



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107910346 A

(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201711000124.X

(22)申请日 2017.10.24

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

(72)发明人 高超民 丁渊 李飞

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11603

代理人 于淼

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/36(2010.01)

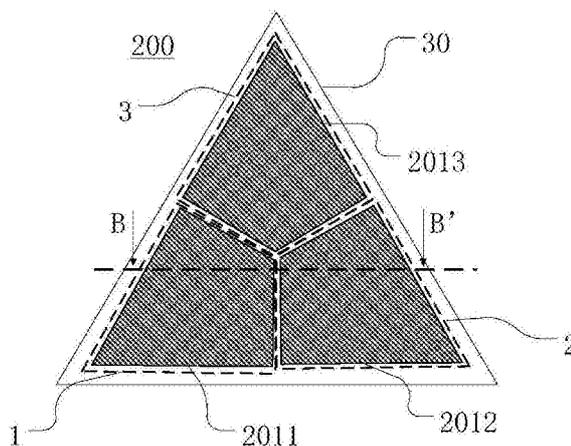
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

微发光二极管显示面板以及显示装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种微发光二极管显示面板以及显示装置。该微发光二极管显示面板包括多个微发光二极管,每个微发光二极管包括层叠设置的第一电极、半导体层和第二电极,半导体层位于第一电极和第二电极之间;半导体层包括沿第一电极至第二电极的方向上依次层叠设置的第一半导体层、活性层和第二半导体层;每个微发光二极管的第一电极由n个形状和大小相同且相互绝缘的第一子电极构成,n为大于1的整数,每个第一子电极在第二电极所在平面的投影均在第二电极内。本发明提供的微发光二极管显示面板通过在一个较大的微发光二极管中制作多对电极,降低了制作微发光二极管的难度,减少了边缘效应,增加了发光效率。



1. 一种微发光二极管显示面板,其特征在于,包括:

多个微发光二极管,每个所述微发光二极管包括层叠设置的第一电极、半导体层和第二电极,所述半导体层位于所述第一电极和所述第二电极之间;

所述半导体层包括沿所述第一电极至所述第二电极的方向上依次层叠设置的第一半导体层、活性层和第二半导体层;

每个所述微发光二极管的所述第一电极由n个形状和大小相同且相互绝缘的第一子电极构成,n为大于1的整数,每个所述第一子电极在所述第二电极所在平面的投影均在所述第二电极内。

2. 根据权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,

所述第二电极由n个形状和大小相同且相互绝缘第二子电极构成,且每个所述第一子电极和所述第二子电极一一对应,每个所述第一子电极和对应的所述第二子电极在所述半导体层的正投影重合。

3. 根据权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,

每个所述微发光二极管的所述第一电极的形状为正三角形,所述第一电极由三个所述第一子电极构成,每个所述第一子电极的顶点分别为所述正三角形的中心、顶点和相邻两边的中点。

4. 根据权利要求3所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,

所述多个微发光二极管包括第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管,所述第一微发光二极管为红色微发光二极管、所述第二微发光二极管为绿色微发光二极管、所述第三微发光二极管为蓝色微发光二极管;

所述多个微发光二极管构成多行发光组,在每行所述发光组中,任意相邻的两个所述微发光二极管形成一菱形,任一互相相邻的三个所述微发光二极管包括一所述第一微发光二极管、一所述第二微发光二极管和一所述第三微发光二极管,且每个所述微发光二极管的所述第一子电极对应一个子像素,在所述任意相邻的三个所述微发光二极管中,三个相邻且颜色不同的所述子像素构成一像素单元。

5. 根据权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,

每个所述微发光二极管的所述第一电极的形状为矩形,所述第一电极由面积相同且形状为矩形的所述第一子电极构成。

6. 根据权利要求5所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,

所述多个微发光二极管包括第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管,所述第一微发光二极管为红色微发光二极管、所述第二微发光二极管为绿色微发光二极管、所述第三微发光二极管为蓝色微发光二极管;

所述第一微发光二极管,所述第二微发光二极管和所述第三微发光二极管的所述第一电极为面积相同的正方形,所述第一微发光二极管和所述第二微发光二极管的所述第一电极由四个形状为正正方形的所述第一子电极构成,所述第三微发光二极管的所述第一电极由两个形状为长方形的所述第一子电极构成;其中,

所述第一微发光二极管和所述第二微发光二极管沿第一方向间隔排列形成第一发光组,所述第三微发光二极管沿第一方向排列形成第二发光组,其中所述第一发光组和所述第二发光组沿第二方向间隔排列,所述第三微发光二极管的所述第一子电极的长边沿所述

第一方向延伸,所述第三微发光二极管沿所述第二方向的中心线位于沿第一方向相邻的所述第一微发光二极管和所述第二微发光二极管之间,且每个所述微发光二极管的所述第一子电极对应一个子像素,在相邻的一所述第一发光组和一所述第二发光组中,所述第三微发光二极管的所述子像素和与其相邻的所述第一微发光二极管和所述第二微发光二极管的所述子像素形成一像素单元,所述第一方向和所述第二方向垂直。

7. 根据权利要求5所述的微发光二极管显示面板,其特征在于

所述多个微发光二极管包括第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管,所述第一微发光二极管为红色微发光二极管、所述第二微发光二极管为绿色微发光二极管、所述第三微发光二极管为蓝色微发光二极管;

所述第一微发光二极管,所述第二微发光二极管的所述第一电极为边长为 a 的正方形,所述第一电极的所述第一子电极为边长为 $a/4$ 的正方形;所述第三微发光二极管的所述第一电极由宽为 a ,长为 $2a$ 的矩形构成,所述第三微发光二极管的所述第一子电极由宽为 $a/2$,长为 a 的矩形构成;其中,

所述第一微发光二极管和所述第二微发光二极管沿第一方向间隔排列形成第一发光组,所述第三微发光二极管沿第一方向排列形成第二发光组,其中所述第一发光组和所述第二发光组沿第二方向间隔排列,所述第三微发光二极管的所述第一子电极的长边沿所述第一方向延伸,任一所述第三微发光二极管沿所述第二方向的中心线与一所述第一微发光二极管或一所述第二微发光二极管沿所述第二方向的中心线位于同一条直线,且每个所述微发光二极管的所述第一子电极对应一个子像素,在相邻的一所述第一发光组和一所述第二发光组中,所述第三微发光二极管的所述子像素和与其相邻的所述第一微发光二极管和所述第二微发光二极管的所述子像素形成一像素单元。

8. 根据权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,

每个所述微发光二极管的所述第一电极的形状为正六边形,所述第一电极由六个所述第一子电极构成,每个所述第一子电极顶点分别为所述正六边形的中心,顶点和相邻两边的中点。

9. 根据权利要求8所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,

所述多个微发光二极管包括第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管,所述第一微发光二极管为红色微发光二极管、所述第二微发光二极管为绿色微发光二极管、所述第三微发光二极管为蓝色微发光二极管;

所述多个微发光二极管构成多行发光组,在每行所述发光组中,所述第一微发光二极管,所述第二微发光二极管和所述第三微发光二极管沿第一方向间隔排列,在相邻的两个所述发光组中,任一互相相邻的三个所述微发光二极管包括一所述第一微发光二极管、一所述第二微发光二极管和一所述第三微发光二极管,且每个所述微发光二极管的所述第一子电极对应一个子像素,所述任一互相相邻的三个所述微发光二极管的所述第一电极的中心的连线形成一正三角形,所述正三角形的三个所述子像素构成一像素单元。

10. 根据权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,每个所述微发光二极管的所述第一子电极通过挡墙绝缘。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-10任一微发光二极管显示面板。

微发光二极管显示面板以及显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种微发光二极管显示面板以及显示装置。

背景技术

[0002] 微发光二极管技术是指在衬底上以高密度集成的微小尺寸发光二极管 (Micro-Light Emitting Diode, Micro-Led) 阵列的技术,通过该技术可以形成高分辨率的微发光二极管显示面板,微发光二极管具有发光效率高、能耗低和解析度高等优点。

[0003] 目前的微发光二极管显示面板中,每个微发光二极管的尺寸仅在1至10 μm 左右,给微发光二极管的制作、转移、操作、控制与处理带来很大的困难。图1 为现有技术微发光二极管俯视图,图2为图1沿AA' 方向上的截面图,结合参考图1和图2,现有技术的每个微发光二极管100只有一对控制电极101和102,控制电极101和102通过在器件中形成电场,使得正负载流子在发光层20复合发光,形成一个子像素。由于每个微发光二极管只作为一个子像素,在微发光二极管显示面板分辨率较高时,微发光二极管从生长基板转运到最终基板重复次数多,效率低,并导致良率低。并且,微发光二极管100切割边缘的原子排列比内部的原子排列杂乱,有缺陷,能带也会受到影响,在边缘地带发光效率会变低,所以要尽量让电流从内部流过,提高发光效率。而现有技术中的微发光二极管100 切割边缘长度/有效发光面积的比值较大,边缘效应严重,影响微发光二极管100 发光效率。

发明内容

[0004] 本发明提供一种微发光二极管显示面板以及显示装置,以降低微发光二极管显示面板的制作难度并提高显示效率。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种微发光二极管显示面板,该微发光二极管显示面板包括多个微发光二极管,每个微发光二极管包括层叠设置的第一电极、半导体层和第二电极,半导体层位于第一电极和第二电极之间。半导体层包括沿第一电极至第二电极的方向上依次层叠设置的第一半导体层、活性层和第二半导体层。每个微发光二极管的第一电极由n个形状和大小相同且相互绝缘的第一子电极构成,n为大于1的整数,每个第一子电极在第二电极所在平面的投影均在第二电极内。

[0006] 第二方面,本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括本发明任意实施例提供的微发光二极管显示面板。

[0007] 本发明实施例通过将每个微发光二极管的第一电极设置成n个形状和大小相同且相互绝缘的第一子电极,n为大于1的整数,且每个第一子电极在第二电极所在平面的投影均在第二电极内,每个微发光二极管有多对控制电极,每个微发光二极管可作为多个子像素使用,通过此种结构,不仅使得微发光二极管的尺寸变大,进而易于制作和对其操作,而且此种结构降低了微发光二极管切割边缘长度/有效发光面积的比值,使边缘效应减弱,提高了微发光二极管的发光效率。

附图说明

- [0008] 图1为现有技术微发光二极管俯视图；
- [0009] 图2为图1沿AA' 方向上的截面图；
- [0010] 图3为本发明实施例提供的一种微发光二极管的俯视图；
- [0011] 图4为图3沿BB' 方向上的截面图；
- [0012] 图5为图3所示微发光二极管活性层的俯视示意图；
- [0013] 图6为图3所示微发光二极管的电流流动示意图；
- [0014] 图7为3个非多电极微发光二极管俯视图；
- [0015] 图8为本发明又一实施例提供的微发光二极管俯视图；
- [0016] 图9为图8沿BB' 方向的剖面图；
- [0017] 图10为本发明实施例提供的一微发光二极管显示面板示意图；
- [0018] 图11为本发明又一实施例提供的微发光二极管显示面板示意图；
- [0019] 图12为图11所示微发光二极管的俯视示意图；
- [0020] 图13为本发明另一实施例提供的微发光二极管显示面板示意图；
- [0021] 图14为图13所示微发光二极管的俯视示意图；
- [0022] 图15为本发明再一实施例提供的微发光二极管显示面板示意图；
- [0023] 图16为图15所示微发光二极管的俯视示意图；
- [0024] 图17为图10沿DD' 方向的截面示意图；
- [0025] 图18为图17虚线框E所示微发光二极管的扩大示意图；
- [0026] 图19为本发明实施例提供的一种像素驱动电路的示意图；
- [0027] 图20为本发明再一实施例提供的微发光二极管剖面图；
- [0028] 图21为本发明实施例提供的一种显示装置示意图。

具体实施方式

[0029] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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作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。

[0030] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。

[0031] 需要注意的是，本发明实施例所描述的“上”、“下”、“左”、“右”等方位词是以附图所示的角度来进行描述的，不应理解为对本发明实施例的限定。此外在上下文中，还需要理解的是，当提到一个元件被形成在另一个元件“上”或“下”时，其不仅能够直接形成在另一个元件“上”或者“下”，也可以通过中间元件间接形成在另一元件“上”或者“下”。

[0032] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0033] 本发明实施例提供一种微发光二极管显示面板，包括多个微发光二极管，每个微

发光二极管包括层叠设置的第一电极、半导体层和第二电极。半导体层位于第一电极和所述第二电极之间,半导体层包括沿第一电极至第二电极的方向上依次层叠设置的第一半导体层、活性层和第二半导体层。每个微发光二极管的第一电极由n个形状和大小相同且相互绝缘的第一子电极构成,n为大于1的整数,每个第一子电极在第二电极所在平面的投影均在第二电极内。因此每个微发光二极管有多对控制电极,每个微发光二极管可作为多个子像素使用,通过此种结构,不仅可以使得微发光二极管的尺寸变大,降低制作的难度和减少转运的次数,而且此种结构还降低了微发光二极管切割边缘长度/有效发光面积的比值,使边缘效应减弱,提高了微发光二极管的发光效率。

[0034] 图3为本发明实施例提供的一种微发光二极管的俯视图,图4为图3沿BB'方向上的截面图,图5为图3所示微发光二极管活性层的俯视示意图,图6为图3所示微发光二极管的电流流动示意图。结合图3、图4、图5、图6所示,每个微发光二极管200包括层叠设置的第一电极201、半导体层50和第二电极202,半导体层50位于第一电极201和第二电极202之间。半导体层50包括沿第一电极201至第二电极202的方向上依次层叠设置的第一半导体层30、活性层20和第二半导体层40,如图5所示,本发明实施例提供的微发光二极管200无需对活性层20进行分割。微发光二极管的发光原理为在像素驱动电路为微发光二极管提供工作电压后,微发光二极管的第一电极产生电子,第二电极产生空穴,在第一电极和第二电极之间的电场作用下,空穴和电子向中间的活性层移动,即产生电流,当空穴和电子在活性层中相遇后,释放能量,从而使得活性层发出光线。如图3所示,本发明实施例提供的每个微发光二极管200的第一电极201由3个形状和大小相同且相互绝缘的第一子电极2011、2012、2013构成,且每个第一子电极2011、2012、2013在第二电极202所在平面的投影均在第二电极202内。在像素驱动电路为微发光二极管200提供工作电压后,微发光二极管200的3个相互绝缘的第一子电极2011、2012、2013分别产生产生电子,第二电极202产生空穴,第一子电极2011、2012、2013和第二电极202之间通过电压差形成电场,产生电流,没有电压差的地方就没有电场,也就没有电流,因此活性层20仅和第一子电极2011、2012、2013对应的位置发出光线,即如图3所示,一个微发光二极管换200产生3个子像素1、2、3。由于本发明实施例提供的微发光二极管对应多个子像素,通过此种结构,不仅使得微发光二极管的尺寸变大,进而易于制作和对其转运,而且还降低了转运次数,提高了良率。

[0035] 如现有技术中所描述的,微发光二极管切割边缘的原子排列会比内部的原子排列杂乱,会有缺陷,能带也会受到影响,在边缘地带发光效率会变低,所以要尽量让电流从内部流过,提高发光效率,而现有技术中的微发光二极管切割边缘长度/有效发光面积的比值较大,边缘效应严重,影响微发光二极管发光效率。本发明实施例提供的微发光二极管有效降低了切割边缘长度/有效发光面积的比值,减弱了边缘效应,提高了发光效率。

[0036] 图7为3个非多电极微发光二极管俯视图,假设图7所示的3个相同的非多电极微发光二极管100A的有效面积之和与图3所示的1个微发光二极管200的有效面积相同,均为 $10\mu\text{m}^2$,因此图7所示的3个非多电极微发光二极管100A的切割边缘长度之和为 $3\pi d$,即 $6\sqrt{10\pi}$,对应的切割边缘长度/有效面积的比值A为 $\frac{3\sqrt{10\pi}}{5}$ 。图3所示的微发光二极管200的

有效面积对应的切割边缘长度为 $3L$,即 $6\sqrt{\frac{10}{\sqrt{3}}}$,对应的切割边缘边缘长度/有效面积的比值B

为 $\frac{3}{5}\sqrt{\frac{10}{\sqrt{3}}}\circ A/B>=\sqrt{\sqrt{3}\pi}>1$,因此本发明实施例提供的微发光二极管的切割边缘长度/有效

面积的比值比非多电极微发光二极管中的圆形还要小,又因为当图形的面积一定时,圆形的周长最小,即周长/面积的比值最小,因此本发明实施例提供的微发光二极管的边缘效应比其他所有非多电极微发光二极管都弱。因此本发明实施例提供的微发光二极管降低了切割边缘长度/有效发光面积的比值,减弱了边缘效应,提高了微发光二极管的发光效率。

[0037] 图8为本发明又一实施例提供的微发光二极管俯视图,图9为图8沿BB'方向的剖面图,图8对应的微发光二极管300的第一电极301由3个形状和大小相同且相互绝缘第一子电极3011、3012、3013构成,第二电极302也由3个形状和大小相同且相互绝缘第二子电极3021、3022、3023构成,且每个第一子电极3011、3012、3013和第二子电极3021、3022、3023一一对应,即第一子电极3011与第二子电极3021,第一子电极3012与第二子电极3022,第一子电极3013与第二子电极3023分别对应,且每个第一子电极3011、3012、3013和对应的第二子电极3021、3022、3023在所述半导体层50的正投影重合。

[0038] 本发明实施例对微发光二极管的第一子电极的形状不做限制,如图3所示,微发光二极管200的第一电极201的形状可为正三角形,第一电极201由3个第一子电极2011、2012、2013构成,每个第一子电极2011、2012、2013的顶点分别为所述正三角形的中心、顶点和相邻两边的中点。此实施例也可参考图 8。

[0039] 图10为本发明实施例提供的一微发光二极管显示面板示意图,该微发光二极管显示面板包括的多个微发光二极管200包括第一微发光二极管11、第二微发光二极管22和第三微发光二极管33,其中,第一微发光二极管11为红色微发光二极管,第二微发光二极管22为绿色微发光二极管,第三微发光二极管 33为蓝色微发光二极管。多个微发光二极管200构成多行发光组Z,在每行发光组Z中,任意相邻的两个微发光二极管200形成一菱形L,任一互相相邻的三个微发光二极管200包括一第一微发光二极管11、一第二微发光二极管22 和一第三微发光二极管33,结合参考图3,每个微发光二极管200的第一子电极2011、2012、2013分别对应一个子像素1、2、3,在任意相邻的三个微发光二极管200中,三个相邻且颜色不同的子像素构成一像素单元,示例性的如图 10中的A和B。

[0040] 本发明其他实施例提供的微发光二极管显示面板包括的微发光二极管的第一电极的形状还可以为矩形,且第一电极由面积相同且形状为矩形的第一子电极构成。

[0041] 图11为本发明又一实施例提供的微发光二极管显示面板示意图,图12为图11所示微发光二极管的俯视示意图,结合图11、图12所示,微发光二极管显示面板包括多个微发光二极管400,微发光二极管400包括第一微发光二极管11、第二微发光二极管22和第三微发光二极管33,第一微发光二极管11为红色微发光二极管、第二微发光二极管22为绿色微发光二极管、第三微发光二极管33为蓝色微发光二极管。第一微发光二极管11,第二微发光二极管22和第三微发光二极管33的第一电极401为面积相同的正方形,第一微发光二极管 11的第一电极401由四个形状为正正方形的第一子电极4011、4012、4013、4014 构成,且第一子电极4011、4012、4013、4014、4011A分别对应一个子像素1、2、3、4,第二微发光二极管22可参考第一微发光二极管11,第三微发光二极管33的第一电极401由两个形状为长方形的第一子电极4011A和4012B构成,第一子电极4011A、4012B分别对应一个子像素5、6。第一微发光二极管11和第二微发光二极管22沿第一方向X间隔排列形成第一发光组Z1,第三微发光

二极管33沿第一方向X排列形成第二发光组Z2,其中第一发光组Z1和第二发光组Z2沿第二方向Y间隔排列,第三微发光二极管33的第一子电极4011A、4011B的长边沿第一方向X延伸,第三微发光二极管33沿第二方向Y的中心线位于沿第一方向X相邻的第一微发光二极管11和第二微发光二极管22之间,在相邻的一第一发光组Z1和一第二发光组Z2中,第三微发光二极管33的子像素5、6和与其相邻的第一微发光二极管11和第二微发光二极管22的子像素1、2、3、4形成一像素单元,示例性的如图11所示的A、B,其中第一方向和第二方向垂直。

[0042] 图13为本发明另一实施例提供的微发光二极管显示面板示意图,图14为图13所示微发光二极管的俯视示意图,结合图13、图14所示,微发光二极管显示面板包括多个微发光二极管500,多个微发光二极管500包括第一微发光二极管11、第二微发光二极管22和第三微发光二极管33,第一微发光二极管11为红色微发光二极管、第二微发光二极管22为绿色微发光二极管、第三微发光二极管33为蓝色微发光二极管。第一微发光二极管11的第一电极501为边长为a的正方形,第一电极501的第一子电极5011、5012、5013、5014为边长为a/4的正方形,且分别对应子像素1、2、3、4,第二微发光二极管22可参考第一微发光二极管11。第三微发光二极管33的第一电极501由宽为a,长为2a的矩形构成,第三微发光二极管33的第一子电极5011A、5012B、5013C、5014D由宽为a/2,长为a的矩形构成,且分别对应子像素5、6、7、8。其中,第一微发光二极管11和第二微发光二极管22沿第一方向X间隔排列形成第一发光组Z1,第三微发光二极管33沿第一方向X排列形成第二发光组Z2,其中第一发光组Z1和第二发光组Z2沿第二方向Y间隔排列,第三微发光二极管33的第一电极501的长边沿第一方向X延伸,任一第三微发光二极管33沿第二方向Y的中心线与一第一微发光二极管11沿第二方向Y的中心线位于同一条直线,当然,也可以是任一第三微发光二极管33沿第二方向Y的中心线与一第二微发光二极管22沿第二方向Y的中心线位于同一条直线(图中未示出),在相邻的一第一发光组Z1和一第二发光组Z2中,第三微发光二极管33的子像素5、6、7、8和与其相邻的第一微发光二极管11和第二微发光二极管22的子像素1、2、3、4形成一像素单元,示例性的如图13所示的A、B。

[0043] 在图11、图13中所示的微发光二极管显示面板中,像素单元A、B包括的第三微发光二极管33对应的子像素面积大于第一微发光二极管11、第二微发光二极管22对应的子像素面积,其中,第一微发光二极管11为红色微发光二极管,第二微发光二极管22为绿色微发光二极管,第三微发光二极管33为蓝色微发光二极管。因为蓝色光在模组中的透过率一般低于红色和绿色光,因此为使显示效果更均一,可以设置在每个像素单元A、B中,蓝色微发光二极管33对应的子像素面积大于红色微发光二极管11和绿色微发光二极管22对应的子像素面积。

[0044] 图15为本发明再一实施例提供的微发光二极管显示面板示意图,图16为图15所示微发光二极管的俯视示意图,结合图15、图16所示,每个微发光二极管600的第一电极601的形状为正六边形,第一电极601由六个第一子电极6011、6012、6013、6014、6015、6016构成,每个第一子电极6011、6012、6013、6014、6015、6016的顶点分别为正六边形的中心,顶点和相邻两边的中点,且每个微发光二极管600的第一子电极6011、6012、6013、6014、6015、6016分别对应一个子像素1、2、3、4、5、6。

[0045] 多个微发光二极管600包括第一微发光二极管11、第二微发光二极管22和第三微发光二极管33,第一微发光二极管11为红色微发光二极管、第二微发光二极管22为绿色微

发光二极管、第三微发光二极管33为蓝色微发光二极管。多个微发光二极管600构成多个发光组Z,在每个发光组Z中,第一微发光二极管11,第二微发光二极管22和第三微发光二极管33沿第一方向X间隔排列,在相邻的两个发光组Z中,任一互相相邻的三个微发光二极管600包括一第一微发光二极管11、一第二微发光二极管22和一第三微发光二极管33,任一互相相邻的三个微发光二极管600的第一电极601的中心的连线形成一正三角形,正三角形覆盖的三个子像素构成一像素单元,示例性的如图15所示的 A、B。

[0046] 参考图10、图15所示实施例,3个或6个第一子电极均等分微发光二极管第一电极还有如下技术效果:

[0047] (1) 对驱动的要求更为简单,不必再考虑同一个像素单元中红色子像素、蓝色子像素、绿色子像素面积对发光效果的影响,以及不同像素单元中同一种颜色的子像素面积对发光效果的影响。

[0048] (2) 像素单元的红色子像素、蓝色子像素、绿色子像素的对称性更好,完全对称的红色子像素、蓝色子像素、绿色子像素避免了干涉条纹的产生,使发光效果更好。

[0049] (3) 完全对称的结构使得同一个像素单元中红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素排布更加紧密,提升显示效果。

[0050] 图17为图10沿DD'方向的截面示意图,图18为图17虚线框E所示微发光二极管的扩大示意图,结合参考图3、图4、图17、图18,微发光二极管200的第二电极202连接顶部电极13,顶部电极13为一整面结构,该顶部电极13与位于衬底基板15上的公共信号线(未示出)电连接,且微发光二极管200还包括第一电极201和位于第一电极201和第二电极202之间的第一半导体层30、活性层20和第二半导体层40,第一电极201的各第一子电极2011、2012、2013分别通过底部电极14与衬底基板15上的像素驱动电路11中的薄膜晶体管111电连接。在像素驱动电路11为微发光二极管200提供工作电压后,微发光二极管200的第二电极202产生电子,第一电极201产生空穴,在第二电极202和第一电极201之间的电场作用下,空穴和电子向中间的活性层20移动,当空穴和电子在活性层20中相遇后,释放能量,从而使得活性层20发出光线。每个微发光二极管200在活性层20中与第一子电极2011、2012、2013对应区域形成子像素1、2、3。

[0051] 可选的,如图18所示,薄膜晶体管111包括有源层1111、栅极层1112和源漏金属层1113,其中,有源层1111位于衬底基板15上,栅极层1112位于有源层1111远离衬底基板15的一侧,且栅极层1112和有源层1111之间设置有绝缘层(未标记出),栅极层1112在衬底基板15上的正投影位于有源层1111在衬底基板15上的正投影内,源漏金属层1113位于栅极层1112远离衬底基板15的一侧,源漏金属层1113与栅极层1112层之间设置有绝缘层(未标记出),源漏金属层1113包括源极(未标记出)和漏极(未标记出),源极和漏极分别与有源层1111电连接。

[0052] 可选地,图19为本发明实施例提供的一种像素驱动电路的示意图,如图19所示,本实施例中,以像素驱动电路11采用“2T1C”的结构为例说明,该像素驱动电路11位于衬底基板15上,像素驱动电路11包括上述提到的薄膜晶体管111,其中,T1为开关薄膜晶体管,T2为驱动薄膜晶体管(即为薄膜晶体管111),用以驱动微发光二极管5发光,当扫描线112上的扫描信号(Vselect)输入时,T1导通,数据线113上的数据信号(Vdata)传输到T2的栅极层1112,并同时给存储电容Cs充电。而后T2导通,驱动电流从电源端(Vdd)流经微发光二极管5

到公共信号线114,微光二极管在驱动电流的作用下发光。在T1截止后,由于存储电容Cs的保持作用,T2的栅极层1112电压在整个显示时间段内保持不变,使得T2在整个显示时间段内持续导通,在整个显示时间段内驱动电流均可从电源端(Vdd)流经微发光二极管200到公共信号线114,进而保证微发光二极管200在整个显示时间段内均能正常发光。上述开关薄膜晶体管T1、驱动薄膜晶体管T2和存储电容Cs均可设置在衬底基板15上,其中公共信号线114可以为接地线。

[0053] 当然,上述像素驱动电路只是举例说明,本发明实施例提供的衬底基板上也可以采用其他像素驱动电路,例如,在其他像素驱动电路中还可以通过一个三相开关,对同一驱动电路进行分时复用。

[0054] 图20为本发明再一实施例提供的微发光二极管剖面图,微发光二极管700的第一子电极7011、7012可通过挡墙16绝缘,并减弱串扰现象。且在上述任一微发光二极管显示面板的实施例中,每个微发光二极管的第一子电极也可通过挡墙绝缘,并减弱串扰现象。本发明实施例不对挡墙16的具体材料进行限定。

[0055] 本实施例还提供了一种显示装置,包括如上任一实施例所述的微发光二极管显示面板。该显示装置可以为手机、平板电脑、笔记本、POS机以及车载电脑等显示终端。图21为本发明实施例提供的一种显示装置示意图,在一些可选的实施例中,本发明提供的显示装置1000可如图21所示的手机,其包括微发光二极管显示面板10,该微发光二极管显示面板10为上述任意一种实施例提供的微发光二极管显示面板,且上述任一实施例对微发光二极管的形状不进行限定。

[0056] 通过上述实施例可知,本发明的微发光二极管显示面板及显示装置,达到了如下的有益效果:每个微发光二极管有多对控制电极,每个微发光二极管可作为多个子像素使用,通过此种结构,不仅可以使得微发光二极管的尺寸变大,降低制作的难度和减少转运的次数,而且此种结构还降低了微发光二极管切割边缘长度/有效发光面积的比值,使边缘效应减弱,提高了微发光二极管的发光效率。

[0057] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

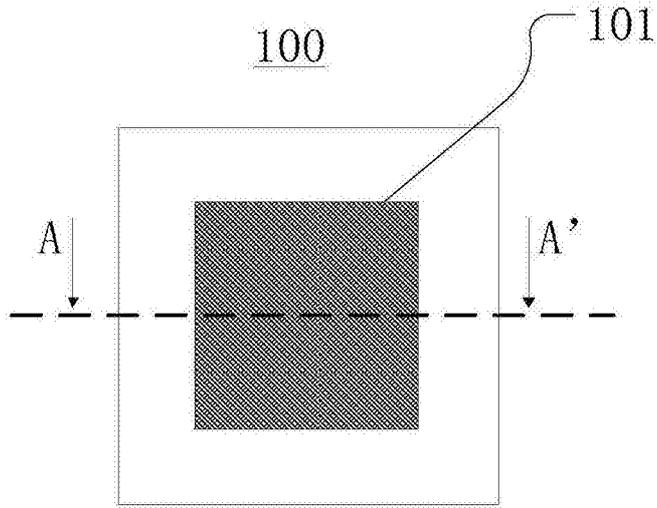


图1

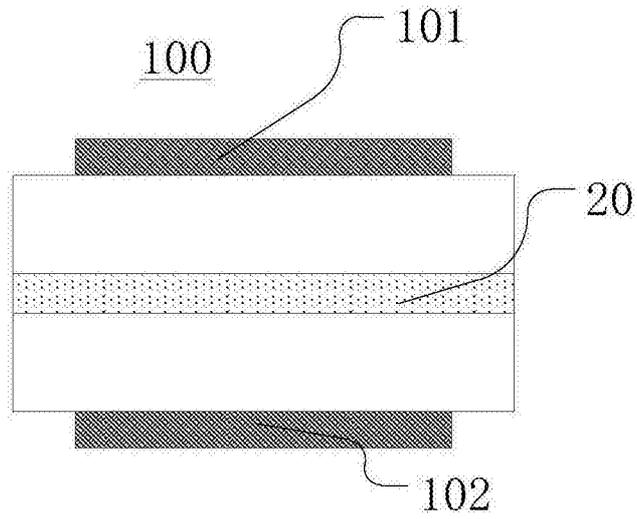


图2

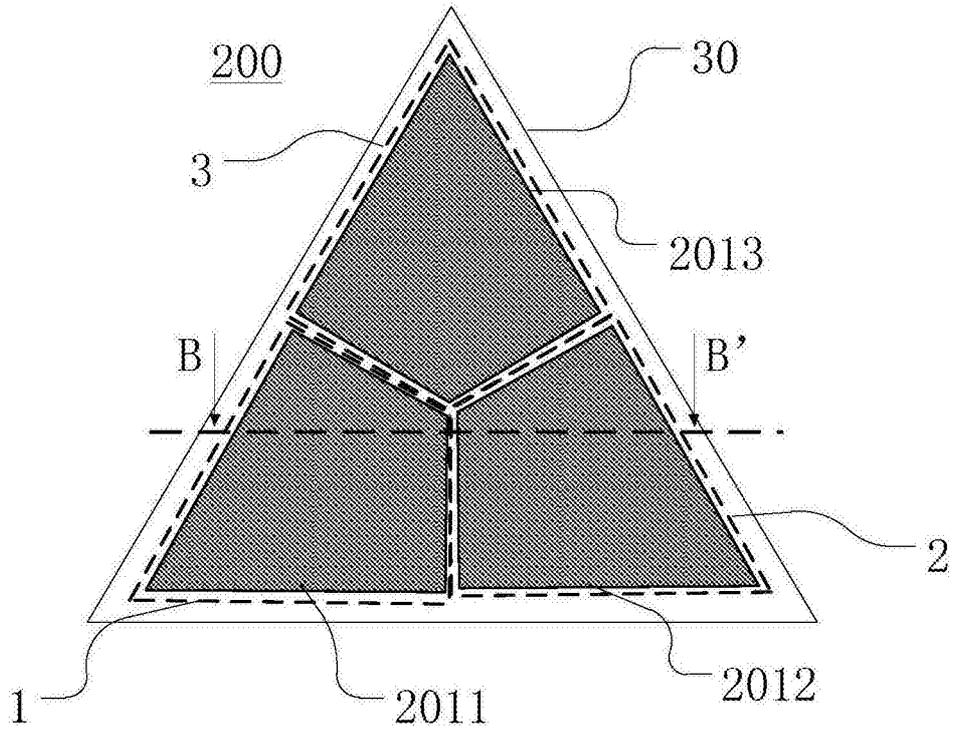


图3

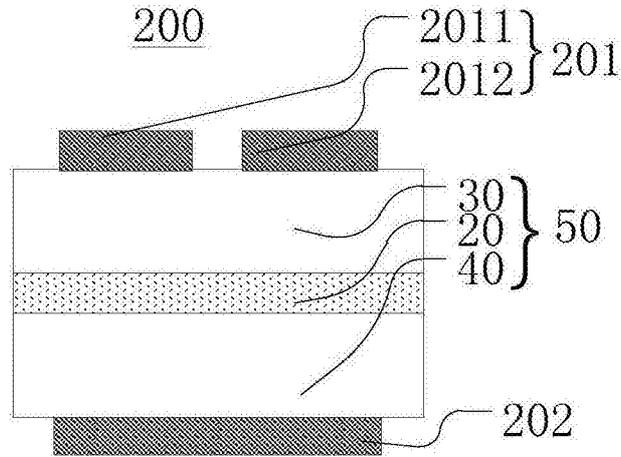


图4

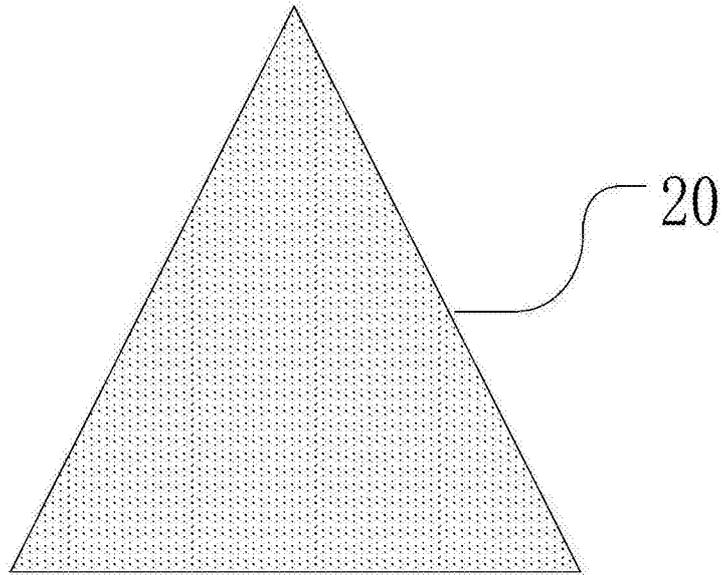


图5

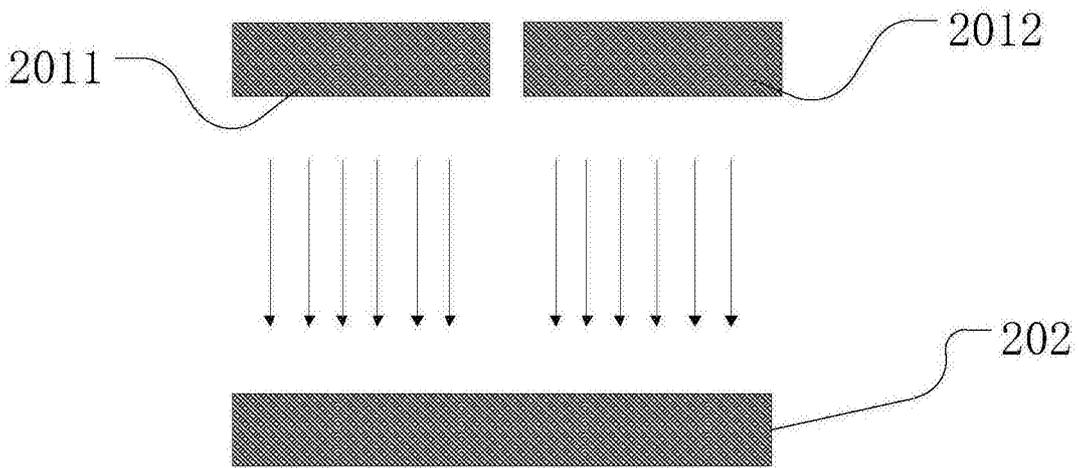


图6

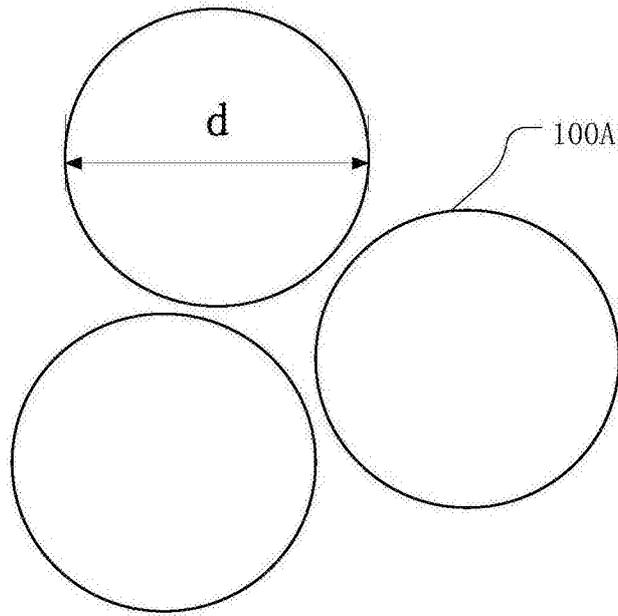


图7

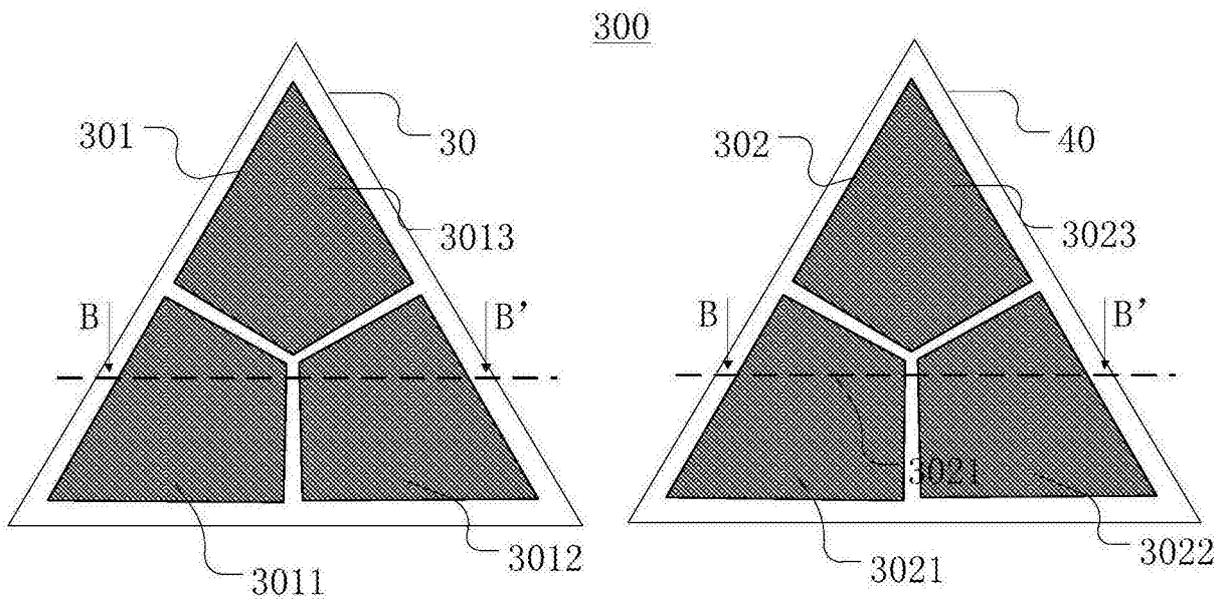


图8

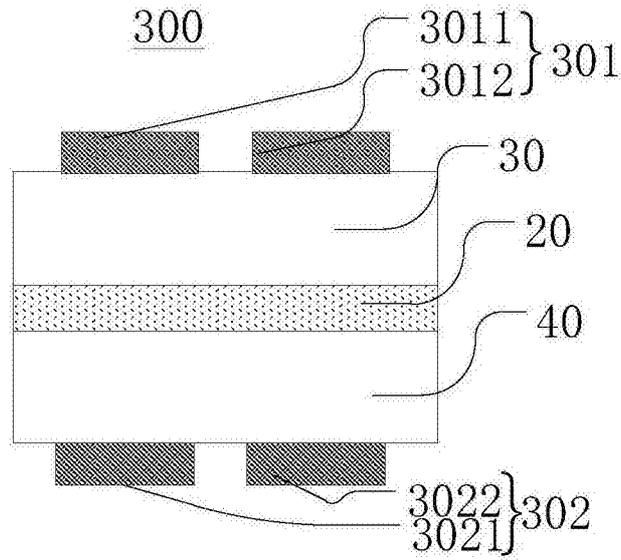


图9

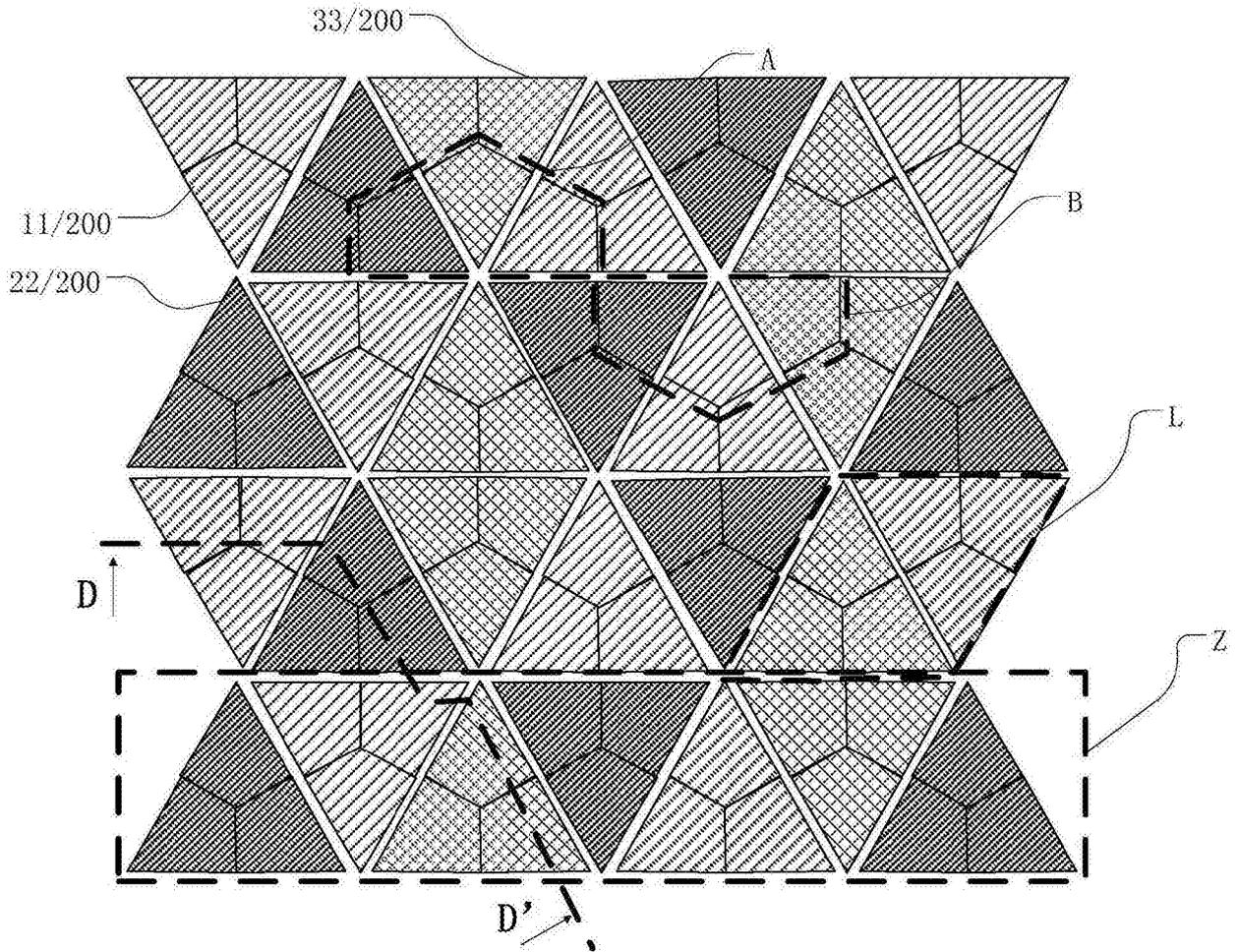


图10

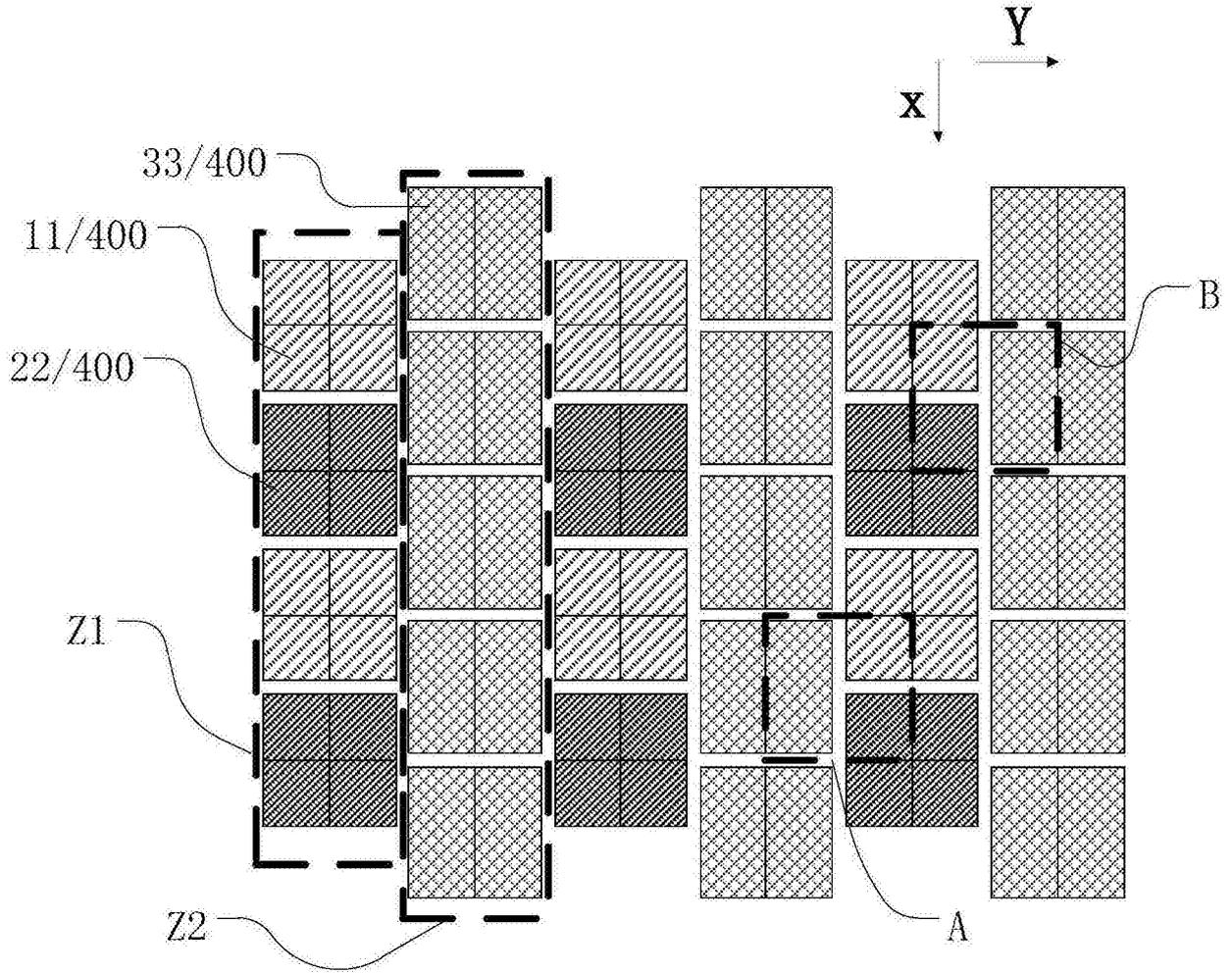


图11

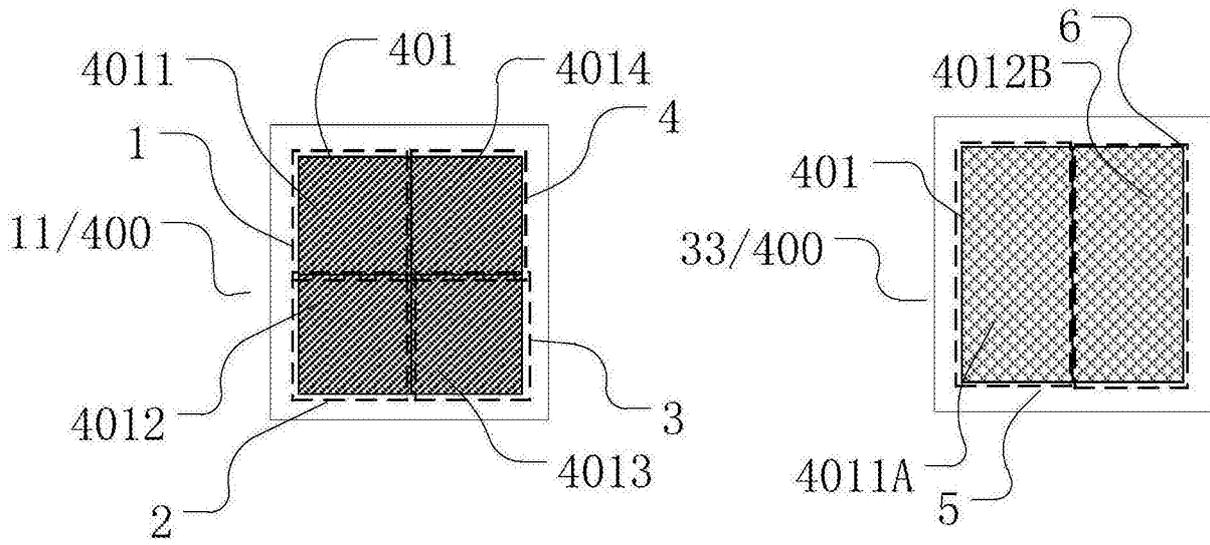


图12

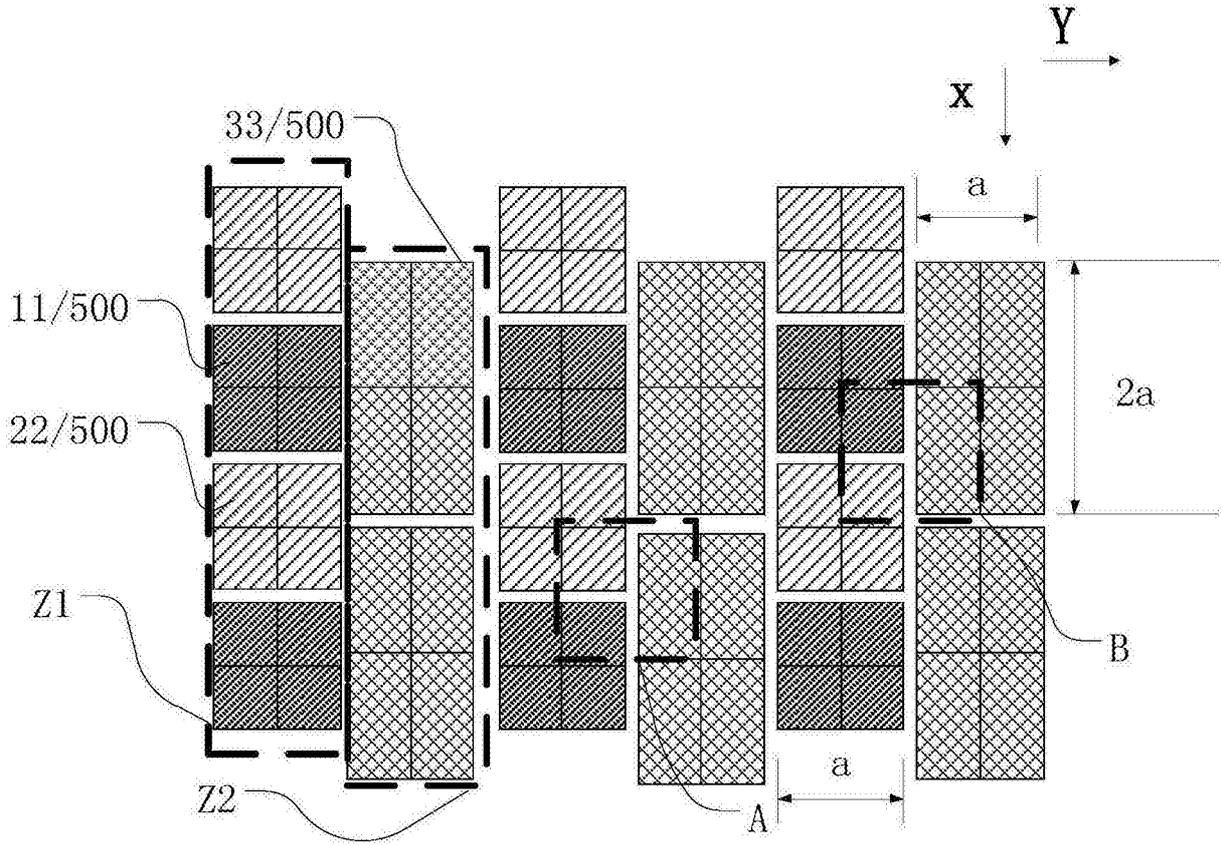


图13

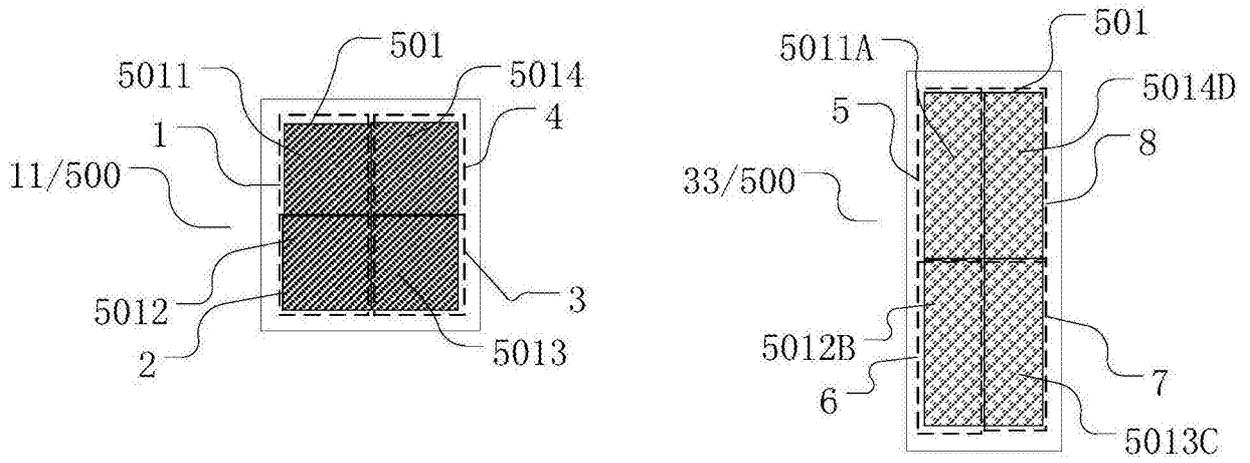


图14

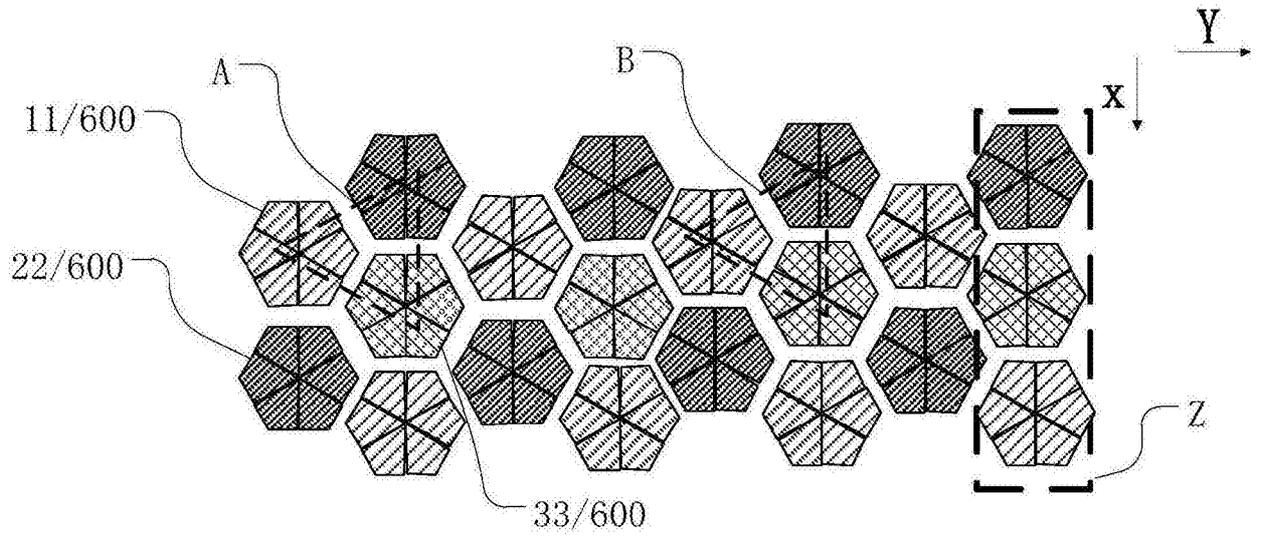


图15

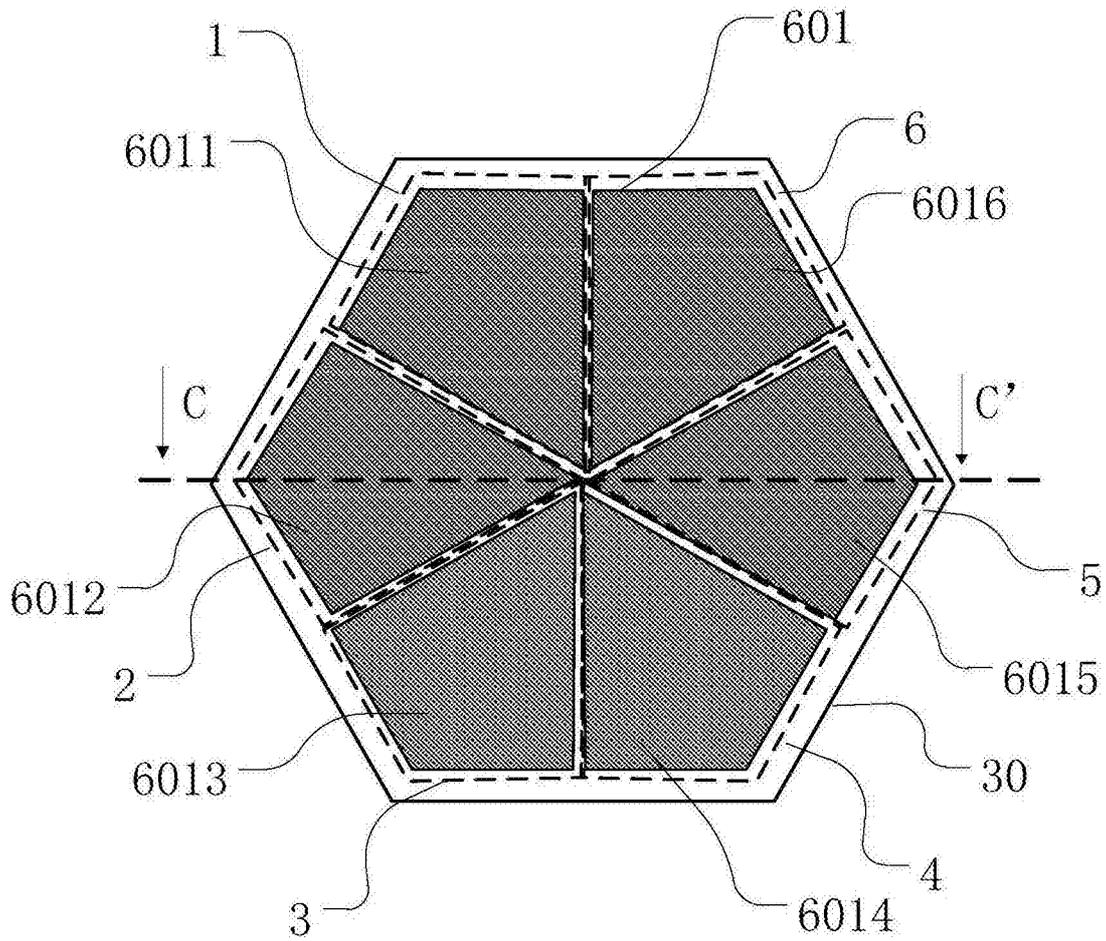


图16

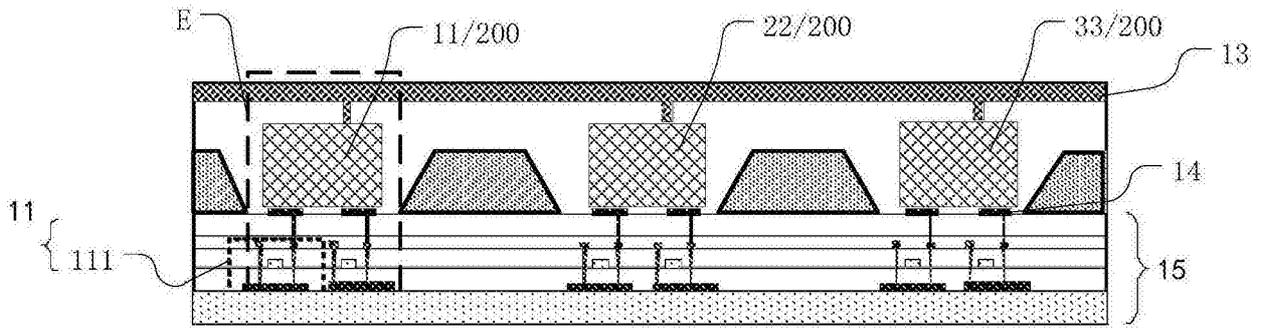


图17

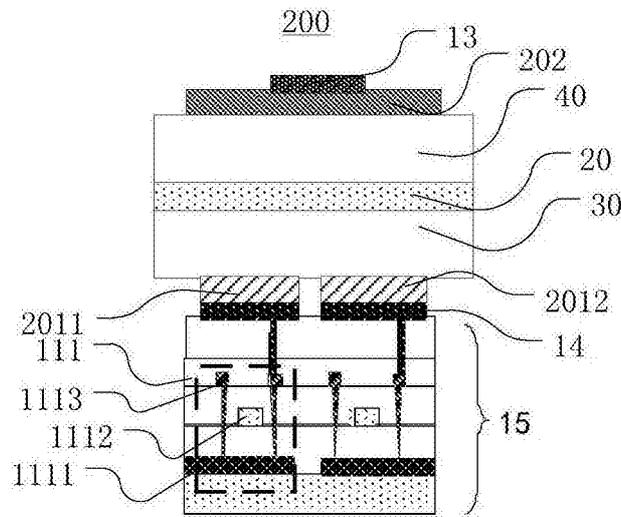


图18

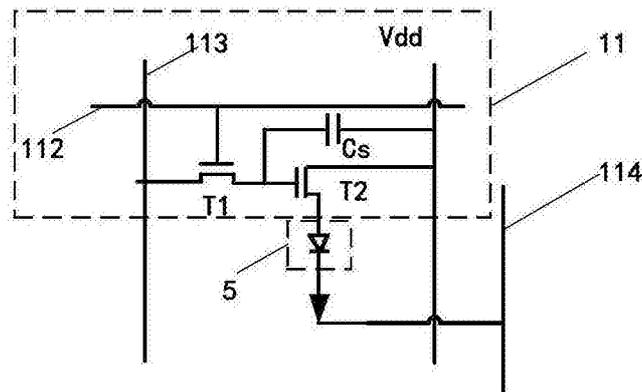


图19

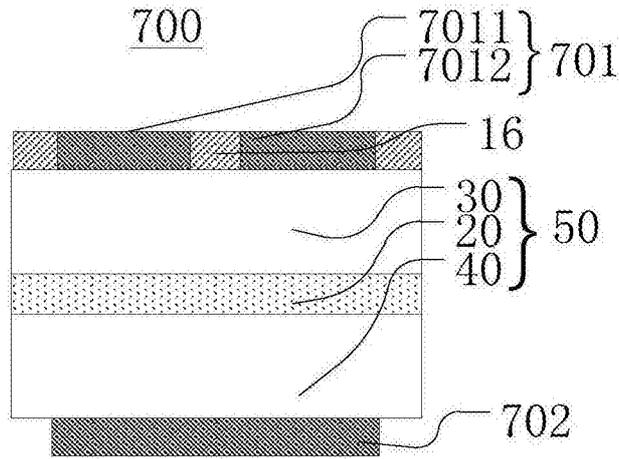


图20

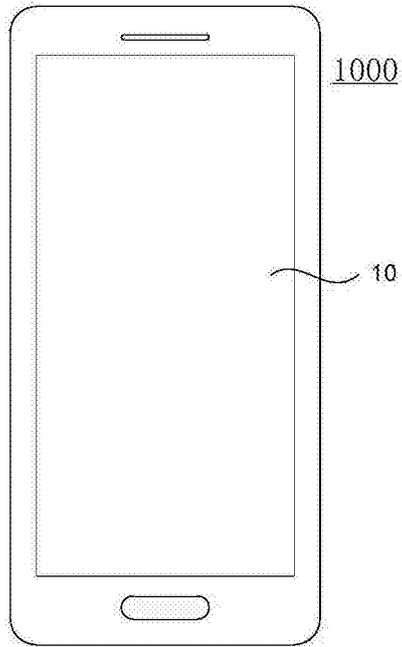


图21

专利名称(译)	微发光二极管显示面板以及显示装置		
公开(公告)号	CN107910346A	公开(公告)日	2018-04-13
申请号	CN201711000124.X	申请日	2017-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	高超民 丁渊 李飞		
发明人	高超民 丁渊 李飞		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/36		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/36		
代理人(译)	于淼		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种微发光二极管显示面板以及显示装置。该微发光二极管显示面板包括多个微发光二极管，每个微发光二极管包括层叠设置的第一电极、半导体层和第二电极，半导体层位于第一电极和第二电极之间；半导体层包括沿第一电极至第二电极的方向上依次层叠设置的第一半导体层、活性层和第二半导体层；每个微发光二极管的第一电极由n个形状和大小相同且相互绝缘的第一子电极构成，n为大于1的整数，每个第一子电极在第二电极所在平面的投影均在第二电极内。本发明提供的微发光二极管显示面板通过在一个较大的微发光二极管中制作多对电极，降低了制作微发光二极管的难度，减少了边缘效应，增加了发光效率。

