



(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)



1-0027045

(51)⁷ B01D 47/06; B01D 47/02

(13) B

(21) 1-2014-02360

(22) 17/01/2013

(86) PCT/EP2013/050834 17/01/2013

(87) WO 2013/107816 A1 25/07/2013

(30) 12151372.5 17/01/2012 EP

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/12/2014 321A

(73) PURETEQ A/S (DK)

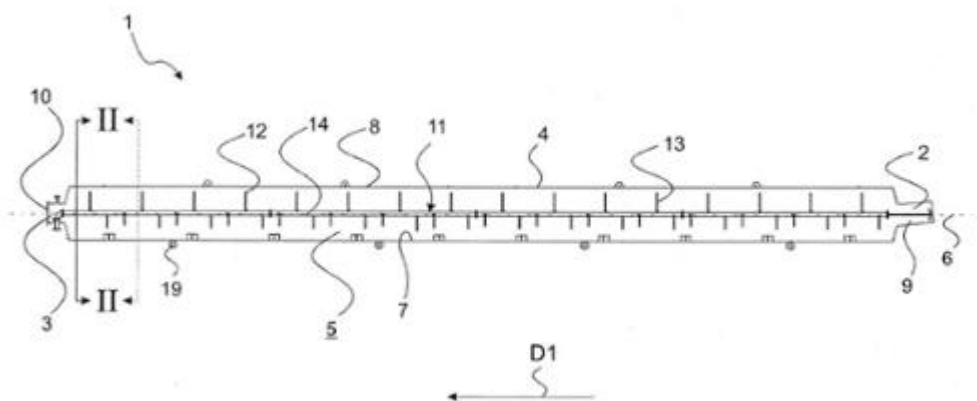
Norgesvej 13, Tved, DK-5700 Svendborg, Denmark

(72) SØGAARD, Dennis (DK).

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

(54) BỘ LỌC ẨM ĐỂ LÀM SẠCH KHÍ ỐNG KHÓI, PHƯƠNG PHÁP LÀM SẠCH KHÍ ỐNG KHÓI VÀ TÀU BAO GỒM BỘ LỌC ẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến bộ lọc ẩm để làm sạch khí ống khói, bộ lọc ẩm này bao gồm đầu thứ nhất và đầu thứ hai. Hơn nữa, bộ lọc ẩm còn bao gồm vách hình khuyên kéo dài giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai để tạo ra buồng có trục dọc, vách hình khuyên và các đầu này có mặt trong và mặt ngoài, trong đó buồng gồm có lỗ nạp và lỗ xả, các lỗ này nhằm lưu thông chất lỏng và xác định hướng xuôi dòng từ lỗ nạp đến lỗ xả. Hơn nữa, bộ lọc ẩm còn bao gồm hệ thống phân phối chất lỏng gồm có ít nhất một lỗ xả chất lỏng để phân phối màng lỏng lên mặt trong của buồng. Sau cùng, bộ lọc ẩm còn bao gồm phương tiện được bố trí để làm xoay màng lỏng ở mặt trong của vách hình khuyên so với vách hình khuyên. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp làm sạch khí ống khói và tàu bao gồm bộ lọc ẩm này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ lọc ẩm để làm sạch khí ống khói, bộ lọc ẩm này bao gồm: đầu thứ nhất và đầu thứ hai. Vách hình khuyên kéo dài giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai để tạo ra buồng có trục dọc. Vách hình khuyên và các đầu này có mặt trong và mặt ngoài. Buồng của bộ lọc ẩm bao gồm lỗ nạp và lỗ xả. Các lỗ này nhằm lưu thông chất lỏng và xác định hướng xuôi dòng từ lỗ nạp đến lỗ xả. Hệ thống phân phối chất lỏng bao gồm ít nhất một lỗ xả chất lỏng để phân phối màng lỏng ở mặt trong của buồng. Bộ lọc ẩm còn bao gồm phương tiện được bố trí để xoay màng lỏng ở mặt trong của vách hình khuyên so với vách hình khuyên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bộ lọc ẩm được sử dụng rộng rãi để làm sạch các chất khác nhau từ khí bị ô nhiễm, ví dụ, khí ống khói. Trong bộ lọc ẩm, dòng khí bị ô nhiễm được cho tiếp xúc với chất lỏng rửa khí bằng cách phun khí cùng với chất lỏng và bằng cách cưỡng ép khí này phải tiếp xúc với vũng chất lỏng, nói chung là bằng cách tạo ra một môi trường mà ở đó chất lỏng và khí bị ô nhiễm được tiếp xúc để loại bỏ các chất gây ô nhiễm.

Cụ thể, các bộ lọc ẩm đã biết dựa vào trọng lực để cho chất lỏng đi qua buồng lọc. Cụ thể, sương mù của chất lỏng được phun ra và gây ra chuyển động theo trục dọc của bộ lọc ẩm nhờ trọng lực. Khí được sinh ra chuyển động theo hướng ngược với hướng phun sương mù của chất lỏng. Các bộ lọc này thường được cho là có dòng ngược chiều.

Thông thường, khí như khí ống khói, có tính xâm thực cao đối với kim loại mà được sử dụng để tạo ra buồng lọc. Do vậy, buồng này cần được bố trí theo cách mà dòng trọng lực của chất lỏng bao phủ lấy các vách của bộ lọc ở các khu vực có dòng khí.

Khí ống khói hoặc khói từ ống khói có thể là khí đốt được tạo ra ở các nhà máy điện.

Các vật liệu khác như chất dẻo hoặc các vật liệu tổng hợp có thể được sử dụng để tạo ra buồng lọc để bộ lọc chịu được sự ăn mòn. Tuy nhiên, các vật liệu này có các nhược điểm khác nhau so với thép không gỉ dễ sử dụng và thường được sử dụng. Các nhược điểm này ví dụ có thể là khả năng chịu nhiệt kém, nặng, chi phí cao, v.v..

Hơn nữa, sự định hướng của các bộ lọc ẩm đã biết được cố định theo cách sử dụng của chúng sao cho buồng lọc được thiết kế theo chức năng và được thiết kế để thực hiện chức năng theo hướng đã biết không thể được định hướng theo cách khác trong suốt quá trình sử dụng ở địa điểm cuối.

Do vậy, có nhu cầu về bộ lọc ẩm mà về cơ bản không cần quan tâm đến hướng của buồng lọc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất bộ lọc ẩm gây ra sự quay hoặc theo cách khác, dòng chảy không thẳng của khí ống khói mà không sử dụng các tấm dẫn hướng hoặc các phương tiện dẫn hướng vật lý tương tự.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất bộ lọc ẩm trong đó vận tốc của khí ống khói trong buồng dọc theo trục dọc của buồng về cơ bản không phụ thuộc vào đường khí ống khói theo các hướng khác, tức là hướng tâm hoặc hướng quay.

Điều này đạt được nhờ bộ lọc ẩm làm sạch khí ống khói, bộ lọc ẩm này bao gồm:

- đầu thứ nhất mà bao gồm vách bồi thứ nhất và đầu thứ hai mà bao gồm vách bồi thứ hai;
- vách hình khuyên kéo dài giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai để tạo ra buồng có trục dọc, vách hình khuyên và các vách bồi này có mặt trong và mặt ngoài;

- buồng nêu trên bao gồm lỗ nạp khí và lỗ xả khí, các lỗ này nhằm lưu thông chất lỏng và xác định hướng xuôi dòng từ lỗ nạp đến lỗ xả;

- hệ thống phân phối chất lỏng bao gồm ít nhất một cửa xả chất lỏng để phân phối màng lỏng ở mặt trong của buồng;

trong đó bộ lọc ẩm còn bao gồm phương tiện được bố trí để xoay màng lỏng ở mặt trong của vách hình khuyên so với vách hình khuyên, và lỗ xả chất lỏng được bố trí trong vách của buồng, trong đó lỗ xả khí được tách biệt với lỗ xả chất lỏng.

Theo cách này, đã đạt được buồng mà được bảo vệ khỏi môi trường khắc nghiệt do khí ống khói gây ra. Sự xoay màng theo mặt trong của buồng đảm bảo đạt được sự phân phối đều chất lỏng, ví dụ, sự phân phối chất lỏng ở mặt trong được làm cân bằng đến độ dày đồng đều hơn. Sự xoay màng lỏng là tương đối so với mặt trong của buồng và có tâm trục quay về cơ bản trùng khớp với trục dọc tâm của buồng. Khí ống khói được cho phản ứng với chất lỏng và rút cuộc làm cho chất lỏng bị nhiễm tạp chất. Do vậy, khi xoay màng lỏng, thì khí hầu như được phản ứng/hòa lẫn đều với chất lỏng ở toàn bộ chiều dài của buồng, nhờ đó có thể sử dụng lượng chất lỏng tối thiểu dẫn đến chất lỏng mới được hòa lẫn với chất lỏng mà đã được tiếp xúc với khí. Các điểm thoát chất lỏng có thể được đặt dọc theo chiều dài của bộ lọc ẩm để có thể nạp một lượng chất lỏng vào trong bộ lọc ẩm, chất lỏng này chỉ có mức nhiễm tạp chất nhất định trước khi lấy ra khỏi bộ lọc ẩm. Nếu khí cần được làm sạch bị nhiễm chất không mong muốn với lượng lớn, có thể cần có dòng chất lỏng lớn hơn đi qua bộ lọc ẩm.

Các tấm dẫn hướng dễ bị kẹt và do vậy, bộ lọc ẩm nên được lấy ra để làm sạch sau một thời gian sử dụng. Điều quan trọng là quá trình làm sạch không chỉ đơn giản là phun dung môi hoặc các dung dịch tương tự, chẳng hạn bằng cách sử dụng máy làm sạch cao áp, mà có thể là công việc khó khăn và tốn rất nhiều thời gian, cần phải có những người thợ lành nghề để làm việc bên trong bộ lọc ẩm.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống phân phối chất lỏng có thể bao gồm một số vòi phun để phun chất lỏng. Theo cách này, chất lỏng được phân

phối đều và còn đảm bảo rằng toàn bộ mặt trong của buồng được bao phủ bởi chất lỏng. Sương mù của chất lỏng được phun từ các vòi phun có thể là dạng hình nón. Hơn nữa, hình dạng chất lỏng được phun ra từ các vòi này có thể là hình tam giác khi quan sát theo hướng thứ nhất và tương đối mảnh khi quan sát trực giao với hướng thứ nhất, tức là tạo ra vách hình tam giác. Chất lỏng được phun bởi các vòi có thể quay so với vòi/buồng. Các vòi phun nối thông chất lỏng với các đường ống kéo dài của thiết bị.

Theo một phương án của sáng chế, cửa xả chất lỏng có thể làm cho chất lỏng ở mặt trong của buồng quay so với mặt trong này. Khi các cửa xả chất lỏng, ví dụ như các vòi phun gia áp, xả dòng chất lỏng thì dòng chất lỏng này làm xoay màng lỏng. Do vậy, không cần phương tiện nào khác để xoay màng lỏng. Hơn nữa, theo cách này, có thể đạt được sự phân phối chất lỏng đồng đều hơn trên mặt trong của buồng.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống phân phối chất lỏng có thể bao gồm một số ống kéo dài bao gồm:

- đầu thứ nhất nối thông chất lỏng với đường dẫn chất lỏng trung tâm,
- đầu thứ hai được bố trí để phun chất lỏng, đầu thứ nhất và đầu thứ hai được nối thông với nhau.

Theo một phương án của sáng chế, màng lỏng quay có thể di chuyển xuôi dòng so với mặt trong của buồng. Theo cách này, áp suất được đưa vào bộ lọc ẩm, áp suất có tác động tích cực đến dòng đi qua buồng, tức là cưỡng ép khí đi qua buồng nhiều hơn. Theo một phương án của sáng chế màng lỏng quay có thể di chuyển hướng lên trên so với mặt trong của buồng. Theo cách này, màng lỏng tạo ra đối áp đối với khí đi vào buồng.

Theo một phương án tiếp theo của sáng chế, vách của buồng có thể bao gồm ít nhất một lỗ xả chất lỏng. Theo cách này, có thể rút chất lỏng nhiễm bẩn từ buồng ra khu vực bên ngoài buồng, ví dụ, cho quá trình xử lý tiếp theo. Chất lỏng bị nhiễm các chất từ khí ống khói mà mong muốn được loại bỏ.

Theo một phương án khác của sáng chế, đầu thứ hai của các ống nổi dài có thể bao gồm đầu xả của ống, ở đó trục của đầu xả của ống được bố trí hướng đến vách bên trong của buồng ở góc hạ lưu.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, vách bên trong của buồng có thể bao gồm tiết diện đa giác mà được nhìn theo hướng vuông góc với trục dọc. Theo cách này, có thể sử dụng các cách khác nhau để tạo ra buồng, ví dụ, bằng cách sử dụng các tiết diện phẳng để tạo ra buồng thay cho các mặt cắt cong.

Theo một phương án của sáng chế, các vòi phun có thể được đặt dọc theo trục dọc tâm của buồng. Theo cách này, mặt trong của buồng không gây cản trở khi màng lỏng đi qua. Các vòi phun có thể được bố trí trong các hốc thụt vào ở vách buồng hình khuyên.

Theo một phương án khác của sáng chế, các vòi phun có thể tạo ra nón chất lỏng. Theo cách này, có thể dẫn hướng khí ống khói bên trong buồng. Khí ống khói đi qua diện tích mặt cắt ngang dễ dàng hơn nếu không có nón chất lỏng, nhưng diện tích này không đủ lớn cho tất cả các khí ống khói đi qua. Do vậy, khí ống khói đi qua cả mặt nón và qua cả nón chất lỏng. Bằng cách này, có thể có được ít nhất một phần khí ống khói, mà được nhìn theo mặt cắt ngang của buồng, bị ép đi qua mặt nón. Sự phân bố của các nón chất lỏng dọc theo trục dọc của buồng tạo điều kiện thuận lợi là khí ống khói được dẫn hướng theo đường xoắn ốc hoặc đường xoắn. Theo đó, các khí ống khói khác nhau bị ép đi qua mặt nón ở các vị trí khác nhau dọc theo trục dọc của buồng. Nhờ đó, khí ống khói được hòa lẫn hiệu quả với chất lỏng. Do vậy, đường khí ống khói là nhằm để ép khí ống khói và chất lỏng tiếp xúc với nhau.

Theo một phương án của sáng chế, buồng và trục dọc của buồng có thể được định hướng về cơ bản theo chiều ngang. Theo cách này, có thể lắp bộ lọc ẩm ở các vùng có độ cao giới hạn hoặc ở các nơi mà kết cấu cao sẽ là khó giải quyết, ví dụ, trên thuyền/tàu. Hơn nữa, bộ lọc ẩm được lắp theo chiều ngang trên nóc của nhà công nghiệp là nhiệm vụ đơn giản hơn nhiều so với việc lắp đặt tháp rửa khí, ví dụ, do lực của gió.

Do đó, theo một phương án của sáng chế, buồng và trục dọc của buồng có thể được tạo thành một góc, ví dụ, có dạng hình chữ L. Theo cách này, bộ lọc ẩm dễ dàng khít vào các vị trí có không gian giới hạn, ví dụ, trên boong tàu mà ở đó cả độ cao lẫn diện tích bề mặt tự do có thể coi là hầu như không có. Do vậy, có thể sử dụng không gian ở một góc vùng bề mặt hình chữ nhật. Việc tạo ra buồng ở một góc có thể được thực hiện bởi thực tế là chất lỏng được phân bố trong buồng nhờ lỗ xả chất lỏng, và theo cách này, mặt trong của buồng được bao phủ hoàn toàn bởi chất lỏng bất kể sự định hướng và hình dạng của buồng.

Theo một phương án của sáng chế, buồng và trục dọc của buồng có thể được tạo ra có độ cong, ví dụ, dạng hình chữ C. Theo một phương án khác của sáng chế, buồng có thể được tạo ra nhờ số mặt cắt thẳng được kết hợp nhờ hoặc với số các mặt cắt cong. Theo cách này, có thể đặt khít thể tích buồng lớn vào trong không gian nhỏ. Đây là tình huống xảy ra khi thêm hoặc tái lắp ráp bộ lọc ẩm vào hệ thống xả của tàu hoặc thuyền.

Theo một phương án khác nữa của sáng chế, chất lỏng bao lấy mặt trong của buồng có thể quay. Theo cách này, sự phân phối chất lỏng trên mặt trong được làm cân bằng đến độ dày đồng đều hơn. Hơn nữa, chất lỏng mới được hòa lẫn với chất lỏng đã được đưa khí vào.

Theo một phương án tiếp theo của sáng chế, chất lỏng có thể là nước. Nước dễ xử lý và phản ứng tốt với khí ống khói. Theo phương án khác, chất lỏng được sử dụng trong bộ lọc ẩm có thể là nước hoặc nước muối. Các chất phụ gia, ví dụ, canxi hydroxit (Ca(OH)_2) hoặc dung dịch soda (NaOH) có thể được bổ sung. Theo cách này, chất lỏng có thể được làm thích ứng với các chất cụ thể cần được làm sạch trong khí ống khói.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống phân phối chất lỏng có thể bao gồm lỗ xả chất lỏng được bố trí ở cửa nạp của buồng. Theo cách này, thậm chí từng khoang thứ nhất của buồng đều được bao phủ bởi chất lỏng. Nhờ đó, có thể phân phối khí theo toàn bộ chiều dài của buồng. Hơn nữa, việc đặt lỗ xả chất lỏng ở vị trí này hỗ trợ cho quá trình làm nguội ở khoang thứ nhất của buồng.

Theo một phương án của sáng chế, buồng có thể được làm bằng thép không gỉ. Khi sử dụng thép không gỉ để tạo thành buồng, có thể cho phép nhiệt độ của khí cao nếu muốn.

Theo một phương án của sáng chế, hệ thống phân phối chất lỏng có thể bao gồm đường ống được bố trí gần như ở giữa mà nối thông chất lỏng với các vòi bên trong buồng và đường cấp chất lỏng. Việc có đường ống dẫn chất lỏng được bố trí ở giữa cấp chất lỏng cho toàn bộ vòi phun sẽ làm giảm thiểu chi phí lắp đặt và bảo dưỡng. Theo một phương án khác nữa của sáng chế, việc lắp các ống nối dài và các lỗ xả chất lỏng, ví dụ, các vòi phun trong buồng, có thể được lùi vào vùng lõm kéo dài xuyên tâm hướng ra phía ngoài từ mặt trong của vách. Theo cách này, lỗ xả chất lỏng và vòi phun được bảo vệ khỏi khí ống khói. Các ống nối dài có thể được nối với hệ thống phân phối chất lỏng hoặc có thể được nối bởi các ống riêng rẽ với đường cấp chất lỏng hoặc có thể được nối với đường ống phân phối chất lỏng thông thường, ví dụ, được bố trí dọc theo trục dọc của bộ lọc ẩm.

Theo một phương án của sáng chế, chất lỏng được phân phối trong buồng của bộ lọc ẩm đi ra khỏi buồng qua lỗ xả chất lỏng ở vách hình khuyên của buồng.

Theo cách này, nhờ trọng lực, chất lỏng dễ dàng đi ra khỏi buồng khi trục dọc của buồng ở vị trí nằm ngang.

Theo một phương án của sáng chế, vách bồi của buồng có thể bao gồm ít nhất một lỗ xả chất lỏng.

Theo cách này, việc tách chất lỏng và khí là rất dễ dàng nếu trục dọc của buồng được bố trí ở vị trí khác với vị trí nằm ngang.

Các lỗ xả chất lỏng có thể bao gồm các van để điều khiển lượng nước thoát ra khỏi buồng.

Nếu không có các nón chất lỏng trong buồng, khí đơn giản sẽ lấp đầy buồng sau khi đi vào buồng và sau đó thoát ra khỏi buồng mà về cơ bản không

có sự hỗn loạn nào. Tuy nhiên, khi có mặt nón chất lỏng, chúng cản trở khí đến mức khí cố gắng tránh nhờ chuyển động loanh quanh. Vì vậy, do có mặt các nón chất lỏng, khí sẽ có đường thích hợp khác dọc theo trục dọc mà thay đổi theo vị trí của các nón chất lỏng.

Vòi phun của hệ thống phân phối chất lỏng có thể có lỗ có kích cỡ 1,5 – 4mm, hoặc 2 – 3,5mm hoặc 2,5 – 3mm. Áp suất trong vòi phun có thể là 1 – 5 bar (0,1 - 0,5 MPa) dẫn đến lưu lượng chất lỏng nằm trong khoảng từ 5,5 đến 9 lít trên một phút. Tốc độ chất lỏng đi qua vòi phun có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 3 mét trên giây.

Trong các thử nghiệm, phương án cụ thể đã được phát hiện thực hiện chức năng tốt theo các sự thiết lập sau đây:

- Độ mở của từng vòi phun có đường kính: 2,8mm,
- Áp suất: 3 bar (0,3 MPa)
- Lưu lượng chất lỏng: 7,4 L/phút
- Lưu tốc chất lỏng: 2,0m/giây
- Định hướng vòi: -10° đến $+10^{\circ}$ (ngược dòng đến xuôi dòng)
- Đường kính của buồng: khoảng 2000mm

Khi sử dụng các mức điều chỉnh này, màng lỏng được tạo ra trong buồng có đường kính 2000mm, và trục dọc của buồng có thể được bố trí ở góc bất kỳ. Hướng các vòi phun thường là 0° nhờ đó bộ lọc ẩm là trung hòa áp lực. Tuy nhiên, bằng cách xoay các vòi phun, làm cho chúng hướng lên trên hoặc hướng xuống dưới, thì có thể ảnh hưởng đến dòng đi qua buồng, tức là tạo ra áp lực ngược chiều hoặc áp lực đồng quy.

Buồng có thể có đường kính nằm trong khoảng từ 600mm đến 4000mm. Rõ ràng, khi thay đổi đường kính thì sự điều chỉnh các thông số nêu trên là cần thiết.

Kênh thủy lực được tạo ra bởi các nón chất lỏng tạo thành đường dẫn khí. Chu vi ngoài của đường dẫn này được xác định bởi vách hình khuyên, và các

nón chất lỏng này tạo ra sự cản trở bắt buộc dòng khí phải thay đổi hướng theo chiều vuông góc với trục dọc của buồng. Hơn nữa, vận tốc chất lỏng của các nón chất lỏng được xả bởi các vòi phun làm xoay màng lỏng ở mặt trong của buồng, tức là, mặt trong của vách hình khuyên.

Khi nón chất lỏng làm xoay màng lỏng ở mặt trong của buồng, màng này được giải phóng khỏi sự phụ thuộc vào trọng lực để di chuyển so với mặt trong của buồng. Tác dụng này hiện diện ở cả lúc di chuyển theo trục dọc của buồng cũng như đối với sự di chuyển góc của chất lỏng, tức là, sự di chuyển theo mặt trong ở mặt phẳng vuông góc với trục tâm.

Khi màng lỏng di chuyển không phụ thuộc vào trọng lực, sự định hướng của buồng là không thích hợp để đạt được hiệu quả mong muốn, tức là, sự di chuyển của chất lỏng so với vách. Do vậy, đạt được sự bao phủ hoàn toàn chất lỏng lên các mặt trong của buồng.

Như vậy, có thể là bộ lọc ẩm bao gồm, chẳng hạn, hai khoang, hai khoang này được bố trí theo góc ví dụ, 90° . Tương tự, có thể có nhiều khoang được bố trí theo nhiều góc nhưng vẫn được nối thông chất lỏng. Việc bố trí nhiều khoang như vậy mà vẫn đạt được sự bao phủ hoàn toàn chất lỏng trên toàn bộ mặt trong là cần thiết, ví dụ, khi lắp bộ lọc ẩm vào thuyền. Do các yêu cầu mới, các thuyền lớn được cho rằng có các thiết bị lọc được lắp vào hệ thống xả.

Theo phương án khác nữa, số buồng mà mỗi buồng có mặt trong được bao phủ bởi chất lỏng có thể được nối thông chất lỏng với nhau nhờ các ống làm bằng chất liệu khác nhau. Chất liệu khác nhau có thể là chất liệu chịu được đặc tính khắc nghiệt của khí như vật liệu chống ăn mòn cao hoặc vật liệu chịu axit.

Theo một phương án khác, buồng có thể bao gồm lỗ nạp khí ở vách hình khuyên.

Theo cách này, bộ lọc ẩm bao gồm phần buồng chung cho các phần buồng phân nhánh. Phần ống này có thể được coi là phần ống góp của bộ lọc ẩm. Phần ống góp của bộ lọc ẩm có thể bao gồm khoang làm nguội hoặc bộ trao đổi nhiệt. Theo cách này, có thể thu được năng lượng được tích trong khí nóng.

Việc thu nhiệt này có tầm quan trọng lớn đối với tổng lợi nhuận của bộ lọc ẩm khi được sử dụng chẳng hạn trong nhà máy điện. Nhà máy điện có thể sử dụng trực tiếp năng lượng này trong quy trình tạo nhiệt hoặc quy trình sản xuất điện cho mạng lưới.

Theo một phương án tiếp theo, các phương tiện trao đổi nhiệt có thể ở dạng xoắn ốc. Dạng xoắn ốc này có thể được đặt dọc theo mặt trong của vách hình khuyên. Nhờ sự quay chất lỏng ở phía bên trong của các vách, nên sự mất cân bằng trong dòng khí trong buồng không gây ra bất kỳ vấn đề nào liên quan đến sự bao phủ toàn bộ mặt trong của vách hình khuyên bằng chất lỏng. Các phương tiện trao đổi nhiệt có thể được làm bằng vật liệu chống ăn mòn, ví dụ, PE, PP, Silicone hoặc Teflon, tức là, vật liệu chịu được axit.

Các phương tiện trao đổi nhiệt có thể được đặt ở phần bất kỳ của bộ lọc ẩm. Các phương tiện trao đổi nhiệt có thể chứa chất lỏng để truyền nhiệt từ buồng ra phía ngoài của buồng. Theo một phương án, các phương tiện trao đổi nhiệt có thể được tích hợp vào trong vách hình khuyên của buồng. Theo cách này, có thể đạt được bề mặt bằng phẳng. Theo phương án tiếp theo, phương tiện trao đổi nhiệt có thể được đặt cách xa mặt trong của buồng hướng đến phần giữa của buồng.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp làm sạch khí ống khói, phương pháp này bao gồm các bước:

- trang bị bộ lọc ẩm,
- bơm chất lỏng qua hệ thống phân phối chất lỏng để tạo ra màng lỏng trên mặt trong của buồng,
- làm cho màng lỏng quay so với mặt trong,
- bơm khí đã nhiễm tạp chất cần được làm sạch qua lỗ nạp,
- ép khí tiếp xúc với chất lỏng, và
- xả khí được làm sạch từ lỗ xả của buồng.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp này có thể còn bao gồm các bước:

- phun chất lỏng vào trong buồng theo cách mà để chặn một phần đường dẫn ép thẳng khí trong buồng,

- làm cho khí đi theo đường xoắn ốc và/hoặc đường dao động

Theo một phương án khác, phương pháp có thể còn bao gồm bước:

- thu hồi chất lỏng từ buồng theo các lỗ xả riêng được tách ra từ cửa thoát khí của buồng.

Sáng chế đề cập đến việc sử dụng bộ lọc ẩm theo sáng chế để làm sạch khí ống khói. Theo cách này, khí ống khói được tinh lọc một số chất hoặc hạt gây ô nhiễm môi trường.

Sáng chế còn đề cập đến tàu có bộ lọc ẩm trong đó trục dọc của ít nhất một buồng của bộ lọc ẩm được đặt nằm ngang.

Theo cách này có thể lắp bộ lọc ẩm vào trong không gian kín. Điều này là đặc biệt cần thiết khi trang bị lại hệ thống xả của tàu bằng bộ lọc ẩm, ví dụ, để đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường mới. Tàu hoặc thuyền lớn có thể được cho là có không gian tự do bên ngoài kết cấu thực của tàu nhưng bộ lọc ẩm cho tàu lớn có thể cần được đặt trong phòng dài từ 10 đến 30 mét, phòng này có đường kính 1,5 mét đến 4 mét. Do vậy, nó là một kết cấu lớn để lắp lên trên tàu lớn. Hơn nữa, nếu kết cấu này tự có khả năng chịu được sự mòn rách ngoài đại dương, thì nó cần được chế tạo theo cách rất tốn kém bằng cách sử dụng các tấm thép dày được sơn phủ để đặc biệt thích ứng với môi trường ngoài đại dương v.v.. Do vậy, bộ lọc ẩm mà có thể được lắp ở phía bên trong của thân bảo vệ của tàu hoặc nói chung ở một vị trí trên tàu được bảo vệ khỏi môi trường khắc nghiệt ở biển sẽ rất có ích.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ trong đó:

Fig.1 thể hiện một phương án của bộ lọc ẩm theo sáng chế,

Fig.2 thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang của bộ lọc ảm trên Fig.1,

Fig.3A-Fig.3E thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang của bộ lọc ảm tương tự với bộ lọc ảm được thể hiện trên Fig.2 mặc dù chỉ trình bày ngắn gọn về sự phân phối chất lỏng trong buồng,

Fig.4 thể hiện một ví dụ về đường khí đi qua buồng,

Fig.5 thể hiện một ví dụ về hệ thống phân phối chất lỏng,

Fig.6 thể hiện một phương án tiếp theo của hệ thống được thể hiện trên Fig.5,

Fig.7A-7C thể hiện sự mô tả khác về đường khí dọc theo trục dọc của buồng,

Fig.8A thể hiện một phương án của bộ lọc ảm bao gồm khoang làm nguội và các buồng được bố trí ở góc tương ứng với nhau,

Fig.8B thể hiện một phương án của bộ lọc ảm bao gồm một số buồng được bố trí ở góc tương ứng với nhau được nối với các đoạn ống cong,

Fig.9 thể hiện một phương án của bộ lọc ảm được thể hiện trên Fig.8A được lắp trên hệ thống xả của động cơ tàu lớn, và

Fig.10 thể hiện một phương án của bộ lọc ảm được thể hiện trên Fig.8B được lắp lên trên hệ thống xả của động cơ tàu lớn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện bộ lọc ảm 1, ví dụ, để làm sạch khí ống khói, bộ lọc ảm 1 này bao gồm đầu thứ nhất 2 và đầu thứ hai 3. Vách hình khuyên 4 kéo dài giữa đầu thứ nhất 2 và đầu thứ hai 3 để tạo ra buồng 5 có trục dọc 6. Vách hình khuyên 4 và các đầu 2, 3 có mặt trong 7 và mặt ngoài 8. Buồng 5 bao gồm lỗ nạp 9 và lỗ xả 10. Các lỗ 9, 10 để lưu thông chất lỏng và xác định hướng xuôi dòng D1 từ lỗ nạp 9 đến lỗ xả 10. Hệ thống phân phối chất lỏng 11 được thể hiện bao gồm một số lỗ xả chất lỏng 12 để phân phối màng lỏng 18 (không được thể hiện trên Fig.1, tốt nhất là xem ở Fig.3) lên mặt trong 7 của buồng 5. Các lỗ xả chất

lồng 12 được bố trí trên các ống nối dài 13 để dịch chuyển các lỗ xả chất lỏng 12 từ đường ống phân phối chất lỏng trung tâm 14. Bộ lọc ẩm 1 trên Fig.1 được thể hiện theo sự bố trí nằm ngang. Tuy nhiên, trong phạm vi của sáng chế, bộ lọc ẩm 1 có thể được định hướng theo các hướng khác, ví dụ, theo hướng thẳng đứng.

Fig.2 thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang của bộ lọc ẩm 1 của Fig.1. Trên hình vẽ này không thể hiện chất lỏng. Các ống nối dài 13 bao gồm các đoạn đầu ống 15. Các đoạn đầu ống 15 được bố trí nghiêng một góc 135° so với ống nối dài 13. Góc này của các đoạn đầu ống 15 có thể được bố trí khác nhau nếu ống nối dài 13 ngắn hơn ống nối dài được chỉ định trong phương án này, chẳng hạn. Hơn nữa, các đoạn đầu ống 15 có thể được bố trí tạo ra một góc so với trục dọc 6 của buồng 5/bộ lọc ẩm 1, ví dụ, theo hướng xuôi dòng (xem D1 trên Fig.1). Hướng của các lỗ xả chất lỏng 12 có thể được sử dụng để điều chỉnh áp suất trong bộ lọc ẩm, tức là nếu các lỗ xả chất lỏng được đặt theo hướng ngược dòng, chúng sẽ cấp áp lực ngược chiều, tức là tác dụng áp suất âm, lên lỗ nạp khí. Theo cách tương tự, khí được đem đi tác động áp suất dương nếu các lỗ xả chất lỏng 12 được bố trí theo hướng xuôi dòng. Nếu các lỗ xả chất lỏng 12 được bố trí theo cách để hướng đến góc trục giao với trục dọc 6 của buồng 5, thì bộ lọc ẩm được coi là trung hòa áp suất so với áp suất khí.

Theo phương án này, tiết diện ngang của buồng 5 là hình tròn, tức là, vách 4 về cơ bản là hình tròn theo trục dọc 6 của buồng 5. Theo phương án này, giá lắp đặt 20 được định vị trên vách 4. Lỗ xả chất lỏng 19 được định vị ở điểm thấp nhất của buồng 5 để có thể rút chất lỏng khỏi buồng 5.

Fig.3A thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang của bộ lọc ẩm tương tự với bộ lọc ẩm của Fig.2 mà thể hiện chất lỏng 16 được phun vào buồng 5. Thấy rằng mỗi lỗ xả chất lỏng 12 phun ra nón 17, 17', 17'' của chất lỏng 16. Điều này dẫn đến màng lỏng 18 ở mặt trong 7 của vách 4 của buồng 5. Nhờ sự có mặt của màng lỏng 18, mà khí trong buồng 5 không tiếp xúc với mặt trong 7 của vách 4. Do vậy, vách 4 được bảo vệ khỏi các chất xâm thực trong dòng khí này, tức là, các chất mà sẽ ăn mòn hoặc làm hư hại vách 4.

Do chất lỏng 16 và áp lực thoát ra từ các lỗ xả chất lỏng 12, nên màng lỏng 18 bị quay so với mặt trong 7 của vách của buồng 5. Sự quay này được biểu thị bởi các mũi tên R1. Theo phương án này của bộ lọc ảm, hệ thống phân phối chất lỏng 11 không quay. Màng lỏng 18 được ví như một màng mỏng, nhưng do áp lực từ các lỗ xả chất lỏng 12, nên trên thực tế màng lỏng về cơ bản sẽ chỉ bị tác động không đáng kể. Các lỗ xả chất lỏng 12 có thể được phân bố dọc theo trục dọc theo cách sao cho nhiều lỗ xả chất lỏng 12 hoặc các vòi áp lực được bố trí để buộc màng lỏng hướng lên (so với nền) hơn là để cưỡng ép màng lỏng đi xuống dưới. Theo cách này, bộ lọc ảm có trục ngang 6, nên mức phân bố chất lỏng tốt hơn dọc theo mặt trong 7 của buồng 5.

Fig.3B thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang tương tự với hình vẽ mặt cắt ngang của Fig.3A mặc dù sự phân phối chất lỏng 16, tức là các nón 17, 17', 17'', được chỉ định theo cách khác nhau. Fig.3B cho thấy làm thế nào để nón 17 được đặt phía trước nón 17', nón 17' này được đặt trước nón 17''. Hình vẽ mặt cắt ngang này chỉ thể hiện một phần nhỏ của hệ thống phân phối chất lỏng 11, tức là, chỉ có ba lỗ xả chất lỏng 12. Từ Fig.1, chẳng hạn, cần hiểu rằng bộ lọc ảm 1 bao gồm một số lượng lớn lỗ xả chất lỏng 12. Khí (không được thể hiện trên hình vẽ) đi vào buồng 5 chỉ miễn cưỡng đi qua nón chất lỏng 17, 17', 17''. Do vậy, khí sẽ có đi quanh các nón 17, 17', 17''. Khi đi theo đường khí dọc theo trục dọc 6 (không được thể hiện trên hình vẽ) của buồng, thì trước tiên dòng khí cần đi quanh nón thứ nhất 17 của chất lỏng, thứ hai là đi quanh nón thứ hai 17' và sau cùng đi quanh nón thứ ba 17''. Các vùng mà khí đi qua dễ dàng nhất, được thể hiện trên các Fig.3C – Fig.3E, trong đó Fig.3C thể hiện vùng bao quanh nón chất lỏng 17, vùng này là vùng mà dòng khí đi qua dễ dàng nhất. Fig.3D thể hiện vùng bao quanh nón chất lỏng thứ hai 17', mà khí đi qua, và sau cùng, Fig.3E thể hiện vùng bao quanh nón chất lỏng thứ ba 17'' mà dòng khí đi qua. Hiển nhiên, cần hiểu rằng khí là dòng liên tục. Nhờ các nón chất lỏng 17, 17', 17'', có thể dẫn khí theo đường mong muốn đi vào trong buồng 5. Sự dẫn hướng khí này nhằm mục đích cưỡng ép khí tiếp xúc với chất lỏng để cho khí và chất lỏng phản ứng với nhau. Hơn nữa, các nón này đảm bảo rằng phần lớn khí được dẫn hướng đi

qua buồng theo đường mà dài hơn độ dài thực của bộ lọc ẩm. Số lượng vòi phun là sẵn có, và các vòi phun ra nón chất lỏng được coi là phương án của sáng chế. Tuy nhiên, các vòi phun phun ra vách chất lỏng có hình tam giác có thể đạt được hiệu quả giống như khi khí được dẫn hướng đi vào buồng 5. Các vòi phun cũng có thể là các vòi quay được.

Bởi vì đường khí được bao quanh hoàn toàn bởi chất lỏng, nên khí nhiễm tạp chất có bề mặt tiếp xúc lớn hơn với chất lỏng, nghĩa là đạt được sự làm sạch khí tốt hơn. Các Fig.3A đến Fig.3E cho thấy rằng các ống nối dài 13 được đặt cách đều nhau bao quanh đường dẫn chất lỏng trung tâm 11. Tuy nhiên, chúng cũng có thể được đặt theo cách ngẫu nhiên hơn. Việc định vị ngẫu nhiên này có thể được thực hiện bởi có các góc khác nhau A1 của đoạn đầu ống 15 để tạo ra đường khí thích hợp khác dọc theo trục dọc 6. Các Fig.3C - Fig.3E thể hiện vùng đường mặt cắt ngang 23, 23', 23'', mà khí ống khối hầu như đi qua để tránh các nón chất lỏng 17, 17', 17''. Các hình vẽ này lần lượt dọc theo trục dọc 6 của bộ lọc ẩm 1 (xem Fig.1). Trên Fig.3C (và một phần Fig.3D) các phần nhỏ hơn của các nón chất lỏng 17' và 17'' được chỉ định bằng các đường có nhiều chấm bởi vì chúng có thể được nhìn xuyên qua nón chất lỏng 17. Tuy nhiên, trong thực tế, khí ống khối sẽ lấp đầy không gian quanh các nón nêu trên và cũng lấp đầy không gian phía sau nón chất lỏng. Các vùng/thể tích 23, 23', 23'' này tạo thành vùng bao quanh các nón chất lỏng 17, 17', 17''. Vì vậy, phần để khí ống khối dễ dàng đi quanh nón chất lỏng 17, 17', 17'' được giảm bớt nếu mở rộng các nón 17, 17', 17''. Cần lưu ý rằng các nón chất lỏng 17, 17', 17'' không khác biệt mấy so với các nón chất lỏng được thể hiện trên hình vẽ, tức là các nón này được coi là màn sương của chất lỏng và không phải là "vách" của chất lỏng. Các nón 17, 17', 17'' hoạt động dưới dạng các góc cua chữ chi bằng cách đó làm nghẽn đường dẫn ép thẳng khí ống khối, bởi vậy, khí ống khối bị buộc phải tiếp xúc với các nón 17, 17', 17''. Đường đi qua bộ lọc ẩm 1 được làm cân bằng theo cách sao cho khí ống khối di chuyển dọc theo đường hóa lỏng mức cao với sự tắc nghẽn, nhưng vẫn không đạt đến sự dừng hoàn toàn. Độ rộng của các nón chất

lồng 17, 17', 17'' có thể được thay đổi, ví dụ, được mở rộng, sao cho vùng 23, 23', 23'' mà khí ống khói đi qua được giảm bớt.

Fig.4 thể hiện mặt cắt ngang theo chiều dọc của bộ lọc ẩm 1. Một số nón chất lỏng 17 (các nón này toàn bộ đều được đánh số 17 trên hình vẽ này, tức là không được biểu thị riêng rẽ là 17, 17', 17''...v.v..) được phun ra từ các lỗ xả chất lỏng 12 nối thông chất lỏng với hệ thống phân phối chất lỏng 11. Thông thường, các nón 17 chồng lên nhau nhiều hơn mức được thể hiện ở hình vẽ này, nhưng để minh họa, các nón chất lỏng 17 được mô tả tách biệt với nhau. Thấy rằng, mặt trong 7 của buồng được bao phủ hoàn toàn bởi chất lỏng. Một ít chỗ được mô tả bằng kí hiệu tham chiếu 40 biểu thị khí hoặc ống dẫn hướng khí 40 (điều này được thể hiện chi tiết trên Fig.7B).

Fig.5 thể hiện một phương án của bộ lọc ẩm 1 mà các lỗ xả chất lỏng 12 được lắp vào các ống nối dài 13 nối thông chất lỏng với hệ thống phân phối chất lỏng (không được thể hiện trên hình vẽ) được đặt ở ngoài buồng 5. Hệ thống phân phối chất lỏng được bố trí phía ngoài này có thể bao gồm các ống riêng rẽ được nối với từng ống nối dài 13 hoặc một số ống nối dài 13 có thể được nối vào đường ống dẫn chất lỏng thông thường. Các ống nối dài 13 được kéo dài qua vách của buồng và phương tiện bịt kín 22, ví dụ, đĩa cao su hoặc các vật liệu bịt kín khác bền với khí ống khói. Bằng cách bố trí các ống nối dài 13 và phương tiện bịt kín 22, mà các lỗ xả chất lỏng 12 có thể được kéo lùi vào trong khi bảo dưỡng và ví dụ, thay đổi và/hoặc bảo dưỡng mà không ảnh hưởng đến quá trình xử lý khí ống khói trong buồng 5. Trong trường hợp bộ lọc ẩm được lắp trên thiết bị hoạt động liên tục như nhà máy điện hoặc tàu lớn, để không ảnh hưởng đến môi trường và tiết kiệm chi phí vận hành, thì điều quan trọng là tránh không để cho thiết bị ngừng hoạt động trong khi vận hành.

Fig.6 thể hiện một phương án của bộ lọc ẩm 1, trong đó buồng 5 của bộ lọc ẩm 1 được tách thành các khoang theo chiều dọc 30, 31, 32, trong đó từng khoang được chứa chất lỏng có nhiệt độ khác nhau. Sự phân chia chủ yếu liên quan đến chất lỏng được phun ở các khoang khác nhau. Tuy nhiên, phần nhỏ

có thể được đặt gần các lỗ xả 19, 19', 19'' để dẫn chất lỏng được sử dụng trong khoang cụ thể ra ngoài. Nhờ đó, chất lỏng của từng khoang chỉ được hòa lẫn lẫn sơ qua. Hơn nữa, sự thay đổi chất lỏng tạo điều kiện thuận lợi là chất lỏng trong buồng thứ hai được giữ ở nhiệt độ khác nhau. Cần hiểu rằng sự phân chia của buồng 5 thành các khoang 31, 31, 32 không có nghĩa là các vùng khác nhau nhất thiết phải có nhiệt độ khác nhau hoặc chất lỏng khác nhau. Điều này là do thực tế rằng toàn bộ bề mặt của buồng 5 cần được bao phủ bởi chất lỏng mọi lúc. Các số tham chiếu được đề cập ở Fig.1. Sự phân chia này là, ví dụ, có lợi cho các phương tiện tiêu thụ năng lượng lớn/nhà máy điện cung cấp nước nóng, ở đó nước lạnh được tuần hoàn từ người sử dụng. Nhờ quy trình này, nước tuần hoàn lạnh được gia nhiệt sơ bộ nhờ quá trình trao đổi nhiệt với chất lỏng đã sử dụng, ví dụ, được gia tăng ở từng khoang, để làm nguội khí ống khói. Theo cách này, tiết kiệm được chi phí gia nhiệt nước ở nhà máy điện bởi vì nước đã được gia nhiệt sơ bộ trước khi đi vào bộ phận gia nhiệt thực tế của nhà máy điện. Điều này có nghĩa là năng lượng được tiêu thụ ít hơn trước khi đem nước được gia nhiệt quay trở lại giàn cung cấp nước nóng. Cụ thể, khí ống khói từ nhà máy điện/năng lượng đi vào bộ lọc ẩm 1 ở đầu thứ nhất 2 có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150 đến 250°C và khí ống khói thoát ra từ đầu thứ hai 3 của bộ lọc ẩm có nhiệt độ thấp hơn 100°C. Khi có đủ lượng chất lỏng, sự cân bằng đoạn nhiệt đạt được ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 45°C đến 75°C hoặc tốt hơn là nằm trong khoảng từ 55° đến 65°C ở áp suất 1 atm. Các khoang riêng biệt 30, 31, 32 được sử dụng để có thể thoát nhiệt ra khỏi khí ống khói càng nhiều càng tốt, tức là, đảm bảo rằng khí ống khói ban đầu đi vào bộ lọc ẩm, tức là, khí ống khói có nhiệt độ cao nhất, được sử dụng cho nước thu hồi có nhiệt độ cao nhất. Khí đi vào buồng 5 có thể được đem đi làm nguội để làm nguội khí.

Các Fig.7A và 7B thể hiện sơ đồ về dòng khí theo phương án liên mạch của bộ lọc ẩm 1. Một phần của vách hình khuyên của buồng 5 được tháo ra – phản đối diện với đầu đọc – để quan sát bên trong buồng 5. Đường dẫn của khí 40 được biểu thị bởi ống xoắn 40. Điều này là tương tự với phần mô tả của Fig.4. Cần hiểu rõ rằng, khí 40 sẽ lấp đầy toàn bộ buồng 5. Tuy nhiên, để hình dung

đường dẫn của khí 40 theo cách tốt hơn, đường dẫn này được miêu tả dưới dạng ống, và ống này sẽ xoắn theo chiều C1 dọc theo đường xoắn ốc cũng như quay theo chiều R2 quanh trục của nó, được thể hiện rõ trên Fig.7C. Tiếp theo, sự xoắn được xác định là sự xoắn ống (mũi tên C1) ở cùng khoảng cách quanh tâm và quay (mũi tên R2) như ống của khí 40 quay quanh trục tâm của nó.

Các Fig.7A và 7B thể hiện buồng 5 được trang bị phương tiện 41 để truyền nhiệt, tức là, phương tiện trao đổi nhiệt 41. Phương tiện trao đổi nhiệt 41 này có thể được tạo ra theo nhiều cách. Hệ thống phân phối chất lỏng và các vòi phun không được thể hiện trên các Fig. 7A, Fig. 7B và Fig. 7B. Bằng cách trang bị phương tiện trao đổi nhiệt 41 cho bộ lọc ẩm, bộ lọc ẩm này có thể được dùng để, ví dụ, gia nhiệt nước cho các mục đích khác nhau. Nếu bộ lọc ẩm được sử dụng để làm sạch khí ống khói từ nhà máy năng lượng, có thể có tác động sinh tồn lên tổng chi phí sản xuất của nhà máy năng lượng để thu được năng lượng ở điểm này. Để có thể thu được năng lượng mà đã được thoát ra từ hệ thống xả hoặc ống khói, phương tiện trao đổi nhiệt được lắp đặt trong buồng và ví dụ, được sử dụng để gia nhiệt sơ bộ cho nước thu hồi từ hệ thống cung cấp nước nóng trước khi đi vào nhà máy năng lượng. Mặc dù không được thể hiện trên các Fig.7A và Fig.7B, nhưng nên hiểu rằng mặt trong của buồng 5 thường được bao phủ bởi chất lỏng. Trên Fig.7B, vách hình khuyên 8 được tháo ra nhưng khí 40 và các nón chất lỏng 17 vẫn được quan sát như thể vách hình khuyên vẫn còn, tức là, để quan sát được thì vách hình khuyên được làm bằng chất liệu trong suốt (vô hình). Do vậy, chỉ có ống dẫn hướng khí 40 và các nón chất lỏng 17 và phương tiện trao đổi nhiệt 41 là quan sát được. Các mũi tên R2 biểu thị sự quay ống dẫn hướng khí 40. Các mũi tên A2 biểu thị hướng chất lỏng thoát ra khỏi các vòi phun (không được thể hiện trên hình vẽ) tức là, chất lỏng tạo ra các nón chất lỏng 17. Chất lỏng này di chuyển theo hướng mũi tên A2 làm quay ống dẫn hướng khí 40 theo chiều mũi tên R2. Vì vậy, khi ống dẫn hướng khí 40 cho nón chất lỏng 17 đi qua, nó sẽ phải chịu một lực từ chất lỏng thoát ra từ các vòi phun (không được thể hiện trên hình vẽ). Thấy rằng ống dẫn hướng khí 40 có đường dẫn mà phụ thuộc vào vị trí của các nón chất lỏng 17. Lưu ý rằng ống dẫn hướng

khí 40 được cho là đường dẫn chung của khí trong buồng và khí sẽ nằm cách xa ống dẫn hướng khí 40. Thấy rằng ống dẫn hướng khí 40 nhằm tránh các nón chất lỏng 17 bởi vì ống dẫn hướng khí 40 đi quanh nón chất lỏng 17 dễ dàng hơn là đi qua các nón chất lỏng 17. Tuy nhiên, đường dẫn thích hợp khác được nhận ra liên quan đến trục giữa của buồng 5 có thể được điều chỉnh bởi vị trí của các nón chất lỏng 17. Do vậy, có thể gây ra sự chuyển động không đều bằng cách gia tăng mức bao phủ tiết diện ngang của buồng 5 ở vị trí của từng nón 17.

Sự xoắn C1 của ống khói 40 xảy ra do thực tế là khói luôn luôn tìm kiếm cách tốt nhất để đi qua buồng 5 dọc theo trục dọc 6. Sự quay R2 của ống khói 40 được đưa vào do tốc độ của chất lỏng đi ra bởi vòi phun. Khi phun chất lỏng khỏi vòi phun, vùng tiếp xúc của từng nón chất lỏng kéo theo khí và làm cho khí xoay quanh. Như nêu trên, người ta sẽ hiểu rằng sự miêu tả trên các Fig.7A và Fig.7B về khí là sự miêu tả sơ lược về dòng khí. Trên thực tế, toàn bộ buồng 5 được nạp đầy khí, và sự miêu tả về ống dẫn hướng khí 40 được đưa ra để hình dung đường dẫn chính đi qua buồng. Tuy nhiên, khí sẽ thường xuyên tiếp xúc với chất lỏng khi chuyển động và do vậy, khí sẽ được duy trì ở trạng thái chuyển động. Điều quan trọng là sự chuyển động này không chỉ dọc theo trục giữa của buồng, mà còn đến mức chuyển động quay (R2) và sự chuyển động hỗn loạn nói chung khi ống dẫn hướng khí 40 bị buộc phải tiếp xúc với nón chất lỏng. Hơn nữa, khi khí ở trong chu vi của buồng 5, tức là mặt trong 7 của vách hình khuyên 8, khí sẽ được giữ ở trạng thái chuyển động do làm xoay màng lỏng ở mặt trong. Nhờ sự chuyển động liên tục này và sự thay đổi các vị trí của khí trong buồng cũng như các hạt khí so với nhau, nên thời gian mà khí được cho tiếp xúc với chất lỏng tăng. Trong thời gian tiếp xúc giữa chất lỏng với khí, các hạt và các chất có hại được loại bỏ bằng cách liên kết chúng với chất lỏng.

Nếu, ví dụ, khí có hại cần được làm sạch bởi bộ lọc ẩm theo sáng chế, thì có thể gia tăng lượng chất lỏng tiếp xúc với thể tích khí xác định bằng cách làm giảm dòng khí dọc theo trục dọc của buồng 5. Điều này có thể xảy ra bởi vì dòng khí đi qua buồng có thể được điều chỉnh một cách riêng biệt với lượng chất lỏng

đã được sử dụng. Hơn nữa, việc phun chất lỏng ở vận tốc cao hơn có thể làm cho thời gian tiếp xúc giữa chất lỏng với khí trở nên lâu hơn.

Bộ lọc ẩm được bố trí với trục nằm ngang 6 theo sáng chế không bị giới hạn để có trọng lực mà xác định sự di chuyển tương ứng của chất lỏng theo trục dọc 6 của buồng và mặt trong 7 của buồng 5. Do vậy, có thể hoàn toàn xác định khoảng thời gian chất lỏng lưu lại trong buồng 5. Sự chuyển động của chất lỏng so với mặt trong 7 của buồng 5 không phụ thuộc vào trọng lực.

Để kiểm soát sự chuyển động của khí trong buồng dọc theo trục dọc 6 của buồng, máy hút gió có thể được bố trí (không được thể hiện trên hình vẽ).

Áp suất của chất lỏng có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 5 bar (0,1 đến 0,5 MPa) hoặc nằm trong khoảng từ 1,5 đến 4,5 bar (0,15 đến 0,45 MPa) hoặc tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 4 bar (0,2 đến 0,4 MPa). Lưu lượng có thể nằm trong khoảng từ 2 đến 20 lít/phút hoặc nằm trong khoảng từ 5 đến 9 lít/phút hoặc nằm trong khoảng từ 6 đến 8 lít/phút. Vận tốc của chất lỏng được phun có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 3m/giây hoặc nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,5 m/giây. Vòi phun có thể có lỗ với đường kính lỗ nằm trong khoảng từ 1 đến 4 mm hoặc nằm trong khoảng từ 1,5 đến 3,5mm hoặc tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 3mm.

Fig.8A và Fig.8B thể hiện các phương án của bộ lọc ẩm 1 được bố trí ở vùng xả 63, ví dụ, của tàu lớn. Fig.8A thể hiện một phương án của bộ lọc ẩm 1, ở đó có bố trí buồng thông thường, khoang làm nguội 50, tức là buồng góp làm nguội. Buồng góp làm nguội 50 có thể là buồng 5 mà gồm có phương tiện trao đổi nhiệt (không được thể hiện trên hình vẽ) hoặc đơn giản là buồng 5 được lắp phương tiện làm nguội. Khoang làm nguội 50 có ba buồng 5 nối với vách hình khuyên của khoang làm nguội 50. Ba buồng 5 được nối với buồng 5 kế tiếp mà hoạt động như khoang góp xả khí 51. Các buồng 5 có kết cấu giống nhau nhưng được định hướng theo cách khác nhau so với buồng góp làm nguội 50. Theo mũi tên G1, khí đi vào khoang làm nguội 50 qua ống xả 52, di chuyển tiếp tới các buồng 5, và sau cùng xả ra môi trường xung quanh nhờ khoang góp xả khí 51.

Hệ thống xả hoặc van 53 được biểu thị. Van 53 được sử dụng nếu sự bảo dưỡng bộ lọc ẩm là cần thiết. Trong trường hợp này, khí có thể trực tiếp thoát ra môi trường xung quanh. Kết cấu này của bộ lọc ẩm là cực kỳ gọn bởi vì có thể có nhiều buồng 50, 5, 51 được định hướng theo nhiều góc với nhau.

Fig.8B thể hiện một phương án của bộ lọc ẩm 1 mà ở đó bốn buồng 5 được nối bởi các khoang ống dẫn 54. Theo mũi tên G1, khí đi vào ở van xả 53 và dòng khí này đi qua bộ lọc ẩm 1 được quan sát thấy khi đi theo chiều mũi tên. Các khoang ống dẫn 54 này có thể tương tự với các buồng 5 mà được trang bị hệ thống phân phối chất lỏng để thu được màng lỏng ở mặt trong của khoang ống dẫn. Tuy nhiên, tổng chi phí của bộ lọc ẩm 1 có thể gợi ý rằng các khoang ống dẫn 54 được làm từ vật liệu khác nhau mà có khả năng bền với khí xâm thực và do vậy các khoang ống dẫn 54 có thể được để nguyên mà không cần chất lỏng ở phía bên trong. Nếu công suất kết hợp của các buồng 5 là đủ để loại bỏ lượng tạp chất mong muốn khỏi khí đang đi qua các buồng này, thì các khoang ống dẫn 54 không cần thiết cho quá trình loại bỏ tạp chất. Vì vậy, các khoang ống dẫn có thể được sử dụng mà không cần chất lỏng, điển hình là vật liệu chống ăn mòn hoặc bền với axit được sử dụng. Các Fig.8A và Fig.8B thể hiện các lỗ xả chất lỏng 19 ở các vị trí khác nhau. Để xả chất lỏng nhiễm bẩn khỏi các buồng 5 của bộ lọc ẩm 1, số lượng và vị trí của lỗ xả chất lỏng 19 có thể thay đổi. Quan sát thấy rằng các lỗ xả chất lỏng 19 được tách khỏi lỗ xả khí của bộ lọc ẩm 1. Tương tự, lỗ xả chất lỏng 19 được tách khỏi lỗ xả khí của từng buồng 5.

Fig.9 thể hiện bộ lọc ẩm của Fig.8A được đặt trên tàu hoặc thuyền 60. Có thể lưu tâm đến kích cỡ của bộ lọc ẩm và do vậy điều quan trọng là khả năng điều chỉnh sự định hướng của các buồng theo không gian khả dụng. Từ một phần tàu hiểu rằng động cơ 61 của tàu thường được đặt thấp nhất có thể và theo đường truyền trực tiếp với trục của bộ truyền động 62. Vùng xả 63 là ở đỉnh tàu, và bộ lọc ẩm phải được đặt ở giữa. Nếu ban đầu tàu không được trang bị bộ lọc ẩm, thì tàu có thể không có khả năng lắp thiết bị lọc mà sẽ chỉ có khả năng được bố trí theo một hướng. Hơn nữa, do sự chuyển động của tàu bởi sóng, nên bộ lọc ẩm

chỉ dựa vào trọng lực để di chuyển chất lỏng khó sử dụng bởi vì lực của trọng lực thu được thay đổi theo vị trí góc (so với mực nước biển) của toàn bộ tàu.

Tương tự với Fig 9, Fig.10 thể hiện tàu có bộ lọc ẩm (bộ lọc ẩm được thể hiện trên Fig.8B) được lắp ở hệ thống xả. Trong trường hợp này, không gian để lắp đặt bộ lọc ẩm là khác nhau và kết cấu khác nhau của các buồng 5 đã được thực hiện, tức là, ba buồng 5 được bố trí nằm ngang và một buồng được bố trí ở góc 45° so với ba buồng nêu trên. Các lý do vì sao bộ lọc nên được bố trí theo cách này hoặc cách khác có thể xảy ra. Tương tự với tàu được thể hiện trước đó mà được lắp bộ lọc ẩm, hệ thống này bao gồm van để xả khí thải, ví dụ, trong suốt quá trình bảo dưỡng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này hiểu rằng các sự kết hợp khác nhau của buồng 5 có thể thực hiện được.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ lọc âm để làm sạch khí ống khói, bộ lọc âm này bao gồm:

đầu thứ nhất bao gồm vách bồi thứ nhất và đầu thứ hai bao gồm vách bồi thứ hai;

vách hình khuyên kéo dài từ đầu thứ nhất và đến đầu thứ hai để tạo ra buồng mà có trục dọc, mỗi một vách hình khuyên và các vách bồi có mặt trong mà cùng tạo thành mặt trong của buồng và mặt ngoài;

buồng bao gồm lỗ nạp khí và lỗ xả khí để phun khí ống khói từ bộ lọc âm, lỗ nạp khí và lỗ xả khí nhằm lưu thông chất lỏng và xác định hướng xuôi dòng từ lỗ nạp khí đến lỗ xả khí;

hệ thống phân phối chất lỏng bao gồm ít nhất là ba cửa xả chất lỏng mà mỗi cửa bao gồm vòi phun cố định, trong đó mỗi vòi phun này tạo thành một nón và được kết hợp tạo thành ít nhất là ba nón chất lỏng để phân phối màng chất lỏng trên mặt trong của buồng;

các cửa xả chất lỏng được bố trí để xoay màng chất lỏng trên mặt trong của vách hình khuyên so với vách hình khuyên, và

lỗ xả chất lỏng được bố trí trong vách của buồng mà được khác biệt ở chỗ đầu thứ hai bao gồm lỗ xả khí và được tách biệt với lỗ xả chất lỏng, trong đó ít nhất là ba nón được định vị ở các vị trí khác nhau dọc theo trục dọc của buồng mà tại đó việc định vị các nón tạo ra các góc của chữ chi để cản trở đường khí ống khói theo hướng song song với trục dọc của buồng và tạo ra đường thông suốt của vùng mà khí ống khói có thể dễ dàng đi vòng quanh các nón chất lỏng để khí dọc theo trục dọc của buồng sao cho đầu tiên khí đi vòng quanh nón chất lỏng thứ nhất, sau đó đi vòng quanh nón thứ hai và tiếp sau đó đi vòng quanh nón thứ ba, và trong đó lỗ xả chất lỏng được bố trí ở điểm thấp nhất của buồng để có thể rút chất lỏng từ buồng.

2. Bộ lọc âm theo điểm 1, trong đó các cửa xả chất lỏng làm cho chất lỏng trên mặt trong của buồng xoay so với mặt trong.

3. Bộ lọc âm theo điểm 1, trong đó hệ thống phân phối chất lỏng còn bao gồm một số ống nối dài mà bao gồm:

đầu thứ nhất nối thông chất lỏng với đường dẫn chất lỏng trung tâm,

đầu thứ hai được bố trí để phun chất lỏng, đầu thứ nhất và đầu thứ hai này

đều để lưu thông chất lỏng.

4. Bộ lọc ẩm theo điểm 1, trong đó lỗ xả chất lỏng bao gồm ít nhất là một lỗ xả chất lỏng.

5. Bộ lọc ẩm theo điểm 3, trong đó đầu thứ hai của các ống nối dài bao gồm cửa xả hình ống, trong đó trục của cửa xả hình ống này được bố trí để hướng đến mặt trong của buồng ở góc hạ lưu.

6. Bộ lọc ẩm theo điểm 1, trong đó trục dọc của buồng về cơ bản nằm ngang.

7. Bộ lọc ẩm theo điểm 1, trong đó buồng và trục dọc của buồng được tạo thành một góc.

8. Bộ lọc ẩm theo điểm 1, trong đó hệ thống phân phối chất lỏng bao gồm đường ống được bố trí gần như ở giữa nối thông chất lỏng với các vòi phun bên trong buồng và ống cấp chất lỏng.

9. Bộ lọc ẩm theo điểm 1, trong đó buồng bao gồm phương tiện trao đổi nhiệt mà được bố trí để thu hồi năng lượng từ khí trong buồng.

10. Phương pháp làm sạch khí ống khói, phương pháp này bao gồm các bước:

trang bị bộ lọc ẩm bao gồm đầu thứ nhất mà bao gồm vách bồi thứ nhất và đầu thứ hai bao gồm vách bồi thứ hai; vách hình khuyên kéo dài từ đầu thứ nhất và đến đầu thứ hai để tạo ra buồng mà có trục dọc, vách hình khuyên và các vách bồi có mặt trong và mặt ngoài, buồng bao gồm lỗ nạp khí và lỗ xả khí để phun khí ống khói từ bộ lọc ẩm, các lỗ này nhằm lưu thông chất lỏng và xác định hướng xuôi dòng từ lỗ nạp đến lỗ xả, hệ thống phân phối chất lỏng bao gồm ít nhất là ba cửa xả chất lỏng mà mỗi cửa bao gồm vòi phun cố định, trong đó mỗi vòi phun tạo thành một nón và được kết hợp tạo ra ít nhất là ba nón chất lỏng để phân phối màng chất lỏng trên mặt trong của buồng, và trong đó ít nhất là ba nón được định vị ở các vị trí khác nhau dọc theo trục dọc của buồng, lỗ xả chất lỏng được bố trí tại điểm thấp nhất của vách hình khuyên của buồng, trong đó đầu thứ hai bao gồm lỗ xả khí và được tách biệt với lỗ xả chất lỏng,

phun chất lỏng qua hệ thống phân phối chất lỏng tạo nón chất lỏng mà được tạo thành từ mỗi một vòi phun để phân phối màng chất lỏng trên mặt trong của buồng trong đó mỗi nón chất lỏng tạo ra vùng mà trong đó khí ống khói có thể dễ dàng đi vòng quanh các nón chất lỏng;

xoay màng chất lỏng trên mặt trong của vách hình khuyên so với mặt trong của buồng mà sử dụng nón chất lỏng được phun,

cấp khí ống khói bị nhiễm bẩn vào buồng qua lỗ nạp mà cưỡng ép khí này tiếp xúc với chất lỏng,

tạo ra đường thông suốt để khí dọc theo trục dọc của buồng mà trong đó các nón chất lỏng tạo ra các góc cua chữ chi để cản trở đường khí ống khói theo hướng song song với trục dọc của buồng,

bố trí khí để đi vòng quanh nón chất lỏng thứ nhất, sau đó đi vòng quanh nón chất lỏng thứ hai, và sau đó đi vòng quanh nón chất lỏng thứ ba, và

xả khí được làm sạch từ lỗ xả khí của buồng.

11. Phương pháp làm sạch khí ống khói theo điểm 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

phun chất lỏng vào buồng theo cách chặn một phần đường dẫn thẳng cho khí ở trong buồng,

làm cho khí đi theo đường xoắn ốc và/hoặc đường dao động.

12. Phương pháp làm sạch khí ống khói bao gồm bước sử dụng bộ lọc ẩm theo điểm 1 để làm sạch khí ống khói.

13. Phương pháp làm sạch khí ống khói theo điểm 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước sử dụng bộ lọc ẩm theo điểm 1 để làm sạch khí thải từ động cơ của tàu, trong đó trục dọc của buồng gần như song song với đường ống nước của tàu.

14. Tàu bao gồm bộ lọc ẩm theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, trục dọc của buồng của bộ lọc ẩm được đặt nằm ngang.

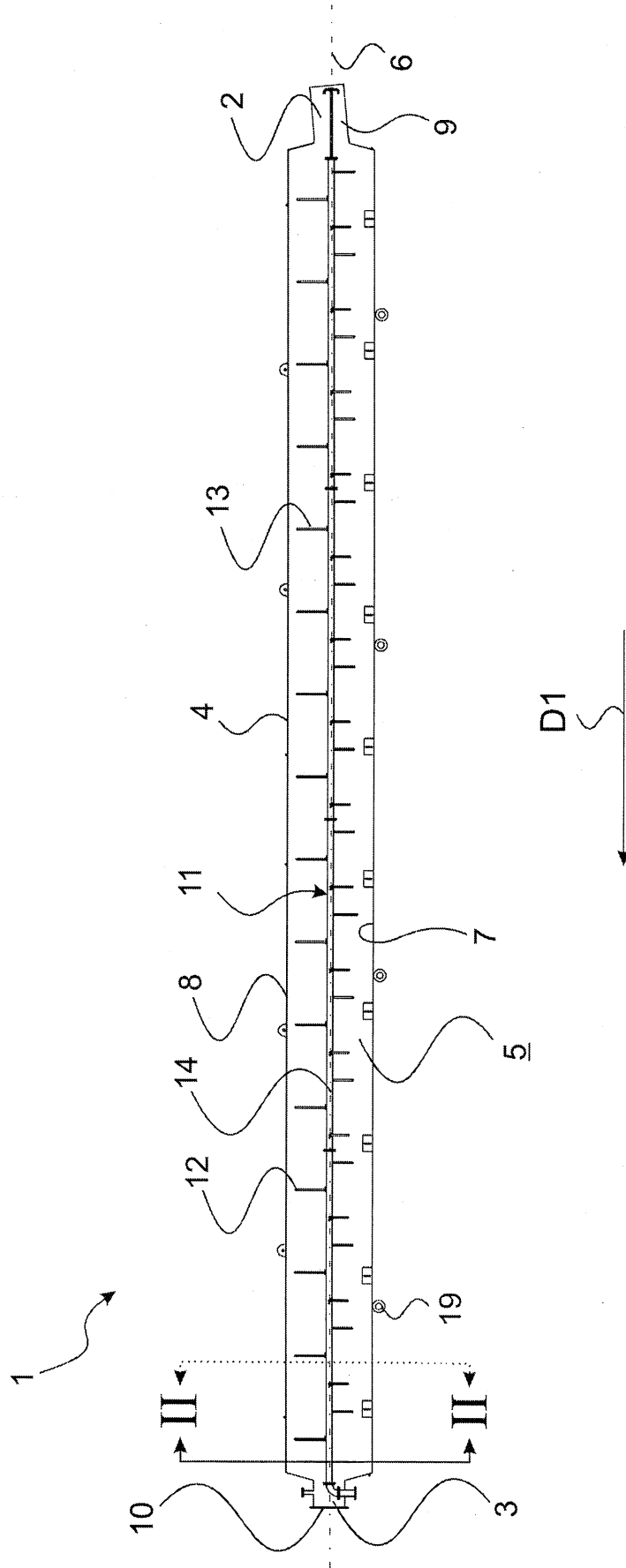


Fig. 1

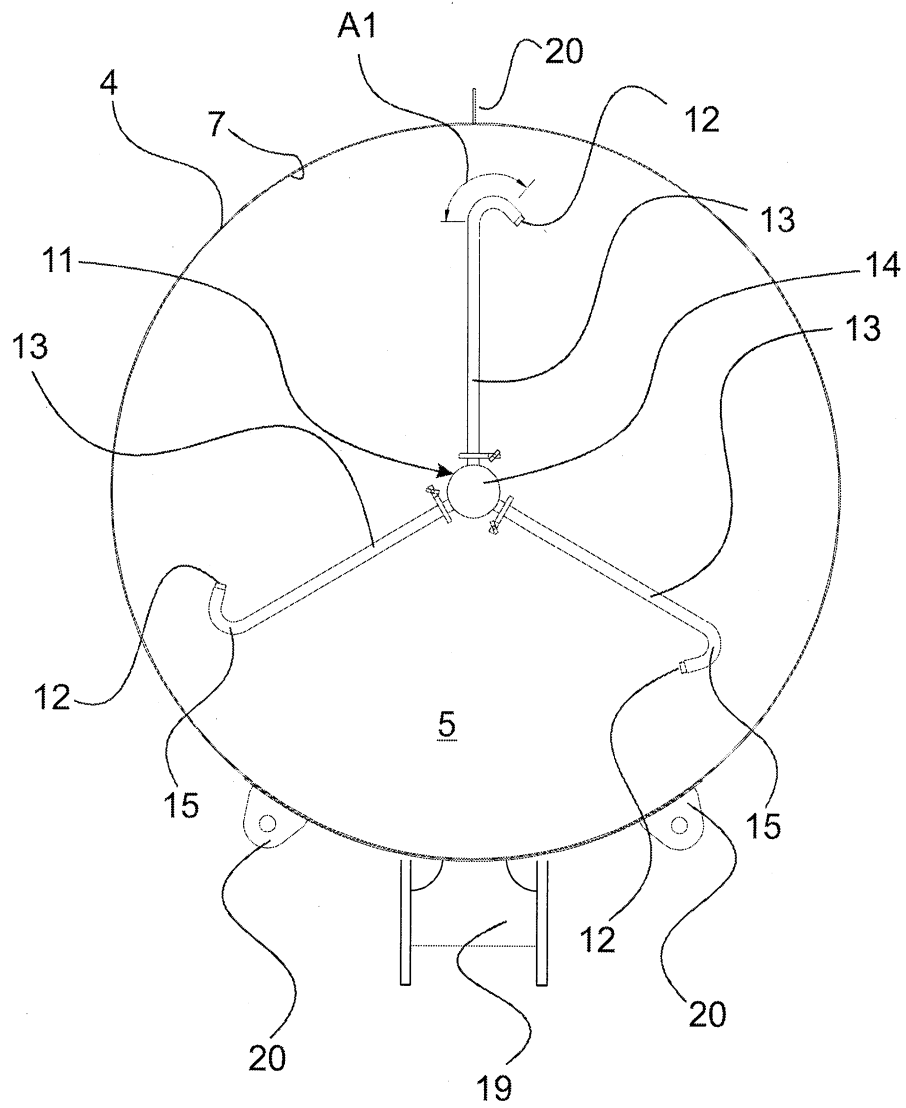


Fig. 2

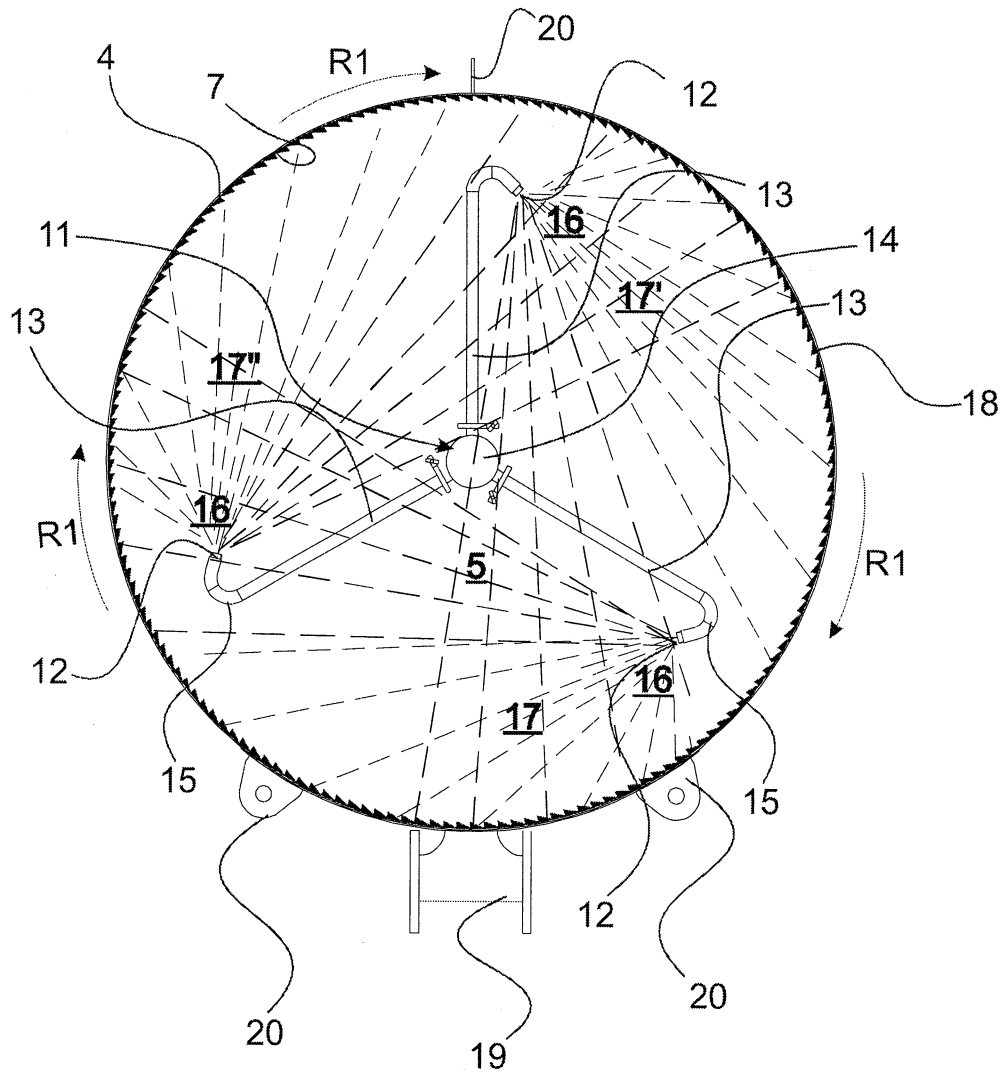


Fig. 3A

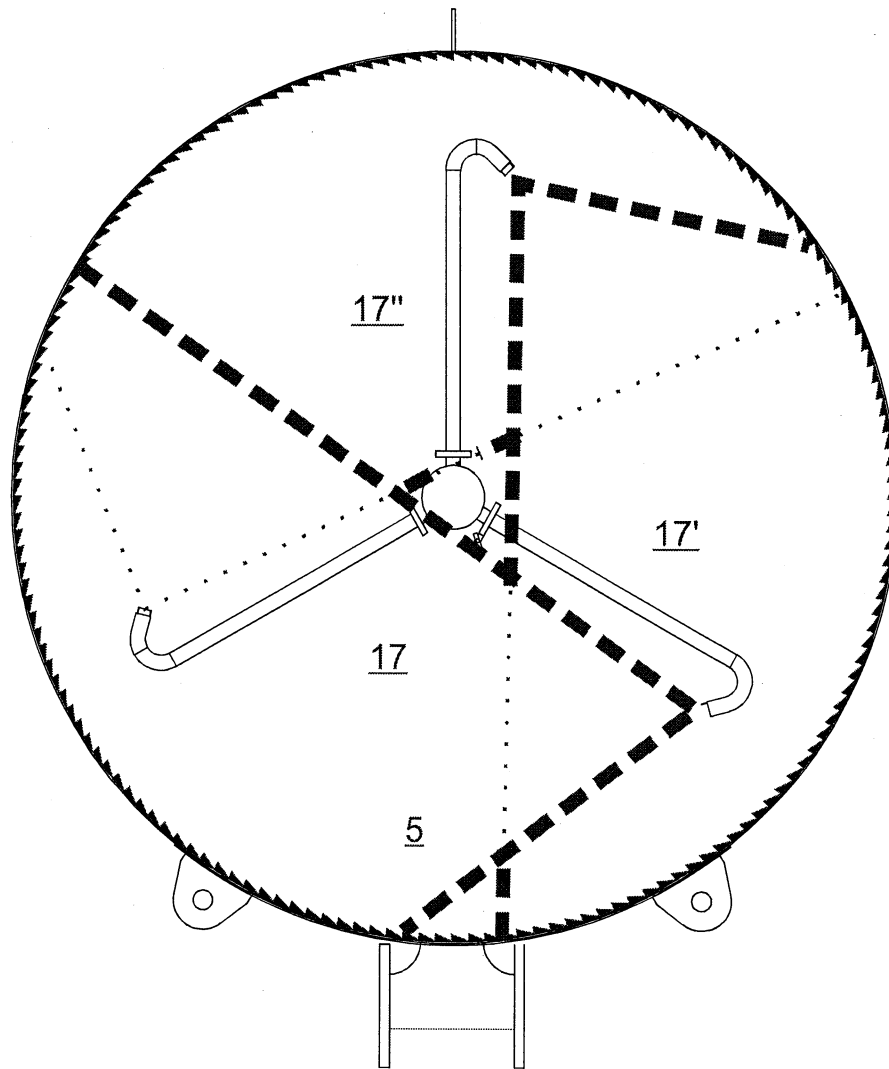


Fig. 3B

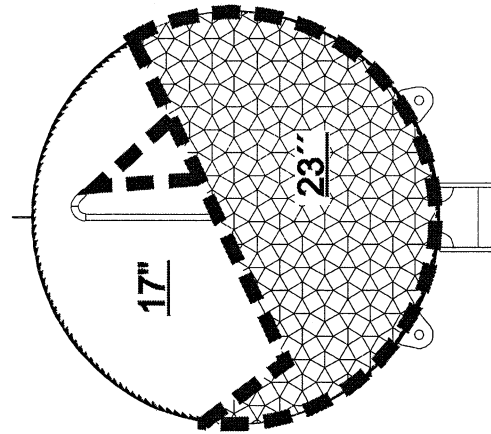


Fig. 3E

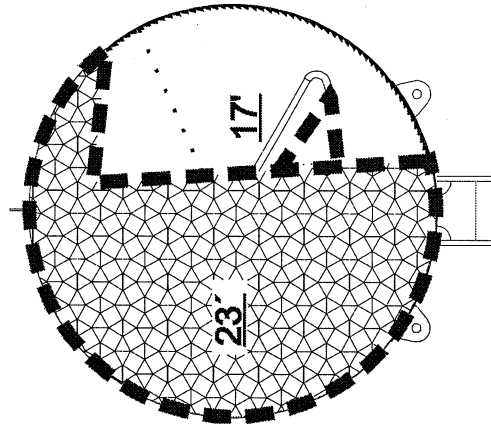


Fig. 3D

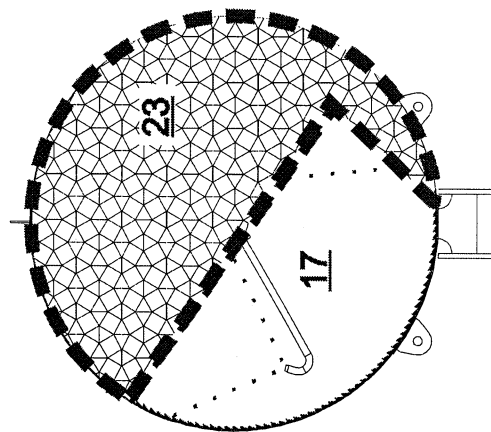


Fig. 3C

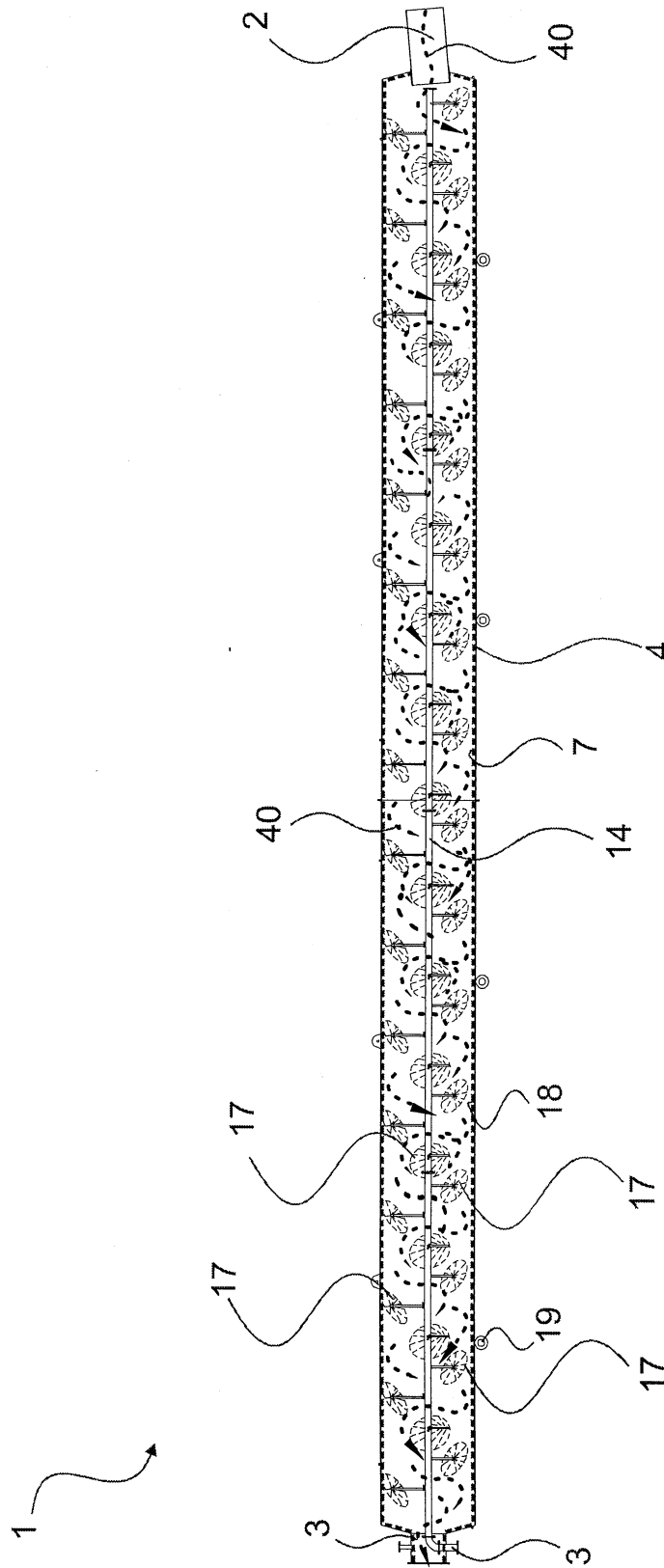


Fig. 4

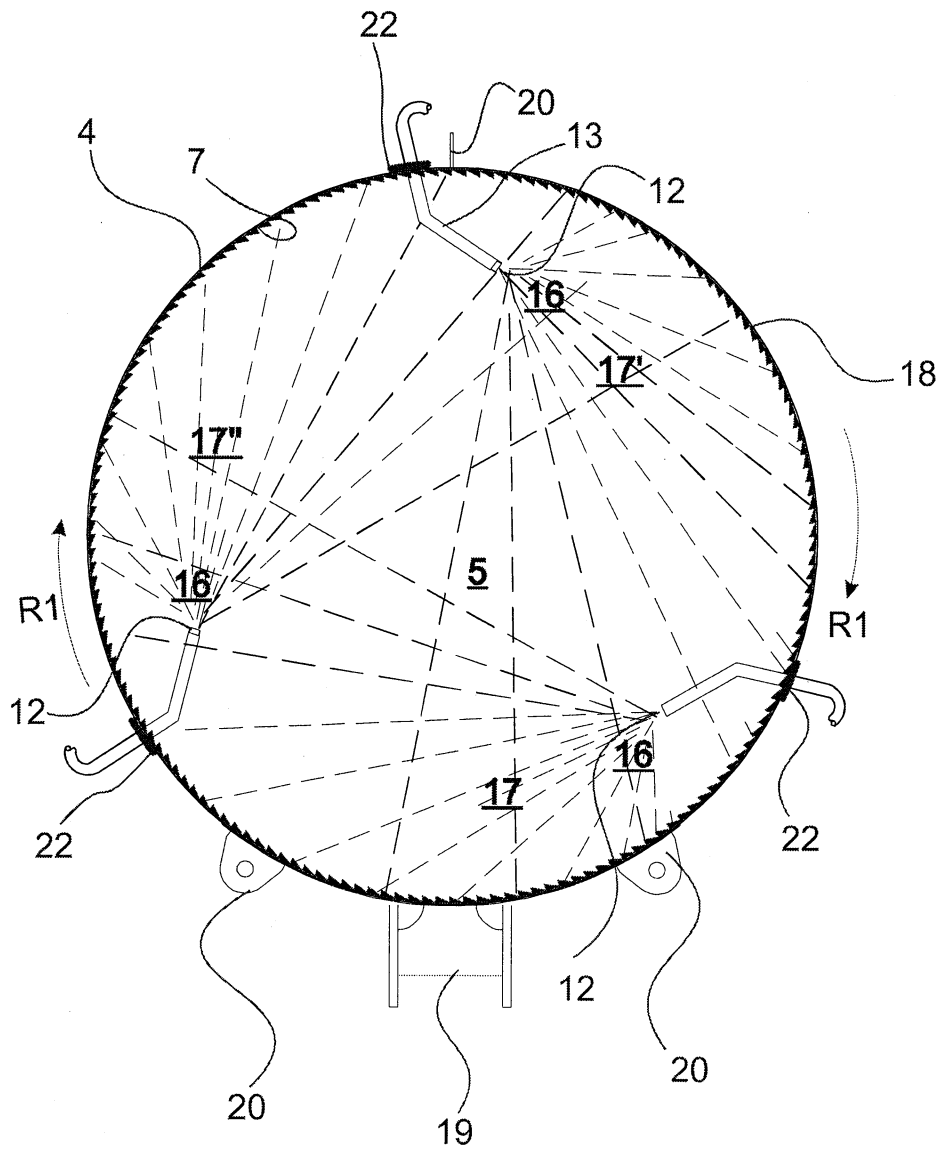
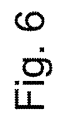


Fig. 5



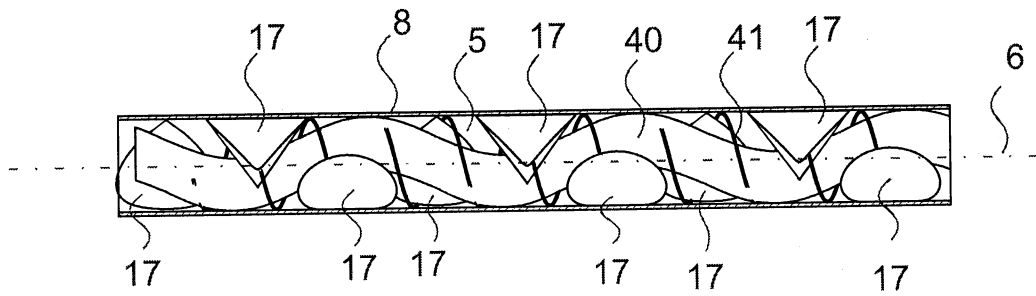


Fig. 7A

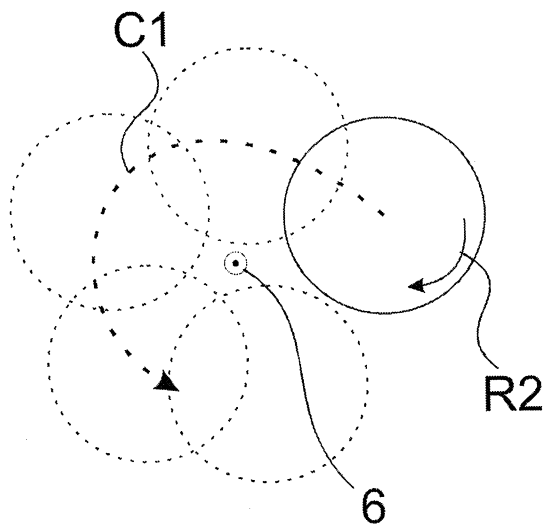


Fig. 7C

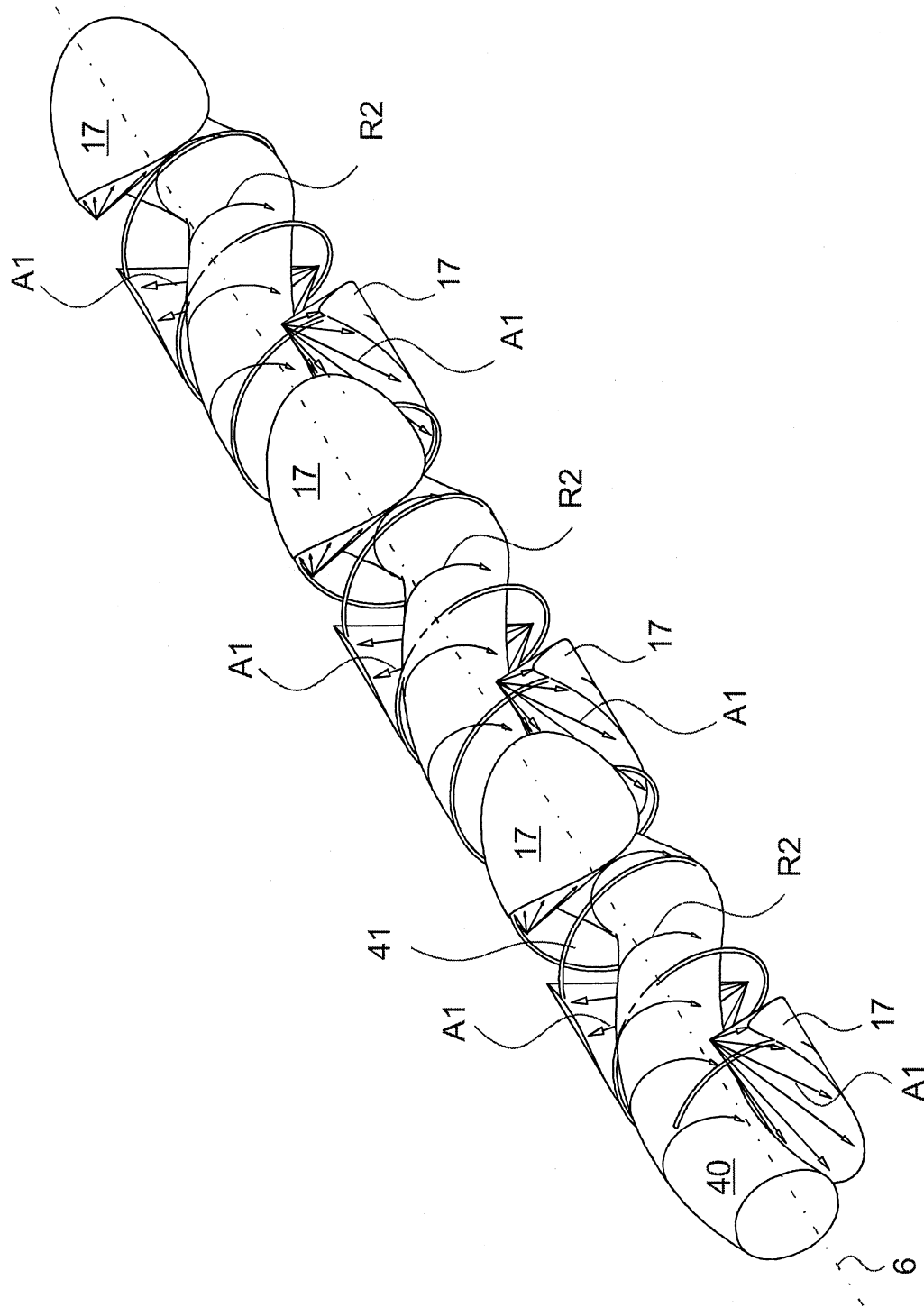


Fig. 7B

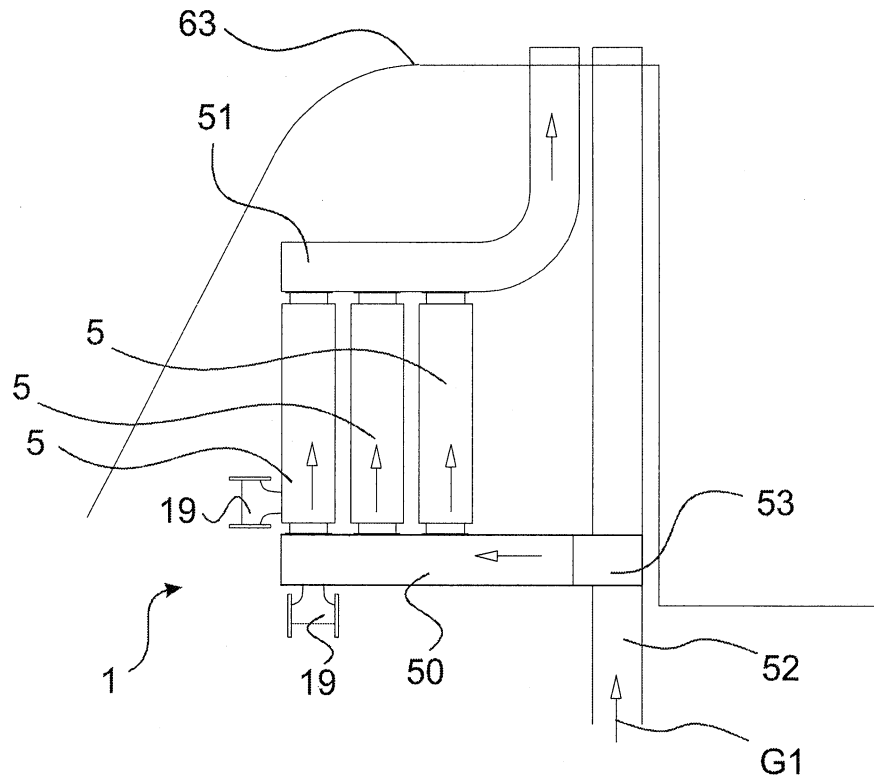


Fig. 8A

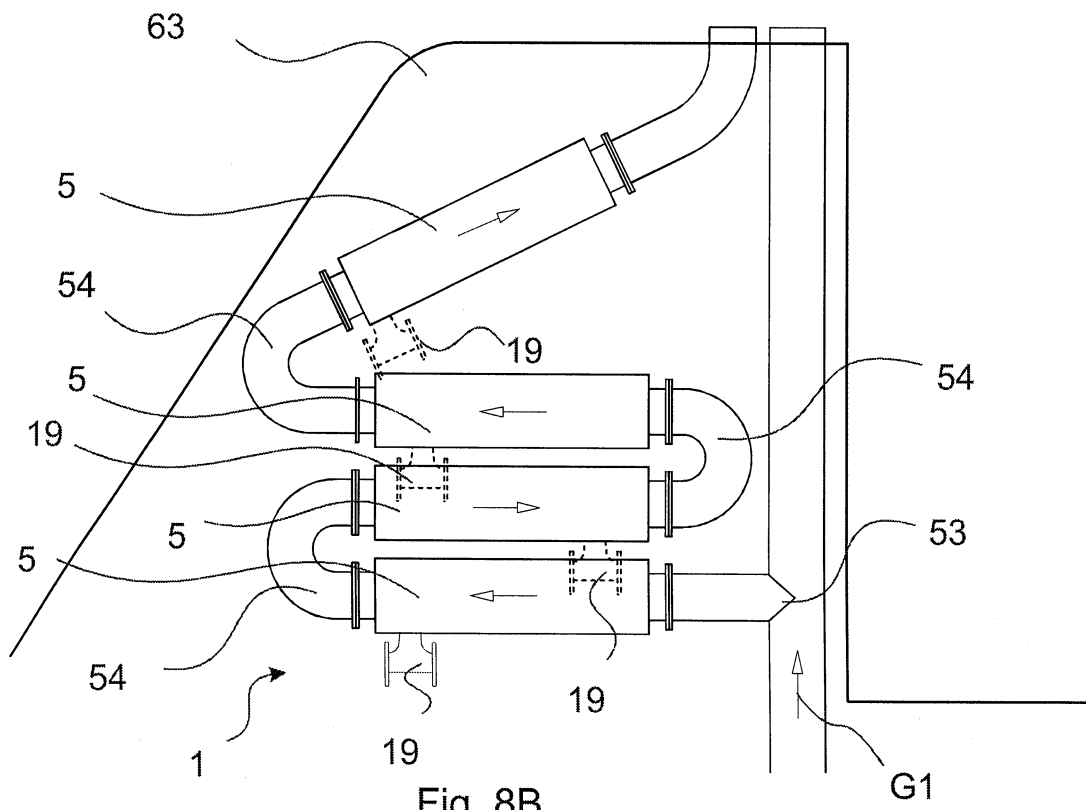


Fig. 8B

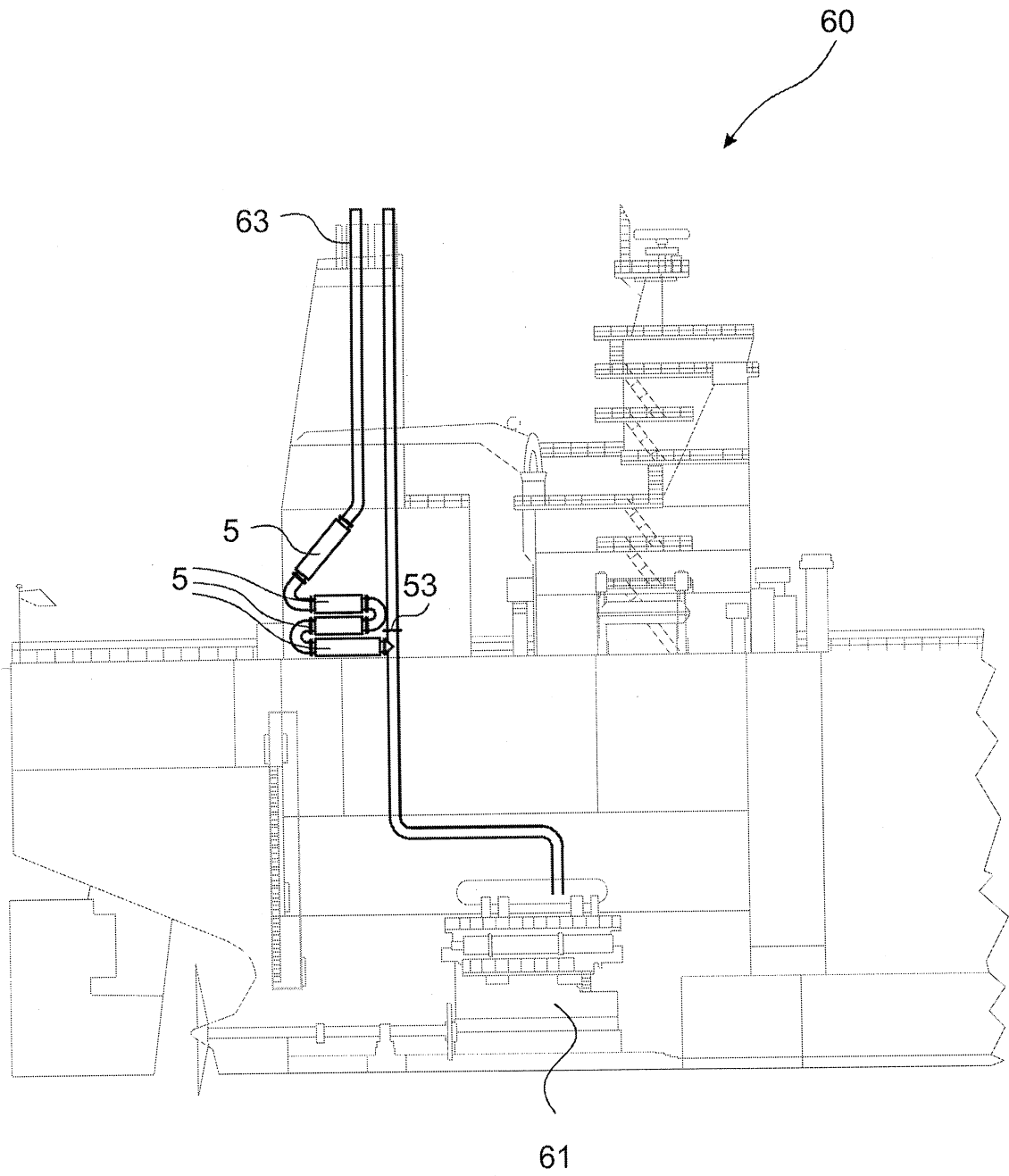


Fig. 10

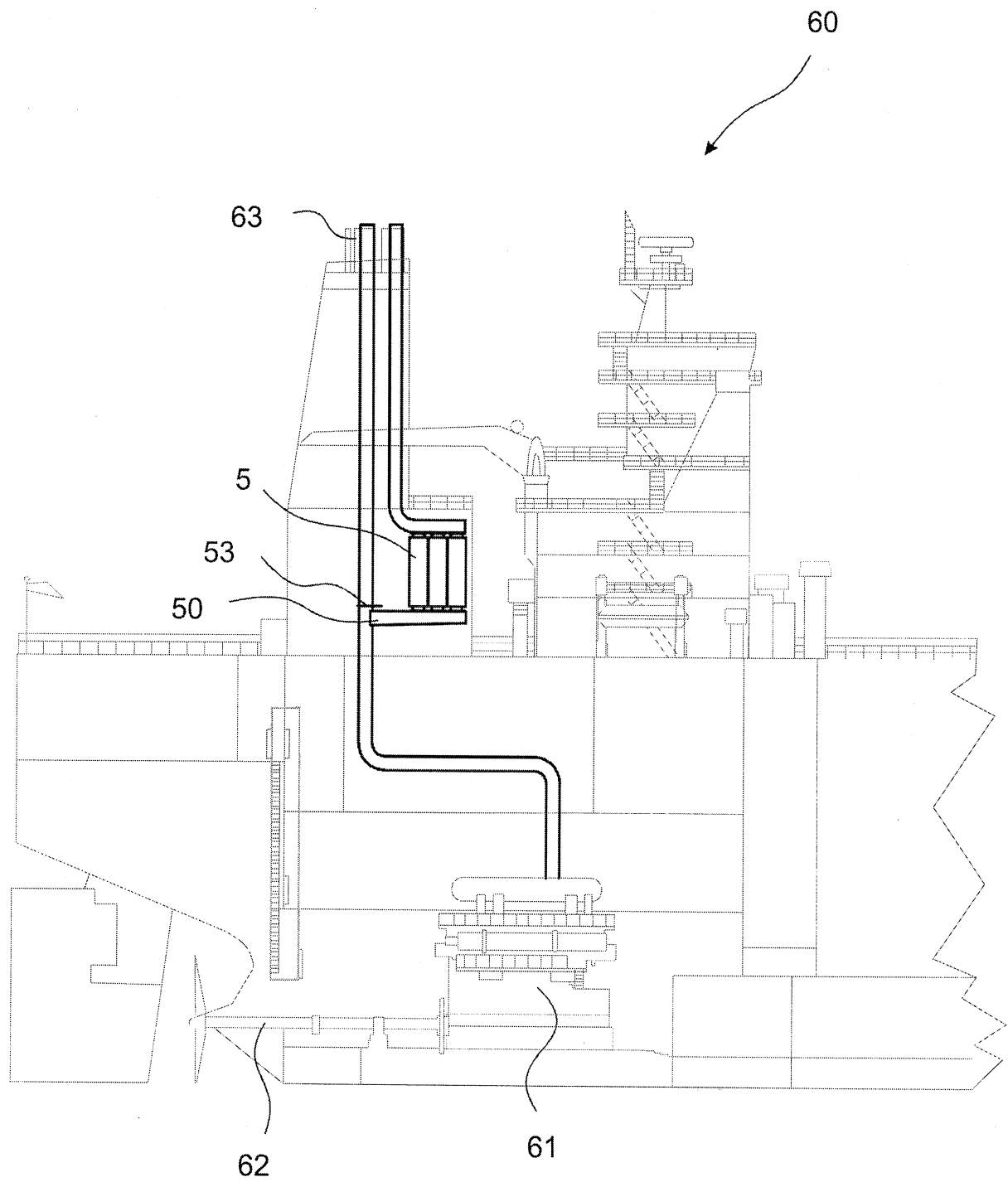


Fig. 9