

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/146 (2006.01)

H04N 5/335 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03148723.8

[45] 授权公告日 2009年6月10日

[11] 授权公告号 CN 100499143C

[22] 申请日 2003.6.24 [21] 申请号 03148723.8

[30] 优先权

[32] 2002. 6. 24 [33] JP [31] 2002 - 183073

[32] 2003. 6. 19 [33] JP [31] 2003 - 175163

[73] 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 前田弘 西田和弘 根岸能久

保坂俊一

[56] 参考文献

JP6 - 35048 A 1994. 2. 10

JP2000 - 350105 A 2000. 12. 15

JP2001 - 351997 A 2001. 12. 21

JP9 - 74523 A 1997. 3. 18

审查员 吴晓达

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 李香兰

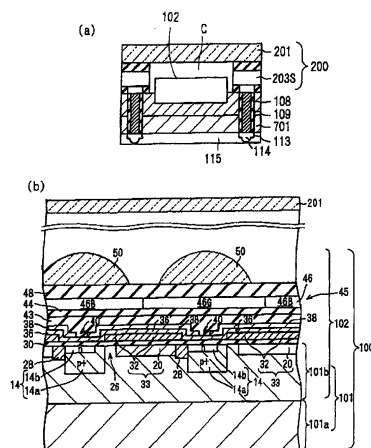
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称

固体摄像装置及其制造方法

[57] 摘要

一种固体摄像装置及其制造方法，该固体摄像装置，其特征在于：具有形成固体摄像元件的半导体基板(101)，和以与上述固体摄像元件的受光区域相对向并具有空隙的方式被安装在上述半导体基板表面的透光性部件(201)，在上述半导体基板(101)的与上述固体摄像元件形成面相对向的表面上配置外部连接端子，上述外部连接端子，通过配置在上述半导体基板(101)上的通孔经由上述半导体基板内部而与上述固体摄像元件相连接。这种固体摄像装置，制造容易且可靠性高。



1. 一种固体摄像装置，其特征在于，具有：
形成固体摄像元件的半导体基板，
以与上述固体摄像元件的受光区域相面对并具有空隙的方式、被安装在上述半导体基板表面的透光性部件，和
被配置在上述半导体基板的与上述固体摄像元件形成面相反表面侧的加强板；
上述透光性部件与上述半导体基板经由硅隔片利用常温固化型粘合剂进行粘合，
在上述半导体基板上形成通孔，
上述固体摄像元件经由上述半导体基板内部而与通孔电连接，上述通孔与外部连接端子电连接，
上述外部连接端子，被配置在上述加强板的与上述半导体基板对向的面的相反面上。
2. 如权利要求 1 所述的固体摄像装置，其特征在于：上述透光性部件，通过隔片与上述半导体基板相连接。
3. 如权利要求 2 所述的固体摄像装置，其特征在于：上述隔片，由与上述半导体基板相同的材料构成。
4. 如权利要求 1~3 中任意一项所述的固体摄像装置，其特征在于：在上述通孔的内壁，通过绝缘膜充填导电性材料。
5. 如权利要求 4 所述的固体摄像装置，其特征在于：上述绝缘膜是氧化硅膜。
6. 如权利要求 4 所述的固体摄像装置，其特征在于：上述绝缘膜的膜厚为 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上。
7. 一种固体摄像元件的制造方法，其特征在于，包括：
在半导体基板表面形成多个固体摄像元件的工序，
在上述半导体基板的与形成上述固体摄像元件的表面相反的面接合加强板的工序，

在上述半导体基板表面、以与上述固体摄像元件的各受光区域相面对并具有空隙的方式接合透光性部件的工序，

在上述半导体基板及上述加强板上形成通孔的工序，

在上述通孔的内壁形成绝缘膜的工序，

在上述通孔内充填导电性材料的工序，

在所述加强板的面上形成外部端子且使该外部端子经由充填在上述通孔内的导电性材料与上述固体摄像元件电连接的工序，

将形成了上述外部端子的接合体，按各固体摄像元件进行分离的工序。

8. 如权利要求 7 所述的固体摄像元件的制造方法，其特征在于，接合上述透光性部件的工序包括：

准备在与上述固体摄像元件的形成区域相对应的位置具有多个凹部的透光性基板的工序，和

将上述透光性基板接合在上述半导体基板表面的工序。

9. 如权利要求 7 所述的固体摄像元件的制造方法，其特征在于：还包括在进行接合上述透光性部件的工序前、以包围上述受光区域的方式在上述半导体基板表面形成凸出部的工序，并通过上述凸出部，在上述受光区域与上述透光性部件之间形成空隙。

10. 如权利要求 8 所述的固体摄像元件的制造方法，其特征在于：在接合上述透光性部件的工序中，通过为了包围上述受光区域而配置的隔片，在上述半导体基板与上述透光性部件之间形成空隙。

11. 如权利要求 10 所述的固体摄像元件的制造方法，其特征在于：形成上述绝缘膜的工序，包括低温 CVD 工序。

12. 如权利要求 10 所述的固体摄像元件的制造方法，其特征在于：充填上述导电性材料的工序，包括真空网版印刷工序。

固体摄像装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种固体摄像装置及其制造方法，尤其涉及一种在芯片上将微型透镜一体化的芯片尺寸封装（CSP）类型的固体摄像装置。

背景技术

包含 CCD（Charge Coupled Device）的固体摄像元件，从适用到便携电话或数码相机等上的必要性提升至小型化的要求。

其中，公开了一种在半导体芯片的受光区域上设置微型透镜的固体摄像装置。作为其中一例，公开了一种通过将在受光区域上设置的微型透镜的固体摄像装置、以在固体摄像装置的受光区域与微型透镜之间具有气密封部的方式进行一体安装，而使之小型化的固体摄影装置（特开平 7-202152 号公报）。

根据这种结构，可使安装面积减少，另外，在气密封部的表面，可粘着滤光片、透镜及棱镜等光学部件，不会导致微型透镜的聚光能力的降低，可实现安装尺寸的小型化。

但是，这种固体摄像装置的安装，在信号向外部进行引出时，必须装载在安装固体摄像装置的支撑基板上，并利用焊接等方法来实现电连接的同时进行密封。这样，因工序多，而产生安装耗时的问题。

另外，若要在固体摄像元件基板上形成外部连接端子，则在光学连接、机械连接及电连接上受到制约的区域多，实现小型化是困难的。

发明内容

本发明鉴于上述问题点，其目的在于提供一种小型、且容易连接到主体上的固体摄像装置。

另外，另一目的就在于提供一种制造容易、且可靠性高的固体摄像装置的制造方法。

因此，本发明的固体摄像装置，其特征在于，具有：形成固体摄像元件的半导体基板，以与上述固体摄像元件的受光区域相对向并具有空隙的方式被安装在上述半导体基板表面的透光性部件，被配置在上述半导体基板的与上述固体摄像元件形成面相对向的表面侧的加强板；上述透光性部件与上述半导体基板经由硅隔片利用常温固化型粘合剂进行粘合，在上述半导体基板上形成通孔，上述固体摄像元件经由上述半导体基板内部而与通孔电连接，上述通孔与外部连接端子电连接，上述外部连接端子，被配置在上述加强板的与上述半导体基板对向的面的相反面上。

根据这种结构，由于在不给予受光的固体元件基板的背面侧，可进行信号引出或通电，故安装容易且装配容易，可实现作为整个装置的小型化。另外，由于将透光性部件，以与固体摄像元件的受光区域相对向并具有空隙的方式，与半导体基板相连接，故能够提供一种小型且聚光性好的固体摄像装置。

另外，本发明，在上述固体摄像装置中，上述透光性部件，通过隔片与上述半导体基板相连接。

据此结构，可提高空隙的尺寸精度，且可得到低成本、光学特性好的固体摄像装置。

另外，本发明，在上述固体摄像装置中，隔片由与透光性部件相同的材料构成。

据此结构，对于温度变化，在隔片与透光性部件之间，不会发生基于热膨胀率的差的变形等，可实现长寿命化。

另外，本发明，在上述固体摄像装置中，隔片由与半导体基板相同的材料构成。

据此结构，对于温度变化，在隔片与半导体基板之间，不会发生基于热膨胀率的差的变形等，可实现长寿命化。

另外，本发明，在上述固体摄像装置中，将隔片由树脂材料构成。该树脂材料，可以被充填在固体摄像元件基板与透光性基板之间，也可以由片状的树脂材料构成。由于通过在透光性部件与半导体基板之间充填树脂材料来形成隔片，故利用弹性吸收应力，对于温度变化，不会发生基于热

膨胀率的差的变形等，可实现长寿命化。

另外，本发明，在上述固体摄像装置中，将隔片由 42 合金或硅构成。

据此结构，可使之低成本化，另外，在与半导体基板之间，对于温度变化，也不会发生基于热膨胀率的差的变形等，可实现长寿命化。另外，并不局限于 42 合金，也可以使用其他的金属、陶瓷、或无机材料等。

进而，本发明，在上述固体摄像装置中，在上述通孔的内壁，通过绝缘膜充填有导电性材料。

据此结构，在微型化时，即使固体摄像元件等的元件区域与通孔的间隔小的情况，也不存在短路缺陷、或给元件特性带来不良影响等。

另外，本发明，在上述固体摄像装置中，上述绝缘膜由氧化硅膜构成。

据此结构，能可靠地与元件区域进行绝缘。

另外，本发明，在上述固体摄像装置中，上述绝缘膜的膜厚为 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上。

据此结构，能可靠地与元件区域相绝缘。

另外，本发明的方法，其特征在于，包括：在半导体基板表面形成多个固体摄像元件的序，在上述半导体基板的与形成上述固体摄像元件的表面相对向的面接合加强板的工序，在上述半导体基板表面以与上述固体摄像元件的各受光区域相对向并具有空隙的方式接合透光性部件的工序，在上述半导体基板及上述加强板上形成通孔的工序，在上述通孔的内壁形成绝缘膜的工序，在上述通孔内充填导电性材料的工序，在所述加强板的面上形成外部端子且使该外部端子经由充填在上述通孔内的导电性材料与上述固体摄像元件电连接的工序，和将形成了上述外部端子的接合体、按各固体摄像元件进行分离的工序。

根据这种结构，在表面配置多个固体摄像元件，并且以通过通孔与上述固体摄像元件构成电连接的方式、在背面侧形成具有外部连接端子的半导体基板，并与透光性基板以规定间隔隔开，在晶圆阶段上进行定位，通过一并安装而一体化，然后再按各固体摄像元件进行分离，故能够形成一种制造容易、且可靠性高的固体摄像装置。另外，可容易形成绝缘不良少的固体摄像装置。

另外，最好是，接合上述透光性部件的工序，准备与上述固体摄像元件的形成区域相对应的并具有凹部的透光性基板，并把上述透光性基板接合在上述半导体基板表面。

根据这种结构，由于仅仅将凹部形成在透光性基板上、便可以容易与各受光区域相对向并具有空隙的方式构成凹部，故部件数少，也容易制造。

另外，本发明的方法，是在上述固体摄像元件的制造方法中，还包括在进行上述接合的工序前、以包围上述受光区域的方式、通过可选择地除去而在上述半导体基板表面形成凸出部的工序，并通过上述凸出部，在上述受光区域与上述透光性部件之间形成空隙

根据这种结构，仅仅夹着预先形成在半导体基板表面的凸出部（隔片）进行安装，可容易提供一种作业性好、可靠性高的固体摄像装置。

另外，本发明的方法，在上述固体摄像装置的制造方法中，上述接合的工序，通过为了包围上述受光区域而配置的隔片，使在上述半导体基板与上述透光性部件之间形成空隙。

根据这种结构，仅仅夹着隔片就可容易提供一种可靠性高的固体摄像装置。

另外，本发明的方法，是在上述固体摄像装置的制造方法中，形成上述绝缘膜的工序，包括低温 CVD 工序。

根据这种方法，由于可在 200℃左右的低温条件下形成绝缘膜，故不会导致元件的劣化，并能够容易可靠地减少绝缘不良。

另外，本发明的方法，是在上述固体摄像装置的制造方法中，充填上述导电性材料的工序，包括真空网版印刷工序。

根据这种结构，由于通过抽真空使通孔内成为负压，来充填导电性材料，故能够不产生孔隙、容易且可靠地连接固体摄像元件与外部连接元件。

附图说明

图 1 (a) 及 (b) 是表示本发明的实施例 1 的固体摄像装置的剖视图及主要部分的放大剖视图。

图 2 (a) ~ (d) 是表示本发明的实施例 1 的固体摄像装置的制造工序的示意图。

图 3 是表示本发明的实施例 1 的固体摄像装置的制造工序的示意图。

图 4 是表示本发明的实施例 1 的固体摄像装置的制造工序的示意图。

图 5 是表示本发明的实施例 2 的固体摄像装置的制造工序的示意图。

图 6 是表示本发明的实施例 3 的固体摄像装置的制造工序的示意图。

图 7 是表示本发明的实施例 4 的固体摄像装置的制造工序的示意图。

图 8 是表示本发明的实施例 5 的固体摄像装置的制造工序的示意图。

图 9 是表示本发明的实施例 6 的固体摄像装置的制造工序的示意图。

图中：100—固体摄像元件基板，101—硅基板，102—固体摄像元件，C—空隙，200—密封用玻璃盖，201—玻璃基板，203S—隔片，H—通孔，108、118—导体层，109、119—氧化硅膜。

具体实施方式

以下，参照附图对本发明的实施例进行说明。

(实施例 1)

该固体摄像装置，如图 1 (a) 的剖视图，图 1 (b) 的固体摄像元件基板附近的主要部分的放大剖视图所示，在由作为形成固体摄像元件 102 的半导体基板的硅基板 101 组成的固体摄像元件基板 100 表面，以使与该固体摄像元件基板 100 的受光区域相当并具有空隙 C 的方式、通过隔片 203S 粘合着作为透光性部件的玻璃基板 201。而且，在该固体摄像元件基板 100 的、与上述固体摄像元件形成面相对向的表面侧形成有加强板 701，通过在该固体摄像元件基板 100 上所形成的通孔 H，与作为外部连接端子的衬垫 113 及凸起 114 构成电连接。该外部连接端子，配置在与该加强板 701 的上述半导体基板相对向的面的相反面上。

而且，该固体摄像装置，在晶圆阶段上进行安装后、周缘通过切割而单独进行分离，并通过该凸起 114 来达到外部连接。此外，在通孔 H 内形成有导体层 108。进而，如图 4 (d) 所示，通过各向异性导电膜 115

而与周边电路基板 901 相连接。在此，隔片 203S，高度为 $10\sim 500\ \mu\text{m}$ ，最好为 $80\sim 120\ \mu\text{m}$ 。

在此，该固体摄像元件基板 100，如图 1 (b) 的主要部分的放大剖视图所示，在表面上排列着固体摄像元件，并且由形成有 RGB 彩色滤光片 46 及微型透镜 50 的硅基板 101 所构成。同时，其中，通孔没有被呈现在该剖面上，但以与电荷传输电极 32 相连接的方式而形成。

该固体摄像元件 100，在 n 型硅基板 101a 表面上所形成的 p 槽 101b 内，形成沟道限制器 28，夹着该沟道限制器形成光电二极管 14 和电荷传输元件 33。其中，在 p+沟道区域 14a 内形成 n 型杂质区 14b，构成光电二极管 14。另外，在 p+沟道区域 14a 内，形成有由深度 $0.3\ \mu\text{m}$ 左右的 n 型杂质区构成的垂直电荷传输沟道 20，并且，在该上层形成有、由通过由氧化硅膜形成的栅极绝缘膜 30 而形成的多晶硅层构成的、垂直电荷传输电极 32，以构成电荷传输元件 33。另外，在该垂直电荷传输沟道 20 与其读出信号电荷侧的光电二极管 14 之间，形成有在 p 型杂质区形成的读出栅极用沟道 26。为了与该垂直电荷传输电极 32 相连接而形成通孔(在图 1 (b) 中未图示)。

而且，在硅基板 101 表面，沿该栅极用沟道 26 露出 n 型杂质区 14b，由光电二极管 14 发出的信号电荷，暂时存贮在 n 型杂质区 14b 后，通过读取栅极用沟道 26 进行读取。

另一方面，在垂直电荷传输沟道 20 与另一光电二极管 14 之间，存在由 p+型杂质区构成的沟道限制器 28，据此，对光电二极管 14 与垂直电荷传输沟道 20 进行电分离，并且在垂直电荷沟道 20 之间也进行分离以使其不相互接触。

进而，垂直电荷传输电极 32，在覆盖读取栅极用沟道 26 的同时，露出 n 型杂质区 14b，并以露出一部分沟道限制器 28 的方式形成。此外，自处在垂直电荷传输电极 32 中的、外加读取信号的电极的下方的读取栅极用沟道 26 传输信号电荷。

而且，垂直电荷传输电极 32，与垂直电荷传输沟道 20 一起，构成沿垂直方向传输由光电二极管 14 的 pn 结合发出的信号电荷的、垂直电荷传输装置 (VCCD) 33。形成垂直电荷传输电极 32 的基板表面，被表面

保护膜 36 所覆盖，并在该上层形成有由钨形成的遮光膜 38，仅光电二极管的受光区域 40 开口，其他的区域均被遮蔽。

进而，该垂直电荷传输电极 32 的上层，被用于表面平坦化的平坦化绝缘膜 43 及形成在其上层的透光性树脂膜 44 所覆盖，并且，在该上层形成有滤光层 46。滤光层 46 与各光电二极管 14 相对应，呈规定的图形依次排列着红色滤光层 46R、绿色滤光层 46G、蓝色滤光层 46B。

并且，该上层，通过平坦化绝缘膜 48、被由使含有折射率 1.3~2.0 的感光性树脂的透光性树脂、在利用光刻形成图形后熔融并基于表面张力成球后进行冷却而形成的微型棱镜 50 构成的微型棱镜阵列所覆盖。

其次，对该固体摄像装置的制造工序进行说明。该方法，如图 2(a)~(d) 及图 3(a)~(c) 的制造工序图所示，是根据在晶圆阶段上进行定位、并通过一并安装而一体化后，再按各固体摄像元件进行分离的、所谓晶圆阶段 CSP 法来进行的。(以下，在附图中仅表示 2 个，但在晶圆上形成有连续的、多个固体摄像元件。) 在该方法中，其特征是：固体摄像元件基板及玻璃基板都以相等的边缘构成，以通过贯穿固体摄像基板 100 及粘着在其背面的加强板 701 的孔，从背面侧取出。另外，在此使用预先形成有隔片 203S 的带隔片的密封玻璃盖 200。

首先，对带隔片的玻璃基板的形成进行说明。

如图 2(a) 所示，在玻璃基板 201 表面，通过由紫外线固化型粘合剂（阳离子聚合性能量线固化型粘合剂）构成的粘合剂层 202，粘着形成隔片的硅基板 203，并基于使用光刻的蚀刻法，在所形成隔片的部分上留下抗蚀图形 R1。

然后，如图 2(b) 所示，将该抗蚀图形 R1 作为掩膜对硅基板 203 进行蚀刻，形成隔片 203S。

然后，如图 2(c) 所示，保留用于形成隔片 203S 的抗蚀图形 R1，进一步除去元件间区域，在隔片间区域上充填抗蚀层，将玻璃基板蚀刻到规定深度，如图 2(d) 所示，以此形成元件间槽部 204。进而，在该隔片表面形成粘合剂层 207。其中，由于利用硅基板形成隔片，所以，如果在是玻璃基板的主成分的氧化硅的蚀刻速度、与硅的蚀刻速度相比足够大的蚀刻条件下进行蚀刻，也能够以在元件间区域暴露出隔片的侧壁

的状态进行蚀刻。在形成元件间槽部 204 时，也可使用切割片（砂轮）。

另外，也可以再次进行光刻，形成如含有隔片的整个侧壁那样的抗蚀图形 R，并由通过该抗蚀图形进行蚀刻来形成槽部 204。这样，可得到形成有槽部 204 及隔片 203S 的密封用玻璃盖 200。

其次，形成固体摄像元件基板。在形成元件基板时，如图 3（a）所示，预先准备硅基板 101（其中，使用 4~8 英寸的晶圆）。（虽然在下图中仅表示 1 个单位，但在晶圆上形成着连续的、多个固体摄像元件。）而且，使用一般的硅流程，形成沟道限制器层，形成沟道区域，形成电荷传输电极··等的元件区域。而且，在该固体摄像元件基板 100 的背面，通过表面活性常温粘合、对由形成氧化硅膜的硅基板构成的加强板 701 进行粘合。

然后，如图 3（b）所示，通过形成在各基板的周缘部的校准标记进行位置对正，在如上述所形成的固体摄像元件基板 100 上，放置在玻璃基板 201 上粘接着隔片 203S 的玻璃盖 200，通过进行加热，利用粘合剂层 207 使二者成为一体化。该工序最好在真空中或氮气等惰性气体的环境中实行。

而且，自加强板 701 的背面侧，将基于光刻形成的抗蚀图形作为掩膜，通过各向异性蚀刻来形成通孔 H。

而且，通过低温 CVD 法在通孔 H 内形成氧化硅膜 109，之后进行各向异性蚀刻，使仅在通孔侧壁上留下氧化硅膜 109（图 3（c））。在该工序中，由于在降压条件下进行成膜，故可覆盖性好地在通孔内形成氧化硅膜 109。而且，以仅在侧壁上留下氧化硅膜 109 的条件进行各向异性蚀刻，使垫片 110 里面暴露出来。这样，在通孔侧壁上形成膜厚为 0.5 μm 左右的氧化硅膜 109。

而且，如图 4（a）所示，在真空条件下自里面使用银糊进行网版印刷，在该通孔 H 内形成作为与粘接垫片进行接触的导体层 108 的银膜。此外，也可改为真空丝网印刷，使用如通过使用 WF_6 的 CVD 法来形成钨膜等的其他方法。

而且，如图 4（b）所示，在上述加强板 701 表面上形成粘接衬垫 113 的同时，形成凸起 114。

这样，可在加强板 701 侧形成信号引出电极端子及通用电极端子。

而且，如图 4 (c) 所示，在该加强板 701 表面，涂覆各向异性导电膜 115 (ACP)。

最后，如图 4 (d) 所示，通过该各向异性导电膜 115 来连接形成有驱动电路的电路基板 901。并且，在该电路基板 901 上形成有由充填入如贯穿基板那样形成的通孔 H 内的导体层构成的接触层 117 与粘接衬垫 210，与电路基板 901 的连接，也可为基于超声波焊接、锡焊接、共晶焊接等。

从而，通过该粘接衬垫 210，可容易实现与印刷基板等电路基板的连接。

然后，沿着在内方包含该接触层 117 及导体层 108 的切割线 DC，对整个装置进行切割，分割成各个固体摄像装置。(在附图中，只表示 1 个单位，但在 1 个晶圆上连续形成着多个固体摄像元件。)

这样，极其容易、作业性好地形成固体摄像装置。

并且，由于该加强板 701 由形成有氧化硅膜的硅基板所构成，故可与固体摄像元件基板 100 相绝热或电绝缘。

另外，在上述实施例中，通过真空网版印刷法在通孔 H 内形成导体层，但即使利用电镀法、CVD 法或真空吸收法等，也可容易、作业性好地向深宽比高的接触孔充填导体层。

进而，在上述实施例中，利用通孔对装载固体摄像元件基板及周边电路的电路基板的表背面进行电连接，但并不局限于此，也能够是以通过表面及背面的杂质扩散来将表背面进行电连接的方式、形成接触等的方法。

这样，可在加强板 701 侧形成信号引出电极端子及通用电极端子。

进而，由于不用分别进行位置对正，或进行金属丝接合等电连接，而一并安装后分别进行分割，故制造容易、且使用也简单。

另外，由于使在玻璃基板 201 上预先形成槽部 204，在安装后，自表面通过 CMP 等方法，直到槽部 204 的深度进行除去，故能够很容易进行分割。

另外，由于在通过粘接将元件形成面密封在间隙 C 内的状态下，仅

仅进行切割或者研磨，形成各个固体摄像元件，故可提供一种对元件的损害少、不会混入灰尘、可靠性高的固体摄像元件。

进而，由于通过 CMP 将硅基板减薄到约 2 分之一的深度，故可使之小型化且薄型化。进而，由于在与玻璃基板的粘合后被薄型化，故可防止机械强度的降低。

这样，根据本发明的结构，因为在晶圆阶段进行定位，通过一并安装而一体化，所以由于将各固体摄像元件分离，故能够形成制造容易、且可靠性高的固体摄像装置。

此外，在上述实施例中，利用通过晶圆阶段 CSP 一并连接并进行切割的方法形成，但也可形成通孔 H，将形成凸起 114 的固体摄像元件基板 100 进行切割，并逐个对密封用玻璃盖 200 进行粘着。

另外，对于微型透镜阵列，可先在基板表面形成透明树脂膜，再通过自该表面移入离子经具有沿规定的深度的折射率梯度的透镜层来形成。

另外，作为隔片，除硅基板外，可适当选择玻璃、聚碳酸酯等。

（实施例 2）

其次，对本发明的实施例 2 进行说明。

在上述实施例 1 中，贯穿加强板 701 形成通孔 H 并形成导体层 108，但在本实施例中，使用预先形成有通孔（垂直孔）的硅基板来形成固体摄像基板。据此，由于垂直孔的形成深度很浅即可，故提高了生产性，并且能够使制造生产率提高。

即，如图 5（a）所示，在形成固体摄像元件前，首先在硅基板的背面，将该抗蚀图形作为掩膜，通过 RIE（反应性离子蚀刻）形成通孔 H。此外，在该工序中，在表面形成有由铝等构成的垫片 110，并将通孔 H 形成到该垫片处。

而且，在该通孔的内壁上，如图 5（b）所示，通过低温 CVD 法形成氧化硅膜 119。在该工序中，由于在减压的条件下进行成膜，故可在通孔内覆盖性好地形成氧化硅膜 119。而且，以仅在侧壁留下氧化硅膜 119 的条件下进行各向异性蚀刻并使垫片 110 的里面露出。

此外，在该工序中，也可使用热氧化。这时必须预先将基板表面及背面用抗蚀层等进行覆盖。

而且，如图 5 (c) 所示，与上述各实施例相同使用一般的硅流程，形成用于形成固体摄像元件的元件区域。

而且，如图 5 (d) 所示，通过形成在各基板的周缘部的校准标记进行位置对正，在如上述所形成的固体摄像元件基板 100 上，于平板状玻璃基板 201 上放置粘接着隔片 203S 的玻璃盖 200，并基于加热通过粘合剂层 207 使二者一体化。这里接合工序也可使用表面活性化常温粘合。

而且，如图 5 (e) 所示，在该固体摄像元件基板 100 的背面侧，利用表面活性常温粘合来粘合加强板 701，自背面侧通过使用光刻的蚀刻法形成通孔 H 以到达上述通孔 H。这里，通孔内壁最好先进行绝缘化。另外，也能够使用预先形成通孔的加强板。

然后，通过实行在上述第 1 实施例中所说明的图 4 (a) ~ (d) 所示的工序，而容易形成、叠置到形成有周边电路的电路基板上的结构的固体摄像装置。

如上所述，在本实施例中，由于通孔的形成深度很浅即可，故可提高生产性，并且能够使制造生产率提高。

(实施例 3)

其次，对本发明的实施例 3 进行说明。

在上述实施例 2 中，形成在固体摄像元件基板 101 上的通孔 H 内的、导体层的形成，是在粘合加强板的、加强板的通孔 H 形成后进行的，但如图 6 (b) 所示，在粘合加强板前，形成通孔 H 后，在真空条件下进行网版印刷，使在该通孔 H 内形成与粘接衬垫相接触的银膜。

即，与实施例 2 相同形成通孔后，如图 6 (b) 所示，通过真空网版印刷、一边从里面抽真空一边用银糊进行网版印刷。在该通孔 H 内形成与粘接衬垫相接触的银膜。

然后与上述实施例 2 相同地形成。

即，如图 6 (c) 所示，与上述各实施例相同，使用一般的硅流程，形成用于形成固体摄像元件的元件区域，如图 6 (d) 所示，在如上述所

形成的固体摄像元件基板 100 上，放置玻璃盖 200，并由加热通过粘合剂层 207 使二者一体化。

而且，如图 6 (e) 所示，在该固体摄像元件基板 100 的背面侧，利用表面活性化常温粘合来粘合加强板 701，在通孔 H 内通过再次真空网版印刷形成导体层。

根据这种结构，由于通孔内的导体层的形成，与后述的加强板的通孔的导体层的形成相配合成为 2 工序，故作业性降低一些。但是，由于将导体层的形成为 2 次，故 1 次充填的通孔的浓度很浅即可，能够覆盖性好地形成。

另外，固体摄像元件基板的通孔的形成，是在用于形成固体摄像元件的元件区域的形成前进行，但也可在元件区域形成后进行。

此外，在上述实施例中，作为形成在通孔内的导体层使用了银，但也可使用铜等其他导电性材料是不言而喻的。

(实施例 4)

其次，对本发明的实施例 4 进行说明。

在上述实施例 3 中，贯穿加强板 701、固体摄像元件基板及电路基板而形成接触，使在电路基板侧进行电极引出并形成外部连接端子，但在本实施例中，如图 7 (a) 及 (b) 所示，其特征是：在侧壁形成作为配线层的导体层 120，并从固体摄像装置的侧壁进行电极引出。210 是用于外部连接的垫片。

对于制造工序，也与上述实施例 2 大致相同地形成，但将通孔的位置形成成为相当于各自的固体摄像装置的端部，并通过以包含该通孔的切割线 DC 进行切割，而能够容易在侧壁上形成具有配线层的固体摄像装置。

另外，由于通过由钨等遮光性材料构成充填在该通孔内的导体层 120，而实现了向固体摄像装置的遮光，故能够减少误动作。

另外，该加强板，只要由聚酰亚胺树脂、陶瓷、结晶玻璃、表面及背面被氧化的硅基板等构成，就可发挥绝热基板的作用。另外，也可由具有防潮性的密封材料、遮光材料来形成。

（实施例 5）

下面，对本发明的实施例 5 进行说明。

在上述实施例 2~实施例 4 中，固体摄像元件基板 100 的背面侧，通过加强板叠置在周边电路基板上，但在本实施例中，如图 8 所示，固体摄像元件基板 100 被叠置在周边电路基板 901 上，并在周边电路基板的背面侧上依次叠置着加强板 701。

该加强板兼作散热板。

对于制造工序，也与上述实施例 2 及实施例 3 大致相同地形成，但由于固体摄像元件基板 100 与周边电路基板 901 被配置在邻近的位置，故减少连接阻抗，可进行高速驱动。

（实施例 6）

下面，对本发明的实施例 6 进行说明。

在上述实施例 5 中，通孔被形成在基板内部，使在周边电路基板的背面侧进行电极引出，但在该例中，如图 9 所示，其特征是：在侧壁上形成作为配线层的导体层 120。

在进行制造时，与上述实施例 4 相同，切割线仅仅处在包含形成在通孔等上的接触的位置上，能够容易地形成具有侧壁配线的固体摄像装置。

在该固体摄像装置中，由于配线被形成在侧壁上，故信号引出端子或电流供给端子等也可形成在侧壁上。不过也可形成周边电路基板 901 的背面侧垫片及凸起并进行连接是不言而喻的。701 是加强板。

此外，在上述实施例中，对利用粘合剂层进行构成密封用玻璃盖的玻璃基板与隔片的粘合及固体摄像元件基板与密封用玻璃盖的粘合的方法进行了说明，但在全部实施例中，隔片与固体摄像元件基板表面是 Si、金属或无机化合物的情况，也可不使用粘合剂，可利用表面活性化常温粘合来进行粘合。若玻璃盖是硼硅酸耐热玻璃、隔片是硅的情况，也可使用阳极粘合。若使用粘合剂层的情况，作为粘合剂层，不但 UV 粘合剂，也可使用热固化性粘合剂、半固化性粘合剂、热固化并用 UV 固化

的粘合剂、及常温固化型粘合剂。

另外，虽然在上述实施例 1 中进行了叙述，但在全部实施例中，作为隔片，除硅基板外，可适当选择 42 合金、金属、玻璃、感光性聚酰亚胺、及聚碳酸酯树脂等。

另外，在将固体摄像元件基板与密封用玻璃盖的粘合、使用粘合剂层进行时，通过形成积液等，使熔融的粘合剂层不流出为好。另外，即使对于隔片与固体摄像元件基板或密封用玻璃盖的粘合部也相同，通过在粘合部上形成凹部或凸部而形成积液等，使熔融的粘合剂层不流出为好。

此外，在上述实施例中，对于形成有切割槽的各元件的分离，进行 CMP 到切割槽的位置，但也可使用研削、抛光或整面蚀刻等。

另外，在上述实施例中，在使用加强板 701 时，作为材料，根据需要，只要由聚酰亚胺树脂、陶瓷、结晶玻璃、表面及背面被氧化的硅基板等来构成，就可起到绝热基板的作用。另外，也可利用具有防潮性的树脂材料、遮光材料等来形成。

另外，在上述实施例中，在必须粘合玻璃基板与隔片时，也可利用紫外线固化树脂、常温固化型粘合剂、热固化性树脂、或这些并用、或半固化的粘合剂涂敷来实行。

另外，在该粘合剂形成时，可适当选择在分配器上的供给、网版印刷、及压花复制等。

加之，对于实施方式所述的实施例，是可在整个实施方式中能够适用的范围内相互变形的。

（发明效果）

如上所述，根据本发明，能够形成一种小型、且向主体的连接容易的固体摄像装置。

另外，根据本发明，由于在晶圆上进行定位，包括外部引出用电极端子的形成，通过一并进行安装而一体化后，再按各固体摄像元件进行分割，故制造容易、且能够高精度地进行定位。

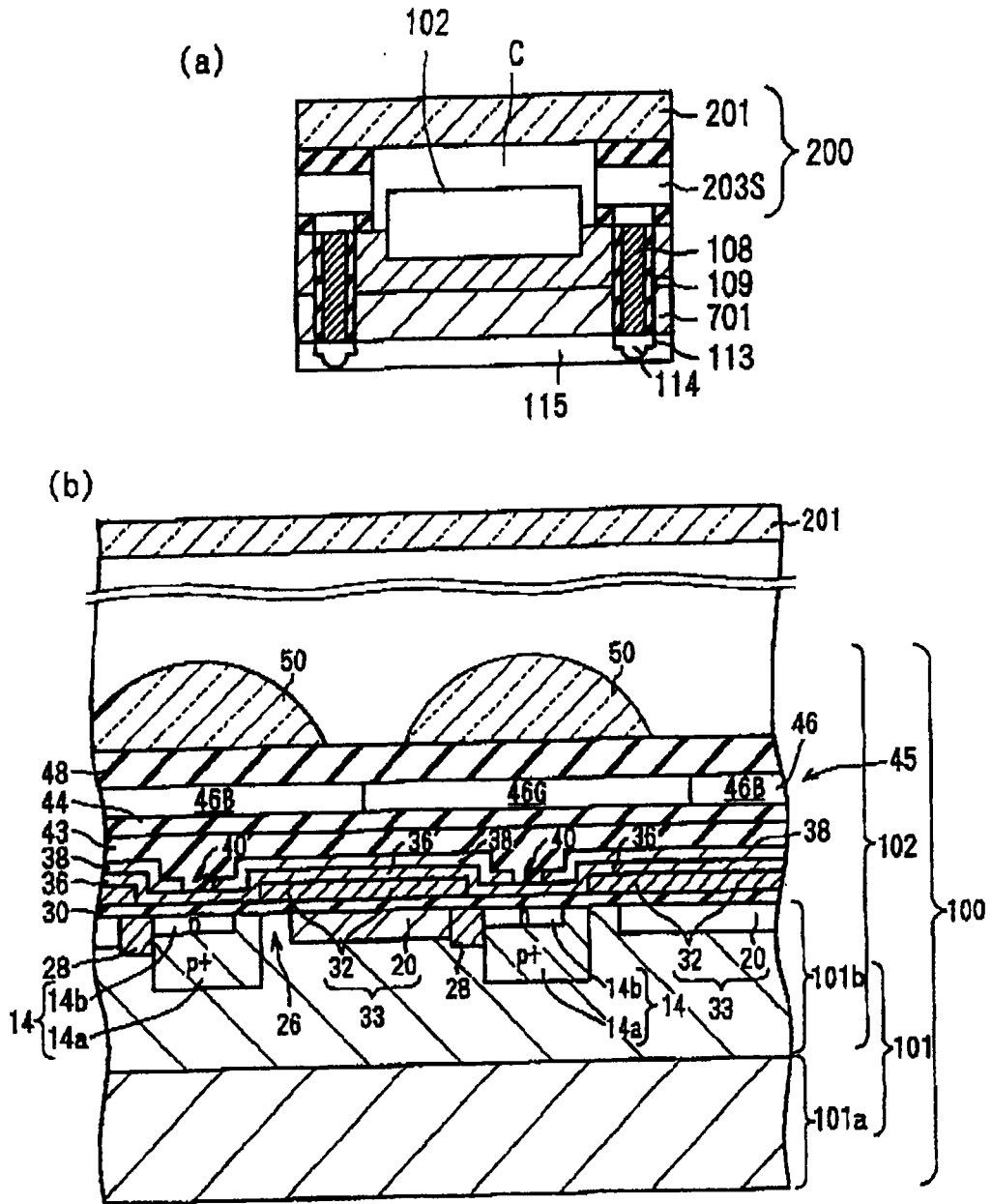


图 1

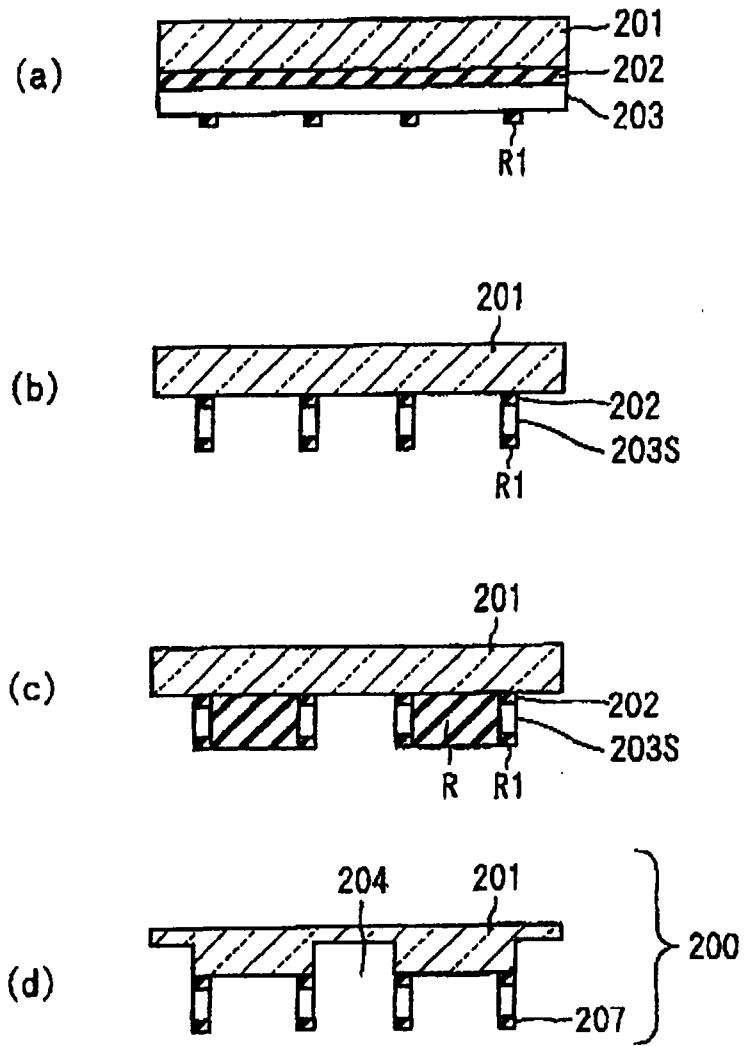


图 2

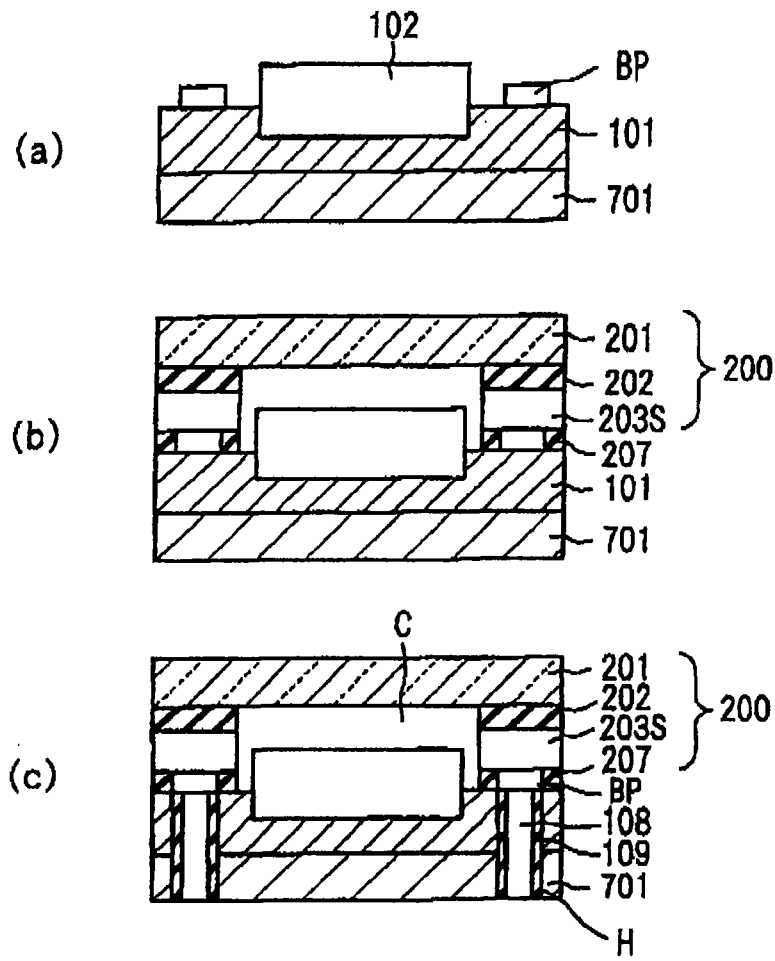


图 3

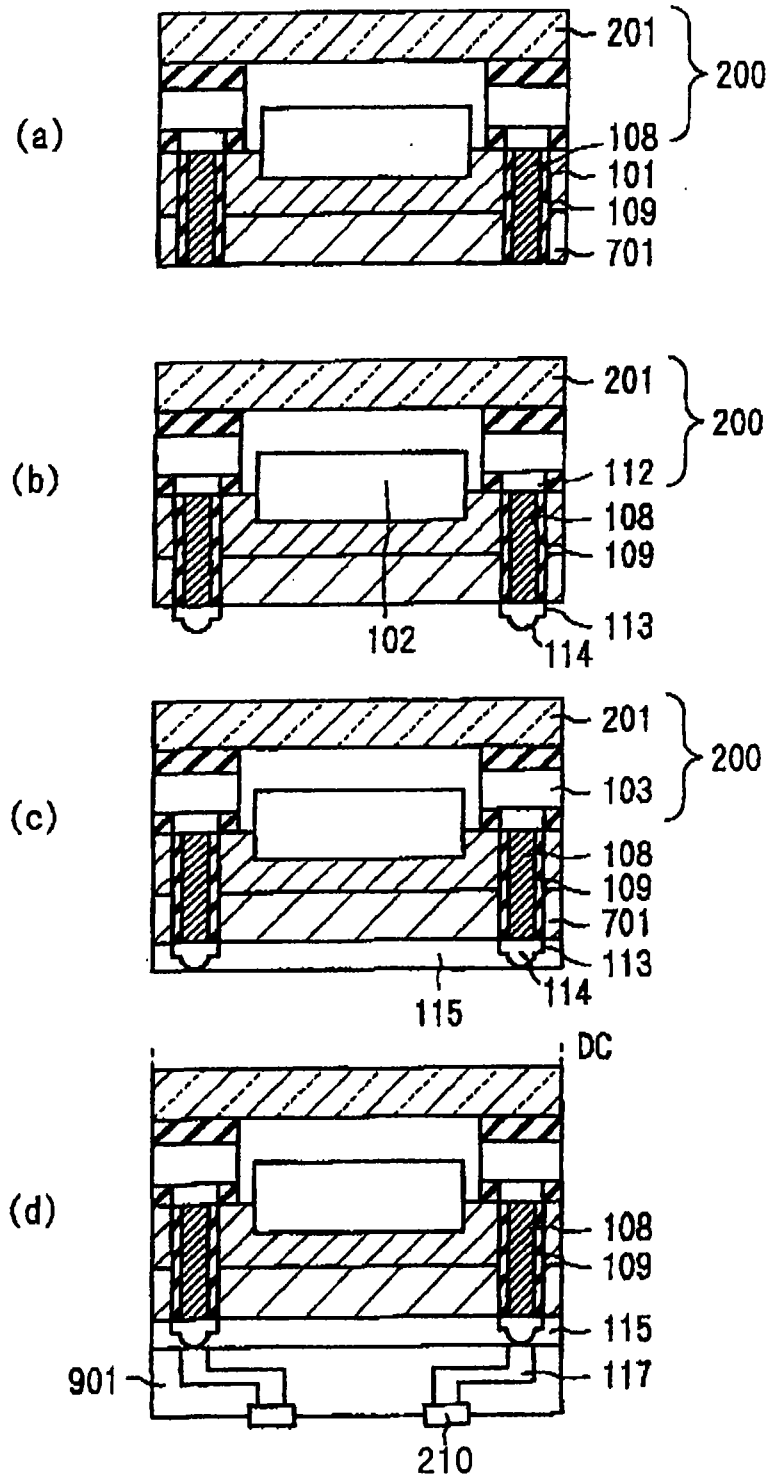


图 4

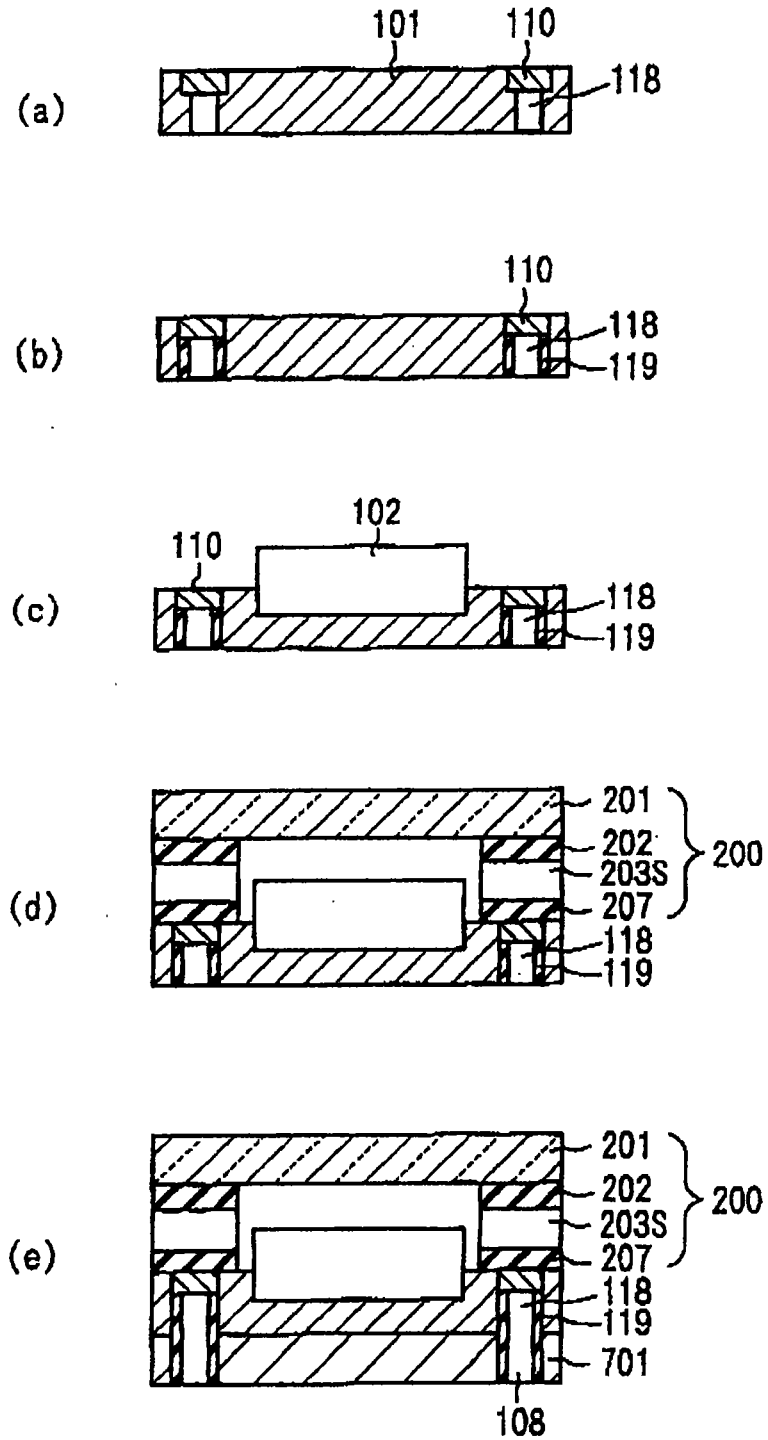


图 5

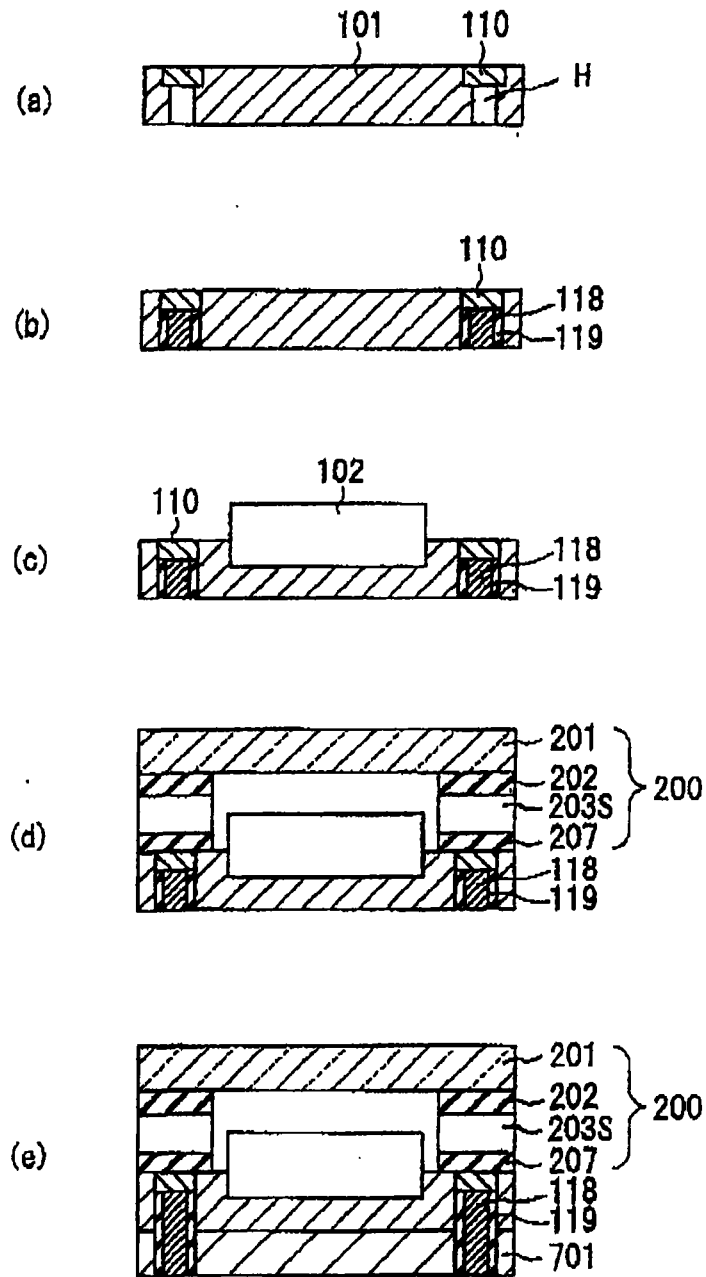


图 6

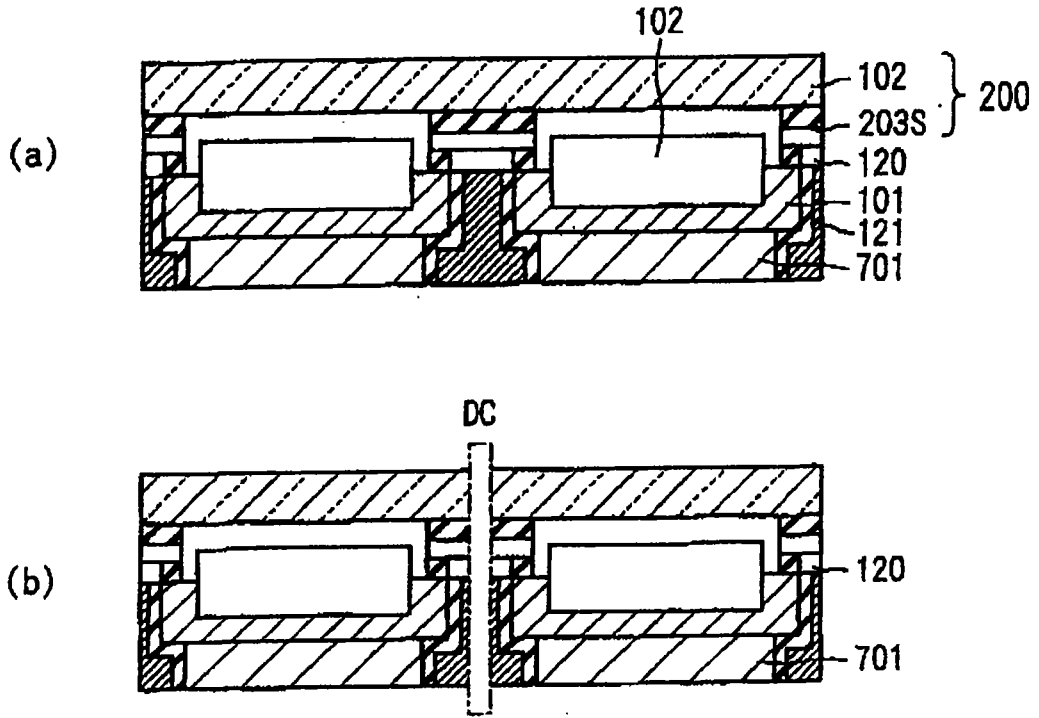


图 7

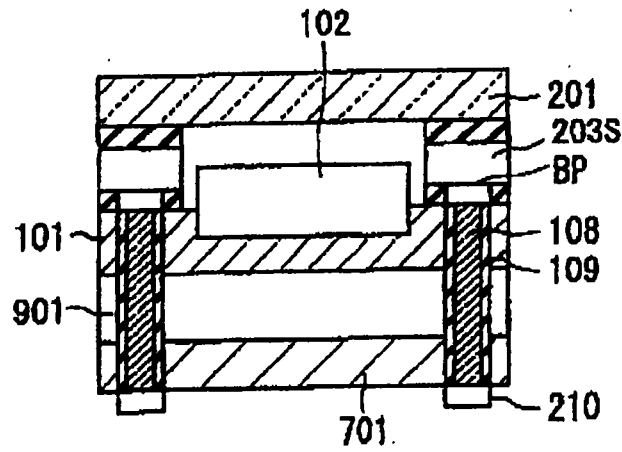


图 8

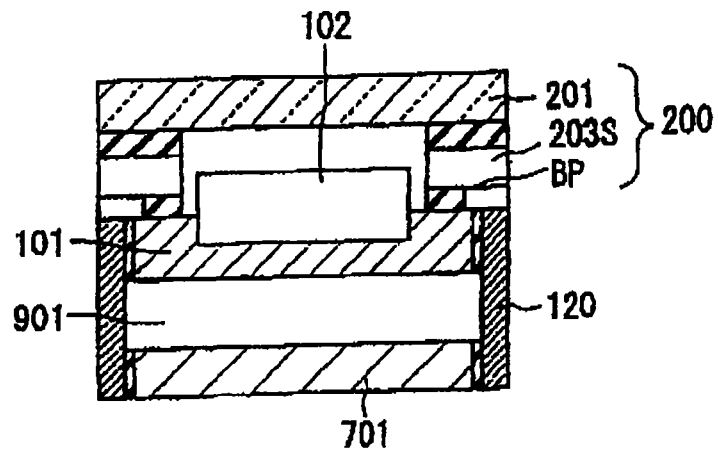


图 9