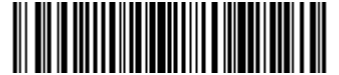




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0003564

(51) **E02D 27/06; E02D 27/52**
2016.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00429

(22) 12/10/2022

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/05/2023 422

(76) Hoàng Thế Anh (VN)

39 Tân Lập, Phường Hà Lâm, TP Hạ Long, Quảng Ninh

(54) PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG XÂY DỰNG MÓNG TUABIN NỔI

(57) Sáng chế này đề cập đến phương pháp thi công xây dựng móng tuabin nổi bao gồm các bước: (i) đúc móng tuabin bê tông cốt thép (8), móng tuabin bê tông cốt thép (8) được đúc với thiết kế rỗng bên trong, trên hệ thống sàn đạo (4) được bố trí trên bờ, nhờ đó móng tuabin bê tông cốt thép (8) có thể nổi hoàn toàn trên mặt nước; (ii) hạ thủy móng tuabin bê tông cốt thép (8) nhờ hệ thống tời (1), dây cáp (2), sàn đạo (4), ray trượt (6); khi đó, móng tuabin bê tông cốt thép (8) sẽ được thả từ từ xuống nước và móng tuabin bê tông cốt thép (8) sẽ nổi trên mặt nước nhờ kết cấu rỗng; (iii) kéo móng tuabin bê tông cốt thép (8) ra ngoài biển đến vị trí định trước nhờ tàu kéo, tại vị trí này cọc thử (11) đã được đóng từ trước, móng tuabin bê tông cốt thép (8) được gài vào cọc thử (11) thông qua rãnh định vị (10) được tạo sẵn trên móng tuabin bê tông cốt thép (8), sau khi móng tuabin bê tông cốt thép (8) được kết nối với cọc thử (11), dùng cáp, neo để neo cố định móng tuabin bê tông cốt thép (8); (iv) neo cố định móng tuabin bê tông cốt thép (8) vào vị trí, tiến hành bơm cát (12) vào bên trong khoang được thiết kế rỗng của móng tuabin, móng tuabin sẽ chìm dần và nằm hoàn toàn trên đáy biển, cát được bơm vào sẽ làm tăng độ ổn định của móng tuabin; (v) đóng cọc bê tông (13) xuống biển, xuyên qua phần bê tông mỏng (7) trong khoang tạo trước (3) trên móng tuabin bê tông cốt thép (8), phần bê tông mỏng (7) sẽ bị phá hủy bởi cọc bê tông (13); (vi) lắp lồng bu lông (14) vào vị trí đã được tạo sẵn trên móng tuabin bê tông cốt thép (8); (vii) lắp đặt cốt thép và tiến hành đổ bê tông ở các phần còn lại (15) trên biển để hoàn thiện móng tuabin.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp thi công xây dựng móng tuabin nổi, phương pháp được đưa ra nhằm rút ngắn thời gian thi công xây dựng móng tuabin trong lĩnh vực thi công xây dựng các dự án điện gió ngoài khơi, qua đó sẽ làm tăng hiệu quả kinh tế của dự án.

Do móng tuabin được đúc ở bãi đúc hoặc nhà máy nên có khả năng cơ giới hóa và sản xuất hàng loạt và nâng cao được năng suất đúc móng. Đồng thời, do không tiến hành đúc móng tuabin ở trên biển nên giá thành sẽ giảm khá nhiều vì chi phí đúc móng tuabin trên biển giá thành rất cao và gặp nhiều rủi ro do thời tiết và các yếu tố khác gây ra.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như đã được biết đến tuabin phát điện dùng sức gió đã biết bao gồm: tuabin gió có cánh quạt, trụ đỡ tua bin để giữ tuabin gió ở trên cao và hệ thống móng của trụ đỡ tuabin cho phép tuabin gió có thể làm việc trong điều kiện bình thường cũng như trong các điều kiện cực hạn. Tuabin gió là một cơ cấu được làm thích ứng để biến đổi động năng của gió thành cơ năng. Tiếp đó, cơ năng này được biến đổi tiếp thành điện năng và được đưa trực tiếp đến hộ sử dụng hoặc được hoà vào lưới điện. Trụ đỡ tuabin gió thường được làm bằng thép hoặc bê tông có chiều cao từ 60m đến 120m có tác dụng truyền lực từ tuabin xuống móng. Móng trụ đỡ tuabin thường được làm bằng bê tông. Móng trụ đỡ tuabin này có tác dụng giữ cho tuabin luôn đứng vững và luôn đúng vị trí để tuabin có thể làm việc được bình thường. Móng trụ đỡ tuabin phải đảm bảo các điều kiện bền, ổn định và chịu được mọi cũng như những ảnh hưởng động của gió và động đất cũng như tác động của tuabin.

Để đạt được hiệu quả tối ưu, các tuabin gió thường được lắp đặt tại các địa điểm có điều kiện gió thuận lợi. Đó là các vùng có tiềm năng về gió với vận tốc gió cao, tần suất có gió thường xuyên. Một trong những vùng như thế là các vùng ngập nước ở gần

bờ biển nước nông có độ sâu ngập nước nhỏ hơn 9 m. Các vùng này có địa hình ngập nước thường xuyên hoặc theo chu kỳ do ảnh hưởng của thủy triều, và thường có địa chất yếu, khả năng chịu lực của đất nền không tốt, vì thế việc xây dựng các móng trụ đỡ tuabin gió thường gặp nhiều khó khăn.

Trong lĩnh vực kỹ thuật này, đã biết nhiều loại kết cấu móng đỡ dùng cho tuabin gió có thể áp dụng được cho vùng nước gần bờ biển có độ sâu lên tới 9m.

Kết cấu móng một cọc đơn: kết cấu móng cọc đơn là kết cấu chế tạo trước có dạng ống thép có độ bền thích hợp. Tiếp đó, kết cấu ống thép được đóng sâu xuống nền biển ở vị trí thiết kế với độ sâu nằm trong khoảng từ 22 tới 34m. Kỹ thuật này có ưu điểm là dễ sản xuất và thi công nhanh chóng. Tuy nhiên, quy trình thi công kết cấu này có chi phí tương đối cao vì đòi hỏi thiết bị và giàn đóng phức tạp, cũng như giá thành vật liệu cao. Ngoài ra, kỹ thuật này cũng gặp khó khăn đối với nền biển cứng như nền đá.

Kết cấu móng thùng: kết cấu móng thùng là kết cấu được chế tạo từ trước bằng thép có dạng thùng hở ở mặt dưới để có thể cắm chặt vào nền biển. Khi thi công, thực hiện hút chân không phần bên trong kết cấu móng thùng để đất nền biển có thể được hút vào thùng, nhờ đó cố định kết cấu móng thùng ở vị trí nhất định. Trong quá trình hút chân không, lực hút cần phải được điều chỉnh liên tục nhằm duy trì trạng thái đứng thẳng của kết cấu móng thùng. Trong thực tế, kỹ thuật này chỉ thích hợp với nền biển có điều kiện đất đồng đều và chịu lực tốt, ví dụ nền biển là cát.

Kết cấu móng cọc truyền thống: kết cấu móng thùng là kết cấu được thi công ở địa hình gần bờ và ven biển có mực nước nông là vị trí có nền đất rất yếu, kết cấu móng cọc thường được áp dụng.

Theo kỹ thuật này, quy trình thi công bao gồm các công đoạn: đóng cọc thử sau đó thí nghiệm; đóng cọc đại trà; thi công sàn đạo, cốp pha; thi công cốt thép, lắp lồng bu lông móng; thi công bê tông móng trụ; tháo dỡ cốp pha và hoàn thiện. Cần lưu ý rằng trong quá trình thi công, nước biển cần phải được bơm liên tục ra khỏi hố móng. Do việc thi công móng trụ tuabin tất cả các công tác trên đều phải thực hiện ở ngoài khơi (trên biển) nên phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố như: thời tiết, sóng gió, con nước thủy triều, v.v., đặc biệt trong những ngày thời tiết xấu. Nên thời gian thi công thường bị kéo dài.

Do vậy việc rút ngắn thời gian thi công trên biển và giảm thiểu rủi ro trong quá trình thi công móng trụ tuabin là điều rất quan trọng đối với dự án.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp thi công xây dựng móng tuabin nổi của máy phát điện bằng sức gió ở vị trí nước nông gần bờ cho phép giải quyết các vấn đề tồn tại trong các giải pháp kỹ thuật đã biết như đã được mô tả trên đây.

Theo khía cạnh chính, sáng chế đề xuất phương pháp thi công xây dựng móng tuabin nổi bằng cách sản xuất hàng loạt tại nhà máy hoặc bãi đúc móng tuabin, đây được coi là ưu điểm vượt trội so với các phương pháp thi công đã biết, theo đó móng tuabin nổi được thi công trên bờ và có thể cơ giới hóa và sản xuất hàng loạt.

Theo phương pháp thi công được đề xuất, móng tuabin nổi được tạo rỗng bên trong nên móng tuabin có thể nổi trên mặt nước sau khi được hạ thủy và được kéo đến vị trí đã được xác định ngoài khơi nhờ các tàu kéo. Móng tuabin được kết nối với cọc thử cũng là cọc định vị của móng tuabin ở các vị trí kết nối chờ sẵn đã được tạo sẵn trên móng tuabin. Sau khi móng tuabin đã neo vào đúng vị trí, cát sẽ được bơm vào bên trong và móng tuabin sẽ chìm dần và nằm hoàn toàn trên đáy biển. Tiến hành đóng cọc bê tông thông qua các hộc đã được thiết kế sẵn trên móng tuabin. Do móng tuabin nằm hoàn toàn trên đáy biển nên giảm đáng kể số lượng cọc phải đóng cho móng tuabin so với thiết kế thông thường hiện đang thi công. Tiếp theo lắp đặt lồng bu lông vào vị trí thiết kế trên móng tuabin. Và cuối cùng đổ bê tông vào các vị trí đã được thiết kế và hoàn thiện móng tuabin.

Theo một khía cạnh của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp thi công xây dựng móng tuabin nổi bao gồm các bước:

- đúc móng tuabin bê tông cốt thép 8, móng tuabin bê tông cốt thép 8 được đúc với thiết kế rỗng bên trong, trên hệ thống sàn đạo 4 được bố trí trên bờ, nhờ đó móng tuabin bê tông cốt thép 8 có thể nổi hoàn toàn trên mặt nước;

- hạ thủy móng tuabin bê tông cốt thép 8 nhờ hệ thống tời 1, dây cáp 2, sàn đạo 4, ray trượt 6; khi đó, móng tuabin bê tông cốt thép 8 sẽ được thả từ từ xuống nước và móng tuabin bê tông cốt thép 8 sẽ nổi trên mặt nước nhờ kết cấu rỗng;

- kéo móng tuabin bê tông cốt thép 8 ra ngoài biển đến vị trí định trước nhờ tàu kéo, tại vị trí này cọc thử 11 đã được đóng từ trước, móng tuabin bê tông cốt thép 8

được gài vào cọc thử 11 thông qua rãnh định vị 10 được tạo sẵn trên móng tuabin bê tông cốt thép 8, sau khi móng tuabin bê tông cốt thép 8 được kết nối với cọc thử 11, dùng cáp, neo để neo cố định móng tuabin bê tông cốt thép 8;

- neo cố định móng tuabin bê tông cốt thép 8 vào vị trí, tiến hành bơm cát 12 vào bên trong khoang được thiết kế rỗng của móng tuabin, móng tuabin sẽ chìm dần và nằm hoàn toàn trên đáy biển, cát được bơm vào sẽ làm tăng độ ổn định của móng tuabin;

- đóng cọc bê tông 13 xuống biển, xuyên qua phần bê tông mỏng 7 trong khoang tạo trước 3 trên móng tuabin bê tông cốt thép 8, phần bê tông mỏng 7 sẽ bị phá hủy bởi cọc bê tông 13;

- lắp lồng bu lông 14 vào vị trí đã được tạo sẵn trên móng tuabin bê tông cốt thép 8;

- lắp đặt cốt thép và tiến hành đổ bê tông ở các phần còn lại 15 trên biển để hoàn thiện móng tuabin.

Việc thiết kế và thi công theo phương pháp này sẽ giúp giảm thời gian thi công trên biển rất nhiều, và đặc biệt có thể sản xuất cấu kiện móng tuabin cho rất nhiều dự án hoặc sản xuất hàng loạt, qua đó sẽ làm giảm thời gian thi công, giảm giá thành và làm tăng hiệu quả của dự án điện gió ngoài khơi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, ưu điểm và khía cạnh khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn qua phần mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1A là hình chiếu đứng thể hiện móng tuabin nổi tại bãi dục.

Hình 1B là hình chiếu bằng thể hiện móng tuabin nổi tại bãi dục.

Hình 2 là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn hạ thủy móng tuabin nổi tại bãi dục.

Hình 3 là hình chiếu đứng thể hiện móng tuabin nổi trên mặt biển tại bãi dục.

Hình 4A là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn định vị móng tuabin nổi ngoài biển.

Hình 4B là hình chiếu bằng thể hiện công đoạn định vị móng tuabin nổi ngoài biển.

Hình 5 là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn bơm cát làm chìm móng tuabin nổi

ngoài biển.

Hình 6 là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn đóng cọc móng tuabin nổi ngoài biển.

Hình 7 là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn lắp lồng bu lông của móng tuabin nổi ngoài biển.

Hình 8 là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn đổ bê tông các phần còn lại của móng tuabin nổi ngoài biển.

Hình 9A là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn hoàn thiện móng tuabin nổi ngoài biển.

Hình 9B là hình chiếu bằng thể hiện công đoạn hoàn thiện móng tuabin nổi ngoài biển.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mô tả sau đây là cách thức tốt nhất để thực hiện sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Phần này được đưa ra với mục đích minh họa các đặc điểm chung của sáng chế và không nhằm giới hạn sáng chế. Phạm vi của sáng chế được xác định rõ nhất bởi phần yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Hình 1A, Hình 1B lần lượt là các hình chiếu đứng, chiếu bằng thể hiện móng tuabin nổi tại bãi đúc. Tại bãi đúc hoặc nhà máy, móng tuabin bê tông cốt thép 8 được đúc trên hệ thống sàn đạo 4. Sàn đạo 4 này được lắp trên hệ ray 6 có thể trượt xuống khu vực hạ thủy, mục đích là để hạ thủy móng tuabin bê tông cốt thép 8. Sàn đạo 4 sẽ được kéo lên để tái sử dụng sau khi hạ thủy móng tuabin bê tông cốt thép 8. Hệ tời 1 và dây cáp 2 dùng để hạ thủy móng tuabin bê tông cốt thép 8, khi móng tuabin bê tông cốt thép 8 được đúc xong, và kéo sàn đạo 4 trở về vị trí ban đầu sau khi hạ thủy và chuẩn bị đúc móng tiếp bê tông cốt thép 8 tiếp theo. Trong đó, móng tuabin bê tông cốt thép 8 được đúc trên hệ thống sàn đạo, sau khi đạt đủ cường độ sẽ được hạ thủy. Tấm ván khuôn ngăn nước 9 được lắp dùng để ngăn nước sau khi hạ thủy, và sẽ được tháo sau khi hoàn thành công đoạn đổ bê tông các phần còn lại 15 ở trên biển. Để tạo điều kiện thuận lợi cho công đoạn hạ thủy, vị trí bãi đúc hoặc nhà máy được lựa chọn giáp sông hoặc biển.

Hình 2 là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn hạ thủy móng tuabin nổi tại bãi đúc.

Trong đó, móng tuabin bê tông cốt thép 8 được đúc trên hệ thống sàn đạo 4, sau khi đạt đủ cường độ sẽ được hạ thủy nhờ hệ thống tời 1, dây cáp 2, sàn đạo 4, ray trượt 6, khi đó móng tuabin bê tông cốt thép 8 sẽ được thả từ từ xuống nước và móng tuabin bê tông cốt thép 8 sẽ nổi trên mặt nước nhờ kết cấu rỗng.

Hình 3 là hình chiếu đứng thể hiện móng tuabin nổi trên mặt biển tại bãi đúc. Trong đó, sau khi móng tuabin bê tông cốt thép 8 được hạ thủy, hệ sàn đạo 4 sẽ được kéo lên bãi đúc về vị trí ban đầu và chuẩn bị để đúc móng tuabin bê tông cốt thép 8 tiếp theo.

Hình 4A, Hình 4B là các hình chiếu đứng, hình chiếu bằng thể hiện công đoạn định vị móng tuabin nổi ngoài biển. Trong đó, sau khi móng tuabin bê tông cốt thép 8 được hạ thủy, tàu kéo sẽ kéo móng tuabin bê tông cốt thép 8 ra ngoài biển đến vị trí định trước. Tại vị trí này cọc thử 11 đã được đóng từ trước, móng tuabin bê tông cốt thép 8 được gài vào cọc thử 11 thông qua rãnh định vị 10 được tạo sẵn trên móng tuabin bê tông cốt thép 8. Sau khi móng tuabin bê tông cốt thép 8 được kết nối với cọc thử 11, dùng cáp, neo để neo cố định móng tuabin bê tông cốt thép 8.

Hình 5 là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn bơm cát làm chìm móng tuabin nổi ngoài biển. Trong đó, sau khi móng tuabin bê tông cốt thép 8 được neo cố định vào vị trí, bước tiếp theo sẽ tiến hành bơm cát 12 vào bên trong khoang được thiết kế rỗng của móng tuabin. Móng tuabin sẽ chìm dần và nằm hoàn toàn trên đáy biển.

Hình 6 là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn đóng cọc móng tuabin nổi ngoài biển. Trong đó, sau khi móng tuabin bê tông cốt thép 8 được nằm hoàn toàn trên đáy biển. Cọc bê tông 13 sẽ được đóng xuống biển qua phần bê tông mỏng 7 trong khoang tạo trước 3 trên móng tuabin bê tông cốt thép 8, phần bê tông mỏng 7 sẽ bị phá hủy bởi cọc bê tông 13.

Hình 7 là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn lắp lồng bu lông của móng tuabin nổi ngoài biển. Trong đó, sau khi móng tuabin bê tông cốt thép 8 được nằm hoàn toàn trên đáy biển, lồng bu lông 14 sẽ được lắp vào vị trí đã được tạo sẵn trên móng tuabin bê tông cốt thép 8.

Hình 8 là hình chiếu đứng thể hiện công đoạn đổ bê tông các phần còn lại của móng tuabin nổi ngoài biển. Trong đó, sau khi móng tuabin bê tông cốt thép 8 đã được lắp đầy đủ lồng bu lông 14, tiến hành thi công đóng cọc bê tông 13, sau đó sẽ lắp đặt

cốt thép ở các phần còn lại 15, cuối cùng tiến hành đổ bê tông ở các phần còn lại 15 trên biển để hoàn thiện móng tuabin.

Hình 9A, Hình 9B là các hình chiếu đứng, hình chiếu bằng thể hiện công đoạn hoàn thiện móng tuabin nổi ngoài biển.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp thi công xây dựng móng tuabin nổi bao gồm các bước:

- đúc móng tuabin bê tông cốt thép (8), móng tuabin bê tông cốt thép (8) được đúc với thiết kế rỗng bên trong, trên hệ thống sàn đạo (4) được bố trí trên bờ, nhờ đó móng tuabin bê tông cốt thép (8) có thể nổi hoàn toàn trên mặt nước; lắp tấm ván khuôn ngăn nước (9) nhô lên trên từ thành ngoài của móng tuabin bê tông cốt thép (8) để đảm bảo nước biển không tràn vào móng tuabin bê tông cốt thép (8) khi nổi;

- hạ thủy móng tuabin bê tông cốt thép (8) nhờ hệ thống tời (1), dây cáp (2), sàn đạo (4), ray trượt (6); khi đó, móng tuabin bê tông cốt thép (8) sẽ được thả từ từ xuống nước và móng tuabin bê tông cốt thép (8) sẽ nổi trên mặt nước nhờ kết cấu rỗng;

- kéo móng tuabin bê tông cốt thép (8) ra ngoài biển đến vị trí định trước nhờ tàu kéo, tại vị trí này cọc thử (11) đã được đóng từ trước, móng tuabin bê tông cốt thép (8) được gài vào cọc thử (11) thông qua rãnh định vị (10) được tạo sẵn trên móng tuabin bê tông cốt thép (8), sau khi móng tuabin bê tông cốt thép (8) được kết nối với cọc thử (11), dùng cáp, neo để neo cố định móng tuabin bê tông cốt thép (8);

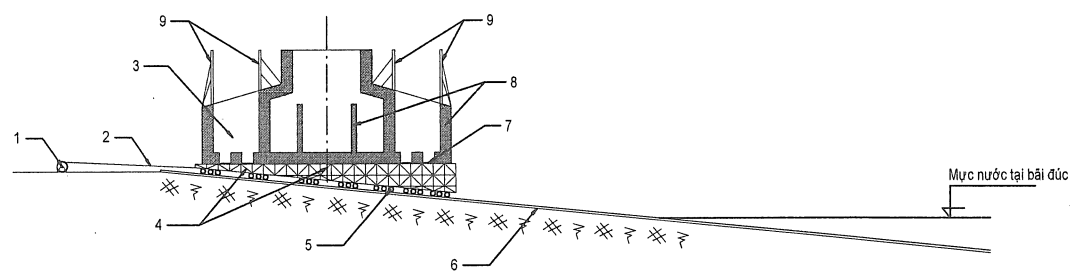
- neo cố định móng tuabin bê tông cốt thép (8) vào vị trí, tiến hành bơm cát (12) vào bên trong khoang được thiết kế rỗng của móng tuabin, móng tuabin sẽ chìm dần và nằm hoàn toàn trên đáy biển, cát được bơm vào sẽ làm tăng độ ổn định của móng tuabin;

- đóng cọc bê tông (13) xuống biển, xuyên qua phần bê tông mỏng (7) trong khoang tạo trước (3) trên móng tuabin bê tông cốt thép (8), phần bê tông mỏng (7) sẽ bị phá hủy bởi cọc bê tông (13);

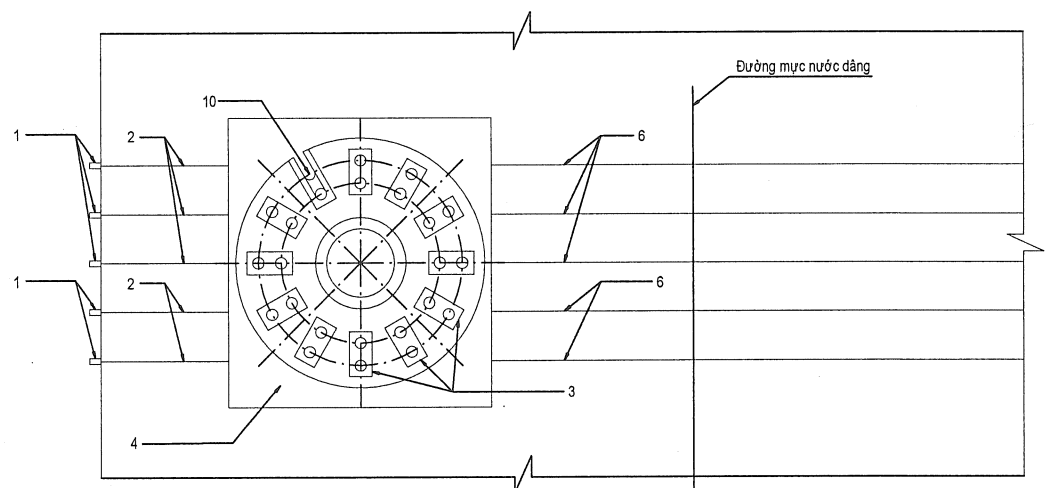
- lắp lồng bu lông (14) vào vị trí đã được tạo sẵn trên móng tuabin bê tông cốt thép (8);

- lắp đặt cốt thép và tiến hành đổ bê tông ở các phần còn lại (15) trên biển; tháo tấm ván khuôn ngăn nước (9) để hoàn thiện móng tuabin.

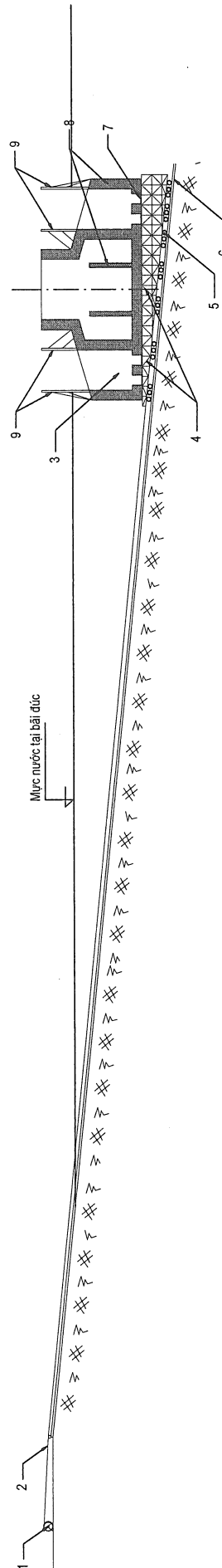
HÌNH 1A



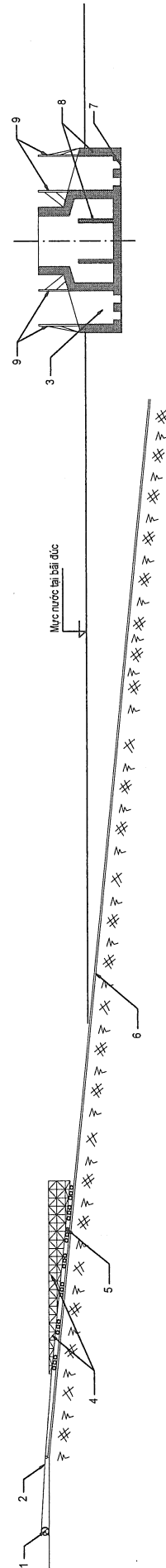
HÌNH 1B



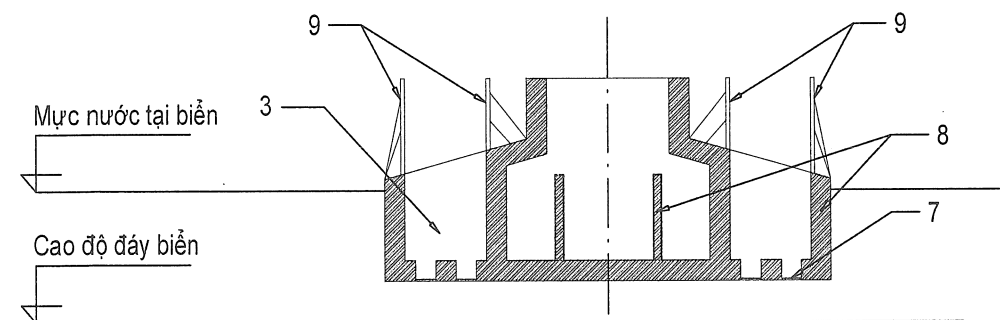
HÌNH 2



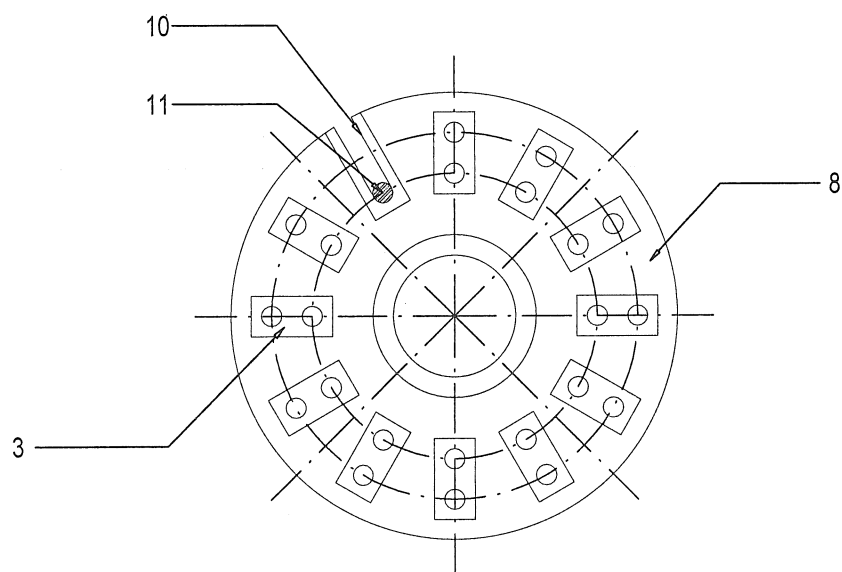
HÌNH 3



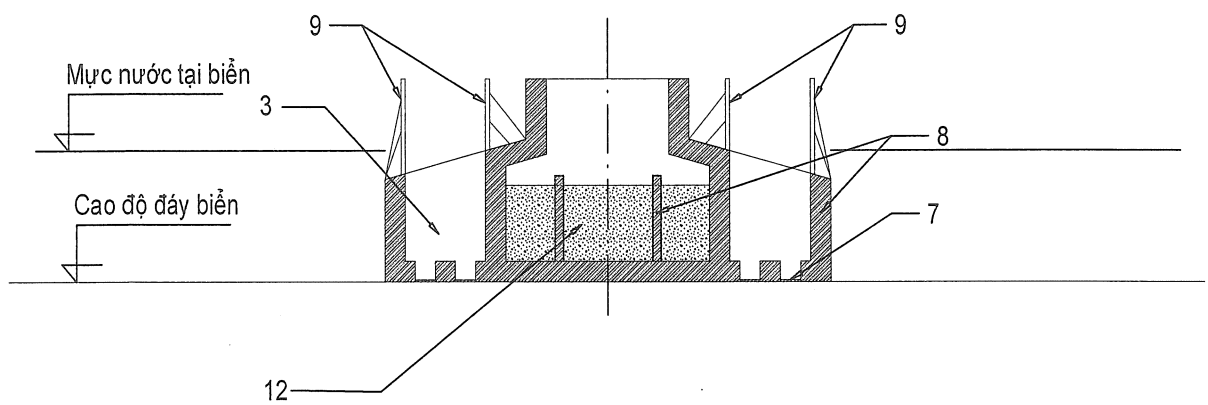
HÌNH 4A



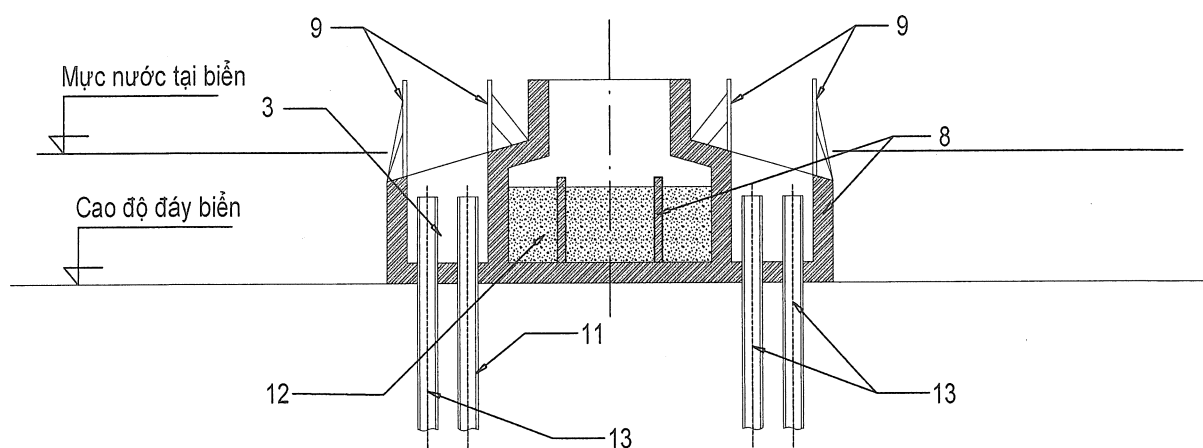
HÌNH 4B



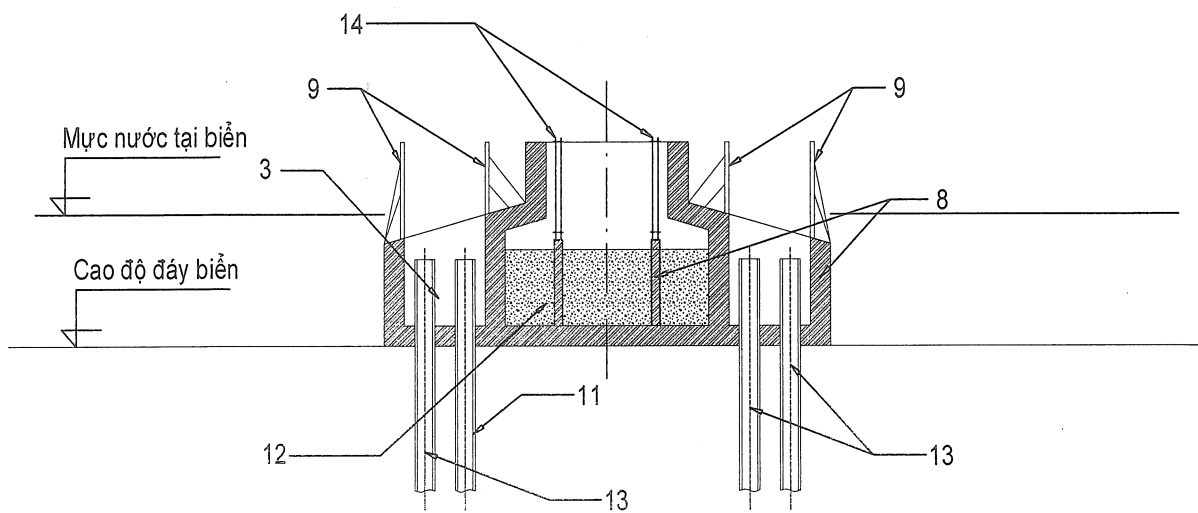
HÌNH 5



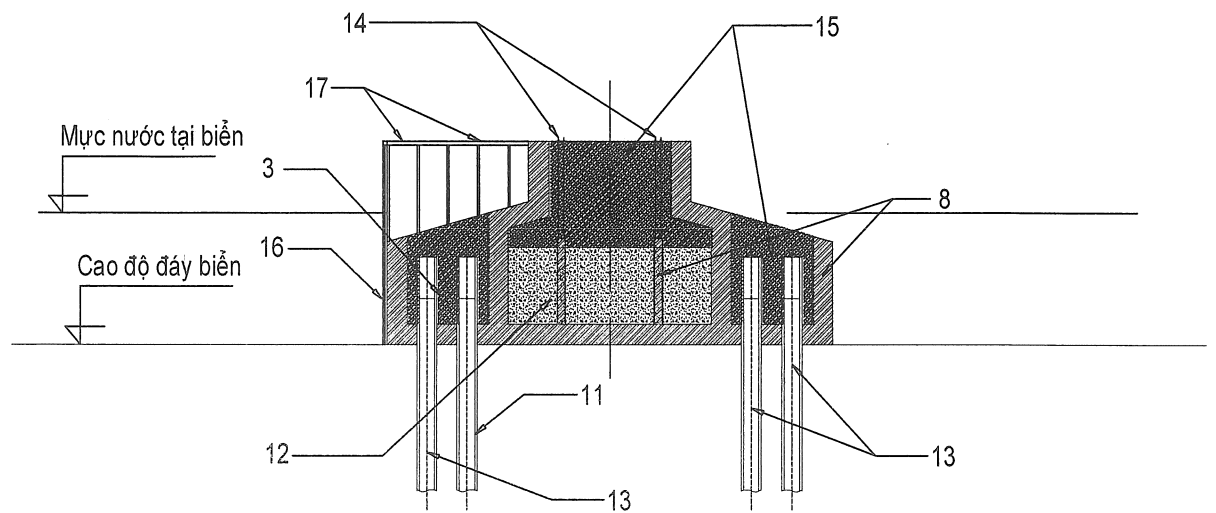
HÌNH 6



HÌNH 7



HÌNH 9A



HÌNH 9B

