

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7674570号
(P7674570)

(45)発行日 令和7年5月9日(2025.5.9)

(24)登録日 令和7年4月28日(2025.4.28)

(51)国際特許分類

B 6 3 B	35/34 (2006.01)	B 6 3 B	35/34	A
B 6 3 B	22/20 (2006.01)	B 6 3 B	22/20	
B 6 3 B	39/14 (2006.01)	B 6 3 B	39/14	
B 6 3 B	35/38 (2006.01)	B 6 3 B	35/34	B
B 6 3 B	39/03 (2006.01)	B 6 3 B	35/38	C

請求項の数 4 (全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2024-120701(P2024-120701)
(22)出願日	令和6年7月26日(2024.7.26)
(65)公開番号	特開2025-36147(P2025-36147A)
(43)公開日	令和7年3月14日(2025.3.14)
審査請求日	令和6年7月26日(2024.7.26)
(31)優先権主張番号	202311107948.2
(32)優先日	令和5年8月31日(2023.8.31)
(33)優先権主張国・地域又は機関	
	中国(CN)
早期審査対象出願	

(73)特許権者	524282641 山 東 省科学院海洋 儀 器 儀 表 研究所 中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 藍 色硅谷 創 業 中心一期 2 号楼
(74)代理人	110000659 弁理士法人広江アソシエイツ特許事務所
(72)発明者	王 軍 成 中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 藍 色硅谷 創 業 中心一期 2 号楼
(72)発明者	劉 世 萱 中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高安定度の深海ブイプラットフォーム及びその揺動制御方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

高安定度の深海ブイプラットフォームの揺動制御方法であって、前記高安定度の深海ブイプラットフォームは、前記高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角度を監視することに用いられる姿勢センサが内部に取り付けられるマスト筒と、前記マスト筒の周囲に対称且つ等間隔で連結される複数の浮力筒と、前記浮力筒は、弾性フロートと水タンクとを備え、前記弾性フロートの断面は円環状であり、前記弾性フロートは前記水タンクの上方の外側に嵌設され、前記水タンクは円柱体状であり、内部は上層と下層との2層に分けられ、前記下層にバラスト水が貯蔵され、そのうちいずれか一つの前記水タンクと残りの他の前記水タンクとの間にいずれも導管を介して連通され、前記導管内に流量弁が設けられ、隣接する2つの前記水タンクの間の底部に水平に連結される減衰板と、を備え、垂直静止状態で、前記水タンク内の前記バラスト水の体積は前記水タンクの体積の二分の一以下であり、前記マスト筒の高さは、前記浮力筒の高さの2倍～5倍であり、前記浮力筒の数は4つであり、対応する前記水タンクの数は4つであり、そのうちいずれか1つの前記水タンクはいずれも残りの3つの前記水タンクと前記導管を介して連通され、

前記導管は正方形に形成される 4 つの第 1 の導管を備え、2 つの垂直で且つ連通する第 2 の導管をさらに備え、

前記第 1 の導管は同一辺に位置する 2 つの前記水タンクを連通することに用いられ、前記第 2 の導管は対角線に位置する 2 つの前記水タンクを連通することに用いられ、

2 つの前記第 2 の導管の交差部に連結室が設けられ、前記連結室は 2 つの前記第 2 の導管を介して 4 つの前記水タンクと連通し、

前記姿勢センサによって監視される前記高安定度の深海ブイプラットフォームの前記傾斜角度に基づき、前記流量弁の弁開度を制御することに用いられる制御システムをさらに備え、

前記高安定度の深海ブイプラットフォームの揺動制御方法は、

以下のステージを含む、即ち、

同一辺に位置する 2 つの前記水タンクが所在する片側を第 1 の側と、前記第 1 の側に対応する 2 つの前記水タンクが所在する片側を第 2 の側と、を定義し、

前記高安定度の深海ブイプラットフォームは垂直状態から前記第 1 の側へ傾斜するまで揺動して、前記第 2 の側の 2 つの前記水タンク内の前記バラスト水は前記導管を介して前記第 1 の側の 2 つの前記水タンク内へ傾斜して流れ、前記姿勢センサは前記高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角が大きくなることを監視する際に、前記姿勢センサは信号を前記制御システムに送信し、前記制御システムは前記流量弁の弁開度が小さくなるように制御し、前記導管を流れる前期バラスト水の量及び速度を減少させる第 1 ステージと、前記高安定度の深海ブイプラットフォームは最大傾斜角度から前記第 2 の側の方向へ垂直状態まで揺動して復帰し、前記第 2 の側の 2 つの前記水タンク内の前記バラスト水は前記導管を介して前記第 1 の側の 2 つの前記水タンク内へ傾斜して流れ続け、前記姿勢センサは前記高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角が小さくなることを監視する際に、前記姿勢センサは信号を前記制御システムに送信し、前記制御システムは前記流量弁の弁開度が大きくなるように制御し、前記導管を流れる前記バラスト水の量及び速度を増加させる第 2 ステージと、

前記高安定度の深海ブイプラットフォームは垂直状態から前記第 2 の側へ傾斜するまで揺動して、前記第 1 の側の 2 つの前記水タンク内の前記バラスト水は前記導管を介して前記第 2 の側の 2 つの前記水タンク内へ傾斜して流れ、前記姿勢センサは前記高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角が大きくなることを監視する際に、前記姿勢センサは信号を前記制御システムに送信し、前記制御システムは前記流量弁の弁開度が小さくなるように制御し、前記導管を流れる前記バラスト水の量及び速度を減少させる第 3 ステージと、前記高安定度の深海ブイプラットフォームは最大傾斜角度から前記第 1 の側の方向へ垂直状態まで揺動して復帰し、前記第 1 の側の 2 つの前記水タンク内の前記バラスト水は前記導管を介して前記第 2 の側の 2 つの前記水タンク内へ傾斜して流れ、前記姿勢センサは前記高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角が小さくなることを監視する際に、前記姿勢センサは信号を前記制御システムに送信し、前記制御システムは前記流量弁の弁開度が大きくなるように制御し、前記導管を流れる前記バラスト水の量及び速度を増加させる第 4 ステージと、を含むことを特徴とする高安定度の深海ブイプラットフォームの揺動制御方法。

【請求項 2】

4 つの前記浮力筒の連結を実現することに用いられ、及び 4 つの前記浮力筒を前記マスト筒に連結することに用いられる連結フレームをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の高安定度の深海ブイプラットフォームの揺動制御方法。

【請求項 3】

前記連結フレームは複数の中空連結管で構成され、前記中空連結管内にケーブルを貫通させることができることを特徴とする請求項 2 に記載の高安定度の深海ブイプラットフォームの揺動制御方法。

【請求項 4】

前記弾性フロートの内径は前記水タンクの外径に等しく、前記弾性フロートは弾性力を

10

20

30

40

50

提供し、且つ衝突防止の役割を果たすことに用いられることを特徴とする請求項 1 に記載の高安定度の深海ブイプラットフォームの揺動制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、海洋観測分野に関し、具体的には高安定度の深海ブイプラットフォーム及びその揺動制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

海洋環境観測情報は海洋安全保障、海洋環境監視予報、海洋ガス相互作用研究に重要な意義を有し、海洋ブイは海洋環境の自動観測を実現する重要な装置であり、ブイキャリア形式は主に円盤形である。

10

【0003】

現在、海洋環境観測に用いられるブイの径は一般的に3メートル～10メートル程度であり、直径が3メートル程度及び直径が6メートル程度のブイ自体の重量が軽く、係留はロープ等の軽量アンカーシステムを用いることができ、数千メートルの深海に配置することができる。しかし、ブイの直径が小さく、搭載能力が弱く、電力供給能力が弱く、大電力、大体積の装置を搭載することが困難であり、ブイの過酷な海況に対する耐性も低い。直径が10メートル程度及び直径が15メートルの大型円盤形ブイは海上の過酷な環境に適応する能力が高く、搭載能力、破壊抵抗能力が強い。しかし、それ自体の重量が大きく、太くて重いアンカーシステムを必要とするため、200メートル以上の深海展開応用に適さない。

20

【0004】

また、従来の円盤形ブイは風波環境下で揺動傾斜角が大きく、断面風流及び海流の測定精度に影響を与え、安定度の要件が高い深海海洋観測を満たすことが困難である。

【0005】

従って、深海海洋観測の要件を満たすように高安定なブイの必要性が大きくなってきていく。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

30

本発明の目的は、高安定度の深海ブイプラットフォーム及びその揺動制御方法を提供することであり、ブイプラットフォームは風波に対する抵抗力が強く、風波に伴って揺動する振幅が小さく、高安定度を有し、環境が複雑で海況が悪い深海海域での使用に適する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

このため、本発明は高安定度の深海ブイプラットフォームを提供し、前記高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角度を監視することに用いられる姿勢センサが内部に取り付けられるマスト筒と、前記マスト筒の周囲に対称且つ等間隔で連結される複数の浮力筒と、前記浮力筒は、弾性フロートと水タンクとを備え、前記弾性フロートの断面は円環状であり、前記弾性フロートは前記水タンクの上方の外側に嵌設され、前記水タンクは円柱体状であり、内部は上層と下層との2層に分けられ、前記下層にバラスト水が貯蔵され、そのうちいずれか一つの前記水タンクと残りの他の前記水タンクとの間にいずれも導管を介して連通され、前記導管内に流量弁が設けられ、隣接する2つの前記水タンクの間の底部に水平に連結される減衰板と、を備える。

40

【0008】

好ましくは、前記姿勢センサによって監視される前記高安定度の深海ブイプラットフォームの前記傾斜角度に基づき、前記流量弁の弁開度を制御することに用いられる制御システムをさらに備える。

【0009】

好ましくは、垂直静止状態で、前記水タンク内の前記バラスト水の体積は前記水タンクの

50

体積の二分の一以下である。

【0010】

好ましくは、前記浮力筒の数は4つであり、対応する前記水タンクの数は4つであり、そのうちいずれか1つの前記水タンクはいずれも残りの3つの前記水タンクと前記導管を介して連通される。

【0011】

好ましくは、前記導管は正方形に形成される4つの第1の導管を備え、2つの垂直で且つ連通する第2の導管をさらに備え、前記第1の導管は同一辺に位置する2つの前記水タンクを連通することに用いられ、前記第2の導管は対角線に位置する2つの前記水タンクを連通することに用いられる。

10

【0012】

好ましくは、2つの前記第2の導管の交差部に連結室が設けられ、前記連結室は2つの前記第2の導管を介して4つの前記水タンクと連通する。

【0013】

好ましくは、4つの前記浮力筒の連結を実現することに用いられ、及び4つの前記浮力筒を前記マスト筒に連結することに用いられる連結フレームをさらに備える。

【0014】

好ましくは、前記連結フレームは複数の中空連結管で構成され、前記中空連結管内にケーブルを貫通させることができる。

【0015】

好ましくは、前記弾性フロートの内径は前記水タンクの外径に等しく、前記弾性フロートは弾性力を提供し、且つ衝突防止の役割を果たすことに用いられる。

20

【0016】

本発明は、さらに前記高安定度の深海ブイプラットフォームの揺動制御方法を提供し、以下のステージを含む、即ち、同一辺に位置する2つの前記水タンクが所在する片側を第1の側と、前記第1の側に対応する2つの前記水タンクが所在する片側を第2の側と、を定義し、

前記高安定度の深海ブイプラットフォームは垂直状態から前記第1の側へ傾斜するまで揺動して、前記第2の側の2つの前記水タンク内の前記バラスト水は前記導管を介して前記第1の側の2つの前記水タンク内へ傾斜して流れ、前記姿勢センサは前記高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角が大きくなることを監視する際に、前記姿勢センサは信号を前記制御システムに送信し、前記制御システムは前記流量弁の弁開度が小さくなるように制御し、前記導管を流れる前記バラスト水の量及び速度を減少させる第1ステージと、前記高安定度の深海ブイプラットフォームは最大傾斜角度から前記第2の側の方向へ垂直状態まで揺動して復帰し、前記第2の側の2つの前記水タンク内の前記バラスト水は前記導管を介して前記第1の側の2つの前記水タンク内へ傾斜して流れ続け、前記姿勢センサは前記高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角が小さくなることを監視する際に、前記姿勢センサは信号を前記制御システムに送信し、前記制御システムは前記流量弁の弁開度が大きくなるように制御し、前記導管を流れる前記バラスト水の量及び速度を増加させる第2ステージと、前記高安定度の深海ブイプラットフォームは垂直状態から前記第2の側へ傾斜するまで揺動して、前記第1の側の2つの前記水タンク内の前記バラスト水は前記導管を介して前記第2の側の2つの前記水タンク内へ傾斜して流れ、前記姿勢センサは前記高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角が大きくなることを監視する際に、前記姿勢センサは信号を前記制御システムに送信し、前記制御システムは前記流量弁の弁開度が小さくなるように制御し、前記導管を流れる前記バラスト水の量及び速度を減少させる第3ステージと、前記高安定度の深海ブイプラットフォームは最大傾斜角度から前記第1の側の方向へ垂直状態まで揺動して復帰し、前記第1の側の2つの前記水タンク内の前記バラスト水は前記導管を介して前記第2の側の2つの前記水タンク内へ傾斜して流れ、前記姿勢センサは前記高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角が小さくなることを監視する際に、前記姿勢センサは信号を前記制御システムに送信し、前記制御システム

30

40

50

は前記流量弁の弁開度が大きくなるように制御し、前記導管を流れる前記バラスト水の量及び速度を増加させる第4ステージと、を含む。

【発明の効果】

【0017】

従来技術に比べて、本発明の利点及び積極的な効果は以下の通りである、即ち、本発明は高安定度深海ブイプラットフォームおよびその揺動制御方法を提供し、前記高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角度を監視することに用いられる姿勢センサが内部に取り付けられるマスト筒と、前記マスト筒の周囲に対称且つ等間隔で連結される複数の浮力筒と、前記浮力筒は、弾性フロートと水タンクとを備え、前記弾性フロートの断面は円環状であり、前記弾性フロートは前記水タンクの上方の外側に嵌設され、前記水タンクは円柱体状であり、内部は上層と下層との2層に分けられ、前記下層にバラスト水が貯蔵され、そのうちいずれか一つの前記水タンクと残りの他の前記水タンクとの間にいずれも導管を介して連通され、前記導管内に流量弁が設けられ、隣接する2つの前記水タンクの間の底部に水平に連結される減衰板と、を備える。本発明の深海ブイプラットフォームは耐風波性が強く、風波につれて揺動幅が小さく、比較的高安定度を有し、環境が複雑で海況が悪い深海分野での使用に適する。

10

【0018】

本発明の他の特徴及び利点は、添付の図面と併せて本発明の詳細な説明を読むことによってより明らかになる。

【図面の簡単な説明】

20

【0019】

【図1】本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームの一実施例の構造模式図である。

【図2】本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームの一実施例の正面図である。

【図3】本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームの一実施例の平面図である。

【図4】本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームの一実施例の部分構造平面図である。

【図5】本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームの一実施例の部分構造断面図である。

【図6】本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームの一実施例の部分構造断面図である。

30

【図7】本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームが揺動する時の実施例の部分構造断面図である。

【図8】本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームが揺動する時の実施例の部分構造断面図である。

【図9】本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームの浮力筒の一実施例の構造模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の目的、技術的解決手段及び利点をより明確にするために、以下では図面及び実施例を参照しながら、本発明をさらに詳細に説明する。

40

【0021】

図1～図9に示すように、本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームは高安定度の深海ブイプラットフォームの傾斜角度を監視することに用いられる姿勢センサが内部に取り付けられるマスト筒10と、マスト筒10の周囲に対称且つ等間隔で連結される複数の浮力筒20と、浮力筒20は、弾性フロート21と水タンク22とを備え、弾性フロート21の断面は円環状であり、弾性フロート21は水タンク22の上方の外側に嵌設され、水タンク22は円柱体状であり、内部は上層と下層との2層に分けられ、下層にバラスト水が貯蔵され、そのうちいずれか一つの水タンク22と残りの他の水タンク22との間にいずれも導管を介して連通され、導管内に流量弁30が設けられ、隣接する2つの水タンク22の間の底部に水平に連結される減衰板40と、を備える。

50

【 0 0 2 2 】

本発明の深海ブイプラットフォームは耐風波性が強く、風波につれて揺動幅が小さく、比較的高安定度を有し、環境が複雑で海況が悪い深海分野での使用に適する。

【 0 0 2 3 】

複数の浮力筒 20 は対称的且つ等間隔にマスト筒 10 の周囲に連結され、このような分散式、対称式の浮力筒 20 の配置は、流動抵抗面積及び波受け面積を大幅に低減させ、風や波浪の深海ブイプラットフォームへの影響を低減させ、ブイプラットフォームの耐波性を向上させる。同時に、ブイプラットフォームが深海で受ける力が均一であることを保証でき、ブイプラットフォーム全体の構造の安定度を向上させることに有利である。

【 0 0 2 4 】

本実施例において、マスト筒 10 の高さは浮力筒 20 の高さの 2 倍～5 倍であり、ここで、水タンク 22 の底部はマスト筒 10 の底部とほぼ同じ高さであり、深海ブイプラットフォームの加工及び組み立てに有利であり、同時にブイプラットフォームの配置及びメンテナンスにも有利である。

10

【 0 0 2 5 】

垂直状態の時、水タンク 22 の下部及びマスト筒 10 の底部は水中に沈み、弾性フロート 21 及びマスト筒 10 の上部は水面から露出する。従って、円盤形ブイ(複数の浮力筒 20 がいずれも内接する円周の直径が該円盤形ブイの外径と基本的に同じである)に比べて、本発明のブイプラットフォームの排水量が大幅に減少し、ブイプラットフォームの係留に必要なアンカーシステムの寸法が大幅に減少し、ブイプラットフォームの深海展開の作業難度を低下させ、アンカーシステムのコストを削減することができる。

20

【 0 0 2 6 】

弾性フロート 21 の材料密度は水より小さく、弾性フロート 21 はブイプラットフォームに主な余剰浮力を提供することに用いることができ、さらに衝突防止能力を向上させることができ、水タンク 22、マスト筒 10 及び内部に取り付けられた装置に対して保護作用を果たす。

【 0 0 2 7 】

減衰板 40 はブイプラットフォームの運動減衰及び付加慣性質量を増大させることができ、ブイプラットフォームの揺動及びヒープを効果的に緩和することができ、それによりブイプラットフォームが風浪流に伴って揺動する振幅を緩和することができる。減衰板 40 の材質はCCSB 級船舶用鋼であってもよく、耐腐食性に優れ、耐用年数が長い。

30

【 0 0 2 8 】

本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームは前記姿勢センサによって監視される前記高安定度の深海ブイプラットフォームの前記傾斜角度に基づき、前記流量弁 30 の弁開度を制御することに用いられる制御システムをさらに備える。

【 0 0 2 9 】

バラスト水はタンク 22 の底部に位置し、浮力筒 20 の重心の高さを低下させ、弾性フロート 21 は水タンク 22 の頂部に位置し、浮力筒 20 の浮心の高さを向上させ、弾性フロート 21 は水タンク 22 内のバラスト水と互いに協力し、不倒翁形式を構成し、浮力筒 20 の回復トルクを向上させ、それにより深海ブイプラットフォームの耐風波性を向上させ、深海ブイプラットフォーム全体を海況が悪い深海での使用により適するようとする。

40

【 0 0 3 0 】

垂直静止状態で、水タンク 22 内のバラスト水の体積は水タンク 22 の体積の二分の一以下であり、バラスト水と弾性フロート 21 が効果的に協力することを保証することができ、浮力筒 20 の回復トルク及びブイプラットフォームの風や波浪に抵抗する能力を効果的に向上させる。

【 0 0 3 1 】

水タンク 22 内のバラスト水の具体的な体積は実際の要件に応じて設定することができ、ここでは具体的に限定されない。

【 0 0 3 2 】

50

好ましくは浮力筒 20 の数が偶数であり、本実施例において、浮力筒 20 の数は 4 つであり、対応する弾性フロート 21 の数は 4 つであり、水タンク 22 の数は 4 つであり、そのうちいずれか 1 つの水タンク 22 はいずれも残りの 3 つの水タンク 22 と前記導管を介して連通する。

【 0 0 3 3 】

他の好ましい実施例において、浮力筒 20 の数はさらに 3 つ、6 つ又は他の数であってもよく、ここでは具体的に限定されない。

【 0 0 3 4 】

本実施例において、導管は正方形に形成される 4 つの第 1 の導管 31 を備え、垂直で且つ連通する 2 つの第 2 の導管 32 をさらに備える。ここで、第 1 の導管 31 は同一辺に位置する 2 つの水タンク 22 を連通することに用いられ、第 2 の導管 32 は対角線に位置する 2 つの水タンク 22 を連通することに用いられる。

10

【 0 0 3 5 】

4 つの第 1 の導管 31 及び 2 つの第 2 の導管 32 内にいずれも流量弁 30 が設けられ、流量弁 30 によって導管内を流れるバラスト水の量及び速度を調整することができる。

【 0 0 3 6 】

本実施例において、2 つの第 2 の導管 32 の交差部に密封の連結室 33 が設けられ、連結室 33 は 2 つの第 2 の導管 32 を介して 4 つの水タンク 22 と連通する。連結室 33 と第 2 の導管 32 は基本的に同一平面に位置し、バラスト水がスムーズに流れることを保証する。

20

【 0 0 3 7 】

連結室 33 はマスト筒 10 の底部に位置し、水密封の仕切板を介してマスト筒 10 の他の連結室と隔てられ、水密封方式は本技術分野の一般的な方式であってもよく、ここでは具体的に限定しない。

【 0 0 3 8 】

第 1 の導管 31 及び第 2 の導管 32 の材質はCCSB 級の船舶用鋼であってもよく、耐食性に優れ、耐用年数が長い。

【 0 0 3 9 】

弾性フロート 21 の内径は水タンク 22 の外径に等しく、弾性フロート 21 のサイズと水タンク 22 内のバラスト水の容積が互いに適合することを保証し、それにより深海ブイプラットフォームは水において適切な喫水深さを有する。

30

【 0 0 4 0 】

弾性フロート 21 の材料密度は水より小さく、弾性フロート 21 はブイプラットフォームに主な余剰浮力を提供することに用いられ、さらに衝突防止能力を向上させることができ、水タンク 22 、マスト筒 10 及び内部に取り付けられた装置に対して保護作用を果たす。

【 0 0 4 1 】

弾性フロート 21 の材質はEVA プラスチック発泡材料であってもよく、EVA 表面にポリ尿素耐摩耗性塗料がスプレーされ、弾性が高く、衝突に耐え、吸水しないという利点を有し、弾性フロート 21 が効果的な浮力及び衝突防止能力を備え、且つ耐用年数が長い。

40

【 0 0 4 2 】

弾性フロート 21 は水タンク 22 の外側に嵌設され、弾性フロート 21 が水タンク 22 の外側に嵌設される方式は本技術分野の一般的な固定方式であり、ここでは具体的に限定されない。

【 0 0 4 3 】

弾性フロート 21 の垂直長さは水タンク 22 の垂直長さより短く、弾性フロート 21 の頂面は水タンク 22 の頂面と同一である。

【 0 0 4 4 】

水タンク 22 の材質は鋼材であり、構造が堅固で信頼性があり、耐用年数が長い。水タンク 22 の上部にさらに吊り上げラグ及び係留ボーラードが設けられ、ブイの吊り上げ及び係

50

留を容易にする。水タンク 2 2 の底部に横方向パッドアイが設けられ、ブイが曳航する時の水中曳航ポイントに用いられる。

【 0 0 4 5 】

本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームは連結フレーム 6 0 をさらに備え、連結フレーム 6 0 は 4 つの浮力筒 2 0 の連結を実現し、及び 4 つの浮力筒 2 0 をマスト筒 1 0 に連結することに用いられる。連結フレーム 6 0 によって 4 つの浮力筒 2 0 の間を安定して確実に連結させることができ、さらに 4 つの浮力筒 2 0 をマスト筒 1 0 に安定して連結することができ、連結フレーム 6 0 は連結を補強する作用を果たすことができ、4 つの浮力筒 2 0 のねじれ変形を回避する。

【 0 0 4 6 】

連結フレーム 6 0 は複数の中空連結管で構成されてもよく、中空連結管内はケーブルを貫通させることができ、隠し配線を実現し、ブイプラットフォームの安全性を向上させる。

【 0 0 4 7 】

マスト筒 1 0 は内部が中空の円柱体状であり、マスト筒 1 0 の内部に上から下へ装置を取り付けるための複数の装置室が順に設けられ、装置室内に収集装置、観測装置、通信装置、電源装置、姿勢センサ、制御システム等を取り付けることができ、ここでは具体的に限定されない。

【 0 0 4 8 】

マスト筒 1 0 の内壁にはしご及びハッチ(図示せず)が固定され、ラダー及びドアを介して作業者がマスト筒 1 0 に出入りしやすい。

10

20

【 0 0 4 9 】

マスト筒 1 0 底部にパッドアイ(図示せず)が設けられ、パッドアイは係留ロープに連結することができる。

【 0 0 5 0 】

マスト筒 1 0 の頂部に機器プラットフォーム 7 0 が設けられ、機器プラットフォーム 7 0 に観測装置が取り付けられ、気象観測装置を備えるがこれに限定されない。

【 0 0 5 1 】

マスト筒 1 0 の頂部に開閉可能なハッチカバーが設けられ、開いたハッチカバーによって機器プラットフォーム 7 0 とマスト筒 1 0 の内部との連通を実現することができる。

【 0 0 5 2 】

機器プラットフォーム 7 0 に太陽エネルギー給電装置が設けられ、太陽エネルギー給電装置は本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームに給電することができる。太陽エネルギー給電装置は本技術分野の一般的な太陽エネルギー給電装置であってもよく、ここでは具体的に限定されない。

30

【 0 0 5 3 】

連結フレーム 6 0 に甲板プラットフォームが設けられ、甲板プラットフォームは格子板で構成され、マスト筒 1 0 と浮力筒 2 0 との間の隙間を敷き詰め、人がブイに乗る作業を容易にする。甲板プラットフォームの周囲にガードレール及び水域観測に用いることができるデリックが設けられる。

【 0 0 5 4 】

同一辺に位置する 2 つの水タンク 2 2 が位置する片側を第 1 の側と定義し、第 1 の側に対応する 2 つの水タンク 2 2 が位置する片側を第 2 の側と定義する。第 1 の側は右側であってもよく、第 2 の側は左側であってもよい。又は第 1 の側は左側であってもよく、第 2 の側は右側であってもよく、ここでは特に限定されない。本実施例では、第 1 の側が右側であり、第 2 の側が左側であることを例として説明する。

40

【 0 0 5 5 】

姿勢センサはマスト筒 1 0 内部の重心位置に取り付けられてもよく、傾斜角度の検出精度を向上させることができる。姿勢センサは本技術分野の汎用の姿勢センサであってもよく、ここでは具体的に限定されない。

【 0 0 5 6 】

50

ブイプラットフォームが揺動して傾く過程において、姿勢センサは深海ブイプラットフォームの傾斜角度を監視することができ、流量弁30は傾斜角度に基づいて導管内のバラスト水の流量及び流速を調整することができ、それによりブイプラットフォームの揺動及び傾斜の大きさを緩和することができる。

【0057】

本発明の高安定度の深海ブイプラットフォームの揺動制御方法は以下のステージを含む、即ち、

図7に示すように、自身の重力と浮力及び風や波浪の影響で、深海ブイプラットフォームは垂直静止状態から右側へ揺動して傾斜する。この過程において、左側の2つの水タンク22内のバラスト水は第1の導管31を介して右側の2つの水タンク22内に向かって傾斜して流れ、姿勢センサは深海ブイプラットフォームの傾斜角が大きくなることを監視する際に、姿勢センサは信号を制御システムに送信し、制御システムは流量弁30の弁開度が小さくなるように制御し、第1の導管31内のバラスト水の量及び速度を減少させ、バラスト水ができるだけ少なく且つ右側の水タンク22にゆっくりと流入させ、それにより深海ブイプラットフォームの右側への揺動幅を遅くすることができる第1ステージと、

図8に示すように、自身の重力と浮力の作用及び風や波浪の影響で、深海ブイプラットフォームは最大傾斜角度から左側へ揺動して垂直状態まで揺動して復帰することができる。この過程において、左側の水タンク22は依然として右側の水タンク22より高く、左側の2つの水タンク22内のバラスト水は第1の導管30を介して第1の側の2つの水タンク22内へ傾斜して流れ。姿勢センサは深海ブイプラットフォームの傾斜角が小さくなることを監視する際に、姿勢センサは信号を制御システムに送信し、制御システムは流量弁の弁開度が大きくなるように制御し、第一導管31内のバラスト水の量及び速度を増加させ、バラスト水ができるだけ多く且つ迅速に右側の水タンク22に流入させ、それにより深海ブイプラットフォームの左側への揺動幅を低減し、復帰すると同時に次のステージの最大揺動傾斜角度を低減することができる第2ステージと、

自身の重力及び浮力の作用下及び風や波浪の影響下で、深海ブイプラットフォームは垂直状態から左側へ揺動して傾斜し続ける。この過程において、右側の2つの水タンク22内のバラスト水は第1の導管31を介して左側の2つの水タンク22内に向かって傾斜して流れ、姿勢センサは深海ブイプラットフォームの傾斜角が大きくなることを監視する差に、姿勢センサは信号を制御システムに送信し、制御システムは流量弁30の弁開度が小さくなるように制御し、第一導管31内のバラスト水の量及び速度を減少させ、バラスト水ができるだけ少なく且つ左側の水タンク22にゆっくりと流入させ、それにより深海ブイプラットフォームの左側への揺動幅を低減することができる第3ステージと、

自身の重力と浮力の作用及び風や波浪の影響で、深海ブイプラットフォームは最大傾斜角度から右側へ垂直状態まで揺動して復帰する。この過程において、右側のタンク22は依然として左側のタンク22より高く、右側の2つのタンク22内のバラスト水は第1の導管31を介して左側の2つのタンク22内に向かって傾斜して流れ、姿勢センサは深海ブイプラットフォームの傾斜角が小さくなることを監視する際に、姿勢センサは信号を制御システムに送信し、制御システムは流量弁30の弁開度が大きくなるように制御し、第1の導管31内のバラスト水の量及び速度を減少させ、バラスト水ができるだけ多く且つ迅速に左側のタンク22に流入させ、それにより深海ブイプラットフォームの揺動幅を低減することができ、復帰すると同時に次のステージの最大揺動傾斜角度を低減することができる第4ステージと、含む。

【0058】

以上の4つのステージを経て、ブイプラットフォームは1つの周期の揺動運動を完了し、この過程を繰り返す。以上の制御過程により、バラスト水の周期流動は常にブイの揺動運動の約四分の一の位相を遅らせ、それにより最適な揺動低減効果を実現することができ、ブイプラットフォームの揺動幅を最大限に緩和し、ブイプラットフォームの安定性を向上させる。

【0059】

10

20

30

40

50

ブイプラットフォームの他の揺動方向の制御方法は上記過程と一致し、ここでは詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

以上の実施例は本発明の技術的解決手段を説明するためのものに過ぎず、それを限定するものではない。前記実施例を参照して本発明を詳細に説明したが、当業者であれば、依然として前記実施例に記載された技術的解決手段に対して修正を行うことができ、又はそのうちの一部の技術的特徴に対して同等の置換を行うことができる。これらの修正又は置換は、対応する技術的解決手段の本質を本発明の請求項に記載された技術的解決手段の精神及び範囲から逸脱させるものではない。

10

20

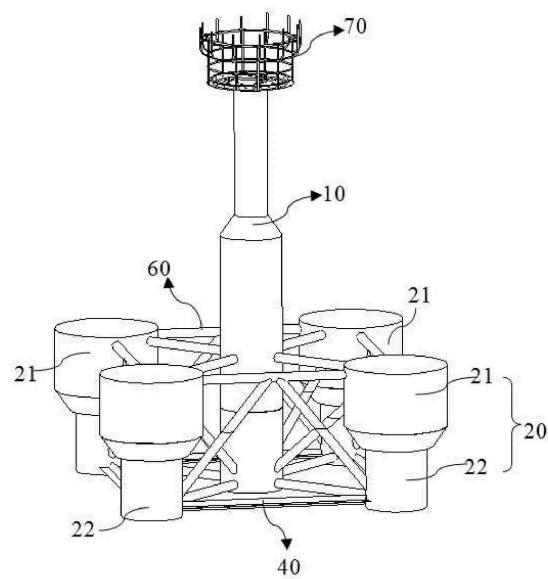
30

40

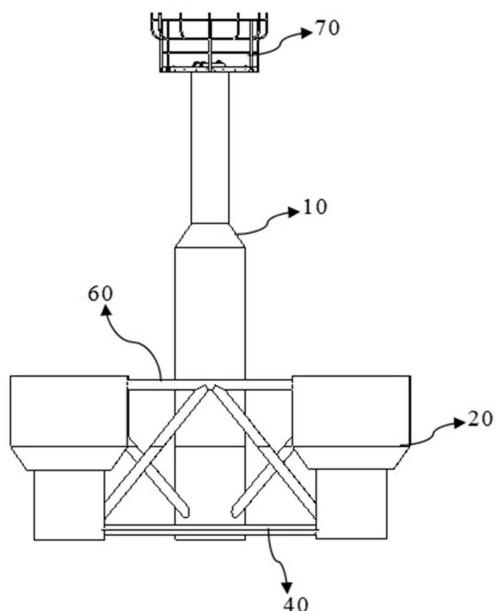
50

【図面】

【図 1】



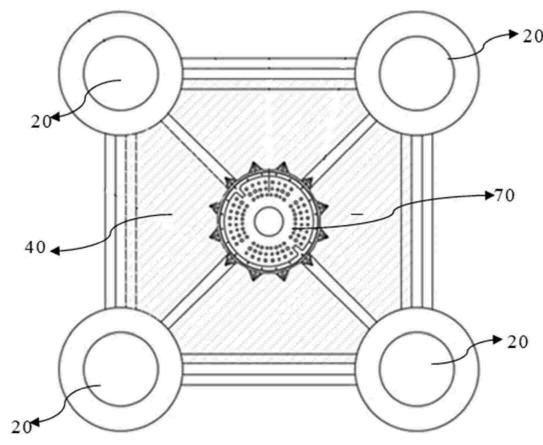
【図 2】



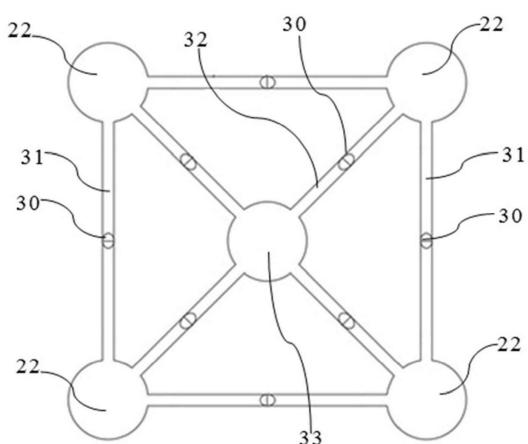
10

20

【図 3】



【図 4】

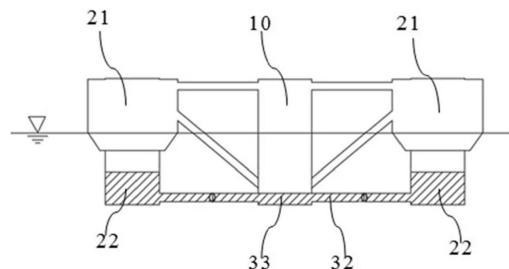


30

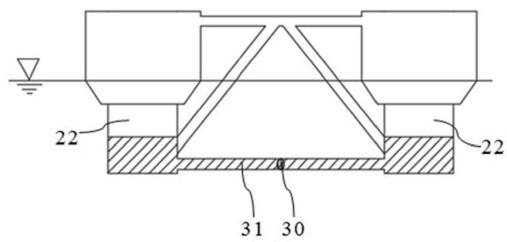
40

50

【図 5】

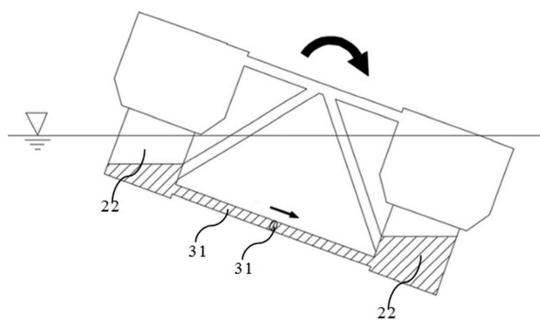


【図 6】

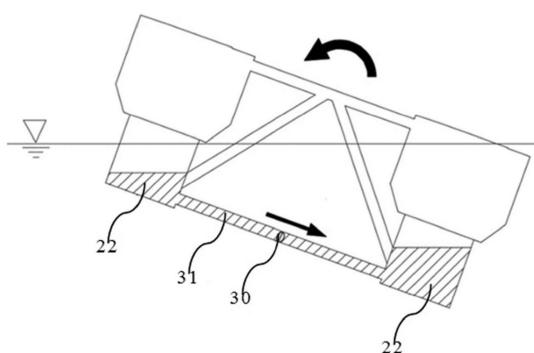


10

【図 7】

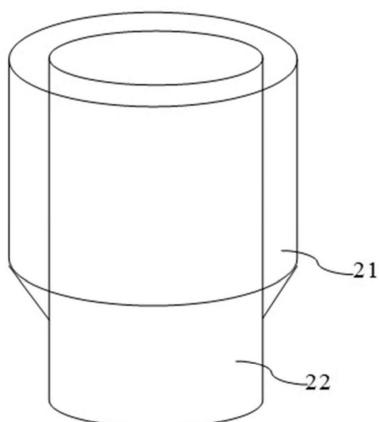


【図 8】



20

【図 9】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

B 6 3 B 39/03

A

藍 色硅谷 創 業 中心一期 2 号樓

(72)発明者 張 繼 明

中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 藍 色硅谷 創
業 中心一期 2 号樓

(72)発明者 陳 世 哲

中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 藍 色硅谷 創
業 中心一期 2 号樓

(72)発明者 レイ 運 周

中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 藍 色硅谷 創
業 中心一期 2 号樓

(72)発明者 付 曉

中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 藍 色硅谷 創
業 中心一期 2 号樓

(72)発明者 徐 宇 枝

中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 藍 色硅谷 創
業 中心一期 2 号樓

(72)発明者 鄭 珊 珊

中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 藍 色硅谷 創
業 中心一期 2 号樓

(72)発明者 雷 卓

中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 藍 色硅谷 創
業 中心一期 2 号樓

(72)発明者 李 文 慶

中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 藍 色硅谷 創
業 中心一期 2 号樓

(72)発明者 宋 苗 苗

中国山 東 省青 島 市 ゴウ 山 衛 街道青 島 藍 色硅谷核心区 藍 色硅谷 創
業 中心一期 2 号樓

審査官 中川 隆司

(56)参考文献 中国特許出願公開第 105253255 (CN, A)

中国特許出願公開第 105775045 (CN, A)

米国特許出願公開第 2019/0152568 (US, A1)

中国実用新案第 217396762 (CN, U)

中国特許出願公開第 115520335 (CN, A)

国際公開第 2013/084545 (WO, A1)

中国実用新案第 203996793 (CN, U)

中国特許出願公開第 112606953 (CN, A)

国際公開第 2022/225403 (WO, A1)

特開 2023-116313 (JP, A)

特開昭 63-110097 (JP, A)

特表 2022-536047 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 6 3 B 3 5 / 3 4

B 6 3 B 2 2 / 2 0

B 6 3 B 3 9 / 1 4

B 6 3 B 3 5 / 3 8

B 6 3 B 3 9 / 0 3