



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101861663 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 25

(21) 申请号 200880112615. 6

(22) 申请日 2008. 10. 14

(30) 优先权数据

11/876, 334 2007. 10. 22 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/011701 2008. 10. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02009/054896 EN 2009. 04. 30

(73) 专利权人 全球 OLED 科技有限责任公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 罗纳德·史蒂文·科克

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 王伶

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

W0 2004/036663 A2, 2004. 04. 29,

W0 2004/036663 A2, 2004. 04. 29,

审查员 潘光虎

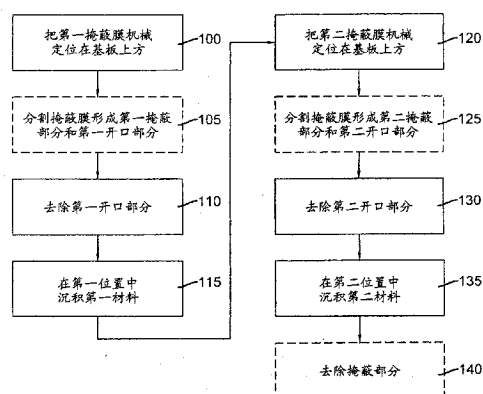
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 21 页

(54) 发明名称

用于发光器件的图案化方法

(57) 摘要

一种通过以下步骤使基板图案化的方法：把第一掩蔽膜机械定位在基板上方；在第一掩蔽膜中，去除第一位置处的一个或多个第一开口部分，以在第一掩蔽膜中形成一个或多个第一掩蔽部分；在第二掩蔽膜机械定位在基板和第一掩蔽部分上方之前，在第一位置中在基板上方沉积第一材料，以形成第一图案化区域。在第二掩蔽膜和第一掩蔽部分二者中，从不同于第一位置的第二位置去除一个或多个第二开口部分，以形成一个或多个第二掩蔽部分。在第二位置中，在基板上方沉积第二材料，以形成第二图案化区域。



1. 一种使基板图案化的方法,该方法包括以下顺序的步骤:

a) 提供预形成的第一掩蔽膜,然后把所述预形成的第一掩蔽膜机械定位在所述基板上方;

b) 在已定位的预形成的第一掩蔽膜中,去除第一位置处的一个或更多个第一开口部分,在已定位的预形成的第一掩蔽膜中形成一个或更多个第一掩蔽部分和一个或更多个第一开口;

c) 在所述第一位置中通过所述第一开口在所述基板上方沉积第一材料,以形成第一图案化区域;

d) 在沉积所述第一材料之后,提供预形成的第二掩蔽膜,然后将预形成的第二掩蔽膜机械定位在所述基板和已定位的预形成的第一掩蔽部分上方,其中,所述预形成的第二掩蔽膜未形成在所述第一开口内;

e) 在已定位的预形成的第二掩蔽膜和所述第一掩蔽部分二者中,去除不同于所述第一位置的所述第二位置处的一个或更多个第二开口部分,以形成一个或更多个第二掩蔽部分和一个或更多个第二开口;以及

f) 在所述第二位置中通过所述第二开口,在所述基板上方沉积第二材料,以形成第二图案化区域;以及

g) 在沉积了所述第二材料之后,捡起并去除所述第一掩蔽部分和所述第二掩蔽部分;

其中,在所述预形成的第二掩蔽膜和所述第一掩蔽部分之间提供黏合剂层,然后将所述预形成的第二掩蔽膜黏合到所述第一掩蔽部分。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在把所述第一掩蔽膜定位在所述基板上方之前在所述第一掩蔽膜上形成所述黏合剂层;或者在把所述第一掩蔽膜定位在所述基板上方之后且在去除所述第一开口部分之前,在所述第一掩蔽膜上形成所述黏合剂层;或者在去除所述第一开口部分之后在所述第一掩蔽部分上形成所述黏合剂层。

3. 根据权利要求1所述的方法,所述方法进一步包括以下步骤:分割步骤,把所述第一开口部分或所述第二开口部分与所述第一掩蔽部分或所述第二掩蔽部分分割开;以及在所述分割步骤之前,在所述第一掩蔽膜或所述第二掩蔽膜上形成所述黏合剂层,或者在所述分割步骤之后,在所述第一掩蔽膜或所述第二掩蔽膜上形成所述黏合剂层。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,将所述第二掩蔽膜黏接到所述第一掩蔽部分步骤包括以下步骤中的一个或更多个步骤:加热黏合剂、将黏合剂暴露于辐射、或者向所述第二掩蔽膜施加机械压力以把所述第二掩蔽膜压在所述第一掩蔽部分或所述第一开口部分上。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二掩蔽膜是图案化地黏接到所述第一掩蔽部分或者黏接到所述第一开口部分。

6. 根据权利要求1所述的方法,所述方法进一步包括固化黏合剂的步骤。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,在已经把所述第一掩蔽膜定位在所述基板上方之后,在所述第一掩蔽膜的与所述基板相反的一侧,在所述第一掩蔽膜上形成所述黏合剂层。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,通过对于所述第一掩蔽部分或所述第一开口部分或者二者,在与所述基板相反的一侧上,喷射、喷墨、丝网印制、辊涂或者涂覆黏合剂,来

形成所述黏合剂层。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,所述方法在所述步骤 f) 之后且在所述步骤 g) 之前进一步包括以下顺序步骤:

h) 提供预形成的第三掩蔽膜,并且把所述预形成的第三掩蔽膜机械定位在所述基板和所述第二掩蔽部分上方;

i) 在所述预形成的第三掩蔽膜和所述第二掩蔽部分二者中,去除不同于所述第一位置和所述第二位置的第三位置处的一个或多个第三开口部分,以在所述预形成的第三掩蔽膜内形成一个或多个第三掩蔽部分;以及

j) 在所述第三位置中,在所述基板上方沉积第三材料,以形成第三图案化区域。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,所述步骤 g) 包括:在沉积了所述第三材料之后,捡起并去除所述第一掩蔽部分、所述第二掩蔽部分和所述第三掩蔽部分。

11. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一开口部分或所述第二开口部分是连续的。

12. 根据权利要求 1 所述的方法,所述方法进一步包括以下步骤:在所述基板和所述第一掩蔽膜之间设置黏合剂。

13. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一掩蔽膜或所述第二掩蔽膜是吸光的。

14. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一图案化区域和所述第二图案化区域在所述基板上方是空间分开的,并且所述方法进一步包括以下步骤:在所述第一图案化区域和所述第二图案化区域之间的区域中,形成凸起区域。

用于发光器件的图案化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及形成发光器件,尤其涉及在基板上方图案化地沉积有机和无机发光材料。

背景技术

[0002] 对于平板显示器和面照明灯来说,发光二极管(LED)是一种很有前途的技术。这种技术依靠涂覆在基板上的材料的薄膜层。有机LED器件通常可以具有已知的小分子器件和聚合物-OLED器件两种形式,小分子器件例如在1984年10月9日授予Ham等人的美国专利No. 4,476,292中所公开的,聚合物OLED器件例如在1993年9月21日授予Friend等人的美国专利No. 5,247,190中所公开的。任何一种类型的OLED器件可以依次包括阳极、有机电致发光(EL)元件和阴极。设置在阳极和阴极之间的有机EL元件通常包括有机空穴传输层(HTL)、发射层(EML)和有机电子传输层(ETL)。在EML层中,空穴和电子复合并发光。Tang等人(Applied Physical Letter,51,913(1987),Journal of Applied Physics,65,3610(1989),以及1988年9月6日授权的美国专利No. 4,769,292)论证了使用这种层结构的高效OLED。自那开始,已经公开包括聚合材料的大量具有可替代层结构的OLED,并且器件性能也已经改进。例如量子点粒子的无机发光材料的使用,也是本领域已知的。

[0003] 当从阴极和阳极分别注入的电子和空穴流过电子传输层和空穴传输层并且在发射层中复合时,在LED器件中产生光。很多因素决定了这种光产生过程的效率。例如,阳极和阴极材料的选择可以决定电子和空穴被注入器件的效率如何;ETL和HTL的选择可以决定电子和空穴在器件中的传输效率如何;以及EML的选择可以决定电子和空穴复合并发光的效率如何。

[0004] 典型的LED器件使用玻璃基板、例如铟锡氧化物(ITO)的透明导电阳极、有机层的堆叠、以及反射型阴极层。从这种器件产生的光可以穿过玻璃基板发出。这通常被称作底部发射型器件。可选地,器件可以包括基板、反射阳极、有机层的堆叠和顶部透明电极层。从这种替代器件产生的光可以穿过顶部透明电极发出。这通常称作顶部发射型器件。

[0005] LED器件可以使用在基板上方已图案化的多种发光材料,该多种发光材料发出各种不同频率的光(例如红色、绿色和蓝色),以产生全色显示。对于小分子有机材料,这种图案化的沉积是通过蒸发材料来进行的并且这种沉积很困难,例如需要昂贵的金属阴罩掩模。各掩模对于每个图案和器件设计是唯一的。这些掩模难以制造并且必须清洁且经常更替。在以前的制造周期中沉积在掩模上的材料可能剥落并且会引起微粒污染。而且,把阴罩掩模与基板对齐存在问题并且经常破坏已经沉积在基板上的材料。另外,掩模在OLED材料沉积处理期间经受热膨胀,降低了沉积精度并且限制可以形成的图案的分辨率和尺寸。聚合物OLED材料可以以液体形式沉积并且使用昂贵的光刻技术进行图案化。

[0006] 可选地,本领域技术人员使用发射体的组合或者发射白光的、未图案化的宽带发射体与图案化的滤色器(例如红色、绿色和蓝色)一起以产生全色显示。对于底部发射体来说,滤色器位于基板上,或者对于顶部发射体来说,滤色器位于盖上。例如,在

2002 年 5 月 21 日授予 Yoneda 等人的发明名称为“Color Display Apparatus Having Electroluminescence Elements”的美国专利 No. 6, 392, 340 阐述了这样一种器件。然而, 这种设计相对低效, 因为滤色器可以吸收大约发出的光的三分之二。

[0007] 在 2006 年 10 月 26 日公开的、Speakman 等人的 W02006/111766 描述了这样一种制造方法, 其包括将掩模施加到基板; 在掩模中形成图案; 根据图案处理基板; 以及从基板机械地去除掩模。还公开了一种制造集成电路的方法。在这篇公开中, 公开了使用多个掩模步骤。然而, 提供多个掩模步骤会引入微粒污染并且可能损坏在之前的图案化区域中沉积的材料。

[0008] 在卷对卷制造环境中使柔性基板图案化也是已知的, 并且在 2006 年 12 月 21 日公开的、Slafer 等人的美国专利申请 US2006/0283539 中描述了在卷对卷制造环境中使柔性基板图案化。然而, 这种方法不容易与利用蒸发沉积的多个已图案化的基板一起使用。在 1996 年 6 月 4 日授予 Anders, Jr. 等人的美国专利 US5, 522, 963 中也公开了一次性使用的掩模, 还描述了将掩模层叠到陶瓷基板的处理。然而, 使掩模和基板配准的这种教导在配准和尺寸方面受到限制。在 2004 年 3 月 9 日授予 Roizin 等人的美国专利 US6, 703, 298 中描述了用于制造存储单元的自对准处理。通过蚀刻可以图案化并且去除已溅射的一次性使用的掩模。然而, 与上面引用的现有技术所公开的内容一样, 通过使用多个掩模、沉积以及处理步骤来形成图案化的掩模与精密的、尤其是有机的材料(例如在 OLED 显示器中所遇到的)不相适应。

[0009] 因此, 这里需要一种改进的用于在基板上方便材料图案化的方法, 该方法可以提高分辨率和效率、减少对下层的破坏、降低微粒污染、按比例调节到大尺寸基板、并且降低制造成本。

发明内容

[0010] 根据本发明的提供了一种使基板图案化的方法的至少一个示例性实施方式满足上述需求。该方法包括以下步骤:

[0011] a) 把第一掩蔽膜机械定位在所述基板上方;

[0012] b) 在所述第一掩蔽膜中, 去除第一位置处的一个或更多个第一开口部分, 在所述第一掩蔽膜中形成一个或更多个第一掩蔽部分;

[0013] c) 在所述第一位置中, 在所述基板上方沉积第一材料, 以形成第一图案化区域;

[0014] d) 把第二掩蔽膜机械定位在所述基板和所述第一掩蔽部分上方;

[0015] e) 在所述第二掩蔽膜和所述第一掩蔽部分二者中, 去除不同于所述第一位置的所述第二位置处的一个或更多个第二开口部分, 以形成一个或更多个第二掩蔽部分; 以及

[0016] f) 在所述第二位置中, 在所述基板上方沉积第二材料, 以形成第二图案化区域。

[0017] 优点

[0018] 本发明的方法具有的优点在于: 可以提高分辨率和效率、减少对下层的破坏、减少微粒污染、按比例调节至大尺寸基板、并且减少与形成在基板上的图案化的发光器件有关的制造成本。

附图说明

- [0019] 图 1 是示出了根据本发明的一个实施方式的使基板图案化的方法的流程图；
- [0020] 图 2A-2J 是根据本发明的示例性实施方式的图案化的基板的结构的顺次侧视图；
- [0021] 图 3A-3F 是根据本发明的替代实施方式的图案化的基板的结构的顺次侧视图；
- [0022] 图 4 是根据现有技术的基板上的三色像素条布局的顶视图；
- [0023] 图 5A-5C 是对于本发明有用的、具有开口的用于在基板上沉积不同材料的三个不同掩模的顶视图；
- [0024] 图 6 是根据本发明的实施方式在基板上方的区域的顶视图；
- [0025] 图 7 是对于本发明有用的掩蔽膜卷、掩蔽膜、材料烧蚀装置及基板的透视图；
- [0026] 图 8 是对于本发明有用的掩蔽膜、材料烧蚀装置和基板的分解透视图；
- [0027] 图 9 是对于本发明有用的图案化的掩蔽膜、材料烧蚀装置和基板的透视图；
- [0028] 图 10 是对于本发明有用的、具有带有周边的开口部分的图案化的掩蔽膜、材料沉积装置和基板的透视图；
- [0029] 图 11 是对于本发明有用的图案化的掩蔽膜、材料烧蚀装置和基板的分解透视图；
- [0030] 图 12 是对于本发明有用的图案化的掩蔽膜和具有凸起区域的基板的三维图；
- [0031] 图 13 是对于本发明有用的具有黏合剂层的掩蔽膜的三维图；
- [0032] 图 14 是对于本发明有用的发光元件、图案化的黏接区域和暴露路径的顶视图；
- [0033] 图 15 是对于本发明有用的、用于通过掩蔽膜中的开口部分蒸发材料的装置的三维图；
- [0034] 图 16 是对于本发明有用的、发光区域内的污染微粒和烧蚀装置的三维图；
- [0035] 图 17A-17C 是根据本发明的实施方式的掩蔽膜和条形图案的连续开口部分的顶视图；
- [0036] 图 18 是根据本发明的实施方式的掩蔽膜和发光元件的条形图案的连续开口部分的顶视图；
- [0037] 图 19 是根据本发明的实施方式的发光元件条中的掩蔽膜、连续开口部分和暴露路径的顶视图；
- [0038] 图 20 是根据本发明的实施方式的沉积在掩蔽膜上方的图案化的黏合剂的侧视图；以及
- [0039] 图 21 是根据本发明的实施方式的沉积在基板上方的黏合剂的侧视图。
- [0040] 可以理解这些图都不是按比例绘制的，因为各个组件的尺寸和厚度的范围太大，不允许我们按比例绘制。

具体实施方式

[0041] 参照图 1，根据本发明的一个实施方式，使基板图案化的方法包括以下步骤：定位步骤 100，把第一掩蔽膜机械定位在基板上方，可选的分割步骤 105，将第一掩蔽膜分割成第一掩蔽部分和在第一位位置处的一个或更多个第一开口部分，去除步骤 110，去除该一个或更多个第一开口部分，沉积步骤 115，第一位位置中在基板上方沉积第一材料，以形成第一图案化区域。定位步骤 120，把第二掩蔽膜机械定位在基板和第一掩蔽部分上方，可选的分割步骤 125，将第二掩蔽膜分割为第二掩蔽部分和在第二位位置处的一个或更多个第二开口部分。第二开口部分位于基板上不同于第一位位置的一个或更多个第二位置。通过把第二开口

部分定位于与第一位置不同的位置,露出了基板的不同位置并且可以在上面沉积不同的材料;从而在不同位置中用不同材料使基板图案化。可以根据设计以及基板期望的用途来确定图案化的位置。例如,蜂窝式电话显示装置可以具有根据一种设计的像素区域,平板电视可以具有根据一种不同设计的像素区域。如果开口部分去除处理不会破坏已经沉积在一个位置中的任何材料,例如无机材料或者金属层,那么第一位置和第二位置可以交叠,使得第一和第二位置中的某些部分将具有沉积在其上的第一和第二材料。第一或第二开口部分可以是连续的,以便提高膜的机械强度并且可以有助于去除。去除步骤 130,去除该一个或更多个第二开口部分,以及沉积步骤 135,在第二位置中,在基板上方沉积第二材料。在可选步骤中,在沉积了第二材料之后,去除步骤 140,去除第一和第二掩蔽部分二者。

[0042] 另外,可以使用存储有指令的计算机存储介质/产品,以使计算机执行图 1 所示步骤。本领域技术人员应当理解本发明的计算机存储介质或者计算机程序产品可以采用已知的算法和处理。因此,本描述尤其涉及形成本发明的方法的一部分的、或者与本发明的方法更直接协作的那些算法和处理。这样,应当理解,本发明的计算机程序产品实施方式可以包括那些在本文中具体示出或者描述、对于实现本发明有用的算法和处理。这种算法和处理是惯用的且存在于本领域的普通技术中。

[0043] 用于制作本发明的计算机程序产品或者与本发明的计算机程序产品合作的这种算法、系统和硬件和/或软件的其他方面在本文中具体示出或者描述,其可以从本领域中已知的这种算法、系统、硬件、组件和元件中选择。

[0044] 因此,用于执行本发明的方法(如图 1 中示例性描述的)的计算机程序可以存储在计算机可读存储介质中,该计算机可读存储介质包括例如:诸如磁盘(如硬盘驱动器或软盘)或者磁带的磁存储介质;诸如光盘、光带或者机器可读条形码的光存储介质;诸如随机存取存储器(RAM)或者只读存储器(ROM)的固态电子存储器件;或者用于存储计算机程序的任意其他物理器件或者介质。用于执行本发明方法的计算机程序还可以存储在通过互联网或者其他传播介质连接到图像处理器的计算机可读存储介质中。本领域技术人员很容易认识到还可以在已知的如专用集成电路(ASIC)的硬件或者固件中构造这种计算机程序产品的等同物。

[0045] 在本发明的不同实施方式中,可以采用以下步骤:把第三掩蔽膜机械定位在基板和第二掩蔽部分上方;可选地将第三掩蔽膜和第二掩蔽部分分割成第三掩蔽部分以及一个或更多个第三开口部分,其中第三开口部分位于基板上方与第一位置和第二位置不同的一个或更多个第三位置,去除该一个或更多个第三开口部分;以及第三位置中,在基板上方沉积第三材料以形成第三图案化区域,并且这些步骤类似于图 1 中的步骤 120 至步骤 135。在另外的可选步骤中,在沉积第三材料之后,第一掩蔽部分、第二掩蔽部分和第三掩蔽部分全部被去除。重复这些步骤,以在基板上任意数量的位置上方提供图案化的材料沉积。

[0046] 可以以各种方式实现去除开口部分的步骤 110 和 130,本发明包含了这些方式中的几个。在一种方法中,包含开口部分中的掩蔽膜的材料例如通过激光被烧蚀、例如通过形成在掩蔽膜上的光刻掩模进行蚀刻被化学去除,或者使用机械装置。在使用激光的备选方法中,烧蚀第一或第二开口部分的周边,从而将开口部分与掩蔽膜的掩蔽部分分割开。然后,开口部分与掩蔽部分分离并且可以机械去除开口部分。

[0047] 本发明提供了一种用于在基板上方图案化地重复沉积多个材料的处理。根据本发

明可以知道,每个开口部分随后被后面步骤的掩蔽膜覆盖,从而保护每个沉积区域不受污染。这与现有技术中的方法形成鲜明对比,现有技术中的方法使用了一系列掩模,这些掩模在沉积了各材料之后并且在沉积下一材料之前被随后去除,从而将之前沉积的材料暴露于环境污染和应力中。在这些方法中,对微粒污染的控制是关键,尤其对于例如有机发光二极管这样的器件。因此,本发明通过减少处理步骤的数量,尤其在基板的未正被沉积材料的区域上方保持保护性掩模层,大大地减少了基板上的位置暴露于外界环境。

[0048] 掩蔽膜中的开口部分与基板配准。为了增强这种配准,以及去除开口部分,可以在掩蔽膜之间设置黏合剂层。而且,去除掩蔽部分不应当破坏任何下面的层。因此,根据本发明的各种实施方式,黏合剂层位于第二掩蔽膜和第一掩蔽膜之间、第二掩蔽膜和第一掩蔽部分之间、或者第二掩蔽膜和第一开口部分之间。然后,第二掩蔽膜被黏接到第一掩蔽膜、第一掩蔽部分或者第一开口部分。在第一掩蔽膜被定位在基板上方之前,可以在第一掩蔽膜上形成黏合剂层;或者在第一掩蔽膜被定位在基板上方之后并且第一开口部分被去除之前,可以在第一掩蔽膜上形成黏合剂层;或者在第一开口部分被去除之后,可以在第一掩蔽部分上形成黏合剂层。

[0049] 参照图 2A,在本发明的一个实施方式中,提供基板 10,第一掩蔽膜 20 定位在基板 10 上方。在第一掩蔽膜 20 被定位在基板 10 上方之前,或者在第一掩蔽膜 20 被定位在基板 10 上方之后,在第一掩蔽膜 20 上方形成黏合剂层 60。如图 2A-2K 所示,黏合剂层 60 未被图案化,并且可以以本领域中已知的多种手段来形成黏合剂层 60,例如喷射、辊涂、喷墨沉积等。图 2B 示出了通过激光烧蚀去除第一开口部分 21,也就是使用激光束 42 来蒸发粒子 43 并且将粒子从第一开口部分 21 去除,留下第一掩蔽部分 22。黏合剂层 60 的粒子也被去除。参照图 2C,在第一开口部分 21 中,第一材料 50 沉积在基板 10 上的第一位置上方的层中,并且在第一掩蔽部分 22 中,第一材料 50 沉积在黏合剂层 60 上方。然后,如图 2D 所示,第二掩蔽膜 23 与黏合剂层 60 一起被定位在基板 10 和第一掩蔽部分 22 上方,并例如通过对第二掩蔽膜 23 和第一掩蔽部分 22 的激光烧蚀(图 2E),留下第二掩蔽部分 25,形成第二开口部分 24。一旦形成了第二开口部分 24,在第二开口部分 24 中,第二材料 51 沉积在基板 10 上方的第二位置上(图 2F)。

[0050] 可以重复进行定位掩蔽膜、去除开口部分然后沉积材料的这些处理。例如,参照图 2G,第三掩蔽膜 26 可以被定位在第二开口部分 24 和第二掩蔽部分 25 上方。在第二掩蔽部分 25(图 2H)中形成第三开口部分 27,并且第三材料 52 沉积在第三开口部分 27 和第三掩蔽部分 28 上方(图 2I)。参照图 2J,一旦所有的材料沉积在基板 10 上的理想位置中,可以机械地去除全部掩蔽膜部分的堆叠,留下基板和沉积材料。

[0051] 在本发明替代实施方式中,开口部分(例如 21)与掩蔽膜(例如 20)的掩蔽部分(例如 22)分割开并被去除。参照图 3A,把第一掩蔽膜 20 定位在基板 10 上方,在开口区域中设置(例如,通过喷墨)图案化的黏合剂 70,然后通过烧蚀在第一开口部分 21 的周边周围的材料,将第一开口部分 21 与第一掩蔽部分 22(图 3B)分割开(例如,通过激光烧蚀)。去除膜 29 被黏接(图 3C)到具有图案化的黏合剂 70 的第一开口部分 21,然后把去除膜 29 与第一开口部分 21 一起去除(图 3D)。参照图 3E,第一材料 50 沉积在第一掩蔽部分 22 和第一开口部分 21 上方。可以用第二掩蔽膜重复进行图 3A-3E 所示的处理步骤,以在基板上的不同位置中沉积材料。如图 3F 所示,然后可以机械去除掩蔽部分 22,以在基板 10 上留下

图案化的材料 50, 51。在分割步骤之前（如图 3A 所示）可以在第一或第二掩蔽膜上形成黏合剂层，或者在分割步骤之后（未示出）在第一或第二掩蔽膜上形成黏合剂层，或者二者。

[0052] 本发明提供一种降低破坏已沉积材料的可能性的方法。例如，掩蔽膜的厚度可以小于 100 微米或接近 10 微米，同时开口部分在高度或宽度的尺寸可以是 50-300 微米。因为第二掩蔽膜仅仅与基板分开第一掩蔽膜和黏合剂层的厚度，所以第二掩蔽膜可能是仅仅与基板相距 10-100 微米，并且因此很可能在开口部分中实际上触到基板上的下层。因为黏合剂被定位在掩蔽膜的与基板相反的一侧，所以把掩蔽膜随后定位在具有已沉积材料（例如如图 2D 和 2G）的基板上的开口部分上方，可以阻止黏合剂接触已沉积的材料，并且因此当机械去除掩蔽部分时，不可能破坏已沉积的材料（50, 51）。掩蔽膜也可以在该膜的邻近基板的一侧设置有化学惰性的、非常平滑的表面（例如特氟隆），以减少破坏开口部分中的下层的可能性。

[0053] 虽然在图 2A-2K 中示出了黏合剂，但是在本发明一些实施方式中这样的黏合剂不是必须的，只要用于把掩蔽膜定位在基板上方的机械装置能够提供与基板足够的配准，并支持去除开口部分的掩蔽膜材料就可以了。可选择的，在本发明另一实施方式中，黏合剂被图案化在第一和第二开口部分之间。这样的图案化可以通过喷墨沉积、丝网印刷、压花辊涂、或其他本领域已知的方式来完成。如图 3A-3E 所示，黏合剂可以被图案化在开口部分中。可选择的，参照图 20，图案化的黏合剂 70 可以设置在各种掩蔽膜的各种开口部分之间并且可以不需要烧蚀或去除图案化的黏合剂 70。为了增强第二掩蔽膜相对于第一开口部分或第一掩蔽部分的附着力，可以固化或以别的方式处理黏合剂以提高附着力，例如通过加热、暴露于例如紫外光的射线、或者提供机械压力，或者其他本领域已知的方式。为了增强处理的稳定性并且减少由黏合剂的出现所引起的污染，可以在沉积之后并且在第二掩蔽膜已经被定位在第一掩蔽部分和基板上方之前或之后，固化黏合剂。第一或第二掩蔽膜或黏合剂可以是吸光的，或在基板上方可以提供吸光层，以辅助辐射的吸收。可以在第一掩蔽膜已经定位在基板上方之前或之后，在第一掩蔽膜的与基板相反的一侧上，在第一掩蔽膜上形成黏合剂层。

[0054] 在本发明进一步的实施方式中，黏合剂可以设置在基板上方。参照图 21，在本发明一种方法中，黏合剂可以涂敷在整个基板面积上方并且与掩蔽膜的开口部分一起被去除，例如，通过烧蚀或者通过在开口部分被去除后采取的清除步骤。可选择的，黏合剂可以被图案化在基板上的被沉积了材料的位置之间，从而保持沉积区域清洁（未示出）。在其他替代实施方式中，黏合剂可以设置在第一掩蔽膜的邻近基板的一侧。如果该黏合剂没有被图案化，则它可以与开口部分一起被去除，例如通过激光烧蚀或化学方法。如果黏合剂被图案化，则它可以被图案化在各种掩蔽膜的开口部分之间的掩蔽部分中，从而保持沉积区域清洁。黏合剂可以通过本领域已知的喷墨、涂敷、或喷射方式沉积在基板上或第一掩蔽膜上，并可以在第一掩蔽膜被定位在基板上方之前形成在基板上，或者在第一掩蔽膜被定位在基板上方之前形成在第一掩蔽膜上。

[0055] 第一和第二图案化区域可以在基板上方空间地分开，并且在第一和第二图案化区域之间可以形成基板的凸起区域。这样的凸起区域可以减小掩蔽膜与已沉积材料的接触。

[0056] 本发明可以用于使基板图案化并形成独立的工作区，例如，显示器中的发光像素。材料可以是发光材料。例如，如小分子或聚合物材料的有机材料，或者如磷光材料或量子点

的无机材料,可以用作发光材料。这样的工作区设置为发射光并由不发光的非工作区隔开。参照图 6,例如,显示装置通常具有多个发光元件,该发光元件具有位于基板 10 上的不同位置的发光区域 12。根据本发明的实施方式,掩蔽膜 20 中的开口部分 14 是覆盖了至少两个不同的工作、由非工作的不发光区 12X 分开的发光区 12 的掩蔽膜 20 中的开口。掩蔽膜 20 的其余部分包括掩蔽膜 20 的掩蔽部分 22。因为发光区域 12 通常自身不是连续的,连续的开口部分 14 将通常覆盖基板 10 中的不发光的区域 12X。

[0057] 在多个不同的沉积步骤中采用的掩蔽膜 20 可以是相同的。然而,在本发明的大多数实施方式中,掩蔽膜 20 中的开口部分 14 形成在不同位置,使得可以在基板 10 上方的不同位置中沉积不同的材料和元件。此外,通过连续的开口部分,可以沉积一种以上的材料,如同在基板 10 上的相同位置上方的多个层中可以沉积其他材料。例如,材料可以包括在多个发光层中的多种发光材料。发光材料可以是包括小分子或聚合物分子发光二极管的有机材料。可选择的,发光材料可以是无机材料并包括,例如,量子点。其他层可以包括例如空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子注入层、电子阻挡层和电子传输层的电荷控制层以及缓冲层和薄的高阻层。还可以沉积光学活性材料,例如,光散射材料。

[0058] 根据本发明各种实施方式,掩蔽膜的开口部分允许把材料沉积在暴露位置中。同时,掩蔽膜的掩蔽部分保护基板上区域其余部分免受不希望的沉积以及由随后的烧蚀或分割掩蔽膜所引起的微粒污染。把材料沉积在暴露位置中包括:在基板上暴露位置中蒸发、喷墨、喷涂、斜板式涂敷、漏斗式涂敷、或幕淋式涂覆材料。

[0059] 参照图 4,在现有技术设计中,像素 11 包括三个图案化的发光区域 12R、12G、12B,各图案化的发光区域 12 包括发出例如红色、绿色、和蓝色的不同颜色的光的子像素,以形成全色显示。在另一设计中,使用了包括白色、黄色、或青色的第四发光区域的四色像素。本发明包括任何图案化的发光装置。

[0060] 如图 4 所示,发光元件 12B、12G、12B 以条形结构排列,使得每种颜色的发光区域形成发出同色光的发光区域列。可选择的,四元件的像素可以被排列成:四个发光元件呈二乘二的组(未示出)。所有这些不同的设计和布置可以通过本发明的方法形成,与设计、布置、每个像素发光区域的个数或发光区域的颜色无关,并且尤其包括具有红色、绿色、和蓝色子像素的显示器和具有红色、绿色、蓝色和白色子像素的显示器。

[0061] 如现有技术所教导的,例如,在制造发光器件时,沉积掩模可以由金属制成,并且被重复使用多次以沉积蒸发的有机材料。可以清洁掩模但无论如何掩模是昂贵的、经受热膨胀、难于对准、破坏先前沉积的有机材料,并且清洁是有问题的。此外,掩模最终磨损。

[0062] 本发明不使用这样的光刻法,该光刻法包括:液体涂敷、干燥、图案化地曝光形成固化或未固化区域,接着使用液体化学制品去除固化或未固化区域以形成图案。相反,本发明提供了一种低成本、一次性使用的掩模,该掩模在被置于基板上适当的位置时被图案化,从而克服了现有技术的限制。掩模自身可以由透明的或非透明的柔性薄膜(例如,聚合物)形成,并可以在完全干燥的环境下被图案化,即没有使用液体化学制品。

[0063] 被沉积的材料 50、51、52 是响应于例如由平板显示领域已知的无源或有源矩阵电路提供的电流而发出不同颜色的光的发光材料。可以使用该电路以形成图案化的发光区域,在该图案化的发光区域上方图案化地沉积了发光材料。第一、第二和第三掩蔽膜 20、23、26 中的掩模孔 14R、14G、14B 的图案可以是不同的(如图 5A-5C 所示),以露出不同的图案

化的发光区域以及沉积在不同区域中的不同发光材料。掩模孔 14 相当于掩模中的开口部分。因此,可以在基板上方不同的三组发光区域位置(例如如图 4 和图 5 中的 12R、12G、12B)中图案化三种不同材料,以形成多个全色发光像素。然后可以执行对于形成完整器件来说必须的任何其余处理步骤。例如,使用图案化的 OLED 材料的 OLED 器件可以使用顶部或底部发射体结构。注意本发明可以与其他层的未图案化的沉积组合,以形成完整的发光器件。这些未图案化的材料可以包括电荷注入层以及电荷传输层,例如有机和无机 LED 领域中所已知的。可选的,所有层都可以图案化。而且,对于一些实施方式来说,掩模孔 14 的区域可以大于发光区域 12(如图 4、图 5 和图 6 所示)。由于发光区域 12 通常由图案化的器件电极限定(未示出),所以仅需要在与发光元件 12 相对应的电极区域上方沉积材料。其他地方沉积附加材料以确保保持沉积容差。

[0064] 如上所述,通过从掩蔽膜中的开口的周边去除掩蔽膜材料,可以将与掩模孔 14 相对应的开口部分(例如 21)与掩蔽膜分割开。这可以通过加热掩蔽膜材料(例如通过激光烧蚀)或者通过化学处理掩蔽膜来实现。参照图 7,发射激光束 42 的激光器 40 烧蚀在基板 10 上方的掩蔽膜 20 中的在掩模孔开口 14 的周边中的掩蔽膜 20 材料。激光束 42(或者激光器 40)沿正交的方向 44 和 46 移动,以扫描掩模孔 14 的周边从而从掩模孔 14 的周边烧蚀材料。掩模孔 14 相当于掩蔽膜中的开口部分(例如 21、24、27)。可选的,基板 10 可以沿一个方向移动,同时激光束 42 可以沿正交方向扫描,从而能够连续处理。在上述的另一替代示例中,使用激光器 40 烧蚀掩模孔 14 中的材料。可以从掩蔽膜材料卷 30 分配掩蔽膜 20 并掩蔽膜 20 位于基板 10 上方。同样,当去除掩蔽膜 20 时,掩蔽膜材料可以被机械地捡起在第二辊(未示出)上,同时新的掩蔽膜材料从辊 30 向前推移。掩蔽膜卷、在基板上方移动并定位该膜的机构、激光器以及用于在表面上方扫描激光的机构都是本领域中已知的。图 8 示出了更加详细的分解图,包括激光器 40、激光束 42、扫描方向 44 和 46、基板 10 上方的掩蔽膜 20、以及位于发光元件 12 上方的多个掩模孔 14。

[0065] 在掩蔽膜 20 本身不需要与基板 10 上的发光区域 12 配准时,掩模孔开口 14 可以与图案化的发光区域 12 相对应并且它们二者配准。通过例如在基板上提供基准标记可以帮助这种配准。这种标记以及用于以必要容差扫描激光和烧蚀材料的机构在本领域中是已知的,用于收集已烧蚀的材料的装置也是如此。发光区域 12 通常尺寸可以例如是 40 微米乘 100 微米。

[0066] 在更详细的说明中,参照图 9 和图 10,激光器 40 绕掩模孔 14Y 的周边 14X 扫描激光束 42,使得掩模孔 14Y 内的掩蔽膜材料与掩蔽膜 20 机械地分离。机械地去除在周边 14X 内的已分割的掩蔽膜材料 14Y,从而使掩模孔开口 14Y 空出来用于后面的发光材料沉积。可选的,激光器 40 使用激光 42 扫描掩模孔 14 中的整个表面,以烧蚀掩模孔 14 中的所有材料。

[0067] 图 9 和 10 示出了激光束 42 在掩蔽膜 20 上方移动以形成掩模孔开口 14 的实施方式,图 11 示出了替代方式。参照图 11,掩蔽膜 20 包括适于选择性吸收激光的光吸收区域,使得只在光吸收区域中发生烧蚀。可以通过在掩蔽膜 20 被定位于基板 10 上方之前或者之后,在掩蔽膜 20 上印制光吸收材料(例如,通过喷墨或者凹版印刷处理),来形成在掩模孔开口 14 位置中的或者其周边(如所示)位置中的光吸收区域。光吸收区域对应于掩蔽膜孔 14 的周边。这样,一次露出整个掩蔽膜 20(或者其中的部分)以烧蚀光吸收区域中的材料,从而提高了在一定时间段中可以烧蚀的材料量并且减少了在掩蔽膜 20 中形成掩模孔开口

14 所需的时间量。

[0068] 参照图 12, 在本发明的另一实施方式中, 在基板 10 上方形成凸起区域 16。凸起区域 16 通常不发光并且是不工作的。这种凸起区域 16 可以包括, 例如通过光刻处理在基板 10 上形成的光刻材料, 例如光刻胶或者硅的氧化物或者硅的氮化物, 并且根据用于图案化形成在基板上的基板电极或者薄膜电子组件的处理的容差, 凸起区域 16 的宽度可以是例如 20 微米到 50 微米。凸起区域 16 位于图案化的发光区域 12 周围并且被应用于隔离在基板 10 上方形成的电极。该处理在光刻领域中是公知的并且已经应用于例如 OLED 器件中。掩蔽膜 20 定位在基板 10 上方并与凸起区域 16 接触。通过烧蚀在掩模孔 14 的周边 14X 的部分中的掩蔽膜材料, 来执行激光烧蚀以分离掩模孔材料。然后分离与连续的开口部分 14 相对应的其余掩蔽膜材料 14Y。通过使用凸起区域 16, 防止掩蔽膜 20 接触基板 16 以及位于发光区域 12 中的任何先前存在的层。

[0069] 如图 12 所示, 掩模孔周边 14X 整体或者至少部分位于凸起区域 16 上方 (如通过虚线所示)。在该实施方式中, 激光束 42 未导入发光元件区域 12 中, 从而避免露出发光区域 12 中已经存在的现有材料层可能引起的任何问题 (例如, 无意中烧蚀先前沉积的有机材料)。注意掩模孔 14 的区域大于发光区域 12。图 12 的示例示出了基板 10 在掩蔽膜 20 下方, 然而, 基板 10 和掩蔽膜 20 的位置可以反过来, 使得已分离的材料可以脱离掩蔽膜 20 以有助于任何机械去除。

[0070] 在如图 13 所示的本发明的另一实施方式中, 在掩蔽膜 20 的一侧或者两侧上涂有黏合剂 60, 以在掩蔽膜 20 与其他掩蔽膜、基板 10 和发光区域 12 的配准时有助于定位和维持掩蔽膜 20。黏合剂可以位于掩蔽膜 20 的与基板 10 或凸起区域 16 接触并且相邻的一侧上, 或在掩模孔 14 的周边 14X 周围, 从而减少了掩模孔 14 中可能的污染并且减少烧蚀黏合剂的需要。相对弱的黏合剂是优选的, 例如黏合剂的强度足以维持掩蔽膜之间或者掩蔽膜和基板之间的配准, 但又弱得足以在不损坏基板、掩蔽膜或者不会引起微粒污染的情况下从基板机械去除该黏合剂。黏合剂防止掩蔽膜 20 相对于基板 10 移动, 还用于防止分离的掩蔽膜材料移入或者落入发光区域 12 中、或者有助于机械去除, 从而改进掩蔽膜去除处理。在本发明的另一实施方式中, 当掩蔽膜 20 被施加在凸起区域 16 上方时, 黏合剂未被活化。使用从例如辊子或者板施加的压力, 以将掩蔽膜 20 黏接于凸起区域 16。在替代实施方式中, 黏合剂可以是图案化地光固化或者热固化, 并且光或者热施加到掩蔽膜中与凸起区域 20 接触的部分。图案化的黏合剂具有减少不必要或者无意中黏接到涂在基板上的其他层 (例如发光材料) 的优点。

[0071] 在本发明的另一实施方式中, 图案化的黏接层形成在比掩模孔 14 的周边稍大且与掩模孔 14 的周边配准的区域中, 使得在该孔的边缘的材料黏接到凸起区域 16、基板 10 或者涂在基板 10 上的层。参照图 14, 两个相邻的图案化的发光区域 12 覆盖有掩蔽膜 20。掩蔽膜 20 的部分 70 涂有黏合剂, 以能够黏接到在图案化的发光区域 12 之间的下表面。通过例如烧蚀去除掩蔽膜材料在通道 72 中的部分, 使得掩蔽膜 20 的掩蔽部分 22 可以与开口部分 14 分割开。

[0072] 参照图 15, 一旦在掩蔽膜 20 中与发光区域对齐地形成了掩模孔开口 14, 通过掩模孔 14 在基板上施加发光材料。在小分子 OLED 器件的情况下, 通常通过从例如线性源 80 的源真空蒸发, 来沉积发光材料, 该线性源 80 形成通过掩模孔 14 在发光体 12 的位置中在

基板 10 上沉积的有机材料 82 的卷流。

[0073] 参照图 16, 凸起区域 16 内的发光区域 12 中沉积的微粒污染 48 也被烧蚀, 例如通过激光烧蚀。可选的, 如果仅仅与等离子体清洁或者其他化学或者机械清洁处理兼容的层存在, 也可以使用这些处理。

[0074] 在本发明的其他实施方式中, 多个开口部分 14 彼此连接以形成单一的、连续的开口部分, 同时将余下的掩蔽部分留下作为另一个连续的部件。具有两个连续的部件简化了已分割部分的去除。参照图 17A, 掩蔽膜 20 具有连续的开口部分 14。例如, 如图 6 所示, 连续的开口部分 14 位置上对应于发光区域的条。连续的开口部分 14 的条在各条的一端彼此连接, 同时余下的掩蔽部分 22 同样地在另一端连接, 以形成两个分开的掩蔽膜片。通过机械去除连续的开口部分 14, 例如通过夹子抓取已连接的一端并且将已连接的一端向上拉起并脱离下面的基板, 来去除整个连续的开口部分 14; 从而在一个操作步骤中露出发光元件 12 的条并且能够沉积发光材料。以同样的方式去除余下的掩蔽部分 22。因为在沉积步骤期间, 不希望沉积发光材料的发光区域 12 被覆盖, 并且为了分割连续的开口部分而烧蚀掩蔽膜材料所产生的任何微粒污染物将落在掩蔽膜 20 本身上, 而不是落在发光元件区域 12 中, 所以这种方法减少了微粒污染。而且, 机械去除掩蔽部分或者连续开口部分 14 不见得产生微粒污染。参照图 17B 和图 17C, 示例了掩蔽膜中的与在不同位置的不同发光元件条相对应的连续开口部分。如图 17A 所例示的, 连续的开口部分沿着掩蔽膜 20 的左边缘覆盖单一的第一列像素。在图 17C 中, 第一列像素右边的单一的第二列像素被覆盖; 而在图 17B 中, 单一的第三列像素被覆盖。

[0075] 图 18 更详细地例示了本发明的方法。参照图 18, 发光区域 12 与掩蔽膜 20 一起被例示出, 并且掩蔽部分 22 覆盖发光区域的相邻的两列 (例如红色发光区域和蓝色发光区域), 同时连续的开口部分 14 覆盖发光元件中不相邻的两条 (例如发绿光)。在本发明另一更详细例示的实施方式中, 图 19 例示了被用于形成通道 72 以将掩蔽膜 20 的掩蔽部分 22 与连续的开口部分 14 分割开的烧蚀激光束的路径和下面的发光元件 12。如上所述, 也可以使用在黏合区域 70 中可能图案化的黏合剂。注意在接下来的步骤中, 沉积区域可以相互交叠只要视情况适当地暴露或者覆盖发光区域 12。在这种情况下, 发光材料可以重复地沉积在发光区域 12 之间的非发光区域上。这种结构有助于连续开口部分 14 的物理完整性。

[0076] 本发明提供了很多对现有技术的改进。掩蔽膜可以是廉价的, 例如包括例如通过成卷设置的 PET (聚对苯二甲酸乙二醇酯) 或者其他低成本聚合物。膜不必像传统金属掩模那样重复地与基板对准。不会发生强的温度依赖性, 因为材料不是必然地响应于温度而很大地膨胀; 如果发生了很大的热膨胀, 那么热将使掩模孔的区域仅轻微地缩小。如果掩模孔轻微超尺寸 (如果在凸起区域上方烧蚀周边会发生这种情况), 对发光区域的形成将不会有影响。因为除了要用发光材料图案化的那些区域之外膜覆盖了整个基板, 因此基板免受微粒污染。而且, 因为对于每个沉积周期提供新的膜, 所以可以在机械去除掩蔽膜时去除通过去除掩蔽膜材料形成的微粒污染。因为烧蚀在掩模孔周围凸起区域上方的周边进行, 所以使用在发光区域周围的凸起区域同样防止对任何先前存在的发光区域的破坏。在任何情况下, 掩蔽膜足够薄使得可以触及基板上的任意精细层 (例如有机材料) 而不破坏这些层。

[0077] 因为掩蔽膜能够容易地制造成大尺寸, 所以本发明还提供了一种用于制造图案化

的发光器件的可调整装置。用于烧蚀掩蔽膜材料的激光系统可以包括许多独立的激光,因此能够快速地图案化。这种激光系统在本领域中是已知的。机械去除掩蔽膜材料使得能够针对任意大的基板快速转变。本发明可以应用于连续的处理系统中。

[0078] 本发明的方法可以在其他种类的光子和电子器件制造中找到应用,例如用于构成像素的多种材料需要独立的掩模的反射和透射型彩色显示器。在通常需要三种要被不同地图案化的各不相同的彩色材料的彩色器件中尤其正确。通常这些器件还需要例如铟锡氧化物的透明导体,该透明导体可以通过溅射来沉积并且使用本发明通过一轮掩模步骤方便地图案化。有源矩阵显示器、薄膜晶体管(TFT)以及电容器可以制造成有源矩阵像素。TFT的栅绝缘体层以及半导体层通常需要各不相同的掩模。通过本发明也可以很方便地使金属迹线图案化,再一次还需要一个或多个不同的掩模。例如光电检测器、光电池以及光波导结构的其他光子器件也可以使用本发明的方法来制造。

[0079] 本发明还可以用有源或者无源矩阵有机或者无机LED器件来实现。还可以用在显示装置或者面状照明装置中。在一个实施方式中,本发明用在由小分子或者聚合物OLED组成的平板OLED装置中,例如在以下专利中公开的那些,但不限于此,在1988年9月6日授予Tang等人的美国专利No. 4,769,292,以及在1991年10月29日授予VanSlyke等人的美国专利No. 5,061,569。有机发光显示器的许多组合和变型可以用于制造这种器件,包括具有顶部或者底部发射体结构的有源-和无源-矩阵OLED显示器。根据本发明的方法,也可以使用无机或聚合物发光材料并且使无机或聚合物发光材料图案化。

[0080] 已经参照本发明的某些优选实施方式详细描述了本发明,但是可以理解在本发明精神和范围内进行各种变型和修改。

[0081] 部件列表

[0082] 10 基板

[0083] 11 像素

[0084] 12 发光区域或元件

[0085] 12R 红色发光区域

[0086] 12G 绿色发光区域

[0087] 12B 蓝色发光区域

[0088] 12X 不发光区域

[0089] 14 掩模孔、连续开口部分

[0090] 14R 掩蔽膜中用于红发光体的开口

[0091] 14G 掩蔽膜中用于绿发光体的开口

[0092] 14B 掩蔽膜中用于蓝发光体的开口

[0093] 14X 掩模孔周边

[0094] 14Y 掩模孔周边内的掩模孔材料

[0095] 16 凸起区域

[0096] 20 掩蔽膜

[0097] 21 开口部分

[0098] 22 掩蔽部分

[0099] 23 第二掩蔽膜

[0100]	24	第二开口部分
[0101]	25	第二掩蔽部分
[0102]	26	第三掩蔽膜
[0103]	27	第三开口部分
[0104]	28	第三掩蔽部分
[0105]	29	去除膜
[0106]	30	掩蔽膜卷
[0107]	40	激光器
[0108]	42	光束
[0109]	43	已蒸发材料
[0110]	44, 46	方向
[0111]	48	污染微粒
[0112]	50	第一材料
[0113]	51	第二材料
[0114]	52	第三材料
[0115]	60	黏合剂
[0116]	70	图案化黏接区域
[0117]	72	通道
[0118]	80	线性源
[0119]	82	蒸发微粒的卷流
[0120]	100	定位第一掩蔽膜的步骤
[0121]	105	分割第一掩蔽膜的步骤
[0122]	110	去除第一开口部分的步骤
[0123]	115	沉积第一材料的步骤
[0124]	120	机械定位第二掩蔽膜的步骤
[0125]	125	分割第二掩蔽膜的步骤
[0126]	130	去除第二开口部分的步骤
[0127]	135	沉积第二材料的步骤
[0128]	140	去除掩蔽部分的步骤

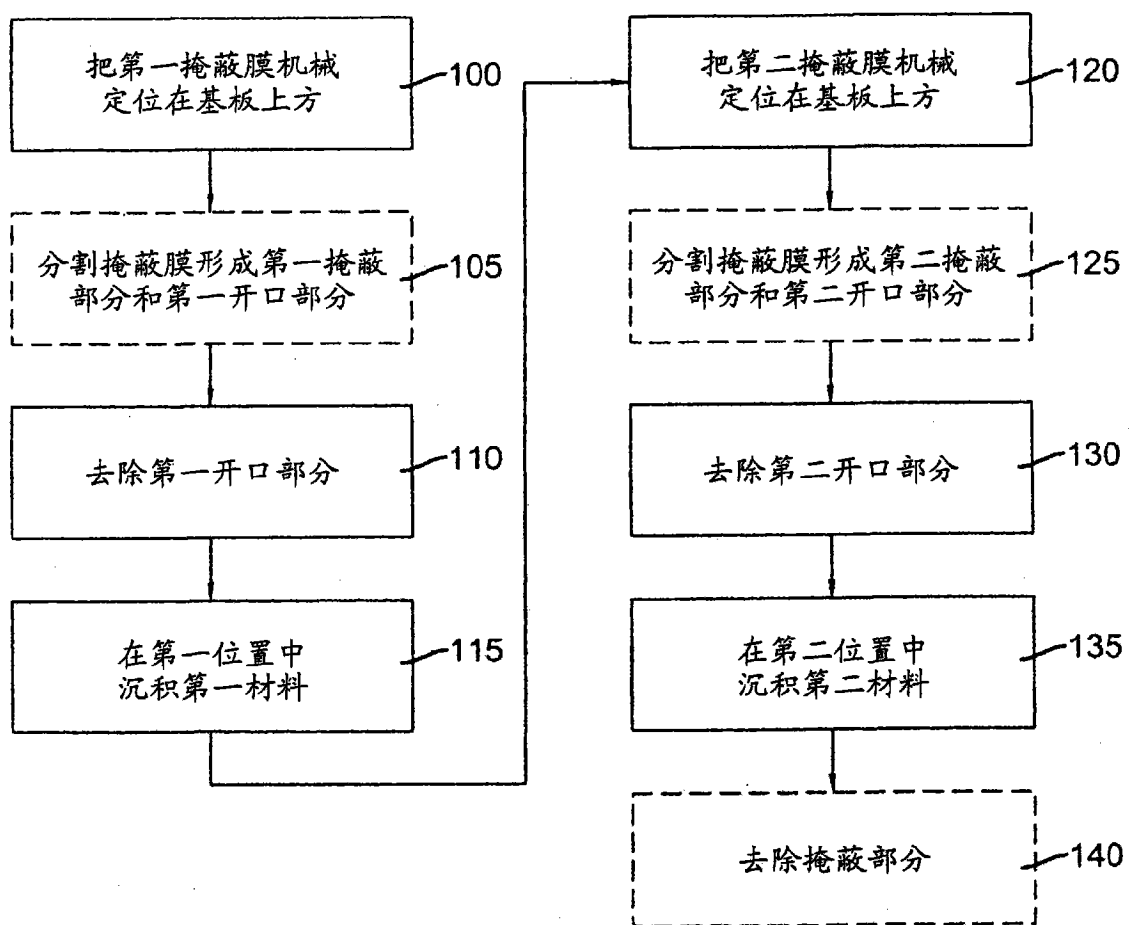


图 1

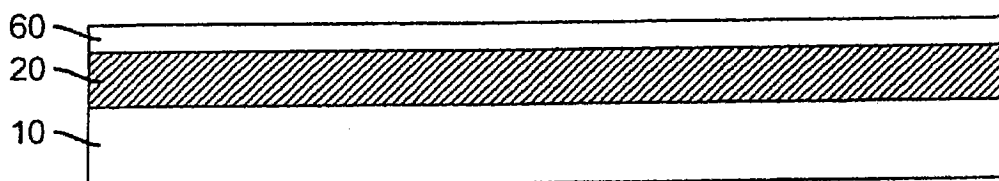


图 2A

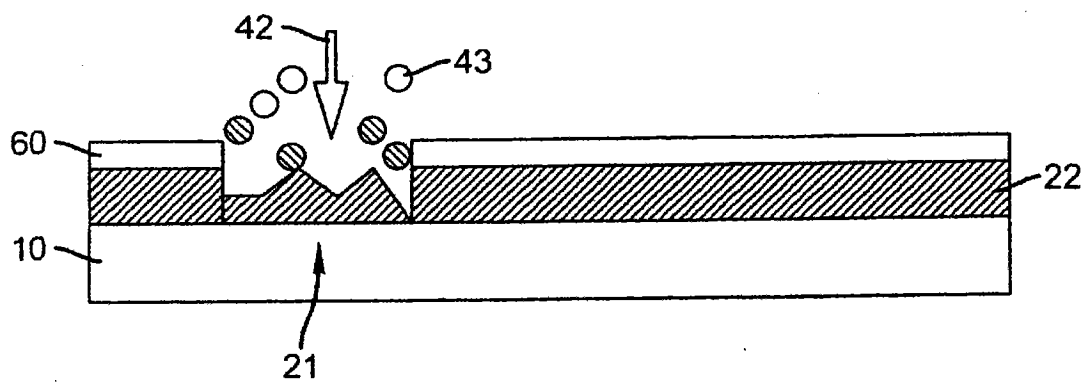


图 2B

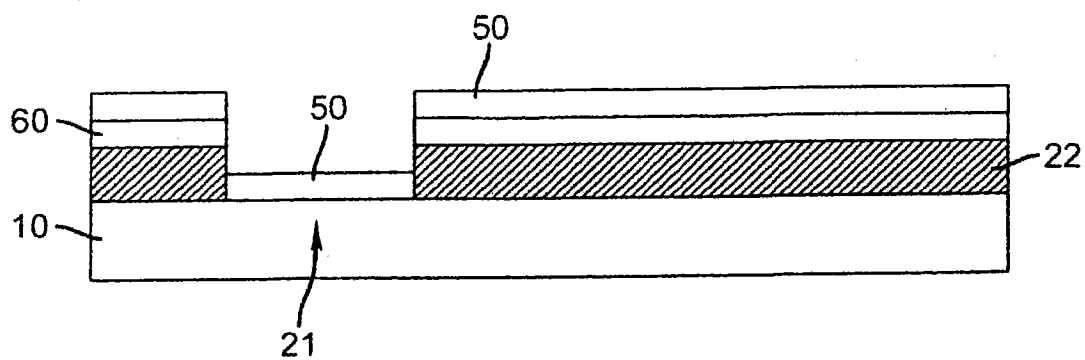


图 2C

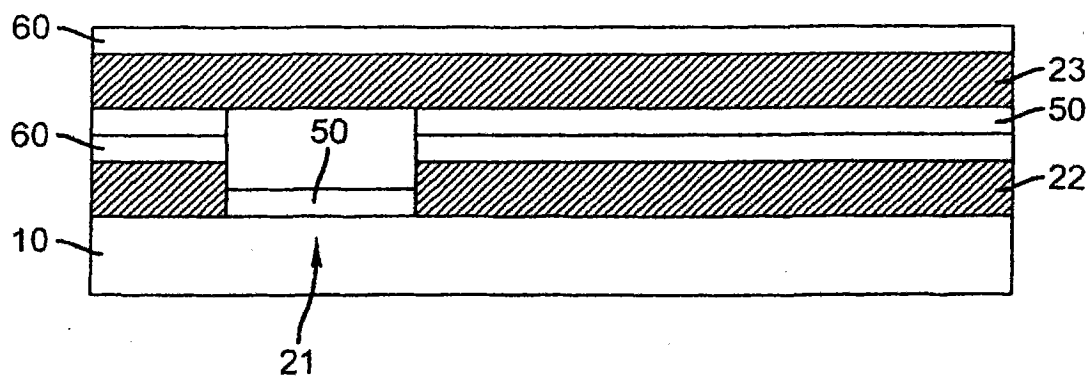


图 2D

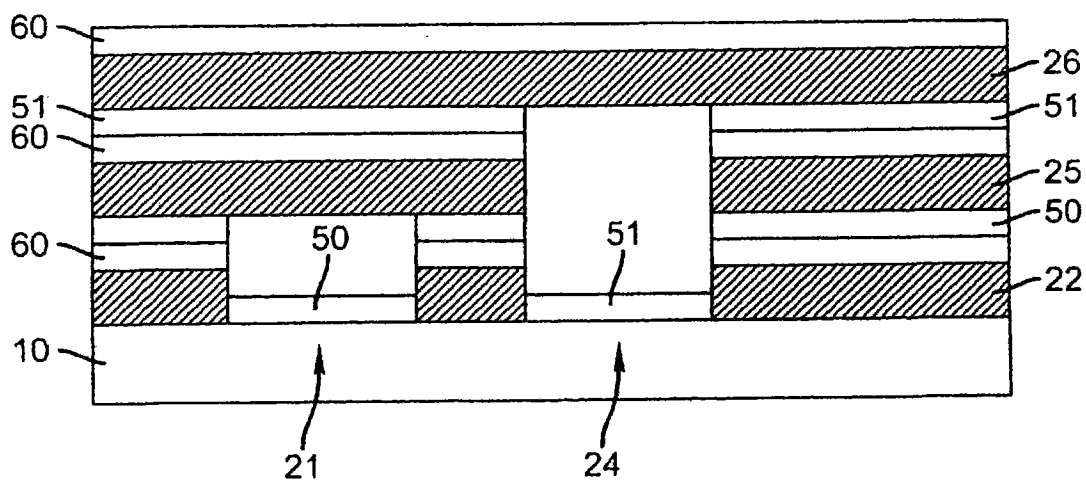


图 2G

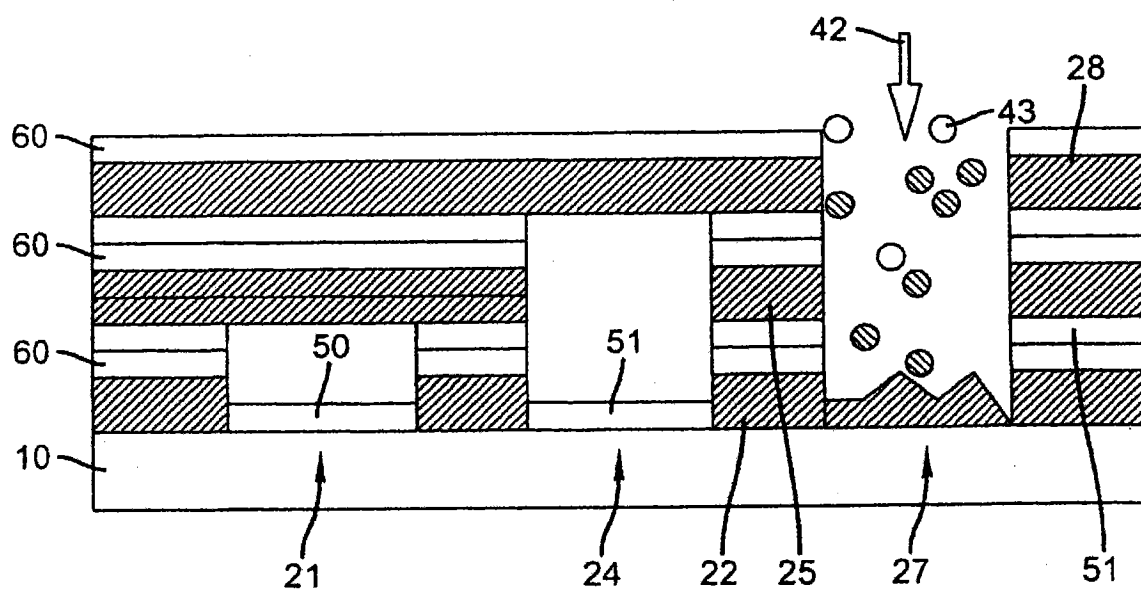


图 2H

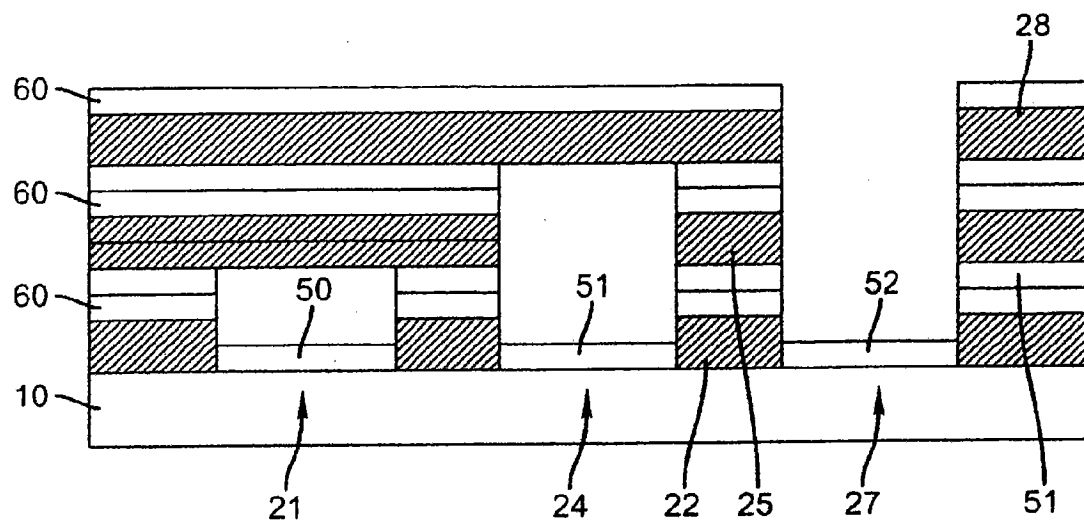


图 2I

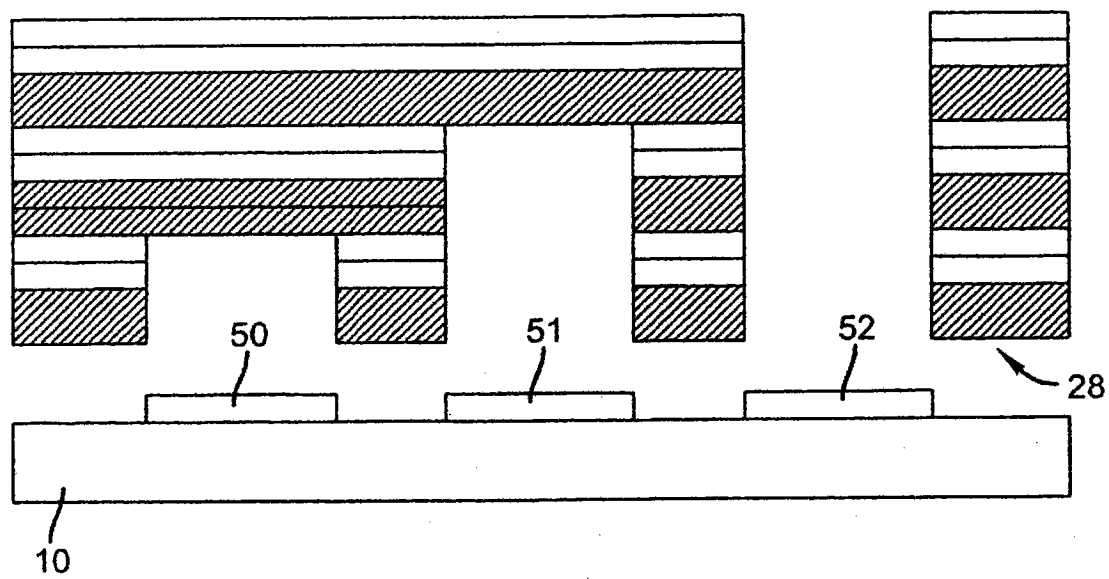


图 2J

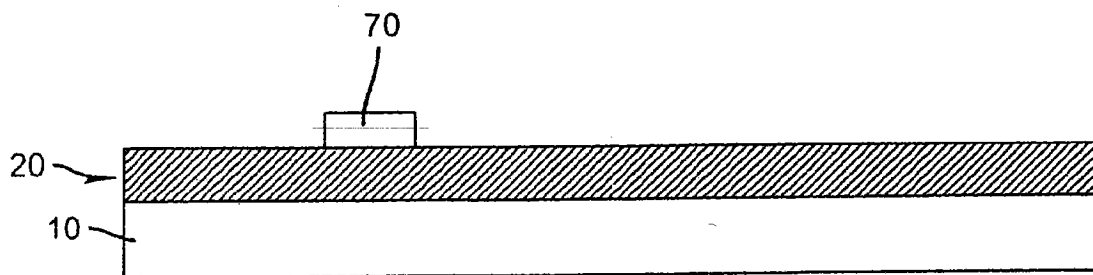


图 3A

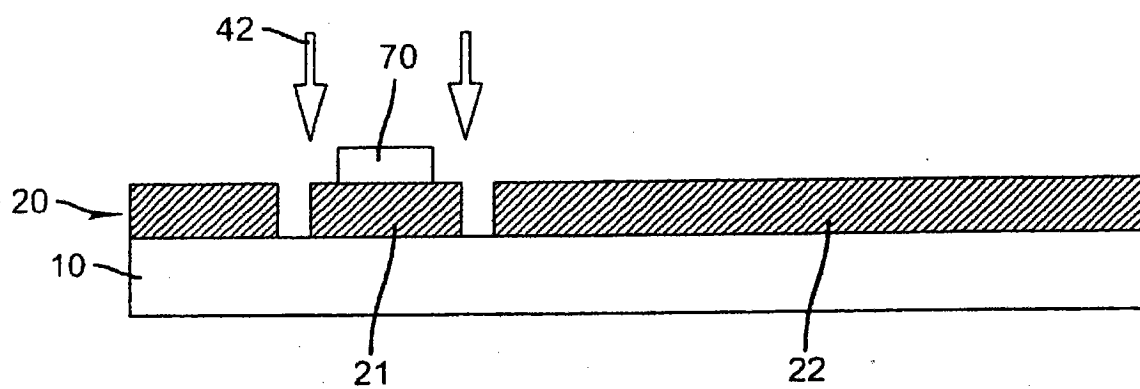


图 3B

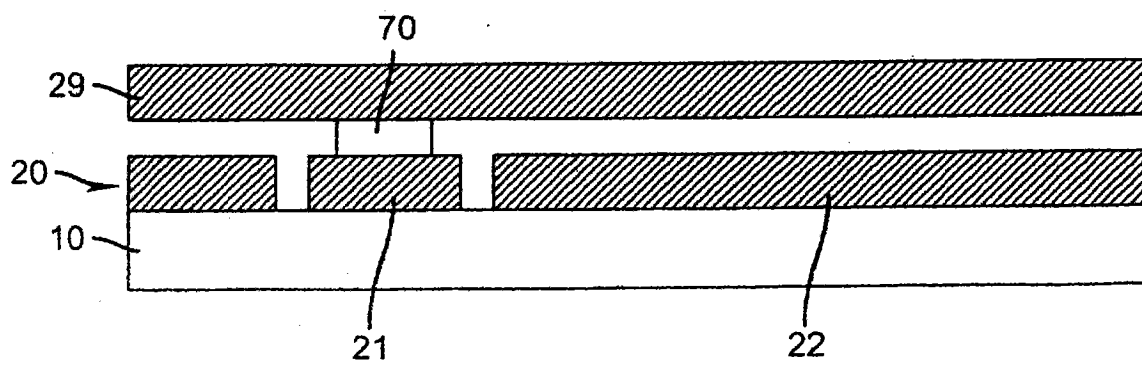


图 3C

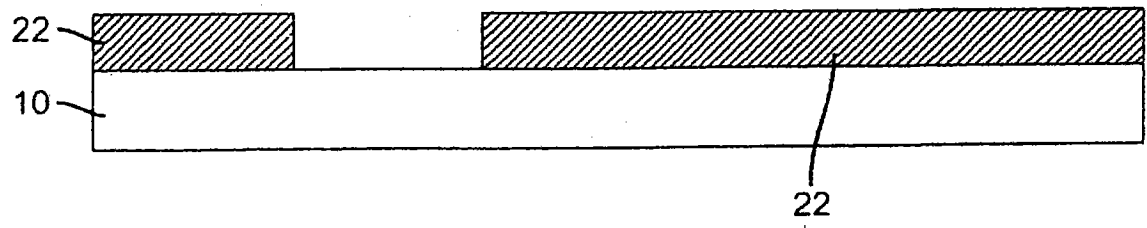


图 3D

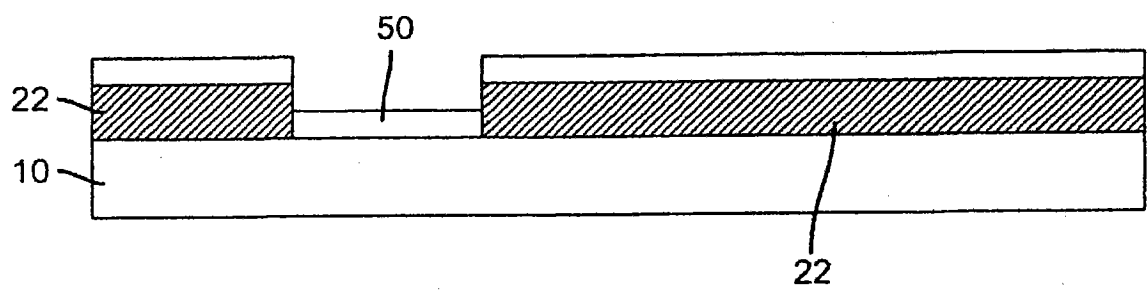


图 3E

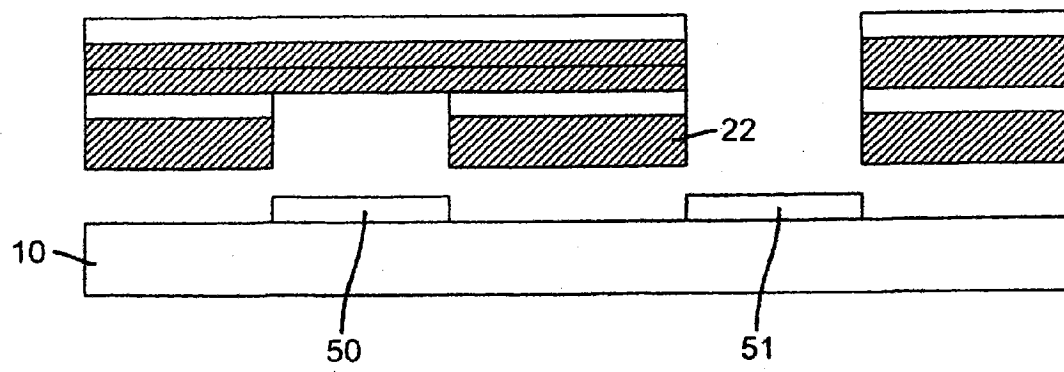


图 3F

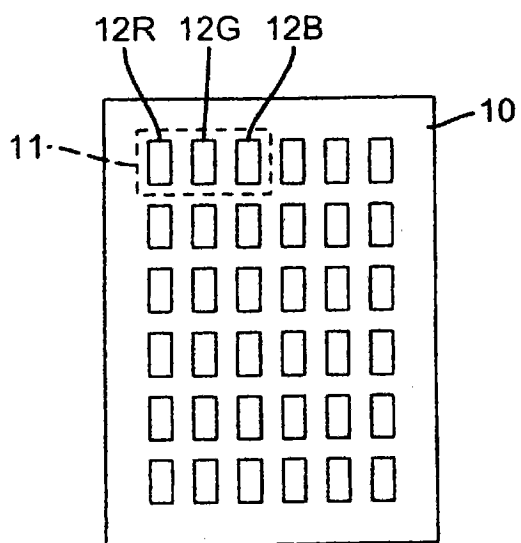


图 4 现有技术

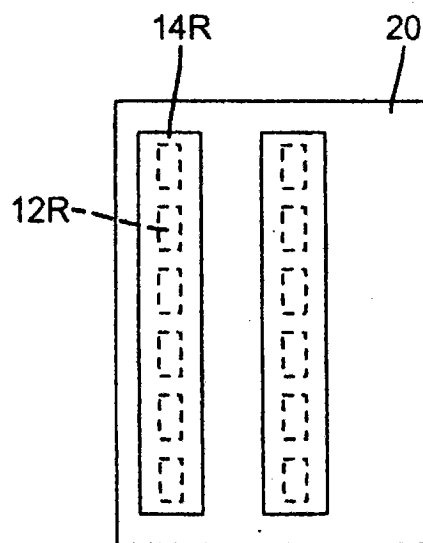


图 5A

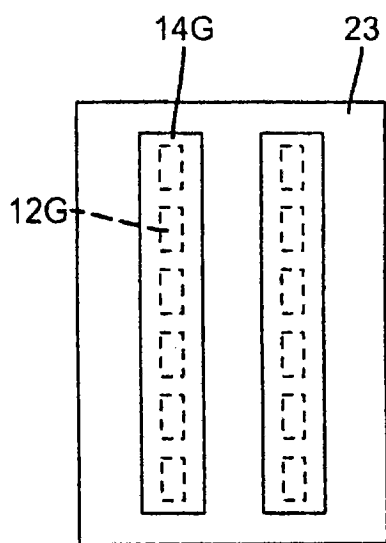


图 5B

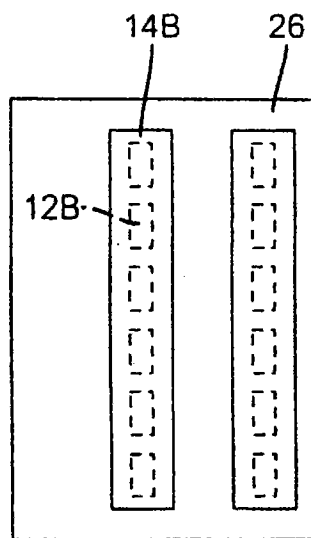


图 5C

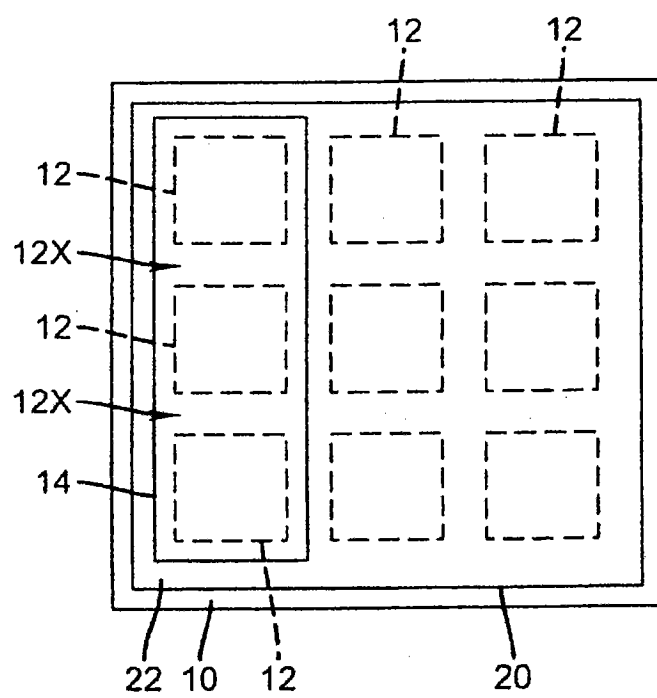


图 6

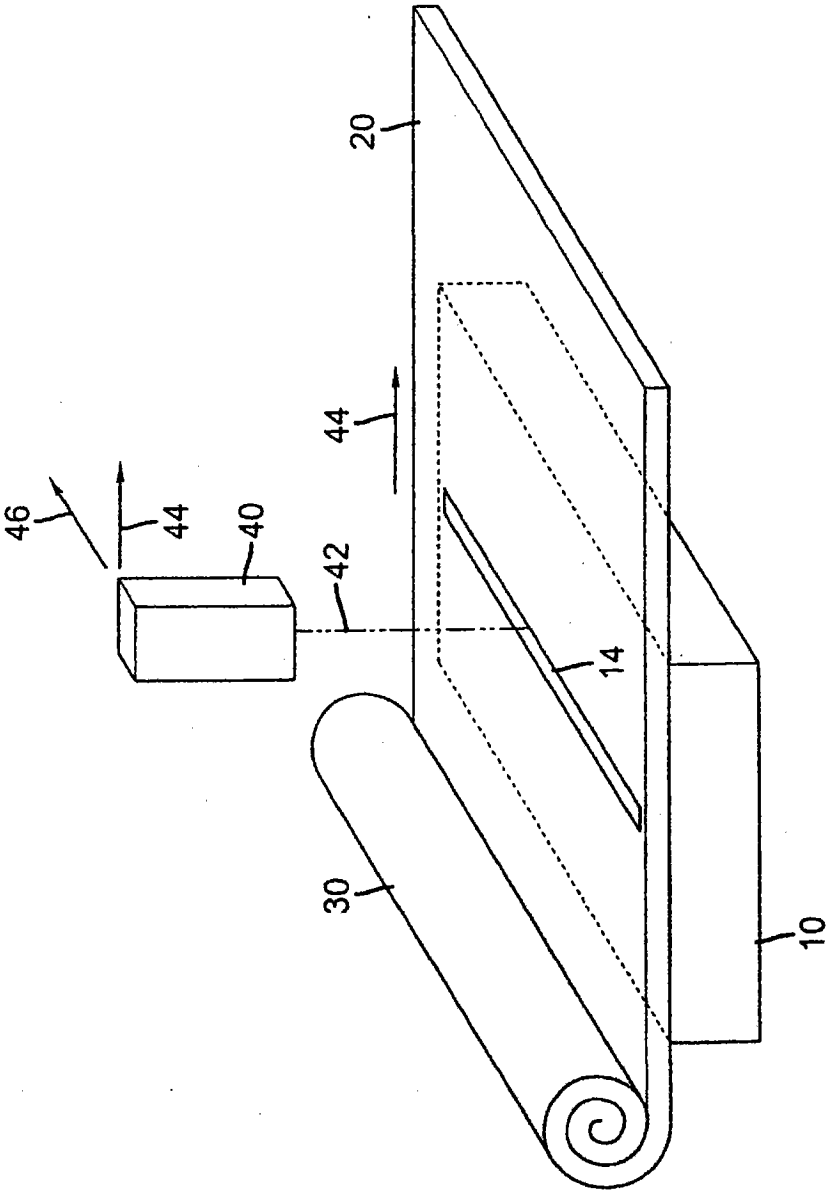


图 7

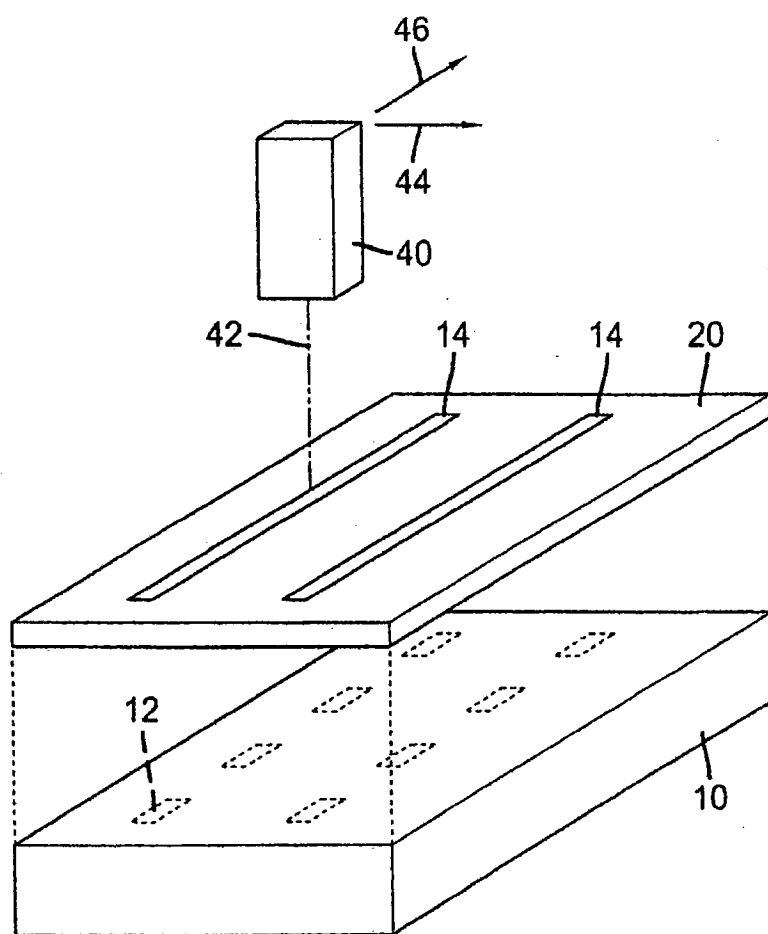


图 8

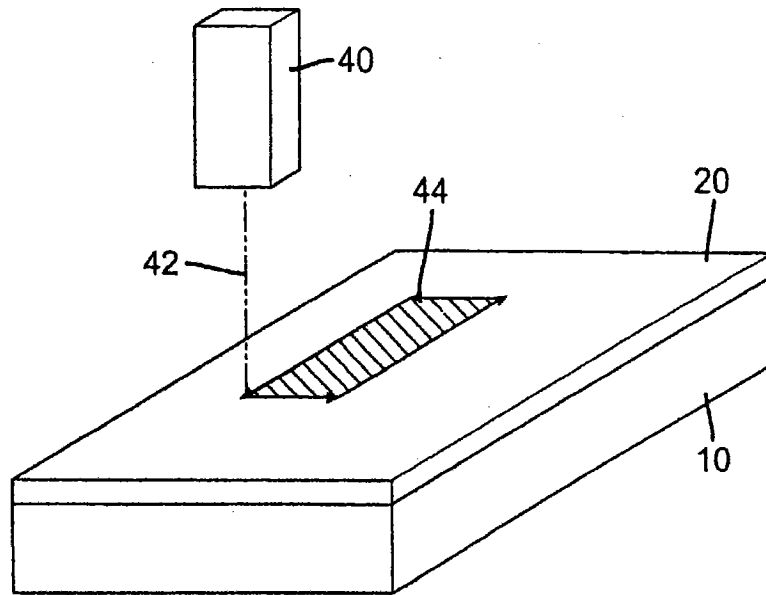


图 9

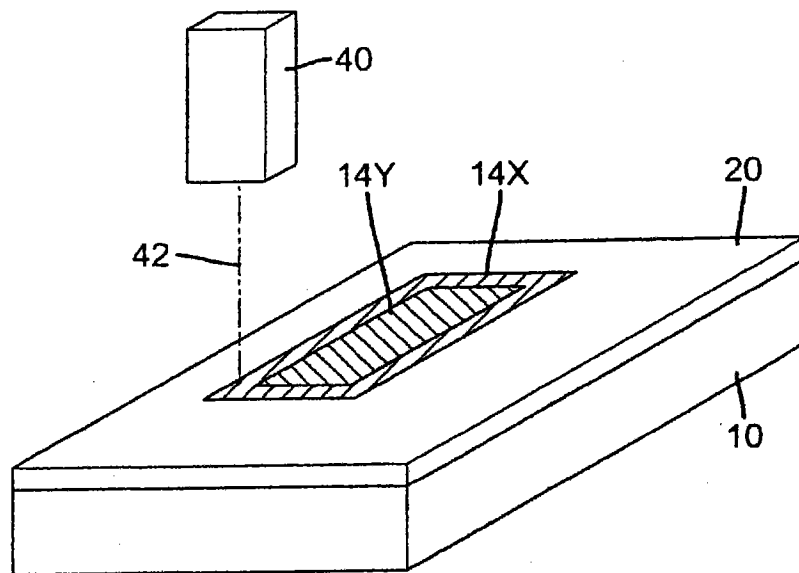


图 10

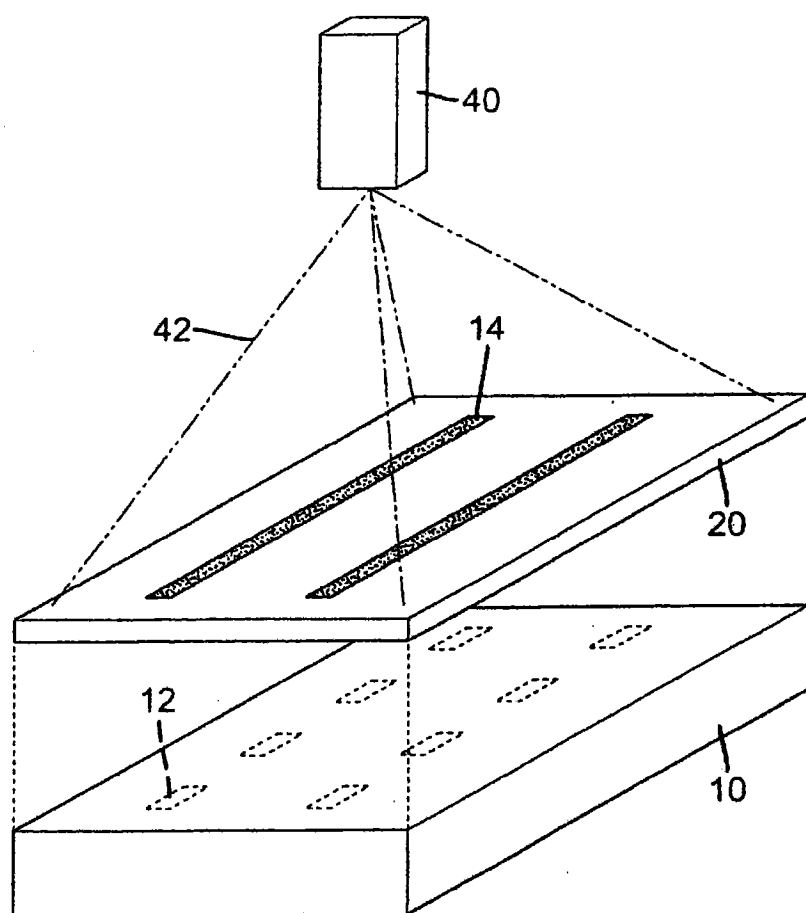


图 11

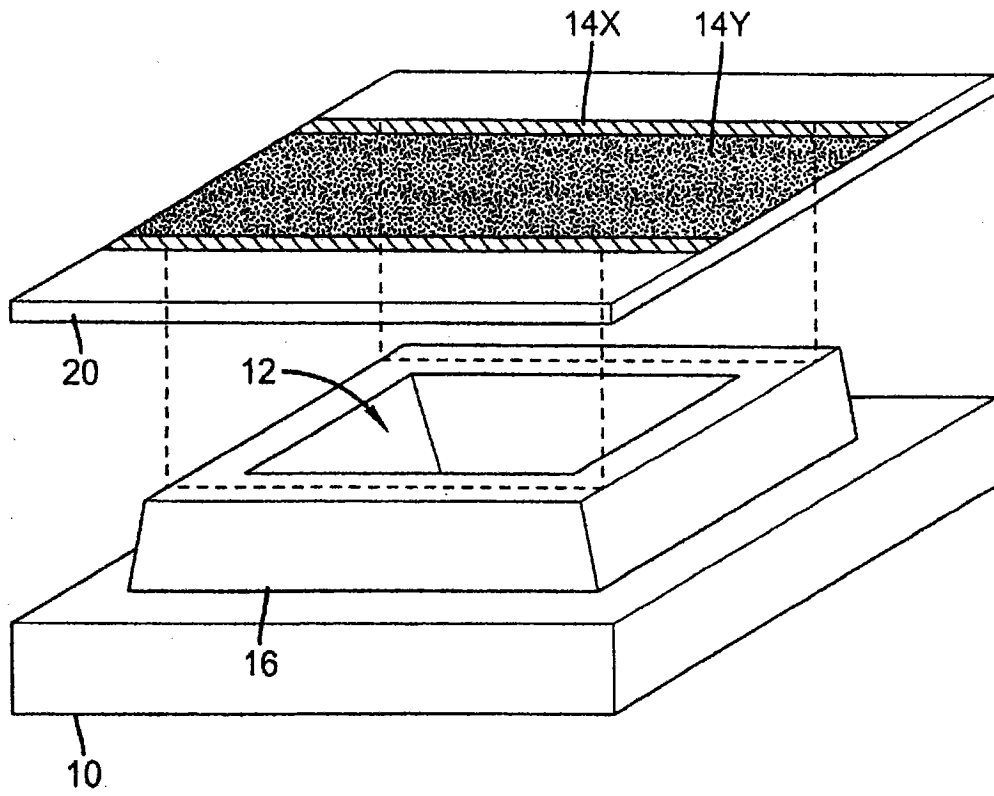


图 12

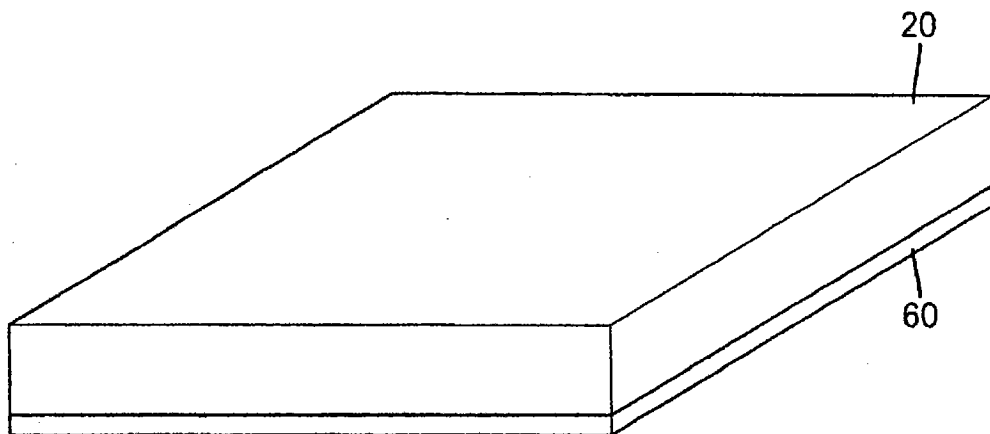


图 13

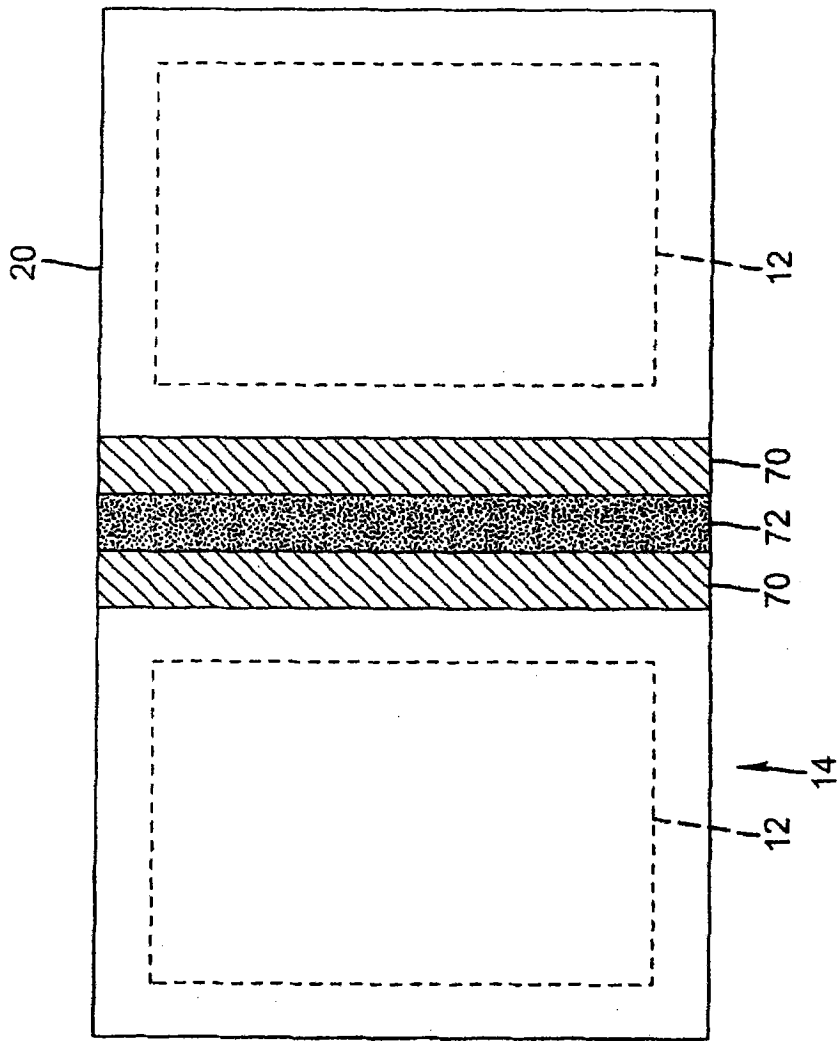


图 14

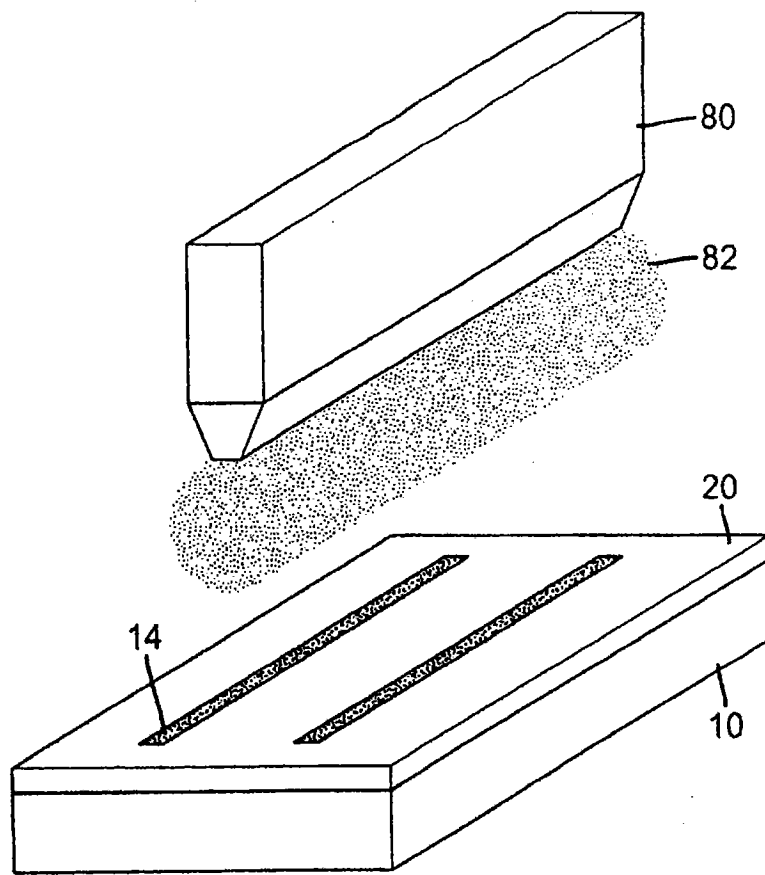


图 15

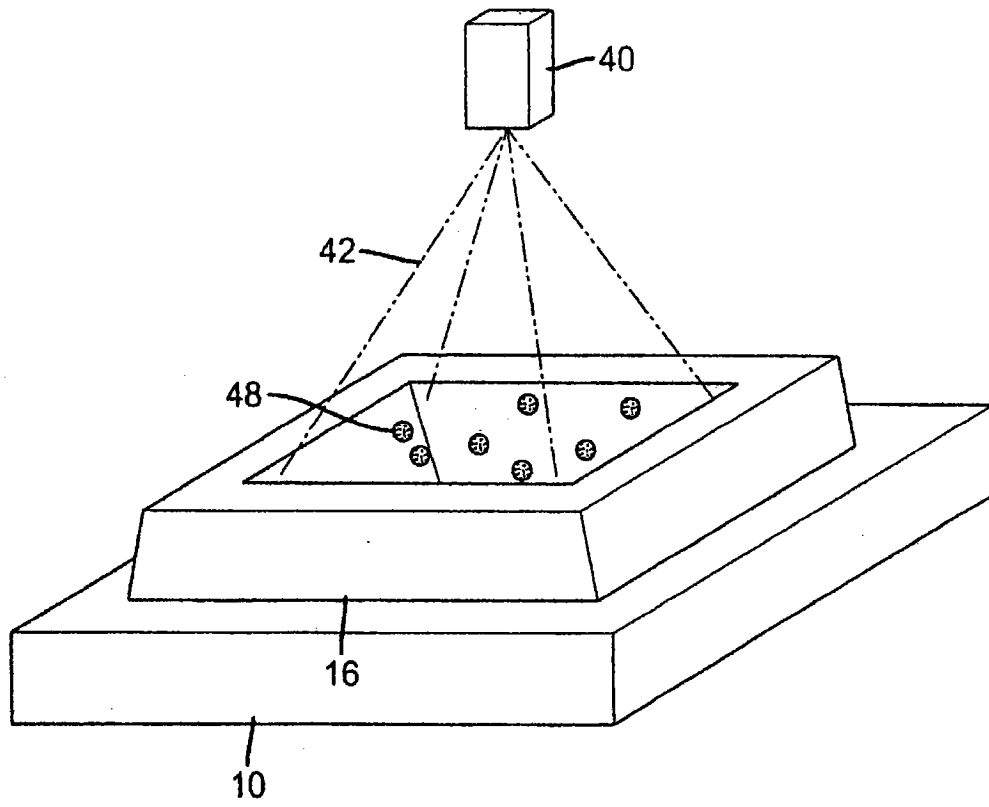


图 16

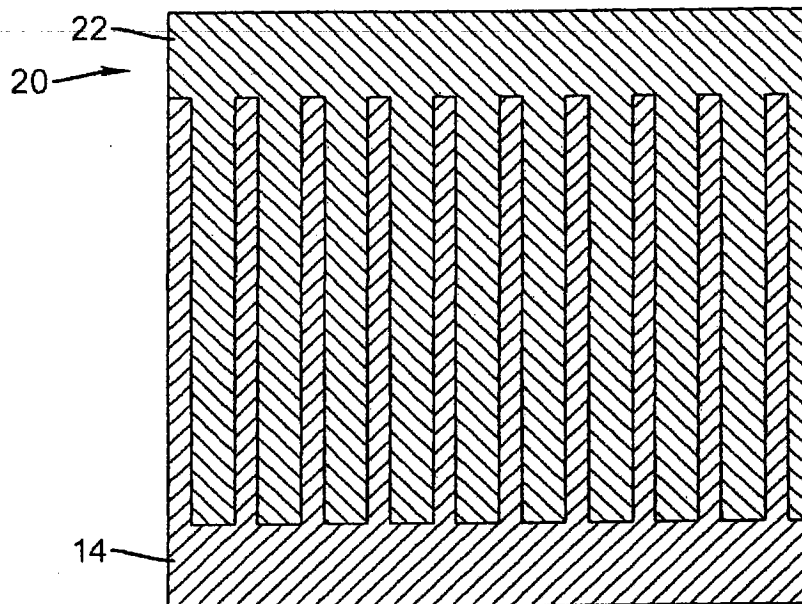


图 17A

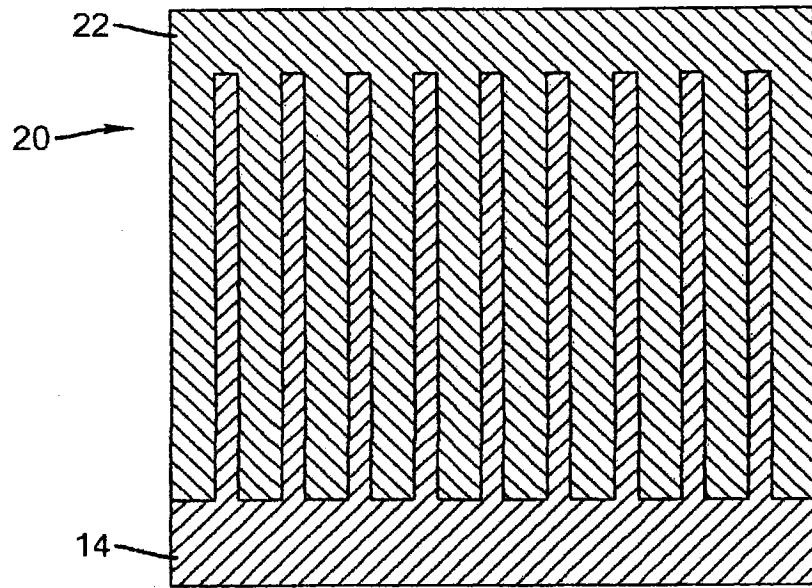


图 17B

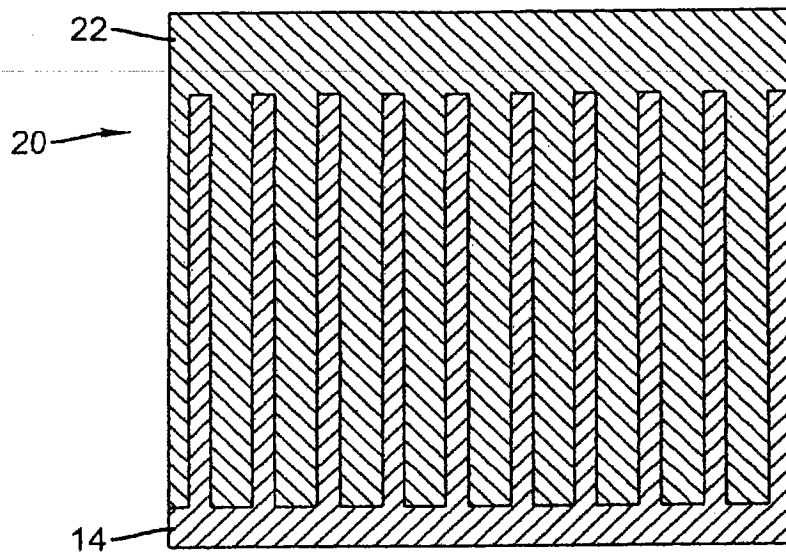


图 17C

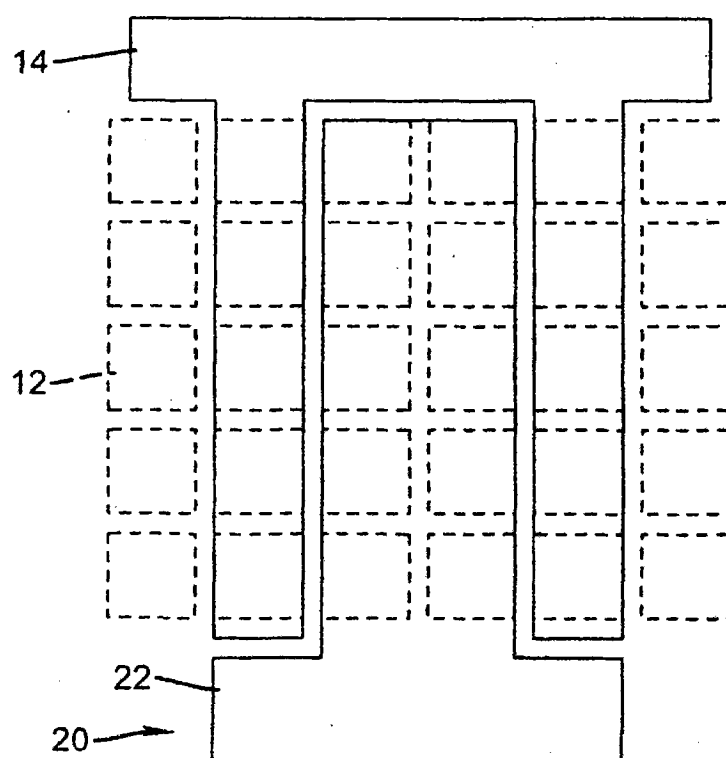


图 18

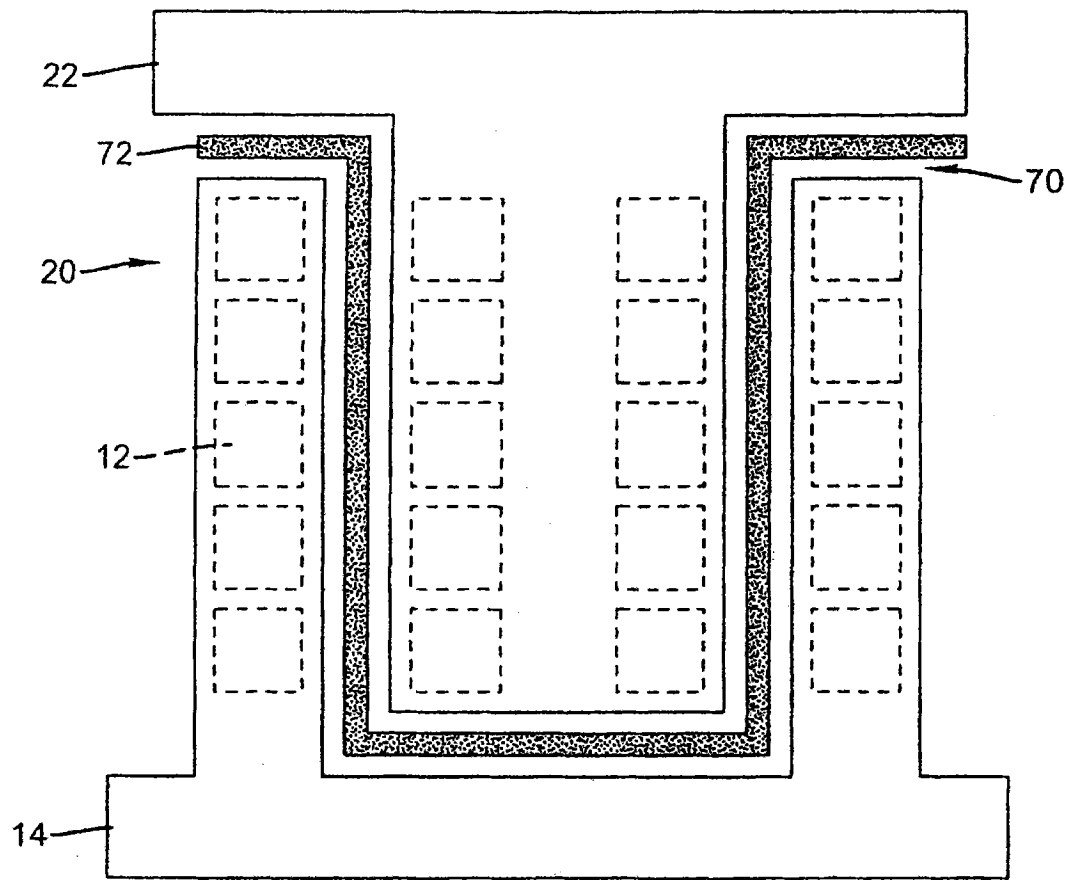


图 19

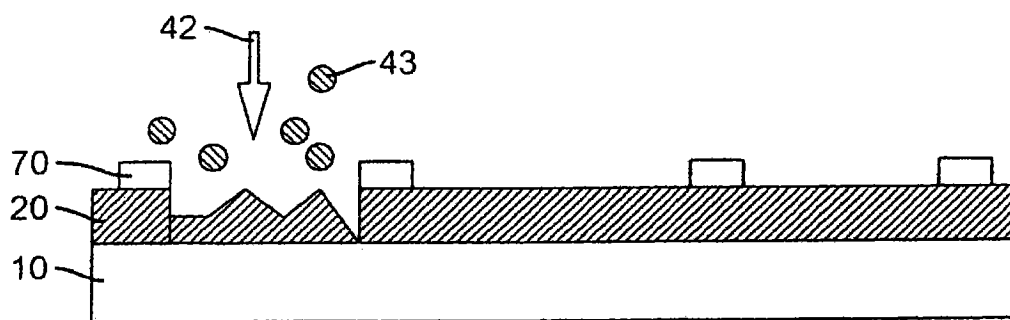


图 20

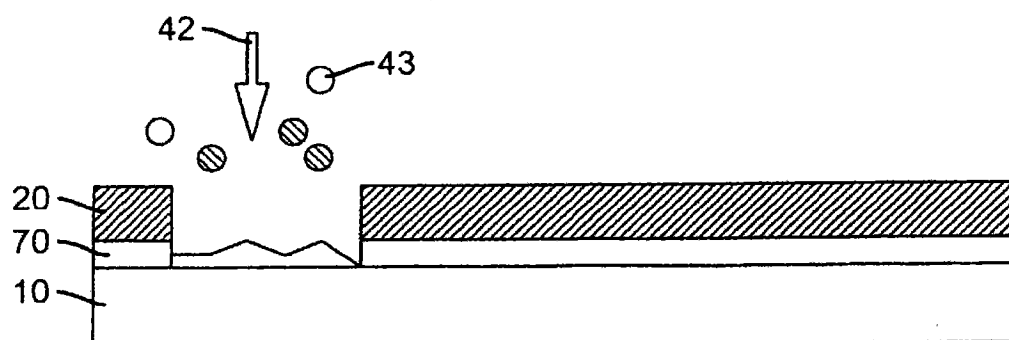


图 21