

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-204157
(P2010-204157A)

(43) 公開日 平成22年9月16日(2010.9.16)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
G03B 5/00 (2006.01) G03B 5/00 J
 G03B 5/00 G

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-46538 (P2009-46538)
 (22) 出願日 平成21年2月27日 (2009. 2. 27)

(71) 出願人 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
 (74) 代理人 100097180
 弁理士 前田 均
 (74) 代理人 100110917
 弁理士 鈴木 亨
 (74) 代理人 100147393
 弁理士 堀江 一基
 (72) 発明者 三家本 英志
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
 式会社ニコン内
 (72) 発明者 臼井 一利
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
 式会社ニコン内

(54) 【発明の名称】 振れ補正装置および光学機器

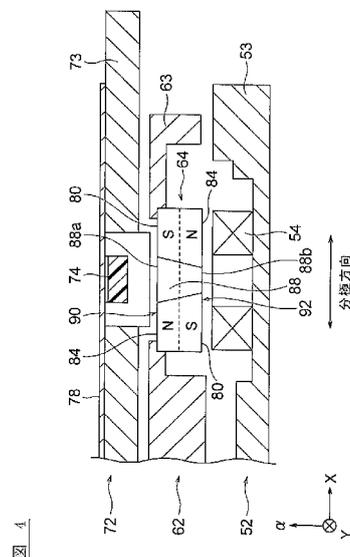
(57) 【要約】

【課題】 好適な振れ補正が可能な補正装置を提供する。

【解決手段】

像ブレを補正するための光学部品が備えられた第1部材と、前記第1部材を相対移動可能に支持する第2部材と、前記第1部材及び前記第2部材の一方に備えられ磁力を発生する磁石と、前記第1部材及び前記第2部材の他方に備えられたコイルとを有し、前記第1部材と前記第2部材とが相対移動するための駆動力を発生する駆動部と、前記磁石の磁力を用いて前記第1部材と前記第2部材との相対的な位置を検出するセンサとを含み、前記磁石は、N極部とS極部との間に備えられ前記N極部及び前記S極部よりも弱く着磁された低着磁部を有し、前記低着磁部は、前記N極部と前記S極部との分極方向でみて、前記センサに対向する部分の長さが、前記センサに対向しない部分の長さよりも長いことを特徴とする振れ補正装置。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

像ブレを補正するための光学部品が備えられた第 1 部材と、
前記第 1 部材を相対移動可能に支持する第 2 部材と、
前記第 1 部材及び前記第 2 部材の一方に備えられ磁力を発生する磁石と、前記第 1 部材
及び前記第 2 部材の他方に備えられたコイルとを有し、前記第 1 部材と前記第 2 部材とが
相対移動するための駆動力を発生する駆動部と、

前記磁石の磁力を用いて前記第 1 部材と前記第 2 部材との相対的な位置を検出するセン
サとを含み、

前記磁石は、N 極部と S 極部との間に備えられ前記 N 極部及び前記 S 極部よりも弱く着
磁された低着磁部を有し、

前記低着磁部は、前記 N 極部と前記 S 極部との分極方向でみて、前記センサに対向する
部分の長さが、前記センサに対向しない部分の長さよりも長いことを特徴とする振れ補正
装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された振れ補正装置であって、

前記低着磁部は、前記センサに対向する第 1 領域と、前記コイルに対向する第 2 領域と
を有し、前記分極方向でみて、前記第 1 領域の長さが前記第 2 領域の長さよりも長いこ
とを特徴とする振れ補正装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載された振れ補正装置であって、

前記低着磁部は、前記センサに対向する第 1 領域と、前記コイルの前記導体で囲まれた
領域であって前記センサに対向しない第 2 領域とを有し、前記分極方向でみて、前記第 1
領域の長さが前記第 2 領域の長さよりも長いことを特徴とする振れ補正装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までの何れか 1 項に記載された振れ補正装置であって、

前記磁石は、前記センサに対向する第 1 面と、前記コイルに対向する前記第 1 面とは反
対側の第 2 面とを含むことを特徴とする振れ補正装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載された振れ補正装置であって、

前記磁石は、前記第 1 面を備える第 1 本体部と、前記第 2 面を備える第 2 本体部とが積
層された積層構造を有することを特徴とする振れ補正装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までの何れか 1 項に記載された振れ補正装置であって、

前記光学部品は、光を透過する光学系、及び、光の像を撮像する撮像部の少なくとも一
方であることを特徴とする振れ補正装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までの何れか 1 項に記載された振れ補正装置を含むことを特徴と
する光学機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、振れ補正装置および光学機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

手振れなどによる撮像画像のブレを抑制することができる振れ補正装置としては、たと
えば、補正レンズや撮像素子を、検出されたカメラの振れに合わせて移動させる振れ補正
装置がある。また、補正レンズ等を駆動させる駆動手段としては、コイルと磁石との間に
発生する電磁作用を利用するものや、これに加えて、補正レンズや撮像素子等の位置をホ
ール素子等の磁気センサで検出するものが知られている（特許文献 1 等参照）。

10

20

30

40

50

【0003】

しかし、磁気センサで位置検出を行う振れ補正装置のうち、位置検出用と駆動用に共用の磁石を用いるものは、駆動部および位置検出装置を小型化しようとする、駆動力の高出力化、均質化と、位置検出の高精度化とを両立することが難しいという問題点を有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-219388号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、このような実状に鑑みてなされ、その目的は、好適な振れ補正が可能な振れ補正装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明に係る振れ補正装置は、像ブレを補正するための光学部品(34)が備えられた第1部材(62, 126, 146)と、

前記第1部材を相対移動可能に支持する第2部材(52, 124, 144)と、

20

前記第1部材及び前記第2部材の一方に備えられ磁力を発生する磁石(64, 66, 98, 112, 132)と、前記第1部材及び前記第2部材の他方に備えられたコイル(54, 56, 120, 140)とを有し、前記第1部材と前記第2部材とが相対移動するための駆動力を発生する駆動部と、

前記磁石の磁力を用いて前記第1部材と前記第2部材との相対的な位置を検出するセンサ(74, 76, 122, 142)とを含み、

前記磁石は、N極部とS極部との間に備えられ前記N極部及び前記S極部よりも弱く着磁された低着磁部(88, 108, 109, 118, 138)を有し、

前記低着磁部は、前記N極部と前記S極部との分極方向でみて、前記センサに対向する部分の長さ(L1)が、前記センサに対向しない部分の長さ(L2)よりも長いことを特徴とする。

30

【0007】

また、例えば、前記低着磁部は、前記センサに対向する第1領域(88a, 108a, 138a)と、前記コイルに対向する第2領域(88b, 108b, 1138b)とを有し、前記分極方向でみて、前記第1領域の長さ(L1)が前記第2領域の長さ(L2)よりも長くてもよい。

【0008】

また、例えば、前記低着磁部は、前記センサに対向する第1領域(118a)と、前記コイルの前記導体で囲まれた領域(120a)であって前記センサに対向しない第2領域(118b)とを有し、前記分極方向でみて、前記第1領域の長さ(L1)が前記第2領域の長さ(L2)よりも長くてもよい。

40

【0009】

また、例えば、前記磁石は、前記センサに対向する第1面(90)と、前記コイルに対向する前記第1面とは反対側の第2面(92)とを有していても良い。

【0010】

また、例えば、前記磁石は、前記第1面を備える第1本体部(110)と、前記第2面を備える第2本体部(111)とが積層された積層構造を有していてもよい。

【0011】

また、例えば、前記光学部品は、光を透過する光学系、及び、光の像を撮像する撮像部の少なくとも一方であってもよい。

50

【 0 0 1 2 】

本発明に係る光学機器は、上記いずれかに記載された振れ補正装置を含む。

【 0 0 1 3 】

なお上述の説明では、本発明をわかりやすく説明するために実施形態を示す図面の符号に対応づけて説明したが、本発明は、これに限定されるものでない。後述の実施形態の構成を適宜改良してもよく、また、少なくとも一部を他の構成物に代替させてもよい。さらに、その配置について特に限定のない構成要件は、実施形態で開示した配置に限らず、その機能を達成できる位置に配置することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施形態に係る振れ補正装置を備えるカメラの概略図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示すカメラに備えられるブレ補正部の分解斜視図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 2 に示すブレ補正部の可動部を表す平面図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 2 に示すブレ補正部の要部断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、図 2 に示すブレ補正部の可動部に備えられるマグネットを表す拡大斜視図である。

【 図 6 】 図 6 は、図 2 に示すブレ補正部の可動部に備えられるマグネットの変形例を表す拡大斜視図である。

【 図 7 A 】 図 7 A は、本発明の第 2 実施形態に係る振れ補正装置のブレ補正部を示す要部断面図である。

【 図 7 B 】 図 7 B は、図 7 A に示すブレ補正部に備えられるコイル、センサおよびマグネットの形状と配置を表す平面図である。

【 図 8 】 図 8 は、図 7 A に示すブレ補正部の可動部に備えられるマグネットを表す拡大斜視図である。

【 図 9 A 】 図 9 A は、本発明の第 3 実施形態に係る振れ補正装置のブレ補正部を表す要部断面図である。

【 図 9 B 】 図 9 B は、図 9 A に示すブレ補正部に備えられるコイル、センサおよびマグネットの形状と配置を表す平面図である。

【 図 1 0 】 図 8 は、図 9 A に示すブレ補正部の可動部に備えられるマグネットを表す拡大斜視図である。

【 図 1 1 A 】 図 1 1 A は、ブレ補正部の相対移動量と、検出センサで検出される磁束密度の関係を表すグラフである。

【 図 1 1 B 】 図 1 1 B は、ブレ補正部の相対移動量と、ボイスコイルモータの駆動力の関係を表すグラフである。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、図 8 に示すマグネットを製造する製造装置の一例を表す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

第 1 実施形態

図 1 は、本発明の一実施形態に係る振れ補正装置を備えるカメラの概略図である。カメラ 1 0 は、レンズ等が備えられるレンズ鏡筒部 2 7 と、撮像素子 1 4 等が備えられるカメラ本体部 1 1 から成る。図 1 に示すカメラ 1 0 は、レンズ鏡筒部 2 7 とカメラ本体部 1 1 が一体となっているが、本実施形態に係る振れ補正装置が備えられる光学機器は、これに限定されない。例えば、カメラ本体部や、カメラ本体部に着脱可能なレンズ鏡筒、双眼鏡、望遠鏡、カメラ付き携帯電話等であってもよい。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すカメラ本体部 1 1 には、ボディ CPU 1 2、撮像素子 1 4、信号処理回路 1 6、EEPROM 1 8、リリーススイッチ 2 0、記録媒体 2 2、AF センサ 2 4 および背面液晶 2 6 等が備えられる。また、レンズ鏡筒部 2 7 には、ブレ補正レンズ群 3 4、フォーカスレンズ群 3 8、ズームレンズ群 4 2 等のレンズ群や、これらの光学部品を駆動する

10

20

30

40

50

駆動機構などが備えられる。

【0017】

ボディCPU12は、ズーミングやフォーカシング等の撮影準備動作や露光動作など、カメラ10全体の制御を行う。例えば、ボディCPU12は、リリーススイッチ20から信号が入力された際に、AFセンサ24からの情報に基づきレンズ鏡筒部27に備えられるフォーカスレンズ群駆動機構40を駆動制御し、オートフォーカスを行うことができる。

【0018】

撮像素子14は、CCDやCMOS等の固体撮像素子からなる。撮像素子14は、不図示の撮像素子駆動回路によって駆動制御されることによって、レンズ鏡筒部27を介して撮像素子14に入射した光を光電変換し、信号処理回路16に画像信号を出力する。信号処理回路16は、撮像素子14から入力された画像信号に対して、ノイズ処理やA/D変換等を行う。記録媒体22は、ボディCPU12によって制御され、撮像素子14からの画像信号に基づく画像データ等を記憶する。

10

【0019】

また、カメラ本体部11の筐体背面部には、背面液晶26が備えられる。ボディCPU12は、撮像素子14からの画像信号に基づくスルー画や、記録媒体22に記憶された画像データ等を、背面液晶26に表示させることができる。

【0020】

レンズ鏡筒部27に備えられるズームレンズ群42は、カメラ10の倍率調整を行う際に、カメラ10の光軸に沿って移動する。ズーム駆動機構44は、ボディCPU12からの制御信号等に従ってズームレンズ群42等を移動させ、カメラ10の倍率を調整する。フォーカスレンズ群38は、カメラ10のピント調整を行う際に、カメラ10の光軸に沿って移動する。フォーカス駆動機構40は、ボディCPU12からの制御信号に従ってフォーカスレンズ群38等を移動させ、カメラ10のピント調整を行う。シャッター・絞り部30は、シャッター・絞り駆動機構32によって駆動され、露光時間および露光量を制御する。

20

【0021】

レンズ鏡筒部27は、手振れ等に基づく像のブレを補正するためのブレ補正レンズ群34を備える。ブレ補正レンズ群34は、カメラ10の光軸に対して直交する方向に移動可能に保持されている。ブレ補正駆動機構36は、ボディCPU12からの制御信号を受けて、ブレ補正レンズ群34を移動させる。ボディCPU12は、レンズ鏡筒部27に備えられるジャイロセンサ28からの角速度信号に基づき、ブレ補正駆動機構36を制御する。また、ボディCPU12は、ブレ補正駆動機構36を制御する際に、EEPROM18から入力されたジャイロセンサ28のゲイン値などを用いて、制御量等を調整することができる。

30

【0022】

図2は、図1に示すブレ補正機構駆動機構36の要部であるブレ補正部50の分解斜視図である。ブレ補正部50は、図2に示すように、光軸方向に沿って配置される第1固定部52と、可動部62と、第2固定部72とを有する。

40

【0023】

また、第1固定部52、可動部62および第2固定部72は、図1に示す撮像素子14側からズームレンズ群42等のレンズ側に向かって、第1固定部52、可動部62、第2固定部72の順に配置される。なお、本実施形態におけるカメラ10では、光軸に沿って、撮像素子14側からズームレンズ群42等のレンズ側に向かう方向を、光軸の正方向として説明を行う。

【0024】

図2に示す第1固定部52は、ベース部材53と、第1コイル54と、第2コイル56と、鋼球58からなる。ベース部材53は、中央付近に穴部が形成された略円板形状を有している。中央部分に形成された穴部は、ブレ補正レンズ群34を透過した光を、光軸

50

の負方向側（撮像素子14側（図1参照））に向かって通過させる。ベース部材53は、ベース部材53の主面53aが、光軸に略直交するように配置される。

【0025】

ベース部材53には、第1コイル54と第2コイル56とが取り付けられている。第1コイル54と第2コイル56とは、不図示の駆動回路に電氣的に接続されている。ボディCPU12（図1）は、駆動回路を介して、第1コイル54および第2コイル56に流れる電流値を制御することができる。

【0026】

ベース部材53には、複数のパネ掛け部60が形成されており、図2に示すように、パネ掛け部60には、可動部62全体を第1固定部52に向かって付勢する付勢バネ68の端部が係合される。また、第1固定部52のベース部材53と、可動部62のレンズ保持枠63との間には、3つの鋼球58が配置されている。鋼球58は、ベース部材53と、レンズ保持枠63との間に挟まれた状態で保持される。レンズ保持枠63は、鋼球58を挟んで、ベース部材53に押しつけられる形で保持されているため、ベース部材53に対して低い摩擦力で平行移動することができる。

10

【0027】

可動部62は、ブレ補正レンズ群34を保持するレンズ保持枠63と、第1マグネット64および第2マグネット66を有する。レンズ保持枠63にはパネ掛け部70が形成されており、付勢バネ68の他方の端部がパネ掛け部70に係合される。また、レンズ保持枠63には、略矩形の開口を有する2つの貫通穴が形成されている。第1マグネット64および第2マグネット66は、レンズ保持枠63に形成された2つの貫通穴のそれぞれを塞ぐように、レンズ保持枠63に固定されている。

20

【0028】

第1マグネット64は、ベース部材53に固定されている第1コイル54に対向するように配置されている。したがって、第1マグネット64は、第1コイル54とともに、レンズ保持枠63を光軸に略直交するX軸方向に移動させるボイスコイルモータを構成している。それに対して、第2マグネット66は、第2コイル56に対向するように配置されており、第2コイル56とともに、レンズ保持枠63を光軸およびX軸に直交するY軸方向に移動させるボイスコイルモータを構成している。

【0029】

レンズ保持枠63およびブレ補正レンズ群34は、第1コイル54と第1マグネット64、第2コイル56と第2マグネット66によって構成される2つのボイスコイルモータによって、光軸に直交する平面に沿って移動することができる。

30

【0030】

第2固定部72は、センサ保持枠73と、第1センサ74および第2センサ76を有する。センサ保持枠73には、2つの貫通穴が形成されている。第1センサ74および第2センサ76は、センサ保持枠73の貫通穴の内部に配置されている。第1センサ74は第1マグネット64に対向するように配置されており、第2センサ76は第2マグネット66に対向するように配置されている。

【0031】

本実施形態に係る第1センサ74および第2センサ76は、ホール素子からなり、マグネット64、66の移動に伴う磁場の変化を検出することができる。第1センサ74は、レンズ保持枠63のX軸方向の位置を検出するために、第1マグネット64の移動に伴う磁場の変化を検出する。それに対して、第2センサ76は、レンズ保持枠63のY軸方向の位置を検出するために、第2マグネット66の移動に伴う磁場の変化を検出する。

40

【0032】

第1センサ74と第2センサ76とは、センサ保持枠73に固定されているFPC78に対して、電氣的に接続されている。第1センサ74および第2センサ76の検出信号は、FPC78を介してボディCPU12に入力される。ボディCPU12（図1）は、第1および第2センサ76の検出信号に基づき算出されたブレ補正レンズ群34の位置情報

50

と、ジャイロセンサ 28 等からの角速度情報とを用いて、ブレ補正制御を行うことができる。

【0033】

図3は、図2に示すブレ補正部50の可動部62を表す平面図である。レンズ保持枠63に固定されている第1マグネット64は、光軸に略直交するように配置されており、かつ、2極着磁された面を有している。また、第1マグネット64は、第1マグネット64の分極方向(矢印Cで表す方向)がX軸方向に略一致するように配置されている。さらに、第1マグネット64は、N極部84とS極部80との間に備えられN極部84及びS極部80よりも弱く着磁された低着磁部88を有する。なお、マグネット64, 66の分極方向とは、光軸に略垂直な面でみてマグネット64, 66が分極している方向を意味する。

10

【0034】

第2マグネット66は、第2マグネット66の分極方向がY軸方向に略一致するように配置されており、第1マグネット64と配置が異なる他は、第1マグネット64と同様の構成である。したがって、実施形態の説明では、主として第1マグネットおよび第1マグネットに関連する部材について説明を行い、第2マグネットについては説明を省略する。

【0035】

図4は、図2および図3に示すブレ補正部50における第1マグネット64の周辺部を表す要部断面図であり、図5は、ブレ補正部50に備えられる第1マグネット64の拡大斜視図である。図5に示すように、レンズ保持枠63に固定される第1マグネット64は、略直方体形状を有している。また、第1マグネット64は、2極着磁された2つの面を有しており、2極着磁されたそれぞれの面には、N極部84と、S極部80と、低着磁部88が備えられる。

20

【0036】

図4に示すように、第1マグネット64が有する2極着磁された面のうち、一方の面であるセンサ対向面90は、第2固定部72に備えられる第1センサ74に対向している。また、第1マグネット64が有する2極着磁された面のうち、他方の面であるコイル対向面92は、第1固定部52に備えられる第1コイル54に対向している。

【0037】

このように、第1マグネット64は、2極着磁されており第1センサ74に対向するセンサ対向面90と、同じく2極着磁されており第1コイル54に対向するコイル対向面92とを有する。したがって、第1マグネット64は、可動部62をX軸方向に移動させるための磁場を、第1コイル54周辺に発生させることができる。また、それと同時に、第1マグネット64は、レンズ保持枠63のX軸方向に沿う位置を検出するための磁場を、第1センサ74の周辺に発生させることができる。なお、本実施形態における第1マグネット64は、第1コイル54と第1センサ74とに挟まれて配置されるため、センサ対向面90は、コイル対向面92の反対側に備えられる。

30

【0038】

第1マグネット64の低着磁部88は、センサ対向面90に備えられる第1低着磁領域88aと、コイル対向面92に備えられる第2低着磁領域88bとを有する。すなわち、図5に示すように、センサ対向面90には、N極部84と、第1低着磁領域88aと、S極部80とが、分極方向に略垂直なY軸方向と各部84, 88a, 80の長辺方向が一致するように、帯状に備えられる。第1低着磁領域88aは、N極部84とS極部80の間に配置されており、X軸方向の両側を、N極部84とS極部80に挟まれている。コイル対向面92も、センサ対向面90と同様に、N極部84と、第2低着磁領域88bと、S極部80とが、分極方向に略垂直なY軸方向と各部84, 88b, 80の長辺方向が一致するように、帯状に備えられる。また、第2低着磁領域88bも、第1低着磁領域88aと同様に、N極部84とS極部80の間に配置されており、X軸方向の両側を、N極部84とS極部80に挟まれている。

40

【0039】

50

X軸方向に略一致する分極方向でみた場合、低着磁部88が有する第1低着磁領域88aの長さL1は、図5に示すように、第2低着磁領域88bの長さL2より長い。すなわち、図4に示すように、低着磁部88は、第1センサ74に対向する部分(センサ対向面90)における分極方向の長さが、第1センサ74に対向しない部分(コイル対向面92)における分極方向の長さよりも長い。

【0040】

これによって、可動部63の移動に伴って第1マグネット64が、第1コイル54に対してX軸方向に相対移動した場合でも、第1コイル54の周辺における磁場の減衰が少なく、第1コイル54と第1マグネット64によって構成されるボイスコイルモータの駆動力の減衰が抑制される。また、第1マグネット64は、第1センサ74の周辺に、磁束密度のリニアリティを満足する領域を、より広く形成することができる。そのため、可動部63の移動に伴って、第1マグネット64が、第1センサ74に対してX軸方向に相対移動した場合でも、第1センサ74は、レンズ保持枠63の位置を正確に検出できる。

10

【0041】

図11Aおよび図11Bは、第1マグネット64がX軸方向に移動した場合に、第1センサ74で検出される磁束密度(図11A)と、第1コイル54と第1マグネット64によって構成されるボイスコイルモータの駆動力(図11B)とを表したものである。

【0042】

第1マグネット64の低着磁部88は、センサ対向面90における分極方向の長さ(L1)が長いため、第1センサ74で検出される磁束密度は、図11Aにおいて実線で示すように、リニアリティを満足する範囲が広い。したがって、第1センサ74は、可動部62と第2固定部72との相対移動量大きい領域でもリニアリティ誤差が少なく、精度良くブレ補正レンズ群34の位置検出を行うことができる。しかしながら、図11Aにおいて点線で示すように、センサ対向面90における分極方向の長さ(L1)が短い参考例1では、実施形態に比べて、磁束密度のリニアリティが満足される範囲が狭い。したがって、参考例1では、可動部と第1固定部との相対移動量大きい領域においてリニアリティ誤差が大きくなり、位置検出誤差が大きくなる傾向にある。

20

【0043】

図11Bにおいて実線で示すように、第1マグネット64の低着磁部88は、コイル対向面92における分極方向の長さ(L2)が短いため、第1マグネット64によって発生される磁場が強く、第1コイル54と第1マグネット64によって構成されるボイスコイルモータの駆動力が大きい。また、第1コイル54の周辺に、より均一な磁場を発生させることができるため、第1コイル54と第1マグネット64によって構成されるボイスコイルモータは、可動部62と第1固定部52との相対移動量大きい領域でも、駆動力の減衰が少ない。しかしながら、図11Bにおいて点線で示すように、コイル対向面92における分極方向の長さ(L2)が長い参考例2では、実施形態に比べて、ボイスコイルモータの駆動力が小さい。また、可動部と第1固定部との相対移動量大きい領域では、駆動力の減衰が大きく、ボイスコイルモータを精度良く駆動させることが難しい。

30

【0044】

従来技術に係るブレ補正用のボイスコイルモータでは、位置検出精度を上げるためにマグネットの低着磁領域を広くすると、駆動力の低下および駆動力の減衰の増大が起こり、この反対に、駆動力の高出力化および均質化のためにマグネットの低着磁領域を狭くすると、位置検出精度が低下していた。そのため、従来技術に係るボイスコイルモータでは、マグネットを小型に保ったままで、高出力化および駆動力の均質化と、位置検出の高精度化とを両立することが困難であった。しかしながら、ブレ補正部50に備えられる第1マグネット64の低着磁部88は、図4および図5に示すように、分極方向でみて、第1センサ74に対向する第1低着磁領域88aの長さL1が、第1コイル54に対向する第2低着磁領域88bの長さL2より長い。したがって、本実施形態に係るブレ補正部50は、第1マグネット64を小型に保ったままで、ボイスコイルモータの高出力化および駆動力の均質化と、位置検出の高精度化を両立できる。

40

50

【 0 0 4 5 】

また、第1マグネット64は、図4に示すように、第1センサ74に対向するセンサ対向面90と、センサ対向面90に対して反対側の面であって第1コイル54に対向するコイル対向面92とを有する。本実施形態に係るブレ補正部50は、第1センサ74と第1コイル54を、第1マグネット64を挟んで配置しているので、上述の効果に加えて、第1マグネット64を小型化することができる。したがって、本実施形態に係るブレ補正部50は、小型化および軽量化に適している。

【 0 0 4 6 】

第1マグネット64の製造方法としては、特に限定されないが、例えば、図12に示すような着磁装置を用いることができる。すなわち、磁石材料150を着磁する際に、コイル154と磁石材料150との間に設けられる着磁ヨーク152の間隔を、磁石材料150の一方の面150aと、他方の面150bとで、異なる間隔とする。図12に示すような状態で各コイル154に電流を流すと、磁石材料の面150a、150bのうち、着磁ヨーク152に接触していない部分は、着磁ヨーク152に接触している部分よりも弱く着磁される。磁石材料150を、図12に示すように着磁することによって、低着磁部88の長さがマグネットの部分によって異なるマグネット11を得ることができる。

10

【 0 0 4 7 】

図6は、第1実施形態の変形例に係るブレ補正部に備えられるマグネット98の斜視図である。ブレ補正部50に用いられる第1および第2マグネット64、66は、図5に示すように、一体型のものであってもよいが、図6に示すように、積層型のマグネット98であってよい。

20

【 0 0 4 8 】

すなわち、マグネット98は、センサ対向面110aを備える第1本体部110と、コイル対向面111aを備える第2本体部111が積層された積層構造を有する。第1本体部110のN極部104とS極部100との間には、第1低着磁領域108aが備えられる。また、第2本体部111のN極部105とS極部101との間には、第2低着磁領域109aが備えられる。図6に示すように、第1低着磁領域108aの長さは、X軸方向に略一致する分極方向でみて、第2低着磁領域109aの長さより長い。なお、当該変形例において、第1低着磁領域108aを有する低着磁部108および第2低着磁領域109aを有する第2低着磁部109とは、積層後において、N極部104、105およびS極部100、101より配向度の低い領域である。

30

【 0 0 4 9 】

第1および第2マグネット64、66の代わりに、図6に示す積層型のマグネット98を備えるブレ補正部も、第1および第2マグネット64、66を備えるブレ補正部50と同様の効果を有する。

【 0 0 5 0 】

第2実施形態

図7Aは、本発明の第2実施形態に係るブレ補正部130の要部断面図であり、第1マグネット112の周辺部を表したものである。第2実施形態に係るブレ補正部130は、レンズ保持枠127の位置を検出するための第1センサ122および第2センサが、第1固定部124のベース部材125に取り付けられており、第2固定部を有しない。また、ブレ補正部130に備えられる第1マグネット112および第2マグネットの形状が、第1実施形態に係る第1マグネット64および第2マグネット66の形状とは異なる。しかし、第2実施形態に係るブレ補正部130は、第2固定部を有せず、第1および第2センサ122が固定部124に備えられる点と、第1および第2マグネット112の形状が異なる点を除き、第1実施形態に係るブレ補正部50と同様である。

40

【 0 0 5 1 】

図7Aに示すように、第1固定部124のベース部材125には、第1コイル120と第1センサ122が配置されている。また、可動部126のレンズ保持枠127には、第1マグネット112が、第1コイル120および第1センサ122に対向するように備え

50

られる。

【0052】

図7B(a)は、ベース部材125に備えられる第1コイル120および第1センサ122を、光軸の負方向側からみた平面図である。図7B(a)に示すように、第1センサ122は、第1コイル120の導体で囲まれた領域であるコイル中空部120aに配置されている。

【0053】

図7B(b)は、レンズ保持枠127に備えられる第1マグネット112を、光軸の負方向側からみた平面図である。第1マグネット112は、N極部116とS極部114の間に備えられN極部116及びS極部114より弱く着磁された低着磁部118を有する。低着磁部118は、Y軸方向中央部分において、分極方向に幅広になっている部分を有する。また、第1マグネット112は、第1コイル120および第1センサ122に対向するセンサ・コイル対向面112aを有する。

10

【0054】

図8は、第1マグネット112の拡大斜視図である。第1マグネット112は、第1実施形態に係る第1マグネット64と同様に、略直方体形状を有する。第1マグネット112の低着磁部118は、センサ・コイル対向面112aに備えられており第1センサ122に対向する第1低着磁領域118aと、センサ・コイル対向面112aに備えられておりコイル中空部120aに対向するが第1センサ122に対向しない第2低着磁領域118bとを有する。第1低着磁領域118aは、図7B(b)に示す低着磁部118において、Y軸方向中央部分で分極方向に幅広になっている部分に相当する。

20

【0055】

すなわち、分極方向(X軸方向に略一致する)でみた場合、第1低着磁領域118aの長さL1は、図7B(b)および図8に示すように、第2低着磁領域118bの長さL2より長い。言い換えると、低着磁部118は、第1センサ122に対向する部分である第1低着磁領域118aの分極方向の長さL1が、第1センサ122に対向しない部分である第2低着磁領域118bの分極方向の長さL2よりも長い。

【0056】

これにより、第1マグネット112は、第1センサ122の周辺に、磁束密度のリニアリティを満足する領域を、より広く形成することができる。したがって、可動部126の移動に伴って第1マグネット112が移動した場合でも、第1センサ122は、レンズ保持枠127の位置を正確に検出できる。また、第1センサ122に対向しない部分では、低着磁部118の長さが短いため、可動部63の移動に伴って第1マグネット112が移動した場合でも、第1コイル120の周辺における磁場の減衰が抑制される。

30

【0057】

したがって第2実施形態に係るブレ補正部130は、第1実施形態に係るブレ補正部50と同様に、第1マグネット112および第2マグネットを小型に保ったままで、ボイスコイルモータの高出力化および駆動力の均質化と、位置検出の高精度化を両立できる。また、本実施形態に係るブレ補正部130は、第1センサ122および第2センサが第1固定部124に備えられているため、第2固定部を有さない。したがって、本実施形態に係るブレ補正部130は、小型化に適している。

40

【0058】

第3実施形態

図9Aは、本発明の第3実施形態に係るブレ補正部148の要部断面図であり、第1マグネット132の周辺部を表したものである。第3実施形態に係るブレ補正部148は、レンズ保持枠147の位置を検出するための第1センサ142および第2センサが、第1コイル140および第2コイルに隣接して配置されており、ブレ補正部148に備えられる第1マグネット132および第2マグネットの形状が、第2実施形態に係る第1マグネット112および第2マグネットの形状とは異なる。しかし、第3実施形態に係るブレ補正部148は、第1および第2センサ122の配置と、第1および第2マグネット132

50

の形状が異なる点を除き、第2実施形態に係るブレ補正部130と同様である。

【0059】

図9Aに示すように、第1固定部144のベース部材145には、第1コイル140と第1センサ142が配置されている。また、可動部146のレンズ保持枠147には、第1マグネット132が、第1コイル140および第1センサ142に対向するように備えられる。

【0060】

図9B(a)は、ベース部材145に備えられる第1コイル140および第1センサ142を、光軸の負方向側からみた平面図である。図9B(a)に示すように、第1センサ142は、第1コイル140に対して、B軸方向(第1コイル140および第1マグネット132によって構成されるボイスコイルモータの駆動方向であるA軸方向と略直交する方向)の延長上に、配置されている。

10

【0061】

図9B(b)は、レンズ保持枠147に備えられる第1マグネット132を、光軸の負方向側からみた平面図である。第1マグネット132は、N極部134とS極部136の間に備えられN極部134及びS極部136より弱く着磁された低着磁部138を有する。低着磁部138は、Y軸方向の一方の端部において、分極方向に幅広になっている部分を有する。また、第1マグネット132は、第1コイル140および第1センサ142に対向するセンサ・コイル対向面132aを有する。

【0062】

図10は、第1マグネット132の拡大斜視図である。第1マグネット132は、第2実施形態に係るマグネット112と同様に、略直方体形状を有する。第1マグネット132の低着磁部138は、センサ・コイル対向面132aに備えられており第1センサ142に対向する第1低着磁領域138aと、センサ・コイル対向面132aに備えられており第1コイル140およびコイル中空部140aに対向する第2低着磁領域138bとを有する。第1低着磁領域138aは、図9B(b)に示す低着磁部138において、Y軸方向の端部付近で分極方向に幅広になっている部分に相当する。

20

【0063】

すなわち、分極方向(X軸方向に略一致する)でみた場合、第1低着磁領域138aの長さL1は、図9B(b)および図10に示すように、第2低着磁領域138bの長さL2より長い。言い換えると、低着磁部138は、第1センサ142に対向する部分である第1低着磁領域138aの分極方向の長さL1が、第1センサ122に対向しない部分である第2低着磁領域138bの分極方向の長さL2よりも長い。

30

【0064】

これにより、第1マグネット132は、第1センサ142の周辺に、磁束密度のリニアリティを満足する領域を、より広く形成することができる。したがって、可動部147の移動に伴って第1マグネット132が移動した場合でも、第1センサ142は、レンズ保持枠147の位置を正確に検出できる。また、第1コイル140およびコイル中空部140aに対向する部分では、低着磁部138の長さが短いため、可動部146の移動に伴って第1マグネット132が移動した場合でも、第1コイル140の周辺における磁場の減衰が抑制される。

40

【0065】

したがって第3実施形態に係るブレ補正部148は、第1実施形態に係るブレ補正部50と同様に、第1マグネット132および第2マグネットを小型に保ったままで、ボイスコイルモータの高出力化および駆動力の均質化と、位置検出の高精度化を両立できる。

【0066】

また、本実施形態に係るブレ補正部148は、第1センサ142および第2センサが第1固定部144に備えられているため、第2固定部を有さない。したがって、本実施形態に係るブレ補正部148は、小型化に適している。

【0067】

50

さらに、本実施形態に係るブレ補正部 148 は、第 1 センサ 142 が第 1 コイル 140 のコイル中空部 140 a ではなく、第 1 コイル 140 の外側に配置されている。したがって、第 3 実施形態に係るブレ補正部 148 では、第 1 コイル 140 は、第 2 低着磁領域 138 b にのみ対向し、第 1 低着磁領域 138 a とは対向しない。これにより、ブレ補正部 148 では、第 1 マグネット 132 の大きさをコイル 140 のサイズよりも Y 軸方向に大きくする必要のあるものの、第 2 実施形態に係るブレ補正部 130 よりも効果的に、ボイスコイルモータの駆動力の減衰を抑制できる。

【0068】

その他の実施形態

上述の第 1 ~ 第 3 実施形態では、ブレ補正レンズを光軸 に直交する方向に移動させる振れ補正装置を用いて説明したが、本発明に係る振れ補正装置としてはこれに限定されず、例えば、光の像を撮像する撮像部を光軸 に直交する方向に移動させる振れ補正装置であってもよい。この場合、可動部には、ブレ補正レンズ群 34 の代わりに、撮像素子等が備えられる。

10

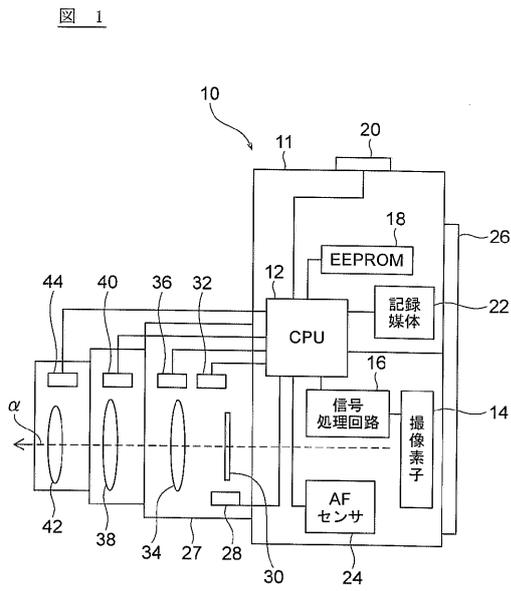
【符号の説明】

【0069】

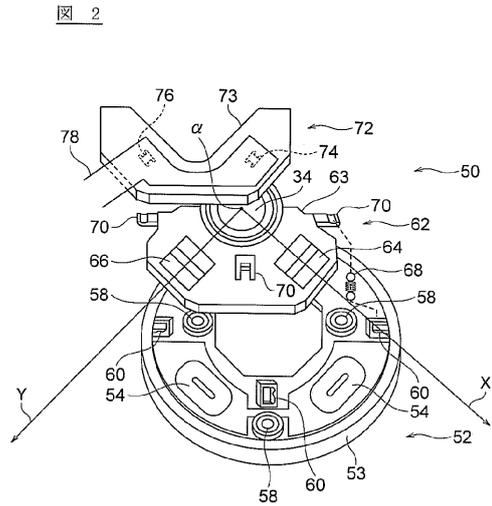
50, 130, 148 ... ブレ補正部
 34 ... ブレ補正レンズ群
 52, 124, 144 ... 第 1 固定部
 62, 126, 146 ... 可動部
 64, 66, 98, 112, 132 ... マグネット
 54, 56, 120, 140 ... コイル
 74, 76, 122, 142 ... センサ
 88, 108, 109, 118, 138 ... 低着磁部
 88 a, 108 a, 109 a, 118 a, 138 a ... 第 1 低着磁領域
 88 b, 108 b, 109 a, 118 b, 138 b ... 第 2 低着磁領域
 90 ... センサ対向面
 92 ... コイル対向面

20

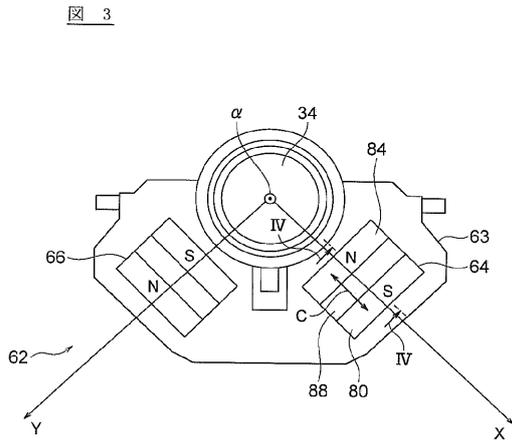
【 図 1 】



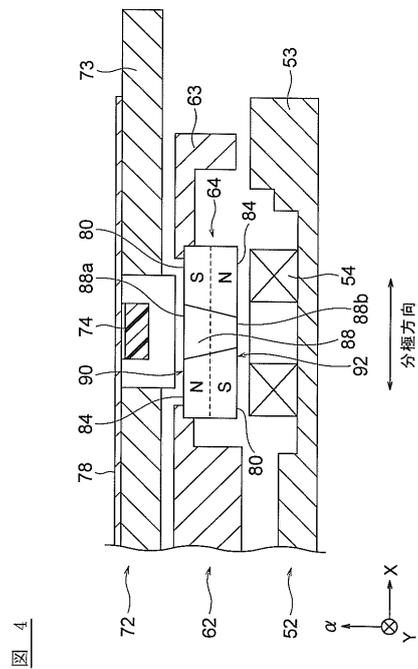
【 図 2 】



【 図 3 】

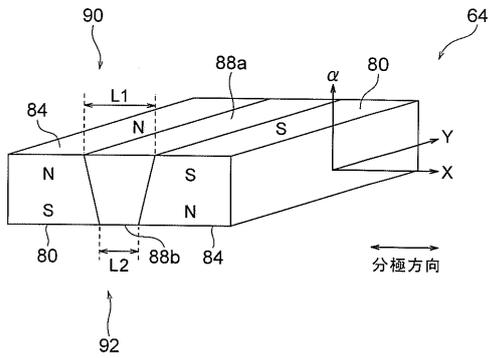


【 図 4 】



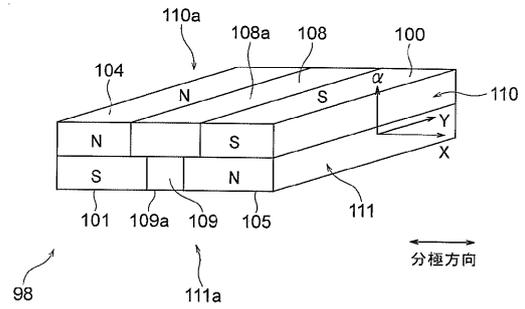
【 図 5 】

図 5



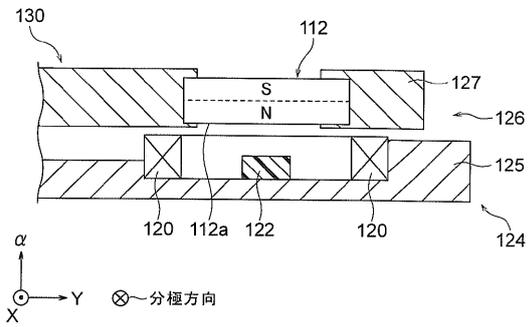
【 図 6 】

図 6



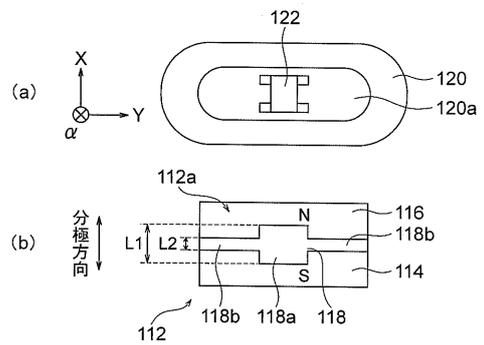
【 図 7 A 】

図 7A



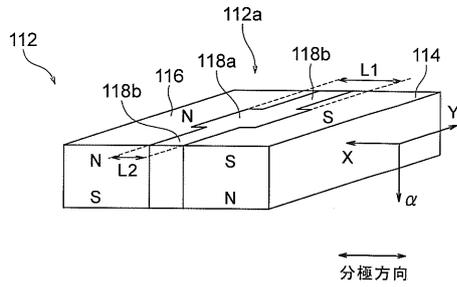
【 図 7 B 】

図 7B



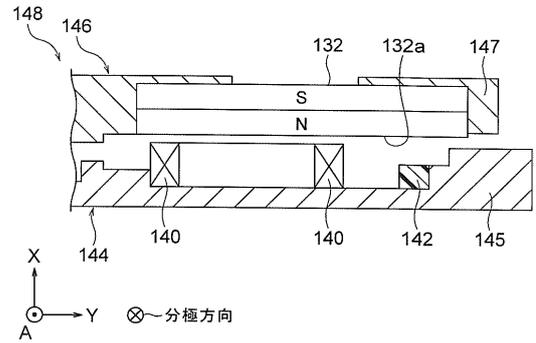
【 図 8 】

図 8



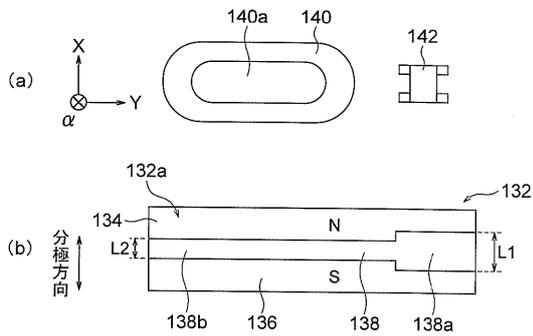
【 図 9 A 】

図 9A



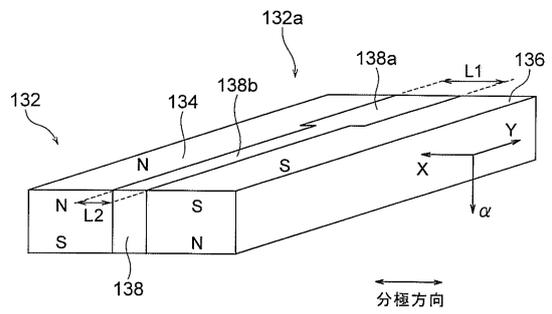
【 図 9 B 】

図 9B

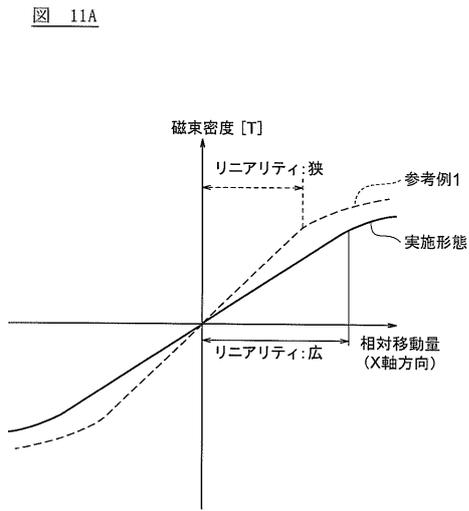


【 図 1 0 】

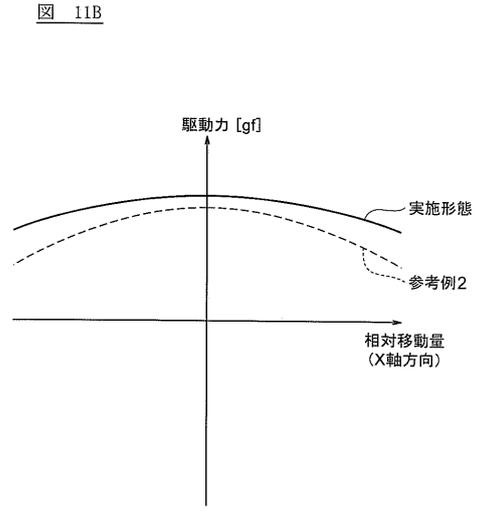
図 10



【 図 1 1 A 】



【 図 1 1 B 】



【 図 1 2 】

図 12

