



(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)



1-0043543

(51)^{2020.01} B01F 3/04; B01F 7/00

(13) B

(21) 1-2020-04092

(22) 20/12/2018

(86) PCT/KR2018/016288 20/12/2018

(87) WO 2019/124992 27/06/2019

(30) 10-2017-0178169 22/12/2017 KR; 10-2018-0069889 22/12/2017 KR; 10-2018-0007697 22/01/2018 KR; 10-2018-0059131 24/05/2018 KR

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/09/2020 390A

(73) CYAG CO., LTD (KR)

(Yatap-dong, Bundang Techno Park), 603ho, A-dong, 697, Pangyo-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 13511, Republic of Korea

(72) Hwang, Changbae (KR).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS HANOI)

(54) MÁY TẠO BỘT KHÍ NANÔ-MICRÔ

(21) 1-2020-04092

(57) Sáng chế đề xuất máy tạo bột khí nano-micro, theo một khía cạnh, máy tạo bột khí nano-micro này bao gồm: vỏ mà chất lưu chảy vào hoặc chảy ra khỏi đó; nhiều rôto được ghép nối theo cách có thể quay được với bên trong của vỏ; và nhiều stato được cố định với bên trong của vỏ và được sắp xếp xen kẽ với nhiều rôto, trong đó ít nhất một trong số rôto và stato có cấu trúc giống như lưới trong đó các đường dòng chảy của chất lưu được sắp xếp theo dạng lưới, và các rôto và stato được sắp xếp liền kề nhau để tạo va chạm, ma sát và tạo bột do chuyển động quay của các rôto trong chất lưu chảy qua các đường dòng chảy, từ đó tạo ít nhất một trong số các bột khí nano và bột khí micro trong chất lưu.

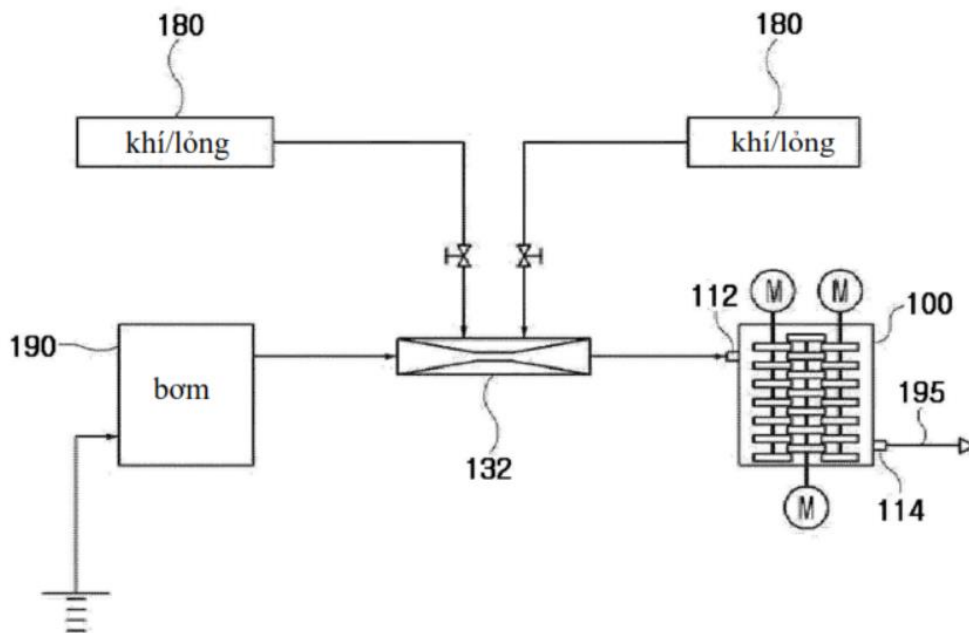


FIG.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy tạo bọt khí nanô-micro.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, nhiều lĩnh vực áp dụng và các ảnh hưởng hoạt động khác nhau của nước hòa tan khí nồng độ cao (ví dụ, nước oxy, nước hòa tan ozon, nước hòa tan hydro, nước có ga, nước hòa tan nitơ, và tương tự) trong đó việc tăng tỷ lệ khí trong nước bằng cách hòa tan khí trong nước đã được biết đến, một loạt các nghiên cứu về công nghệ hòa tan khí trong chất lưu đã được thực hiện. Ngoài ra, chức năng của bọt khí nanô như phương tiện để hòa tan khí và như phương tiện để duy trì trạng thái hòa tan trong thời gian dài đã được biết đến, nghiên cứu đã được thực hiện một cách sôi nổi.

Nói chung các bọt khí có thể được phân loại thành các bọt khí mili, các bọt khí micro, các bọt khí micro-nanô, và các bọt khí nanô tùy thuộc vào đường kính của chúng. Các bọt khí micro dùng để chỉ các bọt khí nhỏ có đường kính từ mười đến vài chục μm , và ít nhất 30 μm . Các bọt khí micro-nanô dùng để chỉ các bọt khí mịn có đường kính từ vài trăm nm đến mười μm . Các bọt khí nanô dùng để chỉ các bọt khí siêu mịn có đường kính từ vài trăm nm trở xuống.

Không giống như bọt khí mili là bọt khí nói chung và nổi lên trong nước với tốc độ cao và vỡ ở bề mặt, các bọt khí nanô có ít độ nổi hơn do thể tích nhỏ của chúng để nổi lên bề mặt ở tốc độ rất thấp và duy trì trạng thái bọt khí dưới nước trong thời gian dài. Đặc biệt, do các tác động của nó như hiệu ứng hòa tan khí, hiệu ứng tự tạo áp lực, hiệu ứng điện khí hóa và tương tự, các bọt khí nanô có tính ứng dụng cao đối với nhiều lĩnh vực của các công trình liên quan đến hệ thống thoát nước, xử lý nước tiên tiến, xử lý đất, đánh bắt cá và các ngành công nghiệp nông nghiệp, rửa phần xử lý nước thải và tương tự.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu patent

Patent Hàn Quốc số 10-1792157 (ngày 01 tháng 11 năm 2017).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được định hướng để đề xuất máy tạo bột khí nanô-micro cung cấp nhiều va chạm và ma sát với sự tạo bột của chất lưu và tăng tốc trộn và phun bụi của chất lưu để tạo ra các bột khí siêu mịn.

Một khía cạnh của sáng chế đề xuất máy tạo bột khí bao gồm vỏ mà chất lưu chảy từ đó hoặc vào đó, nhiều rôto được ghép nối theo cách quay được với bên trong của vỏ, và nhiều stato được cố định vào bên trong của vỏ và được bố trí xen kẽ với nhiều rôto. Ở đây, ít nhất một trong số các rôto và các stato có cấu trúc lưới trong đó nhiều đường dòng chảy của chất lưu được sắp xếp theo dạng mạng tinh thể. Ngoài ra, các rôto và các stato được sắp xếp liền kề để tạo ra các va chạm, ma sát và xâm thực gây ra bởi chuyển động quay của các rôto trong chất lưu, mà chảy qua các đường dòng chảy, sao cho ít nhất một trong số các bột khí nanô và các bột khí micro được tạo ra trong chất lưu.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất máy tạo bột khí nanô-micro bao gồm vỏ trong đó cửa nạp và cửa xả được tạo thành để cho chất lưu chảy vào đó hoặc từ đó, bộ phận tạo bột khí mà bao gồm nhiều chi tiết va chạm được lắp đặt trên đường chuyển động của chất lưu bên trong vỏ, được tạo kết cấu để tạo các bột khí trong chất lưu theo sự va chạm và ma sát với chất lưu, và được sắp xếp cách nhau, và đường dòng chảy được bố trí trên ít nhất một trong số bên trong và bên ngoài của vỏ và được tạo kết cấu để dẫn các bột khí trong chất lưu để được phun mịn bởi ứng suất được tạo ra trong quá trình chuyển động của chất lưu.

Khía cạnh khác nữa của sáng chế đề xuất máy tạo bột khí nanô-micro bao gồm bộ phận chuyển chất lưu được tạo kết cấu để cung cấp lực dòng chảy để chuyển chất lưu, đường cấp khí được tạo kết cấu để cấp khí, mà khác với chất lưu, đến chất lưu được chuyển bởi lực dòng chảy của bộ phận chuyển chất lưu, bộ phận hòa tan khí được bố trí trên đường chuyển của chất lưu và được tạo kết cấu để thúc đẩy sự hòa tan của khí, mà được cấp từ đường cấp khí, trong chất lưu, và bộ phận bột khí nanô được tạo kết cấu để tạo các bột khí nanô trong chất lưu được chuyển từ bộ phận hòa tan khí.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, có thể tạo ra các bột khí nanô hiệu quả hơn bằng cách tạo ra và phun mịn các bột khí sử dụng bộ phận tạo bột khí và đường dòng chảy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 và Fig.2 là các hình chiếu của máy tạo bọt khí nanô theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 là hình chiếu của máy tạo bọt khí nanô theo phương án khác của sáng chế.

Fig.4 là hình chiếu minh họa cấu trúc của ngăn theo phương án khác của sáng chế.

Fig.5 là hình chiếu minh họa cấu trúc lưới của máy tạo bọt khí nanô-micro theo một phương án của sáng chế.

Fig.6 là hình chiếu của máy tạo bọt khí nanô theo phương án khác của sáng chế.

Fig.7 đến Fig.9 là các hình chiếu minh họa cấu trúc đường dòng chảy theo phương án khác của sáng chế.

Fig.10 và Fig.11 là các hình chiếu của máy tạo bọt khí nanô-micro theo phương án khác của sáng chế.

Fig.12 và Fig.13 là các hình chiếu minh họa bộ phận hòa tan khí theo phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Do sáng chế có thể được sửa đổi khác nhau theo từng trường hợp và có nhiều phương án khác nhau, các phương án cụ thể sẽ được minh họa trên các hình vẽ và được mô tả chi tiết sau đây. Tuy nhiên, những điều này không nhằm giới hạn sáng chế ở dạng được bộc lộ chi tiết và nên hiểu rằng sáng chế bao gồm tất cả những thay đổi, tương đương và thay thế được bao gồm trong nguyên lý và phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Trong phần mô tả của các phương án của sáng chế, phần mô tả chi tiết các bộ phận hoặc các chức năng đã được biết đến của tình trạng kỹ thuật liên quan sẽ được bỏ qua khi nó bị coi là làm khó hiểu các phương án của sáng chế.

Các thuật ngữ như “thứ nhất”, “thứ hai”, và tương tự có thể được sử dụng để mô tả các bộ phận khác nhau, và các bộ phận không bị giới hạn bởi các thuật ngữ. Các thuật ngữ được sử dụng chỉ để phân biệt một bộ phận này với thành phần khác.

Các thuật ngữ được sử dụng trong tài liệu này chỉ được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Từ ngữ chỉ số ít, trừ khi được xác định rõ ràng khác trong ngữ cảnh, bao gồm từ ngữ chỉ số nhiều. Trong suốt bản mô tả, các thuật ngữ "chứa", "có", hoặc tương tự được sử dụng ở đây để chỉ rõ sự

có mặt của các đặc trưng, số lượng, giai đoạn, hoạt động, chi tiết, bộ phận hoặc tổ hợp được thể hiện của chúng nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều đặc trưng, số lượng, giai đoạn, hoạt động, chi tiết, bộ phận hoặc tổ hợp khác của chúng.

Sau đây, các phương án của máy tạo bọt khí nanô-micro 100 theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm. Trong mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm, các thành phần bằng hoặc tương ứng sẽ được tham chiếu đến cùng các số chỉ dẫn và sự mô tả lặp đi lặp lại của chúng sẽ được bỏ qua.

Fig.1 minh họa các bộ phận của máy tạo bọt khí nanô-micro 100 theo sáng chế. Máy tạo bọt khí nanô-micro 100 có thể cung cấp các bọt khí nanô-micro mà được tạo bằng cách cấp, trộn và hòa tan ít nhất một khí được chọn từ nhóm khí bao gồm, ví dụ, không khí, oxi (O_2), nitơ (N_2), ozon (O_3), cacbon đioxit (CO_2), và tương tự trong nước (hoặc chất lỏng). Đề cập đến Fig.1, máy tạo bọt khí nanô-micro 100 theo sáng chế có thể bao gồm máy tạo bọt khí nanô-micro 100 sử dụng nguyên lý quay tương đối của rôto 122 và stato 124. Máy tạo bọt khí nanô-micro 100 có thể cho phép khí được trộn trong chất lưu 10 để được hòa tan tốt hơn trong chất lưu 10 cũng như cho phép khí được phun mịn hơn bằng cách sử dụng hiệu ứng va chạm và ma sát được tạo ra bởi chuyển động quay tương đối của rôto 122 và stato 124.

Theo sáng chế, nước (hoặc chất lỏng) được cung cấp cho máy tạo bọt khí nanô-micro 100 được cấp bởi bơm, và ít nhất một phần của ống dẫn mà nối bơm với máy tạo bọt khí nanô-micro 100 có thể được tạo kết cấu dưới dạng cấu trúc ống venturi được tạo thành để có cửa nạp và cửa xả rộng, và bên trong tương đối hẹp (sau đây, được gọi là phần venturi 132). Ngoài ra, được chuyển hướng từ ống dẫn, một hoặc nhiều phần cấp khí/lỏng có thể được nối với một bên của phần venturi 132 để trộn khí nhất định (hoặc chất lỏng, ví dụ, chất xúc tác và tương tự) với nước (hoặc chất lỏng) bên trong ống dẫn.

Trong kết cấu này, tốc độ dòng chảy của nước (hoặc chất lỏng) được cấp bởi bơm tăng nhanh khi đi qua phần venturi 132 và khí (hoặc chất lỏng) được cấp từ đường cấp khí 180 được tự mồi vào phần venturi 132 do lực hút mạnh gây ra bởi sự gia tăng tốc độ dòng chảy và được trộn với nước (hoặc chất lỏng) bên trong ống dẫn. Chất lưu 10 được tạo thành bằng cách trộn nước (hoặc chất lỏng) với khí (hoặc chất lỏng) như được mô tả ở trên chảy vào máy tạo bọt khí nanô-micro 100, được trộn kỹ lưỡng hơn, và sau đó chảy dọc theo ống dẫn xả 195.

Như được mô tả ở trên, sáng chế có thể xử lý chất lưu 10 từ lượng nhỏ đến lượng lớn của nó bằng cách môđun hóa hệ thống tạo bọt khí và trộn khí, có thể giảm lượng phun khí bằng cách tăng tỷ lệ khí trong nước của khí được chọn từ nhóm bao gồm không khí, oxi, hydro, ozon, và tương tự, và có thể thu nhỏ máy tạo khí chẳng hạn như máy tạo oxi, máy tạo hidro, và máy tạo ozon hoặc tương tự.

Fig.2 minh họa phương án thứ nhất của máy tạo bọt khí nanô-micro 100 trên Fig.1 mà có bộ quay kiểu lưới trục đơn tiếp xúc bề mặt 122. Trong vỏ 110 của máy tạo bọt khí nanô-micro 100, nhiều rôto 122 như vậy mà quay trên trục của mô tơ và nhiều stato 124 như vậy mà được cố định vào thành bên trong của vỏ 110 và đối diện từng rôto 122 tại khoảng thời gian nhất định được cung cấp. Ở đây, các rôto 122 và stato 124 có thể được cung cấp trong cấu trúc lưới bao gồm nhiều phần lỗ 127 để cho phép chất lưu 10 chảy qua sau đó, và mỗi phần lỗ 127 có thể có kích thước phù hợp để cho phép chất lưu 10 chảy qua sau đó. Ngoài ra, khoảng cách lớp xen kẽ giữa các rôto 122 và stato 124 có thể cho phép chất lưu 10 xả một cách thích hợp trong khi duy trì trạng thái mà các bề mặt của rôto 122 và stato 124 gần như tiếp xúc với nhau.

Trong kết cấu ở trên, chất lưu 10 mà chảy qua cửa nạp 112 được cung cấp ở một bên của vỏ 110 tạo ra sự tạo bọt cũng như các va chạm và ma sát lặp đi lặp lại nhiều lần giữa các rôto 122 và các stato 124 do chuyển động quay tương đối của các rôto 122 và các stato 124 trong khi mô tơ được chạy. Ngoài ra, các va chạm và ma sát có thể cho phép khí được hòa tan tốt hơn trong chất lưu 10 cũng như nguyên tử hóa thêm các phân tử nước (hoặc chất lỏng) để điều chỉnh và tăng tạo ra các bọt khí nanô-micro ít nhất từ vài nanômet đến vài chục micrômet (μm).

Trong khi đó, số lượng trục mô tơ trên đó nhiều rôto 122 được lắp đặt tại các khoảng nhất định có thể là hai hoặc ba hoặc nhiều hơn ba được lắp đặt trong vỏ 110 vì không gian bên trong của vỏ 110 cho phép.

Ví dụ về máy tạo bọt khí nanô-micro 100 bao gồm rôto kiểu lưới trục đôi tiếp xúc bề mặt 122, trong vỏ 110 của máy tạo bọt khí nanô-micro 100, các trục của mô tơ được sắp xếp trong hai hàng và nhiều rôto 122 như vậy được quay đồng thời với việc chạy mô tơ có thể được lắp đặt trên từng trục của mô tơ tại khoảng nhất định dọc theo đường trục. Ở đây, khoảng cách lớp xen kẽ giữa các trục mô tơ có thể được tạo thành để cho phép các rôto 122 được sắp xếp trên từng trục có thể được xen kẽ. Các rôto 122 được sắp xếp trên từng trục được duy trì sao cho ít nhất một số chúng được chen vào

giữa các rôto 122 được sắp xếp trên trục đối diện để đối diện với nhau theo chiều dọc. Trong trạng thái này, khoảng cách lớp xen kẽ giữa các rôto 122 mà đối diện với nhau có thể được tạo thành để cho phép chất lưu 10 xả sau đó trong khi cho phép các bề mặt của các rôto 122 đối diện theo chiều dọc để tiếp xúc với nhau hoặc gần như tiếp xúc với nhau. Ví dụ khác, các rôto 122 có thể được sắp xếp song song trong khi được đặt cách nhau, và vỏ 110 có thể có nhiều hình dạng bên ngoài khác nhau chẳng hạn như hình tròn, hình tứ giác, và tương tự.

Trong kết cấu ở trên, chất lưu 10 mà chảy qua cửa nạp 112 được cung cấp ở một bên của vỏ 110 tạo ra sự tạo bọt cũng như các va chạm và ma sát lặp đi lặp lại nhiều lần giữa các rôto 122 và các stato 124 do chuyển động quay tương đối của các rôto 122 và các stato 124 trong khi mô tơ được chạy. Các va chạm và ma sát có thể cho phép khí được hòa tan tốt hơn trong chất lưu 10 cũng như nguyên tử hóa tiếp các phân tử nước trong chất lưu 10 để tạo các bọt khí siêu mịn kích cỡ micrô hoặc nanô.

Fig.4 minh họa cấu trúc lưới của rôto 122 và stato 124 mà có thể được cung cấp trong máy tạo bọt khí nanô-micrô 100. Có thể thấy rằng cấu trúc lưới của các rôto 122 và các stato 124 tạo thành dạng mắt cáo có cấu trúc phẳng. Ngoài ra, có thể thấy rằng cấu trúc lưới của các rôto 122 và các stato 124 tạo thành cấu trúc mắt cáo trong đó thanh ngang 125 và thanh dọc 126 được chia bậc không bằng phẳng với chênh lệch chiều cao đồng đều. Chất lưu 10 có thể va chạm với thanh ngang 125 và thanh dọc 126 trong khi đi qua các phần lỗ 127 của lưới mắt cáo. Trong quá trình này, các va chạm và ma sát được tạo bởi chuyển động quay tương đối của các rôto 122 và các stato 124 sao cho khí có thể được hòa tan tốt hơn trong chất lưu 10. Đồng thời, các phân tử nước trong chất lưu 10 được tiếp tục nguyên tử hóa để tạo ra các bọt khí siêu mịn kích cỡ nanô hoặc micrô. Trong khi đó, mặc dù cấu trúc lưới mắt cáo được thể hiện trên các hình vẽ, sáng chế không bị giới hạn ở đó và có thể cung cấp các cấu trúc lưới có nhiều hình dạng khác nhau chẳng hạn như hình tổ ong, hình tam giác, hình ngũ giác và tương tự.

Như hình dạng đã được sửa đổi của rôto 122, rôto 122 có thể có các cánh rôto mà mở rộng từ bề mặt chu vi của trục mô tơ theo các hướng tương ứng và có cấu trúc lớp đơn. Các cánh rôto có thể có hình dạng với chiều rộng từ đầu trên đến đầu dưới của trục mô tơ và có độ cong đồng nhất đối với hướng quay. Trong trường hợp này, các stato 124 có thể được sắp xếp trong các vị trí cách nhau khoảng cách nhất định từ các

rôto 122 theo hướng dọc. Các bề mặt của các cánh rôto và các stato 124 có thể có cấu trúc lưới mắt cáo được tạo bậc hoặc các cấu trúc lưới khác có các hình dạng khác nhau.

Ngoài ra, các rôto 122 có thể được cung cấp trong cấu trúc đa lớp trong đó ít nhất hai cánh rôto mở rộng theo các hướng tương ứng của trục mô tơ theo khoảng đồng nhất theo chiều dọc dọc theo bề mặt chu vi của trục mô tơ. Trong trường hợp này, khoảng cách phân tách dọc giữa các cánh rôto của rôto 122 có thể được tạo thành dưới dạng khoảng mà cho phép các rôto 122 có thể ghép nối kiểu chèn với nhau hoặc cho phép rôto 122 và stato 124 có thể ghép nối kiểu chèn với nhau. Ngoài ra, ngoài các hình dạng được mô tả ở trên, rôto 122 có thể có cấu trúc có các cánh rôto loại tuabin hoặc các cánh rôto loại cánh quạt hoặc cấu trúc loại bàn chải bao gồm nhiều chi tiết hình kim.

Theo phương án khác của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.3, thiết bị mà tạo các bọt khí nanô bằng cách cấp, trộn và hòa tan ít nhất một khí được chọn từ nhóm khí bao gồm không khí, oxi, nitơ, ozon, cacbon đioxit, và tương tự trong chất lưu 10 chẳng hạn như nước và tương tự, sáng chế đề cập đến máy tạo bọt khí nanô-micro 100 bao gồm vỏ 110, bộ phận tạo bọt khí 120, chi tiết va chạm 121, đường dòng chảy 130, trục quay 140, các cánh rôto 150, bộ phận dẫn động 160, ngăn 170, đường cấp khí 180, bơm, và ống dẫn xả 195.

Theo phương án này, các bọt khí mịn có thể được tạo sơ cấp trong chất lưu 10 bằng cách sử dụng bộ phận tạo bọt khí 120 được lắp đặt trong vỏ 110. Sau đó, các bọt khí có thể được phun mịn bằng cách cho phép chất lưu 10 đi qua đường dòng chảy 130 một cách thứ cấp để tạo các bọt khí nanô một cách hiệu quả trong chất lưu 10.

Vỏ 110 có kết cấu trong đó cửa nạp 112 và cửa xả 114 được tạo thành để cho chất lưu 10 chảy vào đó và từ đó như được thể hiện trên Fig.3. Chất lưu 10 có thể chảy vào cửa nạp 112 của vỏ 110 do lực dẫn động của bơm. Đường cấp khí 180 mà cấp loại khác của chất lưu 20 mà khác với chất lưu 10 và có trạng thái khí hoặc lỏng đối với chất lưu 10 được cấp đến vỏ 110 có thể được bố trí giữa bơm và cửa nạp 112 của vỏ 110.

Đường cấp khí 180 có thể, ví dụ, được tạo thành dưới dạng cấu trúc ống venturi (phần venturi 132) mà có cửa nạp rộng và cửa xả rộng và bên trong tương đối hẹp như được thể hiện trên Fig.3. Ngoài ra, bề cho chất lưu loại khác 20 có thể được nối với một phía của phần venturi 132 để trộn chất lưu loại khác 20 (khí chẳng hạn như không khí,

oxi, nito, ozon, cacbon đioxit, hoặc tương tự hoặc chất lưu chẳng hạn như chất xúc tác hoặc tương tự) với chất lưu 10 được cấp đến vỏ 110.

Như được thể hiện trên Fig.3, bộ phận tạo bọt khí 120 có thể bao gồm nhiều chi tiết va chạm 121, nghĩa là, nhiều chi tiết va chạm thứ nhất 122 và nhiều chi tiết va chạm thứ hai 124 được lắp đặt trên đường di chuyển của chất lưu 10 trong vỏ 110 để tạo các bọt khí trong chất lưu 10 theo các va chạm hoặc ma sát của chất lưu 10 và được sắp xếp để cách đều nhau.

Trong trường hợp này, ít nhất một số trong số nhiều chi tiết va chạm 121 có thể là các chi tiết dạng tấm. Nghĩa là, như được thể hiện trên Fig.3, các chi tiết va chạm thứ nhất 122 và các chi tiết va chạm thứ hai 124 có thể có các hình dạng tấm và được sắp xếp xen kẽ.

Ngoài ra, ít nhất một số trong số nhiều chi tiết va chạm 121 có thể có cấu trúc lưới bao gồm nhiều phần lỗ 127 để cho phép chất lưu 10 đi qua đó. Trong trường hợp của phương án, ví dụ, cả chi tiết va chạm 122 và chi tiết ma sát 124 là kiểu mắt lưới trong đó các phần lỗ 127 được tạo thành.

Như được mô tả ở trên, nhiều chi tiết va chạm 121 bao gồm các chi tiết va chạm thứ nhất 122 và các chi tiết va chạm thứ hai 124 được sắp xếp trong vỏ 110 sao cho chất lưu 10 mà chảy vào vỏ 110 gây ra các va chạm và ma sát với các chi tiết va chạm thứ nhất 122 và các chi tiết ma sát thứ hai 124 để tạo các bọt khí mịn trong chất lưu 10.

Trong khi đó, như được thể hiện trên Fig.3, trong vỏ 110, các trục quay 140 được sắp xếp theo hướng dọc sao cho cả hai đầu của chúng có thể được lắp đặt theo cách có thể quay được trong vỏ 110. Ít nhất một số trong số nhiều chi tiết va chạm 121, cụ thể, các chi tiết va chạm thứ nhất 122 có thể được ghép nối với các trục quay 140 và quay với các trục quay 140, và các chi tiết va chạm thứ hai 124 có thể là kiểu cố định và được lắp đặt một cách cố định trong vỏ 110.

Như được mô tả ở trên, các chi tiết va chạm thứ nhất 122 được ghép nối với các trục quay 140 có thể quay do lực dẫn động của các cánh rôto 150 hoặc bộ phận dẫn động 160. Thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.3, bộ phận dẫn động 160 chẳng hạn như mô tơ hoặc tương tự có thể được ghép nối với các trục quay 140 sao cho quay các chi tiết va chạm thứ nhất 122 sử dụng năng lượng của nó. Trong trường hợp này, tốc độ quay của các chi tiết va chạm thứ nhất 122 có thể được điều chỉnh sử dụng bộ điều

chỉnh tốc độ bao gồm hộp giảm tốc, biến tần, hoặc tương tự để điều chỉnh kích thước và/hoặc lượng bọt khí được tạo.

Ngoài ra, chi tiết và chạm thứ nhất 122 có thể quay sử dụng phương pháp không tổn năng lượng mà không cần sử dụng bộ phận dẫn động 160. Như được thể hiện trên Fig.3, các cánh rôto 150 có thể được lắp đặt trên đầu của trục quay 140. Các cánh rôto 150 có thể quay ít nhất một số trong số nhiều chi tiết và chạm 121, nghĩa là, các chi tiết và chạm 122 sử dụng lực dòng chảy của chất lưu 10 mà chảy vào vỏ 110. Trong trường hợp này, chất lưu 10 có thể chuyển lực dòng chảy đến các chi tiết và chạm thứ nhất 122 thông qua dòng chảy trực, dòng chảy ngang, dòng chảy chéo.

Như được mô tả ở trên, phương án có thể được vận hành trong hai chế độ bao gồm phương pháp không tổn năng lượng sử dụng các cánh rôto 150 và phương pháp tổn năng lượng sử dụng bộ phận dẫn động 160. Khi phương pháp không tổn năng lượng được sử dụng, hiệu quả của việc giảm năng lượng dẫn động được thể hiện. Khi phương pháp tổn năng lượng được sử dụng, có thể điều khiển chủ động kích cỡ, lượng được tạo, và tương tự của bọt khí để tạo các bọt khí nanô chất lượng cao.

Trong khi đó, mặc dù các cánh rôto 150 được sử dụng một cách sơ cấp để quay các chi tiết và chạm thứ nhất 122 như được mô tả ở trên, các cánh rôto 150 có thể cũng thực hiện chức năng thứ cấp của việc tạo các bọt khí trong chất lưu 10 theo các va chạm hoặc ma sát của chất lưu 10 sao cho để tạo các bọt khí nanô nhiều hơn.

Trong trường hợp của phương án, các chi tiết và chạm thứ nhất 122 có thể được tạo kết cấu như các rôto 122 và các chi tiết và chạm thứ hai 124 có thể được tạo kết cấu như các stato 124 để tạo ra các bọt khí nanô hiệu quả hơn. Cụ thể hơn, do các chi tiết và chạm thứ nhất 122 và các chi tiết và chạm thứ hai 124 có thể có các cấu trúc lưới có các phần lỗ 127 và được sắp xếp tại các khoảng tương đối nhỏ để cho phép các bề mặt của chúng đối diện với nhau để duy trì trạng thái tiếp xúc hoặc gần như tiếp xúc, chất lưu 10 mà đi qua các chi tiết và chạm thứ nhất 122 và các chi tiết và chạm thứ hai 124 gây ra các va chạm và ma sát với các chi tiết và chạm thứ nhất 122 và các chi tiết và chạm thứ hai 124 đồng thời trong khi sự tạo bọt có thể xảy ra trong chất lưu 10 do chuyển động quay của các chi tiết và chạm thứ nhất 122.

Như được thể hiện trên Fig.3, đường dòng chảy 130 có thể được bố trí trên ít nhất một trong số bên trong và bên ngoài của vỏ 110 để tạo ra bọt khí trong chất lưu 10 để được phun mịn do ứng suất tạo ra trong quá trình chuyển động của chất lưu 10.

Trong quy trình trong đó chất lưu 10 đi qua đường dòng chảy 130, xảy ra ma sát với bề mặt của đường dòng chảy 130, và ví dụ, ứng suất cắt xảy ra trong chất lưu 10 sao cho hiện tượng tách dòng có thể xảy ra trên lớp biên và các bọt khí trong chất lưu 10 có thể còn được phun mịn hơn nữa để trở thành các bọt khí nano.

Như được thể hiện trên Fig.3, đường dòng chảy 130 có thể được tạo để có cấu trúc zíc zắc (đường zíc zắc theo hướng thẳng đứng, đường dẫn zíc zắc trong cùng mặt phẳng, hoặc đường dẫn mà cả hai đều được áp dụng), có thể có độ dài vừa đủ để cho phép ứng suất xảy ra một cách thích hợp trong chất lưu, và có thể có diện tích mặt cắt nhỏ vừa đủ để tạo ra ứng suất một cách trơn tru trong chất lưu 10.

Đường dòng chảy 130 có thể được tạo thành bên trong vỏ 110 và được bố trí sau khi bộ phận tạo bọt khí 120 trên cơ sở đường chuyển động của chất lưu 10. Theo đó, các bọt khí mà được tạo ra sơ cấp trong chất lưu 10 bởi bộ phận tạo bọt khí 120 có thể được phun mịn thứ cấp trong khi đi qua đường dòng chảy 130 để tạo ra nhiều bọt khí nano chất lượng cao.

Ngoài ra, đường dòng chảy 130 có thể được cung cấp một cách riêng biệt bên ngoài vỏ 110. Như được thể hiện trên Fig.3, ngăn 170 có thể được nối với cửa xả 114 của vỏ 110, và đường dòng chảy 130 có thể được tạo thành bên trong ngăn 170. Trong trường hợp này, như được mô tả ở trên, vì chất lưu 10 đã trải qua các lần xử lý thứ nhất và thứ hai được xử lý một cách dứt khoát bằng đường dòng chảy 130 bên trong ngăn 170, các bọt khí siêu mịn mà đã được hình thành có thể được ổn định và bọt khí nano có thể được tạo ra một cách hiệu quả hơn.

Trong khi đó, như được thể hiện trên Fig.3, đường dòng chảy 130 có thể được bố trí trước khi bộ phận tạo bọt khí 120 được bố trí trên cơ sở đường chuyển động của chất lưu 10. Như được mô tả ở trên, đường dòng chảy 130 có thể được bố trí trước khi bộ phận tạo bọt khí 120 được bố trí và chất lưu 10 mà chảy vào vỏ 110 có thể được xử lý trước bằng cách sử dụng ứng suất cắt được tạo ra cho đến khi đi qua lớp biên của bề mặt của đường dòng chảy 130 để tạo trơn tru hơn và phun mịn các bọt khí.

Như được thể hiện trên Fig.2, vỏ bên ngoài có thể được tạo thành để có kích thước (đường kính) lớn hơn so với vỏ bên trong để chứa vỏ bên trong. Ngoài ra, đường dòng chảy 130 có thể được tạo thành trong khoảng trống giữa vỏ bên trong và vỏ bên ngoài. Ví dụ, đường dòng chảy 130 có thể được tạo thành để có cấu trúc xoắn ốc dọc theo thành bên ngoài của vỏ bên trong.

Do cửa nạp 112 được tạo thành trong vỏ bên trong và cửa xả 114 được tạo thành trong vỏ bên ngoài, chất lưu 10 mà chảy vào cửa nạp 112 của vỏ bên trong có thể lấp đầy và chảy qua vỏ bên trong thông qua đỉnh của vỏ bên trong, đi qua đường dòng chảy 130, và được xả ra khỏi vỏ 110 qua cửa xả 114 của vỏ bên ngoài.

Ngoài ra, ngăn 170 mà bên trong đó đường dòng chảy 130 được tạo thành có thể được bố trí trên từng đầu trước và đầu sau của vỏ 110 để được nối với từng cửa nạp 112 và cửa xả 114. Theo đó, theo phương án, chất lưu 10 mà được cấp bởi bơm và đi qua đường cấp khí 180 có thể được xử lý sơ cấp trước trong ngăn 170, chảy vào vỏ 110, đi qua đường dòng chảy 130 được tạo thành phía dưới vỏ 110 và bộ phận tạo bọt khí 120 được tạo thành từ đó, được xả ra khỏi vỏ 110, và cuối cùng đi qua ngăn 170 một lần nữa để bọt khí có thể được tạo ra và phun mịn để tạo ra các bọt khí nanô.

Ngoài ra, ví dụ khác, thiết bị có thể được đơn giản hóa bằng cách bỏ qua bộ phận dẫn động 160 và chi phí dẫn động cho thiết bị có thể được giảm đáng kể do không sử dụng năng lượng để quay các chi tiết va chạm thứ nhất 122, và do đó thiết bị trở nên thuận lợi hơn trong việc bảo trì/sửa chữa.

Ngoài ra, ví dụ khác, nhiều vỏ 110 như vậy có thể được nối song song. Nghĩa là, chất lưu 10 mà đi qua bơm và đường cấp khí 180 có thể phân nhánh và được cấp cho nhiều vỏ 110. Do bộ phận tạo bọt khí 120 và đường dòng chảy 130 được tạo thành trong từng vỏ 110, các bọt khí mịn có thể được tạo theo các hành động tổng hợp của các va chạm, ma sát, và tạo bọt như được mô tả ở trên. Sau đó, các chất lưu 10 được xả từ các cửa xả 114 của vỏ 110 được thu thập lại làm một và được cấp cho ngăn 170 bao gồm đường dòng chảy 130 để tạo ra các bọt khí phun mịn.

Theo đó, các vỏ 110 (bộ phận tạo bọt khí 120 và đường dòng chảy 130) có thể được cung cấp một lần nữa và được sắp xếp song song để cải thiện hơn nữa hiệu quả tạo bọt khí nanô. Ngoài ra, trong dạng sửa đổi của phương án, vỏ 110 và ngăn 170 có thể được sắp xếp song song và nhiều vỏ 110 (bao gồm bộ phận tạo bọt khí 120) có thể được nối thành chuỗi, hoặc nhiều ngăn 170 như vậy (bao gồm đường dòng chảy 130) có thể được nối thành chuỗi hoặc song song.

Thành bên trong của vỏ 110 có thể có cấu trúc gồ ghề bao gồm nhiều phần nhô ra hoặc có cấu trúc lưới bao gồm nhiều phần lõm dọc theo bề mặt thành. Ngoài ra, thành bên trong của vỏ 110 có thể có cấu trúc xoắn ốc bao gồm nhiều rãnh xoắn ốc được tạo thành dọc theo bề mặt thành của thành bên trong.

Trong trường hợp này, trong chất lưu 10 mà chảy qua cửa nạp 112 được lắp đặt trên một phía của vỏ 110, tỷ lệ khí trong nước của khí có thể còn được tăng thêm và các bọt khí có thể còn được bơm mịn hơn bởi các va chạm và ma sát của các phần nhô ra, các phần lõm, hoặc các rãnh xoắn ốc ngoài bộ phận tạo bọt khí 120 và đường dòng chảy 13 để tạo các bọt khí siêu mịn kích cỡ nanô hiệu quả hơn

Trong chất lưu 10 mà chảy vào vỏ 110, tỷ lệ khí trong nước của khí trong chất lưu 10 có thể còn được tăng thêm do ảnh hưởng của các va chạm và ma sát gây ra bởi bộ phận tạo bọt khí 120 và đường dòng chảy 130 và sự tăng áp suất theo sự giảm đường kính bên trong sao cho chất lưu 10 có thể được phun mịn hơn nữa để thúc đẩy tạo ra các bọt khí nanô.

Chất lưu 10 va chạm với các thanh ngang 125 và các thanh dọc 126 trong khi đi qua các phần lỗ 127 của lưới mắt cáo. Ở đây, do các va chạm và ma sát của chất lưu 10 có thể được thúc đẩy bởi chuyển động quay tương đối của các chi tiết va chạm thứ nhất 122 và các chi tiết va chạm thứ hai 124, các hạt của chất lưu 10 có thể được nguyên tử hóa hơn nữa để các bọt khí nanô có thể được tạo ra một cách hiệu quả để tăng đáng kể tỷ lệ khí trong nước.

Ống dẫn xả 195 của máy tạo bọt khí nanô-micro 100 có thể bao gồm các bộ phận va chạm có hình dạng cụ thể trên ít nhất một phần của nó để giảm hơn nữa kích thước của các hạt của chất lưu 10. Các bộ phận va chạm có thể được lắp đặt dưới dạng cấu trúc trong đó có đường kính tăng dần theo hướng chảy của chất lưu 10 hoặc trong đó nhiều lớp băng được sắp xếp. Bên trong ống dẫn xả 195, cả hai đầu của các bộ phận va chạm ít nhất được đặt cách nhau một khoảng nhất định từ thành bên trong của ống dẫn xả 195 để cho phép chất lưu 10 chảy dọc theo ống dẫn xả 195.

Bộ phận va chạm có thể bao gồm phần thân có cấu trúc với đường kính tăng dần theo hướng chảy và nhiều vách ngăn mở rộng xuyên tâm từ bề mặt của phần thân tại các khoảng nhất định và được nối với bề mặt bên trong của ống dẫn xả 195. Ở đây, các lỗ xuyên có kích thước nhất định để cho phép chất lưu 10 đi qua đó có thể được tạo thành giữa các vách ngăn. Ngoài ra, bộ phận va chạm có thể bao gồm phần thân có cấu trúc với đường kính tăng dần theo hướng chảy và các rãnh xoắn ốc hoặc các phần nhô ra xoắn ốc được tạo thành trên bề mặt của phần thân dọc theo hướng chiều dài. Ngoài ra, bộ phận va chạm có hình dạng trong đó nhiều lớp băng được sắp xếp bên trong ống

dẫn xả 195. Ở đây, nhiều phần nhô ra có nhiều hình dạng khác nhau có thể được tạo thành trên bề mặt đỉnh và đáy của từng lớp bảng.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.10, thiết bị mà tạo các bọt khí nanô bằng cách cấp, trộn và hòa tan ít nhất một khí được chọn từ nhóm khí bao gồm không khí, oxi, nitơ, ozon, cacbon đioxit, và tương tự trong chất lưu 10 chẳng hạn như nước và tương tự, sáng chế đề xuất máy tạo bọt khí nanô-micro 100 bao gồm vỏ 110, bộ phận tạo bọt khí 120, đường dòng chảy 130, trục quay 140, các cánh rôto 150, bộ phận dẫn động 160, ngăn 170, đường cấp khí 180, bộ phận chuyển chất lưu 190, ống dẫn xả 195, và bộ phận hòa tan khí 200.

Theo phương án ở trên, như sự xử lý trước trước khi các bọt khí nanô được tạo ra bằng cách sử dụng bộ phận bọt khí nanô, sự hòa tan của khí trong chất lưu 10 có thể được thúc đẩy bằng cách sử dụng bộ phận hòa tan 200 để tạo các bọt khí nanô một cách hiệu quả.

Ngoài ra, bơm cấp nước ngầm 192 có thể được sử dụng như bộ phận chuyển chất lưu 190 để tạo một cách hiệu quả lượng lớn các bọt khí nanô sử dụng ít năng lượng hơn so với trường hợp sử dụng bơm hút.

Bộ phận chuyển chất lưu 190 có thể cung cấp lực dòng chảy cho việc chuyển chất lưu 10. Như được thể hiện trên Fig.10, bộ phận chuyển chất lưu 190 có thể bao gồm bơm cấp nước ngầm 192 và bơm tuần hoàn nước ngầm 194.

Bơm cấp nước ngầm 192 có thể được lắp đặt để ngập dưới nguồn cấp chất lưu 30 mà cấp chất lưu 10, ví dụ, bể chứa nước, dòng sông, hồ, và tương tự được lấp đầy với chất lưu 10, ví dụ, nước hoặc tương tự. Như được mô tả ở trên, thiết bị nước ngầm được đặt trong nguồn cấp chất lưu 30 có thể được lắp đặt trên phao, xà lan, hoặc tương tự, và các bộ phận tiếp theo khác có thể được lắp đặt ổn định sử dụng phao hoặc xà lan theo cách tương tự khi được đặt trong nguồn cấp chất lưu 30.

Lực dòng chảy có thể được cung cấp cho chất lưu 10 sử dụng bơm cấp nước ngầm 192 để vận hành thiết bị với năng lượng thấp khi so sánh với trường hợp sử dụng bơm hút. Theo đó, tính khả thi trong việc tạo bọt khí nanô có thể được tối đa hóa.

Như được thể hiện trên Fig.10, bơm tuần hoàn nước ngầm 194 có thể được lắp đặt để được ngập dưới nguồn cấp chất lưu 30 và có thể tuần hoàn chất lưu 10 được xả từ bộ phận bọt khí nanô trong nguồn cấp chất lưu 30. Nghĩa là, như được thể hiện trên

Fig.10, bơm tuần hoàn nước ngầm 194 có thể được bố trí trên cả hai đầu của toàn bộ thiết bị để đối diện với bơm cấp nước ngầm 192 sao cho chất lưu 10 xả từ bộ phận bọt khí nanô được khuếch tán ở khoảng cách xa để tạo ra tuần hoàn chất lưu 10 hiệu quả hơn.

Việc khuếch tán và tuần hoàn của chất lưu 10 có thể được tạo ra bằng cách sử dụng bơm tuần hoàn nước ngầm 194 để khuếch tán và phân tán một cách đồng đều hơn khí chẳng hạn như oxi, ozon, và tương tự có trong các bọt khí nanô của chất lưu 10 trong nguồn cấp chất lưu 30.

Trong trường hợp của phương án, tất cả các bộ phận khác, ngoại trừ bơm cấp nước ngầm 192 và bơm tuần hoàn nước ngầm 194, có thể được lắp đặt trên mặt đất để được vận hành.

Như được thể hiện trên Fig.10, đường cấp khí 180 có thể cấp khí (chẳng hạn như không khí, oxi, nitơ, ozon, cacbon đioxit, và tương tự) khác với chất lưu 10 đến chất lưu 10 mà được chuyển bởi lực dòng chảy của bộ phận chuyển chất lưu 190.

Như được thể hiện trên Fig.10, đá tạo không khí có thể được ghép nối với một đầu của đường cấp khí 180 để xả khí đồng đều hơn, và bể chứa khí mà lưu trữ khí tương ứng có thể được nối với đầu khác của đường cấp khí 180.

Cụ thể hơn, như được thể hiện trên Fig.10, đường cấp khí 180 có thể được nối với cửa nạp của ống 210 của bộ phận khuếch tán khí 200 để cấp khí về phía cửa xả của ống 210.

Như được mô tả ở trên, đường cấp khí 180 có thể được nối với cửa nạp của ống 210 và đầu của nó có thể được bố trí để đối diện với cửa xả của ống 210 sao cho khí được cấp bởi đường cấp khí 180 có thể được trộn nhanh chóng với chất lưu 10 theo dòng chảy của chất lưu 10 và được hoàn tan hiệu quả hơn trong chất lưu 10.

Như được thể hiện trên Fig.10, bộ phận khuếch tán khí 200 có thể được bố trí trên đường chuyển của chất lưu 10 để thúc đẩy sự khuếch tán của khí được cấp từ đường cấp khí 180 trong chất lưu 10. Cụ thể hơn, bộ phận khuếch tán khí 200 có thể được nối với bơm cấp nước ngầm 192, và đường cấp khí 180 được mô tả ở trên có thể được nối với cửa nạp của bộ phận khuếch tán khí 200.

Ngoài ra, nhiều bộ phận khuếch tán khí 200 như vậy có thể được sắp xếp dọc theo đường chuyển của chất lưu 10. Cụ thể hơn, như được thể hiện trên Fig.10, bộ phận

khuếch tán khí 200 khác có thể được đặt giữa cửa xả 114 của vỏ 110 và đường dòng chảy 130 và phân tán đồng đều các bọt khí được tạo sơ cấp bởi bộ phận tạo bọt khí 120 để tăng thêm hiệu quả tạo bọt khí nanô.

Như được thể hiện trên Fig.10, bộ phận khuếch tán khí 200 có thể bao gồm ống 210 được bố trí trên đường chuyển của chất lỏng 10 và chi tiết trộn 220 được bố trí trong ống 210 và được tạo kết cấu để có cấu trúc đặc biệt và cơ cấu để trộn khí với chất lưu 10.

Bộ phận tạo bọt khí nanô có thể tạo các bọt khí nanô trong chất lưu 10 từ bộ phận khuếch tán khí 200. Như được thể hiện trên Fig.10, bộ phận tạo bọt khí nanô có thể bao gồm vỏ 110, bộ phận tạo bọt khí nanô 120, trục quay 140, các cánh rôto 150, bộ phận dẫn động 160, ngăn 170, và đường dòng chảy 130.

Vỏ 110 có kết cấu trong đó cửa nạp 112 và cửa xả 114 được tạo thành để cho chất lưu 10 chảy vào đó và từ đó như được thể hiện trên Fig.10. Chất lưu 10 có thể đi qua bộ phận khuếch tán khí 200 và chảy vào cửa nạp 112 của vỏ 110 do lực dẫn động của bộ phận chuyển chất lưu 190.

Như được thể hiện trên Fig.10, bộ phận tạo bọt khí 120 có thể bao gồm nhiều chi tiết va chạm 121, nghĩa là, nhiều chi tiết va chạm thứ nhất 122 và nhiều chi tiết va chạm thứ hai 124 được lắp đặt trên đường chuyển động của chất lưu 10 trong vỏ 110 để tạo các bọt khí trong chất lưu 10 theo các va chạm hoặc ma sát của chất lỏng 10 và được sắp xếp để cách đều nhau.

Trong khi đó, bộ phận tạo bọt khí 120 có thể bao gồm vỏ 110 và nhiều chi tiết va chạm 121 trên Fig.2 mà được chứa trong vỏ. Ở đây, như được thể hiện trên Fig.2, các chi tiết va chạm 121 có thể được tạo để có cấu trúc có diện tích bề mặt được tối đa hóa do nhiều gợn sóng được tạo thành bằng cách uốn các chi tiết dạng tấm nhiều lần. Ví dụ, chi tiết va chạm 121 có thể bao gồm vật liệu có độ cứng thông qua quá trình nung kết chẳng hạn như polyvinyl clorua (polyvinyl chloride - PVC) và tương tự. Ngoài ra, chi tiết va chạm 121 có thể bao gồm nhiều lỗ (hoặc lỗ trống) kích thước nanô trong bề mặt của chúng.

Như được mô tả ở trên, diện tích bề mặt của chi tiết va chạm 121 có thể được tối đa hóa và các lỗ nanô hoặc các lỗ trống nanô được tạo thành trong bề mặt của chúng để gây ra các va chạm hoặc ma sát giữa chi tiết va chạm 121 và chất lưu 10 mà chảy vào vỏ 110 và để tạo nhiều bọt khí nanô trong chất lưu 10.

Trong trường hợp này, nhiều bộ phận tạo bọt khí 120 như vậy có thể được bố trí. Ở đây, một trong số các bộ phận tạo bọt khí 120 có thể bao gồm chi tiết va chạm thứ nhất 122 và các chi tiết va chạm thứ hai 124 như được thể hiện trên Fig.2 và bộ phận tạo bọt khí khác có thể bao gồm vỏ 110 được lấp đầy với nhiều chi tiết va chạm 121 như được thể hiện trên Fig.1. Bộ phận tạo bọt khí 120 được lấp đầy với nhiều chi tiết va chạm 121 có thể được lắp đặt có chọn lọc trên đầu trước, đầu sau, hoặc cả đầu trước và đầu sau của bộ phận tạo bọt khí 120 bao gồm các chi tiết va chạm thứ nhất 122 và các chi tiết va chạm thứ hai 124.

Đường dòng chảy 130 có thể được bố trí trên ít nhất một trong số bên trong và bên ngoài của vỏ 110 để tạo ra bọt khí trong chất lưu 10 để được phun mịn do ứng suất tạo ra trong quá trình chuyển động của chất lưu 10.

Ngoài ra, một loạt các bơm cấp mà không phải là bơm dưới nước có thể được sử dụng như bộ phận chuyển chất lưu 190. Bộ phận chuyển chất lưu 190 có thể được lắp đặt trên mặt đất bên ngoài nguồn cấp chất lưu 30 và không bao gồm bơm tuần hoàn dưới nước bổ sung 194.

Ngoài ra, bộ phận hòa tan khí 200 có thể được nối với mỗi đầu trước và sau của bộ phận chuyển chất lưu 190. Đường cấp khí 180 có thể được nối với cửa nạp của bộ phận hòa tan khí 200 được ghép nối với đầu trước của bộ phận chuyển chất lưu 190 để cấp khí vào đó, và khí có thể không được phun bổ sung vào bộ phận hòa tan khí 200 được nối với đầu sau của bộ phận chuyển chất lưu 190.

Ngoài ra, trong trường hợp của phương án, đường dẫn dòng 130 có thể không được tạo thành. Nghĩa là, đường dẫn dòng 130 không được tạo thành bên trong và bên ngoài vỏ 110. Mặc dù đường dẫn dòng 130 không có mặt như mô tả ở trên, có thể tạo ra rất nhiều bọt khí nanô thông qua sự tương tác giữa bộ phận tạo bọt khí 120 và bộ phận hòa tan khí 200 được lắp đặt trên đầu trước và sau của bộ phận chuyển chất lưu 190.

Ví dụ khác, toàn bộ thiết bị bao gồm bộ phận dẫn dòng 190 có thể được lắp đặt dưới nước để ngập dưới nguồn cấp chất lưu 30. Như được mô tả ở trên, thiết bị dưới nước có thể được lắp đặt trên phao hoặc xà lan.

Trong trường hợp này, bộ phận hòa tan khí 200 được bố trí trên đầu trước của bơm cấp dưới nước 192 có thể có trục trung tâm 221 được nối với trục mô-tơ của bơm cấp dưới nước 192 và được quay với hoạt động của bơm cấp dưới nước 192 để phân ly và phun thành cụm phân tử của chất lưu 10 với sự tác động mạnh.

Ngoài ra, bộ lọc mà lọc các chất lạ từ chất lưu được hút 10 có thể được lắp đặt trên cửa nạp của bộ phận hòa tan khí 200 được bố trí trên đầu trước của bơm cấp dưới nước 192, và bộ khuếch tán và van có thể được gắn trên cửa xả của bộ phận hòa tan khí 200 để điều chỉnh tốc độ dòng xả và áp suất của chất lưu 10.

Ví dụ khác, toàn bộ thiết bị bao gồm bộ phận dẫn dòng 190 có thể được lắp đặt dưới nước để ngập dưới nguồn cấp chất lưu 30.

Ngoài ra, bộ phận hòa tan khí 200 có thể được bố trí chỉ trên đầu trước của bơm cấp dưới nước 192. Trục trung tâm 221 của bộ phận hòa tan khí 200 có thể được nối với trục mô-tơ của bơm cấp dưới nước 192 và được quay với hoạt động của bơm cấp dưới nước 192 để phân ly và phun thành cụm phân tử của chất lưu 10 với sự tác động mạnh.

Ngoài ra, đường dòng chảy 130 có thể được lắp đặt bên trong vỏ 110, và cụ thể hơn, có thể được bố trí sau bộ phận bọt khí 120 trên cơ sở đường chuyển động của chất lưu 10. Theo đó, cả việc tạo bọt khí sơ cấp và phun bọt khí mịn thứ cấp có thể xảy ra trong vỏ 110.

Ví dụ khác, toàn bộ thiết bị bao gồm bộ phận dẫn dòng 190 có thể được lắp đặt dưới nước để ngập dưới nguồn cấp chất lưu 30. Ngoài ra, bộ phận hòa tan khí 200 có thể được bố trí trên từng đầu trước và đầu sau của bơm cấp dưới nước 192. Ngoài ra, các đường cấp khí 180 có thể được nối với bộ phận hòa tan khí 200 để phun các khí giống nhau hoặc khác nhau vào chất lưu 10.

Trong trường hợp này, bộ phận hòa tan khí 200 được bố trí trên đầu trước của bơm cấp dưới nước 192 có thể có trục trung tâm 221 được nối với trục mô-tơ của bơm cấp dưới nước 192 và được quay với hoạt động của bơm cấp dưới nước 192 để phân ly và phun thành cụm phân tử chất lưu 10 với sự tác động mạnh.

Ngoài ra, đường dòng chảy 130 có thể được lắp đặt bên trong vỏ 110, và cụ thể hơn, có thể được bố trí sau bộ phận bọt khí 120 trên cơ sở đường chuyển động của chất lưu 10. Theo đó, cả việc tạo bọt khí sơ cấp và phun bọt khí mịn thứ cấp có thể xảy ra trong vỏ 110.

Như được mô tả ở trên, bộ phận hòa tan khí 200 có thể bao gồm ống 210 được lắp đặt trên đường chuyển của chất lưu 10 và chi tiết trộn 220 được bố trí trong ống 210.

Như được thể hiện trên Fig.12, chi tiết trộn 220 có thể bao gồm trục trung tâm 221, chi tiết rôto 222, chi tiết stato 223, và cánh quay 224. Chi tiết trộn 220 có thể được lắp đặt trên đường chuyển động của chất lưu 10 trong ống 210 và tăng tỷ lệ khí trong nước của khí trong chất lưu 10 theo các va chạm hoặc ma sát của chất lưu 10.

Trong ống 210, như được hiện trên Fig.12, trục trung tâm 221 có thể được bố trí theo hướng dọc để cả hai đầu được lắp đặt theo cách có thể quay được trong ống 210, chi tiết rôto 222 có thể được ghép nối với trục trung tâm 221 và quay với trục trung tâm 221, và chi tiết stato 223 là kiểu cố định và có thể được lắp đặt một cách cố định trong ống 210 để có khoảng cách với chi tiết rôto 222. Ngoài ra, không giống như Fig.12, trục trung tâm 221 có thể được bố trí theo hướng đường kính của ống 210, và chi tiết stato 223 có thể được bỏ qua khỏi ống 210.

Trong trường hợp này, chi tiết rôto 222 và chi tiết stato 223 có thể là các chi tiết có hình dạng kiểu tấm và có thể được bố trí xen kẽ như được thể hiện trên Fig.12. Ngoài ra, chi tiết rôto 222 và chi tiết stato 223 có thể có cấu trúc lưới bao gồm nhiều phần lỗ 127 để cho phép chất lưu 10 đi qua đó.

Các chi tiết rôto 222 và các chi tiết stato 223 được sắp xếp xen kẽ bên trong ống 210 như được mô tả ở trên để chất lưu 10, mà chảy qua ống 210 có thể gây ra va chạm và ma sát với các chi tiết rôto 222 và các chi tiết stato 223 để thúc đẩy hơn nữa sự hòa tan khí trong chất lưu 10.

Chi tiết rôto 222 được ghép nối với trục trung tâm 221 như được mô tả ở trên có thể quay bởi cánh quay 224 mà không cần năng lượng. Như được thể hiện trên Fig.12, cánh quay 224 có thể được lắp đặt trên đầu của trục quay 221. Cánh quay 224 có thể quay chi tiết rôto 222 thông qua lực dòng chảy của chất lưu 10 mà chảy qua ống 210.

Fig.13 minh họa biến đổi của cấu trúc của chi tiết trộn 220, và chi tiết trộn 220 có thể được tạo kết cấu như tấm quay được lắp đặt theo cách có thể quay trong ống 210 và được quay bởi lực dòng chảy của chất lưu 10. Nghĩa là, nhiều tấm quay như vậy có thể có dạng hình chữ nhật và được sắp xếp để cách nhau khoảng cách nhất định theo hướng dọc của ống 210. Các tấm quay có thể được lắp đặt trên trục trung tâm 221 ngang qua đường kính của ống 210 để có thể quay theo dòng chảy của chất lưu 10.

Nhiều tấm quay được lắp đặt trên đường chuyển động của chất lưu 10 như được mô tả ở trên sao cho chất lưu 10 có thể gây ra các va chạm và ma sát với các tấm quay để thúc đẩy hơn nữa việc trộn khí với chất lưu 10.

Ngoài ra, chi tiết trộn 220 có thể được tạo thành như tấm uốn cong được tạo thành bằng cách uốn cong nhiều lần và được bố trí dọc theo hướng dọc của ống 210.

Cụ thể hơn, như được thể hiện trên Fig.9, chi tiết trộn 220 có thể là tấm uốn cong mà được uốn xen kẽ theo hướng thẳng đứng để có hình dạng zíc zắc, và nhiều tấm uốn cong như vậy có thể được lắp đặt trong ống 210 bằng cách điều chỉnh độ rộng của chúng.

Chi tiết trộn 220 có thể thực hiện chức năng như chướng ngại vật ở mức độ nhất định trong chất lưu 10 sao cho chất lưu 10 chảy trong khi gây ra va chạm và ma sát với tấm uốn cong. Theo đó, khí được phun vào chất lưu 10 có thể được phân tán hiệu quả hơn trong chất lưu 10 và được trộn với chất lưu 10.

Mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả ở trên, nhưng người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng các sửa đổi và thay đổi có thể được thực hiện mà không rời khỏi nguyên lý và phạm vi của sáng chế được bộc lộ trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sau.

Mô tả các số chỉ dẫn

10: chất lưu

30: nguồn cấp chất lưu

100: máy tạo bọt khí nanô-micro

110: vỏ

120: bộ phận tạo bọt khí

122: chi tiết va chạm thứ nhất (rôto)

124: chi tiết va chạm thứ hai (stato)

125: thanh ngang

126: thanh dọc

127: phần lỗ

130: đường dòng chảy

140: trục quay

150: cánh rôto

160: bộ phận dẫn động

170: ngăn

180: đường cấp khí

190: bộ phận chuyển chất lưu

200: bộ phận hòa tan khí

210: ống

220: chi tiết trộn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy tạo bọt khí nanô-micro bao gồm:

vỏ mà chất lưu có thể chảy vào đó hoặc từ đó;
 các rôto được ghép nối theo cách quay được với bên trong của vỏ; và
 các stato được cố định với bên trong của vỏ và được bố trí xen kẽ với các rôto,
 trong đó ít nhất một trong số các rôto và các stato có cấu trúc lưới trong đó các
 đường dòng chảy của chất lưu được bố trí theo hình dạng mắt cáo, và
 trong đó các rôto và các stato được sắp xếp liền kề để tạo ra sự va chạm, ma sát
 và tạo bọt khí gây ra bởi sự quay của các rôto trong chất lưu, chảy qua các đường dòng
 chảy, sao cho ít nhất một trong số các bọt khí nanô và các bọt khí micro được tạo trong
 chất lưu.

2. Máy tạo bọt khí nanô-micro theo điểm 1, trong đó cấu trúc lưới được tạo thành bởi các chi tiết dạng mắt cáo giao nhau để tạo thành các đường dòng chảy, và

trong đó cấu trúc lưới có hình dạng mắt cáo được tạo thành bởi các thanh ngang
 và các thanh dọc.

3. Máy tạo bọt khí nanô-micro theo điểm 2, trong đó các thanh ngang và các thanh dọc được tạo thành trong cùng mặt phẳng ở cùng độ cao sao cho cấu trúc lưới được tạo thành dưới dạng cấu trúc tấm.

4. Máy tạo bọt khí nanô-micro theo điểm 2, trong đó các thanh ngang được bố trí bên trên các thanh dọc sao cho cấu trúc lưới được tạo thành dưới dạng cấu trúc bậc với sự chênh lệch chiều cao được tạo thành bởi các thanh ngang.

5. Máy tạo bọt khí nanô-micro bao gồm:

vỏ trong đó cửa nạp và cửa xả được tạo thành để cho phép chất lưu chảy vào đó
 hoặc từ đó;

bộ phận tạo bọt khí mà bao gồm các chi tiết va chạm được lắp đặt trên đường
 chuyển động của chất lưu bên trong vỏ, được tạo kết cấu để tạo các bọt khí trong chất
 lưu theo các va chạm và ma sát với chất lưu, và được sắp xếp để cách xa nhau;

trong đó ít nhất một số trong số các chi tiết va chạm là các chi tiết có dạng tấm,
 và

trong đó ít nhất một số trong số các chi tiết va chạm có cấu trúc lưới trong đó các phần lỗ được tạo thành để cho phép chất lưu đi qua đó; và

đường dòng chảy được bố trí trên ít nhất một trong số bên trong và bên ngoài của vỏ và được tạo kết cấu để tạo ra các bọt khí trong chất lưu được phun mịn do ứng suất tạo ra trong quá trình chuyển động của chất lưu.

6. Máy tạo bọt khí nanô-micro theo điểm 5, trong đó máy này còn bao gồm trục quay được lắp đặt theo cách có thể quay được trong vỏ,

trong đó ít nhất một số trong số các chi tiết va chạm được ghép nối với trục quay và quay với trục quay.

7. Máy tạo bọt khí nanô-micro theo điểm 6, trong đó máy này còn bao gồm các cánh rôto mà được lắp đặt trên trục quay và quay ít nhất một số trong số các chi tiết va chạm do lực dòng chảy của chất lưu.

8. Máy tạo bọt khí nanô-micro theo điểm 5, trong đó đường dòng chảy được tạo thành bên trong vỏ và được bố trí trên ít nhất một trong số trước và sau bộ phận tạo bọt khí trên cơ sở đường chuyển động của chất lưu.

9. Máy tạo bọt khí nanô-micro theo điểm 5, trong đó máy này còn bao gồm ngăn được nối với ít nhất một trong số cửa nạp và cửa xả của vỏ,

trong đó đường dòng chảy được tạo thành bên trong ngăn.

10. Máy tạo bọt khí nanô-micro theo điểm 5, trong đó máy này còn bao gồm bộ phận cấp chất lưu kiểu khác được tạo kết cấu để cấp chất lưu kiểu khác, mà khác với chất lưu và có trạng thái lỏng hoặc khí, đến chất lưu được cấp cho vỏ.

11. Máy tạo bọt khí nanô-micro bao gồm:

bộ phận chuyển chất lưu được tạo kết cấu để tạo ra lực dòng chảy cho việc chuyển chất lưu;

đường cấp khí được tạo kết cấu để cấp khí, mà khác với chất lưu, đến chất lưu được chuyển bởi lực chất lưu của bộ phận chuyển chất lưu;

bộ phận khuếch tán khí được bố trí trên đường chuyển của chất lưu và được tạo kết cấu để thúc đẩy sự hoà tan khí, mà được cấp từ đường cấp khí, trong chất lưu; và

bộ phận tạo bọt khí nanô được tạo kết cấu để tạo các bọt khí nanô trong chất lưu được chuyển từ bộ phận khuếch tán khí, và

trong đó bộ phận tạo bọt khí nanô bao gồm:

vỏ trong đó cửa nạp và cửa xả được tạo thành để cho phép chất lưu chảy vào đó hoặc từ đó;

bộ phận tạo bọt khí mà bao gồm các chi tiết va chạm được lắp đặt trên đường chuyển động của chất lưu bên trong vỏ và được tạo kết cấu để tạo các bọt khí trong chất lưu theo các va chạm và ma sát với chất lưu, và được sắp xếp để cách xa nhau;

trong đó ít nhất một số trong số các chi tiết va chạm là các chi tiết có dạng tấm, và

trong đó ít nhất một số trong số các chi tiết va chạm có cấu trúc lưới trong đó các phần lỗ được tạo thành để cho phép chất lưu đi qua đó; và

đường dòng chảy được bố trí trên ít nhất một trong số bên trong và bên ngoài của vỏ và được tạo kết cấu để tạo ra các bọt khí trong chất lưu để được phun mịn bởi ứng suất được tạo ra trong quá trình chuyển động của chất lưu.

12. Máy tạo bọt khí nanô-micro theo điểm 11, trong đó bộ phận khuếch tán khí bao gồm:

ống được bố trí trên đường chuyển của chất lưu; và

chi tiết trộn được bố trí trong ống và được tạo kết cấu để trộn khí với chất lưu.

13. Máy tạo bọt khí nanô-micro theo điểm 11, trong đó bộ phận chuyển chất lưu bao gồm bơm cấp dưới nước được lắp đặt để ngập trong nguồn cấp chất lưu mà cấp chất lưu.

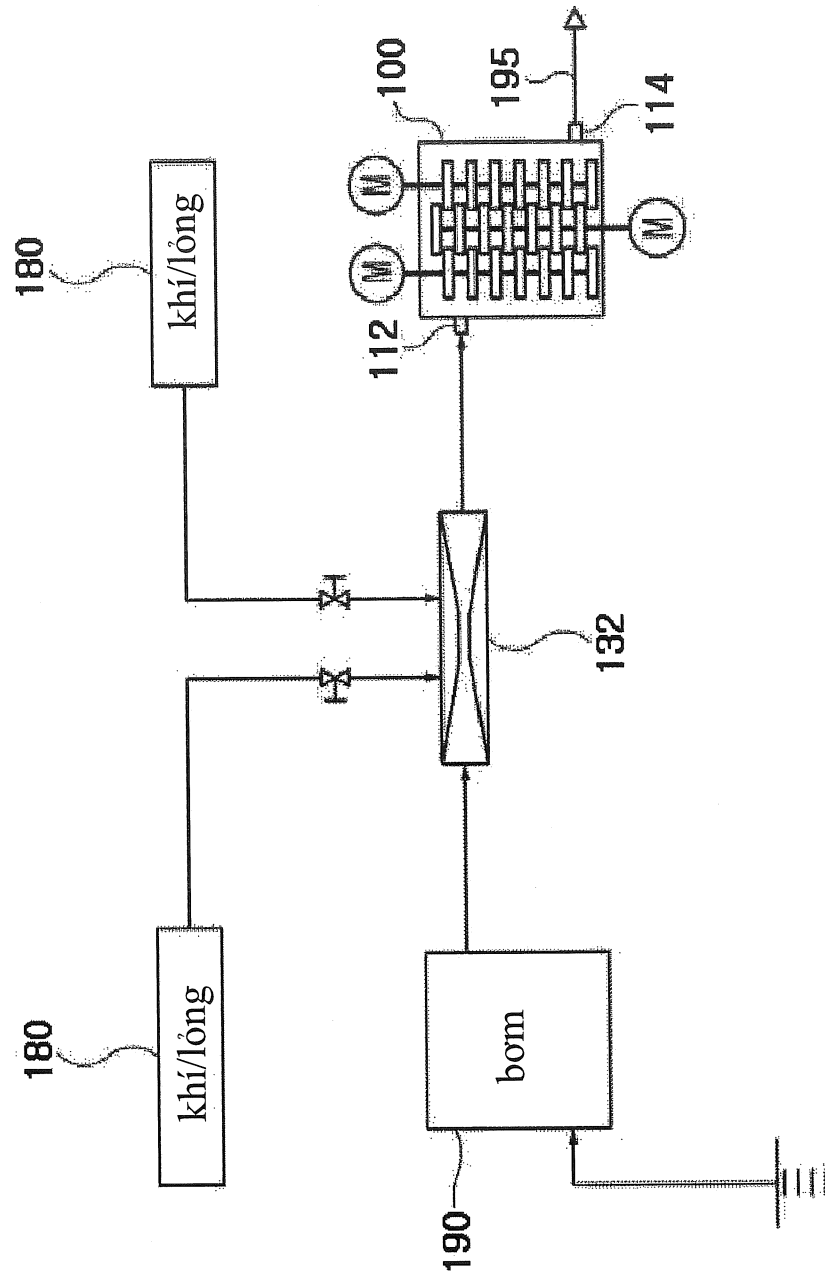


FIG.1

2/13

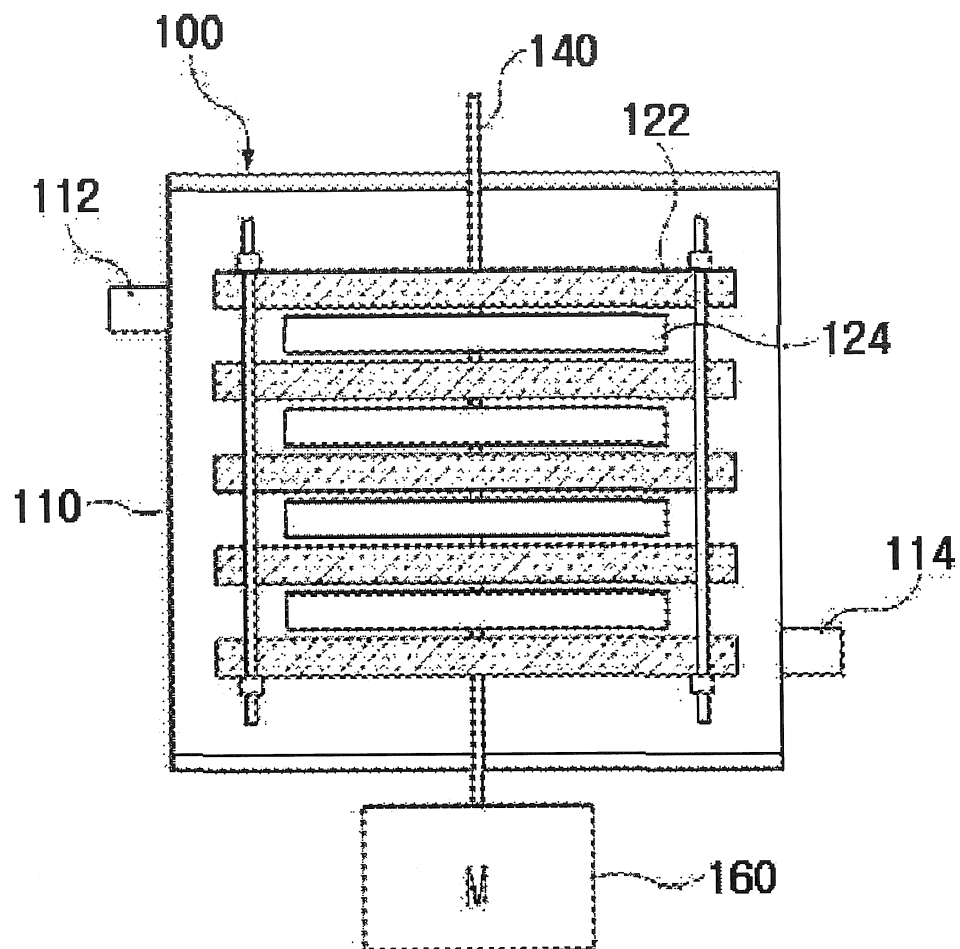


FIG.2

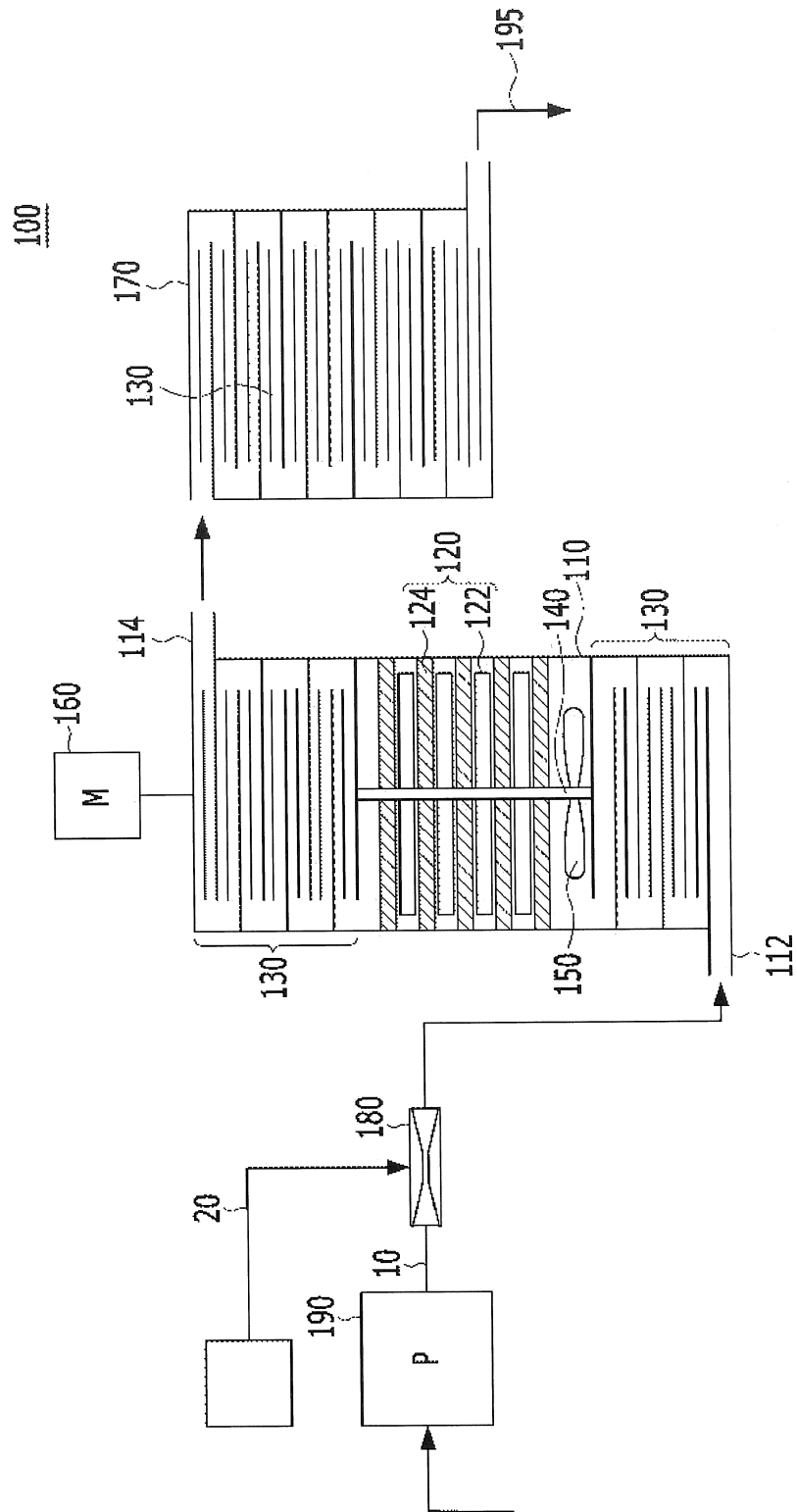


FIG.3

4/13

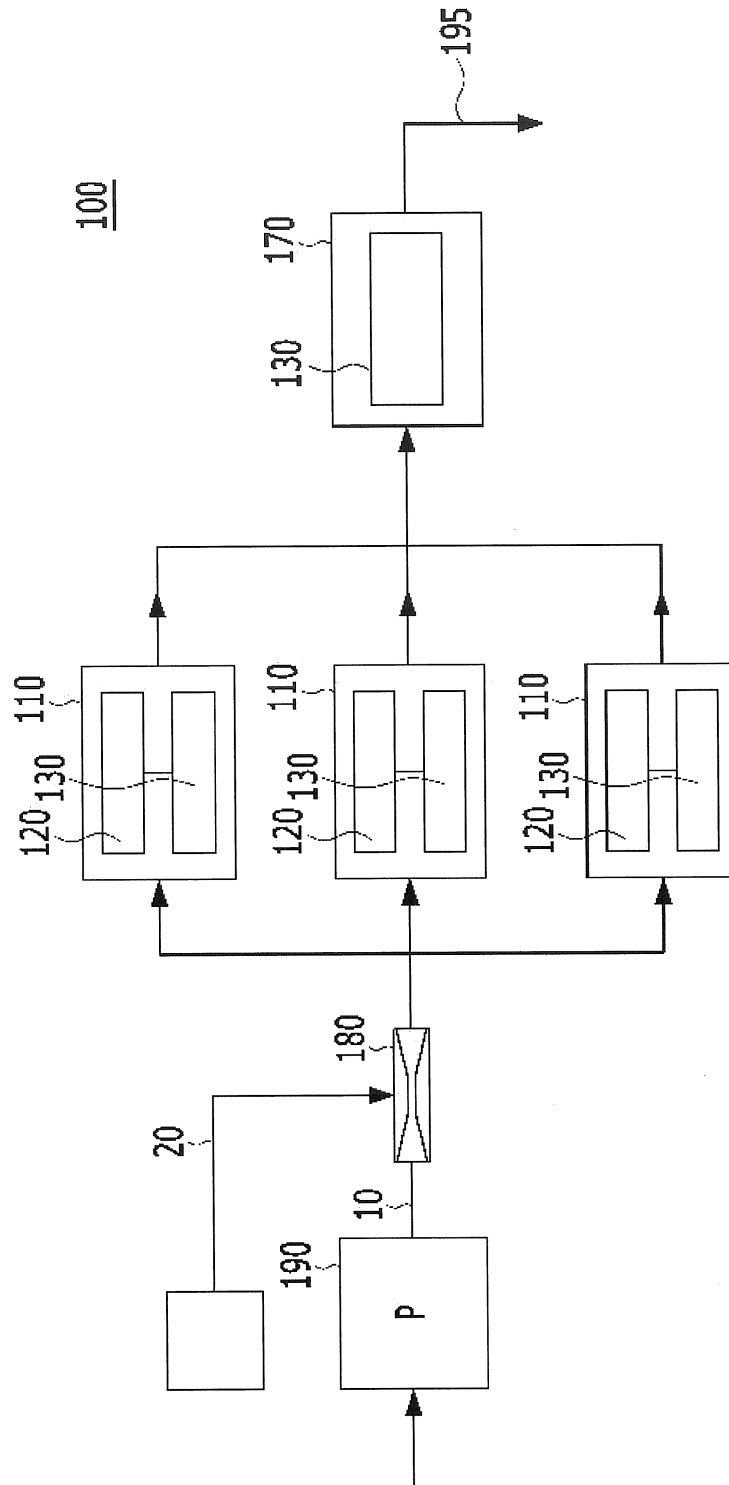
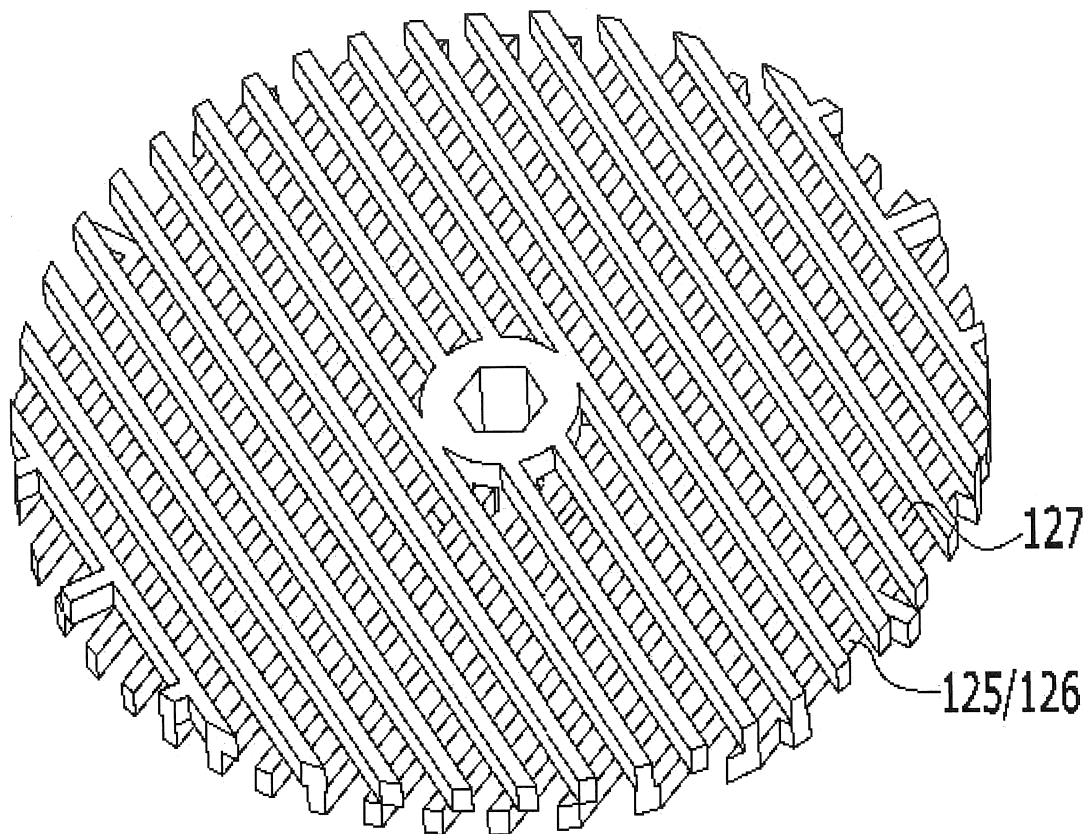


FIG.4

5/13

**FIG. 5**

6/13

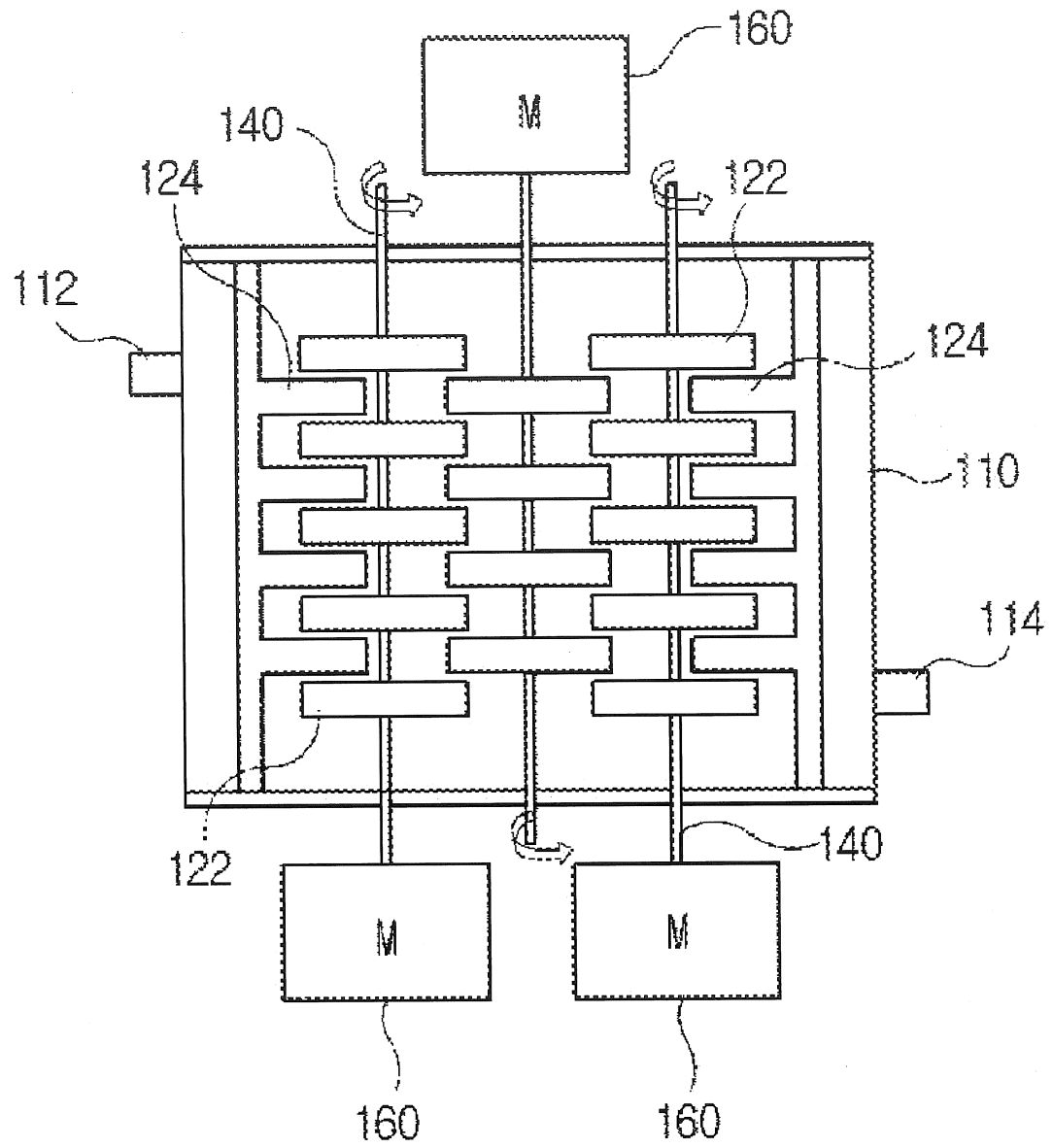
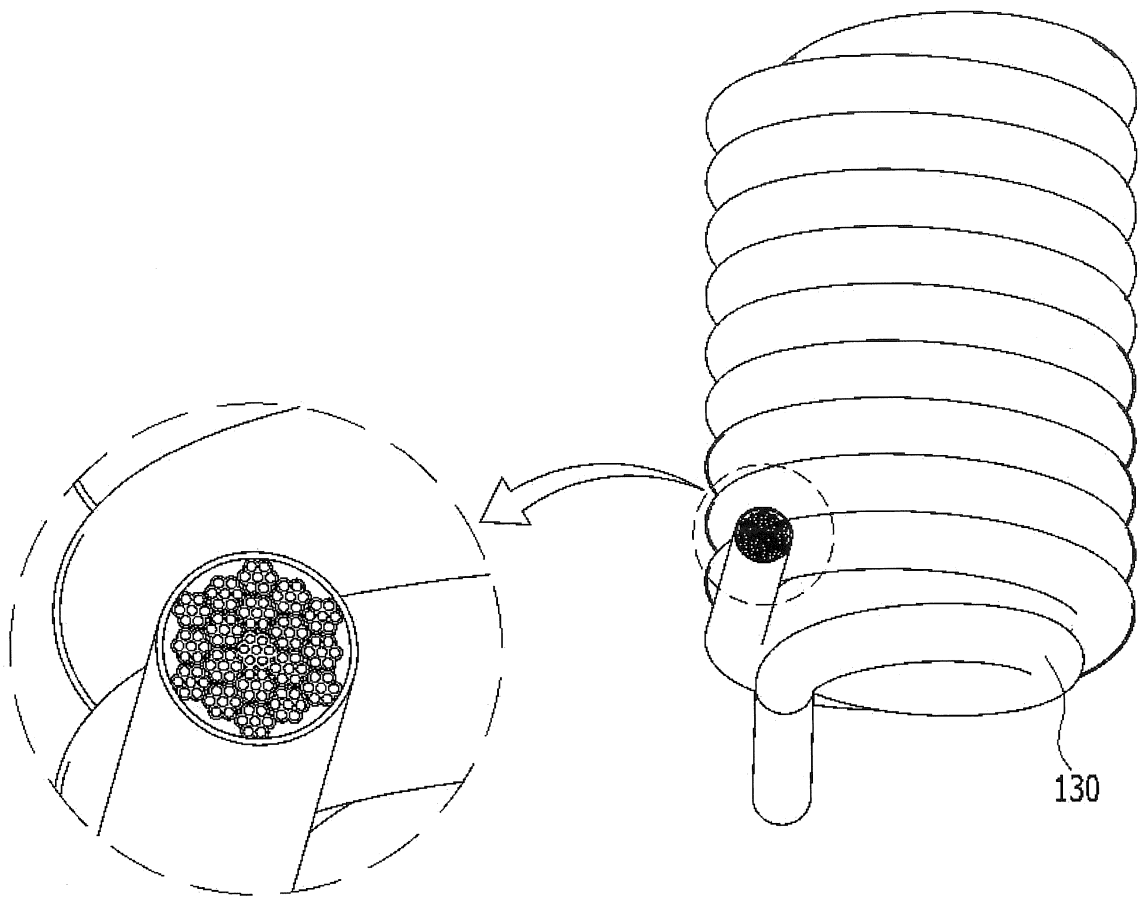
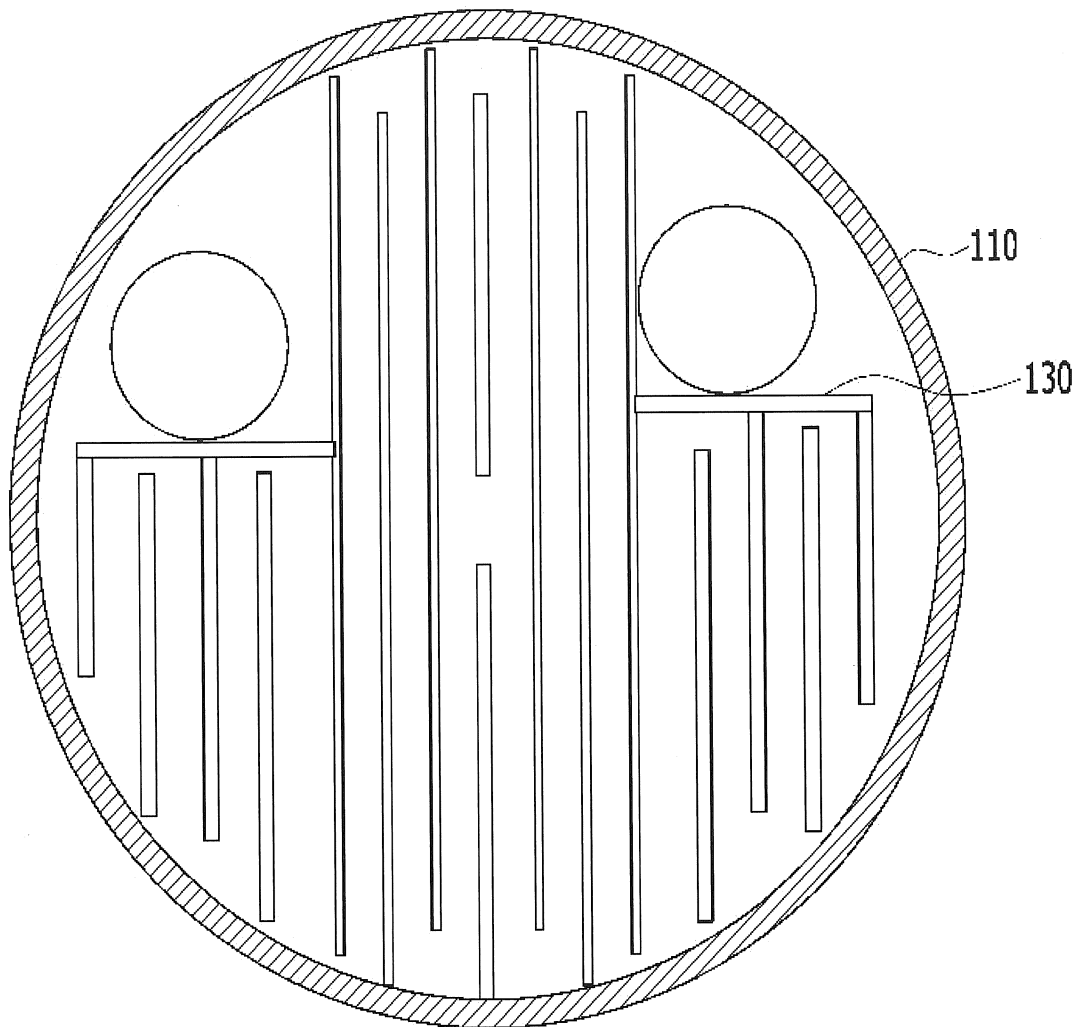


FIG.6

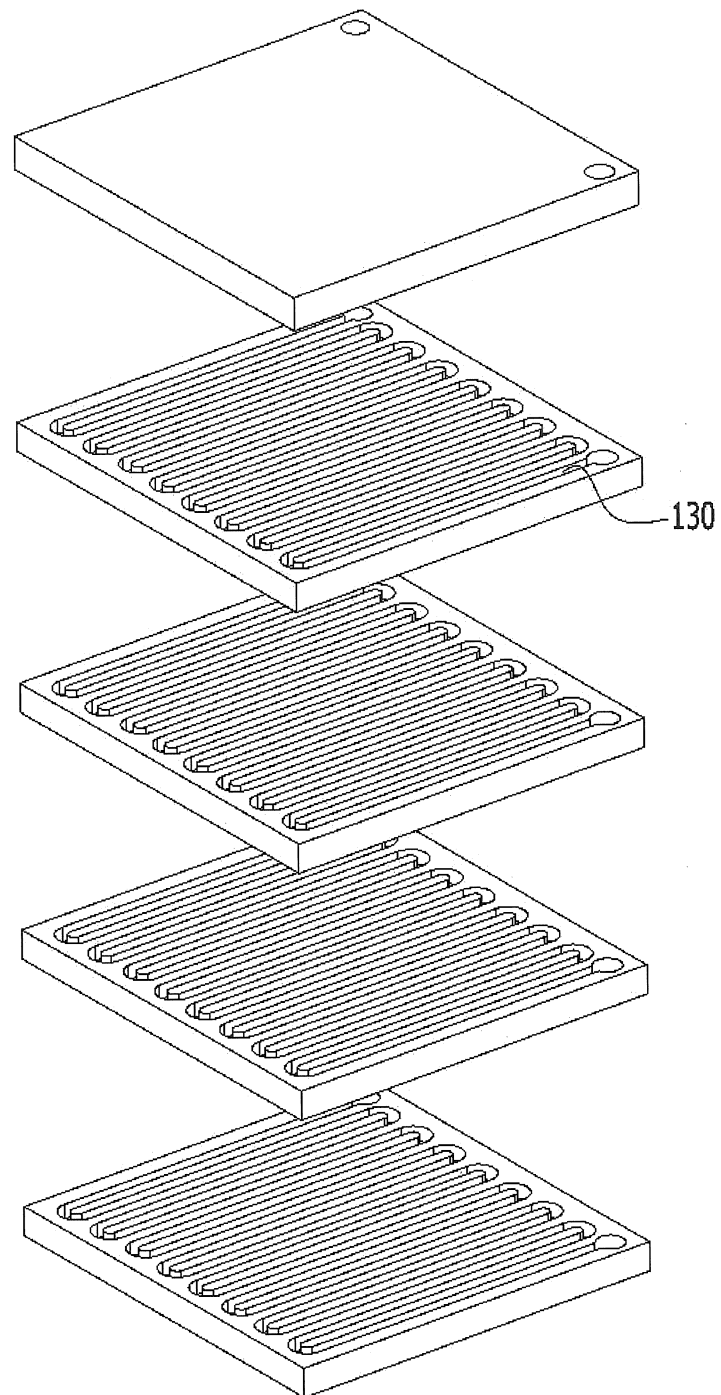
7/13

**FIG. 7**

8/13

**FIG. 8**

9/13

**FIG.9**

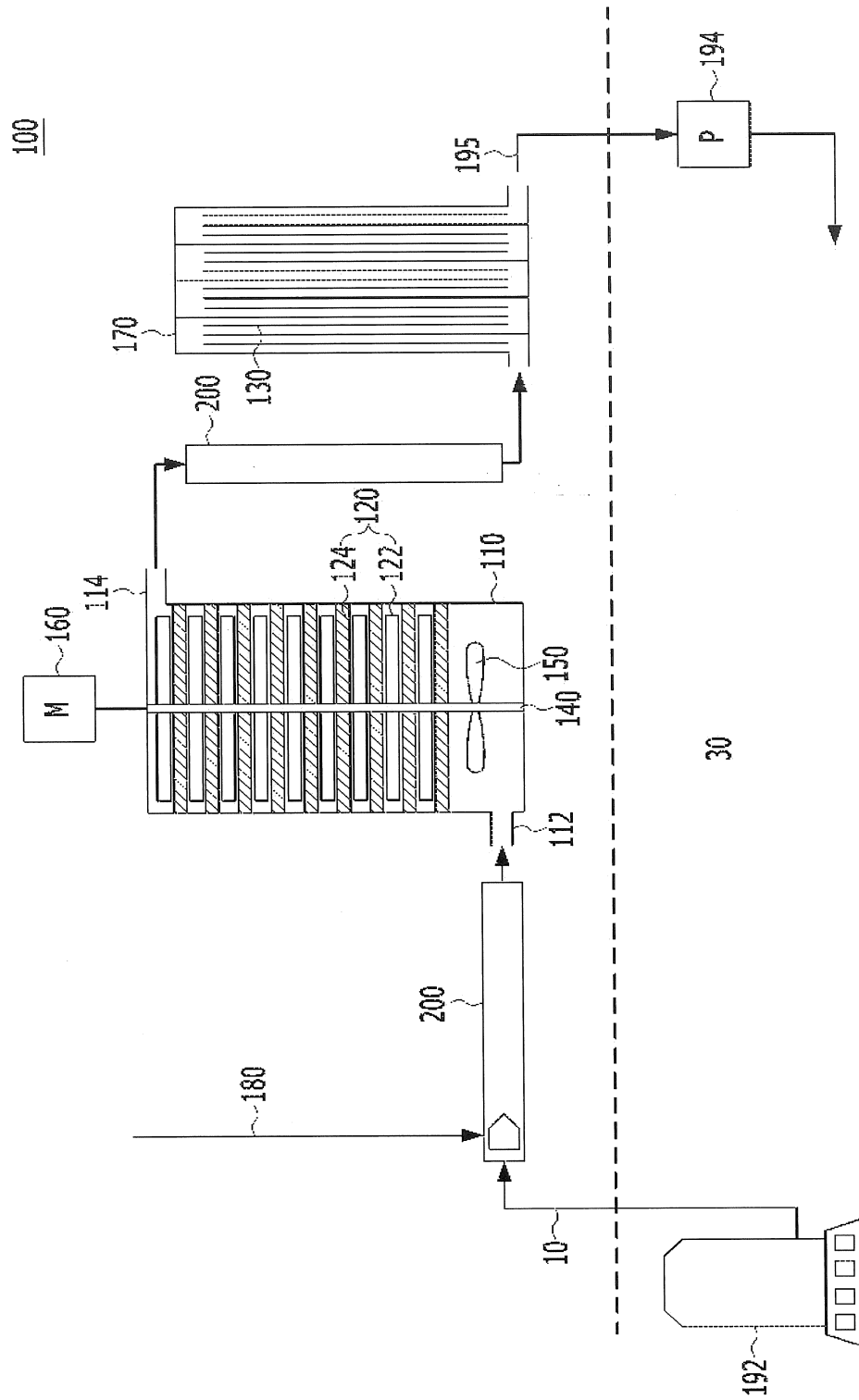


FIG.10

100

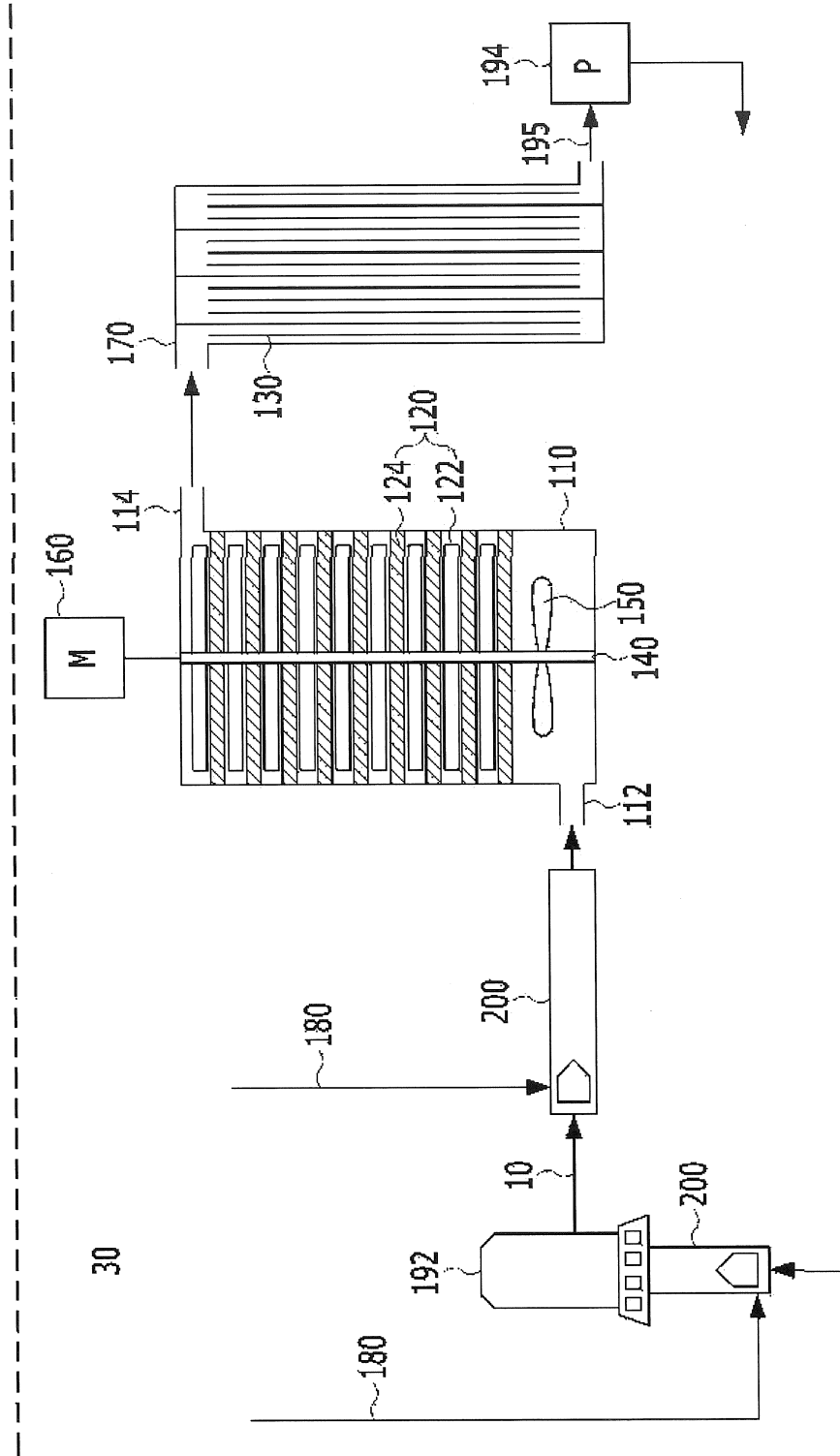


FIG.11

12/13

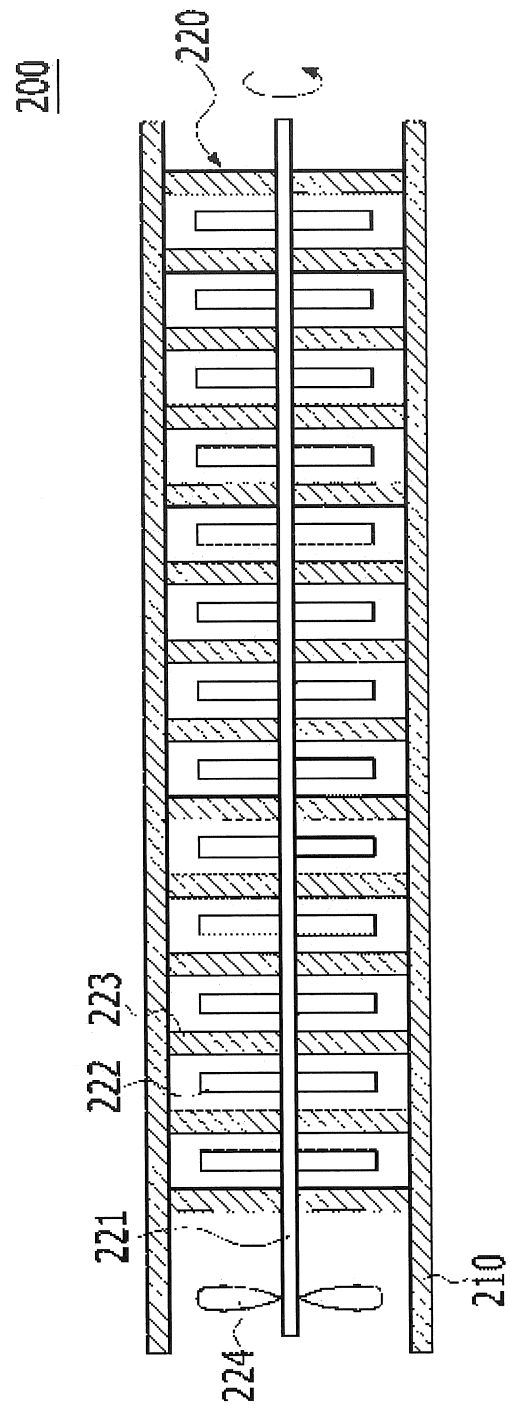


FIG.12

13/13

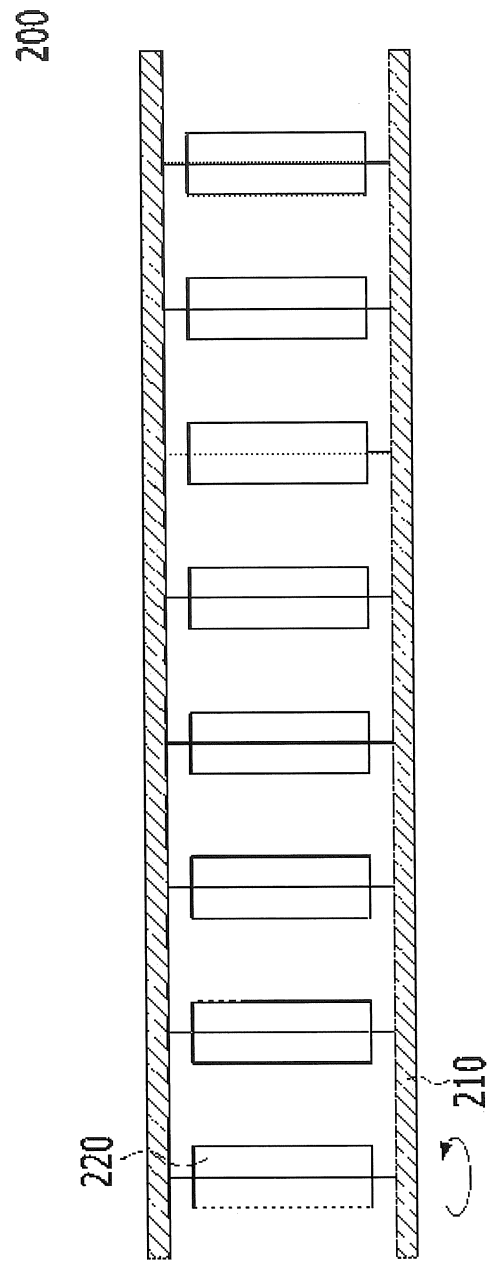


FIG.13