

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4788092号

(P4788092)

(45) 発行日 平成23年10月5日 (2011. 10. 5)

(24) 登録日 平成23年7月29日 (2011. 7. 29)

(51) Int. Cl. F 1
F 1 6 H 61/28 (2006. 01) F 1 6 H 61/28
F 1 6 H 63/24 (2006. 01) F 1 6 H 63/24
H 0 2 K 33/12 (2006. 01) H 0 2 K 33/12

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2001-300833 (P2001-300833)	(73) 特許権者	000000170
(22) 出願日	平成13年9月28日 (2001. 9. 28)		いすゞ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2002-286133 (P2002-286133A)		東京都品川区南大井6丁目26番1号
(43) 公開日	平成14年10月3日 (2002. 10. 3)	(74) 代理人	100075177
審査請求日	平成20年8月4日 (2008. 8. 4)		弁理士 小野 尚純
(31) 優先権主張番号	特願2001-13162 (P2001-13162)	(72) 発明者	山本 康
(32) 優先日	平成13年1月22日 (2001. 1. 22)		神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ中央研究所内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
		審査官	高吉 続久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変速操作装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シフトレバーをセレクト方向に作動するセレクトアクチュエータと、該シフトレバーをシフト方向に作動するシフトアクチュエータとを有する変速操作装置において、
 該セレクトアクチュエータは、ケーシングと、該ケーシング内に軸方向に摺動可能に配設され該シフトレバーを支持するシフトレバー支持部材と、該シフトレバー支持部材の外周に配設された磁石可動体と、該磁石可動体を包囲して配設された筒状の固定ヨークと、該固定ヨークの内側に配設されたコイルと、を具備しており、
 該シフトレバー支持部材が、該ケーシング内に回転可能に配設され該シフトアクチュエータによってシフト方向に回転せしめられるコントロールシャフトに、軸方向に摺動可能に配設された筒状のシフトスリーブからなることを特徴とする変速操作装置。

【請求項 2】

シフトレバーをセレクト方向に作動するセレクトアクチュエータと、該シフトレバーをシフト方向に作動するシフトアクチュエータとを有する変速操作装置において、
 該セレクトアクチュエータは、ケーシングと、該ケーシング内に軸方向に摺動可能に配設され該シフトレバーを支持するシフトレバー支持部材と、該シフトレバー支持部材の外周に配設された磁石可動体と、該磁石可動体を包囲して配設された筒状の固定ヨークと、該固定ヨークの内側に配設されたコイルと、を具備しており、
 該シフトレバー支持部材が、該ケーシング内に軸方向に摺動可能でかつ回転可能に配設されたコントロールシャフトからなり、該コントロールシャフトは、該コントロールシャフ

10

20

トをシフト方向に回動せしめる作動レバーに、軸方向に摺動可能に嵌合されていることを特徴とする変速操作装置。

【請求項 3】

該コイルは、軸方向に併設された一対のコイルによって構成されており、
該磁石可動体は、該シフトレバー支持部材の外周面に装着され軸方向両端面に磁極を備えた環状の永久磁石と、該永久磁石の軸方向外側にそれぞれ配設された可動ヨークとによって構成されている請求項 1 又は請求項 2に記載の変速操作装置。

【請求項 4】

該磁石可動体は、該シフトレバー支持部材の外周面に装着された可動ヨークと、該可動ヨークの外周面に装着され外周面および内周面に磁極を備えた環状の永久磁石とを具備して
おり、

該可動ヨークは該永久磁石が装着される筒状部と該筒状部の両端に設けられた環状の鏝部とを備え、該鏝部の外周面が該固定ヨークの内周面に近接して構成されている請求項 1 又は請求項 2に記載の変速操作装置。

【請求項 5】

該磁石可動体は、該シフトレバー支持部材の外周面に装着された中間ヨークと、該中間ヨークを挟んで両側にそれぞれ配設され軸方向両端面に磁極を備えた環状の一対の永久磁石と、該一対の永久磁石のそれぞれ軸方向外側にそれぞれ配設された可動ヨークとを具備して
おり、

該可動ヨークは、外周面が該固定ヨークの内周面に近接して構成される環状の鏝部を備えている請求項 1 又は請求項 2に記載の変速操作装置。

【請求項 6】

該一対の永久磁石は、互いに対向する端面に同極が形成されている請求項 5記載の変速操作装置。

【請求項 7】

該セレクトアクチュエータは、該コイルに供給する電力量に対応して該シフトレバー支持部材に発生する推力に応じて該シフトレバー支持部材の作動位置を規制するセレクト位置規制手段を具備している請求項 1 又は請求項 2に記載の変速操作装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に搭載された変速機の変速操作を行うための変速操作装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

変速機の変速操作を行う変速操作装置は、シフトレバーをセレクト方向に作動するセレクトアクチュエータと、該シフトレバーをシフト方向に作動するシフトアクチュエータとからなっている。

このようなセレクトアクチュエータおよびシフトアクチュエータとしては、一般に空気圧や油圧等の流体圧を作動源とした流体圧シリンダが用いられている。この流体圧シリンダを用いたセレクトアクチュエータおよびシフトアクチュエータは、流体圧源と各アクチュエータとを接続する配管が必要であるとともに、作動流体の流路を切り換えるための電磁切り換え弁を配設する必要がある、これらを配置するためのスペースを要するとともに、装置全体の重量が重くなるという問題がある。

また近年、圧縮空気源や油圧源を具備していない車両に搭載する変速機の変速操作装置として、電動モータによって構成したセレクトアクチュエータおよびシフトアクチュエータが提案されている。電動モータによって構成したセレクトアクチュエータおよびシフトアクチュエータは、流体圧シリンダを用いたアクチュエータのように流体圧源と接続する配管や電磁切り換え弁を用いる必要がないので、装置全体をコンパクトで且つ軽量に構成することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

電動モータを用いたアクチュエータにおいては、所定の作動力を得るために減速機構が必要となる。この減速機構としては、ボールネジ機構を用いたものと、歯車機構を用いたものが提案されている。これらボールネジ機構および歯車機構を用いたアクチュエータは、ボールネジ機構および歯車機構の耐久性および電動モータの耐久性、作動速度において必ずしも満足し得るものではない。

【0004】

本発明は上記事実に鑑みてなされたもので、その主たる技術的課題は、耐久性に優れ、かつ、作動速度が速いセレクトアクチュエータを備えた変速操作装置を提供することにある。

10

【0005】**【課題を解決するための手段】**

本発明によれば、上記主たる技術的課題を解決するために、
「シフトレバーをセレクト方向に作動するセレクトアクチュエータと、該シフトレバーをシフト方向に作動するシフトアクチュエータとを有する変速操作装置において、
該セレクトアクチュエータは、ケーシングと、該ケーシング内に軸方向に摺動可能に配設され該シフトレバーを支持するシフトレバー支持部材と、該シフトレバー支持部材の外周に配設された磁石可動体と、該磁石可動体を包囲して配設された筒状の固定ヨークと、該固定ヨークの内側に配設されたコイルと、を具備しており、
該シフトレバー支持部材が、該ケーシング内に回転可能に配設され該シフトアクチュエータによってシフト方向に回転せしめられるコントロールシャフトに、軸方向に摺動可能に配設された筒状のシフトスリーブからなる」
ことを特徴とする変速操作装置が提供される。

20

【0006】

また、上記シフトレバー支持部材は、ケーシング内に軸方向に摺動可能でかつ回転可能に配設されたコントロールシャフトからなり、このコントロールシャフトが、コントロールシャフトをシフト方向に回転せしめる作動レバーに、軸方向に摺動可能に嵌合されているように構成することもできる。

【0007】

また、上記コイルは軸方向に併設された一对のコイルによって構成されており、上記磁石可動体は上記シフトレバー支持部材の外周面に装着され軸方向両端面に磁極を備えた環状の永久磁石と、該永久磁石の軸方向外側にそれぞれ配設された可動ヨークとによって構成されている。

30

【0008】

更に、上記磁石可動体は上記シフトレバー支持部材の外周面に装着された可動ヨークと、該可動ヨークの外周面に装着され外周面および内周面に磁極を備えた環状の永久磁石とを具備しており、該可動ヨークが上記永久磁石が装着される筒状部と該筒状部の両端に設けられた環状の鏝部とを備え、該鏝部の外周面が該固定ヨークの内周面に近接して構成されている。

【0009】

また、上記磁石可動体は上記シフトレバー支持部材外周面に装着された中間ヨークと、該中間ヨークを挟んで両側にそれぞれ配設され軸方向両端面に磁極を備えた環状の一对の永久磁石と、該一对の永久磁石のそれぞれ軸方向外側にそれぞれ配設された可動ヨークとを具備しており、該可動ヨークが該固定ヨークの内周面に近接して構成される環状の鏝部を備えている。上記一对の永久磁石は、互いに対向する端面に同極が形成されていることが望ましい。

40

【0010】

また、上記セレクトアクチュエータは、上記コイルに供給する電力量に対応して上記シフトスリーブに発生する推力に応じてシフトスリーブの作動位置を規制するセレクト位置規制手段を具備していることが望ましい。

50

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に従って構成された変速操作装置の好適実施形態を図示している添付図面を参照して、更に詳細に説明する。

【0012】

図1は本発明に従って構成された変速操作装置の一実施形態を示す断面図、図2は図1におけるA-A線断面図、図3は図1におけるB-B線断面図である。

一実施形態における変速操作装置2は、セレクトアクチュエータ3とシフトアクチュエータ5とから構成されている。図示の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3は、円筒状に形成された3個のケーシング31a、31b、31cを具備している。この3個のケーシング31a、31b、31c内にはコントロールシャフト32が配設されており、該コントロールシャフト32の両端部が両側のケーシング31aおよび31cに軸受33aおよび33bを介して回転可能に支持されている。コントロールシャフト32の中間部にはスプライン321が形成されており、該スプライン321部にシフトレバー34と一体的に構成された筒状のシフトスリーブ35が軸方向に摺動可能にスプライン嵌合している。従って、シフトスリーブ35は、ケーシング内に回動可能に配設されたコントロールシャフト32に軸方向に摺動可能に配設されシフトレバーを支持するシフトレバー支持部材として機能する。このシフトレバー34およびシフトスリーブ35はステンレス鋼等の非磁性材によって構成されており、シフトレバー34は中央のケーシング31bの下部に形成された開口311bを挿通して配設されている。シフトレバー34の先端部は、第1のセレクト位置SP1、第2のセレクト位置SP2、第3のセレクト位置SP3、第4のセレクト位置SP4に配設された図示しない変速機のシフト機構を構成するシフトブロック301、302、303、304と適宜係合するようになっている。

【0013】

上記シフトスリーブ35の外周面には、磁石可動体36が配設されている。この磁石可動体36は、シフトスリーブ35の外周面に装着され軸方向両端面に磁極を備えた環状の永久磁石361と、該永久磁石361の軸方向外側にそれぞれ配設された一对の可動ヨーク362、363とによって構成されている。図示の実施形態における永久磁石361は、図1および図2において右端面がN極に着磁され、図1および図2において左端面がS極に着磁されている。上記一对の可動ヨーク362、363は、磁性材によって環状に形成されている。このように構成された磁石可動体36は、一方（図1および図2において右側）の可動ヨーク362の図1および図2において右端がシフトスリーブ35に形成された段部351に位置決めされ、他方（図1および図2において左側）の可動ヨーク363の図1および図2において右端がシフトスリーブ35に装着されたスナップリング37によって位置決めされて、軸方向の移動が規制されている。磁石可動体36の外周側には、磁石可動体36を包囲して固定ヨーク39が配設されている。この固定ヨーク39は、磁性材によって筒状に形成されており、上記中央のケーシング31bの内周面に装着されている。固定ヨーク39の内側には、一对のコイル40、41が配設されている。この一对のコイル40、41は、合成樹脂等の非磁性材によって形成され上記固定ヨーク39の内周面に装着されたボビン42に捲回されている。なお、一对のコイル40、41は、図示しない電源回路に接続するようになっている。また、コイル40の軸方向長さは、上記第1のセレクト位置SP1から第4のセレクト位置SP4までのセレクト長さに略対応した長さに設定されている。上記固定ヨーク39の両側には、それぞれ端壁43、44が装着されている。この端壁43、44の内周部には、上記シフトスリーブ35の外周面に接触するシール部材45、46がそれぞれ装着されている。

【0014】

第1の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3は以上のように構成されており、シフトレバー支持部材としてのシフトスリーブ35に配設された磁石可動体36と固定ヨーク39および一对のコイル40、41とによって構成されるリニアモータの原理によって作動する。以下その作動について図4を参照して説明する。

第1の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3においては、図4の(a)および図4の(b)に示すように永久磁石361のN極、一方の可動ヨーク362、一方のコイル40、固定ヨーク39、他方のコイル41、他方の可動側ヨーク363、永久磁石361のS極を通る磁気回路368が形成される。このような状態において、一对のコイル40、41に図4の(a)で示す方向にそれぞれ反対方向の電流を流すと、フレミングの左手の法則に従って、磁石可動体36即ちシフトスリーブ35には図4の(a)において矢印で示すように右方に推力が発生する。一方、一对のコイル40、41に図2の(b)で示すように図4の(a)と反対方向に電流を流すと、フレミングの左手の法則に従って、磁石可動体36即ちシフトスリーブ35には図2の(b)において矢印で示すように左方に推力が発生する。上記磁石可動体36即ちシフトスリーブ35に発生する推力の大きさは、一对のコイル40、41に供給する電力量によって決まる。

10

【0015】

図示の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3は、上記磁石可動体36即ちシフトスリーブ35に作用する推力の大きさと協働してシフトレバー34を上記第1のセレクト位置SP1、第2のセレクト位置SP2、第3のセレクト位置SP3、第4のセレクト位置SP4に位置規制するための第1のセレクト位置規制手段47および第2のセレクト位置規制手段48を具備している。第1のセレクト位置規制手段47は、中央のケーシング31bの図1および図2において右端部に所定の間隔を置いて装着されたスナップリング471、472と、該スナップリング471と472との間に配設された圧縮コイルばね473と、該圧縮コイルばね473と一方のスナップリング471との間に配設された移動リング474と、該移動リング474が図1および図2において右方に所定量移動したとき当接して移動リング474の移動を規制するストッパ475とからなっている。

20

【0016】

以上のように構成された第1のセレクト位置規制手段47は、図1および図2に示す状態から上記一对のコイル40、41に例えば2.4Vの電圧で図4の(a)に示すように電流を流すと、磁石可動体36即ちシフトスリーブ35が図1および図2において右方に移動し、シフトスリーブ35の図1および図2において右端が移動リング474に当接して位置規制される。この状態においては、磁石可動体36即ちシフトスリーブ35に作用する推力よりコイルばね473のばね力の方が大きくなるように設定されており、このため、移動リング474に当接したシフトスリーブ35は移動リング474が一方のスナップリング471に当接した位置に停止せしめられる。このとき、シフトスリーブ35と一体に構成されたシフトレバー34は、第2のセレクト位置SP2に位置付けされる。次に、上記一对のコイル40、41に例えば4.8Vの電圧で図4の(a)に示すように電流を流すと、磁石可動体36即ちシフトスリーブ35に作用する推力がコイルばね473のばね力より大きくなるように設定されており、このため、シフトスリーブ35は移動リング474と当接した後にコイルばね473のばね力に抗して図1および図2において右方に移動し、移動リング474がストッパ475に当接した位置で停止される。このとき、シフトスリーブ35と一体に構成されたシフトレバー34は、第1のセレクト位置SP1に位置付けされる。

30

【0017】

次に、上記第2のセレクト位置規制手段48について説明する。

40

第2のセレクト位置規制手段48は、中央のケーシング31bの図1および図2において左端部に所定の間隔を置いて装着されたスナップリング481、482と、該スナップリング481と482との間に配設されたコイルばね483と、該コイルばね483と一方のスナップリング481との間に配設された移動リング484と、該移動リング484が図1および図2において左方に所定量移動したとき当接して移動リング484の移動を規制するストッパ485とからなっている。

【0018】

以上のように構成された第2のセレクト位置規制手段48は、図1および図2に示す状態から上記一对のコイル40、41に例えば2.4Vの電圧で図4の(b)に示すように電

50

流を流すと、磁石可動体 3 6 即ちシフトスリーブ 3 5 が図 1 および図 2 において左方に移動し、シフトスリーブ 3 5 の図 1 および図 2 において左端が移動リング 4 8 4 に当接して位置規制される。この状態においては、永久磁石 3 6 1 即ちシフトスリーブ 3 5 に作用する推力よりコイルばね 4 8 3 のばね力の方が大きくなるように設定されており、このため、移動リング 4 8 4 に当接したシフトスリーブ 3 5 は移動リング 4 8 4 が一方のスナップリング 4 8 1 に当接した位置に停止せしめられる。このとき、シフトスリーブ 3 5 と一体に構成されたシフトレバー 3 4 は、第 3 のセレクト位置 S P 3 に位置付けされる。次に、上記一对のコイル 4 0、4 1 に例えば 4.8 V の電圧で図 4 の (b) に示すように電流を流すと、磁石可動体 3 6 即ちシフトスリーブ 3 5 に作用する推力がコイルばね 4 8 3 のばね力より大きくなるように設定されており、このため、シフトスリーブ 3 5 は移動リング 4 8 4 と当接した後にコイルばね 4 8 3 のばね力に抗して図 1 および図 2 において左方に移動し、移動リング 4 8 4 がストッパ 4 8 5 に当接した位置で停止される。このとき、シフトスリーブ 3 5 と一体に構成されたシフトレバー 3 4 は、第 4 のセレクト位置 S P 4 に位置付けされる。

10

以上のように、図示の実施形態においては第 1 のセレクト位置規制手段 4 7 および第 2 のセレクト位置規制手段 4 8 を設けたので、一对のコイル 4 0、4 1 に供給する電力量を制御することにより、位置制御することなくシフトレバー 3 4 を所定のセレクト位置に位置付けることが可能となる。

【0019】

以上のように、変速操作装置 2 を構成する第 1 の実施形態におけるセレクトアクチュエータ 3 は、シフトレバー 3 4 と一体的に構成されたシフトレバー支持部材としての筒状のシフトスリーブ 3 5 が磁石可動体 3 6 と固定ヨーク 3 9 および一对のコイル 4 0、4 1 とによって構成されるリニアモータの原理によって作動するので、回転機構がないため耐久性が向上するとともに、電動モータを用いたアクチュエータのようにボールネジ機構や歯車機構からなる減速機構が不要となるので、コンパクトに構成することができるとともに、作動速度を速くすることができる。

20

【0020】

次に、変速操作装置 2 を構成するセレクトアクチュエータの第 2 の実施形態について、図 5 および図 6 を参照して説明する。図 5 に示す第 2 の実施形態におけるセレクトアクチュエータ 3 a は、シフトレバー支持部材としてのシフトスリーブ 3 5 に配設される磁石可動体 3 6 a および固定ヨーク 3 9 の内側に配設されたコイル 4 0 a が上記第 1 の実施形態におけるセレクトアクチュエータ 3 の磁石可動体 3 6 および一对のコイル 4 0、4 1 と相違するが、その他の構成部材は上記第 1 の実施形態におけるセレクトアクチュエータ 3 と実質的に同一でよい。従って、図 5 には第 1 の実施形態におけるセレクトアクチュエータ 3 と相違する要部のみを示すとともに、第 1 の実施形態におけるセレクトアクチュエータ 3 を構成する各構成部材と同一部材には同一符号を付してある。

30

【0021】

第 2 の実施形態におけるセレクトアクチュエータ 3 a は、固定ヨーク 3 9 の内側に配設されたコイル 4 0 a が 1 個によって構成されている。このコイル 4 0 a の軸方向長さは、上記第 1 のセレクト位置 S P 1 から第 4 のセレクト位置 S P 4 までのセレクト長さに略対応した長さに設定されている。

40

【0022】

磁石可動体 3 6 a は、シフトレバー支持部材としてのシフトスリーブ 3 5 の外周面に装着された可動ヨーク 3 6 0 a と、該可動ヨーク 3 6 0 a の外周面に上記コイル 4 0 a の内周面と対向して配設された環状の永久磁石 3 6 4 a とを具備している。可動ヨーク 3 6 0 a は磁性材によって形成され、永久磁石 3 6 4 a が装着される筒状部 3 6 1 a と、該筒状部 3 6 1 a の両端にそれぞれ設けられた環状の鏝部 3 6 2 a、3 6 3 a とを有しており、鏝部 3 6 2 a、3 6 3 a の外周面が上記固定ヨーク 3 9 の内周面に近接して構成されている。鏝部 3 6 2 a、3 6 3 a の外周面と固定ヨーク 3 9 の内周面との隙間は小さいほど望ましいが、製作誤差等を考慮して図示の実施形態においては 0.5 mm に設定されている。

50

このように構成された可動ヨーク360aは、図5において右端がシフトスリーブ35に形成された段部351に位置決めされ、図5において左端がシフトスリーブ35に装着されたスナップリング365aによって位置決めされて、軸方向の移動が規制されている。上記永久磁石364aは、外周面および内周面に磁極を備えており、図示の実施形態においては外周面にN極が内周面にS極が形成されている。このように形成された永久磁石364aは、可動ヨーク360aの筒状部361aの外周面に装着されており、その両側にそれぞれ配設され筒状部361aに装着されたスナップリング366a、367aによって軸方向移動が規制されている。

【0023】

第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aは以上のように構成されており、以下その作動について図6を参照して説明する。

第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aにおいては、図6の(a)および図6の(b)に示すように永久磁石364aによる第1の磁束回路368aおよび第2の磁束回路369aが形成される。即ち、第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aにおいては、永久磁石364aのN極、コイル40a、固定ヨーク39、可動側ヨーク360aの鏝部362a、可動ヨーク360aの筒状部361a、永久磁石364aのS極を通る第1の磁気回路368aと、永久磁石364a N極、コイル40a、固定ヨーク39、可動側ヨーク360aの鏝部363a、可動ヨーク360aの筒状部361a、永久磁石364aのS極を通る第2の磁気回路369aが形成される。このような状態において、コイル40aに図6の(a)で示す方向に電流を流すと、磁石可動体36a即ちシフトスリーブ35には図6の(a)において矢印で示すように左方に推力が発生する。一方、コイル40aに図6の(b)で示すように図6の(a)と反対方向に電流を流すと、磁石可動体36a即ちシフトスリーブ35には図6の(b)において矢印で示すように右方に推力が発生する。第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aは、図6の(a)および図6の(b)に示すように永久磁石364aによる第1の磁束回路368aおよび第2の磁束回路369aが形成され、固定ヨーク39の内周面と可動側ヨーク360aの鏝部362aおよび363aの外周面とが近接して構成されているので、磁束に対する大きなエアギャップがコイル40aのみとなる。従って、図示の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aは、永久磁石364aによる磁束回路中のエアギャップを可及的に小さくすることができ、大きな推力を得ることができる。

【0024】

次に、変速操作装置2を構成するセレクトアクチュエータの第3の実施形態について、図7および図8を参照して説明する。図7に示す第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bは、シフトレバー支持部材としてのシフトスリーブ35に配設される磁石可動体36bが上記第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aの磁石可動体36aと相違するが、その他の構成部材は上記第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bと実質的に同一でよい。従って、図7には第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aと相違する要部のみを示すとともに、第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aを構成する各構成部材と同一部材には同一符号を付してある。

【0025】

第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bは、固定ヨーク39の内側に配設されたコイル40bが上記第2の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3aと同様に1個によって構成されている。このコイル40bの軸方向長さは、上記第1のセレクト位置SP1から第4のセレクト位置SP4までのセレクト長さに略対応した長さに設定されている。

【0026】

磁石可動体36bは、シフトレバー支持部材としてのシフトスリーブ35の該周面に上記コイル40bの内周面と対向して配設された中間ヨーク361bと、該中間ヨーク361bを挟んで両側にそれぞれ配設された一对の永久磁石362b、363bと、該一对の永久磁石362b、363bのそれぞれ軸方向外側にそれぞれ配設された一对の可動ヨーク

364b、365bとを具備している。中間ヨーク361bは、磁性材によって環状に形成されている。上記一对の永久磁石362b、363bは、軸方向両端面に磁極を備えており、図示の実施形態においては互いに対向する端面にN極が形成され、互いに軸方向外側端面にS極が形成されている。上記一对の可動ヨーク364b、365bはそれぞれ磁性材によって形成され、それぞれ筒状部364c、365cと、該筒状部364c、365cのそれぞれ軸方向外側端に設けられた環状の鏝部364d、365dとを有しており、鏝部364d、365dの外周面が上記固定ヨーク39の内周面に近接して構成されている。鏝部364d、365dの外周面と固定ヨーク39の内周面との隙間は、上記第2の実施形態における磁石式アクチュエータ3aと同様に0.5mmに設定されている。なお、上記一对の可動ヨーク364b、365bは、図示の実施形態においてはそれぞれ筒状部364c、365cと鏝部364d、365dとによって構成した例を示したが、外周面が上記固定ヨーク39の内周面に近接する鏝部のみによって構成してもよい。このように構成された一对の可動ヨーク364b、365bは、一方（図7において右側）の可動ヨーク364bの図7において右端がシフトスリーブ35に形成された段部351に位置決めされ、他方（図7において左側）の可動ヨーク365bの図7において右端がシフトスリーブ35に装着されたスナップリング366bによって位置決めされて、軸方向の移動が規制されている。

10

【0027】

第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bは以上のように構成されており、以下その作動について図8を参照して説明する。

20

第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bにおいては、図8の（a）および図8の（b）に示すように一对の永久磁石362b、363bによる第1の磁束回路368bおよび第2の磁束回路369bが形成される。即ち、図示の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bにおいては、永久磁石362bのN極、中間ヨーク361b、コイル40b、固定ヨーク39、可動ヨーク364bの鏝部364d、可動ヨーク364bの筒状部364c、永久磁石362bのS極を通る第1の磁気回路368bと、永久磁石363bのN極、中間ヨーク361b、コイル40b、固定ヨーク39、可動ヨーク365bの鏝部365d、可動ヨーク365bの筒状部365c、永久磁石363bのS極を通る第2の磁気回路369bが形成される。このような状態において、コイル40bに図8の（a）で示す方向に電流を流すと、磁石可動体36b即ちシフトスリーブ35には図8の（a）において左方に推力が発生する。一方、コイル40bに図8の（b）で示すように図8の（a）と反対方向に電流を流すと、磁石可動体36b即ちシフトスリーブ35には図8の（b）において右方に推力が発生する。

30

【0028】

以上のように、第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bは、一对の永久磁石362b、363bが中間ヨーク361bを挟んで配設され、この一对の永久磁石362b、363bの互いに対向する端面にN極が形成されているので、両永久磁石362b、363bから出た磁束は互いに反発しつつコイル40bに向かう。従って、第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bにおいては、磁束がコイル40bを直交する状態で通過するため、一对の永久磁石362b、363b即ち出力軸部材シフトスリーブ35に発生する推力を大きくすることができる。なお、一对の永久磁石362b、363bの互いに対向する端面にはS極を形成してもよい。即ち、一对の永久磁石362b、363bの互いに対向する端面が同極に形成されていることが望ましい。また、第3の実施形態におけるセレクトアクチュエータ3bにおいては、図8の（a）および図8の（b）に示すように一对の永久磁石362b、363bによる第1の磁束回路368bおよび第2の磁束回路369bが形成され、固定ヨーク39の内周面と一对の可動ヨーク364b、365bの鏝部364d、365dの外周面とが近接して構成されているので、磁束に対する大きなエアギャップがコイル40bのみとなる。従って、第3の実施形態における磁石式アクチュエータ3bは、一对の永久磁石362b、363bによる磁束回路中のエアギャップを可及的に小さくすることができ、大きな推力を得ることができる

40

50

。

【0029】

次に、シフトアクチュエータ5について、主に図3を参照して説明する。

図示のシフトアクチュエータ5は、上記セレクトアクチュエータ3のケーシング31a、31b、31c内に配設されたコントロールシャフト32に装着された作動レバー50を作動せしめる第1の電磁ソレノイド6と第2の電磁ソレノイド7を具備している。なお、作動レバー50は、その基部にコントロールシャフト32と嵌合する穴501を備えており、該穴501の内周面に形成されたキー溝502とコントロールシャフト32の外周面に形成されたキー溝322にキー503を嵌合することによりコントロールシャフト32と一体的に回転するように構成されている。また、作動レバー50は、図1および図2において左側のケーシング31aの下部に形成された開口311aを挿通して配設されている。

10

【0030】

次に、第1の電磁ソレノイド6について説明する。

第1の電磁ソレノイド6は、ケーシング61と、該ケーシング61内に配設された磁性材からなる固定鉄心62と、該固定鉄心62の中心部に形成された貫通穴621を挿通して配設されたステンレス鋼等の非磁性材からなるプランジャ63と、該プランジャ63に装着された磁性材からなる可動鉄心64と、該可動鉄心64および上記固定鉄心62とケーシング61との間に配設され合成樹脂等の非磁性材からなるボビン65に捲回された電磁コイル66とからなっている。このように構成された第1の電磁ソレノイド6は、電磁コイル66に通電されると、可動鉄心64が固定鉄心62に吸引される。この結果、可動鉄心64を装着したプランジャ63が図3において左方に移動し、その先端が上記作動レバー50に作用して、コントロールシャフト32を中心として時計方向に回転する。これにより、コントロールシャフト32に装着されたシフトスリーブ35と一体に構成されたシフトレバー34が一方方向にシフト作動せしめられる。

20

【0031】

次に、第2の電磁ソレノイド7について説明する。

第2の電磁ソレノイド7は、上記第1の電磁ソレノイド6と対向して配設されている。第2の電磁ソレノイド7も第1の電磁ソレノイド6と同様に、ケーシング71と、該ケーシング71内に配設された磁性材からなる固定鉄心72と、該固定鉄心72の中心部に形成された貫通穴721を挿通して配設されたステンレス鋼等の非磁性材からなるプランジャ73と、該プランジャ73に装着された磁性材からなる可動鉄心74と、該可動鉄心74および上記固定鉄心72とケーシング71との間に配設され合成樹脂等の非磁性材からなるボビン75に捲回された電磁コイル76とからなっている。このように構成された第2の電磁ソレノイド7は、電磁コイル76に通電されると、可動鉄心74が固定鉄心72に吸引される。この結果、可動鉄心74を装着したプランジャ73が図3において右方に移動し、その先端が上記作動レバー50に作用して、コントロールシャフト32を中心として反時計方向に回転する。これにより、コントロールシャフト32に装着されたシフトスリーブ35と一体に構成されたシフトレバー34が他方向にシフト作動せしめられる。

30

【0032】

図示の実施形態における変速操作装置は、上記シフトレバー34と一体に構成されたシフトレバー支持部材としてのシフトスリーブ35の位置、即ちセレクト方向の位置を検出するためのセレクト位置検出センサ8を具備している。このセレクト位置検出センサ8はポテンショメータからなり、その回転軸81にレバー82の一端部が取り付けられており、このレバー82の他端部に取り付けられた係合ピン83が上記シフトスリーブ35に設けられた係合溝352に係合している。従って、シフトスリーブ35が図2において左右に移動すると、レバー82が回転軸81を中心として揺動するため、回転軸81が回転してシフトスリーブ35の作動位置、即ちセレクト方向位置を検出することができる。このセレクト位置検出センサ8からの信号に基づいて、図示しない制御手段により上記セレクトアクチュエータ3(3a、3b)のコイル40、41(40a、40b)に印加する電圧

40

50

および電流の方向を制御することによって、上記シフトレバー 34 を所望のセレクト位置に位置付けることができる。

【0033】

また、図示の実施形態における変速アクチュエータ 2 は、上記シフトレバー 34 と一体に構成されたシフトレバー支持部材としてのシフトスリーブ 35 を装着したコントロールシャフト 32 の回動位置、即ちシフトストローク位置を検出するシフトストローク位置検出センサ 9 を具備している。このシフトストローク位置検出センサ 9 はポテンショメータからなり、その回動軸 91 が上記コントロールシャフト 32 に連結されている。従って、コントロールシャフト 32 が回動すると回動軸 91 が回動してコントロールシャフト 32 の回動位置、即ちシフトストローク位置を検出することができる。

10

【0034】

次に、本発明に従って構成された変速操作装置の他の実施形態について、図 9 および図 10 を参照して説明する。なお、図 9 および図 10 に示す変速操作装置 10 においては、上記図 1 乃至図 3 に示す変速操作装置 2 における実質的に同一部材には同一符号を付して説明する。

図 9 は本発明に従って構成された変速操作装置の他の実施形態を示す断面図、図 10 は図 9 における C-C 線断面図である。図 9 および図 10 に示す変速操作装置 10 も上記図 1 乃至図 3 に示す変速操作装置 2 と同様にセレクトアクチュエータ 11 とシフトアクチュエータ 5 とから構成されている。図示の実施形態におけるセレクトアクチュエータ 11 は、円筒状に形成され互いに連結された 3 個のケーシング 12 a、12 b、12 c を具備している。左側のケーシング 12 a は、図 9 および図 10 おいて左端には端壁 121 a を備え図において右端が開放されており、下部には開口 122 a が形成されている。また、左側のケーシング 12 a は下方の突出して形成されたシフトアクチュエータ取付部 123 a を備えており、このシフトアクチュエータ取付部 123 a には上記開口 312 a と連通しケーシングの軸方向に対して直角方向に開口 124 a が形成されている。中央のケーシング 12 b は、両端が開放されており、中央部には下部に開口 121 b が形成されている。右側のケーシング 12 c は、図 9 および図 10 において左端が開放されており、図 9 および図 10 において右端には端壁 121 c が設けられている。

20

【0035】

上記のように構成された 3 個のケーシング 12 a、12 b、12 c 内にはコントロールシャフト 13 が配設されており、その両端部が左側のケーシング 12 a の端壁 121 a および右側のケーシング 12 c の端壁 121 c にそれぞれ装着されたスラスト軸受 141 および 142 によって回転可能かつ軸方向に摺動可能に支持されている。コントロールシャフト 13 はステンレス鋼等の非磁性材によって構成されており、その中央部には外歯スプライン 131 が形成されている。コントロールシャフト 13 に形成された外歯スプライン 131 部にはシフトレバー 34 の装着部 341 がスプライン嵌合されており、その両側においてコントロールシャフト 13 に装着されたスナップリング 151 および 152 によって軸方向の移動が規制されている。このため、シフトレバー 34 は、コントロールシャフト 23 と一体的に作動する。従って、コントロールシャフト 13 は、シフトレバーを軸方向に摺動可能で且つ回動可能に支持するシフトレバー支持部材として機能する。シフトレバー 34 は中央のケーシング 12 b の下部に形成された開口 121 b を挿通して配設されている。シフトレバー 34 の先端部は、第 1 のセレクト位置 S P 1、第 2 のセレクト位置 S P 2、第 3 のセレクト位置 S P 3、第 4 のセレクト位置 S P 4 に配設された図示しない変速機のシフト機構を構成するシフトブロック 301、302、303、304 と適宜係合するようになっている。

30

40

【0036】

上記コントロールシャフト 13 の右側のケーシング 12 c と対応する部分の外周面には、磁石可動体 36 が配設されている。この磁石可動体 36 は、上記図 1 乃至図 3 に示す実施形態と同様にコントロールシャフト 13 の外周面に装着され軸方向両端面に磁極を備えた環状の永久磁石 361 と、該永久磁石 361 の軸方向外側にそれぞれ配設された一対の可

50

動ヨーク 362、363とによって構成されている。図示の実施形態における永久磁石 361は、図9および図10において右端面がN極に着磁され、図9および図10において左端面がS極に着磁されている。このように構成された磁石可動体 36は、その両側がコントロールシャフト 13に装着されたスナップリング 371、372によって位置決めされて、軸方向の移動が規制されている。磁石可動体 36の外周側には、磁石可動体 36を包囲して固定ヨーク 39が配設されている。この固定ヨーク 39は、磁性材によって筒状に形成されており、上記右側のケーシング 12cの内周面に装着されている。固定ヨーク 39の内側には、一对のコイル 40、41が配設されている。この一对のコイル 40、41は、合成樹脂等の非磁性材によって形成され上記固定ヨーク 39の内周面に装着されたボビン 42に捲回されている。一对のコイル 40、41は、図示しない電源回路に接続するようになっている。なお、一对のコイル 40、41へ供給する電力によって磁石可動体 36即ちコントロールシャフト 13に発生する推力の方向は、上記図1乃至図3に示す実施形態と同様である。上記固定ヨーク 39の両側には、それぞれ端壁 43、44が装着されている。この端壁 43、44の内周部には、上記コントロールシャフト 13の外周面に接触するシール部材 45、46がそれぞれ装着されている。

10

【0037】

シフトレバー 34の両側には、上記一对のコイル 40、41に供給する電力量に対応して磁石可動体 36即ちシフトレバー支持部材としてのコントロールシャフト 13に発生する推力の大きさと協働してシフトレバー 34を上記第1のセレクト位置SP1、第2のセレクト位置SP2、第3のセレクト位置SP3、第4のセレクト位置SP4に位置規制するための第1のセレクト位置規制手段 47aおよび第2のセレクト位置規制手段 48aを具備している。第1のセレクト位置規制手段 47aは、中央のケーシング 12bの図9および図10において右端部に配設され上記コントロールシャフト 13を軸方向に摺動可能でかつ回転可能に支持する摺動性の良好な合成樹脂からなる軸受ブッシュ 15とシフトレバー 34との間に配設されている。第1のセレクト位置規制手段 47aは、コントロールシャフト 13に沿って摺動可能に配設された環状の移動リング 471aと、該移動リング 471aの右方に配設され上記軸受ブッシュ 15によって図9および図10において右方への移動が規制された環状のストッパー 472aと、移動リング 471aと環状のストッパー 472aとの間に配設された圧縮コイルばね 473aとによって構成されている。なお、上記移動リング 471aは、中央のケーシング 12bの中央部に形成された段付部 474aに当接して図9および図10に示す状態から左方への移動が規制されている。

20

30

【0038】

第2のセレクト位置規制手段 48aは、中央のケーシング 12bの図9および図10において左端部に配設された筒状のスペーサ 16とシフトレバー 34との間に配設されている。第2のセレクト位置規制手段 48aは、コントロールシャフト 13に沿って摺動可能に配設された環状の移動リング 481aと、該移動リング 481aの左方に配設され上記筒状のスペーサ 16によって図9および図10において左方への移動が規制された環状のストッパー 482aと、移動リング 481aと環状のストッパー 482aとの間に配設された圧縮コイルばね 483aとによって構成されている。なお、上記移動リング 481aは、中央のケーシング 12bの中央部に形成された段付部 484aに当接して図9および図10に示す状態から右方への移動が規制されている。

40

【0039】

図9および図10に示すセレクトアクチュエータ 10は以上のように構成されており、以下その作用について簡単に説明する。

セレクトアクチュエータ 10を構成する上記一对のコイル 40、41に電力が供給されていないとき（非通電時）には、第1のセレクト位置規制手段 47aを構成する圧縮コイルばね 473aおよび第2のセレクト位置規制手段 48aを構成する圧縮コイルばね 483aのばね力によって、移動リング 471aおよび移動リング 481aが中央のケーシング 12bの中央部に形成された段付部 474aおよび 484aに当接されている。この結果、コントロールシャフト 23に装着されたフトレバー 34は、図9および図10に示す第

50

2のセレクト位置SP2と第3のセレクト位置SP3との間でセレクト方向（図9および図10において左右方向）にフリーな状態となる。

【0040】

図9および図10に示す状態からセレクトアクチュエータ10を構成する上記一对のコイル40、41に例えば2.4Vの電圧で上記図4の（a）と同様に電流を流すと、磁石可動体36即ちシフトレバー支持部材としてのコントロールシャフト13は図9および図10において右方への推力が発生し、図において右方に移動してフトレバー34の装着部341が移動リング471aに当接する。このとき、圧縮コイルばね473aのセット荷重は2.4Vの電圧印加時のセレクトアクチュエータ10の推力よりも高く設定されているので、移動リング471aは変位しない。従って、コントロールシャフト13は、シフトレバー34の装着部341の図において右端が第2のセレクト位置規制手段47aを構成する移動リング471aに当接した位置で停止する。この結果、コントロールシャフト13に装着されたシフトレバー34は、第2の作動位置（P2）に位置付けられる。

10

【0041】

次に、一对のコイル40、41に例えば4.8Vの電流上記図4の（a）と同様にを流すと、磁石可動体36即ちシフトレバー支持部材としてのコントロールシャフト13に作用する推力が第1のセレクト位置規制手段47aを構成する圧縮コイルばね473aのばね力より大きくなるように設定されており、このため、シフトレバー34は移動リング471aと当接した状態で圧縮コイルばね473aのばね力に抗して図9および図10において右方に移動し、移動リング471aがストッパストッパー472aに当接した位置で停止される。このとき、コントロールシャフト13に装着されたシフトレバー34は、第1のセレクト位置SP1に位置付けされる。

20

【0042】

図9および図10に示す状態からセレクトアクチュエータ10を構成する上記一对のコイル40、41に例えば2.4Vの電圧で上記図4の（b）と同様に電流を流すと、磁石可動体36即ちシフトレバー支持部材としてのコントロールシャフト13は図9および図10において左方への推力が発生し、図において左方に移動してフトレバー34の装着部341が移動リング481aに当接する。このとき、圧縮コイルばね483aのセット荷重は2.4Vの電圧印加時のセレクトアクチュエータ10の推力よりも高く設定されているので、移動リング481aは変位しない。従って、コントロールシャフト13は、シフトレバー34の装着部341の図において左端が第2のセレクト位置規制手段48aを構成する移動リング481aに当接した位置で停止する。この結果、コントロールシャフト13に装着されたシフトレバー34は、第3の作動位置（P3）に位置付けられる。

30

【0043】

次に、一对のコイル40、41に例えば4.8Vの電流上記図4の（b）と同様にを流すと、磁石可動体36即ちシフトレバー支持部材としてのコントロールシャフト13に作用する推力が第2のセレクト位置規制手段48aを構成する圧縮コイルばね483aのばね力より大きくなるように設定されており、このため、シフトレバー34は移動リング481aと当接した状態で圧縮コイルばね483aのばね力に抗して図9および図10において左方に移動し、移動リング481aがストッパストッパー482aに当接した位置で停止される。このとき、コントロールシャフト13に装着されたシフトレバー34は、第4のセレクト位置SP4に位置付けされる。

40

【0044】

次に、シフトアクチュエータ5について、説明する。

図示のシフトアクチュエータ5は、上記コントロールシャフト13の外歯スプライン131部に基部が軸方向に摺動可能にスプライン嵌合された作動レバー50を作動せしめる第1の電磁ソレノイド6と第2の電磁ソレノイド7を具備している。なお、作動レバー50の基部の両側には、上記コントロールシャフト13を軸方向に摺動可能でかつ回転可能に支持する摺動性の良好な合成樹脂からなる軸受ブッシュ17および18が配設されている。一方の軸受ブッシュ17は中央のケーシング12bに形成された段部によって図9およ

50

び図10において右方への移動が規制されており、他方軸受ブッシュ18は左側のケーシング12aに形成された段部によって図9および図10において左方への移動が規制されている。従って、軸受ブッシュ17と18との間に配設される作動レバー50は、軸方向の移動が規制される。作動レバー50は、左側のケーシング12aの下部に形成された開口122aを挿通して配設され、その先端部がシフトアクチュエータ取付部123aに形成された開口124aの中心部に達している。このように構成された作動レバー50を作動せしめる第1の電磁ソレノイド6と第2の電磁ソレノイド7は、シフトアクチュエータ取付部123aに両側にそれぞれ装着される。なお、第1の電磁ソレノイド6と第2の電磁ソレノイド7は、上記図3に示す第1の電磁ソレノイド6と第2の電磁ソレノイド7と実質的に同一の構成であり、その説明は省略する。

10

【0045】

図9および図10に示す実施形態においては、磁石可動体として上記図1および図2に示す実施形態における磁石可動体36を適用した例を示したが、上記図5および図7に示す磁石可動体36aおよび磁石可動体36bを適用することもできる。

【0046】

【発明の効果】

本発明による変速変速操作装置は以上のように構成されているので、以下に述べる作用効果を奏する。

【0047】

即ち、本発明によれば、変速アクチュエータを構成するセレクトアクチュエータは、シフトレバーを支持するシフトレバー支持部材が磁石可動体と固定ヨークおよびコイルとによって構成されるリニアモータの原理によって作動するので、回転機構がないため耐久性が向上するとともに、電動モータを用いたアクチュエータのようにボールネジ機構や歯車機構からなる減速機構が不要となるので、コンパクトに構成することができるとともに、作動速度を速くすることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って構成された変速操作装置の一実施形態を示す断面図。

【図2】図1におけるA-A線断面図。

【図3】図1におけるB-B線断面図。

【図4】図1に示す変速操作装置を構成するセレクトアクチュエータの第1の実施形態の作動説明図。

30

【図5】図1に示す変速操作装置を構成するセレクトアクチュエータの第2の実施形態を示すもので、セレクトアクチュエータの要部断面図。

【図6】図5に示す変速操作装置を構成するセレクトアクチュエータの第2の実施形態の作動説明図。

【図7】図1に示す変速操作装置を構成するセレクトアクチュエータの第3の実施形態を示すもので、セレクトアクチュエータの要部断面図。

【図8】図7に示す変速操作装置を構成するセレクトアクチュエータの第3の実施形態の作動説明図。

【図9】本発明に従って構成された変速操作装置の他実施形態を示す断面図。

40

【図10】図9におけるC-C線断面図。

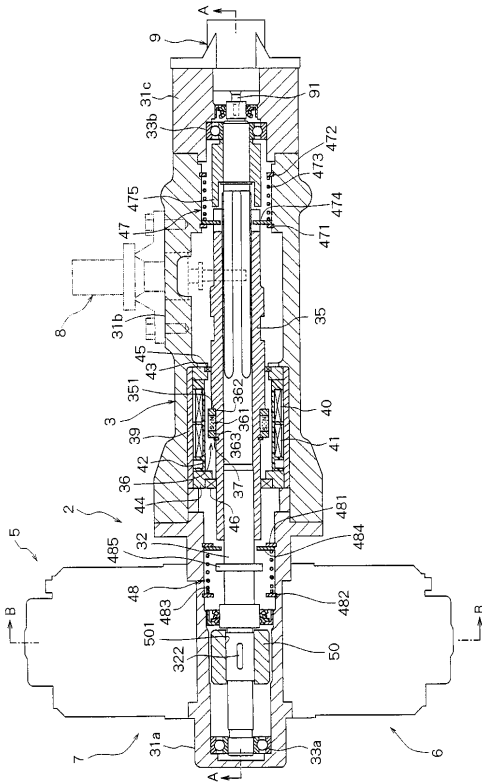
【符号の説明】

- 2：変速操作装置（一実施形態）
- 3：セレクトアクチュエータ（第1の実施形態）
- 3a：セレクトアクチュエータ（第2の実施形態）
- 3b：セレクトアクチュエータ（第3の実施形態）
- 31a、31b、31c：ケーシング
- 32：コントロールシャフト
- 33a、33b：軸受
- 34：シフトレバー

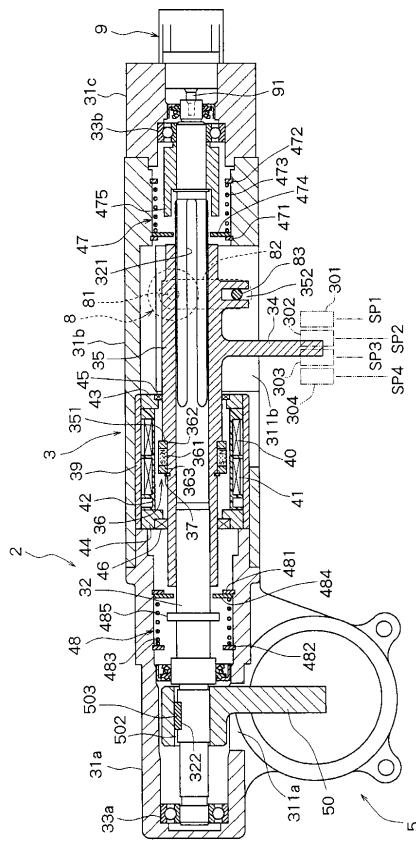
50

3 5 : シフトスリーブ	
3 6 : 磁石可動体	
3 6 1 : 永久磁石	
3 6 2、3 6 3 : 可動ヨーク	
3 6 a : 磁石可動体	
3 6 0 a : 可動ヨーク	
3 6 4 a : 永久磁石	
3 6 b : 磁石可動体	
3 6 1 b : 中間ヨーク	
3 6 2 b、3 6 3 b : 永久磁石	10
3 6 4 b、3 6 5 b : 可動ヨーク	
3 9 : 固定ヨーク	
4 0、4 1 : コイル	
4 0 a : コイル	
4 0 b : コイル	
4 2 : ボビン	
4 7、4 7 a : 第 1 のセレクト位置規制手段	
4 8、4 8 a : 第 2 のセレクト位置規制手段	
5 : シフトアクチュエータ	
5 0 : 作動レバー	20
6 : 第 1 の電磁ソレノイド	
6 1 : ケーシング	
6 2 : 固定鉄心	
6 3 : プランジャ	
6 4 : 可動鉄心	
6 6 : 電磁コイル	
7 : 第 2 の電磁ソレノイド	
7 1 : ケーシング	
7 2 : 固定鉄心	
7 3 : プランジャ	30
7 4 : 可動鉄心	
7 6 : 電磁コイル	
8 : セレクト位置検出センサ	
9 : シフトストローク位置検出センサ	
1 0 : 変速操作装置 (他の実施形態)	
1 1 : セレクトアクチュエータ	

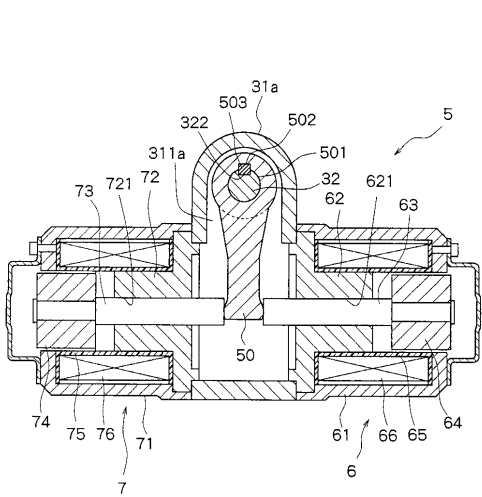
【図 1】



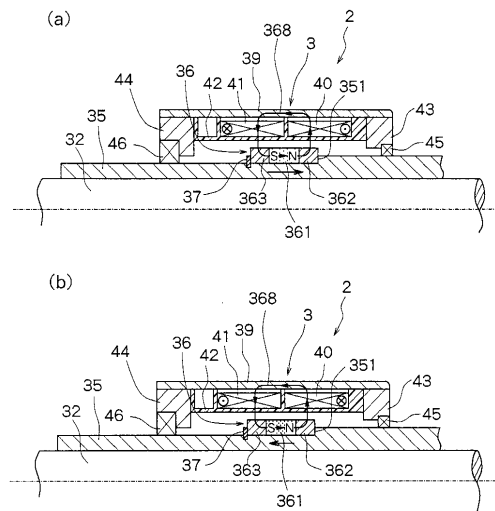
【図 2】



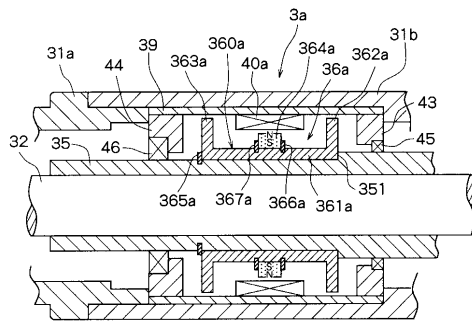
【図 3】



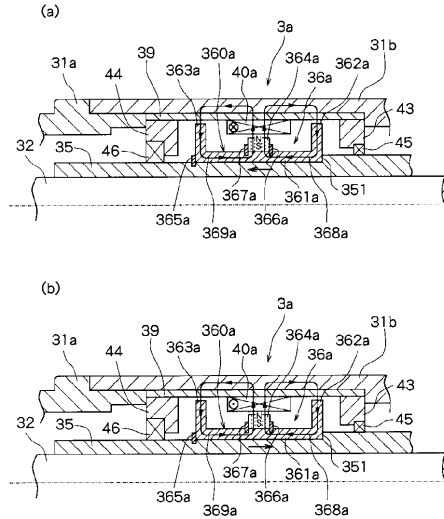
【図 4】



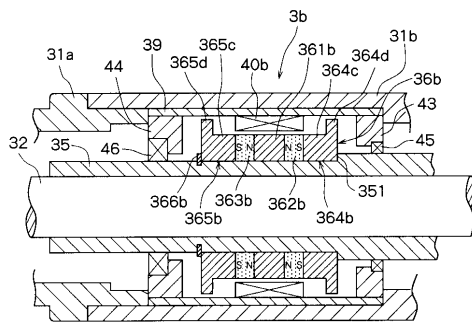
【図 5】



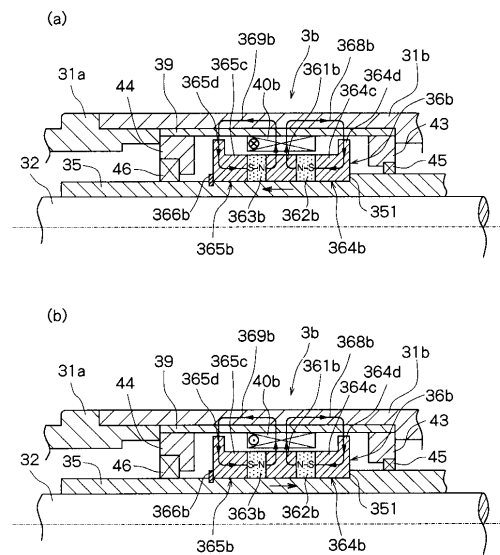
【図 6】



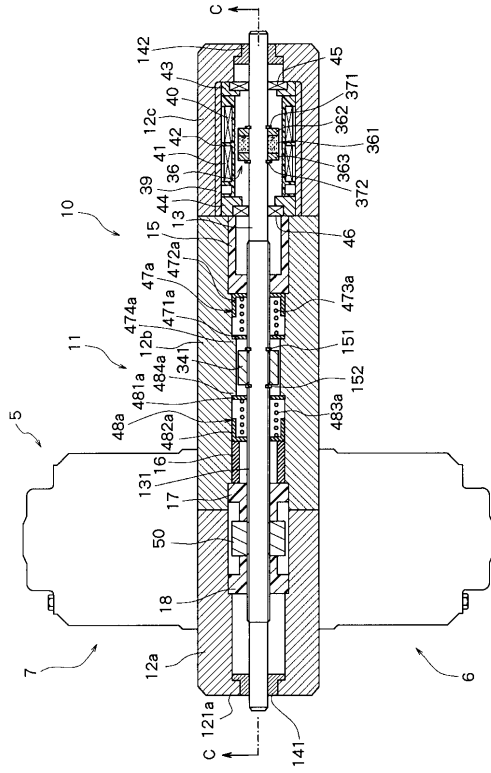
【図 7】



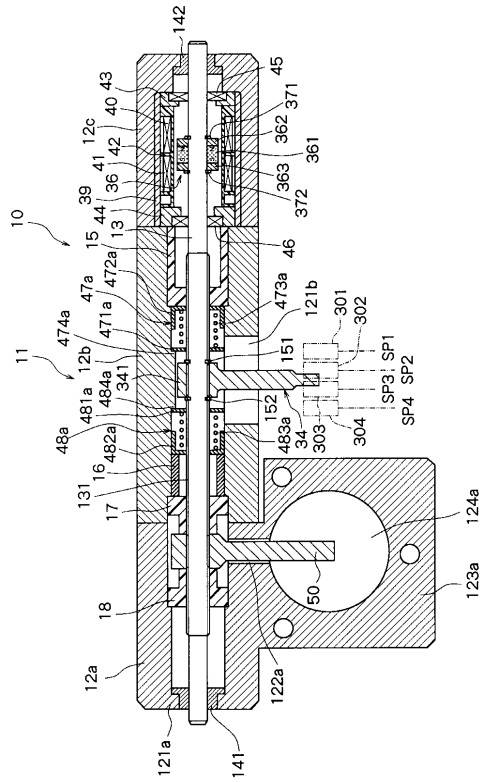
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭58-191354 (JP, A)
実開平02-094475 (JP, U)
実開昭55-167783 (JP, U)
特開平06-315255 (JP, A)
特開昭63-189676 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 61/26-61/36
F16H 63/00-63/38
F16K 31/06-31/11
H02K 33/00-33/18