

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3977747号

(P3977747)

(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 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2003-648 (P2003-648)	(73) 特許権者	000002439 株式会社シマノ
(22) 出願日	平成15年1月6日(2003.1.6)		大阪府堺市堺区老松町3丁77番地
(65) 公開番号	特開2004-208632 (P2004-208632A)	(74) 代理人	100094145 弁理士 小野 由己男
(43) 公開日	平成16年7月29日(2004.7.29)	(74) 代理人	100109450 弁理士 関 健一
審査請求日	平成17年12月9日(2005.12.9)	(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、

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、前記回転子の周囲に周方向に間隔を隔てて対向して配置され直列接続された複数のコイル、及び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を有し、前記スプールを制動するスプール制動手段と、

前記リール本体の前記スプールの一方の端面と対向する面に装着され前記複数のコイルが取り付けられた回路基板及び前記回路基板に搭載された制御素子を有し、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制動装置。

【請求項2】

前記回転子は、前記スプールが回転不能に装着されたスプール軸に固定され交互に極性を異ならせて回転方向に並べて配置された複数の磁石を有する、請求項1に記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項3】

前記複数の磁石は、スプール軸方向の端部に配置された非磁性体製のキャップ部材により前記スプール軸と実質的に同芯に配置されるように保持されている、請求項2に記載の両軸受リールの制動装置。

10

20

【請求項 4】

前記磁石の数と前記コイルの数とは同数である、請求項 2 又は 3 に記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 5】

前記複数のコイルは、前記スプール軸芯から径方向に延びる軸を中心に矩形棒状に巻回されかつ前記スピールの回転方向に沿って円弧状に湾曲して形成されたコアレスコイルである、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 6】

前記コイルは、非磁性体製の有底筒状のコイルホルダに装着された状態で前記回路基板に固定されている、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

10

【請求項 7】

前記複数のコイルは、前記スプール軸芯と実質的に同芯に配置されている、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の両軸受リールの制動装置。

【請求項 8】

前記回路基板は、前記スプール軸芯と実質的に同芯に配置された座金形状の部材である、請求項 1 から 7 のいずれか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、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制動装置に関する。

20

【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、本来制動が不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】

30

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及びリール本体に設けられたコイルを有する発電機能を有する制動機構と、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。磁石は、スプール軸に固定され、コイルは磁石の周囲に磁石に対向可能にリール本体にスプール軸方向に移動自在に装着されている。これにより、コイルと磁石との距離を変化させて制動力を手動で調整できるようにしている。制御装置は、リール本体に取り付けられた回路基板と、回路基板に装着されたたとえばマイクロコンピュータからなる制御部とを備えている。回路基板は、リール本体のスプールから離れた位置の内側面に取り付けられており、リード線によりコイルと接続されている。

40

【0005】**【特許文献 1】**

特開平 11 - 332436 号公報参照

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

前記従来の構成では、回路基板がスプールから離れた位置に配置されているとともにコイルがスプール軸方向に移動するので、コイルとの間をリード線で接続する必要がある。こ

50

のようリード線でコイルと接続すると、水分が多い腐食雰囲気で使用される両軸受リールでは、絶縁不良が生じやすい。しかも、コイルをリール本体にスプール軸方向に移動自在に装着しているため、コイルをリール本体に装着しかつ回路基板をリール本体に装着しなければならず、装置の組立が煩雑になる。

【0007】

本発明の課題は、コイルと回路基板との絶縁不良を軽減しかつ制動装置を容易に組み立てできるようにすることにある。

【0008】

【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の制動する装置であって、スプール制動手段と、スプール制御手段とを備えている。スプール制動手段は、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スプールの連動して回転する回転子、回転子の周囲に周方向に間隔を隔てて配置され直列接続された複数のコイル、及び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を有し、スプールの制動するものである。スプール制御手段は、リール本体のスプールの一方の端面と対向する面に装着され複数のコイルが取り付けられた回路基板及び回路基板に搭載された制御素子を有し、スプール制動手段を電氣的に制御するものである。

10

【0009】

この制動装置では、スプールが回転した状態でスイッチ手段がオンするとコイルに電流が発生しスプールが制動される。このコイルは、リール本体のスプールの一方の端面と対向する面に装着された回路基板に取り付けられている。ここでは、回路基板がリール本体のスプールの一方の端面と対向する面に装着されているので、回転子の周囲に対向して配置されたコイルを回路基板に直接取り付けることができる。このため、コイルと回路基板とを接続するリード線が不要になり、コイルと回路基板との絶縁不良を軽減できる。しかも、コイルがリール本体に取り付けられた回路基板に装着されているので、回路基板をリール本体に取り付けるだけでコイルもリール本体に装着される。このため、制動装置を容易に組み立てできる。

20

【0010】

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、回転子は、スプールが回転不能に装着されたスプール軸に固定され交互に極性を異ならせて回転方向に並べて配置された複数の磁石を有する。この場合には、スプール軸に固定された複数の磁石により回転子を構成しているため、回転子の構成が簡素になる。

30

【0011】

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、複数の磁石は、スプール軸方向の端部に配置された非磁性体製のキャップ部材によりスプール軸と実質的に同芯に配置されるように保持されている。この場合には、キャップ部材が非磁性体製であるため、磁力を弱めることなくスプール軸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。

【0012】

発明4に係る両軸受リールの制動装置は、発明2又は3に記載の装置において、磁石の数とコイルの数とは同数である。この場合には、コイルと磁石の数が同じ数であるため、コイルの出力が単相になりスイッチ素子が簡素になる。

40

【0013】

発明5に係る両軸受リールの制動装置は、発明1から4のいずれかに記載の装置において、複数のコイルは、スプール軸芯から径方向に延びる軸を中心に矩形棒状に巻回されかつスプールの回転方向に沿って円弧状に湾曲して形成されたコアレスコイルである。この場合には、複数のコイルをコアレスコイルとしたため、コギングが生じにくくなり、スプールの回転がスムーズになる。しかもスプールの回転方向に沿って円弧状に湾曲して形成されているため、回転子との隙間を一定に維持しやすい。

【0014】

50

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、コイルは、非磁性体製の有底筒状のコイルホルダに装着された状態で回路基板に固定されている。この場合には、複数のコイルが非磁性体製のコイルホルダに装着されているので、コイルを回路基板に装着しやすくなるとともに、コイルホルダが非磁性体製であるので、回転子による磁束を乱すことがない。

【 0 0 1 5 】

発明 7 に係る両軸受リールの制動装置は、発明 1 から 6 のいずれかに記載の装置において、複数のコイルは、スプール軸芯と実質的に同芯に配置されている。この場合には、回路基板に装着されたコイルがスプール軸芯と実質的に同芯に配置されているので、回転子との隙間を一定に維持しやすい。

10

【 0 0 1 6 】

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、回路基板は、スプール軸芯と実質的に同芯に配置された座金形状の部材である。この場合には、回路基板が座金形状のリング状部材でありかつスプール軸芯と実質的に同芯に配置されているので、回路基板をリール本体に装着するだけでコイルをスプール軸芯と実質的に同芯に配置できる。また、回路基板をスプールのフランジ部内に収めることにより、糸噛み防止のためにリール本体との隙間が小さいフランジ部とリール本体との間の空間に回路基板を配置でき、防水性能を高めることができる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

20

〔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 1 8 】

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。

30

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

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。

40

【 0 0 2 1 】

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

50

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 2 】

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 の底部にはキャスティングコントロール機構 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。

10

【 0 0 2 3 】

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。

【 0 0 2 4 】

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、後述するプレーキ切替つまみ 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 2 5 】

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。

20

【 0 0 2 6 】

スプール軸 2 0 は、たとえば S U S 3 0 4 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 S U S 4 4 0 C に特殊耐食性被膜をコーティングしたものである。

30

【 0 0 2 7 】

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、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。

40

【 0 0 2 8 】

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。

【 0 0 2 9 】

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

50

れている。この係合軸 17 a は、クラッチ制御機構 22 に係合している。

【0030】

レベルwind機構 18 は、図 2 に示すように、スプール 12 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 46 a が形成された螺軸 46 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内部 47 とを有している。螺軸 46 は、両端が側板 8, 9 に装着された軸支持部 48, 49 により回転自在に支持されている。螺軸 46 の図 2 右端には、ギア部材 36 a が装着されており、ギア部材 36 a は、ハンドル軸 30 に回転不能に装着されたギア部材 36 b に噛み合っている。このような構成により、螺軸 46 は、ハンドル軸 30 の糸巻取方向の回転に連動して回転する。

【0031】

釣り糸案内内部 47 は螺軸 46 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 53 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 20 方向に案内されている。釣り糸案内内部 47 には、螺旋状溝 46 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 46 の回転によりスプール軸方向に往復移動する。

【0032】

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 86 は、第 2 側カバー 7 とハンドル軸 30 との間に装着されている。メインギア 31 は、ハンドル軸 30 に回転自在に装着されており、ハンドル軸 30 とドラッグ機構 23 を介して連結されている。

【0033】

ピニオンギア 32 は、側板 9 の外方から内方に延び、中心にスプール軸 20 が貫通する筒状部材であり、スプール軸 20 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 32 の図 2 左端側は、軸受 33 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 32 の図 2 左端部には係合ピン 29 に噛み合う噛み合い溝 32 a が形成されている。この噛み合い溝 32 a と係合ピン 29 とによりクラッチ機構 21 が構成される。また中間部にはくびれ部 32 b が、右端部にはメインギア 31 に噛み合うギア部 32 c がそれぞれ形成されている。

【0034】

クラッチ制御機構 22 は、スプール軸 20 方向に沿って移動するクラッチヨーク 35 を有している。また、クラッチ制御機構 22 は、スプール 12 の糸巻取方向の回転に連動してクラッチ機構 21 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。

【0035】

キャストイングコントロール機構 24 は、スプール軸 20 の両端を挟むように配置された複数の摩擦プレート 51 と、摩擦プレート 51 によるスプール軸 20 の挟持力を調節するための制動キャップ 52 とを有している。左側の摩擦プレート 51 は、スプール支持部 13 内に装着されている。

【0036】

〔スプール制動機構の構成〕

スプール制動機構 25 は、図 3、図 4 及び図 7 に示すように、スプール 12 とリール本体 1 とに設けられたスプール制動ユニット 40 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 41 と、スプール制動ユニット 40 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 42 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 43 とを有している。

【0037】

スプール制動ユニット 40 は、スプール 12 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 40 は、スプール軸 20 に回転方向に並べて配置され

10

20

30

40

50

た4つの磁石61を含む回転子60と、回転子60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62と、直列接続された複数のコイル62の両端が接続されたスイッチ素子63とを備えている。スプール制動ユニット40は、磁石61とコイル62との相対回転により発生する電流を、スイッチ素子63によりオンオフすることによりスプール12を制動する。スプール制動ユニット40で発生する制動力はスイッチ素子63のオン時間が長さに応じて大きくなる。

【0038】

回転子60の4つの磁石61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61は、磁石保持部27と略同等の長さを有する部材であり、その外側面61aは断面円弧状の面であり、内側面61bは平面である。この内側面61bがスプール軸20の磁石保持部27の外周面に接触して配置されている。磁石61の両端部は、たとえばSUS304等の非磁性体製の円形皿状のキャップ部材65a, 65bにより挟持され、スプール軸20に対して回転不能に磁石保持部27に装着されている。このようにキャップ部材65a, 65bにより磁石61を保持することにより、キャップ部材65a, 65b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20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。

10

【0039】

磁石61の図4左端面と軸受26bとの距離は2.5mm以上離れている。図4右側のキャップ部材65aは、スプール軸20の大径部20aと磁石装着部20dとの段差と磁石保持部27とに挟まれてそれより右方への移動が規制されている。

20

【0040】

軸受26bとの間に配置された左側のキャップ部材65bには、たとえば、SPCC(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66が装着されている。ワッシャ部材66は、スプール軸20に装着されたたとえばE型止め輪67により抜け止めされている。このワッシャ部材66の厚みは0.5mm以上2mm以下であり、外径は軸受26bの外径の60%以上120%以下である。このような磁性体製のワッシャ部材66を設けることにより、磁石61の近くに配置される軸受26bが磁化されにくくなる。このため、磁石61の近くに軸受26bを配置してもスプール12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61と軸受26bとの距離を2.5mm以上離れたことも軸受26bを磁化しにくくしている。

30

【0041】

糸巻胴部12bの内周面の磁石61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解ニッケルめっきを施した磁性体製のスリーブ68が装着されている。スリーブ68は、糸巻胴部12b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68を磁石61に対向して配置すると、磁石61からの磁束がコイル62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。

【0042】

コイル62は、コギングを防止してスプール12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62は、巻回された芯線が磁石61に対向して磁石61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62は直列接続されており、その両端がスイッチ素子63に接続されている。コイル62は、磁石61の外側面61a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12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62と回転中の磁石61との隙間を一定に維持することができる。4つのコイル62は、たとえばSUS304等の非磁性体製の円形皿状のコイルホルダ69によりまとめられている。コイルホルダ69は、スプール制御ユニット42を構成する後述する回路基板70に固定されている。なお図3ではコイル62を主に描くためにコイルホルダ69は、二点鎖線で図示している。このように、4つのコイル62が非磁性体製のコイルホルダ69に装着されているので、コイル62を回路基板70に装着しやす

40

50

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。

【 0 0 4 3 】

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。

【 0 0 4 4 】

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。

10

【 0 0 4 5 】

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 に回動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動軸 7 4 とを有している。回動軸 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、外側に脹らむつまみ部 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。

20

【 0 0 4 6 】

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。ブレーキ切替つまみ 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により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、ブレーキ切替つまみ 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。

30

40

【 0 0 4 7 】

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。

【 0 0 4 8 】

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、ブレーキ切替つまみ 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

50

ン 77 a は、小径の頭部とそれより大径の鏝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 77 a は、凹部 73 c に進退自在に装着されている。8 つの位置決め穴 77 b は、スプール支持部 13 の壁部 13 a の外側面に貫通孔 13 b の周囲に固定された扇形の補助部材 13 c に周方向に間隔を隔てて形成されている。位置決め穴 77 b は、指針 73 b が 8 つのマーク 75 のいずれかに一致するように形成されている。

【0049】

スプール制御ユニット 42 は、スプール支持部 13 のスプール 12 のフランジ部 12 a に対向する面に装着された回路基板 70 と、回路基板 70 に搭載された制御部 55 とを有している。

10

【0050】

回路基板 70 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 14 の外周側でスプール軸 20 と実質的に同芯に配置されている。回路基板 70 は、スプール支持部 13 の壁部 13 a の内側面にビスにより固定されている。この回路基板 70 をビスにより固定する際には、たとえば、軸受収納部 14 に仮置きされた治具を利用して芯出しし、回路基板 70 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 70 をスプール支持部 13 に装着すると、回路基板 70 に固定されたコイル 62 がスプール軸芯と実質的に同芯に配置される。

【0051】

ここでは、回路基板 70 がスプール支持部 13 のスプール 12 のフランジ部 12 a と対向する面に装着されているので、回転子 60 の周囲に配置されたコイル 62 を回路基板 70 に直接取り付けることができる。このため、コイル 62 と回路基板 70 とを接続するリード線が不要になり、コイル 62 と回路基板 70 との絶縁不良を軽減できる。しかも、コイル 62 がスプール支持部 13 に取り付けられた回路基板 70 に装着されているので、回路基板 70 をスプール支持部 13 に取り付けただけでコイル 62 もスプール支持部 13 に装着される。このため、スプール制動機構 25 を容易に組み立てできる。

20

【0052】

制御部 55 は、たとえば CPU 55 a, RAM 55 b, ROM 55 c 及び I/O インターフェイス 55 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 55 の ROM 55 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 55 には、回転速度センサ 41 と、ブレーキ切替つまみ 43 の回動位置を検出するためのパターン識別センサ 56 とが接続されている。また、制御部 55 には、スイッチ素子 63 の各 FET 63 a のゲートが接続されている。制御部 55 は、各センサ 41, 56 からのパルス信号によりスプール制動ユニット 40 のスイッチ素子 63 を後述する制御プログラムにより、たとえば周期 1 / 1000 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 55 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 63 をオンオフ制御する。制御部 55 には電源としての蓄電素子 57 からの電力が供給される。この電力は回転速度センサ 41 とパターン識別センサ 56 にも供給される。

30

40

【0053】

パターン識別センサ 56 は、ブレーキ切替つまみ 43 のつまみ本体 73 の背面に形成された識別パターン 76 の 3 種のパターン 76 a ~ 76 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 56 は、投光部と受光部とを有する 2 組の光電センサ 56 a, 56 b から構成されている。光電センサ 56 a, 56 b は回路基板 70 のスプール支持部 13 の壁部 13 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 13 の壁部 13 a には、光電センサ 56 a, 56 b が各パターン 76 a ~ 76 c を臨み得るように透孔 13 d, 13 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 76 a ~ 76 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。

50

【 0 0 5 4 】

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 5 5 】

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。

10

【 0 0 5 6 】

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 を含む各部分は、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。

20

【 0 0 5 7 】

〔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。

30

【 0 0 5 8 】

ここでは、磁石 6 1 を軸受 2 6 b の近くに配置しても、その間に磁性体製のワッシャ部材 6 6 を配置しかつ軸受 2 6 b との間隔を 2 . 5 mm 以上離したので、軸受 2 6 b が磁化しにくくなりスプール 1 2 の自由回転性能が向上する。また、コイル 6 2 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。

【 0 0 5 9 】

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。

40

【 0 0 6 0 】

〔制御部の制御動作〕

次に、キャスト時の制御部 5 5 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 1 0 及び図 1 1 のグラフを参照しながら説明する。

【 0 0 6 1 】

キャストによりスプール 1 2 が回転して蓄電素子 5 7 に電力が蓄えられ制御部 5 5 に電源が投入されると、ステップ S 1 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 S 2 では、ブレーキ切替つまみ 4 3 により何れの制動モード B M n (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 S 3 では、制動モードを選択された制動モード B M n に設定する。これにより、以降の制御で制御部

50

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S5では、回転速度センサ41からのパルスによりキャスト当初のスプール12の回転速度Vを検出する。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。

【0062】

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、
10

【0063】

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

(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15~20mm)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、キャスト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。
20

【0064】

ステップS8では、回転速度の変化率($\frac{dV}{dt}$)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Fs(たとえば、0.5~1.5Nの範囲のいずれかの値)以下か否か判断する。所定値Fs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。
30

【0065】

張力Fが所定値Fs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T1をスタートさせる。このタイマT1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T1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S13に移行し、タイマT1がアップするまで遠投の時の第1制動処理を行う。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Dn1で時間T1だけスプール12を制動する。この第1デューティ比Dn1は、たとえば50~100%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70~90%デューティの範囲であり、ステップS5で検出された回転速度Vによって変化する。すなわち、第1デューティ比Dn1は、たとえばキャスト当初のスプール回転速度Vの関数f1(V)に制動モードに応じて所定のデューティ比DnSを掛けた値である。また、時間T1は、0.1~0.3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。
40

【0066】

第1デューティ比Dn1は、制動モードBMn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D11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。

【0067】

10

20

30

40

50

一方、タイマT1がタイムアップしたときは、ステップS11からステップS12に移行する。ステップS12では、タイマT2がすでにスタートしているか否かを判断する。タイマT2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T2スタートしていない場合はステップS14に移行してタイマT2をスタートさせる。このタイマT2は、第2制動処理の処理時間を定めるタイマである。

【0068】

ステップS17では、タイマT2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、タイマT2がアップするまで第2制動処理を行う。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で第2所定時間T2の間スプール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。この第2所定時間T2も第1デューティ比Dn1と同様にキャストイング当初のスプール回転速度Vに応じて変化する。たとえばキャストイング当初のスプール回転速度Vの関数f2(V)に所定時間TSを掛けた値である。

10

【0069】

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。

20

【0070】

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。

【0071】

$$C = S S a \times (F - S S d \times \text{回転速度}) - (F / t) \cdot \cdot \cdot (2)$$

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。

【0072】

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。

30

【0073】

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。

【0074】

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

【0075】

速度Vが制動終了速度Ve以下となると、ステップS2に戻る。

【0076】

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

50

けをキャストできるようになる。

【0077】

また、キャスト当初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及び制動時間で制御されるので、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及び制動時間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。

【0078】

〔他の実施形態〕

(a) 前記実施形態では、回転子60を回転方向に並べて配置された4つの磁石(磁極)で構成したが、磁石の数は複数であればどのような数でもよい。しかし磁石の数は3~8の範囲が好ましい。またコイルの数も磁石(磁極)と同数でなくてもよいが、磁石(磁極)の数と同数であるのが好ましい。

【0079】

(b) 前記実施形態では、複数の磁石61により回転子60を構成したが、周方向に異なる極性が交互に配置された磁極を有するものであれば、たとえば、希土類金属を含む筒状のプラスチック磁石等の一体形成されたものを用いてもよい。

【0080】

(c) 前記実施形態では、回路基板70を治具によりスプール軸芯に対して芯出しして固定したが、たとえば、軸受収納部14の外周面に回路基板70の内周面又はコイルホルダ69の内周面を嵌合させ、スプール軸芯と回路基板70とを実質的に同芯に配置するようにしてもよい。

【0081】

(d) 前記実施形態では、キャップ部材65a, 65bにより磁石61を保持したが、たとえば熱収縮チューブにより磁石61の外周をカバーして磁石61をスプール軸20に保持してもよい。この場合、キャップ部材65a, 65bを装着した後に熱収縮チューブを装着してもよい。

【0082】

(e) 前記実施形態では、1対のキャップ部材65a, 65bにより磁石61を保持したが、片方だけをキャップ部材としもう片方を円板状の位置決め用の部材として、両者で磁石61を挟むようにしてもよい。

【0083】

【発明の効果】

本発明によれば、回路基板がリール本体のスプールと対向する面に装着されているので、回転子の周囲に配置されたコイルを回路基板に直接取り付けることができる。このため、コイルと回路基板とを接続するリード線が不要になり、コイルと回路基板との絶縁不良を軽減できる。しかも、コイルがリール本体に取り付けられた回路基板に装着されているので、回路基板をリール本体に取り付けるだけでコイルもリール本体に装着される。このため、制動装置を容易に組み立てできる。

【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。

【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。

10

20

30

40

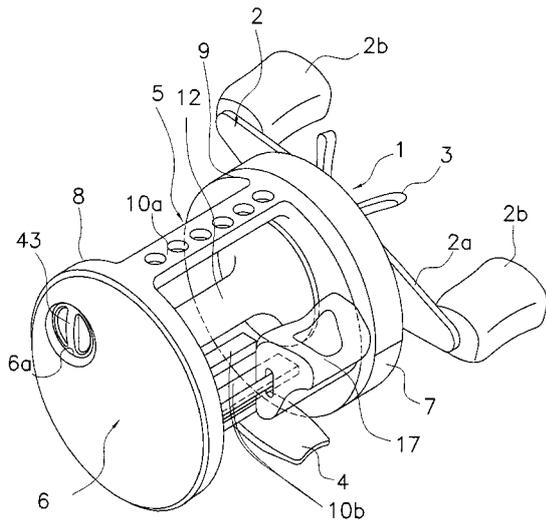
50

【図11】 第3制動処理での補正処理を模式的に示すグラフ。

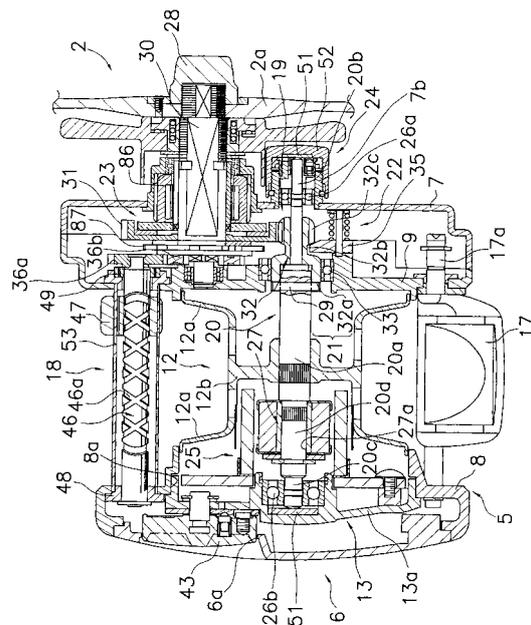
【符号の説明】

- 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
- 42 スプール制御ユニット
- 55 制御部
- 60 回転子
- 61 磁石
- 62 コイル
- 63 スイッチ素子
- 65 a, 65 b キャップ部材
- 69 コイルホルダ
- 70 回路基板

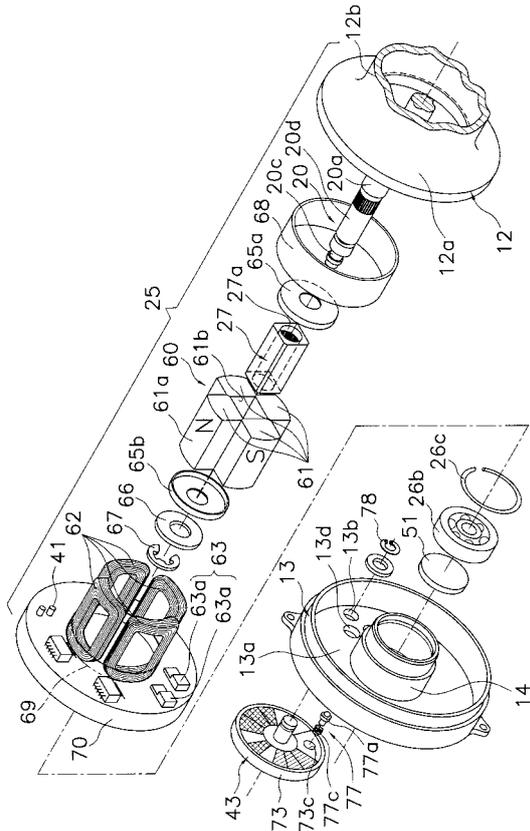
【図1】



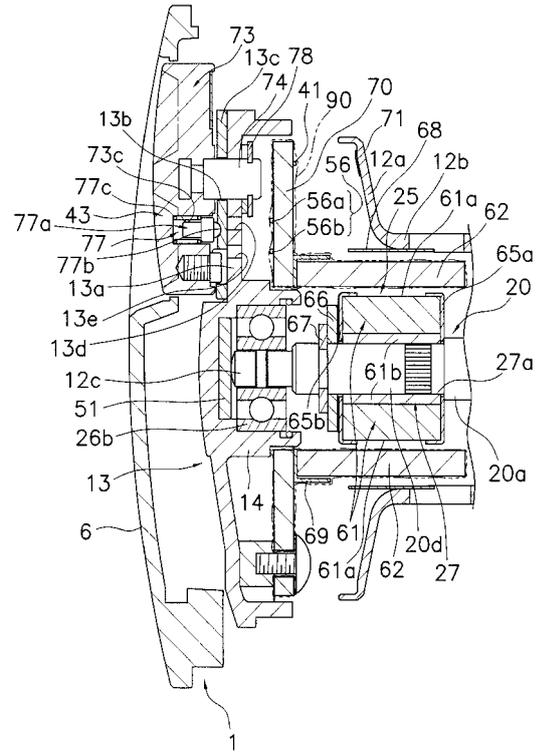
【図2】



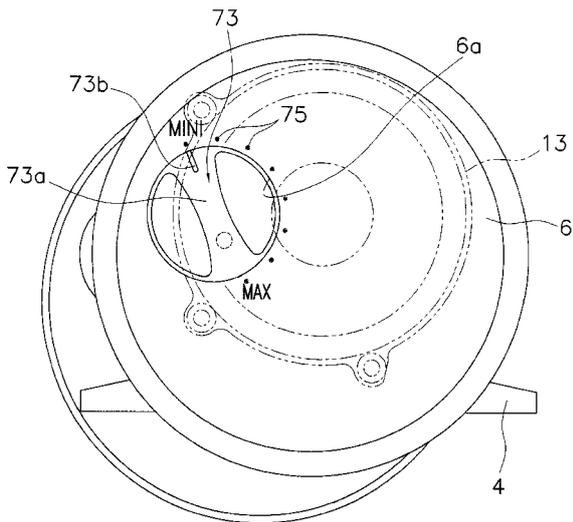
【 図 3 】



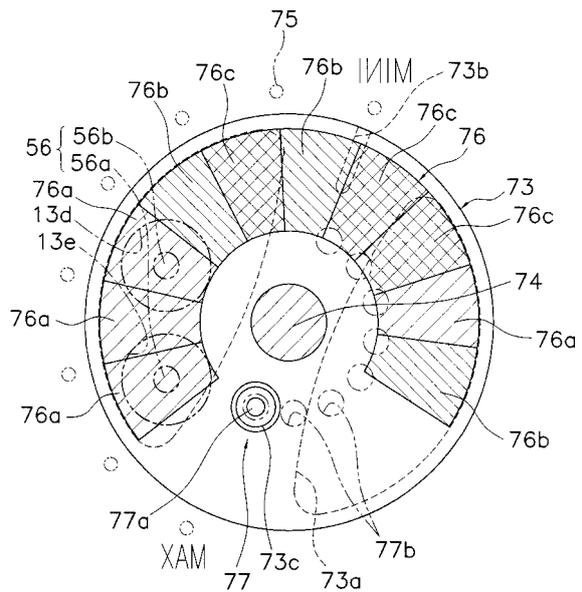
【 図 4 】



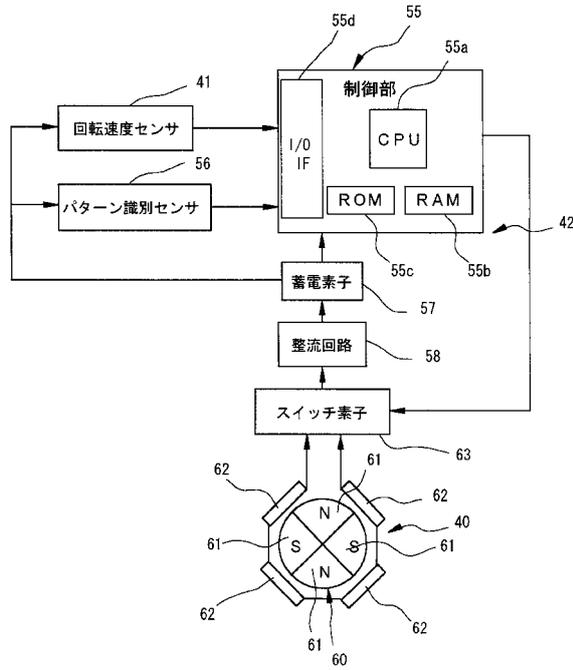
【 図 5 】



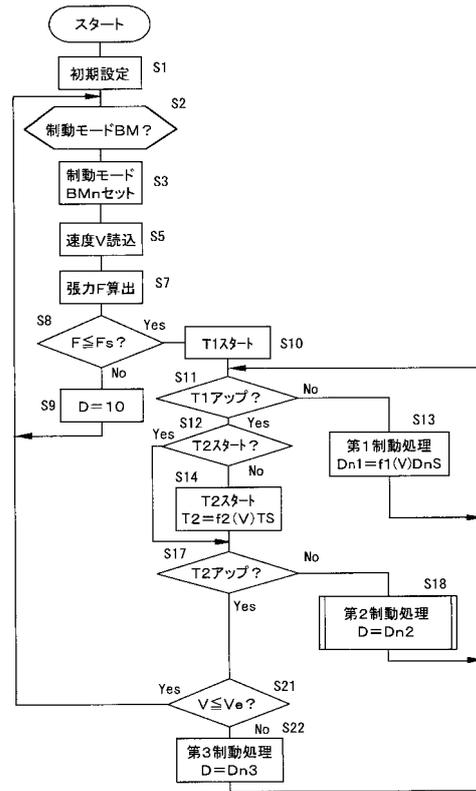
【 図 6 】



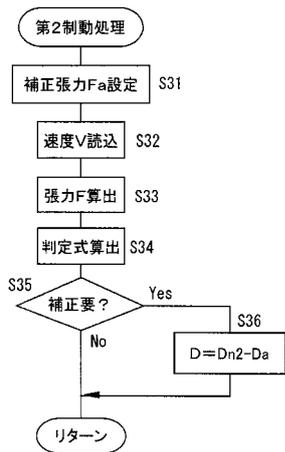
【 図 7 】



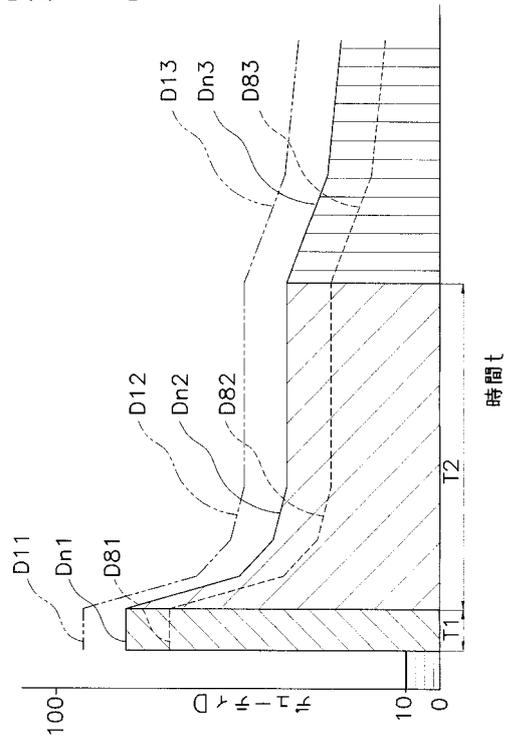
【 図 8 】



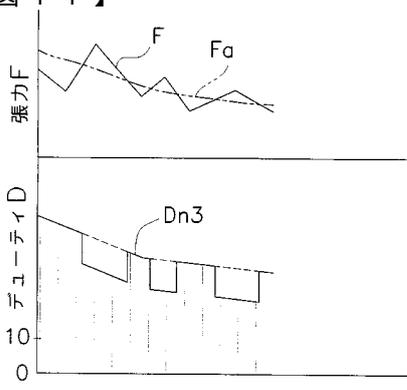
【 図 9 】



【 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1980 宇部興産機械株式会社内

審査官 木村 隆一

(56)参考文献 実開昭53-107593(JP,U)

特開2000-217478(JP,A)

特開平11-332436(JP,A)

特開昭63-87927(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

A01K 89/00-89/08