

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3977746号
(P3977746)**

(45) 発行日 平成19年9月19日(2007.9.19)

(24) 登録日 平成19年6月29日(2007.6.29)

(51) Int.Cl.

A O 1 K 89/0155 (2006.01)

F I

A O 1 K 89/0155

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2003-647 (P2003-647)	(73) 特許権者	000002439
(22) 出願日	平成15年1月6日(2003.1.6)		株式会社シマノ
(65) 公開番号	特開2004-208631 (P2004-208631A)		大阪府堺市堺区老松町3丁77番地
(43) 公開日	平成16年7月29日(2004.7.29)	(74) 代理人	100094145
審査請求日	平成17年12月9日(2005.12.9)		弁理士 小野 由己男
		(74) 代理人	100109450
			弁理士 関 健一
		(74) 代理人	100111187
			弁理士 加藤 秀忠
		(72) 発明者	生田 剛
			大阪府堺市老松町3丁77番地 株式会社
			シマノ内
		(72) 発明者	川崎 憲一
			大阪府堺市老松町3丁77番地 株式会社
			シマノ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 両軸受リールの制動装置

(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たスプールを制動する両軸受リールの制動装置であって、

前記スプールと前記リール本体とに設けられ、前記スプールを制動する電氣的に制御可能なスプール制動手段と、

第1制動パターンを設定する第1パターン設定手段と、

前記第1制動パターンより制動力が小さい第2制動パターンを設定する第2パターン設定手段と、

キャストイング時の前記スピールの回転速度を検出する速度検出手段と、

キャストイング当初の前記スプール回転速度が所定値以上の場合に前記第1制動パターンで、前記スプール回転速度が前記所定値未満の場合に前記第2制動パターンで前記スピールを制動するように前記スプール制動手段を電氣的に制御するスプール制御手段と、を備えた両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項2】

前記第1パターン設定手段は、

前記第1制動パターンが格納された第1パターン格納手段と、

格納された前記第1制動パターンを読み出す第1パターン読出手段とを有する、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】

10

20

前記第 1 パターン格納手段には、制動力が異なる複数の第 1 制動パターンが格納されており、

前記第 1 パターン設定手段は、前記複数の第 1 制動パターンのいずれかを選択するパターン選択手段をさらに有し、

前記第 1 パターン読出手段は、選択された第 1 制動パターンを前記第 1 パターン格納手段から読み出す、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】

前記第 1 パターン設定手段は、

基準となる第 1 制動パターンが格納された前記第 1 パターン格納手段と、

前記基準となる前記第 1 制動パターンから制動力が互いに異なる複数の第 1 制動パターンを算出する第 1 制動パターン算出手段と、

前記基準となる第 1 制動パターン及び前記算出された複数の第 1 制動パターンのいずれかひとつの第 1 制動パターンを選択するパターン選択手段とを有し、

前記第 1 パターン格納手段に格納された基準となる第 1 制動パターンを読み出し、前記パターン選択手段の選択結果に応じて読み出し又は算出された前記第 1 制動パターンを設定する、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 5】

前記第 1 制動パターン算出手段は、前記基準となる第 1 制動パターンを制動力が小さい方にシフトして前記複数の第 1 制動パターンを算出する、請求項 4 に記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 6】

前記第 2 パターン設定手段は、

前記第 2 制動パターンが格納された第 2 パターン格納手段と、

格納された前記第 2 制動パターンを読み出す第 2 パターン読出手段とを有する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 7】

前記第 2 パターン設定手段は、前記第 1 制動パターンをもとに前記第 2 制動パターンを算出して設定する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 8】

前記スプール制動手段は、

回転方向に並べて配置され極性が交互に異なる複数の磁極を有し前記スプールに連動して回転する回転子と、

前記回転子の周囲に周方向に間隔を隔てて前記リール本体に装着され直列接続された複数のコイルと、

直列接続された前記複数のコイルの両端に接続されたスイッチ手段とを有し、前記スプール制御手段は、前記スイッチ手段をオンオフ制御することにより前記スプール制動手段を制御する、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の両軸受リールのスプール制動装置。

【請求項 9】

前記第 1 制動パターンは、最大制動力の 50 ~ 100 % の一定の制動力で第 1 所定時間の間前記スプールを制動した後、それより徐々に小さくなる変化する制動力で第 2 所定時間の間前記スプールを制動するように設定されたパターンである、請求項 1 から 8 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 10】

前記速度検出手段で検出された回転速度の変化率と前記スプールの慣性モーメントとにより前記スプールを回転させる駆動トルクを算出するトルク算出手段を有し、前記駆動トルクからキャスティング時に前記スプールから放出される釣り糸の張力を検出する張力検出手段をさらに備える、請求項 1 から 9 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 11】

前記スプール制御手段は、前記張力検出手段で検出された張力が所定値以下の時、前記

10

20

30

40

50

第1制動パターン又は前記第2制動パターンのいずれかで前記スプール制動手段を制御する、請求項10に記載の両軸受リールの制動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、制動装置、とくに、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制動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

両軸受リール、特に、釣り系の先端にルアー等の仕掛けを装着してキャストイングするベイトキャストイングリールには、キャストイング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制動装置が設けられている。この種の制動装置では従来、遠心力や磁力を利用している機械式のものが多く、しかし、機械式のスプール制動装置では、回転速度に比例又は二乗に比例した制動力しか発生しなかったため、本来制動が必要なタイミングでも制動力が発生してしまい、飛距離の減少を招くおそれがある。

【0003】

そこで、スプールとリール本体との間に発電機構を設け、それを電氣的に制御してキャストイング途中の制動力を調整可能な電気制御式の制動装置が知られている（たとえば、特許文献1参照）。

【0004】

従来の制動装置は、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、スプール回転速度を検出する回転速度検出装置と、コイルに流れる電流を制御する制御装置とを備えている。

【0005】

従来の制動装置では、速度のピークを検出し、ピークを過ぎた時点で制動力を徐々に大きくしている。釣り系の張力は、スピールの回転速度が最大の時点付近から徐々に小さくなりバックラッシュが生じやすくなる。このため、前記従来の制動装置では、回転速度のピーク検出後にスプールを徐々に強く制動して釣り系に張力を作用させてバックラッシュを防止している。

【0006】

また、釣り人の技量又は釣法に応じて制動力を手動調整するための手動調整機構を備えている。手動調整機構は、リール本体の外部に露出するダイヤルによりコイルをスプール軸方向に移動させて磁石との距離を変化させて制動力を調整している。

【0007】

【特許文献1】

特開平11-332436号公報参照）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来のスプール制動装置では、ダイヤル操作によりコイルと磁石との距離を変化させて制動力を調整している。したがって、たとえば同じ仕掛けを使用してキャストイング時のスピールの回転速度が異なるキャストイング（たとえばオーバーヘッドキャストなどの遠投とピッチングなどの近投）を行う場合、異なるキャストイングを行う都度、ダイヤルを操作して制動力を変更しなければならない。このため、異なるキャストイングを行う場合の制動力の調整操作が煩わしく、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担が重くなるおそれがある。

【0009】

本発明の課題は、両軸受リールの制動装置において、スピールの回転速度が異なるキャストイングを行っても、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できるようにすることにある。

【0010】

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

発明 1 に係る両軸受リールの制動装置は、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装置であって、スプール制動手段と、第 1 パターン設定手段と、第 2 パターン設定手段と、速度検出手段と、スプール制御手段とを備えている。スプール制動手段は、スプールとリール本体とに設けられ、スプールを制動する電氣的に制御可能な手段である。第 1 制動パターン設定手段は、第 1 制動パターンを設定する手段である。第 1 パターン設定手段は、第 1 制動パターンより制動力が小さい第 2 制動パターンを設定する手段である。速度検出手段は、キャスト時のスピールの回転速度を検出する手段である。スプール制御手段は、キャスト当初のスピールの回転速度が所定値以上の場合に第 1 制動パターンで、スプール回転速度が所定値未満の場合は、第 2 制動パターンでスピールを制動するようにスプール制動手段を電氣的に制御する手段である。

10

【0011】

この制動装置では、遠投のようにキャスト当初のスピールの回転速度が所定値以上の比較的速いキャストを行った場合、第 1 制動パターンでスプールが制動され、近投のようにスピールの回転速度が所定値未満の比較的遅いキャストを行った場合、第 1 制動パターンより制動力が小さい第 2 制動パターンでスプールが制動される。ここでは、同じ設定であってもキャスト当初のスピールの回転速度によって 2 つの制動パターンのいずれかでスプールが制動される。このため、キャスト当初のスピールの回転速度が異なるキャストを行っても制動力の調整操作が不要になり、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できる。

20

【0012】

発明 2 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 に記載の装置において、第 1 パターン設定手段は、第 1 制動パターンが格納された第 1 パターン格納手段と、格納された第 1 制動パターンを読み出す第 1 パターン読出手段とを有する。この場合には、第 1 制動パターンが予め格納されているので、演算により第 1 制御パターンを算出する場合に比べて制御の応答を速くすることができる。

【0013】

発明 3 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 2 に記載の装置において、第 1 パターン格納手段には、制動力が異なる複数の第 1 制動パターンが格納されており、第 1 パターン設定手段は、複数の第 1 制動パターンのいずれかを選択するパターン選択手段をさらに有し、第 1 パターン読出手段は、選択された第 1 制動パターンを読み出す。この場合には、複数の第 1 制動パターンによりスプール制動手段を制動できるので、キャスト方法や仕掛けの重さや釣り人の技量などに応じて制動力を自由に調整できる。また、複数の第 1 制動パターンから選択された第 1 制動パターンを読み出すだけで第 1 制動パターンが設定されるので、制御の応答が速くなる。

30

【0014】

発明 4 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 に記載の装置において、第 1 パターン設定手段は、基準となる第 1 制動パターンが格納された第 1 パターン格納手段と、基準となる第 1 制動パターンから制動力が互いに異なる複数の第 1 制動パターンを算出する第 1 制御パターン算出手段と、基準となる第 1 制動パターン及び算出された複数の第 1 制動パターンのいずれかひとつの第 1 制動パターンを選択するパターン選択手段とを有し、第 1 パターン格納手段に格納された基準となる第 1 制動パターンを読み出し、パターン選択手段の選択結果に応じて読み出し又は算出された第 1 制動パターンを設定する。この場合には、複数の第 1 制動パターンによりスプール制動手段を制動できるので、キャスト方法や仕掛けの重さや釣り人の技量などに応じて制動力を自由に調整できる。また、基準となる第 1 制動パターンだけを格納すればよいので、記憶容量を削減でき、装置の構成を簡素化できる。

40

【0015】

発明 5 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 4 に記載の装置において、第 1 制御パターン算出手段は、基準となる第 1 制動パターンを制動力が小さい方にシフトして複数の第

50

1 制動パターンを算出する。この場合には、シフト処理により複数の第 1 制動パターンを算出しているので、算出処理が容易になり演算時間を短縮できる。

【 0 0 1 6 】

発明 6 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 から 5 のいずれかに記載の装置において、第 2 パターン設定手段は、第 2 制動パターンが格納された第 2 パターン格納手段と、格納された第 2 制動パターンを読み出す第 2 パターン読出手段とを有する。この場合には、第 2 パターンも格納手段に格納されているので第 2 制動パターンの設定処理も短縮できる。

【 0 0 1 7 】

発明 7 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 から 5 のいずれかに記載の装置において、第 2 制動パターン設定手段は、第 1 制動パターンをもとに第 2 制動パターンを算出して設定する。この場合には、第 2 制動パターンが第 1 制動パターンをもとに算出されるので、第 2 制動パターンの格納手段が不要になり、記憶容量を削減でき、装置の構成を簡素化できる。

【 0 0 1 8 】

発明 8 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 から 7 のいずれかに記載の装置において、スプール制動手段は、回転方向に並べて配置され極性が交互に異なる複数の磁極を有し前記スプールに連動して回転する回転子と、回転子の周囲に周方向に間隔を隔てて前記リール本体に装着され直列接続された複数のコイルと、直列接続された複数のコイルの両端に接続されたスイッチ手段とを有し、スプール制御手段は、スイッチ手段をオンオフ制御することによりスプール制動手段を制御する。この場合には、キャストイング時などのスプール回転中にスイッチ手段をオンオフ制御することにより、コイルを流れる電流に対する負荷を変更して、スプール制動手段を任意の制動力に制御できる。

【 0 0 1 9 】

発明 9 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 から 8 のいずれかに記載の装置において、前記第 1 制動パターンは、最大制動力の 50 ~ 100 % の一定の制動力で第 1 所定時間の間スプールを制動した後、それより徐々に小さくなる変化する制動力で第 2 所定時間の間スプールを制動するように設定されたパターンである。この場合には、最初の強い一定の制動力で制動し、その後徐々に制動力を弱くして制動する。ここでは、最初に強い制動力で短時間制動することにより仕掛けの姿勢を反転させ、仕掛けの釣り糸係止部分と逆側を先端にして仕掛けを飛行させることができる。このため、バックラッシュを抑えて仕掛けの姿勢が安定した状態でより距離を延ばすことができる。

【 0 0 2 0 】

発明 10 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 から 9 のいずれかに記載の装置において、速度検出手段で検出された回転速度の変化率とスプールの慣性モーメントとによりスプールを回転させる駆動トルクを算出するトルク算出手段を有し、駆動トルクからキャストイング時にスプールから放出される釣り糸の張力を検出する張力検出手段をさらに備える。この場合には、張力検出手段が速度検出手段からの回転速度により張力を算出しているので、張力算出手段の構成を簡素化できる。

【 0 0 2 1 】

発明 11 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 10 に記載の装置において、スプール制御手段は、張力検出手段で検出された張力が所定値以下の時、第 1 制動パターン又は第 2 制動パターンのいずれかでスプール制動手段を制御する。この場合には、張力が所定値以下になると回転速度に応じて第 1 又は第 2 制動パターンでスプールが制動されるので、回転速度のピーク前に仕掛けの反転を行いやすくなる。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

〔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、バイトキャスト用の丸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

10

20

30

40

50

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 3 】

ハンドル 2 は、板状のアーム部 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る。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 2 4 】

リール本体 1 は、例えばアルミニウム合金やマグネシウム合金などの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。第 1 側カバー 6 は、スプール軸方向外方から見て円形であり、第 2 側カバー 7 は、交差する 2 つの円で構成されている。

10

【 0 0 2 5 】

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 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、クラッチ機構 2 1 と、クラッチレバー 1 7 の操作に応じてクラッチ機構 2 1 を制御するためのクラッチ制御機構 2 2 と、スプール 1 2 を制動するドラッグ機構 2 3 と、スプール 1 2 の回転時の抵抗力を調整するためのキャストコントロール機構 2 4 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 (制動装置の一例) 2 5 が配置されている。

20

【 0 0 2 6 】

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 を一体で連結する上下の連結部 1 0 a , 1 0 b (図 1) とを有している。側板 8 の中心部よりやや上方には、円形の開口 8 a が形成されている。この開口 8 a には、リール本体 1 を構成するスプール支持部 1 3 がねじ止め固定されている。

【 0 0 2 7 】

スプール支持部 1 3 は、図 3 及び図 4 に示すように、開口 8 a に着脱自在に装着される扁平な略有底筒状の部材である。スプール支持部 1 3 の壁部 1 3 a の中心部には、内方に向けて突出する筒状の軸受収納部 1 4 が一体形成されている。軸受収納部 1 4 の内周面には、スプール軸 2 0 の一端を回転自在に支持するための軸受 2 6 b が装着されている。また、軸受収納部 1 4 の底部にはキャストコントロール機構 2 4 の摩擦プレート 5 1 を装着されている。軸受 2 6 b は、線材製の止め輪 2 6 c により軸受収納部 1 4 に係止されている。

30

【 0 0 2 8 】

上側の連結部 1 0 a は、図 1 に示すように、側板 8 , 9 の外形と同一面に配置されており、下側の連結部 1 0 b は、前後に 1 対設けられており、外形より内側に配置されている。下側の連結部 1 0 b には、リールを釣り竿に装着するための前後に長い、たとえばアルミニウム合金等の金属製の竿装着脚部 4 がリベット止めされている。

40

【 0 0 2 9 】

第 1 側カバー 6 は、第 2 側カバー 7 側から挿入されたねじ部材 (図示せず) により側板 8 にねじ止め固定されている。第 1 側カバー 6 には、後述するブレーキ切替つまみ 4 3 が配置される円形の開口部 6 a が形成されている。

【 0 0 3 0 】

スプール 1 2 は、図 2 に示すように、両側部に皿状のフランジ部 1 2 a を有しており、両フランジ部 1 2 a の間に筒状の糸巻胴部 1 2 b を有している。図 2 左側のフランジ部 1 2 a の外周面は、糸噛みを防止するために開口 8 a の内周側に僅かな隙間をあけて配置さ

50

れている。スプール 1 2 は、糸巻胴部 1 2 b の内周側を貫通するスプール軸 2 0 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。こ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。

【0031】

スプール軸 2 0 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 7 b に軸受 2 6 a により回転自在に支持されている。またスプール軸 2 0 の他端は前述したように軸受 2 6 b により回転自在に支持されている。スプール軸 2 0 の中心には、大径部 2 0 a が形成されており、両端に軸受 2 6 a , 2 6 b に支持される小径部 2 0 b , 2 0 c が形成されている。なお、軸受 2 6 a , 2 6 b は、たとえば SUS440C に特殊耐食性被膜をコーティングしたものである。

10

【0032】

さらに、図 1 左側の小径部 2 0 c と大径部 2 0 a との間には両者の中間の外径を有する、後述する磁石 6 1 を装着するための磁石装着部 2 0 d が形成されている。磁石装着部 2 0 d には、たとえば、SUM (押出・切削) 等の鉄材の表面に無解ニッケルめっきを施した磁性体製の磁石保持部 2 7 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 2 7 は、断面が正方形で中心に磁石装着部 2 0 d が貫通する貫通孔 2 7 a が形成された四角柱状の部材である。磁石保持部 2 7 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。

【0033】

20

スプール軸 2 0 の大径部 2 0 a 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 2 1 を構成する係合ピン 2 9 が固定されている。係合ピン 2 9 は、直径に沿って大径部 2 0 a を貫通しており、その両端が径方向に突出している。

【0034】

クラッチレバー 1 7 は、図 2 に示すように、1 対の側板 8 , 9 間の後部でスプール 1 2 後方に配置されている。クラッチレバー 1 7 は側板 8 , 9 間で上下方向にスライドする。クラッチレバー 1 7 のハンドル装着側には、係合軸 1 7 a が側板 9 を貫通して一体形成されている。この係合軸 1 7 a は、クラッチ制御機構 2 2 に係合している。

【0035】

レベルワインド機構 1 8 は、図 2 に示すように、スプール 1 2 の前方で両側板 8 , 9 間に配置され、外周面に交差する螺旋状溝 4 6 a が形成された螺軸 4 6 と、螺軸によりスプール軸方向に往復移動して釣り糸を案内する釣り糸案内部 4 7 とを有している。螺軸 4 6 は、両端が側板 8 , 9 に装着された軸支持部 4 8 , 4 9 により回転自在に支持されている。螺軸 4 6 の図 2 右端には、ギア部材 3 6 a が装着されており、ギア部材 3 6 a は、ハンドル軸 3 0 に回転不能に装着されたギア部材 3 6 b に噛み合っている。このような構成により、螺軸 4 6 は、ハンドル軸 3 0 の糸巻取方向の回転に連動して回転する。

30

【0036】

釣り糸案内部 4 7 は螺軸 4 6 の周囲に配置され一部が軸方向の全長にわたって切り欠かれたパイプ部材 5 3 と、螺軸の上方に配置されたガイド軸 (図示せず) とによりスプール軸 2 0 方向に案内されている。釣り糸案内部 4 7 には、螺旋状溝 4 6 a に係合する係止部材 (図示せず) が回転自在に装着されており、螺軸 4 6 の回転によりスプール軸方向に往復移動する。

40

【0037】

ギア機構 1 9 は、ハンドル軸 3 0 と、ハンドル軸 3 0 に固定されたメインギア 3 1 と、メインギア 3 1 に噛み合う筒状のピニオンギア 3 2 とを有している。ハンドル軸 3 0 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 8 6 及び爪式のワンウェイクラッチ 8 7 により糸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 8 6 は、第 2 側カバー 7 とハンドル軸 3 0 との間に装着されている。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。

50

【 0 0 3 8 】

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。

【 0 0 3 9 】

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 0 】

キャスティ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 1 】

〔スプール制動機構の構成〕

スプール制動機構 2 5 は、図 3、図 4 及び図 7 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 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 4 1 と、スプール制動ユニット 4 0 を 8 段階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、8 つの制動モードを選択するためのブレーキ切替つまみ 4 3 とを有している。

【 0 0 4 2 】

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 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 のオン時間が長さに応じて大きくなる。

【 0 0 4 3 】

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 6 1 a は断面円弧状の面であり、内側面 6 1 b は平面である。この内側面 6 1 b 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。磁石 6 1 の両端部は、たとえば S U S 3 0 4 等の非磁性体製の円形皿状のキャップ部材 6 5 a , 6 5 b により挟持され、スプール軸 2 0 に対して回転不能に磁石保持部 2 7 に装着されている。このようにキャップ部材 6 5 a , 6 5 b により磁石 6 1 を保持することにより、キャップ部材 6 5 a , 6 5 b が非磁性体製であるので、磁力を弱めることなくスプール軸 2 0 上での磁石の組立を容易にできるとともに、組立後の磁石の比強度を高めることができる。

【 0 0 4 4 】

磁石 6 1 の図 4 左端面と軸受 2 6 b との距離は 2 . 5 m m 以上離れている。図 4 右側のキャップ部材 6 5 a は、スプール軸 2 0 の大径部 2 0 a と磁石装着部 2 0 d との段差と磁石保持部 2 7 とに挟まれてそれより右方への移動が規制されている。

【 0 0 4 5 】

軸受 2 6 b との間に配置された左側のキャップ部材 6 5 b には、たとえば、S P C C (板材) 等の鉄材の表面に無電解ニッケルめっきを施した磁性体製のワッシャ部材 6 6 が装

10

20

30

40

50

着されている。ワッシャ部材 6 6 は、スプール軸 2 0 に装着されたたとえば E 型止め輪 6 7 により抜け止めされている。このワッシャ部材 6 6 の厚みは 0 . 5 mm 以上 2 mm 以下であり、外径は軸受 2 6 b の外径の 6 0 % 以上 1 2 0 % 以下である。このような磁性体製のワッシャ部材 6 6 を設けることにより、磁石 6 1 の近くに配置される軸受 2 6 b が磁化されにくくなる。このため、磁石 6 1 の近くに軸受 2 6 b を配置してもスプール 1 2 の自由回転時の回転性能に影響を与えにくくなる。また、磁石 6 1 と軸受 2 6 b との距離を 2 . 5 mm 以上離れたことも軸受 2 6 b を磁化しにくくしている。

【 0 0 4 6 】

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、S U M (押出・切削) 等の鉄材の表面に無電解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

10

【 0 0 4 7 】

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のが採用されている。さらにヨークも設けていない。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 6 1 a 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。4 つのコイル 6 2 は、たとえば S U S 3 0 4 等の非磁性体製の円形皿状のコイルホルダ 6 9 によりまとめられている。コイルホルダ 6 9 は、スプール制御ユニット 4 2 を構成する後述する回路基板 7 0 に固定されている。なお図 3 ではコイル 6 2 を主に描くためにコイルホルダ 6 9 は、二点鎖線で図示している。このように、4 つのコイル 6 2 が非磁性体製のコイルホルダ 6 9 に装着されているので、コイル 6 2 を回路基板 7 0 に装着しやすくなるとともに、コイルホルダ 6 9 が非磁性体製であるので、磁石 6 1 による磁束を乱すことがない。

20

【 0 0 4 8 】

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。

30

【 0 0 4 9 】

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反射型の光電スイッチを用いており、回路基板 7 0 のスプール 1 2 のフランジ部 1 2 a に対向する面に配置されている。フランジ部 1 2 a の外側面には、投光部から照射された光を反射する読み取りパターン 7 1 が印刷やシール貼り付けや反射板の取付などの適宜の方法により形成されている。この回転速度センサ 4 1 からの信号により回転速度を検出して釣り糸に作用する張力を検出する。

40

【 0 0 5 0 】

ブレーキ切替つまみ 4 3 は、8 段階の制動モードのいずれかを設定するために設けられている。ブレーキ切替つまみ 4 3 は、図 4 ~ 図 6 に示すように、スプール支持部 1 3 に回転自在に装着されている。ブレーキ切替つまみ 4 3 は、たとえば合成樹脂製の円盤状のつまみ本体 7 3 と、つまみ本体 7 3 の中心に位置する金属製の回転軸 7 4 とを有している。回転軸 7 4 とつまみ本体 7 3 とはインサート成形により一体化されている。つまみ本体 7 3 の開口部 6 a に臨み外部に露出する外側面には、外側に膨らむつまみ部 7 3 a が形成されている。つまみ部 7 3 a の周囲は凹んでおりブレーキ切替つまみ 4 3 を操作しやすくなっている。

50

【 0 0 5 1 】

つまみ部 7 3 a の一端には僅かに凹んで指針 7 3 b が形成されている。指針 7 3 b に対向する第 1 側カバー 6 の開口部 6 a の周囲には、8 つのマーク 7 5 が等間隔に印刷やシールなどの適宜の形成方法により形成されている。ブレーキ切換つまみ 4 3 を回して指針 7 3 b をマーク 7 5 のいずれかに合わせることで制動モードのいずれかを選択して設定できる。また、つまみ本体 7 3 の背面には、ブレーキ切換つまみ 4 3 の回動位置、すなわち制動モードのいずれが選択されたかを検出するための識別パターン 7 6 が等間隔に印刷やシールなどの適宜の形成方法により形成されている。識別パターン 7 6 は、回転方向に 3 種 1 0 個の扇形の第 1 ~ 第 3 パターン 7 6 a , 7 6 b , 7 6 c により構成されている。第 1 パターン 7 6 a は、図 6 に左下がりのハッチングで描かれており、たとえば鏡面の光を反射するパターンである。第 2 パターン 7 6 b は、図 6 に右下がりのハッチングで描かれており、たとえば黒色の光を反射しにくいパターンである。第 3 パターン 7 6 c は、図 6 にクロスハッチングで描かれており、たとえば灰色の光を略半分だけ反射するパターンである。この 3 種のパターン 7 6 a ~ 7 6 c の組み合わせにより 8 段階の制動モードのいずれかが選択されたかを識別できる。なお、いずれかのパターン 7 6 a ~ 7 6 c のひとつがつまみ本体 7 3 と同色の場合には、つまみ本体 7 3 の背面をそのまま利用してパターンを別に形成しなくてもよい。

10

【 0 0 5 2 】

回動軸 7 4 は、スプール支持部 1 3 の壁部 1 3 a に形成された貫通孔 1 3 b に装着され、止め輪 7 8 により壁部 1 3 a に係止されている。

20

【 0 0 5 3 】

つまみ本体 7 3 とスプール支持部 1 3 の壁部 1 3 a の外側面との間には位置決め機構 7 7 が設けられている。位置決め機構 7 7 は、ブレーキ切換つまみ 4 3 を制動モードに応じた 8 段階の位置で位置決めするとともに、回動操作時に発音する機構である。位置決め機構 7 7 は、つまみ本体 7 3 a の背面に形成された凹部 7 3 c に装着された位置決めピン 7 7 a と、位置決めピン 7 7 a の先端に係合する 8 つの位置決め穴 7 7 b と、位置決めピン 7 7 a の位置決め穴 7 7 b に向けて付勢する付勢部材 7 7 c とを有している。位置決めピン 7 7 a は、小径の頭部とそれより大径の鍔部と小径の軸部とを有する軸状の部材であり、頭部は半球状に形成されている。位置決めピン 7 7 a は、凹部 7 3 c に進退自在に装着されている。8 つの位置決め穴 7 7 b は、スプール支持部 1 3 の壁部 1 3 a の外側面に貫通孔 1 3 b の周囲に固定された扇形の補助部材 1 3 c に周方向に間隔を隔てて形成されている。位置決め穴 7 7 b は、指針 7 3 b が 8 つのマーク 7 5 のいずれかに一致するように形成されている。

30

【 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 5 5 とを有している。

【 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 の壁部 1 3 a の内側面にビスにより固定されている。この回路基板 7 0 をビスにより固定する際には、たとえば、軸受収納部 1 4 に仮置きされた治具を利用して芯出しし、回路基板 7 0 がスプール軸芯に対して実質的に同芯に配置されるようにしている。これにより、回路基板 7 0 をスプール支持部 1 3 に装着すると、回路基板 7 0 に固定されたコイル 6 2 がスプール軸芯と実質的に同芯に配置される。

40

【 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

50

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。

【 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 には、制御プログラムが格納されるとともに、後述する 3 つの制動処理にわたる制動パターンがそれぞれ 8 段階の制御モードに応じて格納されている。また、各制御モード時の張力の設定値や回転速度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、ブレーキ切替つまみ 4 3 の回動位置を検出するためのパターン識別センサ 5 6 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 からのパルス信号によりスプール制動ユニット 4 0 のスイッチ素子 6 3 を後述する制御プログラムにより、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、8 段階の制動モードにおいて、異なるデューティ比 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 とパターン識別センサ 5 6 にも供給される。

【 0 0 5 8 】

パターン識別センサ 5 6 は、ブレーキ切替つまみ 4 3 のつまみ本体 7 3 の背面に形成された識別パターン 7 6 の 3 種のパターン 7 6 a ~ 7 6 c を読み取るために設けられている。パターン識別センサ 5 6 は、投光部と受光部とを有する 2 組の光電センサ 5 6 a , 5 6 b から構成されている。光電センサ 5 6 a , 5 6 b は回路基板 7 0 のスプール支持部 1 3 の壁部 1 3 a に面する側に上下に並べて配置されている。スプール支持部 1 3 の壁部 1 3 a には、光電センサ 5 6 a , 5 6 b が各パターン 7 6 a ~ 7 6 c を臨み得るように透孔 1 3 d , 1 3 e が上下に並べて形成されている。ここでは、回転方向に並べて配置された 3 種のパターン 7 6 a ~ 7 6 b を読み取ることにより、たとえば下記に説明するようにして 8 段階の制動モードを識別する。

【 0 0 5 9 】

いま、指針 7 3 b が最も弱い位置にあるとき、図 6 に示すように、2 つの第 1 パターン 7 6 a からの反射光をパターン識別センサ 5 6 は読み取る。この場合、両光電センサ 5 6 a , 5 6 b は双方とも最も大きな光量を検出する。続いて、次のマークに指針 7 3 b を合わせると、下側の光電センサ 5 6 b は第 1 パターン 7 6 a に位置し強い光量を検出するが、上側の光電センサ 5 6 a は第 2 パターン 7 6 b に位置しほとんど検出しない。これらの検出光量の組み合わせによりブレーキ切替つまみ 4 3 が何れの位置にあるかを識別する。

【 0 0 6 0 】

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 6 1 】

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、透明な合成樹脂絶縁体製の被膜 9 0 により覆われている。具体的には、回路基板 7 0 に各部を搭載して配線を終わると、合成樹脂液体が入れられたタンクに回路基板 7 0 を浸けて浸漬処理し、その後タンクから取り出して硬化処理を行い、表面に被膜 9 0 を形成する。このように回路基板 7 0 を含む各部を絶縁体製の合成樹脂の被膜 9 0 で覆うことにより制御部 5 5 等の電子機器への液体の浸入防止できる。しかも、この実施形態では、発電された電力を蓄電素子 5 7 に蓄え、その電力で制御部 5 5 等を動作させているので、電源の交換が不要になる。このため、被膜 9 0 による封止を永続させることができ、絶縁不良によるトラブルを低減できる。

【 0 0 6 2 】

〔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 17 を下方に押圧してクラッチ機構 21 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 12 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 12 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 12 が回転すると、磁石 61 がコイル 62 の内周側を回転して、スイッチ素子 63 をオンするとコイル 62 に電流が流れスプール 12 が制動される。キャスト時にはスプール 12 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。

【0063】

ここでは、磁石 61 を軸受 26b の近くに配置しても、その間に磁性体製のワッシャ部材 66 を配置しかつ軸受 26b との間隔を 2.5 mm 以上離したので、軸受 26b が磁化しにくくなりスプール 12 の自由回転性能が向上する。また、コイル 62 をコアレスコイルとしたので、コギングが生じにくくなり、さらに自由回転性能が向上する。

【0064】

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 21 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。

【0065】

〔制御部の制御動作〕

次に、キャスト時の制御部 55 のブレーキ制御動作について、図 8 及び図 9 の制御フローチャート並びに図 10 及び図 11 のグラフを参照しながら説明する。

【0066】

キャストによりスプール 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。ステップ S2 では、ブレーキ切替つまみ 43 により何れの制動モード BMn (n は 1 ~ 8 の整数) が選択されたか否かを判断する。ステップ S3 では、制動モードを選択された制動モード BMn に設定する。これにより、以降の制御で制御部 55 内の ROM から制動モード BMn に応じたデューティ比 D が読み出される。ステップ S4 では、回転速度センサ 41 からのパルスによりスプール 12 の回転速度 V を検出する。ステップ S5 では、回転速度 V が所定の回転速度 (Vs : たとえば 12000 rpm) より小さいか否かを判断する。所定の回転速度 Vs より低い場合にはステップ S6 に移行してフラグ L をセットする。このフラグ L は、アンダーハンドキャストやピッチングのようなキャスト当初のスプール回転速度が遅い近投の時に過剰な制動力を作用させないようにするためにセットされるフラグである。

【0067】

検出された回転速度 V が所定の回転速度 Vs を超えている場合又はフラグ L をセットするとステップ S7 に移行する。ステップ S7 では、スプール 12 から繰り出される釣り糸に作用する張力 F を算出する。

【0068】

ここで、張力 F は、スプール 12 の回転速度の変化率 ($\frac{dV}{dt}$) とスプール 12 の慣性モーメント J とで求めることができる。ある時点でスプール 12 の回転速度が変化すると、このとき、もしスプール 12 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 ($\frac{dV}{dt}$) とすると、駆動トルク T は、下記 (1) 式で表すことができる。

【0069】

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

(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。この張力が所定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 (ルアー) の姿勢が反転して安定して

10

20

30

40

50

飛行することを本発明者等は知見した。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強い制動力を作用させて仕掛けを反転させ、その後徐々に弱くなりかつ途中で一定になる制動力で徐々に制動していく。最後に、所定回転数まで下がるまでさらに徐々に弱くなる制動力でスプール12を制動する。この3つの制動処理を制御部55は行う。

【0070】

ステップS8では、回転速度の変化率 ($\frac{d\omega}{dt}$) と慣性モーメント J とにより算出された張力 F が所定値 F_s (たとえば、 $0.02 \sim 0.05 \text{ N}$ の範囲のいずれかの値) 以下か否か判断する。所定値 F_s を超えている場合にはステップS9に移行してデューティ比 D を10に、つまり周期の10%だけスイッチ素子63をオンするように制御し、ステップS2に戻る。これにより、スプール制動ユニット40はスプール12を僅かに制動するが、スプール制動ユニット40が発電するため、スプール制御ユニット42が安定して動作する。

10

【0071】

張力 F が所定値 F_s 以下になるとステップS10に移行する。ステップS10では、タイマ T_1 をスタートさせる。このタイマ T_1 は、強い制動力で制動する第1制動処理の処理時間を定めるタイマである。ステップS11では、タイマ T_1 がタイムアップしたか否かを判断する。タイムアップしていない場合には、ステップS12に移行し、フラグ L がセットされているか否かを判断する。これによりライトキャストかフルキャストかを判断し、同じ制動モード BM_n であっても制動力を変更できるようにする。フラグ L がセットされていない場合には、ステップS13に移行してフルキャストの時の第1制動処理をタイマ T_1 がアップするまで行う。この第1制動処理では、図10に左下がりのハッチングで示すように、一定の第1デューティ比 D_{n1} で時間 T_1 だけスプール12を制動する。この第1デューティ比 D_{n1} は、たとえば $50 \sim 100\%$ デューティ (全体の周期の 50% から 100% がオン時間)、好ましくは $70 \sim 90\%$ デューティの範囲である。また、時間 T_1 は、 $0.1 \sim 0.3$ 秒の範囲が好ましい。このような範囲で制動すると回転速度のピークの前にスプール12を制動しやすくなる。

20

【0072】

第1デューティ比 D_{n1} は、制動モード BM_n によって上下にシフトし、この実施形態では、制動モードが最大の時 ($n=1$)、デューティ比 D_{11} が最も大きくそれから徐々に小さくなる。このように仕掛けに合わせて強い制動力を短時間作用させると仕掛けの姿勢が釣り糸係止部分から反転して釣り糸係止部分が手前になって仕掛けが飛行する。これにより仕掛けの姿勢が安定して仕掛けがより遠くに飛ぶようになる。フラグ L がセットされているときはステップS12からステップS14に移行する。ステップS14では、ライトキャストの時の第1制動処理をタイマ T_1 がアップするまで行う。このライトキャストの第1制動処理では、検出された回転速度 V に応じた関数 $f(V)$ でフルキャストの時のデューティ比 D_{n1} を制動力が減少する方向に補正する。これらの処理が終了するとステップS11に戻る。

30

【0073】

一方、タイマ T_1 がタイムアップしたときは、ステップS11からステップS15に移行する。ステップS15では、タイマ T_2 がすでにスタートしているか否かを判断する。タイマ T_2 がスタートしている場合にはステップS17に移行する。タイマ T_2 スタートしていない場合はステップS16に移行してタイマ T_2 をスタートさせる。このタイマ T_2 は、第2制動処理の処理時間を定めるタイマである。

40

【0074】

ステップS17では、タイマ T_2 がタイムアップしたか否かを判断する。タイムアップしていない場合には、ステップS18に移行し、フラグ L がセットされているか否かを判断する。この判断はステップS12と同様の目的で行われる。フラグ L がセットされていない場合には、ステップS19に移行してフルキャストの時の第2制動処理をタイマ T_2 がアップするまで行う。この第2制動処理では、図10に右下がりのハッチングで示すよ

50

うに、最初急激に下降しその後徐々に下降し最後に一定の値になる変化するデューティ比 $Dn2$ で時間 $T2$ スプール 12 を制動する。このデューティ比 $Dn2$ の最小値は、たとえば 30 ~ 70 % の範囲が好ましい。また、第 2 所定時間 $T2$ は、0.3 ~ 2 秒の間が好ましい。

【0075】

また、第 2 及び第 3 制動処理では余分な制動力をカットすること目的とした図 9 に示すような制動補正処理も行われる。図 9 のステップ S31 では、補正張力 Fa が設定される。この補正張力 Fa は、図 11 に二点鎖線で示すように時間の関数であり、時間とともに徐々に減少するように設定されている。なお、図 11 では、第 3 制動処理における補正処理のグラフを示している。

10

【0076】

ステップ S32 では速度 V を読み込む。ステップ S33 では、ステップ S7 と同様な手順で張力 F を算出する。ステップ S34 では、得られた張力から下記 (2) 式に示す判定式を算出する。ステップ S35 では判定式から補正の要否を判断する。

【0077】

$$C = Ssa \times (F - Ssd \times \text{回転速度}) - (F / t) \cdots (2)$$

ここで、 Ssa 、 Ssd は、回転速度 (rpm) に対する係数であり、たとえば Ssa は 50 である。また、 Ssd は、0.000005 である。

【0078】

この (2) 式の結果が正の時、つまり検出された張力 F が設定張力 Fa を大きく超えていると判断すると、ステップ S35 での判断が Yes となり、ステップ S36 に移行する。ステップ S36 では、予め設定された第 2 デューティ比 $Dn2$ から一定量 Da 減算したデューティ比 ($Dn2 - Da$) に次のサンプリング周期 (通常は 1 回転毎) まで補正する。

20

【0079】

第 2 デューティ比 $Dn2$ も、制動モード BMn よってシフトし、この実施形態では、制動モードが最大の時 ($n = 1$)、デューティ比 $D12$ が最も大きくそれから徐々に小さくなる。フラグ L がセットされているときはステップ S18 からステップ S20 に移行する。ステップ S20 では、ライトキャストの時の第 2 制動処理を行う。このライトキャストの第 2 制動処理でも、検出された回転速度 V に応じた関数 $f(V)$ でフルキャストの時のデューティ比を制動力が減少する方向に補正する。これらの処理が終了するとステップ S21 に移行する。

30

【0080】

ステップ S21 では、速度 V が制動終了速度 Ve 以下になったか否かを判断する。速度 V が制動終了速度 Ve を超えている場合にはステップ S22 に移行する。ステップ S22 では第 3 制動処理を行う。

【0081】

第 3 制動処理では、図 10 に縦縞のハッチングで示すように徐々に下降割合が小さくなる第 2 制動処理と同様な時間とともに変化するデューティ比 $Dn3$ で制御する。そして、ステップ S11 に戻りステップ S21 で、速度 V が制動終了速度 Ve 以下となるまで処理を続けるまた、第 3 制御処理でも制動補正処理は実行される。

40

【0082】

速度 V が制動終了速度 Ve 以下となると、ステップ S21 からステップ S23 に移行しフラグ L をリセットしてステップ S2 に戻る。

【0083】

ここでは、回転速度のピーク前に強い制動力で制動すると、第 1 所定値 Fs 以下であった張力が急激に大きくなりバックラッシュを防止できるとともに、仕掛けが安定して飛行する。このため、バックラッシュを防止しつつ仕掛けの姿勢を安定させてより遠くに仕掛けをキャストできるようにする。

【0084】

50

また、キャスト時のスプールの回転速度に応じて3つの制動処理において異なるデューティ比で制御されるので、同じ設定であってもスプールの回転速度によって異なるデューティ比でスプールが制動される。このため、スプールの回転速度が異なるキャストを行っても制動力の調整操作が不要になり、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できる。

【0085】

〔他の実施形態〕

(a) 前記実施形態では、低速用の制動パターンを高速用の制動パターンから速度に応じた関数 $f(V)$ を用いて算出したが、予め ROM 55c に格納しておいてもよい。このとき、速度に応じて複数格納してもよい。

10

【0086】

(b) 前記実施形態では、8段階の制動モードに応じた8つの制動パターンが ROM 55c に格納されているが、基準となる1つの制動パターンだけを ROM 55c に格納し、その他のたとえば7つの制動パターンは演算により算出してもよい。

【0087】

(c) 前記実施形態では、デューティ比を上下にシフトして8つの制動パターンを設定しているが、8つの制動パターンの設定形態は制動力が異なるものであれば、どのような形態でもよい。

【0088】

(d) 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よい。

20

【0089】

(e) 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求めたが、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計測してもよい。

【0090】

【発明の効果】

本発明によれば、同じ設定であってもキャスト当初のスプールの回転速度によって2つの制動パターンのいずれかでスプールが制動される。このため、スプールの回転速度が異なるキャストを行っても制動力の調整操作が不要になり、制動力の調整操作にかかる釣り人の負担を軽減できる。

30

【図面の簡単な説明】

【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】 その平面断面図。

【図3】 スプール制動機構の分解斜視図。

【図4】 スプール制動機構の断面拡大図。

【図5】 両軸受リールの右側面図。

【図6】 ブレーキ切替つまみの背面図。

【図7】 スプール制動機構の制御ブロック図。

40

【図8】 制御部の主制御処理を示すフローチャート。

【図9】 第2制動処理を示すフローチャート。

【図10】 各制動処理でのデューティ比の変化を模式的に示すグラフ。

【図11】 第3制動処理での補正処理を模式的に示すグラフ。

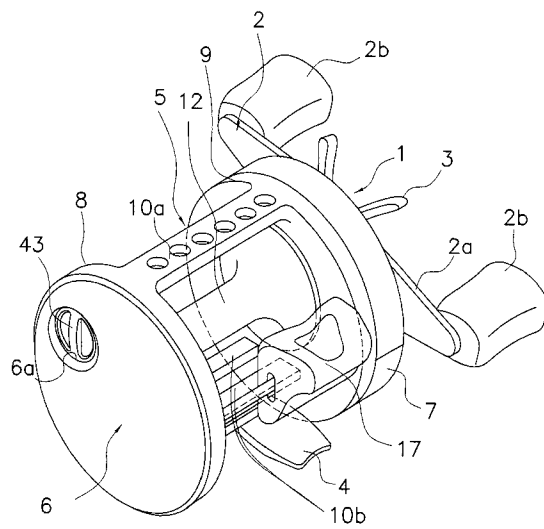
【符号の説明】

- 1 リール本体
- 12 スプール
- 20 スプール軸
- 25 スプール制動機構
- 40 スプール制動ユニット

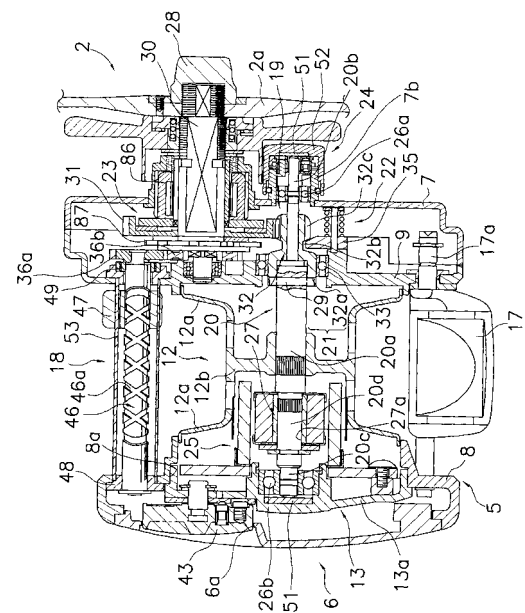
50

- 4 1 回転速度センサ
- 4 2 スプール制御ユニット
- 5 5 制動部
- 5 5 c R O M
- 6 0 回転子
- 6 1 磁石
- 6 2 コイル
- 6 3 スイッチ素子

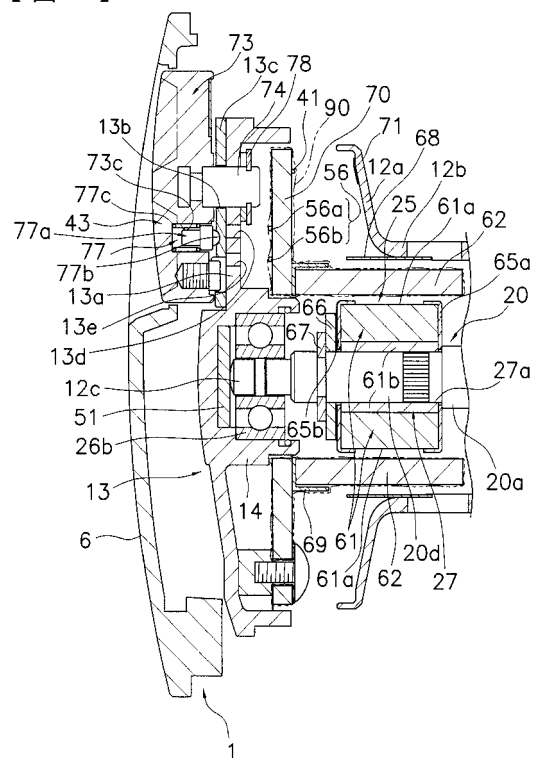
【図 1】



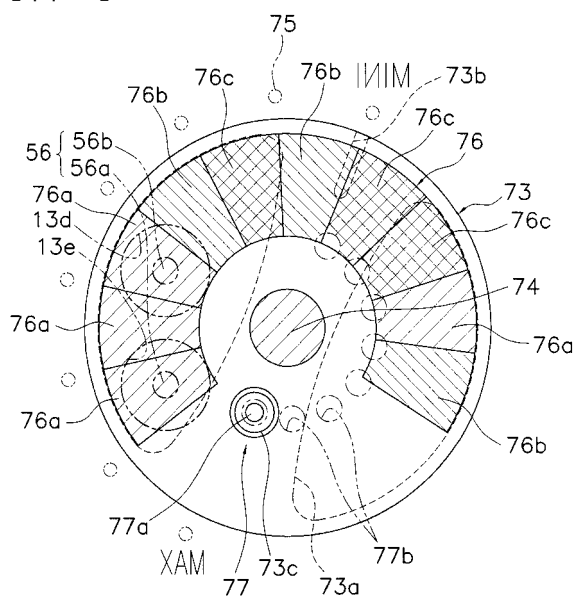
【図 2】



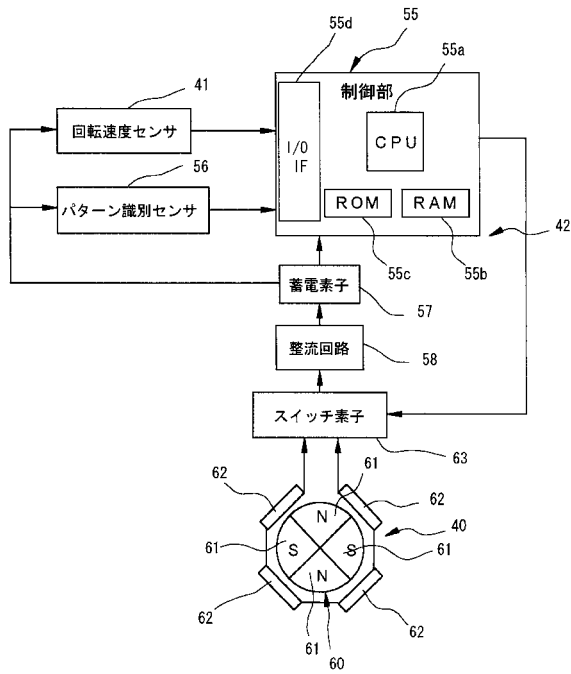
【 図 4 】



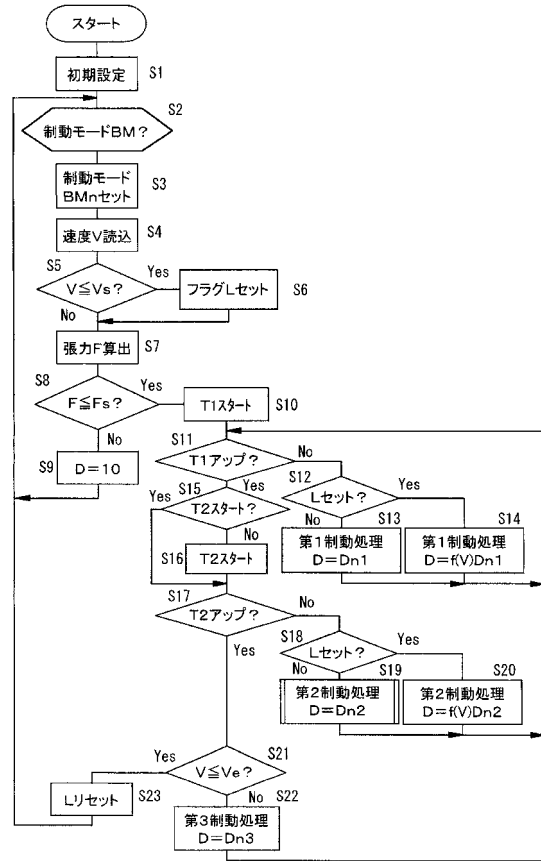
【圖 6】



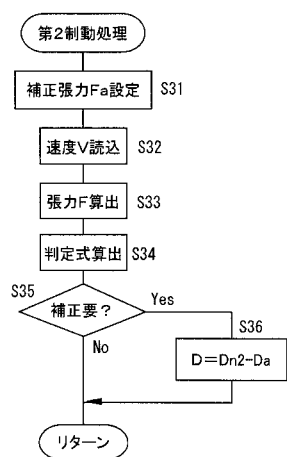
【図 7】



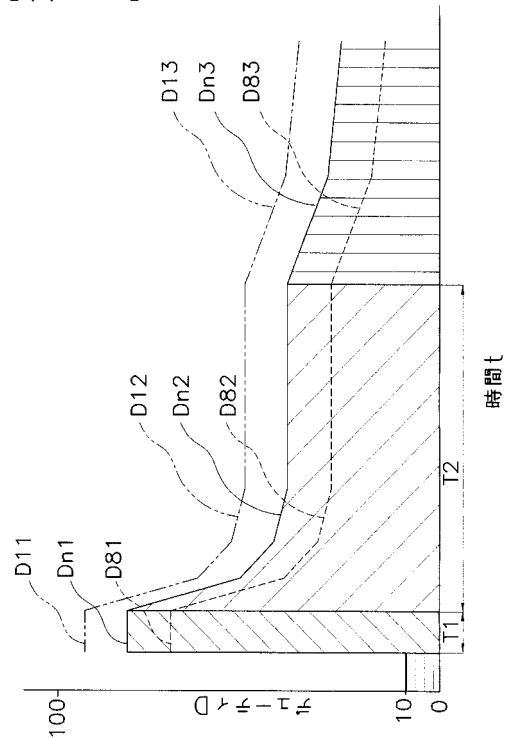
【図 8】



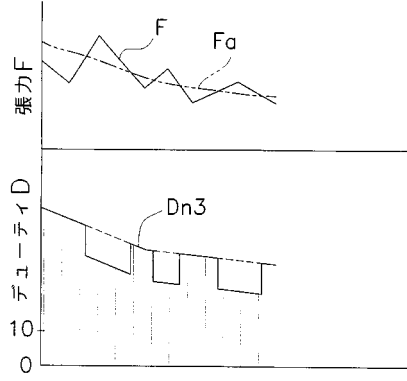
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 平泉 一城
山口県宇部市大字小串字沖の山 1 9 8 0 宇部興産機械株式会社内

審査官 木村 隆一

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 0 3 7 3 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 1 7 4 7 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 3 2 4 3 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A01K 89/00-89/08