

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-70102
(P2012-70102A)

(43) 公開日 平成24年4月5日(2012.4.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225 D	2H044
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 A	5C122
GO2B 7/02 (2006.01)	GO2B 7/02 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-211431 (P2010-211431)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成22年9月21日 (2010.9.21)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100095441
			弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

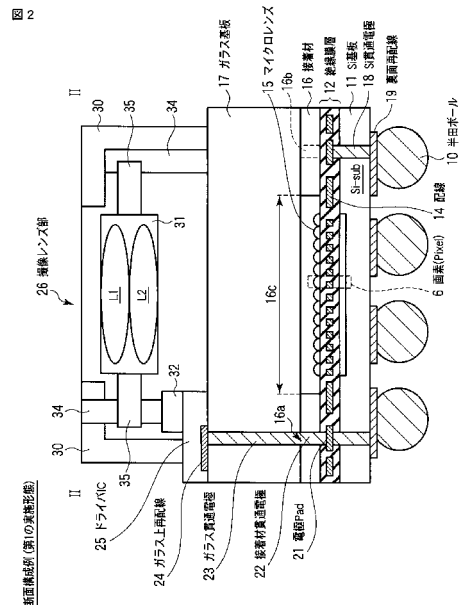
(54) 【発明の名称】 撮像装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 小型化に有利な撮像装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 実施形態によれば、撮像装置は、複数の画素6が配置される半導体基板11と、予め貫通された開口(17a, 17b)内に設けられる第1貫通電極23を備える透明基板17と、前記画素上が露出され、前記第1貫通電極23と接続される第2貫通電極22を備え、前記半導体基板11と透明基板17とを接着させる接着材16と、前記透明基板上に配置される撮像レンズ部26とを具備する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素が配置される半導体基板と、
 予め貫通された開口内に設けられる第 1 貫通電極を備える透明基板と、
 前記画素上が露出され、前記第 1 貫通電極と接続される第 2 貫通電極を備え、前記半導体基板と透明基板とを接着させる接着材と、
 前記透明基板上に配置される撮像レンズ部とを具備すること
 を特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記撮像レンズ部は、撮像対象の焦点を前記画素に自動的に合わせるドライバを更に備え、

前記半導体基板は、裏面上に配置される裏面再配線と、前記第 1 , 第 2 貫通電極および前記裏面再配線に接続される第 3 貫通電極とを更に備えること

を特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記画素を駆動する駆動回路部を構成する配線層は、多層配線であること

を特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

半導体基板に複数の画素を形成する工程と、

前記画素上を露出させて、前記半導体基板上に接着材を形成する工程と、

透明基板に予め形成されている開口の位置に合わせて、パッドに接続される第 1 開口および前記画素に接続される第 2 開口を前記接着材に形成する工程と、

前記予め形成されている開口と前記接着材に形成した第 1 , 第 2 開口との位置に合わせて、透明基板を前記接着材上に設置し、前記透明基板を前記半導体基板と貼り合わせる工程と、

前記半導体基板に貫通電極を形成する工程と、

前記透明基板に予め形成されている開口および前記第 1 , 第 2 開口内に、導電物質を埋め込み、前記透明基板の貫通電極および前記接着剤の貫通電極とを形成する工程と、

前記透明基板上に、撮像レンズ部を形成する工程とを具備すること

を特徴とする撮像装置の製造方法。

【請求項 5】

前記撮像対象の焦点を前記画素に自動的に合わせるように前記撮像レンズ部を制御するドライバを形成する工程を更に具備すること

を特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

撮像装置およびその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、例えば、携帯電話用のカメラモジュール等の撮像装置で、オートフォーカス機能付きのものが適用される傾向がある。このようなオートフォーカス機能付きの撮像装置では、撮像レンズを撮像素子と垂直方向に動かす駆動装置を搭載しなければならないため、大型となりやすく、小型化に不利である。

【0003】

また、このような撮像装置の製造方法は、製造コストが増大するという傾向もある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 158862 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

小型化に有利な撮像装置およびその製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態によれば、一態様に係る撮像装置は、複数の画素が配置される半導体基板と、予め貫通された開口内に設けられる第1貫通電極を備える透明基板と、前記画素上が露出され、前記第1貫通電極と接続される第2貫通電極を備え、前記半導体基板と透明基板とを接着させる接着材と、前記透明基板上に配置される撮像レンズ部とを具備する。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1の実施形態に係る撮像装置の平面構成例を示す平面図。

【図2】図1中のII-II線に沿った断面構成例を示す断面図。

【図3】第1の実施形態に係る撮像装置の製造プロセスを示すフロー図。

【図4】第1の実施形態に係る撮像装置の一製造工程を示す断面図。

【図5】第1の実施形態に係る撮像装置の一製造工程を示す断面図。

【図6】第1の実施形態に係る撮像装置の一製造工程を示す平面図。

【図7】第1の実施形態に係る撮像装置と比較例に係る撮像装置とを比較した場合の断面図。

20

【図8】第2の実施形態に係る撮像装置の断面構成例を示す断面図。

【図9】第3の実施形態に係る撮像装置の断面構成例を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、この発明の実施形態について図面を参照して説明する。尚、この説明においては、全図にわたり共通の部分には共通の参照符号を付す。

【0009】

[第1の実施形態]

まず、図1乃至図7を用い、第1の実施形態に係る撮像装置およびその製造方法を説明する。

30

【0010】

<1.構成例>

1-1.平面構成例

まず、図1を用い、第1の実施形態に係る撮像装置の平面構成例について説明する。

図示するように、本例に係る撮像装置の平面構成例では、ガラス基板17上に、撮像レンズ部26が配置される。

【0011】

ガラス基板(透明支持基板)17は、図示する上から見た場合、接着剤開口16a、電源パッド(開口)16b、接着剤開口16cが配置される。接着剤開口16aおよび電源パッド(開口)16bは、もともとガラス基板17上に開口されているものを利用して設けられるものである。詳細については、後述する。

40

【0012】

撮像レンズ部26は、本例では、オートフォーカス機能を備えるものであって、例えば、携帯電話用途のカメラモジュール等に適用されるものである。詳細については、後述する。

【0013】

1-2.断面構成例

次に、図2を用い、第1の実施形態に係る撮像装置の断面構成例について説明する。本例では、上記図1中のII-II線に沿った断面構成例を一例に挙げる。

【0014】

50

図示するように、本例に係る撮像装置は、シリコン基板 11 (表面上) 上に配置される画素 6, 接着剤 16, ガラス基板 17, 撮像レンズ部 26 を備える。また、撮像装置は、シリコン基板 11 の裏面上には、シリコン基板 11 中を貫通して設けられる Si 貫通電極 18、裏面再配線 19 を介して、半田ボール 10 が配置される。

【0015】

画素 (Pixel) 6 は、シリコン基板 (Si-sub) 11 上に、マトリックス状に複数配置される。画素 6 のそれぞれは、マイクロレンズ 15、絶縁層 12 中に配置される配線 14 を備え、単位画素を構成する。

【0016】

接着剤 16 には、接着剤開口 16a, 16c, および電極パッド開口 16b が形成される。接着剤開口 16a 中に、導電体が埋め込まれ、接着剤貫通電極 22 が配置される。電極パッド開口 16b 中に、導電体が埋め込まれ、電極パッド電極 (図中の破線) が配置される。接着剤貫通電極 22 は、ガラス貫通電極 23 と Si 貫通電極 18 とに接続される。

10

【0017】

ガラス基板 17 は、ガラス貫通電極 23 およびガラス上再配線 24 を備える。ガラス貫通電極 23 は、ガラス基板 17 の (予めガラス基板 17 を貫通して形成されている) 開口中に、導電体が埋め込まれて形成される。そのため、上記接着剤開口 16a を形成する際には、ガラス基板 17 にもともと貫通されて形成されている開口の配置位置に合わせて形成される。詳細については、後述する。ガラス上再配線 24 は、ガラス貫通電極 23 と電氣的に接続され、ドライバ IC 25 に必要な電圧を与える。

20

【0018】

撮像レンズ部 26 は、本例では、ドライバ IC 25, 外囲器 30, レンズ L1, L2, レンズホルダ 31, アクチュエータ 32, レール 34, およびリンク部材 35 を備える。

【0019】

撮像レンズ部 26 は、例えば、ドライバ IC 25 の制御により、撮像対象とレンズ L1, L2 との距離を制御し、撮像対象の焦点を画素 6 に自動的に合わせる機能 (オートフォーカス機能) を備える。

【0020】

ドライバ IC 25 は、アクチュエータ 32 を制御し、撮像対象とレンズ L1, L2 との焦点距離を制御する。

30

【0021】

外囲器 30 は、撮像レンズ部 26 の周囲に配置され、撮像レンズ部 26 を封止する。

【0022】

レンズ L1, L2 は、レンズホルダ 31 中に設けられ、撮像対象が画素 6 上に撮像されるように、焦点を合わせる。

【0023】

レンズホルダ 31 は、レンズ L1, L2 を保持する。

【0024】

アクチュエータ 32 は、ドライバ IC 25 の制御に従い、レンズ L1, L2 をレール 34 に沿って移動させる。例えば、アクチュエータ 32 は、VCM (Voice Coil Motor)、

40

【0025】

リンク部材 35 は、レンズホルダ 31 がレール 34 上に沿って移動できるように、レンズホルダ 31 を保持する。

【0026】

< 2. 製造方法 >

次に、図 3 に示すフローに沿って、第 1 の実施形態に係る撮像装置の製造方法について説明する。

(ステップ ST1)

まず、シリコン基板 11 に、フォトダイオード (図示せず)、絶縁膜層 12、配線 14

50

等を形成し、撮像素子を形成する。

【0027】

(ステップST2)

続いて、シリコン基板11上に、順次、カラーフィルタ(図示せず)、マイクロレンズ15を形成し、複数の画素(Pixel)6を形成する。

【0028】

(ステップST3)

続いて、シリコン基板11上の複数の画素6を備える撮像素子を、所定の製品ごとにダイソートを行い、分離する。

【0029】

(ステップST4)

続いて、図5に示すように、分離した撮像素子上に、接着材16を形成する。この際、この工程の後に接着材16上に接着されるガラス基板17にもともと形成されている開口位置に合わせて、例えば、RIE(Reactive Ion Etching)法を用い、接着材16にガラス貫通開口16aおよび画素部開口16cを同時に形成する。尚、この際、画素6上は露出されるため、接着材16は形成されない(接着材開口16c)。

【0030】

(ステップST5)

続いて、図6に示すように、透明支持基板としてガラス基板17を接着材16上に設置し、シリコン基板11と貼り合わせる。この際、ガラス基板17にもともと形成されている開口17a, 17bと、上記接着材16に形成したガラス貫通開口16a, 画素部開口16cとの位置を合わせて、ガラス基板17とシリコン基板11とを貼り合わせる。

その結果、この工程の際、ガラス基板17を上方から見ると、図7のように示される。図示するように、ガラス基板17を上方から見ると、ガラス基板17にもともと形成されている開口17a, 17bと、上記接着材16に形成したガラス貫通開口16a, 画素部開口16cとの位置が一致するように、ガラス基板17とシリコン基板11とが貼り合わせられる。

尚、この工程の際、ガラス孔(17a, 17b)とガラス基板17との保護のために、ガラス基板17上に保護シートを貼り付けることが望ましい。ガラス基板17上に上記保護シートを貼り付けることにより、例えば、ガラス孔(17a, 17b)内に製造工程により生じたダスト等が入ることを防止できるからである。

【0031】

(ステップST6)

続いて、シリコン基板11を反転させる。反転させた裏面側からシリコン基板11を貫通し、電極パッド21に導通するSi貫通孔を形成する。尚、このSi貫通孔を形成する工程の前に、シリコン基板11を薄くして薄膜化させる工程を設けても良い。

【0032】

(ステップST7)

続いて、シリコン基板11に、例えば、CVD(Chemical Vapor Deposition)法を用いて絶縁膜を形成する。

【0033】

(ステップST8)

続いて、Si貫通孔中に、例えば、スパッタ法などでNi等のバリアメタルを形成し、めっき法を用いCu(銅)等の導電体を埋め込み、Si貫通電極18を形成する。同様に、Cu(銅)等により、裏面再配線19を形成する。

【0034】

(ステップST9)

続いて、シリコン基板11上の必要な位置に、保護膜(図示せず)を形成する。

【0035】

(ステップST10)

10

20

30

40

50

続いて、S i 貫通電極 1 8 をダイソートする。

【 0 0 3 6 】

(ステップ S T 1 1)

続いて、裏面再配線 1 9 上に、半田ボール 1 0 を形成する。

【 0 0 3 7 】

(ステップ S T 1 2)

続いて、ガラス基板 1 7 にもともと形成されている開口 1 7 a , 1 7 b 内と、上記接着材 1 6 に形成したガラス貫通開口 1 6 a , 1 6 b に、例えば、めっき法を用いて C u (銅) 等の導電物質を埋め込み、ガラス貫通電極 2 3 および接着材貫通電極 2 2 を形成する。続いて、同様の製造工程により、ガラス貫通電極 2 3 上にガラス上再配線 2 4 を形成する。

10

【 0 0 3 8 】

(ステップ S T 1 3)

続いて、ガラス基板 1 7 のガラス上再配線 2 4 上に、受動素子および能動素子等からなるドライバ I C 2 5 を、マウントする。

【 0 0 3 9 】

(ステップ S T 1 4)

続いて、ガラス基板 1 7 上に、ドライバ I C 2 5 を覆うように、駆動素子 3 2 やレンズ L 1 , L 2 からなる撮像レンズ部 2 6 を、マウントする。

【 0 0 4 0 】

(ステップ S T 1 5)

最後に、製造した撮像装置が、正常に動作するか否かの最終テスト (Final Assembly Test) を行い、終了する (End) 。

20

【 0 0 4 1 】

< 3 . 作用効果 >

第 1 の実施形態に係る撮像装置およびその製造方法によれば、少なくとも下記 (1) 乃至 (2) の効果が得られる。

【 0 0 4 2 】

(1) 小型化に対して有利である。

上記のように、本例に係る撮像装置は、複数の画素 6 が配置される半導体基板 1 1 と、予め貫通された開口 1 7 a , 1 7 b 内に設けられるガラス貫通電極 2 3 を備えるガラス基板 (透明支持基板) 1 7 と、ガラス貫通電極 2 3 と接続される接着材貫通電極 2 2 を備える半導体基板 1 1 とガラス基板 1 7 とを接着させる接着材 1 6 と、ガラス基板 1 7 上に配置され撮像対象の焦点を画素 6 に自動的に合わせる機能を有する撮像レンズ部 2 6 とを具備するカメラモジュールである。

30

このように、本例に係る撮像装置では、ワイヤーボンド等を具備していない。そのため、本例に係る撮像装置では、同じ性能 (焦点距離) のレンズを使っても、縦方向および横方向の大きさを低減でき、小型化に対して有利である。

【 0 0 4 3 】

例えば、ワイヤーボンド等を具備する撮像装置と比較した構成は、図 7 のように示される。図 7 (a) は、ワイヤーボンド等を具備する比較例に係る撮像装置の構成を示す。図 7 (b) は、本例に係る撮像装置の構成を模式的に示す。

40

図示するように、本例に係る撮像装置は、センサー面を基準とすると、同じ性能 (焦点距離) のレンズ L 0 を使っても、比較例に係る撮像装置に比べ、縦方向および横方向の大きさを低減でき、小型化に対して有利であることは明らかである。

【 0 0 4 4 】

(2) 製造コストの低減に対して有利である。

上記のように、本例に係る撮像装置は、予め貫通された開口 1 7 a , 1 7 b 内に設けられるガラス貫通電極 2 3 を備えるガラス基板 (透明支持基板) 1 7 を利用して、製造することができる。

50

より具体的には、図5に示したように、分離した撮像素子上に、接着材16を形成する際、この工程の後に接着材16上に接着されるガラス基板17にもともと形成されている開口位置に合わせて、例えば、リソグラフィ法等を用い、接着材16に開口16aおよび画素部開口16cを同時に形成する(ステップST4)。続いて、図6に示したように、ガラス基板17を接着材16上に設置し、シリコン基板11と貼り合わせる際、ガラス基板17にもともと形成されている開口17a, 17bと、上記接着材16に形成した開口16a, 画素部開口16cとの位置が一致するように、ガラス基板17とシリコン基板11と貼り合わせる(ステップST5)。

【0045】

従って、製造工程を削減でき、加えてガラス基板17を貫通させるために必要な高価なマスク等も不要である。その結果、製造コストの低減に対して有利である。

10

【0046】

[第2の実施形態(多層配線が適用される一例)]

次に、図8を用い、第2の実施形態に係る撮像装置およびその製造方法について説明する。この実施形態は、多層配線が適用される一例に関するものである。この説明において、上記第1の実施形態と重複する部分の詳細な説明を省略する。

【0047】

<構成例>

第2の実施形態に係る撮像装置の断面構成例は、図8のように示される。

図示するように、本例に係る撮像装置は、画素6を駆動する駆動回路部を構成する配線層が、多層配線50である点で、上記第1の実施形態と相違する。

20

そのため、絶縁膜層12中に複数層の電極パッド51-1, 51-2、およびコンタクト51-3を更に備える点で、上記第1の実施形態と相違する。電極パッド51-1, 51-2、およびコンタクト51-3は、電氣的に接続される。

【0048】

製造方法に関しては、上記第1の実施形態と実質的に同様であるため、その詳細な説明を省略する。

【0049】

<作用効果>

上記のように、第2の実施形態に係る撮像装置およびその製造方法によれば、少なくとも上記(1)乃至(2)と同様の効果が得られる。さらに、必要に応じて、本例のような、画素6を駆動する駆動回路部を構成する配線層が多層配線50である構成に適用することが可能である。

30

【0050】

[第3の実施形態(多層配線が適用されるその他の一例)]

次に、図9を用い、第3の実施形態に係る撮像装置およびその製造方法について説明する。この実施形態は、多層配線が適用されるその他の一例に関するものである。この説明において、上記第1の実施形態と重複する部分の詳細な説明を省略する。

【0051】

<構成例>

40

第3の実施形態に係る撮像装置の断面構成例は、図9のように示される。

図示するように、画素6を駆動する駆動回路部を構成する配線層が、多層配線50である点で、上記第1の実施形態と相違する。本例では、コンタクトが上記第2の実施形態と異なる位置に配置されている。そのため、電極パッド51-1, 51-2は、図示しない絶縁膜層12内で、電氣的に接続されている。

【0052】

<作用効果>

上記のように、第3の実施形態に係る撮像装置およびその製造方法によれば、少なくとも上記(1)乃至(2)と同様の効果が得られる。さらに、必要に応じて、本例のような、画素6を駆動する駆動回路部を構成する配線層が多層配線50であるその他の構成に適

50

用することが可能である。

【0053】

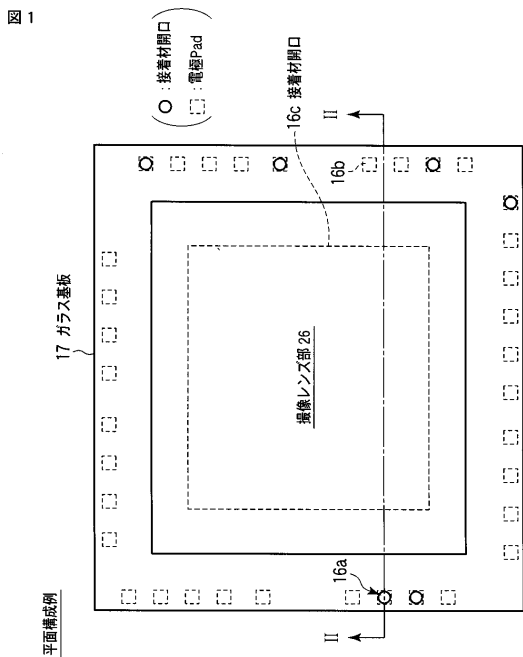
本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

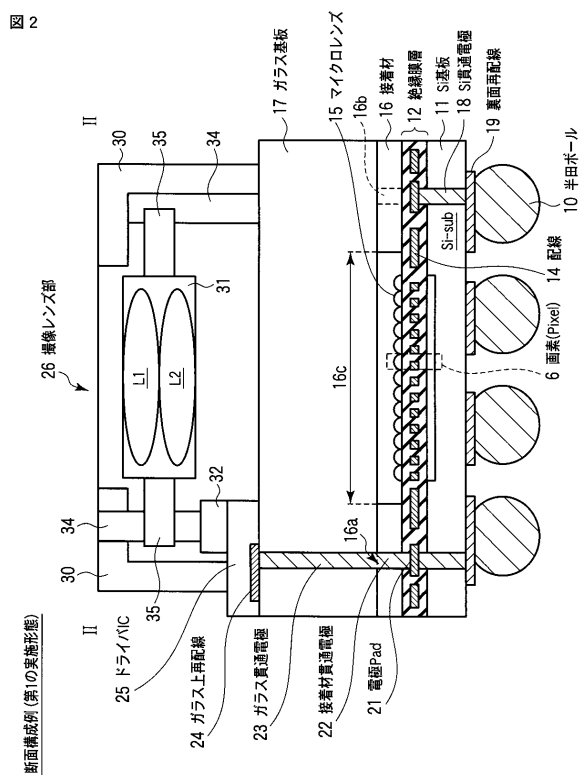
【0054】

6 ...画素、11...Si基板、12...絶縁膜層、15...マイクロレンズ、16...接着材、16a, 16b、16c...接着剤開口、22...接着材貫通電極(第2貫通電極)、17...ガラス基板、17a, 17b...(ガラス基板に予め形成されている)ガラス基板開口、23...ガラス貫通電極(第1貫通電極)、21...電極パッド(第3貫通電極)25...ドライバIC、26...撮像レンズ部。

【図1】



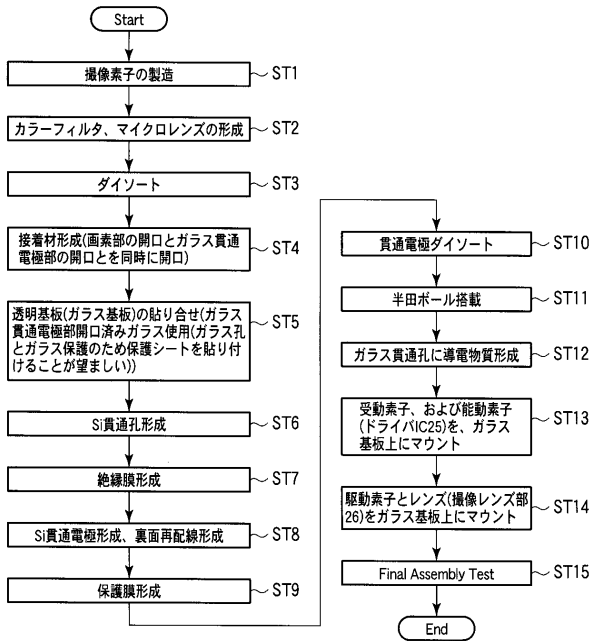
【図2】



【 図 3 】

図 3

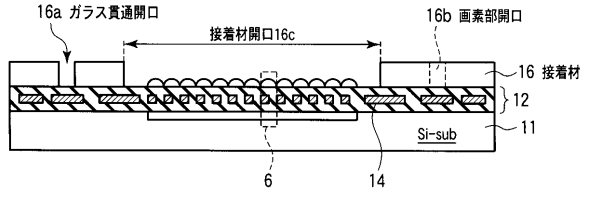
製造プロセスフロー (第1の実施形態)



【 図 4 】

図 4

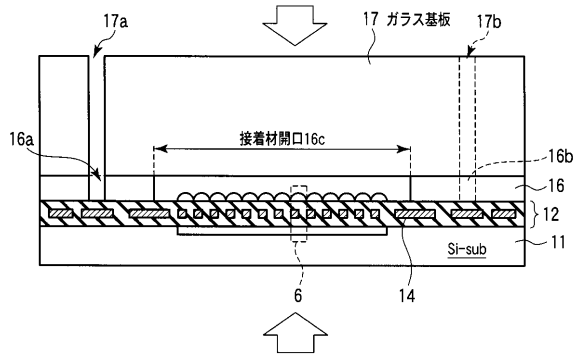
接着材形成 (ST4)



【 図 5 】

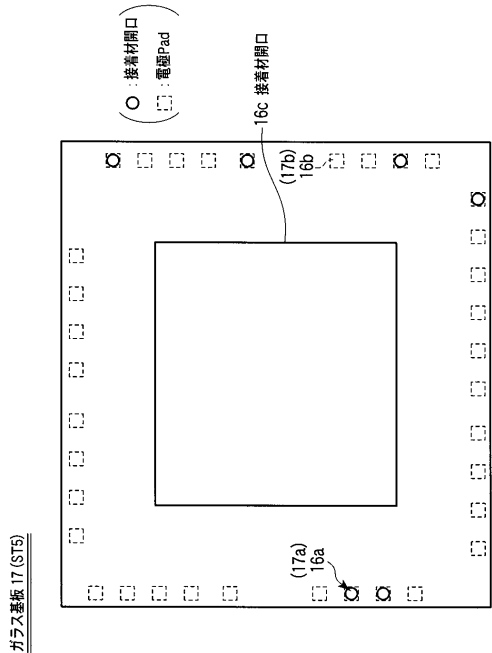
図 5

ガラス基板の貼り合せ (ST5)



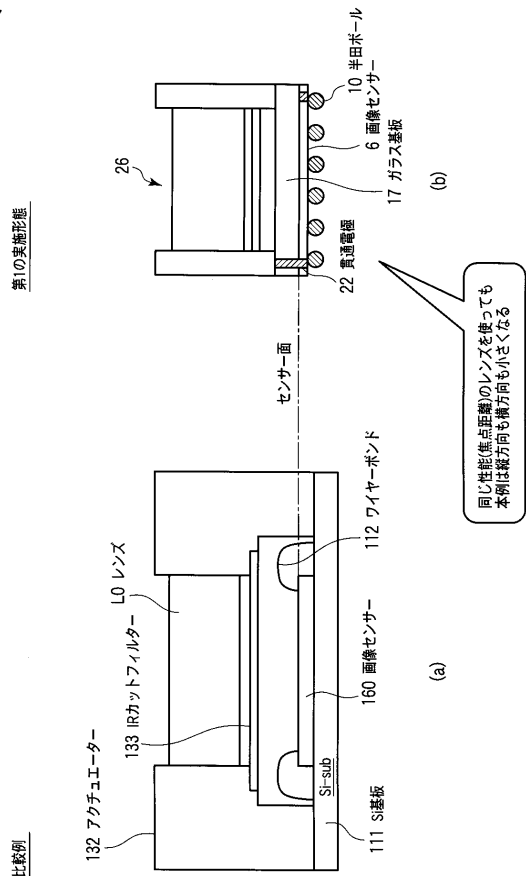
【 図 6 】

図 6



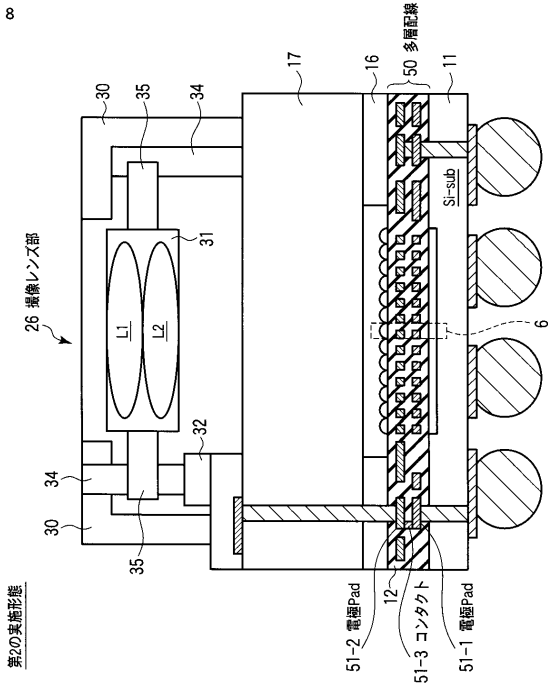
【 図 7 】

図 7



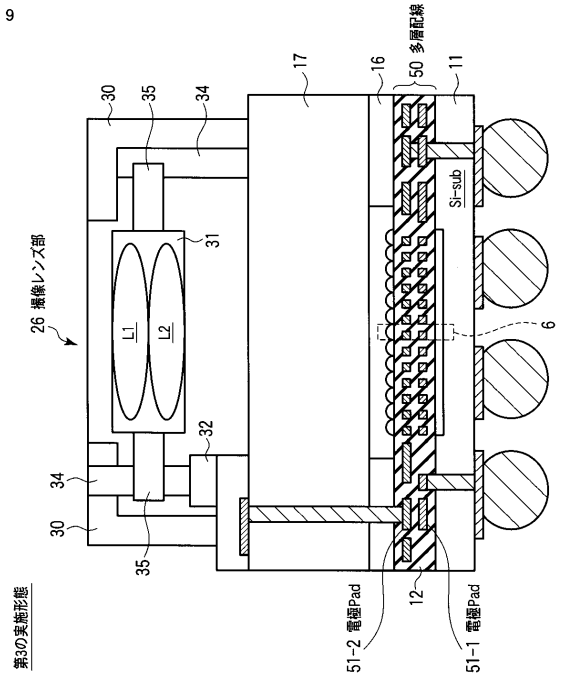
【 図 8 】

図 8



【 図 9 】

図 9



フロントページの続き

- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 川崎 敦子
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 萩原 健一郎
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 関根 弘一
岩手県北上市北工業団地6番6号 岩手東芝エレクトロニクス株式会社内
- Fターム(参考) 2H044 AJ06
5C122 DA09 EA54 EA55 FB03 FB24 FC01 FC02 FD01 GE17 GE18
HA82 HB01