

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズ系の一部を構成する補正レンズ又は撮像素子の何れかを保持し、該光軸と直交する平面上を直線的に移動するホルダ部材と、

上記ホルダ部材を支持し、最外部品となるフレームに取り付けられる移動部材と、

上記ホルダ部材の上記フレームに対する移動をガイドするガイド部と、

上記ホルダ部材を駆動する駆動部とを備え、

上記ガイド部は、上記移動部材に固定されるガイド軸と、上記フレームに設けられ該ガイド軸を支持する支持部とを有し、

上記移動部材は、上記ガイド軸と一体となって上記フレームに対して移動する像ぶれ補正装置。

10

【請求項 2】

上記支持部は、上記ガイド軸の各先端部近傍が摺動する摺動孔を有する

請求項 1 記載の像ぶれ補正装置。

【請求項 3】

上記ガイド軸の軸長は、上記フレームの上記支持部が形成された相対する外面間の距離から、該ガイド軸が移動可能な距離を減じた値より短い

請求項 2 記載の像ぶれ補正装置。

【請求項 4】

上記ガイド軸の各先端部近傍に設けられる支持部間の最外距離は、上記フレームの該支持部が形成された相対する外面間の距離から、上記ガイド軸が移動可能な距離及び該ガイド軸の両先端部の値を減じた値より短い

請求項 2 記載の像ぶれ補正装置。

20

【請求項 5】

レンズ系の一部を構成する補正レンズ又は撮像素子の何れかを保持し、該光軸と直交する平面上を直線的に移動するホルダ部材と、

上記ホルダ部材を支持し、最外部品となるフレームに取り付けられる移動部材と、

上記ホルダ部材の上記フレームに対する移動をガイドするガイド部と、

上記ホルダ部材を駆動する駆動部とを備え、

上記ガイド部は、上記移動部材に固定されるガイド軸と、上記フレームに設けられ該ガイド軸を支持する支持部とを有し、

上記移動部材は、上記ガイド軸と一体となって上記フレームに対して移動するレンズ鏡筒装置。

30

【請求項 6】

レンズ系の一部を構成する補正レンズ又は撮像素子の何れかを保持し、該光軸と直交する平面上を直線的に移動するホルダ部材と、

上記ホルダ部材を支持し、最外部品となるフレームに取り付けられる移動部材と、

上記ホルダ部材の上記フレームに対する移動をガイドするガイド部と、

上記ホルダ部材を駆動する駆動部とを備え、

上記ガイド部は、上記移動部材に固定されるガイド軸と、上記フレームに設けられ該ガイド軸を支持する支持部とを有し、

上記移動部材は、上記ガイド軸と一体となって上記フレームに対して移動するカメラ装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像時の振動等によって発生する像ぶれを補正する像ぶれ補正装置、レンズ鏡筒装置及びカメラ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

現在、コンパクトカメラの小型化・高倍率・高画素化が要求されており、被写体を撮影する際には、手ぶれによる像ボケした画像を取得する頻度が増す。光学素子をシフトさせて、手ぶれを補正する手段としては、沈胴・折り曲げ光学系ともに、2方向の軸摺動を用いた機構が用いられている。例えば、従来の機構では、光学素子の重心が2方向の軸摺動を行う4本のガイド軸の内側となるように配置されている。

【0003】

例えば、特許文献1では、補正レンズを保持するレンズ保持枠が、ピッチシャフトが設けられた第1の保持枠にピッチ方向に移動可能に支持され、この第1の保持枠が、ヨーシャフトが設けられた第2の保持枠にヨー方向に移動可能に支持されている。そして、レンズ保持枠に保持されている補正レンズは、一对のピッチシャフトと一对のヨーシャフトとで囲まれる領域に位置している。そして、ピッチ方向やヨー方向に移動する駆動部は、マグネットとヨークとで構成される磁気回路内にコイルを配置し、コイルに流れる電流と磁界との作用によって、ピッチ方向やヨー方向の推進力を発生するようにしている。

10

【0004】

以上のような特許文献1では、補正レンズをピッチ方向に駆動するためのアクチュエータ及び補正レンズをヨー方向に駆動するためのアクチュエータのそれぞれにマグネットとヨークが必要となる上に、これらアクチュエータが補正レンズの四方を取り囲むように配置される構成となっている。このため、像ぶれ補正装置は、補正レンズの光軸と直交する方向に大きくなり、レンズ鏡筒やカメラ全体の大型化を招くとともに、部品点数が多くなり、これによってコストアップを招く。

20

【0005】

また、光軸の中途部を90度に折り曲げた折曲レンズ系において、特許文献1のように、4本のシャフトで囲まれる領域内に補正レンズを配置すると、厚み方向、すなわちレンズ鏡筒の光軸方向の更なる薄型化が困難となる。

【0006】

また、4本のシャフトで囲まれる領域内に補正レンズを配置して、小型化や薄型化を図る場合には、保持枠の開口部の大きさを、光学有効径から逃げた大きさにする必要がある。しかしながら、小型化や薄型化を図るときには、開口部を、光学有効径から逃げた大きさに十分確保することができず、迷光成分等が光路中に侵入してしまい、ゴーストの発生原因となってしまう。

30

【0007】

さらに、4本のシャフトで囲まれる領域内に補正レンズを配置したものは、像ぶれ補正ユニットとして構成され、このユニットを一単位としてレンズ鏡筒内に組み込まれる。しかしながら、このユニットは、レンズ鏡筒内に組み込まれることから、レンズ鏡筒を構成するレンズ鏡筒フレームの大きさに影響される。すなわち、このようなユニットにおけるレンズ保持枠に保持されている補正レンズは、一对のピッチシャフトと一对のヨーシャフトとを有し、可動範囲についても、レンズ鏡筒本体であるフレームの厚み分に影響されることになる。したがって、フレームの厚みによって可動範囲に制約を受け、可動範囲を十分に設けた場合には、小型化が困難となる。

【0008】

また、このようなユニットにおけるピッチシャフトと一对のヨーシャフトは、シャフト両端において保持枠に固定され、レンズ保持枠に設けられるボスに形成された孔部が、摺動孔となり、シャフトの軸方向に摺動する。しかしながら、補正レンズの摺動方向は、シャフトの軸方向と、当該ボスに形成された摺動孔の軸方向との精度により、摺動方向の精度が決定されることから、摺動孔の精度も高精度なものとしないと、高精度な像ぶれを行うことができない。

40

【0009】

【特許文献1】特許第2720955号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0010】

本発明は、以上のような課題に鑑みなされたものであり、像ぶれ補正のための補正手段の小型化や低コスト化を図るとともに、像ぶれ補正の補正精度を向上することのできる像ぶれ補正装置、レンズ鏡筒装置及びカメラ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述の課題を解決するために、本発明に係る像ぶれ補正装置は、レンズ系の一部を構成する補正レンズ又は撮像素子の何れかを保持し、該光軸と直交する平面上を直線的に移動するホルダ部材と、上記ホルダ部材を支持し、最外部品となるフレームに取り付けられる移動部材と、上記ホルダ部材の上記フレームに対する移動をガイドするガイド部と、上記ホルダ部材を駆動する駆動部とを備える。そして、上記ガイド部は、上記移動部材に固定されるガイド軸と、上記フレームに設けられ該ガイド軸を支持する支持部とを有し、上記移動部材は、上記ガイド軸と一体となって上記フレームに対して移動する。

10

【0012】

また、本発明に係るレンズ鏡筒装置は、レンズ系の一部を構成する補正レンズ又は撮像素子の何れかを保持し、該光軸と直交する平面上を直線的に移動するホルダ部材と、上記ホルダ部材を支持し、最外部品となるフレームに取り付けられる移動部材と、上記ホルダ部材の上記フレームに対する移動をガイドするガイド部と、上記ホルダ部材を駆動する駆動部とを備える。そして、上記ガイド部は、上記移動部材に固定されるガイド軸と、上記フレームに設けられ該ガイド軸を支持する支持部とを有し、上記移動部材は、上記ガイド

20

【0013】

さらに、本発明に係るカメラ装置は、レンズ系の一部を構成する補正レンズ又は撮像素子の何れかを保持し、該光軸と直交する平面上を直線的に移動するホルダ部材と、上記ホルダ部材を支持し、最外部品となるフレームに取り付けられる移動部材と、上記ホルダ部材の上記フレームに対する移動をガイドするガイド部と、上記ホルダ部材を駆動する駆動部とを備える。そして、上記ガイド部は、上記移動部材に固定されるガイド軸と、上記フレームに設けられ該ガイド軸を支持する支持部とを有し、上記移動部材は、上記ガイド軸と一体となって上記フレームに対して移動する。

【発明の効果】

30

【0014】

本発明によれば、ガイド部が、移動部材に固定されるガイド軸と、フレームに設けられガイド軸を支持する支持部とを有し、移動部材が、ガイド軸と一体となってフレームに対して移動するので、装置全体の薄型化や小型化を図ることができるとともに、高精度に補正を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明が適用されたデジタルスチルカメラ1について図面を参照し手説明する。なお、以下、デジタルスチルカメラ1を単にカメラ1という。

【0016】

40

(1) デジタルスチルカメラの外観構成

図1乃至図3に示すように、本発明が適用されたカメラ1は、情報記録媒体として半導体記録メディアを使用し、被写体からの光学的な画像を撮像素子（CCD（Charge-Coupled Devices）、CMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）等）で電気的な信号に変換して、半導体記録メディアに記録したり、液晶ディスプレイ等の表示装置に表示できるようにする。

【0017】

このカメラ1は、横長とされた扁平のカメラ本体2を有している。このカメラ本体2の前面には、上側コーナ部に、レンズ部3が設けられている。このレンズ部3は、カメラ本体2の前面に、上下方向にスライド可能に取り付けられたレンズカバー4によって開閉さ

50

れ、撮影時、レンズカバーが下方に下がることによってレンズ部 3 が外部に臨まされるようになっている。また、レンズ部 3 の近傍には、レンズ部 3 とともに、レンズカバー 4 によって開閉されるフラッシュ 5 が設けられている。

【0018】

カメラ本体 2 の背面には、LCD、有機 EL ディスプレイ等である表示部 6 が設けられている。この表示部 6 には、撮像素子を取り込んでいる被写体を表示するとともに、撮像した画像データ等を表示する。

【0019】

また、カメラ本体 2 の背面には、各種の操作スイッチが設けられている。操作スイッチとしては、機能モード（静止画、動画、再生等）を選択するモード選択ツマミ 7 a、ズーム操作を実行するズームボタン 7 b、画面表示を行う画面表示ボタン 7 c、各種メニューを選択するメニューボタン 7 d、メニューを選択するカーソル等を移動させる方向キー 7 e、画面サイズを切り換えたり画像削除を行う画面ボタン 7 f 等が配置されている。

【0020】

また、カメラ本体 2 の上面には、電源をオン・オフさせる電源ボタン 7 g、記録すなわち撮影の開始や停止を実行する記録ボタン 7 h、手ぶれが生じたときに像ぶれ補正を動作させて像ぶれ補正を実行する手ぶれ設定ボタン 7 i 等が設けられている。

【0021】

なお、カメラ本体 2 の内部は、鏡筒、バッテリー、マイク、スピーカ等の部品が内蔵されている。

【0022】

（２）レンズ鏡筒の構成

図 4 に示すように、カメラ 1 のレンズ鏡筒 10 には、複数のレンズが保持されている。このレンズ鏡筒 10 が保持するレンズ系は、5 組のレンズ群を同一光軸 L 上に配置した 5 群レンズ 11～15 からなる折曲レンズ系であり、5 群レンズ 11～15 のうち、先端側に位置する 1 群レンズ 11 は、被写体に対向される対物レンズである第 1 のレンズ 11 a と、この対物レンズとなる第 1 のレンズ 11 a の被写体と反対側に配置されるプリズム 11 b と、このプリズム 11 b に対向される第 2 のレンズ 11 c とによって構成されている。プリズム 11 b は、断面形状が直角二等辺三角形をなす三角柱体からなり、略 90 度回転変位した位置に隣り合う 2 つの面の一方に対物レンズとなる第 1 のレンズ 11 a が対向され、他方の面に第 2 のレンズ 11 c が対向されている。

【0023】

この折曲レンズ系は、プリズム 11 b によって光軸 L が略 90 度に折り曲げられている。これにより、対物レンズである第 1 のレンズ 11 a 側に第 1 の光軸 L1 が設定され、その第 1 の光軸 L1 と直交する方向（90 度交差した方向）にある撮像素子 18（結像）側に第 2 の光軸 L2 が設定される。

【0024】

この 1 群レンズ 11 では、対物レンズである第 1 のレンズ 11 a を透過しプリズム 11 b に入射し、第 1 の光軸 L1 に対して 45 度に傾斜した反射面で反射されて進行方向を略 90 度折曲げられて出射され第 2 のレンズ 11 c を透過し、第 2 の光軸 L2 に沿って 2 群レンズ 12 に向かって進行する。2 群レンズ 12 は、ズーム調整のためのいわゆる可動レンズ群であり、第 3 のレンズ 12 a と第 4 のレンズ 12 b との組み合わせからなり、第 2 の光軸 L2 上をテレ及びワイド方向に移動する。この 2 群レンズ 12 を透過した光は、3 群レンズ 13 に入射される。

【0025】

3 群レンズ 13 は、レンズ鏡筒 10 に固定される第 5 のレンズからなっている。3 群レンズ 13 の後方には、第 6 のレンズからなる 4 群レンズ 14 が配置されている。この 4 群レンズ 14 と 3 群レンズ 13 の間には、レンズ系を通過する光の量を調整可能な絞機構 16 が配置されている。4 群レンズ 14 は、フォーカス調整のためのいわゆる可動レンズ群であり、第 2 の光軸 L2 上を移動可能に構成されている。4 群レンズ 14 の後方には、

第7のレンズ15aと後述する補正レンズ17とからなる5群レンズ15が配置されている。5群レンズ15のうち第7のレンズ15aは、レンズ鏡筒に固定されており、この第7のレンズ15aの後方に補正レンズ17が移動可能に配置され、更に、補正レンズ17の後方に撮像素子18が配置されている。

【0026】

2群レンズ12と4群レンズ14は、それぞれ別個独立に第2の光軸L2に沿ってテレ方向とワイド方向に移動する。この2群レンズ12と4群レンズ14は、テレ又はワイド方向に移動することによって、ズーム調整とフォーカス調整を行う。すなわち、ズーム時には、2群レンズ12と4群レンズ14をワイド（広角）からテレ（望遠）まで移動することによってズーム調整を行う。また、フォーカス時には、4群レンズ14をワイド（広角）からテレ（望遠）まで移動することによってフォーカス調整を実行する。

10

【0027】

撮像素子18は、撮像素子用アダプタに固定されており、この撮像素子用アダプタを介してレンズ鏡筒に取り付けられている。撮像素子18の前側には、光学フィルタ19が配置されており、この光学フィルタ19と第7のレンズ15aとの間に、補正レンズ17を有する像ぶれ補正機構20が配設されている。詳細は後述する像ぶれ補正機構20は、レンズ系の振動等による撮影画像（像）のぶれを補正する。補正レンズ17は、通常の状態では、その光軸を第2の光軸L2と一致させるように取り付けられている。そして、カメラ本体2の振動等によって撮像素子18の結像面に像のぶれが生じたときに、像ぶれ補正機構が補正レンズ17を第2の光軸L2と直交する2方向（第1の方向X（ヨー方向）及び第2の方向Y（ピッチ方向））に移動させて結像面の像ぶれを補正する。この像ぶれ補正機構20は、補正レンズ17のみを光軸上に配置し、補正レンズ17を第1の方向Xと第2の方向Yに移動するガイド機構や駆動機構は、補正レンズ17の外側に配置されている。

20

【0028】

（3）像ぶれ補正機構の構成

像ぶれ補正機構20は、図5乃至図8に示すように、固定部材21と、固定部材21に対して、光軸と直交する平面上を互いに直交する第1の方向Xと第2の方向Yに移動するとともに上述した補正レンズ17を保持するレンズホルダ部材22と、固定部材21とレンズホルダ部材22との間に配設され、レンズホルダ部材22を支持する移動部材23とを備えている。

30

【0029】

固定部材21は、図6及び図7に示すように、フレーム24に取り付けられるようになっている。フレーム24は、金属板等を折曲して略矩形に形成されたものであって、底面に、固定部材21がねじ等で固定されるとともに、この固定部材21上に、レンズホルダ部材22と移動部材23が移動可能に取り付けられる。なお、固定部材21は、上述のように、フレーム24に固定されるものに限らず、フレーム24と一体に形成されるものであってもよい。

【0030】

固定部材21上に配設されるレンズホルダ部材22は、一端部に、補正レンズ17を保持するレンズ保持部25が形成されている。レンズ保持部25は、厚さ方向に貫通して形成され、ここに、補正レンズ17が取り付けられる。

40

【0031】

このレンズ保持部25の反対側の他端部には、このレンズホルダ部材22を、互いに直交する第1の方向と第2の方向に移動させるための駆動機構30を構成する磁気回路が配設される部品配設部26が設けられている。

【0032】

この部品配設部26に配設される磁気回路は、マグネット27、28と、マグネット27、28とが取り付けられるヨーク29とを有する。ヨーク29は、全体が略U字状に形成され、相対する片の内側に、マグネット27、28とがN極とS極とが対向するように

50

取り付けられる。そして、ヨーク 29 に取り付けられることによって互いに離間したマグネット 27, 28 の間には、第 1 の方向の推進力を発生させる第 1 のコイル 31 と第 2 の方向の推進力を発生させる第 2 のコイル 32, 32 が挿入される。

【0033】

第 1 のコイル 31 と第 2 のコイル 32 とは、フレーム 24 に取り付けられるプリント配線基板 34 に設けられる。第 1 のコイル 31 は、マグネット 27, 28 の発生する磁力との作用で第 1 の方向の推進力を発生する。この第 1 のコイル 31 は、筒状コイルであって、プリント配線基板 34 の一方の面に接着剤等によって固定される。また、第 2 のコイル 32, 32 は、マグネット 27, 28 の発生する磁力との作用で第 2 の方向の推進力を発生する。第 2 のコイル 32, 32 は、共に扁平コイルであって、プリント配線基板 34 の他方の面側に接着剤等によって固定される。第 2 のコイル 32, 32 は、共に、直線部分が平行になるように並べられ、隣接する直線部分に同方向の駆動電流が流れるようにし、マグネット 27, 28 の発生する磁力との作用で第 2 の方向の駆動力を発生する。第 1 のコイル 31、第 2 のコイル 32, 32 が設けられたプリント配線基板 34 は、フレーム 24 に組み付けられることによって、マグネット 27, 28 の間に挿入される。なお、第 2 のコイル 32, 32 は、同じ大きさでも、異なる大きさであっても良い。

【0034】

また、プリント配線基板 34 には、第 1 の方向と第 2 の方向の移動量を検出する位置検出素子となる第 1 及び第 2 のホール素子 35a, 35b が設けられている。第 1 及び第 2 のホール素子 35a, 35b は、マグネット 27 と対向する位置に設けられている。第 1 のホール素子 35a は、マグネット 27 の磁力を検出し、レンズホルダ部材 22 の第 1 の方向の移動量を検出する。また、第 2 のホール素子 35b は、マグネット 27 の磁力を検出し、レンズホルダ部材 22 の第 2 の方向の移動量を検出する。

【0035】

以上のように、マグネット 27, 28、ヨーク 29、第 1 及び第 2 のコイル 31, 32 で構成される駆動機構 30 は、図 9 及び図 10 に示すように、第 1 及び第 2 のコイル 31, 32 が設けられたプリント配線基板 34 が取り付けられたフレーム 24 が固定部となり、マグネット 27, 28、ヨーク 29 が設けられたレンズホルダ部材 22 が第 1 の方向及び第 2 の方向に移動する可動部となる。そして、この駆動機構 30 は、フレーム 24 に取り付けられるカバー 33 によって閉塞される。

【0036】

なお、駆動機構としては、以上のような構成に限定されるものではなく、例えば、マグネットをフレーム 24 側に設け、レンズホルダ部材 22 側にコイルを設けるようにしても良い。また、駆動機構としては、駆動源にステッピングモータ、PZT 素子、リニア駆動等を用いたものであっても良い。

【0037】

固定部材 21 とレンズホルダ部材 22 との間に配設される移動部材 23 は、図 9 に示すように、レンズホルダ部材 22 との間に、レンズホルダ部材 22 を第 1 の方向に移動する際のガイドをする第 1 のガイド機構 36 が設けられ、固定部材 21 との間に、レンズホルダ部材 22 を第 2 の方向に移動する際のガイドをする第 2 のガイド機構 41 が設けられている。この移動部材 23 は、レンズホルダ部材 22 を支持する支持部材であり、固定部材 21 に対して、移動することで、レンズホルダ部材 22 を移動させる。

【0038】

第 1 のガイド機構 36 は、第 1 の方向に平行に配設される第 1 のガイド軸 37, 38 と、一方の第 1 のガイド軸 37 が挿入される移動部材 23 に設けられる第 1 のガイド孔 39 と、他方の第 1 のガイド軸 38 に係合されるレンズホルダ部材 22 に設けられる第 1 の係合片 40 とを備える。

【0039】

一方の第 1 のガイド軸 37 は、主軸となるものであり、レンズホルダ部材 22 に設けられた支持片 37a, 37a に両端部が支持されている。主軸となる第 1 のガイド軸 37 は

、図6乃至図8に示すように、移動部材23に設けられた第1のガイド孔39に挿入される。他方の第1のガイド軸38は、主軸となる第1のガイド軸37に対して副軸となり、第1のガイド軸37より短く形成されている。他方の第1のガイド軸38は、移動部材23に設けられた支持片38a, 38aに両端部が支持されている。他方の第1のガイド軸38は、レンズホルダ部材22に設けられた一对の片でU字溝を形成する第1の係合片40が係合される。

【0040】

第2のガイド機構41は、第2の方向に平行に配設される第2のガイド軸42, 43と、一方の第2のガイド軸42が挿入される移動部材23に設けられる第2のガイド孔44と、他方の第2のガイド軸43に係合される移動部材23に設けられる第2の係合片45とを備える。

10

【0041】

一方の第2のガイド軸42は、主軸となるものであり、フレーム24の両側面に設けられた支持孔42a, 42aにおいてその両先端部42b, 42b近傍が支持されている。主軸となる第2のガイド軸42は、図6、図8、図9に示すように、移動部材23に設けられた第2のガイド孔44に挿入され、固定される。他方の第2のガイド軸43は、主軸となる第2のガイド軸42に対して副軸となり、第2のガイド軸42より短く形成されている。他方の第2のガイド軸43は、固定部材21に設けられた支持片43a, 43aに両先端部が支持されている。他方の第2のガイド軸43は、移動部材23に設けられた一对の片でU字溝を形成する第2の係合片45が係合される。

20

【0042】

第2のガイド軸42を支持する支持部となる支持孔42a、42aは、図5、図11及び図12に示すように、フレーム24の外側から内側に向かって、大径の第1の凹部61と、小径の第2の凹部62とが連続して形成され、中央部に摺動孔63が形成されている。支持孔42aの第1の凹部61及び第2の凹部62は、例えば、像ぶれ補正機構20を組み立てる際に第2のガイド軸42をフレーム24を介して移動部材23に組み付けるための治具等が挿入されるための凹部である。摺動孔63は、第2のガイド軸42が、挿通され摺動する孔であり、その径は、第2のガイド軸42と略同一である。また、摺動孔63、63は、それぞれの中心を結ぶ方向が、第2のガイド軸42の摺動方向となるように、すなわち、第2の方向と一致するように形成されている。なお、支持孔42a, 42aは、摺動孔63, 63に限らず、例えば、U字状の切欠きであってもよい。

30

【0043】

第2のガイド軸42は、その軸長をCとしたとき、図11(B)に示すように、フレーム24の支持孔42a, 42aが形成された両側面の外側距離、すなわちフレーム24の支持孔42a, 42aが形成された相対する外面24a, 24a間の距離をAとし、第2のガイド軸42の像ぶれストローク長をBとすると、 $A - 2B > C$ の関係を満たす。すなわち、第2のガイド軸42は、フレーム42内にあり、像ぶれを補正するにあたり移動できる距離を考慮した場合における最大長さは、略 $(A - 2B)$ となる。

【0044】

なお、像ぶれストローク長とは、第2のガイド軸42をフレーム24の両側面間の中心位置にあるときの像ぶれ補正より移動可能な一方側面側への移動長さである。すなわち、第2のガイド軸42が移動可能な距離は、像ぶれストローク長の2倍にあたる。また、この像ぶれストローク長は、後述するレンズホルダ部材23の規制突起51による規制量によって決定される。

40

【0045】

また、第2のガイド軸42を支持する支持孔42a, 42aは、摺動孔63, 63の最外距離をDとすると、 $D < A - 4B$ の関係を満たす位置に形成されている。すなわち、第2のガイド軸42を支持する摺動孔63, 63の最大距離は、略 $(A - 4B)$ となる。

【0046】

また、第2のガイド軸42は、両先端部42b, 42bが製造過程において形成される

50

丸み等を帯びており、軸径と誤差がある。この第2のガイド軸42の先端部42b、42bにおける製造誤差についても、当該第2のガイド軸42の移動方向に誤差を与える要因となることから、この誤差をRとし、この誤差R分も考慮すると、摺動孔63、63の最外距離Dは、 $D < A - 4B - 2R$ の関係を満たす。すなわち、先端部42b、42bにおける誤差Rを考慮に入れると、第2のガイド軸42を支持する摺動孔63、63の最大距離は、略 $(A - 4B - 2R)$ となる。

【0047】

ここで、図5及び図13に示すように、像ぶれ補正機構20は、レンズ鏡筒に組み付けられたとき、レンズホルダ部材22のレンズ保持部25に保持された補正レンズ17のみが光軸に位置し、その他の部分、すなわち駆動機構30や第1及び第2のガイド機構36、41が、レンズ保持部25の外側、ここでは長手方向（第1の方向）においてレンズ保持部25とは反対側に設けられる。したがって、像ぶれ補正機構20は、複数のレンズが並ぶ光軸L2上において、薄型化を図ることができる。また、駆動機構30を構成する第1のコイル31と2つ並んだ第2のコイル32、32の中心O（図13参照）、すなわち第1の方向と第2の方向に推進力を発生する駆動中心を、第1のガイド機構36の第1のガイド軸37、38と第2のガイド機構41の第2のガイド軸42、43とで囲まれる領域の中心と略一致するようにしている。このため、像ぶれ補正機構20では、第1及び第2の方向に駆動力を発生する部分と第1のガイド軸37、38と第2のガイド軸42、43との位置が近づき、第1及び第2の方向に移動する際の推進力（駆動力）を小さくすることができ、省電力化を図ることができる。

【0048】

また、像ぶれ補正機構20は、第2のガイド軸42の移動方向を規制する支持孔42a、42aの摺動孔63、63が、第2のガイド軸42を保持する移動部材23に設けられる第2のガイド孔44の軸方向において外側に形成されている。このことから、ガイド方向の規制部材となる支持孔42a、42aの摺動孔63、63の形成位置は、摺動孔63、63同士が離間している方が、その製造誤差による影響が少ない。さらに、像ぶれ補正機構20は、第2のガイド軸42の軸長Cを $A - 2B$ とし、支持孔42a、42aの摺動孔63、63の最外距離Dを $A - 4B$ とすることで、同じ大きさのフレーム24内に配設される像ぶれ補正機構20を容易に高精度なものとすることができる。

【0049】

以上のような、像ぶれ補正機構20は、固定部材21が組み込まれたフレーム24に、第1及び第2のガイド機構36、41を組み込み、更に、移動部材23や磁気回路部が部品配設部26に組み込まれたレンズホルダ部材22を組み込み、更に、カバー33で駆動機構30を覆うと、ビス47がカバー33の挿通孔47a及びフレーム24の挿通孔47bに挿通され、鏡筒のフレームにビス止めされる。また、フレーム24は、ビス48がフレーム24の挿通孔48aに挿通されることによって鏡筒のフレームにビス止めされる。

【0050】

ところで、図8に示すように、レンズホルダ部材22の固定部材21側の面であって第1のガイド機構36及び第2のガイド機構41に囲まれる領域には、レンズホルダ部材22の第1の方向と第2の方向の移動量を規制する規制突起51が形成されている。この規制突起51は、移動部材23に形成された貫通孔52を介して固定部材21にまで臨み、固定部材21に形成された規制孔53に係合される。レンズホルダ部材22は、駆動機構30によって、第1の方向と第2の方向に移動することになるが、この際の各方向の移動は、レンズホルダ部材22の規制突起51が規制孔53の内周面に突き当たることによって規制される。

【0051】

次に、以上のように構成された像ぶれ補正機構20の動作について説明する。まず、駆動機構30が駆動していない場合、レンズホルダ部材22の補正レンズ17は光軸に一致した中間位置の状態にある。

【0052】

10

20

30

40

50

そして、この中間位置からレンズホルダ部材 2 2 が第 1 の方向の一側に移動する場合、駆動機構 3 0 の第 1 のコイル 3 1 に一方向に流れる駆動電流が供給される。すると、駆動機構 3 0 は、一方向に流れる駆動電流とマグネット 2 7, 2 8 の発生する磁力との作用によって、レンズホルダ部材 2 2 が第 1 の方向の一方に移動する推進力を発生する。ここで、移動部材 2 3 は、第 2 のガイド機構 4 1 によって固定部材 2 1 に対して第 1 の方向に移動しないようになっている。このため、レンズホルダ部材 2 2 は、固定部材 2 1 と一体的になっている移動部材 2 3 に対して、第 1 のガイド機構 3 6 にガイドされて一方向に移動する。なお、レンズホルダ部材 2 2 を第 1 の方向の他方の側に移動させる場合には、第 1 のコイル 3 1 に駆動電流を逆向きに供給すれば良い。

【0053】

また、この中間位置からレンズホルダ部材 2 2 が第 2 の方向の一側に移動する場合、駆動機構 3 0 の第 2 のコイル 3 2, 3 2 に一方向に流れる駆動電流が供給される。すると、駆動機構 3 0 は、一方向に流れる駆動電流とマグネット 2 7, 2 8 の発生する磁力との作用によって、レンズホルダ部材 2 2 が第 2 の方向の一方に移動する推進力を発生する。ここで、レンズホルダ部材 2 2 は、第 1 のガイド機構 3 6 によって移動部材 2 3 に対して第 2 の方向に移動しないようになっている。このため、レンズホルダ部材 2 2 は、移動部材 2 3 と一体的に、第 2 のガイド機構 4 1 にガイドされて一方向に移動する。

【0054】

すなわち、第 2 の方向への移動は、駆動機構 3 0 が駆動していない場合、図 1 1 に示すように、レンズホルダ部材 2 2 の補正レンズ 1 7 が光軸に一致した中間位置の状態にある。このとき、第 2 のガイド軸 4 2 は、第 2 の方向におけるフレーム 2 4 の略中央に位置し、軸の両先端部 4 2 b, 4 2 b が、フレーム 2 4 の外面 2 4 a から略ストローク長 B だけ残した位置にある。そして、駆動機構 3 0 が駆動された場合、図 1 2 に示すように、レンズホルダ部材 2 2 が第 1 のガイド機構 3 6 によって移動部材 2 3 と一体となって、第 2 の方向に移動する。このとき、第 2 のガイド軸 4 2 は、第 2 の方向に最大ストローク長 B だけ移動することができる。したがって、この最大ストローク長 B だけ移動した場合、第 2 のガイド軸 4 2 の先端部 4 2 b は、フレーム 2 4 の外面 2 4 a と略面一となる位置まで移動する。すなわち、第 2 のガイド軸 4 2 は、フレーム 2 4 の外面 2 4 a から突出することがない。このため、像ぶれ補正機構 2 0 を備えるレンズ鏡筒をカメラ本体に組み込んだ際に、レンズ鏡筒周辺の部品の配置設計が容易になる。なお、レンズホルダ部材 2 2 を第 2 の方向の他方の側に移動させる場合には、第 2 のコイル 3 2, 3 2 に駆動電流を逆向きに供給すれば良い。また、第 2 のガイド軸 4 2 の先端部 4 2 b は、フレーム 2 4 の外面 2 4 a と略面一となる位置まで移動することに限らず、フレーム 2 4 の外面 2 4 a より内側の所定の位置まで移動するものであってもよい。

【0055】

以上のように構成された像ぶれ補正機構 2 0 によれば、レンズホルダ部材 2 2 の補正レンズ 1 7 を保持しているレンズ保持部 2 5 の周囲に、第 1 及び第 2 のガイド機構 3 6, 4 1 が設けられておらず、光路中に補正レンズ 1 7 が位置するのみであることから、レンズ鏡筒の薄型化や小型化を図ることができる。また、第 2 のガイド軸 4 2 を支持する支持孔 4 2 a, 4 2 a の摺動孔 6 3, 6 3 は、離間して形成されていることから、摺動孔 6 3, 6 3 のそれぞれの中心を結ぶ方向、すなわち、第 2 の方向の許容される誤差が、摺動孔 6 3, 6 3 が近接している場合と比して大きくとれるので、容易に高精度な補正を行うことができる。また、像ぶれ補正機構 2 0 では、構造的に無理なく薄型化を図ることができることから、迷光成分等が光路中に侵入し、ゴーストが発生することを防止することができる。

【0056】

なお、像ぶれ補正機構 2 0 では、第 2 の方向の第 2 のガイド軸 4 2 について、フレーム 2 4 における支持孔 4 2 a, 4 2 a の形成位置を述べたが、これに限らず、第 1 の方向の移動をガイドする第 1 のガイド機構 3 6 においても、上述のように、ガイド軸を支持する支持部を離間させ、高精度なものとするようにしてもよい。

【0057】

(4) カメラ及び像ぶれ補正機構の回路構成

図14は、上述したような像ぶれ補正機構20を備えたカメラ1のブロック図である。このカメラ1は、像ぶれ補正機構20を有するレンズ鏡筒等全体の動作を制御する制御部71と、制御部71を駆動するためのプログラムメモリやデータメモリ、その他のRAMやROM等を有する記憶部72と、電源のオン・オフや撮影モードの選択或いは撮影等のための各種の指令信号等を入力する操作部73と、撮影された映像等を表示する表示部74と、記憶容量を拡大する外部メモリ75等を備える。

【0058】

制御部71は、例えば、マイクロコンピュータ(CPU)を有する演算回路等を備えている。この制御部71には、記憶部72と操作部73とアナログ信号処理部76とデジタル信号処理部77とA/D変換器78とD/A変換器81とタイミングジェネレータ(TG)82とが接続されている。アナログ信号処理部76は、撮像素子18に接続されており、この撮像素子18から出力される撮影画像に対応したアナログ信号によって所定の信号処理を実行する。このアナログ信号処理部76はA/D変換器78に接続されており、このA/D変換器78によって出力がデジタル信号に変換される。

【0059】

D/A変換器81には、像ぶれ補正のためのサーボ演算を行う駆動制御部84が接続されている。駆動制御部84は、補正レンズ17の位置に応じて像ぶれ補正機構20を駆動制御して像ぶれを補正する。駆動制御部84には、像ぶれ補正機構20の駆動機構30のレンズホルダ部材22に取り付けられているマグネット27、28の磁力を検出することによってレンズホルダ部材22の第1の方向と第2の方向の位置を検出する位置検出部となる第1のホール素子35aと第2のホール素子35bとが接続されている。なお、タイミングジェネレータ(TG)82は、撮像素子18と接続されている。

【0060】

かくして、被写体の像がレンズ系を介して撮像素子18の結像面に結像されると、その画像信号がアナログ信号として出力され、アナログ信号処理部76で所定の処理が実行された後、A/D変換器78によってデジタル信号に変換される。A/D変換器78からの出力は、デジタル信号処理部77で所定の処理が実行された後、被写体に対応した画像として表示部74に表示され、或いは外部メモリ75に記憶情報として記憶される。

【0061】

このような撮影状態において、像ぶれ補正機構20は、動作状態にあり、カメラ本体2に振れや揺れ等が生じると、ジャイロセンサ83がその振れや揺れ等を検出し、その検出信号を駆動制御部84に出力する。駆動制御部84では、所定の駆動信号を像ぶれ補正機構20の駆動機構30の第1及び第2のコイル31、32に駆動電流を供給し、レンズホルダ部材22を固定部材21に対して第1の方向と第2の方向に移動する。これにより、補正レンズ17が移動することになり、像ぶれが解消され、綺麗な画像を得ることができる。

【0062】

以上の説明では、像ぶれを補正するために、撮像素子18上に設けた補正レンズ17を動かすために像ぶれ補正機構20を設けたが、本発明では、これとは逆に、図15に示すように、撮像素子18に、像ぶれ補正機構20を設けるようにしても良い。この場合、像ぶれ補正機構20におけるレンズホルダ部材22には、補正レンズ17に代わって撮像素子18が保持されることになる。また、レンズ鏡筒内からは、補正レンズ17が省略されることになる。

【0063】

次に、像ぶれ補正機構20の制御を行う駆動制御部84の回路構成を説明する。

【0064】

図16に示すように、駆動制御部84は、像ぶれ補正演算部91とアナログサーボ部92と駆動回路部93と4つの増幅器(AMP)94a, 94b, 95a, 95b等を備え

10

20

30

40

50

ている。像ぶれ補正演算部 9 1 には、第 1 の増幅器 (AMP) 9 4 a を介して第 1 のジャイロセンサ 8 3 a が接続されているとともに、第 2 の増幅器 (AMP) 9 4 b を介して第 2 のジャイロセンサ 8 3 b が接続されている。

【0065】

第 1 のジャイロセンサ 8 3 a は、カメラ本体 2 に付加された手ぶれ等による第 1 の方向の変位量を検出し、第 2 のジャイロセンサ 8 3 b は、カメラ本体 2 に付加された手ぶれ等による第 2 の方向の変位量を検出する。なお、ここでは、2 個のジャイロセンサを設けて第 1 の方向の変位量と第 2 の方向の変位量を個別に検出する例について説明したが、1 個のジャイロセンサで第 1 の方向及び第 2 の方向の 2 方向の変位量を検出するようにしても良い。

10

【0066】

像ぶれ補正演算部 9 1 には、アナログサーボ部 9 2 が接続されている。アナログサーボ部 9 2 は、像ぶれ補正演算部 9 1 により算出された値をデジタル値からアナログ値に変換し、そのアナログ値に対応した制御信号を出力する。アナログサーボ部 9 2 には、駆動回路部 9 3 が接続されている。駆動回路部 9 3 には、第 3 の増幅器 (AMP) 9 5 a を介して第 1 の位置検出部である第 1 のホール素子 3 5 a が接続されるとともに、第 4 の増幅器 (AMP) 9 5 b を介して第 2 の位置検出部である第 2 のホール素子 3 5 b が接続されている。更に、駆動回路部 9 3 には、駆動機構 3 0 の第 1 及び第 2 のコイル 3 1, 3 2 が接続されている。

【0067】

20

第 1 のホール素子 3 5 a によって検出されたレンズホルダ部材 2 2 の第 1 の方向の変位量は、第 3 の増幅器 9 5 a を介して駆動回路部 9 3 に入力される。また、第 2 のホール素子 3 5 b によって検出されたレンズホルダ部材 2 2 の第 2 の方向の変位量は、第 4 の増幅器 9 5 b を介して駆動回路部 9 3 に入力される。これらの入力信号とアナログサーボ部 9 2 からの制御信号に基づいて駆動回路部 9 3 では、像ぶれを補正するように補正レンズ 1 7 又は撮像素子 1 8 を移動するため、第 1 のコイル 3 1 と第 2 のコイル 3 2 の一方又は両方に対して所定の駆動電流を供給する。

【0068】

(5) 変形例

以上、本発明を適用した像ぶれ補正機構 2 0 として、レンズホルダ部材 2 2 を、移動部材 2 3 と軸を用いた第 1 及び第 2 のガイド機構 3 6, 4 1 を用いて固定部材 2 3 に対して移動する場合を説明したが、本発明では、固定部材 2 3 がフレーム 2 4 と一体に形成されるものであってもよい。

30

【0069】

すなわち、図 1 7 (A) に示す像ぶれ補正機構 1 0 0 では、フレーム 1 0 1 が設けられているだけで、固定部材 2 1 が設けられていない。このフレーム 1 0 1 は、下ケース 1 0 1 a と上カバー 1 0 1 b とからなり、レンズ鏡筒の本体ケースをなす。フレーム 1 0 1 の下ケース 1 0 1 a には、例えば、図 4 において説明したレンズ群 1 1 ~ 1 5 が搭載される。

【0070】

40

フレーム 1 0 1 の上カバー 1 0 1 b 及び下ケース 1 0 1 a には、第 2 のガイド機構 4 1 の第 2 のガイド軸 4 2, 4 3 を支持する支持孔 1 0 2、1 0 2 が設けられる。支持孔 1 0 2、1 0 2 は、図 1 7 (B) に示すように、像ぶれ補正機構 2 0 の支持孔 4 2 a、4 2 a と同様の形状を有し、第 2 のガイド軸 4 2 が摺動する摺動孔 1 0 3 を備える。

【0071】

像ぶれ補正機構 1 0 0 が搭載されるフレーム 1 0 1 には、図 1 7 (A) に示すように、レンズ群 1 1 ~ 1 5、撮像素子 1 8 が保持されている。5 群レンズ 1 1 ~ 1 5 のうち、先端側に位置する 1 群レンズ 1 1 は、対物レンズである第 1 のレンズ 1 1 a と、光軸を略 90 度折曲げるプリズム 1 1 b と、第 2 のレンズ 1 1 c とから構成されている。1 群レンズ 1 1 は、フレーム 1 0 1 に取り付けられている。

50

【0072】

2群レンズ12は、ズーム調整のためのいわゆる可動レンズ群であり、2群レンズ保持枠104に保持されている。2群レンズ保持枠104は、一对のガイド軸105、105にガイドされ、ガイド軸105と連結された2群駆動部106により、光軸上をテレ及びワイド方向に移動する。この2群レンズ12を透過した光は、3群レンズ13に入射される。

【0073】

3群レンズ13は、フレーム101に固定された3群レンズ保持枠107に保持されている。3群レンズ13の後方には、4群レンズ14が配置されている。4群レンズ14は、フォーカス調整のためのいわゆる可動レンズ群であり、4群レンズ保持枠108に保持されている。4群レンズ保持枠108は、一对のガイド軸109、109にガイドされ、光軸上をテレ及びワイド方向に移動する。この4群レンズ14を透過した光は、5群レンズ15に入射される。

【0074】

5群レンズ15は、フレーム101に固定されたレンズ保持枠111に保持されるレンズ15aと、像ぶれ補正機構100の補正レンズ17とからなる。この5群レンズ15を透過した光は、後方に撮像素子18が配置されている。

【0075】

このように、フレーム101には、レンズ系の一部を構成するレンズ群11～15及び撮像素子18が組み付けられている。すなわち、下ケース101a内に、1群レンズ11と、2群レンズ12と、3群レンズ13と、4群レンズ14とが組み付けられている。また、下ケース101a内には、5群レンズ15のレンズ15aと、補正レンズ17を光軸と直交する方向に移動させる像ぶれ補正機構100とが組み付けられている。そして、フレーム101の上カバー101bは、下カバー101aを覆うことで、支持孔102、102のそれぞれに、像ぶれ補正機構100の第2のガイド軸42、43が支持され、レンズ鏡筒を形成する。なお、像ぶれ補正機構100の第2のガイド軸42、43は、一端部においては上カバー101bの支持孔102、102に支持されており、他端部においては、下ケース101aに形成された支持孔102と同様の構成の支持孔（不図示）により支持されている。

【0076】

この像ぶれ補正機構100は、他のレンズ群11～15と同様に、フレーム101内に配設されており、レンズ鏡筒としての部品点数を減らすことができ、小型化、薄型化が図れる。

【0077】

以上の例では、デジタルスチルカメラを例に説明したが、本発明は、デジタルビデオカメラにも適用することができ、更には、銀塩のスチルカメラに適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明が適用されたデジタルスチルカメラを正面から見た斜視図であり、レンズカバーが閉められた状態を示す。

【図2】本発明が適用されたデジタルスチルカメラを正面から見た斜視図であり、レンズカバーが開けられた状態を示す。

【図3】本発明が適用されたデジタルスチルカメラの背面図である。

【図4】鏡筒に内蔵されるレンズ系を示す側面図である。

【図5】像ぶれ補正機構の斜視図である。

【図6】像ぶれ補正機構の分解斜視図である。

【図7】像ぶれ補正機構の分解斜視図である。

【図8】図6及び図7を反対側から見た分解斜視図である。

【図9】像ぶれ補正機構の斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 10】駆動機構の斜視図である。

【図 11】(A)は、第2のガイド軸を支持する支持部を説明するための第2のガイド軸における縦断面図であり、(B)は、要部拡大図である。

【図 12】移動部材及びレンズホルダ部材が第2の方向の一方に移動した状態を示す縦断面図であり、(B)は、その要部拡大図である。

【図 13】第1のコイルと第2のコイルと第1及び第2のガイド機構との相対位置関係を示す平面図である。

【図 14】カメラ装置の回路構成を示すブロック図である。

【図 15】カメラ装置の他の回路構成を示すブロック図である。

【図 16】像ぶれ補正機構の制御を行う駆動制御部の回路構成を示すブロック図である。

10

【図 17】像ぶれ補正機構の他の例の分解斜視図であり、(A)は、全体分解斜視図であり、(B)は、支持孔の拡大断面図である。

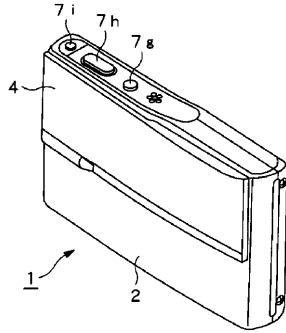
【符号の説明】

【0079】

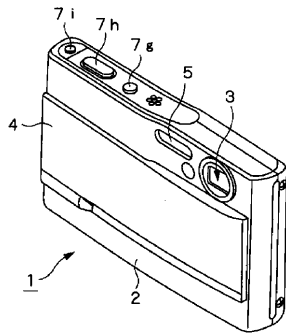
1 デジタルスチルカメラ、2 カメラ本体、3 レンズ部、4 レンズカバー、5
フラッシュ、6 表示部、10 レンズ鏡筒、17 補正レンズ、18 撮像素子、1
9 光学フィルタ、20, 100 像ぶれ補正機構、21 固定部材、22 レンズホル
ダ部材、23 移動部材、24 フレーム、25 レンズ保持部、26 部品配設部、2
7, 28 マグネット、29 ヨーク、30 駆動機構、31 第1のコイル、32 第
2のコイル、34 プリント配線基板、35a 第1のホール素子、35b 第2のホー
ル素子、36 第1のガイド機構、40 第1の係合片、41 第2のガイド機構、42
a 支持孔、45 第2の係合片、51 規制突起、52 貫通孔、53 規制孔、61
第1の凹部、62 第2の凹部、63 摺動孔、71 制御部、72 記憶部、73
操作部、74 表示部、75 外部メモリ、76 アナログ信号処理部、77 デジタル
信号処理部、83 ジャイロセンサ、84 駆動制御部、91 像ぶれ補正演算部、92
アナログサーボ部、93 駆動回路部

20

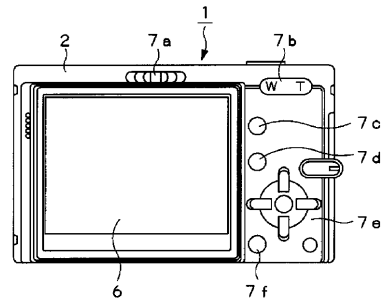
【図 1】



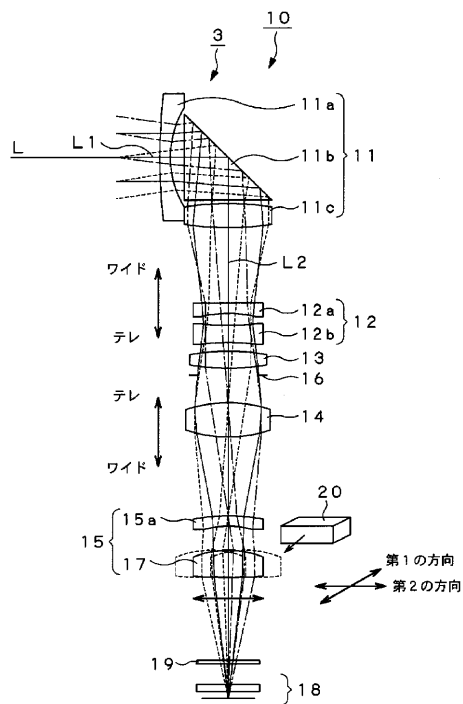
【図 2】



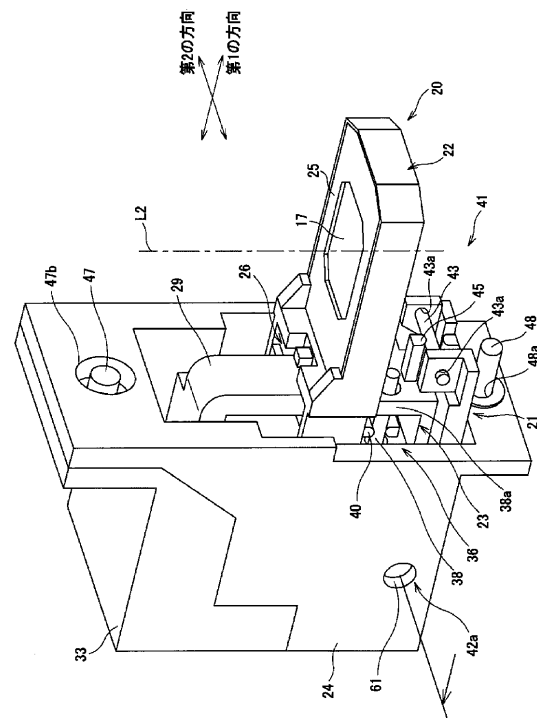
【図 3】



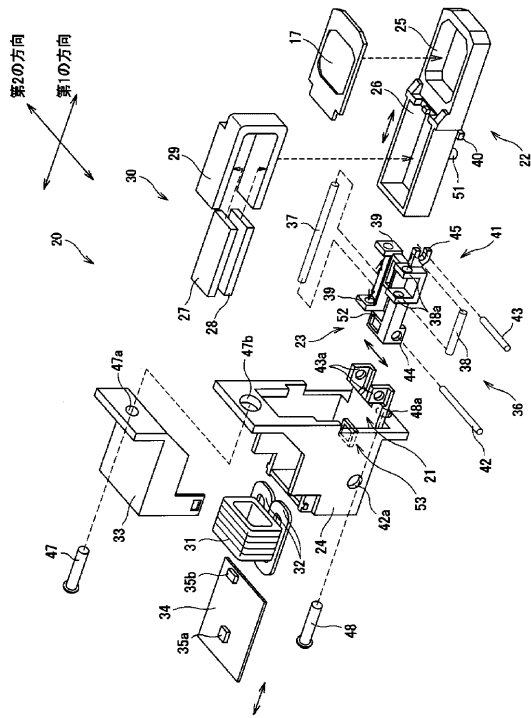
【図 4】



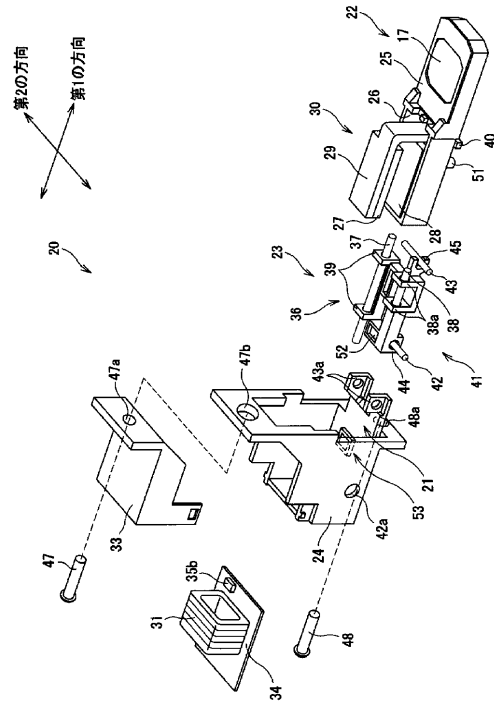
【図 5】



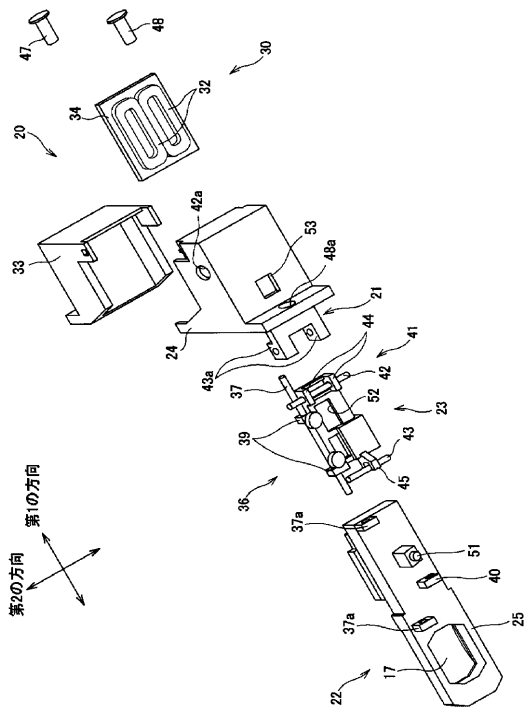
【図 6】



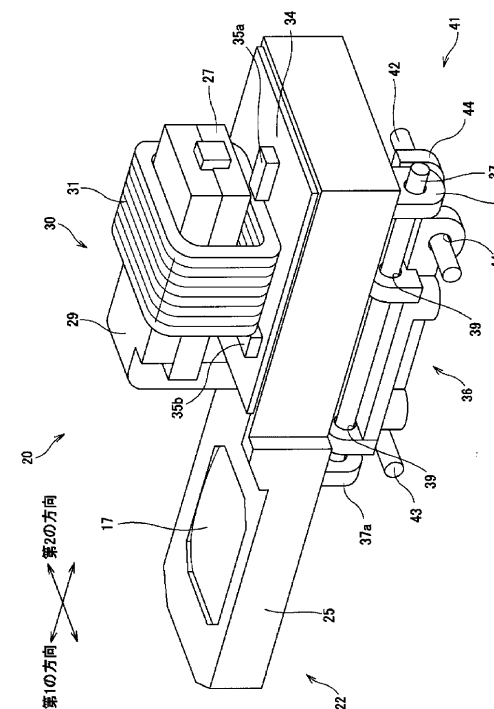
【図 7】



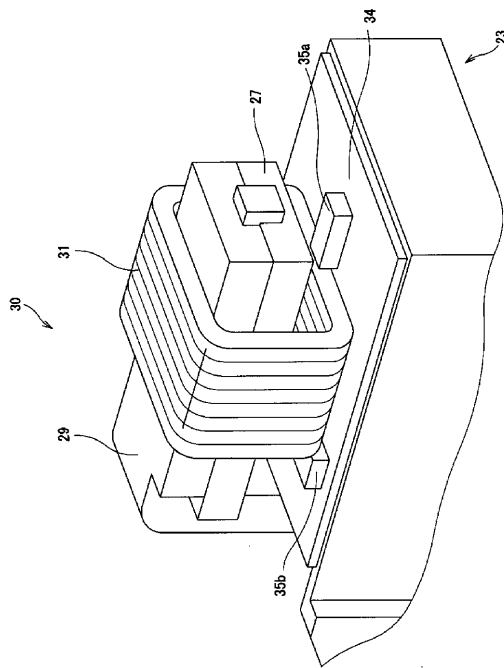
【図 8】



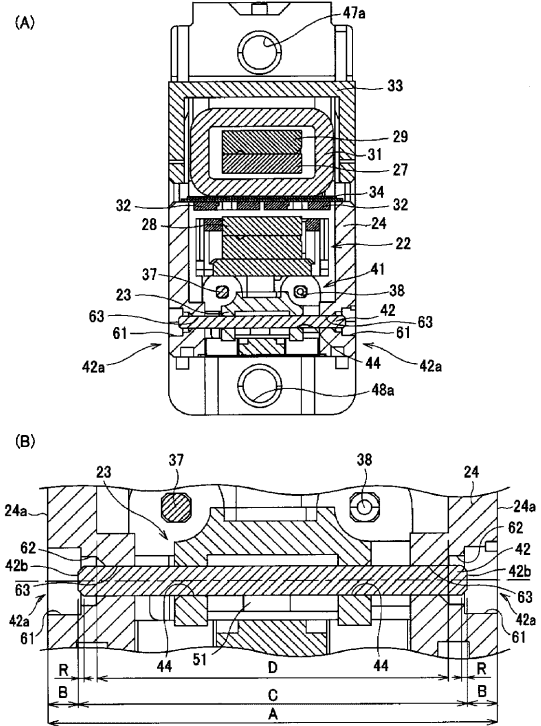
【図 9】



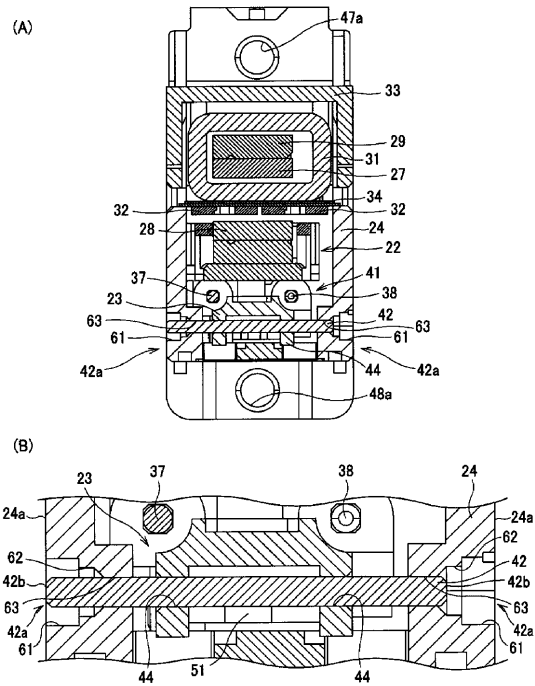
【図 10】



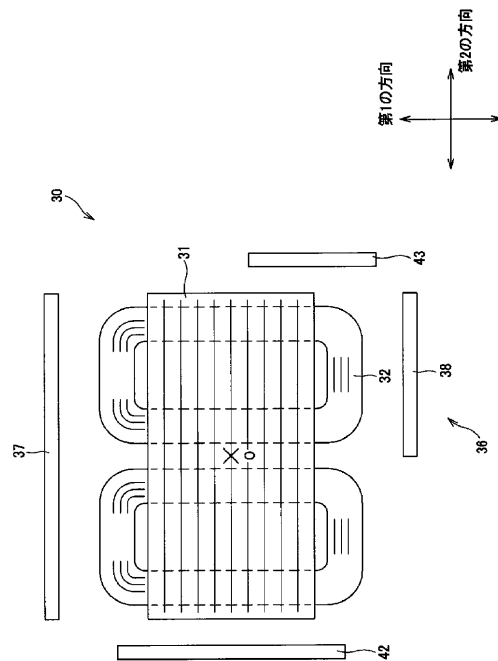
【図 11】



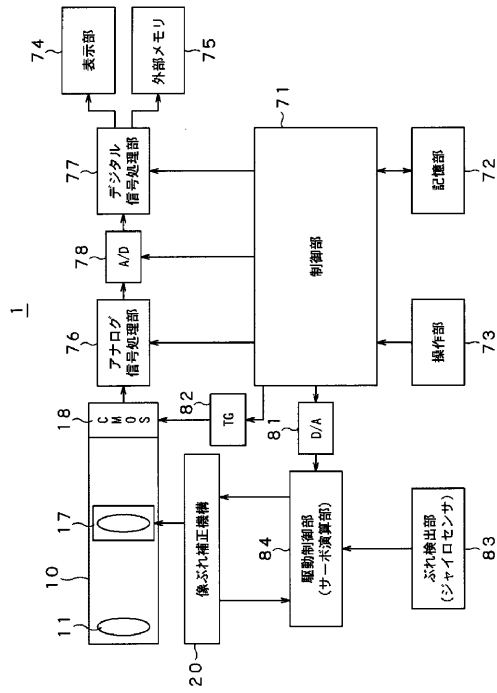
【図 12】



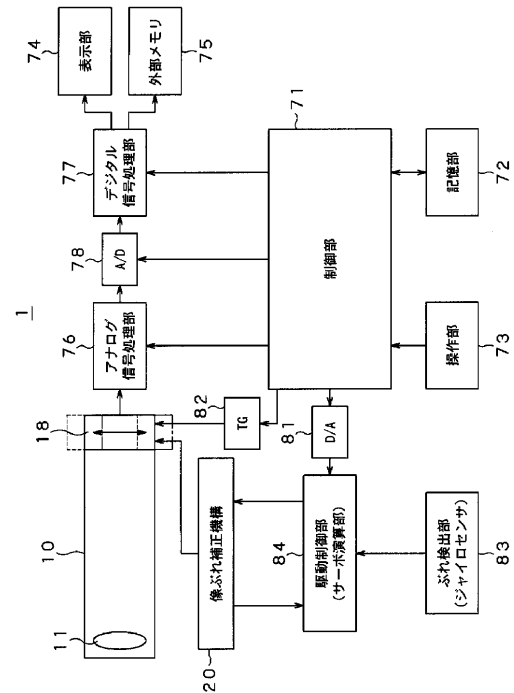
【図 13】



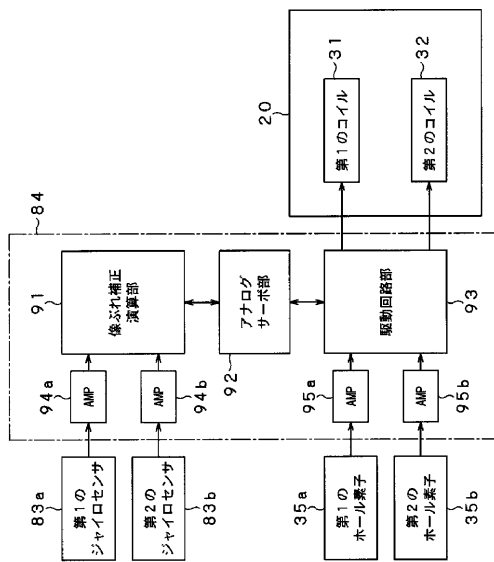
【図 14】



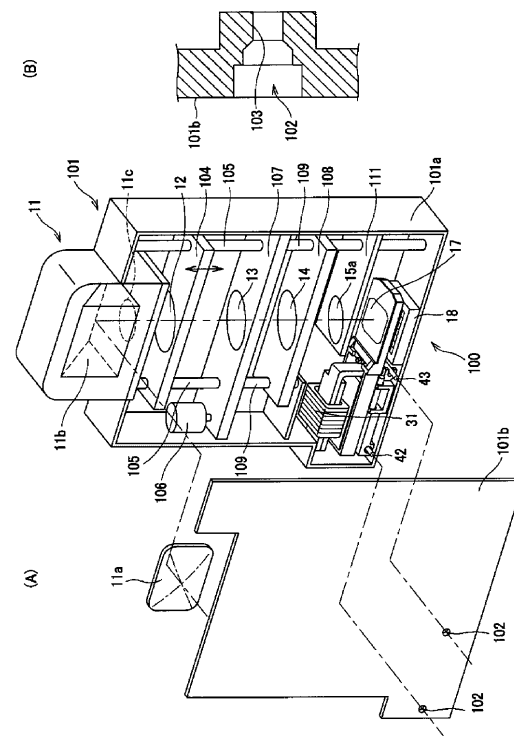
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

- (72)発明者 前田 一平
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 中山 立幸
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内