

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6230124号  
(P6230124)

(45) 発行日 平成29年11月15日(2017.11.15)

(24) 登録日 平成29年10月27日(2017.10.27)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 L	27/146	(2006.01)	HO 1 L	27/146	D
HO 4 N	5/335	(2011.01)	HO 4 N	5/335	
HO 4 N	5/369	(2011.01)	HO 4 N	5/369	6 0 0

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-246564 (P2014-246564)	(73) 特許権者	000204284
(22) 出願日	平成26年12月5日 (2014.12.5)		太陽誘電株式会社
(65) 公開番号	特開2016-111170 (P2016-111170A)		東京都中央区京橋二丁目7番19号
(43) 公開日	平成28年6月20日 (2016.6.20)	(74) 代理人	100104215
審査請求日	平成29年1月26日 (2017.1.26)		弁理士 大森 純一
		(74) 代理人	100117330
			弁理士 折居 章
		(74) 代理人	100160989
			弁理士 関根 正好
		(74) 代理人	100168181
			弁理士 中村 哲平
		(74) 代理人	100168745
			弁理士 金子 彩子
		(74) 代理人	100170346
			弁理士 吉田 望

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像素子内蔵基板及びその製造方法、並びに撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属で形成されたコア材を有するコア層と、  
前記コア層に積層された第1配線層と、  
前記コア材と前記第1配線層とを貫通するキャビティ部と、  
前記キャビティ部に対向する位置に設けられたグランド部を有し、前記コア層に対して前記第1配線層とは反対側に積層された第2配線層と、  
前記キャビティ部内に配置され、前記第2配線層に支持された底面と、前記コア材によって支持された側面と、前記底面とは反対側に設けられた湾曲面と、を有する樹脂部と、  
前記キャビティ部内で前記湾曲面に沿って接着された撮像素子と、  
を具備する撮像素子内蔵基板。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮像素子内蔵基板であって、  
前記湾曲面が前記第2配線層に向けて凹んでいる  
撮像素子内蔵基板。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の撮像素子内蔵基板であって、  
前記撮像素子が前記湾曲面より外側に延出している  
撮像素子内蔵基板。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の撮像素子内蔵基板であって、  
前記湾曲面が前記撮像素子より外側に延出している  
撮像素子内蔵基板。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の撮像素子内蔵基板であって、  
前記キャビティ部が前記第 2 配線層によって閉塞されている  
撮像素子内蔵基板。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の撮像素子内蔵基板であって、  
前記グランド部が前記コア材に電氣的に接続されている  
撮像素子内蔵基板。

10

【請求項 7】

樹脂に湾曲面を形成するための型部材を、金属で形成されたコア材を貫通するキャビティ部内に配置し、  
前記キャビティ部内に前記樹脂を充填し、  
前記型部材を配置し前記樹脂を充填した後に、前記樹脂を硬化させ、  
前記樹脂を硬化させた後に、前記型部材を除去することにより、前記樹脂の前記湾曲面を露出させ、  
前記湾曲面を露出させた後に、前記湾曲面に沿って撮像素子を接着する  
撮像素子内蔵基板の製造方法。

20

【請求項 8】

外光が透過可能に構成されたレンズユニットと、  
前記レンズユニットに対向配置され、金属で形成されたコア材を有するコア層と、  
前記コア層の前記レンズユニット側に積層された第 1 配線層と、  
前記コア材と前記第 1 配線層とを貫通するキャビティ部と、  
前記キャビティ部に対向する位置に設けられたグランド部を有し、前記コア層に対して前記第 1 配線層とは反対側に積層された第 2 配線層と、  
前記キャビティ部内に配置され、前記第 2 配線層に支持された底面と、前記コア材によって支持された側面と、前記底面とは反対側に設けられ、前記レンズユニットの構成に対応した形状を有する湾曲面と、を有する樹脂部と、  
前記キャビティ部内で前記湾曲面に沿って接着され、前記レンズユニットを透過した外光の入射を受ける撮像素子と、  
を具備する撮像装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像素子内蔵基板及びその製造方法、並びに撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、スマートホンなどの携帯端末機の薄型化に伴い、携帯端末装置に搭載される撮像装置にも薄型化が要求されている。特許文献 1～3 には、撮像装置の薄型化が可能な技術が開示されている。これらの技術では、撮像装置に搭載される撮像素子やレンズユニットの薄型化が図られている。

40

【0003】

より具体的に、これらの技術では、薄型の撮像素子を用いるとともに、レンズユニットの収差に応じて撮像素子を湾曲させる。撮像素子を湾曲させることにより、例えば、レンズユニットに収差補正用のレンズを設ける必要がなくなるため、レンズユニットの薄型化が実現される。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

## 【0004】

【特許文献1】特許04604307号公報

【特許文献2】特開2004-063776号公報

【特許文献3】特開2001-284564号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

上記特許文献に係る撮像素子は薄型であるものの、撮像素子を湾曲させることにより、撮像装置の厚さ方向における撮像素子の寸法が大きくなってしまふ。つまり、撮像素子を湾曲させる技術では、レンズユニットの薄型化が可能であるものの、撮像素子自体が撮像装置の厚さを増大させてしまふ。

10

## 【0006】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、湾曲した撮像素子を内蔵する撮像素子内蔵基板及びその製造方法、並びに撮像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る撮像素子内蔵基板は、コア層と、第1配線層と、キャビティ部と、第2配線層と、樹脂部と、撮像素子と、を具備する。

上記コア層は、金属で形成されたコア材を有する。

上記第1配線層は、上記コア層に積層されている。

20

上記キャビティ部は、上記コア材と上記第1配線層とを貫通している。

上記第2配線層は、上記キャビティ部に対向する位置に設けられたグランド部を有し、上記コア層に対して上記第1配線層とは反対側に積層されている。

上記樹脂部は、上記キャビティ部内に配置され、上記第2配線層に支持された底面と、上記コア材によって支持された側面と、上記底面とは反対側に設けられた湾曲面と、を有する。

上記撮像素子は、上記キャビティ部内で上記湾曲面に沿って接着されている。

## 【0008】

この構成の撮像素子内蔵基板では、撮像素子がキャビティ部内に收容されるため、撮像素子の湾曲形状によって厚さが変化しない。このため、この撮像素子内蔵基板では、その厚さの増大を伴うことなく、撮像素子の湾曲形状によって撮像装置に搭載されるレンズユニットの薄型化が可能である。また、この撮像素子内蔵基板では、金属で形成されたコア材により高い剛性が得られるとともに、撮像素子を保持する樹脂部の側面がコア材によって保持されているため、厚さ方向に力が加わった場合にも変形が生じにくい。更に、この撮像素子内蔵基板では、撮像素子に対向する位置に設けられたグランド部により、第2配線層の外側からのノイズが遮断されるため、撮像素子によって良好な画像を形成することが可能となる。

30

## 【0009】

上記湾曲面が上記第2配線層に向けて凹んでいてもよい。

この構成により、特定の収差を有するレンズユニットに対応した撮像素子内蔵基板を提供することができる。

40

## 【0010】

上記撮像素子が上記湾曲面より外側に延出していてもよい。

この構成により、撮像素子を樹脂部の湾曲面に接着する際に、余分な接着剤が撮像素子の表面に付着することを防止することができる。

## 【0011】

上記湾曲面が上記撮像素子より外側に延出していてもよい。

この構成により、撮像素子の下面の全領域が樹脂部の湾曲面に保持されるため、撮像素子の正確な位置及び形状がより良好に担保される。また、この構成の撮像素子では、外周部が樹脂部の湾曲面に保持されているため、ワイヤボンディングの際に当該外周部に加わ

50

る衝撃によって変形が生じにくい。

【0012】

上記キャビティ部が上記第2配線層によって閉塞されていてもよい。

この構成により、第2配線層側からキャビティ部内に異物が混入することを防止できるとともに、第2配線層において配線などを設けることができる領域を広く確保することができる。

【0013】

上記グラウンド部が上記コア材に電氣的に接続されていてもよい。

この構成では、コア材がグラウンド部の一部として機能するため、撮像素子が外部からのノイズの影響を更に受けにくくなる。

【0014】

本発明の一形態に係る撮像素子内蔵基板の製造方法では、樹脂に湾曲面を形成するための型部材が、金属で形成されたコア材を貫通するキャビティ部内に配置される。

上記キャビティ部内に上記樹脂が充填される。

上記型部材が配置され上記樹脂が充填された後に、上記樹脂が硬化させられる。

上記樹脂が硬化させられた後に、上記型部材が除去されることにより、上記樹脂の上記湾曲面が露出する。

上記湾曲面が露出した後に、上記湾曲面に沿って撮像素子が接着される。

【0015】

この構成では、型部材を用いることにより湾曲面を有する樹脂部を容易に形成することができる。

【0016】

本発明の一形態に係る撮像装置は、レンズユニットと、コア層と、第1配線層と、キャビティ部と、第2配線層と、樹脂部と、撮像素子と、を具備する。

上記レンズユニットは、外光が透過可能に構成されている。

上記コア層は、上記レンズユニットに対向配置され、金属で形成されたコア材を有する

。上記第1配線層は、上記コア層の上記レンズユニット側に積層されている。

上記キャビティ部は、上記コア材と上記第1配線層とを貫通している。

上記第2配線層は、上記キャビティ部に対向する位置に設けられたグラウンド部を有し、上記コア層に対して上記第1配線層とは反対側に積層されている。

上記樹脂部は、上記キャビティ部内に配置され、上記第2配線層に支持された底面と、上記コア材によって支持された側面と、上記底面とは反対側に設けられ、上記レンズユニットの収差に応じた形状を有する湾曲面と、を有する。

上記撮像素子は、上記キャビティ部内で上記湾曲面に沿って接着され、上記レンズユニットを透過した外光の入射を受ける。

【発明の効果】

【0017】

湾曲した撮像素子を内蔵する撮像素子内蔵基板及びその製造方法、並びに撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態に係る撮像装置の斜視図である。

【図2】上記撮像装置の図1のA-A'線に沿った断面図である。

【図3】上記撮像装置の撮像素子内蔵基板の平面図である。

【図4】上記撮像素子内蔵基板の図3のB-B'線に沿った断面図である。

【図5】図4の一点鎖線で囲んだ領域の拡大図である。

【図6】上記実施形態に関連する撮像素子内蔵基板の断面図である。

【図7A】上記実施形態の変形例に係る撮像素子内蔵基板の断面図である。

【図7B】上記実施形態の変形例に係る撮像素子内蔵基板の断面図である。

10

20

30

40

50

【図7C】上記実施形態の変形例に係る撮像素子内蔵基板の断面図である。  
【図7D】上記実施形態の変形例に係る撮像素子内蔵基板の断面図である。  
【図7E】上記実施形態の変形例に係る撮像素子内蔵基板の断面図である。  
【図7F】上記実施形態の変形例に係る撮像素子内蔵基板の断面図である。  
【図7G】上記実施形態の変形例に係る撮像素子内蔵基板の断面図である。  
【図7H】上記実施形態の変形例に係る撮像素子内蔵基板の断面図である。  
【図8】上記撮像素子内蔵基板の製造方法1を示すフローチャートである。  
【図9】上記撮像素子内蔵基板の製造方法1に係る製造過程を示す断面図である。  
【図10】上記撮像素子内蔵基板の製造方法1に係る製造過程を示す断面図である。  
【図11】上記撮像素子内蔵基板の製造方法2を示すフローチャートである。  
【図12】上記撮像素子内蔵基板の製造方法2に係る製造過程を示す断面図である。  
【図13】上記撮像素子内蔵基板の製造方法2に係る製造過程を示す断面図である。  
【図14】上記製造方法2で製造された撮像素子内蔵基板の変形例を示す断面図である。  
【発明を実施するための形態】

10

【0019】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【0020】

[撮像装置1]

図1は、本発明の一実施形態に係る撮像装置1の斜視図である。図2は、撮像装置1の図1に示すA-A'線に沿った断面図である。撮像装置1は、多種多様な用途に利用可能であるが、スマートホンなどの携帯端末機といった薄型化が要求される電子機器としての用途に特に適している。

20

【0021】

撮像装置1は、鏡筒部100と、撮像素子内蔵基板10と、を具備する。撮像素子内蔵基板10は、鏡筒部100の底部に設けられており、鏡筒部100内に向けて配置された撮像素子11を有する。

【0022】

撮像素子内蔵基板10では、薄型で可撓性を有する平板状の撮像素子11が用いられる。撮像素子11の厚さは、100 $\mu$ m以下であることが好ましく、50 $\mu$ m以下であることが更に好ましい。撮像素子11は湾曲させられ、撮像素子11の検出面である上面が凹状となっている。撮像素子11は、例えば、CMOSイメージセンサやCCDイメージセンサとして構成される。

30

【0023】

鏡筒部100は、5枚のレンズ101a~101eからなるレンズユニット101と、レンズユニット101を保持するレンズホルダ102と、を有する。レンズユニット101は、撮像素子11の上方に対向して配置され、レンズ101a~101eの光軸が撮像素子11の中央部を通るように構成されている。

【0024】

また、鏡筒部100は、レンズユニット101と撮像素子11との間に配置された赤外線カットフィルタ103と、オートフォーカス用のアクチュエータ104と、筐体として設けられた外装部105と、を有する。

40

【0025】

レンズホルダ102には、最上部のレンズ101aの位置に、外光を受け入れるための受光窓102aが設けられている。受光窓102aに入射した外光は、レンズ101a~101e及び赤外線カットフィルタ103を順次透過して、撮像素子11の凹状の検出面に入射する。撮像装置1は、撮像素子11で外光を検出することによって画像を形成可能である。

【0026】

レンズユニット101の構成、及び撮像素子11の湾曲形状は、撮像素子11によって良好な画像を形成可能となるように決定される。つまり、撮像素子の湾曲形状は、レンズ

50

ユニット101の構成に対応して適宜決定される。なお、レンズユニット101は特定の構成に限定されず、レンズの形状や枚数は適宜決定可能である。

【0027】

例えば、撮像素子11は、レンズユニット101の収差を相殺するような湾曲形状とすることができる。これにより、レンズユニット101は、収差補正用のレンズ等を減らすことができるため薄型化する。また、このようなレンズユニット101では、その収差を考慮する必要がなくなるため、容易に設計することが可能になるとともに、より簡単な構成を実現可能である。

【0028】

本実施形態に係る撮像素子内蔵基板10は、湾曲した撮像素子11の全体が内部に収容された構成を有する。このため、撮像素子内蔵基板10では、撮像素子11の湾曲形状によって厚さが増大することなく、薄型の形状が保たれる。以下、撮像素子内蔵基板10の詳細な構成について説明する。

【0029】

[撮像素子内蔵基板10の構成]

(全体構成)

図3は、本実施形態に係る撮像素子内蔵基板10の平面図である。図4は、撮像素子内蔵基板10の図3に示すB-B'線に沿った断面図である。撮像素子内蔵基板10は、コア層12と、第1配線層13と、第2配線層14と、を具備する。第1配線層13及び第2配線層14には、導体部(各図において斜線領域)と絶縁体部(各図においてドット領域)が含まれる。

【0030】

コア層12は銅などの金属により形成されたコア材19を有する。コア材19は、コア層12の基材として構成され、連続した1枚の平板である。撮像素子内蔵基板10では、金属製のコア材19の作用により高い剛性が得られる。第1配線層13はコア層12の上面に積層され、第2配線層14はコア層12の下面に積層されている。

【0031】

撮像素子内蔵基板10の中央領域には、コア層12及び第1配線層13を貫通するキャビティ部20が設けられている。つまり、キャビティ部20は第2配線層14の上面を底面とする凹形状を有する。キャビティ部20は、撮像素子11を収容するための空間を形成している。

【0032】

キャビティ部20は、特定の形状に限定されず、撮像素子11を収容可能であれば任意の形状とすることが可能である。しかし、撮像素子内蔵基板10の小型化のためには、キャビティ部20を撮像素子11の輪郭に沿って形成し、キャビティ部20と撮像素子11との間の隙間を狭くすることが好ましい。図3及び図4に示す例では、キャビティ部20は、撮像素子11の矩形の輪郭に沿って、略矩形に形成されている。

【0033】

キャビティ部20内の撮像素子11は、金などで形成されたワイヤ17を用いたワイヤボンディングによって第1配線層13の上面にある上面電極23に接続されている。また、第1配線層13と第2配線層14とは貫通電極22によって接続されている。貫通電極22は、コア層12に形成されたスルーホール部18内を挿通し、絶縁樹脂部24によってコア材19と絶縁されている。

【0034】

第2配線層14は、キャビティ部20を下側から隙間なく密閉している。詳細については後述するが、本実施形態では、第2配線層14に開口部などを設けることなく、キャビティ部20内に湾曲した撮像素子11を設けることができる。これにより、第2配線層14の下方からキャビティ部20内に異物が混入することを防止できるとともに、第2配線層14において配線などを設けることができる領域を広く確保することができる。

【0035】

10

20

30

40

50

第2配線層14は、キャビティ部20との間に絶縁層を介して形成されたグランド部15を有する。グランド部15は、キャビティ部20の底面に沿って金属で形成されており、第2配線層14の下方からのノイズをキャビティ部20から遮断することが可能である。グランド部15は、特定の構成に限定されず、例えば、配線状、平板状、メッシュ状に構成することができる。

【0036】

また、コア材19は、グランド部15に電氣的に接続され、撮像素子内蔵基板10におけるグランド部の一部として構成される。これにより、外部からのノイズが、キャビティ部20から更に良好に遮断されるようになる。このように、撮像素子内蔵基板10では、外部からのノイズの影響がキャビティ部20内の撮像素子11に及びにくいため、撮像素子11によって良好に画像を形成可能である。

10

【0037】

なお、コア材19がグランド部15に接続される構成は必須ではない。例えば、コア材19は、撮像素子内蔵基板10の配線の一部として構成されていてもよく、撮像素子内蔵基板10における電氣的な機能を有していなくてもよい。

【0038】

(キャビティ部20の内部構成)

撮像素子内蔵基板10は、キャビティ部20内で撮像素子11を保持する樹脂部16を具備する。樹脂部16は、第2配線層14の上面に支持された底面16aと、コア材19によって支持された側面16bと、第2配線層14とは反対側に設けられた湾曲面16cと、を有する。

20

【0039】

樹脂部16の底面16aは、第2配線層14の上面のキャビティ部20内にある全領域に密着している。また、樹脂部16の側面16bは、その全周にわたってコア材19に密着している。このような構成により、樹脂部16では、底面16aが第2配線層14の上面によって拘束され、かつ、側面16bがコア材19によって拘束されるため、その形状が損なわれにくい。

【0040】

また、樹脂部16の側面16bがコア材19に保持されていることにより、撮像素子内蔵基板10の剛性が向上する。つまり、コア層12及び第1配線層13のないキャビティ部20では、撮像素子内蔵基板10の厚さ方向に加わる力によって第2配線層14が変形しやすいが、コア層12においてコア材19と一体となった樹脂部16が第2配線層14の変形を抑制するように作用する。

30

【0041】

このように、撮像素子内蔵基板10では、厚さ方向に加わる力によって変形が生じにくいため、損傷の発生を防止できるとともに、撮像素子11の正確な位置及び形状が担保される。

【0042】

樹脂部16の湾曲面16cには、撮像素子11が接着剤21によって接着されている。撮像素子11と樹脂部16との間の接着剤21の厚さは均一とされる。これにより、撮像素子11は、湾曲面16cに沿って凹状に湾曲する。つまり、樹脂部16の湾曲面16cは、撮像素子11を保持するとともに、撮像素子11の形状を規定している。

40

【0043】

上述のように、撮像素子11の湾曲形状はレンズユニット101の構成に対応して所定形状に決定されるため、樹脂部16の湾曲面16cは撮像素子11を当該所定形状に規定するように構成される。典型的には、樹脂部16の湾曲面16cは、撮像素子11の湾曲形状と同様に形成される。

【0044】

樹脂部16の湾曲面16cに接着された撮像素子11は、キャビティ部20内のコア層12に収まっている。このように、撮像素子内蔵基板10では、撮像素子11を収容可能

50

なキャビティ部 20 を設けることにより、撮像素子 11 を湾曲させても厚さが増大しない。

【0045】

一般的な基板では、撮像素子 11 を収容可能なキャビティ部を設けると、剛性が弱くなり、変形や損傷が発生しやすくなる。その点、本実施形態に係る撮像素子内蔵基板 10 では、キャビティ部 20 を設けても、コア層 12 のコア材 19 によって十分な剛性が得られるため、変形や損傷が発生しにくい。

【0046】

図 5 は、図 4 の一点鎖線で囲んだ領域の拡大図である。樹脂部 16 の湾曲面 16c は、撮像素子 11 の下面よりもやや小さく形成されており、撮像素子 11 はその周縁部が樹脂部 16 の湾曲面 16c より外側に延出している。つまり、撮像素子 11 の下面には湾曲面 16c から延出している外縁部 11a を有する。

10

【0047】

これにより、撮像素子 11 を樹脂部 16 の湾曲面 16c に接着する際に、余分な接着剤 21 が外縁部 11a の外側に排出される。したがって、撮像素子内蔵基板 10 では、余分な接着剤 21 が撮像素子 11 の検出面に付着し、撮像素子 11 による外光の検出が阻害されることを防止することができる。

【0048】

(比較例)

図 6 は上記実施形態に関連する撮像素子内蔵基板 110 の断面図である。撮像素子内蔵基板 110 について、上記実施形態に係る撮像素子内蔵基板 10 と同様の構成については同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

20

【0049】

撮像素子内蔵基板 110 は、一般的な平板状の撮像素子 111 を有する。撮像素子 111 は、接着剤 121 によってキャビティ部 20 の底面に接着されている。キャビティ部 20 内には、撮像素子 111 とコア材 19 とを隔てる樹脂部 116 が設けられている。樹脂部 116 は撮像素子 111 から離間しており、撮像素子 111 と樹脂部 116 との間には隙間 122 が形成されている。

【0050】

撮像素子内蔵基板 110 では、上記実施形態に係る撮像素子内蔵基板 10 とは異なり、撮像素子 111 が湾曲形状ではない。このため、撮像素子内蔵基板 110 では、上記実施形態におけるレンズユニットの薄型化の効果が得られない。

30

【0051】

また、撮像素子内蔵基板 110 では、上記実施形態に係る撮像素子内蔵基板 10 とは異なり、撮像素子 111 と樹脂部 116 との間に隙間 122 が形成されている。このため、撮像素子内蔵基板 110 では、隙間 122 に対応する部分において第 2 配線層 14 が変形しやすい。つまり、撮像素子内蔵基板 110 の剛性は、上記実施形態に係る撮像素子内蔵基板 10 よりも弱くなる。

【0052】

[変形例]

図 7A ~ 図 7H は、上記実施形態の変形例に係る撮像素子内蔵基板 10 の断面図である。以下、適宜図面を参照しながら、撮像素子内蔵基板 10 の変形例について説明する。

40

【0053】

(コア層 12 の厚さ)

撮像素子内蔵基板 10 では、撮像素子 11 がキャビティ部 20 内に収まっていれば、コア層 12 の厚さに関わらず、上記実施形態と同様の効果が得られる。

【0054】

例えば、図 7A に示すように、コア層 12 は、撮像素子 11 の寸法に対し厚く形成されていてよい。また、図 7B に示すように、コア層 12 が薄く形成され、撮像素子 11 の外周部が第 1 配線層 13 内に侵入していてもよい。

50

## 【 0 0 5 5 】

( 湾曲面 1 6 c の大きさ )

撮像素子内蔵基板 1 0 は、樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c が、撮像素子 1 1 を保持するとともに、撮像素子 1 1 の形状を規定することが可能なように構成されていればよい。

## 【 0 0 5 6 】

例えば、図 7 C に示すように、樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c は、撮像素子 1 1 の下面と同等の大きさに形成されていてもよい。また、図 7 D に示すように、樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c は、撮像素子 1 1 の下面よりも大きく形成されていてもよく、例えば、コア層 1 2 の上面まで延びていてもよい。

## 【 0 0 5 7 】

これらの構成では、図 5 を参照して説明した、余分な接着剤 2 1 が撮像素子 1 1 の検出面に付着することを防止する効果が、上記実施形態に比べて得られにくい。しかし、接着剤 2 1 の量の最適化により余分な接着剤 2 1 を減らすことなどにより、余分な接着剤 2 1 による悪影響を抑制することが可能である。

## 【 0 0 5 8 】

この一方で、これらの構成では、撮像素子 1 1 の下面の全領域が樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c に拘束されているため、撮像素子 1 1 の正確な位置及び形状を担保する効果が、上記実施形態よりも更に良好に得られる。また、撮像素子 1 1 の外周部が樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c に保持されているため、ワイヤボンディングの際に撮像素子 1 1 外周部に衝撃が加わっても、撮像素子 1 1 の変形が生じにくくなる。

## 【 0 0 5 9 】

( 撮像素子 1 1 の位置 )

撮像素子内蔵基板 1 0 では、撮像素子 1 1 がキャビティ部 2 0 内に収まっていれば、撮像素子 1 1 の位置に関わらず、上記実施形態と同様の効果が得られる。

## 【 0 0 6 0 】

例えば、図 7 E に示すように、撮像素子 1 1 がキャビティ部 2 0 の深い位置に配置され、撮像素子 1 1 の下面の中央部が第 2 配線層 1 4 の上面 ( キャビティ部 2 0 の底面 ) に接していてもよい。また、図 7 F に示すように、撮像素子 1 1 の中央部が第 2 配線層 1 4 内に侵入していてもよい。

## 【 0 0 6 1 】

これらの構成では、撮像素子 1 1 の中央部が樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c に保持されていないため、撮像素子 1 1 の湾曲形状を保つための力が、上記実施形態よりも弱くなる。しかし、可撓性の高い撮像素子 1 1 を用いることにより、これらの構成でも撮像素子 1 1 の湾曲形状が十分に保たれる。

## 【 0 0 6 2 】

この一方で、これらの構成では、キャビティ部 2 0 内における撮像素子 1 1 の位置を低く収めることができるため、コア層 1 2 をより薄くすることが可能となる。これにより、撮像素子内蔵基板 1 0 の更なる薄型化を図ることができる。

## 【 0 0 6 3 】

( 樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c 以外の構成 )

撮像素子内蔵基板 1 0 の樹脂部 1 6 では、湾曲面 1 6 c が、撮像素子 1 1 を保持するとともに、撮像素子 1 1 の形状を規定することが可能であればよく、湾曲面 1 6 c 以外の構成については上記実施形態から適宜変更可能である。

## 【 0 0 6 4 】

例えば、図 7 G に示すように、樹脂部 1 6 には、湾曲面 1 6 c よりも外側に段差部 2 5 が設けられていてもよい。但し、段差部 2 5 は、撮像素子 1 1 と樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c との密着を阻害しないように、撮像素子 1 1 に接触しないような構成であることが必要である。

## 【 0 0 6 5 】

( 樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c 及び撮像素子 1 1 の湾曲形状 )

10

20

30

40

50

上記のとおり、撮像素子内蔵基板 10 では、レンズユニット 101 の構成に対応して樹脂部 16 の湾曲面 16c 及び撮像素子 11 の湾曲形状が決定する。したがって、樹脂部 16 の湾曲面 16c 及び撮像素子 11 の湾曲形状は、レンズユニット 101 の構成の相違により、様々に変化する。

【0066】

例えば、図 7H に示すように、撮像素子内蔵基板 10 における樹脂部 16 の湾曲面 16c 及び撮像素子 11 の湾曲形状は、レンズユニット 101 の構成によっては凸形状となることもある。

【0067】

[撮像素子内蔵基板 10 の製造方法]

10

(製造方法 1)

図 8 は、撮像素子内蔵基板 10 の製造方法 1 を示すフローチャートである。図 9 及び図 10 は、撮像素子内蔵基板 10 の製造方法 1 に係る製造過程を示す断面図である。以下、撮像素子内蔵基板 10 の製造方法 1 について、図 8 に沿って、図 9 及び図 10 を参照しながら説明する。

【0068】

・ステップ S1-01

図 9(a) に示すように、キャビティ部 20 に対応する貫通口 S1 が形成されたコア材 19 からなるコア層 12 を準備する。

【0069】

20

・ステップ S1-02

図 9(b) に示すように、コア層 12 の下面に仮固定フィルム F に貼り付ける。

【0070】

・ステップ S1-03

図 9(c) に示すように、樹脂部 16 の湾曲面 16c を形成するための型部材 M を、凸状の湾曲面を上側に向けて貫通口 S1 内に挿入し、仮固定フィルム F に貼り付ける。

【0071】

・ステップ S1-04

図 9(d) に示すように、樹脂部 16 を、貫通口 S1 内に充填し、硬化させる。なお、ステップ S1-03 に係る型部材 M の配置は、樹脂 16 を貫通口 S1 に樹脂部 16 を充填した後、樹脂部 16 を硬化させる前に行ってもよい。

30

【0072】

・ステップ S1-05

図 9(e) に示すように、仮固定フィルム F をコア層 12 から剥離させる。

【0073】

・ステップ S1-06

図 9(f) に示すように、コア層 12 を上下反転させ、コア層 12 の上面に第 1 配線層 13 を形成し、コア層 12 の下面に第 2 配線層 14 を形成する。

【0074】

・ステップ S1-07

40

図 10(g) に示すように、第 1 配線層 13 の上面及び第 2 配線層 14 の下面にそれぞれ保護レジスト P を貼り付ける。

【0075】

・ステップ S1-08

図 10(h) に示すように、第 1 配線層 13 及びコア層 12 にキャビティ部 20 を形成する。

【0076】

・ステップ S1-09

図 10(i) に示すように、キャビティ部 20 から型部材 M をエッチングにより除去し、樹脂部 16 の湾曲面 16c を露出させる。

50

## 【 0 0 7 7 】

- ・ステップ S 1 - 1 0

図 1 0 ( j ) に示すように、第 1 配線層 1 3 及び第 2 配線層 1 4 から保護レジスト P を剥離させる。

## 【 0 0 7 8 】

- ・ステップ S 1 - 1 1

図 1 0 ( k ) に示すように、撮像素子 1 1 を接着剤 2 1 によって樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c に接着する。

## 【 0 0 7 9 】

- ・ステップ S 1 - 1 2

図 1 0 ( l ) に示すように、撮像素子 1 1 と第 1 配線層 1 3 とをワイヤボンディングにより接続し、撮像素子内蔵基板 1 0 が完成する。

## 【 0 0 8 0 】

以上に説明した製造方法 1 では、型部材 M を用いることにより、簡単かつ正確に樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c を形成することができる。型部材 M は、樹脂部 1 6 の湾曲面 1 6 c を形成するための湾曲面を有していればよく、図に示す形状に限らない。型部材 M は、例えば、湾曲面の外側に設けられた平坦面を有していてもよい。

## 【 0 0 8 1 】

- ( 製造方法 2 )

図 1 1 は、撮像素子内蔵基板 1 0 の製造方法 2 を示すフローチャートである。図 1 2 及び図 1 3 は、撮像素子内蔵基板 1 0 の製造方法 2 に係る製造過程を示す断面図である。以下、撮像素子内蔵基板 1 0 の製造方法 2 について、図 1 1 に沿って、図 1 2 及び図 1 3 を参照しながら説明する。

## 【 0 0 8 2 】

- ・ステップ S 2 - 0 1

図 1 2 ( a ) に示すように、キャビティ部 2 0 の外周部に対応する貫通口 S 2 が形成されたコア材 1 9 からなるコア層 1 2 を準備する。

## 【 0 0 8 3 】

- ・ステップ S 2 - 0 2

図 1 2 ( b ) に示すように、樹脂 1 6 x を、貫通口 S 2 に充填し、硬化させる。

## 【 0 0 8 4 】

- ・ステップ S 2 - 0 3 , S 2 - 0 4

図 1 2 ( c ) に示すように、コア層 1 2 の上面に第 1 配線層 1 3 を形成し、コア層 1 2 の下面に第 2 配線層 1 4 を形成する。そして、第 1 配線層 1 3 の上面及び第 2 配線層 1 4 の下面にそれぞれ保護レジスト P を貼り付ける。

## 【 0 0 8 5 】

- ・ステップ S 2 - 0 5

図 1 2 ( d ) に示すように、第 1 配線層 1 3 及びコア層 1 2 にキャビティ部 2 0 を形成する。

## 【 0 0 8 6 】

- ・ステップ S 2 - 0 6

図 1 3 ( e ) に示すように、第 1 配線層 1 3 及び第 2 配線層 1 4 から保護レジスト P を剥離させる。

## 【 0 0 8 7 】

- ・ステップ S 2 - 0 7

図 1 3 ( f ) に示すように、湾曲面 1 6 c を有する樹脂部材 1 6 y を、キャビティ部 2 0 内に挿入し、接着剤 1 6 z によって第 2 配線層 1 4 及び樹脂 1 6 x に接着する。これにより、樹脂 1 6 x 、樹脂部材 1 6 y 、及び接着剤 1 6 z からなる樹脂部 1 6 が形成される。

## 【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

50

・ステップ S 2 - 0 8

図 1 3 ( g ) に示すように、撮像素子 1 1 を接着剤 2 1 によって樹脂部材 1 6 y の湾曲面 1 6 c に接着する。

【 0 0 8 9 】

・ステップ S 2 - 0 9

図 1 3 ( h ) に示すように、撮像素子 1 1 と第 1 配線層 1 3 とをワイヤボンディングにより接続し、撮像素子内蔵基板 1 0 が完成する。

【 0 0 9 0 】

以上に説明した製造方法 2 では、湾曲面 1 6 c を有する樹脂部材 1 6 y を予め用意することにより、簡単なプロセスにより撮像素子内蔵基板 1 0 を製造することができる。

10

【 0 0 9 1 】

製造方法 2 に用いる樹脂部材 1 6 y の形状は、適宜決定可能である。例えば、図 1 4 に示す撮像素子内蔵基板 1 0 のように、樹脂部材 1 6 y の湾曲面 1 6 c の外側に平坦面が形成されていてもよい。

【 0 0 9 2 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 3 】

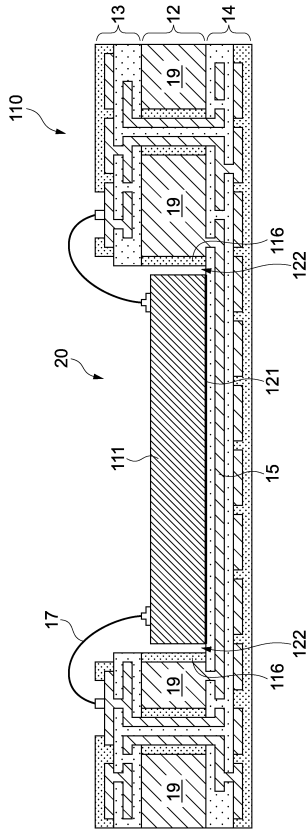
20

- 1 ... 撮像装置
- 1 0 ... 撮像素子内蔵基板
- 1 1 ... 撮像素子
- 1 2 ... コア層
- 1 3 ... 第 1 配線層
- 1 4 ... 第 2 配線層
- 1 5 ... グランド部
- 1 6 ... 樹脂部
- 1 6 a ... 底面
- 1 6 b ... 側面
- 1 6 c ... 湾曲面
- 1 7 ... ワイヤ
- 1 9 ... コア材
- 2 0 ... キャビティ部
- 2 1 ... 接着剤
- 1 0 0 ... 鏡筒部
- 1 0 1 ... レンズユニット
- 1 0 1 a , 1 0 1 b , 1 0 1 c , 1 0 1 d ... レンズ

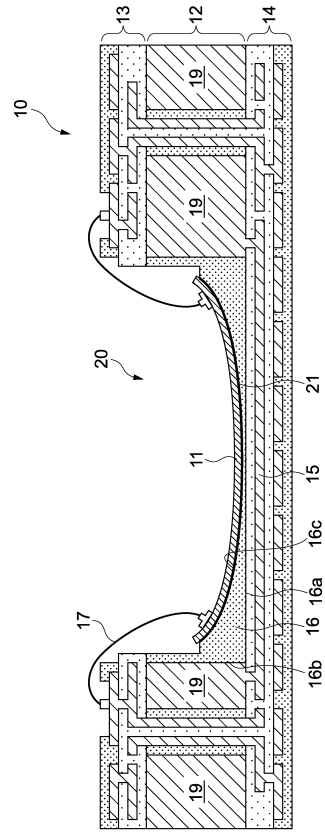
30



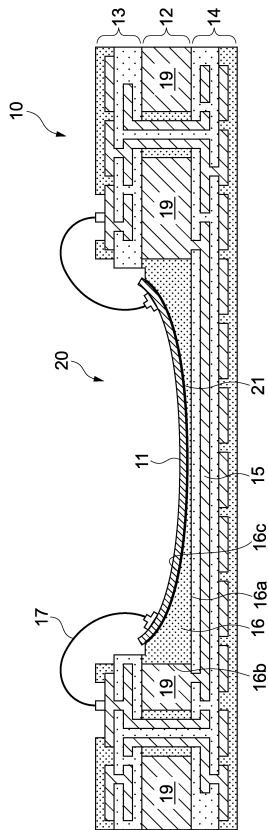
【図6】



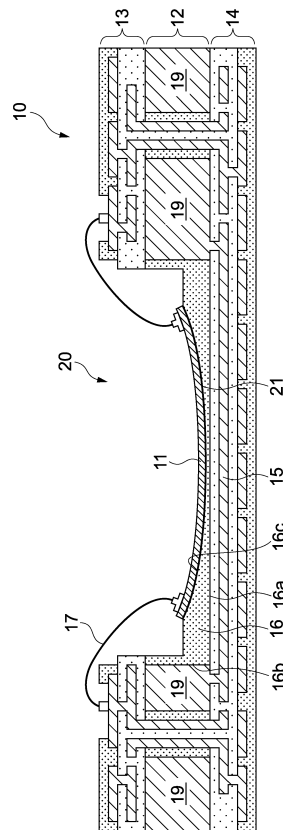
【図7A】



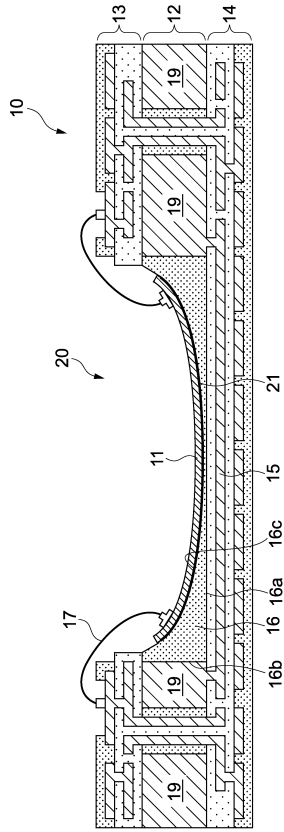
【図7B】



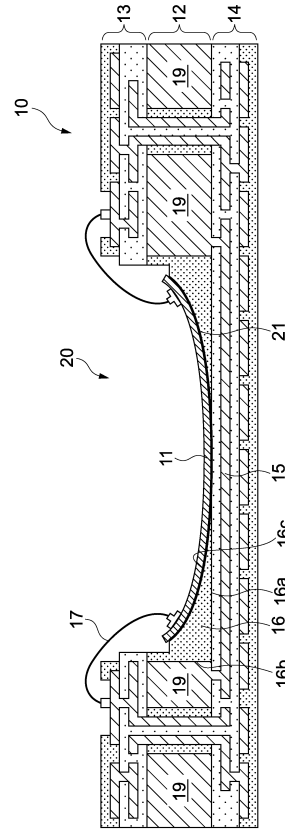
【図7C】



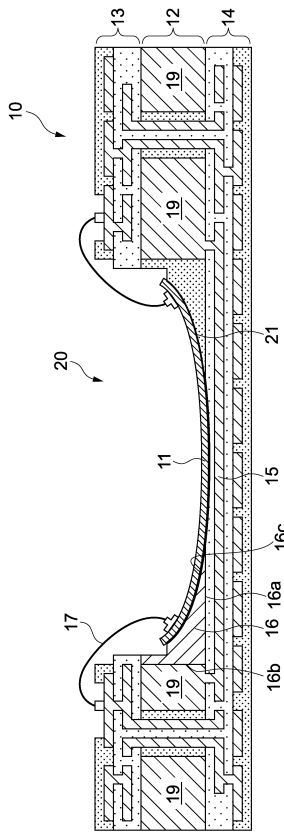
【図7D】



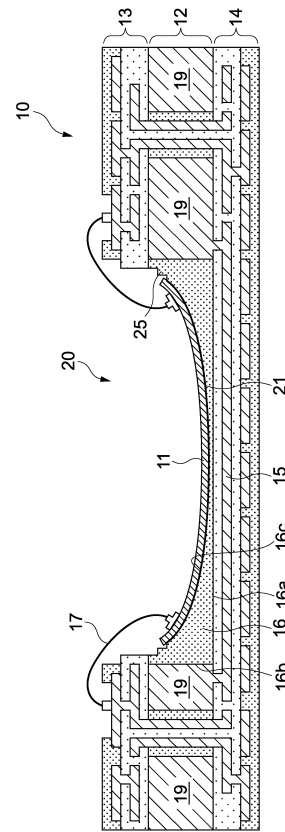
【図7E】



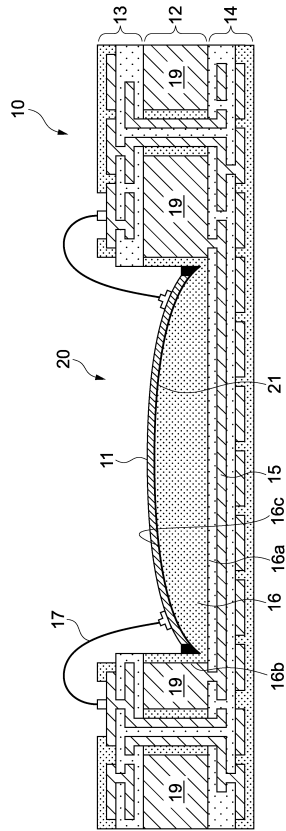
【図7F】



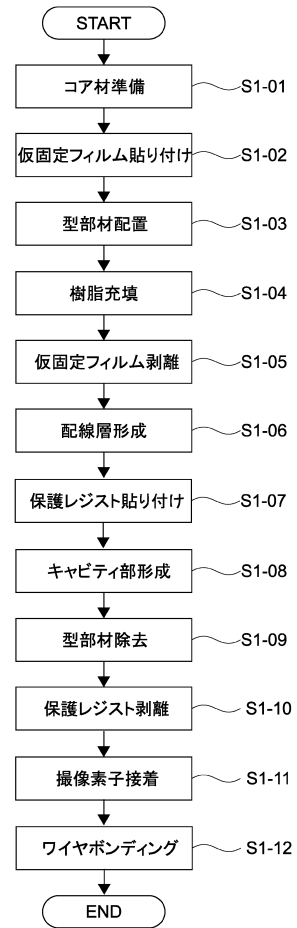
【図7G】



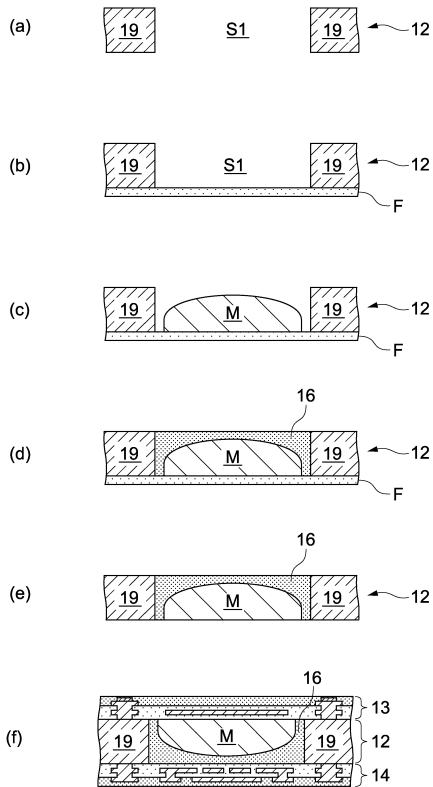
【図7H】



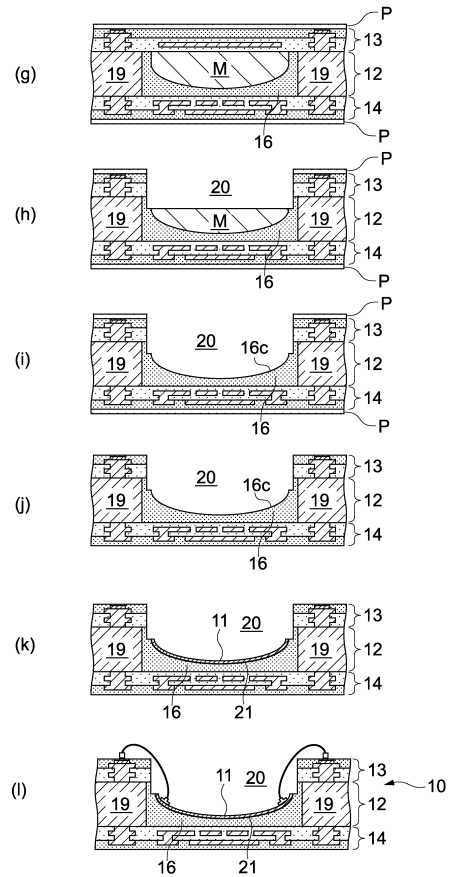
【図8】



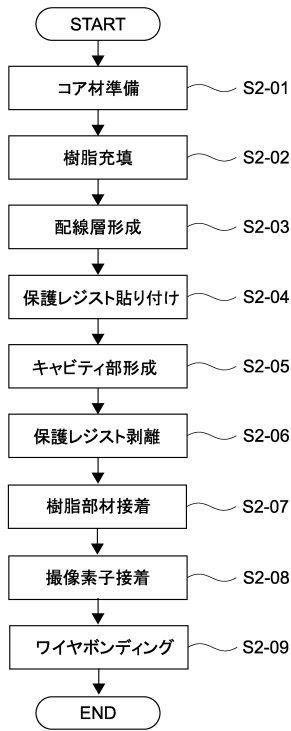
【図9】



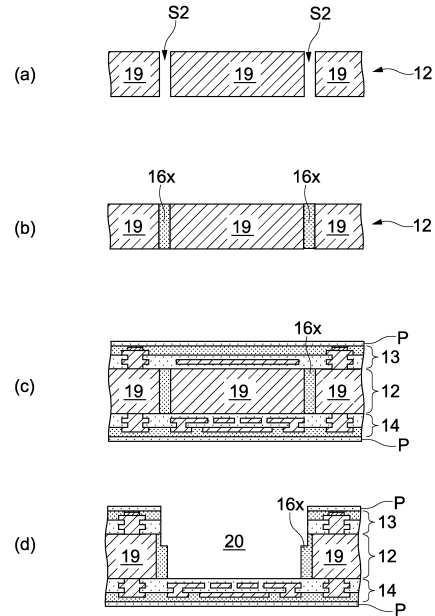
【図10】



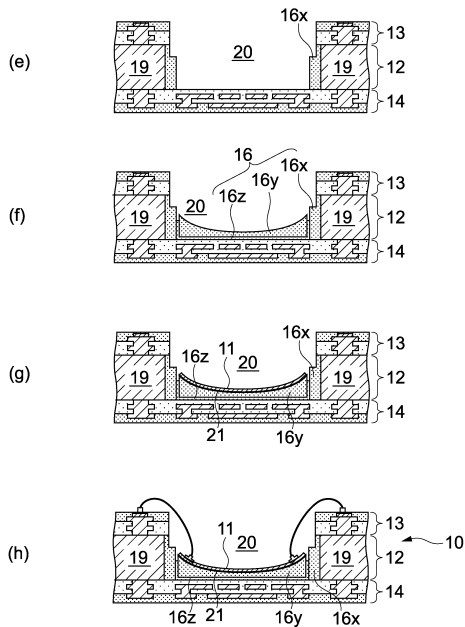
【図11】



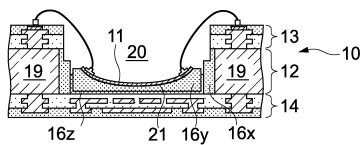
【図12】



【図13】



【図14】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100176131  
弁理士 金山 慎太郎
- (72)発明者 杉山 裕一  
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内
- (72)発明者 宮崎 政志  
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内
- (72)発明者 濱田 芳樹  
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

審査官 鈴木 肇

- (56)参考文献 特開2005-260436(JP,A)  
国際公開第2008/056499(WO,A1)  
特開2012-182244(JP,A)  
特開2014-038995(JP,A)  
特開2010-152128(JP,A)  
特開2005-167610(JP,A)  
特開2004-297683(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/339  
H01L 27/14 - 27/148  
H01L 27/30  
H01L 29/762  
H04N 5/30 - 5/378