

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-18052

(P2017-18052A)

(43) 公開日 平成29年1月26日(2017.1.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
AO1K 89/0155 (2006.01)	AO1K 89/0155	2B108
AO1K 89/015 (2006.01)	AO1K 89/015 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-139861 (P2015-139861)	(71) 出願人	000002439
(22) 出願日	平成27年7月13日 (2015.7.13)		株式会社シマノ
		(74) 代理人	110000202
			新樹グローバル・アイピー特許業務法人
		(72) 発明者	米虫 崇
			大阪府堺市堺区老松町3丁77番地 株式会社シマノ内
		(72) 発明者	新妻 翔
			大阪府堺市堺区老松町3丁77番地 株式会社シマノ内
		(72) 発明者	石川 裕一朗
			大阪府堺市堺区老松町3丁77番地 株式会社シマノ内
		Fターム(参考)	2B108 EA16 HE20 HE38

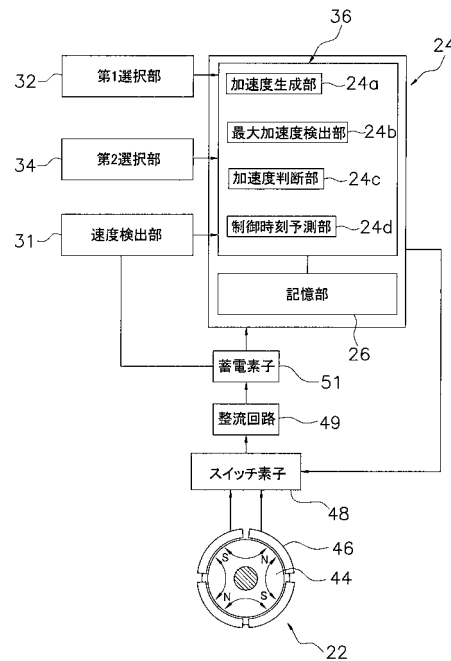
(54) 【発明の名称】 釣用リールのスプール制動装置

(57) 【要約】

【課題】スプールを適切に制動可能な釣用リールのスプール制動機構を、提供する。

【解決手段】本スプール制動機構20は、速度検出部31と、スプール制御ユニット24と、スプール制動ユニット22とを、備える。速度検出部31は、スプール12の回転速度を検出する。スプール制御ユニット24は、加速度生成部24aと、加速度判断部24cと、制動時刻予測部24dとを、有する。加速度生成部24aは、スプール12の回転速度に基づいて、回転加速度aの時系列データを生成する。加速度判断部24cは、回転加速度aの時系列データに基づいて回転加速度が所定の条件を満足したか否かを、判断する。制動時刻予測部24dは、回転加速度が所定の条件を満足した時刻に基づいて、予測開始時刻t2を設定する。また、制動時刻予測部24dは、予測開始時刻t2を基準として、スプール12の制動開始時刻t3を予測する。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スプールの回転速度を検出する速度検出部と、

前記回転速度に基づいて回転加速度の時系列データを生成する加速度生成部と、前記回転加速度の時系列データに基づいて前記回転加速度が所定の条件を満足したか否かを判断する加速度判断部と、前記回転加速度が所定の条件を満足した時刻に基づいて予測開始時刻を設定し、且つ前記予測開始時刻を基準として前記スプールの制動開始時刻を予測する制動時刻予測部とを、有するスプール制御部と、

前記制動開始時刻に前記スプールの制動を開始するスプール制動部と、
を備える釣用リールのスプール制動装置。

10

【請求項 2】

前記加速度判断部は、前記回転加速度の時系列データに基づいて前記回転加速度が所定の回転加速度以下になったか否かを判断し、

前記制動時刻予測部は、前記回転加速度が所定の回転加速度以下になった時刻に基づいて前記予測開始時刻を設定する、

請求項 1 に記載の釣用リールのスプール制動装置。

【請求項 3】

前記回転加速度の時系列データの中から前記回転加速度の最大値を検出する最大加速度検出部、

をさらに備え、

20

前記加速度判断部は、前記回転加速度の最大値に基づいて前記回転加速度が所定の回転加速度以下になったか否かを判断する、

請求項 2 に記載の釣用リールのスプール制動装置。

【請求項 4】

前記加速度判断部は、前記回転加速度の最大値が検出された時刻から、前記回転加速度が所定の回転加速度以下になったか否かの判断を、開始する、

請求項 3 に記載の釣用リールのスプール制動装置。

【請求項 5】

前記制動時刻予測部は、前記予測開始時刻と前記制動開始時刻との間の時間を、所定の時間に設定する、

30

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の釣用リールのスプール制動装置。

【請求項 6】

前記制動時刻予測部は、前記予測開始時刻と前記制動開始時刻との間の時間を、前記回転加速度の時系列データに基づいて設定する、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の釣用リールのスプール制動装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、釣用リールのスプール制動装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

両軸受リールには、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、設けられることがある（特許文献 1 を参照）。このタイプのスプール制動装置は、例えば、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スプール制動部と、スプールの回転速度を検出する回転速度検出装置（速度検出部）とを、備えている。このスプール制動装置では、回転速度検出装置が、スプールの回転速度を監視し、スプールの最大値を検出する。ここで、スプールの回転速度の最大値が検出されると、スプール制動部がスプールを徐々に強く制動し、バックラッシュを防止している。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-332436号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来のスプール制動装置では、上記のように、スプールの最大回転速度を検出するために、スプールの回転速度を監視していた。しかしながら、スプールの最大回転速度の近傍では、スプールの回転速度が不安定になることが多いので、最大回転速度とそのタイミングを正確に予測することが難しい。すなわち、スプールを適切に制動しづらいという問題があった。

10

【0005】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、スプールを適切に制動可能な釣用リールのスプール制動装置を、提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

(1)本発明の一側面に係る釣用リールのスプール制動装置は、速度検出部と、スプール制御部と、スプール制動部とを、備える。速度検出部は、スプールの回転速度を検出する。スプール制御部は、加速度生成部と、加速度判断部と、制動時刻予測部とを、有する。加速度生成部は、スプールの回転速度に基づいて、回転加速度の時系列データを生成する。加速度判断部は、回転加速度の時系列データに基づいて回転加速度が所定の条件を満足したか否かを、判断する。制動時刻予測部は、回転加速度が所定の条件を満足した時刻に基づいて、予測開始時刻を設定する。また、制動時刻予測部は、予測開始時刻を基準として、スプールの制動開始時刻を予測する。スプール制動部は、この制動開始時刻にスプールの制動を開始する。

20

【0007】

本スプール制動装置では、回転加速度が所定の条件を満足した時刻に基づいて、予測開始時刻が設定される。そして、この予測開始時刻を基準としてスプールの制動開始時刻が予測され、この制動開始時刻にスプールの制動が開始される。

【0008】

本スプール制動装置では、スプールの回転加速度を用いたスプールの制動が行われるので、従来の回転速度を用いたスプールの制動と比較して、スプールを適切に制動することができる。また、本スプール制動装置は、スプールの制動を開始する前に予測開始時刻を設定し、この予測開始時刻に基づいてスプールの制動開始時刻を予測するので、スプールの制動を、確実に開始することができる。

30

【0009】

(2)本発明の別の側面に係る釣用リールのスプール制動装置において、加速度判断部は、回転加速度の時系列データに基づいて回転加速度が所定の回転加速度以下になったか否かを、判断することが好ましい。ここでは、制動時刻予測部は、回転加速度が所定の回転加速度以下になった時刻に基づいて、予測開始時刻を設定する。

40

【0010】

この場合、釣用リールの用途に応じて所定の回転加速度を設定することによって、簡単な構成で予測開始時刻を設定することができる。

【0011】

(3)本発明の別の側面に係る釣用リールのスプール制動装置は、最大加速度検出部をさらに備えることが好ましい。最大加速度検出部は、回転加速度の時系列データの中から回転加速度の最大値を、検出する。ここでは、加速度判断部が、回転加速度の最大値に基づいて、回転加速度が所定の回転加速度以下になったか否かを、判断する。

【0012】

この場合、回転加速度の最大値を基準として、回転加速度が所定の回転加速度以下にな

50

ったか否かが、判断される。これにより、回転加速度の最大値に対する回転加速度の低下を監視することができるので、予測開始時刻を正確に設定できる。

【0013】

(4) 本発明の別の側面に係る釣用リールのスプール制動装置において、加速度判断部は、回転加速度の最大値が検出された時刻から、回転加速度が所定の回転加速度以下になったか否かの判断を、開始することが好ましい。

【0014】

この場合、上記の判断が、回転加速度の最大値が検出された時刻から、開始される。すなわち、回転加速度の最大値が検出されるまでは、上記の判断が実行されないので、回転加速度を効率的に判断することができる。

10

【0015】

(5) 本発明の別の側面に係る釣用リールのスプール制動装置において、制動時刻予測部は、予測開始時刻と制動開始時刻との間の時間を、所定の時間に設定することが好ましい。

【0016】

この場合、釣用リールの用途に応じて、予測開始時刻と制動開始時刻との間の時間を所定の時間に設定することによって、制動開始時刻を容易に設定することができる。

【0017】

(6) 本発明の別の側面に係る釣用リールのスプール制動装置において、制動時刻予測部は、予測開始時刻と制動開始時刻との間の時間を、回転加速度の時系列データに基づいて設定することが好ましい。

20

【0018】

この場合、釣用リールの用途に応じて、予測開始時刻と制動開始時刻との間の時間が、回転加速度の時系列データに基づいて設定される。具体的には、予測開始時刻と制動開始時刻との間の時間が、回転加速度の時系列データを用いた計算式によって、設定される。これにより、制動開始時刻を容易且つ正確に設定することができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明の釣用リールのスプール制動装置では、スプールを適切に制動できる。

【図面の簡単な説明】

30

【0020】

【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】制動ユニットを含む両軸受リールの分解斜視図。

【図3】回路基板の分解斜視図。

【図4】制動ユニットのブロック図。

【図5】制御部の制動動作を説明するためのグラフ。

【図6】スプール制御部の制御処理の一例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0021】

<リールの基本構成>

40

図1及び図2において、本発明の一実施形態が採用された両軸受リール100は、リール本体1と、ハンドル2と、スプール12と、スプール12を電氣的に制動するスプール制動機構20（スプール制動装置の一例；図2を参照）と、を備える。なお、図2に示す符号X1は、スプール12の回転軸である。

【0022】

リール本体1は、一体形成されたフレーム5と、フレーム5のハンドル2側に配置される第1側カバー6と、ハンドル2側に配置される第2側カバー7と、を有する。

【0023】

フレーム5は、図2に示すように、ハンドル2と逆側に配置された第1側板5aと、第1側板5aと対向して配置される第2側板5bと、第1側板5aと第2側板5bとを連結

50

する複数の連結部 5 c と、第 1 側板 5 a 及び第 2 側板 5 b と一体に形成されるサムレスト 9 と、を有する。

【 0 0 2 4 】

第 1 側板 5 a は、スプール 1 2 が通過可能な円形の開口 5 d を有する。複数の連結部 5 c のうち、第 1 側板 5 a と第 2 側板 5 b を下側で連結する連結部 5 c には、釣り竿に装着される竿取付脚 5 e が設けられる。開口 5 d には、フレーム 5 の第 1 側板 5 a にスプール制動機構 2 0 が着脱可能に設けられる。

【 0 0 2 5 】

第 1 側カバー 6 は、フレーム 5 の第 1 側板 5 a に着脱可能に装着される。第 1 側カバー 6 は、カバー本体 6 a と、カバー本体 6 a の内側面 6 b に装着される軸支持部 8 と、を有する。

10

【 0 0 2 6 】

カバー本体 6 a は、サムレスト 9 に接触可能に配置される。カバー本体 6 a の内側面 6 b には、軸支持部 8 が固定される。また、内側面 6 b には、スプール制動機構 2 0 の第 1 選択部 3 2 及び第 2 選択部 3 4 (後述する) が、回動自在に装着される。

【 0 0 2 7 】

軸支持部 8 は、複数本 (例えば 3 本) のボルト部材 2 3 によって、スプール制動機構 2 0 の一部の構成とともに、第 1 側カバー 6 に固定される。軸支持部 8 は、スプール 1 2 のスプール軸 1 6 の一端を回動自在に支持する。軸支持部 8 には、筒状の軸受収納部 8 a が突出して形成される。軸受収納部 8 a は、スプール軸 1 6 の一端を回動自在に支持する。

20

【 0 0 2 8 】

軸支持部 8 の外周面 8 b には、着脱リング 2 1 が回動自在に装着される。着脱リング 2 1 によって、軸支持部 8 が、開口 5 d の周囲で第 1 側板 5 a に対して着脱可能になる。軸支持部 8 が第 1 側カバー 6 に固定された状態では、着脱リング 2 1 は、スプール軸方向の移動が規制され、軸支持部 8 に対して回動自在である。

【 0 0 2 9 】

ハンドル 2 は、リール本体 1 に回動自在に支持される。スプール 1 2 は、第 1 側板 5 a と第 2 側板 5 b との間で、リール本体 1 に回動自在に保持される。ハンドル 2 の回転は、図示しない回転伝達機構を介して、スプール 1 2 に伝達される。

【 0 0 3 0 】

スプール 1 2 は、図 2 に示すように、釣り糸を巻き付け可能な糸巻き部 1 2 a と、糸巻き部 1 2 a と一体に形成されスプール軸 1 6 に固定される筒状部 1 2 b と、を有する。筒状部 1 2 b の内周面にスプール軸 1 6 が一体回動可能に連結される。スプール軸 1 6 の一端は、軸支持部 8 に軸受 1 8 によって回動自在に支持される。スプール軸 1 6 の他端は、第 2 側カバー 7 に図示しない軸受によって回動自在に支持される。

30

【 0 0 3 1 】

< スプール制動機構の構成 >

スプール制動機構 2 0 は、図 2 に示すように、速度検出部 3 1 と、スプール制動ユニット 2 2 (スプール制動部の一例) と、スプール制動ユニット 2 2 を制御するためのスプール制御ユニット 2 4 (スプール制御部の一例) とを、有する。

40

【 0 0 3 2 】

(速度検出部)

図 2 に示すように、速度検出部 3 1 は、スプール 1 2 の回転速度 を検出する。具体的には、速度検出部 3 1 は、制動磁石 4 4 (後述する) の磁束の変化によって、スプール 1 2 の回転速度 及びスプール 1 2 の回転方向を検出する。ここで検出され、スプール 1 2 の回転速度 及びスプール 1 2 の回転方向は、スプール制御ユニット 2 4 の記録部 2 6 (後述する) に記録される。

【 0 0 3 3 】

速度検出部 3 1 は、図 3 に示すように、ホール素子 3 1 a、3 1 b を、有する。ホール素子 3 1 a、3 1 b は、スプール制御ユニット 2 4 の回路基板 3 6 (後述する) の側面の

50

内周側において、回転軸 X 1 まわりに間隔を隔てて配置される。また、2つのホール素子 3 1 a、3 1 b は、制動磁石 4 4 の外方において、制動磁石 4 4 に対向して配置され、スプールの回転速度及び回転方向を検出する(図 2 を参照)。

【0034】

(スプール制動ユニット)

図 2 及び図 4 に示すように、スプール制動ユニット 2 2 は、スプール 1 2 を制動する。スプール制動ユニット 2 2 は、スプール 1 2 と一体回転可能に設けられる制動磁石 4 4 と、直列接続された複数のコイル 4 6 と、スイッチ素子 4 8 と、蓄電素子 5 1 と、第 1 選択部 3 2 と、第 2 選択部 3 4 とを、有する。

【0035】

制動磁石 4 4 は、スプール軸 1 6 に一体回転可能に装着される。この実施形態では、制動磁石 4 4 は、接着によってスプール軸 1 6 に固定される。制動磁石 4 4 は、極異方性着磁された円筒形の磁石である。

【0036】

複数(例えば 4 個)のコイル 4 6 は、回路基板 3 6 (後述する)に取り付けられる。複数のコイル 4 6 は、制動磁石 4 4 の外周側に所定の隙間をあけて筒状に配置される。複数のコイル 4 6 は、巻回された芯線が制動磁石 4 4 の磁場内において制動磁石 4 4 に対向するように略矩形に巻回されている。直列接続された複数のコイル 4 6 の両端は、回路基板 3 6 に搭載されたスイッチ素子 4 8 に電気的に接続される。なお、ここでは、コイル 4 6 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

【0037】

スイッチ素子 4 8 は、例えば電界効果トランジスタによって構成される。スイッチ素子 4 8 は、整流回路 4 9 を介して蓄電素子 5 1 に接続される。スイッチ素子 4 8 のオンオフによってデューティ比が変更され、スプール 1 2 が制動される。例えば、スイッチ素子 4 8 のオン時間が長いほど(デューティ比が大きいほど)、スプール 1 2 の制動力は強くなる。

【0038】

蓄電素子 5 3 には、キャスティング時にコイル 4 6 から発生した電力が蓄えられる。蓄電素子 5 1 は、電子部品、例えばスプール制御ユニット 2 4 に電力を供給する。蓄電素子 5 1 は、例えば、電解コンデンサによって構成される。

【0039】

第 1 選択部 3 2 は、釣り糸の種類に応じて張力の基準を設定する。具体的には、第 1 選択部 3 2 を回動することによって、釣り糸の種類(例えば、ナイロンライン、フロロカーボンライン(ポリフッ化ビニリデン製の糸)、PEライン(ポリエチレン繊維を縫り合わせた糸))に応じて、複数の張力設定モードのいずれか 1 つが、選択される。

【0040】

第 2 選択部 3 4 は、仕掛けの質量及び釣り場の状況等に応じて、スプール 1 2 に対して作用する制動力を、調整する。具体的には、第 2 選択部 3 4 は、仕掛けの質量及び釣り場の状況等に応じて、複数(例えば 5 つ)の制動モードのいずれか 1 つが、選択される。ここで選択された制動モードによって、スプール 1 2 に対する制動力の作用形態が、決定される。

【0041】

(スプール制御ユニット)

図 3 から図 5 に示すように、スプール制御ユニット 2 4 は、回路基板 3 6 と、記録部 2 6 とを、有する。

【0042】

図 3 に示すように、回路基板 3 6 は、円環状に形成される。回路基板 3 6 は、軸支持部 8 の軸受収納部 8 a の外周側でスプール 1 2 と対向する面に装着される。回路基板 3 6 は、コイル 4 6 が装着される側面 3 6 a を、有する。回路基板 3 6 は、ボルト部材 2 3 によ

10

20

30

40

50

って、軸支持部 8、カバー部材 38、及び磁束遮蔽部材 40 とともに、第 1 側カバー 6 に固定される。

【0043】

回路基板 36 は、ROM、RAM、CPU を含むマイクロコンピュータから、構成される。回路基板 36 では、CPU が、ROM に記録されたデータを用いて、各種処理を実行する。また、CPU は、適宜、RAM にデータを記録したり、RAM に記録されたデータを用いたりすることによって、各種処理を実行する。なお、各種処理には、データの認識処理、演算処理、及び / 又は判断処理等が含まれる。

【0044】

記憶部 26 は、EEPROM 及びフラッシュメモリなどの不揮発メモリから、構成される。不揮発メモリは、RAM に記録されたデータを、保存可能である。また、上記の各種処理中のデータを、保存可能である。

10

【0045】

スプール制御ユニット 24 は、図 4 に示す機能を、有する。スプール制御ユニット 24 は、加速度生成部 24a と、最大加速度検出部 24b と、加速度判断部 24c と、制動時刻予測部 24d とを、有する。これら機能を実現する処理は、基板回路 36 の CPU、ROM、及び / 又は RAM によって実行される。また、これらの処理によって用いられるパラメータの時間変化を示す模式図が、図 5 に示されている。なお、各種処理に関するデータは、適宜、記録部 26 に記録可能であり、且つ記録部 26 から読み出し可能である。

【0046】

20

加速度生成部 24a は、速度検出部 31 において検出されたスプール 12 の回転速度に基づいて、回転加速度 a の時系列データを生成する。具体的には、速度検出部 31 が、所定の時間間隔で（例えば 1 フレームごとに）、スプール 12 の回転速度を検出する。そして、スプール 12 の回転速度及び所定の時間間隔を用いて、回転加速度 a の時系列データが生成される。

【0047】

最大加速度検出部 24b は、回転加速度 a の時系列データの中から、回転加速度の最大値 a_{max} を検出する。具体的には、最大加速度検出部 24b が、所定の時間間隔で（例えば 1 フレームごとに）、回転加速度 a の時系列データを監視し、最大回転加速度 a_{max} を検出する。なお、一般的には、最大回転加速度 a_{max} は、スプール 12 の初動時に発生する。

30

【0048】

加速度判断部 24c は、回転加速度 a の時系列データに基づいて、回転加速度 a が所定の回転加速度 a_s 以下（所定の条件の一例）になったか否かを、判断する。詳細には、加速度判断部 24c は、回転加速度 a_{max} が検出された時刻 t_1 から、判断処理を開始する。そして、加速度判断部 24c は、回転加速度 a の時系列データ及び最大回転加速度 a_{max} に基づいて、回転加速度 a が所定の回転加速度 a_s 以下になったか否かを、判断する。

【0049】

具体的には、上述したように回転加速度 a の時系列データが検出されると、回転加速度 a の時系列データが、最大回転加速度 a_{max} によって除算され修正される。そして、修正後の回転加速度 a の時系列データに基づいて、最大回転加速度 a_{max} に対する回転加速度 a 、すなわち回転加速度比 (a / a_{max}) が、所定の回転加速度比 (a_s / a_{max}) 以下になったか否かが、判断される。

40

【0050】

制動時刻予測部 24d は、回転加速度 a が所定の回転加速度 a_s 以下になった時刻に基づいて、予測開始時刻 t_2 を設定する。そして、制動時刻予測部 24d は、予測開始時刻 t_2 を基準として、スプール 12 の制動開始時刻 t_3 を予測する。

【0051】

具体的には、予測開始時刻 t_2 が、回転加速度比 (a / a_{max}) が所定の回転加

50

速度比 (a_s / a_{max}) 以下になった時刻に、設定される。そして、予測開始時刻 t_2 から所定の時間 t_s が経過した時刻が、スプール 1 2 の制動開始時刻 t_3 に設定される。このスプール 1 2 の制動開始時刻 t_3 に到達すると、スプール制動ユニット 2 2 が、スプール 1 2 の制動を開始する。

【0052】

<スプール制動機構の動作>

次に、スプール制御動作について、図 6 に示すフローチャートに基づいて説明する。なお、図 6 に示す制御フローチャートは制御動作の一例であり、本発明はこれに限定されない。

【0053】

まず、キャストイングによりスプール 1 2 が回転すると、蓄電素子 5 7 に電力が蓄えられる。すると、スプール制御ユニット 2 4 に電源が投入され、初期設定が行われる (S 1)。初期設定では、各種のフラグ、タイマ、及びデータ等が、リセットされる。初期設定には、張力設定モード及び制動モードの認識が含まれている。

【0054】

次に、スプール 1 2 が回転したか否かが、判断される (S 2)。ここでは、速度検出部 3 1 がスプール 1 2 の回転速度を検出した場合 (S 2 で Yes) に、スプール 1 2 が回転したと判断される。速度検出部 3 1 がスプール 1 2 の回転速度を未検出である場合 (S 2 で No) には、スプール 1 2 が未回転であると判断され、スプール 1 2 の回転が、引き続き監視される。

【0055】

続いて、スプール 1 2 が回転した場合 (S 2 で Yes)、スプール 1 2 の回転開始からの回転時間 t_k を計測するタイマが、スタートする (S 3)。そして、速度検出部 3 1 が、1 フレーム例えば $1/60$ (sec) ごとに、スプール 1 2 の回転速度を検出する。すると、ここで検出されたスプール 1 2 の回転速度が、記録部 2 6 に記録される。これにより、スプール 1 2 の回転速度の時系列データが生成される (S 4)。

【0056】

また、このときには、時間軸上で隣接したスプール 1 2 の回転速度の差を、上記の時間間隔で除算することによって、スプール 1 2 の回転加速度 a が算出される。すると、ここで算出されたスプール 1 2 の回転加速度 a が、記録部 2 6 に記録される。これにより、スプール 1 2 の回転加速度 a の時系列データが生成される (S 5)。

【0057】

続いて、スプール 1 2 の回転加速度 a を 1 フレームごとに監視し、最大回転加速度 a_{max} が検出される (S 6)。ここでは、キャストイングによってスプール 1 2 が回転を開始すると、回転加速度 a が 1 フレームごとに増加する。その後、回転加速度 a が低下したときに、低下した回転加速度 a の 1 フレーム前の回転加速度 a が、最大回転加速度 a_{max} として検出される。すると、次のステップ 7 (S 7) の処理が、開始される。

【0058】

続いて、回転加速度 a の時系列データが、最大回転加速度 a_{max} を用いて、修正される (S 7)。ここでは、各フレームの回転加速度 a が、1 フレームごとに最大回転加速度 a_{max} によって除算される。これにより、回転加速度 a の時系列データが修正され、修正後の回転加速度 a の時系列データが記録部 2 6 に記録される。なお、修正後の回転加速度 a の時系列データは、回転加速度比 ($= a / a_{max}$; 最大回転加速度 a_{max} に対する回転加速度 a の比) の時系列データである。

【0059】

続いて、回転加速度 a_{max} が検出された時刻 t_1 から、修正後の回転加速度 a の時系列データ (回転加速度比の時系列データ) に基づいて、回転加速度比 (a / a_{max}) が所定の回転加速度比 (a_s / a_{max}) 以下になったか否かが、判断される (S 8)。この判断は、1 フレームごとに実行される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

ここでは、所定の回転加速度比 (a_s / a_{max}) は、例えば回路基板 36 の ROM に記録されており、例えば 0.08 に設定されている。なお、図 5 は、説明を容易にするための模式図であるため、所定の加速度 a_s は、所定の回転加速度比 (a_s / a_{max}) が「0.08」を満足するように図示されてはいない。

【 0 0 6 1 】

ここで、回転加速度比 (a / a_{max}) が所定の回転加速度比 (a_s / a_{max}) 以下になった場合 (S8 で Yes)、このフレームの回転時間 t_k が、スプール 12 の予測開始時刻 t_2 として設定される (S9)。すると、この予測開始時刻 t_2 から所定の時間 t_s が経過した時刻が、スプール 12 の制動開始時刻 t_3 として、設定される (S10)。なお、回転加速度比 (a / a_{max}) が所定の回転加速度比 (a_s / a_{max}) より大きい場合 (S8 で No)、ステップ 4 (S4) の処理が実行される。

10

【 0 0 6 2 】

続いて、回転時間 t_k が制動開始時刻 t_3 に到達したか否かが、判断される (S11)。ここで、回転時間 t_k が制動開始時刻 t_3 に到達した場合 (S11 で Yes)、スプール制動ユニット 22 が、スプール 12 の制動を開始する (S12)。一方で、回転時間 t_k が制動開始時刻 t_3 に未到達である場合 (S11 で No)、回転時間 t_k が制動開始時刻 t_3 に到達するまで、回転時間 t_k が監視される。

【 0 0 6 3 】

<まとめ>

上記実施形態は、下記のように表現可能である。

20

【 0 0 6 4 】

(1) 本スプール制動機構 20 は、速度検出部 31 と、スプール制御ユニット 24 と、スプール制動ユニット 22 とを、備える。速度検出部 31 は、スプール 12 の回転速度を検出する。スプール制御ユニット 24 は、加速度生成部 24a と、加速度判断部 24c と、制動時刻予測部 24d とを、有する。加速度生成部 24a は、スプール 12 の回転速度に基づいて、回転加速度 a の時系列データを生成する。加速度判断部 24c は、回転加速度 a の時系列データに基づいて回転加速度 a が所定の条件を満足したか否かを、判断する。制動時刻予測部 24d は、回転加速度 a が所定の条件を満足した時刻に基づいて、予測開始時刻 t_2 を設定する。また、制動時刻予測部 24d は、予測開始時刻 t_2 を基準として、スプール 12 の制動開始時刻 t_3 を予測する。スプール制動ユニット 22 は、この制動開始時刻 t_3 にスプール 12 の制動を開始する。

30

【 0 0 6 5 】

本スプール制動機構 20 では、回転加速度 a が所定の条件を満足した時刻に基づいて、予測開始時刻 t_2 が設定される。そして、この予測開始時刻 t_2 を基準としてスプールの制動開始時刻 t_3 が予測され、この制動開始時刻 t_3 にスプール 12 の制動が開始される。

【 0 0 6 6 】

本スプール制動機構 20 では、スプール 12 の回転加速度 a を用いたスプール 12 の制動が行われるので、従来の回転速度を用いたスプールの制動と比較して、スプール 12 を適切に制動することができる。また、本スプール制動機構 20 は、スプール 12 の制動を開始する前に予測開始時刻 t_2 を設定し、この予測開始時刻 t_2 に基づいてスプールの制動開始時刻 t_3 を予測するので、スプール 12 の制動を、確実に開始することができる。

40

【 0 0 6 7 】

(2) 本スプール制動機構 20 において、加速度判断部 24c は、回転加速度 a の時系列データに基づいて回転加速度 a が所定の回転加速度 a_s 以下になったか否かを、判断することが好ましい。ここでは、制動時刻予測部 24d は、回転加速度 a が所定の回転加速度 a_s 以下になった時刻に基づいて、予測開始時刻 t_2 を設定する。

【 0 0 6 8 】

50

この場合、釣用リールの用途に応じて所定の回転加速度 a_s を設定することによって、簡単な構成で予測開始時刻 t_2 を設定することができる。

【0069】

(3) 本スプール制動機構 20 は、最大加速度検出部 24 b をさらに備えることが好ましい。最大加速度検出部 24 b は、回転加速度 a の時系列データの中から最大回転加速度 a_{max} を、検出する。ここでは、加速度判断部 24 c が、最大回転加速度 a_{max} に基づいて、回転加速度 a が所定の回転加速度 a_s 以下になったか否かを、判断する。

【0070】

この場合、最大回転加速度 a_{max} を基準として、回転加速度 a が所定の回転加速度 a_s 以下になったか否かが、判断される。これにより、最大回転加速度 a_{max} に対する回転加速度の低下を監視することができるので、予測開始時刻 t_2 を正確に設定できる。

10

【0071】

(4) 本スプール制動機構 20 において、加速度判断部 24 c は、最大回転加速度 a_{max} が検出された時刻 t_1 から、回転加速度 a が所定の回転加速度 a_s 以下になったか否かの判断を、開始することが好ましい。

【0072】

この場合、上記の判断が、最大回転加速度 a が検出された時刻 t_1 から、開始される。すなわち、最大回転加速度 a_{max} が検出されるまでは、上記の判断が実行されない

20

ので、回転加速度 a を効率的に判断することができる。

【0073】

(5) 本スプール制動機構 20 において、制動時刻予測部 24 d は、予測開始時刻 t_2 と制動開始時刻 t_3 との間の時間を、所定の時間 t_s に設定することが好ましい。

【0074】

この場合、釣用リールの用途に応じて、予測開始時刻 t_2 と制動開始時刻 t_3 との間の時間を所定の時間 t_s に設定することによって、制動開始時刻 t_3 を容易に設定することができる。

【0075】

< 他の実施形態 >

30

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。特に、本明細書に書かれた複数の実施形態及び変形例は必要に応じて任意に組合せ可能である。

【0076】

(a) 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。

【0077】

(b) 前記実施形態では、予測開始時刻 t_2 及び制動開始時刻 t_3 の間の時間が、所定の時間に設定される場合の例を示した。これに代えて、予測開始時刻 t_2 と制動開始時刻 t_3 との間の時間を、回転加速度 a の時系列データに基づいて設定してもよい。この場合、例えば、予測開始時刻 t_2 と制動開始時刻 t_3 との間の時間 t_s は、回転加速度 a の時系列データに含まれる回転加速度をパラメータとして用いた n 次多項式 (n ; 自然数) によって、算出される。これにより、制動開始時刻 t_3 を容易且つ正確に設定することができる。

40

【0078】

(c) 前記実施形態では、回転加速度比 (a / a_{max}) が時系列データとして用いられる場合の例を示したが、回転加速度 a を時系列データとして用いてもよい。

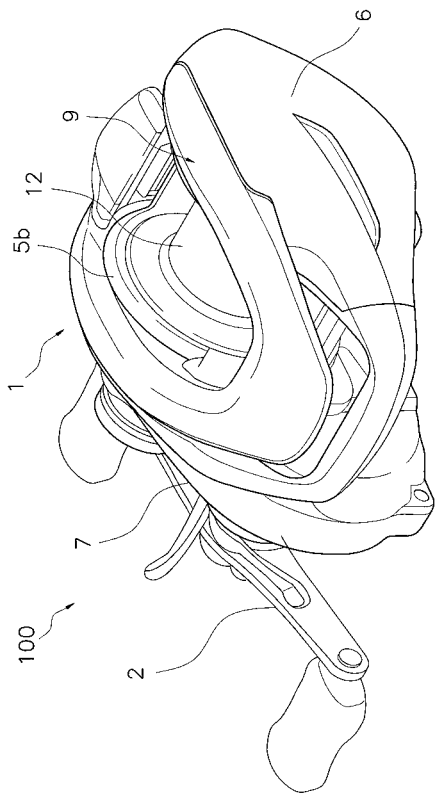
【符号の説明】

50

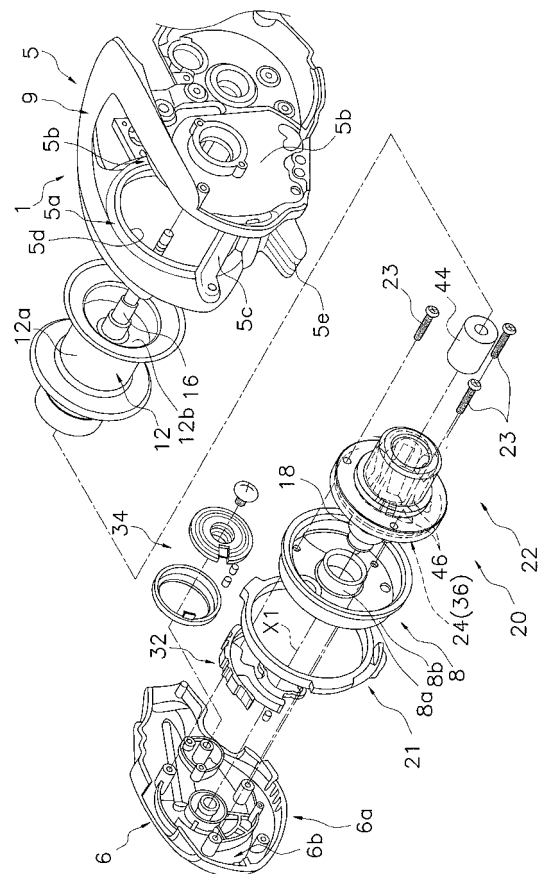
【 0 0 7 9 】

- 1 2 スプール
- 2 0 スプール制御機構
- 3 1 速度検出部
- 2 4 スプール制御ユニット
- 2 2 スプール制動ユニット
- 2 4 a 加速度生成部
- 2 4 b 最大加速度検出部
- 2 4 c 加速度判断部
- 2 4 d 制動時刻予測部

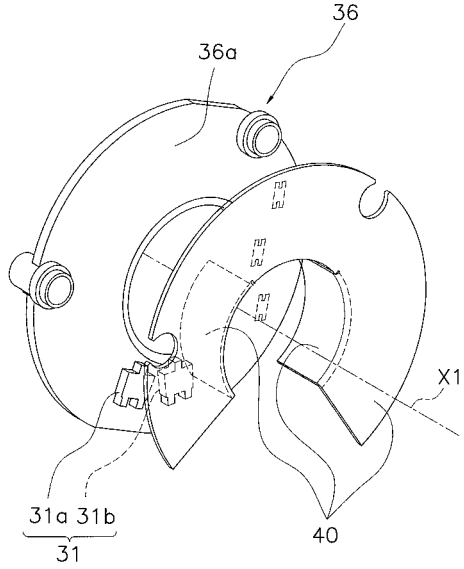
【 図 1 】



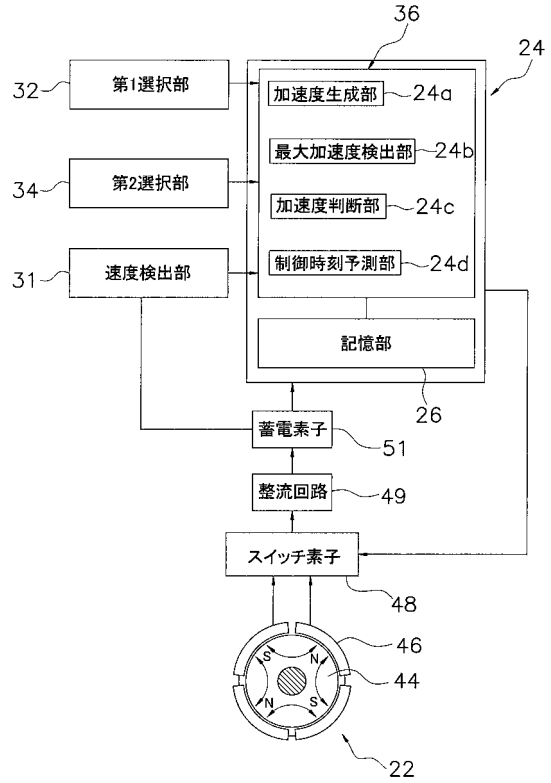
【 図 2 】



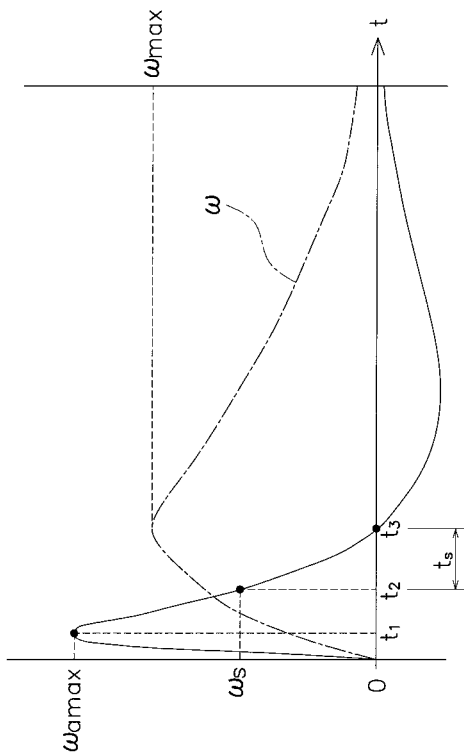
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

