(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6475582号
(P6475582)

(45)発行日　平成31年2月27日(2019.2.27)　(24)登録日　平成31年2月8日(2019.2.8)

(51)Int.Cl.		F I	
B63H 21/20	(2006.01)	B63H	21/20
B63H 23/08	(2006.01)	B63H	23/08
B63H 21/17	(2006.01)	B63H	21/17
B63H 23/30	(2006.01)	B63H	23/30
B63H 21/21	(2006.01)	B63H	21/21

請求項の数 8　(全 17 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2015-134589(P2015-134589)
(22)出願日　平成27年7月3日(2015.7.3)
(65)公開番号　特開2017-13715(P2017-13715A)
(43)公開日　平成29年1月19日(2017.1.19)
審査請求日　平成30年1月22日(2018.1.22)

(73)特許権者　000006781
ヤンマー株式会社
大阪府大阪市北区茶屋町１番３２号
(74)代理人　100134751
弁理士　渡辺　隆一
(72)発明者　寺田　大稔
兵庫県尼崎市猪名寺２丁目１８番１号　株式会社神崎高級工機製作所内
(72)発明者　中村　祐輔
兵庫県尼崎市猪名寺２丁目１８番１号　株式会社神崎高級工機製作所内

審査官　福田　信成

最終頁に続く

(54)【発明の名称】減速逆転機及びこれを備えた船舶

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
船体に搭載した主機関の動力を前進、中立又は後進の出力に切り換える前後進切換機構と、前記前後進切換機構の出力をプロペラに伝達する出力軸とを備える減速逆転機において、
前記出力軸を直接に回転駆動させる電動モータを、前記主機関とは別の駆動源として備え、前記電動モータによって前記出力軸を低回転させるように構成しており、
前記電動モータから前記出力軸への動力伝達経路中に、前記電動モータからの駆動力を継断するトローリングクラッチを配置し、
前記前後進切換機構が中立の場合に、前記トローリングクラッチが動力接続状態になるのを許容し、
前記電動モータを駆動させるインバータを備え、
前記電動モータで直接に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記トローリングクラッチを動力遮断状態にする、
減速逆転機。
【請求項２】
前記前後進切換機構が中立以外の場合は、前記トローリングクラッチを動力遮断状態にする、
請求項１に記載の減速逆転機。

【請求項３】
前記電動モータで直接に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記電動モータへの電力供給をオフにする、請求項１又は２に記載の減速逆転機。
【請求項４】
請求項１～３のうちいずれかに記載の減速逆転機を前記船体に搭載している、
船舶。
【請求項５】
船体に搭載した主機関の動力を前進、中立又は後進の出力に切り換える前後進切換機構と、前記前後進切換機構の出力をプロペラに伝達する出力軸とを備える減速逆転機において、
前記出力軸を間接的に回転駆動させる電動モータを、前記主機関とは別の駆動源として備え、前記電動モータによって前記出力軸を低回転させるように構成しており、
前記電動モータから前記出力軸への動力伝達経路中に、前記電動モータからの駆動力を継断するトローリングクラッチを配置し、
前記前後進切換機構が中立の場合に、前記トローリングクラッチが動力接続状態になるのを許容し、
前記電動モータと前記出力軸との間に、油圧ポンプ及び油圧モータを有する油圧無段変速機を配置し、
前記油圧ポンプを前記電動モータで駆動させ、前記出力軸を前記油圧モータで駆動させるように構成し、
前記トローリングクラッチは、前記電動モータと前記油圧ポンプとの間に位置しており、
前記電動モータを駆動させるインバータを備え、
前記電動モータで間接的に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記トローリングクラッチを動力遮断状態にする、
減速逆転機。
【請求項６】
前記前後進切換機構が中立以外の場合は、前記トローリングクラッチを動力遮断状態にする、
請求項５に記載の減速逆転機。
【請求項７】
前記電動モータで間接的に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記電動モータへの電力供給をオフにする、
請求項５又は６に記載の減速逆転機。
【請求項８】
請求項５～７のうちいずれかに記載の減速逆転機を前記船体に搭載している、
船舶。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本願発明は、船舶に搭載した主機関の回転動力をプロペラに伝達する減速逆転機、及びこれを備えた船舶に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
近年、プレジャーボートといった船舶ではエンジンが高回転化している。この種の船舶でトローリング等の微速航行をする際は低回転を必要とするが、高回転型エンジンを低回転で駆動させると、ハンチングやエンジンストールを引き起こすおそれがある。このため

、エンジンとプロペラ軸との間に設けた油圧クラッチをスリップ係合（半クラッチ係合）させることによって、エンジンを定回転に保持しながらプロペラを低回転させて微速航行を可能にしている（例えば特許文献１等参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】実開平６－７８６３７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、トローリング運転を長時間に亘って継続すると油圧クラッチのクラッチ板同士の摺動に伴う発熱が大きくなり、クラッチ板の摩耗が促進されて油圧クラッチの長寿命化を図ることができないという課題があった。また、半クラッチ係合によるトルク不足により、微速航行での操作性が悪くなるという課題もあった。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本願発明は、上記のような現状を検討して改善を施した減速逆転機及びこれを備えた船舶を提供することを技術的課題としている。

【０００６】

本願発明の第１局面は、船体に搭載した主機関の動力を前進、中立又は後進の出力に切り換える前後進切換機構と、前記前後進切換機構の出力をプロペラに伝達する出力軸とを備える減速逆転機において、前記出力軸を直接に回転駆動させる電動モータを、前記主機関とは別の駆動源として備え、前記電動モータによって前記出力軸を低回転させるように構成しており、前記電動モータから前記出力軸への動力伝達経路中に、前記電動モータからの駆動力を継断するトローリングクラッチを配置し、前記前後進切換機構が中立の場合に、前記トローリングクラッチが動力接続状態になるのを許容し、前記電動モータを駆動させるインバータを備え、前記電動モータで直接に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記トローリングクラッチを動力遮断状態にするというものである。

【０００７】

本願発明の第２局面は、第１局面の減速逆転機において、前記前後進切換機構が中立以外の場合は、前記トローリングクラッチを動力遮断状態にするというものである。

【０００８】

本願発明の第３局面は、第１又は第２局面の減速逆転機において、前記電動モータで直接に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記電動モータへの電力供給をオフにするというものである。

【０００９】

本願発明の第４局面は船舶に係り、第１～第３局面のうちいずれかに記載の減速逆転機を前記船体に搭載しているというものである。

【００１１】

本願発明の第５局面は、船体に搭載した主機関の動力を前進、中立又は後進の出力に切り換える前後進切換機構と、前記前後進切換機構の出力をプロペラに伝達する出力軸とを備える減速逆転機において、前記出力軸を間接的に回転駆動させる電動モータを、前記主機関とは別の駆動源として備え、前記電動モータによって前記出力軸を低回転させるように構成しており、前記電動モータから前記出力軸への動力伝達経路中に、前記電動モータからの駆動力を継断するトローリングクラッチを配置し、前記前後進切換機構が中立の場合に、前記トローリングクラッチが動力接続状態になるのを許容し、前記電動モータと前記出力軸との間に、油圧ポンプ及び油圧モータを有する油圧無段変速機を配置し、前記油圧ポンプを前記電動モータで駆動させ、前記出力軸を前記油圧モータで駆動させるように構成し、前記トローリングクラッチは、前記電動モータと前記油圧ポンプとの間に位置し

ており、前記電動モータを駆動させるインバータを備え、前記電動モータで間接的に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記トローリングクラッチを動力遮断状態にするというものである。

【００１３】

本願発明の第６局面は、第５局面の減速逆転機において、前記前後進切換機構が中立以外の場合は、前記トローリングクラッチを動力遮断状態にするというものである。

本願発明の第７局面は、第５局面の減速逆転機において、前記電動モータで間接的に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記電動モータへの電力供給をオフにするというものである。

【００１４】

本願発明の第８局面は船舶に係り、第５～第７局面のうちいずれかに記載の減速逆転機を前記船体に搭載しているというものである。

【発明の効果】

【００１５】

本願発明によると、船体に搭載した主機関の動力を前進、中立又は後進の出力に切り換える前後進切換機構と、前記前後進切換機構の出力をプロペラに伝達する出力軸とを備える減速逆転機において、前記出力軸を直接に又は間接的に回転駆動させる電動モータを、前記主機関とは別の駆動源として備え、前記電動モータによって前記出力軸を低回転させるように構成しているから、前記前後進切換機構のスリップ係合（油圧クラッチの半クラッチ係合）をしなくても、前記電動モータの駆動によって微速航行が可能であり、前記主機関が低速駆動する際のハンチング及びエンジンストールを防止したり、前記前後進切換機構の長寿命化を図ったりできる。前記主機関に代わる前記電動モータで確実に前記プロペラを低回転させて微速航行でき、操船性能も向上する。また、各航行状態に応じた最適な動力伝達を実現できる。例えばプロペラ回転数が３０ｍｉｎ$^{-1}$以下のような微速であっても、安定的な速度維持ができる。前記出力軸に対する微速航行用の動力伝達経路をコンパクトに構成でき、減速逆転機自体の小型化にも貢献する。

【００１６】

本願発明の第２局面によると、前記電動モータから前記出力軸への動力伝達経路中に、前記電動モータからの駆動力を継断するトローリングクラッチを配置し、前記前後進切換機構が中立の場合に、前記トローリングクラッチが動力接続状態になるのを許容するから、通常航行時は前記主機関を用い微速航行時は前記電動モータを用いるというように、前記各駆動源の役割を分担して、前記各駆動源を効率よく利用できる。

【００１７】

本願発明の第３局面によると、前記前後進切換機構が中立以外の場合は、前記トローリングクラッチを動力遮断状態にするから、例えば通常航行時に前記トローリングクラッチに対する操作具を不用意に操作したり、微速航行時に前記前後進切換機構に対する操作具を不用意に操作したりしても、船舶の航行状態が急激に切り換わることがない。オペレータの誤操作による前記主機関や前記電動モータの駆動トラブルを防止できる。

【００１８】

本願発明の第４局面によると、前記電動モータを駆動させるインバータを備え、前記電動モータで直接に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記トローリングクラッチを動力遮断状態にするから、例えば前記プロペラに過負荷が作用しても、前記トローリングクラッチが動力遮断状態になって前記電動モータへの過負荷の伝達を遮断でき、焼き付きといった前記電動モータの破損故障を防止できる。

【００１９】

本願発明の第５局面によると、前記電動モータを駆動させるインバータを備え、前記電動モータで直接に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記電動モータへの電力供給をオフにするから、例え

ば前記プロペラに過負荷が作用しても、前記電動モータへの電力供給がオフになって前記電動モータを自由回転状態にでき、この場合も、焼き付きといった前記電動モータの破損故障を防止できる。

【００２０】

本願発明の第６局面によると、前記電動モータと前記出力軸との間に、油圧ポンプ及び油圧モータを有する油圧無段変速機を配置し、前記油圧ポンプを前記電動モータで駆動させ、前記出力軸を前記油圧モータで駆動させるように構成し、前記トローリングクラッチは、前記電動モータと前記油圧ポンプとの間に位置しているから、前記電動モータの駆動力を直接に前記出力軸に伝達する場合よりも高出力化が可能であり且つ比較的過負荷にも強い。

【００２１】

本願発明の第７局面によると、前記電動モータを駆動させるインバータを備え、前記電動モータで間接的に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記トローリングクラッチを動力遮断状態にするから、例えば前記プロペラに過負荷が作用しても、前記トローリングクラッチが動力遮断状態になって前記油圧ポンプ及び前記油圧モータを自由回転状態にできると共に、前記電動モータへの過負荷の伝達を遮断でき、前記油圧無段変速機や前記電動モータの破損故障を防止できる。

【００２２】

本願発明の第８局面によると、前記電動モータを駆動させるインバータを備え、前記電動モータで間接的に前記出力軸を回転駆動させるにおいて、前記インバータを用いて前記電動モータの過負荷を検出した場合に前記電動モータへの電力供給をオフにするから、例えば前記プロペラに過負荷が作用しても、前記電動モータへの電力供給がオフになって前記電動モータを自由回転状態にできるだけでなく、前記油圧ポンプ及び前記油圧モータも自由回転状態にでき、この場合も、前記油圧無段変速機や前記電動モータの破損故障を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】第１実施形態の減速逆転機を備えたプレジャーボートの概略側面図である。

【図２】減速逆転機の動力伝達系統を示すスケルトン図である。

【図３】プレジャーボートの機能ブロック図である。

【図４】トローリング制御の第１－１例を示すフローチャートである。

【図５】トローリング制御の第１－２例を示すフローチャートである。

【図６】第２実施形態における減速逆転機の動力伝達系統を示すスケルトン図である。

【図７】プレジャーボートの機能ブロック図である。

【図８】トローリング制御の第２－１例を示すフローチャートである。

【図９】トローリング制御の第２－２例を示すフローチャートである。

【図１０】参考実施形態における減速逆転機の動力伝達系統を示すスケルトン図である。

【発明を実施するための形態】

【００２４】

以下に、本願発明を具体化した実施形態を図面（図１～図６）に基づいて説明する。図１に示すように、船舶であるプレジャーボート１は、船体２と、船体の上面中央側に配置したキャビン３と、船体２の船底後尾側に設けた舵４と、船体２の船底後尾側のうち舵４の前方に配置したプロペラ５とを備えている。キャビン３内は操縦部になっている。船体２の船底後尾側に、プロペラ５を回転させる推進軸６（プロペラ軸）を軸支している。推進軸６の突出端側にプロペラ５を取り付けている。

【００２５】

詳細な図示は省略するが、キャビン３内には、操舵によって船体２の進行方向を左右に変更させる操舵ハンドルと、船体２の進行方向を前進と後進とに切換操作する前後進操作具としての前後進レバー７（図３参照）と、船体２を微速航行させる微速航行操作具とし

てのトローリングレバー８（図３参照）と、後述するエンジン１０の出力回転数を設定保持する速度操作具としてのスロットルレバーとを設けている。なお、各操作具としてはレバー式のものに限らず、ダイヤル式といった他の形態のものでもよい。

【００２６】

船体２内には、プロペラ５の駆動源である主機関としてのエンジン１０と、エンジン１０の回転動力を推進軸６経由でプロペラ５に伝達する減速逆転機１１とを設けている。エンジン１０から減速逆転機１１を経由して推進軸６に伝わった回転動力によって、プロペラ５が回転駆動する。

【００２７】

図２には、本願発明に係る減速逆転機１１の第１実施形態を示している。図２に示すように、第１実施形態の減速逆転機１１は、エンジン１０のフライホイル１２に連結される入力軸１３と、カップリング１４を介して推進軸６に連結される出力軸１５と、入力軸１３から出力軸１５に向けての前進方向の駆動力を継断する前進クラッチ１６と、入力軸１３から出力軸１５に向けての後進方向の駆動力を継断する後進クラッチ１７とを備えている。詳細な図示は省略するが、入力軸１３と出力軸１５とは、減速逆転機１１のハウジングから突き出すように設けている。前進クラッチ１６及び後進クラッチ１７は、減速逆転機１１のハウジング内に収容している。前進クラッチ１６と後進クラッチ１７とで前後進切換機構１８を構成している。

【００２８】

前進クラッチ１６及び後進クラッチ１７は湿式多板形の油圧式摩擦クラッチである。前進クラッチ１６は、入力軸１３と平行状に延びる前進クラッチ軸２１上にあり、且つ、スチールプレートと摩擦板とを交互に配置した構造になっている。前進クラッチ１６は、スチールプレート付きの前進外ケース１６ａと、スチールプレートに圧接可能な摩擦板付きの前進内ハブ１６ｂと、作動油圧で圧接力を発生させる前進クラッチシリンダ１６ｃとを備えている。前進外ケース１６ａは前進クラッチ軸２１に固着している。前進内ハブ１６ｂは前進クラッチ軸２１に回転可能に被嵌している。前進内ハブ１６ｂの一端側を前進外ケース１６ａの内周側に差し入れている。前進外ケース１６ａの外周側に前進ギヤ２２を一体形成している。前進内ハブ１６ｂの他端側に前進減速ギヤ２３を一体形成している。

【００２９】

後進クラッチ１７は、入力軸１３上にあり、且つ、前進クラッチ１６と同様にスチールプレートと摩擦板とを交互に配置した構造になっている。後進クラッチ１７は、スチールプレート付きの後進外ケース１７ａと、スチールプレートに圧接可能な摩擦板付きの後進内ハブ１７ｂと、作動油圧で圧接力（クラッチ圧）を発生させる後進クラッチシリンダ１７ｃとを備えている。後進外ケース１７ａは入力軸１３に固着している。後進内ハブ１７ｂは入力軸１３に回転可能に被嵌している。後進内ハブ１７ｂの一端側を後進外ケース１７ａの内周側に差し入れている。後進外ケース１７ａの外周側に中継ギヤ２４を一体形成している。後進内ハブ１７ｂの他端側に後進減速ギヤ２５を一体形成している。

【００３０】

中継ギヤ２４は、前進クラッチ１６の前進ギヤ２２と常時噛み合っている。前進減速ギヤ２３及び後進減速ギヤ２５は、出力軸１５のうち減速逆転機１１のハウジング内の部位に固着した減速出力ギヤ２６に常時噛み合っている。前進減速ギヤ２３、後進減速ギヤ２５及び減速出力ギヤ２６は、固定減速比の減速ギヤ機構を構成している。出力軸１５の回転動力は、各減速ギヤ２３，２５と減速出力ギヤ２６との間で固定減速比に減速される。

【００３１】

キャビン３内にある前後進レバー７を前後進又は中立操作すると、作動油の供給先が前進クラッチ１６（前進クラッチシリンダ１６ｃ）、後進クラッチ１７（後進クラッチシリンダ１７ｃ）又は中立のいずれかに切り換えられる。

【００３２】

前後進レバー７を前進操作して前進クラッチ１６を動力接続状態にした場合（作動油圧で前進外ケース１６ａのスチールプレート及び前進内ハブ１６ｂの摩擦板を互いに圧接さ

せた場合）、後進クラッチ１７は動力遮断状態であるから、エンジン１０の回転動力が、入力軸１３の中継ギヤ２４から前進ギヤ２２、前進クラッチ１６及び前進減速ギヤ２３を介して減速出力ギヤ２６に伝達される。その結果、船舶１は、エンジン１０の回転動力を前進方向の出力として出力軸１５に伝達する前進状態となる。通常航行時における船舶１の前進航行速度の調節はキャビン３内のスロットルレバーによって行われる。

【００３３】

前後進レバー７を後進操作して後進クラッチ１７を動力接続状態にした場合、前進クラッチ１６は動力遮断状態であるから、エンジン１０の回転動力が、入力軸１３から後進クラッチ１７及び後進減速ギヤ２５を介して減速出力ギヤ２６に伝達される。その結果、船舶１は、エンジン１０の回転動力を後進方向の出力として出力軸１５に伝達する後進状態となる。通常航行時における船舶１の後進航行速度の調節もスロットルレバーによって行われる。

【００３４】

前後進レバー７を中立操作して前進クラッチ１６と後進クラッチ１７との両方を動力遮断状態にした場合、エンジン１０の回転動力を出力軸１５に伝達しない中立状態となる。

【００３５】

第１実施形態では、減速逆転機１１のハウジング内に、出力軸１５を直接に回転駆動させる電動モータ３０を、エンジン１０とは別の駆動源として備えている。電動モータ３０は出力軸１５を低回転させる微速航行用の駆動源である。これに対して、エンジン１０は通常航行用の駆動源と言える。電動モータ３０から突出した回転軸３１は、入力軸１３及び前進クラッチ軸２１と平行状に延びている。回転軸３１の先端側にはトローリング減速ギヤ３２を固着している。トローリング減速ギヤ３２は、前進減速ギヤ２３及び後進減速ギヤ２５と同様に、減速出力ギヤ２６に常時噛み合っている。

【００３６】

電動モータ３０から出力軸１５への動力伝達経路中には、電動モータ３０からの駆動力を継断するトローリングクラッチ３３を配置している。第１実施形態のトローリングクラッチ３３はマグネットクラッチ式のものである。この場合、回転軸３１において電動モータ３０とトローリング減速ギヤ３２との間の部位に、トローリングクラッチ３３を設けている。

【００３７】

キャビン３内にあるトローリングレバー８の前後進操作によって、トローリングクラッチ３３を動力接続状態にすると共に、トローリングレバー８の操作量に応じて電動モータ３０を正逆回転駆動させ、出力軸１５ひいてはプロペラ５を正逆の低回転で駆動させるように構成している。トローリングレバー８の中立操作によって、トローリングクラッチ３３を動力遮断状態にすると共に、電動モータ３０の駆動を停止させ、出力軸１５ひいてはプロペラ５への動力伝達を停止するように構成している。

【００３８】

第１実施形態では、前後進レバー７を中立操作して前進クラッチ１６及び後進クラッチ１７の両方を動力遮断状態にした場合にトローリングレバー８を前後進操作すれば、トローリングクラッチ３３が動力接続状態に切り換わるように構成している。すなわち、前後進切換機構１８が中立の場合に、トローリングクラッチ３３が動力接続状態になるのを許容するように構成している。また、前後進レバー７を前後進操作して前進クラッチ１６又は後進クラッチ１７のいずれかを動力接続状態にした場合は、トローリングレバー８を前後進操作しても、トローリングクラッチ３３が動力接続状態に切り換わらないように構成している。すなわち、前後進切換機構１８が中立以外の場合は、トローリングクラッチ３３を動力遮断状態にするように構成している。この場合は、電動モータ３０も駆動させない。

【００３９】

前後進レバー７が中立の状態でトローリングレバー８を前後進操作すると、トローリングクラッチ３３が動力接続状態になると共に、トローリングレバー８の操作量に応じて電

動モータ３０が正逆回転駆動し、電動モータ３０の回転動力が回転軸３１のトローリング減速ギヤ３２から減速出力ギヤ２６に伝達される。その結果、船舶１は、電動モータ３０の回転動力を前進又は後進方向の低回転出力として出力軸１５、推進軸６ひいてはプロペラ５に伝達する前進又は後進微速航行状態となる。

【００４０】

上記の記載並びに図１及び図２から明らかなように、船体２に搭載した主機関１０の動力を前進、中立又は後進の出力に切り換える前後進切換機構１８と、前記前後進切換機構１８の出力をプロペラ５に伝達する出力軸１５とを備える減速逆転機１１において、前記出力軸１５を直接に回転駆動させる電動モータ３０を、前記主機関１０とは別の駆動源として備え、前記電動モータ３０によって前記出力軸１５を低回転させるように構成しているから、前記前後進切換機構１８のスリップ係合（クラッチ１６，１７の半クラッチ係合）をしなくても、前記電動モータ３０の駆動によって微速航行が可能であり、前記主機関１０が低速駆動する際のハンチング及びエンジンストールを防止したり、前記前後進切換機構１８の長寿命化を図ったりできる。前記主機関１０に代わる前記電動モータ３０で確実に前記プロペラ５を低回転させて微速航行でき、操船性能も向上する。また、各航行状態に応じた最適な動力伝達を実現できる。例えばプロペラ５回転数が３０ｍｉｎ$^{-1}$以下のような微速であっても、安定的な速度維持ができる。前記出力軸１５に対する微速航行用の動力伝達経路をコンパクトに構成でき、減速逆転機１１自体の小型化にも貢献する。

【００４１】

また、前記電動モータ３０から前記出力軸１５への動力伝達経路中に、前記電動モータ３０からの駆動力を継断するトローリングクラッチ３３を配置し、前記前後進切換機構１８が中立の場合に、前記トローリングクラッチ３３が動力接続状態になるのを許容するから、通常航行時は前記主機関１０を用い微速航行時は前記電動モータ３０を用いるというように、前記各駆動源１０，３０の役割を分担して、前記各駆動源１０，３０を効率よく利用できる。

【００４２】

更に、前記前後進切換機構１８が中立以外の場合は、前記トローリングクラッチ３３を動力遮断状態にするから、例えば通常航行時に前記トローリングクラッチ３３に対する操作具８を不用意に操作したり、微速航行時に前記前後進切換機構１８に対する操作具７を不用意に操作したりしても、船舶１の航行状態が急激に切り換わることがない。オペレータの誤操作による前記主機関１０や前記電動モータ３０の駆動トラブルを防止できる。

【００４３】

次に、図３～図５を参照しながら、第１実施形態におけるトローリング制御を実行する構成とトローリング制御態様とについて説明する。図３には、プレジャーボート１に搭載したコントローラ４０の機能ブロック図を示している。コントローラ４０は、主としてエンジン１０や減速逆転機１１の作動全般の制御を司るものであり、詳細な図示は省略するが、各種演算処理や制御を実行するＣＰＵのほか、制御プログラムやデータを記憶させるためのＲＯＭ、制御プログラムやデータを一時的に記憶させるためのＲＡＭ、及び入出力インターフェイス等を備えている。コントローラ４０には、前後進レバー７の操作位置を検出する前後進ポテンショ４１、トローリングレバー８の操作位置を検出するトローリングポテンショ４２、出力軸１５の出力回転数を検出する回転検出センサ４３、電動モータ３０の起動、停止及び増減速といった速度制御を司るインバータ回路部４４、電動モータ３０からの駆動力を継断するトローリングクラッチ３３等を電気的に接続している。

【００４４】

インバータ回路部４４は、船体２に搭載したバッテリ又は発電機（図示省略）から供給される直流電流を交流電流に変換して電動モータ３０に供給するものである。インバータ回路部４４は、出力電流値であるインバータ電流値Ｉｔを検出する機能を有する。インバータ電流値Ｉｔは、電動モータ３０に供給される交流電流値であり、プロペラ５ひいては電動モータ３０の作業負荷に相当する負荷トルク値に比例する。また、インバータ回路部４４は、出力電流の周波数であるインバータ周波数Ｆｔを制御する機能を有する。インバ

ータ周波数Ｆｔは、電動モータ３０ひいては出力軸１５の出力回転数と比例する。従って、インバータ周波数Ｆｔは、微速航行時のプロペラ５回転数に比例する。インバータ回路部４４は、トローリングポテンショ４２の検出値（トローリングレバー８の操作量）に応じてインバータ周波数Ｆｔ（プロペラ５回転数）を制御し、インバータ周波数Ｆｔに基づくプロペラ５回転数となるように電動モータ３０の回転駆動を制御する。

【００４５】

コントローラ４０は、電動モータ３０で直接に出力軸１５を回転駆動させるにおいて（船舶１の微速航行時において）、インバータ回路部４４の検出情報に基づき電動モータ３０の過負荷を解消させるトローリング制御（フェイルセーフ制御）を実行する。

【００４６】

図４のフローチャートは、第１実施形態におけるトローリング制御の第１例（以下便宜的に、第１－１例と言う）を示している。なお、以下に開示のフローチャートに示すアルゴリズムは、コントローラ４０のＲＯＭにプログラムとして予め記憶されていて、ＲＡＭに読み出されてからＣＰＵで実行される。第１－１例においてコントローラ４０は、電動モータ３０に過負荷が作用すると、トローリングクラッチ３３を動力遮断状態に切り換える。すなわち、図４に示すように、コントローラ４０は、前後進ポテンショ４１及びトローリングポテンショ４２の検出値を読み込み（Ｓ０１）、前後進ポテンショ４１の検出値から前進クラッチ１６及び後進クラッチ１７のいずれかが動力接続状態であると判断すると（Ｓ０２：ＮＯ）、トローリングレバー８の操作状態に拘らず、トローリングクラッチ３３を動力遮断状態にし（Ｓ０７）、トローリング制御を実行しない。

【００４７】

ステップＳ０２において、前進クラッチ１６及び後進クラッチ１７の両方とも動力遮断状態であると判断すると（Ｓ０２：ＹＥＳ）、インバータ回路部４４でトローリングポテンショ４２の検出値に応じたインバータ周波数Ｆｔを設定し、当該インバータ周波数Ｆｔで電動モータ３０の回転駆動を制御する（Ｓ０３）。次いで、インバータ電流値Ｉｔを読み込んで（Ｓ０４）、当該インバータ電流値Ｉｔが予め設定した過負荷電流値Ｉｏ以上か否かを判別する（Ｓ０５）。この場合、過負荷電流値Ｉｏは、定格電流値Ｉｒの例えば１．５倍～２．０倍程度に設定するのが好ましい。インバータ電流値Ｉｔが過負荷電流値Ｉｏ以上であれば（Ｓ０５：ＹＥＳ）、プロペラ５ひいては電動モータ３０への負荷トルクが増大し、電動モータ３０の出力回転数維持のためにインバータ回路部４４から過電流が流れている状態であるから、トローリングレバー８の操作状態に拘らず、トローリングクラッチ３３を動力遮断状態にするのである（Ｓ０６）。なお、ステップＳ０５では過負荷電流値Ｉｏ自体を含めてもよいし、含めなくてもよい。

【００４８】

このように制御すると、例えばプロペラ５に過負荷が作用しても、トローリングクラッチ３３が動力遮断状態になって電動モータ３０への過負荷の伝達を遮断でき、焼き付きといった電動モータ３０の破損故障を防止できる。なお、電動モータ３０の過負荷に起因してトローリングクラッチ３３を動力遮断状態にした場合は、主電源をオフにしてリセットするまで、トローリングレバー８の操作状態に拘らず、トローリングクラッチ３３の動力遮断状態を維持するのが好ましい。

【００４９】

図５のフローチャートは、第１実施形態におけるトローリング制御の第２例（以下便宜的に、第１－２例と言う）を示している。第１－２例においてコントローラ４０は、電動モータ３０に過負荷が作用すると電動モータ３０への電力供給をオフにする。第１－２例のトローリング制御の態様は、基本的に第１－１例のものと同様であるが、インバータ電流値Ｉｔが過負荷電流値Ｉｏ以上であれば（Ｓ１５：ＹＥＳ）、トローリングレバー８の操作状態に拘らず、電動モータ３０への電力供給をオフにする（Ｓ１６）点で、第１－１例と異なっている。

【００５０】

このように制御した場合は、例えばプロペラ５に過負荷が作用しても、電動モータ３０

への電力供給がオフになって電動モータ３０を自由回転状態にできる。このため、焼き付きといった電動モータ３０の破損故障を防止できる。

【００５１】

次に、図６を参照しながら、減速逆転機１１の第２実施形態について説明する。第２実施形態では、減速逆転機１１のハウジング内に、出力軸１５を間接的に回転駆動させる電動モータ３０を、エンジン１０とは別の駆動源として備えている。電動モータ３０は出力軸１５を低回転させる微速航行用の駆動源である。電動モータ３０と出力軸１５との間に、油圧ポンプ５１及び油圧モータ５２を有する油圧無段変速機５０を配置している。油圧ポンプ５１は、電動モータ３０の回転動力によって駆動する可変容量形のものであり、油圧モータ５２は、油圧ポンプ５１から吐出する高圧の作動油によって作動する定容量形のものである。油圧ポンプ５１と油圧モータ５２とは、油圧閉回路５３を介して互いに直列に接続している。詳細な図示は省略するが、油圧閉回路５３にはチェック弁を介してチャージ油路を接続している。チャージ油路から油圧閉回路５３内に作動油を補充するように構成している。なお、油圧モータ５２を可変容量形にしてもよい。

【００５２】

電動モータ３０から突出した回転軸３１は、トローリングクラッチ３３を介して油圧ポンプ５１に連結している。すなわち第２実施形態では、回転軸３１において電動モータ３０と油圧ポンプ５１との間の部位に、トローリングクラッチ３３を設けている。油圧モータ５２から突出したモータ軸５４にはトローリング減速ギヤ３２を固着している。トローリング減速ギヤ３２は、前進減速ギヤ２３及び後進減速ギヤ２５と同様に、減速出力ギヤ２６に常時噛み合っている。従って、第２実施形態では、油圧ポンプ５１を電動モータ３０で駆動させ、油圧モータ５２で出力軸１５を駆動させるように構成している。この場合、通常航行時はエンジン１０を用い、微速航行時は電動モータ３０を介して油圧無段変速機５０を用いる。

【００５３】

キャビン３内にあるトローリングレバー８の前後進操作によって、トローリングクラッチ３３を動力接続状態にすると共に、電動モータ３０を予め設定した所定のインバータ周波数Ｆｔで駆動させ、アクチュエータ等の斜板制御部５５（図７参照）を介して油圧ポンプ５１の斜板角が変更調節される。油圧ポンプ５１の斜板角を変更調節することによって、油圧モータ５２の回転数又は回転方向がそれぞれ変更され、出力軸１５ひいてはプロペラ５が正逆の低回転で駆動するように構成している。また、トローリングレバー８の中立操作によって、トローリングクラッチ３３を動力遮断状態にすると共に、斜板制御部５５を介して油圧ポンプ５１の斜板角をゼロにして油圧モータ５２の出力を停止させ、更には電動モータ３０の駆動を停止させ、出力軸１５ひいてはプロペラ５への動力伝達を停止するように構成している。

【００５４】

第２実施形態でも、前後進レバー７を中立操作して前進クラッチ１６及び後進クラッチ１７の両方を動力遮断状態にした場合にトローリングレバー８を前後進操作すれば、トローリングクラッチ３３が動力接続状態に切り換わるように構成している。すなわち、前後進切換機構１８が中立の場合に、トローリングクラッチ３３が動力接続状態になるのを許容するように構成している。また、前後進レバー７を前後進操作して前進クラッチ１６又は後進クラッチ１７のいずれかを動力接続状態にした場合は、トローリングレバー８を前後進操作しても、トローリングクラッチ３３が動力接続状態に切り換わらないように構成している。すなわち、前後進切換機構１８が中立以外の場合は、トローリングクラッチ３３を動力遮断状態にするように構成している。この場合は、電動モータ３０も駆動させない。

【００５５】

前後進レバー７が中立の状態でトローリングレバー８を前後進操作すると、トローリングクラッチ３３が動力接続状態になり、電動モータ３０が所定のインバータ周波数Ｆｔで駆動する。そして、トローリングレバー８の操作量に応じた斜板制御部５５の作動によっ

て油圧ポンプ５１の斜板角が調節され、油圧モータ５２の回転数制御又は正逆転切換が実行される。油圧モータ５２の回転動力はモータ軸５４のトローリング減速ギヤ３２から減速出力ギヤ２６に伝達される。その結果、船舶１は、電動モータ３０の回転動力を油圧無段変速機５０からの回転動力に変換し、変換後の回転動力を前進又は後進方向の低回転出力として出力軸１５、推進軸６ひいてはプロペラ５に伝達する前進又は後進微速航行状態となる。

【００５６】

上記の記載並びに図６から明らかなように、前記電動モータ３０と前記出力軸１５との間に、油圧ポンプ５１及び油圧モータ５２を有する油圧無段変速機５０を配置し、前記油圧ポンプ５１を前記電動モータ３０で駆動させ、前記出力軸１５を前記油圧モータ５２で駆動させるように構成し、前記トローリングクラッチ３３は、前記電動モータ３０と前記油圧ポンプ５１との間に位置しているから、前記電動モータ３０の駆動力を直接に前記出力軸１５に伝達する場合よりも高出力化が可能であり且つ比較的過負荷にも強いという効果を発揮できる。

【００５７】

次に、図７～図９を参照しながら、第２実施形態におけるトローリング制御を実行する構成とトローリング制御態様とについて説明する。図７には、第２実施形態におけるコントローラ４０の機能ブロック図を示している。第２実施形態のコントローラ４０は、基本的に第１実施形態のもの（図３参照）と同様であるが、油圧ポンプ５１の斜板角を変更調節するアクチュエータ等の斜板制御部５５を電気的に接続している点で、第１実施形態のものと相違している。また、第２実施形態のトローリングレバー８は、電動モータ３０を正逆回転駆動させるのではなく、操作量に応じて斜板制御部５５を作動させて油圧ポンプ５１の斜板角を調節するものである。この点でも第１実施形態と相違している。

【００５８】

図８のフローチャートは、第２実施形態におけるトローリング制御の第１例（以下便宜的に、第２－１例と言う）を示している。第２－１例においてコントローラ４０は、電動モータ３０に過負荷が作用すると、トローリングクラッチ３３を動力遮断状態に切り換える。すなわち、図８に示すように、コントローラ４０は、前後進ポテンショ４１及びトローリングポテンショ４２の検出値を読み込み（Ｓ２１）、前後進ポテンショ４１の検出値から前進クラッチ１６及び後進クラッチ１７のいずれかが動力接続状態であると判断すると（Ｓ２２：ＮＯ）、トローリングレバー８の操作状態に拘らず、トローリングクラッチ３３を動力遮断状態にし（Ｓ２８）、トローリング制御を実行しない。

【００５９】

ステップＳ２２において、前進クラッチ１６及び後進クラッチ１７の両方とも動力遮断状態であると判断すると（Ｓ２２：ＹＥＳ）、インバータ回路部４４で所定のインバータ周波数Ｆｔを設定し、当該インバータ周波数Ｆｔで電動モータ３０を回転駆動させる（Ｓ２３）。そして、トローリングポテンショ４２の検出値に応じて斜板制御部５５を作動させて油圧ポンプ５１の斜板角を変更調節し、油圧モータ５２の回転駆動を制御する（Ｓ２４）。次いで、インバータ電流値Ｉｔを読み込んで（Ｓ２５）、当該インバータ電流値Ｉｔが予め設定した過負荷電流値Ｉｏ以上か否かを判別する（Ｓ２６）。この場合、過負荷電流値Ｉｏは、定格電流値Ｉｒの例えば１．５倍～２．０倍程度に設定するのが好ましい。インバータ電流値Ｉｔが過負荷電流値Ｉｏ以上であれば（Ｓ２６：ＹＥＳ）、プロペラ５、油圧無段変速機５０ひいては電動モータ３０への負荷トルクが増大し、電動モータ３０の出力回転数維持のためにインバータ回路部４４から過電流が流れている状態であるから、トローリングレバー８の操作状態に拘らず、トローリングクラッチ３３を動力遮断状態にするのである（Ｓ２７）。

【００６０】

このように制御すると、例えばプロペラ５に過負荷が作用しても、トローリングクラッチ３３が動力遮断状態になって油圧ポンプ５１及び油圧モータ５２を自由回転状態にできると共に、電動モータ３０への過負荷の伝達を遮断できる。従って、油圧無段変速機５０

や電動モータ３０の破損故障を防止できる。なお、電動モータ３０の過負荷に起因してトローリングクラッチ３３を動力遮断状態にした場合は、第１－１例や第１－２例と同様に、主電源をオフにしてリセットするまで、トローリングレバー８の操作状態に拘らず、トローリングクラッチ３３の動力遮断状態を維持するのが好ましい。

【００６１】

図９のフローチャートは、第２実施形態におけるトローリング制御の第２例（以下便宜的に、第２－２例と言う）を示している。第２－２例においてコントローラ４０は、電動モータ３０に過負荷が作用すると電動モータ３０への電力供給をオフにする。第２－２例のトローリング制御の態様は、基本的に第２－１例のものと同様であるが、インバータ電流値Ｉｔが過負荷電流値Ｉｏ以上であれば（Ｓ３６：ＹＥＳ）、トローリングレバー８の操作状態に拘らず、電動モータ３０への電力供給をオフにする（Ｓ３７）点で、第２－１例と異なっている。

【００６２】

このように制御した場合は、例えばプロペラ５に過負荷が作用しても、電動モータ３０への電力供給がオフになって電動モータ３０を自由回転状態にできるだけでなく、油圧ポンプ５１及び油圧モータ５２も自由回転状態にできる。この場合も、油圧無段変速機５０や電動モータ３０の破損故障を防止できる。

【００６３】

上記の記載並びに図７及び図８から明らかなように、前記電動モータ３０を駆動させるインバータ４４を備え、前記電動モータ３０で間接的に前記出力軸１５を回転駆動させるにおいて、前記インバータ４４を用いて前記電動モータ３０の過負荷を検出した場合に前記トローリングクラッチ３３を動力遮断状態にするから、例えば前記プロペラ５に過負荷が作用しても、前記トローリングクラッチ３３が動力遮断状態になって前記油圧ポンプ５１及び前記油圧モータ５２を自由回転状態にできると共に、前記電動モータ３０への過負荷の伝達を遮断でき、前記油圧無段変速機５０や前記電動モータ３０の破損故障を防止できる。

【００６４】

上記の記載並びに図７及び図９から明らかなように、前記電動モータ３０を駆動させるインバータ４４を備え、前記電動モータ３０で間接的に前記出力軸１５を回転駆動させるにおいて、前記インバータ４４を用いて前記電動モータ３０の過負荷を検出した場合に前記電動モータ３０への電力供給をオフにするから、例えば前記プロペラ５に過負荷が作用しても、前記電動モータ３０への電力供給がオフになって前記電動モータ３０を自由回転状態にできるだけでなく、前記油圧ポンプ５１及び前記油圧モータ５２も自由回転状態にでき、この場合も、前記油圧無段変速機５０や前記電動モータ３０の破損故障を防止できる。

【００６５】

次に、図１０を参照しながら、減速逆転機１１の参考実施形態について説明する。参考実施形態の減速逆転機１１は、出力軸１５を回転駆動させる油圧無段変速機６０を、エンジン１０とは別の駆動源として備えている。油圧無段変速機６０は出力軸１５を低回転させる微速航行用の駆動源である。この場合、減速逆転機１１のハウジング内に、前進クラッチ１６及び後進クラッチ１７以外に、油圧無段変速機への動力伝達を継断するＨＳＴクラッチ６６を設けている。

【００６６】

ＨＳＴクラッチ６６は、前進クラッチ１６及び後進クラッチ１７と同様に、湿式多板形の油圧式摩擦クラッチである。ＨＳＴクラッチ６６は、入力軸１３や前進クラッチ軸２１と平行状に延びるＨＳＴクラッチ軸６７上にあり、且つ、スチールプレートと摩擦板とを交互に配置した構造になっている。ＨＳＴクラッチ６６は、スチールプレート付きのＨＳＴ外ケース６６ａと、スチールプレートに圧接可能な摩擦板付きのＨＳＴ内ハブ６６ｂと、作動油圧で圧接力を発生させるＨＳＴクラッチシリンダ６６ｃとを備えている。ＨＳＴ外ケース６６ａはＨＳＴクラッチ軸６７に固着している。ＨＳＴ内ハブ６６ｂはＨＳＴク

ラッチ軸６７に回転可能に被嵌している。ＨＳＴ内ハブ６６ｂの一端側をＨＳＴ外ケース６６ａの内周側に差し入れている。ＨＳＴ外ケース６６ａの外周側にＨＳＴ入力側ギヤ６８を一体形成している。ＨＳＴ内ハブ６６ｂの他端内周側に、内歯形状のＨＳＴ出力側ギヤ６９を一体形成している。

【００６７】

ＨＳＴ内ハブ６６ｂのＨＳＴ出力側ギヤ６９は、ＨＳＴクラッチ軸６７と同軸状に延びる中継軸７０の一端側に固着した伝達ギヤ７１と噛み合っている。中継軸７０は増速ギヤ対７２，７３を介してポンプ入力軸６４に連結している。増速ギヤ対７２，７３のうち入力側増速ギヤ７２は中継軸７０の他端側に固着している。出力側増速ギヤ７３はポンプ入力軸６４の先端側に固着している。

【００６８】

ＨＳＴクラッチ６６と出力軸１５との間に、油圧ポンプ６１及び油圧モータ６２を有する油圧無段変速機６０を配置している。油圧ポンプ６１は、エンジン１０からＨＳＴクラッチ６６を経由した回転動力で駆動する可変容量形のものであり、油圧モータ６２は、油圧ポンプ６１から吐出する高圧の作動油で作動する定容量形のものである。油圧ポンプ６１と油圧モータ６２とは、油圧閉回路６３を介して互いに直列に接続している。詳細な図示は省略するが、油圧閉回路６３にチェック弁を介してチャージ油路を接続し、チャージ油路から油圧閉回路６３内に作動油を補充するように構成している。なお、油圧モータ６２を可変容量形にしてもよい。

【００６９】

油圧モータ６２から突出したモータ出力軸６５の先端側にはトローリング減速ギヤ３２を固着している。トローリング減速ギヤ３２は、前進減速ギヤ２３及び後進減速ギヤ２５と同様に、減速出力ギヤ２６に常時噛み合っている。従って、参考実施形態では、油圧ポンプ６１をエンジン１０で駆動させ、油圧モータ６２で出力軸１５を駆動させるように構成している。この場合、通常航行時はエンジン１０の直接出力を用い、微速航行時は油圧無段変速機６０の出力を用いる。

【００７０】

参考実施形態では、油圧無段変速機６０及び増速ギヤ対７２，７３をＨＳＴケース７５内に組み付けてユニット化している。ＨＳＴケース７５のユニットは減速逆転機１１のハウジングに着脱可能に締結している。中継軸７０及びモータ出力軸６５はそれぞれ、入力側と出力側とに二分割されている。上流中継軸７０ａの上流側に伝達ギヤ７１を固着している。下流中継軸７０ｂの下流側に入力側増速ギヤ７２を固着している。下流モータ出力軸６５ｂの下流側にトローリング減速ギヤ３２を固着している。

【００７１】

減速逆転機１１のハウジングにＨＳＴケース７５を締結した状態では、上流中継軸７０ａの下流側と下流中継軸７０ｂの上流側とを、カップリング７６によって軸方向に摺動可能で且つ相対回転不能に連結している。そして、上流モータ出力軸６５ａの下流側と下流モータ出力軸６５ｂの上流側とを、カップリング７７によって軸方向に摺動可能で且つ相対回転不能に連結している。上流中継軸７０ａと下流モータ出力軸６５ｂとは減速逆転機１１のハウジング内に回転可能に軸支している。下流中継軸７０ｂと上流モータ出力軸６５ａとはＨＳＴケース７５内に回転可能に軸支している。カップリング７６，７７はそれぞれ、減速逆転機１１のハウジング側にあってもよいし、ＨＳＴケース７５側にあってもよい。減速逆転機１１のハウジングとＨＳＴケース７５との両方に跨るように位置しても差し支えない。

【００７２】

このように構成すると、減速逆転機１１の製造ラインにおいて、微速航行用の駆動系統の組み付け工数を低減できる。油圧無段変速機６０をＨＳＴケース７５ごと減速逆転機１１のハウジングに取り付け取り外しでき、油圧無段変速機６０のメンテナンス性向上に寄与する。参考実施形態では、ポンプ入力軸６４も入力側と出力側とに二分割されていて、上流ポンプ入力軸６４ａの上流側に出力側増速ギヤ７３を固着している。上流ポンプ入力

軸６４ａの下流側と下流ポンプ入力軸６４ｂの上流側とを、カップリング７８によって軸方向に摺動可能で且つ相対回転不能に連結している。このため、増速ギヤ対７２，７３の交換が容易であり、油圧ポンプ６１に対する増速比の変更を簡単に実行できる。従って、仕様変更等に簡単に対処でき、１種類のＨＳＴケース７５のユニットの融通性を向上できる。

【００７３】

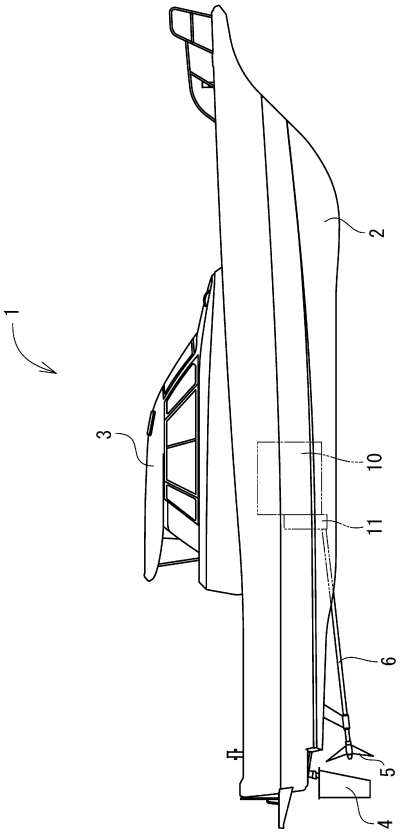
なお、本願発明における各部の構成は図示の実施形態に限定されるものではなく、本願発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。

【符号の説明】

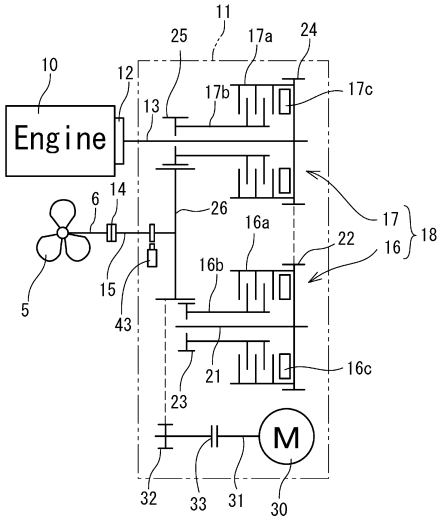
【００７４】

１　プレジャーボート（船舶）
２　船体
５　プロペラ
７　前後進レバー
８　トローリングレバー
１０　エンジン（主機関）
１１　減速逆転機
１５　出力軸
１６　前進クラッチ
１７　後進クラッチ
１８　前後進切換機構
３０　電動モータ
３１　回転軸
３２　トローリング減速ギヤ
４０　コントローラ
４４　インバータ回路部
５０　油圧無段変速機

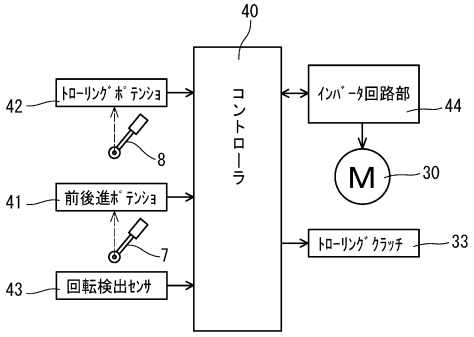
【図１】


1
2
3
10
11
6
5
4

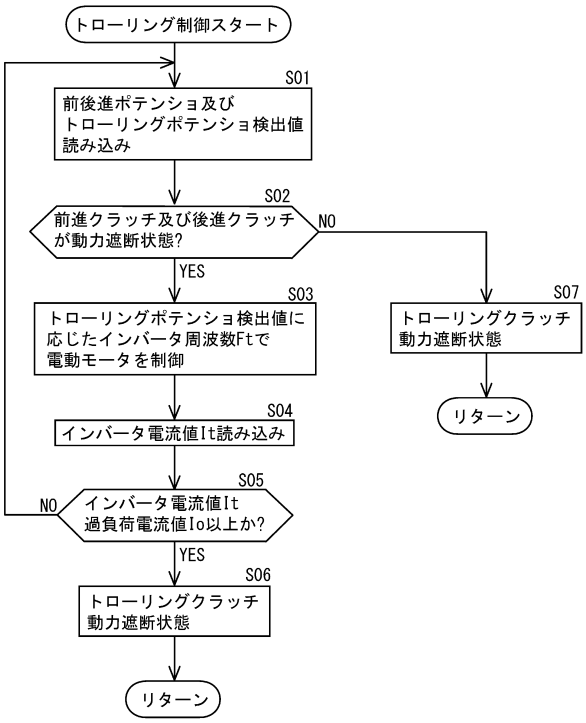
【図２】


Engine
10
11
12
13
14
15
16
16a
16b
16c
17
17a
17b
17c
18
21
22
23
24
25
26
30
31
32
33
43
5
6
M

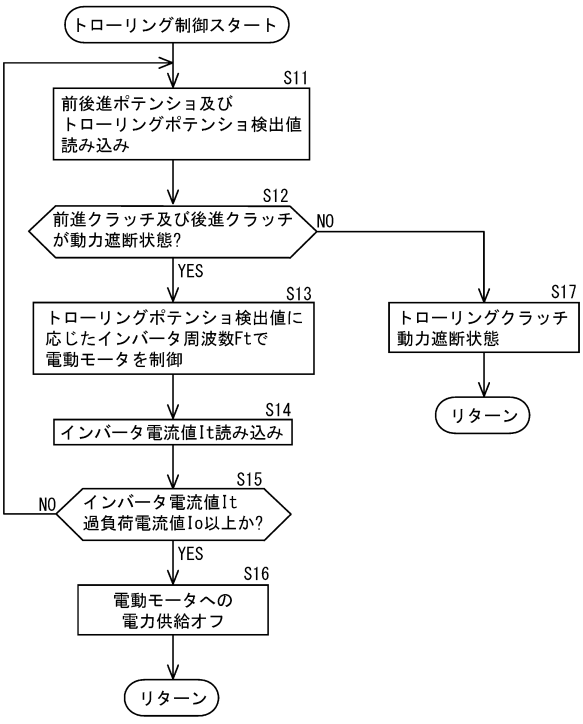
【図３】


40
コントローラ
ﾄﾛｰﾘﾝｸﾞﾎﾟﾃﾝｼｮ
前後進ﾎﾟﾃﾝｼｮ
回転検出ｾﾝｻ
ｲﾝﾊﾞｰﾀ回路部
ﾄﾛｰﾘﾝｸﾞｸﾗｯﾁ
42
41
43
44
30
33
8
7
M

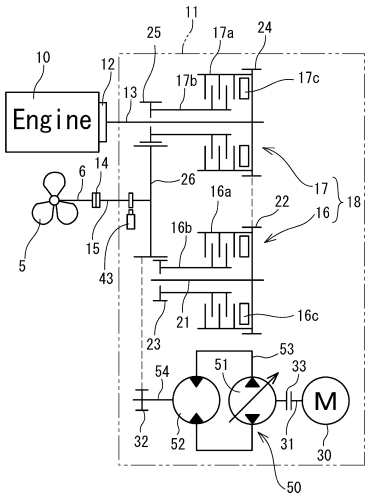
【図４】


トローリング制御スタート
S01
前後進ポテンショ及び
トローリングポテンショ検出値
読み込み
S02
前進クラッチ及び後進クラッチ
が動力遮断状態?
NO
YES
S03
トローリングポテンショ検出値に
応じたインバータ周波数Ftで
電動モータを制御
S04
インバータ電流値It読み込み
S05
NO
インバータ電流値It
過負荷電流値Io以上か?
YES
S06
トローリングクラッチ
動力遮断状態
リターン
S07
トローリングクラッチ
動力遮断状態
リターン

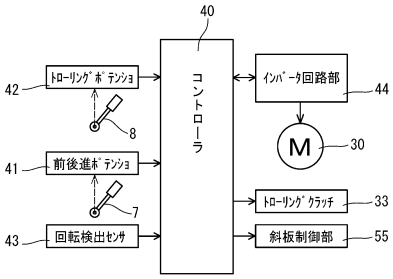
【図５】


トローリング制御スタート
S11
前後進ポテンショ及び
トローリングポテンショ検出値
読み込み
S12
前進クラッチ及び後進クラッチ
が動力遮断状態?
NO
YES
S13
トローリングポテンショ検出値に
応じたインバータ周波数Ftで
電動モータを制御
S14
インバータ電流値It読み込み
S15
NO
インバータ電流値It
過負荷電流値Io以上か?
YES
S16
電動モータへの
電力供給オフ
リターン
S17
トローリングクラッチ
動力遮断状態
リターン

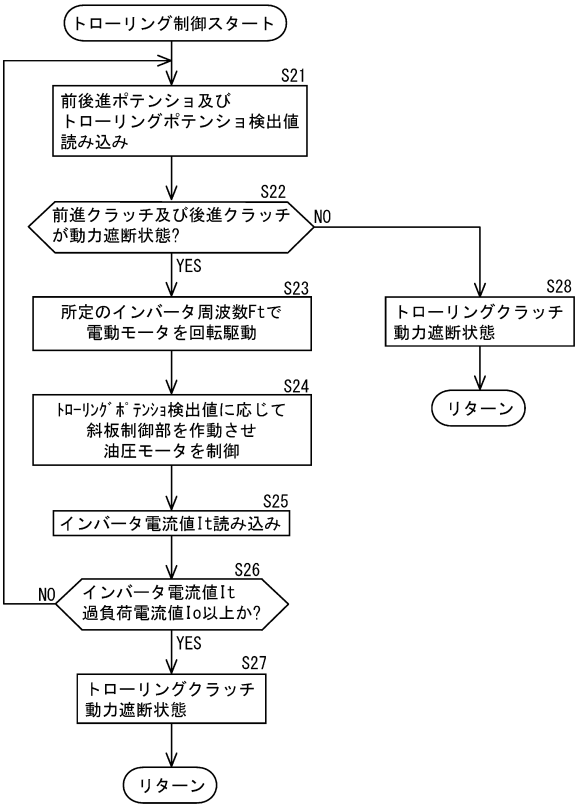
【図６】



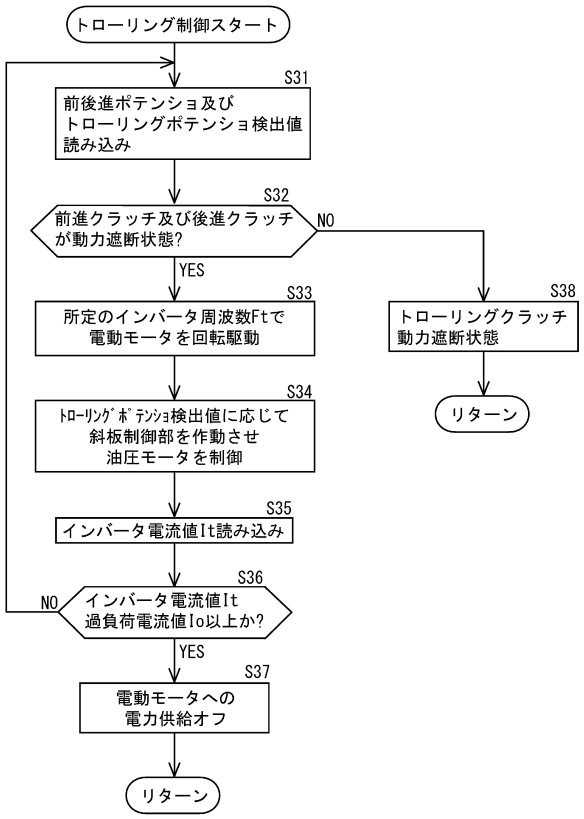
【図７】



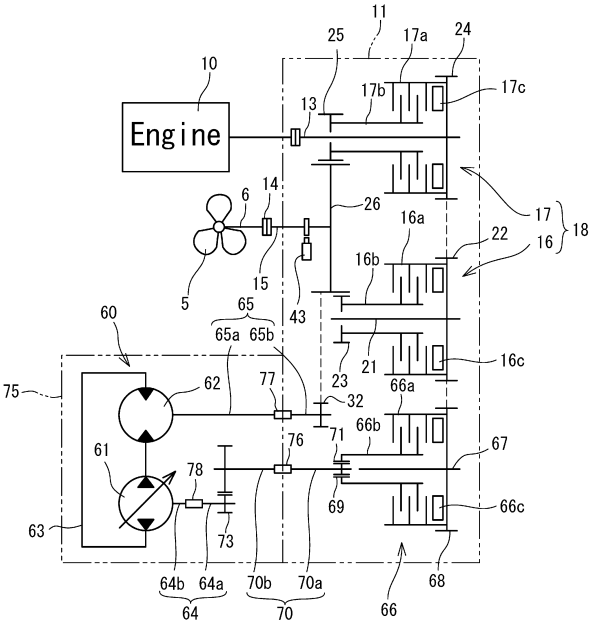
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI		
B63H 21/165	***(2006.01)***	B63H	21/165	
B63J 99/00	***(2009.01)***	B63J	99/00	A
B63H 21/14	***(2006.01)***	B63H	21/14	

(56)参考文献 特開２０１２－０９６５５９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１２７１０７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－２０１５３３（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２７０４９５（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０５９７１８２１（ＵＳ，Ａ）
特開２０１２－２４５８８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１６９４９１（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０１２１５３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｂ６３Ｈ	２１／１６５	－	２１／１７
Ｂ６３Ｈ	２１／１４		
Ｂ６３Ｈ	２１／２０	－	２１／２１
Ｂ６３Ｈ	２３／０８		
Ｂ６３Ｈ	２３／２６		
Ｂ６３Ｈ	２３／３０		
Ｂ６３Ｊ	９９／００		
Ｆ１６Ｈ	４７／００	－	４７／１２