



(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)



1-0033952

(51)⁸ **B01D 53/40**; B01D 53/83; C10K 1/20; (13) **B**
B01D 53/44

(21) 1-2018-02082

(22) 02/11/2016

(86) PCT/EP2016/076411 02/11/2016

(87) WO 2017/076894 11/05/2017

(30) 15192974.2 04/11/2015 EP

(45) 25/11/2022 416

(43) 25/10/2018 367A

(73) DANIELI CORUS B.V. (NL)

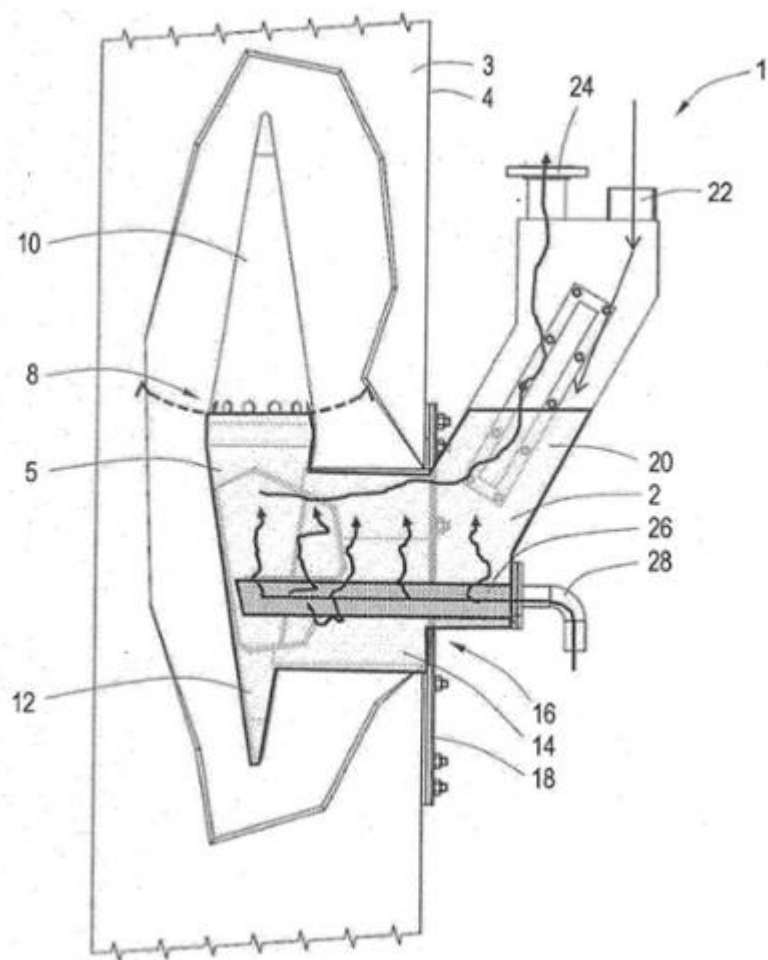
Rooswijkweg 291, 1951 ME Velsen Noord, Netherlands

(72) Wouter Bernd EWALTS (NL); Pieter Dirk KLUT (NL).

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) QUY TRÌNH VÀ THIẾT BỊ XỬ LÝ KHÍ LÒ

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình và thiết bị xử lý dòng khí lò với áp suất lớn hơn 1bar (0,1MPa) đi qua kênh (3). Tác nhân bột (2) như bột bao gồm các chất phản ứng có tính kiềm, như vôi, và/hoặc các chất hấp thụ, như than hoạt tính, được phun ở áp suất dư vào trong dòng khí lò qua vòi phun (6) mà được bố trí ở giữa bên trong kênh này. Tác nhân bột có thể được tạo tầng sôi. Áp suất dùng để phun bột có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh thể tích của khí tạo tầng sôi thoát ra qua lỗ thoát khí (24).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới quy trình và thiết bị xử lý khí lò sinh ra từ quy trình sản xuất thép hoặc kim loại, như khí lò cao hoặc khí được tạo ra bởi các lò hồ quang điện (EAF - Electric Arc Furnace), lò thổi oxy từ trên (BOF - Basic Oxygen Furnace) hoặc do các quy trình khử sắt trực tiếp (DRI - Direct Reduced Iron).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, khí lò cao có hàm lượng cacbon monoxit tương đối cao, ví dụ, nằm trong khoảng từ 20% đến 28%, cho phép dùng làm khí nhiên liệu trong nhiều kiểu lò đốt khác nhau. Tuy nhiên, hàm lượng bụi của khí lò cao ra khỏi lò cao là quá cao cho sự vận hành ổn định của các lò đốt này, nên hàm lượng bụi của khí lò cao phải được giảm một cách đáng kể. Điều này thường thực hiện bằng quy trình hai bước. Ở bước thứ nhất, các hạt bụi lớn hơn được tách ra trong xyclon. Ở bước thứ hai các hạt nhỏ hơn được tách, thường bằng tháp lọc khí trong quy trình ướt. Quy trình lọc ướt này cần tiêu thụ lượng nước đáng kể và sinh ra bùn sệt và nước thải, mà cần phải xử lý tiếp. Việc xử lý tháp lọc nước còn dẫn đến sự sụt giảm áp suất và nhiệt độ trong khí lò cao được xử lý, mà điều đó làm giảm hiệu suất của khí này làm khí nhiên liệu trong buồng đốt khí ở phía sau.

Để khắc phục các nhược điểm của quy trình làm sạch khí ướt, WO 2010/034791 đã đề xuất bộ lọc khí bằng các túi lọc, mà còn đưa ra đầu để loại bỏ các chất gây ô nhiễm trước khi lọc. Thông thường, khí lò cao sạch có nhiều chất gây ô nhiễm có tính axit, như hydro clorua, hydro florua, và hydro sulphua. Trong WO 2010/034791, các chất gây ô nhiễm này được loại bỏ bằng cách phun các tác nhân kiềm vào trong dòng khí. Các chất gây ô nhiễm điển hình khác của khí lò cao bao gồm các hydrocacbon thơm đa vòng (PAH - Polycyclic Aromatic Hydrocarbon), benzen, toluen và xylen (BTX). Các chất này có thể được loại bỏ bằng cách phun các chất hấp thụ vào trong dòng khí lò cao, ví dụ, dưới dạng hỗn hợp với các chất phản ứng để trung hòa các chất gây ô nhiễm có tính axit. Vấn đề gặp phải với việc phun các tác nhân ở dạng bột là bột này sẽ phân bố đều trên khắp dòng khí đang đi

qua.

US 4,501,599 bộc lộ thiết bị lọc khô để loại bỏ các chất gây ô nhiễm từ các chất thải của quy trình sản xuất nhôm, bằng cách sử dụng hạt nhôm ôxit. Áp suất của khí trong quy trình sản xuất nhôm thường dưới áp suất khí quyển, nên nhôm ôxit bị hút vào trong dòng khí đang đi qua.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống làm sạch khí lò phát ra từ các quy trình sản xuất thép cho phép loại bỏ các chất gây ô nhiễm một cách có hiệu quả hơn, thường là trong các dòng khí áp suất cao với áp suất lớn hơn 1bar (0,1MPa).

Mục đích của sáng chế đạt được nhờ quy trình xử lý dòng khí lò có áp suất lớn hơn 1bar (0,1MPa) đi qua kênh bằng cách phun tác nhân bột ở áp suất dư vào trong dòng khí lò, trong đó bột này được bổ sung vào dòng khí qua vòi phun mà được bố trí ở giữa bên trong kênh. Có thể thấy được rằng việc phun từ điểm giữa trong các kênh này dẫn đến sự phân bố của tác nhân bột được cải thiện trên khắp dòng khí.

Sự phân bố hạt bột được cải thiện hơn nữa nếu tác nhân bột được tạo tầng sôi trước khi phun. Để bột có thể được phân phối từ buồng có tầng sôi bằng cách sử dụng khí tạo tầng sôi như nitơ hoặc khí lò cao.

Áp suất dùng để phun tác nhân bột có thể được điều chỉnh, ví dụ, bằng cách điều chỉnh thể tích của khí tạo tầng sôi thoát ra qua lỗ thoát khí.

Ví dụ, tác nhân bột có thể được phun vào trong dòng khí theo hướng kính, ví dụ, qua vòng cửa ra theo hướng kính.

Tác nhân bột có thể có một hoặc nhiều chất hấp thụ và/hoặc một hoặc nhiều hợp chất kiềm. Các hợp chất kiềm được dùng để loại bỏ các thành phần có tính axit ra khỏi dòng khí. Các hợp chất kiềm thích hợp bao gồm canxi cacbonat, natri cacbonat (soda), vôi hydrat hóa hoặc các hỗn hợp của chúng. Các tác nhân hấp thụ có thể được sử dụng để loại bỏ các chất gây ô nhiễm điển hình khác của khí lò cao, như các kim loại nặng, các hydrocacbon thơm đa vòng, benzen, toluen hoặc xylen.

Ví dụ, các chất hấp thụ thích hợp có thể bao gồm cacbon hoạt tính, than non hoặc zeolit loại nguyên chất.

Lượng tác nhân phun vào trong dòng khí phụ thuộc vào nồng độ của các chất gây ô nhiễm. Tốc độ hóa học tỷ lệ đối với tác nhân có tính kiềm nằm trong khoảng từ 1,5 đến 4. Các nồng độ thông thường đối với cacbon hoạt tính, ví dụ, nằm trong khoảng từ 50mg/Nm³ đến 250mg/Nm³.

Khí tạo tầng sôi được sử dụng có thể là, ví dụ, nitơ, khí lò cao làm sạch được tái tuần hoàn, hoặc khí trơ thích hợp khác bất kỳ. Ví dụ, lượng khí tạo tầng sôi được sử dụng để tạo tầng sôi tác nhân này có thể ít nhất là 150 lít, ví dụ, nằm trong khoảng từ 200 lít/tấn đến 500 lít/tấn tác nhân.

Tác nhân bột được phun vào trong dòng khí ở áp suất dư thực ít nhất khoảng 10mbar (0,001MPa), ví dụ, ít nhất khoảng 20mbar (0,002MPa), ví dụ, tối đa 500mbar (0,05MPa) hoặc tối đa 400mbar (0,04MPa), tính theo áp suất trong dòng khí lò đang đi qua, áp suất này thường ít nhất là khoảng 1,5bar (0,15MPa), ví dụ, ít nhất khoảng 2,5bar (0,25MPa).

Nhiệt độ của khí lò thường ít nhất là khoảng 100°C, ví dụ, cao nhất 250°C, ví dụ, khoảng 200°C.

Ví dụ, dòng khí lò có thể thường được lọc, ví dụ, bằng các túi lọc hoặc các bộ lọc tương tự.

Kênh tạo ra đường dẫn dòng khí lò cao có thể thẳng đứng hoặc không thẳng đứng, ví dụ, nằm ngang. Nếu kênh là thẳng đứng và đường dẫn dòng khí lò đi lên trên thì sẽ đạt được kết quả tốt hơn.

Thật ngạc nhiên phát hiện rằng, khí thải NO_x của quy trình sản xuất sắt hoặc thép gần như được giảm bằng cách sử dụng quy trình do sáng chế đề xuất. Có thể tin rằng điều đó là do việc loại bỏ một cách có hiệu quả hydro xyanua ra khỏi khí đã được xử lý. Trong bản mô tả này, sáng chế còn đề xuất phương pháp giảm khí thải NO_x của quy trình sản xuất sắt hoặc thép, từ khí lò chứa HCN sinh ra từ quy trình này được xử lý bằng cách phun tác nhân bột có các thành phần kiềm, như vôi bột, ví dụ, như được mô tả trên đây hoặc dưới đây.

Ví dụ, quy trình được đề xuất này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị xử lý dòng khí lò cao bằng cách phun tác nhân bột. Thiết bị này có kênh dẫn dòng khí và vòi phun được bố trí ở giữa bên trong kênh dẫn dòng khí. Vòi phun được trang bị các cửa ra theo hướng kính và buồng dùng để chứa tầng tác nhân bột

đã được tạo tầng sôi nhờ nguồn cấp khí tạo tầng sôi.

Tùy ý, lỗ thoát khí có thể nối buồng với khí tạo tầng sôi xả ra bên ngoài kênh. Ví dụ, lỗ thoát khí có thể được điều chỉnh để cho phép điều khiển khí tạo tầng sôi đã thoát ra. Điều này khiến cho có thể điều khiển tốc độ phun của tác nhân bột khi nó được phun vào trong dòng khí.

Ví dụ, nguồn cấp khí tạo tầng sôi có thể có ít nhất một ống dẫn thấm không khí, như ống dẫn bằng kim loại nung kết hoặc lưới lọc bằng kim loại. Để đạt được sự tầng sôi như nhau trên tầng sôi, ống dẫn này có thể kéo dài trên khắp chiều rộng và/hoặc chiều dài của tầng sôi. Theo cách khác, khí tạo tầng sôi có thể được cấp qua tấm đáy thấm khí đỡ tầng bột.

Tùy ý, ống dẫn có thể được tháo ra khỏi buồng tạo tầng sôi để bảo dưỡng, làm sạch hoặc nhằm mục đích sửa chữa.

Để tránh hiện tượng chảy rối và giảm đến mức tối thiểu sự giảm áp suất trong dòng khí lò, ví dụ, thiết bị này có thể có mặt cắt dạng hình nón ở phía sau kéo dài theo hướng dòng chảy từ các cửa ra theo hướng kính. Thiết bị này cũng có thể có mặt cắt dạng hình nón ở phía trước kéo dài từ các cửa ra theo hướng kính theo hướng ngược với hướng dòng khí.

Kênh thường có dạng hình trụ với vòi phun đồng trục với kênh này. Các cửa ra theo hướng kính có thể tạo ra dãy hình tròn, cũng đồng trục với kênh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế theo các khía cạnh của nó sẽ được giải thích có dựa vào hình vẽ kèm theo, thể hiện sáng chế theo phương án làm ví dụ của nó.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện thiết bị xử lý khí lò cao trên mặt cắt ngang theo chiều dọc.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện thiết bị 1 dùng để xử lý dòng khí lò cao bằng cách phun tác nhân bột khô 2 chứa chất hấp thụ như cacbon hoạt tính, và tác nhân kiềm như vôi. Thiết bị 1 có kênh dẫn dòng khí 3 tạo ra đường dẫn dòng khí lò cao có hướng dòng khí A. Kênh 3 có thành kênh 4, thường là thành kênh hình trụ. Vòi phun 6 được bố

trí ở giữa bên trong kênh dẫn dòng khí 3. Để thể hiện vòi phun 6, một phần của thành 4 không được thể hiện trên Fig.1. Vòi phun 6 được trang bị vòng cửa ra theo hướng kính 8. Mặt cắt dạng hình nón lõm thứ nhất 10 của vòi phun 6 kéo dài từ mặt cắt có các cửa ra theo hướng kính 8 và các điểm ở phía sau. Mặt cắt dạng hình nón lõm thứ hai 12 của vòi phun 6 kéo dài theo hướng ngược lại từ mặt cắt có các cửa ra theo hướng kính 8 và các điểm ở phía trước. Mặt cắt dạng hình nón 10, mặt cắt dạng hình nón 12 dẫn hướng dòng khí lò cao để giảm tới mức tối thiểu hiện tượng chảy rối do vòi phun 6 gây ra. Các kết cấu khác cũng có thể được sử dụng.

Phần trong lõm của mặt cắt dạng hình nón thứ hai 12 tạo ra một phần của buồng tạo tầng sôi 14 chứa tác nhân bột 2. Buồng tạo tầng sôi 14 nối với lỗ 16 trên thành kênh 4 nơi vòi phun 6 được vặn vít vào thành kênh bằng mối nối bằng mặt bích 18. Bên ngoài kênh 3, buồng tạo tầng sôi 14 được mở rộng với đoạn 20 được nối với cửa nạp bột 22 để cấp bột sạch, và cửa ra 24 để khí tạo tầng sôi thoát ra gần như ở trên mức của tầng bột trong buồng tạo tầng sôi 14.

Mặt cắt ngang của buồng 14 giữa mặt cắt dạng hình nón 12 và thành kênh 4 có thể là mặt cắt ngang dạng khí động học, ví dụ, hướng lên trên và hướng xuống dưới.

Ống dẫn thấm khí 26 bằng kim loại nung kết được bố trí ở phần đáy của buồng tạo tầng sôi 14 trên khắp chiều rộng và chiều dài của buồng tạo tầng sôi 14, ví dụ, kéo dài từ cửa nạp khí tạo tầng sôi 28 ít nhất đến đường tâm của mặt cắt dạng hình nón thứ hai 12.

Khi buồng tạo tầng sôi 14 được nạp đầy tác nhân bột 2, khí tạo tầng sôi được thổi vào trong buồng tạo tầng sôi 14 qua tầng bột. Kết quả là, tầng bột được tạo tầng sôi. Bột được xả ra qua các cửa ra 8 và được rút ra với dòng khí lò cao A. Tác nhân bột 2 được phun dưới áp suất vào trong dòng khí lò cao A. Áp suất này có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh thể tích của khí tạo tầng sôi thoát ra qua cửa ra 24.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị (1) dùng để xử lý dòng khí lò, thiết bị này có kênh dẫn dòng khí (3) và vòi phun (6) được bố trí ở giữa bên trong kênh dẫn dòng khí và được trang bị các cửa ra theo hướng kính (8), vòi phun có buồng (14) để chứa tầng tác nhân bột đã được tạo tầng sôi (2) với nguồn cấp khí tạo tầng sôi (28) được tạo kết cấu để thổi tác nhân bột qua các cửa ra theo hướng kính vào trong dòng khí lò ở áp suất dư ít nhất là 10mbar (0,001MPa) tính theo áp suất trong dòng khí lò, thiết bị này còn có lỗ thoát khí (24) nối buồng (14) với khí tạo tầng sôi xả ra bên ngoài kênh này, trong đó lỗ thoát khí (24) có thể điều chỉnh được để điều khiển khí tạo tầng sôi đã thoát ra, để điều khiển tốc độ phun của tác nhân bột khi nó được phun vào trong dòng khí.
2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó nguồn cấp khí tạo tầng sôi có ít nhất một ống dẫn thấm khí (26).
3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó ít nhất một ống dẫn (26) kéo dài trên khắp chiều rộng và/hoặc chiều dài của tầng sôi.
4. Thiết bị theo điểm 2 hoặc 3, trong đó ống dẫn (26) làm bằng kim loại nung kết hoặc lưới lọc bằng kim loại.
5. Thiết bị theo điểm 2, 3 hoặc 4, trong đó ống dẫn (26) có thể thu lại được.
6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó thiết bị này có mặt cắt dạng hình nón ở phía sau (10) kéo dài theo hướng dòng khí thoát ra từ các cửa ra theo hướng kính (8).
7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó thiết bị này có mặt cắt dạng hình nón ở phía trước (12) kéo dài từ các cửa ra theo hướng kính (8) theo hướng ngược với hướng dòng khí.

8. Quy trình xử lý dòng khí lò có áp suất lớn hơn 1bar (0,1MPa) sử dụng thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó các dòng khí lò đi qua kênh dẫn dòng khí (3), trong đó tác nhân bột (2) được phun dưới áp suất dư vào trong dòng khí lò,

khác biệt ở chỗ, đầu tiên tác nhân bột được tạo tầng sôi và sau đó được bổ sung vào dòng khí lò thông qua vòi phun (6) mà được bố trí ở giữa bên trong kênh dẫn dòng khí, trong đó tốc độ phun của tác nhân bột (2) được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh thể tích của khí tạo tầng sôi thoát ra qua lỗ thoát khí (24).

9. Quy trình theo điểm 8, trong đó tác nhân bột (2) được phun theo hướng kính vào trong dòng khí lò cao.

10. Quy trình theo điểm 8 hoặc 9, trong đó tác nhân bột (2) có một hoặc nhiều chất hấp thụ và/hoặc một hoặc nhiều thành phần kiềm.

11. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó dòng khí lò sau đó được lọc.

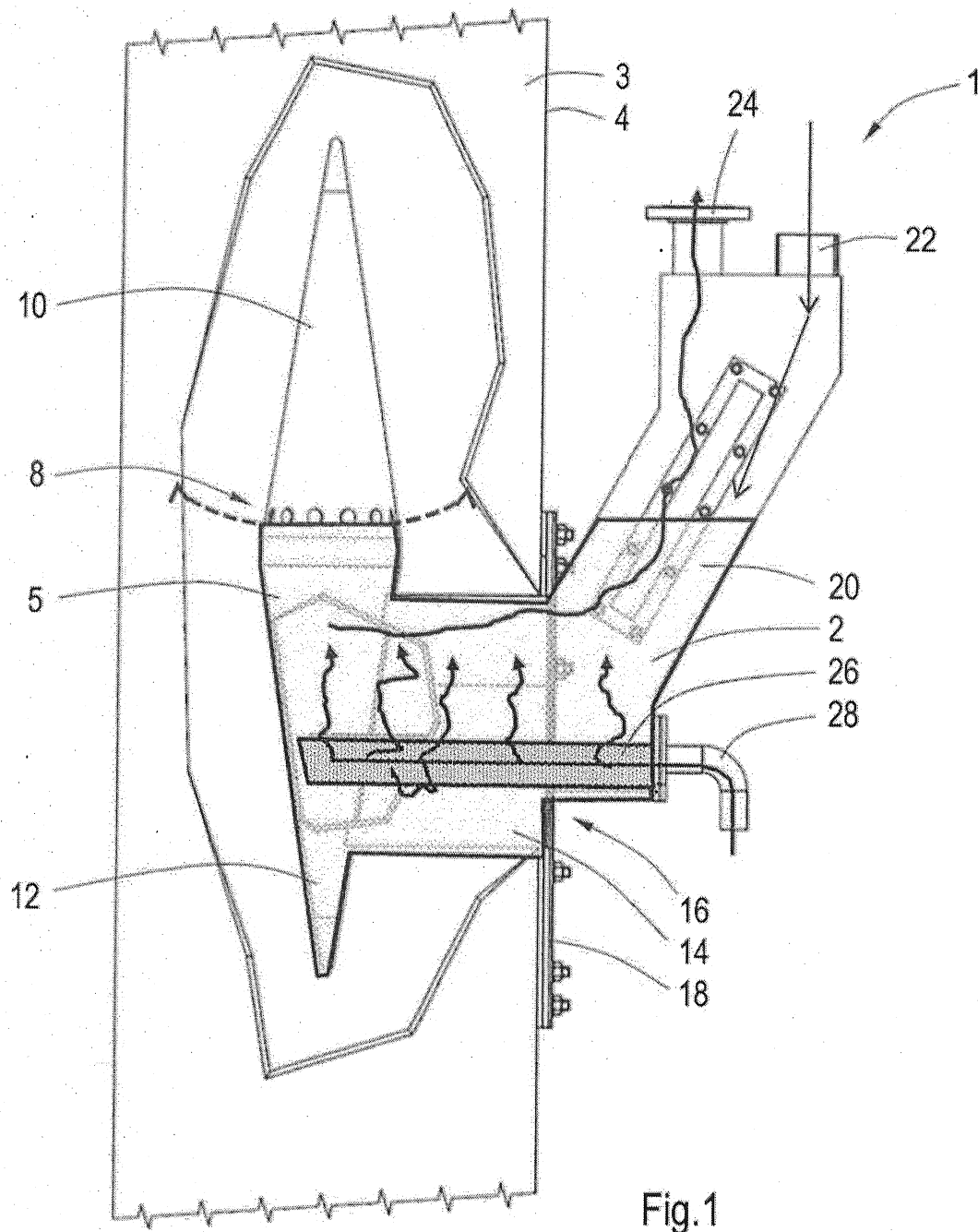


Fig.1