



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102414509 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201080018944. 1  
 (22) 申请日 2010. 04. 19  
 (30) 优先权数据  
 102009019623. 4 2009. 04. 30 DE  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2011. 10. 28  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/EP2010/055097 2010. 04. 19  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02010/124951 DE 2010. 11. 04  
 (73) 专利权人 法国圣戈班玻璃厂  
 地址 法国库伯瓦  
 (72) 发明人 M. 米勒 R. 梅塞雷 H. 哈泽  
 (74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
 72001  
 代理人 张涛 卢江  
 (51) Int. Cl.  
 G02B 6/00(2006. 01)  
 F21V 33/00(2006. 01)

(56) 对比文件  
 DE 29510238 U1, 1995. 12. 14, 说明书第 4-5 页、附图 1.  
 US 2007/0133222 A1, 2007. 06. 14, 说明书摘要、说明书第 0031 段, 第 0033-0034 段、附图 4, 5.  
 W0 98/10219 A1, 1998. 03. 12, 说明书第 3 页第 11-21 行, 第 11 页第 3-9 行.  
 US 2008/0049168 A1, 2008. 02. 28, 第 0049, 0051 段.  
 CN 2911126 Y, 2007. 06. 13, 全文.

审查员 薛松

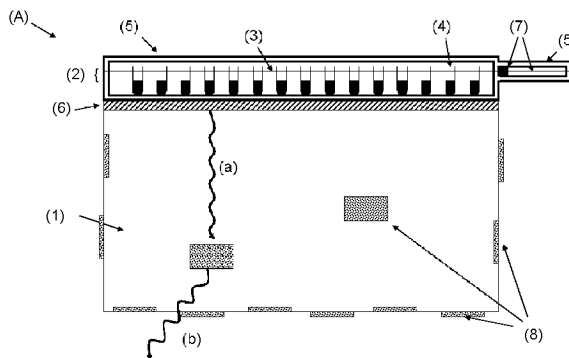
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

具有由 LED 光条照明的窗玻璃装置和制造方法

(57) 摘要

具有照明的窗玻璃装置至少包括 :a) 窗玻璃 (1); b) 借助连接件 (6) 固定在窗玻璃 (1) 边缘处的 LED 光条 (2), 其中所述 LED 光条 (2) 至少包括 : b. 1) LED 电路板 (3), b. 2) LED (4), b. 3) 连接电缆 (7), b. 4) LED 电路板 (3)、LED (4) 和连接电缆 (7) 的聚合物包封 (5); 以及 c) 安装在窗玻璃 (1) 处的反射器 (8)。



1. 具有照明的窗玻璃装置,至少包括:
  - a) 窗玻璃(1),
  - b) 借助连接件(6)固定在窗玻璃(1)的边缘处的LED光条(2),其中所述LED光条(2)至少包括:
    - b.1) LED电路板(3),
    - b.2) LED(4),
    - b.3) 连接电缆(7),
    - b.4) LED电路板(3)、LED(4)和连接电缆(7)的聚合物包封(5),和
    - c) 安装在窗玻璃(1)处的反射器(8),其中所述连接件(6)包含双侧的光学透明的粘合带,  
其中所述光学透明的粘合带在朝向LED光条(2)的那侧上包含含有硅树脂的粘合剂并且在朝向窗玻璃(1)的那侧上包含基于丙烯酸酯的粘合剂,并且其中所述聚合物包封(5)包括单独预制的经过挤压的硅树脂模制体。
2. 按照权利要求1的窗玻璃装置,其中通过电晕放电来激活所述光学透明的粘合带。
3. 按照权利要求1至2之一的窗玻璃装置,其中所述聚合物包封(5)包含硅树脂、聚异戊二烯、苯乙烯-丁二烯橡胶、丁二烯-丙烯腈橡胶和/或聚丙烯酸酯以及它们的混合物和/或共聚物。
4. 按照权利要求3的窗玻璃装置,其中所述硅树脂包含RTV硅橡胶、HTV硅橡胶、过氧交联的硅橡胶和/或加成交联的硅橡胶以及它们的混合物和/或共聚物。
5. 按照权利要求1至2之一的窗玻璃装置,其中所述聚合物包封(5)具有>60%的光学透明度。
6. 按照权利要求1至2之一的窗玻璃装置,其中所述聚合物包封(5)具有>75%的光学透明度。
7. 按照权利要求1至2之一的窗玻璃装置,其中所述聚合物包封(5)具有>85%的光学透明度。
8. 按照权利要求1至2之一的窗玻璃装置,其中所述连接件(6)包含丙烯酸酯粘合剂、甲基丙烯酸甲酯粘合剂、氰基丙烯酸酯粘合剂、聚环氧化物、硅树脂粘合剂和/或硅烷交联的聚合物粘合剂以及它们的混合物和/或共聚物。
9. 按照权利要求1至2之一的窗玻璃装置,其中所述连接件(6)具有>80%的光学透明度。
10. 按照权利要求1至2之一的窗玻璃装置,其中所述连接件(6)具有>90%的光学透明度。
11. 用于制造根据权利要求1所述的具有照明的窗玻璃装置的方法,至少包括:
  - a.) 在LED电路板(3)处安装至少一个LED(4)和连接电缆(7)以生成LED复合体,
  - b.) 将LED复合体放入到聚合物包封(5)中,
  - c.) 将用于生成LED光条(2)的聚合物包封(5)密封,
  - d.) LED光条(2)借助于连接件(6)与窗玻璃(1)的边缘连接,其中所述连接件(6)包含双侧的光学透明的粘合带,  
其中所述光学透明的粘合带在朝向LED光条(2)的那侧上包含含有硅树脂的粘合剂并

且在朝向窗玻璃(1)的那侧上包含基于丙烯酸酯的粘合剂。

12. 按照权利要求 11 的方法,其中通过等离子体处理、照射和 / 或电晕放电处理来激活连接件(6)、窗玻璃(1)和 / 或聚合物包封(5)。

13. 按照权利要求 1 至 10 之一的窗玻璃装置作为建筑物内部照明、建筑物外部照明、广告载体和 / 或汽车窗玻璃的使用。

## 具有由 LED 光条照明的窗玻璃装置和制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有受到照明的窗玻璃装置(Scheibenanordnung)、一种用于制造该窗玻璃装置的方法和该窗玻璃装置的使用。

### 背景技术

[0002] 受到照明的窗玻璃装置包含窗玻璃和直接安装在窗玻璃边缘处的发光器件。施加在窗玻璃表面上的反光元件实现了窗玻璃面的照明。因此可以非常均匀地照明室内以及建筑物外观。在建筑物和汽车内部和外部的许多应用领域中存在受到照明的窗玻璃装置。

[0003] 与例如立式灯或顶灯的点状光源不同,通过受到照明的窗玻璃装置可以产生非常均匀的面状的光。与所使用的光源和操控电子设备有关地,也可以实现不同的光效应。尤其是在使用有色 LED 时,可以组合不同的色彩效应。因此通过对各个 LED 的有针对性的操控和熄灭,可以产生移动的光效应。在此,光对于观察者似乎以色波在扩散。如果在此多个色波互相重叠,则得出例如彩色大理石花纹(莫尔效应)的另外的效应。这些光效应和色彩效应也可以用于广告平面或者用于产生艺术和建筑学的效应。

[0004] 通常在刚性的 LED 光条中对例如 LED 的发光器件进行固定。前后相继固定的 LED 被固定在窗玻璃处的坚固的塑料壳体或金属壳体中的 LED 电路板上。由于这样获得的 LED 光条和窗玻璃的不同材料特性,常常难以实现固定。如果此外窗玻璃和 LED 光条的几何结构只是微量地互相偏离,则附加地增加了持久固定的难度。在固定中、尤其是在电连接端子处和在电缆处的公差此外在许多情况下产生不密封性,潮气可以通过该不密封性侵入。潮气在许多情况下引起了短路,并使得需要费时的和成本昂贵的修理。

[0005] DE 259 10 238 U1 公开了一种具有安装在边缘区域中的光入射器件或光导的窗户。安装在窗户上的反射器(光偏转装置)实现了输入耦合到窗户中的光的辐射。白炽灯、荧光管或 LED 可考虑用作为可能的光源。

[0006] DE 198 52 593 A1 公开了一种装有透明玻璃的面状光源。在光源关断时,窗玻璃是透明的。如果接通了光源,则装的玻璃作为面状灯来工作。

[0007] DE 102 24 421 A1 公开了一种具有布置在计算机工位后面的灯的光墙。该光墙由优选通过 LED 照明的透明的玻璃板或塑料板组成。通过控制单元可以调节亮度和色彩份额。控制单元可以直接与计算机工位的 PC 连接,并且工位的亮度可以与显示器的亮度有关地调节。

[0008] DE 20 2006 006 051 U1 公开了一种汽车尾窗玻璃。在窗玻璃的边缘处布置有光源,该光源实现对安装在窗玻璃上的符号的照明。

[0009] EP 1 346 178 B1 公开了一种夹层式的板状元件。两个板基本上是透光的。在板间隙中或在板上安装太阳能电池元件。光源布置在至少一个板的端侧并实现了附加的照明。

[0010] 在 DE 10 2004 035 756 A1、EP 1 998 103 A1、US 2008/0316741 A1 以及 JP 2007-036044 A 中也发现了具有 LED 的另外的照明单元。

## 发明内容

[0011] 本发明的任务在于提供一种受到照明的窗玻璃装置,该窗玻璃装置允许密封地、不透过潮气地和同时灵活地在窗玻璃处固定 LED 光条。

[0012] 根据本发明通过按照独立权利要求 1、11、12 和 15 的具有受到照明的窗玻璃装置、用于制造该窗玻璃装置的方法和该窗玻璃的使用来解决本发明的任务。由从属权利要求中得出优选的实施方式。

[0013] 受到照明的窗玻璃装置包括至少一个窗玻璃、连接件和通过连接件固定在窗玻璃边缘处的 LED 光条。窗玻璃包含如玻璃和 / 或透明聚合物的材料。窗玻璃优选具有 > 85% 的光学透明度。窗玻璃的不同几何结构——例如矩形的、梯形的和带圆角的几何结构——原则上是可能的。

[0014] 连接件将 LED 光条与窗玻璃连接和固定。连接件优选具有与窗玻璃可比较的光学透明度。连接件优选包含薄的、粘附的和 / 或粘合的聚合物薄膜。连接件的厚度优选小于 5mm,特别优选小于 1mm。连接件优选具有与 LED 光条的下面所述的聚合物包封类似的和 / 或相同的成分。

[0015] LED 光条包括至少一个 LED 电路板、LED、连接电缆和聚合物包封。LED 电路板包括商业上常见的电路板和 / 或印刷电路板。这些 LED 电路板由电绝缘材料构成,在所述电绝缘材料上安装有电连接。绝缘材料的示例是如用环氧树脂浸渍的玻璃纤维、特氟龙(Teflon)、陶瓷和 / 或聚酯薄膜的不导电的聚合物。电连接(例如导线)优选含有铜、铁、锡、镍、金和 / 或银。LED 固定在 LED 电路板上并且通过电连接接触。连接电缆建立了通向电源的连接。优选在连接电缆与电源之间还布置有控制装置。该控制装置实现了各个 LED 的有针对性的照明。通过在 LED 电路板上布置不同颜色的 LED 可以产生彩色的光效应。由 LED 电路板、LED 和连接电缆构成的 LED 光条的部件的整个装置位于聚合物包封中。优选完全封闭的聚合物包封密封所述部件,并防止潮气和污染物的侵入。与聚合物包封的化学成分和厚度有关地,LED 光条是柔性的,并且也可以固定在具有圆角的窗玻璃处。在 LED 的光的出射侧上,聚合物包封优选具有高光亮的表面。

[0016] 安装在窗玻璃上的发射器将从 LED 光条输入耦合到窗玻璃中的光向外反射。如果在窗玻璃上只安装了单个反射器,则窗玻璃仅在反射器的范围中发光。如果整个窗玻璃表面配备了反射器,则相应地整个窗玻璃发光。

[0017] 连接件优选包含双侧的光学透明的粘合带。在此,粘合带上的粘合剂的选择按照窗玻璃或聚合物包封的材料而定。

[0018] 光学透明的粘合带优选在朝向聚合物包封那侧上包含基于硅树脂的粘合剂并在朝向窗玻璃那侧上包含基于丙烯酸酯的粘合剂。因此,例如由硅树脂构成的聚合物包封可以与由玻璃或聚丙烯构成的窗玻璃固定地连接。

[0019] 优选通过电晕放电来激活光学透明的粘合带。在粘合带表面处形成极性的分子或分子碎片,所述分子或分子断片在粘合带上实现改善的附着性。除了极性的分子之外,在所激活的粘合带的表面上也可以形成径向的分子碎片或离子。

[0020] 窗玻璃优选包含如下材料之一:玻璃和 / 或聚合物、特别优选平面玻璃和 / 或聚甲基丙烯酸甲酯。

[0021] 所述窗玻璃优选具有  $> 0.2\text{m}^2$ 、特别优选  $> 1\text{m}^2$  和尤其是优选  $> 5\text{m}^2$  的面积。

[0022] 所述聚合物包封优选包含硅树脂、聚异戊二烯、苯乙烯-丁二烯橡胶、丁二烯-丙烯腈橡胶和 / 或聚丙烯酸酯以及它们的混合物和 / 或共聚物。

[0023] 所述硅树脂优选包含 RTV (室温交联的) 硅橡胶、HTV (高温交联的) 硅橡胶、过氧交联的硅橡胶、2 组分 LSR (Liquid Silicon Rubber (液态硅橡胶)) 硅橡胶和 / 或加成交联的 (additionsvernetzend) 硅橡胶以及它们的混合物和 / 或共聚物。

[0024] 所述聚合物包封优选具有  $> 60\%$  的、优选  $> 75\%$  的和特别优选  $> 85\%$  的光学透明度。

[0025] 所述聚合物包封优选包括经过挤压的硅树脂模制体。所述经过挤压的硅树脂模制体优选由高透明的过氧交联的硅橡胶和 / 或加成交联的硅橡胶制成。光学透明度优选为  $> 75\%$  和特别优选  $> 85\%$ 。可以单独地预制所述经过挤压的硅树脂模制体。LED、LED 电路板和连接电缆可以稍后装入到经过挤压的硅树脂模制体中并将该经过挤压的硅树脂模制体密封。

[0026] 所述聚合物包封优选包含 UV 稳定剂和防腐材料。UV 稳定剂的示例是羟基二苯甲酮和二烷基二硫代氨基甲酸盐。

[0027] 所述连接件优选包含丙烯酸酯粘合剂、甲基丙烯酸甲酯粘合剂、氰基丙烯酸酯粘合剂、聚环氧化物、硅树脂粘合剂和 / 或硅烷交联的聚合物粘合剂以及它们的混合物和 / 或共聚物。

[0028] 所述连接件优选具有  $> 80\%$  和特别优选  $> 90\%$  的光学透明度。

[0029] LED 优选包括 LED (Light Emitting Diode (发光二极管)) 以及 OLED (Organic Light Emitting Diode (有机发光二极管))。

[0030] LED 优选具有到窗玻璃的  $< 1\text{mm}$ 、特别优选  $< 0.5\text{mm}$  的距离。

[0031] 所述反射器优选包括用于光散射的结构,特别优选包括颗粒、点网、粘贴物、堆积物、切口、刻槽痕、线网、印制物和 / 或丝网印刷物。

[0032] LED 电路板优选包含银、铜、锡、镍、金、铝、铁、钨和 / 或铬和 / 或导电的粘合带。

[0033] 此外,本发明包括一种用于制造受到照明的窗玻璃装置的方法。在第一步骤中,将 LED 和连接电缆安装在 LED 电路板处。这可以例如通过插接和 / 或焊接来实现。将由此获得的 LED 复合体放入到模具中。该模具预先给定了 LED 光条的稍后的尺寸。随后用原聚合物包封 (Rohpolymerummantelung) 充填模具。原聚合物包封优选包含高温交联的或加成交联的硅树脂。与所使用的高温交联的或加成交联的硅树脂有关地,优选在用于聚合物包封的  $120^\circ\text{C}$  至  $250^\circ\text{C}$  的温度下将所充入的原聚合物包封固化 (硫化)。由此获得的 LED 光条通过连接件与窗玻璃接。所述连接件优选由液态的可固化的硅树脂制造并且在固化之后连接窗玻璃和 LED 光条。

[0034] 在一种用于制造根据本发明的受到照明的窗玻璃装置的替代方法中,在第一步骤中将 LED 和连接电缆安装在 LED 电路板处。这可以例如通过插接、粘接和 / 或焊接来实现。将由此获得的 LED 复合体放入到聚合物包封中。该聚合物包封优选包含过氧交联的或加成交联的硅橡胶。所述聚合物包封被构造为使得它将 LED 复合体容纳在槽中并且是向后面开放的。通过开口放入 LED 复合体。在聚合物包封的侧面边缘处可以优选安装成形槽 (Profilnut)。成形槽实现了安装由金属或硅树脂构成的附加的反射器。在 LED 的光出射侧

上,聚合物包封优选具有高光亮表面。随后密封聚合物包封。优选用光学透明的聚合物——例如 RTV 硅橡胶——实现所述密封。由此获得的 LED 光条通过连接件与窗玻璃连接。

[0035] 所述连接件优选由液态的可固化的硅树脂制造,并在固化之后将 LED 光条固定在窗玻璃处。

[0036] LED 光条的连接电缆优选完全地配备聚合物包封,这确保了 LED 光条的聚合物包封的完整密封。

[0037] 连接件优选包括两侧的光学透明的粘合带。粘合带特别优选在一侧上配备含有硅树脂的粘合剂并且在另一侧上配备含有丙烯酸酯的粘合剂。

[0038] 优选通过等离子体处理、照射和 / 或电晕放电处理来激活连接件以及由连接件接触的窗玻璃和 / 或聚合物包封的区域。在粘合带的表面处形成极性的分子或分子断片,所述分子或分子断片实现了粘合带上的改善的附着性。除了极性的分子之外,也可能在所激活的粘合带表面上形成径向的分子碎片或者离子。

[0039] 此外,本发明包括所述受到照明的窗玻璃装置作为建筑物内部照明、建筑物外部照明、广告载体和 / 或汽车窗玻璃的使用。

## 附图说明

[0040] 以下借助附图和实施例以及比较示例来详细阐述本发明。附图是纯粹的示意图并且不是按照比例的。这些附图绝不限制本发明。

[0041] 在附图中示出和在下文中详细描述本发明的实施例。

[0042] 图 1 示出根据本发明的受到照明的窗玻璃装置的截面图,

[0043] 图 2 示出用于制造受到照明的窗玻璃装置的根据本发明方法的优选实施形式的流程图的示意图,

[0044] 图 3 示出用于制造受到照明的窗玻璃装置的根据本发明方法的另一实施形式的流程图的示意图。

## 具体实施方式

[0045] 图 1 示出根据本发明的窗玻璃装置(A)的截面图。LED 光条(2)包括至少一个 LED 电路板(3)和安装在其上的 LED(4)。电连接端子(7)给 LED 电路板(3)供电。LED 光条(2)具有聚合物包封(5)。由光学透明的聚合物构成的聚合物包封(5)将 LED 光条(2)与外部密封。LED 光条(2)通过连接件(6)与窗玻璃(1)的边缘连接。该连接件包含两侧的透明的粘合带。从 LED 光条入射到窗玻璃(1)中的光(a)由安装在窗玻璃(1)处的反射器(8)从窗玻璃(1)中作为反射的光(b)辐射。

[0046] 图 2 示出用于制造根据本发明的受到照明的窗玻璃装置(A)的优选实施形式的流程图。在第一步骤中,将 LED(4)和连接电缆(7)安装在 LED 电路板(3)处。这可以例如通过插接、粘接和 / 或焊接来进行。将从中产生的 LED 复合体放入到模具中。在此,必须将模具的温度耐久性选择在所使用的硅树脂的交联温度之上。优选如此构造所使用的模具,即该模具在所封入 LED 的光的出射面上具有高光亮抛光的面。

[0047] 随后用原聚合物包封充填该模具。该原聚合物包封包含具有 30 Shore A 至 90 Shore A 之间的邵氏硬度的光学透明的 HTV 硅树脂。替代地,也可以使用具有 30 Shore A 至

90 Shore A 之间的邵氏硬度的光学透明的 2 组分 LSR (Liquid Silicone Rubber (液态硅橡胶)) 硅橡胶。对于弹性体的邵氏硬度的定义可在 DIN 53505 和 DIN 7868 中找到。与所使用的高温交联的或加成交联的硅树脂有关地, 优选在 160°C 至 200°C 的温度下和在 150kN 至 250kN 的关闭力(Zuhaltekraft) 下, 对填入的原聚合物包封进行硫化(硬化)。

[0048] 由此获得的 LED 光条(2)借助于由两侧的光学透明的粘合带(6)构成的连接件(6)与由玻璃构成的窗玻璃(1)连接。该粘合带(6)在朝向 LED 光条(2) 那侧上包含含有硅树脂的粘合剂。该粘合带在朝向窗玻璃(1) 那侧上包含基于丙烯酸酯的粘合剂。附加地还可以由电晕放电来处理 and 激活粘合带。在此, 电晕放电的持续时间和强度按照粘合带的大小和所使用的粘合剂的种类而定。

[0049] 图 3 示出根据本发明的受到照明的窗玻璃装置(A)的另一制造方法的流程图。在第一步骤中, LED (4) 和连接电缆(7) 被安装在 LED 电路板(3) 处。这例如可以通过插接和/或焊接来进行。由此获得的 LED 复合体被放入到聚合物包封(5) 中。该聚合物包封(5) 包含过氧的或加成交联的硅橡胶。聚合物包封(5) 是向后面开放的, 从而该聚合物包封可将 LED 复合体容纳在槽中。在 LED 的光出射侧上, 聚合物包封(5) 优选具有高光亮的表面。聚合物包封(5) 随后被密封。用光学透明的聚合物、例如室温交联的硅橡胶实现该密封。连接电缆(7) 配备有确保系统的完整密封的聚合物包封。由此获得的 LED 光条(2) 通过由两侧的光学透明的粘合带(6) 构成的连接件(6) 与由玻璃构成的窗玻璃(1) 连接。粘合带(6) 在朝向 LED 光条(2) 那侧上包含含有硅树脂的粘合剂。粘合带(6) 在朝向窗玻璃(1) 那侧上包含基于丙烯酸酯的粘合剂。还可以附加地通过电晕放电来激活粘合带(6)。在此, 电晕放电的持续时间和强度按照粘合带(6) 的大小和所使用的粘合剂的种类而定。

[0050] 附图标记在此意味着:

[0051] (1) 窗玻璃,

[0052] (2) LED 光条,

[0053] (3) LED 电路板,

[0054] (4) LED,

[0055] (5) 聚合物包封,

[0056] (6) 连接件,

[0057] (7) 连接电缆。

[0058] 以下借助根据本发明方法的示例和比较示例详细阐述本发明。

[0059] 在两个试验系列中, 测试了根据本发明的受到照明的窗玻璃装置(A) 的耐久性和密封性。为此在酸性条件和提高的空气湿度下, 使根据本发明的示例 1 和比较示例 2 和 3 的 LED 光条(2) 经受负荷测试。LED 光条(2) (450mm 的长度, 18mm 的宽度和 11.4mm 的高度) 在所有的示例中包含 72 个 LED (24x 蓝色, 24x 红色, 24x 绿色)。在 LED 的 100% 的全负荷下(24V 和 6 瓦) 执行所有的测试。本发明的示例 1 以及比较示例 2 都包含基于聚二甲基硅氧烷的由 1:1 重量比的 Elastosil<sup>®</sup> LR 3003/60 A 和 Elastosil<sup>®</sup> LR 3003/60 B 构成的同一种 LSR 硅橡胶(Wacker Chemie AG, D-70178 斯图加特)。比较示例 3 不包含包封。

[0060] 示例 1 (根据本发明)

[0061] 在根据 DIN50018/ISO3231 的第一试验系列中, 使根据本发明的受到照明的窗玻璃装置的 LED 光条(2) 在接通状态下经受 20 天的 SO<sub>2</sub> 气氛。

[0062] 在根据 DIN500167 的第二试验系列中,使根据本发明的受到照明的窗玻璃装置的 LED 光条(2)在接通状态下在 50℃下经受 140 天的具有 100% 空气湿度的气氛。

[0063] 示例 2 (比较示例)

[0064] 比较示例 2 与根据本发明的受到照明的窗玻璃装置的区别在于将 LED 光条(2)罩封在刚性的铝壳中。用与在示例 1 中相同的 LSR 硅橡胶充填在铝壳与 LED 电路板(3)和 LED (4)之间的间隙。与根据本发明的示例 1 不同,连接电缆(7)没有配备聚合物包封(5)。其它尺寸与根据本发明的示例 1 相对应。

[0065] 在根据 DIN50018/ISO3231 的第一试验系列中,使比较示例 2 的 LED 光条(2)在接通状态下经受 20 天的 SO<sub>2</sub>气氛。

[0066] 在根据 DIN500167 的第二试验系列中,使比较示例 2 的 LED 光条(2)在接通状态下在 50℃下经受 140 天的具有 100% 空气湿度的气氛。

[0067] 示例 3 (比较示例)

[0068] 比较示例 3 与根据本发明的受到照明的窗玻璃装置的区别在于缺少 LED 电路板(3)和 LED (4)的包封。连接电缆(7)没有配备聚合物包封(5)。其它尺寸与根据本发明的示例 1 相对应。

[0069] 在根据 DIN50018/ISO3231 的第一试验系列中,使比较示例 3 的 LED 光条(2)在接通状态下经受 20 天的 SO<sub>2</sub>气氛。

[0070] 在根据 DIN500167 的第二试验系列中,使比较示例 3 的 LED 光条(2)在接通状态下在 50℃下经受 140 天的具有 100% 空气湿度的气氛。

[0071] 在表 1 中汇总了根据本发明的示例 1 和比较示例 2 和 3 的结果。

[0072] 表 1 :根据本发明的示例 1 和比较示例 2 和 3 的 LED 光条(2)的寿命

[0073]

示例	寿命 试验系列 1	寿命 试验系列 2
1 (根据本发明)	> 20 天	> 140 天
2 (比较示例)	1 天	> 140 天
3 (比较示例)	1 天	1 天

[0074] 正如从表 1 中可以看出的那样,根据本发明的受到照明的窗玻璃装置 1 的寿命显著高于比较示例 2 和 3。因此,根据本发明的受到照明的窗玻璃装置的预期维护成本显著低于按照现有技术的比较示例中的情况。这些结果是惊人的和未预期的。

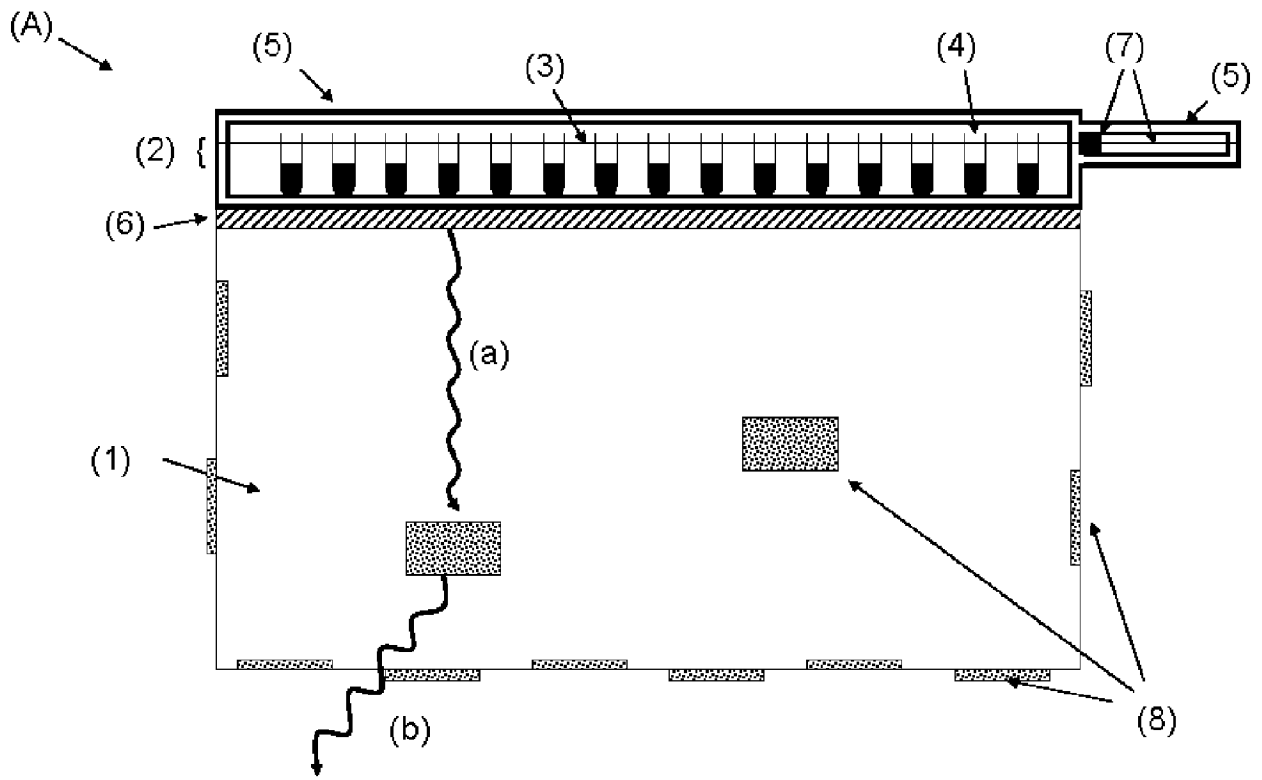


图 1

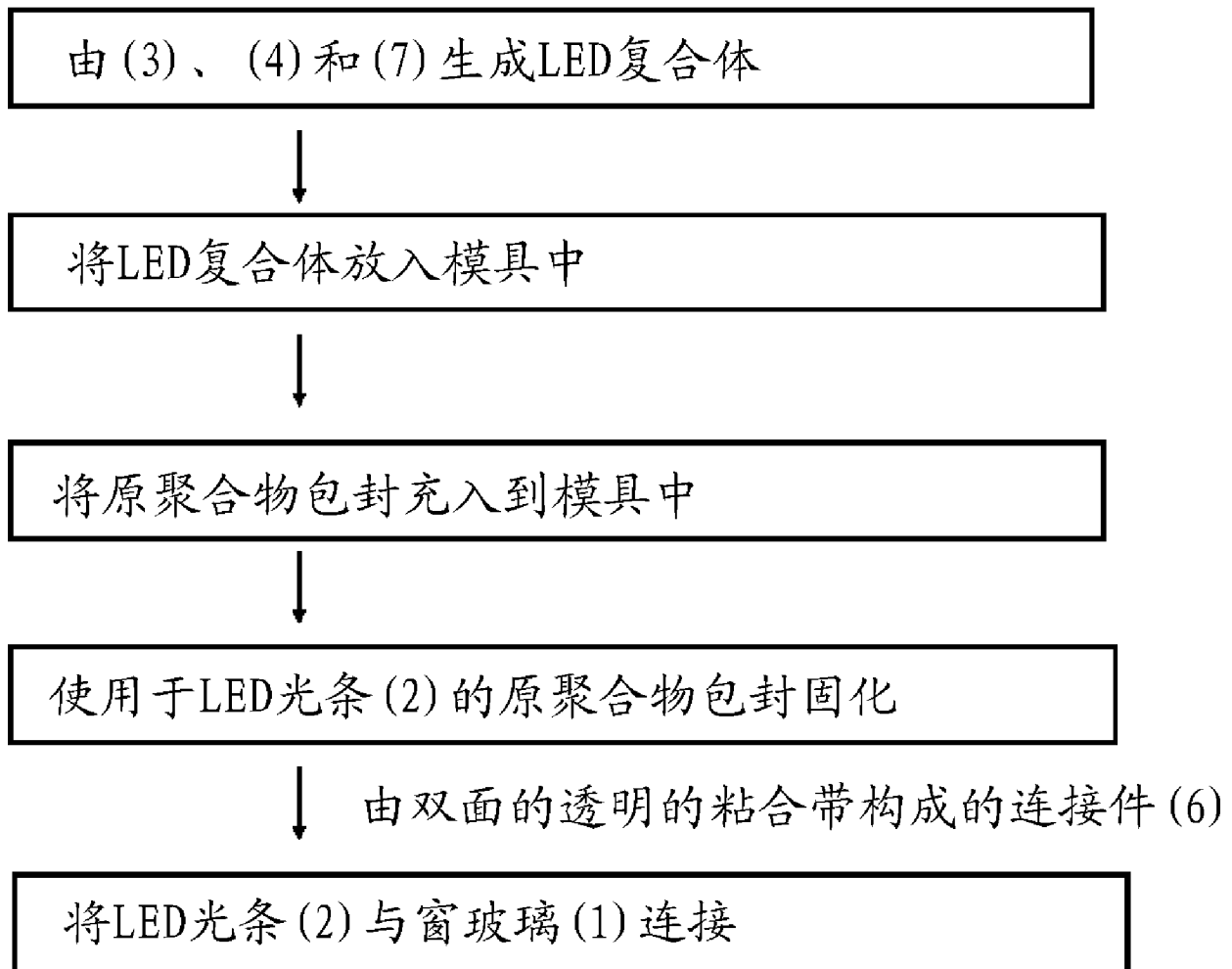


图 2



图 3