



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

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

(11)



1-0038630

(51)⁷ C02F 1/24; B01D 19/02; B03D 1/02; (13) B
C02F 101/30; B03D 1/14; B03D 1/24;
B01D 19/00; B03D 1/08

(21) 1-2018-04989

(22) 24/04/2017

(86) PCT/EP2017/059615 24/04/2017

(87) WO 2017/194294 A1 16/11/2017

(30) 16168760.3 09/05/2016 EP

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/01/2019 370A

(73) UNILEVER GLOBAL IP LIMITED (GB)

Port Sunlight, Wirral, Merseyside, CH62 4ZD, United Kingdom

(72) ABDUL KAREEM Shajahan (IN); CHATTERJEE Jaideep (IN); GUPTA Santosh Kumar (IN); PRATAP Shailendra (IN).

(74) Công ty TNHH Trần Hữu Nam và Đồng sự (TRAN H.N & ASS.)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP LỌC NƯỚC THẢI CHỨA CHẤT TẠO BỌT

(57) Sáng chế bộc lộ thiết bị (100) để lọc nước thải chứa chất tạo bọt, thiết bị này bao gồm:

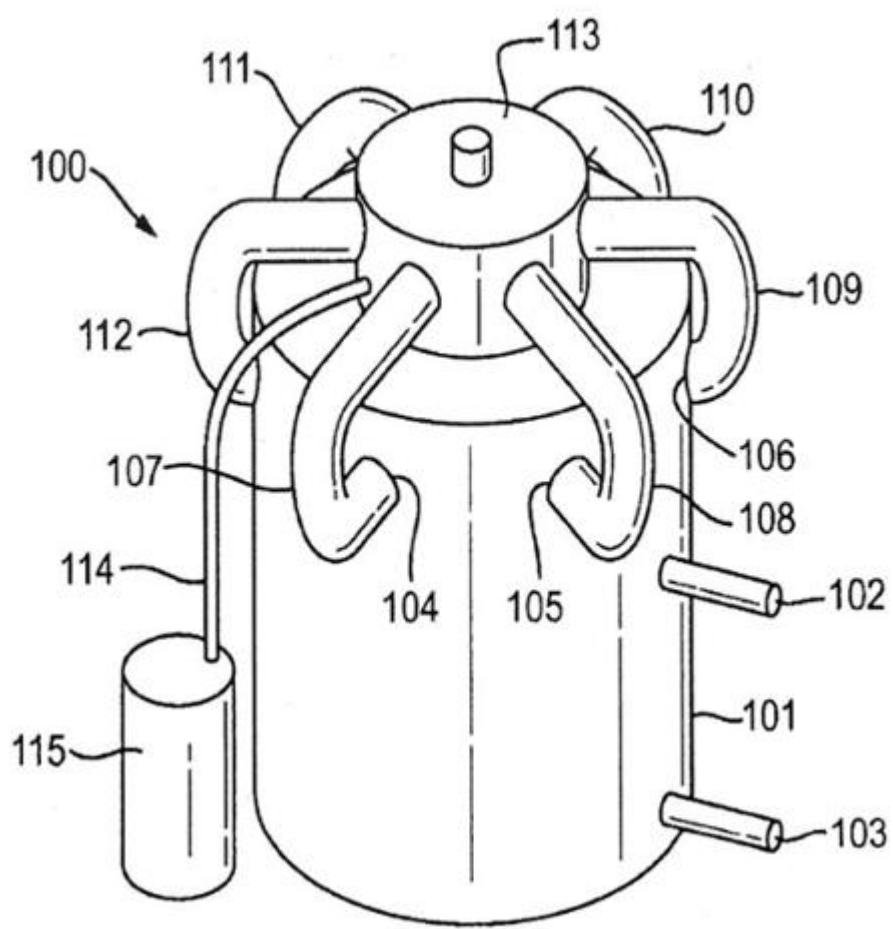
(i) buồng kín khí rỗng (101) có dung tích từ 10 đến 100000 lít, có khả năng chịu áp lực đến 6894757 Pa (1000 psig) bao gồm:

(a) đầu vào (103) dành cho việc tiếp nhận nước thải và số lượng chặn các đầu ra (104-106) để cho việc thoát ra của bọt, trong đó đầu vào nói trên có thể liên kết hoạt động được với các phương tiện để dừng việc tiếp nhận nói trên khi buồng được làm đầy đến mức từ 10 đến 50% sức chứa của nó;

(b) số lượng lớn các lỗ phun (118) bên trong buồng nói trên để nạp khí gas vào trong đó dưới áp suất từ 689,5 Pa đến 6894757 Pa (0,1 đến 1000 psig) và tốc độ dòng chảy từ 0,1 đến 10000 lít mỗi phút;

(ii) ít nhất một bộ phận phá bọt (113) chứa lỗ thông dành cho việc thoát ra của các thành phần khí gas của bọt nói trên và phương tiện để thu gom khi được cô đặc của chất tạo bọt nói trên (114); và

(iii) số lượng lớn các ống (107 - 112) được dùng làm ống truyền dẫn dành cho bọt từ mỗi đầu ra vào ít nhất một bộ phận phá bọt (113) trong đó số lượng ống bằng với số lượng đầu ra, sao cho mỗi đầu ra có một ống dành riêng và theo đó các ống này được bố trí đối xứng qua trục dọc của buồng (101).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp lọc nước xám trên quy mô lớn để thu hồi chất tạo bọt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các ngành công nghiệp tạo ra nhiều nước thải. Thành phần của nước thải này thay đổi theo bản chất hoạt động của các ngành công nghiệp đó. Thông thường, nước thải chứa chất tạo bọt như chất hoạt động bề mặt.

Mỗi ngành công nghiệp đều lọc nước thải bằng một phương thức nào đó, cho dù, có thể với mục đích khác nhau. Đó có thể đơn giản là để tuân thủ các quy định về môi trường hoặc tái chế/tái sử dụng một phần nước.

WO07029256 A2 (AQWISE WISE WATER TECHNOLOGIES LTD) bộc lộ phương pháp mà trong đó nước thải được sục khí trong bể hở để tạo bọt. Bọt nổi dâng lên trong bể hở và dần rơi vào một loạt các bộ phận thu bọt, là các ống máng mở gọi là ống truyền dẫn. Khi bọt tích tụ lên đến miệng ống truyền dẫn, bọt tràn qua và rơi vào ống truyền dẫn trong đó nó xẹp bớt đi ít nhất một phần, do ứng suất cắt. Các ống truyền dẫn đưa bọt đi xử lý. Nước thải được dẫn chuyển, một cách riêng biệt, đến bộ tách chất rắn/lỏng.

US6095336 B (Baker Hughes INC, 2000) bộc lộ các bộ tách tuyển nổi bọt bao gồm một bể với cánh quạt được bố trí để quay được bên trong bể để quấy chất rắn treo lơ lửng và phân tán không khí trong pha bọt hoặc bùn nhão trong bể, do đó tạo ra bọt từ giai đoạn bọt. Có một vài rãnh vận chuyển định hướng hướng tâm, như là, máng tháo hở; gắn mặt trên bể với một đầu kết nối với máng thải bên ngoài kề liền bên ngoài vi của bể. Máng tháo thứ hai, đồng tâm với máng thải bên ngoài, được

gắn vào một cơ cấu phân tán đặt xung quanh cánh quạt. Máng tháo thứ hai liên thông chất lỏng với máng xuyên tâm, và tương tự như vậy máng xuyên tâm cũng liên thông chất lỏng với máng trung tâm. Điều này tạo ra một mạng lưới các máng, để thu gom bọt ở các vị trí khác nhau trong bộ tách tuyến nổi và loại bỏ nhanh chóng bọt khỏi bộ tách tuyến nổi. Mục tiêu của thiết bị này là loại bỏ bọt càng nhanh càng tốt để giảm mất mát khoáng chất.

US2009/0178968 A1 (Cumminscorp Ltd) bộc lộ thiết bị có số lượng lớn các buồng xử lý nước liên thông, kéo dài theo phương thẳng đứng. Các buồng có các đầu dẫn khí vào. Nước chưa được xử lý chảy qua chuỗi các buồng. Bọt tạo ra ở bề mặt trên của nước bên trong buồng. Bọt được dẫn các qua đường dẫn, để thải hoặc để lọc và xử lý thêm.

Trong trường hợp các thiết bị bộc lộ dòng chảy của bọt qua máng mở, các đường dẫn hoặc rãnh chuyển, bọt không được điều áp.

GB1400064 A (Electricity Council, 1975) bộc lộ thiết bị có bể sục khí, có các phương tiện để nạp nước thải vào bể sục khí nổi trên, các phương tiện để sục khí bao gồm một bơm để bơm chất lỏng từ bể sục khí vào số lượng lớn các ống xả trong bể. Các ống có ống xả được bố trí theo các hướng góc khác nhau và mỗi ống có vòi venturi và mỗi vòi nối với một cơ cấu nạp khí. Khí được hút để nạp vào chất lỏng đi qua vòi và tạo ra bọt mang chất liệu rắn. Bọt tràn qua miệng bể sục khí vào bể thu gom chứa chất khử bọt.

WO2016/150642 A1 (Unilever) bộc lộ rằng nếu nước tẩy giặt chảy qua bộ siêu lọc để loại bỏ vết bẩn và vết dầu mỡ trước khi sục khí nước thải, có thể thu hồi một phần đáng kể chất hoạt động bề mặt từ bọt bị xẹp. Thiết bị để lọc nước thải và thu hồi chất hoạt động bề mặt và nước được lọc được bộc lộ trong đó. Thiết bị bao gồm bình kín khí chứa nước thải có đầu ra để xả bọt. Bình chứa có bộ phận phun để đưa bong bóng nhỏ vào trong nước thải để sục nó. Ống truyền dẫn bọt đến cổng ra và cổng này liên thông chất lỏng với thiết bị phá bọt cơ.

WO2015/52036 A1 (Unilever) bộc lộ thiết bị để lọc nước xám. Thiết bị này bao gồm bình chứa kín khí để chứa nước xám có cổng ra để xả bọt. Bình chứa có bộ phun để nạp khí vào. Ống, được gọi là bộ phận truyền dẫn bọt, kết nối cổng ra với thiết bị phá bọt. Thiết bị có cốc ngược với miệng mở của cốc được đặt trong khay thu gom, một đĩa kết nối với động cơ để quay đĩa, được đặt trong cốc và kết nối cùng quay với đế cốc. Bộ phận truyền dẫn bọt tạo sự liên thông chất lỏng giữa cổng ra và đĩa của thiết bị phá bọt. Bề mặt của đĩa này là thô ráp. Bọt về cơ bản là khô, có hàm lượng chất lỏng rất thấp khi được dẫn đến thiết bị phá bọt.

US2014/00001102 A1 (Siemens) bộc lộ hộp chứa của thiết bị nổi có buồng nổi với ít nhất một đầu vào huyền phù. Thiết bị nổi có ít nhất một bộ phận thu gom bọt, được bố trí trên mặt trên của hộp chứa để nhận và xả sản phẩm bọt, và ít nhất một thành phần phân phối chất lỏng, được đặt trên ít nhất một đầu vào trong buồng nổi để tạo ra dòng chảy trực tiếp về phía ít nhất một bộ phận thu gom bọt. Vị trí thẳng đứng của ít nhất một thành phần phân phối chất lỏng là biến đổi ở phía trên ít nhất một đầu vào trong buồng nổi.

Chúng tôi đã xác định rằng có thể có sự phân tách tốt hơn đáng kể nước thải ra các thành phần, cụ thể là, chất hoạt tính bề mặt và nước thải tương đối sạch sẽ hơn, nếu quãng thời gian bọt ở bên trong buồng (thời gian lưu giữ) được kiểm soát chính xác.

Hiệu quả kỹ thuật này có thể thực hiện nhờ thiết bị theo sáng chế và như được yêu cầu bảo hộ theo điểm 1.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị

Theo khía cạnh thứ nhất, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị để lọc nước thải chứa chất tạo bọt, thiết bị này bao gồm:

(i) buồng kín khí rỗng có dung tích từ 10 đến 100000 lít, có khả năng chịu áp lực đến 1000 psig (6894757 Pa) bao gồm:

(a) đầu vào dành cho việc tiếp nhận nước thải và số lượng chặn các đầu ra để bọt thoát ra, trong đó đầu vào nói trên có thể liên kết hoạt động được với các phương tiện để dừng việc tiếp nhận nói trên khi buồng được làm đầy đến mức từ 10 đến 50% sức chứa của nó;

(b) số lượng lớn các vòi phun bên trong buồng nói trên để nạp khí vào trong đó dưới áp suất từ 0,1 đến 1000 psig (689,5 Pa đến 6894757 Pa) và tốc độ dòng chảy từ 0,1 đến 10000 lít mỗi phút;

(ii) ít nhất một bộ phận phá bọt có lỗ thông dành cho việc thoát ra của các thành phần khí của bọt nói trên và phương tiện để thu gom chất tạo bọt nói trên được cô đặc; và,

(iii) số lượng lớn các ống được dùng làm ống truyền dẫn bọt từ mỗi đầu ra vào ít nhất một bộ phận phá bọt trong đó số lượng ống bằng với số lượng đầu ra, sao cho mỗi đầu ra có một ống dành riêng và theo đó các ống này được bố trí đối xứng qua trục dọc của buồng (101).

Thiết bị dành cho việc lọc nước thải chứa chất tạo bọt. Chất tạo bọt có thể là chất hoạt động bề mặt hoặc chất hoạt tính bề mặt bất kỳ.

Buồng tạo khoang rỗng để có thể chứa nước thải. Buồng này là kín khí, ngoại trừ việc bố trí lượng chặn các đầu ra. Dung tích, hay nói theo cách khác, sức chứa của buồng là từ 10 đến 100000 lít. Buồng có khả năng chịu áp lực lên đến 1000 psig (6894757 Pa). Nhờ lý do này, buồng là cứng. Cứng có nghĩa rằng nó được làm từ vật liệu mà có thể chịu áp lực tối đa. Các vật liệu xây dựng bao gồm kim loại như sắt và đồng, hoặc hợp kim như thép, hoặc ngay cả nhựa, kính, nhựa gia cố và laminate. Ngoài ra, buồng cũng có thể được xây dựng bằng bê tông hoặc vật liệu xây dựng tương tự.

Được ưu tiên nếu buồng có dạng được kéo dài và có tiết diện tròn, bầu dục hoặc đa giác. Ngoài ra, tuy ít được ưu tiên hơn, buồng có thể ở hình dạng bất quy tắc bất kì. Thuật ngữ đa giác bao gồm hình tam giác, hình chữ nhật, hình vuông và các hình dạng khác.

Buồng bao gồm đầu vào để tiếp nhận nước thải. Đầu này có thể kết nối hoạt động với các phương tiện để dừng việc tiếp nhận (của nước thải) khi buồng được làm đầy đến mức 10 đến 50% sức chứa của nó. Đặc điểm này là cần thiết để buồng có đủ chỗ trống để chứa bọt. Tốt hơn là, đầu này ở dạng ống/ống tuýp. Đầu vào có thể được đặt ở vị trí thích hợp bất kỳ. Tuy nhiên, được ưu tiên rằng đầu vào được đặt ở hoặc trên vị trí đánh dấu ở giữa buồng, xét theo tổng chiều cao của buồng. Có thể có nhiều hơn một đầu vào. Nếu không đủ chỗ trống cho bọt, điều này sẽ ảnh hưởng đến độ ẩm hoặc hàm lượng nước của bọt mà sau đó có thể ảnh hưởng xấu đến quá trình lọc.

Buồng chứa số lượng đầu ra chẵn dành cho việc thải bọt. Ví dụ, số lượng đầu ra có thể là hai, bốn, sáu hoặc nhiều hơn. Tốt hơn là đầu vào nằm tại hoặc gần một đầu của buồng, mà khi sử dụng, là đầu trên được chỉ định của buồng.

Buồng này bao gồm số lượng lớn các lỗ phun để nạp khí bên trong dưới áp suất 689,5 Pa đến 6894757 Pa (0,1 đến 1000 psig) và tốc độ dòng chảy từ 0,1 đến 10000 lít mỗi phút. Khí được tạo bong bóng để tạo bọt bên trong buồng. Điều này xảy ra do tương tác giữa khí với chất tạo bọt có mặt trong nước thải. Các bộ phận tương đương với lỗ phun bao gồm vòi phun. Tốt hơn là nếu lỗ phun (vòi phun) được đặt sao cho khi sử dụng, chúng luôn được duy trì ngập trong nước thải. Do đó, tốt hơn là nếu lỗ phun được đặt trên nền của buồng. Tốt hơn nữa nếu lỗ phun được tạo cấu hình để đảm bảo rằng bong bóng khí được phân bố đồng đều trên nền của buồng.

Khí có thể được đưa vào bằng các thiết bị gây áp lực bất kỳ nào ví dụ như thiết bị nén khí. Đối với mục đích này, việc sử dụng có thể được thực hiện bằng thiết bị nén khí thu nhỏ hoặc thiết bị bơm khí có khả năng cung cấp khí ở tốc độ dòng khí

không đổi từ 1 đến 200 lít mỗi phút, để khí tạo ra bong bóng dẫn đến sự tạo thành của bọt ổn định. Tốt hơn là, khí được đưa vào bên trong buồng bằng cách kết nối với bơm và lỗ phun với một ống/vòi vững chắc mà cũng mềm dẻo từ vật liệu bất kỳ. Được ưu tiên nếu mỗi lỗ phun có nhiều kẽ rộng, kích thước kẽ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 1000 μm , tốt hơn nữa là từ 10 đến 200 μm .

Buồng bao gồm số lượng lớn của các ống đóng vai trò như ống truyền dẫn dành cho bọt từ mỗi đầu ra vào ít nhất một bộ phận phá bọt. Các ống này đóng vai trò như các ống truyền dẫn kín, không giống như các rãnh mở của giải pháp kỹ thuật trước đó, dành cho bọt để được đưa hoặc chuyển từ đầu vào đến bộ phận phá bọt, hoặc các bộ phận phá bọt, như trường hợp có thể. Do đó, các ống có thể được gọi là bộ phận truyền dẫn bọt. Số lượng ống nhiều tương tự như số lượng đầu vào, sao cho mỗi đầu vào có một ống dành riêng. Trong trường hợp này, các ống được bố trí bố trí qua trục dọc của buồng. Các ống cho phép bọt để được chuyển theo cách tỏa tròn bên ngoài buồng. Được ưu tiên nếu mặt cắt ngang của mỗi ống là hình tròn và đường kính của nó là nằm trong khoảng từ 1 đến 30 cm, tốt hơn là từ 3 đến 15 cm.

Được ưu tiên nếu buồng có một cổng xả, gần đáy của nó, để xả nước thải đã được lọc.

Bộ phận phá bọt là thiết bị mà tách bọt thành các thành phần của nó.

Thiết bị theo sáng chế này có ít nhất một bộ phận phá bọt bao gồm một lỗ thông dành cho việc thoát thành phần khí của bọt và các phương tiện để thu gom chất tạo bọt cô đặc. Được ưu tiên nếu mỗi bộ phận phá bọt bao gồm các phương tiện để thu gom và đo thể tích chất lỏng được tạo ra bởi bọt bị phá.

Được ưu tiên nếu bộ phận phá bọt ở sát đầu trên của buồng. Khi sử dụng, đầu trên này ở đầu trên cùng được chỉ định của buồng. Bộ phận phá bọt, hoặc các bộ phận phá bọt, có thể được gắn vào, cố định lên, hoặc được đặt lên trên phần trên cùng của buồng hoặc ngoài ra có thể được đặt bên ngoài của buồng. Tốt hơn là, bộ phận phá bọt được đặt ở phần trên cùng của buồng để làm cho thiết bị trông nhỏ gọn

hơn. Ngoài ra, nhưng ít ưu tiên hơn, bộ phận phá bọt được đặt trong/bên trong buồng nhưng nó được tách biệt về chức năng khỏi buồng và trong trường hợp như vậy, được đặt sao cho nó không trực tiếp tiếp xúc với bọt hoặc nước thải.

Được ưu tiên nếu thiết bị theo sáng chế bao gồm bộ phận tạo bọt duy nhất. Trong trường hợp này, được ưu tiên hơn nữa nếu bộ phận tạo bọt và buồng là đồng trục.

Ngoài ra, được ưu tiên nếu thiết bị bao gồm một bộ phận phá bọt cho mỗi ống. Trong trường hợp này, số lượng bộ phận phá bọt nhiều như số lượng ống. Trong trường hợp như vậy, được ưu tiên hơn nếu bộ phận phá bọt được bố trí đối xứng qua trục dọc của buồng.

Bộ phận phá bọt cơ học đơn giản đã được mô tả trong Goldberg and Rubin (I & EC Process Design and Development, 1967, Vol 6) trong đó hành động cắt của đĩa quay tốc độ cao sẽ phá vỡ bọt.

Bộ phận phá bọt được ưu tiên để sử dụng trong thiết bị theo sáng chế này được bộc lộ trong WO2015/052036 A1 (Unilever).

Được ưu tiên rằng mỗi bộ phận phá bọt bao gồm:

(i) cốc úp ngược với miệng hở, trong đó cốc được đặt bên trong khay có vai trò thu gom chất lỏng cô đặc của chất tạo bọt nói trên; và,

(ii) đĩa chạy bằng động cơ được đặt trong cốc nói trên được kết nối quay với đế của nó.

Được ưu tiên hơn nếu đĩa có bề mặt thô ráp. Các ví dụ được ưu tiên bao gồm các rãnh thụt vào, rãnh gấp nếp và rãnh đồng tâm.

Được ưu tiên nếu đĩa có thể quay ở tốc độ từ 1000 đến 10000 vòng/phút, tốt hơn là từ 2000 đến 8000 vòng/phút và tốt hơn nữa là từ 2500 đến 4000 vòng/phút. Được ưu tiên hơn nữa nếu khoảng cách giữa đầu của mỗi ống nằm gần bộ phận phá bọt và đĩa quay là từ 1 đến 10 mm, tốt hơn nữa là từ 1 đến 5 mm và tốt nhất là từ 1 đến 2 mm.

Được ưu tiên là cốc úp ngược và khay thu gom tạo thành khối duy nhất có lỗ thông không khí/khí được cung cấp trong thiết bị để đảm bảo rằng có áp suất dương trong bộ phận phá bọt. Áp suất dương để thiết bị phá bọt hoạt động ở tốc độ dòng chảy (bọt) từ 1 đến 500 lít/phút, tốt hơn là ở tốc độ 50 đến 200 lít/phút. Áp suất này được duy trì bằng cách giảm kích thước lỗ thông. Do vị trí thực tế của cổng có vai trò như đầu ra dành cho chất tạo bọt cô đặc từ bộ phận phá bọt nằm ở dưới khay thu gom, áp suất thủy tĩnh nhỏ được tạo ra do sự bố trí này thường có xu hướng được tăng cường bởi áp suất dương nhỏ tương ứng trong bộ phận phá bọt. Điều này làm cho chất hoạt tính bề mặt chảy ra khỏi cổng ra.

Đĩa có thể được làm từ vật liệu bất kỳ ví dụ như kim loại, polyme và Teflon®. Được ưu tiên nếu đường kính của đĩa là từ 5 đến 50 cm, tốt hơn là từ 30 đến 50 cm. Được ưu tiên nếu bề mặt đĩa có các yếu tố nhỏ hơn kích thước trung bình của bong bóng bọt. Được ưu tiên nếu kích thước các yếu tố này là từ 0,01 đến 3 mm, tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 2 mm. Các yếu tố, có thể ví dụ như, là các phần lồi ra hoặc chúng có thể được làm từ vật liệu có trên đĩa, ví dụ như cát hoặc vật liệu dạng hạt khác. Được ưu tiên nếu bề mặt của đĩa có một kiểu mẫu. Tốt hơn là, kiểu mẫu này bao gồm, các nếp đồng tâm. Được ưu tiên nếu kiểu mẫu được tạo ra từ sự bố trí đồng tâm của độ nhám trên bề mặt đĩa.

Bọt được tạo ra bên trong buồng được vận chuyển bằng số lượng lớn các ống, đóng vai trò như ống truyền dẫn bọt từ mỗi đầu vào đến ít nhất một bộ phận phá bọt. Được ưu tiên nếu bọt chảy ở tốc độ từ 1 đến 500 lít/phút, tốt hơn nữa là từ 50 đến 200 lít/phút.

Được ưu tiên có bơm nước thải để bơm nước ra mà vẫn nằm bên trong buồng kín khí. Nước này cũng có thể đi qua bộ lọc đánh bóng để lọc tốt hơn đến mức có thể. Tốt hơn là, bộ lọc được làm từ ít nhất một trong số nhôm hoạt tính, silica, đất diatomit, than hoạt tính dạng hạt, hydroxit hai lớp, than hoạt tính dạng bột, môi trường vải/sợi tổng hợp hoặc môi trường lọc dựa vào sợi polyme. Được ưu tiên nếu

bộ lọc đánh bóng được cung cấp với lỗ thông khí và van xả mà tốt hơn là để mở khi bộ lọc không trong sử dụng và đóng khi bộ lọc đang được sử dụng. Sự bố trí này ngăn cản sự ứ đọng của nước trong bộ lọc đánh bóng và do đó làm giảm khả năng có mùi hôi bên trong bộ lọc đánh bóng.

Phương pháp

Theo khía cạnh thứ hai được bộc lộ phương pháp để lọc nước thải chứa chất tạo bọt, bằng cách sử dụng thiết bị được bộc lộ tại điểm 1, phương pháp nói trên bao gồm các bước:

(i) tiếp nhận nước thải qua đầu vào nói trên vào bên trong buồng rỗng nói trên và dừng việc tiếp nhận này bằng các phương tiện được kết nối hoạt động nói trên, khi buồng này được làm đầy đến mức độ từ 10 đến 50% sức chứa của nó;

(ii) nạp khí vào bên trong buồng nói trên thông qua số lượng lớn lỗ phun, dưới áp suất 689,5 Pa đến 6894757 Pa (0,1 đến 1000 psig) và tốc độ dòng chảy từ 0,1 đến 10000 lít mỗi phút,

(iii) cho phép bọt được tạo ra trong đó được chuyển ra ngoài buồng nói trên vào ít nhất một bộ phận phá bọt nói trên qua các ống nói trên; và,

(iv) thu gom chất tạo bọt cô đặc.

Được ưu tiên nếu khí là ít nhất một trong số không khí, oxy, nitro, cacbon dioxit hoặc ozon. Được ưu tiên nếu tốc độ dòng khí là từ 5 đến 500 lít mỗi phút. Được ưu tiên hơn nữa nếu áp suất của khí được duy trì trong khoảng từ 0,1 đến 1000 psig. Được ưu tiên hơn nữa nếu việc tiếp nhận nước thải vào buồng được dừng lại khi buồng nói trên được làm đầy đến mức độ từ 10 đến 25% dung tích của nó.

Thời gian duy trì:

Thời gian duy trì là thời gian trung bình một thành phần của bọt duy trì bên trong buồng trước khi nó đi ra khỏi buồng qua các ống.

Thời gian duy trì có thể được tính bằng cách sử dụng công thức sau.

Thời gian duy trì = thể tích khoảng không bên trên của buồng/tốc độ dòng khí.

Được ưu tiên nếu thiết bị được vận hành theo cách mà khi điều khiển các thông số liên qua, thời gian duy trì là từ 1 đến 60 phút, tốt hơn là từ 1 phút (60 giây) đến 30 phút.

Phương pháp có thể được thực hiện trong khoảng thời gian dài tùy thích. Khoảng thời gian này sẽ phụ thuộc vào một vài yếu tố, chủ yếu là tổng thể tích nước thải để được lọc và nồng độ chất hoạt tính bề mặt trong nước thải.

Được đặc biệt ưu tiên trong tốc độ dòng khí được tăng dần trong quá trình. Chúng tôi đã phát hiện ra rằng tốc độ dòng khí tăng lên nhiều, điều này dẫn tới việc phân tách tốt và sạch hơn của chất hoạt tính bề mặt khỏi nước thải. Điều này còn cho phép người dùng chuyển đổi nước thải thành một phần có hàm lượng chất hoạt động bề mặt cao và một phần tương ứng có hàm lượng chất hoạt động bề mặt thấp hơn. Nói cách khác, phương pháp theo sáng chế đem lại phương thức tách nước thải mà chứa lượng đáng kể chất hoạt tính bề mặt, thành chất lỏng cô đặc của chất hoạt tính bề mặt đó và lượng lớn nước thải đã xử lý có chất lượng tốt hơn đáng kể. Nước đã xử lý và chất lỏng cô đặc được làm phù hợp dành cho việc sử dụng thích hợp bất kỳ. Có thể có sự gia tăng gấp 5 đến 10 lần trong nồng độ chất hoạt tính bề mặt. Ví dụ, có thể tách mẫu nước (100 lít) chứa 2000 ppm chất hoạt động bề mặt thành 10 lít phần thứ nhất giàu chất hoạt động bề mặt (chất lỏng cô đặc) và số còn lại 90 lít của nước sạch hơn đáng kể (phần thứ hai) chứa rất ít chất hoạt động bề mặt so với nước thải.

Phương pháp theo sáng chế tách thể tích đưa vào của nước thải thành phần thứ nhất giàu hàm lượng chất hoạt tính bề mặt và phần thứ hai chứa lượng chất hoạt tính bề mặt không quá 5% lượng được chứa trong phần thứ nhất. Được ưu tiên nếu phần thứ nhất là từ 5 đến 15% thể tích của nước thải nói trên, phần còn lại là phần thứ hai nói trên. Được ưu tiên hơn rằng nồng độ chất hoạt tính bề mặt trong phần thứ nhất là gấp 5 đến 10 lần nồng độ này trong nước thải nói trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình chiếu của thiết bị theo sáng chế có một bộ phận phá bọt.

Fig. 2 là mặt cắt dọc của thiết bị khác theo sáng chế.

Trong mô tả chi tiết của các hình vẽ, các số từ 100 trở lên được sử dụng đối với thiết bị.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig. 1 là hình chiếu của thiết bị theo sáng chế.

Thiết bị lọc nước thải (100) có buồng kín khí rỗng hình trụ (101) với thể tích 500 lít. Buồng được làm từ HDPE, vật liệu polyme cứng. Nó cho phép buồng có thể chịu áp lực lên đến 1000 psig (6894757 Pa).

Nước thải có thể được lưu trữ trong bình chứa bất kỳ hoặc buồng này (101) có thể được kết nối với một nguồn nước thải bằng các cách thích hợp bất kỳ. Đầu vào (102) được đặt gần như ở giữa buồng (101) để đưa vào của khí gas bên trong buồng (101). Đầu vào khác (103) để đưa vào của nước thải vào bên trong buồng (101) để làm đầy nó. Đầu vào (103) có dạng ống. Đầu vào được kết nối hoạt động với van khóa có vai trò như một phương tiện để dừng việc tiếp nhận nước thải, khi buồng đã được lấp đầy đến mức trong khoảng từ 10 đến 50% sức chứa của nó. Đây là ý muốn của người vận hành. Van khóa không được thể hiện trên hình này.

Ở phần trên của buồng (101) có sáu đầu ra dành cho bọt, ba trong số đó (104, 105, 106) ở phía trước của buồng (101) và các đầu ra còn lại ở phía sau. Mỗi đầu ra là sự kết nối chất lỏng với một ống tương ứng với nó (107 đến 112). Trên thực tế rằng các đầu ra (104, 105, 106) được đấu nối liền với một đầu của ống tương ứng với chúng (107, 108, 109), các đầu ra nói trên (104, 105, 106) không được nhìn thấy được rõ ràng. Các ống (từ 107 đến 112) đóng vai trò như ống truyền dẫn bọt từ các đầu ra. Các ống (từ 107 đến 112) được bố trí đối xứng qua trục dọc của buồng (101).

Bộ phận phá bọt duy nhất (113) được đặt ở trên đỉnh của buồng (101), áp sát mặt trên và được đặt đồng trục với buồng (101). Bộ phận phá bọt có một lỗ thông để thoát thành phần khí của bọt (ví dụ như không khí) và có phương tiện để thu gom chất tạo bọt cô đặc. Cả lỗ thông và phương tiện này để thu gom chất tạo bọt đã cô đặc.

Ống (114) có vai trò ống truyền dẫn dành cho dòng chảy của chất lỏng hoạt tính bề mặt cô đặc được tạo ra bởi hoạt động của bộ phận phá bọt (113). Chất lỏng cô đặc được thu gom về bình chứa (115). Ngoài ra, nó cũng có thể được thu gom trong bình chứa khác bất kỳ hoặc có thể được dẫn đến vật chứa lớn hơn.

Fig. 2 là mặt cắt dọc của thiết bị khác theo sáng chế.

Ngoài các đặc điểm cũng có thể thấy trên Fig. 1, Fig. 2 thể hiện cấu hình bên trong của buồng (101). Đầu nạp khí vào (102) có dạng ống và có vai trò nạp khí vào bên trong buồng (101), được gắn với ống có nhánh thẳng đứng (116) và nhánh nằm ngang (117). Trĩ dọc theo nhánh nằm ngang (117) này là một số lượng lớn các lỗ phun (bộ phận phun), được ký hiệu chung là (118). Phần rỗng bên trong buồng (101) được ký hiệu là (101a).

Khi sử dụng, nước thải được đưa vào bên trong buồng (101) qua đầu vào (103), trong đó nó bắt đầu làm đầy phần bên trong (101a) của buồng (101). Khi tích đủ lượng nước thải tích lũy bên trong buồng (101), dòng đi vào sẽ dừng lại.

Khí (ví dụ như không khí) sau đó được đưa vào trong nước thải dưới áp suất cần thiết. Khí sẽ tạo bong bóng qua các lỗ phun (118). Điều này gây ra việc tạo bọt do sự mặt (các) chất hoạt tính bề mặt trong nước thải. Do không có lối thoát khác dành cho bọt, nó bắt đầu dâng lên phần trên của buồng (101) về nơi bộ phận phá bọt (113) được đặt. Bọt sau đó tự phân chia thành dòng thoát ra khỏi buồng (101) qua mỗi đầu ra (từ 104 đến 106, không thể thấy trên hình này). Từ đầu ra, bọt được chuyển qua ống (từ 107 đến 109) và cuối cùng đến bộ phận phá bọt. Bên trong bộ phận phá bọt, các thành phần của nó được phân tách ra khỏi nhau, nhờ đó làm cho

khí thoát ra trong khi chất hoạt tính bề mặt được cô đặc chảy qua ống 114 vào trong bình chứa (115).

Sáng chế sẽ được giải thích chi tiết với các ví dụ không giới hạn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Buồng kín khí hình trụ có dung tích bên trong là 2000 L được cung cấp với các đặc điểm được bộc lộ sau đây. Buồng được làm từ HDPE, vật liệu polyme cứng. Buồng có một đầu ra, một cổng dành cho đưa vào của nước thải được đặt ở giữa buồng. Tương tự, buồng có một cổng dành cho việc đi ra của nước đã xử lý ở phần thấp nhất của buồng. Buồng bao gồm số lượng lớn các lỗ phun ở dạng vòi phun, ở dưới nền của buồng, được kết nối với một thiết bị bơm khí bằng ống mềm dẻo. Van và lưu lượng kế được sử dụng để kiểm soát tốc độ dòng khí. Các lỗ phun có khả năng tạo bong bóng khí có kích thước nhỏ hơn 100 μm . Buồng có tám (8) đầu vào hình tròn về phía đầu trên của buồng. Đường kính của mỗi đầu vào là xấp xỉ 4 inch (khoảng 10 cm). Sự định hướng của đầu vào làm cho bọt đi ra khỏi buồng theo hướng tỏa tròn.

Mỗi cổng đầu vào được kết nối với một ống đóng vai trò như ống truyền dẫn dành cho bọt từ đầu vào của buồng đến bộ phận phá bọt. Ống này là ống polyme và có đường gấp khúc.

Một bộ phận phá bọt được đặt ở phần trên cùng của buồng. Bộ phận phá bọt có tám cổng vào dành cho bọt, mỗi cổng có đường kính 3 inch (khoảng 7,5 cm). Bộ phận phá bọt có đĩa quay có đường kính 340 mm và quay với tốc độ 2700 vòng/phút được hỗ trợ bởi động cơ. Bộ phận phá bọt có tám cổng dành cho việc thoát thành phần khí của bọt và một cổng vào gần đáy của nó để cho chất tạo bọt cô đặc đi ra.

Buồng chứa được làm đầy với 400 L (chiếm 20% tổng sức chứa) nước thải chứa chế phẩm dầu gội đầu được tạo công thức có bán trên thị trường tương đương

với SLES (chất hoạt động bề mặt anion được etoxyl hóa) nồng độ 1250 ppm. Khí nén được đưa vào bên trong buồng ban đầu ở tốc độ dòng khí 40 lít/phút, sau đó được tăng lên 60 lít/phút sau hai giờ và sau đó là 80 lít/phút sau 7 giờ. Nồng độ SLES còn lại trong nước thải được đo định kỳ. Dữ liệu được tóm tắt trong Bảng 1.

Bảng 1

Thời gian/giờ	Tốc độ dòng khí theo lít/phút	Nồng độ SLES/ppm trong nước thải
0,0	40	1252
2,0	60	1127
4,0	60	974
5,4	70	904
7,0	80	710
8,0	80	626
9,2	80	459
10,7	80	300
12,2	60	222
13,0	90	139
13,3	90	125

Dữ liệu trong Bảng 1 cho thấy rõ ràng sự giảm liên tục nồng độ SLES trong giai đoạn này. Trong khoảng mười bốn giờ, nồng độ giảm đáng kể theo cấp số nhân từ 1252 đến 125 ppm. Điều này có nghĩa là thiết bị và phương pháp này có hiệu quả cao trong việc lọc nước.

Trong Bảng 2 được thể hiện sự gia tăng dần về thể tích chất hoạt động bề mặt (SLES) và sự giảm dần lượng nước thải (được xử lý) còn lại trong buồng kín.

Bảng 2

Thời gian/giờ	Thể tích của chất hoạt động bề mặt cô đặc/lít	Thể tích nước thải còn lại/lít
0,0	0	400
1,8	4	396
2,1	5	395
7,3	24	376
8,0	26	374
8,5	28	372
8,7	29	371
9,2	31	369
9,7	33	367
10,6	38	362
11,8	39	361
12,8	41	359
13,2	42	358
13,3	42	358

Dữ liệu trong Bảng 2 cho thấy 400 lít nước thải chứa 1250 ppm SLES được chia thành hai phần; khoảng 40 lít phần giàu SLES (chất hoạt động bề mặt) chứa khoảng 8000 ppm SLES, và khoảng 360 lít phần của nước về cơ bản là không có chất hoạt động bề mặt, chứa ít nhất là 125 ppm SLES.

Thể tích cô đặc là khoảng 10% thể tích ban đầu của nước thải. Nồng độ SLES trong chất lỏng cô đặc này được tìm thấy là khoảng 8000 ppm, thể hiện sự gia tăng gần gấp 7 lần nồng độ (SLES) so với nồng độ này trong nước thải.

Ví dụ 2

Buồng kín khí hình trụ có thể tích bên trong là 500 lít được cung cấp với các đặc điểm được bộc lộ sau đây. Buồng được làm từ vật liệu polyme cứng. Buồng có một đầu ra, một cổng dành cho đưa vào của nước thải được đặt ở giữa buồng. Tương tự, buồng có một cổng dành cho việc đi ra của nước đã xử lý ở phần phía dưới của buồng. Buồng bao gồm số lượng lớn các lỗ phun ở dạng vòi phun, ở dưới nền của buồng, được kết nối với một nguồn khí nén bằng ống mềm dẻo. Van và lưu lượng kế được sử dụng để kiểm soát tốc độ dòng khí. Các lỗ phun có khả năng tạo bong bóng khí có kích thước nhỏ hơn 100 μm . Buồng có bốn (4) đầu vào hình tròn về phía đầu trên của buồng. Đường kính của mỗi đầu vào là xấp xỉ 4 inch (khoảng 10 cm). Sự định hướng của đầu vào làm cho bọt đi ra khỏi buồng theo hướng tỏa tròn.

Mỗi cổng đầu vào được kết nối với một ống đóng vai trò như ống truyền dẫn dành cho bọt từ đầu vào đến bộ phận phá bọt. Các ống là ống polyme.

Một bộ phận phá bọt duy nhất được đặt ở phần trên cùng của buồng. Bộ phận phá bọt có bốn cổng vào dành cho bọt, mỗi cổng có đường kính 3 inch (khoảng 7,5 cm). Bộ phận phá bọt có đĩa quay có đường kính 340 mm và quay với tốc độ 2700 vòng/phút được hỗ trợ bởi động cơ. Bộ phận phá bọt có tám cổng dành cho việc thoát thành phần khí của bọt và một cổng vào gần đáy của nó để cho chất tạo bọt cô đặc đi ra.

Buồng chứa được làm đầy với 100 L (chiếm 20% tổng sức chứa) nước thải chứa chế phẩm dầu gội đầu được tạo công thức có bán trên thị trường tương đương với SLES (chất hoạt động bề mặt anion được etoxyl hóa) nồng độ 750 ppm. Khí nén được đưa vào bên trong buồng ban đầu ở tốc độ dòng khí 20 lít/phút, sau đó được tăng lên 40 lít/phút sau hai giờ. Nồng độ SLES còn lại trong nước thải được đo định kỳ. Dữ liệu được tóm tắt trong Bảng 3.

Bảng 3

Thời gian/giờ	Tốc độ dòng khí/lít/phút	Nồng độ SLES trong nước thải/ppm
---------------	--------------------------	----------------------------------

0,0	20	748
1,0	20	544
2,0	20	394
3,0	40	204
3,5	40	122

Dữ liệu cho thấy nồng độ SLES giảm đáng kể xuống 122 ppm trong 3,5 giờ.

Trong Bảng 4 được thể hiện sự gia tăng dần về thể tích chất hoạt động bề mặt (SLES) và sự giảm dần lượng nước thải (được xử lý) còn lại trong buồng kín.

Bảng 4

Thời gian/giờ	Thể tích của chất hoạt động bề mặt cô đặc/lít	Thể tích nước thải còn lại/lít
0,0	0	100
1,2	3	97
1,9	5	95
2,2	6	94
2,4	7	93
2,6	8	92
3,4	11	89

Dữ liệu trong Bảng 4 cho thấy 100 lít nước thải chứa 750 ppm SLES được chia thành hai phần; khoảng 11 lít phần giàu SLES (chất hoạt động bề mặt) chứa khoảng 4300 ppm SLES, và khoảng 89 lít phần của nước về cơ bản là không có chất hoạt động bề mặt, chứa ít nhất là 122 ppm SLES. Nồng độ SLES trong chất lỏng cô đặc này là gần như tăng gấp 7 lần so với nồng độ này trong nước thải.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị (100) để lọc nước thải chứa chất tạo bọt, thiết bị này bao gồm:

(i) buồng kín khí rỗng (101) có dung tích từ 10 đến 100000 lít, có khả năng chịu áp lực đến 6894757 Pa (1000 psig) bao gồm:

(a) đầu vào (103) dành cho việc tiếp nhận nước thải và số lượng chặn các đầu ra (104 - 106) để bọt thoát ra, trong đó đầu vào nói trên có thể liên kết hoạt động được với các phương tiện để dừng việc tiếp nhận nói trên khi buồng được làm đầy đến mức từ 10 đến 50% sức chứa của nó;

(b) số lượng lớn các vòi phun (118) bên trong buồng nói trên để nạp khí vào trong đó dưới áp suất từ 689,5 Pa đến 6894757 Pa (0,1 đến 1000 psig) và tốc độ dòng chảy từ 0,1 đến 10000 lít mỗi phút;

(ii) ít nhất một bộ phận phá bọt (113) có lỗ thông dành cho việc thoát ra của các thành phần khí của bọt nói trên và phương tiện để thu gom chất tạo bọt nói trên được cô đặc, phương tiện để thu gom là một ống (114) đóng vai trò như một ống truyền dẫn dòng chảy của chất tạo bọt được tạo ra do hoạt động của bộ phận phá bọt (113) và một bình chứa (115) để thu gom dạng cô đặc của chất tạo bọt nói trên; và

(iii) số lượng lớn các ống (107 - 112) được dùng làm ống truyền dẫn dành cho bọt từ mỗi đầu ra mà cho phép bọt được chuyển theo cách tỏa tròn bên ngoài buồng vào ít nhất một bộ phận phá bọt (113) trong đó số lượng ống bằng với số lượng đầu ra, sao cho mỗi đầu ra có một ống dành riêng và theo đó các ống này được bố trí đối xứng qua trục dọc của buồng (101).

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó buồng nói trên được kéo dài và có tiết diện tròn, bầu dục hoặc đa giác.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các đầu ra nằm tại hoặc gần một đầu của buồng, mà khi sử dụng, là đầu trên được chỉ định của buồng.
4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó bộ phận phá bọt nói trên nằm cạnh đầu trên nói trên.
5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thiết bị bao gồm một bộ phận phá bọt (113).
6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó bộ phận phá bọt (113) nói trên là đồng trục với buồng (101) nói trên.
7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thiết bị bao gồm một bộ phận phá bọt cho mỗi ống.
8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó bộ phận phá bọt được bố trí đối xứng qua trục dọc của buồng nói trên.
9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó mỗi bộ phận phá bọt bao gồm:
 - (i) cốc úp ngược với miệng hở, trong đó cốc được đặt bên trong khay có vai trò thu gom chất lỏng cô đặc của chất tạo bọt nói trên; và
 - (ii) đĩa chạy bằng động cơ được đặt trong cốc nói trên được kết nối quay với nền của nó.
10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó đĩa nói trên có bề mặt thô ráp.

11. Thiết bị theo điểm 9 hoặc 10, trong đó đĩa nói trên có khả năng quay ở tốc độ 1000 đến 10000 vòng/phút.

12. Phương pháp lọc nước thải chứa chất tạo bọt, bằng cách sử dụng thiết bị (100) theo điểm 1, phương pháp này bao gồm các bước:

(i) tiếp nhận nước thải qua đầu vào nói trên vào bên trong buồng rỗng (101) nói trên và dừng việc tiếp nhận nói trên bằng các phương tiện được kết nối hoạt động nói trên, khi buồng nói trên được làm đầy đến mức độ từ 10 đến 50% sức chứa của nó;

(ii) nạp khí vào bên trong buồng nói trên thông qua số lượng lớn lỗ phun (118), dưới áp suất 689,5 Pa đến 6894757 Pa (0,1 đến 1000 psig) và tốc độ dòng chảy từ 0,1 đến 10000 lít mỗi phút,

(iii) cho phép bọt được tạo ra trong đó được chuyển ra ngoài buồng nói trên vào ít nhất một bộ phận phá bọt (113) nói trên qua các ống (107-112) nói trên; và

(iv) thu gom chất tạo bọt cô đặc, trong đó ống (114) đóng vai trò là ống truyền dẫn dòng chảy của chất cô đặc hoạt động bề mặt được tạo ra do hoạt động của bộ phận phá bọt (113) và trong đó dạng cô đặc của chất tạo bọt được thu gom trong một bình chứa (115).

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó khí nói trên là ít nhất một trong số không khí, oxy, nitơ, cacbon dioxit hoặc ozon.

14. Phương pháp theo điểm 12 hoặc 13, trong đó tốc độ dòng khí nói trên được duy trì trong khoảng từ 5 đến 500 lít mỗi phút.

Fig. 1

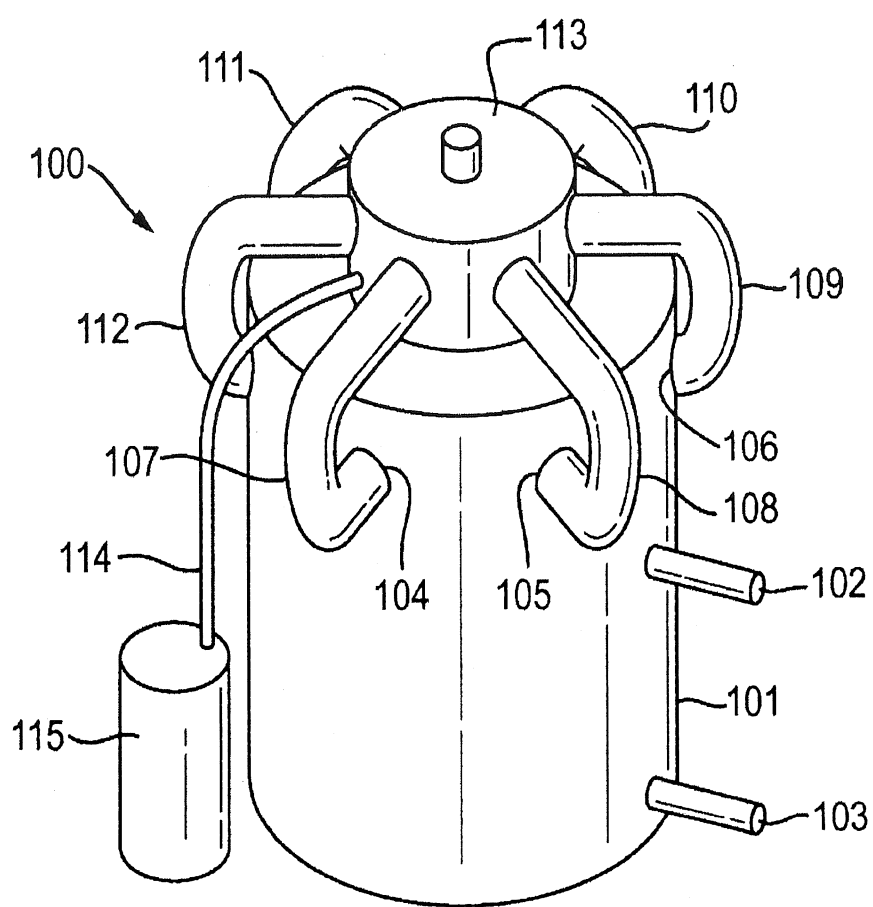


Fig. 2

