

(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2013-121765
(P2013-121765A)

(43) 公開日 平成25年6月20日(2013.6.20)

(51) Int. Cl.			F 1	テーマコード (参考)	
B 6 3 B	1/32	(2006.01)	B 6 3 B	1/32	Z
B 6 3 B	1/08	(2006.01)	B 6 3 B	1/08	Z

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-270835 (P2011-270835)	(71) 出願人	501204525 独立行政法人海上技術安全研究所 東京都三鷹市新川6丁目38番1号
(22) 出願日	平成23年12月12日(2011.12.12)	(74) 代理人	100137752 弁理士 亀井 岳行
		(74) 代理人	100071401 弁理士 飯沼 義彦
		(72) 発明者	辻本 勝 東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立 行政法人 海上技術安全研究所内
		(72) 発明者	一ノ瀬 康雄 東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立 行政法人 海上技術安全研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 波浪中抵抗増加低減方法および波浪中抵抗増加低減装置

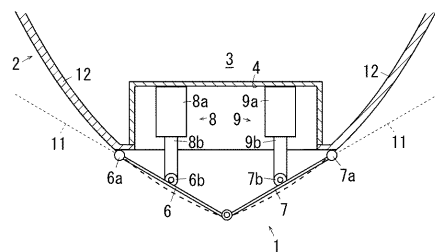
(57) 【要約】

【課題】 トランサム船尾形状の船体における追波や斜追波中の抵抗増加を低減すること。

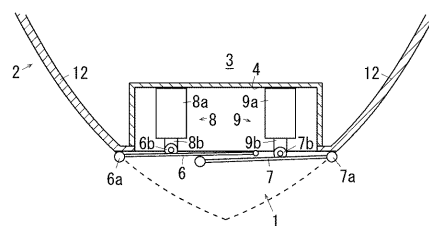
【解決手段】 船尾(3)がトランサム船尾形状を有する船体(2)に設けられた支持手段(8, 9)により支持され、トランサム船尾形状の船尾プラントネス係数の大きさを小さくする船尾プラントネス係数低減手段(6, 7)を備えた波浪中抵抗増加低減装置(1)により、トランサム船尾形状の船尾プラントネス係数の大きさを小さく設定し、波浪中における追波や斜追波中の抵抗増加を低減して、省エネルギー化を図った運航が可能となる。

【選択図】 図2

(図2A)



(図2B)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トランサム船尾形状の船体の船尾ブラントネス係数の大きさを小さく設定することにより、波浪中における追波や斜追波中の抵抗増加を低減することを特徴とする波浪中抵抗増加低減方法。

【請求項 2】

船尾がトランサム船尾形状を有する船体に設けられた支持手段と、前記トランサム船尾形状の船尾ブラントネス係数の大きさを小さくする前記支持手段により支持される船尾ブラントネス係数低減手段を備えたことを特徴とする波浪中抵抗増加低減装置。

【請求項 3】

前記船尾ブラントネス係数低減手段は、平面視形状として前記船尾を底辺とした略三角形形状に形成し、前記船体から船尾後方に突出させて設けた

ことを特徴とする請求項 2 に記載の波浪中抵抗増加低減装置。

【請求項 4】

前記船尾ブラントネス係数低減手段は、重力方向の上方に行くに連れて、船尾後方に張り出す形状に形成された

ことを特徴とする請求項 3 に記載の波浪中抵抗増加低減装置。

【請求項 5】

前記船尾ブラントネス係数低減手段を前記船体に格納する格納手段、
をさらに備えたことを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の波浪中抵抗増加低減装置。

【請求項 6】

前記船尾ブラントネス係数低減手段を格納時に折り畳める折り畳み構造に形成した

ことを特徴とする請求項 5 に記載の波浪中抵抗増加低減装置。

【請求項 7】

前記船尾ブラントネス係数低減手段を前記船体の上部に収納する収納手段
をさらに備えたことを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の波浪中抵抗増加低減装置。

【請求項 8】

前記船尾ブラントネス係数低減手段を収納時に折り畳める折り畳み構造に形成した

ことを特徴とする請求項 7 に記載の波浪中抵抗増加低減装置。

【請求項 9】

前記船尾ブラントネス係数低減手段を前記船体の喫水に応じて上下方向に位置調節を行う位置調節手段

をさらに備えたことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の波浪中抵抗増加低減装置。

【請求項 10】

前記収納手段が前記位置調節手段を兼ねた

ことを特徴とする請求項 9 に記載の波浪中抵抗増加低減装置。

【請求項 11】

前記位置調節手段は、前記船尾ブラントネス係数低減手段の下端を喫水の高さまで移動させる、

ことを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の波浪中抵抗増加低減装置。

【請求項 12】

前記船尾ブラントネス係数低減手段の船尾ブラントネス係数の大きさおよび前記船尾ブラントネス係数低減手段の向きの少なくとも一方を調整する船尾ブラントネス係数調整手段

をさらに備えたことを特徴とする請求項 2 ないし 11 のいずれかに記載の波浪中抵抗増加低減装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、船舶に対する波浪中の抵抗の増加を低減する波浪中抵抗増加低減方法および波浪中抵抗増加低減装置に関し、特に、追波や斜追波中による抵抗の増加を低減する波浪中抵抗増加低減方法および波浪中抵抗増加低減装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来から、船舶が航行中に波浪や船舶自身が造り出す波等により受ける影響を抑制するために、船体の船尾部の形状を変更したり各種構造物を設ける技術として、下記の特許文献 1 ~ 3 記載の技術が知られている。

特許文献 1 (特開平 8 - 1 1 7 8 1 号公報) には、船舶の縦揺れを軽減するために、船首部または船尾部の外板の吃水部に、リセス (10) が各舷に前後一対凹設され、リセス (10) に揚力板 (4) を設けた構成が記載されている。特許文献 1 記載の技術では、船首または船尾が下方に移動すると揚力板 (4) を外傾姿勢にして、水流 (6) に対して抵抗させて、下降運動を低減すると共に、船首または船尾が上方に移動すると揚力板 (4) を内傾姿勢にして、水流 (6) に対して抵抗させて、上昇運動を低減している。

10

【 0 0 0 3 】

特許文献 2 (特開 2 0 0 2 - 1 5 4 4 7 5 号公報) には、船尾における造波抵抗を低減させるために、トランサムスターンを有する船尾部において、船尾端 (5) から一定距離前方の位置において変曲点 (2) を設け、この変曲点 (2) を境に、船首側に行くに連れて船底が下方に傾斜し且つ船尾側に行くに連れて船底が下方に傾斜する形状に形成され、船尾端 (5) の下端 (5 a) を満載計画喫水線付近に位置させる構成が記載されている。

20

【 0 0 0 4 】

特許文献 3 (特開 2 0 1 0 - 1 3 7 6 3 8 号公報) には、船尾で発生する船体の進行方向と垂直な横波を削減させるために、喫水下の水中において、船尾付近に、船体 (1) の進行方向に垂直な水中翼 (10) のような消波体を配置する技術が記載されている。

特許文献 4 (特開 2 0 1 0 - 0 9 5 2 3 8 号公報) には、船舶の進行方向に対して向かってくる向波に対応して、船首部に前方に突出する付加物 (10 - 1) を設置して船首部のプラントネス係数の大きさを小さくする技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 8 - 1 1 7 8 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 1 5 4 4 7 5 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 1 0 - 1 3 7 6 3 8 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 1 0 - 0 9 5 2 3 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

(従来技術の問題点)

実海域における船速低下を正確に推定するためには、船速低下が生じる要因の 1 つである波浪中の抵抗増加を精度良く推定する必要がある。波浪中の抵抗増加の一般的な計算方法では、船体運動に基づく抵抗増加成分に、反射波に基づく抵抗増加成分を付加する方法がとられる。このとき、反射波に基づく抵抗増加は、水線面での船体形状と、入射波の向きから決まるプラントネス係数の大きさが小さいほど低減されるとされている。

40

【 0 0 0 7 】

従来の船体では、特許文献 4 に記載されているように、波浪中の抵抗増加に対して、プラントネス係数の大きさを小さくする構造は、船舶の進行方向に対して向かってくる向波に対応して、船首部に設けられることが一般的である。すなわち、従来の技術では、追波や斜追波のような後方からの波については、船舶の推進に寄与するものとの固定観念があり、追波等を受ける船尾部には、特許文献 4 のような構造を設けることは従来考えられて

50

いなかった。

本願発明者らの研究の結果、追波や斜追波を受ける場合には、一時的に船舶の推進に寄与する場合もあるが、全体としては、抵抗となることが確認された。特に、船尾の形状がトランサム形状の場合に、抵抗が増加しやすいことが確認された。

【0008】

そして、特許文献1～3記載の技術では、船体の縦揺れや造波抵抗、横波の削減のために、船尾部分に揚力板や水中翼等の構造物を配置したり、形状を変更しているが、これらの技術は、追波や斜追波に対しては、波浪中の抵抗増加を低減することを目的としておらず、また、船尾ブラントネス係数の大きさが低減されておらず、抵抗増加を低減することはできない問題がある。

【0009】

本発明は、トランサム船尾形状の船体における追波や斜追波中の抵抗増加を低減することを技術的課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記技術的課題を解決するために、請求項1に記載の発明の波浪中抵抗増加低減方法は、

トランサム船尾形状の船体の船尾ブラントネス係数の大きさを小さく設定することにより、波浪中における追波や斜追波中の抵抗増加を低減することを特徴とする。

請求項1に記載の発明では、トランサム形状の船体の船尾ブラントネス係数の大きさが小さく設定されており、波浪中における追波や斜追波中の抵抗増加が低減される。

【0011】

前記技術的課題を解決するために、請求項2に記載の発明の波浪中抵抗増加低減装置は、

船尾がトランサム船尾形状を有する船体に設けられた支持手段と、前記トランサム船尾形状の船尾ブラントネス係数の大きさを小さくする前記支持手段により支持される船尾ブラントネス係数低減手段を備えたことを特徴とする。

請求項2に記載の発明では、トランサム船尾形状を有する船体に設けられた船尾ブラントネス係数低減手段は、トランサム船尾形状の船尾ブラントネス係数の大きさを小さくする。

なお、ここでいう支持手段とは、例えば、船尾ブラントネス係数低減手段を船体に取り付ける取付け構造、船尾ブラントネス係数低減手段を機能させるときに船体に荷重を伝える油圧シリンダー、レール、ローラー等、また船尾ブラントネス係数低減手段の荷重を船体に分散させる構造材等をいう。

【0012】

また、前記波浪中抵抗増加低減装置において、

前記船尾ブラントネス係数低減手段は、平面視形状として前記船尾を底辺とした略三角形形状に形成し、前記船体から船尾後方に突出させて設けることができる。この場合、略三角形形状により船尾ブラントネス係数の大きさを低減でき、追波や斜追波中の抵抗増加を低減することができる。

【0013】

さらに、前記波浪中抵抗増加低減装置において、

前記船尾ブラントネス係数低減手段は、重力方向の上方に行くに連れて、船尾後方に張り出す形状に形成することができる。この場合、追波や斜追波が船体の上部に到達することを低減できる。

【0014】

また、前記波浪中抵抗増加低減装置において、

前記船尾ブラントネス係数低減手段を前記船体に格納する格納手段をさらに備えることができる。この場合、例えば、港に入港するとき、船尾ブラントネス係数低減手段を船体に格納して、船尾後方への突出量を減らすことができる。

【0015】

さらに、前記波浪中抵抗増加低減装置において、
前記船尾プラントネス係数低減手段を格納時に折り畳める折り畳み構造に形成することができる。この場合、船尾プラントネス係数低減手段を折り畳んだ状態で格納することができ、不使用時の船尾後方への突出量を低減できる。

【0016】

また、前記波浪中抵抗増加低減装置において、
前記船尾プラントネス係数低減手段を前記船体の上部に収納する収納手段
をさらに備えることができる。この場合、例えば、港に入港するときに、船尾プラント
ネス係数低減手段を船体の上部に収納して、船尾後方への突出量を減らすことができる。

10

【0017】

さらに、前記波浪中抵抗増加低減装置において、
前記船尾プラントネス係数低減手段を収納時に折り畳める折り畳み構造に形成できる。
この場合、船尾プラントネス係数低減手段を折り畳んだ状態で収納することができ、不使
用時の船尾後方への突出量を低減できる。

【0018】

また、前記波浪中抵抗増加低減装置において、
前記船尾プラントネス係数低減手段を前記船体の喫水に応じて上下方向に位置調節を行
う位置調節手段
をさらに備えることができる。この場合、船尾プラントネス係数低減手段自身による抵
抗増加を抑制し、船尾に受ける波浪による抵抗の増加を低減できる。

20

【0019】

さらに、前記波浪中抵抗増加低減装置において、
前記収納手段が前記位置調節手段を兼ねることができる。この場合、位置調整手段と共
通化することで、部品点数の削減、小型化等が可能になる。

【0020】

また、前記波浪中抵抗増加低減装置において、
前記位置調節手段が、前記船尾プラントネス係数低減手段の下端を喫水の高さまで移動
させることができる。この場合、見かけの船の長さを長くことができ、船尾波を低減
することができる。

30

【0021】

さらに、前記波浪中抵抗増加低減装置において、
前記船尾プラントネス係数低減手段の船尾プラントネス係数の大きさおよび前記船尾
プラントネス係数低減手段の向きの少なくとも一方を調整する船尾プラントネス係数調整手
段をさらに備えることができる。この場合、波浪の状況に応じて船尾プラントネス係数の
大きさや向きを最適化することができる。

【発明の効果】

【0022】

前述の発明によれば、トランサム船尾形状の船体における船尾プラントネス係数の値を
小さく設定し、波浪中における追波や斜追波中の抵抗増加を低減することにより、省エネ
ルギー化を図った運航が可能となる。

40

また、船体に支持手段により支持される船尾プラントネス係数低減手段を備えること
により、波浪中における追波や斜追波中の抵抗増加を低減し、省エネルギー化を図った運
航が可能となるとともに、支持手段により例えば、船尾プラントネス係数低減手段を船体
に取り付けること、船体に荷重を伝えること、荷重を船体に分散させること等が容易に可
能となる。

【0023】

また、船尾プラントネス係数低減手段を略三角形に形成した場合、簡単な構造により
船尾プラントネス係数の大きさを低減できる。

また、船尾プラントネス係数低減手段を重力方向の上方に行くに連れて、船尾後方に張

50

り出す形状に形成した場合、追波や斜追波の船体の上部への到達を低減でき、有効に波浪中の抵抗増加を低減することができる。

また、船尾プラントネス係数低減手段を船体に格納する格納手段をさらに備えた場合、例えば、港に入港するときに船尾後方への突出量を減らし、船体全長を短くして入港や停泊を容易にすることができる。

船尾プラントネス係数低減手段を格納時に折り畳める折り畳み構造に形成した場合、不使用時の突出量の低減や使用時の船尾後方への突出が容易にでき、格納スペースの削減が可能となる。

【0024】

また、船尾プラントネス係数低減手段を船体の上部に収納する収納手段をさらに備えた場合、例えば、港に停泊するときに、船尾プラントネス係数低減手段を船体の上部に収納して、船尾後方への突出量を減らし、船体全長を短くして入港や停泊を容易にすることができる。

また、船尾プラントネス係数低減手段を収納時に折り畳める折り畳み構造に形成した場合、船尾プラントネス係数低減手段を折り畳んだ状態で収納することができ、不使用時の船尾後方への突出量を低減でき、また格納スペースの削減が可能となる。

また、船尾プラントネス係数低減手段を船体の喫水に応じて上下方向に位置調節を行う位置調節手段をさらに備えた場合、船尾プラントネス係数低減手段自身による抵抗増加を抑制した上で船尾に受ける波浪による抵抗の増加を低減でき、一層の省エネルギー運航が可能となる。

【0025】

また、収納手段が位置調節手段を兼ねた場合、位置調整手段と共通化することで、部品点数の削減、小型化等が図れ、コストダウンが可能になる。

また、位置調節手段が、船尾プラントネス係数低減手段の下端を喫水の高さまで移動させる場合、見かけの船の長さを長くすることができ、船尾波を低減することができ、一層、波浪による抵抗の増加を低減できる。

また、船尾プラントネス係数の大きさおよび前記船尾プラントネス係数低減手段の向き少なくとも一方を調整する船尾プラントネス係数調整手段をさらに備えた場合、波浪の状況に応じて船尾プラントネス係数の大きさや向きを最適化し、波浪による抵抗の増加を有効に低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】図1は本発明の実施の形態1の波浪中抵抗増加低減装置を備えた船体の説明図である。

【図2】図2は実施の形態1の波浪中抵抗増加低減装置の平面図であり、図2Aは突出位置に移動した状態の説明図、図2Bは格納位置に移動した状態の説明図である。

【図3】図3は実施の形態2の波浪中抵抗増加低減装置の説明図であり、図3Aは実施の形態2の波浪中抵抗増加低減装置が収納位置に移動した状態の説明図、図3Bはピボット部分の要部説明図、図3Cは実施の形態2の波浪中抵抗増加低減装置が突出位置に移動した状態の説明図である。

【図4】図4は実施の形態2の船尾プラントネス係数低減手段の位置の説明図であり、図4Aは喫水が船尾の船底よりも上方にある場合の説明図、図4Bは喫水が船尾の船底よりも下方にある場合の説明図である。

【図5】図5は本発明の実施の形態3の波浪中抵抗増加低減装置の説明図であり、図5Aは船尾プラントネス係数低減手段が格納位置に移動した状態の説明図、図5Bは船尾プラントネス係数低減手段が第1の突出位置に移動した状態の説明図、図5Cは図5Bに比べてプラントネス係数の大きさが更に小さい第2の突出位置に移動した状態の説明図、図5Dは船尾プラントネス係数低減手段の向きが左側に傾斜した第3の突出位置に移動した状態の説明図、図5Eは船尾プラントネス係数低減手段の向きが右側に傾斜した第4の突出位置に移動した状態の説明図、図5Fは図5Aにおける船尾プラントネス係数低減手段の

10

20

30

40

50

要部斜視図、図 5 G はプレート片どうしの連結構造の説明図である。

【図 6】図 6 は本発明の実施の形態 4 の波浪中抵抗増加低減装置の説明図であり、図 6 A は船尾プラントネス係数低減手段が突出位置に移動した状態の説明図、図 6 B は船尾プラントネス係数低減手段が左方に傾斜した状態の説明図、図 6 C は船尾プラントネス係数低減手段が格納位置に移動した状態の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

次に図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

なお、以下の図面を使用した説明において、理解の容易のために説明に必要な部材以外の図示は適宜省略されている。

【実施の形態 1】

【0028】

図 1 は本発明の実施の形態 1 の波浪中抵抗増加低減装置を備えた船体の説明図である。

図 2 は実施の形態 1 の波浪中抵抗増加低減装置の平面図であり、図 2 A は突出位置に移動した状態の説明図、図 2 B は格納位置に移動した状態の説明図である。

図 1、図 2 において、本発明の実施の形態 1 の波浪中抵抗増加低減装置 1 は、船体 2 の船尾 3 に配置されている。実施の形態 1 の船体 2 は、コンテナ船や自動車運搬船等のような船尾端の幅が広いトランサム形状（略平板状）の船尾 3 を有する。

【0029】

実施の形態 1 の波浪中抵抗増加低減装置 1 は、船尾プラントネス係数低減手段の一例として、船尾 3 の左舷側に配置された左板部 6 と、右舷側に配置された右板部 7 と、を有する。各板部 6、7 は、左右対称な台形状の平板により構成されており、実施の形態 1 の各板部 6、7 は、基端部 6 a、7 a が船尾 3 の左右両端部に回転可能に支持されている。また、各板部 6、7 の内面には、被支持部 6 b、7 b が形成されている。前記船体 2 の船尾 3 には、被支持部 6 b、7 b の高さに対応して、前方に凹んだ凹部 4 が形成されている。前記凹部 4 には、支持手段の一例としての油圧ジャッキ 8、9 が被支持部 6 b、7 b に対応して配置されている。

【0030】

前記油圧ジャッキ 8、9 は、凹部 4 に固定支持された油圧シリンダー 8 a、9 a と、油圧シリンダー 8 a、9 a に対して油圧により伸縮可能なピストン 8 b、9 b と、を有し、ピストン 8 b、9 b の先端部が被支持部 6 b、7 b に、予め設定された遊び（余裕）を持って支持されている。したがって、実施例 1 のピストン 8 b、9 b の先端部は、被支持部 6 b、7 b に対して、遊びの範囲内でスライド可能且つ回転可能に連結されている。

したがって、油圧ジャッキ 8、9 の作動に伴うピストン 8 b、9 b の伸縮に応じて、各板部 6、7 は、図 1、図 2 A に示す船尾後方に突出するように展開された突出位置と、図 2 B に示す船体 2 に格納された格納位置との間で移動可能に構成されている。なお、実施の形態 1 の油圧ジャッキ 8、9 は、図示しない制御装置（コントローラ、コンピュータ装置）によりピストン 8 b、9 b の伸縮が制御される。

【0031】

なお、実施の形態 1 では、図 1、図 2 A に示す突出位置において、各板部 6、7 の後端縁どうしが接触するように構成されている。したがって、図 1、図 2 A に示す突出位置では、下方から上方に行くに連れて、船尾後方への突出量が大きくなる状態となり、図 2 A に示すように、平面視形状では、船尾 3 を底辺とし且つ船尾後方に突出する略三角形形状（二等辺三角形形状）に形成されている。なお、図 2 A に示すように、突出位置では、各板部 6、7 の延長線 11 が、船体 2 の側面の外板 12 よりも外側となる、すなわち、外板 12 が延長線 11 よりも内側になるように三角形形状の船尾側への突出量が設定されている。

【0032】

また、図 2 A に示す突出位置から図 2 B に示す格納位置に移動する場合、左側の油圧ジャッキ 8 が駆動して、左板部 6 が船尾 3 に沿って近接するまで移動し、その後、右側の油

10

20

30

40

50

圧ジャッキ 9 が駆動して、右板部 7 が船尾 3 に沿って近接するまで移動する。すなわち、実施の形態 1 の板部 6 , 7 は、図 2 B に示すように、船体 2 に対して折り畳んで、格納可能に構成されている。

さらに、図 1 において、実施の形態 1 の板部 6 , 7 は、下端が、突出位置において船尾 3 の船底 3 a に対応する高さで設定されており、船尾 3 の後方に連続的に延長するように板部 6 , 7 が配置される。

前記符号 6 ~ 9 を付した部材等により実施の形態 1 の波浪中抵抗増加低減装置 1 が構成されている。また、ピストン 8 b , 9 b を有する油圧ジャッキ 8 , 9 により、実施例 1 の支持手段、兼、格納手段が構成されている。

【 0 0 3 3 】

10

(実施の形態 1 の作用)

前記構成を備えた実施の形態 1 の波浪中抵抗増加低減装置 1 は、突出位置に移動した状態では、船体 2 の船尾部分が、全体として、後方に突出する尖った形状となっており、船尾プラントネス係数の大きさが小さくなる。よって、船体 2 の船尾 3 側から追波や斜追波を受ける波浪中において、波浪による抵抗増加が低減されている。

また、実施の形態 1 の波浪中抵抗増加低減装置 1 では、板部 6 , 7 が展開、格納可能に構成されており、外洋航行中は、板部 6 , 7 を突出位置に移動させて、抵抗の増加を低減しつつ、港湾に入港、停泊時のように船体 2 の長さの制限がある場合は、板部 6 , 7 を格納することが可能になっている。

【 0 0 3 4 】

20

さらに、実施の形態 1 の波浪中抵抗増加低減装置 1 では、板部 6 , 7 の下端が船尾 3 の船底 3 a に対応する高さで設定されており、突出位置に移動した状態では、船体の長さが、見かけ上、板部 6 , 7 の突出量だけ後方に延びることとなる。したがって、板部 6 , 7 により船体の長さが見かけ上長くならない場合に比べて、船尾波が抑制され、抵抗が低減されることが期待できる。

また、実施の形態 1 の波浪中抵抗増加低減装置 1 では、板部 6 , 7 が突出位置において、下方から上方に行くに連れて後方に突出する(張り出した)外表面を有しており、上方に行くに連れて後方に突出しない構成に比べて、追波等が板部 6 , 7 に沿って甲板上まで上がることが低減されている。

【実施の形態 2】

30

【 0 0 3 5 】

図 3 は実施の形態 2 の波浪中抵抗増加低減装置の説明図であり、図 3 A は実施の形態 2 の波浪中抵抗増加低減装置が収納位置に移動した状態の説明図、図 3 B はピボット部分の要部説明図、図 3 C は実施の形態 2 の波浪中抵抗増加低減装置が突出位置に移動した状態の説明図である。

なお、この実施の形態 2 の説明において、前記実施の形態 1 の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

この実施の形態 2 は、下記の点で前記実施の形態 1 と相違しているが、他の点では前記実施の形態 1 と同様に構成されている。

【 0 0 3 6 】

40

図 3 において、実施の形態 2 の波浪中抵抗増加低減装置 1 は、実施の形態 1 の板部 6 , 7 に替えて、実施の形態 1 の板部 6 , 7 が接合された形状の 1 枚のプレート 2 1 により構成された船尾プラントネス係数低減手段を有する。

また、実施の形態 2 の波浪中抵抗増加低減装置 1 は、船体 2 の船尾上面 3 b に設置された収納手段の一例としての収納装置 2 2 を有する。収納装置 2 2 は、船尾上面 3 b に支持されたフレーム部 2 3 と、フレーム部 2 3 の上端に支持された左右一対のレール部 2 4 と、を有する。

実施の形態 2 のレール部 2 4 は、前端から後方に行くに連れて下方に傾斜する傾斜部 2 4 a と、傾斜部 2 4 a の後端から船尾 3 の船尾端面 3 c に沿って下方に伸びる昇降部 2 4 b と、を有する。左右一対のレール部 2 4 の内側の面には、傾斜部 2 4 a および昇降部 2

50

4 b に沿って延びる凹溝 2 4 c が形成されている。

【 0 0 3 7 】

図 3 A、図 3 B において、前記プレート 2 1 の内側（図 3 A における下側）の面には、凹溝 2 4 c の左右方向の内側に対応して、下方に向けて突出する被支持部 2 6 が左右一対形成されている。各被支持部 2 6 には、左右方向に貫通する貫通口 2 6 a が形成されている。実施の形態 2 のプレート 2 1 は、貫通口 2 6 a を貫通し且つ凹溝 2 4 c に端部が収容される支持手段の一例としてのピボット 2 7 により、凹部 2 4 c に沿って移動可能に支持されている。

図 3 A において、プレート 2 1 の内側の面には、レール部 2 4 の上面に接触する支持手段の一例としてのローラ 2 8 が回転可能に支持されており、プレート 2 1 が移動する際に、レール部 2 4 に接触して案内されるように構成されている。

10

【 0 0 3 8 】

図 3 A、図 3 C において、前記傾斜部 2 4 a の上端と下端に対応する位置には、左右方向に延びる支持バー 3 1, 3 2 が支持されており、各支持バー 3 1, 3 2 には、プーリー 3 3, 3 4 が回転可能に支持されている。

前記フレーム部 2 3 の前方の船尾上面 3 b には、巻き取り装置 3 6 が配置されている。巻き取り装置 3 6 は、図示しない制御装置からの入力信号に応じて、一端がプレート 2 1 の端部に連結され、各プーリー 3 3, 3 4 に案内されるワイヤー 3 7 の巻き取り、繰り出しが可能に構成されている。

【 0 0 3 9 】

図 4 は実施の形態 2 の船尾プラントネス係数低減手段の位置の説明図であり、図 4 A は喫水が船尾の船底よりも上方にある場合の説明図、図 4 B は喫水が船尾の船底よりも下方にある場合の説明図である。

20

したがって、実施の形態 2 の波浪中抵抗増加低減装置 1 では、巻き取り装置 3 6 からワイヤー 3 7 が繰り出されると、プレート 2 1 が、重力の作用で、レール部 2 4 に沿って図 3 A に示す収納位置から下方に向けて移動を開始する。そして、ピボット 2 7 が凹部 2 4 c に案内されると共に、ローラ 2 8 がレール部 2 4 に案内されて、プレート 2 1 は、図 3 C、図 4 A、図 4 B に示す突出位置に移動する。このとき、巻き取り装置 3 6 から繰り出されるワイヤー 3 7 の繰り出し量を調整することで、プレート 2 1 の位置、すなわち、高さを調整することができる。実施の形態 2 のプレート 2 1 は、図 4 A、図 4 B に示すように、プレート 2 1 の下端が喫水線 3 8 に対応する高さに調整されるように、巻き取り装置 3 6 により、ワイヤー 3 7 の繰り出し量が調整される。

30

【 0 0 4 0 】

また、図 3 C に示す突出位置において、巻き取り装置 3 6 によりワイヤー 3 7 が巻き取られると、プレート 2 1 が、図 3 C に示す突出位置から船尾 3 の上方に引き上げられて、図 3 A に示す収納位置に収納される。

前記ピボット 2 7 やローラ 2 8、レール 2 4 等により、実施の形態 2 の支持手段が構成されており、前記支持手段やプーリー 3 3, 3 4、巻き取り装置 3 6、ワイヤー 3 7 等により、実施の形態 2 の収納手段、兼、位置調節手段としての収納装置 2 2 が構成されている。

40

【 0 0 4 1 】

（実施の形態 2 の作用）

前記構成を備えた実施の形態 2 の波浪中抵抗増加低減装置 1 では、実施の形態 1 と同様に、突出位置において、プレート 2 1 により船体 2 の船尾部分が後方に尖った形状となり、船尾プラントネス係数の大きさが低減されている。したがって、追波等の波浪中における抵抗増加が低減される。

また、実施の形態 2 の波浪中抵抗増加低減装置 1 では、実施の形態 1 と同様に、プレート 2 1 が船体 2 の上部に引き上げられて収納可能であると共に、船尾波の抑制や甲板上来まで波が上がることの低減も可能である。

【 0 0 4 2 】

50

さらに、実施の形態 2 の波浪中抵抗増加低減装置 1 では、船舶の積み荷の積載量の増減等に伴って、喫水線が船尾 3 の船底 3 a よりも下方に下がると、船尾 3 の船底 3 a に追波等を受けた場合に、航行中の抵抗となる恐れがある。実施の形態 2 では、喫水線に応じて、昇降用の巻き取り装置 3 6 を作動させることで、プレート 2 1 の位置を、図 4 A、図 4 B に示すように下方に調整することが可能となっている。よって、船尾後方からの追波等により、船底 3 a が叩かれることを抑制して抵抗の増大を低減することができる。

また、実施の形態 2 の波浪中抵抗増加低減装置 1 では、例えば、プレート 2 1 を、複数のプレート片がヒンジ等で連結された折り畳み可能な構造としたり、分解可能な構造とすることで、船体 2 の上部に引き上げられた後に、作業員が、プレート 2 1 をレール部 2 4 から取り外して、折り畳んで、倉庫等に片づけることも可能である。

10

【実施の形態 3】

【0043】

図 5 は本発明の実施の形態 3 の波浪中抵抗増加低減装置の説明図であり、図 5 A は船尾プラントネス係数低減手段が格納位置に移動した状態の説明図、図 5 B は船尾プラントネス係数低減手段が第 1 の突出位置に移動した状態の説明図、図 5 C は図 5 B に比べてプラントネス係数の大きさが更に小さい第 2 の突出位置に移動した状態の説明図、図 5 D は船尾プラントネス係数低減手段の向きが左側に傾斜した第 3 の突出位置に移動した状態の説明図、図 5 E は船尾プラントネス係数低減手段の向きが右側に傾斜した第 4 の突出位置に移動した状態の説明図、図 5 F は図 5 A における船尾プラントネス係数低減手段の要部斜視図、図 5 G はプレート片どうしの連結構造の説明図である。

20

なお、この実施の形態 3 の説明において、前記実施の形態 1、2 の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

この実施の形態 3 は、下記の点で前記実施の形態 1、2 と相違しているが、他の点では前記実施の形態 1、2 と同様に構成されている。

【0044】

図 5 において、実施の形態 3 の波浪中抵抗増加低減装置 4 1 は、船尾プラントネス係数低減手段の一例として、上下方向に延びる短冊状のプレート片 4 2 が複数枚左右方向に並べて配置されたプレート部 4 3 を有する。

図 5 A、図 5 F、図 5 G において、前記各プレート片 4 2 は、板状の本体部 4 2 a と、本体部 4 2 a の上下方向の中央部且つ左端部に形成された凹み状の連結部 4 2 b と、本体部 4 2 a の上下方向の中央部且つ右端部に形成されて右方に突出する板状の被連結部 4 2 c と、を有する。前記連結部 4 2 b の上下には、本体部 4 2 a を上下方向に貫通する貫通孔 4 2 d が形成されており、被連結部 4 2 c には、被連結部 4 2 c を上下方向に貫通し且つ左右方向に長い長孔状の貫通長孔 4 2 e が形成されている。

30

したがって、隣接するプレート片 4 2 どちらかは、一方のプレート片 4 2 の被連結部 4 2 c が、他方の連結部 4 2 b に嵌った状態で、貫通孔 4 2 d および貫通長孔 4 2 e を貫通するピン 4 2 f により、回転可能且つ貫通長孔 4 2 e に沿ってスライド可能に支持されている。

【0045】

なお、左右両端のプレート片 4 2 は、端部 4 2 g により船体 2 に回転可能に支持されている。

40

実施の形態 3 の船体 2 の船尾 3 には、船尾端から内部に凹んだ凹部 4 6 が形成されている。凹部 4 6 には、船尾プラントネス係数調整手段の一例であって、位置調節手段の一例としての複数の油圧ジャッキ 4 7 が左右方向に間隔をあけて配置されている。各油圧ジャッキ 4 7 のピストン 4 7 a の先端部は、プレート片 4 2 の内面に回転可能な状態で連結されている。

実施の形態 3 の油圧ジャッキ 4 7 は制御部 4 8 からの制御信号に基づいて、ピストン 4 7 a の伸縮および伸長量が制御される。

【0046】

(実施の形態 3 の作用)

50

前記構成を備えた実施の形態 3 の波浪中抵抗増加低減装置 4 1 では、制御部 4 8 からの制御信号により油圧ジャッキ 4 7 が制御されて、図 5 A に示すようにピストン 4 7 a が縮んで凹部 4 6 内に全てピストン 4 7 a が収容されると、プレート部 4 3 は船尾 3 の端面に沿った格納位置に移動する。したがって、実施例 1 の油圧ジャッキ 4 7 は、格納手段としての機能も兼ね備えている。

図 5 B において、左右方向の中央のピストン 4 7 a が予め設定された量だけ伸び且つ両側のピストン 4 7 a の伸び量が中央よりも小さい状態では、プレート部 4 3 の中央部のプレート片 4 2 が押され、連結されたプレート片 4 2 どうしの間隔が広がる。したがって、プレート部 4 3 の全体としては、左右方向の中央部が後方に突出してトランサム形状の船尾 3 の船尾プラントネス係数の大きさを低減する第 1 の突出位置に移動する。

図 5 C において、中央部のピストン 4 7 a および両側のピストン 4 7 a が、図 5 B に示す場合よりも伸長量を大きくすると、プレート部 4 3 の後方への突出量がさらに大きい第 2 の突出位置に移動し、船尾プラントネス係数の大きさが図 5 B の場合に比べて更に低減される。したがって、ピストン 4 7 a の伸長量を制御することで、船尾プラントネス係数の大きさを調整することが可能になっている。

【 0 0 4 7 】

また、図 5 D、図 5 E において、左舷側のピストン 4 7 a の伸び量が最大で、中央、右舷側に行くに連れて伸び量が小さい状態では、プレート部 4 3 は、図 5 D に示す第 3 の突出位置に移動する。逆に、右舷側から左舷側に行くに連れてピストン 4 7 a の伸び量が小さくなる状態では、プレート部 4 3 は、図 5 E に示す第 4 の突出位置に移動する。例えば、航行中の波浪の状況に応じて、斜追波を左舷後方から受ける場合には、第 3 の突出位置に移動させ、斜追波を右舷後方から受ける場合には、第 4 の突出位置に移動させることができる。すなわち、実施の形態 3 では、船尾プラントネス係数低減手段であるプレート部 4 3 の突出の向きを調整することが可能になっており、波浪の状況に応じて、最適な向きに調整することが可能である。

したがって、実施の形態 3 の波浪中抵抗増加低減装置 4 1 では、伸長させるピストン 4 7 a と伸長量とを組み合わせることで、向きと船尾プラントネス係数の大きさの両方を調整することが可能である。なお、実施例 1 では 3 つのピストン 4 7 a の全てを伸縮させる構成を例示したが、これに限定されず、作動させるピストン 4 7 a はいずれか 1 つのみとすることも可能であり、2 つ以上を作動させて、台形や不等辺四角形、五角形等、プレート部 4 3 の形状を任意の形態に調整することも可能である。

【 実施の形態 4 】

【 0 0 4 8 】

図 6 は本発明の実施の形態 4 の波浪中抵抗増加低減装置の説明図であり、図 6 A は船尾プラントネス係数低減手段が突出位置に移動した状態の説明図、図 6 B は船尾プラントネス係数低減手段が左方に傾斜した状態の説明図、図 6 C は船尾プラントネス係数低減手段が格納位置に移動した状態の説明図である。

なお、この実施の形態 4 の説明において、前記実施の形態 1 ~ 3 の構成要素に対応する構成要素には同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

この実施の形態 4 は、下記の点で前記実施の形態 1 ~ 3 と相違しているが、他の点では前記実施の形態 1 ~ 3 と同様に構成されている。

【 0 0 4 9 】

図 6 において、実施の形態 4 の波浪中抵抗増加低減装置 5 1 は、船体 2 の外板 1 2 の内側に、支持手段の一例としてのレール 5 2 が、左右一対設置されている。各レール 5 2 には、船尾プラントネス係数低減手段の一例としての左右一対の移動プレート 5 3, 5 4 がスライド移動可能に支持されている。

また、船体 2 の内部には、ステージ 5 6 が回転中心 5 6 a を中心として回転可能に支持されている。前記回転中心 5 6 a には、図示しないモータからの駆動が伝達されるように構成されており、モータからの駆動が伝達された場合に、ステージ 5 6 が、回転中心 5 6 a を中心として回転する。

10

20

30

40

50

ステージ 5 6 の左右両端部には、各移動プレート 5 3 , 5 4 に対応して、支持部材の一例であって、格納手段の一例としてのローラ 5 7 が回転可能に支持されている。実施の形態 4 のローラ 5 7 は、各移動プレート 5 3 , 5 4 の内面に接触して配置されており、移動プレート 5 3 , 5 4 の移動方向に沿って、2 つずつ配置されている。

【 0 0 5 0 】

前記ローラ 5 7 は、ステージ 5 6 に支持された図示しないモータにより正逆回転駆動される。

したがって、左右のローラ 5 7 が正回転した場合に、移動プレート 5 3 , 5 4 がレール 5 2 に沿って移動し、移動プレート 5 3 , 5 4 が船尾 3 の端面よりも後方に突出する図 6 A に示す突出位置に移動する。また、左右のローラ 5 7 が逆回転した場合に、移動プレート 5 3 , 5 4 がレール 5 2 に沿って船体 2 の内側に移動して、船体 2 の内部に格納された図 6 C に示す格納位置に移動する。

前記ステージ 5 6 やステージ 5 6 の回転用のモータ等により、実施の形態 4 の位置調節手段が構成されている。

【 0 0 5 1 】

前記ステージ 5 6 には、左右方向の中央部に、支持手段の一例としての油圧ジャッキ 5 8 が支持されている。油圧ジャッキ 5 8 は、ピストン 5 8 a が伸びた状態では、突出位置に移動した移動プレート 5 3 , 5 4 の内面に接触して支持して内部から支え、波浪から移動プレート 5 3 , 5 4 が力を受けた場合の支持手段として機能する。また、ピストン 5 8 a は、移動プレート 5 3 , 5 4 が格納位置に移動した場合には、図 6 C に示すように縮んだ状態にされ、外方への突出が抑制される。

【 0 0 5 2 】

(実施の形態 4 の作用)

前記構成を備えた実施の形態 4 の波浪中抵抗増加低減装置 5 1 では、ローラ 5 7 の正逆回転駆動に伴って、移動プレート 5 3 , 5 4 が突出位置と格納位置との間で移動可能であり、実施の形態 1 ~ 3 と同様に、突出位置において船尾プラントネス係数の大きさを低減しつつ、格納可能に構成されている。

また、図 6 A に示す突出位置の状態から、ステージ 5 6 が回転すると、ステージ 5 6 に支持されたローラ 5 7 に接触する移動プレート 5 3 , 5 4 も連動して移動し、図 6 B に示すように、移動プレート 5 3 , 5 4 の連結部分である先端部が、傾斜した状態となる。したがって、実施の形態 3 の場合と同様に、斜追波の方向に応じて、ステージ 5 6 を回転させることで、移動プレート 5 3 , 5 4 を、最適な向きに移動させることができる。

【 0 0 5 3 】

(変更例)

以上、本発明の実施の形態を詳述したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内で、種々の変更を行うことが可能である。

例えば、板部 6 , 7 やプレート 2 1 等の形状は、平面図で二等辺三角形の構成を例示したが、これに限定されず、板部 6 , 7 やプレート 2 1 が平板状でなく、実施の形態 4 に示すような湾曲した板状とすることも可能である。また、船尾プラントネス係数の大きさが低減される形状であれば、三角形に限定されず、後方に突出する四角形状(台形状)や五角形状等の多角形状とすることも可能である。

また、板部 6 , 7 やプレート 2 1 として、軽量の板状の部材を使用し、船尾 3 の後端面との間に隙間をあけた構成を例示したが、これに限定されず、塊状(ブロック状)やハニカムコア状等にしたり、板部 6 , 7 等を支持する支柱を設けたり等、任意の形態に変更可能である。また、実施の形態 3 のプレート片 4 2 が連結されたプレート部 4 3 を例示したが、これに限定されず、例えば、連結された帯状の部材が波状に連結された構成、いわゆるカーテン状の構成としたり、バンド調整が可能な腕時計のバンドの構造を採用してプレート片どうしを連結したり、弾性変形可能なプレートを使用する等、任意の構成に変更可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

さらに、板部 6 , 7 やプレート 2 1 を左右両端部の上部で支持する構成を例示したが、これに限定されず、任意の位置で支持する構成とすることが可能である。

また、実施の形態 1 ~ 4 を互いに組み合わせることも可能である。例えば、実施の形態 1 の折り畳み構造を、実施の形態 2 のプレート 2 1 に対して適用可能である。すなわち、実施の形態 2 の収納構造に折り畳み構造を付加することも可能である。他にも、実施の形態 2 の収納構造を実施の形態 1 , 3 , 4 に適用して、収納可能且つ格納可能な構成、例えば、実施の形態 1 の板部 6 , 7 等の全体を、上下方向に昇降可能とすることも可能である。

【 0 0 5 5 】

さらに、実施の形態 1 の板部 6 , 7 は船尾 3 の外板に沿った形で格納される構成を例示したが、これに限定されず、船尾 3 に板部 6 , 7 を格納するための凹部や格納空間を形成して、船体内部に格納する構成とすることも可能である。同様に、実施の形態 2 のプレート 2 1 は、甲板上に収納する構成を例示したが、これに限定されず、船体内部に収納空間や凹部を形成して収納する構成とすることも可能である。

また、前記板部 6 , 7 やプレート 2 1 は、上方に行くほど突出量が大きくなる構成を採用することが望ましいが、これに限定されず、突出量が同一の構成を採用したり、上方に行くほど突出量が小さくなる構成とすることも可能である。

さらに、前記実施の形態において、板部 6 , 7 、プレート 5 3 , 5 4 を格納可能にしたり、プレート 2 1 を収納可能にすることが望ましいが、これに限定されず、格納不能、収納不能な構成とすることも可能である。

【 0 0 5 6 】

さらに、実施の形態 2 において、プレート 2 1 の位置を調整する構成として、リール 3 1 とワイヤ 3 2 を使用したが、これに限定されず、スライダを使用する等、位置を調節可能な任意の構成を採用可能である。

また、板部 6 , 7 やプレート 2 1 の下端は、船底 3 a に対応する高さに設定することが望ましいが、船体の形状や満載喫水線等の船体の仕様に応じて、船底 3 a とは異なる高さとすることも可能である。

【 0 0 5 7 】

さらに、板部 6 , 7 やプレート 2 1 、プレート部 4 3 、移動プレート 5 3 , 5 4 の移動等の駆動源として、モータや油圧ジャッキを例示したが、これに限定されず、実施の形態 1 においてモータを使用したり、ソレノイド（電磁石）や空気圧等の任意の駆動源あるいはこれらの組み合わせを採用可能である。

また、船尾プラントネス係数調整手段として、実施の形態 3 、 4 の形態に限定されず、例えば、実施の形態 1 、 2 において、波浪中抵抗増加低減装置 1 , 1 の全体を船体に対して回転可能に支持することで、実施の形態 3 , 4 と同様に、船尾プラントネス係数低減手段の向きを調整可能とする等、任意の変更が可能である。

【 0 0 5 8 】

また、支持手段として、油圧ジャッキ 8 , 9 等を例示したが、これに限定されず、例えば、荷重を船体全体に分散させるアングル材（山型鋼）等の構造材を使用することも可能である。

さらに、船尾プラントネス係数低減手段 6 , 7 , 2 1 , 4 3 , 5 3 , 5 4 を、船体に固定、設置した構成を例示したが、これに限定されず、例えば、船尾プラントネス係数低減手段 6 , 7 , 2 1 , 4 3 , 5 3 , 5 4 をユニット化する等して、既存の船体に対して、後から設置可能な構成とすることも可能である。逆に、既存の船体の船尾を改装、改修して船尾プラントネス係数の大きさを小さく設定することも可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

1 , 1 , 4 1 , 5 1 波浪中抵抗増加低減装置、
2 船体、

10

20

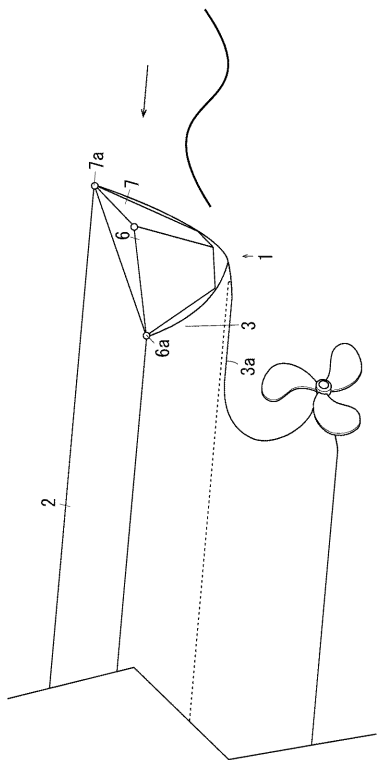
30

40

50

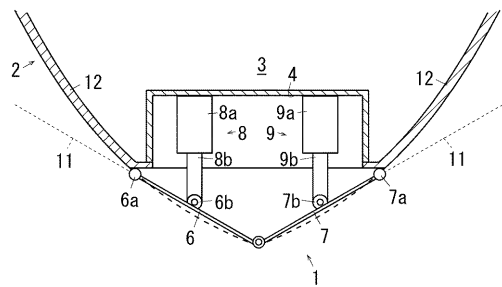
- 3 船尾、
- 6 左板部（船尾プラントネス係数低減手段）、
- 7 右板部（船尾プラントネス係数低減手段）、
- 8, 9 油圧ジャッキ（支持手段、格納手段）、
- 21 プレート（船尾プラントネス係数低減手段）、
- 22 収納装置（収納手段、位置調節手段）
- 24 レール部（支持手段）、
- 27 ピボット（支持手段）、
- 43 プレート部（船尾プラントネス係数低減手段）、
- 47 油圧ジャッキ（格納手段、位置調節手段、船尾プラントネス係数調整手段）、
- 52 レール（支持手段）、
- 53, 54 移動プレート（船尾プラントネス係数低減手段）、
- 56 回転ステージ（位置調節手段）、
- 57 ローラ（支持手段、格納手段）、
- 58 油圧ジャッキ（支持手段）。

【図1】

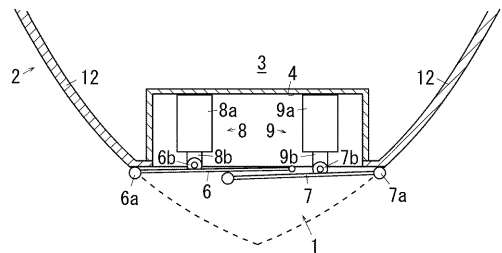


【図2】

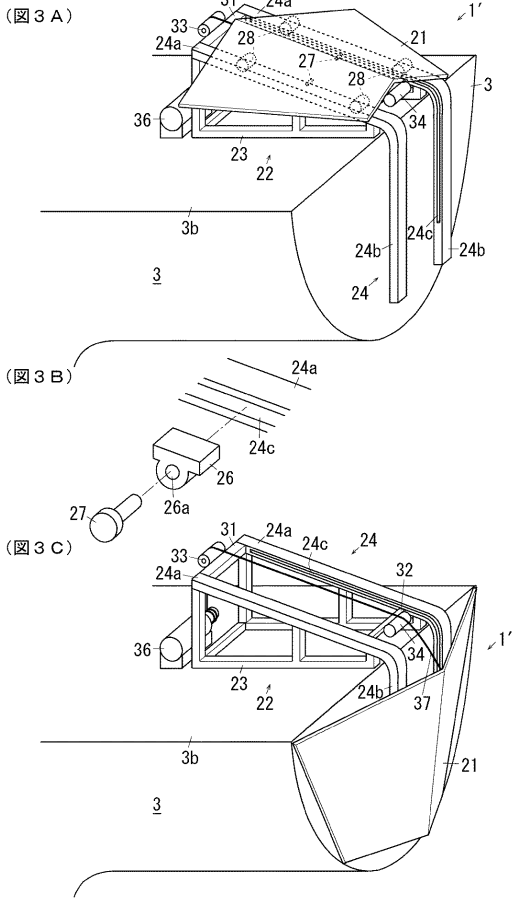
(図2A)



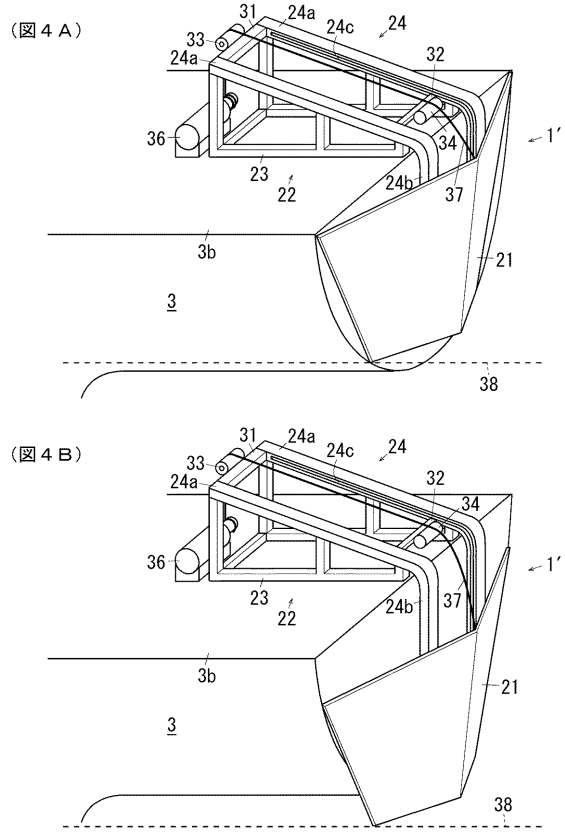
(図2B)



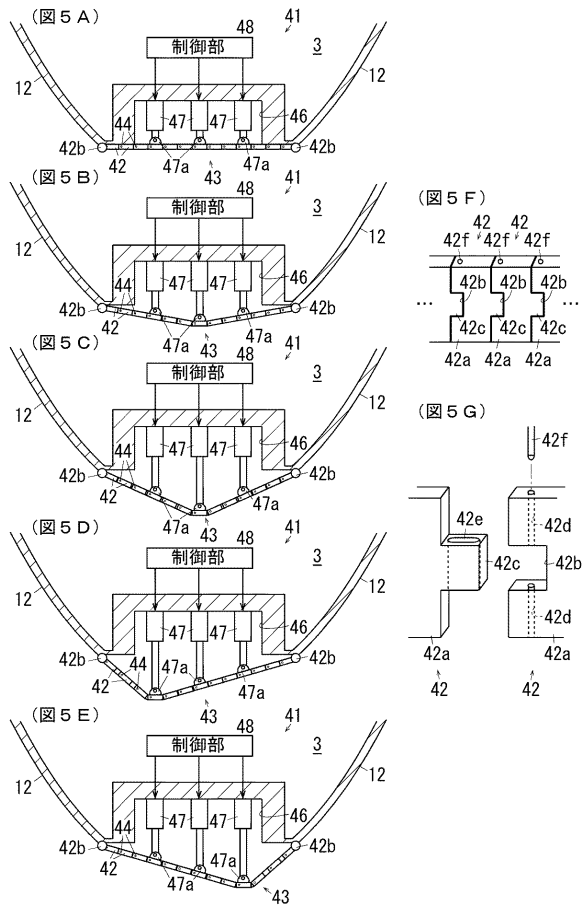
【図 3】



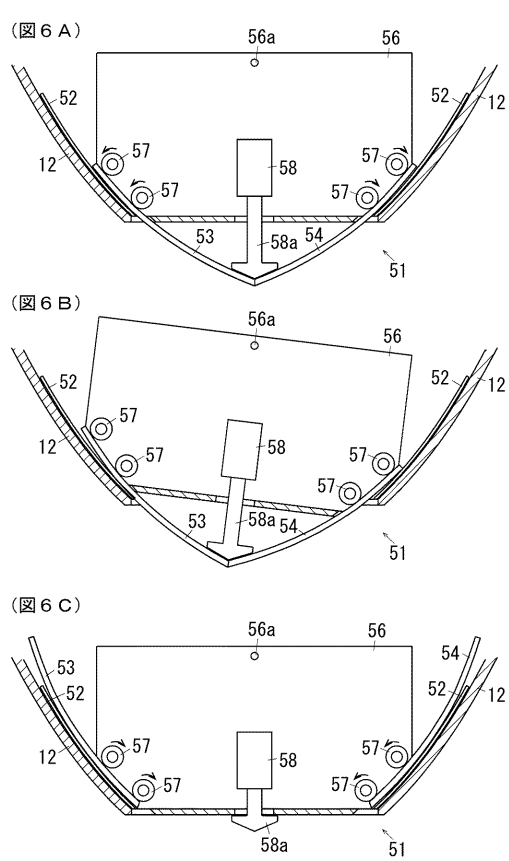
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 穴井 麻利子

東京都三鷹市新川6丁目3番1号 独立行政法人 海上技術安全研究所内

(72)発明者 粉原 直人

東京都三鷹市新川6丁目3番1号 独立行政法人 海上技術安全研究所内