

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4378039号  
(P4378039)

(45) 発行日 平成21年12月2日 (2009. 12. 2)

(24) 登録日 平成21年9月18日 (2009. 9. 18)

(51) Int. Cl.

F I

**H02K 37/14 (2006.01)**  
**G02B 7/04 (2006.01)**  
**G03B 9/02 (2006.01)**  
**H02K 37/24 (2006.01)**

H02K 37/14 535B  
H02K 37/14 535K  
G02B 7/04 E  
G03B 9/02 C  
H02K 37/24 Q

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-228087 (P2000-228087)  
(22) 出願日 平成12年7月28日 (2000. 7. 28)  
(65) 公開番号 特開2002-51524 (P2002-51524A)  
(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002. 2. 15)  
審査請求日 平成19年7月5日 (2007. 7. 5)

(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 100087583  
弁理士 田中 増顕  
(74) 代理人 100078846  
弁理士 大音 康毅  
(72) 発明者 青島 力  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
ヤノン株式会社内  
審査官 森山 拓哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ、光量調整装置およびレンズ鏡筒

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒形状に形成されるとともに少なくとも外周面が周方向に分割して異なる極に交互に着磁され、前記円筒形状の内周面に延出するリブ部が形成され、前記リブ部に出力部材と係合するピンが形成されるマグネットと、

前記マグネットの一方端側の外周面に対向する第1の外側磁極部が外筒に形成され、前記マグネットの一方端側の内周面に対向する第1の内側磁極部が内筒に形成される二重円筒形状の第1のステータと、

前記第1のステータの前記外筒と前記内筒との間に配置され、前記第1の外側磁極部および前記第1の内側磁極部を励磁する第1のコイルと、

前記第1のステータの前記内筒に固定され、前記第1の内側磁極部の間から出っ張り前記マグネットの一方端側の内周面と摺動可能に嵌合する凸部が形成される第1の中空嵌合部材と、

前記マグネットの他方端側の外周面に対向する第2の外側磁極部が外筒に形成され、前記マグネットの他方端側の内周面に対向する第2の内側磁極部が内筒に形成される二重円筒形状の第2のステータと、

前記第2のステータの前記外筒と前記内筒との間に配置され、前記第2の外側磁極部および前記第2の内側磁極部を励磁する第2のコイルと、

前記第2のステータの前記内筒に固定され、前記第2の内側磁極部の間から出っ張り前記マグネットの他方端側の内周面と摺動可能に嵌合する凸部が形成される第2の中空嵌合部

10

20

材とを備え、

前記第 1 の中空嵌合部材と前記第 2 の中空嵌合部材とで前記マグネットのリブ部を挟み込むことで、前記マグネットを軸方向に規制することを特徴とするモータ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載したモータで絞り羽根を駆動することを特徴とする光量調整装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載したモータでレンズを駆動することを特徴とするレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、超小型に構成したモータとそれを用いた光量調整装置とレンズ鏡筒に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の小型円筒形状のステップモータとしては図 8 に示すものがある。ボビン 101 にステータコイル 105 が同心状に巻回され、ボビン 101 は 2 個のステータヨーク 106 で軸方向から挟持固定されており、かつステータヨーク 106 にはボビン 101 の内径面円周方向にステータ歯 106a と 106b が交互に配置され、ケース 103 には、ステータ歯 106a または 106b と一体のステータヨーク 106 が固定されてステータ 102 が構成されている。

【0003】

2 組のケース 103 の一方にはフランジ 115 と軸受け 108 が固定され、他方のケース 103 には他の軸受け 108 が固定されている。ロータ 109 はロータ軸 110 に固定されたロータ磁石 111 からなり、ロータ磁石 111 はステータ 102 のステータヨーク 106a と放射状の空隙部を形成している。そして、ロータ軸 110 は 2 個の軸受け 108 の間に回転可能に支持されている。

【0004】

しかしながら、図 8 に示す上記従来の小型のステップモータはロータの外周にケース 103、ボビン 101、ステータコイル 105、ステータヨーク 106 が同心状に配置されているためモータの外形寸法が大きくなってしまふ欠点があった。また、ステータコイル 105 への通电により発生する磁束は図 9 に示すように主としてステータ歯 106a の端面 106a1 とステータ歯 106b の端面 106b1 とを通過するためロータ磁石 111 に効果的に作用しないのでモータの出力は高くない欠点がある。

【0005】

本出願人はこのような問題を解決したモータを特開平 09 - 331666 に提案している。この提案されたモータは円周方向に等分割して異なる極に交互に着磁された永久磁石からなるロータを円筒形状に形成し、該ロータの軸方向に第 1 のコイル、ロータ及び第 2 のコイルを順に配置し、第 1 のコイルにより励磁される第 1 の外側磁極及び第 1 の内側磁極をロータの外周面及び内周面に対向させ、第 2 のコイルにより励磁される第 2 の外側磁極及び第 2 の内側磁極をロータの外周面及び内周面に対向させる様に構成したものであり、ロータ軸である回転軸が円筒形状の永久磁石内から取り出されている。

【0006】

このような構成のモータは、出力が高くモータの外形寸法を小さいものとする事ができるがロータ軸と永久磁石との接合の容易化が望まれる。さらに上記構成ではマグネットを薄くすることにより第 1 の外側磁極と第 1 の内側磁極の間の距離及び第 2 の外側磁極と第 2 の内側磁極の間の距離を結果的に小さくでき磁気回路の磁気抵抗を小さくする事ができる。これによれば第 1 のコイル及び第 2 のコイルに流す電流は少ない電流で多くの磁束を発生させる事ができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開平 09 - 331666 等で記載されているタイプのモータは中実

10

20

30

40

50

の円筒形状であったため、カメラの鏡筒内で光軸と平行になるように配置し絞り羽根やシャッター、レンズ等を駆動するために用いようとした場合鏡筒の半径寸法はレンズの半径や絞り開口の半径寸法にモータの直径を加えた値になりカメラの鏡筒の直径は十分小さいものにはならなかった。

【 0 0 0 8 】

図 1 0 にその様子を示す。モータを M、鏡筒地板或いは光量調節装置を 3 0 0、開口部を 3 0 1 としモータ M の直径を D 1、開口部 3 0 1 の直径を D 2、鏡筒地板 3 0 0 の直径を D 3 とすると鏡筒地板 3 0 0 の直径 D 3 は少なくとも  $(2 \times D 1 + D 2)$  以上になってしまう。このような用途に対して半径方向の厚さ寸法の薄いドーナツ型のモータが望まれていた。また鏡筒装置或いは光量調節装置に関してもコンパクト化が望まれている。

10

【 0 0 0 9 】

また、中空のドーナツ形状のモータにより絞り羽根を駆動するものは例えば特開昭 5 3 - 3 7 7 4 5 や特開昭 5 7 - 1 6 6 8 4 7 等で提案されている。これらは中空状のマグネット外側にコイルを巻く形状になっている為コイルの厚みとマグネットの厚みとステータの厚みがすべて半径方向の厚みに加算されてしまい半径方向の厚さ寸法の薄いドーナツ型のモータとしては十分ではなかった。

【 0 0 1 0 】

さらに、レンズを駆動するものは実開昭 5 6 - 1 7 2 8 2 7 等で提案されている。これはコイルの中心軸が鏡筒の光軸中心に向かう方向に配置されている為コイル形状が複雑になったり組み立てが複雑になったりして部品点数が増えて装置自体がコンパクトにならなかったりコイルの個数が増えてしまいコストも高くなってしまいう問題点が有った。

20

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、第 1 に、出力が高く特に半径方向に関して薄い円筒状のモータを提供することにある。

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、第 2 に、コンパクト（小径）の光量調整装置を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、第 3 に、コンパクト（小径）のレンズ鏡筒を提供することにある。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

30

本発明のモータは、円筒形状に形成されるとともに少なくとも外周面が周方向に分割して異なる極に交互に着磁され、前記円筒形状の内周面に延出するリブ部が形成され、前記リブ部に出力部材と係合するピンが形成されるマグネットと、前記マグネットの一方端側の外周面に対向する第 1 の外側磁極部が外筒に形成され、前記マグネットの一方端側の内周面に対向する第 1 の内側磁極部が内筒に形成される二重円筒形状の第 1 のステータと、前記第 1 のステータの前記外筒と前記内筒との間に配置され、前記第 1 の外側磁極部および前記第 1 の内側磁極部を励磁する第 1 のコイルと、前記第 1 のステータの前記内筒に固定され、前記第 1 の内側磁極部の間から出っ張り前記マグネットの一方端側の内周面と摺動可能に嵌合する凸部が形成される第 1 の中空嵌合部材と、前記マグネットの他方端側の外周面に対向する第 2 の外側磁極部が外筒に形成され、前記マグネットの他方端側の内周面に対向する第 2 の内側磁極部が内筒に形成される二重円筒形状の第 2 のステータと、前記第 2 のステータの前記外筒と前記内筒との間に配置され、前記第 2 の外側磁極部および前記第 2 の内側磁極部を励磁する第 2 のコイルと、前記第 2 のステータの前記内筒に固定され、前記第 2 の内側磁極部の間から出っ張り前記マグネットの他方端側の内周面と摺動可能に嵌合する凸部が形成される第 2 の中空嵌合部材とを備え、前記第 1 の中空嵌合部材と前記第 2 の中空嵌合部材とで前記マグネットのリブ部を挟み込むことで、前記マグネットを軸方向に規制することを特徴とする。

40

【 0 0 1 5 】

上記構成において前記マグネットは前記第 1 或いは第 2 の内側磁極部に備えられた嵌合部材と摺動可能に嵌合する中空嵌合部を備えた事により中空円筒状のモータとする事ができ

50

、コイルにより発生する磁束は外側磁極と内側磁極との間にあるマグネットを横切るので効果的に作用するので出力が高いモータとなり半径方向に関しての厚さ寸法はマグネットの厚さと内側磁極と外側磁極の3つの合計でほぼ決められるので通常のマグネットの外側にコイルを配置するタイプのものや上記特開平09-331666等で記載されているタイプのモータに比較して半径方向の寸法が薄い円筒状のモータを提供することができる。特開平09-331666等で記載されているタイプのモータの直径D1は少なくとも(マグネット厚さ+内側磁極+外側磁極)×2以上の寸法になる。

#### 【0016】

これを鏡筒地板に搭載する場合は上記説明した通り鏡筒地板300の直径は、D3が( $2 \times D1 + D2$ )となってしまうから(マグネット厚さ+内側磁極+外側磁極)×4+D2以上の寸法になってしまう。本発明の構成のモータを使用する場合は概略(マグネット厚さ+内側磁極+外側磁極)×2+D2の寸法の鏡筒地板で済む事になる。つまり上記構成にする事で中空部を別の機能に使えるドーナツ型の半径方向に関しての厚さ寸法薄い高出力のモータを達成できる。

#### 【0021】

##### 【実施例】

##### (実施例1)

図1～図6は本発明の実施例を示す図であり、そのうち、図1は光量調整装置の分解斜視図であり、図2は光量調整装置の断面図、図3～図6はそのうちのモータの部分の部材の関係を示す断面図である。

#### 【0022】

図1から図6において、1はロータを構成する円筒形状のマグネットであり、このロータであるマグネット1は、その外周表面を円周方向にn分割して本実施例では16分割してS極、N極が交互に着磁された着磁部1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1i, 1j, 1k, 1m, 1n, 1p, 1q, 1rとすると、この着磁部1a, 1c, 1e, 1g, 1i, 1k, 1n, 1qがS極に着磁され、着磁部1b, 1d, 1f, 1h, 1j, 1m, 1p, 1rがN極に着磁されている。またマグネット1は射出成形により形成されるプラスチックマグネット材料により構成されている。これにより円筒形状の半径方向に関しての厚さは非常に薄く構成することができる。マグネット1はその内周面が外周面に比べ弱い着磁分布を持つかあるいはまったく着磁されていないかあるいは外周面と逆の極即ち外周面がS極の場合はその範囲の内周面はN極に着磁されているものである。

#### 【0023】

またマグネット1には軸方向中央部に内径が小なるリブ部1sを備えている。該リブ部1sにはピン1tが設けられている。

#### 【0024】

2は円筒形状のコイルであり、コイル2は前記マグネット1と同心でかつ、マグネット1を軸方向に重ねられた位置に配置され、コイル2はその外径が前記マグネット1の外径とほぼ同じ寸法である。

#### 【0025】

18は軟磁性材料からなる第1のステータで、第1のステータは外筒および中空柱形状の内筒からなっている。第1のステータ18の外筒はその先端部にマグネット1の外周面に対向する( $N/2 - 1$ )個即ち8個の第1の外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18hを形成している。また中空柱形状の内筒にはその先端部にマグネット1の内周面に対向する( $N/2 - 1$ )個即ち8個の第1の内側磁極18i, 18j, 18k, 18m, 18n, 18p, 18q, 18rを形成している。前記第1のステータの外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18hと第1の内側磁極18i, 18j, 18k, 18m, 18n, 18p, 18q, 18rとはマグネット1を挟んでそれぞれ同位相になるように形成されており更に各磁極部は対向するマグネット1の着磁位相に対して同位相になるように $360 / n / 2$ 度の整数倍

10

20

30

40

50

、即ち45度の整数倍ずれて形成されている。

【0026】

4は円筒形状のコイルであり、コイル4は前記マグネット1と同心でかつ、コイル2とによりマグネット1を軸方向に挟む位置に配置され、コイル4はその外径が前記マグネット1の外径とほぼ同じ寸法である。

【0027】

19は軟磁性材料からなる第2のステータで、第2のステータは外筒および中空柱形状の内筒からなっている。第2のステータ19の外筒はその先端部にマグネット1の外周面に対向する( $N/2 - 1$ )個即ち8個の第2の外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19hを形成している。また中空柱形状の内筒にはその先端部にマグネット1の内周面に対向する( $N/2 - 1$ )個即ち8個の第2の内側磁極19i, 19j, 19k, 19m, 19n, 19p, 19q, 19rを形成している。前記第2のステータの外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19hと第2の内側磁極19i, 19j, 19k, 19m, 19n, 19p, 19q, 19rとはマグネット1を挟んでそれぞれ同位相になるように形成されており更に各磁極部は対向するマグネット1の着磁位相に対して同位相になるように $360/n/2$ 度の整数倍、即ち45度の整数倍ずれて形成されている。

【0028】

第1のステータ18の外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18h及び第2のステータ19の外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19hは切欠き穴と軸と平行方向に延出する歯により構成されている。この構成によりモータの直径を最小限にしつつ磁極の形成が可能となる。つまりもし、外側磁極を半径方向に延びる凹凸で形成するとその分モータの直径は大きくなってしまふのであるが、本実施例では切欠き穴と軸と平行方向に延出する歯により外側磁極を構成しているのでモータの直径を最小限に抑える事ができる。また第1のステータ18と第2のステータ19とでは、切欠き穴と軸と平行方向に延出する歯により構成されている外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18h及び第2のステータ19の外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19hが向かい合って配置されているが第1のステータおよび第2のステータの位相は $180/n$ 度、即ち $11.25^\circ$ ずれて配置されている。

【0029】

第1のステータ18の外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18hおよび第1の内側磁極となる18i, 18j, 18k, 18m, 18n, 18p, 18q, 18rはマグネット1の一端側の外周面および内周面に対向してマグネット1の一端側を挟み込むように形成されている。

【0030】

第2のステータ19の外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19hおよび第2の内側磁極となる19i, 19j, 19k, 19m, 19n, 19p, 19q, 19rはマグネット1の他端側の外周面および内周面に対向してマグネット1の他端側を挟み込むように形成されている。

【0031】

第1のステータ18の外筒および内筒の間にコイル2が設けられ、このコイル2に通電される事により第1のステータ18の外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18h及び内側磁極18i, 18j, 18k, 18m, 18n, 18p, 18q, 18rとが励磁される。

【0032】

第2のステータ19の外筒および内筒の間にコイル4が設けられ、このコイル4に通電される事により第2のステータ19の外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19h及び内側磁極19i, 19j, 19k, 19m, 19n, 19p, 19q, 19rとが励磁される。

## 【0033】

したがって、コイル2により発生する磁束は外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18h及び内側磁極18i, 18j, 18k, 18m, 18n, 18p, 18q, 18rとの間のロータであるマグネット1を横切るので、効果的にロータであるマグネット1に作用し、コイル3により発生する磁束は外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19h及び内側磁極19i, 19j, 19k, 19m, 19n, 19p, 19q, 19rとの間のロータであるマグネット1を横切るので、効果的にロータであるマグネット1に作用しモータの出力を高める。

## 【0034】

また、マグネット1は前記したように射出成形により形成されるプラスチックマグネット材料により構成されており、これにより円筒形状の半径方向に於ける厚さは非常に薄く構成することができる。

## 【0035】

そのため第1のステータ18の外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18hと内側磁極18i, 18j, 18k, 18m, 18n, 18p, 18q, 18rとの距離を非常に小さくできコイル4と第1のステータにより形成される磁気回路の磁気抵抗は小さく構成できる。また同様に第2のステータ19の外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19hと内側磁極19i, 19j, 19k, 19m, 19n, 19p, 19q, 19rとの距離を非常に小さくできコイル5と第2のステータにより形成される磁気回路の磁気抵抗は小さく構成できる。これにより少ない電流で多くの磁束を発生させる事ができモータの出力アップ、低消費電力化、コイルの小型化が達成される事になる。

## 【0036】

20は非磁性材料の材料たとえばプラスチック材料やばね用ステンレス鋼やばね用リン青銅等からなる連結リングである。

## 【0037】

連結リング20は、第1のステータ18、第2のステータ19を、それらの位相を180/n度即ち11.25度ずらし且つ先端がある距離だけ間隔を隔てられた状態にて保持固定するためのものである。

## 【0038】

即ち第1のステータ18の外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18hの先端と第2のステータ19の外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19hの先端とが軸と並行方向にある距離離れ且つ回転方向の位置に関して位相を180/n度即ち11.25度ずらして向き合うように配置されている。

## 【0039】

連結リングは非磁性材料により構成した事により第1のステータ18と第2のステータ19とを磁気回路上分断でき、互いの影響が及ばないようにでき、モータの性能が安定する。

## 【0040】

21は第1の中空嵌合部材であり、第1のステータ18の内筒に固定され凸部21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21g, 21hが内側磁極18i, 18j, 18k, 18m, 18n, 18p, 18q, 18rの間から出っ張りマグネット1の内周部1uと摺動可能に嵌合する。また第1の中空嵌合部材21は中空構造となっている。

## 【0041】

22は第2の中空嵌合部材であり、第2のステータ19の内筒に固定され凸部22a, 22b, 22c, 22d, 22e, 22f, 22g, 22hが内側磁極19i, 19j, 19k, 19m, 19n, 19p, 19q, 19rの間から出っ張りマグネット1の内周部1vと摺動可能に嵌合する。また第2の中空嵌合部材22は中空構造となっている。

## 【0042】

またマグネット1のリブ部1sはスラスト方向に関して該第1の嵌合部材21と該第2の嵌合部材22とで規制されている。このような構造によりマグネット1は回転可能に保持されている。

【0043】

30は地板で、31は地板の嵌合部30Aと回転可能に取り付けられた出力リングである。地板には開口部30Dがある。

【0044】

出力リング31は穴31aがマグネット1のピン1tに嵌合しマグネット1の回転とともに回転する。この様子は後述する。

【0045】

32、33は絞り羽根であり、地板30に形成されたカム溝30A、30Bにダボ32A、33Aが摺動可能に嵌合し、且つ孔32B、33Bが出力リング31のダボ31B、31Cに回転可能に嵌合している。出力リング31の回転により絞り羽根32、33は光軸廻りに回転しつつ開口量を変化させるよう構成されている。34は羽根押さえ板であり地板30との間に絞り羽根32、33が移動可能な空間を保持し第1のステータ18の内径部に取り付けられている。

【0046】

上記構成において前記マグネットと前記第1或いは第2の内側磁極部に備えられた嵌合部材と摺動可能に嵌合する中空嵌合部を備えた事により中空円筒状のモータとすることができ、またコイルにより発生する磁束は外側磁極と内側磁極との間にあるマグネットを横切る

【0047】

特開平09-331666等で記載されているタイプのモータの直径D1は少なくとも(マグネット厚さ+内側磁極+外側磁極)×2以上の寸法になる。これを光量調節装置に搭載する場合は上記説明した通り光量調節装置300の直径をD3は(2×D1+D2)となってしまうから(マグネット厚さ+内側磁極+外側磁極)×4+D2以上の寸法になってしまう。本発明の構成のモータを光量調整装置に使用する場合は中空部を光路として配置できるので概略(マグネット厚さ+内側磁極+外側磁極)×2+D2の寸法の光量調節装置で済む事になる。

【0048】

図2はステップモータの断面図であり、図3(a)、(b)、図4(a)、(b)、図5(a)、(b)、図6(a)、(b)のうち図3(a)、図4(a)、図5(a)、図6(a)、は図2のA-A線での断面図を示し図3(b)、図4(b)、図5(b)、図6(b)は図2のB-B線での断面図を示している。図3(a)と(b)とが同時点の断面図であり、図4(a)と(b)とが同時点の断面図であり、図5(a)と(b)とが同時点の断面図であり、図6(a)と(b)とが同時点の断面図である。図3、4、5、6ともに絞り羽根や出力リング等のモータの駆動動作の説明に不要なものは省略してある。

【0049】

次にステップモータの動作を説明する。

図3(a)と(b)の状態は第1のステータ18の第1の外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18hをN極、第1の内側磁極18i, 18j, 18k, 18m, 18n, 18p, 18q, 18rをS極、第2のステータ19の第2の外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19hをS極、第2の内側磁極19i, 19j, 19k, 19m, 19n, 19p, 19q, 19rをN極になるようにコイル2および4に通電した状態である。

【0050】

図3(a)と(b)の状態からコイル4への通電方向を切り替えて、第1のステータ18の第

10

20

30

40

50

1の外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18hをN極とし、第1の内側磁極18i, 18j, 18k, 18m, 18n, 18p, 18q, 18rをS極とし、第2のステータ19の第2の外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19hをN極とし第2の内側磁極19i, 19j, 19k, 19m, 19n, 19p, 19q, 19rをS極に励磁すると、ロータであるマグネット1は反時計方向に11.25度回転し、図4(a)と(b)に示す状態になる。

【0051】

次に、コイル2への通電を反転させ、第1のステータ18の外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18hをS極とし、第1の補助ヨーク21からなる第1の内側磁極18i, 18j, 18k, 18m, 18n, 18p, 18q, 18rをN極とし、第2のステータ19の外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19hをN極とし、第2の内側磁極19i, 19j, 19k, 19m, 19n, 19p, 19q, 19rをS極に励磁すると、ロータであるマグネット1は更に反時計方向に11.25度回転し、図5(a)と(b)に示す状態になる。

【0052】

次にコイル4への通電を反転させ、第1のステータ18の外側磁極18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g, 18hをS極とし、第1の補助ヨーク21からなる第1の内側磁極18i, 18j, 18k, 18m, 18n, 18p, 18q, 18rをN極とし、第2のステータ19の外側磁極19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f, 19g, 19hをS極とし、第2の内側磁極19i, 19j, 19k, 19m, 19n, 19p, 19q, 19rをN極に励磁すると、ロータであるマグネット1は更に反時計方向に11.25度回転し、図6(a)と(b)に示す状態になる。

【0053】

以後このようにコイル2およびコイル4への通電方向を順次切り換えていくことによりロータであるマグネット1は通電位相に応じた位置へと回転していくものである。

【0054】

出力リング31は穴31aがマグネット1のピン1tに嵌合しマグネット1の回転とともに回転する構造になっているのでコイル2およびコイル4への通電方向を順次切り換えていくことにより順次回転していきその回転位置に応じた量だけ絞り羽根32、33を変位させ開口量を調節していくものである。

【0055】

ここで、このような構成のアクチエータが超小型化となる上で最適な構成である事について述べる。

【0056】

上記構成において前記マグネットと前記第1或いは第2の内側磁極部に備えられた嵌合部材と摺動可能に嵌合する中空嵌合部を備えた事により中空円筒状のモータとする事ができ、またコイルにより発生する磁束は外側磁極と内側磁極との間にあるマグネットを横切る所以で効果的に作用するので出力が高いモータとなる。さらに半径方向に関しての厚さ寸法はマグネットの厚さと内側磁極と外側磁極の3つの合計でほぼ決められるので通常のマグネットの外側にコイルを配置するタイプのものや上記特開平09-331666等で記載されているタイプのモータと比較して半径方向の寸法が薄い円筒状のモータとなる。特に外側磁極を切欠き穴と軸と平行方向に延出する歯により構成しているのでモータの直径を最小限に抑える事ができる。つまりもし、外側磁極を半径方向に延びる凹凸で形成するとその分モータの直径は大きくなってしまふのであるが、本実施例では切欠き穴と軸と平行方向に延出する歯により外側磁極を構成しているのでモータの直径を最小限に抑える事ができる。

【0057】

本発明の構成のモータを光量調整装置に使用する場合は中空部を光路として配置できるので概略(マグネット厚さ+内側磁極+外側磁極)×2+D2の寸法の光量調節装置で済む事になる。しかも外側磁極は切欠き穴と軸と平行方向に延出する歯により構成しているの

10

20

30

40

50



で非常にコンパクトなものになる。

【0058】

(実施例2)

図7は実施例2である。上記モータをレンズ鏡筒の駆動源として使用した例である。50は第1のステータ18に固定されたヘリコイド地板である。51はレンズホルダーでありオスヘリコイド部51aを備え、該オスヘリコイド部51aはヘリコイド地板50のメスヘリコイド部50aと摺動可能に嵌合しレンズホルダー51は回転することで軸方向に移動する。

【0059】

52はレンズでレンズホルダー51に固定され、レンズホルダー51は回転することで光軸方向に関しての位置が変位する。レンズホルダー51は溝50bを備えこの溝50bはマグネット1のピン1sと嵌合して回転方向に関してはマグネット1と一体的に回転し軸方向に関しての相対的な移動は可能になっている。つまりマグネット1が回転することでレンズは光軸方向の位置を変位する。レンズ1の光軸および光路は本中空形状のモータの中空部に配置してあるためコンパクトな鏡筒装置とすることができる。

【0060】

即ち上記構成において前記マグネットは前記第1或いは第2の内側磁極部に備えられた嵌合部材と摺動可能に嵌合する中空嵌合部を備えた事により中空円筒状のモータとすることができ、コイルにより発生する磁束は外側磁極と内側磁極との間にあるマグネットを横切る

ので効果的に作用するので出力が高いモータとなり半径方向に関しての厚さ寸法はマグネットの厚さと内側磁極と外側磁極の3つの合計でほぼ決められるので通常のマグネットの外側にコイルを配置するタイプのものや上記特開平09-331666等で記載されているタイプのモータに比較して半径方向の寸法が薄い円筒状のモータとなる。

【0061】

特開平09-331666等で記載されているタイプのモータの直径D1は少なくとも(マグネット厚さ+内側磁極+外側磁極)×2以上の寸法になる。これを鏡筒装置に搭載する場合は上記説明した通り鏡筒装置300の直径をD3は(2×D1+D2)となってしまうから(マグネット厚さ+内側磁極+外側磁極)×4+D2以上の寸法になってしまう。本発明の構成のモータを使用する場合は中空部を光路として使うことができ概略(マグネット厚さ+内側磁極+外側磁極)×2+D2の寸法の鏡筒装置で済む事になる。

【0062】

【発明の効果】

以上詳記したように、本発明によれば、円筒形状に形成されるとともに少なくとも外周面が周方向に分割して異なる極に交互に着磁されたマグネットと、コイルが巻回された第1のボビンと、コイルが巻回された第2のボビンと、前記第1のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットの一端側の外周面に対向する第1の外側磁極部と、前記マグネットの内周面に対向し中空概略円筒形状の第1の内側磁極部と、前記第2のボビンに巻回されたコイルにより励磁され前記マグネットのもう一端側の外周面に対向する第2の外側磁極部とマグネットの内周面に対向し中空概略円筒形状の第2の内側磁極部を備え、前記マグネットは前記第1或いは第2の内側磁極部に備えられた嵌合部材と摺動可能に嵌合する中空嵌合部を備えた構造のモータとしたことにより中空円筒状のモータとすることができ、コイルにより発生する磁束は外側磁極と内側磁極との間にあるマグネットを横切る

ので効果的に作用するので出力が高いモータとなる。半径方向に関しての厚さ寸法はマグネットの厚さと内側磁極と外側磁極の3つの合計でほぼ決められるので通常のマグネットの外側にコイルを配置するタイプのものや上記特開平09-331666等で記載されているタイプのモータに比較して半径方向の寸法が薄い円筒状のモータを提供する事ができる。

【0063】

特開平09-331666等で記載されているタイプのモータの直径D1は少なくとも(マグネット厚さ+内側磁極+外側磁極)×2以上の寸法になる。これを鏡筒地板に搭載す

る場合は上記説明した通り鏡筒地板 300 の直径を  $D_3$  は  $(2 \times D_1 + D_2)$  となってしまうから (マグネット厚さ + 内側磁極 + 外側磁極)  $\times 4 + D_2$  以上の寸法になってしまう。本発明の構成のモータを使用する場合は概略 (マグネット厚さ + 内側磁極 + 外側磁極)  $\times 2 + D_2$  の寸法の鏡筒地板で済む事になる。つまり上記構成にする事で中空部を別の機能に使えるドーナツ型の半径方向に関しての厚さ寸法薄い高出力のモータを達成できる。

#### 【0064】

また、このようなモータを光量調整装置やレンズ駆動装置の駆動源として用いモータの中空部を開口やレンズの光路となるように配置することによりコンパクトな光量調整装置やレンズ鏡筒となる。

#### 【図面の簡単な説明】

10

【図1】図1は本発明に係る光量調整装置の分解斜視図である。

【図2】図2は図1に示す光量調整装置の断面図である。

【図3】図3はモータの部分の部材の関係を示す断面図である。

【図4】図4はモータの部分の部材の関係を示す断面図である。

【図5】図5はモータの部分の部材の関係を示す断面図である。

【図6】図6はモータの部分の部材の関係を示す断面図である。

【図7】図7は鏡筒の断面図である。

【図8】図8は従来のステップモータの断面図である。

【図9】図9は従来のステップモータのステータの様子を示す断面図である。

【図10】図10は従来のステップモータを配置した場合の鏡筒地板或いは光量調節装置の平面図である。

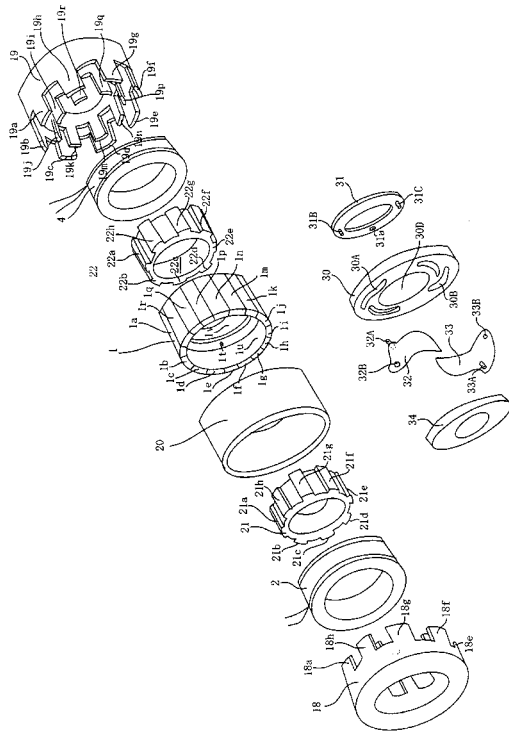
20

#### 【符号の説明】

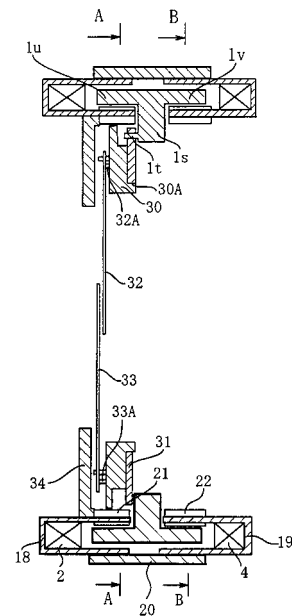
- 1            マグネット
- 2            コイル
- 4            コイル
- 18          第1のステータ
- 19          第2のステータ
- 20          連結リング
- 21          第1の中空嵌合部材
- 22          第2の中空嵌合部材
- 30          地板
- 31          出力リング
- 32          絞り羽根
- 33          絞り羽根
- 34          羽根押さえ板
- 50          ヘリコイド地板
- 51          レンズホルダー
- 52          レンズ

30

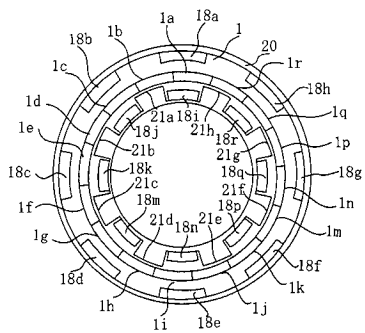
【図 1】



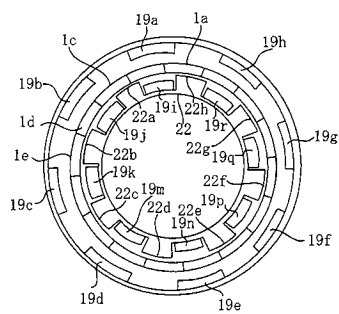
【図 2】



【図 3】

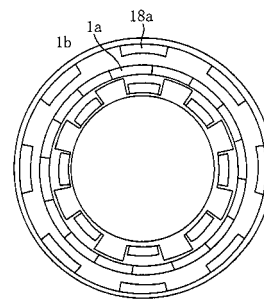


(a)

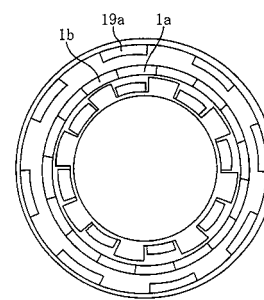


(b)

【図 4】

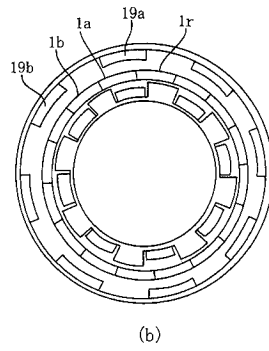
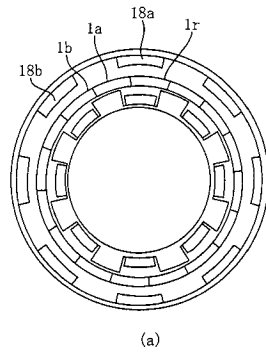


(a)

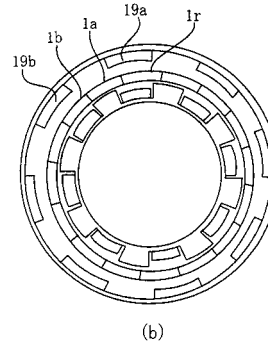
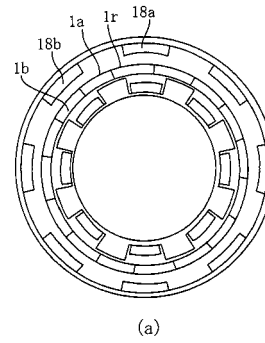


(b)

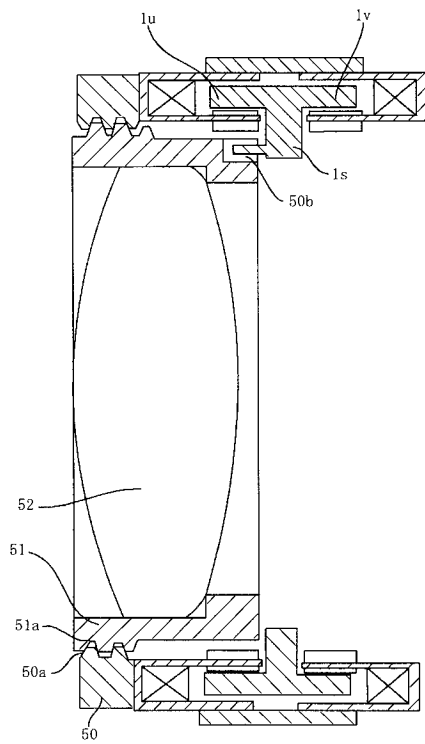
【図 5】



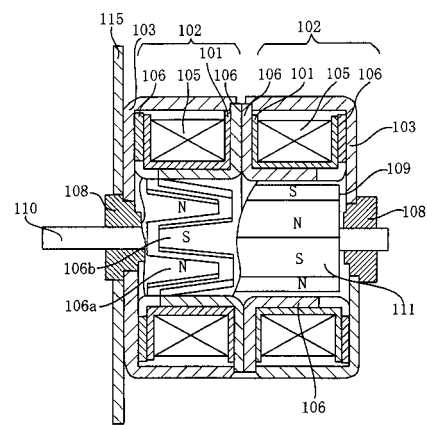
【図 6】



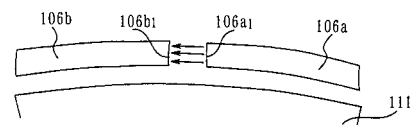
【図 7】



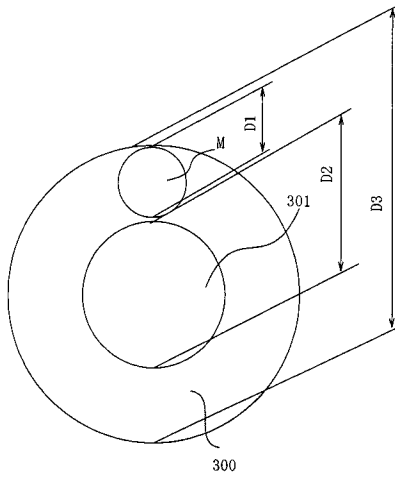
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 3 3 1 6 6 6 ( J P , A )  
実開昭 6 2 - 0 6 4 1 8 7 ( J P , U )  
実開昭 6 1 - 0 5 5 4 8 2 ( J P , U )  
実開平 0 3 - 1 1 7 3 7 0 ( J P , U )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H02K 37/00-37/24