

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

H01L 21/00 (2006.01)

H01L 21/301 (2006.01)

H01L 21/78 (2006.01)

专利号 ZL 200510089616.1

[45] 授权公告日 2009年6月17日

[11] 授权公告号 CN 100501910C

[22] 申请日 2005.6.11

[21] 申请号 200510089616.1

[30] 优先权

[32] 2004.6.11 [33] JP [31] 174721/04

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪市

[72] 发明人 内田健治

[56] 参考文献

US6087202A 2000.7.11

US5888883A 1999.3.30

CN1469914A 2004.1.21

JP2004-40050A 2004.2.5

US5591290A 1997.1.7

JP2003-224085A 2003.8.8

JP5-41461A 1993.2.19

JP3-257035A 1991.11.15

CN1447405A 2003.10.8

US6558975B2 2003.5.6

审查员 白燕

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 浦柏明 叶恺东

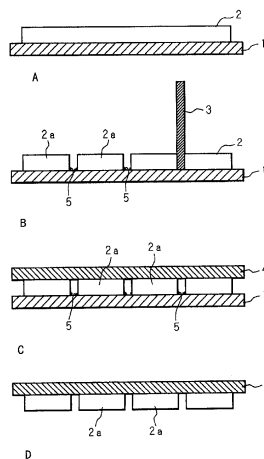
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

[54] 发明名称

粘贴于粘着薄片的基体片、半导体晶片及装置的制造方法

[57] 摘要

在板状玻璃上粘贴第一粘着薄片后，用刀具把玻璃切断，分离成多个玻璃片。在和第一粘着薄片的粘贴面相反侧的玻璃片的面上粘贴第二粘着薄片。从玻璃片剥离第一粘着薄片。因为在通过玻璃的切断工序产生的玻璃切屑附着在第一粘着薄片的状态下剥离第一粘着薄片，所以各玻璃片在被粘贴在第二粘着薄片的状态下不会分离四散，可以使大部分玻璃切屑附着在第一粘着薄片上除去。



1. 一种半导体晶片的制造方法，其特征在于，包括如下步骤：提供粘贴在第一粘着薄片上的玻璃基体，把上述玻璃基体切断成多个玻璃基体片；通过光照射降低上述第一粘着薄片的粘着力；在和被粘贴在上述第一粘着薄片上的面相反侧的上述玻璃基体片的面上粘贴第二粘着薄片；从上述玻璃基体片剥离上述第一粘着薄片，以除去附着在上述第一粘着薄片上的玻璃基体切屑；通过喷气或洗液的清洗，除去附着在上述玻璃基体片上的玻璃基体切屑；通过光照射降低上述第二粘着薄片的粘着力；从上述第二粘着薄片剥离上述玻璃基体片后经粘着层粘贴在半导体晶片上，上述半导体晶片具有功能元件。

2. 如权利要求1所述的半导体晶片的制造方法，其特征在于，上述功能元件是光接收部分。

3. 一种半导体装置的制造方法，其特征在于，包括如下步骤：提供粘贴在第一粘着薄片上的玻璃基体，把上述玻璃基体切断成多个玻璃基体片；通过光照射降低上述第一粘着薄片的粘着力；在和被粘贴在上述第一粘着薄片上的面相反侧的上述玻璃基体片的面上粘贴第二粘着薄片；从上述玻璃基体片剥离上述第一粘着薄片，以除去附着在上述第一粘着薄片上的玻璃基体切屑；通过喷气或洗液的清洗，除去附着在上述玻璃基体片上的玻璃基体切屑；通过光照射降低上述第二粘着薄片的粘着力；从上述第二粘着薄片剥离上述玻璃基体片后经粘着层粘贴在半导体晶片上，上述半导体晶片具有功能元件；将上述半导体晶片切成片。

4. 如权利要求3所述的半导体装置的制造方法，其特征在于，上述功能元件是光接收部分。

5. 一种半导体装置的制造方法，其特征在于，包括如下步骤：提供粘贴在第一粘着薄片上的玻璃基体，把上述玻璃基体切断成多个玻璃基体片；通过光照射降低上述第一粘着薄片的粘着力；在和被粘贴在上述第一粘着薄片上的面相反侧的上述玻璃基体片的面上粘贴第二粘着薄片；从上述玻璃基体片剥离上述第一粘着薄片，以除去附着在上述第一粘着薄片上的玻璃基体切屑；通过喷气或洗液的清洗，除去附着在上述玻璃基体片上的玻璃基体切屑；通过光照射降低上述第二粘着薄片的粘着力；从上述第二粘着薄片剥离玻璃基体片后粘贴在容纳半导体元件的外壳部件的开口部。

粘贴于粘着薄片的基体片、 半导体晶片及装置的制造方法

技术领域

本发明涉及制造粘贴在粘着薄片上的例如玻璃片、硅基板片等多个基体片的方法，同时涉及利用该粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法的半导体晶片的制造方法以及半导体装置制造方法。

背景技术

公开了通过粘贴玻璃使覆盖晶片状态的芯片的各图像传感器、分离各芯片，防止由于图像传感器中的缺陷引起的损伤或者灰尘的附着的技术（例如参照特开平 3—151666 号公报）。但是，在特开平 3—151666 号公报中关于图像传感器部上粘贴的小片状的玻璃是如何制造的，未作任何说明。

另外，提出了作为在具有可用紫外线写入/擦除的存储器的半导体元件（EPROM）或者 CCD 等受光部的半导体元件的组件上装备的盖子部使用的玻璃片的制造方法（例如参照特开平 5—41461 号公报）。

在特开平 5—41461 号公报中，为制造玻璃片，需要切断玻璃板，但是存在不能充分去除在切断时产生的切屑的问题。图 1A 及 1B 是表示制造玻璃片的现有的工序。在板状玻璃 42 上粘贴粘着薄片 41（图 1A）。接着，使用刀具 43 切断玻璃 42，分离成多个玻璃片 42a（图 1B）。然后，把分离的玻璃片 42a 一个一个地从粘着薄片 41 上剥下，例如作为半导体元件的组件的盖子部使用。

图 2 是图 1B 的区域 A 的放大图。在图 1B 中表示的玻璃 42 在切断时产生玻璃切屑 45。产生的玻璃切屑 45 由于静电附着在玻璃片 42a 上。在把玻璃切屑 45 附着状态的玻璃片 42a 利用到半导体装置的情况下，该玻璃切屑 45 有时成为半导体装置不良的原因。因此，需要除去产生的玻璃切屑 45，使其不附着在玻璃片 42a 上。因此，在现有技术中执行通过喷气或者水洗来除去玻璃切屑 45 的方法，但是特别是在切断部的角落部位（图 2 的区域 B），除去用的气体或者水不能完全到达，存在不能完全去除玻璃切屑 45 而残留的问题。

发明内容

本发明鉴于这样的情况提出，其目的在于提供一种粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法，该方法能容易而且大体完全去除例如在切断玻璃等基体时产生的基体切屑。

本发明的另一目的是提供一种粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法，该方法能去除在基体片的一面形成的膜上附着的灰尘。

本发明的再一目的是提供一种半导体晶片的制造方法以及半导体装置的制造方法，该方法能够抑制由于基体切屑引起的不良品的发生。

在涉及本发明的用作半导体装置的盖子并粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法中，包括如下步骤：提供粘贴在第一粘着薄片上的基体；把基体切断成多个基体片；在和被粘贴在第一粘着薄片上的面相反侧的基体片的面上粘贴第二粘着薄片。在本发明中，在把粘贴在第一粘着薄片上的基体切断成多个基体片后，在和被粘贴在第一粘着薄片上的面相反侧的基体片的面上粘贴第二粘着薄片。因此，这样做后，通过从基体片上剥离第一粘着薄片，切断时产生的基体切屑，包含在切断部的角落部位存在的基体切屑几乎全部在附着在第一粘着薄片上的状态下被简单地除去。

在涉及本发明的用作半导体装置的盖子并粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法中，包括如下步骤：提供粘贴在第一粘着薄片上的基体；把基体切断成多个基体片；在和被粘贴在第一粘着薄片上的面相反侧的基体片的面上粘贴第二粘着薄片；从基体片剥离第一粘着薄片。在本发明中，在把粘贴在第一粘着薄片上的基体切断成多个基体片后，在和被粘贴在第一粘着薄片上的面相反侧的基体片的面上粘贴第二粘着薄片，其后，从基体片剥离第一粘着薄片。因此，切断时产生的基体切屑，包含在切断部的角落部位存在的基体切屑几乎全部在附着在第一粘着薄片上的状态下被简单地除去。

涉及本发明的粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法，在上述制造方法中，在和被粘贴在第一粘着薄片上的面相反侧的基体的面上形成膜，在剥离第一粘着薄片后，在基体片的第一粘着薄片被粘贴的面上粘贴第三粘着薄片。在本发明中，如上所述在剥离第一粘着薄片后，在第一粘着薄片被粘贴侧的面上粘贴第三粘着薄片。因此，这样做的话，通过从基体片剥离第二粘着薄片，附

着在基体片的膜上的灰尘可以在附着在第二粘着薄片的状态下被简单地除去。

另外，该第二粘着薄片起保护基体片的膜的功能。

涉及本发明的粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法，在上述制造方法中，在和被粘贴在第一粘着薄片上的面相反侧的基体的面上形成膜，在剥离第一粘着薄片后，在基体片的第一粘着薄片被粘贴的面上粘贴第三粘着薄片，从基体片剥离第二粘着薄片。在本发明中，如上所述在剥离第一粘着薄片后，在第一粘着薄片被粘贴侧的面上粘贴第三粘着薄片，其后从基体片剥离第二粘着薄片。因此，附着在基体片的膜上的灰尘可以在附着在第二粘着薄片的状态下被简单地除去。

在涉及本发明的半导体晶片的制造方法中，包括如下步骤：提供粘贴在第一粘着薄片上的基体；把基体切断成多个基体片；在和被粘贴在第一粘着薄片上的面相反侧的基体片的面上粘贴第二粘着薄片；从基体片剥离第一粘着薄片；从第二粘着薄片剥离基体片后粘贴在半导体晶片上。在本发明中，在把粘贴在第一粘着薄片上的基体切断成多个基体片后，在和被粘贴在第一粘着薄片上的面相反侧的基体片的面上粘贴第二粘着薄片，其后，从基体片剥离第一粘着薄片，把从第二粘着薄片剥下的基体片黏结在半导体晶片上。因此，因为基体切屑连同第一粘着薄片可以大体完全除去，可以在半导体晶片上黏结几乎不附着基体切屑的基体片，所以不发生由于基体切屑引起的不良品。

在涉及本发明的半导体装置的制造方法中，包括如下步骤：提供粘贴在第一粘着薄片上的基体；把基体切断成多个基体片；在和被粘贴在第一粘着薄片上的面相反侧的基体片的面上粘贴第二粘着薄片；从基体片剥离第一粘着薄片；从第二粘着薄片剥离基体片后粘贴在半导体晶片上；将该半导体晶片切成片。在本发明中，在把粘贴在第一粘着薄片上的基体切断成多个基体片后，在和被粘贴在第一粘着薄片上的面相反侧的基体片的面上粘贴第二粘着薄片，其后，从基体片剥离第一粘着薄片、把从第二粘着薄片剥下的基体片黏结在半导体晶片上后，切断半导体晶片。因此，因为基体切屑连同第一粘着薄片可以大体完全除去，可以在半导体晶片上黏结几乎不附着基体切屑的基体片，所以不产生由于基体切屑引起的不良的半导体装置。

在涉及本发明的半导体装置的制造方法中，包括如下步骤：提供粘贴在第一粘着薄片上的基体；把基体切断成多个基体片；在和被粘贴在第一粘着薄片

上的面相反侧的基体片的面上粘贴第二粘着薄片；从基体片剥离第一粘着薄片；从第二粘着薄片剥离基体片后粘贴在收纳半导体元件的外壳部件上。在本发明中，在把粘贴在第一粘着薄片上的基体切断成多个基体片后，在和被粘贴在第一粘着薄片上的面相反侧的基体片的面上粘贴第二粘着薄片，其后，从基体片剥离第一粘着薄片，把从第二粘着薄片剥下的基体片黏结在收纳半导体元件的外壳部件上。因此，因为基体切屑连同第一粘着薄片可以大体完全除去，可以在外壳部件上黏结几乎不附着基体切屑的基体片，所以不产生由于基体切屑引起的不良品。

在本发明的粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法中，因为通过第一粘着薄片的剥离除去基体切屑，所以可以容易地除去大部分的基体切屑。在本发明的粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法中，因为通过第二粘着薄片的剥离除去附着在膜上的灰尘，所以可以容易地除去大部分的灰尘。在本发明的半导体晶片的制造方法以及半导体装置的制造方法中，因为可以黏结几乎不附着基体切屑的基体片，所以可以显著抑制由于基体切屑引起的不良品的发生。

从下面详细的说明结合附图，可以更加充分了解本发明的上述以及另外的目的和特征。

附图说明

图 1A 及 1B 表示制造玻璃片的现有的工序；

图 2 是图 1B 的区域 A 的放大图；

图 3A—3D 表示涉及本发明的粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法的工序的一例；

图 4A—4F 表示涉及本发明的粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法的工序的另一例；

图 5A—5D 表示涉及本发明的半导体晶片的制造方法的工序；

图 6A—6E 表示涉及本发明的半导体装置的制造方法的工序的一例；以及图 7A—7D 表示涉及本发明的半导体装置的制造方法的工序的另一例。

具体实施方式

下面参照表示本发明的实施方式的附图具体说明本发明。在以下的例子

中,关于使用板状玻璃作为基体、使用玻璃片作为基体片的情况进行说明。玻璃片以及玻璃片与粘着薄片的配置中的上下关系等,本发明不限于以下的实施方式。

(实施方式1)

图3A—3D是表示涉及本发明的粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法的工序的一例的图。在板状玻璃2上,粘贴第一粘着薄片1的粘贴面(图3A)。接着,使用划片(dicing)装置等用刀具3切断玻璃2,分离成多个玻璃片2a(图3B)。此时,根据需要,也可以通过喷气(例如氮气流)除去玻璃切屑。另外,只要第一粘着薄片1能维持充分的粘着力,也可以进行使用水或溶液等的洗净液清洗。

接着,在和第一粘着薄片1的粘贴面相反侧的玻璃片2a的面上粘贴第二粘着薄片4的粘着面(图3C)。如上所述,对应权利要求1,制造粘贴在粘着薄片(在本例中第一粘着薄片1以及第二粘着薄片4)上的基体片(在本例中玻璃片2a)。此外,作为这些第一粘着薄片1、第二粘着薄片4,可以使用例如通过紫外线照射等的光照射使粘着力降低的粘着薄片。在使用这样的粘着薄片的情况下,为了使在后述工序中对第一粘着薄片1的剥离处理容易,因此在粘贴第二粘着薄片4前,最好通过光照射降低第一粘着薄片1的粘着力。

接着,把第一粘着薄片1从玻璃片2a剥离(图3D)。如上所述,对应权利要求2,制造粘贴在粘着薄片(在本例中第二粘着薄片4)上的基体片(在本例中玻璃片2a)。

在本发明中,通过玻璃2的切断工序,在其切断部产生作为基体切屑的玻璃切屑5(图3B)。产生的玻璃切屑5附着在第一粘着薄片1上。因此,在粘贴第二粘着薄片4后,玻璃切屑5在附着在第一粘着薄片1上的状态下从第一粘着薄片1剥离。通过这样做,各玻璃片2a在粘贴在第二粘着薄片4的状态下不会分离四散,可以使大部分玻璃切屑5附着在第一粘着薄片1上除去。此外,即使剥离第一粘着薄片1,在例如由于静电玻璃切屑5不附着在第一粘着薄片1而附着在玻璃片2a上不能除去玻璃切屑5的情况下,也可以通过喷气除去玻璃切屑5。另外,只要第二粘着薄片4能维持充分的粘着力,也可以进行使用水或溶液等的洗净液清洗。

(实施方式2)

图 4A—4F 是表示涉及本发明的粘贴在粘着薄片上的基体片的制造方法的工序的另一例的图。在板状玻璃 2 上, 粘贴第一粘着薄片 1 的粘贴面 (图 4A)。在玻璃 2 的表面 (和第一粘着薄片 1 的粘贴面的相反面) 上, 设置例如使用物理蒸镀法形成的红外线遮断膜 6。接着, 使用划片装置等用刀具 3 切断附着红外线遮断膜 6 的玻璃 2, 分离成多个玻璃片 2a (图 4B)。此时, 和实施方式 1 同样, 根据需要, 也可以进行喷气或溶液清洗。

接着, 在和第一粘着薄片 1 的粘贴面相反侧的玻璃片 2a 的面上, 亦即在红外线遮断膜 6 的面上, 粘贴第二粘着薄片 4 的粘着面 (图 4C)。此外, 作为这些第一粘着薄片 1、第二粘着薄片 4, 可以使用例如通过紫外线照射等的光照射使粘着力降低的粘着薄片。在使用这样的粘着薄片的情况下, 为了使在后述工序中对第一粘着薄片 1 的剥离处理容易, 因此在粘贴第二粘着薄片 4 前, 最好通过光照射降低第一粘着薄片 1 的粘着力。

接着, 把第一粘着薄片 1 从玻璃片 2a 剥离 (图 4D)。和实施方式 1 相同, 在粘贴第二粘着薄片 4 后, 因为玻璃切屑 5 在附着在第一粘着薄片 1 上的状态下从第一粘着薄片 1 剥离, 所以各玻璃片 2a 在粘贴在第二粘着薄片 4 的状态下不会分离四散, 可以使大部分玻璃切屑 5 附着在第一粘着薄片 1 上除去。此外, 根据需要, 也可以进行使用喷气或溶液洗净, 和实施方式 1 相同。

接着, 在和设置玻璃片 2a 的红外线遮断膜 6 的面相反侧的面上, 换言之在第一粘着薄片 1 被粘贴的面上, 粘贴第三粘着薄片 7 的粘着面 (图 4E)。如上所述, 制造对应权利要求 3 的、在粘着薄片 (在本例中第二粘着薄片 4 以及第三粘着薄片 7) 上粘贴的、具有膜 (在本例中红外线遮断膜 6) 的基体片 (在本例中玻璃片 2a)。作为第二粘着薄片 4, 如上所述, 在使用例如通过紫外线照射等的光照射降低粘着力的粘着薄片的情况下, 为了使在后述工序中对第二粘着薄片 4 的剥离处理容易, 因此在粘贴第三粘着薄片 7 前, 最好通过光照射降低第二粘着薄片 4 的粘着力。

接着, 把第二粘着薄片 4 从玻璃片 2a 剥离 (图 4F)。如上所述, 制造对应权利要求 4 的、在粘着薄片 (在本例中第三粘着薄片 7) 上粘贴的、具有膜 (在本例中红外线遮断膜 6) 的基体片 (在本例中玻璃片 2a)。

因为红外线遮断膜 6 的表面比较玻璃表面缺乏平滑性, 因此容易附着灰尘。因此, 在设置红外线遮断膜 6 的玻璃片 2a 中, 考虑在其表面多附着有灰

尘。在实施方式2中，除去该灰尘。红外线遮断膜6的表面的灰尘附着在第二粘着薄片4上。因此，在粘贴第三粘着薄片7后，在灰尘附着在第二粘着薄片4上的状态下剥离第二粘着薄片4。通过这样做，可以除去附着在红外线遮断膜6上的大部分灰尘。

此外，在上述例子中，说明了在玻璃2（玻璃片2a）上设置红外线遮断膜6的情况，但是设置的膜不限于红外线遮断膜，光反射防止膜、透明导电膜、保护膜等其他种类的膜也可以起同样的效果。

（实施方式3）

图5A—5D是表示涉及本发明的半导体晶片的制造方法的工序的图。首先，准备遵照上述实施方式1制造的、在第二粘着薄片4上粘贴多个玻璃片2a的中间物（图5A）。作为第二粘着薄片4，如上所述，可以使用例如通过紫外线照射等的光照射降低粘着力的粘着薄片，在使用这样的粘着薄片的情况下，为了使在后述工序中对玻璃片2a的剥落处理容易，因此事前最好通过光照射降低第二粘着薄片4的粘着力。

用管脚上举对应剥落对象的玻璃片2a的第二粘着薄片4的背面部分，在从第二粘着薄片4部分剥落玻璃片2a的状态后（图5B），通过吸附装置12吸附玻璃片2a，把玻璃片2a从第二粘着薄片4剥落（图5C）。

其后，把吸附玻璃片2a的吸附装置12移动到在其表面上图形形成多个黏结层13的半导体晶片14上，进行玻璃片2a的对位以使玻璃片2a通过黏结层13黏结在半导体晶片14上之后，解除吸附装置12的吸附功能，黏结玻璃片2a（图5D）。通过重复这样的动作，与权利要求5对应，制造黏结有多个基体片（在本例中玻璃片2a）的半导体晶片14。

此外，虽然未图示，但是在半导体晶片14中，在用玻璃片2a形成盖子部的部分中，在表面上形成具有微透镜的受光部，成为把入射光聚集到各像素的受光元件上的结构。

在实施方式3中，因为把几乎不附着玻璃切屑5的玻璃片2a黏结在半导体晶片14上，因此几乎没有由于玻璃切屑5引起的不良品。

（实施方式4）

图6A—6E是表示涉及本发明的半导体装置的制造方法的工序的一例的图。因为图6A—6D的工序和实施方式3的图5A—5D的工序相同，所以给相

同部分赋予相同的号码，省略它们的说明。

在图 6A—6D 的工序中制造的半导体晶片 14，通过使用划片装置等沿分割线 14a 切断，制造对应权利要求 6 的、黏结基体片（在本例中玻璃片 2a）的半导体装置（在本例中固体摄影装置 15）（图 6E）。

此外，作为涉及本发明的半导体装置如果是用 CCD、CMOS 成像器等固体摄影装置、EPROM 等半导体存储装置等，玻璃片构成盖子部的半导体装置的话，则也可以是哪一种类的半导体装置。

（实施方式 5）

图 7A—7D 是表示涉及本发明的半导体装置的制造方法的工序的另一例的图。因为图 7A—7C 的工序和实施方式 3 的图 5A—5C 的工序相同，所以给相同部分赋予相同的号码，省略它们的说明。

把吸附玻璃片 2a 的吸附装置 12 移动到收纳具有受光部的半导体元件 21 的外壳部件 22 上，进行玻璃片 2a 的对位以使玻璃片 2a 通过黏结层 23 黏结在外壳部件 22 上之后，解除吸附装置 12 的吸附功能，黏结玻璃片 2a（图 7D）。这样，制造对应权利要求 7 的、在收纳半导体元件 21 的外壳部件 22 上黏结基体片（在本例中玻璃片 2a）的半导体装置。

此外，在实施方式 3~5 中，关于使用遵照实施方式 1 制造的玻璃片 2a 的情况下进行了说明，但是无需多言，在使用遵照实施方式 2 制造的附有红外线遮断膜 6 的玻璃片 2a 的情况下，也可以同样制造半导体晶片或者半导体装置。在实施方式 3~5 中，在使用遵照实施方式 2 制造的附有红外线遮断膜 6 的玻璃片 2a 的情况下，把图 5—7 中图示的第二粘着薄片 4 置换为第三粘着薄片 7，在图 5—7 中图示的玻璃片 2a 的图中上方配置红外线遮断膜 6。在这一情况下，因为可以不反转玻璃片 2a，在离开半导体晶片 14 的远方配置红外线遮断膜 6 的配置面，所以如果用于固体拍摄装置的话，即使在红外线遮断膜 6 上混入或者附着灰尘，也可以容易地减低由此引起的不良的发生。

此外，在上述例子中，作为基体使用玻璃，但是在玻璃以外，也可以使用硅基体等的半导体基体，同样可以适用本发明。作为适用于使用硅基体等的半导体基体的半导体晶片的例子，可以举出在形成功能元件的硅晶片上，黏结保护罩用的硅片。作为适用于使用硅基体等的半导体基体的半导体装置的例子，可以举出切断黏结其保护罩用的硅片的硅晶片的装置。

现有技术

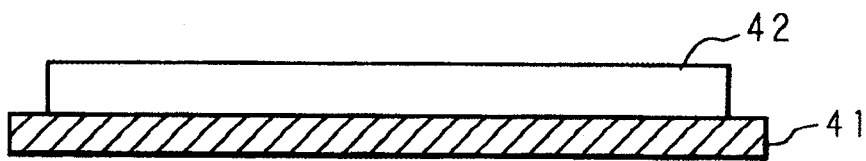


图 1A

现有技术

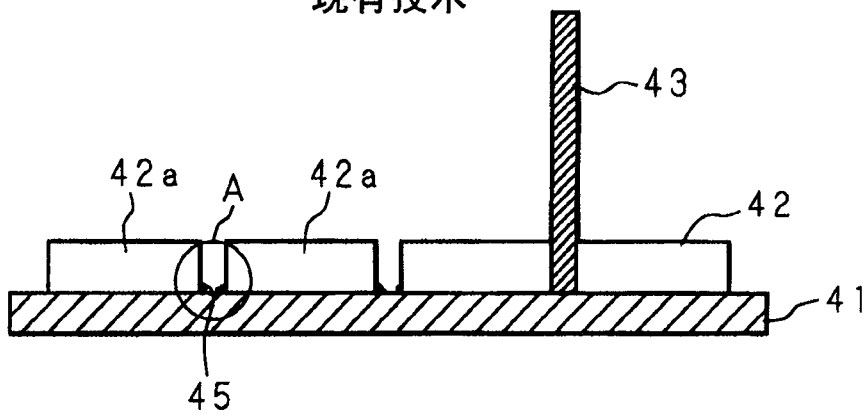


图 1B

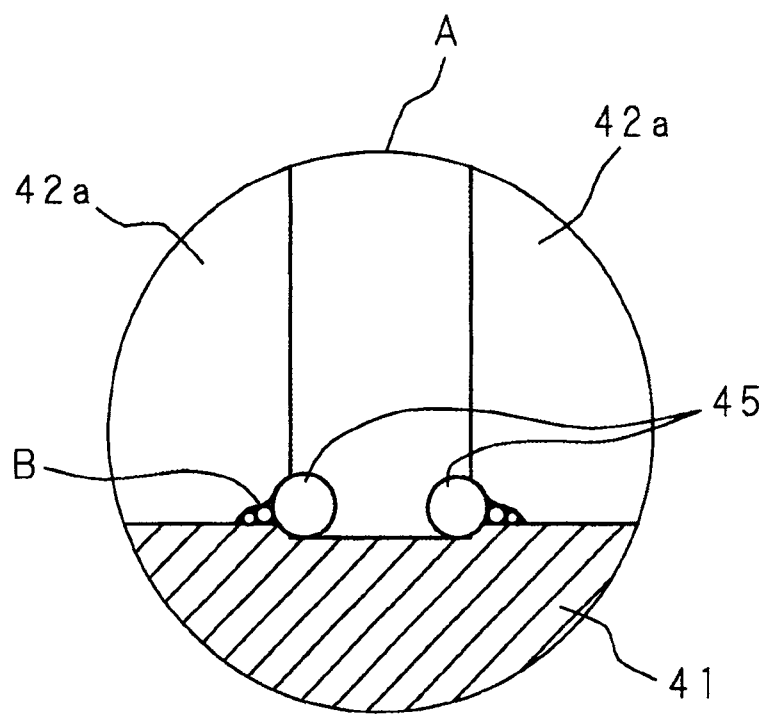


图 2
现有技术

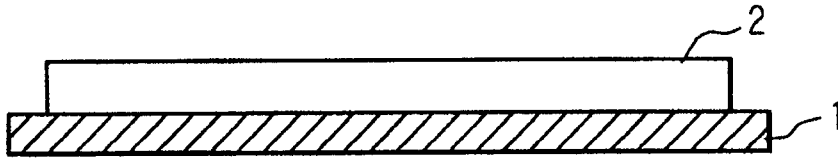


图 3A

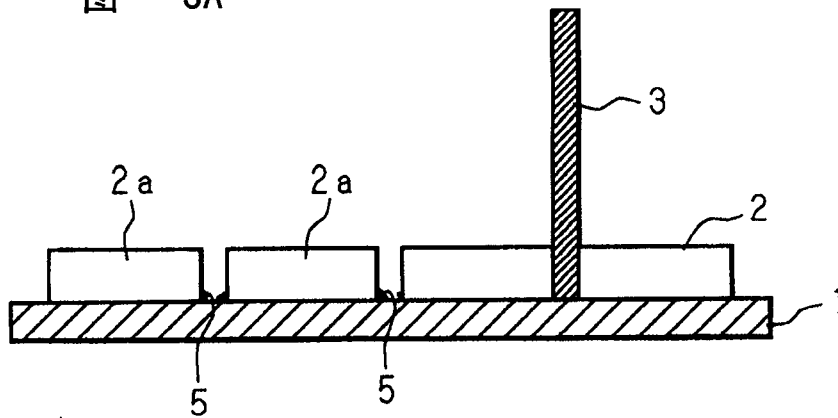


图 3B

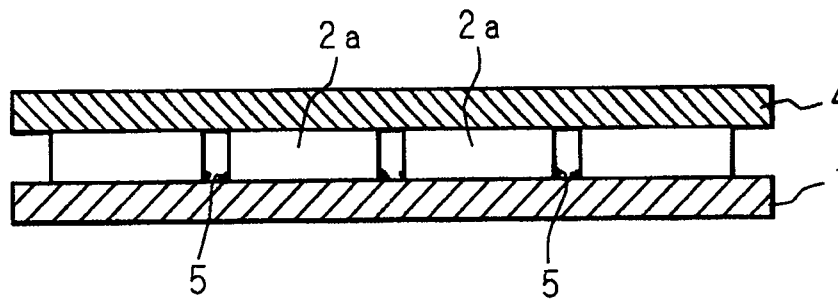


图 3C

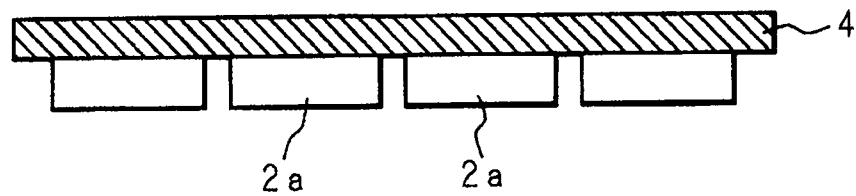


图 3D

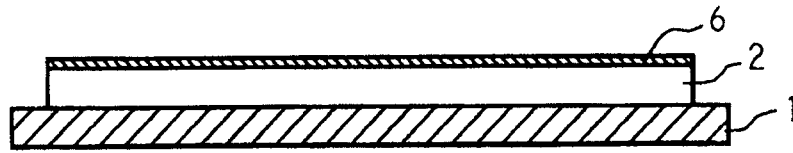


图 4A

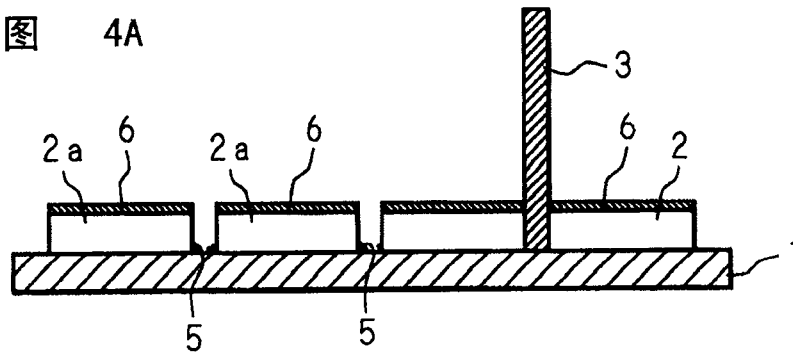


图 4B

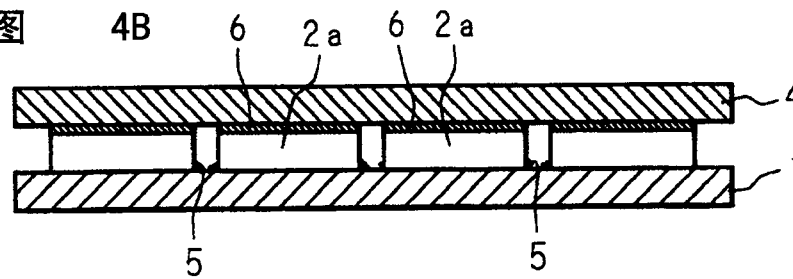


图 4C

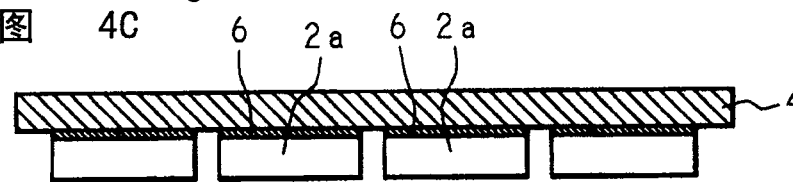


图 4D

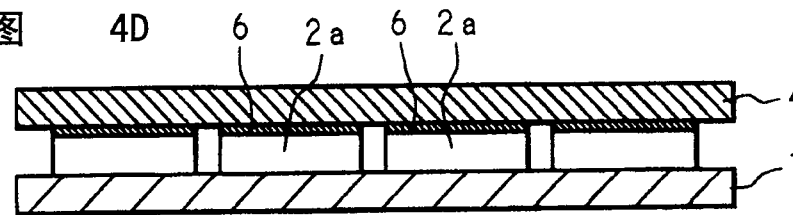


图 4E

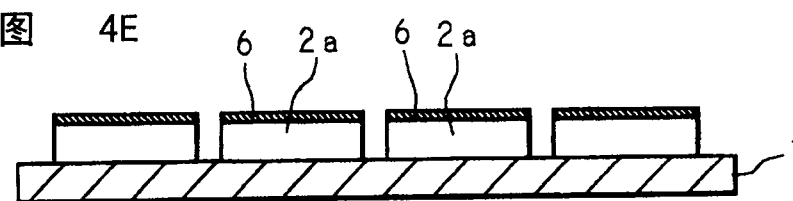


图 4F

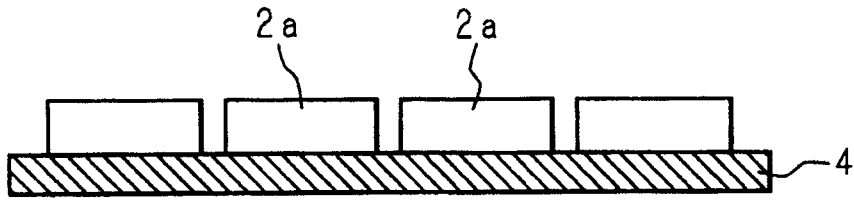


图 5A

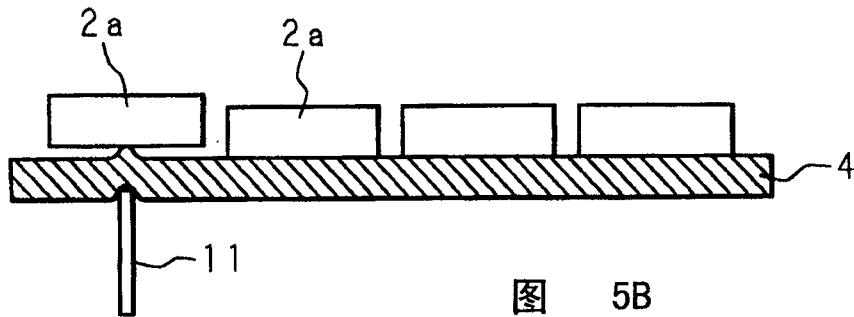


图 5B

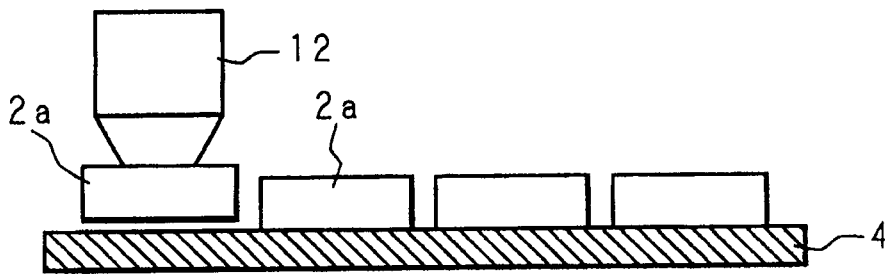


图 5C

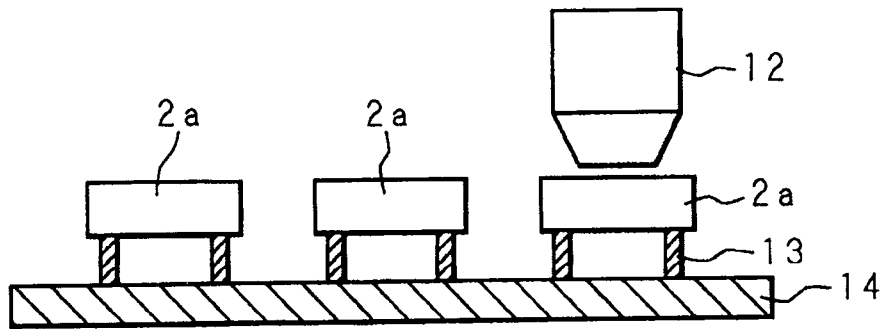
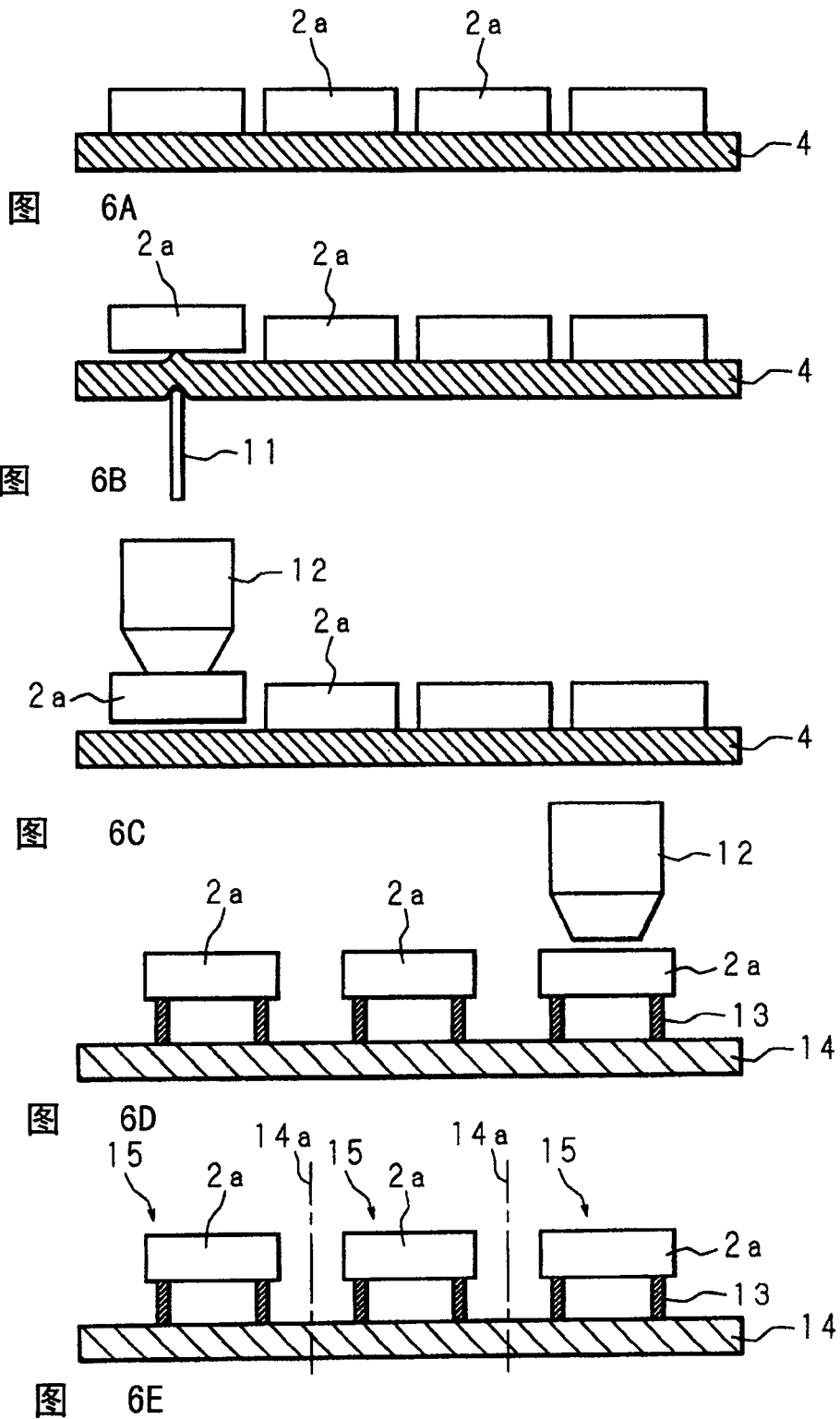


图 5D



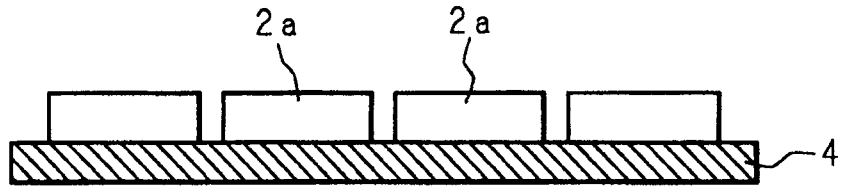


图 7A

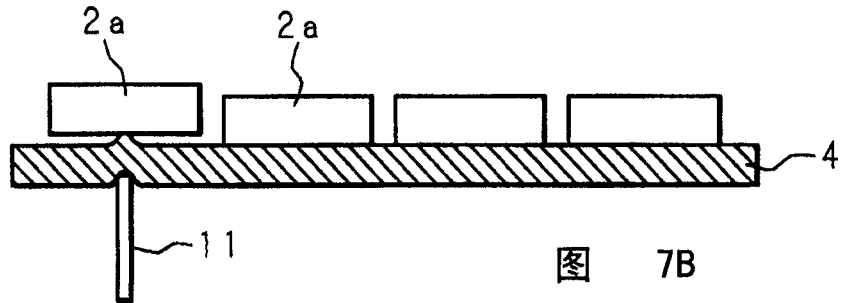


图 7B

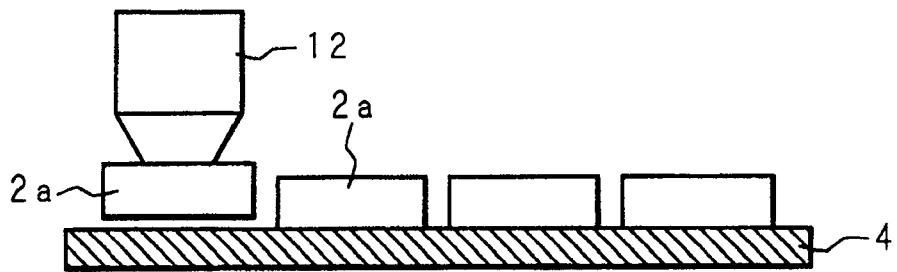


图 7C

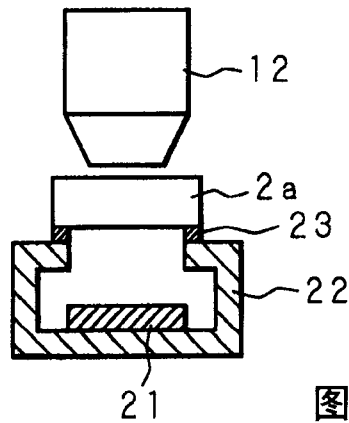


图 7D