

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2009-248792

(43)Date of publication of application : 29.10.2009

(51)Int.Cl.	<i>B63B</i>	<i>35/00</i>	<i>(2006.01)</i>
	<i>B63B</i>	<i>35/44</i>	<i>(2006.01)</i>
	<i>B63B</i>	<i>9/06</i>	<i>(2006.01)</i>
	<i>B63B</i>	<i>5/20</i>	<i>(2006.01)</i>
	<i>F03D</i>	<i>9/00</i>	<i>(2006.01)</i>
	<i>F03D</i>	<i>11/04</i>	<i>(2006.01)</i>

(21)Application number : 2008-100169

(71)Applicant : PENTA OCEAN CONSTRUCTION CO LTD
TOKYO ELECTRIC POWER CO INC:THE

(22)Date of filing : 08.04.2008

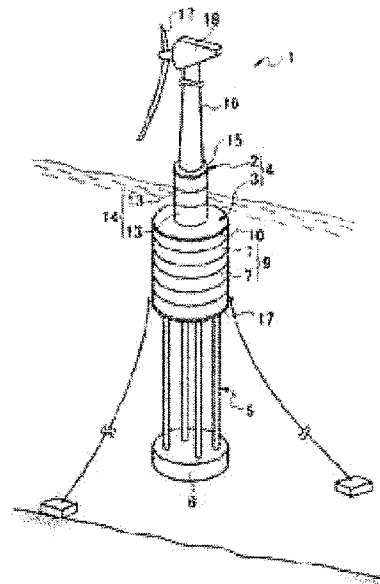
(72)Inventor : YASUNO KOICHIRO
HARA MOTOHISA
KUNIMOTO MASAO
SEKIMOTO TSUNEHIRO
FUKUMOTO YUKINARI

(54) SPAR-TYPE FLOATING BODY STRUCTURE FOR WIND POWER GENERATION ON OCEAN, MANUFACTURING METHOD OF THE SAME, AND INSTALLATION METHOD OF THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a spar-type floating body structure for wind power generation on the ocean, a manufacturing method of the same, and an installation method of the same, reduced in weight, with large restoring force and short-term manufacturing.

SOLUTION: This spar-type floating body structure 1 for the wind power generation on the ocean includes: a hollow lower floating body 3 formed by joining upper and lower lid bodies 10, 11 to cylindrical precast concrete blocks 7 continuously placed between the lid bodies by PC steel material 12; a hollow upper floating body 2 composed of an upper lid 15 and precast concrete blocks 13 smaller in a diameter than the precast concrete blocks 7 and joined to the lower floating body 3 by the PC steel material 12; and a ballast tank 6 joined to the lower surface of the lower floating body 3 through connecting steel pipes 5.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-248792

(P2009-248792A)

(43) 公開日 平成21年10月29日 (2009. 10. 29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 3 B 35/00 (2006.01)	B 6 3 B 35/00 T	3 H 0 7 8
B 6 3 B 35/44 (2006.01)	B 6 3 B 35/44 Z	
B 6 3 B 9/06 (2006.01)	B 6 3 B 9/06 B	
B 6 3 B 5/20 (2006.01)	B 6 3 B 9/06 I O 7 A	
F O 3 D 9/00 (2006.01)	B 6 3 B 5/20	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-100169 (P2008-100169)
 (22) 出願日 平成20年4月8日 (2008. 4. 8)

(71) 出願人 000166627
 五洋建設株式会社
 東京都文京区後楽2丁目2番8号
 (71) 出願人 000003687
 東京電力株式会社
 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号
 (74) 代理人 100063174
 弁理士 佐々木 功
 (74) 代理人 100087099
 弁理士 川村 恭子
 (74) 代理人 100124338
 弁理士 久保 健
 (72) 発明者 安野 浩一朗
 栃木県那須塩原市四区町1534-1 五
 洋建設株式会社技術研究所内
 最終頁に続く

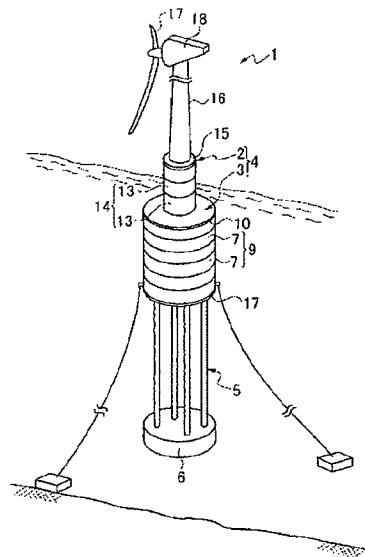
(54) 【発明の名称】 洋上風力発電用のスパー型浮体構造およびその製造方法ならびにその設置方法

(57) 【要約】

【課題】 軽量で復元力が大きくかつ短期間に製造することができる洋上風力発電用のスパー型浮体構造およびその製造方法ならびにその設置方法を提供することである。

【解決手段】 洋上風力発電用のスパー型浮体構造1は、上下の蓋体10、11と、これらの間に連続的に設置された筒形のプレキャストコンクリートブロック7とがPC鋼材12で接合されてなる中空の下部浮体3と、該下部浮体3にPC鋼材12で接合された、上記プレキャストコンクリートブロック7よりも小径なプレキャストコンクリートブロック13と上蓋15とからなる中空の上部浮体2と、上記下部浮体3の下面に連結鋼管5を介して接合されたバラストタンク6とから構成されたことである。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下の蓋体と、これらの上に連続的に設置された筒形のプレキャストコンクリートブロックとがP C鋼材で接合されてなる中空の下部浮体と、該下部浮体にP C鋼材で接合された、上記プレキャストコンクリートブロックよりも小径なプレキャストコンクリートブロックと上蓋とからなる中空の上部浮体と、上記下部浮体の下面に連結鋼管を介して接合されたバラスタタンクとから構成されたことを特徴とする洋上風力発電用のスパー型浮体構造。

【請求項 2】

連結鋼管は適宜長さの鋼管が複数本接続されて構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の洋上風力発電用のスパー型浮体構造。 10

【請求項 3】

下部浮体、上部浮体、バラスタタンクはいずれも平面円形または平面角形であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の洋上風力発電用のスパー型浮体構造。

【請求項 4】

連結鋼管には動揺を低減するためのプレートが連結鋼管と直交して設置されたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の洋上風力発電用のスパー型浮体構造。

【請求項 5】

筒形のプレキャストコンクリートブロックを連続的に接着してなる筒体の前後に蓋体を被せ、この蓋体とプレキャストコンクリートブロックとにかけて配設したP C鋼材を所定の力で緊張して中空の下部浮体を形成し、該下部浮体の上面に、上記のプレキャストコンクリートブロックよりも小径のプレキャストコンクリートブロックを連続的に接着してなる筒体の上面に蓋体を被せ、この蓋体とプレキャストコンクリートブロックとにかけて配設したP C鋼材を所定の力で緊張して中空の上部浮体を形成した後、上記下部浮体の下面に連結鋼管によってバラスタタンクを接合することを特徴とする洋上風力発電用のスパー型浮体構造の製造方法。 20

【請求項 6】

請求項 1～4 の洋上風力発電用のスパー型浮体構造の設置方法であり、バラスタタンクにバラスタを入れない状態でスパー型浮体構造を横倒しして進水し、この状態で設置現場に曳航した後、上記バラスタタンク内にバラスタを入れることによりスパー型浮体構造を直立させてアンカーで固定することを特徴とする洋上風力発電用のスパー型浮体構造の設置方法。 30

【請求項 7】

請求項 1～4 の洋上風力発電用のスパー型浮体構造の設置方法であり、バラスタタンクにフロータを設置してスパー型浮体構造を横倒しして進水し、この状態でバラスタタンクにバラスタを充填して設置現場に曳航した後、上記フロータを撤去することによりスパー型浮体構造を直立させてアンカーで固定することを特徴とする洋上風力発電用のスパー型浮体構造の設置方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、風の強い洋上に設置して風力発電を行うための洋上風力発電用のスパー型浮体構造およびその製造方法ならびにその設置方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

洋上風力発電用の浮体構造としては、石油や天然ガスなどの海岸資源の掘削および貯蔵に用いられる浮体構造を参考にして、これまでにスパー型などの浮体構造が提案されている。このスパー型浮体構造に設置される風力発電装置はマストと、ナセルと、ブレードとから構成された高さ70m程度のものであり、ブレード回転時における風荷重（水平力）がマスト頂部に最も大きく作用するため、このマスト頂部が最も重くなっている。そのた 50

めマスト頂部に水平力が作用すると浮体構造が傾斜し、この傾斜によって発電量が低下してしまう。この傾斜は係留チェーンでの制御が困難であるため、浮体構造の復元力を大きくする必要がある。この復元力は重量とメタセンター高さとを乗じることで評価可能であるため、水平力を抑制するために浮体構造を大きくしていた。この水平力を抑制するための大きな浮体構造はコンクリートで製造することもできる。また、その他の洋上風力発電用の浮体構造としては、例えば特開2000-188557号公報の発明が知られている。

【特許文献1】特開2000-188557号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0003】

しかし、上記のように水平力を抑制するために浮体構造を大きくすると、製作コストが高くなって不経済になるばかりでなく、作用する波力も大きくなるため動揺も大きくなるという問題があった。またコンクリート製のスパーク型浮体構造は、通常、円筒形であるため、横倒した状態で製造される。しかし、この状態でコンクリートを打設することは内外の支保工等の設備が大掛かりになることや、広大な製作ヤードが必要になることに加え、円筒断面へのコンクリートの打設には材料分離が発生し易くなるため、均質なコンクリートの打設が困難であるという問題もあった。

【0004】

本願発明はこれらの問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、軽量で復元力が大きくかつ短期間に製造することができる洋上風力発電用のスパーク型浮体構造およびその製造方法ならびにその設置方法を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

以上の課題を解決するための洋上風力発電用のスパーク型浮体構造は、上下の蓋体と、これらの間に連続的に設置された筒形のプレキャストコンクリートブロックとがPC鋼材で接合されてなる中空の下部浮体と、該下部浮体にPC鋼材で接合された、上記プレキャストコンクリートブロックよりも小径なプレキャストコンクリートブロックと上蓋とからなる中空の上部浮体と、上記下部浮体の下面に連結鋼管を介して接合されたバラスタタンクとから構成されたことを特徴とする。また連結鋼管は適宜長さの鋼管が複数本接続されて構成されたことを含む。また下部浮体、上部浮体、バラスタタンクはいずれも平面円形または平面角形であることを含む。また連結鋼管には動揺を低減するためのプレートが連結鋼管と直交して設置されたことを含むものである。

30

また洋上風力発電用のスパーク型浮体構造の製造方法は、筒形のプレキャストコンクリートブロックを連続的に接着してなる筒体の前後に蓋体を被せ、この蓋体とプレキャストコンクリートブロックとにかけて配設したPC鋼材を所定の力で緊張して中空の下部浮体を形成し、該下部躯体の上面に、上記のプレキャストコンクリートブロックよりも小径のプレキャストコンクリートブロックを連続的に接着してなる筒体の上面に蓋体を被せ、この蓋体とプレキャストコンクリートブロックとにかけて配設したPC鋼材を所定の力で緊張して中空の上部浮体を形成した後、上記下部浮体の下面に連結鋼管によってバラスタタンクを接合することを特徴とする。

40

また洋上風力発電用のスパーク型浮体構造の設置方法は、上下の蓋体と、これらの間に連続的に設置された筒形のプレキャストコンクリートブロックとがPC鋼材で接合されてなる中空の下部浮体と、該下部浮体にPC鋼材で接合された、上記プレキャストコンクリートブロックよりも小径なプレキャストコンクリートブロックと上蓋とからなる中空の上部浮体と、上記下部浮体の下面に連結鋼管を介して接合されたバラスタタンクとから構成された洋上風力発電用のスパーク型浮体構造を使用し、バラスタタンクにバラスタを入れない状態でスパーク型浮体構造を横倒して進水し、この状態で設置現場に曳航した後、上記バラスタタンク内にバラスタを入れることによりスパーク型浮体構造を直立させてアンカーで固定することを特徴とする。また連結鋼管は適宜長さの鋼管が複数本接続されて構成され

50

たことを含む。また下部浮体、上部浮体、バラスタタンクはいずれも平面円形または平面角形であることを含む。また連結鋼管には動揺を低減するためのプレートが連結鋼管と直交して設置されたことを含むものである。

また洋上風力発電用のスパーク型浮体構造の設置方法は、上下の蓋体と、これらの間に連続的に設置された筒形のプレキャストコンクリートブロックとがPC鋼材で接合されてなる中空の下部浮体と、該下部浮体にPC鋼材で接合された、上記プレキャストコンクリートブロックよりも小径なプレキャストコンクリートブロックと上蓋とからなる中空の上部浮体と、上記下部浮体の下面に連結鋼管を介して接合されたバラスタタンクとから構成された洋上風力発電用のスパーク型浮体構造を使用し、バラスタタンクにフロートを設置してスパーク型浮体構造を横倒しして進水し、この状態でバラスタタンクにバラスタを充填して設置現場に曳航した後、上記フロートを撤去することによりスパーク型浮体構造を直立させてアンカーで固定することを特徴とする。また連結鋼管は適宜長さの鋼管が複数本接続されて構成されたことを含む。また下部浮体、上部浮体、バラスタタンクはいずれも平面円形または平面角形であることを含む。また連結鋼管には動揺を低減するためのプレートが連結鋼管と直交して設置されたことを含むものである。

【発明の効果】

【0006】

スパーク型浮体構造が筒形のプレキャストコンクリートブロックで形成されたことにより、部材厚が薄くなって軽量化される。またバラスタタンクにバラスタを入れることにより下部が高重量になるとともに、このバラスタタンクが連結鋼管で下部浮体の下面に接続されたことによりスパーク型浮体構造の浮心位置を変動せずに重心位置を下げるができる。これによりスパーク型浮体構造の安定性を効果的に高めることができる。また排水質量の低減を図ることもできる。また下部浮体とバラスタタンクとの間に連結鋼管を設けたことにより、受流面積の低減を図ることができる。また波の動揺に対しても有利になる。また前記重心位置を下げるにより、係留チェーンの取り付け位置も下げることができるため、係留チェーンを短くすることができ、係留コストの低減を図ることができる。またスパーク型浮体構造を筒形のプレキャストコンクリートブロックで構成したことにより広大な製作ヤードが不要となる。またバラスタタンクにバラスタを入れることによりスパーク型浮体構造を直立させることができるので設置が簡単になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本願発明の洋上風力発電用のスパーク型浮体構造（以下スパーク型浮体構造という）およびその製造方法ならびにその設置方法について説明する。はじめにスパーク型浮体構造について説明し、次に、スパーク型浮体構造の製造方法について説明し、最後にスパーク型浮体構造の設置方法について説明するが、各実施の形態において同じ構成は同じ符号を付して説明し、異なった構成にのみ異なった符号を付して説明する。

【0008】

スパーク型浮体構造Aは、図1に示すように、洋上に直立して浮かべて係留チェーンBに接続されたアンカーCで固定されるものであり、上部にマストと、ブレードと、ナセルとからなる発電装置Dが設置されるものである。

【0009】

第1の実施の形態のスパーク型浮体構造1は、図2に示すように、中空の上部浮体2と下部浮体3とからなる浮体構造4と、該下部浮体3の下面に四本の連結鋼管5を介して連結されたバラスタタンク6とから構成されている。

【0010】

この下部浮体3は、円筒形のプレキャストコンクリートブロック（以下PCブロックという）7が止水パッキン8を介して連続的に接合されてなる筒体9と、この筒体9の前後に被せられた蓋体10、11とがPC鋼材12で接合されて構成されている。

【0011】

このPC鋼材12はPC鋼線やPC鋼棒などであり、円筒形のPCブロック7の複数箇

所（八箇所）に配設され、所定の力で緊張して下部浮体3全体にプレストレスを付与している。なお、PC鋼材12の設置は八箇所に限らず、これ以上またはこれ以下の箇所であっても良い。

【0012】

また下部浮体3の上面に設置された上部浮体2は、下部浮体3のPCブロック7よりも小径なPCブロック13で形成されている。このPCブロック13も円筒形であり、三個が止水パッキン8を介して接合された筒体14と、この筒体14の上面に被せられた上蓋15とが、上記と同様に、PC鋼材12で接合されて構成されている。

【0013】

この上部浮体2は、図3に示すように、スパー型浮体構造1を洋上に直立して浮かべたときに海面から僅かに突出する箇所に設置される。これはスパー型浮体構造1にマスト16を設置し、このマスト16にブレード17およびナセル18を取り付けたときに、モーメントが一番大きく作用する箇所だからである。また上部浮体2が下部浮体3よりも小径なのは、波の影響を小さくしてスパー型浮体構造1の安定性を確保するものである。

【0014】

また下部浮体3の下面に連結鋼管5を介して接続されたバラスタタンク6は、バラスタ水またはバラスタコンクリートなどのバラスタが充填されるものであり、下部浮体3と同径のプレキャストコンクリートで形成されている。

【0015】

一方、連結鋼管5は、図4に示すように、下部浮体3の下面、およびバラスタタンク6の上面から突出した端部用鋼管19と、これらの間に設置された中部用鋼管20とからなり、この中部用鋼管20の本数または長さを変えて連結鋼管の長さを調整することにより、浮心位置を変えずに重心位置を下げるができるので、スパー型浮体構造1の安定性を高めることができるとともに、排水質量の低減を図ることもできる。この連結鋼管5によって下部浮体3とバラスタタンク6とが連通されるため、バラスタタンク6へのバラスタの充填が上部浮体2、下部浮体3および連結鋼管5を通して配線された充填ホースで行われる（図示せず）。前記連結鋼管5は、1本または複数本が配設されるものである。

【0016】

このようにバラスタタンク6にバラスタが充填されると、スパー型浮体構造1の最下端部が最重量となり、しかも、下部躯体3とバラスタタンク6との間に連結鋼管5を設けたことにより、受流面積の増加を抑制するとともに、波の動揺に対しても有利になる。また係留チェーンの取り付け位置は、重心位置の高さに設置するのが一般的であるため、重心位置が下がると係留チェーンの取り付け位置も下がるので、係留チェーンを短くすることができ、係留コストの低減を図ることができる。なお、この連結鋼管5の本数は図示した四本に限らず、これ以上またはこれ以下の1本以上であってもよい。

【0017】

また図5は第2の実施の形態のスパー型浮体構造21である。このスパー型浮体構造21は浮体構造4およびバラスタタンク6を矩形又は方形に形成したものであり、これ以外は第1の実施の形態のスパー型浮体構造1と同じ構成である。

【0018】

また図6は第3の実施の形態のスパー型浮体構造22である。このスパー型浮体構造22は、波による動揺を低減するための平面円形のプレート23を連結鋼管5に二枚設置したものであり、これ以外は第1の実施の形態のスパー型浮体構造1と同じ構成である。このプレート23により波による動揺を抑制することができる。このプレート23は二枚に限らず、これ以下またはこれ以上設置することもできる。なお、このプレート23を設けることは、上記の第2の実施の形態のスパー型浮体構造21にも適用することができる。

【0019】

次に、スパー型浮体構造の製造方法を、第1の実施の形態のスパー型浮体構造1を用いて説明する。このスパー型浮体構造1の製造は、上部浮体2と下部浮体3とからなる浮体構造4を形成した後、これに連結鋼管5でバラスタタンク6を接合するものである。

【0020】

はじめに、下部浮体3を構成する円筒形のPCブロック7を製造する。これは先行して製造したPCブロック7の上面を型枠代わりにしてコンクリートを打設するマッチキャスト方式で行われる。この方式はPCブロック7を繋ぐ場合に接合面の誤差が生じないという利点がある。

【0021】

このPCブロック7は、図7に示すように、先行のPCブロックの型枠24にコンクリート25を打設して先行のPCブロック26を製造する。次に、この上面に次のPCブロックの型枠27を設置し、これにコンクリート28を打設して後行のPCブロック（上部のPCブロック）29を製造する。

10

【0022】

そして、この後行のPCブロック29の上面が、その次のPCブロックの型枠として使用される。そのため、図に示すように、後行のPCブロック（上部のPCブロック）29のコンクリート28を型枠27に打設し、このコンクリート28が硬化した後に、この後行のPCブロック29をクレーンなどで上方へ持ち上げて、先行のPCブロック26を側方へ引き出す。そして、この先行のPCブロック26を側方へ引き出した後、後行のPCブロック29を吊り降ろす。

【0023】

次に、この側方に引き出された先行のPCブロック26は型枠24を解体していないため、側方に引き出した後に型枠24を解体する（この型枠24は先行のPCブロック26を側方に引き出す前に解体することもできる）。そして、この型枠24を解体した先行のPCブロック26を、図に示すように、転倒台30を用いて90度に向きを変えて門型クレーン31で移動し、スパー型浮体一基分のPCブロック7が完成するまで所定の箇所に仮置きをする。

20

【0024】

そして一基分のPCブロックが完成した後に、図8に示すように、各PCブロック7の接合面に止水パッキン8を接着し、これを介してこれらのPCブロック7を接合して筒体9を形成し、この前後に蓋体10、11を被せる。そして、この蓋体10、11とPCブロック7とにかけてPC鋼材12を配設した後、これを所定の力で緊張するとプレストレスが付与された下部浮体3が完成する。なお、蓋体の一方、すなわち後ろ側の蓋体11には、端部用鋼管19が四本埋設され、その一端側が蓋体上面から突出している。

30

【0025】

次に、上記と同じ方法で形成した前記のPCブロック7よりも小径のPCブロック13で形成した筒体14と、上蓋15とをPC鋼材12で接合して上部浮体2を形成し、これを下部浮体3の蓋体10にPC鋼材12で接合することによって、上部浮体2と下部浮体3とからなる浮体構造4が形成される。

【0026】

次に、この浮体構造4に連結鋼管5を介してバラスタタンク6を接合するが、その前に、下部浮体3と同径のバラスタタンク6をプレキャストコンクリートで製造しておく。このバラスタタンク6の上面には、内部と連通した端部用鋼管19が四本埋設され、その一端部が上面から突出している。そして、図8に示すように、下部浮体3の端部鋼管19に中部用鋼管20を二本溶接（またはボルト）接合するとともに、この中部鋼管20をバラスタタンクの端部用鋼管19に溶接（またはボルト）接合すると、図9に示すような浮体構造4にバラスタタンク6が接合されたスパー型浮体構造1が形成される。

40

【0027】

この製造方法は、第2および第3の実施の形態のスパー型浮体構造21、22にも適用することができる。なお、第3の実施の形態のスパー型浮体構造22の製造方法において、プレート23を連結鋼管5に設置するには、浮体構造4とバラスタタンク6とを連結鋼管5で接続する際に、中部用鋼管20にプレート23を設置しておき、このプレート23が設置された中空用鋼管20で浮体構造4とバラスタタンク6とを連結することによって

50

形成するものとする。

【0028】

次に、スパー型浮体構造の設置方法を、第1の実施の形態のスパー型浮体構造1を用いて説明する。スパー型浮体構造は、風の強い洋上に風力発電装置を形成するために洋上に設置するものである。図10および図11は、第1の実施の形態のスパー型浮体構造の設置方法である。この方法は、バラスタタンク6にバラスタを入れないままスパー型浮体構造1を曳航し、設置現場に到着してから入れるというものである。

【0029】

まず、上記の製造方法によって製造したスパー型浮体構造1を横倒しのまま、海中32に進水させると、浮体構造4とバラスタタンク6とがともに中空であるため、図10に示すような状態で海面に浮遊する。 10

【0030】

次に、図11に示すように、このスパー型浮体構造1を横倒しのまま曳舟33で設置現場まで曳航する。そして、設置現場に到着した後に、上部浮体2から下部浮体3および連結鋼管5を通してバラスタタンク6まで充填ホース34を配線し、これでバラスタタンク6内にバラスタ水35（またはバラスタコンクリート）を充填する。

【0031】

このバラスタタンク6内にバラスタ水35が充填されると、バラスタタンク6側が重くなるため、スパー型浮体構造1が上側を中心に回転して海中に直立する。この直立した状態でバラスタタンク6の重心位置より下側に係留チェーン36を接続してアンカー37で固定する。 20

【0032】

このようにバラスタタンク6の下側に連結鋼管5が形成されているため受流面積が低減して、波による影響を受けにくくなる。そして、このように直立したスパー型浮体構造1の上面にマスト16を設置し、このマスト16にプレート17およびナセル18を設置して風力発電装置38を形成するものである（図2および図3参照）。

【0033】

なお、このスパー型浮体構造の設置方法は、第1の実施の形態のスパー型浮体構造1を用いて説明したが、これは第2および第3の実施の形態のスパー型浮体構造21、22を用いてすることもでき、同じ方法で行うものとする。 30

【0034】

また図12および図13は、第2の実施の形態のスパー型浮体構造の設置方法である。この方法は、バラスタタンク6にバラスタ水35を入れてスパー型浮体構造1を曳航するというものである。そのため、図12に示すように、このスパー型浮体構造1を横倒ししてバラスタタンク6の両側にフロータ39を設置する。そして、このフロータ39を設置したスパー型浮体構造1を横倒しの状態で海中に進水する。

【0035】

次に、このフロータ39が設置されたバラスタタンク6内にバラスタ水35を充填する。これでバラスタタンク6側が重くなるが、フロータ39が設置されているために、スパー型浮体構造1は横倒しのまま海面に浮遊し、このままで曳舟33によって設置現場まで曳航する。 40

【0036】

そして、設置現場に到着した後、バラスタタンク6からフロータ39を撤去すると、図13に示すように、バラスタタンク6側が重い場合、スパー型浮体構造1が上側を中心に回転して海中32に直立する。この回転はバラスタタンク6をワイヤー40で支持しながら行うものとする。そして、この直立したスパー型浮体構造1の重心位置より下側に係留チェーン36を接続してアンカー37で固定する。

【0037】

次に、上記と同じ方法で、スパー型浮体構造1の上面にマスト16を設置し、このマスト16にプレート17およびナセル18を設置して風力発電装置38を形成する。 50

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】 風力発電装置を設置したスパー型浮体構造の正面図である。

【図2】 洋上風力発電装置を設置した第1の実施の形態のスパー型浮体構造の断面図である。

【図3】 洋上風力発電装置を設置した第1の実施の形態のスパー型浮体構造の斜視図である。

【図4】 第1の実施の形態のスパー型浮体構造であり、(1)は縦断面図、(2)は(1)のE-E断面図、(3)は同F-F断面図、(4)は同G-G断面図、(5)は同H-H断面図である。 10

【図5】 洋上風力発電装置を設置した第2の実施の形態のスパー型浮体構造の斜視図である。

【図6】 洋上風力発電装置を設置した第3の実施の形態のスパー型浮体構造の斜視図である。

【図7】 PCブロックを製造する工程図である。

【図8】 スパー型浮体構造の製造方法の断面図である。

【図9】 スパー型浮体構造の製造方法の断面図である。

【図10】 スパー型浮体構造の設置方法であり、(1)は斜視図、(2)は要部の斜視図である。

【図11】 洋上で回転させるスパー型浮体構造の斜視図である。 20

【図12】 スパー型浮体構造の設置方法であり、(1)は斜視図、(2)は要部の斜視図である。

【図13】 洋上で回転させるスパー型浮体構造の斜視図である。

【符号の説明】

【0039】

A、1、21、22 スパー型浮体構造

B、36 係留チェーン

C、37 アンカー

D、38 風力発電装置

2 上部浮体 30

3 下部浮体

4 浮体構造

5 連結鋼管

6 バラストタンク

7 PCブロック

8 止水パッキン

9、14 筒体

10、11 蓋体

12 PC鋼材

13 小径なPCブロック 40

15 上蓋

16 マスト

17 ブレード

18 ナセル

19 端部用鋼管

20 中部用鋼管

23 プレート

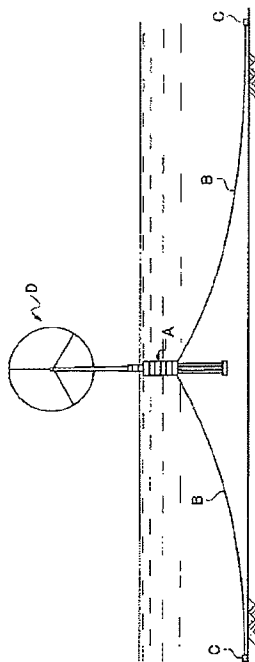
24、27 型枠

25、28 コンクリート

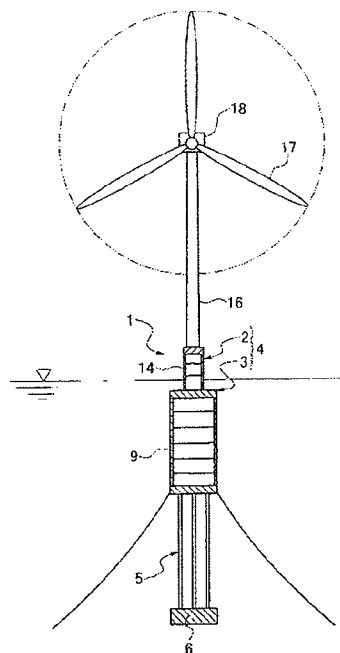
26 先行のPCブロック 50

- 29 後行のPCブロック
- 30 転倒台
- 31 門型クレーン
- 32 海中
- 33 曳舟
- 34 充填ホース
- 35 バラスト水
- 39 フロータ

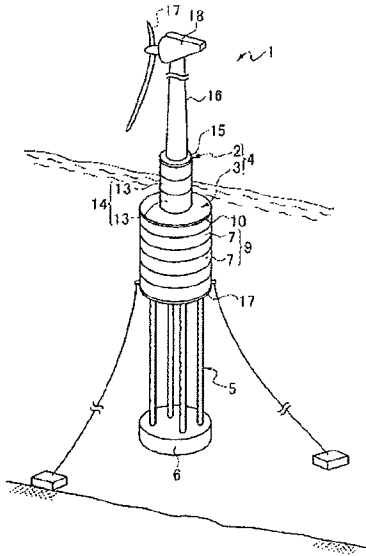
【図1】



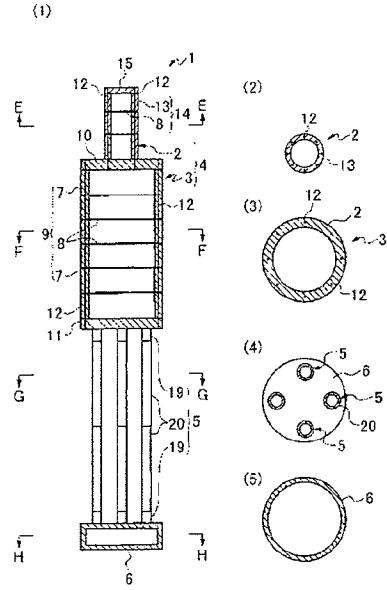
【図2】



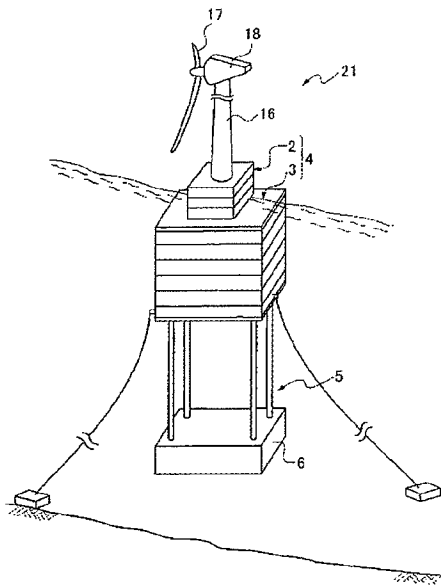
【図 3】



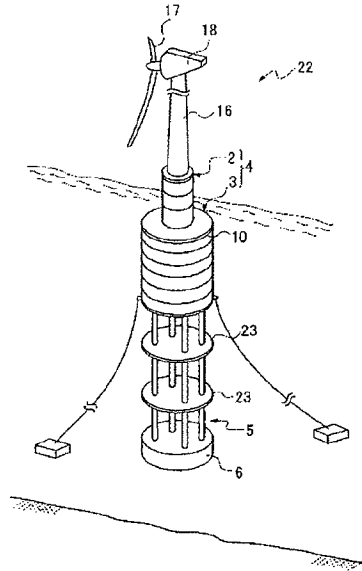
【図 4】



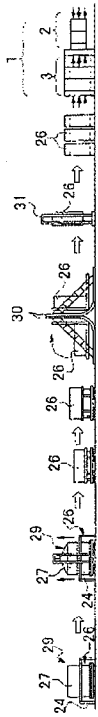
【図 5】



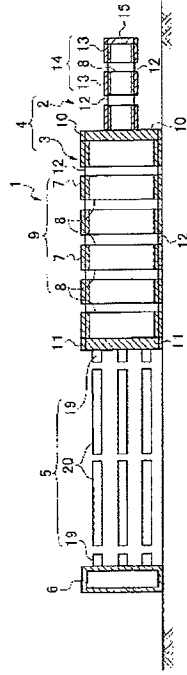
【図 6】



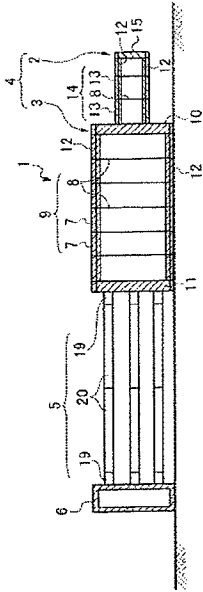
【図 7】



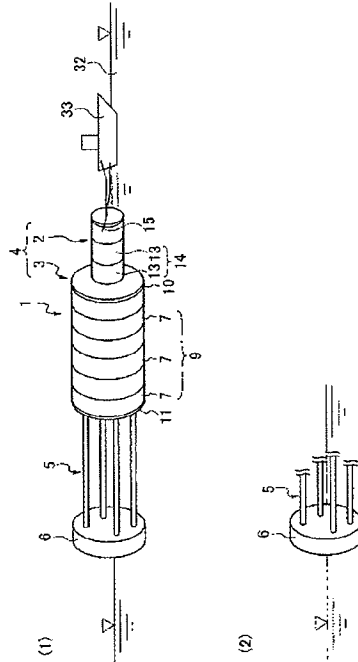
【図 8】



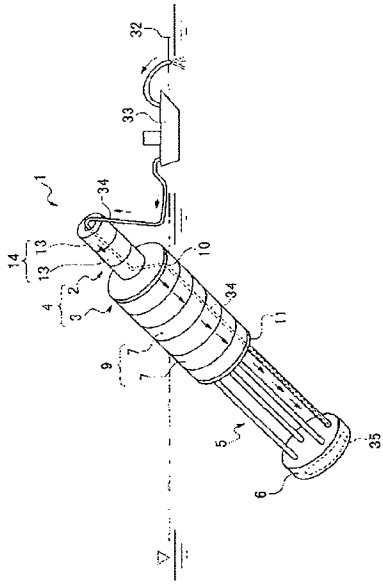
【図 9】



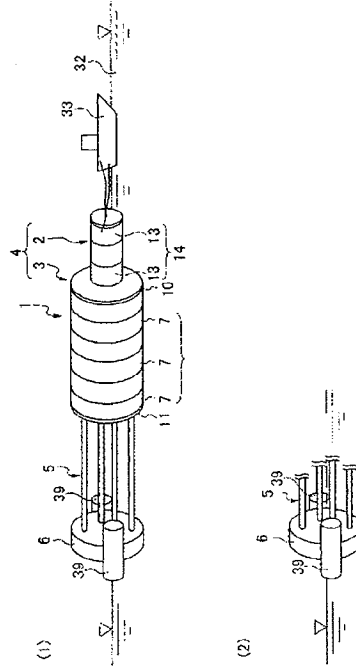
【図 10】



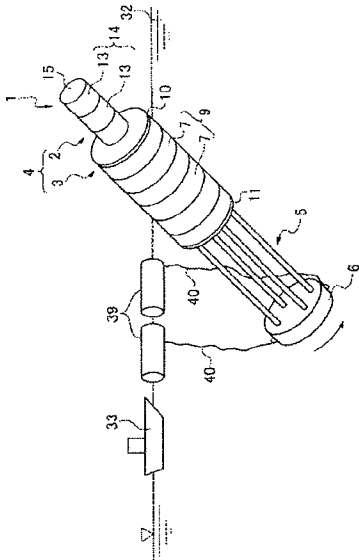
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 0 3 D 11/04 (2006.01)

F 0 3 D 9/00

G

F 0 3 D 11/04

A

(72)発明者 原 基久

栃木県那須塩原市四区町1534-1 五洋建設株式会社技術研究所内

(72)発明者 国元 将生

東京都文京区後楽2-2-8 五洋建設株式会社内

(72)発明者 関本 恒浩

栃木県那須塩原市四区町1534-1 五洋建設株式会社技術研究所内

(72)発明者 福本 幸成

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社内

Fターム(参考) 3H078 AA02 AA11 AA26 BB21