

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4899712号
(P4899712)

(45) 発行日 平成24年3月21日(2012.3.21)

(24) 登録日 平成24年1月13日(2012.1.13)

(51) Int.Cl.

F 1

G01D 5/14 (2006.01)
G01B 7/00 (2006.01)
G03B 5/00 (2006.01)

GO 1 D 5/14 E
 GO 1 B 7/00 1 O 1 H
 GO 1 B 7/00 1 O 2 M
 GO 3 B 5/00 J

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2006-219841 (P2006-219841)

(22) 出願日

平成18年8月11日 (2006.8.11)

(65) 公開番号

特開2008-45919 (P2008-45919A)

(43) 公開日

平成20年2月28日 (2008.2.28)

審査請求日

平成21年8月7日 (2009.8.7)

(73) 特許権者 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 100092576

弁理士 鎌田 久男

(72) 発明者 松本 豪

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

審査官 岡田 卓弥

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】レンズ鏡筒

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像ブレを検出する像ブレ検出部と、前記像ブレを補正するブレ補正レンズと、貫通孔を有し前記貫通孔から間隔を隔てた位置に前記ブレ補正レンズを保持するレンズ枠と、前記ブレ補正レンズの光軸方向の一方側に備えられた第1部材と、前記ブレ補正レンズの光軸方向の他方側に備えられた第2部材とを有し、前記第1部材と前記第2部材との間に前記レンズ枠を収容する基部と、第1N極と、前記第1N極と間隔を隔てて備えられる第1S極とを有し、前記第1部材に備えられる第1磁石部と、前記第1N極に対向して備えられる第2S極と、前記第1S極に対向し前記第2S極と間隔を隔てて備えられる第2N極とを有し、前記第2部材に備えられた第2磁石部と、前記レンズ枠の前記貫通孔に対応する位置に備えられ、前記第1磁石部及び前記第2磁石部から生じる磁気を検出可能な磁気検出素子と、前記磁気検出素子の出力に基づいて前記ブレ補正レンズの位置を検出する位置検出部と、前記像ブレ検出部及び前記位置検出部の出力に応じて、前記レンズ枠を前記ブレ補正レンズの光軸と略直交する方向に駆動する駆動部とを備えることを特徴とするレンズ鏡筒。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載されたレンズ鏡筒であって、
前記レンズ枠に備えられたフレキシブルプリント基板を有し、
前記磁気検出素子は、フレキシブルプリントに備えられていること
を特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のレンズ鏡筒において、
前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部から生じる磁束を流すヨークを備えること
を特徴とするレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

本発明は、位置検出装置、プレ補正装置、レンズ鏡筒及び光学機器に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

カメラ等の光学機器に備えられたプレ補正装置は、磁石と磁気検出素子とを含み、磁場の強度変化に応じてプレ補正レンズ等の位置を検出する位置検出装置を備えたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 8 - 136207 号公報

20

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、従来の位置検出装置は、例えば、磁石と磁気検出素子との距離が変化した場合等に位置検出精度が低下する問題があった。

本発明の課題は、検出精度が向上した位置検出装置等を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

前記課題を解決するために、請求項 1 の発明は、像ブレを検出する像ブレ検出部と、前記像ブレを補正するブレ補正レンズと、貫通孔を有し前記貫通孔から間隔を隔てた位置に前記ブレ補正レンズを保持するレンズ枠と、前記ブレ補正レンズの光軸方向の一方側に備えられた第 1 部材と、前記ブレ補正レンズの光軸方向の他方側に備えられた第 2 部材とを有し、前記第 1 部材と前記第 2 部材との間に前記レンズ枠を収容する基部と、第 1 N 極と、前記第 1 N 極と間隔を隔てて備えられる第 1 S 極とを有し、前記第 1 部材に備えられる第 1 磁石部と、前記第 1 N 極に対向して備えられる第 2 S 極と、前記第 1 S 極に対向し前記第 2 S 極と間隔を隔てて備えられる第 2 N 極とを有し、前記第 2 部材に備えられた第 2 磁石部と、前記レンズ枠の前記貫通孔に対応する位置に備えられ、前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部から生じる磁気を検出可能な磁気検出素子と、前記磁気検出素子の出力に基づいて前記ブレ補正レンズの位置を検出する位置検出部と、前記像ブレ検出部及び前記位置検出部の出力に応じて、前記レンズ枠を前記ブレ補正レンズの光軸と略直交する方向に駆動する駆動部とを備えることを特徴とするレンズ鏡筒である。

30

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載されたレンズ鏡筒であって、前記レンズ枠に備えられたフレキシブルプリント基板を有し、前記磁気検出素子は、フレキシブルプリントに備えられていることを特徴とするレンズ鏡筒である。

40

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載のレンズ鏡筒において、前記第 1 磁石部及び前記第 2 磁石部から生じる磁束を流すヨークを備えることを特徴とするレンズ鏡筒である。

【発明の効果】**【0007】**

以上説明したように、本発明の位置検出装置、プレ補正装置、レンズ鏡筒及び光学機器

50

は、磁気検出素子が第1の磁気発生部と第2の磁気発生部の磁気を検出するから、検出精度が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

[実施形態]

以下、図面を参照して、本発明の実施形態をあげて、さらに詳しく説明する。なお、以下の実施形態は、位置検出装置を備えた光学機器として、カメラシステムを例にとって説明する。

図1は、実施形態のカメラシステムの構成を示す斜視図である。

図2は、図1のカメラシステムに備えられたプレ補正装置を示す図であり、(a)は、
10
プレ補正装置を光軸方向対物側から見た平面図を示し、(b)は、図2(a)のb-b部
矢視断面図を示している。

【0009】

実施形態のカメラシステム100は、交換レンズ1及びカメラ本体2を有している。

交換レンズ1は、全体的な形状が円筒形状とされ、光軸方向像側の端部がマウント部1
aを介してカメラ本体2に対して着脱可能に固定されている。

交換レンズ1は、プレ補正装置10を備えている。

このプレ補正装置10は、プレ補正レンズ20、基部30、可動レンズ枠40、ボイス
コイルモータ50(VCM50)、位置検出装置60を含んでいる。

ここで、以下説明するプレ補正装置10に備えられた各要素の配置は、可動レンズ枠4
0が基部30に対してセンタリングされた状態を基準として説明する。また、可動レンズ
枠40がセンタリングされた状態とは、プレ補正レンズ20の光軸がこのレンズ鏡筒1に
備えられた図示しない他のレンズ群の光軸Zと実質的に一致した状態を指すものとする。

【0010】

プレ補正装置10は、撮影光学系の一部であるプレ補正レンズ20を、光軸Zに略直交する面内で撮影光学系の焦点面に配置された不図示の撮影部(像素子、又は、フィルム)
に対して、撮影者の手ブレ等に起因する被写体像の像ブレを打ち消す方向に移動することによって、撮影部における像ブレを補正するものである。

基部30は、図2に示すように、本体部31、支持部32及び蓋部33を備えている(30
蓋部33は、図2(a)において図示を省略する)。

本体部31は、円環状の部材であり、その中心軸線が光軸Zと略一致した状態で配置されている。

【0011】

支持部32は、本体部31の光軸方向像側の端部から本体部31の内径側につば状に突き出して形成された部分である。

蓋部33は、光軸方向から見た平面形が略円形の板材であり、本体部31の光軸方向対物側の端部に装着されている。この蓋部33は、その中央部に、略円形の開口部を備えている。この開口部は、プレ補正レンズ20に入射する像光の光路を遮らないようにするためのものである。

可動レンズ枠40は、その中央部に開口部を備えた円盤状の部材であり、基部30の本体部31の内径側に挿入されている。前述のプレ補正レンズ20は、この可動レンズ枠40の中央部に装着されている。

【0012】

VCM50は、光軸Zに直交する平面内において、可動レンズ枠40を基部30に対し直交する2軸(以下、X軸、Y軸と称して説明する)方向に駆動する公知の電磁アクチュエータである。VCM50は、X軸方向用のものとY軸方向用のものとが、ひとつずつ設けられている。

以下、VCM50、後述する位置検出装置60及びこれらに含まれる各要素について、
X軸方向用のものに記号xを、Y軸方向用のものに記号yを付して説明する。また、VCM50、位置検出装置60は、X軸方向用のものとY軸方向用のものの構成が実質的に同

10

20

30

40

50

一であるので、ここではそれぞれX軸方向用のもの（VCM50x、位置検出装置60x）についてのみ説明する。

【0013】

VCM50xは、コイル51x、マグネット52x、ヨーク53x、54xを備えている。

コイル51xは、可動レンズ枠40に固定された電気巻線子である。

マグネット52xは、コイル51xに対向した状態で基部30の支持部32に固定された永久磁石である。

ヨーク53xは、板状の磁性体であり、マグネット52xと支持部32との間に配置されている。ヨーク54xもヨーク53xと同様な板状の磁性体であり、蓋部33におけるコイル51xに対向する位置に固定されている。10

【0014】

位置検出装置60は、可動レンズ枠40の基部30に対する位置を検出するものであり、VCM50と同様に、X軸方向用の位置検出部60x、及び、Y軸方向用の位置検出部60yを備えている。

これらの位置検出部60のうち、位置検出装置60xは、プレ補正レンズ20を挟んでVCM50xの反対側に配置され、位置検出装置60yは、プレ補正レンズ20を挟んでVCM50yの反対側に配置されている（図1参照）。

【0015】

図2（b）に示すように、位置検出装置60xは、ホール素子61x、磁気発生部62x、63x、ヨーク64x、65x、フレキシブルプリント基板66x（FPC66x）を備えている。20

ホール素子61xは、可動レンズ枠40に固定された公知の磁気センサである。

磁気発生部62xは、ホール素子61xに対向した状態で基部30の支持部32に固定されている。

磁気発生部63xは、ホール素子61xに対向した状態で基部30の蓋部33に固定されている。

【0016】

以下、磁気発生部62x及び磁気発生部63xの構成について詳しく説明する。

図3は、図2に示すプレ補正装置に備えられた位置検出装置の構成を示す模式図である。30

また、図3（a）は、磁気発生部62x及びホール素子61xをZ軸（光軸）方向対物側から見た平面図を示し、図3（b）は、位置検出装置60xをY軸方向から見た側面図である。

磁気発生部62xは、第1のマグネット62a、第2のマグネット62b、無磁極部62cを備えている。

第1のマグネット62aは、光軸（Z軸）方向の像側から対物側に向けて、S極とN極とがこの順番で配列された永久磁石である。

第2のマグネット62bは、第1のマグネット62aに対しX軸方向に沿って所定の間隔を隔てて配置されている。この第2のマグネット62bは、光軸方向の像側から対物側に向けて、N極とS極とがこの順番で配列された永久磁石である。40

【0017】

無磁極部62cは、第1のマグネット62aと第2のマグネット62bとの間に配置されている。

この無磁極部62cは、非磁性のものであればその材料が特に限定されず、例えば、合成樹脂材料やガラス等によって形成することができる。また、第1のマグネット62aと第2のマグネット62bとを離間させて、これらの間に空間部を形成し、この空間部を無磁極部として機能させてもよい。

【0018】

磁気発生部63xは、第3のマグネット63a、第4のマグネット63b及び無磁極部50

63cを備えている。

第3のマグネット63aは、第1のマグネット62aに対向して配置された永久磁石である。この第3のマグネット63aは、光軸(Z軸)方向の像側から対物側に向けて、S極とN極とがこの順番で配列されている。

第4のマグネット63bは、第2のマグネット62bに対向して配置された永久磁石であり、第3のマグネット63aに対しX軸方向に沿って所定の間隔を隔てて配置されている。この第4のマグネット63bは、光軸方向の像側から対物側に向けて、N極とS極とがこの順番で配列されている。

以上説明した第1のマグネット62a、第2のマグネット62b、第3のマグネット63a及び第4のマグネット63bは、その磁気的性質が略同じとなっている。

無磁極部63cは、第3のマグネット63aと第4のマグネット63bとの間に配置され、無磁極部62cと同様に機能するものである。

【0019】

ヨーク65xは、板状の磁性体であり、磁気発生部62xと支持部32との間に配置されている。ヨーク66xもヨーク65xと同様な板状の磁性体であり、磁気発生部63xと蓋部33との間に配置されている。

FPC66xは、可動レンズ枠40における支持部32に対向する面部に貼付されている。前述のホール素子61xは、このFPC66xにマウントされており、FPC66xを介してレンズ鏡筒1に設けられた図示しないCPUに対して信号を出力するようになっている。

【0020】

以上説明した位置検出装置60xは、ホール素子61xと磁気発生部62xとのギャップ(図3(b)において矢印G1で示す距離)と、ホール素子61xと磁気発生部63xとのギャップ(図3(b)において矢印G2で示す距離)とが略同じとなっており、その距離は、例えば、1.0mmとなっている。

また、ホール素子61xは、可動レンズ枠40がセンタリングされた状態において、無磁極部62cと無磁極部63cとの間に配置されている。以下、このときのホール素子61xの位置を初期位置と称して説明する。

【0021】

以上説明したカメラシステム100は、カメラ本体2に設けられたレリーズスイッチ3が操作されることによって、レンズ鏡筒1に備えられたプレ検出センサ4がX軸まわり及びY軸まわりの角速度を検出して出力する。X軸まわりのブレは、ピッティング(Pitch)と、Y軸まわりのブレは、ヨーイング(Yaw)とそれぞれ称され、ブレ補正動作は、例えば、この2方向のブレに起因する像ブレを補正することにより行われる。

ブレ補正装置10は、ブレ検出センサ4の出力に基づいて、不図示のCPUがブレ補正レンズ20の駆動方向及び駆動量を算出するとともに、その算出結果に従ってVCM50を制御してブレ補正レンズ20を駆動する公知の像ブレの補正制御を行うようになっている。

【0022】

位置検出装置60は、VCM50によって可動レンズ枠40が光軸Zに直交する面内(X-Y平面内)で駆動されると、ホール素子61が磁気発生部62及び磁気発生部63に対してZ軸に直交する平面内で移動する。ホール素子61は、磁気発生部62と磁気発生部63とによって形成される磁場の磁束密度の変化を検出して出力し、CPUがホール素子61の出力に基づいて可動レンズ枠40の基部30に対する位置を算出する。この演算処理の結果は、ブレ補正レンズ20の駆動量を演算する際にフィードバックされる。

【0023】

次に、実施形態の位置検出装置60の効果を比較形態と対比して説明する。

図4は、比較形態の位置検出装置を示す図であり、実施形態の位置検出装置を示す図3に対応する図である。

比較形態の位置検出装置160は、実施形態の位置検出装置60における磁気発生部6

10

20

30

40

50

3に相当するものを備えていない。したがって、ホール素子61は、支持部32に固定された磁気発生部62のマグネット62a、62bによって形成される磁場の磁束密度のみを検出する。

【0024】

図5から図7は、実施形態及び比較形態の位置検出装置の出力を示すグラフである。

また、図5から図7において(a)のグラフは、実施形態の位置検出装置60の出力を示し、(b)のグラフは、比較形態の位置検出装置160の出力を示している。

この図5から図7に示す各グラフにおいて、横軸は、ホール素子61がセンタリングされた状態をゼロとしたときのホール素子61の検出方向(位置検出装置60xはX軸方向、位置検出装置60yはY軸方向)における位置を示し、縦軸は、ホール素子61の出力である磁束密度を示している。10

【0025】

また、図5から図7は、ホール素子61と磁気発生部62との距離(ギャップ)がそれぞれ、例えば、1.0m、0.8mm、1.2mmの場合を示している。

ここで、これらの図5から図7に示すグラフにおいて、符号Aによって示す線はホール素子61の出力を示すデータであり、符号Bによって示す線は、検出方向の位置が-0.3mmから0.3mmまでの領域におけるホール素子61の出力を最小自乗法によって近似的に直線化して示したもの(近似直線)である。

【0026】

図5(b)から図7(b)に示すように、比較形態の位置検出装置160は、ホール素子61と位置検出部62とのギャップにより、近似直線Bの傾きにばらつきがあることが分かる。20

具体的に説明すると、図6(b)に示すギャップが1.0mmのときのグラフにおける近似直線Bの傾きは、約176(mT/mm)である。これに対し、ギャップが、例えば、20%減少、増加して、0.8mm、1.2mmとなった場合、図6(b)、図7(b)に示すように、近似直線Bの傾きは、それぞれ約207(mT/mm)、約145(mT/mm)となる。

【0027】

すなわち、比較形態の位置検出装置160は、ホール素子61と磁気発生部62とのギャップが、例えば、20%変化すると、これに応じてホール素子61の出力も約20%程度変化する。30

このように、比較形態の位置検出装置160は、ホール素子61と磁気発生部62とのギャップが変化するとその特性が変化するので、ホール素子61と磁気発生部62とのギャップが常に一定となるように、ブレ補正装置160を精度よく製造する必要がある。

【0028】

これに対し、実施形態の位置検出装置60は、図5(a)から図7(a)に示すように、ホール素子61と磁気発生部62とのギャップによらず、近似直線Bの傾きが概ね一定である。

具体的に説明すると、図6(a)に示すギャップが1.0mmのときのグラフにおける近似直線Bの傾きは、約360(mT/mm)である。そして、ギャップが、例えば、20%減少、増加して、0.8mm、1.2mmとなった場合の近似直線Bの傾きも、図6(a)、図7(a)に示すように、それぞれ約360(mT/mm)である。40

【0029】

このように、実施形態の位置検出装置60は、ホール素子61と磁気発生部62とのギャップが変化したとしてもその特性に大きな変化がなく、位置検出精度の低下を防止できる。また、ブレ補正装置10の組み立て時において、その組み立て公差が許容されるので、組み立てが容易である。

また、ホール素子61と磁気発生部62とのギャップの変化が許容されるので、位置検出装置60の出力を処理するCPU等の信号処理回路の構成を簡単にすることができます。

【0030】

10

20

30

40

50

ここで、位置検出装置 60、160 は、ホール素子 61 が光軸方向から見て無磁極部 62c、63c と重なる位置又はその近傍に配置されている場合、可動レンズ枠 40 の基部 30 に対する移動に応じて、ホール素子 61 の出力（ホール電圧）、すなわち、磁束密度が直線的（リニア）に変化する。

そして、位置検出装置 60、160 は、ホール素子 61 の出力がリニアに変化する領域において、その傾きが大きくなれば、磁束密度の変化に対する検出方向の位置の変化量が減少するので、S/N 比を向上することができ、これによって、外来磁気ノイズやホール素子の熱ノイズ等の影響を低減できる。

【0031】

図 5 から図 7 に示すように、実施形態の位置検出装置 60 は、近似直線 B の傾きが比較形態の位置検出装置よりも大きくなっていることが分かる。例えば、図 5 に示すように、ギャップが 1.0 mm の場合、比較形態の位置検出装置 160 の近似直線 B の傾きが約 176 (mT/mm) であるのに対し、実施形態の位置検出装置 60 の近似直線 B の傾きは、約 360 (mT/mm) と、約 2 倍となっている。

したがって、実施形態の位置検出装置 60 は、比較形態の位置検出装置 160 に比べ、S/N 比が約 2 倍向上しており、より高精度の位置検出が可能となる。

【0032】

次に、実施形態の位置検出装置 60 及び比較形態の位置検出装置 160 における位置検出誤差量について説明する。

図 8 から図 10 は、実施形態及び比較形態の位置検出装置における位置検出誤差量を示すグラフである。

この図 8 から図 10 において、(a) は、実施形態の位置検出装置 60 の出力を、(b) は、比較形態の位置検出装置 160 の出力をそれぞれ示している。

また、図 8 から図 10 は、ホール素子 61 と磁気発生部 62 との距離（ギャップ）がそれぞれ、例えば、1.0 m、0.8 mm、1.2 mm の場合を示している。

さらに、図 8 から図 10 に示す各グラフにおいて、横軸は、ホール素子 61 が初期位置にある状態をゼロとしたときのホール素子 61 の検出方向における位置を示し、縦軸は、位置検出誤差量を示している。この位置検出誤差量は、図 5 から図 8 に示される最小自乗法によって得られた近似直線 B とホール素子 61 の出力を示す曲線 A との差から求められる。

【0033】

図 8 (b)、図 9 (b)、図 10 (b) に示すように、比較形態の位置検出装置 160 は、ホール素子 61 と磁気発生部 62 とのギャップが変化した場合、ホール素子 61 の位置によっては、位置検出誤差量が大きくなることが分かる。

特に、図 9 (b) に示すようにギャップが 0.8 mm の場合、ホール素子 61 の位置が初期位置（ゼロ点）から、例えば、±0.6 mm 程度移動した位置であっても、その位置検出誤差量は、ギャップが 1.0 mm のときと比べて著しく大きくなる。

【0034】

これに対し、図 8 (a)、図 9 (a)、図 10 (a) に示すように、実施形態の位置検出装置 60 は、ホール素子 61 と磁気発生部 62 とのギャップが変化しても、比較形態に比べ位置検出誤差量が著しく大きくなることがない。

例えば、図 9 (a) に示す、ホール素子 61 と磁気発生部 62 とのギャップが 0.8 mm のときの位置検出誤差量は、ホール素子 61 の位置が初期位置から、例えば、±0.6 mm 程度移動した位置であっても、約 10 μm 程度である。

このように、実施形態の位置検出装置 60 は、ホール素子 61 と磁気発生部 62 とのギャップが変化した場合であって、かつ、ホール素子 61 が初期位置から変位した状態にあっても、位置検出誤差量が小さく、高精度の位置検出が可能である。

【0035】

また、本実施形態の位置検出装置 60 は、上記の効果以外にも以下の効果を得ることができる。

10

20

30

40

50

(1) 第1のマグネット62aと第2のマグネット62bとの間、及び、第3のマグネット63aと第4のマグネット63bとの間に無磁極部62c、63cを配置したから、ホール素子61の出力がリニアに変化する領域を広くすることができる。したがって、位置検出装置60は、高精度の位置検出ができる範囲が広い。

(2) 第1の磁気発生部62とホール素子61との距離、及び、第2の磁気発生部63とホール素子61との距離を略同じとし、かつ、第1の磁気発生部62及び第2の磁気発生部63に含まれるマグネットの磁気的性質を略同じとしたから、ホール素子61の出力が安定し、より高精度の位置検出が可能となる。

(3) 第1の磁気発生部62及び第2の磁気発生部63にヨーク64、65を配置して磁束の漏洩を防止したから、マグネットを小型化でき、位置検出装置60を小型化できる。 10

【0036】

[変形形態]

以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の技術的範囲内である。

(1) 本発明の位置検出装置、ブレ補正装置、レンズ鏡筒及び光学機器の構成は、実施形態に記載したものに限らず適宜変更が可能である。例えば、実施形態の磁気発生部は、2つのマグネットの間に無磁極部が配置されていたが、無磁極部がなくてもよい。また、ホール素子とマグネットとの距離も実施形態に記載したものに限らず、適宜変更が可能である。

(2) 実施形態のブレ補正装置は、ブレ補正レンズを光軸に垂直な平面内で移動させるものであったが、これに限らず、例えば、C C D等の撮像素子を移動させるものであってもよい。 20

(3) 実施形態の光学機器は、カメラシステムであったが、光学機器は、これに限らず、例えば、動画を撮影するムービーカメラや双眼鏡であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】実施形態のカメラシステムの構成を示す斜視図である。

【図2】図1のカメラシステムに備えられたブレ補正装置を示す図である。

【図3】図2に示すブレ補正装置に備えられた位置検出装置の構成を示す模式図である。

【図4】比較形態の位置検出装置を示す図である。 30

【図5】ホール素子と磁気発生部とのギャップが1.0mmのときの位置検出装置の出力を示すグラフである。

【図6】ホール素子と磁気発生部とのギャップが0.8mmのときの位置検出装置の出力を示すグラフである。

【図7】ホール素子と磁気発生部とのギャップが1.2mmのときの位置検出装置の出力を示すグラフである。

【図8】ホール素子と磁気発生部とのギャップが1.0mmのときの位置検出装置の位置検出誤差量を示すグラフである。

【図9】ホール素子と磁気発生部とのギャップが0.8mmのときの位置検出装置の位置検出誤差量を示すグラフである。 40

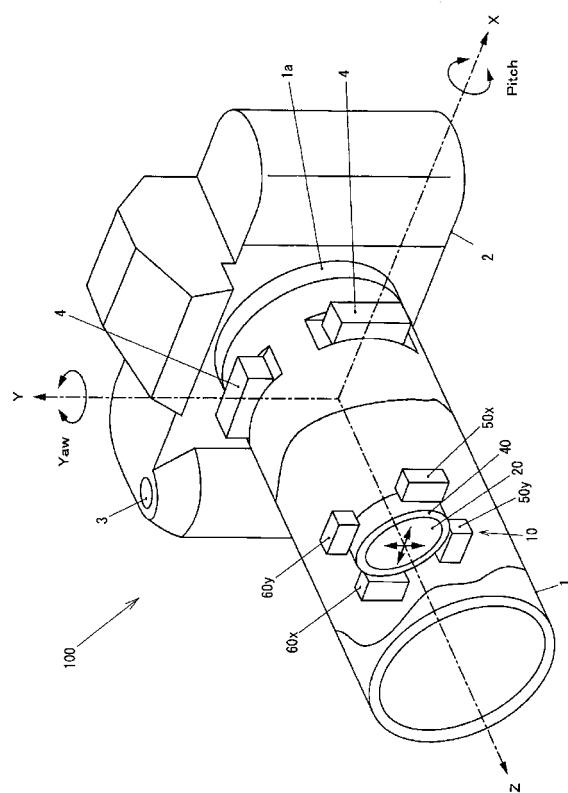
【図10】ホール素子と磁気発生部とのギャップが1.2mmのときの位置検出装置の位置検出誤差量を示すグラフである。

【符号の説明】

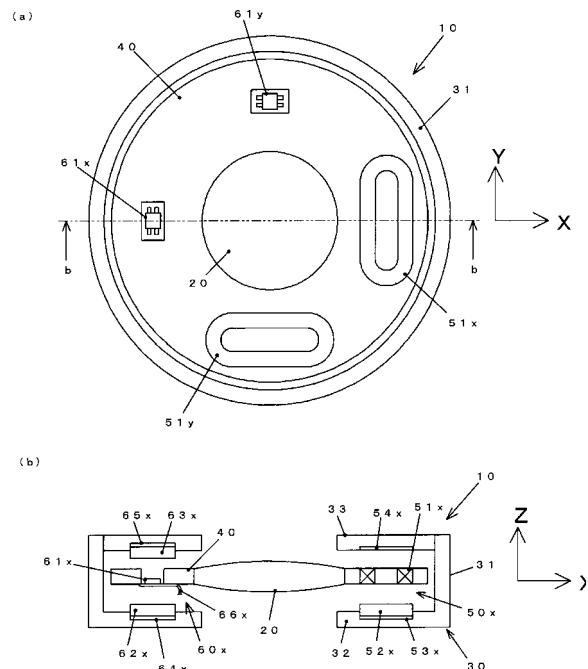
【0038】

1 レンズ鏡筒 : 10 ブレ補正装置 : 20 ブレ補正レンズ : 60 位置検出装置 : 61 ホール素子 : 62、63 磁気発生部 : 62a 第1のマグネット : 62b 第2のマグネット : 63a 第3のマグネット : 63b : 第4のマグネット : 62c、63c 無磁極部

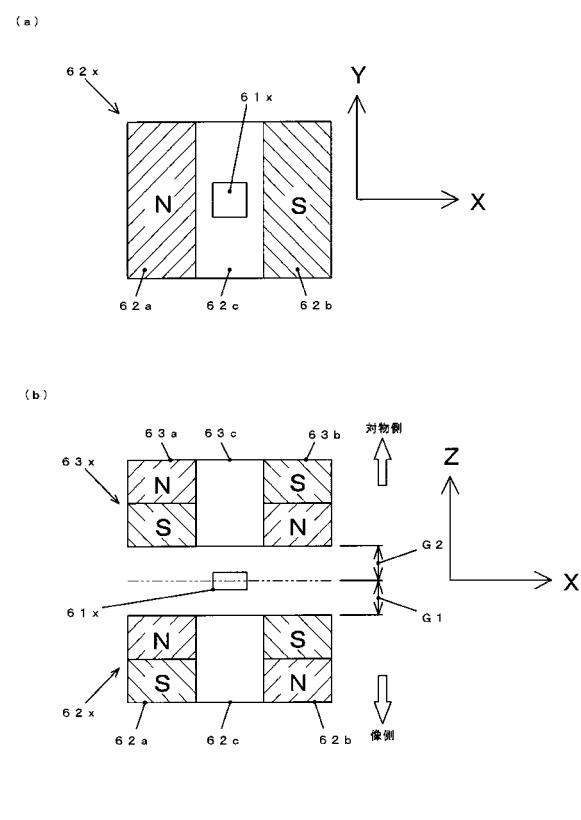
【図1】



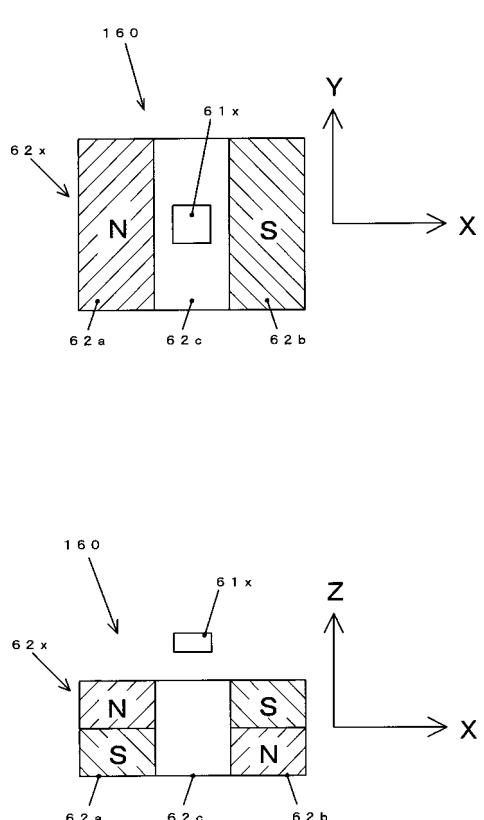
【図2】



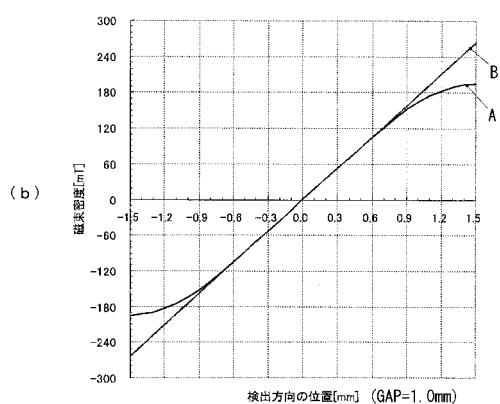
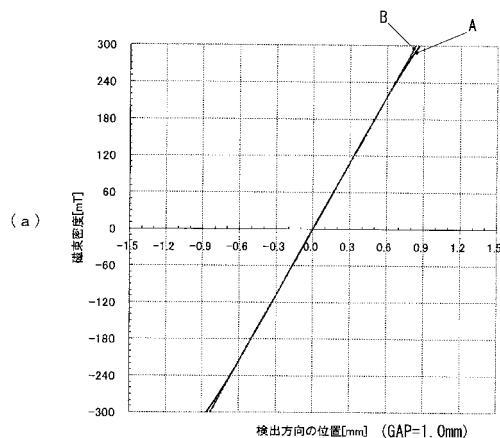
【図3】



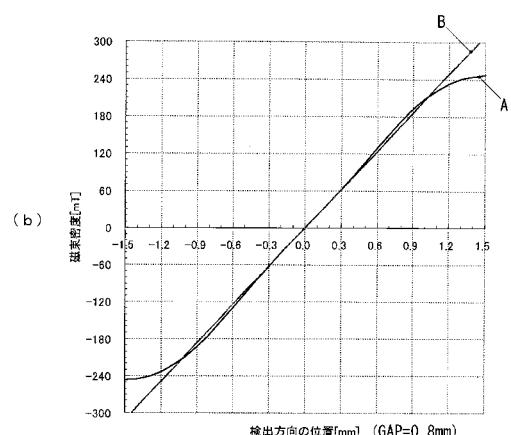
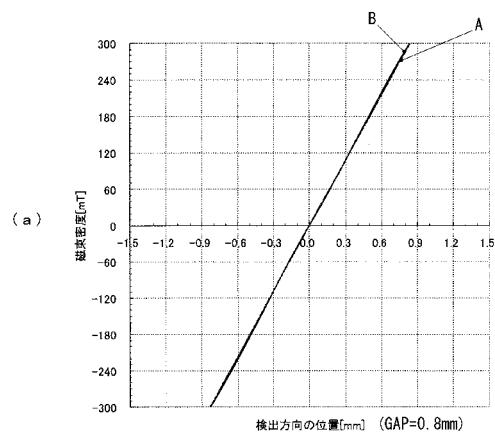
【図4】



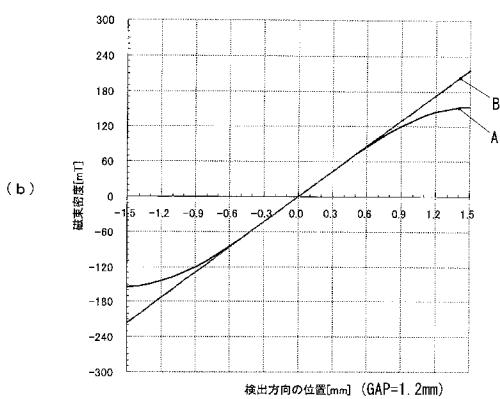
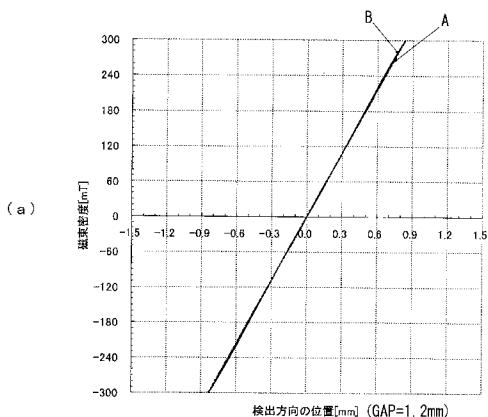
【図5】



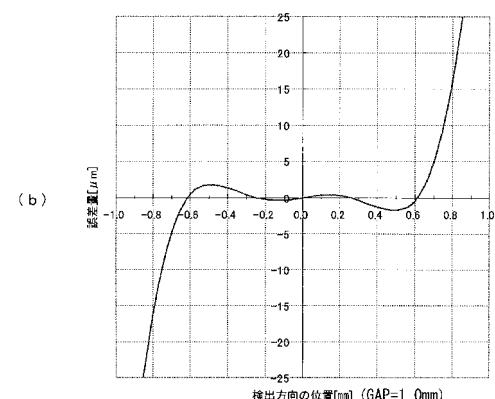
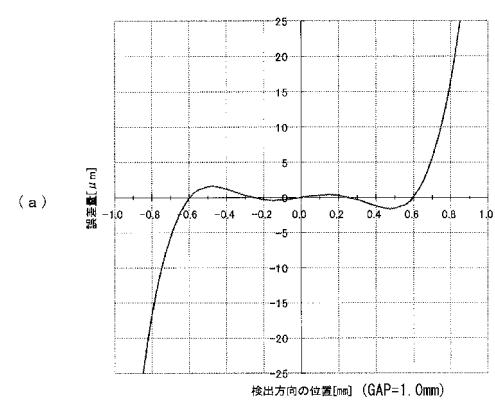
【図6】



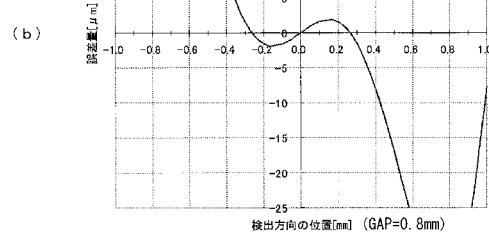
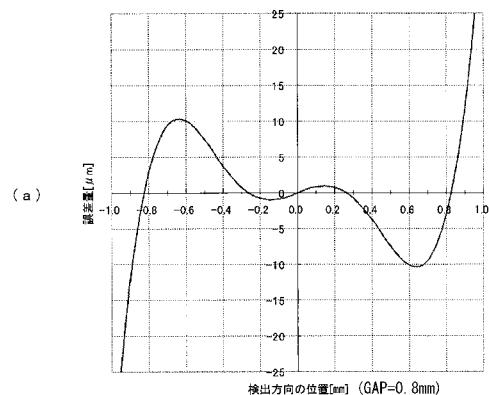
【図7】



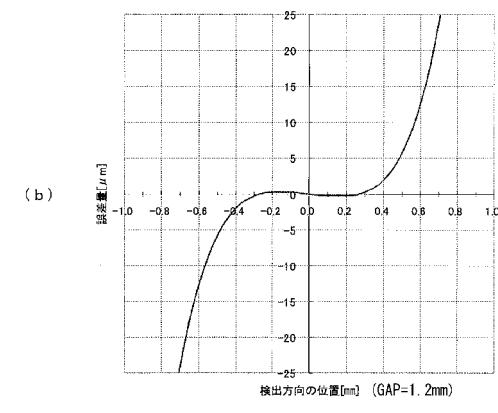
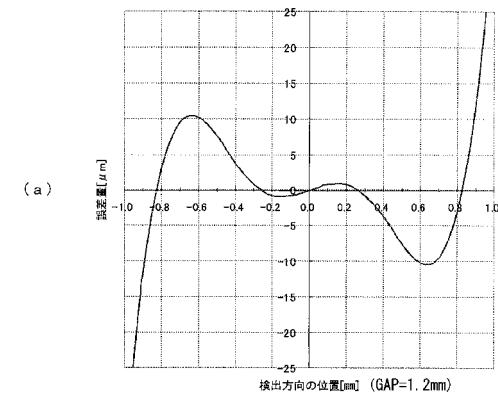
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-180114(JP,A)
特公昭39-12841(JP,B1)
特開2004-245765(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 D 5 / 00 - 5 / 252
G 01 D 5 / 39 - 5 / 62
G 01 B 7 / 00 - 7 / 34
G 03 B 5 / 00