(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4131673号
(P4131673)

(45)発行日　平成20年8月13日(2008.8.13)　(24)登録日　平成20年6月6日(2008.6.6)

(51)Int.Cl.		F I		
H04N 5/225	(2006.01)	H04N	5/225	D
G02B 7/02	(2006.01)	H04N	5/225	E
H01L 27/14	(2006.01)	G02B	7/02	Z
H04N 5/335	(2006.01)	H01L	27/14	D
H04N 101/00	(2006.01)	H04N	5/335	V

請求項の数 2　(全 17 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2003-31499(P2003-31499)
(22)出願日　平成15年2月7日(2003.2.7)
(65)公開番号　特開2004-242205(P2004-242205A)
(43)公開日　平成16年8月26日(2004.8.26)
審査請求日　平成17年6月20日(2005.6.20)

(73)特許権者　000005810
日立マクセル株式会社
大阪府茨木市丑寅１丁目１番８８号
(74)代理人　100103894
弁理士　家入　健
(72)発明者　戸高　義弘
大阪府茨木市丑寅一丁目１番８８号　日立マクセル株式会社内
(72)発明者　松本　脩三
大阪府茨木市丑寅一丁目１番８８号　日立マクセル株式会社内
(72)発明者　西島　章善
大阪府茨木市丑寅一丁目１番８８号　日立マクセル株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】カメラモジュールとその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
レンズと、前記レンズを支持するレンズ支持部と、前記レンズを介して入射された光に基づき撮像信号を処理するイメージセンサチップと、前記イメージセンサチップのセンサ部上を覆うセンサカバーを備えたカメラモジュールであって、
前記センサカバーの入射面と前記センサ部の表面との間の距離が、当該センサ部の読取画素間の距離の５倍以上であり、
前記センサカバーは、前記センサ部の領域外において前記イメージセンサチップと固定される接触部を有し、
前記センサカバーとセンサ部間に、間隙が設けられ、
前記レンズ支持部は、前記センサカバー上に固定されているカメラモジュール。
【請求項２】
前記イメージセンサチップのセンサ部上にマイクロレンズが形成されていることを特徴とする請求項１記載のカメラモジュール。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、カメラモジュールとその製造方法に関するものであり、より詳しくは、レンズ、レンズを支持する鏡筒及びカバーを有するイメージセンサチップを備えたカメラモジュールとその製造方法に関する。

【従来の技術】
携帯電話、携帯端末（ＰＤＡ）やカードカメラ等の用途に、カメラモジュールが広く使用されている。ここで従来のカメラモジュールの構造例を図１９に示す。図１９に示されるように、カメラモジュールは、基板１０４上にイメージセンサチップ１０６を収容したパッケージ１０８が載置され、半田１０３により固定されている。このパッケージ１０８の上部には、カバーガラス１０５が設けられており、上部から光が入射されるよう構成されている。
【０００２】
そして、パッケージ１０８を包囲する鏡筒１０２によってレンズ１０１が支持されている。この鏡筒１０２は、筒状の構成を有し、２つの部材により構成されている。そして、鏡筒１０２を構成する２つの部材は、相対的に移動可能であり、焦点調整のために、レンズ１０１とイメージセンサチップ１０６間の距離を変更できる。
【０００３】
ここで、携帯電話等に用いられるカメラモジュールは、携帯電話等が小型化されるに伴って、さらなる小型化が要請されている。しかしながら、従来のカメラモジュールは、図１９に示されるような構成を有しているため、小型化することは困難であった。
【０００４】
また、従来のカメラモジュールは、レンズ１０１とイメージセンサチップ１０６間の経路長を決定するための構成が、レンズ１０１、鏡筒１０２を構成する２つの部材、基板１０４、パッケージ１０８及びイメージセンサチップ１０６と多数存在するため、各構成の寸法誤差及びそれら相互の接続による誤差が積み重ねられ、レンズ１０１とイメージセンサチップ１０６間の経路長のバラツキが大きく、焦点精度が低くなる傾向にある。
【０００５】
これを解決する手法として、本願出願人は、直接、イメージセンサチップ上にレンズの鏡筒を載置して固定することにより、バッケージ等の誤差要因を排除する構造を発明し、特願２００１－２３８５６８「カメラモジュール」（以下、先の出願とする）を出願している。この先の出願については、本件出願時において公開されていたものではなく、公知技術ではないが、本発明の課題の理解のために説明する。図２０は先の出願において、発明の実施の形態１として説明された、カメラモジュールの主要部を示す構造図である。このカメラモジュールは、レンズ部１とイメージセンサチップ２を備えている。ここで、レンズ部１は、レンズ１１と鏡筒１２により構成されている。
【０００６】
レンズ１１は、この例では、非球面凸レンズであり、入射された光をイメージセンサチップ２の表面上で結像させる機能を有する。鏡筒１２は、円筒状等の形状を有し、その内周部の所定の位置においてレンズ１１を支持している。
【０００７】
また、イメージセンサチップ２は、センサ部２１、論理回路部２２及びボンディングパッド２３を有している。センサ部２１は、当該イメージセンサチップ２の表面上に形成され、光学的な情報を電気信号に光電変換し、撮像信号を処理する素子である。この素子は、光電変換を行なう多数の読取画素を有する。
【０００８】
このように配置することにより、レンズ１１からセンサ部２１までは、支持部としては鏡筒１２しかなく、この鏡筒１２の構造的な精度が焦点に対する精度を実質的に決める。その為、高精度な構造を構成できるとともに、センサとレンズ部しかないので、小型化の要請にも十分応えることが可能となる。
【０００９】
先の出願に記載された構成によれば、小型化、焦点精度の向上を図ることができる。しかし、このカメラモジュールは、センサ部とレンズ部を一体に製造することについては問題ないが、これ以外の製造方法が必要な場合、例えば、センサ部を製造した後、後日レンズ部を取り付ける等の製造工程を採用する場合には、センサ部２１が保管或いは組立て等の

雰囲気中に暴露されることにより、ゴミ等の異物がセンサ面上に付着する機会が増加し、そのため、カメラモジュールの歩留まりを低下させる問題点があった。

【００１０】

センサ面上には、通常、受光素子ごとにマイクロレンズが形成されている。そのマイクロレンズ上に異物が付着すると受光素子への光の入射が無くなり、画像上に黒点となり、画質の悪化を招く。また一度異物が付着すると、マイクロレンズの表面は凹凸形状を有しているため、取り除くことが困難である。

【００１１】

この問題は、もちろん、図１９で示した従来のカメラモジュールでも発生する。図１９において、イメージセンサチップ１０６が収容されたパッケージ１０８が基板１０４上に配置されてカメラモジュールが構成されている。この構成では、基板１０４とパッケージ１０８を組み立てた後、更に鏡筒１０２等を配置し組み立てるという順序でカメラモジュールを組み立てるが、その前に、パッケージ１０８上にイメージセンサチップ１０６を配置しボンディングワイヤー１０７により組み立てる工程を経る必要がある。その場合、一旦、ウェハからカットし、パッケージ１０８に配置し、さらにボンディングワイヤー１０７によりパッケージ１０８の端子１０９と接続し、その後、カバーガラス１０５を付けるという、一連の工程を行なう必要がある。

【００１２】

そのため、一連の工程の間、イメージセンサチップ１０６は組立作業場の雰囲気中に晒され続けることになり、センサ面上に異物が付着しやすくなる問題点がある。この場合、カバーガラス１０７を配置した後では異物を取り除けないので、更に、不良率の引き下げが困難となる。

【００１３】

尚、イメージセンサチップ上に撮像レンズを固定する技術は、例えば、特許文献１、特許文献２、特許文献３、特許文献４等に開示されているが、いずれも異物の付着の問題点を解決するものではない。

【００１４】

【特許文献１】

特開昭６１－１５４３６９号公報

【００１５】

【特許文献２】

特開平９－２８４６１７号公報

【００１６】

【特許文献３】

特開２０００－９８２２３号公報

【００１７】

【特許文献４】

特開２０００－４９３１９号公報

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、従来のカメラモジュールは、レンズ表面に異物が付着し、生産性を低下させるという問題点があった。

【００１８】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、本発明の第１の目的は、生産性が高くかつ精度が高いカメラモジュールとその製造方法を提供することである。

【００１９】

また、本発明の第２の目的は、小型化を図りつつ、生産性が高くかつ精度が高いカメラモジュールとその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

本発明にかかるカメラモジュールは、レンズと、前記レンズを介して入射された光に基づき撮像信号を処理するイメージセンサチップとを備え、前記イメージセンサチップのセン

サ部上を覆うセンサカバーを有するものである。このような構成により、異物の付着を防止できるとともに、例えセンサカバーの上に異物が付着したとしてもその影響を低減できる。

【００２０】

好適な実施の形態では、前記センサカバーの入射面と前記センサ部の表面との間の距離が、当該センサ部の読取画素間の距離の５倍以上である。この条件を満たせば、センサカバー上の異物の影響が問題ない。

【００２１】

また、センサカバーは、前記センサ部の領域外において前記イメージセンサチップと固定される接触部を有し、センサ部上に間隙を設けるようにするとよい。このような構成によれば、製造過程においてセンサカバーとセンサ部が接することによってセンサ部を傷める可能性を低減できる。

【００２２】

また、レンズを支持するレンズ支持部を備え、このレンズ支持部は、前記イメージセンサ上に固定されるとともに、前記センサカバーは、当該レンズ支持部の固定部分において空隙を有するようにしてもよい。このような構成によれば、レンズとイメージセンサチップの間の部材がレンズ支持部のみであることから、積み上げ誤差が少なく、両者の相対的な位置を精確に固定することができる。

【００２３】

また、前記レンズを支持するレンズ支持部を備え、このレンズ支持部を、前記センサカバー上に固定するようにしてもよい。このような構成は、容易に製造することができる。

【００２４】

前記センサカバーは、複数のセンサカバーが互いに連結部により連結した状態においてウェハ上に設けられた後にこの連結部を切断することにより製造されたものであることが望ましい。このような構成を有する場合には、センサカバーをウェハ上に一体的に形成することができ、製造コストを低減することができる。

【００２５】

さらに、前記レンズを支持する鏡筒を備え、この鏡筒は、複数の鏡筒が互いに連結部により連結した状態においてウェハ上に設けられた後に、この連結部を切断することにより製造されたものであることが望ましい。このような構成を有する場合には、鏡筒をウェハ上に一体的に形成することができ、製造コストを低減することができる。

【００２６】

好適な実施の形態によれば、前記センサカバーは、イメージセンサチップ上においてボンディングパッドを除く領域においてフィルム状に形成される。このような構成によれば、容易にセンサカバーを製造することができる。

【００２７】

前記フィルム状に形成されているセンサカバーは、フィルム状に連結した状態においてウェハ上に設けられた後に、この連結部を切断することにより製造されることが望ましい。本発明にかかる他のカメラモジュールの製造方法は、レンズと、レンズを支持するレンズ支持部と、当該レンズを介して入射された光に基づき撮像信号を処理するイメージセンサチップとを備えたカメラモジュールの製造方法であって、ウェハ上に複数のセンサ部を形成するステップと、ウェハ上に、互いに連結部により連結され、センサ部のそれぞれを覆うセンサカバーを形成するステップと、ウェハ上に前記レンズ支持部を介して前記レンズを固定するステップと、前記ウェハをチップ上に切断するステップを有し、ウェハを切断するステップでは、前記センサカバーの連結部も同時に切断するものである。

【発明の実施の形態】

発明の実施の形態１．

図１は、発明の実施の形態１にかかるカメラモジュールの主要部を示す構造図である。図１（ａ）は当該カメラモジュールの側面図を、図１（ｂ）は当該カメラモジュールの上面図を示す。このカメラモジュールは、レンズ部１とイメージセンサチップ２を備えている

。ここで、レンズ部１は、レンズ１１と鏡筒１２により構成されている。イメージセンサチップ２は、センサ部２１、論理回路部２２及びボンディングパッド２３を有している。

【００２８】

以下、カメラモジュールの構成についてさらに詳細に説明する。

【００２９】

レンズ１１は、この例では、非球面凸レンズであり、入射された光をイメージセンサチップ２の表面上で結像させる機能を有する。

【００３０】

鏡筒１２は、円筒状或いは角形等の形状を有し、その内周部の所定の位置においてレンズ１１を支持している。但し、鏡筒１２は、レンズ支持部として機能していている。このレンズ支持部は、筒状に構成される必要はない。例えば、レンズ支持部は、レンズ１１を単数又は複数の点で支えるようにしてもよい。鏡筒１２は、センサカバー２４が設けられていない間隙の部分において、イメージセンサチップ２の論理回路部２２上に固定されている。この例では、センサカバー２４は、四方向に延出する連結部２４１を備えているため、この部分以外の４箇所において鏡筒１２がイメージセンサチップ２に固定される。

【００３１】

鏡筒１２とイメージセンサチップ２は、例えば、紫外線硬化樹脂によって接着される。この場合、イメージセンサチップ２に対して、予め定められた位置に鏡筒１２を載置し、その後、イメージセンサチップ２と鏡筒１２が接着されるように紫外線硬化樹脂を塗布する。または、イメージセンサチップ２又は鏡筒１２のいずれか一方又は双方に紫外線硬化樹脂を塗布した後に、両者の位置決めをするようにしてもよい。そして、紫外線をこの紫外線硬化樹脂に照射することによってイメージセンサチップ２と鏡筒１２とを接着固定する。このように、図１に示すカメラモジュールにおいては、レンズを支持するレンズ支持部をイメージセンサチップ上に直接固定するようにしたため、小型化を図ることができる。そして、レンズとイメージセンサチップの間の部材がレンズ支持部のみであることから、積み上げ誤差が少なく、両者の相対的な位置を精確に固定することができる。鏡筒１２は、図１（ｂ）に示されるように、隣接するイメージセンサチップ２の鏡筒１２と連結する連結部１２１を有する。この連結部１２１は、ダイシングの際に切断される。

【００３２】

このように、論理回路部２２上に鏡筒１２を載置することによって、通常は利用されていない論理回路部２２の上方の領域を有効活用することができる。特に、今後、さらにセンサ部２１と論理回路部２２の１チップ化が進むことが推測されるため、論理回路部２２の上方の領域を活用するこの技術の価値は高い。

【００３３】

イメージセンサチップ２のセンサ部２１は、当該イメージセンサチップ２の表面上に形成され、光学的な情報を電気信号に変換し、撮像信号として出力する素子である。この素子は、多数の読取画素を有する。ここで、イメージセンサチップ２は、レンズ１１を介して入射された光に基づき撮像信号を処理すればよく、撮像信号自体を出力する必要はない。イメージセンサチップ２は、例えば、撮像信号を予め定めた信号と比較したり、過去の撮影により得られた撮像信号と比較することによって、画像の変化を認識し、変化したか否かを示す信号だけを出力する構成であってもよい。

【００３４】

センサ部２１は、例えば、ＣＣＤ素子やＣＭＯＳ素子である。このセンサ部２１は各読取画素の上方には複数のマイクロチップレンズが形成されており、入射光を読取画素に対して集光させる。

【００３５】

論理回路部２２は、センサ部２１から出力された電気信号に対して、増幅処理、ノイズ除去処理等の種々の信号処理を行なう。

【００３６】

ボンディングパッド２３は、論理回路部２２と電気的に接続された入出力端子である。こ

のボンディングパッド２３は、ワイヤボンディングにより外部の電極と電気的に接続される。例えば、当該イメージセンサチップ２を携帯電話、携帯端末（ＰＤＡ）やカードカメラを構成する配線基板の上に設置し、ボンディングパッド２３と前記配線基板とをワイヤーボンディングにて電気的に接続する。また、抵抗、コンデンサー等の受動部品、トランジスター、ＬＳＩ等の能動部品が搭載されたサブ配線基板に当該イメージセンサーチップ２を設置してボンディングパッド２３と前記サブ配線基板とをワイヤーボンディングにて電気的に接続し、前記サブ配線基板を携帯電話、携帯端末（ＰＤＡ）やカードカメラと電気的に接続することもできる。

【００３７】

センサカバー２４は、少なくともセンサ部２１の上を保護するように配置し、センサ部２１への異物の付着を防いでいる。センサカバー２４は、センサ部２１の領域外においてイメージセンサチップ２と固定される接触部を有する。そして、センサカバー２４とセンサ部２１との間には間隙が形成される。センサーカバー２４は、例えば、透明性を有する合成樹脂やガラスによって形成される。この合成樹脂には、シリコン樹脂、ポリカーボネート樹脂、スチレン樹脂、アクリル樹脂、ナイロン樹脂等種々の樹脂が含まれる。センサカバー２４は、イメージセンサチップ２上に接着又は圧着される。接着の場合には、例えば紫外線硬化樹脂が用いられる。このセンサカバー２４は、カメラモジュールの製造段階において形成され、カメラモジュールの使用段階においても継続して取り付けられる。即ち、センサカバー２４は、使用段階において取り外されるものではない。従って、センサカバー２４は、入射光を通過させる透明性を有している必要がある。但し、センサカバー２４の全体が透明性を有している必要はなく、センサ部２１に対する入射光が遮蔽されない部分は透明性を有していなくても良い。

【００３８】

センサカバー２４の入射面、即ちレンズ１１側の面と、センサ部２１の表面との間の距離は、所定距離以上である必要がある。レンズ１１を通過した入射光は、徐々に収束し、センサ部２１で結像するため、同じ大きさの異物であってもセンサ部２１に直接に付着した場合と、センサ部２１より所定距離ほど離れたセンサカバー２４に付着した場合とでは、センサ部２１において撮像される画像上の大きさが異なる。具体的には、レンズ１１が収束レンズである場合、センサカバー２４の入射面がセンサ部２１より離れれば離れるほど、センサカバー２４に付着した異物がセンサ部２１の画像上小さく映し出され、異物の付着の影響を少なくすることができる。例えば、センサカバー２４の入射面とセンサ部２１の表面との距離が、センサ部２１内の読取画素間の距離の５倍以上であることが好ましい。さらに好ましくは、センサカバー２４の入射面とセンサ部２１の表面との距離が、センサ部２１内の読取画素間の距離の１０倍以上である。

【００３９】

ここで、センサカバー２４は、図１（ｂ）に示されるように、隣接するイメージセンサチップ２のセンサカバー２４と連結する連結部２４１を有する。この連結部２４１は、ダイシングの際に切断される。センサカバー２４は、この連結部２４１によってウェハ上のチップ全てが一体的に形成される。

【００４０】

また、光学的精度を維持するため、鏡筒１２とイメージセンサチップ２とが直接に接するように鏡筒１２とイメージセンサチップ２との接触部分にはセンサカバー２４が設けられておらず、センサカバー２４の空隙が設けられている。同様に、配線を容易にする為ボンディングパッド２３の上もセンサカバー２４が設けられておらず、センサカバー２４の空隙が設けられている。

【００４１】

ここで、簡単に、このカメラモジュールの製造工程について説明する。まず、ウェハ上にセンサ部２１、論理回路部２２、ボンディングパッド２３を形成する。さらに、センサカバー２４、レンズ部１を形成する。その後に、ウェハをダイシングしてイメージセンサチップ２を切り出す。このとき、センサカバー２４の連結部２４１及び鏡筒１２の連結部２

４１も切断される。
【００４２】
このように、本発明の実施の形態１にかかるカメラモジュールにおいては、イメージセンサチップ２のセンサ部２１を覆うセンサカバー２４を設けたため、その後の組立て等における異物の付着を防止できるとともに、例えセンサカバー２４の上に異物が付着したとしてもその影響を低減できる。
【００４３】
更に、鏡筒１２とイメージセンサチップ２とが直接に接するように、センサカバー２４に空隙を設けることにより、光学上の精度を確保し、組立てに際しての配線の容易さを維持できる。なお、これを実現する為には、一体にウェハ上に設けるセンサカバー２４に対して、予め空隙のパターンを生成しておくことで容易に実現できる。
【００４４】
発明の実施の形態２．
図２を用いて発明の実施の形態２にかかる他のカメラモジュールの構成を説明する。図２において、図１と同一の符号を付した構成は、図１に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。図２に示す構成ではセンサカバー２４でセンサ部２１を覆うことを第一として構成したものである。即ち、センサカバー２４は、センサ部２１のみを覆っている。この場合、センサカバー２４をウェハ段階で一体に取り付けるために、各イメージセンサチップ２に対応したセンサカバー２４を多数個一体に形成したものをウェハに取り付けることが、量産性の観点から好都合である。
【００４５】
本発明の実施の形態２にかかるカメラモジュールにおいても、イメージセンサチップ２のセンサ部２１を覆うセンサカバー２４を設けたため、その後の組立て等における異物の付着を防止できるとともに、例えセンサカバー２４の上に異物が付着したとしてもその影響を低減できる。
【００４６】
発明の実施の形態３．
図３を用いて、本発明の実施の形態３にかかるカメラモジュールの構成を説明する。図３において、図１と同一の符号を付した構成は、図１に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。このカメラモジュールは、レンズ部１とセンサカバー２４及びイメージセンサチップ２の配置が他の実施の形態と異なる。この例では、イメージセンサチップ２の上にセンサカバー２４を配置した後、更にその上にレンズ部１を配置したものである。このようにした場合でも、センサカバー２４の寸法精度を確保すれば、光学的精度の低下を防止できるとともに、積み重ねて配置したのみであるので、センサモジュール自体の製作も容易に実施できる。
【００４７】
本発明の実施の形態３にかかるカメラモジュールにおいては、イメージセンサチップ２のセンサ部２１を覆うセンサカバー２４を設けたため、その後の組立て等における異物の付着を防止できるとともに、例えセンサカバー２４の上に異物が付着したとしてもその影響を低減できる。
【００４８】
発明の実施の形態４．
図４を用いて、本発明の実施の形態４にかかるカメラモジュールの構成について説明する。図４において、図１と同一の符号を付した構成は、図１に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。上述した他の実施の形態では、レンズ部１をセンサカバー２４とほぼ連続した作業工程により一体的に取り付けることを前提として説明したが、従来のようにレンズ部１を後に取り付けることも想定されるため、それに対応した構造も可能である。発明の実施の形態４では、センサカバー２４をイメージセンサチップ２の上に載置し、後の組立製造工程での異物の付着防止を図っている。
【００４９】

以上のように、レンズ構造や製造工程等の変更に従いセンサカバー２４形状等を変更しイメージセンサチップ２上に載置することにより、それぞれの場合に適する形態を選択すればよい。

【００５０】

本発明の実施の形態４にかかるカメラモジュールにおいても、イメージセンサチップ２のセンサ部２１を覆うセンサカバー２４を設けたため、その後の組立て等における異物の付着を防止できるとともに、例えセンサカバー２４の上に異物が付着したとしてもその影響を低減できる。

【００５１】

発明の実施の形態５．

図５を用いて発明の実施の形態５にかかる他のカメラモジュールの構成を説明する。図５において、図１と同一の符号を付した構成は、図１に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。図５に示す構成では、ＣＳＰ（Chip Size Package）再配線層３を有している。このＣＳＰ再配線層３は、光学窓を備えており、その光学窓の部分においてセンサカバー２４及び鏡筒１２がイメージセンサチップ２上に接着固定されている。ＣＳＰ再配線層３は、その上部に半田バンプ３１が複数設けられている。この半田バンプ３１は、イメージセンサチップ２に設けられた論理回路部２２と銅配線等によって電気的に接続されている。

【００５２】

この図５に示すカメラモジュールも、図１に示す構成と同様にレンズ部１をイメージセンサチップ２上に直接固定するようにしたため、小型化を図ることができる。そして、レンズ１１とイメージセンサチップ２の間の部材が鏡筒１２のみであることから、積み上げ誤差が少なく、両者の相対的な位置を精確に固定することができる。

【００５３】

本発明の実施の形態５にかかるカメラモジュールにおいても、イメージセンサチップ２のセンサ部２１を覆うセンサカバー２４を設けたため、その後の組立て等における異物の付着を防止できるとともに、例えセンサカバー２４の上に異物が付着したとしてもその影響を低減できる。

【００５４】

発明の実施の形態６．

次に、先の図４に示すカメラモジュールにおいても、発明の実施の形態５において説明した図５のＣＳＰ再配線層３を有するような構成とすることもできる。その場合の構成を発明の実施の形態６として図６に示す。図６において、図１及び図５と同一の符号を付した構成は、図１及び図５に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。図５では再配線層３を有するイメージセンサチップ２にセンサカバー２４を載置して構成している。レンズ部１は、後に搭載することを前提にした構造である。このように構成することにより、レンズ部を別の工程、或いは組立工場において搭載しても、異物の付着による性能劣化を防止することが可能である。

【００５５】

発明の実施の形態７．

レンズ部１を搭載する場所は変更しても良く、その一例として発明の実施の形態７を示す図７を用いて説明する。図７において、図１と同一の符号を付した構成は、図１に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。先に図５で示した発明の実施の形態５では、再配線層３の空隙を通してイメージセンサチップ２の上に直接レンズ部１を搭載しているのに対し、本例ではレンズ部１を再配線層３の上に設置して、モジュールの組立てを容易にすることを狙ったものである。

【００５６】

以上、カメラモジュールの構造について種々の例をあげて説明したが、発明の実施の形態７にかかるカメラモジュールを例にして、カメラモジュールのセンサカバー２４等の載置方法について、図８を用いてさらに詳細に説明する。

【００５７】
このカメラモジュールは、ウェハ２００において構成される。即ち、チップサイズに切断される前段階において、センサカバー２４がウェハ２００に固定され、更にその上にレンズ１１を支持する鏡筒１２が一体となったレンズ部１がウェハ２００に固定される。このとき、センサカバー２４及び、レンズ部１をウェハ２００上の精確な位置に固定する必要があり、また、両者が接触するに際して衝撃を緩和するため、ロボットを用いて固定する。その後、ウェハ２００はチップサイズに切断される。
【００５８】
ここで、センサカバー２４は複数のセンサカバーを一体に成形し移動しウェハ２００上に載置するために、それぞれのセンサカバー２４を連結している連結部２４１がある。しかし、もちろんこの連結部２４１で互いを連結しておく必要は無く、フィルム状のセンサカバーを作成し載置してもよいことは言うまでもない。同様に、レンズ部１も連結部１２１ではなく、フィルム状に形成した後センサカバーの上部に載置してもよい。
【００５９】
また、レンズ部を後から組み立てるカメラモジュールにおいては、センサーカバーのみをウェハ２００に載置して、レンズ部１を載置せずチップに細断することも可能である。
【００６０】
発明の実施の形態８.
図９に発明の実施の形態８にかかるカメラモジュールの構成を示す。図９において、図１、図５と同一の符号を付した構成は、図１、図５に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。発明の実施の形態８にかかるカメラモジュールは、レンズ部１、レンズカバー２４及びイメージセンサチップ２と、さらには、多層配線基板５を備えている。この配線基板５は、例えばポリエステルやポリイミドにより構成され、銅等によって配線されている。そして、この実施の形態にかかる配線基板５は、特に、窓部を有している。
【００６１】
このカメラモジュールは、配線基板５の窓部に鏡筒が差し込まれた状態において、アンダフィル７によって配線基板５と固定されている。このアンダフィル７は、樹脂封止剤である。
【００６２】
また、配線基板５の窓部の周囲には、ＣＳＰ再配線層３の半田バンプ３１に対応する位置に外部電極が設けられている。従って、発明の実施の形態２にかかるカメラモジュールが、配線基板５の窓部に差し込まれ、加熱処理等によって当該半田バンプ３１と、配線基板５の外部電極とが電気的に接触する。
【００６３】
配線基板５には、外部電極と同じ面にＤＳＰ（Digital Signal Processor）チップ６等の他のチップも搭載される。このＤＳＰチップ６もアンダフィル７によって配線基板５に対して接着固定される。
【００６４】
以上のように、この実施の形態８にかかるカメラモジュールは、配線基板の窓部に対してレンズ部が差し込まれる構成としたため、より小型化を図ることができる。また、鏡筒の外周面と配線基板の窓部の内周面とが接するような構成にすれば、両者の相対的な位置を相互に規制することになるため、位置決めが容易になる。
【００６５】
また、本発明の実施の形態８にかかるカメラモジュールにおいても、イメージセンサチップ２のセンサ部２１を覆うセンサカバー２４を設けたため、その後の組立て等における異物の付着を防止できるとともに、例えセンサカバー２４の上に異物が付着したとしてもその影響を低減できる。
【００６６】
発明の実施の形態９.
図１０は、発明の実施の形態９にかかるカメラモジュールの構成を示す図である。図１０

において、図１、図９と同一の符号を付した構成は、図１、図９に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。このカメラモジュールは、発明の実施の形態８にかかるカメラモジュールと同様に、窓の空いた配線基板５を備えている。そして、レンズ部１の鏡筒１２がイメージセンサチップ２の上面の論理回路部２２上に固定されている。この例では、鏡筒１２と配線基板５とがアンダフィル７によって固定されている。このアンダフィル７は、鏡筒１２の全周に亘って設けられていてもよく、また一部であってもよい。このカメラモジュールは、ＣＳＰ再配線層３を有している。

【００６７】

本実施の形態にかかるカメラモジュールは、例えば、センサカバー２４の載置されたイメージセンサチップ２を配線基板５と固定した後に、鏡筒１２をイメージセンサチップ２上に載置し、そしてアンダフィル７によって、鏡筒１２１と配線基板５とを固定するようにしてもよい。また、鏡筒１２をイメージセンサチップ２上に固定した後に、配線基板５の窓部に下方より差し込み、そしてアンダフィル７によって、鏡筒１２と配線基板５とを固定するようにしてもよい。

【００６８】

さらに図１１を用いて、このカメラモジュールの構成について詳細に説明する。図１１において、図１、図９と同一の符号を付した構成は、図１、図９に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。このカメラモジュールのイメージセンサチップ２は、ＤＳＰチップ６と共に、配線基板５の下面に設けられ、封止樹脂８によって覆われている。

【００６９】

イメージセンサチップ２と配線基板５の電気的な接続については、図１１に示されるように複数の方法がある。例えば、イメージセンサチップ２の上面にパッドに半田金バンプ９１を印刷する方法、異方性導電材９２を用いる方法や再配線層３に半田バンプを用いる方法がある。

【００７０】

また、図１２に示されるように、イメージセンサチップ２と配線基板５の間にスペーサを設けてもよい。このような構成にすることにより、イメージセンサチップ２と配線基板５間の距離を一定にすることができ、レンズ１１とイメージセンサチップ２間の距離を一定にすることができる。

【００７１】

以上のように、この実施の形態９にかかるカメラモジュールは、配線基板の窓部に対してレンズ部が差し込まれる構成としたため、より小型化を図ることができる。また、レンズ部の外周面と配線基板の窓部の内周面とが接するような構成にすれば、両者の相対的な位置を相互に規制することになるため、位置決めが容易になる。

【００７２】

また、本発明の実施の形態９にかかるカメラモジュールにおいては、イメージセンサチップ２のセンサ部２１を覆うセンサカバー２４を設けたため、その後の組立て等における異物の付着を防止できるとともに、例えセンサカバー２４の上に異物が付着したとしてもその影響を低減できる。

【００７３】

発明の実施の形態１０.

図１３は、発明の実施の形態１０にかかるカメラモジュールの構成を示す図である。図１３において、図１と同一の符号を付した構成は、図１に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。このカメラモジュールは、配線基板５と鏡筒１２との間にガラス基板１０を備えていることを特徴としている。このガラス基板１０は、透明又は半透明の透明性を有する素材からなる基板であれば、ガラスを素材とするものでなくともよい。以下、他の実施の形態におけるガラス基板も同様である。

【００７４】

ガラス基板１０の上面に鏡筒１２が接着固定されている。そして、ガラス基板１０の下面に配線基板５が固定されている。さらに、配線基板５とイメージセンサチップ２が固定さ

れている。配線基板５は、窓部を有し、イメージセンサチップ２のセンサ部２１がその窓部から露出するような位置においてイメージセンサチップ２と固定されている。

【００７５】

このカメラモジュールにおいて、入射された外光は、レンズ１１を通過後、ガラス基板１０を通過し、イメージセンサチップ２上のセンサ部２１に入射する。

【００７６】

この実施の形態１０にかかるカメラモジュールは、以上のような構成を有するため、小型化が可能である。さらに、イメージセンサチップ２のセンサ部２１がセンサカバー２４によりカバーされているため、ガラス基板１０に取り付けるまでの間に、埃や塵等の異物がセンサ部２１上に混入することを防止することができ、画質の低下を防止することができる。

【００７７】

発明の実施の形態１１．

図１４は、発明の実施の形態１１にかかるカメラモジュールの構成を示す図である。図１４において、図１と同一の符号を付した構成は、図１に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。このカメラモジュールは、発明の実施の形態１０にかかるカメラモジュールと同様に配線基板５と鏡筒１２との間にガラス基板１０を備えている。さらに、このカメラモジュールは、配線基板５とイメージセンサチップ２との間に、スペーサ９４を有し、これら配線基板５とイメージセンサチップ２とを異方性導電材９２によって電気的な接触を図っている。

【００７８】

ガラス基板１０の上面に鏡筒１２が接着固定されている。そして、ガラス基板１０の下面に配線基板５が固定されている。さらに、配線基板５とイメージセンサチップ２が固定されている。配線基板５は、窓部を有し、イメージセンサチップ２のセンサ部２１がその窓部から露出するような位置においてイメージセンサチップ２と固定されている。

【００７９】

このカメラモジュールにおいて、入射された外光は、レンズ１１を通過後、ガラス基板１０を通過し、イメージセンサチップ２上のセンサ部２１に入射する。

【００８０】

この実施の形態１１にかかるカメラモジュールは、以上のような構成を有するため、小型化が可能である。さらに、イメージセンサチップ２のセンサ部２１がセンサカバー２４によりカバーされているため、埃や塵等の異物がセンサ部２１上に混入することを防止することができ、画質の低下を防止することができる。

【００８１】

イメージセンサチップ２と配線基板５の間にスペーサを設けているため、イメージセンサチップ２と配線基板５間の距離を一定にすることができ、レンズ１１とイメージセンサチップ２間の距離を一定にすることができる。

【００８２】

発明の実施の形態１２．

以上、種々のカメラモジュールの実施形態について述べてきたが、センサカバー２４自体はカバーの形状としてセンサの前面に隙間を有するとして凹部のある形状として説明してきた。これは、センサ表面とカバー前面の間をセンサ１画素間隔の５倍以上、望ましくは１０倍以上の距離を保てばカバー前面の異物の影響を防止できることから、説明の容易さから模式的に表してきたが、もちろん、このカバーの形状に種々の実施の形態があることは言うまでもない。

【００８３】

その一例を、発明の実施の形態１２にかかるカメラモジュールの一部を示す図１５により説明する。図１５において、図１と同一の符号を付した構成は、図１に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。同図において２４２はフィルム状のセンサカバーである。このセンサカバー２４２は、ボンディングパッド２３の上は空隙を設けて、カバ

ーがボンディングの妨げにならないような構成としている。このような構造とすることにより、図８において説明したセンサカバー２４と連結部２４１の代わりに、ボンディングパッドの上だけ空隙を開けたセンサカバー用フィルムをウェハ２００上に載置することにより、センサカバーの設置を行なうことができる。このようなカバーの構成であれば、カバー自体の製造も容易となり、精度を維持しつつ従来の問題点を低コストに解決することができる。

【００８４】

次に、図１６にカメラモジュールのセンサ部２１の一部を模式的に詳細に示し、レンズカバー２４の作用を説明する。図１６において、図１と同一の符号を付した構成は、図１に示す構成と同一又は相当部を示し、その説明を省略する。図１６において、２１１はマイクロレンズ、２１２１～２１２４はカラーフィルタ、２１３１～２１３４は受光フォトダイオードを示している。不図示のレンズ１０１を通過した光は、センサカバー２４２、マイクロレンズ２１１、カラーフィルタ２１２１他を通過して受光フォトダイオード２１２４他に入射する。ここで、センサカバー２４２は平行平板状であり、マイクロレンズ２１１との間に間隙２４３があるため、センサカバー２４が凹部の構造であった場合となんら変わりなくマイクロレンズ２１ａの集光作用が成立する。従って、先に説明した他の実施の形態にかかるカメラモジュールと同一の作用を有する。ここで、センサカバー２４２の厚みは、フォトダイオード２１３の間隔の５倍以上であればよく、さらに好ましくは１０倍以上あればよい。例えば、フォトダイオード２１３の間隔が５μｍである場合には、センサカバー２４２の厚みを５０μｍとする。

【００８５】

以上、センサカバー２４がフィルム状であってもよいことを説明したが、それ以外の形状でも同様な効果を得られることはもちろんである。その一例として、図１７にカメラモジュールのセンサ部分の拡大図を示し、以下説明する。図１７において、２４４はセンサカバーであり、ここではマイクロレンズ２１１との間に空隙をなくしている。また、２４５はセンサカバー２４ｄの表面からマイクロレンズ２１１の先端までの距離を示しており、十分大きければ異物の付着による問題点を防止できる。

【００８６】

なお、ここで、センサカバー２４ｄの屈折率が大である場合、マイクロレンズ２１１の集光作用に影響を及ぼすが、屈折率が小である材料でセンサカバー２４４を製造すればなんら問題がない。もちろん、マイクロレンズ２１１をセンサカバー２４４に合わせて設計、製造してもよい。

【００８７】

また、このようなセンサカバー２４４は、マイクロレンズ２１１上にセンサカバー２４４の材料を塗布、充填後、硬化させてもよい。このときセンサカバー２４４を形成するための樹脂（例えば、紫外線硬化樹脂）をスピンコート等の方法により塗布すると、容易に膜厚の均一なセンサカバー２４４を形成することができる。また、このようなセンサ部２１に接する構造のセンサカバーに対しては、レンズ部１を直接載置しても、或いは、イメージセンサチップ２に接触するようにセンサカバーに空隙を空けていてもよい。

【００８８】

以上、上記、発明の実施の形態１乃至１２において、レンズ部はレンズと鏡筒とから構成されるように説明してあるが、樹脂成形等によりレンズと鏡筒は一体構造とすることもできる。この場合レンズ透過光以外がイメージセンサーへ漏れこむことを防止するため、レンズ相当部以外は黒色等の光を透過させない不透明な材料を使用した成形とする。または、すべて透明材料で成形した後、鏡筒相当部を不透明材料で塗装する、もしくはチューブを被せるなどの遮光処理を施す。このようにレンズ相当部と鏡筒相当部を一体化しても、本発明の効果は変わらない。また、レンズ相当部は非球面の１枚構成としてあるが色収差等の補正のため複数枚構成としてもよい。

【００８９】

また、レンズカバー或いは前記レンズ部に光の波長に対するイメージセンサーの感度を人

間のそれに近づけるように補正するため、赤外線カットフィルターを配置しても、本発明の効果は変わらない。また、イメージセンサーのサンプリング作用による画質の悪化を防止するため、光学的ローパスフィルターを追加してもよい。また、入射する光量を制限する絞りを取り付けてもよい。

なお、レンズ部を取り付ける際にレンズ支持部のガイドを設けることを先に述べたが、これに関する発明の実施の形態を図１８に示し、その例に従い説明する。同図において（ａ）は、図１において示したレンズカバー２４にガイド部２４ａを設置した例を示しており、レンズ支持部１２をイメージセンサーチップ２に接触させている。（ｂ）は、図３において示したレンズカバー２４にガイド部２４ｂを設置した例を示しており、レンズ支持部１２をレンズカバー２４に接触させている。（ｃ）は図１５において示したフィルム状のレンズカバー２４２にガイド部２４ｃを設置した例を示しており、レンズ支持部１２をイメージセンサチップ２に接触させている。なお、この場合、図に示すようにガイドとして空隙を設けることを想定している。このガイドは、その用に供するならば、テーパ状、凸或いは凹状、更には空隙、その他でもよいことは言うまでもない。

さらに、このようなガイドが有効な例として、センサカバーのみであるとは限らないことは言うまでもない。その例として図１８の（ｄ）を示し、以下説明する。同図は、従来の例を説明した図１９に於いてのイメージセンサチップを収納するパッケージを示したものである。すなわち、イメージセンサチップを収納したパッケージにレンズを設置する場合、通常、パッケージを載せた基板に設置する。しかし、それでは基板を介してレンズとイメージセンサチップの位置が決められてしまう問題点がある。そこで、本例では、直接パッケージにレンズ支持部を設置することとした。

図１８の（ｄ）において、パッケージ１０８の一部に設けられたガイド部を１０８ｄで示している。ガイド部１０８ｄは、パッケージ１０８の周辺部に形成された凹みであり、その全周にわたって設けられている。このガイド部１０８ｄの凹みにレンズ支持部である鏡筒１２が挿入される形で設置されることにより位置決めが容易となり、また組立て精度も向上する。

【００９０】

【発明の効果】

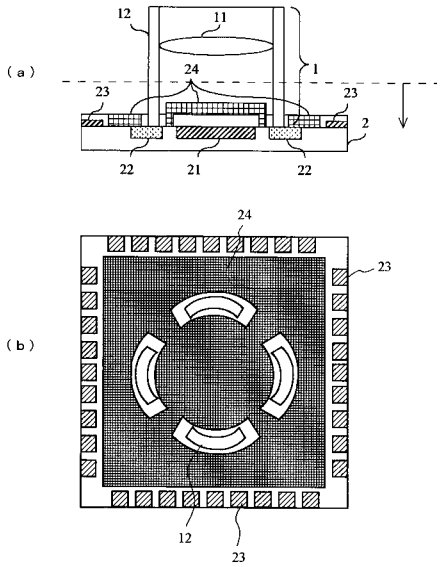
本発明によれば、生産性が高くかつ精度が高いカメラモジュールとその製造方法を提供することができる。また、小型化を図りつつ、生産性が高くかつ精度が高いカメラモジュールとその製造方法を提供することもできる。

【図面の簡単な説明】

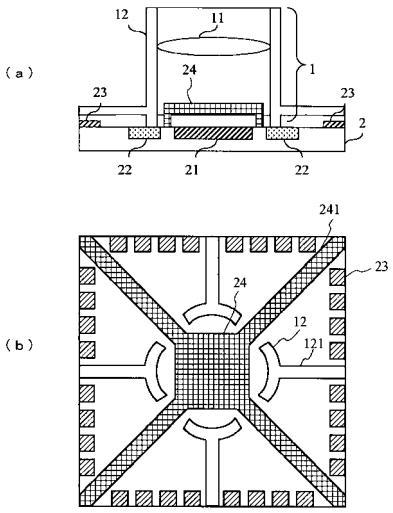
【図１】本発明の実施の形態にかかるカメラモジュールの構造図である。
【図２】本発明の実施の形態２にかかるカメラモジュールの構造図である。
【図３】本発明の実施の形態３にかかるカメラモジュールの斜視図である。
【図４】本発明の実施の形態４にかかるカメラモジュールの構造図である。
【図５】本発明の実施の形態５にかかるカメラモジュールの構造図である。
【図６】本発明の実施の形態６にかかるカメラモジュールの構造図である。
【図７】本発明の実施の形態７にかかるカメラモジュールの構造図である。
【図８】本発明の実施のカメラモジュールの斜視図である。
【図９】本発明の実施の形態８にかかるカメラモジュールの構造図である。
【図１０】本発明の実施の形態９にかかるカメラモジュールの構造図である。
【図１１】本発明の実施のカメラモジュールの構造図である。
【図１２】本発明の実施のカメラモジュールの一部を示す断面図である。
【図１３】本発明の実施の形態１０にかかるカメラモジュールの構造図である。
【図１４】本発明の実施の形態１１にかかるカメラモジュールの構造図である。
【図１５】本発明の実施の形態１２にかかるカメラモジュールの構造図である。
【図１６】本発明の実施のカメラモジュールの一部を示す構造図である。
【図１７】本発明の実施のカメラモジュールの一部を説明する構造図である。
【図１８】本発明の実施のレンズガイド部の例を示す構造図である。

【図１９】従来のカメラモジュールの一例を示す構造図である。
【図２０】先願のカメラモジュールの実施の形態を説明する構造図である。
【符号の説明】
１　レンズ部　２　イメージセンサチップ　１１　レンズ　１２　鏡筒
２１　センサ部　２４　センサカバー　５　配線基板

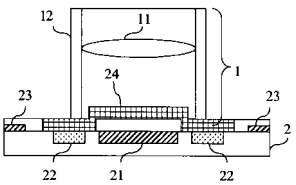
【図１】



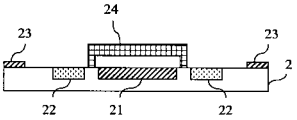
【図２】



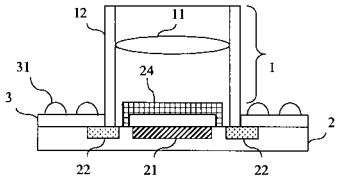
【図３】



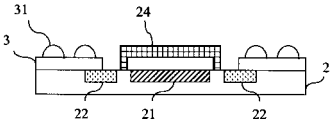
【図４】



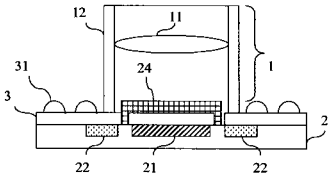
【図５】



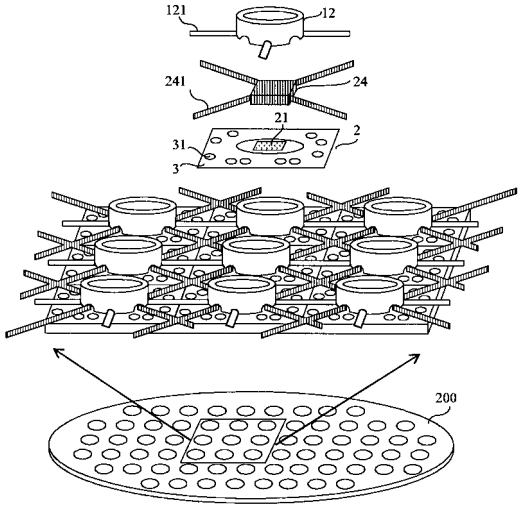
【図６】



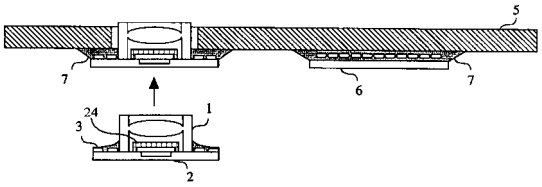
【図７】



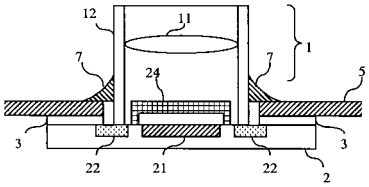
【図８】



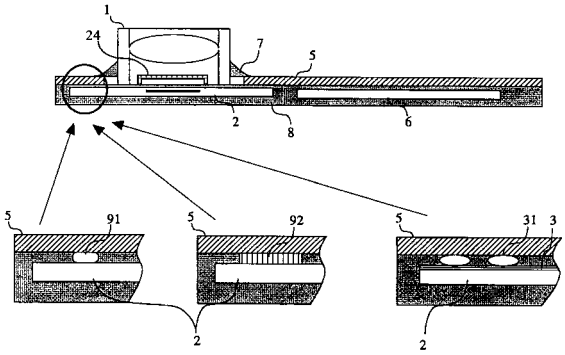
【図９】



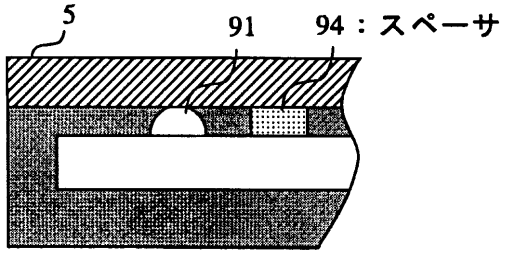
【図１０】



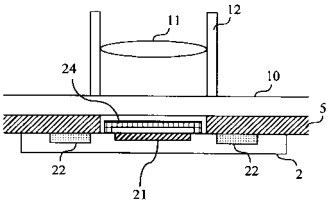
【図１１】



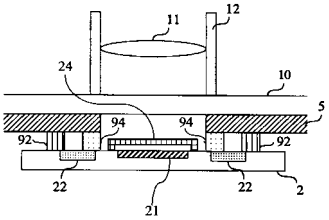
【図１２】



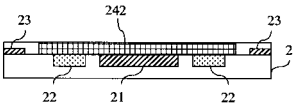
【図１３】



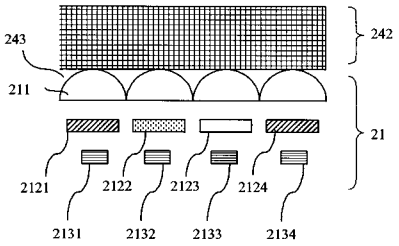
【図１４】



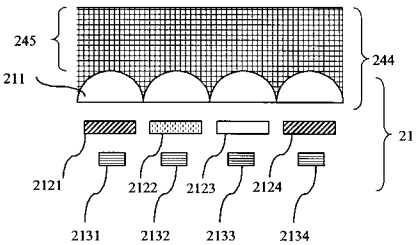
【図１５】



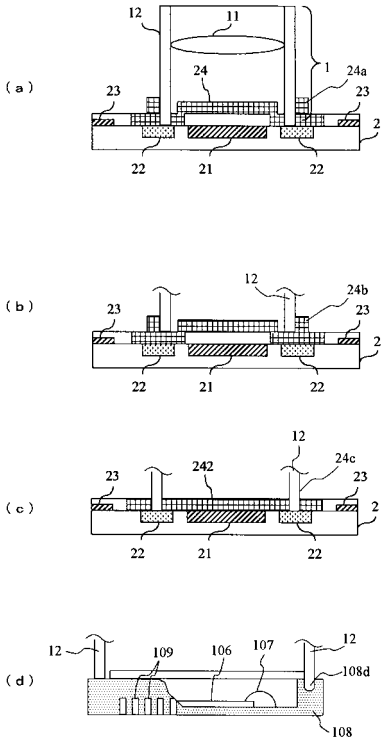
【図１６】



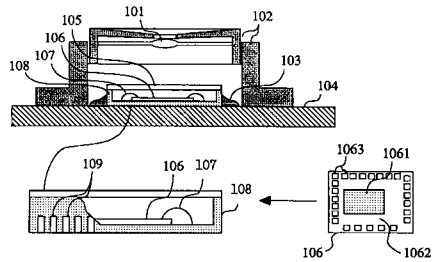
【図１７】



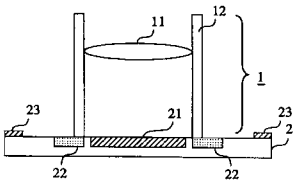
【図１８】



【図１９】



【図２０】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
H04N 101:00

審査官 鈴木 明

(56)参考文献 特開２０００－０９８２２３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２６１８６１（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１１８７７６（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２９０８４２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
H04N 5/222-5/257
H04N 5/335
G02B 7/02
H01L 27/14
H04N 101/00