

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017年8月10日 (10.08.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/133105 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/155 (2006.01) G02F 1/15 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/081232
- (22) 国际申请日: 2016年5月6日 (06.05.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610084079.X 2016年2月6日 (06.02.2016) CN
201620118689.2 2016年2月6日 (06.02.2016) CN
- (71) 申请人: 无锡威迪变色玻璃有限公司 (WUXI VDI CORPORATION) [CN/CN]; 中国江苏省无锡市滨湖区金桂路7号, Jiangsu 214161 (CN)。
- (72) 发明人: 刘钧 (LIU, Jun); 美国加利福尼亚州佛利蒙市, CA California 94538 (US)。裴世铀 (PEI, Shiy-ou); 中国江苏省苏州市吴中区通达路1818号(星岛仁恒) 37-1室, Jiangsu 215124 (CN)。
- (74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特广场7层, Beijing 100004 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: ELECTROCHROMIC STRUCTURE AND METHOD OF FORMING SAME

(54) 发明名称: 电致变色结构及其形成方法

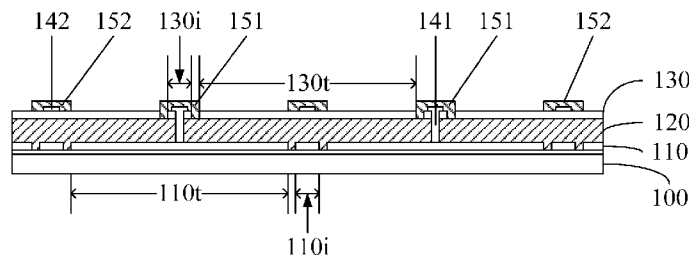
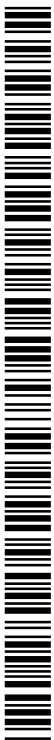


图 15

(57) Abstract: An electrochromic structure and a method of forming the same. The electrochromic structure comprises: a substrate (100); a first conductive layer (110) located on at least one of a first surface and a second surface of the substrate (100); a color-changing layer (120) located on a surface of the first conductive layer (110); a second conductive layer (130) located on a surface of the color-changing layer (120), wherein the second conductive layer (130) comprises a first isolation area (130i) and a first conduction area (130t) electrically isolated from each other; a first electrode (141), located in the first isolation area (130i) of the second conductive layer (130) and in an electrochromic layer and electrically connected to the first conductive layer (110); a second electrode (142), located on a surface of the first conduction area (130t) of the second conductive layer (130) and electrically connected to the first conduction area (130t) of the second conductive layer (130); and a first light blocking layer (151), that shields the first isolation area (130i) and blocks light. The first light blocking layer (151) is provided to shield the first isolation area (130i), so that after the color of the electrochromic glass changes, light leaking from the first isolation area (130i) is blocked, thereby improving uniformity of color change of the electrochromic glass, and improving performance of the electrochromic glass.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/133105 A1

一种电致变色结构及其形成方法，其中电致变色结构包括：基底(100)；位于基底(100)的第一面和第二面的至少一个面上的第一导电层(110)；位于第一导电层(110)表面的变色功能层(120)；位于变色功能层(120)表面的第二导电层(130)，第二导电层(130)包括相互电隔离的第一隔离区(130i)和第一传导区(130t)；位于第二导电层(130)第一隔离区(130i)以及电致变色层内的第一电极(141)，与第一导电层(110)电连接；位于第二导电层(130)第一传导区(130t)表面的第二电极(142)，与第二导电层(130)第一传导区(130t)电连接；遮挡第一隔离区(130i)的第一遮光层(151)，用于遮挡光线。通过设置用于遮挡光线的第一遮光层(151)，以遮挡第一隔离区(130i)，能够在电致变色玻璃变色后，遮挡第一隔离区(130i)的漏光，从而有利于提高电致变色玻璃的变色均匀性，提高电致变色玻璃的性能。

电致变色结构及其形成方法

本申请要求 2016 年 2 月 6 日提交中国专利局，申请号为 201610084079.X、名称为“电致变色结构及其形成方法”，以及申请号为 201620118689.2、名称为“电致变色结构”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及玻璃技术领域，特别涉及一种电致变色结构及其形成方法。

10 背景技术

电致变色是指在外加电场的作用下，材料的反射率、透射率以及吸收率等特性能够根据电场的大小与极性发生可逆的变化。在玻璃表面设置电致变色结构形成电致变色玻璃，能够通过电压控制实现对玻璃透光性能的控制。

15 根据美国绿色建筑委员会报告，建筑物的能量消耗占整体能源消耗的近 40%：隔离性能不好的窗户所损失的热量占建筑物冬季热损失的 10%~30%；而夏天穿透窗户进入建筑物内部的光线，则增加室内制冷所需要的能量。据估算，美国每年由于建筑物玻璃窗而造成的能量损失价值约 200 亿美元。

20 电致变色玻璃可以控制玻璃的透光量和眩光量，可以对玻璃的透光量及透过玻璃的热量进行优化，保持室内条件舒适，从而能够减少维持建筑物室内温度的能量消耗。因此，随着材料技术的飞速发展，电致变色玻璃已经开始逐步应用于汽车防眩光反射镜、汽车天窗、高铁窗户、飞机窗户、高档大厦的幕墙玻璃等领域。而且随着综合使用
25 成本的逐步降低，电致变色玻璃能够逐步替代 Low-e 玻璃，在节能环保的智能建筑中得到广泛的应用。

—2—

但是现有技术中的电致变色玻璃，在加压变色后，往往会出现漏光问题。

发明内容

5 本发明解决的问题是提供一种电致变色结构及其形成方法，以改善提高电致变色玻璃的性能。

为解决上述问题，本发明提供一种电致变色结构，包括：

基底，包括第一面及与所述第一面相对的第二面；

第一导电层，位于所述基底的第一面；

变色功能层，位于所述第一导电层表面；

10 第二导电层，位于所述变色功能层表面，所述第二导电层被分隔为相互电隔离的第一隔离区和第一传导区；

第一电极，位于第二导电层的第一隔离区内、且穿过所述电致变色层与所述第一导电层电连接；

15 第二电极，位于第二导电层的第一传导区表面，与第一传导区的所述第二导电层电连接；

第一遮光层，用于遮挡第一隔离区。

可选的，所述第一遮光层覆盖所述第一电极以及所述第一隔离区的第二导电层。

20 可选的，所述第一遮光层覆盖在所述基底的第二面的、位置与所述第一隔离区相对应的部分。

可选的，所述第一遮光层在所述基底表面的投影面积大于所述第一隔离区在所述基底表面的投影面积。

—3—

可选的，所述电致变色结构还包括：贯穿所述第二导电层的第一沟槽，所述第一沟槽将所述第二导电层分为第一隔离区和第一传导区；

所述第一遮光层还遮挡所述第一沟槽。

- 5 可选的，所述第一遮光层覆盖所述第一电极以及所述第一隔离区的第二导电层，且填充所述第一沟槽。

可选的，所述第一遮光层覆盖所述基底的第二面的、位置与所述第一隔离区以及所述第一沟槽相对应的部分。

可选的，所述第一遮光层的材料包括金属。

- 10 可选的，第一导电层包括相互电隔离的第二隔离区和第二传导区；

所述电致变色结构还包括：第二遮光层，用于遮挡第二隔离区。

可选的，所述第二电极的位置与所述第二隔离区的位置相对应，所述第二遮光层覆盖所述第二电极，以及覆盖所述第一传导区的第二导电层的、位置与所述第二隔离区相对应的部分。

15

可选的，所述第二遮光层覆盖所述基底的第二面的、位置与所述第二隔离区相对应的部分。

可选的，所述第二遮光层在所述基底表面的投影面积大于所述第二隔离区在所述基底表面的投影面积。

20

可选的，所述电致变色结构还包括：贯穿所述第一导电层的第二沟槽，所述第二沟槽将所述第一导电层分为第二隔离区和第二传导区；

所述第二遮光层还遮挡所述第二沟槽。

-4-

可选的，所述第二电极的位置与所述第二隔离区的位置相对应，所述第二遮光层覆盖所述第二电极、以及覆盖所述第一传导区的第二导电层的、位置与所述第二隔离区和所述第二沟槽相对应的部分。

5 可选的，所述第二遮光层覆盖所述基底的第二面的、位置与所述第二隔离区和所述第二沟槽相对应的部分。

可选的，所述第一隔离区和所述第二隔离区的宽度范围为1微米~500微米，所述第一传导区和所述第二传导区的宽度范围为1厘米~500厘米。

可选的，所述基底包括透光基底。

10 可选的，所述电致变色结构还包括位于所述基底和所述第一导电层之间的阻挡层。

可选的，所述第一导电层和所述第二导电层的材料包括透明导电氧化物。

相应的，本发明还提供一种电致变色结构的形成方法，包括：

15 提供基底，所述基底包括第一面和与所述第一面相对的第二面；

形成位于所述基底的第一面上的第一导电层；

形成位于所述第一导电层表面的变色功能层；

形成位于所述变色功能层表面的第二导电层，所述第二导电层包括相互电隔离的第一隔离区和第一传导区；

20 形成位于第二导电层的第一隔离区内的第一电极，且穿过所述电致变色层与所述第一导电层电连接；

形成位于第二导电层第一传导区表面的第二电极，所述第二电极与所述第二导电层第一传导区电连接；

形成遮挡第一隔离区的第一遮光层。

可选的,所述第一遮光层覆盖所述第一电极以及所述第一隔离区的第二导电层。

可选的,在所述基底的第二面上、位置与所述第一隔离区相对应的部分形成所述第一遮光层。

- 5 可选的,所述第一遮光层在所述基底表面的投影面积大于所述第一隔离区在所述基底表面的投影面积。

可选的,所述形成方法还包括:在形成所述第二导电层之后,在形成第一电极之前,形成贯穿所述第二导电层的第一沟槽,所述第一沟槽将所述第二导电层分为第一隔离区和第一传导区;

- 10 所述第一遮光层还遮挡所述第一沟槽。

可选的,所述第一遮光层覆盖所述第一电极以及所述第一隔离区的第二导电层,且填充所述第一沟槽。

可选的,还包括:在所述基底的第二面的、位置与所述第一隔离区和第一沟槽相对应的部分形成所述第一遮光层。

- 15 可选的,第一导电层包括相互电隔离的第二隔离区和第二传导区;

所述形成方法还包括:形成遮挡第二隔离区的第二遮光层。

- 20 可选的,所述第二电极的位置与所述第二隔离区的位置相对应,所述第二遮光层覆盖所述第二电极、以及覆盖所述第一传导区的第二导电层的、与所述第二隔离区相对应的部分。

可选的,在所述基底的第二面上、位置与所述第二隔离区相对应的部分形成所述第二遮光层。

可选的,所述第二遮光层在所述基底表面的投影面积大于所述第二隔离区在所述基底表面的投影面积。

—6—

可选的，所述形成方法还包括：在形成第一导电层之后，在形成变色功能层之后，形成贯穿所述第一导电层的第二沟槽，所述第二沟槽将所述第一导电层分为第二隔离区和第二传导区；

所述第二遮光层还遮挡所述第二沟槽。

- 5 可选的，所述第二电极的位置与所述第二隔离区的位置相对应，所述第二遮光层覆盖所述第二电极，以及覆盖所述第一传导区的第二导电层的、位置与所述第二隔离区和所述第二沟槽相对应的部分。

可选的，在所述基底的第二面上、位置与所述第二隔离区和所述第二沟槽相对应的部分形成所述第二遮光层。

- 10 可选的，所述第一遮光层或所述第二遮光层通过丝网印刷、真空热蒸镀镀膜、真空磁控溅射镀膜、真空离子源镀膜、喷墨打印的方式形成。

与现有技术相比，本发明的技术方案具有以下优点：

- 15 本发明通过设置用于遮挡光线的第二遮光层，以遮挡第一隔离区，能够在电致变色玻璃变色后，遮挡第一隔离区的漏光，从而有利于提高电致变色玻璃的变色均匀性，提高电致变色玻璃的性能。

- 20 本发明的可选方案中，所述第一导电层还包括相互电隔离的第二隔离区和第二传导区，因此所述电致变色玻璃还包括遮挡所述第二隔离区的第二遮光层，以遮挡第二隔离区的漏光，有利于改善电致变色玻璃的变色均匀性，从而提高电致变色的性能。

本发明的可选方案中，所述第一遮光层和所述第二遮光层在所述基底表面投影面积分别大于所述第一隔离区和所述第二隔离区在所述基底表面的投影面积，可以减少由于光线衍射而造成的漏光，进一步改善电致变色玻璃的遮光性能。

25 附图说明

图 1 是一种电致变色结构的剖面结构示意图；

图 2 是本发明电致变色结构的形成方法一实施例的流程示意图；

图 3 至图 15 是本发明电致变色结构的形成方法一实施例各个步骤中间结构的结构示意图；

图 16 是本发明电致变色结构形成方法另一实施例的剖视结构示意图。

具体实施方式

由背景技术可知，现有技术中的电致变色玻璃存在漏光的问题。现结合现有技术中电致变色玻璃中电致变色结构的结构分析其漏光问题的原因：

10 参考图 1，示出了一种电致变色结构的剖面结构示意图。

如图 1 所示，所述电致变色玻璃包括基底 10 以及依次位于基底 10 表面的第一导电层 11、电致变色层 12 以及第二导电层 13；依次贯穿第二导电层 13 和电致变色层 12 的第一电极 14a 和位于第二导电层 13 表面的第二电极 14b 分别与第一导电层 11 和第二导电层 13 电连接，向所述第一导电层 11 和第二导电层 13 加载电压信号，使第一导电层 11 和第二导电层 13 间形成电场以控制电致变色层 12 的颜色。

20 为了避免第一电极 14a 与第二电极 14b 间出现短路现象，所述第二导电层 13 分为相互电隔离的第一隔离区 13i 和第一传导区 13t，所述第一电极 14a 位于第一隔离区 13i 内，所述第二电极 14b 位于第一传导区 13t 内。

由于第一电极 14a 位于第一隔离区 13i 内，因此第一隔离区 13i 的第二导电层 13 和第一导电层 11 相应区域之间的电位相等，无法形成电场，因此当加压变色时，第一隔离区 13i 的第二导电层 13 和第一导电层 11 相应区域之间的电致变色层 12 不会变色，从而出现漏光。

25 下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

图 2 是本发明电致变色结构的形成方法一实施例的流程示意图。

图 3 至图 15 是本发明电致变色结构的形成方法一实施例各个步骤中间结构的结构示意图。

参考图 2 中步骤 S100，并结合参考图 3，首先，提供基底 100，所述基底 100 包括第一面和与所述第一面相对的第二面。

5 所述基底用于提供物理支撑平台。所述基底 100 可以是柔性基底也可以是刚性基底。所述基底 100 可以为透光材料。在一些实施例中，所述基底 100 为玻璃。

10 在一些实施例中，可以直接在所形成的电致变色结构上压合玻璃构成电致变色玻璃，能够简化电致变色玻璃的结构，减小电致变色玻璃的重量。

所述电致变色结构的数量不做限定，在另一些实施例中，可以通过将所述电致变色结构夹合于两块玻璃之间形成电致变色结构，从而降低对工艺机台的要求，降低制造成本。

15 参考图 2 中步骤 S200，并继续参考图 3，形成位于所述基底 100 的第一面上的第一导电层 110。

20 所述第一导电层 110 形成于所述基底 100 的第一面上，所述第一导电层 110 用于加载电压以形成电场。所述第一导电层 110 的材料包括透明导电氧化物 (Transparent Conductive Oxide, TCO)。具体的，所述第一导电层 110 可以为氧化铟锡 (ITO)、氧化锌锡 (IZO)、氧化锌铝 (AZO)、氟掺杂氧化锡 (FTO)、镓掺杂氧化锡 (GTO) 等材料中的一种或多种；也可以是导电的透明氮化物包括氮化钛、氮氧化钛、氮化钽以及氧氮化钽等材料中的一种或多种；也可以是透明导电的石墨烯材料；还可以是其他透明的金属或合金材料。所述第一导电层 25 110 的厚度范围为 10 纳米~1000 纳米。可选的，在一些实施例中，所述第一导电层 110 的厚度范围为 100 纳米~600 纳米。

需要说明的是，为了避免杂质离子扩散进入所述第一导电层 110，从而影响所述第一导电层 110 的导电性能，因此所述电致变色结构还

包括位于所述基底 100 和所述第一导电层 110 之间的阻挡层 101，所以所述形成方法还可以包括：在形成第一导电层 110 之前，形成覆盖基底 100 表面的阻挡层 101。

5 在一些实施例中，所述基底 100 为钠玻璃，为了避免钠玻璃中的钠离子扩散进入第一导电层 110 而使所述第一导电层 110 的电导率降低，所述阻挡层 101 为二氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝等材料中的一种或多种的钠离子阻挡层。

参考图 4 至图 6，形成位于所述第一导电层 110 表面的变色功能层 120。

10 需要说明的是，为了提高第一导电层 110 与后续所形成第二电极之间的电隔离性，避免出现漏电或短路的问题，所述第一导电层 110 包括相互电隔离的第二隔离区和第二传导区，所述第二隔离区的数量为一个或多个，所述第二传导区的数量为一个或多个。

15 为简化器件结构，降低工艺难度，本发明一些实施例中，所述第二隔离区和所述第二传导区之间通过第二沟槽实现隔离。因此参考图 2 中步骤 S210，在形成第一导电层之后，形成贯穿第一导电层的第二沟槽，所述第二沟槽将第一导电层分为第二隔离区和第二传导区。

20 具体的，结合参考图 4 和图 5，其中图 4 示出了所述电致变色结构中间结构的俯视示意图，图 5 是图 4 中沿 AA 线的剖视图。在形成第一导电层 110 之后，所述形成方法还包括：形成贯穿所述第一导电层 110 的下沟槽 111，所述下沟槽 111 将所述第一导电层 110 分为下隔离区 110i 和下传导区 110t。所述下沟槽 111 构成所述第二沟槽，所述下隔离区 110i 构成所述第二隔离区，所述下传导区 110t 构成所述第二传导区。

25 所述下隔离区 110i 的宽度范围为 1 微米~500 微米，所述下传导区 110t 的宽度范围为 1 厘米~500 厘米。为了提高所述电致变色结构的变色均匀性和变色速度，可选的，所述下隔离区 110i 的宽度范围

为 5 微米~50 微米,所述下传导区 110t 的宽度范围为 5 厘米~50 厘米。

所述下沟槽 111 可以为沿“几”字形延伸,这样形成的多个下隔离区 110i 之间连通形成梳状,多个下传导区 110t 之间连通形成梳状,所述多个下传导区 110t 形成的梳状与多个下隔离区 110i 形成的梳状的梳齿相互补偿。所述下隔离区 110i 宽度(梳齿宽度)范围为 5 厘米~50 厘米,相邻梳齿之间为下传导区 110t,下传导区 110t 的宽度范围为 5 厘米~50 厘米。所述下沟槽 111 的宽度范围为 1 微米~50 微米。可选的,所述下沟槽 111 的宽度范围为 2 微米~10 微米以提高所述下隔离区 110i 和下传导区 110t 之间的绝缘性。

10 所述下沟槽 111 可以通过激光划线的方式在所述第一导电层 110 内形成。具体的,可以通过可见光激光划线工艺或红外光激光划线工艺形成所述下沟槽 111。此外,激光划线工艺过程中可以采用恒定功率输出也可以采用脉冲功率输出。可选的,在一些实施例中,通过脉冲激光划线方式形成所述下沟槽 111,所述脉冲频率范围为
15 5KHz~500KHz,激光功率范围为 0.1 瓦~10 瓦。一些实施例中,激光功率范围为 0.5 瓦~5 瓦。需要说明的是,通过激光划线的方式形成所述下沟槽 111 的做法仅为一示例,本发明对形成所述下沟槽 111 的具体方法不做限定。

需要说明的是,参考图 2 中步骤 S211,在一些实施例中,在形成所述下沟槽 111 的步骤之后,在形成所述变色功能层 120 的步骤之前,所述形成方法还包括:清除粉尘残余,以获得清洁的工艺表面。
20

之后图 2 中步骤 S300,并结合参考图 6,形成位于所述第一导电层 110 表面的变色功能层 120。

需要说明的是,在一些实施例中,在形成所述下沟槽 111 的步骤之后,在形成所述变色功能层 120 的步骤之前,所述形成方法还包括:清除粉尘残余,以去除形成所述下沟槽 111 过程中所产生的粉尘残余,为后续工艺步骤提供清洁表面。
25

所述变色功能层 120 用于在电压控制下变化颜色。所述变色功能层 120 包括一个或多个功能层,形成所述变色功能层 120 的步骤包括:形成一个或多个功能层,所述功能层包括电致变色层、离子存储层以及位于电致变色层和离子存储层之间的离子传导层。

- 5 其中,所述电致变色层用于在外加电场作用下发生氧化还原反应,颜色发生变化,可以为阴极电致变色金属氧化物,即离子注入后颜色发生变化的金属氧化物,如欠氧氧化钨 (WO_x , $2.7 < x < 3$)、氧化钛 (TiO_2)、氧化钒 (V_2O_5)、氧化铌 (Nb_2O_5)、氧化钼 (MoO_3)、氧化钽 (Ta_2O_5) 等材料中的一种或多种;也可以是锂、钠、钾、钒或
- 10 钛掺杂的阴极电致变色金属氧化物。具体的,所述电致变色层的厚度范围为 10 纳米~1000 纳米。可选的,所述电致变色层的厚度范围为 300 纳米~600 纳米。

- 所述离子传导层用于传输离子,可以为 Li_2O 、 Li_2O_2 、 Li_3N 、 LiI 、 LiF 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Nb_2O_3 、 LiTaO_3 、 LiNbO_3 、 La_2TiO_7 、 Li_2WO_4 、
- 15 富氧氧化钨 (WO_x , $3 < x < 3.5$)、 HWO_3 、 ZrO_2 、 HfO_2 、 LaTiO_3 、 SrTiO_3 、 BaTiO_3 、 LiPO_3 等材料中的一种或多种。具体的,所述离子传导层的厚度范围为 10 纳米~300 纳米。可选的,所述离子传导层的厚度范围为 20 纳米~150 纳米。

- 所述离子存储层用于存储电性相应的离子,保持整个体系的电荷
- 20 平衡,可以为阳极电致变色金属氧化物,即离子析出后颜色发生变化的金属氧化物,如氧化钒 (V_2O_5)、氧化铬 (Cr_2O_3)、氧化锰 (Mn_2O_3)、氧化铁 (Fe_2O_3)、氧化钴 (Co_2O_3)、氧化镍 (Ni_2O_3)、氧化铱 (IrO_2)、氧化镍钨、氧化镍钒、氧化镍钛、氧化镍铌、氧化镍钼、氧化镍钽等材料中的一种或多种;也可以是混合金属氧化物 $\text{Li}_x\text{Ni}_y\text{M}_z\text{O}_a$, 其中
- 25 $0 < x < 10$, $0 < y < 1$, $0 < z < 10$, $(0.5x+1+0.5y+z) < a < (0.5x+1+0.5y+3.5z)$, 其中 M 可以是 Al、Cr、Zr、W、V、Nb、Hf、Y、Mn 等金属元素。具体的,所述离子存储层厚度范围为 10 纳米~1000 纳米。可选的,所述离子存储层厚度范围为 100 纳米~300 纳米。

此外，本发明实施例的形成所述功能层的步骤包括：沿远离基底 100 的方向，依次形成电致变色层、离子传导层以及离子存储层；或者沿远离基底 100 的方向，依次形成离子存储层、离子传导层以及电致变色层。具体的，可以通过化学气相沉积、物理气相沉积以及原子层沉积等膜层沉积工艺形成所述功能层。

需要说明的是，所述变色功能层 120 还填充于所述下沟槽 111 内。

参考图 2 中步骤 S400，并结合参考图 7，形成位于所述变色功能层 120 表面的第二导电层 130。

所述第二导电层 130 用于加载电压以形成电场。所述第二导电层 130 的材料也包括透明导电氧化物 (Transparent Conductive Oxide, TCO)。具体的，所述第二导电层 130 可以为氧化铟锡 (ITO)、氧化锌锡 (IZO)、氧化锌铝 (AZO)、氟掺杂氧化锡 (FTO)、镓掺杂氧化锡 (GTO) 等材料中的一种或多种；也可以是导电的透明氮化物包括氮化钛、氮氧化钛、氮化钽以及氧氮化钽等材料中的一种或多种；也可以是透明导电的石墨烯材料；还可以是其他透明的金属或合金材料。所述第二导电层 130 的厚度范围为 10 纳米~1000 纳米。可选的，在一些实施例中，所述第二导电层 130 的厚度范围为 100 纳米~600 纳米。具体的，可以通过化学气相沉积、物理气相沉积以及原子层沉积等膜层沉积工艺形成所述第二导电层 130。

所述第二导电层包括相互电隔离的第一隔离区和第一传导区，所述第一隔离区的数量为一个或多个，所述第一传导区的数量为一个或多个。在本发明一些实施例中，所述第一隔离区和第一传导区的第二导电层通过第一沟槽实现电隔离。具体的，参考图 2 中步骤 S410，在形成第二导电层之后，形成贯穿所述第二导电层的第一沟槽，所述第一沟槽将所述第二导电层分为第一隔离区和第一传导区。

具体的，结合参考图 8 和图 9，其中图 8 给出了所述电致变色结构中间结构的俯视示意图，图 9 是图 8 中沿 BB 线的剖视图。在形成第二导电层 130 之后，所述形成方法还包括：形成贯穿所述第二导电

层 130 的上沟槽 132，所述上沟槽 132 将所述第二导电层 130 分为上隔离区 130i 和上传导区 130t。所述上沟槽 132 构成所述第一沟槽，所述上隔离区 130i 构成所述第一隔离区，所述上传导区 130t 构成所述第一传导区。

- 5 所述上沟槽 132 可以为沿“几”字形延伸，这样形成的多个上隔离区 130i 之间连通形成梳状，多个上传导区 130t 之间连通形成梳状，所述多个上传导区 130t 形成的梳状与多个上隔离区 130i 形成的梳状的梳齿相互补偿，所述上隔离区 130i 宽度（梳子的梳齿宽度）范围为 5 微米~50 微米，相邻梳齿之间为上传导区 130t，上传导区 130t 的宽度范围为 5 厘米~50 厘米范围内。

需要说明的是，以避免出现漏电、短路等电路问题，所述上隔离区 130i 和所述下隔离区 110i 在所述基底 100 表面的投影相互错开，也就是说，所述上隔离区 130i 和所述下隔离区 110i 在所述基底 100 表面的投影不重叠。

- 15 所述上沟槽 132 的宽度范围为 1 微米~50 微米。可选的，所述上沟槽 132 的宽度范围为 2 微米~10 微米以提高所述上隔离区 130i 和上传导区 130t 之间的绝缘性。

- 20 所述上沟槽 132 可以通过激光划线的方式在所述第二导电层 130 内形成。具体的，可以通过可见光激光划线工艺或红外光激光划线工艺形成所述上沟槽 132。此外，激光划线工艺过程中可以采用恒定功率输出也可以采用脉冲功率输出。可选的，在一些实施例中，通过脉冲激光划线方式形成所述上沟槽 132，所述脉冲频率范围为 5KHz~500KHz，激光功率范围为 0.1 瓦~10 瓦。一些实施例中，激光功率范围为 0.5 瓦~5 瓦。需要说明的是，通过激光划线的方式形成所述上沟槽 132 的做法仅为一示例，本发明对形成所述上沟槽 132 的具体方法不做限定。

需要说明的是，参考图 2 中步骤 S411，在形成所述上沟槽 132 的步骤之后，所述形成方法还可以包括清理粉尘残余，提高苏搜电致

变色结构的制造良品率。

图 10 至图 13，示出了形成位于第二导电层的第一隔离区内的第一电极，且穿过所述电致变色层与所述第一导电层电连接以及形成位于第二导电层第一传导区表面的第二电极，所述第二电极与所述第二导电层第一传导区电连接的中间结构的示意图，其中图 10 和图 12 是俯视图，图 11 是图 10 中沿 CC 下的剖视结构示意图，图 13 是图 12 中沿 DD 线的剖视结构示意图。

具体的，参考图 2 中步骤 S510，并结合参考图 10 和图 11，首先形成依次贯穿所述第二导电层 130 和所述变色功能层 120 的第三沟槽 133。

具体的，所述第三沟槽 133 位于所述上隔离区 130i 的第二导电层 130 内，且穿过所述电致变色层 120，底部露出所述第一导电层 110。所述第三沟槽 133 的宽度范围为 1 微米~50 微米。为了降低工艺难度，提高制造良品率，可选的，所述第三沟槽 133 的宽度范围为 2 微米~10 微米范围内。

所述第三沟槽 133 可以通过激光划线的方式形成。具体的，可以通过可见光激光划线工艺或红外光激光划线工艺形成所述第三沟槽 133。此外，激光划线工艺过程中可以采用恒定功率输出也可以采用脉冲功率输出。可选的，在一些实施例中，通过脉冲激光划线方式形成所述第三沟槽 133，所述脉冲频率范围为 5KHz~500KHz，激光功率范围为 0.1 瓦~10 瓦。一些实施例中，激光功率范围为 0.5 瓦~5 瓦。需要说明的是，通过激光划线的方式形成所述第三沟槽 133 的做法仅为一示例，本发明对形成所述第三沟槽 133 的具体方法不做限定。

需要说明的是，参考图 2 中步骤 S511，在形成所述第三沟槽 133 的步骤之后，所述形成方法还可以包括清理粉尘残余，以提高所述电致变色结构的制造良品率。

之后参考图 2 中步骤 S520，形成位于第二导电层的第一隔离区

内的第一电极，且穿过所述电致变色层与所述第一导电层电连接；形成位于第二导电层第一传导区表面的第二电极，所述第二电极与所述第二导电层第一传导区电连接。

5 具体的，结合参考图 12 和图 13，在形成第三沟槽 133 之后，向所述第三沟槽 133 内填充导电材料以形成所述第一电极 141，所述第一电极 141 位于上隔离区 130i 内，且穿过所述变色功能层 120 与所述下传导区 110t 的第一导电层 110 电连接；所述第二电极 142 位于第二导电层 130 上传导区 130t 的表面，且与上传导区 130t 的第二导电层 130 电连接。

10 所述第一电极 141 和所述第二电极 142 用于分别向所述第一导电层 110 和第二导电层 130 加载电压信号，从而使第一导电层 110 和第二导电层 130 之间形成电场，以实现所述对变色功能层 120 颜色的控制。

15 所述上隔离区 130i 和所述上传导区 130t 之间的电隔离实现了所述第一电极 141 和第二电极 142 之间的电隔离，使第一电极 141 和第二电极 142 均能位于所述第二导电层 130 的表面，使所述第一电极 141 和所述第二电极 142 能够均匀分布在所述电致变色结构表面，从而能够提高第一导电层 110 和第二导电层 130 之间电场的均匀程度，提高所述变色功能层 120 的变色均匀度，改善电致变色结构变色速度慢的问题，进而有利于扩大电致变色玻璃的面积，使大面积电致变色
20 玻璃的变色更快、更均匀。

同时，所述下隔离区 110i 和所述下传导区 110t 之间的电隔离，能够提高所述第一电极 141 与下隔离区 110i 的所述第一导电层 110 之间的电隔离，降低漏电、短路等电路问题出现的可能，提高制造所述电致变色结构的良品率，改善所述电致变色结构的性能，延长所述
25 电致变色结构的使用寿命。

此外，所述第二电极 142 和所述下隔离区 110i 位置相互对应，而下隔离区 110i 与下传导区 110t 隔离，这里可以进一步提高电隔离，降低击穿风险。

所述第一电极 141 和第二电极 142 的材料可以为金属。所述第一电极 141 或所述第二电极 142 可以通过丝网印刷、真空热蒸镀镀膜、真空磁控溅射镀膜、真空离子源镀膜、喷墨打印等方式形成。

5 为了简化器件结构，提高制造良品率，本发明一些实施例中，形成的第一电极 141 可以与所述上沟槽 132 相互平行，所述第二电极 142 可以与所述下沟槽 111 相互平行。此外，所述第一电极 141 和所述第二电极 142 之间也可以相互平行。

10 所述第一电极 141 的数量大于 1 个时，所述第一电极 141 之间可以相互平行；在所述第二电极 142 的数量大于 1 时，所述第二电极 142 之间也可以相互平行。

15 此外，为了提高第一电极 141 和第二电极 142 之间电场的均匀性，所述第二电极 142 和第一电极 141 之间交叉排列，即当所述电致变色结构包括多个第一电极 141 或多个第二电极 142 时，所述第一电极 141 均匀分布于相邻第二电极 142 之间，或者所述第二电极 142 均匀分布于相邻第一电极 141 之间。

20 如图 12 所示的实例中，所述第一电极 141 的数量为 2 个，所述第二电极 142 的数量为 3 个。相邻第二电极 142 之间设置一个第一电极 141，且所述第一电极 141 到相邻第二电极 142 的距离相等；相邻第一电极 141 之间设置一个第二电极 142，且所述第二电极 142 到相邻第一电极 141 的距离相等。

25 在其他实施中，电极的数量可以根据实际电致变色结构的面积大小进行安排。在一些实施例中，可以在一定范围内设置一对第一电极和第二电极。即在上述实施例中，所述第一导电层和第二导电层可以被分成了对应的多个隔离区和多个传导区，实际上，若面积不大，他们可以分别仅设置为一个，即只有 1 对的第一电极和第二电极，但是第一电极和第二电极均位于电致变色层的一侧。在一些实施例中，所述第一导电层甚至可以被隔离，仅第二导电层被分割成多个隔离区和多个传导区，可以解决大面积下电致变色均匀的问题。

参考图 2 中步骤 S600, 形成遮挡第一隔离区的第一遮光层。

具体的结合参考图 14 和图 15, 其中图 14 是所述电致变色结构中间结构的俯视图, 图 15 是图 14 中沿 EE 线的剖视图。形成遮挡上隔离区 130i 的第一遮光层 151, 用于遮挡光线。

- 5 在加压变色时, 由于上隔离区 130i 和与之对应的第一导电层 110 之间无法形成电场, 所以相应区域的变色功能层 120 无法实现变色, 所以会出现漏光。第一遮光层 151 即用于在加压变色后, 遮挡上隔离区 130i 的光线, 以提高所述电致变色结构的变色均匀性。

10 在一些实施例中, 所述第一遮光层 151 的材料为黑色, 根据视觉规律, 与黑色背景下白色线条相比, 白色背景下的黑色线条更容易被人忽略, 因此第一遮光层 151 的设置能够有效解决电致变色结构的漏光问题, 提高电致变色玻璃的性能。

15 本发明一些实施例中, 在所述第二导电层 130 表面形成第一遮光层 151, 所以所述第一遮光层 151 覆盖所述第一电极 141 以及所述上隔离区 130i 的第二导电层 130。

此外, 所述第二导电层 130 内还形成有上沟槽 132(如图 6 所示)。因此, 所述第一遮光层 151 还可以遮挡所述上沟槽。具体的, 所述第一遮光层 151 覆盖所述第一电极 141 以及所述上隔离区 130i 的第二导电层 130, 且填充所述上沟槽 132。

- 20 进一步, 由于光线衍射现象的存在, 在一些实施例中, 所述第一遮光层 151 在所述基底 100 表面的投影面积大于所述上隔离区 130i 在所述基底 100 表面的投影面积, 以避免第一遮光层 151 边缘出现漏光。

25 在本发明一些实施例中, 所述第一导电层 110 内还设置有下隔离区 110i 和下传导区 110t。与第二导电层 130 中上隔离区 130i 类似, 在加压变色时, 在下隔离区 110i 对应区域的变色功能层 120 也无法变色, 在相应区域也会出现漏光。所以所述电致变色结构还可以包括:

所述电致变色结构还包括:用于遮挡下隔离区 110i 的第二遮光层 152。
所述形成方法还包括:形成遮挡下隔离区 110i 的第二遮光层 152,用于遮挡光线。

5 本发明一些实施例中,所述第二电极 142 的位置与所述下隔离区 110i 的位置相对应,所述第二遮光层 152 覆盖所述第二电极 142,以及覆盖所述上传导区 130t 的第二导电层 130 的、位置与所述下隔离区 110i 相对应的部分。

10 此外,在一些实施例中,所述第一导电层 110 中还形成有下沟槽 111 (如图 4 所示),所述第二遮光 152 还遮挡所述下沟槽 111。具体的,所述第二电极 141 的位置与所述下隔离区 110i 的位置相对应,所述第二遮光层 152 覆盖所述第二电极 142、以及覆盖所述上传导区 130t 的第二导电层 130 的、位置与所述下隔离区 110i 和所述下沟槽 111 相对应的部分。

15 进一步,由于衍射现象的存在,在一些实施例中,所述第二遮光层 152 在所述基底 100 表面的投影面积大于下隔离区 110i 在所述基底 100 表面的投影面积,以避免所述下隔离区 110i 边缘出现漏光。

所述第一遮光层 151 或所述第二遮光层 152 可以通过丝网印刷、真空热蒸镀镀膜、真空磁控溅射镀膜、真空离子源镀膜、喷墨打印等多种方式形成。

20 参考图 16,示出了本发明电致变色结构形成方法另一实施例的剖视结构示意图。

25 与前述实施例相同之处不再赘述,与前述实施例的不同之处在于:所述第一遮光层 251 位于所述基底 200 未形成有第一导电层 210、变色功能层 220、第二导电层 230 以及第一电极 241 和第二电极 242 一侧的一面上。

具体的,形成第一导电层 210 的步骤中,在所述基底 200 的第一面上形成所述第一导电层 210、变色功能层 220、第二导电层 230 以

及第一电极 241 和第二电极 242，所以一些实施例中，所述第一遮光层 251 覆盖在所述基底 100 的第二面的、位置与所述上隔离区 230i 相对应的部分。

5 在所述基底 200 的第二面上形成所述第一遮光层 251，所述第一遮光层 251 与所述第一隔离区 230i 相对应。

10 由于第一遮光层 251 位于基底 200 的第二面上，因此第一遮光层 251 并不会影响第二导电层 230 第一隔离区 230i 和第一传导区 230t 之间的电隔离性能，所以本实施例中，所述第一遮光层 251 可以为金属材料形成，但是本发明对此并不限定，所述第一遮光层 251 也可以为不透明的非金属。

此外，在一些实施例中，所述第二导电层 230 内还形成有第一沟槽 232，因此所述第一遮光层 251 还遮挡所述第一沟槽 232。具体的，所述第一遮光层 251 覆盖所述基底 200 第二面且与所述第一隔离区 230i 和第一沟槽 232 相对应。

15 进一步，在一些实施例中，第一导电层 210 包括相互电隔离的第二隔离区 210i 和第二传导区 210t。所述形成方法还包括：在所述基底 200 的第二面上形成所述第二遮光层 252，所述第二遮光层 252 与所述第二隔离区 210i 相对应，以遮挡光线。

20 在一些实施例中，所述第一导电层 210 内通过第二沟槽实现第二隔离区 210i 和第二传导区 210t 之间的电隔离，所以所述第二遮光层 252 还遮挡所述第二沟槽。具体的，在所述基底 200 的第二面上形成所述第二遮光层 252，所述第二遮光层 252 与所述第二隔离区 210i 和所述第二沟槽相对应。

25 需要说明的是，在所述基底的一侧形成所述第一遮光层和第二遮光层，能够使形成所述第一遮光层和形成所述第二遮光层的步骤同时进行，有利于简化工艺步骤，提高制造良品率。但是本发明对是否在基底一侧形成所述第一遮光层和第二遮光层并不限定。在本发明其他

实施例中，可以在所述基底两侧分别形成所述第一遮光层和第二遮光层。

5 相应的，本发明还提供一种电致变色结构，参考图 14 和图 15，示出了本发明电致变色结构一实施例的结构示意图。其中图 14 为所述电致变色结构的俯视图，图 15 为图 14 中沿 EE 线的剖视图。

10 基底 100，所述基底 100 包括第一面和与所述第一面相对的第二面；位于所述基底 100 的第一面和第二面的至少一个面上的第一导电层 110；位于所述第一导电层 110 表面的变色功能层 120；位于所述变色功能层 120 表面的第二导电层 130，所述第二导电层 130 包括相互电隔离的第一隔离区 130i 和第一传导区 130t；位于第二导电层 130 第一隔离区 130i 以及电致变色层 120 内的第一电极 141，与所述第一导电层 110 电连接；位于第二导电层 130 第一传导区 130t 表面的第二电极 142，与所述第二导电层 130 第一传导区 130t 电连接；遮挡第一隔离区 130i 的第一遮光层 151，用于遮挡光线。

15 综上所述，本发明通过设置用于遮挡光线的第一遮光层，以遮挡第一隔离区，能够在电致变色玻璃变色后，遮挡第一隔离区的漏光，从而有利于提高电致变色玻璃的变色均匀性，提高电致变色玻璃的性能。

20 虽然本发明披露如上，但本发明并非限于此。任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与修改，因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

权 利 要 求

- 1、一种电致变色结构，其特征在于，包括：
基底，包括第一面及与所述第一面相对的第二面；
第一导电层，位于所述基底的第一面；
5 变色功能层，位于所述第一导电层表面；
第二导电层，位于所述变色功能层表面，所述第二导电层被分隔为相互电隔离的第一隔离区和第一传导区；
第一电极，位于第二导电层的第一隔离区内、且穿过所述电致变色层与所述第一导电层电连接；
10 第二电极，位于第二导电层的第一传导区表面，与第一传导区的所述第二导电层电连接；
第一遮光层，用于遮挡第一隔离区。
- 2、如权利要求 1 所述的电致变色结构，其特征在于，所述第一遮光层覆盖所述第一电极以及所述第一隔离区的第二导电层。
- 15 3、如权利要求 1 所述的电致变色结构，其特征在于，所述第一遮光层覆盖在所述基底的第二面的、位置与所述第一隔离区相对应的部分。
- 4、如权利要求 1 所述的电致变色结构，其特征在于，所述第一遮光层在所述基底表面的投影面积大于所述第一隔离区在所述基底
20 表面的投影面积。
- 5、如权利要求 1 所述的电致变色结构，其特征在于，所述电致变色结构还包括：贯穿所述第二导电层的第一沟槽，所述第一沟槽将所述第二导电层分为第一隔离区和第一传导区；
所述第一遮光层还遮挡所述第一沟槽。

6、如权利要求 5 所述的电致变色结构，其特征在于，所述第一遮光层覆盖所述第一电极以及所述第一隔离区的第二导电层，且填充所述第一沟槽。

7、如权利要求 5 所述的电致变色结构，其特征在于，所述第一遮光层覆盖所述基底的第二面的、位置与所述第一隔离区以及所述第一沟槽相对应的部分。

8、如权利要求 3 或 7 所述的电致变色结构，其特征在于，所述第一遮光层的材料包括金属。

9、如权利要求 1 所述的电致变色结构，其特征在于，第一导电层包括相互电隔离的第二隔离区和第二传导区；

所述电致变色结构还包括：第二遮光层，用于遮挡第二隔离区。

10、如权利要求 9 所述的电致变色结构，其特征在于，所述第二电极的位置与所述第二隔离区的位置相对应，所述第二遮光层覆盖所述第二电极，以及覆盖所述第一传导区的第二导电层的、位置与所述第二隔离区相对应的部分。

11、如权利要求 9 所述的电致变色结构，其特征在于，所述第二遮光层覆盖所述基底的第二面的、位置与所述第二隔离区相对应的部分。

12、如权利要求 9 所述的电致变色结构，其特征在于，所述第二遮光层在所述基底表面的投影面积大于所述第二隔离区在所述基底表面的投影面积。

13、如权利要求 9 所述的电致变色结构，其特征在于，所述电致变色结构还包括：贯穿所述第一导电层的第二沟槽，所述第二沟槽将所述第一导电层分为第二隔离区和第二传导区；

所述第二遮光层还遮挡所述第二沟槽。

14、如权利要求 13 所述的电致变色结构，其特征在于，所述第

二电极的位置与所述第二隔离区的位置相对应,所述第二遮光层覆盖所述第二电极、以及覆盖所述第一传导区的第二导电层的、位置与所述第二隔离区和所述第二沟槽相对应的部分。

15 15、如权利要求 13 所述的电致变色结构,其特征在于,所述第二遮光层覆盖所述基底的第二面的、位置与所述第二隔离区和所述第二沟槽相对应的部分。

16、如权利要求 9 所述的电致变色结构,其特征在于,所述第一隔离区和所述第二隔离区的宽度范围为 1 微米~500 微米,所述第一传导区和所述第二传导区的宽度范围为 1 厘米~500 厘米。

10 17、如权利要求 1 所述的电致变色结构,其特征在于,所述基底包括透光基底。

18、如权利要求 1 所述的电致变色结构,其特征在于,所述电致变色结构还包括位于所述基底和所述第一导电层之间的阻挡层。

15 19、如权利要求 1 所述的电致变色结构,其特征在于,所述第一导电层和所述第二导电层的材料包括透明导电氧化物。

20、一种电致变色结构的形成方法,其特征在于,包括:

提供基底,所述基底包括第一面和与所述第一面相对的第二面;

形成位于所述基底的第一面上的第一导电层;

形成位于所述第一导电层表面的变色功能层;

20 形成位于所述变色功能层表面的第二导电层,所述第二导电层包括相互电隔离的第一隔离区和第一传导区;

形成位于第二导电层的第一隔离区内的第一电极,且穿过所述电致变色层与所述第一导电层电连接;

25 形成位于第二导电层第一传导区表面的第二电极,所述第二电极与所述第二导电层第一传导区电连接;

形成遮挡第一隔离区的第一遮光层。

21、如权利要求 20 所述的形成方法，其特征在于，所述第一遮光层覆盖所述第一电极以及所述第一隔离区的第二导电层。

22、如权利要求 20 所述的形成方法，其特征在于，在所述基底的第二面上、位置与所述第一隔离区相对应的部分形成所述第一遮光层。

23、如权利要求 20 所述的形成方法，其特征在于，所述第一遮光层在所述基底表面的投影面积大于所述第一隔离区在所述基底表面的投影面积。

24、如权利要求 20 所述的形成方法，其特征在于，所述形成方法还包括：在形成所述第二导电层之后，在形成第一电极之前，形成贯穿所述第二导电层的第一沟槽，所述第一沟槽将所述第二导电层分为第一隔离区和第一传导区；

所述第一遮光层还遮挡所述第一沟槽。

25、如权利要求 24 所述的形成方法，其特征在于，所述第一遮光层覆盖所述第一电极以及所述第一隔离区的第二导电层，且填充所述第一沟槽。

26、如权利要求 24 所述的形成方法，其特征在于，还包括：在所述基底的第二面的、位置与所述第一隔离区和第一沟槽相对应的部分形成所述第一遮光层。

27、如权利要求 20 所述的形成方法，其特征在于，第一导电层包括相互电隔离的第二隔离区和第二传导区；

所述形成方法还包括：形成遮挡第二隔离区的第二遮光层。

28、如权利要求 27 所述的形成方法，其特征在于，所述第二电极的位置与所述第二隔离区的位置相对应，所述第二遮光层覆盖所述第二电极、以及覆盖所述第一传导区的第二导电层的、与所述第二隔

离区相对应的部分。

29、如权利要求 27 所述的形成方法，其特征在于，在所述基底的第二面上、位置与所述第二隔离区相对应的部分形成所述第二遮光层。

5 30、如权利要求 27 所述的形成方法，其特征在于，所述第二遮光层在所述基底表面的投影面积大于所述第二隔离区在所述基底表面的投影面积。

10 31、如权利要求 27 所述的形成方法，其特征在于，所述形成方法还包括：在形成第一导电层之后，在形成变色功能层之后，形成贯穿所述第一导电层的第二沟槽，所述第二沟槽将所述第一导电层分为第二隔离区和第二传导区；

所述第二遮光层还遮挡所述第二沟槽。

15 32、如权利要求 31 所述的形成方法，其特征在于，所述第二电极的位置与所述第二隔离区的位置相对应，所述第二遮光层覆盖所述第二电极，以及覆盖所述第一传导区的第二导电层的、位置与所述第二隔离区和所述第二沟槽相对应的部分。

33、如权利要求 31 所述的形成方法，其特征在于，在所述基底的第二面上、位置与所述第二隔离区和所述第二沟槽相对应的部分形成所述第二遮光层。

20 34、如权利要求 27 所述的形成方法，其特征在于，所述第一遮光层或所述第二遮光层通过丝网印刷、真空热蒸镀镀膜、真空磁控溅射镀膜、真空离子源镀膜、喷墨打印的方式形成。

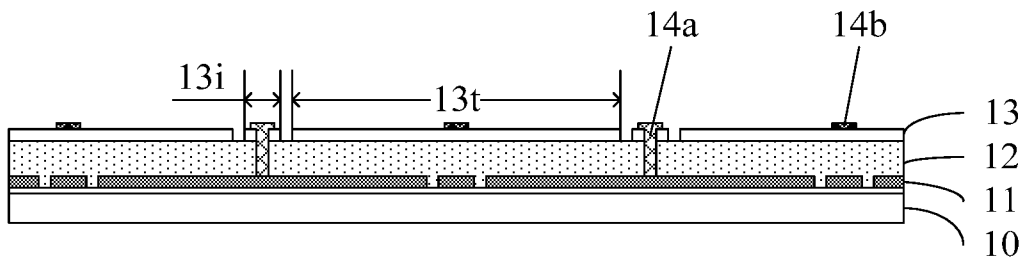


图 1

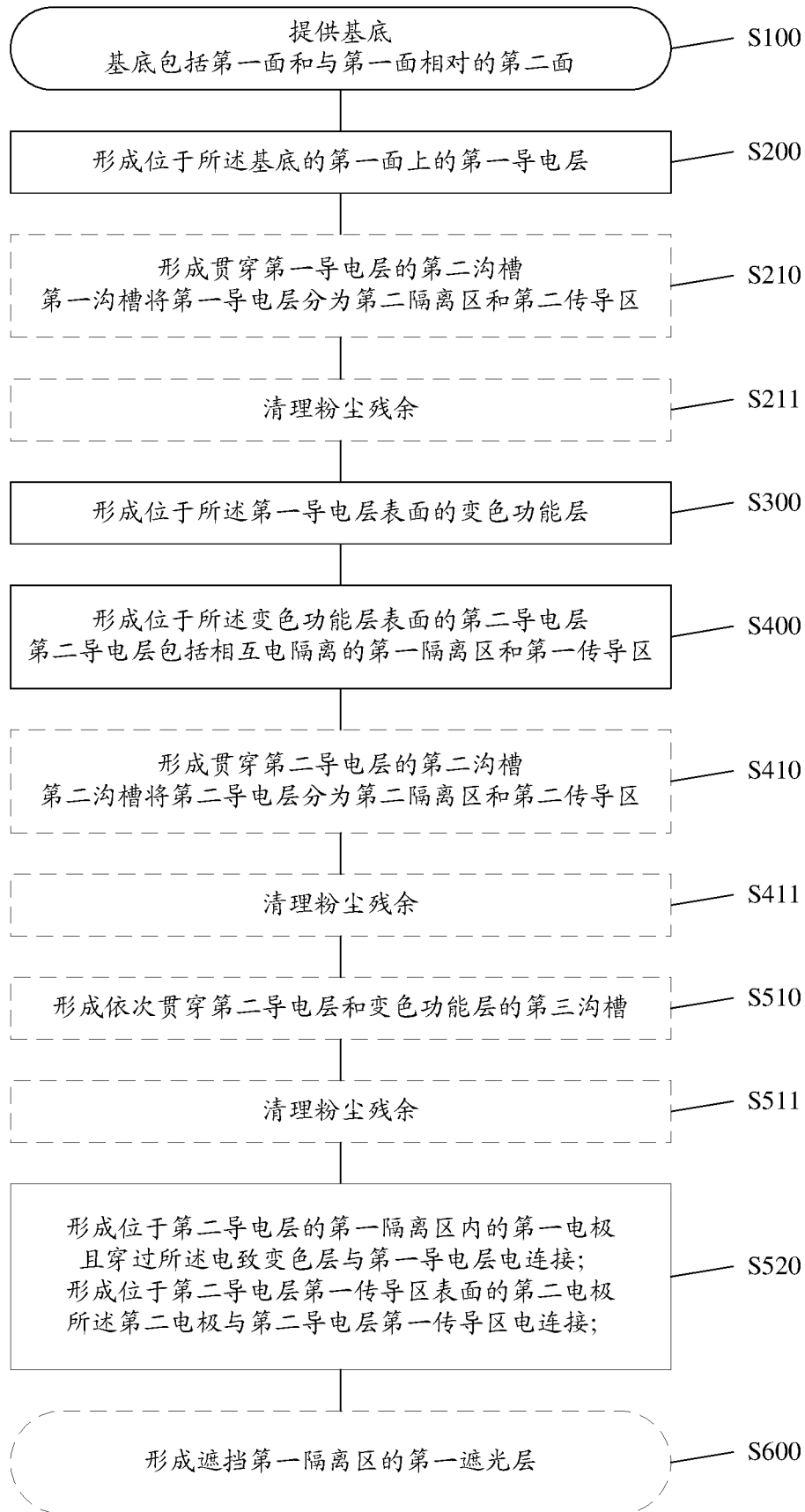


图 2

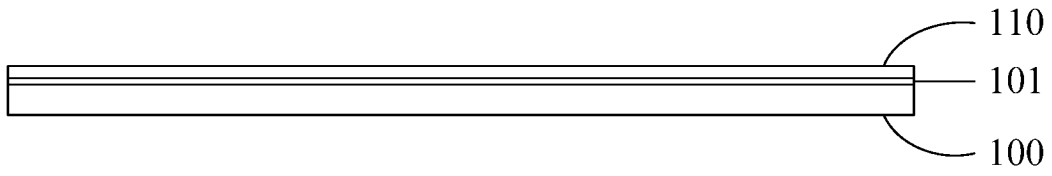


图 3

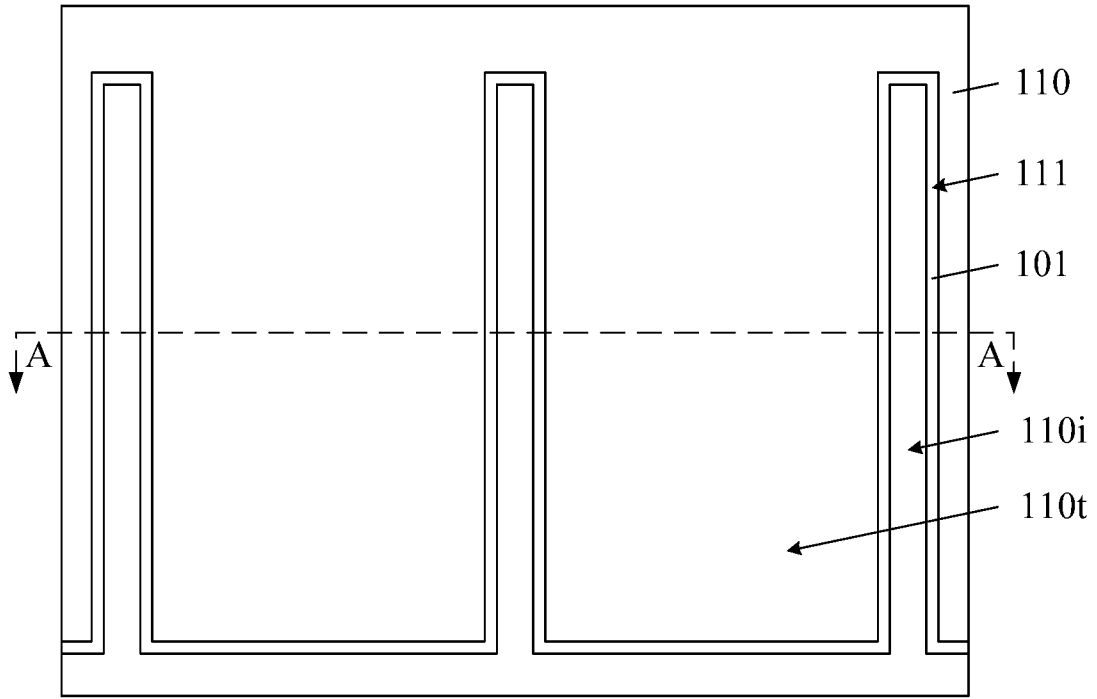


图 4

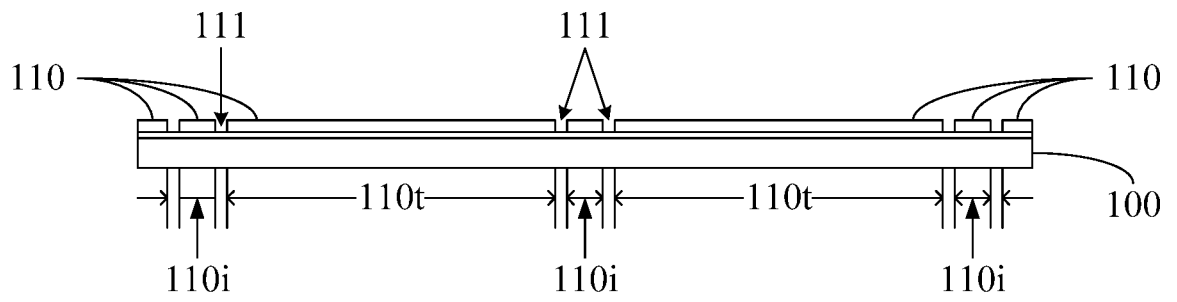


图 5

-4/8-

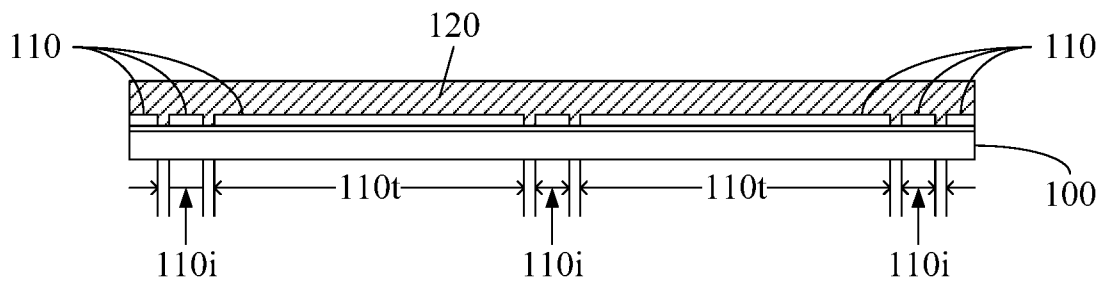


图 6

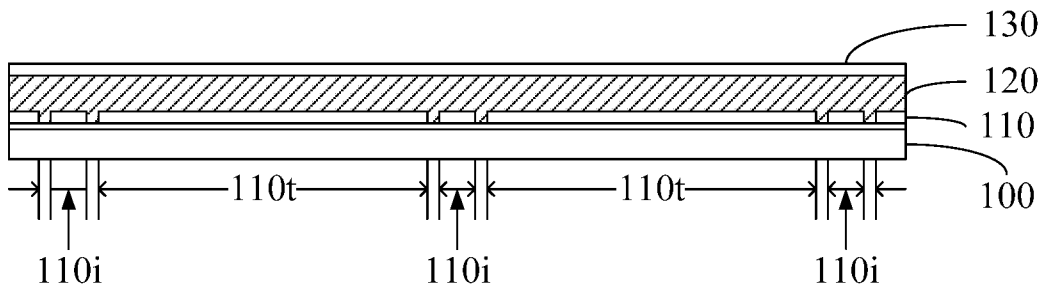


图 7

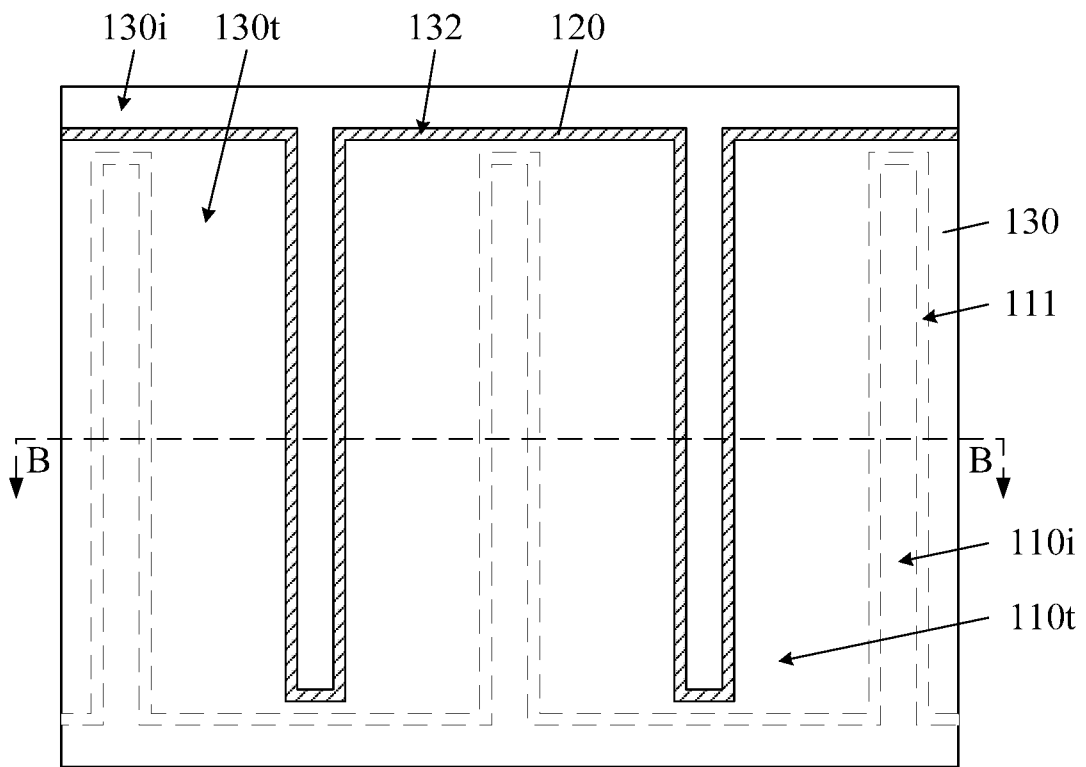


图 8

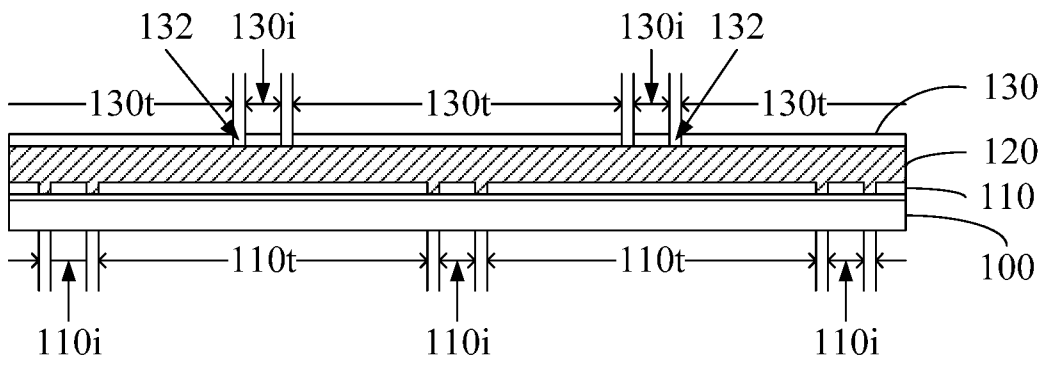


图 9

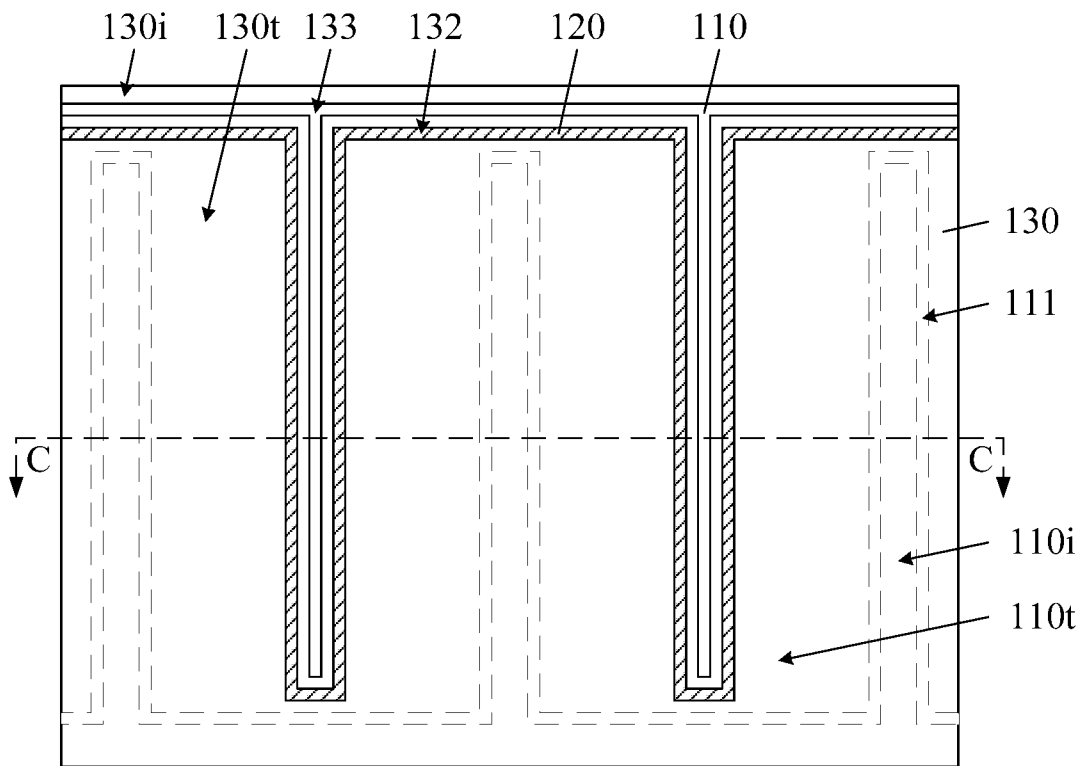


图 10

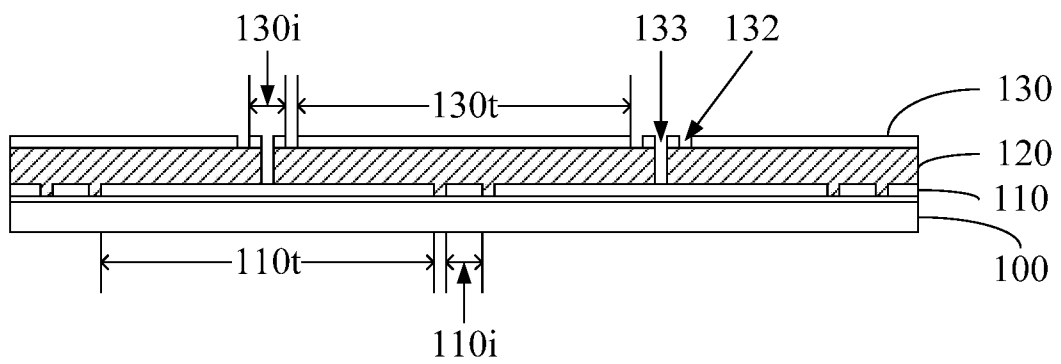


图 11

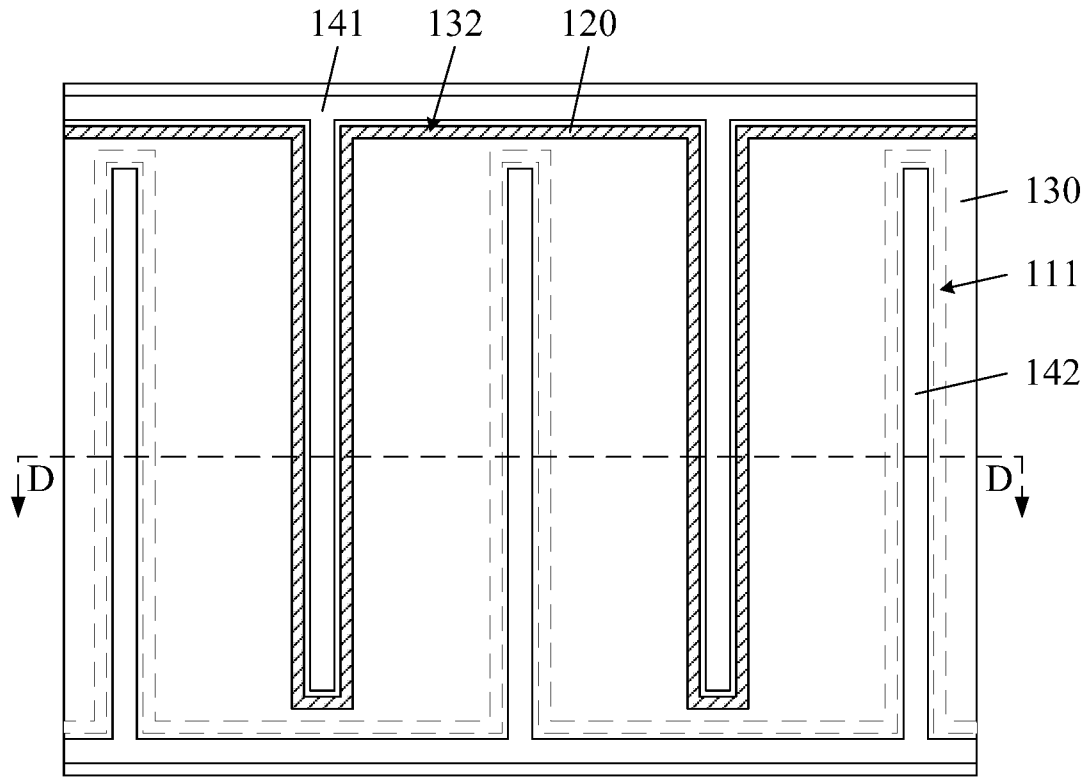


图 12

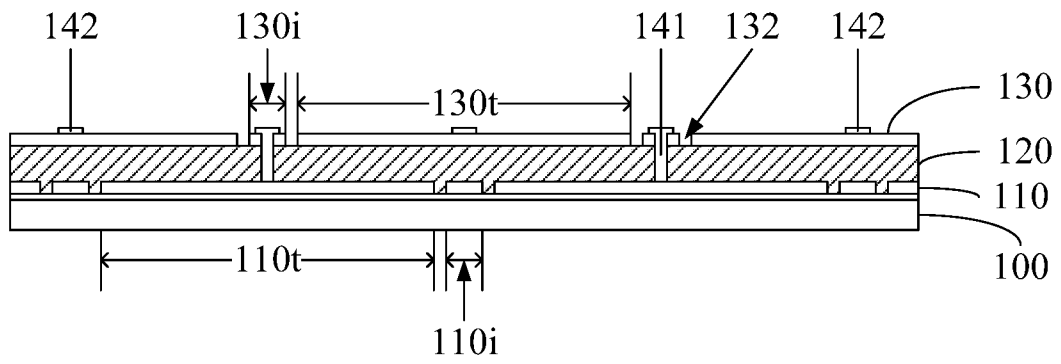


图 13

-7/8-

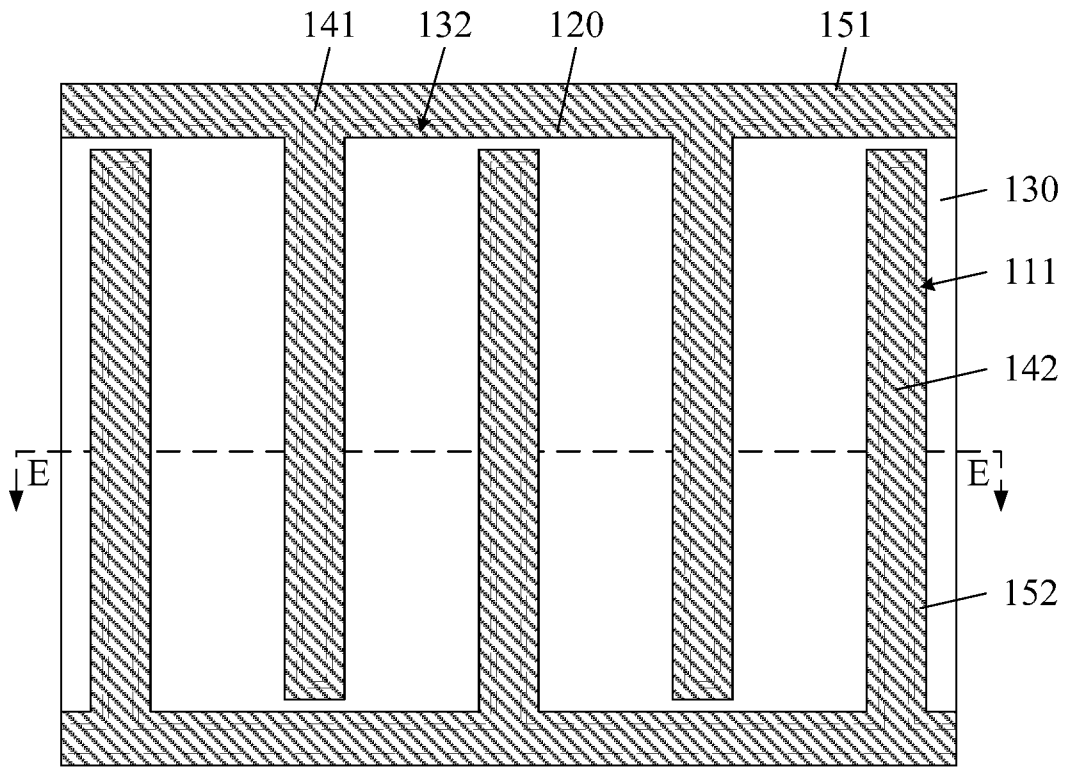


图 14

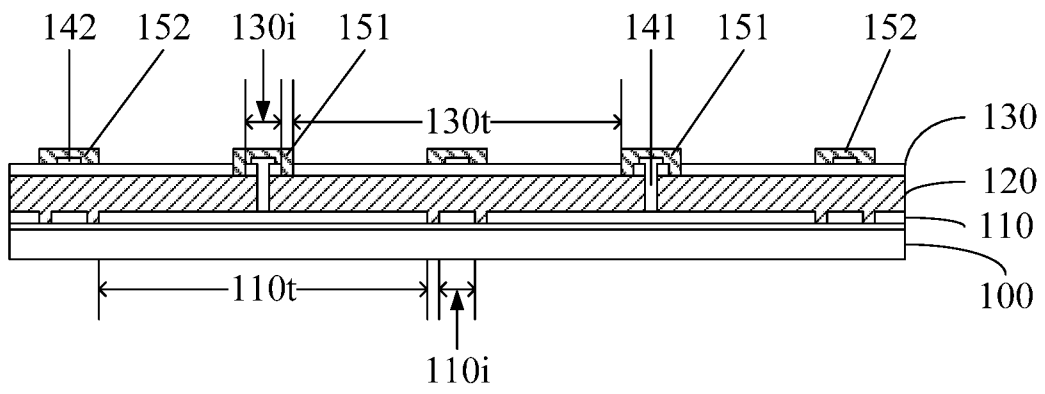


图 15

—8/8—

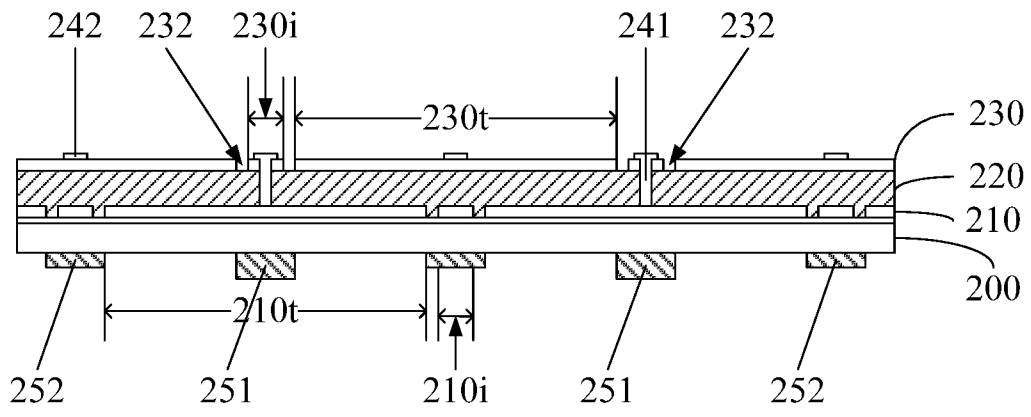


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/081232

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F I/155 (2006.01) i ; G02F I/15 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/15-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: first electrode, second electrode, first conducting, second conducting, light leak, colour change, isolation area, WUXI WEIH PHOTOCHROMIC GLASS CO., LTD.; isolation, light, electrochromic, conduct+, leak+, transfer+, electrode+, glass+, insulat+, separat+, shelter+, cover+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105190420 A (SAGE ELECTROCHROMICS INC.), 23 December 2015 (23.12.2015), description, paragraphs [0005]-[0006], and figure 2	1-34
A	CN 103969905 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 06 August 2014 (06.08.2014), the whole document	1-34
A	CN 101802700 A (KURARAY CO., LTD.), 11 August 2010 (11.08.2010), the whole document	1-34
A	CN 102736342 A (JTOUCH CORPORATION), 17 October 2012 (17.10.2012), the whole document	1-34
A	US 5956170 A (SONY CORP.), 21 September 1999 (21.09.1999), the whole document	1-34
A	US 5724175 A (OPTICAL COATING LABORATORY INC.), 03 March 1998 (03.03.1998), the whole document	1-34

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search

14 October 2016 (14.10.2016)

Date of mailing of the international search report

28 October 2016 (28.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/CN:
 State Intellectual Property Office of the P. R. China
 No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
 Haidian District, Beijing 100088, China
 Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer

LI, Suning

Telephone No.: (86-10) **61648486**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/081232

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date		
CN 105190420 A	23 December 2015	US 2014253996 A1	11 September 2014		
		JP 2016509269 A	24 March 2016		
		US 9013778 B2	21 April 2015		
		WO 2014137491 A1	12 September 2014		
		EP 2965150 A1	13 January 2016		
CN 103969905 A	06 August 2014	CN 103969905 B	17 August 2016		
CN 101802700 A	11 August 2010	US 2015268530 A1	24 September 2015		
		WO 2009038033 A1	26 March 2009		
		CN 101802700 B	01 February 2012		
		US 8233211 B2	31 July 2012		
		US 2010328751 A1	30 December 2010		
		EP 2196847 B1	11 December 2013		
		KR 20100057871 A	01 June 2010		
		EP 2196847 A1	16 June 2010		
		JP 5139323 B2	06 February 2013		
		JPWO 2009038033 A1	06 January 2011		
		CN 102736342 A	17 October 2012	None	
		US 5956170 A	21 September 1999	JP 3956160 B2	08 August 2007
US 5724175 A	03 March 1998	JP H10115843 A	06 May 1998		
		JP 2001507818 A	12 June 2001		
		EP 0950211 A1	20 October 1999		
		WO 9829781 A1	09 July 1998		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/081232

<p>A. 主题的分类 G02F 1/155(2006.01)i ; G02F 1/15(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G02F1/15-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC:第一电极, 第二电极, 第一导电, 第二导电, 漏光, 绝缘, 传导, 色变, 变色, 玻璃, 隔离, 隔离区, 导电, 电致变色, 电极, 遮挡, 遮盖, 无锡威迪变色玻璃有限公司, isolation, light, electrochromic, conduct+, leak+, transfer+, electrode+, glass+, insulat+, separat+, shelter+, cover+</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 105190420 A (赛智电致变色公司) 2015年 12月 23日 (2015-12-23) 说明书[0005]-[0006]段, 附图2</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103969905 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 8月 6日 (2014-08-06) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101802700 A (株式会社可乐丽) 2010年 8月 11日 (2010-08-11) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102736342 A (介面光电股份有限公司) 2012年 10月 17日 (2012-10-17) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5956170 A (SONY CORP.) 1999年 9月 21日 (1999-09-21) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5724175 A (OPTICAL COATING LABORATORY INC.) 1998年 3月 3日 (1998-03-03) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 105190420 A (赛智电致变色公司) 2015年 12月 23日 (2015-12-23) 说明书[0005]-[0006]段, 附图2	1-34	A	CN 103969905 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 8月 6日 (2014-08-06) 全文	1-34	A	CN 101802700 A (株式会社可乐丽) 2010年 8月 11日 (2010-08-11) 全文	1-34	A	CN 102736342 A (介面光电股份有限公司) 2012年 10月 17日 (2012-10-17) 全文	1-34	A	US 5956170 A (SONY CORP.) 1999年 9月 21日 (1999-09-21) 全文	1-34	A	US 5724175 A (OPTICAL COATING LABORATORY INC.) 1998年 3月 3日 (1998-03-03) 全文	1-34
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 105190420 A (赛智电致变色公司) 2015年 12月 23日 (2015-12-23) 说明书[0005]-[0006]段, 附图2	1-34																					
A	CN 103969905 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2014年 8月 6日 (2014-08-06) 全文	1-34																					
A	CN 101802700 A (株式会社可乐丽) 2010年 8月 11日 (2010-08-11) 全文	1-34																					
A	CN 102736342 A (介面光电股份有限公司) 2012年 10月 17日 (2012-10-17) 全文	1-34																					
A	US 5956170 A (SONY CORP.) 1999年 9月 21日 (1999-09-21) 全文	1-34																					
A	US 5724175 A (OPTICAL COATING LABORATORY INC.) 1998年 3月 3日 (1998-03-03) 全文	1-34																					
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。																					
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>		<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																					
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 10月 14日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 10月 28日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>李苏宁</p> <p>电话号码 (86-10)61648486</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/081232

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105190420	A	2015年 12月 23日	US	2014253996	A1	2014年 9月 11日
				JP	2016509269	A	2016年 3月 24日
				US	9013778	B2	2015年 4月 21日
				WO	2014137491	A1	2014年 9月 12日
				EP	2965150	A1	2016年 1月 13日
CN	103969905	A	2014年 8月 6日	CN	103969905	B	2016年 8月 17日
				US	2015268530	A1	2015年 9月 24日
CN	101802700	A	2010年 8月 11日	WO	2009038033	A1	2009年 3月 26日
				CN	101802700	B	2012年 2月 1日
				US	8233211	B2	2012年 7月 31日
				US	2010328751	A1	2010年 12月 30日
				EP	2196847	B1	2013年 12月 11日
				KR	20100057871	A	2010年 6月 1日
				EP	2196847	A1	2010年 6月 16日
				JP	5139323	B2	2013年 2月 6日
				JPWO	2009038033	A1	2011年 1月 6日
CN	102736342	A	2012年 10月 17日	无			
US	5956170	A	1999年 9月 21日	JP	3956160	B2	2007年 8月 8日
				JP	H10115843	A	1998年 5月 6日
US	5724175	A	1998年 3月 3日	JP	2001507818	A	2001年 6月 12日
				EP	0950211	A1	1999年 10月 20日
				WO	9829781	A1	1998年 7月 9日