

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710001818.5

[51] Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 6 月 20 日

[11] 公开号 CN 1982993 A

[22] 申请日 2007.1.5

[21] 申请号 200710001818.5

[30] 优先权

[32] 2006. 6. 13 [33] US [31] 11/453,189

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 樊祥彬 陈雅洁 孙伟杰

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 陶凤波

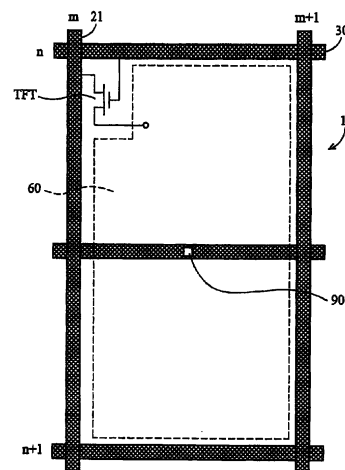
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 18 页

[54] 发明名称

液晶显示面板

[57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示面板，其使用多个间隔物，以控制液晶显示面板的间隙，当间隔物和设置有开关单元和数据线的下基板上的电极结合时，间隔物大体上设置于电极的中心位置。在半穿透半反射式液晶显示面板的子像素中，间隔物可设置于穿透电极和反射电极之一的中心位置，或者，间隔物可位于每个穿透电极和反射电极的中心位置。当子像素中的电极包括多个不同的区块以影响电极上方的液晶层的配向时，间隔物位于上述区块的交接处，使得间隔物位于液晶层不同区域的交接处。



1. 一种液晶显示面板，包括：

第一基板；

第二基板；

第一电极层，设置于该第一基板上；

第二电极层，设置于该第二基板上；

液晶层，设置于该第一电极层和该第二电极层之间的间隙中，定义出多个像素，其中至少一些该像素具有多个子像素，每个子像素具有位于该第一电极层的一个或多个第一电极和位于该第二电极层中的一个或多个第二电极，以控制该子像素中的液晶层的配向；以及

多个间隔物，设置于一些上述子像素中，以定义出该第一电极层和该第二电极层之间的间隙，其中在每个该些子像素中，位于该第二电极层的一个或是多个第二电极和位于该第一电极层的第一电极一起使该子像素中的液晶层大体上在一个或多个区域配向，且其中该多个间隔物中的一间隔物大体上设置于该一个或多个区域对称中心。

2. 如权利要求1所述的液晶显示面板，其中该一个或多个区域至少包括一组接合区域，且该对称中心位于该些接合区域的交接处。

3. 如权利要求1所述的液晶显示面板，其中该一个或多个第二电极包括穿透电极，且其中该间隔物大体上设置于该穿透电极的中心。

4. 如权利要求1所述的液晶显示面板，其中该一个或多个第二电极包括穿透电极和反射电极，且该间隔物大体上设置于该穿透电极的中心。

5. 如权利要求1所述的液晶显示面板，其中该一个或多个第二电极包括穿透电极和反射电极，且该间隔物大体上设置于该反射电极的中心。

6. 如权利要求5所述的液晶显示面板，还包括另一间隔物，大体上设置于该穿透电极的中心。

7. 如权利要求1所述的液晶显示面板，其中该些间隔物的材料包括光致抗蚀剂材料。

液晶显示面板

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器，更特别地，涉及液晶显示器中对子像素的驱动。

背景技术

彩色液晶显示器（liquid crystal display; LCD）面板具有二维的像素 10 阵列，如图 1 所示，每个像素包括多个子像素，而子像素通常可区分红色 R、绿色 G 和蓝色 B 三种三原色，而 RGB 三色元件可藉由使用相对应的彩色滤光片来实现。图 2 示出一传统穿透式显示面板的像素结构的平面图，如图 2 所示，一个像素 10 可区分为三个子像素 12R、12G 和 12B，每个像素由栅极线 30 控制，且子像素 12R、12G 和 12B 分别由数据线 21、22 和 23 控制。

图 3 显示一般穿透式 LCD 的子像素结构，如图所示，LCD 子像素 12 包括彩色滤光层 42 和位于上基板 40 内侧的铟锡氧化物（indium tin oxide，以下简称 ITO）电极 44。在 LCD 子像素的下部部份，下穿透电极 60 和元件层 70 位于下基板 80 上。子像素 12 还包括位于上电极 44 和下电极 60 之间的液晶层 50，上电极 44 施加公共电压，位于 LCD 面板后的背光源用来提供用于液晶显示器显示图像的照射光源。如图 4 所示，下电极经由开关单元或薄膜晶体管（thin film transistor，以下简称 TFT）电连接至数据线 m，其中薄膜晶体管可藉由栅极线 n 的信号导通。公共线（common line）用来提供公共电压至上电极。

在半穿半反液晶显示面板中，如图 5 所示，每个子像素一般可分为穿透区（transmission area，以下简称 TA）和反射区（reflection area，以下简称 RA），其中穿透区 TA 具有穿透电极 61，反射区 RA 具有反射电极 62。在穿透区 TA 中，来自于背光源的光线经过下基板 80 进入像素区，且通过穿透电极 61、液晶层 50、彩色滤光层 42 和上基板 40。在反射区 RA 中，来自于上基板 40 上方的光线在从反射电极 62 反射前，通过上基板 40、彩色滤光层 42 和液晶层 50。

在每一像素中有更多的层用以控制液晶层的光学行为，上述层可包括位于下基板上的一层或是多层的钝化层，另外，例如储存电容的各种元件亦位于下基板上，LCD 面板亦包括四分之一波片（quarter-wave plate）和偏光板，更甚者，元件层 70 可包括一些用作栅极线、数据线和电容器等的金属线或是区域，而该些金属线或是区域被覆盖一层或是多层电介质层，下电极通常沉积于上述电介质层的顶端。

为了使液晶层具有固定的厚度，通常使用间隔物（spacer）控制上基板和下基板之间的距离，若是间隔物不适当地设置于液晶显示面板中，则可能发生线缺陷（line defect）。

因此，有必要提供在液晶显示面板中适当地设置间隔物，以改进显示器显像品质的方法。

发明内容

本发明使用多个间隔物，以控制液晶显示面板的间隙，特别地，当间隔物位于下基板的电极上时，其大体上位于此电极的中心位置，下基板即为薄膜晶体管 TFT、栅极线和数据线设置于其上的基板，在半穿透半反射式 LCD 的子像素中，间隔物可设置于穿透电极和反射电极中之一的中心，另外，在另一实施例中，间隔物位于每个穿透电极和反射电极的中心。当子像素中的电极包括多个不同的区域以影响电极上液晶层的配向时，间隔物位于上述区域的交接处，如此，间隔物位于液晶层不同区域的交接处，上述交接处定义为区域对称中心，据此，可减少或解决液晶层导引电场的配向发生异常而产生的线缺陷（line defect，一般所知的旋转位移（disclination））的问题。

因此，本发明的第一特征是提供一种液晶显示面板，具有多个用以控制间隙的间隔物，其中间隔物大体上设置于子像素中多个区域对称中心之一。本发明的第二特征是以上述方式在液晶显示面板中设置间隔物的方法。以下在具体实施方式中，本发明将会以图 6 至 11 详细描述本发明的特征。

根据上述，本发明提供一种提供液晶显示面板的间隙的方法，液晶显示面板包括多个像素，上述像素中的至少一些像素包括多个子像素，该方法包括下列步骤：首先，设置间隔物于至少一些上述子像素中，以定义液晶显示面板的间隙，其中液晶显示面板包括第一基板、第二基板、位于第一基板上的第一电极层、位于第二基板上的第二电极层，液晶层设置于第一电极层和

第二电极层之间的间隙中，其中每个子像素具有位于第一电极层的第一电极和位于第二电极层的一个或是多个第二电极，以控制子像素液晶层的配向，且其中位于第二电极层的一个或是多个第二电极和位于第一电极层的第一电极使子像素中的液晶层大体上在一个或是多个区域配向，一个或是多个区域具有一个或是多个区域对称中心。接着，将间隔物至少大体上放置于区域对称中心之一。

本发明还提供一种液晶显示面板。第一电极层设置于第一基板上。第二电极层设置于第二基板上。液晶层设置于第一电极层和第二电极层之间的间隙中，定义出多个像素，其中至少一些像素具有多个子像素，每个子像素具有位于第一电极层的第一电极和位于第二电极层中的一个或是多个第二电极，以控制子像素中的液晶层的配向。多个间隔物设置于一些子像素中，以定义出第一电极层和第二电极层之间的间隙，其中在每个上述子像素中，位于第二电极层的一个或是多个第二电极和位于第一电极层的第一电极一起使子像素中的液晶层大体上在一个或是多个区域配向，且其中多个间隔物中的一间隔物大体上设置于一个或是多个区域对称中心。

附图说明

图 1 是液晶显示面板的概示图；

图 2 是传统穿透式显示面板的像素结构的平面图；

图 3 是子像素的剖面图，显示液晶显示面板的各层；

图 4 是子像素的平面图，显示穿透式液晶显示面板的穿透电极；

图 5 是半穿透半反射式液晶显示面板的子像素的剖面图，显示穿透电极和反射电极；

图 6 是穿透式液晶显示面板的子像素的概示图，显示本发明间隔物的位置；

图 7a 是半穿透半反射式液晶显示面板的子像素的概示图，显示本发明一实施例的间隔物的较佳位置；

图 7b 是半穿透半反射式液晶显示面板的子像素的概示图，显示本发明另一实施例的间隔物的位置；

图 7c 是本发明具有两个间隔物的半穿透半反射式液晶显示面板的子像素的概示图；

图 8a 是具有 3 个彩色子像素的概示图，其中每个子像素中具有一间隔物；

图 8b 是具有 3 个彩色子像素的概示图，其中一个子像素中具有间隔物；

图 8c 是具有 3 个彩色子像素的概示图，其中两个子像素中具有间隔物；

图 9 显示具有长条状电极的子像素中间隔物的较佳位置；

图 10a 显示子像素中间隔物的较佳位置，其中子像素中的液晶层在 4 个区域中具有不同的配向；

图 10b 显示子像素中间隔物的较佳位置，其中子像素中的液晶层在 3 个区域中具有不同的配向；

图 10c 显示子像素中间隔物的较佳位置，其中子像素中的液晶层在 2 个区域中具有不同的配向；

图 11a 是半穿透半反射式液晶显示面板的子像素的剖面图，显示本发明一实施例的间隔物的较佳位置；

图 11b 是半穿透半反射式液晶显示面板的子像素的剖面图，显示本发明另一实施例的间隔物的较佳位置。

【主要附图标记说明】

- | | |
|------------|------------|
| 10~像素； | 12~子像素； |
| 12R~红色子像素； | 12G~绿色子像素； |
| 12B~蓝色子像素； | 21~数据线； |
| 22~数据线； | 23~数据线； |
| 40~上基板； | 42~彩色滤光层； |
| 44~电极； | 50~液晶层； |
| 60~下穿透电极； | 61~穿透电极； |
| 62~反射电极； | 70~元件层； |
| 80~下基板； | 90~间隔物； |
| n~栅极线； | m~数据线； |
| S1~电连接区块； | S2~电连接区块； |
| S3~电连接区块； | S4~电连接区块； |
| D1~区域； | D2~区域； |
| D3~区域； | D4~区域； |
| TFT~薄膜晶体管。 | |

具体实施方式

液晶显示器中可能发生线缺陷 (line defect), 此线缺陷即为旋转位移 (disclination), 这些缺陷是因为液晶层导引电场的配向发生异常而产生, 配向方位和像素或子像素中液晶层分布的区域 (domain) 相关, 而像素或子像素中的间隔物的位置则可能会增加线缺陷, 特别地, 当间隔物以黄光光刻或黄光蚀刻工艺制造时, 这些光刻间隔物 (photo-spacer) 的位置可能会影响光刻间隔物周围液晶分子的配向, 而当对位误差发生时, 其可能会产生旋转位移线 (disclination line) 且影响 LCD 面板的画质, 举例来说, 旋转位移线可能会产生残影现象 (Image Retention)。

本发明提供一种在 LCD 面板设置光致抗蚀剂间隔物的方法, 以减少或解决旋转位移线的发生, 请注意, 在具有二维阵列像素的 LCD 面板中, 不必每个像素中都有间隔物, 然而, 当一像素中具有一个或多个间隔物时, 每一间隔物位于电极的对称中心位置。

在仅有一下电极控制液晶层配向的子像素中, 间隔物大致位于电极的中心, 如图 6 所示, 其仅有一个下电极 60 被用来和上电极 (请参考图 3) 一起控制子像素 12 中的液晶层, 下电极 60 经由薄膜晶体管 TFT 连接至数据线以进行操作, 薄膜晶体管则由栅极线所控制。薄膜晶体管、栅极线和数据线一般形成于元件层 70 中, 且电极 60 位于元件层的顶端 (请参照图 3), 电极 60 由透明且具有导电性的材料所组成, 例如铟锡氧化物 (indium tin oxide, 以下简称 ITO) 或铟锌氧化物, 在此实施例, 间隔物 90 大体上位于下电极 60 的中心。

在具有两个下电极以分别控制液晶层配向的子像素中, 可使用一个或两个间隔物。图 7a~7c 示出穿透式 LCD 面板的子像素, 其中电极 61 为穿透电极, 电极 62 为反射电极, 反射电极通常是由例如铝的反射材料所组成。若在包括下电极 61 和 62 的子像素中使用间隔物时, 间隔物 90 可位于穿透电极 61 的中心, 如图 7a 所示, 另外, 间隔物 90 可位于反射电极 62 的中心, 如图 7b 所示。若使用两个间隔物时, 一间隔物位于穿透电极 61 的中心, 另一间隔物位于反射电极 62 的中心, 如图 7c 所示。

在包括多个彩色子像素 12 的像素 10 中, 如图 8a~8c 所示, 每一子像素 12 具有分隔的下电极 60, 则可使用一个或多个间隔物。若像素 10 中使用三

个间隔物,如图8a所示,较佳的方式是每个间隔物90位于不同的电极60的中心,若仅使用一个间隔物90,则间隔物90可位于上述电极60之一的中心,如图8b所示。若使用两个间隔物90,则间隔物90分别位于任两个子像素12中,其中每一间隔物90位于一下电极60的中心,如图8c所示。

在本发明一实施例中,在像素或子像素中,类长条型电极用以影响在电极上方像素层的配向,如图9所示,一电极分为4个电连接区块S1、S2、S3和S4,其中一区块中长条图案的方位和相邻区块的长条图案方位不同,因此,在S1和S4区块中的液晶层的配向可和S2和S3区块中的液晶层的配向不同,在这种形式的LCD中,较佳者,间隔物90位于四个区块S1、S2、S3和S4的共同边角。

请注意,当仅使用一长条型电极控制像素或子像素中的液晶层,间隔物不必须如图6所示位于电极的中心,在图6所示的子像素中,液晶层和下电极60实质上只有一个配向,因此,在此例中,液晶层和下电极60可以说是有一个区域,然而,在图9所示的子像素中,液晶层和下电极60可能具有4个不同的区域,每个区域则位在不同的区块中,图10a显示上述区域,如图10a所示,区域D1、D2、D3和D4对应于图9的区块S1、S2、S3和S4。

当子像素或像素中的液晶层具有超过一个接合的区域时,间隔物较佳位于区域对称中心,举例来说,如图10a所示,子像素具有4个区域D1、D2、D3和D4,区域的对称中心可定义为4个区域的交接点。如图10b所示,在子像素具有3个区域D1、D2和D3的情况下,区域的对称中心可定义为三个区域所共有的点。如图10c所示,在子像素具有2个区域D1和D2的情况下,区域的对称中心可定义为两个区域边界的中心。

在图6中,一液晶区域仅有一下电极60,因此,区域的对称中心等同于下电极的中心。在图7a~7c中,下电极61和下电极62对应的液晶层的配向可以是相同或不同,因此,在同一子像素的液晶层可具有两个区域,然而,因为电极61和62电分隔,上述区域可以说是并无相交,因此,每个区域本身即具有对称的中心。

图11a是图7a的半穿半反射式LCD一子像素的剖面图,其显示本发明一实施例的间隔物的较佳位置,图11b是图7b的半穿半反射式LCD一子像素的剖面图,其显示本发明另一实施例的间隔物的较佳位置。如图11a所示,间隔物90位于上电极44和下穿透电极61之间,此外,间隔物90大体上位

于电极 61 的中心，间隔物 90 可接触亦可不接触上电极 44。如图 11b 所示，间隔物 90 位于上电极 44 和下反射电极 62 之间，且间隔物 90 大体上位于电极 62 的中心，间隔物 90 可接触亦可不接触上电极 44。

较佳者，间隔物 90 由光致抗蚀剂材料组成，且由光刻工艺形成，另外，在间隔物 90 上方的彩色滤光层 42 上可形成黑色掩模材料。

虽然本发明已以较佳实施例公开如上，但是其并非用以限定本发明，任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，可进行一些更动与润饰，因此本发明的保护范围应当以所附权利要求定义的范围为准。

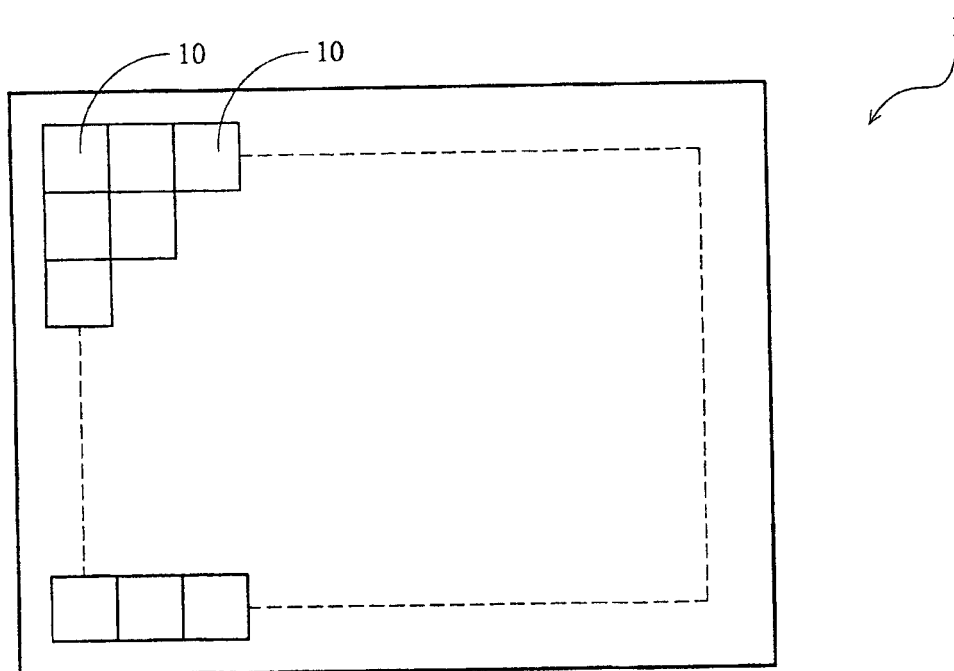


图 1

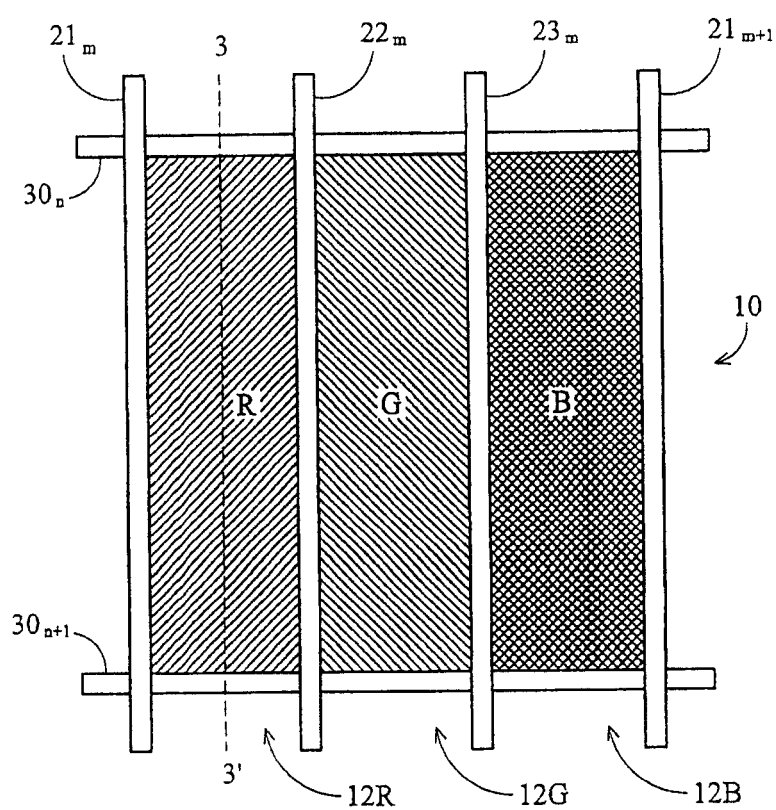


图 2

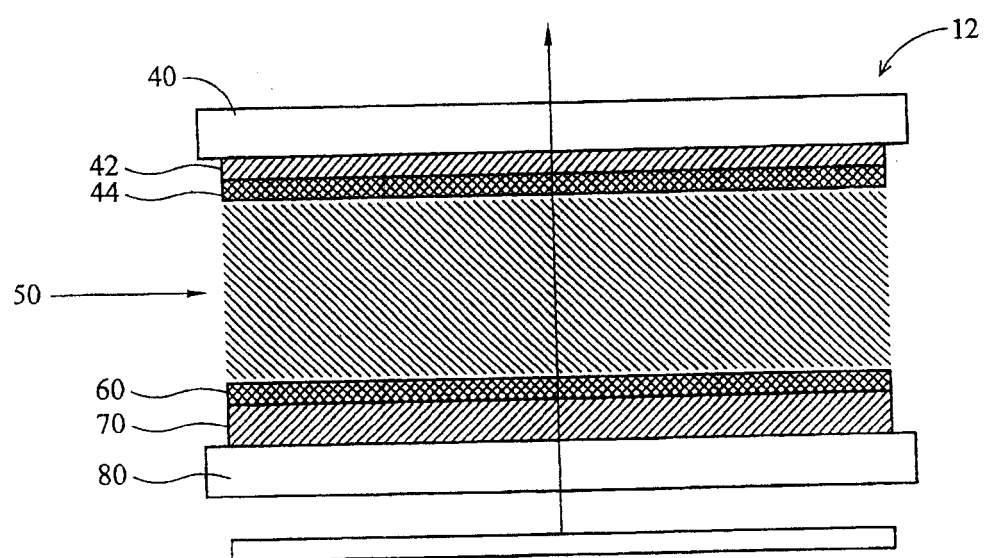


图 3

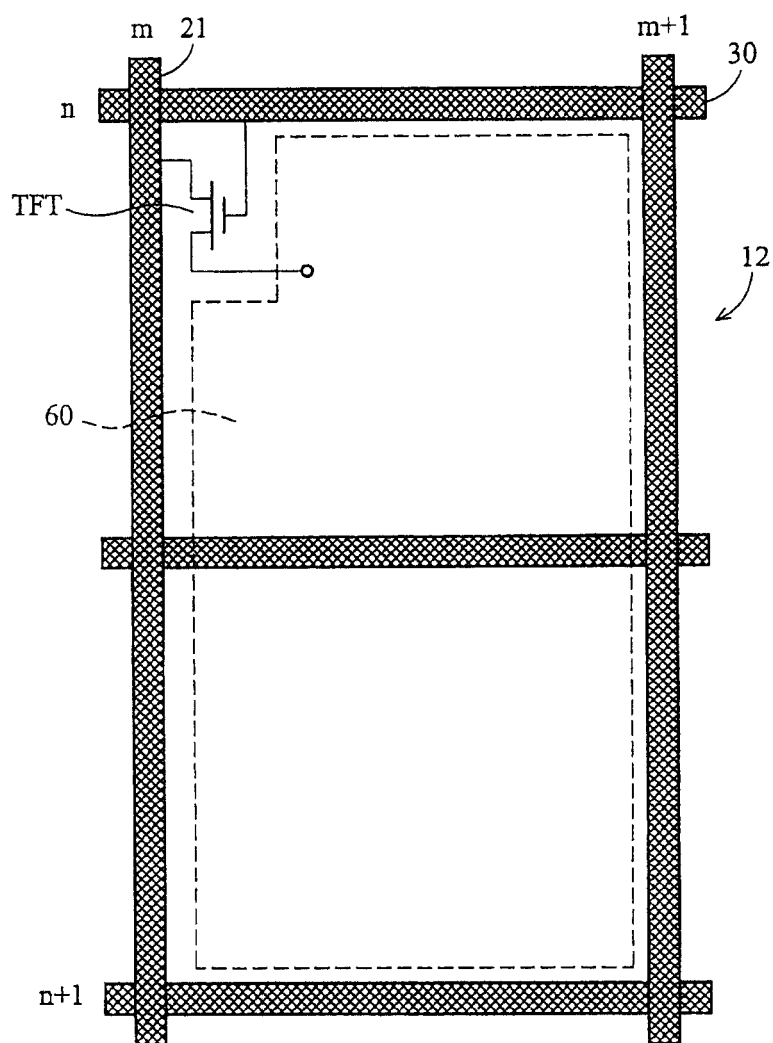


图 4

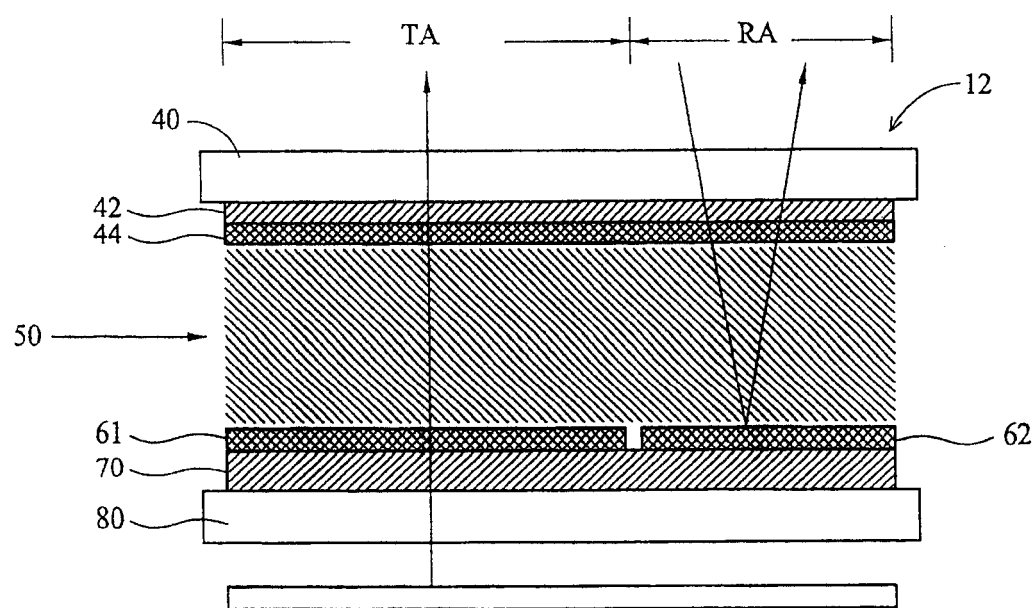


图 5

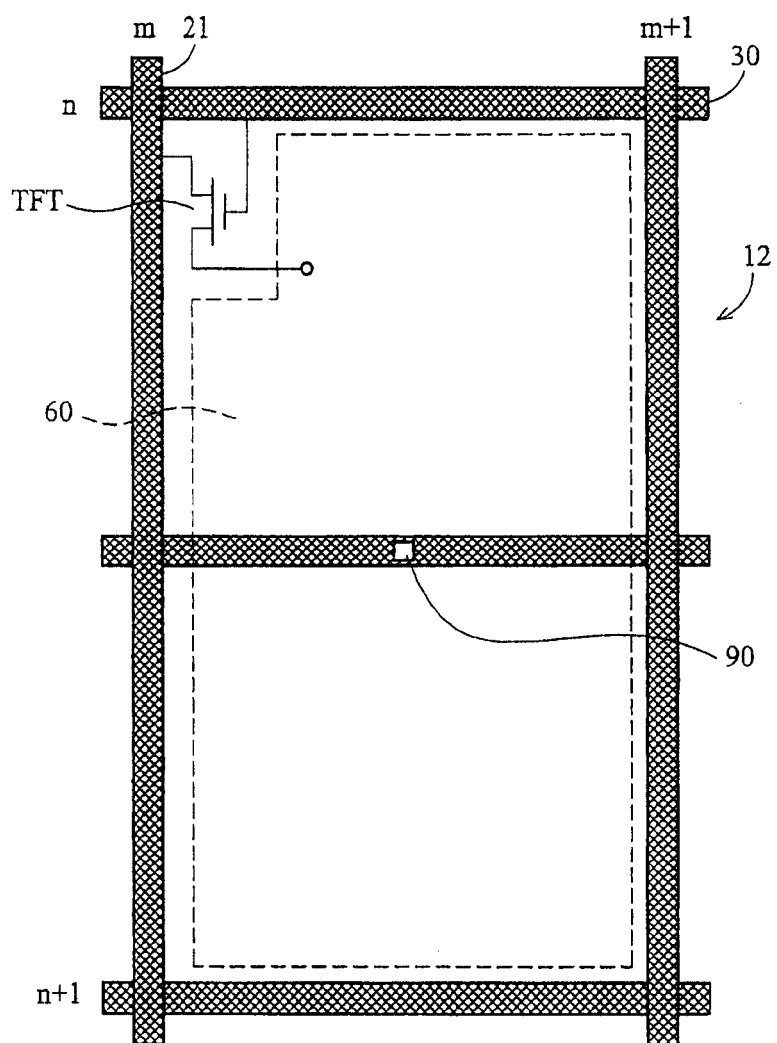


图 6

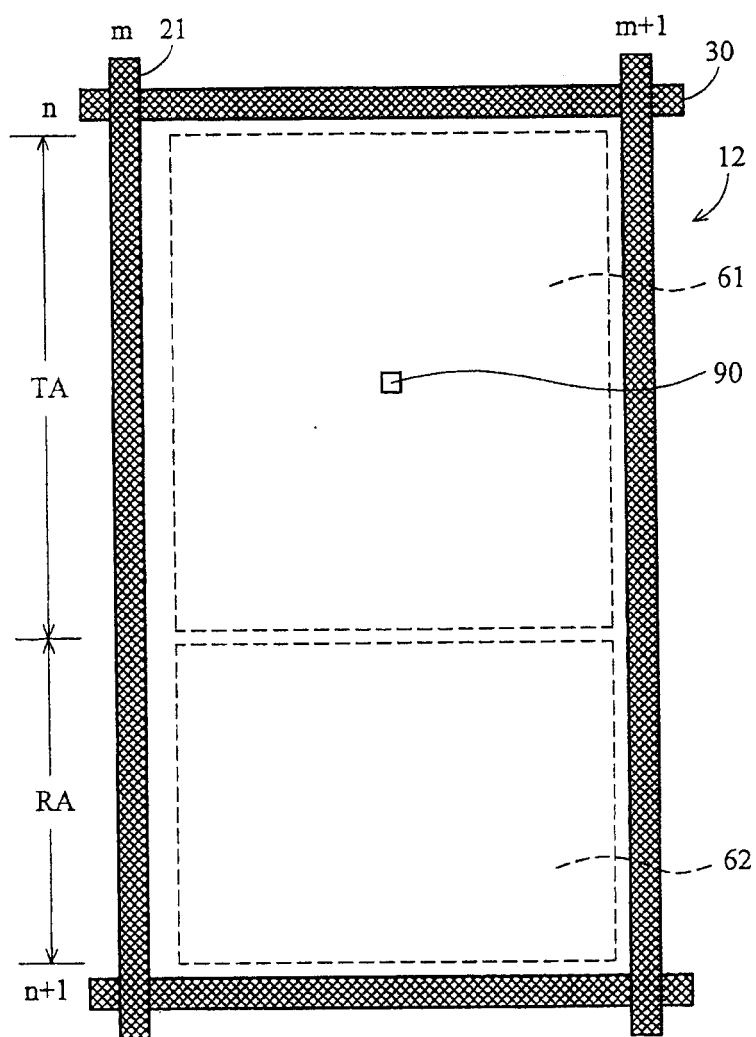


图 7a

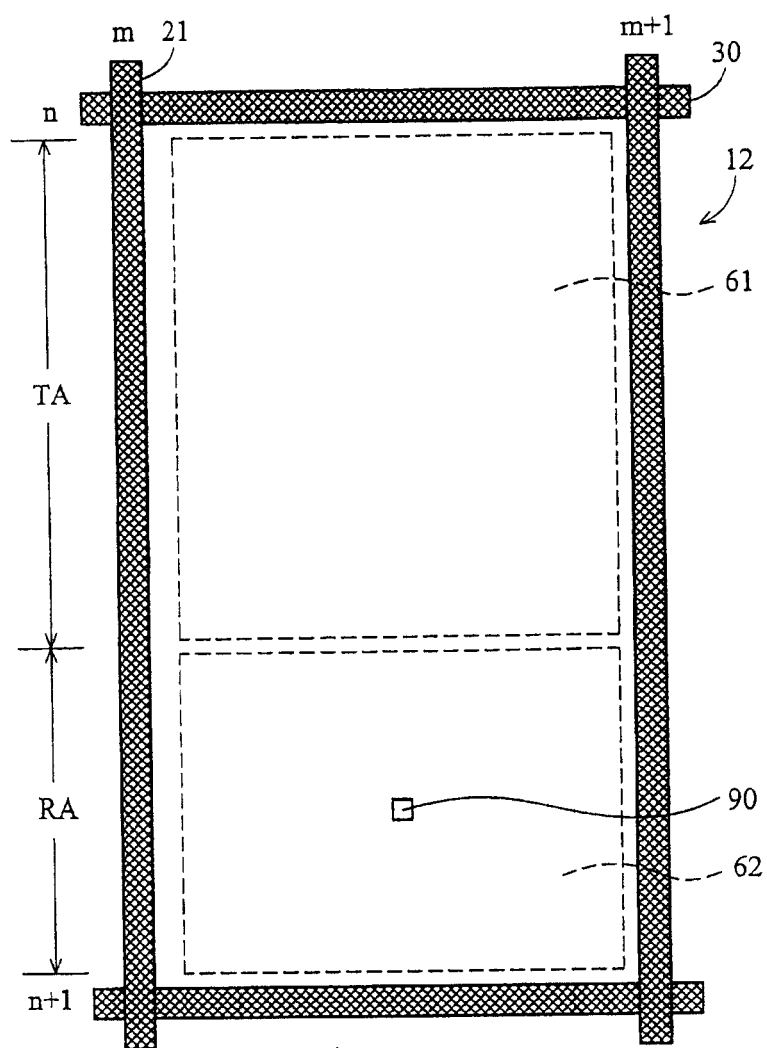


图 7b

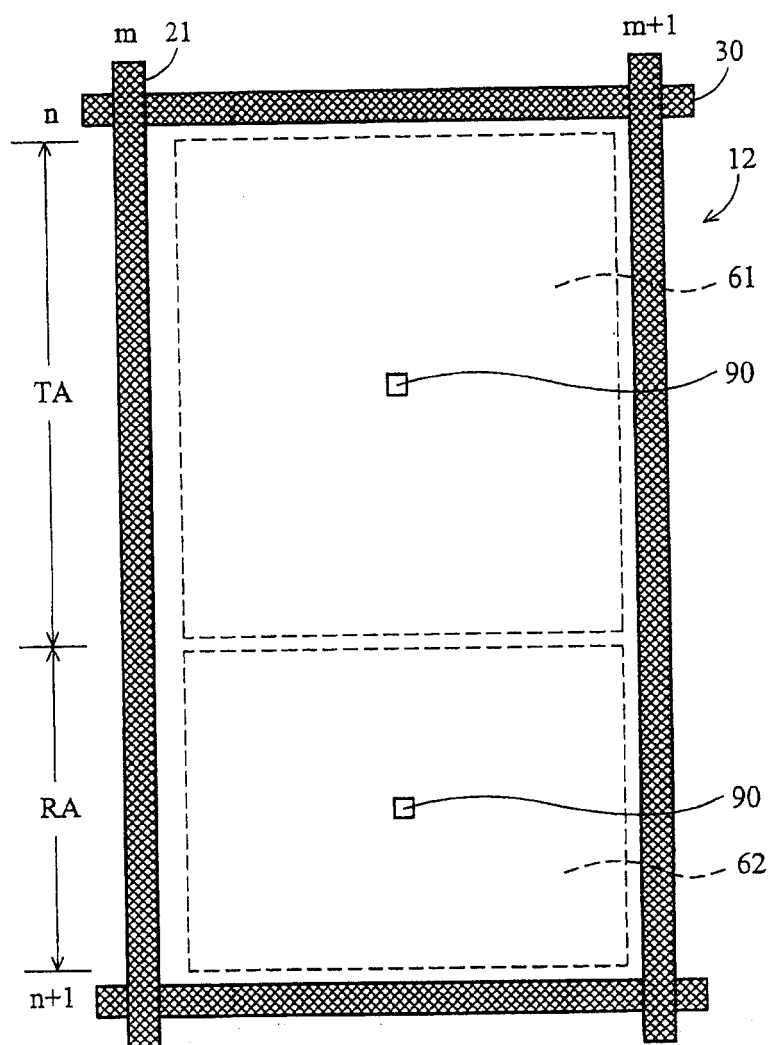


图 7c

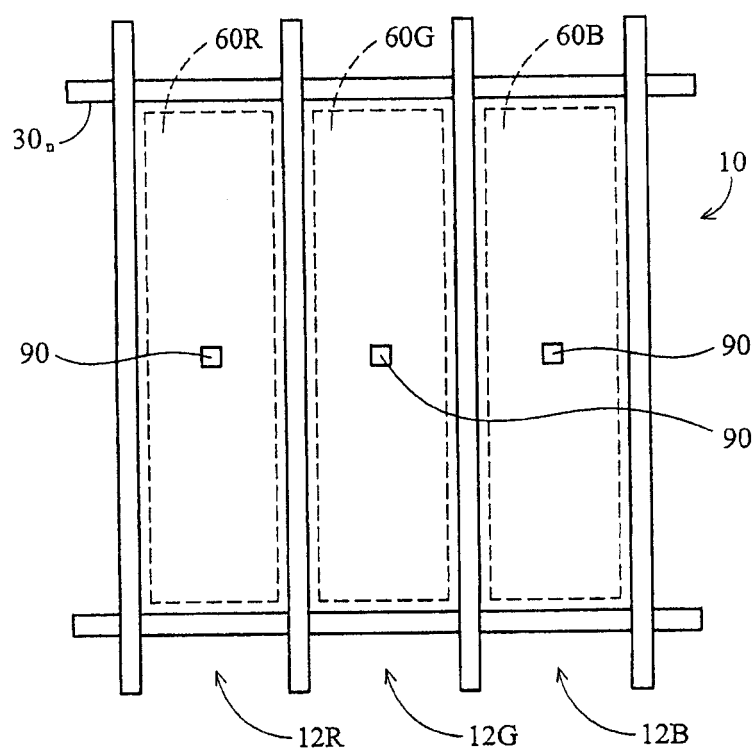


图 8a

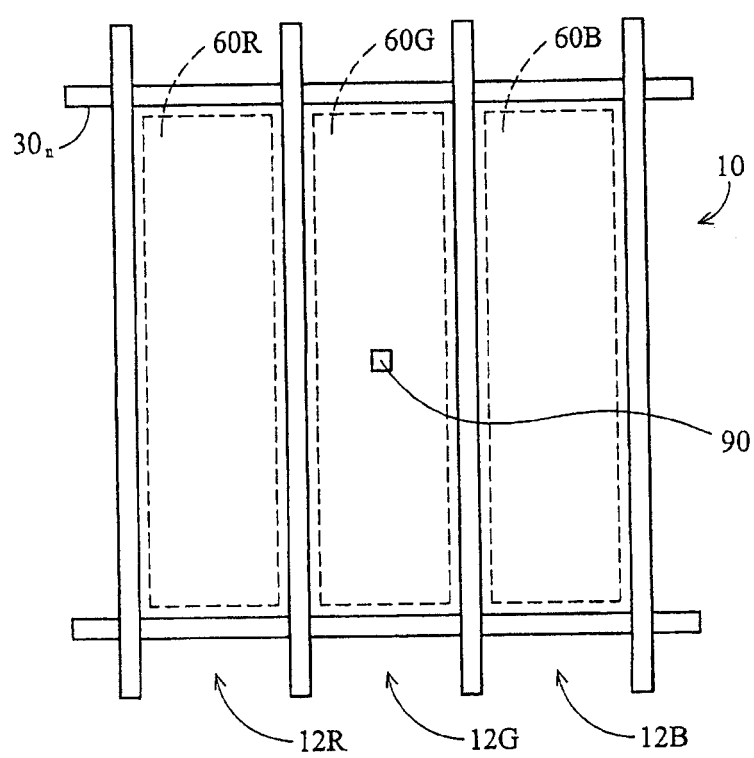


图 8b

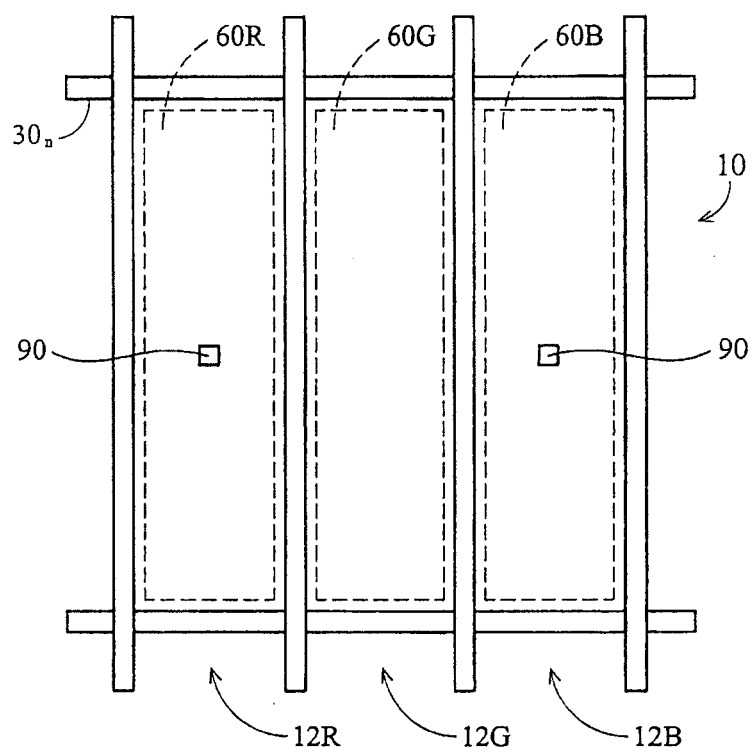


图 8c

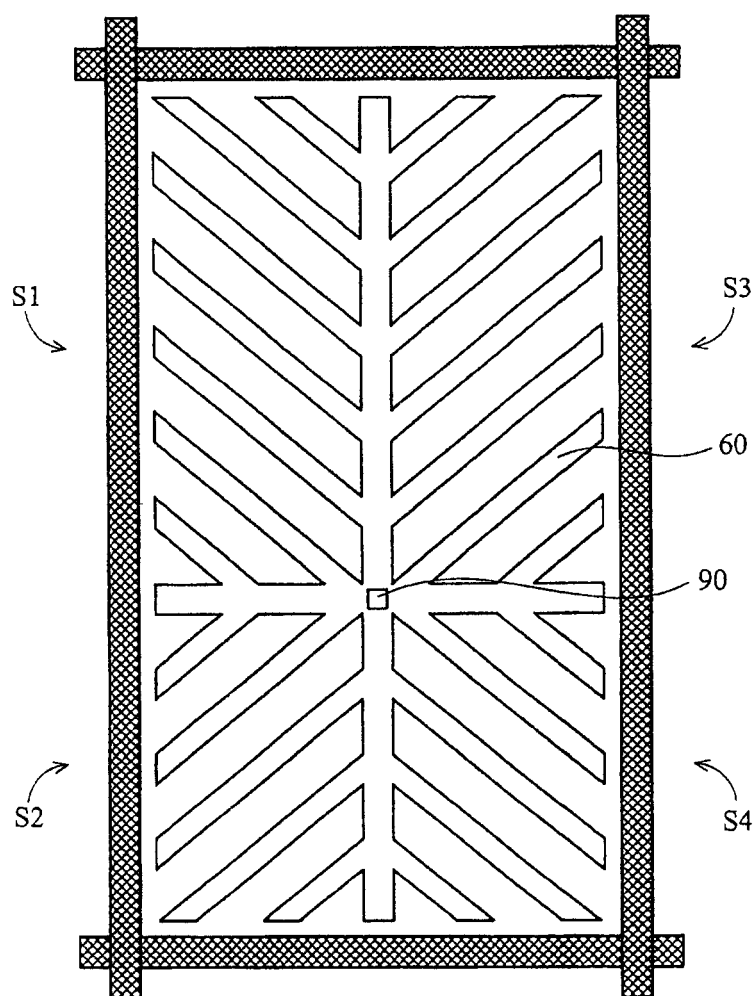


图 9

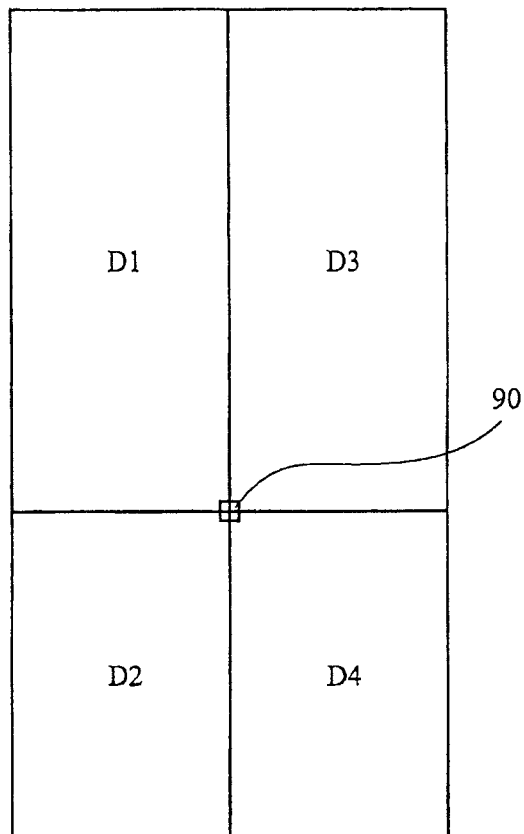


图 10a

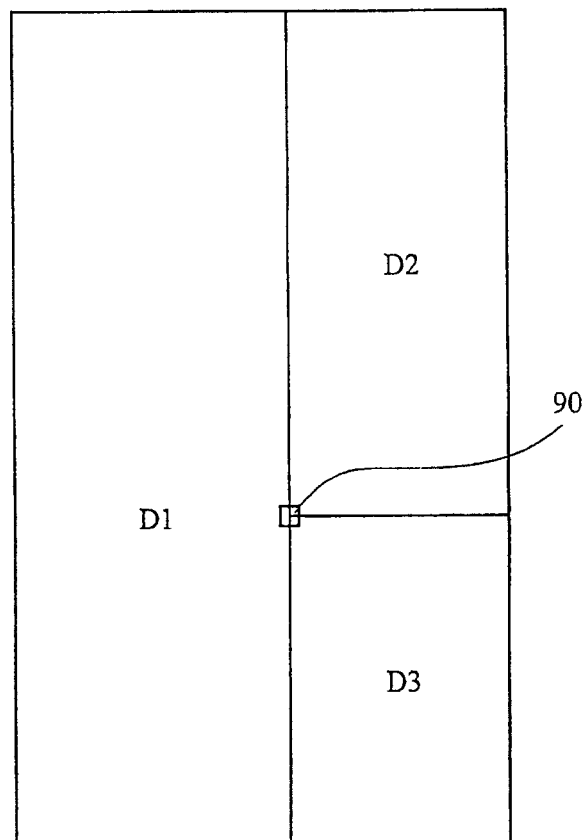


图 10b

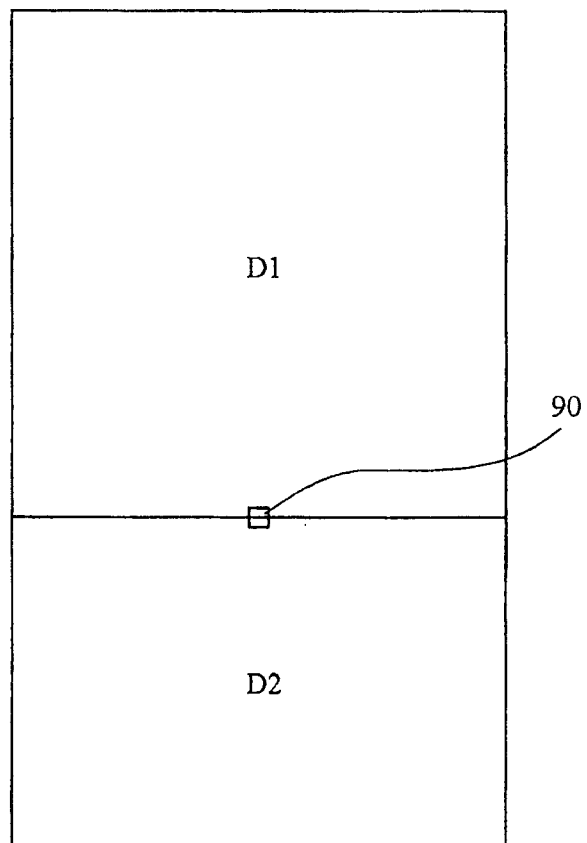


图 10c

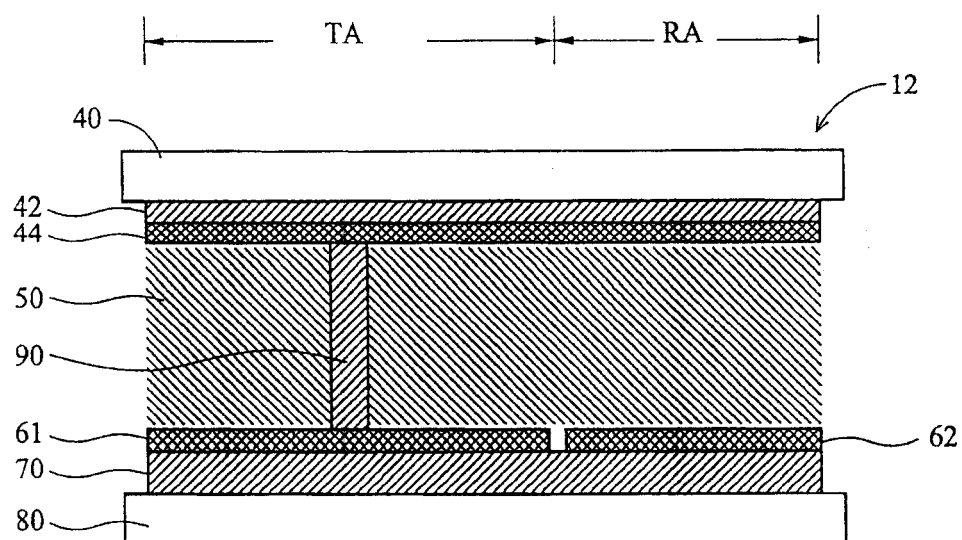


图 11a

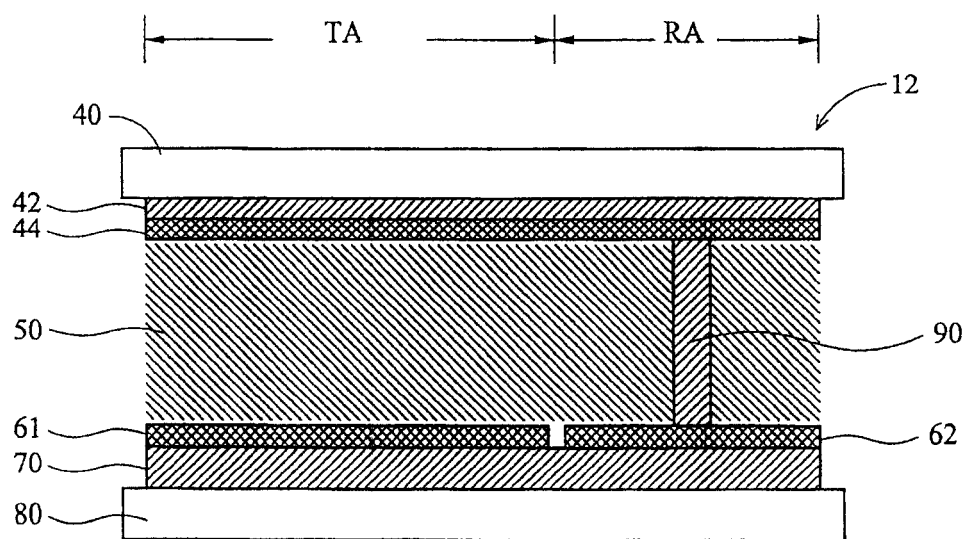


图 11b

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	CN1982993A	公开(公告)日	2007-06-20
申请号	CN200710001818.5	申请日	2007-01-05
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	樊祥彬 陈雅洁 孙伟杰		
发明人	樊祥彬 陈雅洁 孙伟杰		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133555 G02F1/133707		
优先权	11/453189 2006-06-13 US		
其他公开文献	CN100462820C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示面板，其使用多个间隔物，以控制液晶显示面板的间隙，当间隔物和设置有开关单元和数据线的下基板上的电极结合时，间隔物大体上设置于电极的中心位置。在半穿透半反射式液晶显示面板的子像素中，间隔物可设置于穿透电极和反射电极之一的中心位置，或者，间隔物可位于每个穿透电极和反射电极的中心位置。当子像素中的电极包括多个不同的区块以影响电极上方的液晶层的配向时，间隔物位于上述区块的交接处，使得间隔物位于液晶层不同区域的交接处。

