



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105103665 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201480020056. 1

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22) 申请日 2014. 04. 15

代理人 张鑫

(30) 优先权数据

2013-127447 2013. 06. 18 JP

(51) Int. Cl.

2013-144146 2013. 07. 10 JP

H05K 3/46(2006. 01)

2014-004357 2014. 01. 14 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 10. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/060706 2014. 04. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/203603 JA 2014. 12. 24

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 川田雅树 伊藤优辉

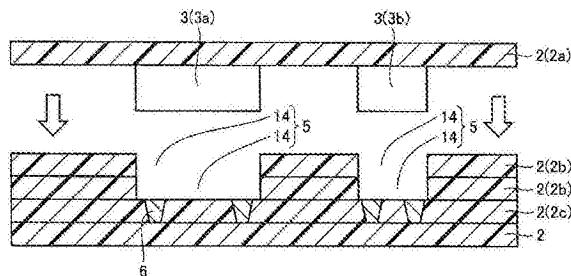
权利要求书1页 说明书12页 附图17页

(54) 发明名称

树脂多层基板的制造方法

(57) 摘要

树脂多层基板的制造方法为在层叠了热塑性的多个树脂片材(2)的层叠体的内部内置了元器件(3)的树脂多层基板的制造方法,包含:将第一树脂片材(2a)加热软化,通过使元器件(3)与其压接,使元器件(3)固定在第一树脂片材(2a)的工序;将该第一树脂片材(2a)与具有应该接收元器件(3)的贯通孔(14)的第二树脂片材(2b)以及应该与元器件(3)的下侧相邻的第三树脂片材(2c)重叠,使元器件(3)插入贯通孔(14)并且元器件(3)的下表面与第三树脂片材(2c)相对的工序;以及将包含这些树脂片材(2)的层叠体加热并加压以进行压接的工序。



1. 一种树脂多层基板的制造方法，

是在层叠了热塑性的多个树脂片材的层叠体的内部内置了元器件的树脂多层基板的制造方法，包含：

通过在对第一树脂片材进行加热使其软化的状态下将所述元器件与所述第一树脂片材压接，从而将所述元器件固定在所述第一树脂片材的工序，所述第一树脂片材是所述多个树脂片材中应该与所述元器件的厚度方向的第一侧相邻的树脂片材；

将固定了所述元器件的所述第一树脂片材与所述多个树脂片材中具有应该接收所述元器件的贯通孔的第二树脂片材以及所述多个树脂片材中应该与所述元器件的所述第一侧相反的第二侧相邻的第三树脂片材重叠，使所述元器件插入所述贯通孔并且所述元器件的所述第二侧的面与所述第三树脂片材相对的工序；以及

将包含所述第一树脂片材、所述第二树脂片材以及所述第三树脂片材的所述层叠体加热并加压从而进行压接的工序。

2. 如权利要求 1 所述的树脂多层基板的制造方法，其特征在于：

在所述第一树脂片材上固定所述元器件的工序包含：

通过将所述元器件设置在表面具有粘接面的粘接片材的所述粘接面上，来对所述元器件进行预固定的工序；

以所述元器件与所述第一树脂片材抵接的方向，使预固定了所述元器件的所述粘接片材与所述第一树脂片材重叠的工序；

利用加热使所述第一树脂片材软化，将所述粘接片材与所述第一树脂片材压接的工序；以及

将所述元器件留在所述第一树脂片材的表面上直接剥离所述粘接片材的工序。

3. 如权利要求 2 所述的树脂多层基板的制造方法，其特征在于：

在所述重叠工序之前，

包含以下工序：设置保护片材，使得避开所述粘接面中设置所述元器件的区域，至少覆盖所述粘接面的一部分，

所述重叠工序使所述保护片材被夹入所述粘接片材和所述第一树脂片材之间而进行。

4. 如权利要求 3 所述的树脂多层基板的制造方法，其特征在于：

所述保护片材的厚度为所述元器件厚度的 50% 以上 80% 以下。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的树脂多层基板的制造方法，其特征在于：

将所述元器件固定在所述第一树脂片材的工序以低于所述进行压接的工序的温度进行。

6. 如权利要求 1 至 5 中任一项所述的树脂多层基板的制造方法，其特征在于：

将所述元器件固定在所述第一树脂片材的工序开始时，所述元器件的所述第一侧的表面已完成粗糙化处理。

树脂多层基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及内置了元器件的树脂多层基板的制造方法。

背景技术

[0002] 在树脂多层基板中内置元器件的情况下，一般的方法为：在层叠的多个树脂片材中的某一个树脂片材的表面安装元器件后，层叠开设有贯通孔的一个以上的树脂片材，使该元器件收纳在贯通孔内，然后再重叠上侧的树脂片材，以覆盖设置在贯通孔内的元器件。

[0003] 另外，还提出如下方法：在层叠的多个树脂片材的其中一部分树脂片材上事先开设贯通孔，从而形成空腔，利用真空吸引等现有技术将单独保持的元器件插入该空腔中，然后再重叠上侧树脂片材，使收纳在空腔内的元器件被覆盖。在此，若俯视时的空腔尺寸与元器件尺寸相同，则元器件的位置主要稍微偏差也使元器件无法进入空腔内，因此为了避免这样的情况会将空腔的尺寸制作成大于元器件的尺寸。由此，在空腔内设置了元器件的状态下，在元器件的外周侧面和空腔的内周侧面之间产生间隙。

[0004] 例如日本专利特开 2008-141007 号公报（专利文献 1）中，记载了在多枚由热塑性树脂构成的树脂薄膜层叠而成的物件中嵌入有电子元器件的多层基板的制造方法。专利文献 1 中，在一部分树脂薄膜上设置用于插入电子元器件的贯通孔。为了容易插入电子元器件，该贯通孔被形成为大于电子元器件的外形。记载了对层叠体实施加热以及加压的工序期间，元器件的外周侧面和贯通孔的内壁之间的间隙利用树脂的流动进行填埋。

[0005] 然而，设置了像这样的间隙的情况下，产生了元器件在空腔内的定位问题。为了应对该问题，在日本专利特开 2006-73763 号公报（专利文献 2）中，记载了为了在制造阶段抑制贴片元器件的位置偏差而在贯通孔的内壁设置突起的结构。将贴片元器件设置在空腔内时，将这些突起的前端压碎，同时压入元器件。这样，贴片元器件因为突起而从侧方获得支撑，从而在空腔内被定位。

现有技术文献

专利文献

[0006] 专利文献 1：日本专利特开 2008-141007 号公报

专利文献 2：日本专利特开 2006-73763 号公报

发明内容

发明所要解决的技术问题

[0007] 为了用某个装置单独保持元器件、插入空腔，需要预先加大元器件的外周侧面和空腔的内周侧面之间的间隙。然而，该间隙较大的情况下，由于热压接时利用树脂的流动填埋的区域较大，因此容易受树脂流动的影响，受到树脂流动的挤压而产生元器件移位的问题。另外，利用树脂的流动填埋的区域较大，产生层叠体整体的平滑性、即层叠体表面的波动等问题。平滑性高是指表面的波动等较少。平滑性低的层叠体在表面难以进行安装元器件等的安装。

[0008] 由于像这样的理由,期望元器件的外周侧面和空腔的内周侧面之间的间隙尽可能小。然而,像专利文献 2 这样设置突起的情况下,必须确保间隙大到某种程度,无法使间隙足够小。

[0009] 于是,本发明的目的在于提供一种制造方法,在内置了元器件的树脂多层基板的制造方法中,能使元器件的外周侧面和空腔的内周侧面之间的间隙进一步减小。

解决技术问题所采用的技术方案

[0010] 为了达成上述目的,基于本发明的树脂多层基板的制造方法为在层叠了热塑性的多个树脂片材的层叠体的内部内置了元器件的树脂多层基板的制造方法,包含:通过在对第一树脂片材进行加热使其软化的状态下将所述元器件与所述第一树脂片材压接,从而将所述元器件固定在所述第一树脂片材的工序,所述第一树脂片材是所述多个树脂片材中应该与所述元器件的厚度方向的第一侧相邻的树脂片材;将固定了所述元器件的所述第一树脂片材与所述多个树脂片材中具有应该接收所述元器件的贯通孔的第二树脂片材以及所述多个树脂片材中应该与所述元器件的所述第一侧相反的第二侧相邻的第三树脂片材重叠,以使所述元器件插入所述贯通孔并且所述元器件的所述第二侧的面与所述第三树脂片材相对的工序;以及将包含所述第一树脂片材、所述第二树脂片材以及所述第三树脂片材的所述层叠体加热并加压以进行压接的工序。

发明效果

[0011] 根据本发明,元器件首先被固定在第一树脂片材的表面,固定在第一树脂片材的表面时能正确地定位,另外,即使元器件冲撞空腔周围的第二树脂片材,也能避免元器件弹飞的现象,能使元器件的外周侧面和空腔的内周侧面之间的间隙进一步减小。

附图说明

[0012] 图 1 是基于本发明的实施方式 1 中树脂多层基板的制造方法的流程图。

图 2 是基于本发明的实施方式 1 中树脂多层基板的制造方法的第一说明图。

图 3 是基于本发明的实施方式 1 中树脂多层基板的制造方法的第二说明图。

图 4 是基于本发明的实施方式 1 中树脂多层基板的制造方法的第三说明图。

图 5 是基于本发明的实施方式 1 中树脂多层基板的制造方法得到的树脂多层基板的剖面图。

图 6 是基于本发明的实施方式 1 中树脂多层基板的制造方法的变形例的第一说明图。

图 7 是基于本发明的实施方式 1 中树脂多层基板的制造方法的变形例的第二说明图。

图 8 是基于本发明的实施方式 1 中树脂多层基板的制造方法的变形例得到的树脂多层基板的剖面图。

图 9 是基于本发明的实施方式 1 中树脂多层基板的制造方法的另一变形例的说明图。

图 10 是基于本发明的实施方式 2 中树脂多层基板的制造方法的第一说明图。

图 11 是基于本发明的实施方式 2 中树脂多层基板的制造方法的第二说明图。

图 12 是基于本发明的实施方式 2 中树脂多层基板的制造方法得到的树脂多层基板的剖面图。

图 13 是基于本发明的实施方式 2 中树脂多层基板的制造方法的变形例的说明图。

图 14 是基于本发明的实施方式 2 中树脂多层基板的制造方法的另一变形例的说明图。

图 15 是基于本发明的实施方式 2 中树脂多层基板的制造方法的另一变形例得到的树脂多层基板的剖面图。

图 16 是基于本发明的实施方式 3 中树脂多层基板的制造方法的流程图。

图 17 是基于本发明的实施方式 3 中树脂多层基板的制造方法的第一说明图。

图 18 是基于本发明的实施方式 3 中树脂多层基板的制造方法的第二说明图。

图 19 是基于本发明的实施方式 3 中树脂多层基板的制造方法的第三说明图。

图 20 是基于本发明的实施方式 3 中树脂多层基板的制造方法的第四说明图。

图 21 是有元器件间的距离长的部位的情况下产生的问题的第一说明图。

图 22 是有元器件间的距离长的部位的情况下产生的问题的第二说明图。

图 23 是基于本发明的实施方式 4 中树脂多层基板的制造方法的第一说明图。

图 24 是基于本发明的实施方式 4 中树脂多层基板的制造方法的第二说明图。

图 25 是基于本发明的实施方式 4 中树脂多层基板的制造方法的第三说明图。

图 26 是基于本发明的实施方式 4 中树脂多层基板的制造方法的第四说明图。

图 27 是基于本发明的实施方式 4 中树脂多层基板的制造方法的第五说明图。

图 28 是基于本发明的实施方式 4 中树脂多层基板的制造方法的第六说明图。

图 29 是在多个不同高度的位置上内置元器件的树脂多层基板的剖面图。

图 30 是为了得到在多个不同高度的位置上内置元器件的树脂多层基板从下侧依次进行组装的情况的制造方法的第一说明图。

图 31 是为了得到在多个不同高度的位置上内置元器件的树脂多层基板从下侧依次进行组装的情况的制造方法的第二说明图。

图 32 是为了得到在多个不同高度的位置上内置元器件的树脂多层基板从下侧依次进行组装的情况的制造方法的第三说明图。

图 33 是为了得到在多个不同高度的位置上内置元器件的树脂多层基板从下侧依次进行组装的情况的制造方法的第四说明图。

图 34 是为了得到在多个不同高度的位置上内置元器件的树脂多层基板从下侧依次进行组装的情况的制造方法的第五说明图。

图 35 是得到的树脂多层基板中,在同一部位施加的加热次数的最大值增大的例子的说明图。

图 36 是基于本发明的实施方式 5 中树脂多层基板的制造方法的第一说明图。

图 37 是基于本发明的实施方式 5 中树脂多层基板的制造方法的第二说明图。

图 38 是基于本发明的实施方式 5 中树脂多层基板的制造方法的第三说明图。

图 39 是基于本发明的实施方式 5 中树脂多层基板的制造方法的第四说明图。

图 40 是基于本发明的实施方式 6 中树脂多层基板的制造方法的第一说明图。

图 41 是基于本发明的实施方式 6 中树脂多层基板的制造方法的第二说明图。

图 42 是采用表面被粗糙化处理的元器件的情况相关联的第一说明图。

图 43 是采用表面被粗糙化处理的元器件的情况相关联的第二说明图。

图 44 是将外部电极做过镀覆处理的元器件安装在树脂片材的表面的情况的说明图。

图 45 是将外部电极未做过镀覆处理的元器件安装在树脂片材的表面的情况的说明图。

具体实施方式

[0013] (实施方式 1)

参照图 1 ~ 图 5, 对基于本发明的实施方式 1 中树脂多层基板的制造方法进行说明。图 1 表示本实施方式中的树脂多层基板的制造方法的流程图。

[0014] 本实施方式中的树脂多层基板的制造方法为, 在层叠了热塑性的多个树脂片材而成的层叠体的内部内置了元器件的树脂多层基板的制造方法, 包含: 通过将所述多个树脂片材中应该与所述元器件的厚度方向的第一侧相邻的第一树脂片材加热使其软化, 在此状态下将所述元器件与所述第一树脂片材压接, 从而将所述元器件固定在所述第一树脂片材的工序 S1; 将固定了所述元器件的所述第一树脂片材与所述多个树脂片材中具有应该接收所述元器件的贯通孔的第二树脂片材、以及所述多个树脂片材中应该与所述元器件的所述第一侧相反的第二侧相邻的第三树脂片材重叠的工序 S2, 使所述元器件插入所述贯通孔并且所述元器件的所述第二侧的面与所述第三树脂片材相对; 以及将包含所述第一树脂片材、所述第二树脂片材以及所述第三树脂片材的所述层叠体进行加热并加压, 从而进行压接的工序 S3。

[0015] 对本实施方式中的树脂多层基板的制造方法所包含的各工序, 如下进行详细说明。

[0016] 首先, 如图 2 所示, 作为工序 S1, 通过将多个树脂片材 2 中应该与元器件 3 的厚度方向的第一侧(例如图 5 中的上侧)相邻的第一树脂片材 2a 加热并使其软化, 在此状态下使元器件 3 与第一树脂片材 2a 压接, 从而将元器件 3 固定在第一树脂片材 2a。

[0017] 元器件 3 可以为一个也可为多个。元器件 3 为多个的情况下, 可以全部为相同的尺寸, 也可存在不同的尺寸。图 2 中, 作为元器件 3, 例示了包含不同尺寸的元器件 3a 和元器件 3b 各一个的例子。但是, 该例子中, 任何一个元器件 3 的厚度均相同。在此, 元器件 3 仅有两个, 但这是为了说明上的方便, 实际上元器件 3 的个数也可为三个以上。

[0018] 进行工序 S1 时的元器件 3 的保持能利用真空吸引等现有技术进行。例如可以在利用真空吸引保持元器件 3 的状态下, 相对于第一树脂片材 2a 进行定位, 压接。

[0019] 多个树脂片材 2 可以是以热塑性树脂为主材料的片材, 热塑性树脂例如为 LCP(液晶高分子)。作为采用的热塑性树脂, 除了 LCP 之外, 也可为 PEEK(聚醚醚酮)、PEI(聚醚酰亚胺)、PPS(聚苯硫醚)、热塑性 PI(聚酰亚胺)等。

[0020] 多个树脂片材 2 之一的第一树脂片材 2a 为热塑性树脂片材, 因此通过加热能使其软化。通过将元器件 3 压接在软化状态的第一树脂片材 2a, 元器件 3 附着在第一树脂片材 2a, 如图 3 所示, 呈固定的状态。这时, 第一树脂片材 2a 的固定元器件 3 的部位也可局部凹陷。第一树脂片材 2a 也可在单面形成导体图案。但是, 第一树脂片材 2a 中, 压接元器件 3 的部分的至少一部分未被导体图案覆盖。元器件 3 通过直接压接在软化的热塑性树脂表面而被固定。在第一树脂片材 2a 的内部也可形成过孔导体。

[0021] 接着, 作为工序 S2, 如图 4 所示, 将固定了元器件 3 的第一树脂片材 2a 与多个树脂片材 2 中具有应该接收元器件 3 的贯通孔 14 的第二树脂片材 2b、以及多个树脂片材 2 中的应该与元器件 3 的所述第一侧相反的第二侧相邻的第三树脂片材 2c 重叠。进行工序 S2, 使元器件 3 插入贯通孔 14 并且元器件 3 的所述第二侧的面与第三树脂片材 2c 相对。图 4 所

示的例子中,第一侧为完成品(参照图5)的上侧,第二侧为完成品的下侧。如图4所示,第二树脂片材2b可以为多个。通过连通多个设置在第二树脂片材2b的贯通孔14,构成空腔5。第二树脂片材2b只有一层时,一层贯通孔14直接成为空腔5。

[0022] 图4所示的例子中,成为空腔5的底面的部分中,在第三树脂片材2c中设置过孔导体6。这些过孔导体6用于相对于元器件3进行电连接。这些过孔导体6正确的来说在该时刻是包含Sn或Ag等成分的导电性糊料的未固化状态,通过之后的工序S3的加热以及加压工序变成金属固体。另外,元器件3和过孔导体6之间进行电连接的情况下,优选地,利用工序S3的加热以及加压的工序,在两者相互抵接的界面附近形成金属间化合物。由此,能使元器件3和过孔导体6的电连接稳定化。

[0023] 为了说明方便,作为过孔导体,仅表示成为空腔5的底面的第三树脂片材2c中的过孔导体6,但也可在该层叠体的内部的其它地点设置过孔导体。另外,为了说明方便,未图示层叠体内部的导体图案,但实际上,在各树脂片材2的上表面或下表面,也可根据需要设置导体图案。以下其它的实施方式中也相同。

[0024] 图4所示的例子中,以元器件3的第二侧的面作为与导体6电连接的面,元器件3的第二侧的面与第三树脂片材2c抵接作为前提进行说明,但并不是必须从第二侧与过孔导体6电连接元器件3。由此,根据元器件3的电连接方法不同,元器件3的第二侧的面不是必须与第三树脂片材2c抵接,也可仅仅只是相对。

[0025] 内置的元器件3不需要专门进行电连接的情况下,也不一定需要在第三树脂片材2c中设置过孔导体6。

[0026] 图4中,采用将多个第二树脂片材2b和第三树脂片材2c预先压接的片材。在第三树脂片材2c的下侧的树脂片材2也同时被预压接。一般地,预压接以低于正式压接的温度进行。进行预压接得到的部分层叠体呈现空腔5在上表面开口的状态。工序S2中,从上侧在像这样的部分层叠体上重叠第一树脂片材2a。

[0027] 接着,作为工序S3,通过将包含第一树脂片材2a、第二树脂片材2b以及第三树脂片材2c的层叠体加热并加压进行压接。像这样,能得到图5所示的树脂多层基板101。

[0028] 本实施方式中,插入空腔5的元器件3,在工序S2之前已经固定在树脂片材2a的表面。元器件3能在固定于第一树脂片材2a的表面时正确地确定位置。由此,不需要在空腔5的内壁设置用于确定元器件3位置的突起。

[0029] 假设,即使元器件3相对于空腔5的平视时的位置吻合精度稍许不良,并且,空腔5的尺寸相对于元器件3的尺寸余量较小,元器件3与空腔5附近的第二树脂片材2b产生冲突,但由于元器件3被第一树脂片材2a广泛覆盖,因此元器件3被树脂片材2a挤压,嵌入空腔5。元器件3在被封闭在第一树脂片材2a的下侧的状态下,被嵌入空腔中,因此能避免以往的问题中元器件3弹飞的现象。由此,即使空腔5的尺寸与元器件3的尺寸相比没有明显较大地形成,也能以与元器件3的尺寸相近的尺寸形成。

[0030] 由于像这样的理由,本实施方式中,能使元器件的外周侧面和空腔的内周侧面之间的间隙进一步减小。

[0031] 另外,图2~图4中,第一树脂片材2a以单独的状态将元器件3固定在其上,但不限于这样的方式。也可将一层或多层其它树脂片材与第一树脂片材2a组合,进行预先压接。也可像这样将元器件固定在预压接的片材。该情况下,例如图6所示那样。该例子中,

在第一树脂片材 2a 上层叠其它树脂片材 2 进行预压接, 相对于如此形成的片材, 利用工序 S1 固定元器件 3。固定时, 至少第一树脂片材 2a 的表面软化即可。

[0032] 该情况下, 工序 S2 中, 如图 7 所示, 将预压接的部分层叠体相互之间进行组合。之后, 通过进行压接工序 S3, 能得到图 8 所示那样的树脂多层基板 102。

[0033] 另外, 图 4 所示的例子中, 采用将多个第二树脂片材 2b 和一片第三树脂片材 2c 预先压接的片材, 进行工序 S2, 但也可如图 9 所示, 各树脂以分散的状态层叠, 进行工序 S2。像这样, 由于不需要向具有空腔的基板进行元器件的安装, 因此不需要预先预压接并制作将部分层叠体。由此, 能由单独的树脂片材的集合体一并层叠, 因此效率较高。

[0034] (实施方式 2)

实施方式 1 中, 以多个元器件 3 的高度均相等为前提进行了说明, 但存在高度不同的元器件的情况下, 本发明也能适用。针对存在高度不同的元器件的情况下的树脂多层基板的制造方法, 以实施方式 2 进行说明。

[0035] 参照图 10 ~ 图 12, 对基于本发明的实施方式 2 中树脂多层基板的制造方法进行说明。

[0036] 图 10 所示的例子中, 作为元器件 3, 存在相互间高度不同的元器件 3a 和元器件 3b。进行实施方式 1 中说明的相同的工序 S1, 在同样的第一树脂片材 2a 的上表面固定元器件 3a 和元器件 3b。元器件 3a 比元器件 3b 的高度更高。

[0037] 如图 11 所示, 进行工序 S2。工序 S2 的细节与实施方式 1 说明的相同, 但在下侧的部分层叠体, 准备深度互不相同的空腔 5a、5b。用于元器件 3a 的空腔 5a 通过连接三层贯通孔 14 而形成。用于元器件 3b 的空腔 5b, 通过连接两层贯通孔 14 而形成。像这样, 可以适当调整设置贯通孔 14 的树脂片材的数量, 以形成与各个元器件 3 的高度对应的深度的空腔。如图 11 所示, 利用工序 S2 重叠之后, 进行工序 S3。像这样, 能得到图 12 所示的树脂多层基板 103。

[0038] 本实施方式中, 也能得到与实施方式 1 说明的同样的效果。

[0039] 另外, 为了得到图 12 所示的树脂多层基板 103, 图 10 ~ 图 11 所示的例子中, 将应当内置的多个元器件 3 全部固定在第一树脂片材 2a, 但例如也可如图 13 所示那样。即, 将应当内置的多个元器件 3 中的一部分固定在上侧的第一树脂片材 2a, 其它的一部分固定在下侧的部分层叠体的上表面, 在该状态下进行工序 S2。元器件 3a 从图中下侧被插入三层的贯通孔 14 的连接。元器件 3b 从上侧被插入利用两层的贯通孔 14 的连接形成的空腔 5b。

[0040] 图 13 所示的例子中, 元器件 3a 和元器件 3b 的上表面之间有时偶然会在同一个平面上, 但本发明也能适用于不是这样的情况。元器件 3 为多个、元器件 3 的上表面和下表面相互的位置均不同的情况下, 通过进行图 14 那样的工序 S2, 则能对应处理。图 14 所示的例子中, 元器件 3a 和元器件 3b 的上表面的位置不同。在中间部分的层叠体设置朝下开口的空腔 5a 和朝上开口的空腔 5b。元器件 3a 从图中下侧被插入空腔 5a, 元器件 3b 从图中上侧被插入空腔 5b。像这样, 能得到图 15 所示的树脂多层基板 104。

[0041] (实施方式 3)

参照图 16 ~ 图 20, 对基于本发明的实施方式 3 中树脂多层基板的制造方法进行说明。图 16 表示本实施方式中的树脂多层基板的制造方法的流程图。

[0042] 本实施方式中的树脂多层基板的制造方法基本上与实施方式 1 或 2 相同, 但以下

的点不同。

[0043] 本实施方式中的树脂多层基板的制造方法中,在所述第一树脂片材上固定所述元器件的工序 S1 包含:通过将所述元器件设置在表面具有粘接面的粘接片材的所述粘接面上,对所述元器件进行预固定的工序 S11;使预固定了所述元器件的所述粘接片材以所述元器件与所述第一树脂片材相抵接的方向重叠于所述第一树脂片材的工序 S12;利用加热使所述第一树脂片材软化,将所述粘接片材相对于所述第一树脂片材进行压接的工序 S13;以及将所述元器件留在所述第一树脂片材的表面上直接剥离所述粘接片材的工序 S14。

[0044] 对本实施方式中的树脂多层基板的制造方法所包含的各工序,以下进行详细说明。该制造方法中,工序 S1 的细节如下文所述。

[0045] 首先,作为工序 S11,如图 17 所示,通过在表面具有粘接面 31u 的粘接片材 31 的粘接面 31u 上设置元器件 3,从而将元器件 3 预固定。粘接片材 31 包含树脂层 31f 和粘接剂层 31n。粘接剂层 31n 的上表面相当于粘接面 31u。树脂层 31f 例如为 PET(聚对苯二甲酸)构成的薄膜。作为树脂层 31f 的材料,除了 PET 之外,也可为 PEN(聚萘二甲酸)、聚酯、PPS(聚苯硫醚)等。粘接剂层 31n 例如为丙烯酸类的粘接剂的层。也可使用硅类代替丙烯酸类。粘接剂层 31n 也可粘接性较弱。

[0046] 图 18 表示将元器件 3 预固定在粘接片材 31 的状态。

接着,作为工序 S12,如图 19 所示,利用加热使第一树脂片材 2a 软化,在此状态下,将预固定了元器件 3 的粘接片材 31 以元器件 3 与第一树脂片材 2a 抵接的方向重叠于第一树脂片材 2a。图 19 中,示出在上表面预固定了元器件 3 的粘接片材 31 不动,将第一树脂片材 2a 从上重叠的状态,也可为像这样的方法。反之,也可在设置了第一树脂片材 2a 的状态下,将预固定了元器件 3 的粘接片材 31 从上侧反转重叠。

[0047] 如图 19 所示,粘接片材 31 和第一树脂片材 2a 重叠粘贴的结果为图 20 所示那样的状态。

[0048] 接着,作为工序 S13,利用加热使第一树脂片材 2a 软化,使粘接片材 31 压接于第一树脂片材 2a。加热第一树脂片材 2a 时,也可同时加热粘接片材 31。元器件 3 附着在软化状态的第一树脂片材 2a。与粘接片材 31 的粘接面 31u 对元器件 3 粘接力相比,软化的第一树脂片材 2a 对元器件 3 的粘接力较强。

[0049] 接着,作为工序 S14,将元器件 3 留在第一树脂片材 2a 的表面直接剥离粘接片材 31。这样,也能得到与图 3 所示相同的效果。即,元器件 3 固定在第一树脂片材 2a 的表面的状态。

[0050] 由于与粘接片材 31 的粘接面 31u 对元器件 3 的粘接力相比,软化的第一树脂片材 2a 对元器件 3 的粘接力较强,因此在剥离了粘接片材 31 的情况下,元器件 3 也能留在第一树脂片材 2a 的表面。

[0051] 之后进行工序 S2、S3。工序 S2、工序 S3 的详细说明与实施方式 1 或 2 中说明的内容相同,因此不再重复说明。

[0052] 本实施方式中,作为工序 S1 在第一树脂片材固定元器件时,暂时将元器件预固定在粘接片材之后,将元器件转印在第一树脂片材。由于向第一树脂片材固定元器件需要将树脂以高温软化,若要将单个元器件直接处理固定在第一树脂片材,则必须在使树脂软化水平的高温状态中进行定位设置元器件的操作,或在设置全部的元器件之后而加热第一树

脂片材。前者的情况下,必须在高温中进行元器件设置操作,操作困难。后者的情况下,第一树脂片材软化之前,由于元器件只是放置在第一树脂片材的表面,因此由于振动、冲击等恐怕使元器件偏移本来的位置。

[0053] 与此相对,粘接片材不需要高温也能将元器件预固定。由此,容易进行在粘接片材上预固定元器件的操作。并且,能在将预固定了元器件的粘接片材重叠在第一树脂片材的状态下对其加热,使第一树脂片材的树脂软化。元器件利用粘接片材预固定,因此还能防止在加热期间元器件偏移。

[0054] 也可在粘接片材的适当的位置,例如外周附近部预先设置销孔,利用模具销进行粘接片材的定位。若在第一树脂片材也预先设置相同基准的销孔,则能在重叠时进行高效的操作,能迅速、准确地确定位置。

[0055] (实施方式 4)

如图 21 所示,存在元器件 3 之间的距离较长的部位的情况下,想要从粘接片材 31 向第一树脂片材 2a 转印元器件 3 时,如图 22 所示那样有第一树脂片材 2a 偏转与粘接片材 31 接触的情况。像这样第一树脂片材 2a 的一部分与粘接片材 31 接触的情况下,第一树脂片材 2a 和粘接片材 31 粘连,难以处理。另外,即使在粘接片材 31 上正确设置元器件 3,但将元器件 3 从粘接片材 31 转印至第一树脂片材 2a 时,若第一树脂片材 2a 偏转,则恐怕会转印至第一树脂片材 2a 的表面不正确的位置。基于本发明的实施方式 4 中,示出了用于解决这种问题的处理办法。

[0056] 参照图 23~图 28,对基于本发明的实施方式 4 中树脂多层基板的制造方法进行说明。

[0057] 本实施方式中的树脂多层基板的制造方法基本上与实施方式 3 相同,但以下的点不同。

[0058] 本实施方式中的树脂多层基板的制造方法中,重叠工序 S12 之前,包含设置保护片材,使得避开所述粘接面中设置所述元器件的区域,覆盖所述粘接面的至少一部分的工序,进行重叠工序 S12 以将所述保护片材夹入所述粘接片材和所述第一树脂片材之间。

[0059] 下面更具体地进行说明。首先,在与元器件 3 对应的区域中准备预先设置了开口部 35 的保护片材 32,如图 23 所示,将保护片材 32 粘贴在粘接片材 31 的粘接面 31u,使得避开粘接面 31u 中设置元器件 3 的区域,覆盖粘接面 31u 的至少一部分。保护片材 32 为没有粘接性的片材,或者粘接性比粘接性片材低的片材。作为保护片材 32,例如能采用 PET 薄膜。在保护片材 32 预先设置开口部 35。开口部 35 的尺寸比俯视时元器件 3 的尺寸稍大。将保护片材 32 粘贴在粘接片材 31 的粘接面 31u,结果,成为如图 24 所示的状态。接着,作为工序 S11,如图 25 所示将元器件 3 预固定在粘接面 31u。通过开口部 35 露出粘接面 31u 的区域比元器件 3 的尺寸稍大。接着,作为工序 S12,如图 26 所示重叠第一树脂片材 2a。这时,成为在粘接片材 31 和第一树脂片材 1a 之间夹入保护片材 32 的状态。

[0060] 为了如图 24 所述那样设置片材 32,也考虑其它方法。可以例如如图 27 所示,粘贴保护片材 32 以覆盖粘接片材 31 的粘接面 31u 的整面,之后,沿着元器件 3 对应区域的外形线,利用刀片 36,以切断保护片材 32 程度的深度切出切口 38。这时,切出切口 38,使得包围元器件 3 对应的区域。如图 28 所示剥离并去除保护片材 32 的不需要部 37。像这样,也能得到图 24 所示的结构。之后,与图 25 所示同样的,将元器件 3 预固定在粘接面 31u。

[0061] 对于其它的工序,与目前为止的实施方式所说明的内容相同。

本实施方式的树脂多层基板的制造方法中,采用保护片材覆盖粘接面的至少一部分的状态下,在粘接片材 31 和第一树脂片材 1a 间夹入保护片材 32,因此能避免在进行重叠第一树脂片材 2a 的工序时第一树脂片材 2a 和粘接片材 31 粘连的情况。

[0062] 另外,保护片材 32 的厚度,优选地为元器件 3 厚度的 50% 以上 80% 以下。由于保护片材 32 的厚度比元器件 3 的厚度薄,元器件 3 通过开口部 35 并突出。由此,通过对第一树脂片材 2a 以及粘接片材 31 进行冲压,能使按压力的作用集中在元器件 3,能使元器件 3 更可靠地固定在第一树脂片材 2a。保护片材 32 的厚度与元器件 3 的厚度接近则该结果减弱,优选地若为 80% 以下则能起到足够的效果。另外,若保护片材 32 的厚度过薄,即使防止了第一树脂片材 2a 与粘接片材 31 粘连,第一树脂片材 2a 也会偏转,元器件 3 转印在树脂片材 2a 表面上的不正确的位置上的可能性升高。由此,保护片材 32 的厚度,优选地为元器件 3 厚度的 50% 以上 80% 以下。

[0063] 另外,上述任一个实施方式中,优选地,将元器件 3 固定在第一树脂片材 2a 的工序 S1,以低于压接工序 S3 的温度进行。通过像这样制造温差,在工序 S1 中,与工序 S3 的正式压接相比,能以简易的状态将元器件 3 预压接在第一树脂片材 2a。另外,抑制由于热量造成第一树脂片材 2a 的不期望的变形。

[0064] 另外,本发明中的“元器件”是指除 IC 芯片以外,还包含贴片电容、贴片电感、贴片电阻等无源元元器件,铁氧体或低温烧结陶瓷的基板,印刷布线板等基板部件,或者 SUS 板、铜板等这样的金属板等功能部件全部的概念。

[0065] (实施方式 5)

如图 29 所示,考虑在一个树脂多层基板 105 的内部多个不同高度的位置上内置元器件 3 的情况。图 29 所示的树脂多层基板 105,在两个高度的位置上内置元器件 3c、3d。

[0066] 对基于本发明的实施方式 5 进行说明之前,参照图 30 ~ 图 34,对为了得到这样的树脂多层基板 105,从下层开始依次进行组装的情况的制造方法进行说明。

[0067] 首先,作为工序 S1,如图 30 所示,将元器件 3c 载放在第一树脂片材 2a 的上表面使其压接。这时进行第一次加热。接着,如图 31 所示,预先另外制作包含第二树脂片材 2b 和第三树脂片材 2c 的、具有空腔 5c 的层叠体,作为工序 S2,对于图 30 所示的结构体,从上侧覆盖该层叠体。由此,得到图 32 所示的结构。在该阶段为了使图 32 所示的结构一体化,作为工序 S3,进行第二次加热。

[0068] 进一步地,如图 33 所示,在上表面重叠必须的树脂片材 2,载放元器件 3d 并压接。该工序相当于工序 S1。这时,进行第三次加热。进一步地,作为工序 S2,如图 34 所示,通过使期望的树脂片材 2 重叠,预先另外制作具有空腔 5d 的层叠体,从上侧覆盖该层叠体。这样,形成图 29 所示的结构。并且,作为工序 S3,通过对整体进行热压接而一体化。这时,进行第四次加热。

[0069] 经过第四次加热,应该得到图 29 所示的树脂多层基板 105,但该树脂多层基板 105 中,加热次数根据部位而不同。即,成为热履历根据部位而不同的状态。特别是,图 35 所示的界面 40 中,由于经历了从第一次到第四次全部的加热,因此在整个树脂多层基板 105 中加热次数最多。像这样得到的树脂多层基板 105 中,在同一部位施加的加热次数的最大值为 4。一般地,树脂多层基板中,在经历较多次数加热的部位,材料物性发生变化,或者产生

残留应力，有时容易产生剥离。由此，作为树脂多层基板，优选地，不包含像这样经过较多次加热的部位。

[0070] 基于这样的考虑，在希望制作在多个不同高度的位置上内置元器件的树脂多层基板的情况下，优选地采用以下方法。将树脂多层基板的整体分割为几个部分的层叠体进行制作。但是，进行分割，使得各部分的层叠体内置有元器件。这样，预先以各层叠体中内置有元器件的状态来单独压接，之后，将这些层叠体组合并压接。由此，能得到一个树脂多层基板。由此，能降低树脂多层基板上同一部位施加的加热次数的最大值。

[0071] 与之前同样地，以制作图 29 所示的树脂多层基板 105 的例子为前提，参照图 30 ~ 图 32 以及图 36 ~ 图 39，对基于本发明的实施方式 5 的树脂多层基板的制造方法进行具体说明。

[0072] 与之前相同，如图 30 ~ 图 32 所示，进行工序 S1 ~ 工序 S3，预先制作如图 32 所示那样的部分层叠体。将这样的得到的层叠体称为“下部层叠体”。在下部层叠体中经历最多次数的加热的部位，加热次数为两次。

[0073] 与下部层叠体不同，如图 36 所示，将元器件 3d 载放在树脂片材 2 的上表面并压接。该工序相当于工序 S1。在该压接时进行的加热对于图 36 所示的结构体而言是第一次加热。如图 37 所示，组合多个树脂片材 2，预先另外制作具有空腔 5e 的层叠体，作为工序 S2，对于图 36 所示的结构体从上层覆盖该层叠体。这样，形成图 38 所示的结构。在该阶段为了使图 38 所示的结构一体化，作为工序 S3，进行第二次加热。将这样的得到的层叠体称为“上部层叠体”。

[0074] 如图 39 所示，在下部层叠体的上侧重叠上部层叠体。在此所示的例子中，与图 38 所示的状态相比上部层叠体进行了上下反转。为了利用热压接使下部层叠体和上部层叠体一体化，进行加热。该加热对于下部层叠体和上部层叠体而言均为第三次加热。这样，得到图 29 所示的树脂多层基板 105。在树脂多层基板 105 中，在同一部位施加的加热次数的最大值为 3。与之前说明的例子中最大值为 4 相比，能使在同一部位施加的加热次数的最大值减少 1。

[0075] 将在此说明的内容进行概括，制作在多个不同高度的位置上内置元器件的树脂多层基板的情况下，通过预先制作将元器件单独内置在树脂片材中的多个部分的层叠体后，将它们多段层叠，再对整体再度加热压接，能避免部分热履历较多的情况，能使由于材料物性的变化或残留应力造成的剥离难以产生。

[0076] (实施方式 6)

针对实施方式 5 说明的制造方法的进一步变形例，作为基于本发明的实施方式 6 进行说明。实施方式 5 中例示了大致分为两个层叠体来制作下部层叠体和上部层叠体，并将两者组合压接，而实施方式 6 中，分别预先制作如图 30 所示的元器件 3c 压接在树脂片材 2 的一个面上的结构体，以及图 36 所示的元器件 3d 压接在树脂片材 2 的一个面上的结构体，除此之外，如图 40 所示预先制作适当组合并层叠树脂片材而形成的结构体。将图 40 所示的结构体称为“中间层叠体”。图 40 所示的例子中，中间层叠体在下表面具有空腔 5c，在上表面具有空腔 5e。中间层叠体在内部包含过孔导体 6。图 30 所示的结构体，图 36 所示的结构体，图 40 所示的中间层叠体，各自经历的加热次数均还只为一次。接着，如图 41 所示，在图 30 所示的结构体上，覆盖图 40 所示的中间层叠体，进一步地在此之上，将如图 36 所示的

结构体上下反转地进行覆盖。这样，作为工序 S3，使整体热压接而一体化。这时进行的加热对于如图 41 所示的三个部位而言均为第二次加热。这样，得到图 29 所示的树脂多层基板 105。在树脂多层基板 105 中，在同一部位施加的加热次数的最大值为 2。与实施方式 5 中最大值为 4 或 3 相比，本实施方式中，能进一步降低在同一部位施加的加热次数的最大值。
[0077] 像这样，预先制作各个部分，能适当降低加热次数的最大值，因此能抑制树脂多层基板中的剥离。

[0078] 另外，上述任一个实施方式中，优选地，在将元器件 3 固定在所述第一树脂片材 2a 的工序 S1 开始时，例如如图 42 所示，元器件 3 的所述第一侧的表面已完成粗糙化处理。“所述第一侧的表面”是指实施方式 1 说明的那样，与第一树脂片材 2a 抵接侧的表面。图 42、图 43 中，为了表示元器件 3 的表面中与第一树脂片材 2a 抵接侧的面为粗糙面而将表面的凹凸夸张进行表示。通过采用该结构，相对于第一树脂片材 2a 的软化后的树脂表面，元器件 3 的被粗糙化处理后的表面具有固着效果，能更坚固地进行固定。由此，如图 43 所示，能使元器件 3 更可靠地固定在第一树脂片材 2a。“粗糙化处理”是指用于增加表面粗糙度的处理，能适当采用现有技术。

[0079] 内置在树脂多层基板的元器件不限于在底面具有外部电极的 IC(Integrated Circuit：集成电路)。作为内置在树脂多层基板的元器件，例如能采用在侧面具有外部电极的陶瓷贴片元器件。

[0080] 基于本发明的树脂多层基板的制造方法中，如图 2～图 3 所示进行工序 S1 时，一般将元器件大致固定在面上。即，进行所谓的面安装。实际上，图 2～图 3 所示的例子中经由元器件 3 的下表面向树脂片材 2 进行固定。

[0081] 然而，小型陶瓷贴片元器件中，多为假设通过在侧面附着焊料来安装的结构。像这种类型的元器件与假设为面安装的元器件相比，元器件的外部电极的形状不太平坦。特别是，元器件的上表面以及下表面的平坦度不太好。这是由于除了原本利用浸渍法等形成了外部电极之外，还为了便于焊接，以实施用于覆盖析出玻璃的部分的镀 Ni、镀 Au。

[0082] 例如图 44 所示，元器件 3 包括浸渍法形成的外部电极 7，外部电极 7 具有镀覆层 8 的情况下，除了由于外部电极 7 的存在而使平坦度恶化，进一步地镀覆层 8 的厚度也造成了平坦度的恶化。将这样的元器件 3 安装在树脂片材 2 的表面的情况下，如图 44 的曲线箭头所示，元器件 3 的姿态不确定，往往是呈不正确的姿态。

[0083] 于是，若考虑在树脂片材表面固定元器件时的稳定性，作为基于本发明的树脂多层基板的制造方法采用的元器件，优选地为上表面 / 下表面的平坦度高的元器件。由此，例如图 45 所示，优选地，采用未对外部电极 7 进行过镀覆处理的元器件 3。

[0084] 另外，本次公开的上述实施方式中全部的点都为例示，并不具备限定性。本发明的范围不是以上述说明而是以权利要求书来表示，包含与权利要求书等同的意思以及范围内的全部变更。

工业上的实用性

[0085] 本发明能利用在内置了元器件的树脂多层基板的制造方法。

标号说明

[0086] 2 树脂片材

2a 第一树脂片材

- 2b 第二树脂片材
- 2c 第三树脂片材
- 3、3a、3b、3c、3d 元器件
- 4、14 贯通孔
- 5、5a、5b、5c、5d、5e 空腔
- 6 过孔导体
- 7 外部电极
- 8 镀覆层
- 31 粘接片材
- 31f 树脂层
- 31n 粘接剂层
- 31u 粘接面
- 32 保护片材
- 35 开口部
- 36 刀片
- 37 不需要部
- 38 切口
- 40 界面
- 101、102、103、104、105 树脂多层基板

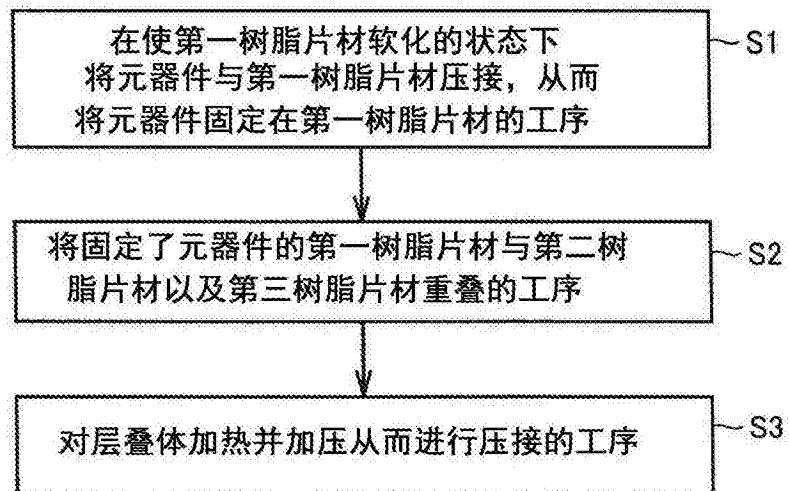


图 1

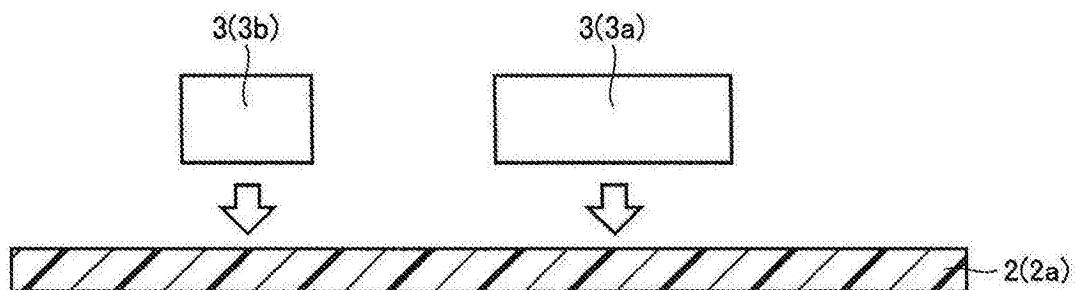


图 2

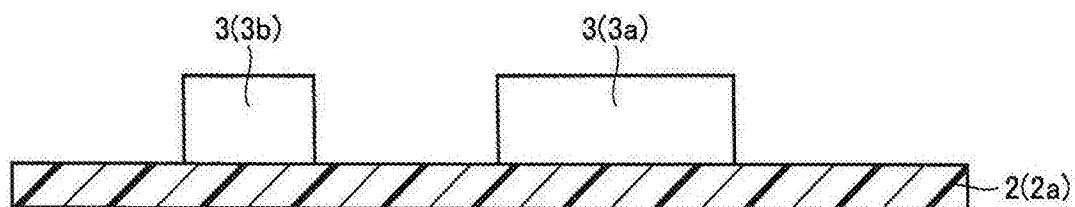


图 3

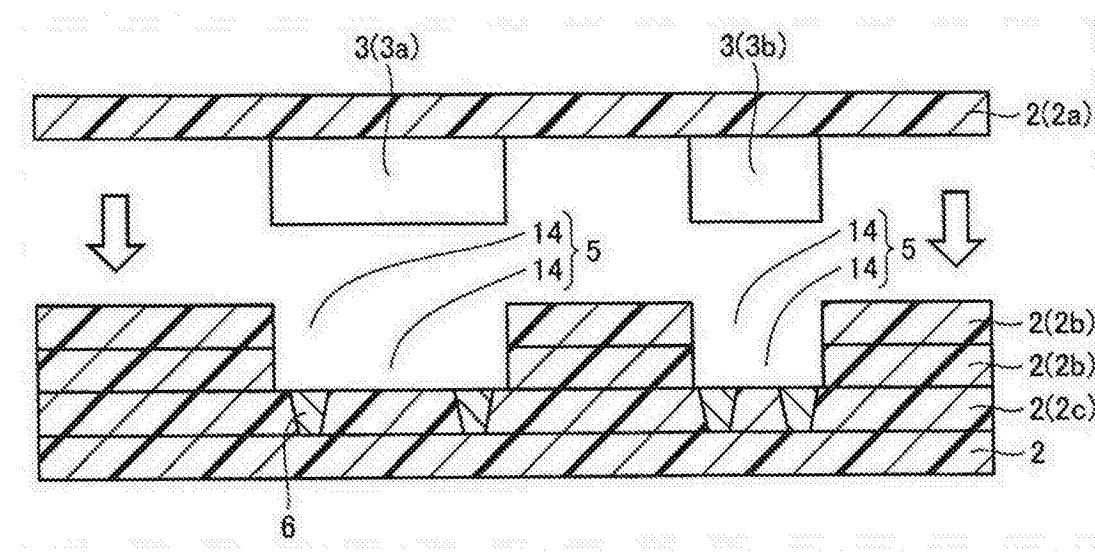


图 4

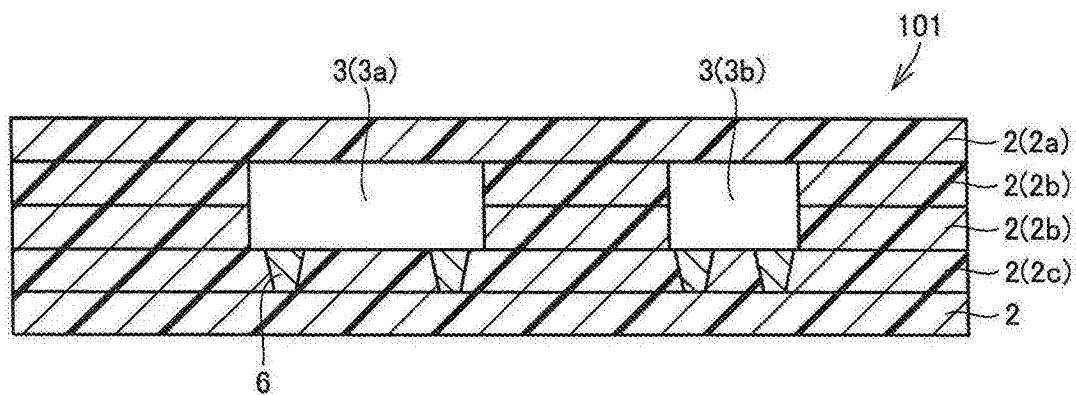


图 5

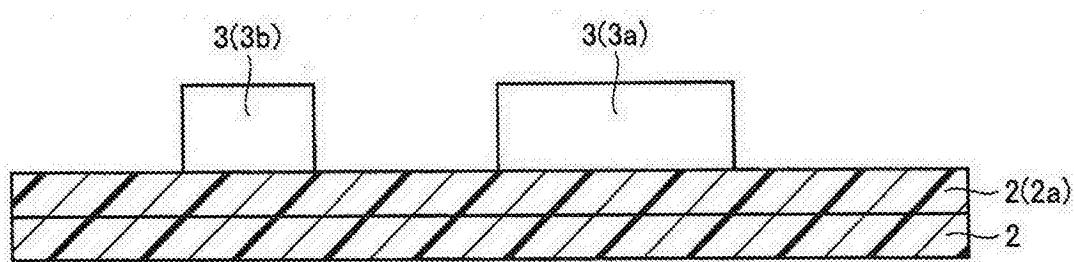


图 6

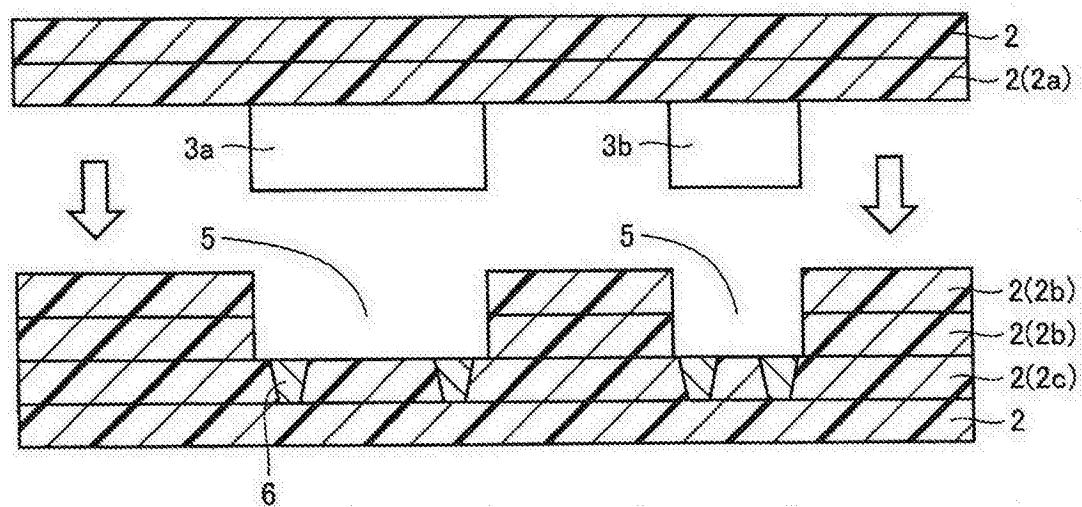


图 7

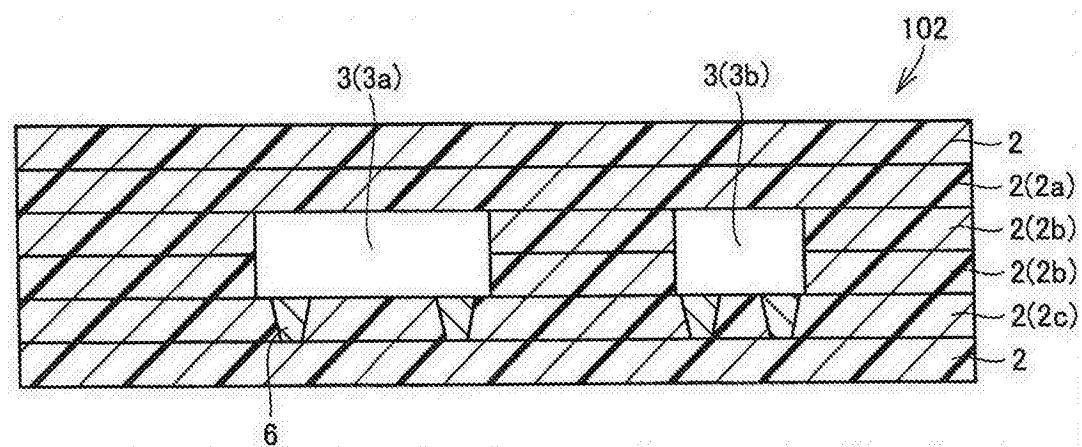


图 8

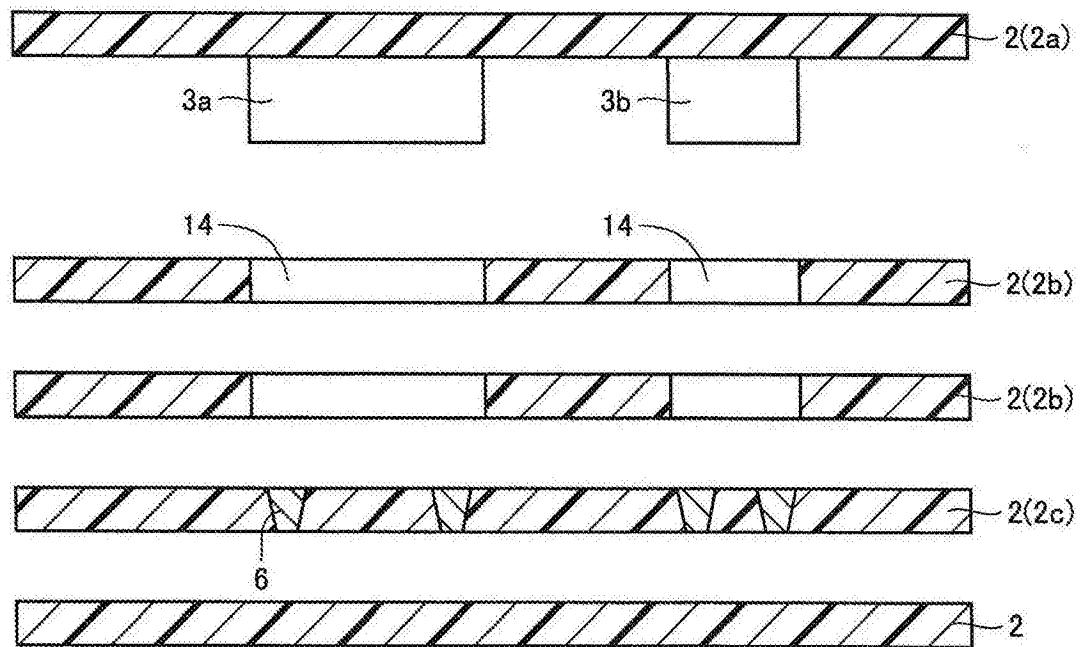


图 9

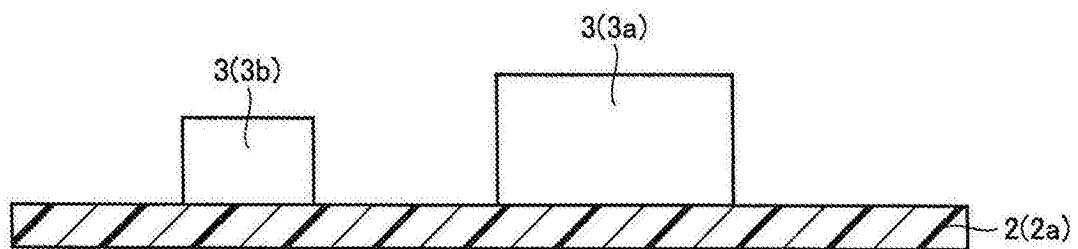


图 10

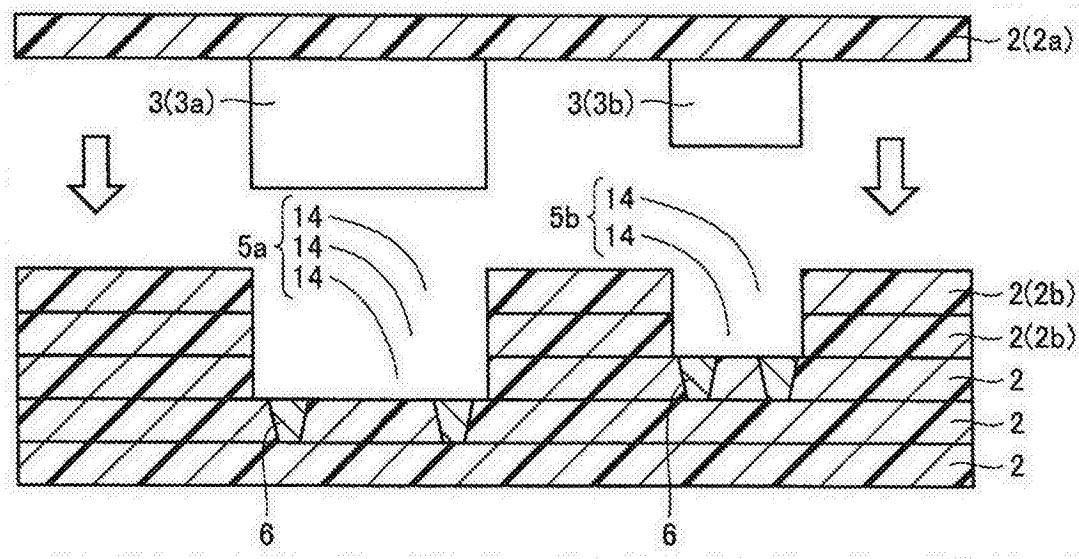


图 11

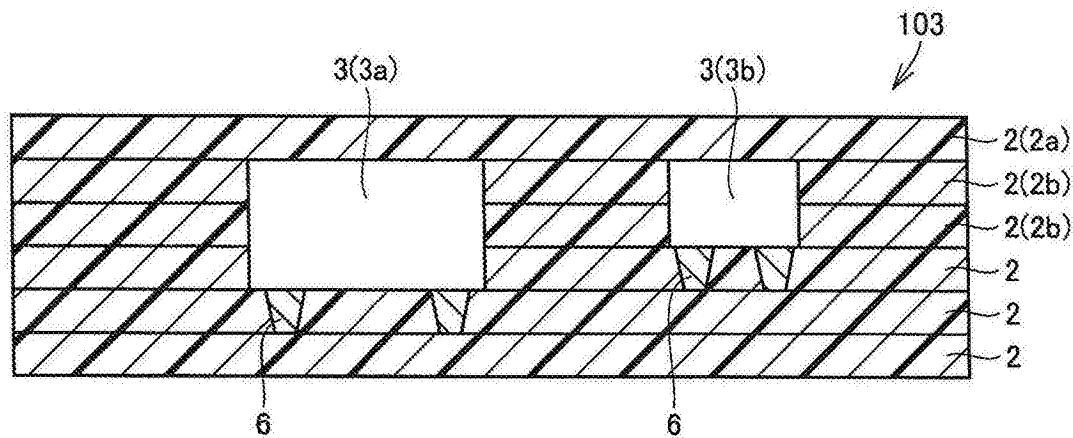


图 12

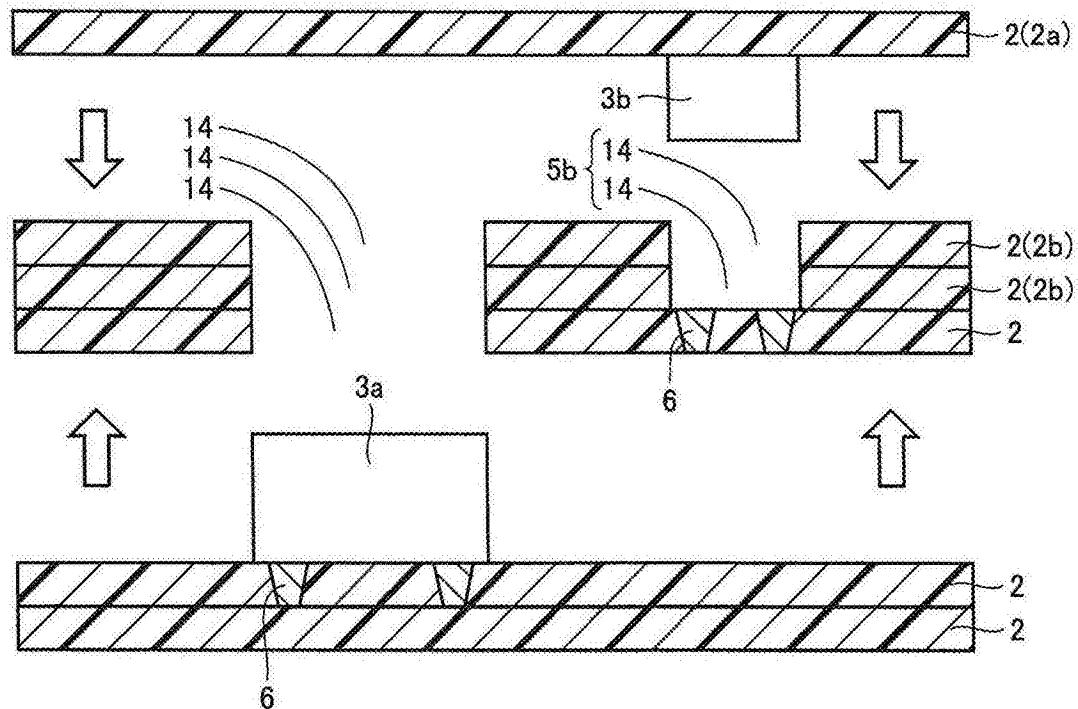


图 13

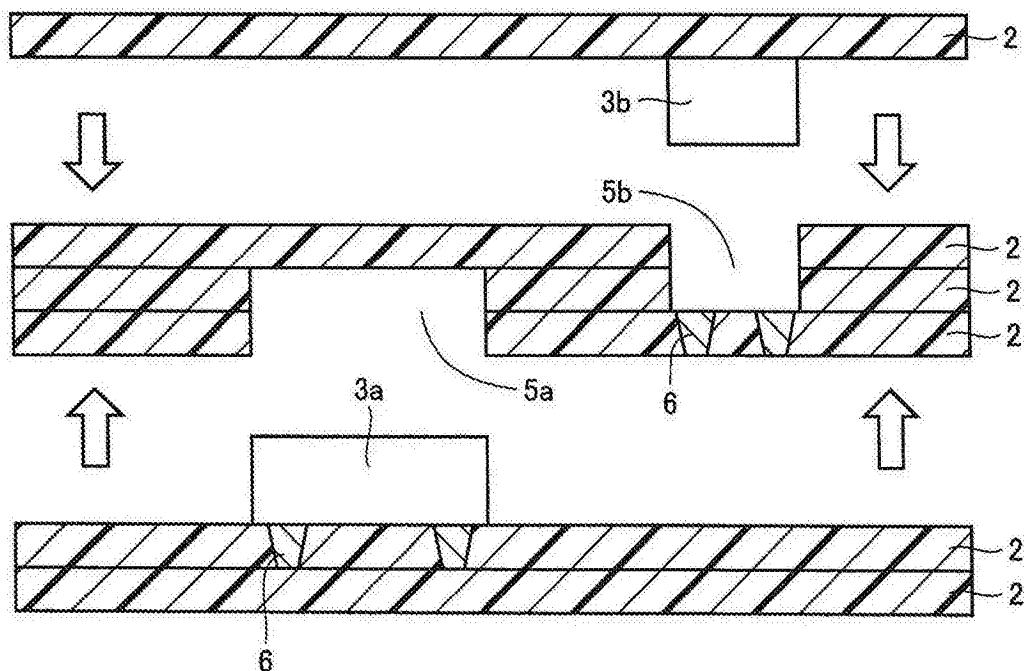


图 14

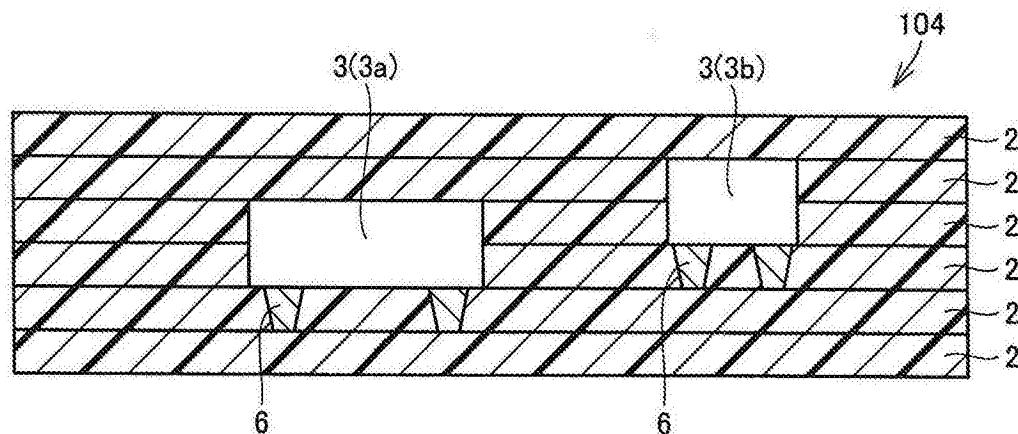


图 15

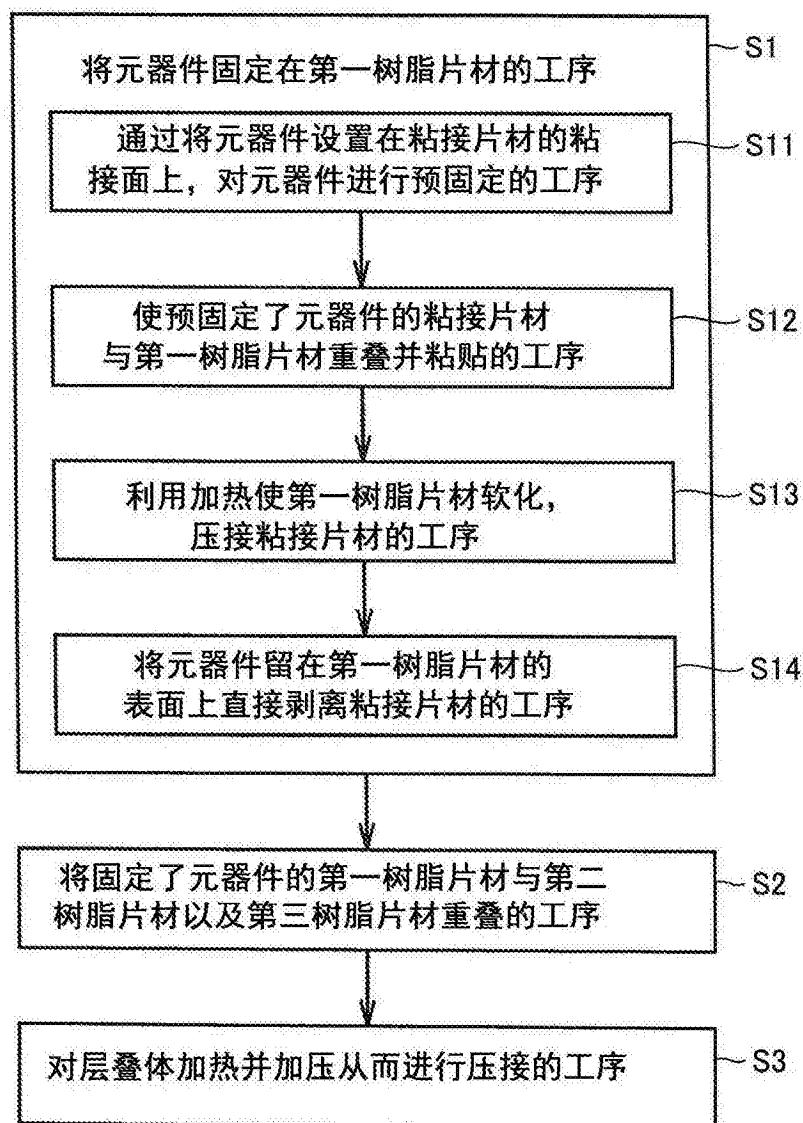


图 16

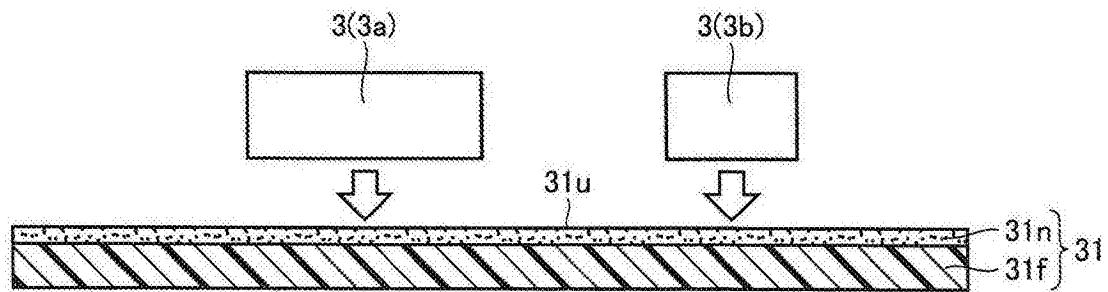


图 17

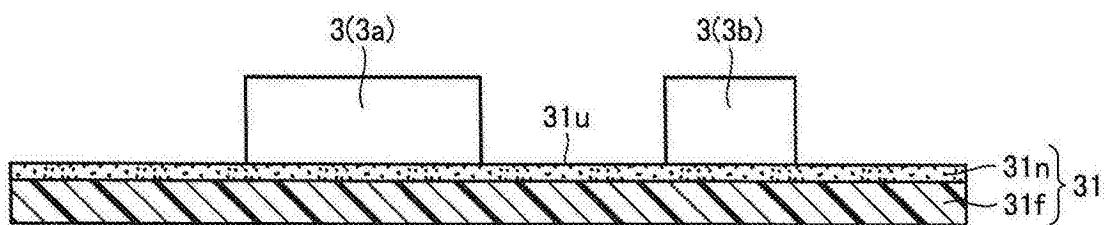


图 18

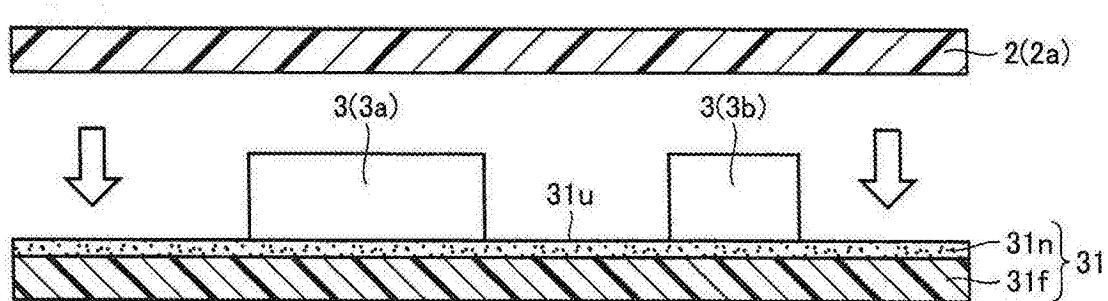


图 19

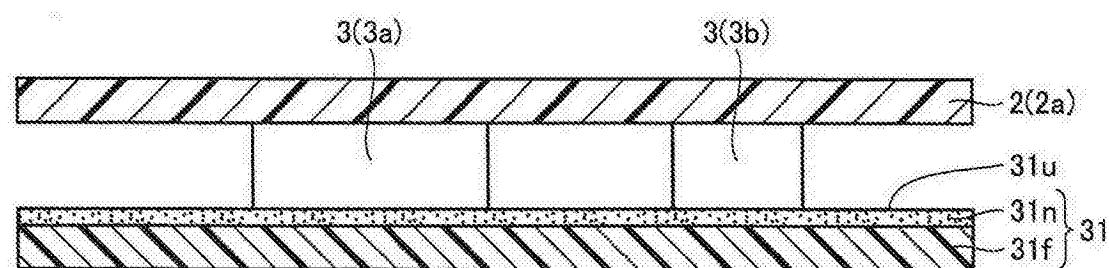


图 20

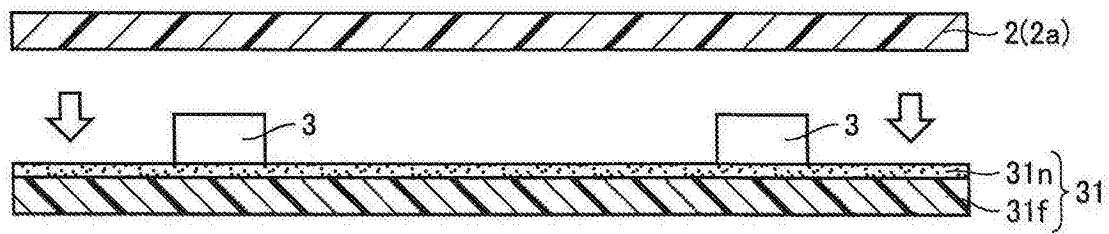


图 21

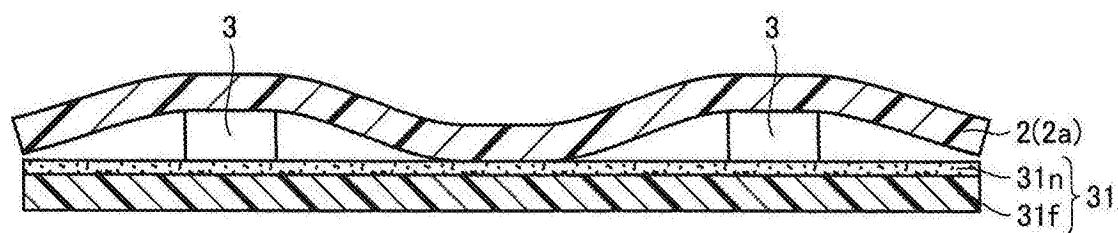


图 22

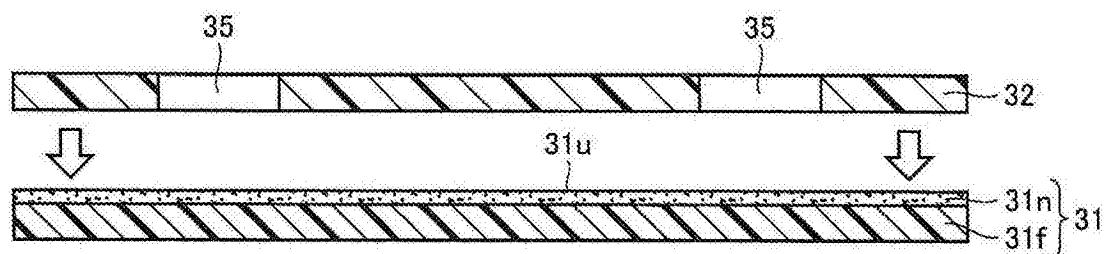


图 23

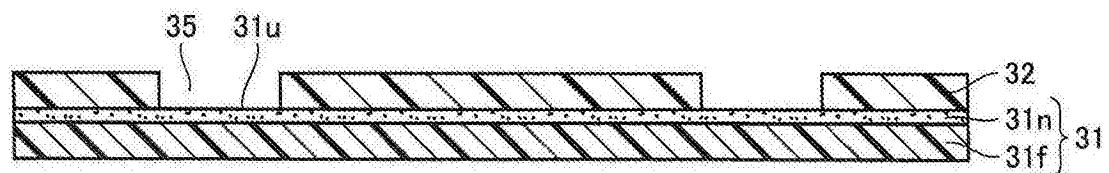


图 24

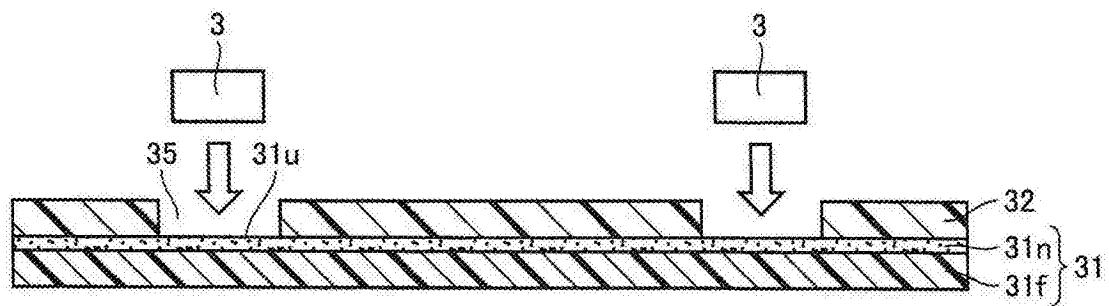


图 25

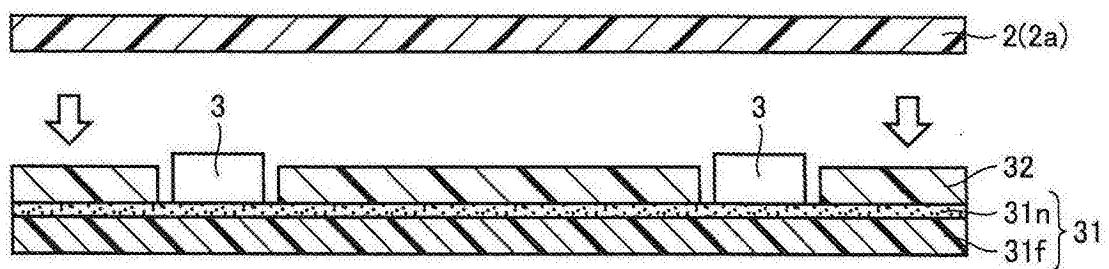


图 26

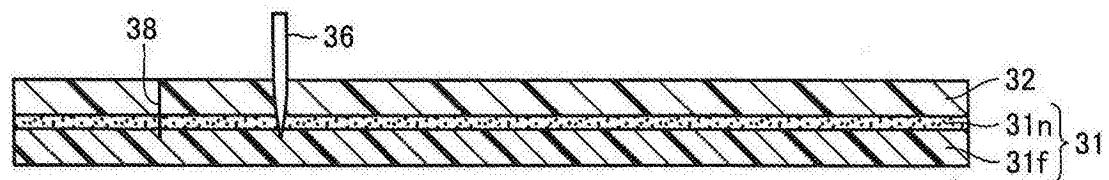


图 27

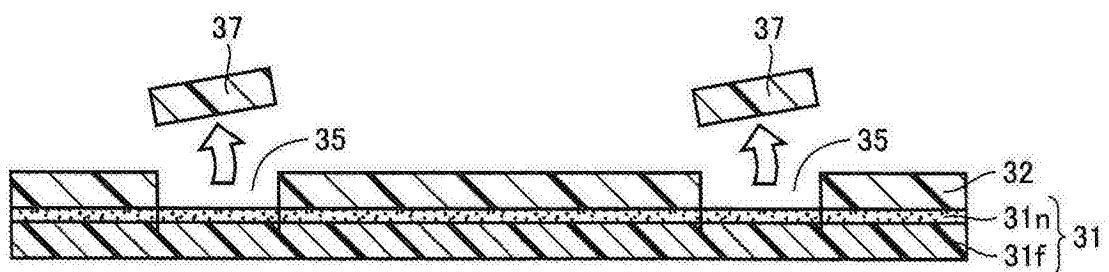


图 28

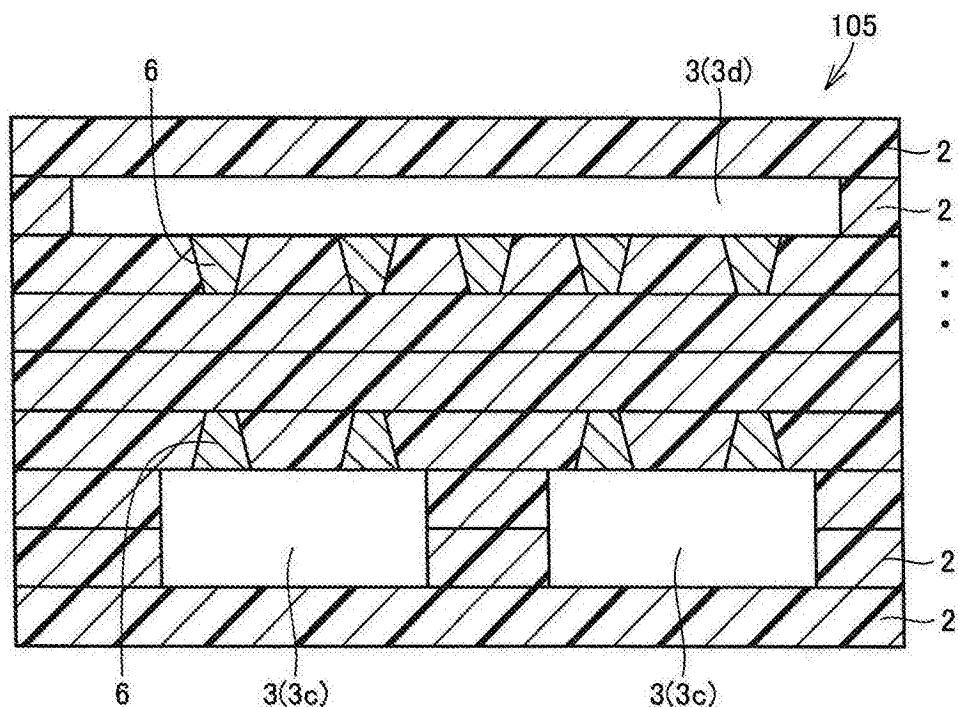


图 29

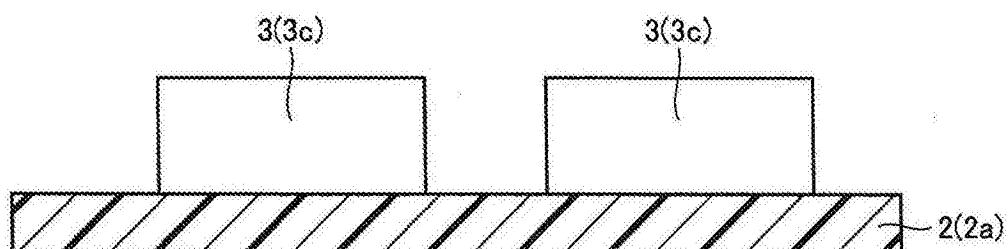


图 30

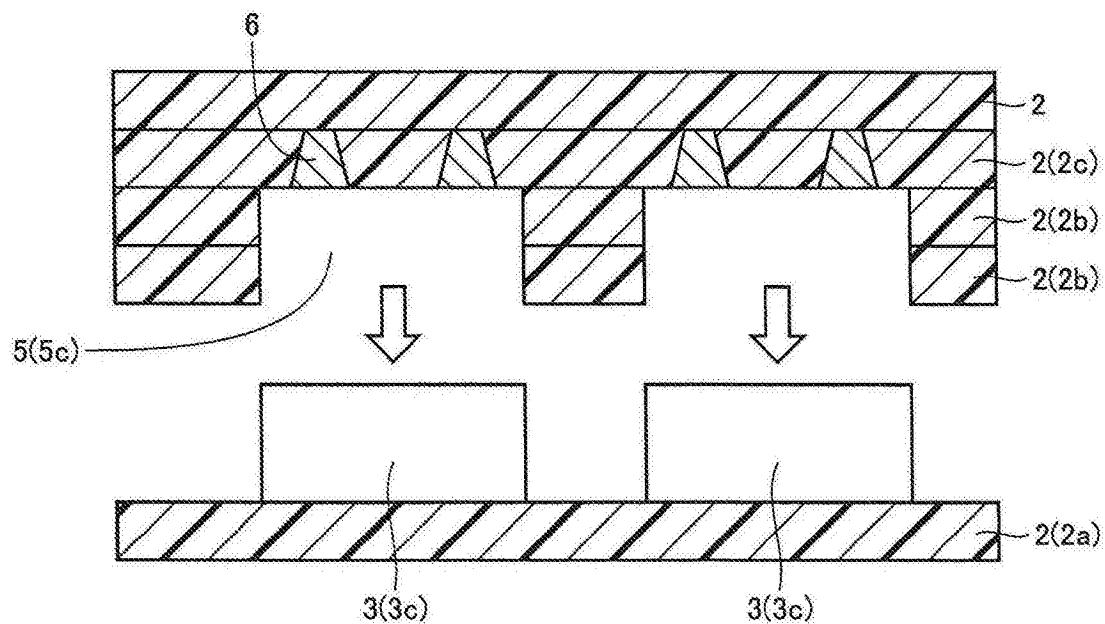


图 31

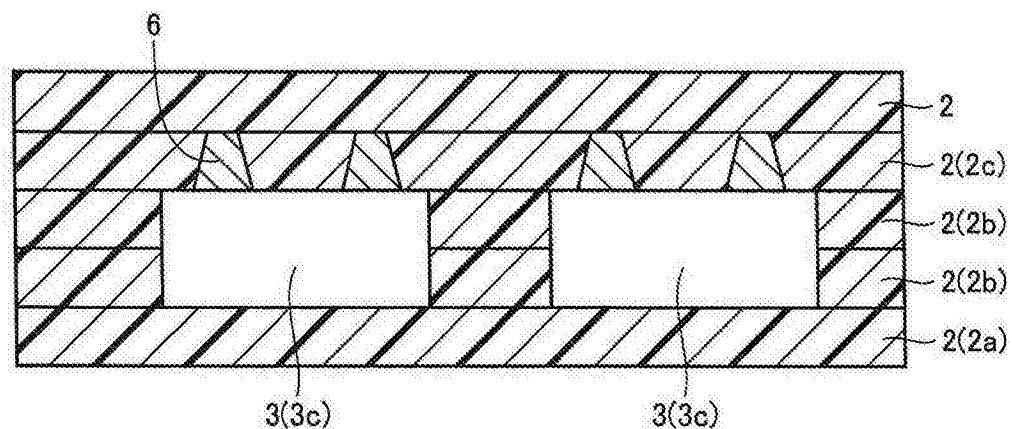


图 32

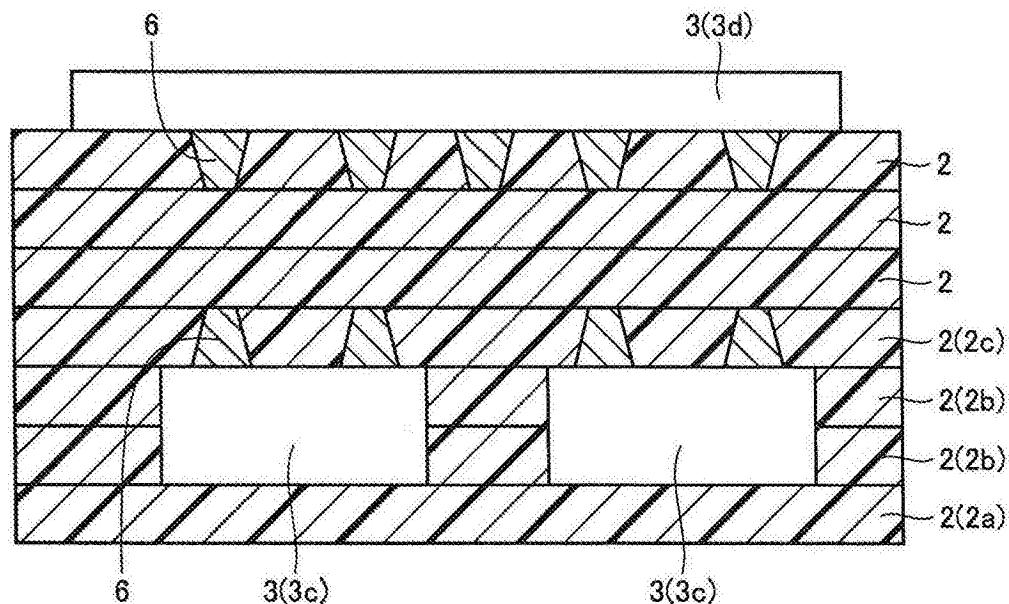


图 33

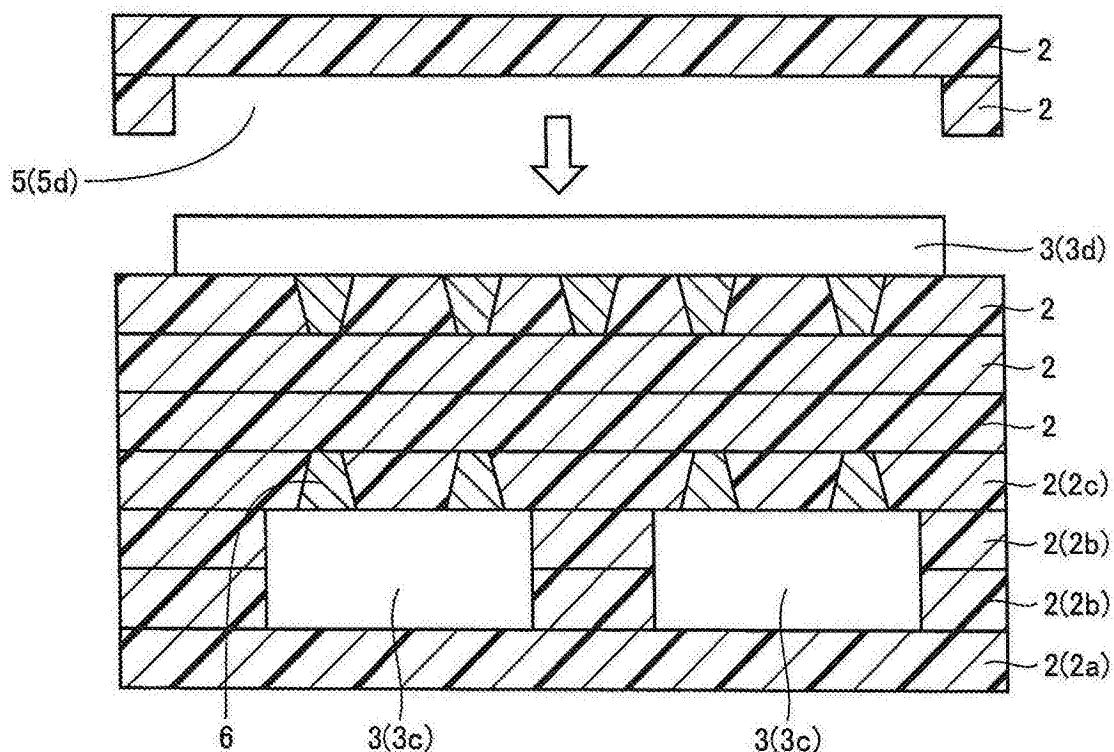


图 34

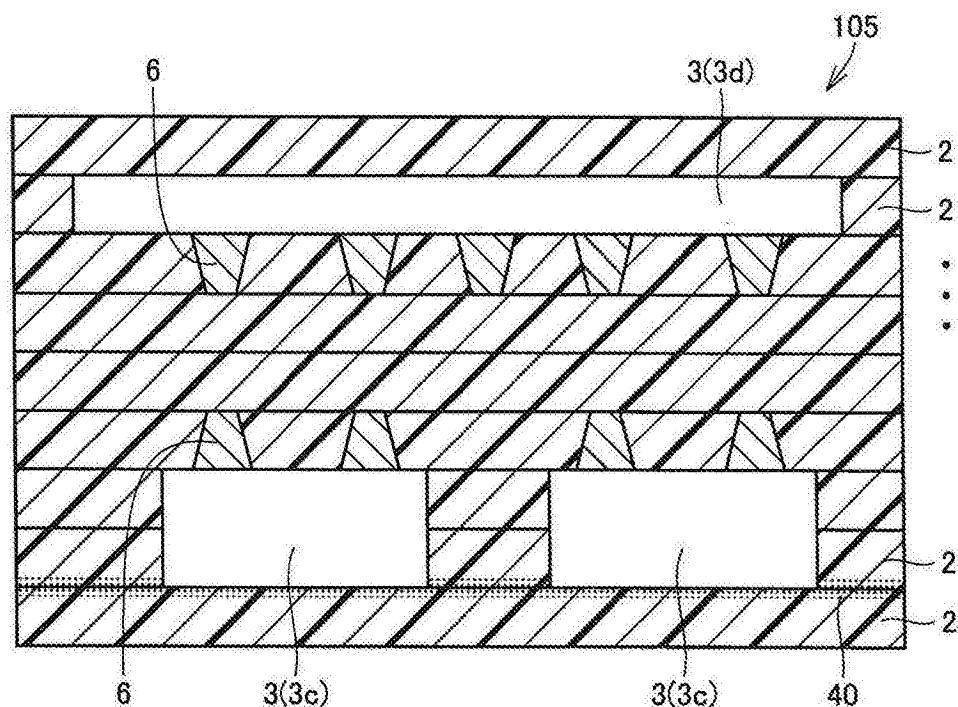


图 35



图 36

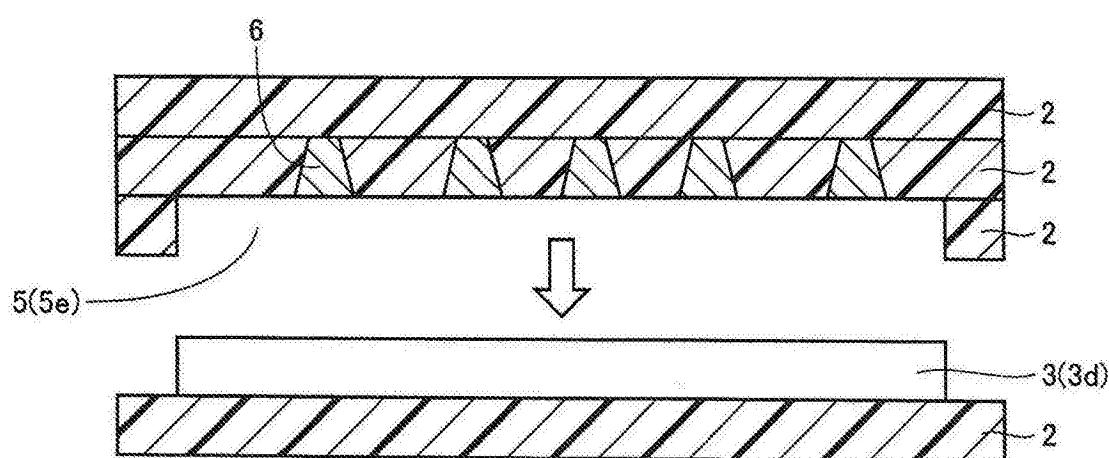


图 37

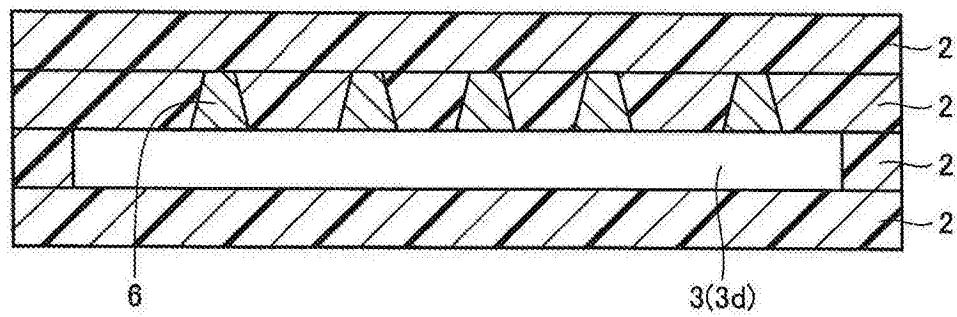


图 38

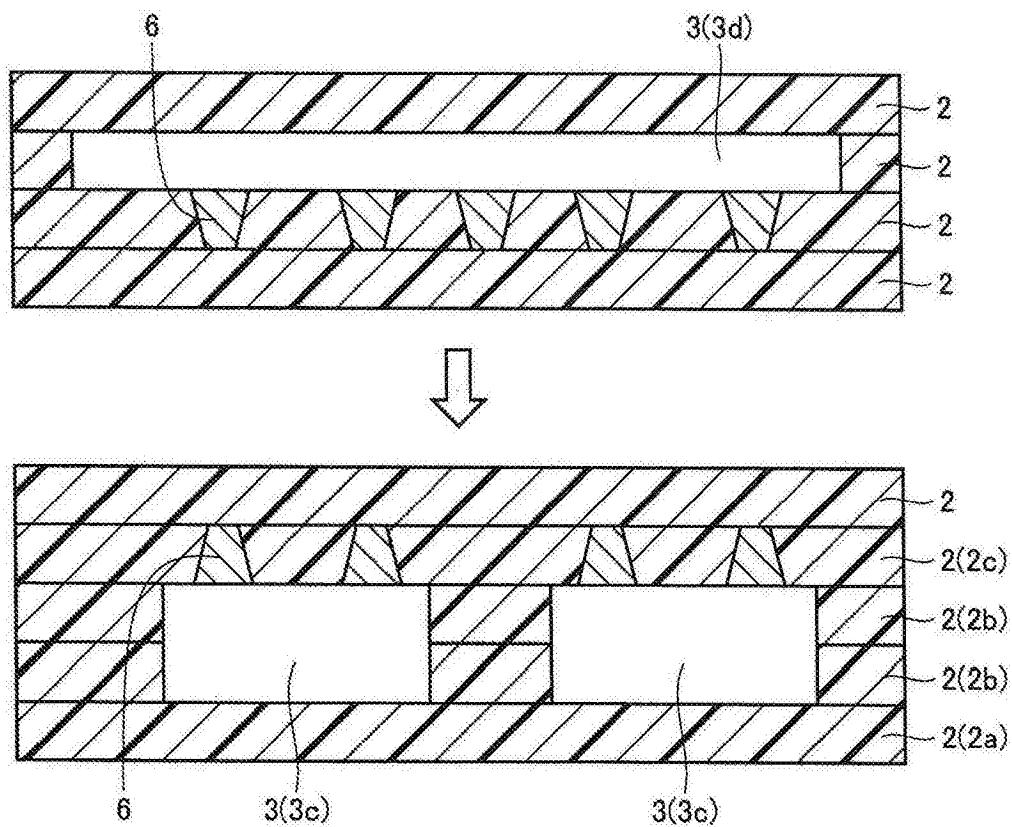


图 39

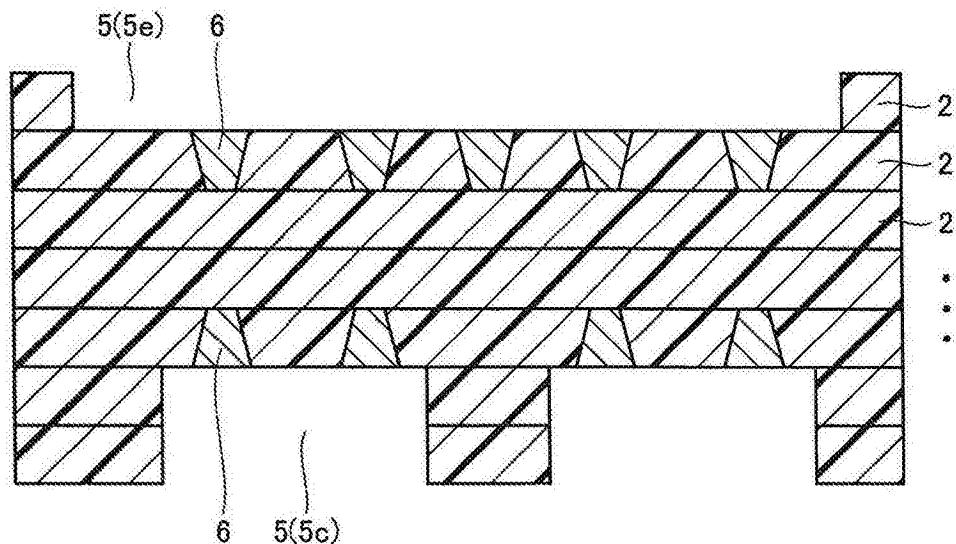


图 40

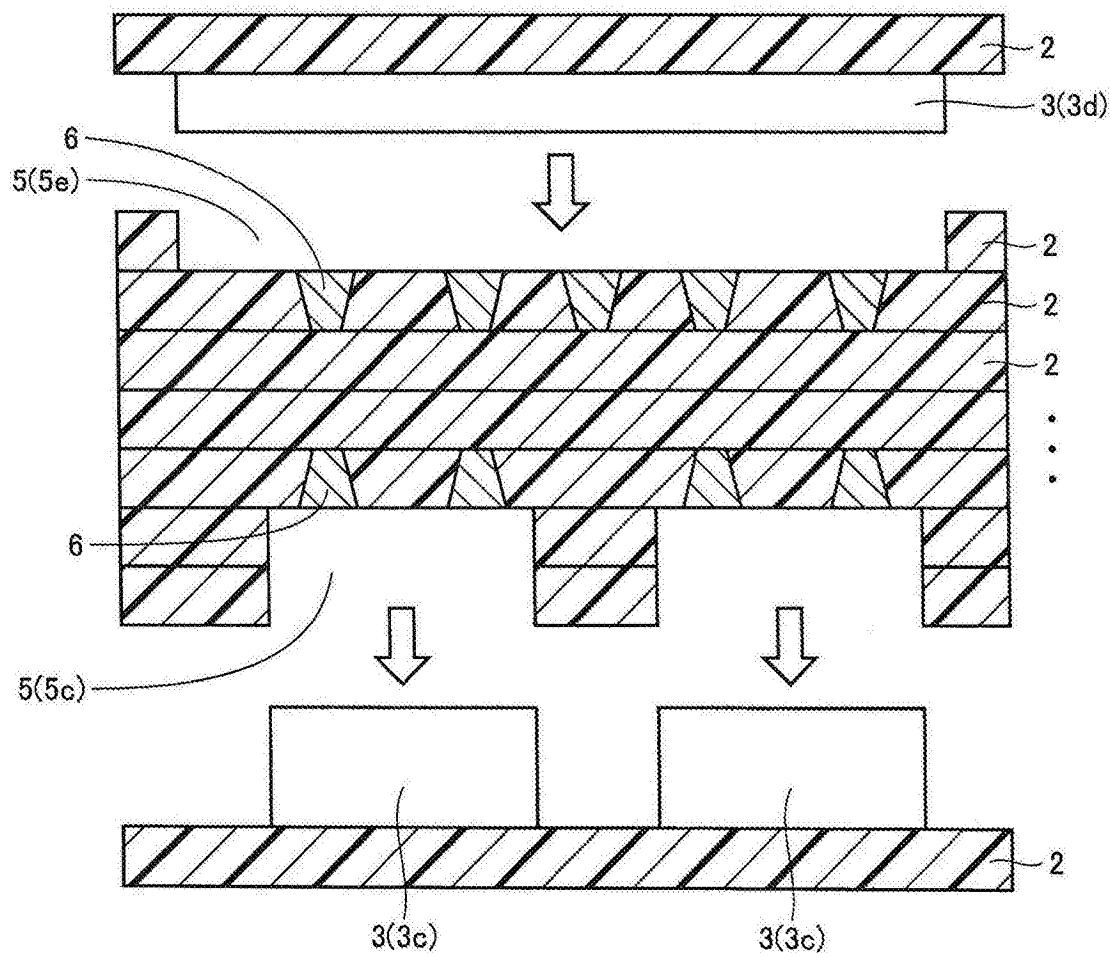


图 41

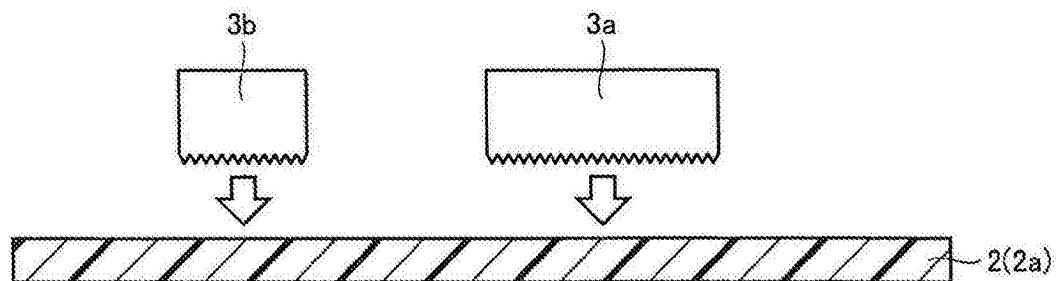


图 42

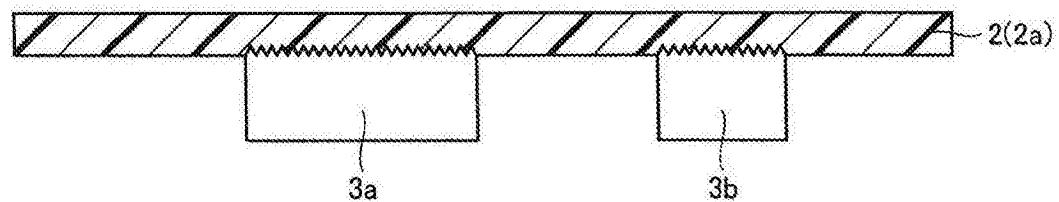


图 43

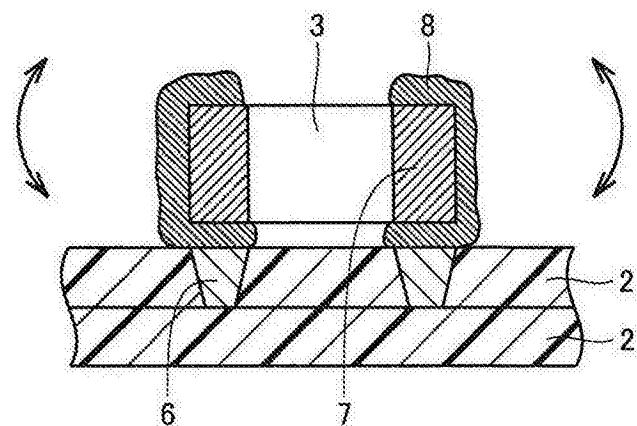


图 44

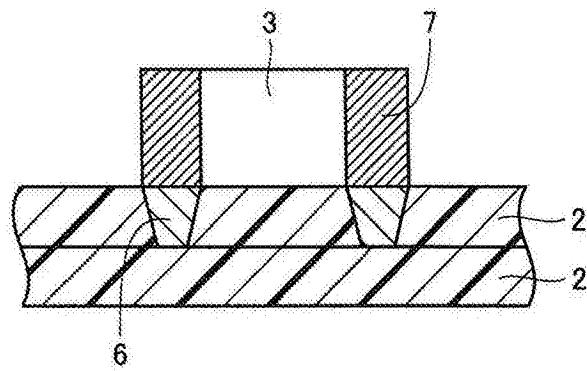


图 45