(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2013-244913
(P2013-244913A)
(43)公開日　平成25年12月9日(2013.12.9)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B63H 23/06	(2006.01)	B63H	23/06	
B63H 21/14	(2006.01)	B63H	21/14	
B63H 23/30	(2006.01)	B63H	23/30	
B63H 5/08	(2006.01)	B63H	5/08	
B63J 3/02	(2006.01)	B63J	3/02 A	

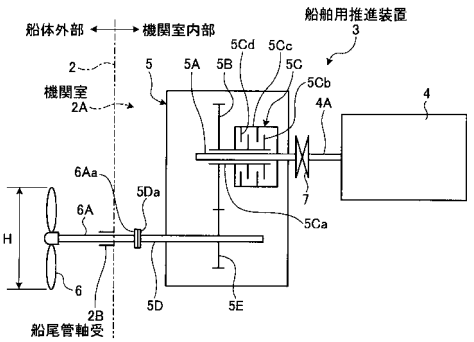
審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 26 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2012-121283 (P2012-121283)
(22)出願日　平成24年5月28日 (2012.5.28)

(71)出願人　000006208
三菱重工業株式会社
東京都港区港南二丁目１６番５号
(74)代理人　100089118
弁理士　酒井　宏明
(74)代理人　100118762
弁理士　高村　順
(72)発明者　宮脇　一弘
東京都港区港南二丁目１６番５号　三菱重工業株式会社内

(54)【発明の名称】船舶および船舶用推進装置

(57)【要約】
【課題】低速主機関を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ直径の大型化を抑えること。
【解決手段】船体２の機関室２Ａに設置する主機関４と、前記主機関４の出力軸４Ａに連結されるプロペラ軸６Ａと、前記船体２の船尾部に貫通して設置されて前記プロペラ軸６Ａを支持する船尾管軸受２Ｂとを有する船舶において、前記主機関４が、定格運転時での前記出力軸の回転速度が６８［ｒｐｍ］～３００［ｒｐｍ］の低速主機関であるとともに、前記主機関４の出力軸４Ａと前記プロペラ軸６Ａとの間に増速機５を設置し、当該増速機５により前記プロペラ軸６Ａのプロペラ６を増速回転させ航行する。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
船体の機関室に設置する主機関と、前記主機関の出力軸に連結されるプロペラ軸と、前記船体の船尾部に貫通して設置されて前記プロペラ軸を支持する船尾管軸受とを有する船舶において、
前記主機関が、定格運転時での前記出力軸の回転速度が６８［ｒｐｍ］～３００［ｒｐｍ］の低速主機関であるとともに、前記主機関の出力軸と前記プロペラ軸との間に増速機を設置し、当該増速機により前記プロペラ軸のプロペラを増速回転させ航行することを特徴とする船舶。
【請求項２】
前記主機関の出力軸と前記増速機との間に弾性継手を設けるとともに、前記増速機にクラッチを設けることを特徴とする請求項１に記載の船舶。
【請求項３】
満載時の喫水線が５．０［ｍｍ］～６．５［ｍｍ］であることを特徴とする請求項１または２に記載の船舶。
【請求項４】
船体の機関室に設置される低速主機関と、
前記船体の船尾部に貫通して設置される船尾管軸受に対して支持されるプロペラ軸と前記低速主機関の出力軸との間に設置されて前記低速主機関の出力軸の回転速度を増速して前記プロペラ軸に伝達する増速機と、
を備えることを特徴とする船舶用推進装置。
【請求項５】
前記低速主機関が、定格運転時での出力軸の回転速度を３００［ｒｐｍ］以下とした２サイクルディーゼル機関であることを特徴とする請求項４に記載の船舶用推進装置。
【請求項６】
前記プロペラが、直径４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることを特徴とする請求項４または５に記載の船舶用推進装置。
【請求項７】
前記船舶用推進装置のユニットを複数備えることを特徴とする請求項４～６のいずれか一つに記載の船舶用推進装置。
【請求項８】
前記低速主機関を複数有し、前記増速機が各前記低速主機関の各出力軸に対してそれぞれクラッチを介して連結されることを特徴とする請求項４～６のいずれか一つに記載の船舶用推進装置。
【請求項９】
前記増速機に連結され、当該増速機を介して前記低速主機関の出力を得て駆動される発電機能を有し、かつ前記増速機を介して前記プロペラに回転動力を伝達する電動機能を有する軸発電機を備えることを特徴とする請求項４～６のいずれか一つに記載の船舶用推進装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、船舶および船舶用推進装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般に、フェリーなどの船舶の主機関は、中速ディーゼル機関が適用されている。中速ディーゼル機関は、定格運転時に４０１［ｒｐｍ］以上の回転速度であるため、出力軸の回転をそのままプロペラに伝えると速すぎて効率的な推進力が得られない。そのため、減速機を介して減速する。減速機を用いることで、減速機内の歯車歯数の組み合わせによりプロペラ回転数を設定することが可能であり、喫水などの航路事情や船速を考慮したプロ

ペラ回転数やプロペラ直径の組み合わせの設定が可能である。なお、機関の回転速度を減速機により減速してプロペラに伝える構成は、例えば、特許文献１に示されている。

【０００３】

ところで、近年では、燃料油の高騰により、燃料消費量の少ない低速ディーゼルエンジン（例えば、定格運転時の回転速度３００［ｒｐｍ］以下）の適用が望まれている。例えば、特許文献２に記載の低速主機関用軸発増速機では、プロペラをエンジン出力軸に直結し、かつエンジン出力軸に増速機が設けられ、当該増速機を介してエンジン出力により発電機を駆動し、エンジンを使用できない場合などで発電機を電動機へ切り替えてプロペラを駆動することが示されている。

【０００４】

しかし、特許文献２においては、低速ディーゼルエンジンを主機関としているため、十分な船速を得るには、プロペラ直径を比較的大きく設定する必要がある。このため、深水の浅い港に応じて低喫水とした場合において喫水線上にプロペラのブレード先端が出てしまう問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００２－２６６９３８号公報

【特許文献２】実公平２－４３８４０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明は上述した課題を解決するものであり、低速主機関を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ直径の大型化を抑えることのできる船舶および船舶用推進装置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】

【０００７】

上述の目的を達成するために、第１の発明の船舶は、船体の機関室に設置する主機関と、前記主機関の出力軸に連結されるプロペラ軸と、前記船体の船尾部に貫通して設置されて前記プロペラ軸を支持する船尾管軸受とを有する船舶において、前記主機関が、定格運転時での前記出力軸の回転速度が６８［ｒｐｍ］～３００［ｒｐｍ］の低速主機関であるとともに、前記主機関の出力軸と前記プロペラ軸との間に増速機を設置し、当該増速機により前記プロペラ軸のプロペラを増速回転させ航行することを特徴とする。

【０００８】

この船舶によれば、主機関の出力軸の回転速度が増速機により増速されてプロペラ軸に伝達されるため、プロペラの直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、主機関として低速主機関を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラの直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じた低喫水としても、喫水線上にプロペラのブレード先端が出る事態を防ぐことができる。

【０００９】

また、第２の発明の船舶は、第１の発明において、前記主機関の出力軸と前記増速機との間に弾性継手を設けるとともに、前記増速機にクラッチを設けることを特徴とする。

【００１０】

この船舶によれば、弾性継手により主機関のトルク変動で増速機の機構に負荷が掛からないように保護することができる。しかも、クラッチにより主機関と増速機とを必要に応じて連結状態または非連結状態とすることができる。

【００１１】

また、第３の発明の船舶は、第１または第２の発明において、満載時の喫水線が５．０［ｍｍ］～６．５［ｍｍ］であることを特徴とする。

【００１２】

深水の浅い港に応じ、満載時の喫水線が５．０［ｍｍ］～６．５［ｍｍ］の比較的低喫水とした船舶において、上記効果を顕著に得ることができる。

【００１３】

上述の目的を達成するために、第４の発明の船舶用推進装置は、船体の機関室に設置される低速主機関と、前記船体の船尾部に貫通して設置される船尾管軸受に対して支持されるプロペラ軸と前記低速主機関の出力軸との間に設置されて前記低速主機関の出力軸の回転速度を増速して前記プロペラ軸に伝達する増速機と、を備えることを特徴とする。

【００１４】

この船舶用推進装置によれば、低速主機関の出力軸の回転速度が増速機により増速されてプロペラ軸に伝達されるため、プロペラの直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、低速主機関を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラの直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラのブレード先端が出る事態を防ぐことができる。

【００１５】

また、第５の発明の船舶用推進装置は、第４の発明において、前記低速主機関が、定格運転時での出力軸の回転速度を３００［ｒｐｍ］以下とした２サイクルディーゼル機関であることを特徴とする。

【００１６】

この船舶用推進装置によれば、一般に適用されている、定格運転時に４０１［ｒｐｍ］以上の回転速度で出力する中速ディーゼル機関と比較し、燃料消費量を低減することができる。

【００１７】

また、第６の発明の船舶用推進装置は、第４または第５の発明において、前記プロペラが、直径４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることを特徴とする。

【００１８】

この船舶用推進装置によれば、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラのブレード先端が出る事態を防ぐことができる。

【００１９】

また、第７の発明の船舶用推進装置は、第４～第６のいずれか一つの発明において、前記船舶用推進装置のユニットを複数備えることを特徴とする。

【００２０】

この船舶用推進装置によれば、複数のユニットの推進力を相乗することで、十分な船速を得るとともに、プロペラの直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラのブレード先端が出る事態を防ぐことができる。

【００２１】

また、第８の発明の船舶用推進装置は、第４～第６のいずれか一つの発明において、前記低速主機関を複数有し、前記増速機が各前記低速主機関の各出力軸に対してそれぞれクラッチを介して連結されることを特徴とする。

【００２２】

この船舶用推進装置によれば、複数の低速主機関のうちの１つについてクラッチを連結状態として増速機に連結し、当該増速機により低速主機関の出力軸の回転速度を増速しプロペラの回転としてプロペラ軸に伝達する。このとき、他の低速主機関は、クラッチを非連結状態として増速機から隔離しておく。そして、連結状態としてあった低速主機関の点検時や故障時において、この低速主機関を非連結状態とし、非連結状態としてあった低速主機関の１つについてクラッチを連結状態として増速機に連結し、当該増速機により低速主機関の出力軸の回転速度を増速しプロペラの回転としてプロペラ軸に伝達する。このように、複数の低速主機関のうちの１つを増速機に連結し、他の低速主機関を予備とすることで、プロペラの回転推力を止めることなく確保することができる。

【００２３】

また、第９の発明の船舶用推進装置は、第４～第６のいずれか一つの発明において、前

記増速機に連結され、当該増速機を介して前記低速主機関の出力を得て駆動される発電機能を有し、かつ前記増速機を介して前記プロペラに回転動力を伝達する電動機能を有する軸発電機を備えることを特徴とする。

【００２４】

この船舶用推進装置によれば、低速主機関の稼働時において軸発電機に発電機能を生じさせておき、低速主機関の点検時や故障時において軸発電機に電動機能を生じさせることで、プロペラの回転推力を止めることなく確保することができる。

【発明の効果】

【００２５】

本発明によれば、低速主機関を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ直径の大型化を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】図１は、本発明に実施形態に係る船舶を示す側面図である。

【図２】図２は、本発明の実施形態１に係る船舶推進装置の概略平面図である。

【図３】図３は、本発明の実施形態２に係る船舶推進装置の概略平面図である。

【図４】図４は、本発明の実施形態３に係る船舶推進装置の概略平面図である。

【図５】図５は、本発明の実施形態４に係る船舶推進装置の概略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２７】

以下に、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

【００２８】

図１は、本実施形態に係る船舶を示す側面図である。本実施形態の船舶１は、例えば、商船や、フェリーなどの旅客船および貨客船や、ＲＯＲＯ船（roll-on/roll-off ship）であるが、レジャーボートなど比較的小型の船外機駆動の船舶は除外する。この船舶１は、船体２に船舶用推進装置３が搭載されている。また、図１に示す船舶１は、深水の浅い港に応じて低喫水（満載時の喫水線が５．０［ｍ］～６．５［ｍ］）のものである。

【００２９】

船舶用推進装置３は、船体２の船尾部に配置される。この船舶用推進装置３は、主機関（低速主機関）４と、増速機５と、船尾管軸受２Ｂ（図２参照）と、プロペラ軸６Ａとを含む。

【００３０】

低速主機関４は、船体２の機関室２Ａに設置される。機関室２Ａは船体２の船尾部に配置されている。この低速主機関４は、定格運転時の回転速度が比較的低速のもので、具体的に、低速主機関４は、定格運転時（常用負荷８５［％］）の出力軸４Ａの回転速度が３００［ｒｐｍ］以下で、好ましくは、出力軸４Ａの回転速度が６８［ｒｐｍ］～３００［ｒｐｍ］の２サイクルディーゼル機関が適用される。さらに具体的に、低速主機関４としての２サイクルディーゼル機関は、多気筒のうちの１つのシリンダ直径が３００［ｍｍ］以上で、好ましくは、シリンダ直径が３００［ｍｍ］～６００［ｍｍ］の比較的中型の機関が適用される。さらに具体的に、低速主機関４としての２サイクルディーゼル機関は、定格運転時の出力が１万［ｋＷ］であることが好ましい。

【００３１】

増速機５は、船体２の機関室２Ａに設置に搭載される。この増速機５は、低速主機関４の出力軸４Ａに連結され低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度を増速するものである。増速機５の詳細構成については後述する。

【００３２】

船尾管軸受２Ｂは、船体２の船尾部に貫通して設置されてプロペラ軸６Ａを回転可能に支持するものである。

【００３３】
プロペラ軸６Ａは、増速機５の出力軸５Ｄに直結され、船体２の船尾部にて船尾管軸受２Ｂ介して船体２の船尾部から外部に延出される。プロペラ軸６Ａは、船体２の船尾部から外部に延出された部分にプロペラ６が設けられる。プロペラ６は、その直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされる。このプロペラ６は、ブレードのねじれ角度によりプロペラの１回転で進む理論上のピッチを可変できるように、ブレードが直径方向の軸を中心に回転可能に設けられた可変ピッチプロペラとして構成されている。すなわち、プロペラ６は、低速主機関４の回転速度の増減に伴ってピッチを増減させることができる。
【００３４】
［実施形態１］
船舶用推進装置の実施形態１の構成について説明する。図２は、本発明の実施形態に係る船舶推進装置の概略平面図である。
【００３５】
増速機５は、低速主機関４の出力軸４Ａに連結される入力軸５Ａを有する。入力軸５Ａは、図示しない軸受により回転可能に支持されている。
【００３６】
低速主機関４の出力軸４Ａと、増速機５の入力軸５Ａとの連結は、それぞれの軸４Ａ，５Ａの軸心が連続するように弾性継手７を介して連結されている。弾性継手７は、低速主機関４のトルク変動により増速機５の各歯車の歯面に負荷が掛からないように保護するためのもので、例えば、入力側継手部と出力側継手部との間にバネ材を介在させて弾性力を生じさせるとともに、入力側継手部と出力側継手部との間に油を充填して減衰力を生じさせるものがある。
【００３７】
また、増速機５は、入力軸５Ａの回転が伝達される入力側大歯車５Ｂを有する。入力側大歯車５Ｂは、入力軸５Ａと同心位置に配置され、かつ湿式多板のクラッチ５Ｃを介して入力軸５Ａに対して連結状態と非連結状態とに切り替えられる。クラッチ５Ｃは、入力側大歯車５Ｂが取り付けられて入力軸５Ａを挿通し、入力軸５Ａの軸心の延在方向に移動可能に設けられた筒部材５Ｃａと、筒部材５Ｃａの外側に突出して設けられたクラッチ盤５Ｃｂと、筒部材５Ｃａを囲むように入力軸５Ａに固定されたケーシング５Ｃｃと、ケーシング５Ｃｃの内側に突出して設けられたクラッチ盤５Ｃｄと、を含む。そして、クラッチ５Ｃは、筒部材５Ｃａが入力軸５Ａの軸心の延在方向の一方に移動した場合、クラッチ盤５Ｃｂとクラッチ盤５Ｃｄとが当接することで筒部材５Ｃａとケーシング５Ｃｃとが係合し、入力軸５Ａに入力側大歯車５Ｂが連結される連結状態となる。また、クラッチ５Ｃは、筒部材５Ｃａが入力軸５Ａの軸心の延在方向の他方に移動した場合、クラッチ盤５Ｃｂとクラッチ盤５Ｃｄとが離間することで筒部材５Ｃａとケーシング５Ｃｃとの係合が離脱し、入力軸５Ａに入力側大歯車５Ｂが非連結である非連結状態となる。
【００３８】
また、増速機５は、プロペラ６のプロペラ軸６Ａに連結される出力軸５Ｄを有する。出力軸５Ｄは、図示しない軸受により回転可能に支持されている。
【００３９】
増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとの連結は、それぞれの軸５Ｄ，６Ａの軸心が連続するように、出力軸５Ｄに設けられたフランジ継手５Ｄａと、プロペラ軸６Ａに設けられたフランジ継手６Ａａの接合にて連結される。すなわち、増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとは、歯車などを介さず直結されている。
【００４０】
また、増速機５は、出力軸５Ｄに出力側小歯車５Ｅが、出力軸５Ｄと同心位置に固定されている。この出力側小歯車５Ｅは、入力側大歯車５Ｂよりも小径に形成されており、入力側大歯車５Ｂと噛合されている。
【００４１】
この増速機５は、クラッチ５Ｃを連結状態とした場合、低速主機関４の出力軸４Ａの回

転が入力軸５Ａに伝達され入力側大歯車５Ｂが回転する。そして、増速機５は、入力側大歯車５Ｂから出力側小歯車５Ｅに出力される回転が増速し出力軸５Ｄが回転する。そして、増速機５は、増速された回転を出力軸５Ｄからプロペラ軸６Ａに伝達する。すなわち、増速機５は、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度を増速しプロペラ６の回転としてプロペラ軸６Ａに伝達する。

【００４２】

このように、本実施形態の船舶用推進装置３は、船体２の機関室２Ａに設置される低速主機関４と、船体２の船尾部に貫通して設置される船尾管軸受２Ｂに対して支持されるプロペラ軸６Ａと低速主機関４の出力軸４Ａとの間に設置されて低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度を増速してプロペラ軸６Ａに伝達する増速機４と、を備える。

【００４３】

この船舶用推進装置３によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ６に伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることが可能になる。このため、低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上（例えば、非積載時の最も浅い喫水線上）にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００４４】

さらに、この船舶用推進装置３は、低速主機関４の出力軸４Ａと、増速機５の入力軸５Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結され、かつ増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結される。そして、軸４Ａ，５Ａと、軸５Ｄ，６Ａとは、ほぼ平行に配置されている。このため、低速主機関４の出力が増速機５を介してプロペラ６に伝達される伝達経路が増速機５のギアトレインにより方向を変えているだけであり、低速主機関４の動力伝達にロスが生じる事態を防ぎ、動力伝達を高効率で実現する。この結果、プロペラ６の直径の大型化を抑える効果を顕著に得ることが可能になる。

【００４５】

また、本実施形態の船舶用推進装置３は、低速主機関４が、定格運転時での出力軸４Ａの回転速度を３００［ｒｐｍ］以下とした２サイクルディーゼル機関であることが好ましい。このような低速主機関４を適用することで、一般に適用されている、定格運転時に４０１［ｒｐｍ］以上の回転速度で出力する中速ディーゼル機関と比較し、燃料消費量を低減することが可能になる。

【００４６】

また、本実施形態の船舶用推進装置３は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００４７】

また、本実施形態の船舶１は、船体２の機関室２Ａに設置する低速主機関（主機関）４と、低速主機関４の出力軸４Ａに連結されるプロペラ軸６Ａと、船体２の船尾部に貫通して設置されてプロペラ軸６Ａを支持する船尾管軸受２Ｂとを有する船舶１において、低速主機関４が、定格運転時での出力軸４Ａの回転速度が６８［ｒｐｍ］～３００［ｒｐｍ］の低速主機関であるとともに、低速主機関４の出力軸４Ａとプロペラ軸６Ａとの間に増速機５を設置し、当該増速機５によりプロペラ軸６Ａのプロペラ６を増速回転させ航行する。

【００４８】

この船舶１によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ軸６Ａに伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、主機関として低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じた低喫水

としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００４９】

しかも、この船舶１によれば、低速主機関４を適用することで、一般に適用されている、定格運転時に４０１［ｒｐｍ］以上の回転速度で出力する中速ディーゼル機関と比較し、燃料消費量を低減することが可能になる。

【００５０】

また、本実施形態の船舶１は、低速主機関４の出力軸４Ａと増速機５との間に弾性継手７を設けるとともに、増速機５にクラッチ５Ｃを設けることが好ましい。

【００５１】

この船舶１によれば、弾性継手７により低速主機関４のトルク変動で増速機５の機構（各歯車の歯面）に負荷が掛からないように保護することが可能になる。しかも、クラッチ５Ｃにより低速主機関４と増速機５とを必要に応じて連結状態または非連結状態とすることが可能になる。

【００５２】

また、本実施形態の船舶１は、満載時の喫水線が５．０［ｍｍ］～６．５［ｍｍ］である。

【００５３】

深水の浅い港に応じ、満載時の喫水線が５．０［ｍｍ］～６．５［ｍｍ］の比較的低喫水とした船舶１において、上記効果を顕著に得ることが可能である。

【００５４】

さらに、この船舶１は、低速主機関４の出力軸４Ａと、増速機５の入力軸５Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結され、かつ増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結される。そして、軸４Ａ，５Ａと、軸５Ｄ，６Ａとは、ほぼ平行に配置されている。このため、低速主機関４の出力が増速機５を介してプロペラ６に伝達される伝達経路が増速機５のギアトレインにより方向を変えているだけであり、低速主機関４の動力伝達にロスが生じる事態を防ぎ、動力伝達を高効率で実現する。この結果、プロペラ６の直径の大型化を抑える効果を顕著に得ることが可能になる。

【００５５】

また、本実施形態の船舶１は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００５６】

［実施形態２］

船舶用推進装置の実施形態２の構成について説明する。図３は、本発明の実施形態に係る船舶推進装置の概略平面図である。この実施形態２では、上述した実施形態１の船舶用推進装置３に対し、当該船舶用推進装置３を１つのユニットとし、このユニットを複数備える点が異なる。従って、以下に説明する実施形態２において、上述した実施形態１と同等部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【００５７】

図３では、２つのユニットを備えた形態を示している。各ユニットをなす各船舶用推進装置３は、プロペラ軸６Ａを並設するように配置されている。

【００５８】

このように、本実施形態の船舶用推進装置３は、船舶用推進装置３のユニットを複数備える。

この船舶用推進装置３によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ６に伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることが可能になる。このため、低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じて低喫水と

しても、喫水線上（例えば、非積載時の最も浅い喫水線上）にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００５９】

しかも、この船舶用推進装置３によれば、複数のユニットの推進力を相乗することで十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００６０】

さらに、この船舶用推進装置３は、低速主機関４の出力軸４Ａと、増速機５の入力軸５Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結され、かつ増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結される。そして、軸４Ａ，５Ａと、軸５Ｄ，６Ａとは、ほぼ平行に配置されている。このため、低速主機関４の出力が増速機５を介してプロペラ６に伝達される伝達経路が増速機５のギアトレインにより方向を変えているだけであり、低速主機関４の動力伝達にロスが生じる事態を防ぎ、動力伝達を高効率で実現する。この結果、プロペラ６の直径の大型化を抑える効果を顕著に得ることが可能になる。

【００６１】

また、本実施形態の船舶用推進装置３は、低速主機関４が、定格運転時での出力軸４Ａの回転速度を３００［ｒｐｍ］以下とした２サイクルディーゼル機関であることが好ましい。このような低速主機関４を適用することで、一般に適用されている、定格運転時に４０１［ｒｐｍ］以上の回転速度で出力する中速ディーゼル機関と比較し、燃料消費量を低減することが可能になる。

【００６２】

また、本実施形態の船舶用推進装置３は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００６３】

また、本実施形態の船舶１は、船体２の機関室２Ａに設置する低速主機関（主機関）４と、低速主機関４の出力軸４Ａに連結されるプロペラ軸６Ａと、船体２の船尾部に貫通して設置されてプロペラ軸６Ａを支持する船尾管軸受２Ｂとを有する船舶１において、低速主機関４が、定格運転時での出力軸４Ａの回転速度が６８［ｒｐｍ］～３００［ｒｐｍ］の低速主機関であるとともに、低速主機関４の出力軸４Ａとプロペラ軸６Ａとの間に増速機５を設置し、当該増速機５によりプロペラ軸６Ａのプロペラ６を増速回転させ航行する。

【００６４】

この船舶１によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ軸６Ａに伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、主機関として低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じた低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００６５】

しかも、この船舶１によれば、低速主機関４を適用することで、一般に適用されている、定格運転時に４０１［ｒｐｍ］以上の回転速度で出力する中速ディーゼル機関と比較し、燃料消費量を低減することが可能になる。

【００６６】

また、本実施形態の船舶１は、低速主機関４の出力軸４Ａと増速機５との間に弾性継手７を設けるとともに、増速機５にクラッチ５Ｃを設けることが好ましい。

【００６７】

この船舶１によれば、弾性継手７により低速主機関４のトルク変動で増速機５の機構（各歯車の歯面）に負荷が掛からないように保護することが可能になる。しかも、クラッチ

５Ｃにより低速主機関４と増速機５とを必要に応じて連結状態または非連結状態とすることが可能になる。

【００６８】

また、本実施形態の船舶１は、満載時の喫水線が５．０［ｍｍ］～６．５［ｍｍ］である。

【００６９】

深水の浅い港に応じ、満載時の喫水線が５．０［ｍｍ］～６．５［ｍｍ］の比較的低喫水とした船舶１において、上記効果を顕著に得ることが可能である。

【００７０】

また、本実施形態の船舶１は、船舶用推進装置３のユニットを複数備える上述した船舶用推進装置３が適用され、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されて駆動されるプロペラ６の回転推力により推進する。

【００７１】

この船舶１によれば、複数のユニットの推進力を相乗することで、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００７２】

さらに、この船舶１は、低速主機関４の出力軸４Ａと、増速機５の入力軸５Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結され、かつ増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結される。そして、軸４Ａ，５Ａと、軸５Ｄ，６Ａとは、ほぼ平行に配置されている。このため、低速主機関４の出力が増速機５を介してプロペラ６に伝達される伝達経路が増速機５のギアトレインにより方向を変えているだけであり、低速主機関４の動力伝達にロスが生じる事態を防ぎ、動力伝達を高効率で実現する。この結果、プロペラ６の直径の大型化を抑える効果を顕著に得ることが可能になる。

【００７３】

また、本実施形態の船舶１は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００７４】

［実施形態３］

船舶用推進装置の実施形態３の構成について説明する。図４は、本発明の実施形態に係る船舶推進装置の概略平面図である。この実施形態３では、上述した実施形態１の船舶用推進装置３に対し、低速主機関４を複数有する点が異なる。従って、以下に説明する実施形態３において、上述した実施形態１と同等部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【００７５】

図４では、２つの低速主機関４を備えた形態を示している。各低速主機関４は、その出力軸４Ａが、増速機５の各入力軸５Ａに対し、それぞれの軸４Ａ，５Ａの軸心が連続するように弾性継手７を介して連結されている。増速機５は、各入力軸５Ａの回転が伝達される各入力側大歯車５Ｂを有する。各入力側大歯車５Ｂは、各入力軸５Ａと同心位置に配置され、かつそれぞれクラッチ５Ｃを介して入力軸５Ａに対して連結状態と非連結状態とに切り替えられる。

【００７６】

また、増速機５は、プロペラ６のプロペラ軸６Ａに連結される出力軸５Ｄを有する。出力軸５Ｄは、図示しない軸受により回転可能に支持されている。

【００７７】

増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとの連結は、それぞれの軸５Ｄ，６Ａの軸心が連続するように、出力軸５Ｄに設けられたフランジ継手５Ｄａと、プロペ

ラ軸６Ａに設けられたフランジ継手６Ａａの接合にて連結される。すなわち、増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとは、歯車などを介さず直結されている。

【００７８】

また、増速機５は、出力軸５Ｄに出力側小歯車５Ｅが、出力軸５Ｄと同心位置に固定されている。この出力側小歯車５Ｅは、各入力側大歯車５Ｂよりも小径に形成されており、各入力側大歯車５Ｂと噛合されている。

【００７９】

この増速機５は、クラッチ５Ｃを連結状態とした場合、低速主機関４の出力軸４Ａの回転が入力軸５Ａに伝達され入力側大歯車５Ｂが回転する。そして、増速機５は、入力側大歯車５Ｂから出力側小歯車５Ｅに出力される回転が増速し出力軸５Ｄが回転する。そして、増速機５は、増速された回転を出力軸５Ｄからプロペラ軸６Ａに伝達する。すなわち、増速機５は、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度を増速しプロペラ６の回転としてプロペラ軸６Ａに伝達する。

【００８０】

このように、本実施形態の船舶用推進装置３は、低速主機関４を複数有し、増速機５が各低速主機関４の各出力軸４Ａに対してそれぞれクラッチ５Ｃを介して連結される。

【００８１】

この船舶用推進装置３によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ６に伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることが可能になる。このため、低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上（例えば、非積載時の最も浅い喫水線上）にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００８２】

しかも、この船舶用推進装置３によれば、複数の低速主機関４のうちの１つについてクラッチ５Ｃを連結状態として増速機５に連結し、当該増速機５により低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度を増速しプロペラ６の回転としてプロペラ軸６Ａに伝達する。このとき、他の低速主機関４は、クラッチ５Ｃを非連結状態として増速機５から隔離しておく。そして、増速機５に連結した低速主機関４の点検時や故障時において、他の低速主機関４の１つについてクラッチ５Ｃを連結状態として増速機５に連結し、当該増速機５により低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度を増速しプロペラ６の回転としてプロペラ軸６Ａに伝達する。このように、複数の低速主機関４のうちの１つを増速機５に連結し、他の低速主機関４を予備とすることで、プロペラ６の回転推力を止めることなく確保することが可能になる。

【００８３】

さらに、この船舶用推進装置３は、低速主機関４の出力軸４Ａと、増速機５の入力軸５Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結され、かつ増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結される。そして、軸４Ａ，５Ａと、軸５Ｄ，６Ａとは、ほぼ平行に配置されている。このため、低速主機関４の出力が増速機５を介してプロペラ６に伝達される伝達経路が増速機５のギアトレインにより方向を変えているだけであり、低速主機関４の動力伝達にロスが生じる事態を防ぎ、動力伝達を高効率で実現する。この結果、プロペラ６の直径の大型化を抑える効果を顕著に得ることが可能になる。

【００８４】

また、本実施形態の船舶用推進装置３は、低速主機関４が、定格運転時での出力軸４Ａの回転速度を３００［ｒｐｍ］以下とした２サイクルディーゼル機関であることが好ましい。このような低速主機関４を適用することで、一般に適用されている、定格運転時に４０１［ｒｐｍ］以上の回転速度で出力する中速ディーゼル機関と比較し、燃料消費量を低減することが可能になる。

【００８５】

また、本実施形態の船舶用推進装置３は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００８６】

また、本実施形態の船舶１は、船体２の機関室２Ａに設置する低速主機関（主機関）４と、低速主機関４の出力軸４Ａに連結されるプロペラ軸６Ａと、船体２の船尾部に貫通して設置されてプロペラ軸６Ａを支持する船尾管軸受２Ｂとを有する船舶１において、低速主機関４が、定格運転時での出力軸４Ａの回転速度が６８［ｒｐｍ］～３００［ｒｐｍ］の低速主機関であるとともに、低速主機関４の出力軸４Ａとプロペラ軸６Ａとの間に増速機５を設置し、当該増速機５によりプロペラ軸６Ａのプロペラ６を増速回転させ航行する。

【００８７】

この船舶１によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ軸６Ａに伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、主機関として低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じた低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００８８】

しかも、この船舶１によれば、低速主機関４を適用することで、一般に適用されている、定格運転時に４０１［ｒｐｍ］以上の回転速度で出力する中速ディーゼル機関と比較し、燃料消費量を低減することが可能になる。

【００８９】

また、本実施形態の船舶１は、低速主機関４の出力軸４Ａと増速機５との間に弾性継手７を設けるとともに、増速機５にクラッチ５Ｃを設けることが好ましい。

【００９０】

この船舶１によれば、弾性継手７により低速主機関４のトルク変動で増速機５の機構（各歯車の歯面）に負荷が掛からないように保護することが可能になる。しかも、クラッチ５Ｃにより低速主機関４と増速機５とを必要に応じて連結状態または非連結状態とすることが可能になる。

【００９１】

また、本実施形態の船舶１は、満載時の喫水線が５．０［ｍｍ］～６．５［ｍｍ］である。

【００９２】

深水の浅い港に応じ、満載時の喫水線が５．０［ｍｍ］～６．５［ｍｍ］の比較的低喫水とした船舶１において、上記効果を顕著に得ることが可能である。

【００９３】

また、本実施形態の船舶１は、上述した船舶用推進装置３が適用され、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されて駆動されるプロペラ６の回転推力により推進する。

【００９４】

この船舶１によれば、複数の低速主機関４のうちの１つについてクラッチ５Ｃを連結状態として増速機５に連結し、当該増速機５により低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度を増速しプロペラ６の回転としてプロペラ軸６Ａに伝達する。このとき、他の低速主機関４は、クラッチ５Ｃを非連結状態として増速機５から隔離しておく。そして、連結状態としてあった低速主機関４の点検時や故障時において、この低速主機関４を非連結状態とし、非連結状態としてあった他の低速主機関４の１つについてクラッチ５Ｃを連結状態として増速機５に連結し、当該増速機５により低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度を増速しプロペラ６の回転としてプロペラ軸６Ａに伝達する。このように、複数の低速主機関４のうちの１つを増速機５に連結し、他の低速主機関４を予備とすることで、プロペラ６の回転

推力を止めることなく確保することが可能になる。

【００９５】

さらに、この船舶１は、低速主機関４の出力軸４Ａと、増速機５の入力軸５Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結され、かつ増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結される。そして、軸４Ａ，５Ａと、軸５Ｄ，６Ａとは、ほぼ平行に配置されている。このため、低速主機関４の出力が増速機５を介してプロペラ６に伝達される伝達経路が増速機５のギアトレインにより方向を変えているだけであり、低速主機関４の動力伝達にロスが生じる事態を防ぎ、動力伝達を高効率で実現する。この結果、プロペラ６の直径の大型化を抑える効果を顕著に得ることが可能になる。

【００９６】

また、本実施形態の船舶１は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【００９７】

［実施形態４］

船舶用推進装置の実施形態４の構成について説明する。図５は、本発明の実施形態に係る船舶推進装置の概略平面図である。この実施形態４では、上述した実施形態１の船舶用推進装置３に対し、軸発電機８を有する点が異なる。従って、以下に説明する実施形態４において、上述した実施形態１と同等部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【００９８】

軸発電機８は、増速機５を介して低速主機関４の出力を得て駆動される発電機能を有し、かつ増速機５を介してプロペラ６に回転動力を伝達する電動機能を有するものである。

【００９９】

そこで、増速機５は、軸発電機８の入出力軸８Ａに連結される入出力軸５Ｆを有する。入出力軸５Ｆは、図示しない軸受により回転可能に支持されている。

【０１００】

軸発電機８の入出力軸８Ａと、増速機５の入出力軸５Ｆとの連結は、それぞれの軸８Ａ，５Ｆの軸心が連続するように弾性継手７を介して連結されている。

【０１０１】

また、増速機５は、入出力軸５Ｆの回転が伝達される軸発歯車５Ｇを有する。軸発歯車５Ｇは、入出力軸５Ｆと同心位置に配置され、かつクラッチ５Ｈを介して入出力軸５Ｆに対して連結状態と非連結状態とに切り替えられる。クラッチ５Ｈは、上述したクラッチ５Ｃと同様に湿式多板として構成され、軸発歯車５Ｇが取り付けられて入出力軸５Ｆを挿通し、入出力軸５Ｆの軸心の延在方向に移動可能に設けられた筒部材５Ｈａと、筒部材５Ｈａの外側に突出して設けられたクラッチ盤５Ｈｂと、筒部材５Ｈａを囲むように入出力軸５Ｆに固定されたケーシング５Ｈｃと、ケーシング５Ｈｃの内側に突出して設けられたクラッチ盤５Ｈｄと、を含む。そして、クラッチ５Ｈは、筒部材５Ｈａが入出力軸５Ｆの軸心の延在方向の一方に移動した場合、クラッチ盤５Ｈｂとクラッチ盤５Ｈｄとが当接することで筒部材５Ｈａとケーシング５Ｈｃとが係合し、入出力軸５Ｆに軸発歯車５Ｇが連結される連結状態となる。また、クラッチ５Ｈは、筒部材５Ｈａが入出力軸５Ｆの軸心の延在方向の他方に移動した場合、クラッチ盤５Ｈｂとクラッチ盤５Ｈｄとが離間することで筒部材５Ｈａとケーシング５Ｈｃとの係合が離脱し、入出力軸５Ｆに軸発歯車５Ｇが非連結である非連結状態となる。

【０１０２】

また、増速機５は、軸発歯車５Ｇが、出力軸５Ｄに噛合連結されている。軸発歯車５Ｇの出力軸５Ｄとの噛合連結は、図には明示しないが、出力軸５Ｄに設けられた出力側小歯車５Ｅに軸発歯車５Ｇが噛合されていたり、出力軸５Ｄに対して出力軸５Ｄと同心位置に新たな出力歯車を設けてこの出力歯車に軸発歯車５Ｇが噛合されていたりすればよい。図

５においては、出力軸５Ｄに対して出力軸５Ｄと同心位置に新たな出力歯車５Ｉを設け、この出力歯車５Ｉと軸発歯車５Ｇとが中間歯車群を介して噛合連結されている。中間歯車群は、中間歯車軸５Ｊを有する。中間歯車軸５Ｊは、出力軸５Ｄや入出力軸５Ｆと平行に配置され、図示しない軸受により回転可能に支持されている。また、中間歯車群は、中間歯車軸５Ｊの一端側に中間小歯車５Ｋを有し、中間歯車軸５Ｊの他端側に中間大歯車５Ｌを有している。中間小歯車５Ｋは、出力歯車５Ｉに噛合され、中間大歯車５Ｌは、軸発歯車５Ｇに噛合されている。このように、軸発歯車５Ｇは、出力軸５Ｄに噛合連結される。

【０１０３】

この増速機５は、クラッチ５Ｈを連結状態とした場合、軸発電機８の入出力軸８Ａが出力軸５Ｄに連結される。そして、増速機５は、クラッチ５Ｃを連結状態とすれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転が入力軸５Ａから出力軸５Ｄを介して軸発電機８に入力される。これにより、軸発電機８は、発電機能を生じる。軸発電機８が発電した電力は、図示しない蓄電池に蓄電される。一方、増速機５は、クラッチ５Ｃを非連結状態とすれば、軸発電機８の入出力軸８Ａが出力軸５Ｄに連結されているため、上記蓄電池の電力により軸発電機８が電動機能を生じ、入出力軸８Ａの回転を出力軸５Ｄからプロペラ軸６Ａに伝達する。

【０１０４】

このように、本実施形態の船舶用推進装置３は、増速機５に連結され、当該増速機５を介して低速主機関４の出力を得て駆動される発電機能を有し、かつ増速機５を介してプロペラ６に回転動力を伝達する電動機能を有する軸発電機８を備える。

【０１０５】

この船舶用推進装置３によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ６に伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることが可能になる。このため、低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上（例えば、非積載時の最も浅い喫水線上）にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【０１０６】

しかも、この船舶用推進装置３によれば、低速主機関４の稼働時において軸発電機８に発電機能を生じさせておき、低速主機関４の点検時や故障時において軸発電機８に電動機能を生じさせることで、プロペラ６の回転推力を止めることなく確保することが可能になる。

【０１０７】

さらに、この船舶用推進装置３は、低速主機関４の出力軸４Ａと、増速機５の入力軸５Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結され、増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結され、軸発電機８の入出力軸８Ａと、増速機５の入出力軸５Ｆとが、それぞれの軸心が連続するように連結される。そして、軸４Ａ，５Ａと、軸５Ｄ，６Ａと、軸８Ａ，５Ｆとは、中間歯車軸５Ｊを含みほぼ平行に配置されている。このため、低速主機関４の出力が増速機５を介してプロペラ６に伝達される伝達経路が増速機５のギアトレイン（および中間歯車群）により方向を変えているだけであり、低速主機関４の動力伝達にロスが生じる事態を防ぎ、動力伝達を高効率で実現する。この結果、プロペラ６の直径の大型化を抑える効果を顕著に得ることが可能になる。

【０１０８】

また、本実施形態の船舶用推進装置３は、低速主機関４が、定格運転時での出力軸４Ａの回転速度を３００［ｒｐｍ］以下とした２サイクルディーゼル機関であることが好ましい。このような低速主機関４を適用することで、一般に適用されている、定格運転時に４０１［ｒｐｍ］以上の回転速度で出力する中速ディーゼル機関と比較し、燃料消費量を低減することが可能になる。

【０１０９】

また、本実施形態の船舶用推進装置３は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【０１１０】

また、本実施形態の船舶１は、船体２の機関室２Ａに設置する低速主機関（主機関）４と、低速主機関４の出力軸４Ａに連結されるプロペラ軸６Ａと、船体２の船尾部に貫通して設置されてプロペラ軸６Ａを支持する船尾管軸受２Ｂとを有する船舶１において、低速主機関４が、定格運転時での出力軸４Ａの回転速度が６８［ｒｐｍ］～３００［ｒｐｍ］の低速主機関であるとともに、低速主機関４の出力軸４Ａとプロペラ軸６Ａとの間に増速機５を設置し、当該増速機５によりプロペラ軸６Ａのプロペラ６を増速回転させ航行する。

【０１１１】

この船舶１によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ軸６Ａに伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、主機関として低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、深水の浅い港に応じた低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【０１１２】

しかも、この船舶１によれば、低速主機関４を適用することで、一般に適用されている、定格運転時に４０１［ｒｐｍ］以上の回転速度で出力する中速ディーゼル機関と比較し、燃料消費量を低減することが可能になる。

【０１１３】

また、本実施形態の船舶１は、低速主機関４の出力軸４Ａと増速機５との間に弾性継手７を設けるとともに、増速機５にクラッチ５Ｃを設けることが好ましい。

【０１１４】

この船舶１によれば、弾性継手７により低速主機関４のトルク変動で増速機５の機構（各歯車の歯面）に負荷が掛からないように保護することが可能になる。しかも、クラッチ５Ｃにより低速主機関４と増速機５とを必要に応じて連結状態または非連結状態とすることが可能になる。

【０１１５】

また、本実施形態の船舶１は、満載時の喫水線が５．０［ｍｍ］～６．５［ｍｍ］である。

【０１１６】

深水の浅い港に応じ、満載時の喫水線が５．０［ｍｍ］～６．５［ｍｍ］の比較的低喫水とした船舶１において、上記効果を顕著に得ることが可能である。

【０１１７】

また、本実施形態の船舶１は、上述した船舶用推進装置３が適用され、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されて駆動されるプロペラ６の回転推力により推進する。

【０１１８】

この船舶１によれば、低速主機関４の稼働時において軸発電機８に発電機能を生じさせておき、低速主機関４の点検時や故障時において軸発電機８に電動機能を生じさせることで、プロペラ６の回転推力を止めることなく確保することが可能になる。

【０１１９】

さらに、この船舶１は、低速主機関４の出力軸４Ａと、増速機５の入力軸５Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結され、増速機５の出力軸５Ｄと、プロペラ６のプロペラ軸６Ａとが、それぞれの軸心が連続するように連結され、軸発電機８の入出力軸８Ａと、増速機５の入出力軸５Ｆとが、それぞれの軸心が連続するように連結される。そして、軸４Ａ，５Ａと、軸５Ｄ，６Ａと、軸８Ａ，５Ｆとは、中間歯車軸５Ｊを含みほぼ平行に

配置されている。このため、低速主機関４の出力が増速機５を介してプロペラ６に伝達される伝達経路が増速機５のギアトレイン（および中間歯車群）により方向を変えているだけであり、低速主機関４の動力伝達にロスが生じる事態を防ぎ、動力伝達を高効率で実現する。この結果、プロペラ６の直径の大型化を抑える効果を顕著に得ることが可能になる。

【０１２０】

また、本実施形態の船舶１は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、深水の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

【０１２１】

なお、上述の各実施形態では、比較的、低喫水の船舶について述べたが、喫水の高低に係らず、一般の商船（バラ積み船、貨物船、コンテナ船、タンカーなど）についても本発明は有効であり、低速主機関に増速機を組み合わせることで省エネ効果を奏する。

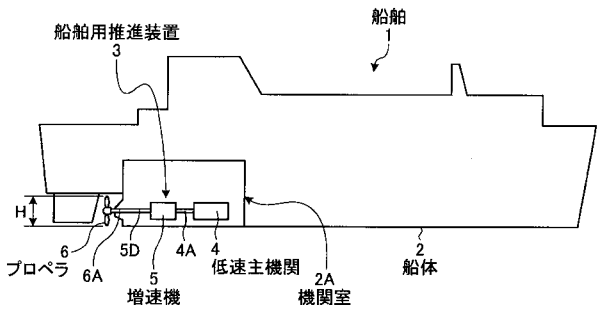
【符号の説明】

【０１２２】

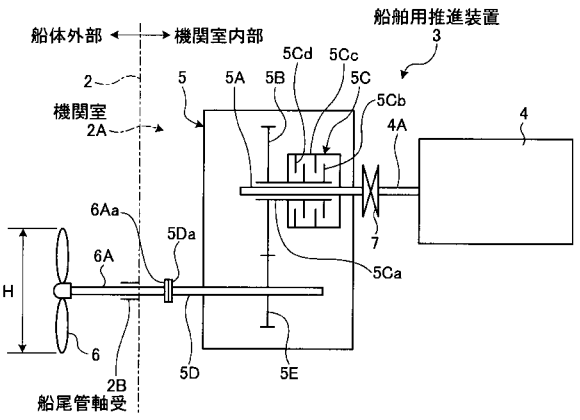
１　船舶
２　船体
２Ａ　機関室
２Ｂ　船尾管軸受
３　船舶用推進装置
４　低速主機関
４Ａ　出力軸
５　増速機
５Ａ　入力軸
５Ｂ　入力側大歯車
５Ｃ　クラッチ
５Ｃａ　筒部材
５Ｃｂ　クラッチ盤
５Ｃｃ　ケーシング
５Ｃｄ　クラッチ盤
５Ｄ　出力軸
５Ｄａ　フランジ継手
５Ｅ　出力側小歯車
５Ｆ　入出力軸
５Ｇ　軸発歯車
５Ｈ　クラッチ
５Ｈａ　筒部材
５Ｈｂ　クラッチ盤
５Ｈｃ　ケーシング
５Ｈｄ　クラッチ盤
５Ｉ　出力歯車
５Ｊ　中間歯車軸
５Ｋ　中間小歯車
５Ｌ　中間大歯車
６　プロペラ
６Ａ　プロペラ軸
６Ａａ　フランジ継手
７　弾性継手
８　軸発電機

８Ａ　入出力軸
Ｈ　プロペラ直径

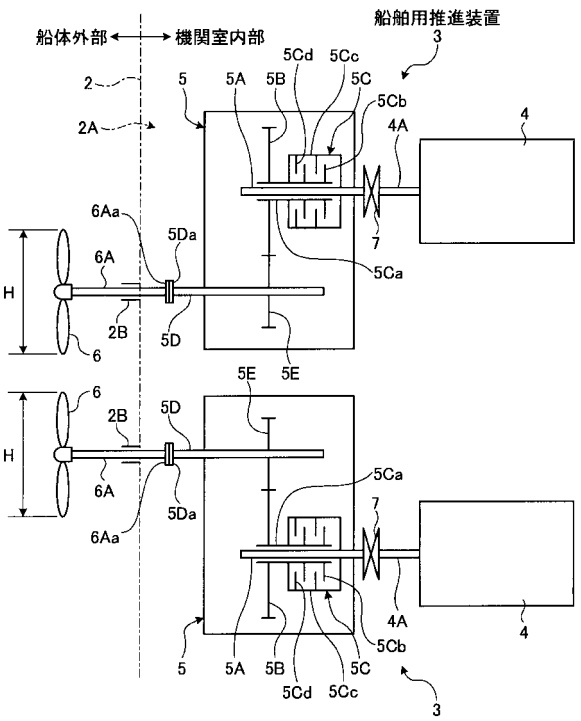
【図１】



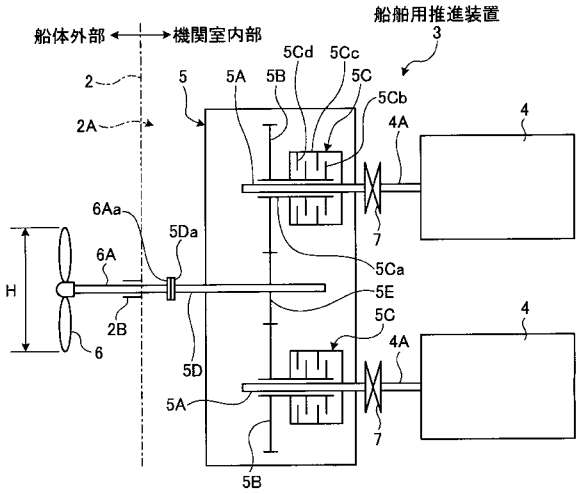
【図２】



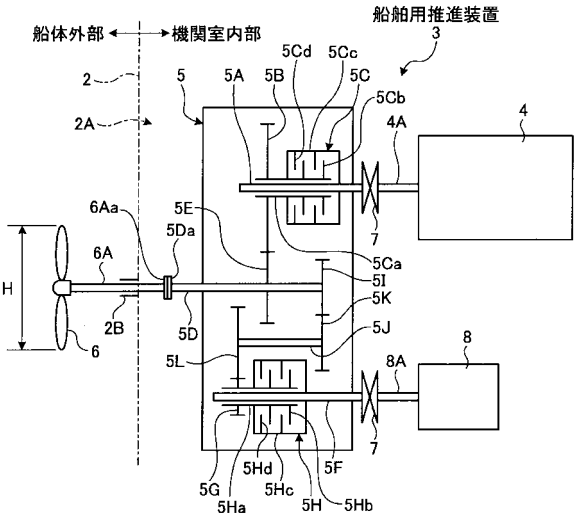
【図３】



【図４】



【図５】



【手続補正書】
【提出日】平成24年6月6日(2012.6.6)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】請求項３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項３】
満載時の喫水線が５．０［m］～６．５［m］であることを特徴とする請求項１または２に記載の船舶。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００４】
しかし、特許文献２においては、低速ディーゼルエンジンを主機関としているため、十分な船速を得るには、プロペラ直径を比較的大きく設定する必要がある。このため、水深の浅い港に応じて低喫水とした場合において喫水線上にプロペラのブレード先端が出てしまう問題がある。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００８
【補正方法】変更
【補正の内容】

【０００８】
この船舶によれば、主機関の出力軸の回転速度が増速機により増速されてプロペラ軸に伝達されるため、プロペラの直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、主機関として低速主機関を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラの直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じた低喫水としても、喫水線上にプロペラのブレード先端が出る事態を防ぐことができる。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１１】
また、第３の発明の船舶は、第１または第２の発明において、満載時の喫水線が５．０［m］～６．５［m］であることを特徴とする。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１２】
水深の浅い港に応じ、満載時の喫水線が５．０［m］～６．５［m］の比較的低喫水とした船舶において、上記効果を顕著に得ることができる。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１４】
この船舶用推進装置によれば、低速主機関の出力軸の回転速度が増速機により増速されてプロペラ軸に伝達されるため、プロペラの直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、低速主機関を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラの直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラのブレード先端が出る事態を防ぐことができる。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１８】
この船舶用推進装置によれば、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラのブレード先端が出る事態を防ぐことができる。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２０】
この船舶用推進装置によれば、複数のユニットの推進力を相乗することで、十分な船速を得るとともに、プロペラの直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラのブレード先端が出る事態を防ぐことができる。

【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２８】
図１は、本実施形態に係る船舶を示す側面図である。本実施形態の船舶１は、例えば、商船や、フェリーなどの旅客船および貨客船や、ＲＯＲＯ船（roll-on/roll-off ship）であるが、レジャーボートなど比較的小型の船外機駆動の船舶は除外する。この船舶１は、船体２に船舶用推進装置３が搭載されている。また、図１に示す船舶１は、水深の浅い港に応じて低喫水（満載時の喫水線が５．０［ｍ］～６．５［ｍ］）のものである。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４３】
この船舶用推進装置３によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ６に伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることが可能になる。このため、低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上（例えば、非積載時の最も浅い喫水線上）にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４６】
また、本実施形態の船舶用推進装置３は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正１２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４８】
この船舶１によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ軸６Ａに伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、主機関として低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じた低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正１３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５２】

また、本実施形態の船舶１は、満載時の喫水線が５．０［m］～６．５［m］である。
【手続補正１４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５３】
水深の浅い港に応じ、満載時の喫水線が５．０［m］～６．５［m］の比較的低喫水とした船舶１において、上記効果を顕著に得ることが可能である。
【手続補正１５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５５】
また、本実施形態の船舶１は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［m］～５．２［m］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正１６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５８】
このように、本実施形態の船舶用推進装置３は、船舶用推進装置３のユニットを複数備える。
この船舶用推進装置３によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ６に伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることが可能になる。このため、低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上（例えば、非積載時の最も浅い喫水線上）にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正１７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５９】
しかも、この船舶用推進装置３によれば、複数のユニットの推進力を相乗することで十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正１８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６２】
また、本実施形態の船舶用推進装置３は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［m］～５．２［m］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、水深の浅い

港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正１９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６４】
この船舶１によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ軸６Ａに伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、主機関として低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じた低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正２０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６８】
また、本実施形態の船舶１は、満載時の喫水線が５．０［m］～６．５［m］である。
【手続補正２１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６９】
水深の浅い港に応じ、満載時の喫水線が５．０［m］～６．５［m］の比較的低喫水とした船舶１において、上記効果を顕著に得ることが可能である。
【手続補正２２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７１】
この船舶１によれば、複数のユニットの推進力を相乗することで、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正２３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７３】
また、本実施形態の船舶１は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［m］～５．２［m］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正２４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００８１

【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８１】
この船舶用推進装置３によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ６に伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることが可能になる。このため、低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上（例えば、非積載時の最も浅い喫水線上）にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正２５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００８５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８５】
また、本実施形態の船舶用推進装置３は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正２６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００８７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００８７】
この船舶１によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ軸６Ａに伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、主機関として低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じた低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正２７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９１】
また、本実施形態の船舶１は、満載時の喫水線が５．０［ｍ］～６．５［ｍ］である。
【手続補正２８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００９２】
水深の浅い港に応じ、満載時の喫水線が５．０［ｍ］～６．５［ｍ］の比較的低喫水とした船舶１において、上記効果を顕著に得ることが可能である。
【手続補正２９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００９６
【補正方法】変更
【補正の内容】

【００９６】
　また、本実施形態の船舶１は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正３０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１０５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１０５】
　この船舶用推進装置３によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ６に伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることが可能になる。このため、低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上（例えば、非積載時の最も浅い喫水線上）にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正３１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１０９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１０９】
　また、本実施形態の船舶用推進装置３は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正３２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１１１】
　この船舶１によれば、低速主機関４の出力軸４Ａの回転速度が増速機５により増速されてプロペラ軸６Ａに伝達されるため、プロペラ６の直径を大きくすることなく、必要十分な推進力を得ることができる。このため、主機関として低速主機関４を適用しても、十分な船速を得るとともに、プロペラ６の直径の大型化を抑え、水深の浅い港に応じた低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。
【手続補正３３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１１５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１１５】
　また、本実施形態の船舶１は、満載時の喫水線が５．０［ｍ］～６．５［ｍ］である。
【手続補正３４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１１６
【補正方法】変更
【補正の内容】

【０１１６】
水深の浅い港に応じ、満載時の喫水線が５．０［ｍ］～６．５［ｍ］の比較的低喫水とした船舶１において、上記効果を顕著に得ることが可能である。
【手続補正３５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１２０】
また、本実施形態の船舶１は、プロペラ６が、直径Ｈが４．０［ｍ］～５．２［ｍ］とされることが好ましい。このようなプロペラ６を適用することで、水深の浅い港に応じて低喫水としても、喫水線上にプロペラ６のブレード先端が出る事態を防ぐことが可能になる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
Ｂ６３Ｈ 21/20	***(2006.01)***	Ｂ６３Ｈ	21/20	
Ｂ６３Ｈ 21/17	***(2006.01)***	Ｂ６３Ｈ	21/17	