



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103766013 B

(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201280042240.7

(22)申请日 2012.08.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103766013 A

(43)申请公布日 2014.04.30

(30)优先权数据

2011-186300 2011.08.29 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.02.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/072276 2012.08.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/031994 EN 2013.03.07

(73)专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 儿玉淳

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 陈松涛 韩宏

(51)Int.Cl.

H05K 3/40(2006.01)

H01L 21/28(2006.01)

H01L 21/288(2006.01)

H01L 21/768(2006.01)

H05K 1/11(2006.01)

H05K 3/00(2006.01)

H05K 3/10(2006.01)

(56)对比文件

CN 1755322 A, 2006.04.05,

CN 1472777 A, 2004.02.04,

JP 特开2004-349618 A, 2004.12.09,

JP 特开2005-183847 A, 2005.07.07,

JP 特开2005-81159 A, 2005.03.31,

JP 特开2010-123772 A, 2010.06.03,

WO 2008/069565 A1, 2008.06.12,

JP 昭60-133992 A, 1985.07.17,

审查员 陈峰

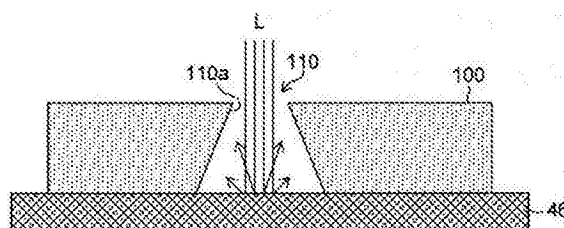
权利要求书2页 说明书14页 附图10页

(54)发明名称

图案形成装置和方法以及制造形成有图案的基板的方法

(57)摘要

图案形成装置包括:激光照射设备,其配置成发射激光光束并引导其通过基板中形成的孔的开口部分进入孔;具有反射表面的光反射设备,反射表面配置成反射激光以使用所反射的激光照射孔的内表面,反射表面布置在孔的底部以面向开口部分;液滴喷射设备,其配置成将导电油墨的液滴喷射并沉积到孔中;以及控制设备,其配置成控制激光照射设备以使用反射表面上反射的激光来照射孔的内表面并对其进行改性,并且控制液滴喷射设备以将导电油墨的液滴喷射并沉积到内表面已经被改性的孔中。



1. 一种图案形成装置,包括:

数据获取设备,其配置成根据已经形成有孔的基板的形状信息来获取激光照射数据和液滴沉积数据;

偏差确定设备,其配置成确定所述基板的偏差;

第一图像处理单元,其配置成根据由所述偏差确定设备确定的所述基板的所述偏差来计算校正的激光照射数据;

第二图像处理单元,其配置成根据由所述偏差确定设备确定的所述基板的所述偏差来计算校正的液滴沉积数据;

激光照射设备,其配置成发射激光光束并基于所述激光照射数据或所述校正的激光照射数据引导该激光光束通过所述孔的开口部分进入所述孔;

具有反射表面的光反射设备,所述反射表面配置成反射通过所述孔的所述开口部分进入所述孔的激光,以使用所反射的激光照射所述孔的内表面,所述反射表面布置在所述孔的底部以面向所述孔的所述开口部分;

液滴喷射设备,其配置成基于所述液滴沉积数据或所述校正的液滴沉积数据将导电油墨的液滴喷射并沉积到所述孔中;以及

控制设备,其配置成根据所述激光照射数据来控制所述激光照射设备,以使用在所述反射表面上反射的激光来照射所述孔的所述内表面并对其进行改性,并且根据所述液滴沉积数据来控制所述液滴喷射设备,以将所述导电油墨的所述液滴喷射并沉积到所述内表面已经被改性的所述孔中。

2. 如权利要求1所述的图案形成装置,其中所述孔具有一致的直径,或具有从所述孔的所述开口部分到所述底部增大的直径。

3. 如权利要求1或2所述的图案形成装置,其中:

所述孔贯穿所述基板,以及

所述光反射设备的所述反射表面布置在所述基板的下表面上。

4. 如权利要求1或2所述的图案形成装置,其中所述光反射设备的所述反射表面是布置在与所述孔的所述底部匹配的位置处的电极的表面。

5. 如权利要求1或2所述的图案形成装置,其中所述光反射设备的所述反射表面是金属的。

6. 如权利要求1或2所述的图案形成装置,其中所述光反射设备的所述反射表面形成有光漫射结构。

7. 如权利要求1所述的图案形成装置,其中所述偏差确定设备配置成使用形成在所述基板上的对准标记来确定所述基板的所述偏差。

8. 如权利要求1或2所述的图案形成装置,其中所述激光光束的直径小于所述孔的所述开口部分的直径。

9. 如权利要求1或2所述的图案形成装置,其中所述激光光束的直径小于每个所述导电油墨的所述液滴的直径。

10. 如权利要求1或2所述的图案形成装置,其中所述控制设备配置成控制所述液滴喷射设备,以通过将所述导电油墨的所述液滴到所述内表面已经被改性的所述孔中的喷射和沉积分成多个动作来执行所述喷射和沉积。

11. 如权利要求1或2所述的图案形成装置,还包括:
配置成向所述孔供应反应气体的气体供应设备,
其中所述控制设备配置成控制所述气体供应设备,以将所述反应气体供应到所述孔,
同时控制所述激光照射设备以使用在所述反射表面上反射的所述激光来照射所述孔的所述内表面。
12. 如权利要求11所述的图案形成装置,其中所述反应气体包括氧、氮、氟和氢中的至少一种。
13. 如权利要求1或2所述的图案形成装置,其中所述孔是通孔、接触孔和透孔中的一种。
14. 一种图案形成方法,包括以下步骤:
根据已经形成有孔的基板的形状信息来获取激光照射数据和液滴沉积数据;
在所述孔的底部布置光反射设备的反射表面以面向所述孔的开口部分;
根据所述激光照射数据,引导激光光束通过所述孔的所述开口部分进入所述孔,以使用在所述反射表面上反射的所述激光来照射所述孔的内表面并对其进行改性;以及
根据所述液滴沉积数据,将导电油墨的液滴沉积到所述内表面已经被改性的所述孔中。
15. 如权利要求14所述的图案形成方法,还包括以下步骤:
确定所述基板的偏差;以及
根据所确定的所述基板的偏差来校正所述激光照射数据和所述液滴沉积数据。
16. 如权利要求14或15所述的图案形成方法,还包括向所述孔供应反应气体同时引导所述激光光束进入所述孔的步骤。
17. 一种制造形成有图案的基板的方法,所述方法包括以下步骤:
根据已经形成有孔的基板的形状信息来获取激光照射数据和液滴沉积数据;
在所述孔的底部布置光反射设备的反射表面以面向所述孔的开口部分;
根据所述激光照射数据,引导激光光束通过所述孔的开口部分进入所述孔,以使用在所述反射表面上反射的所述激光来照射所述孔的内表面并对其进行改性;以及
根据所述液滴沉积数据,将导电油墨的液滴沉积到所述内表面已经被改性的所述孔中。
18. 如权利要求17所述的方法,还包括以下步骤:
确定所述基板的偏差;以及
根据所确定的所述基板的偏差来校正所述激光照射数据和所述液滴沉积数据。
19. 如权利要求17或18所述的方法,还包括向所述孔供应反应气体同时引导所述激光光束进入所述孔的步骤。

图案形成装置和方法以及制造形成有图案的基板的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于将导电油墨的液滴沉积到孔的内表面上以便形成用作导线(wire)的导体的图案形成装置和图案形成方法,且特别是涉及图案形成装置、图案形成方法和制造形成有图案的基板的方法,其中仅仅孔,例如通孔(via hole)、接触孔和透孔(through hole)的内表面被改性以具有对导电油墨的亲合性,且随后导电油墨的液滴沉积到孔的改性的内表面上以便形成用作导线的导体。

背景技术

[0002] 近年来,用于形成精细图案,例如基板上的电子电路配线或电气配线图案等的技术已经受到关注。而且,在多层电路板等中,用于形成在层之间产生连接的导体的技术或外部部件也已经受到关注。

[0003] 基于喷墨方法的液体喷射头(喷墨头)可用于形成上面描述的精细图案。在这种情况下,喷墨头喷射并沉积液体的液滴(其中金属颗粒或树脂颗粒被分散)以形成图案,该图案接着通过热等被固化以形成电气配线图案。

[0004] PTL 1描述了多层电路板的制造方法,其中绝缘层由内层电路基板上的光固化树脂形成,内层电路在内层电路基板上形成,绝缘层通过光掩模暴露于光,将要形成通孔的部分使用光掩模进行掩蔽,未暴露的树脂接着通过显影剂移除以形成成为通孔的孔,且金属被施加到孔的内表面上以将内层电路和外层电路电连接。PTL 1还描述了使用在50 μ m到100 μ m的范围内的激光照射所有孔,以便提高生产率并减少在孔中剩余的树脂。PTL 1还描述了与所有孔通过激光导通方法打开的情况比较的提高效率,因为在通过光导通方法的同时孔打开工艺之后,借助于激光的孔打开工艺被限制到小直径孔。

[0005] PTL 2描述了形成配线的方法,其中为了控制在穿过绝缘层布置的孔之间的绝缘特性的老化恶化,同时确保在孔的内表面上形成的导线的粘合性(adhesiveness),实施臭氧溶液处理以使包含臭氧的溶液与在绝缘层中形成的孔的内表面接触,于是,导电层通过无电镀方式形成在至少孔的内表面上,以便在这些内表面上形成导线。PTL 2还描述了实施臭氧溶液/紫外光照射处理来替代臭氧溶液处理,在臭氧溶液/紫外光照射处理中内表面使用紫外光进行照射,同时与包含臭氧的溶液接触。

[0006] 引用列表

[0007] 专利文献

[0008] PTL 1:日本专利申请公布号2001-177252

[0009] PTL 2:日本专利申请公布号2005-050999

发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 在PTL 1中描述的方法的问题在于,当导电油墨朝向孔滴落时,导电油墨未进入内表面未经过改性的孔。

[0012] 在PTL 2中描述的方法中,基板被浸没在臭氧溶液中,或臭氧溶液被溅射到基板。因此,表面改性不一定仅应用于孔的内表面。因此,存在的问题在于,当导电油墨朝向孔滴落时,导电油墨被散布到除了孔以外的已经历表面改性的部分。

[0013] 问题的解决方案

[0014] 已经针对这些情况构想本发明,其目的在于提供图案形成装置、图案形成方法和制造形成有图案的基板的方法,其中孔,例如透孔的内表面被改性,并且导体可形成在孔中。

[0015] 为了实现前述目的,本发明涉及一种图案形成装置,包括:数据获取设备,其配置成根据已经形成有孔的基板的形状信息来获取激光照射数据和液滴沉积数据;激光照射设备,其配置成发射激光光束并引导其通过孔的开口部分进入该孔;具有反射表面的光反射设备,反射表面配置成反射通过其开口部分进入孔的激光,以使用所反射的激光照射孔的内表面,反射表面布置在孔的底部以面向孔的开口部分;液滴喷射设备,其配置成将导电油墨的液滴喷射并沉积到孔中;以及控制设备,其配置成根据激光照射数据来控制激光照射设备,以使用反射表面上反射的激光来照射孔的内表面并对其进行改性,并根据液滴沉积数据来控制液滴喷射设备,以将导电油墨的液滴喷射并沉积到内表面已经被改性的孔中。

[0016] 根据本发明的这一方面,通过其开口部分进入孔的激光在光反射设备的反射表面上反射,且使用所反射的激光照射孔的内表面。因此,可以仅对孔的内表面进行改性。通过随后将导电油墨的液滴沉积到内表面已经被改性的孔中,可以在孔中形成导体。

[0017] 孔可具有一致的直径,或具有从孔的开口部分到底部增大的直径。

[0018] 孔可贯穿基板,且光反射设备的反射表面可布置在基板的下表面上。因此,可以仅对贯穿基板的孔的内表面进行改性。

[0019] 光反射设备的反射表面可以是布置在与孔的底部匹配的位置处的电极的表面。因此,可以对具有底部的孔的内表面进行改性,电极布置在底部。

[0020] 光反射设备的反射表面可以是金属的。

[0021] 光反射设备的反射表面可形成有光漫射结构。因此,入射激光可在反射表面上漫射地反射,并且可使用所反射的激光适当地照射孔的内表面。

[0022] 图案形成装置还可以包括配置成确定基板的偏差的偏差确定设备,且控制设备配置成根据由偏差确定设备确定的基板的偏差来校正激光照射数据和液滴沉积数据。根据本发明的这一方面,即使基板存在偏差,孔的内表面也可被改性,且导体可在孔中形成。

[0023] 偏差确定设备可配置成使用基板上形成的对准标记来确定基板的偏差。

[0024] 激光光束的直径可小于孔的开口部分的直径。

[0025] 激光光束的直径可小于每个导电油墨的液滴的直径。

[0026] 控制设备可配置成控制液滴喷射设备以通过将导电油墨的液滴到内表面已经被改性的孔中的喷射和沉积分成多个动作来执行喷射和沉积。根据本发明的这一方面,可以防止进入孔的气泡阻碍导电油墨的液滴并引起空洞。

[0027] 图案形成装置还可以包括配置成向孔供应反应气体的气体供应设备,且控制设备配置成控制气体供应设备以将反应气体供应到孔,同时控制激光照射设备使用反射表面上反射的激光来照射孔的内表面。根据本发明的这一方面,可以促进孔的内表面的改性。

[0028] 反应气体可包括氧、氮、氟和氢中的至少一种。

[0029] 孔可以是通孔、接触孔和透孔中的其中之一。

[0030] 为了实现前述目的,本发明还涉及图案形成方法,其包括以下步骤:根据已经形成有孔的基板的形状信息来获取激光照射数据和液滴沉积数据;在孔的底部布置光反射设备的反射表面以面向孔的开口部分;根据激光照射数据引导激光光束通过孔的开口部分进入孔,以使用反射表面上反射的激光来照射孔的内表面并对其进行改性;以及根据液滴沉积数据,将导电油墨的液滴沉积到内表面已经被改性的孔中。

[0031] 图案形成方法还可以包括以下步骤:确定基板的偏差;以及根据所确定的基板的偏差来校正激光照射数据和液滴沉积数据。

[0032] 图案形成方法还可以包括向孔供应反应气体同时引导激光光束进入孔的步骤。

[0033] 为了实现前述目的,本发明还涉及制造形成有图案的基板的方法,该方法包括以下步骤:根据已经形成有孔的基板的形状信息来获取激光照射数据和液滴沉积数据;在孔的底部布置光反射设备的反射表面以面向孔的开口部分;根据激光照射数据引导激光光束通过孔的开口部分进入孔,以使用反射表面上反射的激光来照射孔的内表面并对其进行改性;以及根据液滴沉积数据将导电油墨的液滴沉积到内表面已经被改性的孔中。

[0034] 该方法还可以包括以下步骤:确定基板的偏差;以及根据所确定的基板的偏差来校正激光照射数据和液滴沉积数据。

[0035] 该方法还可以包括向孔供应反应气体同时引导激光光束进入孔的步骤。

[0036] 本发明的有利效果

[0037] 根据本发明,因为光反射表面布置在孔的底部且使激光光束通过孔的开口部分进入孔,进入孔的激光在光反射表面上反射,且可使用所反射的激光照射孔的内表面并对其进行改性。

附图说明

[0038] 图1是示出根据本发明第一实施例的图案形成装置的示意图。

[0039] 图2A是示出可用在第一实施例中的基板的示意图。

[0040] 图2B是可用在第一实施例中的基板的示意性横截面图。

[0041] 图2C是可用在第一实施例中的另一基板的示意性横截面图。

[0042] 图3是示出激光照射单元的结构示意图。

[0043] 图4是示出激光的漫反射示意图。

[0044] 图5是示出图案形成方法的示意性透视图。

[0045] 图6A是示出在第一实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。

[0046] 图6B是示出在第一实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。

[0047] 图6C是示出在第一实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。

[0048] 图6D是示出在第一实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。

[0049] 图7A是示出在本发明第二实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。

[0050] 图7B是示出在第二实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。

[0051] 图7C是示出在第二实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。

[0052] 图7D是示出在第二实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。

[0053] 图7E是示出在第二实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。

- [0054] 图8A是示出在本发明第三实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0055] 图8B是示出在第三实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0056] 图8C是示出在第三实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0057] 图8D是示出在第三实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0058] 图8E是示出在第三实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0059] 图9A是示出在本发明第四实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0060] 图9B是示出在第四实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0061] 图9C是示出在第四实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0062] 图9D是示出在第四实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0063] 图10A是示出在本发明第五实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0064] 图10B是示出在第五实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0065] 图10C是示出在第五实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。
- [0066] 图10D是示出在第五实施例中的图案形成过程的步骤的示意性横截面图。

具体实施方式

[0067] 第一实施例

[0068] 图1是示出根据本发明第一实施例的图案形成装置10的示意图。图案形成装置10仅对孔,例如通孔、接触孔和透孔的内表面进行改性,并接着在孔中形成导体。在本实施例中,虽然通孔作为孔的示例进行描述,但是孔的内表面被改性并施加有导体的部分不限于通孔,而是包括用于形成构成电子电路的电子元件中的导线的任何孔、凹槽等、或被制备来连接多层电路板中的层、薄膜晶体管(TFT)等且更具体地在太阳能电池、电子纸、有机电致发光(EL)元件、有机EL显示器等的制造中的接触孔、透孔等。而且,一些结构的侧面可被改性并施加有导体,类似于孔和凹槽的内表面。

[0069] 如图1所示,图案形成装置10包括:偏差确定单元12;改性处理单元14;图案形成单元16;输入单元18,图案数据,例如基板100的对准位置信息和通孔形成位置信息通过输入单元18输入;图像形成数据创建单元20;控制单元22;对准确定单元24;第一图像处理单元26;以及第二图像处理单元28。图案形成装置10的组成部分由控制单元22控制。

[0070] 偏差确定单元12通过第一转送单元60连接到改性处理单元14。改性处理单元14通过第二转送单元62连接到图案形成单元16。

[0071] 图1所示的图案形成装置10是单个基板处理类型的,其一个一个地处理基板100,但不限于此。图案形成装置10可以是卷对卷处理类型的,其例如处理连续地运送的长基板。

[0072] 图2A到2C示出可用在根据本实施例的图案形成装置10中的基板100。如图2A所示,基板100是可由丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂、玻璃环氧树脂等制成的薄板形构件。

[0073] 通孔110以前在基板100中形成。通孔110是用于在分别在用作绝缘层的基板100的上表面100a和下表面100b上形成的配线层之间制成连接的透孔。

[0074] 图2B是在通孔110之一所形成的位置处的基板100的示意性横截面图。如图2B所示,通孔110的直径在图2B中从上表面100a处的上开口到下表面100b处的下开口增加。换句话说,通孔110具有梯形横截面形状。也可以是,通孔110具有从上表面100a处的上开口到下表面100b处的下开口的非一致的直径或矩形横截面形状,如图2C所示。

[0075] 用于位置对准的多个对准标记108在基板100的上表面100a上形成,如图2A所示。对准标记108可例如是十字形符号。

[0076] 图1所示的偏差确定单元12确定基板100的偏差。偏差确定单元12具有确定基板100的偏差并布置在室12a中的偏差传感器30。偏差传感器30连接到对准确定单元24。偏差确定单元12具有支撑并运送基板100的运送机构32。运送机构32布置在室12a中,且基板100放置在偏差传感器30的确定区中的指定台上并在例如运送方向D上移动,同时保持指定的姿势。运送机构32不限于在单个方向,例如运送方向D上运送基板100的机构,而是可以是在两个正交方向上运送基板100的机构。

[0077] 偏差传感器30具有光学系统,其包括光源,例如激光二极管(LD)或发光二极管(LED)和成像元件,例如互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器或电荷耦合器件(CCD)图像传感器。偏差传感器30捕获预先布置在基板100上的对准标记108的图像,并获得对准标记108的图像数据。图像数据被输出到对准确定单元24。

[0078] 对准确定单元24通过例如基于通过偏差传感器30获得的对准标记108的图像数据来计算对准标记108的尺寸和方位以及对准标记108之间的距离并将这些值与对准标记108的设计值数据进行比较来创建表示基板100的偏差(包括图像形成中的偏差)的信息。基板100的偏差信息(包括成像偏差信息)被输出到第一图像处理单元26和第二图像处理单元28。如在下文中描述的,第一图像处理单元26和第二图像处理单元28根据基板100的偏差信息(包括成像偏差信息)来分别校正激光辐射数据和液滴沉积数据。

[0079] 在本实施例中,基板100的偏差除了基板100本身的偏差以外还包括成像偏差。基板100的偏差包括在平行或垂直于基板所放置的台的方向上基板100与指定位置的偏差、基板100的旋转偏差以及基板100的变形。成像偏差包括成像位置的偏差和成像失真,例如所成像的形状的放大或减小以及所成像的形状变为梯形形状的变形等。

[0080] 没有对通过偏差传感器30捕获对准标记108的图像的模式特别限制;例如,存在通过二维地移动偏差传感器30捕获固定于适当位置的基板100上的对准标记108的图像的模式或由静止的偏差传感器30捕获利用运送机构32移动的基板上的对准标记108的图像的模式等。

[0081] 布置在偏差确定单元12之后的改性处理单元14对基板100中形成的通孔110的内表面110a执行改性过程。如图1所示,改性处理单元14包括室14a、激光照射单元40、气体供应单元42、运送机构44等。室14a包含激光照射单元40、连接到气体供应单元42的管42a、运送机构44和光反射板46。激光照射单元40连接到第一图像处理单元26。

[0082] 运送机构44布置在室14a内,且基板100放置在激光照射单元40的照射区中的指定台上并在例如运送方向D上移动,同时保持指定的姿势。

[0083] 用作光反射设备的光反射板46布置在运送机构44的上表面上。光反射板46是具有配置成漫散地反射入射激光的反射表面的薄板。光反射板46可由铝(Al)、银(Ag)、铜(Cu)、金(Au)、不锈钢(SUS)等或薄树脂板制成,该薄树脂板的表面通过金属气相沉积或金属电镀而覆有金属。可以通过在光反射板46的金属反射表面上形成细微的不平坦、布置金属颗粒以产生不平坦、施加玻璃粉末等来形成能够漫射地反射入射激光的漫射结构。而且,也可以采用一种模式,其中能够透射激光的构件布置在光反射板46的反射表面上。

[0084] 也可以采用一种模式,其中替代在运送机构44的上表面上布置光反射板46,漫射

结构由正好在运送机构44的上表面上的金属形成,使得运送机构44具有配置成漫射地反射入射激光的反射表面。当运送机构44这样构成时,可以将基板100正好布置在也用作光反射设备的运送机构44的上表面上,且光反射板46不是必需的。

[0085] 在图1和3中,基板100布置在光反射板46的上表面上。接着,光反射板46的上表面或反射表面面向通孔110的开口。运送机构44运送基板100以及光反射板46。

[0086] 激光照射单元40将激光L的光束发射并引导到通孔110。如图3所示,激光照射单元40包括驱动单元40a、激光振荡器40b、快门机构40c、准直透镜40d、用于调节激光L的发射光束的透镜系统40e以及用于引导激光L的光束以照射在照射物体的表面上具有所需直径的斑点的前端光学系统40f(反射镜、透镜等)。

[0087] 如上所述构成的激光照射单元40使用激光L照射基板100的通孔110。在这种情况下,从激光照射单元40发射的激光L的光束直径(即,光束斑点直径)被调节,以便小于通孔110的开口的直径。因此,未使用激光L照射基板100的上表面100a,而只使用激光L照射通孔110的内侧。

[0088] 如图4所示,通过基板100的上表面中的通孔110的开口进入的激光L在布置在基板100的下表面上的光反射板46的反射表面上漫射地反射。通孔110的内表面110a使用反射的激光L照射并从而被改性。激光照射单元40可引导激光L的光束以具有相对于光反射板46的反射表面的指定入射角,使得通孔110的内表面110a使用反射的激光L适当地照射。

[0089] 在改性处理单元14中,激光照射单元40例如使用激光L的光束在垂直于基板100的运送方向D的方向上扫描基板100,并从而在基板100的可在这一方向上在一个扫描动作中执行改性处理的区域中实施改性处理。当扫描方向上的一个改性处理动作完成时,基板100移动指定的量,且接着在下一区域中实施改性处理。通过重复这些动作,以连续方法对基板100中形成的所有通孔110执行改性处理。

[0090] 为了在改性处理中使用激光L的光束扫描基板100,激光照射单元40可在扫描方向上移动或可设置有扫描光学单元(未示出)以执行激光L的光束的扫描动作而不移动激光照射单元40。而且,也可以采用一种结构,其中激光照射单元40可发射激光L的多个光束,使得光束布置在垂直于基板100的运送方向D的宽度方向上。

[0091] 从激光照射单元40发射的激光可以是紫外光或可见光,例如具有300nm、365nm、405nm等的波长的光或可以是红外光。激光照射单元40具有输出功率以使反射的激光对通孔110的内表面110a进行改性,并发射例如 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 到几百 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的激光光束,其光束斑直径小于油墨液滴和通孔110的直径并在例如 $1\mu\text{m}$ 到 $2\mu\text{m}$ 的范围内。在这里,如果通孔110的直径变化,通孔110的直径指的是直径的最小值。

[0092] 在激光照射单元40中,假定该单元可发射如上所述的激光,可以使用各种类型的单元,例如半导体激光单元、固体激光单元、液体激光单元、气体激光单元等。

[0093] 气体供应单元42向在基板100中形成的通孔110供应用于改性处理的反应气体,同时对于相同改性处理使用激光L照射通孔110。在基板100中形成的通孔110中的反应气体的浓度(填充量)等由气体供应单元42调节。

[0094] 气体供应单元42连接到管42a,反应气体通过管42a供应到基板100的通孔110。而且,气体供应单元42连接到控制单元22,控制单元22控制从气体供应单元42供应的反应气体的供应量、供应时序等。

[0095] 对于反应气体,可以使用空气、氧、氮、例如 CF_2 和 CF_4 的氟气、氢或它们的混合物。

[0096] 如果气体供应单元42配置成能够将多种反应气体选择性地提供到室14a中,则根据需要适当地进行来自室14a的反应气体的排出和另一反应气体到基板100的通孔110的供应。

[0097] 在这里,取决于例如导电油墨的特性,用于确保导电油墨的液滴50a不粘附到除了通孔110的内表面110a以外的部分的改性处理可以是增强内表面110a对液体的亲合性的处理,或增强内表面110a对液体的排斥性的处理。

[0098] 在本实施例中,可以通过切换用于内表面的改性处理的反应气体来切换增强对液体的亲合性的处理以及增强对液体的排斥性的处理。例如,当使用含水油墨时,如果通孔110的内表面110a使用(反射的)激光L照射同时从气体供应单元42提供有包括氧的反应气体或包括氮的反应气体,则使用激光L照射的通孔110的内表面110a比未使用激光L照射的区域具有更强的亲合性。另一方面,如果通孔110的内表面110a使用(反射的)激光L照射同时从气体供应单元42提供有氟气体,则使用激光L照射的通孔110的内表面110a比未使用激光L照射的区域具有对液体更强的排斥性。

[0099] 在这里,内表面110a具有对液体的更强亲合性的状态是液体的液滴相对于内表面110a的接触角相对小的状态,且内表面110a具有对液体的较强排斥性的状态是液体的液滴相对于内表面110a的接触角相对大的状态。

[0100] 表面具有对液体的强亲合性的状态的具体示例是液体的液滴相对于表面的接触角不大于 45° 的状态。表面具有对液体的强排斥性的状态的具体示例是液体的液滴相对于表面的接触角不小于 80° 的状态。

[0101] 在改性处理单元14中,只有通孔110的内表面110a使用从激光照射单元40发射的激光L进行照射,且除了这些以外的其它区域没有使用激光L进行照射。由于使用激光L照射和反应气体的存在,通孔110的内表面110a被改性以具有例如对液体的更强亲合性或对液体的更强排斥性,如上所述的。

[0102] 图案形成单元16在改性处理之后将导电油墨的液滴沉积在基板100的通孔110中。在图案形成单元16中,液滴喷射单元50和运送机构52布置在室16a中。

[0103] 液滴喷射单元50具有能够喷射导电油墨的液滴50a的喷墨头(未示出)和驱动喷墨头以喷射油墨液滴50a的驱动器(未示出)。液滴喷射单元50的驱动器连接到第二图像处理单元28。

[0104] 对于喷墨头的结构没有特别的限制,假定喷墨头能够喷射导电油墨的液滴,且喷墨头可以是压电类型、热类型等,视情况而定。可以使用连续型或全线型喷墨头。从液滴喷射单元50喷射的油墨液滴50a的尺寸在例如 $10\mu\text{m}$ 到 $100\mu\text{m}$ 的范围内。

[0105] 作为导电油墨,可以使用配线油墨,例如金属液体,其中金属,例如银(Ag)、金(Au)、铜(Cu)等的颗粒或这些的合金分散在指定的分散介质或包含上述金属的前体溶液中,假定油墨具有使例如喷墨头能够喷射其液滴的特性(粘性等)。可以通过导电油墨形成具有 $10\mu\text{m}$ 到几百 μm 尺寸的通孔。

[0106] 运送机构52布置在室16a内,且基板100放置在从液滴喷射单元50喷射的油墨液滴50a的沉积区中的指定台上并在例如运送方向D上移动,同时保持指定的姿势。取决于液滴喷射单元50的模式,运送机构52配置成能够也在垂直于运动方向D的方向上相对于液滴喷

射单元50移动基板100。

[0107] 在图案形成单元16中,从液滴喷射单元50喷射的油墨液滴50a沉积在已经历改性处理的通孔110的内表面110a上。通孔110的内表面110a接着被油墨液滴50a掩埋。

[0108] 在通孔110较深的情况下,进入通孔110的气泡会阻碍油墨液滴50a并引起空洞。因此,希望从液滴喷射单元50喷射的油墨液滴50a到通孔110的沉积分成多个动作,而不是连续地沉积油墨液滴50a。例如,首先喷射和沉积总体积填充通孔110的一半的油墨液滴50a,且在指定的时间过去之后,喷射和沉积剩余一半总体积的油墨液滴50a。

[0109] 在导电油墨液滴50a通过液滴喷射单元50沉积在通孔110的内表面110a上之后,基板100通过基板输出单元(未示出)输出。

[0110] 沉积的导电油墨可根据导电油墨的特性使用光(例如紫外光)进行照射或施加热,以便被固化而形成用作导线的通孔。在这种情况下,为了固化沉积在通孔110的内表面110a上的油墨液滴50a,光照射设备或加热设备可在运送方向D上布置在液滴喷射单元50正下方或液滴喷射单元50的下游侧。

[0111] 输入单元18具有输入设备(未示出)和显示设备(未示出),操作员(用户)可通过该输入设备输入各种数据。输入设备可采用各种模式,例如键盘、鼠标、触摸板、按钮等。

[0112] 操作员可通过输入单元18将用于偏差确定单元12、改性处理单元14和图案形成单元16的各种处理条件以及基板100的形状信息、对准标记108的位置信息、对准标记108的例如尺寸等的形状信息以及通孔110的例如尺寸、形状和布置信息的图案数据输入到控制单元22。

[0113] 操作员可通过输入单元18中的显示设备识别图案形成过程的状态和通孔形成过程的状态,例如偏差确定单元12、改性处理单元14和图案形成单元16的状态。输入单元18中的显示设备还用于显示警告,例如错误消息的设备和报告异常的报告设备。

[0114] 图像信息数据创建单元20接收通过输入单元18输入的图案数据,例如通孔的尺寸、形状和布置信息,并将图案数据转换成可在激光照射单元40中使用的数据格式以引导激光L的光束通过通孔110的开口进入通孔110,以便创建可由激光照射单元40使用的激光照射数据。在图像形成数据创建单元20中,图案数据(例如计算机辅助设计(CAD)数据),例如以矢量格式描述的通孔110的形成位置信息转换成例如光栅数据。当图案数据,例如通孔形成位置信息等通过输入单元18以在激光照射单元40中可用的数据格式输入时,数据转换不是特别必需的。在这种情况下,可以将所输入的图案数据直接发送到第一图像处理单元26而无需图像形成数据创建单元20中的数据转换或不经图像形成数据创建单元20。

[0115] 而且,图像形成数据创建单元20也可根据基板形状信息创建激光照射数据。

[0116] 第一图像处理单元26连接到图像形成数据创建单元20和对准确定单元24。当偏差确定单元12确定基板100的偏差时,第一图像处理单元26校正激光照射数据以创建校正的激光照射数据,以便根据这样确定的基板100的偏差信息来改变激光L的光束的照射位置。第一图像处理单元26将校正的激光照射数据输出到激光照射单元40中的驱动单元40a。激光照射单元40根据输入到驱动单元40a的校正的激光照射数据将激光L的光束引导到通孔110。

[0117] 当偏差确定单元12确定基板100没有偏差时,第一图像处理单元26不校正激光照射数据。因此,输入到第一图像处理单元26的激光照射数据没有改变地输出到激光照射单

元40的驱动单元40a。激光照射单元40根据输入到驱动单元40a的激光照射数据,将激光L的光束引导到通孔110。

[0118] 第二图像处理单元28连接到输入单元18和对准确定单元24。通过输入单元18输入的图案数据,例如通孔的尺寸、形状、布置信息可用作液滴喷射单元50中的液滴沉积数据,而无需数据转换。

[0119] 当偏差确定单元12确定了基板100的偏差时,第二图像处理单元28校正液滴沉积数据以创建校正的液滴沉积数据,以便根据这样确定的基板100的偏差信息来改变油墨液滴50a的沉积位置。第二图像处理单元28将校正的液滴沉积数据输出到液滴喷射单元50的驱动器(未示出)。在液滴喷射单元50中,油墨液滴50a根据输入到液滴喷射单元50的驱动器的校正的液滴沉积数据被喷射并沉积到通孔110的内表面110a上。

[0120] 当偏差确定单元12确定基板100没有偏差时,第二图像处理单元28不校正液滴沉积数据。因此,输入到第二图像处理单元28的液滴沉积数据没有改变地被输出到液滴喷射单元50的驱动器。在液滴喷射单元50中,油墨液滴50a根据输入到液滴喷射单元50的驱动器的液滴沉积数据被喷射并沉积到通孔110的内表面110a上。

[0121] 当基板100的位置相对于指定位置旋转时,例如第一图像处理单元26和第二图像处理单元28计算基板100的旋转的量并产生校正数据,以便按照需要取消旋转。因此,第一图像处理单元26和第二图像处理单元28按照需要分别产生对应于图案的校正数据的校正的激光照射数据和校正的液滴沉积数据。在这里,校正的激光照射数据和校正的液滴沉积数据包括受到移动处理(在平面方向上的偏差的校正)、偏移处理(在厚度方向上的偏差的校正)、旋转处理(在旋转方向上的偏差的校正)、放大处理、减小处理、梯形校正处理(用于将已经变形为梯形形状的图案校正回到正方形形状的处理)等的激光照射数据(通孔形成位置信息)和液滴沉积数据。

[0122] 在根据本实施例的图案形成装置10中,改性处理单元14和图案形成单元16具有公共反馈回路,并配置成根据从偏差确定单元12获得的基板100的相同和公共的偏差信息来执行使用激光L的照射的校正和油墨液滴50a的沉积的校正。因此,可以提高使用激光L的照射的校正的精度和油墨液滴的沉积的精度,且更重要地,因为使用基板的公共偏差信息,可以加速校正数据的创建并且可减少校正中所需的成本。

[0123] 还可以制备用作第一图像处理单元26和第二图像处理单元28的单个图像处理单元。

[0124] 接下来,描述根据本实施例的图案形成方法。

[0125] 图5是示出在本实施例中通过图案形成装置10的图案形成方法的示意性透视图。图6A到6D是示出在本实施例中通过图案形成装置10的图案形成方法的一个示例的步骤的示意性横截面图。

[0126] 首先,如图5所示,由偏差传感器30捕获基板100(其中已经在先形成通孔110)上的对准标记108的图像,且对准确定单元24计算是否存在基板100的偏差。基板100的构造是例如图2A、2B和6A中所示的构造。

[0127] 当对准确定单元24确定基板100没有偏差时,第一图像处理单元26将激光照射数据没有校正地发送到激光照射单元40。激光照射单元40根据所输入的激光照射数据引导激光L的光束以通过其中的开口部分进入通孔110。

[0128] 另一方面,当对准确定单元24确定基板100的偏差时,第一图像处理单元26通过根据所确定的偏差校正激光照射数据来创建校正的激光照射数据。第一图像处理单元26接着将这样创建的校正的激光照射数据发送到激光照射单元40,激光照射单元40根据校正的激光照射数据引导激光L的光束以通过其中的开口部分进入通孔110。

[0129] 在这里,如图6B所示,基板100放置在光反射板46上。接着,通过其中的开口部分进入通孔110的激光L在光反射板46的上表面上漫射地反射,且使用所反射的激光照射通孔110的内表面110a。如上所述,激光照射单元40可以引导激光L的光束以具有相对于光反射板46的上表面的指定入射角,使得通孔110的内表面110a使用反射的激光进行适当地照射。

[0130] 当激光L指向通孔110时,如果例如内表面110a对液体的亲合性将被增强,则通过管42a从气体供应单元42供应包括氧或氮的反应气体,使得所供应的反应气体在通孔110的内表面110a达到指定的浓度。另一方面,如果内表面110a对液体的排斥性将被增强,则通过管42a从气体供应单元42供应氟气,使得所供应的氟气在通孔110的内表面110a处达到指定的浓度。

[0131] 通过根据基板100的偏差和在基板100中形成的通孔110的形成位置等引导激光L的光束通过其中的开口部分进入通孔110,可以通过适当地仅使用激光L照射内表面110a来实施改性处理。

[0132] 接下来,当对准确定单元24确定基板100没有偏差时,第二图像处理单元28将液滴沉积数据没有校正地发送到液滴喷射单元50。液滴喷射单元50根据所输入的液滴沉积数据引导导电油墨的液滴50a以进入如图6C所示的通孔110。

[0133] 另一方面,当对准确定单元24确定基板100的偏差时,第二图像处理单元28通过根据所确定的偏差校正液滴沉积数据来创建液滴沉积数据。第二图像处理单元28将这样创建的校正的液滴沉积数据发送到液滴喷射单元50,液滴喷射单元50根据校正的液滴喷射数据引导导电油墨的液滴50a以进入如图6C所示的通孔110。

[0134] 因此,油墨液滴50a根据基板100的偏差和在基板100中形成的通孔110的形成位置等适当地沉积在通孔110中。

[0135] 沉积在通孔110中的油墨液滴50a绝不会从通孔110脱落,因为基板100放置在图案形成单元16(在图1中示出)的运送机构52的台上。

[0136] 接下来,取决于例如导电油墨的特性等的要求,沉积在通孔110中的导电油墨的液滴50a通过使用光(例如紫外光)照射或施加热而被固化,以便形成用作通孔110中的导线的导通孔112。

[0137] 在通过将油墨液滴50a喷射并沉积在通孔110内来形成导通孔112的情况下,如在本实施例中的,如果通孔110较深,则进入通孔110的气泡会防止油墨液滴50a进入通孔110。因此,有利地,不是将油墨液滴50a连续喷射并沉积到通孔110中,而是将油墨液滴50a的喷射和沉积分成多个动作。

[0138] 最后,如图6D所示,具有在其上表面上形成的电极122的另一基板120粘合到基板100的下表面,且电极130在与基板100的上表面上的导通孔112匹配的位置处形成。

[0139] 对于基板120,可以使用玻璃基底材料、硅晶片(硅基底材料)、树脂膜基底材料、玻璃环氧树脂基底材料等。电极122在与导通孔112匹配的位置处形成。对形成电极130的方法没有特别的限制。例如,可以通过光刻法来形成电极130。

[0140] 因此,导通孔112成为使电极122与电极130分别连接的导线。

[0141] 第二实施例

[0142] 在第一实施例中,在导通孔112在通孔110内部形成之后,基板120粘合到基板100的下表面。还可以在通孔110的内表面110a被改性之后,基板120首先粘合到基板100的下表面,且接着导通孔112随后在通孔110内部形成。

[0143] 图7A到7E是示出在第二实施例中通过图案形成装置10的图案形成过程的一个示例的步骤的示意性横截面图。因为图7A和7B类似于图6A和6B,其描述在这里被省略。

[0144] 在通孔110的内表面110a的改性如图7B所示完成之后,具有在其上表面上形成的电极122的基板120粘合到基板100的下表面,如图7C所示。电极122在与导通孔112匹配的位置处形成。

[0145] 接下来,当对准确定单元24确定基板100没有偏差时,第二图像处理单元28将液滴沉积数据没有校正地发送到液滴喷射单元50。另一方面,当对准确定单元24确定基板100的偏差时,第二图像处理单元28通过根据所确定的偏差校正液滴沉积数据来创建校正的液滴沉积数据,并将这样创建的校正的液滴沉积数据发送到液滴喷射单元50。

[0146] 液滴喷射单元50根据所输入的液滴沉积数据或所输入的校正的液滴沉积数据来引导导电油墨的液滴50a进入如图7D所示的通孔110。接着,沉积在通孔110中的导电油墨的液滴50a被固化,且用作导线的导通孔112在通孔110中形成,如图7D所示。

[0147] 最后,如图7E所示,电极130在与基板100的上表面上的导通孔112匹配的位置处形成。

[0148] 因此,也可以在将基板120粘合在基板100的下表面上之后在通孔110内形成导通孔112。

[0149] 第三实施例

[0150] 在第三实施例中,基板120首先粘合到基板100的下表面,由此,执行通孔110的内表面110a的改性,且接着在通孔110中形成导通孔112。

[0151] 图8A到8E是示出在第三实施例中通过图案形成装置10的图案形成过程的一个示例的步骤的示意性横截面图。因为图8A类似于图6A和7A,其描述在这里被省略。

[0152] 如图8B所示,形成有电极122的基板120粘合到基板100的下表面。电极122布置在与通孔110匹配的位置处,并面向通孔110的开口部分。电极122由铝(Al)、银(Ag)、铜(Cu)、金(Au)、钼(Mo)、钨(W)等或这些的合金制成,且细微的不平坦在其上表面上形成。

[0153] 接下来,当对准确定单元24确定基板100没有偏差时,第一图像处理单元26将激光照射数据没有校正地发送到激光照射单元40。另一方面,当对准确定单元24确定基板100的偏差时,第一图像处理单元26通过根据所确定的偏差校正激光照射数据来创建校正的激光照射数据,并将这样创建的校正的激光照射数据发送到激光照射单元40。

[0154] 激光照射单元40根据所输入的激光照射数据或所输入的校正的激光照射数据引导激光L的光束以通过如图8C所示的其中的开口部分进入通孔110,同时气体供应单元42通过管42a供应指定的反应气体以便达到指定的浓度。

[0155] 在这里,在电极122的上表面上形成细微的不平坦。因此,通过其中的开口部分进入通孔110的激光L在电极122的上表面上漫射地反射,且通孔110的内表面110a使用反射的激光进行照射。因此,内表面110a被改性。激光照射单元40可以引导激光L的光束以具有相

对于电极122的上表面的指定入射角,使得通孔110的内表面110a使用反射的激光进行适当地照射。

[0156] 因此,液滴喷射单元50将导电油墨的液滴50a喷射并沉积到如图8D所示的通孔110中。因为图8E类似于图7E,在这里省略其描述。

[0157] 因此,通过处理布置在与通孔110匹配的位置处的电极122的上表面,以便能够漫射地反射激光L,可以在将基板120粘合到基板100的下表面上之后实施通孔110的内表面110a的改性处理并形成导通孔112。

[0158] 在本实施例中,改性处理单元14的光反射板46不是必需的。

[0159] 第四实施例

[0160] 在第一到第四实施例中,通孔的内表面被改性。在第四实施例中,透孔的内表面被改性。

[0161] 如图9A所示,在基板100中形成的透孔210具有从基板200的上表面处的上开口到基板200的下表面处的下开口增加的直径。换句话说,透孔210具有梯形横截面形状。透孔210也可以具有从上开口到下开口的一致直径。

[0162] 基板200具有与图2A到2C所示的基板100类似的结构,且除了透孔210以外还在基板200的上表面上形成多个对准标记(未示出)。对准确定单元24通过由偏差传感器30捕获对准标记的图像来确定基板200的偏差。

[0163] 当对准确定单元24确定基板200没有偏差时,第一图像处理单元26将激光照射数据没有校正地发送到激光照射单元40。另一方面,当对准确定单元24确定基板200的偏差时,第一图像处理单元26通过根据所确定的偏差校正激光照射数据来创建校正的激光照射数据,并将这样创建的校正的激光照射数据发送到激光照射单元40。激光照射单元40根据所输入的激光照射数据或所输入的校正的激光照射数据引导激光L的光束以通过其中的开口部分进入透孔210。

[0164] 在这里,如图9B所示,基板200放置在光反射板46上。接着,通过其中的开口部分进入透孔210的激光L在光反射板46的上表面上漫射地反射,且使用所反射的激光被照射透孔210的内表面210a。

[0165] 当激光L被引导到透孔210时,通过管42a从气体供应单元42供应指定气体,以便达到指定的浓度。

[0166] 因此,可以通过仅使用激光L照射透孔210的内表面210a来实施改性处理。

[0167] 接下来,当对准确定单元24确定基板200没有偏差时,第二图像处理单元28将液滴沉积数据没有校正地发送到液滴喷射单元50。另一方面,当对准确定单元24确定基板200的偏差时,第二图像处理单元28通过根据所确定的偏差校正液滴沉积数据来创建校正的液滴沉积数据,并将这样创建的校正的液滴沉积数据发送到液滴喷射单元50。

[0168] 液滴喷射单元50根据所输入的液滴沉积数据或所输入的校正的液滴沉积数据来引导导电油墨的液滴50a进入如图9C所示的透孔210。接着,沉积在透孔210中的导电油墨的液滴50a被固化,且在透孔210中形成用作导线的导通孔212,如图9D所示。

[0169] 因此,可以根据基板200的偏差和在基板200中形成的透孔210的形成位置等在透孔210中适当地形成导通孔212。

[0170] 第五实施例

[0171] 图案形成装置10可形成导通孔,其用作在基板中形成的接触孔中的导线。

[0172] 如图10A所示,在基板300中形成的接触孔310具有从基板300的上表面处的上开口到基板300的下表面处的下开口增加的直径。换句话说,接触孔310具有梯形横截面形状。接触孔310也可以具有从上开口到下开口一致的直径。

[0173] 基板300具有与图2A到2C所示的基板100类似的结构,且除了接触孔310以外还在基板300的上表面上形成多个对准标记(未示出)。

[0174] 类似于上面描述的实施例,首先对准确定单元24确定基板300的偏差。然后,激光照射单元40根据这样确定的基板300的偏差引导激光L通过如图10B所示的开口部分进入通孔310,同时供应指定的气体。在下文中,油墨液滴50a根据基板300的所确定的偏差如图10C所示从液滴喷射单元50喷射和沉积在接触孔310中,并接着被固化。

[0175] 随后,如果图10D所示,形成有电极322的基板320粘合到基板300的下表面。电极322在与导通孔312匹配的位置处形成。

[0176] 此外,其上形成电极332的基板330粘合到基板320的下表面。电极332在与电极322匹配的位置处形成。

[0177] 对于基板320和330,可以使用玻璃基底材料、硅晶片(硅基底材料)、树脂膜基底材料、玻璃环氧树脂基底材料等。

[0178] 因此,可以在接触孔310中形成导通孔312。

[0179] 在本发明的上述实施例中,可通过确定基板的偏差(包括其图像形成中的偏差)来抑制使用激光的照射位置的偏差,且可以仅对孔的内表面进行改性。因此,可以防止油墨液滴分散到除了孔的内表面以外的部分,且可以高精度地形成用作导线的导通孔。而且,可通过确定基板的偏差来抑制使用激光的照射位置和油墨液滴的沉积位置的偏差,且可以适合于基板是柔性的和容易变形的情况,以及此外,可高精度地形成导通孔。

[0180] 在本发明的上述实施例中,因为借助于激光实施表面改性,可以提高表面改性中的能量,且可以实现高程度的表面改性。因此,可以加速表面改性,并且还可以增加待改性的材料的成分的变化。而且,通过改变反应气体,可以实现与各种构造的基板和各种成分的油墨的兼容性。

[0181] 在本发明的上述实施例中,当借助于激光实施表面改性时,配置成具有能够漫射地反射激光的上表面的光反射板或电极布置在基板中的每个孔的底部,且激光光束被引导以仅通过其开口部分进入孔。因此,通过其开口部分进入每个孔的激光在光反射板或电极的上表面上漫射地反射,且使用反射的激光照射孔的内表面。因此,可使用激光适当地照射具有从上开口到下开口增加的直径的孔的内表面。

[0182] 在本发明的上述实施例中,借助于激光和反应气体实施表面改性,因此清洁步骤不是必需的。因此,可以简化制造过程。而且,因为直接形成导通孔,与光刻法相比较,可以简化制造过程并且减少制造成本。

[0183] 在本发明的上述实施例中,因为借助于对于基板的偏差的一个确定结果来校正激光照射位置和油墨液滴沉积位置,可以增加激光照射位置和油墨液滴沉积位置的精度,且此外,创建校正的激光照射数据和校正的液滴沉积数据所需的时间可缩短。此外,因为仅需要使用一个确定结果,可以减少偏差传感器的数量,并且可减小成本。

[0184] 在本发明的上述实施例中,使用其中形成孔,例如通孔、透孔和接触孔等的基板。

可以分别根据关于通孔、透孔和接触孔等的形成位置信息,由在半导体元件和多层配线基板等的制造过程中使用的公知形成方法来形成这些通孔、透孔和接触孔等。

[0185] 本发明的实施例中的图案形成装置、图案形成方法和制造形成有图案的基板的方法可用于多层电路板、薄膜晶体管(TFT)等中且更具体地在太阳能电池、电子纸、有机电致发光(EL)元件、有机EL显示器的制造中的配线。在这些情况中的任一个中,本发明的实施例是合适的,即使基板是柔性的,因为基板的偏差(包括其图像形成中的偏差)可被校正。

[0186] 工业适用性

[0187] 本发明可应用于图案形成装置、图案形成方法和制造形成有图案的基板的方法,用于形成多层电路板、薄膜晶体管等中的配线。

[0188] 参考符号列表

[0189] 10:图案形成装置;12:偏差确定单元;14:改性处理单元;16:图案形成单元;18:输入单元;20:图像形成数据创建单元;22:控制单元;24:对准确定单元;26:第一图像处理单元;28:第二图像处理单元;30:偏差传感器;40:激光照射单元;42:气体供应单元;50:液滴喷射单元;50a:油墨液滴;100、200、300:基板;110:通孔;112、212、312:导通孔;210:透孔;310:接触孔;L:激光。

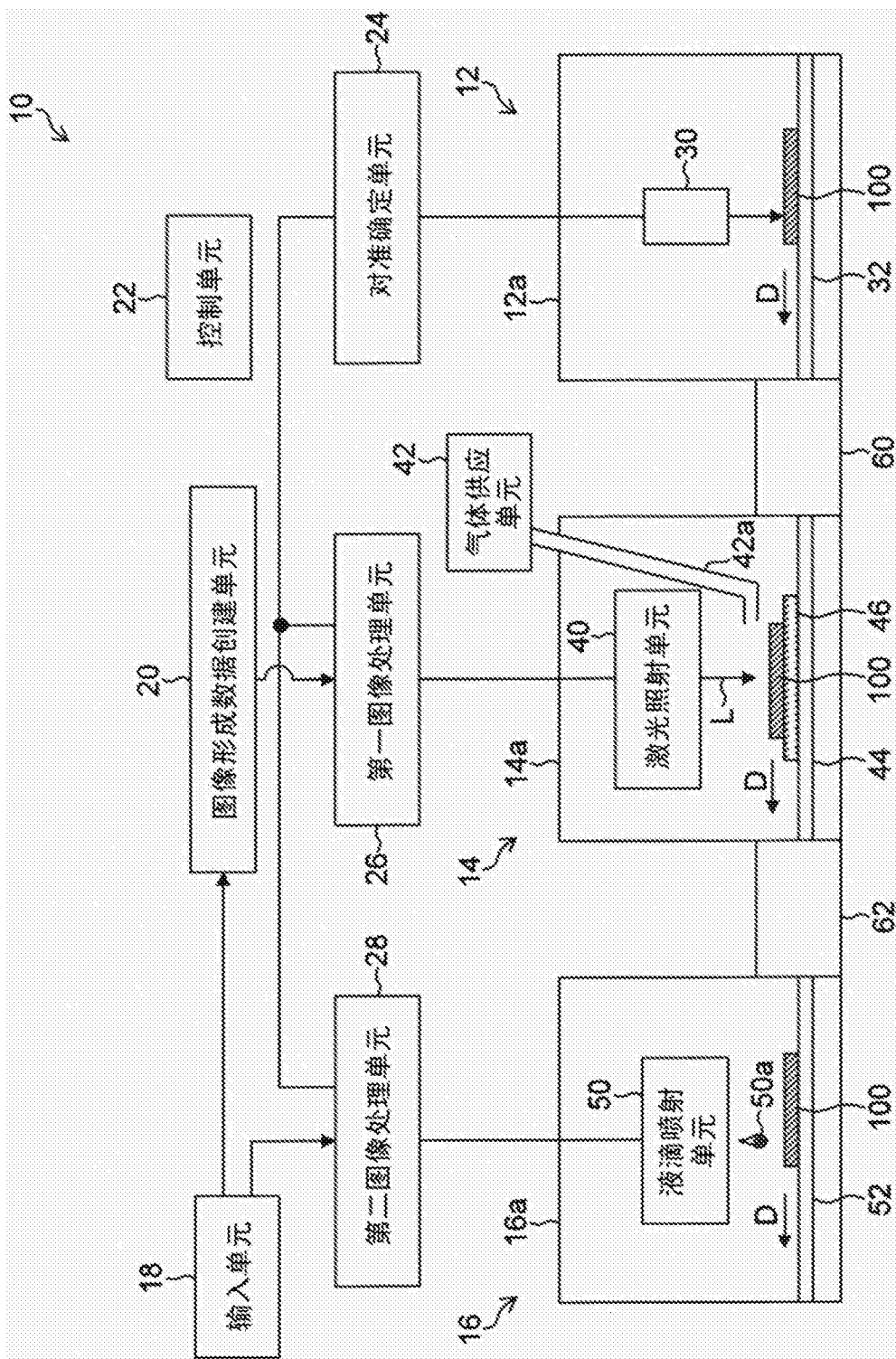


图1

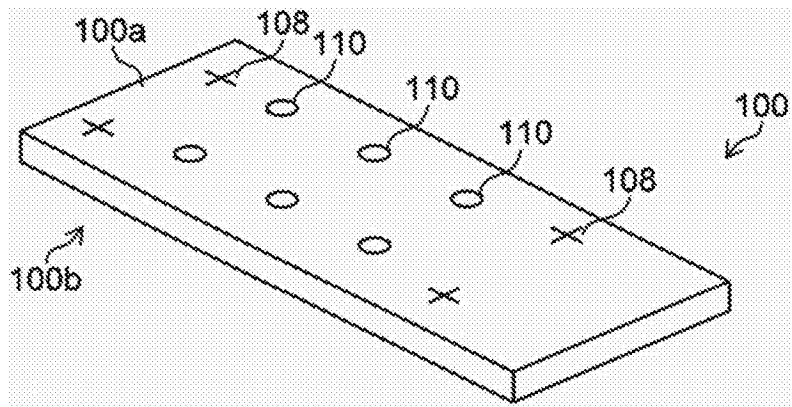


图2A

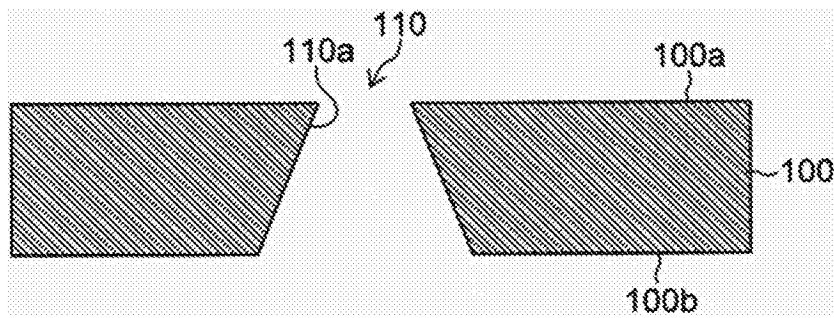


图2B

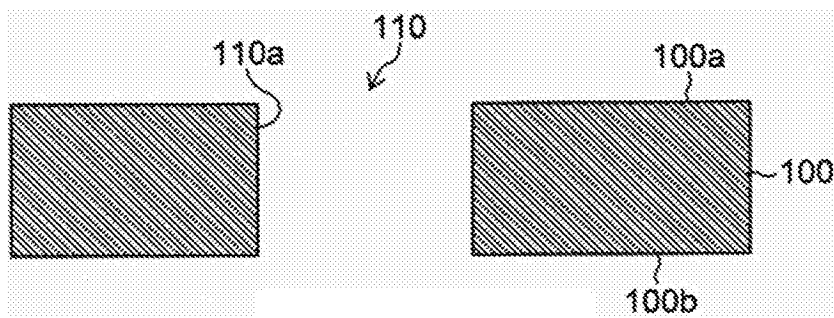


图2C

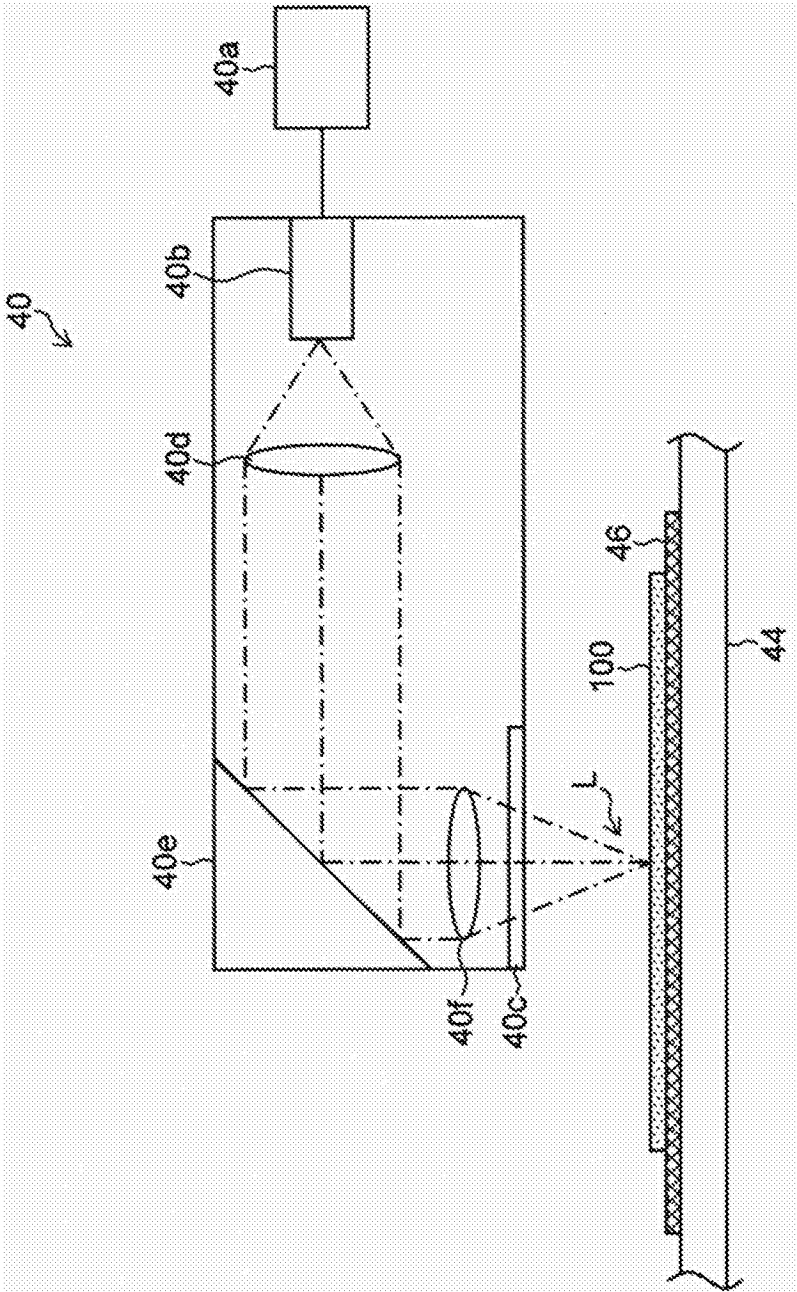


图3

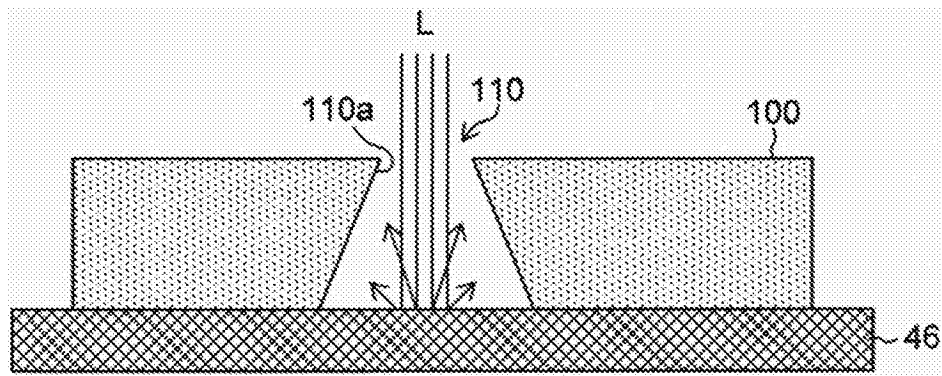


图4

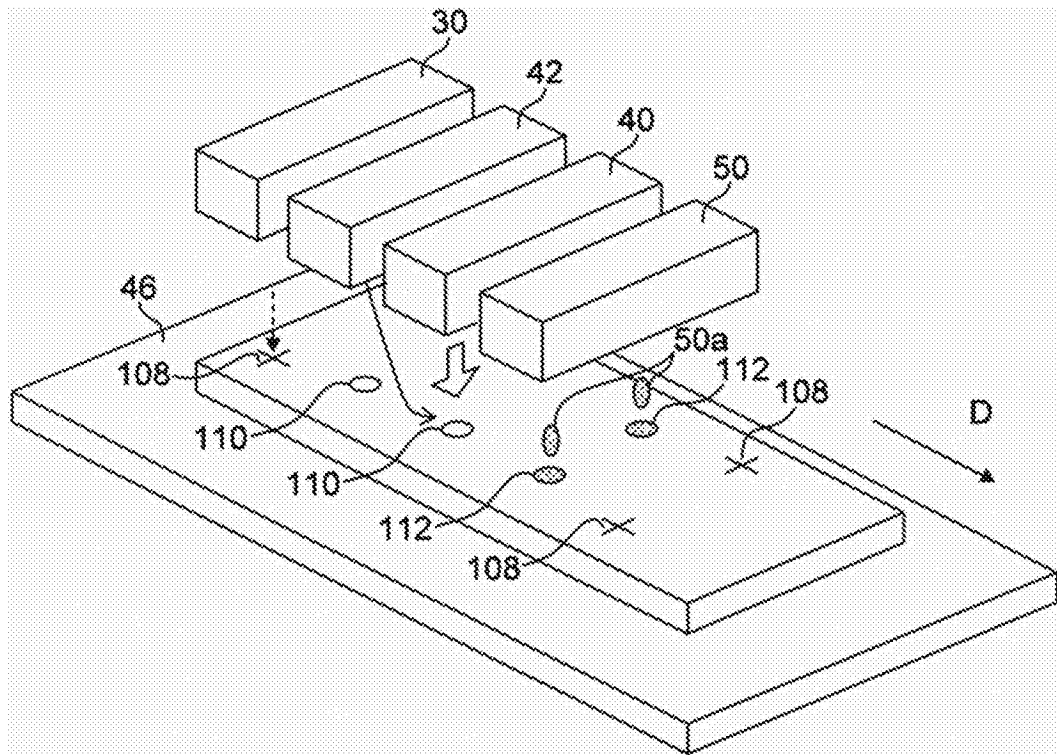


图5

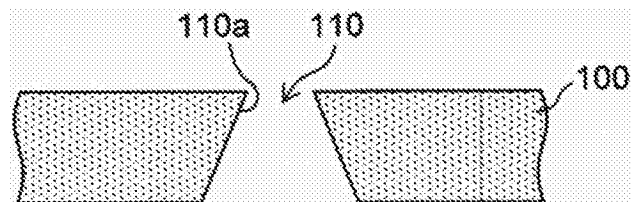


图6A

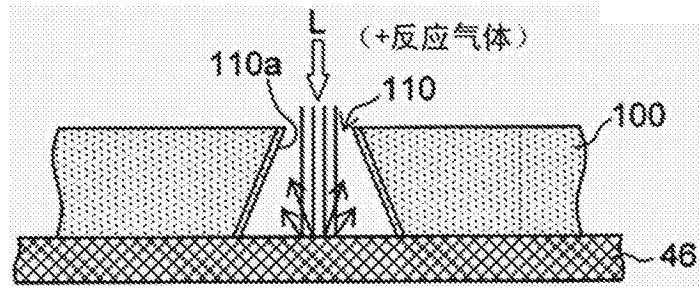


图6B

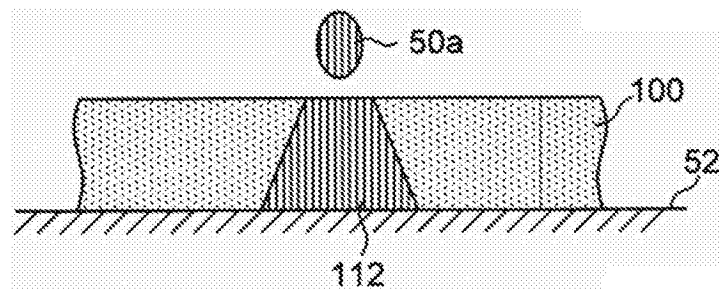


图6C

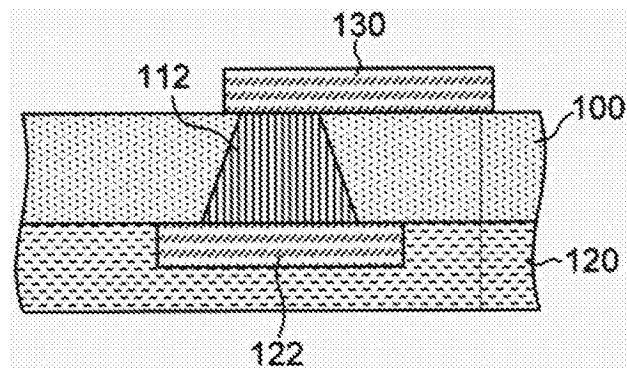


图6D

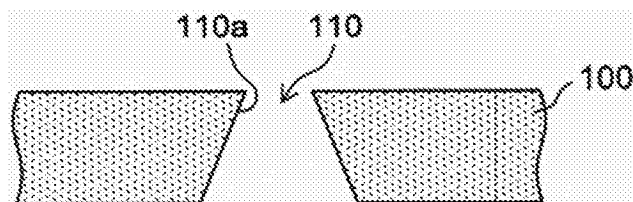


图7A

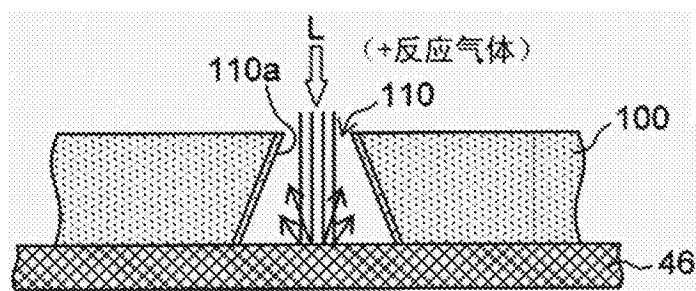


图7B

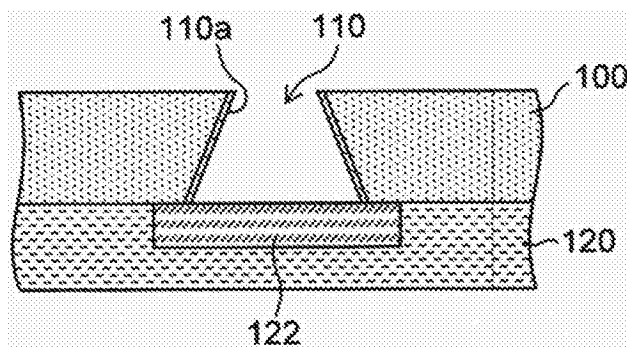


图7C

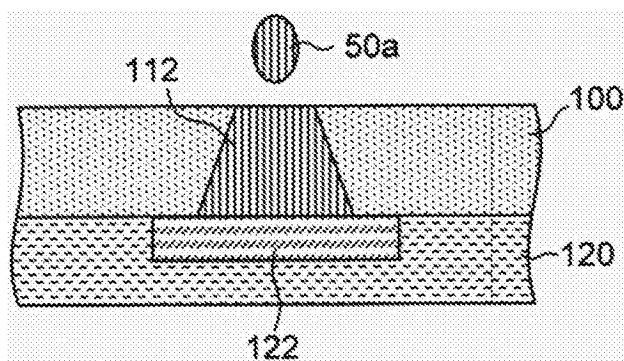


图7D

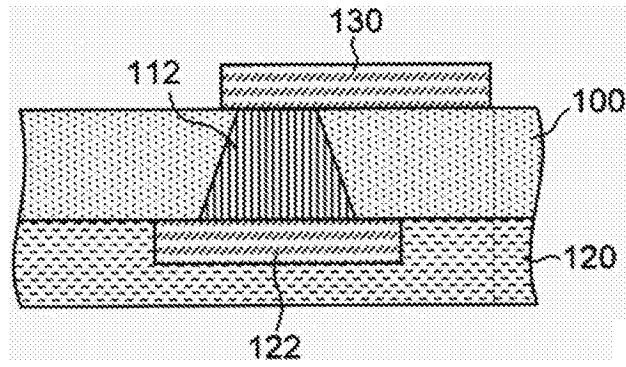


图7E

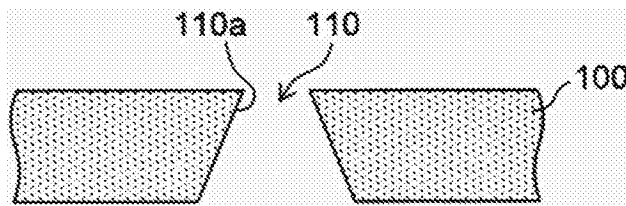


图8A

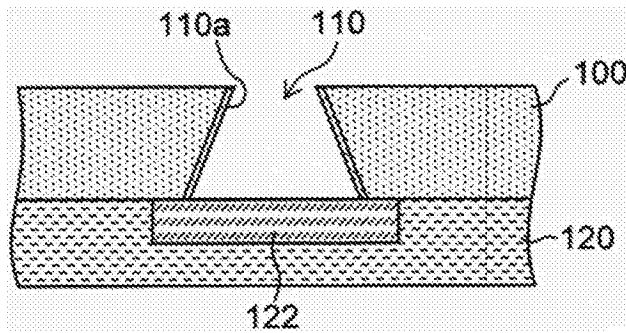


图8B

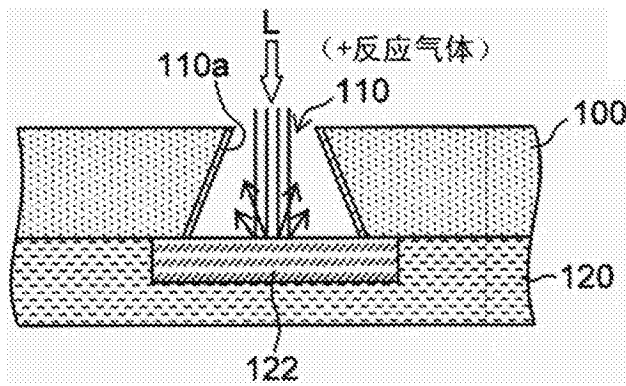


图8C

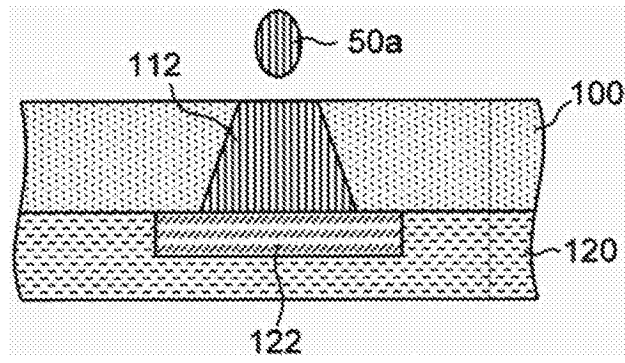


图8D

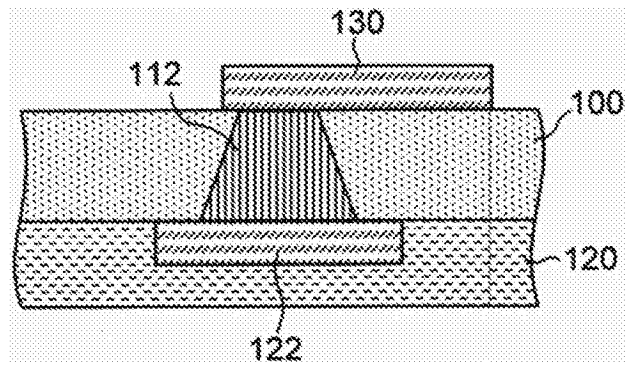


图8E

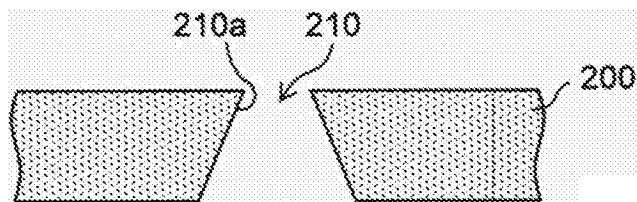


图9A

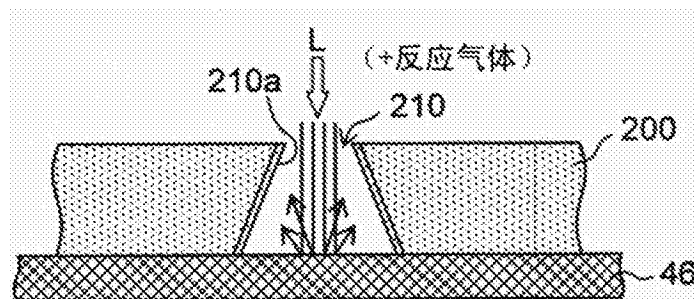


图9B

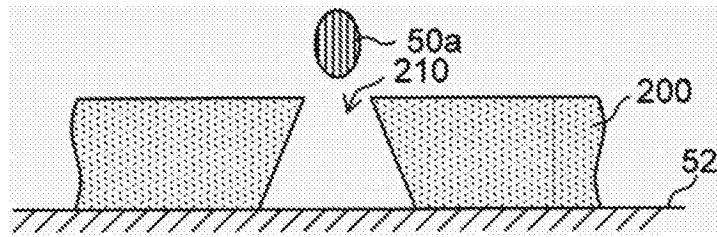


图9C

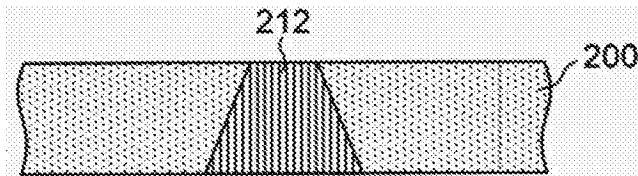


图9D

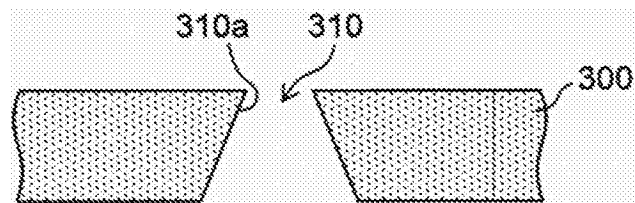


图10A

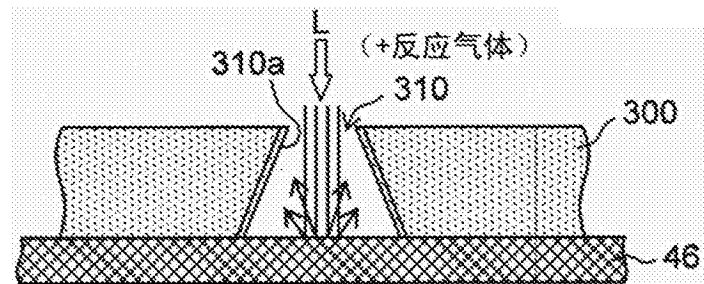


图10B

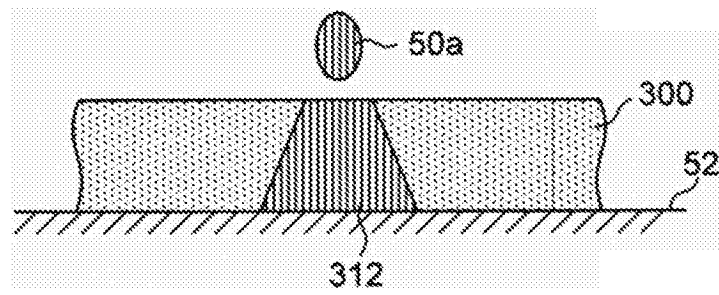


图10C

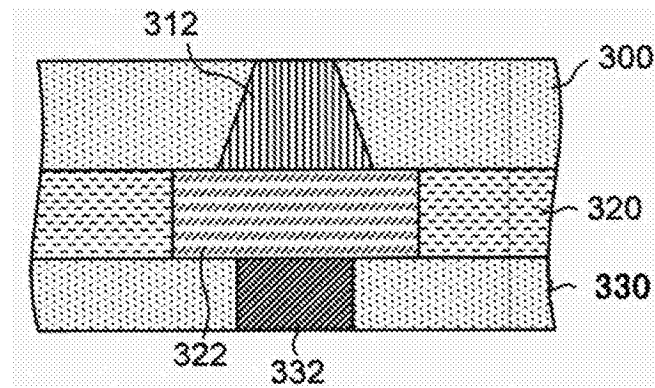


图10D