(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第6609567号
(P6609567)
(45)発行日 令和1年11月20日(2019.11.20)　(24)登録日 令和1年11月1日(2019.11.1)

(51)Int.Cl.
A61B 1/00 (2006.01)
FI
Ａ６１Ｂ 1/00 ６５５
Ａ６１Ｂ 1/00 ７３５

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21)出願番号	特願2016-557299(P2016-557299)
(86)(22)出願日	平成27年3月4日(2015.3.4)
(65)公表番号	特表2017-509403(P2017-509403A)
(43)公表日	平成29年4月6日(2017.4.6)
(86)国際出願番号	PCT/EP2015/054539
(87)国際公開番号	WO2015/135814
(87)国際公開日	平成27年9月17日(2015.9.17)
審査請求日	平成29年3月24日(2017.3.24)
(31)優先権主張番号	102014204736.6
(32)優先日	平成26年3月14日(2014.3.14)
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)

(73)特許権者 591228476
オリンパス ビンテル ウント イーベーエー ゲーエムベーハー
ＯＬＹＭＰＵＳ ＷＩＮＴＥＲ ＆ ＩＢＥ ＧＥＳＥＬＬＳＣＨＡＦＴ ＭＩＴ ＢＥＳＣＨＲＡＮＫＴＥＲ ＨＡＦＴＵＮＧ
ドイツ国、２２０４５ ハンブルク，クーエーンシュトラーセ ６１
(74)代理人 110000578
名古屋国際特許業務法人
(72)発明者 ヴィータース マルティン
ドイツ国 ２２８８５ バルスビュッテル シュテラウアー ヴェーク １１アー

最終頁に続く

(54)【発明の名称】双安定電磁アクチュエータ及び外科用器具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

外科用器具のための双安定電磁アクチュエータ（１）であって、

管（２）の外側に配置された固定子（１０）と、

長手軸に沿って変位可能に前記管（２）に設けられ、少なくとも部分的に常磁性及び／又は強磁性材料を含み、電磁場の印加によって第１の位置（６）と第２の位置（８）との間を可逆的に変位可能な可動子（３０）とを備え、

前記固定子（１０）は、軸方向において互いに逆の極性を有する２つのリング状の永久磁石（１２、１４）と、前記電磁場を発生させるためのコイル（１６）と、２つの固定子磁極片（２０、２２）を有するバックアイアン要素（１８）とを備え、

前記リング状の永久磁石（１２、１４）は、プラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を含むことを特徴とする、双安定電磁アクチュエータ（１）であって、

前記コイル（１６）の少なくとも１本のコイル線（４２、４３）のための開口部（４１）であって、長手軸方向に少なくとも１つの前記永久磁石（１２、１４）及び少なくとも１つの前記固定子磁極片（２０、２２）を貫通する前記開口部（４１）が設けられており、

前記開口部（４１）は、少なくとも１つの前記永久磁石（１２、１４）の内周面に設けられた溝状の部位であることを特徴とする、双安定電磁アクチュエータ（１）。

【請求項２】

外科用器具のための双安定電磁アクチュエータ（１）であって、

管（２）の外側に配置された固定子（１０）と、

長手軸に沿って変位可能に前記管（２）に設けられ、少なくとも部分的に常磁性及び／又は強磁性材料を含み、電磁場の印加によって第１の位置（６）と第２の位置（８）との間を可逆的に変位可能な可動子（３０）とを備え、

前記固定子（１０）は、軸方向において互いに逆の極性を有する２つのリング状の永久磁石（１２、１４）と、前記電磁場を発生させるためのコイル（１６）と、２つの固定子磁極片（２０、２２）を有するバックアイアン要素（１８）とを備え、

前記リング状の永久磁石（１２、１４）は、プラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を含むことを特徴とする、双安定電磁アクチュエータ（１）であって、

前記コイル（１６）の少なくとも１本のコイル線（４２、４３）のための通路（４０）であって、長手軸方向に少なくとも１つの前記永久磁石（１２、１４）及び少なくとも１つの前記固定子磁極片（２０、２２）を貫通する前記通路（４０）が設けられており、

前記通路（４０）は、少なくとも１つの前記永久磁石（１２、１４）により側方から囲まれていることを特徴とする、双安定電磁アクチュエータ（１）。

【請求項３】

前記リング状の永久磁石（１２、１４）は、射出成形法によって製造されることを特徴とする、請求項１又は請求項２に記載の双安定電磁アクチュエータ（１）。

【請求項４】

前記リング状の永久磁石（１２、１４）の外径は、５ｍｍ以下であることを特徴とする、請求項１から３のいずれか１項に記載の双安定電磁アクチュエータ（１）。

【請求項５】

前記リング状の永久磁石（１２、１４）は、それぞれ、前記コイル（１６）の一方の側に配置されていることを特徴とする、請求項１から４のいずれか１つに記載の双安定電磁アクチュエータ（１）。

【請求項６】

前記固定子磁極片（２０、２２）を有する前記バックアイアン要素（１８）は、前記コイル（１６）を囲み、前記固定子磁極片（２０、２２）は、前記コイル（１６）と前記リング状の永久磁石（１２、１４）との間において前記コイル（１６）の両側に配置され、

前記可動子（３０）は、２つの可動子磁極片（３２、３４）を有し、

前記固定子磁極片（２０、２２）の軸方向の幅が、前記可動子磁極片（３２、３４）の軸方向の幅よりも小さいことを特徴とする、請求項１から５のいずれか１つに記載の双安定電磁アクチュエータ（１）。

【請求項７】

前記固定子磁極片（２０、２２）の前記軸方向の幅は、前記第１の位置（６）と前記第２の位置（８）との間の前記双安定電磁アクチュエータ（１）の軸方向ストロークよりも小さいことを特徴とする、請求項６に記載の双安定電磁アクチュエータ（１）。

【請求項８】

前記可動子磁極片（３２、３４）を有する前記可動子（３０）は、軸方向における前記固定子磁極片（２０、２２）間の外側の距離よりも長い該軸方向の全長を有することを特徴とする、請求項６又は７に記載の双安定電磁アクチュエータ（１）。

【請求項９】

前記可動子（３０）は、前記第１及び／又は第２の位置（６、８）においてストッパ（４４、４６）と当接することを特徴とする、請求項１から８のいずれか１つに記載の双安定電磁アクチュエータ（１）。

【請求項１０】

外科用器具であって、請求項１から９のいずれか１つに記載の双安定電磁アクチュエータ（１）を備える、外科用器具。

【請求項１１】

前記外科用器具は内視鏡である、請求項１０に記載の外科用器具。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】
【０００１】
　本発明は、双安定電磁アクチュエータ、具体的には外科用器具のための、双安定電磁アクチュエータに関し、該双安定電磁アクチュエータは、管の外側に配置された固定子と、長手軸に沿って変位可能に管に設けられた可動子とを備え、該可動子は、少なくとも部分的に常磁性及び／又は強磁性材料を含み、電磁場の印加によって第１の位置と第２の位置との間を可逆的に変位可能であり、前記固定子は、２つのリング状の永久磁石、具体的には軸方向において互いに逆の極性を有する２つのリング状の永久磁石と、電磁場を発生させるためのコイルと、２つの固定子磁極片を有するバックアイアン（ｂａｃｋ－ｉｒｏｎ）要素とを備える。また、本発明は外科用器具に関する。
【０００２】
　双安定電磁アクチュエータは可動子を備えており、該可動子は、永久磁界内の２つの端位置の一方に保持され、電磁場の切替えによって、一方の安定位置から他方の安定位置へと移動可能である。これによって、例えばスイッチを作動し得る。外科用器具、具体的には内視鏡、の場合には、このような小型のアクチュエータは、例えば、焦点を変えるあるいは光学系を拡大するため、又は、視野方向を変更するために用いられ得る。これらは、アクチュエータの可動子内に又は可動子に接して位置する光学要素を当該アクチュエータによって移動させることにおいて、達成される。
【０００３】
　例えば内視鏡などの光学系のためのリニアモータは、独国特許出願公開第１０　２００８　０４２　７０１号から公知である。該モータは、２つの永久磁石を有する固定子を備えており、２つの永久磁石は、同一方向に極性を有し、バックアイアン要素を用いて互いに磁気的に接続される。これら磁石の間に、コイルが配置される。各磁石の隣り合う側において、磁極片がバックアイアン要素と磁気的に接続される。モータの可動子は、軟磁性材料で構成され、固定子の永久磁石と磁気的に噛合うヨークを備える。コイルに電流が流されると、可動子は静止位置から長手方向に移動可能となる。
【０００４】
　独国特許出願公開第１０　２００８　０４２　７０１　号に記載の可動子は、管状の軟磁性要素で構成されており、該管状の可動子は管に対して摩擦を生じるので、該可動子を一方の位置から他方の位置へと移動させるためには、強い力を用いる必要がある。また、独国特許出願公開第１０　２００８　０４２　７０１　号に記載のリニアモータは、比較的大型である。
【０００５】
　従来のアクチュエータは、例えばネオジムー鉄ーボロン（ＮｄＦｅＢ）又はサマリウムーコバルト（ＳｍＣｏ）などの磁性材料で構成されており、永久磁石のリングとしても設計され得る、永久磁石を用いる。これらの磁性材料は脆いので、機械的負荷に極めて弱い。内視鏡においては、外径が小さい小型の磁石を用いることも望ましい。このことは、リング状の永久磁石の製造をとても複雑にする。また、リング状の永久磁石は、設置時に損傷を受けやすく、かつ、設置された状態でさえも、損傷を避けるためにとりわけ保護されねばならない。
【０００６】
　また、互いの寸法差が極わずかしかない２つのリング状の永久磁石を用いることが重要であり、さもなくば、例えばアクチュエータの故障や機能不良などを生じ得る、対称性の中における過度な差が、アクチュエータに生じ得る。例えば、双安定位置のうちの一方において、他方の双安定位置よりも弱い保持力が一方の側に生じる可能性があり、これは望ましいことではない。このことは、例えば可能であれば同一の寸法かつ同一の磁気特性を有する磁石を内視鏡に設置するために、従来のリング状の永久磁石を、例えば焼結後、大きさを合わせるために研磨して製造し、当該リング状の永久磁石を一対のものとすることによって、避けられ得る。
【０００７】

本発明の目的は、経済的に製造され、かつ、両双安定位置にて対称の力を生じ得る、小型の双安定電磁アクチュエータ、及び、対応する双安定電磁アクチュエータを備える外科用器具を提供することである。

【０００８】

この目的は、双安定電磁アクチュエータ、具体的には外科用器具のための双安定電磁アクチュエータであって、管の外側に配置された固定子と、長手軸に沿って変位可能に管に設けられ、少なくとも部分的に常磁性及び／又は強磁性材料を含み、電磁場の印加によって第１の位置と第２の位置との間を可逆的に変位可能な可動子とを備え、前記固定子は、２つのリング状の永久磁石、具体的には軸方向において互いに逆の極性を有する２つのリング状の永久磁石と、電磁場を発生させるためのコイルと、２つの固定子磁極片を有するバックアイアン要素とを備え、前記リング状の永久磁石は、プラスチック母材に埋め込まれた磁性粒子を含むことを特徴とする、双安定電磁アクチュエータによって、達成される。

【０００９】

プラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を含む本発明のリング状の永久磁石を用いると、リング状の永久磁石の極めて精密な製造が、可能となる。好ましくは、リング状の永久磁石は、プラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子から構成される。

【００１０】

特に、例えば射出成形工程といったバッチによって製造されるリング状の永久磁石は、極めて僅かな構造差のみを有して製造されるが、これは、これら永久磁石は、同じ処理パラメータを用いて製造されるからである。それゆえ、大量に製造されたリング状の永久磁石において、略一致するリング状の永久磁石を製造することが可能である。また、高分子材料及び磁性粒子の混合物から製造されるリング状の永久磁石は、より良好な機械的特性を有する。つまり、そのような永久磁石は、硬い材料から構成される対応する磁石よりも、脆性が小さい。

【００１１】

また、前記磁石は、対応する射出成形技術を用いて、極めて効率的にかつ経済的に大量に製造することができる。硬磁性粒子は、例えば、ＮｄＦｅＢ又はＳｍＣｏから構成される。さらに、プラスチック母材は、例えば、ポリマーから構成される。プラスチック母材は、例えば、ポリフェニレンスルファイド（ＰＰＳ）を含み得るか、あるいは、ポリフェニレンスルファイド（ＰＰＳ）から構成され得る。これは、高耐熱性熱可塑性プラスチックである。代替として、例えばポリアミド１２などの、ポリアミドを使用することも可能である。

【００１２】

好ましくは、リング状の永久磁石は、射出成形法によって製造される。リング状の永久磁石は、例えば任意の形状で射出成形され、その後磁化され得る。

コイルの少なくとも１本のコイル線のための開口部又は通路であって、長手軸方向にリング状の永久磁石を貫通する開口部又は通路が、リング状の永久磁石の少なくとも１つに設けられていることが、特に好適である。これによって、極めて小径の双安定電磁アクチュエータを製造することが可能となるが、それはなぜなら、前記少なくとも１本のコイル線を、リング状の永久磁石の周囲に、すなわち、前記コイル線を外側あるいは内側のいずれかからコイルへと、供給することが避けられるからである。

【００１３】

特に、双安定電磁アクチュエータの本実施形態において、コイルの少なくとも１本のコイル線のための開口又は通路であって、長手軸方向にリング材を貫通する開口又は通路をそれぞれ有する、２つのリング状の永久磁石を用いることで、リング状の永久磁石の極めて対称的な設計を提供することも可能である。したがって、磁石の弱まりも対称的である。しかしながら、この場合、１つの磁石における１つの開口又は貫通部のみが、コイルのコイル線を収容する役割を果す必要がある。他方のリング状の永久磁石における開口又は貫通部に、コイルのコイル線が配設される必要はない。

【００１４】
　また、コイルの少なくとも１本のコイル線のための開口部又は通路であって、長手軸方向に固定子磁極片を貫通する開口部又は通路が、固定子磁極片の少なくとも１つに設けられることが好ましい。それによって、コイルのコイル線は、リング状の永久磁石を通過するのと同様に、固定子磁極片を通って案内され得る。好ましくは、両方の固定子磁極片が、長手軸方向に該固定子磁極片を貫通する開口又は通路を有する。
【００１５】
　両方のリング状の永久磁石及び／又は両方の固定子磁極片が、コイルの少なくとも１本のコイル線のための開口又は通路を有する実施形態において、特に好適であるのは、該開口又は通路が、長手方向において、他方のリング状の永久磁石及び／又は他方の固定子磁極片におけるそれぞれの開口又は通路と、面一となることである。
【００１６】
　好ましくは、リング状の永久磁石の外径は、５ｍｍ以下である。該外径は、特に好ましくは３ｍｍ未満であり、とりわけ好ましくは２．５ｍｍ未満である。リング状の永久磁石の壁厚は、すなわち径方向及び／又は軸方向において、好ましくは０．６ｍｍ未満、特に好ましくは０．４ｍｍ未満、さらに特に好ましくは０．３ｍｍ未満である。好ましくは、リング状の永久磁石は、それぞれ、コイルの一方の側に配置される。
【００１７】
　また、固定子磁極片を有するバックアイアン要素は、コイルを囲み、固定子磁極片は、コイルとリング状の永久磁石との間において該コイルの両側に配置され、可動子は、２つの可動子磁極片を有し、固定子磁極片の軸方向の幅が、該可動子磁極片の軸方向の幅よりも小さいことが好ましい。
【００１８】
　従って、コイル効率を高めることによって、コイルにおけるコイル電流及び電力の損失を低減することができる。これは、アクチュエータの要素の形状によって達成される。好適な形状は、固定子磁極片を備えるバックアイアン要素が、独国特許出願公開第１０　２００８　０４２　７０１　号に開示されるようにコイル及びリング磁石の両方を囲むのではなく、コイルのみを囲んでおり、かつ、リング磁石が、固定子磁極片の外側に配置されている場合に得られる。好ましくは、軸方向に磁化された磁石リングは、この目的のために用いられるが、それはなぜなら、径方向に配置されたバックアイアン要素の軟鉄は、磁石リングにおいて必要ないからである。このため、固定子は、径方向においてより狭い設置空間で実現され得る。固定子磁極片は、永久磁石とコイルとの間に配置されているので、磁極片が該バックアイアンと直接接続されていることにより、さらに高いコイル効率が得られる。従って、固定子の軸方向の長さ、また可動子の軸方向の長さを、短くすることができる。
【００１９】
　可動子自身が可動子磁極片を有するので、可動子は、中央で径方向に細くなっており、ゆえに、磁極片は可動子の各端部に形成される。そのため、可動子は、磁極片の位置にて管と接するのみであって、その全表面にわたって接することはない。従って、可動子と、該可動子が配置されている管との摩擦が低減される。これによって、わずかな摩擦抵抗を克服すればよいので切替効率が高められる。また、２つの小さな接触面あるいは接触線のそれぞれにまで低減されている、より小さい接触によって、例えば真直度の誤差あるいは湾曲などの、不利な影響が低減される。
【００２０】
　全体として、このことは、コイル或いはアクチュエータのそれぞれの好適な効率、並びに、保持力と切替力との効率的なバランスをもたらす。
　固定子磁極片の軸方向の幅が、第１の位置と第２の位置との間のアクチュエータの軸方向ストロークよりも小さい場合には、保持力と切替力との大きな差が得られる。
【００２１】
　有利には、可動子磁極片を有する可動子は、軸方向における固定子磁極片間の外側の距

離よりも長い軸方向の全長を有する。また、可動子磁極片の、軸方向における各磁極片の中央面間の距離が、固定子磁極片の、軸方向における各磁極片の中央面間の距離より長いことも好適である。これらの有利な特徴によって、保持力と切替力とのバランスは容易に調整することができ、切替力は向上され得る。

【００２２】

固定子磁極片が、好ましくは、互いに同一の軸方向の幅を有する場合、及び／又は、可動子磁極片が、互いに同一の軸方向の幅を有する場合、及び／又は、少なくとも１つの固定子、及び／又は、少なくとも１つの可動子が、対称面を中心に対称に形成されている場合は、軸方向において対称性を有するアクチュエータの構成が実現されるが、この構成は、２つの終端位置、すなわち第１の位置及び第２の位置、において、同一の保持力が優位となり、また、同一の切替力を用いてアクチュエータ内で可動子の位置が切替えられるといったものである。また、例示された形状の寸法のいくつかのみが、対称性を有して設計されてもよい。アクチュエータに対して、動作中に、例えば一方の側から、一定の負荷が加えられる場合は、軸方向におけるアクチュエータの全体の対称性を崩して、他方の位置よりも一方の位置において、より大きな保持力及び／又は切替力を生じさせることが有利であろう。

【００２３】

好ましくは、可動子は、第１及び／又は第２の位置において、ストッパと接触して位置する。上記位置において永久磁石が可動子に付加する力が、該可動子が接触して位置するストッパの方向へ、該可動子を押圧する又は引き寄せるように、ストッパが配置されることが好ましい。

【００２４】

１つの有利な発展では、終端位置、具体的には第１又は第２の位置において、該終端位置に配置された可動子磁極片は、該可動子磁極片に対向する固定子磁極片を軸方向において少なくとも部分的にカバーしており、該終端位置に配置された可動子磁極片の中央面は、該可動子磁極片に対向する該固定子磁極片の中央面を、軸方向において該終端位置に向かう方向に超えて配置される。これは、軸方向においてその時々に終端位置の近くに配置されている可動子磁極片、あるいは固定子磁極片のそれぞれに関するものである。内視鏡の場合には、これは、遠位側の終端位置における固定子及び可動子の遠位磁極片である。これらは、互いに対向している。近位側の終端位置では、これらは、固定子及び可動子の近位磁極片である。これら近位磁極片は、互いに対向している。

【００２５】

また、終端位置において、該終端位置に配置されていない可動子磁極片が、軸方向において、該可動子磁極片に対向する固定子磁極片を、少なくとも部分的にカバーしており、該終端位置に配置されていない可動子磁極片の中央面が、該可動子磁極片に対向する固定子磁極片の中央面を、軸方向において該終端位置に向かう方向に超えて配置されることが有利である。内視鏡の例では、これらは、可動子及び固定子の近位磁極片の例であり、反対に、可動子の遠位側の終端位置においても同様である。

【００２６】

これら２つの状態が個々にあるいは共に意味するのは、各終端位置にてコイルに電流が流されると、磁束の好適な伝導によってわずかな力で極めて安定しかつ強力な保持力が得られることである。加えて、可動子に作用する切替力も著しく増加する。

【００２７】

最終的には、本発明は、本発明による前述の双安定電磁アクチュエータを備える外科用器具、具体的には内視鏡によって実現される。上記アクチュエータは極めて小型に作製できるので、本発明は、狭い内視鏡シャフトを有する内視鏡においても実現可能である。

【００２８】

本発明のさらなる特徴は、請求項及び添付の図面とともに、本発明による実施形態の説明から明らかとなるであろう。本発明の実施形態は、個々の特徴又はいくつかの特徴の組み合わせを満たし得るものである。

【００２９】
　本発明は、図面を参照しつつ例示的な実施形態を用いて、本発明の概念を制限することなく以下に説明されるものであって、本文でより詳細に説明されていない、本発明のあらゆる詳細については、明示的に図面を参照するものである。
【図面の簡単な説明】
【００３０】
【図１】図１は、本発明によるアクチュエータの概略横断面図を示す。
【図２】図２は、リング状の永久磁石の概略断面図を示す。
【図３】図３は、別のリング状の永久磁石の概略図を示す。
【図４】図４は、さらに別のリング状の永久磁石の概略断面図を示す。
【発明を実施するための形態】
【００３１】
　図面において、同一のあるいは類似する種類の要素及び／又は部分には同じ参照符号を付して、再説明が省略されるようにしている。
　図１は、本発明による双安定電磁アクチュエータ１の断面図を示す。アクチュエータ１は、基本的に中心軸４を中心に回転対称であり、アクチュエータ１の半分のみが図示されている。アクチュエータ１の断面全体は、中心軸４について鏡映させることによって得られる。
【００３２】
　以下において、アクチュエータ１は、外科用器具として、すなわち、遠位端及び近位端を有する内視鏡内にあるものとして説明される。図１から図３において、遠位方向は右方向であり、近位方向は左方向である。
【００３３】
　管２の径方向外側には、２つのリング磁石１２、１４を有する固定子１０が配置されており、２つのリング磁石１２、１４は、軸方向において逆向きに磁化されているので、図１では、該磁石のＳ極は互いに対向している。内視鏡に組み込まれている場合、リング磁石１２は遠位側リング磁石であって、リング磁石１４は近位側リング磁石である。
【００３４】
　円筒状のコイル１６は、リング磁石１２と１４との間に対称に配置されており、これもまた円筒状であって、軟磁性材料で構成されたバックアイアン（ｂａｃｋ－ｉｒｏｎ）要素１８も、コイル１６の径方向外側に配置され、径方向外側で面一にリング磁石１２、１４と当接している。バックアイアン要素１８は、遠位の固定子磁極片２０にて遠位側で終端し、近位の固定子磁極片２２にて近位側で終端する。バックアイアン要素１８及び固定子磁極片２０、２２は、単一の部分として、あるいは、いずれも軟磁性材料である別々の部分から、形成され得る。遠位及び近位磁極片２０、２２は、コイル１６と、遠位側及び近位側リング磁石１２、１４との間に配置されている。これによって、全体として、径方向外側において面一である終端面がもたらされる。図１における固定子１０は、軸方向において対称面２４を中心に対称である。
【００３５】
　管２の径方向内側において、図１のアクチュエータ１は、その全体が軟磁性材料で構成されることが好ましい可動子３０を備える。この可動子３０は、その中央部分が細くなっており、遠位の可動子磁極片３２及び近位の可動子磁極片３４にて終端し、遠位の可動子磁極片３２は、基本的には遠位の固定子磁極片２０に対向して位置し、近位の可動子磁極片３４は、基本的には近位の固定子磁極片２２に対向して位置している。可動子３０の中央部分が細くなっていることによって、管２側に開口する間隙３６が形成される。可動子３０は、磁極片３２、３４の内面でのみ管２と接するので、摩擦が低減される一方で、他方では、管２内に可動子３０が傾斜せずに配置されることが確実となる。可動子３０は、軸方向において対称面３８を中心に対称である。
【００３６】
　可動子３０の遠位方向及び近位方向への移動は、遠位側ストッパ４４及び近位側ストッ

パ４６によって制限される。管２内で軸方向に変位可能に配置される可動子３０とは異なり、ストッパ４４、４６は軸方向において固定されている。

【００３７】

図１は、永久磁石１２、１４によって、可動子３０が第１の位置６に保持されている状態を示しており、第１の位置６において、可動子３０は遠位側ストッパ４４に当接する。第２の位置は、可動子３０が近位側ストッパ４６に当接する位置である。

【００３８】

可動子３０が第１の位置６から第２の位置８へと変位することが望まれる場合、コイル１６に電流が供給され、コイル１６によって電磁的に生成された磁場は、バックアイアン要素１８及び固定子磁極片２０、２２を通り、また、管２を通過して可動子３０の磁極片３２、３４に到達するとともに、リング状の永久磁石１２、１４の永久磁界に到達する。この場合、コイル１６によって発生した磁場は、リング磁石１４によって発生した磁場を支持し、リング磁石１２によって発生した磁場と対抗するように、方向付けられる。図１から図３に図示されている近位の可動子磁極片３４の形状は、近位の固定子磁極片２２を完全にカバーするものであるため、この場合、極めて効率的な磁束が実現されて、可動子３０に強い切替力が作用する。それとともに、遠位側リング磁石１２によって作用される保持力が低減される。切替後、すなわち、可動子３０が第２の位置８に到達した後、コイル１６への電流の供給が中断され、可動子３０は、リング磁石１４の永久磁界の保持力を受ける。

【００３９】

本発明にかかる双安定電磁アクチュエータは、プラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を含むリング磁石１２及び１４を備える。これによって、リング状の永久磁石の製造は、極めて容易で経済的となり、かつ、基本的に同一とし得る。図１による実施形態では、開口又は通路４０は、それぞれ、近位側のリング状の永久磁石あるいは近位側リング磁石１４の各々において概略的に示されており、そこを通って、コイル線４２がコイル１６へと案内される。それに対応して、対称であることから、遠位側リング磁石１２もまた、図示されてはいないが対応する開口又は通路４０を有する。開口又は通路４０の各々は、軸４を中心とする対称性が該開口又は通路４０の各々に関しては崩されるように、リング磁石１２あるいは１４内の各々の位置に設けられる。また、図１の例示的な実施形態における近位の固定子磁極片２２もまた、対応する貫通部４０を有し、この貫通部４０を通ってコイル線４２が案内される。これによって、双安定電磁アクチュエータの直径を極めて小さく保つことができ、コイル線４２はコイルへとさらに案内され保護される。

【００４０】

図２は、近位側リング磁石１４の断面図を概略的に示す。開口部４１は、１つの領域でリング磁石材が全く存在しないものとして図示されている。従って、コイル線４２及び４３はこの領域を通って案内される。

【００４１】

図３は、リング磁石１４の別の概略断面図を示す。ここでは、開口部４１は、極めて小さく構成されている。磁性材料は、外側からではあるが該開口部の周囲に設けられている。

【００４２】

図４は、通路４０が設けられているリング磁石１４の別の概略断面図を示す。この通路は、射出成形中に、あるいはそれに続く穿設中に、設けることができる。好ましくは、リング磁石１２及び１４の両方に、同等の開口部４１あるいは同等の通路４０が設けられる。対応する通路又は対応する開口部４１もまた、固定子磁極片２０、２２の一方又は両方に設けられる。

【００４３】

プラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を含むリング磁石の、射出成形法による製造において、１つのバッチで、各リング磁石の寸法にごくわずかな差が生じることが予測される。このような差は、射出成形後に材料が収縮することによってのみ生じ得、１つの

バッチにおける収縮は、実質的に同じである。また、プラスチック母材及び硬磁性粒子から構成される混合材の収縮は、磁性粒子も存在していることから、また、原則的には硬化時にプラスチック母材のみが収縮することから、低減される。プラスチック母材及び硬磁性粒子から構成される対応するリング状の永久磁石は、例えば、外径が２．２６ｍｍ、内径が１．７ｍｍ、並びに、幅が０．３５ｍｍで製造された。各磁石の差は最大で５μｍであった。ＮｄＦｅＢ又はＳｍＣｏなどの硬磁性材料のみから製造される磁石では、差はおよそ２０μｍであり、それに対応して大型のリング磁石となった。

【００４４】

図面のみから把握される特徴も含む列挙されたすべての特徴、ならびに、その他の特徴との組み合わせにて開示されている個々の特徴は、単独であっても組み合わせであっても、本発明に本質的なものとして考えられる。本発明の実施形態は、個々の特徴あるいはいくつかの特徴の組み合わせによって達成され得るものである。

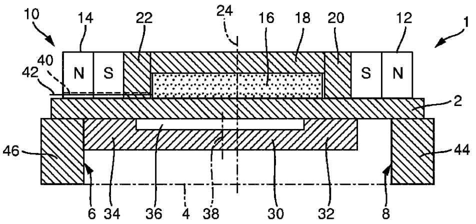
【符号の説明】

【００４５】

１…アクチュエータ、２…管、４…中心軸、６…第１の位置、８…第２の位置、１０…固定子、１２…遠位側リング磁石、１４…近位側リング磁石、１６…コイル、１８…バックアイアン要素、２０…遠位の固定子磁極片、２２…近位の固定子磁極片、２４…固定子の対称面、３０…可動子、３２…遠位の可動子磁極片、３４…近位の可動子磁極片、３６…間隙、３８…可動子の対称面、４０…通路、４１…開口部、４２，４３…コイル線、４４…遠位側ストッパ、４６…近位側ストッパ。

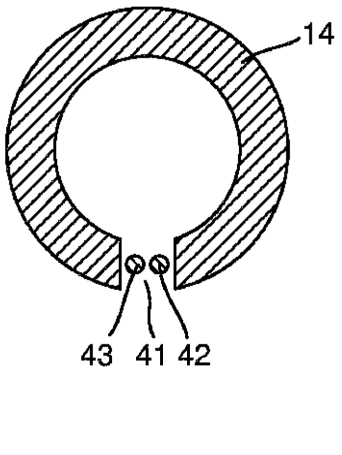
【図１】

Fig. 1



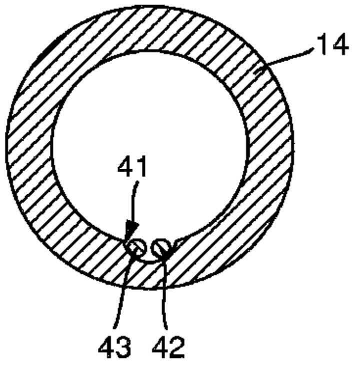
【図２】

Fig. 2



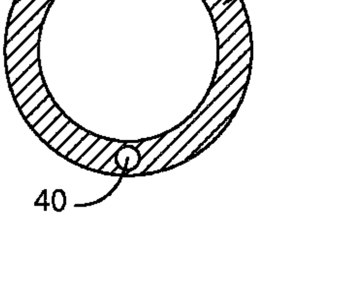
【図３】

Fig. 3



【図４】

Fig. 4



フロントページの続き

審査官　牧尾　尚能

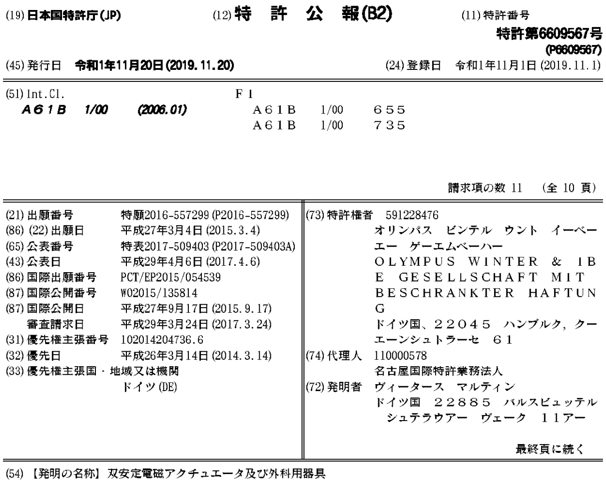
(56)参考文献　特表２０１３－５３０６７２（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０２７３６１（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０４１２７８３５（ＵＳ，Ａ）
特開昭５０－０８５０４１（ＪＰ，Ａ）
独国特許出願公開第１０２０１２１０４８３２（ＤＥ，Ａ１）
米国特許第０３１０３６０３（ＵＳ，Ａ）
国際公開第２００８／１０５３９３（ＷＯ，Ａ１）
米国特許第０６７００２３０（ＵＳ，Ｂ１）
特開２００４－０９７２９２（ＪＰ，Ａ）
特表２００８－５４６４９２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　　１／００　－　１／３２
Ｇ０２Ｂ　２３／２４　－　２３／２６

专利名称(译)	双稳态电磁执行器和手术器械		
公开(公告)号	JP6609567B2	公开(公告)日	2019-11-20
申请号	JP2016557299	申请日	2015-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	奥林匹斯冬季和IBE有限公司		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯Vinter UND IBEE有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯Vinter UND IBEE有限公司		
[标]发明人	ヴィータースマルティン		
发明人	ヴィータース マルティン		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	H02K33/00 A61B1/00096 H01F1/083 H01F7/1615 H01F41/0266 H01F2007/1669 H02K33/16 A61B1/00158 A61B2034/731 H02K3/50 H02K21/38 H02K41/035		
FI分类号	A61B1/00.655 A61B1/00.735		
优先权	102014204736 2014-03-14 DE		
其他公开文献	JP2017509403A JP2017509403A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种双稳态电磁致动器，包括：管； 定子布置在管的外部； 以及安装在管中以沿纵轴可移动的转子，该转子至少部分地包括顺磁性和铁磁性材料中的一种或多种，并且可以通过施加电磁而在第一位置和第二位置之间可逆地移位。 领域; 其中，定子包括两个环形永磁体，用于产生电磁场的线圈以及具有两个定子极靴的护铁元件。 所述两个环形永磁体包括嵌入塑料基质中的硬磁性颗粒。



(19) 日本国特許庁(JP)　(12) 特 許 公 報(B2)　(11) 特許番号 特許第6609567号 (P6609567)

(45) 発行日 令和1年11月20日(2019.11.20)　(24) 登録日 令和1年11月1日(2019.11.1)

(51) Int.Cl.			F I		
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	655
			A61B	1/00	735

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-557299 (P2016-557299)
(86) (22) 出願日	平成27年3月4日 (2015.3.4)
(65) 公表番号	特表2017-509403 (P2017-509403A)
(43) 公表日	平成29年4月6日 (2017.4.6)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/054539
(87) 国際公開番号	WO2015/135814
(87) 国際公開日	平成27年9月17日 (2015.9.17)
審査請求日	平成29年3月24日 (2017.3.24)
(31) 優先権主張番号	102014204736.6
(32) 優先日	平成26年3月14日 (2014.3.14)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)

(73) 特許権者 591228476
オリンパス ビンテル ウント イーベーエー ゲーエムベーハー
ＯＬＹＭＰＵＳ ＷＩＮＴＥＲ ＆ ＩＢＥ ＧＥＳＥＬＬＳＣＨＡＦＴ ＭＩＴ ＢＥＳＣＨＲＡＮＫＴＥＲ ＨＡＦＴＵＮＧ
ドイツ国、２２０４５ ハンブルク，クーエーンシュトラーセ ６１

(74) 代理人 110000578
名古屋国際特許業務法人

(72) 発明者 ヴィータース マルティン
ドイツ国 ２２８８５ バルスビュッテル シュテラウアー ヴェーク １１アー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】双安定電磁アクチュエータ及び外科用器具