



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205608351 U

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201620005653.3

(22)申请日 2016.01.04

(73)专利权人 上海中航光电子有限公司

地址 201108 上海市闵行区华宁路3388号

专利权人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 金慧俊 曹兆铿

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金皓

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

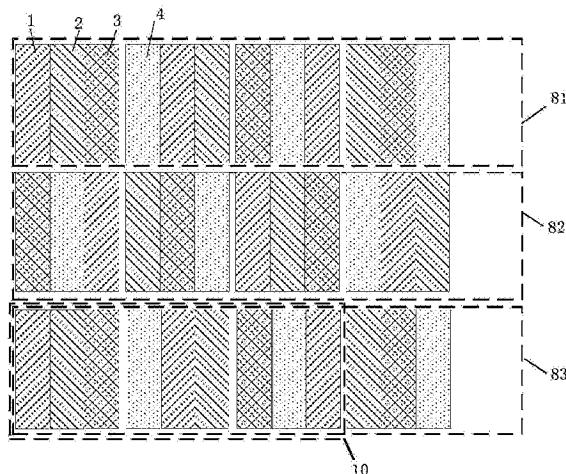
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)实用新型名称

一种液晶显示面板及显示装置

(57)摘要

本实用新型提供一种液晶显示面板，包括多个沿行方向重复排列的像素组，每个像素组由多个像素沿行方向按一定顺序排列构成，每个像素由红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、白色子像素中的三个子像素在行方向按一定顺序排列构成，且同一像素组中各像素的子像素种类不同，每个所述像素的三个子像素与同一行相邻的下一个像素的第一个子像素为四个互不相同的子像素；像素电极，位于每个子像素区域内；公共电极，位于所述像素电极的下方，像素电极与公共电极之间形成边缘电场；以及多条数据线，位于公共电极下方，用于向所述各子像素传输数据信号。本实用新型通过在现有设计增加白色子像素及其特殊排布方式以及公共电极的屏蔽作用实现低功耗设计。本申请还提供一种液晶显示装置。



1. 一种液晶显示面板，包括：

多个像素组，沿行方向重复排列，每个像素组由多个像素沿行方向按一定顺序排列构成，每个像素由第一子像素、第二子像素、第三子像素、第四子像素的其中三个子像素在行方向按一定顺序排列构成，且同一像素组中各像素的子像素的排列不同，每个所述像素的三个子像素与同一行相邻的下一个像素的第一个子像素为四个互不相同的子像素；

像素电极，位于每个子像素区域内；

公共电极，位于所述像素电极的下方；

多条沿列方向延伸的数据线，位于各子像素之间且位于所述公共电极下方。

2. 如权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述每个像素组由 $3N$ 或 $4N$ 个像素沿行方向按一定顺序排列构成， $N$ 为任一正整数。

3. 如权利要求2所述的液晶显示面板，其特征在于，每个像素组由4个像素沿行方向按一定顺序排列构成，所述像素组的子像素排列顺序为第一子像素、第二子像素、第三子像素，第四子像素、第一子像素、第二子像素，第三子像素、第四子像素、第一子像素，第二子像素、第三子像素、第四子像素。

4. 如权利要求3所述的液晶显示面板，其特征在于，第一子像素、第二子像素、第三子像素为红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素的任一种且互不相同，第四子像素为白色或黄色的任意一种。

5. 如权利要求3所述的液晶显示面板，其特征在于，每一行内的子像素之间的排列顺序一致，且相邻行的所述子像素的排列在行方向上错开2个子像素的宽度。

6. 如权利要求2所述的液晶显示面板，其特征在于，每个像素组由3个像素沿行方向按一定顺序排列构成，每个像素由第一子像素、第二子像素、第三子像素的其中两个子像素与第四子像素在行方向按一定顺序排列构成。

7. 如权利要求6所述的液晶显示面板，其特征在于，所述像素组的子像素排列顺序为第一子像素、第二子像素、第四子像素，第三子像素、第一子像素、第四子像素，第二子像素、第三子像素、第四子像素。

8. 如权利要求6所述的液晶显示面板，其特征在于，所述像素组的子像素排列顺序为第一子像素、第四子像素、第二子像素，第三子像素、第四子像素、第一子像素，第二子像素、第四子像素、第三子像素。

9. 如权利要求7或8所述的液晶显示面板，其特征在于，每一行内的子像素之间的排列顺序一致，第 $(n+1)$ 行与第 $n$ 行的子像素排列在行方向上错开1个子像素的宽度，第 $(n+2)$ 行与第 $(n+1)$ 行的子像素排列在行方向上错开2个子像素的宽度，第 $(n+3)$ 行与第 $n$ 行的子像素排列在行方向上互不交错， $n$ 为任一正整数。

10. 如权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，每个像素的长、宽相等且每个所述子像素的宽度为所述像素宽度的 $1/3$ 。

11. 如权利要求4所述的液晶显示面板，其特征在于，若所述第四子像素为白色，所述第四子像素的宽度小于其他所述子像素的宽度。

12. 一种液晶显示装置，包括如权利要求1~11任一项所述的液晶显示面板。

## 一种液晶显示面板及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其是涉及一种具有广视角、高亮度的液晶显示面板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 常见的显示器如液晶显示器(LCD)、有机发光显示器(OLED)等通常是采用红、绿、蓝(RGB)三个子像素作为一个像素重复排列组成显示面板，如图1所示，现有技术一般采用RGB(1'、2'、3')三个子像素组成的一个像素4'作为一个重复单元，像素4'在行方向与列方向重复排列组成显示面板。此类显示器件普遍存在显示器件亮度不够亮的问题，为了增加亮度，就需要背光的功耗的增加，不利于减小显示面板功耗。

[0003] 此外随着电子产品的普及和消费需求的改变，人们对显示面板的视角要求越来越高，希望显示面板具有较宽的视角。传统的TN(Twisted Nematic,TN)、STN(Super Twisted Nematic,STN)等模式的显示面板已经无法满足要求。近年来，IPS(In-plane switch,平面转换模式)以及由IPS发展起来的FFS(Fringe Field Switching,边缘场开关模式)模式的显示面板由于视角宽、稳定性好等优点，广泛应用于广视角显示面板中。FFS模式显示面板与IPS模式的主要区别在于其公共电极(Common电极)为一整块且与像素电极非同层，Common电极与像素电极之间形成边缘电场驱动液晶转动，控制光的通过。然而，FFS模式中，像素电极与数据线之间存在较大的耦合电容，从而影响正常显示效果，且带来耦合功耗。

### 发明内容

[0004] 鉴于以上问题，本发明提供一种画面清晰且节省功耗的液晶显示面板，包括多个像素组、像素电极、公共电极以及数据线。多个像素组沿行方向重复排列，每个像素组由4个像素沿行方向按一定顺序排列构成，每个像素由第一子像素、第二子像素、第三子像素、第四子像素的其中三个子像素在行方向按一定顺序排列构成，且同一像素组中各像素的子像素种类不同，每个像素的三个子像素与同一行相邻的下一个像素的第一个子像素为四个互不相同的子像素；像素电极位于每个子像素区域内；公共电极位于所述像素电极的下方，像素电极与公共电极之间形成边缘电场；多条数据线沿同一方向延伸，位于各子像素之间且位于公共电极下方，用于向所述各子像素传输数据信号。

[0005] 本发明还提供一种液晶显示面板，包括多个像素组、像素电极、公共电极以及数据线。多个像素组沿行方向重复排列，每个像素组由3个像素沿行方向按一定顺序排列构成，每个像素由第一子像素、第二子像素、第三子像素的其中两个子像素和第四子像素在行方向按一定顺序排列构成，且同一像素组中各像素的子像素种类不同，每个像素的三个子像素与同一行相邻的下一个像素的第一个子像素为四个互不相同的子像素，每个像素都包含一个第四子像素；像素电极位于每个子像素区域内；公共电极位于所述像素电极的下方，像素电极与公共电极之间形成边缘电场；多条数据线沿同一方向延伸，位于各子像素之间且位于公共电极下方，用于向所述各子像素传输数据信号。

[0006] 本发明还提供一种液晶显示装置,包括以上所述任一种的液晶显示面板。

[0007] 本发明提供的显示面板具有RGBW四种子像素,每个像素由三个子像素构成,较之现有技术中每个像素由3个子像素RGB构成,本发明所提供的液晶显示面板与显示装置具有更高的亮度,同等亮度要求具有更低的功耗。此外,本发明中公共电极位于像素电极与数据线之间,有效屏蔽了像素电极与数据线耦合电容,较小了像素电极与数据线耦合功耗,从而有助于进一步减小液晶显示面板的功耗。

## 附图说明

[0008] 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,对于本领域普通技术人员来讲,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。

[0009] 图1为现有子像素渲染技术中的RGBW子像素排布示意图;

[0010] 图2为本发明实施例中的RGBW子像素排列示意图;

[0011] 图3为现有FFS技术中像素电极、公共电极、数据线位置关系的截面图;

[0012] 图4a为本发明实施例中像素电极、公共电极、数据线位置关系的截面图;

[0013] 图4b为本发明实施例中像素电极、公共电极、数据线位置关系的俯视图;

[0014] 图5a为本实施例的电极与数据线的另一种排布方式的截面图;

[0015] 图5b为本实施例的电极与数据线的另一种排布方式的俯视图;

[0016] 图6为本发明一实施例中的RGBW子像素排列示意图;

[0017] 图7为本发明一实施例中的相邻行子像素交错距离为其他长度的排列示意图;

[0018] 图8为本发明一实施例中的按RBGW顺序的子像素排列示意图;

[0019] 图9为本发明一实施例中的W像素较其他子像素窄的示意图;

[0020] 图10为本发明又一实施例中RGBW子像素排布示意图;

[0021] 图11为本发明一实施例中RWGB子像素交错排布的示意图;

[0022] 图12为本发明一实施例中不同行RWGB子像素交错排布的示意图;

[0023] 图13为本发明一实施例中将RGB子像素TFT做在W子像素中的示意图。

## 具体实施方式

[0024] 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,本领域普通技术人员在没有做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。

[0025] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0026] 为了解同时满足降低功的需求,本发明实施例提供一种显示面板,具有RGBW四种子像素。图2为本发明实施例中的RGBW子像素排列示意图,具体的,本实施例中液晶显示面板包括多个像素组10沿行方向重复排列,每个像素由第一子像素1、第二子像素2、第三子像

素3、第四子像素4的其中三个子像素在行方向按一定顺序排列构成。可选的，第一子像素1为R(红色)，第二子像素2为G(绿色)，第三子像素3为B(蓝色)，第四子像素4为W(白色)。一个像素组10为一个重复单元，一个像素组10具有四个像素(1、2、3、4)按确定顺序排列，每个像素由3个子像素按确定的顺序排列而成，一个像素组中子像素的排列顺序为RGB、WRG、BWR、GBW，从而一个像素组构成一个重复单元。每个像素中包含三个子像素，每个像素与其同行下一个像素的第一个子像素为四个互不相同的子像素，因此每个像素可借用与其同行下一个像素的第一个子像素组成一个具有RGBW四色子像素的完整像素。例如，第一个像素1A子像素排列为RGB，第二个像素2A子像素排列为WRG，第三个像素3A子像素排列为BWR，第四个像素4A子像素排列为GBW，第五个像素5A与第一个像素1A相同，为RGB；第一个像素1A借用第二个像素2A中WRG的W像素组成RGBW，第二个像素2A借用第三个像素3A中BWR的B像素组成WRGB，第三个像素3A借用第四个像素4A中GBW的G像素组成BWRG，第四个像素4A借用第五个像素5A中RGB的R像素组成GBWR，4个像素组成一个像素组。每一行像素由以上像素组沿行方向重复排列，每一行像素的子像素排列相同。

[0027] 各子像素的尺寸如图3所示，每个像素由三个形状、尺寸相同的子像素组成，每个子像素长宽比(a:b)为3:1，每个像素长宽相等。整个液晶面板中，W子像素数量占子像素总数的四分之一，具有提高亮度、节省功耗的作用。另外，本发明中一个像素中子像素的数量、尺寸关系均与现有技术相同，可在不改变面板结构设计、分辨率和现有工艺的前提下节省功耗，避免了改变结构设计和改变工艺带来的成本。

[0028] 图3为现有技术中像素电极、公共电极、数据线位置关系的截面图，如图所示，公共电极7'在像素电极5'的上方，数据线6'在像素电极的下方，像素电极5'与数据线6'之间存在较大的耦合电容，影响数据传输和显示效果，并由于耦合带来额外的功耗。

[0029] 图4a为本实施例像素电极、公共电极、数据线位置关系的截面图，图4b为本实施例像素电极、公共电极、数据线位置关系的俯视图。本实施例中液晶面板包括像素电极5、公共电极7、数据线6。每个子像素包括一像素电极5，像素电极5为条状，在一端各条状部分连接起来。公共电极7为一整层，位于像素电极下方，数据线6位于公共电极7的下方。栅极线9沿行方向排布，数据线6均沿子像素排列的列方向排布，用于向所述各子像素传输数据信号，栅极线与数据线限定子像素范围。像素电极与公共电极之间形成边缘电场，像素电极的上方的液晶在平行于玻璃基板的平面内发生转动，控制光的通过量，因此液晶面板具有广视角的特点。

[0030] 由于像素电极5与数据线6之间隔着公共电极7，有效屏蔽了像素电极5与数据线6的耦合电容，从而避免了耦合电容对数据传递与显示效果的影响，同时也避免了像素电极与数据线的耦合带来的耦合功耗。

[0031] 图5a与图5b为本实施例的电极与数据线的另一种排布方式。与图4不同之处在于W子像素4内条状像素电极5条状部分的数量小于图4中条状部分的数量，从而W子像素的面积变小，能够形成有效边缘电场以及控制液晶转动的面积减小。FFS模式不通电情况下为常黑模式，给电极施加电压后才会形成边缘电场、转动液晶，实现透光，因此像素电极面积的减少导致子像素透光率的减小，这样设计可以改善面板的对比度，防止W像素带来的亮度过高的问题。另外，像素电极面积减小，条状像素电极5与数据线6之间的距离增大，二者之间的耦合电容减小，从而减小其耦合功耗。

[0032] 需要说明的是，本发明实施例中不同像素行可以在行方向上交错排列，以图6为例，第一像素行81与第二像素行82在行方向上错开2个子像素的宽度，第一像素行的第一子像素与第二像素行的第三子像素位于同一列，第一像素行的第二子像素与第二像素行的第四子像素位于同一列，第一像素行的第三子像素与第二像素行的第一子像素位于同一列，第一像素行的第四子像素与第二像素行的第二子像素位于同一列。每一像素行与其相邻的像素行都错开2个子像素的宽度，像素行82的前一像素行81与其后一像素行83重复，即每两个像素行重复一次，每两个像素行沿着列方向间隔排列。W像素在行方向上的重复排列间隔3个子像素，在列方向上间隔1个子像素，相比于图3每一行子像素排布都相同的设计，W分布更加均匀，避免显示过程中产生亮纹等缺陷。

[0033] 本发明实施例中相邻行子像素交错距离可以为其他长度，以图7为例，一像素行81与其下一像素行82在行方向上错开一个子像素，第一像素行的第一子像素与第二像素行的第二子像素位于同一列，第一像素行的第二子像素与第二像素行的第三子像素位于同一列，第一像素行的第三子像素与第二像素行的第四子像素位于同一列，第一像素行的第四子像素与第二像素行的第一子像素位于同一列，像素行83与像素行81错开2个子像素的宽度，像素行84与像素行81错开3个子像素的宽度，每四个像素行重复一次。相邻像素行在行方向上可以错开其他长度的距离，不限于子像素宽度的整数倍，本发明对此不做限定。在列方向上构成一个重复的行数不做限定，可以每两行即重复一次，也可以根据相邻行交错的距离，设计每两行或每三行或每四行重复一次，在此不再赘述。

[0034] 本发明中，每个像素由第一子像素、第二子像素、第三子像素、第四子像素中的三个子像素按确定的顺序排列构成，其分别对应的子像素种类不做限定。在本发明的其他实施例中，第一子像素、第二子像素、第三子像素、第四子像素与RGBW可以有其他的对应关系，如RBGW、BGRW、WBG等。以RBGW为例，如图8所示，与前述实施方式不同的是，重复排列的像素组10中子像素排列顺序为RBG，WRB，GWR，BGW；RBG，WRB，GWR，BGW。一个重复单元为RBG，WRB，GWR，BGW。在具体实施例中，对RGBW相互之间的顺序不做限定，只要满足每个像素可借用与其同行下一个像素的第一个子像素组成一个具有RGBW四色子像素的完整像素，均在本发明的保护范围内。此外，第四子像素也可以采用黄色替代白色参与以上任一种子像素排布，具有增加亮度、节省功耗的效果。

[0035] 在以上实施例中，W像素的数量与面积均与其他子像素相同，W子像素的亮度高于其他子像素。相对于传统的RGB子像素排列，增加W像素导致整体亮度的增加，并可能导致暗态亮度的升高、对比度的下降。在本发明的其他实施例中，W子像素的面积小于其他子像素的面积。如图9为W子像素的面积小于其他子像素的面积的一种实施方式，RGB子像素的尺寸与前述实施例相同，W子像素长度与RGB子像素长度相同，W子像素的宽度b0小于RGB子像素的宽度b，这样设计可以改善面板的对比度，避免W像素带来的亮度过高的问题。在本实施例的其他实施方式中，子像素的形状、尺寸、面积也可以不同，对此不作限制，只要保证W子像素的面积小于其他子像素的面积即可。

[0036] 图10-图13为本发明另一实施例的像素排布示意图。在本实施例中，液晶显示面板包括多个像素组20沿行方向重复排列，每个像素由第一子像素21、第二子像素22、第三子像素23中的两个子像素与第四子像素24在行方向按一定顺序排列构成。第一子像素21为R(红色)，第二子像素22为G(绿色)，第三子像素23为B(蓝色)，第四子像素24为W(白色)。图10为

本发明实施例中的RGBW子像素排列示意图，一个像素组20为一个重复单元，一个像素组具有四个像素按确定顺序排列而成，每个像素由3个子像素按确定的顺序排列而成，一个像素组20中子像素的排列顺序为RGW, BRW, GBW。每个像素中包含三个子像素，每个像素与其同行下一个像素的第一个子像素为四个互不相同的子像素，因此每个像素可借用与其同行下一个像素的第一个子像素组成一个具有RGBW四色子像素的完整像素。第一个像素1C子像素排列为RGW，第二个像素2C子像素排列为BRW，第三个像素3C子像素排列为GBW，第四个像素4C子像素排列为RGW；第一个像素1C借用第二个像素2C中BRW的B像素组成RGWB，第二个像素2C借用第三个像素3C中GBW的G像素组成BRWG，第三个像素3C借用第四个像素4C中RGW的R像素组成GBWR，3个像素组成一个像素组20。每一行像素由以上像素组沿行方向重复排列，每一行像素的子像素排列相同。

[0037] 如图11所示，在本实施例的一种实施方式中，W像素位于一个像素的中间，一个像素组20内的子像素排布顺序为RWG、BWR、GWB，同样满足每个像素的三个子像素与下一个像素的第一子像素互不相同，每个像素可借用下一个像素的第一子像素形成子像素渲染实现色彩显示。

[0038] 本实施例中不同像素行可以在行方向上交错排列，图12为不同像素行在行方向上交错排列的一种实施方式。图11中，第一像素行81与其下一像素行82在行方向上错开一个子像素，像素行83与像素行81错开2个子像素的宽度，每3个像素行重复一次。W像素在行方向上的重复排列间隔2个子像素，在列方向上间隔2个子像素，相比于图9每一行子像素排布都相同的设计，像素在行方向与列方向上的密度相同，分布更加均匀，避免显示过程中产生亮纹等缺陷。在本实施例中，每个像素组中包括3个W子像素、2个R子像素、2个G子像素、2个B子像素，W像素密度较大，亮度较大，在同等亮度要求下，可以节省功耗，每个像素由三个子像素构成，与现有技术相比不损失分辨率。

[0039] 为改善本实施例的暗态效果和对比度，防止亮度过高对显示效果的影响，在本实施例的一实施方式中，将与W子像素相邻的其他子像素的TFT均做在W子像素中，W子像素尺寸相应减小，具体如图13所示。W子像素4的长度小于其他子像素的长度，在空出的部分制作本身的TFT(24a)与相邻子像素1、2、3的TFT(21a、22a)。将RGB子像素的TFT做在W像素区域内，减小了W像素的开口率，增加了其他子像素的开口率，正常显示时可防止亮度过高的现象，增强彩色显示的效果。在本发明的任一实施例中，均可采用将相邻子像素的TFT做在W像素中的方法来提高彩色子像素的开口率、降低W像素的开口率以提升色彩显示效果和对比度。

[0040] 本说明书中各个部分采用递进的方式描述，每个部分重点说明的都是与其他部分的不同之处，各个部分之间相同相似部分互相参见即可。

[0041] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

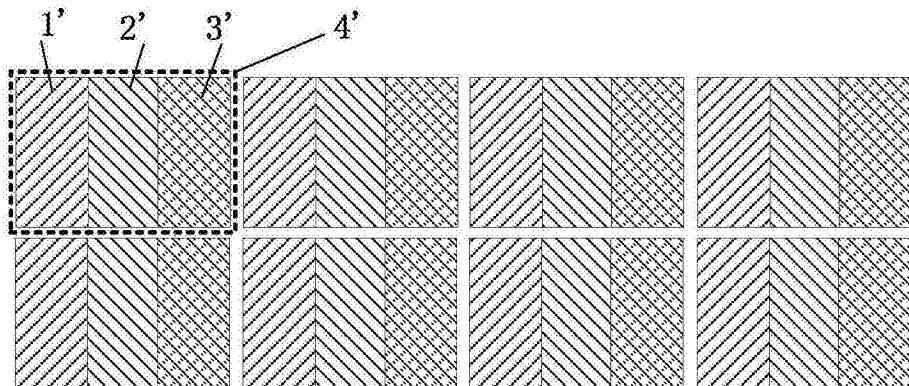


图1

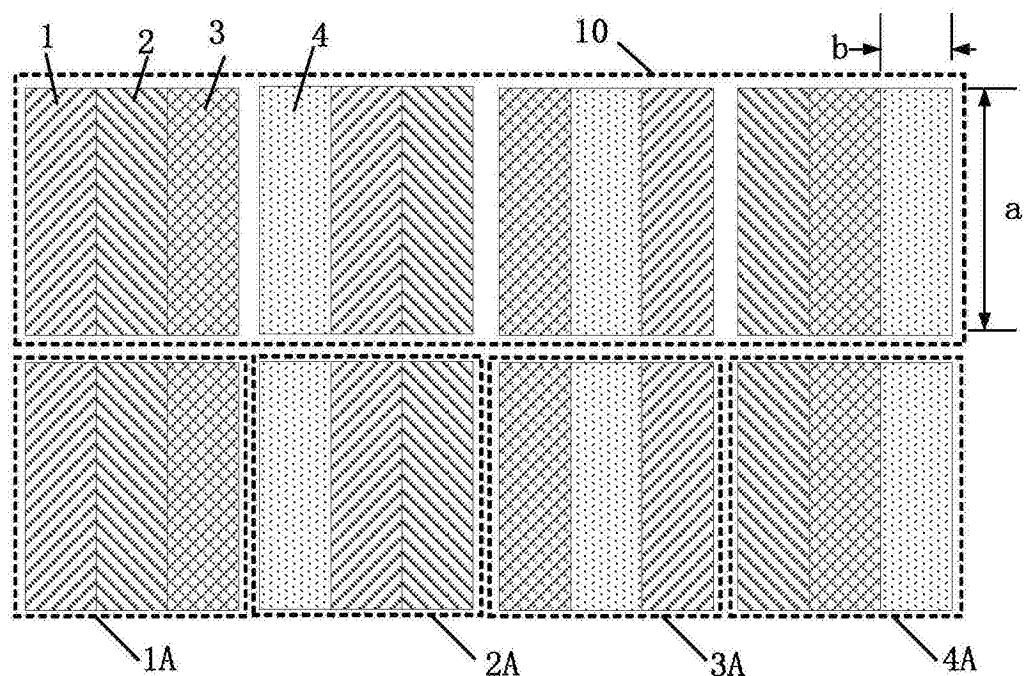


图2

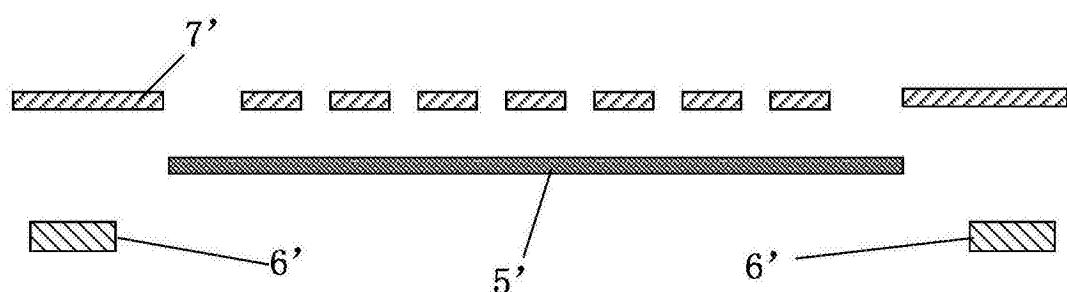


图3

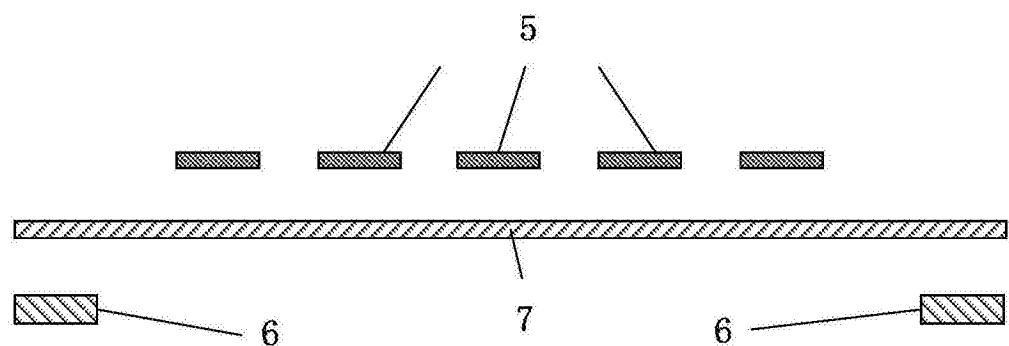


图4a

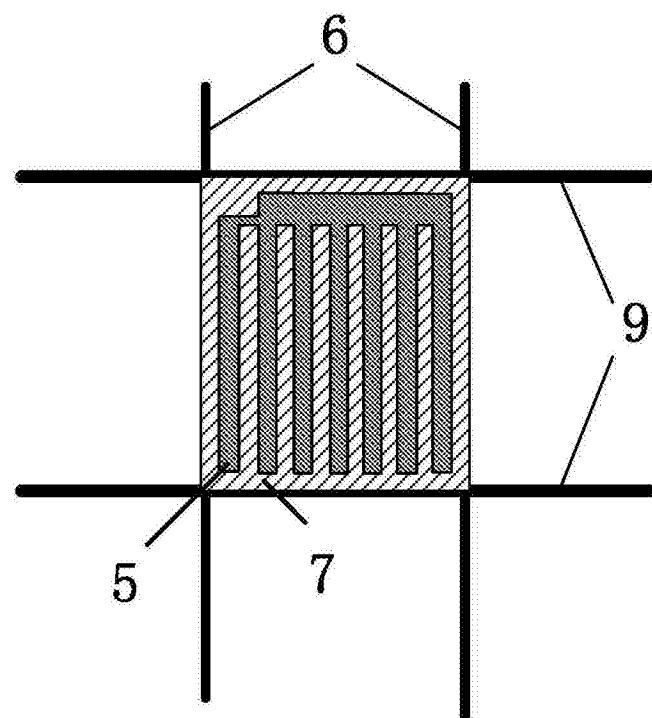


图4b

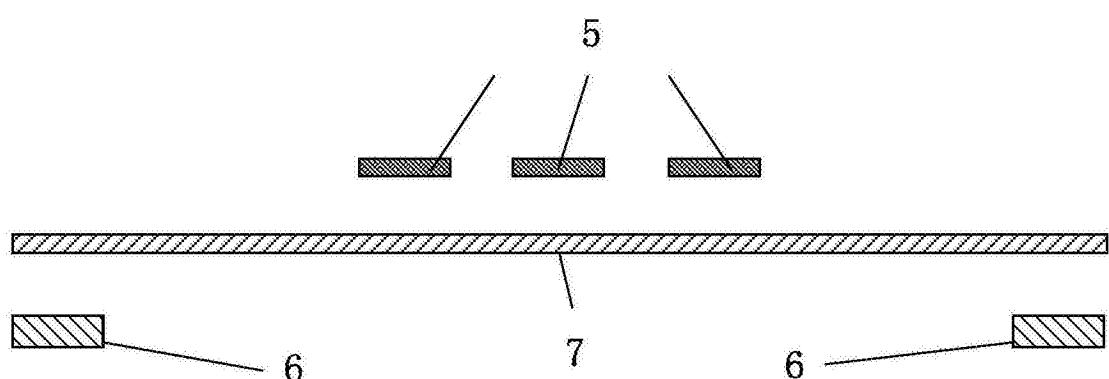


图5a

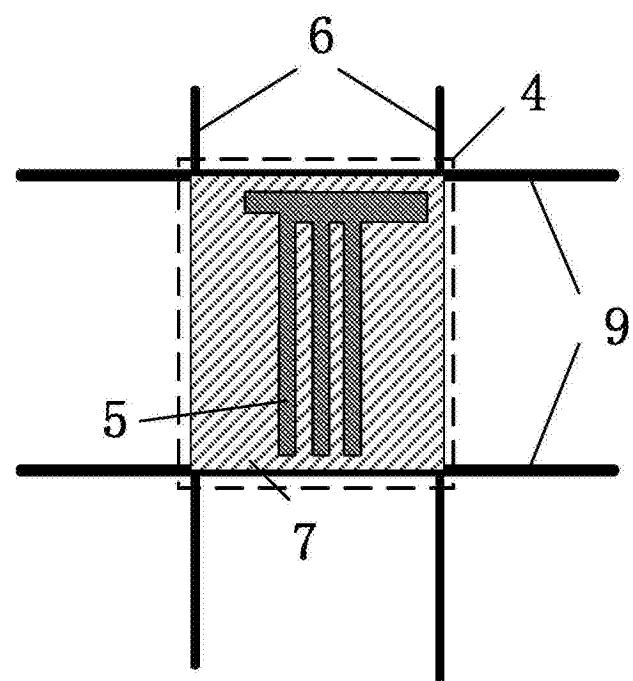


图5b

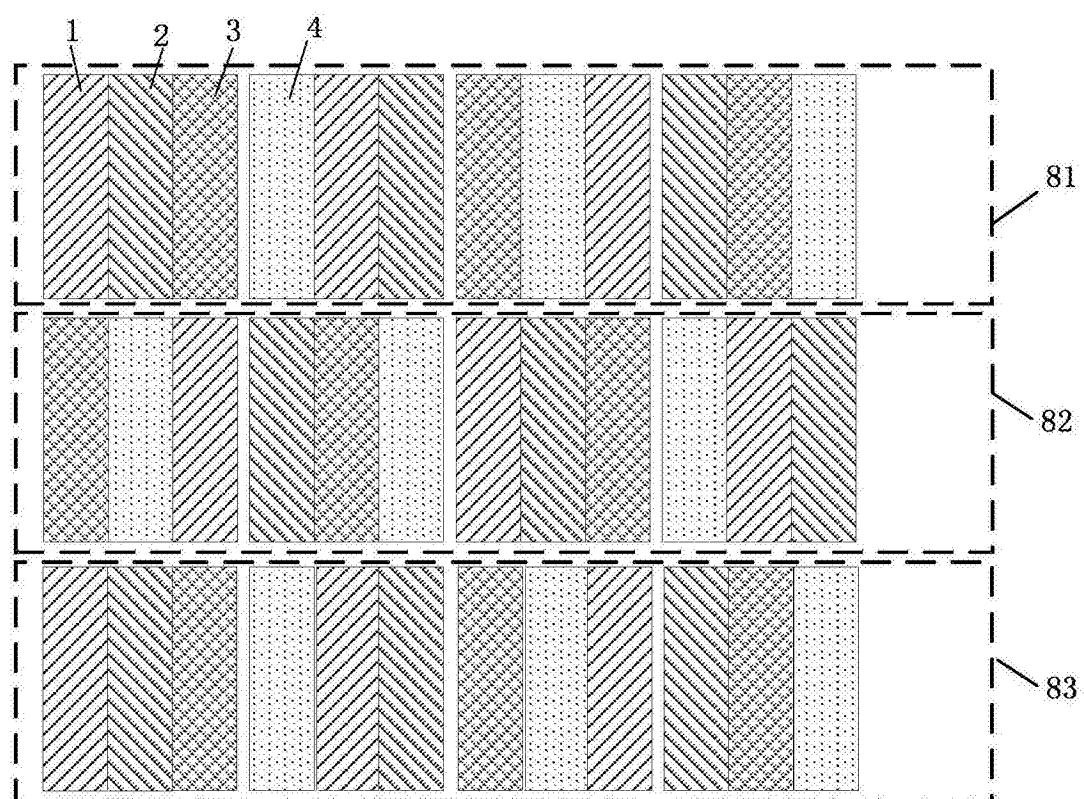


图6

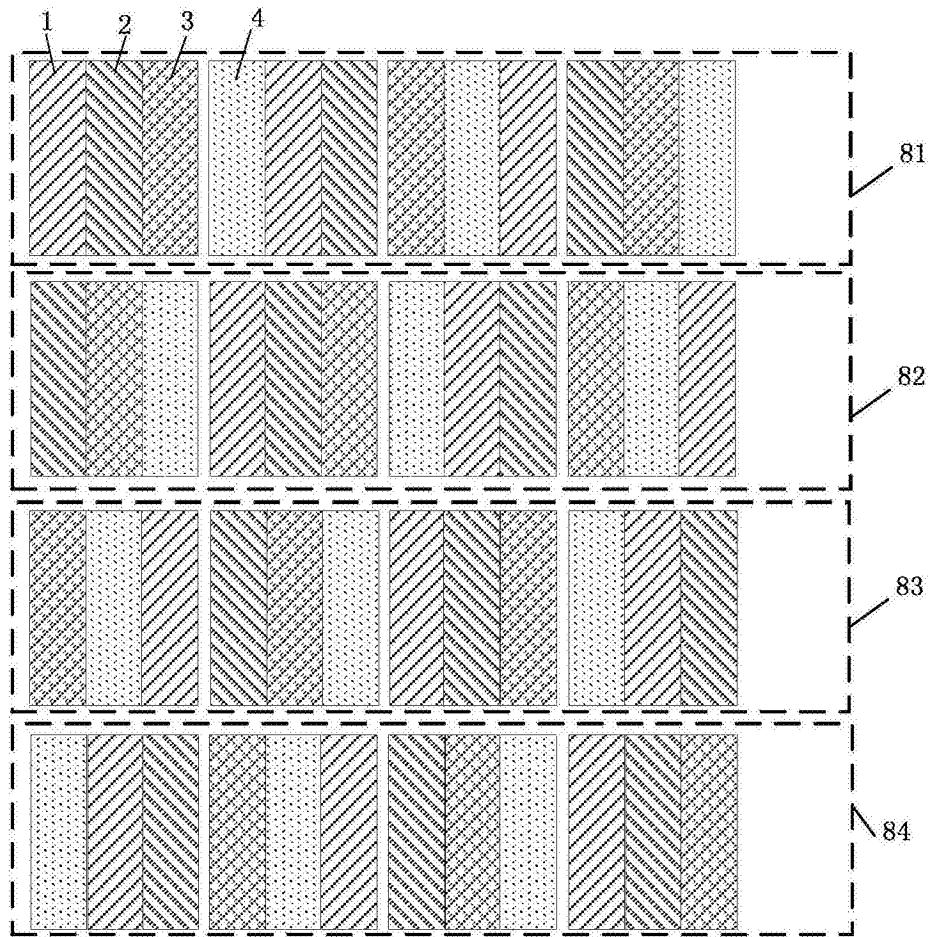


图7

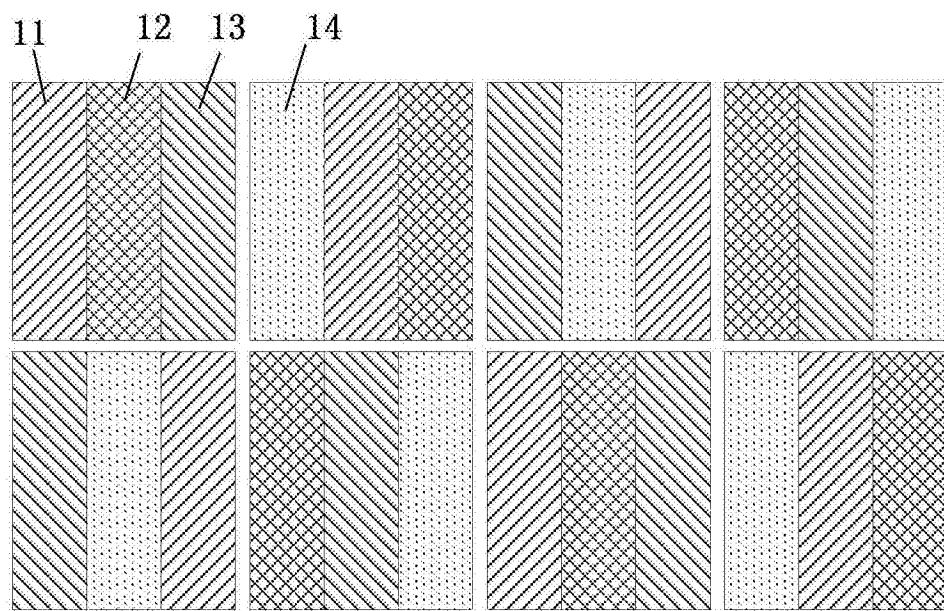


图8

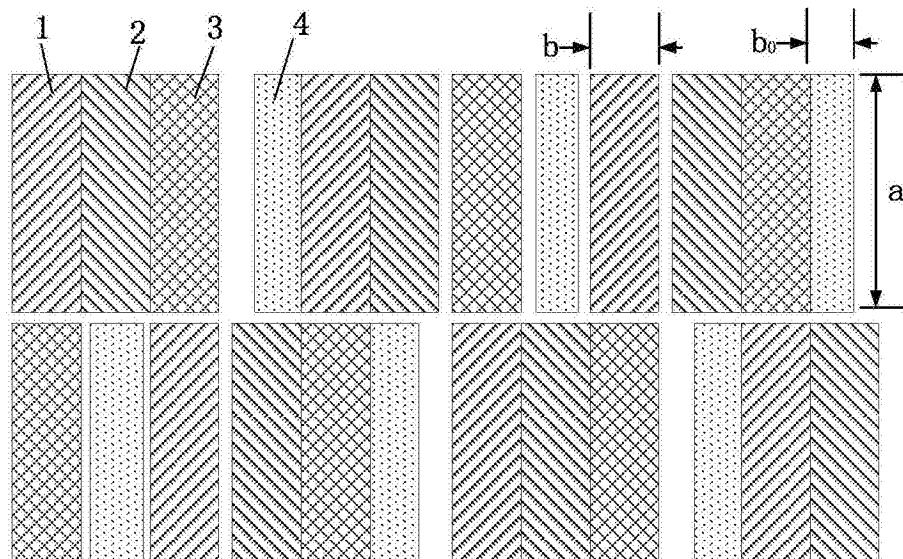


图9

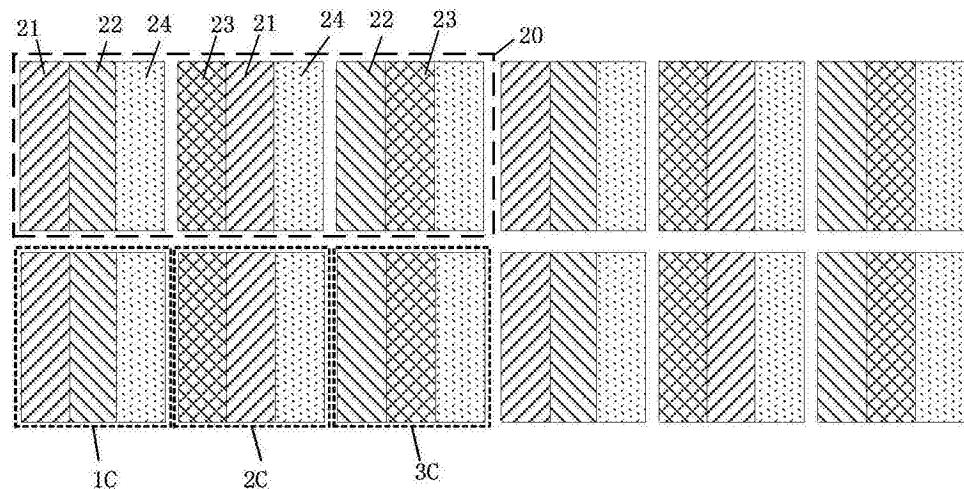


图10

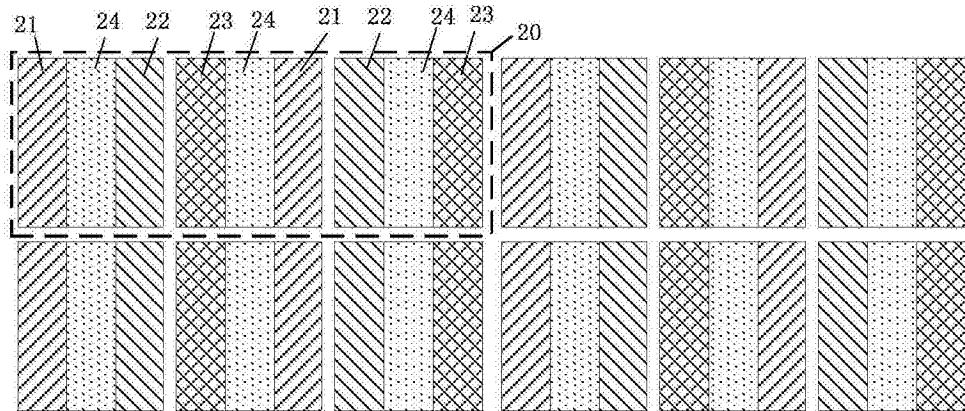


图11

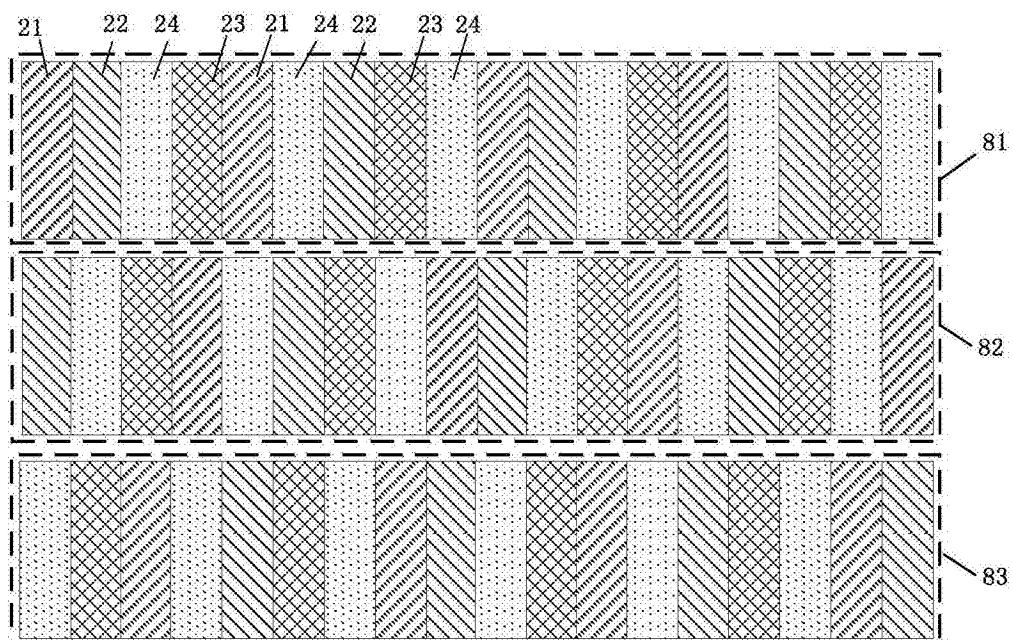


图12

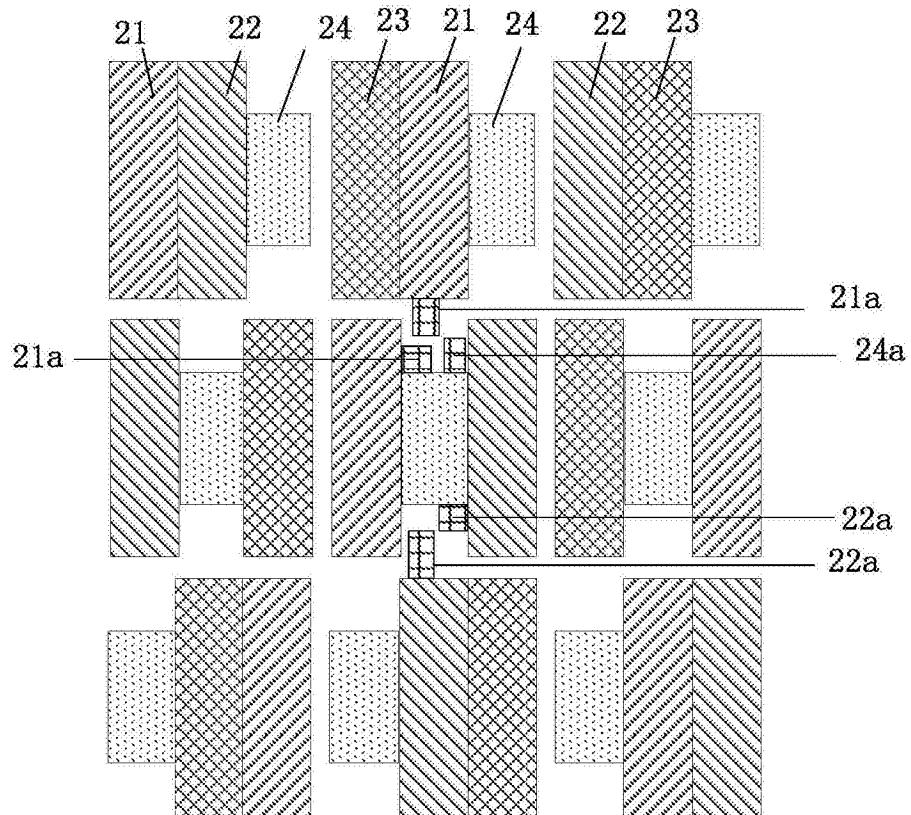


图13

专利名称(译)	一种液晶显示面板及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN205608351U</a>	公开(公告)日	2016-09-28
申请号	CN201620005653.3	申请日	2016-01-04
[标]申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海中航光电子有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	金慧俊 曹兆铿		
发明人	金慧俊 曹兆铿		
IPC分类号	G02F1/1343		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 摘要(译)

本实用新型提供一种液晶显示面板，包括多个沿行方向重复排列的像素组，每个像素组由多个像素沿行方向按一定顺序排列构成，每个像素由红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、白色子像素中的三个子像素在行方向按一定顺序排列构成，且同一像素组中各像素的子像素种类不同，每个所述像素的三个子像素与同一行相邻的下一个像素的第一个子像素为四个互不相同的子像素；像素电极，位于每个子像素区域内；公共电极，位于所述像素电极的下方，像素电极与公共电极之间形成边缘电场；以及多条数据线，位于公共电极下方，用于向所述各子像素传输数据信号。本实用新型通过在现有设计增加白色子像素及其特殊排布方式以及公共电极的屏蔽作用实现低功耗设计。本申请还提供一种液晶显示装置。

