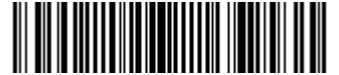




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0002704

(51)
2020.01

F04D 29/18; F04D 29/52; F04D 29/54; F04D 29/40 (13) **Y**

(21) 2-2019-00204

(22) 07/06/2019

(45) 25/09/2021 402

(43) 26/08/2019 377A

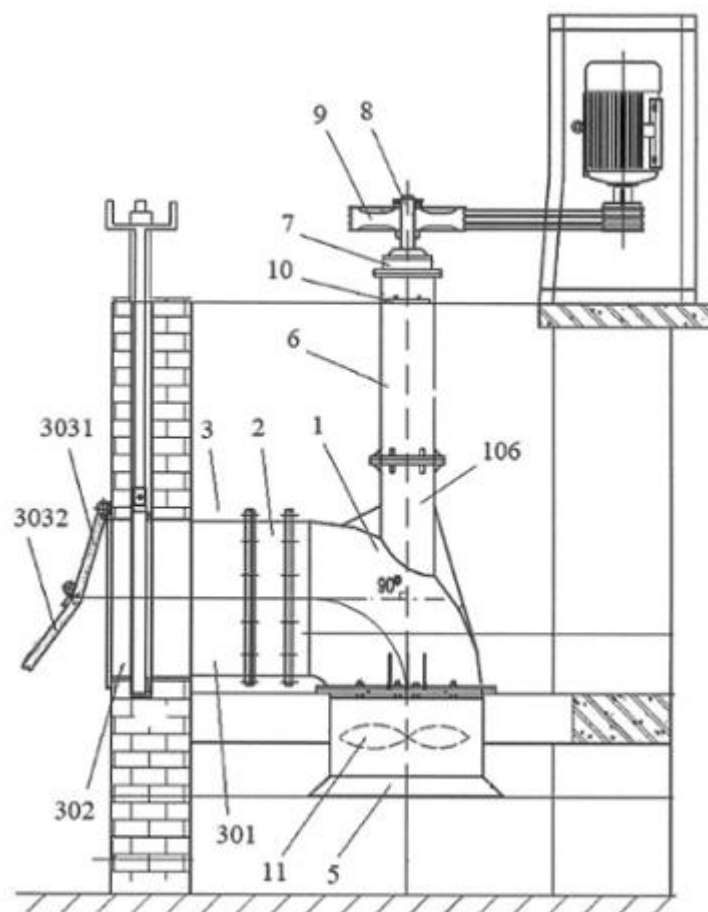
(73) Công ty Cơ khí Điện Hải Dương (TNHH) (VN)

Bến xe khách Hải Dương, đường Chi Lăng, phường Nguyễn Trãi, thành phố Hải Dương, tỉnh Hải Dương

(72) Phùng Tiên Chiến (VN).

(54) BƠM CỘT NƯỚC THẤP

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến bơm cột nước thấp bao gồm thân bơm (1) được gắn cố định với khoang xả (3) thông qua ống điều chỉnh (2), phía dưới thân bơm (1) có bố trí miệng hút (5) phía trên có bố trí ống bao trục (6), bộ đỡ gối đỡ ổ lăn (10) được bố trí bên ngoài ống bao trục (6) để cố định vị trí của ống bao trục (6), gối đỡ ổ lăn (7) được ghép vào đầu trên của ống bao trục (6) để trục bơm (8) của bánh công tác (11) có thể quay một cách ổn định khi puli (9) được dẫn động. Trong đó, thân bơm (1) bao gồm vỏ bơm (101) có dạng ống với đầu vào và đầu ra được tạo vuông góc với nhau và được nối với ống điều chỉnh (2) để giảm khối lượng và chiều dài của bơm mà vẫn giữ được công suất tương đương so với bơm truyền thống. Khoang xả (3) bao gồm phần trụ (301) và phần vuông (302) để tăng tiết diện mặt cắt ước của khoang xả khi xả ra kênh làm tổn thất công qua ống là nhỏ nhất và tạo liên kết phù hợp với hèm van chặn của ống và không phải chế tạo thêm ống giảm áp khi xả ngậm, giảm chấn đông của nắp van khoang xả. Miệng hút (5) với một đầu được tạo loe ra ngoài vừa có tác dụng là miệng hút vừa là vành mòn bao cánh quạt để chiều dài của miệng hút ngắn làm ít tổn công hơn bơm truyền thống. Bánh công tác (11) gồm ba cánh có đường kính và biên dạng cánh lớn, liên kết cố định với trục bơm (8).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến lĩnh vực bơm tưới, tiêu cấp nguồn chống hạn phục vụ sản xuất nông nghiệp, cụ thể là, đề cập đến bơm cột nước thấp có lưu lượng từ 300 m³/giờ đến 12000 m³/giờ.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Máy bơm nước phục vụ thủy lợi, nông - lâm - ngư nghiệp và các ngành kinh tế khác đã biết như: bơm hướng trục, hỗn lưu, ly tâm, v.v.. có cột nước thấp nhất từ ba mét trở lên như: HTĐ 800-3x15kw, HTĐ 1500-3x33kw, HTĐ 3600-3,5x75kw, HTĐ 3700 – 5x75kw, v.v.. Qua thực tế sử dụng, các loại bơm này chỉ phù hợp với địa hình cột nước cao, nếu sử dụng vào địa hình cột nước thấp có nhiều bất cập vì điện năng tiêu thụ lớn, hiệu quả kinh tế thấp, kết cấu bơm phức tạp, truyền lực trực tiếp từ động cơ sang bơm, thậm chí phải truyền chuyển động qua trục trung gian và khớp nối trung gian, bơm cồng kềnh, khối lượng lớn. Bơm có chiều dài bơm lớn do có bộ nối trung gian ở phía trên, ở phía dưới thân bơm có ống nối thân nối với cụm ống cánh hướng, vành mòn, miệng hút, đường ống xả dài, khối lượng bơm lớn. Do có những nhược điểm nêu trên nên khi bơm hoạt động ở địa hình cột nước thấp gây tổn thất thủy lực lớn, công suất tiêu thụ điện năng cao.

Nhà trạm phải xây dựng kiên cố, nhà đặt bơm thường thiết kế hai sàn, phải xây dựng bể xả kiên cố, thiết bị nâng hạ bơm phục vụ tháo lắp phức tạp, đắt tiền.

Hiện nay với địa hình cột nước nhỏ hơn hai mét vẫn phải sử dụng loại máy bơm cột áp cao từ ba mét trở lên, vì chưa có nhà cung cấp nào bán loại bơm cột nước thấp nhỏ hơn ba mét. Trong khi đó nhu cầu dùng loại bơm cột nước thấp còn khá lớn nhằm phục vụ tưới, tiêu đặc biệt cấp nguồn chống hạn và chống úng cục bộ cho các tỉnh Đồng bằng Bắc bộ, ven biển miền trung, đồng bằng Nam Bộ.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Do đó, mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất loại bơm hướng trục cột nước thấp có cột áp từ dưới 1,5 mét đến 3 mét có lưu lượng từ 500 m³/h đến 12000 m³/h.

Để đạt được mục đích nêu trên, bơm cột nước thấp bao gồm thân bơm (1) được gắn cố định với khoang xả (3) thông qua ống điều chỉnh (2), phía dưới thân bơm (1) có bố trí miệng hút (5) phía trên có bố trí ống bao trục (6), bộ đỡ gối đỡ ổ lăn (10) được bố trí bên ngoài ống bao trục (6) để cố định vị trí của ống bao trục (6), gối đỡ ổ lăn (7) được ghép vào đầu trên của ống bao trục (6) để trục bơm (8) của bánh công tác (11) có thể quay một cách ổn định khi puli (9) được dẫn động.

Trong đó, thân bơm (1) bao gồm vỏ bơm (101), được nối với ống điều chỉnh (2) trong đó vỏ bơm (101) có dạng ống với đầu vào và đầu ra được tạo vuông góc với nhau, trong đó đầu ra được lắp cố định với ống điều chỉnh (2) nhờ các phương tiện bắt chặt. Phía ngoài đầu vào và đầu ra của vỏ bơm (101) lần lượt có bố trí các bích nối ống miệng hút (103) và bích nối ống điều chỉnh (104) để cố định vỏ bơm (101) vào miệng hút (5) và ống điều chỉnh (2). Ống đỡ trục (102) có tác dụng đỡ trục bơm (8) được bố trí xuyên qua vỏ bơm (101) sao cho trục tâm của ống đỡ trục (102) đi qua tâm của đầu vào của vỏ bơm (101). Các ổ đỡ được bố trí ở hai đầu của ống đỡ trục (102) để ổn định trục bơm (8) khi quay. Ống bao ngoài (106) được bố trí phía ngoài và đồng trục với ống đỡ trục (102) nhằm mục đích đỡ ống bao trục (6) ở phía trên. Các bích nối ống bao trục (105) được bố trí bên ngoài ống bao ngoài (106), nhờ vậy ống bao trục (6) có thể lắp cố định vào đó.

Ống điều chỉnh (2) có dạng trụ, phía bên ngoài hai đầu có bố trí các mặt bích để các chi tiết bắt chặt xuyên qua đó nhằm cố định ống điều chỉnh (2) với thân bơm (1) và khoang xả (3).

Khoang xả (3) bao gồm phần trụ (301) và phần vuông (302) được bố trí nối tiếp với nhau. Trong đó, phần trụ (301) có tiết diện hình tròn và được lắp nối tiếp với ống điều chỉnh (2). Phần vuông (302) có tiết diện hình vuông làm tăng tiết diện mặt cắt ướt của khoang xả (3) trước khi nước chảy ra kênh để tổn thất qua ống là nhỏ nhất, đồng thời tạo liên kết phù hợp với hèm van chặn của cống. Cửa xả (303) có tác dụng đóng mở khoang xả (3), được bố trí ở đầu ngoài của phần vuông (302).

Trong đó, cửa xả (303) bao gồm cửa trên (3031) quay được với phần vuông (302) nhờ chốt xoay nằm ở mép ngoài phía trên của phần vuông (302), cửa dưới (3032) quay được với cửa trên (3031) nhờ chốt xoay nằm ở mép ngoài phía dưới của phần cửa trên (3031).

Miệng hút (5) có dạng trụ với một đầu được tạo loe ra ngoài, với kết cấu này miệng hút (5) vừa là miệng hút dẫn nước vào vừa là vành mòng bao cánh quạt.

Gối đỡ ổ lăn (7) có dạng trụ, được cố định với ống bao trục (6), nhờ các mặt bích (71) được bố trí nhô ra bên ngoài của phần hình trụ (72), sao cho một phần của gối đỡ ổ lăn (7) nằm trong ống bao trục (6) nhằm đảm bảo sự đồng tâm của gối đỡ ổ lăn (7) và ống bao trục (6). Đầu dưới của phần hình trụ (72) được tạo phần nhô (73) có dạng hình khuyên nhô vào trong từ mặt trong của phần hình trụ (72) để đỡ các ổ đỡ được bố trí bên trong phần hình trụ (72).

Bánh công tác (11) gồm ba cánh, góc nghiêng của cánh nhỏ hơn 45° . Bánh công tác (11) được cố định vào một đầu của trục bơm (8), đầu còn lại của trục bơm có bố trí puli (9) để nhận lực truyền động qua bộ truyền đai từ động cơ sang puli (9) để giảm tốc độ vòng quay của trục bơm (8).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình vẽ dạng sơ đồ của bơm cột nước thấp theo giải pháp hữu ích;

Fig. 2 là hình vẽ phối cảnh của bơm cột nước thấp theo giải pháp hữu ích;

Fig. 3 là hình chiếu cạnh của thân bơm theo giải pháp hữu ích;

Fig. 4a và Fig. 4b là hình chiếu cạnh và hình chiếu bằng của khoang xả theo giải pháp hữu ích;

Fig. 5 là hình chiếu cạnh của ống miệng hút theo giải pháp hữu ích;

Fig. 6 là hình chiếu cạnh của gối đỡ ổ lăn theo giải pháp hữu ích;

Fig. 7a và Fig. 7b là hình chiếu đứng và chiếu bằng của bánh công tác theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7, bơm cột nước thấp theo giải pháp hữu ích bao gồm thân bơm 1 được gắn cố định với khoang xả 3 thông qua ống điều chỉnh 2, phía dưới thân bơm 1 có bố trí miệng hút 5 phía trên có bố trí ống bao trục 6, bộ đỡ gối đỡ ổ lăn 10 được bố trí bên ngoài ống bao trục 6 để cố định vị trí của ống bao trục 6, gối đỡ ổ lăn 7 được ghép vào đầu trên của ống bao trục 6 để trục bơm 8 của bánh công tác 11 có thể quay một cách ổn định khi puli 9 được dẫn động.

Trong đó, thân bơm 1, như được thể hiện trên Fig.3, bao gồm vỏ bơm 101, được nối với ống điều chỉnh 2 trong đó vỏ bơm 101 có dạng ống với đầu vào và đầu ra được tạo vuông góc với nhau, trong đó đầu ra được lắp cố định với ống điều chỉnh 2 nhờ các phương tiện bắt chặt. Với cách bố trí đầu vào và đầu ra của vỏ bơm 101 được tạo vuông góc với nhau sẽ khiến trọng lượng bơm và chiều dài của thân bơm được giảm đi đáng kể so với bơm truyền thống có đầu vào và đầu ra của vỏ bơm bố trí lệch nhau 60° . Phía ngoài đầu vào và đầu ra của vỏ bơm 101 lần lượt có bố trí các bích nối ống miệng hút 103 và bích nối ống điều chỉnh 104 để cố định vỏ bơm 101 vào miệng hút 5 và ống điều chỉnh 2. Ống đỡ trục 102 có tác dụng đỡ trục bơm 8 được bố trí xuyên qua vỏ bơm 101 sao cho trục tâm của ống đỡ trục 102 đi qua tâm của đầu vào của vỏ bơm 101. Các ổ đỡ được bố trí ở hai đầu của ống đỡ trục 102 để ổn định trục bơm 8 khi quay. Ống bao ngoài 106 được bố trí phía ngoài và đồng trục với ống đỡ trục 102 nhằm mục đích đỡ ống bao trục 6 ở phía trên. Các bích nối ống bao trục 105 được bố trí bên ngoài ống bao ngoài 106, nhờ vậy ống bao trục 6 có thể lắp cố định vào đó. Thân bơm theo giải pháp hữu ích được chế tạo liền với ống cánh hướng dòng nên thân bơm ngắn hơn, kiểu dáng gọn nhẹ hơn so với bơm truyền thống với vỏ bơm và ống cánh hướng dòng là hai chi tiết riêng biệt. Vật liệu chế tạo thân bơm có thể là thép hoặc gang. Nếu sử dụng công nghệ gò hàn để chế tạo thân bơm thì có thể sử dụng vật liệu là thép tấm, nếu sử dụng công nghệ đúc để chế tạo thì có thể sử dụng vật liệu là gang hoặc thép đúc. Thân bơm được mở rộng hơn so theo chiều hướng kính so với bơm truyền thống nhằm mục đích giảm tổn thất thủy lực đến mức thấp nhất khi nước chảy qua thân bơm.

Ống điều chỉnh 2 có dạng trụ, phía bên ngoài hai đầu có bố trí các mặt bích để các chi tiết bắt chặt xuyên qua đó nhằm cố định ống điều chỉnh 2 với thân bơm 1 và khoang xả 3. Việc bố trí ống điều chỉnh 2 nhằm thay đổi chiều dài của ống bơm khi cần thiết, ống điều chỉnh 2 được nối với khoang xả 3 để xả nước trực tiếp ra kênh.

Khoang xả 3, như được thể hiện trên Fig.4a và Fig.4b, bao gồm phần trụ 301 và phần vuông 302 được bố trí nối tiếp với nhau. Trong đó, phần trụ 301 có tiết diện hình tròn và được lắp nối tiếp với ống điều chỉnh 2. Phần vuông 302 có tiết diện hình vuông làm tăng tiết diện mặt cắt ước của khoang xả 3 trước khi nước chảy ra kênh để tổn thất qua ống là nhỏ nhất, đồng thời tạo liên kết phù hợp với hèm van chặn của cống. Cửa xả 303 có tác dụng đóng mở khoang xả 3, được bố trí ở đầu ngoài của phần vuông 302. Trong đó, cửa xả 303 bao gồm cửa trên 3031 quay được với phần vuông 302 nhờ chốt xoay nằm ở mép ngoài phía trên của phần vuông 302, cửa dưới 3032 quay được với cửa trên 3031 nhờ chốt xoay nằm ở mép ngoài phía dưới của phần cửa trên 3031. Nhờ kết cấu này, bơm theo giải pháp hữu ích không phải chế tạo ống giảm áp khi xả ngầm, giảm chấn động tác dụng lên khoang xả, ngoài ra còn giữ mực nước chênh lệch giữa bể hút và bể xả theo hai chiều khi có sự chênh lệch về mực nước, bên cạnh đó cửa xả cũng có thể được đóng mở từng phần.

Miệng hút 5 có dạng trụ với một đầu được tạo lœ ra ngoài, với kết cấu này miệng hút 5 vừa là miệng hút dẫn nước vào vừa là vành mœn bao cánh quạt. Trong đó, đối với bơm truyền thống, miệng hút và vành mœn là hai chi tiết riêng biệt, thậm chí còn thêm từ một đến hai ống nối thân làm cho chiều cao từ miệng hút đến tâm xả của bơm rất dài gây tổn thất lớn.

Gối đỡ ổ lăn 7 có dạng trụ, như được thể hiện trên Fig.6, được cố định với ống bao trục 6, nhờ các mặt bích 71 được bố trí nhô ra bên ngoài của phần hình trụ 72, sao cho một phần của gối đỡ ổ lăn 7 nằm trong ống bao trục 6 nhằm đảm bảo sự đồng tâm của gối đỡ ổ lăn 7 và ống bao trục 6. Đầu dưới của phần hình trụ 72 được tạo phần nhô 73 có dạng hình khuyên nhô vào trong từ mặt trong của phần hình trụ 72 để đỡ các ổ đỡ được bố trí bên trong phần hình trụ 72.

Bánh công tác 11, như được thể hiện trên Fig.7a và Fig.7b, gồm ba cánh, góc nghiêng của cánh nhỏ hơn 45° . Bánh công tác 11 được cố định vào một đầu của trục bơm 8, đầu còn lại của trục bơm có bố trí puli 9 để nhận lực truyền động qua bộ truyền đai từ động cơ sang puli 9 để giảm tốc độ vòng quay của trục bơm 8 đến mức phù hợp nhất khi bơm đạt được các thông số kỹ thuật, giảm độ ồn, tăng độ bền, dễ vận hành, sửa chữa, tiết kiệm chi phí đầu tư.

Ở các trạm bơm truyền thống nước được hút từ dưới kênh lên qua bể xả và các đường dẫn nước nên tổn thất qua bơm là rất lớn. Trong khi đó, bơm theo giải pháp hữu ích có đường kính thân bơm lớn, chiều cao từ miệng hút đến tâm xả thấp, chiều dài từ tâm trục đến mép khoang xả ngắn, kích thước ống hút, khoang xả lớn nên tổn thất qua bơm giảm đi đáng kể. Trong đó, khi động cơ điện hoạt động làm quay bánh công tác thông qua trục bơm, nước được hút qua miệng hút nhờ bánh công tác đẩy qua thân bơm, qua ống điều chỉnh, qua khoang xả, rồi được xả chìm ra kênh khác.

Theo một phương án của giải pháp hữu ích bơm cột nước thấp xả chìm tốc độ chậm, tiết kiệm điện năng tiêu thụ, bơm có thân bơm ngắn, kiểu dáng gọn nhẹ, lắp đặt tiện lợi trên mọi địa hình, không phải xây dựng bể xả, khoang xả rất ngắn (có thể gọi là bơm không ống) do vậy có thể dùng bơm cột nước thấp cả chống ngập và hạn hán.

Trong khi đó, bơm truyền thống yêu cầu phải xả nổi, trong đó, nước qua miệng hút, vành mòn, cánh hướng, ống nối thân, thân bơm, ống điều chỉnh, ống xả nghiêng (nước phải dâng cao qua cút cong 30°), ống xả ngang, van nắp xả, nước đổ xuống bể xả rồi mới chảy ra kênh. Với kết cấu đường ống hút, xả quá dài, chiều hướng kính thân bơm, kích thước ống hút, ống xả nhỏ, nên tổn thất quá lớn, tiêu hao điện năng cao.

Bơm cột nước thấp theo giải pháp hữu ích có thể đáp ứng lưu lượng nước từ $500 \text{ m}^3/\text{giờ}$ đến $12000 \text{ m}^3/\text{giờ}$ có thiết kế bánh công tác và đường kính miệng hút phù hợp với từng lưu lượng.

Ví dụ đối với bơm có lưu lượng $4000 \text{ m}^3/\text{giờ}$ có đường kính cánh quạt khoảng từ 650 mm đến 850 mm với góc nghiêng của cánh quạt nhỏ hơn 45° .

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bơm cột nước thấp bao gồm thân bơm (1) được gắn cố định với khoang xả (3) thông qua ống điều chỉnh (2), phía dưới thân bơm (1) có bố trí miệng hút (5) phía trên có bố trí ống bao trục (6), bệ đỡ gối đỡ ổ lăn (10) được bố trí bên ngoài ống bao trục (6) để cố định vị trí của ống bao trục (6), gối đỡ ổ lăn (7) được ghép vào đầu trên của ống bao trục (6) để trục bơm (8) của bánh công tác (11) có thể quay một cách ổn định khi puli (9) được dẫn động;

trong đó thân bơm (1) bao gồm vỏ bơm (101), được nối với ống điều chỉnh (2), trong đó vỏ bơm (101) có dạng ống với đầu vào và đầu ra được tạo vuông góc với nhau, trong đó đầu ra được lắp cố định với ống điều chỉnh (2) nhờ các phương tiện bắt chặt; phía ngoài đầu vào và đầu ra của vỏ bơm (101) lần lượt có bố trí các bích nối ống miệng hút (103) và bích nối ống điều chỉnh (104) để cố định vỏ bơm (101) vào miệng hút (5) và ống điều chỉnh (2); ống đỡ trục (102) có tác dụng đỡ trục bơm (8) được bố trí xuyên qua vỏ bơm (101) sao cho trục tâm của ống đỡ trục (102) đi qua tâm của đầu vào của vỏ bơm (101); các ổ đỡ được bố trí ở hai đầu của ống đỡ trục (102) để ổn định trục bơm (8) khi quay; ống bao ngoài (106) được bố trí phía ngoài và đồng trục với ống đỡ trục (102) nhằm mục đích đỡ ống bao trục (6) ở phía trên; các bích nối ống bao trục (105) được bố trí bên ngoài ống bao ngoài (106), nhờ vậy ống bao trục (6) có thể lắp cố định vào đó;

ống điều chỉnh (2) có dạng trụ, phía bên ngoài hai đầu có bố trí các mặt bích để các chi tiết bắt chặt xuyên qua đó nhằm cố định ống điều chỉnh (2) với thân bơm (1) và khoang xả (3);

khoang xả (3) bao gồm phần trụ (301) và phần vuông (302) được bố trí nối tiếp với nhau; trong đó, phần trụ (301) có tiết diện hình tròn và được lắp nối tiếp với ống điều chỉnh (2); phần vuông (302) có tiết diện hình vuông làm tăng tiết diện mặt cắt ướt của khoang xả (3) trước khi nước chảy ra kênh để tổn thất thủy lực qua ống là nhỏ nhất, đồng thời tạo liên kết phù hợp với hèm van chặn của cống; cửa xả (303) có tác dụng đóng mở khoang xả (3), được bố trí ở đầu ngoài của phần vuông (302); trong đó cửa xả (303) bao gồm cửa trên (3031) quay được với phần vuông (302)

nhờ chốt xoay nằm ở mép ngoài phía trên của phần vuông (302), cửa dưới (3032) quay được với cửa trên (3031) nhờ chốt xoay nằm ở mép ngoài phía dưới của phần cửa trên (3031);

miệng hút (5) có dạng trụ với một đầu được tạo loe ra ngoài, với kết cấu này miệng hút (5) vừa là miệng hút dẫn nước vào vừa là vành mòng bao cánh quạt;

gối đỡ ổ lăn (7) có dạng trụ, được cố định với ống bao trục (6), nhờ các mặt bích (71) được bố trí nhô ra bên ngoài của phần hình trụ (72), sao cho một phần của gối đỡ ổ lăn (7) nằm trong ống bao trục (6) nhằm đảm bảo sự đồng tâm của gối đỡ ổ lăn (7) và ống bao trục (6); đầu dưới của phần hình trụ (72) được tạo phần nhô (73) có dạng hình khuyên nhô vào trong từ mặt trong của phần hình trụ (72) để đỡ các ổ đỡ được bố trí bên trong phần hình trụ (72);

bánh công tác (11) gồm ba cánh, góc nghiêng của cánh nhỏ hơn 45° ; bánh công tác (11) được cố định vào một đầu của trục bơm (8), đầu còn lại của trục bơm có bố trí puli (9) để nhận lực truyền động qua bộ truyền đai từ động cơ sang puli (9) để giảm tốc độ vòng quay của trục bơm (8).

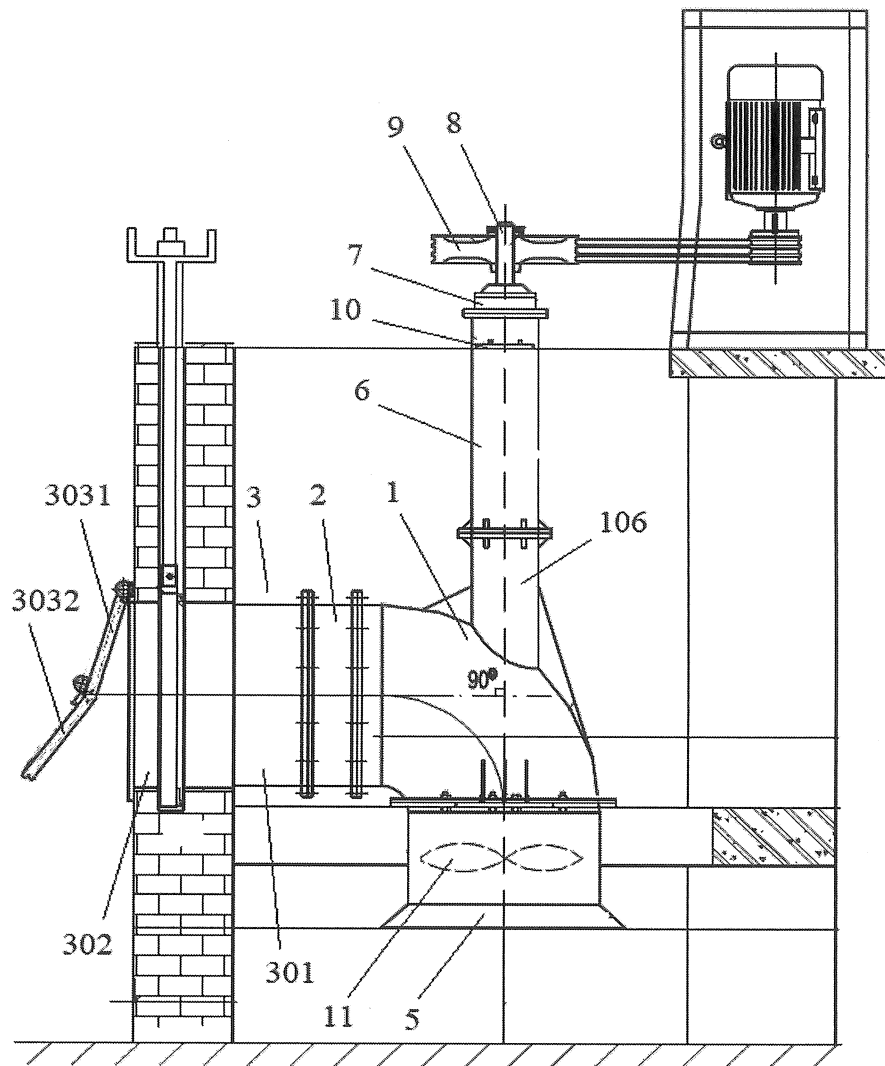


Fig.1

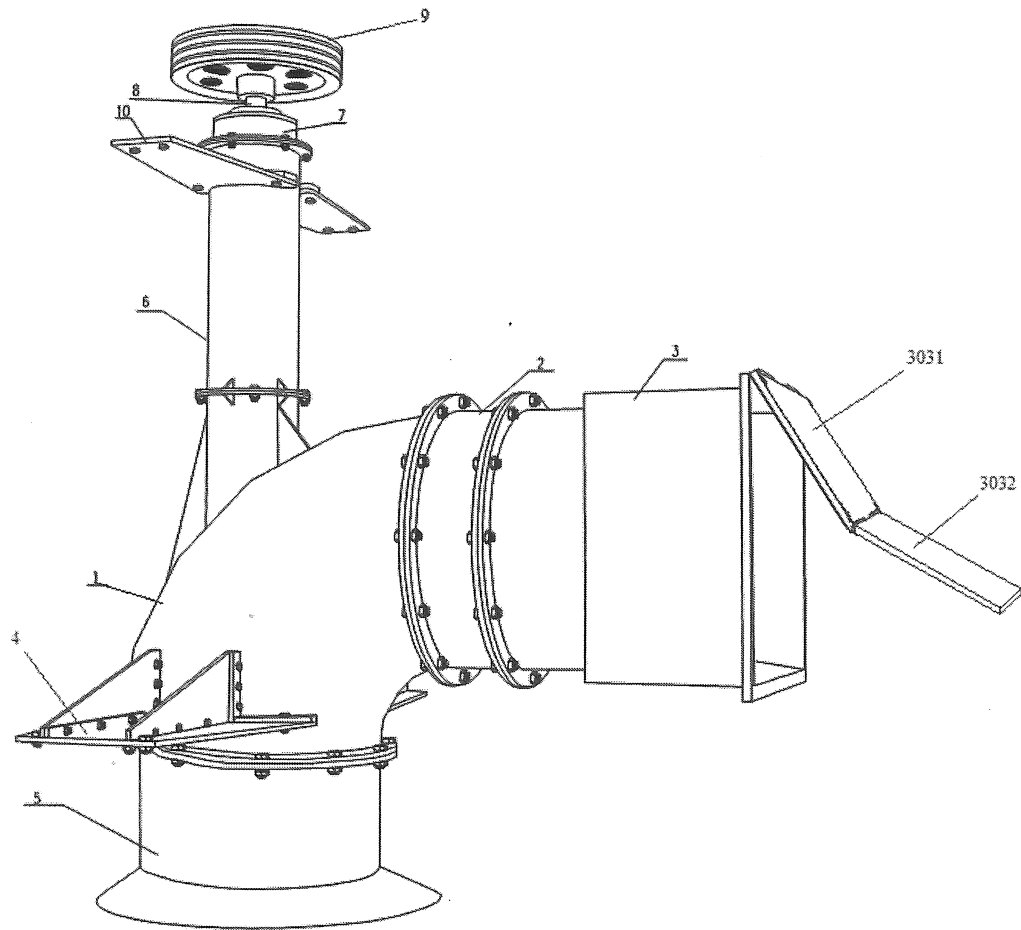


Fig.2

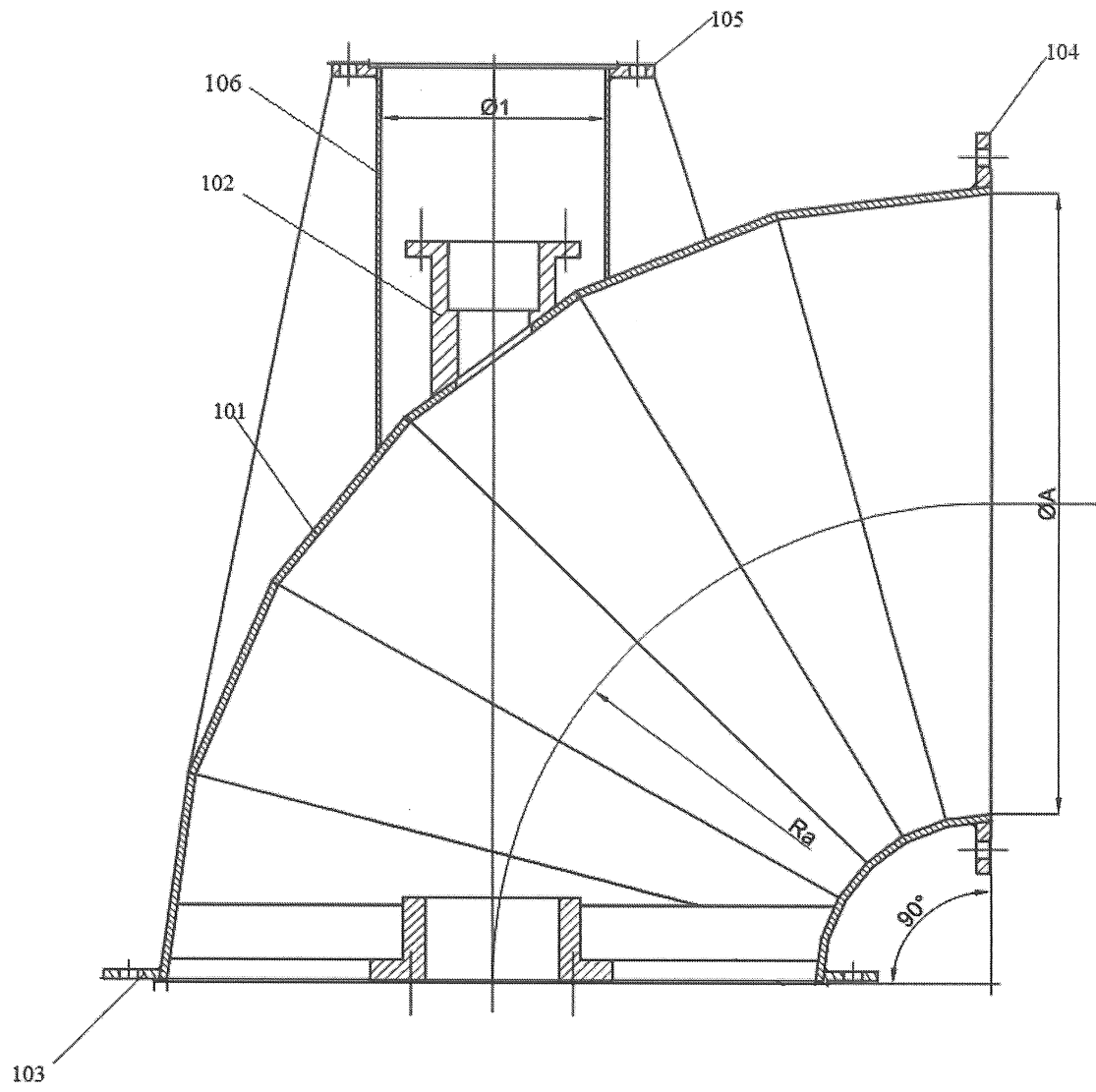


Fig.3

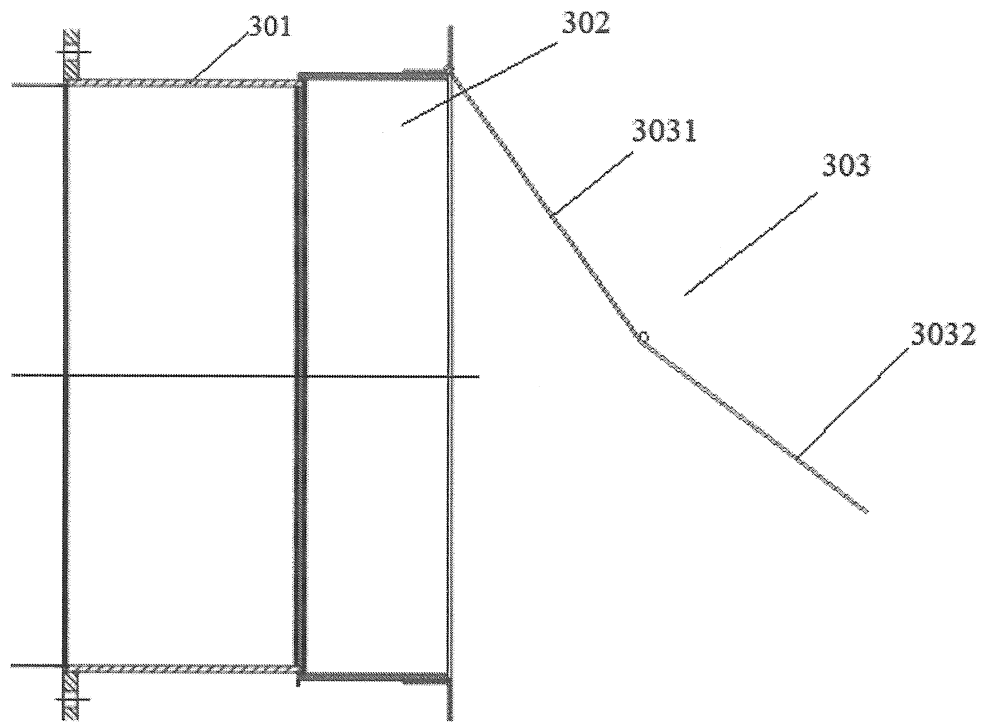


Fig.4a

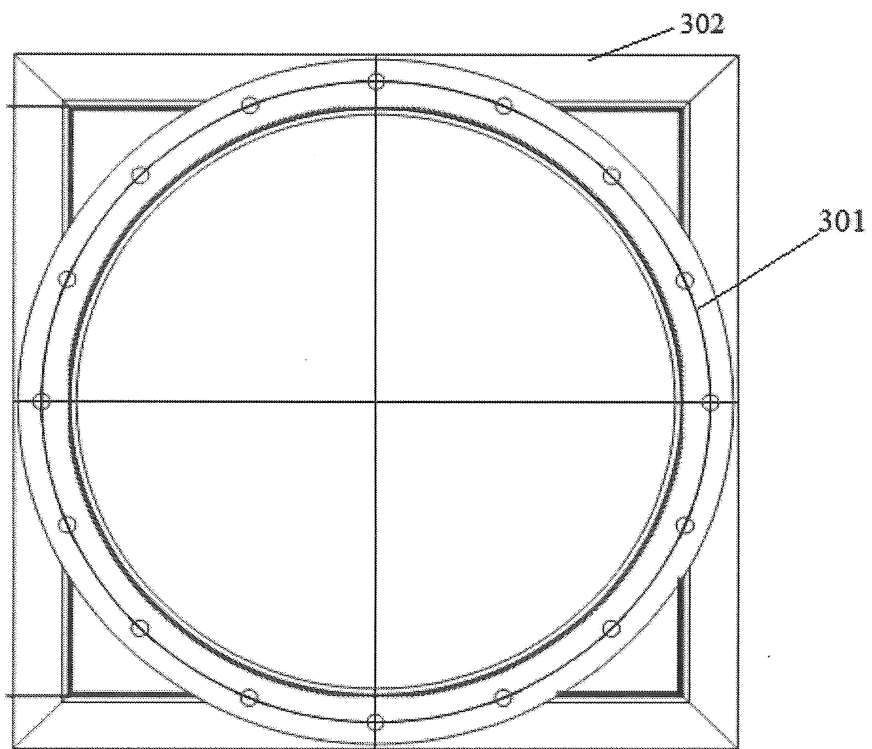


Fig.4b

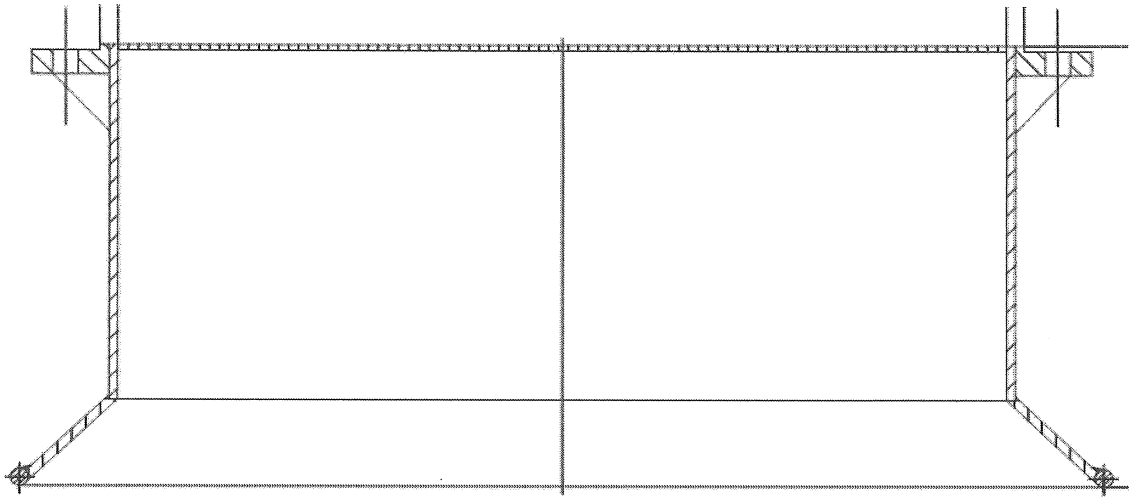


Fig.5

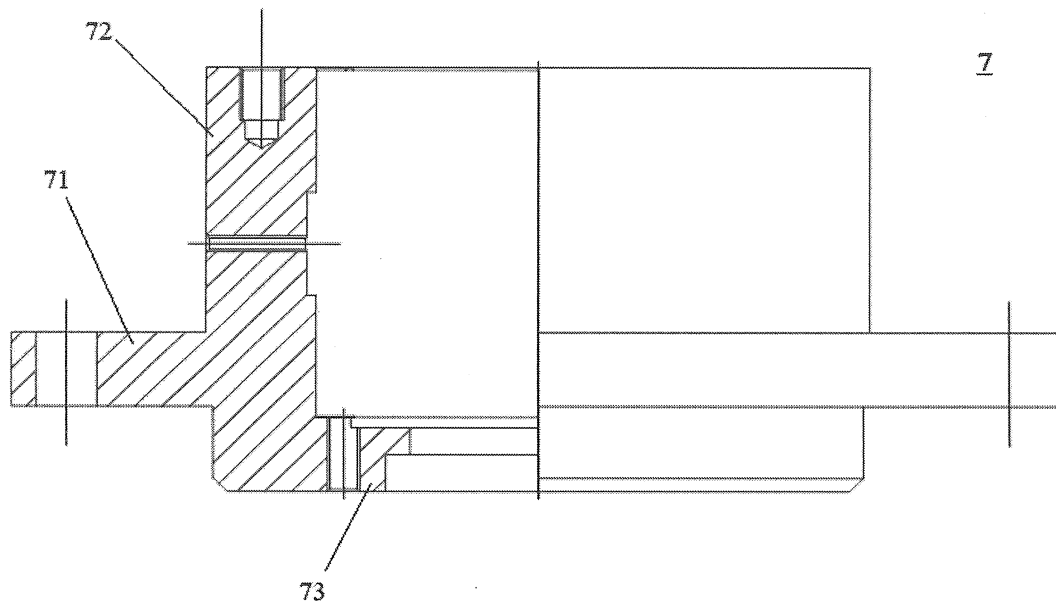


Fig.6

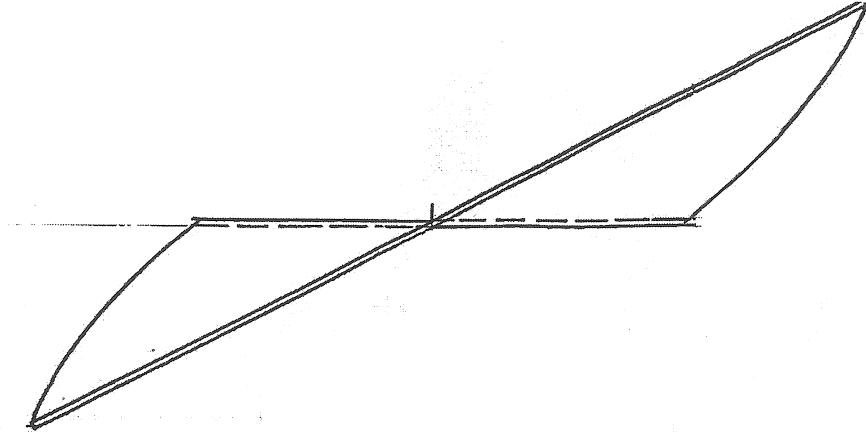


Fig. 7a

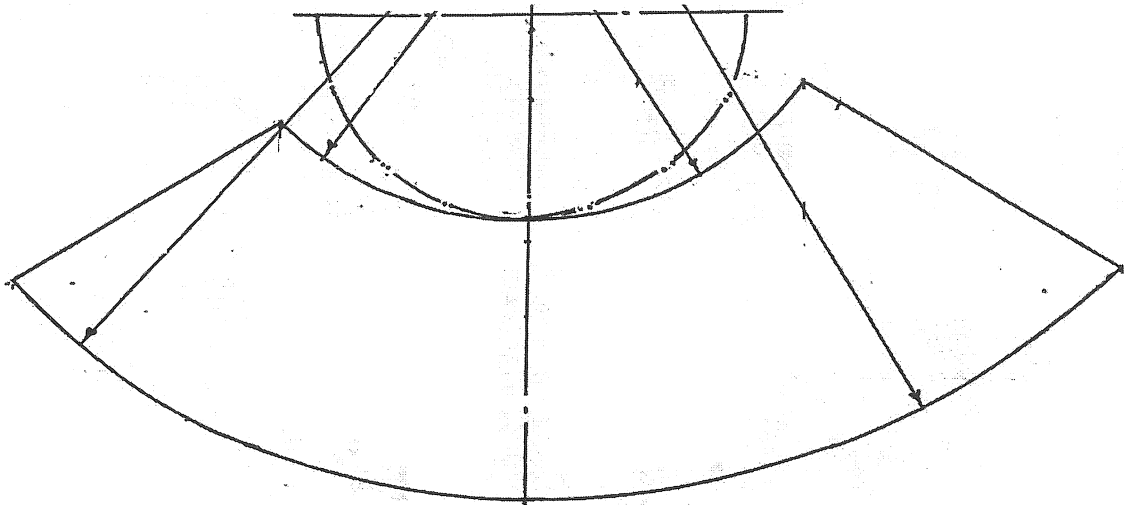


Fig. 7b