

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年6月30日(30.06.2016)

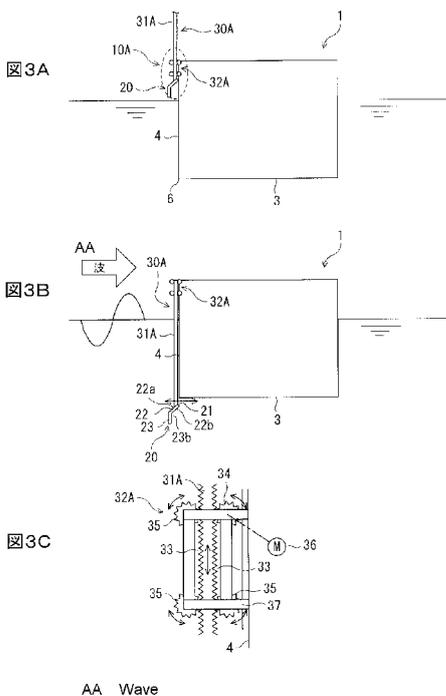


(10) 国際公開番号
WO 2016/103813 A1

- (51) 国際特許分類:
B63B 39/06 (2006.01) B63B 35/44 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/076288
 - (22) 国際出願日: 2015年9月16日(16.09.2015)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2014-265534 2014年12月26日(26.12.2014) JP
 - (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 池末 俊一 (IKESUE, Shunichi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 太田 真 (OHTA, Makoto); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 真田 有 (SANADA, Tamotsu); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目10番31号 N O F 吉祥寺本町ビル5階 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: OSCILLATION MITIGATION DEVICE AND FLOATING BODY PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 動揺低減装置及びこれを備えた浮体



(57) Abstract: Provided is an oscillation mitigation device which has a simple structure by which an oscillation mitigating effect is reliably provided to a floating body, introduces minimal increase in resistance when the floating body is being towed, and does not interfere with berthing. The oscillation mitigation device comprises: a plate portion (20) that is disposed at a corner (6) between a side face (4) and a bottom face (3) of a floating body (1) with a space (7) left therebetween and that is used in a state of being projected outward of the side face (4) of the floating body (1); and a supporting portion (30A) that supports the plate portion (20). The plate portion (20) has: an upward surface (22a) that gathers water current flowing to the side face (4) from outside the side face (4) when waves are pushing thereagainst guides the water current to the space (7); and a downward surface (22b) that blocks water current flowing outwardly from the bottom face (3) when waves are pulling thereagainst. The supporting portion (30A) has: a support arm (31A) to which the plate portion (20) is fixed; and a movable mechanism (32A) that moves the support arm (31) and moves the plate portion (20) between a use position under the water surface and a raised position above the water surface.

(57) 要約: 簡素な構造で確実に浮体の動揺低減効果を得られ、浮体を曳航する際の抵抗増を抑制し接岸にも支障のないようにした、動揺低減装置を提供する。浮体(1)の側面(4)と底面(3)との角部(6)に隙間(7)を開けて配置され、浮体(1)の側面(4)の外側に向けて突出させた状態で使用される板部(20)と、板部(20)を支持する支持部(30A)と、を有し、板部(20)の上向き面(22a)は波浪の押し波によって側面(4)の外方から側面(4)に進入する水流を集めて隙間(7)に向けて案内し、

板部(20)の下向き面(22b)は波浪の引き波によって底面(3)から外方へ向けて進出する水流を阻止し、支持部(30A)は、板部(20)が固定された支持アーム(31A)と、支持アーム(31)を移動させて板部(20)を水面下の使用位置と水面上の引き上げ位置との間で移動させる可動機構(32A)とを有する。



WO 2016/103813 A1

明 細 書

発明の名称： 動揺低減装置及びこれを備えた浮体

技術分野

[0001] 本発明は、浮体に装備される動揺低減装置及びこれを備えた浮体に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、海洋、湖沼、河川等の水上の設備として、浮体構造物（以下、単に浮体とも言う）が広く適用されている。こうした浮体には、例えば、各種作業船、ドリルシップ、石油生産プラットフォーム、浮棧橋、浮倉庫、浮駐車場などがある。浮体は、水底に支柱を設置する必要がないので構造を簡素化できる反面、浮体に対して波浪が入射して動揺してしまうことから、この浮体の動揺を低減する必要がある。

[0003] 浮体の波浪中における横揺れは、波浪によって生じる波強制力モーメントで誘起される。通常の浮体では、横揺れ方向の運動に対して十分な減衰を確保することが難しいため、固有周期近傍の波周期では揺れの振幅が大きくなる。そこで、従来から、浮体の動揺を低減する様々な技術が提案されている（例えば、特許文献1～特許文献4）。

[0004] 特許文献1には、板を海底から所定距離以内に吊り下げ、板に作用する流体力によって、付加質量及び粘性減衰力の増大を期待して動揺低減を図ろうとする技術が記載されている。

特許文献2には、浮体の波の入射側側面に、波の進行方向上流側に向け傾斜し浮体の喫水線付近から下面深さ付近まで至らせた傾斜板を付設し、傾斜面による動揺低減を図ろうとする技術が記載されている。

[0005] 特許文献3には、波の入射側の側部下端に、浮体の底面より下方に延びる鉛直板を、浮体と通水可能な間隔をあけて配置し、鉛直板を傾動可能とし、鉛直板の傾動により動揺低減を図ろうとする技術が記載されている。

特許文献4には、箱形浮体の長さとの比に対し、箱形浮体の幅と吃水

との比の設定により、波力の影響を小さくして動揺低減を図ろうとする技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特許第4798573号
特許文献2：特許第4022973号
特許文献3：特許第3697091号
特許文献4：特許第3198698号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、特許文献1の技術では、洋上での動揺低減装置の設営作業が容易ではない。特許文献2の技術では、浮体の喫水線の部分よりも側面下部が突出するので、浮体の接岸時に、突出部が浮体の喫水線付近の接岸の妨げになるおそれがある。特許文献3の技術では、鉛直板が浮体を曳航する際に抵抗体として作用するおそれがある。また、特許文献1～3の技術では、いずれも動揺低減装置が大型になり易い。特許文献4の技術では、浮体の形状自体の設定自由度が低下してしまう。
- [0008] 本発明は、かかる課題を解決しようとするもので、装置の大型化を招くことなく、簡素な構造で確実に浮体の動揺低減効果を得られ、しかも、浮体を曳航する際の抵抗増を抑制し、接岸にも支障のないようにした、動揺低減装置及びこれを備えた浮体を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0009] (1) 上記の目的を達成するために、本発明の動揺低減装置は、浮体の側面と底面との角部に、基端を前記角部から隙間を開けて配置され、先端寄り前記浮体の側面の外側に向けて突出させた状態で使用される板部と、前記浮体に結合され前記板部を支持する支持部と、を有し、前記板部の上向き面は、波浪の押し波によって前記側面の外方から前記側面に進入しようとする

水流を集めて前記隙間に向けて案内する案内面として機能し、前記板部の下向き面は、波浪の引き波によって前記底面から前記外方へ向けて進出しようとする水流を阻止する抵抗面として機能し、前記支持部は、前記板部が固定された支持アームと、前記支持アームを移動させて前記板部を水面下の使用位置と水面上の引き上げ位置との間で移動させる可動機構とを有することを特徴としている。

[0010] (2) 前記支持部は、前記板部を前記使用位置及び前記引き上げ位置にそれぞれ保持する保持機構を有することが好ましい。

[0011] (3) 前記板部は、鉛直方向に配置された前記支持アームの下端部に固定され、前記可動機構は、前記支持アームに軸方向に沿って設けられたラックと、前記浮体の上部に支持され前記ラックと噛合する駆動ピニオンと、前記支持アームを鉛直方向にスライド可能にガイドするガイド部材と、前記駆動ピニオンを回転駆動するモータと、を有することが好ましい。

[0012] (4) 前記支持アームは、伸縮可能に結合された第1アーム部及び第2アーム部と、前記第1アーム部と前記第2アーム部とを伸縮させる伸縮機構と、を有し、前記板部は前記第2アーム部の下端部に固定され、前記第1アーム部に前記ラックが形成され、前記板部を前記使用位置にする際は、前記伸縮機構を作動させて前記第2アーム部を前記第1アーム部から下方に伸張させると共に、前記モータを作動させて前記第1アーム部を下降させることが好ましい。

[0013] (5) 前記板部は前記支持アームの先端部に固定され、前記支持アームの基端は前記浮体の上部に旋回可能に支持され、前記可動機構は、前記支持アームの先端部を鉛直方向に向けて前記板部を前記使用位置とする状態と、前記支持アームを前記浮体の上部に引き上げて前記板部を前記引き上げ位置とする状態との間で、前記支持アームを旋回させるアクチュエータを有することが好ましい。

[0014] (6) 前記支持アームは、結合部で互いに屈伸可能に結合された第1アーム部及び第2アーム部と、前記第1アーム部と前記第2アーム部との伸張時

に伸張状態に固定するロック機構と、を有し、前記板部は前記第2アーム部の自由端側である先端部に固定され、前記第1アーム部の自由端側である基端部に前記アクチュエータが装備され、前記板部を前記使用位置にする際は、前記アクチュエータを作動させて前記第1アーム部の前記結合部側の端部が鉛直下方に向くように旋回させ、前記ロック機構を作動させて前記第1アーム部と前記第2アーム部とを伸張状態に固定することが好ましい。

[0015] (7) 前記板部の基部と前記角部との前記隙間の大きさは、前記板部の上向き面により案内され前記隙間から前記底面に進入した水流が、前記底面の前記角部の近傍領域で高速層流を形成するように小さく設定されていることが好ましい。

[0016] (8) 前記板部は、前記使用位置において、前記角部の近傍から前記浮体の側面の外側の斜め下方に延びた傾斜部を有することが好ましい。

[0017] (9) 前記板部は、前記使用位置において、前記傾斜部と、前記傾斜部から屈曲し鉛直下方に延びた鉛直部とを有することが好ましい。

[0018] (10) 前記板部は、前記浮体の前記側面の全長に亘って設置されていることが好ましい。

[0019] (11) 本発明の浮体は、側面と底面との角部を有し、前記角部に、上記の動揺低減装置を装備されていることを特徴とする。

[0020] (12) 前記動揺低減装置が、前記浮体の両側の前記側面にそれぞれ設置されていることが好ましい。

発明の効果

[0021] 本発明の動揺低減装置によれば、板部の上向き面が案内面として機能して、波浪の押し波によって浮体の側面の外方から側面に進入する水流を集めて、板部の基部と角部との隙間に向けて案内するので、水流が隙間に集合しながら速度を速めて隙間から底面の直下に進入する。水流は高速で底面に沿って流れるので、角部近傍の底面の下部には負圧が作用して、角部近傍の底面を下方に引き下げるように浮体に作用する。押し波は浮体に対して側面を上昇させるように作用するが、上記負圧がこれを相殺するように浮体に作用す

るので、押し波による浮体の動揺が抑制される。

[0022] また、板部の下向き面が抵抗面として機能して、波浪の引き波によって底面から外方へ向けて進出する水流を阻止するので、水流が抵抗面を押圧して、角部近傍の底面を上方に押し上げるように浮体に作用する。引き波は浮体に対して側面を下降させるように作用するが、上記水流による抵抗面を押圧する力がこれを相殺するように浮体に作用するので、引き波による浮体の動揺が抑制される。

[0023] また、可動機構によって、板部を水面下の使用位置に容易に設定することができ、さらにこの使用位置から水面上の引き上げ位置へと移動させることができるので、浮体の曳航時には、板部を水面上へ引き上げて、板部が抵抗体として作用しないようにすることができ、浮体を円滑に且つ燃費の悪化を招くことなく曳航することができる。また、使用位置の板部は側面の外側に向けて突出させているので接岸の妨げになるが、板部を水面上へ引き上げることで支障なく浮体を接岸させることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図1は本発明の各実施形態にかかる動揺低減装置とこれを備えた浮体を示す斜視図である。

[図2]図2A～図2Dは本発明の各実施形態にかかる動揺低減装置の作動原理を説明する浮体の断面図であり、図2Aは本装置を装備しない浮体の動揺を説明する図であり、図2B～図2Dは本装置の作動原理を説明する図である。

[図3]図3A～図3Cは本発明の第1実施形態にかかる動揺低減装置の構成を示す図であり、図3Aはフィン（板部）が引き上げ位置にある状態を示す浮体の断面図であり、図3Bはフィンが使用位置にある状態を示す浮体の断面図であり、図3Cはその移動機構を示す拡大図である。

[図4]図4A～図4Cは本発明の第2実施形態にかかる動揺低減装置の構成を示す図であり、図4Aはフィン（板部）が引き上げ位置にある状態を示す浮体の断面図であり、図4B、図4Cはフィンが使用位置にある状態を示す浮

体の断面図であり、図4Dはその移動機構を示す拡大図である。

[図5]図5A～図5Cは本発明の第3実施形態にかかる動揺低減装置の構成を示す図であり、図5Aはフィン（板部）が使用位置にある状態を示す浮体の断面図であり、図5Bはフィンが引き上げ位置に移動する途中状態を示す浮体の断面図であり、図5Cはフィンが引き上げ位置にある状態を示す浮体の断面図である。

[図6]各実施形態にかかるフィン（板部）の形状を説明する断面図である。

[図7]第1，2実施形態にかかる可動機構の変形例を説明する断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

なお、以下の説明では、鉛直上方を上又は上方とし、鉛直下方を下又は下方とし、浮体の側面において、浮体の幅方向中央の中心線に向く方向を内方又は内側とし、その反対側、中心線から離れる方向を外方又は外側として説明する。

[0026] また、以下に示す各実施形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。以下の実施形態の各構成は、それらの趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができるとともに、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせることが可能である。

[0027] [動揺低減装置の概要]

まず、図1，図2（図2A～図2D）を参照して各実施形態にかかる動揺低減装置の概要を説明する。

図1は、各実施形態にかかる動揺低減装置を装備した浮体（浮体構造物）を示す斜視図である。図1に示すように、浮体1は、上面部（上面）2，下面部（下面）3，両側面部（側面）4，4，及び両端面部（端面）5，5を有する箱型（ほぼ直方体）に形成されている。ここでは、両側面部4，4に動揺低減装置10を装備した例を示しているが、動揺低減装置10を、一方の側面部4のみに装備したり、両方又は一方の側面部4に加えて両方又は一

方の端面部5に装備したりしてもよい。

- [0028] 図1, 図2A~図2Dに示すように、動揺低減装置10は、フィン(板部)20を備え、このフィン20は、図1では省略するが、浮体1に結合された支持部によって支持されている。このフィン20は、浮体1の側面4と底面3との角部6に、基端21を角部6から隙間7を開けて配置され、先端寄りを浮体1の側方外側に向けて突出させた状態で使用される。
- [0029] 各実施形態では、フィン20は、その使用位置において、角部6の近傍から浮体1の側面4の外側の斜め下方に延びた傾斜部22と、傾斜部22の先端から屈曲し鉛直下方に延びた鉛直部23とを有している。
- [0030] フィン20の上向き面(即ち、傾斜部22の斜め外側に向いた上向き面)22aは、波浪の押し波によって側面4の外方から側面4に向かって進入する水流を集めて隙間7に向けて案内する案内面として機能する。
- [0031] このため、隙間7の大きさは、フィン20の上向き面22aにより案内され隙間7から底面3の直下に進入した水流が、底面3の角部6の近傍領域で高速層流を形成するように小さく設定されていることが好ましい。
- [0032] また、フィン20の下向き面(即ち、傾斜部22の斜め内側に向いた下向き面)22bと鉛直部23の内向き面23bは、波浪の引き波によって底面3から外方へ向けて進出する水流を阻止する抵抗面として機能する。
- [0033] 例えば図2Aにおいて、側方[図2A中、左方]から側面4に押し波が押し寄せると、図2A中に示す白抜き矢印のように、時計回りの波強制力モーメントM1が浮体1に加えられ、動揺低減装置10を備えなければ浮体1に横揺れが生じる。
- [0034] これに対して、図2Bに示すように、浮体1に動揺低減装置10を装備すると、フィン20の案内面22aが、波浪の押し波によって側面4の外方から側面4に進入する水流を集めて、フィン20の基部21と角部6との隙間7に向けて案内する(図2D参照)。水流は、一本線矢印で示すように隙間7に集合しながら速度を速めて隙間7から底面3の直下に進入するので、水流は高速の層流を形成しながら底面3に沿って流れる。これにより、角部6

近傍の底面 3 の下部には負圧が作用して、角部 6 近傍の底面 3 を下方に引き下げる力 F_1 が浮体 1 に作用する。この力 F_1 が波強制力モーメント M_1 を相殺するように作用するので、押し波による浮体 1 の動揺が抑制される。

[0035] また、図 2 C に示すように、波浪の引き波によって底面 3 から外方へ向けて進出する水流に対しては、フィン 20 の抵抗面 22 b, 23 b がこの水流を阻止する抵抗となるので、水流が、一本線矢印で示すように抵抗面 22 b, 23 b を押圧して、角部 6 近傍（図 2 D 参照）の底面 3 の下方が高圧になり底面 3 を上方に押し上げる力 F_2 が浮体 1 に作用する。浮体 1 には、引き波により反時計回りの波強制力モーメント M_2 が加えられるが、力 F_2 が波強制力モーメント M_2 を相殺するように作用するので、引き波による浮体 1 の動揺が抑制される。

[0036] すなわち、動揺低減装置 10 は、図 2 D に示すように、波浪の押し波によって側面 4 の外方から側面 4 に向けて進入しようとする水流 WF_1 に対しては、フィン 20 の案内面 22 a によってこの水流 WF_1 を集めて隙間 7 から底面 3 の直下に向けて案内し、波浪の引き波によって底面 3 から外方へ向けて進出しようとする水流 WF_2 に対しては、フィン 20 の抵抗面 22 b, 23 b によってこの水流 WF_2 の隙間 7 からの流出を阻止する。

[0037] このようにして、押し波に対しても引き波に対しても各波強制力モーメント M_1 , M_2 を打ち消すように水流による力 F_1 , F_2 が作用し、浮体 1 の動揺が低減される。

以下の各実施形態は、何れも、このように浮体 1 の動揺を低減するフィン 20 を有する動揺低減装置であるが、フィン 20 が水面下の使用位置と水面上の引き上げ位置との間で可動に構成されている点に特徴がある。

[0038] [第 1 実施形態]

まず、本発明の第 1 実施形態にかかる動揺低減装置 10 A を説明する。この動揺低減装置 10 A は、図 3 A, 図 3 B に示すように、浮体 1 の片側の側面 4 にのみ装備されており、フィン 20 と、浮体 1 に結合されてフィン 20 を支持する支持部 30 A とを有している。なお、浮体 1 は動揺低減装置 10

Aを装備される片側の側面4を波浪が進入してくる外洋向きに配置して係留されて使用される。

[0039] フィン20は、上述の説明のように、使用位置において、角部6の近傍から浮体1の側面4の外側の斜め下方に延びた傾斜部22と、傾斜部22の先端から屈曲し鉛直下方に延びた鉛直部23とを有している。

[0040] フィン20の傾斜部22の上向き面22aは、波浪の押し波によって側面4の外方から側面4に向かって進入する水流を集めて隙間7（図1参照）に向けて案内する案内面として機能し、フィン20の傾斜部22の下向き面22b及び鉛直部23の内向き面23bは、波浪の引き波によって底面3から外方へ向けて進出する水流を阻止する抵抗面として機能する。

[0041] このフィン20は、浮体1の長手方向（角部6の延びる方向）に延在し、浮体1の長手方向の全長又は略全長にわたるように長さを設定されている。フィン20は、長手方向の複数箇所、例えば両端部近傍と中間部との3箇所、或いは、両端部近傍と中間部の複数箇所、支持部30Aによって支持されている。ここでは、フィン20は、浮体1の全長又は略全長にわたる長さの一本のものとしているが、フィン20を長手方向に複数に分割して構成し、それぞれ、支持部30Aによって上記と同様に支持してもよい。

[0042] 支持部30Aは、フィン20が固定された支持アーム31Aと、この支持アーム31Aを移動させてフィン20を水面下の使用位置と水面上の引き上げ位置との間で移動させる可動機構32Aとを有している。ここでは、支持アーム31Aは浮体1の高さにほぼ沿った長さの一本のものとしており、鉛直方向に向けて配置され、下端部にフィン20を固定され、可動機構32Aによって昇降駆動される。

[0043] 可動機構32Aは、図3Cに示すように、支持アーム31Aに軸方向に沿って設けられたラック（直線状の歯列）33と、浮体1の上部（ここでは、側面4の上部）に支持され、ラック33と噛合する駆動ピニオン34、ガイドピニオン（ガイド部材）35と、駆動ピニオン34を回転駆動するモータ36と、を有している。駆動ピニオン34及びガイドピニオン35はブラケ

ット37を介して側面4の上部に支持されている。モータ36は電動モータの他油圧モータ等を適宜使用することができる。

[0044] ここでは、支持アーム31Aの外側と内側とにそれぞれラック33が平行に且つ背中合わせで設けられ、駆動ピニオン34と1つのガイドピニオン35とが上下に並んで、一方（ここでは、内側）のラック33に噛合するように配置され、2つのガイドピニオン35、35が、内側の駆動ピニオン34、ガイドピニオン35と対向するように上下に並んで、他方（ここでは、外側）のラック33に噛合するように配置されている。

[0045] したがって、モータ36を作動させて駆動ピニオン34を回転駆動することにより、ラック33を上下に移動させ、支持アーム31Aを昇降させることができる。このとき、ガイドピニオン35は、ラック33の移動に従って従動回転しながら、支持アーム31Aが鉛直姿勢を保持しながら昇降するように、支持アーム31Aを鉛直方向にスライド可能にガイドする。なお、モータ36には回転を規制するブレーキが内蔵されており、このブレーキが支持アーム31A及びフィン20の鉛直移動方向の位置を保持する保持機構として機能する。

[0046] 本発明の第1実施形態にかかる動揺低減装置10Aは、上述のように構成されているので、動揺低減装置10Aの使用時には、図3Bに示すように、可動機構32Aを作動させて支持アーム31Aを鉛直方向下方に移動させて、フィン20を水面下の所定の使用位置に設定し、モータ36のブレーキを作動させて支持アーム31Aを固定する。これにより、容易に使用位置に設定することができ、さらに、上記のように、動揺低減装置10Aによる浮体1の動揺低減作用を得ることができる。

[0047] 一方、浮体1を曳航する際や、接岸させる際には、図3Aに示すように、可動機構32Aを作動させて支持アーム31Aを鉛直方向上方に移動させて、フィン20を水面上の引き上げ位置に設定し、モータ36のブレーキを作動させて支持アーム31Aを固定する。

これにより、浮体1の曳航時には、フィン20が抵抗体として作用しない

ので、浮体 1 を円滑に燃費の悪化を招くことなく曳航することができる。

[0048] また、使用位置のフィン 20 は側面 4 の外側に向けて突出しているので接岸の妨げになるが、接岸時には、フィン 20 を水面上へ引き上げられるので支障なく浮体 1 を接岸させることができる。もちろん、接岸を考慮すると、フィン 20 の引き上げ位置は、想定される岸壁の高さよりも高い位置とすることになる。

[0049] また、本実施形態では、浮体 1 の片側の側面 4 にのみ動揺低減装置 10A を装備しているので、動揺低減装置 10A の設置コストを抑制することができる。もちろん、浮体 1 の両側の側面 4 にそれぞれ動揺低減装置 10A を装備して、浮体 1 の何れの側面 4 をも沖側に向けて使用することができるようにしても良い。

[0050] なお、本実施形態では、対向する 2 組、合計 4 つのピニオン 34, 35 の 1 つだけを駆動ピニオンとしたが、これらの 2 つ以上を駆動ピニオンとしてもよい。また、ガイドピニオン 35 については、支持アーム 31A のラック 33 の形成されない箇所に接触するローラに替えて支持アーム 31A を鉛直方向にスライド可能にガイドしても良い。さらに、フィン 20 の使用位置及び引き上げ位置へ保持する保持機構は、個別のメカニカルなストッパ等を用いても良い。

[0051] [第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態にかかる動揺低減装置 10B を説明する。この動揺低減装置 10B は、第 1 実施形態と支持部 30B の構成の一部が異なり、他の構成は第 1 実施形態と略同様に構成される。そこで、第 1 実施形態と同様な構成箇所は、第 1 実施形態と同様な符号を図示して説明を省略し、第 1 実施形態との相違点を中心に説明する。

[0052] 本発明の第 2 実施形態にかかる動揺低減装置 10B は、図 4A ~ 図 4C に示すように、浮体 1 の両側の側面 4 にそれぞれ装備されており、フィン 20 と、浮体 1 に結合されてフィン 20 を支持する支持部 30B とを有している。

フィン20は、上述のように、使用位置において、角部6の近傍から浮体1の側面4の外側の斜め下方に延びた傾斜部22と、傾斜部22の先端から屈曲し鉛直下方に延びた鉛直部23とを有している。

[0053] 支持部30Bは、フィン20が固定された支持アーム31Bと、この支持アーム31Bを移動させてフィン20を水面下の使用位置と水面上の引き上げ位置との間で移動させる可動機構32Bとを有している。これらの支持アーム31Bと可動機構32Bとが、第1実施形態のものと異なっている。

[0054] 本実施形態の支持アーム31Bは、伸縮可能に結合された第1アーム部31a及び第2アーム部31bと、第1アーム部31aと第2アーム部31bとを伸縮させる伸縮機構38と、を有している。第1アーム部31aと第2アーム部31bとを伸長させると、第1実施形態の支持アーム31Aと同様に、浮体1の高さにほぼ沿った長さになる。

[0055] また、第1アーム部31aは中空に形成され、第2アーム部31bはこの第1アーム部31aの中空内部に収容可能となっている。第1アーム部31aの中空部の下端内周は縮径しており、第2アーム部31bの上端外周は拡径しており、第2アーム部31bが第1アーム部31aに対して伸長側に移動すると、この縮径部と拡径部とが係合し嵌着して、第2アーム部31bを伸長状態に固定する保持機構として機能する。

[0056] 可動機構32Bは、図4Dに示すように、第1アーム部31aに軸方向に沿って設けられたラック（直線状の歯列）33aと、第2アーム部31bに軸方向に沿って設けられたラック（直線状の歯列）33bと、浮体1の上部（側面4の上部）に支持され、ラック33aと噛合する駆動ピニオン34a及びガイドピニオン（ガイド部材）35と、駆動ピニオン34aを回転駆動するモータ36aと、ラック33bと噛合する駆動ピニオン34b及びガイドピニオン35と、駆動ピニオン34bを回転駆動するモータ36bと、を有している。

[0057] なお、ガイドピニオン35については、互いに対向するように対をなして配置したガイドピニオン35を更に追加して設けても良い。なお、モータ3

6 aの回転を固定して第1アーム部31 aの移動を規制して、モータ36 bを作動させると第2アーム部31 bを移動させることができ、伸縮機構38は、各ラックアンドピニオン機構と、これらのモータ36 a, 36 bとを備えて構成される。

[0058] 駆動ピニオン34 a, 34 b及びガイドピニオン35は図示しないブラケットを介して側面4の上部に支持されている。なお、第2アーム部31 bのラック33 bと噛合する駆動ピニオン34 b及びこれと対向するガイドピニオン35は、図4 Dに横方向矢印で示すように、第2アーム部31 bに対して図示しない離隔機構で離隔可能に支持されており、これらの駆動ピニオン34 b及びガイドピニオン35は適宜第2アーム部31 bから離隔操作される。

[0059] したがって、モータ36 a, 36 bを作動させて駆動ピニオン34 a, 34 bを回転駆動することにより、ラック33 a, 33 bを上下に移動させ、支持アーム31 Bを昇降させることができる。例えば、支持アーム31 Bを上昇位置から下降させるときには、図4 Dに示すように、モータ36 aをブレーキにより固定し、モータ36 bを作動させて第2アーム部31 bを下降させる。これにより、第2アーム部31 bが第1アーム部31 aに対して伸長側に移動して、前記の縮径部と拡径部とが嵌着して第2アーム部31 bが伸長状態に保持される。

[0060] この後は、ラック33 bと噛合する駆動ピニオン34 b及びガイドピニオン35を第2アーム部31 bから離隔操作し、モータ36 aを作動させて第1アーム部31 aを下降させる。第1アーム部31 aと共に伸長状態に固定された第2アーム部31 bとが下降し、フィン20が水面下の所定の使用位置に下降したところで、モータ36 aのブレーキを作動させて支持アーム31 Bを固定する。

[0061] 一方、支持アーム31 Bを下降位置から上昇させるときには、まず、ラック33 bと噛合する駆動ピニオン34 b及びガイドピニオン35を第2アーム部31 bから離隔させた状態で、モータ36 aを作動させて第1アーム部

31aを上昇させる。第1アーム部31aと共に伸長状態に固定された第2アーム部31bが上昇し、第2アーム部31bのラック33bがこれと噛合する駆動ピニオン34b及びガイドピニオン35の位置まで上昇したら、駆動ピニオン34b及びガイドピニオン35をラック33bと噛合する状態として、モータ36aをブレーキにより固定し、モータ36bを作動させて第2アーム部31bを上昇させる。これにより、モータ36bのトルクで、縮径部と拡径部との嵌着が解除されて第2アーム部31bが移動可能になって、第1アーム部31aに対して収縮側に移動して、フィン20を水面上の引き上げ位置に引き上げたところで、モータ36bのブレーキを作動させて支持アーム31Bを固定する。

[0062] 本発明の第2実施形態にかかる動揺低減装置10Bは、上述のように構成されているので、第1実施形態と同様に、図4B又は図4Cに示すように、所要の側面4のフィン20を水面下の所定の使用位置に容易に設定することができ、フィン20を有する動揺低減装置10Bによる浮体1の動揺低減作用を得ることができる。

[0063] また、浮体1を曳航する際や、接岸させる際には、図4Aに示すように、可動機構32Bを作動させて支持アーム31Bを鉛直方向上方に移動させて、フィン20を水面上の引き上げ位置に設定し、モータ36a、36bのブレーキを作動させて支持アーム31Bを固定する。これにより、浮体1の曳航時には、浮体1を円滑に燃費の悪化を招くことなく曳航することができ、浮体1の接岸時には、支障なく浮体1を接岸させることができる。

[0064] なお、本実施形態では、動揺低減装置10Bを浮体1の両側の側面4、4に設置しているが、第1実施形態と同様に、動揺低減装置10Bを浮体1の片側の側面4のみに設置しても良い。

[0065] [第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態にかかる動揺低減装置10Cを説明する。この動揺低減装置10Cは、第1実施形態と支持部130の構成が異なり、他の構成は第1実施形態と略同様に構成される。そこで、第1実施形態と同様

な構成箇所は、第1実施形態と同様な符号を図示して説明を省略し、第1実施形態との相違点を中心に説明する。

[0066] 本発明の第3実施形態にかかる動揺低減装置10Cは、図5A～図5Cに示すように、浮体1の片側の側面4にのみ装備されており、フィン20と、浮体1に結合されてフィン20を支持する支持部130とを有している。

フィン20は、上述のように、使用位置において、角部6の近傍から浮体1の側面4の外側の斜め下方に延びた傾斜部22と、傾斜部22の先端から屈曲し鉛直下方に延びた鉛直部23とを有している。

[0067] 支持アーム131は、基端を浮体1の上部に旋回可能に支持され、フィン20は、支持アーム131の先端部に固定されている。また、支持アーム131を旋回させる可動機構132が装備されている。可動機構132は、支持アーム131の先端部を鉛直方向に向けてフィン20を使用位置とする状態と、支持アーム131を浮体1の上部に引き上げてフィン20を引き上げ位置とする状態との間で、支持アーム131を旋回駆動するアクチュエータ136を有している。

[0068] 本実施形態では、支持アーム131は、結合部131cで互いに屈伸可能に結合された第1アーム部131aと第2アーム部131bとを有し、図5Aに示すように、第1アーム部131aと前記第2アーム部131bとが伸張した時にはこの伸張状態に固定する図示しないロック機構が装備されている。フィン20は第2アーム部131bの自由端（結合部131c側でない端）である先端部に固定され、第1アーム部131aの自由端側である基端部131dにアクチュエータ136が装備されている。アクチュエータ136は油圧アクチュエータや電動アクチュエータなどを適宜使用することができる。

[0069] フィン20を使用位置に設定する際は、アクチュエータ136を作動させて第1アーム部131aの結合部131c側の端部が鉛直下方に向くように旋回させ、図5Aに示すように、ロック機構を作動させて第1アーム部131aと第2アーム部131bとを伸張状態に固定する。また、アクチュエー

タ 1 3 6 をロック状態とする。

[0070] フィン 2 0 を使用位置から引き上げ位置に設定する際は、ロック機構を解除して第 1 アーム部 1 3 1 a と第 2 アーム部 1 3 1 b とを屈曲可能にする。アクチュエータ 1 3 6 を作動させて、図 5 B に示すように、第 1 アーム部 1 3 1 a の結合部 1 3 1 c 側の端部が上昇するように旋回させ、さらに、第 1 アーム部 1 3 1 a の結合部 1 3 1 c 側の端部を浮体 1 の上方に旋回させながら、浮体 1 の上面部 2 に引き上げて、アクチュエータ 1 3 6 をロック状態とする。

[0071] 本発明の第 3 実施形態にかかる動揺低減装置 1 0 C は、上述のように構成されているので、第 1 実施形態と同様に、図 5 A に示すように、フィン 2 0 を水面下の所定の使用位置に容易に設定することができ、フィン 2 0 を有する動揺低減装置 1 0 C による浮体 1 の動揺低減作用を得ることができる。

[0072] また、浮体 1 を曳航する際や、接岸させる際には、図 5 C に示すように、可動機構 1 3 2 を作動させてアクチュエータ 1 3 6 で支持アーム 1 3 1 を引き上げて、フィン 2 0 を水面上の引き上げ位置に設定し、アクチュエータ 1 3 6 を固定する。これにより、浮体 1 の曳航時には、浮体 1 を円滑に燃費の悪化を招くことなく曳航することができ、浮体 1 の接岸時には、支障なく浮体 1 を接岸させることができる。

[0073] なお、本実施形態では、第 1 実施形態と同様に、動揺低減装置 1 0 C を浮体 1 の片側の側面 4 のみに設置しているが、第 2 実施形態と同様に、動揺低減装置 1 0 C を浮体 1 の両側の側面 4, 4 に設置しても良い。

[0074] [フィンの形状及び配置]

ここで、フィンの形状及び配置について説明する。

図 6 は各実施形態にかかるフィン 2 0 の使用状態における横断面図である。

前述のように、フィン 2 0 は、その使用位置において、角部 6 の近傍から浮体 1 の側面 4 の外側の斜め下方に延びた傾斜部 2 2 と、傾斜部 2 2 の先端から屈曲し鉛直下方に延びた鉛直部 2 3 とを有している。

[0075] 断面形状的には、このように、傾斜部 22 と鉛直部 23 とを有する構造が、最も動揺低減効果が大きいことが試験（シミュレーション）により確認されているが、さらに、各部の寸法等の最適値について試験（シミュレーション）により確認した。

[0076] ここで、浮体 1 の底面 3 の水面からの深さを d 、フィン 20 の基端 21 の浮体 1 に対する鉛直方向位置を浮体 1 の底面 3 を基準に下向きを正とした値を s 、フィン 20 の基端 21 の浮体 1 に対する水平方向位置を浮体 1 の側面 4 を基準に浮体 1 の中心向きを正とした値を x_0 、傾斜部 22 の長さを b 、傾斜部 22 の鉛直に対する傾斜角度を θ 、鉛直部 23 の長さを h とする。

これらのパラメータを種々変更して試験（シミュレーション）をした結果、動揺低減効果に優れたパラメータ値として以下の値が導出された。

[0077] [表1]

制御因子		数値範囲	
形状 パラメータ	鉛直部幅	h/b	$0 < h/b \leq 1$
	傾斜部幅	b/d	$0.05 \leq b/d \leq 0.5$
	傾斜部傾き	θ	$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$
配置 パラメータ	隙間幅	s/d	$0.01 \leq s/d \leq 0.2$
	前後位置	x_0	$0 \leq x_0 \leq b \times \sin \theta$

[0078] したがって、この表 1 に示すような形状及び配置が好ましい。

ただし、第 1, 2 実施形態の場合、フィン 20 を鉛直に昇降させるので、側面 4 との干渉を避けるため、パラメータ x_0 を 0 以上の値にすることはできない。そこで、これを考慮すると、第 1, 2 実施形態の場合、フィン 20 を鉛直に昇降させる機構に加えて、図 7 に二点鎖線で示すように、フィン 20 を使用位置にする際に、フィン 20 を、或いは、支持部 30A, 30B を、浮体中央方向へシフトさせる機構を装備すれば、最適状態を達成できる。

[0079] [その他]

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で、かかる実施形態を適宜変更したり、組み合わせたりして実施するこ

とができる。

例えば、上記の各実施形態では、フィン20の断面形状や配置を特定の形状に設定しているが、フィン20の断面形状や配置はこれに限るものではない。

[0080] フィンは、少なくとも、基端を浮体の角部から隙間を開けて配置され、先端寄りを浮体の側面の外側に向けて突出させた状態で使用され、フィンの上向き面は、波浪の押し波によって側面の外方から側面に進入しようとする水流を集めて隙間に向けて案内する案内面として機能し、フィンの下向き面は、波浪の引き波によって底面から外方へ向けて進出しようとする水流を阻止する抵抗面として機能するものであればよい。

符号の説明

- [0081]
- 1 浮体
 - 2 上面部（上面）
 - 3 下面部（下面）
 - 4 側面部（側面）
 - 5 端面部（端面）
 - 10, 10A, 10B, 10C 動揺低減装置
 - 20 フィン（板部）
 - 21 フィン20の基端
 - 22 傾斜部
 - 22a 傾斜部22の上向き面（案内面）
 - 22b 傾斜部22の下向き面（抵抗面）
 - 23 鉛直部
 - 23b 鉛直部23の内向き面（抵抗面）
 - 30A, 30B, 130 支持部
 - 31A, 31B 支持アーム
 - 31a, 131a 第1アーム部
 - 31b, 131B 第2アーム部

- 3 2 A, 3 2 B, 1 3 2 可動機構
- 3 3, 3 a, 3 3 b ラック
- 3 4, 3 4 a, 3 4 b 駆動ピニオン
- 3 5 ガイドピニオン (ガイド部材)
- 3 6, 3 6 a, 3 6 b モータ
- 3 7 ブラケット
- 3 8 伸縮機構
- 1 3 6 アクチュエータ

請求の範囲

- [請求項1] 浮体の側面と底面との角部に、基端を前記角部から隙間を開けて配置され、先端寄りを前記浮体の側面の外側に向けて突出させた状態で使用される板部と、
前記浮体に結合され前記板部を支持する支持部と、を有し、
前記板部の上向き面は、波浪の押し波によって前記側面の外方から前記側面に進入しようとする水流を集めて前記隙間に向けて案内する案内面として機能し、
前記板部の下向き面は、波浪の引き波によって前記底面から前記外方へ向けて進出しようとする水流を阻止する抵抗面として機能し、
前記支持部は、前記板部が固定された支持アームと、前記支持アームを移動させて前記板部を水面下の使用位置と水面上の引き上げ位置との間で移動させる可動機構とを有することを特徴とする、動揺低減装置。
- [請求項2] 前記支持部は、前記板部を前記使用位置及び前記引き上げ位置にそれぞれ保持する保持機構を有することを特徴とする、請求項1記載の動揺低減装置。
- [請求項3] 前記板部は、鉛直方向に配置された前記支持アームの下端部に固定され、
前記可動機構は、前記支持アームに軸方向に沿って設けられたラックと、前記浮体の上部に支持され前記ラックと噛合する駆動ピニオンと、前記支持アームを鉛直方向にスライド可能にガイドするガイド部材と、前記駆動ピニオンを回転駆動するモータと、を有することを特徴とする、請求項1又は2記載の動揺低減装置。
- [請求項4] 前記支持アームは、伸縮可能に結合された第1アーム部及び第2アーム部と、前記第1アーム部と前記第2アーム部とを伸縮させる伸縮機構と、を有し、
前記板部は前記第2アーム部の下端部に固定され、前記第1アーム

部に前記ラックが形成され、

前記板部を前記使用位置にする際は、前記伸縮機構を作動させて前記第2アーム部を前記第1アーム部から下方に伸張させると共に、前記モータを作動させて前記第1アーム部を下降させることを特徴とする、請求項3記載の動揺低減装置。

[請求項5]

前記板部は前記支持アームの先端部に固定され、
前記支持アームの基端は前記浮体の上部に回転可能に支持され、
前記可動機構は、前記支持アームの先端部を鉛直方向に向けて前記板部を前記使用位置とする状態と、前記支持アームを前記浮体の上部に引き上げて前記板部を前記引き上げ位置とする状態との間で、前記支持アームを回転させるアクチュエータを有することを特徴とする、請求項1又は2記載の動揺低減装置。

[請求項6]

前記支持アームは、結合部で互いに屈伸可能に結合された第1アーム部及び第2アーム部と、前記第1アーム部と前記第2アーム部との伸張時に伸張状態に固定するロック機構と、を有し、

前記板部は前記第2アーム部の自由端側である先端部に固定され、前記第1アーム部の自由端側である基端部に前記アクチュエータが装備され、

前記板部を前記使用位置にする際は、前記アクチュエータを作動させて前記第1アーム部の前記結合部側の端部が鉛直下方に向くように回転させ、前記ロック機構を作動させて前記第1アーム部と前記第2アーム部とを伸張状態に固定することを特徴とする、請求項5記載の動揺低減装置。

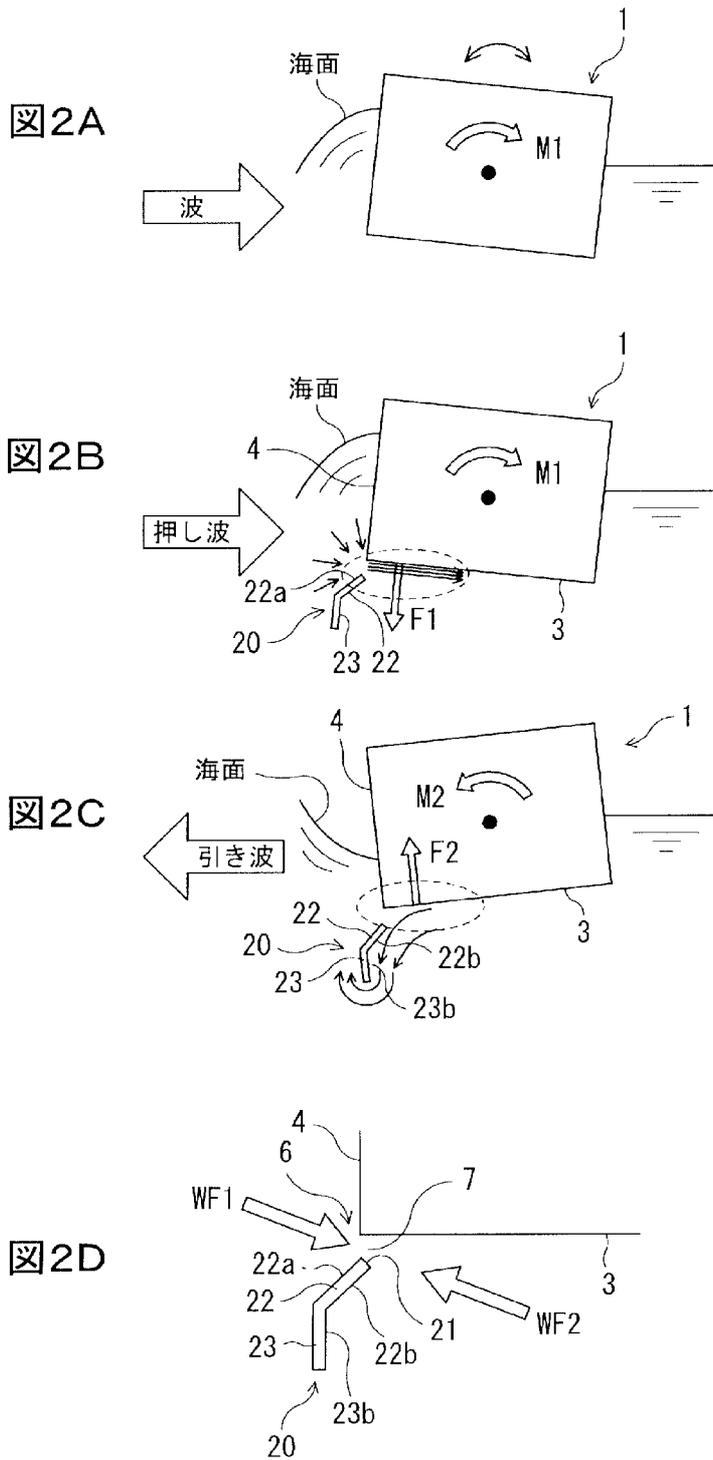
[請求項7]

前記板部の基部と前記角部との前記隙間の大きさは、前記板部の上向き面により案内され前記隙間から前記底面に進入した水流が、前記底面の前記角部の近傍領域で高速層流を形成するように小さく設定されている

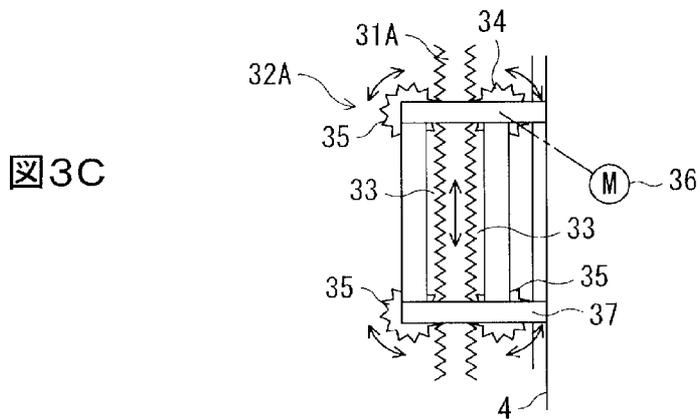
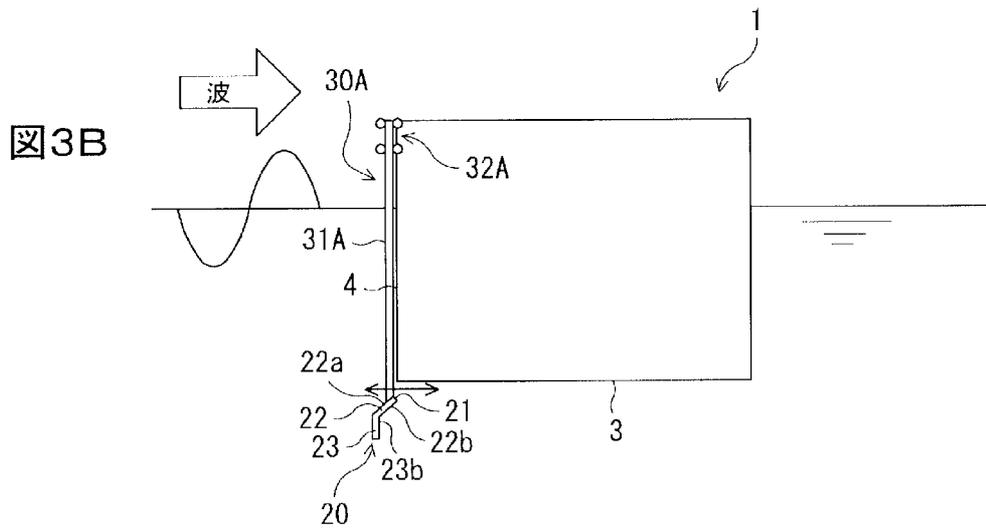
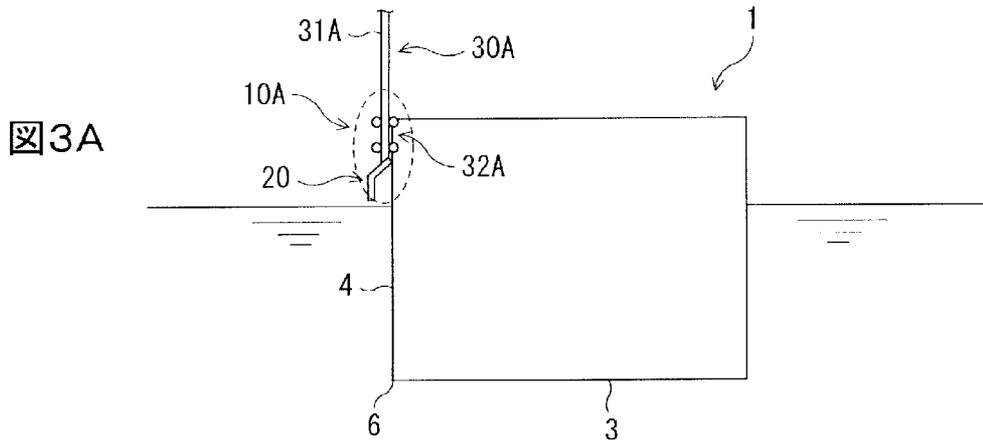
ことを特徴とする、請求項1～6の何れか1項に記載の動揺低減装置

- 。
- [請求項8] 前記板部は、前記使用位置において、前記角部の近傍から前記浮体の側面の外側の斜め下方に延びた傾斜部を有することを特徴とする、請求項1～7の何れか1項に記載の動揺低減装置
- 。
- [請求項9] 前記板部は、前記使用位置において、前記傾斜部と、前記傾斜部から屈曲し鉛直下方に延びた鉛直部とを有することを特徴とする、請求項8記載の浮体の動揺低減装置。
- [請求項10] 前記板部は、前記浮体の前記側面の全長に亘って設置されていることを特徴とする、請求項1～9の何れか1項に記載の動揺低減装置
- 。
- [請求項11] 側面と底面との角部を有し、
前記角部に、請求項1～10の何れか1項に記載の動揺低減装置を
装備されている
ことを特徴とする、浮体。
- [請求項12] 前記動揺低減装置が、前記浮体の両側の前記側面にそれぞれ設置されている
ことを特徴とする、請求項11記載の浮体。

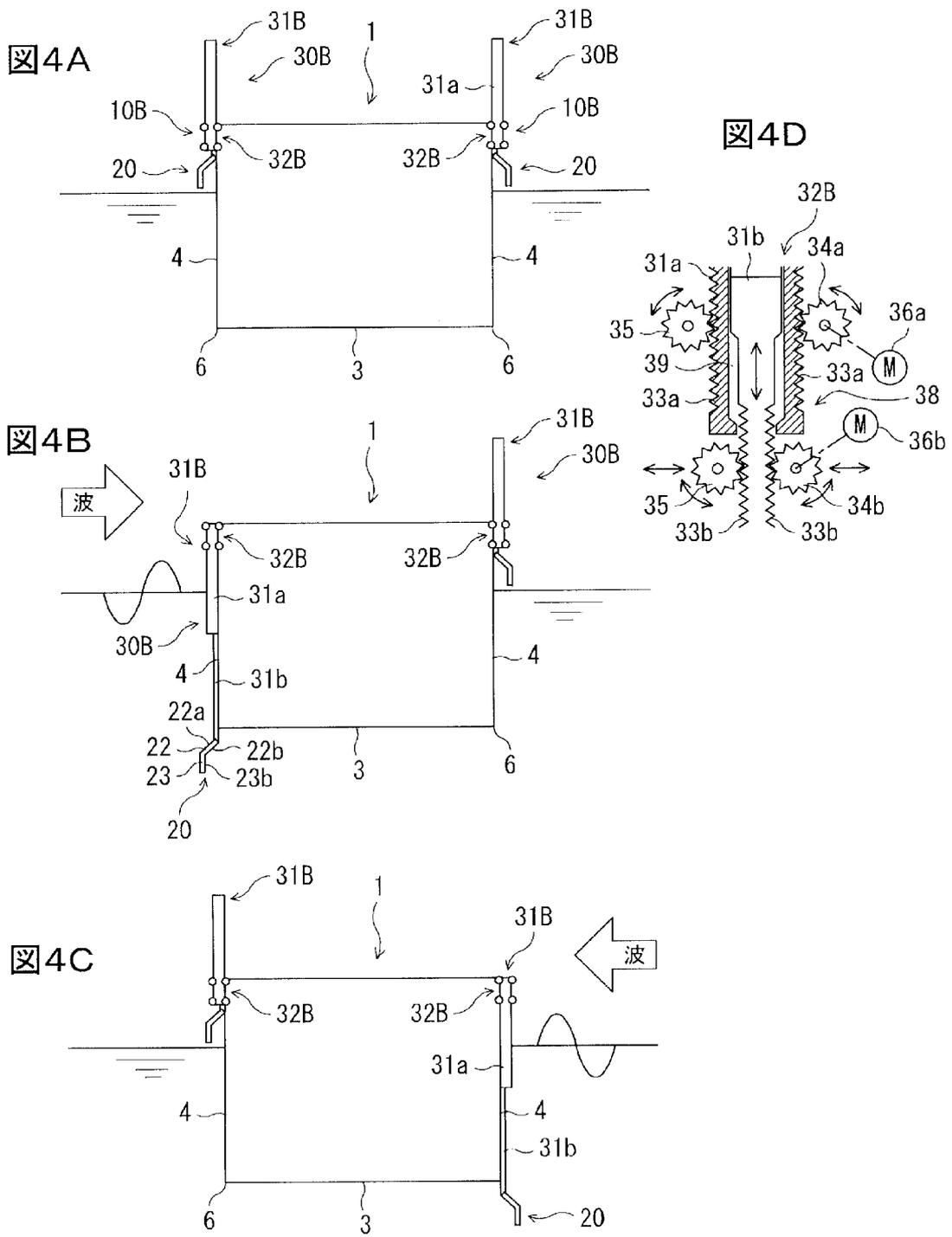
[図2]



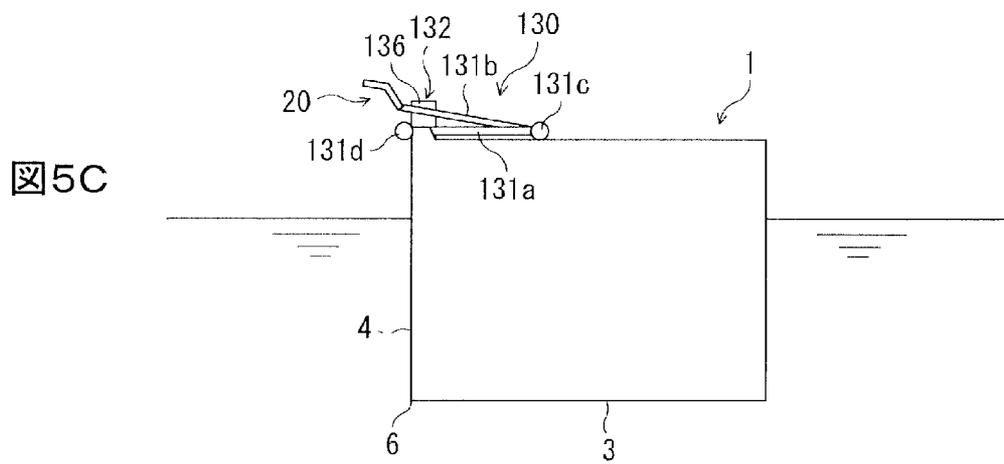
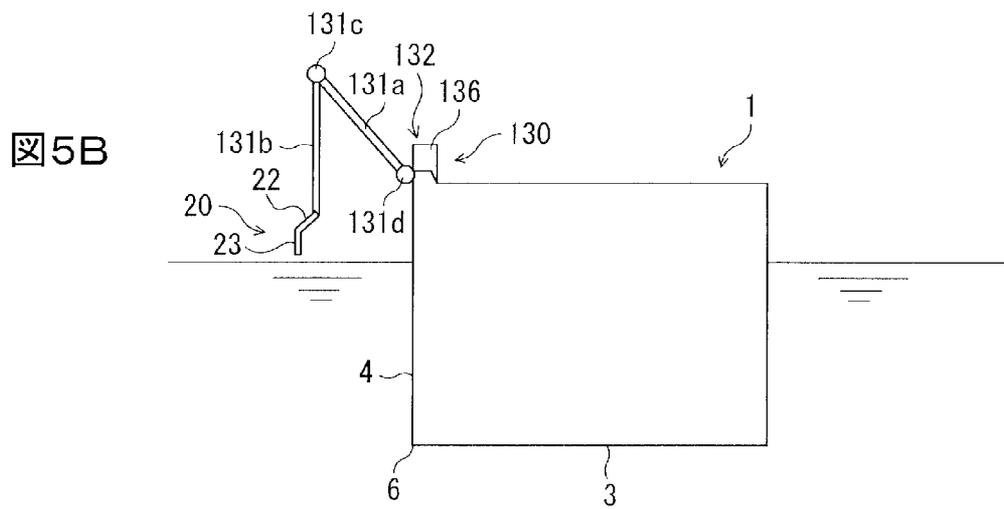
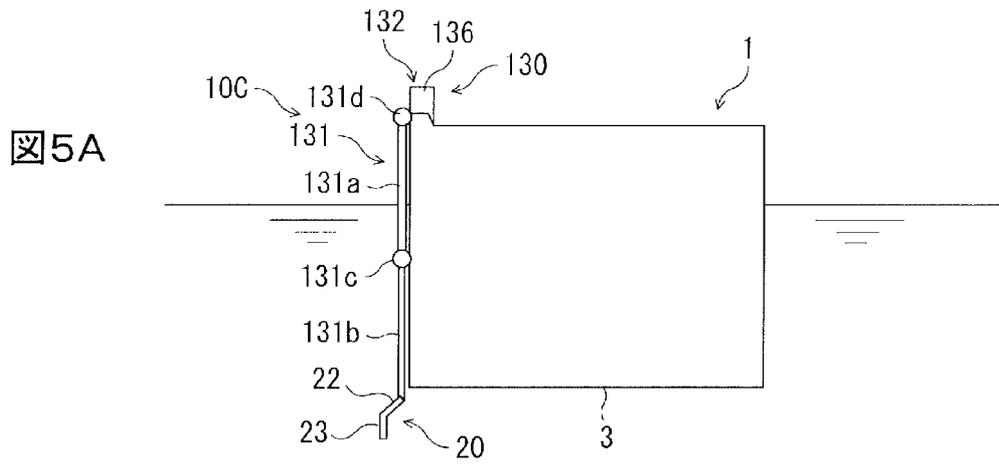
[図3]



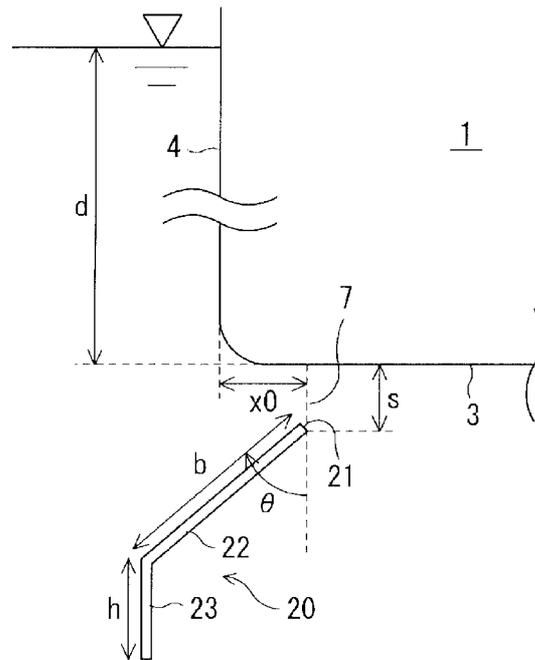
[図4]



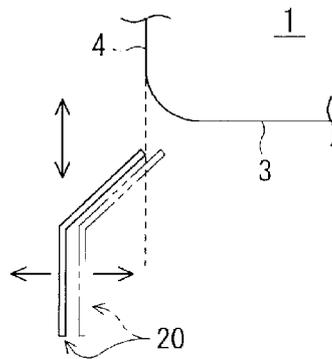
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/076288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B63B39/06(2006.01) i, B63B35/44(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B63B39/06, B63B35/44, B63B3/44, B63B1/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-37184 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 06 February 2002 (06.02.2002), paragraphs [0040] to [0041], [0058] to [0062]; fig. 6, 9, 15 & US 2004/0071498 A1 paragraphs [0099] to [0100], [0112] to [0117] & EP 1170204 A1 & DE 60114720 T2 & AT 309128 T & DK 1170204 T3 & ES 2250257 T3	1-5, 7-12 6
Y	JP 2013-6578 A (Eiji KAWANISHI), 10 January 2013 (10.01.2013), paragraphs [0044] to [0045]; fig. 7 to 8 & JP 2014-65321 A	1-5, 7-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 11 December 2015 (11.12.15)	Date of mailing of the international search report 28 December 2015 (28.12.15)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/076288

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51245/1993 (Laid-open No. 19096/1995) (Hitachi Zosen Corp.), 04 April 1995 (04.04.1995), abstract; paragraphs [0008] to [0013]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2, 5, 7-12
Y	JP 2004-58691 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 26 February 2004 (26.02.2004), paragraphs [0079] to [0081]; fig. 15 (Family: none)	9
Y	JP 60-92185 A (Noboru MORIMOTO), 23 May 1985 (23.05.1985), claims; fig. 3 to 4 (Family: none)	9
A	JP 2010-228503 A (National Maritime Research Institute), 14 October 2010 (14.10.2010), fig. 8 (Family: none)	6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 88271/1980 (Laid-open No. 10996/1982) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 20 January 1982 (20.01.1982), fig. 4 (Family: none)	6
A	US 2807228 A (BERNARD, G Vandre), 24 September 1957 (24.09.1957), fig. 1 to 3 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B63B39/06(2006.01)i, B63B35/44(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B63B39/06, B63B35/44, B63B3/44, B63B1/30		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2002-37184 A (三菱重工業株式会社) 2002.02.06, 段落[0040]-[0041], [0058]-[0062], 第6,9,15図 & US 2004/0071498 A1, [0099]-[0100], [0112]-[0117] & EP 1170204 A1 & DE 60114720 T2 & AT 309128 T & DK 1170204 T3 & ES 2250257 T3	1-5, 7-12 6
Y	JP 2013-6578 A (川西 英治) 2013.01.10, 段落[0044]-[0045], 第7-8図 & JP 2014-65321 A	1-5, 7-12
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 11.12.2015	国際調査報告の発送日 28.12.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 中村 泰二郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3341	3D 3215

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 5-51245 号(日本国実用新案登録出願公開 7-19096 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (日立造船株式会社) 1995. 04. 04, 要約, 段落[0008]-[0013], 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1-2, 5, 7-12
Y	JP 2004-58691 A (三菱重工業株式会社) 2004. 02. 26, 段落[0079]-[0081], 第 15 図 (ファミリーなし)	9
Y	JP 60-92185 A (森本 登) 1985. 05. 23, 特許請求の範囲, 第 3-4 図 (ファミリーなし)	9
A	JP 2010-228503 A (独立行政法人海上技術安全研究所) 2010. 10. 14, 第 8 図 (ファミリーなし)	6
A	日本国実用新案登録出願 55-88271 号(日本国実用新案登録出願公開 57-10996 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1982. 01. 20, 第 4 図 (ファミリーなし)	6
A	US 2807228 A (BERNARD, G Vandre) 1957. 09. 24, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	6