

(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2013-147186

(P2013-147186A)

(43) 公開日 平成25年8月1日(2013.8.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 6 3 H 21/20 (2006.01)</b>	B 6 3 H 21/20	
<b>B 6 3 H 21/14 (2006.01)</b>	B 6 3 H 21/14	
<b>B 6 3 H 21/17 (2006.01)</b>	B 6 3 H 21/17	
<b>B 6 3 H 20/00 (2006.01)</b>	B 6 3 H 5/12	A
<b>B 6 3 J 3/02 (2006.01)</b>	B 6 3 J 3/02	A
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)		

(21) 出願番号 特願2012-10180 (P2012-10180)  
 (22) 出願日 平成24年1月20日 (2012.1.20)

(71) 出願人 000156938  
 関西電力株式会社  
 大阪府大阪市北区中之島三丁目6番16号  
 (71) 出願人 512017006  
 南 繁行  
 大阪府大阪市住吉区杉本3丁目3番138号 公立大学法人大阪市立大学内  
 (74) 代理人 100107423  
 弁理士 城村 邦彦  
 (74) 代理人 100120949  
 弁理士 熊野 剛  
 (74) 代理人 100148987  
 弁理士 前田 礼子

最終頁に続く

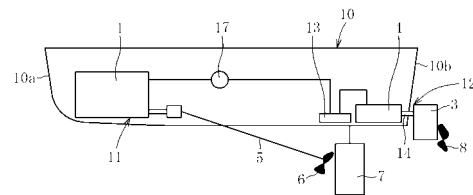
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド推進船舶

## (57) 【要約】

【課題】内燃機関による推進と電動モータによる推進に基づく夫々の利点を抑制することなく船内機と船内外機に基づく夫々の性能を発揮することができ、多くの船舶に適用可能なハイブリッド推進船舶を提供する。

【解決手段】内燃機関1と、内燃機関1にて発生した動力を伝達する動力伝達軸5と、動力伝達軸5に結合される第1のプロペラ6とからなる内燃式推進機構11と、電動モータ4と、電動モータ4にて発生した動力を伝達するドライブユニット3と、ドライブユニット3に結合される第2のプロペラ8とからなる電動式推進機構12とを備える。内燃式推進機構11を駆動させて船体本体10を推進させる内燃式推進モード、電動式推進機構12を駆動させて船体本体10を推進させる電動式推進モード、又は内燃式推進機構11及び電動式推進機構12の両方を駆動させて船体本体10を推進させる併用式推進モードとのいずれかの選択を可能とする。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

船体本体の内部に設けられる内燃機関と、この内燃機関側から船尾側へ向かって船体本体の外側に延びて、内燃機関にて発生した動力を伝達する動力伝達軸と、この動力伝達軸に結合される第 1 のプロペラとからなる内燃式推進機構と、

船体本体の船尾側の内部に設けられる電動モータと、船体本体の船尾側の外部に設けられ、前記電動モータにて発生した動力を伝達するドライブユニットと、このドライブユニットに結合される第 2 のプロペラとからなる電動式推進機構とを備え、

前記内燃式推進機構のみを駆動させて船体本体を推進させる内燃式推進モード、前記電動式推進機構のみを駆動させて船体本体を推進させる電動式推進モード、又は内燃式推進機構及び電動式推進機構の両方を駆動させて船体本体を推進させる併用式推進モードとのいずれかの選択を可能とすることを特徴とするハイブリッド推進船舶。

10

## 【請求項 2】

前記内燃機関の作動により発電する発電機とバッテリーとを備え、この発電機にて発電した電力をバッテリーを介して前記電動モータに供給することを特徴とする請求項 1 のハイブリッド推進船舶。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、内燃機関や電動モータを駆動源として船体本体を推進させるハイブリッド推進船舶に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

運輸分野においては、駆動源の大半を化石燃料に依存しており、船舶においても、駆動源を化石燃料に依存しているものが多い（例えば特許文献 1）。特許文献 1 に記載された船舶は、プロペラが結合される動力伝達軸を複数本併設した多軸式としており、複数のプロペラを同時に駆動できるものである。このように多軸式に動力伝達軸を配置するものは、特に大量の化石燃料の使用が想定される大型船において、その推進力を向上させることを目的としており、大量の化石燃料の使用が想定される。従って、特許文献 1 の船舶では、騒音や排気ガスを抑制することに利用されるものではない。

30

## 【0003】

そこで近年では、低炭素社会への貢献を図る船舶として、特許文献 2 のように、電力を駆動源として推進させることができるものが提案されている。また、特許文献 3、特許文献 4、及び特許文献 5 のように、船舶の駆動源として内燃機関と電動モータとの両方を備えたものがある。特許文献 3 のものは、クラッチにて内燃機関又は電動モータのいずれかに切り換え可能なものが提案されている。特許文献 3 のものは、駆動源として内燃機関及び電動モータの 2 つを備えているが、単一のプロペラを備えており、いずれの駆動源を選択しても回転させるプロペラは共通のものとなる。特許文献 4 及び特許文献 5 のものは、内燃機関と電動モータのそれぞれにプロペラを配した駆動方式を採用している。これらは、2 つのプロペラを対向位置に配して同時に動かし、最適制御を行って高効率を達しようというものである。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2011 - 88612 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 42894 号公報

【特許文献 3】特開 2010 - 195240 号公報

【特許文献 4】特開 2011 - 020579 号公報

【特許文献 5】特開 2010 - 125987 号公報

## 【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

ところで、漁船等の中・小型船舶は、その駆動方式から船内機（インボード）、船内外機（スターンドライブ）、船外機（アウトボード）に大別される。ここで、船内機（インボード）船とは、船体本体の内部に内燃機関等の駆動源を設置し、動力伝達軸を介してプロペラを回転させるタイプの船舶のことである。船内外機（スターンドライブ）船とは、船体本体の船尾側の内部に駆動源が設置されるとともに、船体本体の船尾側の外部に駆動源の動力を伝達する動力伝達機構及びプロペラが設置されるタイプの船舶のことである。船外機（アウトボード）船とは、船体本体の船尾側の外部に駆動源及び動力伝達機構及びプロペラが設置されるタイプの船舶のことである。前記特許文献2の船舶は、船外機を用いた駆動方式に関するものである。電動モータを駆動源とする場合、船外機方式では高電圧系統配線が船の外にあり、実際の使用において水を直接かぶる可能性が著しく高く、安全性を確保することが極めて困難な欠点を有している。その理由によって、特許文献2のような船外機方式は、実用性に欠けているといえる。また、船外機方式では、一般的に船外機は船内機よりも推進力に劣る。さらには、特許文献2のように、電力のみを駆動源とする場合、騒音や排気ガス等を抑制することはできるが、内燃機関よりも推進力に劣る。このように、特許文献2のものでは、長距離の走行には不便となる。

10

## 【0006】

また、特許文献3のものは、駆動源として内燃機関を選択した場合でも、電動モータを選択した場合でも、プロペラは単一のものであるため、船内機、船内外機、又は船外機のいずれかの方式に限定される。従って、例えば特許文献3の技術を船内機に適用した場合は、船内外機や船外機と比較して旋回性能に劣る。また、特許文献3の技術を船内外機に適用した場合は、船内機と比較して推進力に劣るという問題がある。しかも、最も普及している通常の1機関1軸方式の既存の船内機又は船内外機を改造して特許文献3のような船舶を製造する場合、従来のシステムを大幅に変更することを余儀なくされ、実用性に乏しく、改造コストが高くなるという欠点もある。

20

## 【0007】

特許文献4のものは、2つのプロペラの負荷バランスを、推進効率が高くなるように設定する必要があり、特許文献5のものは、主機（内燃機関）で発生した馬力に応じて電動機の入力電力基準を決定する。このように、特許文献4及び特許文献5では、複雑な制御が必要となる。しかも、特許文献4及び特許文献5のものは、制御機構やプロペラの配置が特殊なものであり、特許文献3と同様に、既存船を改造することは容易ではない。

30

## 【0008】

そこで、本発明は、上記事情に鑑み、内燃機関による推進と電動モータによる推進に基づく夫々の利点を抑制することなく船内機と船内外機に基づく夫々の性能を発揮することができて、多くの船舶に適用可能なハイブリッド推進船舶を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明のハイブリッド推進船舶は、船体本体の内部に設けられる内燃機関と、この内燃機関側から船尾側へ向かって船体本体の外側に延びて、内燃機関にて発生した動力を伝達する動力伝達軸と、この動力伝達軸に結合される第1のプロペラとからなる内燃式推進機構と、船体本体の船尾側の内部に設けられる電動モータと、船体本体の船尾側の外部に設けられ、前記電動モータにて発生した動力を伝達するドライブユニットと、このドライブユニットに結合される第2のプロペラとからなる電動式推進機構とを備え、前記内燃式推進機構のみを駆動させて船体本体を推進させる内燃式推進モード、前記電動式推進機構のみを駆動させて船体本体を推進させる電動式推進モード、又は内燃式推進機構及び電動式推進機構の両方を駆動させて船体本体を推進させる併用式推進モードとのいずれかの選択を可能とするものである。

40

## 【0010】

本発明のハイブリッド推進船舶によれば、第1のプロペラは内燃機関により駆動され、

50

第2のプロペラは電動モータにより駆動される。すなわち、第1のプロペラと第2のプロペラを独立に駆動することが可能となり、さらに駆動源が相違している。駆動源として内燃式推進モードを選択したり、電動式推進モードを選択したり、併用式推進モードを選択することができる。この場合、内燃式推進モードを選択した場合は船内機の駆動方式となり、電動式推進モードを選択した場合は船内外機の駆動方式となり、併用式推進モードを選択した場合は船内機及び船内外機を両方兼ね備えた駆動方式となる。

【0011】

本発明のハイブリッド推進船舶では、前記した3つのモードのうち、いずれのモードにて推進させるかを選択することができる。例えば、比較的近距离の走航のように、推力をあまり必要としないが効率が良く、静かで排ガスの出ないことが望まれる走航においては、電動式推進モードにて推進できる。一方、例えば比較的遠距離の走航で高速での走航をする場合は、内燃式推進モードにて推進できる。電動推進モードでは、超低速からの滑らかな前進後進駆動が可能である。また、第1のプロペラと第2のプロペラとの2つのプロペラを備え、これらは独立した駆動が可能であることから、内燃式推進モード以上の推力を必要とする場合は、併用式推進モードにて推進させることも可能である。

【0012】

前記構成において、前記内燃機関の作動により発電する発電機とバッテリーとを備え、この発電機にて発電した電力をバッテリーを介して前記電動モータに供給することができるため、陸上での電池充電が不十分な状況においても、電動式推進機構へ安定した電力供給が可能となり、電動式推進モード又は併用式推進モードによる走航中において、電力不足となることを抑えることができる。また、化石燃料による内燃機関エネルギーと、一旦蓄えられた電気エネルギーを適宜使い分けることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明のハイブリッド推進船舶は、状況に応じて所望の推進モードを選択することにより、内燃機関による推進と電動モータによる推進に基づく夫々の利益を得ることができるとともに、船内機と船内外機に基づく夫々の利益を得ることができて、使用用途を拡大することができる。すなわち、電動式推進モードを選択した場合は、騒音・振動・排ガス等の抑制や、資源の節約、運転コストの削減、滑らかな駆動等を図ることができるとともに、旋回性能が良い等の船内外機の利益を得ることができる。一方、内燃式推進モードを選択した場合は、推力を大きくすることができる。

【0014】

また、本発明のハイブリッド推進船舶を製造する際には、既存の船内機に電動式推進機構を追加するだけでよい。このため、既存の船内機を大幅に改造する必要がなく、改造作業が比較的簡単なものとなって製造コストを抑え、環境問題等の解決に必要な大量普及を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明のハイブリッド推進船舶の簡略図である。

【図2】前記図1のハイブリッド推進船舶を構成する電動式推進機構の要部拡大図である。

【図3】本発明のハイブリッド推進船舶に設けられる選択手段、内燃式推進機構、及び電動式推進機構の関係を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

【0017】

本実施形態のハイブリッド推進船舶は、図1に示すように船体本体10の前部壁10a（図1において左側）から後部壁10b（図1において右側）までの全長が約10m～15m程度の、例えば漁船等の中・小型船舶において、有効な活用が可能である。

## 【 0 0 1 8 】

本発明のハイブリッド推進船舶は、図 1 に示すように、内燃式推進機構 1 1 と、電動式推進機構 1 2 との 2 つの推進機構を備えている。

## 【 0 0 1 9 】

内燃式推進機構 1 1 は、その駆動方式から、いわゆる「船内機」又は「インボード」とよばれる方式を採用している。すなわち、内燃式推進機構 1 1 は、図 1 に示すように船体本体 1 0 の内部（本実施形態では船体本体 1 0 の前方）に設けられる内燃機関 1 と、減速機・前後進クラッチ・ユニバーサルジョイント等からなり、内燃機関 1 からの動力を伝達する動力伝達機構（図示省略）と、内燃機関側 1 から船尾側へ船体本体 1 0 の外側に延びる動力伝達軸（プロペラシャフト）5 と、プロペラシャフト 5 に結合される第 1 のプロペラ 6 とからなる。船体本体 1 0 の船底には穴部が設けられており、プロペラシャフト 5 が船底を貫通する構造となっている。

10

## 【 0 0 2 0 】

内燃機関 1 は、ガソリン・軽油・重油などの燃料によって動力を発生する駆動機関である。内燃機関 1 にて発生した動力は、動力伝達機構、プロペラシャフト 5 を介して第 1 のプロペラ 6 に伝達され、第 1 のプロペラ 6 が回転することにより船体本体 1 0 が推進する。船内機（インボード）の駆動方式の場合は、第 1 のプロペラ 6 は回転するのみであり、船舶の向きを変更することができない。このため、舵 7 が第 1 のプロペラ 6 の後方に設置されており、舵 7 によって進行方向を決定する。

## 【 0 0 2 1 】

電動式推進機構 1 2 は、その駆動方式から、いわゆる「船内外機」又は「スターンドライブ」とよばれる方式を採用している。図 1 に示すように、船体本体 1 0 の船内船尾部に、駆動源となる電動モータ 4 に電力を供給するためのバッテリー 1 3 が設置されている。また、船体本体 1 0 の船外船尾部には、減速機、前後進クラッチ、ユニバーサルジョイント等からなり、電動モータ 4 からの動力を伝達する動力伝達機構が内蔵されたドライブユニット 3（以下、スターンドライブ 3 という）、及び第 2 のプロペラ 8 が突出する。

20

## 【 0 0 2 2 】

また、船体本体 1 0 の内部には発電機 1 7 が設けられている。この発電機 1 7 は、内燃機関 1 の作動により発電し、これによりバッテリー 1 3 を充電することができる。また、陸上の電源からプラグイン方式によりバッテリー 1 3 を充電することも可能である。従って、用途によっては発電機 1 7 を省略することもできる。さらには、発電機 1 7 による充電とプラグイン方式による充電とを併用することもできる。これにより、電動式推進機構 1 2 へ安定した電力供給が可能となり、後述する電動式推進モード又は併用式推進モードによる走航中において、電力不足となることを抑えることができる。また、本発明では、バッテリー 1 3 を介さずに電動モータ 4 を駆動するものではなく、内燃機関で発電した電力によってバッテリー 1 3 を充電する構成としている。これにより、化石燃料による内燃機関エネルギーと、一旦蓄えられた電気エネルギーを適宜使い分けることができる。

30

## 【 0 0 2 3 】

スターンドライブ 3 内には、動力伝達機構に連結される第 2 のプロペラ 8 の駆動軸（図示省略）が内蔵されている。駆動軸は、ユニバーサルジョイント 1 5（図 2 参照）を介してドライブシャフト 1 4（図 1 参照）と駆動連結されている。これにより、電動モータ 4 に電流が流れることにより発生した動力は、ドライブシャフト 1 4、ユニバーサルジョイント 1 5、動力伝達機構、駆動軸を介して第 2 のプロペラ 8 に伝達されて、第 2 のプロペラ 8 が回転することにより船体本体 1 0 が推進する。

40

## 【 0 0 2 4 】

スターンドライブ 3 及び第 2 のプロペラ 8 は、図 2 の矢印に示すように、上下方向にチルトアップ・ダウン可能に支持されている。すなわち、図 2 に示すように、進退可能なチルトシリンダ 1 6 が設けられており、船舶を係留する際等は、チルトシリンダ 1 6 が前進することにより、図 2 の二点鎖線で示すようにスターンドライブ 3 及び第 2 のプロペラ 8 をチルトアップさせることができる。さらに、スターンドライブ 3 及び第 2 のプロペラ 8

50

をチルトアップさせることで、後述する内燃式推進モードでは、水面抵抗を無くして高速航行に抵抗が生じることなく航行性能を劣化させない。また、走航する際は、チルトシリンダ１６が後退することにより、図２の実線で示すようにスターンドライブ３及び第２のプロペラ８をチルトダウンさせる。

【００２５】

また、図示は省略するが、スターンドライブ３及び第２のプロペラ８は、公知効用の手法により左右方向に操舵可能となっており、舵としての役割を果たす。すなわち、図示省略のチルトモータと図示省略のドライブピニオン機構によって、チルトシリンダごと左右方向に操舵することにより進行方向を決定する。舵７とスターンドライブ３による操舵は、一つの操舵システムで行うこともでき、それぞれ単独の操舵システムを備えることもできる。

10

【００２６】

船舶本体１０には、スイッチ、レバー等からなる選択手段１８（図３参照）が設けられており、内燃式推進機構１１のみを駆動させて船体本体１０を推進させる内燃式推進モードと、電動式推進機構１２のみを駆動させて船体本体１０を推進させる電動式推進モードと、内燃式推進機構１１及び電動式推進機構１２の両方を駆動させて船体本体１０を推進させる併用式推進モードとのいずれかの選択を可能とする。この場合、内燃式推進モードを選択した場合は船内機の駆動方式となり、電動式推進モードを選択した場合は船内外機の駆動方式となり、併用式推進モードを選択した場合は船内機及び船内外機を両方兼ね備えた駆動方式となる。

20

【００２７】

例えば、比較的近距离の走航のように、推力をあまり必要としない走航が予定されている場合は、電動式推進モードにて船体本体１０を推進させる。これにより、騒音・振動・排ガス等の抑制や、資源の節約、運転コストの削減等、電動式推進機構１２の駆動による利益を得ることができるとともに、旋回性能が良い等の船内外機の利益を得ることができる。一方、例えば比較的遠距離の走航のように、推力を必要とする走航が予定されている場合は、内燃式推進モードにて船体本体１０を推進させる。これにより、推力を大きくすることができ、内燃式推進機構１１の駆動による利益及び船内機の利益を得ることができる。また、内燃式推進モード以上の推力を必要とする場合は、併用式推進モードにて第１のプロペラ６と第２のプロペラ８との両方で推進させることが可能となる。

30

【００２８】

このように、本発明のハイブリッド推進船舶は、状況に応じて所望の推進モードを選択することにより、内燃機関１による推進と電動モータ４による推進に基づく夫々の利益を得ることができるとともに、船内機と船内外機に基づく夫々の利益を得ることができて、使用用途を拡大することができる。また、本発明のハイブリッド推進船舶を製造する際には、既存の船内機に電動式推進機構１２を追加するだけでよい。このため、既存の船内機を大幅に改造する必要がなく、改造作業が比較的簡単なものとなって製造コストを抑えることができる。

【００２９】

以上、本発明の実施形態及び実施例について説明したが、本発明はこれらに限定されることなく種々の変形が可能である。例えば、漁船に限らず、観光船や遊覧船等、大型船を除く船舶であれば種類は限られない。また、本発明の推進機構にて推進できるものであれば、船体本体の全長も限られない。実施形態では内燃機関１を船体本体１０の前方に配置したが、船体本体１０のバランス等を考慮して船体本体１０の中央部に配置してもよい。

40

【符号の説明】

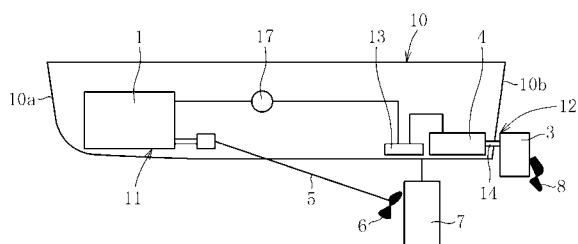
【００３０】

- １ 内燃機関
- ３ スターンドライブ
- ４ 電動モータ
- ５ プロペラシャフト

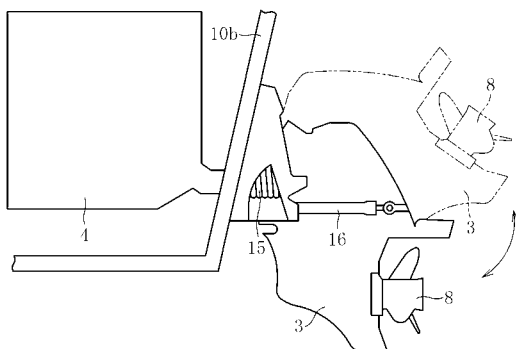
50

- 6 第 1 のプロペラ
- 8 第 2 のプロペラ
- 10 船体本体
- 11 内燃式推進機構
- 12 電動式推進機構
- 13 バッテリー
- 17 発電機

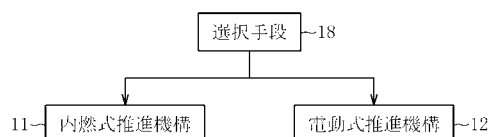
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 藤原 拓真  
大阪府大阪市北区中之島三丁目6番16号 関西電力株式会社内
- (72)発明者 花田 敏城  
大阪府大阪市北区中之島三丁目6番16号 関西電力株式会社内
- (72)発明者 石津 京二  
大阪府大阪市北区中之島三丁目6番16号 関西電力株式会社内
- (72)発明者 南 繁行  
大阪府大阪市住吉区杉本3丁目3番138号 公立大学法人大阪市立大学内