



(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) 
1-0020886

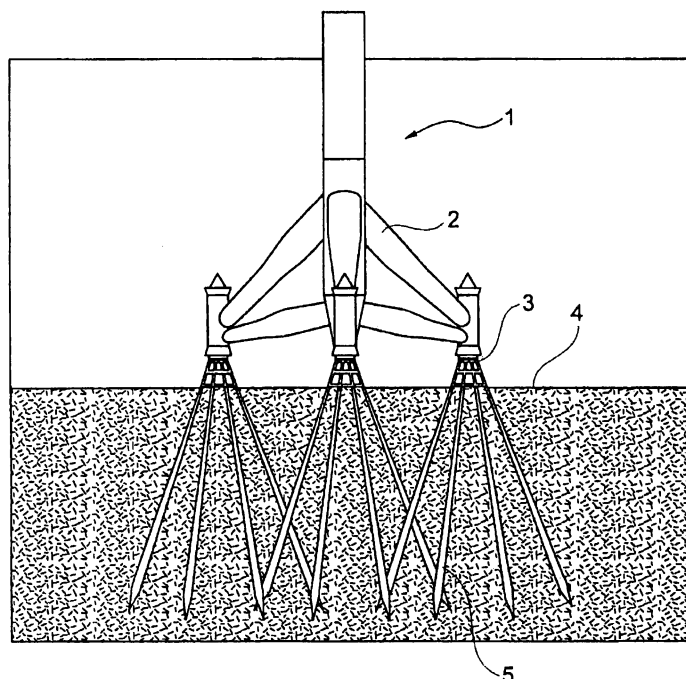
(51)⁷ **E02D 27/52, 27/12, 29/09, 27/42**

(13) **B**

- (21) 1-2014-01006 (22) 01.02.2013
(86) PCT EP2013/052031 01.02.2013 (87) WO2013/113873A2 08.08.2013
(30) 10 2012 100 901.5 03.02.2012 DE
(45) 27.05.2019 374 (43) 26.01.2015 322
(73) VALLOUREC DEUTSCHLAND GMBH (DE)
Theodorstr. 109 40472 Dusseldorf - Germany
(72) Denker Andreas (DE), Genge Nico (DE), Josat Ole (DE), Bruns Claas (DE), Hojda Ralf (DE)
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Gia Việt (GIAVIET CO., LTD.)

(54) **KẾT CẤU MÓNG CHO THIẾT BỊ XA BỜ VÀ PHƯƠNG PHÁP LẮP RÁP KẾT CẤU MÓNG NÀY**

(57) Sáng chế đề cập tới kết cấu móng (1) cho thiết bị xa bờ, có ít nhất một cấu kiện móng có thể được neo vào đáy biển, và kết cấu đỡ (2) có thể được gắn vào đó để cố định thiết bị xa bờ. Cấu kiện móng là cọc (5) có thể được cắm vào trong đáy biển nhờ được khoan lỗ và/hoặc tạo rung, được cố định trong đáy biển bằng chất liệu hữu cơ và/hoặc vô cơ và được định hướng ở một góc so với phương thẳng đứng trên đáy biển. Sáng chế cũng đề cập tới phương pháp lắp ráp kết cấu móng (1) trên đáy biển (4), trong đó chi tiết ghép nối (3) được neo nhờ cắm các cọc (5) vào trong đáy biển (4), và gắn kết cấu đỡ (2) với chi tiết ghép nối (3).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới kết cấu móng cho thiết bị xa bờ, cụ thể là thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ, có ít nhất một cấu kiện móng có thể được neo vào đáy biển, loại trừ móng trọng lực và loại trừ móng nổi, và kết cấu đỡ có thể được gắn vào đó để cố định thiết bị xa bờ. Sáng chế cũng đề cập tới phương pháp lắp ráp kết cấu móng này trên đáy biển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo nội dung phần mô tả sáng chế, thuật ngữ ‘các thiết bị xa bờ’ bao gồm các sàn xa bờ và các thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ. Các sàn xa bờ cũng bao gồm các đảo khoan. Nói chung, các móng đã biết cho các thiết bị xa bờ, cụ thể là các thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ (OWEP), có thể được phân thành hai vùng kết cấu. Vùng kết cấu thứ nhất là kết cấu đỡ chịu tải cao và bắt đầu trên đáy biển và có đầu của nó tới tháp của OWEP ở mỗi nơi mặt bích. Mỗi nơi mặt bích sẽ đỡ tháp và tuabin của OWEP và phân bố các tải trọng và nhờ đó tạo ra các hiệu quả. Vùng kết cấu thứ hai là cấu kiện móng tiếp nhận các tải trọng phát sinh từ kết cấu đỡ, tháp và tuabin gió, phân bố các tải vào trong đáy biển và nằm ở đáy biển dưới kết cấu đỡ. Do vậy, OWEP nói chung gồm móng có cấu kiện móng và kết cấu đỡ và tháp và tuabin.

Để tạo ra móng cho OWEP trên đáy biển, đã biết đến việc sử dụng cái gọi là các cọc làm các cấu kiện móng từ tư liệu sáng chế Đức số DE 20 2010 010 094 U1, các cấu kiện móng này có đường kính xấp xỉ từ 1,5m đến xấp xỉ 6m tùy theo kết cấu. Số lượng các cọc sử dụng phụ thuộc vào kết cấu đỡ liên quan. Theo tình trạng hiện thời của giải pháp đã biết, nhiều thép kết cấu khác nhau là đã biết như các kết cấu đỡ, được tạo với móng gồm các cọc: cọc đơn, cọc ống, ba dẫy cọc và giá ba chân.

Kết cấu đỡ cọc ống đã biết từ công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế châu Âu số EP 2067913 A2 được gắn với đáy biển bởi bốn cọc, trong khi ba dẫy cọc và các giá ba chân yêu cầu các cọc có đường kính lớn hơn. Đối với cọc đơn, một cọc sẽ là đủ nếu như cọc này có đường kính về cơ bản lớn hơn các móng khác. Hơn

nữa, từ tài liệu DE 20 2011 101 599 U1 kết cấu đỡ dạng lục giác là đã biết, có móng gồm sáu cọc.

Tuỳ theo kết cấu và các đặc tính của đáy biển, các cọc được đóng vào đáy biển với chiều sâu 65m. Các cọc này có trọng lượng xấp xỉ bằng từ 220 đến 700 tấn tuỳ theo các đặc tính của đáy biển và kết cấu đỡ được chọn. Các đầu dưới của kết cấu đỡ, chân của kết cấu đỡ, có thể được nối với các cọc móng theo cách sao cho chân của kết cấu đỡ được đẩy vào trong các cọc móng đã đóng có đường kính lớn hơn. Sau đó, cọc móng và chân kết cấu đỡ được nối với nhau chẳng hạn bởi hỗn hợp xi măng đặc biệt (hợp phần vữa xi măng).

Ngoài việc lựa chọn móng có sử dụng các cọc, các móng trọng lực cũng là đã biết như các móng cho các thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ từ công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Đức số DE 10 2010 012 094 B3. Các móng này bao gồm bê tông gia cường và có thể nặng tới xấp xỉ 7000 tấn.

Hơn nữa, từ công bố đơn quốc tế số WO 2011/030167 A1, đã biết việc gắn các tuabin trong các thiết bị phát điện thủy triều dưới mực nước biển nhờ các cọc phun vữa khoan thẳng đứng vào trong đáy biển. Việc sử dụng các cọc phun vữa liên quan tới các thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ được mô tả trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 2011/0061321 A1. Tuy nhiên, các cọc phun vữa được sử dụng cùng với móng trọng lực như kiểu giải pháp lại.

Hơn nữa, bằng độc quyền sáng chế Anh số GB 880467 mô tả việc sử dụng các cọc đóng để gắn các kết cấu móng dạng cột giàn vào đáy biển. Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 2011/0293379 A1 bộc lộ các kết cấu neo dạng cột giàn được nối với đáy biển nhờ các cọc phun vữa và các dây neo cho các thiết bị xa bờ nổi được nối vào đó theo kiểu móng nổi.

Quy trình phê chuẩn để dựng các thiết bị gió xa bờ có tác động lớn đến việc chọn các kỹ thuật sẽ được sử dụng ở xa bờ. Ở nước Đức, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrografie (BSH) chịu trách nhiệm với quy trình phê chuẩn này. Ngoài ra, Bundesamt für Naturschutz (BfN) đưa vào quy trình phê chuẩn mỗi khi các vấn đề và xung đột phát sinh liên quan tới việc bảo vệ môi trường.

Với các kết cấu đỡ và các cấu kiện móng, đã quy định trong quy trình phê

chuẩn, liệu kết cấu đề xuất của người vận hành tạo ra từ cấu kiện móng và kết cấu đỡ có thể được sử dụng hay không. Các cân nhắc đáng kể về mặt môi trường và cũng như các yêu cầu kỹ thuật là đáng kể với quy trình chế tạo quyết định. Khi thiết kế các OWE, cần lưu ý đặc biệt là hầu hết các giải pháp thân thiện với môi trường là có thể phải thực hiện, điều này sẽ tránh hoặc giảm sự trầm kén đáy biển.

Hiện có sáu kết cấu móng, cọc đơn, móng trọng lực, giá ba chân, ba dây cọc, cọc ống và neo nổi về cơ bản là khác nhau, cạnh tranh với nhau tùy theo độ sâu nước. Ngoại trừ các móng trọng lực, tất cả các kết cấu thường có các móng cọc. Các búa đóng cọc nặng sử dụng cho quá trình đóng cọc khiến phát tán tiếng ồn đáng kể và gây rung lắc. Các phát tán này truyền vào cả không khí lẫn nước và gây hại đáng kể đến thế giới tự nhiên và môi trường.

Các loài gây nguy hiểm bao gồm, trong số các loài khác, loài cá, các chó biển thường và các chó biển xám, cá voi và cá heo và động vật đáy biển (sinh vật đáy). Giới hạn với áp suất âm hiện bằng 160dB ở 750m từ nguồn phát tán. Tuy nhiên, giá trị này nói chung, rõ ràng là vượt quá trong quá trình đóng cọc.

Do tác động đến môi trường biển, người thợ ở trang trại gió và các hãng lắp đặt có nghĩa vụ phải sử dụng các biện pháp giảm âm trong quá trình thi công đóng cọc. Tuy nhiên, hiện vẫn có giai đoạn thử nghiệm. Cái gọi là nước làm nguội, trong số các loại khác, được sử dụng. Tuy nhiên, không dễ thấy rằng liệu việc giảm âm đã thích hợp hay chưa để duy trì giá trị giới hạn dưới. Hơn nữa, nước làm nguội bị ảnh hưởng bởi các dòng hải lưu khiến cho hiệu quả giảm âm của nó được giảm. Việc sử dụng nước làm nguội cũng tiêu tốn thời gian và chi phí và do vậy, không kinh tế.

Các móng trọng lực cũng được đánh giá một cách tích cực về khả năng tương hợp với môi trường. Các móng trọng lực được tạo ra từ bê tông gia cường và - do hình dạng và nguyên lý vận hành của chúng - sẽ chiếm giá trị vùng bề mặt rất lớn so với các giải pháp khác và trầm kén đáy biển trong vùng móng, đáy biển sau đó không thể sử dụng cho động vật và hệ thực vật đáy biển. Ngoài ra, các móng này yêu cầu chuẩn bị đáy biển phức tạp và tốn thời gian. Do vậy, các móng có sử dụng các cọc và các móng trọng lực nói chung, không được trang bị cho các thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ.

Với các tính toán các hiệu quả chất tải tĩnh và động trên đáy biển, các điều tra

về mặt địa chất cũng yêu cầu ở từng vị trí tiềm tàng. Điều này tiêu tốn thời gian và chi phí.

Điểm quan trọng khác trong quy trình phê chuẩn là phải đảm bảo rằng các OWEP có thể được tháo ra sau sử dụng. Thời hạn sử dụng OWEP được xác định trong khoảng từ 20 đến 25 năm. Sau khi ngừng hoạt động, thiết bị cần phải được tháo dỡ, trong đó các cọc hoặc các móng trọng lực phải được loại bỏ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất kết cấu móng, có thể được lắp đặt với mức độ ồn thấp, cho thiết bị xa bờ, cụ thể là thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ, và phương pháp lắp ráp kết cấu, kết cấu móng này có mức cao về khả năng tương hợp với môi trường trong quá trình lắp đặt và có thể được chế tạo theo cách đơn giản và có chi phí thấp.

Mục đích này đạt được bởi kết cấu móng có dấu hiệu theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ và phương pháp lắp ráp có dấu hiệu theo điểm 22 yêu cầu bảo hộ. Các phương án thực hiện có ưu điểm của kết cấu móng được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ từ 1 đến 24.

Nội dung của sáng chế bao gồm kết cấu móng cho thiết bị xa bờ, cụ thể là thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ, có ít nhất một cấu kiện móng, có thể được neo vào đáy biển, loại trừ móng trọng lực và loại trừ móng nổi, và kết cấu đỡ gắn vào đó để cố định thiết bị xa bờ, kết cấu móng được đặc trưng ở chỗ cấu kiện móng là cọc có thể được cắm vào trong đáy biển nhờ được khoan lỗ và/hoặc tạo rung, có thể được cố định trong đáy biển bằng chất liệu hữu cơ và/hoặc vô cơ và được định hướng ở một góc so với phương thẳng đứng trên đáy biển.

Với việc neo có sử dụng các cọc có thể được cắm vào trong đáy biển nhờ được khoan lỗ hoặc tạo rung, sáng chế đề xuất kết cấu móng thân thiện với môi trường, tiết kiệm thời gian và có chi phí thấp, mà với kết cấu này tất cả các điều kiện về mặt môi trường có thể dễ dàng được đáp ứng

Có lợi nếu vật liệu hữu cơ và/hoặc vô cơ là vật liệu có thể đóng rắn để tạo ra sự cố định lâu bền cọc trong đáy biển một cách nhanh chóng và vĩnh cửu.

Theo nội dung phần mô tả sáng chế thuật ngữ “loại trừ móng trọng lực và loại trừ móng nổi” được hiểu với nghĩa là kết cấu móng được tạo theo một trong số các dạng sau: cọc đơn, giá ba chân, giá bốn chân, ba cọc và cọc ống. Thuật ngữ “ở một góc so với phương thẳng đứng trên đáy biển” sẽ được hiểu theo cách dễ với nghĩa là vuông góc với bề mặt đáy biển, nghĩa là đường thẳng được hướng vuông góc với đáy biển. Do đó, trong trường hợp đáy biển nằm ngang thì phương thẳng đứng trên đáy biển và phương thẳng đứng trong không gian và trong trường hợp đáy biển nghiêng so với phương nằm ngang thì phương thẳng đứng trên đáy biển là đường thẳng nghiêng góc so với phương thẳng đứng trong không gian. Trong trường hợp đáy biển cong thì sự tham chiếu được thực hiện với đường tiếp tuyến thích hợp.

Hơn nữa, thuật ngữ “tạo rung” được hiểu có xét tới tác động tạo rung hướng vuông góc xuống dưới vào cọc để tạo sự khác biệt với sự dẫn động bởi tác động các hành trình riêng biệt vào cọc đóng. Chuyển động rung bên trong cũng có thể được gọi là đóng cọc rung.

Theo phần mô tả sáng chế, về nguyên tắc ưu điểm cơ bản được tìm thấy ở yếu tố là khi sử dụng các cọc có thể được cắm nhờ khoan lỗ và/hoặc tạo rung vào trong đáy biển, có thể bỏ qua việc đóng cọc. Các cọc này theo sáng chế có thể được cắm vào trong vị trí móng với độ ồn nhỏ và theo cách thân thiện nhất với môi trường nhờ khoan lỗ và/hoặc được tạo rung. So với các giải pháp đã biết, kết cấu móng theo sáng chế được tạo đơn giản hơn và nhanh hơn và do vậy, rõ ràng là giải pháp có chi phí thấp hơn. Việc thi công đóng cọc có tiếng ồn và tiêu tốn thời gian sẽ không cần thiết.

Móng có sử dụng các cọc theo sáng chế có nghĩa là giá trị giới hạn cho phép của độ ồn 160 dB không đạt tới. Trong khi các phương pháp đóng cọc hiện thời phát ra độ ồn xấp xỉ bằng 230 dB, có lắp đặt OWEF theo sáng chế chẳng hạn, mức ồn chỉ xấp xỉ bằng 65 dB được phát ra trong quá trình khoan lỗ cho cọc vào trong nền đất, và không cần các giải pháp giảm âm phức tạp, như nước làm nguội, và theo cách này vốn yêu cầu trong quá trình lắp đặt. Số lần lắp đặt xa bờ có thể được giảm và do vậy, cũng không phụ thuộc vào các điều kiện thời tiết cụ thể.

Các cọc theo sáng chế có thể được cắm vào trong đáy biển làm cọc móng với độ ồn và độ rung lắc rất nhỏ và theo cách tiết kiệm thời gian. Cọc móng được khoan lỗ vào trong đáy biển, trong đó khoảng trống hình khuyên được tạo giữa lỗ khoan và cọc, vốn có thể được cố định trong đáy biển bởi vật liệu hữu cơ và/hoặc vô cơ có thể đóng

rắn, chẳng hạn như, vữa xi măng, được đưa hoặc đưa đồng thời sau quá trình khoan lỗ, và được cấp đầy trên toàn bộ chiều dài của nó trong vị trí móng. Lực hấp thụ ở trạng thái vận hành được truyền dọc theo toàn bộ chiều dài cọc bởi hỗn hợp được tạo bởi cọc và vữa, trong đó việc truyền lực vào trong nền đất được thực hiện bởi sự kết dính cọc. Số lượng các cọc yêu cầu và độ nghiêng của các cọc so với phương thẳng đứng của đáy biển được chọn không phụ thuộc vào tải trọng sẽ được phân bố và các đặc tính của vị trí móng. Các cọc được cố định nghiêng theo phương thẳng đứng để tăng sự phân bố tải trọng trong mặt phẳng đáy biển.

Tốt hơn nếu góc cọc với phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ $5-85^{\circ}$, cụ thể là trong khoảng từ 10 đến 45° . Do vậy, có thể tăng các tải trọng truyền vào trong đáy biển.

Theo cách đặc biệt có lợi, các cọc có đường kính ít nhất bằng 60mm.

Theo một phương án thực hiện cụ thể, ít nhất một cọc sẽ phân bố các tải trọng vào trong đáy biển theo tất cả các hướng trong không gian. Do vậy, các tải trọng nằm ngang truyền vào trong đáy biển có thể còn được tăng so với các cọc cắm theo phương thẳng đứng.

Các ưu điểm tiếp theo nằm ở chỗ cấu kiện móng gồm các cọc và tạo thành hệ móng.

Để tăng hơn nữa các tải trọng vốn có thể được truyền vào trong đáy biển, ít nhất ba cọc được bố trí trên đáy biển theo cách sao cho các phần kéo dài theo chiều dọc của chúng theo ba hướng loe ra với nhau.

Theo phần mô tả tiếp theo của sáng chế, tốt hơn nếu cọc là cọc neo với ống thép có gân là bộ phận đỡ, mà theo cách tương tự được dùng làm cần khoan thất lạc, làm ống phun và làm bộ phận đỡ bằng thép để lại (bộ phận gia cường). Thép kết cấu chẳng hạn như S 355 J2H hoặc S 460NH có thể được sử dụng là vật liệu cọc.

Nhờ sử dụng các cọc, kết cấu theo sáng chế có thể chịu lực kéo, áp suất, uốn cong và mỏi. Do vậy, tất cả các lực đàn hồi thủy trợ khí có thể được hấp thụ và phân bố.

Dấu hiệu cơ bản khác của kết cấu theo sáng chế có thể là tạo ra các mối lắp có thể tháo được mà về cơ bản sẽ đơn giản hoá việc lắp và tháo kết cấu.

Theo tình trạng hiện thời của giải pháp đã biết, các giải pháp xa bờ phải được hàn với nhau trên đất liền nằm sát bờ biển và được vận chuyển từ đó. Do kích cỡ của các kết cấu này, việc vận chuyển trên đất liền là không thể thực hiện, vì vậy việc chế tạo phải tiến hành gần cảng có kết cấu hạ tầng thích hợp. Điều này yêu cầu mức chi phí cao, tốn thời gian, đầu vào hậu cần và sẽ hạn chế việc chọn các nơi chế tạo ở một số địa điểm.

Sáng chế cho phép các bộ phận cấu thành của OWEP sẽ được lắp và tháo một cách dễ dàng bởi các mối lắp có thể tháo được như các mối lắp vít hoặc kiểu ngàm và tương tự. Vì vậy, các bộ phận cấu thành có thể, đối với kích cỡ vẫn có thể vận chuyển được, được tạo kết cấu và sau đó được đưa tới cảng chất tải và được lắp với nhau ở đó hoặc trên tàu lắp ráp. Hơn nữa, nhờ có các mối lắp có thể tháo được, yêu cầu tháo về cơ bản sẽ được dễ dàng hơn và thực hiện với chi phí thấp hơn.

Theo một phương án thực hiện có lợi của sáng chế, các cọc và kết cấu đỡ được nối với nhau - tốt hơn nếu tháo được - bởi chi tiết ghép nối riêng biệt. Mối lắp giữa chi tiết ghép nối và kết cấu đỡ và mối lắp giữa chi tiết ghép nối và cọc có thể được tạo theo kiểu liên kết liền khối và/hoặc không dương và/hoặc dương. Để đạt mục đích này, chi tiết ghép nối có các mối lắp tương ứng để gắn cả kết cấu đỡ lẫn các cọc, trong đó trong trường hợp cọc đơn, chẳng hạn, mối lắp để gắn kết cấu đỡ, chẳng hạn, ở tâm của chi tiết ghép nối tương ứng, và các mối lắp để gắn các cọc có thể được bố trí chẳng hạn, ở các góc của chi tiết ghép nối.

Dấu hiệu có lợi khác của sáng chế là đề xuất chi tiết ghép nối cần được tạo dưới dạng chi tiết kết cấu dạng giàn mà tốt hơn nếu gồm các ống. Các ống có thể được tạo dưới dạng các ống không đường nối được cán nóng và/hoặc tạo hình nguội và/hoặc dưới dạng các ống hàn tạo ra từ dải nóng và/hoặc biên dạng với mặt cắt ngang hở và có thể có dạng hình học mặt cắt ngang giống hoặc khác nhau như mặt cắt ngang dạng tròn hoặc có góc, hình tam giác, hình chữ nhật, hình vuông hoặc đa giác hoặc kết hợp của chúng nếu cần.

Do các chi tiết ghép nối phải truyền tải trọng của thiết bị phát điện dùng sức gió vào trong cọc móng qua kết cấu đỡ và do vậy, chịu ứng suất cơ học ở mức cao nhất,

các nghiên cứu diện rộng đã được thực hiện xác định các kết cấu móng tối ưu.

Do đó, có lợi nếu chi tiết kết cấu dạng giàn được tạo dưới dạng kết cấu không gian tùy theo cách mà nó chịu ứng suất, có kết cấu hình lập phương hoặc kết cấu dạng tứ diện cụt, hình chóp côn hoặc hình chóp cụt và có bề mặt đáy hình tròn, hình tam giác, hình vuông hoặc đa giác. Có lợi nếu chi tiết kết cấu dạng giàn có kết cấu giàn Vierenden (không có thanh chéo), kết cấu khung hoặc giàn để có thể phân tán các tải trọng theo cách tối ưu. Trong trường hợp bề mặt đáy có hình tròn, tốt hơn nếu các cọc được bố trí theo vòng tròn. Nếu như chi tiết kết cấu dạng giàn có bề mặt đáy dạng góc, các cọc góc được bố trí ở các góc, được đỡ trên đáy biển có tác dụng tiếp nhận các cọc.

Tốt hơn nếu chi tiết kết cấu dạng giàn được làm bằng thép và/hoặc xi măng hoặc bê tông và/hoặc các vật liệu hỗn hợp.

Việc thi công móng được đơn giản hoá đáng kể bởi yếu tố chi tiết ghép nối được nằm trên đáy biển trước khi lắp kết cấu đỡ và có thể được neo vào đáy biển qua các mối lắp nhờ các cọc.

Phương án lựa chọn khác có thể được đề xuất cho chi tiết ghép nối để được bố trí bên trên đáy biển, tốt hơn nếu ở khoảng cách nằm trong khoảng từ 1 đến 5m mà với khoảng cách này có thể được neo vào đáy biển nhờ ít nhất một cọc.

Mối lắp giữa cọc và chi tiết ghép nối có thể được thực hiện cả ở bên trong, bên ngoài, ở cả hai phía hoặc ở tâm trên chi tiết kết cấu dạng giàn. Theo dấu hiệu có lợi khác của sáng chế, các cọc góc của chi tiết kết cấu dạng giàn, đứng trên đáy biển, có tác dụng như các chi tiết dẫn hướng cho các cọc khiến cho - tùy theo thiết kế của chi tiết kết cấu dạng giàn - các cọc có thể được khoan lỗ hoặc tạo rung vào trong đáy biển ở góc với phương thẳng đứng thông qua các cọc góc và có thể được phun vữa vào đáy biển chẳng hạn bởi vữa xi măng. Điều này có ưu điểm là không cần các mối lắp riêng biệt.

Liên quan tới việc thi công, sáng chế cũng có các ưu điểm về mặt giảm các chi phí và tiết kiệm thời gian. Như đã mô tả, các nghiên cứu đáy biển hiện phải được thực hiện. Công nghệ khoan lỗ và/hoặc tạo rung bên trong và phun vữa theo sáng chế để neo các chi tiết ghép nối trong đáy biển sẽ thay thế quá trình đóng cọc. Việc khoan lỗ

có thể được thực hiện trên đáy biển chẳng hạn, dưới vòm hút chân không hoặc trong nước bởi các thợ lặn, các máy hoặc các rôbot. Cũng hoàn toàn có thể khoan lỗ và/hoặc tạo rung từ bên trên bề mặt nước có sử dụng ống dẫn hướng hướng dài.

Ưu điểm của công nghệ này phát sinh từ khả năng thích ứng linh động với các điều kiện biên về địa chất. Nhờ chọn các đầu khoan lỗ thích hợp, có thể khoan lỗ qua cát, bùn và thậm chí đá cứng. Do các đặc tính có lợi thế này, các nghiên cứu đáy biển phức tạp và tốn chi phí chỉ cần ở mức thấp hơn nhiều.

Theo phần mô tả sáng chế, việc lấy các mẫu đáy biển được giảm, vì vậy, còn đạt được các yêu cầu sinh thái. Hơn nữa, việc trám kín đáy biển được hạn chế bởi cách thi công kết cấu móng. Dấu hiệu khác biệt duy nhất là việc tháo theo yêu cầu có thể thực hiện một cách dễ dàng.

Theo cách đặc biệt có lợi, cọc là cọc khoan được nhồi vữa, cụ thể là cọc khoan phun.

Việc sử dụng kết cấu móng theo sáng chế cho móng của thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ là ưu điểm cụ thể.

Phương pháp theo sáng chế để lắp ráp kết cấu móng này được đặc trưng ở chỗ chi tiết ghép nối trước hết được neo nhờ các cọc cắm vào trong đáy biển, và kết cấu đỡ sau đó được nối với chi tiết ghép nối.

Theo phương án lựa chọn thứ nhất, chi tiết ghép nối được đặt trên đáy biển và sau đó được neo ở vị trí đó.

Theo phương án lựa chọn thứ hai, cọc/các cọc trước hết được cắm vào trong đáy biển sao cho chúng kết thúc bên trên đáy biển và chi tiết ghép nối sau đó được nối với các cọc vì vậy, được cắm và kết cấu đỡ sau đó được nối với chi tiết ghép nối.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được giải thích tiếp có sự trợ giúp của các phương án thực hiện sáng chế và các khía cạnh tiếp theo và có dựa vào các hình vẽ kèm theo, mà không bị giới

hạn ở điều đó. Các phương án thực hiện sáng chế cùng với các biến thể của chúng và các khía cạnh tiếp theo của sáng chế có thể được kết hợp với nhau nếu cần, miễn là sự kết hợp rõ ràng là không tạo ra kết quả ngược lại. Trên các hình vẽ:

Fig.1 là hình chiếu cạnh thể hiện dạng sơ đồ của kết cấu móng theo sáng chế có chi tiết ghép nối và mối lắp với giá ba chân,

Fig.2 thể hiện hình vẽ tương tự Fig.1 nhưng có mối lắp với cọc ống,

Fig.3 thể hiện hình vẽ tương tự Fig.1 nhưng có mối lắp với ba dây cọc,

Fig.4 thể hiện hình vẽ tương tự Fig.1 nhưng có mối lắp với cọc đơn,

Fig.5 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện các ví dụ về các chi tiết ghép nối theo sáng chế, và

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.14 thể hiện hình phối cảnh của các chi tiết ghép nối theo sáng chế là các chi tiết kết cấu dạng giàn.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Fig.1 thể hiện hình chiếu cạnh của kết cấu móng 1 theo sáng chế có chi tiết ghép nối 3 và mối lắp với giá ba chân cho thiết bị xa bờ được tạo dưới dạng thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ. Kết cấu móng 1 được thể hiện, bao gồm kết cấu đỡ 2 tạo dưới dạng giá ba chân, các chi tiết ghép nối 3 và các cọc 5 là các cấu kiện móng trên đáy biển 4. Kết cấu đỡ 2 được neo trên đáy biển 4 bởi các cọc 5 nhờ ba chi tiết ghép nối 3. Tốt hơn nếu các cọc 5 được tạo dưới dạng các cọc nhồi vữa có thể được cắm vào trong đáy biển nhờ được khoan lỗ và/hoặc nhờ được tạo rung. Tốt hơn nếu sau đó các cọc 5 được cố định trong đáy biển 4 nhờ vật liệu hữu cơ và/hoặc vô cơ có thể đóng rắn. Để làm được điều này, các cọc 5 được hướng với sự kéo dài theo chiều dọc của chúng ở một góc so với phương thẳng đứng trên đáy biển. Trong trường hợp này, đáy biển 4 kéo dài ngang khiến cho phương thẳng đứng trên đáy biển 4 trùng với phương thẳng đứng trong không gian. Nếu như đáy biển 4 bị nghiêng, phương thẳng đứng trên đáy biển 4 xét vuông góc với đáy biển sẽ tạo góc với phương thẳng đứng trong không gian. Góc của cọc 5 với phương thẳng đứng trên đáy biển 4 nằm trong khoảng từ 5 đến 85°, tốt hơn nếu trong khoảng từ 10 đến 45°. Hơn nữa, cọc 5 có đường kính ít nhất bằng 60mm.

Ít nhất một cọc 5 có thể cũng phân tán các tải trọng vào trong đáy biển 4 theo tất cả các hướng trong không gian, do sự kéo dài theo chiều dọc của nó được hướng ở một góc so với phương thẳng đứng trên đáy biển 4. Góc nằm trong khoảng từ 5 đến

85° và do vậy, loại trừ vuông góc với đáy biển. Tốt hơn nếu ít nhất ba cọc 5 cho chi tiết ghép nối 3, theo phương án thực hiện để làm ví dụ minh họa bốn cọc 5, được bố trí trong đáy biển 4 theo cách sao cho các cọc 5 được hướng với các phần kéo dài theo chiều dọc của chúng theo hướng loe ra với nhau.

Do vậy, các chi tiết ghép nối 3 tạo thành kiểu bộ nối để liên kết các cọc 5 với kết cấu đỡ 2. Hơn nữa, các chi tiết ghép nối 3 được tạo dưới dạng các chi tiết kết cấu dạng giàn, theo ví dụ này có dạng hình chóp cụt như kết cấu giàn Vierenden (cũng xem Fig.9), trong đó chi tiết kết cấu dạng giàn gồm các ống có mặt cắt ngang dạng tròn. Ở ví dụ này, có lợi nếu các cọc góc 6 bố trí ở bốn góc của hình chóp cụt có tác dụng như các ống dẫn hướng cho các cọc 5 để neo ba chi tiết ghép nối 3 trong đáy biển 4 sao cho các chi tiết dẫn hướng riêng biệt, bố trí trên chi tiết ghép nối 3, cho các cọc 5 không cần đến.

Khi lắp đặt kết cấu móng 1, trước hết các chi tiết ghép nối 3 được đặt trên đáy biển 4. Sau đó các cọc 5 tốt hơn nếu được tạo dưới dạng các neo khoan phun mà ở ví dụ này được đẩy qua các cọc góc 6 ở bốn góc của hình chóp cụt và được neo vào đáy biển 4 bằng cách khoan lỗ và phun vữa. Mỗi lắp giữa các cọc 5 và các chi tiết ghép nối 3 có thể được tạo để có thể tháo ra được nhờ mỗi lắp vít (không được thể hiện trong bản mô tả).

Phương án lựa chọn khác có thể được đề xuất cho chi tiết ghép nối 3 để được bố trí bên trên đáy biển 4, tốt hơn nếu ở khoảng cách nằm trong khoảng từ 1 đến 5m, và để được neo vào đáy biển 4 nhờ ít nhất một cọc 5.

Vì vậy, khác với giải pháp đã biết, kết cấu đỡ 2 không neo trực tiếp vào đáy biển 4 mà gián tiếp thông qua các chi tiết ghép nối 3. Sau khi lắp đặt hoặc neo các chi tiết ghép nối 3 trong đáy biển 4, kết cấu đỡ 2 được đặt lên trên chi tiết ghép nối 3 và được liên kết bởi phương tiện thích hợp theo kiểu liên kết liên khối, dương và/hoặc không dương.

Tùy theo thiết kế của kết cấu đỡ 2 và của các chi tiết ghép nối 3, các cọc 5 và kết cấu đỡ 2 được bố trí ở chính giữa của chi tiết ghép nối tương ứng 3 và/hoặc ở bên ngoài, bên trong, ở tâm hoặc ở các góc của nó.

Theo phương án thực hiện được ưu tiên, cọc 5 là cọc khoan phun, cụ thể là cọc neo với ống thép có gân là bộ phận đỡ gần như có tác dụng như cần khoan thất

lạc, làm ống phun và làm bộ phận đỡ bằng thép để lại (bộ phận gia cường). Thép kết cấu chẳng hạn như, S 355 J2H hoặc S 460NH có thể được sử dụng là vật liệu cho neo khoan phun.

Phương pháp theo sáng chế để lắp ráp kết cấu móng 1 trên đáy biển 4 về cơ bản bao gồm các bước sau:

- định vị kết cấu móng 1 theo sáng chế trên bề mặt đáy biển 4, trong đó kết cấu này bao gồm ít nhất một chi tiết ghép nối 3 để tiếp nhận các bộ phận cấu thành nằm bên trên, như kết cấu đỡ 2, tháp và tuabin của OWEP;
- khoan lỗ hoặc tạo rung ít nhất một cọc 5 vào trong đáy biển 4 để neo chi tiết ghép nối 3;
- phun vữa xi măng, bê tông, vữa hoặc các vật liệu kết cấu khác qua neo phun vào trong đáy biển 4 bao quanh nó, vì vậy, tạo thành vùng đông cứng; và
- nối neo phun với chi tiết ghép nối 3.

Cũng có thể là, cọc hoặc các cọc 5 trước hết được cắm vào trong đáy biển 4 theo cách sao cho chúng kết thúc bên trên đáy biển 4 và chi tiết ghép nối 3 sau đó được nối với các cọc 5 cắm theo cách này và kết cấu đỡ 2 sau đó được nối với chi tiết ghép nối 3.

Fig.2 thể hiện hình chiếu cạnh của kết cấu móng 1 theo sáng chế có mối lắp với cọc ống là kết cấu đỡ 2. Việc thi công kết cấu móng 1 và móng bởi các cọc 5 là giống với việc thi công kết cấu móng và móng trên Fig.1 khiến cho việc mô tả chi tiết không yêu cầu. Khác với móng của giá ba chân, trong trường hợp này các bộ phận đỡ cho cọc ống không được đặt lên trên các chi tiết ghép nối 3 mà chúng được bố trí ở chính giữa trên chi tiết ghép nối 3 và được liên kết vào đó và đứng thẳng trên đáy biển 4.

Fig.3 thể hiện một ứng dụng khác có thể có cho kết cấu đỡ 2 được tạo dưới dạng ba dây cọc và Fig.4 thể hiện một ứng dụng khác có thể có cho kết cấu đỡ 2 được tạo dưới dạng cọc đơn.

Fig.5 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện các ví dụ về các dạng cơ bản của các chi tiết ghép nối 3 theo sáng chế, có thể được sử dụng tùy theo các yêu cầu của từng trường hợp. Các ví dụ cụ thể không nêu danh sách đầy đủ và không bị hạn chế với các dạng khác có thể có. Các chi tiết ghép nối 3 được tạo dưới dạng các chi tiết kết cấu dạng giàn có kết cấu giàn, được tạo dưới dạng các móng phẳng, khung kết cấu,

các hệ giàn Vierenden và có các bề mặt đáy dạng hình tam giác (không được minh hoạ trong phần mô tả), hình tròn, hình vuông hoặc đa giác. Trong trường hợp bề mặt đáy có hình tròn, tốt hơn nếu các cọc 5 được bố trí theo vòng tròn.

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.14 thể hiện các hình phối cảnh của các phương án thực hiện sáng chế khác của các chi tiết ghép nối 3 theo sáng chế dưới dạng chi tiết kết cấu dạng giàn.

Fig.6 và Fig.7 thể hiện kết cấu giàn không gian của kết cấu hình lập phương cho móng phẳng.

Các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.12 thể hiện các ví dụ về phương án thực hiện có dạng tứ diện (xem Fig.8) và các phương án thực hiện có dạng hình chóp cụt (xem Fig.9 và Fig.10) của các chi tiết kết cấu dạng giàn có hệ khung (xem Fig.8, Fig.10, Fig.12) hoặc hệ giàn Vierenden (xem Fig.9 và Fig.11). Các dạng hình nón cũng khả thi.

Trên Fig.13 và Fig.14, các chi tiết kết cấu dạng giàn là các chi tiết ghép nối 3 được minh hoạ như các ví dụ khác về bề mặt đáy. Chi tiết kết cấu dạng giàn như được thể hiện trên Fig.13 có kết cấu giàn Vierenden và chi tiết ghép nối được thể hiện trên Fig.14 có kết cấu hệ khung. Các chi tiết ghép nối 3 của cả hai chi tiết kết cấu dạng giàn có, ở đầu trên, lỗ ở giữa để tiếp nhận chẳng hạn, cọc đơn như kết cấu đỡ 2, được đưa qua lỗ này trên chi tiết ghép nối 3 và sau đó được liên kết vào đó. Theo các ví dụ này, có lợi nếu các bộ phận tiếp nhận để neo chi tiết ghép nối 3 trong đáy biển 4 được tạo bởi các cọc góc nghiêng 6 được tạo dưới dạng các mặt cắt hình vuông, còn gọi là mặt cắt rỗng. Neo khoan phun được đẩy qua các cọc góc 6 này (không được minh hoạ ở đây) và được nối với chi tiết ghép nối 3 theo cách tháo ra được chẳng hạn bởi các vít, sau khi neo trong đáy biển 4.

Tóm lại, kết cấu móng 1 theo sáng chế có thể có các ưu điểm sau:

- a) ít ồn hơn đáng kể trong quá trình lắp đặt so với tình trạng hiện thời của giải pháp đã biết,
- b) tăng đáng kể độ cứng vững do giảm độ sâu dưới nước,
- c) bảo vệ động vật và hệ thực vật ở đáy biển nhờ giảm đáng kể việc trám kín đáy biển,
- d) tiết kiệm chi phí và thời gian do:

- tiết kiệm vật liệu nhờ kết cấu có hiệu quả tối ưu cho kết cấu móng,
- ít phải nghiên cứu các vị trí móng phức tạp,
- sử dụng các tàu lắp đặt nhỏ hơn,
- định vị thân móng đơn giản hơn do giảm trọng lượng của nó,
- tăng thời gian sử dụng thiết bị do quy trình được tối ưu hoá và các chi tiết ghép nối được chọn theo sáng chế,

e) sự kết hợp chi tiết ghép nối và cọc được tối ưu hoá và được làm thích ứng với nhau,

f) kết cấu móng có thể được làm thích ứng mà không cần chi phí lớn cho hầu hết các kết cấu đỡ hiện đang sử dụng.

Chi tiết kết cấu dạng giàn được tạo từ thép và/hoặc xi măng hoặc bê tông và/hoặc các vật liệu hỗn hợp. Tốt hơn nếu các chi tiết kết cấu dạng giàn là các ống, cụ thể là các ống cán nóng và/hoặc tạo hình nguội không đường nối và/hoặc dưới dạng các ống hàn tạo ra từ dải nóng và/hoặc biên dạng với mặt cắt ngang hở. Các ống có dạng hình học mặt cắt ngang giống hoặc khác nhau như dạng tròn hoặc có góc, hình tam giác, hình chữ nhật, hình vuông hoặc đa giác mặt cắt hoặc kết hợp của chúng.

Phương án thực hiện để làm ví dụ liên quan tới các thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ. Kết cấu móng 1 theo sáng chế cũng có thể được sử dụng nói chung, cho các sàn xa bờ như còn gọi là các đảo khoan.

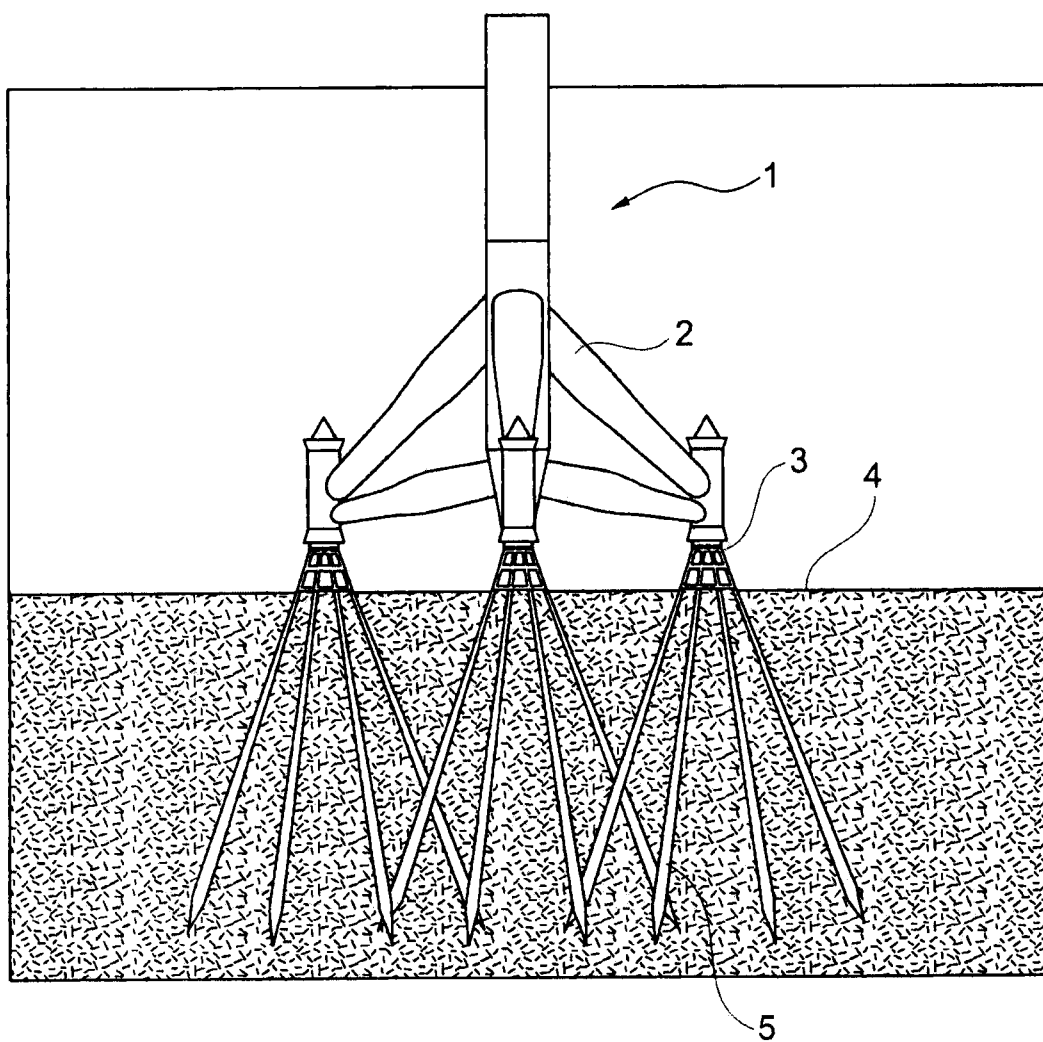
YÊU CẦU BẢO HỘ

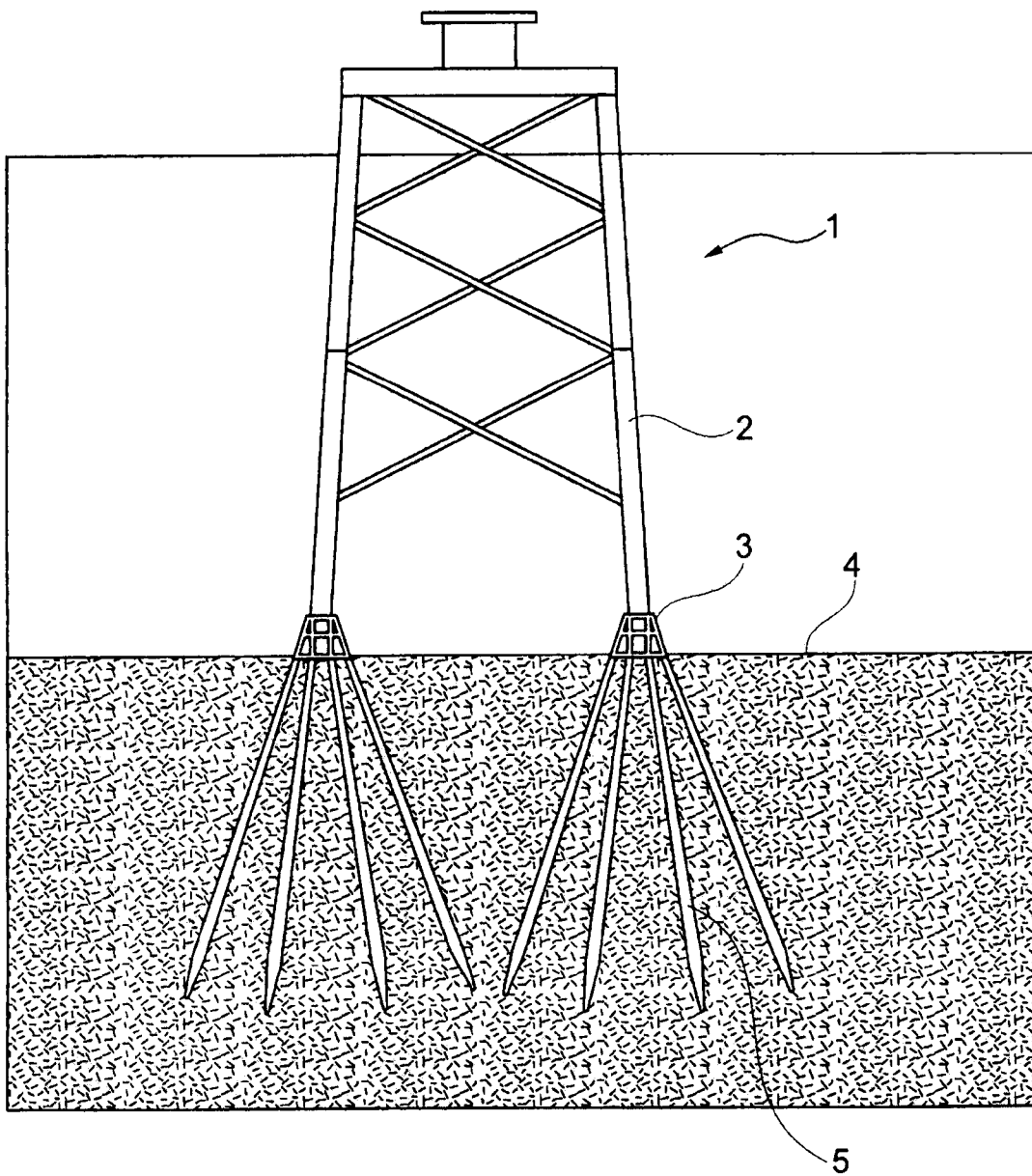
1. Kết cấu móng (1) cho thiết bị xa bờ, cụ thể là thiết bị phát điện dùng sức gió xa bờ, có ít nhất một cấu kiện móng có thể được neo vào đáy biển, loại trừ móng trọng lực và loại trừ móng nổi, và kết cấu đỡ (2) được gắn vào đó để cố định thiết bị xa bờ, khác biệt ở chỗ, cấu kiện móng được tạo dưới dạng cọc (5) có thể được cắm vào trong đáy biển nhờ được khoan lỗ và/hoặc tạo rung, có thể được cố định trong đáy biển bằng chất liệu hữu cơ và/hoặc vô cơ và được bố trí ở một góc so với phương thẳng đứng trên đáy biển.
2. Kết cấu móng (1) theo điểm 1, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, góc của cọc (5) với phương thẳng đứng nằm trong khoảng từ 5° đến 85° , cụ thể là trong khoảng từ 10° đến 45° .
3. Kết cấu móng theo điểm 1 hoặc 2, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, cọc (5) có đường kính ít nhất bằng 60mm.
4. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, ít nhất một cọc (5) phân bố các tải trọng vào trong đáy biển theo tất cả các hướng trong không gian.
5. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, cấu kiện móng gồm các cọc (5).
6. Kết cấu móng (1) theo điểm 5, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, ít nhất ba cọc (5) được bố trí trên đáy biển theo cách sao cho các phần kéo dài theo chiều dọc của chúng theo ba hướng loe ra với nhau để tăng các tải trọng có thể được truyền vào trong đáy biển.
7. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, ít nhất một cọc (5) và kết cấu đỡ (2) được nối với nhau qua chi tiết ghép nối truyền lực (3).
8. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, ít nhất một cọc (5) và kết cấu đỡ (2) được lắp tháo được với nhau qua chi tiết ghép nối (3).

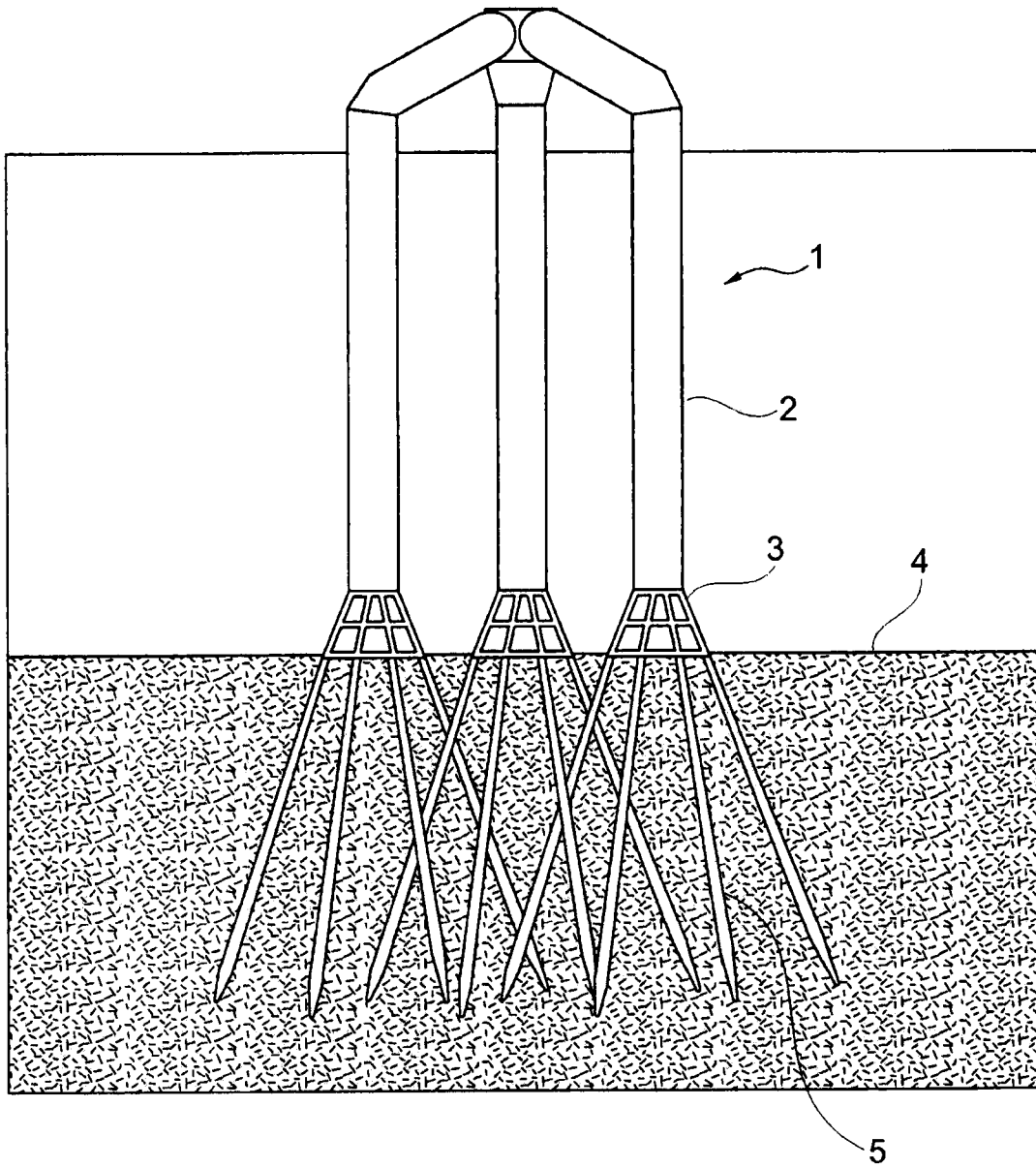
9. Kết cấu móng (1) theo điểm 7 hoặc 8, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, mỗi lớp giữa chi tiết ghép nối (3) và kết cấu đỡ (2) và mỗi lớp giữa chi tiết ghép nối (3) và ít nhất một cọc (5) được tạo theo kiểu liên kết liên khối và/hoặc không dương và/hoặc dương.
10. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, chi tiết ghép nối (3) được tạo dưới dạng chi tiết kết cấu dạng giàn.
11. Kết cấu móng (1) theo điểm 10, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, chi tiết kết cấu dạng giàn gồm các ống, cụ thể là các ống cán nóng và/hoặc tạo hình nguội liên mạch và/hoặc dưới dạng các ống hàn tạo ra từ dải nóng và/hoặc biên dạng với mặt cắt ngang hở.
12. Kết cấu móng (1) theo điểm 11, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, các ống có dạng hình học mặt cắt ngang giống hoặc khác nhau như mặt cắt dạng tròn hoặc có góc, hình tam giác, hình chữ nhật, hình vuông hoặc đa giác hoặc kết hợp của chúng.
13. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, chi tiết kết cấu dạng giàn có bề mặt đáy dạng góc với các cọc góc (6) được bố trí ở các góc, được đỡ trên đáy biển và có tác dụng như các bộ phận tiếp nhận cho các cọc (5).
14. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 13, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, chi tiết kết cấu dạng giàn có bề mặt đáy hình tròn, hình tam giác, hình chữ nhật hoặc đa giác.
15. Kết cấu móng (1) theo điểm 14, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, trong trường hợp bề mặt đáy có hình tròn, các cọc được bố trí theo vòng tròn.
16. Kết cấu móng (1) theo điểm 10, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, chi tiết kết cấu dạng giàn được tạo từ thép và/hoặc xi măng hoặc bê tông và/hoặc các vật liệu hỗn hợp.
17. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 16, kết cấu móng

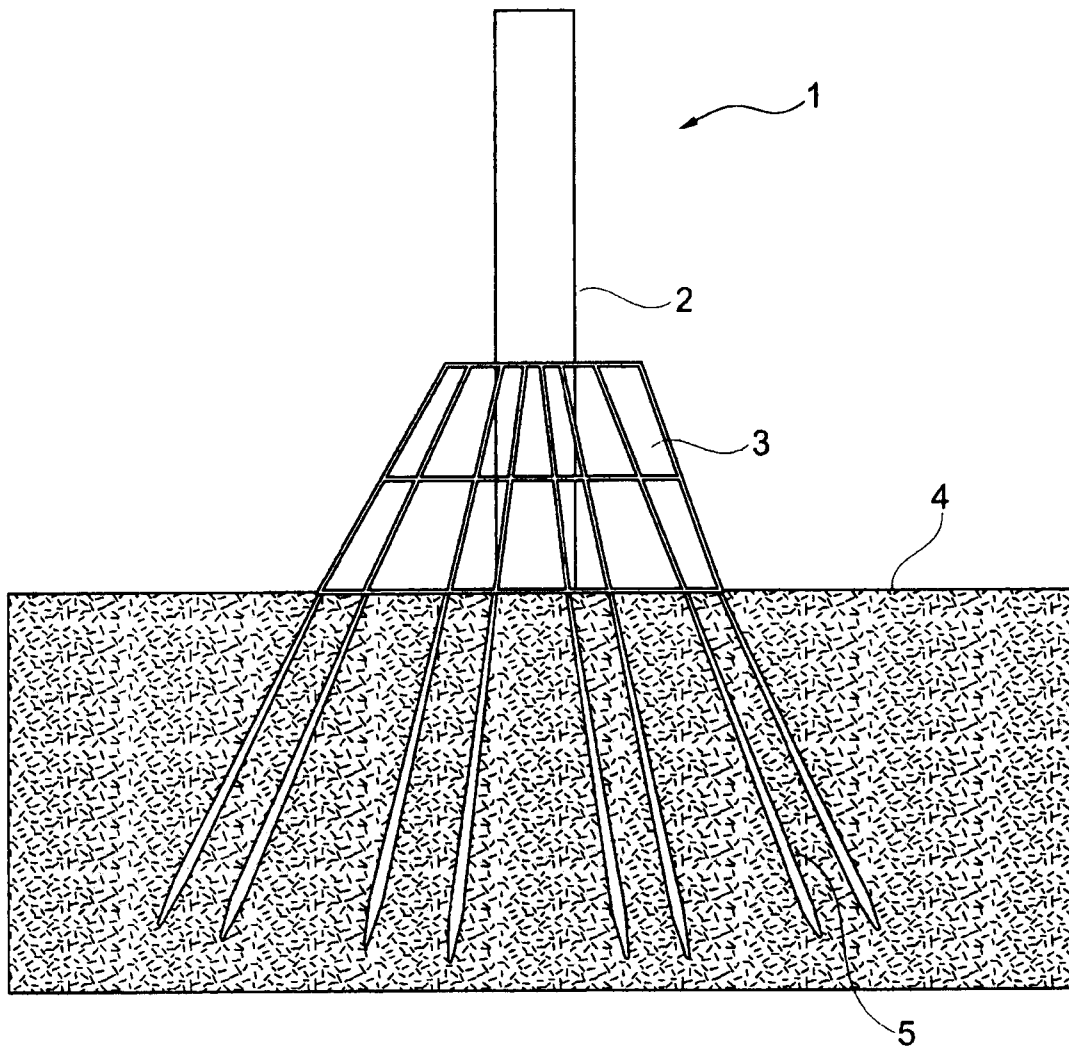
này khác biệt ở chỗ, chi tiết kết cấu dạng giàn có kết cấu hình lập phương hoặc kết cấu dạng tứ diện cụt, hình chóp côn hoặc hình chóp cụt.

18. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 17, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, chi tiết kết cấu dạng giàn có kết cấu của giàn Vierenden (không có thanh chéo), kết cấu khung hoặc giàn.
19. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 18, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, chi tiết ghép nối (3) nằm trên đáy biển (4) và có thể được neo vào đáy biển nhờ ít nhất một cọc (5).
20. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 18, khác biệt ở chỗ, chi tiết ghép nối (3) được bố trí bên trên đáy biển (4), tốt hơn nếu ở khoảng cách nằm trong khoảng từ 1 đến 5m, và có thể được neo vào đáy biển nhờ ít nhất một cọc (5).
21. Kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 20, kết cấu móng này khác biệt ở chỗ, cọc (5) là cọc khoan được phun vữa.
22. Phương pháp lắp ráp kết cấu móng (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 21 trên đáy biển (4), phương pháp này khác biệt ở chỗ, bao gồm các bước trước hết neo chi tiết ghép nối (3) nhờ cắm các cọc (5) vào trong đáy biển (4), và sau đó nối kết cấu đỡ (2) với chi tiết ghép nối (3).
23. Phương pháp theo điểm 22, phương pháp này còn khác biệt ở chỗ, chi tiết ghép nối (3) được đặt trên đáy biển (4) và sau đó được neo.
24. Phương pháp theo điểm 22, phương pháp này còn khác biệt ở chỗ, cọc hoặc các cọc (5) trước hết được cắm vào trong đáy biển sao cho chúng kết thúc bên trên đáy biển và chi tiết ghép nối (3) sau đó được nối với các cọc (5) đã cắm này và kết cấu đỡ (2) sau đó được nối với chi tiết ghép nối (3).

**Fig.1**

**Fig.2**

**Fig.3**

**Fig.4**

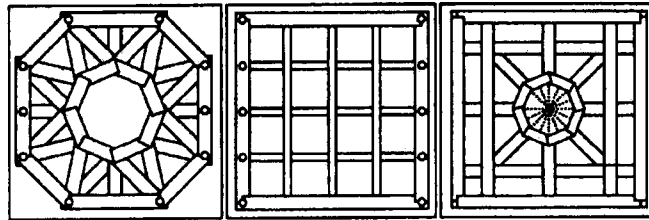


Fig.5

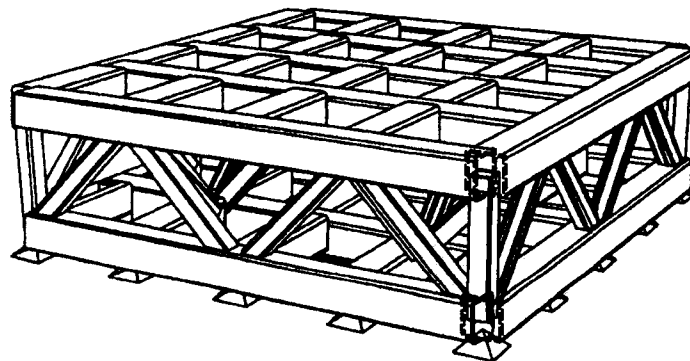


Fig.6

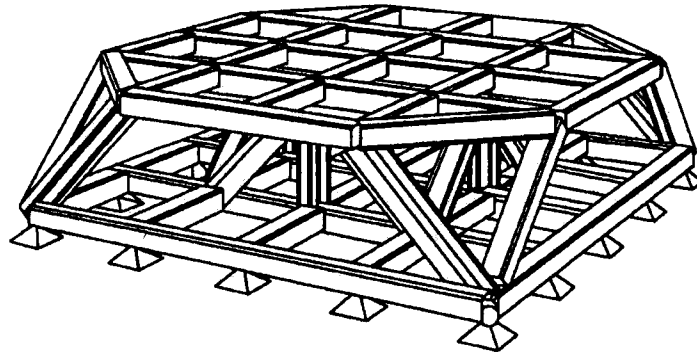


Fig.7

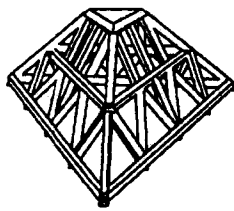


Fig.8

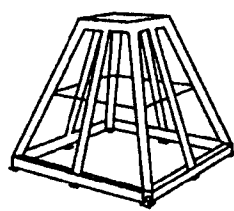


Fig.9

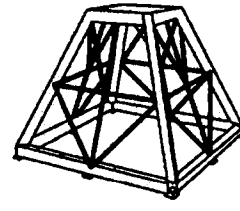


Fig.10

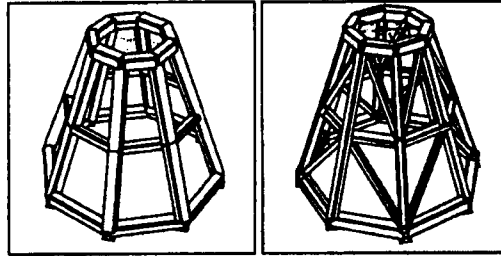


Fig.11

Fig.12

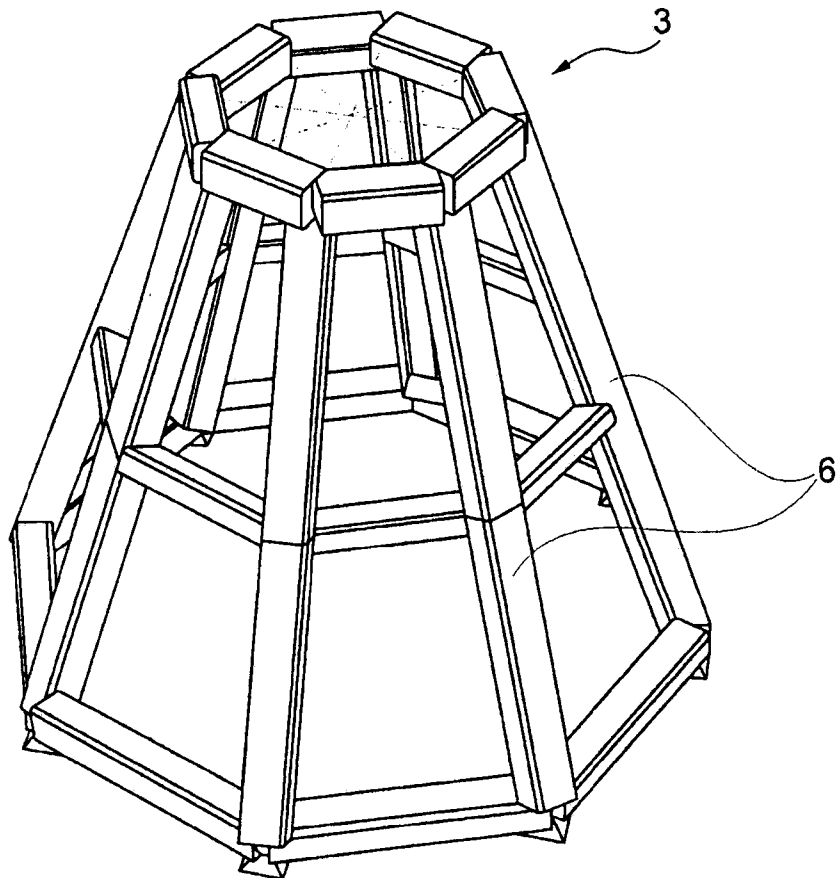
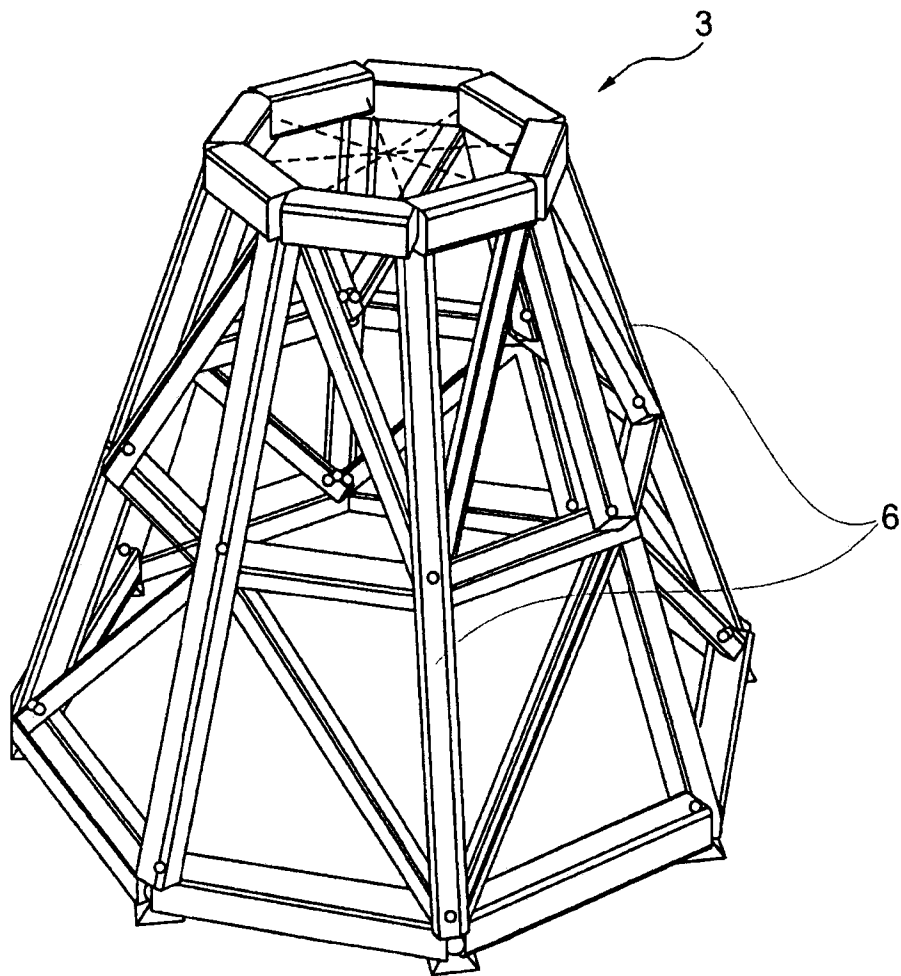


Fig.13

**Fig.14**