(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6701823号
(P6701823)

(45)発行日　令和2年5月27日(2020.5.27)　(24)登録日　令和2年5月11日(2020.5.11)

(51)Int.Cl.		F I		
F16K 31/06	(2006.01)	F16K	31/06	305E
H01F 7/16	(2006.01)	F16K	31/06	305G
		F16K	31/06	305D
		H01F	7/16	R
		H01F	7/16	E

請求項の数 7　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2016-46942(P2016-46942)
(22)出願日　平成28年3月10日(2016.3.10)
(65)公開番号　特開2017-161014(P2017-161014A)
(43)公開日　平成29年9月14日(2017.9.14)
審査請求日　平成31年3月1日(2019.3.1)

(73)特許権者　000220505
日本電産トーソク株式会社
神奈川県座間市相武台２丁目２４番１号
(74)代理人　100118496
弁理士　青山　耕三
(74)代理人　000232302
日本電産株式会社
(72)発明者　倉持　健太
神奈川県座間市相武台２丁目２４番１号
日本電産トーソク株式会社内
(72)発明者　坂下　純一
神奈川県座間市相武台２丁目２４番１号
日本電産トーソク株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電磁弁装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
磁性材から構成された有底筒状ケースであって、軸方向一方側が開口し、この開口に臨む周縁が内側に折り曲げられた加締め部を有するケースと、
ケースの内部にケースと同軸に配置され、軸方向一方側から他方側に貫通する貫通穴を有し、両端が開口する筒状のコイルボビンと、
前記コイルボビンの外周に巻かれたコイルと、
磁性材から構成され、前記コイルボビンの内側に前記コイルボビンと同軸に配置され、軸方向に貫通する貫通穴を有する筒状のステータコアと、
磁性材から構成され、前記貫通穴の内部において、前記ステータコアと同軸に且つ軸方向に移動可能に配置されたプランジャと、
磁性材から構成され、前記ケースの底面と前記ステータコアとの間に配置される円環状コアと、
前記コイルの励磁により前記プランジャの軸方向移動により開閉動作する弁と、を備え、
前記円環状コア及び前記ステータコアが、前記ケースの底部と前記加締め部との間に挟み込まれて固定され、
前記円環状コアにおける前記ステータコアに向き合う面には、前記ステータコアの端部が係合する段部が設けられ、
前記円環状コアは、前記段部に係合するステータコアの端部により径方向の位置決めが

なされている電磁弁装置。
【請求項２】
前記円環状コアの中央には、軸方向に貫通する円形のプランジャ挿通穴が円環状コアと同軸に設けられ、このプランジャ挿通穴の内径は、前記プランジャ外周直径より僅かに大きく、
前記円環状コアの段部は、前記プランジャ挿通穴の周囲に前記プランジャ挿通穴と同軸に設けられ、
前記円環状コアの段部は、前記円環状コアの軸方向の厚みが薄い軸方向端面と、貫通穴の穴径よりも径が大きい内面壁からなり、
前記内面壁の内径が前記ボビンに設けた貫通穴の内径と一致している請求項１に記載の電磁弁装置。
【請求項３】
前記ケースの開口部と前記ステータコアとの間に配置されたピンガイドコアと、
前記プランジャの中心軸に同方向に、前記ピンガイドコアに設けられたガイド穴と、
前記ガイド穴内に往復可能に挿入された柱状ピンを備え、
前記ピンの軸方向他方側が前記プランジャの軸方向一方側に接触し、前記ピンの軸方向一方側が前記弁に接触し、
前記円環状コア及びステータコアが、前記ピンガイドコアを介して、前記ケースの底部と前記加締め部との間に挟み込まれて固定されている請求項１または請求項２に記載の電磁弁装置。
【請求項４】
前記ステータコアと前記ピンガイドコアとの間には、前記ステータコアと前記ピンガイドコアとの間に生じる磁路を前記プランジャ側に迂回させる非磁性部材が介在されている請求項３に記載の電磁弁装置。
【請求項５】
前記非磁性部材は、前記ステータコアと同一の外径とステータコアと同一の中心軸を有する円筒状部材であり、
前記ステータコアおよびピンガイドコアの対向するそれぞれの端部には、それぞれの外周よりも小径で、同一の外径を有する段部が形成され、
前記非磁性部材の両端が、前記ステータコアと前記ピンガイドコアの段部にはめ込まれ、これらの段部によって軸方向の位置が規制されている請求項４に記載の電磁弁装置。
【請求項６】
前記ピンガイドコアの前記ケース開口部側の端部には、軸方向他方側が前記コイルボビンの軸方向一端側に当接するフランジ部を備え、
前記ピンガイドコアを介して、前記コイルボビンおよび前記ステータコアがケースの底部と前記加締め部との間に密着保持されている請求項５に記載の電磁弁装置。
【請求項７】
前記円環状コアの中央には軸方向に貫通するプランジャ挿通穴が設けられ、このプランジャ挿通穴の内径は、前記プランジャ外周直径および前記ステータコアの貫通穴の内径より大きい請求項１または請求項２に記載の電磁弁装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えば、自動車の変速機のコントロールバルブとして使用するのに適した電磁弁装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
車両の自動変速機には、変速機構を制御するためのコントロールバルブが設けられる。このコントロールバルブは、電磁弁装置を使用して変速機構に対して所定の大きさの油圧

を供給・停止することにより、変速機構を制御する。
【０００３】
従来、この種の電磁弁装置の一つとして、特許文献１や特許文献２に示すように、スプール弁をプランジャによって往復動させるものがある。この種の電磁弁装置では、一端が開口した有底の金属ケース内に、コイルとステータコアを同軸に配置し、ステータコアの中心に挿入したプランジャをコイルの発生する磁力により往復動させる。プランジャは、その同軸延長上に配置されたピンを押圧し、このピンの先端がスプール弁を押圧することで、スプール弁が移動する。
【０００４】
この種の電磁弁装置においては、金属ケースおよびその内部に設けられたステータコアを通る磁気回路が形成され、その際、金属ケースの底部は、磁気回路のヨーク部として機能する。しかし、一般に金属ケースはステータコアに比較して薄手の金属板を、絞り加工によりカップ状にプレス成型して製造されることから、その断面積が小さく、磁気抵抗が大きい。これを改善するために、特許文献２においては、金属ケースの底部に円環状コアを配置し、この円環状コアをステータコアに接触させることで、ヨーク部の断面積を大きくして、磁気抵抗を低減している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００９－２７５８９９号公報
【特許文献２】特開２０１５－７５１６５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかし、特許文献２の技術は、コイルと円環状コアの間に配置したウエーブワッシャによって、円環状コアを金属ケースの底部内面に押圧させるものであるから、ウエーブワッシャのばね力の変動により円環状コアと金属ケース底部との面接触が不安定になり、磁気吸引力が変動するという課題があった。
【０００７】
本発明は、ステータコア、円環状コアおよび金属ケース底部が十分な面接触を維持することができ、効率的に磁束を流すことができる電磁弁装置の提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明の電磁弁装置は、次のような構成を有することを特徴とする。（１）磁性材から構成された有底筒状のケースであって、軸方向一方側が開口し、この開口に臨む周縁が内側に折り曲げられた加締め部を有するケースと、（２）ケースの内部に筒状ケースと同軸に配置され、軸方向一方側から他方側に貫通する貫通穴を有し、両端が開口する筒状のコイルボビンと、（３）前記コイルボビンの外周に巻かれたコイルと、（４）磁性材から構成され、前記コイルボビンの内側に前記コイルボビンと同軸に配置され、軸方向に貫通する貫通穴を有する筒状のステータコアと、（５）磁性材から構成され、前記貫通穴の内部において、前記ステータコアと同軸に且つ軸方向に移動可能に配置されたプランジャと、（６）磁性材から構成され、前記ケースの底面と前記ステータコアとの間に配置される円環状コアと、（７）前記コイルの励磁により前記プランジャの軸方向移動により開閉動作する弁と、（８）前記円環状コア及び前記ステータコアが、前記ケースの底部と前記加締め部との間に挟み込まれて固定され、（９）更に、前記円環状コアにおける前記ステータコアに向き合う面には、前記ステータコアの端部が係合する段部が設けられ、（１０）前記円環状コアは、前記段部に係合するステータコアの端部により径方向の位置決めがなされている。

【０００９】

本発明において、必須ではないが以下の構成とすると良い。

【００１０】
（１）前記円環状コアの中央には、軸方向に貫通する円形のプランジャ挿通穴が円環状コアと同軸に設けられ、このプランジャ挿通穴の内径は、前記プランジャ外周直径より僅かに大きく、
前記円環状コアの段部は、前記プランジャ挿通穴の周囲に前記プランジャ挿通穴と同軸に設けられ、
前記円環状コアの段部は、前記円環状コアの軸方向の厚みが薄い軸方向端面と、貫通穴の穴径よりも径が大きい内面壁からなり、
前記内面壁の内径が前記ボビンに設けた貫通穴の内径と一致している。

【００１１】
（２）前記ケースの開口部と前記ステータコアとの間に配置されたピンガイドコアと、
前記プランジャの中心軸に同方向に、前記ピンガイドコアに設けられたガイド穴と、
前記ガイド穴内に往復可能に挿入された柱状ピンを備え、
前記ピンの軸方向他方側が前記プランジャの軸方向一方側に接触し、前記ピンの軸方向一方側が前記弁に接触し、
前記円環状コア及びステータコアが、前記ピンガイドコアを介して、前記ケースの底部と前記加締め部との間に挟み込まれて固定されている。

【００１２】
（３）前記ステータコアと前記ピンガイドコアとの間には、前記ステータコアと前記ピンガイドコアとの間に生じる磁路を前記プランジャ側に迂回させる非磁性部材が介在されている。

【００１３】
（４）前記非磁性部材は、前記ステータコアと同一の外径とステータコアと同一の中心軸を有する円筒状部材であり、
前記ステータコアおよび前記ピンガイドコアの対向するそれぞれの端部には、それぞれの外周よりも小径で、同一の外径を有する段部が形成され、
前記非磁性部材の両端が、前記ステータコアとピンガイドコアの段部にはめ込まれ、これらの段部によって軸方向の位置が規制されている。

【００１４】
（５）前記ピンガイドコアの前記ケース開口部側の端部には、軸方向他方側が前記コイルボビンの軸方向一端側に当接するフランジ部を備え、
前記ピンガイドコアを介して、前記コイルボビンおよび前記ステータコアがケースの底部と前記加締め部との間に密着保持されている。

【００１５】
（６）前記円環状コアの中央には軸方向に貫通するプランジャ挿通穴が設けられ、このプランジャ挿通穴の内径は、前記プランジャ外周直径および前記ステータコアの貫通穴の内径より大きい。
【発明の効果】
【００１６】
本発明によれば、ステータコア、円環状コアおよび金属ケース底部が十分な面接触を維持することができ、効率的に磁束を流すことができる電磁弁装置を提供することができる。
【図面の簡単な説明】

【００１７】
【図１】図１は、第１実施形態の縦断面図である。
【図２】図２は、第１実施形態におけるプランジャ部分の拡大断面図である。
【図３】図３は、第２実施形態におけるプランジャ部分の拡大断面図である。
【図４】図４は、第２実施形態の作用を説明する拡大断面図である。
【図５】図５は、第３実施形態におけるプランジャ部分の拡大断面図である。
【図６】図６は、他の実施形態を示す断面図である。
【００１８】
［１．第１実施形態］
［１．１　構成］
以下、本発明の第１実施形態について、図１および図２を参照して説明する。本実施形態において軸とは、スプール弁の長手方向に沿った中心軸をいい、単に周方向あるいは軸方向と言った場合は、中心軸の周方向あるいは中心軸の軸方向を示す。
【００１９】
本実施形態の電磁弁装置は、スプール弁部Ａとプランジャ部Ｂとから構成される。
スプール弁部Ａは、円筒状のスリーブ１と、その内部に軸方向にスライド可能に挿入されたスプール弁２を有する。スリーブ１には、その壁面を貫通するように、複数のポート３が設けられる。スプール弁２には、ポート３を開閉する弁体4が設けられる。スリーブ１のプランジャ部Ｂ側の端部にはフランジ５が設けられ、このフランジ５が、プランジャ部Ｂのケース６に設けられた加締め部７に押さえられることで、スプール弁部Ａはプランジャ部Ｂに固定される。スリーブ１のプランジャ部Ｂとは反対側の端部にはキャップ８が設けられ、このキャップ８とスプール弁２の端部との間にコイルスプリング９が挿入される。
【００２０】
プランジャ部Ｂは、磁性材から構成された有底筒状のケース６を有する。ケース６は、軸方向一方側が開口し、この開口に臨む周縁が内側に折り曲げられた加締め部７を有する。ケース６の内部には、ケース６と同軸にコイルボビン１０が配置される。コイルボビン１０は、両端が開口し、軸方向一方側から他方側に貫通する貫通穴を有する。コイルボビン１０の外周にはコイル１２が巻かれている。コイルボビン１０は樹脂成型品によって形成される。コイルボビン１０におけるコイル１２の巻回部分の両端にフランジが設けられ、軸方向一方側のフランジには、ケース６外部に露出したコネクタ１１が一体に成形されている。
【００２１】
コイルボビン１０の貫通穴内に、筒状のステータコア１３がコイルボビン１０と同軸に配置される。ステータコア１３は、磁性材から構成され、軸方向に貫通する貫通穴を有する。ステータコア１３の貫通穴の内部にプランジャ１５が配置される。プランジャ１５は、磁性材から構成され、ステータコア１３と同軸に且つ軸方向に移動可能に配置される。ケース６の底面とステータコア１３との間に磁性材から構成された円環状コア１６が配置される。ケース６内側面と底内面との角部は、湾曲したＲ形状になっており、円環状コア１６の径方向外側の周面がＲ形状のケース６内側面まで達していない。すなわち、円環状コア１６の直径は、ケース６底部の平坦な部分に収まる大きさである。
【００２２】
円環状コア１６におけるステータコア１３に向き合う面には、ステータコア１３の端部が係合する段部１７が設けられる。円環状コア１６は、段部１７に係合するステータコア１３の端部により径方向の位置決めがなされる。円環状コア１６の中央には、軸方向に貫通する円形のプランジャ挿通穴１８が円環状コア１６と同軸に設けられる。プランジャ挿通穴１８の内径は、プランジャ１５外周直径より僅かに大きく、プランジャ１５外周面に接触することは無い。
【００２３】
円環状コア１６の段部１７は、プランジャ挿通穴１８の周囲に、プランジャ挿通穴１８

と同軸に設けられる。段部１７は、円環状コア１６の軸方向の厚みが薄い軸方向端面と、貫通穴の穴径よりも径が大きい内面壁からなり、内面壁の内径がコイルボビン１０に設けた貫通穴の内径と一致している。

【００２４】

ケース６の開口部とステータコア１３との間にピンガイドコア１９が配置される。ピンガイドコア１９とステータコア１３は接触することなく、離れて配置される。ピンガイドコア１９には、プランジャ１５の中心軸に同方向にガイド穴が設けられる。ガイド穴内に柱状のプッシュピン２１が往復可能に挿入される。プッシュピン２１の軸方向他方側がプランジャ１５の軸方向一方側に接触し、プッシュピン２１の軸方向一方側がスプール弁２に接触し、スプール弁２を押圧する。

【００２５】

ステータコア１３とピンガイドコア１９との間には、ステータコア１３とピンガイドコア１９との間に生じる磁路をプランジャ１５側に迂回させる非磁性部材２２が介在される。非磁性部材２２は、例えば、ステンレスやアルミなどの金属、硬質の樹脂で構成され、ステータコア１３と同一の外径とステータコア１３と同一の中心軸を有する円筒状部材である。ステータコア１３およびピンガイドコア１９の対向するそれぞれの端部には、それぞれの外周よりも小径で、同一の外径を有する段部２３が形成される。非磁性部材２２の両端がステータコア１３とピンガイドコア１９の段部２３にはめ込まれ、これらの段部２３によって非磁性部材２２の軸方向および周方向の位置が規制される。

【００２６】

ピンガイドコア１９のケース６開口部側の端部には、軸方向他方側がコイルボビン１０の軸方向一端側に当接するフランジ部２４を備える。フランジ部２４はスプール弁部Ａのフランジ５と重ね合わされると共に、ボビンの軸方向一端にも当接しており、加締め部７によってケース６の底部側に押圧されている。

【００２７】

［１．２　作用・効果］

上記のような構成を有する第１実施形態の作用効果は、以下のとおりである。

（１）加締め部７の押圧力が、フランジ５、ピンガイドコア１９、非磁性部材２２、ステータコア１３の順に円環状コア１６に伝わり、円環状コア１６をケース６の底部に密着させる。同時に、加締め部７の押圧力は、フランジ５、ピンガイドコア１９、コイルボビン１０の順に円環状コア１６に伝わり、これらの部材をケース６底部に密着させている。その結果、円環状コア１６とケース６の底面との面接触が安定的に保たれ、磁気回路のロスが低減され、プランジャ１５の吸引力が向上する。

【００２８】

（２）円筒状の非磁性部材２２を段部２３によってステータコア１３およびピンガイドコア１９に組み合わせているので、ステータコア１３、非磁性部材２２、ピンガイドコア１９の周方向および軸方向の確実な位置決めがなされる。その結果、ケース６開口部の加締め力を確実に受け止めることができ、円環状コア１６とステータコア１３、円環状コア１６とケース６底部の密着性が高まり、磁束の漏れがなくなる。

【００２９】

（３）段部１７によりステータコア１３と円環状コア１６との接触面積を増大させているため、磁束のロスを軽減してケース６の底部に磁束を確実に受け渡せる。

（４）ステータコア１３とピンガイドコア１９の間に非磁性部材２２を設けることにより、磁路が必ずプランジャ１５を経由するようにして、コイル１２により発生した磁力がプランジャ１５に効率よく作用する。

【００３０】

（５）プランジャ１５が円環状コア１６の中心のプランジャ挿通穴１８にまで、入り込むので、ケース６の底部に円環状コア１６があっても、プランジャ１５のストロークを確保でき、円環状コア１６の厚さ分の小型化が可能になる。

（６）円環状磁性コアの径方向外側の周面は、ケース６には達しておらず、ケース６への

収納作業性も良く、加工工数や組立工数も抑えられる。
【００３１】
（７）円環状コア１６とコイルボビン１０とを当接させ、加締め部７の押圧力をコイルボビン１０から円環状コア１６に伝えるようにしたので、コイルボビン１０の軸方向の位置決めも正確である。
（８）ケース６内側面と底内面との角部は、Ｒ形状の為、円環状磁性コアの径方向外側の周面がケース６内側面まで達していないため、底面側が浮くことも無く、円環状磁性コアとケース６底面との密着性も保持できる。
【００３２】
［２．第２実施形態］
第２実施形態を図３および図４に従って説明する。第２実施形態では、図３に示すように、プランジャ挿通穴１８の内径がプランジャ１５の外径よりも十分大きく、プランジャ１５が円環状コア１６の内側に挿入された場合に、プランジャ１５外周とプランジャ挿通穴１８との間に隙間２５が形成される。
【００３３】
第１実施形態では、図４（ａ）に示すように、環状コアに設けたプランジャ挿通穴１８の内径が、プランジャ１５が移動できる程度にプランジャ１５の外形よりもわずかに大きい。一方、第２実施形態では、図４（ｂ）に示すように、プランジャ挿通穴１８の内径がプランジャ１５の外径よりも十分大きい。そのため、第２実施形態では、第１実施形態の作用効果に加えて、プランジャ１５がプランジャ挿通穴１８内に出没する際に、プランジャ１５端部とプランジャ挿通穴１８の縁が接触することがなく、プランジャ１５のストロークが十分確保される利点を有する。
【００３４】
［３．第３実施形態］
第３実施形態を図５により説明する。第３実施形態は、円環状コア１６に段部１７を設けない構成である。ステータコア１３は、軸方向他方側の端部において、円環状コア１６の表面に当接している。円環状コア１６とケース６の底部、円環状コア１６とステータコア１３、或いは円環状コア１６とコイルボビン１０を接着剤で固定したり、円環状コア１６とケース６底部或いは円環状コア１６とコイルボビン１０とに位置決め用の段部や凹凸を設けることにより、円環状コア１６の周方向の位置決めが可能な場合には、円環状コア１６に段部１７を設けなくてもよい。
【００３５】
第３実施形態においても、加締め部７の押圧力が、ステータコア１３を介して円環状コア１６に伝わることから、円環状コア１６とケース６底部との密着性を確保することができ、効率的な磁気回路を得ることができる。
【００３６】
［４．他の実施形態］
本発明は、以上の実施形態に限定されるものではない。以上の実施形態は例として提示したものであって、その他の様々な形態で実施されることが可能である。発明の範囲を逸脱しない範囲で、種々の省略や置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲、要旨、その均等の範囲に含まれる。以下、その一例を示す。
【００３７】
（１）ステータコア１３、非磁性部材２２、ピンガイドコア１９の位置決めは、単なる突き合わせ、接着溶接、樹脂製部材によるモールド成型などでもよい。
（２）ケース６の加締め部７は、ピンガイドコア１９やスリーブ１を加締めるものでなくともよく、ケース６の加締め部７で直接ステータコア１３を押圧するものでもよい。
（３）ケース６の底部側に段部１７を設けて、円環状コア１６の周方向の位置決めを行ってもよい。
【００３８】
（４）前記各実施形態は、図６（ａ）のように段部１７がステータコア１３を外側から抱

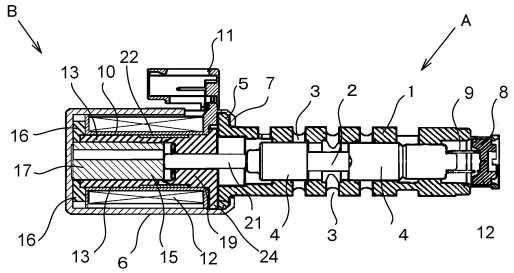
え込む形状であるが、図６（ｂ）のように、円環状コア１６の段部１７がステータコア１３の内側に入り込んでもよい。

【符号の説明】

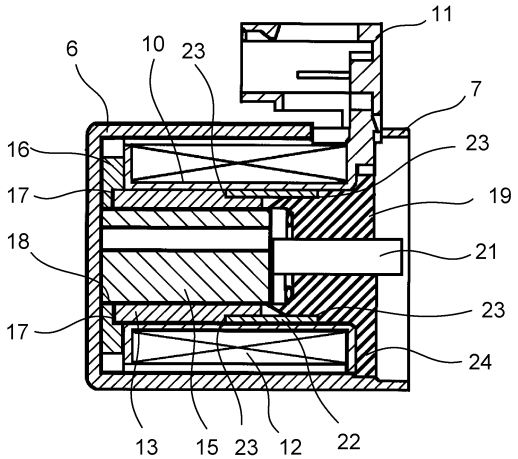
【００３９】

Ａ…スプール弁部、Ｂ…プランジャ部、１…スリーブ、２…スプール弁、３…ポート、４…弁体、５…フランジ、６…ケース、７…加締め部、８…キャップ、９…コイルスプリング、１０…コイルボビン、１１…コネクタ、１２…コイル、１３…ステータコア、１５…プランジャ、１６…円環状コア、１７…段部、１８…プランジャ挿通穴、１９…ピンガイドコア、２１…プッシュピン、２２…非磁性部材、２３…段部、２４…フランジ部、２５…隙間

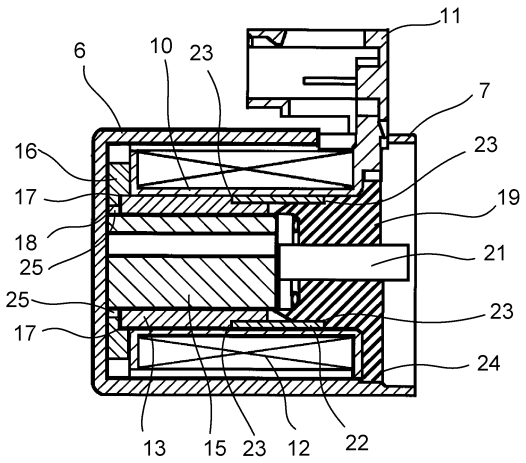
【図１】



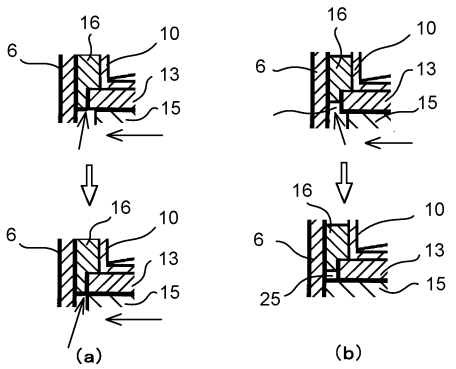
【図２】



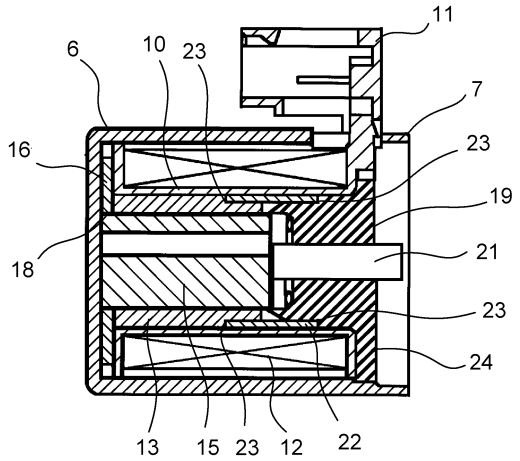
【図３】



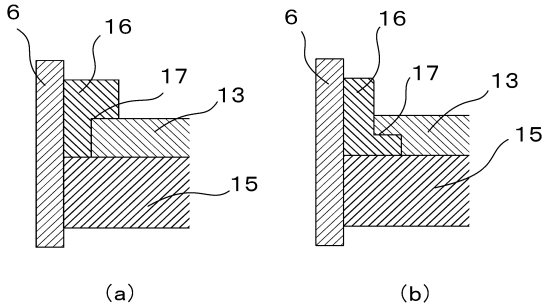
【図４】



【図５】


11
6
10
23
7
16
23
19
18
21
23
24
13
15
23
12
22

【図６】


6
16
17
13
15
6
16
17
13
15
(a)
(b)

フロントページの続き

(72)発明者　小林　直樹
神奈川県座間市相武台２丁目２４番１号　日本電産トーソク株式会社内
(72)発明者　雫　修通
神奈川県座間市相武台２丁目２４番１号　日本電産トーソク株式会社内
(72)発明者　安田　智宏
神奈川県座間市相武台２丁目２４番１号　日本電産トーソク株式会社内

審査官　角田　貴章

(56)参考文献　特開２００１－０６８３３５（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１１８７０１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－１１９０４５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－１５４８５７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｋ　３１／０６－３１／１１
Ｈ０１Ｆ　７／０６－７／１７