



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109377881 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811428010.X

(22)申请日 2018.11.27

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 赵瑾荣

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

G09F 9/30(2006.01)

G09F 9/35(2006.01)

G09F 9/33(2006.01)

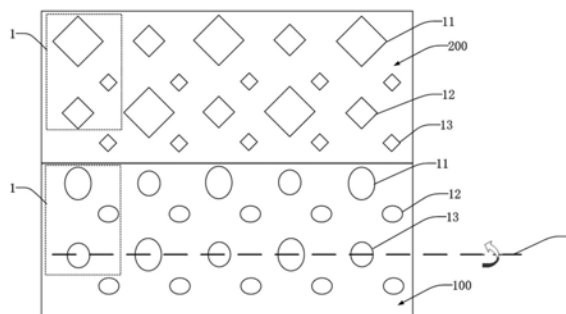
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种折叠显示屏

(57)摘要

本发明提供一种折叠显示屏,包括弯折区与两个非弯折区,所述折叠显示屏包括两个以上像素单元,每一所述像素单元包括三个子像素,位于所述弯折区的子像素图形为椭圆形或曲线四边形;位于所述非弯折区的子像素图形为菱形。将位于弯折区的子像素图形为椭圆形或曲线四边形,可以增强位于弯折区的子像素在弯折过程中承受应力的能力,防止弯折区的电致发光层或者薄膜封装层脱落,进而确保显示装置的可靠性,提高产品的品质。



1. 一种折叠显示屏,包括弯折区与两个非弯折区,其特征在于,所述折叠显示屏包括两个以上像素单元,每一所述像素单元包括三个子像素,位于所述弯折区的子像素图形为椭圆形或曲线四边形;位于所述非弯折区的子像素图形为菱形。
2. 如权利要求1所述的折叠显示屏,其特征在于,所述曲线四边形包括:
两条彼此相对设置的曲线边;以及
两条彼此平行的直线边,或者,
另外两条彼此相对设置的曲线边。
3. 如权利要求1所述的折叠显示屏,其特征在于,所述折叠显示屏被弯折时,在弯折区形成至少一弯折轴线,依次经过至少一子像素。
4. 如权利要求1所述的折叠显示屏,其特征在于,当所述折叠显示屏被弯折时,两个非弯折区距离的一半为弯折半径。
5. 如权利要求4所述的折叠显示屏,其特征在于,当所述折叠显示屏被平置时,所述弯折区的宽度为所述弯折半径的 2π 倍。
6. 如权利要求1所述的折叠显示屏,其特征在于,所述像素单元排成阵列。
7. 如权利要求1所述的折叠显示屏,其特征在于,所述像素单元包括第一子像素与第二子像素间隔设置且排布成阵列;第三子像素,位于两个相邻的第一子像素之间,且位于两个相邻的第二子像素之间。
8. 如权利要求6所述的折叠显示屏,其特征在于,所述第一子像素与所述第二子像素排成一行且等距离间隔设置。
9. 如权利要求6所述的折叠显示屏,其特征在于,所述第二子像素的表面积小于所述第一子像素的表面积;所述第三子像素的表面积小于所述第二子像素的表面积。
10. 如权利要求6所述的折叠显示屏,其特征在于,所述第一子像素用于显示蓝色;所述第二子像素用于显示红色;所述第三子像素用于显示绿色。

一种折叠显示屏

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,尤其涉及一种折叠显示屏。

背景技术

[0002] 显示屏是由许许多多的像素构成的,而为了让每一个单独的像素可以显示出各种颜色,就需要把它分解为红绿蓝三个比像素更低一级的子像素。也就是说,三个子像素构成一个整体,即彩色像素。当需要显示不同颜色的时候,三个子像素分别以不同的亮度发光,由于子像素的面积非常小,在视觉上就会混合成所需要的颜色。子像素排列方式有红蓝绿(Red,Green,Blue;RGB)排列,像素排列(Pentile),菱形排列(Diamond)。

[0003] RGB排列是最标准的排列方式,它把一个方块形的像素,平均分成三等分,每一块赋予不同的颜色,这样就可以构成一个彩色像素。事实上,绝大多数的液晶显示器,采用的都是标准RGB子像素排列。它的好处是像素独立性高,每一个像素都可以自己显示所有的颜色。但缺点是要制作 $m*n$ 的显示器,总共需要制作 $3m*n$ 个像素。

[0004] RGB像素排列与标准RGB排列单个像素点是不一样的,标准RGB排列的像素点是由红绿蓝三个子像素组成的,而Pentile的单个像素点只有“红绿”或者“蓝绿”两个子像素点组成。PenTile与标准RGB子像素排列对比,同样显示 $3*3$ 个像素,RGB像素在水平方向只做了6个子像素,而标准RGB做了9个,子像素数量减少了 $1/3$ 。RGB像素中相邻像素之间的“共用子像素”可以缩减 $1/3$ 的子像素而保持总像素不变,进而达到显示 $3*3$ 全彩色像素的结果。

[0005] 目前,为了满足未来的折叠显示产品更小弯折半径的需求,需要不断地就显示屏薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)结构设计进行创新及专利布局,在目前的柔性显示屏产品设计中,显示屏的弯折区域和非弯折区域的子像素排列方式和子像素图形基本上一样,弯折区域和非弯折区域的子像素均采用Pentile排布,图形采用斜正方形。但是在产品的实际折叠过程中,弯折区域TFT各膜层要承受来自外部拉力和压力的作用比非弯折区域要大得多,且当弯折部穿越正方形的对角线时,子像素的方形对角凸点容易应力集中,容易引发该位置的电致发光层(Electro-Luminescence,EL)或者薄膜封装层(Thin Film Encapsulation,TFE)发生脱落。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于,提供一种折叠显示屏,以解决位于弯折区的子像素的尖角或凸点应力集中的问题,进而改善弯折区的电致发光层或者薄膜封装层脱落的技术问题。

[0007] 本发明提供一种折叠显示屏,包括两个非弯折区与弯折区,所述折叠显示屏包括两个以上像素单元,每一所述像素单元包括三个子像素,位于所述弯折区的子像素图形为椭圆形或曲线四边形;位于所述非弯折区的子像素图形为菱形。

[0008] 进一步地,所述曲线四边形包括两条彼此相对设置的曲线边;以及两条彼此平行的直线边,或者,另外两条彼此相对设置的曲线边。

[0009] 进一步地,所述折叠显示屏被弯折时,在弯折区形成至少一弯折轴线,依次经过至

少一子像素。

[0010] 进一步地,当所述折叠显示屏被弯折时,两个非弯折区距离的一半为弯折半径。

[0011] 进一步地,当所述折叠显示屏被平置时,所述弯折区的宽度为所述弯折半径的 2π 倍。

[0012] 进一步地,所述像素单元排成阵列。

[0013] 进一步地,所述像素单元包括第一子像素与第二子像素间隔设置且排布成阵列;第三子像素,位于两个相邻的第一子像素之间,且位于两个相邻的第二子像素之间。

[0014] 进一步地,所述第一子像素与所述第二子像素排成一行且等距离间隔设置。

[0015] 进一步地,所述第二子像素的表面积小于所述第一子像素的表面积;所述第三子像素的表面积小于所述第二子像素的表面积。

[0016] 进一步地,所述第一子像素用于显示蓝色;所述第二子像素用于显示红色;所述第三子像素用于显示绿色。

[0017] 本发明的技术效果在于,将位于弯折区的子像素图形为椭圆形或曲线四边形,可以增强位于弯折区的子像素在弯折过程中承受应力的能力,防止弯折区的电致发光层或者薄膜封装层脱落,进而确保显示装置的可靠性,提高产品的品质。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1是本发明实施例提供子像素的图形为椭圆形的结构示意图;

[0020] 图2是本发明实施例提供子像素的图形为曲线四边形的结构示意图;

[0021] 图3是本发明实施例提供曲线四边形的结构示意图。

[0022] 附图部件标识如下:

[0023] 1像素单元;2弯折轴线;

[0024] 11第一子像素;12第二子像素;13第三子像素;

[0025] 100弯折区;200非弯折区;

[0026] 101曲线四边形;曲线1011;直线1012。

具体实施方式

[0027] 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。

[0028] 本发明说明书中使用的术语仅用来描述特定实施方式,而并不意图显示本发明的概念。除非上下文中有明确不同的意义,否则,以单数形式使用的表达涵盖复数形式的表达。在本发明说明书中,应理解,诸如“包括”、“具有”以及“含有”等术语意图说明存在在本发明说明书中揭示的特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性,而并不意图排除可存在或可

添加一个或多个其他特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性。附图中的相同参考标号指代相同部分。

[0029] 本发明实施例提供一种折叠显示屏。以下将分别进行详细说明。

[0030] 如图1~2所示,本实施例提供一种折叠显示屏,包括弯折区100与两个非弯折区200,所述折叠显示屏包括两个以上像素单元1,像素单元1排成阵列,每一像素单元1包括三个子像素,位于弯折区100的子像素图形为椭圆形或曲线四边形101;位于非弯折区200的子像素图形为菱形。

[0031] 所述折叠显示屏被弯折时,在弯折区形成至少一弯折轴线2,依次经过至少一子像素。当所述折叠显示屏被弯折时,两个非弯折区200距离的一半为弯折半径;当所述折叠显示屏被平置时,弯折区100的宽度为所述弯折半径的 2π 倍,优选地,所述弯折区100的宽度为20mm,但不作具体的限定,本领域技术人员可以根据实际需求进行设置。

[0032] 如图1所示,位于弯折区100的子像素图形为椭圆形,这样可以使所述子像素避免尖角或者凸点,弯折轴线2经过子像素时,可以有效避免应力集中。子像素的图形除了可以为椭圆形之外,还可以是圆形,只要可以有效地避免应力集中,增强位于弯折区100的子像素在弯折过程中承受应力的能力,防止弯折区的电致发光层或者薄膜封装层脱落,进而确保显示装置的可靠性,提高产品的品质。

[0033] 第一子像素11和第二子像素12间隔设置且排布成阵列;当第一子像素11和第二子像素12同一条弯折轴线2上,这样可以使得像素在同一方向上的颜色分布更均匀;第三子像素13位于两个相邻的第一子像素11之间,且位于两个相邻的第二子像素12之间,这样可以进一步地使得像素结构的颜色显示得更加均匀。

[0034] 在本实施例中,位于弯折区100的子像素的图形都可以由椭圆形组成的,即所有的子像素图形都是椭圆形。子像素的图形也可以是圆形,目的是为了使得像素结构的颜色显示得更加均匀以及子像素在弯折过程中承受应力的能力,可以进一步地防止弯折区的电致发光层或者薄膜封装层脱落。

[0035] 具体地,三个子像素分别用于显示红(R)、绿(G)、蓝(B)三种颜色,其中第一子像素11和第二子像素12排成一行且等距离间隔设置;第三子像素13位于两个相邻的第一子像素11之间,且位于两个相邻的第二子像素12之间,这样可以使像素单元1的颜色分布更加均匀,色彩效果更佳。当多条弯折轴线2设于子像素区中,同时经过依次经过至少一子像素时,每一弯折轴线2互相平行。

[0036] 为了进一步使像素区1的颜色分布均匀及色彩效果更佳,本实施例中设置第二子像素12的表面积小于第一子像素11的表面积,第三子像素13的表面积小于第二子像素12的表面积,此外,任意两个相邻的所述子像素显示的颜色不同。

[0037] 第一子像素11是用于显示蓝色,第二子像素是用于显示显示红色,第三子像素13是用于显示绿色。像素单元1可以由第一子像素11和第二子像素12及第三子像素13构成。这里仅仅作为示例示出,可以根据实际需求选择其他的组合方式来构成像素单元1。通过将子像素设置为椭圆形,可以使位于弯折区100的子像素在弯折过程中承受应力的整体能力,确保显示器件的可靠性,满足产品的可靠性需求。

[0038] 如图2~3所示,位于弯折区100的子像素图形为曲线四边形101,曲线四边形包括两条彼此相对设置的曲线边1011;以及两条彼此平行的直线边1012,或者另外两条彼此相

对设置的曲线边1011。具体地,曲线四边形可以由两条曲线边1011及两条直线边1012构成,当然,也可以是由四条曲线边1011构成。其中,图形的形状为曲线四边形或者曲线多边形,这里不做具体的限定。只要能使子像素位于弯折区100时,可以有效地避免应力集中,增强位于弯折区100的子像素在弯折过程中承受应力的能力,防止弯折区的电致发光层或者薄膜封装层脱落,进而确保显示装置的可靠性,提高产品的品质。

[0039] 第一子像素11和第二子像素12间隔设置且排布成阵列;当第一子像素11和第二子像素12同一条弯折轴线2上,这样可以使得像素在同一方向上的颜色分布更均匀;第三子像素13位于两个相邻的第一子像素11之间,且位于两个相邻的第二子像素12之间,这样可以进一步地使得像素结构的颜色显示得更加均匀。

[0040] 在本实施例中,位于弯折区100的子像素的图形可以是曲线四边形或椭圆形。优选地,第一子像素11和第二子像素12的图形可以设置为曲线四边形,第三子像素13可以设置成椭圆形,这样可以使得像素结构的颜色显示得更加均匀,同时,子像素在弯折过程中承受应力的能力,可以进一步地防止弯折区的电致发光层或者薄膜封装层脱落。

[0041] 具体地,三个子像素分别用于显示红(R)、绿(G)、蓝(B)三种颜色,其中第一子像素11和第二子像素12排成一行且等距离间隔设置;第三子像素13位于两个相邻的第一子像素11之间,且位于两个相邻的第二子像素12之间,这样可以使像素单元1的颜色分布更加均匀,色彩效果较佳。当多条弯折轴线2设于子像素区中,同时经过依次经过至少一子像素时,每一弯折轴线2都互相平行。

[0042] 为了进一步使像素区1的颜色分布均匀及色彩效果更佳,本实施例中设置第二子像素12的表面积小于第一子像素11的表面积,第三子像素13的表面积小于第二子像素12的表面积,此外,任意两个相邻的所述子像素显示的颜色不同。

[0043] 第一子像素11是用于显示蓝色,第二子像素是用于显示红色,第三子像素13是用于显示绿色。像素单元1可以由第一子像素11和第二子像素12及第三子像素13构成。这里仅仅作为示例示出,可以根据实际需求选择其他的组合方式来构成像素单元1。通过将子像素设置为曲线四边形,可以使位于弯折区100的子像素在弯折过程中承受应力的整体能力,确保显示器件的可靠性,满足产品的可靠性需求。

[0044] 在实施例中,子像素的图形设置在像素定义层和OLED,阳极层的图案视产品的需求而定,像素的面积及开口率视产品PPI和制程能力而定。像素定义层可采用常设计材料跟常规一样,可采用DL-1000或者DL-1001C等有机光阻材料,也可采用普通的光刻工艺进行制作。OLED可采用喷墨打印工艺或者蒸镀工艺,蒸镀所需FMM通过刻蚀,电铸,Laser或者其他新工艺制作。另外,不需要额外增加Mask,只需更改现有的PDL Mask和FMM Mask设计即可。

[0045] 本实施例中的显示装置可以为LCD或OLED,显示装置除了像素结构及像素图案以外的其他结构与现有技术相同,这里不再一一赘述。

[0046] 以上对本发明实施例所提供的一种折叠显示屏进行了详细介绍。应理解,本文所述的示例性实施方式应仅被认为是描述性的,用于帮助理解本发明的方法及其核心思想,而并不用于限制本发明。在每个示例性实施方式中对特征或方面的描述通常应被视作适用于其他示例性实施例中的类似特征或方面。尽管参考示例性实施例描述了本发明,但可建议所属领域的技术人员进行各种变化和更改。本发明意图涵盖所附权利要求书范围内的这些变化和更改。

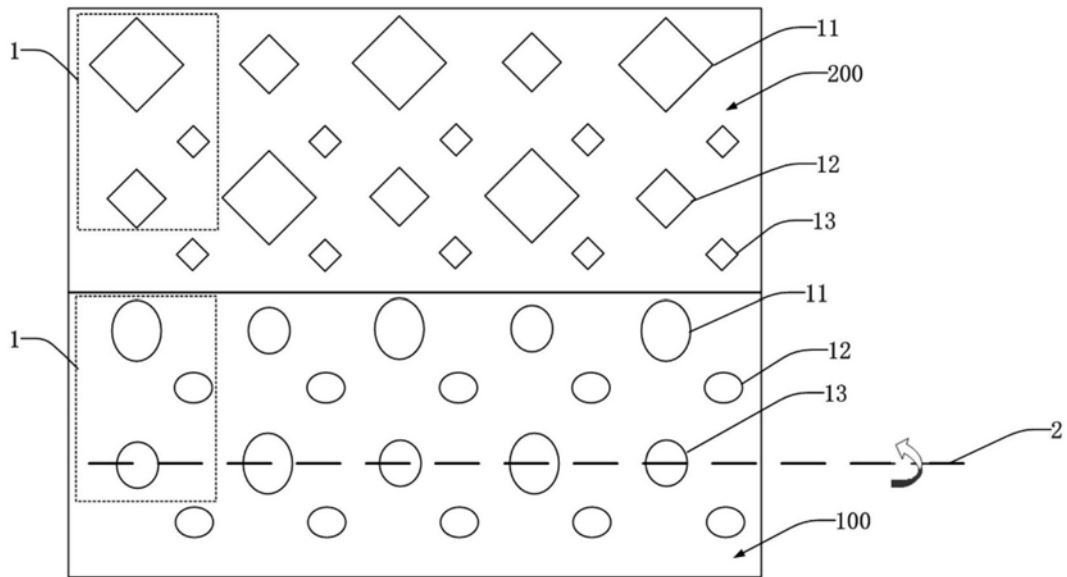


图1

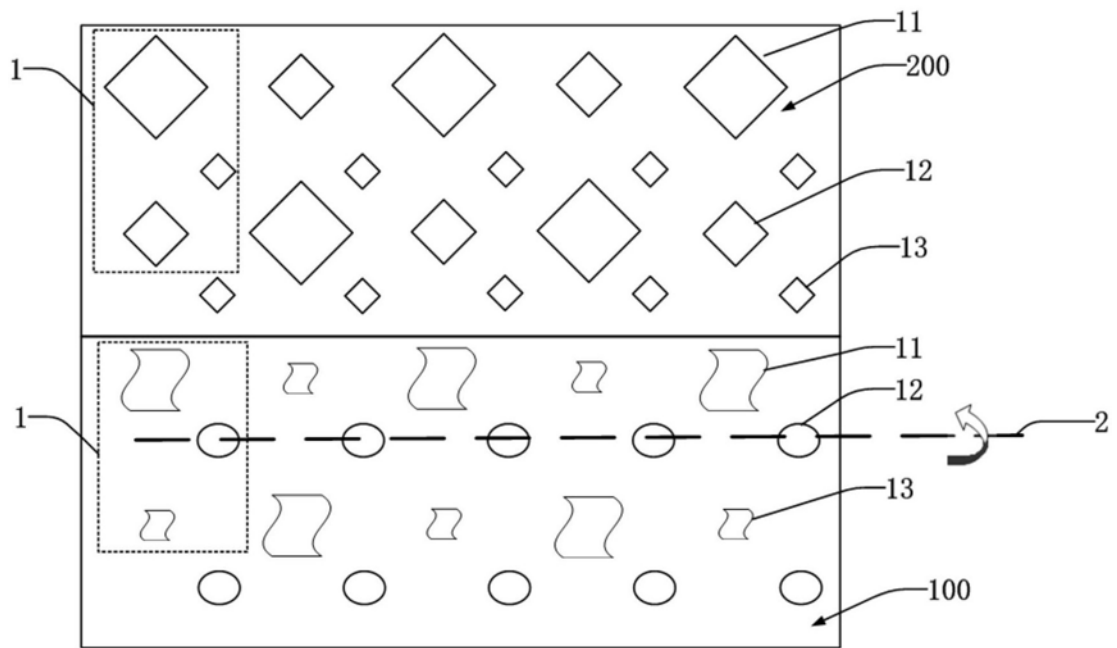


图2

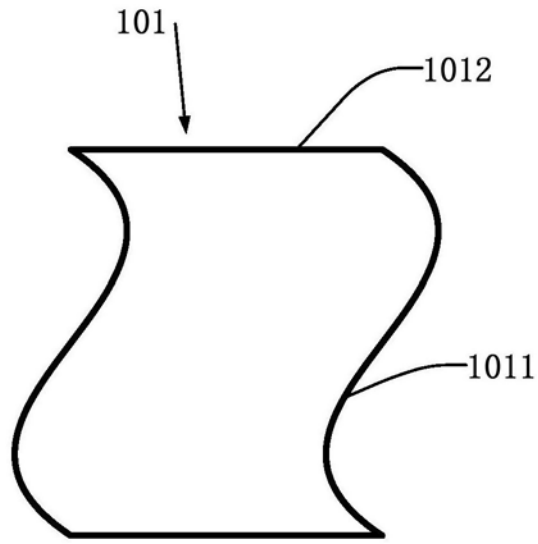


图3