



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104701466 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201510133495. X

(22) 申请日 2015. 03. 25

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

申请人 北京京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 杨久霞 白峰

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

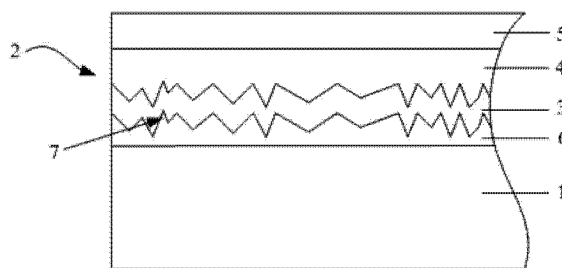
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

阵列基板及其制备方法和显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种阵列基板及其制备方法和显示装置,其中,该阵列基板包括:衬底基板和设置于衬底上方的电致发光器件,衬底基板和电致发光器件之间形成有添加层,添加层与电致发光器件接触的表面形成有若干个突起,添加层的折射率小于或等于衬底基板的折射率,电致发光器件产生的光线依次穿过添加层和衬底基板而射出。本发明的技术方案通过在衬底基板和电致发光器件之间设置添加层,可有效的提升从电致发光器件“折射”至衬底基板内的光线总量,从而可有效的提升显示装置的出光效率。



1. 一种阵列基板,其特征在于,包括:衬底基板和设置于衬底基板上方的电致发光器件,所述衬底基板和所述电致发光器件之间形成有添加层,所述添加层与所述电致发光器件接触的表面形成有若干个突起,所述添加层的折射率小于或等于所述衬底基板的折射率,所述电致发光器件产生的光线依次穿过所述添加层和所述衬底基板而射出。

2. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述突起的形状为锥形。

3. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述衬底基板为玻璃基板;
所述添加层的材料为萤石、钠沸石和钠长石中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述电致发光器件包括:由下至上依次层叠的阳极、电致发光层和阴极。

5. 根据权利要求4所述的阵列基板,其特征在于,所述电致发光器件还包括:电子传输层和空穴传输层;

所述电子传输层位于所述阴极和所述电致发光层之间,所述空穴传输层位于所述阳极和所述电致发光层之间。

6. 根据权利要求5所述的阵列基板,其特征在于,所述电致发光器件还包括:电子与激子阻挡层和空穴与激子阻挡层;

所述电子与激子阻挡层设置在所述空穴传输层和电致发光层之间,所述空穴与激子阻挡层设置在所述电子传输层和所述电致发光层之间。

7. 根据权利要求1-6中任一所述的阵列基板,其特征在于,还包括:设置于所述添加层和所述衬底基板之间的薄膜晶体管,所述添加层上对应所述薄膜晶体管的漏极的区域形成有过孔,所述电致发光器件的阳极通过所述过孔与所述薄膜晶体管的漏极连接。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括:如上述权利要求1-7中任一所述的阵列基板。

9. 一种阵列基板的制备方法,其特征在于,包括:

在所述衬底基板的上方形成添加层,所述添加层背向所述衬底基板的表面形成有若干个突起,添加层的折射率小于或等于所述衬底基板的折射率;

在所述添加层的上方形成电致发光器件,所述电致发光器件产生的光线依次穿过所述添加层和所述衬底基板而射出。

10. 根据权利要求9所述的阵列基板的制备方法,其特征在于,所述在所述衬底基板的上方形成添加层的步骤包括:

在所述衬底基板的上方沉积一层添加层薄膜;

对所述添加层薄膜进行表面处理,以形成若干个突起。

11. 根据权利要求9所述的阵列基板的制备方法,其特征在于,所述电致发光器件包括:由下至上依次层叠的阳极、电致发光层和阴极;

所述在所述添加层的上方形成电致发光器件的步骤包括:

在所述添加层的上方形成阳极;

通过喷墨方法在所述阳极的上方形成电致发光材料溶液;

对所述电致发光材料溶液进行干燥处理以形成所述电致发光层;

在所述电致发光层的上方形成阴极。

12. 根据权利要求9-11中任一所述的阵列基板的制备方法,其特征在于,所述在所述衬底基板的上方形成添加层的步骤之前还包括:

在所述衬底基板的上方形成薄膜晶体管；
所述在所述衬底基板的上方形成添加层的步骤之后还包括：
在所述添加层上对应所述薄膜晶体管的漏极的区域形成过孔。

阵列基板及其制备方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种阵列基板及其制备方法和显示装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 由于同时具备自发光,不需背光源、对比度高、厚度薄、视角广、反应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、构造及制程较简单等优异之特性,被认为是下一代的平面显示器新兴应用技术。

[0003] 图 1 为现有的 OLED 显示装置中阵列基板的截面示意图,如图 1 所示,该阵列基板包括:玻璃基板(折射率 n 约为 1.5)和设置于玻璃基板上方的电致发光器件,其中电致发光器件包括:由下至上依次层叠的阳极、电致发光层和阴极,其中,阳极和阴极的材料为透明导电氧化物(折射率 n 约为 2.0),电致发光层的材料为有机电致发光材料(折射率 n 约为 1.7),电致发光层在阳极和阴极的作用下发出一定颜色的光,电致发光层产生的光线依次通过阳极和衬底基板以射入人眼。

[0004] 然而,在光线由电致发光层射入至人眼的过程中,由于阳极的折射率大于玻璃基板的折射率,玻璃基板的折射率大于空气的折射率,因此部分光线会在阳极与玻璃基板之间的界面、玻璃基板与空气之间的界面发生全反射,从而导致从玻璃基板折射出的光线较少,即显示装置的出光效率较低。

发明内容

[0005] 本发明提供一种阵列基板及其制备方法和显示装置,可有效的提升显示装置的出光效率。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种阵列基板,包括:衬底基板和设置于衬底基板上方的电致发光器件,所述衬底基板和所述电致发光器件之间形成有添加层,所述添加层与所述电致发光器件接触的表面形成有若干个突起,所述添加层的折射率小于或等于所述衬底基板的折射率,所述电致发光器件产生的光线依次穿过所述添加层和所述衬底基板而射出。

[0007] 可选地,所述突起的形状为锥形。

[0008] 可选地,所述衬底基板为玻璃基板;

[0009] 所述添加层的材料为萤石、钠沸石和钠长石中的至少一种。

[0010] 可选地,所述电致发光器件包括:由下至上依次层叠的阳极、电致发光层和阴极。

[0011] 可选地,所述电致发光器件还包括:电子传输层和空穴传输层;

[0012] 所述电子传输层位于所述阴极和所述电致发光层之间,所述空穴传输层位于所述阳极和所述电致发光层之间。

[0013] 可选地,所述电致发光器件还包括:电子与激子阻挡层和空穴与激子阻挡层;

[0014] 所述电子与激子阻挡层设置在所述空穴传输层和电致发光层之间,所述空穴与激子阻挡层设置在所述电子传输层和所述电致发光层之间。

[0015] 可选地,还包括:设置于所述添加层和所述衬底基板之间的薄膜晶体管,所述添加层上对应所述薄膜晶体管的漏极的区域形成有过孔,所述电致发光器件的阳极通过所述过孔与所述薄膜晶体管的漏极连接。

[0016] 为实现上述目的,本发明还提供了一种显示装置,包括:阵列基板,该阵列基板采用上述的阵列基板。

[0017] 为实现上述目的,本发明还提供了一种阵列基板的制备方法,包括:

[0018] 在所述衬底基板的上方形成添加层,所述添加层背向所述衬底基板的表面形成有若干个突起,添加层的折射率小于或等于所述衬底基板的折射率;

[0019] 在所述添加层的上方形成电致发光器件,所述电致发光器件产生的光线依次穿过所述添加层和所述衬底基板而射出。

[0020] 可选地,所述在所述衬底基板的上方形成添加层的步骤包括:

[0021] 在所述衬底基板的上方沉积一层添加层薄膜;

[0022] 对所述添加层薄膜进行表面处理,以形成若干个突起。

[0023] 可选地,所述电致发光器件包括:由下至上依次层叠的阳极、电致发光层和阴极;

[0024] 所述在所述添加层的上方形成电致发光器件的步骤包括:

[0025] 在所述添加层的上方形成阳极;

[0026] 通过喷墨方法在所述阳极的上方形成电致发光材料溶液;

[0027] 对所述电致发光材料溶液进行干燥处理以形成所述电致发光层;

[0028] 在所述电致发光层的上方形成阴极。

[0029] 可选地,所述在所述衬底基板的上方形成添加层的步骤之前还包括:

[0030] 在所述衬底基板的上方形成薄膜晶体管;

[0031] 所述在所述衬底基板的上方形成添加层的步骤之后还包括:

[0032] 在所述添加层上对应所述薄膜晶体管的漏极的区域形成过孔。

[0033] 本发明具有以下有益效果:

[0034] 本发明提供了一种阵列基板及其制备方法和显示装置,其中该阵列基板包括:衬底基板和设置于衬底上方的电致发光器件,衬底基板和电致发光器件之间形成有添加层,添加层与电致发光器件接触的表面形成有若干个突起,添加层的折射率小于或等于衬底基板的折射率,电致发光器件产生的光线依次穿过添加层和衬底基板而射出。本发明的技术方案通过在衬底基板和电致发光器件之间设置添加层,可有效的提升从电致发光器件“折射”至衬底基板内的光线总量,从而可有效的提升显示装置的出光效率。

附图说明

[0035] 图1为现有的OLED显示装置中阵列基板的截面示意图;

[0036] 图2为本发明实施例一提供的阵列基板的截面示意图;

[0037] 图3为光线从阳极依次穿过添加层和衬底基板的光路图;

[0038] 图4为本发明实施例二提供的阵列基板的截面示意图;

[0039] 图5为本发明实施例四提供的阵列基板的制备方法的流程图;

[0040] 图6为本发明实施例五提供的阵列基板的制备方法的流程图。

具体实施方式

[0041] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明提供的阵列基板及其制备方法和显示装置进行详细描述。

[0042] 图2为本发明实施例一提供的阵列基板的截面示意图,如图2所示,该阵列基板包括:衬底基板1和设置于衬底上方的电致发光器件2,衬底基板1和电致发光器件2之间形成有添加层6,添加层6与电致发光器件2接触的表面形成有若干个突起7,添加层6的折射率小于或等于衬底基板1的折射率,电致发光器件2产生的光线依次穿过添加层6和衬底基板1而射出。

[0043] 其中,电致发光器件2包括:由下至上依次层叠在衬底基板1上方的阳极3、电致发光层4和阴极5。

[0044] 下面将结合附图对本发明的发明原理进行详细的描述。需要说明的是,下面突起7的形状为锥形为例进行描述,相应地添加层6与阳极3之间的接触面的截面轮廓为锯齿形。

[0045] 图3为光线从阳极依次穿过添加层和衬底基板的光路图,如图3所示,由于添加层6与阳极3接触的表面形成有若干个突起7,因此添加层6与阳极3之间的界面为不平整的接触面。此时,虽然阳极3的折射率大于添加层6的折射率,但是由于添加层6与阳极3之间的界面不平整,会使得大部分的光线通过在添加层6与阳极3的界面之间发生1次(如图3)或多次全反射(未给出相应附图)之后,最终折射至添加层6中。与此同时,由于添加层6的折射率小于或等于衬底基板1的折射率,因此在添加层6与衬底基板1之间的界面不会发生全反射,所以添加层6中的绝大多数光线会折射至衬底基板1中。

[0046] 由上述内容可见,本实施例中添加层6上突起7的设置可有效的提高光线从阳极3折射至添加层6的概率;与此同时,将添加层6的折射率设置的小于衬底基板1的折射率,可有效保证光线从添加层6折射至衬底基板1中。

[0047] 本发明的技术方案通过在衬底基板1和电致发光器件2之间设置上述添加层6,可有效的提升从电致发光器件2“折射”至衬底基板1内的光线总量,从而可有效的提升显示装置的出光效率。

[0048] 需要说明的是,图3中突起7的形状为锥形的情况为本发明的一种优选实施方式,这并不会对本申请的技术方案产生限制。本领域的技术人员应该知晓的是,本实施例中突起7的形状还可以台形、柱形等其他形状,此处不再一一列举。

[0049] 可选地,衬底基板1为玻璃基板(折射率 n 约为1.500),添加层6的材料可以为萤石(折射率 n 约为1.434)、钠沸石(折射率 n 约为1.480)和钠长石(折射率 n 约为1.489)中的至少一种。

[0050] 需要说明的是,本实施例中在制备电致发光层时,可采用先喷墨后干燥的工艺进行制备,此时制备出的电致发光层的上表面为平整表面,此时可方便后序工艺的进行。

[0051] 图4为本发明实施例二提供的阵列基板的截面示意图,如图4所示,与上述实施例一相比,本实施例中还包括:设置于添加层6和衬底基板1之间的薄膜晶体管8,添加层6上对应薄膜晶体管8的漏极的区域形成有过孔13,电致发光器件2的阳极3通过过孔13与薄膜晶体管8的漏极连接,薄膜晶体管8用于向电致发光器件2的阳极3输送像素电压,以使得电致发光层4产生一定灰阶的亮度。

[0052] 可选地,本实施例中的电致发光器件2除了包括阳极3、电致发光层4和阴极5之

外,还包括:电子传输层 12 和空穴传输层 9,其中,电子传输层 12 位于阴极 5 和电致发光层 4 之间,用于传输电子,空穴传输层 9 位于阳极 3 和电致发光层 4 之间,用于传输空穴。电子传输层 12 和空穴传输层 9 可以确保注入的电子和空穴是在电致发光层 4 中复合,增加电子和空穴的复合比例,提高电致发光层 4 的发光效率。

[0053] 再进一步地,该电致发光器件 2 还包括:电子与激子阻挡层 10 和空穴与激子阻挡层 11,电子与激子阻挡层 10 位于空穴传输层 9 和电致发光层 4 之间,空穴与激子阻挡层 11 位于电子传输层 12 和电致发光层 4 之间;通过电子与激子阻挡层 10 和空穴与激子阻挡层 11 对载流子和激子的阻挡作用,可以增加电致发光层 4 中的载流子和激子的数量,提高电致发光层 4 的发光效率。

[0054] 需要说明的是,本实施例中在制备电致发光层时,可采用先喷墨后干燥的工艺进行制备,此时制备出的电致发光层的上表面为平整表面,同时后序工艺中制备出的各膜层的表面也是平整。

[0055] 本发明实施例三提供了一种显示装置,该显示装置包括:阵列基板,该阵列基板采用上述实施例一或实施例二中的阵列基板,具体内容可参见上述实施例一或实施例二中的描述,此处不再赘述。

[0056] 本发明实施例四提供一种阵列基板的制备方法,用于制备上述实施例一中的阵列基板。图 5 为本发明实施例四提供的阵列基板的制备方法的流程图,如图 5 所示,该制备方法包括:

[0057] 步骤 101:在衬底基板的上方形成添加层,添加层背向衬底基板的表面形成有若干个突起,添加层的折射率小于或等于衬底基板的折射率。

[0058] 可选地,步骤 101 包括:

[0059] 步骤 1011:在衬底基板的上方沉积一层添加层薄膜。

[0060] 在步骤 1011 中,通过气相沉积工艺以在衬底基板的上方沉积一层均匀的添加层薄膜。其中,该衬底基板为玻璃基板,添加层薄膜的材料可以为萤石、钠沸石和钠长石中的至少一种。

[0061] 步骤 1012:对添加层薄膜进行表面处理,以形成若干个突起。

[0062] 在步骤 1012 中,通过刻蚀工艺以对添加层薄膜的表面进行刻蚀,从而在添加层薄膜的表面形成突起结构。

[0063] 步骤 102:在添加层的上方形成电致发光器件,电致发光器件产生的光线依次穿过添加层和衬底基板而射出。

[0064] 在步骤 102 中,首先通过构图工艺以形成阳极,然后在真空环境下通过喷墨、干燥等工艺制备出电致发光层,最后通过构图工艺以形成阴极。需要说明的是,本发明中的构图工艺具体是指包含了光刻胶涂布、曝光、显影、刻蚀以及光刻胶剥离等工艺流程。

[0065] 本发明实施例五提供一种阵列基板的制备方法,用于制备上述实施例二中的阵列基板。图 6 为本发明实施例五提供的阵列基板的制备方法的流程图,如图 6 所示,该制备方法包括:

[0066] 步骤 201:在衬底基板的上方形成薄膜晶体管。

[0067] 在步骤 201 中,可采用现有的任意一种薄膜晶体管的制备方法进行制备,具体过程不再详细描述。

[0068] 步骤 202 :在薄膜晶体管的上方形成添加层,添加层背向衬底基板的表面形成有若干个突起,添加层的折射率小于或等于衬底基板的折射率。

[0069] 步骤 202 的具体过程可参见上述实施四中步骤 101 的描述,此处不再赘述。

[0070] 步骤 203 :在添加层上对应薄膜晶体管的漏极的区域形成过孔。

[0071] 在步骤 203 中,通过刻蚀工艺以在添加层上对应薄膜晶体管的漏极的区域形成过孔。

[0072] 步骤 204 :在添加层的上方形成阳极,阳极通过过孔与薄膜晶体管的漏极连接。

[0073] 在步骤 204 中,制备出的阳极的上表面具有与添加层上表面相对应的突起结构。可选地,阳极的材料为氧化铟锡(化学式 ITO)。

[0074] 步骤 205 :通过喷墨方法在阳极的上方形成电致发光材料溶液。

[0075] 本领域的技术人员应该知晓的是,在向基板上进行喷墨之前,需要在基板上形成一像素界定层(图中未示出),该像素界定层上对应阵列基板的显示区域形成有连通至阳极的过孔。在步骤 205 中,喷墨装置(喷头)将电致发光材料溶液喷入至相应的过孔内。

[0076] 步骤 206 :对所述电致发光材料溶液进行干燥处理以形成电致发光层。

[0077] 在步骤 206 中,通过对过孔内的电致发光材料溶液进行干燥处理,可以在过孔内形成具有平整上表面的电致发光层。

[0078] 步骤 207 :在电致发光层的上方形成阴极。

[0079] 可选地,在步骤 207 中,阴极的材料为锂、镁、钙、锶或铝等金属材料。

[0080] 需要说明的是,当本实施例中的电致发光器件中还包括:空穴传输层和电子与激子阻挡层时,则在步骤 205 和步骤 206 之间还包括在阳极的上方形成空穴传输层的步骤,以及在空穴传输层的上方形成电子与激子阻挡层的步骤。此时,形成的空穴传输层和电子与激子阻挡层的表面均是不平整的。

[0081] 当本实施例中的电致发光器件中还包括:电子传输层和空穴与激子阻挡层时,则在步骤 206 和步骤 207 之间还包括在电致发光层的上方形成空穴与激子阻挡层的步骤,以及在空穴与激子阻挡层的上方形成电子传输层的步骤。此时,形成的空穴传输层和电子与激子阻挡层的表面均是平整的。

[0082] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

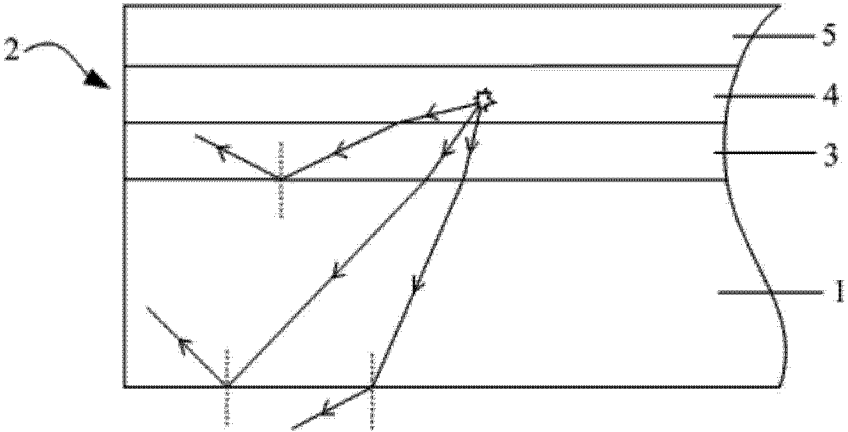


图 1

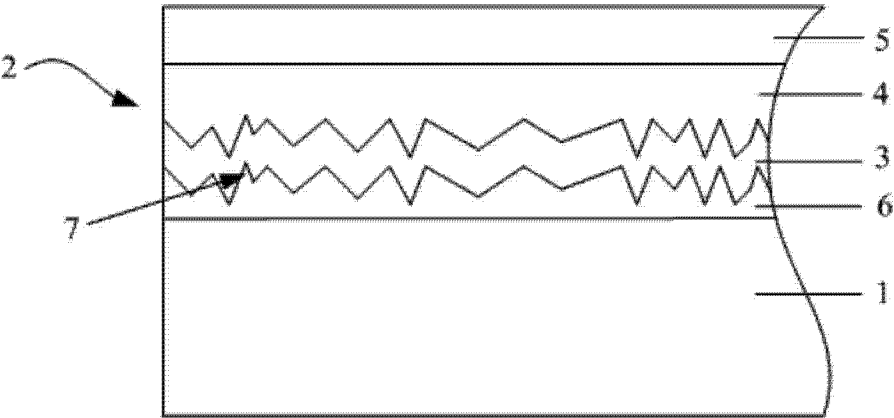


图 2

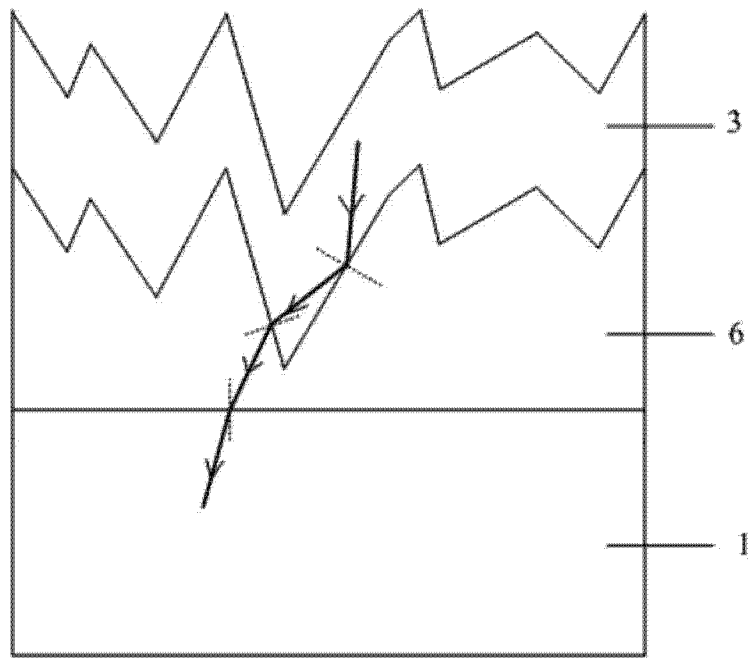


图 3

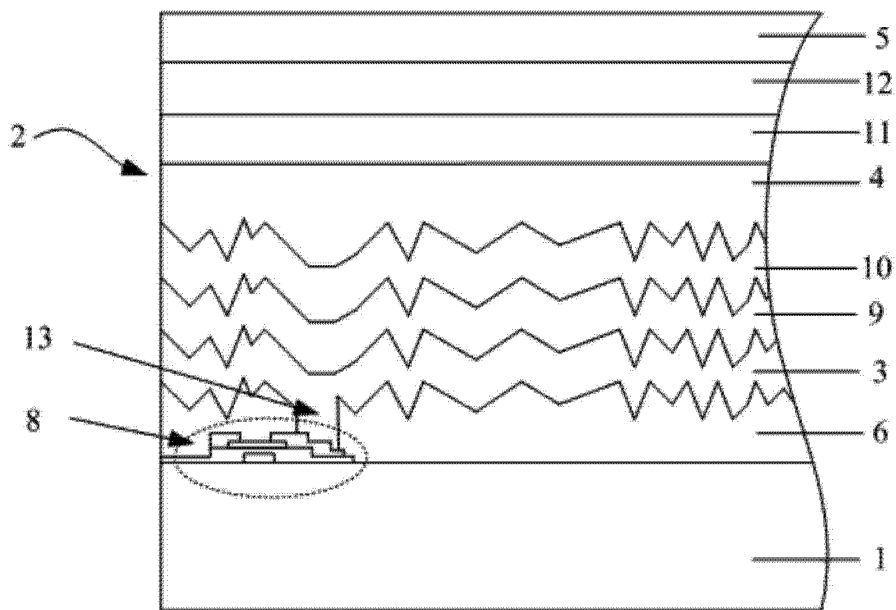


图 4

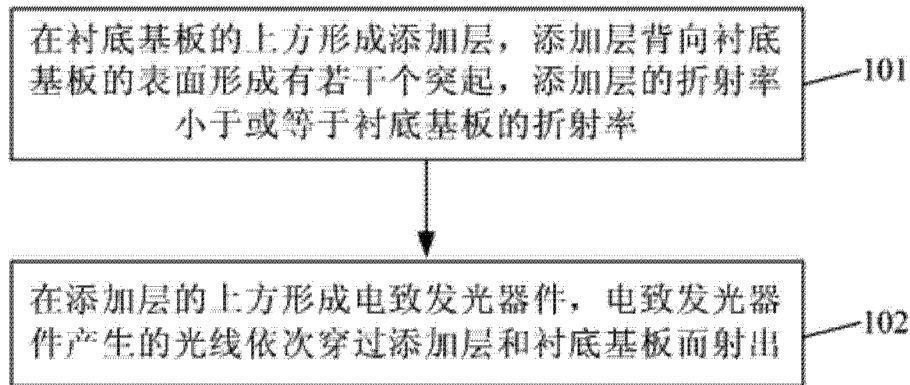


图 5

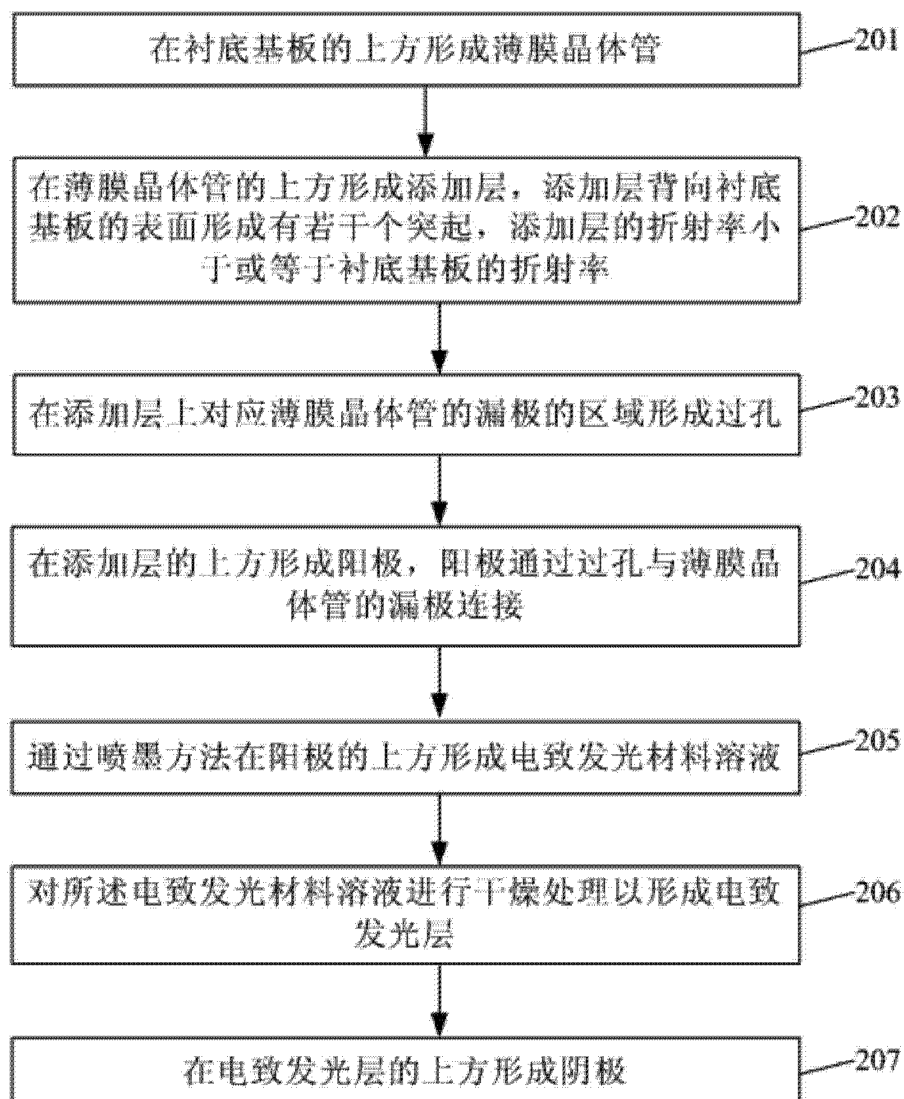


图 6

专利名称(译)	阵列基板及其制备方法和显示装置		
公开(公告)号	CN104701466A	公开(公告)日	2015-06-10
申请号	CN201510133495.X	申请日	2015-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	杨久霞 白峰		
发明人	杨久霞 白峰		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/50 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L27/3258		
代理人(译)	陈源		
其他公开文献	CN104701466B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种阵列基板及其制备方法和显示装置，其中，该阵列基板包括：衬底基板和设置于衬底上方的电致发光器件，衬底基板和电致发光器件之间形成有添加层，添加层与电致发光器件接触的表面形成有若干个突起，添加层的折射率小于或等于衬底基板的折射率，电致发光器件产生的光线依次穿过添加层和衬底基板而射出。本发明的技术方案通过在衬底基板和电致发光器件之间设置添加层，可有效的提升从电致发光器件“折射”至衬底基板内的光线总量，从而可有效的提升显示装置的出光效率。

