

(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
2014年9月12日(12.09.2014)



(10) 国際公開番号

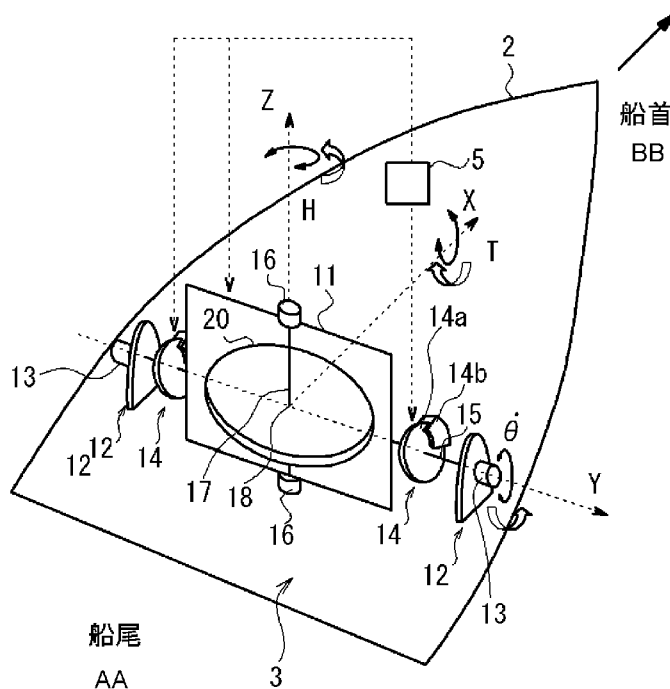
WO 2014/136192 A1

- (51) 国際特許分類:
B63B 39/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/055887
- (22) 国際出願日: 2013年3月4日(04.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 野原 毅 (NOHARA Tsuyoshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 竹内 洋志 (TAKEUCHI Hiroshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 梅村 克哉 (UMEMURA Katsuya); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 工藤 実 (KUDOH Minoru); 〒1400013 東京都品川区南大井六丁目24番10号カドヤビル6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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (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

[続葉有]

(54) Title: ROLLING REDUCTION DEVICE AND SHIP USING SAME

(54) 発明の名称: 減揺装置及びそれを用いた船舶



AA Stern
BB Bow

(57) Abstract: A rolling reduction device is provided with a flywheel (20), a gimbal (11), a gimbal support part (12), a damper (13), and a lock mechanism (14). The gimbal (11) rotatably supports the flywheel (20). The gimbal support part (12) swingably supports the gimbal (11) via a gimbal shaft (15). The damper (13) suppresses swinging of the gimbal (11). The lock mechanism (14) locks the swinging of the gimbal (11).

(57) 要約: 減揺装置は、フライホイール20と、ジンバル11と、ジンバル支持部12と、ダンパ13と、ロック機構14とを具備する。ジンバル11は、フライホイール20を回転可能に支持する。ジンバル支持部12は、ジンバル軸15を介してジンバル11を揺動可能に支持する。ダンパ13は、ジンバル11の揺動を制動する。ロック機構14は、ジンバル11の揺動をロックする。

WO 2014/136192 A1

WO 2014/136192 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 減揺装置及びそれを用いた船舶

技術分野

[0001] 本発明は、揺れを抑える減揺装置及びそれを用いた船舶に関する。

背景技術

[0002] 船舶のような乗り物の揺れを低減する減揺装置が知られている。例えば、特開平 7－2 1 5 2 8 0 号公報（対応米国特許 US 5 6 2 8 2 6 7（A））に船舶用動揺制振装置及び船舶が開示されている。この船舶用動揺制振装置は、コントロール・モーメント・ジャイロ（100）を有する。その動揺制振装置において、ジャイロ（100）のフライホイール（1）のスピン軸（60）は偏平型スピンモータ（5）により駆動されるとともに、スピン軸受（6）を介してジンバル（2）で支持される。ジンバル（2）はジンバル軸（3）とジンバル軸受（7）を介してサポート（8）で支持される。ジンバル軸（3）の動揺はディスクブレーキ（30）により制動される。ディスクブレーキ（30）はジンバル軸連結固定ディスク（9）とサポート連結固定ディスク（10）とからなる。ジンバル軸（3）の動揺はパウダブレーキ（40）又はオイルダンパ（11）により制動される。

[0003] 上記の船舶用動揺制振装置は、高速回転するフライホイールをジンバルで支持し、船舶の揺れによりジンバルが揺動し、ジャイロ効果により発生するジャイロトルク（カウンタートルク）を船体へ伝達し、船舶のローリングを減揺させる装置である。この船舶用動揺制振装置では、ジャイロトルクはジンバル軸の動揺をディスクブレーキやパウダブレーキやオイルダンパのような制動装置により制動されている。

[0004] 上述のような減揺装置に関して、発明者は以下の事実を見出した。すなわち、上述のような減揺装置にはジンバル軸の動揺を制動する制動装置は設けられているが、非常時に減揺装置を急停止させる機構は装着されていない。言い換えると、減揺装置のジンバルが過大に作動した場合に、その過大なジ

ンバル作動に対する抑制機構は制動装置のみである。そのため、例えば、温度上昇などの原因により制動装置の機能が十分に発揮できず不調になった場合、ジンバルが激しく揺動し、減揺装置の動作不良となる可能性がある。

[0005] また、上述の減揺装置では、制動装置が不調になったとき、減揺装置を急停止するためには、フライホイールのモータの電源スイッチを切り、フライホイールが停止するまで放置する必要がある。しかし、フライホイールが停止するのにかかる時間は長時間である。制動装置の不調時に揺動装置を長時間放置すると、制動装置が不調のままジンバルが長時間作動し続けることとなるため、制動装置の動作不良の原因となる可能性がある。

[0006] また、船舶に設置された減揺装置の効果を海上にて確認するために、減揺装置を一時的に停止する方法も、モータの電源スイッチを切ることしかない。そして、電源スイッチを切った後、減揺装置が停止するまで長時間程度待機する必要がある。しかし、その後に船体が受ける波の状況は変化する可能性があり、同一条件の波を船体への入力とした減揺装置の効果確認が困難である。また時間が経過しての減揺効果の体感も難しい。

[0007] 関連する技術として、特開 2010-256042 号公報（対応米国公開 US 2011030604 (A1)）に船舶の減揺装置が開示されている。この船舶の減揺装置は、フライホイールと、ジンバルと、モータと、ジンバル支持部と、第 1 ダンパと、モータドライバと、安全装置とを具備する。ジンバルは、フライホイールを回転可能に支持する。モータは、フライホイールを駆動する。ジンバル支持部は、ジンバルを揺動可能に支持する。第 1 ダンパは、ジンバルの揺動を制動する。モータドライバは、モータに駆動電力を供給する。安全装置は、第 1 ダンパの温度が所定の温度を超えた場合にモータドライバに駆動電力の供給を遮断させる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平 7-215280 号公報

特許文献2：特開 2010-256042 号公報

発明の概要

- [0009] 本発明の目的は、短時間で急停止することが可能な減揺装置及びそれを用いた船舶を提供することにある。また、本発明の他の目的は、安全性をより高めることが可能な減揺装置及びそれを用いた船舶を提供することにある。本発明の更に他の目的は、減揺の効果の確認を容易に行うことが可能な減揺装置及びそれを用いた船舶を提供することにある。
- [0010] 本発明の減揺装置は、フライホイールと、ジンバルと、ジンバル支持部と、ダンパと、ロック機構とを具備している。ジンバルは、フライホイールを回転可能に支持する。ジンバル支持部は、ジンバル軸を介してジンバルを揺動可能に支持する。ダンパは、ジンバルの揺動を制動する。ロック機構は、ジンバルの揺動をロックする。
- [0011] 上記の減揺装置において、ロック機構は、ジンバル軸の揺動をロックするように設けられていても良い。例えば、上記の減揺装置において、ロック機構は、ジンバル軸の揺動をロックするディスクブレーキを含んでいても良い。
- [0012] 上記の減揺装置において、ロック機構は、ジンバル本体の揺動をロックするように設けられていても良い。例えば、上記の減揺装置において、ロック機構は、ジンバル本体の揺動をロックするアクチュエータを含んでいても良い。
- [0013] 本発明の船舶は、船体と、船体に設けられた上記各段落のいずれかに記載の減揺装置とを具備している。
- [0014] 上記の船舶において、船舶用減揺装置は、ジンバル軸が船体のピッチ軸方向と平行になるように設置されていても良い。
- [0015] 本発明の船舶の減揺装置の動作方法は、船舶を準備するステップを備えている。ここで、船舶は、船体と船体に設けられた減揺装置とを具備している。減揺装置は、フライホイールと、ジンバルと、ジンバル支持部と、ダンパと、ロック機構とを具備している。ジンバルは、フライホイールを回転可能に支持する。ジンバル支持部は、ジンバル軸を介してジンバルを揺動可能に

支持する。ダンパは、ジンバルの揺動を制動する。ロック機構は、ジンバルの揺動をロックする。船の減揺装置の動作方法は、更に、フライホイールを自転させるステップと、フライホイールの自転及び船体の揺動によりジンバルが揺動するとき、ロック機構でジンバルの揺動をロックするステップとを具備している。

[0016] 本発明により、短時間で急停止することが可能な減揺装置及びそれを用いた船舶を提供できる。また、本発明により、安全性をより高めることが可能な減揺装置及びそれを用いた船舶を提供できる。また、本発明により、減揺の効果の確認を容易に行うことが可能な減揺装置及びそれを用いた船舶を提供できる。

図面の簡単な説明

[0017] 本発明の前記及びその他の目的、長所及び特徴は、添付の図面を考慮して次の実施の形態の記載によって、より詳細に分かるであろう。

[図1]図1は、本実施の形態に係る減揺装置を用いた船舶の構成を示す外観図である。

[図2A]図2Aは、本実施の形態に係る減揺装置の構成例を示す模式図である。

[図2B]図2Bは、本実施の形態に係る減揺装置の他の構成例を示す模式図である。

[図3]図3は、本実施の形態に係る減揺装置の動作を示す模式図である。

[図4]図4は、本実施の形態に係る減揺装置の動作を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態に係る減揺装置及びそれを用いた船舶に関して、添付図面を参照して説明する。

[0019] まず、本実施の形態に係る減揺装置及びそれを用いた船舶の構成について説明する。

図1は、本実施の形態に係る減揺装置を用いた船舶の構成を示す外観図である。ここでは、船舶1としてボートを例示している。ただし、本実施の形

態に係る減揺装置はボートだけでなく、船舶の種類に合わせたサイズや配置などの変更を行うことで、他の種類の船舶にも適用可能である。船舶 1 は、船体 2 と、減揺装置 3 と、発電機 4 と、制御装置 5 とを具備している。

[0020] 減揺装置 3 は、船体 2 に設けられ、船体 2 内に固定されている。減揺装置 3 は、船体 2 の揺動を抑制するアンチローリングシステムである。その詳細は後述される。発電機 4 は、船体 2 に設けられ、減揺装置 3 へ電力を供給する。制御装置 5 は、コンピュータに例示される情報処理装置であり、例えば発電機 4 から電力を供給され、ユーザの操作又はソフトウェアの指令に基づいて減揺装置 3 の動作を制御する。船舶 1 は、このような構成を有しているので、後述される減揺装置 3 の作用・効果を奏することができる。

[0021] 図 2 A は、本実施の形態に係る減揺装置の構成例を示す模式図である。ここでは、見易さのために発電機 4 の記載を省略している。減揺装置 3 は、フライホイール 20 と、ジンバル 11 と、ジンバル支持部 12 と、ダンパ 13 と、ロック機構 14 とを具備している。

[0022] フライホイール 20 はジンバル 11 内に設けられている。ジンバル 11 は、フライホイール 20 が回転軸 17 まわりに回転可能なように、フライホイール 20 を支持している。それにより、フライホイール 20 は、ジンバル 11 に搭載されたモータ 16 により駆動され、回転軸 17 まわりに回転する。制御装置 5 は、モータ 16 への発電機 4 の電力供給を制御することで、フライホイール 20 の回転を制御する。

[0023] ジンバル支持部 12 は、ジンバル 11 がジンバル軸（ジンバルシャフト）15 まわりに揺動可能なように、ジンバル軸 15 を介してジンバル 11 を支持している。ダンパ 13 は、ジンバル軸 15 を介してジンバル 11 の揺動を制動する。ダンパ 13 は、作動油の流体抵抗を用いる制動機構やディスクブレーキのような制動機構に例示される。

[0024] ロック機構 14 は、ジンバル 11 の揺動（ジンバル作動）をロックする。すなわち、ロック機構 14 は、ジンバル 11 の揺動（ジンバル作動）を極めて短時間に停止させ、そしてその停止状態を維持する。ロック機構 14 は、

ディスクブレーキを用いた機構やアクチュエータを用いた機構に例示される。ディスクブレーキを用いた機構は、ジンバル 11 のジンバル軸 15 にブレーキディスクを装着し、ブレーキパッドによりブレーキディスクの回転、すなわちジンバル軸 15 の回転を停止することで、ジンバル 11 の揺動をロックする。アクチュエータを用いた機構は、油圧・空圧や電動のアクチュエータをジンバル 11 の本体（フライホイール 20 を内包する筐体）に直結し、そのジンバル 11 の本体に荷重を印荷してその揺動を停止することで、ジンバル 11 の揺動をロックする。これらのロック機構は、ロック動作時にのみ動作し、通常の減揺装置 3 の機能を妨げないようにする。制御装置 5 は、ロック機構 14 への発電機 4 の電力供給を制御することで、ロック機構 14 の動作を制御する。

[0025] この図は、ロック機構 14 としてディスクブレーキによりロックするロック機構の例を模式的に示している。具体的には、ロック機構 14 として、ジンバル 11 のジンバル軸 15 に装着されたブレーキディスク 14 a と、そのブレーキディスク 14 a の動作をロックする駆動部 14 b（パッド、ピストン及びキャリパを含む）とを備えるディスクブレーキを用いている。それにより、ロック機構 14 は、ジンバル軸 15 の揺動をロックすることができ、ジンバル 11 の揺動をロックすることができる。要求されるブレーキの強さに応じて、ブレーキディスク 14 a の大きさや枚数を増やしても良い。このようなディスクブレーキは、構造が簡便で製造及び取り付けが容易であり好ましい。

[0026] 本実施の形態では、制動用のダンパ 13 の他に、急停止用のロック機構 14 を別体として減揺装置 3 に装着している。それにより、フライホイール 20 を停止するための安全装置機能を多重にすることが可能となる。その結果、仮にダンパ 13 が不調になったとしても、ロック機構 14 により安全かつ短時間で減揺装置 3 を停止させることができる。特に、ロック機構 14 は、停止機能に特化しているので、制動機能を有する必要がなく、その構造を相対的に簡素にすることができる。それにより、装置の小型化も可能である。

[0027] 減揺装置 3 は、船体 2 の船体中心線上にフライホイール 20 の回転中心 18 が重なるように配置される。（ただし、減揺装置 3 を 2 個配置する場合には、重なってなくてもよい。その場合、X 軸を中心に Y 軸方向に等距離の位置に 2 個配置する。ただし、いずれも船体 2 の回転軸 Y と減揺装置 3 の回転軸 15 とは平行とする。）ここで、フライホイール 20 の回転中心 18 を原点とし、船首方向を X 軸とし、鉛直方向を Z 軸とし、X 軸及び Z 軸と直角な方向を Y 軸とする。このとき、減揺装置 3 は、ジンバル軸 15 が X 軸方向に対して直角になるように配置される。言い換えると、減揺装置 3 は、ジンバル軸 15 が Y 軸方向に平行になるように配置される。更に、減揺装置 3 は、ジンバル軸 15 をジンバル 11 内部へ仮想的に延長した線がフライホイール 20 の回転中心 18 を貫通するように（回転軸 17 と交わるように）配置される。更に、減揺装置 3 は、船体 2 が静水面にいるとき、回転軸 17 が Z 軸方向に平行になるように配置される。

[0028] ロック機構 14 は、上述したようにアクチュエータを用いる機構であっても良い。図 2 B は、本実施の形態に係る減揺装置の構成例を示す模式図である。ここでは、見易さのために発電機 4 及び制御装置 5 の記載を省略している。この図の例では、ロック機構 14 がアクチュエータを用いている点で、図 2 A の例と相違している。そのロック機構 14 は、アクチュエータ 14 c とストッパ 14 d とを備えている。アクチュエータ 14 c は、油圧・空圧や電動のアクチュエータである。ストッパ 14 d は、アクチュエータ 14 c に接続されている。ストッパ 14 d は、ロック機構 14 の動作時に、アクチュエータ 14 c によりジンバル 11 の本体に押し付けられる。それにより、ロック機構 14 は、ジンバル 11 の本体に荷重を印荷してその揺動を停止して、ジンバル 11 の揺動をロックする。

[0029] 次に、本実施の形態に係る減揺装置及びそれを用いた船舶の動作について説明する。

1. 揺動抑制動作

減揺装置 3 は以下の原理に従いアンチローリングモーメント T を発生し、

船舶 1 の減揺装置として機能する。フライホイール 20 は、モータ 16 の回転により自転している。自転するフライホイール 20 の Z 軸まわりの慣性モーメントを I 、自転速度を ω とすると、フライホイール 10 の持つ角運動量 H は式 (1) のようになる。

$$H = I \times \omega \quad (1)$$

この状態において、フライホイール 10 を Y 軸まわりに $\theta \cdot$ なる回転速度で回転させる場合を考える。その場合、X 軸まわりに式 (2) の大きさのモーメント T が発生する。

$$T = H \times \theta \cdot \quad (2)$$

すなわち、フライホイール 10 は X 軸まわりに T なるモーメントで回転しようとする。なお、X 軸、Y 軸、Z 軸の相対関係は不変である。

[0030] 次に、フライホイール 10 で Y 軸まわりに $\theta \cdot$ なる回転速度が発生する原理を以下に述べる。図 3 及び図 4 は、本実施の形態に係る減揺装置の動作を示す模式図である。ただし、モータ 16 及び発電機 4 の記載を省略している。図 3 は、船体 2 が波により X 軸まわりに左舷に（船尾から見て反時計回りに） $\phi \cdot$ なる回転速度で揺動する場合を示している。フライホイール 20 は Y 軸をジンバル軸 15 とするジンバル 11 に保持され、ジンバル支持部 12 を介して船体 2 に固定されている。そのため、フライホイール 20 は X 軸まわりに自由に回転することはできず、X 軸まわりに船体 2 と同じ $\phi \cdot$ なる回転速度で回転する。その結果、上記モーメント T の発生原理と同様の原理にて、Y 軸まわりに式 (3) の揺動トルク T_G が発生する。

$$T_G = H \times \phi \cdot \quad (3)$$

その揺動トルク T_G により、フライホイール 20 の回転が発生する。すなわち、その揺動トルク T_G により、フライホイール 20 は Y 軸まわりに $\theta \cdot$ なる回転速度にて回転する。図 4 は、フライホイール 10 が軸まわりに $\theta \cdot$ なる回転速度にて回転する場合を示している。フライホイール 10 が Y 軸まわりに $\theta \cdot$ なる回転速度にて回転すると、上述されたように、フライホイール 10 の角運動量 H との作用により、X 軸まわりにアンチローリングモーメント T

($T = H \times \theta \cdot$) が発生する。しかし、フライホイール 10 はジンバル 11 にて船体 2 に固定されているので、そのモーメント T は船体 2 の揺動に対抗する方向に作用する。その結果、船体 2 の揺動とモーメント T とが打ち消し合い、船体 2 の揺動が抑制される。

一方、船体 2 の揺動が逆方向の場合は全てが逆方向となり、発生するモーメント T も逆方向となる。そして、その場合にも、船体 2 の揺動とモーメント T とが打ち消し合い、船体 2 の揺動が抑制される。

[0031] 以上のようにして、発生するモーメント T は常に船体 2 の揺動と逆方向、すなわち、アンチローリングモーメントとして作用して、船体 2 の揺動が抑制される。

[0032] 2. ロック動作

上記 1. 揺動抑制動作の最中に、ジンバル 11 の揺動動作を急停止させたい事情が発生した場合（例示：減揺装置 3 の効果確認、ダンパ 13 の不調）を考える。その事情の発生は、ユーザが把握しても良いし、図示されないセンサ（例示：ダンパ 13 の温度センサ）などで検出しても良い。センサなどの場合、その検出信号は制御装置 5 に出力される。

[0033] ユーザ又はソフトウェアは制御装置 5 を介してロック機構 14 を動作させる。ロック機構 14 は、ジンバル 11 の揺動（ジンバル作動）をロックする。図 2～図 4 の例では、ロック機構 14（ディスクブレーキ）は、ジンバル軸 15 に装着されたブレーキディスク 14a を、駆動部 14b により強力に挟持する。それにより、ロック機構 14 は、ブレーキディスク 14a の回転、すなわちジンバル軸 15 を停止させる。その結果、ジンバル 11 の揺動動作は、極めて短時間で停止する（急停止する）。

[0034] 以上のようにして、揺動抑制動作の最中に、ジンバル 11 の揺動動作を急停止させることができる。

[0035] 上記のように、本実施の形態の減揺装置 3 では、ロック機構 14 を有している。そのロック機構 14 により、ダンパ 13 が故障したときに揺動中のジンバル 11 がどの位相にあっても、ジンバル 11 の揺動動作をロックするこ

とが可能となる。それにより、ダンパ１３が故障したときでも減揺装置３が破損することを防止することが可能となる。

[0036] 更に、海上にて減揺装置３のジンバル１１の揺動作動を急停止することで、減揺装置３の機能を停止することが可能となる。そのため、ほぼ同一の波の条件下で、減揺装置３がＯＮしたときの船舶１の状態と、減揺装置３がＯＦＦしたときの状態とを比較することができる。それにより、減揺装置３の効果を確認することが可能となる。

[0037] 更に、本実施の形態では、ダンパ１３とロック機構１４とを分離して減揺装置３に装着しているので、ダンパ１３が故障しても、ロック機構１４により安全に減揺装置３を停止させることができる。それにより、減揺装置３をより安全な装置とすることができる。

[0038] なお、本実施の形態の減揺装置は、船舶の他にゴンドラやロープウェイ、モノレールやクレーン吊り荷などの揺動低減にも利用することができる。

[0039] 本発明は上記各実施の形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、各実施の形態は適宜変形又は変更され得ることは明らかである。

[0040] 本発明はいくつかの実施の形態と併せて上述されたが、これらの実施の形態は本発明を説明するために単に提供されたものであることは当業者にとって明らかであり、意義を限定するように添付のクレームを解釈するために頼ってはならない。

請求の範囲

- [請求項1] フライホイールと、
前記フライホイールを回転可能に支持するジンバルと、
ジンバル軸を介して前記ジンバルを揺動可能に支持するジンバル支持部と、
前記ジンバルの揺動を制動するダンパと、
前記ジンバルの揺動をロックするロック機構と
を具備する
減揺装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の減揺装置において、
前記ロック機構は、前記ジンバル軸の揺動をロックするように設けられている
減揺装置。
- [請求項3] 請求項 2 に記載の減揺装置において、
前記ロック機構は、前記ジンバル軸の揺動をロックするディスクブレーキを含む
減揺装置。
- [請求項4] 請求項 1 に記載の減揺装置において、
前記ロック機構は、前記ジンバル本体の揺動をロックするように設けられている
減揺装置。
- [請求項5] 請求項 4 に記載の減揺装置において、
前記ロック機構は、前記ジンバル本体の揺動をロックするアクチュエータを含む
減揺装置。
- [請求項6] 船体と、
前記船体に設けられた請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の減揺装置と

を具備する

船舶。

[請求項7]

請求項6に記載の船舶において、

前記船舶用減揺装置は、ジンバル軸が前記船体のピッチ軸方向と平行になるように設置される

船舶。

[請求項8]

船舶の減揺装置の動作方法であって、

船舶を準備するステップと、

ここで、前記船舶は、

船体と、

前記船体に設けられた前記減揺装置と

を具備し、

前記減揺装置は、

フライホイールと、

前記フライホイールを回転可能に支持するジンバルと、

ジンバル軸を介して前記ジンバルを揺動可能に支持するジンバル支持部と、

前記ジンバルの揺動を制動するダンパと、

前記ジンバルの揺動をロックするロック機構と

を備え、

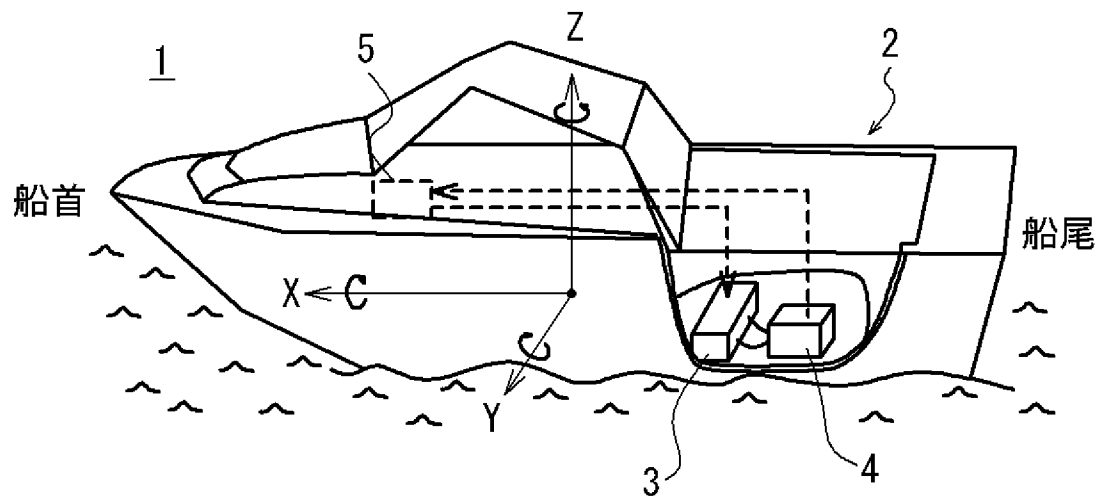
前記フライホイールを自転させるステップと、

前記フライホイールの自転及び前記船体の揺動により前記ジンバルが揺動するとき、前記ロック機構で前記ジンバルの揺動をロックするステップと

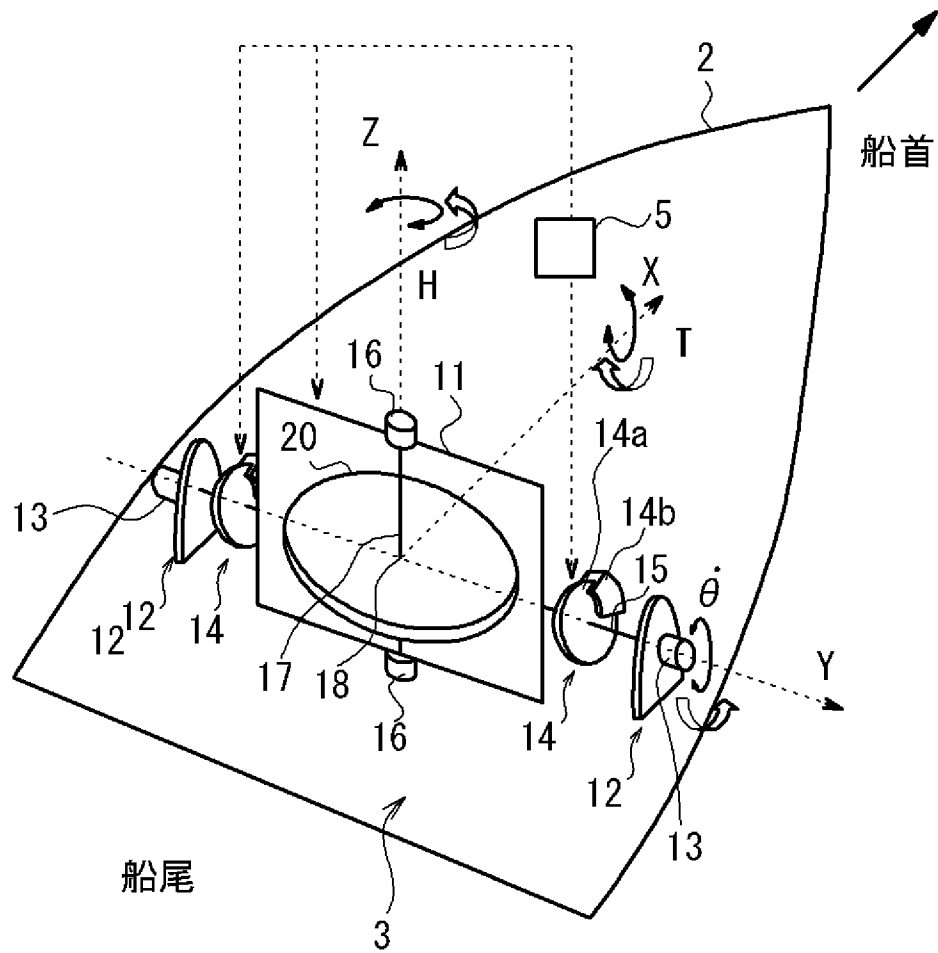
を具備する

船舶の減揺装置の動作方法。

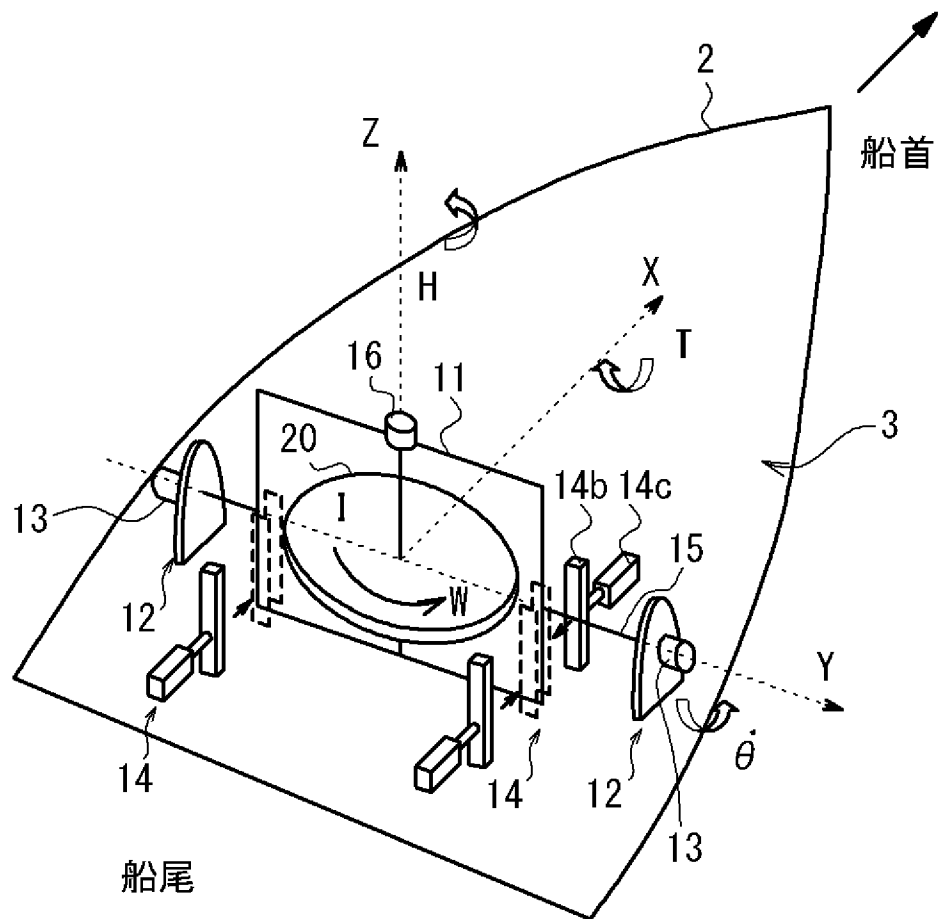
[図1]



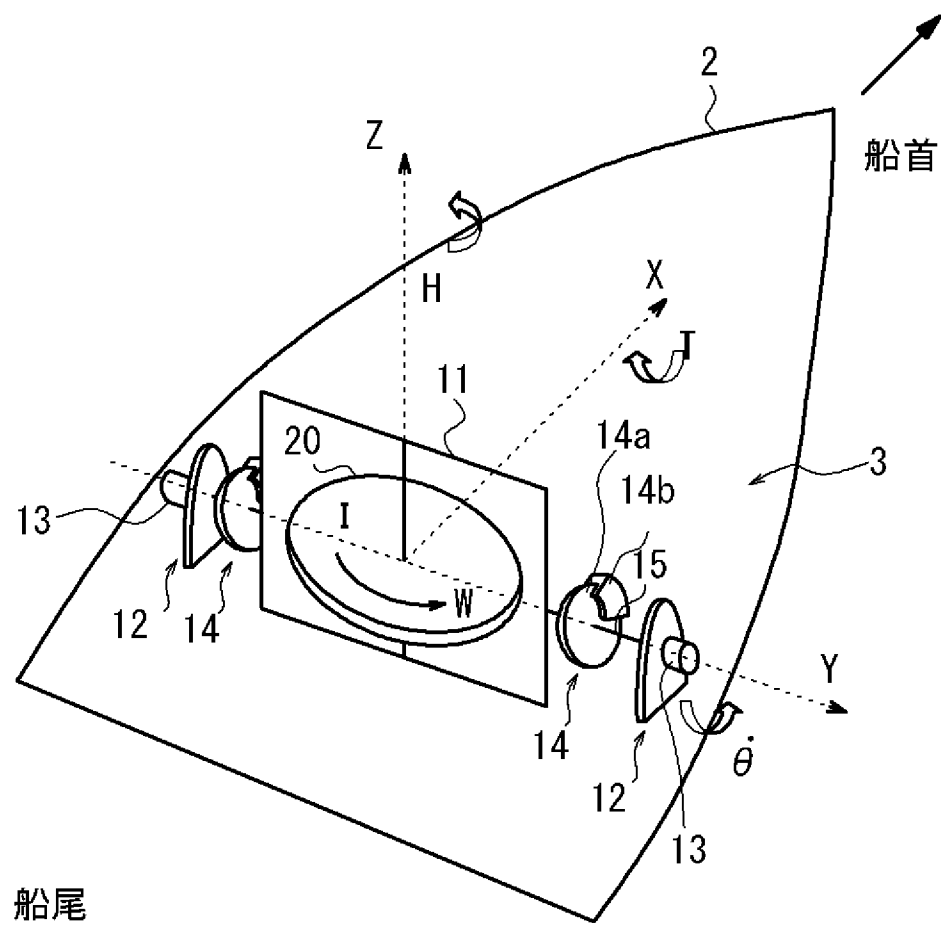
[図2A]



[図2B]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/055887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B63B39/04 (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)

B63B39/04

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2000-304541 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 02 November 2000 (02.11.2000), abstract; paragraphs [0002] to [0004], [0009] to [0010]; fig. 3, 9 (Family: none)	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 May, 2013 (28.05.13)

Date of mailing of the international search report
04 June, 2013 (04.06.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B63B39/04(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（I P C））

Int.Cl. B63B39/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 2000-304541 A（三菱重工業株式会社）2000. 11. 02, 要約, 段落【0002】 - 【0004】, 【0009】 - 【0010】, 図 3, 9 （ファミリーなし）	1-8

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

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

の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

2 8 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

志水 裕司

3 D

9 5 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1