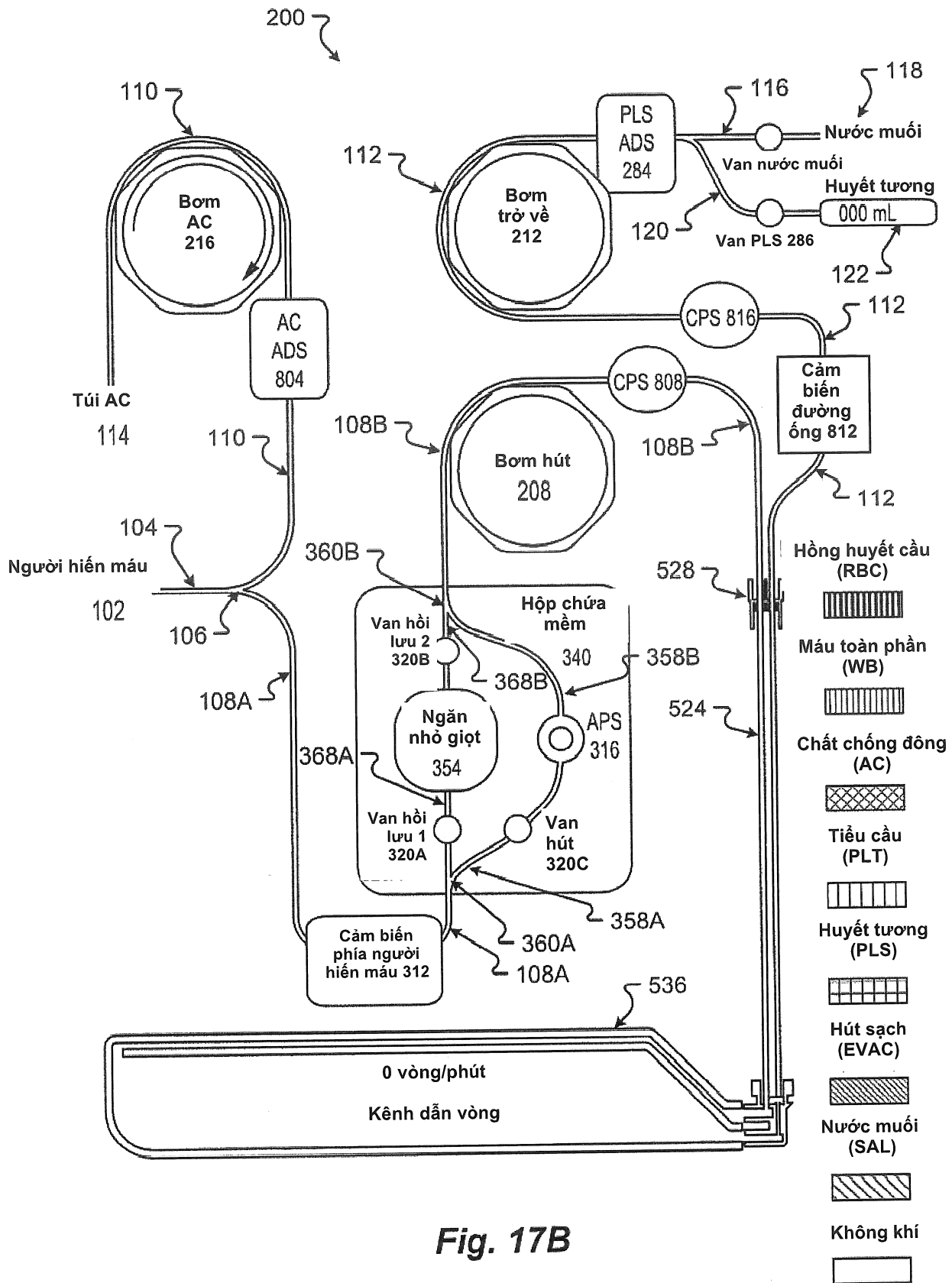
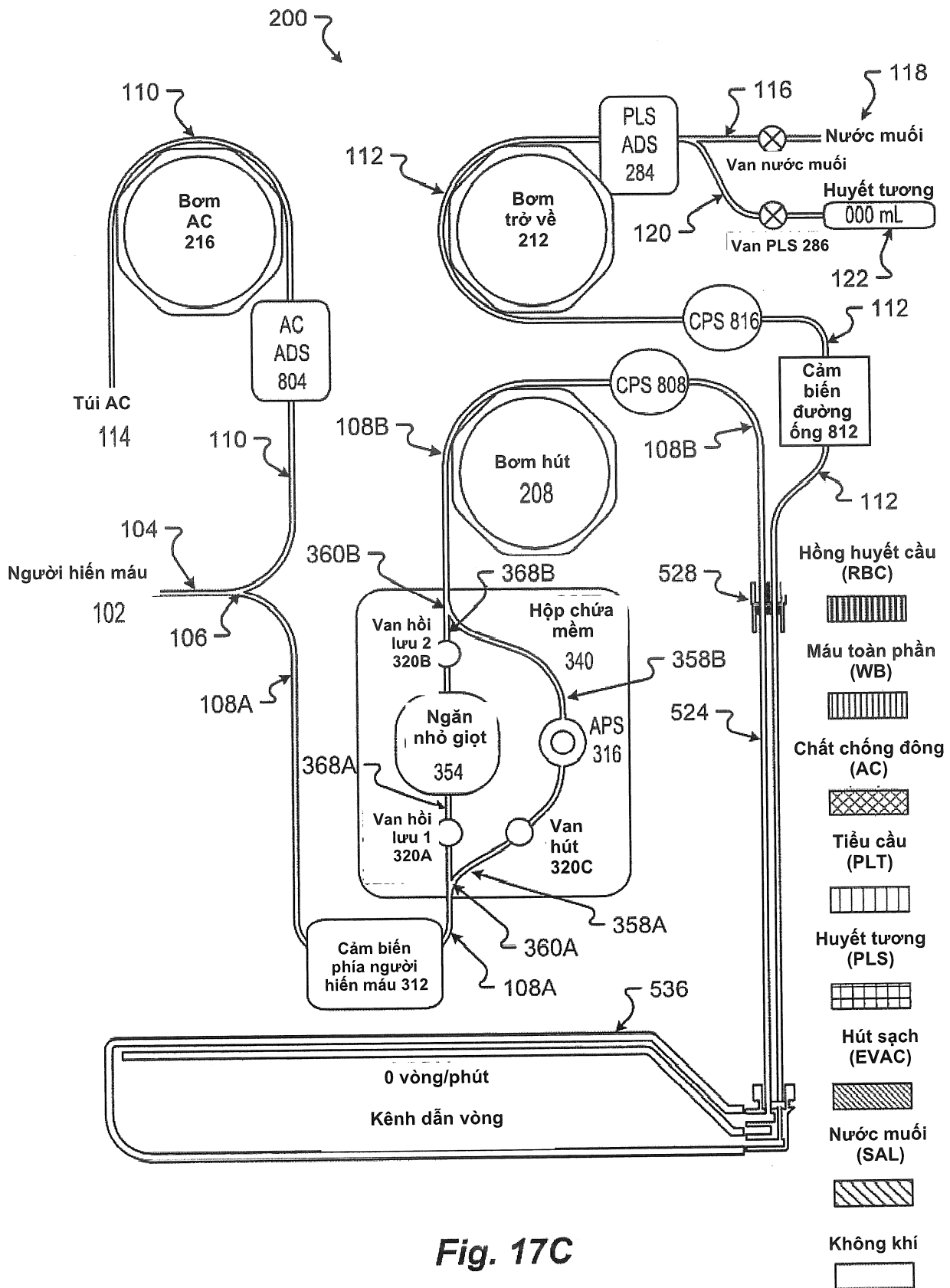


Fig. 17A





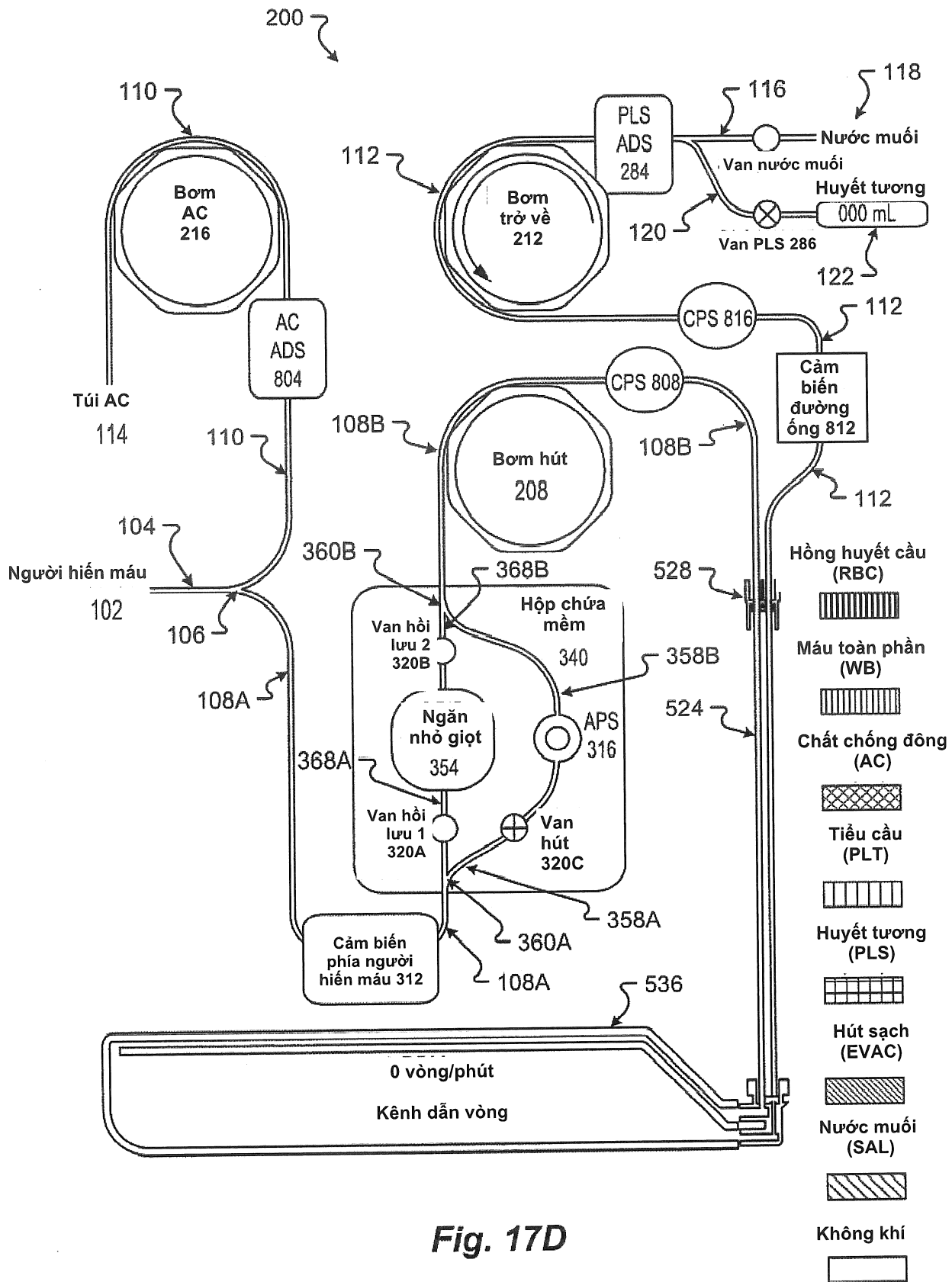
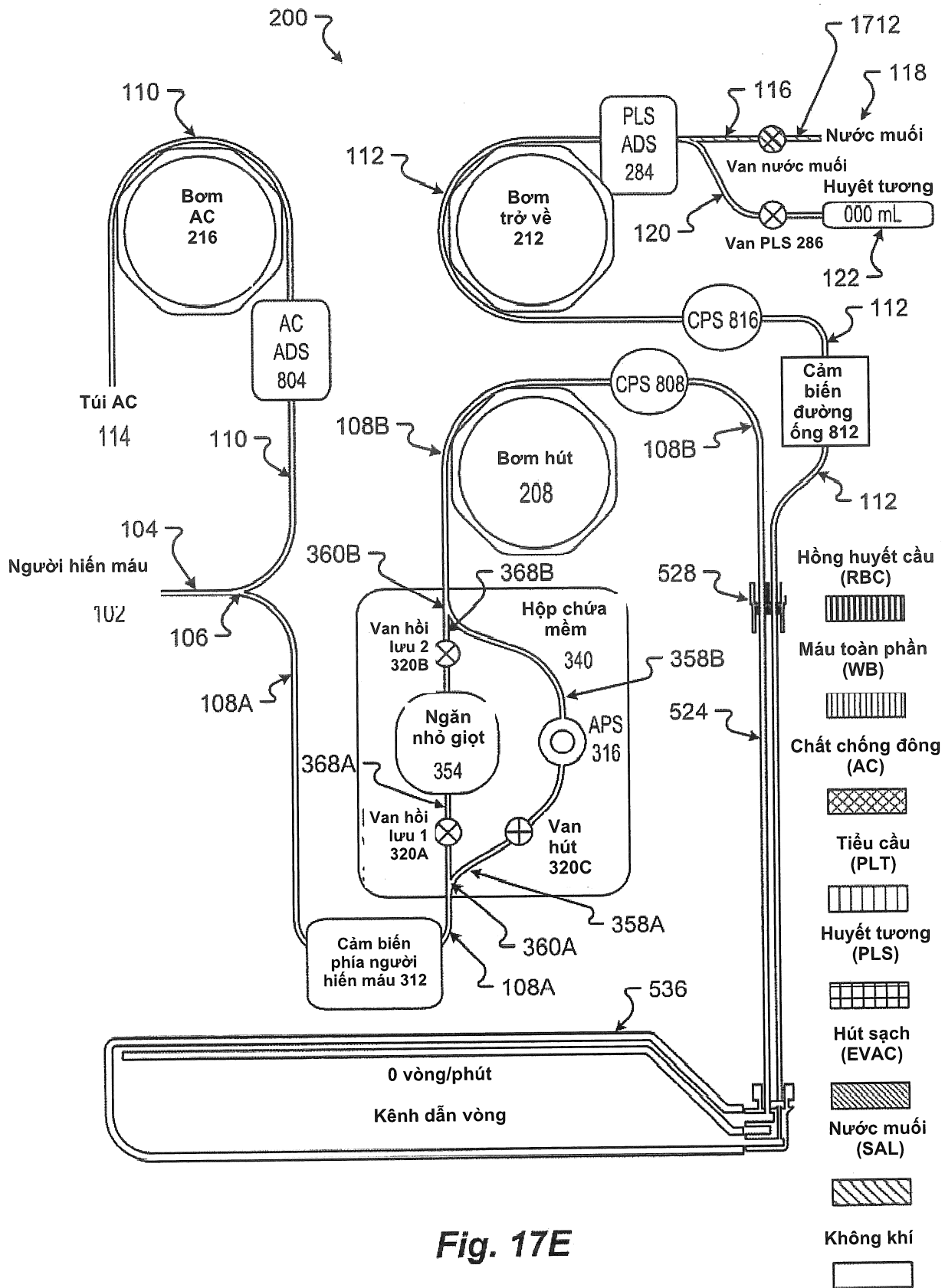


Fig. 17D



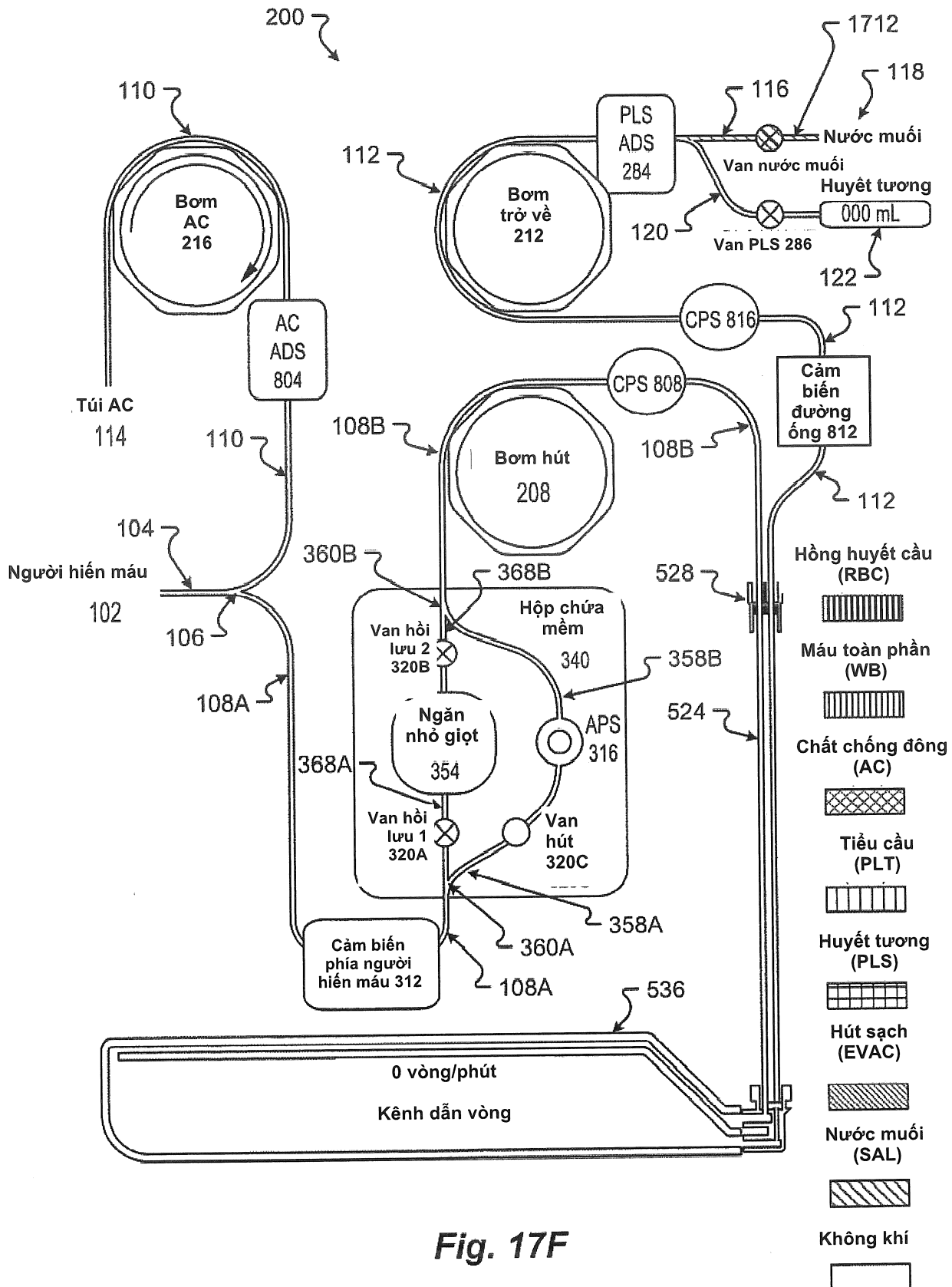
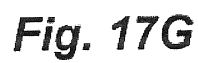
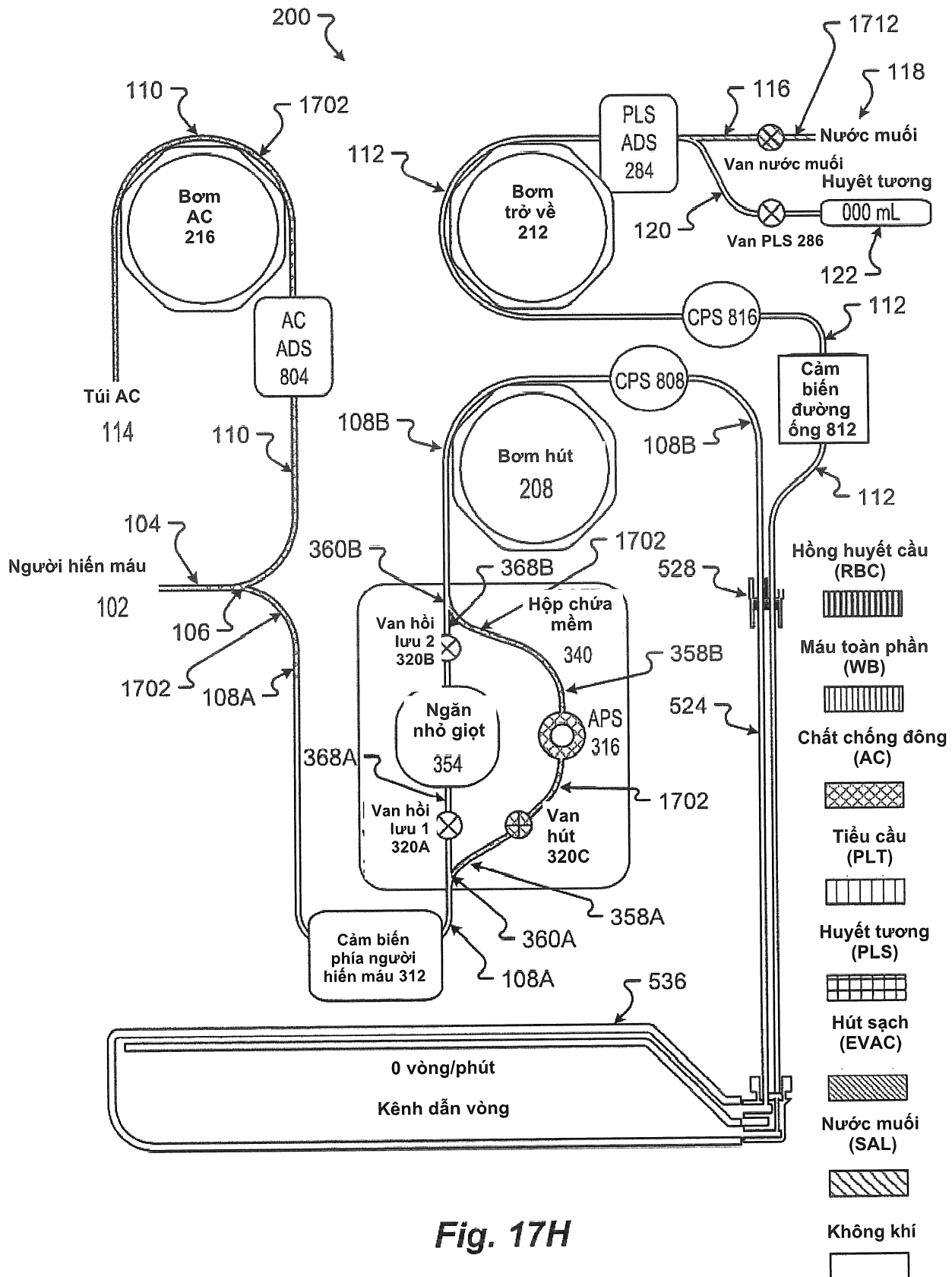
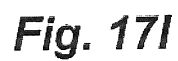


Fig. 17F







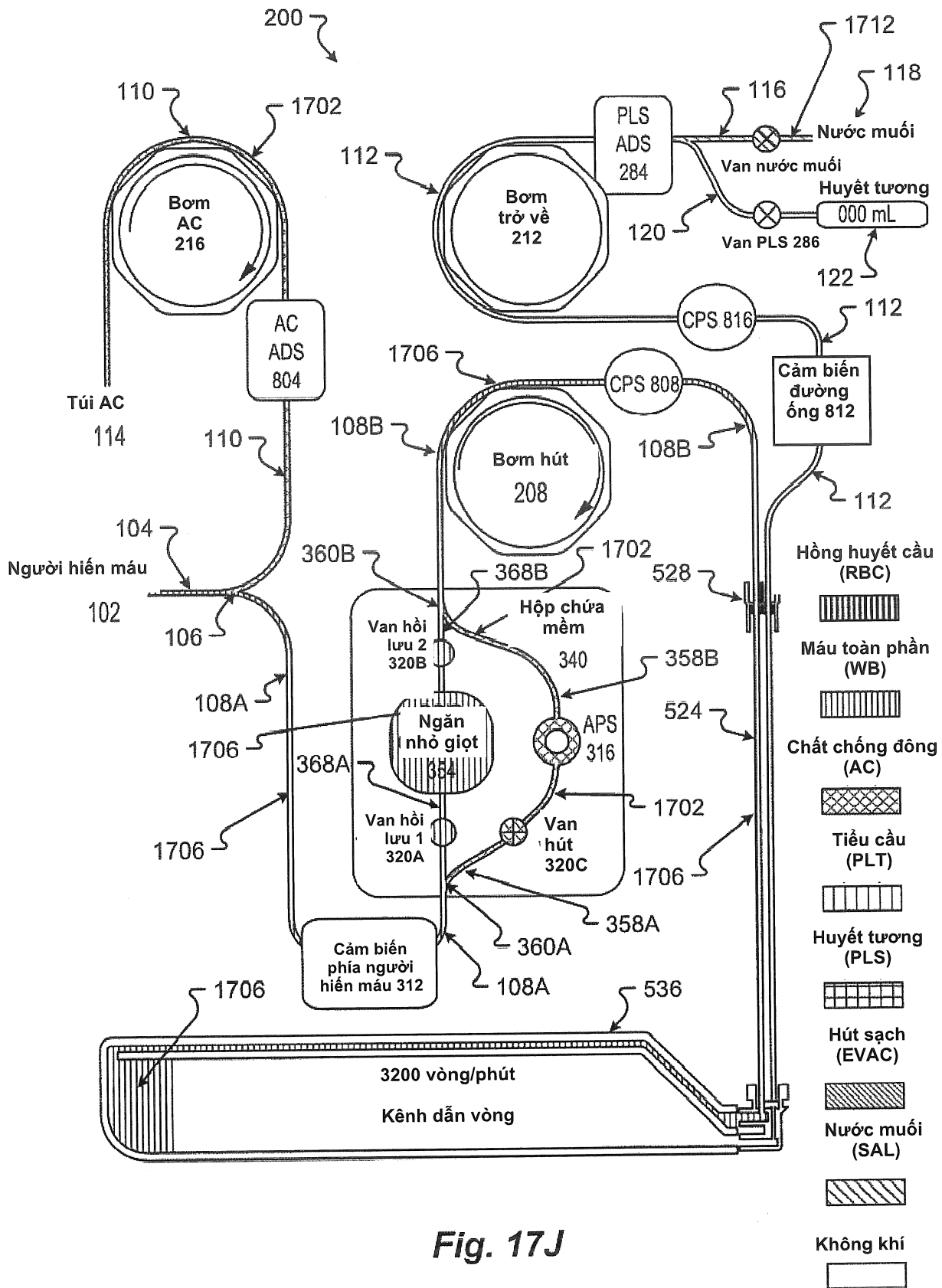


Fig. 17J

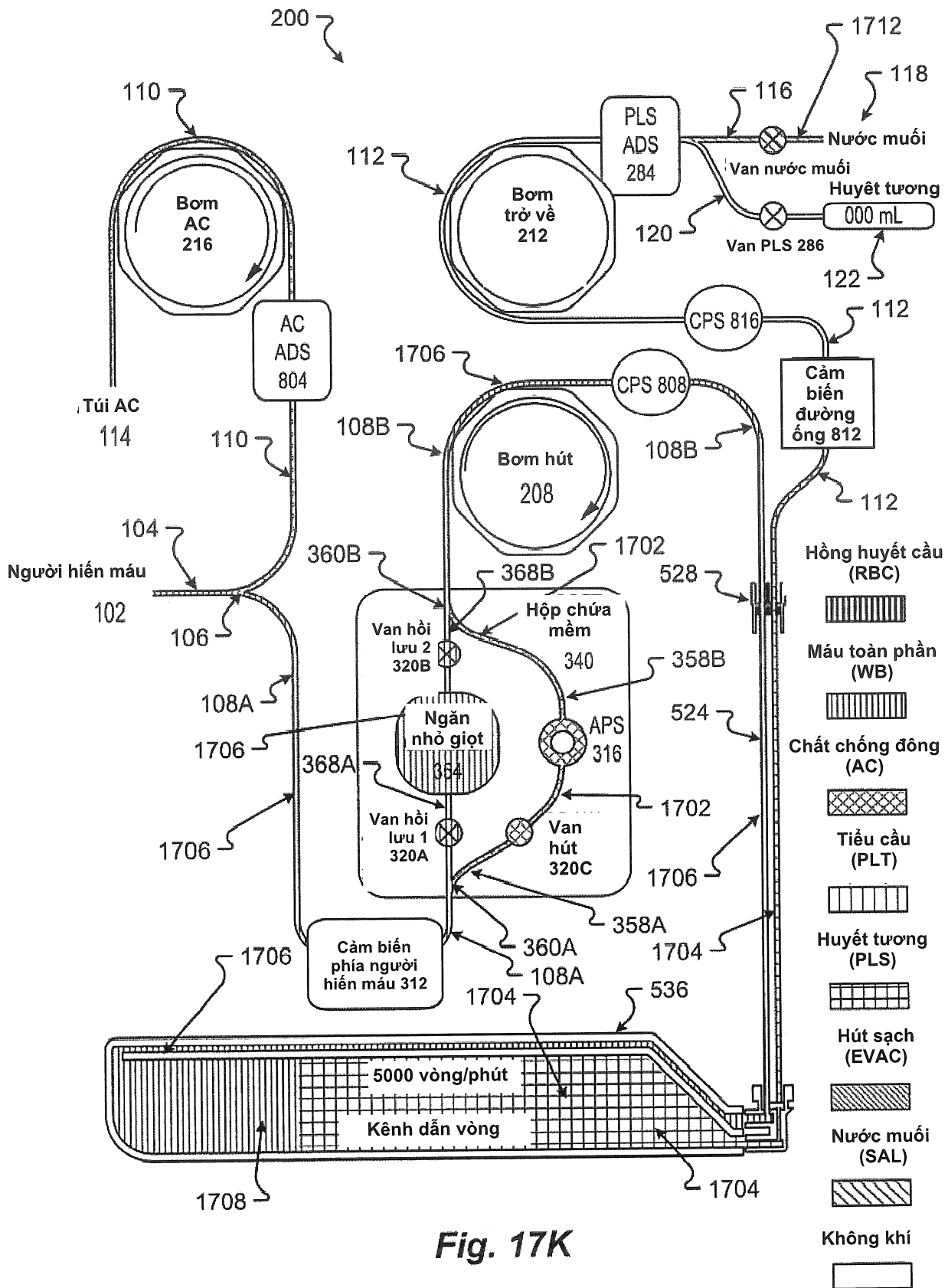


Fig. 17K

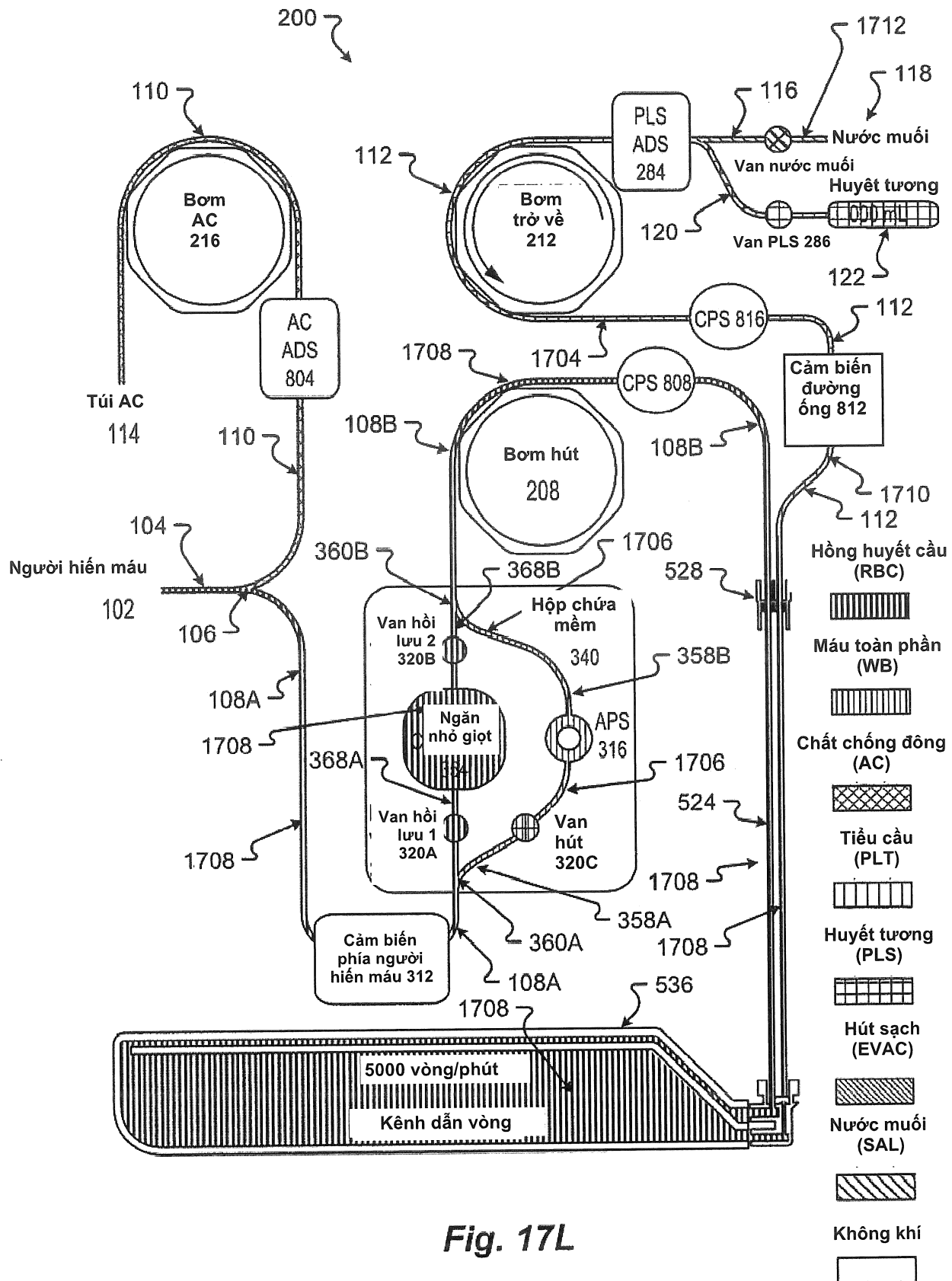


Fig. 17L

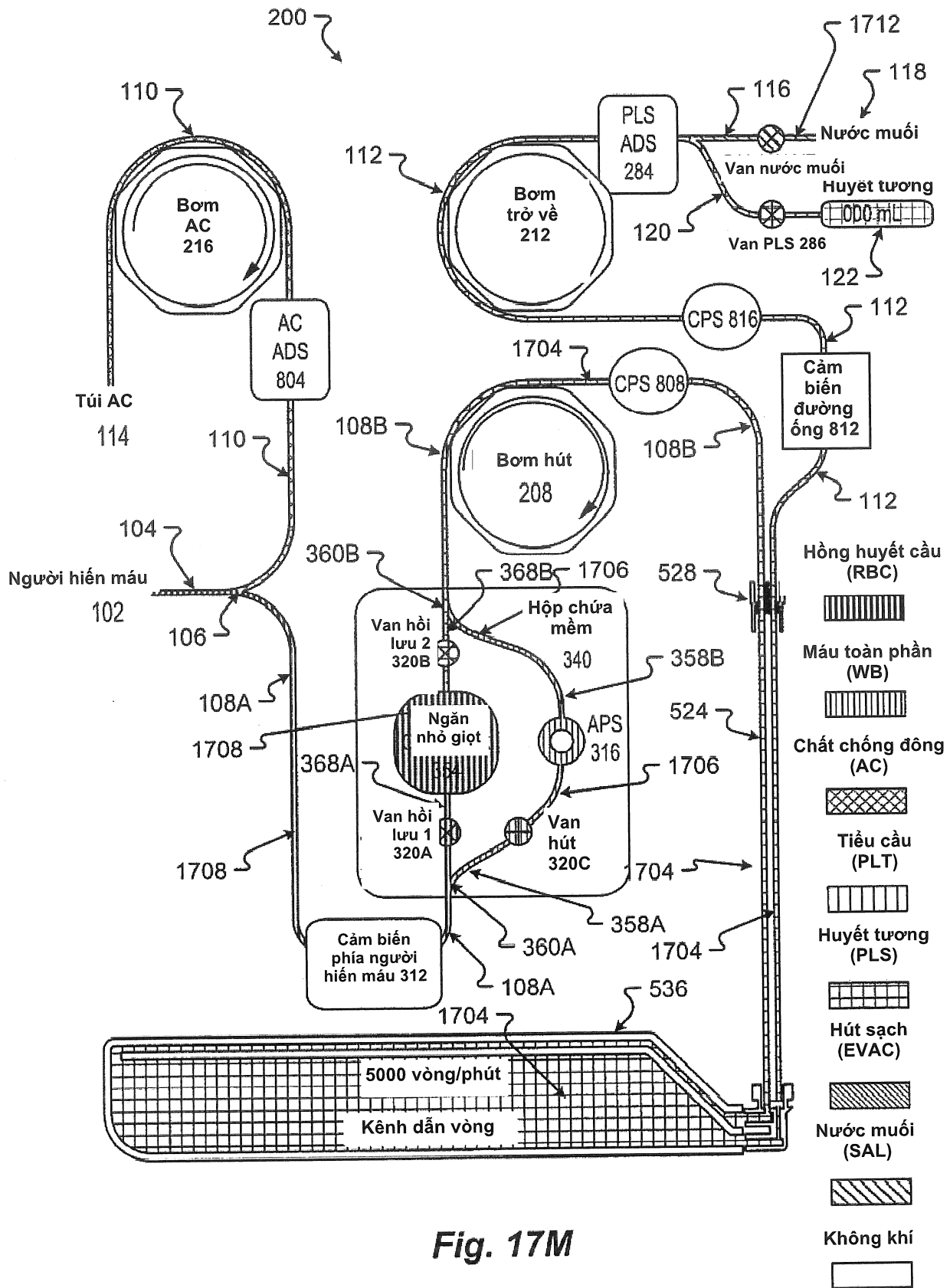
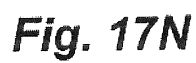


Fig. 17M



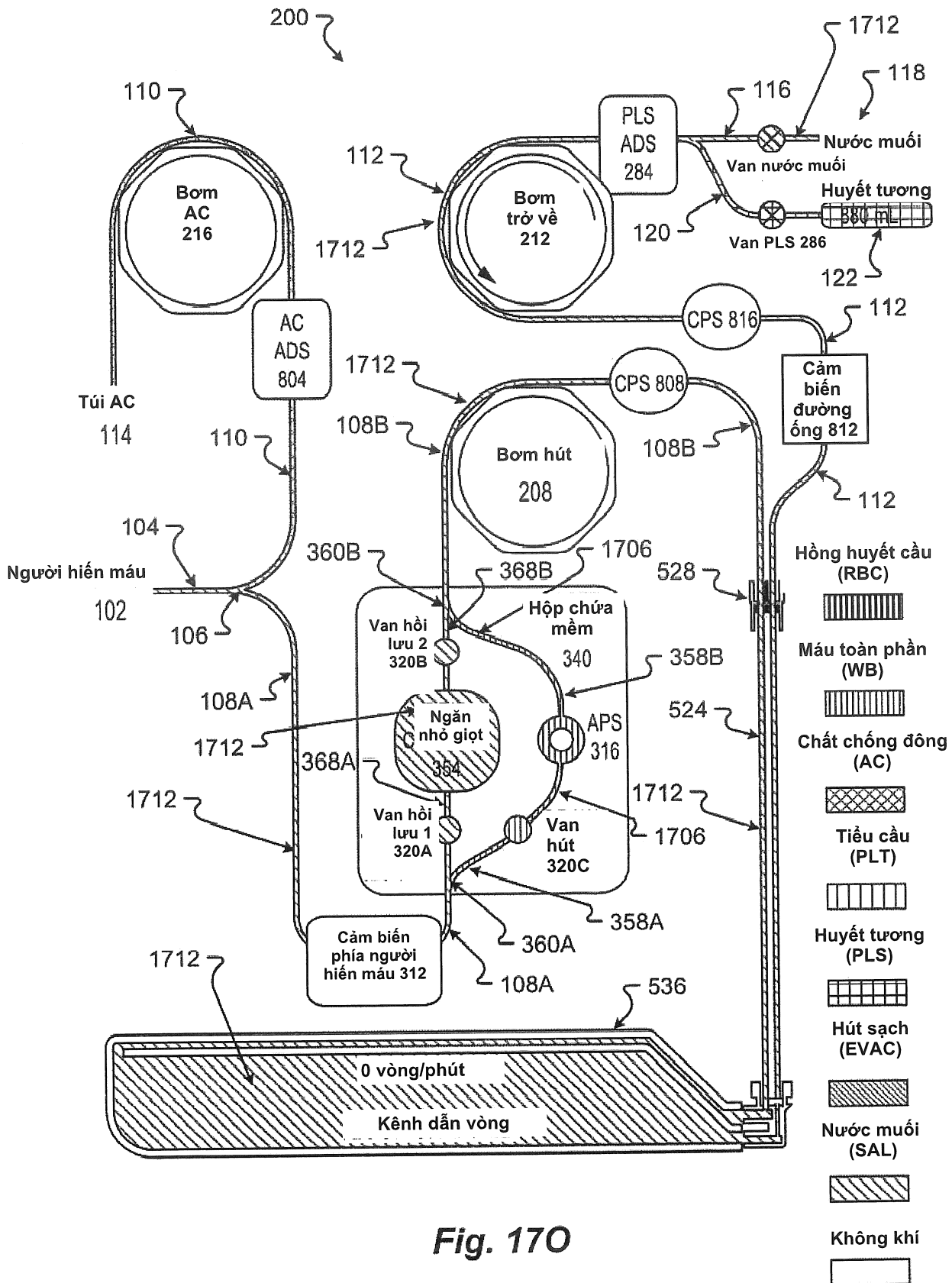


Fig. 170

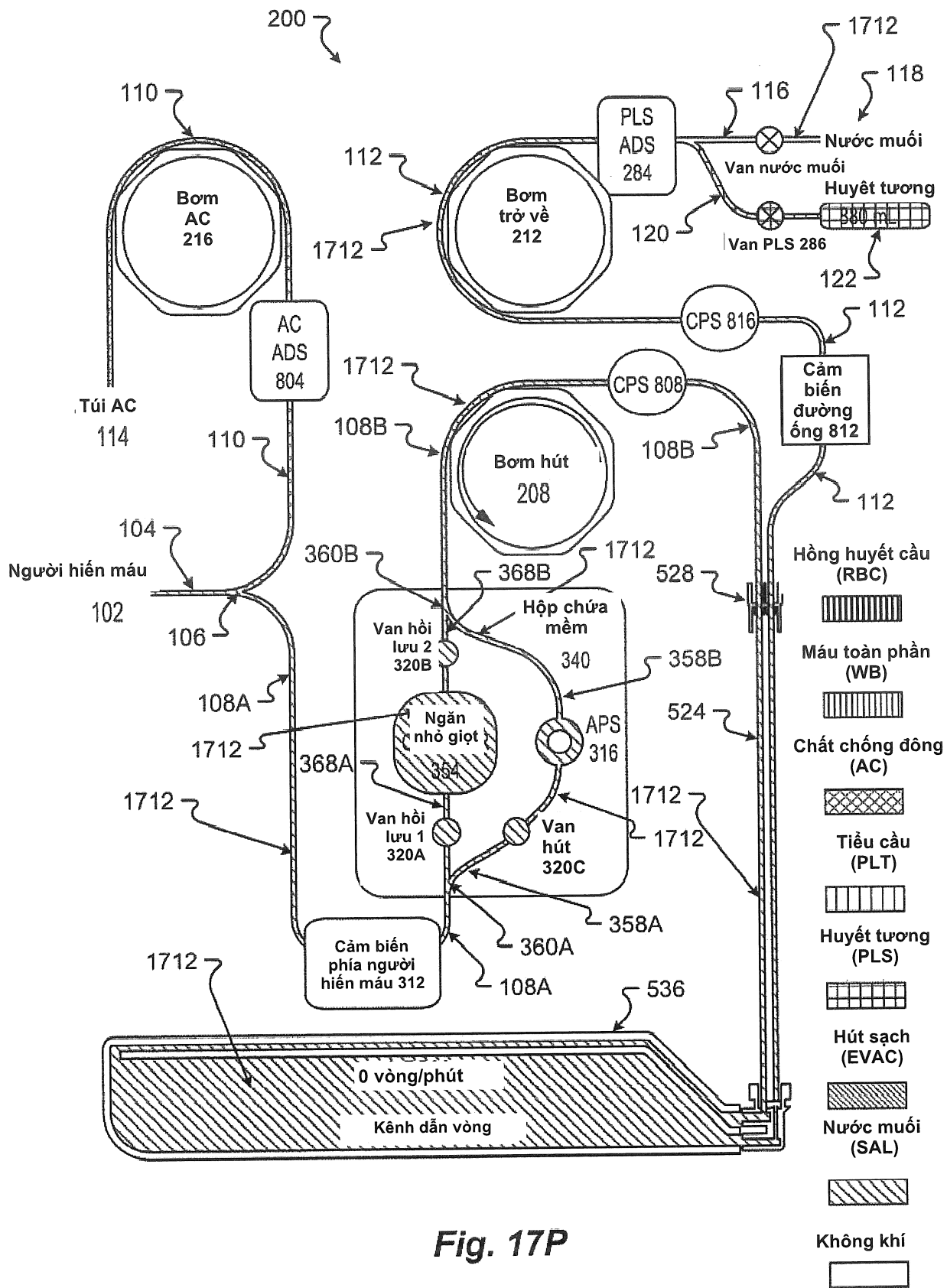
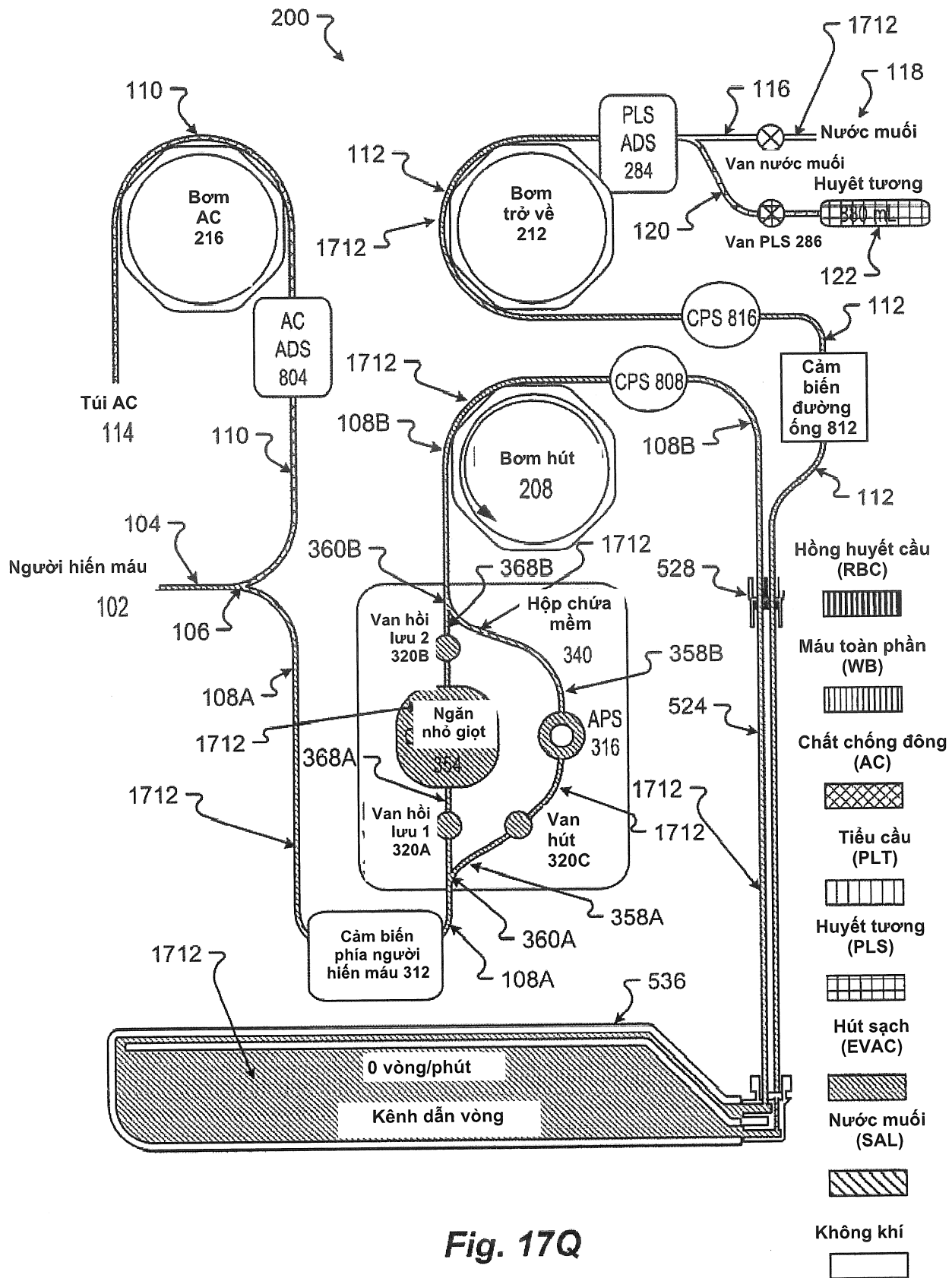


Fig. 17P



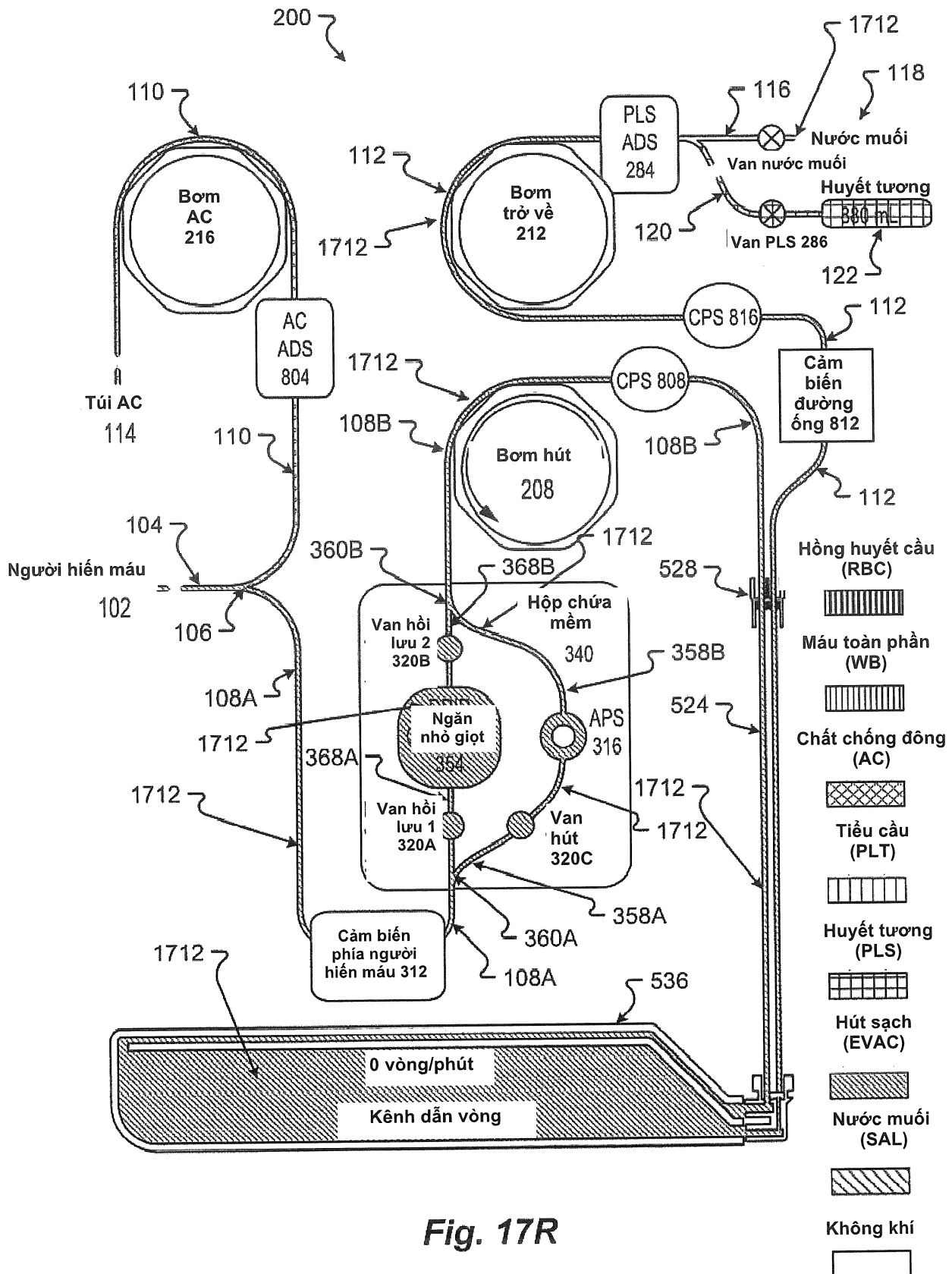


Fig. 17R

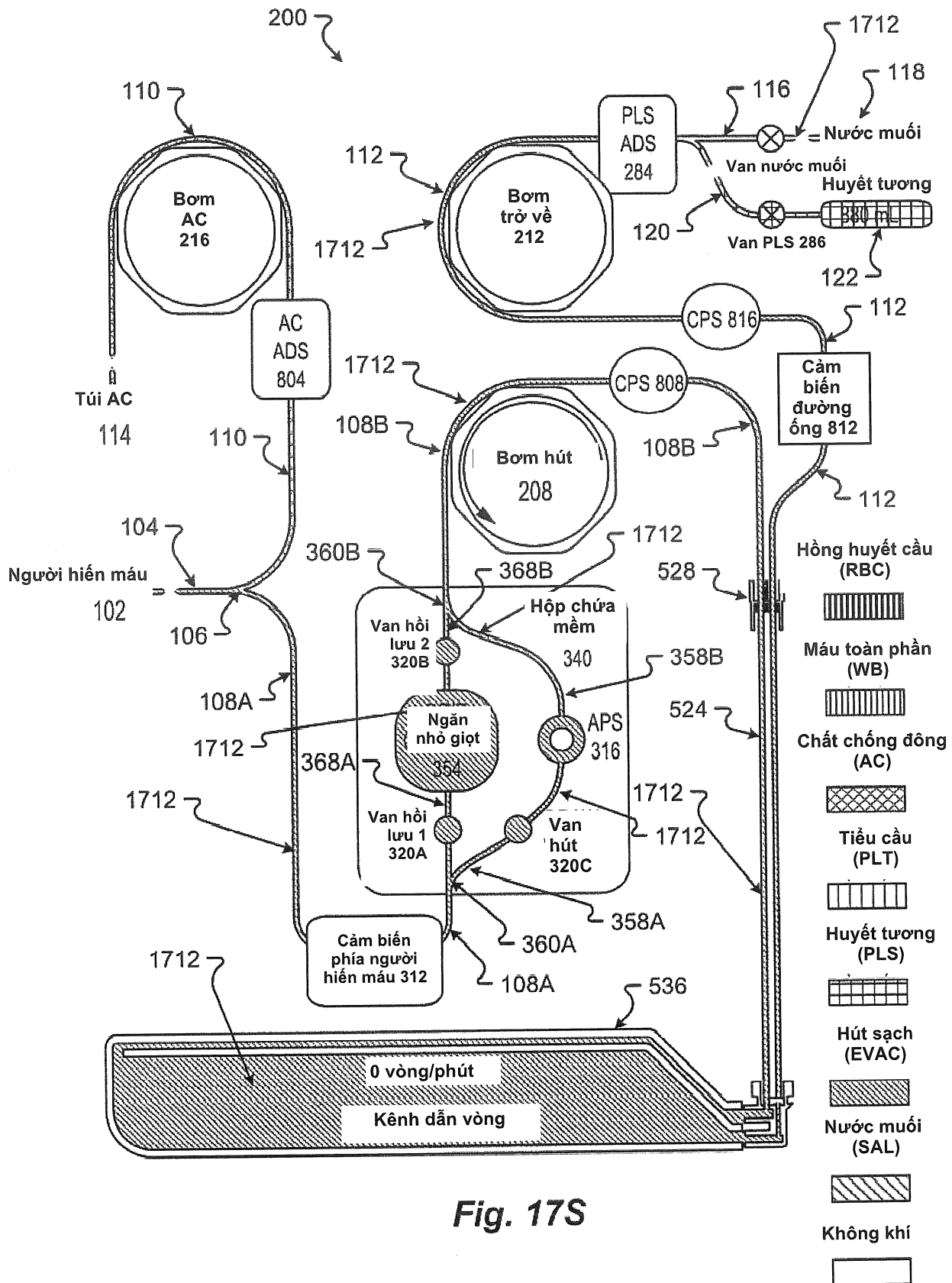
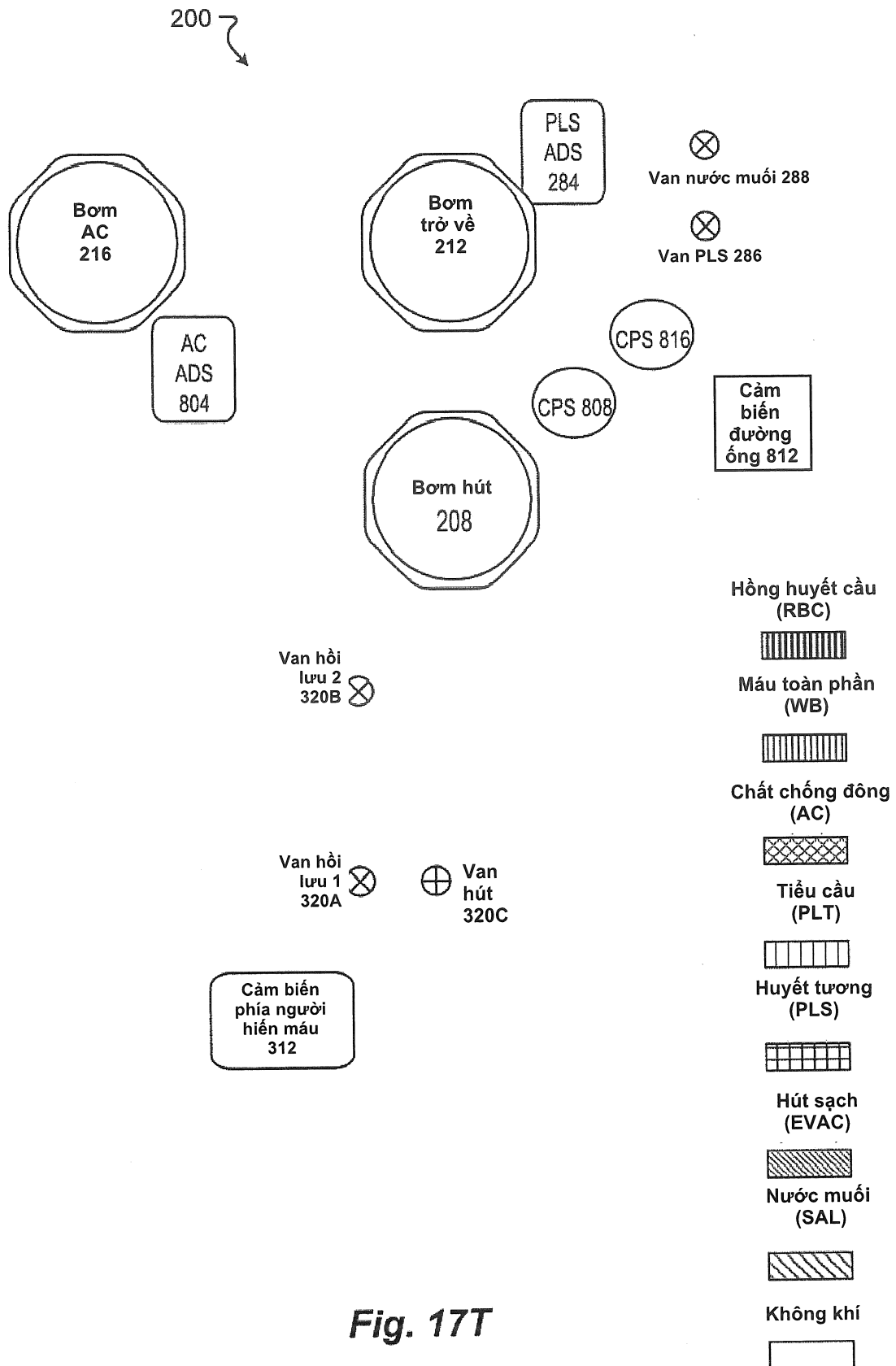


Fig. 17S

**Fig. 17T**