

(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2016-503187

(P2016-503187A)

(43) 公表日 平成28年2月1日(2016.2.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 7/04 (2006.01)</b>	G02B 7/04 E	2H040
<b>A61B 1/00 (2006.01)</b>	A61B 1/00 300Y	2H044
<b>G02B 23/24 (2006.01)</b>	G02B 23/24 A	4C161
<b>H02K 41/025 (2006.01)</b>	H02K 41/025 B	5H633
<b>H02K 33/16 (2006.01)</b>	H02K 33/16 A	5H641

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-548264 (P2015-548264)  
 (86) (22) 出願日 平成25年12月2日 (2013.12.2)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年8月19日 (2015.8.19)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2013/003622  
 (87) 国際公開番号 W02014/094972  
 (87) 国際公開日 平成26年6月26日 (2014.6.26)  
 (31) 優先権主張番号 102012224179.5  
 (32) 優先日 平成24年12月21日 (2012.12.21)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 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 & I B  
 E GESELLSCHAFT MIT  
 BESCHRANKTER HAFTUN  
 G  
 ドイツ国、22045 ハンブルク、クー  
 エーンシュトラッセ 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 22081 ハンブルク グル  
 ックシュトラッセ 54 ツェー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外科用器具のための電磁アクチュエータ

(57) 【要約】

本発明は、外科用あるいは医療器具の電磁アクチュエータに関し、該アクチュエータは固定子(19)と、可動要素(10)とを備え、可動要素(10)は常磁性及び/又は強磁性材料を少なくとも部分的に含み、かつ電磁界を印加することによって第1の位置から第2の位置へと移動可能である。可動要素(10)は、該可動要素が長手方向に移動可能であるように、管(11)内に支持される。本発明は、管(11)が強磁性材料で構成されていることを特徴とする。

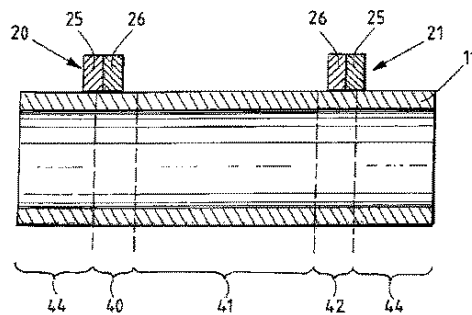


Fig. 6

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外科用又は医療器具、特に内視鏡、の電磁アクチュエータであって、該アクチュエータは固定子（19）と、可動要素（10）とを備え、前記可動要素（10）は、常磁性及び／又は強磁性材料を少なくとも部分的に含み、かつ、電磁界を印加することによって第1の位置から第2の位置へと移動可能であり、前記可動要素（10）は、該可動要素が長手方向に移動可能であるように管（11）内に支持されており、前記管（11）は強磁性材料を含むことを特徴とする、電磁アクチュエータ。

## 【請求項 2】

前記管（11）の透磁率は、少なくとも複数の部分において、下限が1、2あるいは2、3、4又は5であり、上限が200、100、40、30、25あるいは12の範囲であることを特徴とする、請求項1に記載の電磁アクチュエータ。 10

## 【請求項 3】

前記管（11）は、強磁性粒子が充填されたプラスチックを含むことを特徴とする、請求項1又は2に記載の電磁アクチュエータ。

## 【請求項 4】

前記管（11）は軸方向において領域（40、41、42）を有し、該領域（40、41、42）の透磁率は互いに異なることを特徴とする、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

## 【請求項 5】

前記管（11）の中間領域（41）に隣接する少なくとも1つの領域（40、42）は、該中間領域（41）よりも高い透磁率を有することを特徴とする、請求項4に記載の電磁アクチュエータ。 20

## 【請求項 6】

前記管（11）の少なくとも1つの領域（40、42）は、異方性の透磁率を有することを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

## 【請求項 7】

前記管（11）は周方向において領域（43、43'、44、44'、45、45'、46、46'、47、47'）を有し、該領域の透磁率は、周方向において隣接する領域の透磁率とは異なることを特徴とする、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。 30

## 【請求項 8】

前記可動要素（10）は永久磁界によって第1の位置に保持される、あるいは保持されるようになり、第2の位置へ移動した後、永久磁界によって第2の位置に保持される、あるいは保持されるようになることを特徴とする、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

## 【請求項 9】

前記固定子（19）は、極性が逆にされた2つの永久磁石（20、21）を含むことを特徴とする、請求項1乃至8のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

## 【請求項 10】

電磁界を発生させるために、コイル（24）が設けられていることを特徴とする、請求項1乃至9のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。 40

## 【請求項 11】

前記コイル（24）は、前記永久磁石（20、21）の間に配置されていることを特徴とする、請求項10に記載の電磁アクチュエータ。

## 【請求項 12】

前記第1及び前記第2の位置を決定する、2つのストッパ（16、17）が設けられていることを特徴とする、請求項1乃至11のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

## 【請求項 13】

前記可動要素（10）を一方のストッパ（16、17）に接して配置すると、力（31） 50

)が前記可動要素に対して該ストッパ(16、17)の方向に作用することを特徴とする、請求項12に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項14】

常磁性及び／又は強磁性材料が、前記固定子(19)の前記永久磁石(20、21)の間に配置されていることを特徴とする、請求項9乃至13のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項15】

前記可動要素(10)、前記コイル(24)、前記管(11)及び／又は前記永久磁石(20、21)は、断面が環状であることを特徴とする、請求項1乃至14のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

10

【請求項16】

請求項1乃至15のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータを有する、外科用あるいは医療器具、特に内視鏡。

【請求項17】

特に電磁アクチュエータにおいて使用するための管(11)の製造方法であって、少なくとも1つの磁石(52～54')が配置されている金型(50)を供給する工程と、

成形化合物(58、59)を前記金型(50)に導入する工程であって、少なくとも金型(50)の、少なくとも1つの磁石(52～54')が配置されている領域において、成形化合物(59)が強磁性粒子を有する、工程と、

20

安定した管(11)を形成するために、前記成形化合物(58、59)を硬化させる工程と

を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は外科用器具又は医療器具、具体的には内視鏡、のための電磁アクチュエータに関し、該アクチュエータは、固定子と、常磁性及び／又は強磁性材料を少なくとも部分的に含み、かつ、電磁界を印加することによって第1の位置から第2の位置へと移動可能である可動要素とを備え、該可動要素は、該可動要素が長手方向に移動可能であるように管内に支持される。本発明は更に、管の製造方法に関する。

30

【0002】

遠位側に配置された対物レンズを有する内視鏡が、独国特許公報第196 18 355号明細書から公知となっている。該内視鏡の写像は、転送装置によって近位側の端部へと転送される。該内視鏡はレンズ群のような少なくとも1つの光学要素を有する。レンズ群は、焦点合わせを行うために、かつ／あるいは、マイクロスラストによって焦点距離を変更するために、光軸の方向に変位可能である。該マイクロスラストは、回転対称であり軸方向に移動可能な少なくとも1つのスリーブを有しており、該スリーブはレンズ又は可動レンズ群の光学要素を取り囲み、受容する。該スリーブは永久磁石材料で形成されており、かつ、コイル配列によって発生する磁界の中を移動可能である。該スリーブを移動させ、保持するために、電磁界が連続的に発生させられる。

40

【0003】

観察される内臓の腔部分に対して遠位側に光を照射する装置を有する内視鏡が、独国特許公報第1 253 407号明細書から公知となっている。該内視鏡は、軸方向に調節可能な対物レンズを介して照らし出された像を捉え、その像を接眼レンズ又はカメラに向ける。対物レンズは、アンカーとして機能する対物レンズの取付台の電磁的な操作により、画像伝達装置の遠位端に対して1つの位置から別の位置へと、少なくとも2つの画像鮮明度設定間で調節可能である。これによって、該2つの位置の少なくとも一方は永久的に存在する電磁界によって、他方の位置はバネの効果によって引き起こされる。

50

## 【0004】

独特許出願公開第10 2011 006 814号には、外科用器具又は医療器具のための電磁アクチュエータが開示されており、該アクチュエータは、固定子と、常磁性又は強磁性材料を少なくとも部分的に含み、電磁界を印加することによって第1の位置から第2の位置へと移動可能な可動要素とを備える。さらに、管が設けられており、可動要素が長手方向に移動可能であるように、該可動要素が管内に支持されている。

## 【0005】

本発明の目的は、可動要素を無動力で所定の位置に保持することを可能にし、低動力かつ効率的にアクチュエータの可動要素を移動させることを可能にする電磁アクチュエータを記載することである。

10

## 【0006】

この目的は請求項1の発明主題によって解決される。本発明の更なる発展例は、従属請求項の発明主題である。

当該目的は、外科用器具又は医療器具、特に内視鏡の電磁アクチュエータにより解決され、該アクチュエータは、固定子と、常磁性及び／又は強磁性材料を少なくとも部分的に含み、かつ、電磁界を印加することによって第1の位置から第2の位置へと移動可能である可動要素とを備え、可動要素は、該可動要素が長手方向に移動可能であるように管内に支持されており、該管は強磁性材料を含んでいることを特徴とする。

## 【0007】

強磁性材料を備える管を使用することによって、透磁率は、空隙と比較して、あるいは強磁性材料を含まない従来技術の管と比較して、増加する。よって、電磁アクチュエータの保持力及び切替力は、従来技術のものと比較して、変わっている。具体的には、透磁率を増加させることによって、コイルが駆動すると電磁界を発生させるために設けられた、コイルの周囲の磁気回路が良好に閉じられ、よってコイルによって発生した電磁界、特に磁束は増加する。よって切替力は増加し、特に電磁アクチュエータの効率が上昇する。本発明の枠組み内において、強磁性材料は具体的にはフェリ磁性材料である。

20

## 【0008】

管の透磁率は少なくとも部分的に1.2～200の間にあることが好ましく、特に2～200の間、特に5～20の間にあることが好ましい。2～100の範囲も適宜提供される。

30

## 【0009】

管の透磁率は、少なくとも管の複数の部分において、下限が1.2であることが好ましい。下限は2であることが好ましい。更に下限は3、4あるいは5であることが好ましい。前記管の透磁率の上限は、少なくとも管の複数の部分において、200であることが好ましく、特に100であることが好ましい。特に上限は40、30、25あるいは12であることが好ましい。透磁率の範囲は、1.2～100、1.2～40、2～30、4～25、あるいは5～12であることが特に好ましい。

## 【0010】

管あるいは管の複数の部分の材料は、このような透磁率を有する合金であってもよい。該材料は、フェライト材料、例えばニッケル-鉄化合物、であってもよい。更に、そして特に好ましいことに、管は、強磁性粒子が充填されたプラスチックを含んでいてもよい。この変形例は特に好ましい。なぜならば、この変形例を生み出すことは容易であり、ロータと比較すると、あるいは可動要素と比較すると、より少ない抵抗を有しており、可動要素を小さな力で移動させることが既に可能であるからである。透磁率は、管全体に均一に分布されていることが好ましい。

40

## 【0011】

変形例は、前記管は軸方向に複数の領域を有し、該複数の領域の透磁率が互いに異なることが特に好ましい。よって磁束線は所望の様態に設定することが可能である。前記管の中間領域に隣接する少なくとも1つの領域が、該中間領域よりも高い透磁率を有する場合、磁束の短絡が効果的に防止され、それによって効率が相当に上がる。

50

## 【0012】

前記管の少なくとも1つの領域は、異方性の透磁率を有する。これによって、具体的には、管に接して、あるいは管付近に配置された磁石のS極及びN極を管が磁氣的に短絡することを防ぐ。特に、管の半径方向における磁束が、軸方向における磁束よりも高い実施形態が好ましい。

## 【0013】

前記管は周方向において複数の領域を有し、該領域の透磁率は、周方向において隣接する領域の透磁率とは異なる。よって可動要素は、長手方向の移動が実行されたときに管の中で回転しないように、あるいはわずかしら回転しないようにされてもよい。例えば、2つ、4つ、あるいはそれより多い数の領域が周方向において互いに隣接して配置されてい

10

## 【0014】

本発明による電磁アクチュエータは、前記可動要素は永久磁界によって第1の位置に保持される、あるいは保持されるようになり、第2の位置へ移動した後、永久磁界によって第2の位置に保持される、あるいは保持されるようになるように更に発展されていることが好ましい。

## 【0015】

永久磁界を用いることによって、可動要素を、具体的には連続的に、無動力の状態で第1及び第2の位置の両方において保持することが可能であるため、それ以上の動力をシステムにもたらす必要がない。

20

## 【0016】

固定子が、極性が反対にされた2つの永久磁石を含んでいる実施の形態は特に好ましい。本発明の枠組みにおいて、極性が反対にされるということは、具体的には、2つの永久磁石の極が互いに反発するように互いに対して配置されている、すなわち同じ極が互いに隣接するように配置されているということである。よって、第1及び/又は第2の位置において可動要素を無動力で保持することを可能にするのは、特に容易なことである。よって、可動要素は永久磁石を全く含んでおらず、むしろ常磁性及び/又は強磁性材料、ならびに、該当する場合は付加的に非磁性材料のみで構成されることが好ましい。該強磁性材料は、磁界強化効果がより大きいため、好ましい。

30

## 【0017】

電磁界を発生させるために、コイルが前記永久磁石の間に好適に設けられていることが好ましい。この配置によって、比較的小さな電磁界であっても、可動要素を移動させることが可能になる。電磁アクチュエータの移動中あるいは切替中、2つの永久磁石の永久磁界及びコイルの電磁界は共に作用する。よって、永久磁石が電磁界によって消磁されないようにすることが可能となる。

## 【0018】

前記第1及び前記第2の位置を決定する2つのストッパが設けられていることが好ましい。ストッパによって、可動要素は終端位置あるいは中間位置に入り、可動要素はこれらの位置を超えて通過することはできない。前記可動要素を一方のストッパに接して配置すると、具体的には消滅しない力が前記可動要素に対して該ストッパの方向に作用することが好ましい。よって、可動要素は準安定位置の方向に引き寄せられることが好ましいが、ストッパがあるため、可動要素は準安定位置に完全に到達することはできない。この点に関し、磁力は各位置において作用しており、すなわち、可動要素が第1の位置にある場合には、第1の位置において、可動要素が第2の位置にある場合には、可動要素が所定の状態でストッパに接して保持されるように、対応するストッパの方向に作用している。その結果として、非常にはっきりと定義された位置が生じる。

40

## 【0019】

ストッパを設ける代わりに、ストッパを設けないことも可能であり、永久磁石を用いることにより発生した永久磁界と可動要素の材料との共働作用によってエネルギー的に最小の領域において、第1あるいは第2の位置を使用可能にすることも可能である。しかしな

50

がら、ストッパを有する変形例には定義される位置があるため、好ましいことは明白である。

#### 【0020】

常磁性及び／又は強磁性材料が、前記固定子の前記永久磁石の間に配置されている場合、可動要素が第1の位置から第2の位置、あるいはその逆に移動するには、電磁界のためには非常に小さな電力で十分である。よって、常磁性及び／又は強磁性材料は、固定子の特定の部分に存在する。

#### 【0021】

コイルは、固定子の永久磁石と、具体的には常磁性及び／又は強磁性材料とによって外側が囲まれていることが好ましい。

10

常磁性及び／又は強磁性材料を配置することにより、可動要素及び固定子の両方において、磁束誘導がコイルについて発生するため、コイルを通っている小さな磁流あるいは磁束を用いて、高磁界、したがって高出力密度を既に獲得することが可能である。

#### 【0022】

本発明による可動要素の長手方向の移動は、管の長手軸に沿っていることが好ましい。管は円筒状であることが好ましい。長手軸を中心として対称的、具体的には回転対称の磁界が発生することが好ましい。これにより、また、特に可動要素、コイル、管及び／又は永久磁石は、断面が環状であるということによって、すなわち具体的には長手軸を横断する断面において、一定の力が可動要素に作用するため、わずかな作用力で移動が可能となる。可動要素の第1の位置から第2の位置への、あるいはその逆の、移動の過程又は切替の過程には、100ミリ秒未満かつ500ミリアンペア未満のコイルを流れる短い電気スイッチングインパルスで十分である。

20

#### 【0023】

外科用器具又は医療器具、特に内視鏡、は本発明による電磁アクチュエータを備えていることが好ましい。

更に、本発明の目的は、特に電磁アクチュエータにおいて使用するための管の製造方法によって解決され、該方法は、少なくとも1つの磁石が配置されている金型を供給する工程と、成形化合物を前記金型に導入する工程であって、少なくとも金型の、少なくとも1つの磁石が配置されている領域において、成形化合物が強磁性粒子を有する、工程と、安定した管を形成するために、成形化合物を硬化させる工程とを含む方法によって解決される。

30

#### 【0024】

強磁性粒子が磁界によって整列された後、管を金型から取り外した後でも、強磁性粒子がその整列を維持するように、成形化合物の硬化が金型の中で起こることが好ましい。特に、これによって金型において完全に硬化されることが好ましい。金型の中には少なくとも2つの領域が設けられることが好ましく、第1の領域には、強磁性粒子を有する成形化合物が導入され、第2の領域には、強磁性粒子を含まない成形化合物が導入される。強磁性粒子を整列させる磁界は、金型の中に配置された磁石によって第1の領域に提供されることが好ましい。成形化合物が金型の中の強磁性粒子を含まない金型の間領域に導入され、強磁性粒子を有する成形化合物がこの中間領域に隣接するこれらの領域の少なくとも2つに導入されることが好ましい。

40

#### 【0025】

強磁性粒子は非球面状、特に長尺状であることが好ましい。これによって、作動中、あるいは本発明による電磁アクチュエータに管を取り付けた後に、管の異方性の透磁率を確保する磁気針の一種が生じる。

#### 【0026】

本発明は、本発明の概念を限定することなく、図を参照した例示的な実施形態を用いて、以下で説明されている。該説明において、我々は、文中ではあまり詳細には説明されていない本発明の全ての詳細に関しては、特に図面を参照している。

#### 【図面の簡単な説明】

50

## 【0027】

【図1】本発明によるアクチュエータを有する内視鏡の一部の概略的な三次元の断面図である。

【図2】図1の概略的な断面拡大図である。

【図3】本発明によるアクチュエータの別の実施の形態の概略的な断面図である。

【図4】図3の実施の形態の概略的な断面図に、磁束を概略的に示した図である。

【図5】図3の実施の形態の概略的な断面図に、磁束を概略的に示した図である。

【図6】本発明によるアクチュエータの一部の概略的な断面図である。

【図7】本発明による管の概略的な上面図である。

【図8】金型の概略的な断面図である。

10

【図9】図9は、本発明による管の概略図である。

【図10】図10は、透磁率に対してプロットされる力に関する線図である。

【発明を実施するための形態】

## 【0028】

以下の図面において、同一あるいは類似する種類の要素及び／あるいは部品には、これらについて再度説明することを省くために、同一の符号が付されている。

図1は、本発明によるアクチュエータを有する内視鏡の一部の概略的な三次元の断面図である。アクチュエータは内視鏡のシャフト（図示なし）内に配置されていてもよい。図1において、内視鏡のシャフトは、アクチュエータの周りに同軸状に配置される。すなわち、内視鏡のシャフトは、摺動管11の遠位端18の外径よりも多少大きな直径を有している。

20

## 【0029】

摺動管11は、強磁性材料を含んでおり、可動要素10の半径方向のガイドとして機能する。可動要素10は、例えば対物レンズの一部であるレンズ13を有していてもよく、該対物レンズは、固定保持要素12に挿入されて保持されているレンズ14及び15も有する。固定保持要素12は摺動管11内に固定され、あるいは取り付けられており、ストッパ16を形成する。遠位端方向における付加的なストッパ17も、内向きカラーを介して摺動管11によって形成される。図1によるこの例示的な実施形態は、軸方向に移動可能な要素10が備えられる、回転対称な構造を有している。軸方向可動要素10は、図1に示されるように、近位側の位置から左側のストッパ17に向かって、遠位側の位置まで移動可能である。可動要素10は、具体的には軟磁性材料、例えば強磁性材料、で作製されているか、あるいはこの材料を有する、スリーブの一種として構成される。

30

## 【0030】

強磁性及び／あるいは常磁性の材料を含むことに加え、可動要素10は、摺動管11の内壁側に配置された表面に、摩擦低減コーティングを有していてもよい。

本発明によると、管11、すなわち摺動管は、1より大きく、しかも特に好ましくは1.5～200の間の範囲の、特に更に好ましくは2～100の間の、特に好ましくは5～20の間の透磁率を有する。該管はこの透磁率の合金を有する材料で作製されていてもよく、あるいは該材料を含んでいてもよい。このような透磁率を有するセラミックが提供されてもよく、あるいは粒子（例えば強磁性粒子）が導入されたセラミックが提供されてもよい。よって、本発明によると、プラスチックが、強磁性粒子が導入された摺動管11又は管11として提供されてもよい。

40

## 【0031】

図2は、図1の拡大断面図であり、それぞれの要素の形状を明確に認識することが可能である。可動要素10は遠位側磁極片27と近位側磁極片28とを有する。これらは磁界及び永久磁石20及び21と共に作用し、永久磁石20及び21は、リング状に構成され、電磁アクチュエータの長手軸を中心として回転対称に配置される。常磁性あるいは強磁性材料で作製され、磁極片と共に、あるいは磁極片として構成された、第1の中間部分22及び第2の中間部分23が、永久磁石20及び21の間に設けられている。第1の中間部分22及び第2の中間部分23は、一体的であってもよく、すなわち単一の中間部分を

50

形成していてもよい。更に、コイル 24 が設けられており、コイル 24 は、外側は第 1 の中間部分 22 と第 2 の中間部分 23 とに囲まれ、内側は、摺動管 11 により中断されていることを除けば、可動要素 10 の常磁性及び／又は強磁性材料によりこれも囲まれている。よって、電磁界が非常に強く強化されるようになっている。電磁アクチュエータの固定子 19 は、主に 2 つの永久磁石リング 20 及び 21 と、2 つの中間部分 22 及び 23 と、コイル 24 とで構成されている。

#### 【0032】

可動要素 10 が作製され得る材料、あるいは可動要素 10 が有する材料は、例えば S t - 37 あるいは C - 45 k であってもよい。可動要素の外側の輪郭線は、ダブルアンカーを示している。よって、2 つの磁極片、すなわち遠位側磁極片 27 及び近位側磁極片 28、が得られる。その上、磁極片の外側は、摺動管 11 と可動要素 10 とが摺動して組み合わせるための摺動面として機能する。可動要素の内側の輪郭線は、軸対称であることが好ましい。しかしながら、例えばレンズ 13 を取り付けるための肩部を統合するために、ある程度対称形から逸脱することも可能である。可動要素は、艶消しの黒色に構成されていることが好ましい。

10

#### 【0033】

固定子 19 は主に、同一の材料あるいは同一の磁気強度及び磁化強度ならびに同一の寸法を有する、2 つの類似した永久磁石を含んでいる。更に、コイル 24 が、磁界を強化及び集中させるための磁束誘導装置として機能する 2 つの永久磁石要素あるいは中間部分 22 及び 23 と共に設けられる。中間部分 22 及び 23 は、固定子の長尺方向断面において蹄鉄状の、磁極片のような対称的な構成になっている。可動要素 10 及び固定子 19 は両方とも、軸対称の構造になっていることが好ましい。永久磁石 20 及び 21 は極性が反対にされているか、あるいは係合した状態で取り付けられる。

20

#### 【0034】

電磁アクチュエータは、4 つの異なる状態で存在し得る。第 1 の状態は、図 1 及び 2 に示された状態であり、可動要素 10 が安定的な近位側の位置に配置されている。その結果生じる永久磁石の力は、可動要素に作用して近位側のストッパ 16 を押圧する。更に、可動要素は、図 1 及び図 2 には図示されていない、安定的な遠位側の位置に配置されてもよい。その結果生じる永久磁石の力は、可動要素 10 に作用して遠位側のストッパ 17 を押圧する。

30

#### 【0035】

第 3 の状態は、アクチュエータが可動要素を遠位側の位置から移動させる状態である。その結果生じるコイル及び永久磁石の力が、可動要素 10 を近位側の方向に移動させる。反対に第 4 の状態は、アクチュエータが可動要素 10 を近位側の位置から移動させる状態であると定義される。その結果生じるコイル及び永久磁石の力は、可動要素 10 を遠位側の方向に移動させる。

#### 【0036】

機能性については以下でより詳細に説明される。

電磁アクチュエータの概略的な断面図が図 3 ~ 5 に示されており、それぞれの要素ならびに特徴が概略的に示されている。図 3 において、コイル 24 は電力がない状態であり、すなわち磁界を発生させていない。図 1 及び 2 のように、固定子は、断面が蹄鉄状に構成され、強磁性材料で作製された中間部分 22、23 及び 23' を含んでいる。中間部分 22、23 及び 23' は 1 つの共通片、すなわち一体部として製造されていてもよい。

40

#### 【0037】

符号 25 は概略的に S 極を示しており、符号 26 は概略的に N 極を示している。符号 22 は第 1 の中間部分あるいは要素を示しており、符号 23 及び 23' はそれぞれ第 2 の中間部分あるいは磁極片として構成された要素を示している。同様に要素 10、27 及び 28 は、可動要素 10 の強磁性体部分を示しているが、これは、結合した一体部分であってもよい。符号 27 は遠位側磁極片、符号 28 は近位側磁極片を示している。

#### 【0038】

50

この場合、可動要素の保持力は、2つの永久磁石による永久磁界を介してのみ生じる。係合した磁石20及び21を用いることにより、同一の磁極片が固定子の磁極片23及び23'の両方の上に配置されている。磁束は最も低い磁気抵抗の経路を辿ろうとする。空気と比較とすると、使用されている強磁性材料の磁気抵抗はかなり低く、そのため、システム全体で空隙を最小限にしようとしている。これはリラクタンスと呼ばれる。好ましくは軟磁性材料又は強磁性材料で作製されている磁極片が重ね合わされ、それによって移動が起こり、あるいは力が得られる。

#### 【0039】

図3に示されているように、力31によって近位側ストッパ要素30側に向かう近位側の方向への保持力を獲得するためには、以下の条件が与えられるべきである。遠位側の永久磁石20の遠位端に対する可動要素の遠位側磁極片27の位置よりも、近位側永久磁石21の近位端に対する可動要素10の近位側磁極片28の位置の方が近くなるように配置される必要がある。したがってaがbより大きくなければならない。さらに、可動要素10の近位側磁極片28は、アンカーの近位側磁極片23を超えて近位方向に突出している必要がある。したがって、cは0より大きくなければならない。cが0であったら、該システムは磁気的あるいはエネルギー的に最小のものとなるであろう。その場合、結果として生じる力31は、もはや存在しないであろう。エネルギー的に最小の方向への力は、この位置から出て移動する場合にのみ生じるであろう。このことは、非離散的な位置決めにつながり、これがこのようなストッパを有する実施形態が好ましい理由である。

#### 【0040】

該システムの磁気抵抗が最も低い状態、あるいはエネルギー的に最も有益な状態が可動要素10によって獲得可能となるように、可動要素10は両方の磁石20及び21のための帰磁路を形成する。可動要素の位置に応じて、すなわちストッパ要素29あるいは30の位置にも応じて、様々な保持力が得られる。図示の例において、電磁アクチュエータは、ストッパに接する、すなわち例えば近位側ストッパ要素30に接する、可動要素10の位置が、エネルギー的に最も有益な状態とは対応しないように構成されている。よって、電磁アクチュエータは可動要素を抵抗が最も低い位置に引き寄せ続け、それによって生じる保持力（リラクタンス）が生じる。

#### 【0041】

可動要素10を近位側の位置から遠位側の位置へと移動させるために、コイル24に電流が供給される。これにより遠位方向の力を発生させる全体の磁界が発生させられてもよく、この力は近位方向の保持力よりも大きい。このことは図4及び5に示されている。遠位方向の力は、移動力34として明記されている。コイル24に電流を供給することによって、磁界は遠位側の永久磁石20及びコイルの磁界の総和となり、このことはN極26及びS極25として図4及び図5の左側に概略的に示されている。コイルは、理想的には遠位側の永久磁石20に対応する磁束を発生させる。よって、磁界は近位側の第2の中間部分23あるいは固定子の極極片に向かって強くなる。遠位側の永久磁石20及びコイルは、抽象的にいえば大型の結合した磁石を形成し、該磁石は、概略的には近位側の永久磁石21よりも大きな、理想的には2倍の磁界の強さを有する。よって、図4及び5に示された対応する磁流あるいは磁束32及び33、ならびに遠位端側への対応する移動力34が生じる。3つの磁性要素（両方の永久磁石20及び21とコイル24）の共働作用によって、可動要素10は近位側の位置から遠位側の位置へと移動させられる。

#### 【0042】

図示される構造を用いることによって、コイルの磁束が永久磁石の磁束を完全に消滅させる必要がない。よって、コイルの磁界が永久磁石を消磁する可能性が減少している。コイルを強磁性材料で取り囲むことによって、非常に高い効率を得られる。このことによって、内視鏡の遠位側の領域において避けるべき、必要とされる切替電流及び潜在的な加熱が最小となる。

#### 【0043】

最新技術による電磁アクチュエータの場合、例えばガイド管又は管などの、可動要素の

案内部が用いられており、案内部は例えばステンレス鋼、セラミック、あるいはプラスチックなどで作製され、透磁率 ( $\mu_r$ ) 1あるいは約1を有し、磁界が空気と同様に作用する。特に、顕著に小型化されたりラクタンスアクチュエータとも呼ばれる電磁アクチュエータの場合、効率を可能な限り高く維持することが重要である。これは、小型化をすると、力は4乗にまで減少するからである。このことから、例えば、磁石と可動要素との間の空隙を減らしてもよい。しかしながら、ガイド管又は管を用いることを踏まえて、最小限の厚みが必要とされる。よって、空隙を際限なく減らすことは不可能であり、効率を最適に上げることは不可能である。本発明によると、ガイド管又は管の透磁率は、「空隙」を減らすために上げられる。

【0044】

10

これに関して、図10は、管11の透磁率 $\mu_r$ に対する力を示す線図を示している。縦軸はナノメートル中の力Fを示している。横軸は透磁率 $\mu_r$ を示している。曲線61は、残留磁気0.3Tの複数の永久磁石を使用している場合に、終端位置にあるときの本発明によるアクチュエータの保持力を示している。符号63は点線により、コイルの電流密度 (Spulendurchflutung)  $100\text{A/mm}^2$  及び永久磁石の残留磁気0.3テスラの場合に、終端位置にある時のこのアクチュエータの切替力を示している。それに対応して、曲線62は、残留磁気0.5Tの複数の永久磁石を使用している場合に、終端位置にあるときのアクチュエータの保持力を示しており、曲線64は、コイルの電流密度 $100\text{A/mm}^2$ 、複数の永久磁石あるいは1つの永久磁石の残留磁気が0.5Tの場合に、アクチュエータが終端位置にある時の切替力を示している。よって図10は、本発明による双安定の電磁アクチュエータの保持力、及び切替力に及ぼす管11の透磁率の影響を示している。これらの曲線は、有限要素法シミュレーションを用いて割り出された。

20

【0045】

保持力は透磁率約2までは上昇し、その後低下して、透磁率約6において初期値未満に低下するということがわかる。より大きな効果が、切替力について見られる。切替を行うためには、切替力は負である必要がある。これは、コイルの周囲の磁気回路は、管11を介する透磁率によってより良好に閉じられ、これにより、コイルが発生させる磁束が増加するからである。0.5Tの永久磁石を用いる場合、すなわち曲線61及び63の場合、切替力が正であるため、アクチュエータは透磁率1において機能していないということが目立っている。切替力は、空隙における透磁率が上昇しているときにのみ負になる。両方の電磁アクチュエータは、曲線63及び64の交差する地点において、すなわち透磁率が約5のときに、同一の切替力に達する。しかしながら、残留磁気0.5Tでは、保持力は3倍近く高い。透磁率が約20になるまでは、残留磁気0.5Tの電磁アクチュエータは、残留磁気0.3Tの電磁アクチュエータの絶対最大保持力よりも、高い保持力に達する。しかしながら、この領域における切替力は4倍よりも大きい。

30

【0046】

摺動要素とも呼ばれる管11について、材料は機械加工された状態に作製されてもよく、好ましくは冷間成形されてもよい。とりわけ、ローラバニングあるいは深絞り加工がここでは考慮される。具体的には、冷間成形された管が好ましい。EMCシールドで使用される材料も使用してもよい。これには、例えばニッケルフェライトなどのフェライトが考えられる。

40

【0047】

代替案として、例えば強磁性粒子が充填されたプラスチック製の管が製造されてもよい。プラスチックに強磁性粒子を充填するレベルによって、管の透磁率が良好に設定され得る。例えば、2~100の透磁率が問題なく設定可能となる。製造中、注入された未加工材料は、機械仕上げされてもよく、あるいは射出成形の製造工程が用いられてもよい。

【0048】

図6は、本発明によるアクチュエータの一部の特に好ましい実施形態を、断面図で示している。具体的には管11と、それぞれS極25及びN極26を備える磁石20、21の

50

一部とが、管11の中での位置がより良好に示されるように図示されている。図4の実施形態によると、管11は、互いに長手方向に連なるように配置される、複数の部分に分割されている。よって、管は、例えば透磁率が1あるいは約1である、中間領域41が設けられるように構成されてもよい。この中間領域41は2つの管領域40及び42に隣接しており、該管領域40及び42は、例えば2~100、あるいは4~60、あるいは6~40、あるいは8~40の増大した透磁率、あるいは2~100の範囲の別の透磁率を有する。点線で示されるように、これらの管領域40及び42は磁石20及び21の領域に位置していてもよく、好ましくは、これらの磁石からわずかにずれている。端部領域44がその後両側に接続されてもよく、端部領域44において管は透磁率1あるいは約1を有する。しかしながら、端部領域44はより高い透磁率を有していてもよく、具体的には領域40及び42の透磁率を有していてもよい。この実施形態は、磁石20及び21の間の管を介して、可動要素10を保持し可動要素10を切替えるための磁束が消失することを防ぐ。よって、磁束は管11によって束ねられ、すなわち管11を通して半径方向に束ねられる。

10

#### 【0049】

このような管を製造するために、例えば射出成形、具体的には図8の概略的な断面図で示されるような金型を用いてもよい。金型50は、ゲートマークとして使用される、ここでは3つの開口部51、51'及び51''を有することが示されている。金型50は外殻、内管を有し、全ての面を覆う。管状であり、そこから管11が形成される中空のスペースがこれらの要素の間に構成されている。金型50の軸方向の端部領域には、具体的には前面からわずかに間隔をあけて、磁石52、53及び54が右側に、52'、53'及び54'が左側に設けられ、これらの磁石が、射出成形中に成形化合物中の強磁性粒子を確実に磁化することを可能にする。例えば、強磁性粒子60を有する成形化合物59が開口部51に導入され、同様に強磁性粒子60を有する成形化合物59が開口部51''にも導入される。具体的には強磁性粒子を全く含まない成形化合物58が、中間の開口部51'に導入される。このようにして、複数の領域を有する管が製造されてもよく、そのような管が図9に概略的に示されている。ここでは管11は概略的な断面図で示されており、領域40、41及び42がこの管の下方に拡大詳細図で示されている。整列した強磁性粒子60が左及び右の領域、すなわち領域40及び42の拡大詳細図に示されており、強磁性粒子を含んでいないプラスチックが、領域41の拡大詳細図に示されている。これによって非常に効率のよい製造工程となる。

20

30

#### 【0050】

強磁性粒子60は、成形化合物58及び59の導入後、磁石52、53及び54あるいは52'、53'及び54'の力線に従って自己整列する。当該成形化合物、あるいは例えば二成分ポリエステルあるいはエポキシ樹脂などのプラスチックであり得る成形化合物が硬化した後、領域40及び42の透磁率は維持される。

#### 【0051】

本発明によるアクチュエータの更なる発展例では、図7の上面図に概略的に示されるとおり、管11は、周方向において、隣り合って異なる透磁率を有する部分あるいは領域に分割される。この上面図は周方向に、増大した透磁率を有する3つの領域、すなわち右側に43、45及び47と、透磁率が1あるいは約1である2つの領域44及び46とを示している。増大した透磁率を有する別の領域は、覆い隠されているため、図7では見えない。この例示的な実施形態において、領域の構造には管11の左側に、増大した透磁率を有する領域43'、45'及び47'と、透磁率が約1である44'及び46'とが設けられる。周方向における領域の構造は、可動要素が長手方向に移動している際に回転することを防ぐ機能も果たす。可動要素は、可動要素の周方向に構成された磁極片27及び28を有していてもよい。これらの磁極片27、28は、周方向に構成された管11の領域と磁氣的に係合する。

40

#### 【0052】

磁石52、52'、53、53'、54、54'を金型50の中に設けることによって

50

、好ましくは非球面形状に、具体的には長尺状に構成された強磁性粒子は、管 1 1 の製造中に整列される。製造された摺動管 1 1 では、製造中に金型 5 0 の磁石の有効範囲に存在した領域に、異方性の透磁率が生じる。よってアクチュエータの摺動管 1 1 は、軸方向においてよりも、半径方向において、より高い磁束を許容する部分を有することになる。領域 2 5 及び 2 6 を備える磁石と、磁極片 2 3 及び 2 3' とを通る磁界の磁束の短絡が避けられ、あるいは減らせる。強磁性粒子の整列によって、磁束の軸方向においてよりも、磁束の半径方向において磁化率が上昇する。

#### 【0053】

電磁アクチュエータは、光学系を有する内視鏡において用いられることが好ましい。具体的には、レンズが長手軸 3 5 に沿って長手方向に移動可能であるように、レンズが電磁 10  
アクチュエータと共に移動されてもよい。よって対物レンズの焦点合わせ、あるいは焦点距離移動が可能となる。レンズの代わりに、あるいはレンズに加えて、ミラーが備えられていてもよく、該ミラーによって内視鏡の遠位側領域におけるオペレータの視野方向を変更することができる。本発明による解決方法を用いることによって、わずかな構築努力とわずかな空間要件とで、例えばレンズのために利用可能な内腔をほんのわずかに縮小させて、非常に明るい対物レンズ、ひいては明るい内視鏡が実現可能になる。

#### 【0054】

図面から把握されるものも含め、挙げられた単独の特徴及び他の特徴と組み合わせて開示されている個々の特徴の全ては、単独で、及び組合せて、本発明の本質的なものとして 20  
考慮される。本発明による実施形態は、個々の特徴、あるいはいくつかの特徴の組合せによって実現可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【0055】

1 0 …可動要素、1 1 …摺動管、1 2 …固定保持要素、1 3 …レンズ、1 4 …レンズ、1 5 …レンズ、1 6 …ストッパ、1 7 …ストッパ、1 8 …遠位端、1 9 …固定子、2 0 …永久磁石、2 1 …永久磁石、2 2 …第 1 の中間部分、2 3、2 3' …第 2 の中間部分、2 4 …コイル、2 5 …S 極、2 6 …N 極、2 7 …遠位側磁極片、2 8 …近位側磁極片、2 9 …遠位側ストッパ要素、3 0 …近位側ストッパ要素、3 1 …力、3 2 …磁束、3 3 …磁束、3 4 …移動力、3 5 …長手軸、4 0、4 1、4 2 …管領域、4 3、4 3'、4 4、4 4' …管領域、4 5、4 5'、4 6、4 6' …管領域、4 7、4 7' …管領域、5 0 …金型、30  
5 1、5 1'、5 1'' …開口部、5 2、5 2' …磁石、5 3、5 3' …磁石、5 4、5 4' …磁石、5 8 …成形化合物、5 9 …強磁性粒子を有する成形化合物、6 0 …強磁性粒子、6 1 …保持力、6 2 …保持力、6 3 …切替力、6 4 …切替力、a …距離、b …距離、c …距離

【図 1】

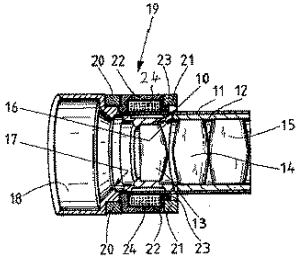


Fig. 1

【図 2】

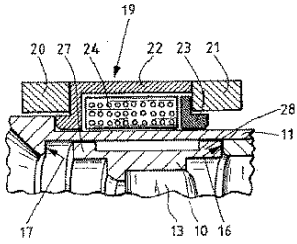


Fig. 2

【図 3】

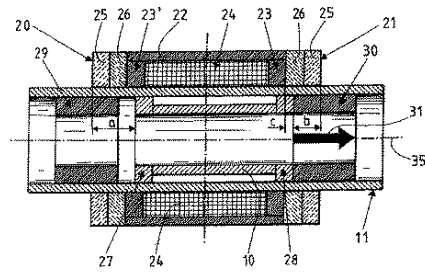


Fig. 3

【図 4】

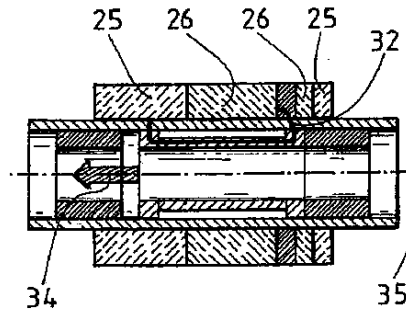


Fig. 4

【図 5】

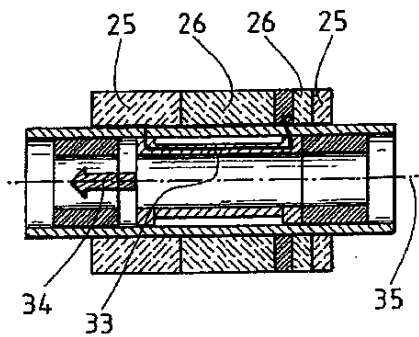


Fig. 5

【図 7】

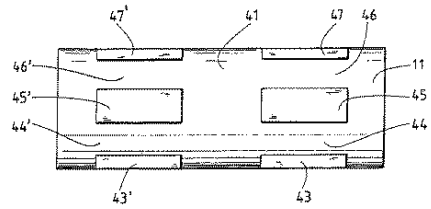


Fig. 7

【図 8】

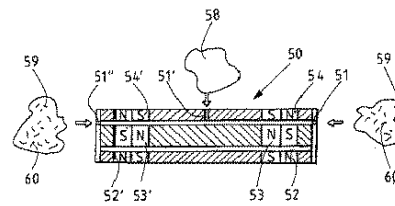


Fig. 8

【図 6】

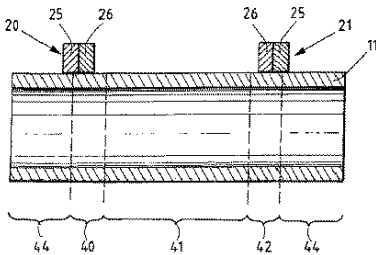


Fig. 6

【図 9】

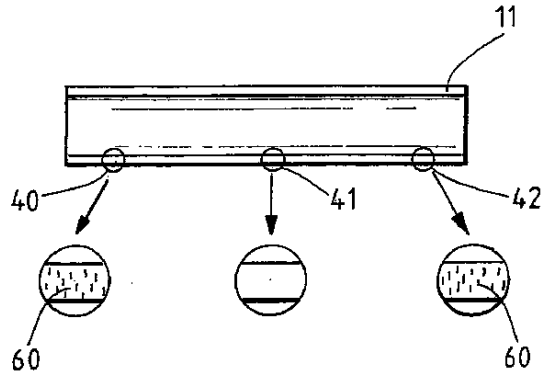


Fig. 9

【図 10】

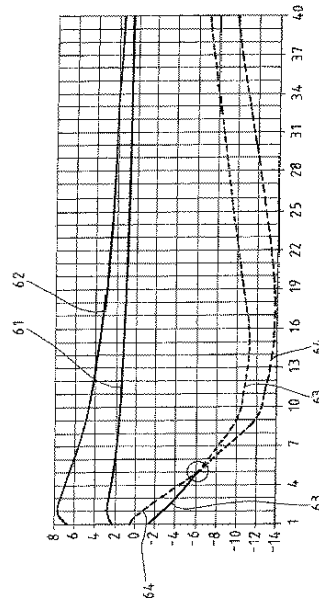


Fig. 10

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2013/003622
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
INV. A61B1/00 G02B23/24 H02K41/03 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 G02B H02K		
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, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 2007/010707 A1 (LEINER DENNIS C [US] ET AL) 11 January 2007 (2007-01-11) the whole document	1 3,8-17 2,4-7
X A	DE 10 2011 005255 A1 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 13 September 2012 (2012-09-13) the whole document	1 2-17
A	WO 2004/086595 A1 (UNIV BERLIN TECH [DE]; LEHR HEINZ [DE]; SCHRADER STEPHAN [DE]; WALTER) 7 October 2004 (2004-10-07) abstract page 6, line 3 - page 10, line 19 figures 1-5 claims 1-17	1-17
	----- -/--	
<input checked="" 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 12 February 2014		Date of mailing of the international search report 20/02/2014
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 Tommaso, Giovanni

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2013/003622
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2011 006814 A1 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 5 January 2012 (2012-01-05) cited in the application the whole document -----	8-16
Y	WO 02/091401 A1 (FEV MOTORENTECH GMBH [DE]; FEYERL GUENTER [DE]; FISCHER LUTZ [DE]; SCH) 14 November 2002 (2002-11-14) abstract page 1, line 19 - page 3, line 13 -----	3,17
A		1,2,4-16
A	US 5 706 143 A (HIPP KLAUS-PETER [DE]) 6 January 1998 (1998-01-06) the whole document -----	1-17

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/003622

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007010707 A1	11-01-2007	NONE	
DE 102011005255 A1	13-09-2012	DE 102011005255 A1 WO 2012119693 A1	13-09-2012 13-09-2012
WO 2004086595 A1	07-10-2004	EP 1609233 A1 JP 2006521779 A US 2006226713 A1 WO 2004086595 A1	28-12-2005 21-09-2006 12-10-2006 07-10-2004
DE 102011006814 A1	05-01-2012	CN 103026429 A DE 102011006814 A1 EP 2591480 A1 JP 2013530672 A US 2013193778 A1 WO 2012003897 A1	03-04-2013 05-01-2012 15-05-2013 25-07-2013 01-08-2013 12-01-2012
WO 02091401 A1	14-11-2002	DE 10121492 A1 DE 10292024 D2 EP 1295302 A1 US 2003205940 A1 WO 02091401 A1	07-11-2002 15-04-2004 26-03-2003 06-11-2003 14-11-2002
US 5706143 A	06-01-1998	DE 19521654 A1 FR 2735586 A1 GB 2302600 A JP H095601 A JP 3043615 B2 US 5706143 A	19-12-1996 20-12-1996 22-01-1997 10-01-1997 22-05-2000 06-01-1998

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/003622

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
INV.	A61B1/00 G02B23/24 H02K41/03	
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoß (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
A61B G02B H02K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoß 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, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	US 2007/010707 A1 (LEINER DENNIS C [US] ET AL) 11. Januar 2007 (2007-01-11) das ganze Dokument -----	1 3,8-17 2,4-7
X A	DE 10 2011 005255 A1 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 13. September 2012 (2012-09-13) das ganze Dokument -----	1 2-17
A	WO 2004/086595 A1 (UNIV BERLIN TECH [DE]; LEHR HEINZ [DE]; SCHRADER STEPHAN [DE]; WALTER) 7. Oktober 2004 (2004-10-07) Zusammenfassung Seite 6, Zeile 3 - Seite 10, Zeile 19 Abbildungen 1-5 Ansprüche 1-17 ----- -/--	1-17
<input checked="" 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 erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden		
*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindersicher 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		
*B* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts
12. Februar 2014		20/02/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-3040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Tommaso, Giovanni

1

Formblatt PCT/ISA210 (Blatt 2) (April 2005)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2013/003622
---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2011 006814 A1 (WINTER & IBE OLYMPUS [DE]) 5. Januar 2012 (2012-01-05) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	8-16
Y	WO 02/091401 A1 (FEV MOTORENTECH GMBH [DE]; FEYERL GUENTER [DE]; FISCHER LUTZ [DE]; SCH) 14. November 2002 (2002-11-14) -----	3,17
A	Zusammenfassung Seite 1, Zeile 19 - Seite 3, Zeile 13 -----	1,2,4-16
A	US 5 706 143 A (HIPP KLAUS-PETER [DE]) 6. Januar 1998 (1998-01-06) das ganze Dokument -----	1-17

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/003622

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007010707 A1	11-01-2007	KEINE	
-----			
DE 102011005255 A1	13-09-2012	DE 102011005255 A1	13-09-2012
		WO 2012119693 A1	13-09-2012
-----			
WO 2004086595 A1	07-10-2004	EP 1609233 A1	28-12-2005
		JP 2006521779 A	21-09-2006
		US 2006226713 A1	12-10-2006
		WO 2004086595 A1	07-10-2004
-----			
DE 102011006814 A1	05-01-2012	CN 103026429 A	03-04-2013
		DE 102011006814 A1	05-01-2012
		EP 2591480 A1	15-05-2013
		JP 2013530672 A	25-07-2013
		US 2013193778 A1	01-08-2013
		WO 2012003897 A1	12-01-2012
-----			
WO 02091401 A1	14-11-2002	DE 10121492 A1	07-11-2002
		DE 10292024 D2	15-04-2004
		EP 1295302 A1	26-03-2003
		US 2003205940 A1	06-11-2003
		WO 02091401 A1	14-11-2002
-----			
US 5706143 A	06-01-1998	DE 19521654 A1	19-12-1996
		FR 2735586 A1	20-12-1996
		GB 2302600 A	22-01-1997
		JP H095601 A	10-01-1997
		JP 3043615 B2	22-05-2000
		US 5706143 A	06-01-1998
-----			

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ノアック アンドレアス

ドイツ国 2 1 4 2 3 ドラーゲ ヴァイツェンハーゲン 2 6

Fターム(参考) 2H040 BA05 CA23

2H044 BE01 BE07 BE10

4C161 BB01 FF40 JJ06 NN01 PP12 PP13 RR06 RR17 RR26

5H633 BB07 GG02 GG06 GG09 GG18 HH17 JA05 JA07

5H641 BB07 BB19 GG02 GG05 GG08 HH09 JA02 JA10 JA13 JA16

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第2区分  
 【発行日】平成28年3月17日(2016.3.17)

【公表番号】特表2016-503187(P2016-503187A)  
 【公表日】平成28年2月1日(2016.2.1)  
 【年通号数】公開・登録公報2016-007  
 【出願番号】特願2015-548264(P2015-548264)  
 【国際特許分類】

G 0 2 B	7/04	(2006.01)
A 6 1 B	1/00	(2006.01)
G 0 2 B	23/24	(2006.01)
H 0 2 K	41/025	(2006.01)
H 0 2 K	33/16	(2006.01)

【F I】

G 0 2 B	7/04	E
A 6 1 B	1/00	3 0 0 Y
G 0 2 B	23/24	A
H 0 2 K	41/025	B
H 0 2 K	33/16	A

【手続補正書】

【提出日】平成28年1月25日(2016.1.25)

【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】

外科用又は医療器具の電磁アクチュエータであって、該アクチュエータは固定子（19）と、可動要素（10）とを備え、前記可動要素（10）は、常磁性及び／又は強磁性材料を少なくとも部分的に含み、かつ、電磁界を印加することによって第1の位置から第2の位置へと移動可能であり、前記可動要素（10）は、該可動要素が長手方向に移動可能であるように管（11）内に支持されており、前記管（11）は強磁性材料を含み、前記管（11）は軸方向において領域（40、41、42）を有し、該領域（40、41、42）の透磁率は互いに異なることを特徴とする、電磁アクチュエータ。

【請求項2】

前記管（11）の透磁率は、少なくとも複数の部分において、下限が1.2あるいは2.3、4又は5であり、上限が200、100、40、30、25あるいは12の範囲であることを特徴とする、請求項1に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項3】

前記管（11）は、強磁性粒子が充填されたプラスチックを含むことを特徴とする、請求項1又は2に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項4】

前記管（11）の中間領域（41）に隣接する少なくとも1つの領域（40、42）は、該中間領域（41）よりも高い透磁率を有することを特徴とする、請求項1に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項5】

前記管（11）の少なくとも1つの領域（40、42）は、異方性の透磁率を有するこ

とを特徴とする、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項6】

前記管(11)は周方向において領域(43、43'、44、44'、45、45'、46、46'、47、47')を有し、該領域の透磁率は、周方向において隣接する領域の透磁率とは異なることを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項7】

前記可動要素(10)は永久磁界によって第1の位置に保持される、あるいは保持されるようになり、第2の位置へ移動した後、永久磁界によって第2の位置に保持される、あるいは保持されるようになることを特徴とする、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項8】

前記固定子(19)は、極性が逆にされた2つの永久磁石(20、21)を含むことを特徴とする、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項9】

電磁界を発生させるために、コイル(24)が設けられていることを特徴とする、請求項1乃至8のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項10】

前記コイル(24)は、前記永久磁石(20、21)の間に配置されていることを特徴とする、請求項9に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項11】

前記第1及び前記第2の位置を決定する、2つのストッパ(16、17)が設けられていることを特徴とする、請求項1乃至10のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項12】

前記可動要素(10)を一方のストッパ(16、17)に接して配置すると、力(31)が前記可動要素に対して該ストッパ(16、17)の方向に作用することを特徴とする、請求項11に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項13】

常磁性及び/又は強磁性材料が、前記固定子(19)の前記永久磁石(20、21)の間に配置されていることを特徴とする、請求項8乃至12のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項14】

前記可動要素(10)、前記コイル(24)、前記管(11)及び/又は前記永久磁石(20、21)は、断面が環状であることを特徴とする、請求項1乃至13のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項15】

請求項1乃至14のいずれか一項に記載の電磁アクチュエータを有する、外科用あるいは医療器具。

【請求項16】

電磁アクチュエータにおいて使用するための、軸方向において透磁率が互いに異なる領域(40、41、42)を有する管(11)の製造方法であって、

少なくとも1つの磁石(52~54')が配置されている金型(50)を供給する工程と、

成形化合物(58、59)を前記金型(50)に導入する工程であって、前記金型(50)の中間領域において、前記成形化合物(58)が強磁性粒子を含まず、少なくとも金型(50)の、少なくとも1つの磁石(52-54')が配置されている領域において、成形化合物(59)が強磁性粒子を有する、工程と、

安定した管(11)を形成するために、前記成形化合物(58、59)を硬化させる工程とを含む方法。

专利名称(译)	用于手术器械的电磁致动器		
公开(公告)号	<a href="#">JP2016503187A</a>	公开(公告)日	2016-02-01
申请号	JP2015548264	申请日	2013-12-02
[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 ノアックアンドレアス		
发明人	ヴィータースマルティン ノアックアンドレアス		
IPC分类号	G02B7/04 A61B1/00 G02B23/24 H02K41/025 H02K33/16		
CPC分类号	A61B1/00068 A61B1/00096 A61B1/00183 A61B1/00188 H01F7/0231 H01F7/0273 H01F7/121 H01F7/126 H01F41/0266 H02K41/031		
FI分类号	G02B7/04.E A61B1/00.300.Y G02B23/24.A H02K41/025.B H02K33/16.A		
F-TERM分类号	2H040/BA05 2H040/CA23 2H044/BE01 2H044/BE07 2H044/BE10 4C161/BB01 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/PP13 4C161/RR06 4C161/RR17 4C161/RR26 5H633/BB07 5H633/GG02 5H633/GG06 5H633/GG09 5H633/GG18 5H633/HH17 5H633/JA05 5H633/JA07 5H641/BB07 5H641/BB19 5H641/GG02 5H641/GG05 5H641/GG08 5H641/HH09 5H641/JA02 5H641/JA10 5H641/JA13 5H641/JA16		
优先权	102012224179 2012-12-21 DE		
其他公开文献	JP2016503187A5		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

用于外科手术或医疗器械的电磁致动器技术领域本发明涉及一种用于外科手术或医疗器械的电磁致动器，其包括定子（19）和可移动元件（10），可移动元件（10）至少部分地由顺磁性和/或铁磁性材料制成。并且通过施加电磁场从第一位置移动到第二位置。可移动元件（10）支撑在管（11）中，使得可移动元件可纵向移动。本发明的特征在于管（11）由铁磁材料构成。

