

(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2021-11202  
(P2021-11202A)

(43) 公開日 令和3年2月4日(2021.2.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B 6 3 H 21/20 (2006.01)</b>	B 6 3 H 21/20	5 H 5 7 2
<b>B 6 3 H 21/17 (2006.01)</b>	B 6 3 H 21/17	
<b>B 6 3 H 21/14 (2006.01)</b>	B 6 3 H 21/14	
<b>B 6 3 H 23/30 (2006.01)</b>	B 6 3 H 23/30	
<b>B 6 3 H 21/21 (2006.01)</b>	B 6 3 H 21/21	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2019-126834 (P2019-126834)	(71) 出願人	000006781 ヤンマーパワーテクノロジー株式会社 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
(22) 出願日	令和1年7月8日 (2019.7.8)	(74) 代理人	100118784 弁理士 桂川 直己
		(72) 発明者	澤野 倫宏 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン マー株式会社内
		(72) 発明者	本城 徹 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン マー株式会社内
		(72) 発明者	黒岩 裕也 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン マー株式会社内

最終頁に続く

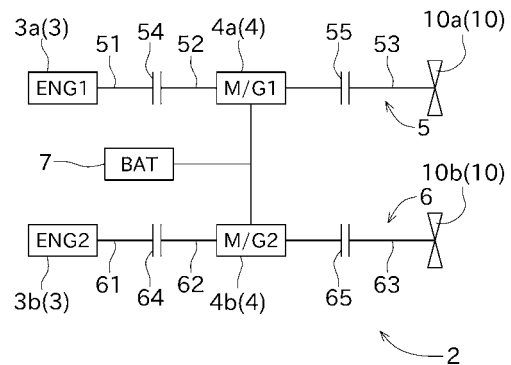
(54) 【発明の名称】 推進システム

(57) 【要約】

【課題】複数の推進装置を備える船舶において、航行の直進性を保ちながら、複数の推進装置のうち、一部の推進装置を直接駆動するエンジンを停止させることができ、低速航行等の時における燃料消費を低減できる推進システムを提供する。

【解決手段】推進システム2において、第1電動モータ4aと第2電動モータ4bは、何れか一方の回転によって発電した電力を他方に供給可能に、互いに電気的に接続されている。第1エンジン3aの停止時において、制御部は、第1クラッチ54を遮断状態に切り換え、第2クラッチ55、第3クラッチ64、及び第4クラッチ65を伝達状態に切り換える。第1プロペラ10aは、第2電動モータ4bが第2エンジン3bからの動力を用いて発電した電力で回転する第1電動モータ4aによって駆動される。第2プロペラ10bは、第2エンジン3bからの動力によって直接駆動される。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも第 1 推進装置及び第 2 推進装置を備える船舶に搭載される推進システムであって、

前記第 1 推進装置を直接駆動可能に設けられた第 1 エンジンと、

前記第 2 推進装置を直接駆動可能に設けられた第 2 エンジンと、

前記第 1 エンジンと前記第 1 推進装置との間の第 1 動力伝達経路の中途部に設けられた第 1 電動モータと、

前記第 2 エンジンと前記第 2 推進装置との間の第 2 動力伝達経路の中途部に設けられた第 2 電動モータと、

10

前記第 1 エンジンと前記第 1 電動モータとの間の前記第 1 動力伝達経路を接続する第 1 状態と、当該第 1 動力伝達経路を切断する第 2 状態と、を切り換える第 1 クラッチと、

前記第 1 電動モータと前記第 1 推進装置との間の前記第 1 動力伝達経路を接続する第 1 状態と、当該第 1 動力伝達経路を切断する第 2 状態と、を切り換える第 2 クラッチと、

前記第 2 エンジンと前記第 2 電動モータとの間の前記第 2 動力伝達経路を接続する第 1 状態と、当該第 2 動力伝達経路を切断する第 2 状態と、を切り換える第 3 クラッチと、

前記第 2 電動モータと前記第 2 推進装置との間の前記第 2 動力伝達経路を接続する第 1 状態と、当該第 2 動力伝達経路を切断する第 2 状態と、を切り換える第 4 クラッチと、

前記第 1 クラッチ、前記第 2 クラッチ、前記第 3 クラッチ、及び前記第 4 クラッチ、のそれぞれにおける前記第 1 状態及び前記第 2 状態の切換を制御する制御部と、

20

を備え、

前記第 1 電動モータと前記第 2 電動モータは、何れか一方の回転によって発電した電力を他方に供給可能に、互いに電氣的に接続されており、

前記第 1 エンジンの停止時において、

前記制御部は、前記第 1 クラッチを前記第 2 状態に切り換え、前記第 2 クラッチ、前記第 3 クラッチ、及び前記第 4 クラッチを前記第 1 状態に切り換え、

前記第 1 推進装置は、前記第 2 電動モータが前記第 2 エンジンからの動力を用いて発電した電力で回転する前記第 1 電動モータによって駆動され、

前記第 2 推進装置は、前記第 2 エンジンからの動力によって駆動されることを特徴とする推進システム。

30

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の推進システムであって、

前記第 1 電動モータと前記第 2 電動モータのそれぞれは、同一の蓄電装置に接続されていることを特徴とする推進システム。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の推進システムであって、

前記制御部は、前記船舶の航行速度が所定速度以下である場合、前記第 1 エンジン及び前記第 2 エンジンの何れかを停止させ、

停止された前記第 1 エンジン又は前記第 2 エンジンに対応する前記第 1 推進装置又は前記第 2 推進装置は、前記第 1 電動モータ及び前記第 2 電動モータによって変換された、停止されていない前記第 2 エンジン又は前記第 1 エンジンの動力で駆動されることを特徴とする推進システム。

40

## 【請求項 4】

請求項 1 から 3 までの何れか一項に記載の推進システムであって、

前記制御部は、前記第 1 エンジン及び前記第 2 エンジンと、前記第 1 電動モータ及び前記第 2 電動モータと、のうち何れの負荷及び回転数のうち、少なくとも 1 つに基づいて、前記第 1 エンジン又は前記第 2 エンジンの稼働を停止するか否かを判定することを特徴とする推進システム。

## 【請求項 5】

請求項 1 から 3 までの何れか一項に記載の推進システムであって、

50

前記制御部は、前記第 1 エンジン及び前記第 2 エンジンと、前記第 1 電動モータ及び前記第 2 電動モータと、の両方のそれぞれにおける負荷及び回転数のうち、少なくとも 1 つに基づいて、前記第 1 エンジン又は前記第 2 エンジンの稼働を停止するか否かを判定することを特徴とする推進システム。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 までの何れか一項に記載の推進システムであって、  
前記第 1 エンジン及び前記第 2 エンジンの異常を検出する異常検出部を備えることを特徴とする推進システム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の推進システムであって、  
前記異常検出部は、前記第 1 エンジン及び前記第 2 エンジンのエンジンオイル圧、回転数、エンジン温度の少なくとも 1 つを検出可能に構成されていることを特徴とする推進システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のプロペラを備える船舶に搭載される推進システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、推進装置（例えば、プロペラ）を 2 つ備える船舶が知られている。特許文献 1 は、この種の船舶用の電気推進システムを開示する。

【0003】

特許文献 1 の電気推進システムは、推進電動機と、電力供給装置と、を備える。推進電動機は、プロペラを駆動する。推進電動機に電力を供給する電力供給装置は、複数のエンジンにより駆動される複数の発電機を具備する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2015 - 071420 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献 1 のような、複数のプロペラを備え、各プロペラに対する動力源がそれぞれ設けられている船舶においては、特に低速航行時での燃費の向上が望まれていた。また、何れかのエンジンが故障した場合は残りのエンジンの動力で船舶が航行することになるが、この場合の船舶直進性の維持等について、従来から改善の要望があった。

【0006】

本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その目的は、複数の推進装置を備える船舶において、航行の直進性を保ちながら、複数の推進装置のうち一部の推進装置に対応するエンジンを停止させることができ、低速航行等の時における燃料消費を低減できる推進システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段及び効果】

【0007】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。

【0008】

本発明の観点によれば、以下の構成の推進システムが提供される。即ち、この推進システムは、少なくとも第 1 推進装置及び第 2 推進装置を備える船舶に搭載される。推進システムは、第 1 エンジンと、第 2 エンジンと、第 1 電動モータと、第 2 電動モータと、第 1 クラッチと、第 2 クラッチと、第 3 クラッチと、第 4 クラッチと、制御部と、を備える。

10

20

30

40

50

前記第1エンジンは、前記第1推進装置を直接駆動可能に設けられている。前記第2エンジンは、前記第2推進装置を直接駆動可能に設けられている。前記第1電動モータは、前記第1エンジンと前記第1推進装置との間の第1動力伝達経路の中途部に設けられている。前記第2電動モータは、前記第2エンジンと前記第2推進装置との間の第2動力伝達経路の中途部に設けられている。前記第1クラッチは、前記第1エンジンと前記第1電動モータとの間の前記第1動力伝達経路を接続する第1状態と、当該第1動力伝達経路を切断する第2状態と、を切り換える。前記第2クラッチは、前記第1電動モータと前記第1推進装置との間の前記第1動力伝達経路を接続する第1状態と、当該第1動力伝達経路を切断する第2状態と、を切り換える。前記第3クラッチは、前記第2エンジンと前記第2電動モータとの間の前記第2動力伝達経路を接続する第1状態と、当該第2動力伝達経路を切断する第2状態と、を切り換える。前記第4クラッチは、前記第2電動モータと前記第2推進装置との間の前記第2動力伝達経路を接続する第1状態と、当該第2動力伝達経路を切断する第2状態と、を切り換える。前記制御部は、前記第1クラッチ、前記第2クラッチ、前記第3クラッチ、及び前記第4クラッチ、のそれぞれにおける前記第1状態及び前記第2状態の切換を制御する。前記第1電動モータと前記第2電動モータは、何れか一方の回転によって発電した電力を他方に供給可能に、互いに電氣的に接続されている。前記第1エンジンの停止時において、前記制御部は、前記第1クラッチを前記第2状態に切り換え、前記第2クラッチ、前記第3クラッチ及び前記第4クラッチを前記第1状態に切り換える。前記第1推進装置は、前記第2電動モータが前記第2エンジンからの動力を用いて発電した電力で回転する前記第1電動モータによって駆動される。前記第2推進装置は、前記第2エンジンからの動力によって駆動される。

【0009】

これにより、航行の直進性を保ちながら1つのエンジンを停止させることができ、低速航行時等における燃料消費の低減を実現できる。また、1つのエンジンが故障した場合でも、残りのエンジンの動力を複数の推進装置に分配して駆動できるので、船舶の直進性を良好に維持することができる。

【0010】

前記の推進システムにおいて、前記第1電動モータと前記第2電動モータのそれぞれは、同一の蓄電装置に接続されていることが好ましい。

【0011】

これにより、第1電動モータ又は第2電動モータで発電した電力を蓄電装置に蓄電することができるとともに、蓄電装置が蓄電した電力で第1電動モータ及び/又は第2電動モータを駆動することができる。

【0012】

前記の推進システムは、下記の構成とすることが好ましい。即ち、前記制御部は、前記船舶の航行速度が所定速度以下である場合、前記第1エンジン及び前記第2エンジンの何れかを停止させる。停止された前記第1エンジン又は前記第2エンジンに対応する前記第1推進装置又は前記第2推進装置は、前記第1電動モータ及び前記第2電動モータによって変換された、停止されていない前記第2エンジン又は前記第1エンジンの動力で駆動される。

【0013】

これにより、低速航行時において、一部のエンジンを停止させることで、稼動するエンジンの効率を向上することができ、燃料消費を低減することができる。

【0014】

前記の推進システムにおいて、前記制御部は、前記第1エンジン及び前記第2エンジンと、前記第1電動モータ及び前記第2電動モータと、のうち何れの負荷及び回転数のうち少なくとも1つに基づいて、前記第1エンジン又は前記第2エンジンの稼動を停止するかどうかを判定することが好ましい。

【0015】

これにより、エンジン又は電動モータの稼動状態に応じて、稼動するエンジンの台数を

10

20

30

40

50

適切に決定することができる。

【0016】

前記の推進システムにおいて、前記制御部は、前記第1エンジン及び前記第2エンジンと、前記第1電動モータ及び前記第2電動モータと、の両方のそれぞれにおける負荷及び回転数のうち少なくとも1つに基づいて、前記第1エンジン又は前記第2エンジンの稼働を停止するか否かを判定することが好ましい。

【0017】

これにより、エンジン及び電動モータの稼働状態に応じて、稼働するエンジンの台数をより一層適切に決定することができる。

【0018】

前記の推進システムは、前記第1エンジン及び前記第2エンジンの異常を検出する異常検出部を備えることが好ましい。

【0019】

これにより、エンジンに異常が発生する場合、当該エンジンを自動的に停止させることができる。

【0020】

前記の推進システムにおいて、前記異常検出部は、前記第1エンジン及び前記第2エンジンのエンジンオイル圧、回転数、エンジン温度の少なくとも1つを検出可能に構成されていることが好ましい。

【0021】

これにより、エンジンの異常を容易に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1実施形態に係る推進システムが搭載された船舶の例を示す斜視図。

【図2】第1実施形態の推進システムの構成を示す模式図。

【図3】第1実施形態の推進システムの構成を示すブロック図。

【図4】第2実施形態の推進システムの構成を示す模式図。

【図5】第3実施形態の推進システムの構成を示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【0023】

次に、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る推進システム2が搭載された船舶1の例を示す斜視図である。図2は、第1実施形態の推進システム2の構成を示す模式図である。図3は、第1実施形態の推進システム2の構成を示すブロック図である。

【0024】

図1に示す船舶1は、2つのプロペラ（推進装置）10を備え、2軸推進方式を採用する船舶として構成されている。しかし、これに限定されず、船舶が3つ以上のプロペラを備え、3軸以上の推進方式を採用しても良い。

【0025】

それぞれのプロペラ10は、複数のブレードから構成され、図略のプロペラシャフトに固定されている。プロペラ10は、プロペラシャフトを介して後述のエンジン3及び/又は電動モータ4から伝達された駆動力を、回転軸方向における推進力に変換する。

【0026】

船舶1に搭載された本実施形態の推進システム2は、図2に示すように、プロペラ10を駆動するための2種類の駆動源（即ち、エンジン3及び電動モータ4）を備えるハイブリッド推進システムとして構成されている。

【0027】

推進システム2には、それぞれのプロペラ10に対して、エンジン3及び電動モータ4からなる駆動源セットが1セットずつ設けられている。即ち、推進システム2は、搭載された船舶1が備えるプロペラ10の個数分の駆動源セットを備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

図 2 には、例として、船舶 1 が備えるプロペラ 1 0 の数に応じて、駆動源セットを 2 つ備える推進システム 2 を示している。

## 【 0 0 2 9 】

以下の説明においては、プロペラ 1 0、エンジン 3、電動モータ 4 のそれぞれを特定するために、図 2 の上側に描かれたプロペラ 1 0、エンジン 3、及び電動モータ 4 を、第 1 プロペラ（第 1 推進装置）1 0 a、第 1 エンジン 3 a、及び第 1 電動モータ 4 a と呼ぶことがある。また、図 2 の下側に描かれたプロペラ 1 0、エンジン 3、及び電動モータ 4 を、第 2 プロペラ（第 2 推進装置）1 0 b、第 2 エンジン 3 b、及び第 2 電動モータ 4 b と呼ぶことがある。

10

## 【 0 0 3 0 】

エンジン 3 は、船舶用の公知のディーゼルエンジンから構成され、船舶 1 に動力を提供する主機関として機能する。詳細は図示しないが、エンジン 3 には、シリンダやピストン等によって区画された燃焼室が形成される。各燃焼室では、図略の過給機を介して供給された空気を圧縮し、図略のインジェクタを介して、高温になった圧縮空気に燃料を噴射することにより、燃料を自然着火燃焼させ、ピストンを押して運動させる。

## 【 0 0 3 1 】

第 1 エンジン 3 a は、第 1 プロペラ 1 0 a を直接駆動可能に設けられている。図 2 に示すように、第 1 エンジン 3 a で発生した動力は、第 1 動力伝達経路 5 を介して、第 1 プロペラ 1 0 a に伝達される。

20

## 【 0 0 3 2 】

第 1 動力伝達経路 5 は、第 1 プロペラ 1 0 a から遠い側から順に設けられた第 1 伝達軸 5 1 と、第 2 伝達軸 5 2 と、第 3 伝達軸 5 3 と、を備える。第 1 動力伝達経路 5 は更に、第 1 動力伝達経路 5 における動力の伝達 / 遮断を切り換える第 1 クラッチ 5 4 及び第 2 クラッチ 5 5 を備える。

## 【 0 0 3 3 】

第 1 伝達軸 5 1 は、第 1 エンジン 3 a の出力軸として構成されても良いし、第 1 エンジン 3 a の出力軸に接続された軸として構成されても良い。第 3 伝達軸 5 3 は、第 1 プロペラが固定されるプロペラシャフトとして構成されても良いし、当該プロペラシャフトに接続された軸として構成されても良い。

30

## 【 0 0 3 4 】

第 1 クラッチ 5 4 は、例えば公知の油圧クラッチとして構成され、第 1 伝達軸 5 1 と第 2 伝達軸 5 2 との間に設けられている。第 1 クラッチ 5 4 は、第 1 伝達軸 5 1 からの動力を第 2 伝達軸 5 2 に伝達する伝達状態（第 1 状態）と、第 1 伝達軸 5 1 からの動力を第 2 伝達軸 5 2 に対して遮断する遮断状態（第 2 状態）と、の間で切換可能に構成されている。

## 【 0 0 3 5 】

第 2 クラッチ 5 5 は、第 1 クラッチ 5 4 と同様に公知の油圧クラッチとして構成され、第 2 伝達軸 5 2 と第 3 伝達軸 5 3 との間に設けられている。第 2 クラッチ 5 5 は、第 2 伝達軸 5 2 からの動力を第 3 伝達軸 5 3 に伝達する伝達状態（第 1 状態）と、第 2 伝達軸 5 2 からの動力を第 3 伝達軸 5 3 に対して遮断する遮断状態（第 2 状態）と、の間で切換可能に構成されている。

40

## 【 0 0 3 6 】

第 2 エンジン 3 b は、第 2 プロペラ 1 0 b を直接駆動可能に設けられている。図 2 に示すように、第 2 エンジン 3 b で発生した動力は、第 2 動力伝達経路 6 を介して、第 2 プロペラ 1 0 b に伝達される。

## 【 0 0 3 7 】

第 2 動力伝達経路 6 は、第 2 プロペラ 1 0 b から遠い側から順に設けられた第 4 伝達軸 6 1 と、第 5 伝達軸 6 2 と、第 6 伝達軸 6 3 と、を備える。第 2 動力伝達経路 6 は更に、第 2 動力伝達経路 6 における動力の伝達 / 遮断を切り換える第 3 クラッチ 6 4 及び第 4 ク

50

ラッチ 6 5 を備える。

【 0 0 3 8 】

第 4 伝達軸 6 1 は、第 2 エンジン 3 b の出力軸として構成されても良いし、第 2 エンジン 3 b の出力軸に接続された軸として構成されても良い。第 6 伝達軸 6 3 は、第 2 プロペラ 1 0 b が固定されるプロペラシャフトとして構成されても良いし、当該プロペラシャフトに接続された軸として構成されても良い。

【 0 0 3 9 】

第 3 クラッチ 6 4 及び第 4 クラッチ 6 5 の構成は、第 1 クラッチ 5 4 及び第 2 クラッチ 5 5 と実質的に同様であるため、説明を省略する。

【 0 0 4 0 】

それぞれの電動モータ 4 は、電動機及び発電機として兼用されるモータジェネレータとして機能する。即ち、電動モータ 4 は、船舶 1 に動力を提供するサブ機関として機能することもでき、エンジン 3 からの動力によって発電することもできる。電動モータ 4 は、電動機として機能する場合、例えば、図 3 に示すモータドライバ 4 0 により制御される。

【 0 0 4 1 】

なお、以下の説明においては、各電動モータ 4 を駆動するモータドライバ 4 0 のそれぞれを特定するために、第 1 電動モータ 4 a を制御するモータドライバ 4 0 を第 1 モータドライバ 4 0 a と呼び、第 2 電動モータ 4 b を制御するモータドライバ 4 0 を第 2 モータドライバ 4 0 b と呼ぶことがある。

【 0 0 4 2 】

モータドライバ 4 0 は、インバータを備え、電動モータ 4 に流れる電流の大きさ、方向、タイミング等を制御するとともに、電動モータ 4 の回転方向、回転数等を制御する。モータドライバ 4 0 は、後述の制御部 9 と電氣的に接続され、制御部 9 からの制御指令に従って、電動モータ 4 の動作を制御する。

【 0 0 4 3 】

第 1 電動モータ 4 a は、第 1 動力伝達経路 5 ( 具体的には、第 2 伝達軸 5 2 ) の中途部に設けられている。図示しないが、第 1 電動モータ 4 a は、例えば、その回転軸が、図略のモータ用クラッチを介して第 2 伝達軸 5 2 に接続されている。

【 0 0 4 4 】

即ち、第 1 電動モータ 4 a の回転軸と第 2 伝達軸 5 2 とを連結するモータ用クラッチの状態 ( 伝達状態 / 遮断状態 ) に応じて、第 1 電動モータ 4 a は、その回転軸と第 2 伝達軸 5 2 との間で動力が互いに伝達可能な動作状態と、その回転軸と第 2 伝達軸 5 2 との間で動力伝達が遮断された停止状態と、の間で切換可能に設けられている。

【 0 0 4 5 】

ところで、上記動作状態は、駆動状態と、発電状態と、を含む。駆動状態では、第 1 電動モータ 4 a が電動機として機能し、第 1 電動モータ 4 a からの動力がその回転軸及び上記モータ用クラッチを介して第 2 伝達軸 5 2 に伝達され、第 1 エンジン 3 a をトルクアシストする。発電状態では、第 1 電動モータ 4 a が発電機として機能し、第 2 伝達軸 5 2 からの動力が上記モータ用クラッチを介して第 1 電動モータ 4 a の回転軸に伝達され、その回転軸の回転によって発電する。

【 0 0 4 6 】

上記停止状態は、第 1 電動モータ 4 a が動作しているか否かに関わらず、上記モータ用クラッチの状態によって第 1 電動モータ 4 a の回転軸と第 2 伝達軸 5 2 との間で動力伝達が行われない状態を示している。即ち、停止状態においては、第 1 電動モータ 4 a が停止しても良いし、動作しても良い。なお、省エネルギーの観点から見た場合、停止状態において、第 1 電動モータ 4 a を停止させることが好ましい。

【 0 0 4 7 】

第 2 電動モータ 4 b は、第 2 動力伝達経路 6 ( 具体的には、第 5 伝達軸 6 2 ) の中途部に設けられている。図示しないが、第 2 電動モータ 4 b は、例えば、その回転軸が、図略のモータ用クラッチを介して第 5 伝達軸 6 2 に接続されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 8 】

即ち、第 2 電動モータ 4 b の回転軸と第 5 伝達軸 6 2 とを連結するモータ用クラッチの状態に応じて、第 2 電動モータ 4 b は、その回転軸と第 5 伝達軸 6 2 との間で動力が互いに伝達可能な動作状態と、その回転軸と第 5 伝達軸 6 2 との間で動力伝達が遮断された停止状態と、の間で切替可能に設けられている。第 2 電動モータ 4 b の動作状態及び停止状態は、第 1 電動モータ 4 a と同様であるため、詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 4 9 】

電動モータ 4 より下流側の第 1 動力伝達経路 5 及び第 2 動力伝達経路 6 には、図略の減速機を設けることが好ましい。この構成では、エンジン 3 及び / 又は電動モータ 4 からの動力が減速機によって減速された後に、プロペラ 1 0 に供給される。

10

## 【 0 0 5 0 】

図 2 に示すように、第 1 電動モータ 4 a と第 2 電動モータ 4 b が互いに電氣的に接続されている。即ち、第 1 電動モータ 4 a は、第 2 電動モータ 4 b で生成された電力によって回転駆動される。第 2 電動モータ 4 b は、第 1 電動モータ 4 a で生成された電力によって回転駆動される。

## 【 0 0 5 1 】

本実施形態の推進システム 2 は、図 2 に示すように、第 1 電動モータ 4 a 及び第 2 電動モータ 4 b の何れとも電氣的に接続されるバッテリー（蓄電装置）7 を備える。

## 【 0 0 5 2 】

バッテリー 7 は、第 1 電動モータ 4 a 及び / 又は第 2 電動モータ 4 b が電動機として機能する場合、第 1 電動モータ 4 a 及び / 又は第 2 電動モータ 4 b に電力を提供する。第 1 電動モータ 4 a 及び / 又は第 2 電動モータ 4 b が発電機として機能する場合、第 1 電動モータ 4 a 及び / 又は第 2 電動モータ 4 b で生成した電力が、当該バッテリー 7 での充電のために供給される。

20

## 【 0 0 5 3 】

また、本実施形態の推進システム 2 は、図 3 に示すように、エンジン 3、電動モータ 4、及び上述のそれぞれのクラッチの動作（状態切替）を制御する制御部 9 を備える。

## 【 0 0 5 4 】

制御部 9 は、例えば、エンジン 3 の稼働を制御する ECU ( Engine Control Unit ) として構成される。制御部 9 は、CPU、ROM、RAM、HDD 等を備えるコンピュータである。ROM には、エンジン 3 及びモータドライバ 4 0 ( 言い換えれば、電動モータ 4 ) を制御するためのプログラム、及び、予め設定された様々な閾値が記憶されている。

30

## 【 0 0 5 5 】

本実施形態の推進システム 2 は、エンジン 3 の稼働状態に関する情報を検出する様々なセンサから構成されたエンジン状態検出部 9 0 を備える。制御部 9 は、エンジン状態検出部 9 0 により検出された様々な検出値に基づいて、エンジン 3 及び電動モータ 4 の動作を制御する。

## 【 0 0 5 6 】

エンジン状態検出部 9 0 は、例えば、トルクセンサ 9 1、回転数センサ 9 2、オイル圧センサ 9 3、冷却水温度センサ 9 4 等を含む。

40

## 【 0 0 5 7 】

トルクセンサ 9 1 は、例えば、歪ゲージを用いてトルクを検出するフランジ型のセンサを用い、エンジン 3 のトルク（負荷）を検出する。しかし、これに限定されず、トルクセンサ 9 1 は、磁歪式、圧電式、光学式、パネ式、静電容量式等のセンサを用いることもできる。

## 【 0 0 5 8 】

回転数センサ 9 2 は、例えば、エンジン 3 が備える図略のクランク軸の回転を検出するクランク角センサとして構成され、エンジン 3 の回転数を検出する。

## 【 0 0 5 9 】

50

オイル圧センサ 93 は、例えば、エンジン 3 を潤滑するためのエンジンオイルが通る図略のオイル循環経路の適宜の位置に設けられ、エンジン 3 のエンジンオイル圧力を検出する。

【0060】

冷却水温度センサ 94 は、例えば、エンジン 3 の本体を冷却する冷却水が流れる図略の冷却水循環経路の適宜の位置に設けられ、エンジン 3 の冷却水温度を検出する。

【0061】

制御部 9 は、例えば、冷却水温度センサ 94 により検出された冷却水温度に基づいて、エンジン 3 の本体温度（エンジン温度）が正常であるか否か（エンジン 3 がオーバーヒートしたか否か）を判定することができる。即ち、制御部 9 は、冷却水温度センサ 94 を介してエンジン温度を監視し、エンジン温度に異常が発生する場合、当該異常を検出することができる。

10

【0062】

なお、これに限定されず、制御部 9 は、例えば、エンジンオイル温度や、吸気マニホールドにおける吸気温度や、排気マニホールドにおける排気温度等を用いてエンジン 3 の本体温度が正常であるか否かを判定しても良い。

【0063】

また、制御部 9 は、エンジン状態検出部 90 により検出された様々な検出値（例えば、エンジンオイル圧力、回転数、冷却水温度等）に基づいて、エンジン 3 に異常が発生したか否かを判定することができる。即ち、当該エンジン状態検出部 90 は、エンジン 3 の異常検出部としても機能する。

20

【0064】

次に、本実施形態の推進システム 2 が有する複数の駆動モードについて説明する。この駆動モードには、電動推進モードと、エンジン推進モードと、推進充電モードと、ハイブリッド推進モードと、低燃費推進モードと、が含まれている。

【0065】

なお、エンジン推進モード、推進充電モード、及びハイブリッド推進モードは、従来から知られているため、ここでこれらのモードについて簡単に説明する。

【0066】

エンジン推進モードでは、2つのエンジン 3 がともに稼働され、2つの電動モータ 4 が停止されている。制御部 9 は、第 1 クラッチ 54、第 2 クラッチ 55、第 3 クラッチ 64、及び第 4 クラッチ 65 の何れも伝達状態に切り換えさせ、モータ用クラッチを遮断状態に切り換えさせる。この結果、プロペラ 10 は、対応するエンジン 3 からの動力により直接回転駆動される。

30

【0067】

推進充電モードでは、2つのエンジン 3 がともに稼働され、2つの電動モータ 4 が発電機として機能する。制御部 9 は、第 1 クラッチ 54、第 2 クラッチ 55、第 3 クラッチ 64、第 4 クラッチ 65、及びモータ用クラッチの何れも伝達状態に切り換えさせる。

【0068】

この結果、プロペラ 10 は、対応するエンジン 3 からの動力により直接回転駆動されるとともに、エンジン 3 からの動力の一部がモータ用クラッチ等を介して電動モータ 4 に伝達され、電動モータ 4 を発電させる。電動モータ 4 で生成した電力がバッテリー 7 の充電のためにバッテリー 7 に供給される。

40

【0069】

なお、推進充電モードにおいては、2つの電動モータ 4 のうち少なくとも 1 つが発電機として機能することができる。この場合、発電機として機能しない電動モータ 4 が停止し、それに対応するモータ用クラッチが遮断状態に切り換えられることが好ましい。

【0070】

ハイブリッド推進モードでは、2つのエンジン 3 とともに稼働され、2つの電動モータ 4 が電動機として機能する。制御部 9 は、第 1 クラッチ 54、第 2 クラッチ 55、第 3 クラ

50

ッチ 6 4、第 4 クラッチ 6 5、及びモータ用クラッチの何れも伝達状態に切り換えさせる。

【 0 0 7 1 】

この結果、電動モータ 4 は、バッテリー 7 からの電力によってその回転軸が回転することで、エンジン 3（第 2 伝達軸 5 2 及び第 5 伝達軸 6 2）をトルクアシストする。即ち、プロペラ 1 0 が、エンジン 3 及び電動モータ 4 からの動力によって回転駆動される。

【 0 0 7 2 】

続いて、本実施形態の推進システム 2 の低燃費推進モードについて図 2 等を参照して詳細に説明する。当該低燃費推進モードは、例えば、船舶 1 のトロローリング等の低速航行時、又は、低負荷時において実行される。

【 0 0 7 3 】

具体的には、制御部 9 は、船舶 1 に搭載された図略の航行速度検出部により検出された船舶 1 の航行速度を用いて、現在船舶 1 が低速航行しているか否かを判定する。

【 0 0 7 4 】

航行速度検出部は、例えば電磁式、音響式等の船速計から構成され、船舶 1 の航行速度（例えば対水速度）を検出する。航行速度検出部は、検出した航行速度を制御部 9 に送信可能に設けられている。

【 0 0 7 5 】

制御部 9 は、航行速度検出部により検出された航行速度が予め設定された所定速度より大きい場合、船舶 1 が高速航行していると判定し、検出された航行速度が所定速度以下である場合、船舶 1 が低速航行していると判定する。

【 0 0 7 6 】

制御部 9 は、船舶 1 が低速航行していると判定した場合、低燃費推進モードに切り換えて船舶 1 を推進する。この場合、制御部 9 は、例えば、船舶 1 の航行速度に応じて、停止するエンジン 3 の数を決めれば良い。

【 0 0 7 7 】

また、制御部 9 は、例えば、トルクセンサ 9 1 により検出されたエンジン 3 の負荷に基づいて、一部のエンジン 3 を停止し、低燃費推進モードに切り換えるか否かを判定することもできる。

【 0 0 7 8 】

エンジン 3 の負荷が予め設定された所定負荷より大きい場合、エンジン 3 を停止させない、即ち、低燃費推進モードに切り換えない。エンジン 3 の負荷が所定負荷以下である場合、制御部 9 は、複数のエンジン 3 のうち、少なくとも 1 台のエンジン 3 が稼働するように、他のエンジン 3 に対して、停止する対象のエンジン 3 及び停止する数等を決める。停止するエンジン 3 の数は、例えば、検出されたエンジン 3 の負荷に基づいて決定することができる。

【 0 0 7 9 】

低燃費推進モードでは、制御部 9 は、備えるエンジン 3 を交替に稼働するように、他のエンジン 3 を停止させている。例えば、低燃費推進モードを実行する度に、停止させるエンジン 3 をローテーションで順番に異ならせる。これにより、それぞれのエンジン 3 の稼働時間の偏りを抑制することができ、稼働時間に基づくメンテナンスのタイミングを合わせることが容易になる。

【 0 0 8 0 】

なお、これに限定されず、制御部 9 は、エンジン 3 の負荷の代わりに、又は、負荷に加えて、エンジン 3 の回転数に基づいて、低燃費推進モードに切り換えるか否かを判定しても良い。

【 0 0 8 1 】

また、推進システム 2 は、ハイブリッド推進モードで船舶 1 を推進している場合、制御部 9 は、エンジン 3 の負荷及び / 又は回転数の代わりに、電動モータ 4 の負荷及び / 又は回転数に基づいて、低燃費推進モードに切り換えるか否かを判定しても良いし、エンジン

10

20

30

40

50

3及び電動モータ4の両方の負荷及び/又は回転数に基づいて、低燃費推進モードに切り換えるか否かを判定しても良い。

【0082】

これにより、船舶1が低速航行しているときにおいて、エンジン3の負荷が低い場合、一部のエンジン3を停止させることで、燃料消費の低減を実現することができる。また、稼働しているエンジン3で複数のプロペラ10を駆動することになるので、エンジン1つあたりの負荷を増加させることで、稼働中のエンジン3の燃費を向上することができる。

【0083】

そして、エンジン3を停止させることで、エンジン3の稼働時間を短くすることができ、稼働時間に基づくメンテナンスの周期を延ばすことができる。

10

【0084】

上記のように、船舶1が低速航行する場合、又は、エンジン3及び/又は電動モータ4の負荷及び又は回転数が所定閾値以下である場合、制御部9は、低燃費推進モードを実行する必要があると判定し、低燃費推進モードに切り換え、例えば、図2に示す第1エンジン3aの稼働を停止させる。

【0085】

この場合、制御部9は、第1クラッチ54を遮断状態に切り換えさせ、第2クラッチ55、第3クラッチ64、第4クラッチ65、及びそれぞれの電動モータ4に対応する2つモータ用クラッチを伝達状態に切り換えさせる。

【0086】

第1電動モータ4aは、バッテリー7からの電力によって回転駆動され、生成した動力が第3伝達軸53等を介して第1プロペラ10aに伝達され、第1プロペラ10aを回転駆動させる。

20

【0087】

第2電動モータ4bは、発電機として機能し、第2エンジン3bからの動力を電力に変換して、バッテリー7の充電に供給する。

【0088】

なお、これに限定されず、例えば、第2電動モータ4bにおいて、第2エンジン3bからの動力を用いて変換した電力を、第1電動モータ4aの回転に直接供給しても良いし、第1電動モータ4aの回転及びバッテリー7の充電の両方に供給しても良い。

30

【0089】

このように、少なくとも1つのエンジン3(例えば第2エンジン3b)を主動力源として稼働させ、当該エンジン3により直接駆動されない他のプロペラ10(例えば第1プロペラ10a)を、バッテリー7からの電力、又は当該第2エンジン3bの動力から変換した電力で回転駆動することができる。

【0090】

この結果、1つのエンジン3によって、2つのプロペラ10に動力を提供することができ、船舶1の直進性を保つことができる。そして、一部のエンジン3を停止させることができ、燃料消費の低減を図ることができるとともに、稼働するエンジン3の燃費を向上することもできる。

40

【0091】

また、本実施形態の推進システム2においては、上記エンジン状態検出部90を介して何れかのエンジン3に異常を検出した場合、当該エンジン3を停止させ、上記低速航行時と同様に、バッテリー7又は、稼働している他のエンジン3の動力から変換された電力で、停止されたエンジン3により直接駆動されるプロペラ10を回転駆動する。即ち、一部のエンジン3が故障した場合においても、船舶1の直進性を保ちながら推進することができる。

【0092】

当該エンジン3の異常の検出は、制御部9が、エンジン状態検出部90から検出された様々な検出値に基づいて行うことができる。例えば、エンジンオイル圧力、エンジン温度

50

、回転数を反映する検出値が、予め設定された正常閾値範囲から外れているか否かを制御部 9 が判定することが考えられる。

【0093】

以上に説明したように、本実施形態の推進システム 2 は、少なくとも第 1 プロペラ 10 a 及び第 2 プロペラ 10 b を備える船舶 1 に搭載される。推進システム 2 は、第 1 エンジン 3 a と、第 2 エンジン 3 b と、第 1 電動モータ 4 a と、第 2 電動モータ 4 b と、第 1 クラッチ 5 4 と、第 2 クラッチ 5 5 と、第 3 クラッチ 6 4 と、第 4 クラッチ 6 5 と、制御部 9 と、を備える。第 1 エンジン 3 a は、第 1 プロペラ 10 a を直接駆動可能に設けられている。第 2 エンジン 3 b は、第 2 プロペラ 10 b を直接駆動可能に設けられている。第 1 電動モータ 4 a は、第 1 エンジン 3 a と第 1 プロペラ 10 a との間の第 1 動力伝達経路 5 の中途部に設けられている。第 2 電動モータ 4 b は、第 2 エンジン 3 b と第 2 プロペラ 10 b との間の第 2 動力伝達経路 6 の中途部に設けられている。第 1 クラッチ 5 4 は、第 1 エンジン 3 a と第 1 電動モータ 4 a との間の第 1 動力伝達経路 5 を接続する伝達状態と、当該第 1 動力伝達経路 5 を切断する遮断状態と、を切り換える。第 2 クラッチ 5 5 は、第 1 電動モータ 4 a と第 1 プロペラ 10 a との間の第 1 動力伝達経路 5 を接続する伝達状態と、当該第 1 動力伝達経路 5 を切断する遮断状態と、を切り換える。第 3 クラッチ 6 4 は、第 2 エンジン 3 b と第 2 電動モータ 4 b との間の第 2 動力伝達経路 6 を接続する伝達状態と、当該第 2 動力伝達経路 6 を切断する遮断状態と、を切り換える。第 4 クラッチ 6 5 は、第 2 電動モータ 4 b と第 2 プロペラ 10 b との間の第 2 動力伝達経路 6 を接続する伝達状態と、当該第 2 動力伝達経路 6 を切断する遮断状態と、を切り換える。制御部 9 は、第 1 クラッチ 5 4、第 2 クラッチ 5 5、第 3 クラッチ 6 4、及び第 4 クラッチ 6 5、のそれぞれにおける伝達状態及び遮断状態の切換を制御する。第 1 電動モータ 4 a と第 2 電動モータ 4 b は、何れか一方の回転によって発電した電力を他方に供給可能に、互いに電気的に接続されている。第 1 エンジン 3 a の停止時において、制御部 9 は、第 1 クラッチ 5 4 を遮断状態に切り換え、第 2 クラッチ 5 5、第 3 クラッチ 6 4、及び第 4 クラッチ 6 5 を伝達状態に切り換える。第 1 プロペラ 10 a は、第 2 電動モータ 4 b が第 2 エンジン 3 b からの動力を用いて発電した電力で回転する第 1 電動モータ 4 a によって駆動される。第 2 プロペラ 10 b は、第 2 エンジン 3 b からの動力によって駆動される。

10

20

30

40

50

【0094】

これにより、負荷が低い状況下でも 1 つのエンジン 3 の駆動力を複数のプロペラ 10 に実質的に分配することで、全てのエンジン 3 を駆動する場合よりもエンジン 3 の高効率領域を利用し易くなり、燃料消費の低減を実現することができる。また、1 つのエンジン 3 が故障した場合でも、残りのエンジン 3 で複数のプロペラ 10 を同時に駆動できるので、船舶 1 の直進性を良好に維持することができる。

【0095】

また、本実施形態の推進システム 2 において、第 1 電動モータ 4 a と第 2 電動モータ 4 b のそれぞれは、同一のバッテリー 7 に接続されている。

【0096】

これにより、第 1 電動モータ 4 a 又は第 2 電動モータ 4 b で発電した電力をバッテリー 7 に蓄電できるとともに、バッテリー 7 が蓄電した電力で第 1 電動モータ 4 a 及び / 又は第 2 電動モータ 4 b を駆動することができる。

【0097】

また、本実施形態の推進システム 2 において、制御部 9 は、船舶 1 の航行速度が所定速度以下である場合、第 1 エンジン 3 a 及び第 2 エンジン 3 b の何れかを停止させる。停止した第 1 エンジン 3 a 又は第 2 エンジン 3 b に対応する第 1 プロペラ 10 a 又は第 2 プロペラ 10 b は、第 1 電動モータ 4 a 及び第 2 電動モータ 4 b によって変換された、停止していない第 2 エンジン 3 b 又は第 1 エンジン 3 a の動力で駆動される。

【0098】

これにより、低速航行時において、一部のエンジン 3 を停止させることで、稼働するエンジン 3 の効率を向上することができ、燃料消費を低減することができる。

## 【0099】

また、本実施形態の推進システム2において、制御部9は、第1エンジン3a及び第2エンジン3bと、第1電動モータ4a及び第2電動モータ4bと、のうち何れかの負荷及び回転数のうち、少なくとも1つに基づいて、第1エンジン3a又は第2エンジン3bの稼働を停止するか否かを判定する。

## 【0100】

これにより、エンジン3又は電動モータ4の稼働状態に応じて、稼働するエンジン3の数を適切に決定することができる。

## 【0101】

また、本実施形態の推進システム2において、制御部9は、第1エンジン3a及び第2エンジン3bと、第1電動モータ4a及び第2電動モータ4bと、の両方のそれぞれにおける負荷及び回転数のうち、少なくとも1つに基づいて、第1エンジン3a又は第2エンジン3bの稼働を停止するか否かを判定する。

10

## 【0102】

これにより、エンジン3又は電動モータ4の稼働状態に応じて、稼働するエンジン3の数を一層適切に決定することができる。

## 【0103】

また、本実施形態の推進システム2は、第1エンジン3a及び第2エンジン3bの異常を検出する異常検出部(エンジン状態検出部90)を備える。

## 【0104】

これにより、エンジン3に異常が発生する場合、当該エンジン3を自動的に停止させることができる。

20

## 【0105】

また、本実施形態の推進システム2において、エンジン状態検出部90は、第1エンジン3a、第2エンジン3bのエンジンオイル圧、回転数、エンジン温度の少なくとも1つを検出可能に構成されている。

## 【0106】

これにより、エンジンの異常を容易に検出することができる。

## 【0107】

次に、第2実施形態を説明する。図4は、第2実施形態の推進システム2xの構成を示す模式図である。なお、本実施形態の説明においては、前述の実施形態と同一又は類似の部材には図面に同一の符号を付し、説明を省略する場合がある。

30

## 【0108】

本実施形態の推進システム2xにおいては、図4に示すように、バッテリー7の代わりに、第1バッテリー7aと、第2バッテリー7bと、DC/DCコンバータ8と、を備える。第1電動モータ4a及び第2電動モータ4bは、直接接続されず、第1バッテリー7a、DC/DCコンバータ8、及び第2バッテリー7bを介して間接的に接続されている。

## 【0109】

第1バッテリー7aは、第1電動モータ4aにより直接充電されるように、第1電動モータ4aに電氣的に接続されている。

40

## 【0110】

第2バッテリー7bは、第2電動モータ4bにより直接充電されるように、第2電動モータ4bに電氣的に接続されている。

## 【0111】

DC/DCコンバータ8は、第1バッテリー7a及び第2バッテリー7bの間に設けられた双方向DC/DCコンバータとして構成される。DC/DCコンバータ8は、第1バッテリー7a(第2バッテリー7b)が、第2バッテリー7b(第1バッテリー7a)により充電されることと、第2バッテリー7b(第1バッテリー7a)に対して放電することと、の間で切り換えるために用いられる。

50

## 【0112】

この構成により、第1バッテリー7aが第2バッテリー7bからの電力によって充電することができる。即ち、第1バッテリー7aは、第2電動モータ4bによって間接的に充電することができる。

## 【0113】

上記と同様に、第2バッテリー7bが第1バッテリー7aからの電力によって充電することができる。即ち、第2バッテリー7bは、第1電動モータ4aによって間接的に充電することができる。

## 【0114】

この構成で、第1エンジン3aが停止された低燃費推進モードでは、第1電動モータ4aが第1バッテリー7aからの電力によって回転駆動される。第1バッテリー7aの電力が少なくなった場合、第2バッテリー7bからの電力（ひいては第2電動モータ4bで発電した電力）によって充電される。

10

## 【0115】

これと同様に、第2エンジン3bが停止された低燃費推進モードでは、第2電動モータ4bが第2バッテリー7bからの電力によって回転駆動される。第2バッテリー7bの電力が少なくなった場合、第1バッテリー7aからの電力（ひいては第1電動モータ4aで発電した電力）によって充電される。

## 【0116】

即ち、上記の第1実施形態と同様に、1つのエンジン3により複数のプロペラ10のそれぞれに直接又は間接的に動力を提供することができ、低速航行時における燃料消費の低減、及び一部のエンジン3の故障時における直進性の維持を実現することができる。

20

## 【0117】

次に、第3実施形態を説明する。図5は、第3実施形態の推進システム2yの構成を示す模式図である。なお、本変形例の説明においては、前述の実施形態と同一又は類似の部材には図面に同一の符号を付し、説明を省略する場合がある。

## 【0118】

本実施形態の推進システム2yにおいては、バッテリー7を備えずに、第1電動モータ4aと第2電動モータ4bとが直接接続されている。即ち、低燃費推進モードでは、第1エンジン3aが停止された場合、第2電動モータ4bは、発電機として機能し、発電した電力で第1電動モータ4aを回転駆動させる。第2エンジン3bが停止された場合、第1電動モータ4aは、発電機として機能し、発電した電力で第2電動モータ4bを回転駆動させる。

30

## 【0119】

即ち、上記の第1実施形態及び第2実施形態と同様に、1つのエンジン3により複数のプロペラ10のそれぞれに直接又は間接的に動力を提供することができ、低速航行時における燃料消費の低減、及び一部のエンジン3の故障時における直進性の維持を実現することができる。

## 【0120】

以上に本発明の好適な実施の形態を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。

40

## 【0121】

バッテリー7（第1バッテリー7a及び第2バッテリー7b）は、港で充電可能に構成されても良い。

## 【0122】

制御部9は、船舶1の航行速度に加えて、エンジン3及び/又は電動モータ4の負荷及び/又は回転数を用いて、低燃費推進モードに切り換えるか否かを判定しても良い。

## 【符号の説明】

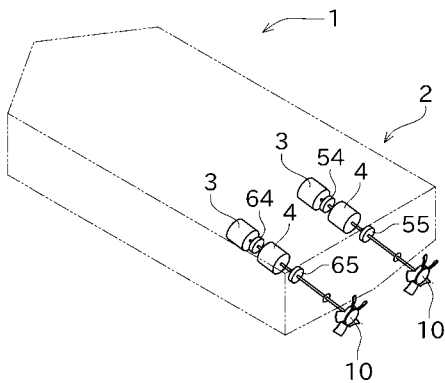
## 【0123】

1 船舶

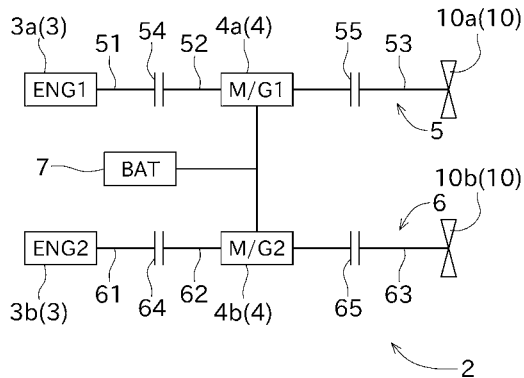
50

- 10 a 第1プロペラ (第1推進装置)
- 10 b 第2プロペラ (第2推進装置)
- 2 推進システム
- 3 a 第1エンジン
- 3 b 第2エンジン
- 4 a 第1電動モータ
- 4 b 第2電動モータ
- 5 第1動力伝達経路
- 5 4 第1クラッチ
- 5 5 第2クラッチ
- 6 第2動力伝達経路
- 6 4 第3クラッチ
- 6 5 第4クラッチ

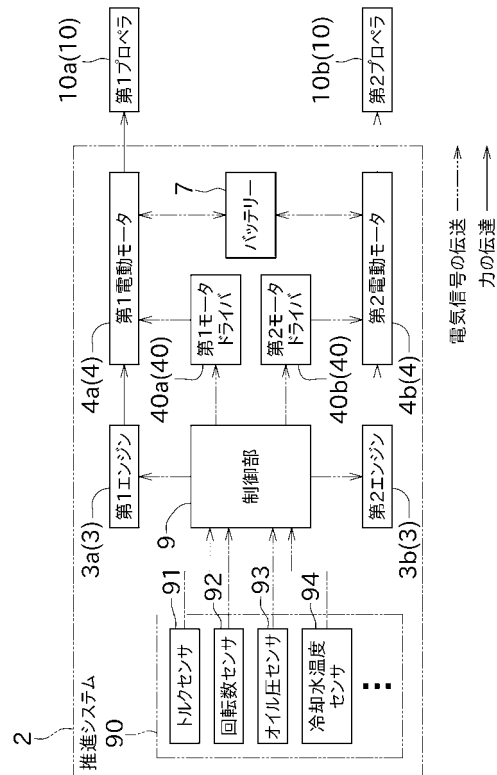
【図1】



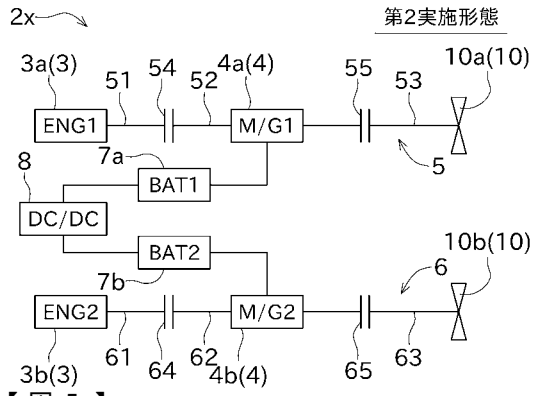
【図2】



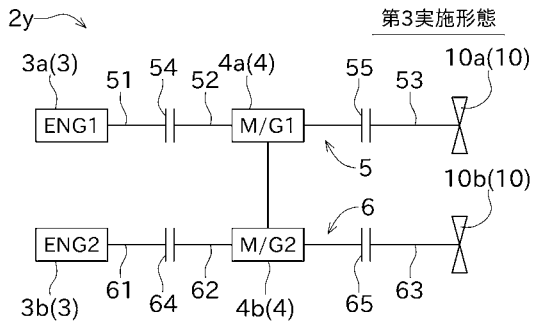
【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
<b>B 6 3 J</b>	<b>99/00</b>	<b>(2009.01)</b>	<b>B 6 3 J</b>	<b>99/00</b>	<b>A</b>
<b>B 6 3 H</b>	<b>5/08</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 6 3 H</b>	<b>5/08</b>	
<b>H 0 2 P</b>	<b>5/60</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H 0 2 P</b>	<b>5/60</b>	

(72)発明者 山上 正人

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内

Fターム(参考) 5H572 AA20 BB02 CC04 EE04 HB07 HC07 LL01 PP01