



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109592889 A

(43)申请公布日 2019.04.09

(21)申请号 201810982713.0

B23K 26/38(2014.01)

(22)申请日 2018.08.27

(30)优先权数据

2017-190287 2017.09.29 JP

(71)申请人 三星钻石工业株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 山本幸司

(74)专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事

务所(普通合伙) 11413

代理人 袁波 刘继富

(51)Int.Cl.

C03B 33/02(2006.01)

C03C 23/00(2006.01)

C03C 15/00(2006.01)

B23K 26/00(2014.01)

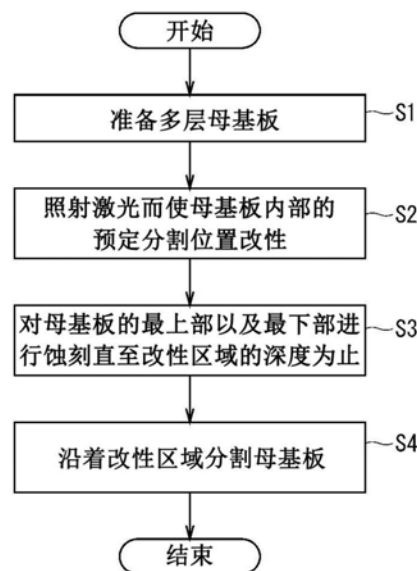
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

多层脆性材料基板的制作方法和制作系统

(57)摘要

本发明制作最下部及最上部的厚度比中间部的厚度小的多层脆性材料基板。该方法及系统具有:通过向平面尺寸比多层基板大的母基板照射激光而在预先确定的预定分割位置形成至少横穿中间部并突出到最下部及最上部中的改性区域的工序(单元),母基板具有分别使用与构成多层基板的最下部、最上部及中间部的脆性材料相同的材料构成的、厚度比多层基板最下部的目标厚度大的最下部、厚度比多层基板最上部的目标厚度大的最上部及厚度与多层基板中间部的目标厚度相同的中间部;实施蚀刻,以使母基板的最下部及最上部的厚度分别与多层基板的最下部及最上部的目标厚度相等的工序(单元);沿着在中间部残留的改性区域对蚀刻后的母基板进行分割的工序(单元)。



1. 一种多层脆性材料基板的制作方法,其特征在于,所述多层脆性材料基板是将板状的脆性材料层叠而成的,构成最下部以及最上部的所述脆性材料的厚度比构成中间部的所述脆性材料的厚度小,

所述多层脆性材料基板的制作方法具有:

a) 准备母基板的工序,所述母基板具有分别使用与构成所述多层脆性材料基板中的所述最下部、所述最上部以及所述中间部的脆性材料相同的脆性材料而构成的最下部、最上部以及中间部,并且所述母基板的平面尺寸比所述多层脆性材料基板的平面尺寸大,所述母基板的最下部的厚度比所述多层脆性材料基板的最下部的目标厚度大,所述母基板的最上部的厚度比所述多层脆性材料基板的最上部的目标厚度大,所述母基板的中间部的厚度与所述多层脆性材料基板的中间部的目标厚度相同,

b) 通过向所述母基板照射激光,从而在所述母基板的预先确定的预定分割位置形成至少横穿所述中间部并突出到所述最下部以及所述最上部中的改性区域的工序;

c) 对经过了所述工序b)的所述母基板进行蚀刻,以使该母基板的所述最下部以及所述最上部的厚度分别与所述多层脆性材料基板中的所述最下部以及所述最上部的目标厚度相等的工序;以及

d) 沿着在所述中间部残留的所述改性区域,对经过了所述工序c)的所述母基板进行分割的工序。

2. 一种多层脆性材料基板的制作系统,其特征在于,所述多层脆性材料基板是将板状的脆性材料层叠而成的,构成最下部以及最上部的所述脆性材料的厚度比构成中间部的所述脆性材料的厚度小,

所述多层脆性材料基板的制作系统具有:

激光照射单元,其通过向母基板照射激光,从而在所述母基板的预先确定的预定分割位置形成至少横穿所述中间部并突出到所述最下部以及所述最上部中的改性区域,所述母基板具有分别使用与构成所述多层脆性材料基板中的所述最下部、所述最上部以及所述中间部的脆性材料相同的脆性材料而构成的最下部、最上部以及中间部,并且所述母基板的平面尺寸比所述多层脆性材料基板的平面尺寸大,所述母基板的最下部的厚度比所述多层脆性材料基板的最下部的目标厚度大,所述母基板的最上部的厚度比所述多层脆性材料基板的最上部的目标厚度大,所述母基板的中间部的厚度与所述多层脆性材料基板的中间部的目标厚度相同;

蚀刻单元,其对形成了所述改性区域的所述母基板进行蚀刻,以使该母基板的所述最下部以及所述最上部的厚度分别与所述多层脆性材料基板中的所述最下部以及所述最上部的目标厚度相等;以及

分割单元,其沿着在所述中间部残留的所述改性区域,对进行了所述蚀刻的所述母基板进行分割。

## 多层脆性材料基板的制作方法和制作系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及由多张板状的脆性材料层叠而成的脆性材料基板的制作,特别涉及构成最下部以及最上部的脆性材料的厚度比构成中间部的脆性材料的厚度小的多层脆性材料基板的制作。

### 背景技术

[0002] 作为具有粘合并层叠了多张板状的脆性材料基板(例如玻璃基板)的结构的多层基板,已经众所周知的是贴合了上下两张脆性材料基板的所谓贴合基板。其一个示例为通过在上下两张脆性材料基板之间封入液晶而构成的液晶显示器等。此外,还已知有层叠了多个陶瓷基板的层叠陶瓷基板(例如,参照专利文献1)。

[0003] 此外,作为为了得到所希望的尺寸的贴合基板而对预先制作的其母基板进行分割从而分离成各个贴合基板的技术,已知有如下技术:使用刀轮、金刚石切割器等工具在母基板的表面和背面分别形成划线,通过从该划线起的裂纹扩展进行分割(例如,参照专利文献1)。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2014-083808号公报。

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 存在想要使用粘合并层叠有三张以上的板状的脆性材料的多层基板的一定的需求。从工业化量产的观点出发,优选通过母基板的分割来得到该多层基板,但如专利文献1所公开的那样的通过在母基板的表面和背面形成的划线起的裂纹扩展来进行分割的方法存在以下情况:虽然能够分割最上部和最下部的基板,但是在被两者夹着的中间部的基板中裂纹难以扩展。

[0009] 此外,钻孔、划切(dicing)这样的方法除了会产生切口损失(kerf-loss)之外,还存在不能进行干式加工、大量地产生脆性材料的粉末的问题。

[0010] 另一方面,也可以考虑通过作为非接触式加工方法的激光加工来进行分割。但是,利用CO<sub>2</sub>激光形成划线并使该裂纹进行扩展的方法由于与使用工具的情况同样地在中间部的基板中裂纹不扩展,所以不能够采用。

[0011] 与此相对,根据在被激光照射的部分产生蒸发的烧蚀加工的方法,虽然能够分割,但是存在由于热影响而造成所得到的脆性材料基板的边缘强度容易降低的问题。

[0012] 或者,也可以考虑通过在被激光照射的部分局部地产生熔解而使被照射部分进行改性、并利用此后的切割来实现分割的方法,但有时在切割时在边缘部分产生碎裂(chipping)。

[0013] 此外,本来对于用于得到粘合并层叠有三张以上的板状的脆性材料的多层基板的母基板之中特别是位于最上部和最下部的脆性材料的厚度比位于中间部的脆性材料的厚度小的母基板而言,由于因产生弯曲而造成的贴合、定位等难度,得到该母基板本身就未必

容易。

### 发明内容

[0014] 本发明是鉴于上述课题而完成的,其目的在于提供一种能够恰当地制作构成最下部以及最上部的脆性材料的厚度比构成中间部的脆性材料的厚度小的多层脆性材料基板的方法。

[0015] 用于解决课题的方案

[0016] 为了解决上述课题,本发明的一种多层脆性材料基板的制作方法的特征在于,所述多层脆性材料基板是将板状的脆性材料层叠而成的,构成最下部以及最上部的所述脆性材料的厚度比构成中间部的所述脆性材料的厚度小,所述多层脆性材料基板的制作方法具有:a)准备母基板的工序,所述母基板具有分别使用与构成所述多层脆性材料基板中的所述最下部、所述最上部以及所述中间部的脆性材料相同的脆性材料而构成的最下部、最上部以及中间部,并且所述母基板的平面尺寸比所述多层脆性材料基板的平面尺寸大,所述母基板的最下部的厚度比所述多层脆性材料基板的最下部的目标厚度大,所述母基板的最上部的厚度比所述多层脆性材料基板的最上部的目标厚度大,所述母基板的中间部的厚度与所述多层脆性材料基板的中间部的目标厚度相同,b)通过向所述母基板照射激光,从而在所述母基板的预先确定的预定分割位置形成至少横穿所述中间部并突出到所述最下部以及所述最上部中的改性区域的工序;c)对经过了所述工序b)的所述母基板进行蚀刻,以使该母基板的所述最下部以及所述最上部的厚度分别与所述多层脆性材料基板中的所述最下部以及所述最上部的目标厚度相等的工序;以及d)沿着在所述中间部残留的所述改性区域,对经过所述工序c)的所述母基板进行分割的工序。

[0017] 在所述工序a)中准备的所述母基板中的所述最下部以及所述最上部的厚度能够与所述中间部的厚度相等。

[0018] 所述工序c)能够通过化学蚀刻来实施。

[0019] 所述板状的脆性材料能够为玻璃材料。

[0020] 本发明的一种多层脆性材料基板的制作系统的特征在于,所述多层脆性材料基板是将板状的脆性材料层叠而成的,构成最下部以及最上部的所述脆性材料的厚度比构成中间部的所述脆性材料的厚度小,所述多层脆性材料基板的制作系统具有:激光照射单元,其通过向母基板照射激光,从而在所述母基板的预先确定的预定分割位置,形成至少横穿所述中间部并突出到所述最下部以及所述最上部中的改性区域,所述母基板具有分别使用与构成所述多层脆性材料基板中的所述最下部、所述最上部以及所述中间部的脆性材料相同的脆性材料而构成的最下部、最上部以及中间部,并且所述母基板的平面尺寸比所述多层脆性材料基板的平面尺寸大,所述母基板的最下部的厚度比所述多层脆性材料基板的最下部的目标厚度大,所述母基板的最上部的厚度比所述多层脆性材料基板的最上部的目标厚度大,所述母基板的中间部的厚度与所述多层脆性材料基板的中间部的目标厚度相同;蚀刻单元,其对形成了所述改性区域的所述母基板进行蚀刻,以使该母基板的所述最下部以及所述最上部的厚度分别与所述多层脆性材料基板中的所述最下部以及所述最上部的目标厚度相等;以及分割单元,其沿着在所述中间部残留的所述改性区域,对进行了所述蚀刻的所述母基板进行分割。

[0021] 发明效果

[0022] 根据本发明,能够在端部不产生碎裂而恰当地得到最下部和最上部的脆性材料的厚度比中间部的脆性材料的厚度小的多层脆性材料基板。

### 附图说明

[0023] 图1为示意地表示多层脆性材料基板10的结构的图。

[0024] 图2为表示由母基板10M得到多层脆性材料基板10的过程的图。

[0025] 图3为为了制作多层脆性材料基板10而提供的母基板10M的立体图。

[0026] 图4为表示在母基板10M中对与x轴垂直的预定分割位置P照射激光LB的情形的立体图。

[0027] 图5为示出通过激光LB的照射而形成的改性区域RE1的母基板10M的zx剖视图。

[0028] 图6为用于对蚀刻处理进行说明的母基板10M的zx剖视图。

[0029] 图7为蚀刻处理后的母基板10M的zx剖视图。

[0030] 图8为示意地表示分割单片10a的图。

### 具体实施方式

[0031] 以下,将得到多层脆性材料“基板”的情况作为对象,对本实施方式所涉及的方法以及系统进行说明,但是由本实施方式所涉及的方法以及系统得到的多层脆性材料基板并不一定限于供作为普通的“基板”来使用的基板。

[0032] 图1为示意地表示通过应用本实施方式所涉及的方法以及系统而得到的多层脆性材料基板10的结构的图。多层脆性材料基板10是通过粘合并层叠三张板状的脆性材料而构成的俯视时为矩形形状的多层基板。脆性材料为例如玻璃材料,但三张脆性材料无需为相同的材质。

[0033] 更详细而言,多层脆性材料基板10具有使规定厚度(目标厚度)  $t_1$  的中间部1的两个主面(表面和背面)分别粘合了厚度(目标厚度)  $t_2$  的最下部2和厚度(目标厚度)  $t_3$  的最上部3的结构。其中,优选的是,至少最下部2和最上部3由相同的物质构成,且  $t_2 \approx t_3 < t_1$ 。例如,  $t_1$  为数百  $\mu\text{m}$  ~ 数  $\text{mm}$  左右,  $t_2$ 、 $t_3$  为数十  $\mu\text{m}$  ~ 数百  $\mu\text{m}$  左右。或者,进而中间部1也可以为相同的材质。

[0034] 最下部2使用粘合层A1与中间部1粘合,最上部3使用粘合层A2与中间部1粘合,但是粘合层A1以及A2的厚度与  $t_2$ 、 $t_3$  相比充分小,为数  $\mu\text{m}$  ~ 数十  $\mu\text{m}$  左右。另外,也可以是在最下部2与中间部1之间、和最上部3与中间部1之间的至少一方密封液晶等其它物质的方式,但在本实施方式中,为了便于说明,采用了包含该情况在内的利用粘合层A1和A2进行了粘合的方式。

[0035] 另一方面,多层脆性材料基板10的平面尺寸根据其使用目的而多种多样,在数  $\text{cm}$  ~ 数  $\text{m}$  左右的范围内选择适当的尺寸。

[0036] 图2为利用本实施方式所涉及的方法以及系统而实施的、由母基板(多层母基板)10M得到多层脆性材料基板10的过程的图。如图2所示,在从母基板10M分离多层脆性材料基板10时,首先准备母基板10M(步骤S1)。图3是为了制作多层脆性材料基板10而提供的母基板10M的立体图。

[0037] 母基板10M是与多层脆性材料基板10同样地通过粘合并层叠三张板状的脆性材料而构成的俯视时为矩形形状的多层基板,但其平面尺寸与脆性材料基板相比充分大。另外,在图3中,附加了将俯视母基板10M时的两个边的延伸方向分别设为x轴、y轴、将层叠方向设为z轴的右手系的xyz坐标(在图4中也相同)。

[0038] 此外,母基板10M与多层脆性材料基板10同样地具有使中间部1M的两个主面(表面和背面)分别粘合了最下部2M和最上部3M的结构。中间部1M、最下部2M以及最上部3M的材质分别与多层脆性材料基板10的中间部1、最下部2以及最上部3的材质相同。

[0039] 但是,相对于中间部1M的厚度T1与多层脆性材料基板10的中间部1的厚度t1相同,最下部2M的厚度T2比多层脆性材料基板10的最下部2的厚度t2大,最上部3M的厚度T3比多层脆性材料基板10的最上部3的厚度t3大。即,厚度T1~T3均为数百 $\mu\text{m}$ ~数mm左右。优选T2=T3,进一步优选T2=T3=T1。即,三个部分也可以为相同的厚度。

[0040] 此外,粘合最下部2M和中间部1M的粘合层A1M、以及粘合最上部3M和中间部1M的粘合层A2M是在最终得到多层脆性材料基板10时分别成为粘合层A1、A2的层。

[0041] 针对具有该结构的母基板10M,分别在x轴方向以及y轴方向上预先以规定的间距pa、pb设定预定分割位置P(P1、P2)。另外,在图3中,预定分割位置P用横穿最上部3M的上表面的点划线来表示,更详细而言,预定分割位置P是经过该点划线且沿着z轴方向的面。并且,由在x轴方向上相邻的两个预定分割位置P(P1)、和在y轴方向上相邻的两个预定分割位置P(P2)总共四个预定分割位置P所划分的区域最终作为一个多层脆性材料基板10从母基板10M分离。换言之,间距pa、pb大概相当于通过在四个预定分割位置P进行分割而最终得到的多层脆性材料基板10的彼此正交的方向的平面尺寸。

[0042] 但是,在图3中,虽然在x轴方向、y轴方向上分别示出了两处预定分割位置P(P1、P2),但这仅是为了方便图示而示出的。实际上,通过针对具有充分大的平面尺寸的母基板10M来设定大量的预定分割位置P,从而预定由一个母基板10M得到多个多层脆性材料基板10。

[0043] 当准备母基板10M时,通过对该母基板10M照射激光LB,从而预定分割位置P中的至少位于母基板10M的内部的部分(更详细而言为包含该部分的附近的区域)被改性(步骤S2)。图4为表示在母基板10M中对与x轴垂直的预定分割位置P(P1)照射激光LB的情形的立体图。此外,图5为表示通过激光LB的照射而形成的改性区域RE1的母基板10M的zx剖视图。但是,在图5中,为了便于说明,将预定分割位置P示出为延伸至母基板10M的外部的点划线(在图6和图7中也相同)。

[0044] 如图4所示,在与图3同样地母基板10M处于最上部3M的上表面与z轴方向垂直的姿态的情况下,激光LB从最上部3M的竖直上方侧向预定分割位置P(即向z轴负方向)照射,并且如箭头AR1所示那样沿着预定分割位置P(如果是图4所示的情况,则沿y轴负方向)进行扫描。

[0045] 但是,激光LB在如图5所示那样从最下部2M到最上部3M的范围内形成改性区域RE1的条件下进行照射。即,改性区域RE1以如下方式形成:包含预定分割位置P,具有规定的宽度w,并且至少具有横穿中间部1M的部分、从该横穿部分沿z轴负方向向最下部2M突出的部分、以及从该横穿部分沿z轴正方向向最上部3M突出的部分。更详细而言,改性区域RE1形成向最下部2M突出的部分的高度(深度)d2和向最上部3M突出的部分的高度(深度)d3满足

$d_2 \geq t_2$ 、 $d_3 \geq t_3$ 。优选形成为 $d_2 = t_2$  ( $d_2 \approx t_2$ )、 $d_3 = t_3$  ( $d_3 \approx t_3$ )。

[0046] 作为激光LB,能够使用可见光激光、IR激光等各种激光。关于具体的激光LB的照射条件(例如激光波长、能量、束斑直径、焦点位置、扫描速度等),鉴于母基板10M以及多层脆性材料基板10的各部分的材质、厚度等而酌情地确定即可。也可以是根据母基板10M的厚度进行改变了焦点位置的多次照射的方式。

[0047] 此外,也可以是改性区域RE1形成为不仅横穿中间部1M而且横穿最下部2M以及最上部3M的方式(即 $d_2 \approx T_2$ ,  $d_3 \approx T_3$ ),但是需要使得不产生烧蚀。

[0048] 如以上这样形成了改性区域RE1的母基板10M接下来供蚀刻处理。

[0049] 图6为用于对蚀刻处理进行说明的母基板10M的zx剖视图。图7为蚀刻处理后的母基板10M的zx剖视图。

[0050] 蚀刻是为了如图6中的箭头AR2和AR3所示那样去除最下部2M以及最上部3M的一部分而进行的。具体而言,以最下部2M以及最上部3M的表面在蚀刻后至少到达图6中虚线所示的最下部2M以及最上部3M中的改性区域RE1的端部位置的方式进行(步骤S3)。

[0051] 作为蚀刻的具体方法,优选采用化学蚀刻。蚀刻剂的具体成分、蚀刻条件可以鉴于母基板10M以及多层脆性材料基板10的各部的材质、厚度等而酌情地选择。

[0052] 更严格地说,蚀刻需要以如下方式进行:蚀刻后的最下部2M的厚度变得与多层脆性材料基板10的最下部2的厚度 $t_2$ 相同,最上部3M的厚度变得与多层脆性材料基板10的最上部3的厚度 $t_3$ 相同。因此,在 $d_2 > t_2$ ,  $d_3 > t_3$ 的情况下,在最下部2M以及最上部3M的表面到达了上述端部位置之后还进一步进行蚀刻直至相当于厚度 $t_2$ 、 $t_3$ 的位置。

[0053] 换言之,从最下部2M的表面(母基板10M的背面)起的蚀刻深度 $e_2$ 与从最上部3M的表面(母基板10M的表面)起的蚀刻深度 $e_3$ 分别表示为 $e_2 = T_2 - t_2$ ,  $e_3 = T_3 - t_3$ 。

[0054] 当实际上以如上方式进行蚀刻处理时,如图7所示,改性区域RE1中突出到最下部2M以及最上部3M中的部分消失,在存在该部分的位置分别形成槽部G2、G3。并且,仅在中间部1M残留改性区域RE2。可以认为这是由于以下原因造成的:改性区域RE1的材料强度变得比周围的最下部2M以及最上部3M的材料强度弱,因此蚀刻速率变得比周围大。另外,在图7中,为了便于图示,以槽部G2、G3与母基板10M的表面所成的边缘部分具有棱角的方式进行图示,但该部分在微观上形成了曲面形状。可以说成为倒角的状态。此外,在图7中以横穿中间部1M的方式具有改性区域RE2,但是也可以是以进入所述改性区域RE2的形态来形成槽部G2、G3的方式。

[0055] 当蚀刻处理完成后,母基板10M沿着改性区域RE2被分割。如果是图7所示的情况,则母基板10M被分割为隔着改性区域RE2而相向的两个部分10A、10B(步骤S4)。

[0056] 这是通过对这两个部分10A、10B如箭头AR4所示那样施加相反的方向的应力而实现的。由于改性区域RE2的材料强度比周围的中间部1M的材料强度弱,所以通过施加该应力,两个部分10A、10B容易在改性区域RE2处彼此分离。由此,两个部分10A、10B高品质地被分离。另外,应力的施加可以通过在水平面内将部分10A、10B向相反的方向拉伸来进行,也可以通过应用所谓的三点弯曲的方法来进行。

[0057] 在该情况下,实际成为分离的对象只是以横穿中间部1M的方式而存在的改性区域RE2。部分10A和10B的最下部2M以及最上部3M分别处于已经分隔的状态。因此,分离时在最下部2M以及最上部3M不会产生碎裂。

[0058] 图8为示意地表示通过在图3所示的四个预定分割位置P (P1、P2) 的各个位置所形成的改性区域处进行该分割、分离而得到的分割单片10 $\alpha$ 的图。另外,更详细而言,在分割后的分割单片10 $\alpha$ 中,在其端面F残留存在于改性区域RE1的物质,但该物质通过适当的清洗处理等被去除。

[0059] 该分割单片10 $\alpha$ 具有使厚度t1的中间部1 $\alpha$ 的两个主面(表面和背面)分别粘合了厚度t2的最下部2 $\alpha$ 和厚度t3的最上部3 $\alpha$ 的结构。即,分割单片10 $\alpha$ 具有在厚度方向上与图1所示的多层脆性材料基板10相同的结构。因此,只要像上述那样使预定分割位置P的间距与多层脆性材料基板10的平面尺寸一致,就能够按照图2所示的过程得到多层脆性材料基板10。

[0060] 另外,严格地说,端面F的形状与图1所示的多层脆性材料基板10的端部形状有些许不同,但分割单片10 $\alpha$ 的边缘部分由于如上述那样进行蚀刻处理时成为倒角了的状态,所以从确保端面强度这一点来看反而成为优选的形状。

[0061] 此外,在制作分割单片10 $\alpha$ 时必须形成改性区域RE1,但通过对其进行推测来确定预定分割位置P的间距尺寸,从而能够使分割单片的10 $\alpha$ 的平面尺寸与所期望的多层脆性材料基板10的平面尺寸一致。

[0062] 如以上说明的那样,根据本实施方式,能够在端部不产生碎裂而恰当得到通过粘合并层叠三张板状的脆性材料而构成的、且最下部和最上部的脆性材料的厚度比中间部的脆性材料的厚度小的多层脆性材料基板。

[0063] 另外,也可以考虑将母基板10M作为分割对象的对策,其中该母基板10M是通过将构成最下部2M和最上部3M的脆性材料预先设为厚度t2、t3之后使其贴合在构成中间部1M的脆性材料而得到的,但是一般来说,越是平面尺寸大且厚度小的脆性材料,由于其弯曲而越难以贴合。此外,即使以该方式进行贴合,接着在预定分割位置进行分割,也难以对其端部进行倒角加工。上述方法以及系统在能够容易地构成它们的方面可以说是优异的。

[0064] <变形例>

[0065] 在上述的实施方式中,构成中间部的板状的脆性材料为一张,但即使构成中间部的脆性材料存在多张,也能够适用上述实施方式的方法。在该情况下,只要在准备母基板时例如使构成最下部以及最上部的脆性材料的厚度与构成中间部的一个脆性材料的厚度相同即可。

[0066] 附图标记说明

[0067] 1: (多层脆性材料基板的) 中间部;

[0068] 1M: (母基板的) 中间部;

[0069] 2: (多层脆性材料基板的) 最下部;

[0070] 2M: (母基板的) 最下部;

[0071] 3: (多层脆性材料基板的) 最上部;

[0072] 3M: (母基板的) 最上部;

[0073] 10: 多层脆性材料基板;

[0074] 10 $\alpha$ : 分割单片;

[0075] 10M: 母基板;

[0076] A1、A2: (多层脆性材料基板的) 粘合层;

[0077] A1M、A2M: (母基板的) 粘合层;



- [0078] F:端面;
- [0079] G2、G3:槽部;
- [0080] LB:激光;
- [0081] P(P1、P2):预定分割位置;
- [0082] RE1、RE2:改性区域。

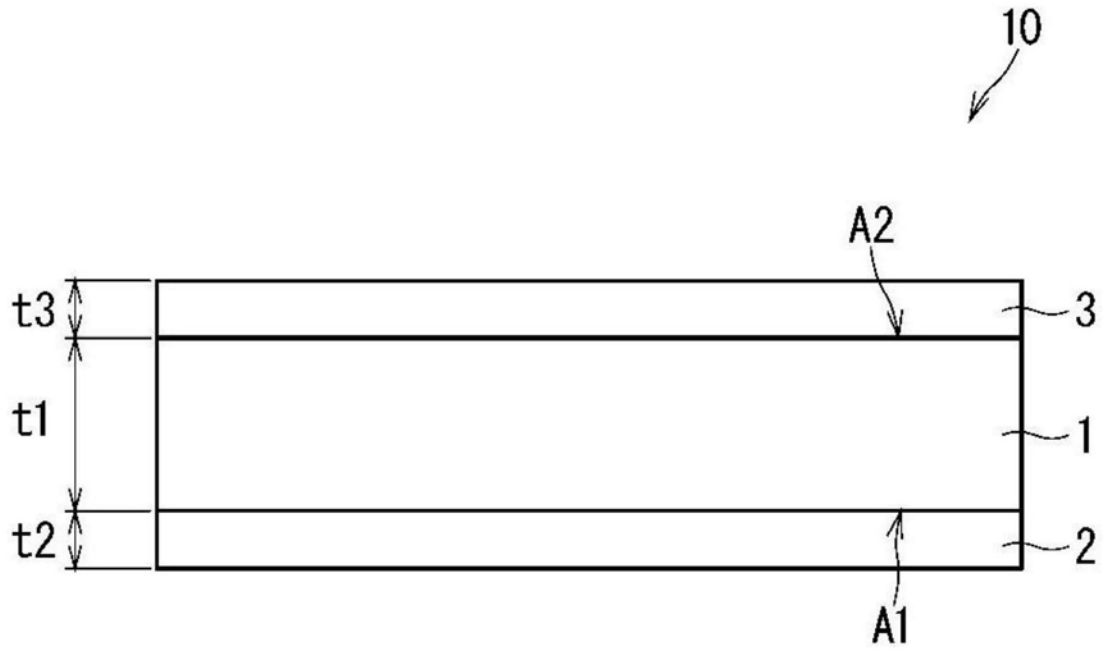


图1

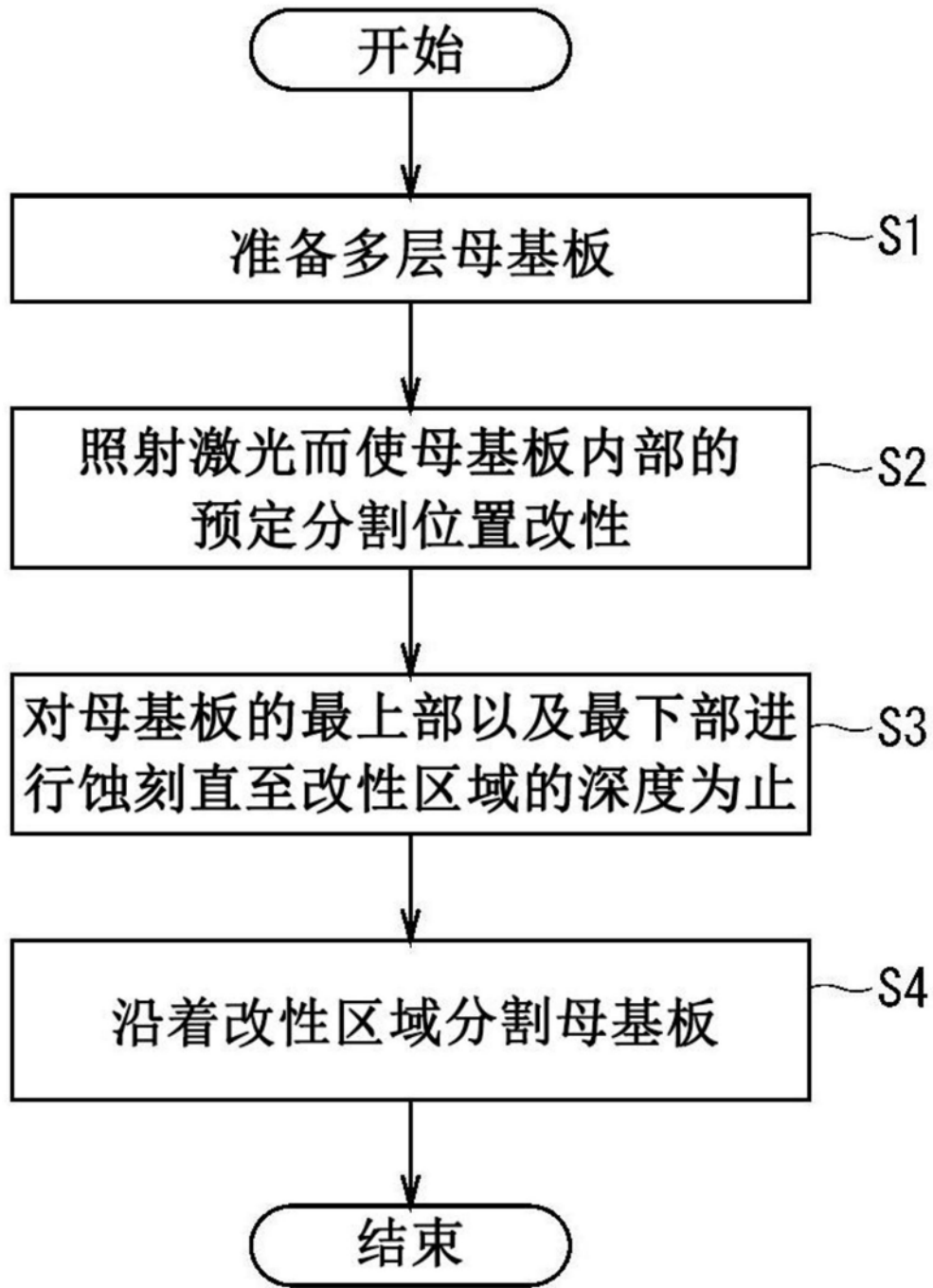


图2

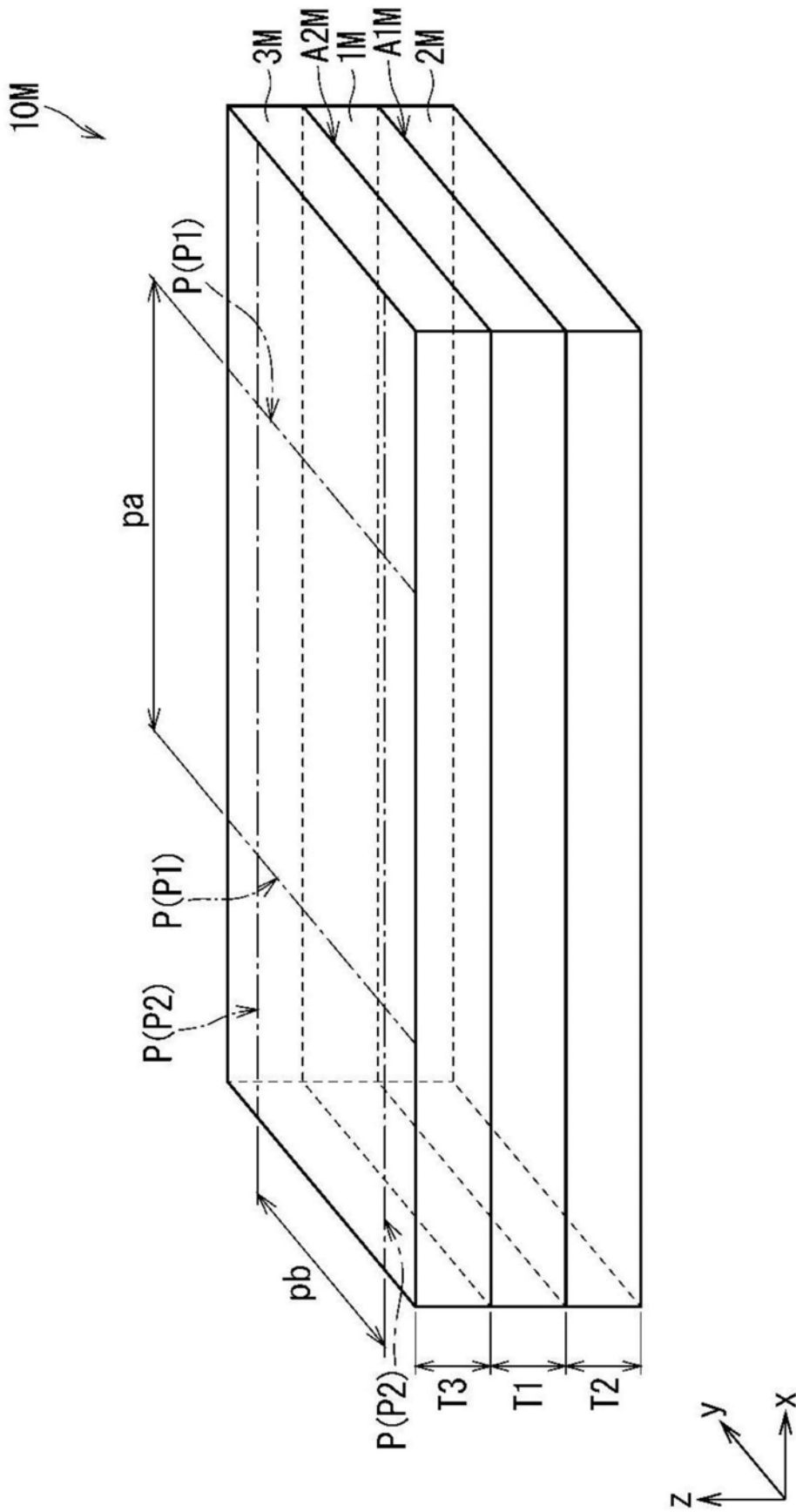


图3

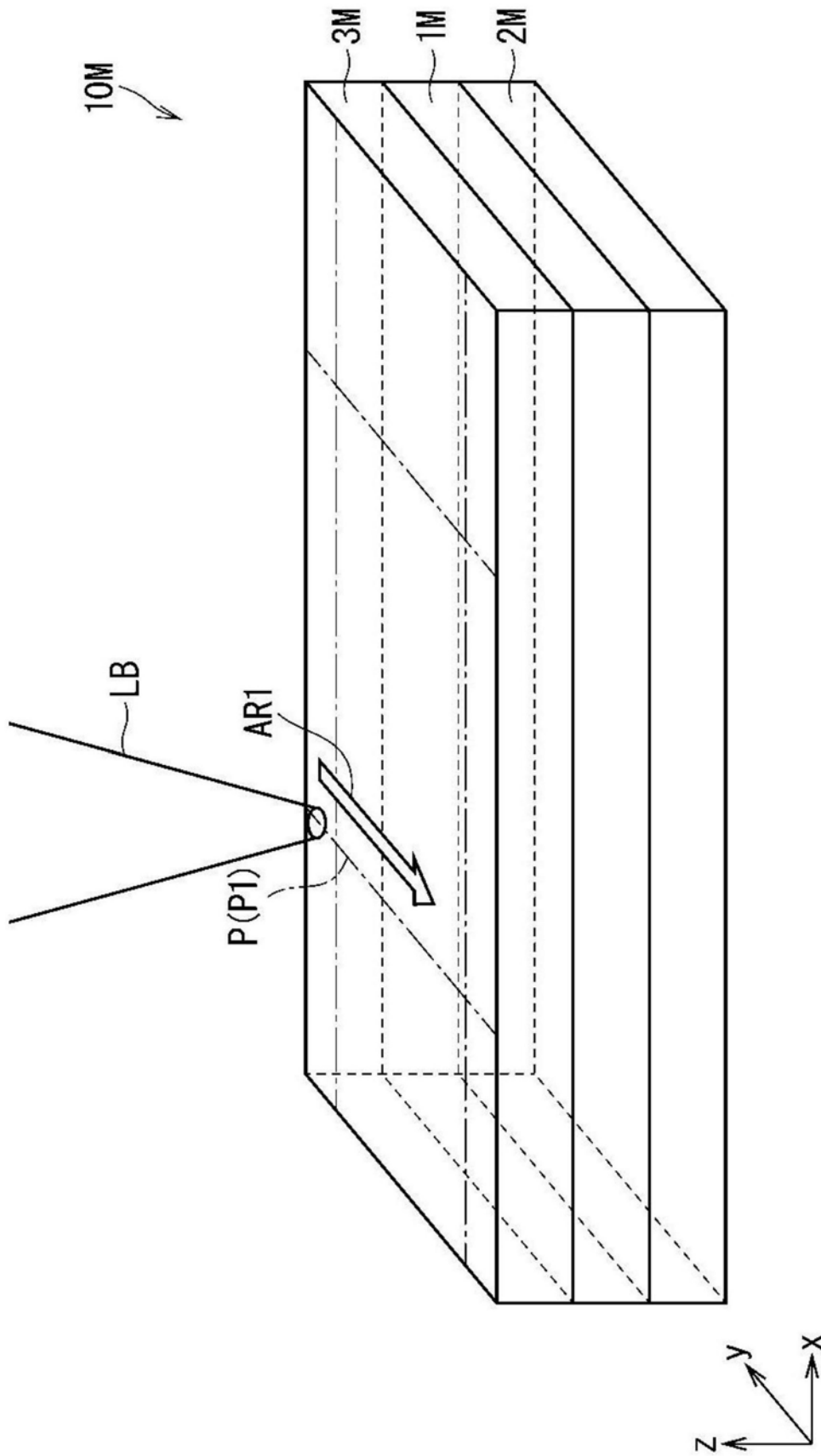


图4

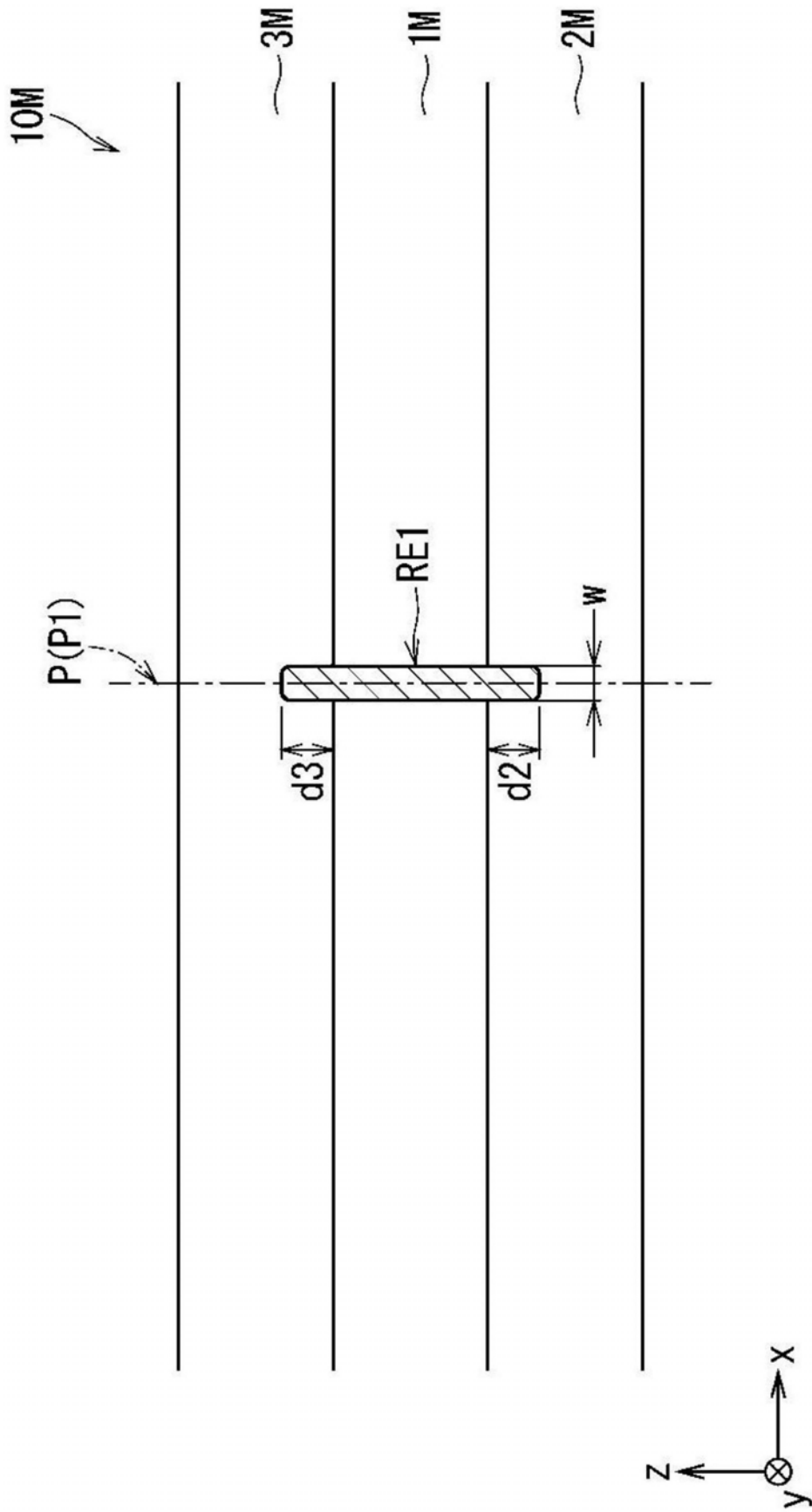


图5

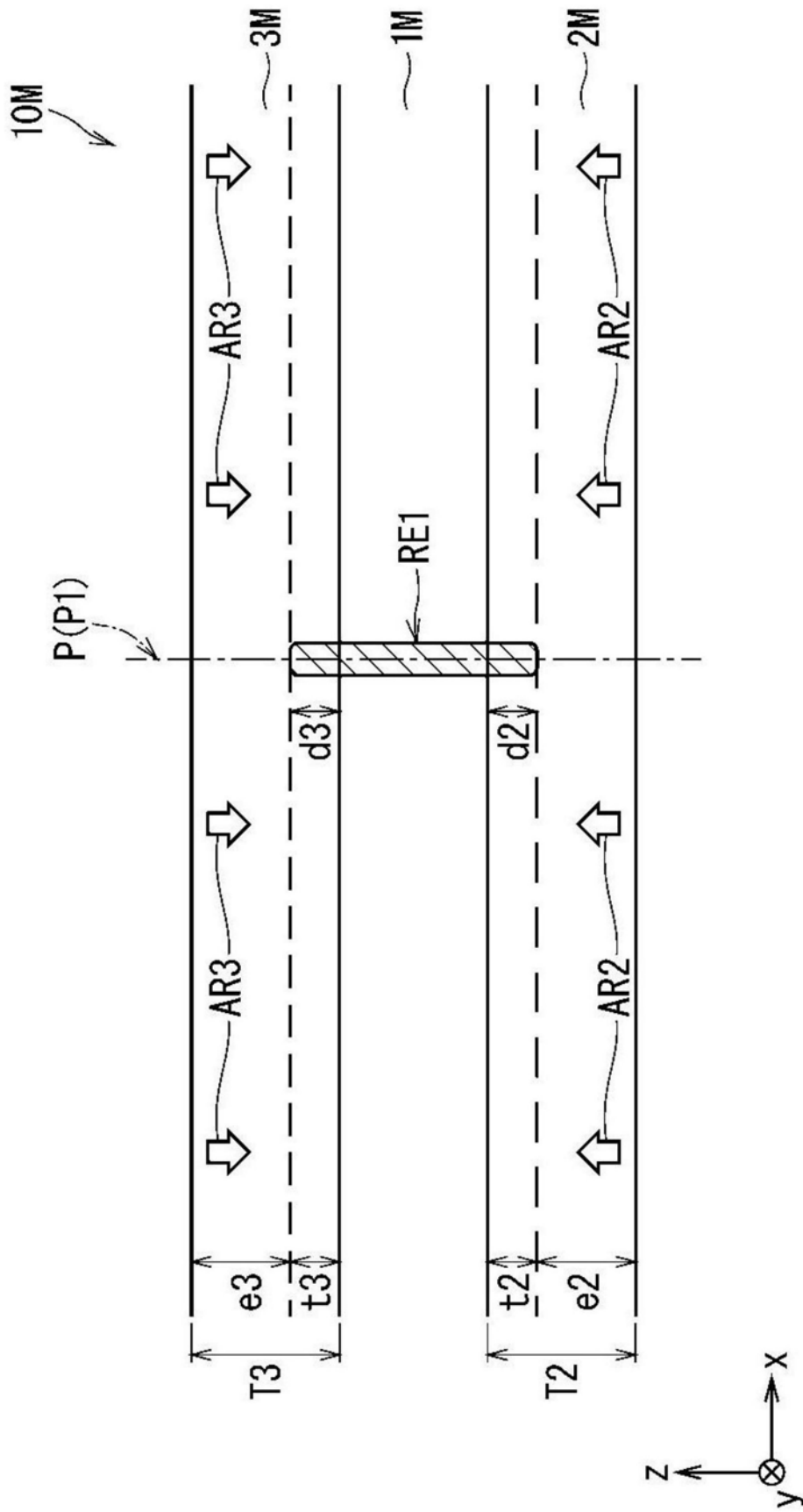


图6

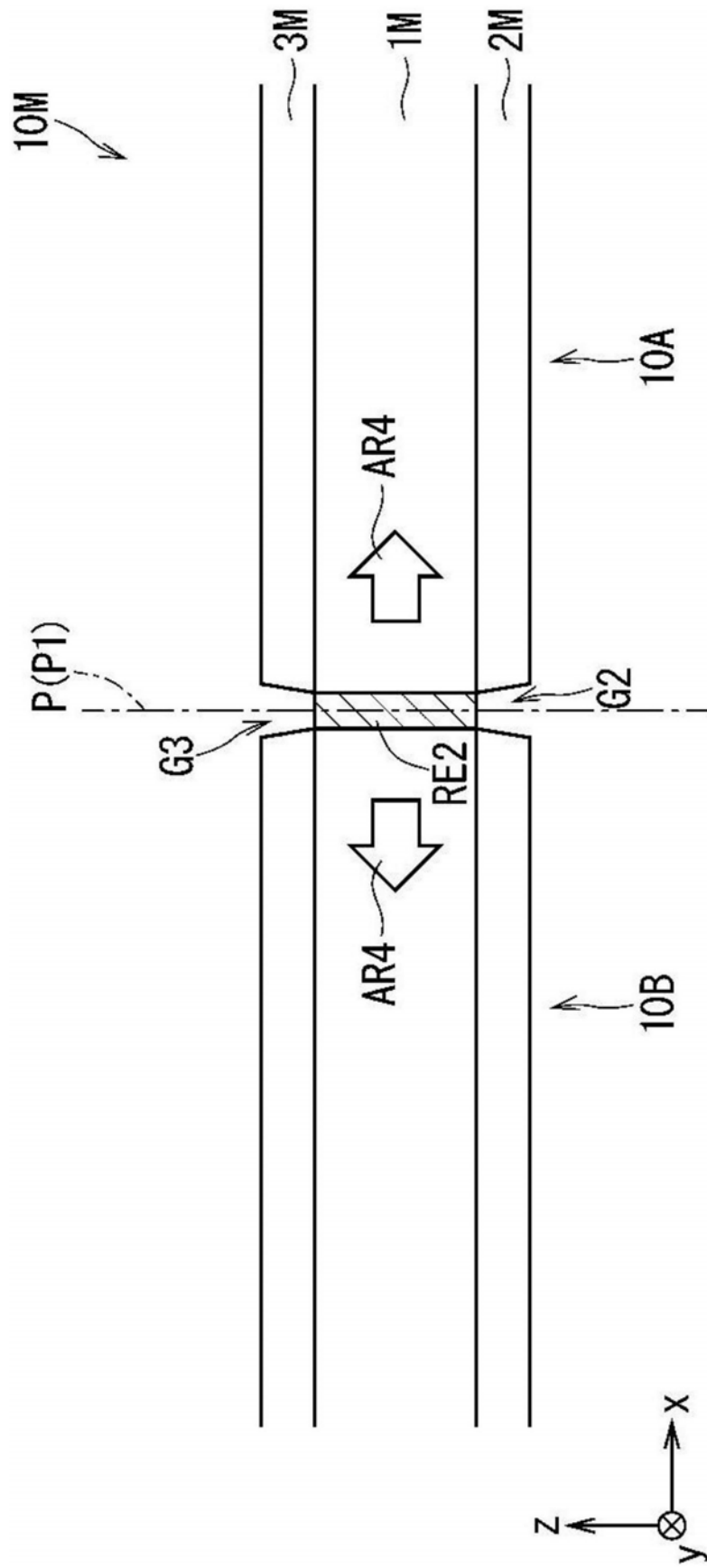


图7



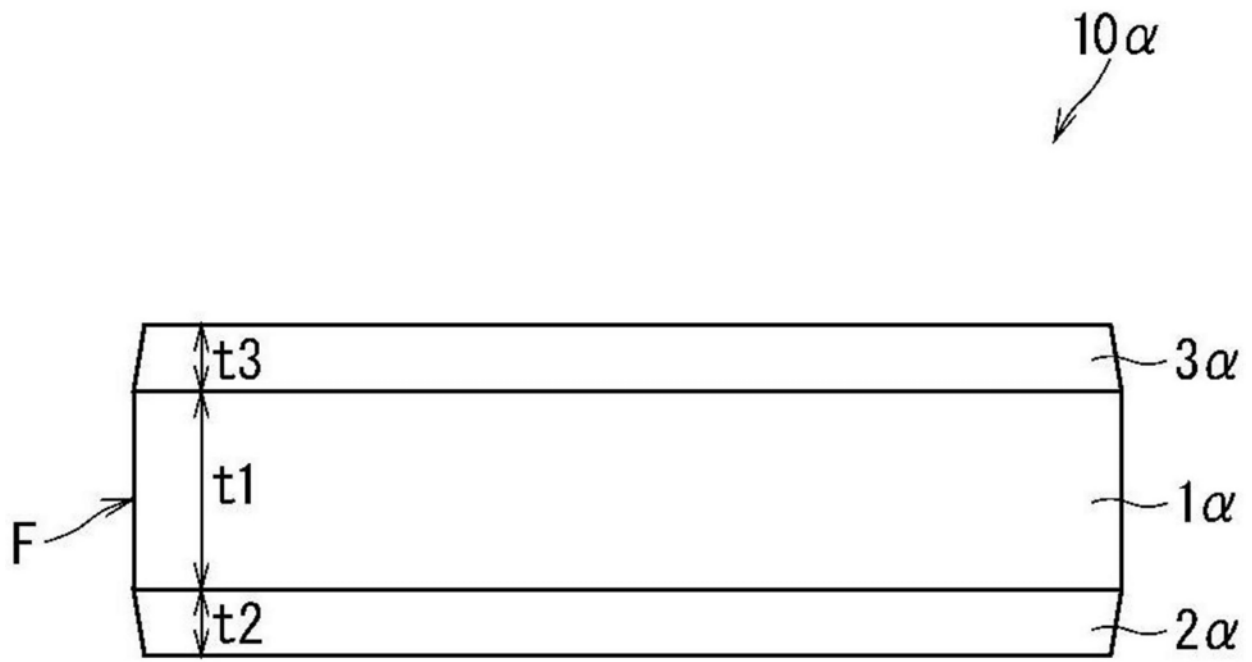


图8