(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112262042 A
(43)申请公布日 2021.01.22

(21)申请号 202080000589.9

(22)申请日 2020.02.05

(30)优先权数据
19158255.0 2019.02.20 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.04.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/052790 2020.02.05

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/169338 DE 2020.08.27

(71)申请人 法国圣戈班玻璃厂
地址 法国库伯瓦

(72)发明人 G.瓦尔加 B.克劳斯 M.蔡斯 C.埃费尔茨

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 张华 李唐

(51)Int.Cl.
B32B 17/10(2006.01)

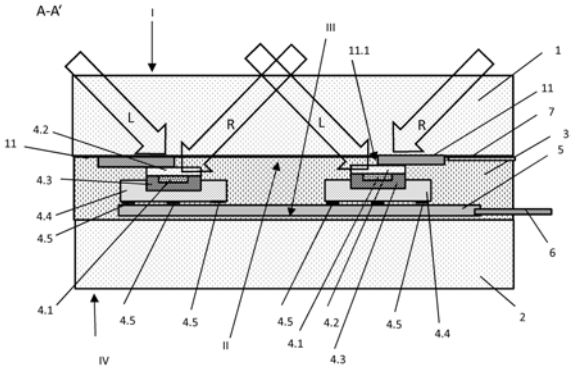
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

具有集成的光传感器的复合玻璃板

(57)摘要

本发明涉及具有集成的光传感器(4)的复合玻璃板(100),尤其是交通工具-复合玻璃板(100),其包括:-外玻璃板(1)和内玻璃板(2),它们通过至少一个热塑性中间层(3)彼此连接,和-至少一个光传感器(4),其具有光敏面(4.1),所述光传感器布置在外玻璃板(1)和内玻璃板(2)之间,其中-光敏面(4.1)朝向外玻璃板(1),和-在光敏面(4.1)和外玻璃板(1)之间布置阴影掩模(11),所述阴影掩模部分地遮盖光敏面(4.1)。



CN 112262042 A

1.复合窗玻璃(100),尤其是交通工具-复合玻璃板,其至少包括:

- 外玻璃板(1)和内玻璃板(2),它们通过至少一个热塑性中间层(3)彼此连接,和

- 至少一个光传感器(4),其具有光敏面(4.1),所述光传感器布置在外玻璃板(1)和内玻璃板(2)之间,

其中

- 光敏面(4.1)朝向外玻璃板(1),和

- 在光敏面(4.1)和外玻璃板(1)之间布置阴影掩模(11),所述阴影掩模部分地遮盖光敏面(4.1)。

2.根据权利要求1所述的复合玻璃板(100),其中光敏面(4.1)和阴影掩模(11)之间的距离a为100μm至10000μm,优选500μm至1500μm。

3.根据权利要求1所述的复合玻璃板(100),其中光敏面(4.1)和阴影掩模(11)之间的距离a为光敏面(4.1)的宽度或长度的50%至150%,优选75%至125%。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的复合玻璃板(100),其中阴影掩模(11)完全遮盖光敏面(4.1)的正好一个第一区域(12.1)并且不遮盖正好一个第二区域(12.2)。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的复合玻璃板(100),其中阴影掩模(11)在光传感器(4)的检测波长范围内具有小于或等于50%、优选小于或等于30%、特别优选小于或等于10%、还更优选小于或等于5%并且尤其小于或等于2%的透射率。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的复合玻璃板(100),其中透明保护层(4.2)布置在光敏面(4.1)和外玻璃板(1)之间,并且优选直接布置在光敏面(4.1)上。

7.根据权利要求6所述的复合玻璃板(100),其中保护层(4.2)具有10 nm至1000 nm的厚度d。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的复合玻璃板(100),其中阴影掩模(11)直接布置在光传感器(4)的壳体(4.4)上和/或在根据权利要求6或7中任一项所述的保护层(4.2)上和/或在外玻璃板(1)的内部空间侧表面(II)上。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的复合玻璃板(100),其中阴影掩模(11)由至少一个色层,所述色层尤其具有黑色颜色,和/或由至少一个膜/箔,优选黑色的或在表面上涂黑的膜/箔组成。

10.根据权利要求6至9中任一项所述的复合玻璃板(100),其中阴影掩模(11)由色层组成,所述色层是直接印刷或压印在保护层(4.2)上的。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的复合玻璃板(100),其中阴影掩模(11)在第一区域(12.1)和第二区域(12.2)之间具有清晰的棱边(11.1)和/或棱边(11.1)沿着在第一区域(12.1)和第二区域(12.2)之间的边界线(11.2)直线地、略微弯曲地或直角地形成的。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的复合玻璃板(100),其中在至少一个电路板(5)上,优选在至少一个柔性电路板上布置一个或多个光传感器(4)。

13.根据权利要求1至12中任一项所述的复合玻璃板(100),其中复合玻璃板(100)包含至少两个光传感器(4),优选正好两个、正好三个或正好四个光传感器(4)。

14.用于制造具有根据权利要求1至13中任一项所述的具有集成的光传感器(4)的复合玻璃板(100)的方法,其中

(a) 将外玻璃板(1)、内玻璃板(2)、至少一个热塑性膜和位于电路板(5)上的光传感器

(4)布置为堆叠,从而使所述膜和光传感器(4)布置在外玻璃板(1)和内玻璃板(2)之间;

(b) 外玻璃板(1)通过由所述至少一个热塑性薄膜构成的中间层(3)与内玻璃板(2)通过层压连接。

15.根据权利要求1至13中任一项所述的具有集成的光传感器(4)的复合玻璃板(100)作为交通工具玻璃板,优选水上、陆地或空中交通工具的交通工具玻璃板,并且尤其优选作为机动车辆的挡风玻璃、后窗玻璃或天窗玻璃的用途。

16.根据权利要求15所述的用途,其中光传感器(4)与交通工具的评估和控制电路连接,并且交通工具照明装置的开关状态、玻璃板区域的透射性能、空调设备的功能、HUD显示的亮度和/或交通工具内部空间中的显示元件的强度依赖于通过光传感器(4)测量的环境光来控制。

具有集成的光传感器的复合玻璃板

[0001] 本发明涉及具有集成的光传感器的复合玻璃板，尤其是交通工具-复合玻璃板、其制造方法及其应用。

[0002] 给车辆配备光传感器，以确定可用的日光量并基于此在需要时例如启动交通工具前灯是已知的。常用的光传感器作为附件尤其安装在挡风玻璃的内部空间侧的表面上，例如在后视镜区域中。

[0003] 由EP2100722A2已知层压到挡风玻璃中的光传感器，即布置在挡风玻璃的外玻璃板和内玻璃板之间，其中所述玻璃板借助于热塑性中间层彼此连接。因此，可以紧凑地提供具有集成的光传感器的挡风玻璃，取消光传感器的事后的装配。该光传感器以倒装芯片光电二极管的形式形成在电路板上。

[0004] 本发明的目的在于，提供一种进一步改进的具有集成的光传感器的复合玻璃板。

[0005] 根据本发明，本发明的目的通过根据权利要求1的复合玻璃板得以实现。优选的实施方案由从属权利要求得出。

[0006] 根据本发明的复合玻璃板和尤其是根据本发明的交通工具-复合玻璃板至少包括

- 外玻璃板和内玻璃板，它们通过至少一个热塑性中间层彼此连接，和
- 至少一个具有各一个光敏面的光传感器，所述光传感器布置在外玻璃板和内玻璃板之间，

其中

- 光传感器的光敏面朝向外玻璃板，和
- 在光敏面和外玻璃板之间布置阴影掩模(Schattenmaske)，所述阴影掩模部分地遮盖光敏面。

[0007] 本发明此外涉及光传感器，其包括：

- 光敏面，和
- 阴影掩模，其布置在光传感器的朝向光敏面的一侧上，

其中以与光敏面的距离a来布置阴影掩模，并且阴影掩模部分地遮盖光敏面。

[0008] 本发明此外涉及具有根据本发明的光传感器的单玻璃板，其包括：

- 至少一个具有光敏面的光传感器，和
- 外玻璃板，

其中

- 光传感器的光敏面朝向外玻璃板，和
- 在光敏面和外玻璃板之间布置阴影掩模，所述阴影掩模部分地遮盖光敏面。在此，外玻璃板与单玻璃板同义。

[0009] 根据本发明的光传感器、根据本发明的单玻璃板和根据本发明的复合玻璃板允许通过部分遮蔽光传感器的光敏面并使用几何光束路径来确定光的入射方向，如在对图1A和1B的附图说明中详细解释的。

[0010] 不言而喻，下文中的优选实施例适用于根据本发明的光传感器，根据本发明的单玻璃板和根据本发明的复合玻璃板，只要它们在技术上是可行的。

[0011] 在本发明的一个有利的实施方案中，光敏面和阴影掩模之间的距离a为100μm至10000μm，优选500μm至1500μm。用这样的距离a可以在遮蔽和几何光束路径方面获得特别好的结果。

[0012] 在本发明的一个有利的替代实施方案中，光敏面和阴影掩模之间的距离a为光敏面的宽度或长度的50％至150％，优选75％至125％。用这样的距离a可以在遮蔽和几何光束路径方面获得特别好的结果。

[0013] 根据本发明的具有集成的光传感器的复合玻璃板包括至少一个外玻璃板和内玻璃板，它们通过热塑性中间层彼此连接。作为交通工具-复合玻璃板，将其提供用于将交通工具内部空间与外部环境分隔。该交通工具-复合玻璃板因此是窗玻璃，其被装入交通工具车身的窗户开口中或为此提供。根据本发明的交通工具玻璃板尤其是机动车的挡风玻璃、天窗玻璃或后窗玻璃。内玻璃板表示在安装位置处朝向交通工具的内部空间的那块玻璃板。外玻璃板表示在安装位置处朝向交通工具的外部环境的那块玻璃板。热塑性中间层通常由至少一个热塑性膜形成。

[0014] 各自的玻璃板的在安装位置处朝向交通工具的外部环境的那个表面称为外侧表面。各自的玻璃板的在安装位置处朝向交通工具的内部空间的那个表面称为内部空间侧表面。外玻璃板的内部空间侧表面通过热塑性中间层与内玻璃板的外侧表面连接。通常，将外玻璃板的外侧表面称为“侧I”，外玻璃板的内部空间侧表面称为“侧II”，内玻璃板的外侧表面称为“侧III”且内玻璃板的内部空间侧表面称为“侧IV”。

[0015] 在一个有利的实施方案中，根据本发明的光传感器具有正好一个光敏面。这意味着单个光传感器的光敏面没有被进一步分割，并且从光传感器输出的测量信号总括地反映了射到该光敏面上的光量。不言而喻，光敏面不是数学面，而是具有一定层厚度的光敏层，然而该层厚度通常明显小于其横向尺寸。

[0016] 根据本发明的光传感器的光敏面朝向外玻璃板。这意味着，仅通过外玻璃板进入到复合玻璃板中的光才能够到达光传感器的光敏面，并且光传感器仅对此光做出反应。

[0017] 光敏面完全被保护层遮盖，所述保护层保护光敏面的暴露表面免受机械和化学损害，例如免受湿气的损害。透明保护层特别优选布置在光敏面和外玻璃板之间并且直接布置在光敏面上。不言而喻，保护层还可以具有其他无源(passive)或功能性能。

[0018] 对于光传感器的检测波长范围而言，所述保护层优选是透明的或是足够透明的。这意味着，有利地，对于在技术上为光传感器设计的波长范围而言的透射率大于20%，优选大于50%，特别优选大于70%并且尤其是大于90%。

[0019] 在此，所述保护层在光传感器的朝向外玻璃板的一侧上并且直接布置在光敏面上。不言而喻，保护层至少完全遮盖光敏面，但也可以伸出超出光敏面，这是通常情况。

[0020] 此外，在光敏面和外玻璃板之间布置阴影掩模，所述阴影掩模部分地遮盖光敏面。

[0021] 在根据本发明的阴影掩模的一个有利的实施方案中，所述阴影掩模完全遮盖光敏面的正好一个第一区域，与之相反没有遮盖光敏面的第二区域，即第二区域完全没有遮盖。

[0022] 遮盖的区域在这里尤其是指当光正交入射在阴影掩模上(或在保护层上)时被遮蔽的光敏面区域。换句话说，阴影掩模在正交投影中部分地布置在光敏面上。

[0023] 在根据本发明的光传感器的一个有利的实施方案中，保护层由一个或多个层构成，所述层优选地包含氧化硅和/或氮化硅或其由组成。

[0024] 在根据本发明的光传感器的另一个有利的实施方案中，整个保护层的厚度d为10nm至1000nm。

[0025] 在根据本发明的光传感器的一个有利的实施方案中，阴影掩模如此形成，使得其对于光传感器的检测波长范围内的光而言是不透明的或者在那里仅具有低的透明度。优选地，通过阴影掩模的光传感器的检测波长范围内的光的透射率小于或等于50％，特别优选小于或等于30％，还更优选小于或等于10％，还更优选小于或等于5％，尤其是小于或等于2％。

[0026] 在根据本发明的光传感器的一个有利的实施方案中，阴影掩模直接布置在保护层上和/或光传感器的壳体的表面上和/或外玻璃板的内部空间侧表面II上。不言而喻，阴影掩模可以同时与保护层和布置在其上方的外玻璃板的内部空间侧表面II直接接触。此外，不言而喻，可以在阴影掩模和光敏面之间布置另外的层和或电引线，这有助于在阴影掩模和光敏面之间限定的距离a。

[0027] 在根据本发明的光传感器的另一有利的实施方案中，阴影掩模包含至少一个色层，尤其是具有黑色颜色，或由其组成。在此，优选将色层直接施加在保护层上和/或光传感器的壳体的表面上，尤其是通过印刷或压印。这是特别有利的，因为可以将阴影掩模在组装到复合玻璃板中之前简单且以高精度地施加在光传感器上，并且在组装时或随后不会再滑动。所述色层优选由底漆或由丙烯酸-或合成树脂漆组成。

[0028] 不言而喻，阴影掩模也可以直接施加在外玻璃板的内部空间侧表面上，并且例如可以完全或部分地由不透明的覆盖印刷物组成，如其通常在交通工具-复合玻璃板中使用。

[0029] 替代地或组合地，阴影掩模可以包含一个或多个膜/箔，任选地具有粘合层，或由其组成。 该膜/箔的从外部可见的表面，即朝向外玻璃板的一侧则优选是黑色的或具有黑色着色。

[0030] 在此，金属箔或金属化的聚合物膜是特别合适的，因为它们在小的材料厚度下已经具有仅小的透光率。

[0031] 在根据本发明的光传感器的一个有利的实施方案中，阴影掩模在遮盖保护层的第一区域和没有遮盖保护层的第二区域之间具有清晰的棱边。 这意味着，阴影掩模的侧面应是尽可能笔直的，并且相对于阴影掩模的延伸侧面基本上成90°角延伸。

[0032] 在根据本发明的光传感器的另一有利实施方案中，阴影掩模沿第一区域和第二区域之间的边界线的棱边是直线地、略微弯曲地或直角地形成的。

[0033] 在根据本发明的复合玻璃板的一个有利的实施方案中，将一个或多个光传感器布置在至少一个电路板上，优选布置在至少一个柔性电路板上，并且与其上的导体电路接触。这使得光传感器能够简单地连接到交通工具的相应的评估电路上。

[0034] 根据所测量的环境光的原点，例如前照灯的开关状态可以由评估和控制电路自动地控制。由此提高了车辆驾驶员的舒适性，所述车辆驾驶员不必再手动地负责接通和关断大灯。其它应用例如是整个玻璃板或玻璃板区域的透射特性的自动电切换(Schaltung)和交通工具内部空间中的显示元件的亮度调节。

[0035] 由于很小的尺寸，SMD-器件特别适合作为根据本发明的应当层压到复合玻璃板中的光传感器。如本领域技术人员通常已知的，缩写SMD表示术语*surface-mounted device (表面安装器件)*(表面安装电路元件)。SMD-器件没有电线接头，而是借助于可焊接的连接

面直接焊接在电路板上。传统的电路元件必须被引导穿过装配孔并且被焊接在电路板的背面上。这在SMD-器件的情况下得以免除。由此，非常紧密的装配成为可能，这降低了空间需求。在工艺技术上有利地免除了在电路板中钻孔。通过省略连接线和较小的器件降低重量。SMD技术还特别适用于自动化装配(自动化拣起和安放光传感器、自动化焊接)，这对于工业批量生产是特别有利的。SMD光传感器典型地具有围绕实际的芯片的壳体、尤其塑料壳体。替代地，可以使用所谓的倒装芯片光传感器。替代地，可以使用具有板上芯片技术的光传感器，其中，没有外壳的半导体芯片直接布置在电路板(PCB)或柔性电路板(FPC)上，并与它们连接，并且优选电接触。

[0036] 将光，尤其是利用光电效应，转换成电信号或显示为入射辐射依赖性电阻的电子电路元件称为光传感器，也称为光电检测器、光学检测器或光电传感器。在光电子学中和也在本发明范围内，术语光不仅涉及可见光，而且涉及不可见的红外光和紫外辐射。

[0037] 对于在可见光谱范围中的光传感器，优选使用在可见光谱范围中敏感的光电二极管。有利地，光谱灵敏度分布应当与人眼的光谱灵敏度分布相匹配，从而所测量的光量与由交通工具乘员感觉到的光量尽可能好地一致。可以避免不希望的通过没有被人作为相关感知到的辐射引起的切换过程。如果光电二极管在500 nm至600 nm的整个光谱范围内具有相应于其灵敏度最大值的至少50%、优选至少60%的灵敏度，则存在有利的匹配。灵敏度最大值应位于450 nm至600 nm的范围内，尤其在490 nm至570 nm的范围内。灵敏度也可以被称为检测效率，并且可以被量化为检测光子占射到光电二极管上的各个波长的光子的总数的比例。所希望的光谱灵敏度在理想情况下受到光电二极管的活性材料的类型的影响。但是替代地，也可以使用光学滤器，以实现所希望的光谱灵敏度，例如布置在光电二极管外侧的滤膜。不言而喻，该膜被理解为光电二极管或保护层的一部分。

[0038] 电路板也可以被称为印刷电路板、印刷电路或*printed circuit board*(印制电路板)(PCB) 。其用于机械固定和电连接布置在其上的光电二极管。电路板由电绝缘材料(特别是塑料)与粘附在其上的导电连接件(导体电路)构成。导体电路可以具有局部的加宽，其充当用于电路元件的焊接面。

[0039] 在一个优选的实施方案中，电路板是柔性电路板，也称为柔软电路板。这种电路板由柔性的、可弯曲的聚合物膜、例如聚酰亚胺膜形成。它们具有优选小于0.38 mm和大于50μm，特别优选120μm至180μm的厚度。因此，一方面在柔性方面和另一方面在稳定性方面实现了特别好的结果。由于柔性和小的厚度，柔性电路板特别适合于层压到复合玻璃板中，特别是弯曲的复合玻璃板中。

[0040] 如果光传感器是SMD-器件，则适宜地使用SMD-电路板。

[0041] 该电路板可直接布置在玻璃板之一上，特别是以背离光传感器一侧布置在内玻璃板的外侧表面上。已表明，位置受限的电路板的存在不导致层压件的稳定性的显著下降。但是，该电路板也可布置在两个热塑性层之间，即在热塑性中间层的两个层片之间。

[0042] 所述电路板具有至少两个用于外部电接触的连接面(例如阳极和阴极)。这些连接面用于通过连接电缆将电路板与外部评估和控制电路连接，以将由光传感器在光入射时产生的电流脉冲引至评估和控制电路。连接面的接触优选用扁平导体(也称为扁平带导体或箔导体)来进行，所述扁平导体包括导电箔和任选的聚合物护套，所述聚合物护套当然必须在连接部位处具有缺口。优选地，扁平导体与电路板的连接部位连接，例如通过焊接物料或

导电胶粘剂。优选使用多极扁平导体，其中每个极与连接面连接。但是替代地，也可以为每个连接面使用自己的扁平导体。扁平导体在其背离电路板的一端优选具有插拔连接件(插头或偶联件)，用于与车载电气设备的另外的电缆连接。

[0043] 所述电路板优选完全布置在复合玻璃板的内部，并与经由侧棱边从该复合玻璃板延伸伸出的扁平导体接触。该电路板与扁平导体的接触在制造复合玻璃板之前进行，在该制造过程中将电路板如此布置在复合堆叠体中，以使其完全布置在玻璃板的平面内。这一优点在于减小通常比扁平导体更易受损的电路板的断裂危险。

[0044] 替代地，所述电路板也可以从复合玻璃板的内部经其侧棱边延伸伸出，其中光传感器布置在复合玻璃板的内部且用于连接电缆的连接面在复合玻璃板的外部。那么，该电路板与连接电缆的接触可以在制造复合玻璃板之后进行。这样，可以将具有集成的光传感器但例如没有连接电缆的复合玻璃板出售给交通工具制造商，然后他们在安装复合玻璃板之前实施接触。不言而喻，扁平导体也可以在事前就与电路板连接，并将具有集成的光传感器的复合玻璃板与连接的扁平导体一起提供。

[0045] 所述电路板和具有插拔连接件的扁平导体也可以一体形成，使得扁平导体仿佛是具有共同的聚合物护套的电路板的集成的组成部分。这种电路板具有工艺技术方面的优点，因为在制造复合玻璃板时省略了将扁平导体焊接在电路板的连接面上。

[0046] 所述电路板或与其连接的扁平导体从复合玻璃板延伸伸出时所经过的侧棱边在本发明意义上被称为电路板或光传感器所分配的侧棱边。

[0047] 在一个有利的实施方案中，在电路板上布置多个光传感器，优选至少两个、特别优选四个光传感器。通过多个光传感器可以实现所检测的光的辐射方向的更好的位置分辨率。

[0048] 在一个有利的实施方案中，相邻的光传感器的间距为最高3 cm，优选最高2 cm，例如1 cm至2 cm。

[0049] 在一个优选的实施方案中，所述电路板具有至少15 cm，优选至少20 cm的最大宽度。在本发明的意义中，宽度表示基本上平行于光传感器所分配的侧棱边的伸展。最大宽度是当宽度不恒定时沿着电路板的整个长度出现的最大宽度。换句话说，电路板优选具有至少一个宽度为至少15 cm的区段，特别优选具有至少20 cm的区段。

[0050] 在一个优选的实施方案中，所述电路板具有端部区段和引线区段，其中引线区段的宽度小于端部区段。所述光传感器布置在端部区段中，并且用于连接电缆的连接面布置在引线区段中，特别是在引线区段的背离端部区段的端部的附近。引线区段具有比端部区段更小的与所分配的侧棱边的距离，并且优选经由该侧棱边延伸伸出复合玻璃板。这类电路板例如是以T形形成的，其中横梁(相当于端部区段)背离所分配的侧棱边。引线区段的长度优选为1 cm至12 cm，特别优选2 cm至8 cm。引线区段的宽度优选为2 cm至15 cm，特别优选3 cm至10 cm。端部区段的长度优选为0.5 cm至3 cm，特别优选1 cm至2 cm。端部区段的宽度优选为15 cm至40 cm，特别优选20 cm至30 cm。用这种电路板在效率和节省空间的形状方面实现特别好的结果。

[0051] 但是替代地，所述电路板也可以矩形地实施。于是，在概念上，同样可以将其划分为具有光传感器的端部区段和具有电接触的引线区段，然而其中，引线区段和端部区段具有相同的宽度。

[0052] 在一个有利的实施方案中，所述复合玻璃板包括多个光传感器，即多个各自具有至少一个光电二极管的电路板。这一方面提供了冗余的优点：在一个光传感器停止运转时，仍然可以通过一个或多个其它的光传感器来确保功能。另一方面，多个分布在复合玻璃板上的光传感器的存在允许区分局部的、近似点状的辐射源如路灯与环境光。因此可以避免被评估和控制电路错误解读。例如，可以避免将路灯错误解读为亮的环境光和由此在夜晚关闭交通工具照明。还可以通过比较由不同的光传感器测量的强度来确定入射辐射的方向依赖性。

[0053] 通过电路板上的多个光传感器或通过在复合玻璃板中使用多个光传感器元件，可以确定所检测的光在外玻璃板上方的整个半空间中的入射方向。由此可以例如获取当前的太阳位置。

[0054] 不言而喻，除了光传感器之外，还可以在电路板上并且尤其是在PCB板上布置其它传感器，这是特别成本有利且就生产技术而言易于加工的。

[0055] 在一个优选的实施方案中，每个光传感器的宽度小于2 mm。在此，将宽度理解为是指在平行于电路板的平面中的最大横向尺寸。由此，光传感器可不显眼地集成到复合玻璃板中。在其后应该隐藏光传感器的覆盖印刷物中可能需要的孔可以设计得小且不显眼。光传感器的高度(垂直于电路板的尺寸)优选小于0.7 mm，特别优选小于0.6 mm。然后，可将光传感器集成到复合玻璃板中，使用0.76 mm的热塑性中间层的标准厚度。

[0056] 内玻璃板和外玻璃板优选由玻璃，特别优选由钠钙玻璃构成，这对于窗玻璃而言已经证实是有利的。但这些玻璃板也可以由其它玻璃种类构成，例如硼硅酸盐玻璃或铝硅酸盐玻璃。这些玻璃板原则上可以替代地由塑料，特别是聚碳酸酯(PC)或聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)制成。不言而喻，所述复合玻璃板也可以具有玻璃制玻璃板和塑料玻璃板。

[0057] 这些玻璃板的厚度可以宽泛地变化并因此出色地匹配各个情况中的要求。优选地，外玻璃板和内玻璃板的厚度为0.5 mm至10 mm，特别优选1 mm至5 mm，非常特别优选1.2 mm至3 mm。

[0058] 所述外玻璃板、内玻璃板或中间层可以是清澈和无色的，但是也可以是着色、混浊或染色的。在一个优选的实施方案中，穿过所述复合玻璃板的总透射率为大于 70%，特别是当该复合玻璃板是挡风玻璃时。术语总透射率涉及通过ECE-R 43，附件3，§ 9.1所确定的用于检测机动车辆玻璃板透光率的方法。外玻璃板和内玻璃板可以由未施加预应力、部分施加预应力或施加预应力的玻璃构成。

[0059] 所述交通工具-复合玻璃板优选地在空间的一个或多个方向上弯曲，如对于机动车辆玻璃板而言常见的那样，其中典型的曲率半径为约10 cm至约40 m。但是，该复合玻璃板也可以是平面的，例如当其提供作为建筑玻璃板(例如以建筑物装配玻璃形式)或作为巴士、火车或拖拉机用玻璃板时。

[0060] 所述中间层含有至少一种热塑性聚合物，优选乙烯乙酸乙烯酯(EVA)、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)或聚氨酯(PU)或者它们的混合物或共聚物或衍生物，特别优选PVB。该中间层由至少一个热塑性膜形成。所述热塑性膜的厚度为优选0.2 mm至2 mm，特别优选0.3 mm至1 mm，例如0.38 mm或0.76 mm。该中间层也可以由具有降噪作用的所谓的声学膜形成。这种膜通常由至少三个层片构成，其中中间层片具有比包围其的外部层片更高的塑性或弹性，例如由于不同的增塑剂含量。

[0061] 所述电路板优选布置在复合玻璃板的不透明区域中，以使其是不可见或几乎不可见的。在这一区域中，阻止透过不透明元件透视。在交通工具领域中，为此常见的是在一个或两个玻璃板上的不透明覆盖印刷物。但是替代地，该透视也可以例如通过中间层的染色的热塑性膜或不透明插入元件来阻止。优选地，所述不透明元件布置在相对于光传感器的内部空间侧，即具有比光传感器小的与内部空间或与内玻璃板的内部空间侧表面的距离。那么，该光传感器是从内部不可见的，而光可从外部射到其上，由此其能够完成其功能。可能特别优选的是，在电路板前方和后方的透视方向中安装不透明元件，即在相对于光传感器的内部空间侧和外侧各一个不透明元件。那么，该电路板从外部和从内部均是不可见的。光传感器为了能够完成其功能，不透明元件当然必须在光传感器的位置处具有缺口，因为否则光的检测是不可行的。相对于光传感器布置在内部空间侧的不透明元件优选是通过内玻璃板上的覆盖印刷物来实现的，相对于光传感器布置在外侧的不透明元件是通过外玻璃板上的覆盖印刷物来实现的。对于交通工具玻璃板而言，覆盖印刷物通常在中心视野以外，以掩盖安装件或保护用于将交通工具玻璃板与车身连接的胶粘剂免受UV辐射。该覆盖印刷物通常由以丝网印刷法施加并烧制的黑色或深色搪瓷构成。

[0062] 然而替代地，也可以期望的是，电路板不被覆盖印刷物掩盖，使得其是从外部可见的。由此尤其提高了制造公差，因为电路板不必如此精确地定位，以便与在黑色印刷物中可能的缺口精确地叠加。

[0063] 也可以将根据本发明的光传感器与其它传感器组合，这能够实现有利的节省空间的结构方式。光传感器例如可以与雨水传感器、尤其是电容式雨水传感器组合，该电容式雨传感器借助至少一个电极的电容变化确定玻璃板上湿气的存在。用作电极的导电结构例如可以布置在电路板上或者内玻璃板上。雨水传感器和光传感器优选在空间上彼此邻近地布置或在空间上重叠，由此可以实现节省空间的组合的传感器元件。

[0064] 本发明进一步包括用于制造具有集成的光传感器的交通工具-复合玻璃板的方法。在此，首先将外玻璃板、内玻璃板、至少一个热塑性膜和至少一个位于电路板上的光传感器布置为堆叠，从而使膜和光传感器布置在外玻璃板与内玻璃板之间。这两个玻璃板和位于其间的一个或多个膜当然平面地并且基本上全等地叠置布置。具有光传感器的电路板插入到所述堆叠的区域中。然后使该堆叠经受常见的用于制备复合玻璃板的方法。在此，外玻璃板通过热塑性中间层与内玻璃板通过层压连接，该中间层在该方法期间由至少一个热塑性膜形成。这用本身为本领域技术人员已知的常规方法进行，例如高压釜法、真空袋法、真空环法、压延法、真空层压机或它们的组合。外玻璃板和内玻璃板的连接在此通常在热、真空和/或压力的作用下进行。

[0065] 优选地，电路板事先与扁平导体连接，然后才布置在堆叠中。优选地，在此其如此布置，使得电路板完全布置在玻璃板的平面内并且扁平导体延伸伸出其侧棱边。扁平导体与电路板的连接面之间的连接例如可以通过焊接或者通过导电胶粘剂来进行。

[0066] 如果交通工具-复合玻璃板要具有曲度，如尤其对于载客汽车常见的那样，则玻璃板在层压之前经受弯曲工艺，例如通过重力弯曲、抽吸弯曲和/或压制弯曲。典型的弯曲温度为500℃至700℃。

[0067] 优选地，在层压之前和在任选的弯曲之前将不透明覆盖印刷物施加在外玻璃板和内玻璃板的边缘区域上。为此，通常通过丝网印刷施加黑色或深色搪瓷，并在层压之前，特

别在弯曲之前或在弯曲期间烧制。

[0068] 所述电路板可以直接放置在玻璃板之一上，特别是以背离光传感器的一侧放置在内玻璃板的外侧表面上。然后将中间层的所有膜布置在电路板的一侧上。替代地，也可以将电路板插入在夹层状包围该电路板的两个热塑性膜之间。

[0069] 可以使用没有进一步预处理的热塑性膜。在层压时，加热的可流动热塑性材料流入围绕光传感器和电路板的空间中，以确保稳定的复合体。

[0070] 为了改善复合玻璃板的光学品质，可以有利地这样准备热塑性膜(或者在使用多个膜时这样准备至少一个热塑性膜)，从而为光传感器提供缺口。

[0071] 可以在膜中产生大面积的孔，将整个电路板插入到所述孔中。优选地，电路板于是被两个较薄的膜区段夹层状地包围，以补偿电路板和膜之间的高度差并且确保复合体的粘附。

[0072] 对此替代地，在一个有利的实施方案中，在层压之前为热塑性膜提供孔或凹处。这些孔或凹处在大小、位置和排列方面与一个或多个光传感器相匹配。这意味着，这些孔或凹处的横向尺寸基本上相应于光传感器的尺寸或稍大，特别是为光传感器的尺寸的最高150%或最高120 %。这些孔或凹处的位置相应于光传感器在待制造的复合玻璃板中所希望的定位。如果使用多个光传感器，这些孔或凹处彼此的相对排列相应于光传感器彼此的相对布置。一方面孔和凹处和另一方面光传感器因此似乎彼此处于钥匙-钥匙孔的关系中。在布置该堆叠用于层压时，将光传感器插入这些孔或凹处中。这样，这些光传感器有效地嵌入中间层中。此外，这些光传感器的位置在生产期间是固定的，这对于批量制造而言是有利的。这些孔或凹处可以直接在层压之前产生。但是，也可以大量地准备具有给定孔或凹处的膜，或者甚至以这种形式从膜供应商购得。

[0073] 这些膜可以配备有贯通孔。如果膜的厚度大于光传感器的高度，则留下实际上不希望的空腔。该空腔可以任选地例如通过热塑性膜的小落料来填充。还更有利地，因为在工艺技术上更简单，给这些膜配备凹处而非贯通孔，这些凹处的深度基本上相应于光传感器的高度。如此在没有必需的后续操作的情况下避免了不希望的空腔。这些凹处例如通过冲压来引入。

[0074] 此外，本发明包括根据本发明的具有集成的光传感器的复合玻璃板作为交通工具玻璃板，优选水上、陆地或空中交通工具的交通工具玻璃板，并且尤其优选作为机动车辆尤其是乘用车的挡风玻璃、后窗玻璃或天窗玻璃的用途。优选地，在此，至少一个光传感器与交通工具的评估和控制电路连接。

[0075] 依赖于通过所述至少一个光传感器测量的环境光，例如可以控制一个或多个下述的开关状态：

- 交通工具照明装置(特别是前灯、尾灯和侧标志灯)的开关状态：在低于预定阈值时接通照明装置，在超过预定阈值时断开照明装置。

[0076] - 复合玻璃板的配备有可电开关或可调节的功能元件的区域的透射性能。所述玻璃板区域特别是在玻璃板上三分之一中的可开关或可调节的防眩装置(也已知为荫蔽带)。开关状态可以依赖于环境光的绝对量来调节或者也依赖于用多个光电二极管或光传感器元件进行的位置依赖性测量得出的太阳位置来调节。尤其是在低的太阳位置时防眩装置是必需的。可调节的功能元件例如可以是SPD元件(悬浮颗粒装置)或LC元件 (液晶)或电致变

色元件。

[0077] - 交通工具内部空间中的显示元件,例如LED显示元件或OLED显示元件或具有HUD技术的投影的强度(亮度)。这些显示元件例如是警示照明或信息显示器,特别是以象形图形式或以字母数字式显示方式的。

[0078] 下面借助于附图和实施例对本发明进行详细解释。附图是示意性的图示并且不是按比例的。附图不以任何方式限制本发明。

[0079] 其中

图1A示出了根据本发明的测量原理的示意图,其中光从右侧照射,

图1B示出了根据本发明的测量原理的示意图,其中光从左侧照射,

图2A示出了根据本发明的交通工具-复合玻璃板的一个实施方案的俯视图,

图2B示出了沿着剖切线A-A‘通过图2A中的交通工具-复合玻璃板的截面图,

图2C示出了根据实施例的图2A中的片段Z的放大且简化的图,

图3示出了用另一个实施例的图2A中的片段Z的放大的图,

图4A 示出了用另一个实施例的图2A中的片段Z的放大的图

图4B示出了用另一个实施例的图2A中的片段Z的放大的图

图4C示出了用另一个实施例的图2A中的片段Z的放大的图

图5A示出了根据本发明的光传感器的另一实施方案的沿着图5B中的剖切线B-B’的截面图,

图5B示出了图5A中的光传感器的俯视图,

图6示出了具有根据图5A和5B的光传感器的图2A中的片段Z的简化图,

图7示出了根据本发明的方法的一个实施方式的流程图。

[0080] 图1A和1B分别示出了根据本发明的具有不同的光入射方向的测量原理的示意图。图1A和1B示出了具有阴影掩模11的根据本发明的光传感器4的简化图。光传感器4在此例如是光电二极管4。光电二极管4包含半导体芯片4.3,其中光敏面4.1布置在光入射侧。光敏面4.1遮盖有保护层4.2。保护层4.2对于光敏面4.1对其敏感的入射光的波长而言是透明的。光敏面4.1具有例如宽度(即,边长)为1000μm的正方形基面。保护层4.2的厚度d例如为500nm。阴影掩模11与光敏面4.1之间的距离a例如为1000μm,并因此大致相应于光敏面4.1的宽度。

[0081] 阴影掩模11布置在保护层4.2上方并与之直接接触,在正交投影(这相应于垂直的光入射)的情况下,该阴影掩模将光敏面4.1遮蔽了一半。阴影掩模11对于光敏面4.1对其敏感的入射光的波长而言是不透明的。

[0082] 图1A示出了光从右侧入射的情况(由箭头R表示)。由于光线R在光敏面4.1上的几何阴影,被照亮的面B大约是光敏面4.1的全部的整个面G。

[0083] 图1B示出了光从左侧入射的情况(由箭头L表示)。由于光线L在光敏面4.1上的几何阴影,与光敏面4.1的整个面G相比,被照亮的面B非常小。

[0084] 如发明人的研究所表明的那样,通过透明保护层4.2的层厚度d的杠杆作用或放大作用足以确定具有对于交通工具-装配玻璃的应用情况而言足够精确度的光的入射角。同时,所示的排列仅具有小的总厚度,因此可以将其集成到复合玻璃板中。

[0085] 不言而喻,在此和在下文中,也可以使用适合于检测可见光或不可见的红外或紫

外光的另外的传感器作为光传感器4。

[0086] 图1A和图1B中的根据本发明的排列的角分辨率可以取决于入射方向。即,图1A和图1B中所示的排列可以对于不同的光入射方向(这里是右和左)具有不同的灵敏度或角分辨率。因此有利的是,使用至少两个光传感器4,它们具有两个方向互相相反布置的阴影掩模11。

[0087] 图2A、2B和2C以交通工具-复合玻璃板为例示出了根据本发明的具有集成的光传感器4的复合玻璃板100的各一个细节。复合玻璃板100由外玻璃板1 (具有外侧表面I和内部空间侧表面II)和内玻璃板2 (具有外侧表面III和内部空间侧表面IV)构造而成,所述外玻璃板1和内玻璃板2通过热塑性中间层3彼此平面地连接。外玻璃板1和内玻璃板2例如由钠钙玻璃板构成并且例如具有2.1 mm的厚度。中间层3由0.76 mm厚的由聚乙烯醇缩丁醛(PVB)制成的膜构成。复合玻璃板100例如被提供为机动车的挡风玻璃。不言而喻,该复合玻璃板也可以是另外的汽车玻璃,例如天窗玻璃。

[0088] 在该实施例中,复合玻璃板100配备有两个光传感器4和例如两个光电二极管4。如在图2B中详细示出的那样,每个光电二极管4由壳体4.4构成,在所述壳体中布置有半导体芯片4.3。半导体芯片4.3可通过焊接连接4.5来接触。半导体芯片4.3包含光敏面4.1,其被透明的保护层4.2遮盖和保护。保护层4.2例如可以由氧化硅或氮化硅薄层组成。在此特别重要的是给定的光敏面4.1和阴影掩模11之间的距离a,其除了保护层4.2还可以具有其它层或常见的电引线。

[0089] 光电二极管4被布置在一个共同的柔性电路板5上,该柔性电路板5例如被布置在复合玻璃板100的中间且在上棱边O的区域中。不言而喻,一个或多个光传感器4也可以各自布置在复合玻璃板100的不同位置处,例如在复合玻璃板100的角的区域中和/或在侧棱边处或在下棱边U处。电路板5完全布置在复合玻璃板内。它直接平放在内玻璃板2的外侧表面III上并且通过中间层3与外玻璃板1连接。它具有两个电连接面(未示出),它们分别与作为连接电缆6的两极扁平导体的一个极焊接。连接电缆6从复合体中延伸伸出上棱边O。连接电缆6用于通过另外的连接电缆(典型地为圆形电缆)将电路板5与作为交通工具-车载电路的一部分的评估和控制电路电连接。所述评估和控制电路分析光电二极管4的信号-由此评估和控制电路例如可以依赖于通过光电二极管4确定的位置分辨的环境光的量接通或断开车辆照明装置、调节在此未示出的变暗或控制空调装置。

[0090] 通过多个光传感器4,系统可以区分由所有光传感器4基本上以相同强度测量的环境光与由所分布的光传感器4以非常不同的强度测量的局部光源如路灯或太阳照射。通过根据本发明的具有阴影掩模11的光传感器4的根据本发明的附加的角分辨率,可以推断出光源的精确的入射方向。

[0091] 作为光传感器4,合适的是例如Avago Technologies的APDS-9005型的SMD光电二极管。它们有利地具有小的尺寸(高度0.55 mm、宽度1.6 mm、深度1.5 mm)和光谱灵敏度分布,其以良好近似模仿人眼的光谱灵敏度分布。灵敏度最大值大约在500 nm处,并且在500 nm至600 nm的整个范围中,灵敏度为大于500 nm处的最大值的60% 。由此确保了,由光传感器测量的光量也与被人归类为重要的光量一致。

[0092] 电路板5是柔性电路板,其包括约150μm厚的聚酰亚胺膜和在其上印刷的导体电路。电路板的所有光电二极管4在此例如布置在端部区段中,而引线区段用于与连接电缆6

连接。在引线区段的端部处布置了两个未示出的连接面，所述连接面相应于导体电路上的系统的两个极并且各与双极连接电缆6的一极焊接。

[0093] 如对于挡风玻璃常见的那样，复合玻璃板100具有框架状的不透明覆盖印刷物 7。覆盖印刷物 7形成为在外玻璃板1的内部空间侧表面II上的印刷并烧制的黑色搪瓷。电路板5布置在覆盖印刷物7的区域中，使得其从外部和从内部均不可见。外玻璃板1上的外部覆盖印刷物 7在光电二极管4的位置处具有孔，从而光可以射到光电二极管4上且光传感器4可以完成其功能。

[0094] 阴影掩模11在该实施例中同样形成为外玻璃板1的内部空间侧表面II上的黑色印刷物。替代地，所述阴影掩模11也可以形成为嵌入的或者粘贴的不透光的膜/箔。替代地，阴影掩模11也可以直接形成为光传感器4上(并且在此在光电二极管4上)的印刷物并且在此形成在透明的保护层4.2上，如在图5A、5B和6中解释的那样。

[0095] 图3示出了根据图2C的复合玻璃板100的另一实施例，从而参照那里的说明，并且下文中仅说明区别。根据图3的复合玻璃板具有例如四个光电二极管4。阴影掩模11在此形成为环绕的框架，在其各自的内角下各自布置一个光电二极管4的光敏面4.1。通过合适地评估电信号可以确定在围绕外玻璃板的半球形空间中的光入射的精确定位。

[0096] 图4A、4B和4C示出了另外的优选实施方式。在此也参考对图2A、2B和2C的描述。

[0097] 不言而喻，图3中所示的框架并非必须是环绕封闭的，而是可以由各个区段构成。在图4A中其是U形的框架，其在敞开的端部处具有另一区段。该另一区段例如也可以是覆盖印刷物7的一部分。

[0098] 图4B示出了具有由圆形框架构成的阴影掩模的实施例，在其下布置有三个光电二极管4。在此也可以通过合适地评估电信号来进行光入射的精确半球形定位。

[0099] 图4C示出了具有两个光电二极管4的具有矩形形状的阴影掩模11的另一实施例。光电二极管4在此布置在矩形的相邻的侧上，从而可以在两个彼此正交的光的入射方向上进行测量。

[0100] 图5A和5B以根据本发明的光电二极管4为例示出了根据本发明的光传感器4的另一个实施例的截面图和俯视图。在此选择沿着图5B中的剖切线B-B‘的图5A的横截面。在这里，阴影掩模11布置在光电二极管4上并且与其固定连接。阴影掩模11例如是色层或漆层，其被施加在光电二极管4上，例如通过印刷或压印。这种根据本发明的光电二极管4具有特别的优点，即阴影掩模11布置在相对于光电二极管4的给定的位置中。与阴影掩模11固定地布置在外玻璃板1上并且光电二极管4必须随后相对于阴影掩模11精确地定向的排列相比，这提供了更大的灵活性并且允许更大的安装公差。

[0101] 图6示出了图5A和图5B中的光电二极管4的应用实施例。在此，光电二极管4自由地布置在电路板5上。当还有其它传感器或执行器应布置在电路板5上或者电路板5由于技术条件而具有特别不规则的形状时，这是特别有利的。在此，将阴影掩模11布置在相对于光电二极管4的四个不同的方向上：在复合玻璃板100的外玻璃板1的俯视图中在光电二极管4‘的顶部，在光电二极管4‘‘的左侧，在光电二极管4‘‘‘的右侧，和在光电二极管4‘‘‘‘的底部。在此也可以通过合适地评估电信号进行半球形空间内的光入射的精确定位。

[0102] 图7示出了根据本发明的用于制造具有集成的光传感器4的复合玻璃板100的方法的实施例的流程图，其具有以下示例性的方法步骤：

S1:制造具有光传感器4的电路板5;

S2:将电路板5与连接电缆6连接;

S3:在热塑性膜中制造凹处,所述凹处在大小、位置和排列方面与光传感器4相匹配;

S4:将光传感器4插入到膜的凹处中;

S5:提供内玻璃板2;

S6:将具有电路板5的热塑性膜平放到内玻璃板2上;

S7:将外玻璃板1平放到热塑性膜上;

S8:将外玻璃板1和内玻璃板2层压成复合玻璃板,其中,由热塑性膜形成中间层3。

[0103] 附图标记列表

1	外玻璃板
2	内玻璃板
3	热塑性中间层
4, 4‘, 4‘‘, 4‘‘‘, 4‘‘‘‘	光传感器, 发光二极管
4.1	光敏面
4.2	透明保护层
4.3	半导体芯片
4.4	壳体
4.5	焊接连接
5	电路板 (*printed circuit board*(印制电路板), PCB)
6	连接电缆/扁平导体
7	不透明覆盖印刷物
11	阴影掩模
11.1	阴影掩模的棱边
11.2	边界线
12.1	光敏面(4.1)的第一区域
12.2	光敏面(4.1)的第二区域
100	复合玻璃板,交通工具-复合玻璃板
O	复合玻璃板的上棱边
U	复合玻璃板的下棱边
I	外玻璃板 1的外侧表面
II	外玻璃板1的内部空间侧表面
III	内玻璃板 2的外侧表面
IV	内玻璃板 2的内部空间侧表面
A-A‘	剖切线
B-B‘	剖切线
B	光敏面4.1的被照亮的表面
a	阴影掩模11与光敏面4.1的距离
d	保护层4.2的层厚度
G	光敏面4.1的整个面

R 光从右侧入射

L 光从左侧入射

Z 放大的片段。

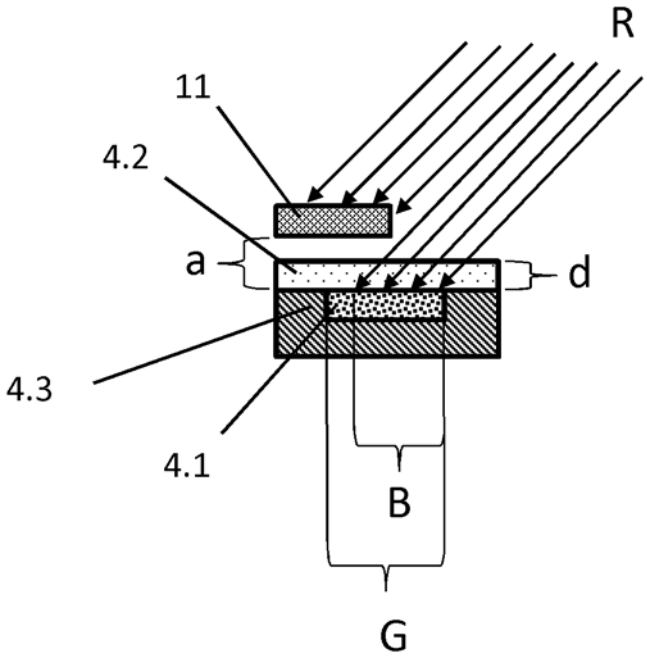


图 1A

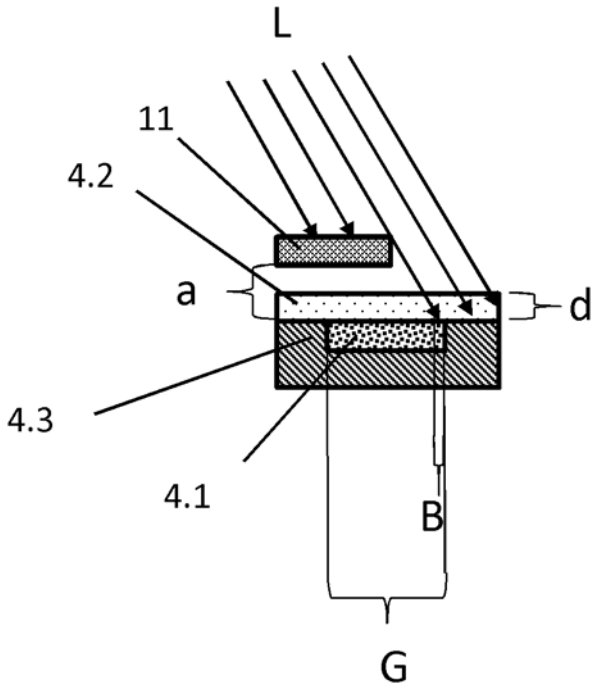


图 1B

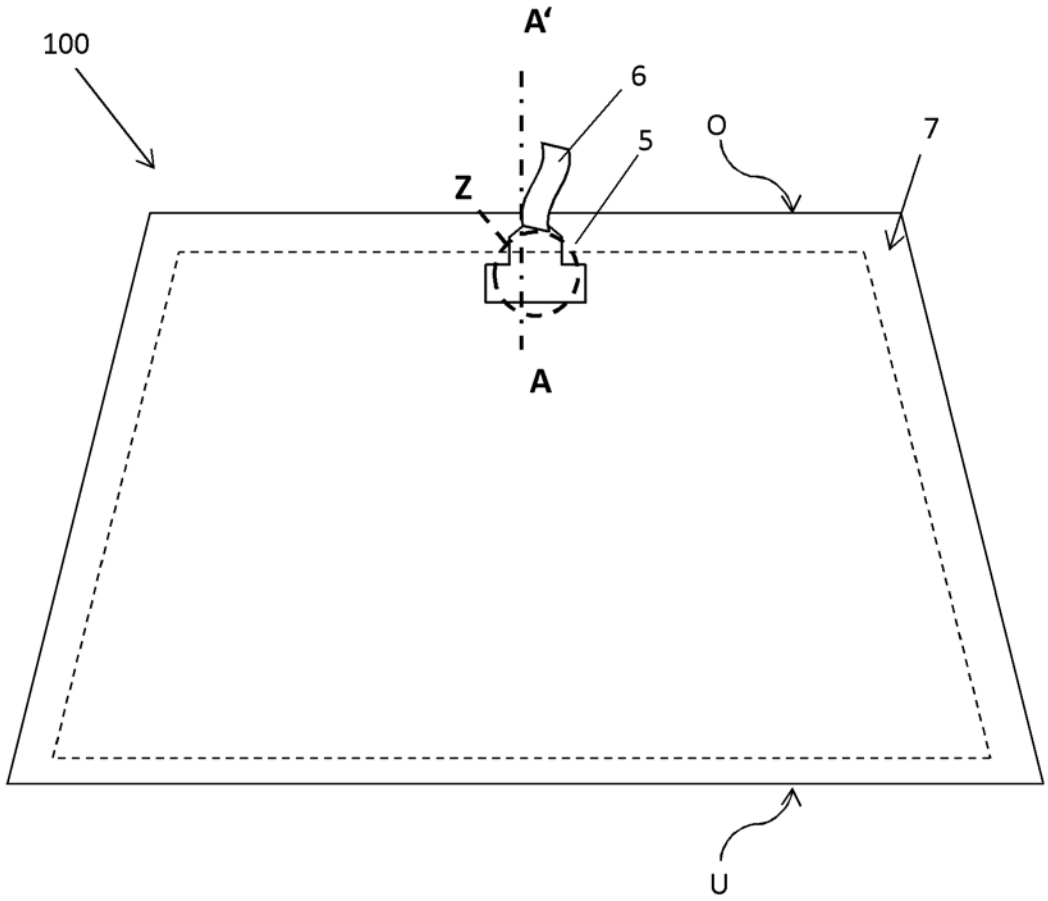


图 2A

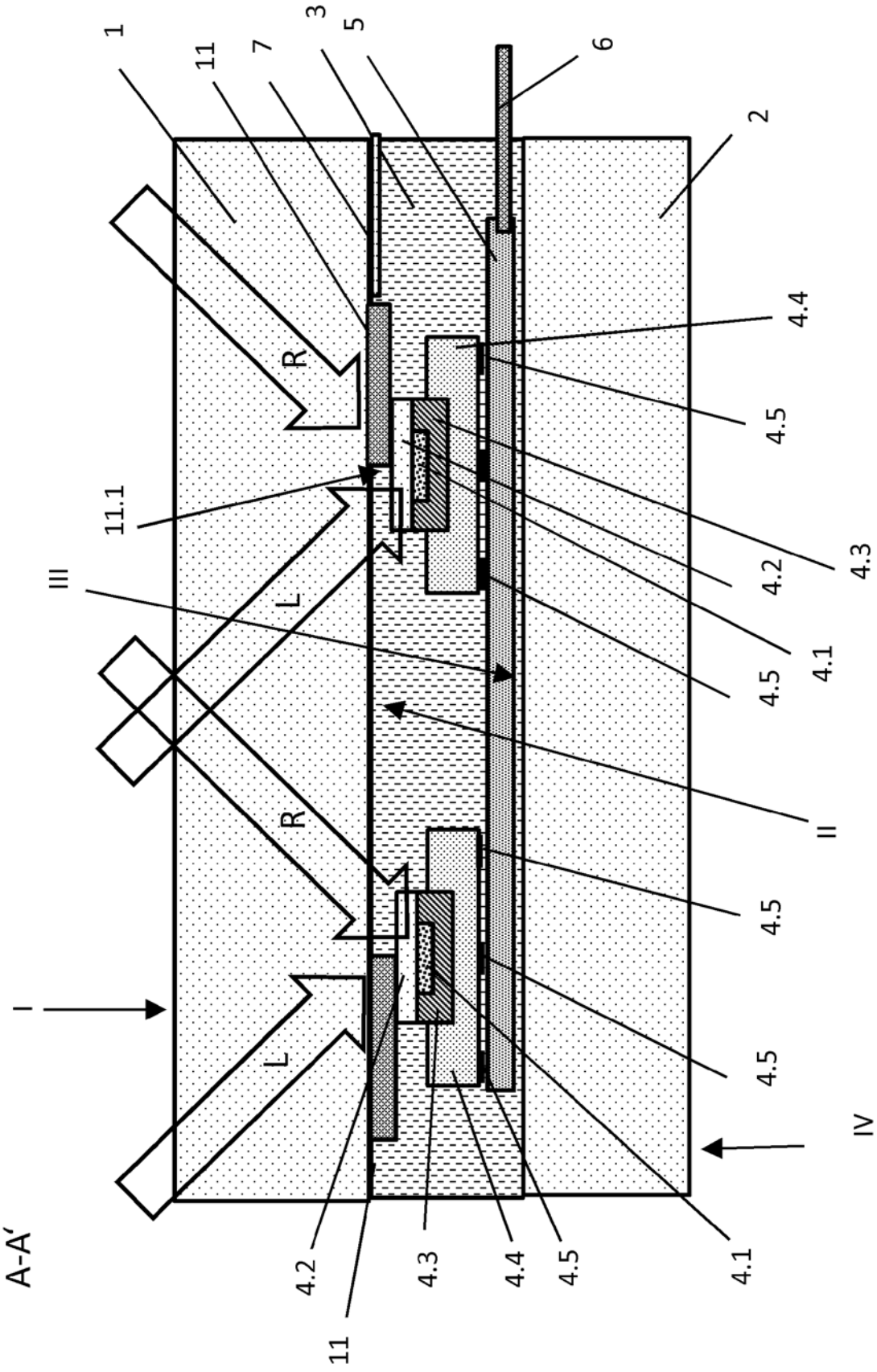


图 2B

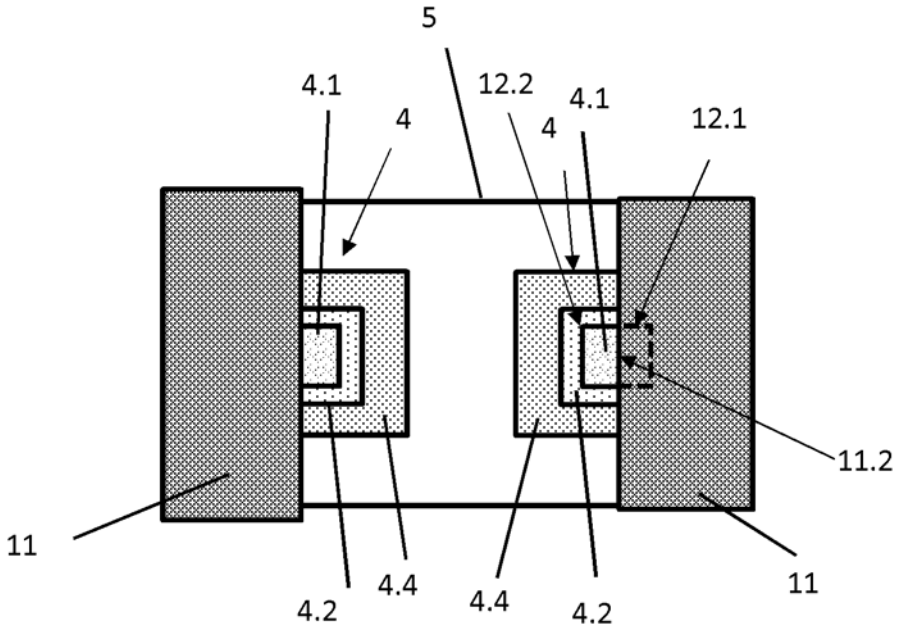


图 2C

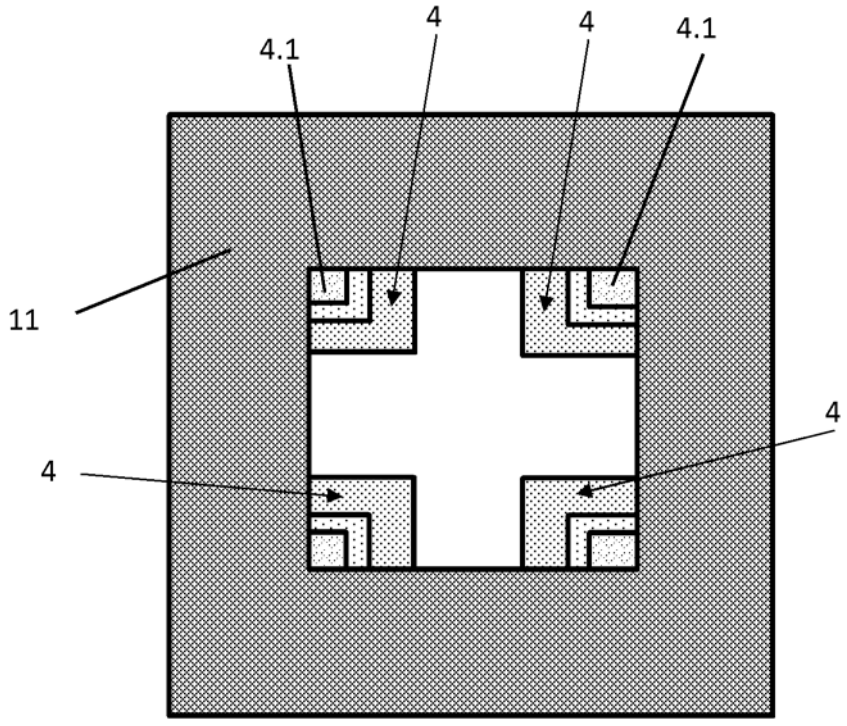


图 3

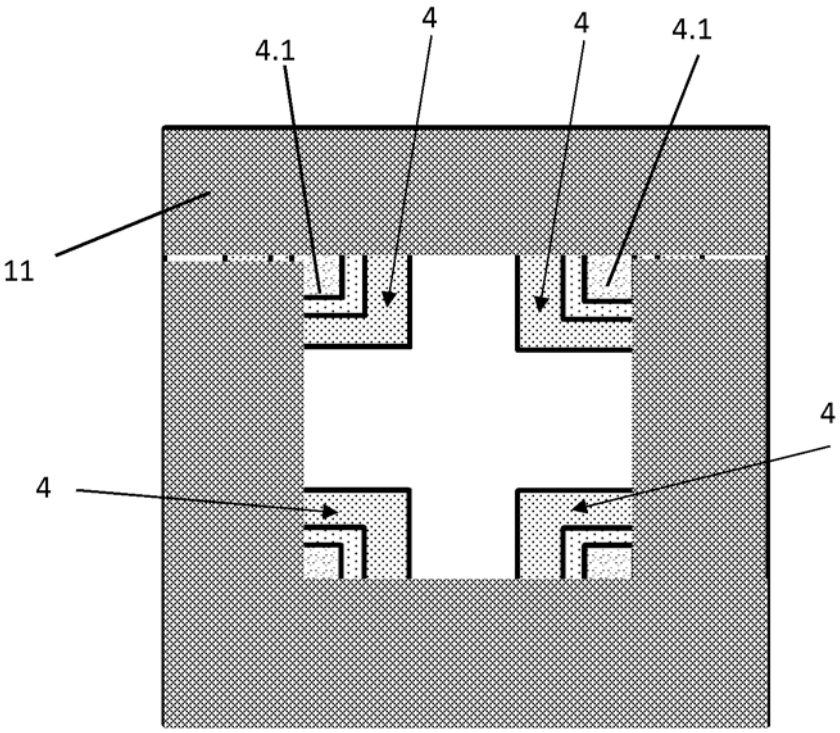


图 4A

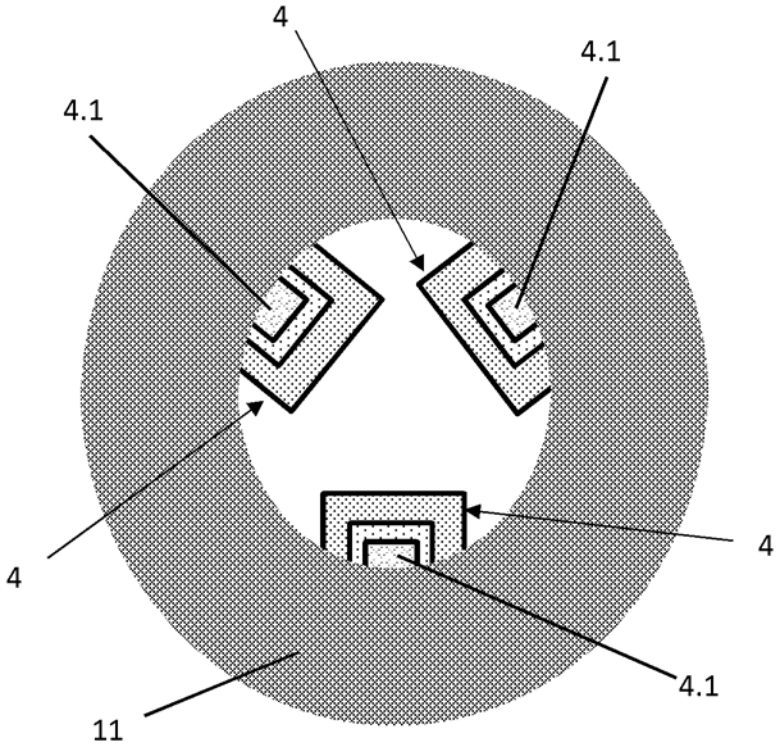


图 4B

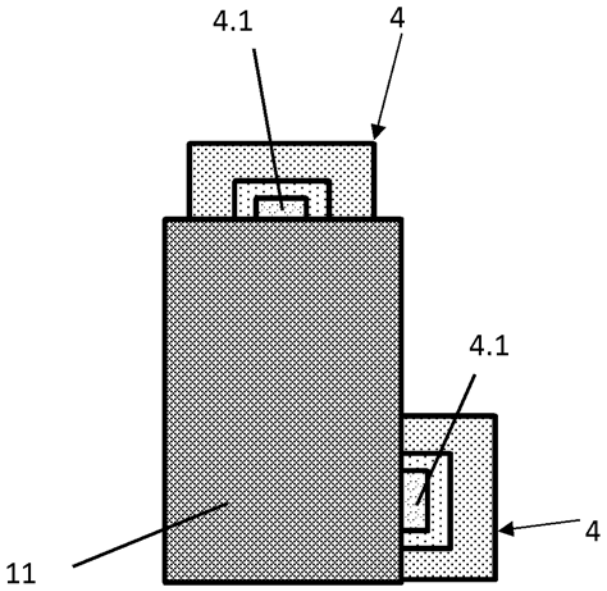


图 4C

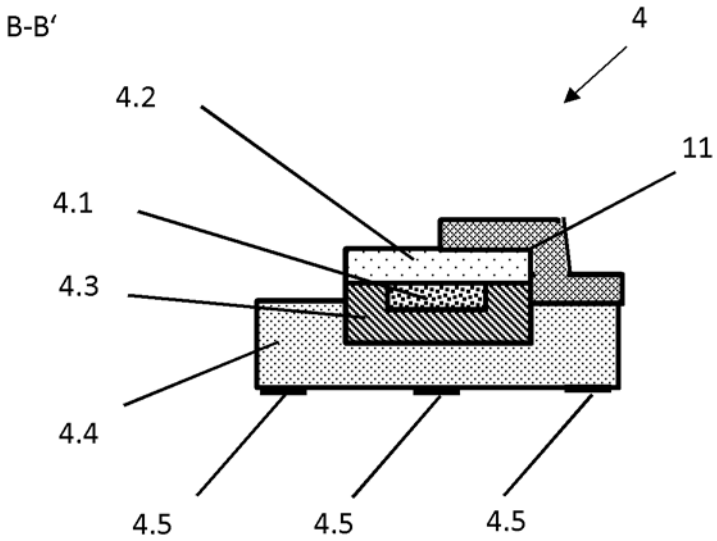


图 5A

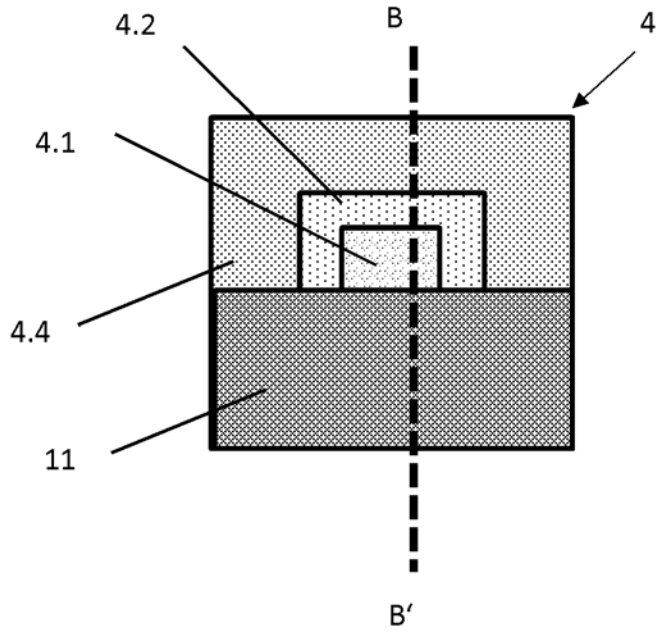


图 5B

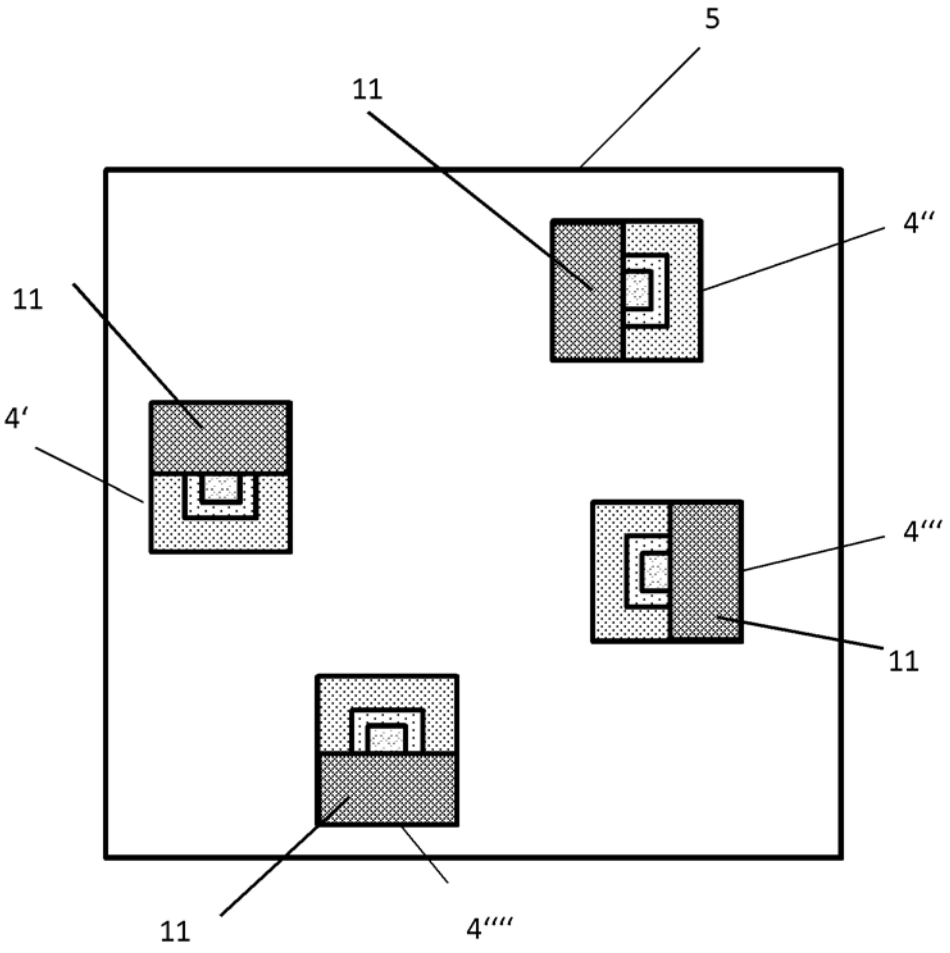


图 6

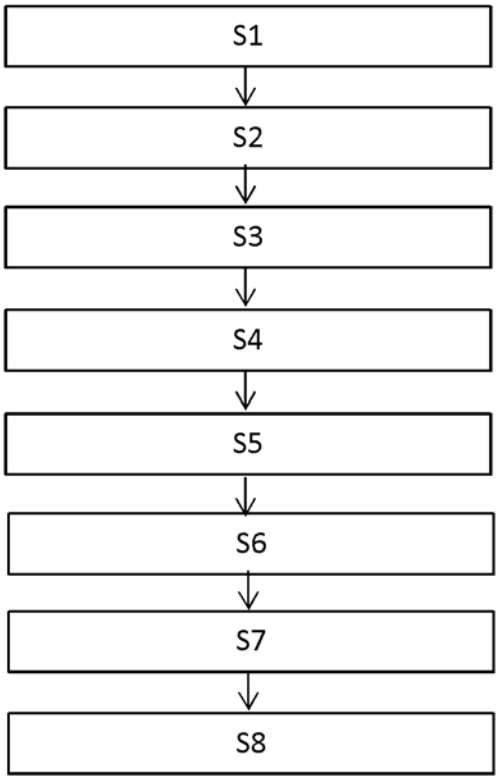


图 7