

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4429228号
(P4429228)

(45) 発行日 平成22年3月10日(2010.3.10)

(24) 登録日 平成21年12月25日(2009.12.25)

(51) Int.Cl.

H02K 41/03 (2006.01)

F 1

H02K 41/03

A

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2005-214898 (P2005-214898)
 (22) 出願日 平成17年7月25日 (2005.7.25)
 (65) 公開番号 特開2007-37243 (P2007-37243A)
 (43) 公開日 平成19年2月8日 (2007.2.8)
 審査請求日 平成20年7月17日 (2008.7.17)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100125254
 弁理士 別役 重尚
 (72) 発明者 安田 悠
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 天坂 康種

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軟磁性材料から形成され、所定の軸方向に沿って配置された少なくとも1つの螺旋形部材を有するスライダと、

軟磁性材料から形成され、前記スライダを前記所定の軸方向に沿って移動可能に支持するステータと、

前記ステータに固定され、前記螺旋形部材の第1の領域を少なくとも部分的に励磁する第1のコイルと、

前記ステータに固定され、前記螺旋形部材の第2の領域を少なくとも部分的に励磁する第2のコイルと、

前記ステータに固定され、前記第1の領域に対向し且つ前記螺旋形部材の形状に応じた形状に着磁された着磁面を有する第1のマグネットと、

前記ステータに固定され、前記第2の領域に対向し且つ前記螺旋形部材の形状に応じた形状に着磁された着磁面を有する第2のマグネットとを備え、

前記スライダは前記ステータの内側に配置され、前記第1及び第2のコイルと前記第1及び第2のマグネットは、互いに同軸でありかつ前記所定の軸方向に並んでおり、前記ステータは前記第1及び第2のコイルと前記第1及び第2のマグネットの外周に配置されることを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】

軟磁性材料から形成され、所定の軸方向に沿って配置された少なくとも1つの螺旋形部

10

20

材を有するスライダと、

軟磁性材料から形成され、前記スライダを前記所定の軸方向に沿って移動可能に支持するステータと、

前記ステータに固定され、前記螺旋形部材の第1の領域を少なくとも部分的に励磁する第1のコイルと、

前記ステータに固定され、前記螺旋形部材の第2の領域を少なくとも部分的に励磁する第2のコイルと、

前記ステータに固定され、前記第1の領域に対向し且つ前記螺旋形部材の形状に応じた形状に着磁された着磁面を有する第1のマグネットと、

前記ステータに固定され、前記第2の領域に対向し且つ前記螺旋形部材の形状に応じた形状に着磁された着磁面を有する第2のマグネットとを備え、

前記スライダは前記ステータの外側に配置され、前記第1及び第2のコイルと前記第1及び第2のマグネットは、互いに同軸でありかつ前記所定の軸方向に並んでおり、前記ステータは前記第1及び第2のコイルと前記第1及び第2のマグネットの内周に配置されることを特徴とする駆動装置。

【請求項3】

前記第1及び前記第2のマグネットの形状は、円筒形状であることを特徴とする請求項1又は2記載の駆動装置。

【請求項4】

前記第1及び前記第2のマグネットの形状は、中空の角柱形状であることを特徴とする請求項1又は2記載の駆動装置。

【請求項5】

前記第1及び第2のマグネットの各々の着磁面は所定数の磁極を有し、

前記スライダの前記螺旋形部材は、前記第1及び第2のマグネットの各々の前記磁極数の1/2に等しい数の突条部を備えることを特徴とする請求項1又は2記載の駆動装置。

【請求項6】

物体を保持すると共に前記駆動装置の前記スライダに連動する物体保持部をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至5の何れか1項に記載の駆動装置。

【請求項7】

前記物体は、カメラ用のレンズから成ることを特徴とする請求項6記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リニア駆動式のモータに適用される駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、カメラに装着されるレンズの光軸方向への移動、工作機械における各種機構の位置決め、自動車のスライド式シートの移動などの各種分野で、リニア駆動式のモータが使用されている。リニア駆動式のモータの第1の従来例として図11に示す軸移動型モータがある(例えば、特許文献1参照)。

【0003】

図11は、第1の従来例に係る軸移動型モータを構成示す斜視図である。

【0004】

図11において、軸移動型モータ400は、内周面の軸方向に沿ってスパイラル(螺旋)溝が形成されたモータ軸(不図示)を有するステータ403と、モータ軸のスパイラル溝に係合したスクリュー部材411から構成されている。スクリュー部材411は、該スクリュー部材411に設けられた溝420と、ステータ403に設けられた回転止め421との作用により、ステータ403に対して回転を規制される。モータ軸の正逆回転に伴い、スクリュー部材411を軸方向(正方向、逆方向)に移動(正逆移動)することができる。

10

20

30

40

50

【0005】

しかし、上記特許文献1に記載の軸移動型モータでは、スクリュー部材411とモータ軸が機械的に接触している構造であるため、磨耗や騒音を発生しやすく高速化しにくいという問題がある。そこで、この点に鑑みたモータが提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0006】

図12は、第2の従来例に係るモータの構成を示す斜視図である。

【0007】

図12において、モータは、スパイラル状に着磁された着磁部を外周面に有するマグネット501と、前記着磁部に倣って形成された磁極部512を内周面に有するステータ511から構成されている。ステータ511に巻回されたコイル（不図示）に対する通電を切り替えることにより、回転磁界を発生させ、ステータ511に形成された溝（磁極部512）に倣ってマグネット501を直進方向または回転方向に移動させることを特徴としている。

10

【0008】

上記特許文献2に記載のモータでは、マグネット501をステータ511に対して非接触で動かすことができるため、磨耗や騒音が少なく高速化を達成できるモータを実現している。

【特許文献1】特開平06-078494号公報

20

【特許文献2】特許第3434430号

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

しかしながら、上記特許文献2に記載のモータでは、ステータ511の内周面に、マグネット501の着磁部に倣って複雑な形状の磁極部512を形成する必要があるため、大量生産に適した加工法での製作は困難であり、低コスト化が難しいという問題があった。また、マグネット501の直進方向の長さは、最低でもマグネット501の直進移動量の長さが必要であり、直進移動量が大きい場合はマグネット501が長軸化していく構造であった。

【0010】

30

マグネットを製造する際には、マグネットと同程度の長さを持ち且つマグネットの着磁部と同様の形状の磁極歯を有する着磁ヨークと、該着磁ヨークを励磁するためのコイルが必要となる。着磁ヨークは、マグネットを長軸化し直進方向に対する着磁部の角度（図12に示す α ）を小さくしていくと、製造が困難になる。特に螺旋形状の着磁部が側面を一周以上する場合、着磁ヨークにコイルを巻回することが困難となるため、コイルの巻きむら等により着磁のばらつきが生じやすく、トルクむらの発生やコストの増大を引き起こすという問題があった。

【0011】

また、モータ駆動時のマグネット501における力の受ける方向は、図12に示す f （ f_1 と f_2 の合成）の方向である。マグネット501を軸方向に沿って直進させる場合、進行方向に対してはその分力である f_1 の力が推進力となる。マグネット501の推進力を大きくするためには、直進方向に対する磁極部512の角度及びマグネット501の着磁部の角度（図12に示す β ）を小さく必要がある。

40

【0012】

しかし、直進方向に対する角度 β を小さくしていくと、磁極部512の1極あたりの幅が狭くなり、十分な強度を確保することができなくなるために、モータの効率化が難しかった。また、上記理由により、マグネット501における長軸化と直進方向に対する角度 β の減少とを両立することが困難であるため、モータの効率化が難しかった。更に、マグネット501とコイルが径方向に重なる構造であるため、小径化には不利であった。

【0013】

50

本発明の目的は、製作が容易で且つ推進力の向上及び小径化を実現可能とした駆動装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上述の目的を達成するために、請求項1記載の駆動装置は、軟磁性材料から形成され、所定の軸方向に沿って配置された少なくとも一つの螺旋形部材を有するスライダと、軟磁性材料から形成され、前記スライダを前記所定の軸方向に沿って移動可能に支持するステータと、前記ステータに固定され、前記螺旋形部材の第1の領域を少なくとも部分的に励磁する第1のコイルと、前記ステータに固定され、前記螺旋形部材の第2の領域を少なくとも部分的に励磁する第2のコイルと、前記ステータに固定され、前記第1の領域に対向し且つ前記螺旋形部材の形状に応じた形状に着磁された着磁面を有する第1のマグネットと、前記ステータに固定され、前記第2の領域に対向し且つ前記螺旋形部材の形状に応じた形状に着磁された着磁面を有する第2のマグネットとを備え、前記スライダは前記ステータの内側に配置され、前記第1及び第2のコイルと前記第1及び第2のマグネットは、互いに同軸でありますか前記所定の軸方向に並んでおり、前記ステータは前記第1及び第2のコイルと前記第1及び第2のマグネットの外周に配置されることを特徴とする。

上述の目的を達成するために、請求項2記載の駆動装置は、軟磁性材料から形成され、所定の軸方向に沿って配置された少なくとも1つの螺旋形部材を有するスライダと、軟磁性材料から形成され、前記スライダを前記所定の軸方向に沿って移動可能に支持するステータと、前記ステータに固定され、前記螺旋形部材の第1の領域を少なくとも部分的に励磁する第1のコイルと、前記ステータに固定され、前記螺旋形部材の第2の領域を少なくとも部分的に励磁する第2のコイルと、前記ステータに固定され、前記第1の領域に対向し且つ前記螺旋形部材の形状に応じた形状に着磁された着磁面を有する第1のマグネットと、前記ステータに固定され、前記第2の領域に対向し且つ前記螺旋形部材の形状に応じた形状に着磁された着磁面を有する第2のマグネットとを備え、前記スライダは前記ステータの外側に配置され、前記第1及び第2のコイルと前記第1及び第2のマグネットは、互いに同軸でありますか前記所定の軸方向に並んでおり、前記ステータは前記第1及び第2のコイルと前記第1及び第2のマグネットの内周に配置されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

請求項1記載の駆動装置によれば、第1及び第2のマグネットがスライダの螺旋形部材の形状に応じた形状に着磁された着磁面を有するため、マグネットの軸方向長さを短縮でき、マグネットを含む駆動装置の製造が容易となる。また、マグネットの短軸化により、所定の軸方向に対するマグネットの着磁面に形成される磁極の角度を小さくすることが容易となり、駆動装置によるスライダの推進力を向上させることが可能となる。

また、コイル及びマグネットを互いに同軸でありますか前記所定の軸方向に並べて配置し、ステータはコイルとマグネットの外周に配置することで、コイルに通電したときに、コイルとマグネットが回転する為に最低限必要な隙間スライダマグネットコイルという、無駄の少ない磁路を形成するので、小さくても効率の良いモータを実現することができる。

また、コイルとマグネットを軸方向と平行となるように並べて配置する構造としているため、モータの径方向の大きさを、従来例に比べて薄くすることが可能となる。

請求項2記載の駆動装置によれば、スライダはステータの外側に配置され、第1及び第2のコイルと第1及び第2のマグネットは、互いに同軸でありますか前記所定の軸方向に並んでおり、ステータは第1及び第2のコイルと第1及び第2のマグネットの内周に配置されることにより、さらなるマグネットの多極化及び強力化を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0017】

10

20

30

40

50

[第1の実施の形態]

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る駆動装置としてのリニア駆動式モータ(以下モータと略記する)の構成部品を示す分解斜視図である。図2は、組立完成状態のモータにおける軸方向に沿う構造を示す断面図である。

【0018】

図1及び図2において、モータは、ステータヨーク1、第1のコイル2A、第2のコイル2B、第1のマグネット3A、第2のマグネット3B、支持バー4、スライダ5を備えている。

【0019】

ステータヨーク1は、軟磁性材料から形成されると共に、概略円筒形状に構成されており、スライダ5を軸方向に移動可能に支持する。ステータヨーク1は、軸方向中央部の周方向に沿って形成された溝13により第1の外ヨーク11Aと第2の外ヨーク11Bに分けられている。ステータヨーク1における溝13の両側には、外周部から径方向に延びる仕切り板12が設けられている。仕切り板12は、溝13により第1の磁束伝達板12Aと第2の磁束伝達板12Bに分けられている。尚、第1の磁束伝達板12Aと第2の磁束伝達板12Bの連結部は、磁気干渉を防ぐために強度を失わない範囲内でなるべく薄くしておきことが望ましい。

【0020】

第1のコイル2Aは、導線が環状に巻回されたものであり、スライダ5の磁極部を励磁する。第1のコイル2Aは、ステータヨーク1と同軸に配置され、その外径はステータヨーク1の内径に略等しい寸法に設定されている。

【0021】

第2のコイル2Bは、導線が環状に巻回されたものであり、スライダ5の磁極部を励磁する。第2のコイル2Bは、第1のコイル2Aと同形状であり、ステータヨーク1と同軸に配置され、その外径はステータヨーク1の内径に略等しい寸法に設定されている。

【0022】

第1のマグネット3Aは、円筒形状に構成されている。第1のマグネット3Aの内周面は、スパイラル状(螺旋状)にn分割(本実施の形態ではn=8分割)された着磁部として構成されており、該着磁部はS極及びN極が交互に着磁されている。

【0023】

第2のマグネット3Bは、第1のマグネット3Aと同形状であり、円筒形状に構成されている。第2のマグネット3Bの内周面は、スパイラル状にn分割(本実施の形態ではn=8分割)された着磁部として構成されており、該着磁部はS極及びN極が交互に着磁されている。

【0024】

支持バー4は、非磁性材料から形成されており、スライダ5の内径部に嵌合されることでスライダ5を軸方向へ移動可能に支持する。第1のコイル2A、第1のマグネット3A、第2のコイル2B、第2のマグネット3Bは、ステータヨーク1の内周部においてステータヨーク1に対して同軸に且つ軸方向に並べた状態で固定される。また、不図示の手段により支持バー4がステータヨーク1と同軸に固定されることにより、モータのステータを構成する。このとき、第1のマグネット3Aと第2のマグネット3Bの位相差は後述する所定の角度に設定されている。

【0025】

スライダ5は、軟磁性材料から形成されており、外周部がスパイラル状の多条ネジ形状を有する概略円筒形状に構成されている。スライダ5の軸方向の長さは、モータに求められる移動量よりも長く設定されている。スライダ5の多条ネジの条数は、第1のマグネット3A(第2のマグネット3B)の極数nの半分に設定されている。多条ネジのそれぞれのネジ山部は、磁極部5-1、5-2、…5-2/nとして構成されている。ネジ山部の径は、第1のマグネット3A及び第2のマグネット3Bの内径よりもわずかに小さく設定され、ネジ山部の傾きは、第1のマグネット3A及び第2のマグネット3Bの着磁部

10

20

30

40

50

の傾きと同じに設定されている。

【0026】

スライダ5の内径は、支持バー4の外径に略等しい寸法に設定されている。これにより、スライダ5は、図2に示すように支持バー4を介してステータヨーク1に対して軸方向に移動(直進)可能に支持される。スライダ5が支持バー4に支持された状態で、スライダ5の磁極部5-1、5-2、・・・5-n/2は、第1のマグネット3A及び第2のマグネット3Bの着磁部と対向している。

【0027】

次に、上記構成を有するモータにおいてスライダ5をステータヨーク1に対して軸方向に移動させる駆動原理を説明する。

10

【0028】

先ず、ステータヨーク1、第1のコイル2A、第2のコイル2B、スライダ5により形成される磁路について図3を参照しながら説明する。

【0029】

図3(a)は、モータの第1のコイル2A及び第2のコイル2Bから発生した磁束の磁路を軸方向断面に沿って見た場合の断面図である。図3(b)は、スライダ5を励磁した状態で且つスライダ5の側面を外側から見た場合の展開図、図3(c)は、スライダ5を図3(b)の状態から軸方向に移動させたときの状態で且つスライダ5の側面を外側から見た場合の展開図である。

【0030】

20

図3(a)～図3(c)において、図3(a)に示すように、第1のコイル2Aに通電することにより発生した磁束は、ステータヨーク1の第1の外ヨーク11A及び第1の磁束伝達板12A、スライダ5、第1のマグネット3A、と一周するループを形成する。この結果、スライダ5は、第1の外ヨーク11Aに対向する領域A1の箇所(図3(b))と、第1の磁束伝達板12Aに対向する領域A2の箇所(図3(b))が、それぞれ逆の極に励磁される。尚、図3(a)では、第1のコイル2A及び第2のコイル2Bの断面を導線(巻線)の集合で表している。

【0031】

このとき、磁束は空隙の狭い箇所をより多く通る性質があるため、スライダ5の領域A1の中でもより空隙の狭い磁極部5-1、5-2、の箇所がより強く励磁される。図3(b)では、強く励磁される箇所に斜線を入れて示している。

30

【0032】

第1のコイル2Aに対する通電方向を切り替えることにより、スライダ5の磁極部5-1、5-2、・・・の領域A1にある箇所を所望の極に励磁することができる。また、第2のコイル2Bに通電した場合も、第1のコイル2Aに通電した場合と同様に、スライダ5の磁極部5-1、5-2、・・・の領域B1にある箇所を、領域A1にある箇所とは独立して所望の極に励磁することができる。

【0033】

尚、本実施の形態では、モータの組立の簡易化及び部品点数の削減のために、ステータヨーク1の第1の外ヨーク11Aと第2の外ヨーク11Bを一体に構成しているが、これに限定されるものではない。第1のコイル2Aと第2のコイル2Bの磁気干渉が大きい場合は、ステータヨーク1の第1の外ヨーク11Aと第2の外ヨーク11Bを別体に構成するといよい。

40

【0034】

図3(c)の場合も図3(b)の場合と同様に、第1のコイル2Aに通電することにより発生した磁束は、第1の外ヨーク11A、第1のマグネット3A、スライダ5、第1の磁束伝達板12A、と一周するループを形成する。これにより、スライダ5の空隙の狭い磁極部5-1、5-2、・・・の領域A1、A2の箇所が強く励磁される。その結果、図3(c)の斜線で示す箇所が強く励磁されることになる。強く励磁される箇所は、図3(b)の場合と比べると位相がずれている。

50

【0035】

スライダ5における強く励磁される領域A1、A2、B1、B2の軸方向の位置は、ステータヨーク1の形状、第1のコイル2A及び第2のコイル2Bの軸方向の長さ、スライダ5の形状により決定される。スライダ5が軸方向に移動しても、領域A1、A2、B1、B2は軸方向に移動することはない。スライダ5が軸方向に移動すると、各領域と磁極部5-1、5-2、・・・との位置関係が変わるために、強く励磁される箇所の位相が変化する。

【0036】

次に、第1のコイル2A及び第2のコイル2Bに通電することで励磁されたスライダ5が動いていく様子を図4及び図5を参照しながら説明する。

10

【0037】

図4(a)は、スライダ5の領域A1をS極に励磁し領域B1をS極に励磁した状態を示す図、図4(b)は、スライダ5の領域A1をN極に励磁し領域B1をS極に励磁した状態を示す図である。図5(a)は、スライダ5の領域A1をN極に励磁し領域B1をN極に励磁した状態を示す図、図5(b)は、スライダ5の領域A1をS極に励磁し領域B1をN極に励磁した状態を示す図である。

【0038】

図4及び図5では、励磁したスライダ5と、第1のマグネット3A及び第2のマグネット3Bとの位置関係を示しており、スライダ5を外周部から見た展開図に、第1のマグネット3A及び第2のマグネット3Bの着磁面の展開図を重ねたものである。スライダ5の着磁部との位置関係を示すため、第1のマグネット3A及び第2のマグネット3Bの一部を破断している。また、スライダ5の領域A2、領域B2の着磁は、モータの駆動には影響がないため表示を省略している。

20

【0039】

図4及び図5において、第1のマグネット3A及び第2のマグネット3Bの着磁ピッチと、スライダ5の磁極部5-1、5-2、・・・のピッチとは等しい。また、スライダ5の山部(磁極部)は、谷部に比べて小さくしておくことが望ましい。また、第1のマグネット3Aと第2のマグネット3Bの電気的な位相差は、着磁ピッチの1/4だけ離れている。

【0040】

30

図4(a)は、第1のコイル2Aに逆方向の通電を行うことでスライダ5の領域A1をS極に励磁し、第2のコイル2Bに逆方向の通電を行うことでスライダ5の領域B1をS極に励磁した状態である。スライダ5の励磁された磁極部と、第1のマグネット3A及び第2のマグネット3Bとの磁気的なバランスにより、図4(a)の位置でスライダ5は安定する。

【0041】

図4(b)は、第1のコイル2Aに正方向の通電を行うことでスライダ5の領域A1をN極に励磁し、第2のコイル2Bに逆方向の通電を行うことでスライダ5の領域B1をS極に励磁した状態である。スライダ5の励磁された磁極部と、第1のマグネット3A及び第2のマグネット3Bとの磁気的なバランスにより、図4(b)の位置でスライダ5は安定する。図4(b)の位置は、図4(a)の位置から軸方向の着磁ピッチ(図4(a)に示すP)の1/4だけスライダ5が進んだ位置である。

40

【0042】

図5(a)は、第1のコイル2Aに正方向の通電を行うことでスライダ5の領域A1をN極に励磁し、第2のコイル2Bに正方向の通電を行うことでスライダ5の領域B1をN極に励磁した状態である。図4(a)の位置から軸方向の着磁ピッチの2/4だけ進んだ図5(a)の位置でスライダ5は安定する。

【0043】

図5(b)は、第1のコイル2Aに逆方向の通電を行うことでスライダ5の領域A1をS極に励磁し、第2のコイル2Bに正方向の通電を行うことでスライダ5の領域B1をN

50

極に励磁した状態である。図4(a)の位置から軸方向の着磁ピッチの3/4だけ進んだ図5(b)の位置でスライダ5は安定する。

【0044】

このように、第1のコイル2Aと第2のコイル2Bに対する通電方向を順次切り替えることにより、スライダ5を軸方向の着磁ピッチの1/4ずつ、ステータヨーク1に対して軸方向に移動させることができる。

【0045】

このとき、スライダ5は、磁極部5-1に直交する方向(図4(a)の矢印Fの方向)に力を受ける。この結果、スライダ5は、ステータヨーク1に対して回転運動をしながら軸方向にも移動、即ち螺旋運動を行う。必要に応じて、ステータヨーク1に回転止めを設けることにより、スライダ5を軸方向にのみ移動させることができるものである。この場合、スライダ5が力を受ける方向Fはスライダ5の進行方向に近い方が、モータの効率を高めることができる。10

【0046】

以上説明したように、本実施の形態によれば、モータのスライダ5の磁極部を多条ネジ形状のネジ山として構成しているため、磁極部を転造などの大量生産に適した加工法で形成することができる。これにより、磁極部の製作が容易なモータを提供することが可能となる。

【0047】

また、第1のマグネット3A及び第2のマグネット3Bの内周面を螺旋形状の着磁部として構成しているため、マグネットの直進方向の長さを直進移動量よりも小さく構成することが可能であり、マグネットの軸方向長さを短縮する短軸化を実現できる。これにより、マグネットの製作が容易なモータを提供することが可能となる。20

【0048】

また、上記のようにスライダ5の磁極部を多条ネジ形状のネジ山に構成することで、直進方向に対する磁極部の角度を小さくしても磁極部の強度は失われず、逆に、直進方向に対する磁極部の角度を大きくしても磁極部同士が干渉することはない。

【0049】

また、上記のようにマグネットの短軸化により、直進方向に対するマグネットの着磁部の角度を大きくすることが容易である。これにより、推進力が大きい高効率化を達成したモータを提供することが可能となる。30

【0050】

また、上記のようにマグネットの短軸化により、直進方向に対するマグネットの着磁部の角度を小さくしても、着磁部がマグネットの側面を一周し難くなる(着磁部がマグネットの軸に直交する同心円状(帯状)に形成されることなく、適正に螺旋形状に形成される)。そのため、直進方向に対する着磁部の角度の小さなマグネットを製造することが容易である。この結果、スライダ5が受ける力の進行方向の分力を大きくすることができる。これにより、推進力が大きい高効率化を達成したモータを提供することが可能となる。

【0051】

また、第1のコイル2Aと第2のコイル2Bと第1のマグネット3A及び第2のマグネット3Bを軸方向に並べて配置する構造としているため、モータの半径方向の大きさを、最低で「磁極部の厚さ+マグネットの厚さ」とすることができます。これにより、小径化を達成したモータを提供することが可能となる。40

【0052】

上記のことから、製作が容易で且つ推進力が大きく小径化を実現できるモータを提供することが可能となる。

【0053】

[第2の実施の形態]

図6は、本発明の第2の実施の形態に係る駆動装置としてのモータの構成部品を示す分解斜視図である。図7は、組立完成状態のモータにおける軸方向に沿う構造を示す断面図50

である。

【0054】

図6及び図7において、モータは、第1のステータヨーク101A、第2のステータヨーク101B、第1のコイル102A、第2のコイル102B、第1のマグネット103A、第2のマグネット103B、支持バー104、スライダ105、回転止めバー106を備えている。

【0055】

第1のステータヨーク101Aは、軟磁性材料から形成されると共に、概略円筒形状に構成されている。第1のステータヨーク101Aは、第1の内ヨーク111A、第1の磁束伝達板112Aから構成されている。第2のステータヨーク101Bは、軟磁性材料から形成されると共に、第1のステータヨーク101Aと同形状の概略円筒形状に構成されている。第2のステータヨーク101Bは、第1の内ヨーク111B、第1の磁束伝達板112Bから構成されている。10

【0056】

第1のコイル102Aは、第1のステータヨーク101Aの外周部に巻回される。第2のコイル102Bは、第2のステータヨーク101Bの外周部に巻回される。

【0057】

第1のマグネット103Aは、円筒形状に構成されている。第1のマグネット103Aは、外周面がスパイラル状にn分割（本実施の形態ではn=8分割）された着磁部として構成されており、該着磁部はS極及びN極が交互に着磁されている。第2のマグネット103Bは、第1のマグネット103Aと同形状の円筒形状に構成されている。第2のマグネット103Bは、外周面がスパイラル状にn分割（本実施の形態ではn=8分割）された着磁部として構成されており、該着磁部はS極及びN極が交互に着磁されている。20

【0058】

支持バー104及び回転止めバー106は、図7に示すように、スライダ105の内周部において第1のステータヨーク101Aと第2のステータヨーク101Bを固定するための部品である。

【0059】

スライダ105は、軟磁性材料から形成されると共に、円筒形状に構成されている。スライダ105は、内周部に多条の雌ネジの山部の形状を有する第1の磁極部151A及び第2の磁極部151Bを備えている。第1の磁極部151Aは、第1のマグネット103Aに対応し、第2の磁極部151Bは、第2のマグネット103Bに対応する。多条の雌ネジの条数は、第1のマグネット103A（第2のマグネット103B）の極数nの1/2に設定されている。また、スライダ105は、内周部に支持穴152と回転止め153を備えている。30

【0060】

図7に示すように、第1のステータヨーク101Aの外周部に、第1のコイル102Aと第1のマグネット103Aを固定し、第2のステータヨーク101Bの外周部に、第2のコイル102Bと第2のマグネット103Bを固定する。更に、第1のステータヨーク101Aと第2のステータヨーク101Bを、支持バー104及び回転止めバー106を介して固定する。これにより、モータのステータを構成する。40

【0061】

また、支持穴152に支持バー104を嵌合することで、スライダ105をステータに対して直進可能に支持する。また、回転止め153に回転止めバー106を嵌合することで、スライダ105がステータに対して回転することを規制している。

【0062】

上記各部品の組立後、スライダ105の第1の磁極部151Aは第1のマグネット103Aの着磁部と対向し、スライダ105の第2の磁極部151Bは第2のマグネット103Bの着磁部と対向する。

【0063】

本実施の形態では、第1のマグネット103A及び第2のマグネット103Bの外周面に着磁する外周着磁を行っている。上記第1の実施の形態に比べてスライダ105が重くなってしまうが、外周着磁は内周着磁に比べて容易であるため、上記第1の実施の形態に比べてマグネットの多極化及び強力化を実現することができる。

【0064】

また、第1の磁極部151Aと第2の磁極部151Bを別体で構成しているため、磁気干渉が少ないという特徴がある。別体で構成する場合、第1のマグネット103Aと第1の磁極部151Aの位相差と、第2のマグネット103Bと第2の磁極部151Bの位相差との差は、第1のマグネット103A、第2のマグネット103Bの着磁ピッチの1/4であればよい。第1のマグネット103Aと第2のマグネット103Bの位相差、第1の磁極部151Aと第2の磁極部151Bの位相差については限定しない。10

【0065】

また、スライダ105を始めとする各部品を円筒形状に構成し、円筒内部に配設する支持バー104及び回転止めバー106を小径に構成しているため、中空構造のモータを実現することができる。これにより、モータの開口部にレンズや配線を配置することが可能となり、モータによりレンズを駆動する場合に好適となる。

【0066】

以上説明したように、本実施の形態によれば、製作が容易で且つ推進力が大きく小径化を実現できるモータを提供することが可能となる。

【0067】

20

[第3の実施の形態]

図8は、本発明の第3の実施の形態に係る駆動装置としてのモータの構成部品を示す分解斜視図である。図9は、組立完成状態のモータの構成を示す断面図である。

【0068】

図8及び図9において、モータは、ステータ201、第1のコイル202A、第2のコイル202B、第1のマグネット203A、第2のマグネット203B、支持バー204、スライダ205を備えている。

【0069】

ステータ201は、軟磁性材料から形成されると共に、中空の正四角柱形状に構成されている。第1のコイル202A及び第2のコイル202Bは、それぞれ、ステータ201の内側に嵌合可能な中空の正四角柱形状に構成されている。第1のマグネット203A及び第2のマグネット203Bは、それぞれ、ステータ201の内側に嵌合可能な中空の正四角柱形状に構成されており、内周面がスパイラル状にn分割され且つS極及びN極が交互に着磁された着磁部として構成されている。30

【0070】

支持バー204は、非磁性材料から形成されており、スライダ205の内径部に嵌合されることでスライダ205を軸方向へ移動可能に支持する。スライダ205は、軟磁性材料から形成されると共に、外周部が多条ネジ形状を有する中空の概略四角柱形状に構成されている。スライダ205の多条ネジのそれぞれのネジの山部は、磁極部として構成されており、ネジの山部の傾きは、第1のマグネット203A及び第2のマグネット203Bの着磁部の傾きと同じに設定されている。40

【0071】

上記第1及び第2の実施の形態では、マグネットを円筒形状に構成したが、円筒形状のマグネットの場合、着磁が難しく強力な磁力を与えられないことがある。これに対し、本実施の形態では、第1のマグネット203A及び第2のマグネット203Bを中空の正四角柱形状に構成したものである。これに伴い、ステータ201、第1のコイル202A、第2のコイル202Bも中空の正四角柱形状に構成している。

【0072】

図9から分かるように、本実施の形態のモータ各部の断面構造及び位置関係は、上記第1の実施の形態のモータ各部の断面構造及び位置関係と基本的に同じである。即ち、ステ50

ータ201の内側に、第1のコイル202A、第2のコイル202B、第1のマグネット203A、第2のマグネット203B、支持バー204、スライダ205を配置し、支持バー204によりスライダ205を軸方向へ移動可能に支持する構造となる。

【0073】

本実施の形態では、モータを構成するマグネットは円筒形状に限らず中空の正四角柱形状でも実現可能であることが分かる。中空の正四角柱形状の第1のマグネット203A及び第2のマグネット203Bは、平面形状(板状)のマグネットを4枚組み合わせることで実現可能である。平面形状のマグネットならば、着磁ヨークは簡単な形状となり、強力な磁石を製作しやすいという利点がある。

【0074】

以上説明したように、本実施の形態によれば、製作が容易で且つ推進力が大きく小径化を実現できるモータを提供することが可能となる。

【0075】

〔第4の実施の形態〕

図10は、本発明の第4の実施の形態に係るレンズ駆動装置の構成を示す斜視図である。

【0076】

図10において、レンズ駆動装置は、モータ、レンズ保持枠302、回転止め303を備えている。モータは、上述した第1の実施の形態のモータと同一構造であり、第1の外ヨーク11A及び第2の外ヨーク11Bを有するステータヨーク1、支持バー4、スライダ5を備えている。モータの各部は上述した第1の実施の形態(図1)の対応するものと同一なので、同一符号を付し説明を省略する。

【0077】

レンズ保持枠302は、レンズ301を保持する保持部304、回転止め303が係合される係合部305、支持バー4が挿入される挿入部306を備えており、スライダ5と一体的に構成されている。レンズ保持枠302の係合部305に回転止め303を係合させることにより、レンズ保持枠302と一緒に成了スライダ5のステータ1に対する回転を規制することができる。また、レンズ保持枠302の挿入部306にモータの支持バー4を挿入することにより、スライダ5をステータ1に対して軸方向に移動させ、レンズ301の位置を自由に決めることができる。即ち、レンズ保持枠302は、スライダ5の動作に連動して動作する。

【0078】

以上説明したように、本実施の形態によれば、上記構成を有するレンズ駆動装置を用いてレンズを駆動することで、上記特許文献1に記載のモータを用いる場合と比較し、磨耗や騒音をなくすことができる。また、上記特許文献2に記載のモータを用いる場合と比較し、製作が容易で且つ推進力が大きく小径化を実現できるレンズ駆動装置を提供することができる。

【0079】

〔他の実施の形態〕

上記第1及び第3の実施の形態では、ステータを外周側に配置すると共にスライダを内周側に配置し、上記第2の実施の形態では、ステータを内周側に配置すると共にスライダを外周側に配置したが、どちらの配置形態でもよい。

【0080】

上記第1の実施の形態では、第1の磁極部と第2の磁極部を一体で構成(磁極部を第1及び第2に分割せずに構成)し、上記第2の実施の形態では、第1の磁極部と第2の磁極部を別体で構成したが、どちらの構成でもよい。第1の磁極部と第2の磁極部を一体で構成した場合はモータの小型化を図ることができ、第1の磁極部と第2の磁極部を別体で構成した場合は磁気干渉を少なくすることができる。

【0081】

上記第3の実施の形態では、マグネット、ステータ、コイルの各部品を中空の正四角柱

10

20

30

40

50

形状に構成したが、各部品の形状は正四角柱形状に限定されるものではなく、正四角柱形状以外の中空の多角柱形状（四角柱形状、正六角柱形状、六角柱形状、正八角柱形状、八角柱形状など）にも適用可能である。

【0082】

上記第4の実施の形態では、モータによりレンズを駆動する場合を例に挙げたが、レンズの駆動に限定されるものではなく、工作機械における各種機構の位置決め、自動車のスライド式シートの移動などの各種分野に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る駆動装置としてのモータの構成部品を示す分解斜視図である。 10

【図2】組立完成状態のモータにおける軸方向に沿う構造を示す断面図である。

【図3】(a)は、モータの第1のコイル及び第2のコイルから発生した磁束の磁路を軸方向断面に沿って見た場合の断面図、(b)は、スライダを励磁した状態で且つスライダの側面を外側から見た場合の展開図、(c)は、スライダを(b)の状態から軸方向に移動させたときの状態で且つスライダの側面を外側から見た場合の展開図である。

【図4】(a)は、スライダの領域A1をS極に励磁し領域B1をS極に励磁した状態を示す図、(b)は、スライダの領域A1をN極に励磁し領域B1をS極に励磁した状態を示す図である。 20

【図5】(a)は、スライダの領域A1をN極に励磁し領域B1をN極に励磁した状態を示す図、(b)は、スライダの領域A1をS極に励磁し領域B1をN極に励磁した状態を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る駆動装置としてのモータの構成部品を示す分解斜視図である。

【図7】組立完成状態のモータにおける軸方向に沿う構造を示す断面図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態に係る駆動装置としてのモータの構成部品を示す分解斜視図である。 30

【図9】組立完成状態のモータの構成を示す断面図である。

【図10】本発明の第4の実施の形態に係るレンズ駆動装置の構成を示す斜視図である。

【図11】第1の従来例に係る軸移動型モータを構成示す斜視図である。 30

【図12】第2の従来例に係るモータの構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0084】

1 ステータヨーク（ステータ）

2 A 第1のコイル

2 B 第2のコイル

3 A 第1のマグネット

3 B 第2のマグネット

5 スライダ

101 A 第1のステータヨーク（ステータ）

101 B 第2のステータヨーク（ステータ）

102 A 第1のコイル

102 B 第2のコイル

103 A 第1のマグネット

103 B 第2のマグネット

105 スライダ

201 ステータ

202 A 第1のコイル

202 B 第2のコイル

203 A 第1のマグネット

40

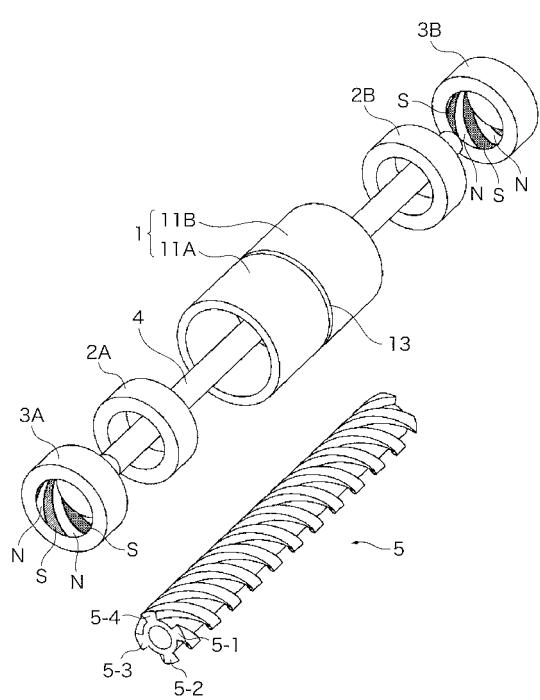
50

203B 第2のマグネット

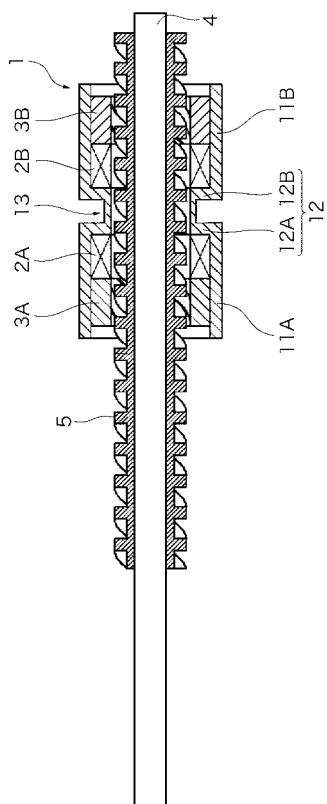
205 スライダ

302 レンズ保持枠(レンズ保持手段)

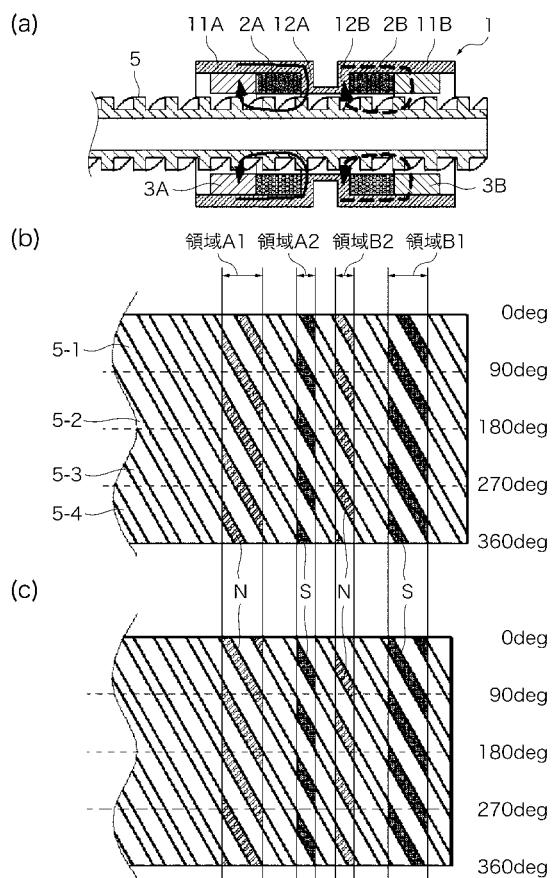
【図1】



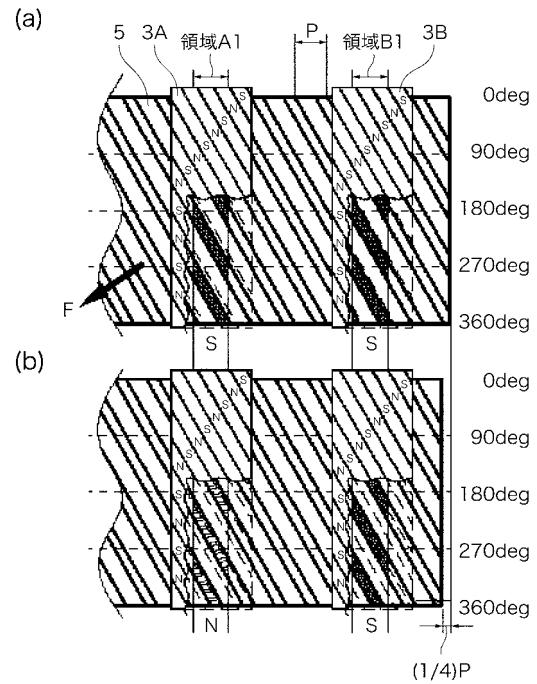
【図2】



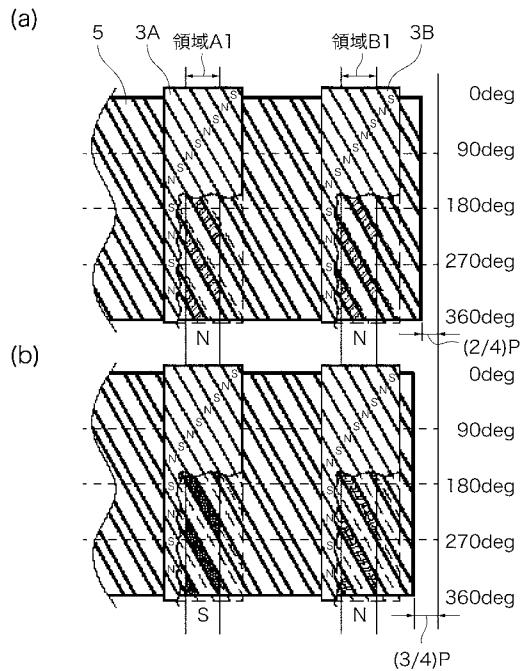
【図3】



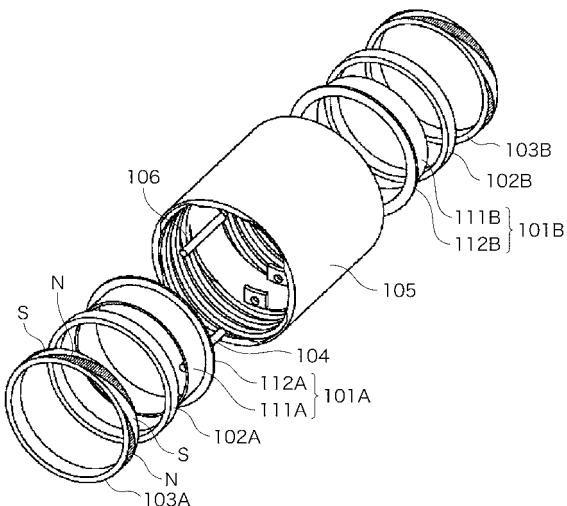
【図4】



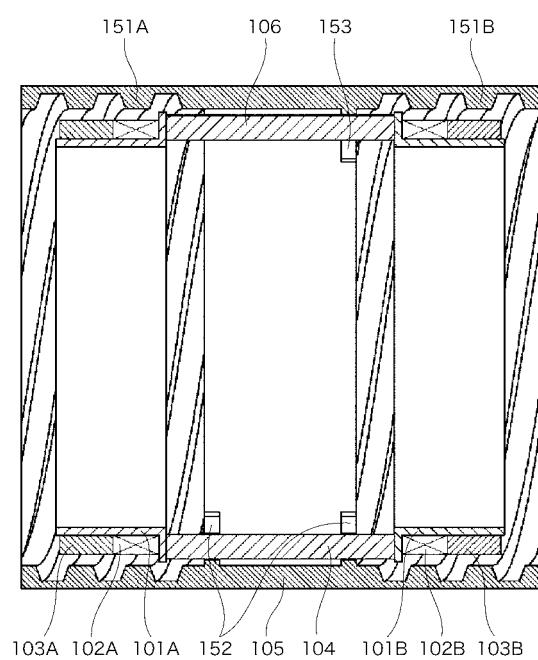
【図5】



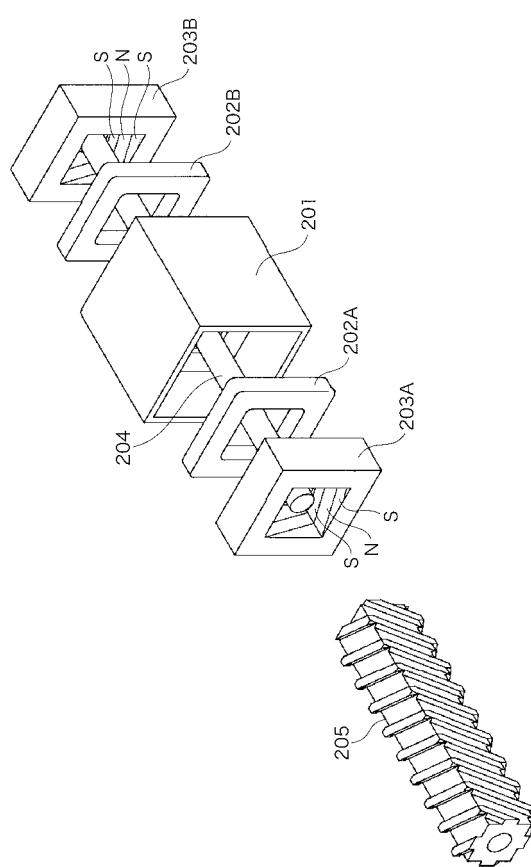
【図6】



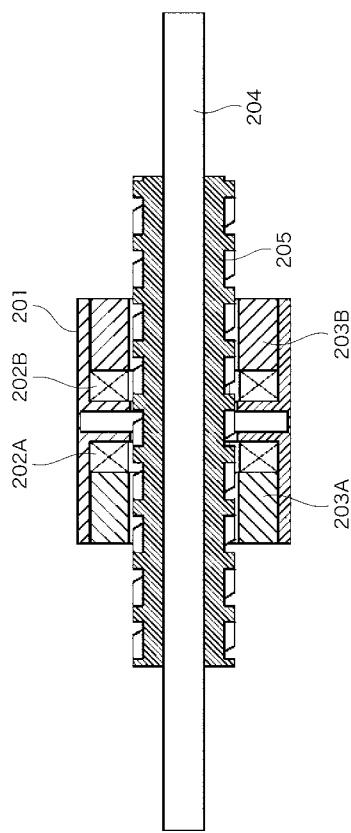
【図7】



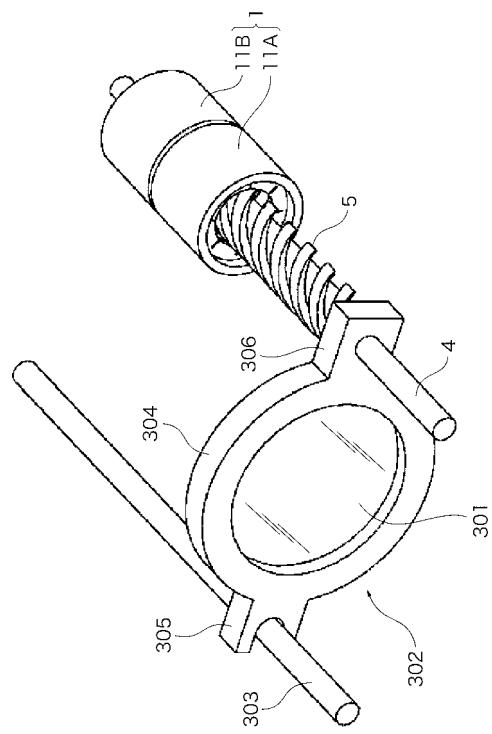
【図8】



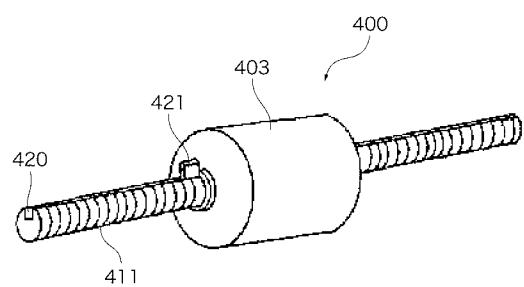
【図9】



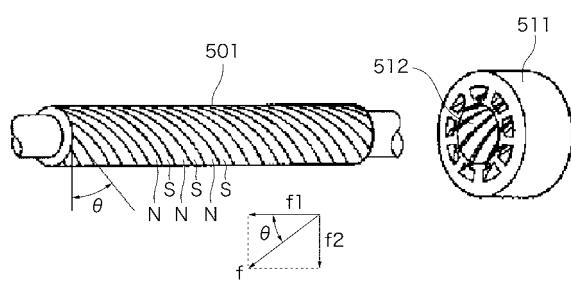
【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平03-243161(JP,A)
特開昭62-025868(JP,A)
特開昭61-085059(JP,A)
実開昭55-067684(JP,U)
特開昭63-249459(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K41/00 - 41/06
H02K37/00 - 37/24
H02K33/00 - 33/18