

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6120728号  
(P6120728)

(45) 発行日 平成29年4月26日 (2017. 4. 26)

(24) 登録日 平成29年4月7日 (2017. 4. 7)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/225 (2006. 01)

H O 4 N 5/225 E

H O 5 K 7/20 (2006. 01)

H O 5 K 7/20 H

G O 2 B 7/08 (2006. 01)

G O 2 B 7/08 Z

G O 3 B 5/08 (2006. 01)

G O 3 B 5/08

G O 3 B 17/02 (2006. 01)

G O 3 B 17/02

請求項の数 21 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-175106 (P2013-175106)  
 (22) 出願日 平成25年8月27日 (2013. 8. 27)  
 (65) 公開番号 特開2015-46650 (P2015-46650A)  
 (43) 公開日 平成27年3月12日 (2015. 3. 12)  
 審査請求日 平成28年7月29日 (2016. 7. 29)

(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 100110412  
 弁理士 藤元 亮輔  
 (74) 代理人 100104628  
 弁理士 水本 敦也  
 (74) 代理人 100121614  
 弁理士 平山 倫也  
 (72) 発明者 都築 雅彦  
 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 高野 美帆子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影光学系が形成した被写体の光学像を光電変換する撮像素子と、  
 前記撮像素子から発生する熱を放熱するヒートシンクと、  
 前記撮像素子と前記ヒートシンクを保持する保持ユニットと、  
 前記ヒートシンクを冷却する冷却ファンを備えた冷却ファンユニットと、  
 前記撮影光学系からの光を前記撮像素子に導く中空部を有し、前記冷却ファンユニット  
 を保持するとともに、前記保持ユニットを前記中空部において前記撮影光学系の光軸方向  
 に移動可能に収納する第1の鏡筒と、  
 を有し、

前記保持ユニットは、前記ヒートシンクに外気を取り込むための第1の吸気口と、前記  
 第1の吸気口から取り込んだ前記外気を排気する第1の排気口と、を有し、

前記第1の鏡筒は、外気を取り込むための第2の吸気口と、前記第2の吸気口から取り  
 込んだ前記外気を排気する第2の排気口と、を有し、

前記保持ユニットが前記第1の鏡筒の前記中空部を移動する範囲において、前記第1の  
 吸気口は前記第2の吸気口に接続され、前記第1の排気口は前記第2の排気口に接続され  
 、前記冷却ファンユニットの前記冷却ファンによって前記外気の吸気と排気となされるこ  
 とを特徴とする光学機器。

【請求項 2】

前記冷却ファンユニットは、前記第1の鏡筒の前記第2の排気口に固定され、前記撮影

光学系の光軸に沿って被写体側から順に、前記撮像素子、前記ヒートシンク、前記冷却ファンユニットが配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の光学機器。

【請求項 3】

前記第 1 の鏡筒の中空部は前記外気の流路の一部を構成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学機器。

【請求項 4】

前記第 1 の鏡筒は前記撮影光学系を収納する第 2 の鏡筒に固定される第 1 の固定部を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 5】

前記保持ユニットを前記第 1 の鏡筒の前記中空部において前記第 1 の鏡筒に対して前記撮影光学系の前記光軸方向に案内する案内手段を更に有し、

10

前記案内手段は、前記第 1 の鏡筒に固定され、前記保持ユニットを前記撮影光学系の光軸方向に案内するガイドバーを有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 6】

前記保持ユニットは、前記ガイドバーに接続されるスリーブを更に有することを特徴とする請求項 5 に記載の光学機器。

【請求項 7】

前記第 1 の鏡筒は、前記ガイドバーを固定する第 2 の固定部を更に有し、当該第 2 の固定部は前記冷却ファンユニットを前記第 1 の鏡筒にネジにより固定するネジ固定部を兼ね

20

【請求項 8】

前記保持ユニットに設けられ、前記撮像素子に接続された第 1 の基板と、  
前記第 1 の鏡筒に設けられた第 2 の基板と、  
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板を接続する屈曲性がある第 3 の基板と、  
を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 9】

前記第 3 の基板はフレキシブルプリント基板であることを特徴とする請求項 8 に記載の光学機器。

【請求項 10】

30

前記第 3 の基板は、前記第 1 の吸気口と前記第 2 の吸気口、または、前記第 1 の排気口と前記第 2 の排気口を介して前記第 1 の基板に接続されていることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の光学機器。

【請求項 11】

前記第 3 の基板は前記第 1 の鏡筒の上側または下側に突出し、  
前記光学機器は、前記保持ユニットの第 1 の駆動手段と、前記撮像素子の位置を検出する第 1 の検出手段と、更に有し、  
前記第 1 の駆動手段と前記第 1 の検出手段は前記第 1 の鏡筒の左側または右側に設けられ、

前記第 1 の鏡筒の上下方向と左右方向は共に前記撮影光学系の光軸方向に垂直であり、  
前記上下方向は前記左右方向と垂直であることを特徴とする請求項 8 乃至 10 のうちいずれか 1 項に記載の光学機器。

40

【請求項 12】

前記保持ユニットは、  
光学ローパスフィルターと赤外カットフィルターを含むフィルタ部材と、  
前記撮影光学系の前記光軸方向に沿って前記撮像素子の被写体側に設けられ、前記フィルタ部材を収納する収納部と、  
を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 11 のうちいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 13】

前記保持ユニットは、前記収納部に設けられ、前記撮像素子によって前記フィルタ部材

50

に押圧され、前記撮像素子の前記撮影光学系からの前記光を取り込む面の周囲を覆う弾性部材を更に有することを特徴とする請求項 1 2 に記載の光学機器。

【請求項 1 4】

前記第 1 の吸気口と前記第 2 の吸気口、または、前記第 1 の排気口と前記第 2 の排気口は前記撮影光学系の光軸に垂直な方向に並んでいることを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のうちいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 1 5】

前記撮影光学系の光軸に垂直な方向は、前記撮像素子の短手方向であることを特徴とする請求項 1 4 に記載の光学機器。

【請求項 1 6】

前記撮影光学系を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のうちいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 1 7】

前記撮影光学系の最も被写体側にあるレンズ群は固定群であることを特徴とする請求項 1 6 のうちいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 1 8】

前記保持ユニットが移動すると前記撮像素子の撮像面が移動して変倍を行うことを特徴とする請求項 1 6 または 1 7 に記載の光学機器。

【請求項 1 9】

前記保持ユニットが移動すると前記撮像素子の撮像面が移動して焦点調節を行うことを特徴とする請求項 1 6 または 1 7 に記載の光学機器。

【請求項 2 0】

前記撮影光学系、前記外気の流路、前記冷却ファンは前記撮影光学系の前記光軸方向において重なっていることを特徴とする請求項 1 6 乃至 1 9 のうちいずれか 1 項に記載の光学機器。

【請求項 2 1】

前記光学機器は、前記撮影光学系を更に有し、

前記撮影光学系は、最も被写体側にある固定のレンズ群と、前記撮影光学系の前記光軸方向に移動して焦点調節を行うフォーカスレンズと、を更に有し、

前記光学機器は、前記フォーカスレンズを駆動する第 2 の駆動手段と、前記フォーカスレンズの位置を検出する第 2 の検出手段と、を更に有し、

前記第 2 の駆動手段と前記第 2 の検出手段は前記光学機器の左側または右側に設けられることを特徴とする請求項 1 1 に記載の光学機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像素子ユニット、鏡筒ユニット、レンズ一体型カメラ、顕微鏡などの光学機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、デジタルビデオカメラやデジタルスチルカメラなどの光学機器は小型化が益々要求されている。例えば、前玉レンズおよび撮像素子を固定し、変倍群とフォーカス群を鏡筒内部で光軸方向に移動させる、いわゆるインナーフォーカスズームタイプは、前玉フォーカスよりも小型になる。また、撮像素子を固定し、前玉を含めた変倍群を光軸方向に動かす、いわゆる沈胴鏡筒も小型化に寄与する。その一方、画素数の増加などから撮像素子からの発熱量は増加傾向にあるため、放熱対策も必要になっている。

【0003】

特許文献 1 は、変倍時に前玉を移動させる沈胴鏡筒を開示し、特許文献 2 は、撮像素子の放熱のためにペルチェ素子を搭載したカメラを開示している。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

## 【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4194221号公報

【特許文献2】特開2010-56995号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1の構造は、前玉を含む1群光学系が大きなガラスとなり、移動重量も大きい  
ため、ズーム動作の高速化や動画での滑らかな動作には不利となる。また、Fnoを明る  
くすると更に大型となり、駆動機構も複雑かつ大型化する。特許文献2の構造は、ペルチ  
エ素子および熱伝達構造が複雑となり、小型カメラには搭載が難しい。

10

【0006】

本発明は、小型で放熱性能が高い光学機器を提供することを例示的な目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の光学機器は、撮影光学系が形成した被写体の光学像を光電変換する撮像素子と  
、前記撮像素子から発生する熱を放熱するヒートシンクと、前記撮像素子と前記ヒートシ  
ンクを保持する保持ユニットと、前記ヒートシンクを冷却する冷却ファンを備えた冷却フ  
ァンユニットと、前記撮影光学系からの光を前記撮像素子に導く中空部を有し、前記冷却  
ファンユニットを保持するとともに、前記保持ユニットを前記中空部において前記撮影光  
学系の光軸方向に移動可能に収納する第1の鏡筒と、を有し、前記保持ユニットは、前記  
ヒートシンクに外気を取り込むための第1の吸気口と、前記第1の吸気口から取り込んだ  
前記外気を排気する第1の排気口と、を有し、前記第1の鏡筒は、外気を取り込むための  
第2の吸気口と、前記第2の吸気口から取り込んだ前記外気を排気する第2の排気口と、  
を有し、前記保持ユニットが前記第1の鏡筒の前記中空部を移動する範囲において、前記  
第1の吸気口は前記第2の吸気口に接続され、前記第1の排気口は前記第2の排気口に接  
続され、前記冷却ファンユニットの前記冷却ファンによって前記外気の吸気と排気がな  
れることを特徴とする。

20

## 【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、小型で放熱性能が高い光学機器を提供することができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態の撮像装置（光学機器）のブロック図である。

【図2】本実施形態の撮像素子ユニットの斜視図である。

【図3】図2に示す撮像素子ユニットの光軸を通る断面図である。

【図4】本実施形態の撮像装置の分解斜視図である。

## 【発明を実施するための形態】

【0010】

図1は、本実施形態に係る撮像装置（光学機器）のブロック図である。撮像装置は、レ  
ンズ一体型カメラ（デジタルビデオカメラやデジタルスチルカメラ）、顕微鏡などである  
。図1の左側が被写体側である。

40

【0011】

図1において、L1は最も被写体側にある固定の第1レンズ群（固定群）である。L2  
およびL3は、それぞれ光軸方向に移動することにより変倍動作を行う変倍レンズ群とし  
ての第2レンズ群および第3レンズ群である。L4は固定の第4レンズ群、L5は光軸方  
向に移動することにより焦点調節を行う第5レンズ群（フォーカスレンズ）である。

【0012】

第1レンズ群L1～第5レンズ群L5は被写体の光学像を形成する撮影光学系を構成し  
ている。本実施形態の撮影光学系は、変倍時に光軸方向に撮像素子の撮像面も移動させる

50

。図 1 において、 $z$  は撮影光学系の光軸である。撮影光学系は鏡筒（第 2 の鏡筒）に収納される。最終レンズ群でフォーカスを行うことによって鏡筒の小型化を図っている。

【0013】

1 は第 1 レンズ群  $L_1$  を保持する固定鏡筒、2 は第 2 レンズ群  $L_2$  を保持する移動部材（レンズ保持枠）、3 は第 3 レンズ群  $L_3$  を保持する移動部材（レンズ保持枠）、4 は第 4 レンズ群  $L_4$  を保持する固定部材である。5 は第 5 レンズ群  $L_5$  を保持する移動部材（レンズ保持枠）である。移動部材 2 と移動部材 3 および移動部材 5 は、撮影光学系の光軸  $Z$  方向に移動可能に支持されている。

【0014】

6 は、光学系の開口径を変化させる絞りユニットであり、駆動部 6 a により絞り羽根を光軸直交面内で動かし、開口径を変化させる絞りユニットである。絞りユニット 6 は、撮像素子に入射する光量を調節する。絞り径は絞りセンサー回路 3 4 によって検出され、駆動部 6 a は絞り駆動回路 3 7 によって駆動される。

【0015】

撮像素子 1 0 7 とフィルタ部材 1 0 8 からなる撮像手段 3 0 は、保持ユニット 1 3 0 に保持されており、変倍動作時に撮影光学系の光軸方向に移動される。撮像素子 1 0 7 は、CCD センサーや CMOS センサーなど、撮影光学系が形成する光学像を光電変換する光電変換素子を有する。フィルタ部材 1 0 8 は、撮影光学系からの光のうち撮像素子 1 0 7 の空間周波数よりも高い光成分の通過を制限する光学ローパスフィルターと、赤外光を遮断する赤外カットフィルターを含む。撮像素子 1 0 7 とフィルタ部材 1 0 8 は、後述する図 3 に示されている。

【0016】

撮像素子 1 0 7 からの撮影信号は、カメラ信号処理回路 3 1 に出力される。カメラ信号処理回路 3 1 は、後述する基板 1 0 5 に搭載される。カメラ信号処理回路 3 1 は、撮像手段 3 0 の出力に増幅やガンマ補正などを施す。カメラ信号処理回路 3 1 で増幅やガンマ補正などを施された信号がマイコン 3 2 に出力される。

【0017】

マイコン（マイクロコンピュータ）3 2 は、多数の信号を取り入れて信号処理を行うと共に、入力信号に応じて多数の信号を出力し、光学機器の制御等を施す制御手段（制御回路）である。マイコン 3 2 は、CPU や MPU などのプロセッサを含む。3 3 はマイコン 3 2 で信号処理された画像信号や、その他、記録条件などを記録する記録手段である。

【0018】

3 4 は、駆動部 6 a の駆動磁石の回転位置をホール素子で検出する絞りセンサー回路である。マイコン 3 2 は、カメラ信号処理回路 3 1 からの入力信号と絞りセンサー回路 3 4 からの絞り駆動部の回転量などの入力信号に応じて、絞り駆動回路 3 7 に絞り駆動信号を出力し、光量調整を行う。

【0019】

5 0 は変倍動作を指示するズームスイッチ、5 1 は撮影者が意識的にマニュアルフォーカス動作（合焦動作）を指示するフォーカススイッチ、5 2 は電源スイッチである。7 は、変倍光学系を光軸方向に駆動保持するカム環である。8 は、変倍光学系を直進ガイドする、長穴を有するガイド環である。

【0020】

ズームモータ 1 0 が回転すると、ズームモータ 1 0 の出力軸に取付けられたギア 1 0 a とカム環 7 に設けられたギア部 7 a の係合により、カム環 7 が光軸周りに定位置回転する。

【0021】

移動部材 2、3 および絞りユニットの外周には、略均等に振り分け配置（120 度毎）されたカムフォロアが設けられており、カム環 7 のカム溝と直進ガイドの長穴により、光軸方向位置を変化させ、変倍動作を行う。カム環 7 の外周部には、円弧状のエンコーダ 9 が取り付けられており、固定鏡筒部材に取付けられたズームポジションセンサー 2 0 によ

10

20

30

40

50

りズームポジションを検出する。

【 0 0 2 2 】

第 5 レンズ群 L 5 を保持する移動部材（レンズ保持枠）5 には、5 群駆動回路 3 6 によって駆動される超音波振動子 1 1 が取り付けられており、スライダ 1 2 との摩擦により光軸方向への移動と停止を行える超音波モータを構成している。移動部材 5 は、光軸方向に平行に延びる一対の不図示のガイドバーにより撮影光学系の光軸方向に移動可能に支持されている。また、移動部材 5 には、不図示のエンコーダが取り付けられており、5 群位置センサー 2 1 により、光軸方向の位置を検出する。

【 0 0 2 3 】

同様に、撮像手段 3 0 を保持する保持ユニット 1 3 0 には、超音波振動子 1 3 が取り付けられており、スライダ 1 4 との摩擦により光軸方向への移動と停止を行える超音波モータを構成している。超音波振動子 1 3 は撮像素子駆動回路 1 5 によって駆動される。

10

【 0 0 2 4 】

超音波モータは、圧電効果による振動を移動運動に変換する摩擦式のモータであり、電圧を掛けて圧電セラミックス振動体からなる超音波振動子を変形させ、その位置変化を利用して摩擦力を生み出し、それを回転運動や直線運動に変換する。

【 0 0 2 5 】

撮像手段 3 0 の駆動手段は、具体的には、後述する保持ユニット 1 3 0 を固定鏡筒 1 1 0 の中空部において固定鏡筒 1 1 0 に対して（撮影光学系の光軸方向に沿って）移動させるものである。駆動手段は超音波モータに限定されず、ステッピングモータ、VCM などを使用することができる。撮像素子駆動回路 1 5 による撮像素子 1 0 7 の移動（駆動）はマイコン 3 2 によって制御される。

20

【 0 0 2 6 】

図 2 は、本実施形態に係る撮像素子ユニット 1 0 0 の斜視図であり、図 2 ( a ) は広角状態、図 2 ( b ) は望遠状態を示している。図 3 は、撮像素子ユニット 1 0 0 の光軸 z に沿った断面図であり。図 3 ( a ) は広角状態を示し、図 3 ( b ) は望遠状態を示している。図 4 は、撮像素子ユニットの斜視図であり、図 4 ( a ) は冷却ファンユニット 1 5 0 を取り外した様子を示しており、図 4 ( b ) は保持ユニット 1 3 0 を更に取り外した様子を示している。

【 0 0 2 7 】

30

図 4 ( b ) に示すように、撮像素子ユニット（光学機器）1 0 0 は、固定鏡筒 1 1 0 、保持ユニット 1 3 0 、冷却ファンユニット 1 5 0 を有する。

【 0 0 2 8 】

撮像素子ユニット 1 0 0 の固定鏡筒 1 1 0 は、撮影光学系の鏡筒ユニット（第 2 の鏡筒）に固定される。撮像素子ユニット 1 0 0 や撮像素子ユニット 1 0 0 が取り付けられた撮影光学系の鏡筒ユニットも本実施形態の光学機器として機能する。

【 0 0 2 9 】

保持ユニット 1 3 0 は、光軸方向に平行に延びる一対のガイドバー 1 0 3 、1 0 4 により撮影光学系の光軸方向に移動可能に支持されている。また、保持ユニット 1 3 0 には、撮像素子 1 0 7 の光軸方向の位置を検出する検出手段である撮像素子位置センサー 2 2 が設けられている。撮像素子位置センサー 2 2 は、例えば、発光素子と受光素子とスケールから構成される不図示のエンコーダから構成される。

40

【 0 0 3 0 】

カメラの電源スイッチ 5 2 が入れられると、ズームポジションセンサー 2 0 によりズームポジション（変倍位置）が検出される。移動部材 5 と保持ユニット 1 3 0 は、検出されたズームポジションに対応した位置に、5 群位置センサー 2 1 と撮像素子位置センサー 2 2 の値があうように、移動部材 5 と保持ユニット 1 3 0 を光軸方向に移動させ、目標位置で停止させる。

【 0 0 3 1 】

マイコン 3 2 は、撮像素子 1 0 7 からの撮影信号を基に 5 群駆動回路 3 6 を制御し、駆

50

動信号によって超音波振動子 11 を振動させ、移動部材 5 を光軸方向に動かし合焦動作を行う。

【0032】

ズームスイッチ 50 が操作されると、移動方向および移動速度が、どの様に操作されているかをマイコン 32 が判断し、ズーム動作が行なわれる。ズームモータ 10 は、マイコン 32 からの制御信号によりズーム駆動回路 35 から駆動信号を受け、ズームスイッチ 50 の操作に対応した方向および量だけカム環 7 を回転させる。この時、マイコン 32 は、カム環 7 の位置を測定するズームポジションセンサー 20 の値を基に、フィードバック制御を行う。

【0033】

また、超音波振動子 11 とスライダ 12 により構成された超音波モータは、マイコン 32 からの制御信号により 5 群駆動回路 36 から駆動信号を受け、ズームスイッチ 50 の操作に対応した方向および量だけ移動部材 5 を駆動する。この時、マイコン 32 は、移動部材 5 の位置を測定する 5 群位置センサー 21 の値を基に、フィードバック制御を行う。

【0034】

同様に、超音波振動子 13 とスライダ 14 により構成された超音波モータは、マイコン 32 からの制御信号により撮像素子駆動回路 15 から駆動信号を受け、ズームスイッチ 50 の操作に対応した方向および量だけ撮像素子 107 を駆動する。この時、マイコン 32 は、撮像素子 107 の位置を測定する撮像素子位置センサー 22 の検出結果に基づいて、フィードバック制御を行う。

【0035】

本実施形態で、撮像素子 107 を移動して変倍を行っているが、本発明は撮像素子 107 を移動して焦点調節を行うものにも適用可能である。例えば、コントラスト検出方式の焦点検出では、撮影光学系によって形成される焦点位置と撮像素子の相対位置を変化させるスキャンを行いながら撮像素子が形成した被写体像のコントラストのピーク位置を検出することによって焦点検出する。この場合、フォーカスレンズを光軸方向に移動する代わりに撮像素子を光軸方向に移動する。

【0036】

固定鏡筒 110 は、図 2 に示すように、前側（被写体側）に配置された固定部（第 1 の固定部）111 と、後側（被写体と反対側）に配置された保持ユニット 130 の取付部 112 と、を有する第 1 の鏡筒である。また、撮影光学系からの光を撮像素子 107 に導く中空部 HP を有する。固定鏡筒 110 は、中空部において、撮影光学系の光軸方向に保持ユニット 130 を移動可能に収納する。保持ユニット 130 は中空部に挿入されているので撮像素子 107 の防塵や不必要な光の遮光が容易になる。また、固定鏡筒 110 は、冷却ファンユニット 150 を保持する。

【0037】

固定部 111 は、中空円筒形状を有する。固定部 111 は、被写体側において撮影光学系の鏡筒（第 2 の鏡筒）に接続固定され、背面が取付部 112 と固定されている。図 3 に示すように、固定部 111 の中央は、撮像素子を取り込む開口部 111a が形成されている。開口部 111a は中空部を構成する。

【0038】

図 4 (b) に示すように、取付部 112 は、上下に一对の開口部（第 2 の吸気口）113a を有すると共に後端に開口部（第 2 の排気口）113b を有する。上下方向は、撮像素子 107 の短手方向に平行な方向である。一对の開口部 113a は保持ユニット 130 の一对の開口部（第 1 の吸気口）131 に接続されており、一对の開口部 131 の外側に配置される。開口部 113a は外気を取り込むための吸気口である。一对の開口部 113a と一对の開口部 131 が撮像素子ユニット 100 の左右に設けられてもよい。左右方向は撮像素子 107 の長手方向に平行な方向である。

【0039】

開口部 113a は矩形の開口部であり、開口部 131 よりも大きい。撮像素子 107 が

10

20

30

40

50

、図3(a)に示す広角位置(第1の位置)と、撮像素子107が図3(b)に示す望遠位置(第2の位置)と、の間を移動する範囲において、開口部131は開口部113aを介して外部に接続される。これによって、撮像素子107が光軸方向に移動しても開口部131は外気を取り込む(吸気する)ことができる。なお、上述したように、撮像素子107が焦点調節に使用される場合など、第1の位置と第2の位置は広角位置と望遠位置に限定されない。

#### 【0040】

開口部113bは、開口部113aから吸気した空気の排気口であり、撮像素子107が広角位置と望遠位置との間を移動する範囲において、保持ユニット130の開口部132(第1の排気口)に接続されている。これによって、撮像素子107が光軸方向に移動しても開口部132は排気することができる。この結果、冷却効率が維持される。開口部113aは中空の十字形状を有し、開口部132よりも大きい。開口部113bは、開口部113aから吸気した鏡筒内部の空気を冷却ファンユニット150に送る機能を有する。

10

#### 【0041】

取付部112には、ガイドバー103を固定保持する保持部114aとガイドバー104を固定保持する保持部(第2の固定部)114dを有する。ガイドバー103、104は、固定鏡筒110の中空部において保持ユニット130を固定鏡筒110に対して撮影光学系の光軸方向に移動する案内手段を構成する。保持部114dはネジ160を固定するネジ固定部を兼ねており、多機能化による小型化を達成している。

20

#### 【0042】

また、取付部112には、ネジ160を固定するネジ固定部114b、114cも設けられている。保持部114a、114d、ネジ固定部114b、114cは、取付部112の後端の開口部113bの四隅に設けられている。取付部112の後端には、冷却ファンユニット150がネジ160によって固定される。

#### 【0043】

保持ユニット130は、撮像素子107、フィルタ部材108、ヒートシンク140を保持する。ヒートシンク140は、撮像素子107を保持する保持部材141と保持部材141から起立する複数の冷却フィン142を有し、撮像素子107から発生する熱を放熱する放熱手段である。保持部材141と冷却フィン142は銅などの熱伝導率の高い金属から構成されている。

30

#### 【0044】

保持部材141は、図3に示すように、断面凹形状を有するが、平板形状を有していてもよい。保持部材141は撮像素子107と熱的に接続する。撮像素子107からの熱は保持部材141に伝達し、その後、冷却フィン142に伝達する。本実施形態では、各冷却フィン142は上下方向に延びる板状部材であるが、左右方向に延びる板状部材であってもよいし、柱状、針状であってもよい。柱状、針状の冷却フィン142は格子状に配置されてもよいし、光軸周りに同心円状に配置されてもよい。

#### 【0045】

保持ユニット130は、開口部131、132と、ガイドバー103に接続されるスリーブ部133と、不図示の回転防止穴を有する。保持ユニット130は、ガイドバー103、104に沿って光軸方向に移動する。駆動手段による駆動はマイコン32によって制御される。

40

#### 【0046】

保持ユニット130は、上下に一对の開口部131と後面に開口部132を有する。一对の開口部131はヒートシンク140の冷却フィンの横に設けられており、ヒートシンク140に外気を取り込むための吸気口である。ヒートシンク140の隣り合う2つの冷却フィン142の間が開口部131から取り込んだ空気の流路となる。外気の吸気と排気は冷却ファンユニット150の冷却ファンによってなされる。この空気の流路は開口部132に接続されている。空気が流通する際に冷却フィン142が冷却(空冷)される。固

50

定鏡筒 110 の中空部はヒートシンクを冷却する外気の流路の一部を構成する。

【0047】

撮像素子 107 が、図 3 (a) に示す広角位置にある時に開口部 131 は図 3 (a) に示す開口部 113 a の左側 (または左半分) と連通する。また、撮像素子 107 が、図 3 (b) に示す広角位置にある時に開口部 131 は図 3 (b) に示す開口部 113 a の右側 (または右半分) と連通する。開口部 113 a は、保持ユニット 130 が光軸方向に移動しても、開口部 131 を塞がないため、外気取り込み面積が一定に維持される。開口部 113 a と 131 は撮影光学系の光軸に垂直な方向 (撮像素子の短手方向) に並んでいる。なお、空気の流れは逆であってもよいので (吸気口と排気口は逆であってもよいので)、第 1 の排気口と第 2 の排気口が撮影光学系の光軸に垂直な方向に並んでいてもよい。

10

【0048】

冷却ファンユニット 150 は、直方体形状の筐体 (ハウジング) を有し、内部に不図示の冷却ファン (送風機) を備えている。冷却ファンはヒートシンク 140 を冷却する。冷却ファンユニット 150 も、撮像素子 107 を放熱する放熱手段である。本実施形態では、このように放熱手段は撮像素子 107 の光軸方向の後方に配置されている。

【0049】

冷却ファンは不図示の電源手段から電源を供給されて回転する。冷却ファンの回転軸は、例えば、撮影光学系の光軸上に配置される。

【0050】

冷却ファンユニット 150 のハウジングは、図 4 (a) に示すように、前面 151、後面 152、一対の側面 153 を有する。前面 151 と後面 152 は光軸に垂直である。前面 151 は、不図示の開口部を有し、後面 152 は、開口を有しない。前面 151 の開口の形状は限定されず、吸気口として機能する。各側面 153 には矩形形状の開口部 153 a が設けられている。開口部 153 a は開口部として機能する。本実施形態の冷却ファンユニット 150 は、前面 151 の開口部から空気を取り込み側面 153 の開口部 153 a から空気を鏡筒外部に排気する形態の遠心ファンであり、空気の流路は L 字形状となる。

20

【0051】

但し、側面 153 の開口部 153 a を塞ぎ、後面 152 に開口部を設け、空気が前面 151 の開口部から後面 152 の開口部に光軸方向に移動する軸流ファンを使用してもよい。また冷却ファンが逆回転して、吸気口と排気口を入れ替えてもよい。冷却ファンユニット 150 は、3 つの隅部 154 にネジ穴を有し、ネジ 160 を介して取付部 112 の開口部 113 b に取り付けられる。

30

【0052】

被写体側から光軸方向に沿って順に、撮像素子 107、ヒートシンク 140、冷却ファンユニット 150 が配置される。放熱手段が撮像素子 107 の後方 (被写体と反対側) に配置されている。また、撮影光学系、外気の流路、冷却ファンが撮影光学系の光軸方向において重なっている。これにより、鏡筒前側から見た投影形状が小型になり、撮影光学系の鏡筒が小型になることによって撮像素子ユニットと撮像装置は小型になる。

【0053】

撮像素子 107 の熱を伝達、放熱させる冷却フィン 142 を通った外気は、保持ユニット 130 の開口部 132、開口部 113 b を通り、冷却ファンユニット 150 により、図 2 (a) に示す矢印 A 方向に排気される。開口部 113 b は、保持ユニット 130 が光軸方向に移動しても、開口部 132 を塞がないので、冷却フィン 142 を通過するための外気排出口の開口面積を一定に保つ。保持ユニット 130 が光軸方向に移動しても、送風経路内の空気の流速は一定に維持され、設計通りの効率の良い冷却を行うことができる。

40

【0054】

図 3 において、保持ユニット 130 には、フィルタ部材 108 を収納する収納部 134、保持部材 141 が取り付けられる不図示のボス部が設けられている。収納部 134 は、光軸方向に沿って撮像素子 107 の被写体側に設けられる。フィルタ部材 108 は弾性部材 106 による弾性力によって収納部 134 に固定される。弾性部材 106 は、収納部 1

50

34に設けられ、撮像素子107によってフィルタ部材108に押圧され、撮像素子107の不図示の撮影光学系からの光を取り込む面（保護ガラス面）の周囲を覆い、保護ガラス内の防塵を行う。

【0055】

撮像素子107が実装された基板105には、撮像素子107が光電変換した信号やマイコン32からの制御信号を送信するための配線102が接続されている。

【0056】

より詳細には、図3(b)に示すように、基板105は、保持ユニット130に設けられ、撮像素子107に接続された第1の基板105aと、固定鏡筒110に設けられた第2の基板105nと、配線102を有する。配線102は、第1の基板105aと第2の基板105bを接続する屈曲性がある第3の基板として機能する。第1の基板105aと第2の基板105bは折れ曲がり形状を有する。基板105の第2の基板105bにマイコン32やカメラ信号処理回路31が設けられてもよい。

【0057】

配線102は、フレキシブルプリント基板または細線動軸等の屈曲性が良い配線が用いられる。配線102は、変倍動作により保持ユニット130の光軸Z方向の移動を円滑に行えるように、図2および図3に示すように、鏡筒外部に適切な長さで接続されている。また、配線102は、開口部113aと131を介して第1の基板105aに接続されており、開口部113aと131が配線102にも使用されて多機能化され、小型化を達成している。

【0058】

なお、上述したように、吸気口と排気口の方向は入れ替わってもよいので、配線102は、第1の排気口と第2の排気口を介して第1の基板105aに接続されていてもよい。

【0059】

撮像素子107は、16:9等の有効領域を有する。この場合、一対の配線102を固定鏡筒110の上下方向に配置する（配線102は保持ユニット130の上側と下側に突出する）。そして、移動部材5の第2の駆動手段（超音波振動子11、スライダ12）、フォーカスレンズの位置を検出する5群位置センサー（第2の検出手段）21を撮影光学系の鏡筒の左側または左側に配置する。また、保持ユニット130の第1の駆動手段（超音波振動子13、スライダ14）、撮像素子位置センサー（第1の検出手段）22、ガイドバー103、104を、撮影光学系の鏡筒の右側または左側に配置する。撮影光学系の光軸に共に垂直な上下方向（第1の方向）と左右方向（第1の方向に垂直な第2の方向）の空間を有効利用することによって小型化を図ることができる。

【0060】

以上、本実施形態は、前玉を含む1群光学系を固定し、撮像素子107を光軸方向に移動する。これによって、1群移動の沈胴レンズと同様に、変倍光学系として、前玉の小径化および光学全長の小型化が可能となる。また、Fnoを明るくしても、移動群は比較的小型にすることができる。

【0061】

また、発熱源である撮像素子107を、撮像素子107の光軸後方に配置した送風経路および冷却ファンユニット150により冷却するため、効率良く小型な光学機器を提供することができる。

【0062】

また、本実施例では、カム環7、移動部材（レンズ保持枠）5、保持ユニット130の、それぞれの位置センサーには、絶対位置を測定する検出手段を搭載しているが、リセット位置からの相対位置を測定するセンサーでもよい。また、各移動群を駆動する駆動機構には、リセット位置からのパルス数で駆動制御を行うステッピングモータ等を使用しても可能である。

【0063】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定さ

10

20

30

40

50

れないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明の光学機器は、レンズ体型のカメラ（デジタルビデオカメラやデジタルスチルカメラ）、顕微鏡、撮像素子ユニット、鏡筒ユニットに適用することができる。

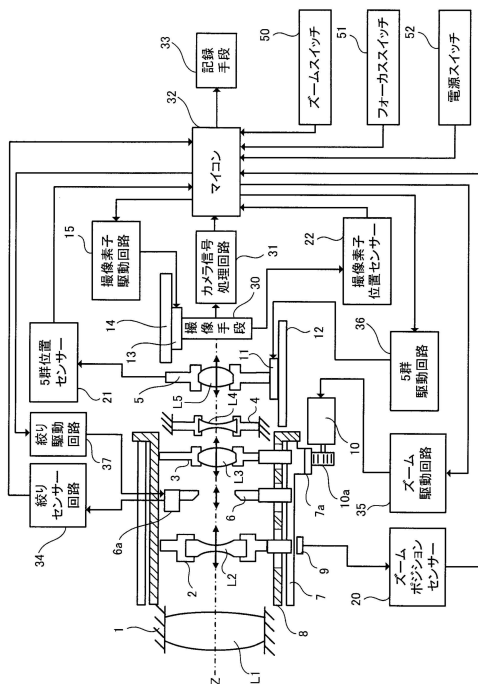
【符号の説明】

【0065】

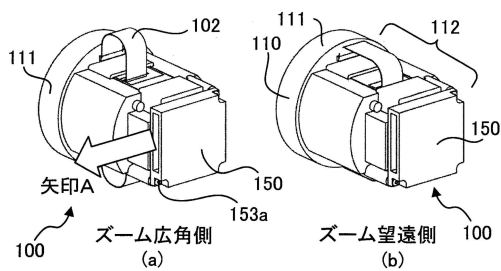
100...撮像素子ユニット（光学機器）、107...撮像素子、110...固定鏡筒（第1の鏡筒）、113a...開口部（第2の吸気口）、113b...開口部（第2の排気口）、130...保持ユニット、131...開口部（第1の吸気口）、132...開口部（第1の排気口）、140...ヒートシンク、150...冷却ファンユニット、HP...中空部

10

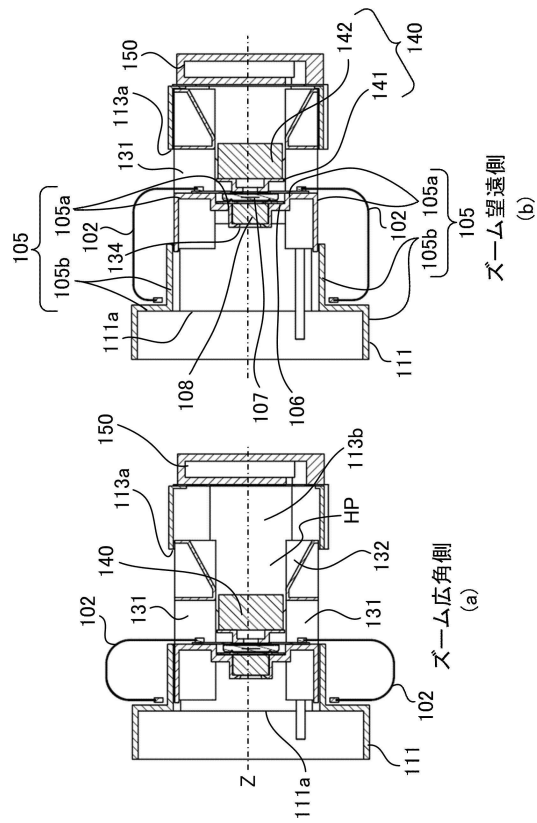
【図1】



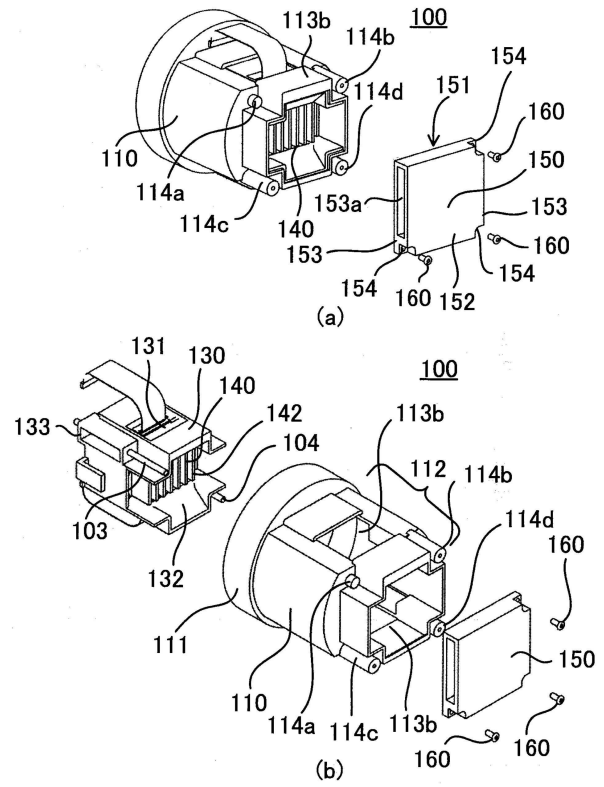
【図2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 3 B 17/55 (2006.01) G 0 3 B 17/55

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 4 9 6 1 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 1 0 2 4 2 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 0 3 5 7 8 6 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 0 5 0 6 0 8 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7  
G 0 2 B 7 / 0 8  
G 0 3 B 5 / 0 8  
G 0 3 B 1 7 / 0 2  
G 0 3 B 1 7 / 5 5  
H 0 5 K 7 / 2 0