

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5122273号
(P5122273)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int.Cl.

F I

A O 1 K 89/0155 (2006.01)

A O 1 K 89/0155

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2007-340399 (P2007-340399)
(22) 出願日 平成19年12月28日(2007.12.28)
(65) 公開番号 特開2009-159847 (P2009-159847A)
(43) 公開日 平成21年7月23日(2009.7.23)
審査請求日 平成22年12月15日(2010.12.15)

(73) 特許権者 000002439
株式会社シマノ
大阪府堺市堺区老松町3丁目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 新妻 翔
大阪府堺市堺区老松町3丁目7番地 株式
会社シマノ内
(72) 発明者 川▲崎▼ 憲一
大阪府堺市堺区老松町3丁目7番地 株式
会社シマノ内

審査官 松本 隆彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 両軸受リールのスプール制動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リール本体に回転自在に装着され釣り糸を巻付可能なスプールを制動する両軸受リールのスプール制動装置であって、

前記スプールを電氣的に制御可能に制動するスプール制動部と、

第1制動力を設定する第1制動力設定部と、

参照張力を設定する張力設定部と、

前記釣り糸に作用する張力を検出する張力検出部と、

前記第1制動力を基準として制動力を増加させた第2制動力を設定する第2制動力設定部と、

制動開始時は前記第1制動力で前記スプール制動部を制御し、その後前記張力検出部で検出された検出張力が前記参照張力以下になると前記第2制動力で前記スプール制動部を制御するスプール制御部と、

を備えた両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項2】

前記スプールの回転速度を検出する速度検出部をさらに備え、

前記スプール制御部は、前記速度検出部で検出された回転速度の減少に応じて前記第1制動力を減少させる、請求項1に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項3】

前記スプール制御部は、前記検出された回転速度の二乗に比例して前記第1制動力を減

小させる、請求項 2 に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 4】

前記スプール制御部は、前記検出張力が所定値以下になると前記スプール制動部の制御を開始する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 5】

前記スプール制御部は、前記検出された回転速度の減少に応じて前記参照張力を減少させる、請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載のスプール制動装置。

【請求項 6】

前記検出張力が前記参照張力以下になるとスタートするタイマ部と、
前記第 2 制動力の時間的な減衰率を設定する減衰率設定部と、
をさらに備え、

10

前記スプール制御部は、前記タイマ部がタイムアップした後の時間経過に伴って前記設定された減衰率で減衰するように前記第 2 制動力を減少させる、
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 7】

前記スプール制御手段は、前記タイマ部がタイムアップすると、前記第 2 制動力で前記スプール制動部を制御する、請求項 6 に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 8】

前記タイマ部は、キャストイング後において最初に前記検出張力が前記参照張力以下になった際に設定されるタイマ値が、2 回目以降において前記検出張力が前記参照張力以下になった際に設定されるタイマ値より小さい、請求項 7 に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

20

【請求項 9】

前記第 1 制動力設定部及び第 2 制動力設定部は、制動力が異なる複数の前記第 1 制動力及び第 2 制動力をそれぞれ設定可能であり、

前記複数の第 1 制動力及び前記複数の第 2 制動力のいずれか一つの組み合わせを選択する制動力選択部をさらに備える、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 10】

前記参照張力設定部は、複数の前記第 1 制動力に応じた複数の前記参照張力を設定可能である、請求項 9 に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

30

【請求項 11】

リール本体に回転自在に装着され釣り糸を巻付可能なスプールを制動する両軸受リールのスプール制動装置であって、

前記スプールを回転数に応じた第 1 制動力で制動する第 1 スプール制動部と、
前記スプールを電氣的に制御可能な第 2 制動力で制動する第 2 スプール制動部と、
参照張力を設定する張力設定部と、
前記釣り糸に作用する張力を検出する張力検出部と

キャストイング中において、前記第 1 制動力で前記スプールを常時制動し、前記張力検出部で検出された検出張力が前記参照張力以下になったときだけ前記第 2 制動力を加えて前記スプールを制動するスプール制御部と、
を備えた両軸受リールのスプール制動装置。

40

【請求項 12】

前記第 1 スプール制動部は、

前記スプールと一体回転可能に設けられ前記スプールの回転により生じる遠心力により径方向外方に移動可能な制動シューと、

前記リール本体に前記制動シューの外周側に設けられ前記制動シューが接触可能な制動ドラムと、を有する、請求項 11 に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、制動装置、特に、リール本体に回転自在に装着されたスプールを制動する両軸受リールのスプール制動装置に関する

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

両軸受リール、特に、釣り系の先端に仕掛け等の仕掛けを装着してキャストするベイトキャストリールには、キャスト時のバックラッシュを防止するためにスプールを制動するスプール制動装置が設けられている。この種のスプール制動装置において、従来は、遠心力を利用した遠心式のものや磁石で生じる渦電流を用いた磁石式のものの等の機械的なスプール制動装置が用いられている。このような機械式のスプール制動装置では、スプールに作用する制動力の強弱を、リール本体のハンドル装着側と逆側の側面に設けられた調整ダイヤルで調整できる（たとえば、特許文献 1 参照）。

10

【 0 0 0 3 】

しかし、機械式のスプール制動装置では、制動力のキャスト途中の制動力を自由に制御できない。そこで、最近では、スプールに作用する制動力を電氣的に制御可能なものが開発されている（たとえば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 4 】

従来の電気制御可能な両軸受リールのスプール制動装置は、スプールとリール本体との間に磁石とコイルとからなる発電機構を設け、それを電氣的に制御してキャスト途中の制動力を調整している。

20

【 0 0 0 5 】

従来のスプール制動装置は、スプールに設けられた磁石と、リール本体に設けられたコイルと、釣り系に作用する張力を検出する張力検出手段と、検出張力から制動開始時期を決定し、コイルに流れる電流を制御する制御機構とを備えている。従来の両軸受リールのスプール制動装置では、キャスト開始からの張力の変化を検出し、張力が所定値以下になったときに、徐々に制動力が小さくなる制動パターンで制動力を制御している。

【 0 0 0 6 】

また、スプールに作用する制動力の強弱を複数段階に制御するために、リール本体のハンドル装着側と逆側の側面に制動力の強弱を調整するための調整用の調整ダイヤルを設けている。調整ダイヤルでは、たとえば制動力の強弱を 8 段階に設定可能である。この 8 段階の制動パターンは、基準となる制動パターンを強弱方向にシフトして設定されている。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 0 9 5 4 4 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 2 0 8 6 3 0 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

前記従来の構成では、機械式及び電気制御式のスプール制動装置のいずれにおいても、仕掛けの質量や釣り場の風向き等の釣りの条件に応じて、調整ダイヤルを操作して制動力の強弱を制御する。そして、調整ダイヤルを操作して仕掛けの飛距離が最大となる設定を見つけている。しかし、仕掛けの質量が変わったり風向きが変わったりして釣りの条件が変化すると、飛距離が変化する。したがって、従来のスプール制動装置では、釣りの条件が変化する都度、調整ダイヤルを操作して制動力の強弱の設定をし直す必要がある。

40

【 0 0 0 8 】

本発明の課題は、釣りの条件がある程度変化しても、制動力の強弱の設定をし直す必要がないようにすることにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

発明 1 に係る両軸受リールのスプール制動装置は、リール本体に回転自在に装着され釣り系を巻付可能なスプールを制動する装置であって、スプール制動部と、第 1 制動力設定部と、張力設定部と、張力検出部と、第 2 制動力設定部と、スプール制御部と、を備えて

50

いる。スプール制動部は、スプールを電氣的に制御可能に制動するものである。第1制動力設定部は、第1制動力を設定するものである。張力設定部は、参照張力を設定するものである。張力検出部は、釣り糸に作用する張力を検出するものである。第2制動力設定部は、第1制動力を基準として制動力を増加させた第2制動力を設定するものである。スプール制御部は、制動開始時は第1制動力でスプール制動部を制御し、その後張力検出部で検出された検出張力が参照張力以下になると第2制動力でスプール制動部を制御する。

【0010】

この両軸受リールのスプール制動装置では、釣り糸がスプールから送出されると、釣り糸に作用する張力を検出する。そして、まず第1制動力によりスプールを制動する。第1制動力による制動開始した後、検出張力が参照張力以下になると、第2制動力でスプールを制動する。この第2制動力は、第1制動力を基準として制動力を増加させた制動力である。

10

【0011】

このスプール制動装置では、検出張力が予め設定された参照張力以下になると、第1制動力を基準に制動力を増加させた第2制動力でスプールを制動する。このため、比較的強い張力が常に作用する場合には、検出張力が参照張力を超える頻度が高くなり、制動力が比較的弱い第1制動力だけで制動される割合が多くなる。このため、たとえば、重い仕掛けを使用した場合や追い風の場合には、弱い制動力でスプールが制動される。また、弱い張力が作用する場合は、検出張力が参照張力以下になる頻度が高くなり、制動力が比較的強い第2制動力で制動される割合が多くなる。このため、たとえば、軽い仕掛けを使用する場合や向かい風の場合には、強い制動力でスプールが制動される。

20

【0012】

ここでは、検出張力が参照張力を超えていると、弱い第1制動力で制動し、検出張力が参照張力以下になると第1制動力を基準として制動力を増加させた強い第2制動力でスプールを制動する。したがって、釣りの条件に応じて制動力の強弱が自動的に制御される。このため、釣りの条件がある程度変化しても、制動力の強弱の設定をし直す必要がなくなる。

【0013】

発明2に係る両軸受リールのスプール制動装置は、発明1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部をさらに備え、スプール制御部は、速度検出部で検出された回転速度の減少に応じて第1制動力を減少させる。この場合には、第1制動力が回転速度に応じて減少するので、減少割合を設定することにより、磁石式の制動装置や遠心式の制動装置などの制動特性に合わせることができる。

30

【0014】

発明3に係る両軸受リールのスプール制動装置は、発明2に記載の装置において、スプール制御部は、検出された回転速度の二乗に比例して第1制動力を減少させる。この場合には、スプールの回転速度の二乗で第1制動力が減少するので、遠心式の制動装置の特性に合わせた第1制動力を得ることができる。

【0015】

発明4に係る両軸受リールのスプール制動装置は、発明1から3のいずれかに記載の装置において、スプール制動部は、検出張力が所定値以下になると制動制御を開始する。この場合には、キャスト当初から徐々にスプールの回転が増加するにつれて減少する検出張力が所定値以下になると、制動を開始するので、検出張力が0に近くなるスプールの最大回転数前に制動することができ、糸ふけを確実に防止できる。また、仕掛けを安定して飛ばすことができる。

40

【0016】

発明5に係る両軸受リールのスプール制動装置は、発明2に記載の装置において、スプール制御部は、検出された回転速度の減少に応じて参照張力を減少させる。この場合には、キャスト後に減少する回転速度に応じて参照張力が減少するので、キャストの時間経過に伴って減少する検出張力に沿って参照張力を設定できる。

50

【 0 0 1 7 】

発明 6 に係る両軸受リールのスプール制動装置は、発明 1 から 5 のいずれかに記載の装置において、検出張力が参照張力以下になるとスタートするタイマ部と、第 2 制動力の時間的な減衰率を設定する減衰率設定部と、をさらに備え、スプール制御部は、タイマ部がタイムアップした後の弟子間経過に伴って、設定された減衰率で減衰するように第 2 制動力を減衰させる。この場合には、第 2 制動力が減衰するので、その減衰率を適宜に選択することにより、強い制動力を作用させる時間を減少させて仕掛けの飛距離をさらに伸ばすことができる。

【 0 0 1 8 】

発明 7 に係る両軸受リールのスプール制動装置は、発明 6 に記載の装置において、スプール制御部は、タイマ部がタイムアップすると、第 2 制動力で制動部を制御する。この場合には、タイマ部がスタートしてタイムアップするまでの張力の状態を監視する。そして、タイマ部がタイムアップするまでに、検出張力が参照張力を超えるとそのまま第 1 制動力で制動する。

【 0 0 1 9 】

ここでは、検出張力が参照張力以下になるとただちに制動力が強い第 2 制動力で制動するのではなく、タイマ部がタイムアップするまで待つので、第 2 制動力による制動の頻度が減り、頻繁に強い制動力で制動される現象が生じにくくなり、仕掛けをさらに遠くに飛ばすことができる。

【 0 0 2 0 】

発明 8 に係る両軸受リールのスプール制動装置は、発明 7 に記載の装置において、タイマ部は、キャスティング後において最初に検出張力が参照張力以下になった際に設定されるタイマ値が、2 回目以降において検出張力が参照張力以下になった際に設定される動作するタイマ値より小さい。この場合には、2 回目以降に第 2 制動力で制動する場合には、1 回目より待ち時間が長くなるので、強い第 2 制動力で制動される現象がさらに頻繁に生じにくくなり、仕掛けをさらに遠くに飛ばすことができる。

【 0 0 2 1 】

発明 9 に係る両軸受リールのスプール制動装置は、発明 1 から 8 のいずれかに記載の装置において、第 1 制動力設定部及び第 2 制動力設定部は、制動力が異なる複数の第 1 制動力及び第 2 制動力をそれぞれ設定可能であり、複数の第 1 制動力及び複数の第 2 制動力のいずれか一つの組み合わせを選択する制動力選択部をさらに備える。この場合には、たとえば釣り系の種類などの条件に応じて、第 1 制動力及び第 2 制動力を変更することができるので、釣り系の種類等の条件に応じた最適の条件で仕掛けの飛距離を伸ばすことができる。

【 0 0 2 2 】

発明 10 に係る両軸受リールのスプール制動装置は、発明 9 に記載の装置において、参照張力設定部は、複数の第 1 制動力に応じた複数の参照張力を設定可能である。この場合には、参照張力を、たとえば釣り系の種類等に応じて変更することができるので、釣り系の種類等の条件に応じた最適の条件で仕掛けの飛距離をさらに伸ばすことができる。

【 0 0 2 3 】

発明 11 に係る両軸受リールのスプール制動装置は、リール本体に回転自在に装着され釣り糸を巻付可能なスプールを制動する装置であって、第 1 スプール制動部と、第 2 スプール制動部と、張力設定部と、張力検出部と、第 2 制動力設定部と、スプール制御部と、を備えている。第 1 スプール制動部は、スプールを回転数に応じた第 1 制動力で制動するものである。第 2 スプール制動部は、スプールを電氣的に制御可能な第 2 制動力で制動するものである。張力設定部は、参照張力を設定するものである。張力検出部は、釣り糸に作用する張力を検出するものである。第 2 制動力設定部は、第 1 制動力より制動力を増加させた第 2 制動力を設定するものである。スプール制御部は、キャスティング中において、第 1 制動力でスプールを常時制動し、張力検出部で検出された検出張力が参照張力以下になったときだけ第 2 制動力を加えてスプールを制動する。

【 0 0 2 4 】

このスプール制動装置では、検出張力が予め設定された参照張力以下になると、第 1 スプール制動部による第 1 制動力に加えて第 2 スプール制動部による第 2 制動力でスプールを制動する。このため、比較的強い張力が常に作用する場合には、検出張力が参照張力を超える頻度が高くなり、第 1 制動力だけで制動される割合が多くなる。このため、たとえば、重い仕掛けを使用した場合や追い風の場合には、弱い制動力でスプールが制動される。また、弱い張力が作用する場合は、検出張力が参照張力以下になる頻度が高くなり、第 1 制動力と第 2 制動力とで制動される割合が多くなる。このため、たとえば、軽い仕掛けを使用する場合や向かい風の場合には、強い制動力でスプールが制動される。

【 0 0 2 5 】

ここでは、検出張力が参照張力を超えていると、弱い第 1 制動力で制動し、検出張力が参照張力以下になると第 1 制動力と第 2 制動力とでスプールを制動する。したがって、釣りの条件に応じて制動力の強弱が自動的に制御される。このため、釣りの条件がある程度変化しても、制動力の強弱の設定をし直す必要がなくなる。

【 0 0 2 6 】

発明 1 2 に係る両軸受リールのスプール制動装置は、発明 1 1 に係る装置において、第 1 スプール制動部は、スプールと一体回転可能に設けられスプールの回転により生じる遠心力により径方向外方に移動可能な制動シューと、リール本体に制動シューの外周側に設けられ制動シューが接触可能な制動ドラムと、を有する。この場合には、第 1 制動力が作用すると、遠心力を利用してスプールの回転速度の二乗に比例した制動力でスプールを制動できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

本発明によれば、検出張力が設定張力を超えると、弱い第 1 制動力で制動され、検出張力が設定張力以下になると第 1 制動力を基準として制動力を増加させた強い第 2 制動力でスプールを制動するので、釣りの条件に応じて制動力の強弱が制御される。このため、釣りの条件がある程度変化しても、制動力の強弱の設定をし直す必要がなくなる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 8 】

〔 リールの構成 〕

図 1 及び図 2 において、本発明の一実施形態による両軸受リールは、ベイトキャスティング用のロープロファイル形の両軸受リールである。このリールは、リール本体 1 と、リール本体 1 の側方に配置されたスプール回転用ハンドル 2 と、ハンドル 2 のリール本体 1 側に配置されたドラッグ調整用のスタードラッグ 3 とを備えている。

【 0 0 2 9 】

ハンドル 2 は、アーム部 2 a と、アーム部 2 a の両端に回転自在に装着された把手 2 b とを有するダブルハンドル形のものであり、アーム部 2 a は、図 2 に示すように、ハンドル軸 3 0 の先端に回転不能に装着されており、ナット 2 8 によりハンドル軸 3 0 に締結されている。

【 0 0 3 0 】

リール本体 1 は、例えばマグネシウム合金などの軽金属製の部材であり、フレーム 5 と、フレーム 5 の両側方に装着された第 1 側カバー 6 及び第 2 側カバー 7 とを有している。リール本体 1 の内部には糸巻用のスプール 1 2 がスプール軸 2 0 (図 2) を介して回転自在に装着されている。

【 0 0 3 1 】

フレーム 5 内には、図 2 に示すように、スプール 1 2 と、サミングを行う場合の親指の当てとなるクラッチレバー 1 7 (図 1) と、スプール 1 2 内に均一に釣り糸を巻くためのレベルワインド機構 1 8 とが配置されている。またフレーム 5 と第 2 側カバー 7 との間には、ハンドル 2 からの回転力をスプール 1 2 及びレベルワインド機構 1 8 に伝えるためのギア機構 1 9 と、スプール 1 2 とハンドル 2 との連結・遮断するクラッチ機構 2 1 と、ク

10

20

30

40

50

ラッチレバー 17 の操作に応じてクラッチ機構 21 を制御するためのクラッチ制御機構 22 と、スプール 12 を制動するドラッグ機構 23 と、スプール 12 の回転時の抵抗力を調整するためのキャストリングコントロール機構 24 とが配置されている。また、フレーム 5 と第 1 側カバー 6 との間には、キャストリング時のバックラッシュを抑えるための電気制御式のブレーキ機構（スプール制動装置の一例）25 が配置されている。

【0032】

フレーム 5 は、所定の間隔をあけて互いに対向するように配置された 1 対の側板 8, 9 と、これらの側板 8, 9 を一体で連結する複数の連結部 10a と、を有している。側板 8 には、円形の開口 8a が形成されている。この開口 8a には、リール本体 1 を構成するスプール支持部 13 が着脱自在に固定されている。スプール支持部 13 にはスプール 12 の一端を支持する軸受 26a が収納される軸受収納部 14 が設けられている。スプール支持部 13 は開口 8a に形成された雌ねじ部に螺合する雄ねじ部を有しており、開口 8a にねじ込み固定されている。

10

【0033】

スプール 12 は、両側部に皿状のフランジ部 12a を有しており、両フランジ部 12a の間に筒状の系巻胴部 12b を有している。図 2 左側のフランジ部 12a の外周面は、系噛みを防止するために開口 8a の内周側に僅かな隙間をあけて配置されている。スプール 12 は、系巻胴部 12b の内周側を貫通するスプール軸 20 にたとえばセレーション結合により回転不能に固定されている。

【0034】

20

スプール軸 20 は、たとえば SUS304 等の非磁性金属製であり、側板 9 を貫通して第 2 側カバー 7 の外方に延びている。その延びた一端は、第 2 側カバー 7 に装着されたボス部 7b に軸受 26b により回転自在に支持されている。またスプール軸 20 の他端は軸受 26a により回転自在に支持されている。スプール軸 20 の中心には、大径部 20a が形成されており、両端に軸受 26a, 26b に支持される小径部 20b, 20c が形成されている。なお、軸受 26a、26b は転がり部材と内輪及び外輪とが SUS404C 製でその表面を改質して耐食性を向上させた転がり軸受である。

【0035】

さらに、図 2 左側の小径部 20b と大径部 20a との間には両者の中間の外径を有する、後述する磁石 61 を装着するための磁石装着部 20d が形成されている。磁石装着部 20d には、たとえば、SUM（押出・切削）等の鉄材の表面に無電界ニッケルめっきを施した磁性体製の磁石保持部 27 がたとえばセレーション結合により回転不能に固定されている。磁石保持部 27 は、断面が正方形で中心に磁石装着部 20d が貫通する貫通孔 27a が形成された四角柱状の部材である。磁石保持部 27 の固定方法はセレーション結合に限定されず、キー結合やスプライン結合等の種々の結合方法を用いることができる。

30

【0036】

スプール軸 20 の大径部 20a の右端は、側板 9 の貫通部分に配置されており、そこにはクラッチ機構 21 を構成する係合ピン 29 が固定されている。係合ピン 29 は、直径に沿って大径部 20a を貫通しており、その両端が径方向に突出している。

【0037】

40

クラッチレバー 17 は、図 1 に示すように、1 対の側板 8, 9 間の後部でスプール 12 後方に配置されている。クラッチレバー 17 はクラッチ制御機構 22 に連結されており、側板 8, 9 間で上下方向にスライドして、クラッチ機構 21 を連結状態と遮断状態とに切り換える。

【0038】

ギア機構 19 は、ハンドル軸 30 と、ハンドル軸 30 に固定されたメインギア 31 と、メインギア 31 に噛み合う筒状のピニオンギア 32 とを有している。ハンドル軸 30 は、側板 9 及び第 2 側カバー 7 に回転自在に装着されており、ローラ型のワンウェイクラッチ 86 及び爪式のワンウェイクラッチ 87 により系繰り出し方向の回転（逆転）が禁止されている。ワンウェイクラッチ 86 は、第 2 側カバー 7 とハンドル軸 30 との間に装着され

50

ている。メインギア 3 1 は、ハンドル軸 3 0 に回転自在に装着されており、ハンドル軸 3 0 とドラッグ機構 2 3 を介して連結されている。

【 0 0 3 9 】

ピニオンギア 3 2 は、側板 9 の外方から内方に延び、中心にスプール軸 2 0 が貫通する筒状部材であり、スプール軸 2 0 に軸方向に移動自在に装着されている。また、ピニオンギア 3 2 の図 2 左端側は、軸受 3 3 により側板 9 に回転自在かつ軸方向移動自在に支持されている。ピニオンギア 3 2 の図 2 左端部には係合ピン 2 9 に噛み合う噛み合い溝 3 2 a が形成されている。この噛み合い溝 3 2 a と係合ピン 2 9 とによりクラッチ機構 2 1 が構成される。また中間部にはくびれ部 3 2 b が、右端部にはメインギア 3 1 に噛み合うギア部 3 2 c がそれぞれ形成されている。

10

【 0 0 4 0 】

クラッチ制御機構 2 2 は、スプール軸 2 0 方向に沿って移動するクラッチヨーク 3 5 を有している。また、クラッチ制御機構 2 2 は、スプール 1 2 の糸巻取方向の回転に連動してクラッチ機構 2 1 をクラッチオンさせるクラッチ戻し機構（図示せず）を有している。

【 0 0 4 1 】

キャストイングコントロール機構 2 4 は、スプール軸 2 0 の両端を挟むように配置された複数の摩擦プレート 5 1 と、摩擦プレート 5 1 によるスプール軸 2 0 の挟持力を調節するための制動キャップ 5 2 とを有している。左側の摩擦プレート 5 1 は、スプール支持部 1 3 内に装着されている。

【 0 0 4 2 】

20

〔スプール制動機構の構成〕

スプール制動機構（スプール制動装置の一例）2 5 は、図 3 に示すように、スプール 1 2 とリール本体 1 とに設けられたスプール制動ユニット（スプール制動部の一例）4 0 と、釣り糸に作用する張力を検出するための回転速度センサ（速度検出部の一例）4 1 と、スプール制動ユニット 4 0 を後述する 4 つの制動モードのいずれかで電氣的に制御するスプール制御ユニット 4 2 と、4 つの制動モードを選択するためのモードつまみ（制動力選択部の一例）4 3 とを有している。

【 0 0 4 3 】

スプール制動ユニット 4 0 は、スプール 1 2 を発電により制動する電氣的に制御可能なものである。スプール制動ユニット 4 0 は、スプール軸 2 0 に回転方向に並べて配置された複数（たとえば 4 つ）の磁石 6 1 を含む回転子 6 0 と、回転子 6 0 の外周側に対向して配置され直列接続された複数（たとえば 4 つ）のコイル 6 2 と、直列接続された複数のコイル 6 2 の両端が接続されたスイッチ素子 6 3 とを備えている。スプール制動ユニット 4 0 は、磁石 6 1 とコイル 6 2 との相対回転により発生する電流を、スイッチ素子 6 3 によりオンオフすることによりデューティ比を変更してスプール 1 2 を制動する。スプール制動ユニット 4 0 で発生する制動力はスイッチ素子 6 3 のオン時間が長いほど（デューティ比が大きいほど）に強くなる。

30

【 0 0 4 4 】

回転子 6 0 の 4 つの磁石 6 1 は、周方向に並べて配置され極性が交互に異なっている。磁石 6 1 は、磁石保持部 2 7 と略同等の長さを有する部材であり、その外側面は断面円弧状の面であり、内側面は平面である。この内側面がスプール軸 2 0 の磁石保持部 2 7 の外周面に接触して配置されている。

40

【 0 0 4 5 】

図 2 に示すように、糸巻胴部 1 2 b の内周面の磁石 6 1 に対向する位置には、たとえば、SUM（押出・切削）等の鉄材の表面に無電界ニッケルめっきを施した磁性体製のスリーブ 6 8 が装着されている。スリーブ 6 8 は、糸巻胴部 1 2 b の内周面に圧入又は接着などの適宜の固定手段により固定されている。このような磁性体製のスリーブ 6 8 を磁石 6 1 に対向して配置すると、磁石 6 1 からの磁束がコイル 6 2 を集中して通過するので、発電及びブレーキ効率が向上する。

【 0 0 4 6 】

50

コイル 6 2 は、コギングを防止してスプール 1 2 の回転をスムーズにするためにコアレスタイプのもが採用されている。さらにヨークも設けられていない。コイル 6 2 は、巻回された芯線が磁石 6 1 に対向して磁石 6 1 の磁場内に配置されるように略矩形に巻回されている。4 つのコイル 6 2 は直列接続されており、その両端がスイッチ素子 6 3 に接続されている。コイル 6 2 は、磁石 6 1 の外側面との距離が略一定になるようにスプール軸芯に対して実質的に同芯の円弧状にスプール 1 2 の回転方向に沿って湾曲して成形されている。このため、コイル 6 2 と回転中の磁石 6 1 との隙間を一定に維持することができる。コイル 6 2 は、後述する回路基板 7 0 に取り付けられている

スイッチ素子 6 3 は、たとえば高速でオンオフ制御できる並列接続された 2 つの F E T (電界効果トランジスタ) 6 3 a を有している。F E T 6 3 a の各ドレイン端子に直列接続されたコイル 6 2 が接続されている。このスイッチ素子 6 3 も回路基板 7 0 に装着されている。

10

【 0 0 4 7 】

回転速度センサ 4 1 は、たとえば、投光部と受光部とを有する投受光型の光電スイッチを用いている。回路基板 7 0 に対向するスプール 1 2 のフランジ部 1 2 a の外側面には、回転方向に間隔を隔てて配置されたに複数のスリットを有する検出筒部 1 2 c が一体形成されており、回転速度センサ 4 1 は、検出筒部 1 2 c を挟んで投光部と受光部とが対向して配置され、スリットを通過する光によりスプール 1 2 の回転速度を検出している。

【 0 0 4 8 】

モードつまみ 4 3 は、4 つの制動モードのいずれかを選択するために設けられている。4 つの制動モードは、後述する第 1 制動力及び第 2 制動力が異なる制動モードであり、L モード (遠投モード) と、M モード (中距離モード) と、A モード (オールラウンドモード) と、W モード (ウインドモード) の 4 つのモードである。

20

【 0 0 4 9 】

ここで、L モードは、比重の軽い釣り糸を使用し、追い風の恵まれた条件においてスプーン、メタルジグ、バイブレーションなどの空気抵抗が少なく重い仕掛け (ルアー) を超遠投するためのロングディスタンスモードである。キャスティング直後のエネルギーを極限まで利用し、最大回転数を可能な限り高め、さらに中盤以降をほとんどフリーにして飛距離を伸ばせるように考慮された制動モードであり、第 1 制動力が最も小さく設定されている。

30

【 0 0 5 0 】

M モードは、重心移動式プラグやペンシルベイト、バイブレーションなど空気抵抗の少ない仕掛け (プラグ) で快適に遠投できるように設定された制動モードである。キャスティング直後のオーバーランを抑えつつ、中盤以降を上手く補正してギリギリのところでバックラッシュさせずに飛距離を伸ばせるように設定している。比重の小さいポリアミド樹脂系の釣り糸を使用する場合、このモードを基準に設定するのが好ましい。

【 0 0 5 1 】

A モードは、キャスティング直後のエネルギーを極限まで利用しつつ、後半の伸びを重視したブレーキ設定である。釣り糸や仕掛けの種類、風向きを問わず、ほとんどの状況でオールマイティーに使用可能である。とくに、比重の重いフロロカーボン系の釣り糸を使用する場合、このモードを基準に設定するのが好ましい。

40

【 0 0 5 2 】

W モードは、完全な向かい風の中で仕掛けの飛行距離が落ちる状況でもバックラッシュを可及的に抑えて飛行距離を伸ばすモードであり、第 2 制動力が最も大きく設定されている。飛行中に回転して減速しやすい重心固定ミノーやフラットサイドクランクを向かい風に向かって投げる場合に最適のように設定されている。また、ピッチングやスキッピングなどのライトキャスティングであっても低回転からしっかりとバックラッシュを防止するように設定されている。

【 0 0 5 3 】

モードつまみ 4 3 は、第 1 側力バー 6 に回動自在かつ制動モードに応じた 4 つの回転位

50

相に位置決め可能に設けられている。モードつまみ 4 3 には図示しない磁石が設けられている。回路基板 7 0 には磁石が回転する領域に間隔を隔てて配置された 2 つのホール素子からなるモードつまみ位置センサ 4 5 が設けられている。モードつまみ位置センサ 4 5 は、磁石の通過による 2 つのホール素子のオンオフの変化、具体的には、両方オン、一方オン他方オフ、一方オフ他方オン、両方オフにより、モードつまみ 4 3 の回転位相を検出し、後述する制御部 5 5 は、4 つの制動モードのいずれかを回転位相に応じて設定する。

【 0 0 5 4 】

スプール制御ユニット 4 2 は、スプール支持部 1 3 のスプール 1 2 のフランジ部 1 2 a に対向する面に装着された回路基板 7 0 と、回路基板 7 0 に搭載された制御部（スプール制御部の一例）5 5 とを有している。

10

【 0 0 5 5 】

回路基板 7 0 は、中心が円形に開口する座金形状のリング状の基板であり、軸受収納部 1 4 の外周側でスプール軸 2 0 と実質的に同芯に配置されている。回路基板 7 0 は、スプール支持部 1 3 に相対回転自在に装着されている。また、回路基板 7 0 は、開口 8 a に対して所定の位相で配置されるように位置決めされている。これにより、スプール支持部 1 3 を開口 8 a に対して回して着脱しても回路基板 7 0 が一定の位相で配置される。

【 0 0 5 6 】

ここでは、回路基板 7 0 がスプール支持部 1 3 のスプール 1 2 のフランジ部 1 2 a に対向する面に装着されているので、回転子 6 0 の周囲に配置されたコイル 6 2 を回路基板 7 0 に直接取り付けることができる。このため、コイル 6 2 と回路基板 7 0 とを接続するリード線が不要になり、コイル 6 2 と回路基板 7 0 との絶縁不良を軽減できる。しかも、コイル 6 2 がスプール支持部 1 3 に取り付けられた回路基板 7 0 に装着されているので、回路基板 7 0 をスプール支持部 1 3 に取り付けただけでコイル 6 2 もスプール支持部 1 3 に装着される。このため、スプール制動機構 2 5 を容易に組み立てできる。さらに、回路基板 7 0 がスプール支持部 1 3 に相対回転自在に装着され、かつ開口 8 a に対して所定の位相に位置決めされるので、回路基板 7 0 とリール本体 1 との位相が変化しない。このため、開閉する第 1 側カバー 6 に装着されたモードつまみ 4 3 に磁石を設け、回路基板 7 0 にホール素子を設けても、ホール素子が磁石を常に同じ位置関係で検出できる。

20

【 0 0 5 7 】

制御部 5 5 は、たとえば CPU 5 5 a , RAM 5 5 b , ROM 5 5 c 及び I / O インターフェイス 5 5 d 等が搭載されたマイクロコンピュータから構成されている。制御部 5 5 の ROM 5 5 c （第 1 制動力、第 2 制動力設定部及び張力設定部の一例）には、制御プログラムが格納されるとともに、後述する 2 つの制動処理にわたる第 1 制動力や第 2 制動力やタイマなどのデータがそれぞれ 4 つの制動モードに応じて格納されている。また、各制動モード時の張力の参照張力や開始張力などの設定値なども格納されている。制御部 5 5 には、回転速度センサ 4 1 と、モードつまみ 4 3 の回転位置を検出するためのモードつまみ位置センサ 4 5 とが接続されている。また、制御部 5 5 には、スイッチ素子 6 3 の各 FET 6 3 a のゲートが接続されている。制御部 5 5 は、各センサ 4 1 , 5 6 からの入力と後述する制御プログラムとにより、スプール制動ユニット 4 0 のスイッチ素子 6 3 をたとえば周期 1 / 1 0 0 0 秒の PWM （パルス幅変調）信号によりオンオフ制御する。具体的には、制御部 5 5 は、選択された制動モードにおいて、回転速度に応じて減少するデューティ比 D でスイッチ素子 6 3 をオンオフ制御する。制御部 5 5 には電源としての蓄電素子 5 7 からの電力が供給される。この電力は回転速度センサ 4 1 とモードつまみ位置検出センサ 4 5 にも供給される。

30

40

【 0 0 5 8 】

電源としての蓄電素子 5 7 は、たとえば電解コンデンサを用いており、整流回路 5 8 に接続されている。整流回路 5 8 はスイッチ素子 6 3 に接続されており、回転子 6 0 とコイル 6 2 とを有し発電機として機能するスプール制動ユニット 4 0 からの交流電流を直流に変換しかつ電圧を安定化して蓄電素子 5 7 に供給する。

【 0 0 5 9 】

50

なお、これらの整流回路 5 8 及び蓄電素子 5 7 も回路基板 7 0 に搭載されている。この回路基板 7 0 に搭載されたコイル 6 2 を含む各部は、合成樹脂絶縁体製の絶縁被膜 9 0 により覆われている。絶縁被膜 9 0 は鍔付き円筒状に形成されており、コイル 6 2 と回路基板 7 0 と回路基板 7 0 に装着された電気部品と、を覆っている。ただし、回転速度センサ 4 1 の投受光部分は絶縁被膜 9 0 から露出している。

【 0 0 6 0 】

〔実釣時のリールの操作及び動作〕

キャストを行うときには、クラッチレバー 1 7 を下方に押圧してクラッチ機構 2 1 をクラッチオフ状態にする。このクラッチオフ状態では、スプール 1 2 が自由回転状態になり、キャストを行うと仕掛けの重さにより釣り糸がスプール 1 2 から勢いよく繰り出される。このキャストによりスプール 1 2 が回転すると、磁石 6 1 がコイル 6 2 の内周側を回転して、スイッチ素子 6 3 をオンするとコイル 6 2 に電流が流れスプール 1 2 が制動される。キャスト時にはスプール 1 2 の回転速度は徐々に速くなり、ピークを越えると徐々に減速する。

【 0 0 6 1 】

仕掛けが着水すると、ハンドル 2 を糸巻取方向に回転させて図示しないクラッチ戻し機構によりクラッチ機構 2 1 をクラッチオン状態にし、リール本体 1 をパーミングしてアタリを待つ。

【 0 0 6 2 】

〔制御部の制御動作〕

次に、キャスト時の制御部 5 5 の概略のブレーキ制御動作について図 4 を参照して説明する。なお、図 4 では、縦軸に制動力の強さを表すデューティ比と張力と回転速度を示し、横軸にキャストからの時間経過を示している。また太実線で実際に制御されるデューティ比、つまり制動力が描かれている。

【 0 0 6 3 】

キャストが開始され、制御部 5 5 に電源が投入されると、モードつまみ 4 3 の位置に応じて、制動モードに応じた後述する第 1 制動処理の第 1 初期制動力（デューティ比 $D1S$ ）と、第 2 制動処理の第 2 初期制動力（デューティ比 $D2S$ ）と、第 2 制動力の倍率 MP （たとえば、1.2 倍から 2.5 倍の範囲）と、第 2 制動力の減衰率 RA （たとえば 0.2 ~ 0.6）と、補正制動時のタイマ TN のタイマ値（たとえば、0.05 秒から 0.5 秒の範囲）と、が制御部 5 5 にセットされる。また、検出された張力 F に対する比較対照としての参照張力 F_r や制動開始時点を決める開始張力 F_s もセットされる。なお、図 4 では、第 2 制動力 $AD1$ の倍率 MP は、たとえば 1.5 で説明している。

【 0 0 6 4 】

続いて、回転速度センサ 4 1 からの回転速度を読み込み、回転速度をもとに張力 F を算出する。

【 0 0 6 5 】

ここで、張力 F は、スプール 1 2 の回転速度の変化率（ $\frac{d\omega}{dt}$ ）とスプール 1 2 の慣性モーメント J とで求めることができ、キャストしているときにスプール 1 2 の回転速度が変化すると、このとき、もしスプール 1 2 が釣り糸からの張力を受けずに単独で自由回転していた場合の回転速度との差は釣り糸からの張力により発生した回転駆動力（トルク）によるものである。このときの回転速度の変化率を（ $\frac{d\omega}{dt}$ ）とすると、駆動トルク T は、下記（1）式で表すことができる。

【 0 0 6 6 】

$$T = J \times \left(\frac{d\omega}{dt} \right) \cdots \cdots (1)$$

（1）式から駆動トルク T が求められれば、釣り糸の作用点の半径（通常は 15 ~ 20 mm）から張力を求めることができる。

【 0 0 6 7 】

キャスト開始から徐々に降下する張力が所定値（開始張力 F_s ）以下になったときに大きな制動力を作用させると、回転速度のピークの手前で仕掛けの姿勢が反転して安

10

20

30

40

50

定して飛行することを知見した。この回転速度のピークの手前で制動して安定した姿勢で仕掛けを飛行させるために以下の制御を行う。すなわち、キャスティング当初に短時間 ($t_{s1} \sim t_{s2}$) 強い制動力 D_{1S} を作用させて仕掛けを反転させる第1制動処理を行い、続いて、徐々に弱くなる第1制動力 (図4の時間 $t_{a1} + T_1$ までは実線で、それ以降は破線で示している) と第2制動力 (図4の時間 $t_{a1} + T_1$ 以降において実線で示している) とを組み合わせる徐々に制動していき、所定回転速度 e まで下がるまでスプール12を制動する。ここで、第1制動力 D_2 は制動開始時の制動力から回転速度の二乗に比例して減少する。また、第2制動力は、第1制動力に所定の倍率 MP を掛けた初期値からセットされた減衰率 RA で減少する。

【0068】

この第1制動処理と第2制動処理との2つの制動処理を制御部55は行う。第2制動処理では、少なくとも一部が時間とともに減少するように設定された参照張力 F_r と検出された検出張力 F とを比較し、検出張力 F が参照張力 F_r 以下になると、第2制動力でスプール12を制動する。この第2制動力は、第1制動力を基準にして増加させたものであり、減衰率 RA に従って減衰する。具体的には、検出張力が参照張力以下になると、タイマ T_N ($N: 1, 2, 3 \dots$) がその都度作動し、タイマ T_N がタイムアップすると、そのときの第1制動力 D_2 を基準にして増加した第2制動力 AD_1 により制動する。なお、タイムアップ前に検出張力 F が参照張力 F_r を超えるとタイマ T_N はリセットされ、第2制動力について、第1制動力を基準にして増加させる処理は行われない。すなわち、それまでの減衰率 RA にしたがって減衰する。

【0069】

たとえば、図4では、時間 t_{a1} で検出張力 F が参照張力 F_r 以下になると、タイマ T_1 がスタートし、タイムアップするまで検出張力 F が参照張力 F_r 以下であったので、タイマ T_1 がタイムアップした時点でそのときの第1制動力 D_{21} を基準に増加させた第2制動力 AD_1 によりスプール12を制動する。このときの第2制動力 AD_1 の値は、

$$AD_1 = D_{21} + 1.5 \times D_{21} = 2.5 \times D_{21}$$

となる。

【0070】

また、時間 t_{a2} でもまた検出張力 F が参照張力以下になったが、図4に破線の円内に示すように、タイマ T_2 がタイムアップする前の時間 t_b で、検出張力 F が参照張力 F_r を超えたので、第2制動力を、第1制動力を基準にして増加させる処理 (図4の時間 $t_{a2} + T_2$ において、細い2点差線で示している) は行われない。さらに、時間 t_{a3} で再度検出張力 F が参照張力 F_r 以下になり、かつタイマ T_2 がタイムアップするまでその状態が続いていたので、タイマ T_2 がタイムアップした時点で、第2制動力 AD_1 を、そのときの第1制動力 (D_{22}) を基準に増加させる処理が実行され、制動力 ($D_{22} + 1.5 \times D_{22} = 2.5 \times D_{22}$) で制動される。第2制動力が時間経過とともに減衰率 RA に応じて減衰する。また、第2制動力 AD_1 は、第1制動力 D_2 以下になることはない。

【0071】

次に、具体的な制御処理について図5及び図6の制御フローチャートを参照して説明する。

【0072】

キャスティングによりスプール12が回転して蓄電素子57に電力が蓄えられ制御部55に電源が投入されると、ステップS1で初期設定が行われる。ここでは、各種のフラグや変数がリセットされる。たとえば、タイマ T_N の回数を示す変数 N を1にセットする。ステップS2では、後述する制御処理が開始されたか否かを示すフラグ CF がオンしているか否かを判断する。まだ制御処理が始まっていない場合は、ステップS3に移行する。ステップS3では、モードつまみ位置センサ45により何れの制動モード BM_n (n は1~4の整数) が選択されたか否かを判断する。ステップS4では、制動モードを選択された制動モード BM_n に設定する。具体的には、制御部55内のROM55cから制動モード BM_n に応じた第1制動処理の初期制動力 D_{1S} 、第2制動処理の第1制動力の初期値

10

20

30

40

50

D 2 S , 第 2 制動力の増加率 M P , タイマ T N のそれぞれのタイマ値 , 第 2 制動力の減衰率 R A 及び第 2 制動力で制動する際に使用する参照張力 F r 等の制動モード B M n 毎の値が読み出され R A M 5 5 b にセットされる。なお、初期制動力 D 1 S は、キャスティング初期の回転速度が 1 0 0 0 0 r p m のときのデューティ比である。したがって、キャスティング初期の回転速度に応じて初期制動力 D 1 S は補正される。タイマ値は、タイマ T N (N : 正の整数) は第 2 制動処理において第 2 制動力で制動する際にこの順で使用されるものであり、順にタイマ値が長くなるように設定されている。たとえば、タイマ T 1 のタイマ値は 0 . 0 5 秒であり、タイマ T 2 のタイマ値は 0 . 1 秒である。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 5 では、回転速度センサ 4 1 からのパルスによりスプール 1 2 の回転速度を検出する。ステップ S 6 では、スプール 1 2 から繰り出される釣り糸に作用する張力 F を前述したような式に基づいて回転速度 から算出する。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 7 では、算出された張力 F が開始張力 F s (たとえば、0 . 5 ~ 1 . 5 N の範囲のいずれかの値) 以下か否かを判断する。開始張力 F s を超えている場合にはステップ S 5 に戻る。

【 0 0 7 5 】

張力 F が所定値 F s 以下になるとステップ S 8 に移行する。ステップ S 8 では、フラグ C F をオンする。ステップ S 9 では、ステップ S 5 で直前に検出した回転速度 をキャスティング初期の回転速度 1 にセットする。ステップ S 1 0 では、図 6 に示す制動処理を行う。ステップ S 1 1 では、検出した回転速度 が制御終了となる極低速の終了速度 e になったか否かを判断する。回転速度 が終了速度 e に達すると、ステップ S 1 2 では全てのフラグをオフし、ステップ S 1 3 で全てのタイマ T N をリセットしてステップ S 2 に戻る。しかし、キャスティングが終わってスプール 1 2 の回転が停止すると、電源電圧が下がり蓄電素子 5 7 が放電するので制御部 5 5 の C P U 5 5 a はリセットされる。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 2 で、フラグ C F がオンしており、すでに制動処理が始まっている場合はステップ S 1 0 にスキップする。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 0 の制御処理では、図 6 のステップ S 2 0 で、検出張力 F が所定値 F s 以下になってから時間 t s 2 が経過したか否かを判断する。時間 t s 2 が経過するまではステップ S 2 1 に移行し、第 1 制動処理を実行し、ステップ S 1 1 に戻る。ステップ S 2 1 の第 1 制動処理では、図 4 に示すように、ステップ S 4 でセットされた初期制動力 D 1 S をキャスティング初期の回転速度 1 に応じて補正し、一定の制動力で時間 t s 2 の間スプール 1 2 を制動する。

【 0 0 7 8 】

制動を開始してから時間 t s 2 が経過するとステップ S 2 0 からステップ S 2 2 に移行して第 2 制動処理を実行する。ステップ S 2 2 では、回転速度 を検出する。ステップ S 2 3 では、張力 F を算出する。ステップ S 2 4 では、フラグ S F がオンしているか否かを判断する。このフラグ S F は、第 2 制動処理をすでに開始しているか否かを判断するフラグである。フラグ S F がオンしていない場合は、ステップ S 2 5 に移行してフラグ S F をオンする。ステップ S 2 6 では、ステップ S 2 2 で検出した回転速度 を第 2 制動処理における初期回転速度 2 にセットする。ステップ S 2 4 でフラグ S F がすでにオンしている、すなわち第 2 制動処理がすでに開始されている場合にはステップ S 2 7 に移行する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 2 7 では、検出張力 F が参照張力 F r 以下になったか否かを判断する。検出張力 F が参照張力 F r 以下になると第 2 制動力を作用させるために、ステップ S 2 8 に移行する。ステップ S 2 8 は、タイマ T N (最初はタイマ T 1) がすでにタイムアップしているか否かを判断する。タイムアップしていないときは、ステップ S 2 9 に移行し、タイマ T N がスタートしているか否かを判断する。タイマ T N がスタートしていないときは、

10

20

30

40

50

ステップ S 3 0 に移行してタイマ T N をスタートさせメインルーチンに戻る。タイマ T N がすでにスタートしているとは、ステップ S 3 0 をスキップしてメインルーチンに戻る。

【 0 0 8 0 】

タイマ T N がタイムアップしているときは、ステップ S 2 8 からステップ S 3 1 に移行する。ステップ S 3 1 では、初めて検出張力 F が参照 F r 以下になった補正制動処理であるのか否かを示すフラグ T F がオンしているか否かを判断する。フラグ T F がオンしていないときは初めての場合であるのでステップ S 3 2 に移行して次のタイマ T N (たとえば、タイマ T 2) を準備するために変数 N を 1 インクリメントする。ステップ S 3 3 では、フラグ T F をオンする。ステップ S 3 4 では、第 2 制動力 A D 1 をセットしてメインルーチンに戻る。第 2 制動力 A D 1 は、図 4 に示すように、タイマ T N がタイムアップしたときの第 1 制動力 D 2 に倍率 M P (たとえば、1 . 5) を掛けたものを第 1 制動力に足してセットされる。

【 0 0 8 1 】

また、フラグ T F がすでにオンしている場合には、ステップ S 3 1 からステップ S 3 5 に移行して第 2 制動力 A D 1 の減衰処理をおこなう。具体的には、そのときの第 2 制動力 A D 1 から第 2 制動力 A D 1 に所定の減衰率 R A を掛けたものを引いた値を新たな第 2 制動力 A D 1 にセットする。ステップ S 3 6 では、第 1 制動力 D 2 より第 2 制動力 A D 1 が弱くならないようにするために、減衰された第 2 制動力 A D 1 が第 1 制動力 D 2 以下か否かを判断する。第 2 制動力 A D 1 が第 1 制動力 D 2 以下の場合はステップ S 4 0 に移行して第 1 制動力 D 2 による制動処理を行う。

【 0 0 8 2 】

一方、検出張力 F が参照張力 F r を超えている場合は、ステップ S 2 7 からステップ S 3 7 に移行する。ステップ S 3 7 では、フラグ T F がオンしているか否か、つまり、補正制動処理がすでになされているか否かを判断する。補正制動処理が行われている場合はステップ S 3 8 に移行してフラグ T F をオフする。補正制動処理が行われていない場合はステップ S 3 8 をスキップする。ステップ S 3 9 では、タイマ T N をリセットし、タイマ T N を初期化する。これにより、タイマ T N がリセットする前に検出張力 F が参照張力 F r を超えた場合に、タイマ T N が タイムアップ しないようにして第 2 制動力による制動処理をキャンセルしている。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 4 0 では、第 1 制動力による制動処理を行いメインルーチンで戻る。第 1 制動力による制動処理では、第 2 初期制動力 D 2 S を回転速度の二乗で減少させたデューティ比 ($D 2 = D 2 S (\quad / \quad 2) ^ 2$) でスプール 1 2 を制動する。

【 0 0 8 4 】

ここでは、検出張力 F が参照張力 F r を超えていると、弱い第 1 制動力 D 2 で制動し、検出張力 F が参照張力 F r 以下になると第 1 制動力 D 2 を基準として制動力を増加させた強い第 2 制動力 A D 1 でスプール 1 2 を制動している。したがって、釣りの条件に応じて制動力の強弱が自動的に制御される。このため、釣りの条件がある程度変化しても、制動力の強弱の設定をし直す必要がなくなる。

【 0 0 8 5 】

〔 他の実施形態 〕

(a) 前記実施形態では、釣り糸に作用する張力をスプールの回転速度から算出したが、スプール軸にひずみゲージを装着する等などにより張力を直接検出してもよい。

【 0 0 8 6 】

(b) 前記実施形態では、発電によりスプールを制動するスプール制動ユニットを開示したが、スプール制動ユニットは、電氣的に制御可能なものであればどのような構成でもよい。たとえば、電氣的に制御可能なアクチュエータによりブレーキシューやブレーキパッドをドラムやディスクに接触させるようなものでもよい。

【 0 0 8 7 】

(c) 前記実施形態では、第 2 制動処理で時間とともに徐々に減衰する第 2 制動力で制

10

20

30

40

50

動したが、一定の第2制動力で所定時間制動するようにしてもよい。また、第2制動力を回転速度の二乗に応じて減衰させてもよい。

【0088】

(d) 前記実施形態では、一定の制動力で制動する第1制動処理と変化する制動力で制動する第2制動処理とで制動しているが、本発明はこれに限定されず、第2制動処理だけでスプールを制動してもよい。

【0089】

(e) 前記実施形態では、電気制御可能なスプール制動機構25で第1制動力と第2制動力を組み合わせで制動しているが、本発明はこれに限定されない。

【0090】

たとえば、図7に示すように、スプール112のハンドル2装着側のフランジ部112aと側板に、遠心力を利用した機械式の遠心制動タイプのスプール制動ユニット(第1スプール制動部の一例)140を設け、スプール制動ユニット(第2スプール制動部の一例)40とでスプール112を制動するようにしてもよい。スプール制動ユニット140は、スプール112と一体回転可能な複数(たとえば6つ)の制動シュー161と、側板109に複数の制動シュー161の外周側に設けられ制動シュー161が接触可能な制動ドラム162と、を有している。制動シュー161は、段付きの複数本(たとえば6本)のガイド軸140bに径方向に移動自在に装着されている。複数のガイド軸140bは、スプール軸120の外周面に、たとえばセレーション結合により固定された装着筒部140aに放射状に立設されている。制動シュー161、スプール112が回転して遠心力が生じると制動ドラム162に接触し、スプール制動ユニット140は、スプール112の回転速度の二乗に比例して減少する第1制動力でスプール112を制動する。

【0091】

また、スプール制動ユニット40及びスプール制御ユニット42は、前記実施形態と同様な構成である。しかし、スプール制御ユニット42は、検出張力が参照張力より低くなったときにだけ、スプール制動ユニット40を制御して第2制動力でスプール112を制動する。すなわち、この実施形態では、キャスティング中は、スプール制動ユニット140でスプールを常時制動し、検出張力が参照張力以下になったときだけに、第2制動力を加えてスプール112を制動する。なお、スプール制動ユニット42での制御による第2制動力は、前記実施形態と同様でもよく、また、たとえば、第2制動力を所定時間だけ作用させるようにして前記実施形態と異ならせてもよい。

【0092】

(f) 前記実施形態において、複数の第1制動力に応じた複数の参照張力を設定できるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図1】本発明の一実施形態を採用した両軸受リールの斜視図。

【図2】そのリール本体内部の構成を示す断面図。

【図3】そのスプール制動装置の構成を示すブロック図。

【図4】その制動動作を説明するグラフ。

【図5】そのメインルーチンの制御動作を示すフローチャート。

【図6】その制動処理ルーチンを示すフローチャート。

【図7】他の実施形態の図2に相当する図。

【符号の説明】

【0094】

25 スプール制動機構(スプール制動装置の一例)

40 スプール制動ユニット(スプール制動部及び第1スプール制動部の一例)

41 回転速度センサ(速度検出部の一例)

42 スプール制御ユニット

43 モードつまみ(制動力選択部の一例)

10

20

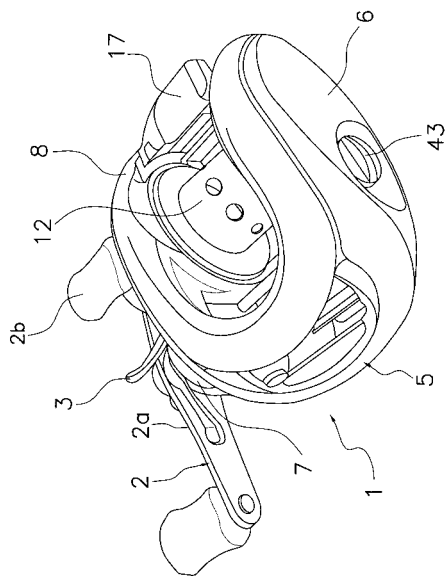
30

40

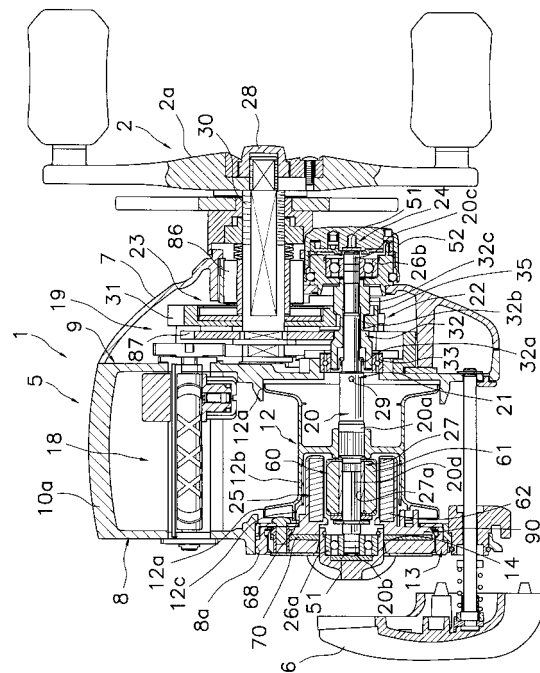
50

- 5 5 制御部（スプール制御部の一例）
- 5 5 c ROM（第 1 制動力、第 2 制動力設定部及び張力設定部の一例）
- 1 4 0 スプール制動ユニット（第 2 スプール制動部の一例）
- 1 6 1 制動シュー
- 1 6 2 制動ドラム

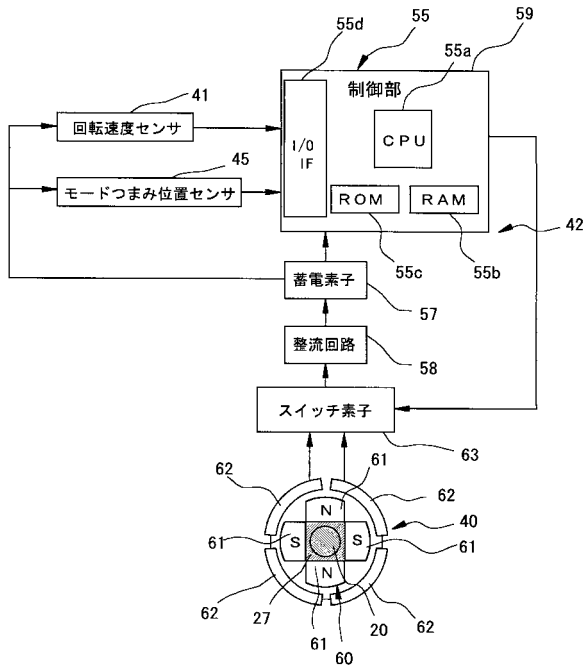
【図 1】



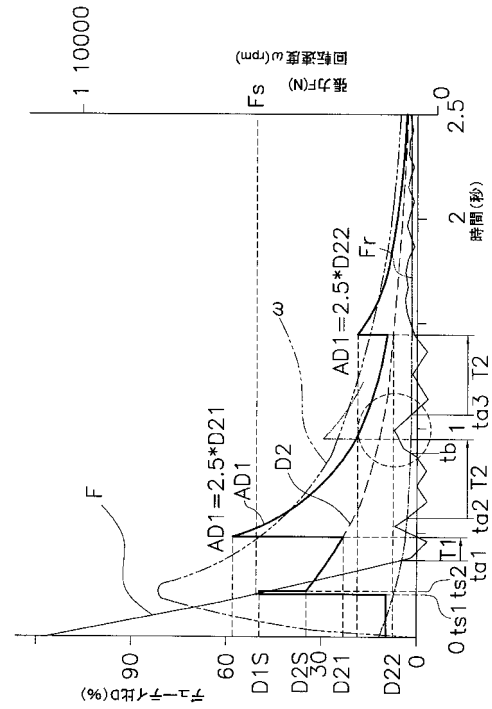
【図 2】



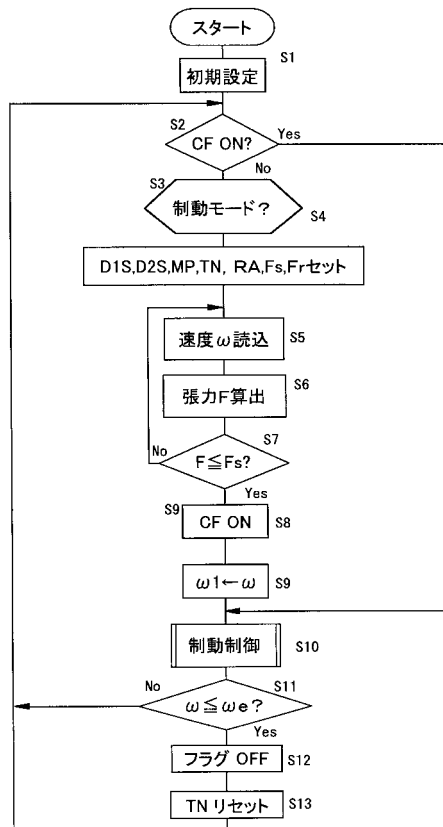
【図 3】



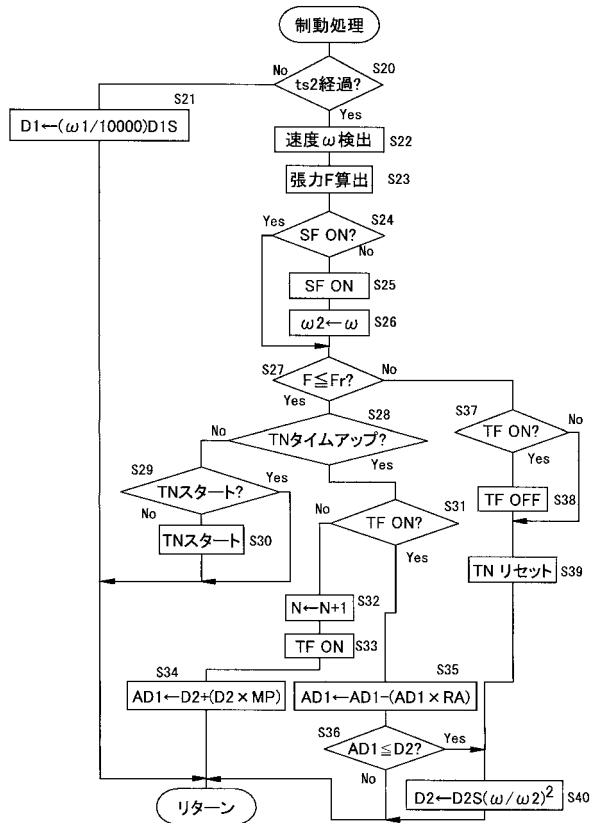
【図 4】



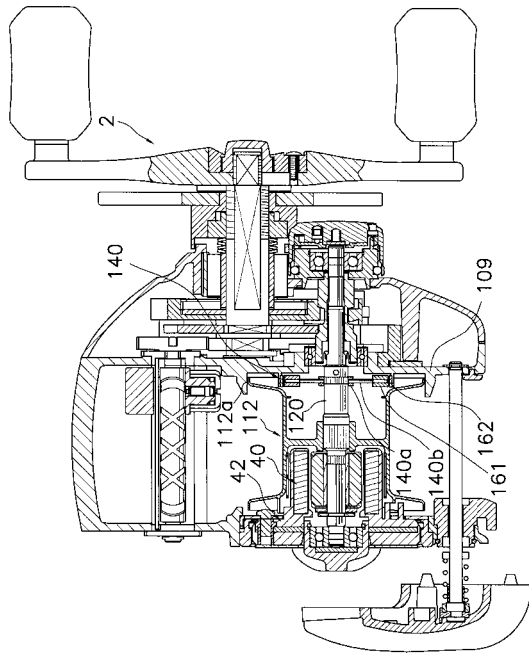
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-208630(JP,A)
特開2003-219774(JP,A)
実開昭58-055477(JP,U)
特開平11-103736(JP,A)
特開2006-197810(JP,A)
特開昭63-087927(JP,A)
特開2001-095443(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A01K89/00-89/08