



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109994536 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201910351231.X

(22)申请日 2019.04.28

(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 余贊

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂 鞠骁

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

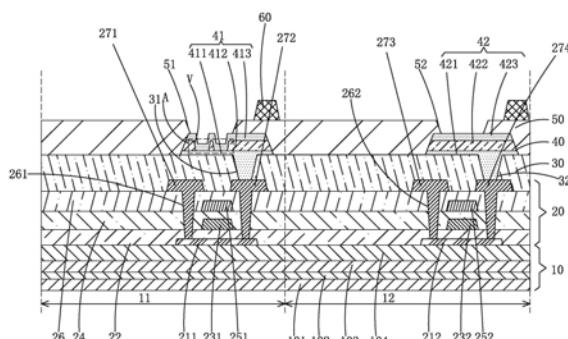
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

TFT阵列基板及OLED显示面板

(57)摘要

本发明提供一种TFT阵列基板及OLED显示面板。本发明的TFT阵列基板包括衬底、TFT层、平坦化层及阳极层，衬底包括摄像头区，阳极层包括位于摄像头区内的第一阳极，该第一阳极包括依次设置的第一底透明电极层、第一金属电极层及第一顶透明电极层，第一金属电极层具有呈网格状结构的第一部分，该第一部分具有多个镂空孔，所述第一顶透明电极层填充多个镂空孔，从而大大提升了第一阳极的穿透率，并且降低了第一阳极的电阻值，有效地提升了产品的品质。



1. 一种TFT阵列基板，其特征在于，包括衬底(10)、设于衬底(10)上的TFT层(20)、设于TFT层(20)上的平坦化层(30)及设于平坦化层(30)上的阳极层(40)；

所述衬底(10)包括摄像头区(11)；所述阳极层(40)包括位于摄像头区(11)内的第一阳极(41)；所述第一阳极(41)包括设于平坦化层(30)上的第一底透明电极层(411)、设于第一底透明电极层(411)上的第一金属电极层(412)以及设于第一金属电极层(412)及第一底透明电极层(411)上的第一顶透明电极层(413)；所述第一金属电极层(412)包括呈网格状结构的第一部分(A)，该第一部分(A)具有多个镂空孔(V)，所述第一顶透明电极层(413)填充多个镂空孔(V)。

2. 如权利要求1所述的TFT阵列基板，其特征在于，所述第一顶透明电极层(413)的厚度均匀。

3. 如权利要求2所述的TFT阵列基板，其特征在于，所述第一顶透明电极层(413)的厚度为15~60nm；所述第一金属电极层(412)的厚度为30~80nm；所述第一底透明电极层(411)的厚度为5~10nm。

4. 如权利要求1所述的TFT阵列基板，其特征在于，所述第一顶透明电极层(413)位于第一金属电极层(412)上的部分的厚度小于第一顶透明电极层(413)位于第一底透明电极层(411)上的部分的厚度。

5. 如权利要求4所述的TFT阵列基板，其特征在于，所述第一顶透明电极层(413)位于第一金属电极层(412)上的部分的厚度为7~15nm，第一顶透明电极层(413)位于第一底透明电极层(411)上的部分的厚度为15~60nm。

6. 如权利要求1所述的TFT阵列基板，其特征在于，所述第一底透明电极层(411)的材料为氧化铟锡，所述第一金属电极层(412)的材料为银，所述第一顶透明电极层(413)的材料为氧化铟锡。

7. 如权利要求1所述的TFT阵列基板，其特征在于，所述衬底(10)还包括与摄像头区(11)相邻的有效显示区(12)；所述阳极层(40)还包括位于有效显示区(12)内的第二阳极(42)；

所述第二阳极(42)包括设于平坦化层(30)上的第二底透明电极层(421)、设于第二底透明电极层(421)上的第二金属电极层(422)及设于第二金属电极层(422)上的第二顶透明电极层(423)；所述第二金属电极层(422)为整面结构。

8. 如权利要求7所述的TFT阵列基板，其特征在于，所述第二顶透明电极层(423)的厚度为15~60nm；所述第二金属电极层(422)的厚度为30~80nm；所述第二底透明电极层(421)的厚度为5~10nm；

所述第二底透明电极层(421)的材料为氧化铟锡，所述第二金属电极层(422)的材料为银，所述第二顶透明电极层(423)的材料为氧化铟锡。

9. 如权利要求1所述的TFT阵列基板，其特征在于，所述第一部分(A)的网格线宽为2~8μm。

10. 如权利要求1所述的TFT阵列基板，其特征在于，还包括设于平坦化层(30)及阳极层(40)上的像素定义层(50)；所述像素定义层(50)设有对应位于第一部分(A)上方的第一开口(51)。

11. 如权利要求1所述的TFT阵列基板，其特征在于，所述第一部分(A)的镂空率为50%

~70%。

12. 一种OLED显示面板，其特征在于，包括如权利要求1-11中任一项所述的TFT阵列基板。

TFT阵列基板及OLED显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种TFT阵列基板及OLED显示面板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示装置(Organic Light Emitting Display,OLED)具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED按照驱动方式可以分为无源矩阵型OLED(Passive Matrix OLED,PMOLED)和有源矩阵型OLED(Active Matrix OLED,AMOLED)两大类,即直接寻址和薄膜晶体管(TFT)矩阵寻址两类。其中,AMOLED具有呈阵列式排布的像素,属于主动显示类型,发光效能高,通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。OLED器件通常包括:基板、设于基板上的阳极、设于阳极上的空穴注入层、设于空穴注入层上的空穴传输层、设于空穴传输层上的发光层、设于发光层上的电子传输层、设于电子传输层上的电子注入层及设于电子注入层上的阴极。OLED器件的发光原理为半导体材料和有机发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光。具体的,在一定电压驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子传输层和空穴传输层,电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0004] 随着显示技术的发展,采用全面屏设计的显示装置越来越受到消费者的青睐。现有技术会采用屏下摄像头技术来提升屏占比以实现全面屏设计,采用屏下摄像头技术的OLED显示面板对应摄像头设置有摄像头区域,该摄像头区域需要在使用摄像头时不显示且具有高透光性,在不使用摄像头时进行正常显示。

[0005] 请参阅图1,现有的一种采用屏下摄像头技术的OLED显示面板的TFT阵列基板包括衬底100、设于衬底100上的TFT层200、设于TFT层200上的平坦化层300、设于平坦化层300上的阳极层400及设于阳极层400上的像素定义层500。所述衬底100包括有效显示区110及与有效显示区110相邻的摄像头区120。所述阳极层400包括位于有效显示区110内的第一阳极410及位于摄像头区120内的第二阳极420,所述第一阳极410包括第一氧化铟锡(ITO)层4101、设于第一ITO层4101上的银层4102及设于银(Ag)层4102上的第二ITO层4103,所述第二阳极420整体采用ITO制作。为了保证第二阳极420的透光性,第二阳极420的厚度一般较薄(优选为40nm),其导电性较差(电阻值约为ITO/Ag/ITO结构的电极(厚度采用15nm/140nm/15nm)的200倍),导致发光显示过程中存在信号延迟,影响第二阳极420对应位置的显示效果,导致发光效率降低,并且由于第一阳极410与第二阳极420的膜层结构不同,制程数量增多,生产成本增加。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种TFT阵列基板,摄像头区内阳极的穿透率高,且电阻值

较小,产品品质高。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种OLED显示面板,摄像头区内阳极的穿透率高,且电阻值较小,产品品质高。

[0008] 为实现上述目的,本发明首先提供一种TFT阵列基板,包括衬底、设于衬底上的TFT层、设于TFT层上的平坦化层及设于平坦化层上的阳极层;

[0009] 所述衬底包括摄像头区;所述阳极层包括位于摄像头区内的第一阳极;所述第一阳极包括设于平坦化层上的第一底透明电极层、设于第一底透明电极层上的第一金属电极层以及设于第一金属电极层及第一底透明电极层上的第一顶透明电极层;所述第一金属电极层包括呈网格状结构的第一部分,该第一部分具有多个镂空孔,所述第一顶透明电极层填充多个镂空孔。

[0010] 所述第一顶透明电极层的厚度均匀。

[0011] 所述第一顶透明电极层的厚度为15~60nm;所述第一金属电极层的厚度为30~80nm;所述第一底透明电极层的厚度为5~10nm。

[0012] 所述第一顶透明电极层位于第一金属电极层上的部分的厚度小于第一顶透明电极层位于第一底透明电极层上的部分的厚度。

[0013] 所述第一顶透明电极层位于第一金属电极层上的部分的厚度为7~15nm,第一顶透明电极层位于第一底透明电极层上的部分的厚度为15~60nm。

[0014] 所述第一底透明电极层的材料为氧化铟锡,所述第一金属电极层的材料为银,所述第一顶透明电极层的材料为氧化铟锡。

[0015] 所述衬底还包括与摄像头区相邻的有效显示区;所述阳极层还包括位于有效显示区内的第二阳极;

[0016] 所述第二阳极包括设于平坦化层上的第二底透明电极层、设于第二底透明电极层上的第二金属电极层及设于第二金属电极层上的第二顶透明电极层;所述第二金属电极层为整面结构。

[0017] 所述第二顶透明电极层的厚度为15~60nm;所述第二金属电极层的厚度为30~80nm;所述第二底透明电极层的厚度为5~10nm;

[0018] 所述第二底透明电极层的材料为氧化铟锡,所述第二金属电极层的材料为银,所述第二顶透明电极层的材料为氧化铟锡。

[0019] 所述第一部分的网格线宽为2~8μm。

[0020] 所述TFT阵列基板还包括设于平坦化层及阳极层上的像素定义层;所述像素定义层设有对应位于第一部分上方的第一开口。

[0021] 所述第一部分的镂空率为50%~70%。

[0022] 本发明还提供一种OLED显示面板,包括上述的TFT阵列基板。

[0023] 本发明的有益效果:本发明的TFT阵列基板包括衬底、TFT层、平坦化层及阳极层,衬底包括摄像头区,阳极层包括位于摄像头区内的第一阳极,第一阳极包括依次设置的第一底透明电极层、第一金属电极层及第一顶透明电极层,第一金属电极层包括呈网格状结构的第一部分,该第一部分具有多个镂空孔,所述第一顶透明电极层填充多个镂空孔,从而大大提升了第一阳极的穿透率,并且降低了第一阳极的电阻值,有效地提升了产品的品质。本发明的OLED显示面板的摄像头区内阳极的穿透率高,且电阻值较小,产品品质高。

附图说明

[0024] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0025] 附图中,

[0026] 图1为现有的一种采用屏下摄像头技术的OLED显示面板的TFT阵列基板的剖视示意图;

[0027] 图2为本发明的TFT阵列基板的第一实施例的剖视示意图;

[0028] 图3为本发明的TFT阵列基板的第一金属电极层中第一部分的俯视示意图;

[0029] 图4为本发明的TFT阵列基板的第一实施例的第一阳极的局部剖视图;

[0030] 图5为本发明的TFT阵列基板的第二实施例的剖视示意图;

[0031] 图6为本发明的TFT阵列基板的第二实施例的第一阳极的局部剖视图。

具体实施方式

[0032] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0033] 请参阅图2,本发明的第一实施例的TFT阵列基板包括衬底10、设于衬底10上的TFT层20、设于TFT层20上的平坦化层30及设于平坦化层30上的阳极层40。

[0034] 所述衬底10包括摄像头区11。所述阳极层40包括位于摄像头区11内的第一阳极41。所述第一阳极41包括设于平坦化层30上的第一底透明电极层411、设于第一底透明电极层411上的第一金属电极层412以及设于第一金属电极层412及第一底透明电极层411上的第一顶透明电极层413。所述第一金属电极层412包括呈网格状结构的第一部分A,该第一部分A具有多个镂空孔V,所述第一顶透明电极层413填充多个镂空孔V。

[0035] 具体地,请结合图2及图4,在本发明的第一实施例中,所述第一顶透明电极层413的厚度均匀,为了降低第一阳极41在镂空孔V所在区域及镂空孔V所在区域以外区域之间的电流密度差异导致的显示差异,在本发明的第一实施例中,所述第一顶透明电极层413的厚度为15~60nm,所述第一金属电极层412的厚度为30~80nm,所述第一底透明电极层411的厚度为5~10nm,从而降低了小区域范围内导电性的微小差异。

[0036] 具体地,所述第一底透明电极层411的材料为氧化铟锡,所述第一金属电极层412的材料为银,所述第一顶透明电极层413的材料为氧化铟锡。

[0037] 具体地,所述衬底10还包括与摄像头区11相邻的有效显示区12。所述阳极层40还包括位于有效显示区12内的第二阳极42。所述第二阳极42包括设于平坦化层30上的第二底透明电极层421、设于第二底透明电极层421上的第二金属电极层422及设于第二金属电极层422上的第二顶透明电极层423。所述第二金属电极层422为整面结构。

[0038] 进一步地,所述第二顶透明电极层423的厚度为15~60nm。所述第二金属电极层422的厚度为30~80nm。所述第二底透明电极层421的厚度为5~10nm。所述第二底透明电极层421的材料为氧化铟锡,所述第二金属电极层422的材料为银,所述第二顶透明电极层423的材料为氧化铟锡。

[0039] 优选地,所述第一部分A的网格线宽为2~8μm。

[0040] 具体地,所述TFT阵列基板还包括设于平坦化层30及阳极层40上的像素定义层50。

所述像素定义层50设有对应位于第一部分A上方的第一开口51及对应位于第二阳极42上方的第二开口52,后续利用该TFT阵列基板制作OLED显示面板时,该第一部分A与OLED器件的发光区相对应。

[0041] 优选地,所述第一部分A的镂空率为50%~70%,也即多个镂空孔V所在区域面积为第一部分A边缘所围面积的50%~70%。

[0042] 具体地,请参阅图3,在本发明的一优选实施例中,所述第一部分A包括外框A1以及位于外框A1内侧的多个菱形框A2、多个第一条状部A3、多个第二条状部A4、多个第三条状部A5及多个第四条状部A6。所述多个菱形框A2呈阵列式排布。同一行菱形框A2中任意两个相邻的菱形框A2具有相对的顶角且相对的顶角经第一条状部A3连接,同一列菱形框A2中任意两个相邻的菱形框A2具有相对的顶角且相对的顶角经第二条状部A4连接。多个菱形框A2中,最外侧的菱形框A2的顶角中除了与第一条状部A3及第二条状部A4连接的顶角外的其他顶角分别经多个第三条状部A5与外框A1连接。任意四个相邻的菱形框A2中,具有相对的侧边的两个菱形框A2的相对的侧边经第四条状部A6连接。在该优选实施例中,由外框A1、多个菱形框A2、多个第一条状部A3、多个第二条状部A4、多个第三条状部A5及多个第四条状部A6围出多个镂空孔V。当然,在本发明的其他实施例中,该第一部分A也可采用其他形式的具有多个镂空孔V的网格状结构,并不会影响本发明的实现。

[0043] 具体地,所述衬底10为柔性衬底,包括依次层叠设置的第一柔性薄膜101、第一缓冲层102、第二柔性薄膜103及第二缓冲层104,所述TFT层20设于第二缓冲层104上,第一柔性薄膜101及第二柔性薄膜103的材料为聚酰亚胺(PI)。

[0044] 具体地,所述TFT层20包括设于第二缓冲层104上且位于摄像头区11内的第一有源层211、设于第二缓冲层104上且位于有效显示区12内的第二有源层212、设于第二缓冲层104、第一有源层211及第二有源层212上的第一栅极绝缘层22、设于第一栅极绝缘层22上且位于第一有源层211上方的第一底栅极231、设于第一栅极绝缘层22上且位于第二有源层212上方的第二底栅极232、设于第一栅极绝缘层22、第一底栅极231及第二底栅极232上的第二栅极绝缘层24、设于第二栅极绝缘层24上且位于第一底栅极231上方的第一顶栅极251、设于第二栅极绝缘层24上且位于第二底栅极232上方的第二顶栅极252、设于第二栅极绝缘层24、第一顶栅极251及第二顶栅极252上的层间绝缘层26、设于层间绝缘层26上且位于摄像头区11内的第一源极271及第一漏极272以及设于层间绝缘层26上且位于有效显示区12内的第二源极273及第二漏极274。层间绝缘层26、第二栅极绝缘层24及第一栅极绝缘层22对应第一有源层211的两端上方设有两个第一过孔261,所述第一源极271及第一漏极272分别经两个第一过孔261与第一有源层211的两端接触,层间绝缘层26、第二栅极绝缘层24及第一栅极绝缘层22对应第二有源层212的两端上方设有两个第二过孔262,所述第二源极273及第二漏极274分别经两个第二过孔262与第二有源层212的两端接触。所述平坦化层30对应第一源极271及第一漏极272中的一个上方设有第三过孔31,第一阳极41经第三过孔31与第一源极271及第一漏极272中的一个接触。所述平坦化层30对应第二源极273及第二漏极274中的一个上方设有第四过孔32,第二阳极42经第四过孔32与第二源极273及第二漏极274中的一个接触。

[0045] 具体地,所述TFT阵列基板还包括设于像素定义层50上的隔垫物(PS)60。

[0046] 请结合图5及图6,本发明的第二实施例的TFT阵列基板与上述第一实施例的区别

在于,为了降低第一阳极41在镂空孔V所在区域及镂空孔V所在区域以外区域之间的电流密度差异导致的显示差异,设置第一顶透明电极层413位于第一金属电极层412上的部分的厚度小于第一顶透明电极层413位于第一底透明电极层411上的部分的厚度,具体为在所述第一金属电极层412的厚度为30~80nm以及所述第一底透明电极层411的厚度为5~10nm的基础上,所述第一顶透明电极层413位于第一金属电极层412上的部分的厚度为7~15nm,第一顶透明电极层413位于第一底透明电极层411上的部分的厚度为15~60nm,从而降低了小区域范围内导电性的微小差异,其余均与第一实施例相同,在此不再赘述。

[0047] 需要说明的是,本发明的TFT阵列基板设置摄像头区11内的第一阳极41包括依次设置的第一底透明电极层411、第一金属电极层412及第一顶透明电极层413,并且设置第一金属电极层412包括呈网格状结构的第一部分A,该第一部分A具有多个镂空孔V,第一顶透明电极层413填充多个镂空孔V,由于第一部分A呈网格状结构并具有多个镂空孔V,使得第一金属电极层412具有较高的穿透率,进而使得第一阳极41整体具有较高的穿透率,便于屏下摄像头技术的实现,同时由于第一阳极41采用两层透明电极层加一层金属电极层的结构,第一阳极41整体的电阻值较小,避免第一阳极41的电阻值过大对OLED显示面板中与第一阳极41对应位置的显示效果产生影响导致的发光效率降低,有效地提升了产品的品质。

[0048] 基于同一发明构思,本发明还提供一种OLED显示面板,包括上述的TFT阵列基板,在此不再对TFT阵列基板的结构进行重复性描述。除了上述TFT阵列基板外,所述OLED显示面板还包括设于第一开口51及第二开口52内的发光层及位于发光层上的阴极以形成OLED器件。

[0049] 需要说明的是,本发明的OLED显示面板设置摄像头区11内的第一阳极41包括依次设置的第一底透明电极层411、第一金属电极层412及第一顶透明电极层413,并且设置第一金属电极层412包括呈网格状结构的第一部分A,该第一部分A具有多个镂空孔V,第一顶透明电极层413填充多个镂空孔V,由于第一部分A呈网格状结构并具有多个镂空孔V,使得第一金属电极层412具有较高的穿透率,进而使得第一阳极41整体具有较高的穿透率,便于屏下摄像头技术的实现,同时由于第一阳极41采用两层透明电极层加一层金属电极层的结构,第一阳极41整体的电阻值较小,避免第一阳极41的电阻值过大对OLED显示面板中与第一阳极41对应位置的显示效果产生影响导致的发光效率降低,有效地提升了产品的品质。

[0050] 综上所述,本发明的TFT阵列基板包括衬底、TFT层、平坦化层及阳极层,衬底包括摄像头区,阳极层包括位于摄像头区内的第一阳极,该第一阳极包括依次设置的第一底透明电极层、第一金属电极层及第一顶透明电极层,第一金属电极层包括呈网格状结构的第一部分,该第一部分具有多个镂空孔,所述第一顶透明电极层填充多个镂空孔,从而大大提升了第一阳极的穿透率,并且降低了第一阳极的电阻值,有效地提升了产品的品质。本发明的OLED显示面板的摄像头区内阳极的穿透率高,且电阻值较小,产品品质高。

[0051] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

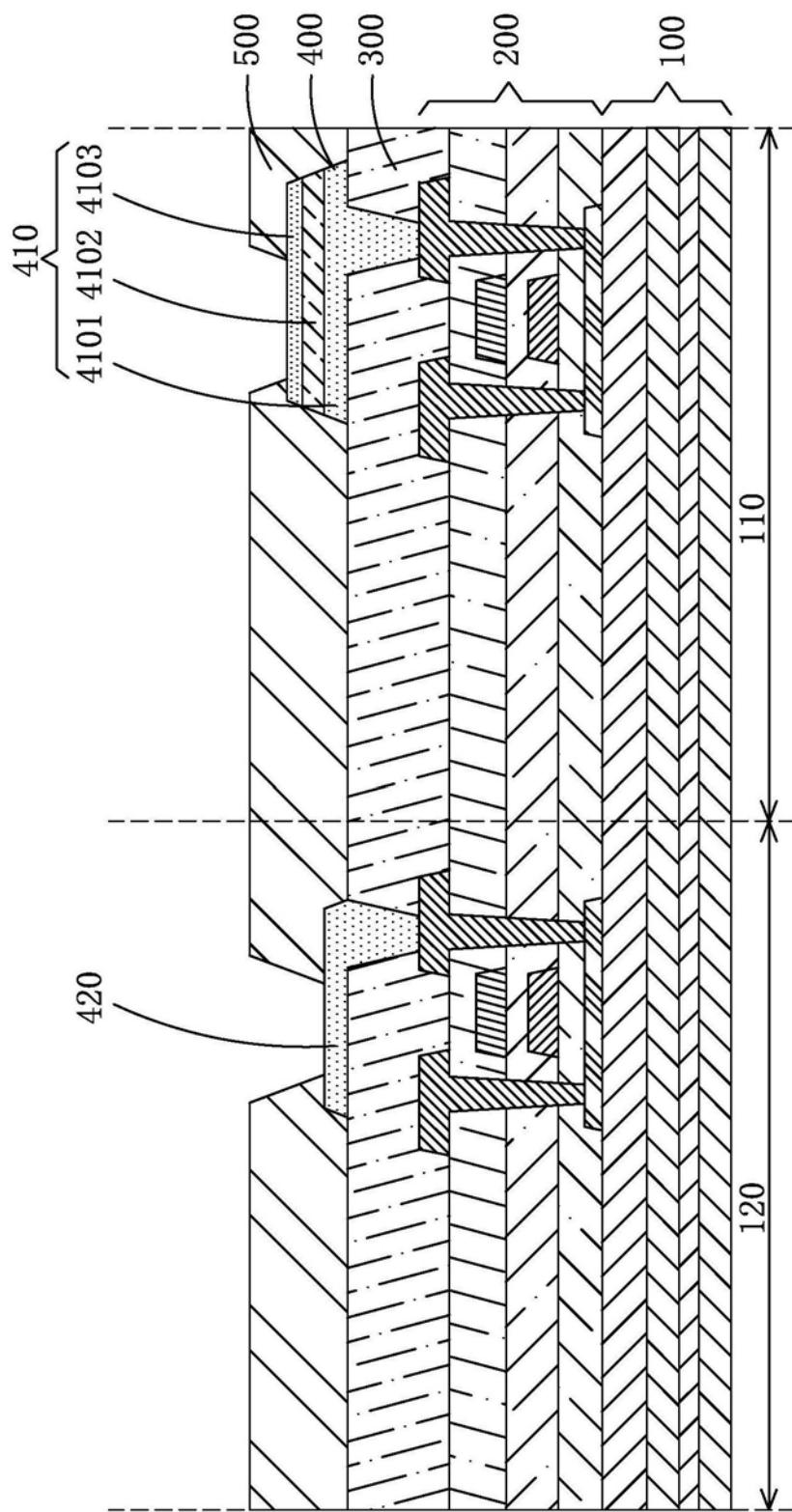


图1

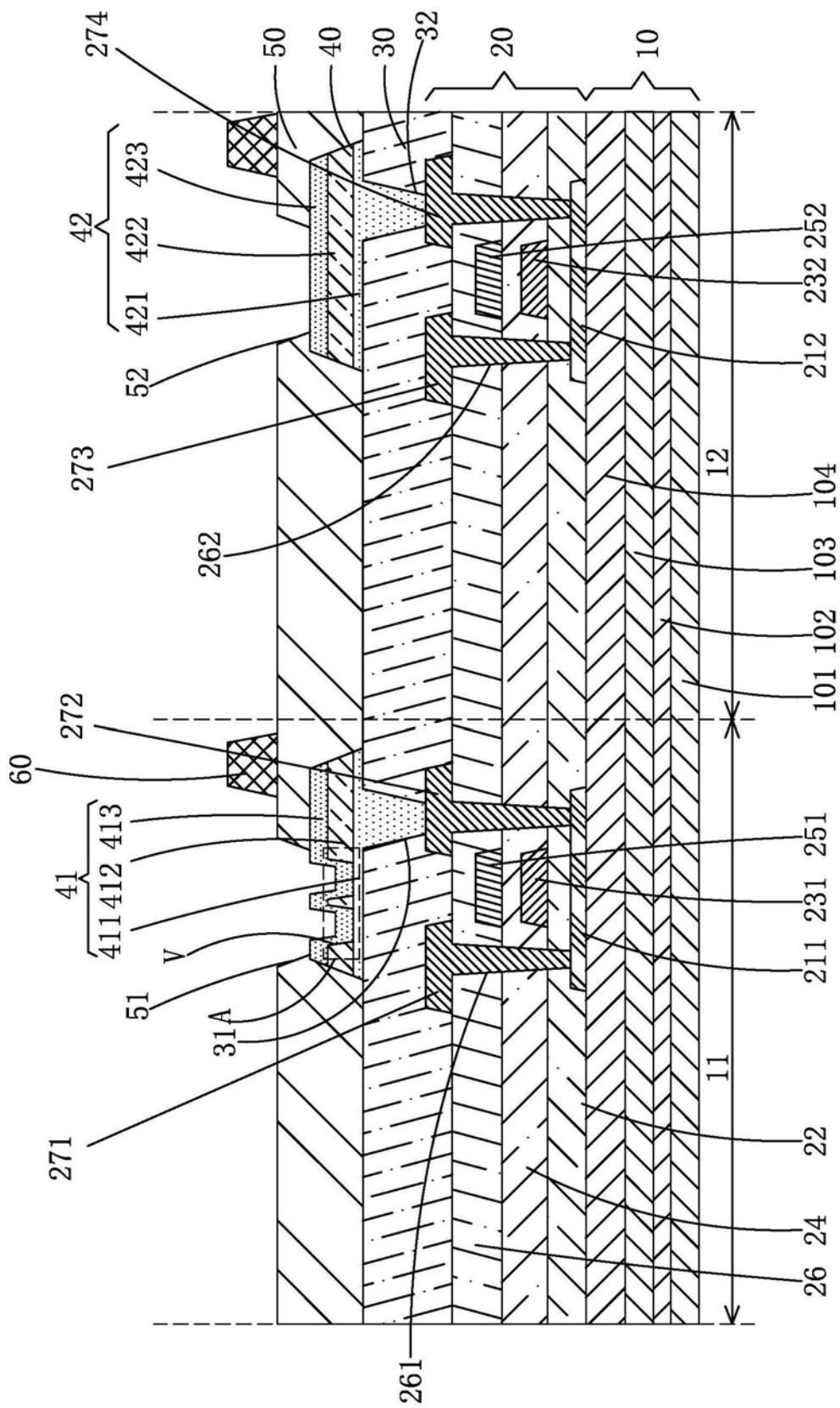


图2

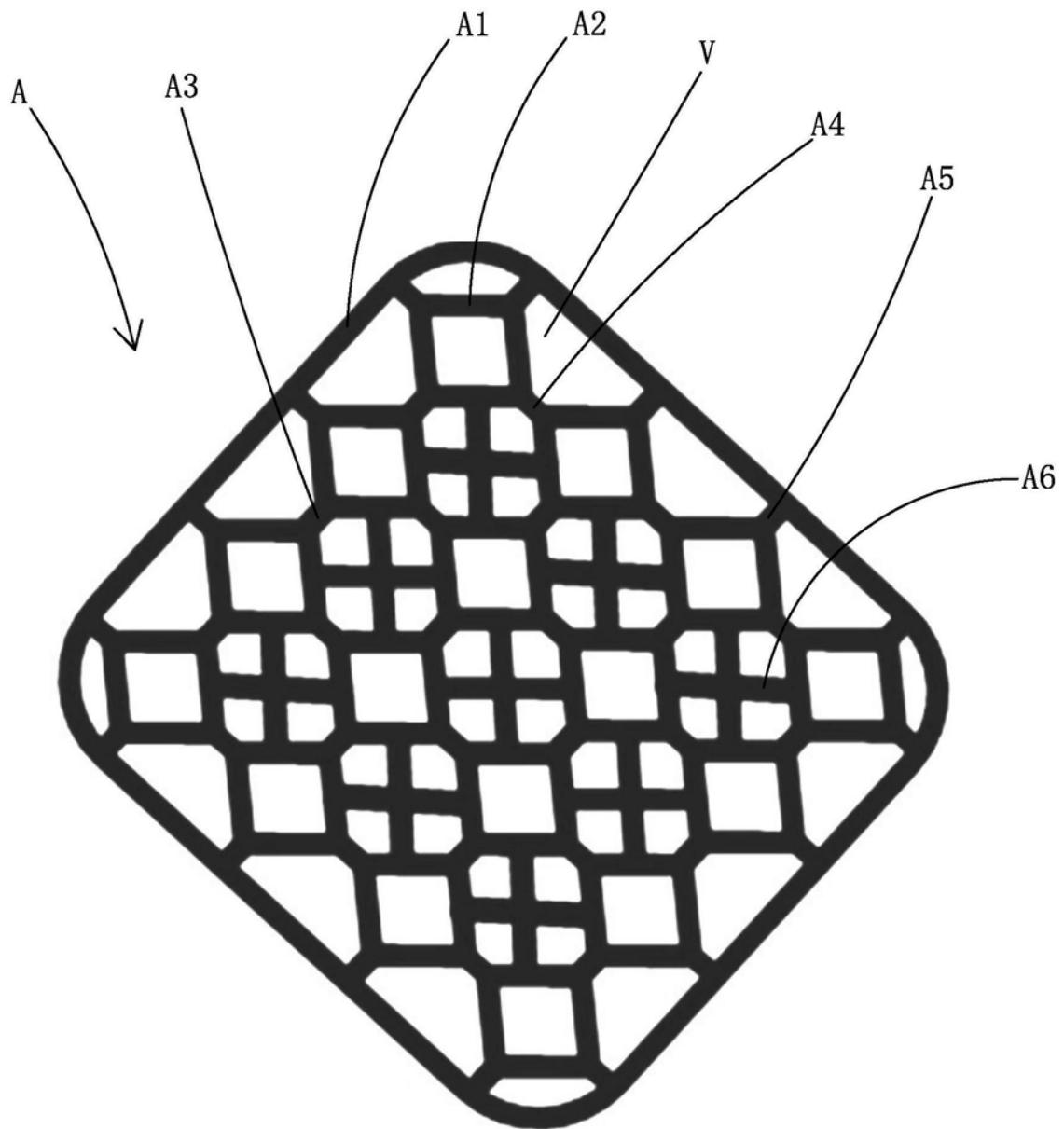


图3

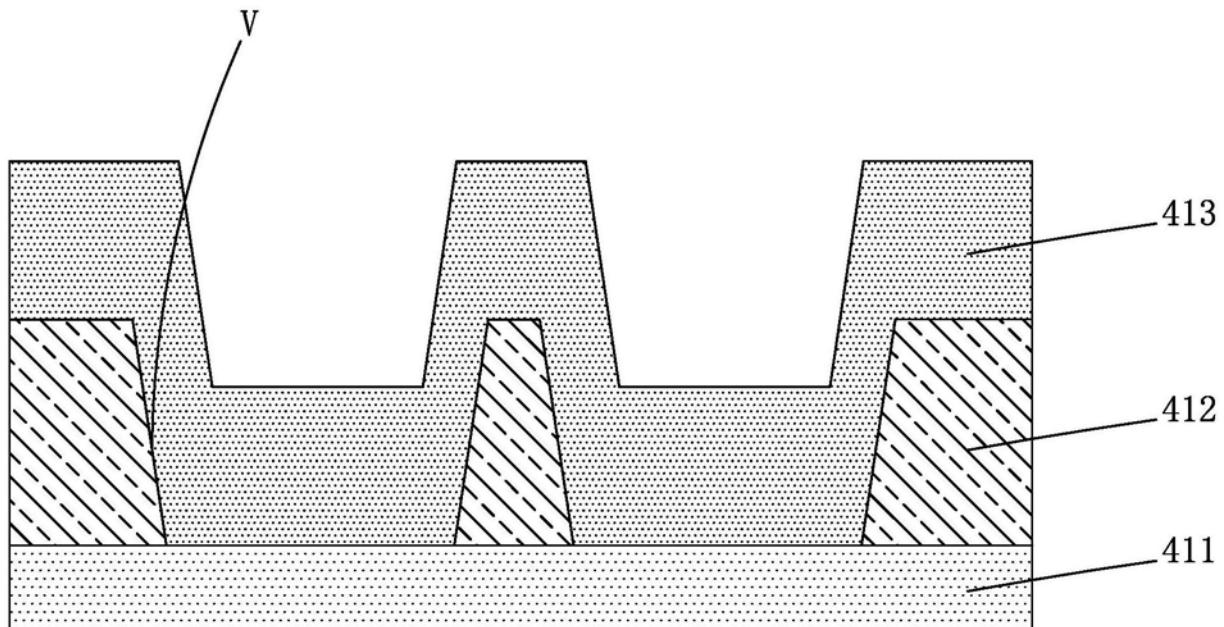


图4

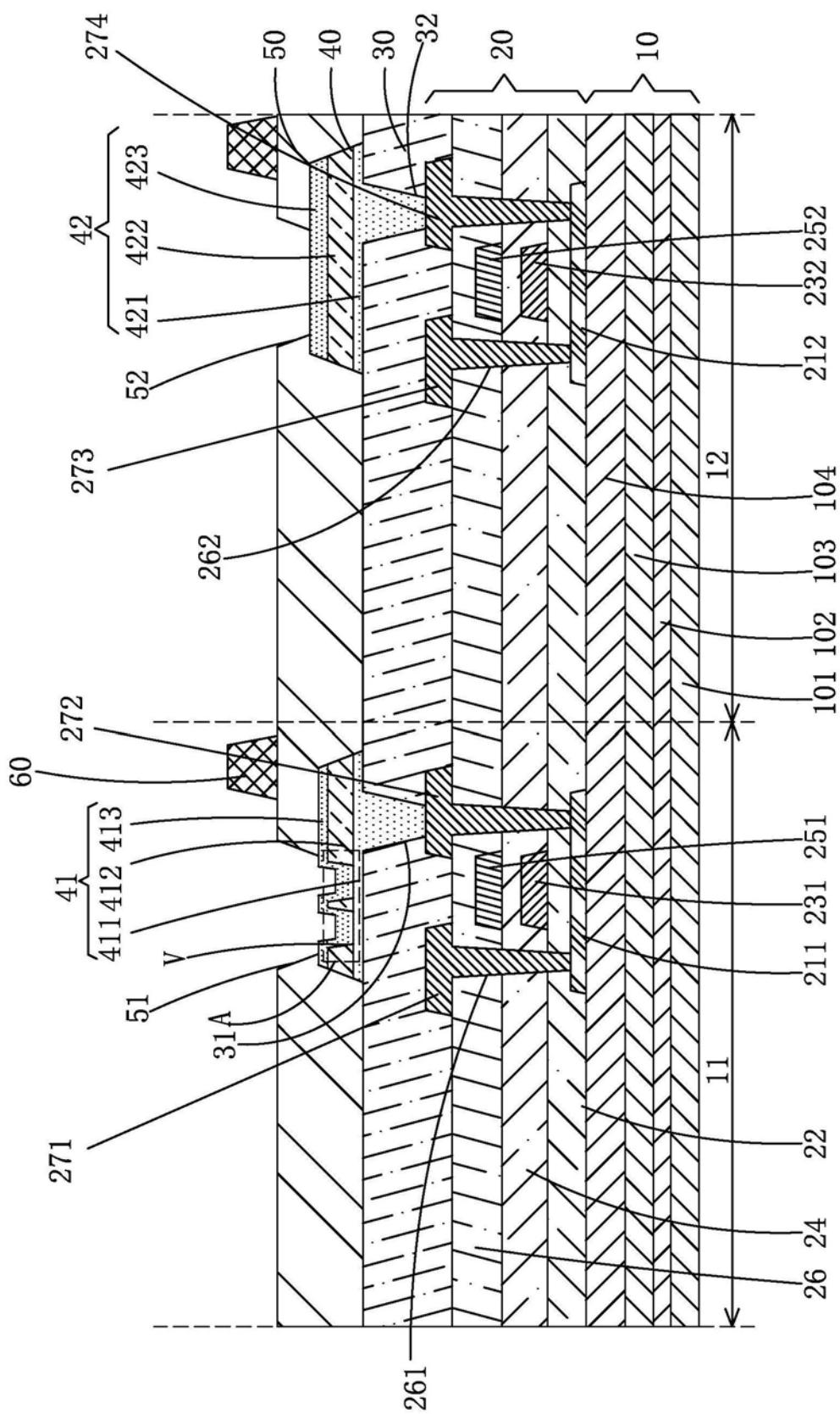


图5

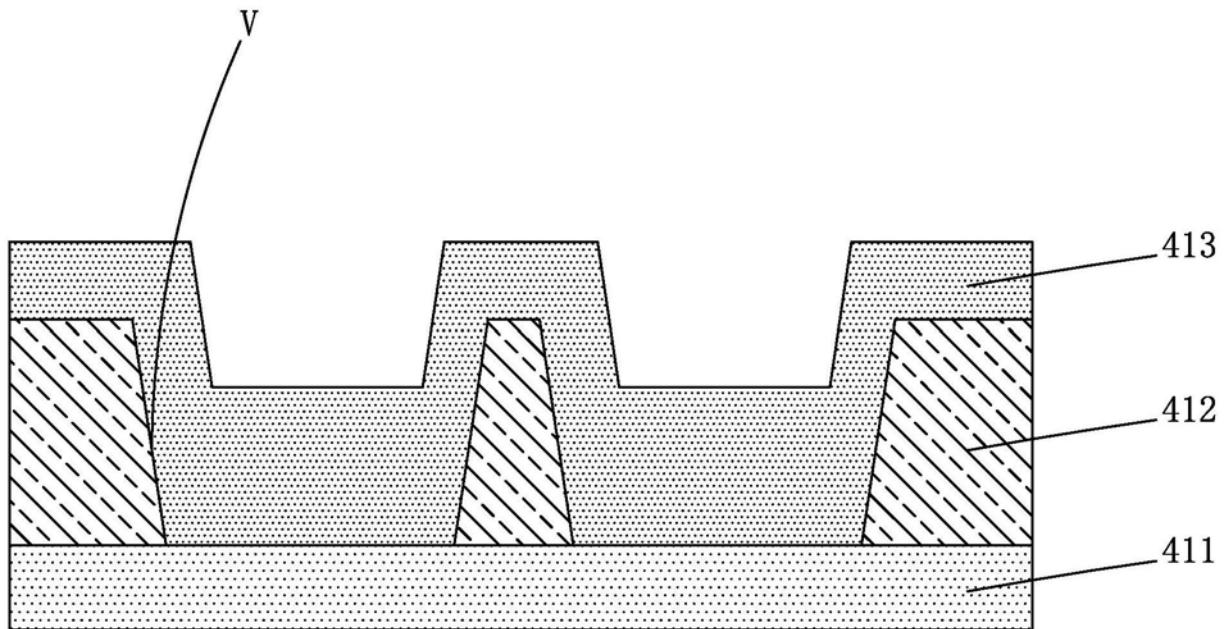


图6

专利名称(译)	TFT阵列基板及OLED显示面板		
公开(公告)号	CN109994536A	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	CN201910351231.X	申请日	2019-04-28
[标]发明人	余赟		
发明人	余赟		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3234 H01L27/3279 H01L51/5209		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本发明提供一种TFT阵列基板及OLED显示面板。本发明的TFT阵列基板包括衬底、TFT层、平坦化层及阳极层，衬底包括摄像头区，阳极层包括位于摄像头区内的第一阳极，该第一阳极包括依次设置的第一底透明电极层、第一金属电极层及第一顶透明电极层，第一金属电极层具有呈网格状结构的第一部分，该第一部分具有多个镂空孔，所述第一顶透明电极层填充多个镂空孔，从而大大提升了第一阳极的穿透率，并且降低了第一阳极的电阻值，有效地提升了产品的品质。

