

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5757852号
(P5757852)

(45) 発行日 平成27年8月5日(2015.8.5)

(24) 登録日 平成27年6月12日(2015.6.12)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 L 27/14	(2006.01)
HO 4 N 5/335	(2011.01)
HO 4 N 5/225	(2006.01)
GO 2 B 7/02	(2006.01)
HO 1 L	27/14
HO 4 N	5/335
HO 4 N	5/225
GO 2 B	7/02

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-266073 (P2011-266073)
 (22) 出願日 平成23年12月5日 (2011.12.5)
 (65) 公開番号 特開2013-118337 (P2013-118337A)
 (43) 公開日 平成25年6月13日 (2013.6.13)
 審査請求日 平成26年11月21日 (2014.11.21)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 中山 高志
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内

審査官 行武 哲太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像モジュールおよび撮像ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の主面にチップ電極が配設されており、第2の主面に貫通配線を介して前記チップ電極と接続されているケーブル電極が配設されている配線板と、

前記チップ電極と接合された外部電極を有する撮像素子チップと、

前記ケーブル電極と接合された導線を有するケーブルと、を具備する撮像モジュールであって、

全ての前記ケーブル電極が前記チップ電極の配設領域と対向していない領域に配設されていることを特徴とする。

【請求項 2】

前記チップ電極が、前記第1の主面の外周部に配設されており、

前記ケーブル電極が、前記第2の主面の中央部に配設されていることを特徴とする請求項1に記載の撮像モジュール。

【請求項 3】

前記チップ電極が、前記第1の主面の中央部に配設されており、

前記ケーブル電極が、前記第2の主面の外周部に配設されていることを特徴とする請求項1に記載の撮像モジュール。

【請求項 4】

前記配線板の、前記第2の主面の前記チップ電極の配設領域と対向していない領域に電子部品が表面実装されていることを特徴とする請求項1に記載の撮像モジュール。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の撮像モジュールと、前記撮像素子チップの受光面に被写体像を結像する光学部材と、を具備することを特徴とする撮像ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像チップと、前記撮像チップと接合された配線板と、前記配線板を介して前記撮像チップと接合されたケーブルと、を具備する撮像モジュールおよび前記撮像モジュールを具備する撮像ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

図 1 に示す撮像モジュール 101 が特開 2010-263020 号公報に開示されている。撮像モジュール 101 は、カバーガラス 110 と、撮像素子チップ 120 と、配線板 130 と、ケーブル 140 と、を有する。カバーガラス 110 と撮像素子チップ 120 とは接着層 119 により接合されており、撮像素子チップ 120 と配線板 130 とは補強部材 129 により接合されている。また配線板 130 とケーブル 140 との接合部は補強部材 149 で覆われている。

【0003】

撮像素子チップ 120 の外部電極 122 は、配線板 130 のチップ電極 132 と接合されている。配線板 130 にはチップ電極 132 の裏面に到達する貫通孔 131 がある。ケーブル 140 の導線 142 は、貫通孔 131 に挿入された状態で接合されることで、チップ電極 132 と電気的に接続されている。

【0004】

撮像モジュール 101 では、配線板 130 の貫通孔 131 に挿入された導線 142 を接合するときに、すでに接合されている外部電極 122 とチップ電極 132 との接合部にも、熱エネルギーまたは機械的負荷が印加される。

【0005】

このため、撮像モジュール 101 は、小型化・細径化を図ろうとすると、接合部に不具合が生じ、接続信頼性が低下するおそれがあった。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2010-263020 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、接続信頼性の高い細径の撮像モジュールおよび接続信頼性の高い細径の撮像ユニット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】

【0008】

40

本発明の実施形態の撮像モジュールは、第 1 の主面にチップ電極が配設されており、第 2 の主面に貫通配線を介して前記チップ電極と接続されているケーブル電極が配設されている配線板と、前記チップ電極と接合された外部電極を有する撮像素子チップと、前記ケーブル電極と接合された導線を有するケーブルと、を具備し、全ての前記ケーブル電極が前記チップ電極の配設領域と対向していない領域に配設されている。

【0009】

また、別の実施形態の撮像ユニットは、第 1 の主面にチップ電極が配設されており、第 2 の主面に貫通配線を介して前記チップ電極と接続されているケーブル電極が配設されている配線板と、前記チップ電極と接合された外部電極を有する撮像素子チップと、前記ケーブル電極と接合された導線を有するケーブルと、を具備し、全ての前記ケーブル電極が

50

前記チップ電極の配設領域と対向していない領域に配設されている撮像モジュールと、前記撮像素子チップの受光面に被写体像を結像する光学部材とを具備する。

【発明の効果】

【0010】

本発明の実施形態によれば、接続信頼性の高い細径の撮像モジュールおよび接続信頼性の高い細径の撮像ユニットを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】従来の撮像モジュールの構造を説明するための断面図である。

【図2】実施形態の撮像モジュールの構造を説明するための斜視図である。

10

【図3】実施形態の撮像モジュールの構造を説明するための断面分解図である。

【図4】実施形態の撮像モジュールの配線板を説明するための平面図であり、図4(A)は第1の主面を、図4(B)は第2の主面を示している。

【図5】実施形態の撮像モジュールの撮像チップの製造方法を説明するための斜視図である。

【図6】実施形態の撮像モジュールの製造方法を説明するための断面図である。

【図7】実施形態の撮像モジュールの製造方法を説明するための断面図である。

【図8】変形例1の撮像モジュールの配線板を説明するための平面図であり、図8(A)は第1の主面を、図8(B)は第2の主面を示している。

【図9】変形例2の撮像モジュールの配線板を説明するための平面図であり、図9(A)は第1の主面を、図9(B)は第2の主面を示している。

20

【図10】変形例3の撮像モジュールの配線板を説明するための平面図であり、図10(A)は第1の主面を、図10(B)は第2の主面を示している。

【図11】変形例4の撮像モジュールの構造を説明するための断面図である。

【図12】変形例5の撮像モジュールの構造を説明するための断面図である。

【図13】実施形態の撮像ユニットの構造を説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

<第1実施形態>

図2～図4を用いて、本発明の実施形態の撮像モジュール1の構造について説明する。なお図は、いずれも説明のための模式図であり、縦横の寸法比等は実際とは異なっている。また一部の構成要素の図示を省略することがある。

30

【0013】

図2および図3に示すように、撮像モジュール1は、カバーガラス10と、撮像素子チップ20と、配線板30と、ケーブル40と、を具備する。なお、カバーガラス10が接合された撮像素子チップ20を、撮像チップ50という。

【0014】

シリコン等の半導体からなる撮像素子チップ20のおもて面20SAの略中央部には固体撮像素子であるCCD21が形成されている。CCD21と接続された信号処理回路(不図示)からの配線(不図示)は、CCD電極パッド22と貫通配線23とを介して裏面20SBの外部電極24に接続されている。

40

【0015】

撮像素子チップ20のおもて面20SAには、透明なカバーガラス10が接着層19を介して接合されている。なお、接着層19はCCD21の上には配設されていない。後述するように、撮像チップ50は、ウエハレベルチップサイズパッケージ(WL-CSP)技術により、1枚の接合ウエハ50W(図5参照)を切断し個片化することにより作製される。このため、カバーガラス10の外寸は、撮像素子チップ20の外寸と同じである。

【0016】

撮像チップ50の裏面20SBの外部電極24は、配線板30の第1の主面30SAのチップ電極31と接合されている。撮像チップ50と配線板30との間は、封止樹脂29

50

で封止されている。配線板 30 の外寸は、撮像チップ 50 の外寸よりも小さい。

【0017】

ケーブル 40 の導線 42 は、配線板 30 の第 2 の主面 30SB のケーブル電極 33 と接合されている。ケーブル電極 33 は、貫通配線 32 および第 2 の主面 30SB の表面配線 34 を介して、第 1 の主面 30SA のチップ電極 31 と接続されている。配線板 30 とケーブル 40 の接合部は封止樹脂 49 で覆われている。なお、図示にあたっての便宜上、導線 42 は全て直線形状で表示しているが、部分的に曲がっていたり互いに撲られていたりしてもよい。

【0018】

撮像モジュール 1 は、配線板 30 のチップ電極 31 とケーブル電極 33 との相対的な配置すなわち位置関係に特徴がある。 10

【0019】

すなわち、図 4 (A) および図 4 (B) に示すように、配線板 30 の第 1 の主面 30SA の外周部 (平面視したときの配線板 30 の外辺近傍とその周辺、すなわち周縁寄りの側の面上) には、8 個のチップ電極 31 が配設されており、第 2 の主面 30SB の中央部 (平面視したときの配線板 30 の中心近傍とその周辺、すなわち内側の面上) には、9 個のケーブル電極 33 が配設されている。外周部に配置されている複数のチップ電極 31 の配置間隔 P1 は、中央部に配置されている複数のケーブル電極 33 の配置間隔 P2 よりも広い。 20

【0020】

チップ電極 31 とケーブル電極 33 とは、貫通配線 32 を介して接続されている。しかし、撮像モジュール 1 では、全てのケーブル電極 33 は、チップ電極 31 の配設領域と対向していない領域に配設されている。言い換えれば、透過平面図において、ケーブル電極 33 とチップ電極 31 とは重複して表示されることがない。 20

【0021】

すなわち、チップ電極 31 は貫通配線 32 の直上に配設されているが、ケーブル電極 33 は全て、表面配線 34 を介して貫通配線 32 から離れた配線板 30 の中央部に配設されている。 20

【0022】

次に、撮像モジュール 1 の製造方法について説明する。 30

撮像モジュール 1 は、配線板 30 の第 2 の主面 30SB にケーブル 40 を接合した後に、CSP タイプの撮像チップ 50 を配線板 30 の第 1 の主面 30SA することで製造される。

【0023】

<撮像チップの作製>

図 5 に示すように、シリコンウェハ 20W のおもて面に公知の半導体技術を用いて複数の CCD21 および複数の信号処理回路 (不図示) が形成される。なお、CCD21 上に、マイクロレンズおよびカラーフィルタを配設してもよい。また、固体撮像素子としては COMS イメージセンサ等でもよい。 30

【0024】

さらに、信号処理回路から延設された、それぞれの配線 (不図示) を介して CCD21 と接続されている複数の CCD 電極パッド 22 が、それぞれの CCD21 の外周部に配設される。 40

【0025】

<接合ウエハの作製>

シリコンウェハ 20W のおもて面、すなわち、CCD21 形成面に、接着層 19W を介して透明なガラスウェハ 10W が接合されることで接合ウエハ 50W が作製される。 CCD21 の少なくとも有効撮像素子形成領域の上の接着層 19W には開口が形成されている。このため、シリコンウェハ 20W の CCD21 形成領域と、ガラスウェハ 10W との間には、空洞部が形成される。なお、撮像モジュールの仕様によっては、空洞部を形成する 50

必要がない場合もある。

【0026】

<貫通配線の作製>

接合ウエハ50W(シリコンウエハ20W)の裏面にフォトレジストを用いて、CCD電極パッド22と対向する位置に開口のあるエッチングマスクが配設される。そして、裏面側からのICP-RIE等のドライエッチングを用いて、シリコンウエハ20Wを貫通しCCD電極パッド22の裏面に到達する貫通孔が形成される。貫通孔の形成には、例えば、KOHまたはTMAH等のアルカリ溶液を用いたウエットエッチングを用いてよい。

【0027】

10

次に、貫通孔の内部を覆う導電性材料からなる貫通配線23が作製され、貫通孔の内部は導電性材料等で充填される。さらに、貫通配線23の裏面側には、外部電極24が作製される。外部電極24は、金、または、はんだ等からなる凸形状バンプである。外部電極24は、例えば、電極パターンの上に、めっきバンプまたはスタッドバンプ等を形成することにより作製される。

【0028】

<個片化>

接合ウエハ50Wが、図5に示す破線に沿ってブレードダイシング法により切断／個片化されることにより、一括して複数の撮像チップ50が作製される。

【0029】

20

<配線板の作製>

別途、例えば、両面配線基板を用いて、配線板30が作製される。配線板30は、第1の主面30SAの外周部に複数のチップ電極31を有する。それぞれのチップ電極31の位置は、撮像チップ50の対応する外部電極24の位置と、一致するように設定されている。チップ電極31の直下には第2の主面30SBに到達する貫通配線32が形成されている。一方、配線板30は、第2の主面30SBの中央部に複数のケーブル電極33を有する。表面配線34を介して貫通配線32と接続されたケーブル電極33は、ケーブル40の対応する導線42の位置と、一致するように設定されている。なお、すでに説明したように、撮像モジュール1の細径化のために、配線板30の外寸は、撮像チップ50の外寸よりも小さい。

30

【0030】

<配線板とケーブルとの接合>

配線板30のケーブル電極33とケーブル40の導線42とが、接合される。接合には、接合部に外部からエネルギーを印加する必要がある。例えば、はんだ接合の場合には、熱エネルギーが局所的に印加された接合箇所が、はんだ融点以上に加熱される。局所加熱には、ヒーター加熱、レーザー加熱またはランプ加熱等を用い、必要に応じて圧力を加えながら加熱してもよい。なお、熱エネルギー印加に換えて、異なるエネルギーの印加、例えば超音波エネルギー等の印加により接合してもよい。

【0031】

40

接合後に、接合部の機械的強度を向上するために、周囲に封止樹脂49が配設される。

【0032】

<撮像チップと配線板との接合>

ケーブル40が接合された配線板30のチップ電極31に、撮像チップ50の外部電極24が接合される。ケーブル電極33とケーブル40との接合と同様に、この接合にも接合部にエネルギーの印加が必要である。

【0033】

図6に示すように、ケーブル40が挿通可能な穴のあるステージ60に配線板30が第1の主面30SAが上向きに保持される。配線板30の第1の主面30SAのチップ電極31に、外部電極24が当接するように撮像チップ50が位置合わせされる。そして、ステージ60を介して、チップ電極31と外部電極24との当接部に局部的に熱エネルギー

50

が印加されることで、接合処理が行われる。

【0034】

なお、図6には図示しないが、図3等に示すように接合部には封止樹脂29が配設される。封止樹脂29は、接合部の周囲を封止し接続の信頼性を高めると同時に、撮像チップ50と配線板30とを接合している。封止樹脂29としては、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、アクリル系樹脂、またはフェノール系樹脂等を用いる。

【0035】

なお、封止樹脂29として、異方性導電ペースト(ACP)、異方性導電膜(ACF)、絶縁性ペースト(NCP)等を用いてもよい。なお、封止樹脂29を用いなくともよい。

10

【0036】

すでに説明したように、撮像モジュール1では、チップ電極31とケーブル電極33とは配線板30の表裏において一致する位置には設けられていない。このため、チップ電極31と外部電極24との接合部を局部加熱するときに、すでに接合されているケーブル電極33とケーブル40との接合部には、不要な熱エネルギーおよび熱応力が印加されることがない。

【0037】

このため、撮像モジュール1は、細径化を実現しながら、高い接続信頼性を有する。

【0038】

なお、図7に示すように、撮像チップ50をコレット61で保持するとともに、コレット61を介して接合部に熱エネルギーを印加することで、撮像チップ50と配線板30とを接合してもよい。

20

【0039】

また、撮像チップ50と配線板30とを接合した後に、ケーブル40と配線板30とを接合してもよい。

【0040】

<実施形態の変形例>

次に、実施形態の変形例の撮像モジュール1A～1Eについて説明する。変形例の撮像モジュール1A～1Eは、実施形態の撮像モジュール1と類似しているので、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

30

【0041】

以下の説明のように、撮像モジュール1A～1Eは、撮像モジュール1と同様に、ケーブル電極33が、チップ電極31の配設領域と対向していない領域に配設されているため、いずれも撮像モジュール1と同じ効果を有する。

【0042】

<変形例1>

図8(A)に示すように、変形例1の撮像モジュール1Aでは、配線板30Aの第1の正面30SAの中央部にチップ電極31が配設され、表面配線35を介してチップ電極31と離れた位置にある貫通配線32と接続されている。そして、図8(B)に示すように、配線板30Aの第2の正面30SBの周辺部に形成された貫通配線32の直上にケーブル電極33が配設されている。

40

【0043】

<変形例2>

図9(A)に示すように、変形例2の撮像モジュール1Bでは、配線板30Bの第1の正面30SAの中央部および周辺部にチップ電極31が配設されている。一部のチップ電極31は表面配線35を介して貫通配線32と接続されており、一部のチップ電極31は直下の貫通配線32と接続されている。そして、図9(B)に示すように、配線板30Bの第2の正面30SBの中央部および周辺部にケーブル電極33が配設されている。一部のケーブル電極33は、貫通配線32の直上に配設されており、一部のケーブル電極33は、表面配線34を介して貫通配線32と離れた位置に配設されている。また一部の貫通

50

配線 3 2 は表面配線 3 4、3 5 を介してケーブル電極 3 3 とチップ電極 3 1 とを接続している。

【 0 0 4 4 】

< 变形例 3 >

図 1 0 (A) に示すように、变形例 3 の撮像モジュール 1 C では、配線板 3 0 C の第 1 の主面 3 0 S A の中央から偏芯した領域に複数のチップ電極 3 1 が配設されている。そして、撮像モジュール 1 B と同様に、第 1 の主面 3 0 S A に表面配線 3 5 が配設されており、第 2 の主面 3 0 S B にも表面配線 3 4 が配設されており、ケーブル電極 3 3 は、チップ電極 3 1 の配設領域と対向していない領域に配設されている。なお、第 1 の主面 3 0 S A のチップ電極 3 1 C は、接合のバランスを確保するためのダミー電極である。

10

【 0 0 4 5 】

さらに、撮像モジュール 1 C では、配線板 3 0 C の第 2 の主面 3 0 S B の表面配線 3 4 に電子部品 3 6 が表面実装されている。実装されている電子部品は例えばチップコンデンサ等のチップ部品である。なお、配線板として、多層配線板または部品内蔵基板を用いてもよい。

【 0 0 4 6 】

< 变形例 4 >

図 1 1 に示すように、变形例 4 の撮像モジュール 1 D では、ケーブル 4 0 の複数の導線 4 2 の端部が、配線板 3 0 の複数のケーブル電極 3 3 の配列にあわせて再配列され、プロック部材 4 3 により一体化されている。

20

【 0 0 4 7 】

< 变形例 5 >

図 1 2 に示すように、变形例 5 の撮像モジュール 1 E では、ケーブル 4 0 の複数の導線 4 2 の端部が、配線板 3 0 の複数のケーブル電極 3 3 の配列にあわせて折り曲げられている。そして、ケーブル電極 3 3 と導線 4 2 とは、はんだ付けされている。

【 0 0 4 8 】

< 第 2 実施形態 >

図 1 3 に示すように、本発明の第 2 実施形態の撮像ユニット 2 は、すでに説明した撮像モジュール 1 と、撮像素子チップの受光面に被写体像を結像する光学部材と、を具備する。すなわち、撮像ユニット 2 は、レンズユニット 6 2 (光学レンズおよびそれを保持するレンズバレル) とそれを保持するレンズユニットホルダ 6 3 とが、撮像モジュール 1 とともにシールド枠 6 4 の内側に収容されており、ケーブル 4 0 は充填樹脂 6 5 により封止されている。撮像モジュール 1 を具備する撮像ユニット 2 は、接続信頼性が高く、細径であるために、電子内視鏡の先端部に配設するのに適している。なお、撮像モジュール 1 に替えて撮像モジュール 1 A ~ 1 E を具備している撮像ユニットも、撮像ユニット 2 と同様の効果を有する。

30

【 0 0 4 9 】

本発明は上述した実施形態または変形例等に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変、組み合わせ等ができる。

【 符号の説明 】

40

【 0 0 5 0 】

1、1 A ~ 1 E ... 撮像モジュール

2 ... 撮像ユニット

1 0 ... カバーガラス

1 9 ... 接着層

2 0 ... 撮像素子チップ

2 1 ... C C D

2 2 ... C C D 電極

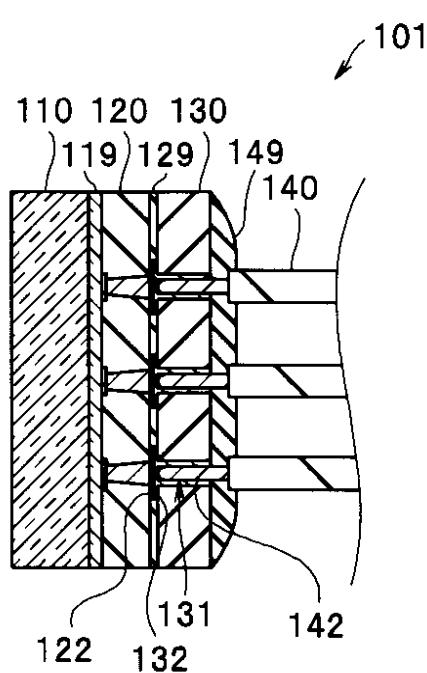
2 3 ... 貫通配線

2 4 ... 外部電極

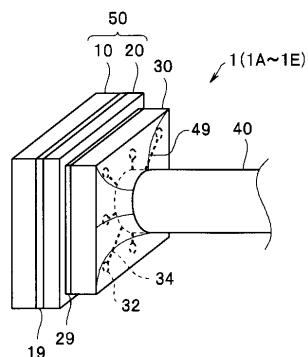
50

- 2 9 ... 封止樹脂
 3 0 ... 配線板
 3 1 ... チップ電極
 3 2 ... 貫通配線
 3 3 ... ケーブル電極
 3 4、 3 5 ... 表面配線
 3 6 ... 電子部品
 4 0 ... ケーブル
 4 2 ... 導線
 4 9 ... 封止樹脂
 5 0 ... 撮像チップ
 5 0 W ... 接合ウエハ
 6 0 ... ステージ
 6 1 ... コレット
 6 2 ... レンズユニット
 6 3 ... レンズユニットホルダ
 6 4 ... シールド枠
 6 5 ... 充填樹脂
- 10

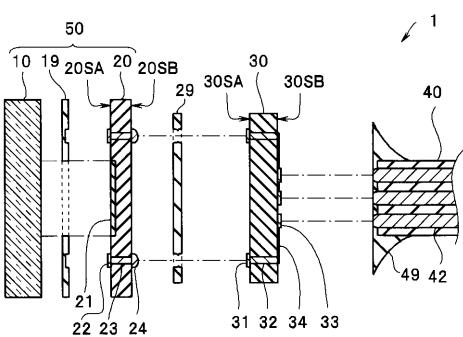
【図 1】



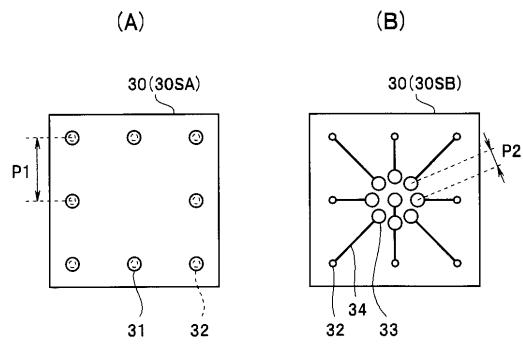
【図 2】



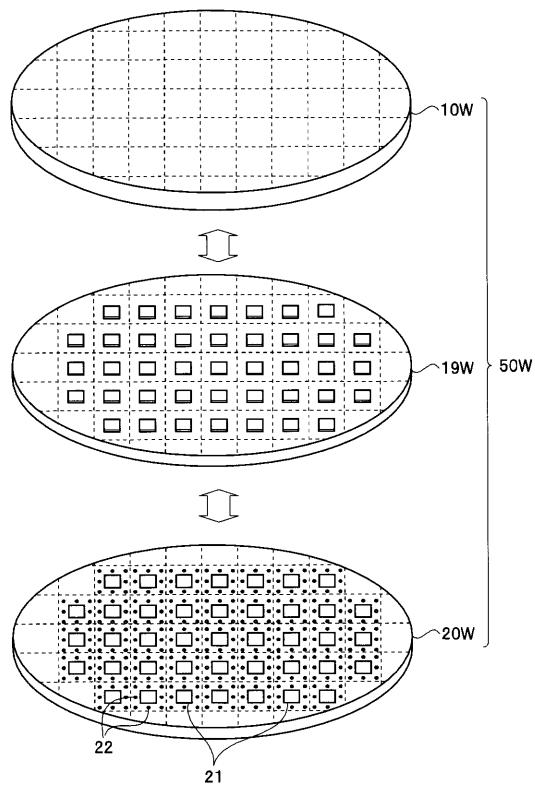
【図 3】



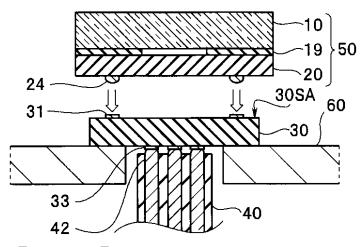
【図4】



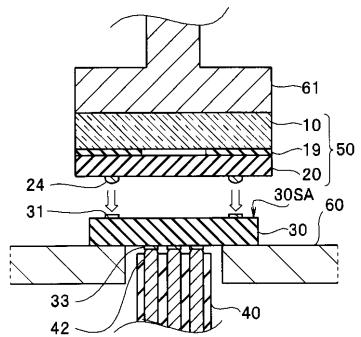
【図5】



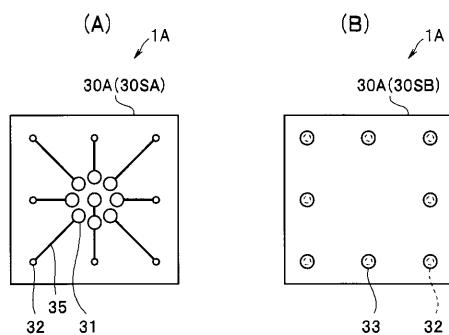
【図6】



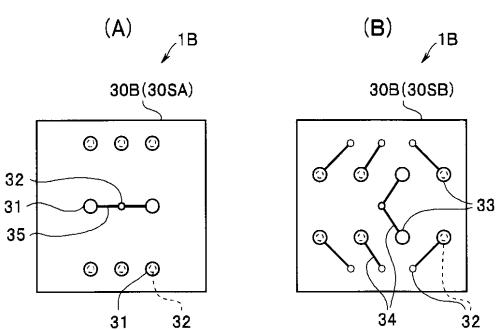
【図7】



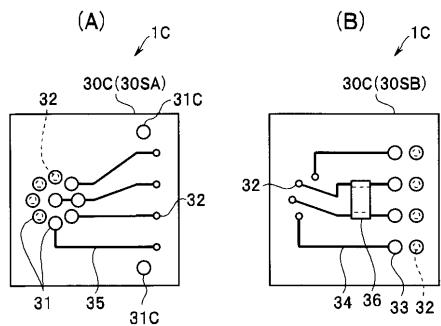
【図8】



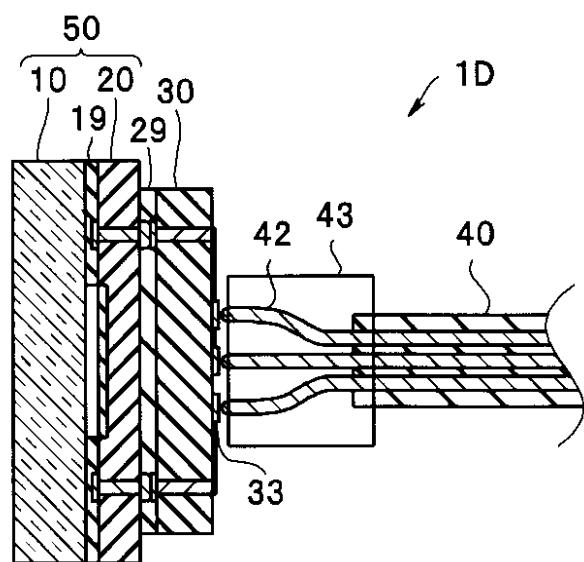
【図9】



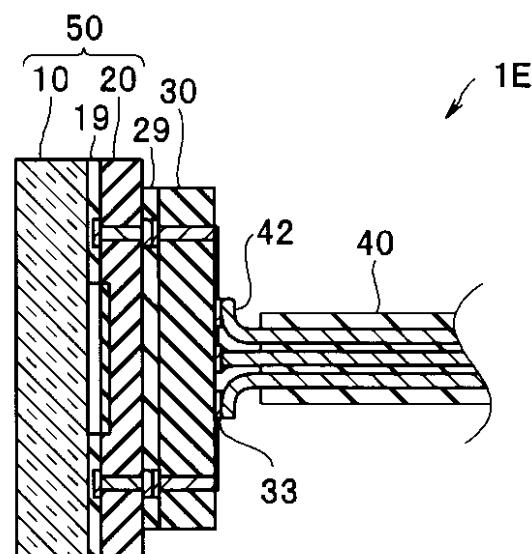
【図10】



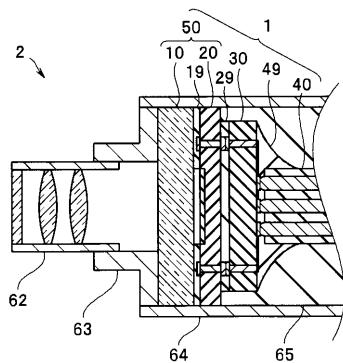
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-263020(JP,A)
特開2000-92477(JP,A)
特開2006-51258(JP,A)
特開2006-324304(JP,A)
特開2004-31498(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 27/14 - 27/148