

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4844915号  
(P4844915)

(45) 発行日 平成23年12月28日(2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日(2011.10.21)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>B 6 3 B 35/44 (2006.01)</b>	B 6 3 B 35/44 C
<b>B 6 3 B 35/00 (2006.01)</b>	B 6 3 B 35/44 Z
	B 6 3 B 35/00 T

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-123991 (P2005-123991)	(73) 特許権者	000002299
(22) 出願日	平成17年4月21日(2005.4.21)		清水建設株式会社
(65) 公開番号	特開2006-298207 (P2006-298207A)		東京都港区芝浦一丁目2番3号
(43) 公開日	平成18年11月2日(2006.11.2)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成19年12月19日(2007.12.19)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	宮川 昌宏
			東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内
		審査官	北村 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浮体構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水に浮遊する複数の浮体部と、該浮体部を両端で連結した長手状の剛体からなるとともに水中に没入して浮遊する連結部を備え、前記連結部はその長手方向でほぼ一様に水とほぼ同じ単位体積重量にしたことを特徴とする浮体構造。

【請求項 2】

前記連結部は中空とした内部に錘体を配置して水とほぼ同じ単位体積重量としてあることを特徴とする請求項 1 に記載の浮体構造。

【請求項 3】

前記連結部は中空とした内部に錘体を配置して水とほぼ同じ単位体積重量としてあり、当該錘体を前記連結部の内外に出し入れ可能に構成してあることを特徴とする請求項 1 に記載の浮体構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば洋上の浮体構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、浮体構造として、例えば洋上においてそれぞれの風力発電施設を立設支持する複数の浮体同士を、途中で中間シンカーを設けた係留チェーンで連結し、適宜の浮体には、

一方端に係留アンカー、途中に中間シンカー設けた係留チェーンを繋いだ洋上風力発電設備がある。この洋上風力発電設備は、深い海域においても洋上で設置が容易に行え、しかも、洋上の風力発電施設が波によって流されて衝突したり、風力発電施設同士の相対位置関係が変化して発電能力を低下させる事態を防ごうとするものである（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開2004-176626号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の浮体構造では、それぞれの風力発電施設を立設支持する複数の浮体同士を、途中に中間シンカーを設けた係留チェーンで連結しているため、各風力発電施設の浮体が不安定な状態になって揺れや転倒が生じるおそれがある。そこで、各浮体同士を連結する連結材を剛構造とすることが考えられるが、連結材に浮力、波力、潮流力が作用するため堅固な断面とする必要があり、コストが嵩むという問題がある。

【0005】

本発明は、上記実情に鑑みて、複数の浮体間を安定した状態で連結しつつ連結した部材に作用する浮力、波力、潮流力を低減することができる浮体構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するために、本発明の請求項1に係る浮体構造は、水に浮遊する複数の浮体部と、該浮体部を両端で連結した長手状の剛体からなるとともに水中に没入して浮遊する連結部を備え、前記連結部はその長手方向でほぼ一様に水とほぼ同じ単位体積重量にしたことを特徴とする。

【0007】

本発明の請求項2に係る浮体構造は、上記請求項1において、前記連結部は中空とした内部に錘体を配置して水とほぼ同じ単位体積重量としてあることを特徴とする。

【0008】

本発明の請求項3に係る浮体構造は、上記請求項1において、前記連結部は中空とした内部に錘体を配置して水とほぼ同じ単位体積重量としてあり、当該錘体を前記連結部の内外に出し入れ可能に構成してあることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る浮体構造は、複数の浮体部を剛体からなる連結部によって連結し、連結部を本浮体構造が設置される水に対してほぼ同じ単位体積重量とした。このため、複数の浮体部を安定した状態で連結しつつ連結部に作用する浮力、波力、潮流力を低減することができる。この結果、連結部を必要以上に堅固な断面とする必要がなく、例えば連結部の断面を細径にする、連結部の肉厚を薄くするなどによって、部材コストを低減することができる。

【0010】

連結部は中空とした内部に錘体を配置して水とほぼ同じ単位体積重量としてあり、当該錘体を連結部の内外に出し入れ可能に構成してある。このため、連結部の浮力が調整できるので本浮体構造の施工性を向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に添付図面を参照して、本発明に係る浮体構造の好適な実施例を詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

【0012】

図1は本発明に係る浮体構造の実施例を示す平面図、図2は図1に示した浮体構造の正

10

20

30

40

50

面図、図3は図1に示した連結部の径方向の断面図、図4は図1に示した連結部の長手方向の断面図である。

【0013】

浮体構造は、図1に示すように浮体部1、連結部2および中間浮体部3を有している。また、本実施例の浮体構造は、用途は限られないが、例えば洋上プラットフォーム、エネルギー生産施設の基盤などに用いられる。

【0014】

浮体部1は、鋼材、鋼とコンクリートとの合成材、またはコンクリート材などの剛体からなり、それ自体では水に浮くようになっており、その上部に施設(物品)が載置されるものである。浮体部1は、図2では連結部2とともに水中に浮遊して水上10の風波の影響を受けにくい没水型(セミサブ型)としている。この浮体部1は、複数(本実施例では3つ)設けてある。また、浮体部1は、予め陸上で制作されたプレキャスト部材としてもよい。

10

【0015】

連結部2は、図1に示すように複数の浮体部1を環状に連結する剛体からなる長手状のものである。連結部2は、両端部がそれぞれ浮体部1に対して剛結合またはヒンジ結合によって連結してある。すなわち、連結部2は、本実施例では3つの浮体部1を環状に連結するものであって、当該環状を平面視で略三角形に形成してある。また、連結部2は、各浮体部1の間において同形状に形成してあって、各浮体部1を環状に均等配置してある。なお、浮体部1を3つに限らず複数設けてもよい。

20

【0016】

この連結部2は、鋼材、鋼とコンクリートとの合成材、またはコンクリート材などの剛体からなり、特に予め工場などで複数に分割して連結部ユニットとして生産されるプレキャスト部材からなる。この連結部ユニット(連結部2)は、内部を中空に形成してあり、鋼材からなる場合では鋼管として形成され、鋼材とコンクリート材との合成材からなる場合ではボックスカルバート管として形成され、コンクリート材からなる場合ではヒューム管として形成される。連結部ユニット(連結部2)の中空とした内部は、本浮体構造が設置される水に対してほぼ同じ単位体積重量にするためのバランス構造としてある。バランス構造としては、例えば図3および図4に示すように連結部ユニット(連結部2)の中空の内部を上下に分け、水、石、砂利またはコンクリートなどの錘体20を設置する錘室21を下側に設け、空気または発泡スチロールなどによって調整浮力を得るための浮力室22を上側に設けてなる。また、錘室21においては、図4に示すように鋼材や、鋼材とコンクリート材との合成材、さらに樹脂や繊維で補強した補強体などからなる隔壁21aを設けて連結部ユニット(連結部2)の長手方向を分割することで、長手方向への錘の流動を抑えて連結部ユニット(連結部2)の長手方向の重量バランスを保持してある。錘室21において、図3に示すように各隔壁21a間を隔壁21bで分割してもよい。一方、浮力室22においては、図3および図4に示すように鋼材や、鋼材とコンクリート材との合成材、さらに樹脂や繊維で補強した補強体などからなる隔壁22aを設けて連結部ユニット(連結部2)の長手方向を分割し、当該隔壁22aに連通穴22bを設けて隔壁22aで分割した各部を連通してある。そして、連結部2は、連結部ユニットを複数連結して構成する。なお、連結部2の隔壁21aは必須のものではない。また、連結部2の箱断面は、図3に示す略円形に限らず矩形など様々であってもよい。

30

40

【0017】

なお、ここでの連結部2の単位体積重量であるが、種々の錘体20を充填した(充填しなくてもよい)連続部2(連続部ユニット)の気中重量を、その連続部2(連続部ユニット)の内部に水が入らないようにした状態で水中に完全没入させたときに排除される水の体積で除した値である。本実施例では、連結部2は棒状になっているので、その長手方向で単位体積重量がほぼ一様になっていることが望ましい。

【0018】

また、連結部2は、錘体20に水を採用した場合、当該水を連結部2の内外に出し入れ

50

可能に構成できる。図には明示しないが例えば連結部 2 の錘室 2 1 の底部に開閉弁を設けるとともに浮力室 2 2 に浮力室 2 2 から錘室 2 1 に空気を圧送するポンプを設ける。そして、開閉弁を開くことで錘室 2 1 に水を入れ、ポンプを稼働することで開閉弁を介して錘室 2 1 から水を出す。このように浮力が調整できることで、例えば連結部 2 の製造ヤードから設置場所までは浮かして運搬することができ、施工性が向上する。

【 0 0 1 9 】

中間浮体部 3 は、上述した浮体部 1 と同様な構造となっている。そして、それぞれの浮体部 1 と中間浮体部 3 とは、トラス構造となる 2 本の連結部 2 ( 図 1 では 2 本の連結部 2 が重なり合っ

10

【 0 0 2 0 】

て示してあり、図 2 では 1 本の連結部 2 が連結部 2 に重なり合っ

【 0 0 2 1 】

て示してある) によって互いに連結してある。なお、この連結部 2 による連結構造は、上述した連結部 2 と同様に両端部がそれぞれ浮体部 1 および中間浮体部 3 に対して剛結合またはヒンジ結合によって連結してある。また、連結部 2 の構造は、上述した連結部 2 と同様の構造である。

20

【 0 0 2 2 】

上述した浮体構造では、図 2 に示すように浮体部 1 および中間浮体部 3 の上部に支柱 4 1 を介して水上に浮く台 4 を配置できる。この台 4 は、例えば洋上プラットホーム、エネルギー生産施設の基盤などに用いられる。

このように構成した浮体構造は、図には明示しないが、例えば浮体部 1、連結部 2、2 または中間浮体部 3 に対して繊維ロープやチェーンを介して連結したアンカーを水底 1 1 ( 図 2 参照 ) に投げ込んだ緊結係留方式などによって係留する。この係留に関しては緊結係留方式に限らず、設置場所の諸状況に応じて適宜選択すればよい。

したがって、上述した浮体構造では、複数の浮体部 1 を剛体からなる連結部 2 によって連結し、連結部 2 を本浮体構造が設置される水に対してほぼ同じ単位体積重量にするためのバランス構造としてある。このため、複数の浮体部 1 を安定した状態で連結しつつ連結部 2 に作用する浮力、波力、潮流力を低減することが可能になる。ここで、図 5 に示すように連結部 2 を剛体とした場合には、浮力  $U$  によって当該連結部 2 に曲げモーメント  $M$  が生じることになる。しかし、連結部 2 を本浮体構造が設置される水に対してほぼ同じ単位体積重量にしてあれば、浮力  $U$  を低減することによって曲げモーメント  $M$  が低減できる。この結果、連結部 2 を必要以上に堅固な断面とする必要がなく、例えば連結部 2 の断面を細径にする、連結部 2 の肉厚を薄くするなどによって、部材コストを低減することが可能になる。

30

【 0 0 2 3 】

連結部 2 に配置した錘体 2 0 を当該連結部 2 の内外に出し入れ可能に構成することによって、連結部 2 の浮力が調整できるので、本浮体構造の姿勢制御が行え、また例えば連結部 2 の製造ヤードから設置場所までは浮かして運搬することができ、本浮体構造の施工性を向上することが可能になる。

【 0 0 2 4 】

図 6 は本発明に係る浮体構造の他の実施例を示す平面図、図 7 は図 6 に示した浮体構造の正面図である。図 6 および図 7 に示す浮体構造の他の実施例は、複数の浮体部 1 ( 本実施例では 4 つ ) 間をそれぞれ連結部 2 を介して環状に連結したものであり、さらに、各浮体部 1 と中間浮体部 3 との間を 2 本の連結部 2 ( 図 6 では 2 本の連結部 2 が重なり合っ

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 本発明に係る浮体構造の実施例を示す平面図である。

50

- 【図2】 図1に示した浮体構造の正面図である。
- 【図3】 図1に示した連結部の径方向の断面図である。
- 【図4】 図1に示した連結部の長手方向の断面図である。
- 【図5】 連結部に作用する浮力および曲げモーメントを示す概略図である。
- 【図6】 本発明に係る浮体構造の他の実施例を示す平面図である。
- 【図7】 図6に示した浮体構造の正面図である。

【符号の説明】

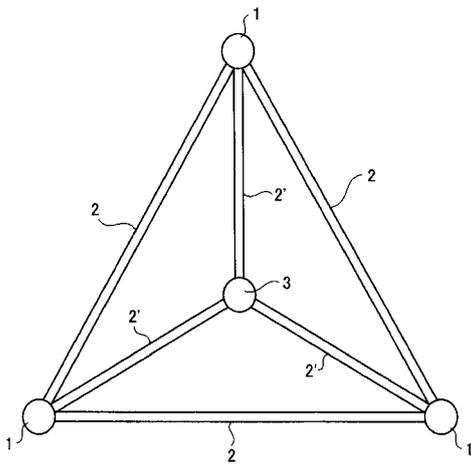
【0026】

- 1 浮体部
- 2, 2 連結部
- 20 錘体
- 21 錘室
- 21a 隔壁
- 22 浮力室
- 3 中間浮体部
- 4 台
- 41 支柱
- 10 水上
- 11 水底
- M 曲げモーメント
- U 浮力

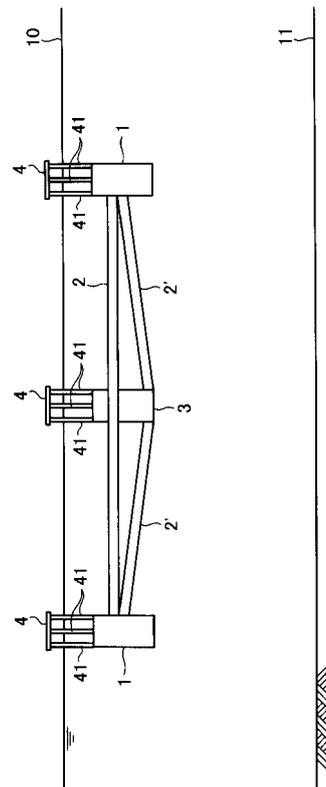
10

20

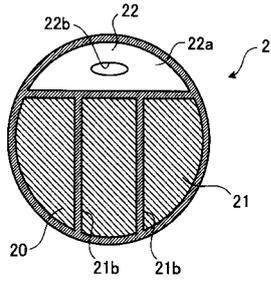
【図1】



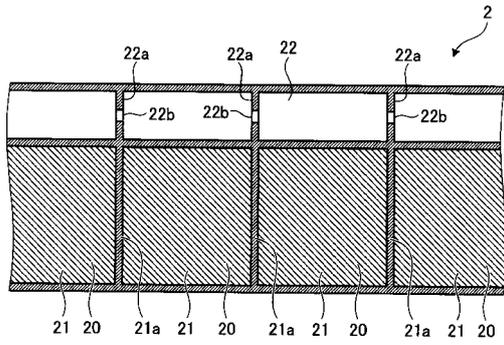
【図2】



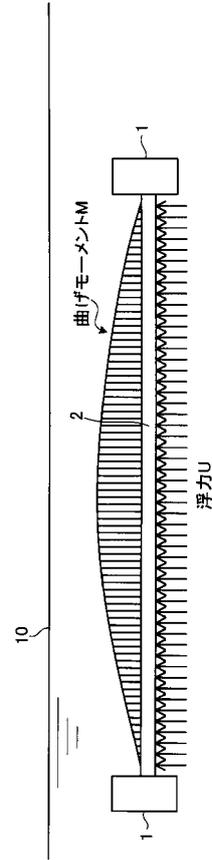
【図3】



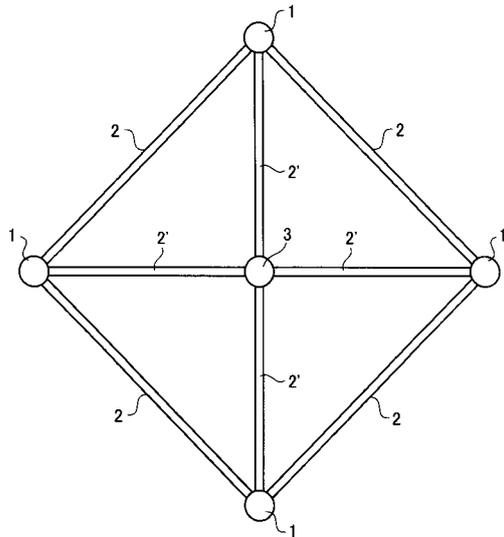
【図4】



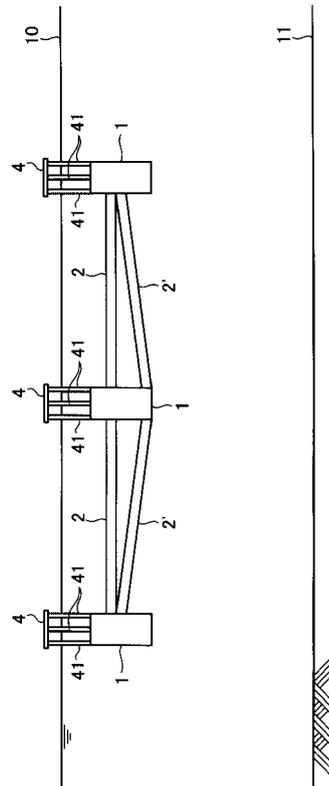
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-019470(JP,A)  
特開2003-047948(JP,A)  
特開2004-036517(JP,A)  
特開平07-237591(JP,A)  
特表2005-504205(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63B 35/44

B63B 35/00