

(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2017-185971

(P2017-185971A)

(43) 公開日 平成29年10月12日(2017. 10. 12)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
B 6 3 B 22/18 (2006.01) B 6 3 B 22/18
B 6 3 B 21/20 (2006.01) B 6 3 B 21/20 B

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-78153 (P2016-78153)
 (22) 出願日 平成28年4月8日(2016. 4. 8)

(71) 出願人 501204525
 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術
 研究所
 東京都三鷹市新川6丁目38番1号
 (74) 代理人 100098545
 弁理士 阿部 伸一
 (74) 代理人 100087745
 弁理士 清水 善廣
 (74) 代理人 100106611
 弁理士 辻田 幸史
 (72) 発明者 井上 俊司
 東京都三鷹市新川6丁目38番1号 国立
 研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究
 所内

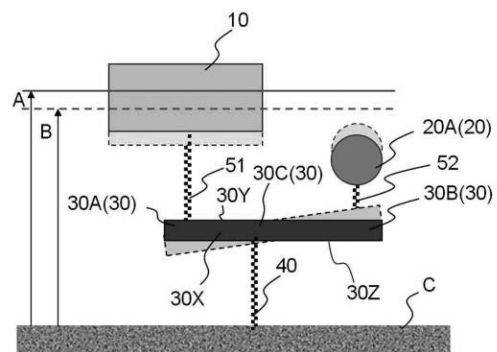
(54) 【発明の名称】 水位変動対応係留システム

(57) 【要約】

【課題】 水面に浮かべた浮体に関し、潮位等の長周期の水位変動に対して浮体の喫水を一定に保ち、また、波浪などによる短周期の水位変動に伴う浮体動揺を抑制する水位変動対応係留システムを提供すること。

【解決手段】 水面に浮かんだ浮体10と、浮体10に所定の喫水を付与する水中に設けられた荷重手段20と、荷重手段20の荷重を艇子を利用して浮体10に作用させる艇子手段30と、艇子手段30を水中に係留する係留手段40とを備え、水位の変動に対応して所定の喫水を維持する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水面に浮かんだ浮体と、前記浮体に所定の喫水を付与する水中に設けられた荷重手段と、前記荷重手段の荷重を艇子を利用して前記浮体に作用させる艇子手段と、前記艇子手段を前記水中に係留する係留手段とを備え、水位の変動に対応して前記所定の喫水を維持することを特徴とする水位変動対応係留システム。

【請求項 2】

前記荷重手段は、水よりも比重が小さい水中浮体であることを特徴とする請求項 1 に記載の水位変動対応係留システム。

【請求項 3】

前記艇子手段の一端部が前記浮体に係止され、前記艇子手段の他端部が前記水中浮体に係止され、前記艇子手段の中間部に前記係留手段が係止されていることを特徴とする請求項 2 に記載の水位変動対応係留システム。

【請求項 4】

前記艇子手段の前記係留手段に係止する前記中間部は、前記艇子手段の支点部であることを特徴とする請求項 3 に記載の水位変動対応係留システム。

【請求項 5】

前記荷重手段は、水よりも比重が大きい重錘であることを特徴とする請求項 1 に記載の水位変動対応係留システム。

【請求項 6】

前記艇子手段の一端部に前記係留手段が係止され、前記艇子手段の中間部が前記浮体に係止され、前記艇子手段の他端部に前記重錘が係止されていることを特徴とする請求項 5 に記載の水位変動対応係留システム。

【請求項 7】

前記艇子手段の前記係留手段に係止する前記一端部は、前記艇子手段の支点部であることを特徴とする請求項 6 に記載の水位変動対応係留システム。

【請求項 8】

前記艇子手段の比重が、水の比重よりも小さいことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の水位変動対応係留システム。

【請求項 9】

前記艇子手段に、波浪による前記浮体の動揺を低減する減揺手段を有したことを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のうちの 1 項に記載の水位変動対応係留システム。

【請求項 10】

前記減揺手段が、前記艇子手段が動く際の周囲の水からの抵抗力を利用していることを特徴とする請求項 9 に記載の水位変動対応係留システム。

【請求項 11】

前記減揺手段として、前記艇子手段を側面よりも上面及び下面が広い平板構造に形成して減揺機能を持たせたことを特徴とする請求項 10 に記載の水位変動対応係留システム。

【請求項 12】

前記減揺手段として、前記艇子手段の一部または全部を網構造に形成して減揺機能を持たせたことを特徴とする請求項 10 又は請求項 11 に記載の水位変動対応係留システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水面に浮かべた浮体に関し、波浪などによる短周期の水位変動に伴う浮体動揺は抑制し、潮位等の長周期の水位変動に対しては浮体の喫水を一定に保つ水位変動対応係留システムに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

図4(a)は従来の波力発電装置の概略図である。実線は高水位Aの状態を示し、破線は高水位Aよりも下がった低水位Bの状態を示している。図4(a)に示すように、並進動揺型の波力発電装置においては、係留索110に係留されたスパー浮体(心棒)120と可動フロート130との相対動揺によって発電するが、発電機のストロークには限界があるため、潮位変動が大きな海域では、潮位変化分でストロークを使ってしまい、有効な波力発電が出来ない。

また、図4(b)は従来の緊張係留された浮体の概略図である。浮体220が浮棧橋である場合には、水底Cに固定された係留索210で緊張係留されていることによって、波浪による動揺は抑えられるが、乾舷は潮位に応じて変化するので、特に小型船にあっては、浮棧橋から小型船への乗降高さが変化し、乗降に困難が生じる可能性が有る。

したがって、水位が変動しても浮体の喫水を一定に保ち、また、波浪などによる短周期の水位変動に伴う浮体動揺を抑制する係留システムが望まれている。

【0003】

ここで、特許文献1には、油圧シリンダー内のシリンダー軸を上方へ押す油圧を一定に保ち、アンカーに下端を連結したチェーンの上端にシリンダー軸を取り付けることによって、潮位差に関係なく浮体の喫水を一定に保つことが開示されている。

また、特許文献2には、地盤に固定された支持体に回転体を取り付け、回転体に係留部材を通し、係留部材の上端部に水面浮体を係留し、係留部材の下端部に移動重錘または引っ張り浮体を取り付け、水面浮体と引っ張り浮体または移動重錘の均衡状態を保つことによって、水面浮体の喫水線を一定に保つことが開示されている。

また、特許文献3には、支持水槽内にピストン本体を浮かべ、ピストン本体の両側に連接された浮きタンクに浮体を浮かべ、浮きタンクと支持水槽との間で液体の移動を可能とすることによって、潮位が変動しても海面に設置された浮橋等の水位を一定に保つことが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】実願昭47-090943号(実開昭49-047589号)のマイクロフィルム

【特許文献2】特開昭58-199282号公報

【特許文献3】特開2004-231169号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1では、浮体に油圧シリンダーと油圧ユニットを組み込む必要があり、動力が必要で装置が大掛かりになってしまう。

また、特許文献2では、回転体や滑車を用いるものであるため、回転体や滑車が貝などの海生生物の付着等によって固着してしまうと正常に動作しなくなるおそれがある。また、装置を地盤(海底)に設置する必要があるため、設置作業が容易ではない。

また、特許文献3では、支持水槽、ピストン本体、浮きタンク、及び浮体等を配置する必要があり、装置が大掛かりになってしまう。また、支持水槽を水底上または支持杭上に設ける必要があるため、設置工事が容易ではない。

【0006】

そこで本発明は、水面に浮かべた浮体に関し、潮位等の長周期の水位変動に対して浮体の喫水を一定に保ち、また、波浪などによる短周期の水位変動に伴う浮体動揺を抑制する水位変動対応係留システム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】

【0007】

請求項1記載に対応した水位変動対応係留システムにおいては、水面に浮かんだ浮体と、浮体に所定の喫水を付与する水中に設けられた荷重手段と、荷重手段の荷重を梃子を利

10

20

30

40

50

用して浮体に作用させる梘子手段と、梘子手段を水中に係留する係留手段とを備え、水位の変動に対応して所定の喫水を維持することを特徴とする。

請求項 1 に記載の本発明によれば、動力や複雑な機構を用いずに、水位が変動しても浮体の喫水を一定に保つことができる。また、梘子手段を用いるため倍力化が可能で荷重手段が小型で済み、例えば支点部に海生生物の付着等による固着が発生しても、所定の喫水を付与する機能に悪影響を及ぼさない。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に記載の本発明は、荷重手段は、水よりも比重が小さい水中浮体であることを特徴とする。

請求項 2 に記載の本発明によれば、水中浮体の荷重（浮力）を、梘子手段を利用して浮体に作用させることで、浮体の喫水を一定に保つことができる。また、水中浮体を梘子手段の上方に設置することが可能なため、水深の浅い海域への設置が容易にできる。

10

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に記載の本発明は、梘子手段の一端部が浮体に係止され、梘子手段の他端部が水中浮体に係止され、梘子手段の中間部に係留手段が係止されていることを特徴とする。

請求項 3 に記載の本発明によれば、梘子手段の他端部に係止された水中浮体の荷重（浮力）を、梘子手段の一端部に係止された浮体に作用させることで、浮体の喫水を一定に保つことができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 に記載の本発明は、梘子手段の係留手段を係止する中間部は、梘子手段の支点部であることを特徴とする。

20

請求項 4 に記載の本発明によれば、梘子手段の中間部を支点として、梘子手段の他端部に係止された水中浮体の荷重（浮力）を、梘子手段の一端部に係止された浮体に作用させることができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 に記載の本発明は、荷重手段は、水よりも比重が大きい重錘であることを特徴とする。

請求項 5 に記載の本発明によれば、重錘の重量を、梘子手段を利用して浮体に作用させることで、浮体の喫水を一定に保つことができる。また、重錘を梘子手段から垂下して設置することが可能であり海面漂流物等の影響を受けない。

30

【 0 0 1 2 】

請求項 6 に記載の本発明は、梘子手段の一端部に係留手段が係止され、梘子手段の中間部が浮体に係止され、梘子手段の他端部に重錘が係止されていることを特徴とする。

請求項 6 に記載の本発明によれば、梘子手段の他端部に係止された重錘の重量を、梘子手段の中間部に係止された浮体に作用させることで、浮体の喫水を一定に保つことができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 7 に記載の本発明は、梘子手段の係留手段を係止する一端部は、梘子手段の支点部であることを特徴とする。

請求項 7 に記載の本発明によれば、梘子手段の一端部を支点として、梘子手段の他端部に係止された重錘の重量を、梘子手段の中間部に係止された浮体に作用させることができる。

40

【 0 0 1 4 】

請求項 8 に記載の本発明は、梘子手段の比重が、水の比重よりも小さいことを特徴とする。

請求項 8 に記載の本発明によれば、梘子手段に荷重手段の機能を持たせることができる。また、梘子手段が軽量となり取扱いが容易となる。

【 0 0 1 5 】

請求項 9 に記載の本発明は、梘子手段に、波浪による浮体の動揺を低減する減揺手段を有したことを特徴とする。

50

請求項 9 に記載の本発明によれば、波浪などによる浮体の短周期の水位変動に伴う動揺を抑制できる。また、梶子手段に減揺手段を有しているため倍力化が可能であり、減揺手段が小型で済む。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 0 に記載の本発明は、減揺手段が、梶子手段が動く際の周囲の水からの抵抗力を利用して特徴とする。

請求項 1 0 に記載の本発明によれば、水の抵抗力を利用して、波浪などによる浮体の短周期の水位変動に伴う動揺を抑制できる。

【 0 0 1 7 】

請求項 1 1 に記載の本発明は、減揺手段として、梶子手段を側面よりも上面及び下面が広い平板構造に形成して減揺機能を持たせたことを特徴とする。

請求項 1 1 に記載の本発明によれば、梶子手段に減揺機能を持たせることによって、波浪などによる浮体の短周期の水位変動に伴う動揺を抑制できる。

【 0 0 1 8 】

請求項 1 2 に記載の本発明は、減揺手段として、梶子手段の一部または全部を網構造に形成して減揺機能を持たせたことを特徴とする。

請求項 1 2 に記載の本発明によれば、波浪などによる浮体の短周期の水位変動に伴う動揺を更に抑制できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明の水位変動対応係留システムによれば、動力や複雑な機構を用いずに、水位が変動しても浮体の喫水を一定に保つことができる。また、梶子手段を用いるため倍力化が可能で荷重手段が小型で済み、例えば支点部に海生生物の付着等による固着が発生しても、所定の喫水を付与する機能に悪影響を及ぼさない。

【 0 0 2 0 】

また、荷重手段は、水よりも比重が小さい水中浮体である場合には、水中浮体の荷重（浮力）を、梶子手段を利用して浮体に作用させることで、浮体の喫水を一定に保つことができる。また、水中浮体を梶子手段の上方に設置することが可能なため、水深の浅い海域への設置が容易にできる。

【 0 0 2 1 】

また、梶子手段の一端部が浮体に係止され、梶子手段の他端部が水中浮体に係止され、梶子手段の中間部に係留手段が係止されている場合には、梶子手段の他端部に係止された水中浮体の荷重（浮力）を、梶子手段の一端部に係止された浮体に作用させることで、浮体の喫水を一定に保つことができる。

【 0 0 2 2 】

また、梶子手段の係留手段を係止する中間部は、梶子手段の支点部である場合には、梶子手段の中間部を支点として、梶子手段の他端部に係止された水中浮体の荷重（浮力）を、梶子手段の一端部に係止された浮体に作用させることができる。

【 0 0 2 3 】

また、荷重手段は、水よりも比重が大きい重錘である場合には、重錘の重量を、梶子手段を利用して浮体に作用させることで、浮体の喫水を一定に保つことができる。また、重錘を梶子手段から垂下して設置することが可能であり海面漂流物等の影響を受けない。

【 0 0 2 4 】

また、梶子手段の一端部に係留手段が係止され、梶子手段の中間部が浮体に係止され、梶子手段の他端部に重錘が係止されている場合には、梶子手段の他端部に係止された重錘の重量を、梶子手段の中間部に係止された浮体に作用させることで、浮体の喫水を一定に保つことができる。

【 0 0 2 5 】

また、梶子手段の係留手段を係止する一端部は、梶子手段の支点部である場合には、梶子手段の一端部を支点として、梶子手段の他端部に係止された重錘の重量を、梶子手段の

10

20

30

40

50

中間部に係止された浮体に作用させることができる。

【 0 0 2 6 】

また、艇子手段の比重が、水の比重よりも小さい場合には、艇子手段に荷重手段の機能を持たせることができる。また、艇子手段が軽量となり取扱いが容易となる。

【 0 0 2 7 】

また、艇子手段に、波浪による浮体の動揺を低減する減揺手段を有した場合には、波浪などによる浮体の短周期の水位変動に伴う動揺を抑制できる。また、艇子手段に減揺手段を有しているため倍力化が可能であり、減揺手段が小型で済む。

【 0 0 2 8 】

また、減揺手段が、艇子手段が動く際の周囲の水からの抵抗力を利用している場合には、水の抵抗力を利用して、波浪などによる浮体の短周期の水位変動に伴う動揺を抑制できる。

【 0 0 2 9 】

また、減揺手段として、艇子手段を側面よりも上面及び下面が広い平板構造に形成して減揺機能を持たせた場合には、艇子手段に減揺機能を持たせることによって、波浪などによる浮体の短周期の水位変動に伴う動揺を抑制できる。

【 0 0 3 0 】

また、減揺手段として、艇子手段の一部または全部を網構造に形成して減揺機能を持たせた場合には、波浪などによる浮体の短周期の水位変動に伴う動揺を更に抑制できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態による水位変動対応係留システムの設置状態の概略図

【 図 2 】 本発明の他の実施形態による水位変動対応係留システムの設置状態の概略図

【 図 3 】 本発明の更に他の実施形態による水位変動対応係留システムの設置状態の概略図

)

【 図 4 】 (a) 従来の波力発電装置、(b) 従来の緊張係留された浮体の概略図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 2 】

以下に、本発明の実施形態による水位変動対応係留システムについて説明する。

【 0 0 3 3 】

図 1 は本発明の一実施形態による水位変動対応係留システムの設置状態の概略図である。

水位変動対応係留システムは、水面に浮かんだ浮体 10 と、水中に設けられ、浮体 10 に所定の噴水を付与する荷重手段 20 と、荷重手段 20 の荷重を艇子を利用して浮体 10 に作用させる艇子手段 30 と、艇子手段 30 を水中に係留する係留手段 40 とを備える。

なお、図 1 において、実線は高水位 A の状態を示し、破線は高水位 A よりも下がった低水位 B の状態を示している。

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、荷重手段 20 として、水よりも比重が小さい水中浮体 20 A を用いている。また、艇子手段 30 は、中間浮力 (中性浮力) の水没浮力体としている。

浮体 10 と艇子手段 30 とは、第一接続索 51 で接続されている。第一接続索 51 の一端は浮体 10 に係止され、他端は艇子手段 30 の一端部 30 A に係止されている。

水中浮体 20 A と艇子手段 30 とは、第二接続索 52 で接続されている。第二接続索 52 の一端は水中浮体 20 A に係止され、他端は艇子手段 30 の他端部 30 B に係止されている。

艇子手段 30 の中間部 30 C には、水底 C に一端が固定された係留手段 40 の他端が係止されている。係留手段 40 の他端が係止された中間部 30 C は、艇子手段 30 の支点部となる。

【 0 0 3 5 】

艇子手段 30 は、一端部 30 A において浮体 10 の浮力による上向きの力を受け、他端

10

20

30

40

50

部 3 0 B において水中浮体 2 0 A の荷重（浮力）による上向きの力を受ける。艇子手段 3 0 は、係留手段 4 0 の他端が係止された部分又はその近傍を支点として傾斜可能に構成されており、浮体 1 0 と水中浮体 2 0 A とが均衡（バランス）する位置で静止する。図 1 においては、高水位 A のとき、浮体 1 0 水中浮体 2 0 A とは、艇子手段 3 0 が水平となる位置で均衡している。

水面に浮かんだ浮体 1 0 の浮力は喫水によって変動する。これに対して水中に配置された水中浮体 2 0 A の浮力は一定である。したがって、潮位等の長周期の水位変動によって水面が高水位 A から低水位 B まで徐々に低下するときは、水中浮体 2 0 A の浮力が一定であるのに対して浮体 1 0 の浮力は徐々に減少しようとするので、艇子手段 3 0 は、水中浮体 2 0 A が係止されている他端部 3 0 B 側が徐々に上昇して傾斜する。浮体 1 0 は、他端部 3 0 B が一端部 3 0 A よりも高位となるように艇子手段 3 0 が傾斜するにつれて下方に引き下げられるが、第一接続索 5 1 にかかる張力は一定のため喫水は常に一定に保たれる。また、潮位等の長周期の水位変動によって水面が低水位 B から高水位 A まで徐々に上昇するときは、水中浮体 2 0 A の浮力が一定であるのに対して浮体 1 0 の浮力は徐々に増加しようとするので、傾斜していた艇子手段 3 0 が徐々に水平に戻されるが、第一接続索 5 1 にかかる張力は一定のため喫水は常に一定に保たれる。

このように、所定の喫水を浮体 1 0 に付与する水中浮体 2 0 A の荷重を、艇子手段 3 0 の艇子を利用して浮体 1 0 に作用させることによって、動力や複雑な機構を用いることなく、水位の変動に対応して所定の喫水を維持することができる。したがって、浮体 1 0 を例えば浮棧橋とした場合には、水位が変動しても浮棧橋（浮体 1 0）の喫水を一定に保つことができるため、小型船であっても、利用者が安全かつ容易に乗降できる。また、艇子手段 3 0 を用いるため倍力化が可能で荷重手段 2 0 が小型で済み、例えば支点部に海生生物の付着等による固着が発生しても、荷重手段 2 0 が浮体 1 0 に所定の喫水を付与する機能に悪影響を及ぼさない。さらに、水中浮体 2 0 A を艇子手段 3 0 の上方に設置することができるため、水深の浅い海域であっても設置が容易である。

【 0 0 3 6 】

艇子手段 3 0 は、側面 3 0 X よりも上面 3 0 Y 及び下面 3 0 Z が広い平板構造に形成されている。平板構造に形成された艇子手段 3 0 は、動く際に周囲の水から抵抗を受けやすく、波浪等により発生する浮体 1 0 の短周期の水位変動に伴う動揺に対しては、水の抵抗力を利用した減揺効果によって、従来の緊張係留と同様に、浮体 1 0 の動揺を抑制できる。このように、艇子手段 3 0 に減揺機能を持たせることで、潮位変動等により水位が変動しても浮体 1 0 の喫水を一定に保つことができるとともに、波浪などによる浮体 1 0 の短周期の水位変動に伴う動揺を抑制できる。

なお、例えば、艇子手段 3 0 のうち水中浮体 2 0 A が係止された他端部 3 0 B 側のみを平板構造とするなど、艇子手段 3 0 の一部を平板構造としてもよい。

また、艇子手段 3 0 の一部または全部を網構造に形成してもよい。この場合は、艇子手段 3 0 の表面積が増加するため、艇子手段 3 0 が動く際の周囲の水からの抵抗力が増し、更に減揺機能を持たせることができる。

また、艇子手段 3 0 に、フィンや張り出し部等の減揺手段を付加してもよい。減揺手段は、艇子手段 3 0 の全体にわたって設ける必要は無く、例えば、他端部 3 0 B 側だけに設けてもよい。艇子手段 3 0 による倍力化により、他端部 3 0 B 側だけに設けても減揺手段として十分に機能可能であり、減揺手段が小型で済む。艇子手段 3 0 に減揺手段を設けることによって、更に波浪による浮体 1 0 の動揺を低減させることができる。

【 0 0 3 7 】

このように、本実施形態による水位変動対応係留システムによれば、波浪などによる浮体 1 0 の短周期の水位変動に伴う動揺を抑制しつつ、潮位等により水位が変動しても浮体 1 0 の喫水を一定に保つことができる。

なお、艇子手段 3 0 は中間浮力を有するものとして説明したが、艇子手段 3 0 の比重を水の比重より小さくしてもよい。この場合には、荷重手段 2 0 の機能の一部を艇子手段 3 0 に持たせることができる。また、艇子手段 3 0 が軽量となり、運搬や設置時の取り扱い

が容易となる。梶子手段 30 の比重を水の比重より小さくするには、例えば中空の金属製の構造を用いたり、木材に耐久性を持たせるための表面処理を施した材料を用いること等により実現できる。

【0038】

次に、本発明の他の実施形態による水位変動対応係留システムについて説明する。なお、上記した実施形態と同一機能部材には同一符号を付して説明を省略する。

図 2 は、本実施形態による水位変動対応係留システムの設置状態の概略図である。

【0039】

本実施形態においては、荷重手段 20 を、水よりも比重が大きい重錘 20B としている。

浮体 10 と梶子手段 30 とは、第一接続索 51 で接続されている。第一接続索 51 の一端は浮体 10 に係止され、他端は梶子手段 30 の中間部 30C のうち梶子手段 30 の中間位置よりも一端部 30A 寄りに係止されている。

重錘 20B と梶子手段 30 とは、第二接続索 52 で接続されている。第二接続索 52 の一端は重錘 20B に係止され、他端は梶子手段 30 の他端部 30B に係止されている。

梶子手段 30 の一端部 30A には、水底 C に一端が固定された係留手段 40 の他端が接続されている。係留手段 40 の他端が係止された一端部 30A は、梶子手段 30 の支点部となる。支点部とは真の支点を含めた支点近傍を含む部位である。

【0040】

梶子手段 30 は、中間部 30C において浮体 10 の浮力による上向きの力を受け、他端部 30B において重錘 20B の重量による下向きの力を受ける。梶子手段 30 は、係留手段 40 の他端が係止された部分又はその近傍を支点として傾斜可能に構成されており、浮体 10 と重錘 20B とが均衡する位置で静止する。図 2 においては、高水位 A のとき、浮体 10 と重錘 20B とは、梶子手段 30 が水平となる位置で均衡している。

水面に浮かんだ浮体 10 の浮力は喫水によって変動する。これに対して水中に配置された重錘 20B の重量は一定である。したがって、潮位等の長周期の水位変動によって水面が高水位 A から低水位 B まで徐々に低下するときは、重錘 20B の重量が一定であるのに対して浮体 10 の浮力は徐々に減少しようとするので、梶子手段 30 は、重錘 20B が係止されている他端部 30B 側が徐々に下降して傾斜する。浮体 10 は、他端部 30B が一端部 30A よりも低位となるように梶子手段 30 が傾斜するにつれて下方に引き下げられるが、第一接続索 51 にかかる張力は一定のため喫水は常に一定に保たれる。また、潮位等の長周期の水位変動によって水面が低水位 B から高水位 A まで徐々に上昇するときは、重錘 20B の浮力が一定であるのに対して浮体 10 の浮力は徐々に増加しようとするので、傾斜していた梶子手段 30 が徐々に水平に戻されるが、第一接続索 51 にかかる張力は一定のため喫水は常に一定に保たれる。

このように、所定の喫水を浮体 10 に付与する重錘 20B の重量を、梶子手段 30 の梶子を利用して浮体 10 に作用させることによって、動力や複雑な機構を用いることなく、水位の変動に対応して所定の喫水を維持することができる。また、重錘 20B を梶子手段 30 から垂下して設置することができるため、海面漂流物等の影響を受けない。

なお、本実施形態においては、梶子手段 30 の比重を水の比重より大きくしてもよい。この場合には、荷重手段 20 の機能の一部を梶子手段 30 に持たせることになる。梶子手段 30 の比重を水の比重より大きくするには、一般の金属製の構造を用いたり、金属製の構造にコンクリート材を組み合わせる等により実現できる。梶子手段 30 による倍力効果により、梶子手段 30 の比重を水の比重より大きくし、特に他端部 30B 側を重く構成することによっても重錘 20B の代用が可能である。

【0041】

また、上記実施形態と同様に、梶子手段 30 に減揺機能を持たせるか、減揺手段を付加することで、波浪などによる浮体 10 の短周期の水位変動に伴う動揺を抑制できる。

【0042】

次に、本発明の更に他の実施形態による水位変動対応係留システムについて説明する。

10

20

30

40

50

なお、上記した実施形態と同一機能部材には同一符号を付して説明を省略する。

図3は、本実施形態による水位変動対応係留システムの設置状態の概略図である。

【0043】

本実施形態においては、浮体10を並進動揺型の波力発電装置に用いるスパー浮体（心棒）10Aとし、荷重手段20を水中浮体20Aとしている。スパー浮体10Aの周囲には、円筒形の可動フロート70が配置されている。

スパー浮体10Aと艇子手段30とは、第一接続索51で接続されている。第一接続索51の一端はスパー浮体10Aに係止され、他端は艇子手段30の一端部30Aに係止されている。

水中浮体20Aと艇子手段30とは、第二接続索52で接続されている。第二接続索52の一端は水中浮体20Aに係止され、他端は艇子手段30の他端部30Bに係止されている。

艇子手段30の中間部30Cには、水底Cに一端が固定された係留手段40の他端に係止されている。係留手段40の他端に係止された中間部30Cは、艇子手段30の支点部となる。

また、上記実施形態と同様に、艇子手段30には減揺機能又は減揺手段が付加されている。

【0044】

本実施形態による水位変動対応係留システムは、上記実施形態と同様に、波浪などによるスパー浮体10Aの短周期の水位変動に伴う動揺を抑制しつつ、水位が変動してもスパー浮体10Aの喫水を一定に保つことができる。したがって、発電機のストロークはその全てを波浪による変動に振り向けることが可能となり、有効な波力発電を行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明の水位変動対応係留システムは、海洋等に設置される並進動揺型の波力発電装置又は浮棧橋等の浮体に利用することができる。

【符号の説明】

【0046】

- 10 浮体
- 20 荷重手段
- 20A 水中浮体
- 20B 重錘
- 30 艇子手段
- 30A 一端部
- 30B 他端部
- 30C 中間部
- 30X 側面
- 30Y 上面
- 30Z 下面
- 40 係留手段

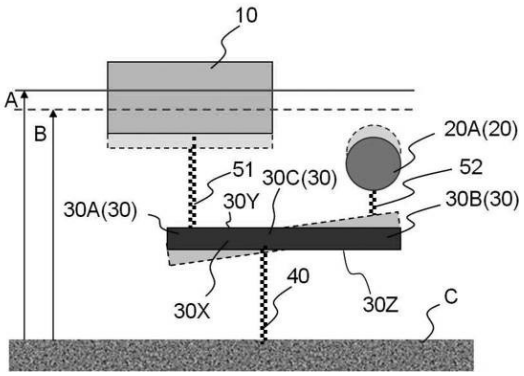
10

20

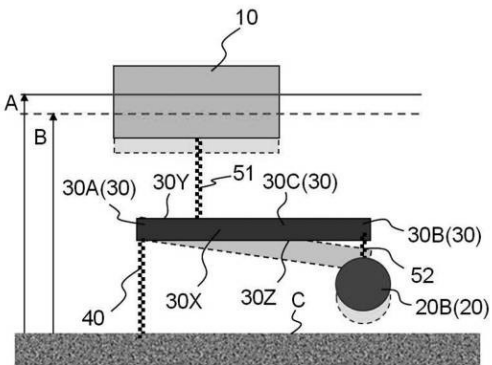
30

40

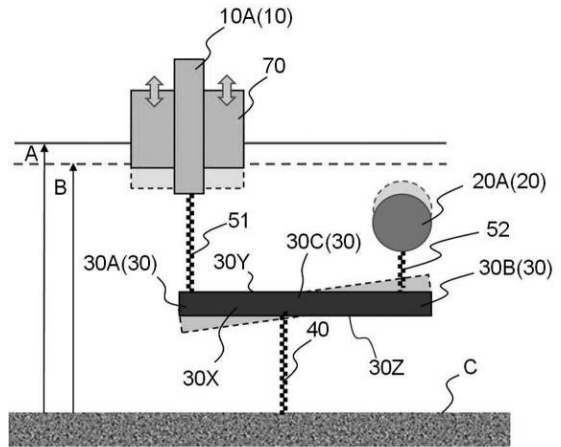
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

