



(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)



1-0045746

(51)^{2020.01} F04D 17/10; F04D 29/42

(13) B

(21) 1-2021-03054

(22) 21/10/2019

(86) PCT/US2019/057162 21/10/2019

(87) WO2020/092035 07/05/2020

(30) 16/176,495 31/10/2018 US

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/11/2021 404A

(73) EDDY PUMP CORPORATION (US)

15405 Olde Hwy 80, El Cajon, CA 92021, United States of America

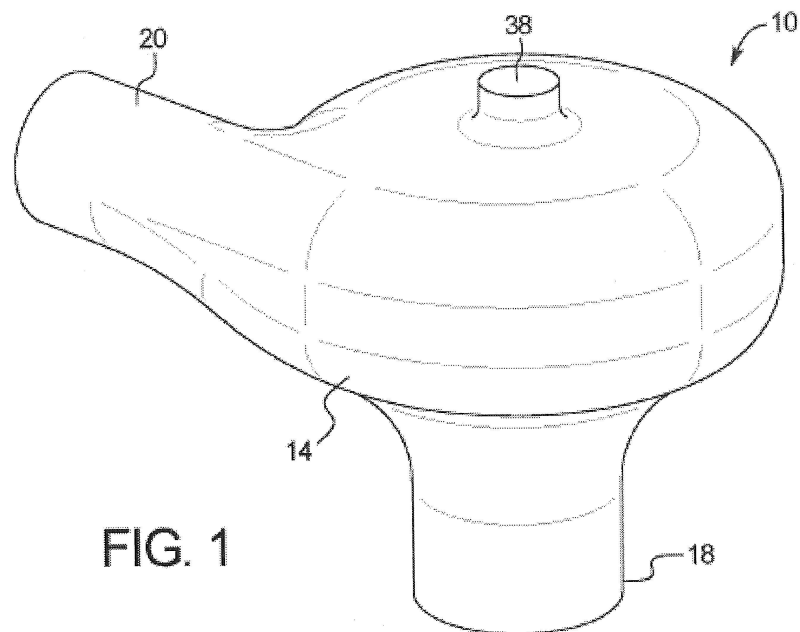
(72) DOKHALE, Mugdha, Shrikant (US); WAHLGREN, Dan (US).

(74) Công ty TNHH Trà và cộng sự (TRA & ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) MÁY BƠM DÒNG XOÁY

(21) 1-2021-03054

(57) Sáng chế đề cập đến rôto máy bơm bao gồm máy, đĩa sau và nhiều cánh tuabin kéo dài từ máy và được lắp đặt trên đĩa sau. Mỗi cánh tuabin trong số nhiều cánh tuabin có bề mặt ngoài về cơ bản song song với trục quay của máy, và đầu thứ nhất gần kề với máy và đầu thứ hai cách xa máy, đầu thứ nhất có chiều cao từ bề mặt phẳng là nhỏ hơn so với chiều cao từ bề mặt phẳng của đầu thứ hai. Nhiều cánh tuabin được tạo kết cấu để tạo ra cột dòng chảy trung tâm đồng bộ hóa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy bơm dòng xoáy. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến máy bơm dòng xoáy có rôto cải thiện hiệu suất bơm sử dụng dòng xoáy đồng bộ hóa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Máy bơm thông thường được thiết kế để bơm các loại chất lỏng, vật liệu và bùn (tức là chất rắn lơ lửng trong chất lỏng). Một loại máy bơm truyền thống là máy bơm ly tâm. Trong máy bơm ly tâm, chất lỏng hoặc bùn đi vào theo cách hướng trục qua lớp vỏ, được cuốn vào các cánh của bánh công tác, và quay theo phương tiếp tuyến và hướng tâm ra ngoài thông qua bộ phận khuếch tán của bơm ly tâm. Khi bơm bùn, do sự mài mòn bánh công tác, điều quan trọng là giảm thiểu sự tiếp xúc trực tiếp giữa vật liệu rắn với bánh công tác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Đã phát hiện được rằng các đặc tính của máy bơm được cải thiện và độ mài mòn được giảm thiểu nhờ một thiết kế máy bơm mới tạo thành cột dòng chảy trung tâm đồng bộ hóa từ rôto của máy bơm đến cửa hút của máy bơm và tạo ra dòng xoáy ngược áp suất thấp từ cửa hút của máy bơm đến cửa xả của máy bơm. Thiết kế máy bơm mới cũng dẫn đến một khu vực áp suất âm ở gần phốt máy bơm. Áp suất âm cho phép máy bơm đạt được mức rò rỉ bằng không (hoặc gần bằng không).

Vì tình trạng của kỹ thuật đã biết, một khía cạnh của sáng chế đề xuất rôto máy bơm bao gồm mayơ, đĩa sau và nhiều cánh tuabin kéo dài từ mayơ và được lắp đặt ở trên đĩa sau. Đĩa sau có bề mặt phẳng. Mỗi cánh trong số các cánh tuabin có bề mặt ngoài về cơ bản là song song với trục quay của mayơ, đầu thứ nhất gần kề với mayơ và đầu thứ hai cách xa mayơ. Đầu thứ nhất có chiều cao từ bề mặt phẳng là nhỏ hơn so với chiều cao từ bề mặt phẳng đến đầu thứ hai. Nhiều cánh tuabin được tạo kết cấu để tạo ra cột dòng chảy trung tâm đồng bộ hóa.

Một khía cạnh khác của sáng chế là đề xuất máy bơm, có vỏ và rôto. Vỏ có cửa hút và cửa xả. Rôto bao gồm mayơ, đĩa sau, và nhiều cánh tuabin kéo dài từ mayơ và được lắp đặt trên đĩa sau. Mỗi cánh trong số nhiều cánh tuabin có bề mặt ngoài về cơ

bản là song song với trục quay của máy, và đầu thứ nhất gần kề với máy và đầu thứ hai cách xa máy. Đầu thứ nhất có chiều cao từ bề mặt phẳng là nhỏ hơn so với chiều cao từ bề mặt phẳng đến đầu thứ hai. Nhiều cánh tuabin được tạo kết cấu để tạo ra cột dòng chảy trung tâm đồng bộ hóa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được mô tả cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo dưới đây tạo thành một phần của bản mô tả:

Fig.1 là hình phối cảnh nhìn từ trên xuống của máy bơm theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là hình phối cảnh mặt cắt nhìn từ trên xuống của máy bơm trên Fig.1;

Fig.3 là hình phối cảnh mặt cắt phần đáy của máy bơm trên Fig.1;

Fig.4 là hình mặt cắt phía trước của máy bơm trên Fig.1;

Fig.5 là hình mặt cắt phần đáy của máy bơm trên Fig.1;

Fig.6 là hình phối cảnh phần đáy của rôto máy bơm trên Fig.1;

Fig.7 là hình phối cảnh nhìn từ trên xuống của rôto trên Fig.6;

Fig.8 là hình mặt đáy của rôto trên Fig.6;

Fig.9 là hình mặt bên của rôto trên Fig.6;

Fig.10 là hình mặt trên của rôto trên Fig.6;

Fig.11 là hình mặt bên cắt dọc theo các đường 11-11 trên Fig.10; và

Fig.12 là hình mặt cắt ngang của máy bơm trên Fig.1 minh họa dòng chảy của bùn đi qua máy bơm.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện được lựa chọn giờ đây sẽ được giải thích cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ. Sẽ rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng rằng phần mô tả dưới đây của các phương án thực hiện được đưa ra chỉ để minh họa và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các tương đương của chúng.

Đầu tiên, tham chiếu đến Fig.1, Fig.2 và Fig.12, máy bơm được minh họa theo

phương án thực hiện thứ nhất. Máy bơm bao gồm động cơ truyền động, buồng xoắn tuabin hoặc lớp vỏ và rôto. Rôto được bố trí bên trong lớp vỏ sao cho chất lưu, chất lỏng, các vật liệu và bùn có thể đi vào lớp vỏ và được bơm bởi rôto. Rôto được nối với động cơ truyền động (Fig.12) được tạo kết cấu để dẫn động hoặc làm quay rôto để bơm chất lưu, chất lỏng, các vật liệu và bùn từ cửa hút đến cửa xả. Động cơ có thể là bất kỳ loại động cơ thích hợp nào đã biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng mà có khả năng dẫn động rôto ở các vận tốc quay thích hợp.

Như được thể hiện trên Fig.1 đến Fig.5, lớp vỏ có dạng cong và bao gồm cửa hút và cửa xả hoặc cửa ra. Bề mặt bên trong của lớp vỏ thường là hình trụ và có đường kính lớn hơn so với đường kính của rôto. Cửa hút được bố trí dọc theo trục hướng tâm của rôto trên đáy của lớp vỏ, điều này cho phép chất lưu hoặc vật liệu được hút hoặc được kéo vào trong lớp vỏ dựa trên sự quay của rôto. Cửa xả được bố trí lệch 90 độ so với cửa hút (tức là, theo phương tiếp tuyến với rôto), điều này cho phép chất lưu hoặc vật liệu được bơm ra khỏi lớp vỏ.

Như được thể hiện trên Fig.6 đến Fig.11, rôto bao gồm đĩa sau, phần tâm hình nón (mayơ) và các cánh tuabin. Rôto có thể được đúc, được đổ khuôn, được rèn, được gia công hoặc được tạo ra bằng bất kỳ cách nào thích hợp. Do đó, đĩa sau, phần tâm hình nón và nhiều cánh tuabin có thể được tạo thành như một bộ phận đơn nhất. Rôto có thể được làm từ hợp kim, thép, thép không gỉ, nhôm, kẽm, đồng, cao su, chất dẻo hoặc bất kỳ vật liệu nào thích hợp hoặc sự kết hợp của các vật liệu này. Hơn nữa, cần lưu ý rằng rôto có thể là bất kỳ thiết kế nào thích hợp. Vì vậy, trong khi rôto tốt hơn là một bộ phận đơn nhất, rôto có thể được tạo thành từ nhiều bước hoặc được tạo bởi nhiều chi tiết được lắp ráp theo bất kỳ cách nào thích hợp.

Theo một phương án thực hiện, đĩa sau thường là đĩa hình tròn có mặt thứ nhất (xác định bề mặt phẳng thứ nhất), mặt thứ hai (xác định bề mặt phẳng thứ hai) và viền tròn bên ngoài. Mặt thứ nhất hoặc mặt phía trên hướng vào bên trong với lớp vỏ và có phần nhô ra hoặc có trục kéo dài ra từ đó. Phần nhô ra được nối với hoặc có thể nối với trục truyền động từ động cơ truyền động. Mặt thứ hai có nhiều cánh tuabin được bố trí trên đó. Như được thể hiện trên Fig.8, đĩa sau kéo dài từ tâm của rôto với chiều dài gần bằng chiều dài của rôto và do đó bao phủ toàn bộ chiều dài cánh tuabin của rôto. Nói cách khác, nhiều cánh tuabin xác định đường kính xuyên tâm, và đĩa sau có đường kính bằng hoặc gần bằng đường kính xuyên tâm của đĩa sau. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng

đường kính xuyên tâm của đĩa sau có thể nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,0 đường kính xuyên tâm được xác định bởi nhiều cánh tuabin, tùy thuộc vào kích thước hạt, hoặc bất kỳ thông số nào khác. Kết cấu này (tức là, đĩa sau “kích thước đầy đủ”) ngăn chất lưu thoát ra khỏi rôto và tạo điều kiện đẩy chất lưu theo kiểu đường tròn đến cửa xả của rôto và đi ra ngoài. Hơn nữa, đĩa sau giúp giảm sự tuần hoàn kín bằng cách duy trì sự phân bố chất lỏng bên trong thể tích của rôto, và ngăn sự rò rỉ và sự thất thoát năng lượng giữa rôto và mặt phía trên của lớp vỏ. Đĩa sau cũng giúp giảm sự hao tổn áp suất tĩnh, góp phần tạo ra sự chênh lệch áp suất cao hơn và cột áp được sinh ra bởi rôto.

Như được thể hiện từ Fig.6 đến Fig.11, phần tâm hình nón là hình nón được bố trí ở giữa của rôto và tạo thuận lợi cho việc cố định rôto vào trục động cơ. Hình nón được bố trí trên mặt thứ hai của đĩa sau và đối diện với phần nhô. Phần tâm hình nón có phần đỉnh và phần đáy. Phần đáy gần kề với đĩa sau và thon dần về phía đỉnh của hình nón. Như được thể hiện trên Fig.8, phần đáy có bán kính xấp xỉ 10,6 inso và nói chung là hình tròn. Do đó, phần đáy mở rộng xuyên tâm khoảng 50% đĩa đáy. Như được thể hiện trên Fig.11, phần đỉnh hình nón của máy tạo thành góc α khoảng 40 độ. Tuy nhiên, kích thước phần đáy của phần tâm hình nón và góc α được tạo thành bởi phần đỉnh hình nón có thể là bất kỳ kích thước hoặc góc mong muốn nào thích hợp.

Phần tâm hình nón hỗ trợ nhờ sức nước bằng cách tạo ra lực hút cho phép chất lưu chảy bên trong lớp vỏ một cách trơn tru từ cửa hút và tạo thuận lợi cho sự chuyển động thành lớp về phía cửa xả hoặc về phía đầu của rôto và sau đó là chảy ra. Sự dẫn vào các dòng chảy thành lớp này giúp giảm các dòng xoáy và sự tuần hoàn kín bên trong lớp vỏ, làm tăng hiệu suất máy bơm. Kích thước của phần tâm hình nón (chiều dài, đường kính và góc) có thể phụ thuộc vào kích thước hạt, cho phép khoảng hở tốt hơn của các hạt, miễn là dòng chảy thành lớp có thể được duy trì về phía chảy ra. Phần tâm hình nón cũng giúp tạo ra dòng xoáy tốt hơn từ sự hút vào đến cửa hút của rôto trong khi ngăn sự rối loạn ở tốc độ dòng chảy cao hơn so với điểm hiệu suất tốt nhất cho phép máy bơm đạt tốc độ dòng chảy bằng 140% của điểm hiệu suất tốt nhất theo thiết kế. Kích thước của hình nón có thể được giảm xuống hoặc được tăng lên để kiểm soát sự tiêu thụ điện năng.

Như được thể hiện trên Fig.6 đến Fig.11, nhiều cánh tuabin kéo dài từ phần tâm hình nón và được bố trí trên mặt thứ nhất của đĩa sau. Theo phương án thực hiện này, các cánh tuabin gồm có năm (5) cánh, nhưng số cánh tuabin có thể là bất kỳ số nào

thích hợp để tạo thành dòng xoáy thích hợp. Mỗi cánh tuabin gồm có mặt thứ nhất, mặt thứ hai, bề mặt cuối và bề mặt đáy. Mỗi cánh tuabin kéo dài ra ngoài theo hướng xuyên tâm từ phần tâm hình nón và dọc theo chiều dài của đĩa sau. Hơn nữa, vì trung tâm hình nón là một hình nón có bề mặt nghiêng nên mỗi cánh nghiêng theo biên dạng nghiêng của phần tâm hình nón, ví dụ như trên Fig.9.

Mặt theo chiều dọc thứ nhất và mặt theo chiều dọc thứ hai là đối diện nhau. Các mặt theo chiều dọc thứ nhất và thứ hai kéo dài theo chiều dọc, nói chung là song song với trục dọc của rôto và thon dần theo chiều bán kính. Tức là, như được thể hiện trên Fig.8, mặt theo chiều dọc thứ nhất và thứ hai được bố trí cách phần tâm hình nón khoảng gần 1,5 inso và cách mép đường tròn của đĩa sau khoảng 2 inso. Theo đó, có thể được hiểu rằng, mặt theo chiều dọc thứ nhất và thứ hai cách nhau khoảng 0,5 inso theo hướng xuyên tâm. Cần lưu ý rằng mặt theo chiều dọc thứ nhất và thứ hai, nếu muốn, có thể tách rời theo bất kỳ cách mong muốn nào hoặc có thể là song song với nhau. Hơn nữa, nếu kích thước của rôto thay đổi, sự thay đổi về khoảng cách giữa mặt theo chiều dọc thứ nhất và thứ hai có thể được thay đổi theo. Tức là, theo phương án thực hiện này, sự thay đổi về khoảng cách giữa mặt theo chiều dọc thứ nhất và thứ hai là 33%. Nói cách khác, khoảng cách giữa mặt theo chiều dọc thứ nhất và mặt theo chiều dọc thứ hai tại mép ngoại vi của đĩa sau nếu bằng 33% lớn hơn so với khoảng cách giữa mặt theo chiều dọc thứ nhất và thứ hai gần kề với phần tâm hình nón.

Như được thể hiện trên Fig.6, Fig.7, Fig.9 và Fig.11, mỗi cánh tuabin hình nón thon dần lên trên từ mép ngoại vi của đĩa sau đến phần tâm hình nón. Bề mặt đáy của mỗi cánh tuabin kéo dài từ đầu thứ nhất đến đầu thứ hai. Đầu thứ nhất gần kề với phần tâm hình nón và đầu thứ hai gần kề với bề mặt ngoài. Tốt hơn, đầu thứ hai là cao hơn so với đầu thứ nhất khi được đo từ mặt thứ hai của đĩa sau. Ví dụ, theo một phương án thực hiện, đầu thứ nhất cách đĩa sau khoảng 3,17 inso và đầu thứ hai cách đĩa sau khoảng 5 inso. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng đầu thứ nhất và đầu thứ hai có thể cách đĩa sau một khoảng bất kỳ nào thích hợp. Hơn nữa, nếu kích thước của rôto được thay đổi thì sự thay đổi về chiều cao của đầu theo chiều dọc thứ nhất và thứ hai có thể thay đổi theo. Tức là, theo phương án thực hiện này độ chênh lệch về chiều cao của đầu thứ nhất và đầu thứ hai là khoảng 58%. Nói cách khác, chiều cao của đầu thứ hai là cao hơn khoảng 58% so với chiều cao của đầu thứ nhất.

Bề mặt ngoài của các cánh tuabin ít nhất có thể thấy được trên Fig.3, Fig.4,

Fig.6, Fig.7, Fig.9 và Fig.11. Tốt hơn, bề mặt ngoài có dạng hình chữ nhật và về cơ bản song song với trục quay của rôto. Như được thể hiện cụ thể trên Fig.9 và Fig.11, bề mặt ngoài tạo thành góc vuông (90 độ) so với đĩa sau. Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.4, bề mặt ngoài kéo dài nói chung là song song với bề mặt trong của lớp vỏ và được đặt cách nó một khoảng nhất định. Kết cấu như vậy cho phép các hạt được bố trí giữa bề mặt ngoài và bề mặt trong của lớp vỏ.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.11, bề mặt đáy tạo thành góc α bằng 75 độ với bề mặt ngoài và tạo thành góc β khoảng 15 độ với đường thẳng song song với mặt thứ hai của đĩa sau. Việc thon dần này dẫn đến phần tâm hình nón có chiều cao tính từ mặt thứ hai của đĩa sau là lớn hơn so với chiều cao của đầu thứ nhất và nhỏ hơn so với chiều cao của đầu thứ hai. Do đó, theo một phương án thực hiện, phần tâm hình nón có chiều cao bằng 4,27 in. Vì vậy, có thể được hiểu rằng, chiều cao của phần tâm hình nón là bằng khoảng 83% chiều cao của đầu thứ hai và lớn hơn chiều cao của đầu thứ nhất khoảng 38%. Tuy nhiên, chiều cao của phần tâm hình nón có thể là bất kỳ chiều cao nào thích hợp.

Do vậy, có thể hiểu được rằng, chiều cao của mỗi cánh tuabin tăng lên từ tâm của rôto về phía đường kính bên ngoài hoặc về mép ngoại vi của đĩa sau, trên mặt hút của rôto. Kết cấu này giúp tăng cường các dòng xoáy để cải thiện khả năng hút chất lưu và tạo ra khe hở cho các hạt có kích thước lớn hơn. Chiều cao cánh tuabin của rôto tại đường kính ngoài được giữ gần bằng với chiều cao của cửa xả hoặc bằng đường kính của cửa xả để có khả năng đẩy trực tiếp chất lưu vào cửa xả. Kết cấu này làm giảm sự rò rỉ, sự tuần hoàn kín và mất áp lực. Chiều cao cánh tuabin thon dần cũng giúp giảm mô men xoắn, và do đó giảm công suất tiêu thụ so với trường hợp chiều cao cánh tuabin không đổi từ tâm đến đường kính ngoài. Chiều cao cánh tuabin phía ngoài cũng có thể được thay đổi tương xứng với đường kính cửa xả của lớp vỏ, hoặc giữ kích thước tương tự nếu muốn.

Như được thể hiện trên Fig.4, mỗi cánh tuabin được đặt cách lớp vỏ một khoảng định trước. Thông thường, khoảng cách giữa cánh tuabin và lớp vỏ được giữ mức cộng thêm vào từ 10% đến 15% kích thước hạt lớn nhất được ước tính theo loại vật liệu. Điều này cho phép rôto chuyển các hạt có kích thước đáng kể trong khi giảm độ mòn cánh tuabin trong rôto.

Rôto có năm cánh tuabin là số cánh tuabin thích hợp để giảm sự tạo thành dòng xoáy và sự tuần hoàn kín giữa các cánh tuabin của rôto. Người ta đã phát hiện ra rằng tuabin có quá ít cánh có thể dẫn đến sự nhiễu động và có thể không cho phép tốc độ dòng chảy cao hơn để tạo ra sự chênh lệch áp suất cần thiết. Quá nhiều cánh tuabin có thể làm giảm khe hở ngăn các hạt có kích thước lớn hơn đi qua máy bơm và có thể làm giảm thể tích chất lưu cho phép đối với tốc độ dòng chảy lý tưởng. Tuy nhiên, rôto có thể có bất kỳ số cánh tuabin nào thích hợp mà sẽ cho phép một số dòng chảy có số lượng và kích thước hạt phù hợp đi qua lớp vỏ.

Các phương án thực hiện được mô tả trong tài liệu này giúp giảm cột áp hút dương tối thiểu (NPSH) bởi vì các phương án thực hiện có thể xử lý áp suất hút thấp hơn và sự tạo bọt sau đó tốt hơn đáng kể nhờ các dòng nước êm hơn so với các hệ thống truyền thống. Điều này cải thiện hiệu suất hút của máy bơm và giảm nguy cơ tạo ra bọt và sự hư hỏng máy bơm.

Như có thể được hiểu, các phương án thực hiện của máy bơm mô tả trong tài liệu này không dựa trên nguyên tắc ly tâm của máy bơm truyền thống. Thay vì sử dụng bánh công tác có dung sai thấp của máy bơm truyền thống, máy bơm được mô tả trong tài liệu này sử dụng rôto hình học cụ thể có rãnh để tạo ra dòng xoáy chất lưu hoặc bùn giống như dòng xoáy của một cơn lốc. Tức là, máy bơm dòng xoáy hoạt động theo nguyên lý lốc xoáy. Lốc xoáy tạo ra bởi máy bơm dòng xoáy và rôto sinh ra một cột dòng chảy trung tâm đồng bộ hóa rất mạnh từ rôto máy bơm đến cửa hút của máy bơm và tạo ra dòng xoáy ngược áp suất thấp từ cửa hút của máy bơm đến cửa xả của máy bơm. Hoạt động này cũng dẫn đến một vùng áp suất âm ở gần phớt máy bơm. Áp suất âm cho phép máy bơm không bị rò rỉ.

Thiết kế cụ thể của rôto được mô tả trong tài liệu này có dung sai cao cho phép bất kỳ chất nào đi vào cửa hút đều có thể đi qua được cửa xả mà không gặp vấn đề gì. Điều này chuyển đổi một lượng đáng kể chất rắn và mảnh vụn đi qua mà không làm tắc máy bơm. Theo phương án thực hiện, máy bơm có khả năng bơm lượng chất rắn chiếm tới hơn 70% khối lượng và/hoặc bùn có độ nhớt cao và khối lượng riêng cao.

Kết cấu của rôto được tạo rãnh cũng tạo ra dòng xoáy giữ vật liệu mài mòn tránh xa các bộ phận quan trọng của máy bơm. Kết cấu này giúp cải thiện tuổi thọ của máy bơm và giảm sự hao mòn máy bơm.

Dung sai giữa rôto và lớp vỏ cho phép các vật thể có kích thước lớn hơn đáng kể đi qua một cách dễ dàng so với dung sai của máy bơm ly tâm. Ví dụ, với máy bơm dòng xoáy nằm trong khoảng từ 2 inơ đến 10 inơ thì dung sai nằm trong khoảng từ 1 inơ đến 9 inơ.

Các phương án thực hiện được mô tả trong tài liệu này có thể có các ưu điểm bổ sung, như phí bảo trì thấp, thời gian dừng hoạt động tối thiểu, chi phí sở hữu thấp và không cần phải có đường ống áp suất cao bằng thép.

Vì bơm dòng xoáy hoạt động dựa trên nguyên tắc chuyển động lốc xoáy của chất lỏng như một cột xoáy đồng bộ hóa dọc theo tâm của đường ống hút vào gây ra sự trộn khuấy động các hạt chất rắn với chất lỏng, tạo ra lực hút đủ mạnh để các hạt chất rắn di chuyển lên trên vào trong lớp vỏ hoặc buồng xoắn của tuabin và tạo ra sự chênh lệch áp suất để tạo ra dòng xả mong muốn. Dòng xoáy được hình thành bởi sự chênh lệch áp suất gây ra bởi rôto và được tăng cường bởi các kiểu dòng xoáy trong lớp vỏ hoặc buồng xoắn của tuabin và ống hút. Các dòng xoáy được tăng cường nhờ sự xuất hiện các hạt chất rắn làm tăng lực quán tính ở trong dòng chất lưu. Sự hình thành dòng xoáy phụ thuộc vào các hạt chất rắn lơ lửng gây ra lực hút. Không giống như các máy bơm xoáy truyền thống, rôto dẫn động trực tiếp chất lưu đi qua máy bơm mà không bị trượt. Máy bơm dòng xoáy sử dụng sự chuyển động của các hạt và vết sóng gây ra từ các hạt chất rắn này để tạo ra dòng xoáy và gây ra lực hút. Do đó có hiệu suất tốt hơn máy bơm xoáy truyền thống từ 7% đến 10% về mã lực. Dòng xoáy tạo ra bởi máy bơm dòng xoáy đảm bảo sự chuyển động ổn định của hỗn hợp dẫn đến khả năng không bị vón cục tuyệt vời và công suất để bơm chất rắn có độ đậm đặc rất cao, lên đến trên 70% khối lượng, và các chất lưu có độ nhớt cao.

Động cơ truyền động là thành phần truyền thống đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Vì động cơ truyền động đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này, nên kết cấu này sẽ không được thảo luận hoặc minh họa chi tiết trong tài liệu này. Thay vào, nó sẽ rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng từ phần mô tả này rằng các thành phần có thể là bất kỳ loại kết cấu và/hoặc chương trình nào mà có thể sử dụng để thực hiện sáng chế.

Giải thích chung về các thuật ngữ

Để hiểu được phạm vi của sáng chế, thuật ngữ “bao gồm” và các từ phát sinh

của nó, như được sử dụng trong tài liệu này, được dùng như các thuật ngữ có kết thúc mở để cụ thể hóa sự hiện diện của các đặc trưng, các bộ phận, các thành phần, các nhóm, các số nguyên, và/hoặc các bước đã trình bày, nhưng không loại trừ sự hiện diện của các đặc trưng, các bộ phận, các thành phần, các nhóm, các số nguyên, và/hoặc các bước không được trình bày. Việc giải thích trên cũng được áp dụng với các từ có cùng ý nghĩa tương tự như các thuật ngữ “gồm có”, “có” và các từ phát sinh của chúng. Ngoài ra, các thuật ngữ “bộ phận”, “phần”, hoặc “thành phần” khi được sử dụng ở dạng số ít có thể có ý nghĩa kép là một bộ phận duy nhất hoặc nhiều bộ phận. Ngoài ra, cũng như được sử dụng trong tài liệu này để mô tả (các) phương án thực hiện trên đây, các thuật ngữ định hướng sau đây như “phía sau”, “đỉnh”, và “đáy”, cũng như bất kỳ các thuật ngữ định hướng tương tự nào khác đề cập đến các hướng đó của máy bơm dòng xoáy. Do đó, các thuật ngữ này, khi được sử dụng để mô tả sáng chế này nên được hiểu là liên quan đến máy bơm dòng xoáy.

Thuật ngữ “được tạo kết cấu” như được sử dụng trong tài liệu này để mô tả một thành phần, một bộ phận, hoặc một linh kiện của thiết bị bao gồm phần cứng và/hoặc phần mềm được xây dựng và/hoặc được lập trình để thực hiện chức năng mong muốn.

Các thuật ngữ về mức độ như “về cơ bản”, “khoảng” và “xấp xỉ” như được sử dụng trong tài liệu này có nghĩa là một mức độ sai lệch hợp lý của các thuật ngữ biến đổi sao cho kết quả cuối cùng không bị thay đổi một cách đáng kể.

Trong khi chỉ các phương án thực hiện đã được chọn để minh họa sáng chế, sẽ rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng từ phần mô tả này rằng các thay đổi và biến đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không tách khỏi phạm vi của sáng chế như được định nghĩa trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, kích thước, hình dạng, vị trí hoặc hướng của các thành phần khác nhau có thể được thay đổi theo nhu cầu và/hoặc mong muốn.

Các thành phần được thể hiện kết nối hoặc tiếp xúc trực tiếp với nhau có thể có các kết cấu trung gian được bố trí giữa chúng. Các chức năng của một bộ phận có thể được thực hiện bởi hai bộ phận, và ngược lại. Các kết cấu và chức năng của một phương án thực hiện có thể được làm theo trong một phương án thực hiện khác. Tại một thời điểm, không nhất thiết tất cả các ưu điểm đều có ở trong một phương án thực hiện cụ thể. Mọi đặc điểm là duy nhất so với lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, và khi đứng

một mình hoặc kết hợp với các đặc điểm khác, cũng nên được coi là sự mô tả riêng của các sáng chế tiếp theo của chủ đơn, bao gồm các khái niệm về kết cấu và/hoặc chức năng được thể hiện bởi các đặc điểm đó. Vì vậy, các phần mô tả trên đây về các phương án thực hiện theo sáng chế được cung cấp chỉ nhằm mục đích minh họa, mà không nhằm mục đích giới hạn sáng chế như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo và các tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Rôto máy bơm bao gồm:

mayơ có trục quay;

đĩa sau có bề mặt phẳng; và

nhiều cánh tuabin kéo dài từ mayơ và được lắp đặt trên đĩa sau,

mỗi cánh tuabin trong số nhiều cánh tuabin có bề mặt ngoài về cơ bản là song song với trục quay của mayơ và bề mặt đáy đối diện với đĩa sau, và đầu thứ nhất gần kề với mayơ và đầu thứ hai cách xa mayơ, đầu thứ nhất có chiều cao tính từ bề mặt phẳng là nhỏ hơn so với chiều cao tính từ bề mặt phẳng của đầu thứ hai, bề mặt đáy kéo dài giữa đầu thứ nhất gần kề với mayơ và đầu thứ hai cách xa mayơ và là mặt phẳng,

nhiều cánh tuabin được tạo kết cấu để tạo ra cột dòng chảy trung tâm đồng bộ hóa.

2. Rôto máy bơm theo điểm 1, trong đó

đĩa sau kéo dài theo toàn bộ chiều dài của từng cánh tuabin.

3. Rôto máy bơm theo điểm 1, trong đó

nhiều cánh tuabin định rõ đường kính hướng tâm, và đĩa sau có đường kính nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,0 đường kính hướng tâm được xác định bởi nhiều cánh tuabin.

4. Rôto máy bơm theo điểm 1, trong đó

mayơ có hình nón.

5. Rôto máy bơm theo điểm 4, trong đó

đỉnh hình nón của mayơ định rõ một góc khoảng 40 độ.

6. Rôto máy bơm theo điểm 1, trong đó

phần giữa của mayơ có chiều cao tính từ bề mặt phẳng là lớn hơn so với chiều cao của đầu thứ nhất và nhỏ hơn so với chiều cao của đầu thứ hai.

7. Rôto máy bơm theo điểm 1, trong đó

đầu thứ nhất có độ rộng thứ nhất và đầu thứ hai có độ rộng thứ hai, độ rộng thứ nhất nhỏ hơn so với độ rộng thứ hai.

8. Rôto máy bơm theo điểm 1, trong đó

bề mặt ngoài là hình chữ nhật.

9. Rôto máy bơm theo điểm 1, trong đó

rôto máy bơm được tạo kết cấu để đặt trong lớp vỏ và bề mặt đáy được tạo kết cấu để được đặt cách so với bề mặt trong của lớp vỏ.

10. Rôto máy bơm bao gồm:

mayơ có trục quay;

đĩa sau có bề mặt phẳng; và

nhiều cánh tuabin kéo dài từ mayơ và được lắp đặt trên đĩa sau,

mỗi cánh tuabin trong số nhiều cánh tuabin có bề mặt ngoài về cơ bản là song song với trục quay của mayơ, và đầu thứ nhất gần kề với mayơ và đầu thứ hai cách xa mayơ, đầu thứ nhất có chiều cao tính từ bề mặt phẳng là nhỏ hơn so với chiều cao tính từ bề mặt phẳng của đầu thứ hai, mỗi cánh tuabin trong số nhiều cánh tuabin bao gồm bề mặt đáy nằm giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai, và bề mặt đáy và bề mặt ngoài tạo thành một góc khoảng 75 độ, và

nhiều cánh tuabin được tạo kết cấu để tạo ra cột dòng chảy trung tâm đồng bộ hóa.

11. Máy bơm bao gồm:

lớp vỏ có cửa hút và cửa xả; và

rôto gồm có mayơ, đĩa sau, nhiều cánh tuabin kéo dài từ mayơ và được lắp đặt trên đĩa sau, mỗi cánh tuabin trong số nhiều cánh tuabin có bề mặt ngoài về cơ bản là song song với trục quay của mayơ và bề mặt đáy đối diện với đĩa sau, và đầu thứ nhất gần kề với mayơ và đầu thứ hai cách xa mayơ, đầu thứ nhất có chiều cao tính từ bề mặt phẳng của đĩa sau là nhỏ hơn so với chiều cao từ bề mặt phẳng của đầu thứ hai, bề

mặt đáy kéo dài giữa đầu thứ nhất gần kề với máy và đầu thứ hai cách xa máy và là mặt phẳng, nhiều cánh tuabin được tạo kết cấu để tạo ra cột dòng chảy trung tâm đồng bộ hóa.

12. Máy bơm theo điểm 11, trong đó

đĩa sau được tạo kết cấu và được bố trí để ngăn rò rỉ chất lưu giữa rôto và lớp vỏ.

13. Máy bơm theo điểm 11, trong đó

máy có hình nón và được tạo kết cấu để cho phép sự di chuyển dòng chảy thành lớp về phía cửa xả.

14. Máy bơm theo điểm 13, trong đó

đỉnh hình nón của máy định rõ một góc khoảng 40 độ.

15. Máy bơm theo điểm 11, trong đó

chiều cao của đầu thứ hai về cơ bản là bằng chiều cao của cửa xả.

16. Máy bơm theo điểm 11, trong đó

nhiều cánh tuabin định rõ đường kính hướng tâm, và đĩa sau có đường kính nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,0 đường kính hướng tâm được định rõ bởi nhiều cánh tuabin.

17. Máy bơm theo điểm 11, trong đó

phần giữa của máy có chiều cao tính từ bề mặt phẳng là lớn hơn so với chiều cao của đầu thứ nhất và nhỏ hơn so với chiều cao của đầu thứ hai.

18. Máy bơm theo điểm 11, trong đó

đầu thứ nhất có độ rộng thứ nhất và đầu thứ hai có độ rộng thứ hai, độ rộng thứ nhất là nhỏ hơn so với độ rộng thứ hai.

19. Máy bơm theo điểm 11, trong đó

bề mặt ngoài là hình chữ nhật.

20. Máy bơm bao gồm:

lớp vỏ có cửa hút và cửa xả; và

rôto gồm có máy, đĩa sau, nhiều cánh tuabin kéo dài từ máy và được lắp đặt trên đĩa sau, mỗi cánh tuabin trong số nhiều cánh tuabin có bề mặt ngoài về cơ bản là song song với trục quay của máy, và đầu thứ nhất gần kề với máy và đầu thứ hai cách xa máy, đầu thứ nhất có chiều cao tính từ bề mặt phẳng của đĩa sau là nhỏ hơn so với chiều cao từ bề mặt phẳng của đầu thứ hai, mỗi cánh tuabin trong số nhiều cánh tuabin gồm có bề mặt đáy nằm giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai, và bề mặt đáy và bề mặt ngoài tạo thành một góc khoảng 75 độ, và

nhiều cánh tuabin được tạo kết cấu để tạo ra cột dòng chảy trung tâm đồng bộ hóa.

21. Rôto máy bơm bao gồm:

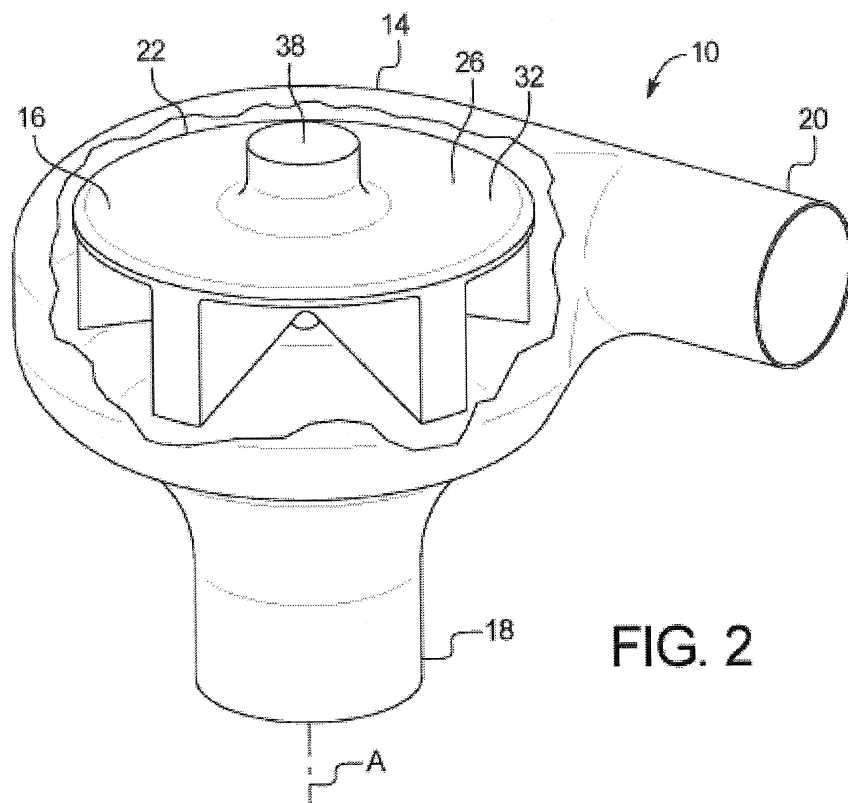
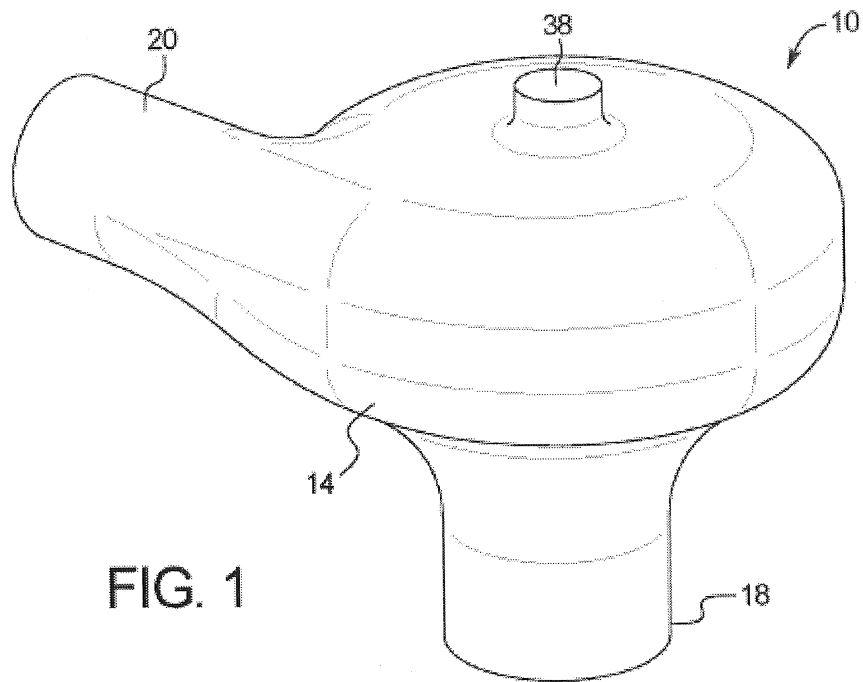
máy có trục quay;

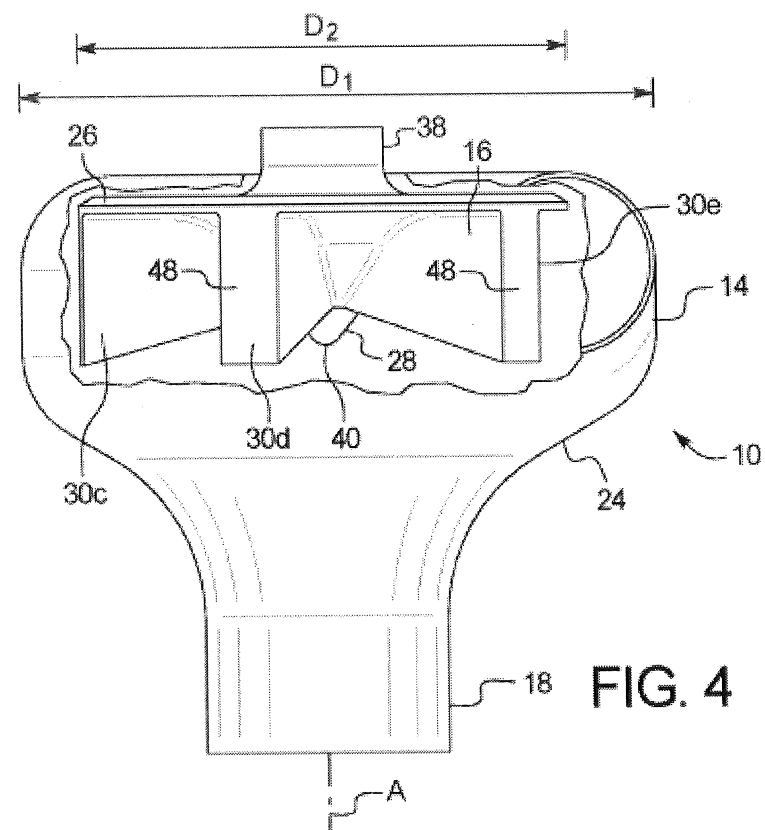
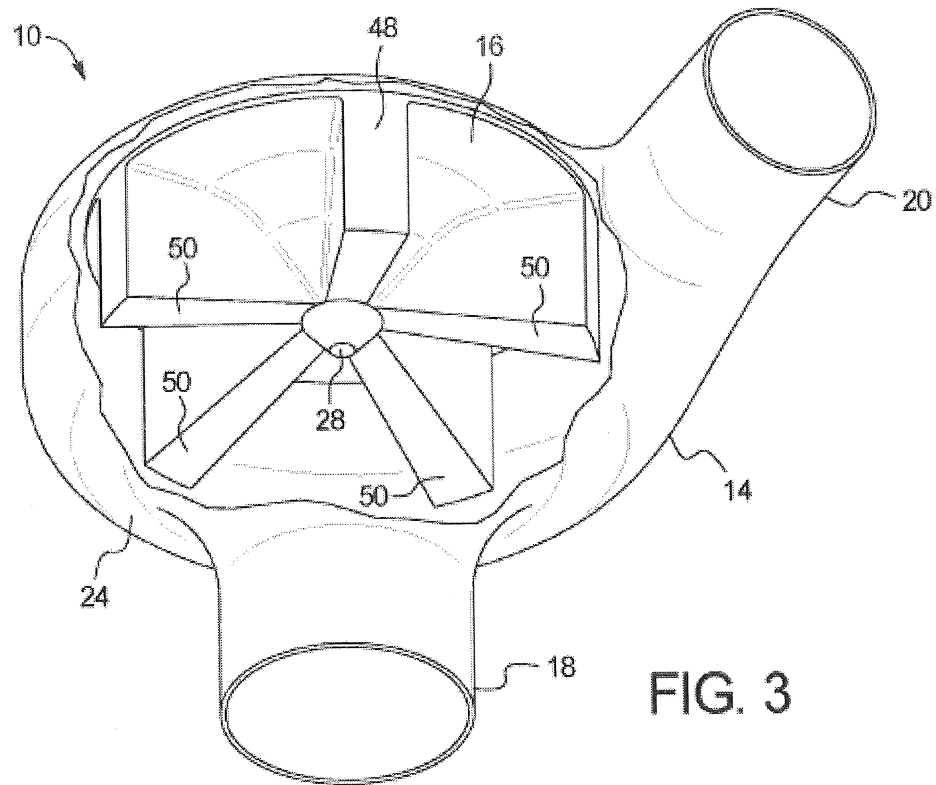
đĩa sau có bề mặt phẳng; và

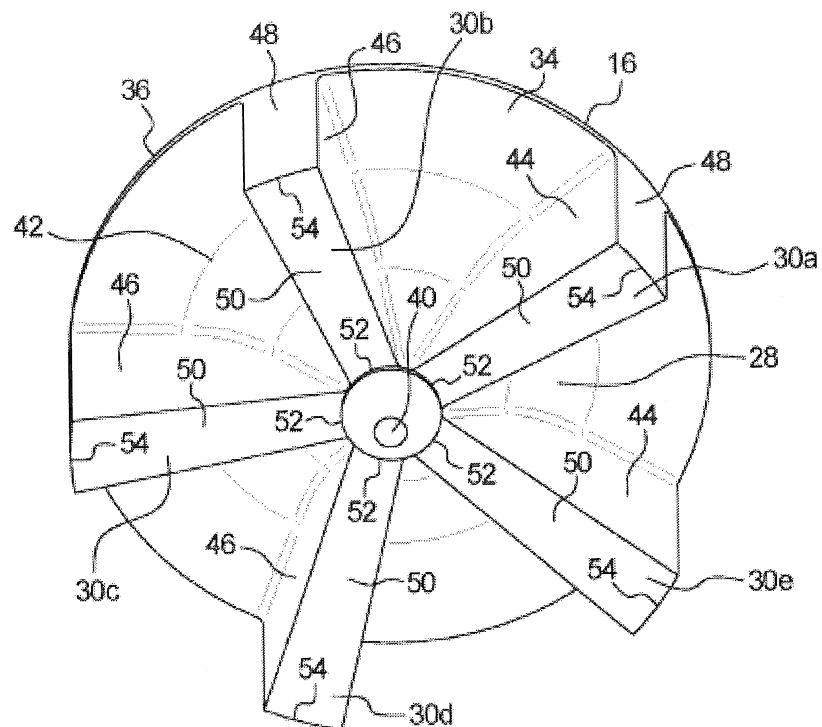
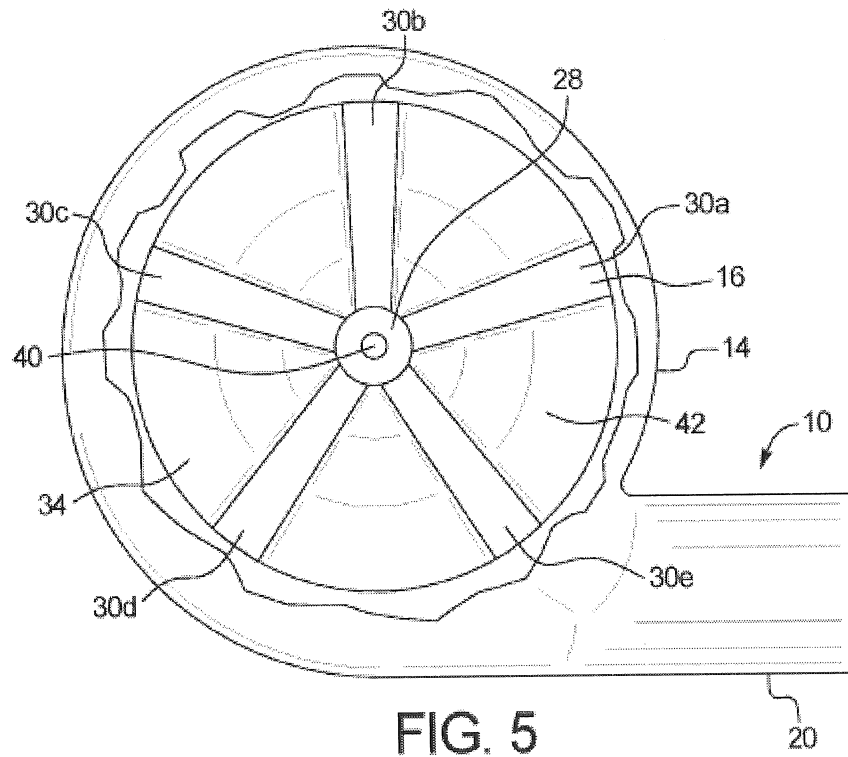
nhiều cánh tuabin kéo dài từ máy và được lắp đặt trên đĩa sau,

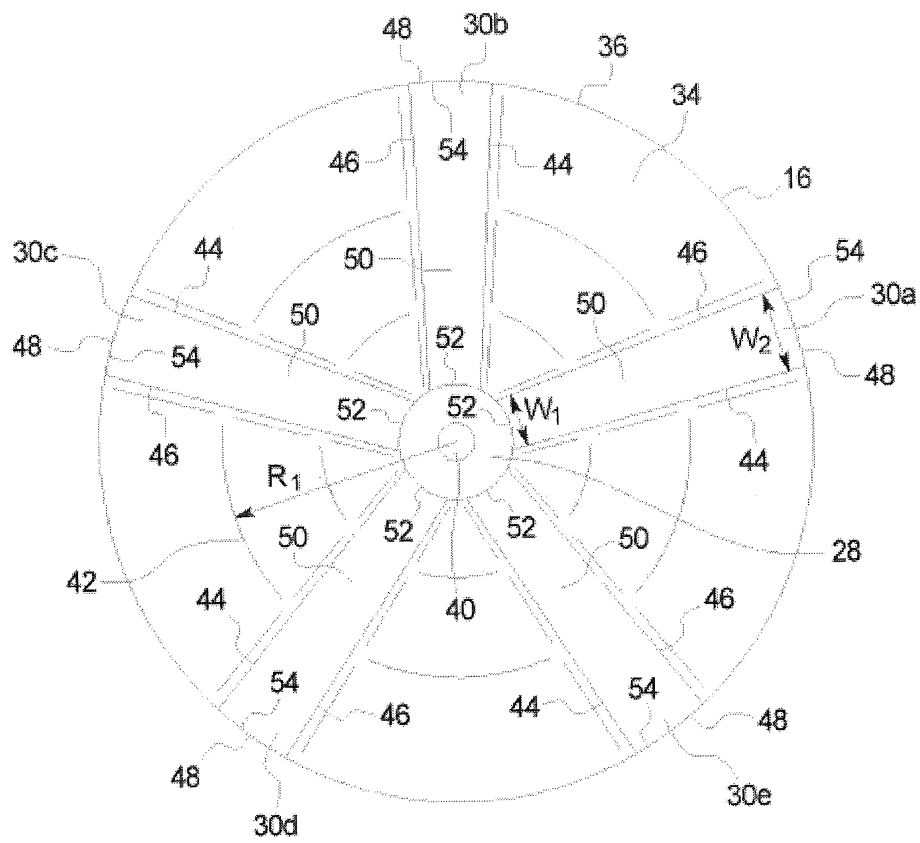
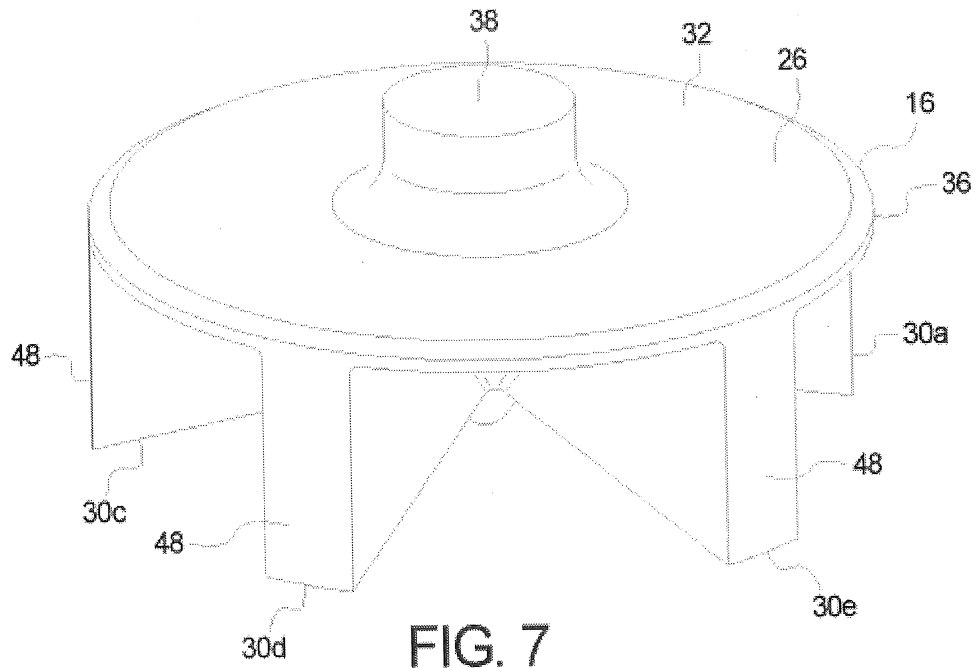
mỗi cánh tuabin trong số nhiều cánh tuabin có bề mặt ngoài về cơ bản là song song với trục quay của máy, bề mặt bên thứ nhất và bề mặt bên thứ hai, và đầu thứ nhất gần kề với máy và đầu thứ hai cách xa máy, đầu thứ nhất có chiều cao tính từ bề mặt phẳng là nhỏ hơn so với chiều cao tính từ bề mặt phẳng của đầu thứ hai, bề mặt bên thứ nhất và bề mặt bên thứ hai kéo dài giữa đầu thứ nhất gần kề với máy và đầu thứ hai cách xa máy và là mặt phẳng,

nhiều cánh tuabin được tạo kết cấu để tạo ra cột dòng chảy trung tâm đồng bộ hóa.









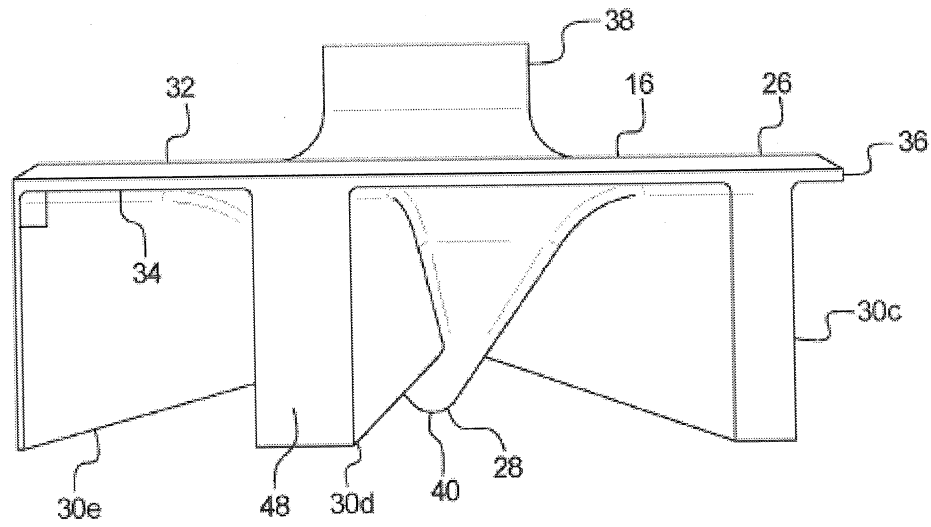


FIG. 9

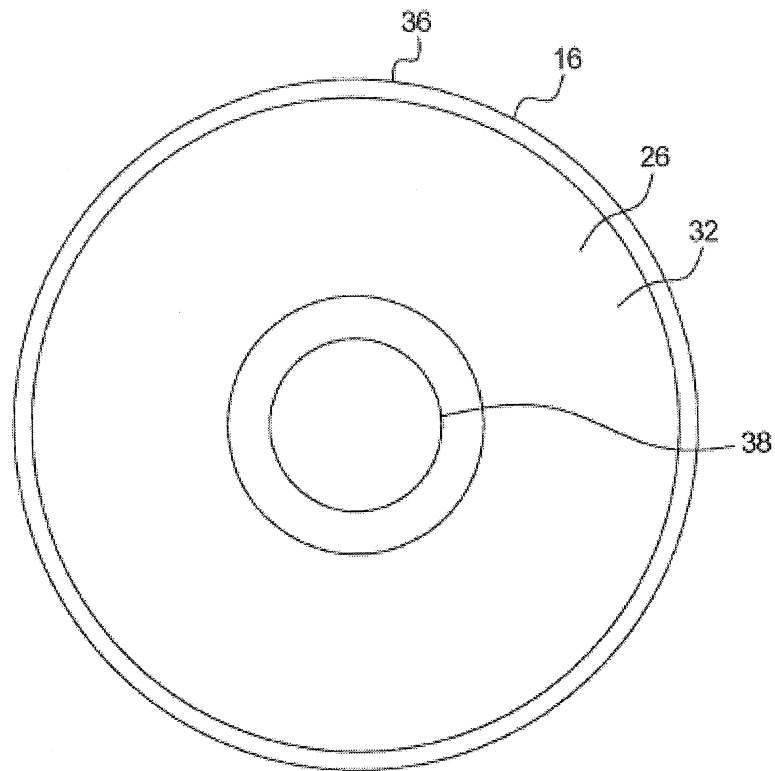


FIG. 10

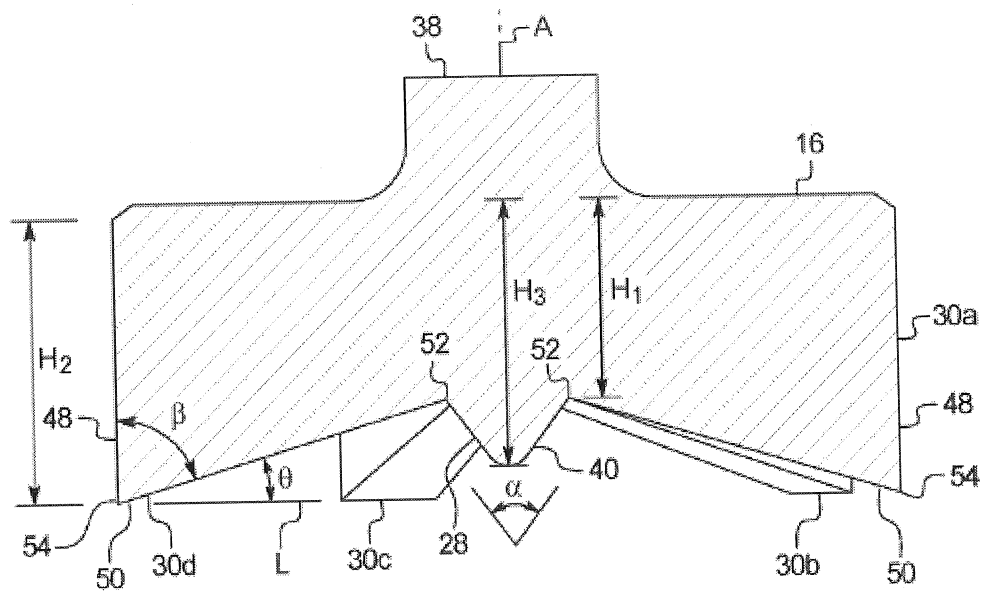


FIG. 11

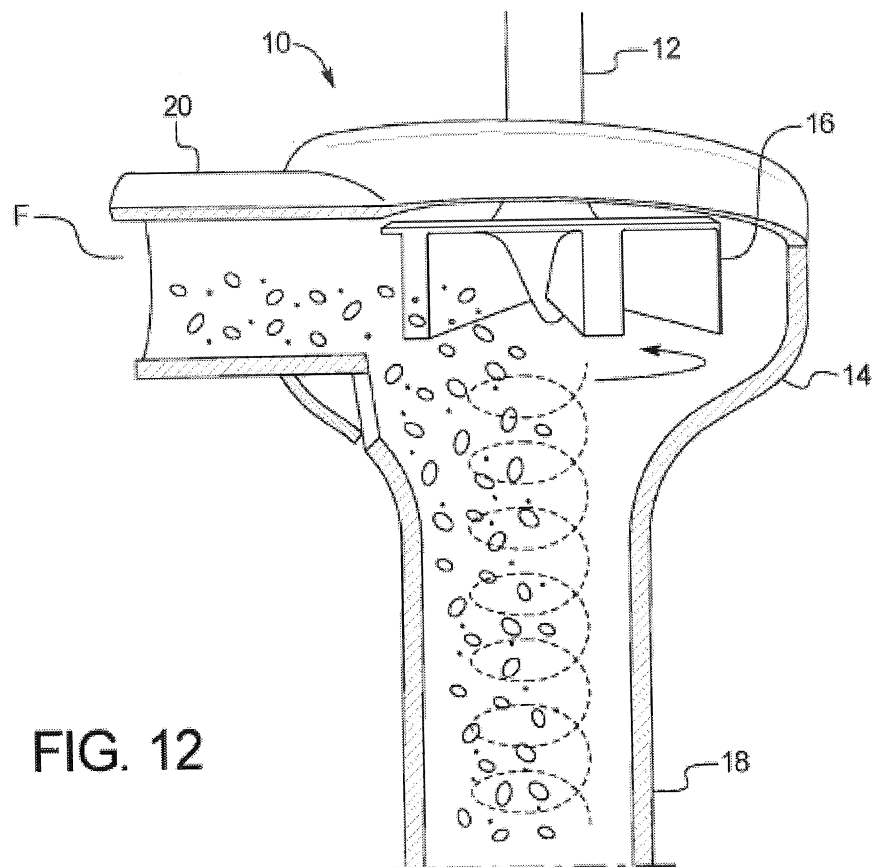


FIG. 12