

(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2005-180507

(P2005-180507A)

(43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 H 61/32

F 1 6 H 25/20

F 1 6 H 25/24

F I

F 1 6 H 61/32

F 1 6 H 25/20

F 1 6 H 25/24

F 1 6 H 25/24

テーマコード (参考)

3 J O 6 2

3 J O 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-419390 (P2003-419390)

(22) 出願日 平成15年12月17日 (2003.12.17)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(74) 代理人 100107272

弁理士 田村 敬二郎

(74) 代理人 100109140

弁理士 小林 研一

(72) 発明者 川田 大作

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 山下 智史

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機用アクチュエータ

(57) 【要約】

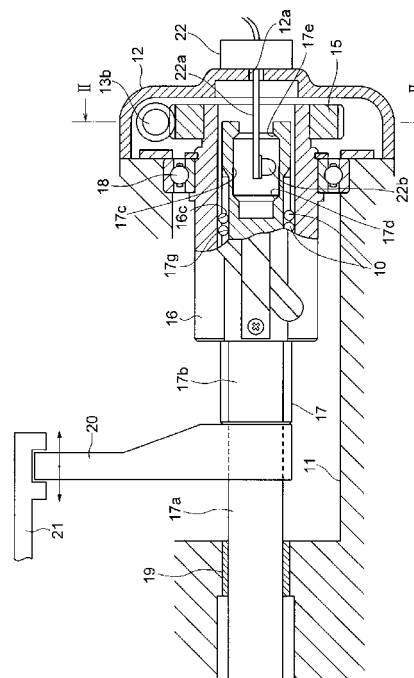
【課題】

コストを抑制しつつ、シフトフォーク等の位置を適切に検出できる自動変速機用アクチュエータを提供する。

【解決手段】

位置センサ22の本体は、ハウジング外部にあり、検出部である検出接片22aの凸部22bをねじ軸17の半径方向内方に設けることで、自動変速機内の潤滑油や温度の影響を受けにくくなり、安価な位置センサ22を用いることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングと、

前記ハウジングに取り付けられた電動モータと、

前記電動モータの回転軸に連結された回転要素と、被駆動部材に連結された軸線方向移動要素と、前記回転要素と前記軸線方向移動要素との間に配置された転動体とを含み、前記回転要素の回転運動を、前記軸線方向移動要素の軸線方向運動に変換するボールスクリュウ機構と、

前記軸線方向移動要素に接触することで、その位置を検出する位置センサとを有し、

前記位置センサの検出部は、前記軸線方向移動要素の半径方向内側に配置されていることを特徴とする自動変速機用アクチュエータ。 10

【請求項 2】

ハウジングと、

前記ハウジングに取り付けられた電動モータと、

前記電動モータの回転軸に連結された回転要素と、被駆動部材に連結された軸線方向移動要素と、前記回転要素と前記軸線方向移動要素との間に配置された転動体とを含み、前記回転要素の回転運動を、前記軸線方向移動要素の軸線方向運動に変換するボールスクリュウ機構と、

前記軸線方向移動要素の移動量を検出する移動量センサとを有し、

前記軸線方向移動要素は、雌ねじ部を有し、前記移動量センサは、前記雌ねじ部に係合する係合部を有し、前記係合部の回転角度に応じて、前記軸線方向移動要素の移動量を検出することを特徴とする自動変速機用アクチュエータ。 20

【請求項 3】

ハウジングと、

前記ハウジングに取り付けられた電動モータと、

前記電動モータの回転軸に連結されたウォームギヤと、前記ウォームギヤに噛合する磁性体であるウォームホイールとを備えたウォーム機構と、

前記ウォームホイールに連結された回転要素と、被駆動部材に連結された軸線方向移動要素と、前記回転要素と前記軸線方向移動要素との間に配置された転動体とを備えたボールスクリュウ機構と、 30

前記軸線方向移動要素の移動量を検出する移動量センサとを有し、

前記移動量センサは、前記ウォームホイールに隣接して配置され、前記ウォームホイールの歯の通過を検出することを特徴とする自動変速機用アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動変速機用アクチュエータに関し、特に、車両の自動変速機のシフトレンジを切り替えるために用いられると好適なアクチュエータに関する。 40

【背景技術】

【0002】

駆動モータを動力源として自動変速機のシフトを切り替える電動式のシフト切り替え装置が、特許文献 1 に開示されている。かかる構成において、ねじ軸とナットからなるボールスクリュウ機構を動力伝達のために用いている。より具体的には、軸受を介してトランスファハウジングに固定され回転自在となっているねじ軸が、駆動モータとダイレクトに結合され回転を入力されている。ねじ軸に加えられた回転変位は、ナットにより軸線方向変位と変換され、この軸線方向変位が、ナットへ付設された入れ子式管部材、シフトレール、シフトフォークへと伝達され、シフト切り替えが行われるようになっている。 50

【特許文献１】特開平１１－２３２２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

ところで、電動式のシフト切り替え装置において、シフト切り替えを適切に行うには、シフトフォークの位置を精度よく検出し、それに応じて駆動モータのオン・オフを制御する必要がある。しかるに、特許文献１の構成では、ねじ軸を駆動モータにダイレクトに連結した上で回転させ、ナットを軸線方向へと変位させているので、シフトフォークの位置を精度よく検出するためには、シフトフォーク近傍で、その変位を検出せざるを得ない。ところが、自動変速機において、シフトフォークが設けられている付近は、一般的に高温の潤滑油が流れる或いは飛散する環境条件が非常に劣悪な場所であり、このような場所に設ける変位センサは、耐油性、耐熱性を兼ね備えていなくてはならず、コスト的に非常に高いものとなっている。又、シフトフォーク付近において、周囲部品との干渉を避けながら変位センサを設けることは、設計の自由度を制限しているという問題もある。

10

【０００４】

本発明は、かかる従来技術の問題に鑑みてなされたものであり、コストを抑制しつつ、シフトフォーク等の位置を適切に検出できる自動変速機用アクチュエータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

20

第１の本発明の自動変速機用アクチュエータは、

ハウジングと、

前記ハウジングに取り付けられた電動モータと、

前記電動モータの回転軸に連結された回転要素と、被駆動部材に連結された軸線方向移動要素と、前記回転要素と前記軸線方向移動要素との間に配置された転動体とを含み、前記回転要素の回転運動を、前記軸線方向移動要素の軸線方向運動に変換するボールスクリュウ機構と、

前記軸線方向移動要素に接触することで、その位置を検出する位置センサとを有し、

前記位置センサの検出部は、前記軸線方向移動要素の半径方向内側に配置されていることを特徴とする。

30

【０００６】

第２の本発明の自動変速機用アクチュエータは、

ハウジングと、

前記ハウジングに取り付けられた電動モータと、

前記電動モータの回転軸に連結された回転要素と、被駆動部材に連結された軸線方向移動要素と、前記回転要素と前記軸線方向移動要素との間に配置された転動体とを含み、前記回転要素の回転運動を、前記軸線方向移動要素の軸線方向運動に変換するボールスクリュウ機構と、

前記軸線方向移動要素の移動量を検出する移動量センサとを有し、

前記軸線方向移動要素は、雌ねじ部を有し、前記移動量センサは、前記雌ねじ部に係合する係合部を有し、前記係合部の回転角度に応じて、前記軸線方向移動要素の移動量を検出することを特徴とする。

40

【０００７】

第３の本発明の自動変速機用アクチュエータは、

ハウジングと、

前記ハウジングに取り付けられた電動モータと、

前記電動モータの回転軸に連結されたウォームギヤと、前記ウォームギヤに噛合する磁性体であるウォームホイールとを備えたウォーム機構と、

前記ウォームホイールに連結された回転要素と、被駆動部材に連結された軸線方向移動要素と、前記回転要素と前記軸線方向移動要素との間に配置された転動体とを備えたボー

50

ルスクリュー機構と、

前記軸線方向移動要素の移動量を検出する移動量センサとを有し、

前記移動量センサは、前記ウォームホイールに隣接して配置され、前記ウォームホイールの歯の通過を検出することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

第1の本発明の自動変速機用アクチュエータによれば、前記軸線方向移動要素を被駆動部材としての例えばシフトフォークに連結することで、かかる自動変速機用アクチュエータを、自動変速機のシフト切り替え機構に用いた場合、前記軸線方向移動要素の軸線方向位置を検出することで、シフトフォークの位置を検出できるため、シフトフォーク付近を避けて前記位置センサを配置することができることから、自動変速機設計の自由度が高まる。又、前記位置センサは、前記軸線方向移動要素の半径方向内方に設けることで、自動変速機内の潤滑油や温度の影響を受けにくくなり、安価な位置センサを用いることができる。

10

【0009】

第2の本発明の自動変速機用アクチュエータは、前記軸線方向移動要素を被駆動部材としての例えばシフトフォークに連結することで、かかる自動変速機用アクチュエータを、自動変速機のシフト切り替え機構に用いた場合、前記軸線方向移動要素の移動に応じて前記係合部が回転することを利用して、その移動量を検出することによりシフトフォークの位置を検出できるため、シフトフォーク付近を避けて前記移動量センサを配置することができることから、自動変速機設計の自由度が高まる。又、前記移動量センサは、前記軸線方向移動要素の半径方向内方に設けることで、自動変速機内の潤滑油や温度の影響を受けにくく、安価な移動量センサを用いることができる。

20

【0010】

第3の本発明の自動変速機用アクチュエータは、前記軸線方向移動要素を被駆動部材としての例えばシフトフォークに連結することで、かかる自動変速機用アクチュエータを、自動変速機のシフト切り替え機構に用いた場合、シフトフォークの移動に対応する前記ウォームホイールの回転角度を、前記移動量センサが通過した歯数から演算し、その演算結果に基づいてシフトフォークの移動量を検出できるため、シフトフォーク付近を避けて前記移動量センサを配置することができることから、自動変速機設計の自由度が高まる。又、前記移動量センサは、前記軸線方向移動要素の半径方向内方に設けることで、自動変速機内の潤滑油や温度の影響を受けにくく、安価な位置センサを用いることができる。尚、「移動量センサ」としては、磁気センサ、光学センサ等の非接触式センサのほか、歯に接触する切片を用いた機械式センサ等の接触式センサを用いてもよい。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、第1の実施の形態である自動変速機用アクチュエータを含むシフト切り替え機構の断面図である。図2は、図1の構成をII-II線で切断して矢印方向に見た図である。

【0012】

図1において、ハウジング本体11に対して、カバー部材12が取り付けられている。ハウジング本体11とカバー部材12とで、ハウジングを構成する。

40

【0013】

図2において、カバー部材12には、モータ13が取り付けられている。モータ13は、その回転軸13aの中央に、ウォーム13bを形成している。回転軸13aの端部は、カバー部材12に対してブッシュ14により回転自在に支持されている。

【0014】

図1において、ウォーム13bは、ウォームホイール15に噛合している。ウォーム13bとともにウォーム機構を構成するウォームホイール15は、回転要素であるナット16の一端に嵌合している。ナット16は、軸線方向移動要素であるねじ軸17の周囲に配

50

置されており、ハウジング本体 11 に対して、軸受 18 により回転自在に支持されているとともに、ハウジング本体 11 に対して軸線方向移動が阻止されている。

【0015】

ねじ軸 17 は、図 1 で左側の丸軸部 17a と、同図で右側の雄ねじ部 17b とを有する。丸軸部 17a が、ハウジング 11 に対してブッシュ 19 を介して支持されることで、ねじ軸 17 は、軸線方向に移動可能となっている。雄ねじ部 17b の周囲には雄ネジ溝 17g (簡略図示) が形成されている。ナット 16 の内周には雌ネジ溝 16c が形成され、ねじ軸 17 の雄ネジ溝 17g とナット 16 の雌ネジ溝 16c との間に形成された転走路内には、多数のボール 10 (転動体) が転動自在に配置されている。よって、ナット 16 の回転運動は、ねじ軸 17 の軸線方向運動に変換されることとなる。ねじ軸 17、ナット 16、及びボール 10 によりボールスクリュ機構が構成される。

10

【0016】

ねじ軸 17 の丸軸部 17a には、被駆動部材であるシフトフォーク 20 の一端 (図で下端) が嵌合し、ねじ軸 17 と一体的に移動するようになっている。シフトフォーク 20 の他端 (図で上端) は、不図示の自動変速機のシフト切り替え部材 21 に係合している。シフト切り替え部材 21 は、シフトフォーク 20 により矢印方向に力を受けることで、シフト切り替えを可能とするものである。尚、シフトフォーク 20 は、シフト切り替え部材 21 に係合することで、ねじ軸 17 の回転止めの機能も有する。

【0017】

ねじ軸 17 の図 1 で右端には、袋孔 17c が形成されている。袋孔 17c は、その中央部が拡径し、中央部より軸線方向両側にゆくにつれて縮径しており、拡径部と両側の縮径部との間には、一对のテーパ面 17d、17e が形成されている。カバー部材 12 に取り付けられた位置センサ 22 は、開口 12a を介して板ばね状の検出接片 22a をハウジング内部へと延在させている。検出接片 22a は、その先端に凸部 22b を形成している。

20

【0018】

次に、本実施の形態のシフト切り替え機構の動作について説明する。図 1 に示す状態では、袋孔 17c の中央部に位置する凸部 22b は、袋孔 17c の内周面に当接しておらず、従って検出接片 22a はフリーな状態にあるため、位置センサ 22 はオフ信号を出力しているものとする。ここで、運転者が不図示のシフトレバーを操作すると、外部の制御装置の制御に従いモータ 13 に電力供給が行われ、回転軸 13a が回転する。回転軸 13a とともにウォーム 13b が回転すると、それに噛合したウォームホイール 14 及びナット 16 が回転する。ナット 16 の回転運動は、転走路内をボール 10 が転動することで低フリクションでねじ軸 17 の軸線方向運動に変換され、丸軸部 17a に嵌合したシフトフォーク 20 が軸線方向に移動して、シフト切り替え部材 21 を移動させる。

30

【0019】

シフト切り替え部材 21 が、シフト切り替えを完了する位置に達しとき、ねじ軸 17 のテーパ面 17d (又は 17e) が、凸部 22b を押し上げるので、検出接片 22a が上方に変位するから、位置センサ 22 内で電氣的導通が達成され、それにより外部の制御装置へとオン信号が送信される。かかる信号を受信した制御装置は、シフトが完了したと判断するので、モータ 13 への電力供給を中止するように制御する。

40

【0020】

本実施の形態によれば、位置センサ 22 の本体は、ハウジング外部にあり、検出部である検出接片 22a の凸部 22b をねじ軸 17 の半径方向内方に設けることで、自動変速機内の潤滑油や温度の影響を受けにくくなり、従って安価な位置センサ 22 を用いることができる。

【0021】

図 3 は、第 2 の実施の形態にかかるアクチュエータの断面図である。本実施の形態は、図 1, 2 に示す実施の形態に対して、主としてセンサの構成が異なるので、同様な部位に関しては同じ符号を付すことで説明を省略する。

【0022】

50

図 3 において、ねじ軸 1 1 7 の図で右端には、円筒状の袋孔 1 1 7 c が形成されている。カバー部材 1 1 2 に取り付けられた移動量センサ 1 2 2 は、開口 1 1 2 a を介してハウジング内部へと延在した円筒部 1 2 2 a を有している。円筒部 1 2 2 a 内には、軸孔 1 2 2 b が形成され、その軸孔 1 2 2 b 内から外部へ向かって延在する検出軸 1 2 2 c が、軸線方向に移動自在に支持されている。検出軸 1 2 2 c は、軸孔 1 2 2 b 内部に設けられたスプリング 1 2 2 d により、外方（図で左方）に向かって付勢されており、図に示す状態で袋孔 1 1 7 c の底面に当接している。又、検出軸 1 2 2 c の一部にはラック歯 1 2 2 e が形成され、このラック歯 1 2 2 e にはピニオン 1 2 2 f が噛合している。ピニオン 1 2 2 f の回転量は、不図示のエンコーダにより検出される。

【 0 0 2 3 】

10

本実施の形態によれば、検出軸 1 2 2 c が、常時袋孔 1 1 7 c の底面に当接するように付勢されているので、ねじ軸 1 1 7 の位置に応じて、検出軸 1 2 2 c の突出量が異なることとなる。すなわち、基準位置に対して検出軸 1 2 2 c が変位すれば、その変位はピニオン 1 2 2 f の回転変位に対応するから、その回転変位量をエンコーダで測定することで、ねじ軸 1 1 7 の移動量すなわち変位量を測定することができる。ねじ軸 1 1 7 が所定量移動したときに、移動量センサ 1 2 2 は、外部の制御装置へと信号を送信する。かかる信号を受信した制御装置は、シフトが完了したと判断するので、モータ 1 3（図 1）への電力供給を中止するように制御する。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、第 3 の実施の形態にかかるアクチュエータの断面図である。本実施の形態は、図 1, 2 に示す実施の形態に対して、主としてセンサの構成が異なるので、同様な部位に関しては同じ符号を付すことで説明を省略する。

20

【 0 0 2 5 】

図 4 において、ねじ軸 2 1 7 の図で右端には、内周に雌ねじ部 2 1 7 d を形成した袋孔 2 1 7 c を備えている。カバー部材 2 1 2 に取り付けられた移動量センサ 2 2 2 は、開口 2 1 2 a を介してハウジング内部へと延在した回転可能な係合部としての雄ねじ部 2 2 2 a を有している。雄ねじ部 2 2 2 a の回転量は、移動量センサ 2 2 2 内のエンコーダ（不図示）により検出される。雄ねじ部 2 2 2 a が雌ねじ部 2 1 7 d に螺合している。

【 0 0 2 6 】

本実施の形態によれば、ねじ軸 2 1 7 は回転せず軸線方向に移動するのみであるため、移動する袋孔 2 1 7 c の雌ねじ部 2 1 7 d から、雄ねじ部 2 2 2 a が回転力を受けて回転するため、その回転量をエンコーダで測定することで、ねじ軸 2 1 7 の移動量すなわち変位量を測定することができる。ねじ軸 2 1 7 が所定量移動したときに、移動量センサ 2 2 2 は、外部の制御装置へと信号を送信する。かかる信号を受信した制御装置は、シフトが完了したと判断するので、モータ 1 3（図 1）への電力供給を中止するように制御する。尚、雄ねじ部 2 2 2 a の代わりに、雌ねじ部 2 1 7 d に係合する 1 つもしくは複数の突起（係合部）を外周面に形成した円筒部を用いてもよい。

30

【 0 0 2 7 】

図 5 は、第 4 の実施の形態にかかるアクチュエータの断面図である。本実施の形態は、図 1, 2 に示す実施の形態に対して、主としてセンサの構成が異なるので、同様な部位に関しては同じ符号を付すことで説明を省略する。

40

【 0 0 2 8 】

図 5 において、カバー部材 3 1 2 に取り付けられた移動量センサ 3 2 2 は、開口 3 1 2 a を介してハウジング内部へと延在させた検出部 3 2 2 a を、磁性体の素材からなるウォームホイール 1 5 の歯に隣接して配置している。本実施の形態においては、ねじ軸 3 1 7 に袋孔を設ける必要はない。

【 0 0 2 9 】

本実施の形態によれば、シフトフォーク 2 0（図 1）及びねじ軸 3 1 7 の移動に対応するウォームホイール 1 5 の回転角度を、移動量センサ 3 2 2 の検出部 3 2 2 a が、その前方を通過した歯数を磁気的にカウントすることで演算により求め、その演算結果に基づい

50

てねじ軸 3 1 7 の移動量を検出できる。ねじ軸 3 1 7 が所定量移動したときに、移動量センサ 3 2 2 は、外部の制御装置へと信号を送信する。かかる信号を受信した制御装置は、シフトが完了したと判断するので、モータ 1 3 (図 1) への電力供給を中止するように制御する。

【0030】

図 6 は、第 5 の実施の形態にかかるアクチュエータの断面図である。本実施の形態は、図 1, 2 に示す実施の形態に対して、主としてセンサの構成が異なるので、同様な部位に関しては同じ符号を付すことで説明を省略する。

【0031】

図 6 において、カバー部材 4 1 2 に取り付けられた位置センサ 4 2 2 は、進退自在な検出部 4 2 2 a を形成している。一方、ねじ軸 4 1 7 の図で右端外周には、縮径した中央部 4 1 7 c が形成され、さらにその両側には、中央部 4 1 7 c より軸線方向両側にゆくにつれて拡径してなる一対のテーパ面 4 1 7 d、4 1 7 e が形成されている。

【0032】

位置センサ 4 2 2 の検出部 4 2 2 a は、図に示す状態では、中央部 4 1 7 c の外周面に対向する位置であり、従って伸びた状態であって、かかる状態では位置センサ 4 2 2 からオフ信号が出力される。一方、ねじ軸 4 1 7 の移動に伴って、テーパ面 4 1 7 d (又は 4 1 7 e) が検出部 4 2 2 a を押し上げることになるが、かかる位置はシフトフォーク 2 0 (図 1) がシフト切り替え完了位置に対応し、センサ 4 2 2 からはオン信号が出力される。

【0033】

本実施の形態によれば、シフトフォーク 2 0 (図 1) すなわちねじ軸 4 1 7 がシフト切り替え完了位置に移動したときに、位置センサ 4 2 2 が、外部の制御装置へと信号を送信する。かかる信号を受信した制御装置は、シフトが完了したと判断するので、モータ 1 3 (図 1) への電力供給を中止するように制御する。

【0034】

以上、本発明を実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、本実施の形態では、回転要素をナットとし、軸線方向移動要素をねじ軸としているが、回転要素をねじ軸とし、軸線方向移動要素をナットとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】第 1 の実施の形態である自動変速機用アクチュエータを含むシフト切り替え機構の断面図である。

【図 2】図 1 の構成を II-II 線で切断して矢印方向に見た図である。

【図 3】第 2 の実施の形態にかかる自動変速機用アクチュエータの断面図である。

【図 4】第 3 の実施の形態にかかる自動変速機用アクチュエータの断面図である。

【図 5】第 4 の実施の形態にかかる自動変速機用アクチュエータの断面図である。

【図 6】第 5 の実施の形態にかかる自動変速機用アクチュエータの断面図である。

【符号の説明】

【0036】

- 1 1 ハウジング本体
- 1 2 カバー部材
- 1 3 モータ
- 1 5 ウォームホイール
- 1 6 ナット
- 1 7、1 1 7、2 1 7、3 1 7、4 1 7 ねじ軸
- 2 0 シフトフォーク
- 2 2、1 2 2、2 2 2、3 2 2、4 2 2 センサ

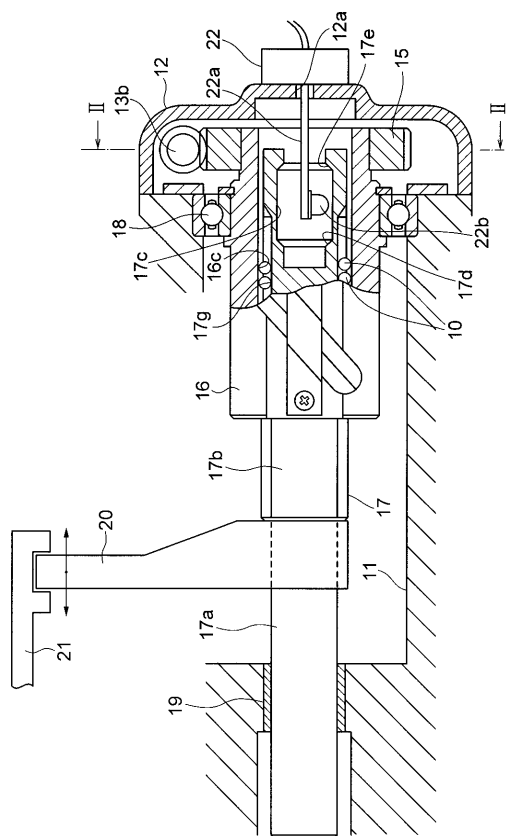
10

20

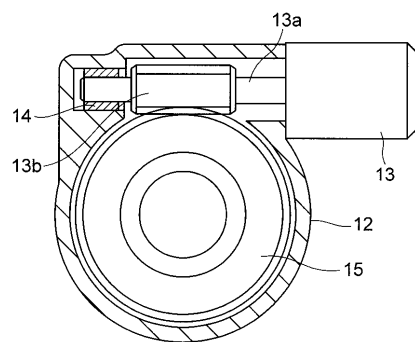
30

40

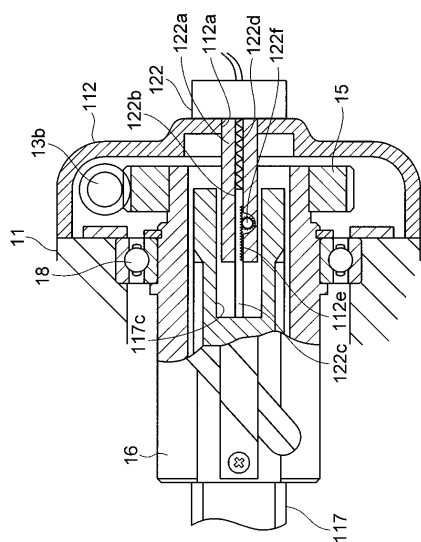
【 圖 1 】



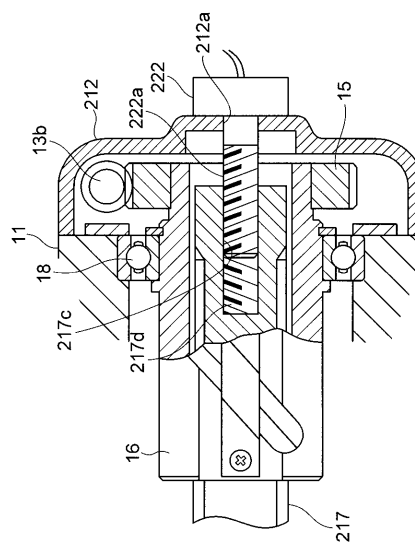
【圖 2】



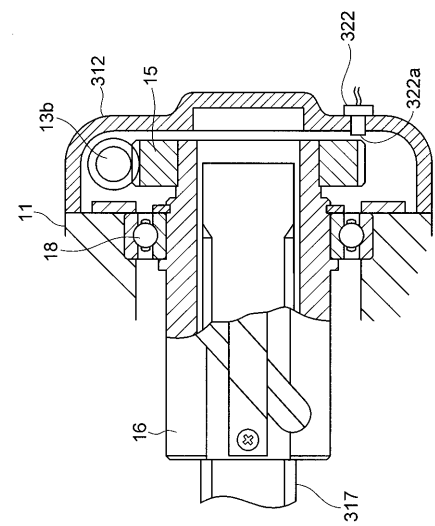
【 图 3 】



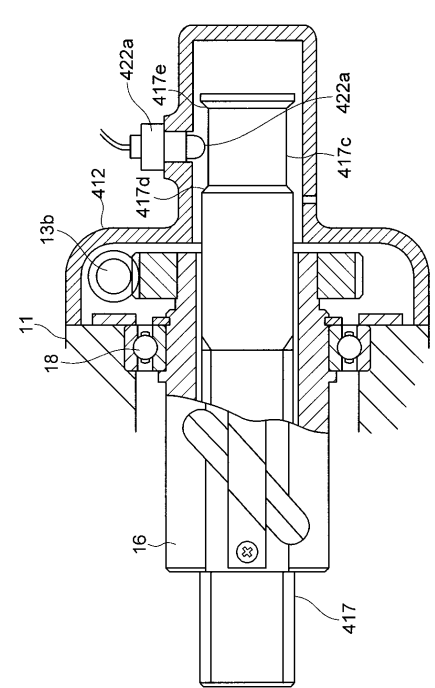
【圖 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 茂木 忍

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

Fターム(参考) 3J062 AA18 AB22 AC07 BA21 CD23 CD45 CD54

3J067 AB23 AC01 BA58 CA31 DA41 DA42 DA43 DB32 DB35 EA21

FB42 FB44 FB45 GA01