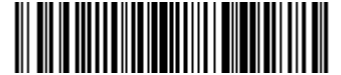




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0003790

(51) **F04D 13/06; B65G 33/30; F04B 19/12**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2023-00705

(22) 15/07/2020

(67) 1-2020-04061

(45) 25/11/2024 440

(43) 25/01/2022 406

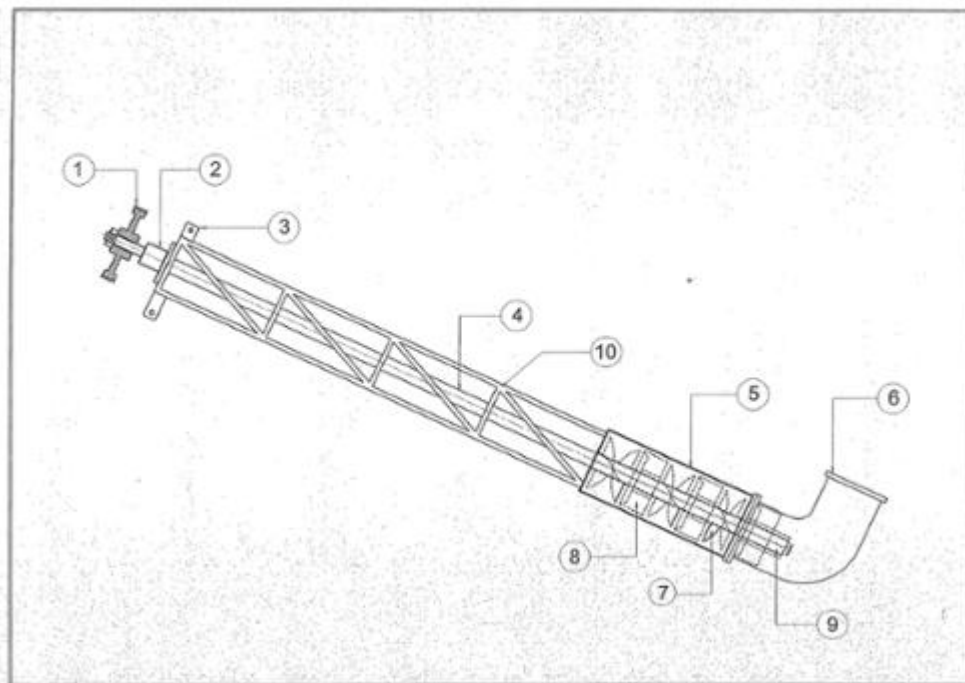
(76) Đỗ Văn Trường (VN)

Tổ 1, phường Tân Bình, thành phố Tam Điệp, Tỉnh Ninh Bình

(54) **BƠM KHÁC BƯỚC**

(57) - Bơm khác bước dùng để bơm nước có chiều cao cột nước lớn, bơm lắp nhiều tầng cánh, có bước cánh khác nhau, lắp theo quy luật. Các cánh khác bước nhau, đã tạo lực hỗ trợ đẩy kéo cho các tầng cánh liền kề là nguyên lý cơ bản tạo cho bơm, bơm được cột nước cao, tiết kiệm đáng kể năng lượng tiêu thụ. Mỗi tầng cánh lắp xen kẽ với vòng tròn mặt côn, cánh tĩnh, tác dụng giảm độ tụt nước và nắn dòng nước, chống xoay theo

- Bơm khác bước là loại bơm bơm được cột nước cao tiêu thụ ít năng lượng, độ bền cao.



Lĩnh vực sử dụng sáng chế:

Bơm khác bước dùng để bơm nước có chiều cao cột nước lớn, như bơm nước ở sông, suối, hồ tưới lúa trên ruộng bậc thang, tưới cây trồng ở độ cao lớn. Bơm tiêu nước ở hầm mỏ, các tháp nước sạch.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế:

Hiện nay bơm nước có chiều cao cột nước lớn, có 2 loại bơm: bơm pít tông và bơm li tâm.

- Bơm pít tông có ưu điểm hiệu suất cao và bơm được ở cột nước rất lớn. Nhược điểm ở loại bơm này là vật liệu chế tạo phải là kim loại không rỉ đắt tiền trong khi đó trọng lượng bơm rất lớn so với công suất bơm. Loại bơm này hay hỏng hóc do phớt cao su và van bị mòn nhanh, bơm này chỉ bơm được nước sạch không có sỏi cát và rác vụn. Do vậy loại bơm này chỉ dùng ở công suất nhỏ.

- Bơm li tâm được dùng phổ biến do cấu tạo đơn giản và bơm được ở nguồn nước không cần sạch như nước ở sông suối, hồ. Bơm li tâm có loại nhiều tầng cánh để bơm được ở chiều cao cột nước lớn. Bơm li tâm bơm được cột nước cao vật liệu chế tạo rẻ, độ bền cao nên dùng khá phổ biến để bơm nước phục vụ nông nghiệp ở vùng có cột nước bơm cao.

+ Bơm li tâm có những hạn chế như tiêu hao năng lượng nhiều, nhất là loại bơm có nhiều tầng cánh do đường nước đi, thay đổi hướng nhiều lần.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế:

- Bơm khác bước là loại bơm cải tiến, cánh bơm dùng loại cánh hệ vít xoắn. Bơm khác bước lắp các tầng cánh có bước cánh khác nhau, lắp theo quy luật. Mỗi tầng cánh có lắp xen kẽ 1 cánh tĩnh và vòng tròn mặt côn.

- Sự khác bước của các cánh bơm theo quy luật: Cánh trước có bước cánh lớn hơn cánh sau, sẽ tạo được sự hỗ trợ lực cho tầng cánh liền kề, kết hợp với vòng tròn mặt côn và cánh tĩnh đã tạo cho bơm khác bước bơm

Được ở độ cao cột nước lớn và tiết kiệm đáng kể năng lượng tiêu thụ, bơm gọn nhẹ có độ bền cao, dễ sửa chữa và thay thế phụ tùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ:

H-1 là hình vẽ cấu tạo bơm khác bước theo sáng chế.

H-2 là hình vẽ thân bơm và đầu xả theo sáng chế.

H-3 là hình vẽ thể hiện cánh tĩnh

H-4 là hình vẽ thể hiện vòng tròn mặt côn.

H-5 là hình vẽ vòng tròn mặt côn theo hình chiếu cạnh.

H-6 là hình vẽ cánh bơm khác bước.

Mô tả chi tiết sáng chế:

Bơm khác bước cấu tạo được thể hiện trên hình H-1, bơm chế tạo bằng thép mạ kẽm hoặc Inox. Thân bơm 5 là ống thép tròn, bên trong lắp xen kẽ giữa cánh bơm 7 và cánh tĩnh vòng tròn mặt côn 8. Vòng tròn mặt côn được hàn cố định vào phía trước cánh tĩnh, thường mỗi bơm tùy theo chiều cao cột nước lắp từ 2 đến 6 tầng cánh bơm, thân cánh bơm 16 thể hiện trên hình H-6 là ống thép tròn có đường kính lắp lỏng với trục bơm, ở hai đầu thân cánh bơm có vấu 18 để lắp liên kết lực giữa các cánh bơm và liên kết lực với vấu chính của trục bơm 4, Cánh bơm 17 hàn với thân bơm 16.

Cánh bơm có bước cánh 19 khác nhau lắp theo thứ tự cánh phía trước có bước cánh lớn hơn cánh phía sau liền kề cho tới cánh thứ ba, nếu bơm có 6 cánh thì ba cánh sau có quy luật về bước cánh và cách lắp tương tự ba cánh đầu (cách lắp lặp lại). Để việc lắp ráp cánh bơm và cánh tĩnh dễ dàng ta lắp từ hai phía vào thân bơm. Hình H-2 có cánh A1 giống B1, Cánh A2 giống B2, Cánh A3 giống B3, quy luật lắp như hình vẽ H-2.

Cánh tĩnh có số lượng tương ứng với số lượng cánh bơm, cánh tĩnh được lắp với thân bơm bằng một ốc hãm. Cánh tĩnh thể hiện trên hình H-3 gồm Cánh tĩnh 15 có chiều chỉnh dòng được hàn liên kết giữa thân ngoài 13 và thân trong 14.

* Đầu xả 6 thể hiện trên hình H-1 lắp với thân bơm bằng mặt bích có 8 ốc và có gioong cao su kín nước, đầu xả có lắp một cánh tĩnh, bên trong cánh tĩnh lắp gối cao su 9. Đầu xả có mặt bích để lắp với ống dẫn.

Khung bơm 10 có 4 thanh V được hàn liên kết với nhau bằng các thanh thép tròn tăng cường lực. Phía trước hàn với thân bơm, phía trên có thanh gá máy 3, thanh gá máy có lỗ bắt ốc với bộ máy và có mặt chuẩn để lắp gối bi 2, gối bi lắp 2 vòng bi côn, pully 1 lắp trên trục bơm có ê cu và cá hãm chặt với trục, pully là phần truyền lực của động cơ. Nếu không yêu cầu có tỷ số truyền thì động cơ kéo trực tiếp và trục bơm qua khớp mềm. Trục bơm 4 làm bằng ống thép rỗng, hai đầu có 2 trục thép đặc tiện sẵn hàn định tâm với phần ống, đầu trục phía trên lắp bi và pully, đầu trục phía dưới lắp cánh bơm 7 và đỡ quay trong gối cao su 9. Cuối trục có ê cu hãm 12 để hãm chặt các cánh bơm liên kết với trục bơm, đầu trên của đoạn trục lắp cánh bơm có 1 vấu chính để liên kết lực với các cánh bơm, trục bơm đỡ quay bằng hai vòng bi côn ở đầu trên và gối cao su ở đầu dưới. Cũng như cánh bơm trục đứng, bơm khác bước hoạt động theo nguyên lý dựa vào lực nâng nước do mặt nghiêng của cánh quay quanh trục. Khi động cơ hoạt động, động cơ truyền động lực qua dây cu roa và pully hoặc khớp mềm kéo trục bơm cánh bơm quay mặt phẳng nghiêng của cánh bơm quay quanh trục tạo lực nâng nước bơm nước qua thân bơm. Chiều cao cột nước bơm được phụ thuộc vào số lượng cánh bơm và cánh tĩnh lắp trong bơm. Bơm nước dùng cánh bơm hệ vít xoắn là loại cánh bơm rất tiết kiệm năng lượng do đường nước đi qua bơm thẳng ổn định không thay đổi hướng. Bình thường bơm có loại cánh này chỉ dùng bơm nước ở cột nước thấp dưới 4m, để bơm được cột nước cao cần phải có những giải pháp kỹ thuật mới.

*** Giải pháp khác bước của cánh bơm:**

Trong thực tế công suất biểu kiến (Công suất theo tính toán) khác nhiều so với công suất bơm thực tế, sự chênh lệch càng lớn khi chiều cao

cột nước bơm càng lớn khi bơm cánh bơm li tâm cũng như cánh bơm hệ xoắn vít có độ trượt giữa vận tốc nước so với vận tốc tiếp xúc của cánh bơm theo chiều tịnh tiến, độ trượt này tỷ lệ thuận với chiều cao cột nước, công suất biểu kiến có thể gấp 2 đến 3 lần công suất thực. Chính vì điều này nên nếu lắp nhiều tầng cánh nhưng đồng dạng (bước cánh giống nhau) thì tầng cánh trước ít hỗ trợ lực cho tầng cánh sau liền kề để bơm được ở cột nước cao hơn ta lắp cánh trước có bước cánh lớn hơn bước cánh phía sau liền kề, cánh có bước cánh lớn hơn sẽ có lượng nước bơm được lớn hơn chính lượng nước lớn hơn này sẽ tạo lực hỗ trợ đẩy kéo cho tầng cánh phía sau liền kề và là giải pháp chính tạo cho bơm khác bước bơm được ở độ cao cột nước lớn. Bơm khác bước lắp từ 2 đến 6 tầng cánh và sự khác Bước cánh chỉ đến cánh thứ 3 là hợp lý, gọi là tổ cánh 1 nếu là 6 tầng cánh

thì cánh thứ 4, 5, 6 là tổ cánh 2 thể hiện trên hình vẽ H-2. Tổ cánh 1 và tổ cánh 2 giống nhau theo thứ tự bước cánh và quy luật lắp ta có A1 giống B1, A2 giống B2 và A3 giống B3. Tầng cánh A1 hỗ trợ lực đẩy cho tầng cánh A2 và tầng cánh A2 hỗ trợ lực đẩy cho tầng cánh A3. Tầng cánh B1 thuộc tổ cánh 2 vừa tạo lực đẩy hỗ trợ cho tầng cánh B2 vừa tạo lực kéo hỗ trợ lực cho tầng cánh A3 thuộc tổ cánh 1. Tầng cánh B2 hỗ trợ lực đẩy cho tầng cánh B3. Do sự khác bước của cánh bơm đã tạo lực đẩy kéo hỗ trợ giữa các tầng cánh là nguyên lý cơ bản để bơm khác bước bơm được chiều cao cột nước lớn và tiết kiệm đáng kể năng lượng tiêu thụ.

* Giải pháp vòng tròn mặt côn, Cánh tĩnh

Ở bơm có cánh hệ xoắn vít đường đi của nước thẳng đều, dọc theo thân bơm hầu như không có lực li tâm phân bố ở phía rìa thành, mà cánh bơm có độ hở cách thân bơm từ 5mm đến 7mm, độ hở này là cần thiết để bơm được nước không sạch có sỏi cát và rác vụn cũng như tăng thời gian hoạt động của gói cao su, dễ chế tạo. Do có độ hở giữa cánh và thân bơm lớn nên có độ tụt nước lớn ở vùng xung quanh thân bơm, độ tụt nước càng lớn khi chiều cao của cột nước càng lớn, để khắc phục hiện tượng này cần

cấu tạo thêm 1 vòng tròn có mặt côn hàn cố định vào phía trước của cánh tĩnh hình H1-4, 1-5 vòng tròn mặt côn này sẽ chặn lớn hơn tiết diện hở giữa cánh và thành thân bơm. Khi bơm hoạt động vòng tròn mặt côn này sẽ giảm tụt nước giữa khe hở của cánh bơm và thân bơm, đồng thời vòng tròn mặt côn có chiều dòn nước từ thành bơm vào trong vùng hoạt động của cánh bơm. Vòng tròn mặt côn tác dụng giảm tụt nước ở thành thân bơm nhằm nâng cao hiệu suất của bơm cũng như bơm được cột nước cao hơn.

Mỗi tầng cánh lắp xen kẽ với 1 cánh tĩnh khi bơm cánh quay nước sẽ quay theo sự quay theo của nước làm tăng độ trượt của nước với cánh bơm do đó giảm công suất của bơm. Cánh tĩnh lắp vào thân bơm có tác dụng chống xoay theo của nước và cánh tĩnh có chiều cong để chỉnh thẳng dòng nước khi đi qua cánh tĩnh, cánh tĩnh thể hiện trên hình H-3. Cánh tĩnh cũng là phần quan trọng để nâng cao hiệu suất của bơm và bơm ở cột nước cao.

Bơm khác bước nên bơm ở tốc độ từ 2m đến 2.5m/giây nếu bơm ở tốc độ lớn quá sẽ thiệt lực vì phải tốn nhiều năng lượng để gia tốc khối lượng nước. Lực này không phải bậc nhất mà phải nhân với bình phương vận tốc. Việc xác định vận tốc nước qua bơm phải ở vận tốc thực tế, không theo vận tốc tính toán vì vận tốc tính toán có độ trượt lớn với vận tốc thực tế.

Vì phải bơm ở cột nước có độ cao nên tốc độ chậm quá cũng gây thêm độ trượt của nước lớn. Nếu có độ trượt lớn tải vẫn nặng mà lượng nước bơm giảm làm giảm hiệu suất của bơm.

* Chiếc bơm khác bước đầu tiên chế tạo thì nghiệm để thực nghiệm sáng chế:

Có đường kính thân bơm 17cm trong thân bơm lắp 3 cánh động và 3 cánh tĩnh (vòng tròn mặt côn và cánh tĩnh) Tầng cánh trước có bước cánh lớn hơn 20% so với tầng cánh sau liền kề,

Trục bơm có đường kính phần ống phi 90mm chiều dài phần trục đặc nắp cánh và bạc bằng 55cm, đường kính phi 42mm. Tổng chiều dài trục 2m khung bơm là sắt V5, thanh tăng cường lực thép Ø14. Động cơ kéo 7.5 KW.

Bơm lắp ống nối vào đầu xả bằng ống nhựa phi 14 cm dài 10m theo chiều thẳng đứng công suất bơm thực tế 105m³/h.

Do công suất bơm: Bơm nước vào bể chứa, ghi thời gian bơm theo đồng hồ, sau đó dựa vào thời gian và thể tích của bể nước để tính ra m³/h.

- Dùng đồng hồ đo dòng để xác định mức tiêu thụ điện năng tính theo KW.

- Có 3 cánh bơm đồng dạng có bước cánh là 5cm và 3 cánh khác bước có bước cánh thứ tự là 6cm, 5cm, 4cm (tổ cánh 1) để bơm thử nghiệm 2 loại cánh.

* Thử nghiệm lần 1:

- Bơm ở độ cao cột nước 7.5 m bơm thử cánh bơm khác bước ghi kết quả:

Thay cánh bơm khác bước bằng cánh bơm đồng dạng vào bơm các bộ phận khác như vòng tròn mặt côn, cánh tĩnh giữ nguyên, kết quả thử nghiệm cánh bơm khác bước bơm được công suất bằng 1.6 lần cánh bơm thường (cánh đồng dạng) mà mức tiêu thụ điện năng như nhau.

* Thử nghiệm lần 2:

- Bơm ở độ cao 10m vận tốc trục bơm tăng 30% kết quả:

- + Bơm lắp cánh khác bước công suất bơm được bằng 105m³/giờ điện năng tiêu thụ 7,3KW.

- + Thay cánh bơm khác bước bằng cánh bơm thường (cánh đồng dạng)

- + Công suất bơm được bằng 65m³/giờ. Điện năng tiêu thụ 7,3KW.

So sánh ta thấy giữa bơm khác bước và bơm lắp cánh thường với lượng điện năng tiêu thụ như nhau bơm khác bước bơm được lượng nước gấp 1,6 lần cánh bơm thường (cánh đồng dạng).

Bơm khác bước qua thử nghiệm bơm được cột nước cao như bơm li tâm cùng lượng điện tiêu thụ bơm khác bước, bơm được lượng nước xấp xỉ 2 lần bơm li tâm. Việc chế tạo bơm khác bước đơn giản, bơm có độ bền cao, dễ thay thế phụ tùng, thích hợp bơm nước có cột nước cao, bơm được nước không cần sạch như nước ở sông, suối, ao, hồ, tưới cây trồng.

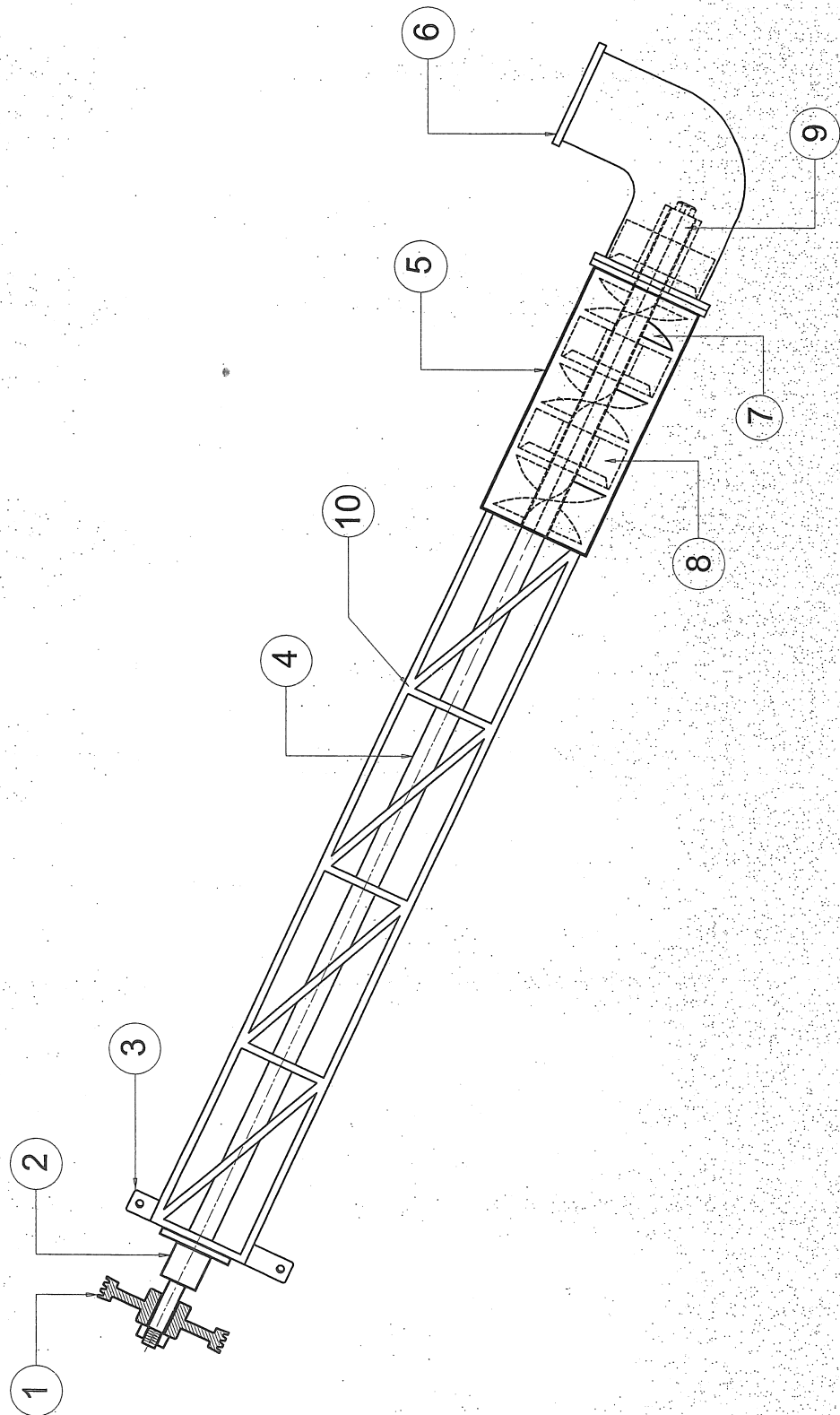
Yêu cầu bảo hộ:

1. Bơm khác bước, bơm có các tầng cánh khác bước nhau lắp theo quy luật bao gồm:

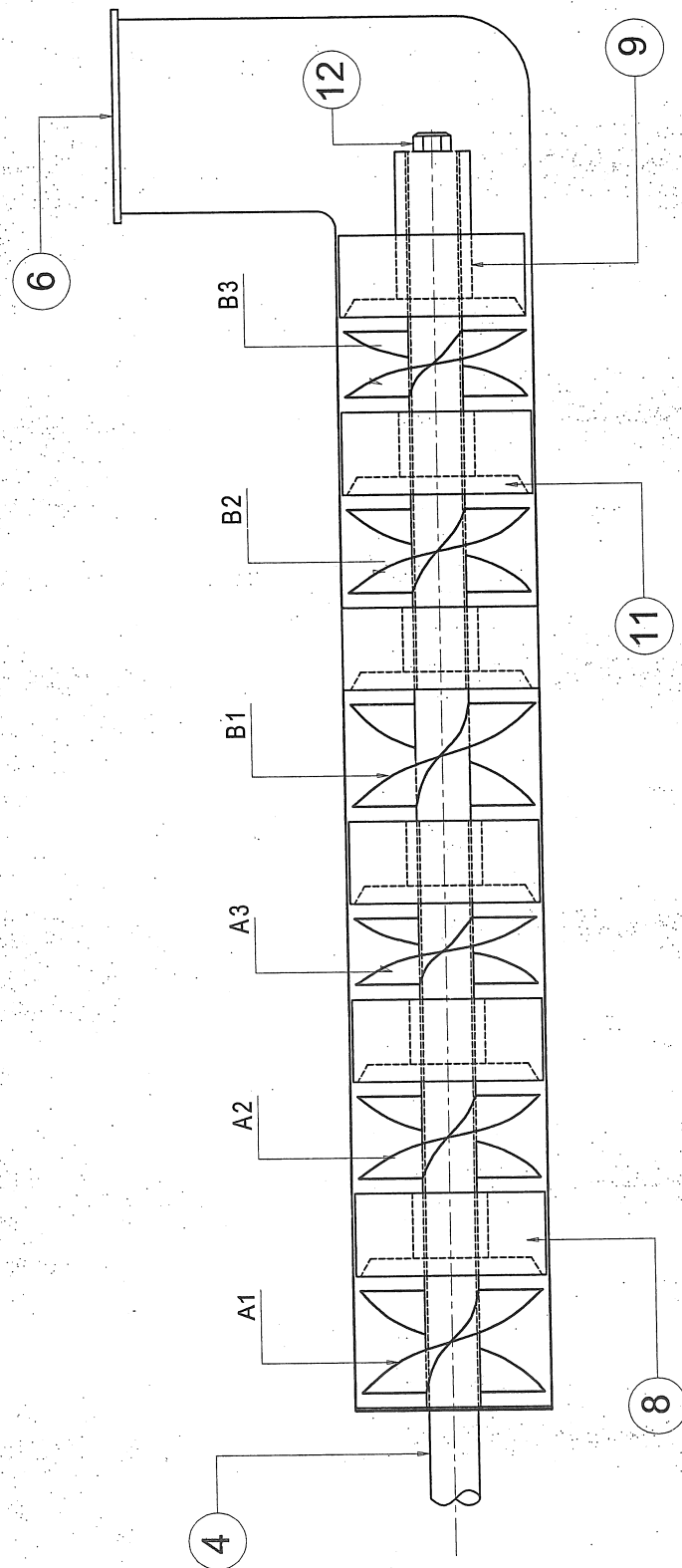
- Thân bơm là 1 ống thép tròn, bên trong lắp các tầng cánh có bước cánh khác nhau, mỗi tầng cánh lắp xen kẽ với vòng tròn mặt côn, cánh tĩnh, vòng tròn mặt côn, cánh tĩnh lắp với thân bơm bằng 1 ốc hãm, đầu dưới thân bơm có mặt bích để lắp đầu xả, đầu xả có miệng xả, trong có lắp cánh tĩnh, giữa cánh tĩnh là gôi cao su. Phía trên thân bơm hàn liên kết với khung bơm, đầu trên khung bơm có mặt chuẩn lắp ổ bi và thanh gá máy có lỗ để bắt ốc với bộ máy,

- Trục bơm: Phần giữa là ống thép rỗng, hai đầu là trục thép đặc tiện sẵn, hàn định tâm với phần ống, đầu trên lắp 2 vòng bi côn và bu ly (hoặc khớp mềm), đầu dưới lắp các cánh bơm được xiết chặt bằng một ê cu hãm, đầu dưới cùng trục được đỡ quay bằng gôi cao su,

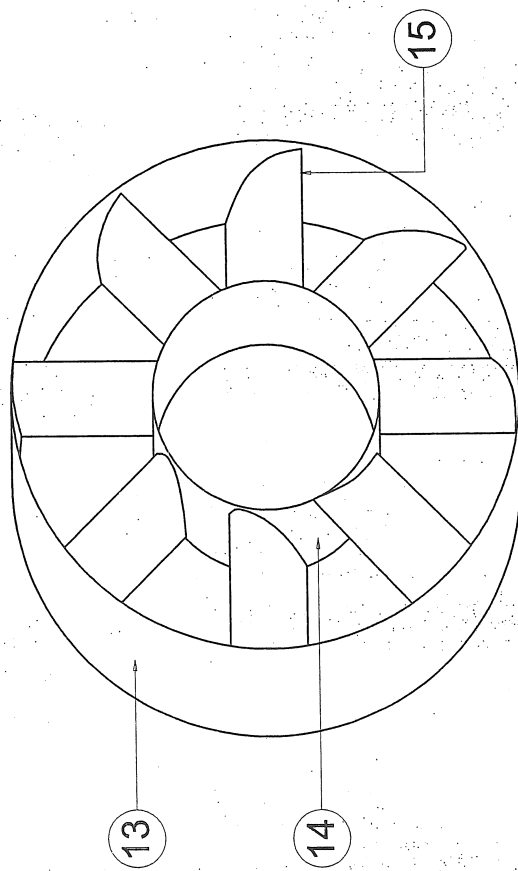
- Cánh bơm: Là cánh bơm hệ vít xoắn, gồm cánh bơm và thân cánh bơm, thân cánh bơm, ở 2 đầu có vấu để liên kết với các cánh bơm khác. Các tầng cánh lắp trong bơm có bước cánh khác nhau, lắp theo quy luật, chính các cánh có bước cánh khác nhau đã tạo được lực hỗ trợ cho các tầng cánh với nhau, tạo cho bơm, bơm được cột nước cao và giảm đáng kể năng lượng tiêu thụ.

H-1

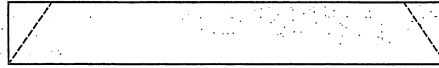
Hình - 2



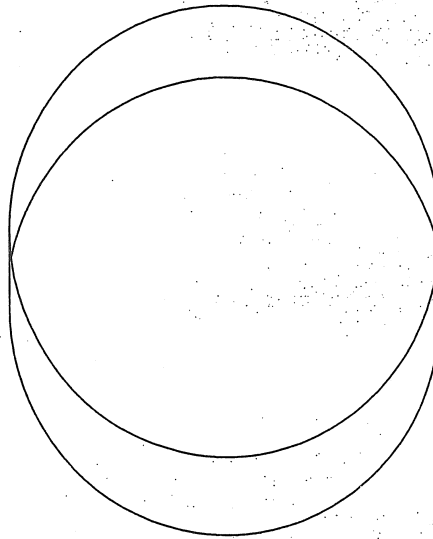
H - 3



H - 5



H - 4



H - 6