



(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)



1-0025069

(51)⁷ B01D 21/01; B01D 21/26; B01D 53/50; (13) B
B01D 53/18; B01D 53/14

(21) 1-2013-00279

(22) 15/06/2011

(86) PCT/EP2011/059920 15/06/2011

(87) WO2012/000790A1 05/01/2012

(30) 10168279.7 02/07/2010 EP

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/06/2013 303A

(73) ALFA LAVAL CORPORATE AB (SE)

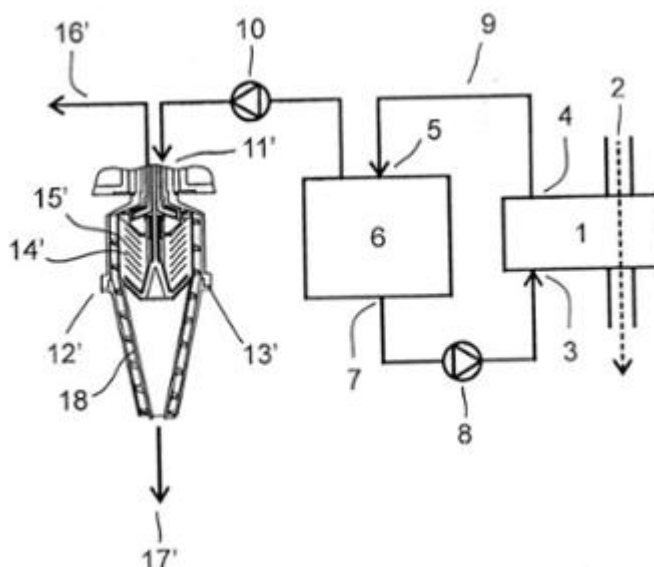
Box 73, SE-221 00 Lund, Sweden

(72) KÖNIGSSON, Staffan (SE); SUNDQUIST, Lena (SE).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ LÀM SẠCH CHẤT LỎNG RỬA KHÍ VÀ THIẾT BỊ LÀM SẠCH KHÍ
THẢI DÙNG CHO ĐỘNG CƠ ĐIEZEN

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị làm sạch chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm từ vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí thải bao gồm phương tiện để xả một phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí, cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa để tách pha chất làm ô nhiễm và chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi phần chất lỏng này. Cơ cấu tách có bộ phận quay bao quanh khoang tách với ngăn xếp của các đĩa tách, lỗ nạp dùng cho phần chất lỏng bị ô nhiễm kéo dài vào khoang tách, lỗ xả thứ nhất dùng cho chất lỏng rửa khí đã được làm sạch kéo dài từ khoang tách, và lỗ xả thứ hai dùng cho pha chất làm ô nhiễm kéo dài từ khoang tách. Thiết bị còn bao gồm phương tiện để dẫn phần chất lỏng tới lỗ nạp của cơ cấu tách, phương tiện để xả chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi lỗ xả thứ nhất, và phương tiện để thu gom pha chất làm ô nhiễm từ lỗ xả thứ hai. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập tới thiết bị làm sạch khí thải dùng cho động cơ điezen.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị làm sạch chất lỏng rửa khí và thiết bị làm sạch khí thải dùng cho động cơ diezen.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, ngành công nghiệp vận tải bằng đường biển đang nỗ lực cắt giảm các khí thải có hại, chẳng hạn khí thải có nguồn gốc từ quá trình đốt cháy nhiên liệu trong động cơ, để làm giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường và tuân thủ các quy định về khí thải hiện có và sắp ban hành, chẳng hạn các quy định được ban hành bởi Tổ chức hàng hải quốc tế (International Maritime Organization — viết tắt là IMO).

Mục đích liên quan tới nỗ lực này là giảm bớt các khí thải lưu huỳnh đioxit (SO_x) từ tàu thủy. Lưu huỳnh đioxit được tạo ra trong quá trình đốt cháy các nhiên liệu chứa cặn có lưu huỳnh. Lượng lưu huỳnh đioxit trong khí thải có thể được giảm bớt bằng cách làm sạch khí thải, ví dụ bằng cách sử dụng các cơ cấu rửa khí. Quy trình làm sạch khí thải với sự trợ giúp của các cơ cấu rửa khí như nêu trên sẽ tạo ra chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm.

Mục đích khác liên quan tới nỗ lực này là giảm bớt các khí thải nitơ oxit (NO_x) từ các động cơ tàu biển. Điều này có thể đạt được bằng cách thực hiện quy trình tái tuần hoàn khí thải (Exhaust Gas Recirculation - EGR), trong đó một phần khí thải được làm tái tuần hoàn tới buồng đốt của động cơ. Tuy nhiên, lượng bồ hóng và các hạt trong khí thải cần phải được giảm bớt. Do đó, cần phải làm sạch khí thải và điều này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cơ cấu rửa khí. Ngoài ra, trong quy trình này, chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm được tạo ra.

Chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm chứa bồ hóng hoặc các cặn do đốt cháy dạng hữu cơ hoặc vô cơ khác. Việc xả chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm như vậy trực tiếp ra biển là không được chấp nhận trên quan điểm bảo vệ môi trường và bị kiểm

soát chặt chẽ. Mặt khác, việc vận chuyển các lượng lớn chất thải tới bến cảng để loại bỏ là nhiệm vụ gây tốn kém và không được mong muốn.

JP 3868352 B2 đề xuất thiết bị để xử lý nước thải trong đó nước biển bị ô nhiễm từ cơ cấu rửa được chứa trong bể chứa và sau đó được làm sạch bằng cách sử dụng kết hợp cơ cấu tách ly tâm và hai bộ lọc dầu trước khi được tái tuần hoàn tới cơ cấu rửa.

Trong quá trình rửa các khí thải nóng/ấm nhờ cơ cấu rửa khí ướt, hơi ẩm trong khí thải có thể ngưng tụ thành nước và bổ sung vào thể tích chất lỏng rửa khí trong quá trình rửa. Hơn nữa, các muối khác nhau từ khí thải có xu hướng bị hoà tan trong chất lỏng rửa khí trong quá trình rửa. Để giảm bớt nguy cơ muối kết tủa, chất lỏng có thể cần phải được pha loãng, vì thế làm gia tăng thể tích của chất lỏng rửa khí.

Như vậy, chất lỏng có thể được bổ sung vào vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí từ khí thải và/hoặc do việc bổ sung có chủ định chất lỏng vào hệ thống. Để duy trì thể tích của chất lỏng rửa khí trong hệ thống, chất lỏng rửa khí cần phải được xả ra khỏi quy trình rửa. Vấn đề là phải cải thiện việc làm sạch chất lỏng rửa khí để có thể xả chất lỏng rửa khí vào môi trường với tác động môi trường tối thiểu. Vấn đề khác là phải cải thiện việc làm sạch chất lỏng rửa khí để có thể đáp ứng các quy định liên quan tới lượng hydrocacbon thơm nhiều vòng, độ đục, v.v., của chất lỏng rửa khí sẽ được xả vào môi trường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là giải quyết các vấn đề nêu trên bằng cách cải thiện hơn nữa các khía cạnh môi trường của quy trình xử lý khí thải, nhờ đó nâng cao hiệu quả của quy trình xử lý khí thải, làm giảm thiểu lượng chất thải cần phải được xử lý và được loại bỏ cũng như giảm thiểu yêu cầu về dịch vụ và giảm bớt các vấn đề liên quan tới thiết bị xử lý để kiểm soát chất lỏng rửa khí.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị làm sạch chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm từ vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí thải. Vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí có thể là vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí kín, nghĩa là hệ thống tuần hoàn thực hiện việc tái tuần hoàn chất lỏng rửa khí qua cơ cấu rửa và các

bộ phận khác bên trong hệ thống. Vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí có thể có các cơ cấu rửa khí dùng để làm sạch toàn bộ dòng khí thải từ động cơ và/hoặc các cơ cấu rửa khí dùng để làm sạch một phần dòng khí thải từ động cơ, ví dụ, trong quy trình EGR. Thiết bị làm sạch này bao gồm phương tiện để xả phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí, nhờ đó loại bỏ được phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí. Tốt hơn là, phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm được xả ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí là một phần nhỏ của dòng chất lỏng bên trong vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí. Bằng cách làm tuần hoàn lại chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm trong vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí qua cơ cấu rửa và chỉ xả một phần nhỏ của chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí, thể tích của pha chất làm ô nhiễm trong chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm có thể tiến đến mức cho phép duy trì việc tách hữu hiệu pha chất làm ô nhiễm trong khi giảm tới mức tối thiểu thể tích của chất lỏng bị ô nhiễm cần phải được xử lý.

Thiết bị làm sạch còn bao gồm cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa để tách ít nhất pha chất làm ô nhiễm và chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm, cơ cấu tách này bao gồm bộ phận quay được bố trí quay được quanh trục tâm quay và bao quanh (nghĩa là tạo ra bên trong chính nó) khoang tách với ngăn xếp của các đĩa tách hoặc tập hợp các tấm tách. Các đĩa tách hoặc các tấm tách có thể có dạng hình nón cụt hoặc có hình dạng thích hợp bất kỳ khác. Cơ cấu tách còn có lỗ nạp của cơ cấu tách dùng cho phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm kéo dài vào khoang tách, lỗ xả thứ nhất của cơ cấu tách dùng cho chất lỏng rửa khí đã được làm sạch kéo dài từ khoang tách, và lỗ xả thứ hai của cơ cấu tách dùng cho pha chất làm ô nhiễm kéo dài từ khoang tách. Tốt hơn là, lỗ xả thứ nhất của cơ cấu tách kéo dài từ phần trong theo hướng kính của khoang tách so với trục tâm quay, và lỗ xả thứ hai của cơ cấu tách tốt hơn là kéo dài từ phần ngoài theo hướng kính của khoang tách. Cơ cấu tách có thể còn có lỗ xả thứ ba của cơ cấu tách dùng cho pha chất lỏng khác đặc hơn hoặc nhẹ hơn so với chất lỏng rửa khí, chẳng hạn dầu.

Thiết bị làm sạch có thể bao gồm hai hoặc nhiều cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa như vậy được nối song song để làm tăng công suất, nhờ đó cho phép xử lý các thể tích lớn hơn của chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm.

Thiết bị làm sạch có thể còn bao gồm phương tiện để dẫn phân chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách, phương tiện để xả chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi lỗ xả thứ nhất của cơ cấu tách, và phương tiện để thu gom pha chất làm ô nhiễm từ lỗ xả thứ hai của cơ cấu tách. Phương tiện để dẫn chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm và chất lỏng rửa khí đã được làm sạch và pha chất làm ô nhiễm có thể bao gồm các ống dẫn, các hệ ống, các đường ống, các bể chứa, các bơm, các van và phương tiện tương tự.

Đã thấy rằng, bằng cách sử dụng cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa, việc tách pha chất làm ô nhiễm ra khỏi chất lỏng rửa khí thải có hiệu quả đáng kinh ngạc. Chất lỏng rửa khí đã được làm sạch thu được từ hoạt động của cơ cấu tách như vậy có thể đáp ứng các quy định và vì thế có thể được xả vào môi trường với tác động tối thiểu lên môi trường. Việc tách trong cơ cấu tách như vậy là đủ nhẹ để duy trì các hạt được kết tụ và đồng thời có hiệu quả bằng cách tạo ra các lực tách cao và các khoảng cách tách ngắn. Ngoài ra, đã thấy rằng các cặn hữu cơ dạng lỏng nhẹ hơn trong chất lỏng rửa khí, chẳng hạn các hạt dầu, có xu hướng bám dính vào các hạt rắn đặc hơn trong chất lỏng theo cách cho phép có thể tách dầu và các hạt chất rắn ở dạng pha chất làm ô nhiễm đặc hơn so với chất lỏng rửa khí trong cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa. Như vậy, thiết bị làm sạch không có yêu cầu về các bộ lọc hoặc các công đoạn xử lý khác và do đó, có thể cải thiện việc kiểm soát thiết bị bằng cách giảm tới mức tối thiểu yêu cầu về bảo dưỡng và thay thế các bộ phận chính. Ngoài ra, thực tế cho thấy bằng cách áp dụng cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa cho chất lỏng rửa khí, một phần lớn của pha chất làm ô nhiễm có thể được loại bỏ ở dạng cô đặc. Do đó, thể tích của chất thải có thể được duy trì ở mức thấp.

Bộ phận quay của cơ cấu tách còn có thể bao quanh bằng tải kiểu guồng xoắn được làm thích ứng để được dẫn động ở tốc độ quay khác với tốc độ quay của bộ phận quay để vận chuyển pha chất làm ô nhiễm, nghĩa là pha tách được có tỷ trọng cao hơn chất lỏng rửa khí đã được làm sạch, tới lỗ xả thứ hai của cơ

cấu tách. Lỗ xả thứ hai của cơ cấu tách có thể được tạo ra có bán kính nhỏ hơn so với bán kính ngoài của khoang tách, và băng tải kiểu guồng xoắn được làm thích ứng để vận chuyển pha chất làm ô nhiễm hướng vào trong theo hướng kính và tới lỗ xả thứ hai của cơ cấu tách. Băng tải kiểu guồng xoắn có thể được làm thích ứng để được dẫn động ở tốc độ quay khác với tốc độ quay của bộ phận quay ít nhất trong hoạt động xả của cơ cấu tách. Các ví dụ không nhằm giới hạn sáng chế về các cơ cấu tách như vậy được đề cập trong WO 9965610 và WO 2008140378. Cơ cấu tách có thể được làm thích ứng để tác dụng vào phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm lực ly tâm ít nhất bằng 4000 G, tốt hơn là ít nhất bằng 4500 G, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 5000 G khi tốc độ hoạt động được tăng tối đa, lực ly tâm này được xác định ở bán kính ngoài của băng tải kiểu guồng xoắn hoặc ở bán kính ngoài của khoang tách, để tách ít nhất pha chất làm ô nhiễm và chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm. Nhờ kết cấu này, nồng độ của các hạt trong pha chất làm ô nhiễm có thể là rất cao, nhờ đó giảm thiểu được lượng chất thải được tạo ra, trong khi vẫn duy trì chất lỏng rửa khí đã được làm sạch có thể đáp ứng các quy định và có thể được xả vào môi trường với tác động môi trường tối thiểu. Cơ cấu tách có thể được kiểm soát để thu được pha chất làm ô nhiễm, trong đó nồng độ của các hạt nằm trong khoảng từ 20 tới 65% theo trọng lượng (tương ứng với nồng độ nằm trong khoảng từ 45 tới 95% theo thể tích).

Trong thiết bị theo một phương án khác có băng tải kiểu guồng xoắn, cơ cấu tách có thể là cơ cấu tách xả gián đoạn trong đó lỗ xả thứ hai của cơ cấu tách bao gồm một hoặc nhiều cửa xả có thể được mở trong quá trình hoạt động để xả pha bị ô nhiễm ra khỏi khoang tách một cách gián đoạn, hoặc cơ cấu tách có vòi phun, trong đó lỗ xả thứ hai của cơ cấu tách bao gồm một hoặc nhiều vòi phun xả để xả liên tục pha bị ô nhiễm ra khỏi khoang tách. Tốt hơn là, các cửa xả hoặc các vòi phun xả có thể kéo dài từ bán kính ngoài của khoang tách ra bên ngoài bộ phận quay để xả pha tách được có tỷ trọng cao hơn chất lỏng rửa khí đã được làm sạch, nghĩa là pha chất làm ô nhiễm. Theo các phương án khác này, thể tích của pha chất làm ô nhiễm, nghĩa là các hạt chất rắn và/hoặc chất lỏng, được xả có thể nằm trong khoảng từ 5 tới 45% theo thể tích, tốt hơn là nằm

trong khoảng từ 20 tới 30% theo thể tích, phụ thuộc vào tần suất xả hoặc kích cỡ vòi phun. Thiết bị làm sạch có thể tạo ra công suất tách lớn từ cơ cấu tách như vậy. Theo một phương án khác nữa, thiết bị làm sạch có thể bao gồm phương tiện để dẫn pha chất làm ô nhiễm từ cơ cấu tách xả gián đoạn như vậy hoặc cơ cấu tách có vòi phun tới lỗ nạp của cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa bổ sung, cơ cấu tách bổ sung này bao gồm bộ phận quay bao quanh khoang tách với ngăn xếp của các đĩa tách hoặc tập hợp các tấm tách. Như vậy, các cơ cấu tách có thể được nối nối tiếp. Cơ cấu tách bổ sung có thể bao gồm băng tải kiểu guồng xoắn được làm thích ứng để được dẫn động ở tốc độ quay khác với tốc độ quay của bộ phận quay, như nêu trên. Theo phương án khác này, thiết bị làm sạch có thể tạo ra công suất tách lớn trong khi vẫn thu được pha chất làm ô nhiễm trong đó nồng độ của các hạt nằm trong khoảng từ 20 tới 65% theo trọng lượng (tương ứng với nồng độ nằm trong khoảng từ 45 tới 95% theo thể tích), nhờ đó làm giảm tới mức tối thiểu lượng chất thải được tạo ra.

Lỗ nạp của cơ cấu tách có thể là kiểu kín. Lỗ nạp kín được bịt kín đối với môi trường xung quanh của bộ phận quay và được làm thích ứng để được nạp đầy chất lỏng rửa khí trong quá trình hoạt động. Trong lỗ nạp kiểu kín, việc tăng tốc của chất lỏng được bắt đầu ở bán kính nhỏ và được tăng dần trong khi chất lỏng rời khỏi lỗ nạp và đi vào khoang tách. Bằng cách sử dụng lỗ nạp là kiểu kín, các lực cắt tác dụng lên các hạt kết tụ trong chất lỏng rửa khí có thể được giảm tới mức tối thiểu, nhờ đó cải thiện hơn nữa hiệu quả tách pha chất làm ô nhiễm.

Phương tiện để dẫn phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách có thể có cơ cấu điều chỉnh dòng. Phương tiện để dẫn phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách có thể còn bao gồm thùng đệm dùng cho phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm, thùng đệm này được bố trí sao cho lỗ nạp của cơ cấu tách dùng cho phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm được nối với thùng đệm qua cơ cấu điều chỉnh dòng. Cơ cấu điều chỉnh dòng này có thể bao gồm bơm hoặc van, chẳng hạn van cân bằng, v.v..

Thiết bị làm sạch có thể còn bao gồm phương tiện để bổ sung chất keo tụ vào phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ở phía trước lỗ nạp của cơ cấu tách. Chất

keo tụ sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho trạng thái kết tụ của các hạt trong chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm và có thể là chất điện ly trùng hợp.

Thiết bị làm sạch có thể còn bao gồm phương tiện để bổ sung chất làm kết tụ vào phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ở phía trước lỗ nạp của cơ cấu tách. Tốt hơn là, chất làm kết tụ bổ sung ion hoá trị ba, chẳng hạn sắt hoá trị ba hoặc nhôm hoá trị ba, vào chất lỏng rửa khí và có thể bao gồm nhôm sunfat, nhôm polyclorua và/hoặc sắt clorua. Nhờ đó, các muối đã hoà tan có thể được kết tụ ra khỏi chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm, vì thế làm tăng thêm hiệu quả tách trong cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa.

Chất lỏng rửa khí có thể là nước, nhưng cũng có thể là các chất lỏng thích hợp khác. Chất lỏng rửa khí đã có mặt lúc đầu trong quy trình làm sạch khí thải, hoặc được bổ sung vào quy trình trong quá trình hoạt động, có thể là nước máy, nước ngọt hoặc nước biển đã khử muối. Theo một khía cạnh, chất lỏng rửa khí là nước có lượng clorua ít hơn, hoặc ít hơn nhiều so với nước biển. Nước máy có thể được cấp từ các thùng chứa hoặc được tạo ra trên tàu bằng cách khử muối nước biển. Tuy nhiên, chất lỏng rửa khí có thể chứa các muối có từ quy trình rửa. Thuật ngữ chất lỏng rửa khí có thể được hiểu bao hàm chất lỏng rửa khí đã được làm sạch, chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm, chất lỏng rửa khí có mặt ban đầu trong quy trình hoặc được bổ sung vào quy trình, hoặc kết hợp của các dạng này. Chất lỏng rửa khí đã được làm sạch có lượng chất làm ô nhiễm được giảm bớt, nhưng có thể vẫn chứa chất làm ô nhiễm với lượng thấp. Pha chất làm ô nhiễm được tách ra khỏi chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm có thể vẫn chứa một lượng nhất định chất lỏng rửa khí. Pha chất làm ô nhiễm có thể bao gồm các hạt rắn và/hoặc lỏng bao gồm các cặn do đốt cháy dạng hữu cơ hoặc vô cơ như các cặn lưu huỳnh đioxit, bồ hóng, dầu diesel đã oxy hoá một phần hoặc chưa bị oxy hoá và các muối từ các kim loại bị oxy hoá. Pha chất làm ô nhiễm có thể đặc hơn, nghĩa là có tỷ trọng cao hơn, so với chất lỏng rửa khí đã được làm sạch. Các hạt được tạo ra trong quá trình đốt cháy trong động cơ thường rất nhỏ, có kích cỡ nhỏ hơn quy mô μm và cụ thể là, có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 10 tới 30nm. Trong chất lỏng thích hợp như nước, các hạt này kết tụ thành chùm ở cỡ

μm , chẳng hạn có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 5 tới $100\mu\text{m}$, đặc biệt là cỡ hạt nằm trong khoảng từ 10 tới $30\mu\text{m}$.

Thiết bị làm sạch có thể bao gồm phương tiện để kiểm soát chất lượng của chất lỏng rửa khí đã được làm sạch, và phương tiện để đổi hướng và/hoặc đưa chất lỏng rửa khí đã được làm sạch quay về vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí, lỗ nạp của cơ cấu tách hoặc bể dùng cho chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm nếu chất lượng thấp hơn một mức định trước. Như vậy, độ sạch của chất lỏng rửa khí đã được làm sạch có thể đảm bảo, nhờ đó làm giảm tới mức tối thiểu nguy cơ tác động tiêu cực đến môi trường.

Thiết bị làm sạch có thể bao gồm phương tiện để xả các phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi nhiều hơn một vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí và phương tiện để dẫn các phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách.

Các vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí như vậy có thể có các cơ cấu rửa khí dùng để làm sạch toàn bộ dòng khí thải từ động cơ, và các cơ cấu rửa khí dùng để làm sạch một phần dòng khí thải từ động cơ, ví dụ, trong quy trình EGR. Các vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí như vậy có thể bao gồm các cơ cấu tách ngăn xếp đĩa bổ sung được làm thích ứng để tách ít nhất pha chất làm ô nhiễm và chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm trong vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí tương ứng. Các ví dụ không nhằm giới hạn sáng chế về các vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí như vậy được đề cập trong EP 10154682.8. Phương tiện để dẫn các phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách có thể có các cơ cấu điều chỉnh dòng để điều chỉnh dòng của các phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm từ từng vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí tới lỗ nạp của cơ cấu tách. Nhờ đó, nguồn hoặc các nguồn chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm có thể được kiểm soát và được điều chỉnh so với công suất của thiết bị làm sạch.

Phương tiện để dẫn phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách có thể được làm thích ứng để tiếp nhận pha bị ô nhiễm từ cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa bổ sung có trong vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí và được làm thích ứng để tách ít nhất pha chất làm ô nhiễm và chất lỏng rửa khí đã

được làm sạch ra khỏi chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm trong vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí. Như vậy, thiết bị làm sạch có thể được nối với cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa bổ sung trong thiết bị làm sạch như được mô tả trong EP 10154682.8. Phương tiện để dẫn phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách có thể được làm thích ứng để tiếp nhận pha bị ô nhiễm từ cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa bổ sung qua thùng đệm thứ hai và ít nhất một phần tử điều chỉnh dòng, chẳng hạn bơm, van và phương tiện tương tự.

Thiết bị làm sạch có thể bao gồm phương tiện để kiểm soát và/hoặc điều chỉnh độ axit của phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm. Phương tiện để kiểm soát và/hoặc điều chỉnh độ axit có thể được làm thích ứng để duy trì độ pH cao hơn 6, và còn có thể được làm thích ứng để duy trì độ pH thấp hơn 8. Tốt hơn là, phương tiện để kiểm soát và/hoặc điều chỉnh độ axit có thể được làm thích ứng để duy trì độ pH nằm trong khoảng từ 6 tới 8. Theo một khía cạnh, phương tiện này có thể thực hiện bù các thành phần có tính axit, chẳng hạn SO_x , trong khí thải vốn có thể làm cho độ pH của chất lỏng rửa khí suy giảm. Độ axit có thể được kiểm soát và/hoặc được điều chỉnh bằng cách đo và điều chỉnh độ pH bằng cách bổ sung hợp chất điều chỉnh độ pH như NaOH (natri hydroxit), CaO (canxi oxit) hoặc $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (canxi hydroxit). Độ axit của phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm có thể được kiểm soát và/hoặc được điều chỉnh để tạo điều kiện thuận lợi cho trạng thái kết tủa của một lượng nhất định các muối đã hoà tan và nhờ đó cho phép duy trì quy trình tách có hiệu quả tốt trong cơ cấu tách ngăn xếp đĩa.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị làm sạch khí thải dùng cho động cơ diesel, chẳng hạn động cơ lớn trên tàu thuỷ, thiết bị này bao gồm cơ cấu rửa khí có lỗ nạp dùng cho khí thải, cơ cấu làm ẩm để cung cấp chất lỏng rửa khí tới khí thải và cơ cấu tách giọt nhỏ để loại bỏ chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi khí thải, tốt hơn là vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí kín để làm tuần hoàn chất lỏng rửa khí tới cơ cấu rửa, trong đó vòng tuần hoàn này được nối với thiết bị làm sạch theo khía cạnh thứ nhất sáng chế có phương tiện để xả một phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí. Thiết bị làm sạch theo sáng chế còn có thể áp dụng cho các thiết bị rửa khí trên đất liền tương tự để làm sạch khí, chẳng hạn khí thải.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp để làm sạch chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm từ vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí, phương pháp này bao gồm các công đoạn:

xả phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí,

tách, trong cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa, ít nhất pha chất làm ô nhiễm và chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm,

loại bỏ pha chất làm ô nhiễm tách được, và
xả chất lỏng rửa khí đã được làm sạch.

Phương pháp này có thể còn bao gồm các công đoạn: kiểm soát chất lượng của chất lỏng rửa khí đã được làm sạch trước khi xả, và đổi hướng chất lỏng rửa khí đã được làm sạch nếu chất lượng thấp hơn một mức nhất định. Chất lỏng rửa khí đã được làm sạch có thể được xả vào môi trường, nghĩa là biển, hoặc được chứa trong thùng chứa cho các mục đích khác nhau. Tốt hơn là, phương pháp này được thực hiện nhờ thiết bị làm sạch như đã được mô tả trên đây.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất việc sử dụng cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa để tách ít nhất pha chất làm ô nhiễm và chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm được xả ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí thải. Cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa có thể bao gồm băng tải kiểu guồng xoắn được làm thích ứng để vận chuyển pha chất làm ô nhiễm tới lỗ xả của cơ cấu tách dùng cho pha chất làm ô nhiễm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, ưu điểm và khía cạnh khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn qua phần mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện thiết bị làm sạch theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 thể hiện thiết bị làm sạch theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.3 thể hiện thiết bị làm sạch theo một phương án nữa của sáng chế;

Fig.4 thể hiện thiết bị làm sạch theo một phương án khác nữa của sáng chế; và

Fig.5 thể hiện thiết bị làm sạch theo một phương án khác nữa của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo sẽ mô tả chi tiết về các phương án thực hiện sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các hình vẽ này được nhằm để minh họa các phương án thực hiện sáng chế và không được hiểu là giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị làm sạch chất lỏng rửa khí được nối với cơ cấu rửa khí thải 1. Cơ cấu rửa khí thải 1 hoạt động dựa trên ống xả 2 của động cơ diezen lớn, chẳng hạn động cơ chính hoặc động cơ phụ trợ của tàu thủy. Cơ cấu rửa này có lỗ nạp 3 và lỗ xả 4 dùng cho chất lỏng rửa khí. Lỗ xả 4 được nối với lỗ nạp 5 của thùng đệm 6 dùng cho chất lỏng rửa khí. Thùng đệm này còn có lỗ xả 7 để cung cấp chất lỏng rửa khí tới lỗ nạp 3 của cơ cấu rửa nhờ bơm cấp chất lỏng rửa khí 8. Cơ cấu rửa khí thải 1, thùng đệm 6 và hệ thống ống nối chúng tạo thành vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí kín 9 trong đó chất lỏng rửa khí được làm tuần hoàn trong quá trình hoạt động. Vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí có thể còn có phương tiện để bổ sung chất lỏng rửa khí sạch, chẳng hạn nước máy, nước ngọt hoặc nước biển đã khử muối vào quy trình trong quá trình hoạt động (không được thể hiện trên hình vẽ). Điều này có thể được thực hiện ở phần bất kỳ của vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí 9.

Thiết bị làm sạch có hệ thống ống nối với vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí 9 ở phía sau lỗ xả 4 để xả phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí. Bơm cấp cơ cấu tách 10 được nối với hệ thống ống để bơm phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp 11 của cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa 12. Bơm cấp này có thể được thay thế bằng phương tiện khác để cung cấp dòng chất lỏng tới lỗ nạp của cơ cấu tách, chẳng hạn bằng cách sử dụng trọng lực hoặc nhờ quá áp trong thùng đệm 6 hoặc cơ cấu rửa khí thải 1. Cơ cấu tách ly tâm 12 có bộ phận quay 13 bao quanh khoang tách 14 chứa ngăn

xếp của các đĩa tách hình nón cụt 15 trong đó lỗ nạp 11 của cơ cấu tách kéo dài vào khoang tách này. Cơ cấu tách ly tâm 12 còn có lỗ xả thứ nhất 16 của cơ cấu tách kéo dài từ phần trong theo hướng kính của khoang tách để xả chất lỏng rửa khí đã được làm sạch, và lỗ xả thứ hai 17 kéo dài từ phần ngoài theo hướng kính của khoang tách qua bộ phận quay có dạng các cửa xả hoặc các vòi phun để xả pha tách được có tỷ trọng cao hơn chất lỏng rửa khí đã được làm sạch. Lỗ xả thứ nhất 16 của cơ cấu tách dùng cho chất lỏng rửa khí đã được làm sạch có thể dẫn ra bên ngoài tàu thủy để xả, hoặc tới bể chứa tạm thời. Lỗ xả thứ hai 17 của cơ cấu tách có thể được nối với bể chứa dùng cho pha bị ô nhiễm.

Trong quá trình hoạt động, chất lỏng rửa khí được cấp từ thùng đệm 6 tới lỗ nạp 3 qua bơm cấp chất lỏng rửa khí 8. Chất lỏng rửa khí được phun mù trong cơ cấu rửa khí thải 1 và được cấp tới dòng khí thải vào hoặc ra khỏi ống xả 2. Trong cơ cấu rửa, chất lỏng rửa khí được sử dụng để làm sạch các cặn do đốt cháy hữu cơ hoặc vô cơ từ khí thải. Hỗn hợp thu được của chất lỏng rửa khí và các cặn do đốt cháy trong khí thải được tách ra khỏi dòng khí có dạng các giọt nhỏ và được dẫn quay về thùng đệm 6 từ lỗ xả 4 và lỗ nạp 5 dùng cho chất lỏng rửa khí của thiết bị làm sạch, nhờ đó khép kín vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí 9. Các cặn do đốt cháy trong khí thải chứa trong chất lỏng rửa khí có dạng các hạt nhỏ được kết tụ thành các hạt lớn hơn trong chất lỏng, nhờ đó tạo ra pha chất làm ô nhiễm. Từ vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí 9, một phần nhỏ của chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm được xả và được vận chuyển tới lỗ nạp 11 của cơ cấu tách 12. Cụ thể là, lưu lượng được xả thấp hơn $0,2 \text{ m}^3/\text{giờ}$ đối với mỗi MW của động cơ mà từ đó khí thải được lấy. Đối với động cơ có công suất 10 MW, lưu lượng được xả thấp hơn $2 \text{ m}^3/\text{giờ}$. Lưu lượng chất lỏng trong vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí được thiết lập nằm trong khoảng từ 400 tới $1000 \text{ m}^3/\text{giờ}$, nghĩa là lưu lượng được xả nhỏ hơn 1%, hoặc thậm chí nhỏ hơn 1 phần nghìn, lưu lượng bên trong vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí được xả. Chất lỏng rửa khí chứa pha chất làm ô nhiễm được đưa vào khoang tách 14 với ngăn xếp đĩa 15 có trong bộ phận quay 13 của cơ cấu tách ly tâm 12 quay ở tốc độ cao. Pha chất làm ô nhiễm có tỷ trọng trung bình cao hơn so với chất lỏng rửa khí. Do tác dụng của lực ly tâm và được tạo điều kiện thuận lợi nhờ bề mặt nghiêng của các

đĩa tách, pha chất làm ô nhiễm được tách ra khỏi chất lỏng rửa khí và được thu gom ở phần ngoài theo hướng kính của khoang tách, tại đó pha chất làm ô nhiễm được xả ra qua lỗ xả thứ hai 17 của cơ cấu tách. Lỗ xả thứ hai 17 của cơ cấu tách có dạng các cửa xả hoặc các vòi phun và các hạt được xả gián đoạn ra khỏi cơ cấu tách ly tâm bằng cách mở các cửa xả ở chu vi của bộ phận quay 13 trong khoảng thời gian ngắn hoặc được xả liên tục qua các vòi phun mở ở chu vi của bộ phận quay. Pha chất làm ô nhiễm đã xả có thể được thu gom trên tàu thủy để loại bỏ sau. Nồng độ của các hạt chất làm ô nhiễm đang được xả nằm trong khoảng từ 5 tới 45% theo thể tích, cụ thể là nằm trong khoảng từ 20 tới 30% theo thể tích, phụ thuộc vào tần suất xả hoặc kích cỡ vòi phun. Chất lỏng rửa khí đã được làm sạch được dẫn từ lỗ xả thứ nhất 16 của cơ cấu tách ra bên ngoài tàu thủy để xả, hoặc tới bể chứa tạm thời.

Fig.2 thể hiện thiết bị làm sạch chất lỏng rửa khí khác được nối với cơ cấu rửa khí thải 1. Thiết bị làm sạch này khác với thiết bị được thể hiện trên Fig.1 ở chỗ vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí được nối với cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa 12' để làm sạch phần chất lỏng rửa khí trong vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí được xả từ thùng đệm 6. Cơ cấu tách ly tâm 12' có bộ phận quay 13' bao quanh khoang tách 14' chứa ngăn xếp của các đĩa tách hình nón cụt 15' trong đó lỗ nạp 11' của cơ cấu tách kéo dài vào khoang tách này. Cơ cấu tách ly tâm 12' còn có lỗ xả thứ nhất 16' kéo dài từ phần trong theo hướng kính của khoang tách dùng cho chất lỏng rửa khí đã được làm sạch, và lỗ xả thứ hai 17' kéo dài từ phần ngoài theo hướng kính của khoang tách để xả pha tách được có tỷ trọng cao hơn chất lỏng rửa khí đã được làm sạch. Cơ cấu tách còn có băng tải kiểu guồng xoắn 18 được bao quanh trong bộ phận quay 13' và được làm thích ứng để được dẫn động ở tốc độ quay khác với tốc độ quay của bộ phận quay để vận chuyển pha chất làm ô nhiễm tới lỗ xả thứ hai 17' của cơ cấu tách. Lỗ xả thứ nhất 16' dùng cho chất lỏng rửa khí đã được làm sạch có thể dẫn ra bên ngoài tàu thủy để xả, hoặc tới bể chứa tạm thời. Lỗ xả thứ hai 17' có thể được nối với bể chứa dùng cho pha bị ô nhiễm.

Trong quá trình hoạt động, phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm được xả ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí 9, và được vận chuyển tới lỗ nạp 11' của

cơ cấu tách 12'. Chất lỏng rửa khí chứa pha chất làm ô nhiễm được đưa vào khoang tách 14' nằm trong bộ phận quay 13' của cơ cấu tách ly tâm 12' quay ở tốc độ cao và vào ngăn xếp đĩa 15'. Cụ thể là, ngăn xếp đĩa đang quay ở tốc độ là 7500 vòng/phút, và bán kính của khoang tách là 93mm, gây ra lực ly tâm lên tới 5750 G trong quá trình hoạt động. Pha chất làm ô nhiễm có tỷ trọng trung bình cao hơn so với chất lỏng rửa khí. Do tác dụng của lực ly tâm và được tạo điều kiện thuận lợi nhờ bề mặt nghiêng của các đĩa tách, pha chất làm ô nhiễm được tách ra khỏi chất lỏng rửa khí và được thu gom ở vùng ngoài theo hướng kính của khoang tách 14' và được vận chuyển từ đó nhờ băng tải kiểu guồng xoắn 18 được dẫn động ở tốc độ quay khác với tốc độ quay của bộ phận quay. Pha chất làm ô nhiễm được vận chuyển tới lỗ xả thứ hai 17' của cơ cấu tách và được xả ra từ đó. Pha chất làm ô nhiễm được xả có thể được thu gom trên tàu thủy để loại bỏ sau. Nồng độ của pha chất làm ô nhiễm đang được xả nằm trong khoảng từ 20-65% theo trọng lượng. Chất lỏng rửa khí đã được làm sạch được dẫn từ lỗ xả thứ nhất 16' của cơ cấu tách ra bên ngoài tàu thủy để xả, hoặc tới bể chứa tạm thời.

Fig.3 thể hiện thiết bị làm sạch chất lỏng rửa khí thải tương tự thiết bị được thể hiện trên Fig.1, trong đó lỗ xả thứ hai 17 của cơ cấu tách được nối với lỗ nạp 19 của cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa bổ sung 20 qua bơm cấp cơ cấu tách thứ hai 10'. Bơm cấp thứ hai 10' có thể được thay thế bằng phương tiện khác để cung cấp dòng chất lỏng tới lỗ nạp của cơ cấu tách, chẳng hạn bằng cách sử dụng trọng lực, và có thể được nối với thùng đệm (không được thể hiện trên hình vẽ) để có thể tạo ra lưu lượng đồng đều và có kiểm soát. Cơ cấu tách ly tâm bổ sung 20 có bộ phận quay 21 bao quanh khoang tách 22 chứa ngăn xếp của các đĩa tách hình nón cụt 23 trong đó lỗ nạp 19 của cơ cấu tách kéo dài vào khoang tách này. Cơ cấu tách ly tâm bổ sung 20 có lỗ xả thứ nhất 24 dùng cho chất lỏng rửa khí đã được làm sạch, lỗ xả này được nối với lỗ xả thứ nhất 16 dùng cho chất lỏng rửa khí đã được làm sạch của cơ cấu tách 12. Cơ cấu tách ly tâm bổ sung 20 có lỗ xả thứ hai 25 kéo dài từ khoang tách để xả pha tách được có tỷ trọng cao hơn chất lỏng rửa khí đã được làm sạch. Cơ cấu tách 20 có băng tải kiểu guồng xoắn 26 được bao quanh trong bộ phận quay 21 và được làm

thích ứng để được dẫn động ở tốc độ quay khác với tốc độ quay của bộ phận quay để vận chuyển pha chất làm ô nhiễm tới lỗ xả thứ hai 25 của cơ cấu tách.

Trong quá trình hoạt động, pha bị ô nhiễm được xả ra khỏi cơ cấu tách 12 thông qua lỗ xả thứ hai 17 được đưa vào khoang tách 22 của cơ cấu tách ly tâm bổ sung 20 qua lỗ nạp 19. Trong hoạt động tương tự với hoạt động được thể hiện trên Fig.2, pha chất làm ô nhiễm được cô đặc thêm bằng cách loại bỏ nhiều hơn chất lỏng rửa khí đã được làm sạch, nhờ đó làm cho pha chất làm ô nhiễm ở trạng thái khô hơn. Pha chất làm ô nhiễm được thu gom ở phần ngoài theo hướng kính của khoang tách 22 và được vận chuyển từ đó nhờ băng tải kiểu guồng xoắn 26 tới lỗ xả thứ hai 25 của cơ cấu tách. Pha chất làm ô nhiễm được xả có thể được thu gom trên tàu thủy để loại bỏ sau. Hàm lượng của pha chất làm ô nhiễm khi xả nằm trong khoảng từ 20-65% theo trọng lượng. Chất lỏng rửa khí đã được làm sạch được xả qua lỗ xả 24 và được dẫn từ đó ra bên ngoài tàu thủy để xả, hoặc tới bể chứa tạm thời, theo cách riêng biệt hoặc cùng với chất lỏng rửa khí đã được làm sạch từ cơ cấu tách thứ nhất 12.

Fig 4 thể hiện thiết bị làm sạch chất lỏng rửa khí thải tương tự với thiết bị được thể hiện trên Fig.2, trong đó cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa 12' được bố trí để làm sạch chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm được xả ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí 9, trong trường hợp này là ra khỏi thùng đệm 6. Vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí có cơ cấu tách ly tâm bổ sung 29 bao gồm ngăn xếp đĩa. Bắt đầu từ lỗ xả 27, thùng đệm 6 có vòng làm sạch dùng cho chất lỏng rửa khí nối với lỗ nạp của cơ cấu tách 28 của cơ cấu tách ly tâm bổ sung 29 qua bơm cấp cơ cấu tách 30. Cơ cấu tách ly tâm 29 có bộ phận quay 31 bao quanh khoang tách 32 chứa ngăn xếp của các đĩa tách hình nón cụt 33 trong đó lỗ nạp 28 của cơ cấu tách kéo dài vào khoang tách này. Cơ cấu tách ly tâm 29 còn có lỗ xả thứ nhất 34 dùng cho chất lỏng rửa khí đã được làm sạch, và lỗ xả thứ hai 35 kéo dài từ khoang tách qua bộ phận quay có dạng các cửa xả hoặc các vòi phun để xả pha tách được có tỷ trọng cao hơn chất lỏng rửa khí đã được làm sạch. Lỗ xả thứ nhất 34 của cơ cấu tách được nối với lỗ nạp 36 trên thùng đệm 6, nhờ đó khép kín vòng làm sạch. Theo một phương án khác, lỗ xả thứ nhất của cơ cấu tách có thể còn được nối với lỗ xả được dẫn ra bên ngoài tàu thủy để xả, hoặc tới

bể chứa tạm thời, để xả phần chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi lỗ xả thứ nhất 34 của cơ cấu tách theo cách riêng biệt hoặc cùng với chất lỏng rửa khí đã được làm sạch từ cơ cấu tách thứ nhất 12', tương tự với kết cấu được thể hiện trên Fig 3.

Hoạt động của thiết bị làm sạch theo Fig.4 tương tự với thiết bị được thể hiện trên Fig.2 nhưng với sự bổ sung vòng làm sạch. Chất lỏng rửa khí trong thùng đệm 6 được đưa liên tục hoặc khi cần qua lỗ xả 27 vào vòng làm sạch nhờ bơm cấp cơ cấu tách 30 tới lỗ nạp 28 của cơ cấu tách ly tâm 29. Chất lỏng rửa khí chứa pha chất làm ô nhiễm được đưa vào khoang tách 32 có trong bộ phận quay 31 của cơ cấu tách ly tâm 29 quay ở tốc độ cao và vào ngăn xếp đĩa 33. Pha chất làm ô nhiễm được tách ra khỏi chất lỏng rửa khí và được thu gom ở vùng ngoài theo hướng kính của khoang tách và được xả từ đó qua lỗ xả thứ hai 35 của cơ cấu tách. Lỗ xả thứ hai 35 của cơ cấu tách có dạng các cửa xả hoặc các vòi phun và các hạt được xả gián đoạn ra khỏi cơ cấu tách ly tâm bằng cách mở các cửa xả ở chu vi của bộ phận quay 31 trong khoảng thời gian ngắn hoặc được xả liên tục qua các vòi phun mở ở chu vi của bộ phận quay. Pha chất làm ô nhiễm được xả có thể được thu gom trên tàu thủy để loại bỏ sau. Nồng độ của pha chất làm ô nhiễm khi xả nằm trong khoảng từ 5 tới 45% theo thể tích, cụ thể là, nằm trong khoảng từ 20 tới 30% theo thể tích, phụ thuộc vào tần suất xả hoặc kích cỡ vòi phun. Chất lỏng rửa khí đã được làm sạch được xả từ lỗ xả thứ nhất 34 của cơ cấu tách và được đưa quay về thùng đệm 6.

Theo Fig 5, thiết bị làm sạch được thể hiện trên Fig.4 được cải biến bằng cách kết hợp thùng đệm xả 37 nối với lỗ xả thứ hai 35 của cơ cấu tách trong vòng làm sạch. Thùng đệm 37 còn được nối với lỗ nạp 11' của cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa 12' qua phương tiện điều chỉnh chất lỏng. Phương tiện điều chỉnh chất lỏng này có thể là bơm cấp hoặc van kết hợp với dòng dẫn động bằng trọng lực. Hoạt động của thiết bị làm sạch này khác với thiết bị được thể hiện trên Fig.4 ở chỗ pha chất làm ô nhiễm được xả ra khỏi cơ cấu tách 29 trong vòng làm sạch được đưa vào và được cô đặc hơn nữa trong cơ cấu tách 12'. Dòng chất lỏng bị ô nhiễm từ các thùng đệm 6 và 37 có thể được kiểm soát riêng biệt để thay đổi hoặc kết hợp các dòng theo cách thích hợp.

Thiết bị làm sạch được thể hiện trên hình vẽ bất kỳ có thể còn bao gồm cơ cấu kiểm soát chất lượng 38 như được thể hiện trên Fig.5. Cơ cấu kiểm soát chất lượng 38 này có thể có trong thiết bị được thể hiện trên hình vẽ bất kỳ từ Fig.1 tới Fig.5 được nối ở phía sau lỗ xả thứ nhất 16 hoặc 16' của cơ cấu tách. Cơ cấu kiểm soát chất lượng 38 được làm thích ứng để đổi hướng dòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí đã được làm sạch nếu chất lượng thấp hơn so với mức chất lượng mong muốn nhất định hoặc định trước. Như vậy, chất lỏng rửa khí đã được làm sạch có thể được đổi hướng và/hoặc được đưa quay về vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí 9, chẳng hạn tới thùng đệm 6, tới lỗ nạp 11 hoặc 11' của cơ cấu tách hoặc tới thùng chứa riêng biệt (không được thể hiện trên hình vẽ). Cơ cấu kiểm soát chất lượng có thể được làm thích ứng để kiểm soát độ đục, độ pH và/hoặc nồng độ của các hợp chất hoá học nhất định như hydrocacbon thơm nhiều vòng. Cụ thể là, cơ cấu kiểm soát chất lượng kiểm soát sao cho độ đục của chất lỏng rửa khí đã được làm sạch là thấp hơn 25 FNU (FNU là viết tắt của “formazin nephelometric units” nghĩa là đơn vị đo độ đục formazin), hoặc 25 NTU (NTU là viết tắt của “nephelometric turbidity units” nghĩa là đơn vị đo độ đục), cao hơn độ đục của chất lỏng đi vào trong hệ thống, độ axit cao hơn 6,5 pH khi xả ra khỏi tàu biển với ngoại lệ là trong khi vận động và di chuyển, chênh lệch tối đa về độ axit so với đối với chất lỏng đi vào trong hệ thống là 2 pH.

Thiết bị làm sạch được thể hiện trên hình vẽ bất kỳ có thể còn bao gồm cơ cấu 39 để bổ sung chất keo tụ vào chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ở phía trước lỗ nạp 11' của cơ cấu tách như được thể hiện trên Fig.5. Cơ cấu 39 như vậy có thể có trong thiết bị được thể hiện trên hình vẽ bất kỳ từ Fig.1 tới Fig.5, và được bố trí ở phía trước lỗ nạp bất kỳ 11, 11' hoặc 19 của cơ cấu tách và ở phía trước hoặc phía sau bơm cấp tùy chọn 10 hoặc 10'. Chất keo tụ có thể là chất điện ly trùng hợp và được bổ sung để tạo điều kiện thuận lợi cho trạng thái kết tụ của các hạt trong chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm khi cần, để nâng cao hiệu quả tách và/hoặc công suất tách. Theo cách tương tự, cơ cấu để bổ sung chất làm kết tủa vào chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm có thể được bố trí ở phía trước lỗ nạp bất kỳ 11, 11' hoặc 19 của cơ cấu tách và ở phía trước hoặc phía sau bơm cấp tùy chọn 10 hoặc 10'. Chất làm kết tủa được chọn để bổ sung ion hoá trị ba, chẳng hạn sắt

hoá trị ba hoặc nhôm hoá trị ba, vào chất lỏng rửa khí và có thể có dạng nhôm sunfat, nhôm polyclorua hoặc sắt clorua.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết liên quan tới các phương án ưu tiên của nó, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị làm sạch chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm từ vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí thải (9), thiết bị này bao gồm:

phương tiện để xả một phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí (9) và do đó loại bỏ một phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm khỏi vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí để thải bỏ,

cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa (12, 12') để tách ít nhất pha chất làm ô nhiễm và chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm, cơ cấu tách này bao gồm bộ phận quay (13, 13') bao quanh khoang tách (14, 14') với ngăn xếp của các đĩa tách (15, 15'), lỗ nạp (11, 11') dùng cho phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm kéo dài vào khoang tách, lỗ xả thứ nhất (16, 16') của cơ cấu tách dùng cho chất lỏng rửa khí đã được làm sạch kéo dài từ khoang tách, và lỗ xả thứ hai (17, 17') của cơ cấu tách dùng cho pha chất làm ô nhiễm kéo dài từ khoang tách,

thiết bị làm sạch này còn bao gồm:

phương tiện để dẫn phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách,

phương tiện để xả chất lỏng rửa khí đã được làm sạch vào trong môi trường từ lỗ xả thứ nhất của cơ cấu tách, và

phương tiện để thu gom pha chất làm ô nhiễm từ lỗ xả thứ hai của cơ cấu tách.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ phận quay (13') của cơ cấu tách còn bao quanh bằng tải kiểu guồng xoắn (18) được làm thích ứng để được dẫn động ở tốc độ quay khác với tốc độ quay của bộ phận quay để vận chuyển pha chất làm ô nhiễm tới lỗ xả thứ hai (17') của cơ cấu tách.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó cơ cấu tách được làm thích ứng để tác dụng vào phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm lực ly tâm ít nhất bằng 4000 G, tốt hơn là

ít nhất bằng 4500 G, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 5000 G khi tốc độ hoạt động được tăng tối đa để tách ít nhất pha chất làm ô nhiễm và chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm.

4. Thiết bị theo điểm 2 hoặc 3, trong đó cơ cấu tách được kiểm soát để thu được pha chất làm ô nhiễm, trong đó nồng độ của các hạt nằm trong khoảng từ 20 tới 65% theo trọng lượng.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lỗ nạp (11, 11') của cơ cấu tách là kiểu kín.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương tiện để dẫn phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách có một cơ cấu điều chỉnh dòng.

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện (39) để bổ sung chất keo tụ vào phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ở phía trước lỗ nạp (11, 11').

8. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện để bổ sung chất làm kết tủa vào phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ở phía trước lỗ nạp (11, 11').

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất lỏng rửa khí là nước như nước máy, nước được khử muối, nước ngọt.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện (38) để kiểm soát chất lượng của chất lỏng rửa khí đã được làm sạch, và phương tiện để đổi hướng và/hoặc đưa chất lỏng rửa khí đã được làm sạch quay về lỗ nạp (11, 11') hoặc bể dùng cho chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm nếu chất lượng thấp hơn một mức định trước.

11. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện để xả các phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi

nhiều hơn một vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí và phương tiện để dẫn các phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó phương tiện để dẫn các phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách có các cơ cấu điều chỉnh dòng để điều chỉnh dòng của các phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm từ từng vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí tới lỗ nạp của cơ cấu tách.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương tiện để dẫn phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách được làm thích ứng để tiếp nhận pha bị ô nhiễm từ cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa bổ sung (29), cơ cấu này được làm thích ứng để tách ít nhất pha chất làm ô nhiễm và chất lỏng rửa khí đã được làm sạch ra khỏi chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm trong vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó phương tiện để dẫn phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm tới lỗ nạp của cơ cấu tách được làm thích ứng để tiếp nhận pha bị ô nhiễm từ cơ cấu tách ly tâm dạng ngăn xếp đĩa bổ sung (29) qua thùng đệm thứ hai (37) và cơ cấu điều chỉnh dòng là một bơm hoặc van.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện để kiểm soát và/hoặc điều chỉnh độ axit của phần chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm, phương tiện này được làm thích ứng để duy trì độ pH nằm trong khoảng từ 6 tới 8.

16. Thiết bị làm sạch khí thải dùng cho động cơ diesel bao gồm:

- cơ cấu rửa khí có lỗ nạp dùng cho khí thải, cơ cấu làm ẩm để cung cấp chất lỏng rửa khí tới khí thải, cơ cấu tách giọt nhỏ để loại bỏ chất lỏng rửa khí bị ô nhiễm ra khỏi khí thải, vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí để làm tuần hoàn chất lỏng rửa khí tới cơ cấu rửa, và

- thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 15, trong đó thiết bị này được nối với vòng tuần hoàn chất lỏng rửa khí.

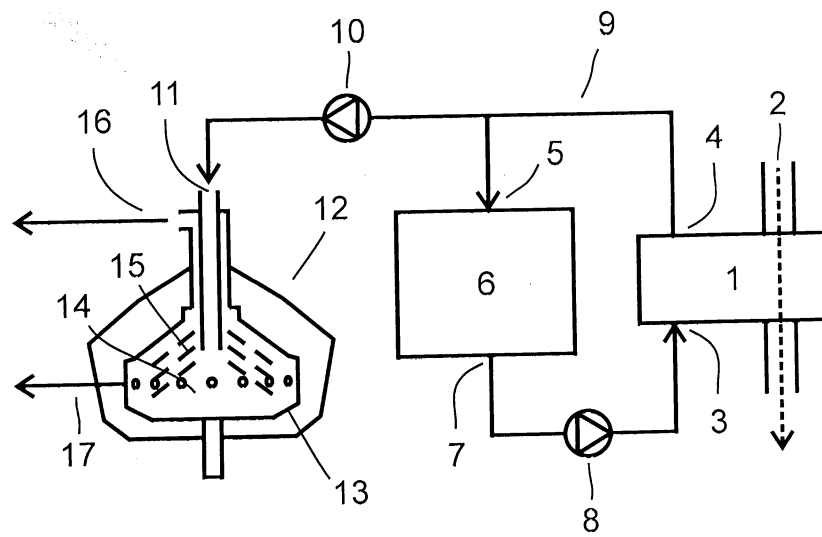


Fig. 1

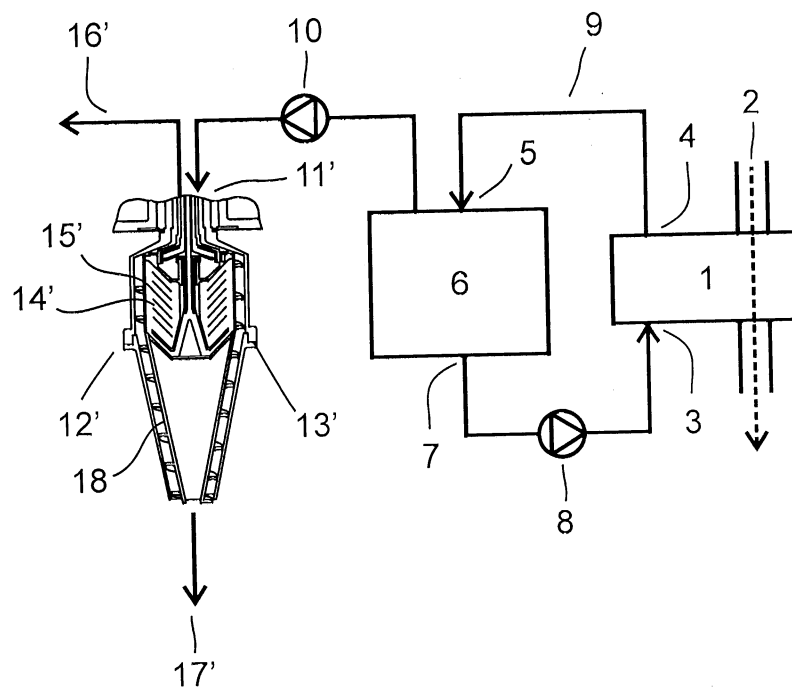


Fig. 2

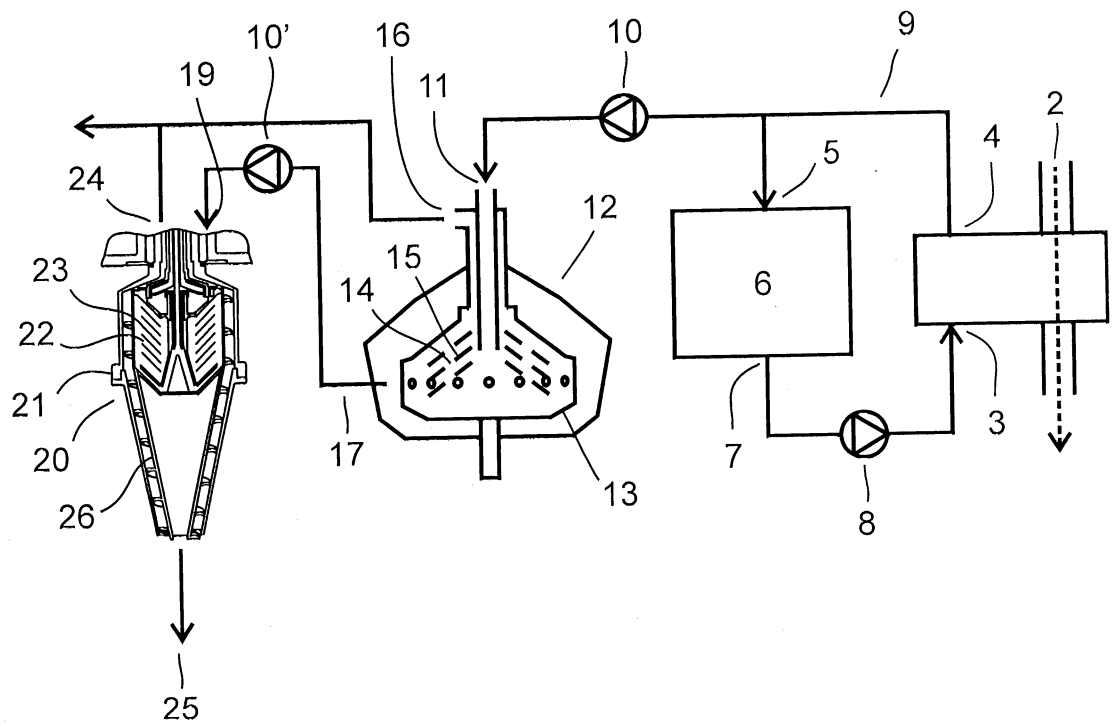


Fig. 3

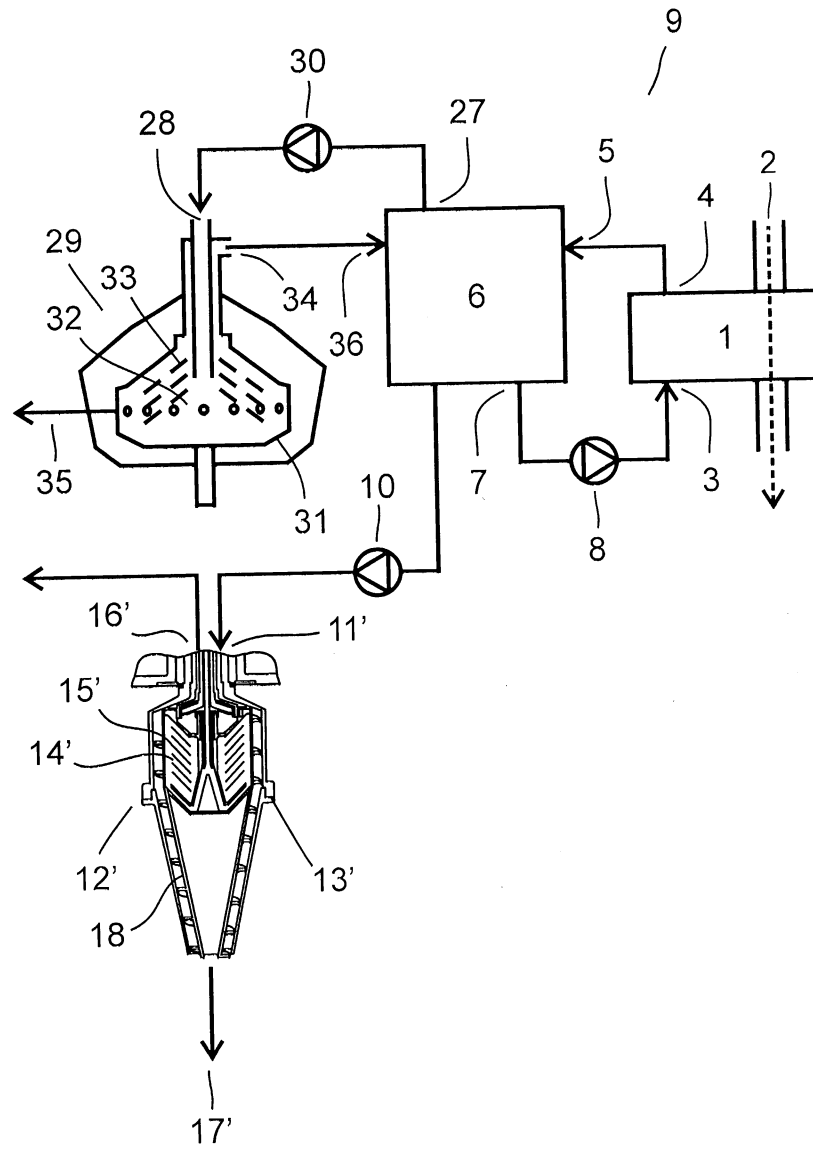


Fig. 4

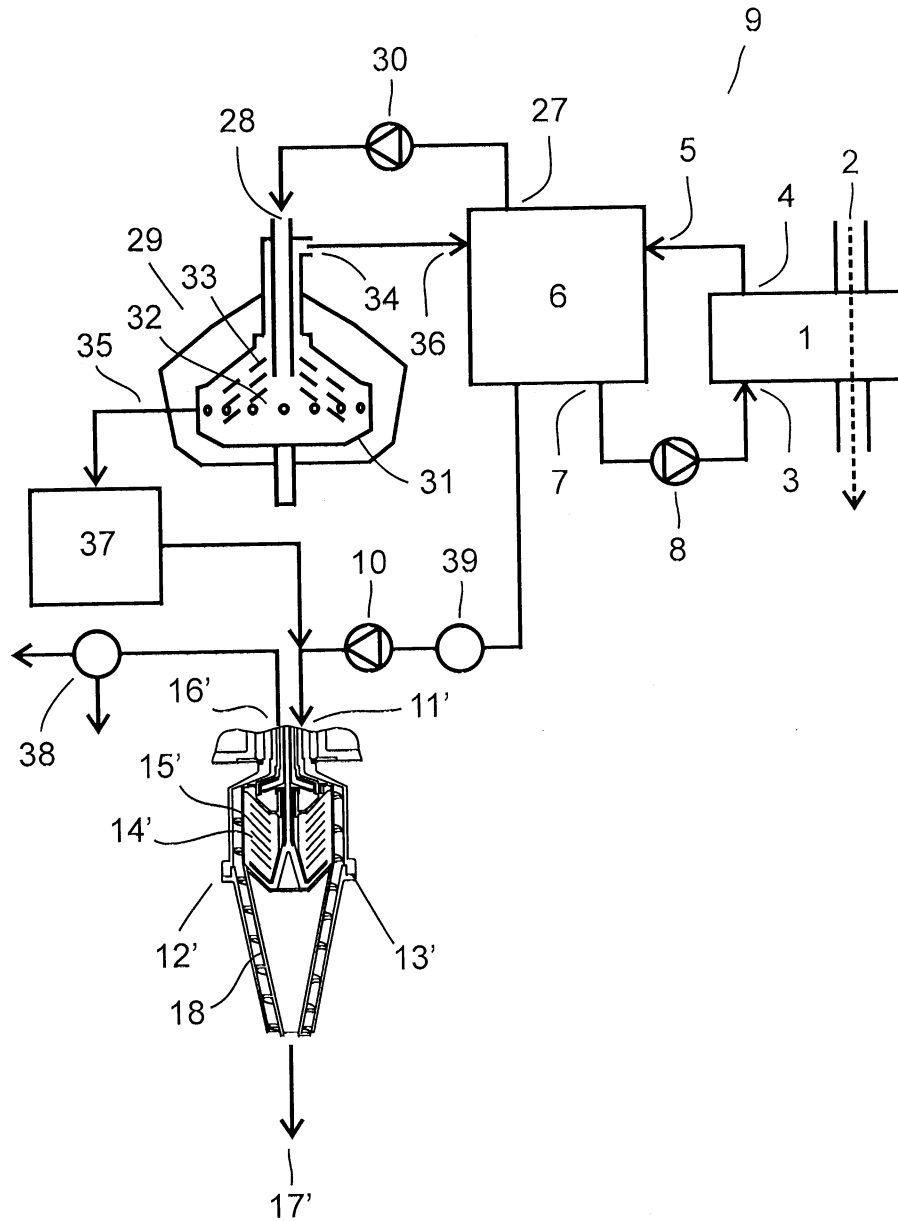


Fig. 5