

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2009-018671

(43)Date of publication of application : 29.01.2009

(51)Int.Cl.

*B63B 35/00 (2006.01)**B63B 35/34 (2006.01)*

(21)Application number : 2007-182021

(71)Applicant : PENTA OCEAN CONSTRUCTION CO LTD

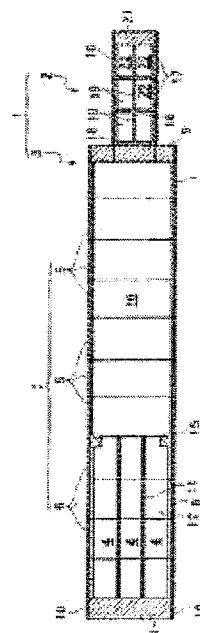
(22)Date of filing : 11.07.2007

(72)Inventor : HARA MOTOHISA  
KUNIMOTO MASAO**(54) SPAR-TYPE FLOATING BODY STRUCTURE FOR WIND POWER GENERATION ON THE OCEAN AND MANUFACTURING 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 and a manufacturing method of the same in which the structure is lightweight, excels in durability, and can be manufactured in a short period of time.

**SOLUTION:** The spar-type floating structure 1 for wind power generation on the ocean includes a lower floating body 3 constructed by integrally joining an upper lid 8 and a lower lid 9 with cylindrical precast concrete blocks 5 and 6 continuously placed between the lid bodies by a PC steel material 10. The structure 1 also includes an upper floating body 2 constructed with a precast concrete block 17 that is smaller in a diameter than the precast concrete blocks 5 and 6 and an upper lid 21, which are integrally joined with the lower floating body 3 by the PC steel material 10. A plurality of ballast tanks 4 are formed with retention walls 11 and 12 below and inside the lower floating body 3. A plurality of water-sealed sectional portions 22 are formed inside the upper floating body 2 by retention walls 19.



(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2009-18671

(P2009-18671A)

(43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)

(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
B 6 3 B 35/34 (2006.01)	B 6 3 B 35/34	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-182021 (P2007-182021)	(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
(22) 出願日	平成19年7月11日(2007.7.11)	(74) 代理人	100063174 弁理士 佐々木 功
		(74) 代理人	100087099 弁理士 川村 恭子
		(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

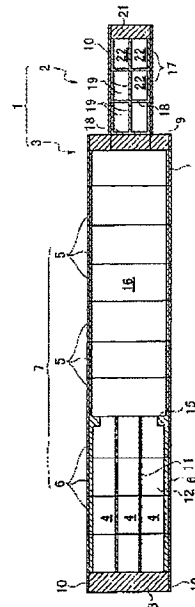
(54) 【発明の名称】 洋上風力発電のスパー型浮体構造およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 軽量で耐久性に優れかつ短期間に製造することができる洋上風力発電のスパー型浮体構造およびその製造方法を提供することである。

【解決手段】 洋上風力発電のスパー型浮体構造1は、上下の蓋体8、9と、これらの間に連続的に設置された筒状のプレキャストコンクリートブロック5、6とがPC鋼材10で一体接合されてなる下部浮体3と、該下部浮体3にPC鋼材10で一体接合された、上記プレキャストコンクリートブロック5、6よりも小径なプレキャストコンクリートブロック17と上蓋21とからなる上部浮体2とから構成され、下部浮体3の下部内側に隔壁11、12によって複数のバラストタンク4が形成され、上部浮体2の内側には隔壁19によって複数の水密区画部22が形成されたことである。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

上下の蓋体と、これらの間に連続的に設置された筒状のプレキャストコンクリートブロックとがP C鋼材で一体接合されてなる下部浮体と、該下部浮体にP C鋼材で一体接合された、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上部浮体とから構成され、下部浮体の下部内側に隔壁によって複数のバラスタタンクが形成され、上部浮体の内側には隔壁によって複数の水密区画部が形成されたことを特徴とする洋上風力発電のスパ-型浮体構造。

## 【請求項 2】

下部浮体のバラスタタンクの上側には内周に沿って補強用突起が設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載の洋上風力発電のスパ-型浮体構造。 10

## 【請求項 3】

筒状のプレキャストコンクリートブロックと、筒状でかつ内側に隔壁を備えたプレキャストコンクリートブロックとを連続的に接着して筒体を形成し、該筒体の前後に蓋体を被せた後、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下部浮体を形成した後、該下部躯体の上面に、前記プレキャストコンクリートブロックよりも小径で内部に隔壁を備えたプレキャストコンクリートブロックを連続的に接着し、この上面に上蓋を被せた後、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上部浮体を形成することを特徴とする洋上風力発電のスパ-型浮体構造の製造方法。 20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本願発明は洋上風力発電のスパ-型浮体構造およびその製造方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

洋上風力発電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、これまでにセミサブ型やスパ-型、テンションレグ型の浮体構造が提案されている。このうちスパ-型浮体構造は全長100mを超えるものも少なくなく、その製造が陸上の製作ヤードで行われるため、スパ-型浮体構造を複数製造するためには広大な製作ヤードを必要とする。またドックを利用して製造する方法も考えられるが大型のスパ-型浮体構造を製造するにはコスト高になる。そのためスパ-型浮体構造はほとんどが鋼構造になり、海水中における腐蝕などに対する耐久性が問題となっている。このため耐久性を高めるものとしてコンクリート製のスパ-型浮体構造が考えられる。また、その他の水中構造物の剛性を高めるものとしては、例えば特開2003-252288号公報の発明が知られている。 30

【特許文献1】特開2003-252288号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

しかし、上記のコンクリート製のスパ-型浮体構造は鋼構造に比べて重量が大きく、浮力を確保するには浮体を大きくする必要があり経済的に不利であった。また浮体を大きくすると作用する波力も大きくなるため動揺も大きくなっていった。また、通常、コンクリート製のスパ-型浮体構造は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があった。 40

## 【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、軽量で耐久性に優れ、かつ短期間に製造することができる洋上風力発電のスパ-型浮体構造およびその製造 50

方法を提供することである。

【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状のプレキャストコンクリートブロックとがPC鋼材で一体接合されてなる下部浮体と、該下部浮体にPC鋼材で一体接合された、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上部浮体とから構成され、下部浮体の下部内側に隔壁によって複数のバラスタタンクが形成され、上部浮体の内側には隔壁によって複数の水密区画部が形成されたことを特徴とする。また下部浮体のバラスタタンクの上側には内周に沿って補強用突起が設けられたことを含むものである。

また洋上風力発電のスパーク型浮体構造の製造方法は、筒状のプレキャストコンクリートブロックと、筒状でかつ内側に隔壁を備えたプレキャストコンクリートブロックとを連続的に接着して筒体を形成し、該筒体の前後に蓋体を被せた後、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下部浮体を形成した後、該下部躯体の上面に、前記プレキャストコンクリートブロックよりも小径で内部に隔壁を備えたプレキャストコンクリートブロックを連続的に接着し、この上面に上蓋を被せた後、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上部浮体を形成することを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

洋上風力発電のスパーク型浮体構造を、筒状のプレキャストコンクリートブロックをPC鋼材で一体接合して構成したことにより広大な製作ヤードが不要となった。またプレキャストコンクリートブロックをPC鋼材でプレストレスを付与して一体的に接合したことにより、部材厚が小さくなってスパーク型浮体構造が軽量化される。また内側に隔壁を備えたプレキャストコンクリートブロックを連続的に接着することにより、スパーク型浮体構造の下部浮体の下側に複数のバラスタタンクを形成することができる。また上部浮体の内部にも隔壁によって水密区画部が形成されたことにより、船舶や漂流物が衝突した場合でもその安定性を確保することができる。

【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、その製造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1は、図1に示すように、風力発電のために洋上に直立状態に浮かべて係留チェーンBによってアンカーCに接続されて使用される。このようにスパーク型浮体構造1を海上において直立させるには、後述する下部浮体3のバラスタタンク4にバラスタ水を注入して上部を中心に回転させる。このスパーク型浮体構造1には支柱Dが接合され、該支柱DにブレードEが設置されて洋上風力発電装置Aが構成されている。

【0009】

このスパーク型浮体構造1は、図2～図5に示すように、上部浮体2と下部浮体3とから構成され、該下部浮体3の下側には9つのバラスタタンク4が形成されている。この下部浮体3は円筒状のプレキャストコンクリートブロック5と、円筒状でかつ内側に隔壁11、12を備えたプレキャストコンクリートブロック6とが連続的に接着されて筒体7に形成され、この筒体7の前後に蓋体8、9が被せられ、これらが蓋体8、9とプレキャストコンクリートブロック5、6とにかけて配設されたPC鋼材10によって接合されている。

【0010】

10

20

30

40

50

このPC鋼材10はPC鋼線やPC鋼棒などであり、円筒状のプレキャストコンクリートブロック5、6の複数箇所(8箇所)に配設され、所定の力によって緊張されて下部浮体3全体にプレストレスを付与している。また下部浮体3の下部におけるプレキャストコンクリートブロック6の内側には交差した縦横(各二枚)の隔壁11、12によって9つの区画13が形成されている。

#### 【0011】

したがって、このプレキャストコンクリートブロック5が複数連続して繋ぎ合わされると9つのバラスタタンク4が下部浮体3の下部に形成される。またバラスタタンク4の最上部におけるプレキャストコンクリートブロック6の上部には内周に沿って補強突起15が形成されている。またバラスタタンク4の上部には円筒状のプレキャストコンクリート

10

#### 【0012】

このように9つものバラスタタンク4を設けたのは、洋上においてスパー型浮体構造1の直立のための回転を円滑に行うとともに、直立状態での波による動揺を最小限に抑えるためである。すなわち細かく分けたバラスタタンク4にバラスタ水を任意の順に入れることによって、スパー型浮体構造1の円滑な傾斜と円滑な回転を行うことができ、かつ細かく分けられたバラスタ水により水面変動による重心移動が小さくなって浮体の安定性を高めることができる。

20

#### 【0013】

一方、上部浮体2は、下部浮体3のプレキャストコンクリートブロック5、6よりも小径なプレキャストコンクリートブロック17によって形成されている。このプレキャストコンクリートブロック17も円形であり、交差した縦横の隔壁19と底壁18とにより4つの区画20が形成されている。

#### 【0014】

したがって、このプレキャストコンクリートブロック17を3個連続して繋ぎ合わせ、その上部に上蓋21を被せると内側に12個の水密区画部22が形成された上部浮体2が形成される。この上蓋21とプレキャストコンクリートブロック17とは、これらと下部浮体の蓋体9とにかけて配設されたPC鋼材10によってプレストレスが付与されて接合

30

#### 【0015】

この上部浮体2は、図1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に支柱DおよびブレードEを取り付けて洋上風量発電装置Aを構成したときに、モーメントが大きく作用する箇所であるため、ここに水密区画部22を設けて補強するとともに、船舶や漂流物が衝突した場合のスパー型浮体構造1の安定性を確保するものである。

#### 【0016】

次に、このスパー型浮体構造の製造方法を図6～図8に基づいて説明するが、これは上部浮体2と下部浮体3とを形成した後に、これらを接合して構成するものである。まず、

40

下部浮体3のプレキャストコンクリートブロック5、6を製造する。

#### 【0017】

これは先行して製造したプレキャストコンクリートブロック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。この方式はプレキャストコンクリートブロック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。

#### 【0018】

まず、図6に示すように、隔壁を備えたプレキャストコンクリートブロックを製造する場合は、先行のプレキャストコンクリートブロックの型枠24にコンクリート25を打設して先行のプレキャストコンクリートブロック26を製造する。次に、この上面に次のプレキャストコンクリートブロックの型枠27を設置し、これにコンクリート28を打設し

50

て後行のプレキャストコンクリートブロック（上部のプレキャストコンクリートブロック）29を製造する。

【0019】

そして、この後行のプレキャストコンクリートブロック29の上面が、その次のプレキャストコンクリートブロックの型枠として使用される。そのため、図7に示すように、後行のプレキャストコンクリートブロック（上部のプレキャストコンクリートブロック）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、この後行のプレキャストコンクリートブロック29をクレーンなどで上方へ持ち上げて、先行のプレキャストコンクリートブロック26を側方へ引き出す。そして、この先行のプレキャストコンクリートブロック26を側方へ引き出した後、後行のプレキャストコンクリートブロック29を吊り降ろす。

【0020】

次に、この側方に引き出されたプレキャストコンクリートブロック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はプレキャストコンクリートブロック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を解体したプレキャストコンクリートブロック26を、図8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プレキャストコンクリートブロックが完成するまで所定の箇所に仮置きをする。

【0021】

そして一基分のプレキャストコンクリートブロックが完成した後、すなわち中空部を形成する円筒形のプレキャストコンクリートブロック5と、バラスタタンクを形成するプレキャストコンクリートブロック6とを形成した後に、各プレキャストコンクリートブロック5、6の接合面に防水パッキンを接着し、これを介してこれらのプレキャストコンクリートブロック5、6を接合して筒体7を形成し、この前後に蓋体8、9を被せる。そして、この蓋体8、9とプレキャストコンクリートブロック5、6とにかけてPC鋼材10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。

【0022】

次に、上記と同じ方法で形成した前記のプレキャストコンクリートブロック26よりも小径のプレキャストコンクリートブロック17と、上蓋21とをPC鋼材10で一体的に接合して上部浮体2を形成し、これを下部浮体3の上蓋9に接合することによって、上部浮体2と下部浮体3とからなるスパー型浮体構造1が製造される。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】 洋上風力発電装置の正面図である。

【図2】 スパー型浮体構造の断面図である。

【図3】 (1)は下部浮体の分解断面図、(2)は上部浮体の分解断面図である。

【図4】 (1)はバラスタタンクの縦方向の断面図、(2)は同水平方向の断面図、(3)はバラスタタンク部の斜視図である。

【図5】 (1)は上部浮体の縦方向の断面図、(2)は同水平方向の断面図、(3)は上部浮体の斜視図である。

【図6】 (1)はプレキャストコンクリートブロックの型枠の水平方向の断面図、(2)は同縦方向の断面図である。

【図7】 スパー型浮体構造の製造方法の工程図である。

【図8】 スパー型浮体構造の製造方法の工程図である。

【符号の説明】

【0024】

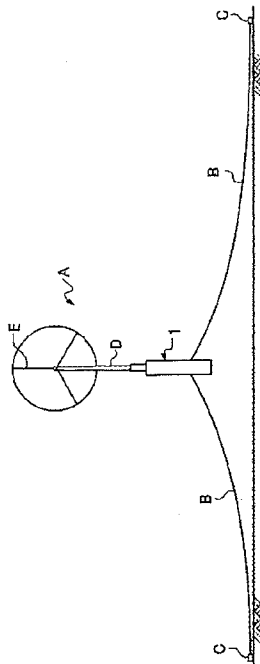
- A 洋上風力発電装置
- B 係留チェーン
- C アンカー

- D 支柱
- E ブレード
- 1 スパー型枠浮体構造
- 2 上部浮体
- 3 下部浮体
- 4 バラストタンク
- 5、6、17 プレキャストコンクリートブロック
- 7 筒体
- 8、9 蓋体
- 10 PC鋼材
- 11、12 隔壁
- 13 区画
- 15 補強突起
- 16 中空部
- 18 底壁
- 19 隔壁
- 20 区画
- 21 上蓋
- 22 水密区画部
- 24、27 型枠
- 25、28 コンクリート
- 26 先行のプレキャストコンクリートブロック
- 29 後行のプレキャストコンクリートブロック
- 30 転倒台
- 31 門型クレーン

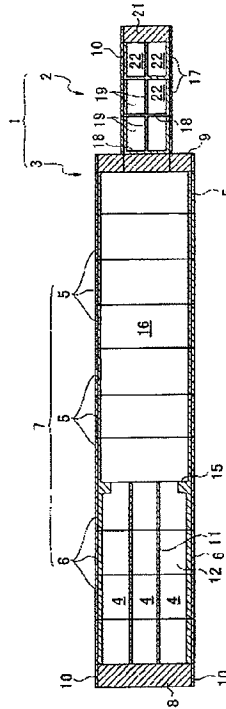
10

20

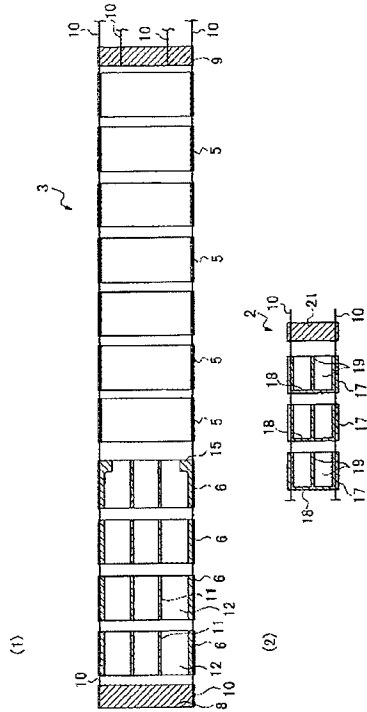
【図1】



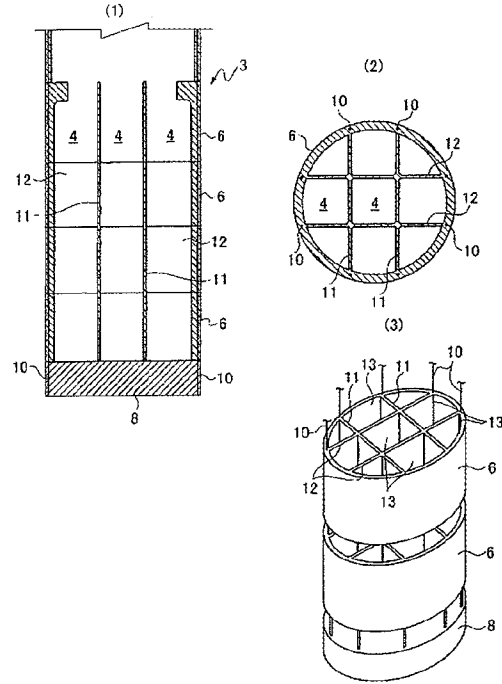
【図2】



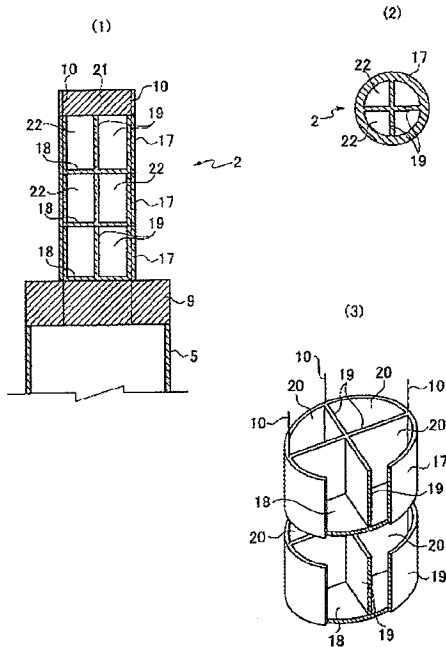
【図 3】



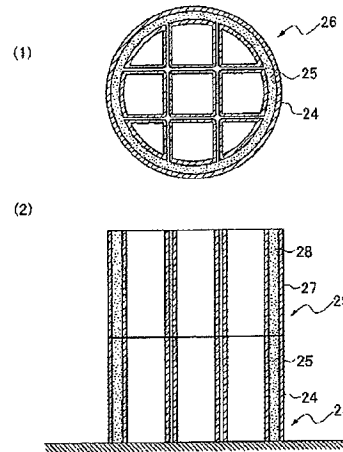
【図 4】



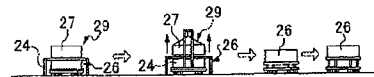
【図 5】



【図 6】



【図 7】





【図 8】

