



(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)



1-0036991

(51)^{2020.01} F03B 13/18; F03B 13/22

(13) B

(21) 1-2020-06920

(22) 30/11/2020

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/02/2021 395

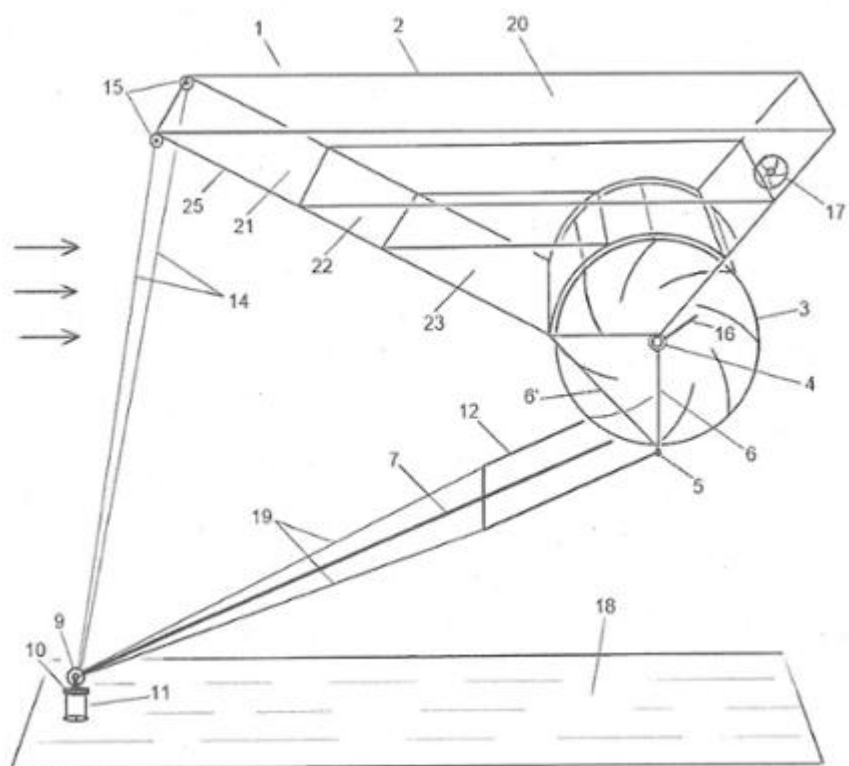
(76) Dương Chí Nhân (VN)

454/15 Hậu Giang, phường 12, quận 6, thành phố Hồ Chí Minh

(54) TUABIN KHAI THÁC NĂNG LƯỢNG CỦA DÒNG CHẢY

(57) Sáng chế đề cập đến việc khai thác năng lượng dòng chảy của nước. Tuabin (1) theo sáng chế bao gồm cấu trúc nổi (2) hình khối kín, có mặt trước (25) hợp với mặt trên (20) một góc khoảng 30 độ, hướng về nguồn tác động, chuyển dòng tác động lệch xuống và hướng đến phần nhận tác động sinh công có ích của rôto (3). Rôto (3) có dạng hình trụ tròn, được đặt nằm chắn ngang dòng chảy theo chiều dọc của rôto, gắn kết với cấu trúc nổi (2) thông qua các ổ trục quay (4), với phần nhận tác động sinh công triệt tiêu của rôto (3) được che khuất bởi mặt cong lõm (24). Cánh chuyển hướng (12) hợp với mặt trước (25) tạo thành góc mở lớn hơn, tập trung dòng chảy đến phần nhận tác động sinh công có ích của rôto (3), nên hiệu năng của tuabin (1) đạt được rất cao.

Tuabin (1) được giữ bởi cánh tay đòn (7) và các cáp hiệu chỉnh (14), thông qua ổ trục quay (9) gắn kết với mâm xoay (10), nằm trên đỉnh trụ đứng (11) đặt cố định từ nền đáy (18). Các cáp hiệu chỉnh (14) được điều khiển thay đổi độ dài thông qua các mô tơ giảm tốc (15), làm thay đổi tương tác của tuabin (1) với dòng chảy, giúp kiểm soát lưu lượng của dòng chảy qua rôto (3). Nên tuabin (1) hoạt động ổn định với mọi tốc độ của nguồn tác động.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc khai thác năng lượng của dòng nước theo thủy triều, của các dòng sông, suối, hoặc dòng hải lưu, được gọi chung là dòng chảy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Có nhiều giải pháp để khai thác năng lượng của dòng chảy, trong đó phần lớn các sáng chế đều dựa theo nền tảng tuabin trục ngang. Tuy nhiên, để đáp ứng hiệu quả về kinh tế, giới hạn kỹ thuật của tuabin trục ngang đòi hỏi tốc độ của dòng chảy tối thiểu phải từ 2,5m/s trở lên. Cao hơn phần lớn tốc độ của các dòng chảy trong tự nhiên, nên hầu hết các giải pháp khó được áp dụng vào thực tế.

Và, như đã biết, khi dòng nước di chuyển trên một dòng sông, dòng chảy mạnh nhất luôn nằm ở giữa dòng và gần mặt nước, nhưng không ổn định tại một cao độ cố định, do mực nước thay đổi theo thủy triều. Nên các tuabin có chiều cao cố định thường không tận dụng được dòng chảy mạnh nhất này.

Công ty Orbital (orbitalmarine.com) sử dụng hai tuabin trục ngang gắn kết phía dưới một cấu trúc nổi dạng thon dài đặt giữa dòng chảy, được chằng giữ hai đầu bằng các cáp nổi nên có thể thay đổi cao độ theo thủy triều, để bám theo dòng chảy mạnh nhất.

Công ty Minesto (minesto.com) với bằng độc quyền sáng chế US20110266805. Điều khiển “cánh điều” tương tác với dòng chảy tạo nên chuyển động theo quỹ đạo định trước thông qua cáp nổi, với tốc độ nhanh hơn tốc độ của dòng chảy tác động. Một tuabin trục ngang được gắn trên “cánh điều” tương tác với nước tạo ra điện.

Tuy nhiên, trích theo đơn số 1-2019-00187 của tác giả: “Tuabin trục ngang giống như một chong chóng đặt theo phương nằm ngang, với các cánh tuabin luôn hướng về nguồn tác động. Tuy nhiên, do cánh tuabin chuyển động vuông góc với nguồn tác động nên chỉ một phần năng lượng hấp thu được tạo ra động năng có ích làm quay tuabin. Còn lại là lực ứng suất, chẳng những không có ích mà còn chực chờ bẻ gãy cánh tuabin, hoặc đẩy cả hệ thống cuốn theo dòng nước. Lực ứng suất quá lớn làm cho tuabin khó tồn tại lâu dưới sức ép khủng khiếp của nước. Chi phí sản xuất và bảo trì cao nên không cạnh tranh được với các nguồn năng lượng khác.

Tuabin trục đứng thường là một rôto dạng hình trụ tròn đặt theo phương thẳng đứng với nhiều biến thể khác nhau tùy theo số lượng hoặc hình dạng của cánh. Tuy nhiên, đặc tính của rôto dạng hình trụ tròn là chỉ có 50% diện tích tính theo tiết diện dòng chảy tác động vào rôto (là phần có cánh rôto di chuyển theo chiều dòng chảy) nhận tác động sinh ra công có ích, 50% diện tích chịu tác động còn lại của rôto (là phần có cánh rôto di chuyển ngược chiều dòng chảy) sinh ra công triệt tiêu theo chiều ngược lại trên trục xoay nhưng nhỏ hơn. Hiệu năng biến đổi từ động năng của dòng chảy thành động năng làm quay rôto thấp, nhưng áp lực của dòng chảy tác động lên rôto rất lớn làm cho rôto khó tồn tại lâu, hoặc có thể bị phá hủy khi vận tốc dòng chảy tăng mạnh.

Giải pháp hiệu quả để tăng hiệu năng cho tuabin trục đứng là chặn hoặc chuyển hướng dòng chảy đến phần nhận tác động sinh công triệt tiêu qua phần nhận tác động sinh công có ích của rôto. Khi đó toàn bộ lưu lượng dòng chảy đi qua tuabin đều chỉ tác động lên phần cánh rôto sinh ra công có ích. Cánh rôto di chuyển theo chiều của dòng tác động nên gần như toàn bộ năng lượng rôto hấp thu được đều sinh ra công có ích mà không gây ra lực ứng suất phá hủy rôto. Nhờ đó, hiệu năng đạt được rất cao”.

Như vậy, giải pháp “cánh điều” của Minesto chỉ hiệu quả với thiết kế có kích thước và công suất nhỏ. Vì khi tăng kích thước và công suất lên, lực cản lớn hơn làm “cánh điều” chậm lại, hiệu năng sẽ giảm mạnh. Hơn nữa, “cánh điều” không được thiết kế để giữ rôto và máy phát điện kèm theo nổi lơ lửng trong nước, nên sẽ chìm xuống khi không có dòng chảy tác động. Vậy khi dòng chảy dừng lại để đổi chiều theo thủy triều, hoặc dòng hải lưu dừng lại theo mùa trong năm. “Cánh điều” sẽ tạm dừng và bắt đầu lại như thế nào?

Giải pháp của công ty Orbital chỉ phù hợp với những nơi có tốc độ dòng chảy mạnh. Và giống với nhiều giải pháp sử dụng cấu trúc nổi khác, nhiệm vụ chủ yếu của các cấu trúc nổi là làm “bệ đỡ” cho các tuabin gắn kết vào nó hoạt động, nên phải đủ lớn để bảo đảm độ ổn định và an toàn. Do đó, các cấu trúc nổi trở thành vật cản lớn ảnh hưởng đến dòng chảy. Nếu triển khai thực tế, cấu trúc nổi có thể có tiết diện nhận tác động từ dòng chảy lớn hơn tổng tiết diện của các cánh tuabin, bộ phận tương tác với dòng chảy để tạo ra điện, nên hiệu quả đạt được rất thấp. Nhất là các giải pháp sử dụng cấu trúc nổi neo chìm dưới mặt nước. Ví dụ như các sáng chế US10151294B2, US7541688B2, US8668452B2, JB2013217333A, v.v..

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là sử dụng chính cấu trúc nổi để chặn và chuyển hướng dòng chảy đến phần nhận tác động sinh công triệt tiêu qua phần nhận tác động sinh công có ích của rôto dạng hình trụ tròn. Xây dựng thành một tuabin có kích thước và công suất lớn, có khả năng bám theo dòng chảy mạnh nhất, nên luôn duy trì hiệu năng ở mức cao nhất. Giúp khai thác hiệu quả hơn các dòng thủy triều, hoặc các dòng hải lưu ngoài đại dương.

Để làm được điều đó, tuabin khai thác năng lượng của dòng chảy theo sáng chế bao gồm: Một cấu trúc nổi hình khối kín, có mặt trên là mặt phẳng hình chữ nhật nằm song song với mặt nước. Mặt phẳng phía trước hợp với mặt trên một góc khoảng 30 độ, hướng về nguồn tác động, chuyển dòng tác động lệch xuống và hướng đến phần nhận tác động sinh công có ích của rôto. Hai mặt bên của cấu trúc nổi là hai mặt phẳng hình thang giống nhau và song song với nhau, giúp cân bằng áp lực hai bên của tuabin.

Cấu trúc nổi được chia làm 3 khoang kín. Khoang trên cùng tạo lực nổi, khoang thứ hai là nơi lắp đặt các thiết bị phối hợp để phát ra điện, khoang dưới cùng chứa nước dẫn để điều chỉnh độ chìm nổi của tuabin dễ dàng hơn.

Rôto có dạng hình trụ tròn, đặt nằm chắn ngang dòng chảy theo chiều dọc của rôto, được gắn kết với cấu trúc nổi thông qua các ổ trục quay, với phần nhận tác động sinh công triệt tiêu của rôto được che khuất bởi mặt cong lõm nằm liền kề phía sau mặt trước của cấu trúc nổi.

Một thanh ngang được gắn kết với cấu trúc nổi, nằm song song và liền kề phía dưới rôto.

Trụ đứng được đặt cố định từ nền đáy (đáy sông hoặc đáy biển) với một mâm xoay được gắn kết ở trên đỉnh.

Một cánh tay đòn có đầu mút được gắn kết tại trung điểm của thanh ngang, thông qua ổ trục quay ôm lấy thanh ngang. Đầu còn lại của cánh tay đòn được đặt trên mâm xoay thông qua ổ trục quay, nên cánh tay đòn có thể vừa xoay tròn trên mâm xoay, vừa thay đổi theo phương thẳng đứng. Giúp tuabin có thể đổi chiều, hoặc thay đổi cao độ theo mực nước của thủy triều.

Khi tuabin được thiết kế để khai thác dòng chảy nằm sâu dưới mặt nước. Tuabin cần được kim giữ ở một cao độ cố định, nên đầu còn lại của cánh tay đòn được gắn kết trực tiếp trên mâm xoay, bỏ qua ổ trục quay.

Cánh chuyển hướng: giống như một phần của cánh tay đòn được mở rộng ra, là mặt phẳng hình chữ nhật áp chặt lên cánh tay đòn, có một cạnh được gắn kết với thanh ngang thông qua các ổ trục quay. Cánh chuyển hướng hợp với mặt phía trước của cấu trúc nổi tạo thành góc mở lớn hơn, hướng nguồn tác động đến phần nhận tác động sinh công có ích của rôto.

Các cáp hiệu chỉnh được kết nối từ cánh tay đòn tại vị trí trên đỉnh trụ đứng đến góc hợp bởi mặt trên với mặt trước của cấu trúc nổi, thông qua các mô tơ giảm tốc đặt trên cấu trúc nổi. Giữ vai trò kim giữ hoặc thay đổi góc tương tác của cấu trúc nổi với dòng chảy, giúp tuabin luôn ổn định hướng về nguồn tác động theo nguyên lý cân bằng trong dòng chảy, và vẫn hoạt động trong giới hạn cho phép khi tốc độ dòng chảy tăng mạnh.

Do bị kim giữ bởi cánh tay đòn và (hoặc) giới hạn bởi mặt nước, nên khi dòng chảy đổi chiều theo thủy triều, cấu trúc nổi không bị đẩy dòn hoặc lật ngược lên về phía trụ đứng. Mặt khác, thế cân bằng trong dòng chảy ở chiều nghịch của tuabin rất dễ bị phá vỡ, nên tuabin sẽ bị dòng chảy đẩy lệch sang một bên và xoay vòng đến vị trí cân bằng mới, theo chiều ngược lại.

Hoặc, để tuabin đổi chiều an toàn hơn. Một cánh quạt đẩy được lắp đặt phía sau cấu trúc nổi, có chiều của lực đẩy song song với rôto. Khi dòng chảy tạm dừng để đổi chiều theo thủy triều, cánh quạt đẩy được kích hoạt đẩy tuabin di chuyển theo đường cung bằng $\frac{1}{4}$ đường tròn. Dòng chảy sẽ đưa tuabin về vị trí cân bằng mới theo chiều ngược lại.

Dòng điện tạo ra được dẫn bằng cáp ngầm theo cánh tay đòn về trụ đứng, và đưa vào bờ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1A là hình vẽ dạng sơ đồ của cấu trúc nổi theo sáng chế.

Hình 1B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện góc nhìn tổng quát từ mặt bên của tuabin khai thác năng lượng của dòng chảy theo sáng chế.

Hình 2A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện góc nhìn tổng quát từ phía trước của tuabin khai thác năng lượng của dòng chảy theo sáng chế.

Hình 2B và 2C là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện góc nhìn từ mặt bên và mặt đáy của rôto 3.

Hình 3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một phương án mở rộng tầm hoạt động của tuabin khai thác năng lượng của dòng chảy theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được thể hiện trên các hình vẽ 1B và 2A, tuabin khai thác năng lượng của dòng chảy 1 (tuabin 1) bao gồm các bộ phận chính như: cấu trúc nổi 2, rôto 3, các ổ trục quay 4, 8, 9, 13, thanh ngang 5, các thanh liên kết 6, 6', cánh tay đòn 7, mâm xoay 10, trụ đứng 11, cánh chuyển hướng 12, các cáp hiệu chỉnh 14, các mô tơ giảm tốc 15, bộ chống bám bẩn 16, cánh quạt đẩy 17, các cáp nổi 19, trong đó:

Cấu trúc nổi 2 có hình khối kín, có mặt trên 20 là mặt phẳng hình chữ nhật nằm song song với mặt nước. Mặt trước 25 hợp với mặt trên 20 một góc khoảng 30 độ, hướng về nguồn tác động, chuyển dòng tác động lệch xuống và hướng đến phần nhận tác động sinh công có ích của rôto 3. Hai mặt bên 26 là hai mặt phẳng hình thang giống nhau và song song với nhau, giúp cân bằng áp lực hai biên của tuabin 1. Mặt cong lõm 24 nằm liền kề phía sau mặt trước 25, là vị trí để lắp đặt rôto 3.

Cấu trúc nổi 2 được chia làm ba khoang kín, trong đó: khoang 21 nằm ở trên được bơm đầy chất chống ngấm nước có tỉ trọng nhỏ như mút xốp, hoặc các loại sợi hoặc hạt làm từ nhựa để tạo lực nổi; khoang 22 là nơi lắp đặt các thiết bị phối hợp để phát ra điện; khoang 23 cho phép chứa một lượng nước dần phù hợp, giúp điều chỉnh mức độ chìm nổi của tuabin 1 dễ dàng hơn. Cụ thể hơn, khi tuabin 1 được thiết kế để khai thác dòng chảy trên tầng nước mặt, lượng nước dần trong khoang 23 được điều chỉnh sao cho khi mặt nước đứng yên, mặt trên 20 vừa đủ nhô lên khỏi mặt nước.

Rôto 3 có dạng hình trụ tròn, hai đáy 30 là hai mặt kín, trục đi qua tâm hai đáy là trục quay 31 của rôto. Rôto 3 có 8 cánh. Cánh rôto 32 dạng cánh hờ, các đầu cánh dính liền với hai mặt đáy 30. Phương của các cánh rôto 32 lệch với phương hướng về trục quay 31 một góc đồng nhất là 30 độ, góc lệch về phía sao cho mặt lõm của cánh rôto 32 hướng vào trục rôto 31.

Mặt liên kết 33: cũng giống như một mặt đáy 30, nhưng vị trí tiếp xúc với cánh rôto 32 được xẻ rãnh theo độ cong của cánh để mặt liên kết 33 ôm khít các cánh rôto 32, liên kết các cánh rôto 32 với trục rôto 31, giúp rôto 3 luôn ổn định và chắc chắn. Tùy theo độ dài của rôto 3 mà có một hoặc nhiều mặt liên kết 33.

Đường kính trục quay 31 nhỏ, tạo khoảng trống lớn cho dòng chảy xuyên qua rôto 3. Nên dễ bị các tạp chất như rong rêu, rác thải, v.v..., cuốn vào tạo thành vật cản, gây suy giảm hiệu năng. Do đó phải lắp thêm bộ chống bám bẩn 16 bảo vệ trục quay rôto. Đó là một ống rỗng vừa đủ bao kín trục quay rôto. Dọc theo chiều dài thân ống là một cánh phẳng dính liền từ thân ống hướng ra ngoài, gần chạm vào các cánh rôto 32. Bộ chống bám bẩn 16 được để tự do, không chịu tác động từ rôto 3.

Rôto 3 được gắn kết với cấu trúc nổi 2 thông qua các ổ trục quay 4, nằm chắn ngang dòng chảy theo chiều dọc của rôto 3, phần nhận tác động sinh công triệt tiêu của rôto 3 được che khuất bởi mặt cong lõm 24.

Thanh ngang 5 nằm song song và liền kề phía dưới rôto 3, được gắn kết chắc chắn với cấu trúc nổi 2 bằng các thanh liên kết 6 và 6'.

Trụ đứng 11 được đặt cố định từ nền đáy 18 với mâm xoay 10 gắn kết ở trên đỉnh.

Đầu mút của cánh tay đòn 7 được gắn kết tại trung điểm của thanh ngang 5 thông qua ổ trục quay 8 ôm lấy thanh ngang 5. Đầu còn lại của cánh tay đòn 7 được gắn kết với mâm xoay 10 thông qua ổ trục quay 9, sao cho cánh tay đòn 7 có thể vừa xoay tròn trên mâm xoay 10, vừa thay đổi theo phương thẳng đứng. Giúp tuabin 1 có thể đổi chiều và (hoặc) thay đổi cao độ theo mực nước của thủy triều.

Tuy nhiên, khi tuabin 1 được thiết kế để khai thác dòng chảy nằm sâu dưới mặt nước. Tuabin 1 cần được kìm giữ ở một cao độ cố định. Nên ổ trục quay 9 được khóa chặt, hoặc loại bỏ, cánh tay đòn 7 được gắn kết trực tiếp trên mâm xoay 10.

Cánh chuyển hướng 12 là mặt phẳng hình chữ nhật có một cạnh gắn kết với thanh ngang 5 thông qua các ổ trục quay 13, và áp chặt lên cánh tay đòn 7, hai cạnh biên được chằng giữ bằng các cáp nối 19 đến đầu còn lại của cánh tay đòn 7. Cánh chuyển hướng 12 kết hợp với mặt trước 25 tạo thành góc mở lớn hơn, tập trung dòng chảy đến phần nhận tác động sinh công có ích của rôto 3. Giúp hiệu năng của tuabin 1 đạt được rất cao.

Góc chuyển hướng của cánh chuyển hướng 12 tốt nhất ở khoảng 30 độ so với chiều của dòng chảy. Nên cần phải tính toán để khi gắn kết với thanh ngang 5, cánh chuyển hướng 12 và cánh tay đòn 7 nghiêng khoảng 30 độ so với mặt nước. Độ nghiêng này cố định đối với tuabin 1 được thiết kế để khai thác dòng chảy nằm sâu dưới mặt nước. Riêng tuabin 1 được thiết kế để khai thác dòng chảy trên tầng nước mặt, độ nghiêng sẽ thay đổi tùy theo mực nước của thủy triều.

Các cáp hiệu chỉnh 14 được kết nối từ cánh tay đòn 7 đến mặt trước 25 để kìm giữ mặt trước 25 không bị đẩy ngược lên, luôn ổn định hướng về nguồn tác động.

Như đã biết, các giải pháp khai thác năng lượng dòng chảy bằng rôto luôn bị hạn chế về mặt kỹ thuật của máy phát điện kèm theo. Khi tốc độ nguồn tác động tăng mạnh, mức năng lượng thiết bị hấp thu được lớn hơn rất nhiều công suất cực đại của máy phát điện kèm theo. Do đó, cần phải có cơ chế điều tiết lưu lượng dòng chảy qua rôto, để bảo đảm máy phát điện không bị quá tải khi nguồn tác động tăng mạnh.

Dòng chảy thủy triều hay dòng hải lưu tuy ít biến động về tốc độ so với gió, và qua khảo sát, có thể xác định được vận tốc tối đa để tính toán công suất của tuabin và máy phát điện kèm theo. Nhưng thiên nhiên vốn rất khó lường, nên nhất thiết phải có cơ chế điều tiết giúp tuabin hoạt động ổn định với mọi tốc độ của dòng chảy.

Do đó, giải pháp tốt hơn là các cáp hiệu chỉnh 14 được điều khiển thay đổi độ dài thông qua các mô tơ giảm tốc 15 được gắn kết với cấu trúc nổi 2, giúp kiểm soát lưu lượng của dòng chảy qua rôto 3. Cụ thể hơn, khi tốc độ dòng chảy tăng mạnh, các mô tơ giảm tốc 15 được kích hoạt đồng bộ, thu hồi các cáp hiệu chỉnh 14, kéo mặt trước 25 xuống thấp hơn, làm thay đổi tương tác của tuabin 1 với dòng chảy. Khi đó:

đối với tuabin 1 được thiết kế để khai thác dòng chảy trên tầng nước mặt, mặt trên 20 bị kéo nghiêng về phía trước và chìm xuống mặt nước, nên nhận áp lực lớn của dòng

chảy, đẩy tuabin 1 chìm dần xuống đến vị trí cân bằng mới, tránh khỏi nơi có tốc độ dòng chảy mạnh nhất, lưu lượng dòng chảy đi qua rôto 3 vẫn nằm trong giới hạn cho phép, giúp tuabin 1 vẫn hoạt động ổn định; đây cũng là giải pháp bảo vệ giúp tuabin 1 tránh những cơn sóng mạnh khi có giông bão.

Đối với tuabin 1 được thiết kế để khai thác dòng chảy nằm sâu dưới mặt nước, góc mở nhận nguồn tác động bị thu hẹp, nên lưu lượng dòng chảy đi qua rôto 3 vẫn nằm trong giới hạn cho phép, giúp tuabin 1 hoạt động ổn định với mọi tốc độ của dòng tác động.

Cánh quạt đẩy 17 được gắn kết chắc chắn phía sau cấu trúc nổi 2, có chiều của lực đẩy song song với rôto 3, giúp tuabin 1 đổi chiều hoạt động theo thủy triều.

Để tăng công suất của tuabin 1, giải pháp cơ bản là mở rộng kích thước, đồng nghĩa với việc tăng thêm đường kính, hoặc chiều dài của rôto 3, hoặc cả hai. Tuy nhiên, khi rôto 3 quá dài, sức ép của dòng chảy mạnh có thể làm cho thân rôto 3 bị uốn cong. Nên giải pháp tốt hơn là sử dụng hai rôto 3 giống nhau, ghép nối tiếp với nhau bằng trục nổi. Khoảng hở giữa hai rôto được tính toán vừa đủ để thiết lập thêm các điểm gắn kết với cấu trúc nổi 2 và thanh ngang 5. Và, trục nối hai trục quay của hai rôto cũng là nơi để thiết lập bánh răng truyền mô men lực của hai rôto đến khoang 22 để vận hành máy phát điện. Đây là giải pháp kỹ thuật đã biết, nên xin không đi vào chi tiết.

Hình 3 thể hiện một phương án mở rộng tầm hoạt động của tuabin 1, trong đó tuabin 1 được tích hợp thêm hệ thống xử lý và các cảm biến kiểm soát (không được thể hiện trên hình vẽ). Đồng thời, cánh tay đòn 7 được thay thế bằng cáp nối 7'. Ổ trục quay 9 được thay thế bằng hệ trục quay 9' vận hành 2 mâm xoay cuộn cáp, mâm xoay thứ nhất điều khiển cáp nối 14' kết nối với nhóm cáp hiệu chỉnh 14 (thay thế chức năng của các mô tơ giảm tốc 15), mâm xoay thứ hai điều khiển cáp nối 7' kết nối với nhóm cáp thay thế cánh tay đòn 7 và cáp nối 19. Khoang 23 được lắp hệ thống kiểm soát lượng nước dẫn giúp thay đổi mức độ chìm, nổi của tuabin 1. Thông qua hệ thống xử lý, tuabin 1 được kiểm soát cân bằng theo thực tại của dòng chảy, nên có thể được lắp đặt ở vùng nước sâu hơn, có khả năng bám theo mà không bị đẩy trôi dạt ra khỏi dòng chảy có tốc độ mạnh nhất, ở bất kỳ cao độ nào trong lòng đại dương.

Lưu ý: các thiết bị cần thiết để phối hợp phát ra điện không được minh họa cụ thể vì không thuộc về sáng chế, là kỹ thuật đã biết mà người có hiểu biết trung bình cũng có thể thực hiện, nên việc mô tả được bỏ qua.

Hiệu quả của tuabin 1

Thiết kế khác biệt của cấu trúc nổi 2 cùng với cơ chế chuyển hướng dòng chảy giúp tuabin 1 theo sáng chế đạt được hiệu năng rất cao, nên hiệu quả hơn với các dòng chảy có tốc độ thấp trong tự nhiên, so với các giải pháp hiện có.

Có thể khai thác hiệu quả với bất kỳ dòng chảy nào trong tự nhiên, từ dòng chảy trên tầng nước mặt theo thủy triều, cho đến các dòng hải lưu ngoài đại dương.

Chế tạo được tuabin có kích thước và công suất lớn, đáp ứng yêu cầu khai thác qui mô lớn.

Yêu cầu bảo hộ

1. Tuabin khai thác năng lượng của dòng chảy (1) bao gồm: cấu trúc nổi (2), rôto (3), các ổ trục quay (4), (8), (9), thanh ngang (5), các thanh liên kết (6), (6'), cánh tay đòn (7), mâm xoay (10), trụ đứng (11), các cấp hiệu chỉnh (14), các mô tơ giảm tốc (15), bộ chống bám bẩn (16), trong đó;

cấu trúc nổi (2) khác biệt ở chỗ có hình khối kín, có mặt trên (20) là mặt phẳng hình chữ nhật nằm song song với mặt nước; mặt trước (25) hợp với mặt trên (20) một góc khoảng 30 độ, hướng về nguồn tác động, chuyển dòng tác động lệch xuống và hướng đến phần nhận tác động sinh công có ích của rôto (3); hai mặt bên (26) là hai mặt phẳng hình thang giống nhau và song song với nhau; mặt cong lõm (24) nằm liền kề phía sau mặt trước (25), là vị trí để lắp đặt rôto (3);

cấu trúc nổi (2) được chia làm 3 khoang kín, trong đó: khoang (21) nằm ở trên được bơm đầy chất chống ngấm nước có tỉ trọng nhỏ để tạo lực nổi; khoang (22) là nơi lắp đặt các thiết bị phối hợp để phát ra điện; khoang (23) cho phép chứa một lượng nước dẫn phù hợp, để điều chỉnh mức độ chìm nổi của tuabin (1);

rôto (3) có dạng hình trụ tròn, có 8 cánh, dạng cánh hờ, phương của các cánh rôto (32) lệch với phương hướng về trục quay (31) một góc đồng nhất là 30 độ, góc lệch về phía sao cho mặt lõm của cánh rôto (32) hướng vào trục rôto (31); trục rôto (31) được lắp bộ chống bám bẩn (16);

rôto (3) được gắn kết với cấu trúc nổi (2) thông qua các ổ trục quay (4), nằm chắn ngang dòng chảy theo chiều dọc của rôto (3), phần nhận tác động sinh công triệt tiêu của rôto (3) được che khuất bởi mặt cong lõm (24);

thanh ngang (5) nằm song song và liền kề phía dưới rôto (3), được gắn kết với cấu trúc nổi (2) bằng các thanh liên kết (6) và (6');

trụ đứng (11) được đặt cố định từ nền đáy (18) với mâm xoay (10) gắn kết ở trên đỉnh;

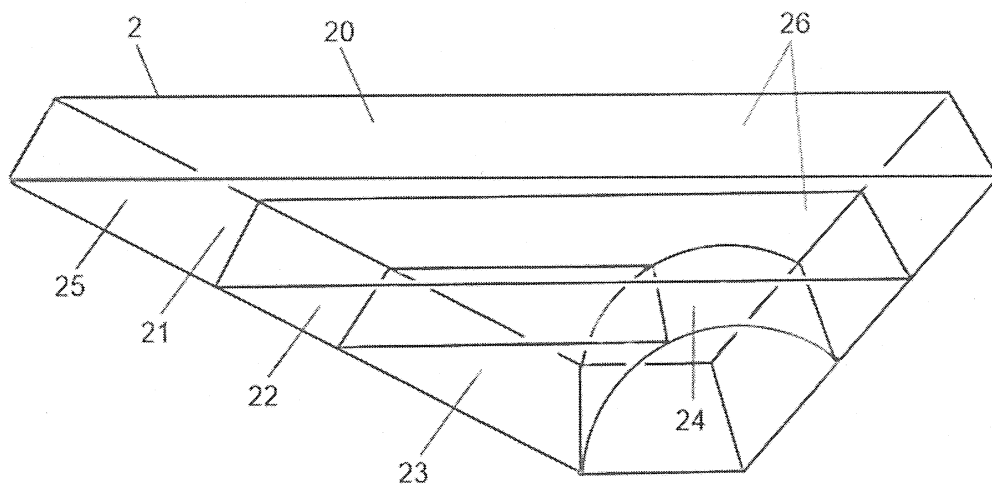
đầu mút của cánh tay đòn (7) được gắn kết tại trung điểm của thanh ngang (5) thông qua ổ trục quay (8) ôm lấy thanh ngang (5), đầu còn lại của cánh tay đòn (7) được gắn kết với mâm xoay (10) thông qua ổ trục quay (9), sao cho cánh tay đòn (7) có thể vừa xoay tròn trên mâm xoay (10), vừa thay đổi theo phương thẳng đứng, giúp tuabin (1) có thể đổi chiều và (hoặc) thay đổi cao độ theo mực nước của thủy triều;

các cấp hiệu chỉnh (14) kết nối từ cánh tay đòn (7) đến mặt trước (25), đặc trưng ở chỗ, được điều khiển thay đổi độ dài thông qua các mô tơ giảm tốc (15) được gắn kết với cấu trúc nổi (2), làm thay đổi tương tác của tuabin (1) với dòng chảy, giúp kiểm soát lưu lượng của dòng chảy qua rôto (3), nên tuabin (1) hoạt động ổn định với mọi tốc độ của nguồn tác động.

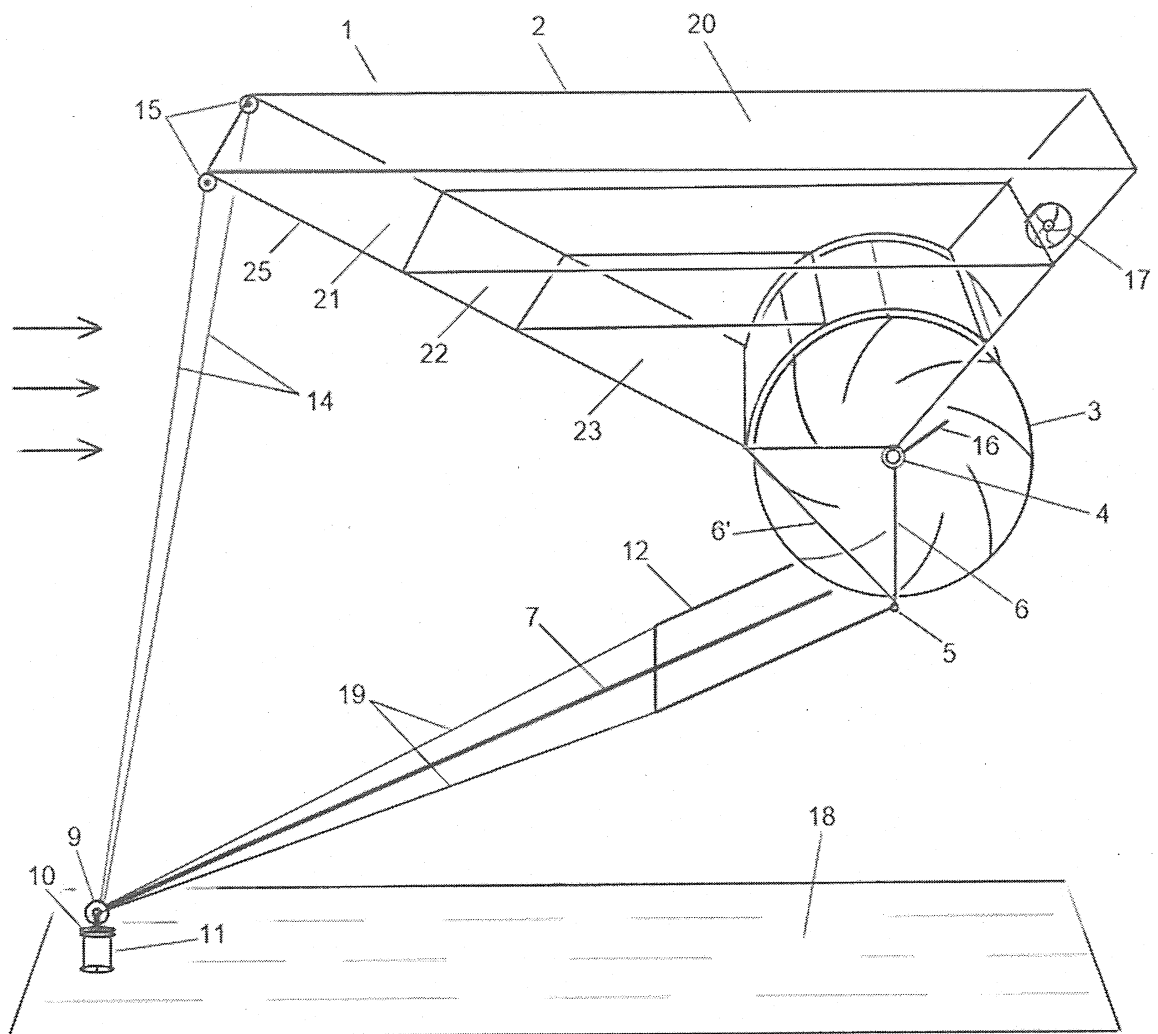
2. Tuabin khai thác năng lượng của dòng chảy theo điểm 1, trong đó còn có cánh chuyển hướng (12), là mặt phẳng hình chữ nhật được áp chặt lên cánh tay đòn (7), một cạnh gắn kết với thanh ngang (5) thông qua các ổ trục quay (13), hai cạnh bên được chằng giữ bằng các cáp nối (19) đến đầu còn lại của cánh tay đòn (7); cánh chuyển hướng (12) kết hợp với

mặt trước (25) tạo thành góc mở lớn hơn, tập trung dòng chảy đến phần nhận tác động sinh công có ích của rôto (3), giúp gia tăng hiệu năng của tuabin (1).

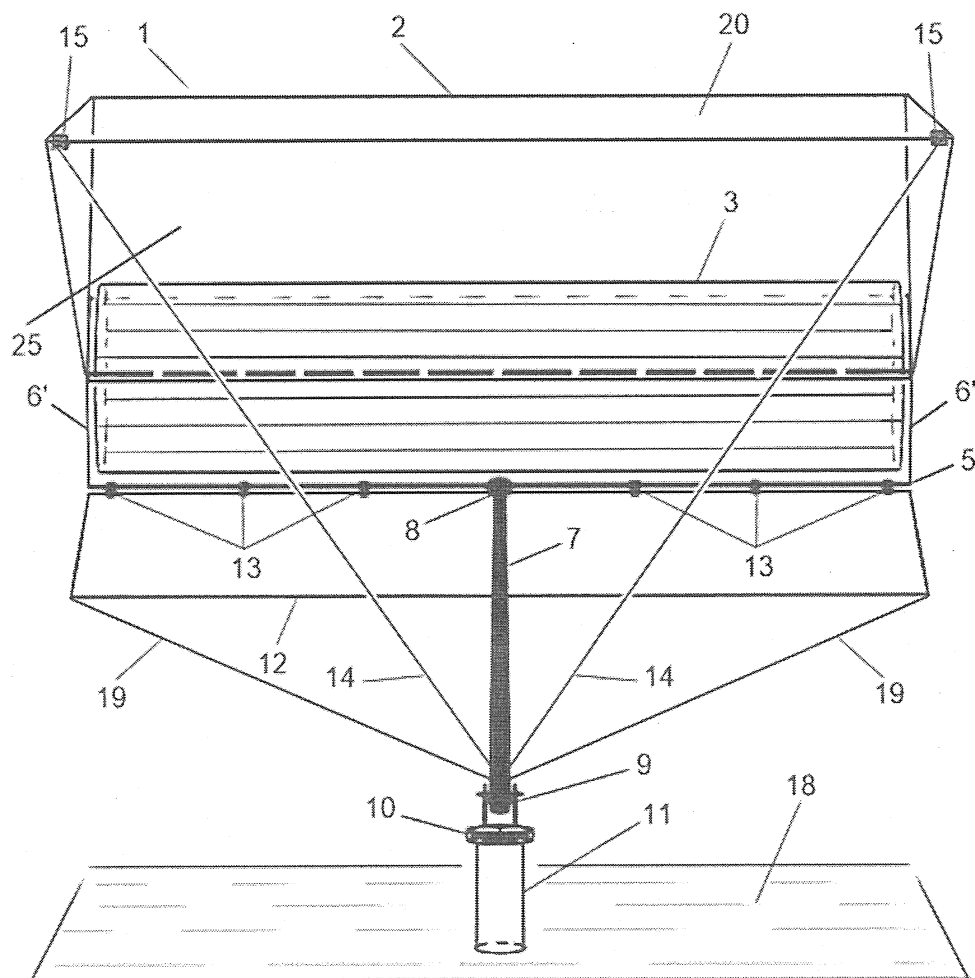
3. Tuabin khai thác năng lượng của dòng chảy theo điểm 1 hoặc 2, trong đó còn có cánh quạt đẩy (17) được gắn kết phía sau cấu trúc nổi (2), có chiều của lực đẩy song song với rôto (3), giúp tuabin (1) đổi chiều hoạt động theo thủy triều.



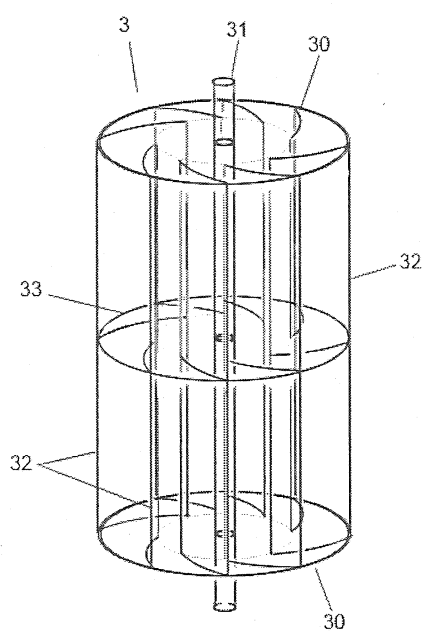
Hình 1A



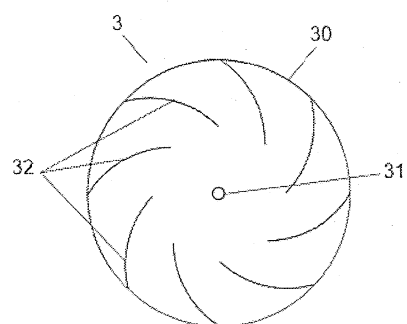
Hình 1B



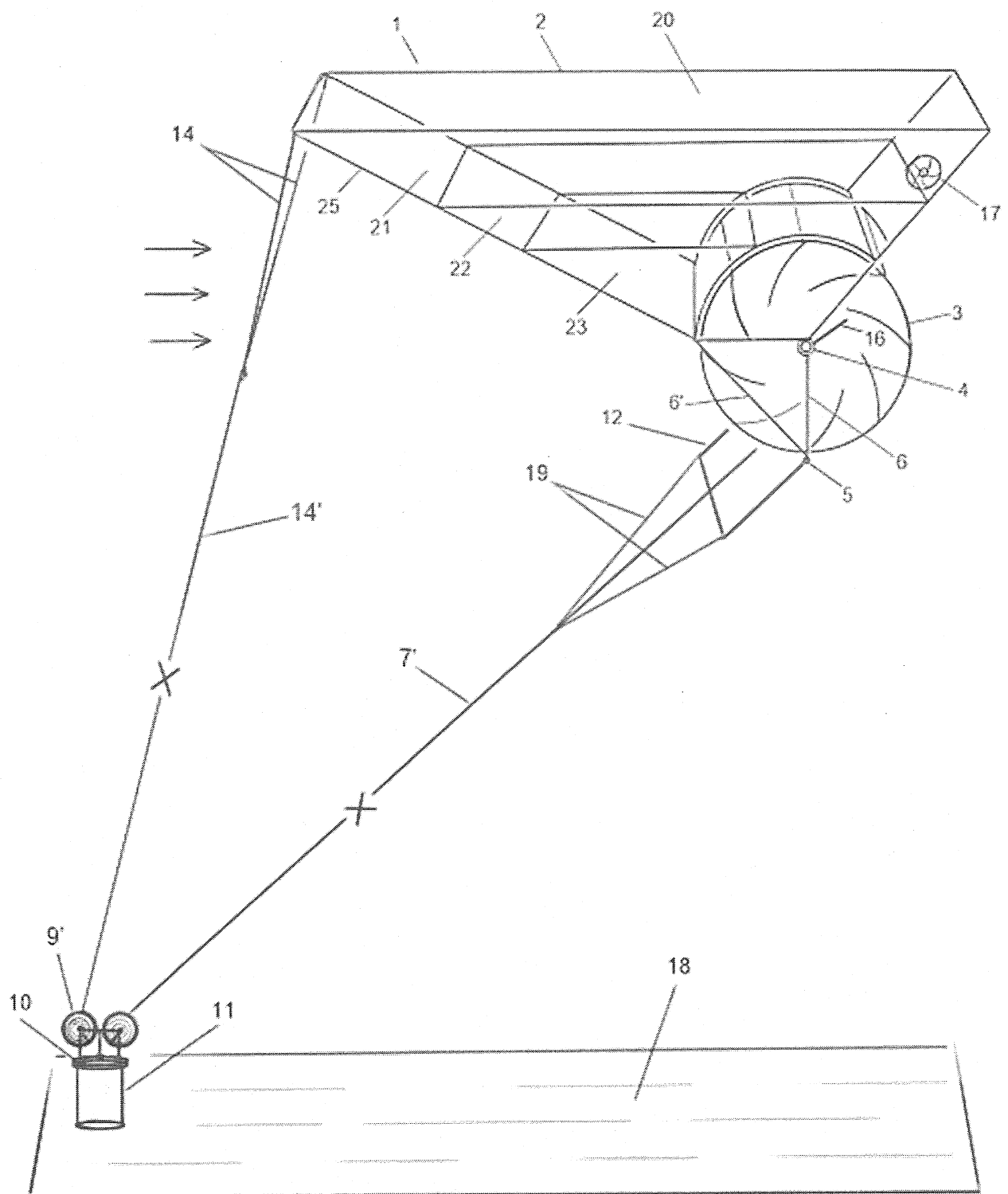
Hình 2A



Hình 2B



Hình 2C



Hình 3