

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5828023号
(P5828023)

(45) 発行日 平成27年12月2日 (2015. 12. 2)

(24) 登録日 平成27年10月23日 (2015. 10. 23)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 3 H 21/17 (2006. 01)	B 6 3 H 21/17
B 6 3 H 23/24 (2006. 01)	B 6 3 H 23/24
B 6 0 L 15/20 (2006. 01)	B 6 0 L 15/20 Z

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-163164 (P2014-163164)	(73) 特許権者	000006781
(22) 出願日	平成26年8月8日 (2014. 8. 8)		ヤンマー株式会社
(62) 分割の表示	特願2013-228821 (P2013-228821) の分割	(74) 代理人	100080621 弁理士 矢野 寿一郎
原出願日	平成22年3月24日 (2010. 3. 24)	(72) 発明者	佐藤 政治 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤン マー株式会社内
(65) 公開番号	特開2015-6877 (P2015-6877A)	(72) 発明者	清河 勝美 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤン マー株式会社内
(43) 公開日	平成27年1月15日 (2015. 1. 15)		
審査請求日	平成26年8月8日 (2014. 8. 8)	審査官	中村 泰二郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気推進船の電気推進システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロペラを駆動する推進電動機と、前記推進電動機に電力を供給する電力供給装置と、
を備える電気推進船の電気推進システムにおいて、

前記推進電動機に始動動力を付与するアクチュエータを設け、

前記アクチュエータの始動動力を推進電動機の出力軸 に対して 付与する構成とした

ことを特徴とする電気推進船の電気推進システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気推進船の電気推進システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電気推進船の電気推進システムとしては、発電機によって発電した電力を誘導電動機等の推進電動機に供給し、この供給された電力によって回転する推進電動機により推進装置（プロペラおよびギアボックスなど）を駆動するようにしたものが知られている。そして、このような電気推進船の誘導電動機は、始動電流を抑制するべく、例えば、コンドルファ始動法等の減電圧始動方式によって始動装置が構成される。また、インバータやソフトスタータ等の電力変換器を設け、この電力変換器を制御して始動電流を抑制する構成とされる（例えば特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-155503号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、コンドルファ始動法によって誘導電動機を始動する場合は、その始動装置は安価となるが、始動電流（始動電力）を十分に抑制することができず、この始動電流に対応した大容量の電力供給装置（発電機）が必要となった。そして、この電力供給装置が高価であるために、電気推進システム全体が高コストとなるという問題があった。また、インバータやソフトスタータを用いて、誘導電動機に供給する電力を制御する場合は、電気推進船の誘導電動機が大容量のため、汎用の電力変換器を用いることが難しく、専用の高価な電力変換器が必要となって、同様に電気推進システム全体が高コストとなるという問題があった。

10

【0005】

本発明は、上記の如き課題を鑑みてなされたものであり、推進電動機の始動電流を十分に抑制して、低コストな電気推進船の電気推進システム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】

【0006】

20

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を説明する。

【0007】

請求項1においては、プロペラを駆動する推進電動機と、前記推進電動機に電力を供給する電力供給装置と、を備える電気推進船の電気推進システムにおいて、前記推進電動機に始動動力を付与するアクチュエータを設け、前記アクチュエータの始動動力を推進電動機の出力軸に対して付与する構成としたものである。

【発明の効果】

【0008】

30

請求項1においては、プロペラを駆動する推進電動機と、前記推進電動機に電力を供給する電力供給装置と、を備える電気推進船の電気推進システムにおいて、前記推進電動機に始動動力を付与するアクチュエータを設け、前記アクチュエータの始動動力を推進電動機の出力軸に対して付与する構成としたので、推進電動機の始動時に電力供給装置から推進電動機に始動電力を供給する必要がなくなり、電力供給装置の電源容量を小さくすることができ、電力供給装置のコストの低減を図ることができる。

また、前記アクチュエータの始動動力を推進電動機の出力軸に対して付与する構成としたので、推進電動機に始動動力を付与するアクチュエータの始動トルクが小さくて済み、アクチュエータを小型化できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

40

【図1】第一実施形態に係る電気推進システムを示すブロック図。

【図2】第一実施形態に係る推進電動装置の始動時のフローを示すブロック図。

【図3】第二実施形態に係る電気推進システムを示すブロック図。

【図4】第二実施形態に係る推進電動装置の始動時のフローを示すブロック図。

【図5】別実施形態に係る電気推進システムを示すブロック図。

【図6】別実施形態に係る電気推進システムを示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

電気推進システム1の全体構成について説明する。電気推進システム1は、電気推進船を航走させるために用いられる。電気推進システム1は、ディーゼル機関で交流発電機を

50

駆動し、周波数変換を行わずに推進電動機を介してプロペラを駆動する方式のシステムである。図1に示すように、電気推進システム1は、二つの推進装置2・2を有し、二つのプロペラ3・3と、二つの減速機4・4と、二つの推進電動機5・5と、電力供給装置6と、配電盤7と、操作盤8と、を備える。

【0011】

プロペラ3・3は、動力を電気推進船の推進力へと変換するための装置である。プロペラ3・3は、可変ピッチプロペラ(CPP)とされ、プロペラ軸3aの回転数を一定のままで翼角を制御して、電気推進船の推力や航走方向を変更することができる。

【0012】

減速機4・4は、推進電動機5・5の出力軸5a・5aの回転数を減速させるとともに、推進電動機5・5から伝達された動力を、プロペラ3・3に伝達または遮断するものである。各減速機4は、変速機構14と、クラッチ機構15と、を有し、変速機構14が動力伝達経路の下流側(プロペラ3側)に設けられ、クラッチ機構15が動力伝達経路の上流側(推進電動機5側)に設けられる。

10

【0013】

変速機構14は、複数の減速ギヤにより構成され、複数段に変速可能とされる。クラッチ機構15が「入」に操作されたときは、推進電動機5の出力軸5aと、プロペラ3のプロペラ軸3aと、が連動連結されて、動力が推進電動機5からプロペラ3に伝達される。クラッチ機構15が「切」に操作されたときは、推進電動機5の出力軸5aと、プロペラ3のプロペラ軸3aと、の連結が解除されて、動力が推進電動機5からプロペラ3に伝達されず遮断される。これらの変速機構14及びクラッチ機構15は、油圧等によって駆動する油圧アクチュエータ16によって操作が可能とされる。

20

【0014】

推進電動機5・5は、プロペラ3・3を駆動させるものである。前記推進電動機5・5は、一定の定格電圧が印加されて、一定の回転数で駆動する誘導電動機とされる。このような誘導電動機を含む推進電動機5・5は、始動の際には、定常運転時の数倍の始動電流が流れるので、本実施形態では、始動電流を抑制するために、当該推進電動機5・5に対して始動装置20が設けられる。推進電動機5・5は、そのロータ軸である出力軸5a・5aが減速機4・4と連動連結される。なお、推進電動機5・5は、誘導電動機の他に、例えば、同期電動機等であってもよい。

30

【0015】

電力供給装置6は、推進電動機5・5に電力を供給するものである。電力供給装置6は、配電盤7及び始動装置20の始動回路26を介して推進電動機5・5と接続される。電力供給装置6は、本実施形態では、三基の発電機関で構成される。ただし、発電機関の数は限定するものでない。各発電機関には、同期発電機11と、この同期発電機11を駆動させるディーゼルエンジン12と、が備えられる。ディーゼルエンジン12は、定速回転型のエンジンとされ、可変回転型のエンジンよりも制御が簡易でメンテナンスも容易とされる。同期発電機11のロータ軸と、ディーゼルエンジン12のクランク軸と、が連動連結される。また、電力供給装置6は、船内で使用する照明及び補機等の船内負荷にも電力を供給する構成とされる。

40

【0016】

配電盤7は、電力供給装置6で作られた電力を、各負荷に対して供給または遮断するものである。配電盤7には、ACB(Air Circuit Breaker)等の配線用遮断器13が、各発電機の出力側及び各推進電動機5の入力側に設けられる。

【0017】

操作盤8は、作業者が電気推進船を操作するためのものである。操作盤8は、始動及び運転制御を行う制御装置100と接続され、この制御装置100によってディーゼルエンジン12を含む電気推進システム1全体が制御される。制御装置100は、実態的にはCPUや、ROM、RAM、インターフェイス、バスなどで構成される。

【0018】

50

このような電気推進システム 1 においては、作業者が操作盤 8 を操作して、制御装置 100 により電力供給装置 6 のディーゼルエンジン 12・12・12 を駆動して同期発電機 11・11・11 で発電し、この発電された電力を、配電盤 7 を介して推進電動機 5・5 に供給する。そして、この供給された電力によって推進電動機 5・5 が駆動され、その出力軸 5a・5a の回転数が、減速機 4・4 の変速機構 14・14 で減速された後に、動力がプロペラ軸 3a・3a に伝達される。こうして、プロペラ 3・3 が駆動して、電気推進船が航走することとなる。

【0019】

次に、始動装置 20 の第一実施形態である始動装置 20A について詳細に説明する。ただし、推進電動機 5・5 を始動する始動装置 20A・20A は、二つの推進装置 2・2 において同じ構成であるため、一方の推進装置 2 における始動装置 20A についてのみ説明する。

10

【0020】

始動装置 20A は、推進電動機 5 に電力を供給した時に流れる始動電流を抑制するものである。始動装置 20A は、アクチュエータと、空気圧縮機 22 と、エアタンク 23 と、電磁弁 24 と、連結機構 25 と、始動回路 26 と、回転数検知手段 27 とを備える。

【0021】

アクチュエータは、推進電動機 5、詳しくは推進用電動機の出力軸 5a に対して動力を付与するものである。本実施形態においては、ディーゼルエンジン 12・12・12 を始動するモータがエアモータ 18・18・18 であることから、アクチュエータはエアモータとされる。つまり、アクチュエータは、これらのモータと空気圧縮機 22 やエアタンク 23 等の設備を兼用できるように、エアモータ 21 とされる。こうして、推進電動機 5 の始動装置 20A にかかるコストの低減化が図られる。

20

【0022】

エアモータ 21 は、推進電動機 5 の近傍に配置される。エアモータ 21 は、その出力軸 21a が推進電動機 5 の出力軸 5a と連結機構 25 を介して連結可能なように構成される。エアモータ 21 は、その動力となる空気を得るため、オイラ、電磁弁 24、フィルタ、減圧弁等を介してエアタンク 23 と接続される。エアタンク 23 は、ドレン分離器や空気管を介して空気圧縮機 22 と接続される。

【0023】

また、エアタンク 23 は、ディーゼルエンジン 12 を始動するためのエアモータ 18 と電磁弁 17 を介して接続される。本実施形態においては、一つのエアタンク 23 が、ディーゼルエンジン 12 にかかる 3 つのエアモータ 18・18・18 と、始動装置 20A にかかる 2 つのエアモータ 21・21 との合計 5 つのエアモータ 18・18・18・21・21 に空気を供給する構成として設備の共用することで、電気推進システム 1 のコストの低減化が図られる。

30

【0024】

電磁弁 24 は、制御装置 100 と接続される。電磁弁 24 が「開」に操作されたときは、エアタンク 23 からエアモータ 21 に空気が供給されて、エアモータ 21 は駆動する。電磁弁 24 が「閉」に操作されたときは、エアタンク 23 からエアモータ 21 に空気が供給されず、エアモータ 21 は停止する。

40

【0025】

連結機構 25 は、エアモータ 21 の出力軸 21a と、推進電動機 5 の出力軸 5a とを連結又は連結状態を解除するためのものである。連結機構 25 は、例えば、電磁クラッチ、伝動軸、ギヤ等で構成される。連結機構 25 は、制御装置 100 と接続され、この制御装置 100 により「入」又は「切」に操作される。連結機構 25 が「入」に操作されたときは、エアモータ 21 の出力軸 21a と推進電動機 5 の出力軸 5a とが連結されて、この出力軸 21a から出力軸 5a へ動力が伝達され、エアモータ 21 から推進電動機 5 に動力が付与される。一方、連結機構 25 が制御装置 100 により「切」に操作されたときは、エアモータ 21 の出力軸 21a と推進電動機 5 の出力軸 5a との連結状態が解除されて、こ

50

の出力軸 2 1 a から出力軸 5 a への動力の伝達が遮断され、エアモータ 2 1 から推進電動機 5 に動力が付与されない。

【0026】

始動回路 2 6 は、電力供給装置 6 から供給される電力を推進電動機 5 に対して供給又は遮断するものである。始動回路 2 6 には、電磁開閉器や電磁接触器等の開閉器と、この開閉器を「閉」に維持する保持回路とが設けられる。開閉器の一次側（入力側）は、配電盤 7 の配線用遮断器 1 3 と接続される。開閉器の二次側（出力側）は、推進電動機 5 と接続される。始動回路 2 6 は、制御装置 1 0 0 と接続され、この制御装置 1 0 0 により「閉」又は「開」に操作される。開閉器が「閉」に操作されたときは、電力供給装置 6 と推進電動機 5 とが接続されて、電力が電力供給装置 6 から推進電動機 5 に供給される。一方、始動回路 2 6 の開閉器が「開」に操作されたときは、電力供給装置 6 と推進電動機 5 との接続が解除されて、電力が電力供給装置 6 から推進電動機 5 に供給されない。

10

【0027】

回転数検知手段 2 7 は、推進電動機 5 の出力軸 5 a の回転数 N を検知するものである。回転数検知手段 2 7 は、例えば、非接触式の光センサーであり、推進電動機 5 の出力軸 5 a に投光して、この出力軸 5 a で反射された光を受光することで回転数を検知するように構成される。回転数検知手段 2 7 は、制御装置 1 0 0 と接続され、検知した回転数 N に対応する波形を制御装置 1 0 0 に送信する。

【0028】

このような始動装置 2 0 A において、図 2 に示すように、推進電動機 5 が駆動する前の初期状態（停止状態）では、始動回路 2 6 は停止しており、開閉器が「開」となって、減速機 4 のクラッチ機構 1 5 は「切」となる。すなわち、推進電動機 5 は、電力供給装置 6 から電力を供給されず、プロペラ 3 と連動連結されない。また、連結機構 2 5 が「入」となって、推進電動機 5 の出力軸 5 a とエアモータ 2 1 とが連結されている。

20

【0029】

そして、この状態から推進電動機 5 の始動が開始されるとき、作業者により操作盤 8 が始動操作され（S 1）、その始動操作に基づいて制御装置 1 0 0 からアクチュエータに始動命令が送信される。つまり、本実施形態においては、アクチュエータであるエアモータ 2 1 の駆動を制御する電磁弁 2 4 に「開」の命令が送信される（S 2）。これにより、電磁弁 2 4 が「開」となって、エアモータ 2 1 が駆動し（S 3）、推進電動機 5 の出力軸 5 a がエアモータ 2 1 から動力を付与されて回転を開始する（S 4）。

30

【0030】

次に、回転数検知手段 2 7 で検知された推進電動機 5 の出力軸 5 a の回転数 N が、あらかじめ設定された第 1 設定回転数（始動回転数）N 1 以上となった時に（S 5）、制御装置 1 0 0 からアクチュエータに停止命令が送信される。つまり、本実施形態においては、アクチュエータであるエアモータ 2 1 の駆動を制御する電磁弁 2 4 に「閉」の命令が送信される（S 6）。これにより、電磁弁 2 4 が「閉」となって、エアモータ 2 1 が停止する（S 7）。また、ステップ S 7 においては、制御装置 1 0 0 から連結機構 2 5 に「切」の命令が送信される。これにより、連結機構 2 5 が「切」となって、エアモータ 2 1 の出力軸 2 1 a と推進電動機 5 の出力軸 5 a との連結状態が解除される。

40

【0031】

そして、制御装置 1 0 0 から始動回路 2 6 に作動命令が送信される（S 8）。これにより、始動回路 2 6 が作動して開閉器が「閉」となり、電力の推進電動機 5 への供給が開始される（S 9）。すなわち、電力供給装置 6 から推進電動機 5 に電力が供給されることになる。その結果、推進電動機 5 が駆動して、その出力軸 5 a の回転数 N が、第一設定回転数 N 1 からさらに上昇する（S 10）。

【0032】

この給電開始時には、推進電動機 5 においては、出力軸 5 a がエアモータ 2 1 により付与された動力で回転しているため、この回転によって推進電動機 5 のステータコイルに起電力が誘起される。これにより、電力供給装置 6 から一定の電圧（定格電圧）が印加され

50

た場合であっても、このステータコイルに生じた電位によって、推進電動機 5 に印加される電圧が等価的に低くなる。すなわち、推進電動機 5 に電力供給装置 6 から定格電圧が印加された場合であっても、当該推進電動機 5 に流れる電流を低減することができる。

【0033】

その後、回転数検知手段 27 で検知された推進電動機 5 の出力軸 5a の回転数 N が、あらかじめ設定された第 2 設定回転数（定格回転数）N2 に至った時又は N2 に整定した時に（S11）、制御装置 100 から始動回路 26 に始動制御の停止命令が送信される（S12）。これにより、始動回路 26 は停止するが、開閉器の「入」は保持回路によって保持されて、推進電動機 5 の給電は維持される（S13）。すなわち、推進電動機 5 の回転数 N は、定格回転数を維持する。なお、前記第 1 設定回転数（始動回転数）N1 は、第 2 設定回転数（定格回転数）N2 よりも少し低い回転数である。

10

【0034】

そして、制御装置 100 からクラッチ機構 15 に「入」となる命令が送信される。すなわち、減速機 4 の油圧アクチュエータ 16 にクラッチ機構 15 が「入」となる命令が送信される（S14）。これにより、油圧アクチュエータ 16 が駆動して、クラッチ機構 15 が「入」に操作される（S15）。その結果、プロペラ軸 3a に動力が伝達されて、プロペラ 3 が駆動することとなる。

【0035】

次に、始動装置 20 の第二実施形態である始動装置 20B について詳細に説明する。ただし、第一実施形態の始動装置 20A と異なる部分を中心に説明する。

20

【0036】

図 3 に示すように、始動装置 20B は、ディーゼルエンジン 12・12・12 を始動するモータがセルモータ 19・19・19 とされる場合に合わせて、アクチュエータがセルモータ 28 とされる。始動装置 20B は、セルモータ 28 と、バッテリー 29 と、連結機構 25 と、始動回路 26 と、回転数検知手段 27 と、で主に構成される。

【0037】

セルモータ 28 は、推進電動機 5、詳しくは推進用電動機の出力軸 5a に対して動力を付与するものである。セルモータ 28 は、推進電動機 5 の近傍に配置される。セルモータ 28 は、その出力軸 28a が、推進電動機 5 の出力軸 5a と、連結機構 25 を介して連結可能に構成される。なお、セルモータ 28 を始動時において作動させるタイミング、及び停止させるタイミングは、前記エアモータ 21 と同様に制御される。

30

【0038】

バッテリー 29 は、セルモータ 19・19・19 と接続される。すなわち、バッテリー 29 は、各ディーゼルエンジン 12 を始動するために用いられる各セルモータ 19 に電力を供給する構成とされ、セルモータ 28・28 を駆動する設備と、セルモータ 19・19・19 を駆動する設備とを兼用することができるように構成される。なお、バッテリー 29 は、ディーゼルエンジン 12 に連結された同期発電機 11 によって充電される構成とされる。

【0039】

このような始動装置 20B において、図 4 に示すように、推進電動機 5 が駆動する前の初期状態（停止状態）では、始動回路 26 が停止して開閉器が「開」となって、減速機 4 のクラッチ機構 15 は「切」となる。すなわち、推進電動機 5 は、電力供給装置 6 から電力を供給されず、プロペラ 3 と連動連結されていない。また、連結機構 25 が「入」となって、推進電動機 5 の出力軸 5a とセルモータ 28 とが連結されている。

40

【0040】

そして、この状態から推進電動機 5 の始動が開始されるとき、作業員により操作盤 8 が始動操作され（S1）、その始動操作に基づいて制御装置 100 からアクチュエータに始動命令が送信される（S2）。つまり、本実施形態においては、セルモータ 28 に始動命令が送信される（S2）。これにより、セルモータ 28 が駆動し（S3）、推進電動機 5 の出力軸 5a がセルモータ 28 から動力を付与されて回転を開始する（S4）。

50

【0041】

次に、回転数検知手段27で検知された推進電動機5の出力軸5aの回転数Nが、あらかじめ設定された第1設定回転数（始動回転数）N1以上となった時に（S5）、制御装置100からアクチュエータに停止命令が送信される（S6）。つまり、本実施形態においては、アクチュエータであるセルモータ28に停止命令が送信される（S6）。これにより、セルモータ28が停止する（S7）。ステップS7においては、制御装置100から連結機構25に「切」の命令が送信される。これにより、連結機構が「切」となって、セルモータ28の出力軸28aと推進電動機5の出力軸5aとの連結状態が解除される。以降は、第一実施形態の始動装置20Aと同様に制御される。

【0042】

10

また、アクチュエータ（エアモータ21またはセルモータ28）は、減速機4の入力軸側から動力を付与することも可能である。例えば、図5に示す始動装置20Cのように、エアモータ21を減速機4に付設するとともに、エアモータ21の出力軸21aと減速機4の入力軸4aと、を連結機構25によって連結又は連結状態を解除可能に構成し、動力を減速機4の入力軸側から付与する構成とする。また、図6に示す始動装置20Dのように、セルモータ28を減速機4に付設するとともに、セルモータ28の出力軸28aと減速機4の入力軸4aと、を連結機構25によって連結又は連結状態を解除可能に構成し、動力を減速機4の入力軸側から付与する構成とする。

【0043】

以上のように、第一実施形態及び第二実施形態にかかる電気推進システム1においては、プロペラ3を駆動する推進電動機5と、前記推進電動機5に電力を供給する電力供給装置6と、を備える電気推進船の電気推進システム1であって、前記推進電動機5に動力を付与するアクチュエータを設け、前記推進電動機5は、始動時には、前記アクチュエータの動力で設定した始動回転数N1まで回転させた後、前記電力供給装置から電力が供給されるものである。

20

【0044】

これにより、始動時にアクチュエータにより出力軸5aを回転させることで、始動電力を低減することができる。即ち、推進電動機5を始動させる時に、電力供給装置6から電力を供給して始動すると、始動電流が大きく、電力供給装置6はその始動電力に合わせた容量が必要となり、大型となってしまうが、電力供給装置6の電源容量を小さくすることができ、電力供給装置6にかかるコストを低減できる。また、電力供給装置6のディーゼルエンジン12や同期発電機11を別途制御することなく推進電動機5の始動電流を抑制することができる。

30

【0045】

また、第一実施形態及び第二実施形態にかかる電気推進システム1においては、前記アクチュエータは、推進電動機5の出力軸5aから動力を付与するものである。これにより、アクチュエータの始動トルクは小さくて済み、アクチュエータを小型化できる。また、エンジンの始動設備の近くに配置でき、接続が容易にできる。

【0046】

また、第一実施形態にかかる電気推進システム1においては、前記アクチュエータは、エアモータ21である。これにより、エアモータ18で発電用のディーゼルエンジン12・12・12を始動する仕様の場合、エンジン始動用のエアモータ18の設備を、推進電動機始動用のエアモータ21の設備に兼用することができる。これにより、既存の設備を流用してアクチュエータを駆動することができ、推進電動機5の始動装置20Aのコストを低減できる。

40

【0047】

また、第二実施形態にかかる電気推進システム1においては、前記アクチュエータは、セルモータ28である。これにより、セルモータ19で発電用のディーゼルエンジン12・12・12を始動する仕様の場合、エンジン始動用のセルモータ19の設備を、推進電動機始動用のセルモータ28の設備に兼用することができる。また、始動装置20Bは簡

50

易な設備とすることができ、推進電動機 5 の始動装置 20 B のコストを低減できる。また、セルモータ 28 は、小型で始動トルクが大きく、推進電動機 5 の出力軸 5 a を容易に回転させることができる。

【0048】

また、別実施形態にかかる電気推進システム 1 においては、前記プロペラ 3 と前記推進電動機 5 との間に減速機 4 を設け、前記アクチュエータは、前記減速機 4 の入力軸側から動力を付与するものである。これにより、減速機 4 の入力軸側の空いた空間に容易にアクチュエータを配置することができる。

【符号の説明】

【0049】

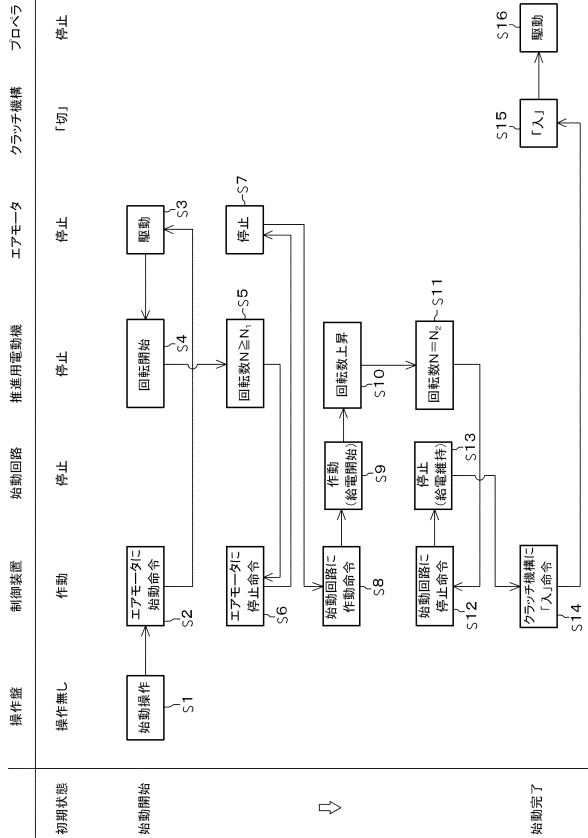
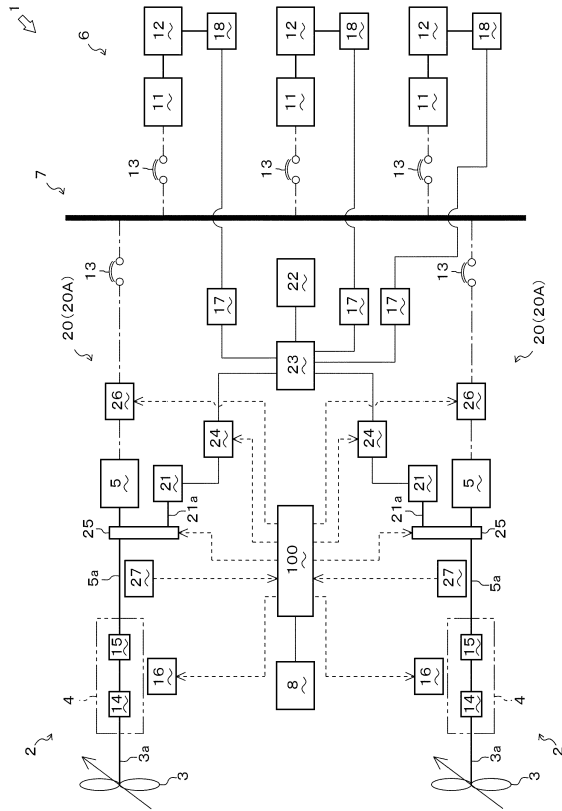
- 1 電気推進システム
- 3 プロペラ
- 4 減速機
- 6 電力供給装置
- 7 配電盤
- 8 操作盤
- 11 同期発電機
- 12 ディーゼルエンジン
- 13 配線用遮断器
- 14 変速機構
- 15 クラッチ機構
- 16 油圧アクチュエータ
- 20 始動装置
- 20 A 第一実施形態に係る始動装置
- 20 B 第二実施形態に係る始動装置
- 21 エアモータ
- 24 電磁弁
- 25 連結機構
- 26 始動回路
- 27 回転数検知手段
- 28 セルモータ
- 100 制御装置
- N 回転数
- N 1 第一設定回転数（始動回転数）
- N 2 第二設定回転数（定格回転数）

10

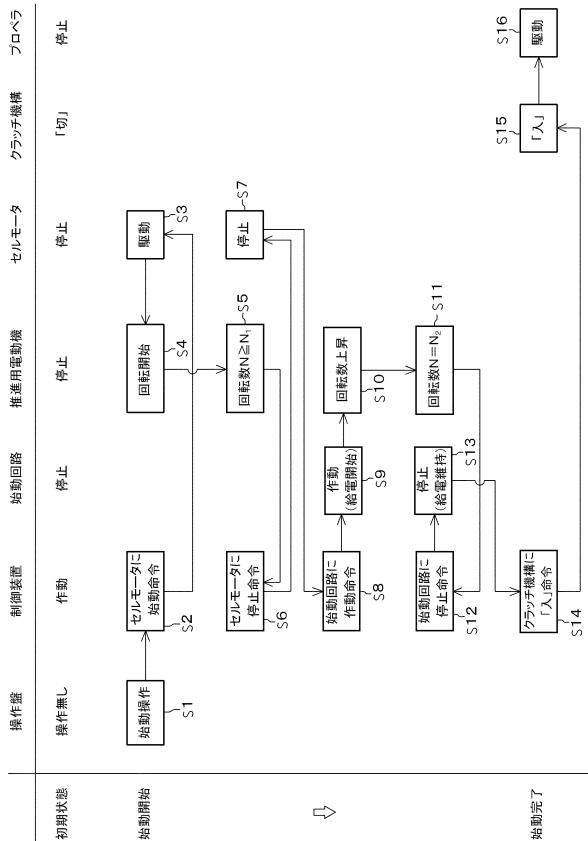
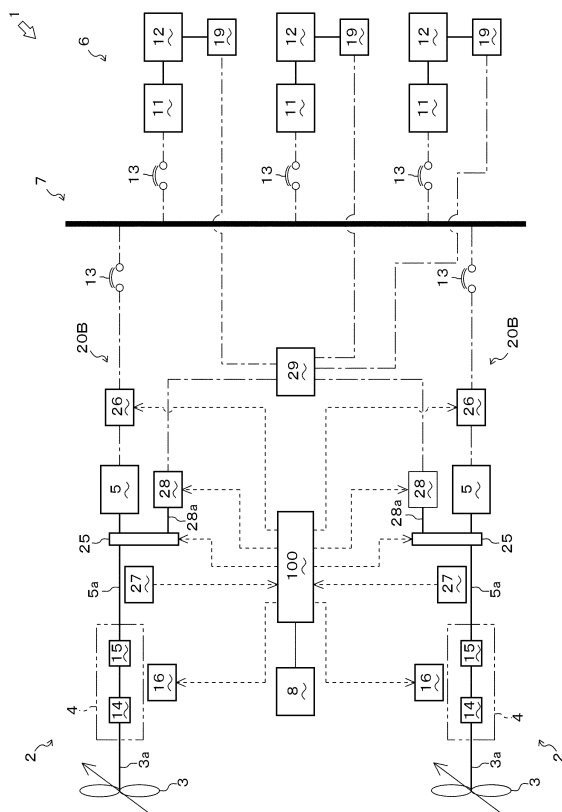
20

30

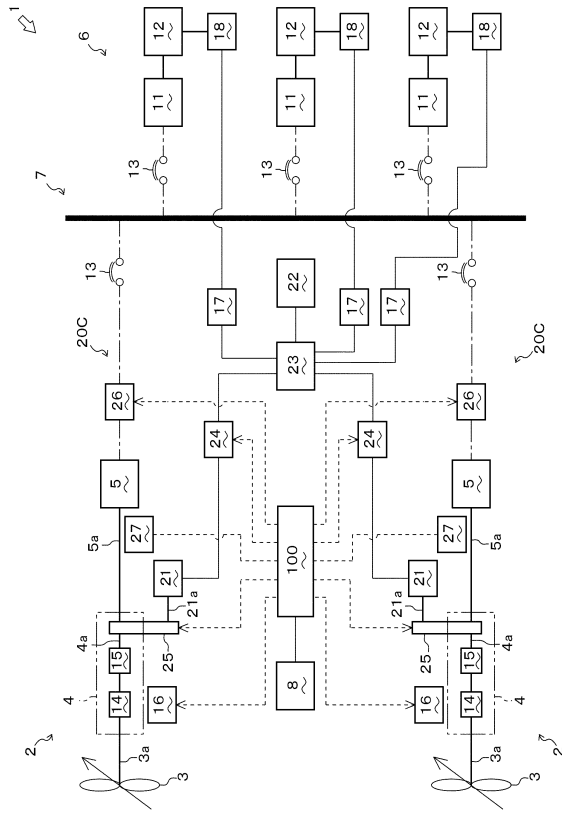
【图 2】



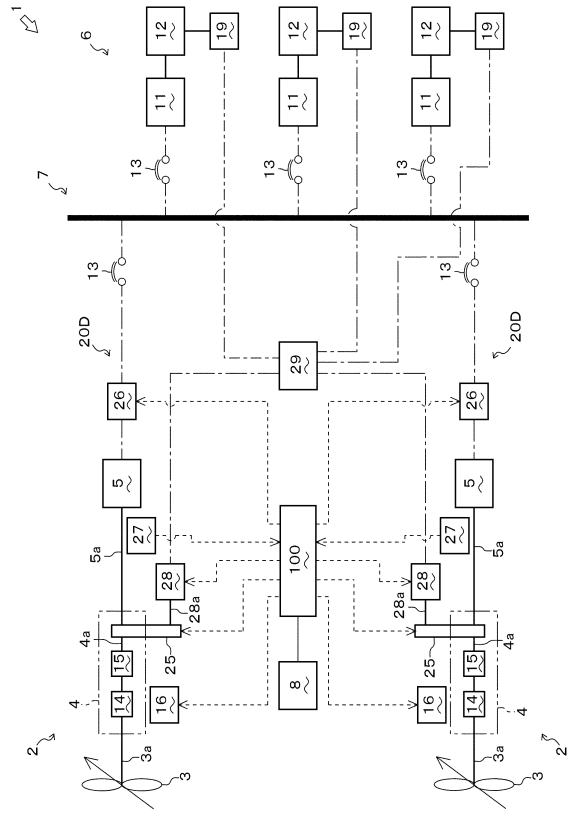
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特許第5442507 (JP, B2)
登録実用新案第3150541 (JP, U)
国際公開第1980/000429 (WO, A1)
特開2007-089315 (JP, A)
特開平05-199706 (JP, A)
実開昭55-145862 (JP, U)
米国特許出願公開第2002/0047416 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B63H 21/17, 23/18, 23/24
B63J 3/04, 99/00
G05F 1/10
H02K 7/20, 7/20, 7/118
B60L 15/20