

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-517217

(P2020-517217A)

(43) 公表日 令和2年6月11日(2020.6.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H02K 33/16 (2006.01)</b>	H02K 33/16 A	2H044
<b>G02B 7/04 (2006.01)</b>	G02B 7/04 E	4C161
<b>A61B 1/00 (2006.01)</b>	A61B 1/00 735	5H633

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2019-554726 (P2019-554726)  
 (86) (22) 出願日 平成30年3月22日 (2018. 3. 22)  
 (85) 翻訳文提出日 令和1年12月4日 (2019. 12. 4)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2018/057317  
 (87) 国際公開番号 W02018/184859  
 (87) 国際公開日 平成30年10月11日 (2018. 10. 11)  
 (31) 優先権主張番号 102017107397.3  
 (32) 優先日 平成29年4月6日 (2017. 4. 6)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 ドイツ (DE)

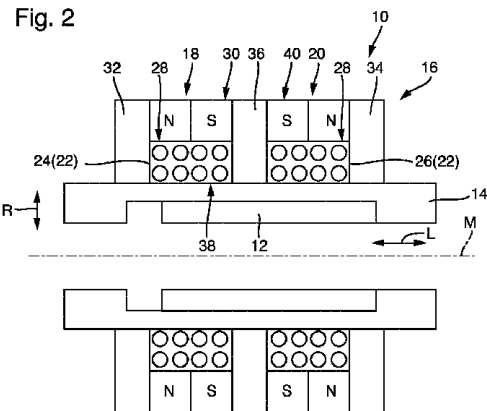
(71) 出願人 591228476  
 オリンパス ビンテル ウント イーペー  
 エー ゲーエムペーハー  
 OLYMPUS WINTER & I B  
 E GESELLSCHAFT MIT  
 BESCHRANKTER HAFTUN  
 G  
 ドイツ国、22045 ハンブルク、クー  
 エーンシュトラーセ 61  
 (74) 代理人 110000578  
 名古屋国際特許業務法人  
 (72) 発明者 ヴィーターズ マルティン  
 ドイツ連邦共和国 22885 ハルスビ  
 ュッテル シュテラウアー ヴェーク 1  
 1アー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手術器具のための電磁アクチュエータおよびその製造方法

(57) 【要約】

本発明は、電磁アクチュエータ(10)、手術器具、および電磁アクチュエータを製造する方法に関する。電磁アクチュエータ(10)は、管(14)の外側に配置された固定子(16)と、管内で、管(14)の長手軸方向(L)に移動可能であるように管(14)内に取り付けられた回転子(12)とを備える。回転子(12)は、常磁性材料および/または強磁性材料を少なくとも部分的に含み、電磁場(46)の印加によって長手軸方向(L)に移動可能である。固定子(16)は、長手軸方向(L)に逆方向に分極された遠位および近位の永久磁石(18、20)と、電磁場(46)を発生するための少なくとも1つの電気コイル(22)とを備える。永久磁石(18、20)は、管(14)とは反対を向いているコイル(22)の外側(28)に配置される。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

管(14)の外側に配置された固定子(16)と、前記管(14)内で前記管(14)の長手軸方向(L)に移動可能であるように前記管(14)内に取り付けられた回転子(12)とを備え、前記回転子(12)は、常磁性材料および/または強磁性材料を少なくとも部分的に含み、電磁場(46)の印加によって前記長手軸方向(L)に移動可能であり、前記固定子(16)は、前記長手軸方向(L)に逆方向に分極された遠位の永久磁石(18)および近位の永久磁石(20)と、前記電磁場(46)を発生するための少なくとも1つの電気コイル(22)とを備える、手術器具のための電磁アクチュエータ(10)であって、前記永久磁石(18、20)は、前記コイル(22)の外側(28)に配置され、前記管(14)とは反対を向いていることを特徴とする、電磁アクチュエータ(10)。

10

**【請求項 2】**

請求項1に記載の電磁アクチュエータであって、

前記遠位および前記近位の永久磁石(18、20)は、前記電気コイル(22)によって発生される前記磁場のための磁気帰還要素を形成することを特徴とする、電磁アクチュエータ。

**【請求項 3】**

請求項1または2に記載の電磁アクチュエータ(10)であって、

前記管(14)とは反対を向いている前記永久磁石(18、20)の外側(40)は、前記管(14)とは反対を向いている前記固定子(16)の外側(30)の少なくとも1つの部分表面を形成していることを特徴とする、電磁アクチュエータ(10)。

20

**【請求項 4】**

請求項1～3のうちのいずれか1項に記載の電磁アクチュエータ(10)であって、

前記固定子(16)の遠位端は、遠位の固定子磁極片(32)によって形成され、前記長手軸方向(L)における反対側の近位端は、近位の固定子磁極片(34)によって形成され、前記固定子(16)は、具体的には、前記長手軸方向(L)における前記永久磁石(18、20)の間に配置された中央の固定子磁極片(36)を備えることを特徴とする、電磁アクチュエータ(10)。

**【請求項 5】**

請求項4に記載の電磁アクチュエータ(10)であって、

前記中央の固定子磁極片(36)は、前記長手軸方向(L)と直交する径方向(R)において、前記管(14)に向いている前記コイル(22)の内側(38)から、前記管(14)とは反対を向いている前記永久磁石(18、20)の前記外側(40)まで延在し、前記コイル(22)は、遠位のコイル(24)および近位のコイル(26)を備え、前記2つのコイル(24、26)は、前記中央の固定子磁極片(36)の両側で前記長手軸方向(L)に延在し、前記遠位のコイル(24)が、第1磁場であって、前記近位のコイル(26)によって発生される第2磁場と同一の向きの第1磁場を発生するように互いに電氣的に接続され、前記中央の固定子磁極片(36)は、具体的には、遠位中央の固定子部磁極片(48)および近位中央の固定子部磁極片(50)から形成されていることを特徴とする、電磁アクチュエータ(10)。

30

40

**【請求項 6】**

請求項5に記載の電磁アクチュエータであって、

前記遠位の固定子磁極片(32)と、前記遠位のコイル(24)と、前記遠位の永久磁石(18)と、前記遠位中央の固定子部磁極片(48)とは、予め組み立てられた遠位のアセンブリ(52)を形成し、前記近位中央の固定子部磁極片(50)と、前記近位のコイル(26)と、前記近位の永久磁石(20)と、前記近位の固定子磁極片(34)とは、予め組み立てられた近位のアセンブリ(54)を形成し、前記遠位および/または前記近位のアセンブリ(52、54)の部品は、具体的には、互いに接着されていることを特徴とする、電磁アクチュエータ(10)。

50

## 【請求項 7】

請求項 4 ~ 6 のうちのいずれか 1 項に記載の電磁アクチュエータ (10) であって、前記固定子磁極片 (32、34、36) のうちの少なくとも 1 つは、前記長手軸方向 (L) と直交する径方向 (R) において、前記管 (14) に向いている前記コイル (22) の内側 (38) から前記管 (14) とは反対を向いている前記永久磁石 (18、20) の外側 (40) まで延在していることを特徴とする、電磁アクチュエータ (10)。

## 【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のうちのいずれか 1 項に記載の電磁アクチュエータ (10) であって、前記永久磁石 (18、20) は、前記コイル (22) を囲む環状の磁石である、または、前記遠位および前記近位の永久磁石 (18、20) は、少なくとも 1 つの棒磁石から夫々形成され、前記遠位および前記近位の永久磁石 (18、20) は、複数の棒磁石から夫々形成され、前記遠位および / または前記近位の永久磁石 (18、20) を形成する前記棒磁石は、前記管 (14) の円周に沿って均一に間隔を空けて配置されていることを特徴とする、電磁アクチュエータ (10)。

10

## 【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のうちのいずれか 1 項に記載の電磁アクチュエータ (10) であって、前記永久磁石 (18、20) のうちの少なくとも 1 つは、プラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を備え、前記永久磁石 (18、20) は、具体的には、射出成形方法を用いて製造され、前記コイル (22) の少なくとも 1 つのコイル線は、具体的には、少なくとも 1 つの永久磁石 (18、20) 内にモールドされていることを特徴とする、電磁アクチュエータ (10)。

20

## 【請求項 10】

手術器具、具体的には、内視鏡 (2) であって、請求項 1 ~ 9 のうちのいずれか 1 項に記載の電磁アクチュエータ (10) を有する手術器具。

## 【請求項 11】

手術器具のための電磁アクチュエータ (10) であって、管 (14) の外側に配置された固定子 (16) と、前記管 (14) 内で前記管 (14) の長手軸方向 (L) に移動可能であるように前記管 (14) 内に取り付けられた回転子 (12) とを備え、前記回転子 (12) が、常磁性材料および / または強磁性材料を少なくとも部分的に含み、電磁場 (46) の印加によって前記長手軸方向 (L) に移動可能であり、前記固定子 (16) が、前記長手軸方向 (L) に逆方向に分極された遠位の永久磁石 (18) および近位の永久磁石 (20) と、前記電磁場 (46) を発生するための少なくとも 1 つの電気コイル (22) とを備える電磁アクチュエータ (10) を製造する方法であって、前記永久磁石 (18、20) は、前記管 (14) とは反対を向いている前記コイル (22) の外側 (28) に配置されることを特徴とする、方法。

30

## 【請求項 12】

請求項 11 に記載の方法であって、前記永久磁石 (18、20) は、前記管 (14) とは反対を向いている前記永久磁石 (18、20) の外側 (40) が、前記管 (14) とは反対を向いている前記固定子 (16) の外側 (30) の少なくとも 1 つの部分表面を形成するように配置されることを特徴とする、方法。

40

## 【請求項 13】

請求項 11 または 12 に記載の方法であって、遠位の固定子磁極片 (32) が、前記遠位の永久磁石 (18) より遠位に配置されて、前記固定子 (16) の遠位端を形成し、近位の固定子磁極片 (34) が、前記近位の永久磁石 (20) より近位に配置されて、前記長手軸方向 (L) において反対側の近位端を形成し、中央の固定子磁極片 (36) が、具体的には、前記長手軸方向 (L) における前記永久磁石 (18、20) の間に配置されることを特徴とする、方法。

## 【請求項 14】

請求項 11 ~ 13 のうちのいずれか 1 項に記載の方法であって、

50

前記中央の固定子部磁極片(36)が、前記長手軸方向(L)と直交する径方向(R)において、前記管(14)に向いている前記コイル(22)の前記内側(38)から、前記管(14)とは反対を向いている前記永久磁石(18、20)の前記外側(40)まで延在し、前記コイル(22)が、遠位のコイル(24)および近位のコイル(26)を備え、前記遠位の固定子部磁極片(32)と、前記遠位のコイル(24)と、前記遠位の永久磁石(18)と、前記遠位中央の固定子部磁極片(48)とが、一体に連結されて、予め組み立てられた遠位のアセンブリ(52)を形成し、前記近位中央の固定子部磁極片(50)と、前記近位のコイル(26)と、前記近位の永久磁石(20)と、前記近位の固定子部磁極片(34)とが、一体に連結されて、予め組み立てられた近位のアセンブリ(54)を形成し、前記遠位および/または前記近位のアセンブリ(52、54)の部品が、具体的には、互いに結合され、前記予め組み立てられた近位のアセンブリ(54)および前記予め組み立てられた遠位のアセンブリ(52)が、その後取り付けられ、第1磁場であって、前記近位のコイル(26)によって発生される第2磁場と同一の向きの第1磁場を前記遠位のコイル(24)が発生するように前記2つのコイル(24、26)が互いに電氣的に接続され、前記中央の固定子部磁極片(36)が、前記近位中央の固定子部磁極片(50)および前記遠位中央の固定子部磁極片(48)から形成されることを特徴とする、方法。

10

**【請求項15】**

請求項14に記載の方法であって、

前記第1および/または前記第2のアセンブリ(52、54)が、プラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を含む永久磁石(18、20)で製造され、前記永久磁石(18、20)が、射出成形方法を用いて製造され、前記プラスチック母材が、前記第1および/または前記第2のアセンブリ(52、54)の部品のための接着剤として同時に機能し、前記コイル(22)の少なくとも1つのコイル線が、具体的には、少なくとも1つの永久磁石(18、20)内にモールドされることを特徴とする、方法。

20

**【発明の詳細な説明】****【発明の詳細な説明】****【0001】**

本発明は、手術器具のための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、管内で管の長手軸方向に移動可能に管内に取り付けられた回転子とを備え、回転子が、常磁性材料および/または強磁性材料を少なくとも部分的に含み、電磁場の印加によって長手軸方向に移動可能であり、固定子が、長手軸方向において逆方向に分極された遠位の永久磁石および近位の永久磁石と、電磁場を発生するための少なくとも1つの電気コイルとを備える、電磁アクチュエータに関する。本発明は、さらに、そのような電磁アクチュエータを有する手術器具に関する。最後に、本発明は、手術器具のための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、管内で管の長手軸方向に移動可能であるように管内に取り付けられた回転子とを備え、回転子が、常磁性材料および/または強磁性材料を少なくとも部分的に含み、電磁場の印加によって長手軸方向に移動可能であり、固定子が、長手軸方向において逆方向に分極された遠位の永久磁石および近位の永久磁石と、電磁場を発生するための少なくとも1つの電気コイルとを備える、電磁アクチュエータの製造方法に関する。

30

40

**【0002】**

電磁アクチュエータには、多種の用途がある。電磁アクチュエータによって、例えば、スイッチが操作可能であり、あるいは、微小光学の設定または調整が可能である。手術器具、例えば内視鏡の場合、その小型設計のアクチュエータは、光学系の焦点または倍率を変えるために使用可能である。また、可変の視野方向を有する内視鏡の場合、電磁アクチュエータを用いて、さらに光学系の視野方向を設定または変更することが可能である。光学系の光学特性は、例えば、レンズ、プリズム、または開口部である光学部品をアクチュエータによって移動することにより変更され、この光学部品はアクチュエータの回転子内または回転子上に配置される。

50

## 【0003】

双安定および単安定電磁アクチュエータが知られている。双安定電磁アクチュエータの場合、回転子が設けられ、その回転子は2つの最端位置（終端位置）のうちの1つの永久磁場にて保持され、電磁場を切り替えることにより、これら2つの安定位置の一方から他方の安定位置へとそれぞれに移動可能である。単安定電磁アクチュエータの場合、回転子は、1つ以上の永久磁石によって発生される磁場によりその静止位置で安定して保持される。磁気コイルによって発生された電磁場を印加されることで、回転子は、前述の安定的な静止位置の外に移動される。双安定システムは、終端位置での2段階操作に特に適しており、終端位置は、電力無しで維持される。他方、単安定システムは、継続的調整に非常に適する。

10

## 【0004】

双安定電磁アクチュエータは、例えば、独国特許出願公開第10 2014 204 763 A1から公知である。この電磁アクチュエータの場合、コイルと、ヨークと、磁石とが固定子内で互いに隣り合って配置され、コイルおよびヨークは、逆方向に分極された2つの磁石間で長手軸方向に配置される。加えて、回転子のような、強磁性材料から作られる帰還要素が設けられる。回転子および固定子は、摺動管によって互いに離れている。固定子は摺動管の外径上に位置し、回転子は摺動管の内径内へと摺動官の内側を摺動する。

## 【0005】

これらの従来システムは、回転子が移動する長手軸方向に比較的大きな固定子を有しているため、その結果、全体サイズも比較的大きくなる。これは、そのような駆動部を配置する可能性を望ましくない方法で制限している。

20

## 【0006】

それゆえ、本発明の目的は、電磁アクチュエータ、電磁アクチュエータを有する手術器具、および電磁アクチュエータの製造方法であって、電磁アクチュエータがコンパクトな全体サイズを有する、電磁アクチュエータ、電磁アクチュエータを有する手術器具、および電磁アクチュエータの製造方法を示すことである。

## 【0007】

この目的は、手術器具のための電磁アクチュエータによって解決され、この電磁アクチュエータは、管の外側に配置された固定子と、管内で管の長手軸方向において移動可能であるように管内に取り付けられた回転子とを備え、回転子が、常磁性材料および/または強磁性材料を少なくとも部分的に含み、電磁場の印加によって長手軸方向に移動可能であり、固定子が、長手軸方向において逆方向に分極された遠位の永久磁石および近位の永久磁石と、電磁場を発生するための少なくとも1つの電気コイルとを備え、この電磁アクチュエータは、管とは反対を向いているコイルの外側に永久磁石が配置される点で、さらに展開されている。

30

## 【0008】

加えて、コイルの外側への永久磁石の配置に起因して、システムが長手軸方向に特に小型になる。そのような小型システムは、例えば、内視鏡、追加的な例として、可撓性、半可撓性、または硬性の軸を有する内視鏡などのような手術器具への配置に特に適している。

40

## 【0009】

有利な実施形態によれば、電磁アクチュエータは、遠位および近位の永久磁石が、電気コイルによって発生される磁場のための磁気帰還要素を形成する点で、さらに展開されている。有利には、磁気帰還は、そのような電磁アクチュエータの場合、永久磁石自体を介して、もたらされる。結果として、他の標準的な磁気帰還要素を節約することが可能である。電磁アクチュエータに必要な取り付けスペースは、結果として有利に小さくなる。

## 【0010】

さらなる有利な実施形態によれば、電磁アクチュエータは、管とは反対を向いている永久磁石の外側が、管とは反対を向いている固定子の外側の少なくとも1つの部分表面を形

50

成する点で、さらに展開されている。換言すれば、この実施形態の電磁アクチュエータは、管とは反対を向いているアクチュエータの外側に従来配置される磁気帰還要素を備えていない。前述の構成は、電磁アクチュエータを特に小型な設計にすること、具体的には、そのシステムの直径を特に小さくすることが可能である。

【0011】

加えて、有利には、固定子の遠位端は、遠位の固定子磁極片によって形成され、長手軸方向における反対側の近位端は、近位の固定子磁極片によって形成されることがもたらされる。固定子磁極片を用いることで電磁アクチュエータの効率が向上する。結果として、大きな保持力を有利にもたらすか、またはより低い制御電流を有利にデプロイすることが可能である。

10

【0012】

有利な実施形態では、電磁アクチュエータは、固定子が長手軸方向の永久磁石の間に配置される中央の固定子磁極片を備えるという点で異なる。中央の固定子磁極片の配置に起因して、磁気システムの効率がさらに向上する。具体的には、中央の固定子磁極片の使用は、双安定システムにとって有利である。中央の固定子磁極片では、逆方向に分極された永久磁石によって発生された磁束が、回転子の領域から永久磁石の方向に戻るよう案内される。

【0013】

具体的には、中央の固定子磁極片は、外側の固定子磁極片、すなわち、遠位の固定子磁極片または近位の固定子磁極片よりも厚い。例えば、中央の固定子磁極片は、長手軸方向に測定された材料厚さが、同じ方向に測定された外側の磁極片の材料厚さの寸法の1.2から2倍である。加えて、具体的には、遠位の固定子磁極片および近位の固定子磁極片は、先と同様に長手軸方向の測定では同じ材料厚さを有することがもたらされる。

20

【0014】

さらなる有利な実施形態によれば、電磁アクチュエータは、中央の固定子磁極片が、管に向いているコイルの内側から管とは反対を向いている永久磁石の外側まで長手軸方向と直交する径方向に延在し、コイルが遠位のコイルおよび近位のコイルを備え、これら2つのコイルが中央の固定子磁極片の両側で長手軸方向に延在し、第1磁場であって、近位のコイルによって発生される第2磁場と同一の向きの第1磁場を遠位のコイルが発生するように、これら2つのコイルが互いに電氣的に接続されているという点で、さらに展開されている。

30

【0015】

換言すれば、第1磁場および第2磁場は、同じ方向に向けられる。磁極片の寸法規定により、特に効率的なフローガイドが可能となり、この結果、電磁アクチュエータの効率がさらに向上される。

【0016】

加えて、中央の固定子磁極片が、近位中央の固定子部磁極片および遠位中央の固定子部磁極片から形成されることが有利かつ具体的にもたらされる。有利には、そのような構成により、遠位のアセンブリおよび近位のアセンブリの形成が可能になる。アセンブリの使用で電磁アクチュエータの製造が簡素化および迅速化する。

40

【0017】

さらなる有利な実施形態によれば、空隙が遠位中央の固定子部磁極片と近位中央の固定子部磁極片との間に設けられる。換言すれば、遠位および近位のアセンブリは互いに機械的に接続されない。2つのアセンブリの永久磁石は互いに反発するので、これら2つのアセンブリは、遠位および近位の停止部で、存在しているあらゆる部品のばらつきから自律的かつ独立的に整列する。

【0018】

代替的实施形態によれば、2つのアセンブリの機械的接続が所望される場合には、接着剤がアセンブリ間に用いられるが、接着剤は、硬化中に、いずれの体積収縮も示さないか、特に低い体積収縮を示すのみである。例えば、硬化中に失う体積が5%未満の接着剤が

50

適している。

【0019】

有利な実施形態によれば、遠位の固定子磁極片と、遠位のコイルと、遠位の永久磁石と、遠位中央の固定子部磁極片とが、予め組み立てられた遠位のアセンブリを形成し、近位中央の固定子部磁極片と、近位のコイルと、近位の永久磁石と、近位の固定子磁極片とが、予め組み立てられた近位のアセンブリを形成し、遠位および/または近位のアセンブリの部品が、具体的には、互いに接着されているという点で、電磁アクチュエータはさらに展開される。

【0020】

加えて、遠位のアセンブリおよび近位のアセンブリが互いに同一の構成を有するということが具体的に提供される。電磁アクチュエータ内の永久磁石と反対の磁性配向を実現するために、近位のアセンブリまたは遠位のアセンブリのいずれかが取り付けられて、直立中いずれの場合にも、他方のアセンブリに対して180度回転されることが提供される。これに関連して、さらに着目すべきことは、これらアセンブリに設けられたこれらの磁気コイルは、これらの磁気コイルが同じ向きを有する磁場を発生するように適切に配線される。

10

【0021】

アセンブリを用いることで、電磁アクチュエータの製造が迅速化する。さらなる実施形態によれば、これらアセンブリが予め組み立てられた構造的要素であれば、特に有利である。

20

【0022】

さらなる有利な実施形態によれば、固定子磁極片のうちの少なくとも1つが、管に向いているコイルの内側から、管とは反対を向いている永久磁石の外側まで、長手軸方向と直交する径方向に延在することが提供される。具体的には、全ての固定子磁極片は、コイルの内側にあるが故に同じ寸法を規定する管の外側から、管とは反対を向いている永久磁石の外側まで径方向に延在することが提供される。この固定子磁極片の寸法により、特に効率的な磁場のフローガイダンスが可能となる。

【0023】

加えて、永久磁石が、コイルを囲む環状の磁石であることが具体的に提供される。代替的实施形態によれば、遠位および近位の永久磁石が、少なくとも1つの棒磁石から夫々形成されることが提供される。

30

【0024】

棒磁石の使用により、電磁アクチュエータが占める取り付けスペースを、この方法で縮小できるので、特に有利である。回転子およびコイルは、一定断面で、且つ、それらを覆うように磁石を配置して実施可能である、つまり、径方向のさらなる外側に、円周の取り付けスペースはもはや必要でない。したがって、具体的には、電磁アクチュエータが内視鏡軸に挿入された場合でも使用可能となる取り付けスペースに、内視鏡のさらなる構造的要素を収容可能である。加えて、棒磁石は、その形状に起因して非常に薄い肉厚と成らざるを得ないリング磁石よりも機械的に著しくより安定している。それゆえ、棒磁石の取り扱いは、リング磁石の取り扱いよりも非常に容易であり、電磁アクチュエータの製造が簡素化かつ迅速化される。

40

【0025】

加えて、遠位および近位の永久磁石が、複数の棒磁石から夫々形成され、遠位および/または近位の永久磁石を形成する棒磁石が、管の円周に沿って均一な間隔で配置されることが具体的に提供される。複数の棒磁石の使用により、より大きな電磁流量を複数の磁石によって発生することが可能であるので、得られる磁力を増大できる。特に均一な磁場は、棒磁石の均一なスペースにより生じさせることが可能である。

【0026】

さらなる有利な実施形態によれば、電磁アクチュエータは、永久磁石のうちの少なくとも1つがプラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を含み、その永久磁石が、具体的に

50

は、射出成形方法で製造されるという点で、さらに展開される。例えば、NdFeB粒子（ネオジウム、鉄、ボロン）、またはそれら材料の粒子の混合物、例えば、エポキシ樹脂接着剤に混ぜ込んだ材料の粒子が磁性粒子として適する。永久磁石を製造するために、固定子磁極片間の空洞が、例えば空いており、永久磁石によって占有されることになる。これは、電磁アクチュエータが予め組み立てられた遠位および近位のアセンブリを備える場合に特に有利である。アセンブリの製造中、磁性材料をこのように取り込むだけでなく、固定子磁極片の固定およびコイルの固定を準備する、または同じ工程で夫々行うことも可能である。加えて、磁性粒子が所望の磁性配向となるように、アセンブリ全体が、その後磁化されることが具体的に提供される。

#### 【0027】

有利なさらなる展開によると、コイルの少なくとも1つのコイル線が少なくとも1つの永久磁石内にモールドされることが具体的に提供される。換言すれば、コイルの供給ケーブルは、永久磁石を通して案内される。したがって、そうでなければ必要となる磁気コイルの供給ケーブルの取り付けスペースを有利に節約可能である。

#### 【0028】

加えて、回転子の長手軸方向の全長が、この方向の固定子の最大範囲より小さいことが具体的に提供される。固定子および回転子のそのような寸法により、双安定電磁アクチュエータを示すことができる。同様に、電磁アクチュエータが双安定である他の設計を見出すことができる。これに関連して、例えば、永久磁石の設計およびサイズと、コイルの設計およびサイズとは重要である。さらなる実施形態によれば、回転子が長手軸方向の固定子よりもさらに大きな範囲を有することが提供される。単安定アクチュエータは、電磁アクチュエータをそのように設計することにより実現され得る。

#### 【0029】

加えて、この目的は、手術器具、具体的には、内視鏡であって、前述の1つ以上の実施形態に係る電磁アクチュエータを有する、手術器具により解決される。

同一または類似の利点は、電磁アクチュエータに関して既に記載したように、手術器具に該当するので、繰り返しを省くこととする。

#### 【0030】

加えて、この目的は、手術器具のための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、管内で管の長手軸方向に移動可能であるように管内に取り付けられた回転子とを備え、回転子が、常磁性材料および/または強磁性材料を少なくとも部分的に含み、電磁場の印加によって長手軸方向に移動可能であり、固定子が、長手軸方向において逆方向に分極された遠位の永久磁石および近位の永久磁石と、電磁場を発生するための少なくとも1つの電気コイルとを備える電磁アクチュエータの製造方法であって、該方法が、管とは反対を向いているコイルの外側に永久磁石が配置されるという点でさらに展開された方法によって解決される。

#### 【0031】

同一または類似の利点が、電磁アクチュエータに関して既に記載したように、電磁アクチュエータの製造方法にも該当する。

有利な実施形態によれば、管とは反対を向いている永久磁石の外側が、管とは反対を向いている固定子の外側の少なくとも1つの部分表面を形成するように永久磁石を配置することが提供される。換言すれば、磁気帰還要素がないこと、具体的には、固定子の外側に設けられる磁気帰還要素がないことが、電磁アクチュエータの製造方法において想定されている。

#### 【0032】

加えて、遠位の固定子磁極片が、遠位の永久磁石より遠位に配置されて、固定子の遠位端を形成し、近位の固定子磁極片が、近位の永久磁石より近位に配置されて、長手軸方向において反対側の近位端を形成することが具体的に提供される。加えて、有利には、中央の固定子磁極片が、長手軸方向の永久磁石の間に配置されることが提供される。

#### 【0033】

10

20

30

40

50

さらなる有利な実施形態によれば、方法は、中央の固定子部磁極片が、管に向いているコイルの内側から、管とは反対を向いている永久磁石の外側まで、長手軸方向と直交する径方向に延在し、コイルが、遠位のコイルおよび近位のコイルを備え、遠位の固定子磁極片と、遠位のコイルと、遠位の永久磁石と、遠位中央の固定子部磁極片とが結合されて予め組み立てられた遠位のアセンブリを形成し、近位中央の固定子部磁極片と、近位のコイルと、近位の永久磁石と、近位の固定子磁極片とが結合されて予め組み立てられた近位のアセンブリを形成し、遠位および/または近位のアセンブリの部品が、具体的には、互いに接着され、予め組み立てられた近位のアセンブリおよび予め組み立てられた遠位のアセンブリが、その後取り付けられ、遠位のコイルが、第1磁場であって、近位のコイルによって発生される第2磁場と同一の向きである第1磁場を発生するように2つのコイルが互いに電氣的に接続され、中央の固定子磁極片が、近位中央の固定子部磁極片および遠位中央の固定子部磁極片から形成されるという点で、さらに展開される。

10

20

30

40

50

#### 【0034】

2つのアセンブリの使用により、更に迅速且つ、より効率的な取り付けが可能になる。同時に、近位の停止部での/近位の停止部への近位の固定子磁極片の整列/調整と、遠位の停止部での/遠位の停止部への遠位の固定子磁極片の整列/調整も、より容易且つ大幅に正確になる。停止部での固定子磁極片の整列は、特に電磁アクチュエータの正確な機能のために重要である。理想的には、固定子磁極片の遠位側が回転子の遠位端にある、つまり、遠位の停止部にある。同様のことは、近位の固定子磁極片の整列と近位の停止部の整列にも該当する。従来、遠位および近位の固定子磁極片は、回転子の停止部で互いに独立して整列されている。近位の磁極片は近位の停止部で整列される。遠位の固定子磁極片は、部品のばらつきの枠組み内で可能な程度まで、固定子の部品によって整列される。この工程において、部品の製造ばらつきが合算される。これは、遠位の部品の位置決めにおいて、これに応じた負の効果を与える。当然ながら、同様のことは近位の部品の位置決めにも該当する。

#### 【0035】

2つの別々のアセンブリの使用で、これらアセンブリは、互いに逆方向に分極された永久磁石を有し、近位および遠位の固定子磁極片は、摺動管と互いに独立して、または停止部で夫々、整列が可能である。最終取り付け前に完成アセンブリとして製造されるユニットは、永久磁石が互いに反発するように互いの反対側に取り付けられる。2つのアセンブリが共に押し付けられるとき、反発力がアセンブリに作用する。この結果、対応する停止部に到達するまで、遠位のアセンブリは遠位の停止部の方向に移動し、近位のアセンブリは近位の停止部の方向に移動する。結果として、2つのアセンブリは、所望の位置に整列される。

#### 【0036】

さらなる有利な実施形態によれば、アセンブリ間、つまり、遠位のアセンブリの近位中央の固定子部磁極片と近位のアセンブリの遠位中央の固定子部磁極片との間に空隙が設けられるように取り付けが行われる。それゆえ、遠位および近位のアセンブリは接着されず、機械的に互いに接続される。接着剤の均質特性は、硬化中の体積収縮である、つまり、未硬化状態より硬化状態の体積が小さくなる。そして、この収縮の影響により、互いに緩んだ2つのアセンブリの整列が損なわれる。結果として、2つのアセンブリ間の接着を行わないことは、特に有利である。

#### 【0037】

加えて、2つのアセンブリを接続するために、硬化工程において体積収縮が特に小さい接着剤を用いることが具体的に提供される。例えば、硬化中に5%未満の体積を失う接着剤が知られている。そのような接着剤は、例えば、2つのアセンブリを接続するのに適している。

#### 【0038】

さらなる有利な実施形態によれば、第1および/または第2のアセンブリが、プラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を含む永久磁石で製造され、この永久磁石が、射出成

形方法を用いて製造され、プラスチック母材が、第 1 および / または第 2 のアセンブリの部品のための接着剤として同時に機能することが提供される。有利には、1 つの作業工程で、永久磁石が製造され、アセンブリの部品が互いに接続される。

【0039】

永久磁石を製造するためにプラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を用いることは、コイルの少なくとも 1 つのコイル線が少なくとも 1 つの永久磁石内にモールドされるので、さらに有利である。したがって、コイルの接続ケーブルを案内して通過させるための取り付けスペースを節約することができる。

【0040】

本発明のさらなる特徴は、請求項、および添付された図面とともに、本発明に係る実施形態の説明から明らかになるであろう。本発明に係る実施形態は、個別の特徴または複数の特徴の組合せを実現し得る。

【0041】

本発明の概念を限定することなく、本発明を図面を参照しながら例示的な実施形態を用いて以下に説明するが、本明細書中でより詳細に説明されていない本発明に関する全詳細については、明示的に図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】例示的な手術器具としての内視鏡を概略的に簡略化した斜視図で示す。

【図 2】非通電状態の電磁アクチュエータであって、電磁アクチュエータの回転子が終端位置にある、非通電状態の電磁アクチュエータを概略的に簡略化した縦断面図で示す。

【図 3】通電状態の電磁アクチュエータであって、電磁アクチュエータの回転子が反対側の終端位置にある、通電状態の電磁アクチュエータを同様の概略的に簡略化した縦断面図で示す。

【図 4】さらなる電磁アクチュエータを概略的に簡略化した斜視図で示す。

【図 5】電磁アクチュエータを、概略的に簡略化した断面斜視図であって、アクチュエータの内部の図を露出している断面斜視図で示す。

【図 6】さらなる電磁アクチュエータであって、内視鏡管内に取り付けられた状態で近位および遠位のアセンブリから構成された、さらなる電磁アクチュエータを概略的に簡略化した、内視鏡管を通した縦断面図で示す。

【図 7】内視鏡管内に取り付けられた前述の電磁アクチュエータを概略的に簡略化した断面斜視図で示す。

【図 8】電磁アクチュエータの予め組み立てられたアセンブリを概略的に簡略化した斜視図で示す。

【図 9】前述のアセンブリを概略的に簡略化した断面の斜視図で示す。

【発明を実施するための形態】

【0043】

図面では、同一または同様の要素、および / または部分には、各ケースにて再度紹介されないように同一の参照符号を各ケースに付す。

図 1 は、例示的な手術器具としての内視鏡 2 を概略的に簡略化した斜視図で示す。内視鏡 2 は内視鏡軸 4 を備え、内視鏡軸 4 には光学系が配置されており、光学系によって、内視鏡軸 4 の遠位端 6 の前にある手術領域または観察領域が、例えば画像センサ上に映される。ハンドル 8 は、内視鏡 2 の近位端に位置する。図 1 には図示されていない、内視鏡軸 4 内に配置される光学系は、電磁アクチュエータを備える。

【0044】

図 2 は、その電磁アクチュエータ 10 を概略的に簡略化された縦断面図で示す。電磁アクチュエータ 10 は、非通電状態で図示されており、その状態では、電磁アクチュエータ 10 の回転子 12 は近位端位置にある。回転子 12 は、管 14 内で長手軸方向 L に移動可能に受容されている。電磁アクチュエータ 10 の固定子 16 は、管 14 の外側に配置される。回転子 12 は、常磁性材料および / または強磁性材料を少なくとも部分的に含む。電

10

20

30

40

50

磁場を回転子 1 2 に印加している間、回転子 1 2 は、管 1 4 内で長手軸方向 L に移動可能である。

【 0 0 4 5 】

固定子 1 6 は、遠位の永久磁石 1 8 および近位の永久磁石 2 0 を備える。一例として、これらの磁石 1 8、2 0 は、環状の磁石である。磁石 1 8、2 0 は、長手軸方向 L に分極される、すなわち、それらの南北方向は長手軸方向 L に少なくとも略平行である。遠位の永久磁石 1 8 および近位の永久磁石 2 0 は、これら永久磁石が逆方向に分極されるように電磁アクチュエータ 1 0 に配置される。加えて、電磁場を発生する働きをする少なくとも 1 つの電気コイル 2 2 は、図示された例示的な実施形態では、遠位のコイル 2 4 および近位のコイル 2 6 から構成される。永久磁石 1 8、2 0 は、管 1 4 とは反対を向いているコイル 2 2 の外側 2 8 に配置される。

10

【 0 0 4 6 】

この配置により、遠位の永久磁石 1 8 および近位の永久磁石 2 0 は、電気コイル 2 2 によって生じる磁場のための磁気帰還要素として働く。永久磁石 1 8、2 0 は、管 1 4 とは反対を向いている固定子 1 6 の外側 3 0 の少なくとも 1 つの部分表面を形成する。

【 0 0 4 7 】

図 2 に図示される電磁アクチュエータは、(鎖線にて図示された)その中央長手軸 M に関して回転対称に構成される。それゆえ、明示した参照符号は図の上部にのみ記載したが、下半分の対応する部品にも同様に適用する。

【 0 0 4 8 】

固定子 1 6 は、長手軸方向 L において、遠位の固定子磁極片 3 2 をその遠位端に、近位の固定子磁極片 3 4 をその反対側の近位端に備える。加えて、固定子 1 6 は、長手軸方向 L における永久磁石 1 8、2 0 の間に配置された中央の固定子磁極片 3 6 を備える。

20

【 0 0 4 9 】

中央の固定子磁極片 3 6 と、遠位の固定子磁極片 3 2 と、近位の固定子磁極片 3 4 とは、長手軸方向 L と直交する径方向 R において、管 1 4 に向いているコイル 2 2 の内側 3 8 から、管 1 4 とは反対を向いている永久磁石 1 8、2 0 の外側 4 0 まで延在する。

【 0 0 5 0 】

同様に、図 3 は、図 2 から分かる電磁アクチュエータ 1 0 を概略的に簡略化された縦断面図で示す。コイル 2 2、すなわち、遠位のコイル 2 4 および近位のコイル 2 6 は、図示された例示的な実施形態では通電されている。遠位のコイル 2 4 および近位のコイル 2 6 は、それぞれのコイル 2 4、2 6 によって発生される第 1 磁場と、第 2 磁場とが同じ向きになるように電氣的に接続される。これは、遠位のコイル 2 4 および近位のコイル 2 6 の同一通電の結果である。電流が流れる方向は、概略的に描いたコイル 2 4、2 6 の導体に示される。図面の平面の外を向いている電流方向は点で示され、図面の平面に向かう電流方向は×印によって示される。第 1 磁場および第 2 磁場が集まってコイル 2 2 の電磁場 4 6 を生じさせる。

30

【 0 0 5 1 】

コイル 2 2 の電磁場 4 6 は、遠位の永久磁石 1 8 の第 1 静磁場 4 2 と近位の永久磁石 2 0 の第 2 静磁場 4 4 とを重畳させる。固定子 1 6 の遠位端で、コイル 2 2 の電磁場 4 6 と、遠位の永久磁石 1 8 の第 1 静磁場 4 2 とが強め合いつつ重畳される一方、固定子 1 6 の反対側の近位端では、コイル 2 2 の磁場 4 6 と、近位の永久磁石 2 0 の第 2 静磁場 4 4 とが打ち消し合いつつ重畳されるか、またはそれぞれ減衰される。回転子 1 2 が図 2 に図示された位置にある場合、回転子 1 2 を図 3 に図示された位置にずらす力が回転子 1 2 と管 1 4 との間の隙間に作用する。

40

【 0 0 5 2 】

図 4 は、さらなる電磁アクチュエータ 1 0 を概略的に簡略化された斜視図で示す。遠位の永久磁石 1 8 および近位の永久磁石 2 0 は、図示された例示的な実施形態では棒磁石または磁気ブロックとして実施される。遠位の永久磁石 1 8 および近位の永久磁石 2 0 の双方は、複数の単体磁石から構成される。例えば、遠位の永久磁石は、参照符号 1 8 および

50

18'が付された部品を備え、近位の永久磁石は、参照符号20および20'が付された部品を備える。前述の部品は、例えば、管14の円周に沿って均一に間隔を空けて配置される。図示された棒磁石の代替として、環状の永久磁石を、コイル22の外側28の円周に完全に沿って延在するように設けることも可能である。

【0053】

図5は、図4から分かる電磁アクチュエータ10を、概略的に簡略化した断面図であって、アクチュエータの内部の図を露出している断面図で示す。光学系の、例えば一例として図示されたレンズ62またはプリズムなどのような光学素子は、例えば回転子12内に受容される。例えば、光学系の焦点は、電磁アクチュエータ10を用いて変更可能である。同様に、そのような光学系のレンズまたはレンズ群は、例えば、ズームレンズとするために電磁アクチュエータ10を用いて調整されることが考えられる。

10

【0054】

中央の固定子磁極片36は、さらなる例示的な実施形態によると、近位中央の固定子部磁極片50および遠位中央の固定子部磁極片48から形成される。図6は、これが実現された、対応する電磁アクチュエータ10を示す。電磁アクチュエータ10は取り付け状態で図示され、内視鏡軸4の遠位端6に位置する。

【0055】

電磁アクチュエータ10は、近位のアセンブリ54と、遠位のアセンブリ52とを備える。遠位の固定子磁極片32と、遠位のコイル24と、遠位の永久磁石18と、遠位中央の固定子部磁極片48とは、遠位のアセンブリ52を形成する。近位中央の固定子部磁極片50と、近位のコイル26と、近位の永久磁石20と、近位の固定子磁極片34とは、近位のアセンブリ54を形成する。アセンブリ52、54は、例えば、予め組み立てられた部品である。換言すれば、これらは、内視鏡軸4内で一体化される前に共に結合されて、図示された配置を形成する。遠位および/または近位のアセンブリ52、54の部品は、例えば、追加的に、互いに接着される。

20

【0056】

永久磁石18、20は互いに逆方向に分極されるので、第1および第2のアセンブリ52、54は互いに反発する。この反発力が、遠位のアセンブリ52を、図示された例示的な実施形態の内視鏡軸4のカラーである遠位の停止部56に対して押し付ける。近位のアセンブリ54は、近位の停止部58に対して押し付けられる。空隙60が、例えば、遠位中央の固定子部磁極片48と近位中央の固定子部磁極片50との間に残る。

30

【0057】

図7は、図6から分かると共に内視鏡軸4に取り付けられた電磁アクチュエータ10を、概略的に簡略化された断面斜視図で示す。

図8は、予め組み立てられたアセンブリ52、54、単なる一例として、近位の予め組み立てられたアセンブリ54を、概略的に簡略化された斜視図で示す。

【0058】

図9は、前述のアセンブリ54を概略的に簡略化された断面の斜視図で示す。

図6~9の図示された例示的な実施形態では、永久磁石18、20は、単なる一例として、環状の磁石である。これら永久磁石はコイル22を完全に囲んでいる。例えば、永久磁石18、20は、プラスチック母材に硬磁性粒子を埋め込むことによって製造される。具体的には、射出成形方法がこれに適している。有利には、この方法では、アセンブリ52、54の部品を互いに接続することが可能であると同時に、アセンブリ52、54の対応する永久磁石18、20を製造することが可能である。

40

【0059】

内部コイル22に通じるために、これに関して、さらなる例示的な実施形態によれば、内部コイル22の接続ワイヤのうち少なくとも1つは、プラスチック母材を基礎に製造された永久磁石18、20を通して導出されることが想定される。

【0060】

図面のみから読み取れる特徴を含む、明示された全ての特徴、および他の特徴と組み合

50

わせて開示された個々の特徴は、個々に、および組み合わせて本発明に不可欠なものとなされる。本発明に係る実施形態は、個々の特徴または複数の特徴の組合せによって実施されてもよい。本発明の範囲内において、「具体的には」、または「好ましくは」と修飾された特徴は、任意選択的な特徴であると理解されるべきである。

[ 参照符号一覧 ]

2 ... 内視鏡、4 ... 内視鏡軸、6 ... 遠位端、8 ... ハンドル、10 ... 電磁アクチュエータ、12 ... 回転子、14 ... 管、16 ... 固定子、18、18' ... 遠位の永久磁石、20、20' ... 近位の永久磁石、22 ... コイル、24 ... 遠位のコイル、26 ... 近位のコイル、28 ... コイルの外側、30 ... 固定子の外側、32 ... 遠位の固定子磁極片、34 ... 近位の固定子磁極片、36 ... 中央の固定子磁極片、38 ... コイルの内側、40 ... 永久磁石の外側、42 ... 第1静磁場、44 ... 第2静磁場、46 ... 電磁場、48 ... 遠位中央の固定子部磁極片、50 ... 近位中央の固定子部磁極片、52 ... 遠位のアセンブリ、54 ... 近位のアセンブリ、56 ... 遠位の停止部、58 ... 近位の停止部、60 ... 空隙、62 ... レンズ、L ... 長手軸方向、M ... 中央長手軸、R ... 径方向

10

【 図 1 】

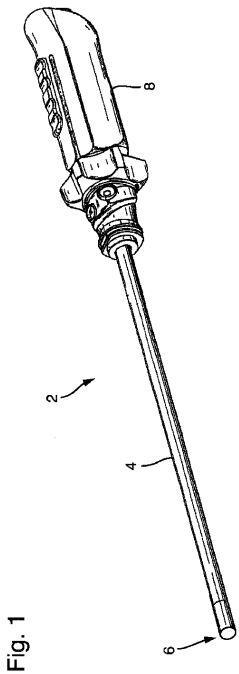
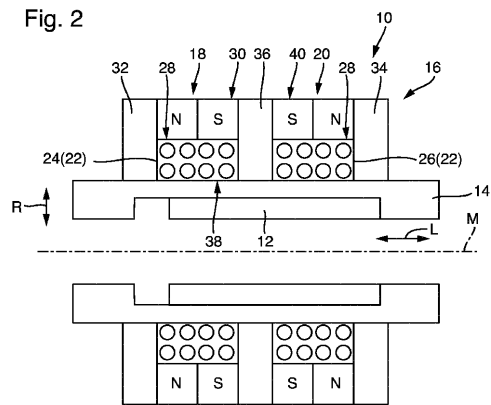
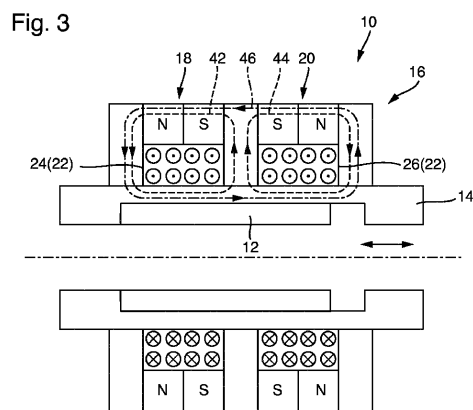


Fig. 1

【 図 2 】

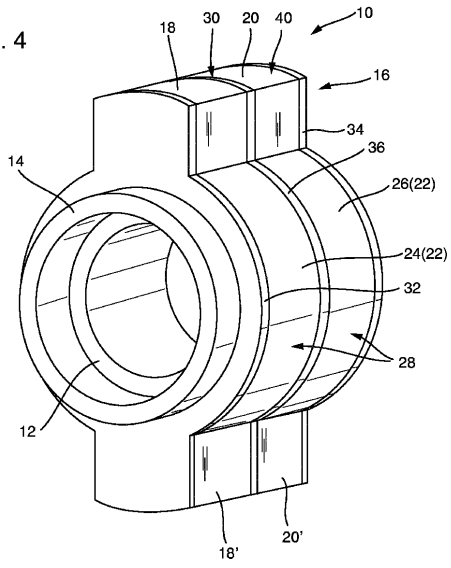


【 図 3 】



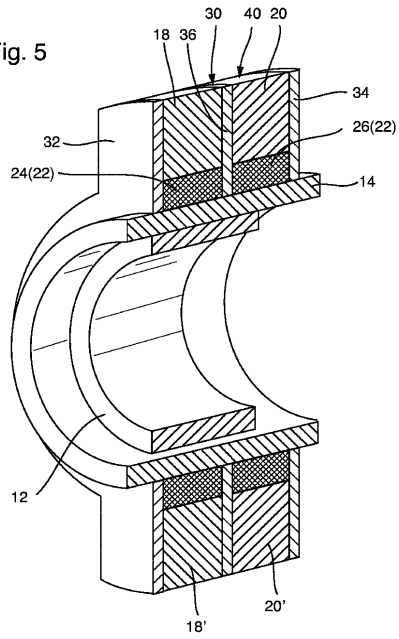
【 図 4 】

Fig. 4



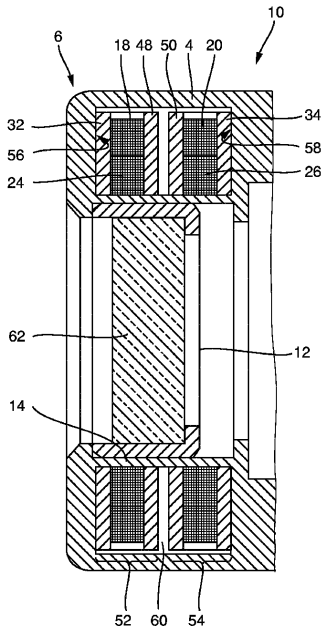
【 図 5 】

Fig. 5



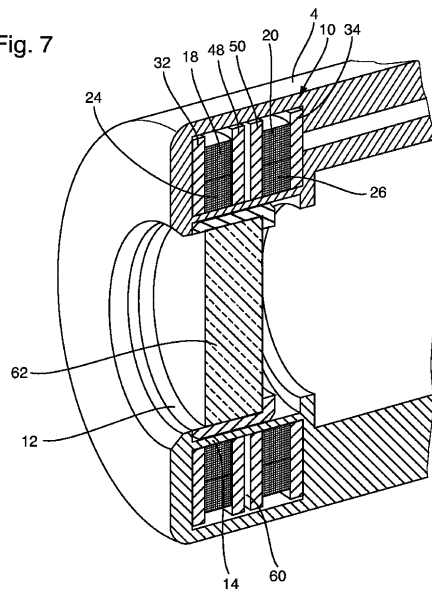
【 図 6 】

Fig. 6

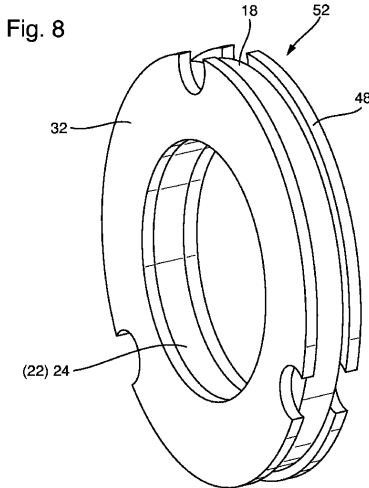


【 図 7 】

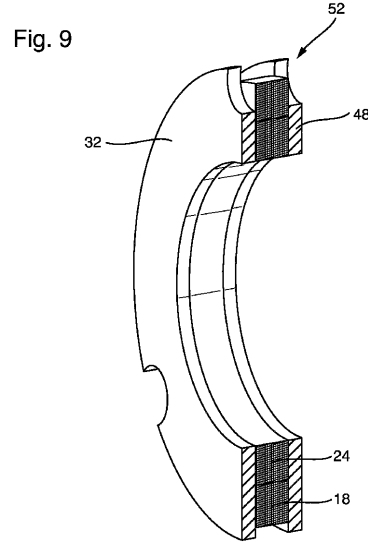
Fig. 7



【 図 8 】



【 図 9 】



## 【 手続補正書 】

【 提出日 】 令和2年4月22日 (2020.4.22)

## 【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】 特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】 全文

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

## 【 特許請求の範囲 】

## 【 請求項 1 】

管 ( 1 4 ) の外側に配置された固定子 ( 1 6 ) と、前記管 ( 1 4 ) 内で前記管 ( 1 4 ) の長手軸方向 ( L ) に移動可能であるように前記管 ( 1 4 ) 内に取り付けられた回転子 ( 1 2 ) とを備え、前記回転子 ( 1 2 ) は、常磁性材料および/または強磁性材料を少なくとも部分的に含み、電磁場 ( 4 6 ) の印加によって前記長手軸方向 ( L ) に移動可能であり、前記固定子 ( 1 6 ) は、前記長手軸方向 ( L ) に逆方向に分極された遠位の永久磁石 ( 1 8 ) および近位の永久磁石 ( 2 0 ) と、前記電磁場 ( 4 6 ) を発生するための少なくとも一つの電気コイル ( 2 2 ) とを備える、手術器具のための電磁アクチュエータ ( 1 0 ) であって、前記永久磁石 ( 1 8 、 2 0 ) は、前記電気コイル ( 2 2 ) の外側 ( 2 8 ) に配置され、前記管 ( 1 4 ) とは反対を向いていることを特徴とする、電磁アクチュエータ ( 1 0 ) 。

## 【 請求項 2 】

請求項 1 に記載の電磁アクチュエータであって、

前記遠位および前記近位の永久磁石 ( 1 8 、 2 0 ) は、前記電気コイル ( 2 2 ) によって発生される前記磁場のための磁気帰還要素を形成することを特徴とする、電磁アクチュエータ。

## 【 請求項 3 】

請求項 1 または 2 に記載の電磁アクチュエータ (10) であって、

前記管 (14) とは反対を向いている前記永久磁石 (18、20) の外側 (40) は、前記管 (14) とは反対を向いている前記固定子 (16) の外側 (30) の少なくとも 1 つの部分表面を形成していることを特徴とする、電磁アクチュエータ (10)。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のうちのいずれか 1 項に記載の電磁アクチュエータ (10) であって、

前記固定子 (16) の遠位端は、遠位の固定子磁極片 (32) によって形成され、前記長手軸方向 (L) における反対側の近位端は、近位の固定子磁極片 (34) によって形成され、前記固定子 (16) は、具体的には、前記長手軸方向 (L) における前記永久磁石 (18、20) の間に配置された中央の固定子磁極片 (36) を備えることを特徴とする、電磁アクチュエータ (10)。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電磁アクチュエータ (10) であって、

前記中央の固定子磁極片 (36) は、前記長手軸方向 (L) と直交する径方向 (R) において、前記管 (14) に向いている前記電気コイル (22) の内側 (38) から、前記管 (14) とは反対を向いている前記永久磁石 (18、20) の前記外側 (40) まで延在し、前記電気コイル (22) は、遠位のコイル (24) および近位のコイル (26) を備え、前記 2 つのコイル (24、26) は、前記中央の固定子磁極片 (36) の両側で前記長手軸方向 (L) に延在し、前記遠位のコイル (24) が、第 1 磁場であって、前記近位のコイル (26) によって発生される第 2 磁場と同一の向きの第 1 磁場を発生するように互いに電氣的に接続され、前記中央の固定子磁極片 (36) は、具体的には、遠位中央の固定子部磁極片 (48) および近位中央の固定子部磁極片 (50) から形成されていることを特徴とする、電磁アクチュエータ (10)。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電磁アクチュエータであって、

前記遠位の固定子磁極片 (32) と、前記遠位のコイル (24) と、前記遠位の永久磁石 (18) と、前記遠位中央の固定子部磁極片 (48) とは、予め組み立てられた遠位のアセンブリ (52) を形成し、前記近位中央の固定子部磁極片 (50) と、前記近位のコイル (26) と、前記近位の永久磁石 (20) と、前記近位の固定子磁極片 (34) とは、予め組み立てられた近位のアセンブリ (54) を形成し、前記遠位および / または前記近位のアセンブリ (52、54) の部品は、具体的には、互いに接着されていることを特徴とする、電磁アクチュエータ (10)。

【請求項 7】

請求項 4 ~ 6 のうちのいずれか 1 項に記載の電磁アクチュエータ (10) であって、

前記固定子磁極片 (32、34、36) のうちの少なくとも 1 つは、前記長手軸方向 (L) と直交する径方向 (R) において、前記管 (14) に向いている前記電気コイル (22) の内側 (38) から前記管 (14) とは反対を向いている前記永久磁石 (18、20) の外側 (40) まで延在していることを特徴とする、電磁アクチュエータ (10)。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のうちのいずれか 1 項に記載の電磁アクチュエータ (10) であって、

前記永久磁石 (18、20) は、前記電気コイル (22) を囲む環状の磁石である、または、前記遠位および前記近位の永久磁石 (18、20) は、少なくとも 1 つの棒磁石から夫々形成され、前記遠位および前記近位の永久磁石 (18、20) は、複数の棒磁石から夫々形成され、前記遠位および / または前記近位の永久磁石 (18、20) を形成する前記棒磁石は、前記管 (14) の円周に沿って均一に間隔を空けて配置されていることを特徴とする、電磁アクチュエータ (10)。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のうちのいずれか 1 項に記載の電磁アクチュエータ (10) であって、

前記永久磁石 (18、20) のうちの少なくとも 1 つは、プラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を備え、前記永久磁石 (18、20) は、具体的には、射出成形方法を用

いて製造され、前記電気コイル(22)の少なくとも1つのコイル線は、具体的には、少なくとも1つの永久磁石(18、20)内にモールドされていることを特徴とする、電磁アクチュエータ(10)。

【請求項10】

手術器具、具体的には、内視鏡(2)であって、請求項1~9のうちのいずれか1項に記載の電磁アクチュエータ(10)を有する手術器具。

【請求項11】

手術器具のための電磁アクチュエータ(10)であって、管(14)の外側に配置された固定子(16)と、前記管(14)内で前記管(14)の長手軸方向(L)に移動可能であるように前記管(14)内に取り付けられた回転子(12)とを備え、前記回転子(12)が、常磁性材料および/または強磁性材料を少なくとも部分的に含み、電磁場(46)の印加によって前記長手軸方向(L)に移動可能であり、前記固定子(16)が、前記長手軸方向(L)に逆方向に分極された遠位の永久磁石(18)および近位の永久磁石(20)と、前記電磁場(46)を発生するための少なくとも1つの電気コイル(22)とを備える電磁アクチュエータ(10)を製造する方法であって、前記永久磁石(18、20)は、前記管(14)とは反対を向いている前記電気コイル(22)の外側(28)に配置されることを特徴とする、方法。

【請求項12】

請求項11に記載の方法であって、

前記永久磁石(18、20)は、前記管(14)とは反対を向いている前記永久磁石(18、20)の外側(40)が、前記管(14)とは反対を向いている前記固定子(16)の外側(30)の少なくとも1つの部分表面を形成するように配置されることを特徴とする、方法。

【請求項13】

請求項11または12に記載の方法であって、

遠位の固定子磁極片(32)が、前記遠位の永久磁石(18)より遠位に配置されて、前記固定子(16)の遠位端を形成し、近位の固定子磁極片(34)が、前記近位の永久磁石(20)より近位に配置されて、前記長手軸方向(L)において反対側の近位端を形成し、中央の固定子磁極片(36)が、具体的には、前記長手軸方向(L)における前記永久磁石(18、20)の間に配置されることを特徴とする、方法。

【請求項14】

請求項11~13のうちのいずれか1項に記載の方法であって、

前記中央の固定子部磁極片(36)が、前記長手軸方向(L)と直交する径方向(R)において、前記管(14)に向いている前記電気コイル(22)の前記内側(38)から、前記管(14)とは反対を向いている前記永久磁石(18、20)の前記外側(40)まで延在し、前記電気コイル(22)が、遠位のコイル(24)および近位のコイル(26)を備え、前記遠位の固定子磁極片(32)と、前記遠位のコイル(24)と、前記遠位の永久磁石(18)と、前記遠位中央の固定子部磁極片(48)とが、一体に連結されて、予め組み立てられた遠位のアセンブリ(52)を形成し、前記近位中央の固定子部磁極片(50)と、前記近位のコイル(26)と、前記近位の永久磁石(20)と、前記近位の固定子磁極片(34)とが、一体に連結されて、予め組み立てられた近位のアセンブリ(54)を形成し、前記遠位および/または前記近位のアセンブリ(52、54)の部品が、具体的には、互いに結合され、前記予め組み立てられた近位のアセンブリ(54)および前記予め組み立てられた遠位のアセンブリ(52)が、その後取り付けられ、第1磁場であって、前記近位のコイル(26)によって発生される第2磁場と同一の向きの第1磁場を前記遠位のコイル(24)が発生するように前記2つのコイル(24、26)が互いに電氣的に接続され、前記中央の固定子磁極片(36)が、前記近位中央の固定子部磁極片(50)および前記遠位中央の固定子部磁極片(48)から形成されることを特徴とする、方法。

【請求項15】

請求項 14 に記載の方法であって、

前記第 1 および / または前記第 2 のアセンブリ ( 52、54 ) が、プラスチック母材に埋め込まれた硬磁性粒子を含む永久磁石 ( 18、20 ) で製造され、前記永久磁石 ( 18、20 ) が、射出成形方法を用いて製造され、前記プラスチック母材が、前記第 1 および / または前記第 2 のアセンブリ ( 52、54 ) の部品のための接着剤として同時に機能し、前記電気コイル ( 22 ) の少なくとも 1 つのコイル線が、具体的には、少なくとも 1 つの永久磁石 ( 18、20 ) 内にモールドされることを特徴とする、方法。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2018/057317
---------------------------------------------------

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
INV. A61B1/00	H01F7/16	H02K33/12
H01F1/08	G02B23/24	H02K41/02
		H01F7/122
ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
A61B H01F H02K G02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2014 204736 A1 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 17 September 2015 (2015-09-17) abstract; figure 1 paragraphs [0013], [0045], [0049]	1-15
A	US 2013/314517 A1 (MAKIYAMA SATOSHI [JP] ET AL) 28 November 2013 (2013-11-28) paragraphs [0077] - [0080], [0088], [0089]; figures 1,5,7,8,10-12	1-15
A	US 5 896 076 A (VAN NAMEN FREDERIK T [US]) 20 April 1999 (1999-04-20) figures 2,5	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier application or patent but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
29 May 2018		06/06/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Kajzar, Anna

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/057317

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014204736 A1	17-09-2015	CN 106063098 A	26-10-2016
		DE 102014204736 A1	17-09-2015
		JP 2017509403 A	06-04-2017
		US 2017005557 A1	05-01-2017
		WO 2015135814 A2	17-09-2015
-----			
US 2013314517 A1	28-11-2013	JP 5274733 B1	28-08-2013
		JP W02013054787 A1	30-03-2015
		US 2013314517 A1	28-11-2013
		WO 2013054787 A1	18-04-2013
-----			
US 5896076 A	20-04-1999	NONE	
-----			

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/057317

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
INV. A61B1/00 H01F7/16 H02K33/12 H02K41/02 H01F7/122 H01F1/08 G02B23/24		
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B H01F H02K G02B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	
	Betr. Anspruch Nr.	
A	DE 10 2014 204736 A1 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 17. September 2015 (2015-09-17) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absätze [0013], [0045], [0049] -----	1-15
A	US 2013/314517 A1 (MAKIYAMA SATOSHI [JP] ET AL) 28. November 2013 (2013-11-28) Absätze [0077] - [0080], [0088], [0089]; Abbildungen 1,5,7,8,10-12 -----	1-15
A	US 5 896 076 A (VAN NAMEN FREDERIK T [US]) 20. April 1999 (1999-04-20) Abbildungen 2,5 -----	1-15
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		
*E* frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		
*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist		
*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden		
*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist		
*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
29. Mai 2018	06/06/2018	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-9016	Bevollmächtigter Bediensteter  Kajzar, Anna	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/057317

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014204736 A1	17-09-2015	CN 106063098 A	26-10-2016
		DE 102014204736 A1	17-09-2015
		JP 2017509403 A	06-04-2017
		US 2017005557 A1	05-01-2017
		WO 2015135814 A2	17-09-2015
-----			
US 2013314517 A1	28-11-2013	JP 5274733 B1	28-08-2013
		JP W02013054787 A1	30-03-2015
		US 2013314517 A1	28-11-2013
		WO 2013054787 A1	18-04-2013
-----			
US 5896076 A	20-04-1999	KEINE	
-----			

## フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

Fターム(参考) 2H044 BE02 BE10

4C161 DD01 FF40 NN01 PP12 PP13 RR06 RR17

5H633 BB07 GG02 GG04 GG09 HH02 HH15

专利名称(译)	用于外科器械的电磁致动器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2020517217A</a>	公开(公告)日	2020-06-11
申请号	JP2019554726	申请日	2018-03-22
[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		
[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	H02K33/16 G02B7/04 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/00172 A61B1/00188 A61B1/045 G02B23/2476 H01F7/1615 H02K33/12 H02K41/02 A61B1/00158 A61B2017/00398 A61B2017/00876 A61B2034/731 H01F5/00 H02K41/031		
FI分类号	H02K33/16.A G02B7/04.E A61B1/00.735		
F-TERM分类号	2H044/BE02 2H044/BE10 4C161/DD01 4C161/FF40 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/PP13 4C161/RR06 4C161/RR17 5H633/BB07 5H633/GG02 5H633/GG04 5H633/GG09 5H633/HH02 5H633/HH15		
优先权	102017107397 2017-04-06 DE		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

技术领域本发明涉及电磁致动器(10)，外科器械以及制造电磁致动器的方法。电磁执行器(10)布置在管(14)的内部，以便可在管(14)的纵向(L)上移动，而定子(16)布置在管(14)的外部。并且附接有转子(12)。转子(12)至少部分地包含顺磁性材料和/或铁磁性材料，并且通过施加电磁场(46)在纵向方向(L)上可移动。定子(16)包括在纵向方向(L)上沿相反方向极化的远端和近端永磁体(18、20)，以及至少一个用于产生电磁场(46)的电线圈(46)。22)和提供。永磁体(18、20)位于线圈(22)的背对管(14)的外侧(28)上。

Fig. 2

