



(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)



1-0034544

(51)⁸ B01D 21/00; C23G 3/00; C22B 1/00;
B01D 21/26; B08B 3/00

(13) B

(21) 1-2018-00874

(22) 06/09/2016

(86) PCT/IB2016/001372 06/09/2016

(87) WO2017/037540 09/03/2017

(30) 62/214,550 04/09/2015 US

(45) 25/01/2023 418

(43) 25/06/2018 363A

(73) ARCELORMITTAL (LU)

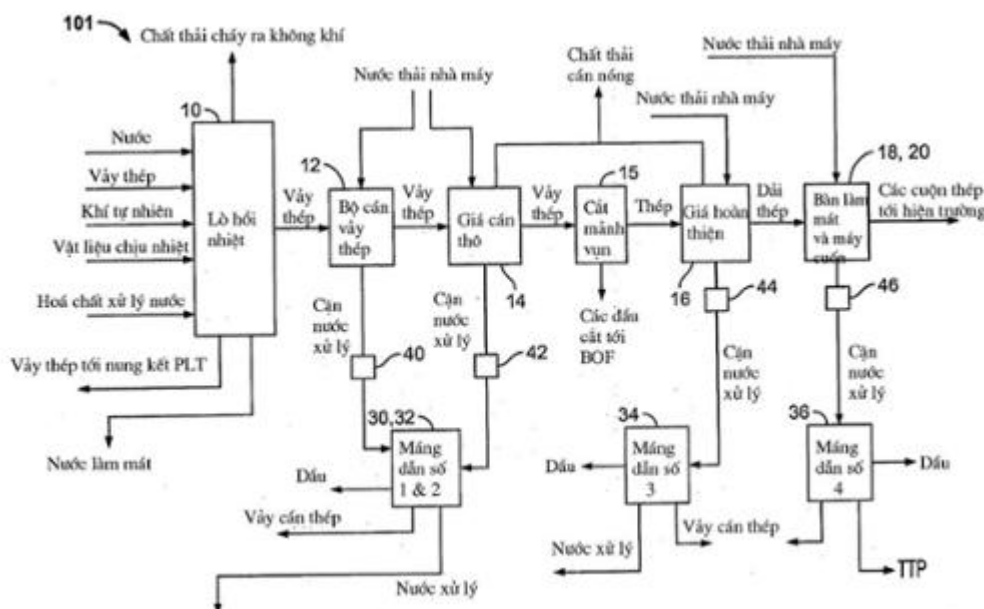
24-26 Boulevard D'avranches, 1160 Luxembourg, Luxembourg

(72) MA Naiyang (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP THU GOM VỎY THÉP CÁN TỪ THIẾT BỊ CÁN NÓNG, THIẾT BỊ CÁN NÓNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRANG BỊ MỚI THIẾT BỊ CÁN NÓNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thu gom vỏy thép cán từ thiết bị cán nóng. Thiết bị cán nóng này bao gồm máng dẫn. Phương pháp này bao gồm bước vận chuyển vỏy thép cán trong nước thải, thu hồi nước thải từ máng dẫn của thiết bị cán nóng và tách vỏy thép cán ra khỏi nước thải bằng cách sử dụng thiết bị tách. Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị cán nóng và phương pháp trang bị mới thiết bị cán nóng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc tách vảy thép cán ra khỏi nước thải trong thiết bị cán nóng hoặc trong lò thổi oxy cơ bản (Basic oxygen furnace - BOF).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp tách lệch liên tục (Continuous deflective separation - sau đây gọi là "CDS") là phương pháp lọc để tách các chất làm bẩn, như chất rắn hoặc chất dạng hạt, ra khỏi dòng chất lỏng đang chảy. Thiết bị CDS là dụng cụ phổ biến nhất được dùng để xử lý nước mưa. Thiết bị CDS này bao gồm bộ phận lọc trong phần trên và bể lắng trong phần đáy. Thiết bị CDS làm lệch dòng chất lỏng chảy vào buồng tách. Bộ phận lọc này loại bỏ các chất làm bẩn và cho phép đưa chất lỏng quay trở lại dòng chảy. Chất rắn nổi được giữ theo chuyển động trong buồng tách để không làm tắc bộ phận lọc. Chất rắn nặng lắng xuống đáy của bể lắng trong buồng tách này.

Patent Mỹ số 7,297,266 đề cập đến phương pháp tách các phân tử ra khỏi dòng chất lỏng bằng cách sử dụng bộ phận lọc. Bộ phận lọc này lọc các hạt tương đối lớn ra khỏi dòng chất lỏng khi dòng chất lỏng chảy từ buồng trữ của bể chứa ra cửa thoát của bể chứa. Tốt hơn là, bộ phận lọc này có hình dạng nói chung phù hợp với hình dạng của bộ dẫn nước để cho chất lỏng chảy trơn tru trong phần lắng của bể.

Patent Mỹ số 7,465,391 đề cập đến thiết bị tách chất rắn ra khỏi dòng chất lỏng bằng cách sử dụng thiết bị tách lệch liên tục. Thiết bị này bao gồm một panen tách hình trụ bao quanh phần không gian bên trong được định hướng để có một trục dọc gần như thẳng đứng.

Trong ngành công nghiệp thép đã biết thiết bị cán nóng.

Trong ngành công nghiệp thép cũng đã biết lò thổi oxy cơ bản (Basic oxygen furnace - BOF).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp thu hồi vảy thép cán từ máng dẫn trong thiết bị cán nóng hoặc lò thổi oxy cơ bản để thu hồi vảy thép cán có mức nhiễm dầu thấp hơn.

Sáng chế đề xuất phương pháp thu gom vảy thép cán từ thiết bị cán nóng hoặc lò thổi oxy cơ bản bao gồm bước vận chuyển hạt vảy thép cán trong nước thải, thu hồi nước thải từ máng dẫn của thiết bị cán nóng hoặc lò thổi oxy cơ bản và tách các hạt vảy thép cán ra khỏi nước thải bằng cách sử dụng thiết bị tách.

Sáng chế đề xuất thiết bị cán nóng bao gồm lò hồi nhiệt để làm nóng lại thanh thép hình, ít nhất một giá đỡ xử lý thanh thép hình nằm ở phía sau lò hồi nhiệt, máng dẫn được nối với ít nhất một giá vận chuyển hạt vảy thép cán và nước thải và thiết bị tách để tách các hạt vảy thép cán ra khỏi nước thải trong máng dẫn.

Sáng chế cũng đề xuất lò thổi oxy cơ bản có thiết bị tách. Thiết bị tách này có thể được nối trực tiếp với bộ phận tách nước.

Sáng chế cũng mô tả việc sử dụng thiết bị tách để tách các hạt vảy thép cán ra khỏi nước thải và tốt hơn là mô tả việc sử dụng thiết bị tách mảnh vụn hoặc thiết bị tách lệch liên tục để thu gom vảy thép cán.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp trang bị mới máy cán bao gồm việc đặt thiết bị tách vào máng dẫn. Lò thổi oxy cơ bản cũng có thể được trang bị mới thiết bị tách.

Phương pháp này cũng có thể có bố trí bất kỳ trong số các bố trí sau, riêng lẻ hoặc kết hợp:

- thu gom hạt vảy thép cán;
- rửa vảy thép cán đã được thu gom này;
- tách nước ra khỏi vảy thép cán đã được thu gom này;
- cho nước thải chảy xoáy hoặc chảy ở tốc độ cao trong máng dẫn;
- thiết bị tách nằm ở phía sau lò hồi nhiệt, máy cắt tỷ lệ, giá cán thô, giá làm mát hoặc giá hoàn thiện;
- bố trí thiết bị tách nằm trong máng dẫn;

bố trí thiết bị tách được đặt nằm phía trước hồ lắng;
 dẫn nước thải còn lại trong thiết bị cán nóng ra phía sau; và
 dẫn nước thải còn lại đến hồ lắng.

Thiết bị cán nóng cũng có thể có bố trí bất kỳ trong số các bố trí sau, riêng lẻ hoặc kết hợp:

hồ lắng nằm ở phía sau máng dẫn;
 ít nhất một giá là máy cắt tỷ lệ, giá cán thô, giá làm mát, giá hoàn thiện, giàn con lăn hoặc ống xoắn làm mát và dẫn ra ngoài;
 dụng cụ rửa nằm ở phía sau thiết bị tách; và
 bộ phận tách nước nằm ở phía sau thiết bị tách.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án ưu tiên theo sáng chế sẽ được hiểu rõ dựa vào các hình vẽ, trong đó:

Fig. 1 thể hiện hình vẽ phác thảo của thiết bị cán nóng có thiết bị tách theo sáng chế;

Fig. 2 thể hiện hình vẽ phác thảo khác của thiết bị cán nóng có thiết bị tách theo sáng chế;

Các Fig. 3 đến 6 thể hiện thiết bị tách lệch liên tục và các mô hình dòng chảy theo sáng chế;

Các Fig. 7 đến 9 thể hiện thiết bị tách mảnh vụn theo các phương án ưu tiên của sáng chế; và

Các Fig. 10 và 11 thể hiện lò thổi oxy cơ bản bao gồm thiết bị tách mảnh vụn theo các phương án ưu tiên của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Lò thổi oxy cơ bản (Basic Oxygen Furnace - BOF) được sử dụng trong quy trình sản xuất thép tạo ra các sản phẩm phụ bao gồm bánh lọc và huyền phù đặc trong buồng tia lửa. Bánh lọc thường được đưa đến bãi chôn lấp rác thải. Huyền phù đặc trong buồng tia lửa được đẩy ra thường xuyên.

Ngoài ra, thiết bị cán nóng tạo ra các sản phẩm thép hoàn thiện từ các thép bán thành phẩm hoàn thiện, có thể bao gồm dạng tấm, thỏi, phôi và/hoặc lớp cán phôi, hoặc sản phẩm cacbon mạch dài bất kỳ khác. Thiết bị cán nóng làm nóng lại thép bán thành phẩm hoàn thiện (trong ví dụ này là dạng tấm), cán các tấm để các tấm này dài hơn và mỏng hơn, và sau đó cuộn các tấm thép để xử lý đầu ra. Trong suốt quá trình này, chất thải rắn được tạo ra. Ngoài bánh lọc và huyền phù đặc trong buồng tia lửa, chất thải này còn chứa thép vụn hoặc vảy thép cán, là sản phẩm phụ của các sản phẩm thép hoàn thiện. Vảy thép cán giàu sắt, ví dụ, thường chiếm hơn 70% khối lượng sắt. Vảy thép cán có thể là nguồn tài nguyên sắt tuyệt vời nếu nó không bị nhiễm dầu, mỡ hoặc các chất bẩn khác. Tuy nhiên, nồng độ dầu cao trong vảy thép cán là trở ngại chính để tái chế vảy thép cán trong thiết bị cán nóng. Vảy thép cán nhiễm dầu có thể tạo ra các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (sau đây gọi là "VOC") và không thể sử dụng được trong quá trình nung kết và chế tạo sắt thép. Vảy thép cán nhiễm dầu có thể gây ra hư hỏng thiết bị và cháy buồng túi lọc. Vảy thép cán nhiễm dầu thường được xử lý ở bãi chôn lấp rác thải gây tốn kém. Trong điều kiện thị trường hiện nay, vảy thép cán sạch có mức giá cao hơn \$20/tấn so với vảy thép cán nhiễm dầu. Vảy thép cán sạch có thể được đóng bánh và được sử dụng trong quá trình chế tạo và xử lý sắt thép. Có thể tái sử dụng vảy thép cán hoặc nghiền có lẫn. Do đó, mong muốn phát triển công nghệ tách riêng thép vụn từ nước thải BOF có hiệu quả về chi phí.

Vảy thép cán là lớp sắt bị oxy hóa tạo ra trên bề mặt của tấm thép. Có hai loại vảy thép cán, sơ cấp và thứ cấp. Vảy thép cán sơ cấp được tạo ra trong lò hồi nhiệt trong khi thứ cấp vảy thép cán được tạo ra phía sau lò hồi nhiệt, ví dụ, trong máy cán thô và máy cán tinh. Vảy thép cán sơ cấp nói chung là sạch và không chứa dầu vì dầu bất kỳ có mặt bị đốt cháy ngay do nhiệt độ trong lò hồi nhiệt là khoảng 1200°C. Hầu hết vảy thép cán là vảy thép cán sơ cấp được tạo ra trong lò hồi nhiệt.

Độ dày hoặc khối lượng của các lớp vảy đã tạo ra trên bề mặt của thép thay đổi theo thời gian:

$$\Delta m = A e^{-\frac{E}{RT}} \sqrt{t}$$

trong đó:

Δm là tổng khối lượng của các lớp vảy thép cán đã tạo ra trên bề mặt của thép,

A là hệ số độc lập về nhiệt độ với khí quyển,

T là nhiệt độ,

E là năng lượng hoạt hóa,

R là hằng số khí, và

t là thời gian đã trôi qua.

Trong thiết bị cán nóng, thanh thép hình được làm nóng lại trong lò hồi nhiệt và được vận chuyển qua bộ truyền động cán nóng đến bộ khử cặn. Bộ khử cặn này loại bỏ vảy thép cán sơ cấp ra khỏi các tấm bằng nước cao áp. Đầu phân phối phun sương có thể phun các tấm bằng nước cao áp với áp suất 1500 psi. Thiết bị cát cắt tỷ lệ nằm phía trước có thể được sử dụng để phá vỡ vảy thép còn lại bất kỳ. Dụng cụ phun quét có thể được sử dụng để làm sạch vảy thép đã mất khác bất kỳ còn lại trên bề mặt.

Sau đó, các tấm này được cán bằng máy cán thô, cắt bỏ và khử cặn lại để loại bỏ vảy thép thứ cấp. Vảy thứ cấp là vảy được tái sinh do tấm thép thoát ra khỏi lò, ví dụ, trong thời gian trong máy cán thô. Vòi phun tia nước cao áp làm sạch vảy thép ra khỏi bề mặt của các tấm trong khi và sau khi cán thô. Sau đó, các tấm này được cho chạy qua máy cán tinh để làm giảm độ dày của các tấm đến khổ mong muốn, tiếp theo các tấm này được làm nguội, cuộn lại và sẵn sàng để vận chuyển.

Dầu và dầu mỡ có mặt trong suốt quy trình cán nóng. Vòng bi được bôi trơn bằng dầu mỡ và máy thủy lực được vận hành bằng chất lỏng chứa dầu. Thiết bị cán hoạt động cũng được bôi trơn bằng chất bôi trơn chứa dầu. Dầu mỡ và dầu rò rỉ từ máy móc và các bộ phận của máy cán chảy vào nước làm mát được sử dụng trong suốt quy trình cán nóng dẫn đến tạo ra nước thải chứa dầu. Khi nước thải chứa dầu này chứa vảy thép cán, dầu dính vào và phủ lên bề mặt của các hạt vảy thép cán, làm nhiễm vảy thép cán. Dầu có thể có mặt với lượng lớn hơn 0,15% khối lượng.

Cần phải tách thép vụn hoặc vảy thép cán ra khỏi dầu. Việc tách thép vụn hoặc vảy thép cán sẽ làm giảm chi phí trong chi phí xử lý nước thải chứa vảy thép

cán nóng và bãi chôn lấp rác thải do làm giảm việc sinh ra cặn thải chứa dầu. Việc tách cũng sẽ làm giảm chi phí xử lý nước thải BOF và thép vụn BOF có thể được tái chế có lãi.

Các giải pháp có thể thực hiện được bao gồm tách trước khi xử lý, tách sau khi xử lý và tách trong khi xử lý. Việc tách trước khi xử lý bao gồm khử bỏ dầu ra khỏi quy trình cán nóng hoặc buồng nguội dầu chảy vào nước thải. Việc tách sau khi xử lý bao gồm loại bỏ dầu ra khỏi vảy thép cán chứa dầu và cặn thải bằng cách tách dầu bằng nhiệt, chiết bằng dung môi hoặc rửa mạnh. Việc tách trong khi xử lý bao gồm tách các hạt vảy thép cán ra khỏi dầu và nước thải trong khi nước thải đang chảy trong máng dẫn ở tốc độ cao.

Ứng dụng thực tế thông thường tạo ra ba cơ hội cho dầu phủ hạt vảy thép cán: (1) trao đổi giữa dầu và vảy thép cán trong hồ lắng; (2) thăm dò vảy thép cán kết lắng qua bề mặt nước chứa dầu; và (3) nguyên liệu dầu bên ngoài.

Việc tách trong khi xử lý có các lợi ích so với ứng dụng thực tế thông thường. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng chất cặn màu hạt vảy thép cán được phủ dầu trong nước chảy xoáy của máng dẫn. Kết quả là, nếu vảy thép cán được thu gom trực tiếp từ nước trong máng dẫn trong khi nước trong máng dẫn đang dịch chuyển ở tốc độ cao, vảy thép cán sẽ sạch và có thể tái chế. Vì vậy, cần phải chiết vảy thép cán từ máng dẫn trong quá trình tách trong khi xử lý. Năng lượng dư thừa của nước trong máng dẫn được sử dụng để không cần thêm năng lượng để tách vảy thép cán ra khỏi dầu. Hơn nữa, không cần phải có thêm các biện pháp bảo vệ môi trường.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các hạt vảy thép cán có thể được tách ra khỏi dầu và nước thải “khi xử lý” trong khi nước thải đang dịch chuyển trong máng dẫn ở tốc độ cao theo công thức sau:

$$c = \frac{hUT}{dp}, \%wt$$

trong đó:

c là nồng độ dầu trong vảy thép cán đã thu gom tính theo % khối lượng, tính theo g/mm^2 . s là hệ số tính theo nhiệt độ và hóa chất trong nước thải,

u là hàm lượng dầu trong nước thải tính theo % khối lượng trước khi vảy này được thu gom,

τ là thời gian tiếp xúc tính theo giây (s) giữa các hạt vảy và các giọt dầu trước khi vảy này được thu gom, và

d tính theo mm và p tính theo g/mm^3 là kích thước và mật độ của vảy đã thu gom.

Trong ví dụ thứ nhất, vảy thép thu gom được từ nước trong máng dẫn là sạch hơn so với vảy thép thu gom được bằng các phương pháp thông thường mà vảy thép được thu gom từ hồ lắng. Buồng 1 là hồ lắng được nối với máng dẫn trung tâm. Buồng 2 là hồ lắng được nối với máng dẫn phía bắc và buồng 3 là hồ lắng được nối với máng dẫn phía nam. Nồng độ dầu trong vảy thép cán từ máng dẫn lớn hơn khoảng 10 lần so với vảy thép thu gom được từ hồ lắng được thể hiện bởi các buồng 1 đến 3.

Vị trí	Nguồn	5/5/2015	6/26/2015	7/15/2015	Trung bình
Máng dẫn phía bắc	Hoàn thiện		0,05	0,02	0,04
Máng dẫn trung tâm	Hoàn thiện	0,09	0,03	0,1	0,07
Máng dẫn phía nam	Thô	0,21	0,34	0,26	0,27
Buồng 1 - Máng dẫn trung tâm	Hoàn thiện		0,9	1,69	1,30
Buồng 2 - Máng dẫn phía bắc	Hoàn thiện		0,31	0,23	0,27
Buồng 3 - Máng dẫn phía nam	Thô			5,15	5,15

Bảng 1. Nồng độ dầu trong vảy thép cán, % khối lượng

Các tác giả sáng chế cũng đã phát hiện ra rằng vị trí của thiết bị tách trong máng dẫn để thu hồi vảy thép cán là quan trọng. Việc đặt thiết bị tách gần với nguồn giúp thu gom được vảy thép cán có hàm lượng dầu đủ thấp, ví dụ, nhỏ hơn 0,15% khối lượng. Thiết bị tách tiết kiệm và có hiệu quả cao nên được sử dụng để

thực hiện quá trình này. Thiết bị tách như vậy có thể là, ví dụ, thiết bị tách mảnh vụn hoặc thiết bị tách CDS, tuy nhiên, các dạng thiết bị tách khác cũng có thể được sử dụng.

Thiết bị tách phải hiệu quả, rẻ tiền và đơn giản. Thiết bị tách phải có khả năng bắt giữ các hạt vảy thép cán từ nước ở tốc độ cao trong máng dẫn trong khi không cho phép dầu nhiễm vào vảy thép cán đã được bắt giữ. Thiết bị tách không được gây ra vấn đề hoặc lo ngại bổ sung bất kỳ về mặt môi trường

Thiết bị tách mảnh vụn có thể được ưu tiên. Ví dụ, thiết bị tách thép vụn và cát HeadCell[®] của hãng International Hydro có thể được ưu tiên. Thiết bị tách này tiếp nhận nước thải từ máng dẫn và tách nước thải ra khỏi thép vụn hoặc vảy thép cán và chất rắn dễ bay hơi. Sau đó, thép vụn được rửa sạch và khử nước. Thiết bị tách mảnh vụn tách vảy thép cán ra khỏi nước thải và dầu. Sau đó, vảy thép cán sạch sẽ được khử nước để vảy thép cán sạch có thể được sử dụng nội bộ hoặc bán. Sau đó, nước thải đưa dầu và dòng chảy còn lại đi ra hố lắng và hệ thống xử lý nước thải.

Trong ví dụ thứ hai, vảy thép cán chứa dầu được rửa bằng nước sạch, tạo xoáy. Hỗn hợp này được khuấy mạnh trong năm phút. Vảy thép được để lắng trong 20 phút. Nước được đổ ra và vảy thép được phân tích về dầu. Nước sạch, tạo xoáy loại bỏ dầu ra khỏi vảy thép.

Hố lắng #2 Hỗn hợp Vảy thép cán	
Trước khi rửa	Sau khi rửa
0,7	0,51
0,54	0,38

Bảng 2. Nồng độ dầu trong vảy thép cán, % khối lượng

Trong ví dụ thứ ba, máy sàng sơ bộ được lắp đặt tại điểm nhập của hố lắng thứ nhất. Nước thải đi vào ở tốc độ cao. Máy sàng sơ bộ xúc vảy thép ra khỏi nước thải và gạt vảy thép trên băng tải. Vảy trong hố lắng của máy sàng sơ bộ tạo ra khoảng 30,000 NT/năm và có hàm lượng dầu nhỏ hơn 0,05% khối lượng trong khi hố lắng vảy thép có hàm lượng dầu 0,4% khối lượng và tạo ra khoảng 10,000

NT/năm. Hỗn hợp vảy trong hồ lắng của máy sàng sơ bộ và vảy thép trong hồ lắng dẫn đến việc thu được lượng dầu là 0,18% khối lượng. Khả năng thu hồi vảy thép cán sạch giúp làm giảm các chi phí liên quan đến vảy thép cán chứa dầu và bãi chôn lấp rác thải.

Fig. 1 thể hiện thiết bị cán nóng 100 theo sáng chế. Các phiến thép 110 được đưa vào lò hồi nhiệt 10 để làm nóng lại lên đến nhiệt độ mong muốn, ví dụ, 1200°C. Sau đó, các phiến này được vận chuyển đến giá cắt tỷ lệ sơ cấp 12 để khử cặn. Các phiến thép 110 tiếp tục chuyển đến giá cán thô 14 và lên tiếp giá hoàn thiện 16 trước khi đến giá làm mát 18 và ống xoắn 20. Thép cuộn lại được chuyển đi để xử lý tiếp. Ví dụ, thép đã cuộn lại có thể được chuyển vào thiết bị cán lạnh, tẩy sạch hoặc vận chuyển đến các thiết bị khác.

Nước tái chế 120 được sử dụng để rửa và khử cặn các phiến thép 110. Nước tái chế 120 cũng có thể được sử dụng để làm mát và bảo vệ bánh đà tải và các bộ phận cán khác. Tốc độ dòng của nước tái chế dao động trong khoảng từ 20,000 đến 40,000 galông cho mỗi phút khi được sử dụng để khử cặn các tấm này và nước chưa sôi có thể thổi vảy thép ra ở tốc độ 3 đến 5 feet mỗi giây. Nước tái chế và vảy thép được chuyển qua máng dẫn 30, 32, 34, 36 đi đến lần lượt các hồ lắng vảy thép 22, 24, 26, 28, tại đó vảy thép được tách ra khỏi nước tái chế 120 để có thể thu gom được vảy thép.

Các hồ lắng 22, 24, 26, 28 rất rộng so với máng dẫn 30, 32, 34, 36 để tốc độ nước giảm và các hợp phần trong máng dẫn kết lắng. Dầu đi lên phía trên và vảy thép lắng đọng xuống đáy. Thông thường, sau đó vảy thép được thu hồi từ hồ lắng. Việc thu hồi vảy thép cần phải cẩn thận để không làm vảy thép bị nhiễm dầu.

Theo sáng chế, vảy thép có thể được thu gom từ máng dẫn 30, 32, 34, 36 trước khi vảy này vào đến các hồ lắng 22, 24, 26, 28. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng việc thu gom vảy thép trực tiếp từ máng dẫn trong khi nước đang chảy dẫn đến việc thu gom được vảy thép sạch hơn. Các tác giả sáng chế cũng phát hiện ra rằng việc thu gom vảy thép gần với nguồn tạo ra vảy thép cũng có thể dẫn đến việc thu gom được vảy thép sạch hơn.

Theo các phương án ưu tiên của sáng chế, thiết bị tách 40, 42, 44, 46 được nối với máng dẫn 30, 32, 34, 36 được sử dụng để thu gom vảy thép. Thiết bị tách đã biết và được sử dụng để xử lý nước mưa bão. Thiết bị tách tách chất lỏng ra khỏi chất rắn. Thiết bị tách mảnh vụn HeadCell® do hãng International Hydro sản xuất có thể được ưu tiên.

Fig. 2 thể hiện một sơ đồ khác đại diện cho thiết bị cán nóng 101 bao gồm thiết bị tách 40, 42, 44, 46 được nối với máng dẫn 30, 32, 34, 36 được sử dụng để thu gom vảy thép “khi xử lý” trong quá trình vận hành thiết bị cán nóng. Các chữ số tham khảo giống nhau được sử dụng trong Fig. 1 được sử dụng để thể hiện các bộ phận tương tự.

Thiết bị tách mảnh vụn và thiết bị tách “CDS” xử lý lượng lớn nước mưa và các điều kiện. Các công nghệ này dùng nhiều quy trình xử lý lắng sơ cấp để loại bỏ chất làm bẩn ra khỏi dòng chảy do mưa ở các vùng rất nhỏ bao gồm sàng lọc/ lọc lệch, cô xoáy, lắng đọng khuếch tán và rào buồng.

Các Fig. 3 đến 6 thể hiện thiết bị tách 40, ví dụ, thiết bị tách CDS và các mô hình dòng chảy. Nước thải đi vào buồng tách lệch 204 tiếp tuyến qua cửa nạp 202, có thể cấp nhiều cửa nạp 202. Cửa nạp 202 nằm bên trên bộ sàng lọc hình trụ 206 mà nằm bên trên bể lắng 208 và được tách ra từ đó bằng tấm tách 210.

Dòng chảy được đưa vào tròn tru theo chu vi của sàng bằng thép không gỉ 206. Bộ cân bằng sức nước được tạo ra trong buồng tách 204 và tạo ra dòng chảy di chuyển liên tục qua bề mặt của sàng bằng thép 206, buồng ngăn tắc nghẽn bất kỳ của các khe hở và thiết lập vùng nước cần thiết để tách chất rắn nhờ quy trình tách lệch liên tục và tách cô xoáy.

Lưới lọc 206 tách các chất rắn ra và bể lắng 208 chứa vật liệu lắng đọng ở dưới buồng tách 204. Quy trình tách lệch liên tục tạo ra năng lượng thấp, vùng lắng 203 ở trung tâm của buồng xoáy 204, khác với quy trình tách xoáy thông thường. Trong hệ thống xoáy trục trên cơ trọng lực, vận tốc quay tăng gần với tâm của thiết bị. Vùng tĩnh trong thiết bị CDS cho phép lắng hiệu quả các hạt mịn thông qua khoảng tốc độ dòng rộng hơn so với khi đạt được bằng cách sử dụng thùng lắng đơn giản trong cùng vùng tiếp xúc. Các hạt trong dòng chảy xử lý chuyển hướng được giữ lại bởi buồng tách lệch 204 và được duy trì theo chuyển

động tròn để làm giảm ở trung tâm của thiết bị. Các hạt đậm đặc (Trọng lực riêng > 1) sẽ lắng cuối cùng vào bể lắng 208 được đặt ở bên dưới buồng tách 204. Bể lắng 208 được ngăn với buồng tách 204 bằng tấm tách 210 nằm ở đáy của buồng tách, tạo ra mặt phẳng trượt thủy lực và làm giảm tới mức tối thiểu tác động của việc tẩy sạch. Chất làm bẩn được giữ trong bể lắng 208 được tách biệt với các dòng chảy phụ có tốc độ cao bằng bộ phận buồng ngăn bẩn của chất làm bẩn đã được giữ lại.

Các hạt vảy thép cán bị ảnh hưởng bởi chuyển động tròn của dòng nước 120 bên trong buồng 204 mà buộc các hạt hướng ra phía ngoài theo hướng bộ phận lọc 206. Bộ phận lọc 206 buồng ngừa các hạt vảy thép cán di chuyển ra khỏi buồng 204. Dòng nước theo hướng tiếp tuyến 120 tạo ra chuyển động tròn trong buồng tách 204 cân bằng để vượt quá tốc độ dòng hướng tâm qua bộ phận lọc 206. Sự chuyển động liên tục trong buồng tách 204 đảm bảo rằng lực tiếp tuyến trên các hạt giữ cho các hạt quay và lớn hơn lực hướng tâm được tạo ra bởi dòng chảy qua bộ phận lọc.

Một lớp ranh giới chảy xoáy ở bề mặt bộ phận lọc 206 cản trở các hạt nhỏ từ bộ phận lọc ngang 206. Cấu hình và hướng của bộ phận lọc 206 làm cho các hạt bị lệch hướng tới trung tâm của buồng lọc mà tại đó có vùng lắng (điểm tù động) 203. Trờ kháng này được tạo ra bởi lớp ranh giới chảy xoáy 205 và lực lệch hướng giúp tách rời lực hướng tâm gây ra trên các hạt bị cuốn vào buồng tách đã lọc 204. Lớp ranh giới chảy xoáy này và lực lệch hướng làm cho hệ CDS hiệu quả hơn trong việc giữ lại các hạt so với thiết bị cô kiểu xoắn ốc cổ điển. Để so sánh, thiết bị cô kiểu xoắn ốc có thành trơn trên cơ sở trọng lực chủ yếu dựa vào lực hình xuyết để tách chất rắn ra khỏi chất lỏng trong buồng chảy xoáy. Các lực hình xuyết này có mức độ bằng hoặc lớn hơn trong thiết bị CDS.

Nước được xử lý đi qua toàn bộ diện tích bề mặt hình trụ 206, và sau đó chảy vào buồng tách 204 qua đầu ra 212. Đây là khu vực có dòng chảy rất lớn, nên vận tốc thoát ra rất thấp. Tốc độ dòng chảy thấp này làm tăng lên rất nhiều khả năng tách của quy trình tách chất rắn CDS vượt quá khả năng tách của thiết bị tạo xoáy hình trụ có thành nhẵn cơ bản. Ngoài vùng tĩnh 203 ở trung tâm của buồng tách xoáy ốc 204, vận tốc dòng chảy thấp cũng xuất hiện trong không gian

dạng vòng 207 ở phía sau bộ phận lọc. Dòng chảy qua bộ phận lọc tách 206 bị phân tán một cách đáng kể. Sau khi chảy qua bề mặt bộ phận lọc 206 vào không gian dạng vòng 207, dòng chảy có vận tốc cực kỳ thấp so với đường vào 202, buồng tách 204 và vận tốc thoát ra 212. Sự lắng đọng thụ động xảy ra trong không gian dạng vòng 207 này trước khi dòng chảy 120 chảy dưới vách buồng dầu 214 và chảy ra bộ phận 40.

Chuyển động chảy xoáy trong buồng tách của thiết bị CDS được thể hiện dưới dạng các dòng chảy tròn (Fig. 5). Lực chảy xoáy vuông góc với dòng xoáy ngang ở bề mặt bộ phận lọc 206 và hỗ trợ sự di chuyển của các hạt đến tâm 203 của buồng xử lý CDS 204 mà tại đó sau đó các hạt lắng đọng trong bể lắng 208.

Các Fig. 7 đến 9 thể hiện thiết bị tách 40 là thiết bị tách mảnh vụn 300 theo các phương án ưu tiên của sáng chế. Thiết bị tách mảnh vụn 300 có thể là, ví dụ, HeadCell® của Hydro International và các thiết bị xử lý liên quan khác bao gồm, ví dụ, GritSnail® và SpiraSnail® đều của Hydro International sản xuất.

Thiết bị tách mảnh vụn 300 được đặt trong trong máng dẫn 30, 32, 34, 36 xem, ví dụ, thiết bị tách 40, 42, 44, 46 (Fig. 1). Thiết bị tách mảnh vụn 300 được sử dụng với bộ phận tách nước 316. Thiết bị tách mảnh vụn 300 giữ sạch và loại bỏ thép vụn, chất mài mòn và chất rắn tỷ trọng cao ra khỏi nước thải chứa vảy thép cán giàu sắt.

Mỗi thiết bị tách mảnh vụn 300 bao gồm đầu thay thế 310 trong đó dòng chảy (thép vụn, chất rắn dễ bay hơi, dầu và nước thải) 302, chảy vào thiết bị tách 300. Dòng chảy 302 đi vào khay lắng đọng 308 theo hướng tiếp tuyến qua đầu phân phối 310. Dòng chảy 302 được phân chia bằng nhau giữa các khay 308 khác nhau mà tạo ra kiểu dòng xoáy và làm tối đa sự tiếp xúc của thép vụn trên diện tích bề mặt của khay 308. Thép vụn 303 rơi xuống nhờ trọng lực vào bể lắng thu gom ngầm 306 ở đáy của thiết bị tách 300. Dòng nước thải đã khử vảy thép 304 chảy ra khỏi buồng nhờ lỗ tràn nằm trên thành 312 của buồng 301. Dòng nước thải đã khử vảy thép 304 vận chuyển dầu và các dòng chảy khác đến phía trước hố lắng 22, 24, 26, 28 (Fig. 1) để xử lý bằng hệ thống xử lý nước thải.

Thép vụn/vảy thép cán 303 đã tách ra khỏi thiết bị tách 300 nhờ bể lắng thu gom 306 và được chuyển đến bộ phận tách nước 316 để khử nước. Fig. 9 thể hiện

có thể tách vảy thép sạch ra khỏi nước thải hiệu quả hơn so với phương pháp thu gom nước thải đã biết trước đây.

Hộp xử lý nước thải tia lửa có thể là hệ thống xả làm sạch khí thải khô-ướt hoặc hệ thống làm sạch khí thải ướt hoàn chỉnh. Phía dưới hộp tia lửa 504, nước thải được thu gom bằng các đồ chứa như bộ phận kéo hoặc chén đựng xỉ. Các chất rắn có thể lắng xuống dưới và nước có thể chảy qua. Sau vài lần, đồ chứa sẽ được kéo ra và đổ ở một địa điểm nào đó để rút chất rắn. Việc áp dụng thực tiễn này thường kết thúc với hiệu quả thấp, chi phí cao và môi trường sản lộn xộn. Việc sử dụng thiết bị tách mảnh vụn 40 để thay thế đồ chứa có thể có các ưu điểm là hiệu quả cao hơn, chi phí thấp hơn và môi trường nguyên vẹn.

Các tác giả sáng chế hiểu rằng thiết bị tách đã biết trong xử lý nước mưa và xử lý nước thải nhà ở có thể được cải biến hoặc tối ưu hóa để dùng trong thiết bị cán nóng. Ví dụ, thiết bị tách phải được điều chỉnh cho ứng dụng công nghiệp vảy thép trong ngành công nghiệp thép. Lượng vảy thép là lớn và phải được vận chuyển liên tục trong khi thiết bị tách hiện được sử dụng để xử lý trong trường hợp bão và không phải là đối tượng để sử dụng liên tục. Ngoài ra, không còn phải lo lắng về các chất dễ nổi, các mảnh vụn nổi trên bề mặt của dòng chảy. Hơn thế nữa, mong muốn dầu đã bị nhiễm bẩn nước tái chế của nhà máy tiếp tục chảy ra hạ lưu cùng nước tái chế này. Việc nhiễm dầu là điều không mong muốn trong thiết bị tách.

Các bộ phận của thiết bị tách, bao gồm bộ phận lọc, phải được tối ưu hóa để thích nghi với kích thước vảy thép và thích nghi với máng dẫn hiện hành. Vảy thép cán nặng hơn so với cát, ví dụ, tỷ trọng của vảy thép là khoảng 5,0 và tỷ trọng của cát là khoảng 2,0. Các bộ phận của thiết bị tách cũng nên sử dụng các vật liệu chống vảy thép cán, dầu và nước tái chế ăn mòn.

Cũng có thể đưa vào thiết bị cán nóng theo sáng chế các sản phẩm bằng kim loại khác, ví dụ, đồng và nhôm. Sáng chế cũng bao gồm trang bị mới thiết bị cán nóng hoặc lò thổi oxy cơ bản hiện hành bằng cách đặt thiết bị tách vào máng dẫn của máy cán.

Việc sử dụng thiết bị tách trong máng dẫn để tách thép vụn và vảy thép cán ra khỏi nước thải sẽ làm giảm chi phí vốn ban đầu và chi phí vận hành.

Trong phần mô tả trên đây, sáng chế đã được mô tả có tham khảo đến các phương án thực hiện được làm ví dụ điển hình và các ví dụ của chúng. Tuy nhiên, rõ ràng rằng các cải biến và thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không tách rời khỏi nội dung và phạm vi rộng hơn của sáng chế như được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây. Phần mô tả và các hình vẽ theo đó được cho là nhằm minh họa chứ không giới hạn phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu gom vảy thép cán từ thiết bị cán nóng, thiết bị cán nóng bao gồm máng dẫn, phương pháp này bao gồm các bước:
vận chuyển vảy thép cán trong nước thải;
thu hồi nước thải từ máng dẫn của thiết bị cán nóng trong khi nước thải chảy xoáy hoặc chảy ở tốc độ cao trong máng dẫn;
tách vảy thép cán ra khỏi nước thải bằng cách sử dụng thiết bị tách trong máng dẫn; và
thu gom vảy thép cán.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị tách là thiết bị tách mảnh vụn.
3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước loại nước ra khỏi vảy thép cán đã được thu gom.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị tách được bố trí ở phía sau lò hồi nhiệt, máy cắt tỷ lệ, giá cán thô, giá làm mát hoặc giá cán hoàn thiện.
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước dẫn nước thải trong thiết bị cán nóng ra phía sau.
6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó nước thải được dẫn tiếp đến hồ lắng.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó vảy thép cán được tách ra khỏi nước thải theo công thức sau:

$$c = \frac{h\mu\tau}{dp}, \text{ \% khối lượng}$$

trong đó:

c là nồng độ dầu có trong vảy thép cán đã được thu gom tính theo % khối lượng,

h tính theo $\text{g/mm}^2 \cdot \text{s}$ là hệ số,

u là hàm lượng dầu có trong nước thải tính theo % khối lượng trước khi vảy thép cán được thu gom,

τ là thời gian tiếp xúc tính theo giây (s) giữa hạt vảy và giọt dầu trước khi vảy này được thu gom; và

d tính theo mm và p tính theo g/mm^3 là kích thước và mật độ của vảy đã được thu gom.

8. Thiết bị cán nóng bao gồm:

lò hồi nhiệt để làm nóng lại thanh thép hình;

ít nhất một giá đỡ xử lý thanh thép hình được bố trí ở phía sau lò hồi nhiệt;

máng dẫn được nối với ít nhất một giá vận chuyển vảy thép cán và nước thải; và nước thải, trong đó nước thải chảy xoáy hoặc chảy ở tốc độ cao trong máng dẫn; và

thiết bị tách trong máng dẫn để tách vảy thép cán ra khỏi nước thải và thu gom vảy thép cán.

9. Thiết bị cán nóng theo điểm 8, trong đó thiết bị này còn bao gồm hố lắng được bố trí ở phía sau máng dẫn.

10. Thiết bị cán nóng theo điểm 8, trong đó ít nhất một giá là máy cắt tỷ lệ, giá cán thô, giá làm mát, giá cán hoàn thiện, giàn con lăn hoặc ống xoắn làm mát và dẫn ra ngoài.

11. Thiết bị cán nóng theo điểm 8, trong đó thiết bị này còn bao gồm dụng cụ rửa được bố trí ở phía sau thiết bị tách.

12. Thiết bị cán nóng theo điểm 8, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ phận loại nước được bố trí ở phía sau thiết bị tách.

bộ phận tách nước 316. Bộ phận tách nước này có thể bao gồm các bộ phận do Hydro International sản xuất như, GritSnail® và SpiraSnail®. Bộ phận tách nước 316 bao gồm thùng 318 chứa thép vụn đã rửa từ dụng cụ rửa 314. Băng chuyền 326 loại bỏ thép vụn 330 ra khỏi thùng 318. Băng chuyền này bao gồm thanh phun rửa 322, bộ phận nắn thẳng thép vụn 324, tailroll rinse 328 và động cơ 320. Thép vụn sạch khô 330' được đưa ra từ bộ phận tách nước 316. Thép vụn sạch khô 330' có thể được sử dụng nội bộ hoặc được bán ở mức giá cao hơn so với thép vụn nhiễm tạp chất hoặc nhiễm dầu. Bằng cách tách vảy thép cán sạch ra khỏi nước thải trong máng dẫn, vảy thép cán sạch có thể được tạo ra, được sử dụng nội bộ hoặc được bán. Ngoài ra, chất rắn với lượng ít hơn sẽ đi vào hồ lắng và hệ thống xử lý nước thải nên chi phí xử lý sẽ giảm.

Thiết bị tách cũng có thể được đưa vào lò thổi oxy cơ bản để tách nước thải luyện thép. Trong BOF, thiết bị tách, ví dụ, thiết bị tách HeadCell® thay thế thiết bị tách thép vụn hiện hành để làm giảm chi phí. Thiết bị tách HeadCell® kết nối trực tiếp với bộ phận tách nước, nên không cần phải trang bị máy bơm.

Fig. 10 thể hiện hệ thống BOF 400 bao gồm BOF 402 và hệ thống làm sạch khí thải BOF 404 hoàn chỉnh. Ở hệ thống này, khí thải BOF được làm sạch bằng nước. Thép vụn trong nước thải thường được giữ lại nhờ bộ phận khử bùn 410 hoặc hydrocyclon 408. Nhược điểm của bộ phận khử bùn và hydrocyclon là hiệu quả thấp hơn và không có bước tách nước. Theo các phương án ưu tiên của sáng chế, thiết bị tách mảnh vụn 40 được sử dụng trong hệ thống BOF 400. Thiết bị tách mảnh vụn 40 có thể thay thế bộ phận khử bùn và/hoặc hydrocyclon. Thiết bị tách mảnh vụn 40 có thể chiết thép vụn ra khỏi nước thải và khử nước thép vụn. Do đó, bằng cách sử dụng thiết bị tách mảnh vụn có thể làm giảm lượng chất thải thu gom từ bãi chôn lấp rác thải và khắc phục được hai nhược điểm liên quan đến bộ phận khử bùn và hydrocyclon.

Fig. 11 thể hiện hệ thống 500 bao gồm BOF 502 và hộp xử lý nước thải tia lửa 504. Hộp tia lửa 504 làm mát khí đi ra khỏi BOF 502 bằng cách phun nước vào khí này. Thép vụn và các chất thải khác thường được thu gom và đưa tới máy làm sạch hoặc bộ phận kéo và chén đựng xỉ. Theo sáng chế, thiết bị tách mảnh vụn được sử dụng để xử lý dòng nước thải chảy xoáy. Thiết bị tách mảnh vụn 40

13. Phương pháp trang bị mới thiết bị cán nóng bao gồm máng dẫn bao gồm bước:

đặt thiết bị tách vào máng dẫn để thu gom vảy thép cán từ nước thải, trong đó nước thải chảy xoáy hoặc chảy ở tốc độ cao trong máng dẫn.

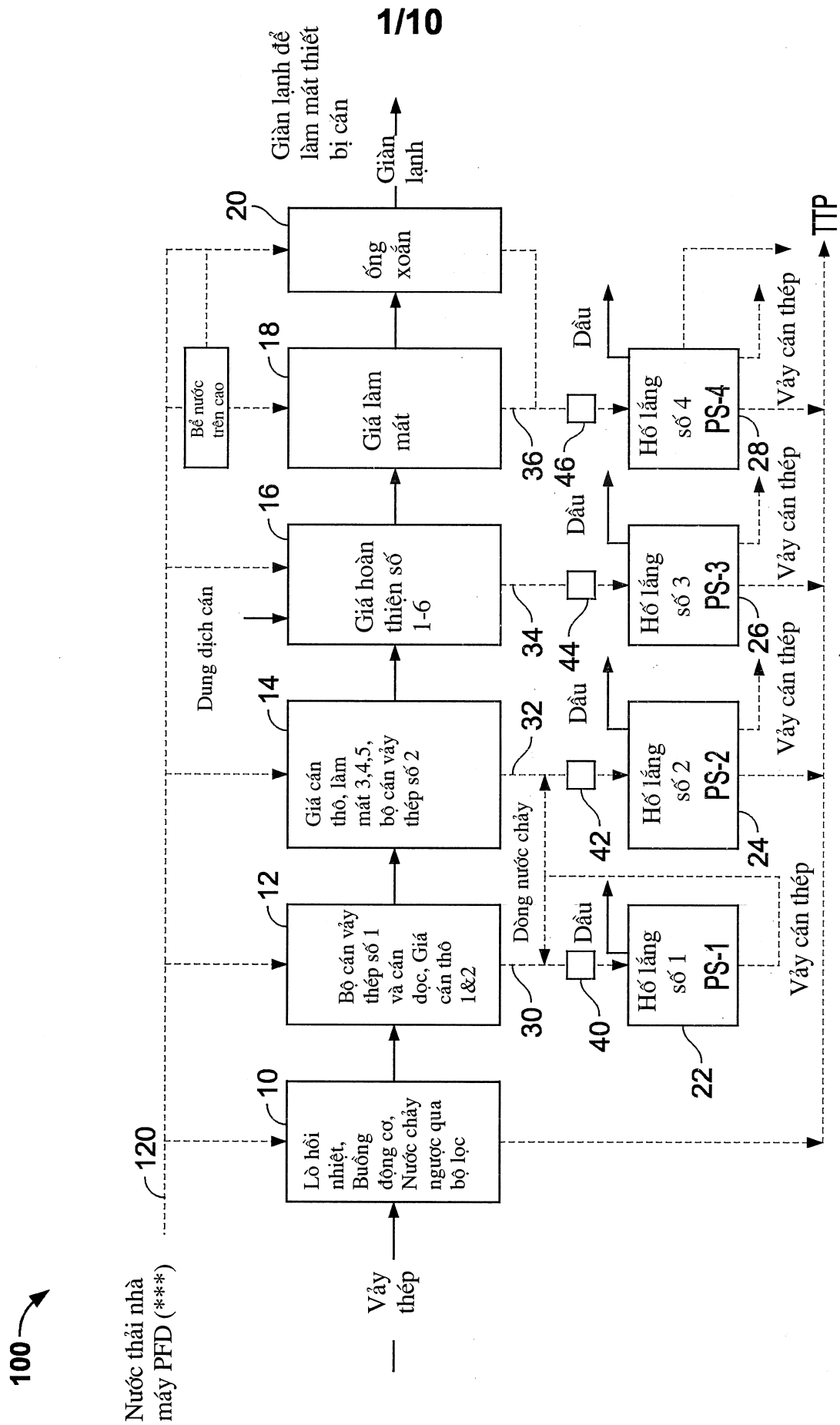


FIG. 1

2/10

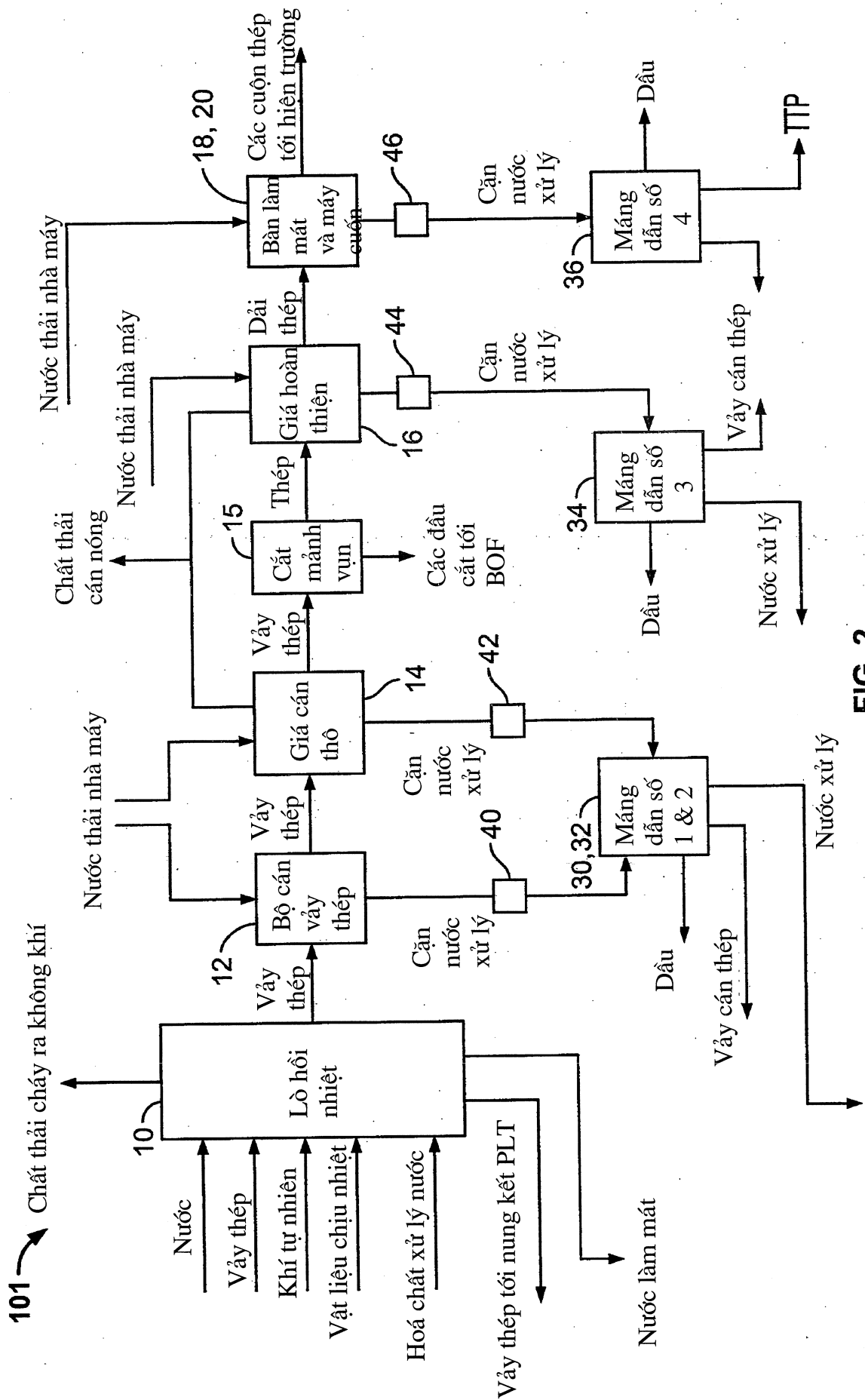


FIG. 2

3/10

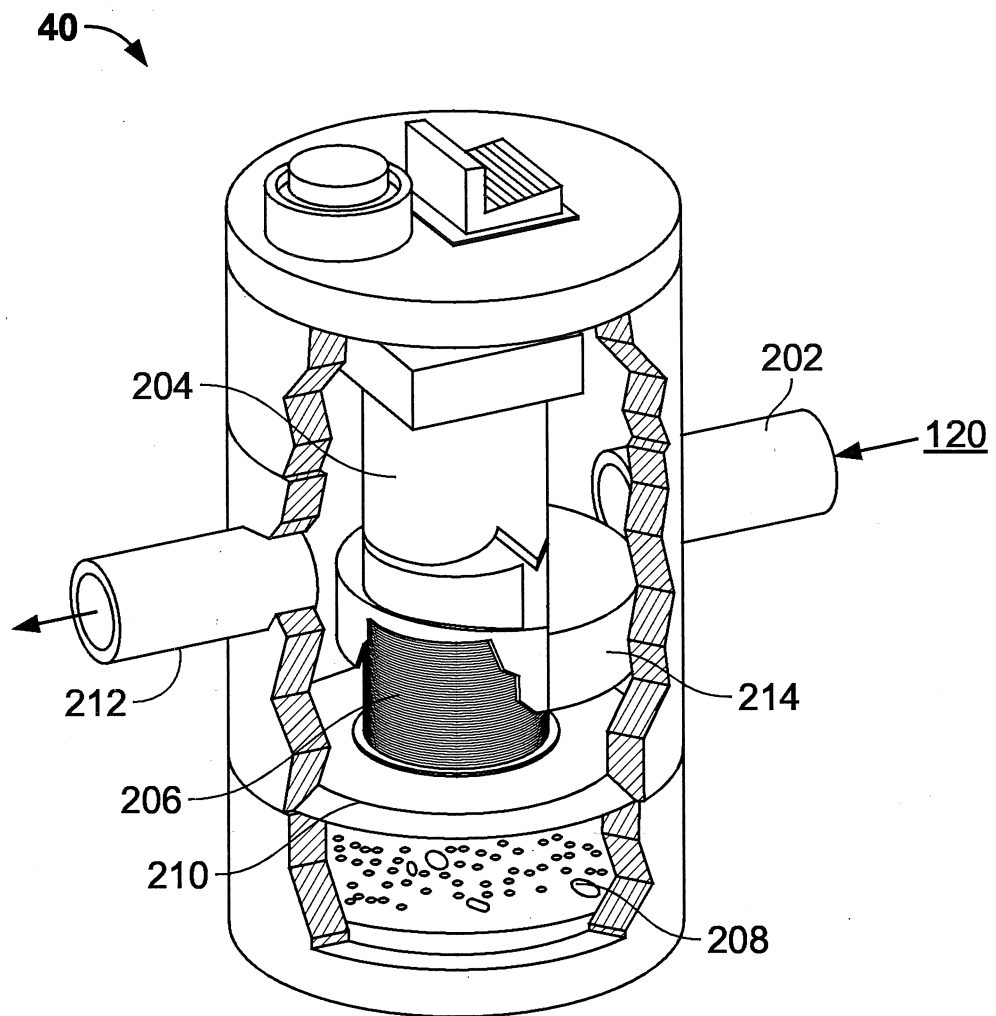


FIG. 3

4/10

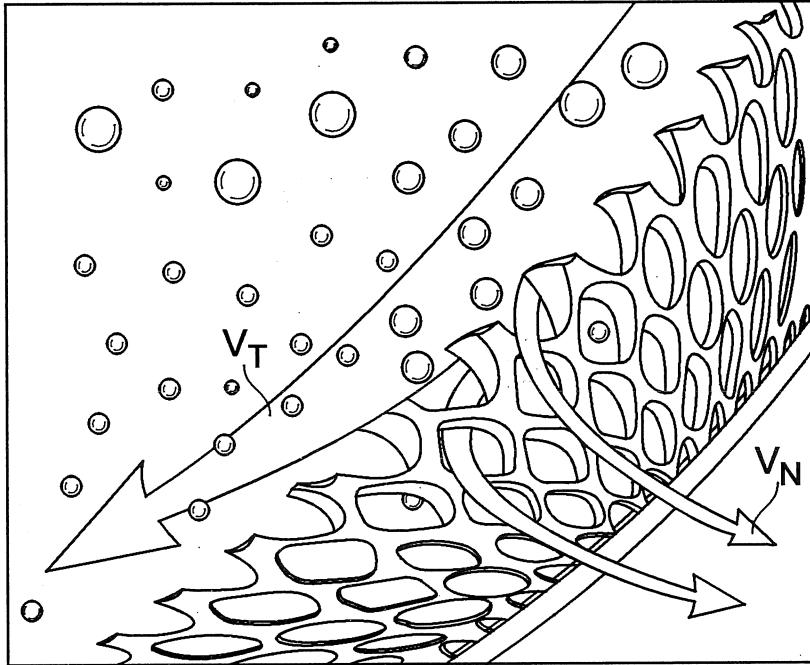


FIG. 4

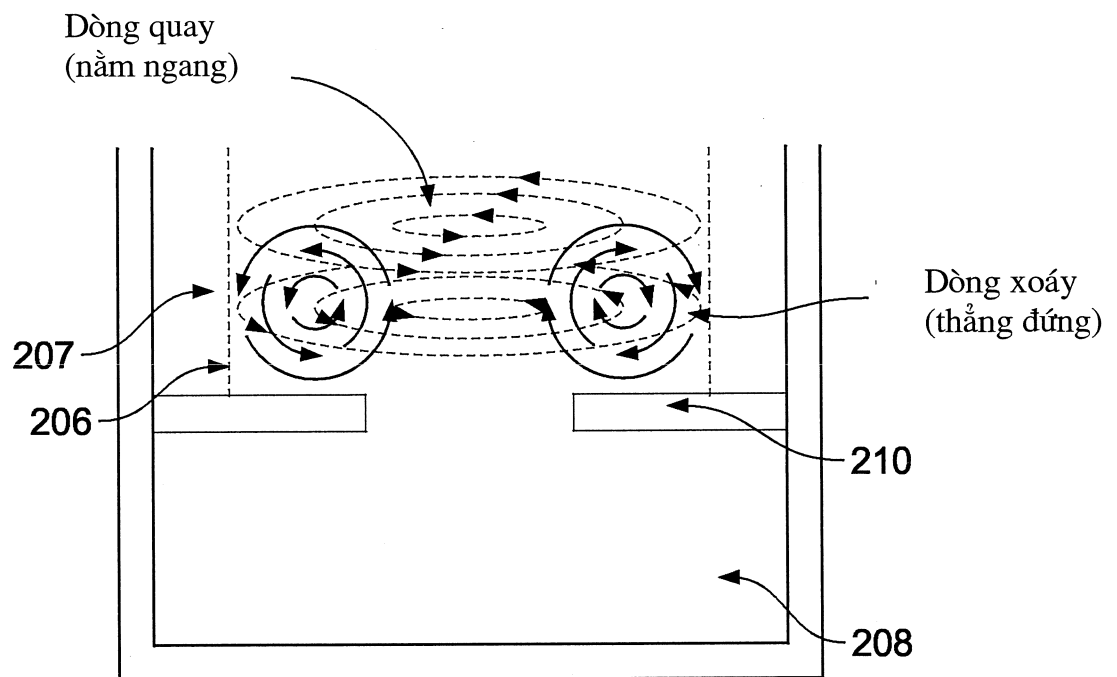


FIG. 5

5/10

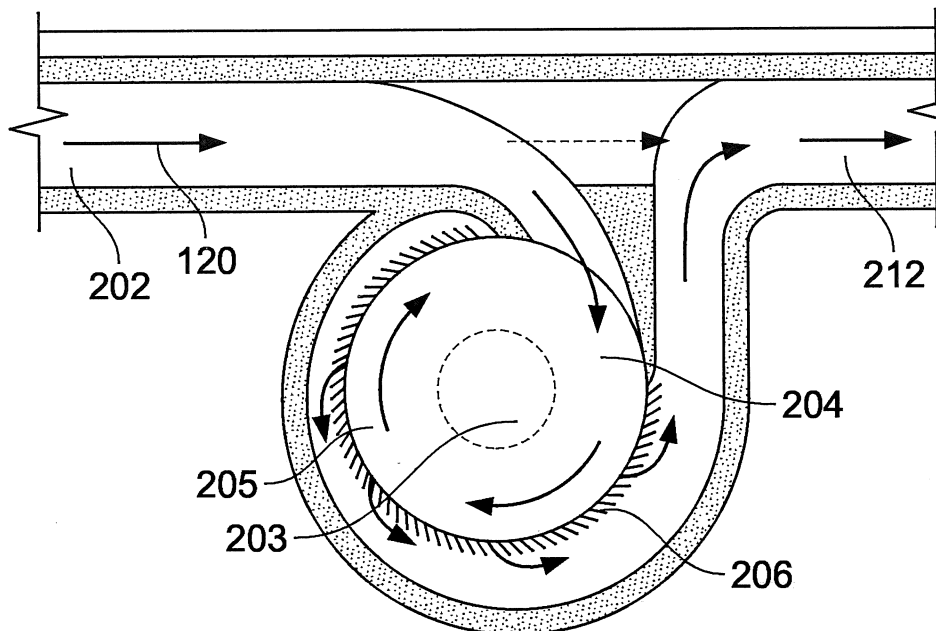
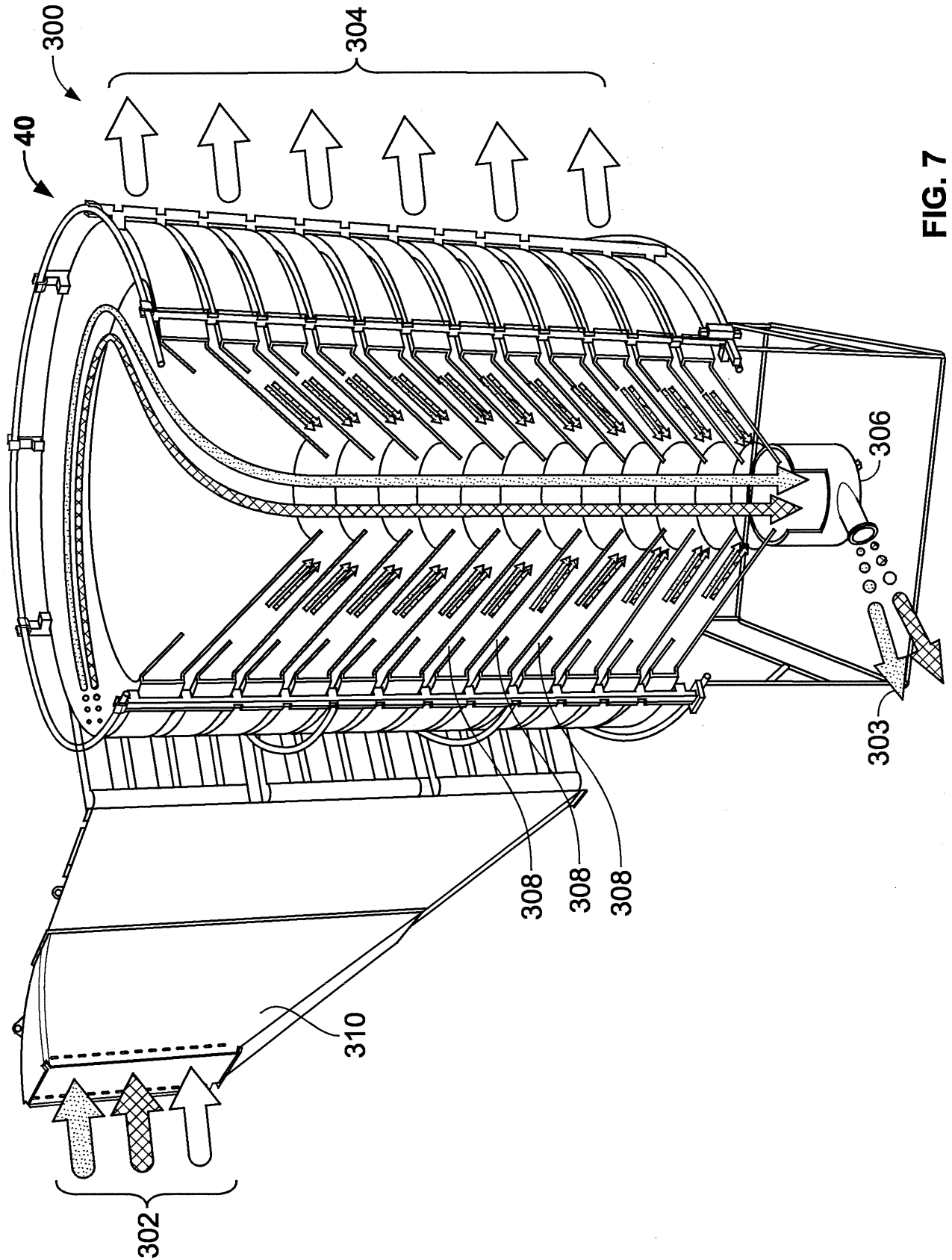


FIG. 6

6/10



7/10

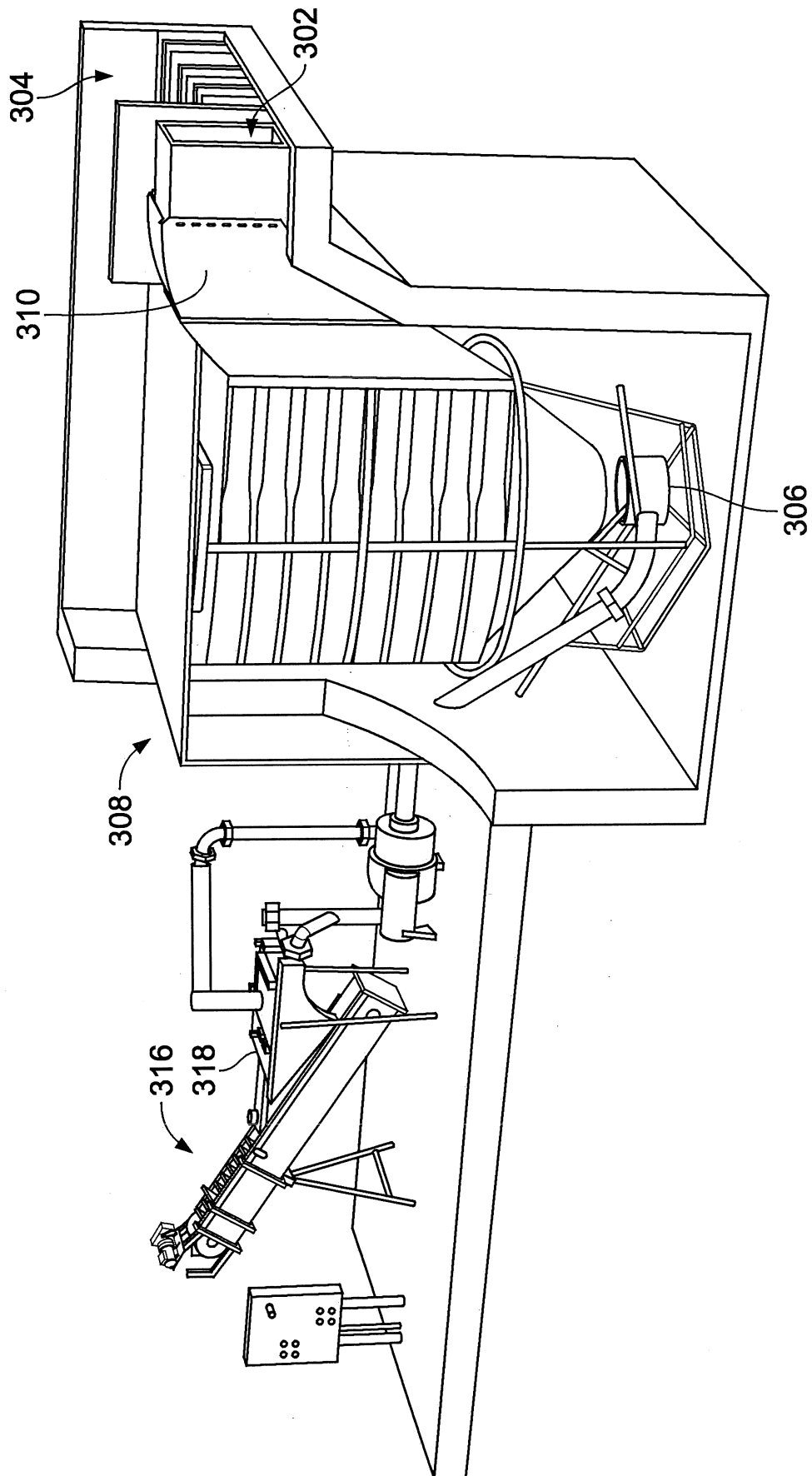


FIG. 8

8/10

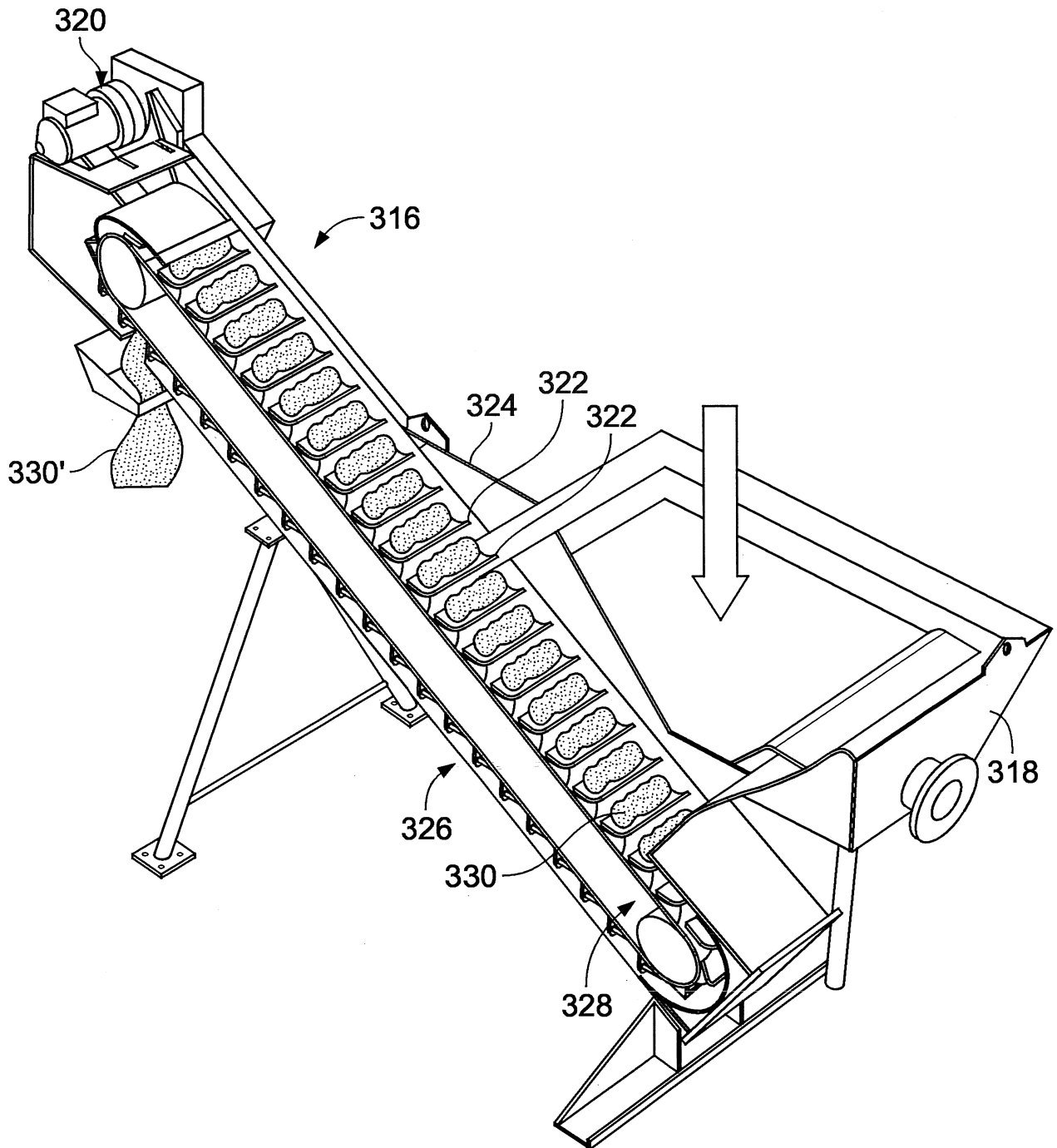


FIG. 9

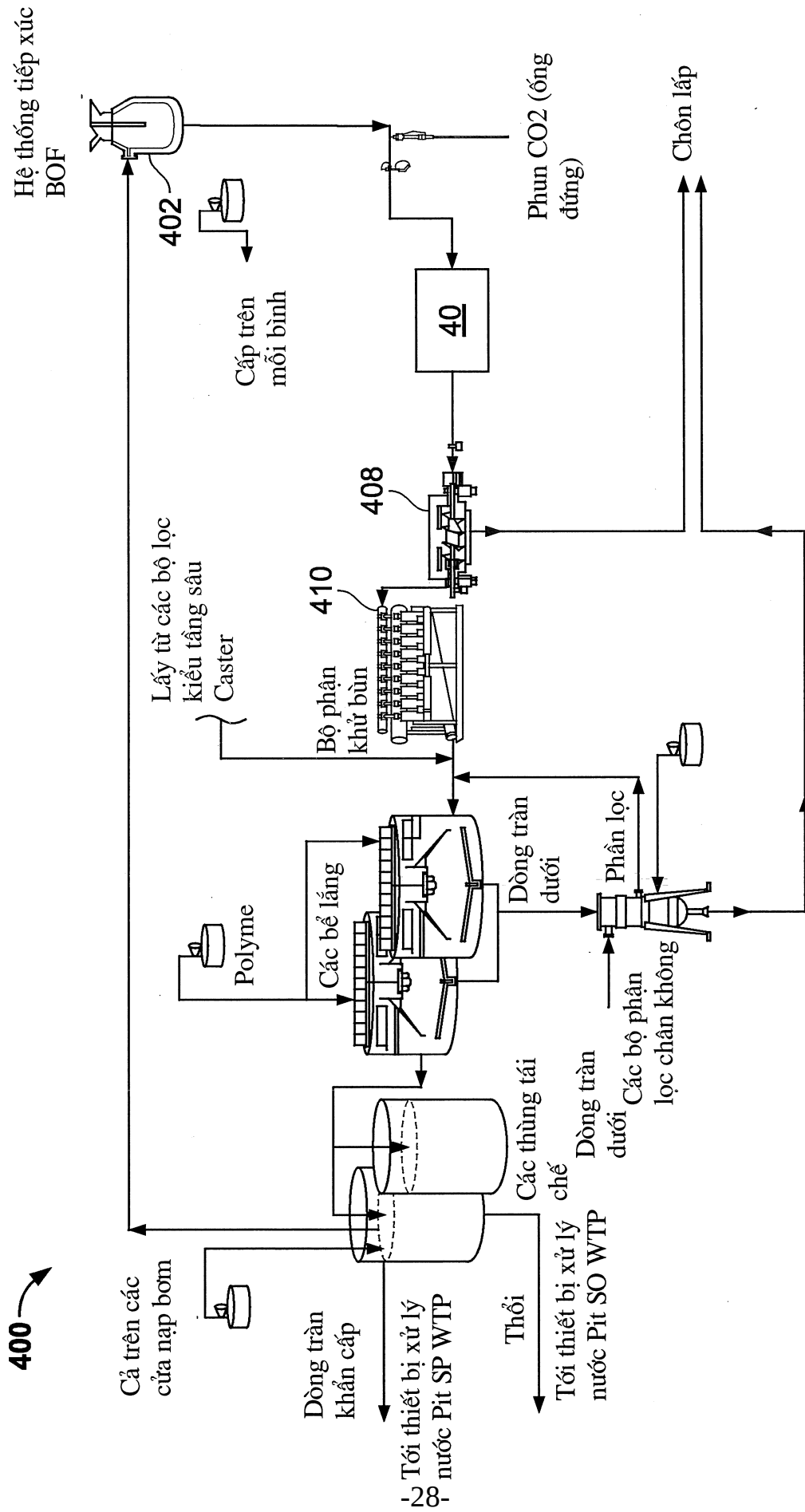


FIG. 10

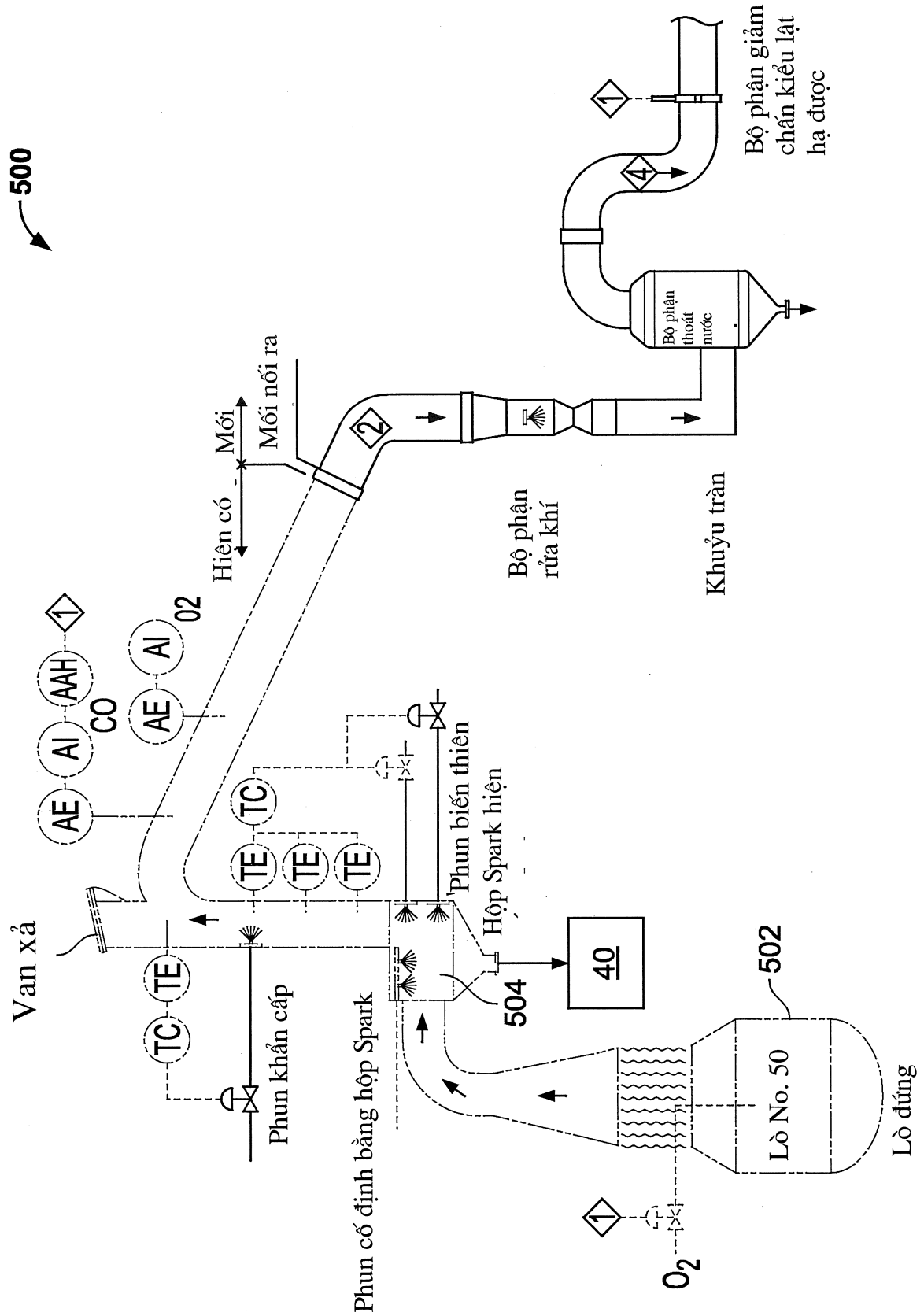


FIG. 11