

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7467155号

(P7467155)

(45)発行日 令和6年4月15日(2024.4.15)

(24)登録日 令和6年4月5日(2024.4.5)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 B 17/02 (2021.01)

G 0 3 B 17/02

G 0 2 B 7/02 (2021.01)

G 0 2 B 7/02

Z

G 0 3 B 5/08 (2021.01)

G 0 3 B 5/08

H 0 4 N 23/52 (2023.01)

H 0 4 N 23/52

H 0 4 N 23/57 (2023.01)

H 0 4 N 23/57

請求項の数 10 (全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-25077(P2020-25077)
 (22)出願日 令和2年2月18日(2020.2.18)
 (65)公開番号 特開2021-131409(P2021-131409
 A)
 (43)公開日 令和3年9月9日(2021.9.9)
 審査請求日 令和5年1月20日(2023.1.20)

(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 浦上 俊史
 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 越河 勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像ユニットおよび撮像装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

長辺と短辺を有する基板における第1の基板面にセンサチップが実装され、該第1の基板面とは反対側の第2の基板面に複数の電子部品が実装された撮像素子と、

開口部が形成され、前記撮像素子を保持する保持部材とを有し、

前記開口部は、前記基板の短辺に平行な内面を有し、

前記保持部材の線膨張係数が、前記基板の線膨張係数より大きく、

前記撮像素子が前記保持部材に対して、前記内面と前記基板の前記第2の基板面における前記複数の電子部品より外側の接着領域とに接触する接着剤により固定されていることを特徴とする撮像ユニット。

【請求項2】

前記接着剤が、前記内面および前記接着領域に連続した線状に接触していることを特徴とする請求項1に記載の撮像ユニット。

【請求項3】

長辺と短辺を有する基板における第1の基板面にセンサチップが実装され、該第1の基板面とは反対側の第2の基板面に複数の電子部品が実装された撮像素子と、

開口部が形成され、前記撮像素子を保持する保持部材とを有し、

前記開口部は、前記基板の短辺に平行な内面を有し、

前記撮像素子が前記保持部材に対して、前記内面と前記基板の前記第2の基板面における前記複数の電子部品より外側の接着領域とに接触する接着剤により固定されており、

前記短辺に平行な方向において、前記内面上での前記接着剤の長さが前記センサチップの長さ以上であることを特徴とする撮像ユニット。

【請求項 4】

長辺と短辺を有する基板における第 1 の基板面にセンサチップが実装され、該第 1 の基板面とは反対側の第 2 の基板面に複数の電子部品が実装された撮像素子と、
開口部が形成され、前記撮像素子を保持する保持部材とを有し、
前記開口部は、前記基板の短辺に平行な内面を有し、
前記撮像素子が前記保持部材に対して、前記内面と前記基板の前記第 2 の基板面における前記複数の電子部品より外側の接着領域とに接触する接着剤により固定され、
前記第 2 の基板面の前記接着領域に、凹凸形状が設けられていることを特徴とする撮像ユニット。

10

【請求項 5】

長辺と短辺を有する基板における第 1 の基板面にセンサチップが実装され、該第 1 の基板面とは反対側の第 2 の基板面に複数の電子部品が実装された撮像素子と、
開口部が形成され、前記撮像素子を保持する保持部材とを有し、
前記開口部は、前記基板の短辺に平行な内面を有し、
前記撮像素子が前記保持部材に対して、前記内面と前記基板の前記第 2 の基板面における前記複数の電子部品より外側の接着領域とに接触する接着剤により固定され、
前記第 2 の基板面の前記接着領域に、金属部が設けられていることを特徴とする撮像ユニット。

20

【請求項 6】

長辺と短辺を有する基板における第 1 の基板面にセンサチップが実装され、該第 1 の基板面とは反対側の第 2 の基板面に複数の電子部品が実装された撮像素子と、
開口部が形成され、前記撮像素子を保持する保持部材とを有し、
前記開口部は、前記基板の短辺に平行な内面を有し、
前記撮像素子が前記保持部材に対して、前記内面と前記基板の前記第 2 の基板面における前記複数の電子部品より外側の接着領域とに接触する接着剤により固定され、
前記開口部の前記内面が、該開口部の開口方向に対して傾いたテーパ面であることを特徴とする撮像ユニット。

30

【請求項 7】

前記基板の前記第 1 の基板面における前記センサチップの外周と前記保持部材の基板側の面における前記基板の外周とに接着され、前記センサチップを覆うカバー部材を支持する枠部材を有することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の撮像ユニット。

【請求項 8】

前記保持部材を支持する部材が、前記短辺に平行な方向における前記基板の一方の長辺より外側の少なくとも 1 か所と他方の長辺より外側の少なくとも 1 か所を含む 3 か所に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の撮像ユニット。

【請求項 9】

前記保持部材を、前記長辺および前記短辺に平行な面内で移動させるアクチュエータを有することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の撮像ユニット。

40

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の撮像ユニットと、
該撮像ユニットを保持する本体とを有することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタルカメラや携帯端末等の撮像装置に好適な撮像ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

撮像装置には、CCD センサや CMOS センサ等の撮像素子を保持部材に接着により固定

50

して撮像ユニットを形成し、該撮像ユニットを撮像装置の本体に固定するものがある。特許文献 1 には、保持部材（固定部材）に設けられた開口部に接着剤を流し込むことで、該開口部を覆うように配置された撮像素子を保持部材に固定する構造が開示されている。一方、撮像素子として、セラミックパッケージに設けられた凹部（キャビティ）内にシリコン基板等からなるセンサチップを実装する従来タイプのものに加えて、特許文献 2 に開示されているようにガラスエポキシ等で形成されたプリント基板上にセンサチップを直接実装する、いわゆるパッケージレス構造のものが用いられるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2007 - 227673 号公報

【文献】特開 2015 - 012211 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、パッケージレス構造の撮像素子を保持部材に接着する場合、プリント基板の線膨張係数がセラミックのそれよりも大きく、またプリント基板の剛性がセラミックのそれよりも低いために、温度変化による撮像素子のピント方向（光軸方向）での変形量が大きくなり易い。しかも、プリント基板上にはセンサチップを駆動するための様々な回路素子が実装されているため、保持部材によるプリント基板の接着保持強度を確保するために接着領域を増やすことが困難である。

本発明は、パッケージレス構造の撮像素子と保持部材との十分な接着保持強度を確保しつつ、温度変化による撮像素子のピント方向での変形を抑制することができるようにした撮像ユニットを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一側面としての撮像ユニットは、長辺と短辺を有する基板における第 1 の基板面にセンサチップが実装され、該第 1 の基板面とは反対側の第 2 の基板面に複数の電子部品が実装された撮像素子と、開口部が形成され、撮像素子を保持する保持部材とを有する。開口部は基板の短辺に平行な内面を有し、保持部材の線膨張係数が、基板の線膨張係数より大きく、撮像素子が保持部材に対して、上記内面と基板の第 2 の基板面における複数の電子部品より外側の接着領域とに接触する接着剤により固定されていることを特徴とする。なお、上記撮像ユニットを備えた各種撮像装置も、本発明の他の一側面を構成する。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、パッケージレス構造の撮像素子と保持部材との十分な接着保持強度を確保しつつ、温度変化による撮像素子のピント方向での変形を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】本発明の実施例 1 であるカメラにおけるマウント部、本体ベースおよび撮像ユニットを示す分解斜視図。

【図 2】上記撮像ユニットの分解斜視図。

【図 3】上記撮像ユニットの背面図。

【図 4】図 3 の A - A 線での断面を示す断面図。

【図 5】実施例 1 におけるシフトホルダの支持位置と撮像基板との関係を示す図。

【図 6】実施例 1 におけるシフトホルダと撮像基板の熱歪みを示す図。

【図 7】上記撮像ユニットの別の背面図。

【図 8】本発明の実施例 2 における撮像ユニットを示す断面図。

【図 9】本発明の実施例 3 における撮像ユニットを示す断面図。

【図 10】本発明の実施例 4 における撮像ユニットを示す断面図。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0009】

図1は、本発明の実施例1である撮像ユニット400を備えた撮像装置としてのレンズ交換型カメラ（以下、単にカメラという）100の一部を分解して示している。図1は、撮像ユニット400、マウント部20とおよび本体ベース30を示している。また図2は、撮像ユニット400を分解して示している。図1および図2において、一点鎖線はレンズユニットから撮像ユニット400に至る光軸を示す。

10

マウント部20には、不図示のレンズユニットを着脱可能に装着することができる。本体ベース30はカメラ100の筐体であり、該本体ベース30にカメラ100の様々な構成部品が取り付けられる。本体ベース30の前面（被写体側の面）にはマウント部20が取り付けられる。また本体ベース30の後部（撮像素子側）には撮像ユニット400が取り付けられる。さらに本体ベース30には、カメラ100の不図示の外装カバー、シャッターユニットおよび電気基板等も取り付けられる。

撮像ユニット400は、撮像素子430を有する。撮像素子430は、CMOSセンサやCCDセンサ等を用いたイメージセンサであり、レンズユニットにより形成された光学像としての被写体像を撮像（光電変換）して画像信号を出力する。撮像ユニット400は、マウント部20におけるレンズユニットの取付け基準面であるマウント面から撮像素子430の撮像面までの距離が所定距離となり、かつマウント面と撮像面が平行となるように、調整パネ50を挟んで本体ベース30にビスにより固定される。

20

図2を用いて、撮像ユニット400の構成をさらに詳しく説明する。図2では、光軸をZ軸とし、+Z方向を前側とする。また、Z軸に直交する水平軸をX軸とし、Z軸とX軸に直交する垂直軸をY軸とする。撮像ユニット400は、X軸が延びるX方向、Y軸が延びるY方向およびZ軸回り方向の像振れを抑制するために、撮像素子430をX方向およびY方向に移動（シフト）させ、Z軸回り方向に回転（ロール）させることが可能である。撮像素子430の前面（撮像面）には、光学ローパスフィルタ410が貼り付けられる。光学ローパスフィルタ410は、1枚の水晶からなる矩形の複屈折板である。

【0010】

30

撮像素子430の後側に配置された保持部材としてのシフトホルダ420は、開口部421を有し、該開口部421の前面を覆うように配置された撮像素子430を保持する。シフトホルダ420は、シフトベース440に対してX方向およびY方向にシフト可能に、かつZ軸回り方向にロール可能に支持される。撮像素子430は、シフトホルダ420の開口部421の左右において接着により固定される。撮像素子430とシフトホルダ420は、可動部を構成する。

シフトベース440は、シフトホルダ420の後側に配置され、後述するフロントベース450とともに撮像ユニット400のベース部材を構成する。フロントベース450は、シフトホルダ420および撮像素子430の前側に配置され、前側から見てL字形状を有する部材であり、シフトベース440に一体に結合されている。シフトベース440とフロントベース450は、鉄等の軟磁性体で形成されている。シフトベース440は、前述した本体ベース30に調整パネ50を介してビスにより固定される。

40

【0011】

X駆動コイル460aとY駆動コイル460b, 460cは、不図示のフレキシブル基板に半田付けされてシフトホルダ420に接着により固定される。X駆動コイル460aは前側から見て撮像素子430の右側に配置され、Y駆動コイル460b, 460cは撮像素子430の下側において光軸を通るYZ面に関して対称に配置されている。

【0012】

X磁石470aとY磁石470b, 470cは、シフトベース440に接着により固定されている。X磁石470aはX方向に並んだN極とS極を有する永久磁石であり、Y磁

50

石 4 7 0 b , 4 7 0 c は Y 方向に並んだ N 極と S 極を有する永久磁石である。これら磁石 4 7 0 a , 4 7 0 b , 4 7 0 c はそれぞれ、駆動コイル 4 6 0 a , 4 6 0 b , 4 6 0 c に対向するように配置される。

【 0 0 1 3 】

複数（本実施例では 3 つ）の転動部材としてのボール 4 9 0 は、シフトホルダ 4 2 0 とシフトベース 4 4 0 との間に配置され、シフトベース 4 4 0 に設けられたボール保持穴部 4 4 1 a , 4 4 1 b , 4 4 1 c により保持され、シフトホルダ 4 2 0 に設けられたボール受け面 4 2 2 a , 4 2 2 b , 4 2 2 c に当接している。シフトホルダ 4 2 0 は不図示の磁気吸引部材または弾性部材によってシフトベース 4 4 0 に向けて付勢される。これにより、シフトホルダ 4 2 0 とシフトベース 4 4 0 は、それらの間に各ボール 4 9 0 を加圧状態で挟持することとなり、撮像素子 4 3 0 を保持したシフトホルダ 4 2 0 のシフトベース 4 4 0 に対する光軸方向での位置決め（支持）がなされる。また各ボール 4 9 0 は、シフトホルダ 4 2 0 がシフトベース 4 4 0 に対してシフトおよびロールする際に転動してシフトホルダ 4 2 0 の移動抵抗を低減する。

10

X 駆動コイル 4 6 0 a と Y 駆動コイル 4 6 0 b , 4 6 0 c は、X 磁石 4 7 0 a と Y 磁石 4 7 0 b , 4 7 0 c とともに、シフトホルダ 4 2 0 を X Y 面内で移動させる電磁アクチュエータを構成する。各コイルに電流が流れるとローレンツ力が発生し、該ローレンツ力によってシフトホルダ 4 2 0 を移動させることができる。各コイルへの通電量を制御することにより、シフトホルダ 4 2 0 を X 方向および Y 方向にシフト駆動したり Z 軸回りでロール駆動したりすることができる。カメラ 1 0 0 に加わった振れに応じて、その振れの方向とは逆方向に撮像素子 4 3 0 をシフトまたはロールさせるように各コイルへの通電量を制御することで、像振れを低減することができる。

20

図 3 および図 4 を用いて、撮像素子 4 3 0 の構成について説明する。図 3 は、後側から見たシフトホルダ 4 2 0 および撮像素子 4 3 0 を示している。なお、図 3 では、駆動コイル 4 6 0 a , 4 6 0 b , 4 6 0 c の図示を省略している。図 4 は、シフトホルダ 4 2 0 および撮像素子 4 3 0 を図 3 における A - A 線で切断したときの断面を示している。

図 4 に示すように、撮像素子 4 3 0 は、撮像基板 4 3 2 の前面（第 1 の基板面）上に CMOS イメージセンサ等のセンサチップ 4 3 1 を直接実装したパッケージレス構造を有する。センサチップ 4 3 1 は、シリコン基板上に形成された半導体チップであり、入射した光に応じて画像信号を出力する。矩形のセンサチップ 4 3 1 は、X 方向に平行な長辺と Y 方向に平行な短辺を有する。

30

撮像基板 4 3 2 は、ガラスエポキシ等で形成された矩形のプリント基板であり、センサチップ 4 3 1 と金線等を用いたワイヤボンディング配線によって電氣的に接続されている。撮像基板 4 3 2 は、シフトホルダ 4 2 0 の開口部 4 2 1 の前面を覆うように配置され、開口部 4 2 1 の左辺および右辺の内面と撮像基板 4 3 2 においてセンサチップ 4 3 1 が実装された前面とは反対側の背面（第 2 の基板面）とに塗布された接着剤 5 0 0 によりシフトホルダ 4 2 0 に固定される。この撮像基板 4 3 2 のシフトホルダ 4 2 0 に対する接着固定方法については後に詳細に説明する。

撮像基板 4 3 2 の背面には、センサチップ 4 3 1 を動作させるための様々な電子部品（コンデンサ、抵抗、コイル、レギュレータ、IC チップ等） 4 3 3 が実装されている。シフトホルダ 4 2 0 の前面における撮像基板 4 3 2 の外周の部分と撮像基板 4 3 2 の前面（撮像基板側の面）におけるセンサチップ 4 3 1 の外周の部分には、矩形の枠部材 4 3 5 が接着により固定されている。また、枠部材 4 3 5 の前端面にはセンサチップ 4 3 1 を覆う矩形のカバーガラス（カバー部材） 4 3 4 が接着により固定されている。枠部材 4 3 5 とこれにより支持されるカバーガラス 4 3 4 とによってセンサチップ 4 3 1 が封止され、センサチップ 4 3 1 が保護される。枠部材 4 3 5 は、樹脂材料により形成されてもよいし、セラミック材料や金属材料により形成されてもよい。

40

以下、撮像基板 4 3 2 のシフトホルダ 4 2 0 に対する接着固定方法について説明する。撮像基板 4 3 2 の後側に配置されたシフトホルダ 4 2 0 の開口部 4 2 1 は、撮像基板 4 3 2 の背面上の電子部品 4 3 3 の実装スペースを確保するために、センサチップ 4 3 1 の外寸

50

より広い内寸を有する。開口部 4 2 1 の左辺と右辺はそれぞれセンサチップ 4 3 1 および撮像基板 4 3 2 の左右の短辺と平行であり、開口部 4 2 1 の上辺と下辺はセンサチップ 4 3 1 および撮像基板 4 3 2 の長辺と平行である。

前述したように撮像素子 4 3 0 は、マウント部 2 0 のマウント面から所定距離の位置に配置される。マウント部 2 0 と撮像素子 4 3 0 の間には、光学ローパスフィルタ 4 1 0 や不図示のシャッタユニット等が配置されるため、さらにここにシフトホルダ 4 2 0 を配置することは困難である。一方、撮像素子 4 3 0 の後側はシフトホルダ 4 2 0 の配置に対する制約が少ない。このため、シフトホルダ 4 2 0 を撮像素子 4 3 0 の後側に配置することで、カメラ 1 0 0 内の Z 方向のスペースを有効に使うことができる。

こうして撮像素子 4 3 0 の後側に配置されたシフトホルダ 4 2 0 の開口部 4 2 1 の左辺と右辺の内面に、撮像基板 4 3 2 の短辺に平行に接着剤 5 0 0 が連続した線状に塗布される。接着剤 5 0 0 は、開口部 4 2 1 の左辺と右辺の内面と撮像基板 4 3 2 の背面のうち電子部品 4 3 3 より外側の接着領域（接着しろ）に接触した状態で硬化する。これにより、撮像基板 4 3 2（つまりは撮像素子 4 3 0）がシフトホルダ 4 2 0 に接着固定される。接着剤 5 0 0 としては、光硬化型のアクリル系接着剤やエポキシ系の紫外線硬化型接着剤等を用いることができる。

図 4 に示す接着剤 5 0 0 の上下方向での塗布長さ L_a は、撮像素子 4 3 0 がカメラの落下衝撃により脱落することがない接着強度を確保する必要があるため、十分に長いことが望ましい。したがって、接着剤 5 0 0 を、開口部 4 2 1 の左右の辺の上下長さの範囲内でできるだけ長く連続した線状に塗布することが望ましい。具体的には、開口部 4 2 1 の左右の辺の内面上にセンサチップ 4 3 1 の短辺の長さ L_s 以上の長さで接着剤 5 0 0 を塗布することが望ましい。つまり、

接着剤 5 0 0 の塗布長さ L_a センサチップ 4 3 1 の短辺長さ L_s とすることが望ましい。

ただし、十分な接着強度を確保できるのであれば、接着剤 5 0 0 を開口部 4 2 1 の左右の辺の内面に不連続（スポット状）に塗布してもよい。この場合も、スポット状に接着剤 5 0 0 を塗布した合計の長さを、センサチップ 4 3 1 の短辺の長さ L_s 以上の長さとするのが望ましい。

図 4 に示すように、接着剤 5 0 0 はシフトホルダ 4 2 0 の開口部 4 2 1 と撮像基板 4 3 2 とにまたがって塗布されている。なお、撮像基板 4 3 2 ではなく、撮像基板 4 3 2 の外周に配置された枠部材 4 3 5 の後端面とシフトホルダ 4 2 0 とを接着してもよいが、枠部材 4 3 5 の後端面における接着面積を確保するために枠部材 4 3 5 を撮像基板 4 3 2 よりもかなり大きくする必要があり、この結果、撮像素子 4 3 0 が大きくなる。またシフトホルダ 4 2 0 の開口部 4 2 1 の大きさも撮像基板 4 3 2 より大きくする必要があり、この結果、シフトホルダ 4 2 0 が大きくなる。したがって、撮像素子 4 3 0 およびシフトホルダ 4 2 0 の小型化のためには、シフトホルダ 4 2 0 と撮像基板 4 3 2 とを接着することが望ましい。

ここで、開口部 4 2 1 の左辺と右辺を用いて撮像素子 4 3 0 を接着するメリットについて説明する。前述したように、シフトホルダ 4 2 0 は 3 つのボール 4 9 0 に当接することで光軸方向にて支持されている。図 3 に示すように、シフトホルダ 4 2 0 のうち 3 つのボール 4 9 0 と当接するボール受け面 4 2 2 a, 4 2 2 b, 4 2 2 c はいずれも、撮像素子 4 3 0 の短辺に平行な Y 方向においては撮像基板 4 3 2 の上下の辺よりも外側にある。一方、撮像素子 4 3 0 の長辺に平行な X 方向においては撮像基板 4 3 2 の左右の辺に対して 2 か所（4 2 2 a, 4 2 2 b）は外側で、1 か所（4 2 2 c）は内側にある。

これらの 3 か所のボール受け面 4 2 2 a, 4 2 2 b, 4 2 2 c の位置（以下、支持位置という）は以下の 3 つの条件を満たすように設定すればよい。第 1 に、シフトホルダ 4 2 0 の光軸方向での支持安定性を高めるために、支持位置を結んだ三角形の重心と撮像素子 4 3 0 の重心（撮像基板 4 3 2 の重心と同位置とみなしてよい）とはできるだけ近づける。第 2 に、同様に支持安定性を高めるために、支持位置を結んだ三角形を正三角形にできるだけ近づける。そして第 3 に、撮像基板 4 3 2 の左右の辺が上下の辺より短いため、撮像

10

20

30

40

50

基板 4 3 2 の上下の辺の外側に 1 つずつ支持位置を設けてカメラ 1 0 0 内でのレイアウト効率を上げる。このため、支持位置を撮像基板 4 3 2 の上辺の外側と撮像基板 4 3 2 の下辺の外側のそれぞれに少なくとも 1 か所設け、1 か所が残っていればそれを上記 3 つの条件を満たす位置を設けることが望ましい。

図 5 (a) ~ (c) は、上記 3 つの条件を満たす図 3 に示した 3 か所の支持位置とは異なる 3 か所の支持位置の例を示している。これらの図は撮像基板 4 3 2 と 3 か所の支持位置 4 9 1 a , 4 9 1 b , 4 9 1 c を模式的に示している。いずれの例においても、支持位置 4 9 1 a ~ 4 9 1 c は、撮像基板 4 3 2 の上辺（一方の長辺）の外側に少なくとも 1 か所、下辺（他方の長辺）の外側に少なくとも 1 か所設けられている。

次に、図 6 を用いて、撮像素子 4 3 0 の温度変化による熱歪みについて説明する。撮像素子 4 3 0 のセンサチップ 4 3 1 の Z 方向（ピント方向）での位置精度は非常に重要であり、カメラ 1 0 0 が動作保障されている環境温度での熱歪みによる撮像素子 4 3 0 の変形を低減する必要がある。

シフトホルダ 4 2 0 は、金属材料であるマグネシウム、アルミニウムまたはステンレス等により形成される。一方、シフトホルダ 4 2 0 に接着固定された撮像基板 4 3 2 は、前述したようにガラスエポキシ等により形成されている。これらの線膨張係数を比較すると、シフトホルダ 4 2 0 の方が数倍大きい。このため、カメラ 1 0 0 を高温下あるいは低温下に置くと、それらの線膨張係数の差によって熱歪みが発生し、図 6 に破線で示すように撮像基板 4 3 2 がセンサチップ 4 3 1 とともにピント方向の反りが発生する。図 6 は、シフトホルダ 4 2 0、撮像基板 4 3 2、センサチップ 4 3 1 および接着剤 5 0 0 のみを模式的に示しており、カメラ 1 0 0 の環境温度を常温（約 2 3 ）から低温（約 - 1 0 ~ - 2 0 ）に推移させたときに撮像基板 4 3 2 が + Z 方向に凸になるように変形量 Δ_1 だけ反った状態を示している。

ここで、シフトホルダ 4 2 0 の開口部 4 2 1 の左辺と右辺において接着剤 5 0 0 で撮像素子 4 3 0 を固定した場合における特定環境温度下での撮像基板 4 3 2 の変形量 Δ_1 を 1 とする。また、図 7 に示すように開口部 4 2 1 の上辺と下辺において接着剤 5 0 0 で撮像素子 4 3 0 を固定した場合における上記特定環境温度下での撮像基板 4 3 2 の変形量 Δ_2 とする。上述したように撮像素子 4 3 0（撮像基板 4 3 2）がシフトホルダ 4 2 0 の前側に配置され、シフトホルダ 4 2 0 における 3 か所の支持位置の条件および線膨張係数がシフトホルダ 4 2 0 の方が撮像基板 4 3 2 より大きいことを考慮すると、変形量 Δ_1 は、

$$\Delta_1 < \Delta_2$$

となることが実験的にも解析的にも確かめられている。

変形量 Δ_1 には支持位置が大きく関与しており、仮に 3 か所の支持位置を撮像基板 4 3 2 の上辺と下辺の内側にすることができるならば、変形量 Δ_1 は、

$$\Delta_1 > \Delta_2$$

となる。つまり、開口部 4 2 1 の左辺と右辺にて撮像基板 4 3 2 を接着固定するよりも、上辺と下辺にて撮像基板 4 3 2 を接着固定した方が変形量 Δ_1 が少なくなる。したがって、本実施例のように 3 か所の支持位置が撮像基板 4 3 2 の上辺と下辺の外側にある場合は、シフトホルダ 4 2 0 の開口部 4 2 1 の左辺と右辺にて撮像基板 4 3 2 を接着固定した方が変形量 Δ_1 を小さくすることができ、好ましい。

なお、開口部 4 2 1 の左辺と右辺で撮像基板 4 3 2 を接着固定する場合の熱歪みによる変形量を超えないのであれば、開口部 4 2 1 の上辺と下辺で撮像基板 4 3 2 を接着固定してもよいし、この場合にスポット的な接着を行ってもよい。撮像素子 4 3 0 をシフトホルダ 4 2 0 に対して X Y 面内で位置調整し、まず撮像素子 4 3 0 の位置がずれない程度の弱い仮接着として開口部 4 2 1 の上辺と下辺にスポット的に撮像基板 4 3 2 を接着する。その後、必要な接着強度を確保するために開口部 4 2 1 の左辺と右辺にて撮像基板 4 3 2 を接着するようにしてもよい。

以上説明したように、本実施例によれば、パッケージレス構造の撮像素子 4 3 0 とシフトホルダ 4 2 0 との十分な接着保持強度を確保しつつ、温度変化による撮像素子 4 3 0 のピント方向での変形を抑制することができる。

10

20

30

40

50

【実施例 2】

【0014】

図 8 を用いて、本発明の実施例 2 としての撮像素子 430 とシフトホルダ 420 の接着固定方法について説明する。図 8 は、図 4 と同様にシフトホルダ 420 および撮像素子 430 の断面を示している。

本実施例では、撮像基板 432 の背面のうち接着剤 500 が接触する領域に凹凸部 436 を設けている。凹凸部の形状はどのような形状であってもよく、例えばディンプル状の凹凸形状であってもよいし、表面を粗くした微小な凹凸形状であってもよい。凹凸部 436 を設けることにより、撮像基板 432 の背面と接着剤 500 との接触面積を増やすことができ、接着強度をより高めることができる。

10

なお、同様の凹凸部を枠部材 435 の後端面に設けて、枠部材 435 とシフトホルダ 420 の接着強度をより高めてもよい。

【実施例 3】

【0015】

図 9 を用いて、本発明の実施例 3 としての撮像素子 430 とシフトホルダ 420 の接着固定方法について説明する。図 9 は、図 4 と同様にシフトホルダ 420 および撮像素子 430 の断面を示している。

本実施例では、撮像基板 432 の背面のうち接着剤 500 が接触する領域に金属部 437 を設けている。具体的には、撮像基板 432 背面に接着用の銅箔パターンを設けている。銅箔パターンの形状はどのような形状でもよく、例えばベタ形状であってもよいし、パッド形状であってもよい。接着剤 500 として嫌気性の接着剤を使用する場合は、撮像基板 432 の材料であるガラスエポキシよりも活性材料である銅の方が重合反応が促進されるため、接着強度をより高めることができる。

20

【実施例 4】

【0016】

図 10 を用いて、本発明の実施例 4 としての撮像素子 430 とシフトホルダ 420 の接着固定方法について説明する。図 10 は、図 4 と同様にシフトホルダ 420 および撮像素子 430 の断面を示している。

本実施例では、シフトホルダ 420 の開口部 421 における左辺と右辺の内面、すなわち接着剤 500 が塗布される面を、撮像素子側とは反対の後側に向かって開口サイズが広がるように開口部 421 の開口方向（Z 方向）に対して傾いたテーパ面 422 とする。これにより、Z 方向における接着剤 500 の最大厚みがシフトホルダ 420 の厚みより大きくなり、図 4 に示すように開口部 421 における左辺と右辺の内面が Z 方向に平行である場合に比べて接着強度が高くなる。

30

また、シフトホルダ 420 と撮像素子 430 とが引き剥がされる方向に力が加わった場合に、テーパ面 422 上の接着剤 500 によって撮像素子 430 とシフトホルダ 420 との剥がれが制限されるため、接着強度はより高くなる。さらに本実施例のテーパ面 422 を実施例 2 の凹凸部や実施例 3 の金属部と組み合わせることで、接着強度をより高くすることができる。

以上説明した実施例 2 ~ 4 においても、パッケージレス構造の撮像素子 430 とシフトホルダ 420 との十分な接着保持強度を確保しつつ、温度変化による撮像素子 430 のピント方向での変形を抑制することができる。

40

なお、実施例 1 ~ 4 の撮像ユニット 400 では、シフトホルダ 420 が 3 か所においてボール 490 により光軸方向にて支持されており、シフトホルダ 420 が X 方向および Y 方向にシフトしたり Z 軸回りにロールしたりすることで像振れを低減する防振動作を可能としている。

しかし、このような防振動作を行わない撮像ユニットにおいても、実施例 1 ~ 4 にて説明した撮像素子の保持部材に対する接着固定方法を採用することが可能である。この場合、保持部材を図 3 や図 5 に示した支持位置に設定し、ボールの代わりにビスを用いて保持部材をカメラの本体ベースに直接固定してもよい。

50

また上記各実施例では、撮像ユニットを搭載した撮像装置としてのレンズ交換型カメラについて説明したが、撮像装置には、レンズ一体型のコンパクトカメラや、スマートフォン等の携帯端末であって撮像ユニットを搭載したものも含まれる。

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

【符号の説明】

【 0 0 1 7 】

1 0 0 カメラ

4 0 0 撮像ユニット

4 2 0 シフトホルダ

4 3 0 撮像素子

4 3 1 センサチップ

4 3 2 撮像基板

5 0 0 接着剤

10

20

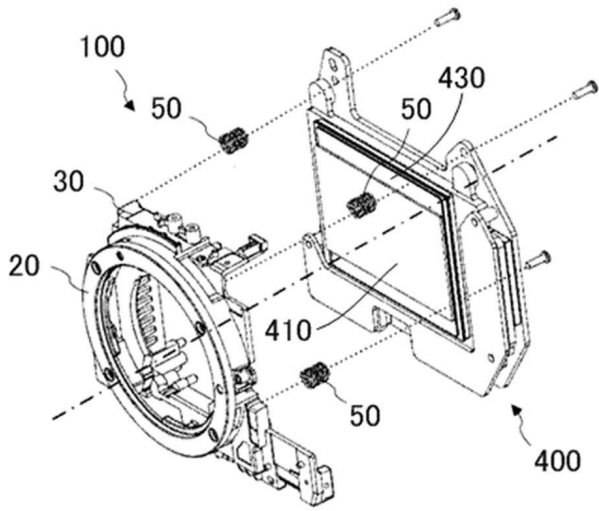
30

40

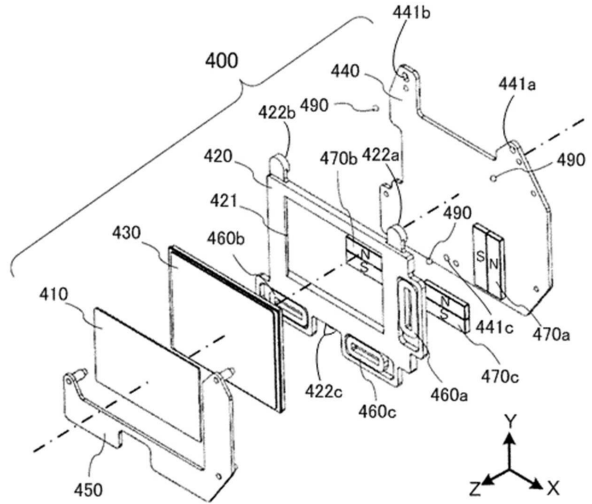
50

【図面】

【図 1】

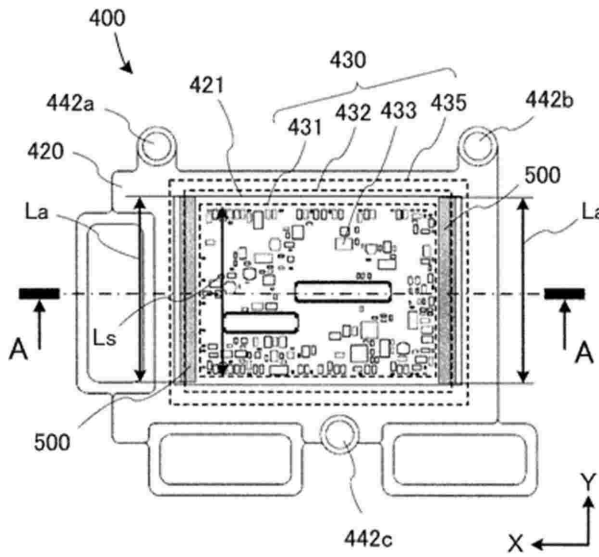


【図 2】

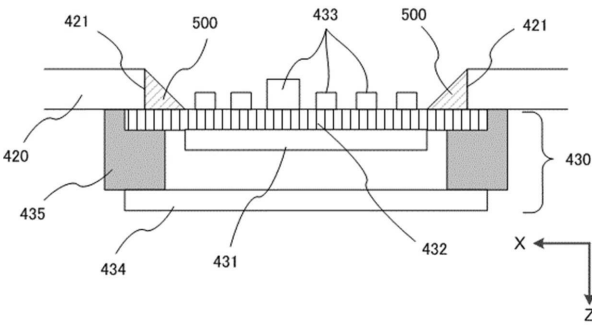


10

【図 3】



【図 4】



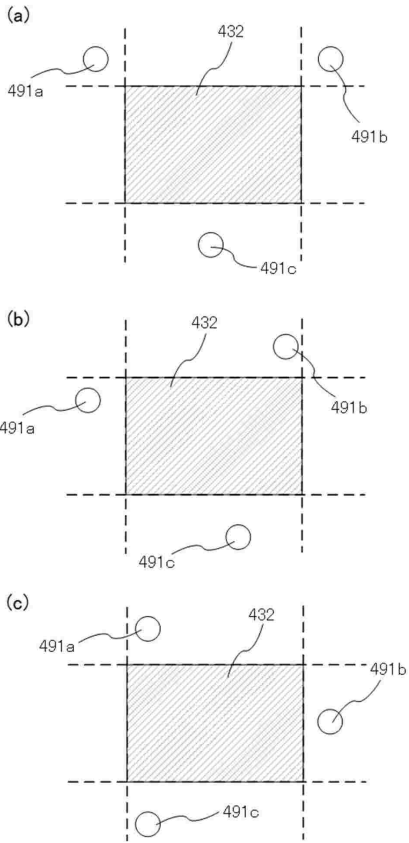
20

30

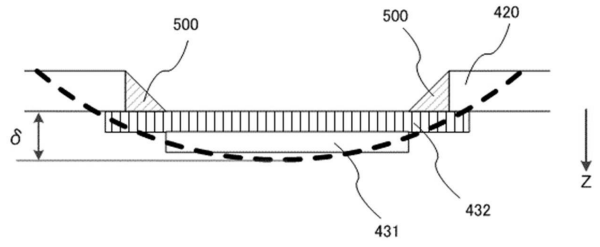
40

50

【 図 5 】



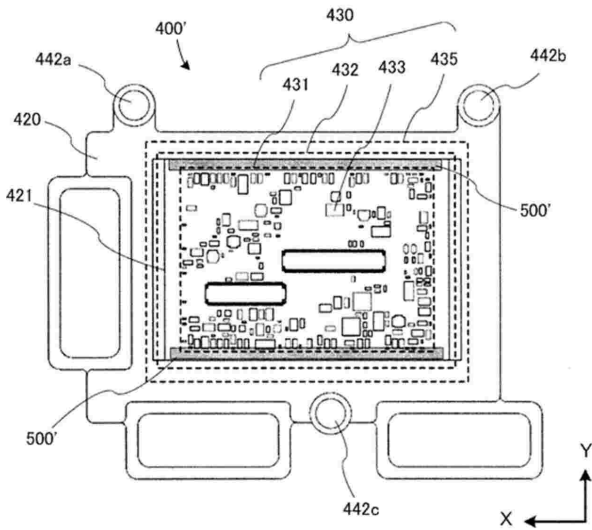
【 図 6 】



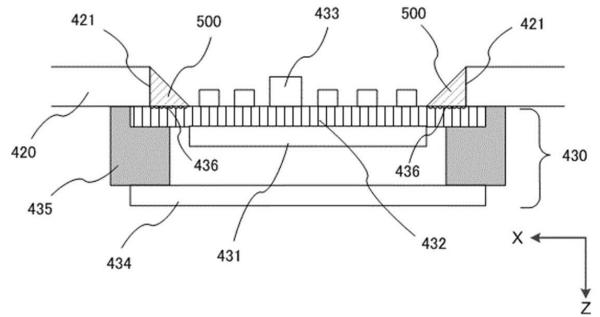
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

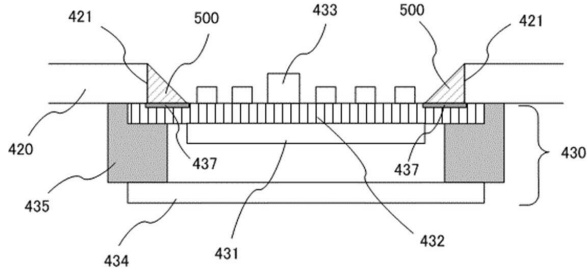


30

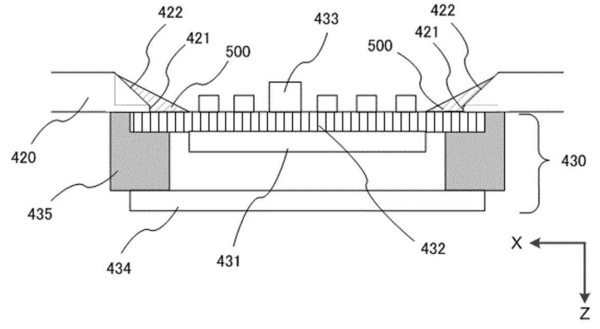
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 4 N 25/00 (2023.01)

F I

H 0 4 N 25/00

(56)参考文献

特開 2 0 1 2 - 0 3 4 0 7 0 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 9 3 5 4 5 (U S , A 1)

特開 2 0 1 9 - 1 4 5 9 2 9 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 0 0 5 0 4 7 (J P , A)

特開 2 0 1 4 - 1 9 7 7 6 9 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 0 9 5 1 7 7 (J P , A)

韓国公開特許第 1 0 - 2 0 1 2 - 0 0 4 7 7 7 5 (K R , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

G 0 3 B 1 7 / 0 2

G 0 2 B 7 / 0 2 - 7 / 1 6

G 0 3 B 5 / 0 0 - 5 / 0 8

H 0 4 N 2 3 / 5 2

H 0 4 N 2 3 / 5 7

H 0 4 N 2 5 / 0 0