



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104870682 B

(45)授权公告日 2017.05.10

(21)申请号 201380066197.2

(22)申请日 2013.10.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104870682 A

(43)申请公布日 2015.08.26

(30)优先权数据
2012-279276 2012.12.21 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.06.17

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/078162 2013.10.17

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/097728 JA 2014.06.26

(73)专利权人 株式会社V技术

地址 日本神奈川県

(72)发明人 工藤修二 柳川良胜 后藤隆之

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李洋 苏琳琳

(51)Int.Cl.

G23C 14/04(2006.01)

B23K 26/00(2014.01)

B23K 26/36(2014.01)

H01L 51/50(2006.01)

H05B 33/10(2006.01)

审查员 弋慧丽

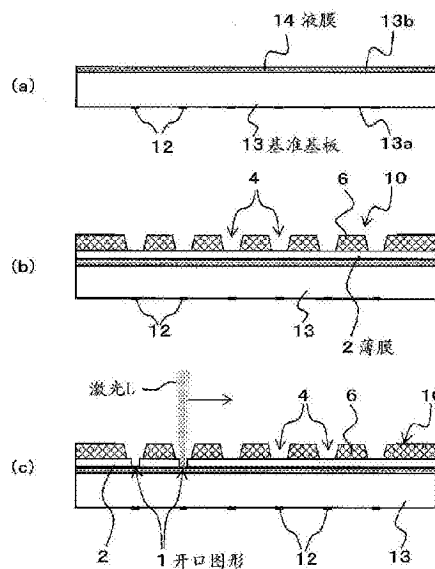
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

成膜掩模的制造方法

(57)摘要

本发明的成膜掩模的制造方法,在树脂性薄膜(2)的预先设定的位置进行激光加工而形成贯通的开口图形(1),在所述薄膜(2)和支承该薄膜(2)的基准基板(13)的平滑面(13b)之间形成液膜(14)的弯液面,在借助由拉普拉斯压力产生的吸附力而使所述薄膜(2)与所述基准基板(13)紧贴之后,激光加工所述开口图形(1)。由此在开口图形的边缘部不产生飞边,能够使激光加工高速化。



1. 一种成膜掩模的制造方法,在树脂性薄膜的预先设定的位置进行激光加工而形成贯通的开口图形,该成膜掩模的制造方法的特征在于,

在所述薄膜和支承该薄膜的支承基板的平滑面之间形成液膜的弯液面,在借助由拉普拉斯压力产生的吸附力而使所述薄膜与所述支承基板紧贴之后,激光加工出所述开口图形。

2. 根据权利要求1所述的成膜掩模的制造方法,其特征在于,

所述支承基板是在正反面的任意一个面形成有基准标记的透明基板,所述基准标记对应于所述开口图形的形成位置且成为激光束的照射目标。

3. 根据权利要求1或2所述的成膜掩模的制造方法,其特征在于,

所述液膜是水或低分子的有机溶剂。

4. 根据权利要求1所述的成膜掩模的制造方法,其特征在于,

在所述开口图形形成后,使比所述液膜的表面张力低的溶剂通过所述开口图形而浸入所述液膜。

5. 根据权利要求1所述的成膜掩模的制造方法,其特征在于,

磁性金属部件预先紧贴于所述薄膜,在该磁性金属部件上设置有内包所述开口图形的大小的贯通的贯通孔。

成膜掩模的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对树脂性薄膜的预先设定的位置进行激光加工而形成贯通的开口图形的成膜掩模的制造方法,特别是涉及能够使激光加工高速化的成膜掩模的制造方法。

背景技术

[0002] 以往的成膜掩模的制造方法,是在金属板上形成具有多个贯通开口的第一抗蚀剂图形,并经由上述第一抗蚀剂图形的贯通开口进行蚀刻处理而在上述金属板形成贯通的多个开口图形之后,除去上述第一抗蚀剂图形,并在上述金属板上形成具有多个第二贯通开口的第二抗蚀剂图形,上述多个第二贯通开口分别使上述多个开口图形各自周围的规定宽度的金属边缘部露出,经由上述第二抗蚀剂图形的第二贯通开口进行蚀刻处理,在形成上述多个贯通开口各自周围的掩模主体部、和位于该掩模主体部周围且具有比掩模主体部的厚度大的厚度的周缘部之后,除去上述第二抗蚀剂图形(例如,参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1:日本特开2001-237072号公报。

[0004] 然而,在这样以往的成膜掩模的制造方法中,通过对金属板进行湿蚀刻处理而在该金属板形成贯通的多个开口图形,因此由于湿蚀刻的各向同性蚀刻,而无法高精度地形成高精度的开口图形。特别是,在一条边长为数十厘米以上的大面积的例如有机EL显示面板用的成膜掩模的情况下,由于发生蚀刻不均匀而无法将掩模整个面的开口图形均匀地形成。

[0005] 因此,申请人提出使树脂制的薄膜与薄板状的磁性金属部件紧贴的结构的复合型的成膜掩模,所述树脂制的薄膜与成膜于基板的薄膜图形对应地形成有与该薄膜图形的形状尺寸相同的开口图形,所述薄板状的磁性金属部件形成有内包开口图形的贯通孔。

[0006] 上述复合型的成膜掩模,是对厚度为 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 左右较薄的树脂制薄膜进行激光加工来形成开口图形而成的,具有以下特长:能够高精度地形成高精度的开口图形,并且即使是上述那样大面积的成膜掩模也能够遍布掩模整个面均匀地形成开口图形。

[0007] 提高激光输出,对于激光加工的高速化非常有效,但若提高激光输出,则激光束的强度分布变得不均匀,从而由该强度分布的不均匀性而引起在开口图形的边缘部产生切削残余物(以下成为“飞边”)的频率升高。

[0008] 这样的飞边,有可能发生以下问题:形成成膜的阴影而使成膜形成的薄膜图形的边缘部的形状发生紊乱,或者在成膜掩模与被成膜基板之间产生间隙,导致成膜材料易蔓延至掩模的下侧,从而使薄膜图形的面积扩大。

[0009] 作为避免该问题的对策,也考虑以下方法:最初通过激光加工而在底部形成留有薄层的孔部,之后通过蚀刻来贯通该孔部的底部等的方法,但有可能使成膜掩模的制造工序变得繁琐。

发明内容

[0010] 因此,本发明的目的在于应对这样的问题,提供一种在开口图形的边缘部不产生

飞边,且能够实现激光加工的高速化的成膜掩模的制造方法。

[0011] 为了实现上述目的,本发明的成膜掩模的制造方法,在树脂性薄膜的预先设定的位置进行激光加工而形成贯通的开口图形,在所述薄膜和支承该薄膜的支承基板的平滑面之间形成液膜的弯液面,在借助由拉普拉斯压力产生的吸附力而使所述薄膜与所述支承基板紧贴之后,激光加工出所述开口图形。

[0012] 根据本发明,使液膜介于薄膜与支承基板之间,能够使开口图形的边缘部不产生激光加工的切削残余物(飞边)。因此能够形成恒定形状的开口图形。由此能够形成高精细的薄膜图形。

附图说明

[0013] 图1是表示本发明的成膜掩模的制造方法的实施方式的流程图。

[0014] 图2是表示利用本发明的方法所制造的成膜掩模的一个构成例的图,(a)是仰视图,(b)是(a)的0-0线剖面向视图。

[0015] 图3是用剖面表示本发明的成膜掩模的制造方法中的掩模用部件的形成工序的说明图。

[0016] 图4是用剖面表示本发明的成膜掩模的制造方法中的框架接合工序的说明图。

[0017] 图5是用剖面表示本发明的成膜掩模的制造方法中的开口图形形成工序的说明图。

[0018] 图6是表示本发明的成膜掩模的制造方法中的开口图形形成工序的改进效果的说明图,(a)表示改进前,(b)表示改进后。

[0019] 图7是表示利用本发明的方法所制造的成膜掩模的其他结构例的俯视图。

具体实施方式

[0020] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行详细地说明。图1是表示本发明的成膜掩模的制造方法的实施方式的流程图。该成膜掩模的制造方法是在树脂性薄膜的预先设定的位置进行激光加工而形成贯通的开口图形的方法,包括:形成掩模用部件的步骤S1、接合框架的步骤S2、以及形成开口图形的步骤S3。

[0021] 另外,在此作为一个例子,对如下结构的成膜掩模的制造方法进行说明,如图2所示,在想要形成的多个薄膜图形所对应的位置,在形成了具有与上述薄膜图形相同的形状尺寸的贯通的多个开口图形1的树脂制的薄膜2的一个面上紧贴着薄板状的磁性金属部件6,其中在上述薄板状的磁性金属部件6上形成有内包上述开口图形1的大小的贯通的多个贯通孔3,在该磁性金属部件6的与上述薄膜2紧贴的面相反的面周缘部,接合具有内包上述多个贯通孔3的大小的开口4的框状的框架5的端面5a。

[0022] 上述步骤S1是形成如下结构的掩模用部件10的工序,即:在薄膜2的一个面上紧贴磁性金属部件6,在该磁性金属部件6上设置有内包开口图形1的大小的贯通的贯通孔3。以下,参照图3进行详细地说明。

[0023] 首先,如图3(a)所示,与作为成膜对象的基板的表面积相应地,切出厚度为30 μm ~50 μm 左右的磁性金属材料的磁性金属片7,该磁性金属片7例如由镍、镍合金,殷钢或者因瓦合金等构成,在该磁性金属片7的一个面7a涂覆例如聚酰亚胺或聚对苯二甲酸乙二醇酯

(PET)等树脂液,使其干燥而形成厚度为 $10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 左右的透射可见光的薄膜2。

[0024] 接下来,如图3(b)所示,在磁性金属片7的另一个面7b例如喷射涂覆抗蚀剂之后,使其干燥而形成抗蚀剂薄膜,接着,在使用光掩模使抗蚀剂薄膜曝光之后进行显影,在与多个薄膜图形对应的位置形成具有多个开口8的抗蚀剂掩模9,所述开口8具有比上述薄膜图形大的形状尺寸。

[0025] 接下来,如图3(c)所示,使用上述抗蚀剂掩模9对磁性金属片7进行湿蚀刻,除去与抗蚀剂掩模9的开口8对应的部分的磁性金属片7而设置贯通孔3、形成磁性金属部件6之后,使抗蚀剂掩模9例如溶解于有机溶剂来除去抗蚀剂掩模9。由此形成使磁性金属部件6与树脂制的薄膜2紧贴的掩模用部件10。另外,用于对磁性金属片7进行湿蚀刻的蚀刻液,可根据所使用的磁性金属片7的材料而适当地选择,并能够应用公知的技术。

[0026] 另外,在对磁性金属片7进行湿蚀刻而形成贯通孔3时,可以同时多个贯通孔3的形成区域外的预先设定的位置形成掩模侧对准标记11(参照图2),该掩模侧对准标记11用于针对预先设置于基板的基板侧对准标记进行对位。在该情况下,在形成抗蚀剂掩模9时,可以在与掩模侧对准标记11对应的位置设置对准标记用的开口。

[0027] 上述步骤S2是将掩模用部件10架设于由殷钢或因瓦合金等构成的框状的框架5的一个端面5a,该框架5设置有内包磁性金属部件6的多个贯通孔3的大小的开口4,并使磁性金属部件6的周缘部接合于该框架5的一端面5a的工序。以下,参照图4进行详细地说明。

[0028] 首先,如图4(a)所示,在薄膜2的与磁性金属部件6的周缘部对应的部分,例如使用KrF248nm的准分子激光器、或者YAG激光器的第三高次谐波、第四高次谐波,照射波长为400nm以下的激光束L,使该部分的薄膜2消融而去除。

[0029] 接下来,如图4(b)所示,以对与掩模用部件10的面平行的侧方(箭头方向)施加不使掩模用部件10挠曲的程度的大小的张力的状态,使该掩模用部件10位于框架5的上方。

[0030] 进而,如图4(c)所示,在对与掩模用部件10的面平行的侧方施加张力的状态下,将掩模用部件10架设于框架5的一个端面5a,并对磁性金属部件6的周缘部和框架5进行点焊。

[0031] 上述步骤S3是对薄膜2的与贯通孔3内的薄膜图形对应的位置的部分照射激光束L,形成与薄膜图形的形状尺寸相同的开口图形1的工序。以下,参照图5进行详细地说明。

[0032] 首先,如图5(a)所示,对基准基板13(支承基板)的、与形成有基准图形12的面13a相反侧的平滑面13b,例如喷射涂覆例如水或作为低分子的有机溶剂的丙酮、异丙醇(IPA)或者乙醇等,形成厚度为数十 $\mu\text{m}\sim$ 数百 μm 的液膜14,其中上述基准基板13在与想要形成的薄膜图形对应的位置,形成有成为激光束L的照射目标的基准图形12。另外,作为膜液可以是高分子材料,但低分子材料因激光束L的照射所产生的消融的残渣较少,因此完成后的成膜掩模的清洗变得容易。

[0033] 接下来,如图5(b)所示,使掩模用部件10的薄膜2侧朝下,将掩模用部件10放置在涂覆于基准基板13的液膜14上。此时,若使液膜14从掩模用部件10的一端侧朝向另一端侧逐渐接触,则能够减少气泡的卷入。另外,在液膜14内残留有气泡时,可以使用辊从磁性金属部件6的中央部朝向外侧按压掩模用部件10,将气泡从液膜14内排除。由此,在薄膜2与支承该薄膜2的基准基板13的平滑面13b之间形成液膜14的弯液面,从而能够利用由拉普拉斯压力产生的吸附力,使薄膜2与基准基板13紧贴。

[0034] 此外,如图5(c)所示,一边使基准基板13和激光照射装置在与基准基板13的面平

行的面内沿XY的二维方向相对地进行阶梯式移动,一边瞄准基准基板13的基准图形12,照射出照射面积被整形为与薄膜图形相同且能量密度为 $1\text{J}/\text{cm}^2\sim 20\text{J}/\text{cm}^2$ 的、例如KrF248nm的准分子激光器或者YAG激光器的第三高次谐波、第四高次谐波的激光束L,使薄膜2消融而形成开口图形1。在该情况下,开口图形1可以通过多次发射的激光照射来进行。

[0035] 其中,如上所述,在薄膜2与基准基板13之间存在间隙15时,在开口图形1的边缘部产生的飞边16,如图6(a)所示,因所照射的激光束L产生的加工冲击而向间隙15侧折弯,其一部折弯到开口图形1的外侧的薄膜2的下侧,因此即使之后进行激光束L的照射,也存在飞边16不会被除去而是残留的情况。但根据本发明的方法,如图6(b)所示,由于在薄膜2与基准基板13之间存在液膜14,因此即使产生飞边16,飞边16也不折弯而是留在原位。因此通过之后激光束L的照射来除去飞边16,从而形成恒定形状的开口图形1。

[0036] 这样,若全部的开口图形1形成后,则磁性金属部件6的上表面的表面张力比上述液膜14低,例如涂覆氢氟醚(HFE)等溶剂,并通过开口图形1浸入到液膜14内。由此,液膜14的拉普拉斯压力所产生的吸附力减小,成膜掩模在液膜14上浮起,从而变得容易从基准基板13剥离。

[0037] 通过实施以上各步骤S1~S3,来制造利用本发明的方法的图2所示的成膜掩模。另外,图2表示的成膜掩模,示出在一个贯通孔3内存在一个开口图形1的情况,但本发明不局限于此,也可以如图7所示在一个贯通孔3内存在多个开口图形1。

[0038] 另外,在上述实施方式中,对在形成掩模用部件10的步骤S1之后接合框架5的情况进行了说明,但本发明不局限于此,也可以在步骤S1之后激光加工开口图形1,然后接合框架5。

[0039] 此外,在以上的说明中,虽然对接合有框架5的结构成膜掩模的制造方法进行了叙述,但利用本发明的方法所制造的成膜掩模也可以没有框架5。此外还可以是不紧贴磁性金属部件6的仅有薄膜2的成膜掩模。

[0040] 附图标记说明:1…开口图形;2…薄膜;3…贯通孔;6…磁性金属部件;10…掩模用部件;12…基准标记;13…基准基板;14…液膜。

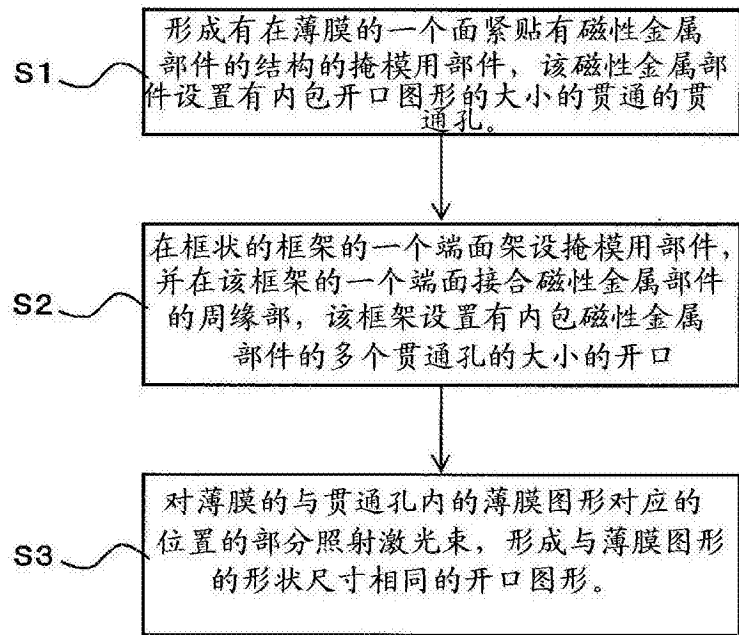


图1

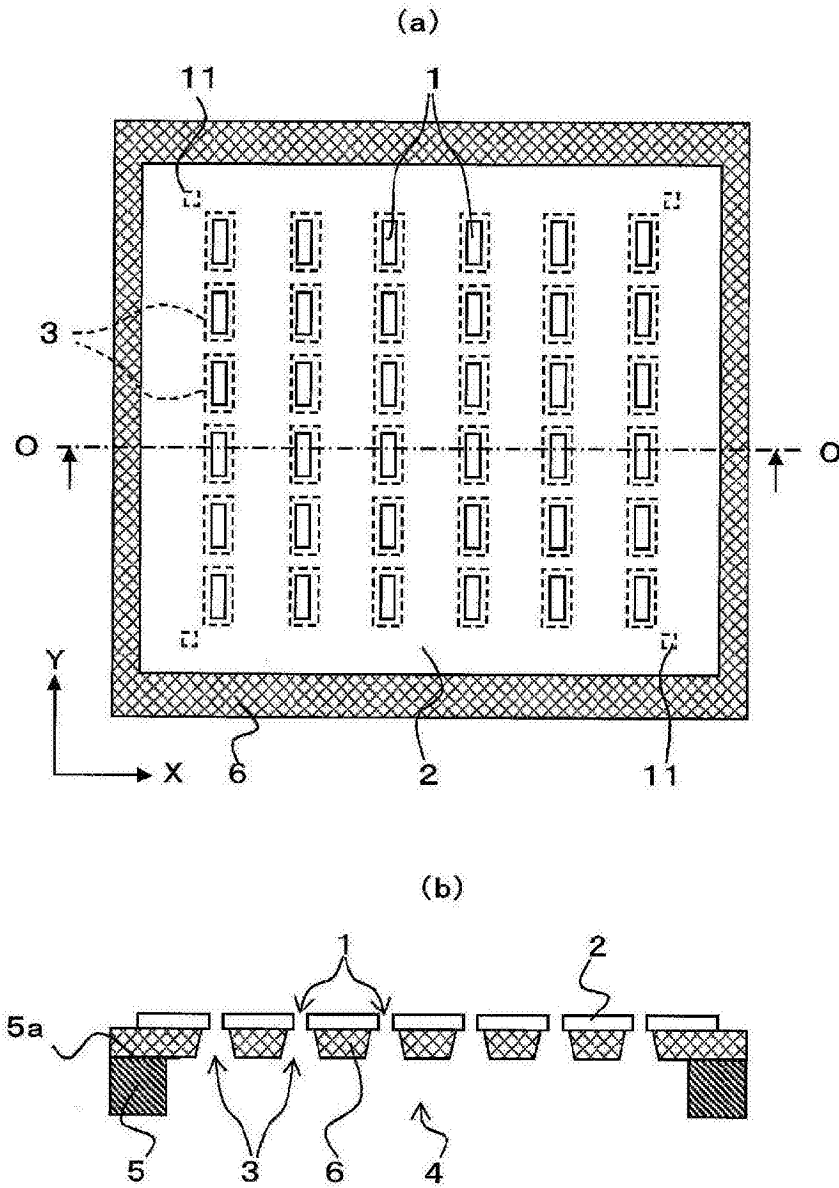


图2

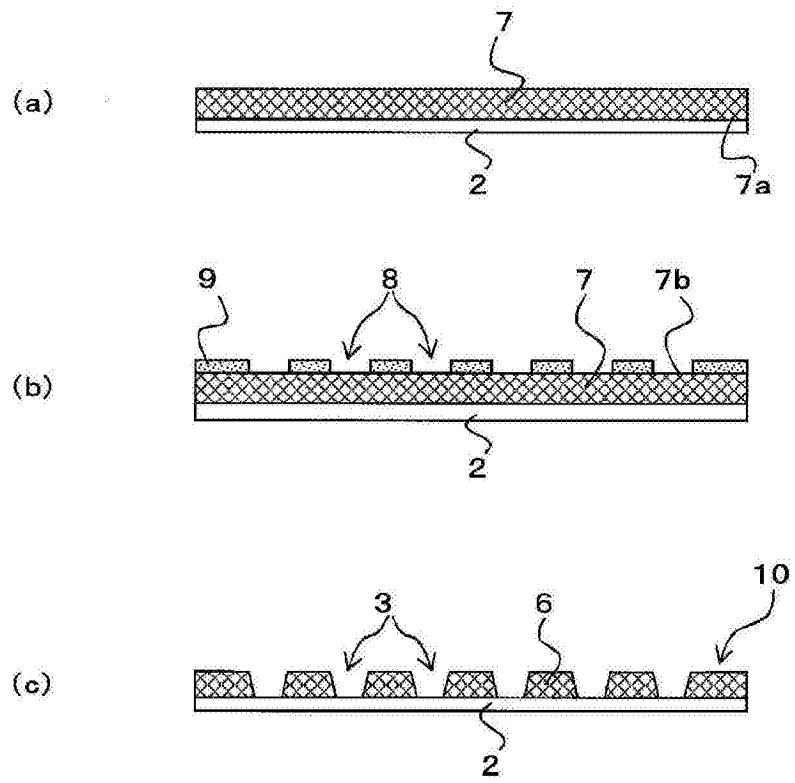


图3

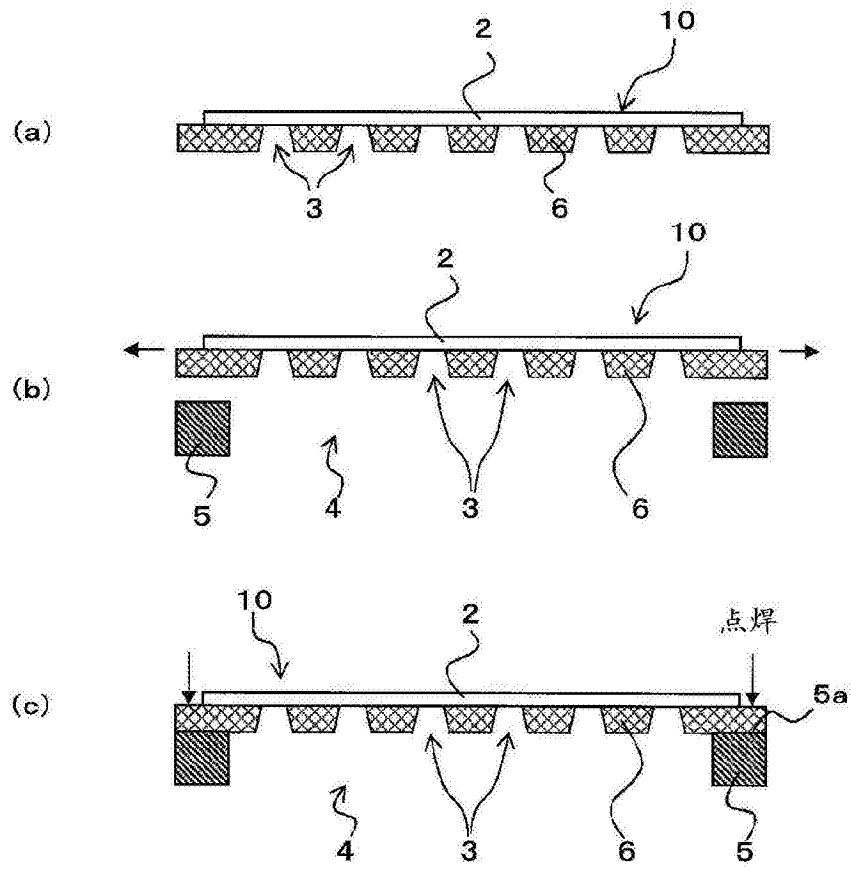


图4

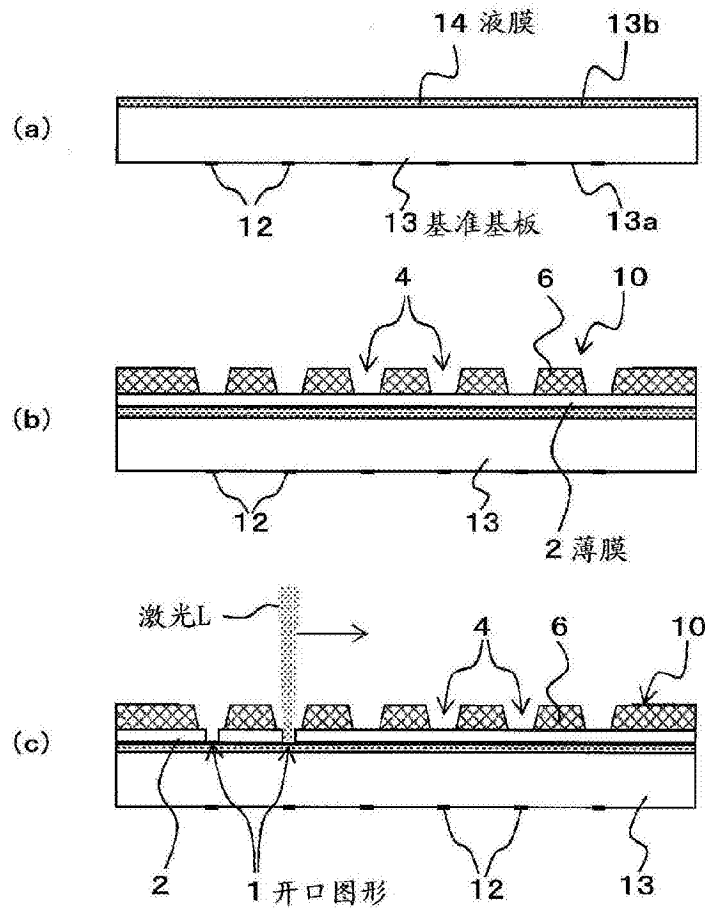


图5

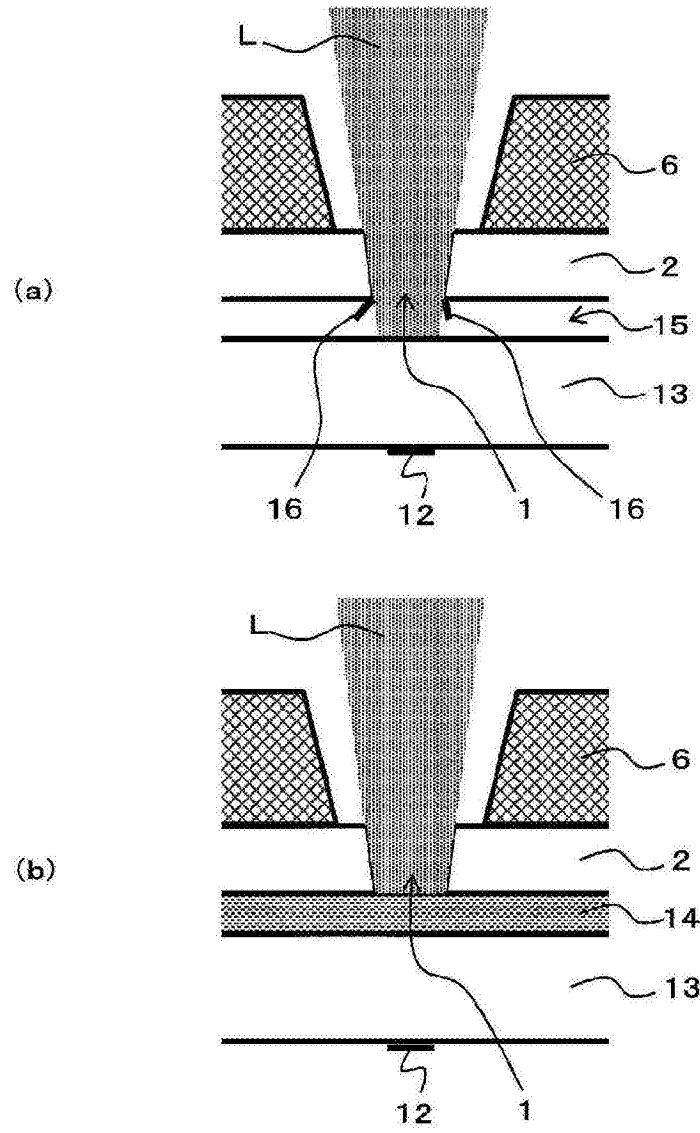


图6

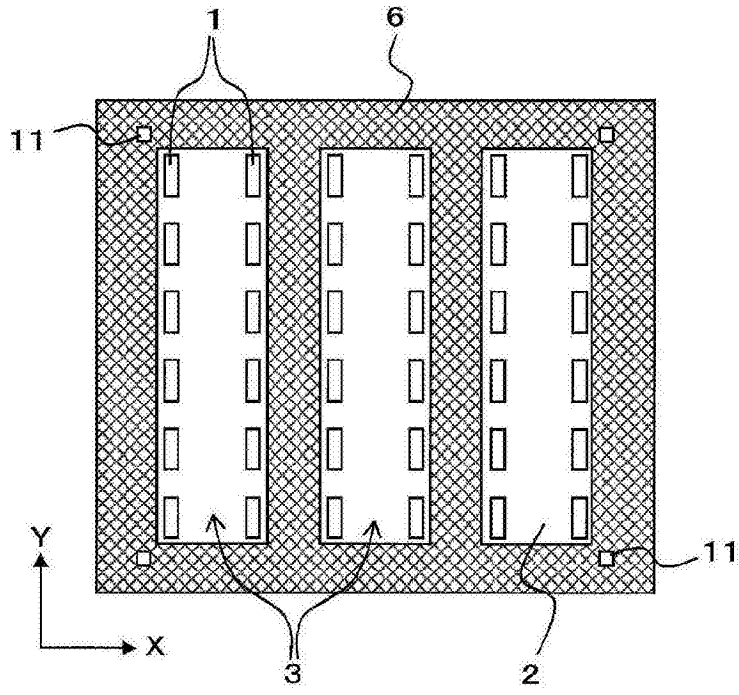


图7