



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113327971 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 04

(21) 申请号 202110735901.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.06.30

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113327971 A

审查员 黄宇

(43) 申请公布日 2021.08.31

(73) 专利权人 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 丁可 顾宇

(74) 专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

专利代理师 徐世俊

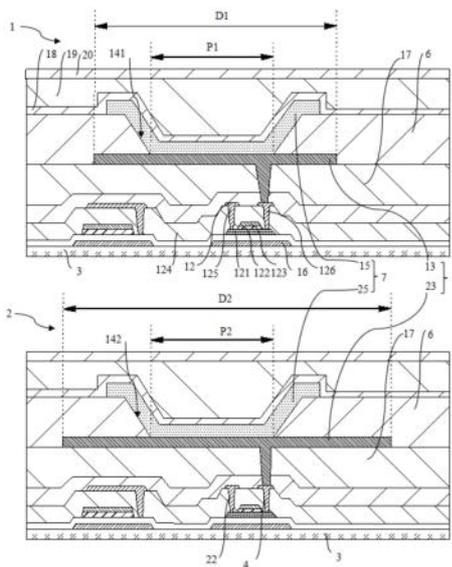
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

显示面板

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种显示面板,包括基板、薄膜晶体管层、电极层、像素定义层以及发光功能层,显示区上设置有像素,像素包括薄膜晶体管、电极和发光功能部,薄膜晶体管位于薄膜晶体管层,电极位于电极层,发光功能部位于发光功能层。电极在基板上的正投影面积为D,发光功能部与电极相连接的区域在基板上的正投影面积为P,定义像素的反射补偿参数值为D/P;显示区包括第一显示区和第二显示区,第一显示区内像素的反射补偿参数值小于第二显示区内像素的反射补偿参数值。本申请通过调整第一显示区和/或第二显示区上像素的反射补偿参数值来改善第一显示区和第二显示区之间的亮度差异,使显示面板的视觉亮度均匀。



1. 一种显示面板,包括设置在第一显示区中的多个第一像素和设置在第二显示区中的多个第二像素,其特征在于,所述第一显示区靠近所述显示面板的中心区域,所述第二显示区远离所述显示面板的中心区域,所述第二显示区环绕所述第一显示区,所述显示面板包括:

基板;

薄膜晶体管层,设置在所述基板上;

电极层,设置在所述薄膜晶体管层上,且所述电极层包括:多个设置在所述第一显示区中且与所述第一像素对应的第一电极,和多个设置在所述第二显示区中且与所述第二像素对应的第二电极;

发光功能层,设置在所述电极层上,且所述发光功能层包括:多个设置在所述第一显示区中且与第一像素对应的第一发光功能部,和多个设置在所述第二显示区中且与第二像素对应的第二发光功能部;

其中,所述第一电极在所述基板上的正投影面积为 $D1$,所述第一发光功能部与所述第一电极相连接的区域在所述基板上的正投影面积为 $P1$,所述第一像素的反射补偿参数值为 $D1/P1$;

所述第二电极在所述基板上的正投影面积为 $D2$,所述第二发光功能部与所述第二电极相连接的区域在所述基板上的正投影面积为 $P2$,所述第二像素的反射补偿参数值为 $D2/P2$;

所述第一像素的反射补偿参数值小于所述第二像素的反射补偿参数值。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板包括:设置在显示区的多个像素,所述显示区包括所述第一显示区和所述第二显示区,

在沿所述显示区中心至所述显示区边缘的方向上,所述像素的反射补偿参数值逐渐增大。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述第二显示区中且沿所述显示区中心至所述显示区边缘的方向上,多个所述第二像素的反射补偿参数值逐渐增大。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第二显示区与所述第一显示区邻接,所述第二显示区远离所述第一显示区的侧边距离所述第一显示区的距离小于等于30mm。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一像素的反射补偿参数值的范围为1至1.4,所述第二像素的反射补偿参数值的范围为1.4至2。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于, $P1$ 等于 $P2$,且 $D1$ 小于 $D2$ 。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,还包括设置在所述电极层上的像素定义层,所述像素定义层沿厚度方向开设有第一开口和第二开口,所述第一发光功能部设置在所述第一开口,所述第一开口露出所述第一电极,所述第一发光功能部通过所述第一开口与所述第一电极连接;所述第二发光功能部设置在所述第二开口,所述第二开口露出所述第二电极,所述第二发光功能部通过所述第二开口与所述第二电极连接,

其中,所述第一开口的开口尺寸与所述第二开口的开口尺寸相同。

8. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,还包括驱动芯片,所述驱动芯片靠近所述第一显示区设置,所述驱动芯片远离所述第二显示区。

显示面板

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体涉及一种显示面板。

背景技术

[0002] 目前市场上的有机发光显示面板中,当人眼正视显示区中心位置时会感觉显示区边缘的显示亮度小于显示区中心,从而导致显示区边缘与中心产生视觉亮度差异,降低了显示面板的显示质量。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种显示面板,解决了现有技术中因视角差异而导致的显示面板亮度不均匀的技术问题。

[0004] 本申请实施例提供一种显示面板,包括:基板;薄膜晶体管层,设置在所述基板上;电极层,设置在所述薄膜晶体管层上,且所述电极层包括:多个设置在所述第一显示区中且与所述第一像素对应的第一电极,和多个设置在所述第二显示区中且与所述第二像素对应的第二电极;发光功能层,设置在所述电极层上,且所述发光功能层包括:多个设置在所述第一显示区中且与第一像素对应的第一发光功能部,和多个设置在所述第二显示区中且与第二像素对应的第二发光功能部;其中,所述第一电极在所述基板上的正投影面积为 $D1$,所述第一发光功能部与所述第一电极相连接的区域在所述基板上的正投影面积为 $P1$,所述第一像素的反射补偿参数值为 $D1/P1$;所述第二电极在所述基板上的正投影面积为 $D2$,所述第二发光功能部与所述第二电极相连接的区域在所述基板上的正投影面积为 $P2$,所述第二像素的反射补偿参数值为 $D2/P2$;所述第一像素的反射补偿参数值小于所述第二像素的反射补偿参数值。

[0005] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述第一显示区靠近所述显示面板的中心区域,所述第二显示区远离所述显示面板的中心区域。

[0006] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述显示面板包括:设置在显示区的多个像素,所述显示区包括所述第一显示区和所述第二显示区,在沿所述显示区中心至所述显示区边缘的方向上,所述像素的反射补偿参数值逐渐增大。

[0007] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述第二显示区中且沿所述显示区中心至所述显示区边缘的方向上,多个所述第二像素的反射补偿参数值逐渐增大。

[0008] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述第二显示区环绕所述第一显示区。

[0009] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述第二显示区与所述第一显示区邻接,所述第二显示区远离所述第一显示区的侧边距离所述第一显示区的距离小于等于30mm。

[0010] 可选的,在本申请的一些实施例中,所述第一像素的反射补偿参数值的范围为1至1.4,所述第二像素的反射补偿参数值的范围为1.4至2。

[0011] 可选的,在本申请的一些实施例中, $P1$ 等于 $P2$,且 $D1$ 小于 $D2$ 。

[0012] 可选的,在本申请的一些实施例中,显示面板还包括设置在所述电极层上的像素

定义层,所述像素定义层沿厚度方向开设有第一开口和第二开口,所述第一发光功能部设置在所述第一开口,所述第一开口露出所述第一电极,所述第一发光功能部通过所述第一开口与所述第一电极连接;所述第二发光功能部设置在所述第二开口,所述第二开口露出所述第二电极,所述第二发光功能部通过所述第二开口与所述第二电极连接,其中,所述第一开口的开口尺寸与所述第二开口的开口尺寸相同。

[0013] 可选的,在本申请的一些实施例中,还包括驱动芯片,所述驱动芯片靠近所述第一显示区设置,所述驱动芯片远离所述第二显示区。

[0014] 本申请的有益效果:将每一像素内电极在基板上的正投影面积 D 与所述像素内发光功能层和电极相连接的区域在基板上的正投影面积 P 的比值 D/P 定义为所述像素的反射补偿参数值。通过调整第一显示区和/或第二显示区上像素的反射补偿参数值来改善第一显示区和第二显示区之间的亮度差异,使显示面板的视觉亮度均匀。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本申请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申请的一些实施例,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。

[0016] 图1是本申请第一实施例提供的显示面板的显示区的结构示意图;

[0017] 图2是图1所提供的显示面板中第一像素的截面示意图和第二像素的截面示意图;

[0018] 图3是图1所提供的显示面板对应不同反射补偿参数值时的亮度衰减曲线;

[0019] 图4是本申请第二实施例提供的显示面板的显示区的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0021] 本申请实施例公开了一种显示面板,包括基板、薄膜晶体管层、电极层、像素定义层以及发光功能层。显示区上设置有像素。像素包括薄膜晶体管、电极和发光功能部。薄膜晶体管位于薄膜晶体管层。电极位于电极层。发光功能部位于发光功能层。电极在基板上的正投影面积为 D 。发光功能部与电极相连接的区域在基板上的正投影面积为 P 。定义像素的反射补偿参数值为 D/P 。显示区包括第一显示区和第二显示区。第一显示区内像素的反射补偿参数值小于第二显示区内像素的反射补偿参数值。本申请通过调整第一显示区和/或第二显示区上像素的反射补偿参数值来改善第一显示区和第二显示区之间的亮度差异,使显示面板的视觉亮度均匀。

[0022] 本申请提供的第一实施例如图1至图3所示,提供了一种显示面板包括显示区 S 。为改善显示区 S 中心区和边缘区的视觉亮度差异,本实施例将显示区 S 划分为第一显示区 $S1$ 和环绕第一显示区 $S1$ 设置的第二显示区 $S2$ 。第二显示区 $S2$ 与第一显示区 $S1$ 邻接。显示区 S 上设置有多个用于显示发光的像素。具体的,第一显示区 $S1$ 上设置有多个第一像素 1 。第二显示

区S2上设置有多个第二像素2。

[0023] 结合图2所示的像素截面图,显示面板包括基板3、薄膜晶体管层4、电极层5、像素定义层6以及发光功能层7。薄膜晶体管层4设置在基板3上。电极层5绝缘设置在薄膜晶体管层4上。发光功能层7设置在电极层5上。像素定义层6设置在电极层5上。

[0024] 第一像素1包括设置在基板3上的第一薄膜晶体管12、与第一薄膜晶体管12连接的第一电极13和设置在第一电极13上的第一发光功能部15。

[0025] 基板3在本实施例中为柔性基板。基板3可采用能隔离水汽和氧气的聚酰亚胺(PI, Polyimide)和/或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET, Polyethylene Terephthalate)等有机绝缘材料制得。

[0026] 第一薄膜晶体管12位于薄膜晶体管层4。第一薄膜晶体管12设置在第一显示区S1中且与第一像素1对应。第一薄膜晶体管12包括有源层121、栅极绝缘层122、栅极123、第一绝缘层124以及源极125和漏极126。第一薄膜晶体管12与基板3之间还可以设置用于保护有源层121不受外部光线影响的遮光层16。第一薄膜晶体管12上设置有平坦层17。平坦层17用于平坦化前述结构所造成的高度差来获得一平坦表面。

[0027] 第一电极13位于平坦层17上的电极层5。第一电极13位于第一显示区S1中且与第一像素1对应。第一电极13在基板3上的正投影面积为D1。第一电极13为阳极。第一电极13采用三层导电材料叠设而成。具体的,第一层导电材料和第三层导电材料可选用透明导电材料,比如ITO等。第二层导电材料可选用具有较高光反射率的金属,比如银。第一电极13与第一薄膜晶体管12电连接。

[0028] 像素定义层6对应第一电极13开设有第一开口141。第一开口141沿像素定义层6的厚度方向贯穿像素定义层6。第一开口141用于收容第一发光功能部15。第一开口141的侧壁倾斜。

[0029] 第一发光功能部15位于发光功能层7。第一发光功能部15设置在第一显示区S1中且与第一像素1对应。第一发光功能部15设置在第一开口141上。第一发光功能部15覆盖第一开口141的倾斜侧壁和通过第一开口141裸露出的第一电极13。位于第一开口141的倾斜侧壁上的第一发光功能部15相应倾斜。第一发光功能部15通过第一开口141与第一电极13连接。第一发光功能部15与第一电极13相连接的区域在基板3上的正投影面积为P1。在本实施例中,第一发光功能部15与第一电极13相连接的区域也是第一开口141靠近第一电极13一侧的开口区域。

[0030] 将第一像素1的反射补偿参数值定义为D1与P1的比值 $D1/P1$ 。用反射补偿参数值 $D1/P1$ 来表征第一像素1中第一电极13对发光功能部15所发射出的光线的反射能力。

[0031] 第二像素2与第一像素1均设置在基板3上。第二像素2包括设置在基板3上的第二薄膜晶体管22、与第二薄膜晶体管22连接的第二电极23、设置在第二电极23上的第二发光功能部25。

[0032] 在本实施例中,第二薄膜晶体管22与第一薄膜晶体管12结构相同。第二薄膜晶体管22设置在第二显示区S2中且与第二像素2对应。可以理解的是,在本申请的其他具体实施例中,第二薄膜晶体管22可采用与第一薄膜晶体管12不同的结构,在此不做具体限定。

[0033] 平坦层17覆盖第二薄膜晶体管22以形成一平坦表面。

[0034] 第二电极23位于平坦层17上。第二电极23位于第二显示区S2中且与第二像素2对

应。第二电极23在基板3上的正投影面积为D2。第二电极23在基板3上的正投影面积D2大于第一电极13在基板3上的正投影面积D1。即第二电极23的尺寸大于第一电极13的尺寸,使得第二电极23能接收和反射更多的光线。第二电极23具有比第一电极13更强的反射光的能力。

[0035] 像素定义层6对应第二电极23开设有第二开口142。第二开口142用于容纳第二发光功能部25。第二开口142沿像素定义层6的厚度方向贯穿像素定义层6。

[0036] 第二开口142的侧壁倾斜。

[0037] 第二发光功能部25设置在第二开口142上。第二发光功能部25设置在第二显示区S2中且与第二像素2对应。第二发光功能部25覆盖第二开口142的倾斜侧壁和通过第二开口142裸露出的第二电极23。位于第二开口142的倾斜侧壁上的第二发光功能部25相应倾斜。第二发光功能部25通过第二开口142与第二电极23连接。第二发光功能部25与第二电极23相连接的区域在基板3上的正投影面积为P2。在本实施例中,第二发光功能部25与第二电极23相连接的区域也是第二开口142靠近第二电极23一侧的开口区域。第二发光功能部25和第二电极23相连接的区域在基板3上的正投影面积P2与第一发光功能部15和第一电极13相连接的区域在基板3上的正投影面积P1相等。即第二发光功能部25与第一发光功能部15的发光能力相当。

[0038] 此外,显示面板还包括覆盖在第一发光功能部15和第二发光功能部25上的第一封装层18、第二封装层19以及第三封装层20。其中,第一封装层18采用能隔离水、氧的SiNx和/或SiO_x等常见的无机材料。第二封装层19采用能隔离水、氧的有机封装材料。第三封装层20采用能隔离水、氧的SiNx和/或SiO_x等常见的无机材料。

[0039] 将第二像素2的反射补偿参数值定义为D2与P2的比值D2/P2。用反射补偿参数值D2/P2来表征第二像素2中第二电极23对第二发光功能部25所发出光线的反射能力。由于本实施例中的D2大于D1且P2等于P1,第一像素1的反射补偿参数值D1/P1小于第二像素2的反射补偿参数值D2/P2。

[0040] 在本实施例中,显示区S被划分为位于中心区域的第一显示区S1和位于边缘区域的第二显示区S2。第二显示区S2为距离第一显示区S1边线30mm以内的区域。即第二显示区S2上远离第一显示区S1的侧边距离第一显示区的距离小于等于30mm。

[0041] 图3示出了显示区像素设置为不同反射补偿参数值时的亮度衰减曲线。图3中,水平方向表示人眼观看被测显示区的视角大小,垂直方向表示被测显示区的亮度衰减百分比。具体可以看到,当被测显示区反射补偿参数值D/P大于1.4后,被测显示区在大视角下的亮度衰减得到缓解,衰减速度明显慢于反射补偿参数值的比值小于1.4时的亮度衰减速度。由于人眼看向显示区中心区域时,边缘区域的视角大于中心区域。对于人眼来说,中心区域亮度处于小角度衰减,而边缘区域亮度处于大角度衰减。此时,如果将中心区域与边缘区域的反射补偿参数值D/P设置成不一样,且中心区域的反射补偿参数值D/P小于边缘区域的反射补偿参数值D/P,则边缘区域的大角度亮度衰减程度会得到缓解,拉平了两个区域之间的亮度差异,改善感官体验。

[0042] 位于显示区S中心区域的第一显示区S1上的第一像素1的反射补偿参数值的范围在1至1.4之间。位于显示区S四周区域的第二显示区S2上的第二像素2的反射补偿参数值的范围在1.4至2之间。从而确保显示区S边缘区域的亮度衰减慢于显示区S的中心区域,改善

显示区S边缘区域与中心区域因视角差异而产生的视觉亮度差异。

[0043] 在本实施例中,通过增大第二电极23的面积,使得第二电极23对光的反射作用大于第一电极13对光的反射作用,第一像素1的反射补偿参数值 $D1/P1$ 小于第二像素2的反射补偿参数值 $D2/P2$ 。因此,第一像素1发出光线的强度弱于第二像素2所发出光线的强度,使得第一像素1所在的第一显示区S1的亮度衰减比第二像素2所在的第二显示区S2的亮度衰减更快。通过上述设计,可以确保位于显示区S边缘的第二显示区S2的亮度衰减小于位于显示区S中心区域的第一显示区S1,从而改善显示面板的显示区S边缘区域与中心区域因视角差异而产生的视觉亮度差异,使显示面板的视觉亮度更均匀。

[0044] 可以理解的是,在本申请的其他具体实施例中,还可以通过减小第二开口142的开口面积来增大第二像素2的反射补偿参数值 $D2/P2$ 。具体的,可以通过减小第二发光功能部25与第二电极23相连接的区域在基板3上的正投影面积 $P2$ 来增大第二像素2的反射补偿参数值 $D2/P2$,从而使第二像素2的反射补偿参数值 $D2/P2$ 大于第一像素1的反射补偿参数值 $D1/P1$ 。由于第二开口142的开口面积减小,第二发光功能部25与第二电极23相连接的区域面积也相对于第二电极减小。位于第二开口142倾斜侧壁上的第二发光功能部25所发出的光也能被第二电极23有效反射,使得第二像素2所在的第二显示区S2的亮度衰减比第一像素1所在的第一显示区S1的亮度衰减更慢。因此,同样可以确保位于显示区S边缘的第二显示区S2的亮度衰减小于位于显示区S中心区域的第一显示区S1,改善显示面板的显示区S边缘区域与中心区域因视角差异而产生的视觉亮度差异,使显示面板的视觉亮度更均匀。

[0045] 在本实施例中,第一电极13和第二电极23为阳极。第一发光功能部15和第二发光功能部25均包括依次设置在阳极上的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层以及阴极。可以理解的是,在本申请的其他具体实施例中,第一电极13和/或第二电极23可以为阴极。对应的,当第一电极13为阴极时,第一发光功能部15包括依次设置在阴极上的电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层以及阳极。当第二电极23为阴极时,第二发光功能部25包括依次设置在阴极上的电子传输层、发光层、空穴传输层、空穴注入层以及阳极。本申请在此不作具体限定。

[0046] 可以理解的是,在本申请的其他具体实施例中,为改善显示区S的边缘区域与中心区域因视角差异而产生的视觉亮度差异,在沿显示区S中心至显示区S边缘的方向上,显示区S上像素的反射补偿参数值可以依次逐渐增大。使得在沿显示区S中心至显示区S边缘的方向上,像素的视觉亮度衰减逐渐减弱,使显示面板的视觉亮度更均匀。具体的,第一显示区S1靠近显示面板的中心区域,第二显示区S2远离显示面板的中心区域。第一显示区S1中的多个第一像素1的反射补偿参数值逐渐增大。第二显示区S2中的多个第二像素2的反射补偿参数值逐渐增大。

[0047] 本申请提供的第二实施例如图4所示。本实施例与第一实施例的区别在于为缓解大尺寸显示面板因线阻带来的损耗,将第一显示区S1靠近显示面板的驱动芯片3设置。将第二显示区S2远离显示面板的驱动芯片3设置。第一显示区S1上设置有如第一实施例所述的第一像素1。第二显示区S2上设置有如第一实施例所述的第二像素2。

[0048] 当驱动信号线(图中未示出)过长时,驱动信号会因线阻逐渐增大而衰减,从而导致远离驱动芯片3的区域因驱动电压不足而出现亮度减弱的现象。通过前述设计方案调整显示区S内像素的反射补偿参数值 D/P ,使第一像素1的反射补偿参数值 D/P 小于第二像素2

的反射补偿参数值 D/P ,可以确保远离驱动芯片3的第二显示区S2的亮度衰减小于靠近驱动芯片3的第一显示区S1的亮度衰减,改善显示区S在远离驱动芯片3的一端出现的亮度减弱现象,使显示面板的视觉亮度更均匀。

[0049] 可以理解的是,驱动芯片3可以是扫描驱动芯片、数据驱动芯片或背光模组中用于点亮灯板的LED驱动芯片,在此不作具体限定。

[0050] 可以理解的是,在本申请的具体实施例中,第一显示区S1与第二显示区S2可以相邻设置,也可以间隔设置,在此不作具体限定。

[0051] 本申请通过将每一像素内电极在基板上的正投影面积 D 与所述像素内发光功能层和电极相连接的区域在基板上的正投影面积 P 的比值 D/P 定义为所述像素的反射补偿参数值。通过调整第一显示区S1和/或第二显示区S2上像素的反射补偿参数值来改善第一显示区S1和第二显示区S2之间的亮度差异,使显示面板的视觉亮度均匀。

[0052] 具体的,通过将位于第一显示区上的第一像素的反射补偿参数值设置为小于位于第二显示区上的第二像素的反射补偿参数值,使得第二显示区的亮度衰减比第一显示区的亮度衰减更慢,以确保位于显示区边缘的第二显示区的亮度衰减小于位于显示区中心区域的第一显示区,从而改善显示区边缘区域与中心区域因视角差异而产生的视觉亮度差异。

[0053] 以上对本申请实施例所提供的一种显示面板进行了详细的介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

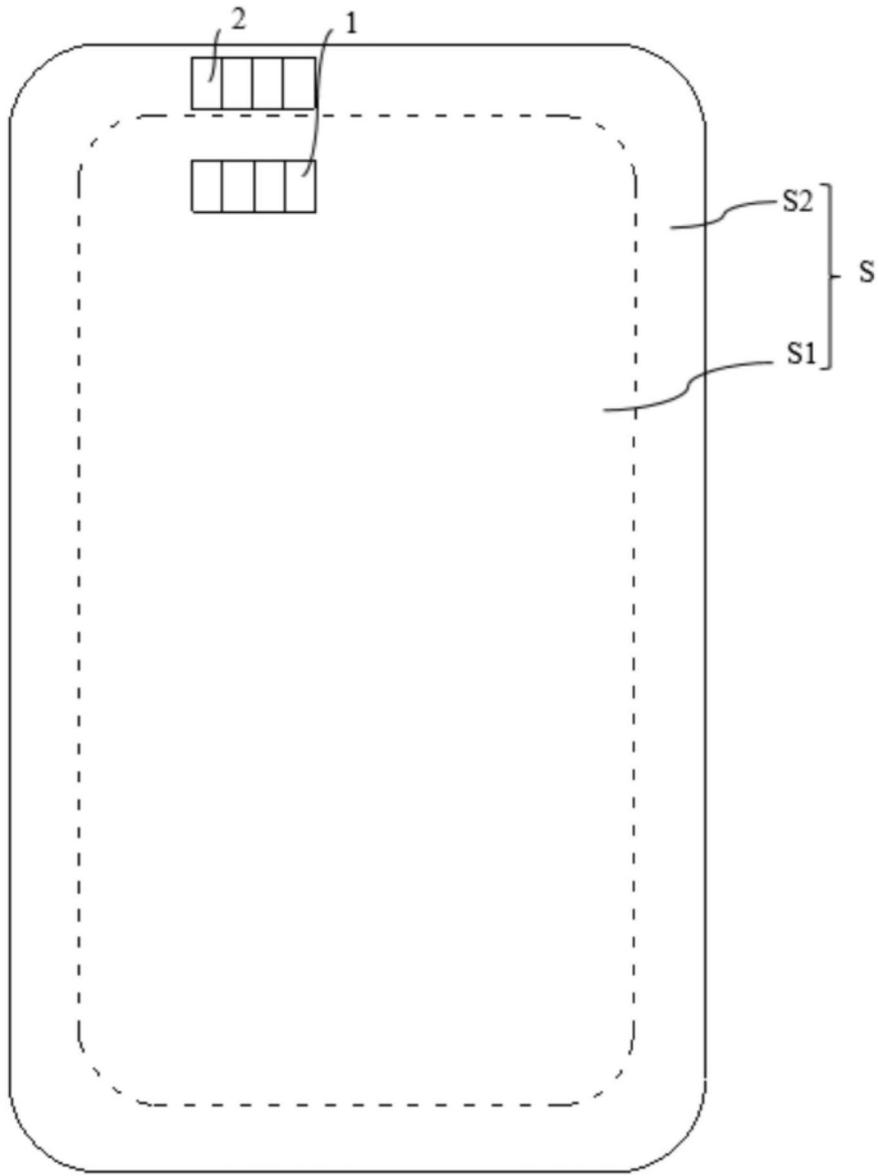


图1

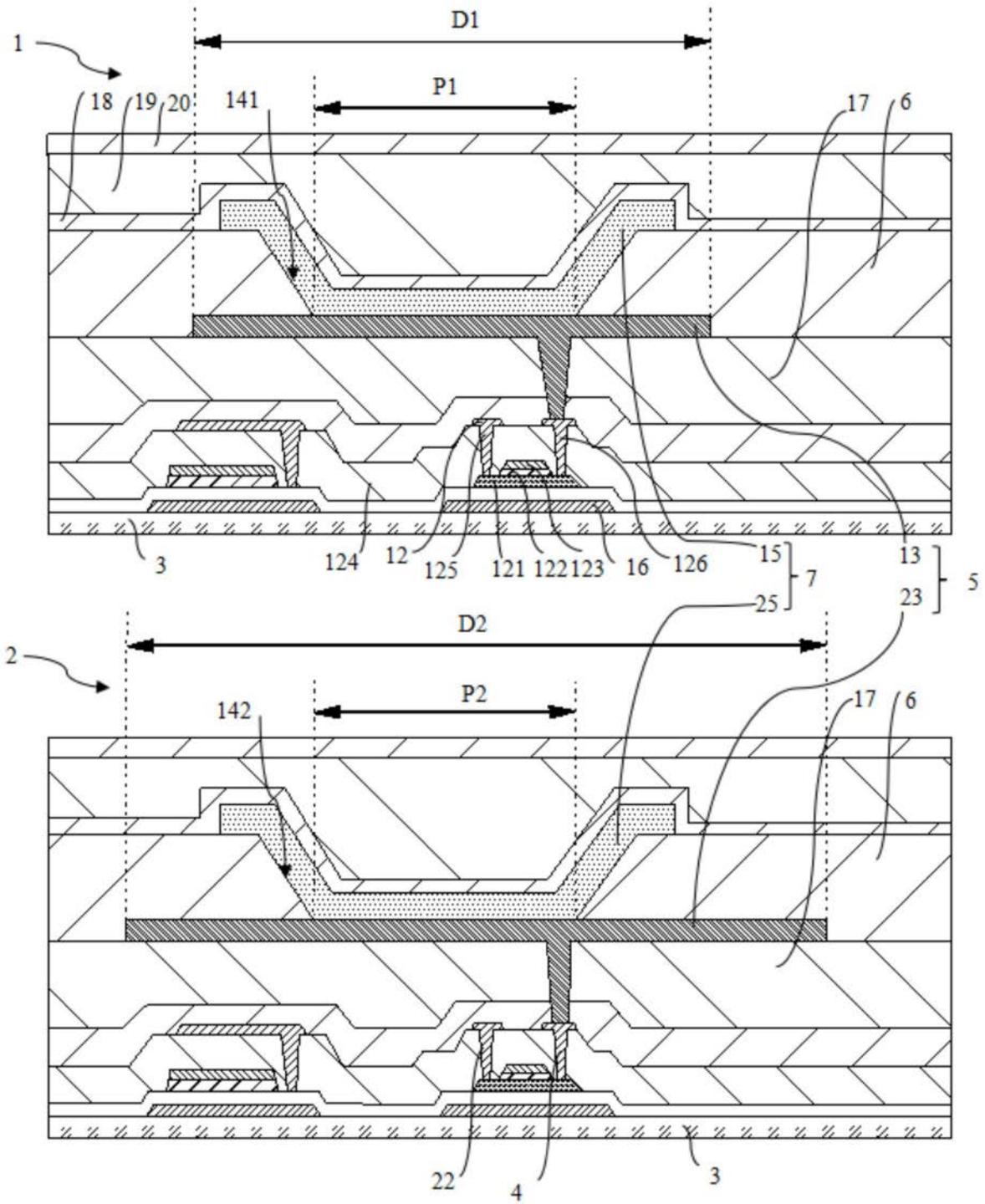


图2

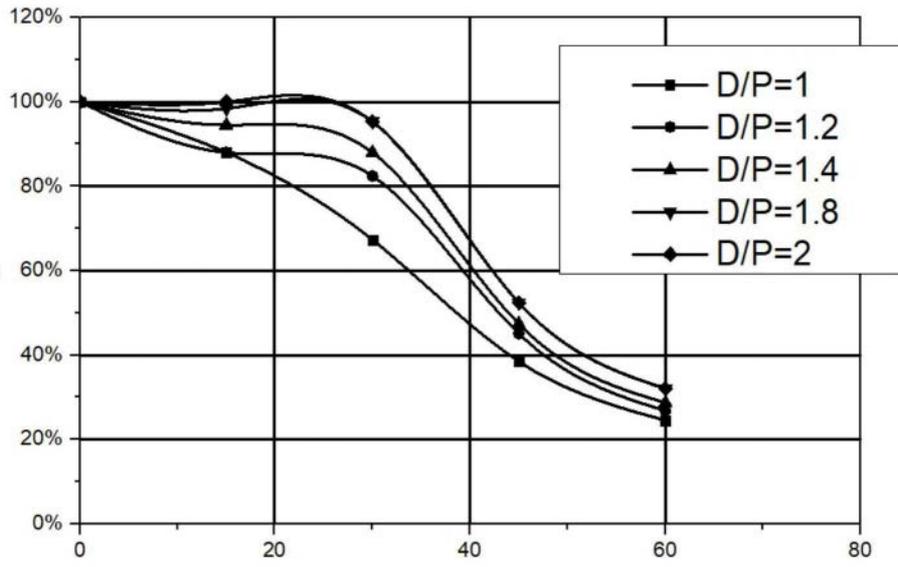


图3

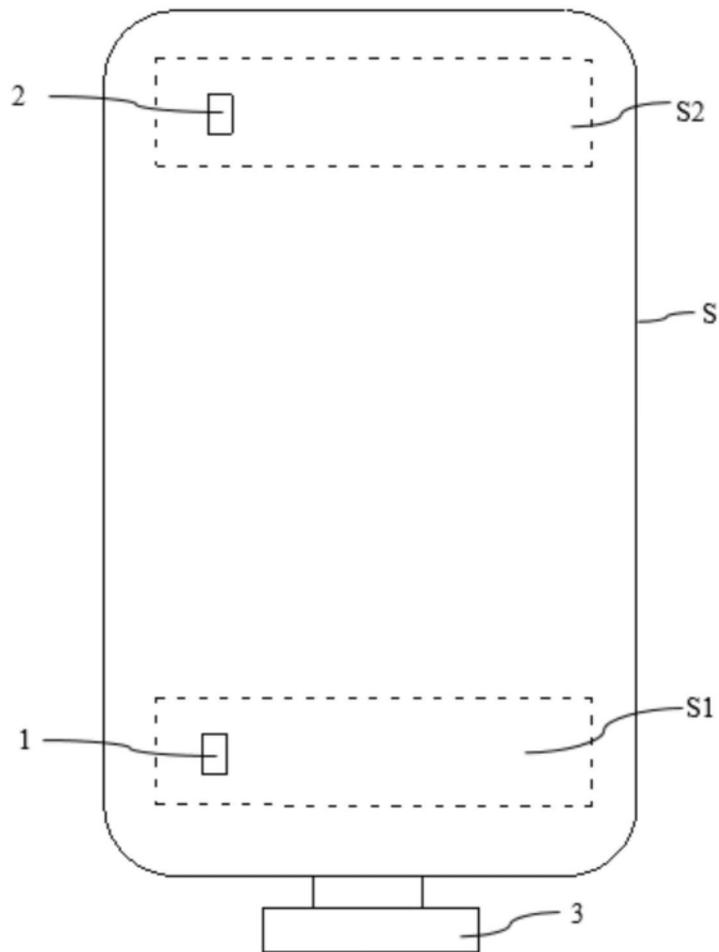


图4