



(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) 
1-0022300

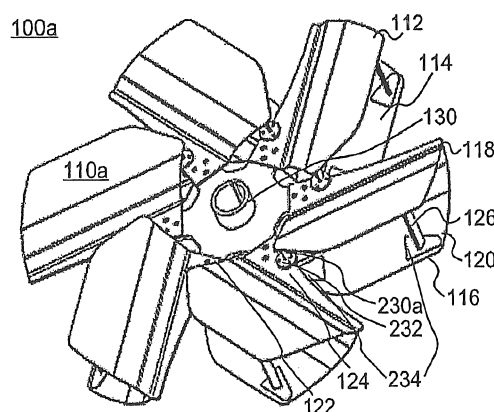
(51)⁷ B01F 7/22

(13) B

(21) 1-2010-01792 (22) 19.12.2008
(86) PCT/US2008/087576 19.12.2008 (87) WO2009/082676 02.07.2009
(30) 61/016,246 21.12.2007 US
(45) 25.11.2019 380 (43) 25.11.2010 272
(73) PHILADELPHIA MIXING SOLUTIONS, LTD. (US)
1221 E. Main Street Palmyra, PA 17078, US.
(72) WYCZALKOWSKI, Wojciech (US), HIGBEE, Robert, W. (US)
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) BỘ CÁNCH QUẠT KHÍ DẠNG TẤM

(57) Bộ cánh quạt khí (100) bao gồm trục, một số cánh quạt được bố trí cách nhau theo chu vi quanh trục, mỗi cánh quạt bao gồm phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) được bố trí cách nhau ở các mép dẫn hướng (116) và được liên kết ở các mép phía trong (118) và đường gân (124) kéo dài về phía sau từ các mép phía trong (118), mỗi cánh quạt được lắp vào trục bằng cách lắp ở đường gân (124). Hệ thống (400) và phương pháp được sử dụng để trộn khí hoặc chất lỏng (430) vào chất lỏng (420) bao gồm bình chứa (410) chất lỏng, trục dẫn động (210) kéo dài vào bình chứa (410) và bộ cánh quạt khí (100) được làm thích ứng để quay quanh trục dẫn động (210), được làm thích ứng để chìm xuống dưới bề mặt chất lỏng và có một số cánh quạt, mỗi cánh quạt này bao gồm phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114), được bố trí cách nhau ở các mép dẫn hướng (116) và được liên kết ở các mép phía trong (118) và một đường gân (124) kéo dài về phía sau từ các mép phía trong (118), mỗi cánh quạt được lắp vào trục bằng cách lắp ở đường gân (124).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị dùng để trộn các chất lỏng và các chất khí, cụ thể là đề cập đến phương pháp và thiết bị và bộ cánh dùng để trộn chất khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các bình trộn có thể được sử dụng trong các ngành công nghiệp khác nhau. Chúng có thể được sử dụng như là bộ lắng trong sản xuất alumin, các thùng thủy phân lên men kỵ khí trong xử lý nước thải và trong nhiều ứng dụng khác.

Các cánh quạt thường được sử dụng để trộn khí vào chất lỏng trong các trường hợp cần có hiệu suất cao và công suất lớn. Các ứng dụng công nghiệp tiêu biểu đối với các cánh này bao gồm chất dẻo và điều chế axit terephthalic, lên men, sản xuất các chất kháng sinh và hydro hóa.

Yêu cầu chung đối với bộ cánh là được sử dụng để phân tán các loại khí hoặc các loại chất lỏng vào trong các chất lỏng để có được các đặc tính cụ thể. Một số các đặc tính có lợi bao gồm (1) đơn vị công suất thấp (tức là, công suất cánh quạt không đổi đối với dạng hình học cụ thể của cánh quạt, liên quan đến tỷ lệ công suất dẫn động cơ học kéo năng lượng bơm theo hướng kính được truyền cho chất lỏng), (2) năng suất tỏa khí cao không gây ngập (tức là, khi các cánh của cánh quạt bị tràn ngập bởi quá nhiều khí nên việc bơm chất lỏng hầu như bị giảm), (3) các đặc tính công suất đồng đều (tính nhất quán của công suất hút) không phụ thuộc vào tốc độ khí bơm ra hoặc hút vào bình trộn (tức là, cánh quạt có thể mất công suất trong khi trộn khí vào chất lỏng) và (4) khả năng tạo sự lơ lửng các hạt chất rắn trong chất lỏng trong bình trong quá trình bơm khí.

Cánh quạt theo sáng chế chủ yếu đề cập đến các đặc tính này, nhưng sáng chế không bị hạn chế là phải có tất cả các đặc tính này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Bộ cánh bao gồm một trục và một số cánh được bố trí cách nhau theo chu vi quanh trục. Mỗi cánh bao gồm phần cánh phía trên, phần cánh phía dưới, và một đường gân. Phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới có các mép dẫn hướng, các mép phía trong và các mép biên. Phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới được liên kết các mép phía trong.

Phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới được bố trí cách nhau ở các mép dẫn hướng. Đường gân kéo dài về phía sau từ các mép phía trong, cánh quạt được lắp vào trục bằng cách lắp ở đường gân.

Bộ cánh cũng có thể bao gồm một tấm giữa, được lắp vào từng cánh bởi đường gân nằm ngang của nó và tấm giữa cũng có thể có các trụ được tạo lỗ đối xứng. Bộ cánh cũng có thể bao gồm các mép phía trong của mỗi cánh là mép tạo một đường thẳng và đường gân của mỗi cánh có thể là ở trong một mặt phẳng vuông góc với đường tâm quay. Bộ cánh cũng có thể bao gồm từng cánh có góc nghiêng về phía sau và góc nghiêng về phía sau theo bán kính bằng một phần ba đường kính của bộ cánh có thể là khoảng 15 độ. Bộ cánh cũng có thể bao gồm các mép biên của phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới có biên dạng được vẽ tròn.

Hệ thống dùng để trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng cũng được bộc lộ, bao gồm bình chứa chất lỏng, một trục dẫn động kéo dài vào bình chứa và bộ cánh, bộ cánh được làm thích ứng để quay quanh đường tâm dọc của trục dẫn động, được làm thích ứng để chìm xuống dưới bề mặt chất lỏng và có một số cánh quạt, các cánh quạt bao gồm phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới, phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới có các mép dẫn hướng, các mép phía trong và các mép biên, phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới được liên kết ở các mép phía trong, phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới được bố trí cách nhau ở các mép dẫn hướng, và một đường gân kéo dài về phía sau từ các mép phía trong, cánh quạt được lắp vào trục bằng cách lắp ở đường gân.

Hệ thống dùng để trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng cũng có thể bao gồm một trục dẫn động thẳng đứng. Bộ cánh có trong hệ thống dùng để trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng cũng có thể bao gồm một tấm giữa, được lắp vào từng cánh bởi đường gân nằm ngang của nó và tấm giữa cũng có thể có các trụ được tạo lỗ đối xứng. Bộ cánh có trong hệ thống dùng để trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng cũng có thể bao gồm các mép phía trong của mỗi cánh là mép tạo một đường thẳng và đường gân của mỗi cánh có thể là ở trong một mặt phẳng vuông góc với đường tâm quay. Bộ cánh có trong hệ thống dùng để trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng cũng có thể bao gồm ít nhất mỗi cánh quạt có một góc nghiêng về phía sau và góc nghiêng về phía sau ở bán kính bằng một phần ba đường kính của bộ cánh có thể là khoảng 15 độ. Bộ cánh có trong hệ thống dùng để trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng cũng

có thể bao gồm các mép biên của phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới là phần cánh có biên dạng được vẽ tròn.

Phương pháp trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng bao gồm các bước: tạo bình chứa chất lỏng và tạo bộ cánh để quay quanh đường tâm dọc của trục dẫn động và chìm xuống phía dưới bề mặt chất lỏng. Bộ cánh có một số cánh quạt, mỗi cánh quạt này bao gồm phần cánh phía trên, phần cánh phía dưới và một đường gân. Phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới có các mép dẫn hướng, các mép phía trong và các mép biên. Phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới được liên kết các mép phía trong và được bố trí cách nhau ở các mép dẫn hướng. Đường gân kéo dài về phía sau từ các mép phía trong. Cánh quạt được lắp vào trục dẫn động bằng cách lắp ở đường gân.

Phương pháp trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng cũng có thể bao gồm việc tạo một trục dẫn động thẳng đứng. Bộ cánh được tạo ra theo phương pháp trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng cũng có thể bao gồm một tấm giữa, được lắp vào từng cánh bởi đường gân nằm ngang của nó và tấm giữa cũng có thể có các trụ được tạo lỗ đối xứng. Bộ cánh được tạo ra theo phương pháp trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng cũng có thể bao gồm các mép phía trong của mỗi cánh là mép tạo một đường thẳng và đường gân của mỗi cánh có thể là ở trong một mặt phẳng vuông góc với đường tâm quay. Bộ cánh được tạo ra theo phương pháp trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng cũng có thể bao gồm ít nhất mỗi cánh quạt có một góc nghiêng về phía sau và góc nghiêng về phía sau ở bán kính bằng một phần ba đường kính của bộ cánh có thể là khoảng 15 độ. Bộ cánh được tạo ra theo phương pháp trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng cũng có thể bao gồm các mép biên của phần cánh phía trên và phần cánh phía dưới là phần cánh có biên dạng được vẽ tròn.

Các nhược điểm theo kỹ thuật trước sáng chế và các lợi ích của các phương án cụ thể được đề xuất đối với phạm vi cụ thể và sáng chế không bị giới hạn bởi các vấn đề hoặc các giải pháp được mô tả hoặc được đề xuất hoàn toàn ở đây. Các khía cạnh của sáng chế được thể hiện theo các phương án được thể hiện ở đây và sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án cụ thể mà được nhằm để hiểu một cách rộng rãi theo phạm vi mở rộng của các điểm trong Yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện bộ cánh theo một khía cạnh của sáng chế;

Fig.2A là hình chiếu nhìn từ phía trên thể hiện bộ cánh theo một phương án của sáng chế;

Fig.2B là hình chiếu cạnh thể hiện bộ cánh theo một phương án của sáng chế;

Fig.3A là hình chiếu cạnh thể hiện một cách của cánh quạt được sử dụng trong bộ cánh theo sáng chế;

Fig.3B là hình chiếu nhìn từ phía trên thể hiện một cánh quạt được sử dụng trong bộ cánh theo sáng chế;

Fig.4A là hình vẽ phối cảnh thể hiện bộ cánh theo một khía cạnh khác của sáng chế;

Fig.4B là hình vẽ phối cảnh thể hiện một phần của bộ cánh được thể hiện trên Fig.4A;

Fig.4C là hình vẽ phối cảnh thể hiện bộ cánh theo một khía cạnh khác nữa của sáng chế; và

Fig.5 là hình chiếu cạnh thể hiện hệ thống sử dụng bộ cánh theo sáng chế.

Mô tả chi tiết phương án ưu tiên

Đề cập đến Fig.1, bộ cánh 100 bao gồm cụm cánh 110, may ơ giữa 130 và tấm lắp ráp 132. Mỗi cụm cánh 110 bao gồm phần cánh phía trên 112, phần cánh phía dưới 114, các mép dẫn hướng 116, các mép phía trong 118, các mép biên 120, các mép phía trong 122, đường gân 124, mép rà 125 và trụ ngoài 126.

Mỗi cụm cánh 110 được lắp vào một trục dẫn động 210 (Fig.2B), qua may ơ giữa 130 và tấm lắp ráp 132. Các cánh 110 tốt hơn là được bố trí cách nhau một cách đồng đều trên chu vi của cánh quạt. Mỗi cánh quạt được tạo ra bởi phần cánh phía trên 112 và phần cánh phía dưới 114. Theo một phương án ưu tiên được thể hiện trên Fig.1, phần cánh phía trên 112 và phần cánh phía dưới 114 là phẳng, dạng tấm, các phần được phân đoạn là các hình ảnh được phản chiếu của nhau (khi nhìn từ bên như được thể hiện trên Fig.3A). Theo cách khác, phần cánh phía trên 112 và phần cánh phía dưới 114 có thể có các biên dạng khác nhau (tức là, không phải là hình ảnh phản chiếu của nhau) (không được thể hiện trên hình vẽ), phụ thuộc vào các thông số cần thiết của khí hoặc quá trình trộn chất lỏng. Mỗi cánh quạt có hình dạng lõm, mở ra ở các mép dẫn hướng 116 và đóng lại ở các mép phía trong 118 của phần cánh phía trên 112 và phần cánh phía dưới 114. Bộ cánh 100 quay theo chiều quay 140 (được chỉ theo chiều kim đồng hồ trên Fig.1). Chiều quay 140 là chiều quay mà phía mở (ở các mép dẫn hướng 116) của mỗi cụm cánh 110 được hướng vào chất lỏng 420.

Theo một phương án được thể hiện trên Fig.1, các mép biên 120 có biên dạng tròn, sao cho (tốt hơn là) mỗi mép biên tạo một phân đoạn đường cong của một vòng tròn không liên tục. Biên dạng tròn này của các mép biên 120 cũng có thể được thấy trên Fig.2A và trên Fig.3B như là cung A1D1. Theo các phương án khác, các mép biên 120 có thể có các biên dạng khác, bao gồm một đường cong lồi lõm dẫn không khí hoặc một đường thẳng (không được thể hiện trên hình vẽ). Các tác giả sáng chế đề xuất lý thuyết là có biên dạng được vẽ tròn của các mép biên 120 tạo ra hiệu ứng hút thấp hơn (so với biên dạng đường thẳng) khi bộ cánh 100 chuyển động qua chất lỏng 420.

Đường gân 124 kéo dài về phía sau từ các mép phía trong 118 của mỗi cụm cánh 110. Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2A, mép rìa 125 được tạo ra bởi đường gân 124 có một đường cong tròn trịa sao cho đường gân 124 là rộng hơn ở đế của nó so với ở biên của nó. Fig.3B thể hiện một biên dạng khác của đường gân ở mép rìa 125 là mép rìa tạo một đường thẳng (đường F-E1, sẽ được mô tả đầy đủ hơn sau), được chỉ ra bởi số chỉ dẫn 125'. Như được thể hiện trên Fig.3A và Fig.3B, đường gân 124 được bao quanh bởi các điểm D1, D3, F và E1, tạo thành dạng hình thang. Hình dạng này, bao gồm đường gân 124 là rộng hơn ở đế của nó có thể làm tăng độ bền của đường gân 124 tại một điểm, ở đó cụm cánh 110 được lắp vào trục dẫn động 210. Các hình vẽ thể hiện may ơ và tấm lắp ráp 132 được lắp ở giữa trục 210 và các cánh 110 và sáng chế bao quát kết cấu lắp ráp bất kỳ trừ khi được nêu cụ thể theo các điểm trong Yêu cầu bảo hộ.

Theo các phương án ưu tiên, đường gân 124 đóng vai trò như một kết cấu đỡ, làm cứng vững cụm cánh 110. Đường gân 124 còn đóng vai trò như một bề mặt lắp ráp cho phép cụm cánh 110 được lắp vào trục dẫn động 210. Các tác giả sáng chế đề xuất lý thuyết biên dạng phẳng của đường gân 124, kéo dài về phía sau từ các mép phía trong 118 của cụm cánh 110, tạo hiệu ứng kéo thấp hơn (so với các cánh không có đường gân 124) khi bộ cánh 100 chuyển động qua chất lỏng 420.

Trụ ngoài 126 tốt hơn là kết cấu để nó đỡ và giữ các phần cánh 112 và 114 gần các mép 116 và 120. Theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, trụ ngoài 126 có thể được gắn vào các phần cánh 112 và 114 ở các vị trí dịch chuyển từ các mép 116 và 120 bởi một khoảng cách bất kỳ. Ví dụ, trên Fig.4A và Fig.4B, trụ ngoài 126 được gắn vào các phần cánh 112 và 114 ở các vị trí dịch chuyển từ mép dẫn hướng 116 xấp xỉ 10% chiều dài mép biên 120 và trụ ngoài 126 được gắn vào các phần cánh 112 và 114 ở các vị trí

dịch chuyển từ mép biên 120 xấp xỉ 10% chiều dài mép dẫn hướng 116. Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, trụ ngoài 126 tốt hơn là được lắp vào các phần cánh 112 và 114 bằng cách gắn trụ ngoài 126 vào các tấm gia cường tương ứng 234 (ví dụ, được thể hiện hầu như là dạng hình tam giác). Như được thể hiện, các tấm gia cường thứ nhất và thứ hai 234 được gắn vào các phần cánh tương ứng 112 và 114.

Các tấm gia cường 234 có thể có kích cỡ bất kỳ đối với các phần cánh 112 và 114. Tốt hơn là, mỗi tấm gia cường 234 được bố trí trên các phần cánh 112 và 114 gần mép dẫn hướng 116. Mỗi tấm gia cường 234 tốt hơn là kéo dài theo các phần cánh 112 và 114 một khoảng xấp xỉ 5-20% chiều dài của mép dẫn hướng 116, hầu như theo đường tâm ở giữa mép biên 120 và mép phía trong 122. Mỗi tấm gia cường 234 tốt hơn là kéo dài theo các phần cánh 112 và 114 một khoảng xấp xỉ 5-20% chiều dài của mép biên 120, hầu như theo đường tâm ở giữa mép dẫn hướng 116 và mép phía trong 118.

Các tác giả sáng chế đề xuất lý thuyết về sự di chuyển trụ ngoài 126 từ các mép 116 và 120 và sự gắn kết trụ ngoài 126 vào các phần cánh 112 và 114 qua các tấm gia cường 234 giúp cân bằng các ứng suất uốn qua các phần cánh 112 và 114 trong quá trình quay của bộ cánh 100a, nhờ đó làm giảm tiềm năng ứng suất uốn tối đa quanh các vị trí lắp ráp của trụ ngoài 126. Có được ứng suất uốn tối đa thấp hơn trong các phần cánh 112 và 114 có thể cũng cho phép các phần cánh 112 và 114 của bộ cánh 100a (ví dụ như được thể hiện trên Fig.4A and Fig.4B) được tạo ra mỏng hơn (ví dụ, được tạo ra từ các tấm kim loại mỏng hơn) đối với việc sử dụng cụ thể của bộ cánh 100a, so với bộ cánh có trụ ngoài 126 nằm gần hơn với các mép 116 và 120 và được lắp ráp mà không cần các tấm gia cường 234 (ví dụ như được thể hiện trên Fig.1).

Trụ phía trong 230, không được thể hiện trên Fig.1 chỉ ra một cách tùy ý rằng, tốt hơn kết cấu là kết cấu đỡ và giữ các phần cánh 112 và 114 gần với mép phía trong 122. Các phần phía trên và phía dưới của trụ phía trong 230 được gắn vào đường gân 124 của cánh quạt tiếp giáp (dẫn hướng). Mặt cắt ngang của trụ ngoài 126 tốt hơn là hầu như có biên dạng giọt nước mắt (ví dụ, được vẽ tròn ở mép dẫn hướng, dày nhất ở gần mép dẫn hướng và mỏng nhất ở mép rìa), dẫn đến làm giảm thiểu hệ số lực cản khi bộ cánh 100 quay theo chiều quay 140. Mặt cắt ngang của trụ phía trong 230 tốt hơn là dạng hình oval dẫn đến làm giảm thiểu hệ số lực cản khi bộ cánh 100 quay theo chiều quay 140. Các mặt cắt ngang của trụ ngoài 126 và trụ phía trong 230 cũng có thể có các dạng khác, bao gồm hình tròn, hình oval, dạng hình

lưỡi liềm, dạng giọt nước mắt, dạng cánh máy bay được uốn cong hoặc dạng hình chữ nhật. Các mặt cắt ngang của trụ ngoài 126 và trụ phía trong 230 tốt hơn là là đối xứng qua đường tâm dọc, nhưng các mặt cắt ngang cũng có thể là bất đối xứng qua đường tâm dọc.

Sự định hướng mặt cắt của trụ ngoài 126 (khi nó không tròn) có góc trụ ngoài 250, còn được thể hiện trên Fig.2A như là góc θ , tốt hơn là được chọn sao cho mặt cắt của trụ ngoài 126 hướng vào vector bơm bán kính kết hợp (thường chảy ra qua các mép biên 120) và vector dòng chất lỏng chảy vào (thường chảy vào qua các mép dẫn hướng 116) nhằm tiếp tục làm giảm thiểu hệ số lực cản.

Biên dạng của các mép dẫn hướng 116 của một cụm cánh 110 này là chồng lên đường gân 124 của một cụm cánh 110 khác ở điểm G (điểm G được thể hiện trên Fig.3B). Việc chồng nhau này cho phép trụ phía trong 230 (gần như được bố trí ở điểm G) của cụm cánh 110 này được lắp ráp vào đường gân 124 của cụm cánh 110 khác. Trụ phía trong 230 có thể được lắp ráp theo một vài phương thức khác nhau bất kỳ, bao gồm việc hàn, luồn trụ phía trong 230 qua lỗ trên đường gân 124, sử dụng các vít hoặc sử dụng cơ cấu lắp ráp khác bất kỳ được biết đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4B, các phần phía trên và phía dưới của trụ phía trong 230a được hàn vào các dải dạng hình trụ tương ứng 232 được bố trí ở các chỗ, ở đó các phần phía trên và phía dưới của trụ phía trong 230a là nằm sát nhau nhất. Mỗi dải dạng hình trụ 232 được bắt bu lông vào phần lắp ráp 236 của đường gân 124 của cụm cánh 110 khác. Việc bắt bu lông mỗi dải dạng hình trụ 232 vào phần lắp ráp 236 của đường gân 124 của cụm cánh 10 khác tốt hơn là được thực hiện trong quá trình căn chỉnh bộ cánh 100, 100a hoặc 100b theo điều kiện thuận lợi của người sử dụng. Các phần phía trên và phía dưới của trụ phía trong 230a được hàn vào các tấm gia cường tương ứng 234 được bố trí ở chỗ, ở đó các phần phía trên và phía dưới của trụ phía trong 230a là nằm cách xa nhau nhất. Các tấm gia cường tương ứng 234 được hàn vào phần cánh phía trên 112 (được gắn vào phần phía trên của trụ phía trong 230a qua tấm gia cường thứ nhất 234) và phần cánh phía dưới 114 (được gắn vào phần phía dưới của trụ phía trong 230a qua tấm gia cường thứ hai 234).

Góc nghiêng về phía sau 240 là góc mà các mép phía trong 118 (trong đó bề mặt cánh phía trong của phần cánh phía trên 112 liên kết bề mặt cánh phía trong của phần cánh phía dưới 114) tạo với đường bắt đầu ở tâm của may ơ giữa 130 và cắt ngang các mép phía trong

118 ở một điểm mà khoảng cách từ may ơ giữa 130 bằng một phần ba đường kính của bộ cánh 100 (D/3). Góc nghiêng về phía sau 240 này được thể hiện trên Fig.2A là góc α .

Góc nghiêng về phía sau 240 cũng được thể hiện trên Fig.3B. Trên Fig.3B, các mép phía trong 118 được xác định bởi phần đường D1D3. Mép rà 125 được xác định bởi phần đường E1F. Góc nghiêng này là về phía sau vì phần nhô của vectơ D1D3 hướng về phía các mép phía trong 122 của cụm cánh 110 rơi xuống phía chất lỏng dẫn hướng của may ơ giữa 130, giả sử chiều quay theo chiều kim đồng hồ 140 của cụm cánh 110. Góc nghiêng về phía sau 240 này có xu hướng làm lệch dòng chất lỏng chảy vào về phía ngoài, ra xa may ơ giữa 130, về phía các mép biên 120, theo cùng hướng như chất lỏng 420 được dẫn hướng bởi các lực ly tâm được phát ra bởi sự quay theo chiều kim đồng hồ của bộ cánh 100.

Góc nghiêng về phía sau 240 mà D1D3 tạo với đường phát ra từ đường tâm quay và sự giao nhau D1D3 ở bán kính bằng một phần ba đường kính của bộ cánh 100 (D/3) là một góc mười lăm (15) độ. Theo các phương án khác, góc nghiêng về phía sau 240 có thể có các giá trị khác, nằm trong khoảng từ một (1) độ đến tám mươi chín (89) độ. Thiết kế này cũng có thể được sử dụng với góc nghiêng là không độ (trong đó dòng chất lỏng 420 là hướng theo bán kính hoặc với một góc nghiêng về phía trước (trong đó một phần nhô của vectơ D1D3 hướng về phía các mép phía trong 122 của cụm cánh 110 rơi xuống phía chất lỏng rà của may ơ giữa 130, giả sử chiều quay theo kim đồng hồ 140 của cụm cánh 110).

Biên dạng hình chiếu cạnh của mỗi cụm cánh 110 là dạng lõm. Như được thể hiện trên Fig.3 A, hình chiếu cạnh của các mép dẫn hướng 116 được thể hiện bởi A và A', hình chiếu cạnh của các mép phía trong 118 được thể hiện bởi D và D' và hình chiếu cạnh của mép rà 125 được thể hiện bởi E và E'.

Đề cập một lần nữa đến Fig.3A, phần cánh phía trên 112 là một phần dạng tấm và được kết cấu thành chuỗi của bốn phần dạng mặt phẳng được thể hiện trên hình chiếu cạnh Fig.3A là các phần AB, BC, CD và DE. Mỗi phần của các phần dạng mặt phẳng này được tách bởi các phần uốn riêng biệt. Phần cánh phía dưới 114 cũng là phần dạng tấm và gần như là hình ảnh phản chiếu của phần phía trên. Theo các phương án khác, phần cánh phía trên 112 và phần cánh phía dưới 114 có thể có các biên dạng khác nhau (tức là, không gần như là các hình ảnh phản chiếu của nhau). Phần cánh phía dưới 114 được kết cấu gồm một chuỗi bốn phần dạng mặt phẳng được thể hiện trên hình chiếu cạnh Fig.3A là các phần A'B', B'C,

CD' và D'E'. Cả phần cánh phía trên 112 và phần cánh phía dưới 114 có thể được tạo ra từ một tấm kim loại phẳng.

Theo cách khác, biên dạng bên của phần cánh phía trên 112 và phần cánh phía dưới 114 có thể là các phần uốn cong thay đổi một cách trơn tru (không được thể hiện trên hình vẽ), là đối nhau với các phần dạng mặt phẳng.

Khoảng cách giữa phần cánh phía trên 112 và phần cánh phía dưới 114 giảm theo hàm mũ từ phía mở đến phía đóng của cụm cánh 110, giảm dần gần mép dẫn hướng 116 và giảm nhanh hơn gần mép phía trong 118. Biên dạng mặt cắt phía giảm theo hàm mũ này có thể tạo cho cụm cánh 110 hệ số lực cản chất lỏng thấp hơn và công suất hút thích hợp hơn trong một phạm vi rộng của các tốc độ phun khí so với các mẫu thiết kế khác.

Mặc dù một nhóm biên dạng bên cụ thể và các kích thước biên dạng đỉnh của cụm cánh 110 được thể hiện theo phương án được ưu tiên trên Fig.3A và Fig.3B, các tương quan kích thước cụ thể có thể thay đổi và các biên dạng bên khác của cụm cánh 110 có thể được sử dụng.

Tấm lắp ráp 132 bao gồm các lỗ 220 là các lỗ có dạng gần như hình chữ nhật, mặc dù chúng cũng có thể có các biên dạng khác. Tấm lắp ráp 132 được lắp vào may ơ giữa 130 và nó tạo ra bề mặt lắp ráp đối với các cánh 110. Các cánh 110 có thể được bắt bu lông hoặc được hàn vào các lỗ 220. Theo các phương án khác, các cánh 110 có thể được lắp trực tiếp vào tấm lắp ráp 132 hoặc trực tiếp với may ơ giữa 130. Việc có hay không may ơ giữa 130 là tùy ý. Cơ chế lắp ráp bất kỳ có thể được sử dụng để gắn chặt các cánh 110 vào trục dẫn động 210 (được thể hiện trên Fig.2B). Theo một số phương án, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4C, các cánh 110b được lắp chặt (bằng cách sử dụng các bu lông hoặc bằng cách hàn chẳng hạn) vào các lỗ 220b trên tấm lắp ráp 132b mà không sử dụng may ơ giữa. Thay vào đó, tấm lắp ráp 132b có thể được bắt chặt trực tiếp (bằng cách sử dụng các bu lông hoặc bằng cách hàn chẳng hạn) với mặt bích (không được thể hiện trên hình vẽ) kéo dài từ trục dẫn động 210. Mặt bích kéo dài từ trục dẫn động 210, tốt hơn là hầu như song song với tấm lắp ráp 132b. Tấm lắp ráp 132b có thể được tạo ra từ một tấm đúc hoặc mảnh kim loại được tạo ra chẳng hạn hoặc tấm lắp ráp 132b có thể được tạo ra từ hai hoặc nhiều phần mà có thể được bắt bu lông cùng nhau trong quá trình căn chỉnh theo sự tiện lợi của người sử dụng.

Như được thể hiện tốt nhất trên Fig.2A và Fig.2B, bộ cánh 100 được lắp vào trục dẫn động 210, được dẫn động bởi sự dẫn động cơ học được chỉ ra bởi số chỉ dẫn 212. Bộ cánh 100 quay theo chiều quay 140.

Tốt hơn là, may ơ giữa 130, tấm lắp ráp 132 và các lỗ 220 là chi tiết kim loại liền kề. Điều này có thể cho phép việc sản xuất được đơn giản hóa và bề mặt chung dạng hình tròn liên tục giữa may ơ giữa 130 và trục dẫn động 210. Tấm lắp ráp 132 có thể ngăn chặn khí gần may ơ giữa 130 đi qua giữa các mép phía trong 122 của các cánh 110 và may ơ giữa 130. Theo một phương án ưu tiên, đường kính của tấm lắp ráp 132 là xấp xỉ hai mươi phần trăm (20%) đường kính của bộ cánh 100. Đường kính của tấm lắp ráp 132 có thể nằm trong khoảng từ xấp xỉ đường kính của may ơ giữa 130 đến xấp xỉ đường kính của bộ cánh 100. Theo các phương án khác, tấm lắp ráp 132 chỉ có thể đóng vai trò tạo độ cứng vững bổ sung cho các lỗ 220, như vậy đường kính của tấm lắp ráp 132 có thể gần như bằng với đường kính của may ơ giữa 130. Đường kính của tấm lắp ráp 132 có thể thay đổi so với toàn bộ đường kính của bộ cánh 100, phụ thuộc vào đường kính của may ơ giữa 130, các yêu cầu độ cứng vững của lỗ 220 và chiều dài của các cánh 110. Mẫu thiết kế này, trong đó cần thiết cho phép các mép phía trong 122 của các cánh 110 là rất gần với may ơ giữa 130, so với toàn bộ đường kính của bộ cánh 100, cho phép diện tích bề mặt bơm là lớn hơn so với các mẫu thiết kế cánh quạt trước sáng chế trong một số trường hợp.

May ơ giữa 130 có thể được hàn vào trục dẫn động 210 hoặc nó có thể liên kết bằng rãnh then hoặc bắt vít để ngăn chặn sự xoay của may ơ giữa 130 so với trục dẫn động 210. Theo cách khác, may ơ giữa 130 liên kết bởi tấm lắp ráp hàn hoặc đúc 132 và các lỗ 220 để lắp các cánh 110 vào may ơ giữa 130. Theo các phương án khác, các cánh 110 được hàn vào tấm lắp ráp 132 hoặc được bắt bu lông vào tấm lắp ráp 132 đúc. Đầu phía dưới của trục dẫn động 210 có thể nhô xuống dưới các cánh 110, đạt đến độ sâu hơn trong chất lỏng 420 so với các cánh.

Cơ cấu dẫn động cơ học 212 có thể là tốc độ không đổi bất kỳ hoặc tốc độ dẫn động biến đổi được biết trong lĩnh vực kỹ thuật thích hợp có thể được làm thích ứng để quay trục dẫn động 210 và các cánh 110 đến tốc độ cần thiết. Cơ cấu dẫn động cơ học 212 được lắp vào đầu phía trên của trục dẫn động 210. Khi vận hành, mômen xoắn được truyền bởi cơ cấu dẫn động cơ học 212 đến trục dẫn động 210 được truyền từ trục vào may ơ giữa 130.

Fig.5 là hình chiếu cạnh thể hiện hệ thống 400 dùng để trộn khí 430 vào chất lỏng 420. Hệ thống 400 bao gồm bình chứa 410 có đáy bình 412 và bộ cánh 100 như được mô tả trên. Chất lỏng 420 tạo bề mặt chất lỏng 422.

Mong muốn sao cho khí 430 được đi vào chất lỏng 420. Bộ cánh 100 quay trong chất lỏng 420 để tăng cường sự phân tán của khí 430 là khí được phun vào bình chứa 410 (tốt hơn là) nhờ thiết bị thông thường như là vòng vẩy nước hoặc các thiết bị khác. Bộ cánh 100 tạo xoáy chất lỏng 420 để thực hiện việc hút khí 430 và bộ cánh 100 có thể thực hiện chức năng làm lơ lửng hạt chất rắn (có thể có hoặc không có) trong chất lỏng 420. Hệ thống 400 cũng có thể được sử dụng để phân tán chất lỏng thứ nhất vào trong chất lỏng thứ hai (không được chỉ ra trên các hình vẽ).

Phần mô tả nêu trên được thực hiện với mục đích minh họa và không được hiểu như là sự giới hạn sáng chế. Trong khi sáng chế được mô tả đề cập đến các phương án được ưu tiên hoặc các phương pháp được ưu tiên, cần phải hiểu rằng các từ ngữ được sử dụng ở đây là các từ ngữ mô tả và thể hiện, khác với các từ ngữ của sự hạn chế. Hơn nữa, mặc dù sáng chế được mô tả ở đây đề cập đến kết cấu cụ thể, các phương pháp và các phương án, sáng chế không nhằm bị giới hạn bởi các chi tiết được bộc lộ ở đây, mà sáng chế mở rộng đối với tất cả các kết cấu, các phương pháp và các sử dụng nằm trong phạm vi của các điểm trong Yêu cầu bảo hộ kèm theo. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật thích hợp có lợi ích khi nghiên cứu bản mô tả này, có thể thực hiện một số các cải biến đối với sáng chế như được mô tả ở đây và các thay đổi có thể được thực hiện mà không tách khỏi phạm vi sáng chế như được xác định bởi các điểm trong Yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ cánh quạt khí (100) bao gồm:

trục;

một số bộ cánh được bố trí cách nhau theo chu vi quanh trục, mỗi cánh bao gồm: phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114), phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) này có các mép dẫn hướng (116), các mép phía trong (118) và các mép biên (120), phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) này được liên kết ở các mép phía trong (118), phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) này được bố trí cách nhau ở các mép dẫn hướng (116); và một đường gân (124) kéo dài về phía sau từ các mép phía trong (118), cánh nêu trên được lắp vào trục bằng cách lắp ở đường gân (124).

2. Bộ cánh quạt khí (100) theo điểm 1, trong đó bộ cánh quạt khí (100) này còn bao gồm một tấm giữa, được lắp vào từng cánh bởi đường gân nằm ngang của nó.

3. Bộ cánh quạt khí (100) theo điểm 2, trong đó tấm giữa có các trụ được khoét lỗ đối xứng.

4. Bộ cánh quạt khí (100) theo điểm 1, trong đó các mép phía trong (118) của mỗi cánh tạo một đường thẳng và đường gân (124) của mỗi cánh là ở trong mặt phẳng vuông góc với đường tâm quay.

5. Bộ cánh quạt khí (100) theo điểm 1, trong đó mỗi cánh quạt trong số ít nhất một cánh quạt nêu trên có góc nghiêng về phía sau (240).

6. Bộ cánh quạt khí (100) theo điểm 5, trong đó góc nghiêng về phía sau (240) ở bán kính bằng một phần ba đường kính của bộ cánh quạt khí (100) là khoảng 15 độ.

7. Bộ cánh quạt khí (100) theo điểm 1, trong đó các mép biên (120) của phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) có biên dạng được vẽ tròn.

8. Hệ thống (400) dùng để trộn khí hoặc chất lỏng (430) vào chất lỏng (420), hệ thống (400) này bao gồm:

bình chứa (410) để chứa chất lỏng;

trục dẫn động (210) kéo dài vào bình chứa (410);

bộ cánh quạt khí (100), bộ cánh quạt khí (100) này:

được làm thích ứng để quay quanh đường tâm dọc của trục dẫn động (210);

được làm thích ứng để chìm xuống dưới bề mặt chất lỏng;

có một số cánh quạt, các cánh quạt này bao gồm:

phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114), phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) có các mép dẫn hướng (116), các mép phía trong (118) và các mép biên (120), phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) được liên kết ở các mép phía trong (118), phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) này được bố trí cách nhau ở các mép dẫn hướng (116); và

đường gân (124) kéo dài về phía sau từ các mép phía trong (118), cánh quạt được lắp vào trục bằng cách lắp ở đường gân (124).

9. Hệ thống (400) theo điểm 8, trong đó trục dẫn động (210) theo phương thẳng đứng.

10. Hệ thống (400) theo điểm 8, trong đó bộ cánh quạt khí (100) này còn bao gồm tấm giữa, được lắp vào ít nhất là một trong số các cánh quạt bởi đường gân nằm ngang của nó.

11. Hệ thống (400) theo điểm 10, trong đó tấm giữa có các trụ được khoét lỗ đối xứng.

12. Hệ thống (400) theo điểm 8, trong đó các mép phía trong (118) của mỗi cánh tạo một đường thẳng và đường gân (124) của mỗi cánh là ở trong mặt phẳng vuông góc với đường tâm quay.

13. Hệ thống (400) theo điểm 8, trong đó mỗi cánh quạt trong số ít nhất một cánh quạt nêu trên có góc nghiêng về phía sau (240).

14. Hệ thống (400) theo điểm 13, trong đó góc nghiêng về phía sau (240) ở bán kính bằng một phần ba đường kính của bộ cánh quạt khí (100) là khoảng 15 độ.

15. Hệ thống (400) theo điểm 8, trong đó các mép biên (120) của phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) có biên dạng được vẽ tròn.

16. Phương pháp trộn khí hoặc chất lỏng vào chất lỏng, bao gồm các bước:

tạo bình (410) chứa chất lỏng;

tạo bộ cánh quạt khí (100), bộ cánh quạt khí (100) này:

được làm thích ứng để quay quanh đường tâm dọc của trục dẫn động (210);

được làm thích ứng để chìm xuống dưới bề mặt chất lỏng;

có một số cánh quạt, các cánh quạt này bao gồm:

phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114), phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) có các mép dẫn hướng (116), các mép phía trong (118) và các mép biên (120), phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) này được liên kết ở các mép phía trong (118), phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) này được bố trí cách nhau ở các mép dẫn hướng (116); và

một đường gân (124) kéo dài về phía sau từ các mép phía trong (118), cánh này được lắp vào trục bằng cách lắp ở đường gân.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó trục dẫn động (210) là theo phương thẳng đứng.

18. Phương pháp theo điểm 16, trong đó bộ cánh quạt khí (100) này còn bao gồm tám giữa, được lắp vào mỗi cánh quạt trong số ít nhất một cánh quạt nêu trên bởi đường gân nằm ngang của nó.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó tám giữa có các trụ được khoét lỗ đối xứng.

20. Phương pháp theo điểm 16, trong đó các mép phía trong (118) của mỗi cánh tạo một đường thẳng và đường gân của mỗi cánh là ở trên mặt phẳng vuông góc với đường tâm quay.

21. Phương pháp theo điểm 16, trong đó mỗi cánh quạt trong số ít nhất một cánh quạt nêu trên có góc nghiêng về phía sau (240).

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó góc nghiêng về phía sau (240) ở bán kính bằng một phần ba đường kính của bộ cánh quạt khí (100) là khoảng 15 độ.

23. Phương pháp theo điểm 16, trong đó các mép biên (120) của phần cánh phía trên (112) và phần cánh phía dưới (114) này có biên dạng được vẽ tròn.

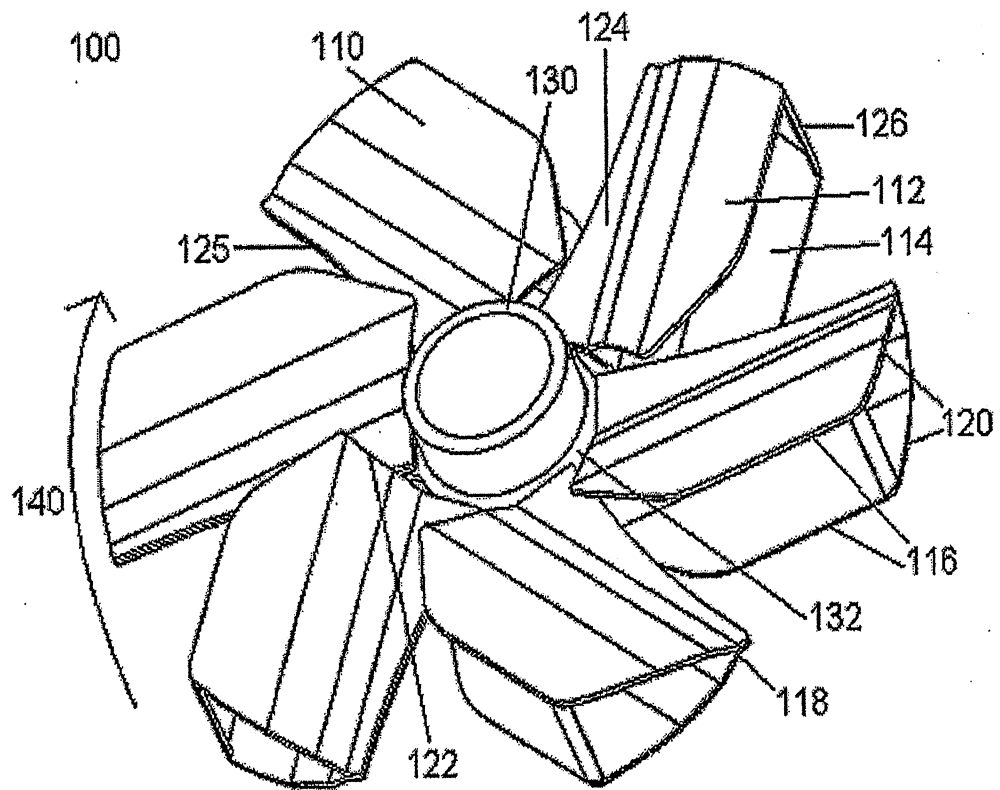


FIG. 1

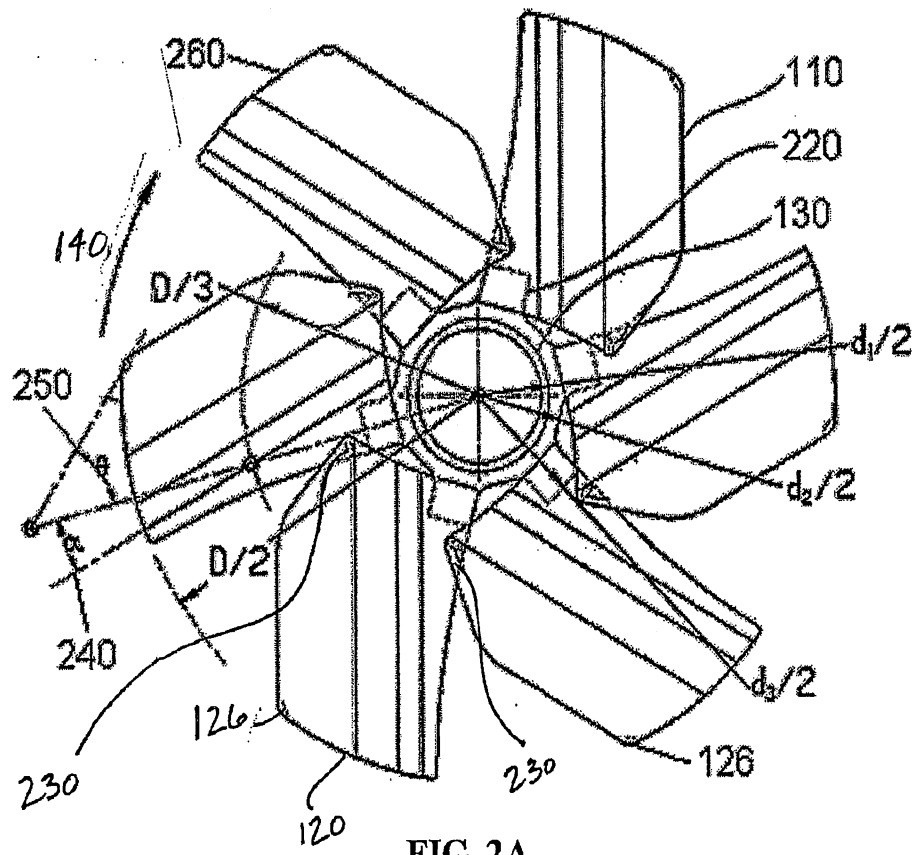


FIG. 2A

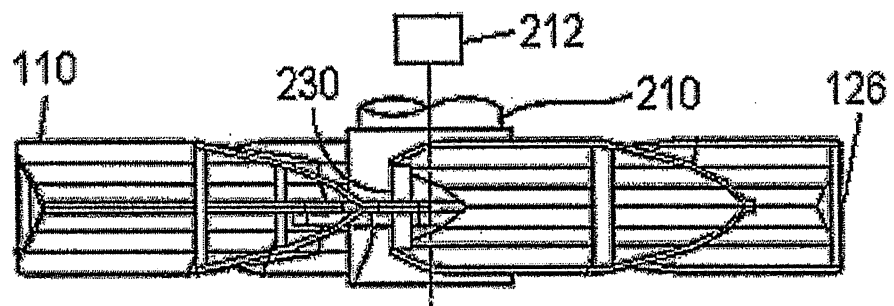
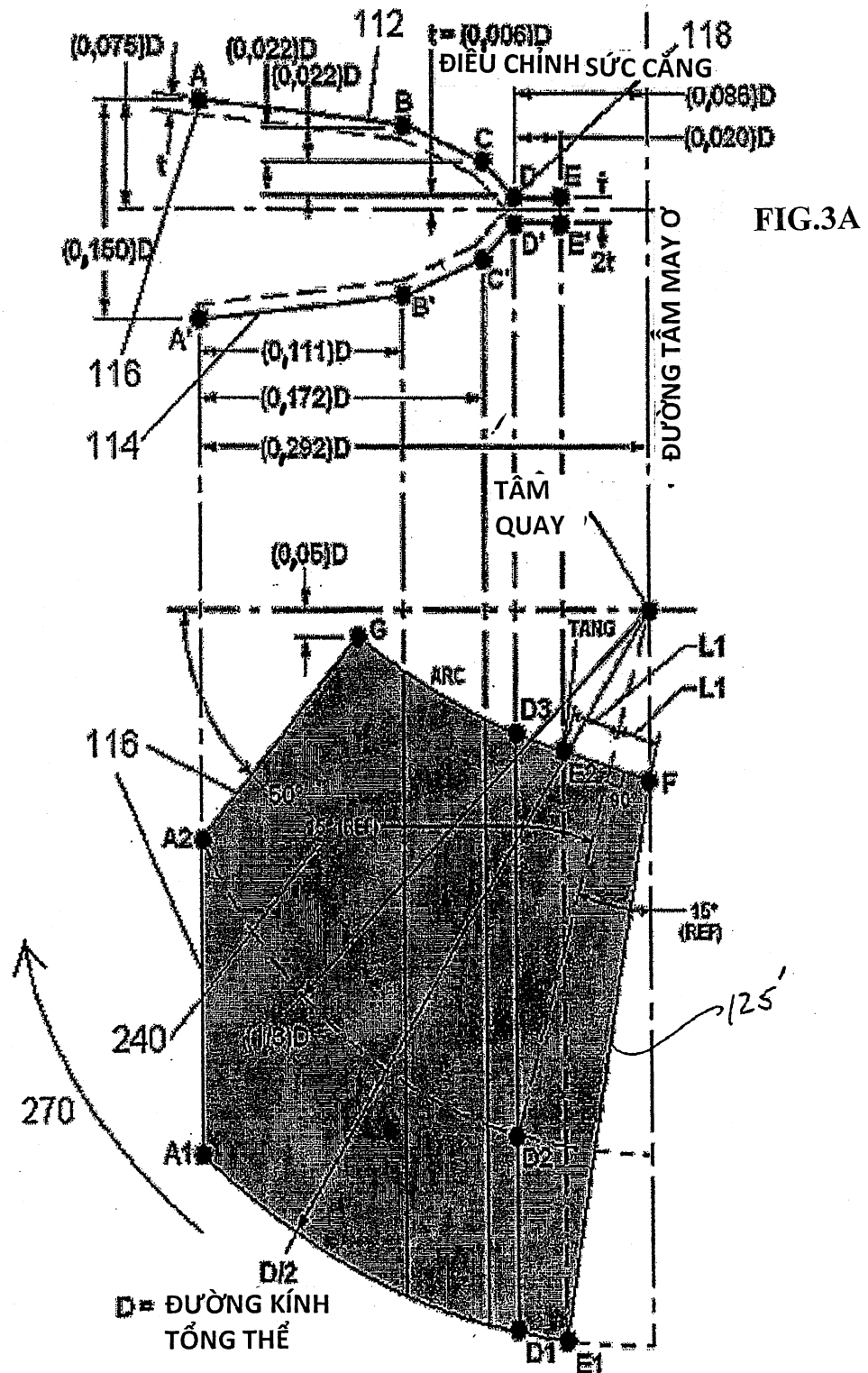


FIG. 2B



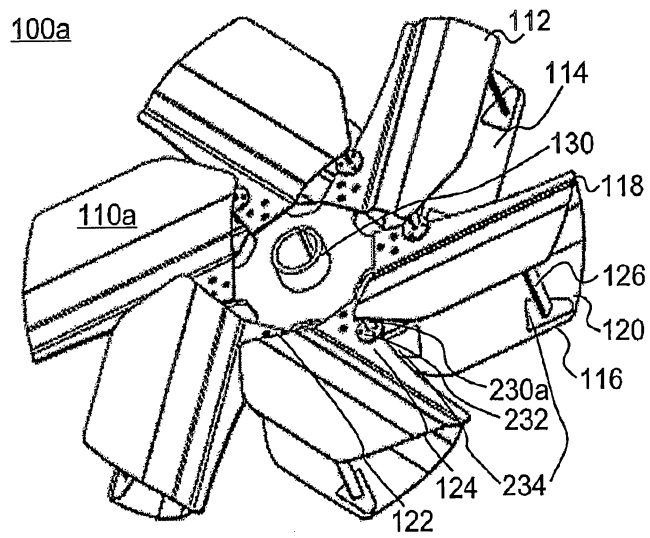


FIG. 4A

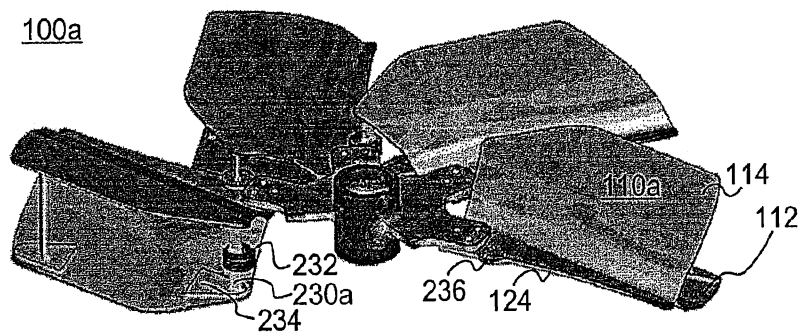


FIG. 4B

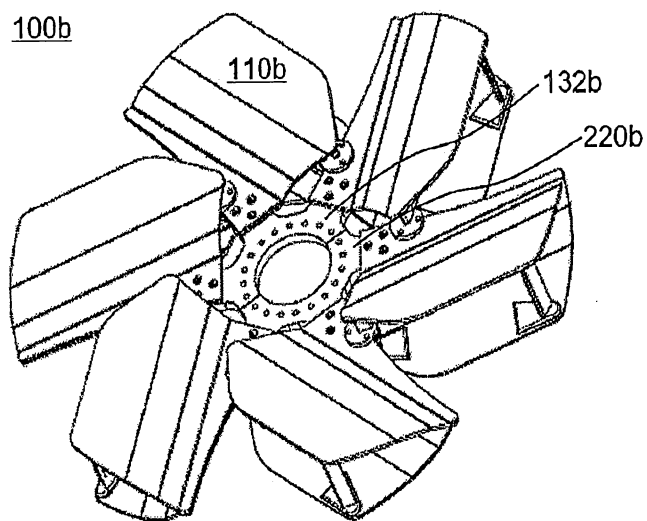


FIG. 4C

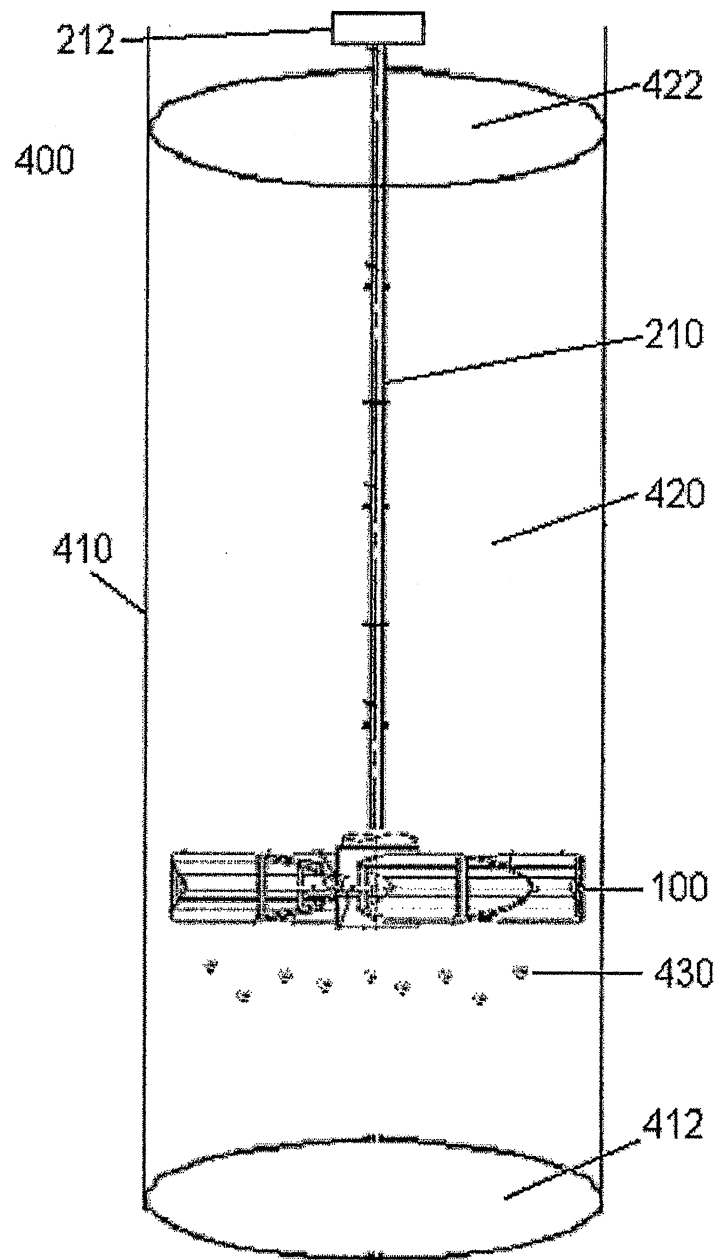


FIG. 5