



(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)



1-0041203

(51)^{2020.01} B01D 63/08; G01N 1/40; C12Q 1/24;
B01L 3/00; C12M 3/06

(13) B

(21) 1-2020-01880

(22) 04/09/2018

(86) PCT/EP2018/073681 04/09/2018

(87) WO2019/048405 14/03/2019

(30) 17290112.6 06/09/2017 EP

(45) 25/09/2024 438

(43) 25/06/2020 387

(73) MERCK PATENT GMBH (DE)

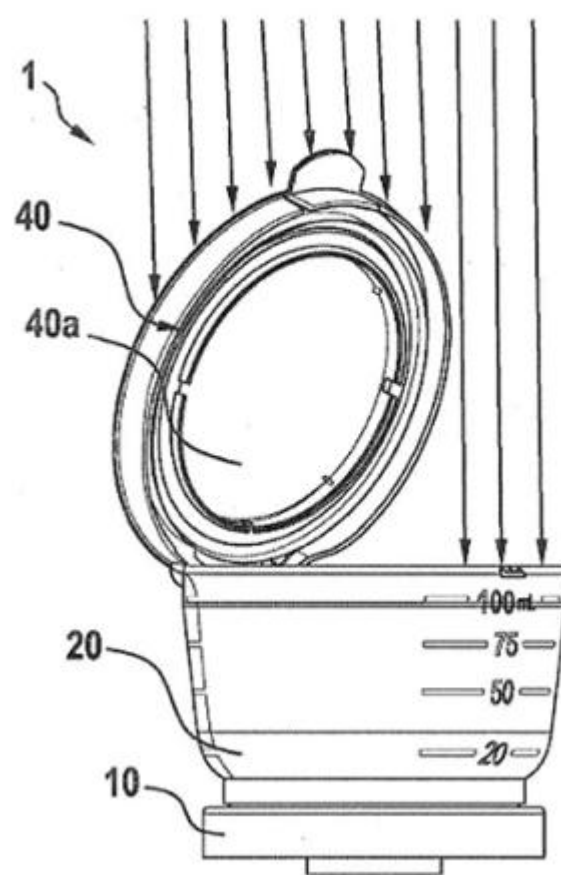
Frankfurter Strasse 250, 64293 Darmstadt, Germany

(72) RIVAT, Philippe (FR); ARRAULT, Mathieu (FR); SCHAAL, Vincent (FR).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ LỌC VÀ PHƯƠNG PHÁP LỌC ĐỂ THỬ NGHIỆM VI SINH VẬT

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị lọc để thử nghiệm vi sinh vật và phương pháp lọc bằng thiết bị lọc này để thử nghiệm vi sinh vật. Thiết bị lọc (1) bao gồm bộ phận đỡ màng dạng vành (10) đỡ màng lọc (11), bộ phận chứa hình trụ (20) bao gồm các đầu trục đối diện có các miệng và một miệng trục có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với bộ phận đỡ màng dạng vành (10) để tạo ra khoang chứa mẫu liên kề với màng lọc (11) trên một phía trục của bộ phận đỡ màng dạng vành (10); và cơ cấu nắp (40) có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với miệng ở phía trục còn lại của bộ phận chứa hình trụ (20) để đóng miệng này. Hơn nữa, cơ cấu nắp (40) có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với bộ phận đỡ màng dạng vành (10) để bịt kín một phía trục của bộ phận đỡ màng dạng vành (10) khỏi thông với môi trường xung quanh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị lọc để thử nghiệm vi sinh vật và phương pháp lọc bằng thiết bị lọc này để thử nghiệm vi sinh vật.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị lọc thường được sử dụng để thử nghiệm vi sinh vật bao gồm thử nghiệm độ vô trùng và vi sinh vật tạp nhiễm, ví dụ liên quan đến kiểm soát quy trình sản xuất hoặc thử nghiệm thành phẩm trong ngành công nghiệp dược, sinh học dược, công nghệ sinh học, y tế, thực phẩm và đồ uống cũng như để chẩn đoán, chăm sóc sức khỏe và nghiên cứu và liên quan đến các thử nghiệm khác để thử nghiệm các hạt và các yếu tố sinh học.

Trong thử nghiệm này, môi trường lỏng cần thử nghiệm thường được cho chảy qua bộ lọc, ví dụ màng lọc, có khả năng bắt giữ các vi sinh vật quan tâm. Sau khi kết thúc quy trình lọc dung dịch dinh dưỡng tăng cường sinh trưởng của các vi sinh vật được cho tiếp xúc với các vi sinh vật được bắt giữ trên bộ lọc để, ví dụ với sự hỗ trợ của thiết bị ủ, hỗ trợ sinh trưởng của các vi sinh vật cho đến khi thu được kích cỡ có thể phân tích các khuẩn lạc vi sinh vật.

Thiết bị lọc thông thường được bố trí để cho môi trường lỏng cần thử nghiệm chảy qua bộ lọc trong khi áp suất nhỏ hơn áp suất khí quyển hoặc áp suất chân không, tức là áp suất âm, được tác động vào phía bên dưới của bộ lọc của thiết bị lọc.

Thiết bị lọc được bộc lộ trong US 2004/0063169 A1 bao gồm bộ phận chứa hình trụ có hai miệng các đầu trục của nó, bộ có bộ phận đỡ bộ lọc và bề mặt xả môi trường lỏng để đỡ bộ lọc và cửa cấp môi trường lỏng để cấp môi trường lỏng đã chảy qua bộ lọc được chế tạo liền khối với bộ, và nắp có thể tháo rời có thể được gắn vào miệng đầu trục phía trên của bộ phận chứa hình trụ để đậy và bịt kín không thấm môi trường lỏng miệng. Miệng bên dưới của bộ phận chứa hình trụ có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng vào bộ sao cho mẫu môi trường lỏng chảy qua bộ lọc,

được thu gom ở bề mặt xả môi trường lỏng và chảy ra khỏi cửa xả môi trường lỏng. Bộ lọc được đỡ theo cách thức có thể tháo rời hoặc gắn vĩnh viễn vào bộ. Bề mặt đỡ bộ lọc có thể có hình dạng đĩa, hình vòm hoặc hình dạng uốn lượn. Sau khi kết thúc quy trình lọc, bộ phận chứa hình trụ được tháo ra khỏi bộ, sau đó bộ lọc được tháo bằng tay ra khỏi bộ và chuyển vào đĩa petri để nuôi cấy các vi sinh vật được bắt giữ trên bộ lọc trong dung dịch dinh dưỡng. Theo một chế độ khác, bộ lọc được đặt bên trên bộ và dung dịch dinh dưỡng được đưa vào đệm hấp thụ được đặt bên dưới bộ lọc trước khi lọc.

Thiết bị lọc được bộc lộ trong US 2010/0028933 A1 bao gồm bộ phận chứa hình phễu có các miệng hai đầu trực của nó, trong đó đầu bên dưới của bộ phận chứa hình trụ với miệng bên dưới có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời với bộ để cho gờ của miệng bên dưới tiếp xúc với bộ lọc được bố trí trên bộ. Bộ lọc được kết dính với phần nằm bên ngoài phần tiếp xúc với gờ của miệng. Bộ có khối xả môi trường lỏng tích hợp và cửa xả môi trường lỏng trung tâm để xả môi trường lỏng đã chảy qua bộ lọc. Sau khi lọc, bộ phận chứa hình trụ được tháo ra khỏi bộ và bộ lọc được tháo ra khỏi bộ sao cho nắp có mép cố định được cho tiếp xúc với phần kết dính của bộ lọc sao cho bộ lọc bám dính vào cơ cấu nắp, sau đó cơ cấu nắp được chuyển đến và đặt vào đồ chứa bên ngoài riêng biệt có hình dạng đĩa được chế tạo dưới dạng đĩa petri và đĩa thạch aga chứa dung dịch dinh dưỡng. Trong bước ừ, cơ cấu nắp được tái sử dụng làm nắp đậy của đồ chứa bên ngoài này.

Thiết bị lọc được bộc lộ trong WO2014/197831 A1 bao gồm bộ phận chứa hình trụ với phần hình nón bên trên hẹp hơn và miệng đầu bên dưới, và bộ phận đỡ màng hình tròn đỡ màng lọc. Đầu bên trên của bộ phận đỡ màng có thể được gắn chặt và có thể tháo rời vào miệng bên dưới của bộ phận chứa hình trụ bằng bộ nối có ngạnh. Đầu bên trên của bộ phận chứa hình trụ được đóng ngoại trừ đầu nối vào để cấp mẫu môi trường lỏng và lỗ thông khí kỵ nước. Đầu bên dưới của bộ phận đỡ màng hình tròn có vùng nối được thiết kế để ăn khớp với thiết bị hút chân không hoặc bơm chân không và hộp chứa môi trường nuôi cấy. Sau khi lọc, bộ phận đỡ màng được tháo ra khỏi bơm/thanh chân không, bộ phận chứa hình trụ được tháo ra khỏi bộ phận đỡ màng, và đầu bên dưới của bộ phận đỡ màng được gắn vào hộp chứa môi trường nuôi cấy để cho màng lọc tiếp xúc với dung dịch dinh dưỡng và khi cần, đầu bên trên của bộ phận đỡ màng được đóng bằng nắp cho

phép ủ mẫu trong điều kiện hiếu khí hoặc kỵ khí - phụ thuộc vào phía của nắp được chụp vào bộ phận đỡ màng - và làm cho các mẫu dễ dàng xếp chồng lên nhau hơn.

Bằng cách sử dụng thiết bị lọc để thử nghiệm vi sinh vật nêu trên cần một số bước xử lý bằng tay để chuyển bộ lọc vào đồ chứa môi trường dinh dưỡng hoặc phủ dung dịch dinh dưỡng vào bộ phận đỡ bộ lọc. Trong các bước này các sai sót xử lý có thể xuất hiện dẫn đến gây lây nhiễm bộ lọc (tức là mẫu) do bộ lọc ít nhiều không được bảo vệ và không được đỡ (US 2004/0063169 A1 và US 2010/0028933 A1). Hơn nữa, do nhiều bước vận chuyển và xử lý, nên một loạt các thử nghiệm không thể lặp lại trong cùng điều kiện chính xác.

Mặc dù bước xử lý bằng tay màng lọc hoặc dung dịch dinh dưỡng được ngăn ngừa bằng thiết bị lọc được bộc lộ trong WO2014/197831 A1, nhưng do màng lọc vẫn được giữ lại trong bộ phận đỡ màng hình tròn trong bước lọc và ủ, nên quy trình lọc và quy trình tập trung và thu gom vi sinh vật trên màng kém hơn và bị thay đổi đáng kể từ thử nghiệm này sang thử nghiệm khác do thiết bị này không có chi tiết xả được bố trí bên dưới màng lọc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do các sai sót xử lý hoặc độ không chính xác trong thử nghiệm vi sinh vật tập nhiễm có thể cần nghiên cứu trong thời gian dài và tốn chi phí, nên mục đích của sáng chế là đề cập đến thiết bị lọc có hiệu quả về mặt chi phí có thể được vận hành đơn giản theo thứ tự các bước rõ ràng để ngăn ngừa sai sót xử lý, có khả năng ngăn ngừa tình trạng lây nhiễm từ bên ngoài và đảm bảo độ lặp lại và độ so sánh được cao của các quy trình thử nghiệm và các kết quả thử nghiệm.

Để khắc phục nhược điểm nêu trên, sáng chế đề cập đến thiết bị lọc để thử nghiệm vi sinh vật, và phương pháp lọc môi trường lỏng để thử nghiệm vi sinh vật bằng thiết bị lọc này. Các phương án ưu tiên thiết bị lọc để thử nghiệm vi sinh vật theo sáng chế, và phương pháp lọc môi trường lỏng để thử nghiệm vi sinh vật bằng thiết bị lọc này được mô tả chi tiết dưới đây.

Thiết bị lọc để thử nghiệm vi sinh vật theo sáng chế bao gồm bộ phận đỡ màng dạng vành đỡ màng lọc, bộ phận chứa hình trụ bao gồm các đầu trực đối diện có các

miệng và một miệng trực có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với bộ phận đỡ màng dạng vành để tạo ra khoang chứa mẫu liền kề với màng lọc trên một phía trực của bộ phận đỡ màng dạng vành, và cơ cấu nắp có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với miệng ở phía trực còn lại của bộ phận chứa hình trụ để đóng miệng này, trong đó cơ cấu nắp có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với bộ phận đỡ màng dạng vành để bịt kín một phía trực của bộ phận đỡ màng dạng vành khỏi thông với môi trường xung quanh.

Theo đó, cơ cấu nắp có thể được gắn chọn lọc vào cả bộ phận đỡ màng dạng vành và bộ phận chứa hình trụ và có thể được sử dụng trong phương pháp lọc bao gồm bước lọc và có thể được tái sử dụng trong bước ủ. Điều này làm giảm số lượng các chi tiết khác nhau trong thiết bị lọc. Hơn nữa, màng được bảo vệ khỏi bị hư hỏng hoặc lây nhiễm từ phía trực ở đó cơ cấu nắp được gắn vào. Ngoài ra, cơ cấu nắp có thể đảm bảo các điều kiện nhất định trong bước ủ. Hơn nữa, do bộ phận chứa hình trụ có thể được tháo ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành, nên màng có thể được tháo hoàn toàn từ cả hai phía trực của bộ phận đỡ màng dạng vành trong khi màng vẫn được đỡ bởi bộ phận đỡ màng dạng vành trong toàn bộ phương pháp lọc và được bảo vệ khỏi tiếp xúc vô tình với thiết bị và các nguồn lây nhiễm.

Tốt hơn nếu thiết bị lọc còn bao gồm chi tiết xả có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với bộ phận đỡ màng dạng vành để tạo ra khoang rãnh thoát liền kề với màng lọc trên phía trực đối diện của bộ phận đỡ màng dạng vành.

Theo phương án ưu tiên này, chi tiết xả được nối với bộ phận đỡ màng dạng vành sao cho chi tiết xả có thể được chuyển đến cột áp của thiết bị hút chân không hoặc bơm chân không trong một bước hoặc công đoạn vận hành duy nhất. Chi tiết xả đảm bảo quy trình quản lý xả môi trường lỏng được cải thiện, bước sấy khô màng được cải thiện và phân bố lại khuẩn lại vi sinh vật tái sản xuất được bằng cách kiểm soát áp suất âm được tác động vào màng và điều khiển sự lắng đọng của các vi sinh vật trên màng. Sau khi lọc, bộ phận đỡ màng dạng vành với màng có thể được kéo ra khỏi cột áp của thiết bị hút chân không hoặc bơm chân không cho phép chi tiết xả được giữ bởi cột áp của thiết bị hút chân không hoặc bơm chân không. Hơn nữa, do chi tiết xả và bộ phận chứa hình trụ

đều có thể được tháo ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành, màng có thể được tháo hoàn toàn từ cả hai phía trục của bộ phận đỡ màng dạng vành trong khi màng vẫn được đỡ bởi bộ phận đỡ màng dạng vành trong toàn bộ phương pháp lọc và được bảo vệ khỏi tiếp xúc vô tình với thiết bị và các nguồn lây nhiễm.

Tốt hơn nếu, cơ cấu nắp có phần bản lề để đỡ phần nắp để cho phép mở chọn lọc cơ cấu nắp theo chuyển động xác định trước.

Do phần bản lề phần nắp được bố trí có thể được mở theo cách thức được nói khớp xác định trước và được dẫn vào một số vị trí riêng biệt trong khi phần nắp vẫn được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành hoặc bộ phận chứa hình trụ. Điều này giúp ngăn cho phần nắp khỏi bị rơi ra một cách vô ý hoặc tình trạng nhiễm bẩn trong quá trình xử lý do người sử dụng không phải đặt tạm thời cơ cấu nắp tách biệt ra khỏi thiết bị này. Hơn nữa, người sử dụng luôn luôn rảnh cả hai tay để thực hiện các thao tác khác.

Tốt hơn nếu, phần bản lề được tích hợp vào cơ cấu nắp. Một phần của phần bản lề có thể được bố trí trên bộ phận chứa hình trụ và/hoặc trên bộ phận đỡ màng dạng vành và phần còn lại của phần bản lề có thể được bố trí trên cơ cấu nắp. Khi toàn bộ phần bản lề được bố trí trên cơ cấu nắp bộ phận chứa hình trụ và bộ phận đỡ màng dạng vành có thể có kết cấu đơn giản và phổ dụng mà không bao gồm các bộ phận của phần bản lề. Điều này cho phép cải tiến các thiết kế hiện có với cơ cấu nắp bao gồm toàn bộ các chi tiết cần thiết để nối khớp phần nắp. Khi các bộ phận được nối khớp của phần bản lề có thể tách rời, vị trí gắn của cơ cấu nắp được xác định trước và kết cấu của cơ cấu nắp có thể được đơn giản hóa.

Tốt hơn nếu, phần bản lề của cơ cấu nắp được chế tạo để tạo ra ít nhất ba vị trí xác định của phần nắp bao gồm một vị trí ở đó phần nắp bịt kín, tức là đóng chặt và không thấm môi trường lỏng miệng, một vị trí ở đó miệng có thể được mở và tốt hơn nếu phần nắp được giới hạn bởi chi tiết hãm cơ học, và một vị trí ở đó phần nắp đóng miệng nhưng cho phép thông khí nhất định vào miệng.

Theo đó, vị trí mở ổn định để nạp mẫu vào bộ phận chứa hình trụ và vị trí thông khí ổn định được đảm bảo và có thể được thiết lập theo trực giác bởi người sử dụng. Ở vị trí xác định cho phép thông khí miệng của bộ phận chứa hình trụ hoặc bộ phận đỡ màng được đóng và ngăn ngừa khỏi các chất gây ô nhiễm từ bên ngoài nhưng vẫn được thông

khí mà không bị nguy cơ đóng bất ngờ, ví dụ trong bước lọc chân không. Việc bố trí chi tiết hãm cơ học tạo ra vị trí mở thích hợp của phần nắp để nạp bộ phận chứa hình trụ và/hoặc tiếp cận đến màng lọc.

Tốt hơn nếu, chi tiết xả có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời với bộ phận đỡ màng dạng vành bằng mối gài kiểu ma sát và/hoặc mối gài kiểu lắp chặt, tốt hơn nếu bằng mối nối kiểu lắp khớp sập.

Theo đó, chi tiết xả có thể dễ dàng tháo ra khỏi và được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành bằng lực hoặc chuyển động xác định trước, nhờ đó ngăn ngừa được hiện tượng tách rời vô ý của hai chi tiết này.

Tốt hơn nếu, chi tiết xả được tiếp nhận trong phần gờ bao quanh phía trục đối diện của bộ phận đỡ màng dạng vành. Với kết cấu này, chi tiết xả được bảo vệ khỏi tiếp xúc bên ngoài và có thể được tháo ra sao cho chi tiết xả được giữ bởi thiết bị hút chân không hoặc bơm chân không ở thời điểm kết thúc bước lọc trong khi bộ phận đỡ màng dạng vành được tách ra khỏi chi tiết xả và chuyển vào bước ủ mà không có chi tiết xả.

Tốt hơn nếu, chi tiết xả bao gồm bề mặt thu gom hướng về phía màng để thu gom môi trường lỏng đã chảy qua màng được tạo ra trên bộ phận đỡ màng dạng vành, trong đó tốt hơn nếu bề mặt thu gom là bề mặt lõm có đỉnh được đặt cách xa màng khi chi tiết xả được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành, một hoặc nhiều kênh dẫn dòng theo hướng bán kính được tạo ra trên bề mặt thu gom, và cửa xả để xả môi trường lỏng đã được thu gom trên bề mặt thu gom về phía đối diện với bề mặt thu gom.

Bề mặt thu gom lõm của chi tiết xả cho phép màng được đỡ đồng đều và gần như trên toàn bộ bề mặt của nó khi màng bị ướt, tức là sau khi bước lọc được bắt đầu. Điều này giúp ngăn ngừa hình thành nếp gấp trên màng được tạo ra bởi hiện tượng giãn nở màng do “hiệu ứng giãn nở” do màng có thể giãn nở hướng xuống dưới. Hình dạng lõm với đỉnh được đặt cách xa phần tâm của màng khô cho phép màng có phần lồi lên hoặc phần nhô lên khi hiện tượng quá áp vừa phải trong bộ phận chứa hình trụ được tạo ra. Phần lồi lên hoặc phần nhô lên này của màng ở phần tâm tạo ra một số ưu điểm khi bộ phận đỡ màng dạng vành với màng được gắn vào hộp chứa môi trường chứa môi trường dinh dưỡng được mô tả dưới đây do phần lồi lên hoặc phần nhô lên này cho phép màng tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng ở vùng tâm, sau đó kéo giãn và giãn nở hướng tâm

vùng tiếp xúc để ngăn ngừa bọt khí được giữ lại ở giữa màng và môi trường dinh dưỡng. Hơn nữa, các kênh dẫn dòng môi trường lỏng theo hướng bán kính phân bố đều môi trường lỏng đã chảy qua màng trên toàn bộ bề mặt của màng và dẫn môi trường lỏng đến cửa xả trung tâm.

Tốt hơn nếu, chi tiết xả còn bao gồm lỗ thông khí xuyên qua chi tiết xả từ phía đối diện với bề mặt thu gom đến một phía của bề mặt thu gom để cho phép không khí môi trường được cấp vào bề mặt thu gom, tốt hơn nếu thông qua rãnh khí tuần hoàn được tạo ra trên bề mặt của chi tiết xả hướng về phía màng và bao quanh bề mặt thu gom và được nối thông với các kênh dẫn dòng theo hướng bán kính của nó.

Bằng cách bố trí lỗ thông khí được nối thông với các kênh phân bố hoặc dẫn dòng theo hướng bán kính thông qua rãnh khí tuần hoàn, bước xả môi trường lỏng và bước làm khô màng được cải thiện do vùng ở giữa màng và chi tiết xả có thể được nạp với không khí được cấp qua lỗ thông khí trong hoặc ở thời điểm kết thúc bước lọc.

Tốt hơn nếu, bề mặt thu gom của chi tiết xả có bán kính nhỏ hơn màng được đỡ trong bộ phận đỡ màng dạng vành và được đặt cách xa chu vi ngoài của màng.

Kết cấu này tạo ra ưu điểm ở chỗ các vi sinh vật được bắt giữ và tập trung ở một phần của màng được ngăn cách đầy đủ với Môi nối ngoài vi giữa màng và bộ phận đỡ màng dạng vành để ngăn ngừa nguy cơ lây lan vi sinh vật hình cầu. Kết cấu này cũng giúp tập trung các vi sinh vật ở một phần của màng sẽ tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng trong hộp chứa môi trường được mô tả dưới đây.

Tốt hơn nếu, bộ phận chứa hình trụ có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời với bộ phận đỡ màng dạng vành bằng mối gài kiểu ma sát và/hoặc mối gài kiểu lắp chặt, tốt hơn nếu bằng mối nối kiểu lắp khớp sập.

Theo đó, bộ phận chứa hình trụ có thể được tháo dễ dàng bằng trục giác ra khỏi và được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành và cả hai chi tiết này có thể được xử lý dưới dạng một khối duy nhất.

Tốt hơn nếu, diện tích mặt cắt ngang tạo ra khoang chứa mẫu của bộ phận chứa hình trụ, vuông góc với hướng trục của bộ phận chứa hình trụ, tăng từ từ ít nhất ở phần liền kề với miệng của bộ phận chứa hình trụ được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành,

về phía miệng còn lại của bộ phận chứa hình trụ. Tốt hơn nữa nếu, bộ phận chứa hình trụ có phần nắp có đầu côn nhọn nhô ra theo hướng theo hướng bán kính vào phía trong ở miệng của bộ phận chứa hình trụ được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành.

Theo đó, do vùng giới hạn ít nhất một phần hình nón hoặc hình tròn của mặt cắt ngang của bộ phận chứa hình trụ về phía miệng bên dưới, nên môi trường lỏng cần thử nghiệm có thể chảy đều về phía màng. Hơn nữa, hiện tượng hình thành giọt nhỏ ở phía đầu bên dưới của bộ phận chứa hình trụ được ngăn ngừa khi bộ phận chứa hình trụ được tách ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành, đặc biệt là khi được nối với đầu nhọn nhô ra của đầu bên dưới của bộ phận chứa hình trụ, sao cho hiện tượng lây nhiễm màng và/hoặc khu vực làm việc xung quanh được ngăn ngừa khi bộ phận chứa hình trụ được tháo ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành.

Tốt hơn nữa, thiết bị lọc còn bao gồm hộp chứa môi trường được tạo cấu hình để chứa môi trường dinh dưỡng, trong đó hộp chứa môi trường có thể tháo rời và không thấm khí, tốt hơn nữa bằng mối gài kiểu ma sát và/hoặc mối gài kiểu lắp chặt, có thể được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành ở phía còn lại của bộ phận đỡ màng dạng vành sao cho màng có thể tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng.

Việc bố trí hộp chứa môi trường có thể được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành giúp cho thiết bị lọc thích hợp để thực hiện toàn bộ quy trình lọc bao gồm bước ủ bằng thiết bị này có số lượng tối thiểu của các chi tiết tương thích. Đặc biệt không cần xử lý hoặc tháo màng ra bằng tay, ví dụ bằng kẹp, để chuyển màng vào đồ chứa ủ, như đĩa petri để cho màng tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng do bộ phận đỡ màng (tức là bộ phận đỡ màng dạng vành) vẫn gắn vào màng được kết hợp với hộp chứa môi trường. Do đó, nguy cơ lây nhiễm màng hoặc sai số trong xử lý màng được giảm hoặc ngăn ngừa. Hơn nữa, do chi tiết xả có thể được tháo ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành trước khi bộ phận đỡ màng dạng vành được gắn vào hộp chứa môi trường, nên toàn bộ bề mặt bên dưới của màng có thể được mở và có thể được tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng.

Tốt hơn nữa, môi trường dinh dưỡng, tốt hơn nữa môi trường dinh dưỡng thạch aga, được bố trí bên trong hộp chứa môi trường để có đoạn phình ra ở phần tâm và tốt nhất để tiếp xúc với phần tâm của màng khi hộp chứa môi trường được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành.

Theo đó, phần lõi lên hoặc phần nhô lên phía tâm của môi trường dinh dưỡng trong hộp chứa môi trường cũng hỗ trợ cho tác dụng mà môi trường dinh dưỡng sau khi tiếp xúc ban đầu - tốt hơn nếu được phình xuống ở phần tâm của màng - được đẩy ra ngoài theo phía hướng tâm về phía chu vi của hộp chứa môi trường bởi vùng tiếp xúc tiến triển với màng trong bước gắn bộ phận đỡ màng dạng vành vào hộp chứa môi trường. Do đó, các bọt khí bị lẫn ở giữa màng và môi trường dinh dưỡng được ngăn ngừa và diện tích tiếp xúc đầy đủ giữa màng và môi trường dinh dưỡng được đảm bảo.

Tốt hơn nữa, thiết bị lọc được tạo cấu hình sao cho một bộ phận đỡ màng cùng loại khác và/hoặc một hộp chứa môi trường thay thế cùng loại khác và/hoặc các bộ phận thay thế khác của thiết bị lọc cùng loại có thể được xếp chồng lên cơ cấu nắp để xếp chồng lên nhau.

Theo đó, nhiều thiết bị lọc hoặc các bộ phận của nó có thể được bố trí theo cách thức tiết kiệm không gian để vận chuyển, bảo quản hoặc ủ cùng nhau. Tức là, trong bước ủ, ví dụ, nhiều hộp chứa môi trường, mỗi hộp có phần nắp được đặt trên đó có thể được xếp chồng lên nhau bằng cách sử dụng phần nắp làm bộ nối.

Phương pháp lọc môi trường lỏng bằng cách sử dụng thiết bị lọc theo sáng chế bao gồm hộp chứa môi trường bao gồm các bước:

chế tạo thiết bị lọc sao cho một miệng của bộ phận chứa hình trụ được gắn vào một phía trục của bộ phận đỡ màng dạng vành, cơ cấu nắp được gắn vào miệng còn lại của bộ phận chứa hình trụ, và chi tiết xả được gắn vào phía trục còn lại của bộ phận đỡ màng dạng vành,

gắn phía còn lại của bộ phận đỡ màng dạng vành với chi tiết xả trên thiết bị hút,

nạp lượng môi trường lỏng cần lọc vào khoang chứa mẫu của bộ phận chứa hình trụ,

di chuyển phần nắp đến vị trí để cho phép thông khí nhất định,

vận hành thiết bị hút cho đến khi lượng mong muốn của môi trường lỏng đã được chảy qua màng,

tháo chi tiết xả ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành,

gắn bộ phận đỡ màng dạng vành vào hộp chứa môi trường sao cho màng tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng,

tháo bộ phận chứa hình trụ ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành và tháo cơ cấu nắp ra khỏi bộ phận chứa hình trụ,

gắn lại cơ cấu nắp vào miệng của hộp chứa môi trường, và

di chuyển phần nắp của cơ cấu nắp đến vị trí để cho phép thông khí nhất định hoặc bịt kín miệng của hộp chứa môi trường.

Tốt hơn nếu phương pháp lọc môi trường lỏng này còn bao gồm các công đoạn sau trong bước vận hành thiết bị hút:

di chuyển cơ cấu nắp đến vị trí ở đó cơ cấu nắp này bịt kín miệng còn lại của bộ phận chứa hình trụ, và

cho phép không khí môi trường chảy qua khoảng không gian ở giữa màng và bề mặt thu gom của chi tiết xả để làm khô màng.

Do không cần xử lý và vận chuyển bằng tay màng nguyên vẹn sau khi lọc, và do chi tiết xả được tháo ra khỏi bộ phận đỡ màng trước khi bộ phận đỡ màng được gắn vào hộp chứa môi trường để ủ, nên toàn bộ quy trình có thể được thực hiện bằng trực giác và an toàn với độ tái lập và độ lặp lại của các điều kiện thử nghiệm được cải thiện mà không có sai số, hiệu suất cao của vi sinh vật được bắt giữ và sinh trưởng trên màng và nguy cơ lây nhiễm thấp.

Bước làm khô màng bằng cách thông khí đặc hiệu khoang ở giữa màng và chi tiết xả trước khi màng được cho tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng cũng cải thiện và làm tăng sinh trưởng của các vi sinh vật.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn trong phần mô tả dưới đây cùng hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt phối cảnh từ trên xuống thể hiện thiết bị lọc theo an embodiment;

Fig.2 là hình chiếu phối cảnh từ dưới lên thể hiện thiết bị lọc theo một phương án của sáng chế;

Fig.3A-3C là hình chiếu cạnh thể hiện thiết bị lọc theo một phương án của sáng chế có phần nắp ở ba vị trí khác nhau xác định trước;

Fig.4A là hình chiếu từ trên xuống thể hiện thiết bị lọc theo một phương án của sáng chế có phần nắp ở vị trí xác định trước;

Fig.4B là hình chiếu cạnh thể hiện thiết bị lọc theo một phương án của sáng chế có phần nắp ở vị trí xác định trước;

Fig.5A là hình chiếu mặt cắt phối cảnh thể hiện thiết bị lọc theo một phương án của sáng chế;

Fig.5B là hình chiếu mặt cắt phối cảnh thiết bị lọc được thể hiện trên Fig.5A trước khi thiết bị này được chuyển đến cột áp của bơm của bơm chân không;

Fig.6A là hình chiếu mặt cắt phối cảnh được phóng đại thể hiện một phần của thiết bị lọc theo một phương án của sáng chế khi được gắn trên thiết bị hút trong bước lọc;

Fig.6B là hình chiếu mặt cắt phối cảnh được phóng đại thể hiện một phần của thiết bị lọc theo một phương án của sáng chế khi được gắn trên thiết bị hút trong bước sấy khô màng;

Fig.7 là hình chiếu mặt cắt phối cảnh thể hiện thiết bị lọc theo một phương án của sáng chế khi bộ phận đỡ màng với bộ phận chứa hình trụ được kéo ra khỏi đầu lọc cho phép chi tiết xả được giữ bởi đầu lọc này;

Fig.8 là hình chiếu mặt cắt phối cảnh thể hiện chi tiết xả của thiết bị lọc theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình chiếu phối cảnh thể hiện bộ phận đỡ màng của thiết bị lọc có cơ cấu nắp được gắn vào phía trục của nó;

Fig.10 là hình chiếu phối cảnh thể hiện bộ phận đỡ màng dạng vành của thiết bị lọc có cơ cấu nắp được gắn vào một phía trục và hộp chứa môi trường được gắn vào phía trục còn lại của bộ phận đỡ màng dạng vành; và

Fig.11 là hình chiếu phối cảnh thể hiện bộ phận đỡ màng dạng vành với bộ phận chứa hình trụ nhưng không có chi tiết xả trước và sau khi gắn vào hộp chứa môi trường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị lọc 1 theo một phương án của sáng chế được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2. Thiết bị lọc 1 theo sáng chế bao gồm bộ phận đỡ màng dạng vành 10 đỡ màng lọc 11, bộ phận chứa hình trụ 20 tương tự phễu hình trụ bao gồm các đầu trục đối diện có các miệng và một miệng trục của nó (miệng bên dưới) có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với một phía của bộ phận đỡ màng dạng vành 10 để tạo ra khoang chứa mẫu 12 liền kề với màng lọc trên một phía trục của bộ phận đỡ màng dạng vành 10, và cơ cấu nắp 40 được mô tả dưới đây.

Theo một kết cấu cụ thể, thiết bị lọc 1 bao gồm chi tiết xả 30 có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với bộ phận đỡ màng dạng vành 10 để tạo ra khoang rãnh thoát 13 liền kề với màng lọc 11 trên phía trục đối diện của bộ phận đỡ màng dạng vành 10.

Bộ phận đỡ màng dạng vành 10 có hình dạng tương tự vành bao gồm phần gờ ngoại vi 14 tạo ra các miệng 15a, và 15b ở các phía trục của nó. Phần gờ 14 có đặc tính dốc trong mặt cắt ngang qua mặt phẳng bao gồm hướng trục trung tâm sao cho miệng bên trên 15a có đường kính nhỏ hơn miệng bên dưới 15b. Tuy nhiên, đặc tính dốc này không phải là khía cạnh thiết yếu và phần gờ có thể liên tục ở ngoại vi bên ngoài hoặc có thể có hình dạng hoặc kết cấu bất kỳ khác.

Bộ phận đỡ màng dạng vành 10 là chi tiết tự đỡ và được thiết kế tối ưu để đỡ màng lọc 11 theo hướng phẳng sao cho màng được cố định vào bộ phận đỡ màng dạng vành bằng phương tiện kẹp, vật liệu kết dính, phương tiện khóa, như chốt hoặc vít, hoặc tổ hợp của chúng. Màng cũng có thể được kẹp ở giữa hai chi tiết tạo thành bộ phận đỡ màng dạng vành hoặc có thể được đúc liền khối vào vật liệu chế tạo bộ phận đỡ màng

dạng vành ở ngoại vi bên ngoài của nó. Hơn nữa, bộ phận đỡ màng dạng vành 10 có thể bao gồm chi tiết, như lưới để hỗ trợ đỡ cơ học màng lọc 11 theo hướng phẳng.

Màng lọc 11 thường được tích hợp vào bộ phận đỡ màng dạng vành 10 trong quy trình sản xuất nhưng bộ phận đỡ màng dạng vành 10 có thể được thiết kế sao cho màng lọc 11 được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành 10 ở thời điểm sử dụng. Màng lọc 11 có thể là màng đơn lớp hoặc màng đa lớp thông thường có khả năng bắt giữ các vi sinh vật quan tâm.

Bộ phận chứa hình trụ 20 có thể có kết cấu bất kỳ cho phép chứa thể tích mong muốn của môi trường lỏng cần thử nghiệm bằng thiết bị này. Theo phương án cụ thể, bộ phận chứa hình trụ 20 thường có hình dạng trụ và phễu với đường kính tăng về phía bên trên của bộ phận chứa hình trụ 20 theo hướng dọc bình thường trong sử dụng và bộ phận chứa hình trụ 20 có các miệng 20a, 20b ở đầu trục bên trên và đầu trục bên dưới của nó. Hơn nữa, bộ phận chứa hình trụ 20 có thể có các chi tiết bổ sung (không được thể hiện) để chứa, ví dụ nguyên liệu cần cho quy trình điều chế mẫu. Bộ phận chứa hình trụ 20 có thể có thể trong suốt hoàn toàn hoặc một phần để cho phép kiểm soát mẫu môi trường lỏng trong khoang chứa mẫu 12 và quy trình từ bên ngoài.

Thành ngoại vi bên ngoài của bộ phận chứa hình trụ 20 tạo ra khoang chứa mẫu 12 có thể bao gồm các vạch đánh dấu trên bề mặt thành bên trong và/hoặc bề mặt thành bên ngoài của nó để hỗ trợ người sử dụng xác định lượng mẫu môi trường lỏng được tiếp nhận bởi bộ phận chứa hình trụ 20.

Đường kính bên trong của bề mặt thành bên trong có thể thay đổi trên ít nhất một phần chiều cao của bộ phận chứa hình trụ 20 liền kề với miệng bên dưới 20a được dự định gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành 10 sao cho diện tích mặt cắt ngang của bộ phận chứa hình trụ 20 vuông góc với hướng trục của nó tăng từ từ từ miệng bên dưới 20a của bộ phận chứa hình trụ 20 về phía miệng bên trên 20b ở đầu trục còn lại của bộ phận chứa hình trụ 20. Tốt hơn nếu, mức độ gia tăng diện tích mặt cắt ngang của khoang chứa mẫu 12 là tuyến tính (tức là sao cho đặc tính mặt cắt ngang là hình nón) hoặc phi tuyến tính (tức là sao cho đặc tính mặt cắt ngang là hình tròn) hoặc tổ hợp bất kỳ của hai hình dạng này. Nói cách khác, thành bên trong của bộ phận chứa hình trụ 20 có dạng nghiêng và miệng loe hướng theo hướng bán kính vào trong, tức là về phía trục dọc của bộ phận

chứa hình trụ 20, ít nhất là ở phần phía sau của bộ phận chứa hình trụ 20 để tạo ra dòng môi trường lỏng về phía màng lọc 11. Tuy nhiên, hình dạng nghiêng của bề mặt thành bên trong của bộ phận chứa hình trụ 20 cũng có thể được tạo ra trên toàn bộ chiều cao của bộ phận chứa hình trụ 20.

Theo phương án ưu tiên như được thể hiện trên Fig.6A ví dụ bộ phận chứa hình trụ 20 có phần nắp 21 có đầu côn nhọn nhô ra theo hướng theo hướng bán kính vào phía trong ở miệng bên dưới 20a của bộ phận chứa hình trụ 20 được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành 10 để bao phủ đầu bên trên của mỗi nối kiểu lắp khớp sập 22 ở giữa bộ phận chứa hình trụ 20 và bộ phận đỡ màng dạng vành. Kết hợp với mỗi nối kiểu lắp khớp sập 22 được chế tạo sao cho vành gài hoặc phần nhô 23 của bộ phận chứa hình trụ 20 được bố trí ở phía bên ngoài hướng tâm trong khi đó vành gài hoặc phần nhô 24 tương ứng của bộ phận đỡ màng dạng vành 10 được bố trí ở phía bên trong hướng tâm của mỗi nối kiểu lắp khớp sập 22, kết cấu này giúp ngăn ngừa hình thành các giọt nhỏ khi bộ phận chứa hình trụ 20 được tháo ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành 10.

Mỗi nối kiểu lắp khớp sập 22 ở giữa bộ phận chứa hình trụ 20 và bộ phận đỡ màng dạng vành 10 là ví dụ về mỗi gài kiểu ma sát và/hoặc mỗi gài kiểu lắp chặt không thấm môi trường lỏng, không thấm khí và có thể tháo rời nhưng các mối nối khác ở giữa bộ phận chứa hình trụ 20 và bộ phận đỡ màng dạng vành 10, như mỗi nối có ngạnh, mỗi nối có ren, mỗi nối bằng áp lực hoặc mỗi nối bằng cách sử dụng khóa hoặc kẹp có thể được sử dụng khi các mối nối này có thể được tháo bởi người sử dụng, tạo ra mỗi nối chặt và bền cho phép xử lý và vận chuyển các chi tiết kết hợp dưới dạng một khối duy nhất trong quy trình lọc mà không bị phân tách một cách vô ý, và cung cấp môi trường lỏng ra khỏi bộ phận chứa hình trụ 20 vào bộ phận đỡ màng dạng vành 10 sao cho hiện tượng rò rỉ môi trường lỏng được ngăn ngừa.

Chi tiết xả 30 được thiết kế để có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời, không thấm môi trường lỏng và không thấm khí vào bộ phận đỡ màng dạng vành 10 trong quy trình sản xuất hoặc ở thời điểm sử dụng sao cho toàn bộ môi trường lỏng cần lọc chảy qua màng lọc 11 và được thu gom bởi chi tiết xả 30 và được dẫn vào cửa xả 33 trong khi hiện tượng rò rỉ môi trường lỏng đặc biệt thông qua phần nối ở giữa chi tiết xả 30 và bộ phận đỡ màng dạng vành 10 được ngăn ngừa. Chi tiết xả 30 có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời với bộ phận đỡ màng dạng vành 10 bằng mỗi gài kiểu ma

sát và/hoặc mối gài kiểu lắp chặt, như bằng mối nối có ngạnh, mối nối có ren, mối nối bằng áp lực hoặc mối nối kiểu lắp khớp sập. Tốt hơn nếu chi tiết xả 30 có phần gờ bên ngoài 35 được cài và được đỡ đồng tâm bên trong phần gờ 14 của bộ phận đỡ màng dạng vành 10. Phần gờ 14 của bộ phận đỡ màng dạng vành 10 và phần gờ 34 của chi tiết xả 10 có thể bao gồm các chi tiết nối được tạo cấu hình để thiết lập mối nối không thấm môi trường lỏng mong muốn và có thể tháo ra ở giữa bộ phận đỡ màng dạng vành 10 và chi tiết xả 30 cho phép đỡ hữu hiệu (ngăn ngừa hiện tượng phân tách một cách vô ý) và phân tách một cách có chọn lọc hai chi tiết này trong quy trình lọc như được mô tả chi tiết dưới đây.

Khi chi tiết xả 30 được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành tương ứng được gắn vào bộ phận chứa hình trụ để tạo thành khối tự đỡ, thì chi tiết xả 30, đặc biệt là phần gờ 35 và cửa xả 33, được tạo cấu hình để được nối với đầu của thiết bị hút/thiết bị hút chân không hoặc bơm chân không đã biết trong lĩnh vực này để tác động chân không hoặc áp suất âm vào phía sau của màng lọc 11 sao cho mẫu môi trường lỏng được tiếp nhận ban đầu trong khoang chứa mẫu 12 của bộ phận chứa hình trụ 20 liền kề với phía trước của màng lọc 11 được dẫn để chảy qua màng lọc 11 và được thu gom ở bề mặt thu gom 30a được tạo ra trên bộ phận đỡ màng dạng vành 10 để hướng về phía màng lọc 11 để thu gom môi trường lỏng đã chảy qua màng lọc 11. Tốt hơn nếu bề mặt thu gom 30a là bề mặt lõm với đỉnh hoặc đáy ở trục tâm của bộ phận đỡ màng dạng vành 10 được nối với cửa xả 33 nhưng được đặt cách xa màng lọc 11 khi chi tiết xả 30 được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành 10. Bề mặt thu gom 30a có kết cấu bao gồm một hoặc nhiều kênh dẫn dòng theo hướng bán kính 31 được tạo ra trên bề mặt thu gom 30a để để phân phối và dẫn hướng môi trường lỏng về phía cửa xả 33 thông qua đó môi trường lỏng được xả về phía đối diện với bề mặt thu gom 30a.

Bề mặt thu gom lõm 30a của chi tiết xả 30 có thể đỡ phần tâm của màng lọc 11 ở trạng thái ướt cùng với phần ngoại vi của màng lọc 11 vẫn được đỡ ở bộ phận đỡ màng dạng vành 10. Tức là, khi được thấm môi trường lỏng, thì màng lọc 11 giãn nở từ trạng thái phẳng và tiếp cận bề mặt thu gom lõm 30a do hiện tượng giãn nở. Do đó, bề mặt thu gom lõm 30a có thể chứa các kích cỡ lớn hơn của màng lọc 11 và có thể ngăn ngừa hiện tượng gấp nếp sao cho màng lọc 11 có thể được bố trí đều trên bề mặt thu gom lõm 30a (cũng được gọi là bề mặt lõm hoặc bề mặt thu gom).

Như được thể hiện trên Fig.8, bề mặt thu gom lổm 30a được trang bị kết cấu bao gồm nhiều kênh dẫn dòng theo hướng bán kính 31 được phân bố đều trên toàn bộ bề mặt thu gom lổm 30a. Các kênh dẫn dòng theo hướng bán kính 31 có thể được chế tạo dưới dạng các hốc từ bề mặt thu gom lổm 30a được tạo ra bởi các phần nhô của bề mặt và các kênh này tiếp nhận và dẫn môi trường lỏng đã được chảy qua màng lọc 11 đến cửa xả 33. Tốt hơn nữa, cửa xả 33 được bố trí ở tâm của chi tiết xả 30 và được tạo cấu hình để được nối không thấm khí với thiết bị hút để tác động áp suất âm vào khoang được bố trí phía sau màng lọc 11 được tạo ra bởi bề mặt thu gom lổm 30a bao gồm các kênh dẫn dòng theo hướng bán kính 31.

Hơn nữa, một hoặc nhiều lỗ hoặc lỗ thông khí 32 được tạo ra trong chi tiết xả 30 ở vị trí theo hướng bán kính bên ngoài để xuyên qua chi tiết xả 30 từ một phía trục của chi tiết xả 30 đến phía còn lại và thông qua đó không khí môi trường có thể được cấp vào rãnh khí tuần hoàn 34 được chế tạo trên bề mặt của chi tiết xả 30 hướng về phía màng lọc 11 khi chi tiết xả 30 được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành 10, và cũng được nối thông với các kênh dẫn dòng theo hướng bán kính 31.

Các lỗ thông khí 32 được tạo cấu hình để phân phối không khí môi trường vào rãnh khí tuần hoàn 34 được bố trí để bao quanh bề mặt thu gom 30a trong đó các kênh dẫn dòng theo hướng bán kính 31 được bố trí. Các lỗ thông khí 32 được bố trí sao cho, trong khi áp suất âm được tác động vào phía sau của màng lọc 11 thông qua cửa xả 33 được nối với bơm chân không, mỗi nối không thấm khí ở giữa đầu lọc của bơm và phần gờ chu vi bên ngoài 35 của chi tiết xả 30 thường được thiết lập trong quy trình lọc được tháo tạm thời một cách có chọn lọc sao cho không khí môi trường có thể chảy ở giữa phần gờ và đầu lọc vào phía của chi tiết xả 30 đối diện với phía có bề mặt thu gom 30a và từ đó thông qua các lỗ thông khí 32 đến bề mặt thu gom 30a.

Sau đó, không khí môi trường được phân phối qua lỗ thông khí 32 vào rãnh khí tuần hoàn 34 được phân phối vào các kênh dẫn dòng theo hướng bán kính 31 và được hút vào cửa xả 33 và được xả về phía thiết bị hút. Không khí chảy dọc theo bề mặt phía sau của màng lọc 11 làm khô màng lọc 11 và xả phần môi trường lỏng còn dư được giữ ở giữa màng lọc 11 và chi tiết xả 30 đến cửa xả 33 để làm sạch vùng ở giữa màng lọc 11 và bộ phận đỡ màng dạng vành 30 sau quy trình lọc (xem hai mũi tên nhỏ trên Fig.6B thể hiện không khí môi trường chảy qua lỗ thông khí 32). Tác dụng làm sạch này có thể tiếp

tục được tăng cường bằng cách dùng cấp không khí từ phía của khoang chứa mẫu, ví dụ bằng cách bịt kín miệng bên trên của bộ phận chứa hình trụ 20 bằng cơ cấu nắp 40 được mô tả dưới đây.

Tốt hơn nếu, bề mặt thu gom 30a của chi tiết xả 30 có bán kính nhỏ hơn màng lọc 11 được đỡ trong bộ phận đỡ màng dạng vành 10 và được đặt cách xa chu vi ngoài của màng lọc 11 ở đó màng lọc 11 được nối với bộ phận đỡ màng dạng vành 10, do đó tạo ra vùng theo chu vi 36 nhất định mà không cần các kênh dẫn môi trường lỏng. Rãnh khí tuần hoàn 34 và các kênh dẫn dòng theo hướng bán kính 31 được bố trí trong một phần của chi tiết xả 30 và rãnh khí tuần hoàn 34 phân định ngoại vi bên ngoài của bề mặt thu gom 30a. Do đó, các vi sinh vật chứa trong môi trường lỏng được lọc qua màng lọc 11 được bắt giữ và chủ yếu tập trung trên một vùng của màng lọc 11 tương ứng với bề mặt thu gom 30a và được đặt cách xa mép ngoại vi của màng lọc 11.

Theo một phương án khác, ngoài các kênh dẫn dòng theo hướng bán kính 31, bề mặt thu gom 30a có thể được trang bị các rãnh hoặc các gờ riêng biệt được phân bố trong các kết cấu khác nhau xung quanh bề mặt lõm, hoặc các rãnh hình khuyên bổ sung, tốt hơn nếu theo cách thức bố trí đồng tâm, hoặc tổ hợp của chúng.

Như nêu trên, mỗi nối ở giữa chi tiết xả 30 và bộ phận đỡ màng dạng vành 10 có thể tháo ra được và tiếp tục được tạo cấu hình sao cho, khi thiết bị lọc 1 được giữ trên đầu lọc của thiết bị hút chân không hoặc bơm chân không (thiết bị hút) thông qua chi tiết xả 30, thì các bộ phận còn lại của thiết bị lọc 1 bao gồm bộ phận đỡ màng dạng vành 10 và bộ phận chứa hình trụ 20 được gắn với nhau có thể được tháo ra khỏi thiết bị hút dưới dạng một khối duy nhất trong khi chi tiết xả 30 vẫn được gắn vào thiết bị hút ở đó chi tiết xả 30 được tách ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành 10.

Theo sáng chế cơ cấu nắp 40 có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với miệng trực bên trên 20b của bộ phận chứa hình trụ 20 để đóng miệng này. Cơ cấu nắp 40 được tạo cấu hình để có thể được gắn theo cách thức có thể tháo ra và không thấm môi trường lỏng vào bộ phận đỡ màng dạng vành 10 để bịt kín một miệng trực bên trên 15b của bộ phận đỡ màng dạng vành 10 khỏi môi trường. Điều này có thể được nhận ra ở chỗ các miệng bên trên 20b, 15b của bộ phận chứa hình trụ 20 và bộ phận đỡ màng dạng vành 10 có gờ hoặc mép có cấu hình và kích cỡ giống

nhau bao quanh các chi tiết này có thể ăn khớp với hốc liên hợp của cơ cấu nắp 40 để tạo ra tác dụng bịt kín, hoặc cấu hình và/hoặc kích cỡ của các gờ bao quanh các miệng 20b, 15b là khác nhau nhưng cơ cấu nắp 40 có hai hốc liên hợp có kích cỡ và được bố trí tương ứng để ăn khớp với một trong số các miệng này.

Theo một phương án, cơ cấu nắp 40 được tạo hình và trang bị hốc được tạo cấu hình để được bố trí có thể tháo rời bên trên gờ bao quanh miệng 20b ở đầu trục phía trên của bộ phận chứa hình trụ 20. Cơ cấu nắp 40 có thể ăn khớp với đầu bên trên của bộ phận chứa hình trụ 20 theo các cách thức khác nhau bao gồm mỗi nối kiểu khóa lắp, mỗi nối có ngành, mỗi nối có ren, hoặc mỗi nối bằng áp lực hoặc khớp lỏng được kết hợp với thiết bị đỡ. Trong trường hợp bất kỳ, mỗi nối này tạo ra khả năng bịt kín không thấm khí ở giữa cơ cấu nắp 40 và bộ phận chứa hình trụ 20, và mỗi nối này tạo ra khả năng ngăn ngừa hiện tượng tách rời vô ý của cơ cấu nắp 40 ra khỏi bộ phận chứa hình trụ 20 hoặc miệng bên trên 15b của bộ phận đỡ màng dạng vành 10 trong quá trình xử lý và vận chuyển trước khi và trong quy trình lọc, ủ và phân tích (tức là khi cơ cấu nắp 40 và bộ phận đỡ màng dạng vành 10 cùng nhau được sử dụng làm đồ chứa ủ).

Tốt hơn nếu, cơ cấu nắp 40 có phần bản lề 41 để đỡ phần nắp 40a (tức là phần được trang bị các hốc tương ứng mô tả nêu trên) để cho phép mở chọn lọc cơ cấu nắp 40 theo chuyển động xác định trước. Nói cách khác, phần nắp 40a của cơ cấu nắp 40 được nối khớp với một hoặc cả hai bộ phận chứa hình trụ 20 và bộ phận đỡ màng dạng vành 10 khi được gắn vào. Ngoài ra, cơ cấu nắp 40 được trang bị khóa lắp để ngăn ngừa phần nắp 40a khỏi bị mở vô ý. Khóa lắp có thể được tạo ra bằng cách nối khớp hai phần được nối khớp bổ sung được tạo ra trên cơ cấu nắp 40 và bộ phận chứa hình trụ 20 (và/hoặc bộ phận đỡ màng dạng vành 10) có thể được tháo rời chỉ khi lực hoặc di chuyển nhất định được tác động vào.

Theo một phương án, toàn bộ cơ cấu phần bản lề 41 được tích hợp vào cơ cấu nắp 40 tương ứng có thể được gắn vào, tức là dưới dạng mỗi nối kiểu khóa lắp hoặc mỗi nối có thể tháo khác, vào bộ phận chứa hình trụ/bộ phận đỡ màng dưới dạng khối chức năng. Tức là, trong trường hợp này bộ phận chứa hình trụ 20 và/hoặc bộ phận đỡ màng dạng vành 10 không cần chi tiết bổ sung để nối khớp phần bản lề, do đó có thể có thiết kế đơn giản.

Theo một phương án khác được thể hiện trên hình vẽ, một phần của cơ cấu phần bản lề 41 được bố trí trên bộ phận chứa hình trụ 20 và/hoặc trên bộ phận đỡ màng dạng vành 10 và phần còn lại của cơ cấu phần bản lề 41 được bố trí trên cơ cấu nắp 40. Tức là, các phần bổ sung để nối khớp phần bản lề được bố trí trên cơ cấu nắp 40 và bộ phận chứa hình trụ 20 và/hoặc trên bộ phận đỡ màng dạng vành 10. Các phần bổ sung này có thể được thiết kế ở dạng mỗi nối đơn giản với phần nhô được cài vào hốc liên hợp và tạo ra trục quay nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục tâm của thiết bị lọc và tốt hơn nếu gần như tiếp tuyến với miệng tương ứng được đóng bằng cơ cấu nắp 40.

Không phụ thuộc vào vị trí và kết cấu của cơ cấu phần bản lề 41, tốt hơn nếu cơ cấu nắp 40 được chế tạo để tạo ra ít nhất ba vị trí xác định của phần nắp 40a được thể hiện trên Fig.3A-Fig.3C bao gồm một vị trí ở đó phần nắp 40a bịt kín miệng (không thấm khí), một vị trí ở đó miệng có thể được mở và phần nắp 40a ở trạng thái mở tối đa, tốt hơn nếu được giới hạn bởi chi tiết hãm cơ học, và một vị trí ở đó phần nắp 40a đóng miệng để ngăn ngừa hạt hoặc tác nhân lây nhiễm bất kỳ thâm nhập vào nhưng cho phép thông khí nhất định vào miệng.

Các vị trí bổ sung của phần nắp 40 như một vị trí ở đó phần nắp 40a ở trạng thái mở bao trùm một góc cụ thể, ví dụ khoảng 45° , so với mặt phẳng nằm ngang (xem Fig.3A, Fig.4A và Fig.4B) có thể được tạo ra.

Khi phần nắp 40a được đỡ ở vị trí cho phép người sử dụng tiếp cận khoang chứa mẫu 12 của bộ phận chứa hình trụ 20, ví dụ trong đó phần nắp 40a bao trùm góc 90° hoặc nhỏ hơn so với mặt phẳng nằm ngang, có ưu điểm ở chỗ, khi thiết bị lọc 1 được sử dụng trong phòng sạch (ví dụ bên trong “buồng làm sạch” thông thường đã biết), thì nguy cơ tác nhân lây nhiễm thâm nhập vào miệng (của bộ phận chứa hình trụ hoặc bộ phận đỡ màng dạng vành) ở đó cơ cấu nắp 40 được bố trí được giảm đáng kể do phần nắp nghiêng 40a bao phủ một phần của miệng, do đó ngăn ngừa phần lớn dòng không khí tinh khiết được tạo ra trong vùng làm việc bên trong buồng làm sạch và được định hướng theo chiều dọc và/hoặc hoặc chiều ngang khỏi thâm nhập trực tiếp vào thiết bị lọc 1 (xem các mũi tên song song trên Fig.4A và Fig.4B). Ngoài ra, vùng bên trong của buồng làm sạch có thể có hiện tượng quá áp nhẹ khỏi thông với môi trường xung quanh bên ngoài buồng làm sạch.

Chi tiết hãm để mở tối đa có thể là chi tiết hãm cơ học, ví dụ phần nhô được bố trí trên cơ cấu nắp 40 hoặc bộ phận chứa hình trụ/bộ phận đỡ màng hoặc cả hai chi tiết này, ngăn chặn hiện tượng tiếp tục di chuyển động hơn theo chiều quay. Chi tiết hãm cũng có thể được thiết kế để tạo ra mối nối nhất định để tăng lực cần thiết để làm nghiêng phần nắp 40a trở lại từ vị trí mở tối đa và/hoặc tạo ra “cảm giác nhấp” để báo hiệu cho người sử dụng rằng đã đạt được vị trí mở tối đa.

Cơ cấu phần bản lề 41 có thể được thiết kế dưới dạng chi tiết hoạt động chỉ cho một trong số các bộ phận chứa hình trụ 20 và bộ phận đỡ màng dạng vành 10 nhưng có thể không có chức năng cho các chi tiết còn lại miễn là mối nối bịt kín mong muốn của phần nắp 40a được tạo ra.

Thiết bị lọc 1 có thể bao gồm hộp chứa môi trường 50 là chi tiết bổ sung được tạo cấu hình để được nạp hoặc cấp với môi trường dinh dưỡng 51 được chọn lọc để tăng cường sinh trưởng của vi sinh vật quan tâm. Hộp chứa môi trường 50 có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời và không thấm khí, tốt hơn nếu bằng mối gài kiểu ma sát và/hoặc mối gài kiểu lắp chặt, ví dụ mối nối có ngạnh, mối nối có ren, mối nối bằng áp lực hoặc mối nối kiểu khóa lắp, vào bộ phận đỡ màng dạng vành 10 ở phía đáy, tức là ở phía còn lại của bộ phận đỡ màng dạng vành 10 (tức là phía ở đó chi tiết xả được gắn vào nhưng với chi tiết xả 30 không được gắn vào nữa), sao cho màng lọc 11 có thể tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng 51. Mối nối ở giữa hộp chứa môi trường 50 và bộ phận đỡ màng dạng vành 10 cần được thiết kế để tạo ra khả năng ngăn ngừa hiện tượng tách rời của hộp chứa môi trường 50 ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành 10 để cho phép khối kết hợp này được xử lý và vận chuyển mà hộp chứa môi trường 50 không bị rơi ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành 10, trong khi vẫn cho phép hộp chứa môi trường 50 được tháo dễ dàng ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành 10, khi cần, trong quy trình.

Hộp chứa môi trường 50 có thể là đồ chứa có đáy kín hoàn toàn tương tự như đĩa petri và tạo ra khoang để tiếp nhận môi trường dinh dưỡng 51. Do đó, hộp chứa môi trường 50 có miệng 50a duy nhất ở bên trên. Miệng 50a ở bên trên ban đầu được đóng cửa sau khi sản xuất bằng nắp bảo vệ (không được thể hiện) để ngăn ngừa tình trạng lây nhiễm bất kỳ của môi trường dinh dưỡng 51 hoặc trạng thái được khử trùng sơ bộ trong quá trình vận chuyển.

Tùy ý, như được thể hiện trên Fig.10, hộp chứa môi trường 50 có miệng thứ hai 50b ở đáy của hộp chứa môi trường 50 được bao phủ theo cách thức có thể tháo rời bằng phần đóng kín đáy 52. Phần đóng kín đáy 52 được tạo cấu hình để được đặt vào phía bên trên của cơ cấu nắp 40 và được giới hạn so với di chuyển theo hướng bên bằng một hoặc nhiều phần nhô 53 được tạo cấu hình để được cài vào hốc 43 tương ứng ở phía bên trên của cơ cấu nắp 40 sao cho hộp chứa môi trường 50 có thể được xếp chồng lên phía bên trên của một hộp chứa môi trường 50 khác có bộ phận đỡ màng dạng vành 10 và cơ cấu nắp 40 được gắn như được mô tả dưới đây. Khi bộ phận đỡ màng dạng vành 10 được gắn vào hộp chứa môi trường 50 để thực hiện bước ủ, nắp bảo vệ được tháo và loại bỏ.

Môi trường dinh dưỡng 51, tốt hơn nếu môi trường dinh dưỡng thạch agar, tốt hơn nếu được bố trí bên trong hộp chứa môi trường 50 để có phần lồi lên hoặc phần nhô lên ở phần tâm và tốt nhất để tiếp xúc với phần tâm của màng lọc 11 khi hộp chứa môi trường 50 được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành 10. Do đó, khi bộ phận đỡ màng dạng vành 10 với màng lọc 11 được gắn vào hộp chứa môi trường 50 từ phía bên trên theo chiều di chuyển thẳng đứng hướng xuống, thì trước tiên môi trường dinh dưỡng 51 được cho tiếp xúc với phần tâm của màng lọc 11 và tiếp tục di chuyển theo hướng thẳng đứng cho đến khi quá trình gắn được kết thúc, được kéo theo hướng bán kính ra ngoài về phía chu vi của hộp chứa môi trường 50. Quá trình tiếp xúc tiến triển này từ phần tâm đến chu vi đảm bảo sự tiếp xúc tốt ở giữa màng lọc 11 và môi trường dinh dưỡng 51 và ngăn ngừa các bọt khí thâm nhập vào ở giữa môi trường dinh dưỡng 51 và màng lọc 11. Phần lồi lên hoặc phần nhô lên phía tâm của môi trường dinh dưỡng 51 có thể đạt được bằng độ cong nhẹ của bề mặt đỡ để đỡ môi trường.

Tác dụng này của quá trình tiếp xúc theo hướng bán kính tiến triển ở giữa màng lọc 11 và môi trường dinh dưỡng 51 được tăng cường khi màng lọc 11 có độ cong tâm hướng xuống sau bước lọc bằng cách sử dụng chi tiết xả 30 được trang bị bề mặt thu gom lõm 30a như được mô tả nêu trên. Hơn nữa, trong trường hợp quy trình lọc được thực hiện trong buồng sạch có hiện tượng hơi quá áp khối thông với môi trường xung quanh bên ngoài của buồng sạch, khoang chứa mẫu 12 của bộ phận chứa hình trụ 20 của thiết bị lọc 1 sẽ có hiện tượng quá áp tương tự ở thời điểm kết thúc bước lọc. Khi cơ cấu nắp 40 được di chuyển đến vị trí ở đó chi tiết này (không thấm khí) bịt kín miệng bên trên của bộ phận chứa hình trụ 20, trước khi thiết bị lọc được tháo ra khỏi buồng sạch, thì hiện tượng

quá áp bên trong bộ phận chứa hình trụ 20 sẽ được bảo tồn trong một thời gian nhất định cho đến khi thiết bị lọc được tháo ra khỏi chi tiết xả và sẽ tăng cường đoạn phình ra bên ngoài của màng lọc 11.

Khi bộ phận chứa hình trụ 20 đã được tháo ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành 10 in preparation of bước ử, cơ cấu nắp 40 có thể được tháo ra khỏi bộ phận chứa hình trụ 20 và gắn lại vào miệng bên trên của bộ phận đỡ màng dạng vành 10. Do phần bản lề, nên sau khi gắn cơ cấu nắp 40 có thể được đưa một cách chọn lọc đến vị trí ở đó cơ cấu này đóng miệng nhưng cho phép thông khí vào miệng, hoặc đến vị trí ở đó cơ cấu này bịt kín theo cách thức không thấm khí miệng của bộ phận đỡ màng dạng vành 10. Do đó, điều kiện ử mong muốn có thể được thiết lập, tức là kỵ khí hoặc hiếu khí. Ngay cả khi vị trí thông khí của cơ cấu nắp 40 được thiết lập, thì tình trạng đóng hoàn toàn một cách vô ý vị trí bịt kín được ngăn ngừa và các khối ử có thể được xếp chồng lên nhau.

Tốt hơn nếu các chi tiết cấu thành bộ phận đỡ hoặc khoang chứa của thiết bị lọc 1 bao gồm bộ phận đỡ màng dạng vành 10, bộ phận chứa hình trụ 20, cơ cấu nắp 40, chi tiết xả 30 và hộp chứa môi trường 50 được chế tạo bằng nhựa nhiệt dẻo, tốt hơn nếu polypropylen, nhưng có thể được chế tạo bằng các vật liệu thích hợp khác phụ thuộc vào thiết kế cụ thể (sử dụng một lần hoặc nhiều lần). Một số chi tiết hoặc các bộ phận của các chi tiết này cũng có thể được chế tạo từ các vật liệu khác nhau.

Hơn nữa, thiết bị lọc 1 được tạo cấu hình sao cho một thiết bị lọc 1 khác hoặc các bộ phận của nó cùng loại có thể được xếp chồng lên cơ cấu nắp 40 để xếp chồng lên nhau. Như được mô tả nêu trên, cơ cấu nắp 40 có thể được gắn vào bộ phận chứa hình trụ 20 hoặc bộ phận đỡ màng dạng vành 10 để đóng miệng tương ứng. Không phụ thuộc vào vị trí gắn cơ cấu nắp 40, bộ phận đỡ màng 10, hộp chứa môi trường 50 khác hoặc các bộ phận còn lại của thiết bị lọc 1 có thể được đặt vào cơ cấu nắp 40. Cơ cấu nắp 40 có phương tiện để tiếp nhận một phần phần được xếp chồng lên đó, như hốc, rãnh và/hoặc kết cấu bao gồm các rãnh. Tốt hơn nếu, cơ cấu nắp 40 có hốc hình tròn được chế tạo để tiếp nhận phần nhô hình tròn liên hợp được tạo ra trên phần được xếp chồng lên cơ cấu nắp 40 (ví dụ phần gờ 14 của bộ phận đỡ màng dạng vành 10).

Ít nhất một số, nhưng tốt hơn nếu toàn bộ các chi tiết cấu thành của thiết bị lọc theo sáng chế được khử trùng sơ bộ trong quy trình sản xuất và được bịt kín để sử dụng

trong bước tiếp theo. Hơn nữa, bộ phận đỡ màng dạng vành 10, bộ phận chứa hình trụ 20, chi tiết xả 30 và cơ cấu nắp 40 có thể được lắp ráp sơ bộ để tạo thành khối duy nhất để dễ dàng sử dụng.

Các dung dịch dinh dưỡng khác nhau có thể được chứa trong hộp chứa môi trường 50 và các màng lọc khác nhau có thể được sử dụng phụ thuộc vào các vi sinh vật quan tâm cần lọc và nuôi cấy.

Để tạo ra và phân biệt rõ ràng các dung dịch dinh dưỡng và các môi trường lọc tương ứng để tránh sai sót trong bước chọn lọc và kết hợp các dung dịch dinh dưỡng và các môi trường lọc này, bộ phận đỡ màng dạng vành 10 và hộp chứa môi trường 50 có thể được trang bị mã vạch có màu để tạo điều kiện cho việc xác định này.

Phương pháp lọc bằng cách sử dụng thiết bị lọc 1 theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trước khi phương pháp lọc được bắt đầu, thiết bị lọc 1 được chế tạo có miệng bên dưới của bộ phận chứa hình trụ 20 được gắn vào phía trục bên trên của bộ phận đỡ màng dạng vành 10, cơ cấu nắp 40 được gắn vào miệng bên trên của bộ phận chứa hình trụ 20, và chi tiết xả 30 được gắn vào phía trục bên dưới của bộ phận đỡ màng dạng vành 10. Thiết bị lọc 1 có thể được lắp ráp sơ bộ dưới dạng một khối duy nhất trong bước đóng gói được khử trùng sơ bộ hoặc có thể được lắp ráp ở khu vực làm việc từ các chi tiết riêng biệt. Sau khi tháo dỡ, thiết bị lọc 1 được chuyển vào đầu của thiết bị chân không hoặc thiết bị hút bên ngoài (tức là thiết bị hút chân không hoặc bơm chân không được bố trí bên trong buồng làm sạch) dưới dạng một khối duy nhất trong một bước duy nhất và khối này được gắn vào đầu lọc thông qua chi tiết xả 30 được đỡ trong bộ phận đỡ màng dạng vành 10. Theo cách nối này, cột áp của bơm được giãn nở theo hướng bán kính để dễ bịt kín mỗi nối bề mặt ngoại vi bên trong của phần gờ 35 của chi tiết xả 30 và thiết lập trạng thái nổi lưu với cửa xả 33 của chi tiết xả 30.

Trong bước tiếp theo, lượng môi trường lỏng cần lọc được nạp vào khoang chứa mẫu 12 của bộ phận chứa hình trụ 20, phần nắp 40a được đưa đến vị trí để cho phép thông khí nhất định, sau đó thiết bị hút được vận hành để tác động áp suất giảm vào phía sau của màng lọc 11 thông qua cửa xả 33 cho đến khi lượng mong muốn của môi trường lỏng đã được chảy qua màng lọc 11. Quá trình vận hành của thiết bị hút được dừng và thiết bị lọc bao gồm bộ phận đỡ màng dạng vành 10 và bộ phận chứa hình trụ 20 được

tháo dưới dạng một khối duy nhất từ đầu lọc này của thiết bị hút cho phép chi tiết xả 30 được gắn vào đầu lọc này, do đó tháo bộ phận đỡ màng dạng vành 10 ra khỏi chi tiết xả 30. Sau đó, bộ phận đỡ màng dạng vành 10 của thiết bị lọc được gắn vào hộp chứa môi trường 50 sao cho màng lọc 11 tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng 51, bộ phận chứa hình trụ 20 được tháo ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành 10, và cơ cấu nắp 40 được tháo ra khỏi bộ phận chứa hình trụ 20 và được gắn lại vào miệng bên trên của bộ phận đỡ màng dạng vành 10 để đóng hoặc thậm chí bịt kín hộp chứa môi trường 50 phụ thuộc vào vị trí của cơ cấu nắp 40 cho phép thông khí nhất định hoặc bịt kín hoàn toàn và không thấm môi trường lỏng miệng bên trên của bộ phận đỡ màng dạng vành.

Trong bước vận hành thiết bị hút, phương pháp lọc này có thể còn bao gồm bước sấy khô màng lọc 11 và làm sạch khoang ở giữa phía bên dưới của màng lọc 11 và bề mặt thu gom 30a của chi tiết xả 30 khỏi môi trường lỏng còn dư, di chuyển của cơ cấu nắp 40 đến vị trí ở đó cơ cấu nắp này bịt kín miệng bên trên của bộ phận chứa hình trụ 20, và cho phép không khí môi trường chảy qua khoang ở giữa màng lọc 11 và bề mặt thu gom 30a của chi tiết xả 30 thông qua các lỗ thông khí 32, rãnh khí tuần hoàn 34 và các kênh dẫn dòng theo hướng bán kính 31 trong khi tác động lực hút thông qua cửa xả 33 như được mô tả nêu trên liên quan đến Fig.6.

Các số chỉ dẫn được sử dụng trên các hình vẽ

1: thiết bị lọc; 10: bộ phận đỡ màng dạng vành; 11: màng lọc; 12: khoang chứa mẫu; 13: khoang rãnh thoát; 14: phần gờ; 15a, 15b: các miệng của bộ phận đỡ màng; 20: bộ phận chứa hình trụ; 20a, 20b: các miệng của bộ phận chứa hình trụ; 21: phần miệng; 22: mối nối kiểu lắp khớp sập; 23: vành gài hoặc phần nhô của bộ phận chứa hình trụ; 24: vành gài hoặc phần nhô của bộ phận đỡ màng; 30: chi tiết xả; 30a: bề mặt thu gom hoặc vùng thu gom; 31: các kênh dẫn dòng theo hướng bán kính; 32: lỗ thông khí; 33: cửa xả; 34: rãnh khí tuần hoàn; 35: phần gờ; 36: vùng theo chu vi; 40: cơ cấu nắp; 41: phần bản lề; 40a: phần nắp; 43: hốc; 50: hộp chứa môi trường; 50a: miệng bên trên; 50b: miệng bên dưới; 51: môi trường dinh dưỡng; 52: phần đóng kín đáy; 53: phần nhô.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị lọc (1) để thử nghiệm vi sinh vật, bao gồm:

bộ phận đỡ màng dạng vành (10) đỡ màng lọc (11);

bộ phận chứa hình trụ (20) bao gồm ít nhất các thành bên và các đầu trục đối diện có các miệng và miệng trục thứ nhất có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với bộ phận đỡ màng dạng vành (10) để tạo ra khoang chứa mẫu liền kề với màng lọc (11) trên phía trục thứ nhất của bộ phận đỡ màng dạng vành (10); và

cơ cấu nắp (40) có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với miệng trục thứ hai của bộ phận chứa hình trụ (20) để đóng miệng trục thứ hai, trong đó cơ cấu nắp (40) có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với bộ phận đỡ màng dạng vành (10) khi bộ phận chứa hình trụ được tháo ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành (10) để bịt kín phía trục thứ nhất của bộ phận đỡ màng dạng vành (10) khỏi thông với môi trường xung quanh.

2. Thiết bị lọc theo điểm 1, trong đó cơ cấu nắp (40) có phần bản lề (41) để đỡ phần nắp (40a) để cho phép mở chọn lọc cơ cấu nắp (40) với chuyển động xác định trước.

3. Thiết bị lọc theo điểm 2, trong đó phần bản lề (41) được tích hợp vào cơ cấu nắp (40).

4. Thiết bị lọc theo điểm 2, trong đó phần thứ nhất của phần bản lề (41) được bố trí trên bộ phận chứa hình trụ (20) và/hoặc trên bộ phận đỡ màng dạng vành (10) và phần thứ hai của phần bản lề (41) được bố trí trên cơ cấu nắp (40).

5. Thiết bị lọc theo điểm 2, trong đó cơ cấu nắp (40) được chế tạo để tạo ra ít nhất ba vị trí xác định của phần nắp (40a) bao gồm vị trí thứ nhất ở đó phần nắp (40a) bịt kín miệng trục thứ hai, vị trí thứ hai ở đó miệng trục thứ hai có thể được mở, và vị trí thứ ba ở đó phần nắp đóng miệng trục thứ hai nhưng cho phép thông khí nhất định vào miệng trục thứ hai.

6. Thiết bị lọc theo điểm 5, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

chi tiết xả (30) có thể được gắn chặt theo cách thức có thể tháo rời và không thấm môi trường lỏng với bộ phận đỡ màng dạng vành (10) để tạo ra khoang rãnh thoát liền kề với màng lọc (11) trên phía trục thứ hai của bộ phận đỡ màng dạng vành (10) đối diện với phía trục thứ nhất,

trong đó chi tiết xả (30) có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời với bộ phận đỡ màng dạng vành (10) bằng mỗi gài kiểu ma sát và/hoặc mỗi gài kiểu lắp chặt, trong đó chi tiết xả (30) được tiếp nhận trong phần gờ (35) bao quanh phía trục thứ hai của bộ phận đỡ màng dạng vành (10),

trong đó chi tiết xả (30) bao gồm: bề mặt thu gom (30a) hướng về phía màng lọc (11) để thu gom môi trường lỏng đã chảy qua màng lọc (11) được tạo ra trên bộ phận đỡ màng dạng vành (10), trong đó tốt hơn nếu bề mặt thu gom là bề mặt lõm có đỉnh được đặt cách xa màng lọc (11) khi chi tiết xả (30) được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành (10),

một hoặc nhiều kênh dẫn dòng theo hướng bán kính (31) được tạo ra trên bề mặt thu gom (30a),

cửa xả (33) để xả môi trường lỏng đã được thu gom trên bề mặt thu gom (30a) về phía đối diện với bề mặt thu gom, và

lỗ thông khí (32) xuyên qua chi tiết xả (30) từ phía đối diện với bề mặt thu gom (30a) đến một phía của bề mặt thu gom (30a) để cho phép không khí môi trường được cấp vào bề mặt thu gom (30a).

7. Thiết bị lọc theo điểm 6, trong đó bề mặt thu gom (30a) của chi tiết xả (30) có bán kính nhỏ hơn màng lọc (11) được đỡ trong bộ phận đỡ màng dạng vành (10) và được đặt cách xa chu vi ngoài của màng lọc (11).

8. Thiết bị lọc theo điểm 1, trong đó bộ phận chứa hình trụ (20) có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời với bộ phận đỡ màng dạng vành (10) bằng mỗi gài kiểu ma sát và/hoặc mỗi gài kiểu lắp chặt.

9. Thiết bị lọc theo điểm 1, trong đó diện tích mặt cắt ngang tạo ra khoang chứa mẫu (12) của bộ phận chứa hình trụ (20), vuông góc với hướng trục của bộ phận chứa hình trụ

(20), tăng từ từ ít nhất ở phần liền kề với miệng trực thứ nhất của bộ phận chứa hình trụ (20) được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành (10), về phía miệng trực thứ hai của bộ phận chứa hình trụ (20).

10. Thiết bị lọc theo điểm 9, trong đó bộ phận chứa hình trụ (20) có phần nắp (21) có đầu côn nhọn nhô ra theo hướng theo hướng bán kính vào phía trong ở miệng trực thứ nhất của bộ phận chứa hình trụ (20) được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành (10).

11. Thiết bị lọc theo điểm 6, trong đó thiết bị này còn bao gồm: hộp chứa môi trường (50) được tạo cấu hình để chứa môi trường dinh dưỡng (51), trong đó hộp chứa môi trường (50) được gắn có thể tháo rời và không thấm khí với phía trực thứ hai của bộ phận đỡ màng dạng vành (10), sao cho màng lọc (11) có thể tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng (51).

12. Thiết bị lọc theo điểm 11, trong đó môi trường dinh dưỡng (51) được bố trí bên trong hộp chứa môi trường (50) để có đoạn phình ra ở phần tâm.

13. Thiết bị lọc theo điểm 1, trong đó thiết bị lọc (1) được tạo cấu hình sao cho một bộ phận đỡ màng dạng vành (10) khác và/hoặc một hộp chứa môi trường (50) thay thế khác và/hoặc các bộ phận thay thế khác của thiết bị lọc (1) có thể được xếp chồng lên cơ cấu nắp (40) để xếp chồng lên nhau.

14. Thiết bị lọc theo điểm 5, trong đó, khi phần nắp (40a) ở vị trí thứ hai, phần nắp (40a) được giới hạn bởi chi tiết hãm cơ học.

15. Thiết bị lọc theo điểm 6, trong đó chi tiết xả (30) có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời với bộ phận đỡ màng dạng vành (10) bằng mối nối kiểu lắp khớp sập, và trong đó lỗ thông khí (32) cho phép không khí môi trường được cấp vào bề mặt thu gom (30a) thông qua rãnh khí tuần hoàn (34) được tạo ra trên bề mặt của chi tiết xả (30) hướng về phía màng lọc (11) và bao quanh bề mặt thu gom và được nối thông với các kênh dẫn dòng theo hướng bán kính (31) của nó.

16. Thiết bị lọc theo điểm 8, trong đó bộ phận chứa hình trụ (20) có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời với bộ phận đỡ màng dạng vành (10) bằng mối nối kiểu lắp khớp sập.

17. Thiết bị lọc theo điểm 11, trong đó hộp chứa môi trường (50) có thể được gắn theo cách thức có thể tháo rời và không thấm khí với bộ phận đỡ màng dạng vành (10) bằng mối gài kiểu ma sát và/hoặc mối gài kiểu lắp chặt.

18 Thiết bị lọc theo điểm 12, trong đó môi trường dinh dưỡng (51) là môi trường dinh dưỡng thạch aga và được bố trí bên trong hộp chứa môi trường (50) để tiếp xúc với phần tâm của màng lọc (11) khi hộp chứa môi trường được gắn vào bộ phận đỡ màng dạng vành (10).

19. Phương pháp lọc môi trường lỏng bằng cách sử dụng thiết bị lọc theo điểm 11, bao gồm các bước:

chế tạo thiết bị lọc có miệng trực thứ nhất của bộ phận chứa hình trụ (20) được gắn vào phía trực thứ nhất của bộ phận đỡ màng dạng vành (10), cơ cấu nắp (40) được gắn vào miệng trực thứ hai của bộ phận chứa hình trụ (20), và chi tiết xả (30) được gắn vào phía trực thứ hai của bộ phận đỡ màng dạng vành (10),

gắn phía trực thứ hai của bộ phận đỡ màng dạng vành (10) với chi tiết xả (30) trên thiết bị hút,

nạp lượng môi trường lỏng cần lọc vào khoang chứa mẫu của bộ phận chứa hình trụ (20),

di chuyển phần nắp đến vị trí thứ ba,

vận hành thiết bị hút cho đến khi lượng mong muốn của môi trường lỏng đã được chảy qua màng lọc (11),

tháo bộ phận đỡ màng dạng vành (10) ra khỏi chi tiết xả (30),

gắn bộ phận đỡ màng dạng vành (10) vào hộp chứa môi trường (50) sao cho màng lọc (11) tiếp xúc với môi trường dinh dưỡng (51), tháo bộ phận chứa hình trụ (20) ra khỏi bộ phận đỡ màng dạng vành (10) và tháo cơ cấu nắp (40) ra khỏi bộ phận chứa hình trụ (20),

gắn lại cơ cấu nắp (40) vào miệng bên trên ở phía trực thứ nhất của bộ phận đỡ màng dạng vành (10), và

di chuyển phần nắp (40a) của cơ cấu nắp (40) đến vị trí thứ tư để cho phép thông khí nhất định hoặc bịt kín miệng bên trên của bộ phận đỡ màng dạng vành (10).

20. Phương pháp lọc môi trường lỏng theo điểm 19, trong đó phương pháp này còn bao gồm các công đoạn sau trong bước vận hành thiết bị hút:

di chuyển cơ cấu nắp (40) đến vị trí thứ nhất ở đó cơ cấu nắp (40) bịt kín miệng trực thứ hai của bộ phận chứa hình trụ (20), và

cho phép không khí môi trường chảy qua khoảng không gian ở giữa màng lọc (11) và bề mặt thu gom (30a) của chi tiết xả (30) để làm khô màng lọc (11).

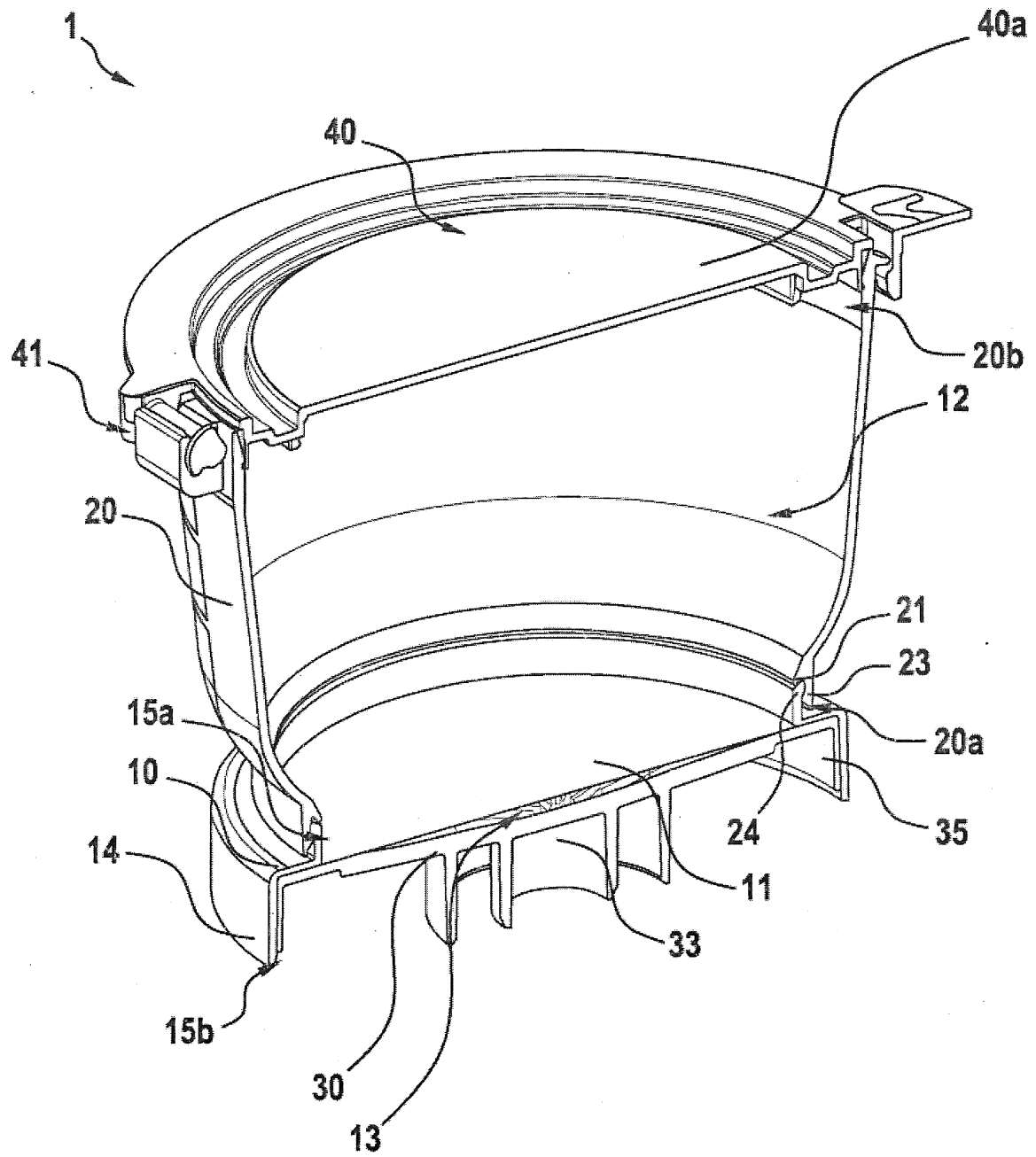
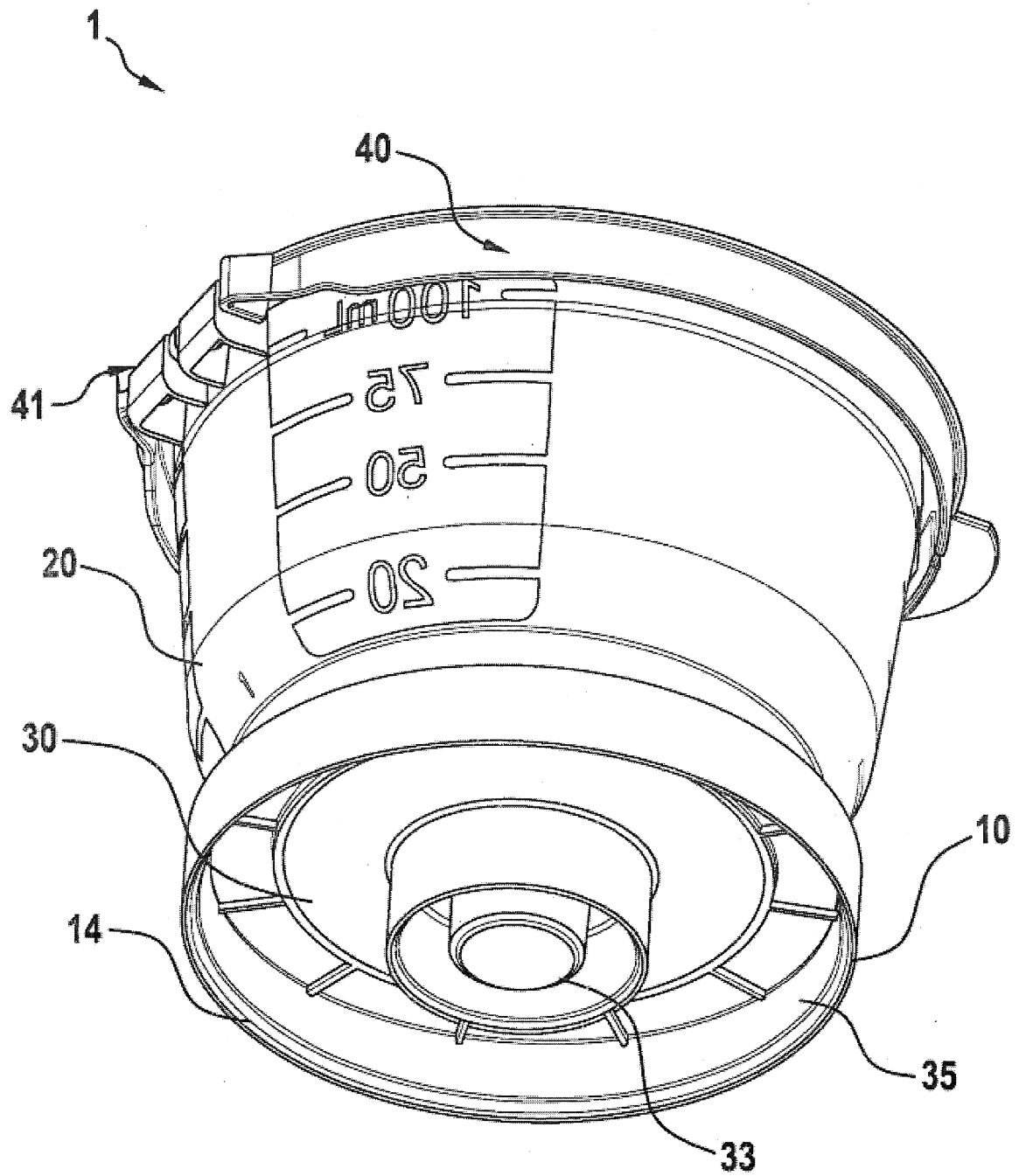


Fig.1

**Fig.2**

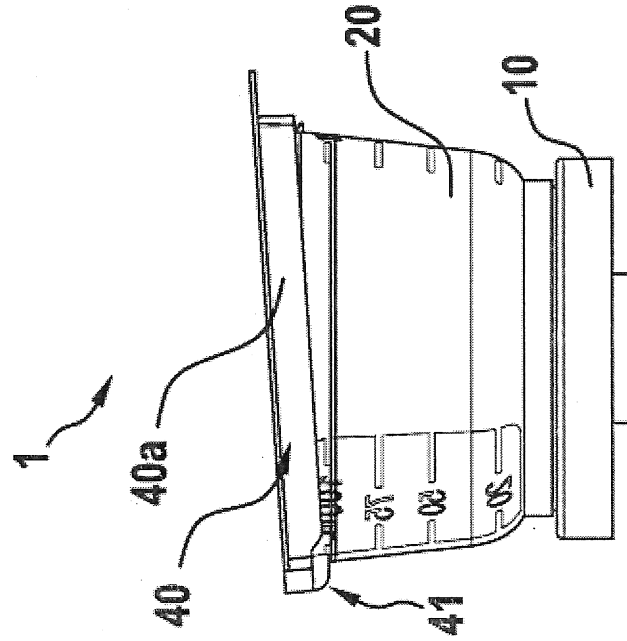


Fig. 3C

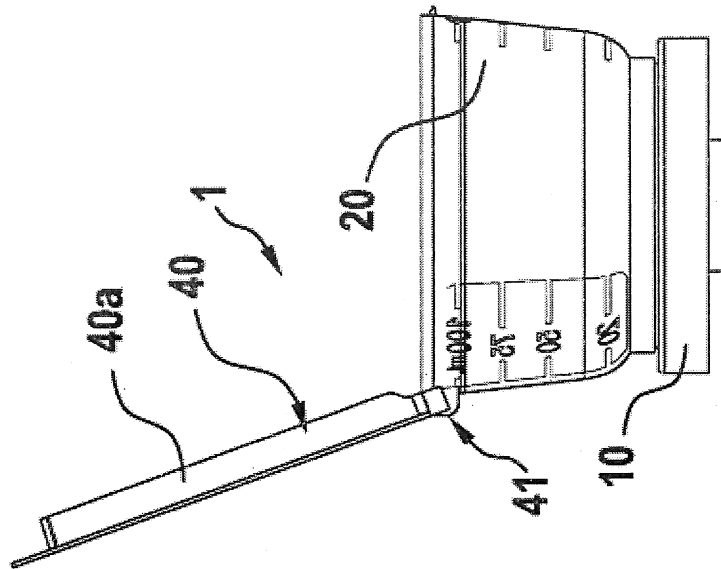


Fig. 3B

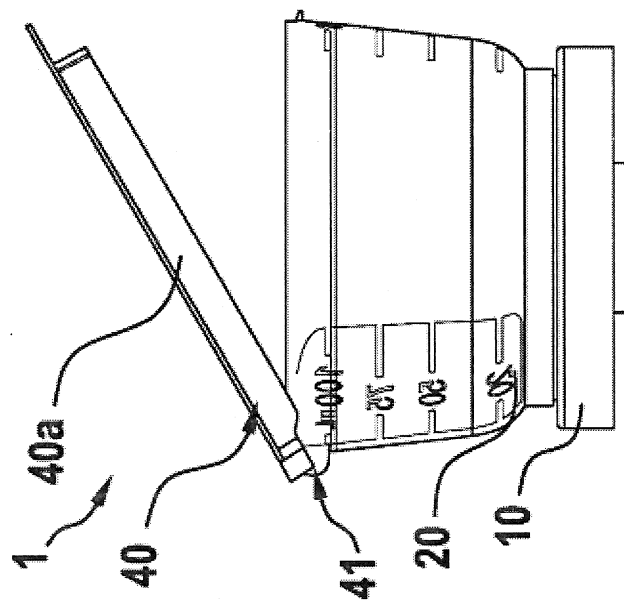


Fig. 3A

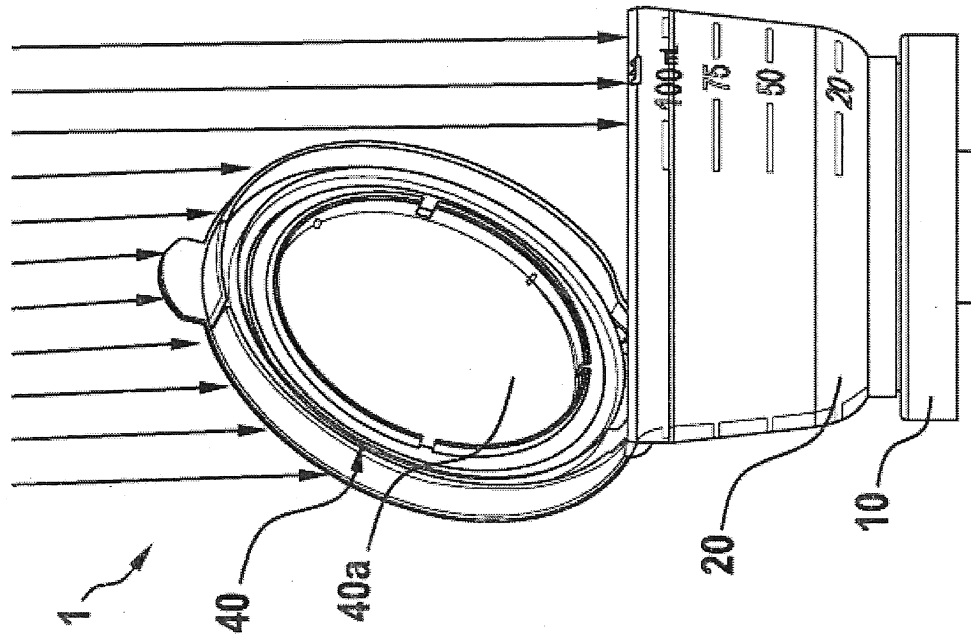


Fig. 4B

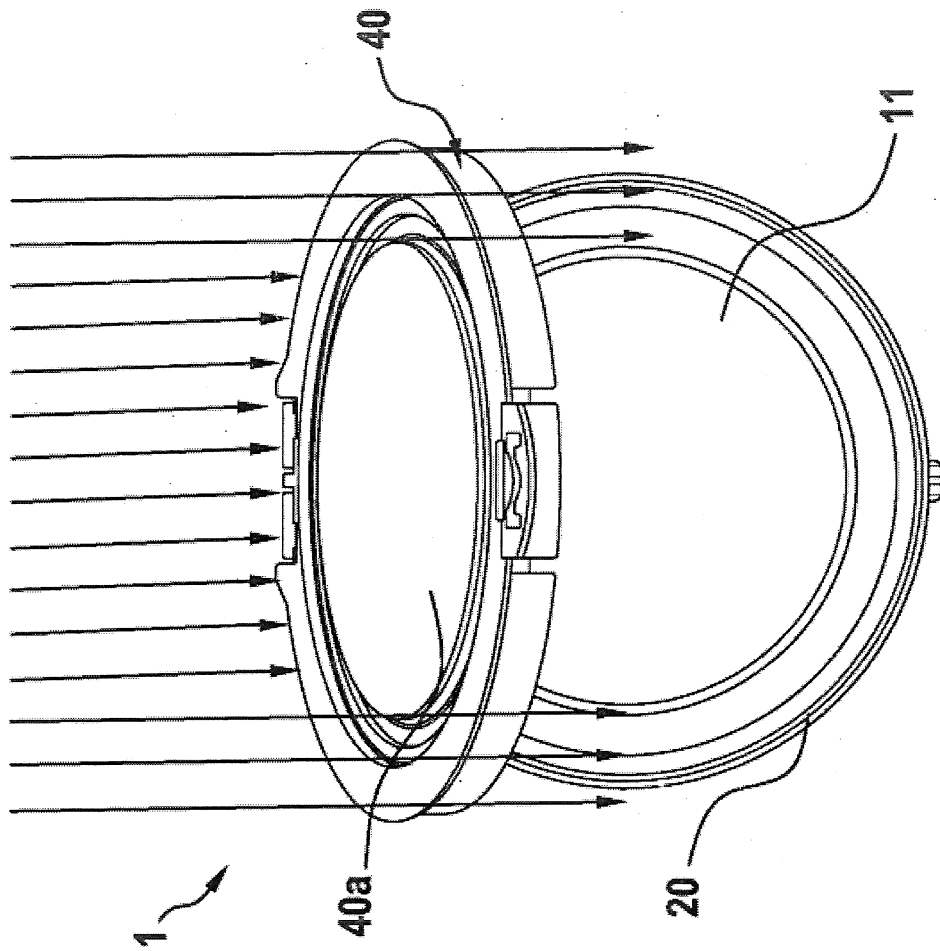
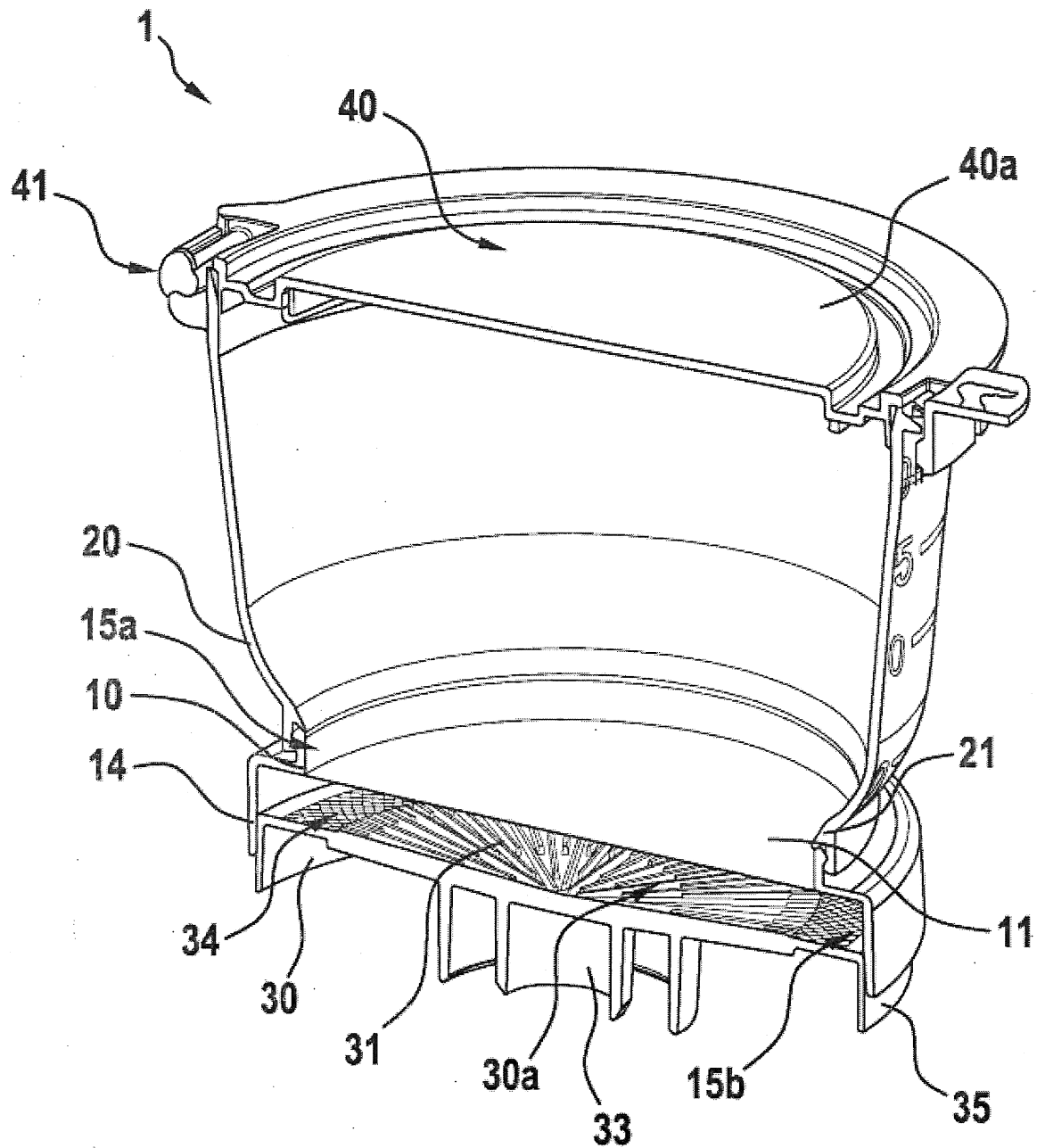
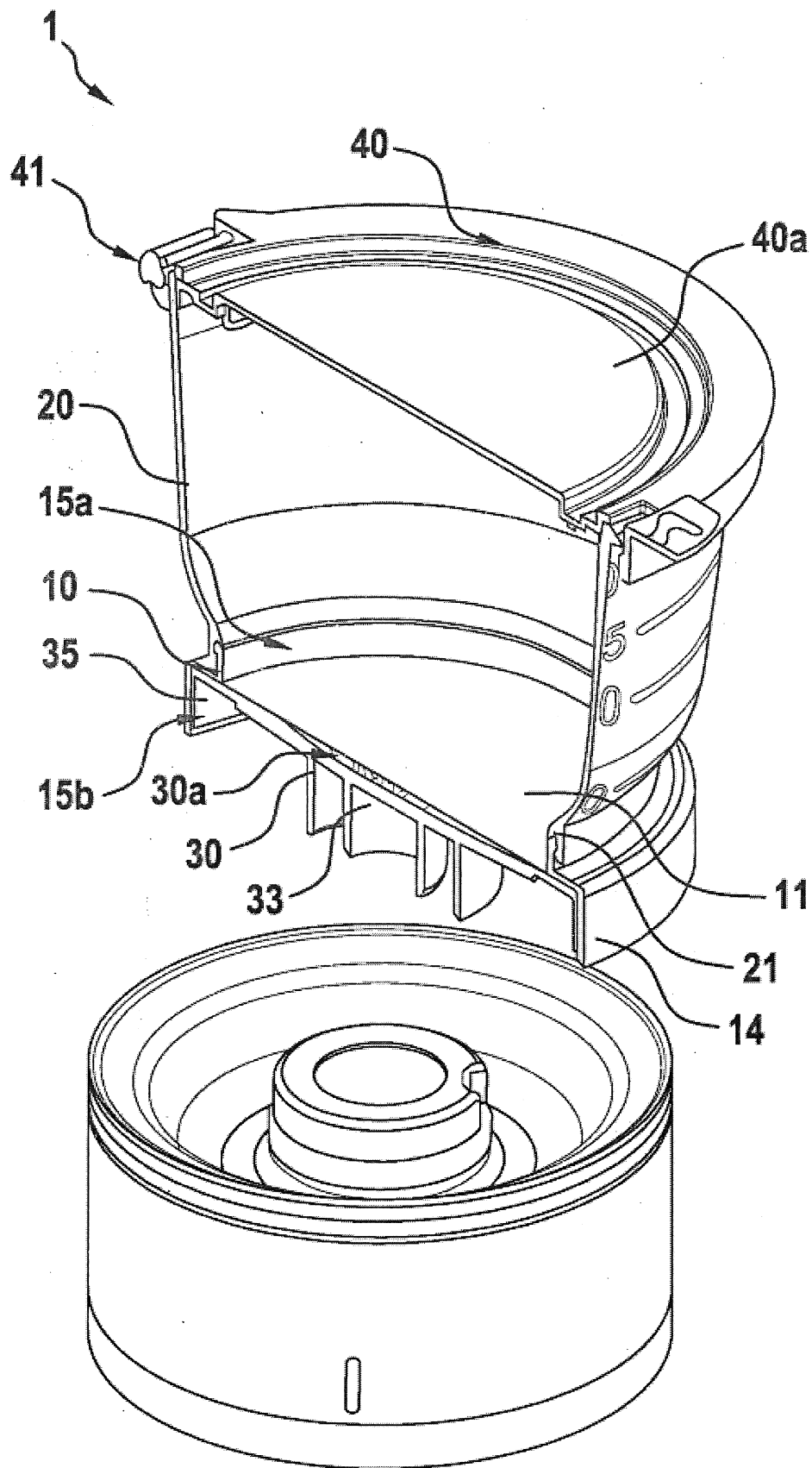
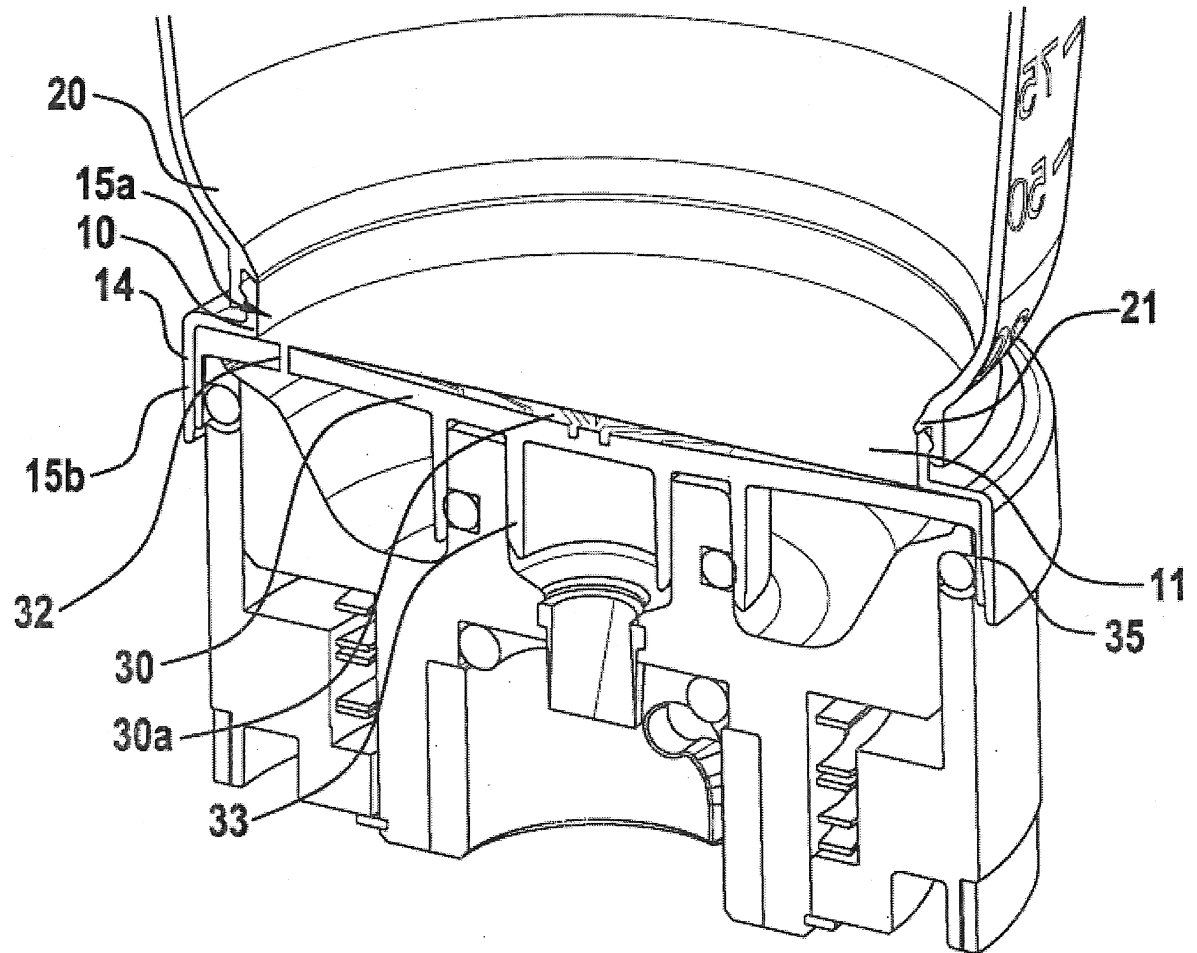
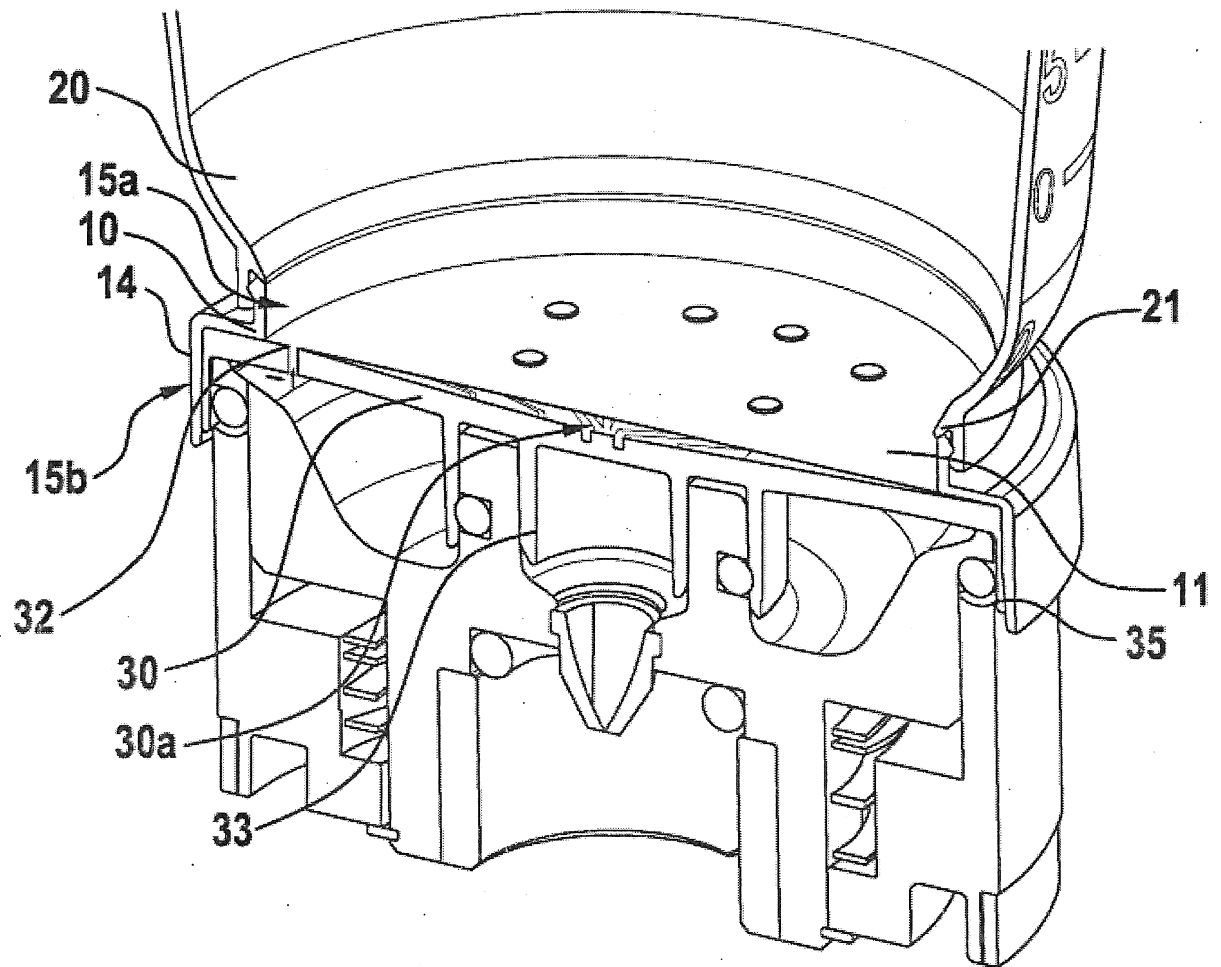


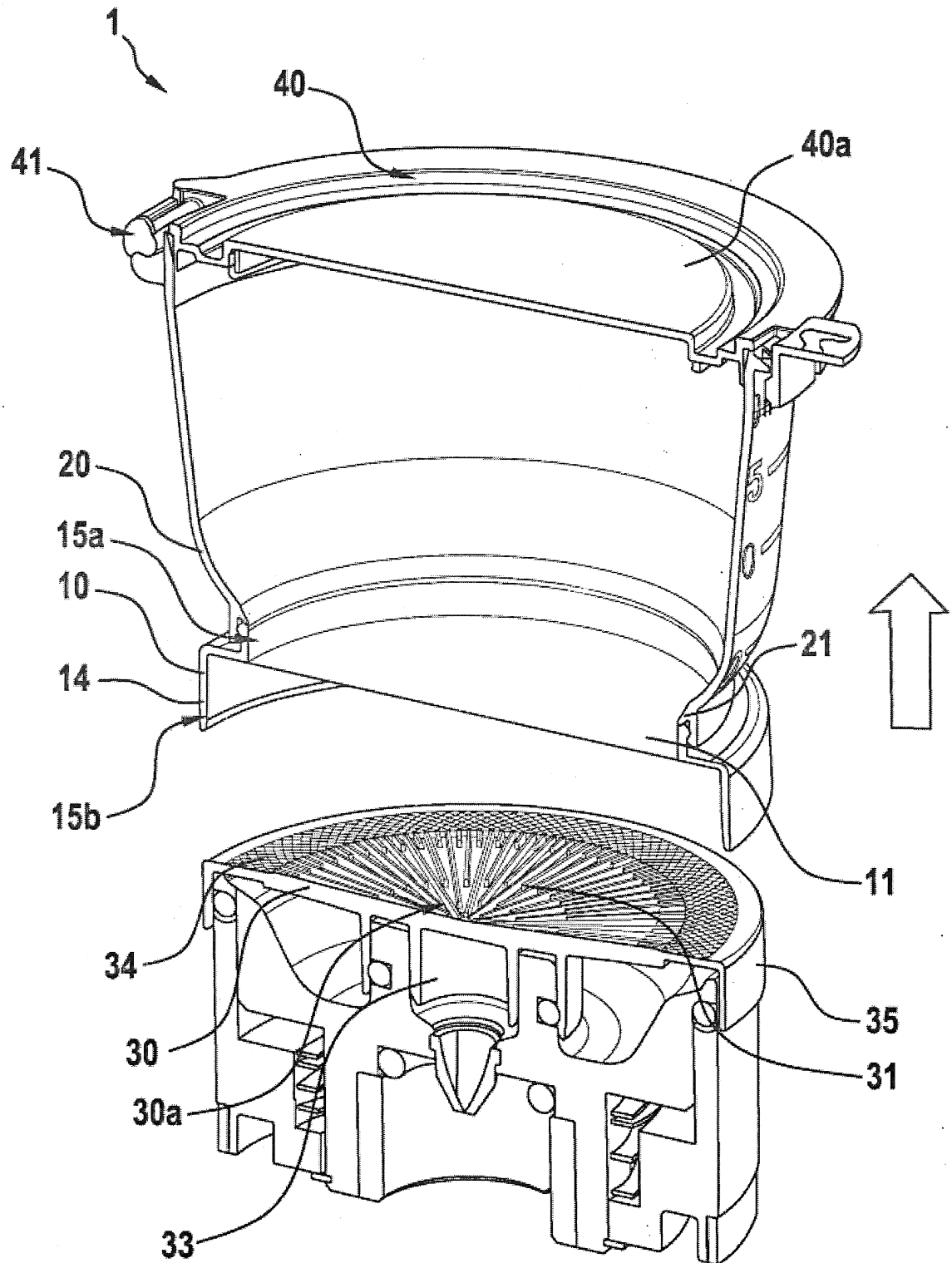
Fig. 4A

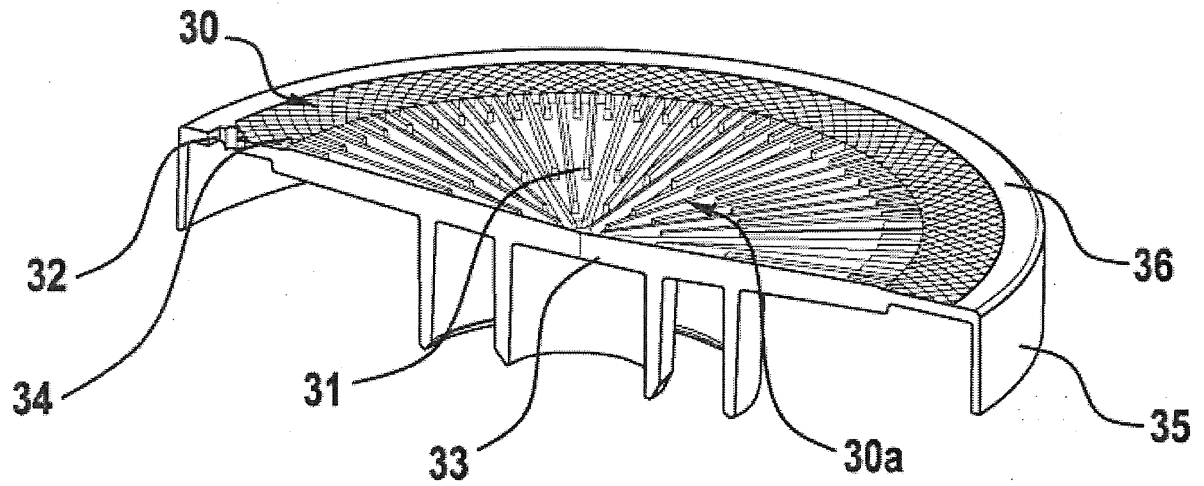
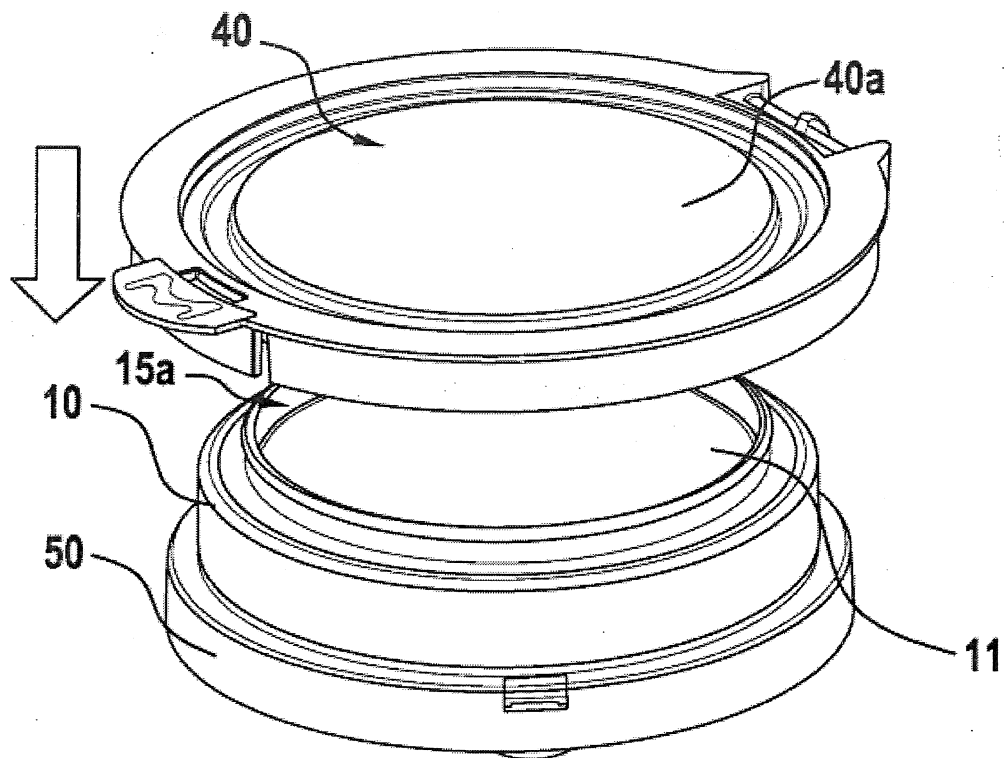
**Fig.5A**

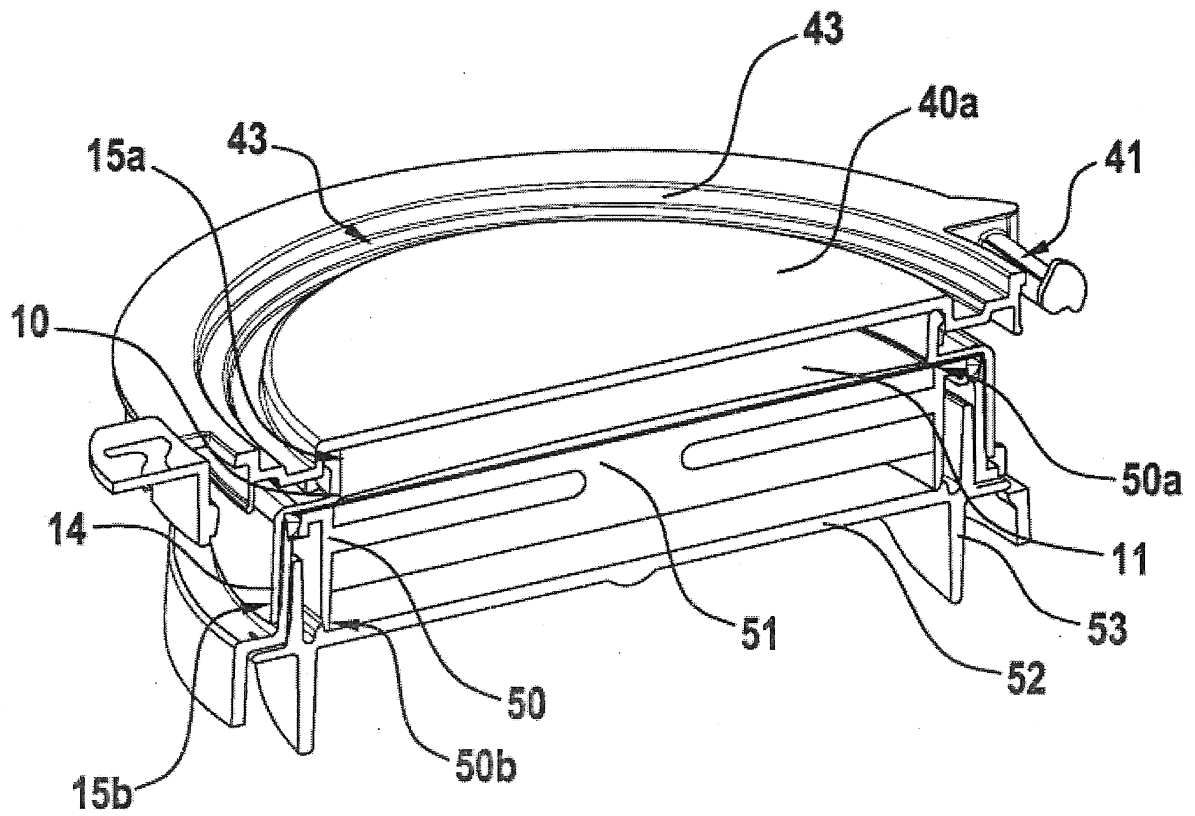
**Fig.5B**

**Fig.6A**

**Fig.6B**

**Fig.7**

**Fig.8****Fig.9**

**Fig.10**

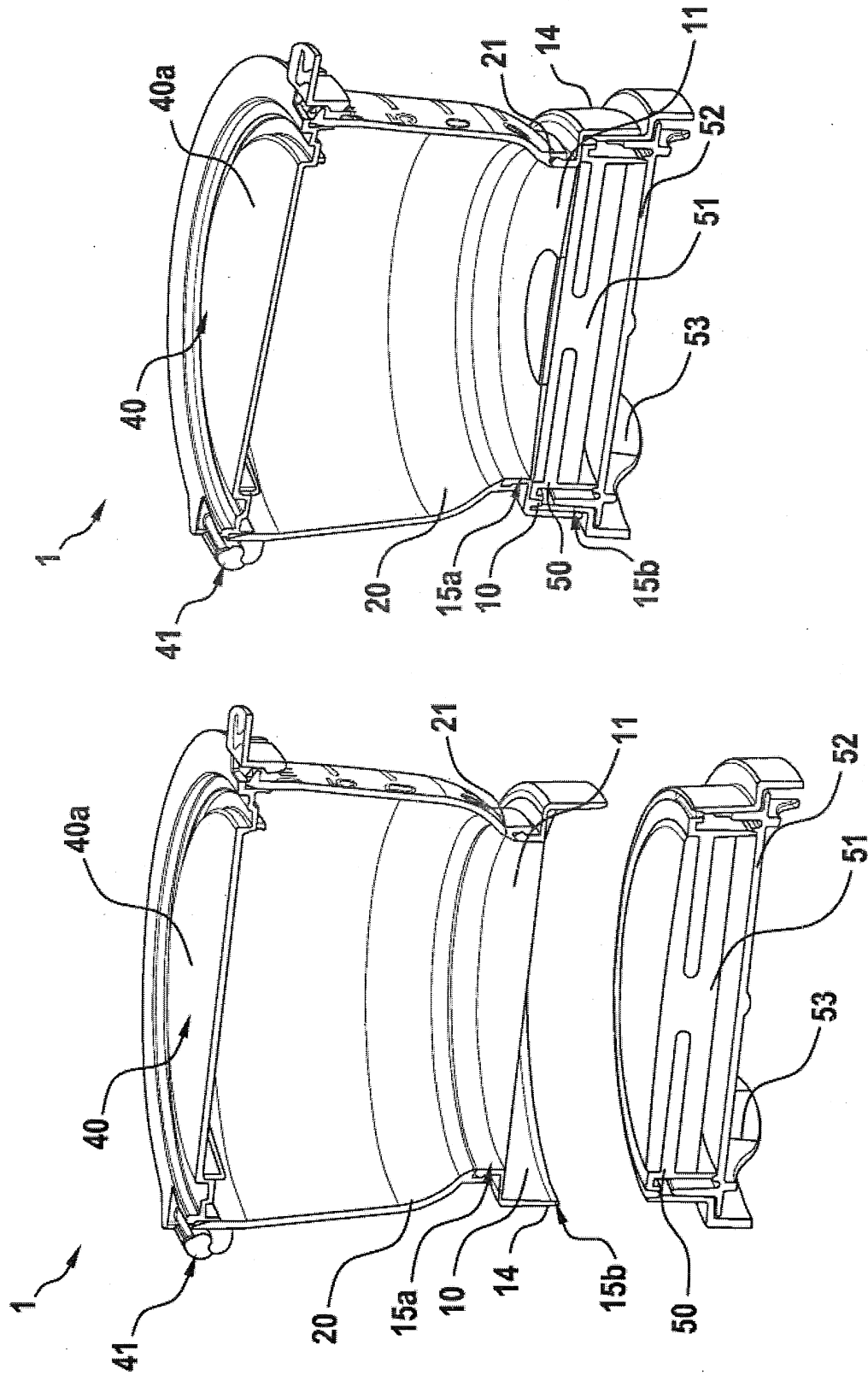


Fig. 11