

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6544626号
(P6544626)

(45) 発行日 令和1年7月17日(2019.7.17)

(24) 登録日 令和1年6月28日(2019.6.28)

(51) Int. Cl.		F I			
B 6 3 B	1/40	(2006.01)	B 6 3 B	1/40	Z
B 6 3 B	1/06	(2006.01)	B 6 3 B	1/06	Z
B 6 3 B	1/32	(2006.01)	B 6 3 B	1/32	Z
B 6 3 B	21/22	(2006.01)	B 6 3 B	21/22	Z

請求項の数 15 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-108540 (P2015-108540)	(73) 特許権者	501204525
(22) 出願日	平成27年5月28日(2015.5.28)		国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
(65) 公開番号	特開2016-222044 (P2016-222044A)		東京都三鷹市新川6丁目38番1号
(43) 公開日	平成28年12月28日(2016.12.28)	(74) 代理人	100098545
審査請求日	平成30年5月9日(2018.5.9)		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
		(74) 代理人	100116241
			弁理士 金子 一郎
		(72) 発明者	辻本 勝
			東京都三鷹市新川6丁目38番1号 国立研究開発法人 海上技術安全研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内方傾斜船首形状及び内方傾斜船首形状を有した船舶

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

船舶の船首部のフレームライン形状が、前記船舶の航行時に前記船首部に生じる前記船舶毎の代表的な速度として設計時に設定されている航海速度によって、波のない状態である平水中を走行する時に生じる水面の盛り上がり位置である静的水位上昇位置から上方の位置で、内方に傾斜した内方傾斜形状を成し、前記フレームライン形状における前記内方傾斜形状の始点を連ねる包絡線が前記静的水位上昇位置に沿った内方傾斜部を有した船体と、前記内方傾斜部以上に到達した波浪を前記船体の外側に返す前記静的水位上昇位置よりも上方の前記船体に設けた構造物とを備えたことを特徴とする内方傾斜船首形状。

【請求項 2】

前記船首部を前方から後方視したときの前記内方傾斜形状の前記始点を連ねる前記包絡線が船体中心線から外側に向かって一旦上がった後に下がる形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の内方傾斜船首形状。

【請求項 3】

前記船首部を側方視したときの前記内方傾斜形状の前記始点を連ねる前記包絡線が前記船首部の前方から後方に向かって一旦上がった後に下がる形状であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の内方傾斜船首形状。

【請求項 4】

前記船体の前記内方傾斜部よりさらに上方の船体上部の断面を、上方に向かって直立した形状、上方に向かって内方に傾斜した形状、又は上方に向かって広がるフレア形状のい

ずれかとしたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちの 1 項に記載の内方傾斜船首形状。

【請求項 5】

前記構造物を前記内方傾斜部よりさらに上方の前記船体上部に設けることを特徴とする請求項 4 に記載の内方傾斜船首形状。

【請求項 6】

前記構造物を前記内方傾斜部に設けることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちの 1 項に記載の内方傾斜船首形状。

【請求項 7】

前記構造物をボックス状構造物とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちの 1 項に記載の内方傾斜船首形状。 10

【請求項 8】

前記ボックス状構造物の一面が矩形を成す矩形構造物であることを特徴とする請求項 7 に記載の内方傾斜船首形状。

【請求項 9】

前記船体を平面視した場合に、前記ボックス状構造物が前方から後方に向かい幅方向に広がる形状であることを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 に記載の内方傾斜船首形状。

【請求項 10】

前記ボックス状構造物の下面の角度を水線面よりも上方向に設定することを特徴とする請求項 7 から請求項 9 のうちの 1 項に記載の内方傾斜船首形状。 20

【請求項 11】

前記船舶を把駐するための錨を備え、前記船体を平面視した場合に、前記ボックス状構造物が前記錨より下方の前記船体の最大半幅より外側に前記錨を臨ませるように構成されることを特徴とする請求項 7 から請求項 10 のうちの 1 項に記載の内方傾斜船首形状。

【請求項 12】

前記構造物を板状構造物として前記内方傾斜部の上面に設け、後方に向かって流れてくる波浪を前記船体の外側下方に誘導することを特徴とする請求項 6 に記載の内方傾斜船首形状。

【請求項 13】

前記船体を平面視した場合に、前記板状構造物が前方から後方に向かい幅方向に広がる形状であることを特徴とする請求項 12 に記載の内方傾斜船首形状。 30

【請求項 14】

請求項 1 から請求項 13 のうちの 1 項に記載の内方傾斜船首形状を船首部に有したことを特徴とする内方傾斜船首形状を有した船舶。

【請求項 15】

前記船首部の水線面形状が凸形状であることを特徴とする請求項 14 に記載の内方傾斜船首形状を有した船舶。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】 40

【0001】

本発明は、内方傾斜船首形状及び内方傾斜船首形状を有した船舶に関する。

【背景技術】

【0002】

図 6 は従来 of 肥大船の概略図であり、図 6 (a) は同船舶の船首部を示す要部平面図、図 6 (b) は図 6 (a) の A - A 線断面における正面図である。なお、図 6 (b) は船体の半分を示している。

図 6 では、船体中心線 100、上甲板 101、静止水線 102、錨 103、錨巻取り機 105、及び錨 103 より下方の最大半幅 106 を示している。

肥大船は、静止水線 102 での形状が船体の外側に凸形状であるため、波浪中抵抗増加 50

を効果的に減少させる三角形形状 104 への変更が難しい。

ところで、特許文献 1 では、デッキ水線面 A がより低い水線面 B より狭くなっている船舶において、投揚錨時に錨が外板に接触することを防止するために、船体の側方に張出したアンカー台と、アンカー台の上面の中央部に配置されたホースパイプと、ホースパイプの延長上の上甲板上に配置された制鎖器とを備え、錨鎖がホースパイプ内及び制鎖器内を通過して上甲板上に配置された揚錨機に至る錨収納装置を提案している。

また、特許文献 2 では、肥大船において、錨と波との干渉による航海性能の低下を低減するために、船首部における揚錨時の錨の下端の引き上げ位置を、航行中に波が錨に当たらない所定の範囲内とすることを提案している。

また、特許文献 3 では、航行時の抵抗を低減するために、船首の載荷水線よりも上の部分が従来と比較して内側に凹んだ船舶が提案されている。 10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 91372 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 149819 号公報

【特許文献 3】米国特許第 3443544 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

図 7 は図 6 (a) の肥大船の船首部のフレームライン形状を内方に傾斜した内方傾斜形状とした場合の A - A 線断面における正面図である。なお、図 7 は船体の半分を示している。図 7 において示す点線は、従来のフレームライン 111 を示している。 20

図 7 に示すように内方傾斜船首形状とした場合は、抵抗増加を減少させることができる。しかしながら、内方傾斜船首形状を有した船体の上方に到達する波浪による抵抗増加を更に低減する必要がある。また、上甲板 101 は、係船装置等の設置のために一定の面積が必要であり、錨 103 を降下又は収納するためには、錨 103 より下方の最大半幅 106 より外側に錨 103 を設置する必要があるが、図 7 (a) に示すように、錨 103 を設置するために上甲板面積を確保したフレア型内方傾斜フレームライン 121 とした場合には、フレア角度がきつくなり、船体の強度を確保するための構造補強が必要となる。また、図 7 (b) に示すように、フレア角度を小さくしたフレア型内方傾斜フレームライン 131 とした場合、又はフレームラインを直立・内方傾斜のまま上方に延長した場合には、錨 103 の設置スペース又は錨 103 を設置する位置の変更が必要となる。また、錨 103 を設置する場合には、巨大なボルスター 107 を設置するか、又はオンデッキアンカーとする必要がある。 30

ここで、特許文献 1 は、水線面より上方の幅を狭くするものであり、静的水位上昇位置を考慮したものではない。また、波浪が船体上方に到達することによる抵抗増加を考慮したものではない。

特許文献 2 は、航行中に波が錨に当たらないようにすることで錨と波との干渉による航海性能の低下を低減しようとするものであり、内方傾斜船首形状を有する船舶ではない。また、波浪が船体上方に到達することによる抵抗増加を考慮したものではない。 40

特許文献 3 は、載荷水線の上方で従来と比較して内側に凹み始めるものであり、静的水位上昇位置を考慮したものではない。また、内側に凹んだ船首形状とした場合の錨の設置に関しては何ら記載されていない。

【0005】

そこで、本発明は、平水中走行性能を損なうことなく波浪中抵抗増加を減少させることができ、波浪が船体上方に到達することを防止して抵抗増加を低減することができ、また、巨大なボルスターを設置等することなく錨を設置することができる内方傾斜船首形状及び内方傾斜船首形状を有した船舶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】

【 0 0 0 6 】

請求項 1 記載の本発明に対応した内方傾斜船首形状においては、船舶の船首部のフレームライン形状が、船舶の航行時に船首部に生じる船舶毎の代表的な速度として設計時に設定されている航海速度によって、波のない状態である平水中を走行する時に生じる水面の盛り上がり位置である静的水位上昇位置から上方の位置で、内方に傾斜した内方傾斜形状を成し、フレームライン形状における内方傾斜形状の始点を連ねる包絡線が静的水位上昇位置に沿った内方傾斜部を有した船体と、内方傾斜部以上に到達した波浪を船体の外側に返す静的水位上昇位置よりも上方の船体に設けた構造物とを備えたことを特徴とする。請求項 1 に記載の本発明によれば、平水中走行性能を損なうことなく波浪中抵抗増加を効果的に減少させることができる。また、波浪が船体上方に到達する前に構造物により波浪を船体外側に返すことで抵抗増加を更に低減することができる。

【 0 0 0 7 】

請求項 2 記載の本発明は、船首部を前方から後方視したときの内方傾斜形状の始点を連ねる包絡線が船体中心線から外側に向かって一旦上がった後に下がる形状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、実際の静的水位上昇位置に沿って内方傾斜形状を形成できる。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 記載の本発明は、船首部を側方視したときの内方傾斜形状の始点を連ねる包絡線が船首部の前方から後方に向かって一旦上がった後に下がる形状であることを特徴とする。請求項 3 に記載の本発明によれば、実際の静的水位上昇位置に沿って内方傾斜形状を形成できる。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 記載の本発明は、船体の内方傾斜部よりさらに上方の船体上部の断面を、上方に向かって直立した形状、上方に向かって内方に傾斜した形状、又は上方に向かって広がるフレア形状のいずれかとしたことを特徴とする。請求項 4 に記載の本発明によれば、上方に向かって直立した形状、又は上方に向かって内方に傾斜した形状の場合は、想定を越えて波浪の大きいときの上方に到達する波浪による抵抗増加を一層低減することができる。また、フレア形状とした場合には、上甲板面積を大きくすることができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 5 記載の本発明は、構造物を内方傾斜部よりさらに上方の船体上部に設けることを特徴とする。請求項 5 に記載の本発明によれば、船体上部に到達した波浪を構造物によって船体外側に返し、抵抗増加を低減することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 6 記載の本発明は、構造物を内方傾斜部に設けることを特徴とする。請求項 6 に記載の本発明によれば、内方傾斜部の上部に沿う流れを船体外側に導くことで抵抗増加を低減することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 7 記載の本発明は、構造物をボックス状構造物とすることを特徴とする。請求項 7 に記載の本発明によれば、波の衝突による衝撃に対する耐性を向上させ、構造物の損傷を防止することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 8 記載の本発明は、ボックス状構造物の一面が矩形を成す矩形構造物であることを特徴とする。請求項 8 に記載の本発明によれば、波浪を効果的に船体外側に返すことができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 9 記載の本発明は、船体を平面視した場合に、ボックス状構造物が前方から後方に向かい幅方向に広がる形状であることを特徴とする。請求項 9 に記載の本発明によれば、波浪を効果的に船体外側に導くことができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 10 記載の本発明は、ボックス状構造物の下面の角度を水線面よりも上方に設

定することを特徴とする。請求項 10 に記載の本発明によれば、ボックス状構造物の下面への波の衝突による衝撃を緩和することができ、ボックス状構造物の損傷を防止することができる。

【0016】

請求項 11 記載の本発明は、船舶を把駐するための錨を備え、船体を平面視した場合に、ボックス状構造物が錨より下方の船体の最大半幅より外側に錨を臨ませるように構成されることを特徴とする。請求項 11 に記載の本発明によれば、巨大なボルスターを設置したり、フレア角度を大きくしたりすることなく、錨を船体に当てずに降下又は収納することができる。

【0017】

請求項 12 記載の本発明は、構造物を板状構造物として内方傾斜部の上面に設け、後方に向かって流れてくる波浪を船体の外側下方に誘導することを特徴とする。請求項 12 に記載の本発明によれば、内方傾斜部の上部に沿って後方に向かって流れる波浪を船体の外側下方に誘導して抵抗増加を低減することができる。

【0018】

請求項 13 記載の本発明は、船体を平面視した場合に、板状構造物が前方から後方に向かい幅方向に広がる形状であることを特徴とする。請求項 13 に記載の本発明によれば波浪を効果的に船体外側に導くことができる。

【0019】

請求項 14 記載の本発明に対応した内方傾斜船首形状を有した船舶は、内方傾斜船首形状を船首部に有したことを特徴とする。請求項 14 に記載の本発明によれば、平水中走行性能を損なうことなく船首部に到来する波浪による波浪中抵抗増加を効果的に減少させ、また、波浪が船体上方に到達する前に構造物により波浪を船体外側に返すことで抵抗増加を低減する船舶を提供できる。

【0020】

請求項 15 記載の本発明は、船首部の水線面形状が凸形状であることを特徴とする。請求項 15 に記載の本発明によれば、船倉やフォアピークタンク等を大きく確保したうえで、波浪中抵抗増加を効果的に減少させることが困難な肥大船に適用できる。

【発明の効果】

【0021】

本発明の内方傾斜船首形状によれば、平水中走行性能を損なうことなく波浪中抵抗増加を効果的に減少させることができる。また、波浪が船体上方に到達する前に構造物により波浪を船体外側に返すことで抵抗増加を更に低減することができる。

【0022】

また、船首部を前方から後方視したときの内方傾斜形状の始点を連ねる包絡線が船体中心線から外側に向かって一旦上がった後に下がる形状である場合には、実際の静的水位上昇位置に沿って内方傾斜形状を形成できる。

【0023】

また、船首部を側方視したときの内方傾斜形状の始点を連ねる包絡線が船首部の前方から後方に向かって一旦上がった後に下がる形状である場合には、実際の静的水位上昇位置に沿って内方傾斜形状を形成できる。

【0024】

また、船体の内方傾斜部よりさらに上方の船体上部の断面を、上方に向かって直立した形状、上方に向かって内方に傾斜した形状、又は上方に向かって広がるフレア形状のいずれかとした場合には、上方に向かって直立した形状、又は上方に向かって内方に傾斜した形状の場合は、想定を越えて波浪の大きいときの上方に到達する波浪による抵抗増加を一層低減することができる。また、フレア形状とした場合には、上甲板面積を大きくすることができる。

【0025】

また、構造物を内方傾斜部よりさらに上方の船体上部に設ける場合には、船体上部に到

10

20

30

40

50

達した波浪を構造物によって船体外側に返し、抵抗増加を低減することができる。

【0026】

また、構造物を内方傾斜部に設ける場合には、内方傾斜部の上部に沿う流れを船体外側に導くことで抵抗増加を低減することができる。

【0027】

また、構造物をボックス状構造物とする場合には、波の衝突による衝撃に対する耐性を向上させ、構造物の損傷を防止することができる。

【0028】

また、ボックス状構造物の一面が矩形を成す矩形構造物である場合には、波浪を効果的に船体外側に返すことができる。

【0029】

また、船体を平面視した場合に、ボックス状構造物が前方から後方に向かい幅方向に広がる形状である場合には、波浪を効果的に船体外側に導くことができる。

【0030】

また、ボックス状構造物の下面の角度を水線面よりも上方向に設定する場合には、ボックス状構造物の下面への波の衝突による衝撃を緩和することができ、ボックス状構造物の損傷を防止することができる。

【0031】

また、船舶を把駐するための錨を備え、船体を平面視した場合に、ボックス状構造物が錨より下方の船体の最大半幅より外側に錨を臨ませるように構成される場合には、巨大なボルスターを設置したり、フレア角度を大きくしたりすることなく、錨を船体に当てずに降下又は収納することができる。

【0032】

また、構造物を板状構造物として内方傾斜部の上面に設け、後方に向かって流れてくる波浪を船体の外側下方に誘導する場合には、内方傾斜部の上部に沿って後方に向かって流れる波浪を船体の外側下方に誘導して抵抗増加を低減することができる。

【0033】

また、船体を平面視した場合に、板状構造物が前方から後方に向かい幅方向に広がる形状である場合には、波浪を効果的に船体外側に導くことができる。

【0034】

本発明の内方傾斜船首形状を有した船舶によれば、平水中走行性能を損なうことなく船首部に到来する波浪による波浪中抵抗増加を効果的に減少させ、また、波浪が船体上方に到達する前に構造物により波浪を船体外側に返すことで抵抗増加を低減する船舶を提供できる。

【0035】

また、船首部の水線面形状が凸形状である場合には、船倉やフォアピークタンク等を大きく確保したうえで、波浪中抵抗増加を効果的に減少させることが困難な肥大船に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の一実施形態による内方傾斜船首形状を有した船舶の概略図

【図2】同船舶の要部平面図及び正面図

【図3】同船舶の錨をオンデッキアンカー形式とした場合の正面図

【図4】本発明の他の実施形態による内方傾斜船首形状を有した船舶の概略図

【図5】本発明の更に他の実施形態による内方傾斜船首形状を有した船舶の概略図

【図6】従来の肥大船の概略図

【図7】肥大船の船首部のフレームライン形状を内方に傾斜した内方傾斜形状とした場合の正面図

【発明を実施するための形態】

【0037】

10

20

30

40

50

本発明の一実施形態による内方傾斜船首形状を船首部に有した船舶について図1から図3を用いて説明する。

図1(a)は同船舶の船首部を示す要部側面図、図1(b)から(d)は同船舶の船首部船体正面図である。なお、図1(b)から(d)は船体の半分を示している。

図1には、船体中心線10、上甲板11、船体1の静止水線12、及び静的水位上昇線13を示している。

本実施形態による船舶は、肥大船であり、船首部の水線面形状が凸形状である。

【0038】

本実施形態による船舶は、船首部のフレームライン形状が、船舶の航行時に船首部に生じる船舶毎の代表的な速度として設計時に設定されている航海速度によって、波のない状態である平水中を走行する時に生じる水面の盛り上がり位置である静的水位上昇線13から上方の位置で、内方に傾斜した内方傾斜形状を成し、フレームライン形状における内方傾斜形状の始点を連ねる包絡線が静的水位上昇線13に沿った内方傾斜部20を有する船体1を備える。船首部のフレームライン形状が、静的水位上昇位置から上方の位置で内方傾斜形状を成すことにより、平水中走行性能を損なうことなく波浪中抵抗増加を効果的に減少させることができる。

図1(b)から(d)において、点線で示す内方傾斜部20は、始点21から終点22に至る形状であり、始点21から終点22まで内方に傾斜している。内方傾斜部20は、静的水位上昇線13よりも上方の近傍に位置する。船首部の水線面形状が凸形状である肥大船の場合、内方傾斜部20を静的水位上昇線13よりも上方に位置させることにより、船倉やフォアピークタンク等を大きく確保した上で、波浪中抵抗増加を効果的に減少させることができる。終点22は、例えば内方傾斜部20から船体上部に至るフレームラインの曲率の変曲点をもって定義することができる。

なお、内方傾斜形状の始点21の位置は、静的水位上昇線13の満載時における積荷量のばらつきや船体1のトリムによる影響を考慮して平水中を走行する時には内方傾斜形状20に水がかからないように静的水位上昇線13のやや上方であることが好ましい。また、静的水位上昇位置は満載状態での設計船速時を想定しているが、内方傾斜形状設計後に船主要求、試運転結果等で喫水線変更、船速変更はあり得る点からも、内方傾斜形状20は静的水位上昇線13よりも略上方に位置することも許容するものとする。略上方とは好ましくは、船首喫水の20%以下、より好ましくは、船首喫水の15%以下をいう。

また、図1(b)から(d)において、静止水線12から上方に示す実線は、従来のフレームライン111を示している。図1(b)から(d)より明らかなように内方傾斜とは、従来のフレームライン111よりも始点21から終点22に向かうラインが船体中心線10の方向(内側)に傾いていることをいう。

図1(b)から(d)より明らかなように、点線で示す内方傾斜部20は、静的水位上昇位置のピーク部に近い部分での傾斜度を、ピーク部以外の部分での傾斜度よりも大きく設定している。この形状により波浪に対し効果的に抵抗低減を図るとともに、抵抗増加を極力抑えることができる。

また、本実施形態による船首部のフレームライン形状は、図1(b)から(d)において点線で示すように、内方傾斜部20よりさらに上方の船体上部の断面を上方に向かって直立した形状20Aとした直立型内方傾斜フレームライン31(図1(b))、内方傾斜部20よりさらに上方の船体上部の断面を上方に向かって内方に傾斜した形状20Bとした内部型内方傾斜フレームライン32(図1(c))、又は内方傾斜部20よりさらに上方の船体上部の断面を上方に向かって広がるフレア形状20Cとしたフレア型内方傾斜フレームライン33のいずれかとしている。すなわち、内方傾斜形状の終点22から上甲板11に至る間に、直立した形状20A、内方に傾斜した形状20B、又はフレア形状20Cのいずれかが形成される。

内方傾斜部20よりさらに上方の船体上部の断面を、直立した形状20A、内方に傾斜した形状20B、又はフレア角度の小さいフレア形状20Cとした場合には、想定を越えて波浪が大きいときの上方に到達する波浪による抵抗増加を一層低減することができる。

また、フレア形状 20C の場合には、波浪が船体上方に到達する前にフレアによって波浪を船体外側に返し、抵抗増加を低減することができるとともに、上甲板 11 の面積を大きくして係船装置等を設置しやすくなる。

【0039】

内方傾斜形状の始点 21 を連ねる包絡線は、船首部を側方視したときには、図 1 (a) に示す静的水位上昇線 13 に沿って、船首部の前方から後方に向かって一旦上がった後に下がる形状としている。

また、内方傾斜形状の始点 21 を連ねる包絡線は、船首部を前方から後方視したときには、図 1 (b) から (d) に示す静的水位上昇線 13 に沿って、船体中心線 10 から外側に向かって一旦上がった後に下がる形状としている。これらは、多くの船舶で実際に発生する静的水位上昇位置をより正確に表している。なお、図 1 (a) において、静的水位上昇線 13 の船首部より前方の水面の盛り上がりは省略している。

このように、船首部の水線面形状が凸形状である船舶において、静的水位上昇線 13 の位置に沿って内方傾斜形状を形成することで、船首部の水線面形状は内方傾斜形状を設けない場合に対して船体中心線 10 側に近づき細くなるため、波浪中抵抗増加を生じる船首部での船体前方へ反射する波を減少させることができる。また、平水中走行性能を損なうことなく波浪中抵抗増加を効果的に減少させることができる。

【0040】

なお、内方傾斜形状における始点 21 は、主要部が静的水位上昇線 13 に沿えばよく、例えば静的水位上昇線 13 は先端 X (船首垂線位置) から一旦上がった後に下がるが、先端 X での一旦上がる部分を省略することもできる。この場合、内方傾斜形状の始点 21 を連ねる包絡線は、船首部を前方から後方視したときに、船体中心線 10 から外側に向かって下がる形状となり、また船首部を側方視したときに、船首部の前方から後方に向かって下がる形状となる。

この省略した形状の場合、内方傾斜形状が単純化でき、製作が容易となる。

【0041】

図 2 (a) は同船舶の船首部を示す要部平面図、図 2 (b) は図 2 (a) の A - A 線断面における正面図である。図 2 (a) には B - B 線断面における内方傾斜水線 15 を示し、図 2 (b) には錨 14 より下方の船体 1 の最大半幅 16 を示している。

本実施形態による船舶は、図 2 (a) 及び (b) に示すように、内方傾斜部 20 以上に到達した波 (波浪) を船体 1 の外側に返す構造物 40 を静的水位上昇位置よりも上方の船体 1 に設けている。波が船体上方に到達する前に構造物 40 で波を船体外側に返すことによって、抵抗増加を更に低減することができる。

構造物 40 は、その形状をボックス状としたボックス状構造物 41 である。ボックス状構造物 41 とすることで、波の衝突による衝撃に対する耐性を向上させ、構造物 40 (ボックス状構造物 41) の損傷を防止することができる。ボックス状構造物 41 は、一方の側面 41a は静的水位上昇位置よりも上方の船体 1 と接続し、他方の側面 41b は錨 14 より下方の最大半幅 16 以上に張り出している。また、ボックス状構造物 41 は、一面が矩形を成す矩形構造物としている。矩形構造物とすることで波を船体外側に効果的に返すことができる。

また、ボックス状構造物 41 は、下面の角度が水線面よりも上方向に設定されている。下面の角度を水線面よりも上方向に設定することで、ボックス状構造物 41 の下面への波の衝突による衝撃を緩和することができ、ボックス状構造物 41 の損傷を防止することができる。なお、この下面の角度は損傷防止の観点から、水線面に対して角度を 30 度以上とすることが好ましい。

また、本実施形態においてボックス状構造物 41 は、内方傾斜部 20 よりさらに上方の船体上部に設けている。すなわち、直立型内方傾斜フレームライン 31 の場合には、直立した形状 20A の部分にボックス状構造物 41 を設け、内部型内方傾斜フレームライン 32 の場合には、内方に傾斜した形状 20B の部分にボックス状構造物 41 を設け、フレア型内方傾斜フレームライン 33 の場合には、フレア形状 20C の部分にボックス状構造物

10

20

30

40

50

41を設けている。ボックス状構造物41を内方傾斜部20よりさらに上方の船体上部に設けることで、船体上部に到達した波（波浪）をボックス状構造物41によって船体外側に返し、抵抗増加を低減することができる。なお、ボックス状構造物41は、下方に内方傾斜部20を有する部分の船体上部の全域にわたって設けるのではなく、図2(a)に示すように、少なくとも両舷各1カ所ずつ、船首部の前方にのみ設けてもよい。

図2(c)に示すように、特に、直立型内方傾斜フレームライン31、内部型内方傾斜フレームライン32の場合は、フレア型内方傾斜フレームライン33のようにフレアによる造波減衰が生じないため、波が船体上方まで到達しやすい。そこで、図2(a)及び(b)に示すように、ボックス状構造物41を設けることによって、波を船体外側に返すことができ、抵抗増加を低減できる。

10

【0042】

本実施形態による船舶は、把駐するための錨14を備える。錨14は、錨巻取り機17に錨鎖18を介して接続されている。ボックス状構造物41は、船体1を平面視した場合に、錨14より下方の船体1の最大半幅16より外側に錨14を臨ませるように構成される。すなわち、ボックス状構造物41を設置し、ボックス状構造物41の他方の側面41bを最大半幅16以上に突出させ、ボックス状構造物41によって錨14を保持し、錨14を最大半幅16より幅方向外側に臨ませる。このように構成することで、直立型内方傾斜フレームライン31、内部型内方傾斜フレームライン32、又はフレア角度を小さくしたフレア型内方傾斜フレームライン33とした場合に、図7に示すように、巨大なボルスター107を設置したり、フレア角度を大きくしたりすることなく、錨14を船体1に当

20

て降下又は収納することができる。
また、ボックス状構造物41が、錨14にかかる波を船体外側に返す機能と錨14を最大半幅16より幅方向外側に臨ませる機能とを兼ね備えることにより、構造の簡素化と一層の抵抗増加の低減ができる。

【0043】

図3は、同船舶の錨14をオンデッキアンカー形式とした場合の正面図である。

図3(a)に示すように、ボックス状構造物41の上面を上甲板11の高さに合わせ、他方の側面41bを最大半幅16以上に突出させ、錨14をボックス状構造物41の上面に配置したオンデッキアンカー形式としてもよい。

また、図3(b)に示すように、より滑らかに投錨するために、ボックス状構造物41の上面が、他方の側面41bに向かうにしたがって下方に傾斜するように構成してもよい。

30

【0044】

図4に本発明の他の実施形態による内方傾斜船首形状を有した船舶を示す。

図4(a)は同船舶の船首部を示す平面図であり、図4(b)は図4(a)のA-A線断面における正面図である。なお、図4(b)は船体の半分を示している。また、上記実施形態と同一構成については、同一符号を付して説明を省略する。

【0045】

本実施形態による構造物40は、内方傾斜部20に設ける。構造物40は、少なくとも両舷各1カ所ずつ設けている。構造物40は、その形状をボックス形状としたボックス状構造物41としている。なお、ボックス状構造物41は、一面が矩形を成す矩形構造物である。

40

ボックス状構造物41の下端を内方傾斜部20の上面に配置している。このように、ボックス状構造物41を内方傾斜部20に設けるとは、ボックス状構造物41の一部が内方傾斜部20に位置することを含む。

図4(c)に示すように、波は、内方傾斜部20の上面に沿って後方に流れる。そこで、図4(a)及び(b)に示すように、ボックス状構造物41を内方傾斜部20に設けることによって、内方傾斜部20に到達した波は、ボックス状構造物41と衝突して船体1の外側に導かれ、抵抗増加を低減することができる。

【0046】

50

なお、ボックス状構造物 4 1 の内方傾斜部 2 0 側に位置する面（下面）は、図 4（a）に示すように、船体 1 を平面視した場合に、前方から後方に向かい幅方向に広がるように形成されている。すなわち、ボックス状構造物 4 1 の下側の面は、前方から後方にかけて徐々に幅方向への突出が大きくなる。このように、ボックス状構造物 4 1 の下側の面を前方から後方に向かい幅方向に広がる形状とすることで、内方傾斜部 2 0 の上面に沿って流れる波 を効果的に船体外側に導き、波 による抵抗増加を低減することができる。

【 0 0 4 7 】

図 5 に本発明の更に他の実施形態による内方傾斜船首形状を有した船舶を示す。

図 5（a）は同船舶の船首部を示す平面図であり、図 5（b）は図 5（a）の A - A 線断面における正面図である。なお、図 5（b）は船体の半分を示している。また、上記実施形態と同一構成については、同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

本実施形態による構造物 4 0 は、内方傾斜部 2 0 に設ける。構造物 4 0 は、少なくとも両舷各 1 ヲ所ずつ設けている。構造物 4 0 は、その形状を板状とした板状構造物 4 2 としている。

板状構造物 4 2 は、内方傾斜部 2 0 の上面に設け、長手方向を船長方向としている。後方に向かって流れてくる波 は、板状構造物 4 2 と衝突することによって船体 1 の外側下方に誘導されるので、板状構造物 4 2 を内方傾斜部 2 0 に設けることによって内方傾斜部 2 0 の上部に沿う波 の流れを船体外側に導き抵抗増加を低減することができる。

【 0 0 4 9 】

板状構造物 4 0 B は、図 5（a）に示すように、船体 1 を平面視した場合に、前方から後方に向かい幅方向に広がるハの字形状としている。このように前方から後方にかけて徐々に幅方向に広がる形状とすることで、波 を船体外側に導きやすくなる。

なお、内方傾斜部 2 0 に板状構造物 4 2 を設けた場合には、内方傾斜部 2 0 よりもさらに上方の船体上部にボックス状構造物 4 1 を設け、ボックス状構造物 4 1 を介して錨 1 4 を支持するようにしてもよい。この場合、想定を越えて波浪が大きいときの上方に到達する波浪による抵抗増加を一層低減することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 0 】

本発明によれば、平水中走行性能を損なうことなく波浪中抵抗増加を効果的に減少させ、波浪が船体上方に到達することを防止して抵抗増加を低減し、また、巨大なボルスターを設置等することなく錨を設置することができる船首形状及び船舶に広く適用することができる。

【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

- 1 船体
- 1 0 船体中心線
- 1 2 静止水線
- 1 3 静的水位上昇線
- 1 4 錨
- 1 6 最大半幅
- 2 0 内方傾斜部
- 2 0 A 直立した形状
- 2 0 B 内方に傾斜した形状
- 2 0 C フレア形状
- 2 1 始点
- 2 2 終点
- 3 1 直立型内方傾斜フレームライン
- 3 2 内部型内方傾斜フレームライン
- 3 3 フレア型内方傾斜フレームライン

10

20

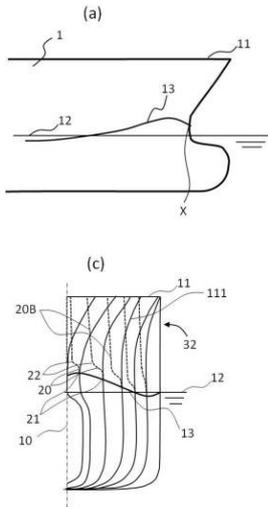
30

40

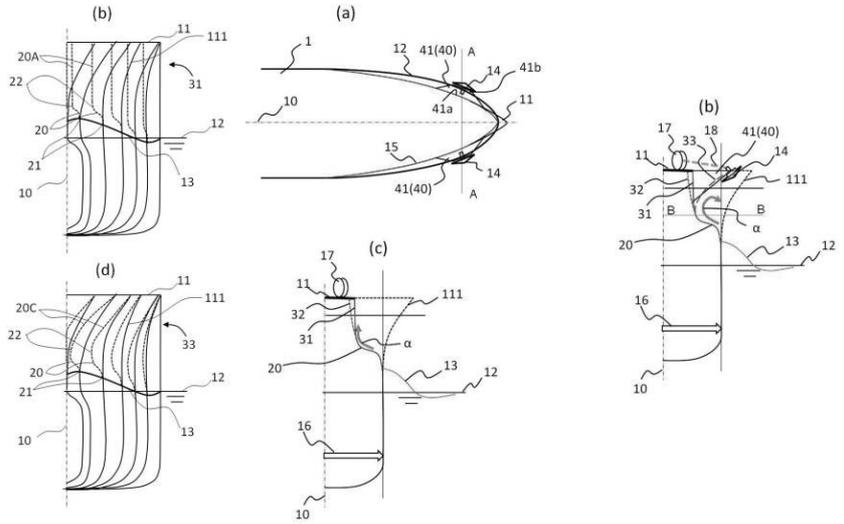
50

- 4 0 構造物
- 4 1 ボックス状構造物
- 4 2 板状構造物

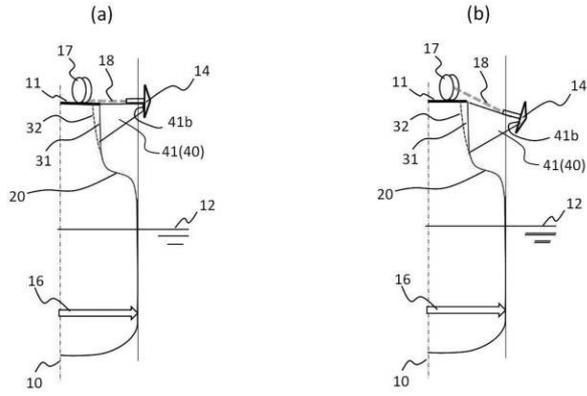
【図 1】



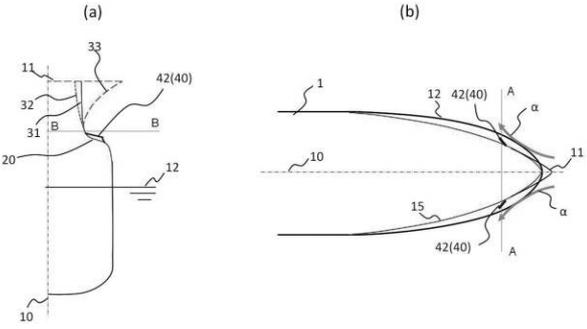
【図 2】



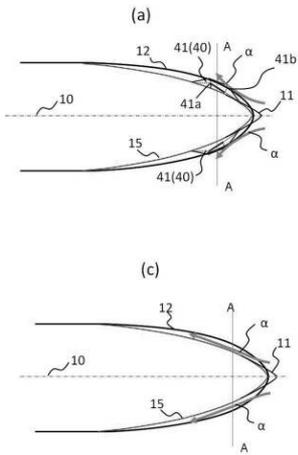
【図3】



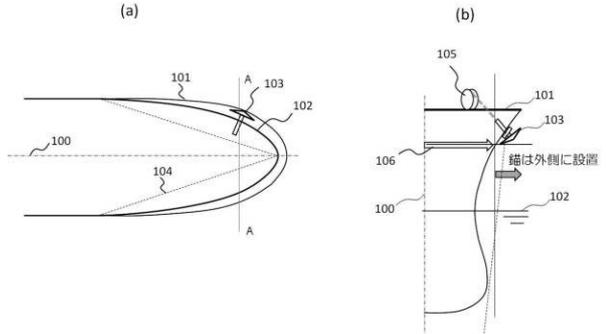
【図5】



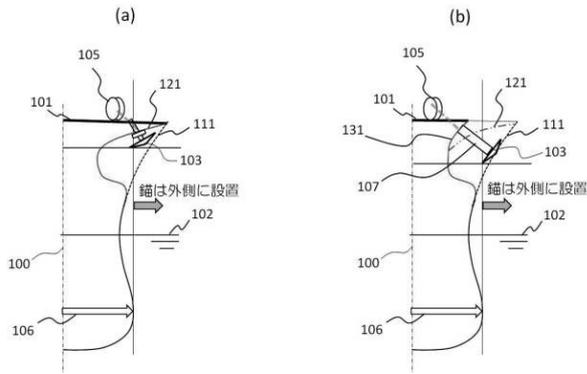
【図4】



【図6】



【図7】



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38番1号 国立研究開発法人 海上技術安全研究所内

(72)発明者 櫻田 顕子

東京都三鷹市新川6丁目38番1号 国立研究開発法人 海上技術安全研究所内

審査官 稲垣 彰彦

(56)参考文献 米国特許出願公開第2003/0089290(US, A1)

特開2010-64724(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63B 1/00 - 69/00

B63J 1/00 - 99/00