(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
2020 年 5 月 7 日 (07.05.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/087726 A1

(51) 国际专利分类号:
H01J 9/20 (2006.01) *H01J 17/49* (2012.01)
H01J 9/22 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/123765

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 26 日 (26.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811267391.8 2018年10月29日 (29.10.2018) CN

(71) 申请人:歌尔股份有限公司(**GOERTEK INC.**) [CN/CN]; 中国山东省潍坊市高新技术开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。

(72) 发明人: 王爱良 (**WANG, Ailiang**); 中国山东省潍坊市高新技术开发区东方路268号, Shandong 261031 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) **Title:** METHOD FOR PREPARING THREE-DIMENSIONAL DISPLAY SCREEN, THREE-DIMENSIONAL DISPLAY SCREEN AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 一种立体显示屏的制备方法、立体显示屏及电子设备

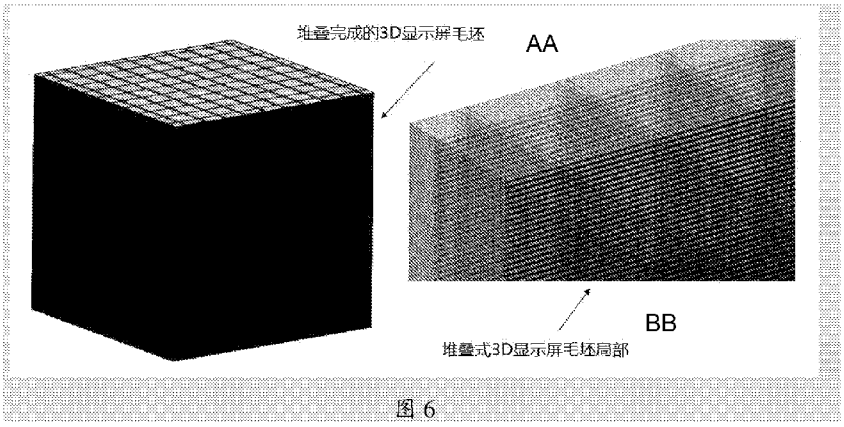

图 6

AA 3D display screen blank after stacking
BB Part of a stacked 3D display screen blank

(57) **Abstract:** Disclosed are a method for preparing a three-dimensional display screen, a three-dimensional display screen and an electronic device. The three-dimensional display screen comprises M manufacturing units which are stacked, wherein M is an integer greater than 1. The preparation method comprises: a . providing a SiO_2 substrate (401); b, preparing a first conductive layer on the SiO_2 substrate (402); c . preparing a light-emitting layer (403) on the first conductive layer (402); d, preparing a second conductive layer (404) on the light-emitting layer (403); e . repeating steps a-d (M-1) times to obtain a three-dimensional display screen blank; f, sintering the three-dimensional display screen blank in an oxygen-free environment to obtain a three-dimensional

WO 2020/087726 A1

[见续页]

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))。

display screen. By means of the method, the three-dimensional display screen can be prepared, and the method is simple.

(57) 摘要: 一种立体显示屏的制备方法、立体显示屏及电子设备，立体显示屏包括叠加的M层制造单元，M为大于1的整数；制备方法包括：a、提供SiO_2基板（401）；b、在SiO_2基板（401）之上制备第一导电层（402）；c、在第一导电层（402）之上制备发光层（403）；d、在发光层（403）之上制备第二导电层（404）；e、重复步骤a～d(M-1)次以得到立体显示屏毛坯；f、将立体显示屏毛坯在无氧环境下烧结得到立体显示屏，能够制得立体显示屏，且方法简单。

一种立体显示屏的制备方法、立体显示屏及电子设备

本申请要求于2018年10月29日提交中国专利局、申请号为201811267391.8、发明名称为“一种立体显示屏的制备方法、立体显示屏及电子设备”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

本申请属于显示屏技术领域，尤其涉及一种立体显示屏的制备方法、立体显示屏及电子设备。

背景技术

随着显示技术的发展，人们对消费电子领域显示技术的需求越来越多元化和个性化，小型化的立体显示设备也不断的涌现。

但是现有的立体显示设备的制备工艺较为复杂、条件苛刻。因此，开发一种更简单的制备立体显示设备的方法显得尤为重要。

发明内容

有鉴于此，本申请一些实施例的目的在于提供一种立体显示屏的制备方法、立体显示屏及电子设备，该方法能够制得立体显示屏、且方法简单。

一方面，本申请一些实施例提供了一种立体显示屏的制备方法，所述立体显示屏包括叠加的M层制造单元，M为大于1的整数；所述制备方法包括：

a、提供SiO_2基板；

b、在所述SiO_2基板之上制备第一导电层；

c、在所述第一导电层之上制备发光层；

d、在所述发光层之上制备第二导电层；

e、重复步骤a~d （M-1）次以得到立体显示屏毛坯；

f、将所述立体显示屏毛坯在无氧环境下烧结得到所述立体显示屏。

可选地，所述第一导电层包括均匀分布的第一电极线以及除所述第一电极线以外的第一填充区；

所述第二导电层包括均匀分布的第二电极线以及除所述第二电极线以外

的第二填充区；其中，

所述第二电极线与所述第一电极线垂直。

可选地，所述步骤 b 包括：

在所述 SiO_2 基板之上 3D 打印透明导电陶瓷材料以形成所述第一电极线；

在除所述第一电极线以外的区域 3D 打印 SiO_2 以形成所述第一填充区；

所述步骤 d 包括：

在所述发光层之上 3D 打印透明导电陶瓷材料以形成所述第二电极线；

在除所述第二电极线以外的区域 3D 打印 SiO_2 以形成所述第二填充区。

可选地，所述发光层包括发光单元和除发光单元以外的第三填充区；

所述发光单元位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影的交点位置。

可选地，所述第一电极线为单线、所述第二电极线为单线，所述发光单元包括单个像素单元。

可选地，所述步骤 c 包括：

在所述第一导电层之上 3D 打印单色场致发光氧化物以形成所述像素单元；

在除所述像素单元以外的区域 3D 打印 SiO_2 以形成所述第三填充区。

可选地，所述第一电极线为双线、所述第二电极线为双线，所述发光单元包括第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元；

所述第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元分别位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影构成的矩形的四个顶角位置。

可选地，所述步骤 c 包括：

在所述第一导电层之上 3D 打印第一基色场致发光物质以形成所述第一像素单元；

在所述第一导电层之上 3D 打印第二基色场致发光物质以形成所述第二像素单元；

在所述第一导电层之上 3D 打印第三基色场致发光物质以形成所述第三像素单元；

在所述第一导电层之上 3D 打印白光场致发光物质以形成所述第四像素

单元；

在所述第一导电层之上除所述发光单元以外的区域打印 SiO_2 以形成所述第三填充区。

可选地，所述 M 层制造单元的所有所述发光单元的垂直投影重叠。

可选地，所述 M 层制造单元的所有所述第一电极线的垂直投影重叠、所有所述第二电极线的垂直投影重叠。

另一方面，本申请一些实施例提供一种立体显示屏，所述立体显示屏包括叠加的 M 层制造单元，M 为大于 1 的整数；其中，所述制造单元包括：

SiO_2 基板；

位于所述 SiO_2 基板之上的第一导电层；

位于所述第一导电层之上的发光层；以及

位于所述发光层之上的第二导电层。

可选地，所述第一导电层包括均匀分布的第一电极线以及除所述第一电极线以外的第一填充区；

所述第二导电层包括均匀分布的第二电极线以及除所述第二电极线以外的第二填充区；其中，

所述第二电极线与所述第一电极线垂直。

可选地，所述发光层包括发光单元和除发光单元以外的第三填充区；

所述发光单元位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影的交点位置。

可选地，所述第一电极线为单线、所述第二电极线为单线，所述发光单元包括单个像素单元。

可选地，所述第一电极线为双线、所述第二电极线为双线，所述发光单元包括第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元；

所述第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元分别位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影构成的矩形的四个顶角位置。

可选地，所述 M 层制造单元的所有所述发光单元的垂直投影重叠。

可选地，所述 M 层制造单元的所有所述第一电极线的垂直投影重叠、所有所述第二电极线的垂直投影重叠。

再一方面，本申请一些实施例提供一种电子设备，所述电子设备采用如上述技术方案所述的立体显示屏。

本申请一些实施例提供的一种立体显示屏的制备方法，所述立体显示屏包括叠加的 M 层制造单元，M 为大于 1 的整数；所述制备方法包括：a、提供 SiO_2 基板；b、在所述 SiO_2 基板之上制备第一导电层；c、在所述第一导电层之上制备发光层；d、在所述发光层之上制备第二导电层；e、重复步骤 a~d（M-1）次以得到立体显示屏毛坯；f、将所述立体显示屏毛坯在无氧环境下烧结得到所述立体显示屏。本申请一些实施例仅通过在 SiO_2 基板上依次形成叠加的第一导电层、发光层和第二导电层，再结合无氧烧结即可制备得到立体显示屏，方法简单。该方法制得的显示屏仅包括若干层制造单元，每层制造单元包括依次设置的 SiO_2 基板、第一导电层、发光层和第二导电层，在立体显示时，可以将显示物体对应制作单元进行分层，通过点亮显示物体对应每层发光层中相应的发光单元，使得显示屏对显示物体达到立体显示的效果；立体显示屏的结构简单。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一部分附图，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图 1 为本申请一些实施例提供的立体显示屏的工艺流程图；

图 2 为本申请一些实施例提供的立体显示屏单色发光的结构示意图；

图 3 为本申请一些实施例提供的立体显示屏彩色发光的结构示意图；

图 4 为本申请一些实施例中立体显示屏的一层制造单元结构的组合示意图；

图 5 为本申请一些实施例中立体显示屏的一层制造单元结构分解的示意图；

图 6 为本申请一些实施例提供的立体显示屏毛坯的结构示意图；

图 7 为本申请一些实施例制备的立体显示屏的显示效果。

具体实施方式

下面将结合本申请一些实施例中的附图，对本申请一些实施例中的技术方案进行描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请一些实施例提供了一种立体显示屏的制备方法，所述立体显示屏包括叠加的M层制造单元，M为大于1的整数；所述制备方法包括：

a、提供SiO_2基板；

b、在所述SiO_2基板之上制备第一导电层；

c、在所述第一导电层之上制备发光层；

d、在所述发光层之上制备第二导电层；

e、重复步骤a~d （M-1）次以得到立体显示屏毛坯；

f、将所述立体显示屏毛坯在无氧环境下烧结得到所述立体显示屏。

本申请一些实施例仅通过叠加制备M层制造单元，即在SiO_2基板上依次制备第一导电层、发光层和第二导电层以形成第一层制造单元，然后再重复制备（M-1）层制造单元，最后结合无氧烧结即可制备得到立体显示屏，方法简单。

一些实施例中，M大于10，或者M大于100。

参见图1，图1为本申请一些实施例提供的立体显示屏的工艺流程图。

本申请一些实施例提供的制备方法，首先提供SiO_2基板。一些实施例中，采用以下方法制得SiO_2基板：

将SiO_2浆液采用3D打印形成SiO_2基板。

在本申请一些实施例中，所述SiO_2浆液中SiO_2的粒度小于等于1μm。

得到SiO_2基板后，本申请一些实施例在所述SiO_2基板之上制备第一导电层。所述第一导电层包括均匀分布的第一电极线以及除所述第一电极线以外的第一填充区。一些实施例中，在所述SiO_2基板之上制备第一导电层具体包括：

首先，在所述SiO_2基板之上3D打印透明导电陶瓷材料以形成所述第一电极线；

然后，在除所述第一电极线以外的区域3D打印SiO_2以形成所述第一填充区。

在本申请一些实施例中，所述透明导电陶瓷材料包括 ITO 导电氧化物（90% In_2O_3、10% SnO_2）；所述透明导电陶瓷材料的粒度小于等于 1μm。

在本申请一些实施例中，所述第一电极线和第一填充区的形成过程可以同步进行，也可以不同步，根据具体设备而定。

得到第一导电层后，本申请一些实施例在所述第一导电层之上制备发光层。所述发光层包括发光单元和除发光单元以外的第三填充区；所述发光单元位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影的交点位置。所述发光单元和所述第三填充区的形成过程可以同步进行，也可以不同步，根据具体设备而定。在本申请一些实施例中，多个所述发光单元以阵列形式设置；或者，以等间距的阵列形式设置。

得到发光层后，本申请一些实施例在所述发光层之上制备第二导电层。所述第二导电层包括均匀分布的第二电极线以及除所述第二电极线以外的第二填充区；其中，所述第二电极线与所述第一电极线垂直。一些实施例中，所述在所述发光层之上制备第二导电层可以包括：

首先，在所述发光层之上 3D 打印透明导电陶瓷材料以形成所述第二电极线；

然后，在除所述第二电极线以外的区域 3D 打印 SiO_2 以形成所述第二填充区。

本申请一些实施例中，所述第二电极线和第二填充区的形成顺序没有限制，可以先打印形成第二电极线，再打印形成第二填充区；也可以同步打印形成。

本申请一些实施例中，第一电极线为单线，第二电极线为单线，所述发光单元包括单个像素单元；在所述第一导电层之上制备发光层可以包括：

首先，在所述第一导电层之上 3D 打印单色场致发光物质以形成所述像素单元；

然后，在除所述像素单元以外的区域 3D 打印 SiO_2 以形成所述第三填充区。

在本申请一些实施例中，单色场致发光指只有一种显色的发光。单色场致发光物质包括 ZnS 和金属离子；所述金属离子包括 Mn 离子、Cu 离子或 K 离子；所述金属离子可以以含有金属离子的盐形式提供，也可以以含有金属

离子的氧化物形式提供。

在本申请一些实施例中，所述第一电极线和第二电极线均为单线，第一电极线和第二电极线的材质均为 ITO 导电氧化物，且打印单色场致发光物质时，立体显示屏为单色发光。参见图 2，图 2 为本申请一些实施例提供的立体显示屏单色发光的结构示意图。

在本申请另一些实施例中，所述第一电极线为双线、所述第二电极线为双线，所述发光单元包括第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元；所述第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元分别位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影构成的矩形的四个顶角位置；所述在所述第一导电层之上制备发光层可以包括：

在所述第一导电层之上 3D 打印第一基色场致发光物质以形成所述第一像素单元；

在所述第一导电层之上 3D 打印第二基色场致发光物质以形成所述第二像素单元；

在所述第一导电层之上 3D 打印第三基色场致发光物质以形成所述第三像素单元；

在所述第一导电层之上 3D 打印白光场致发光物质以形成所述第四像素单元；

在所述第一导电层之上除所述发光单元以外的区域打印 SiO_2 以形成所述第三填充区。

在本申请一些实施例中，所述第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元的形成顺序没有限制，可以同时 3D 打印制备每个像素单元，也可以不同时进行。所述第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元以阵列形式分布，或者，以等间距的阵列形式分布。在本申请一些实施例中，所述第一基色场致发光物质、第二基色场致发光物质、第三基色场致发光物质和白光场致发光物质构成 4 光点像素点，分布成矩形或者正方形。

在本申请一些实施例中，第一电极线为单线，第二电极线为单线，所述第一电极线的宽度为 0.8~1.2μm；相邻第一电极线之间的间距为 1~10μm；相

邻的第二电极线之间的间距为 1~10μm。

在本申请一些实施例中，所述单个像素单元为单个像素点；所述单个像素点的直径为 0.8~1.2μm。所述单个像素点的直径与单线的第一电极线的宽度相等；所述单线的第二电极线的宽度与单个像素点的直径相等。

在本申请另一些实施例中，第一电极线为双线，第二电极线为双线，所述双线的第一电极线中任一条的宽度为 0.8~1.2μm；相邻第一电极线之间的间距为 1~10μm；相邻的第二电极线之间的间距为 1~10μm。

在本申请另一些实施例中，所述第一像素单元为第一像素点，第二像素单元为第二像素点，第三像素单元为第三像素点，第四像素单元为第四像素点；所述第一像素点的直径、第二像素点的直径、第三像素点的直径和第四像素点的直径均分别为 0.8~1.2μm。所述第一像素点的直径、第二像素点的直径、第三像素点的直径和第四像素点的直径均分别与双线的第一电极线中任一条的宽度相等。所述第一像素点的直径、第二像素点的直径、第三像素点的直径和第四像素点的直径均分别与双线的第二电极线中任一条的宽度相等。

在本申请一些实施例中，所述第一基色场致发光物质、第二基色场致发光物质、第三基色场致发光物质和白光场致发光物质的粒度均小于等于 1μm。所述第一基色场致发光物质包括 ZnS 和第一金属离子；第一金属离子包括 Mn 离子、Cu 离子或 K 离子；所述第二基色场致发光物质包括 ZnS 和第二金属离子；第二金属离子包括 Mn 离子、Cu 离子或 K 离子；所述第三基色场致发光物质包括 ZnS 和第三金属离子；所述第三金属离子包括 Mn 离子、Cu 离子或 K 离子；其中，掺杂 Mn 离子时发红光；掺杂 Cu 离子时发绿光；掺杂 K 离子时发蓝光。所述第一基色场致发光物质、第二基色场致发光物质和第三基色场致发光物质通过掺杂不同的金属离子发不同颜色的光。所述场致白光物质为 $Sr_3Bi(PO_4)_3$ 掺杂 Dy 离子。所述第一基色场致发光物质、第二基色场致发光物质和第三场致发光物质构成三基色场致发光物质，再结合白光场致发光物质，作为显示屏彩色发光的原料。

在本申请一些实施例中，所述第一电极线和第二电极线均为双线，第一电极线和第二电极线的材质均为 ITO 导电氧化物，且打印三基色场致发光物质和白光场致发光物质时，立体显示屏为彩色发光。参见图 3，图 3 为本申

请提供的立体显示屏彩色发光的结构示意图。

制备得到第二导电层后，即得到一层制造单元，重复上述步骤 a~d（M-1）次后可以得到立体显示屏毛坯。

一些实施例中，所述 M 层制造单元的所有所述发光单元的垂直投影重叠。所述 M 层制造单元的所有所述第一电极线的垂直投影重叠、所有所述第二电极线的垂直投影重叠。

得到立体显示屏毛坯后，本申请一些实施例中将所述立体显示屏毛坯在无氧环境下烧结得到所述立体显示屏。

本申请一些实施例采用增材制造技术（即 3D 打印）结合烧结工艺制得立体显示屏，该方法简单，且制得的显示屏具有较好的立体显示效果。采用 3D 打印技术能够得到任意形状的立体显示屏。

该方法通过采用导电透明陶瓷氧化物再结合烧结工艺，使得立体显示屏具有较高的透光性，进而提高显示效果的清晰度。

本申请一些实施例通过烧结，将显示屏毛坯固化。在本申请一些实施例中，所述烧结的温度大于等于 2000℃。

本申请另一些实施例还提供一种立体显示屏，所述立体显示屏包括叠加的 M 层制造单元，M 为大于 1 的整数；其中，所述制造单元包括：

SiO_2 基板；

位于所述 SiO_2 基板之上的第一导电层；

位于所述第一导电层之上的发光层；以及

位于所述发光层之上的第二导电层。

本申请一些实施例提供的立体显示屏仅包括若干层制造单元，每层制造单元包括依次设置的 SiO_2 基板、第一导电层、发光层和第二导电层，结构简单；在立体显示时，可以将显示物体对应制作单元进行分层，通过点亮显示物体对应每层发光层中相应的发光单元，使得显示屏对显示物体达到立体显示的效果。

本申请一些实施例提供的立体显示屏包括叠加的 M 层制造单元，M 为大于 1 的整数。每层制造单元的厚度可选小于等于 10μm。参见图 4、图 5 和图 6，图 4 为本申请一些实施例中立体显示屏的一层制造单元结构的组合示意图；图 5 为本申请一些实施例中立体显示屏的一层制造单元结构分解的示意

图；图 6 为本申请一些实施例提供的立体显示屏毛坯的结构示意图。

所述制造单元包括 SiO_2 基板 401；所述 SiO_2 基板可通过 3D 打印制得。

所述制造单元还包括位于所述 SiO_2 基板之上的第一导电层 402。在本申请一些实施例中，所述第一导电层包括均匀分布的第一电极线 4021 以及除所述第一电极线以外的第一填充区 4022。

所述制造单元还包括位于所述第一导电层之上的发光层 403。所述发光层包括发光单元 4031 和除发光单元以外的第三填充区 4032；所述发光单元位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影的交点位置。所述发光层中的发光单元以阵列形式分布，或者，以等间距的阵列形式分布。

以及所述制造单元包括位于所述发光层之上的第二导电层 404。所述第二导电层包括均匀分布的第二电极线 4041 以及除所述第二电极线以外的第二填充区 4042；其中，所述第二电极线与所述第一电极线垂直。

在本申请一些实施例中，所述第一电极线为 ITO 电极线；所述第二电极线为 ITO 电极线。所述第一填充区、第二填充区和第三填充区可以包括 SiO_2。

在本申请一些实施例中，所述第一电极线为单线、所述第二电极线为单线，所述发光单元包括单个像素单元。所述发光单元位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影的交点位置。

所述单个像素单元只显示一种颜色的光。发光单元中的单个像素单元之间以阵列形式分布，或者，以等间距的阵列形式分布。

其中，该单个像素单元可以发红光、绿光、或者蓝光中的一种。

在本申请一些实施例中，所述第一电极线为双线、所述第二电极线为双线，所述发光单元包括第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元；所述第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元分别位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影构成的矩形的四个顶角位置。

在本申请一些实施例中，所述 M 层制造单元的所有所述发光单元的垂直投影重叠。例如，所有发光单元在第一层 SiO_2 基板上的投影重叠。

在本申请一些实施例中，所述 M 层制造单元的所有所述第一电极线的垂直投影重叠、所有所述第二电极线的垂直投影重叠。例如，所有第一电极线

在第一层 SiO_2 基板上的投影重叠、所有第二电极线在第一层 SiO_2 基板上的投影重叠。

在本申请一些实施例中，所述立体显示屏的形状可以为正方体、长方体、圆柱体或棱台。

在本申请一些实施例中，立体显示屏的显像原理为：

图像的每一帧图像在软件虚拟立体空间中快速扫频，程序计算以一个像素点间距进行扫描比对计算，图像表面的在与被显示区域的扫描半径内的像素点都会被激活点亮，输出点亮数据给屏幕，屏幕完成立体图像的生成。屏幕发光点采用量子发光点，电致发光技术。

另外，本申请一些实施例还提供一种电子设备，所述电子设备采用如上述技术方案所述立体显示屏。

一些实施例中，该电子设备用于通过该立体显示屏显示立体图像。该电子设备例如可以是虚拟现实设备、增强现实设备、或混合现实设备，或者其他任何一种可以显示立体图像的电子设备。

以下，结合一个示例性实施例对本申请一些实施例提供的一种立体显示屏的制备方法、立体显示屏及电子设备进行简单描述，但不能将它们理解为对本申请保护范围的限定。

将 SiO_2 浆液采用 3D 打印形成 SiO_2 基板，SiO_2 浆液中 SiO_2 的粒度小于等于 1μm；

3D 打印第一导电层，所述第一导电层包括多条均匀分布的双线的经线 ITO（90% In_2O_3、10% SnO_2；粒度小于等于 1 微米）电极线，在第一导电层除去经线 ITO 以外的区域打印 SiO_2；

在所述第一导电层之上 3D 打印第一基色场致发光物质以形成所述第一像素单元；第一基色场致发光物质包括 ZnS 和 Mn 离子；

在所述第一导电层之上 3D 打印第二基色场致发光物质以形成所述第二像素单元；所述第二基色场致发光物质包括 ZnS 和 Cu 离子；

在所述第一导电层之上 3D 打印第三基色场致发光物质以形成所述第三像素单元；所述第三基色场致发光物质包括 ZnS 和 K 离子；

在所述第一导电层之上 3D 打印白光场致发光物质以形成所述第四像素单元；所述场致白光物质为 $Sr_3Bi(PO_4)_3$ 掺杂 Dy 离子；

所述第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元分别位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影构成的矩形的四个顶角位置；在发光层之上除去第一基色场致发光物质、第二基色场致发光物质、第三基色场致发光物质和白光场致发光物质以外的区域 3D 打印 SiO_2，得到发光层；

得到发光层后，在所述发光层之上 3D 打印多条均匀分布的双线的纬线 ITO（90% In_2O_3，10% SnO_2；粒度小于等于 1 微米）电极线；在除纬线 ITO 以外的区域 3D 打印 SiO_2，得到一层制造单元，重复打印形成叠加的若干层制造单元，所述若干制造单元中的所有发光单元的垂直投影重叠，所有第一电极线的垂直投影重叠、所有第二电极线的垂直投影重叠，得到 3D 显示屏毛坯；

将所述 3D 显示屏毛坯在无氧环境下 2000℃烧结，得到立体显示屏。

该示例性实施例制得的立体显示屏的显示效果见图 7，图 7 为本申请实施例制备的立体显示屏的显示效果，从图 7 可以看出：该立体显示屏能够对显示物质立体显示，具有较高的透光性。

由以上实施例可知，本申请一些实施例提供了一种立体显示屏的制备方法，所述立体显示屏包括叠加的 M 层制造单元，M 为大于 1 的整数；所述制备方法包括：a、提供 SiO_2 基板；b、在所述 SiO_2 基板之上制备第一导电层；c、在所述第一导电层之上制备发光层；d、在所述发光层之上制备第二导电层；e、重复步骤 a~d（M-1）次以得到立体显示屏毛坯；f、将所述立体显示屏毛坯在无氧环境下烧结得到所述立体显示屏。本申请仅通过在 SiO_2 基板上依次形成叠加的第一导电层、发光层和第二导电层，再结合无氧烧结即可制备得到立体显示屏，方法简单。该方法制得的显示屏仅包括若干层制造单元，每层制造单元包括依次设置的 SiO_2 基板、第一导电层、发光层和第二导电层，在立体显示时，可以将显示物体对应制作单元进行分层，通过点亮显示物体对应每层发光层中相应的发光单元，使得显示屏对显示物体达到立体显示的效果；立体显示屏的结构简单。

该立体显示屏在虚拟机器人、电子虚拟宠物、视频社交、广告传媒视频外设等消费电子领域具有较高的潜在应用价值。

以上所述仅是本申请的部分可选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进

和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

本说明书中各个实施例采用并列或者递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处，各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处可参见方法部分说明。

本领域普通技术人员还可以理解，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

权 利 要 求

1、一种立体显示屏的制备方法，其特征在于，所述立体显示屏包括叠加的M层制造单元，M为大于1的整数；所述制备方法包括：

a、提供SiO_2基板；

b、在所述SiO_2基板之上制备第一导电层；

c、在所述第一导电层之上制备发光层；

d、在所述发光层之上制备第二导电层；

e、重复步骤a~d （M-1）次以得到立体显示屏毛坯；

f、将所述立体显示屏毛坯在无氧环境下烧结得到所述立体显示屏。

2、根据权利要求1所述的制备方法，其特征在于，

所述第一导电层包括均匀分布的第一电极线以及除所述第一电极线以外的第一填充区；

所述第二导电层包括均匀分布的第二电极线以及除所述第二电极线以外的第二填充区；其中，

所述第二电极线与所述第一电极线垂直。

3、根据权利要求2所述的制备方法，其特征在于，

所述步骤b包括：

在所述SiO_2基板之上3D打印透明导电陶瓷材料以形成所述第一电极线；

在除所述第一电极线以外的区域3D打印SiO_2以形成所述第一填充区；

所述步骤d包括：

在所述发光层之上3D打印透明导电陶瓷材料以形成所述第二电极线；

在除所述第二电极线以外的区域3D打印SiO_2以形成所述第二填充区。

4、根据权利要求2所述的制备方法，其特征在于，

所述发光层包括发光单元和除发光单元以外的第三填充区；

所述发光单元位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影的交点位置。

5、根据权利要求4所述的制备方法，其特征在于，所述第一电极线为单线、所述第二电极线为单线，所述发光单元包括单个像素单元。

6、根据权利要求5所述的制备方法，其特征在于，所述步骤c包括：

在所述第一导电层之上 3D 打印单色场致发光氧化物以形成所述像素单元；

在除所述像素单元以外的区域 3D 打印 SiO_2 以形成所述第三填充区。

7、根据权利要求 4 所述的制备方法，其特征在于，所述第一电极线为双线、所述第二电极线为双线，所述发光单元包括第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元；

所述第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元分别位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影构成的矩形的四个顶角位置。

8、根据权利要求 7 所述的制备方法，其特征在于，所述步骤 c 包括：

在所述第一导电层之上 3D 打印第一基色场致发光物质以形成所述第一像素单元；

在所述第一导电层之上 3D 打印第二基色场致发光物质以形成所述第二像素单元；

在所述第一导电层之上 3D 打印第三基色场致发光物质以形成所述第三像素单元；

在所述第一导电层之上 3D 打印白光场致发光物质以形成所述第四像素单元；

在所述第一导电层之上除所述发光单元以外的区域打印 SiO_2 以形成所述第三填充区。

9、根据权利要求 4 所述的制备方法，其特征在于，所述 M 层制造单元的所有所述发光单元的垂直投影重叠。

10、根据权利要求 2-9 任一项所述的制备方法，其特征在于，所述 M 层制造单元的所有所述第一电极线的垂直投影重叠、所有所述第二电极线的垂直投影重叠。

11、一种立体显示屏，其特征在于，所述立体显示屏包括叠加的 M 层制造单元，M 为大于 1 的整数；其中，所述制造单元包括：

SiO_2 基板；

位于所述 SiO_2 基板之上的第一导电层；

位于所述第一导电层之上的发光层；以及

位于所述发光层之上的第二导电层。

12、根据权利要求 11 所述的立体显示屏，其特征在于，

所述第一导电层包括均匀分布的第一电极线以及除所述第一电极线以外的第一填充区；

所述第二导电层包括均匀分布的第二电极线以及除所述第二电极线以外的第二填充区；其中，

所述第二电极线与所述第一电极线垂直。

13、根据权利要求 12 所述的立体显示屏，其特征在于，

所述发光层包括发光单元和除发光单元以外的第三填充区；

所述发光单元位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影的交点位置。

14、根据权利要求 13 所述的立体显示屏，其特征在于，所述第一电极线为单线、所述第二电极线为单线，所述发光单元包括单个像素单元。

15、根据权利要求 13 所述的立体显示屏，其特征在于，所述第一电极线为双线、所述第二电极线为双线，所述发光单元包括第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元；

所述第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元和第四像素单元分别位于所述第一电极线在所述发光层的投影与所述第二电极线在所述发光层的投影构成的矩形的四个顶角位置。

16、根据权利要求 13 所述的立体显示屏，其特征在于，所述 M 层制造单元的所有所述发光单元的垂直投影重叠。

17、根据权利要求 12-16 任一项所述的立体显示屏，其特征在于，所述 M 层制造单元的所有所述第一电极线的垂直投影重叠、所有所述第二电极线的垂直投影重叠。

18、一种电子设备，其特征在于，所述电子设备采用如权利要求 11-17 任一项所述的立体显示屏。

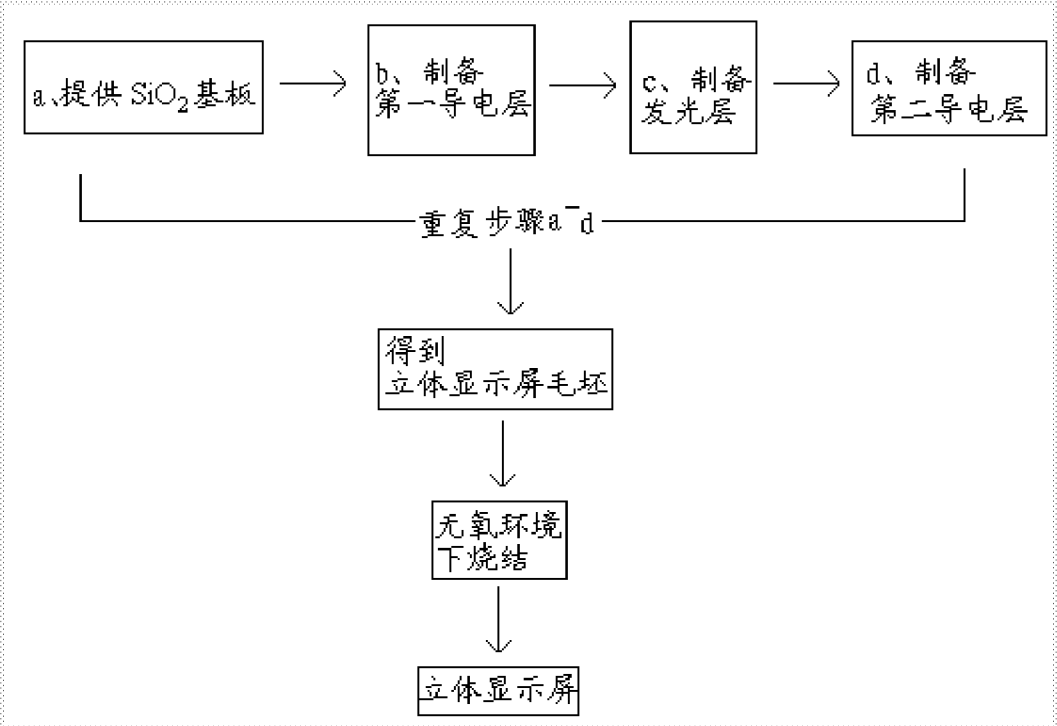
a、提供 SiO_2 基板
b、制备第一导电层
c、制备发光层
d、制备第二导电层
重复步骤a~d
得到立体显示屏毛坯
无氧环境下烧结
立体显示屏

图 1

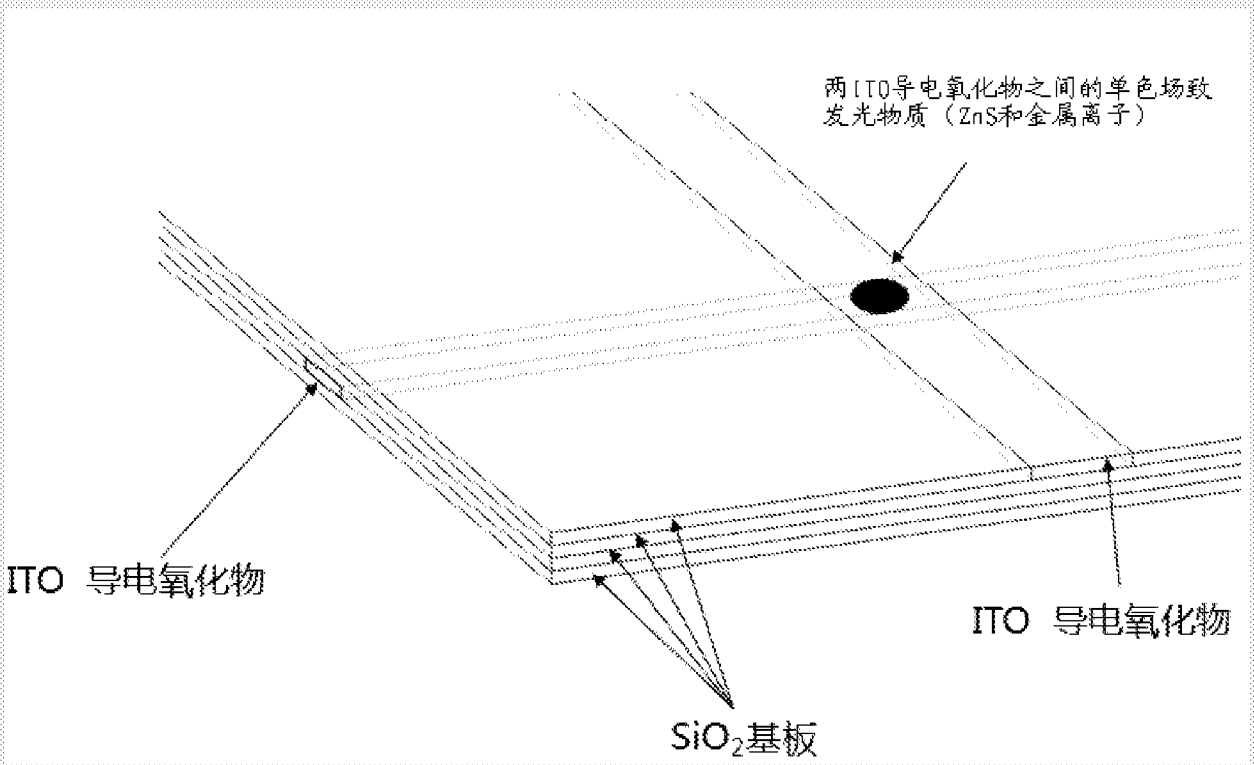
两ITO导电氧化物之间的单色场致发光物质（ZnS和金属离子）
ITO 导电氧化物
ITO 导电氧化物
SiO_2基板

图 2

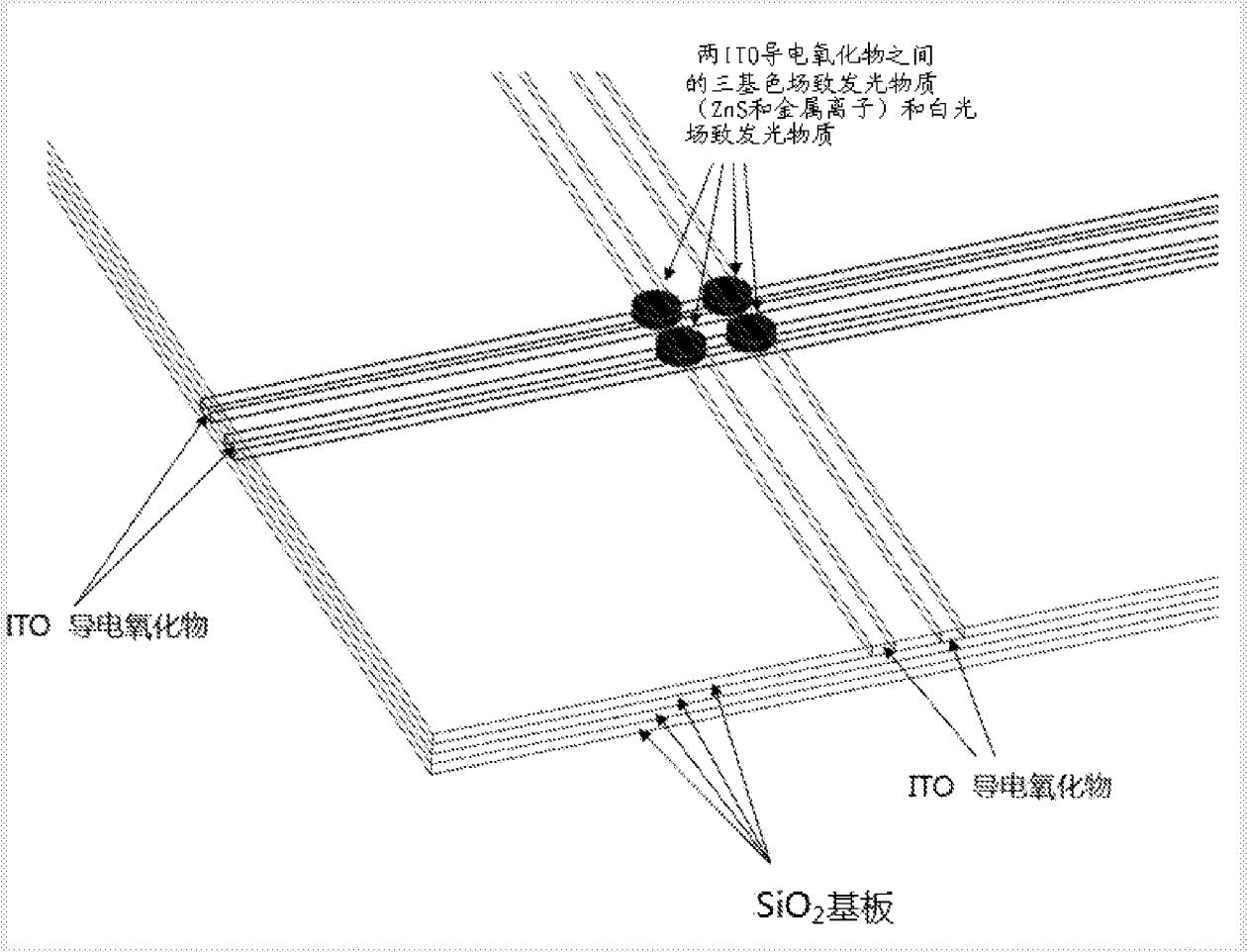
两ITO导电氧化物之间
的三基色场致发光物质
（ZnS和金属离子）和白光
场致发光物质
ITO 导电氧化物
ITO 导电氧化物
SiO_2基板

图 3

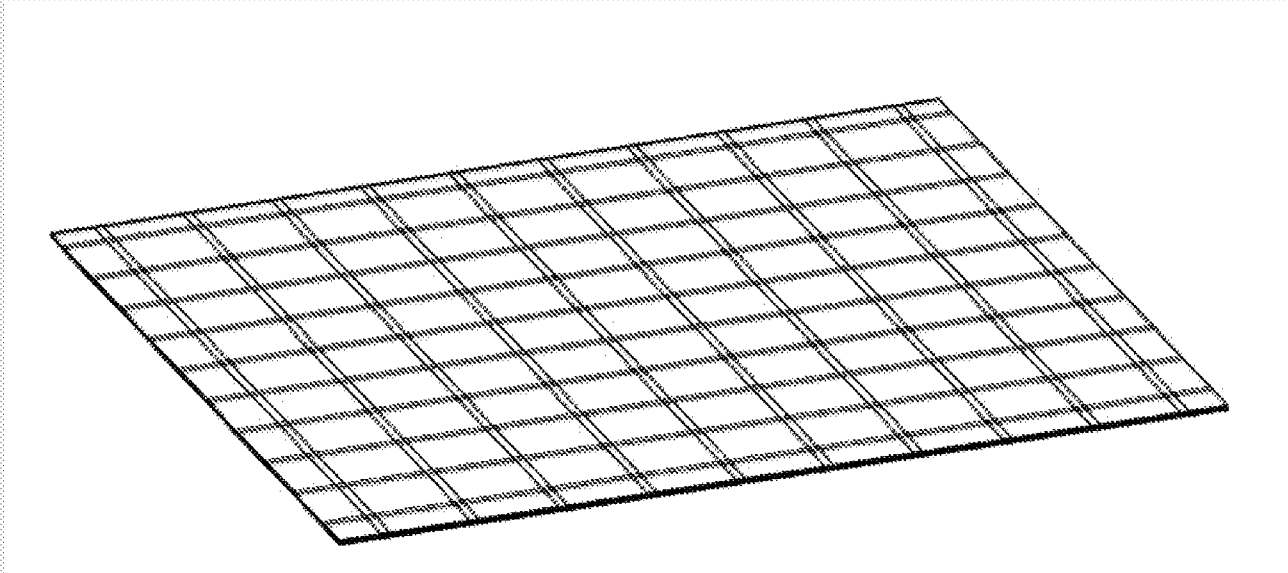

图 4

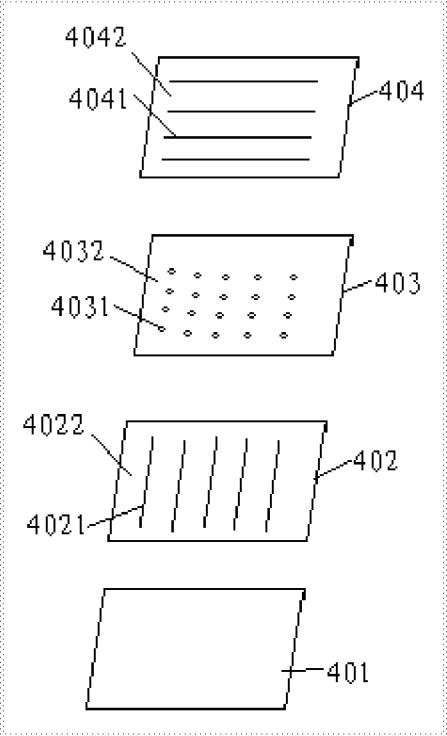
4042
4041
404
4032
4031
403
4022
4021
402
401

图 5

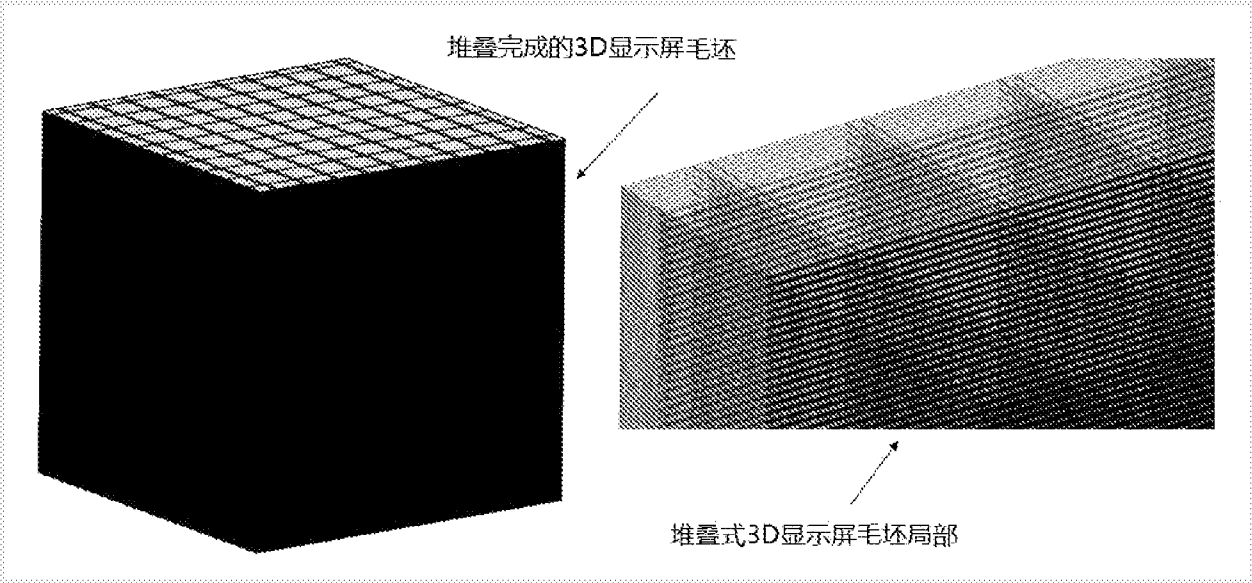
堆叠完成的3D显示屏毛坯
堆叠式3D显示屏毛坯局部

图 6

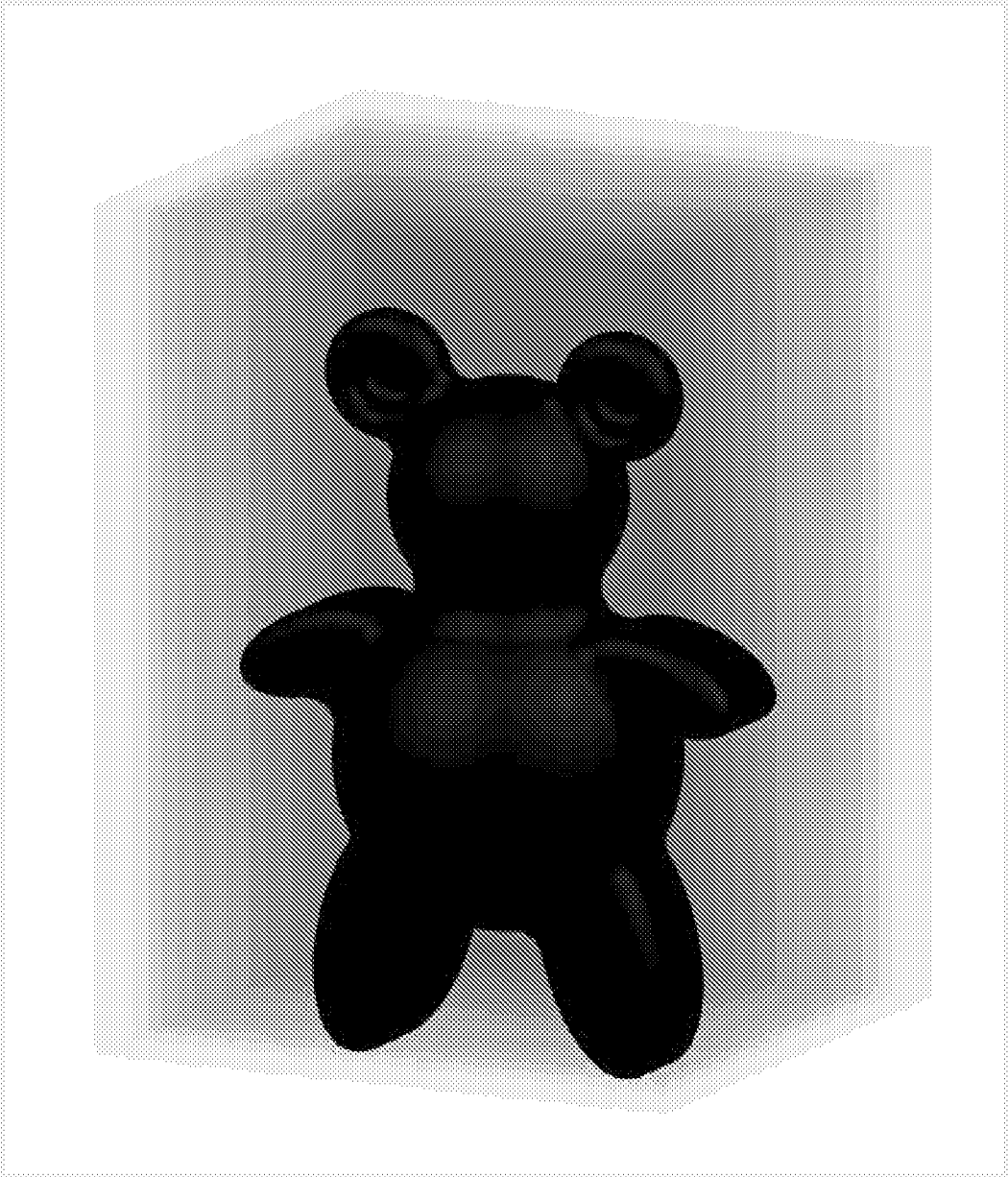

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/123765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J 9/20(2006.01)i; H01J 9/22(2006.01)i; H01J 17/49(2012.01)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)

H01J9/-, H01J17/-, G09F9/-

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: 歌尔, 王爱良, 立体, 显示屏, 制造, 制作, 二氧化硅, 基板, 导电层, 发光, 烧结, 无氧环境, 电极线, 填充区, 场致发光, substrat+, display+, screen, manufactur+, three, dimensional, conduct+, lumin+, stereo, electrod+, lin+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004212551 A1 (PIONEER CORPORATION) 28 October 2004 (2004-10-28) description, paragraphs [0020]-[0050], and figures 1-5	1-18
A	CN 104392671 A (SHANGHAI JURAN INTELLIGENT SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 March 2015 (2015-03-04) entire document	1-18
A	CN 105825781 A (SHANGHAI KEDOU ELECTRONICS CO., LTD.) 03 August 2016 (2016-08-03) entire document	1-18
A	CN 104409021 A (SHANGHAI JURAN INTELLIGENT SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 March 2015 (2015-03-11) entire document	1-18
A	CN 104240611 A (SHANGHAI BENXING ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 December 2014 (2014-12-24) entire document	1-18
A	CN 105632402 A (SHANGHAI KEDOU ELECTRONICS CO., LTD.) 01 June 2016 (2016-06-01) entire document	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
08 July 2019	**31 July 2019**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/123765

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2004212551	A1	28 October 2004	JP	2004227978	A	12 August 2004
				EP	1441544	A2	28 July 2004
CN	104392671	A	04 March 2015	CN	104392671	B	31 May 2017
CN	105825781	A	03 August 2016	CN	102456296	B	25 May 2016
				CN	105845038	A	10 August 2016
				CN	105845038	B	21 December 2018
				CN	102456295	A	16 May 2012
				CN	102610170	A	25 July 2012
				CN	102456295	B	22 June 2016
				CN	105825781	B	21 May 2019
				CN	102456297	A	16 May 2012
				CN	102456297	B	06 July 2016
				CN	102455519	A	16 May 2012
				CN	105845039	A	10 August 2016
				CN	102455519	B	23 November 2016
				CN	105845039	B	21 December 2018
				CN	105825780	A	03 August 2016
				CN	102456296	A	16 May 2012
				CN	105825780	B	21 December 2018
CN	104409021	A	11 March 2015	CN	104409021	B	18 January 2017
CN	104240611	A	24 December 2014	CN	104240611	B	22 February 2017
CN	105632402	A	01 June 2016	CN	205487152	U	17 August 2016
				CN	205452289	U	10 August 2016
				CN	105611798	A	25 May 2016
				CN	205487153	U	17 August 2016
				CN	105609009	A	25 May 2016
				CN	205451698	U	10 August 2016
				CN	105609010	A	25 May 2016
				CN	205302847	U	08 June 2016

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/123765

A. 主题的分类

H01J 9/20(2006.01)i; H01J 9/22(2006.01)i; H01J 17/49(2012.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01J9/-, H01J17/-, G09F9/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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: 歌尔，王爱良，立体，显示屏，制造，制作，二氧化硅，基板，导电层，发光，烧结，无氧环境，电极线，填充区，场致发光，substrat+,display+, screen, manufactur+, three, dimensional, conduct+, lumin+, stereo, electrod+, lin+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	US 2004212551 A1 (PIONEER CORPORATION) 2004年 10月 28日 (2004-10-28) 说明书第[0020]段至[0050]段、附图1-5	1-18
A	CN 104392671 A (上海聚然智能科技有限公司) 2015年 3月 4日 (2015-03-04) 全文	1-18
A	CN 105825781 A (上海科斗电子科技有限公司) 2016年 8月 3日 (2016-08-03) 全文	1-18
A	CN 104409021 A (上海聚然智能科技有限公司) 2015年 3月 11日 (2015-03-11) 全文	1-18
A	CN 104240611 A (上海本星电子科技有限公司) 2014年 12月 24日 (2014-12-24) 全文	1-18
A	CN 105632402 A (上海科斗电子科技有限公司) 2016年 6月 1日 (2016-06-01) 全文	1-18

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2019年 7月 8日	2019年 7月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	王建良
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-（10）-53962399

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/123765

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）
US	2004212551	A1	2004年 10月 28日	JP	2004227978	A	2004年 8月 12日
				EP	1441544	A2	2004年 7月 28日
CN	104392671	A	2015年 3月 4日	CN	104392671	B	2017年 5月 31日
CN	105825781	A	2016年 8月 3日	CN	102456296	B	2016年 5月 25日
				CN	105845038	A	2016年 8月 10日
				CN	105845038	B	2018年 12月 21日
				CN	102456295	A	2012年 5月 16日
				CN	102610170	A	2012年 7月 25日
				CN	102456295	B	2016年 6月 22日
				CN	105825781	B	2019年 5月 21日
				CN	102456297	A	2012年 5月 16日
				CN	102456297	B	2016年 7月 6日
				CN	102455519	A	2012年 5月 16日
				CN	105845039	A	2016年 8月 10日
				CN	102455519	B	2016年 11月 23日
				CN	105845039	B	2018年 12月 21日
				CN	105825780	A	2016年 8月 3日
				CN	102456296	A	2012年 5月 16日
				CN	105825780	B	2018年 12月 21日
CN	104409021	A	2015年 3月 11日	CN	104409021	B	2017年 1月 18日
CN	104240611	A	2014年 12月 24日	CN	104240611	B	2017年 2月 22日
CN	105632402	A	2016年 6月 1日	CN	205487152	U	2016年 8月 17日
				CN	205452289	U	2016年 8月 10日
				CN	105611798	A	2016年 5月 25日
				CN	205487153	U	2016年 8月 17日
				CN	105609009	A	2016年 5月 25日
				CN	205451698	U	2016年 8月 10日
				CN	105609010	A	2016年 5月 25日
				CN	205302847	U	2016年 6月 8日