



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107437400 A

(43)申请公布日 2017. 12. 05

(21)申请号 201710786056.8

(22)申请日 2017.09.04

(71)申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

(72)发明人 苏聪艺

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

H01L 27/32(2006.01)

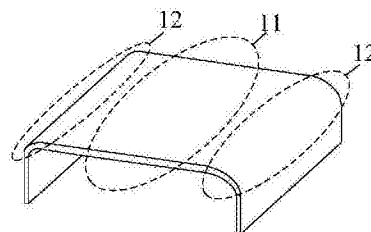
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种显示面板和显示装置,涉及显示技术领域,可以改善由于弯折位置和非弯折位置的驱动晶体管宽长比不同而导致的亮度差异。显示面板包括:阵列基板,显示区域包含:不可弯折的第一显示区域,第一显示区域中设置有第一驱动晶体管;可弯折的第二显示区域,第二显示区域中设置有第二驱动晶体管;第一驱动晶体管的宽长比大于第二驱动晶体管的宽长比;第一有机发光二极管,设置于第一显示区域,第一有机发光二极管包括阳极和阴极,第一有机发光二极管的阳极耦接于第一驱动晶体管;第二有机发光二极管,设置于第二显示区域,第二有机发光二极管包括阳极和阴极,第二有机发光二极管的阳极耦接于第二驱动晶体管。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

阵列基板,所述阵列基板包含显示区域和非显示区域,其中,所述显示区域包含:

不可弯折的第一显示区域,所述第一显示区域中设置有第一驱动晶体管;

可弯折的第二显示区域,所述第二显示区域中设置有第二驱动晶体管;

所述第一驱动晶体管的宽长比大于所述第二驱动晶体管的宽长比;

第一有机发光二极管,设置于所述阵列基板的第一显示区域,所述第一有机发光二极管包括阳极和阴极,所述第一有机发光二极管的阳极耦接于所述第一驱动晶体管;

第二有机发光二极管,设置于所述阵列基板的第二显示区域,所述第二有机发光二极管包括阳极和阴极,所述第二有机发光二极管的阳极耦接于所述第二驱动晶体管。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述第一驱动晶体管的宽长比与所述第二晶体管的宽长比之差为 j , j 与所述第一驱动晶体管的宽长比的比值为 k , $k < 70\%$ 。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述第一显示区域包括多个第一像素驱动电路,每个所述第一像素驱动电路包括所述第一驱动晶体管;

所述第二显示区域包括多个第二像素驱动电路,每个所述第二像素驱动电路包括所述第二驱动晶体管;

所述第一像素驱动电路的晶体管数量与所述第二像素驱动电路的晶体管数量相同。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述第一显示区域包括多个第一像素驱动电路,每个所述第一像素驱动电路包括所述第一驱动晶体管;

所述第二显示区域包括多个第二像素驱动电路,每个所述第二像素驱动电路包括所述第二驱动晶体管;

所述第一像素驱动电路的晶体管数量与所述第二像素驱动电路的晶体管数量不同。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,

所述第一驱动电路的晶体管数量大于所述第二驱动电路的晶体管数量。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,

每个所述第一像素驱动电路由六个晶体管和一个电容组成;

每个所述第二像素驱动电路由五个晶体管和一个电容组成。

7. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,

每个所述第一像素驱动电路由六个晶体管和一个电容组成;

每个所述第二像素驱动电路由两个晶体管和一个电容组成。

8. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,还包括:

第一像素驱动芯片,电连接于所述第一像素驱动电路和所述第二像素驱动电路。

9. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,还包括:

第一像素驱动芯片,电连接于所述第一像素驱动电路;

第二像素驱动芯片,电连接于所述第二像素驱动电路。

10. 根据权利要求1至9中任意一项所述的显示面板,其特征在于,

所述显示面板为柔性显示面板。

11. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,
所述第二显示区域为弯折区域,所述第一显示区域和所述第二显示区域不在同一平面上。
12. 根据权利要求1至9中任意一项所述的显示面板,其特征在于,
所述显示面板包括多个所述第一显示区域和多个所述第二显示区域。
13. 根据权利要求1至9所述的显示面板,其特征在于,
每个所述第一显示区域和每个所述第二显示区域均为条形。
14. 根据权利要求13所述的显示面板,其特征在于,
所述第一显示区域和所述第二显示区域交替排布。
15. 根据权利要求1至9中任意一项所述的显示面板,其特征在于,还包括:
第三显示区域,所述第三显示区域中设置有第三驱动晶体管;
所述第二驱动晶体管的宽长比大于所述第三驱动晶体管。
16. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至15中任意一项所述的显示面板。

显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,显示面板制造技术也趋于成熟,现有的显示面板主要包括有机发光显示面板(Organic Light Emitting Diode,OLED)、液晶显示面板(Liquid Crystal Display,LCD)、等离子显示面板(Plasma Display Panel,PDP)等。作为自发光显示装置的有机发光显示装置不需要独立的光源。因此,有机发光显示装置能够在低电压下操作,重量轻而薄,并且提供诸如宽视角、高对比度和快速响应的高品质特性。因此,作为下一代显示装置的有机发光显示装置已经受到了关注。不仅如此,有机发光显示面板由于其重量轻而薄的特点,使其较容易实现折叠而运用在柔性显示领域。然而可折叠显示面板的显示效果还有待于进一步改善。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种显示面板和显示装置,可以改善由于弯折位置和非弯折位置的驱动晶体管宽长比不同而导致的亮度差异,从而改善显示均匀性。

[0004] 一方面,本发明实施例提供一种显示面板,包括:

[0005] 阵列基板,所述阵列基板包含显示区域和非显示区域,其中,所述显示区域包含:

[0006] 不可弯折的第一显示区域,所述第一显示区域中设置有第一驱动晶体管;

[0007] 可弯折的第二显示区域,所述第二显示区域中设置有第二驱动晶体管;

[0008] 所述第一驱动晶体管的宽长比大于所述第二驱动晶体管的宽长比;

[0009] 第一有机发光二极管,设置于所述阵列基板的第一显示区域,所述第一有机发光二极管包括阳极和阴极,所述第一有机发光二极管的阳极耦接于所述第一驱动晶体管;

[0010] 第二有机发光二极管,设置于所述阵列基板的第二显示区域,所述第二有机发光二极管包括阳极和阴极,所述第二有机发光二极管的阳极耦接于所述第二驱动晶体管。

[0011] 另一方面,本发明实施例提供一种显示装置,包括上述的显示面板。

[0012] 本发明实施例中的显示面板和显示装置,不可弯折的第一显示区域中设置有第一驱动晶体管,可弯折的第二显示区域中设置有第二驱动晶体管,第一驱动晶体管的宽长比大于第二驱动晶体管的宽长比,一方面,在第二显示区域弯折之后,第二驱动晶体管的宽长比变大,接近第一驱动晶体管的宽长比,即在第二显示区域弯折之后,第一驱动晶体管和第二驱动晶体管的驱动电流值差异变小,改善了由于弯折位置和非弯折位置的驱动晶体管宽长比不同而导致的亮度差异;另一方面,在相同的弯折条件下,驱动晶体管的宽长比越小,其弯折所导致的亮度差异越小,因此,设置第一驱动晶体管的宽长比大于第二驱动晶体管的宽长比,即在可弯折的第二显示区域中设置较小宽长比的驱动晶体管,提高了第二显示区域的抗弯折能力,使弯折时对亮度的影响更小。

附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发明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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0014] 图1为本发明实施例中一种显示面板的结构示意图;

[0015] 图2为本发明实施例中另一种显示面板的结构示意图;

[0016] 图3为图2中AA' 向的剖面结构示意图;

[0017] 图4为图3中第一驱动晶体管和第二驱动晶体管的俯视图;

[0018] 图5为本发明实施例中一种第一像素驱动电路的示意图;

[0019] 图6为本发明实施例中一种第二像素驱动电路的示意图;

[0020] 图7为本发明实施例中另一种第二像素驱动电路的示意图;

[0021] 图8为本发明实施例中另一种显示面板的结构示意图;

[0022] 图9为本发明实施例中另一种显示面板的结构示意图;

[0023] 图10为本发明实施例中另一种显示面板的结构示意图;

[0024] 图11为本发明实施例中一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 如图1、图2和图3所示,图1为本发明实施例中一种显示面板的结构示意图,图2为本发明实施例中另一种显示面板的结构示意图,图3为图2中AA' 方向的剖面结构示意图,本发明实施例提供一种显示面板,包括:阵列基板,阵列基板包含显示区域1和非显示区域2,其中,显示区域1包含:不可弯折的第一显示区域11,第一显示区域11中设置有第一驱动晶体管31;可弯折的第二显示区域12,第二显示区域12中设置有第二驱动晶体管32;第一驱动晶体管31的宽长比大于第二驱动晶体管32的宽长比;第一有机发光二极管41,设置于阵列基板的第一显示区域11,第一有机发光二极管41包括阳极411和阴极412,第一有机发光二极管41的阳极411耦接于第一驱动晶体管31;第二有机发光二极管42,设置于阵列基板的第二显示区域12,第二有机发光二极管42包括阳极421和阴极422,第二有机发光二极管42的阳极421耦接于第二驱动晶体管32。

[0028] 具体地,图1中所示的显示面板为曲面显示面板,即显示面板的第一显示区域11对应的显示面板具有平面结构,显示面板的第二显示区域12对应的显示面板具有弯折结构,图2中所示的显示面板为柔性显示面板,即显示面板的第一显示区域11对应的显示面板具

有不可弯折的结构,显示面板的第二显示区域12对应的显示面板具有可弯折的结构。显示面板的显示区域1中设置有多组有机发光二极管,每个有机发光二极管对应设置有像素驱动电路,用于驱动有机发光二极管发光,每个像素驱动电路包括驱动晶体管,驱动晶体管用于通过其驱动电流驱动对应的有机发光二极管发光。

[0029] 请参照图4,图4为图3中第一驱动晶体管和第二驱动晶体管的俯视图,在此,以第一驱动晶体管为例进行说明,第一驱动晶体管31包括源极301、漏极302、有源层303和栅极304,其中源极301通过第一过孔305连接于有源层303的一端,漏极302通过第二过孔306连接于有源层303的另一端,栅极304位于源极301和漏极302之间,且栅极304和有源层303交叠,有源层303具有沟道区域,沟道区域为栅极304在有源层303上的正投影与有源层303交叠的区域,有源层303在沟道区域内的长度即为第一驱动晶体管的沟道长度 L ,有源层303在沟道区域内的宽度即为第一驱动晶体管的沟道宽度 W ,第一驱动晶体管的宽长比即为 W/L 。在有机发光显示面板中,显示区域中设置有有机发光二极管以及与有机发光二极管耦接的驱动晶体管,驱动晶体管的驱动电流决定了有机发光二极管的发光亮度。然而,发明人对采用同一种驱动电路的显示面板弯折后发现弯折区和非弯折区的显示不均一,经过研究发现,这种显示不均一是由可弯折区和不可弯折区的驱动电流差异导致的。发明人对导致驱动电流发生差异的原因进行研究发现,有机发光显示面板弯折后,在弯折位置处的驱动晶体管的宽长比会发生变化,而驱动电流值与驱动晶体管的宽长比相关,从而导致显示面板的可弯折位置和不可弯折位置的亮度产生差异,从而导致显示不均一。本发明实施例设置第一驱动晶体管31的宽长比大于第二驱动晶体管32的宽长比,即在可弯折的第二显示区域中设置较小宽长比的驱动晶体管,发明人通过实验发现驱动晶体管的宽长比越小,由于宽长比的变化造成的对驱动电流的变化越小,当显示面板在可弯折区进行弯折后,该区域的宽长比会发生变化,因此设置第一驱动晶体管31的宽长比大于第二驱动晶体管32的宽长比,从而减小由于弯折造成的可弯折区的宽长比和不可弯折区域的驱动晶体管的宽长比,从而使驱动晶体管产生的驱动电流均一,从而改善亮度均一性。另外,驱动晶体管的宽长比越小,弯折性能越好,本发明实施例设置第一驱动晶体管31的宽长比大于第二驱动晶体管32的宽长比,还可以提高第二显示区域的抗弯折能力,使弯折时对亮度的影响更小,使显示更均一。请参照图4,当可弯折区的弯折轴方向为Y方向(Y方向为与第二驱动晶体管的沟道长度 L 垂直的方向)时,弯折后,可弯折区的第二驱动晶体管的沟道长度 L 变大,第二驱动晶体管的沟道宽度 W 基本不变,因此,弯折后第二区域的驱动晶体管的宽长比 W/L 变小,由于本发明实施例设置第一驱动晶体管31的宽长比大于第二驱动晶体管32的宽长比,驱动晶体管的宽长比越小,由于弯折造成的驱动晶体管的宽长比的变化越小,因此弯折后,可以减小由于弯折造成的对第二显示区域的第二驱动晶体管的宽长比的变化,从而减小由于弯折造成的第一显示区域和第二显示区域的驱动电流的差异,从而改善亮度均一性。当弯折轴方向为X方向(X方向为与第二驱动晶体管的沟道长度 L 平行的方向)时,弯折后,第二显示区域的第二驱动晶体管的沟道长度 L 基本不变,第二驱动晶体管的沟道宽度 W 变大,因此第二显示区域的第二驱动晶体管的宽长比变大,由于本发明实施例设置第一驱动晶体管31的宽长比大于第二驱动晶体管32的宽长比,因此可以有效减小弯折对第一显示区域造成的第一驱动晶体管和第二显示区域的第二驱动晶体管的宽长比差异,从而减小第一显示区域和第二显示区域的驱动电流差异,使第一显示区域和第二显示区域亮度均一。因此,本发明实施例设

置第一驱动晶体管31的宽长比大于第二驱动晶体管32的宽长比,即在可弯折的第二显示区域中设置较小宽长比的驱动晶体管,可以有效减小弯折造成的对可弯折区的亮度均一性的影响,从而提高显示效果。需要说明的是,图4中的X方向可以为显示面板中的栅极扫描线的延伸方向,Y方向为数据线的延伸方向;或者,图4中的X方向为显示面板中的数据线的延伸方向,Y方向为栅极扫描线的延伸方向,在此不做限定。

[0030] 另外,表一为第一种参考值的驱动晶体管对应的有机发光二极管的亮度对比表,表二为第二种参考值的驱动晶体管对应的有机发光二极管的亮度对比表,表三为第三种参考值的驱动晶体管对应的有机发光二极管的亮度对比表。

[0031] 表一

	沟道宽度增加 0.1 微米	沟道长度和宽度参考值	沟道长度增加 0.1 微米	沟道长度和宽度均增加 0.1 微米
沟道宽度	2.6	2.5	2.5	2.6
沟道长度	15	15	15.1	15.1
宽长比	0.1733	0.1667	0.1656	0.1722
亮度变化	104.0000%	100.0000%	99.3377%	103.3113%

[0033] 表二

	沟道宽度增加 0.1 微米	沟道长度和宽度参考值	沟道长度增加 0.1 微米	沟道长度和宽度均增加 0.1 微米
沟道宽度	2.8	2.7	2.7	2.8
沟道长度	19	19	19.1	19.1
宽长比	0.1474	0.1421	0.1414	0.1466
亮度变化	103.7037%	100.0000%	99.4764%	103.1608%

[0035] 表三

[0036]

	沟道宽度增加 0.1 微米	沟道长度和宽度参考值	沟道长度增加 0.1 微米	沟道长度和宽度均增加 0.1 微米
沟道宽度	3.1	3	3	3.1
沟道长度	25	25	25.1	25.1
宽长比	0.1240	0.1200	0.1195	0.1235
亮度变化	103.3333%	100.0000%	99.6016%	102.9216%

[0037] 表一、表二和表三中,第三列表示了沟道长度和宽度为参考值的驱动晶体管,第二列表示了与参考值相比,沟道宽度增加0.1微米的驱动晶体管,第四列表示了与参考值相比,沟道长度增加0.1微米的驱动晶体管,第五列表示了与参考值相比,沟道长度和宽度均增加0.1微米的驱动晶体管,第二行表示各驱动晶体管的沟道宽度,第三行表示各驱动晶体管的沟道长度,第四行表示各驱动晶体管的宽长比,第五行表示各驱动晶体管与具有沟道长度和宽度参考值的驱动晶体管相比,对应的有机发光二极管的亮度比值。在相同的弯折条件下,驱动晶体管的沟道长度和宽度均改变相同的数值,根据表一、表二和表三所示,可知,驱动晶体管的宽长比越小,其在相同的弯折条件下,对应的有机发光二极管的亮度变化越小,即驱动晶体管的宽长比越小,其抗弯折能力越强。因此,设置第一驱动晶体管31的宽长比大于第二驱动晶体管32的宽长比,即在可弯折的第二显示区域12中设置宽长比较小的驱动晶体管,以提高该区域的抗弯折能力,使弯折导致的亮度差异尽量小。

[0038] 本发明实施例中的显示面板,不可弯折的第一显示区域中设置有第一驱动晶体管,可弯折的第二显示区域中设置有第二驱动晶体管,第一驱动晶体管的宽长比大于第二驱动晶体管的宽长比,一方面,在第二显示区域弯折之后,第二驱动晶体管的宽长比变大,接近第一驱动晶体管的宽长比,即在第二显示区域弯折之后,第一驱动晶体管和第二驱动晶体管的驱动电流值差异变小,改善了由于弯折位置和非弯折位置的驱动晶体管宽长比不同而导致的亮度差异;另一方面,在相同的弯折条件下,驱动晶体管的宽长比越小,其弯折所导致的亮度差异越小,因此,设置第一驱动晶体管的宽长比大于第二驱动晶体管的宽长比,即在可弯折的第二显示区域中设置较小宽长比的驱动晶体管,提高了第二显示区域的抗弯折能力,使弯折时对亮度的影响更小。

[0039] 可选地,如图3所示,第一驱动晶体管31的宽长比与第二晶体管32的宽长比之差为 j , j 与第一驱动晶体管31的宽长比的比值为 k , $k < 70\%$ 。

[0040] 具体地,如图3和图4所示,在目前的显示面板空间布局下,晶体管的沟道宽度 W 均为最小值,在 W 为定值的前提下,晶体管的宽长比越小,则晶体管的沟道长度 L 越大,因此,驱动晶体管的宽长比越小,则其需要占用的空间越大,即对应的子像素的面积越大,另一方面,像素驱动电路中晶体管的数量越多,则像素驱动电路需要占用的空间越大,即对应的子像素的面积越大,为了使每个子像素的开口率相同,且提高子像素中的空间利用率,需要兼

顾驱动晶体管的宽长比设计以及像素驱动电路中晶体管的数量,使第一显示区域11和第二显示区域12的子像素中的空间占用大致相同。发明人通过以下一种可实现的晶体管数量设置方式为例来确定第一驱动晶体管31的宽长比和第二驱动晶体管32的宽长比的关系,第一驱动晶体管31所在的像素驱动电路由七个晶体管和一个电容组成,第一驱动晶体管31的沟道宽度为2.5微米,第一驱动晶体管31的沟道长度为11微米,第一驱动晶体管31的宽长比为22.73%,第二驱动晶体管32所在的像素驱动电路由两个晶体管和一个电容组成,第二驱动晶体管32的沟道宽度为2.5微米,第二驱动晶体管32的沟道长度为30微米,第二驱动晶体管32的宽长比为8.33%, $j=22.73\%-8.33\%=14.4\%$, $k=14.4/22.73\approx 63.33$,其中,j为第一驱动晶体管的宽长比与第二晶体管的宽长比之差,k为j与所述第一驱动晶体管的宽长比的比值。一方面,为了实现像素驱动电路的基本功能,最少需要设置两个晶体管和一个电容;另一方面,由七个晶体管和一个电容组成的像素驱动电路已经足够实现像素驱动电路的功能以及所需要的性能,如果由更多数量的晶体管来组成像素驱动电路,在目前的显示面板空间布局下,工艺上的风险较大。因此,在兼顾上述两方面的原因并且在考虑其他工艺误差以及其他参数的可变范围后,设置 $k<70\%$,k在该范围内时,可以在保证子像素开口率相同的条件下,尽可能的提高子像素中的空间利用率,使第一驱动晶体管31对应的子像素和第二驱动晶体管32对应的子像素中的空间占用大致相同。

[0041] 可选地,第一显示区域11包括多个第一像素驱动电路,每个第一像素驱动电路包括第一驱动晶体管31;第二显示区域12包括多个第二像素驱动电路,每个第二像素驱动电路包括第二驱动晶体管32;第一像素驱动电路的晶体管数量与第二像素驱动电路的晶体管数量相同。众所周知,对于像素驱动电路而言,一般只包括一个驱动晶体管,用于驱动像素点路中的发光二极管发光,除了驱动晶体管之外,还有至少一个晶体管,用于控制电信号(诸如参考信号、扫描开启信号、数据信号、PVDD信号等)在不同驱动时刻的传输,以实现像素电路各个节点电压在不同时刻的变化,由于像素电路的工作过程不是本发明的重点,因此在本说明书中不赘述像素电路的工作过程和工作原理。本实施例中所提及的第一像素驱动电路的晶体管数量与第二像素驱动电路的晶体管数量相同,即包括驱动晶体管在内的所有的晶体管的数量均相同。

[0042] 具体地,第一像素驱动电路的晶体管数量与第二像素驱动电路的晶体管数量相同的设置方式中,没有考虑子像素中的空间占用,而是考虑驱动过程中的兼容性,使用相同数量的晶体管组成第一像素驱动电路和第二像素驱动电路,则第一像素驱动电路和第二像素驱动电路的晶体管连接方式可以完全相同,即使用相同驱动原理的电路,第一显示区域11和第二显示区域12的驱动过程完全相同,可以使用相同的驱动芯片以及相同的扫描方式对像素驱动电路进行控制,对于显示面板的改动较小。

[0043] 可选地,第一显示区域11包括多个第一像素驱动电路,每个第一像素驱动电路包括第一驱动晶体管31;第二显示区域12包括多个第二像素驱动电路,每个第二像素驱动电路包括第二驱动晶体管32;第一像素驱动电路的晶体管数量与第二像素驱动电路的晶体管数量不同。如前述实施例所述,本实施例中所提及的第一像素驱动电路的晶体管数量与第二像素驱动电路的晶体管数量不相同,即包括驱动晶体管在内的所有的晶体管的数量不相同。

[0044] 具体地,第一像素驱动电路的晶体管数量与第二像素驱动电路的晶体管数量不同

的设置方式中,第一像素驱动电路和第二像素驱动电路的原理不同,即可以进一步根据第一显示区域11和第二显示区域12的特点选择不同的像素驱动电路。

[0045] 可选地,第一驱动电路的晶体管数量大于第二驱动电路的晶体管数量。如前述实施例所述,本实施例中所提及的第一像素驱动电路的晶体管数量大于第二像素驱动电路的晶体管数量,即包括驱动晶体管在内的所有晶体管的数量第一像素驱动电路多于第二像素驱动电路。

[0046] 具体地,驱动晶体管的宽长比越小,则其需要占用的空间越大,即对应的子像素的面积越大,另一方面,像素驱动电路中晶体管的数量越多,则像素驱动电路需要占用的空间越大,即对应的子像素的面积越大,为了使每个子像素的开口率相同,且提高子像素中的空间利用率,在设置第一驱动电路的晶体管数量大于第二驱动电路的晶体管数量时,可以使第一显示区域11和第二显示区域12的子像素中的空间占用大致相同。

[0047] 可选地,如图5所示,图5为本发明实施例中一种第一像素驱动电路的示意图,每个第一像素驱动电路由六个晶体管和一个电容组成;如图6所示,图6为本发明实施例中一种第二像素驱动电路的示意图,每个第二像素驱动电路由五个晶体管和一个电容组成。

[0048] 具体地,如图5所示,第一像素驱动电路包括第一至第六晶体管M1至M6、存储电容C、第一扫描端S1、第二扫描端S2、发光控制段EMIT、数据信号线DATA、复位信号线VREF、第一电源电压端PVDD和第二电源电压端PVEE,其中第四晶体管M4为第一驱动晶体管;如图6所示,第二像素驱动电路包括第一至第五晶体管M1至M5、存储电容C、第一扫描端S1、第二扫描端S2、数据信号线DATA、第一电源电压端PVDD和第二电源电压端PVEE,其中第一晶体管M1为第二驱动晶体管。图5和图6中所示的两种像素驱动电路,均能实现阈值电压补偿,以改善由于驱动晶体管阈值电压漂移而引起的显示不良。

[0049] 可选地,如图5所示,每个第一像素驱动电路由六个晶体管和一个电容组成;如图7所示,图7为本发明实施例中另一种第二像素驱动电路的示意图,每个第二像素驱动电路由两个晶体管和一个电容组成。

[0050] 具体地,如图5所示,第一像素驱动电路包括第一至第六晶体管M1至M6、存储电容C、第一扫描端S1、第二扫描端S2、发光控制段EMIT、数据信号线DATA、复位信号线VREF、第一电源电压端PVDD和第二电源电压端PVEE,其中第四晶体管M4为第一驱动晶体管;如图7所示,第二像素驱动电路包括第一晶体管M1、第二晶体管M2、存储电容C、扫描信号端SCAN、数据信号线DATA、第一电源电压端PVDD和第二电源电压端PVEE,其中第一晶体管M1为第二驱动晶体管。图5和图7中所示的两种像素驱动电路,其中晶体管数量相差较多,因此,为了使每个子像素的开口率相同,且提高子像素中的空间利用率,可以使第一显示区域11和第二显示区域12的子像素中的空间占用大致相同,即可以使第一驱动晶体管31和第二驱动晶体管32的宽长比之差设置的越大,在第二显示区域12弯折曲率较大时,第一驱动晶体管31和第二驱动晶体管32的宽长比之差设置的越大,则对于弯折位置和非弯折位置的亮度差异改善效果越好。但是,图7中所示的第二像素驱动电路仅包括两个晶体管,与图6中所示的第二像素驱动电路相比,无法实现阈值电压补偿,因此容易导致驱动晶体管阈值电压漂移而引起显示不良。如果对图7中所示的第二像素驱动电路进行阈值电压补偿,则需要显示区域之外的其他电路或者驱动芯片的配合来实现,通过其他电路实现阈值电压补偿会占用更多的非显示区域的空间,不利于窄边框的实现,通过驱动芯片来实现阈值电压补偿对驱动芯

片的设计要求更高,成本较大。

[0051] 需要说明的是,对于图5-图7的像素电路,本发明只是随机的以三种不同数量晶体管的电路拿来说明,但电路的连接和数量也可以是其他任意像素电路,此处只做说明解释,不做限定。

[0052] 可选地,如图8所示,图8为本发明实施例中另一种显示面板的结构示意图,显示面板还包括:第一像素驱动芯片51,电连接于第一显示区域11中的第一像素驱动电路和第二显示区域12中的第二像素驱动电路。

[0053] 具体地,若第一像素驱动电路和第二像素驱动电路的原理相同,或者第一像素驱动电路和第二像素驱动电路的原理不同,但是数据线的驱动方式相同,则可以通过同一个第一像素驱动芯片51同时为第一显示区域11中的第一像素驱动电路以及第二显示区域12中的第二像素驱动电路提供数据信号。通过一个像素驱动芯片51同时驱动第一显示区域11中的第一像素驱动电路以及第二显示区域12中的第二像素驱动电路,成本更低。

[0054] 可选地,如图9所示,图9为本发明实施例中另一种显示面板的结构示意图,显示面板还包括:第一像素驱动芯片51,电连接于第一显示区域11中的第一像素驱动电路;第二像素驱动芯片52,电连接于第二显示区域12中的第二像素驱动电路。

[0055] 具体地,若第一像素驱动电路和第二像素驱动电路中数据线的驱动方式不同,则需要单独设置与第一像素驱动电路对应的第一像素驱动芯片51,以及与第二像素驱动电路对应的第二像素驱动芯片52,通过两个芯片分别实现对第一显示区域11和第二显示区域12的控制。因为第一驱动晶体管31的宽长比大于第二驱动晶体管32的宽长比,当第一显示区域和第二显示区域均没有发生弯折时,且第一驱动晶体管31和第二驱动晶体管32采用相同的驱动电路的时候,将会导致第一驱动晶体管31和第二驱动晶体管32的驱动电流产生差异,使第一显示区域11和第二显示区域12的亮度不均匀。根据驱动电流值公式

$$I \propto \frac{1}{2} C_{ox} \frac{W}{L} (V_{gs} - V_{th})^2$$
,其中I表示驱动电流值, C_{ox} 为与驱动晶体管相关的常数,W为驱动晶体管的沟道宽度,L为驱动晶体管的沟道长度, V_{gs} 为驱动晶体管的栅源电压, V_{th} 为驱动晶体管的阈值电压,即驱动电流值还与 V_{gs} 相关。通过两个驱动芯片分别实现对第一显示区域11和第二显示区域12的 V_{gs} 进行调节,可以在第一显示区域和第二显示区域均不弯折的时候补偿第一驱动晶体管和第二驱动晶体管的宽长比差异导致的驱动电流差异,从而使显示亮度均一。通过两个驱动芯片分别实现对第一显示区域11和第二显示区域12的 V_{gs} 进行调节的方式更灵活,更准确。

[0056] 可选地,显示面板为柔性显示面板,柔性基板材料本发明不限制,可选地可以为有机聚合物,作为示例,有机聚合物可以是聚酰亚胺(P1)、聚酰胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、聚苯醚(PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、环烯烃共聚物(COC)中的一种。具体地,这里的柔性显示面板包括两种,一种是在包括显示面板的显示装置制作完成后,已经具有弯折结构的显示面板,例如曲面显示面板;另一种是在包括显示面板的显示装置制作完成后,显示面板可以在用户的操作下实现弯折。

[0057] 需要说明的是,对于在显示装置制作完成之后,已经具有弯折结构的显示面板,由于第二显示区域在弯折之后的弯折曲率不会再发生变化,因此,只需要预先设置第一驱动晶体管的宽长比大于第二驱动晶体管的宽长比,这样,在第二显示区域弯折之后,即可实现

最终形成的显示面板中第一显示区域和第二显示区域的亮度差异较小。而对于另外一种显示装置,显示面板可以在用户的操作下实现弯折,即第二显示区域在弯折之后的弯折曲率可能会发生变化,比如在某些场景下,用户将第二显示区域展平,即第二显示区域不发生弯折,由于预设设置了第一驱动晶体管的宽长比大于第二驱动晶体管的宽长比,又由于驱动晶体管的驱动电流值 I 和驱动晶体管的阈值电压栅源电压 V_{gs} 成正比,因此驱动芯片可以根据第二显示区域的弯折曲率对驱动晶体管的阈值电压栅源电压 V_{gs} 进行调整,以使显示面板不论是否弯折,都可以实现第一显示区域和第二显示区域的亮度差异较小。

[0058] 可选地,如图1所示,第二显示区域12为弯折区域,第一显示区域11和第二显示区域12不在同一平面上。

[0059] 具体地,图1中所示的即为具有弯折结构的显示面板,可以适用于更多的应用场景,例如,通过弯折实现不同显示区域的区分,在不同的显示区域内显示不同的内容。

[0060] 可选地,如图8和图9所示,显示面板包括多个第一显示区域11和多个第二显示区域12。

[0061] 可选地,如图8和图9所示,每个第一显示区域11和每个第二显示区域12均为条形。

[0062] 可选地,如图8和图9所示,第一显示区域11和第二显示区域12交替排布。

[0063] 具体地,在显示面板的制作过程中,需要使用激光对驱动晶体管的有源层进行照射,照射的过程为从显示面板的一端逐渐照射至显示面板的另一端,在照射过程中,由于工艺的限制,激光的强度会发生周期性的变化,例如,在第一阶段,激光的强度平均为80%,在第二阶段,激光的强度平均为90%,在第三阶段,激光的强度平均为80%,在第四阶段,激光的强度平均为90%,以此来推,这样就会导致被照射的显示面板按照被照射的时间不同被分为条形的多个区域,相邻区域中驱动晶体管的有源层被激光照射的强度不同,导致相邻区域中驱动晶体管的工作特性具有差异,进而导致相邻区域中的发光亮度不同,因此,可以针对具有不同激光照射强度的区域设置不同的驱动晶体管的宽长比,以此来补偿由于激光照射强度不同而导致的发光亮度的差异。

[0064] 可选地,如图10所示,图10为本发明实施例中另一种显示面板的结构示意图,显示面板还包括:第三显示区域13,第三显示区域13中设置有第三驱动晶体管;第二驱动晶体管的宽长比大于第三驱动晶体管13。

[0065] 具体地,第三显示区域13同样为可弯折的显示区域,且第三显示区域13的弯折曲率小于第二显示区域12,因此,为了使第一显示区域11、第二显示区域12和第三显示区域13补偿至亮度接近一致,需要使第三驱动晶体管13的宽长比小于第二驱动晶体管12的宽长比。

[0066] 需要说明的是,对于图10所对应实施例而言,第三显示区域13的弯折曲率小于第二显示区域12,第三显示区域的弯折程度大于第二显示区域的弯折程度,弯折后,第三显示区域的宽长比的增大值比第二显示区域的宽长比的增大值要大,通过设置第二驱动晶体管的宽长比大于所述第三驱动晶体管,第一驱动晶体管的宽长比大于第二显示区域的宽长比,可以缩小由于弯折造成的第一显示区域,第二显示区域和第三显示区域的宽长比的差异,从而改善弯折后第一显示区域、第二显示区域和第三显示区域的亮度均一性,提高显示效果。需要说明的是,本发明实施例不限于由三个显示区域的情况,对于存在多个显示区域的情况同样适用,只要是设置可弯折区域和不可弯折区域的宽长比不相等,根据弯折的曲

率半径,预先设置可弯折区的宽长比小于不可弯折的宽长比,且曲率半径越小,宽长比设置的越小的实施例均在本发明保护范围。

[0067] 本发明实施例还提供一种显示装置,如图11所示,图11为本发明实施例中一种显示装置的结构示意图,显示装置包括上述的显示面板100。

[0068] 其中,显示装置可以是例如触摸显示屏、手机、平板计算机、笔记本电脑或电视机等任何具有显示功能的电子设备。显示面板100的具体结构和原理与上述实施例相同,在此不再赘述。

[0069] 本发明实施例中的显示装置,在显示面板中,不可弯折的第一显示区域中设置有第一驱动晶体管,可弯折的第二显示区域中设置有第二驱动晶体管,第一驱动晶体管的宽长比大于第二驱动晶体管的宽长比,一方面,在第二显示区域弯折之后,第二驱动晶体管的宽长比变大,接近第一驱动晶体管的宽长比,即在第二显示区域弯折之后,第一驱动晶体管和第二驱动晶体管的驱动电流值差异变小,改善了由于弯折位置和非弯折位置的驱动晶体管宽长比不同而导致的亮度差异;另一方面,在相同的弯折条件下,驱动晶体管的宽长比越小,其弯折所导致的亮度差异越小,因此,设置第一驱动晶体管的宽长比大于第二驱动晶体管的宽长比,即在可弯折的第二显示区域中设置较小宽长比的驱动晶体管,提高了第二显示区域的抗弯折能力,使弯折时对亮度的影响更小。

[0070] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

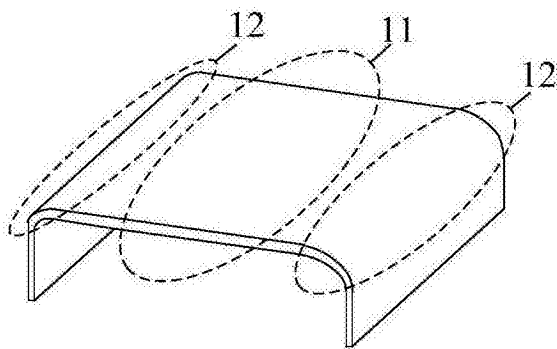


图1

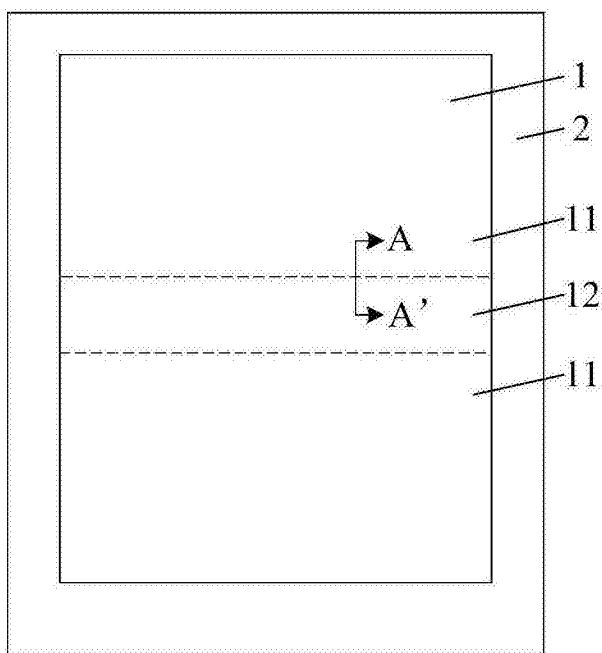


图2

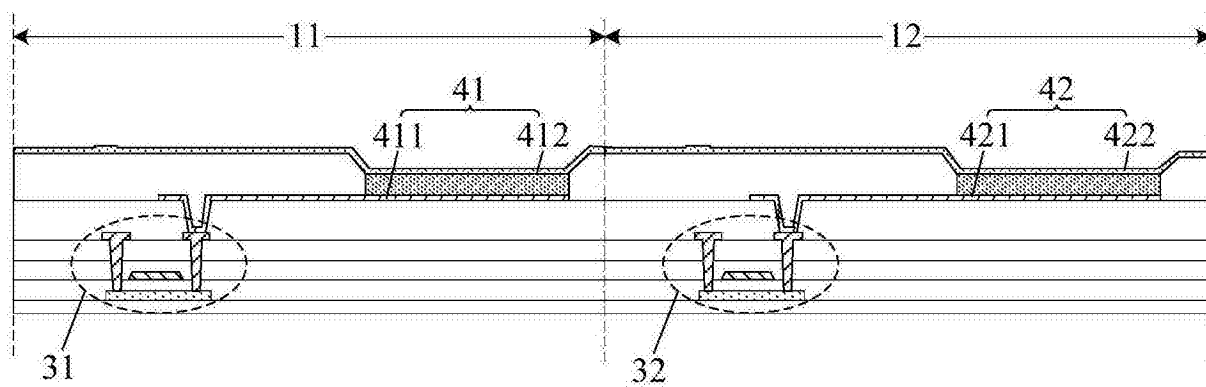


图3

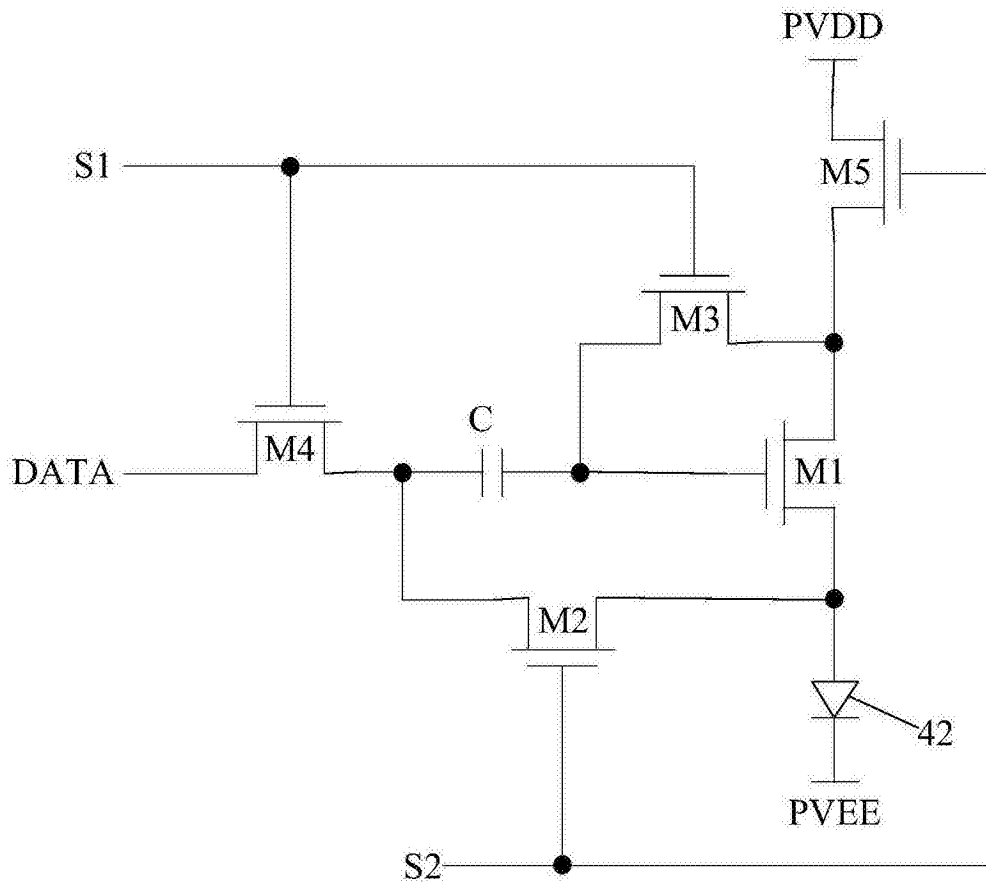


图6

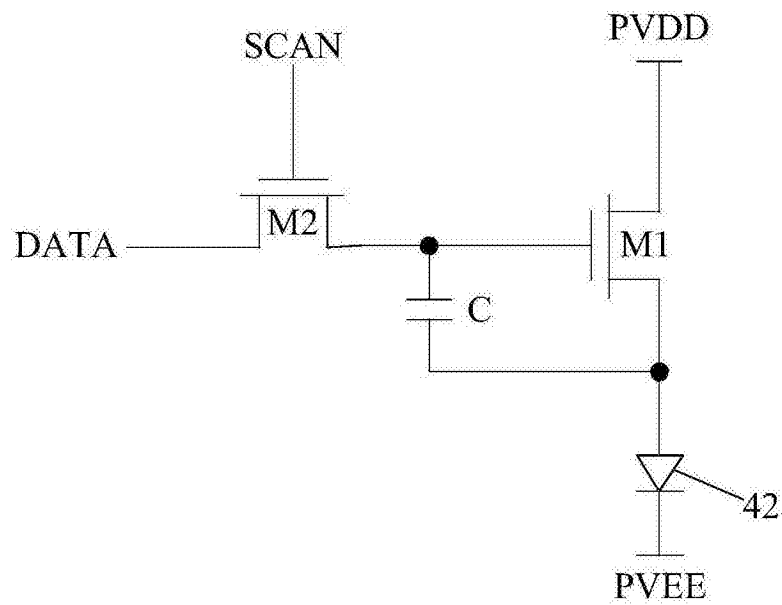


图7

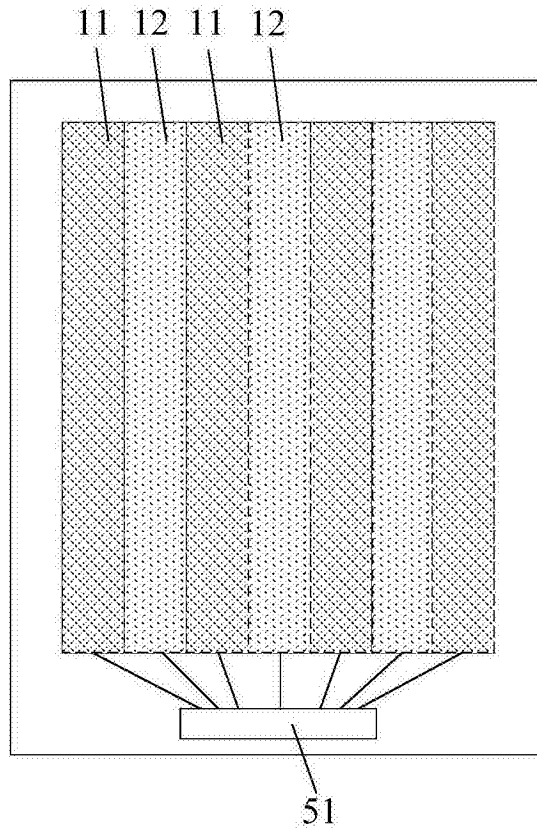


图8

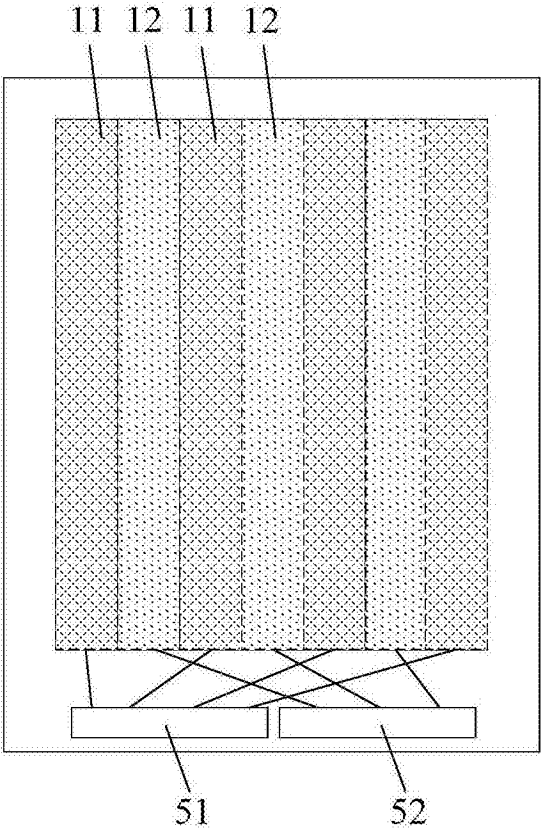


图9

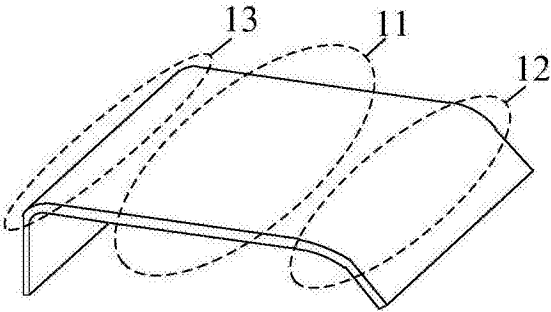


图10

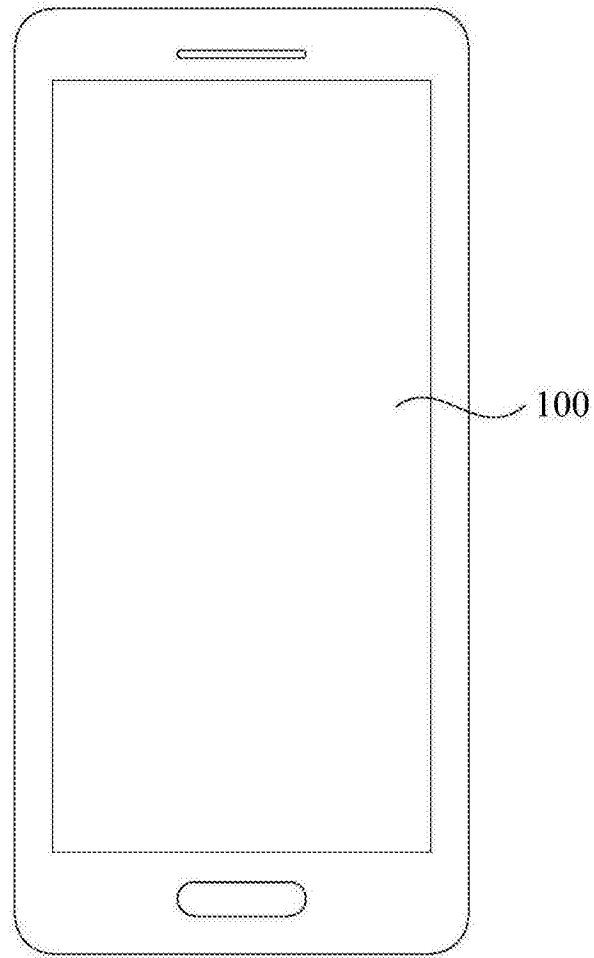


图11

专利名称(译)	显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN107437400A	公开(公告)日	2017-12-05
申请号	CN2017110786056.8	申请日	2017-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	苏聪艺		
发明人	苏聪艺		
IPC分类号	G09G3/3208 H01L27/32		
代理人(译)	王刚 龚敏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种显示面板和显示装置，涉及显示技术领域，可以改善由于弯折位置和非弯折位置的驱动晶体管宽长比不同而导致的亮度差异。显示面板包括：阵列基板，显示区域包含：不可弯折的第一显示区域，第一显示区域中设置有第一驱动晶体管；可弯折的第二显示区域，第二显示区域中设置有第二驱动晶体管；第一驱动晶体管的宽长比大于第二驱动晶体管的宽长比；第一有机发光二极管，设置于第一显示区域，第一有机发光二极管包括阳极和阴极，第一有机发光二极管的阳极耦接于第一驱动晶体管；第二有机发光二极管，设置于第二显示区域，第二有机发光二极管包括阳极和阴极，第二有机发光二极管的阳极耦接于第二驱动晶体管。

