



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110289279 B

(45) 授权公告日 2021.09.24

(21) 申请号 201910480972.8

H01L 21/683 (2006.01)

(22) 申请日 2019.06.04

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 107393940 A, 2017.11.24

申请公布号 CN 110289279 A

CN 108461438 A, 2018.08.28

(43) 申请公布日 2019.09.27

CN 108257905 A, 2018.07.06

(73) 专利权人 上海天马微电子有限公司

CN 107393940 A, 2017.11.24

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、  
889号

CN 106941108 A, 2017.07.11

(72) 发明人 戴文君

US 2015008389 A1, 2015.01.08

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

WO 2015008870 A2, 2015.01.22

代理人 黄志华

CN 107978665 A, 2018.05.01

US 2018097145 A1, 2018.04.05

审查员 甘雨辰

(51) Int.Cl.

H01L 27/15 (2006.01)

权利要求书3页 说明书13页 附图11页

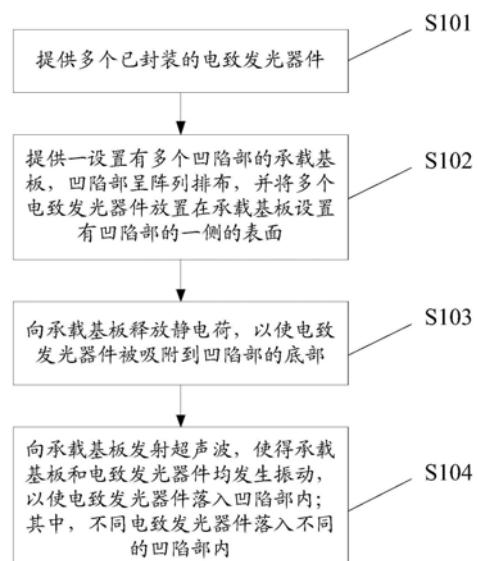
H01L 33/24 (2010.01)

(54) 发明名称

一种转移方法、阵列基板、其制作方法及显  
示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种转移方法、阵列基板、其制作方法及显示装置，涉及显示技术领域。在本发明实施例中，通过利用静电吸附作用和超声波作用，可以使得电致发光器件准确无误地转移到承载基板的凹陷部内，提高电致发光器件的巨量转移效率和转移的准确性。并且，在将电致发光器件中的发光结构的两个电极设置在同一侧，且第一电极所在区域内的发光结构的高度大于第二电极所在区域内的发光结构的高度，使得电致发光器件呈现出一侧表面为平面、另一侧表面具有凸起，进而在采用本发明实施例提供的转移方法时，可以准确且稳定地转移到凹陷部内，提高了阵列基板的制作效率的良率。



1. 一种电致发光器件的转移方法,其特征在于,包括:

提供多个已封装的电致发光器件;

提供一设置有多个凹陷部的承载基板,所述凹陷部呈阵列排布,并将多个所述电致发光器件放置在所述承载基板设置有所述凹陷部的一侧的表面;

向所述承载基板释放静电荷,以使所述电致发光器件被吸附到所述凹陷部的底部;

向所述承载基板发射超声波,使得所述承载基板和所述电致发光器件均发生振动,以使所述电致发光器件落入所述凹陷部内;其中,不同所述电致发光器件落入不同的所述凹陷部内;所述超声波的振动强度小于或等于所述电致发光器件的封装表面与所述承载基板之间的最大静电吸附强度。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述承载基板放置在载台之上,所述承载基板与所述载台之间设置有静电吸附板,所述静电吸附板向所述承载基板发射静电荷。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述载台背离所述静电吸附板的一侧设置有静电发生器和超声波发生器;

所述静电发生器与所述静电吸附板电连接;

所述超声波发生器用于向所述载台发射超声波,以使所述载台带动所述承载基板和所述电致发光器件发生振动。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述电致发光器件在所述承载基板上的正投影落入所述凹陷部在所述承载基板上的正投影内;

所述凹陷部的深度大于或等于所述电致发光器件的高度。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述电致发光器件具有相对设置的第一表面和第二表面,所述第一表面为非平面,所述第二表面为平面,所述第一表面设置有用于传输驱动所述电致发光器件发光的发光信号的第一电极和第二电极;

所述第二表面与所述凹陷部的底部之间的静电吸附强度最大。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述电致发光器件在所述承载基板上的正投影为圆形。

7. 一种阵列基板的制作方法,其特征在于,包括:

提供一承载基板,所述承载基板上设置有呈阵列排布的凹陷部;

将已封装的电致发光器件转移至所述凹陷部内,所述电致发光器件采用如权利要求1-6任一项所述的方法进行转移。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,还包括:

在所述承载基板转移有所述电致发光器件的一侧表面制作平坦层;

在所述平坦层背离所述承载基板一侧的表面制作像素电路;其中,所述电致发光器件包括衬底晶片和形成在所述衬底晶片之上的发光结构,所述发光结构位于所述衬底晶片背离所述承载基板的一侧表面,所述像素电路与所述电致发光器件中的发光结构对应电连接。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述电致发光器件包括封装层,所述衬底晶片和所述发光结构均位于所述封装层的内部,所述发光结构在背离所述衬底晶片一侧的表面包括第一电极和第二电极;在所述平坦层背离所述承载基板一侧的表面制作像素电路,具体包括:

制作贯穿所述平坦层和所述封装层的两个通孔；

在所述平坦层背离所述承载基板一侧的表面制作所述像素电路，使得所述像素电路分别通过所述通孔与所述第一电极和所述第二电极电连接。

10. 一种阵列基板，其特征在于，包括：

承载基板，所述承载基板上设置有呈阵列排布的凹陷部；

位于所述凹陷部内的电致发光器件；其中，所述电致发光器件包括衬底晶片和形成在所述衬底晶片之上的发光结构，所述发光结构位于所述衬底晶片背离所述承载基板的一侧表面；所述发光结构在背离所述衬底晶片一侧的表面包括第一电极和第二电极，所述第一电极和所述第二电极在所述衬底晶片上的正投影不交叠；所述第一电极所在区域内的所述发光结构的高度大于所述第二电极所在区域内的所述发光结构的高度；

位于所述承载基板中设置有所述凹陷部一侧表面的平坦层；

位于所述平坦层背离所述承载基板一侧表面的像素电路，所述像素电路与所述电致发光器件中的发光结构对应电连接。

11. 如权利要求10所述的阵列基板，其特征在于，

所述阵列基板还包括贯穿所述平坦层和封装层的第一通孔和第二通孔；其中，所述电致发光器件包括封装层，所述衬底晶片和所述发光结构均位于所述封装层的内部，所述第一通孔在所述衬底晶片上的正投影落入所述第一电极在所述衬底晶片上的正投影内，所述第二通孔在所述衬底晶片上的正投影落入所述第二电极在所述衬底晶片上的正投影内；

所述像素电路通过所述第一通孔与所述第一电极电连接，以及通过所述第二通孔与所述第二电极电连接。

12. 如权利要求11所述的阵列基板，其特征在于，所述第一通孔与所述第二通孔在所述承载基板上的正投影的形状和大小均相同。

13. 如权利要求12所述的阵列基板，其特征在于，所述第一电极在所述承载基板上的正投影形状为圆形，所述第二电极在所述承载基板上的正投影形状为：包围所述第一电极在所述承载基板上的正投影的圆环形，所述圆环形在任意位置的宽度均相同，所述第一通孔和所述第二通孔在所述承载基板上的正投影形状均为圆形，所述凹陷部在所述承载基板上的正投影形状为圆形；

所述第一通孔和所述第二通孔满足以下关系：

$$H-N-t \geq \delta_1 \geq 0, N = P+M+s;$$

$$P - (H-N-t) - R \geq \delta_2 \geq 0;$$

$$N-s \geq 3P;$$

$$K = P+s+0.5 \times (N-P-s);$$

其中， $\delta_1$ 表示所述电致发光器件在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差， $\delta_2$ 表示所述第一通孔在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差， $P$ 表示所述第一电极在所述承载基板上的正投影形状的半径， $H$ 表示所述凹陷部在所述承载基板上的正投影形状的半径， $M$ 表示所述第二电极在所述承载基板上的正投影形状的宽度， $s$ 表示所述第一电极和所述第二电极在所述承载基板上的正投影之间的间距， $R$ 表示所述第一通孔和所述第二通孔在所述承载基板上的正投影形状的半径， $t$ 表示所述封装层的厚度， $K$ 表示所述第一通孔在

所述承载基板上的正投影圆心与所述第二通孔在所述承载基板上的正投影圆心之间的距离。

14. 如权利要求11所述的阵列基板,其特征在于,所述封装层采用耐热材料制作而成。
15. 如权利要求10-14任一项所述的阵列基板,其特征在于,所述平坦层采用耐热材料制作而成。
16. 如权利要求10-14任一项所述的阵列基板,其特征在于,所述承载基板包括:衬底基板,以及设置在所述衬底基板一侧的耐热层,所述耐热层图案化形成所述凹陷部。
17. 一种显示装置,其特征在于,包括显示面板;  
所述显示面板包括如权利要求10-16任一项所述的阵列基板。

## 一种转移方法、阵列基板、其制作方法及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤指一种转移方法、阵列基板、其制作方法及显示装置。

### 背景技术

[0002] 不同于目前的液晶显示器和电致发光显示器(如Organic Light-Emitting Diode,OLED显示器),微LED显示器是一种将微LED(Micro LED)以芯片的形式单独制作出来,然后通过巨量转移方法将其转移并键合到驱动电路基层上所构成的显示器,该种显示器具具有显示性能好、体积小、功率低等优点,具有广泛的应用前景。

[0003] 在制作微LED显示器时, Micro LED的巨量转移过程是非常重要的,其影响着显示器的制作效率以及产品的良率。那么,如何实现Micro LED的巨量转移,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种电致发光器件的转移方法、阵列基板、其制作方法及显示装置,用以实现Micro LED的巨量转移,提高显示器的制作效率以及产品的良率。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种电致发光器件的转移方法,包括:

[0006] 提供多个已封装的电致发光器件;

[0007] 提供一设置有多个凹陷部的承载基板,所述凹陷部呈阵列排布,并将多个所述电致发光器件放置在所述承载基板设置有所述凹陷部的一侧的表面;

[0008] 向所述承载基板释放静电荷,以使所述电致发光器件被吸附到所述凹陷部的底部;

[0009] 向所述承载基板发射超声波,使得所述承载基板和所述电致发光器件均发生振动,以使所述电致发光器件落入所述凹陷部内;其中,不同所述电致发光器件落入不同的所述凹陷部内。

[0010] 第二方面,本发明实施例提供了一种阵列基板的制作方法,包括:

[0011] 提供一承载基板,所述承载基板上设置有呈阵列排布的凹陷部;

[0012] 将已封装的电致发光器件转移至所述凹陷部内,所述电致发光器件采用如本发明实施例提供的上述方法进行转移。

[0013] 第三方面,本发明实施例提供了一种阵列基板,包括:

[0014] 承载基板,所述承载基板上设置有呈阵列排布的凹陷部;

[0015] 位于所述凹陷部内的电致发光器件;其中,所述电致发光器件包括衬底晶片和形成在所述衬底晶片之上的发光结构,所述发光结构位于所述衬底晶片背离所述承载基板的一侧表面;所述发光结构在背离所述衬底晶片一侧的表面包括第一电极和第二电极,所述第一电极和所述第二电极在所述衬底晶片上的正投影不交叠;所述第一电极所在区域内的所述发光结构的高度大于所述第二电极所在区域内的所述发光结构的高度;

- [0016] 位于所述承载基板中设置有所述凹陷部一侧表面的平坦层；
- [0017] 位于所述平坦层背离所述承载基板一侧表面的像素电路，所述像素电路与所述电致发光器件中的发光结构对应电连接。
- [0018] 第四方面，本发明实施例提供了一种显示装置，包括显示面板；
- [0019] 所述显示面板包括如本发明实施例提供的上述阵列基板。
- [0020] 本发明有益效果如下：
- [0021] 本发明实施例提供的一种电致发光器件的转移方法、阵列基板、其制作方法及显示装置，通过利用静电吸附作用和超声波作用，可以使得电致发光器件可以准确无误地转移到承载基板的凹陷部内，提高电致发光器件的巨量转移效率和转移的准确性。
- [0022] 并且，在将电致发光器件中的发光结构的两个电极设置在同一侧，且第一电极所在区域内的发光结构的高度大于第二电极所在区域内的发光结构的高度，使得电致发光器件呈现出一侧表面为平面、另一侧表面具有凸起，进而在采用本发明实施例提供的转移方法时，可以准确且稳定地转移到凹陷部内，提高了阵列基板的制作效率的良率，进而提高了显示装置的制作效率的良率。

## 附图说明

- [0023] 图1为本发明实施例中提供的一种电致发光器件的转移方法的流程图；
- [0024] 图2为本发明实施例中提供的载台、静电发生器、静电吸附板、以及超声波发生器之间的位置关系示意图；
- [0025] 图3为本发明实施例中提供的承载基板上转移有电致发光器件的结构示意图；
- [0026] 图4为沿着图3中的L1-L2方向所示的剖视图；
- [0027] 图5为本发明实施例中提供的已封装的电致发光器件的结构示意图；
- [0028] 图6为本发明实施例中提供的阵列基板的制作方法的流程图；
- [0029] 图7为本发明实施例中提供的阵列基板的结构示意图；
- [0030] 图8为本发明实施例中提供的一种凹陷部、通孔、电极之间的位置关系的示意图；
- [0031] 图9为本发明实施例中提供的另一种凹陷部、通孔、电极之间的位置关系的示意图；
- [0032] 图10为本发明实施例中提供的又一种凹陷部、通孔、电极之间的位置关系的示意图；
- [0033] 图11为本发明实施例中提供的再一种凹陷部、通孔、电极之间的位置关系的示意图；
- [0034] 图12为本发明实施例中提供的显示面板的结构示意图；
- [0035] 图13为本发明实施例中提供的显示装置的结构示意图。
- [0036] 其中，10-承载基板，11-凹陷部，12-衬底基板，13-缓冲层，14-耐热层，20-载台，31-静电吸附板，32-静电发生器，33-连接线，40-超声波发生器，50-弹性支撑结构，60-操作台，70-电致发光器件，71-衬底晶片，72-发光结构，72-1-第一电极，72-2-第二电极，72-3-N型半导体层，72-4-发光层、72-5-P型半导体层，73-封装层，80-平坦层，90-像素电路，100-显示面板，110-阵列基板，120-对向基板，k1-第一通孔，k2-第二通孔。

## 具体实施方式

[0037] 下面将结合附图,对本发明实施例提供的一种电致发光器件的转移方法、阵列基板、其制作方法及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。需要说明的是,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0038] 本发明实施例提供了一种电致发光器件的转移方法,如图1所示的流程图,可以包括:

[0039] S101、提供多个已封装的电致发光器件;

[0040] 其中,电致发光器件可以但不限于是微LED (Micro LED)。

[0041] S102、提供一设置有多个凹陷部的承载基板,凹陷部呈阵列排布,并将多个电致发光器件放置在承载基板设置有凹陷部的一侧的表面;

[0042] 其中,凹陷部11在承载基板10上的设置情况如图3所示,当然,承载基板10上设置的凹陷部11的数量可以是根据实际需要设置的,并不限于图3所示,图3只是举例说明而已。

[0043] 并且,在放置电致发光器件时,可以利用机械手抓取大量已封装的电致发光显示器件放置到承载基板设置有凹陷部的一侧的表面,还可以人工抓取大量已封装的电致发光显示器件放置到承载基板设置有凹陷部的一侧的表面,只要能够将大量已封装的电致发光显示器件放置到承载基板设置有凹陷部的一侧的表面即可,对于放置的方法并不限定。

[0044] 说明一点,如图2所示,为了能够让承载基板上的每个凹陷部11均有电致发光器件70,在放置电致发光器件70时,放置到承载基板10上的电致发光器件70的数量需要大于凹陷部11的设置数量,以保证每个凹陷部11中均有电致发光器件70,便于后续工艺的进行。

[0045] S103、向承载基板释放静电荷,以使电致发光器件被吸附到凹陷部的底部;

[0046] 其中,承载基板10可以放置在载台20之上,如图2所示,承载基板10与载台20之间可以设置有静电吸附板31,在载台20背离承载基板10的一侧设置有静电发生器32,该静电发生器32与静电吸附板31通过连接线33电连接,用于通过连接线33向静电吸附板31提供电源,以使静电吸附板31可以向承载基板10发射静电荷,从而使得电致发光器件70可以被吸附到凹陷部11的底部,有利于实现电致发光器件70的巨量转移。

[0047] 说明一点,为了能够使得承载基板10固定在静电吸附板31之上,且承载基板10上的各个凹陷部11均具有静电吸附能力,所以静电吸附板31可以是整面设置在载台20之上的,且静电吸附板31的尺寸大小可以设置为等于承载基板10的尺寸,或者设置为小于承载基板10的尺寸,又或者设置为大于承载基板10的尺寸,只要能够通过静电吸附板31向承载基板10释放静电荷,使得电致发光器件可以被吸附到凹陷部11的底部即可,所以对于静电吸附板31的尺寸大小不作限定。

[0048] 当然,释放静电荷的方式并不限于上述方式,还可以是其他可以实现向承载基板10释放静电荷,以使电致发光器件被吸附到凹陷部的底部的方式,在此并不限定。

[0049] S104、向承载基板发射超声波,使得承载基板和电致发光器件均发生振动,以使电致发光器件落入凹陷部内;其中,不同电致发光器件落入不同的凹陷部内。

[0050] 其中,载台背离静电吸附板的一侧还设置有超声波发生器,用于向载台发射超声波,以使载台带动承载基板和电致发光器件发生振动。

[0051] 说明一点,如果大量的电致发光器件被随意地放置在承载基板的表面,因电致发光器件的尺寸较小,很容易导致多个电致发光器件团聚到一起而无法使得单个电致发光器件落入到凹陷部内。通过超声波的作用,可以使得电致发光器件产生高频振动,避免多个导致发光器件发生团聚,即电致发光器件可以一个一个地独立存在,从而有利于电致发光器件落入凹陷部内,实现电致发光器件的转移。

[0052] 具体地,载台20的结构可以如图2所示,载台20背离承载基板10的一侧表面设置有多个弹性支撑结构50(如弹簧),这些弹性支撑结构50的另一端固定在一操作台60表面,在操作台60表面与载台20之间且在被多个弹性支撑结构50包围的区域内放置超声波发生器40和静电发生器32,在超声波发生器40发出超声波之后,会带动弹性支撑结构50产生振动,通过弹性支撑结构50带动载台20上的承载基板10和电致发光器件70发生振动,以使电致发光器件70落入凹陷部11内,再通过静电吸附作用,将电致发光器件70固定在凹陷部11的底部。

[0053] 需要说明的是,载台20的结构并不限于图2所示,还可以是本领域技术人员所熟知的其他可以实现载台20功能的结构,在此并不限定。

[0054] 因此,通过利用静电吸附作用和超声波作用,可以使得电致发光器件可以准确无误地转移到承载基板的凹陷部内,提高电致发光器件的巨量转移效率和转移的准确性。

[0055] 可选地,在本发明实施例中,超声波的振动强度可以小于或等于电致发光器件的封装表面与承载基板之间的最大静电吸附强度,其中,因厚度的不同会影响静电吸附的强度,所以电致发光器件的封装表面与承载基板之间的最大静电吸附强度,可以认为是电致发光器件的封装表面与凹陷部底部之间的最大静电吸附强度。

[0056] 也就是说,在电致发光器件落入到凹陷部,且电致发光器件的封装表面与承载基板之间的静电吸附强度最大时,即使通过超声波的振动作用也不会将电致发光器件从凹陷部内振动出来,从而保证电致发光器件可以稳定地位于凹陷部内,以保证后续工艺正常有效地进行,并且还可以提高电致发光器件的转移效率。

[0057] 在具体实施时,在本发明实施例中,如图4所示,图4为沿着图3中L1-L2方向所示的剖视图,电致发光器件70在承载基板10上的正投影落入凹陷部11在承载基板10上的正投影内,且凹陷部11的深度大于或等于电致发光器件70的高度,例如,如图4所示,凹陷部11的深度用h2表示,电致发光器件70的高度用h1表示,h2大于h1。

[0058] 如此,可以保证电致发光器件70完全地落入凹陷部11内,并且还有利于电致发光器件70可以稳定地位于凹陷部11内,从而有利于后续工艺地进行。

[0059] 具体地,在本发明实施例中,如图5所示的已封装的电致发光器件70的结构示意图,电致发光器件70具有相对设置的第一表面和第二表面,第一表面为非平面,第二表面为平面,第一表面设置有用于传输驱动电致发光器件70发光的发光信号的第一电极和第二电极;其中,第二表面与凹陷部的底部之间的静电吸附强度最大。

[0060] 需要说明的是,第一表面为非平面可以理解为:

[0061] 第一表面并不是一个平面,可以是具有凸起的表面,如图5所示,图中所示的电致发光器件靠下的表面即为第二表面,该第二表面是一个与水平面平行的表面,由于图中给出的是电致发光器件的纵向横截面,所以从图中来看第二表面就是一条标记为b2的直线。图中所示的电致发光器件靠上的表面即为第一表面,该第一表面具有向上的凸起(如虚线

圈1所示),所以使得第一表面是由凸起的表面和非凸起的表面(如虚线圈2所示)构成的,所以第一表面并不是一个平面,即第一表面为非平面。

[0062] 当然,上面对于第一表面为非平面的解释是基于图5所示的结构,而电致发光器件的结构并不限于图5所示,但不管电致发光器件的结构如何,只要满足第一表面为非平面,第二表面为平面,均属于本发明实施例所要保护的范围。

[0063] 因此,在电致发光器件的第一表面与凹陷部的底部接触时,由于它们之间静电吸附强度并不是最大,所以通过超声波振动可能会使得电致发光器件发生移动或是从凹陷部内移出;在电致发光器件的第二表面与凹陷部的底部接触时,由于它们之间的静电吸附强度最大,此时通过超声波振动无法使得电致发光器件发生移动或是从凹陷部内移出,从而使电致发光器件可以稳定地位于凹陷部内,还可以使得两个电极位于电致发光器件背离凹陷部底部的一侧,进而有利于后续制程地进行。

[0064] 可选地,在本发明实施例中,电致发光器件70在承载基板10上的正投影为圆形,如图3所示的承载基板上转移有电致发光器件的结构示意图,此时电致发光器件是各向同性的,可以使得电致发光器件很容易地落入到凹陷部内,从而可以提高电致发光器件的转移效率。

[0065] 需要说明的是,在本发明实施例中,在使得电致发光器件稳定地位于凹陷部之后,可能还会有剩余的电致发光器件没有落入到凹陷内,此时,可以利用吹风装置或是其他扫除装置,将剩余的电致发光器件扫除出承载基板设置有凹陷部的一侧表面,从而有利于后续制程地进行。

[0066] 基于同一发明构思,本发明实施例提供了一种阵列基板的制作方法,如图6所示的流程图,可以包括:

[0067] S601、提供一承载基板,承载基板上设置有呈阵列排布的凹陷部;

[0068] S602、将已封装的电致发光器件转移至凹陷部内。

[0069] 其中,电致发光器件采用如本发明实施例提供的上述方法进行转移。

[0070] 在本发明实施例中,通过上述方法,可以快速且有效实现电致发光器件的巨量转移,从而有利于后续制程地进行,提高阵列基板的制作效率和产品良率。

[0071] 在具体实施时,为了完成阵列基板的制作,在本发明实施例中,在S602之后还可以包括:

[0072] 步骤一、在承载基板转移有电致发光器件的一侧表面制作平坦层;

[0073] 步骤二、在平坦层背离承载基板一侧的表面制作像素电路;其中,电致发光器件包括衬底晶片和形成在衬底晶片之上的发光结构,发光结构位于衬底晶片背离承载基板的一侧表面,像素电路与电致发光器件中的发光结构对应电连接。

[0074] 也就是说,由于像素电路并不是提前制作好后再与转移的电致发光器件进行键合,而是在转移电致发光器件之后再制作像素电路,所以在转移电致发光器件时无需特定的转移治具,也无需考虑键合的问题,所以使得电致发光器件的巨量转移过程变得简单高效。

[0075] 同时,还可以避免因键合困难而造成阵列基板的制作难度增加,在大大降低阵列基板的制作难度的同时,还可以缩短后续制程所需的时间,以及避免制程中造成较多的等待时间,从而提高阵列基板的制作效率。

[0076] 具体地,电致发光器件包括封装层,衬底晶片和发光结构均位于封装层的内部,发光结构在背离衬底晶片一侧的表面包括第一电极和第二电极时,为了实现像素电路与电致发光器件中的发光结构对应电连接,在本发明实施例中,对于上述步骤二可以具体包括:

[0077] 制作贯穿平坦层和封装层的两个通孔;

[0078] 在平坦层背离承载基板一侧的表面制作像素电路,使得像素电路分别通过通孔与第一电极和第二电极电连接。

[0079] 如此,可以保证像素电路与发光结构中的两个电极电连接,以使像素电路可以将驱动信号传输至发光结构的两个电极中,从而驱动发光结构发光。

[0080] 基于同一发明构思,本发明实施例提供了一种阵列基板,如图7所示的阵列基板的结构,以及图5所示的已封装的电致发光器件的结构,阵列基板可以包括:

[0081] 承载基板10,承载基板10上设置有呈阵列排布的凹陷部11;

[0082] 位于凹陷部11内的电致发光器件70;其中,电致发光器件70包括衬底晶片71和形成在衬底晶片71之上的发光结构72,发光结构72位于衬底晶片71背离承载基板10的一侧表面;发光结构72在背离衬底晶片71一侧的表面包括第一电极72-1和第二电极72-2,第一电极72-1和第二电极72-2在衬底晶片71上的正投影不交叠;第一电极72-1所在区域内的发光结构72的高度大于第二电极72-2所在区域内的发光结构72的高度;

[0083] 位于承载基板10中设置有凹陷部11一侧表面的平坦层80;

[0084] 位于平坦层80背离承载基板10一侧表面的像素电路90,像素电路90与电致发光器件70中的发光结构72对应电连接。

[0085] 在本发明实施例中,在将电致发光器件中的发光结构的两个电极设置在同一侧,且第一电极所在区域内的发光结构的高度大于第二电极所在区域内的发光结构的高度时,使得电致发光器件可以呈现出一侧表面为平面、另一侧表面具有凸起,进而在采用本发明实施例提供的转移方法时,可以准确且稳定地转移到凹陷部内,提高了阵列基板的制作效率的良率,进而提高了显示装置的制作效率的良率。

[0086] 需要说明的是,在凹陷部11内转移有电致发光器件70之后会留有部分空余空间,所以可以在制作平坦层80的同时,利用平坦层80的制作材料将凹陷部11内的空余空间填满,以使电致发光器件70可以稳定地位于凹陷部11内。因此,在图7中,凹陷部11内除电致发光器件70之外的空余空间与平坦层80采用相同的填充图案进行填充,表示为同一种材料。

[0087] 还需要说明的是,电致发光器件70中的发光结构72不仅包括第一电极72-1和第二电极72-2,如图5所示,发光结构72还包括:依次设置在衬底晶片71之上的N型半导体层72-3、发光层72-4、P型半导体层72-5,发光层72-4和P型半导体层72-5在衬底晶片71上的正投影与第一电极72-1在衬底晶片71上的正投影重叠,且与第二电极72-2在衬底晶片71上的正投影不重叠,如此,使得第一电极72-1所在区域的高度大于第二电极72-2所在区域的高度,进而使得电致发光器件70在具有第一电极72-1和第二电极72-2的一侧表面具有凸起,从而有利于在转移电致发光器件70时使得电致发光器件70可以稳定地落入到凹陷部内,提高转移效率。

[0088] 可选地,在本发明实施例中,衬底晶片在背离发光结构一侧的表面可以设置有微结构,如波浪结构或者凹凸结构,未给出图示,例如但不限于光萃取微结构等。如此,在由该阵列基板制作的显示面板的出光面为承载基板背离平坦层一侧时,衬底晶片在背离发光结

构一侧的表面的微结构可以提升出光效率,进而可以提高显示面板的亮度,从而提高显示效果。

[0089] 在具体实施时,为了实现像素电路90与电致发光器件70中的发光结构对应电连接,在本发明实施例中,如图7所示,图中并未示出电致发光器件70的封装层73,阵列基板还可以包括贯穿平坦层80和封装层73的第一通孔(如图7中的k1)和第二通孔(如图7中的k2);其中,电致发光器件70包括封装层73,衬底晶片71和发光结构72均位于封装层73的内部(如图5所示),第一通孔在衬底晶片上的正投影落入第一电极在衬底晶片上的正投影内,第二通孔在衬底晶片上的正投影落入第二电极在衬底晶片上的正投影内;此时,像素电路可以通过第一通孔与第一电极电连接,以及通过第二通孔与第二电极电连接。

[0090] 如此,可以使得像素电路与发光结构的两个电极电连接,进而可以通过在两个电极上施加不同电压,在正极施加高电压,在负极施加低电压,通过正极可以向发光结构输入正电荷(空穴),通过负极向发光结构输入负电荷(电子),正电荷和负电荷在发光结构中复合产生能量,该能量可以激发发光结构中的发光材料发光,从而实现显示。

[0091] 具体地,在本发明实施例中,第一通孔与第二通孔在承载基板上的正投影的形状和大小均相同,如图8至图10所示,也就是说,将第一通孔和第二通孔的形状和尺寸大小制作的完全相同,从而可以减少在制作第一通孔和第二通孔时所需要掩模版的制作难度,进而降低制作基板的制作难度和制作成本。

[0092] 可选地,在本发明实施例中,在第一电极在承载基板上的正投影形状为圆形,第二电极在承载基板上的正投影形状为:包围第一电极在承载基板上的正投影的圆环形,圆环形在任意位置的宽度均相同,第一通孔和第二通孔在承载基板上的正投影形状均为圆形,凹陷部在承载基板上的正投影形状为圆形(如图3所示)时,那么第一通孔和第二通孔可以满足以下关系:

$$H-N-t \geq \delta_1 \geq 0, N = P+M+s;$$

$$P - (H-N-t) - R \geq \delta_2 \geq 0;$$

$$N-s \geq 3P;$$

$$K = P+s+0.5 \times (N-P-s);$$

[0097] 其中,  $\delta_1$  表示所述电致发光器件在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差,  $\delta_2$  表示所述第一通孔在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差,  $P$  表示第一电极在承载基板上的正投影形状的半径,  $H$  表示凹陷部在承载基板上的正投影形状的半径,  $M$  表示第二电极在承载基板上的正投影形状的宽度,  $s$  表示第一电极和第二电极在承载基板上的正投影之间的间距,  $R$  表示第一通孔和第二通孔在承载基板上的正投影形状的半径,  $t$  表示封装层的厚度,  $K$  表示第一通孔在承载基板上的正投影圆心与第二通孔在承载基板上的正投影圆心之间的距离。

[0098] 也就是说,对于  $\delta_1$  而言,在计算  $\delta_1$  时,第一通孔在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差  $\delta_2$ ,可以等于零,还可以大于零,即在计算  $\delta_1$  时,暂不考虑  $\delta_2$  的值是多少,也即暂不考虑第一通孔在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差  $\delta_2$ 。

[0099] 同样地,对于  $\delta_2$  而言,在计算  $\delta_2$  时,电致发光器件在所述承载基板上的正投影圆心

与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差 $\delta_1$ ,可以等于零,还可以大于零,即在计算 $\delta_2$ 时,暂不考虑 $\delta_1$ 的值是多少,也即暂不考虑电致发光器件在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差 $\delta_1$ 。

[0100] 当然,还可以通过计算 $\delta_1$ 与 $\delta_2$ 之和,即同时考虑两种偏差带来的影响,以保证第一通孔能够位于第一电极所在区域内,第二通孔能够位于第二电极所在区域内,此时 $P-R \geq \delta_1 + \delta_2 \geq 0$ 。

[0101] 如此,可以避免因第一通孔和第二通孔的位置出现偏差而造成的驱动信号无法正常传输至对应的电极中,即保证第一通孔能够位于第一电极所在区域内,第二通孔能够位于第二电极所在区域内,进而可以通过第一通孔和第二通孔向第一电极和第二电极输入驱动信号,从而实现显示器的显示功能。

[0102] 具体地,电致发光器件在凹陷部内的位置、以及第一通孔和第二通孔的位置,示例性的可以有如下几种:

[0103] 第一种,电致发光器件的第一电极在承载基板上的正投影圆心与凹陷部的圆心重叠,如图8和图9所示,若A点表示第一电极在承载基板上的正投影圆心,B点表示凹陷部的圆心,A点与B点重合,用A/B表示重合的圆心。

[0104] 也就是说,在此种情况下,可以认为电致发光器件在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差 $\delta_1$ 等于零,即电致发光器件在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心重合,二者不存在偏差。

[0105] 此时,在设置第一通孔和第二通孔时,可以在第一电极所在区域设置第一通孔,在第二电极所在区域设置第二通孔,如此可以保证像素电路通过第一通孔与第一电极实现电连接,通过第二通孔与第二电极实现电连接。

[0106] 并且,在设置第一通孔和第二通孔时,在本发明实施例中,第一通孔在承载基板上的正投影圆心与第二通孔在承载基板上的正投影圆心之间的距离 $K$ 可以为: $P+s+0.5 \times (N-P-s)$ 。

[0107] 如此,在设置第一通孔和第二通孔时,只要第一通孔处于第一电极所在区域内时,那么第二通孔必然也会在第二电极所在区域,或者只要第二通孔处于第二电极所在区域内时,那么第一通孔必然也会在第一电极所在区域,从而可以降低在选择第二通孔位置的设计难度,以降低阵列基板的设计难度。

[0108] 例如,如图8所示,第一通孔 $k_1$ 在承载基板上的正投影圆心、第一电极在承载基板上的正投影圆心、以及凹陷部的圆心三者重叠,也就是三个圆心均处于一点之上,对应的第二通孔 $k_2$ 在承载基板上的正投影圆心会位于第二电极在承载基板上的正投影的中间位置(如虚线圈 $g_1$ 所示),此时可以认为是第一通孔 $k_1$ 和第二通孔 $k_2$ 理想的位置。

[0109] 也就是说,在图8中,第一通孔在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差 $\delta_2$ 为零,即二者重合,不存在偏差。

[0110] 又例如,如图9所示,第一通孔 $k_1$ 在承载基板上的正投影右边界与第一电极在承载基板上的正投影右边界相切,对应的第二通孔 $k_2$ 在承载基板上的正投影右边界与第二电极在承载基板上的正投影右边界相切,此时第一通孔 $k_1$ 也是处于第一电极所在区域的,第二通孔 $k_2$ 也是处于第二电极所在区域的,仍然可以实现像素电路与电极电连接。

[0111] 也就是说,在图9中,第一通孔在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间是存在偏差的,且偏差 $\delta_2$ 大于零,若计算 $\delta_1+\delta_2$ 时,因电致发光器件在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差 $\delta_1$ 为零,所以 $\delta_1+\delta_2=\delta_2\geq 0$ 。

[0112] 并且,在图9中,第一通孔在所述承载基板上的正投影圆心(如c1)与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心(如B)之间的偏差 $\delta_2$ 为P-R,即 $\delta_1+\delta_2=\delta_2=P-R$ ,满足 $P-R\geq\delta_1+\delta_2\geq 0$ 这一要求,从而可以保证第一通孔k1处于第一电极所在区域,第二通孔k2处于第二电极所在区域,实现像素电路与电极电连接。

[0113] 若第一通孔k1在承载基板上的正投影右边界与第一电极在承载基板上的正投影右边界不相切时,且第一通孔在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间存在偏差时,未给出图示,偏差 $\delta_2$ 大于零且小于P-R。

[0114] 如果第一通孔k1在承载基板上的正投影的一部分位于第一电极在承载基板上的正投影之外时,未给出图示,相应地,第二通孔k2在承载基板上的正投影的一部分也会位于第二电极在承载基板上的正投影之外,此时由于第一通孔k1与第一电极在承载基板上的正投影只是部分交叠,第二通孔k2与第二电极在承载基板上的正投影也只是部分交叠,所以在通过第一通孔k1和第二通孔k2向对应的电极传输驱动信号时,可能会对传输的驱动信号产生影响,最终影响显示效果。

[0115] 因此,在电致发光器件的第一电极在承载基板上的正投影圆心与凹陷部的圆心重叠的情况下,第一通孔k1的设置位置需要满足:

[0116] 若将第一通孔k1在承载基板上的正投影右边界与第一电极在承载基板上的正投影右边界相切时,第一通孔k1在承载基板上的正投影圆心暂且称之为第一圆心(用c1表示),且若以第一圆心与第一电极在承载基板上的正投影圆心之间的距离为半径(用r1),且以第一电极在承载基板上的正投影圆心为圆心所构成的圆称之为第一特定圆(如虚线圈g2所示)时,第一通孔k1在承载基板上的正投影圆心需要在位于第一特定圆之内。如此可以保证第一通孔k1位于第一电极所在区域之内。

[0117] 对于第二通孔k2而言,在第一通孔k1在承载基板上的正投影圆心与第二通孔k2在承载基板上的正投影圆心之间的距离K为 $P+s+0.5\times(N-P-s)$ 时,在第一通孔k1的设置位置确定之后,按照该公式即可确定出第二通孔k2的设置位置。

[0118] 需要说明的是,图9只是举例说明第一通孔k1在承载基板上的正投影右边界与第一电极在承载基板上的正投影右边界相切的情况,对于第一通孔k1在承载基板上的正投影左边界与第一电极在承载基板上的正投影左边界重叠,或者第一通孔k1在承载基板上的正投影上边界与第一电极在承载基板上的正投影上边界相切等等,同样适用于上述第一通孔k1的设置位置需要满足的条件。

[0119] 第二种,电致发光器件的第一电极在承载基板上的正投影圆心与凹陷部的圆心不重叠,且第一通孔在承载基板上的正投影边界与第一电极在承载基板上的正投影的边界相切,第二通孔在承载基板上的正投影边界与第二电极在承载基板上的正投影外边界相切。其中,因第二电极在承载基板上的正投影为圆环形,所以可以将靠近第一电极的边界称之为内边界,将远离第一电极的边界称之为外边界,如图10所示,第二电极在承载基板上的正投影内边界用d1表示,第二电极在承载基板上的正投影外边界用d2表示。

[0120] 例如,参见图10所示,若A点表示第一电极在承载基板上的正投影圆心,B点表示凹陷部的圆心,B点与A点相比靠右边一些,即第一电极在承载基板上的正投影圆心与凹陷部的圆心相比靠左边一些(如图10所示),换句话说,电致发光器件的位置比较靠近凹陷部的左边界。当然,B点与A点相比,还可以是靠左边一些(未给出图示),或是靠上一些(未给出图示),又或者是靠下一些(未给出图示),再或者是靠其他方向一些(未给出图示),但是不管靠哪边,均属于第一电极在承载基板上的正投影圆心与凹陷部的圆心不重叠,且第一通孔在承载基板上的正投影边界与第一电极在承载基板上的正投影的边界相切,在第二通孔在承载基板上的正投影边界与第二电极在承载基板上的正投影外边界相切的情况。

[0121] 下面就以图10所示的结构为例进行说明。

[0122] 如图10所示,第一通孔k1在承载基板上的正投影的右边界与第一电极在承载基板上的正投影的右边界相切,如果第一通孔k1再向右移动就会移出第一电极所在区域,此时会影响驱动信号的传输,所以可以将第一通孔k1在承载基板上的正投影的右边界与第一电极在承载基板上的正投影的右边界相切时的位置,看作是第一通孔k1在第一电极所在区域最靠右的位置,对应地,第二通孔k2此时也处于第二电极所在区域最靠右的位置。

[0123] 具体地,参见图10所示,电致发光器件在承载基板上的正投影的左边界与凹陷部在承载基板上的正投影的左边界相切,且第二通孔在承载基板上的正投影边界与第二电极在承载基板上的正投影外边界d2相切时,电致发光器件在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差 $\delta 1$ 可以为A与B之间的间距,且该间距为 $H-t-M-s-P=H-N-t$ ,也即 $\delta 1=H-N-t$ ,这一结果满足 $H-N-t \geq \delta 1 \geq 0$ 这一条件。

[0124] 若在电致发光器件在承载基板上的正投影的左边界与凹陷部在承载基板上的正投影的左边界不相切时(未给出图示),即与图10中所示的结构相比,电致发光器件在承载基板上的正投影圆心(如A)要更加靠近凹陷部在承载基板上的正投影圆心(如B),所以此时电致发光器件在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差 $\delta 1$ 显然是小于 $H-N-t$ ,该结果同样满足 $H-N-t \geq \delta 1 \geq 0$ 这一条件。

[0125] 对于第一通孔在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差 $\delta 2$ ,在图10中为第一通孔在所述承载基板上的正投影圆心(如c2)与B点之间的间距,此时该间距为: $P-(H-N-t)-R$ ,也即 $\delta 2=P-(H-N-t)-R$ ,这一结果同样满足 $P-(H-N-t)-R \geq \delta 2 \geq 0$ 这一条件。

[0126] 若第一通孔在承载基板上的正投影边界与第一电极在承载基板上的正投影的边界不相切时,未给出图示,c2点要更加靠近B点,所以第一通孔在所述承载基板上的正投影圆心与所述凹陷部在所述承载基板上的正投影圆心之间的偏差 $\delta 2$ 显然是小于 $P-(H-N-t)-R$ ,该结果同样满足 $P-(H-N-t)-R \geq \delta 2 \geq 0$ 这一条件。

[0127] 也就是说,在电致发光器件的位置比较靠近凹陷部的左边界设置,且第一通孔在承载基板上的正投影边界与第一电极在承载基板上的正投影的边界相切,在第二通孔在承载基板上的正投影边界与第二电极在承载基板上的正投影外边界相切时,第一通孔k1需要满足以下条件:

[0128] 若将第一通孔k1在承载基板上的正投影右边界与第一电极在承载基板上的正投影右边界相切时,第一通孔k1在承载基板上的正投影圆心暂且称之为第二圆心(用c2表示),且若以第二圆心与第一电极在承载基板上的正投影圆心(如A点)之间的距离为半径,

且以第一电极在承载基板上的正投影圆心为圆心所构成的圆称之为第二特定圆(如虚线圈g3所示)时,第一通孔k1在承载基板上的正投影圆心需要在位于第二特定圆之内。如此可以保证第一通孔k1位于第一电极所在区域之内。

[0129] 对于第二通孔k2而言,在第一通孔k1在承载基板上的正投影圆心与第二通孔k2在承载基板上的正投影圆心之间的距离K为 $P+s+0.5 \times (N-P-s)$ 时,在第一通孔k1的设置位置确定之后,按照该公式即可确定出第二通孔k2的设置位置。

[0130] 并且,需要说明的是,对于 $N-s \geq 3P$ 这一条件,实质上是对第二通孔k2的位置的要求,其推到过程如下:

[0131] 以图10所示的结构为例,应满足以下条件:  $(P-R) + P + s + 0.5 * (N - P - s) + R \leq N$ , 将该不等式进行处理之后即为 $N-s \geq 3P$ 。

[0132] 其中,  $P-R$ 可以理解为第一通孔k1在承载基板上的正投影圆心(如c2)与电致发光器件的第一电极在承载基板上的正投影圆心(如A)之间的间距,  $P+s+0.5*(N-P-s)$ 可以理解为第一通孔k1在承载基板上的正投影圆心与第二通孔k2在承载基板上的正投影圆心之间的间距。

[0133] 也就是说,  $(P-R) + P + s + 0.5 * (N - P - s) + R$ 可以理解为:

[0134] 第一通孔k1在承载基板上的正投影圆心与电致发光器件的第一电极在承载基板上的正投影圆心之间的间距、第一通孔k1在承载基板上的正投影圆心与第二通孔k2在承载基板上的正投影圆心之间的间距、以及第二通孔k2的半径之和。

[0135] 由于图10所示的结构可以看作是第一通孔k1在第一电极所在区域最靠右的位置, 第二通孔k2此时也处于第二电极所在区域最靠右的位置, 所以  $(P-R) + P + s + 0.5 * (N - P - s) + R$  是等于N的, 且 $N=P+M+s$ 。

[0136] 若第一通孔k1在承载基板上的正投影圆心与电致发光器件的第一电极在承载基板上的正投影圆心之间不存在间距, 二者是重合的, 此时,  $(P-R) + P + s + 0.5 * (N - P - s) + R$  即为  $P + s + 0.5 * (N - P - s) + R$ , 显然是小于  $P+M+s$  的。

[0137] 因此, 对于第二种情况, 对于第二通孔k2而言, 只要满足  $N-s \geq 3P$ , 即可保证在第一通孔位于第一电极所在区域内的同时, 保证第二通孔位于第二电极所在区域内。

[0138] 第三种, 同样是电致发光器件的第一电极在承载基板上的正投影圆心与凹陷部的圆心不重叠, 第一通孔在承载基板上的正投影边界与第一电极在承载基板上的正投影的边界相切的情况, 但与上述第二种不同的是, 第二通孔在承载基板上的正投影边界与第二电极在承载基板上的正投影内边界相切。其中, 如图11所示, 第二电极在承载基板上的正投影内边界用d1表示, 第二电极在承载基板上的正投影外边界用d2表示, 第二通孔k2在承载基板上的正投影与标记为d1的内边界相切。

[0139] 说明一点, 对于第一通孔在承载基板上的正投影圆心, 分别与电致发光器件的第一电极在承载基板上的正投影圆心以及凹陷部的圆心之间的位置关系同上述第二种描述的情况类似, 具体可参见上述描述, 重复之处不再赘述。而对于第二通孔在承载基板上的正投影与第二电极在承载基板上的正投影的边界的位置关系, 则与前述第二种不同, 下面就以图11所示的结构为例对第二通孔k2的设置位置进行说明。

[0140] 对于 $N-s \geq 3P$ 这一条件, 实质上是对第二通孔k2的位置的要求, 其推到过程如下:

[0141] 以图11所示的结构为例, 应满足以下条件:  $P+s+0.5*(N-P-s) \geq R+s+P+(P-R)$ , 将该

不等式进行处理之后即为  $N-s \geq 3P$ 。

[0142] 其中,  $P-R$  表示的是第一通孔  $k1$  在承载基板上的正投影圆心(如  $c2$ )与电致发光器件的第一电极在承载基板上的正投影圆心(如  $A$ )之间的间距,  $P+s+0.5*(N-P-s)$  表示的是第一通孔  $k1$  在承载基板上的正投影圆心与第二通孔  $k2$  在承载基板上的正投影圆心之间的间距。

[0143] 也就是说,  $P+s+0.5*(N-P-s) \geq R+s+P+(P-R)$  可以理解为:

[0144] 第一通孔  $k1$  在承载基板上的正投影圆心与第一电极在承载基板上的正投影圆心之间的间距、第一电极在承载基板上的正投影圆心与第二电极在承载基板上的正投影内边界之间的间距、以及第二通孔  $k2$  的半径之和, 要小于或等于第一通孔  $k1$  在承载基板上的正投影圆心与第二通孔  $k2$  在承载基板上的正投影圆心之间的间距。

[0145] 由于图11所示的结构可以看作是第一通孔  $k1$  在第一电极所在区域最靠右的位置, 第二通孔  $k2$  此时也处于第二电极所在区域最靠右的位置, 所以  $P+s+0.5*(N-P-s) = R+s+P+(P-R)$ , 且  $N=P+M+s$ 。

[0146] 若第一通孔  $k1$  在承载基板上的正投影圆心与电致发光器件的第一电极在承载基板上的正投影圆心之间不存在间距, 二者是重合的, 此时,  $R+s+P+(P-R)$  即为  $R+s+P$ , 显然是小于  $P+s+0.5*(N-P-s)$  的。

[0147] 因此, 对于第三种情况, 对于第二通孔  $k2$  而言, 只要满足  $N-s \geq 3P$ , 即可保证在第一通孔位于第一电极所在区域内的同时, 保证第二通孔位于第二电极所在区域内。

[0148] 在具体实施时, 在本发明实施例中, 电致发光器件中的封装层可以采用耐热材料(如耐热温度大于350°C的耐热材料)制作而成, 例如但不限于硅氧烷材料等。如此, 可以避免在电致发光器件的转移过程中因超声波产生的热量对封装层造成损坏而导致对发光结构造成损坏; 并且, 在电致发光器件发光时会产生热量, 该热量会使得周边温度升高, 所以采用耐热材料制作封装层, 可以避免封装层因温度变化造成变形或损坏而对发光结构产生不良影响。

[0149] 具体地, 在本发明实施例中, 平坦层可以采用耐热材料制作而成, 例如但不限于硅氧烷材料等。可选地, 该耐热材料的耐热温度可以大于350°C。如此, 可以满足后续可能存在的高温制程, 对电致发光器件进行进一步地保护。

[0150] 说明一点, 封装层和平坦层采用的耐热材料均可以具有光阻性, 以便于在平坦层和封装层中制作图形(如第一通孔和第二通孔), 从而有利于完成阵列基板的制作。

[0151] 可选地, 在本发明实施例中, 如图4和图7所示, 承载基板10可以包括: 衬底基板12, 以及设置在衬底基板12一侧的耐热层14, 耐热层14图案化形成凹陷部。

[0152] 其中, 该耐热层14的制作材料, 还可以选择耐热的且与黑矩阵的材质相同的材料, 用于避免相邻的电致发光器件发出的光相互影响, 进而避免影响显示效果。

[0153] 或者, 在显示装置具有透明显示功能时, 该耐热层14的制作材料, 可以选择耐热(如耐热温度大于350°C)的透明材料, 例如但不限于硅氧烷材料。

[0154] 说明一点, 如图4和图7所示, 在衬底基板12与耐热层14之间一般还设置有缓冲层13, 便于耐热层14的制作, 以及增加耐热层14制作的平坦性。

[0155] 基于同一发明构思, 本发明实施例提供了一种显示装置, 如图13所示的显示装置的结构, 该显示装置可以包括显示面板100;

[0156] 其中,如图12所示的显示面板的结构,显示面板可以包括:阵列基板110、以及与阵列基板110相对而置的对向基板120,该阵列基板110可以为本发明实施例提供的上述阵列基板;或,阵列基板110可以采用本发明实施例提供的上述阵列基板的方法制作而成。对向基板120可以为但不限于彩膜基板。

[0157] 并且,对于本发明实施例提供的显示面板而言,其发光面位于阵列基板110背离对向基板120的一侧,如图12中所示的箭头。

[0158] 在具体实施时,该显示装置可以为:手机(如图13所示)、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。该显示装置的实施可以参见上述阵列基板的实施例,重复之处不再赘述。

[0159] 本发明实施例提供了一种电致发光器件的转移方法、阵列基板、其制作方法及显示装置,通过利用静电吸附作用和超声波作用,可以使得电致发光器件可以准确无误地转移到承载基板的凹陷部内,提高电致发光器件的巨量转移效率和转移的准确性。并且,在将电致发光器件中的发光结构的两个电极设置在同一侧,且第一电极所在区域内的发光结构的高度大于第二电极所在区域内的发光结构的高度,使得电致发光器件呈现出一侧表面为平面、另一侧表面具有凸起,进而在采用本发明实施例提供的转移方法时,可以准确且稳定地转移到凹陷部内,提高了阵列基板的制作效率的良率,进而提高了显示装置的制作效率的良率。

[0160] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

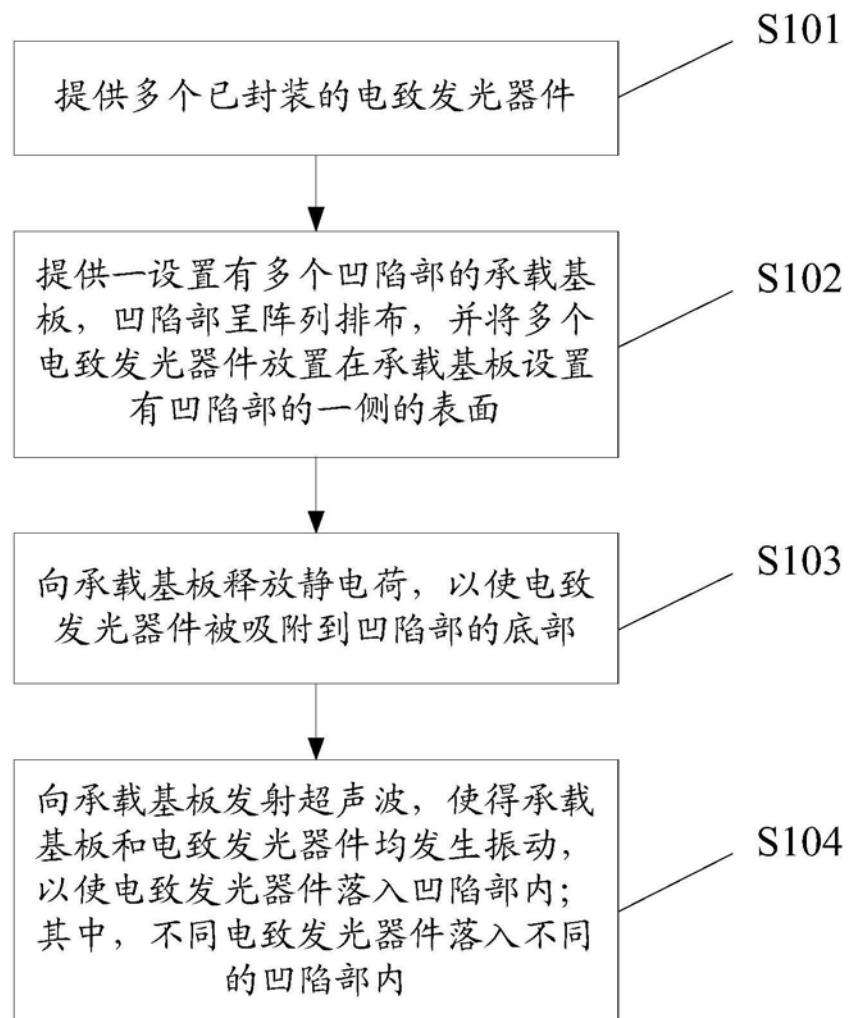


图1

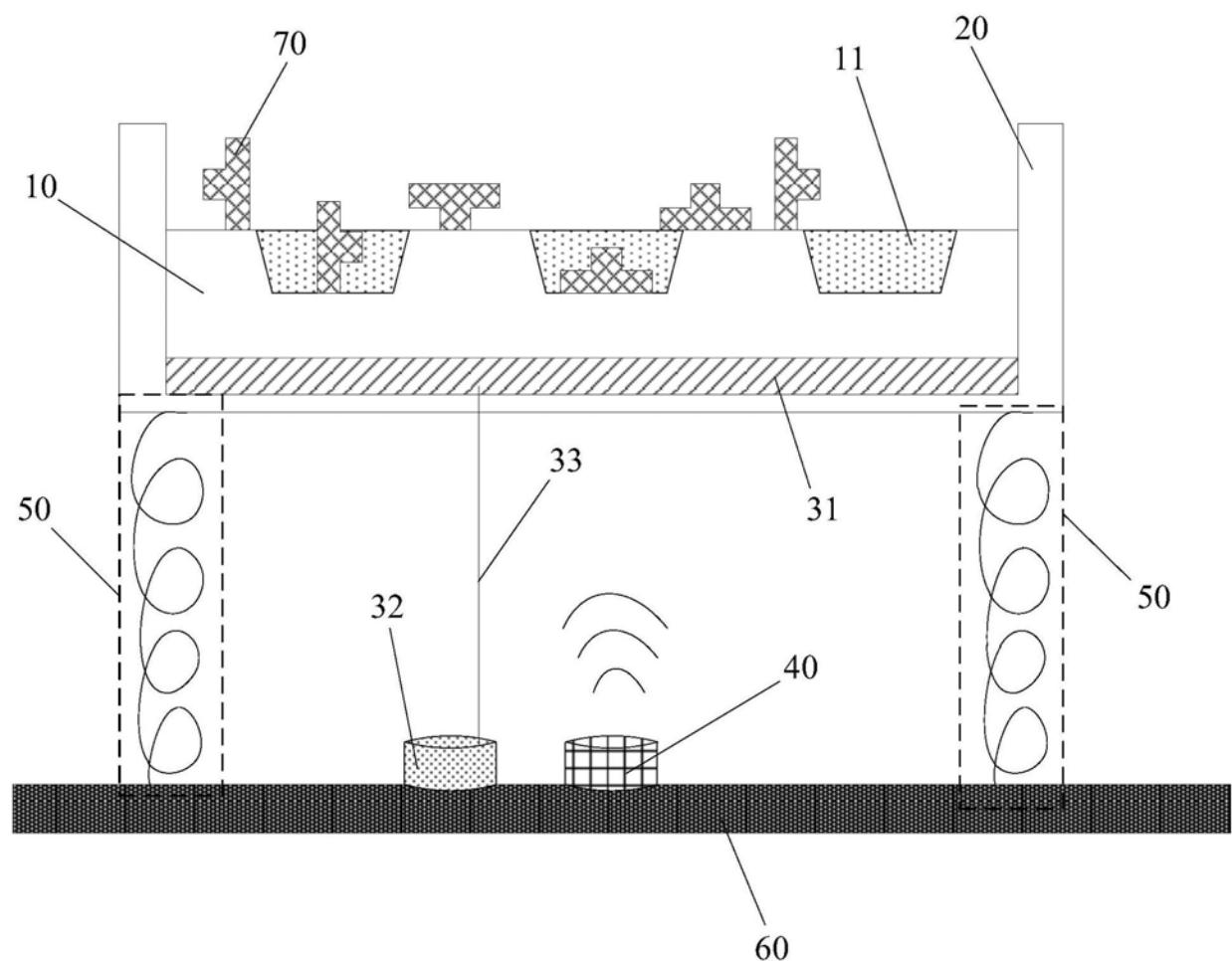


图2

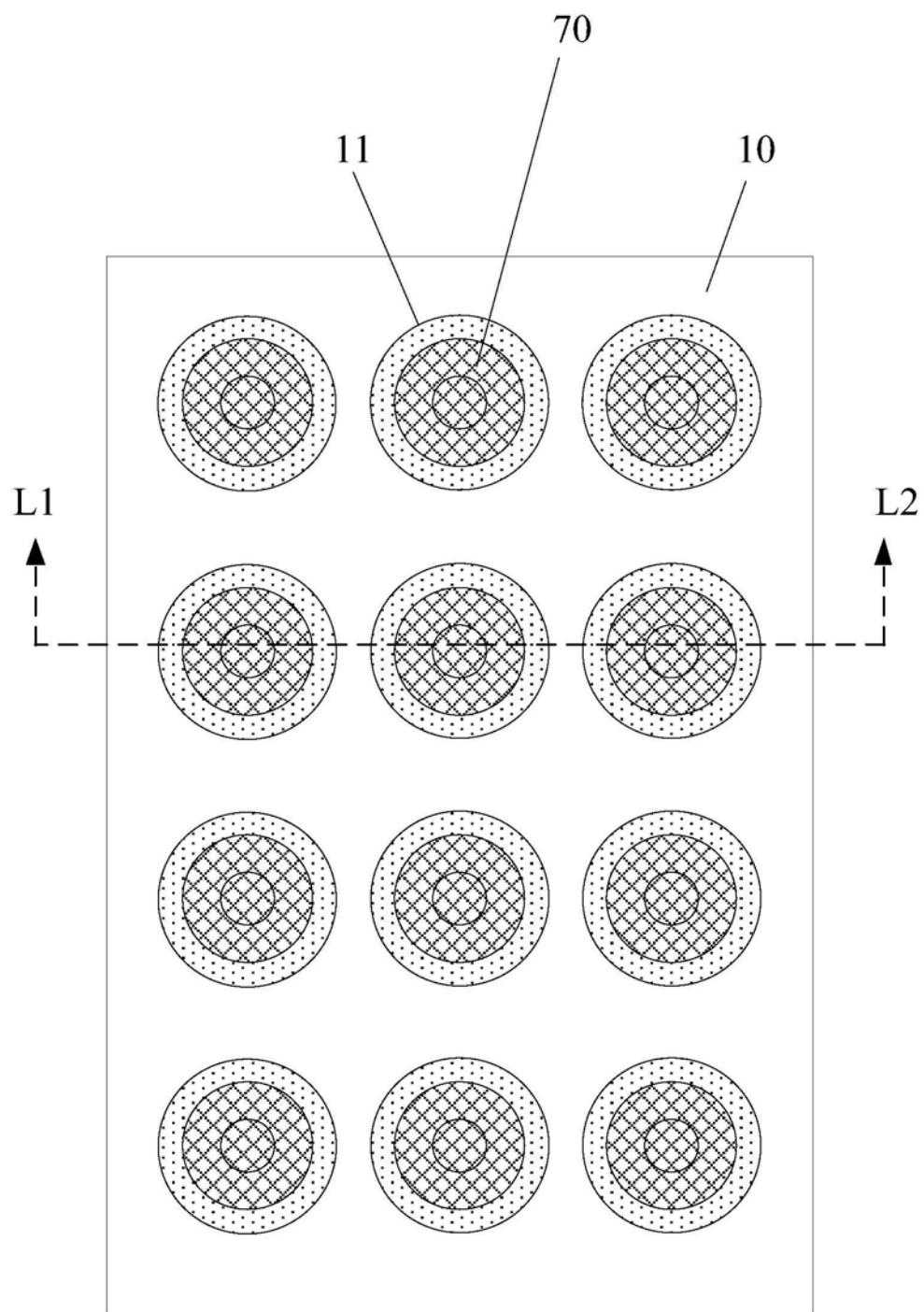


图3

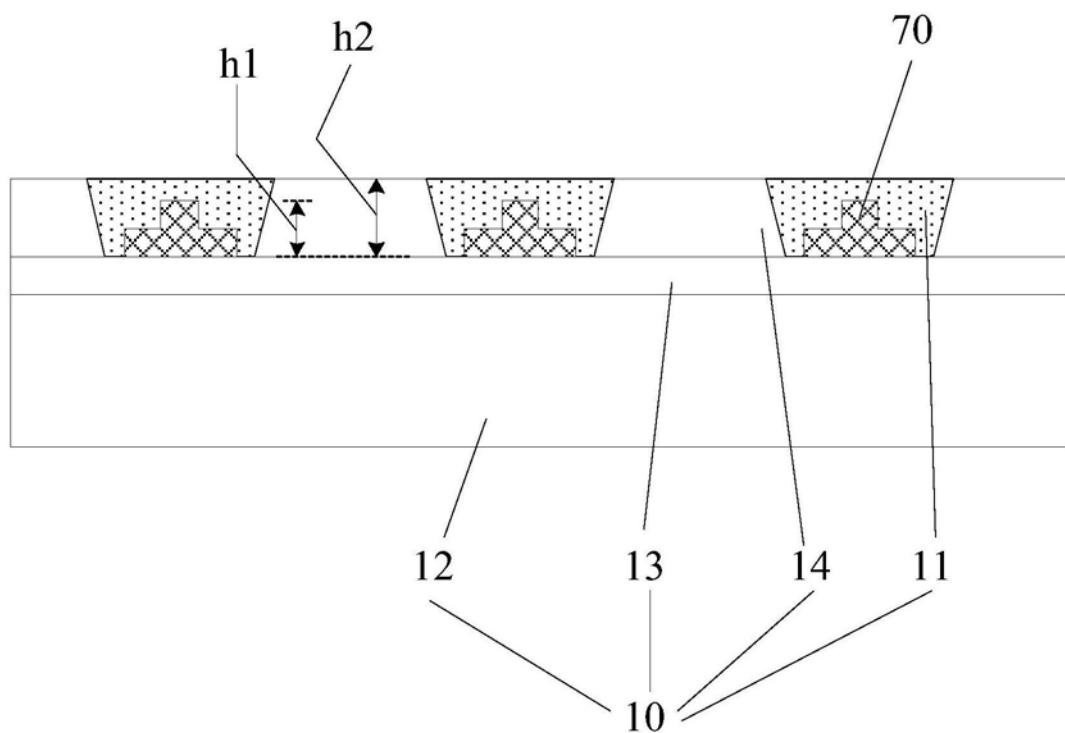


图4

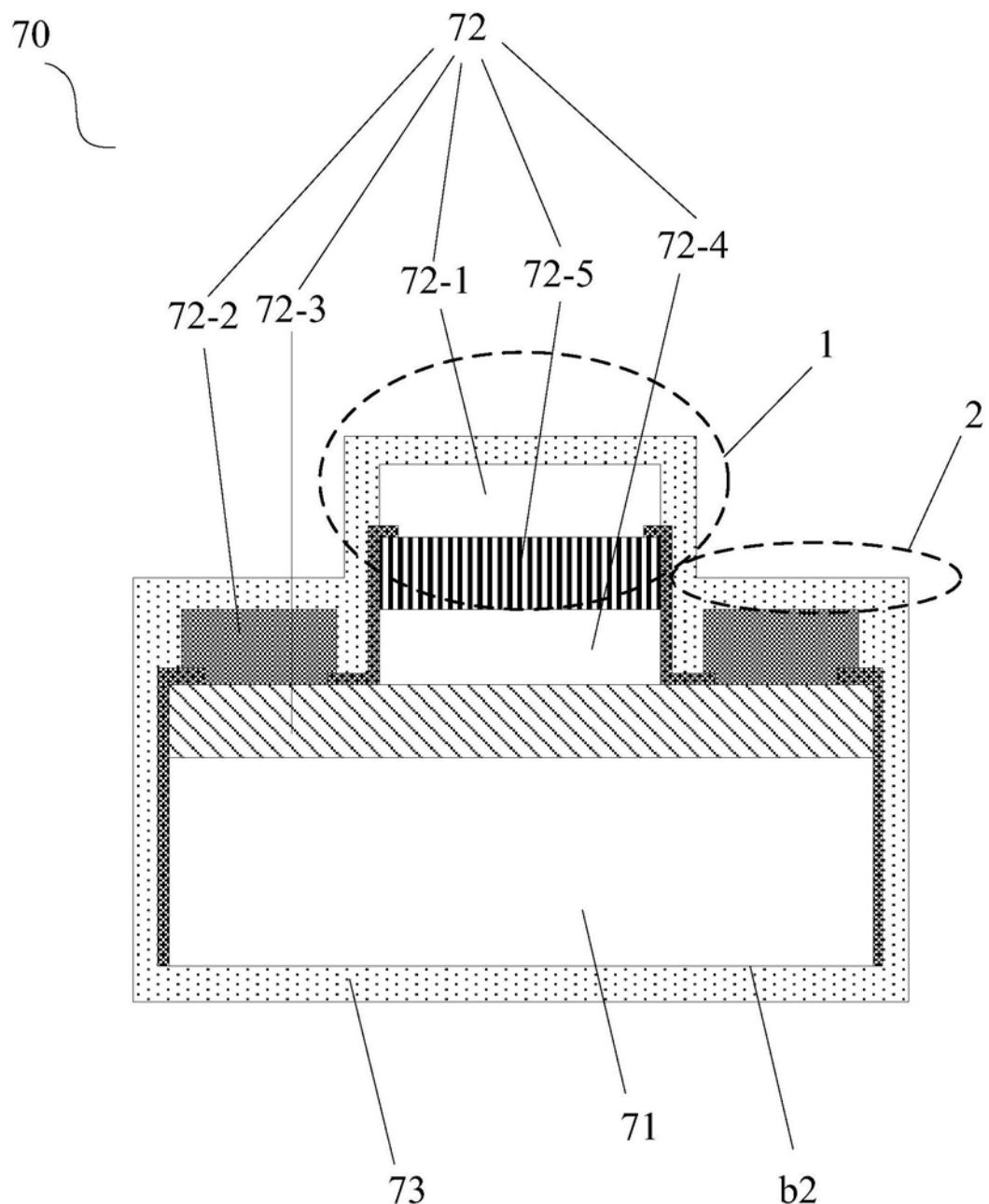


图5

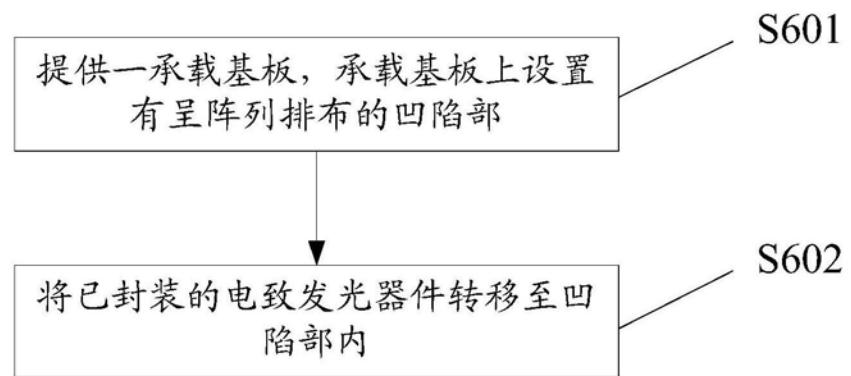


图6

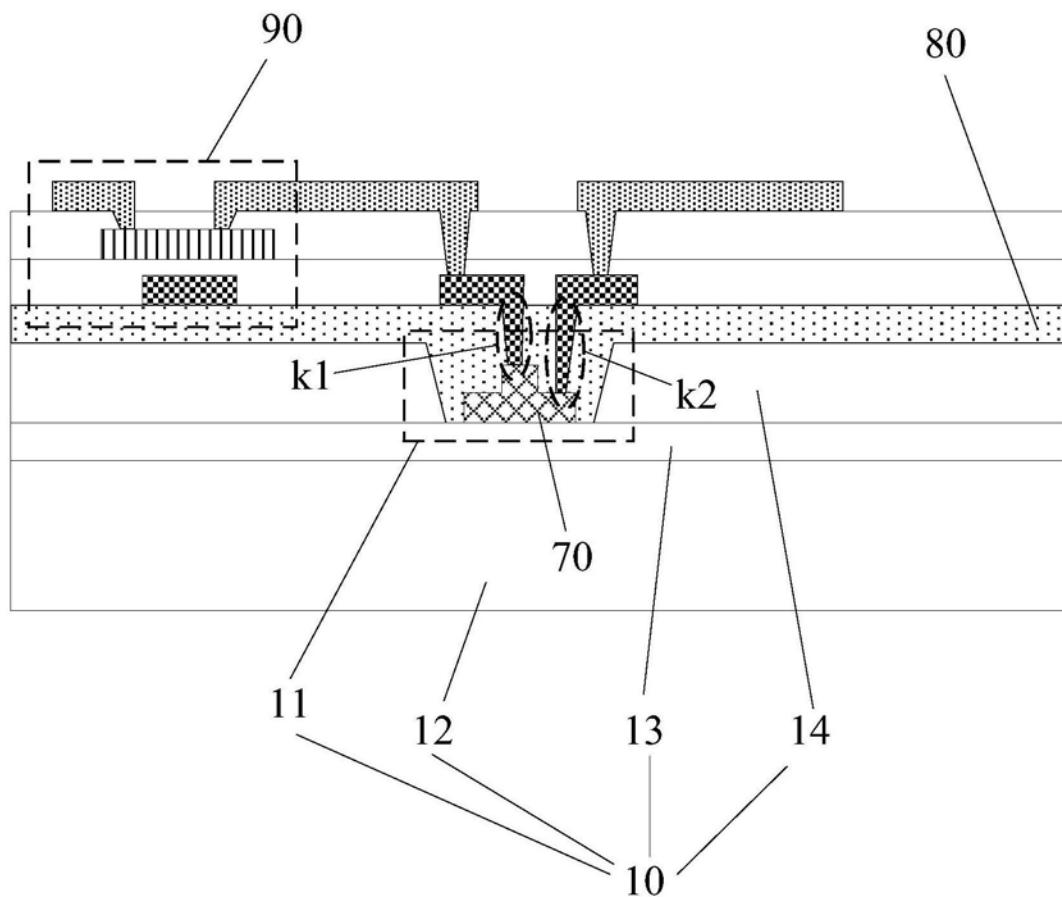


图7

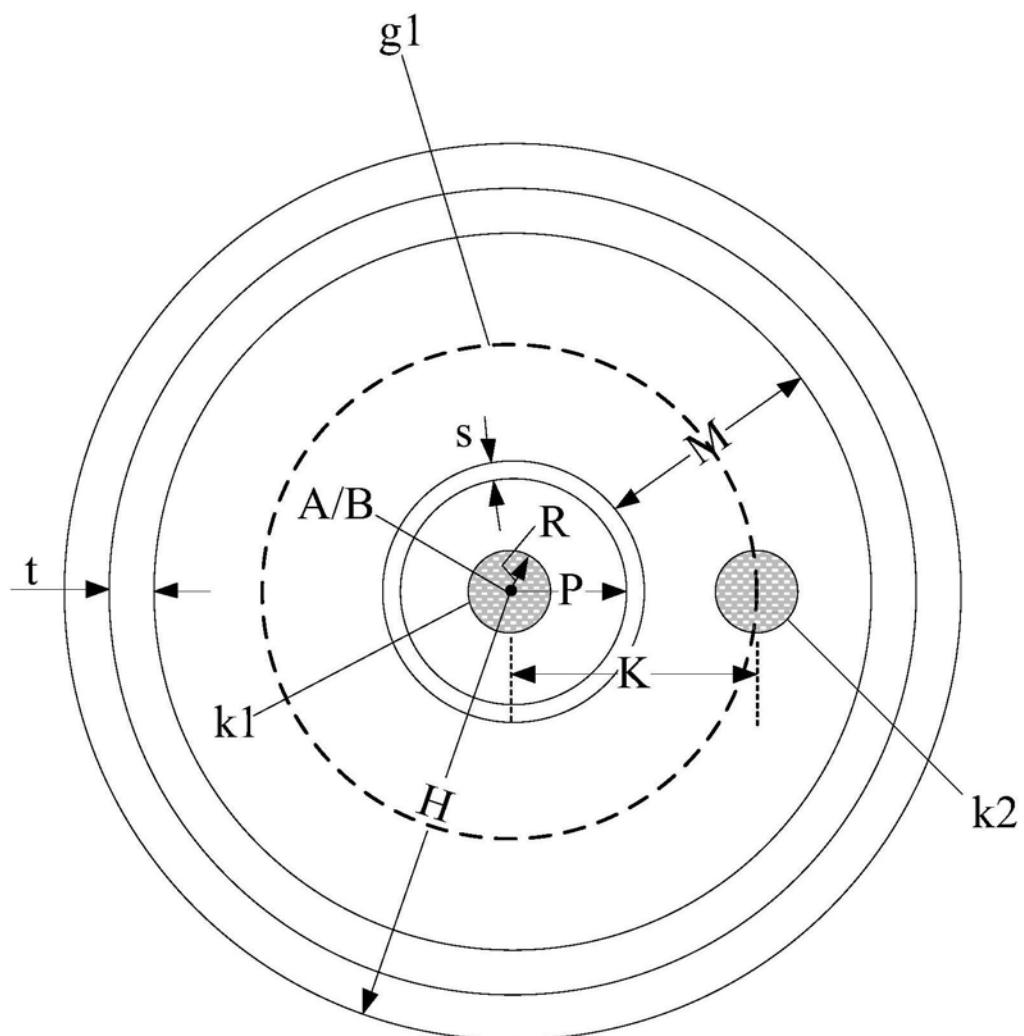


图8

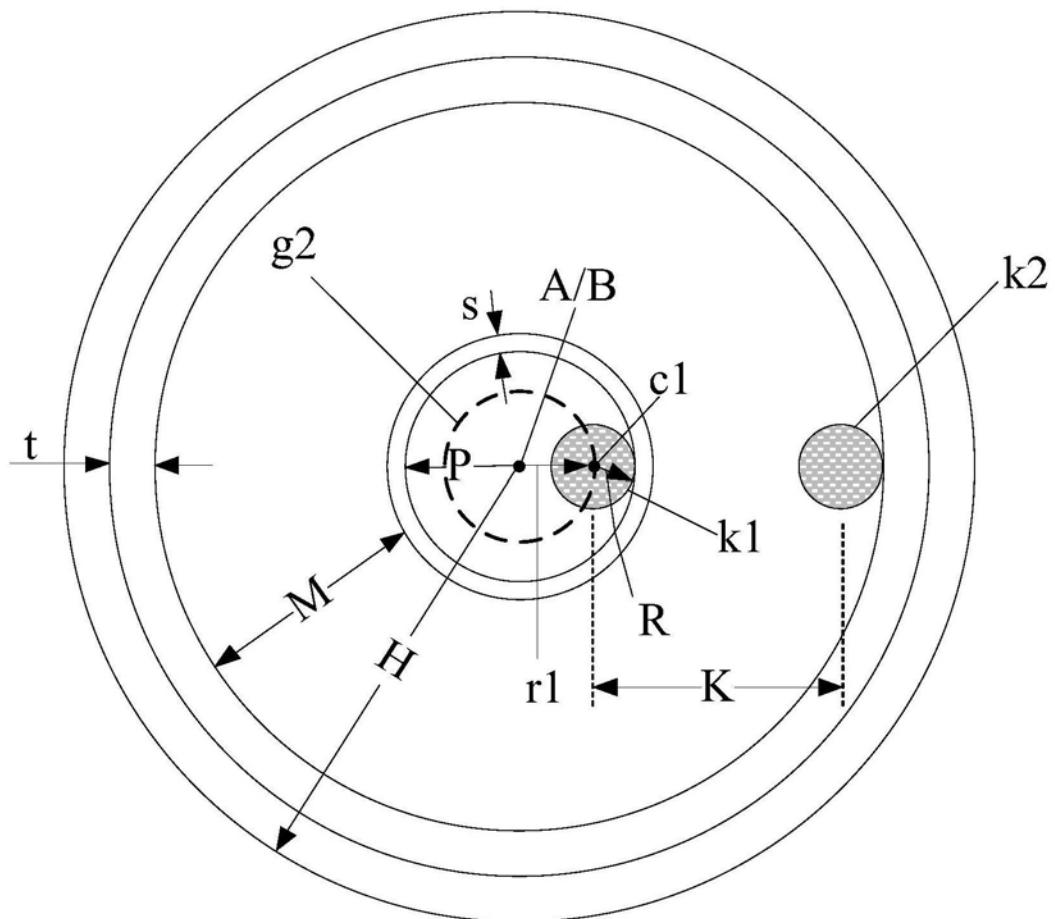


图9

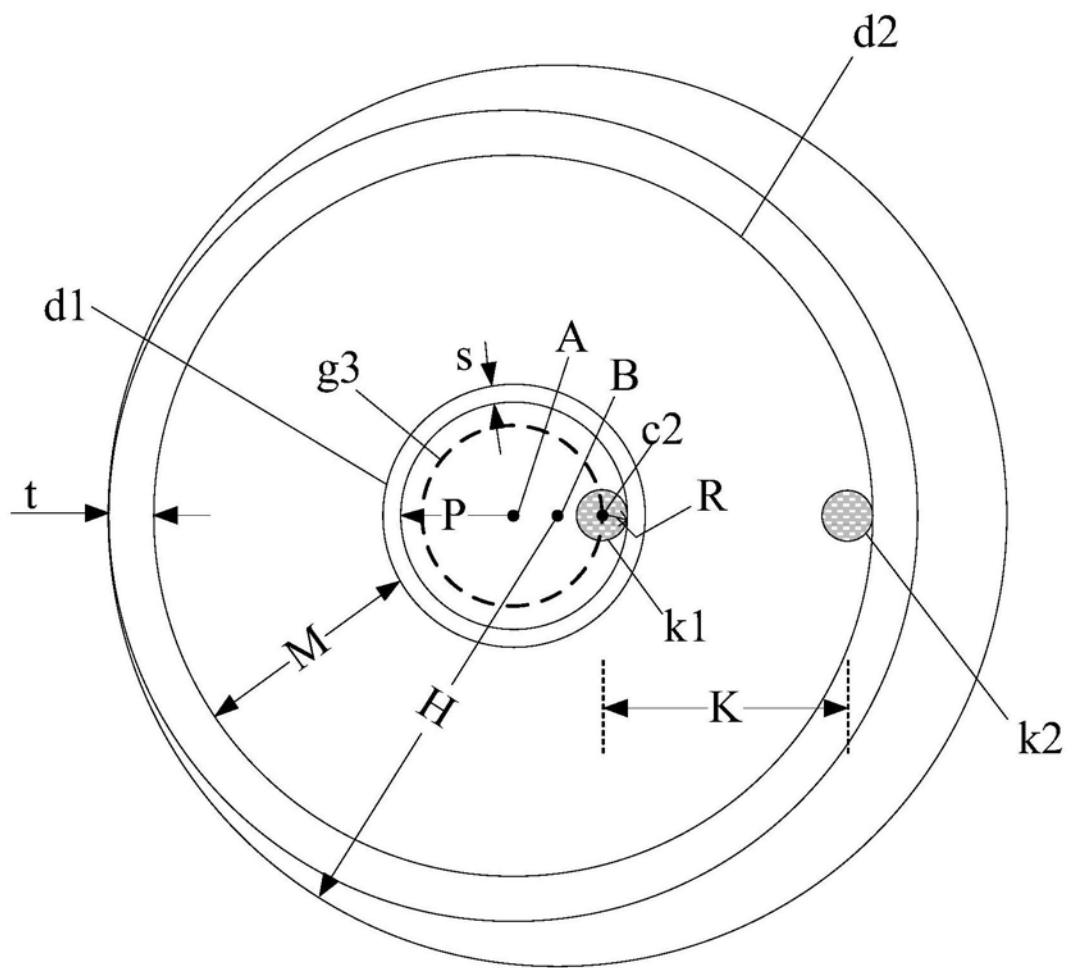


图10

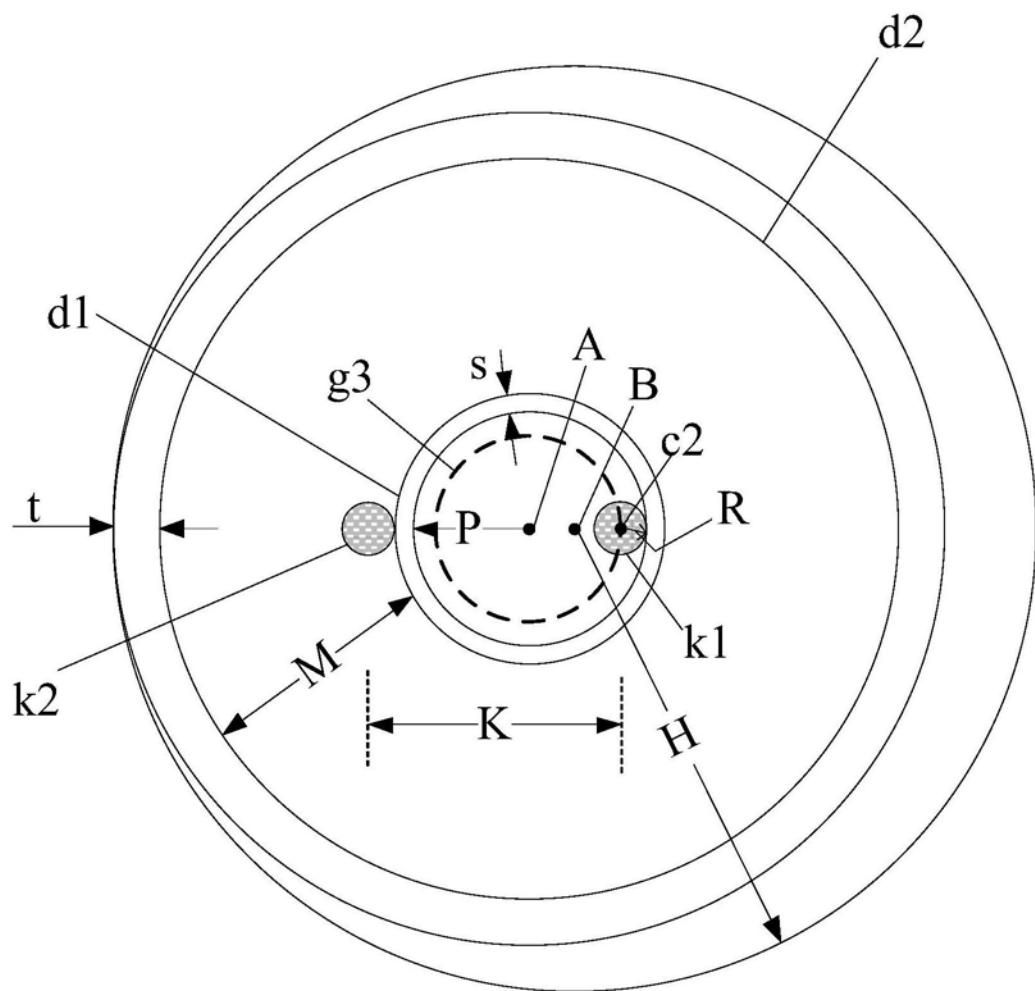


图11

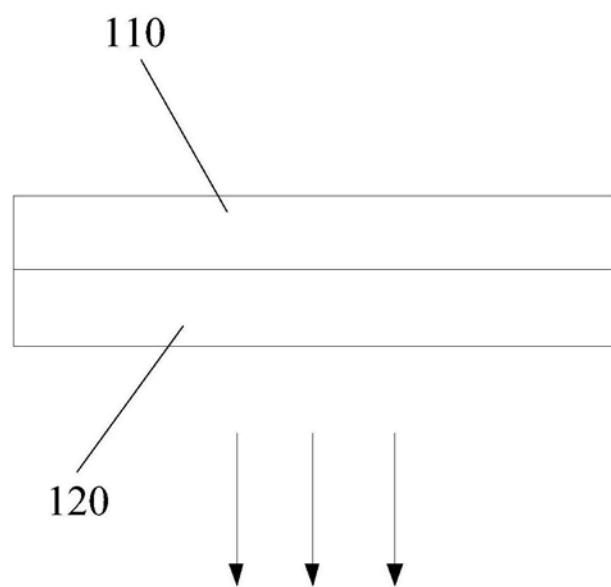


图12

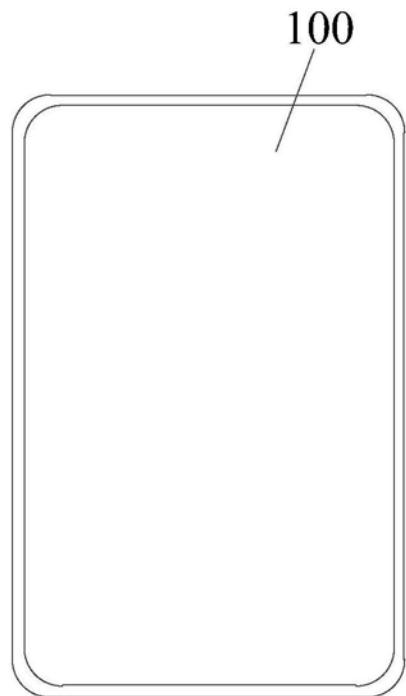


图13