

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5755083号  
(P5755083)

(45) 発行日 平成27年7月29日 (2015. 7. 29)

(24) 登録日 平成27年6月5日 (2015. 6. 5)

(51) Int. Cl.

F I

A O 1 K 89/017 (2006. 01)

A O 1 K 89/017

A O 1 K 89/02 (2006. 01)

A O 1 K 89/02

A

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2011-189063 (P2011-189063)  
 (22) 出願日 平成23年8月31日 (2011. 8. 31)  
 (65) 公開番号 特開2013-48593 (P2013-48593A)  
 (43) 公開日 平成25年3月14日 (2013. 3. 14)  
 審査請求日 平成26年6月5日 (2014. 6. 5)

(73) 特許権者 000002439  
 株式会社シマノ  
 大阪府堺市堺区老松町 3 丁 7 7 番地  
 (74) 代理人 110000202  
 新樹グローバル・アイビー特許業務法人  
 (72) 発明者 片山 陽介  
 大阪府堺市堺区老松町 3 丁 7 7 番地 株式  
 会社シマノ内  
 (72) 発明者 川俣 敦史  
 大阪府堺市堺区老松町 3 丁 7 7 番地 株式  
 会社シマノ内  
 審査官 竹中 靖典

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動リールの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ドラッグ機構を有し、モータで駆動可能な電動リールの制御装置であって、  
 スプールに巻き付けられる釣り糸に作用する張力を表示する表示器と、  
 前記モータに流れる電流値を検出する電流値検出手段と、  
 前記電流値検出手段が検出した前記電流値により張力を検出する張力検出手段と、  
 前記ドラッグ機構が作動して前記スプールが前記モータに対して滑っているか否かを検出  
 するドラッグ作動検出手段と、  
 前記ドラッグ機構が作動したと前記ドラッグ作動検出手段が判断すると、前記張力検出手段  
 の検出結果を補正する張力補正手段と、  
 前記検出された張力に応じた情報を表示するとともに、前記張力補正手段で前記検出結  
 果が補正されると、前記補正された張力に応じた情報を前記表示器に表示する張力表示手  
 段と、  
 前記モータを複数段階に制御するモータ制御手段と、  
 を備える電動リールの制御装置。

【請求項 2】

前記張力検出手段は、  
 前記電流値検出手段が検出した前記電流値により前記スプールに作用するトルクを検出  
 するトルク検出手段と、  
 前記スプールに巻き付けられる釣り糸の糸巻径を得る糸巻径獲得手段と、

10

20

前記トルク検出手段で検出されたトルクを獲得された前記糸巻径で補正して前記張力を算出する張力算出手段と、  
を有する、請求項 1 に記載の電動リールの制御装置。

【請求項 3】

前記ドラッグ作動検出手段は、前記電流値検出手段が検出した前記電流値が時間当たり所定以上上昇したとき、前記ドラッグ機構が作動したと判断する、請求項 1 又は 2 に記載の電動リールの制御装置。

【請求項 4】

前記スプールの回転速度を検出する速度検出手段と、

前記スプールの回転速度を複数段階に設定可能な速度設定手段と、をさらに備え、

前記モータ制御手段は、前記速度検出手段が検出した回転速度を参照して前記速度設定手段で設定された前記回転速度となるように前記モータを制御する第 1 モータ制御手段を有する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の電動リールの制御装置。

【請求項 5】

前記第 1 モータ制御手段は、デューティ比を用いたパルス幅変調制御により前記モータを制御し、

前記ドラッグ作動検出手段は、前記第 1 モータ制御手段により出力されるデューティ比が時間当たり所定以上増加したとき、前記ドラッグ機構が作動したと判断する、請求項 4 に記載の電動リールの制御装置。

【請求項 6】

前記釣り糸に作用する張力を複数段階に設定可能な張力設定手段をさらに備え、

前記モータ制御手段は、前記張力検出手段が検出した張力を参照して前記張力設定手段で設定された張力となるように前記モータを制御する第 2 モータ制御手段を有する、請求項 4 又は 5 に記載の電動リールの制御装置。

【請求項 7】

前記第 2 モータ制御手段は、デューティ比を用いたパルス幅変調制御により前記モータを制御し、

前記ドラッグ作動検出手段は、前記第 2 モータ制御手段により出力されるデューティ比が時間当たり所定以上増加したとき、前記ドラッグ機構が作動したと判断する、請求項 6 に記載の電動リールの制御装置。

【請求項 8】

前記第 1 モータ制御手段による速度制御と前記第 2 モータ制御手段による張力制御とを切り換え可能な制御切換手段をさらに備える、請求項 6 又は 7 に記載の電動リールの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置、特に、ドラッグ機構を有し、モータで駆動可能な電動リールのスプールに巻き付けられる釣り糸に作用する張力を表示する電動リールの制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電動リールにおいて、釣り糸に作用する張力を表示する機能を有するものが従来知られている（例えば、特許文献 1 参照）。従来の電動リールでは、新たな釣り糸をスプールに巻き付ける際に、釣り人が張力一定で釣り糸に巻き取るために張力を表示している。張力は、モータに流れる電流値を検出し、検出された電流値により検出している。

【0003】

また、電動リールにおいて、釣りをしているときに、スプールの巻き上げ速度を複数段階に制御するものが従来知られている（例えば、特許文献 2 参照）。従来の電動リールでは、モータをデューティ比で制御し、スプールの速度を複数段階に制御する。

【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第2885356号明細書

【特許文献2】特許第4427126号明細書

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献2の速度を複数段階に制御可能な電動リールにおいて、特許文献1に記載された張力表示機能適用して、釣り糸に実際に作用する張力を表示することが考えられる。しかし、特許文献1の張力の表示機能では、モータが出力する電流値により張力を表示している。このため、ドラグ機構が動作してモータが巻き上げ方向に回転すると、電流値に応じて張力の表示が大きくなる。しかし、実際には、ドラグが滑っているため、張力は大きくない。すなわち、張力の表示が実際の値より大きくなる。

10

【0006】

本発明の課題は、電動リールの制御装置において、ドラグ機構が動作しても張力の表示の変動を抑えることにある。

## 【課題を解決するための手段】

【0007】

発明1に係る電動リールの制御装置は、ドラグ機構を有し、モータで駆動可能な電動リールの制御装置である。電動リールの制御装置は、表示器と、電流値検出手段と、張力検出手段と、ドラグ作動検出手段と、張力補正手段と、張力表示手段と、モータ制御手段と、を備えている。表示器は、スプールに巻き付けられる釣り糸に作用する張力を表示する。電流値検出手段は、モータに流れる電流値を検出する。張力検出手段は、電流値検出手段が検出した電流値により張力を検出する。ドラグ作動検出手段は、ドラグ機構が作動してスプールがモータに対して滑っているか否かを検出する。張力補正手段は、ドラグ機構が作動したとドラグ作動検出手段が判断すると、張力検出手段の検出結果を補正する。張力表示手段は、検出された張力に応じた情報を表示するとともに、張力補正手段で検出結果が補正されると、補正された張力に応じた情報を表示器に表示する。モータ制御手段は、モータを複数段階に制御する。

20

【0008】

この電動リールの制御装置では、釣りを行っているときに、ドラグ機構が作動してモータに対してスプールが滑ったことを検出すると、張力補正手段が、張力検出手段が検出した張力を補正する。張力が補正されると、検出された張力ではなく補正された張力が表示器に表示される。ここでは、ドラグ機構が作動してスプールが滑ると、張力が補正されるので、ドラグ機構が作動しても張力の表示の変動を抑えることができる。

30

【0009】

発明2に係る電動リールの制御装置は、発明1に記載の装置において、張力検出手段は、トルク検出手段と、糸巻径獲得手段と、張力算出手段と、を有する。トルク検出手段は、電流値検出手段が検出した電流値によりスプールに作用するトルクを検出する。糸巻径獲得手段は、スプールに巻き付けられる釣り糸の糸巻径を獲得する。張力算出手段は、トルク検出手段で検出されたトルクを獲得された糸巻径で補正して張力を算出する。

40

【0010】

この場合には、モータに流れる電流値により検出されたトルクが糸巻径により補正され張力が算出されるので、糸巻径が変化しても表示される張力の精度が向上する。

【0011】

発明3に係る電動リールの制御装置は、発明1又は2に記載の電動リールのモータ制御装置において、ドラグ作動検出手段は、電流値検出手段が検出した電流値が時間当たり所定以上上昇したとき、ドラグ機構が作動したと判断する。

【0012】

この場合には、電流値検出手段が検出した電流値が時間当たり所定以上上昇するとドラ

50

グ機構が作動したと判断するので、特にスプールを速度制御するときにドラグ機構の作動を精度良く検出できる。

【 0 0 1 3 】

発明 4 に係る電動リールの制御装置は、発明 1 から 3 のいずれかに記載の装置において、スプールの回転速度を検出する速度検出手段と、スプールの回転速度を複数段階に設定可能な速度設定手段と、をさらに備える。モータ制御手段は、速度検出手段が検出した回転速度を参照して速度設定手段で設定された回転速度となるようにモータを制御する第 1 モータ制御手段を有する。この場合には、スプールの回転速度を複数段階に制御できる。

【 0 0 1 4 】

発明 5 に係る電動リールの制御装置は、発明 4 に記載の装置において、第 1 モータ制御手段は、デューティ比を用いたパルス幅変調制御によりモータを制御し、ドラグ作動検出手段は、第 1 モータ制御手段により出力されるデューティ比が時間当たり所定以上増加したとき、ドラグ機構が作動したと判断する。

10

【 0 0 1 5 】

この場合には、スプールの速度制御の際に、デューティ比の変化によりモータ回転とスプール回転とのずれを容易に検出できる。

【 0 0 1 6 】

発明 6 に係る電動リールの制御装置は、発明 4 又は 5 に記載の装置において、釣り系に作用する張力を複数段階に設定可能な張力設定手段をさらに備える。モータ制御手段は、張力検出手段が検出した張力を参照して張力設定手段で設定された張力となるようにモータを制御する第 2 モータ制御手段を有する。この場合には、釣り系に作用する張力を複数段階に制御できる。

20

【 0 0 1 7 】

発明 7 に係る電動リールの制御装置は、発明 6 に記載の装置において、第 2 モータ制御手段は、デューティ比を用いたパルス幅変調制御によりモータを制御し、ドラグ作動検出手段は、第 2 モータ制御手段により出力されるデューティ比が時間当たり所定以上増加したとき、ドラグ機構が作動したと判断する。

【 0 0 1 8 】

この場合には、スプールの張力制御の際に、デューティ比の変化によりモータ回転とスプール回転とのずれを容易に検出できる。

30

【 0 0 1 9 】

発明 8 に係る電動リールの制御装置は、発明 6 又は 7 に記載の装置において、第 1 モータ制御手段による速度制御と第 2 モータ制御手段による張力制御とを切り換え可能な制御切換手段をさらに備える。この場合に、釣りの種類に応じて速度一定制御と張力一定制御とを選択できる。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、ドラグ機構が作動してスプールが滑ると、張力が補正されるので、ドラグ機構が動作しても張力の表示の変動を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 2 1 】

【図 1】本発明の一実施形態が採用された電動リールの斜視図。

【図 2】その第 2 側カバー側の側面断面図。

【図 3】図 2 の III - III 断面図。

【図 4】カウンタケースの表示画面の一例を示す図。

【図 5】リールの制御系の構成を示すブロック図。

【図 6】記憶部の記憶内容の一例を示す図。

【図 7】リール制御部の主制御動作を示すフローチャート。

【図 8】スイッチ入力処理を示すフローチャート。

【図 9】スプール速度制御のフローチャート。

50

【図 10】モータ電流制御のフローチャート。

【図 11】各動作モード速度制御のフローチャート。

【図 12】表示処理のフローチャート。

【図 13】張力情報記憶エリアの記憶内容の一例を示す図。

【図 14】ドラッグ機構の作動時の電流値の変化の一例を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0022】

< リールの全体構成 >

図 1、図 2 及び図 3 において、本発明の一実施形態を採用した両軸受リールである電動リールは、外部電源から供給された電力により駆動されるとともに、手巻きリールとして使用するときの電源を内部に有するリールである。また、電動リールは糸繰り出し長さ又は糸巻取長さに応じて仕掛けの水深を表示する水深表示機能を有するリールである。

【0023】

電動リールは、ハンドル 2 を有し、釣り竿に装着可能なリール本体 1 と、リール本体 1 の上部に設けられたカウンタケース 4 と、リール本体 1 の内部に配置された糸巻用のスプール 10 と、を備えている。また、スプール 10 を駆動するスプール駆動機構 13 をさらに備えている。

【0024】

リール本体 1 は、フレーム 7 と、第 1 側カバー 8 a と、第 2 側カバー 8 b と、前カバー 9 と、備える。フレーム 7 は、第 1 側板 7 a と、第 2 側板 7 b と、第 1 側板 7 a と第 2 側板 7 b とを連結する第 1 連結部材 7 c 及び第 2 連結部材 7 d と、を有する。第 1 側カバー 8 a は、フレーム 7 のハンドル装着側と逆側を覆う。第 2 側カバー 8 b は、フレーム 7 のハンドル装着側を覆う。前カバー 9 は、フレーム 7 の前部を覆う。

【0025】

第 1 側板 7 a には、図 3 に示すように、スプール 10 が通過可能な円形開口 7 e が形成されている。円形開口 7 e には、スプール 10 のスプール軸 14 の第 1 端（図 3 左端）を回転自在に支持するスプール支持部 17 が芯出しされて装着されている。スプール支持部 17 は、第 1 側板 7 a の外側面にネジ止め固定されている。スプール支持部 17 には、スプール軸 14 の第 1 端を支持する第 1 軸受 18 a が収納される。

【0026】

第 2 側板 7 b は、各種の機構を装着するために設けられている。第 2 側板 7 b と第 2 側カバー 8 b との間には、スプール駆動機構 13 と、後述するクラッチ機構 16 を制御するクラッチ制御機構 20 と、キャストイングコントロール機構 21 と、が設けられている。

【0027】

第 1 側板 7 a と第 2 側板 7 b との間には、スプール 10 と、クラッチ機構 16 と、スプール 10 に釣り糸を均一に巻き付けるためのレベルワインド機構 22 と、が設けられている。クラッチ機構 16 は、スプール 10 に動力を伝達する動力伝達状態（クラッチオン）と動力を遮断する動力遮断状態（クラッチオフ）とに切り換える。リール本体 1 の後部において、第 1 側板 7 a と第 2 側板 7 b との間には、クラッチ機構 16 をオンオフ操作するためのクラッチ操作部材 11 が揺動可能に設けられている。クラッチ操作部材 11 は、図 2 に実線で示すクラッチオン位置と、二点鎖線で示すクラッチオフ位置と、の間で揺動する。

【0028】

リール本体 1 は、第 2 側板 7 b の外側面に間隔を隔てて配置され、第 2 側カバー 8 b との間の空間に上記の機構を装着するための機構装着板 19 をさらに備えている。機構装着板 19 は、第 2 側板 7 b の外側面にネジ止め固定されている。

【0029】

第 1 連結部材 7 c は、第 1 側板 7 a 及び第 2 側板 7 b の下部を前後 2 箇所て連結する。第 2 連結部材 7 d はスプール 10 の前部を連結する。第 1 連結部材 7 c は、板状の部分であり、その左右方向の略中央部分に釣り竿に取り付けるための竿取付脚 7 f が一体形成さ

10

20

30

40

50

れている。第2連結部材7dは、概ね円筒状の部分であり、その内部にスプール10駆動用のモータ12（図2及び図3）が収容されている。

【0030】

第1側カバー8aは、第1側板7aの外縁部に例えばネジ止めされている。第1側カバー8aの前部下面には、電源ケーブル接続用のコネクタ15が下向きに装着されている。

【0031】

ハンドル2は、第2側カバー8b側に設けられている。

【0032】

第2側カバー8bには、ハンドル軸30を回転自在に支持するための第1ボス部8cが外方に突出して形成されている。第1ボス部8cの後方には、スプール軸14の第2端を支持する第2ボス部8dが外方に突出して形成されている。第2側カバー8bの第1ボス部8cの上方には、モータ12を複数の段数SC（例えば31の段数）に制御するための調整レバー5（図1参照）が揺動自在に支持されている。調整レバー5は、速度設定手段及び張力設定手段の一例である。調整レバー5には、図示しないロータリエンコーダが連結されている。

10

【0033】

前カバー9は、第1側板7a及び第2側板7bの前部外側面の上下2箇所で、例えばネジ止め固定されている。前カバー9には、釣り系通過用の横長の開口9a（図2）が形成されている。

【0034】

20

<カウンタケースの構成>

カウンタケース4は、図1及び図2に示すように、第1側板7a及び第2側板7bの上部に載置され、第1側板7a及び第2側板7bの外側面にネジ止め固定されている。カウンタケース4の内部には、水深表示用の液晶ディスプレイからなる表示器61が収納されている。また、カウンタケース4の内部には、モータ12及び表示器61を制御する、例えばマイクロコンピュータからなるリール制御部60（図5）が設けられている。

【0035】

カウンタケース4の上面には、図4に示すように、表示器61が露出する矩形の開口4aが形成されている。開口4aは、合成樹脂製の透明なカバー部材4bによりカバーされている。表示器61の表示画面は、水深表示領域61aと、水深表示領域61aの後方に配置された段数表示領域61bと、段数表示領域61bの右方に配置された張力表示領域61cと、を有している。これらの各表示領域には、7セグメントで数値及び文字を表示可能である。水深表示領域61aには、仕掛けの水深、すなわちスプール10から繰り出される釣り系の系長が表示される。段数表示領域61bには、調整レバー5の段数が1から31の31段階に表示される。また、モードに応じて棚位置の水深や釣り系の種類も表示される。張力表示領域61cには速度一定モードまたは張力一定モードのとき、釣り系に作用する張力が例えば10段階に表示される。なお、速度一定モードまたは張力一定モードでは、10段階の数値は概ねそのときに釣り系に作用している張力に近い値である。

30

【0036】

開口4aの後方（図4下方）には、操作キー部62が配置されている。操作キー部62は、左右に並べて配置されたモータ制御選択スイッチSW1と、0セットスイッチSW2と、高切れスイッチSW3とを有している。モータ制御選択スイッチSW1は、モータ12を張力一定モードで制御する張力モードと、速度一定モードで制御する速度モードとのいずれかを選択するためのスイッチである。0セットスイッチSW2は、釣りをを行う前に、仕掛けを水面に配置して水深表示値を0にセットするためのスイッチである。高切れスイッチSW3は、釣り糸が途中で切れたとき、仕掛けを水面に配置して水深表示値を0にセットするためのスイッチである。

40

【0037】

<スプールの構成>

スプール10は、スプール軸14に一体回転可能に装着されている。スプール10は、

50

筒状の糸巻胴部 10 a と、糸巻胴部 10 a の両側に一体形成された大径の第 1 フランジ部 10 b 及び第 2 フランジ部 10 c と、を有している。スプール 10 は、糸巻胴部 10 a の直径が第 1 フランジ部 10 b 及び第 2 フランジ部 10 c の直径よりかなり小さい（例えば半分以下の直径）直径を有する深溝型のものである。スプール軸 14 は、糸巻胴部 10 a の内周部に圧入等の適宜の固定手段により固定されている。

#### 【0038】

スプール軸 14 の第 1 端は、前述したようにスプール支持部 17 で第 1 軸受 18 a により支持されている。スプール軸 14 の第 2 端（図 3 右端）は、第 2 側カバー 8 b の第 2 ボス部 8 d に第 2 軸受 18 b により支持されている。

#### 【0039】

スプール軸 14 は、スプール 10 が固定された大径部 14 a と、大径部 14 a の第 1 端側の第 1 小径部 14 b と、大径部 14 a の第 2 端側の第 2 小径部 14 c と、を有している。大径部 14 a のスプール固定部分より第 2 小径部 14 c 側には、クラッチ機構 16 を構成するクラッチピン 16 a が径方向を貫通して装着されている。

#### 【0040】

##### <クラッチ機構及びクラッチ制御機構の構成>

クラッチ機構 16 は、クラッチピン 16 a と、後述するピニオンギア 32 の図 3 左側端面に径方向に沿って十字に凹んで形成されたクラッチ凹部 16 b と、を有している。ピニオンギア 32 は、クラッチ機構 16 を構成するとともに後述する第 1 回転伝達機構 24 を構成している。ピニオンギア 32 は、スプール軸 14 方向に沿って、図 3 に示すクラッチオン位置とクラッチオフ位置より図 3 右側のクラッチオフ位置との間で移動する。クラッチオン位置では、クラッチピン 16 a がクラッチ凹部 16 b に係合してピニオンギア 32 の回転がスプール軸 14 に伝達され、クラッチ機構 16 は、クラッチオン状態になる。このクラッチオン状態では、ピニオンギア 32 とスプール軸 14 とが一体回転可能になる。また、クラッチオフ位置では、クラッチ凹部 16 b がクラッチピン 16 a から離反してピニオンギア 32 の回転がスプール軸 14 に伝達されない。このため、クラッチ機構 16 は、クラッチオフ状態になり、スプール 10 は自由回転可能になる。

#### 【0041】

クラッチ制御機構 20 は、クラッチ操作部材 11 の図 2 に実線で示すクラッチオン位置と図 2 に二点鎖線で示すクラッチオフ位置との間の揺動によりクラッチ機構 16 をクラッチオン状態とクラッチオフ状態とに切り換える。

#### 【0042】

##### <スプール駆動機構の構成>

スプール駆動機構 13 は、スプール 10 を糸巻取方向に駆動する。また、巻取時にスプール 10 にドラグ力を発生させて釣り糸の切断を防止する。スプール駆動機構 13 は、図 2 から図 4 に示すように、モータ 12 と、モータ 12 の糸巻取方向の回転を禁止する逆転禁止部 23 と、第 1 回転伝達機構 24 と、第 2 回転伝達機構 25 と、を備えている。第 1 回転伝達機構 24 は、モータ 12 の回転を減速してスプール 10 に伝達する。第 2 回転伝達機構 25 は、ハンドル 2 の回転を、第 1 回転伝達機構 24 を介して増速してスプール 10 に伝達する。

#### 【0043】

モータ 12 は、前述した第 2 連結部材 7 d の内部に収容されている。モータ 12 は、ロークラッチの形態の逆転禁止部 23 により糸繰り出し方向の回転が禁止されている。

#### 【0044】

第 1 回転伝達機構 24 は、モータ 12 の出力軸 12 a に連結された遊星歯車機構 26 を有している。遊星歯車機構 26 は、モータ 12 の回転を 1 / 20 から 1 / 30 程度の範囲の減速比で減速してスプール 10 に伝達する。遊星歯車機構 26 は、モータ 12 の出力軸 12 a に連結された第 1 遊星減速機構 27 と、第 1 遊星減速機構 27 に連結された第 2 遊星減速機構 28 と、を有している。遊星歯車機構 26 は、第 2 側板 7 b 及び機構装着板 19 に両端を回転自在に支持されたケース 40 内に収納される。ケース 40 の内周面には、

10

20

30

40

50

第 1 遊星減速機構 2 7 及び第 2 遊星減速機構 2 8 の内歯ギアが形成されている。第 1 遊星減速機構 2 7 の太陽ギアは出力軸 1 2 a に一体回転可能に連結される。第 2 遊星減速機構 2 8 の太陽ギアは、第 1 遊星減速機構 2 7 のキャリアに一体回転可能に連結される。ケース 4 0 に形成された内歯ギアの出力がスプール 1 0 に伝達される。

【 0 0 4 5 】

第 1 回転伝達機構 2 4 は、図 2 及び図 3 に示すように、第 1 ギア部材 8 2 と、第 1 ギア部材 8 2 に噛み合う第 2 ギア部材 8 3 と、第 2 ギア部材 8 3 に噛み合うピニオンギア 3 2 と、をさらに有している。第 1 ギア部材 8 2 は、遊星歯車機構 2 6 のケース 4 0 の外周に形成されている。したがって、第 1 ギア部材 8 2 は内歯ギアと一体回転可能である。第 1 ギア部材 8 2 は、レベルワインド機構 2 2 の従動ギア 5 5 にも噛み合っている。第 2 ギア部材 8 3 は、機構装着板 1 9 と第 2 側板 7 b の外側面との間に配置されている。第 2 ギア部材 8 3 は、第 1 ギア部材 8 2 の回転をピニオンギア 3 2 に回転方向を整合させて伝達するための中間ギアである。第 2 ギア部材 8 3 は、機構装着板 1 9 に回転自在に支持されている。ピニオンギア 3 2 は、第 2 側板 7 b にスプール軸 1 4 回りに回転自在かつ軸方向移動自在に装着されている。ピニオンギア 3 2 は、クラッチ制御機構 2 0 により制御されて軸方向にクラッチオン位置とクラッチオフ位置との間で移動する。

【 0 0 4 6 】

第 2 回転伝達機構 2 5 は、図 2、図 3、図 4 及び図 5 に示すように、ハンドル 2 が一体回転可能に連結されたハンドル軸 3 0 と、ドライブギア 3 1 と、第 3 ギア部材 8 4 と、ドラッグ機構 2 9 と、を有している。

【 0 0 4 7 】

ハンドル軸 3 0 は、図 3 に示すように、第 2 側板 7 b 及び第 2 側カバー 8 b の第 1 ボス部 8 c に回転自在に支持されている。ハンドル軸 3 0 には、ドラッグ機構 2 9 のドラッグ座金 3 7 が一体回転可能に装着されている。ハンドル軸 3 0 の先端には、ハンドル 2 が一体回転可能に連結されている。またハンドル軸 3 0 には、第 1 ワンウェイクラッチ 3 4 のラチェットホイール 3 5 が一体回転可能に装着されている。ラチェットホイール 3 5 は、軸方向内方（図 3 左方）への移動が規制された状態で装着されている。ラチェットホイール 3 5 は、図示しないラチェット爪により系繰り出し方向の回転が禁止される。ハンドル軸 3 0 の基端は、第 2 側板 7 b に図示しない軸受により回転自在に支持されている。また、ハンドル軸 3 0 は、ローラ型の第 2 ワンウェイクラッチ 3 6 により第 2 側カバー 8 b の第 1

【 0 0 4 8 】

ボス部 8 c に支持されている。ハンドル軸 3 0 は、第 1 ワンウェイクラッチ 3 4 により系繰り出し方向の回転が禁止されている。ハンドル軸 3 0 の系繰り出し方向の回転を禁止することによりドラッグ機構 2 9 が動作可能になる。第 2 ワンウェイクラッチ 3 6 は、ハンドル軸 3 0 の系繰り出し方向の回転を迅速に禁止する。

【 0 0 4 9 】

ドライブギア 3 1 は、ハンドル軸 3 0 に回転自在に装着されている。ドライブギア 3 1 は、ドラッグ座金 3 7 により押圧される。ドライブギア 3 1 は、ドラッグ機構 2 9 により系繰り出し方向の回転が制動される。これにより、スプール 1 0 の系繰り出し方向の回転が制動される。

【 0 0 5 0 】

ドラッグ機構 2 9 は、ドラッグ座金 3 7 と、ドラッグ力を調整するためのスタードラッグ 3 と、を有している。ドラッグ機構 2 9 は、スプールの系繰り出し方向の回転を制動して釣り糸の切断を防止するために設けられる。ドラッグ機構 2 9 は、設定されたドラッグ力以上の力がス



スプール 10 に作用するとスプール 10 を糸繰り出し方向に空転させる。

【 0 0 5 1 】

< その他の機構の構成 >

キャスティングコントロール機構 21 は、図 3 に示すように、スプール軸 14 の両端を押圧してスプール 10 を制動する機構である。キャスティングコントロール機構 21 は、第 2 ポス部 8 d の外周面に螺合する制動キャップ 51 と、第 1 制動プレート 52 a と、第 2 制動プレート 52 b と、を有している。第 1 制動プレート 52 a は、スプール支持部 17 内に配置されスプール軸 14 の第 1 端に接触する。第 2 制動プレート 52 b は、制動キャップ 51 内に配置され、スプール軸 14 の第 2 端に接触する。

【 0 0 5 2 】

レベルwind機構 22 は、第 1 側板 7 a と第 2 側板 7 b に両端が回転自在に支持された螺軸 53 と、螺軸 53 に係合する釣り糸ガイド 54 と、を有している。螺軸 53 の外周面には交差する螺旋状溝 53 a が形成されている。螺軸 53 の、図 3 右端には、スプール駆動機構 13 に連結された従動ギア 55 が一体回転可能に装着されている。釣り糸ガイド 54 は、螺軸 53 の軸方向に沿って案内される。釣り糸ガイド 54 は、螺軸 53 の螺旋状溝 53 a に係合し、螺軸 53 の回転により螺軸 53 に沿って往復移動する。これにより、スプール 10 の糸巻取方向の回転に連動して釣り糸がスプール 10 に概ね均一に巻き取られる。

【 0 0 5 3 】

< リールの制御系の構成 >

図 5 に示すように、リール制御システム 58 (電動リールの制御装置の一例) は、リール制御部 60 を有している。リール制御部 60 は、例えば、CPU、RAM、ROM、I/O インターフェイス等を含むマイクロコンピュータや液晶駆動回路から構成される。

【 0 0 5 4 】

リール制御システム 58 は、リール制御部 60 に接続された、調整レバー 5 と、操作キー部 62 と、スプールセンサ 63 と、スプールカウンタ 64 と、ブザー 65 と、モータ駆動回路 66 と、表示器 61 と、記憶部 67 と、他の入出力部と、を有している。操作キー部 62 は、前述したように 3 つのスイッチを有している。スプールセンサ 63 は、スプール 10 の回転数、回転方向及び回転速度を検出するために設けられる。スプールセンサ 63 は、図示しない磁石の磁力を検出可能な、例えば、ホール素子又はリードスイッチからなる 2 つの磁力検出素子を有している。磁石はスプール 10 の回転に連動して回転し、2 つの磁力検出素子は、磁石の回転方向に並べて配置されている。スプールセンサ 63 は、いずれの磁力検出素子が先に磁石を検出したかにより、スプール 10 の回転方向を検出できる。スプールカウンタ 64 は、スプールセンサ 63 から出力されるパルスを計数するものである。スプールカウンタ 64 の出力により、巻初めからのスプール 10 が何回転したかのスプール回転数 X 及びスプール 10 の回転速度を検出できる。

【 0 0 5 5 】

ブザー 65 は、水深表示等で各種の報知を行うために設けられている。モータ駆動回路 66 は、モータ 12 をデューティ比を用いたパルス幅変調 (Pulse Width Modulation) 制御により速度一定又は張力一定駆動するために設けられている。モータ駆動回路 66 は、モータ 12 に流れる電流を検出する電流検出部 66 a を有している。電流検出部 66 a はトルク検出手段の一例である。記憶部 67 は、例えば、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 及びフラッシュメモリ等の書換可能な不揮発メモリで構成されている。

【 0 0 5 6 】

記憶部 67 には、図 6 に示すように、棚位置等の表示データを記憶する表示データ記憶エリア 67 a と、実際の糸長とスプール回転数との関係を示す糸長データを記憶する糸長データ記憶エリア 67 b と、段数 SC に応じたスプール 10 の巻き上げ速度 (rpm) 及び巻き上げトルク (電流値) を記憶する回転データ記憶エリア 67 c と、張力情報記憶エリア 67 d と、種々のデータを記憶する、その他データ記憶エリア 67 e とが設けられて

10

20

30

40

50

いる。

#### 【0057】

回転データ記憶エリア67cには、速度一定モードでの段数SC毎の上限速度 $V_{sc}$ と上限速度 $V_{sc}$ の上限値 $V_{sc1}$ 及び下限値 $V_{sc2}$ が記憶されている。例えば、段数SCが1速の場合に上限速度 $V_{sc} = 257 \text{ rpm}$ 、2速の場合に $V_{sc} = 369 \text{ rpm}$ 、3速の場合に $V_{sc} = 503 \text{ rpm}$ 、4速の場合に $V_{sc} = 665 \text{ rpm}$ 、5速の場合に $V_{sc} = 1000 \text{ rpm}$ がそれぞれ記憶されている。上限値 $V_{sc1}$ 及び下限値 $V_{sc2}$ は、上限速度 $V_{sc}$ の $\pm 10\%$ の範囲に設定されている。

#### 【0058】

また、回転データ記憶エリア67cには、張力一定モードでの、例えば最大糸巻径SDMのときの段数SC毎の上限トルク $T_{sc}$ とその上限値 $T_{sc1}$ 及び下限値 $T_{sc2}$ が電流値で記憶されている。例えば、段数SCが1段の場合に上限トルクが電流値で $T_{sc} = 2 \text{ A}$ 、2段の場合に $T_{sc} = 3.5 \text{ A}$ 、3段の場合に $T_{sc} = 5 \text{ A}$ 、4段の場合に $T_{sc} = 6.5 \text{ A}$ 、5段の場合に $T_{sc} = 8 \text{ A}$ がそれぞれ記憶されている。この上限トルク $T_{sc}$ の上限値 $T_{sc1}$ 及び下限値 $T_{sc2}$ が、後述するモータ電流制御の際に、スプール回転数Xのときの糸巻径SDで補正されて上限張力 $Q_{sc}$ の上限値 $Q_{sc1}$  ( $Q_{sc1} = T_{sc1} \times (SD / SDM)$ ) 及び下限値 $Q_{sc2}$  ( $Q_{sc2} = T_{sc2} \times (SD / SDM)$ ) が算出される。なお、糸巻径SDは、スプール回転数Xのときのスプールの一回転当たりの糸長Yを で除算する ( $SD = Y /$  ) ことにより得られる。上限値 $Q_{sc1}$  及び下限値 $Q_{sc2}$  は、上限張力 $Q_{sc}$  の $\pm 10\%$ の範囲に設定されている。

#### 【0059】

また回転データ記憶エリア67cには、第1デューティ比D1及び第2デューティ比D4の直前のものと最新のものが記憶されている。

#### 【0060】

張力情報記憶エリア67dには、速度一定モードまたは張力一定モードで表示する「0」から「9」の10段階の張力情報が記憶される。速度一定モードまたは張力一定モードで表示する10段階の張力情報は、前述したように、概ね実際に釣り糸に作用する張力である。図13にその一例を示す。例えば張力情報が「1」の場合、 $0.3 \text{ kgf} - 1.5 \text{ kgf}$ までの張力であり、張力情報が「9」の場合、 $8.5 \text{ kgf}$ 以上の張力である。また、張力情報記憶エリア67dには、直前に電流検出部66aで検出された電流値(トルクTd)より直前に検出された補正用の電流値(補正トルクTd1)が記憶される。この記憶された補正トルクTd1は、張力表示領域61cでの張力情報の補正に用いられる。

#### 【0061】

その他のデータ記憶エリア67eには糸長に関する各種のデータが格納されている。たとえば船縁停止位置などが格納されている。

#### 【0062】

リール制御部60は、図5に示すように、ソフトウェアで実現される機能構成として、モータ12を制御するモータ制御部69と、表示器61を制御する表示制御部70と、を有している。モータ制御部69は、スプール10を段数SC毎に速度一定に制御する第1モータ制御部71と、釣り糸に作用する張力を段数SC毎に一定に制御する第2モータ制御部72と、制御切換部73と、を有している。制御切換部73は、第1モータ制御部71による速度一定制御と、第2モータ制御部72による張力一定制御と、を切換制御する。

#### 【0063】

表示制御部70は、水深表示領域61aに水深を表示する水深表示部74と、張力表示領域61cに張力情報を表示する張力表示部75と、を有している。張力表示部75は、張力検出部76と、ドラッグ作動検出部77と、張力補正部78と、を有している。張力検出部76は、電流検出部66aが検出した電流値によりスプール10に作用するトルクを検出するトルク検出部79と、糸巻径獲得部80と、張力算出部81と、を有している。糸巻径獲得部80は、スプールセンサ63で検出された回転数Xにより後述する(1)式

により、そのときのスプール一回転当たりの糸長 $Y$ を算出する。この糸長 $Y$ を で除算することにより糸巻径 $SD$ を得る。張力算出部81は、検出されたトルクを糸巻径 $SD$ で乗算することによりスプール10に巻き付けられる釣り糸に作用する張力を算出する。

【0064】

ドラッグ作動検出部77は、後述するドラッグ機構29が作動してスプール10が滑ったか否かを検出する。ドラッグ作動検出部77では、所定時間（例えば、0.5秒から1.5秒）当たりに後述する第1デューティ比 $D1$ 又は第2デューティ比 $D4$ が現在値の10%以上増加すると、ドラッグ機構29が作動してスプール10が滑っていると判断する。

【0065】

張力補正部78は、ドラッグ機構29が動作したことをドラッグ作動検出部77が検出すると、張力表示領域61cに表示する「0」から「9」の10段階の張力情報を、張力検出部76が検出した張力に応じた張力情報ではなく、ドラッグ作動検出部77がドラッグ機構29の作動を検出する前の張力情報に補正する。例えば、ドラッグ作動検出部77がドラッグ機構29の作動を検出前の張力情報が10段階の「3」であり、その後ドラッグ機構29が動作して「6」に相当する張力情報が得られても、張力表示領域61cには、「6」ではなく「3」が表示される。

【0066】

算出又は補正された張力 $T$ に応じた張力情報を張力表示部75が表示器61の張力表示領域61cに表示する。

【0067】

<リール制御部の制御動作>

リール制御部60の制御動作について、図7から図12に示すフローチャートに基づいて説明する。なお、図7から図12に示すフローチャートは、制御手順の一例であり、本発明の制御手順はこれに限定されない。

【0068】

本発明では、スプール一回転当たりの糸長 $Y$ とスプール回転数 $X$ との関係を一次直線に近似させることができることを利用して糸長 $L$ を算出している。

【0069】

太さと全長が不明な釣り糸を糸巻径 $B$  mmからスプール10に層状に巻き付けていき、 $c$ 回転で全ての釣り糸を巻き終わったとする。次に、その状態から $S$  mm釣り糸を繰り出したとき、スプール10が $d$ 回転したとする。

【0070】

いま、スプール回転数 $X$ とスプール一回転当たりの糸長 $Y$ との関係を、横軸にスプール回転数 $X$ を、縦軸にスプール一回転当たりの糸長をとると、一次直線で定義できるので、傾きを $A$ とすると、下記式で表せる。

【0071】

$$Y = AX + B \quad (1)$$

上記(1)式の傾き $A$ 及び切片 $B$  を求めることにより糸長 $Y$ を算出する。

【0072】

具体的には、4つのデータ、すなわち、繰り出し長さ $S$ 、胴径 $B$ 、スプール回転数 $c$ 、繰り出し回転数 $d$ から一次直線の傾き $A$ を下記式で求めることができる。

【0073】

$$A = 2(S - Bd) / d(2c - d)$$

例えば、スプール10が巻き初めから2000回転で巻終わり、そこから10m繰り出したときにスプールが60回転した場合、スプール10の糸巻胴径（糸巻径）が30mmであったとすると、一次直線の傾き $A$ は下記ようになる。

【0074】

$$\begin{aligned} A &= 2(10000 - 94.2 * 60) / 60(2 * 2000 - 60) \\ &= 0.0368 \end{aligned} \quad (2)$$

そして、傾き $A$ 、切片 $B$  の近似の一次直線が決定できれば、一次直線をスプール一回

10

20

30

40

50

転毎に積分処理（面積算出処理）することで巻き初めから巻終わりまでの例えばスプール一回転毎の糸長  $L_1 \sim L_N$  を求める。そして、巻終わり時のスプール回転数  $r$  のときの水深  $LX$  を「0」にセットしてそれから巻き初めまでの水深  $LX (= L_N)$  とスプール回転数  $X$  との関係を算出して記憶部 67 の糸長データ記憶エリア 67b に例えばマップ形式（ $LX = MAP(X)$ ）で記憶する。

#### 【0075】

実釣り時にスプール 10 が回転すると、そのときにスプールセンサ 63 が検出したスプール回転数  $X$  に基づき、記憶部 67 のマップから糸長  $L_N$  を読み出し、読み出した糸長  $L_N$  に基づいて仕掛けの水深（釣り糸先端の水深）を表示器 61 に表示する。

#### 【0076】

電動リールに電源コードを介して外部電源に接続されると、図 7 のステップ S1 において初期設定を行う。この初期設定ではスプールカウンタ 64 の計数値をリセットしたり、各種の変数やフラグをリセットしたり、モータ制御モードを速度モードにし、表示モードを上からモードにする。上からモードは、水深表示領域 61a に水面からの水深を表示するモードである。

#### 【0077】

次にステップ S2 では表示器 61 に対する水深表示等の表示処理を行う。表示処理については後で詳細に説明する。ステップ S3 では、操作キー部 62 のいずれかのスイッチ又は調整レバー 5 が操作されたか否かを判断する。ステップ S4 ではスプール 10 が回転しているか否かを判断する。この判断は、スプールセンサ 63 の出力により判断する。ステップ S5 ではその他の指令や入力となされたか否かを判断する。

#### 【0078】

操作キー部 62 のいずれかのスイッチ又は調整レバー 5 が操作された場合にはステップ S3 からステップ S6 に移行する。ステップ S6 では、スイッチ入力処理を実行する。またスプール 10 の回転が検出された場合にはステップ S4 からステップ S7 に移行する。ステップ S7 では各動作モード処理を実行する。その他の指令あるいは入力となされた場合にはステップ S5 からステップ S8 に移行してその他の処理を実行する。

#### 【0079】

ステップ S6 のスイッチ入力処理では図 8 のステップ S11 で調整レバー 5 が押されたか否かを判断する。ステップ S12 では、モータ制御選択スイッチ SW1 が押されたか否かを判断する。ステップ S13 では、他のスイッチが操作されたか否かを判断する。

#### 【0080】

調整レバー 5 が操作されたと判断すると、ステップ S11 からステップ S15 に移行する。ステップ S15 では、調整レバー 5 の段数 SC を取り込む。ステップ S16 では、調整レバー 5 の段数 SC が「0」可否かを判断する。調整レバー 5 の段数 SC が「0」の場合は、ステップ S17 に移行し、モータ 12 をオフする。調整レバー 5 の段数 SC が「0」ではないときは、ステップ S16 からステップ S18 に移行する。ステップ S18 では、モータ制御モードが速度一定モードか否かを判断する。速度一定モードのときは、ステップ S19 に移行し、調整レバー 5 の段数 SC に応じた速度となるようにモータ 12 を制御するスプール速度制御を行い、ステップ S12 に移行する。速度一定モードではないときは、ステップ S18 からステップ S20 に移行し、釣り糸に作用する張力が調整レバー 5 の段数 SC に応じた張力になるようにモータ 12 をモータ電流制御し、ステップ S12 に移行する。

#### 【0081】

モータ制御選択スイッチ SW1 が操作されると、ステップ S12 からステップ S21 に移行する。ステップ S21 では、モータ 12 の制御モードが速度一定モードか否かを判断する。速度一定モードのときは、ステップ S21 からステップ S22 に移行し、制御モードを張力一定モードに設定する。速度一定モードではなく張力一定モードのときは、ステップ S21 からステップ S23 に移行し、制御モードを速度一定モードに設定する。これらの処理が終わると、ステップ S13 に移行する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 2 】

他のスイッチ入力がなされると、ステップ S 1 3 からステップ S 2 4 に移行し、たとえば、底からモードへの変更やその他のモードの設定等の他のスイッチ入力処理を行い、図 7 に示すメインルーチンに戻る。

## 【 0 0 8 3 】

ステップ S 1 9 のスプール速度制御処理では、スプール 1 0 の回転数が段数 S C 毎に設定された上限速度  $V_{sc}$  となるようにモータ 1 2 を制御する。なお、上限速度  $V_{sc}$  は、スプール 1 0 の糸巻径により補正され、実際には、スプール 1 0 に巻き付ける釣り糸の巻き上げ速度が一定になるようにモータ 1 2 が制御される。

## 【 0 0 8 4 】

スプール速度制御処理では、図 9 のステップ S 3 1 で調整レバー 5 により設定された段数 S C 及びスプールセンサ 6 3 の出力により算出されたスプール 1 0 の回転速度  $V_d$  を取り込む。ステップ S 3 2 では、回転データ記憶エリア 6 7 c に記憶された上限速度  $V_{sc}$  の上限値  $V_{sc1}$  及び下限値  $V_{sc2}$  を読み込む。ステップ S 3 3 では、スプール 1 0 の速度  $V_d$  が段数 S C に応じた上限速度  $V_{sc}$  の下限値  $V_{sc2}$  未満か否かを判断する。ステップ S 3 4 では、スプール 1 0 の速度  $V_d$  が段数 S C に応じた上限速度  $V_{sc}$  の上限値  $V_{sc1}$  を超えているか否かを判断する。なお、速度制御を行う際に、段数 S C 毎に上限速度  $V_{sc}$  の上限値  $V_{sc1}$  及び下限値  $V_{sc2}$  を設けたのは、上限値  $V_{sc1}$  及び下限値  $V_{sc2}$  の間で速度が変動している場合にはデューティ比が変化せず、デューティ比が頻繁に変動するワウリングが生じなくなり、フィードバック制御が安定するからである。

## 【 0 0 8 5 】

速度  $V_d$  が下限値  $V_{sc2}$  未満の場合には、ステップ S 3 3 からステップ S 3 5 に移行する。ステップ S 3 5 では、現在の第 1 デューティ比  $D_1$  を取り込む。この第 1 デューティ比  $D_1$  は、回転データ記憶エリア 6 7 c に設定が変更される都度記憶されている。また、段数 S C 毎に最大値  $D_{usc}$  と最小値  $D_{lsc}$  が回転データ記憶エリア 6 2 c に設定されており、最初に各段数 S C に設定されたときには、たとえばその中間の第 1 デューティ比  $D_1 = ((D_{usc} + D_{lsc}) / 2)$  にセットされる。ステップ S 3 6 では、現在の第 1 デューティ比  $D_1$  が設定された段数の最大値  $D_{usc}$  を超えているか否かを判断する。超えている場合はステップ S 3 8 に移行して第 1 デューティ比  $D_1$  に最大値  $D_{usc}$  をセットする。超えていない場合には、ステップ S 3 6 からステップ S 3 7 に移行し、第 1 デューティ比  $D_1$  を所定の増分  $D_I$  (たとえば 1 %) だけ増やしてステップ S 3 4 に移行する。なお、最高段数 ( $SC = 31$ ) のデューティ比は、100 % に設定されているが、それより前までの段数 ( $SC = 1$  から 30) では最大値  $D_{usc}$  はデューティ比が 85 % 以下に設定されている。

## 【 0 0 8 6 】

速度  $V_d$  が上限値  $V_{sc1}$  を超えている場合には、ステップ S 3 4 からステップ S 3 9 に移行して現在の第 1 デューティ比  $D_1$  を取り込む。この第 1 デューティ比  $D_1$  もステップ S 3 5 と同様である。ステップ S 4 0 では、現在の第 1 デューティ比  $D_1$  が設定された段数の最小値  $D_{lsc}$  を下回っているか否かを判断する。下回っている場合はステップ S 4 2 に移行して第 1 デューティ比  $D_1$  に最小値  $D_{lsc}$  をセットする。下回っていない場合には、ステップ S 4 0 からステップ S 4 1 に移行し、第 1 デューティ比  $D_1$  を所定の減分  $D_I$  (たとえば 1 %) だけ減らしてスイッチ入力処理に戻る。

## 【 0 0 8 7 】

ステップ S 2 0 のモータ電流制御処理では、図 10 のステップ S 5 1 で調整レバー 5 により設定された段数 S C、電流検出部 6 6 a の検出結果のトルク  $T_d$ 、及びスプール回転数  $X$  を取り込む。ステップ S 5 2 では、取り込んだ段数 S C の上限トルク  $T_{sc}$  の上限値  $T_{sc1}$  及び下限値  $T_{sc2}$  を回転データ記憶エリア 6 7 c から読み込む。ステップ S 5 3 では、読み込んだ上限トルク  $T_{sc}$  の上限値  $T_{sc1}$  及び下限値  $T_{sc2}$  を糸巻径 S D で補正した上限張力  $Q_{sc}$  の上限値  $Q_{sc1}$  及び下限値  $Q_{sc2}$  を算出する。この算出方法は前述したとおりである。ステップ S 5 4 では、ステップ S 5 1 で取り込んだ検出トル

10

20

30

40

50

ク $T_d$ をそのときのスプール回転数 $X$ から算出された糸巻径 $S_D$ で除算( $Q_d = T_d / S_D$ )して検出張力 $Q_d$ を算出する。ステップS55では、検出張力 $Q_d$ が段数 $S_C$ に応じた上限張力 $Q_{sc}$ の下限値 $Q_{sc2}$ 未満か否かを判断する。ステップS56では、張力 $Q_d$ が段数 $S_C$ に応じた上限張力 $Q_{sc}$ の上限値 $Q_{sc1}$ を超えているか否かを判断し、いずれの判断も「NO」のときはスイッチ入力処理に戻る。

【0088】

なお、張力制御を行う際に、段数 $S_C$ 毎に上限張力 $Q_{sc}$ の下限値 $Q_{sc2}$ 及び上限値 $Q_{sc1}$ を設けたのは、速度一定モードと同様に両張力 $Q_{sc1}$ 、 $Q_{sc2}$ の間で張力が変動している場合にはデューティ比が変化せず、デューティ比が頻繁に変動するワウリングが生じなくなり、フィードバック制御が安定するからである。

10

【0089】

張力 $Q_d$ が下限値 $Q_{sc2}$ 未満の場合には、ステップS55からステップS57に移行する。ステップS57では、現在の第2デューティ比 $D_4$ を取り込む。この第2デューティ比 $D_4$ は、回転データ記憶エリア67cに設定が変更される都度記憶されている。ステップS58では、第2デューティ比 $D_4$ を所定の増分 $DI$ (たとえば1%)だけ増やしてステップS56に移行する。これを張力 $Q_d$ が下限値 $Q_{sc2}$ を超えるまで続ける。

【0090】

張力 $Q_d$ が上限値 $Q_{sc1}$ を超えている場合には、ステップS56からステップS59に移行して現在の第2デューティ比 $D_4$ を取り込む。この第2デューティ比 $D_4$ もステップS57と同様である。つぎのステップS60では、第2デューティ比 $D_4$ を所定の減分 $DI$ (たとえば1%)だけ減らしてスイッチ入力処理に戻る。これを張力 $Q_d$ が上限値 $Q_{sc1}$ を下回るまで続ける。

20

【0091】

ステップS7の各動作モード処理では、図11のステップS61でスプール10の回転方向が糸繰り出し方向か否かを判断する。この判断は、スプールセンサ63のいずれの磁力検出素子が先にパルスを発したか否かにより判断する。スプール10の回転方向が糸繰り出し方向と判断するとステップS61からステップS62に移行する。ステップS62では、スプール回転数 $X$ が減少する毎にスプール回転数 $X$ から糸長データ記憶エリア67bに記憶されたデータを読み出して水深(放出された糸長) $L_X$ を算出する。この水深 $L_X$ がステップS2の表示処理で表示される。ステップS63では、得られた水深 $L_X$ が棚又は底位置に一致したか、つまり、仕掛けが棚又は底に到達したか否かを判断する。棚又は底位置は、仕掛けが棚又は底に到達したときにモータ制御選択スイッチSW1を長押し操作することで記憶部67の表示データ記憶エリア67aにセットされる。ステップS64では、学習モード等の他のモードか否かを判断する。

30

【0092】

水深が棚位置又は底位置に一致するとステップS63からステップS65に移行し、仕掛けが棚又は底に到達したことを報知するためにブザー65を鳴らす。他のモードの場合には、ステップS64からステップS66に移行し、指定された他のモードを実行する。他のモードではない場合には、各動作モード処理を終わりメインルーチンに戻る。

【0093】

スプール10の回転が糸巻き取り方向と判断するとステップS61からステップS67に移行する。ステップS67では、スプール回転数 $X$ から糸長データ記憶エリア67bに記憶されたデータを読み出して水深 $L_X$ を算出する。この水深 $L_X$ がステップS2の表示処理で表示される。

40

【0094】

ステップS68では、仕掛けが船縁停止位置に到達したか否かを判断する。ステップS69では、仕掛けが船縁にあることを報知するためにブザー65を鳴らす。ステップS70では、モータ12をオフする。これにより魚が釣れたときや仕掛けを回収して餌を交換するときに、取り込みやすい位置に魚や仕掛けが配置される。船縁停止位置まで巻き取っていない場合にはメインルーチンに戻る。

50

## 【0095】

ステップS2の表示処理では、図12のステップS71で、調整レバー5の段数SC、検出トルクTd、スプール回転数Xを取り込む。ステップS72では、記憶部67の回転データ記憶エリア67cから第1デューティ比D1及び第2デューティ比D4を読み込むとともに、張力情報記憶エリア67dから補正トルクTd1を読み込む。さらに、糸長データ記憶エリア67bから現在のスプール回転数Xにおける現在の糸長LXを読み込む。ステップS73では、検出トルクTd及び補正トルクTd1を現在の糸巻径SDにより補正して検出張力Qd及び補正張力Qd1を算出する。ステップS74では、ドラッグ機構29が作動したか否かを判断する。この判断は、速度一定モード及び張力一定モードにおいて、ドラッグ機構29が作動すると、デューティ比が急激に増加することに着目して判断する。

10

## 【0096】

速度一定モードの場合のドラッグ機構29の作動時の電流値の変化の一例を図14に示す。図14では、縦軸にモータ12に流れる電流値をとり、横軸に釣り糸に作用する張力をとっている。また、ドラッグ機構29の設定値は4Kgfであり、調整レバー5の段数は、「5」である。

## 【0097】

速度一定モードでは、ドラッグ機構29が作動してスプール10がモータ12に対して滑ると、スプール10の速度が目標速度より遅くなるため、デューティ比を増加させる制御が行われる。ドラッグ機構29のドラッグ設定が4Kgfの場合、張力が4Kgfを超えると、スプール10がモータ12に対して滑り始める。このとき、滑りによって消費される分の電流値が上昇するが、モータ制御手段は設定速度でスプール10を回転させるために、デューティ比を増加させる。この電流値の上昇により、張力情報の表示を補正しない場合は、図14に破線で示すように、張力情報が急激に上昇する。しかし、ドラッグ機構29が作動しているため、実際に釣り糸に作用する張力は、4Kgfであるので、張力情報は「4」と表示されるのが好ましい。そこで、ドラッグ機構29の滑りにより生じる電流値の上昇を無視するために、ドラッグ機構29が作動する直前の張力Qd1に応じた張力情報が表示器61に表示される。

20

## 【0098】

また、張力一定モードでは、電流値は、段数SC毎に上限値が制限される。ドラッグ機構29が作動しなければ、ほぼ実際の張力が張力情報として表示される。設定張力がドラッグ設定以上、例えば6Kgfであり、かつドラッグ設定値、例えば4Kgfを超える張力が作用した場合、ドラッグ機構29が作動する。このとき、実際に釣り糸に作用する張力はドラッグ設定値の4kgfである。しかし、張力情報を補正しない場合、ドラッグ機構29の滑りによって最大「6」が表示されてしまう。ドラッグ機構29が作動していない場合は、張力に見合うトルクを出力する電流値の電流がモータに流れ、その電流値に対応した張力情報が表示される。ドラッグ機構29が作動すると、例えば4Kgfの張力に見合うトルクを出力する電流値にドラッグ機構29の滑りによって消費される分の電流値が加わり、電流値が急激に変化する。このようにドラッグ機構29が作動すると電流値は上昇するが、設定張力に見合うトルクを出力する電流値には至らないので、モータ制御手段はデューティ比を増加させて設定値に近づけようとする。このときのデューティ比の増加具合でドラッグ機構29の作動、すなわちドラッグ座金37の滑りを検出する。

30

40

## 【0099】

ドラッグ機構29が作動したと判断すると、ステップS74からステップS75に移行する。ステップS75では、表示用の検出張力Qdを補正張力Qd1に補正し、ステップS76に移行する。この補正張力Qd1は、ドラッグ機構29が作動する前の検出張力である。ステップS74でドラッグが作動していないと判断すると、ステップS76に移行する。

## 【0100】

ステップS76では、張力Qdの値を10の段階のいずれかに当てはめた張力情報を表示器61の張力表示領域61cに表示する。なお、張力情報として張力Qdをそのまま表

50

示してもよい。ステップ S 7 7 では、仕掛けの水深 L X を水深表示領域 6 1 a に表示する。ステップ S 7 8 では、段数 S C を段数表示領域 6 1 b に表示する。ステップ S 7 9 では、モータの制御モード等のその他の情報を表示する。

【 0 1 0 1 】

ここでは、釣りを行っているときに、ドラグ機構 2 9 が作動してモータ 1 2 に対してスプール 1 0 が滑ったことを検出すると、張力補正部 7 8 が、張力検出部 7 6 が検出した張力 Q d を補正する。張力 Q d が補正されると、検出された張力ではなく補正された張力が表示器 6 1 に表示される。ここでは、ドラグ機構 2 9 が作動してスプール 1 0 が滑ると、張力が補正されるので、ドラグ機構 2 9 が作動しても張力の表示の変動を抑えることができる。

10

【 0 1 0 2 】

< 特徴 >

上記実施形態は、下記のように表現可能である。

【 0 1 0 3 】

( A ) リール制御システム 5 8 は、ドラグ機構 2 9 を有し、モータ 1 2 で駆動可能な電動リールのスプール 1 0 に巻き付けられる釣り糸に作用する張力を表示する。リール制御システム 5 8 は、表示器 6 1 と、電流検出部 6 6 a と、張力検出部 7 6 と、ドラグ作動検出部 7 7 と、張力補正部 7 8 と、張力表示部 7 5 と、モータ制御部 6 9 と、を備えている。電流検出部 6 6 a は、モータ 1 2 に流れる電流値を検出する。張力検出部 7 6 は、電流検出部 6 6 a が検出した電流値により張力を検出する。ドラグ作動検出部 7 7 は、ドラグ機構 2 9 が作動してスプール 1 0 がモータ 1 2 に対して滑っているか否かを検出する。張力補正部 7 8 は、ドラグ機構 2 9 が作動したとドラグ作動検出部 7 7 が判断すると、張力検出部 7 6 の検出結果を補正する。張力表示部 7 5 は、検出された張力に応じた情報を表示するとともに、張力補正部 7 8 で検出結果が補正されると、補正された張力に応じた情報を表示器 6 1 に表示する。モータ制御部 6 9 は、モータ 1 2 を複数段階に制御する。

20

【 0 1 0 4 】

このリール制御システム 5 8 では、釣りを行っているときに、ドラグ機構 2 9 が動作してモータ 1 2 に対してスプール 1 0 が滑ったことを検出すると、張力補正部 7 8 が、張力検出部 7 6 が検出した張力を補正する。張力が補正されると、検出された張力ではなく補正された張力が表示器 6 1 に表示される。ここでは、ドラグ機構 2 9 が作動してスプール 1 0 が滑ると、張力が補正されるので、ドラグ機構 2 9 が動作しても張力の表示の変動を抑えることができる。

30

【 0 1 0 5 】

( B ) リール制御システム 5 8 において、張力検出部 7 6 は、トルク検出部 7 9 と、糸巻径獲得部 8 0、張力算出部 8 1 と、を有する。トルク検出部 7 9 は、電流検出部 6 6 a が検出した電流値によりスプール 1 0 に作用するトルク T d を検出する。糸巻径獲得部 8 0 は、スプール 1 0 に巻き付けられる釣り糸の糸巻径 S D を得る。張力算出部 8 1 は、トルク検出部 7 9 で検出されたトルク T d を糸巻径 S D で補正して張力 Q d を算出する。

【 0 1 0 6 】

この場合には、モータ 1 2 に流れる電流値により検出されたトルク T d が糸巻径 S D により補正され張力 Q d が算出されるので、糸巻径 S D が変化しても表示される張力 Q d の精度が向上する。

40

【 0 1 0 7 】

( C ) リール制御システム 5 8 において、ドラグ作動検出部 7 7 は、電流検出部 6 6 a が検出した電流値が時間当たり所定以上上昇したとき、ドラグ機構 2 9 が作動したと判断する。

【 0 1 0 8 】

この場合には、電流検出部が検出した電流値が時間当たり所定以上上昇するとドラグ機構 2 9 が作動したと判断するので、特にスプール 1 0 を速度制御するときにドラグ機構 2 9 の作動を精度良く検出できる。

50



## 【0109】

(D) リール制御システム58において、スプール10の回転速度を検出するスプールセンサ63と、スプール10の回転速度を複数段階に設定可能な調整レバー5と、をさらに備える。モータ制御部69は、スプールセンサ63が検出した回転速度を参照して調整レバー5で設定された回転速度となるようにモータ12を制御する第1モータ制御部71を有する。この場合には、スプール10の回転速度を複数段階に制御できる。

## 【0110】

(E) リール制御システム58において、第1モータ制御部71は、デューティ比を用いたパルス幅変調制御によりモータを制御し、ドラッグ作動検出部77は、第1モータ制御部71により出力されるデューティ比が時間当たり所定以上増加したとき、ドラッグ機構29が作動したと判断する。

10

## 【0111】

この場合には、スプールの速度制御の際に、デューティ比の変化によりモータ回転とスプール回転とのずれを容易に検出できる。

## 【0112】

(F) リール制御システム58において、釣り糸に作用する張力を複数段階に設定可能な調整レバー5をさらに備える。第2モータ制御部72は、張力検出部76が検出した張力を参照して調整レバー5で設定された張力となるようにモータ12を制御する第2モータ制御部72を有する。この場合には、釣り糸に作用する張力を複数段階に制御できる。

## 【0113】

20

(G) リール制御システム58において、第2モータ制御部72は、デューティ比を用いたパルス幅変調制御によりモータ12を制御し、ドラッグ作動検出部77は、第2モータ制御部72により出力されるデューティ比が時間当たり所定以上増加したとき、ドラッグ機構29が作動したと判断する。

## 【0114】

この場合には、スプール10の張力制御の際に、デューティ比の変化によりモータ回転とスプール回転とのずれを容易に検出できる。

## 【0115】

(H) リール制御システム58において、第1モータ制御部71による速度制御と第2モータ制御部72による張力制御とを切り換え可能な制御切換部73をさらに備える。この場合に、釣りの種類に応じて速度一定制御と張力一定制御とを選択できる。

30

## 【0116】

<他の実施形態>

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

## 【0117】

(a) 前記実施形態では、張力一定制御と、速度一定制御とを切り換え可能にしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、速度一定制御だけを行ってもよい。

## 【0118】

(b) 前記実施形態では、モータ12がスプール10の前方に配置される電動リールを例に本発明を説明したが、本発明はこれに限定されない。スプール内にモータが配置される電動リールやリール本体の外側にモータが配置される電動リールにも本発明を適用できる。

40

## 【0119】

(c) 前記実施形態では、スプールの一回転当たりの糸長とスプール回転数との関係が一次関数出あることに着目して糸長とスプール回転数との関係を学習したが、釣り糸に接触する糸長検出器を装着したり、二次関数で糸長とスプール回転数との関係を求めたりしても良い。

## 【0120】

(d) 前記実施形態では、調整レバー5により速度又は張力の段数を設定しているが、

50

操作スイッチにより速度又は張力の段数を設定しても良い。この場合、操作時間又は操作回数に応じて段数を増減するようにしてもよい。

【 0 1 2 1 】

( e ) 前記実施形態では、デューティ比の急激な増加によりドラグ機構の作動（スプールの滑り）を検出したが、本発明はこれに限定されない。モータの回転数を検出するセンサを設け、モータの回転数とスプールの回転数との関係からスプールの滑りを判断し、ドラグ機構の作動を検出してよい。また、電流値の急激な上昇によりドラグ機構の作動を検出してよい。さらに、電流値の変化とスプール回転数の変化の両方から検出してよい。例えば、電流値が上昇しているのにスプール回転数が変化していない、もしくは減少したり糸繰り出し方向に回転していれば明らかにドラグ機構が作動していると判断できる。

10

【 符号の説明 】

【 0 1 2 2 】

5	調整レバー
1 0	スプール
1 2	モータ
2 9	ドラグ機構
3 0	ハンドル軸
3 1	ドライブギア
3 2	ピニオンギア
3 4	第 1 ワンウェイクラッチ
3 5	ラチェットホイール
3 6	第 2 ワンウェイクラッチ
3 7	ドラグ座金
4 0	ケース
5 1	制動キャップ
5 2 a	第 1 制動プレート
5 2 b	第 2 制動プレート
5 3	螺軸
5 3 a	螺旋状溝
5 4	釣り糸ガイド
5 5	従動ギア
5 8	リール制御システム
6 0	リール制御部
6 1	表示器
6 3	スプールセンサ
6 6	モータ駆動回路
6 6 a	電流検出部
6 9	モータ制御部
7 0	表示制御部
7 1	第 1 モータ制御部
7 2	第 2 モータ制御部
7 3	制御切換部
7 4	水深表示部
7 5	張力表示部
7 6	張力検出部
7 7	ドラグ作動検出部
7 8	張力補正部
7 9	トルク検出部
8 0	糸巻径獲得部

20

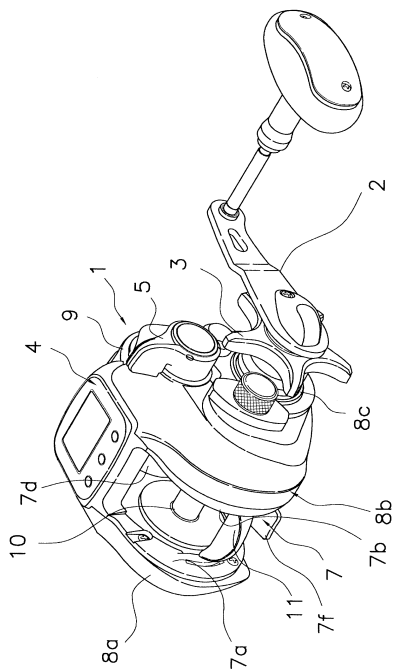
30

40

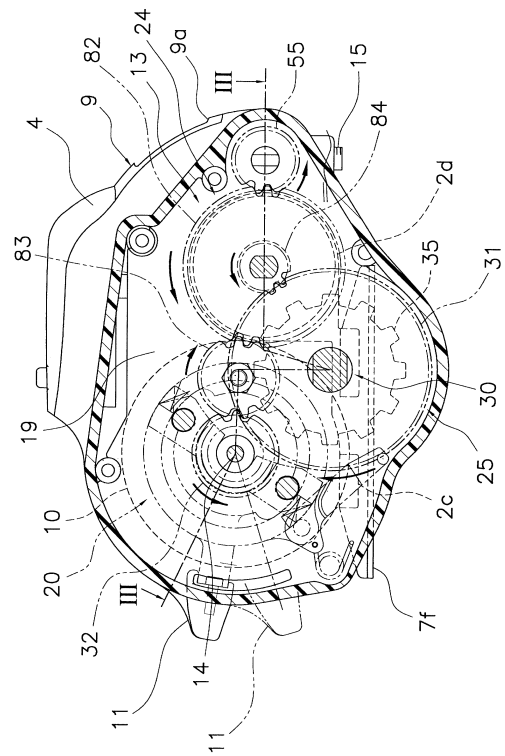
50

8 1 張力算出部

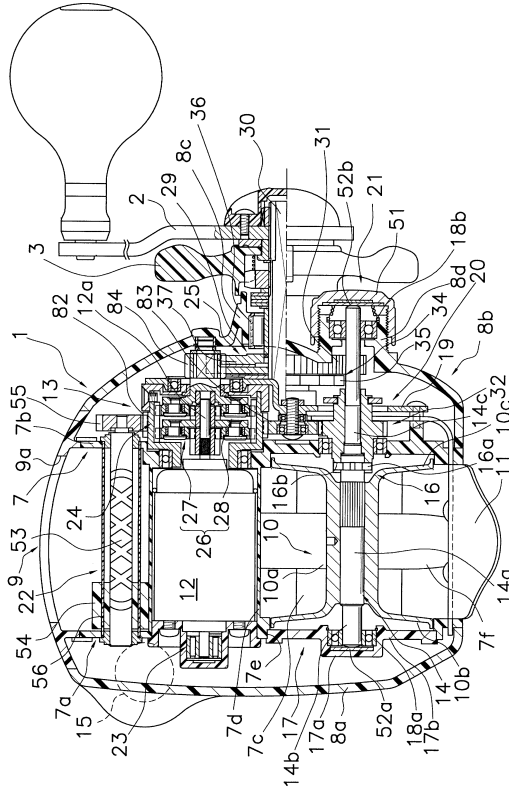
【図 1】



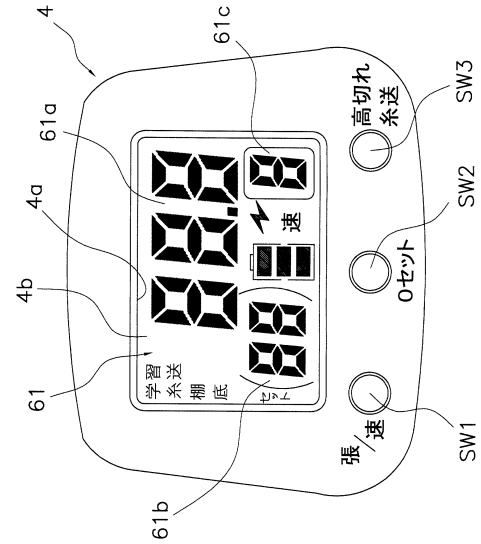
【図 2】



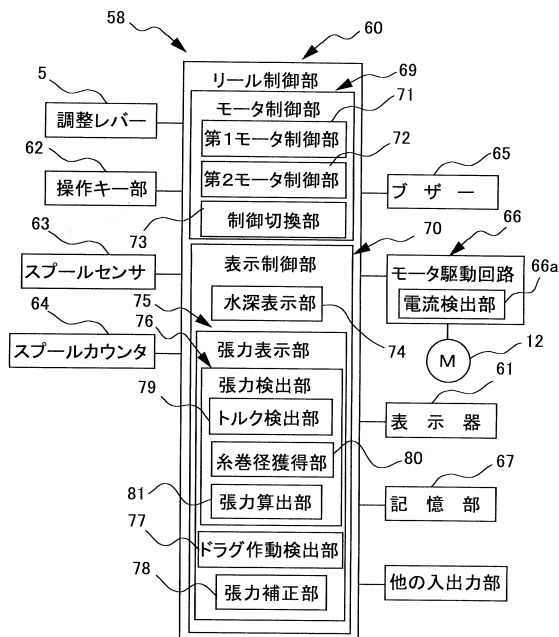
【図3】



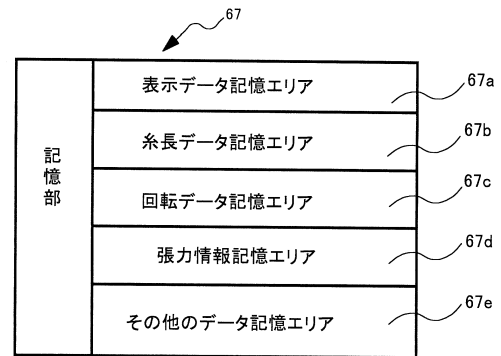
【図4】



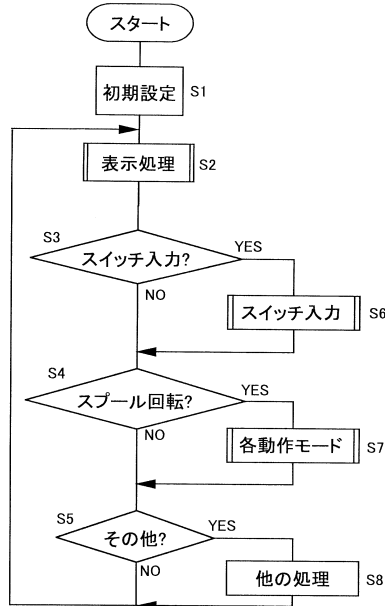
【図5】



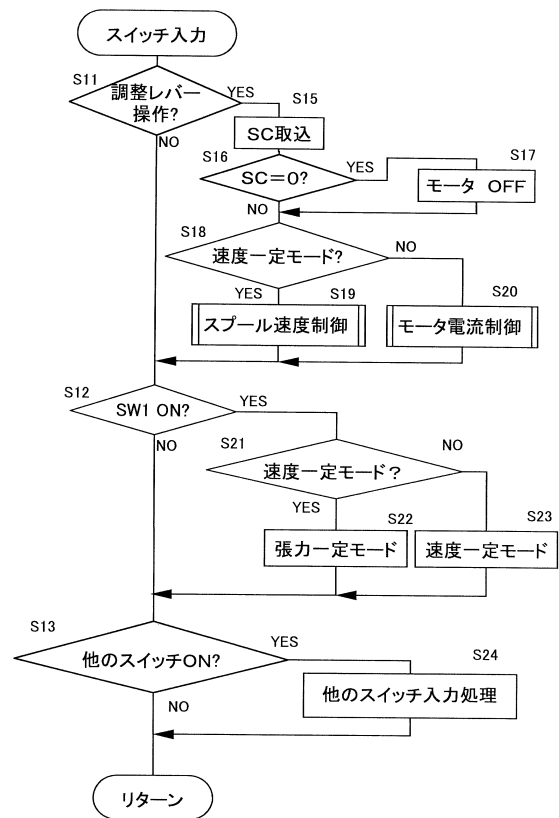
【図6】



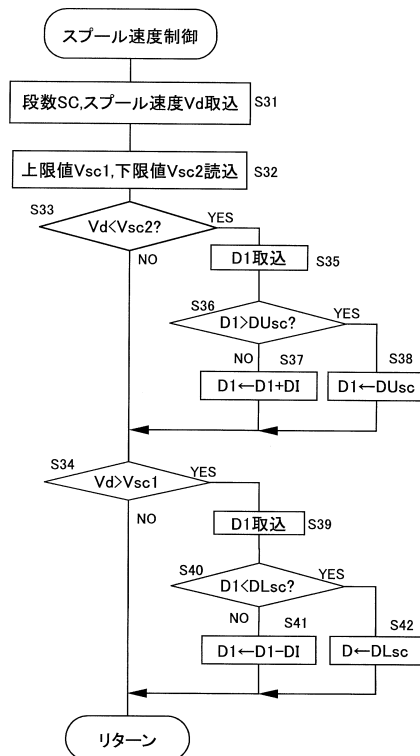
【図 7】



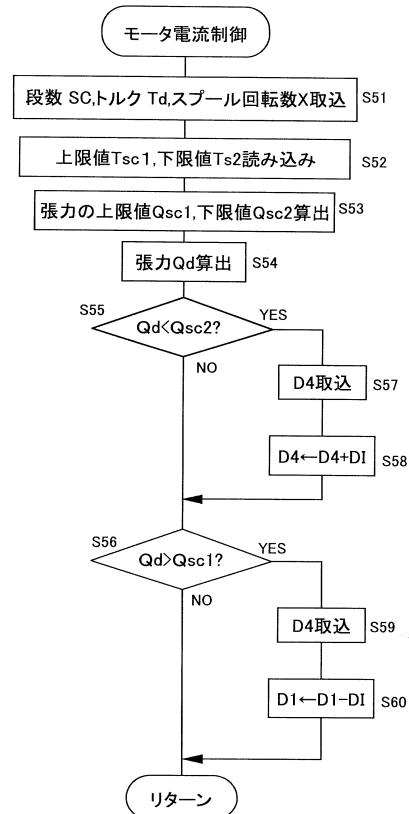
【図 8】



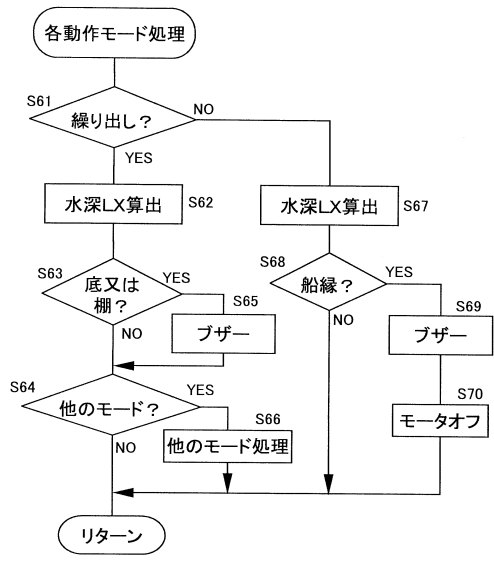
【図 9】



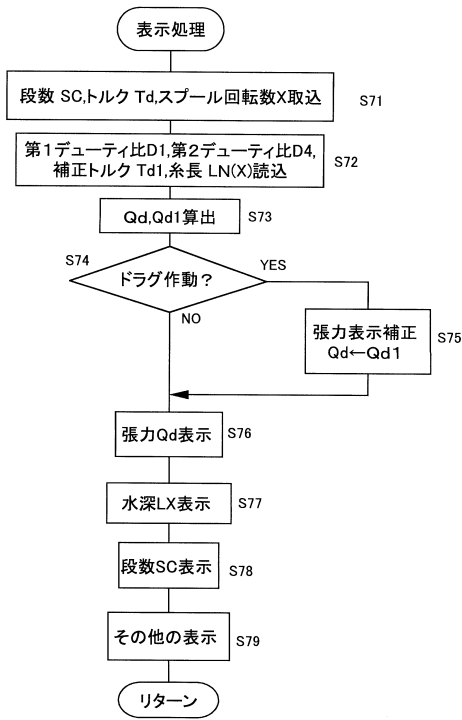
【図 10】



【図 1 1】



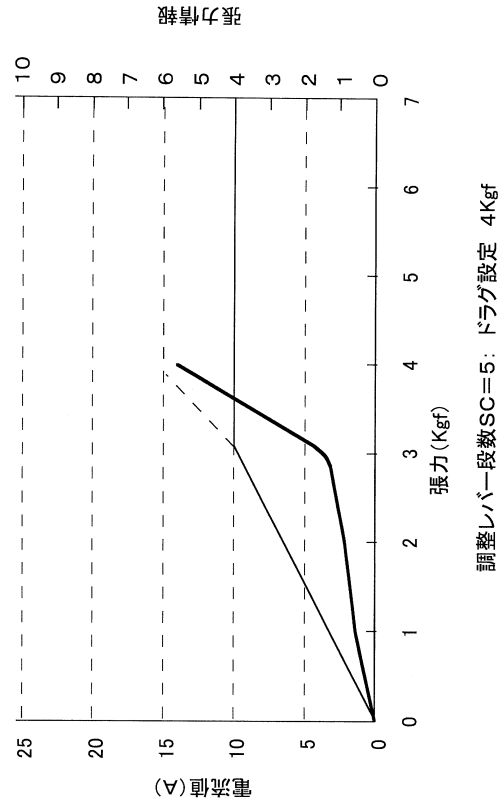
【図 1 2】



【図 1 3】

段階	張力範囲
1	0.3Kgf～1.5Kgf
2	1.5Kgf～2.5Kgf
3	2.5Kgf～3.5Kgf
4	3.5Kgf～4.5Kgf
5	4.5Kgf～5.5Kgf
6	5.5Kgf～6.5Kgf
7	6.5Kgf～4.5Kgf
8	7.5Kgf～8.5Kgf
9	8.5Kgf～

【図 1 4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-178118(JP,A)  
特開2002-262738(JP,A)  
特開2002-291386(JP,A)  
特開平08-205732(JP,A)  
特開2004-073089(JP,A)  
特開2001-224288(JP,A)  
特開2000-300129(JP,A)  
特開平07-099866(JP,A)  
特開2002-000140(JP,A)  
特開2005-204525(JP,A)  
特許第2885356(JP,B2)  
特許第4427126(JP,B2)  
米国特許第04634072(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01K 89/00 - 89/08