



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102471867 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201080033380. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 07. 22

G23C 14/08 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G23C 14/10 (2006. 01)

102009034532. 9 2009. 07. 23 DE

H01L 21/316 (2006. 01)

H01L 21/768 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

H01L 23/29 (2006. 01)

2012. 01. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DE2010/000856 2010. 07. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02011/009444 DE 2011. 01. 27

(71) 申请人 MSG 里松格莱斯股份公司

地址 德国柏林

(72) 发明人 于尔根·莱布 乌利·汉森

西蒙·毛斯

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 郇春艳 樊卫民

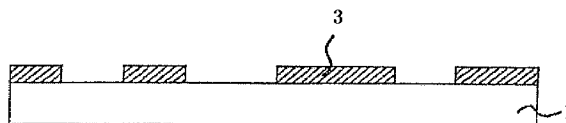
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 8 页

(54) 发明名称

在基体、涂层基体和包含涂层基体的半成品上产生结构化涂层的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于在基体上产生结构化涂层的方法,其中所述方法包括如下步骤:提供具有待涂覆表面的基体;以及通过如下方式在基体的待涂覆表面上产生结构化涂层:借助于至少一种气相沉积涂层材料的热蒸发并使用附加结构化在基体的待涂覆表面上沉积至少一种气相沉积涂层材料即氧化铝、二氧化硅、四氮化三硅、或二氧化钛。本发明还涉及一种涂层基体和一种具有涂层基体的半成品。



1. 一种在基体上产生结构化涂层的方法,其中所述方法包括如下步骤:
 - 提供具有待涂覆表面的基体;以及
 - 通过如下方式在所述基体的待涂覆表面上产生结构化涂层:借助于至少一种蒸发涂层材料的热蒸发并使用附加结构化在所述基体的待涂覆表面上沉积至少一种蒸发涂层材料即氧化铝、二氧化硅、四氯化三硅或二氧化钛,其中按等离子体增强热电子束蒸发来进行所述热蒸发。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,用于热蒸发所述至少一种蒸发涂层材料的步骤包括使用至少两个蒸发源进行共蒸发的步骤。
3. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,在与用不均匀材料组合物涂覆的所述表面的平面垂直的方向上产生所述结构化涂层。
4. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,在所述基体的被涂覆表面上多次进行结构化涂层的产生。
5. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,在所述基体的至少两侧上产生所述结构化涂层。
6. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,将所述基体连接到另一基体。
7. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,所述结构化涂层的结构被至少部分地填充。
8. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,在所述基体上产生至少一个导电区域。
9. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,在所述结构化涂层上形成结合层。
10. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,将所述结构化涂层形成为多层涂层。
11. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,将所述结构化涂层形成为具有约 $0.05\ \mu\text{m}$ 至约 $50\ \mu\text{m}$ 的层厚度、优选具有约 $0.1\ \mu\text{m}$ 至约 $10\ \mu\text{m}$ 的层厚度、进一步优选具有约 $0.5\ \mu\text{m}$ 至约 $3\ \mu\text{m}$ 的层厚度。
12. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,在所述待涂覆表面上沉积所述至少一种蒸发涂层材料期间,所述基体显示的最大基体温度为约 120°C 、优选为约 100°C 。
13. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,将基体作为包含至少一种如下材料的基体来提供:玻璃、金属、塑料、陶瓷、无机绝缘体、电介质和半导体材料。
14. 根据前述权利要求中至少一项所述的方法,其特征在于,在附加结构化的情况下,进行至少一种如下的结构化工艺:
 - 掩模结构化,其中使用阴影掩模产生所述结构化涂层;以及
 - 借助于负结构进行结构化,其中所述结构化涂层的产生包括如下步骤:
 - 在所述基体的待涂覆表面上产生具有负结构的第一层,其中在所述基体的待涂覆表面上沉积至少一种层材料,并且通过除去所述沉积的层材料使所述待涂覆表面的一个或多个部分暴露;

- 借助于所述至少一种蒸发涂层材料的热蒸发,在具有所述第一层的所述基体的所述表面上沉积所述至少一种蒸发涂层材料的第二层;以及

- 至少部分除去所述第一层。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其特征在于,使用借助于负结构进行的结构化,将所述第二层产生为具有一个或多个进入所述第一层的通路的非封闭层。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的方法,其特征在于,使用借助于负结构进行的结构化,使所述第二层经历后处理。

17. 根据权利要求 14 至 16 中至少一项所述的方法,其特征在于,使用借助于负结构进行的结构化,形成具有倾斜回缩边缘表面的第二层。

18. 根据权利要求 14 至 17 中至少一项所述的方法,其特征在于,使用借助于负结构进行的结构化,所述第一层至少部分地由光致抗蚀材料产生。

19. 一种涂层基体,特别是根据前述权利要求中至少一项所述的方法产生的涂层基体,其中基体在表面上形成了至少部分地由至少一种蒸发涂层材料即氧化铝、二氧化硅、四氯化三硅或二氧化钛组成的结构化涂层。

20. 根据权利要求 19 所述的基体,其特征在于,所述结构化涂层在与所述待涂覆表面的平面垂直的方向上显示不均匀的材料组成。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的基体,其特征在于,在所述基体的至少两侧上形成所述结构化涂层。

22. 根据权利要求 19 至 21 中至少一项所述的基体,其特征在于,将所述基体连接到另一基体。

23. 根据权利要求 19 至 22 中至少一项所述的基体,其特征在于,所述结构化涂层的结构被至少部分地填充。

24. 根据权利要求 19 至 23 中至少一项所述的基体,其特征在于,在所述基体上形成至少一个导电区域。

25. 根据权利要求 19 至 24 中至少一项所述的基体,其特征在于,在所述结构化涂层上形成结合层。

26. 根据权利要求 19 至 25 中至少一项所述的基体,其特征在于,将所述结构化涂层形成多层涂层。

27. 根据权利要求 19 至 26 中至少一项所述的基体,其特征在于,将所述结构化涂层成为具有约 $0.05\ \mu\text{m}$ 至约 $50\ \mu\text{m}$ 的层厚度、优选具有约 $0.1\ \mu\text{m}$ 至约 $10\ \mu\text{m}$ 的层厚度、进一步优选具有约 $0.5\ \mu\text{m}$ 至约 $3\ \mu\text{m}$ 的层厚度。

28. 根据权利要求 19 至 27 中至少一项所述的基体,其特征在于,所述基体包含至少一种如下材料:玻璃、金属、塑料、陶瓷、无机绝缘体、电介质和半导体材料。

29. 根据权利要求 19 至 27 中至少一项所述的基体,其特征在于,所述结构化涂层显示一种或多种如下特征:

- 至少与根据 DIN 12116 的第 2 类别一致的耐酸性,

- 与第 2 类别一致的、进一步优选与根据 DIN 52322 (ISO 695) 的第 1 类别一致的耐碱性,

- 至少与根据 DIN 12111 (ISO 719) 的第 2 类别、优选根据第 1 类别一致的耐水解性,

- 小于 +500Mpa 的内层应力,
- 介于 +200MPa 和 +250MPa 之间以及介于 -20MPa 和 +50MPa 之间的内层应力, 以及
- 与 ISO 9385 一致的至少 HK 0.1/20 = 400 的努氏硬度。

30. 一种具有涂层基体的半成品, 其具有:

- 基体;
- 在所述基体的待涂覆表面上由至少一种层材料组成的第一层, 其中所述待涂覆表面的一个或多个部分没有所述第一层, 并且在具有所述第一层的表面上形成负结构; 以及
- 在具有所述第一层的表面上由至少一种蒸发涂层材料即氧化铝、二氧化硅、四氮化三硅或二氧化钛组成的第二层。

31. 根据权利要求 30 所述的半成品, 其特征在于, 将所述第二层产生为具有一个或多个进入所述第一层的通路的非封闭层。

32. 根据权利要求 30 或 31 所述的半成品, 其特征在于, 所述第一层至少部分地由光致抗蚀材料形成。

在基体、涂层基体和包含涂层基体的半成品上产生结构化涂层的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及结构化涂层基体领域的技术。

背景技术

[0002] 在文件 DE 102 22 609 B4 中描述了一种用于在基体的待涂覆表面上产生结构化涂层的方法。已知的工艺涉及剥离法 (Lift Off-Verfahren), 其中将具有负结构化的第一层施加到基体的待涂覆表面。然后在所述表面上沉积第二层, 使得其上具有第二层的多个部分的第一层可以最终被至少部分地除去。借助于蒸发, 通过沉积包含蒸发玻璃材料的第二层, 用已知方法产生结构化涂层。

[0003] 除了已知的剥离工艺之外, 可以使用掩模结构化在基体上产生结构化涂层, 并且所述结构化涂层是使用一种或多种阴影掩模来产生。所述阴影掩模使得基体的区域保持不含正在被沉积的材料。

[0004] 在基体上形成结构化涂层的两种上述方法为所谓的附加结构化的特殊特征。

发明内容

[0005] 通过本发明解决的问题是建立与在基体上产生结构化涂层有关的改进技术。

[0006] 根据本发明, 通过根据独立权利要求 1 的在待涂覆的表面上产生结构化涂层的方法、根据独立权利要求 19 的涂层基体和根据独立权利要求 30 的具有涂层基体的半成品, 解决该问题。本发明的有利实施方式为从属权利要求的主题。

[0007] 根据本发明的一个方面, 建立一种用于在基体上产生结构化涂层的方法, 其中所述方法包括如下步骤: 提供具有待涂覆表面的基体; 以及通过如下方式在基体的待涂覆表面上产生结构化涂层: 借助于至少一种蒸发涂层材料的热蒸发并使用附加结构化 (additiven Strukturierung) 在基体的待涂覆表面上沉积至少一种蒸发涂层材料即氧化铝、二氧化硅、四氮化三硅或二氧化钛。所述结构化涂层完全地或仅部分地借助于等离子体增强热电子束蒸发产生。

[0008] 本发明的另一方面涉及一种涂层基体, 特别是根据前述方法产生的涂层基体, 其中的基体在表面上形成了至少部分地由至少一种蒸发涂层材料即氧化铝、二氧化硅、四氮化三硅或二氧化钛组成的结构化涂层。

[0009] 根据本发明的另一方面, 用涂层基体建立了一种半成品, 其具有: 基体; 在基体的待涂覆表面上由至少一种层材料组成的第一层, 其中待涂覆表面的一个或多个部分没有第一层, 并且在具有第一层的表面上形成负结构 (negative Strukturierung); 以及在具有第一层的表面上由至少一种蒸发涂层材料即氧化铝、二氧化硅、四氮化三硅或二氧化钛组成的第二层。

[0010] 利用本发明, 能够通过沉积至少一种蒸发涂层材料即氧化铝、二氧化硅、四氮化三硅或二氧化钛, 以在基体上结构化的有效方式, 产生用于不同应用的单独设计的涂层。这些

材料使得所配置的基体涂层能具有不同应用。

[0011] 结合不同的蒸发涂层材料,可以得到单独或组合的有益效果,使得取决于应用和所用蒸发涂层材料,可以存在各种改进。因此,与现有技术中所用的类似厚度的蒸发玻璃材料的层相比,单组份体系二氧化硅的蒸发层具有更高的光学透射,特别是在紫外波长范围中。二氧化硅的击穿电压也更高。氧化铝的特征为高抗划伤性和高光学折射率。特别是,其不被氢氟酸腐蚀。二氧化钛具有非常高的光学折射率。四氯化三硅具有高击穿电压,此外与蒸发玻璃相比,具有高光学折射率。

[0012] 令人惊奇地,显现结构化涂层可能具有借助于等离子体增强电子束蒸发而显示的蒸发涂层材料,尽管这些单组份体系显示比蒸发玻璃高得多的熔化温度。尽管这样,仍可以避免可能在过高基体温度下出现的缺点。虽然用作蒸发玻璃材料的硼硅酸盐玻璃的熔化温度为约 1300℃,但对此处提出的蒸发材料出现如下的值:二氧化硅-约 1713℃、氧化铝-约 2050℃、二氧化钛-约 1843℃以及四氯化三硅-约 1900℃。

[0013] 使用蒸发涂层材料的等离子体增强热电子束蒸发有助于层沉积的改进。可以单独改变等离子体增强热蒸发以适合所需要的应用,以在产生结构化涂层时建立所需要的层性质。例如,利用等离子体增强,可以控制和改进层粘附力和层内的内在压缩或拉伸应力。另外,可以影响蒸发层的化学计量学。

[0014] 在本发明的不同实施方式中,可以将结构化涂层制成单层或多层。在多层设计中,可以提供的是,沉积至少一个第一蒸发材料的局部层和至少一个另外的另一蒸发材料的局部层。例如,可以提供的是,第一局部层由二氧化硅形成,然后在其上形成一层氧化铝。

[0015] 在一个实施方式中,除了一个或若干个借助于等离子体增强热电子束蒸发来沉积的涂层的局部层之外,使用其它产生方法例如溅射或 CVD(化学气相沉积)形成一个或若干个另外的局部层。例如,还可以在涂覆四氯化三硅或二氧化硅时使用这些产生方法。可以在沉积一个或若干个局部层之前和/或之后,处理结构化涂层的一个或多个局部层。

[0016] 等离子体增强还有助于高品质的气相沉积层。可以由此建立良好致密性和因此得到的气密性。由于所述改进的层生长而几乎不存在缺陷。待涂覆基体不需要预热。这种涂覆还被称作 IAD 冷涂覆。该情况中的具体优点为可以实现的高沉积速率,其意味着可以全面优化生产期间的处理时间。在传统的蒸发工艺中,基体必须经历强烈的预热以实现高的层品质。这导致凝结颗粒的更强的解吸,并因此降低可以实现的蒸发速率。此外,等离子体增强是指蒸汽可以借助于等离子体束来引导,以实现汽化颗粒在基体的待涂覆表面上各向异性的碰撞。这样的结果在于,可以在无连接的情况下实现层沉积。在基体的待涂覆表面上的不同区域之间存在不期望的连接。

[0017] 在优选工艺实施方式中,可以提供一或多个如下工艺特征。在一个实施方式中,以约 20nm/分钟至约 2 μm/分钟的蒸发速率进行等离子体增强热电子束蒸发。可以提供的是,使用氧、氮和/或氩等离子体。可选或另外地,可以提供的是,用于热蒸发的工艺步骤是在用于活化和/或清洁待涂覆表面的预处理后面进行。可以使用等离子体,特别是氧、氮和/或氩等离子体进行预处理。优选在原位置处进行预处理,换句话说在热蒸发前在涂覆机器中进行预处理。

[0018] 在本发明的实际的实施方式中,可以提供的是,用于热蒸发至少一种蒸发涂层材料的步骤包括用于至少两个蒸发源的共蒸发的步骤。借助于至少两个蒸发源的共蒸发,可

以沉积相同或不同的材料。

[0019] 本发明的一个有利实施方式提供的是,在与用不均匀材料组合物涂覆的表面的平面垂直的方向上产生结构化涂层。

[0020] 本发明的发展优选提供的是,在基体的待涂覆表面上多次产生结构化涂层。

[0021] 在本发明的有利实施方式中,可以提供的是,在基体的至少两个点上产生结构化涂层。例如,可以在基体的正面和背面上产生结构化涂层。可以在同时的或顺序的沉积工艺期间,进行正面和背面上的结构化层沉积。

[0022] 本发明的发展可以提供的是,将基体连接到另一基体。所述另外的基体可以是选自如下结构元件的结构元件的部件:半导体结构元件、光电子结构元件和微电机结构元件。

[0023] 本发明的优选发展提供的是,结构化涂层的结构至少被部分地填充。使用导电的和/或透明的材料来至少部分地填充所述结构化涂层。

[0024] 在本发明的实际的实施方式中,可以提供的是,在基体上产生至少一个导电区域。可以借助于所述至少一个导电区域,在待涂覆的表面上和/或在结构化涂层上产生一个或多个条形导体。

[0025] 本发明的有利实施方式提供的是,在结构化涂层上形成结合层(Bond-Schicht)。所述结合层包括种子层和/或粘附层,所述种子层例如用于后续金属化。

[0026] 本发明的发展优选提供的是,将所述结构化涂层形成为多层涂层。在一个实施方式中,所述多层涂层是由多层二氧化硅和蒸发玻璃材料或多层二氧化硅和氧化铝形成,所述蒸发玻璃材料或氧化铝的局部层在所述二氧化硅上形成顶层。在本发明上下文中,可以提供的是,使用除热蒸发以外的沉积技术来产生一个或多个局部层。例如,所述技术包括溅射。

[0027] 在本发明的有利实施方式中,可以提供的是,将结构化涂层形成为具有约 $0.05\ \mu\text{m}$ 至约 $50\ \mu\text{m}$ 的层厚度、优选具有约 $0.1\ \mu\text{m}$ 至约 $10\ \mu\text{m}$ 的层厚度并且此外优选具有约 $0.5\ \mu\text{m}$ 至约 $3\ \mu\text{m}$ 的层厚度。

[0028] 本发明的发展可以提供的是,在待涂覆的表面上沉积至少一种蒸发涂层材料期间,基体显示的最大基体温度为约 120°C 、优选为约 100°C 。例如,当涂覆温度敏感材料,例如塑料和聚合物膜,抗蚀剂,以及温度敏感部件,例如 III/V 半导体光电检测器时,该低基体温度是特别有利的。在一个实施方式中,使用等离子体增强热电子束蒸发能使所产生的层足够致密,而不需要现有技术通常具有的后续退火。

[0029] 本发明的优选发展提供的是,将基体作为包含至少一种如下材料的基体来提供:玻璃、金属、塑料、陶瓷、无机绝缘体、电介质和半导体材料。可能的半导体材料的实例为硅或砷化镓。

[0030] 在本发明的实际的实施方式中,可以提供的是,在附加结构化的情况下,进行至少一个如下的结构化工艺:

[0031] - 掩模结构化,其中使用阴影掩模产生结构化涂层;以及

[0032] - 借助于负结构进行结构化,其中结构化涂层的生产包括如下步骤:

[0033] - 在基体待涂覆的表面上生产具有负结构的第一层,其中在基体待涂覆的表面上沉积至少一种层材料,并且通过除去沉积的层材料使待涂覆的表面的一个或多个部分暴露;

[0034] - 借助于至少一种蒸发涂层材料的热蒸发,在具有第一层的基体的表面上沉积至少一种蒸发涂层材料的第二层;以及

[0035] - 至少部分除去所述第一层。

[0036] 借助于负结构进行的结构化也称作剥离结构化或剥离工艺。在一个实施方式中,用于至少部分除去所述第一层的步骤包括将所述涂层表面平面化的步骤。此外,可以另外提供或作为替代方式提供例如借助于磨削和/或精研和/或抛光来进行机械除去的步骤。在一个实施方式中,负结构的形成可以提供用于第一涂层的结构化印刷、特别是借助于丝网印刷进行的结构化印刷的步骤。负结构的产生可以包括平版印刷结构化和/或平版印刷灰度结构化的步骤。在一个实施方式中,负结构还可涉及施加能够光致结构化的层的步骤。在该上下文中,可以提供施加抗蚀材料的步骤。负结构化的步骤可以涉及将沉积层材料溶解在溶剂中的步骤。在一发展中,至少部分除去第一层的步骤可以包括湿化学和/或干化学除去的步骤。

[0037] 本发明的有利实施方式提供的是,使用借助于负结构进行的结构化,将第二层产生为具有一个或多个进入第一层的通路的非封闭层。

[0038] 本发明的发展优选提供的是,使用借助于负结构进行的结构化,使第二层经历后处理。例如,通过湿化学和/或干化学手段和/或借助于回火和/或借助于CMP(化学机械抛光)和/或借助于对第二层电学掺杂的步骤,进行后处理。在电学掺杂的情况中,通常将至少一种掺杂材料包埋入基质材料中,以影响该层的电学性能。

[0039] 本发明的发展可以提供的是,使用借助于负结构进行的结构化,形成具有倾斜回缩边缘表面的第二层。则所述第二层的边缘表面不垂直于下面的层,但朝所述第二层倾斜。

[0040] 本发明的优选发展提供的是,使用借助于负结构进行的结构化,使所述第一层至少部分地由光致抗蚀材料产生。例如,在涂覆步骤中进行光致抗蚀材料的施加,所述涂覆步骤是借助于例如旋涂和/或喷涂和/或电极沉积和/或层压来进行。在本发明上下文中或同时,在未使用光致抗蚀材料的实施方式中,部分除去第一层的步骤可以包括压印或蚀刻第一层的步骤。在一个实施方式中,光致抗蚀材料的施加可以通过光致抗蚀剂薄膜的施加来进行。

[0041] 在一个实施方式中,在约 150°C 的最高温度下对光致抗蚀材料的第一层进行交联(软烤)。从而有助于特别柔和的实施剥离工艺。

[0042] 在根据本发明涂覆的基体和根据本发明的半成品方面上,关于用于在基体上产生结构化涂层的工艺的有利实施方式的评论相应地适用于此处。

[0043] 涂层基体和/或半成品的优选实施方式提供一个或若干个如下特征。借助于等离子体增强热电子束蒸发沉积的一个或若干个层优选具有至少与根据 DIN 12116 的第 2 类别一致的耐酸性。参考 DIN 12116,用相同的方法。因此,将待测试表面在盐酸($c \approx 5.6$ 摩尔/升)中煮沸 6 小时。然后,测定重量损失,以 $\text{mg}/100\text{cm}^2$ 计。当 6 小时后半表面重量损失高于 $0.7\text{mg}/100\text{cm}^2$ 并且最大为 $1.5\text{mg}/100\text{cm}^2$ 时,存在第 2 类别。进一步优选的是第 1 类别,其中半表面重量损失在 6 小时后最大为 $0.7\text{mg}/100\text{cm}^2$ 。

[0044] 可选地或另外地,提供与第 2 类别一致的、进一步优选与根据 DIN52322(ISO 695)的第 1 类别一致的耐碱性。此处,同样用相同方法进行参考。为测定耐碱性,将表面暴露于沸腾水溶液 3 小时。所述溶液由等份的氢氧化钠($c = 1$ 摩尔/升)和碳酸钠($c = 0.5$

摩尔 / 升) 组成。测定重量损失。如果 3 小时后半表面重量损失高于 $75\text{mg}/100\text{cm}^2$ 并且最大为 $175\text{mg}/100\text{cm}^2$, 则存在第 2 类别。根据第 1 类别, 3 小时后的表面重量损失最大为 $75\text{mg}/100\text{cm}^2$ 。

[0045] 在一个实施方式中, 提供的是, 借助于等离子体增强热电子束蒸发沉积的一个或若干个层显示至少满足根据 DIN 12111 (ISO 719) 的第 2 类别、优选第 1 类别的耐水解性。

[0046] 可选地或另外地, 还可形成耐溶剂性。在优选实施方式中, 借助于等离子体增强热电子束蒸发沉积的层显示小于 $+500\text{MPa}$ 的内层应力, 其中加号表示层中的压缩应力。优选产生 $+200\text{MPa}$ 至 $+250\text{MPa}$ 以及 -20MPa 至 $+50\text{MPa}$ 的内层应力, 其中减号表示所述层中的拉伸应力。

[0047] 另外地或可选地, 所述层可以是抗划伤的, 并具有与 ISO 9385 一致的至少 HK 0.1/20 = 400 的努氏硬度。

[0048] 在本发明的一个实施方式中, 提供的是, 在使用 $10\ \mu\text{m}$ 触针的纳米压头测试中, 借助于等离子体增强热电子束蒸发沉积的层以大于 100mN 的侧向力很好地粘附于硅。

[0049] 可调整所述产生方法以造成一种或多种上述的层性能。

附图说明

[0050] 以下使用优选示例性实施方式参考附图中的图形来更详细地描述本发明。在附图中:

[0051] 图 1 显示了基体的图示, 在其上将借助于对蒸发涂层材料进行等离子体增强热电子束蒸发来沉积结构化层;

[0052] 图 2 显示了来自图 1 的其上沉积有抗蚀剂的基体的图示, 其显示对应于正在沉积的结构化层的负图像 (Negativebild) 的微结构, 所述结构化是借助于平版印刷来形成;

[0053] 图 3 显示了来自图 2 的其上现沉积有一层蒸发涂层材料的基体的图示;

[0054] 图 4 显示了来自图 3 的基体的图示, 其中抗蚀剂已被除去;

[0055] 图 5 显示了半成品, 其中在基体上形成了具有负结构的一层抗蚀剂和蒸发层;

[0056] 图 6 显示了另一半成品, 其中在基体上形成了具有负结构的一层抗蚀剂和蒸发层;

[0057] 图 7 显示了构造的图示, 其中借助于多次附加结构化在基体上形成了结构化蒸发层;

[0058] 图 8 显示了构造的图示, 其中借助于多次附加结构化沉积了多个蒸发层;

[0059] 图 9 显示了构造的图示, 其中借助于附加结构化在基体上形成了结构化涂层, 其中中间部分具有填充结构化涂层的材料;

[0060] 图 10 显示了构造的图示, 其中产生了未结构化和结构化的蒸发层;

[0061] 图 11 显示了基体部分的图示;

[0062] 图 12 显示了构造的图示, 其中在基体上形成了借助于附加结构化产生的蒸发层, 所述蒸发层具有结合 / 种子层;

[0063] 图 13 显示了从上方对角地观察图 12 所得的构造;

[0064] 图 14 显示了构造的图示, 其中用负图像施加到基体上的抗蚀剂完全被蒸发层包围;

[0065] 图 15 显示了在机械平面化之后的根据图 14 的构造；

[0066] 图 16 显示了构造的图示，其中抗蚀材料的负结构的边缘表面倾斜延伸；以及

[0067] 图 17 显示了在用于除去抗蚀材料的剥离工艺之后的根据图 16 的构造。

具体实施方式

[0068] 图 1 显示了基体 1 的图示，在所述基体 1 上将借助于热蒸发来沉积蒸发涂层材料即氧化铝、二氧化硅、四氯化三硅或二氧化钛的结构化层，其中使用等离子体增强电子束蒸发。在本文所述的示例性实施方式中，利用如下更详细描述剥离工艺，产生所述结构化层。

[0069] 图 2 显示了来自图 1 的基体 1 的图示，在所述基体 1 上，借助于已知的平版印刷在光致抗蚀剂 2 中施加待沉积层所需要的微结构化的负图像。

[0070] 然后，借助于热蒸发来沉积蒸发涂层材料，使得产生根据图 3 的蒸发层 3。在一个实施方式中，对于层沉积，使用等离子体增强热电子束蒸发。所述蒸发层 3 是单层或多层的。

[0071] 在电介质层的沉积期间，将基体 1 的基体温度保持在低于约 120°C、优选低于约 100°C。例如，通过等离子体来增强蒸发涂层材料的沉积，并对其使用例如工艺气体氧和氩。在预备步骤中，使用包含氩和氧的等离子体来预清洁或调节其上沉积蒸发涂层材料的表面。在使层 3 沉积所涉及的不同时间间隔期间，所用等离子体具有不同设置，特别是在其气体组成和等离子体输出方面，以在蒸发层中产生期望的层性能。

[0072] 图 4 显示了来自图 3 的基体 1 的图示，其中除去了光致抗蚀剂层 2。

[0073] 下面参考图 5 至图 17 说明其它示例性实施方式。在此情况中，对于与图 1 至图 4 中的相同的特征，使用相同的参考数。

[0074] 如果所述热蒸发是等离子体增强的，则可以通过等离子体参数的定向变化来实现相应材料和性能梯度。因此，例如，可以在蒸发涂层材料内使用不同的致密性，以设计气密封闭的区域。材料和性能梯度能够以平稳转变的形式逐渐产生（参照图 5），或者借助于所沉积蒸发材料的突然改变，例如施加另一材料，其还可以利用另一工艺沉积，或者等离子体参数的突然改变（图 6）而突然产生。以此方式，可以借助于多次施加具有不同折射率的层来产生结构化抗反射涂层。

[0075] 图 5 和图 6 各自显示了半成品，其中在基体 1 上形成具有负结构的抗蚀剂层 2 和蒸发层 3，所述蒸发层经形成具有逐渐或平稳的材料转变（参照图 5）或者突然的材料转变（参照图 6）。与图 3 一致，利用移除工艺可以暴露所述结构化蒸发层。

[0076] 图 7 显示了构造的图示，其中借助于多次附加结构化，在基体 1 上形成结构化蒸发层 70、71、72。进行多次剥离工艺。在一个示例性实施方式中，在基体 1 上首先沉积具有低光学折射率的结构化层 72，其实施方式为二氧化硅 (SiO_2)。接着，进行蒸发涂层材料的蒸发层 70 的结构化沉积，所述蒸发涂层材料比层 72 中的蒸发涂层材料例如氧化铝 (Al_2O_3) 具有更高的光学折射率。借助于新的结构化沉积，使蒸汽蒸发层 71 最终沉积，例如，所述蒸汽蒸发层 71 的材料具有比层 70 中的蒸发材料更低的光学折射率。例如，在此情况下，蒸发层 70 完全被包围，使得可以形成光波导管。

[0077] 图 8 显示了构造的图示，其中借助于多次附加结构化，在基体 1 上沉积多个蒸发层

80、81、82,从而形成结构化涂层。例如,在基体 1 上结构化涂层的多层构成使得在一个实施方式中能在其上形成多层衍射元件。在多个蒸发层 80、81、82 中,一个、两个或甚至全部三个蒸发层都可由相同材料制成。然而,还可提供的是,使用两种或甚至三种不同蒸发材料来产生多个蒸发层 80、81、82。在可选实施方式中,可以提供的是,不借助于热蒸发而利用其它产生方法例如溅射或 CVD,在基体 1 上产生所述多层涂层的一层或两层。另外,多个蒸发层 80、81、82 中的一个可以是金属化层。

[0078] 图 9 显示了构造的图示,其中借助于附加结构化在基体 1 上形成结构化涂层 90,其中在结构化涂层 90 中的中间区域 91 具有材料填充 92,其是例如通过导电和 / 或光学透明的材料的沉积产生。例如,可以因此形成由导电材料制成的“埋入”的条形导体。为实现该目的,借助于溅射,将例如由 TiW/Cu 制成的薄种子层施加到结构化涂层 90 并施加在中间区域 91 中。在此之后,进行光致抗蚀剂掩蔽,所述光致抗蚀剂在待填充的中间区域 91 上被自由地结构化。接着,在电镀工艺中将铜沉积到结构化涂层 90 的上边缘上。通过在借助于热蒸发形成的结构化涂层 90 上暴露掩模并除去种子层,用铜条形导体填充在基体 1 上先前暴露的区域、特别是中间区域 91。

[0079] 图 10 显示了构造的图示,其中在基体 1 上产生未结构化的蒸发层 100。在其上由导电材料形成的条形导体 101 至少部分地借助于结构化蒸发层 102 来覆盖,所述结构化蒸发层 102 是利用附加结构化而产生。可能经由结构化蒸发层 102 中的开口 103 进行电学接触。

[0080] 图 11 显示了基体部分的图示,其显示了图 10 的构造中的电学条形导体可以如何用于再分配。周围布置的接触垫片 110 线跨越具有较大二维接触区域 112 的条形导体 111。金属结构被施加到未结构化的基层(参照图 10),并被仅经由大接触区域 112 开口的层覆盖。这种构造,特别是结合部件的倒装芯片组装是有利的。

[0081] 图 12 显示了构造的图示,其中借助于附加结构化在基体 1 上形成施加有种子或结合层 121 的蒸发层 120。例如,种子或结合层可以是粘附层,具有基体 1 的构造通过所述粘附层粘附到另一基体(未显示)。因此,可以在具有框架结构的第一基体和第二基体之间形成封闭腔。这可以用于,例如在基体 1 上封装光学活性区域。例如,还可将种子层选择性施加到该类框架结构,所述框架结构由铜制成。例如,当连接所述两个基体时,第二基体可以具有由锡制成的金属化区域。然后通过共晶结合使两个基体接合。图 13 显示了以上方对角线观察图 12 所得的构造。

[0082] 图 14 显示了构造的图示,其中用负图像施加到基体 1 的抗蚀剂 2 完全被蒸发层 140 包围。在此之后的工艺步骤中,借助于机械处理例如精研、磨削和 / 或抛光,使基体 1 上的复合层平面化。机械加工的结果显示于图 15 中。通过溶解掉残余掩模 2,可以暴露结构化蒸发层 140。

[0083] 图 16 显示了构造的图示,其中抗蚀材料 2 的负结构的边缘区域 160 倾斜延伸,使得与图 17 一致,结构化涂层 3 的边缘区域 170 同样地倾斜形成,但为反向倾斜。根据图 17 的构造是在除去抗蚀材料 2 之后出现。边缘区域 170 具有斜面的正角。以此方式设计的结构化涂层 3 对于后续金属化是有利的,例如,其中一个或多个条形导体(未显示)经由边缘区域 170 来引导。

[0084] 结合如上所述的示例性实施方式,参考了附加结构化,其任选借助于剥离工艺进

行。或者,可以使用阴影掩模技术进行附加结构化。在此情况下,通常将一个或若干个掩模用于被涂覆基体上的阴影区域,所述阴影区域将保持不含蒸发涂层材料。也可以结合阴影掩模技术进行多次使用以沉积多层的结构化涂层。

[0085] 公开在前述说明书、权利要求书和附图中的本发明的特征不论是单独出现还是以任何组合方式出现,都对以不同实施方式实现本发明是重要的。



图 1

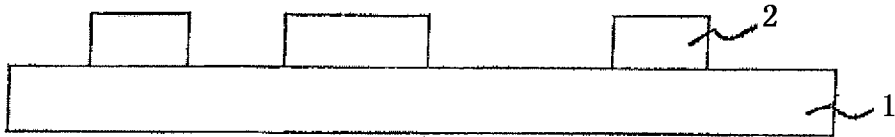


图 2

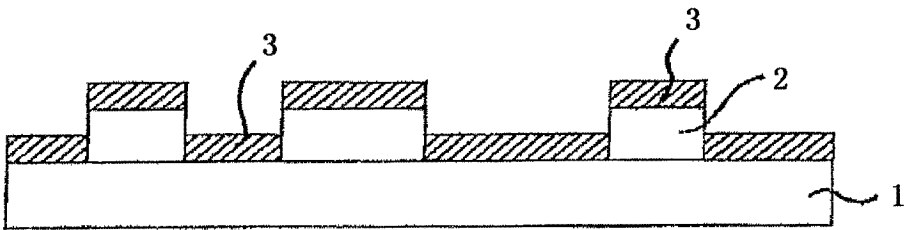


图 3

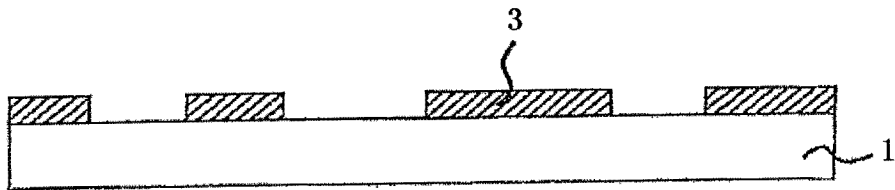


图 4

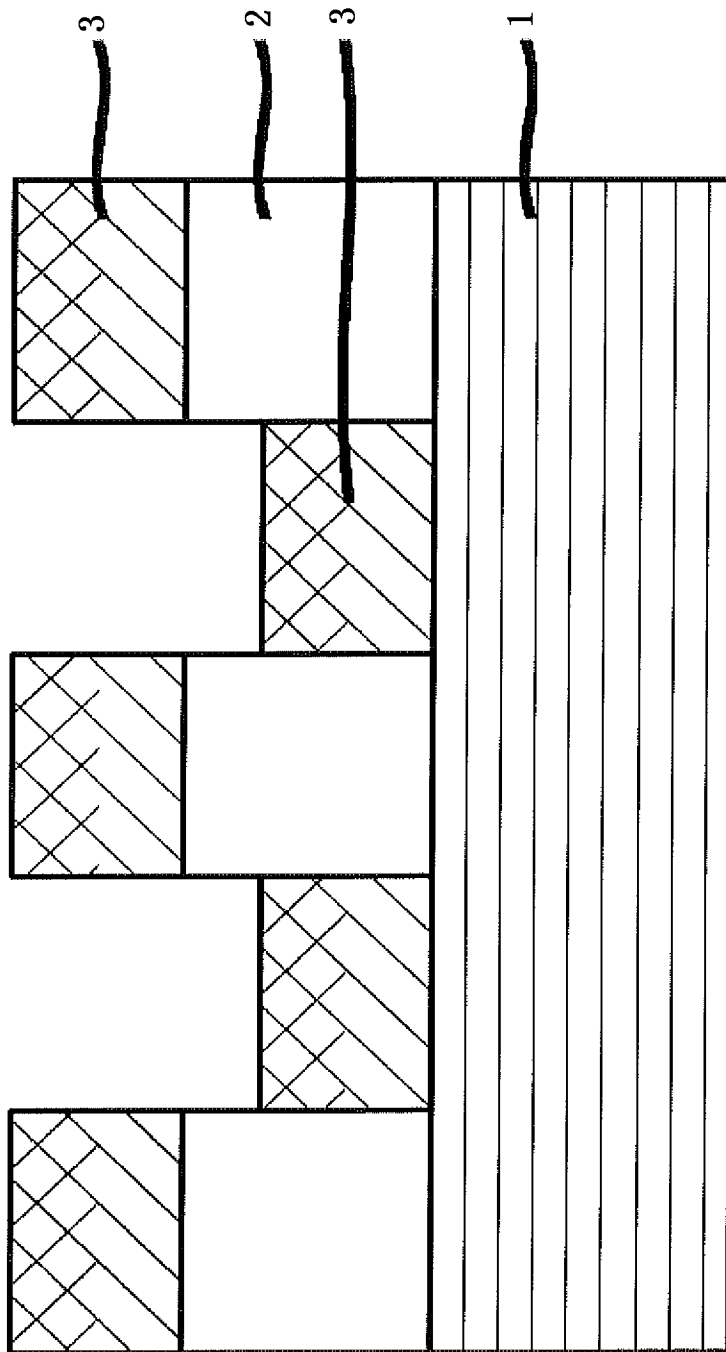


图 5

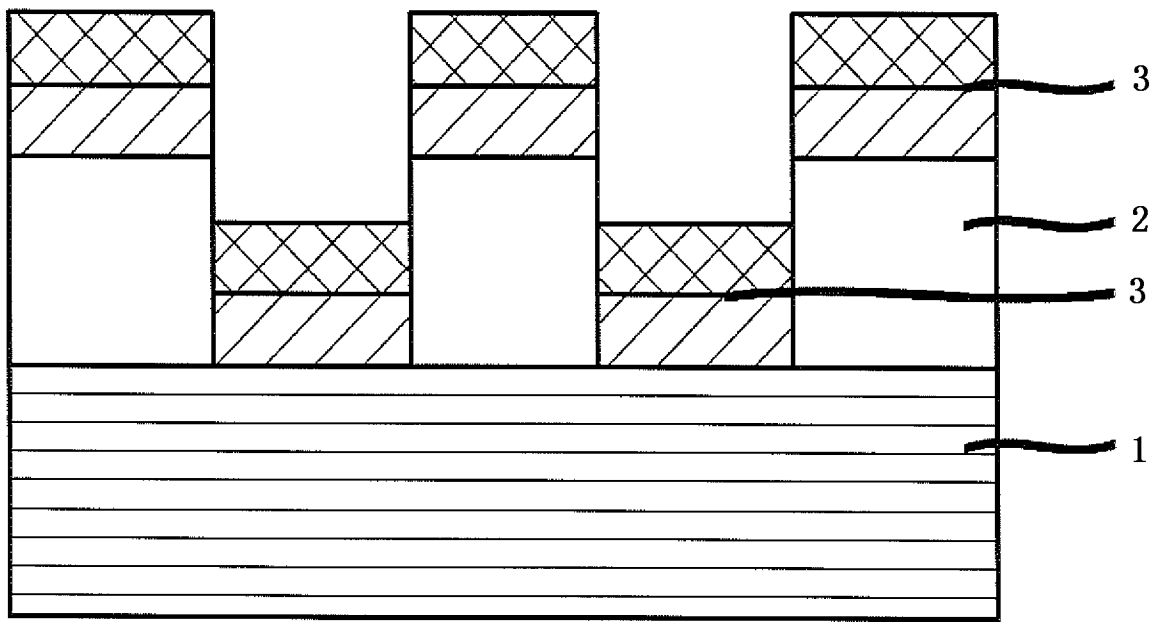


图 6

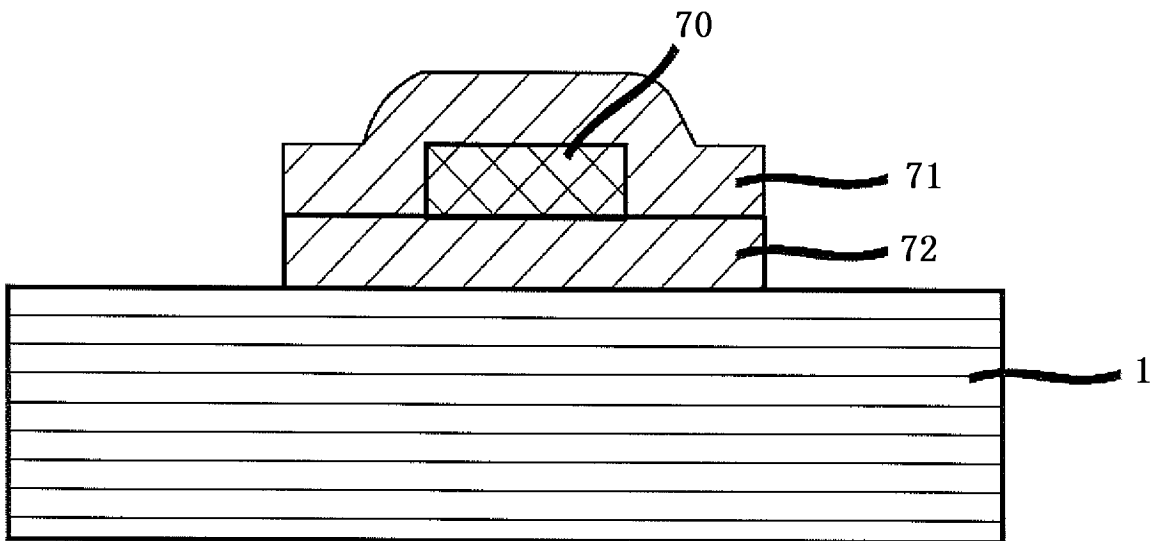


图 7

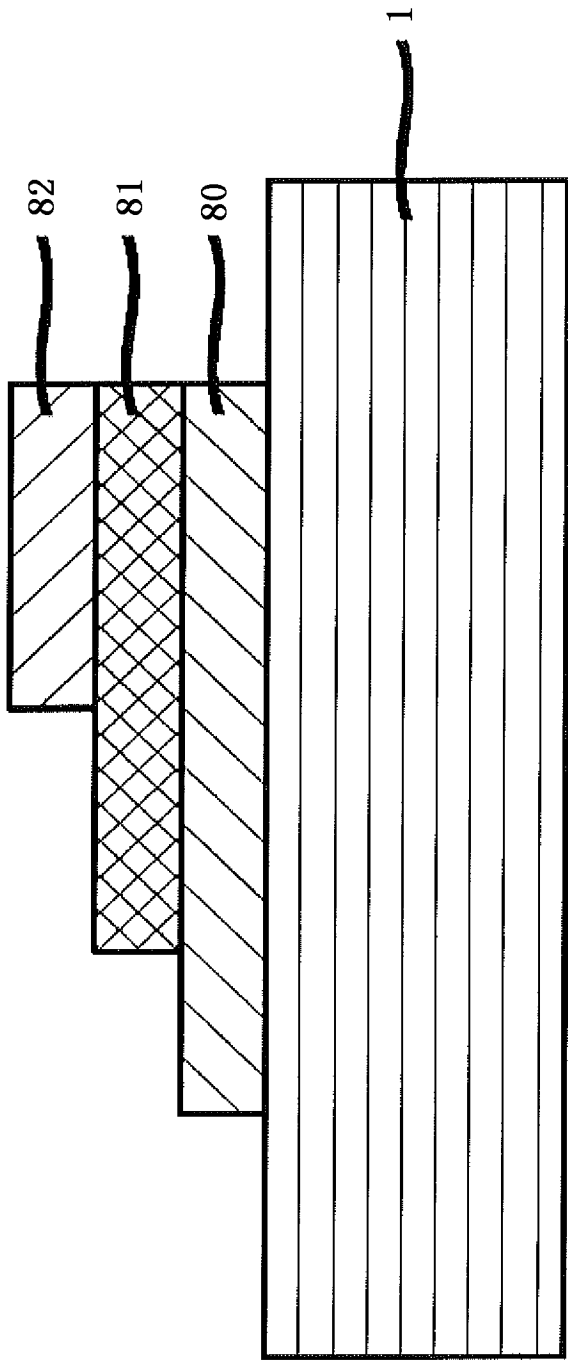


图 8

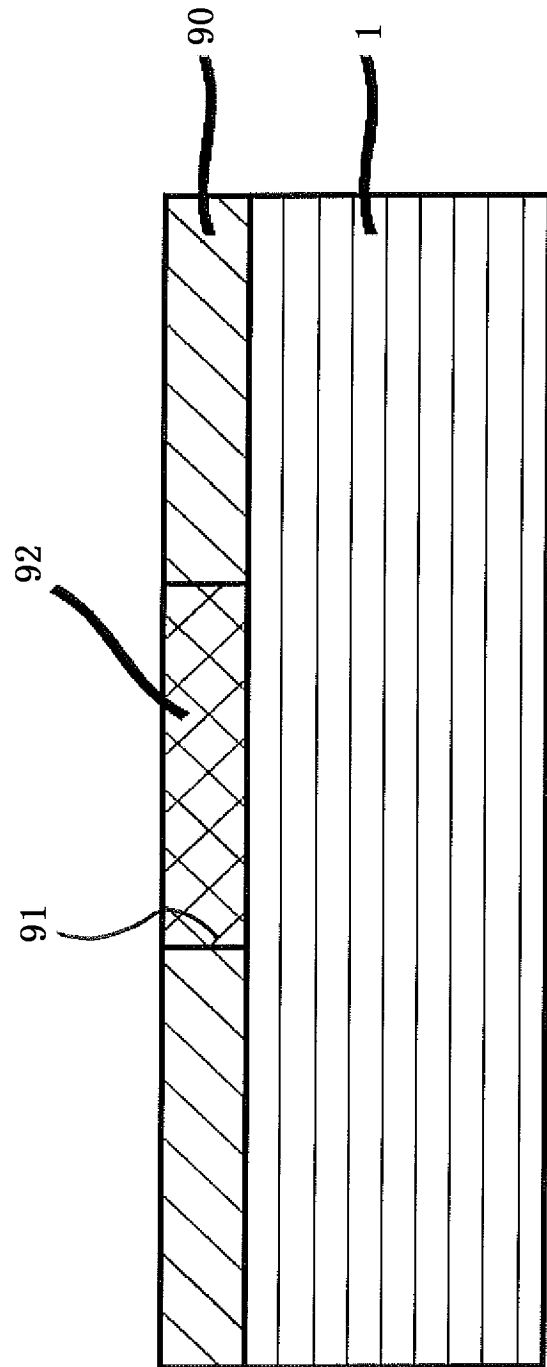


图 9

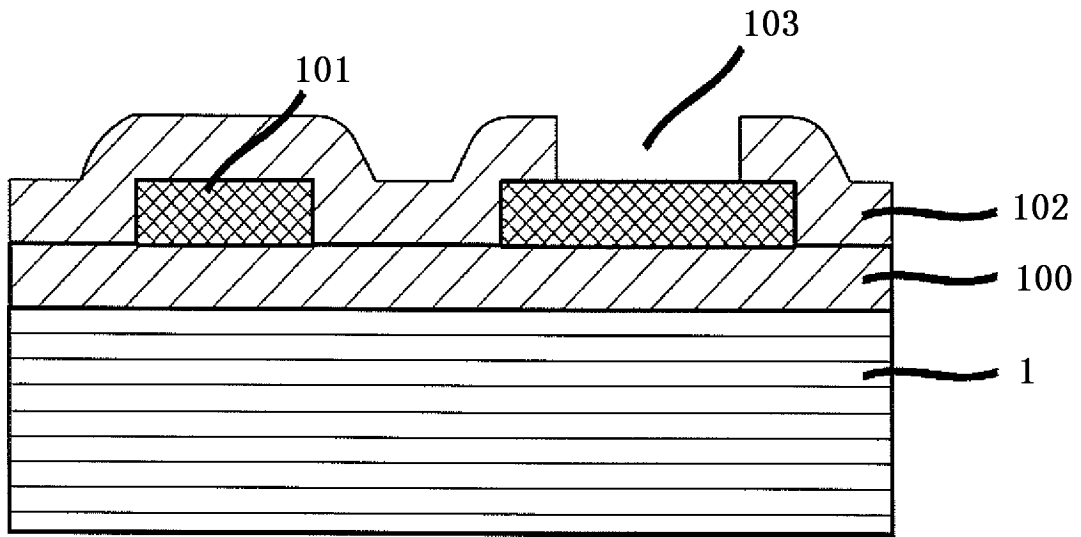


图 10

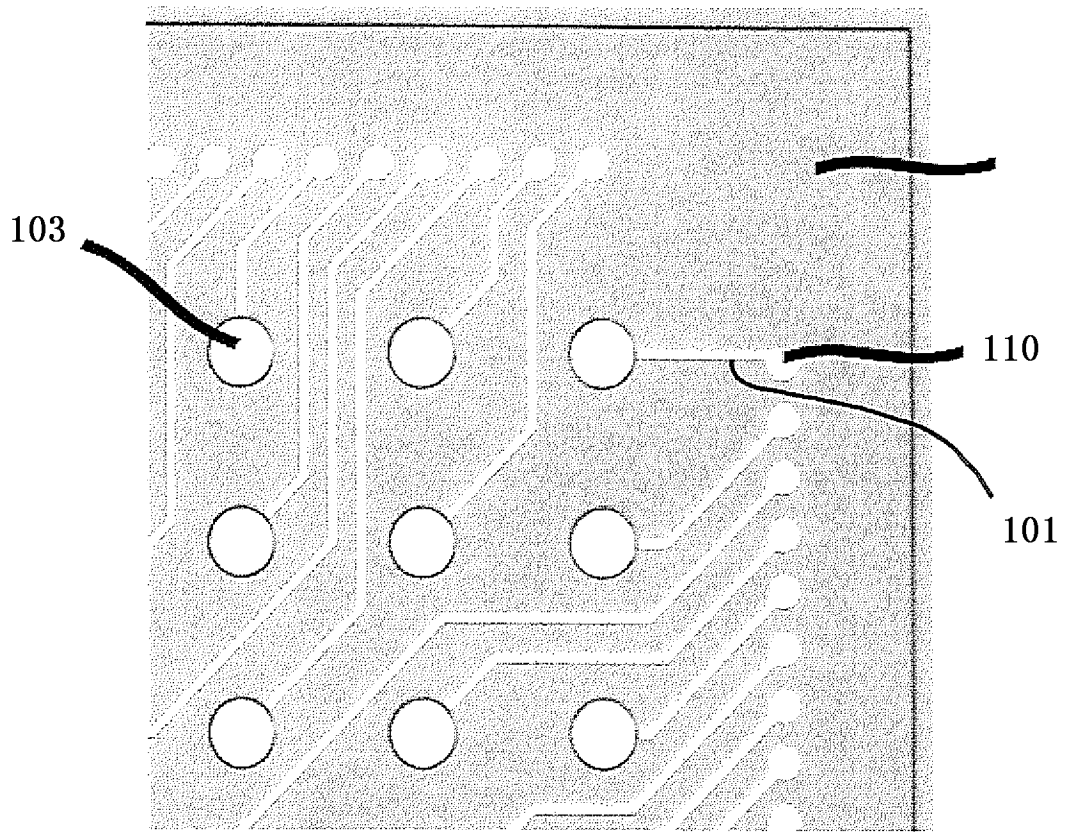


图 11

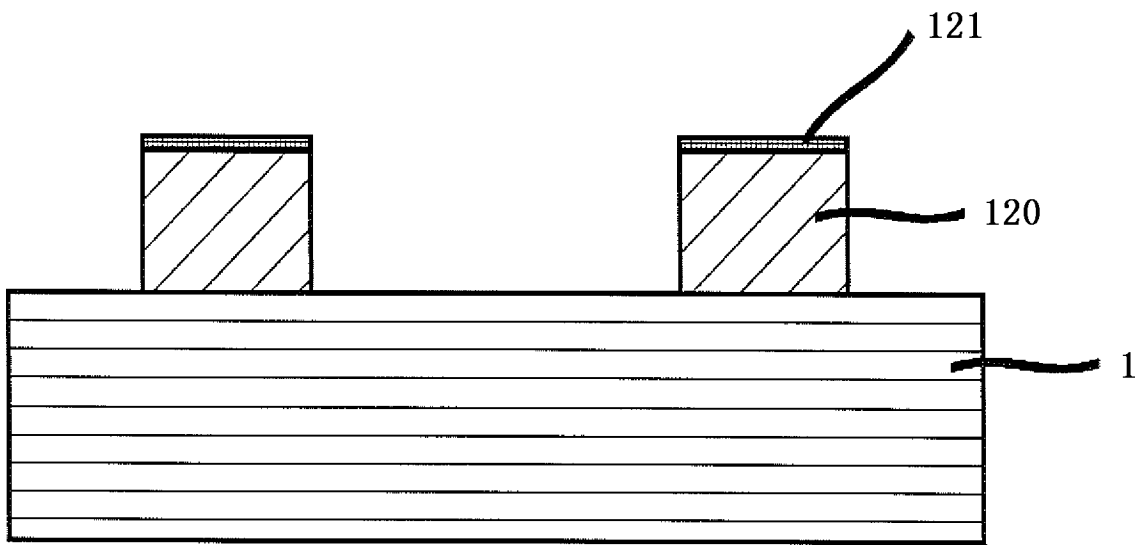


图 12

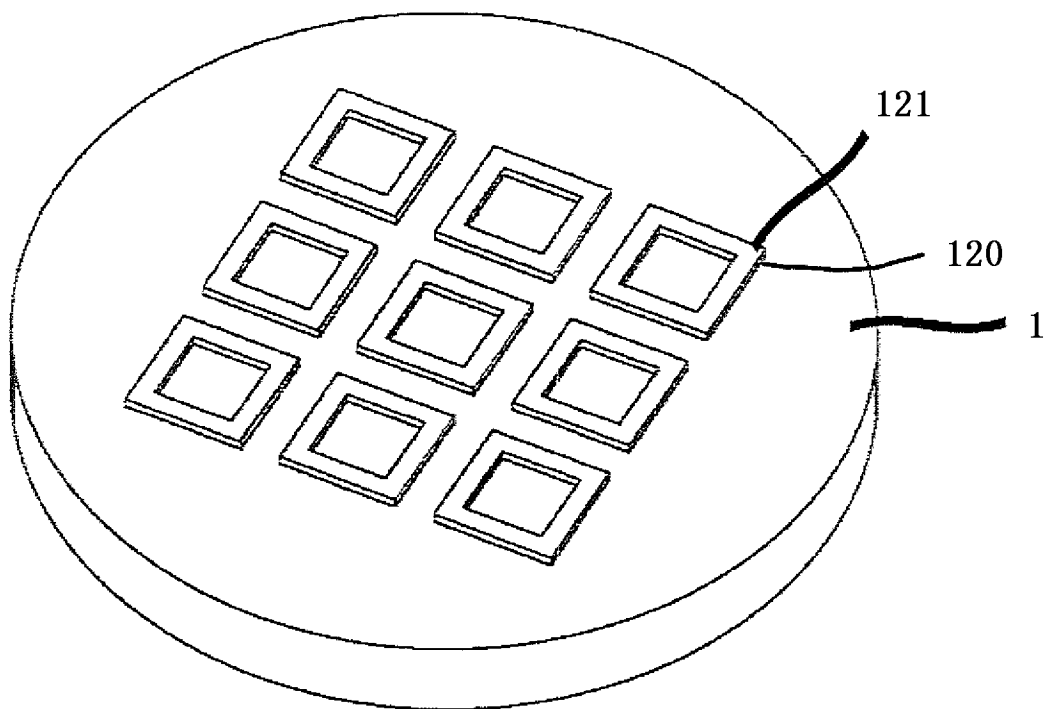


图 13

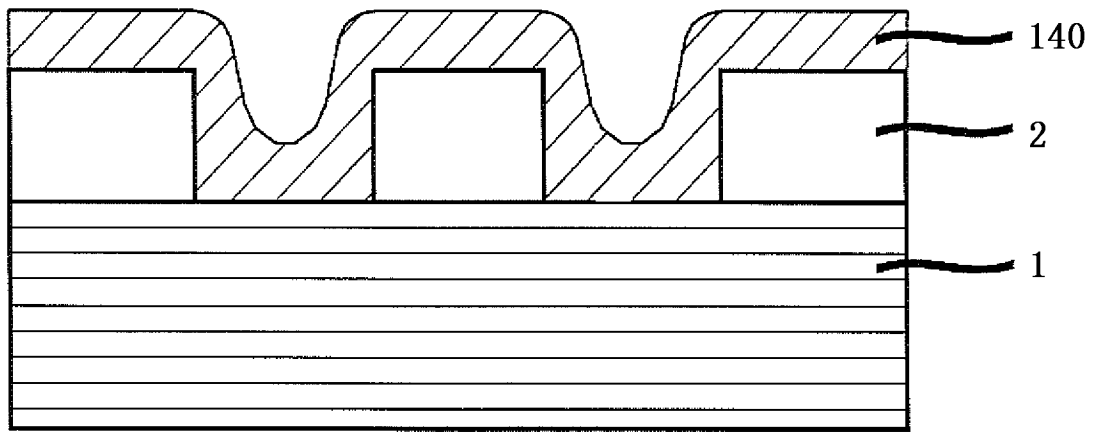


图 14

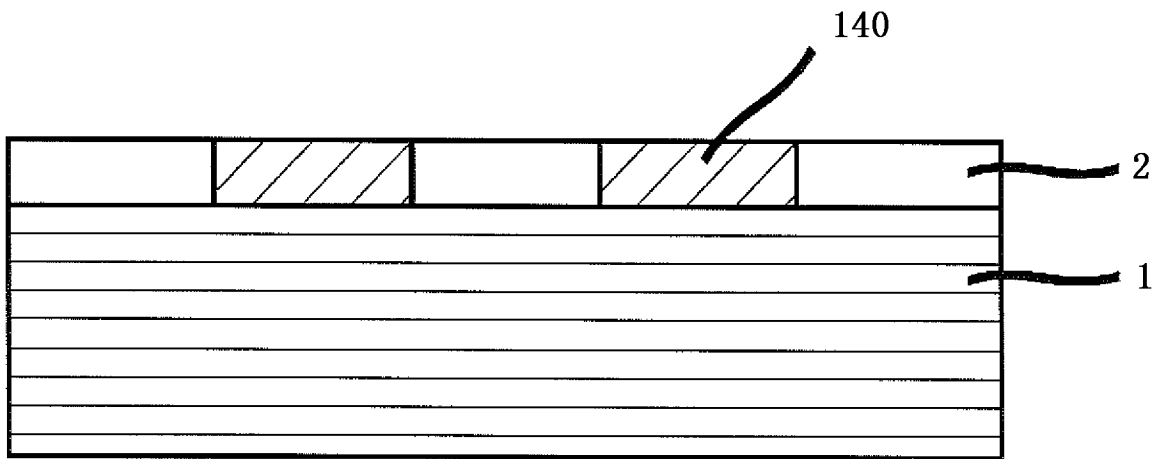


图 15

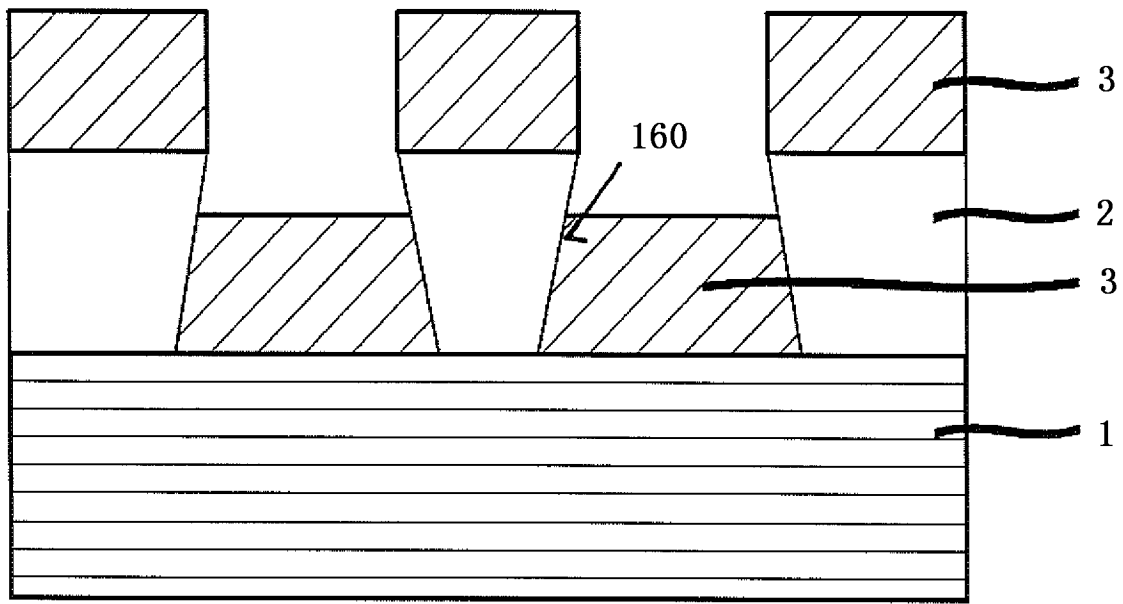


图 16

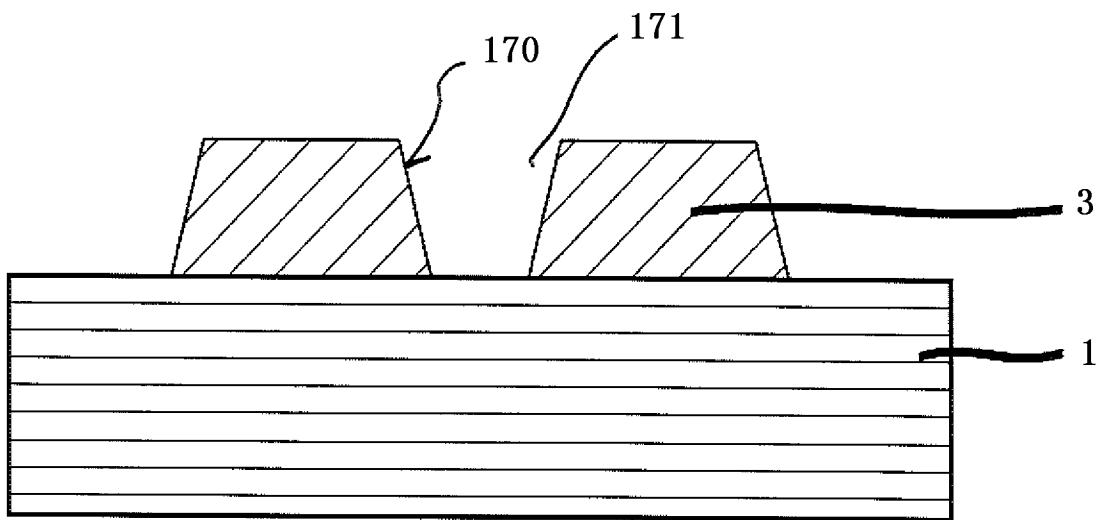


图 17