

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620130614.2

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 200997030Y

[22] 申请日 2006.07.31

[21] 申请号 200620130614.2

[73] 专利权人 胜华科技股份有限公司

地址 台湾省台中县

[72] 发明人 郭建忠 刘锦璋

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 任默闻

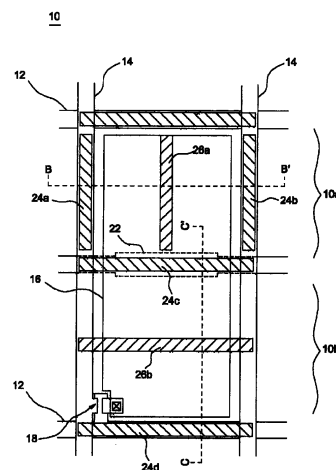
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 12 页

[54] 实用新型名称

多域垂直配向液晶显示器

[57] 摘要

一种多域垂直配向液晶显示器，包含一第一及一第二基板、一液晶层、及一凸块结构。液晶层介设于两基板间，且由具有负介电异向性的液晶分子材料所构成。第一基板上形成有多条扫描线、数据线及储存电容线，两相邻的扫描线及两相邻的数据线界定出一像素区域，且各个像素区域中均设有一储存电容线。凸块结构至少形成于第一基板上叠合于所述扫描线、数据线及储存电容线的位置处，以使该多域垂直配向液晶显示器的各个像素单元均具有四个分别具不同液晶分子倾斜方向的液晶微域。



1. 一种多域垂直配向液晶显示器，其特征在于包含：

一第一基板，其上形成有多条扫描线、多条数据线及多条储存电容线，两相邻的扫描线及两相邻的数据线界定出一像素区域，且各个像素区域中均设有一储存电容线；

一第二基板，其上形成有一共享电极；

一液晶层，介设于第一基板与第二基板之间，该液晶层是具有负介电异向性的液晶分子材料所构成；及

一凸块结构，至少形成于第一基板上叠合于扫描线、数据线及储存电容线的位置处。

2. 如权利要求1所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，所述凸块结构在所述像素区域中呈多道条状区段的分布。

3. 如权利要求2所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，所述储存电容线的走向与所述扫描线实质平行且将所述像素区域分割为第一子区域及第二子区域，设置于第一子区域的这些条状区段实质平行所述数据线且引致一第一及一第二液晶分子倾斜方向；设置于第二子区域的这些条状区段实质平行所述扫描线且引致一第三及一第四液晶分子倾斜方向。

4. 如权利要求1所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，所述凸块结构还形成于所述第二基板上。

5. 如权利要求4所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，所述凸块结构在所述像素区域中呈多道条状区段的分布。

6. 如权利要求5所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，所述储存电容线的走向与所述扫描线实质平行且将所述像素区域分割为第一子区域及第二子区域，各该子区域包含形成于所述第一及所述第二基板上的凸块结构且具有二个不同的液晶分子倾斜方向。

7. 如权利要求6所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，所述凸

块结构在所述第一子区域的分布呈实质平行所述数据线的三道条状区段，且在所述第二子区域的分布呈实质平行所述扫描线的三道条状区段。

8. 如权利要求7所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，位于所述三道条状区段中央的条状区段形成于所述第二基板上，且其余的条状区段形成于所述第一基板上。

9. 如权利要求1所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，所述共享电极上形成有狭缝，且所述储存电容线的走向与所述扫描线实质平行且将所述像素区域分割为第一子区域及第二子区域；所述狭缝设置于所述第一子区域以引致一第一及一第二液晶分子倾斜方向，且所述凸块结构设置于所述第二子区域以引致一第三及一第四液晶分子倾斜方向。

10. 如权利要求1所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，所述共享电极上形成有狭缝，且该狭缝与所述凸块结构在所述像素区域中均呈多道条状区段的分布。

11. 如权利要求10所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，各狭缝条状区段形成于两相邻凸块条状区段间、或叠置于所述凸块条状区段上形成。

12. 一种多域垂直配向液晶显示器，其特征在于包含：

以一阵列方式排列的多个像素单元，每两相邻的像素单元间均具有一间隙，且每个像素单元中均形成有一辅助电容；及

一凸块结构，至少分布于各所述间隙及叠合所述辅助电容位置处，以使各像素单元形成四个分别具不同液晶分子倾斜方向的液晶微域。

13. 如权利要求12所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，所述阵列定义出彼此正交的一纵向及一横向，每两相邻的像素单元的间隙均沿该纵向或沿该横向延伸分布，且所述辅助电容沿该横向延伸分布并将该像素单元分割为一第一及一第二子区域。

14. 如权利要求13所述的多域垂直配向液晶显示器，其特征在于，所述

凸块结构包含设置于第一子区域并沿该纵向延伸的多道条状区段以引致一第一及一第二液晶分子倾斜方向、及设置于第二子区域并沿该横向延伸的多道条状区段以引致一第三及一第四液晶分子倾斜方向。

15. 如权利要求 12 所述的多域垂直配向液晶显示器, 其特征在于, 各像素单元中形成有电极狭缝。

多域垂直配向液晶显示器

技术领域

本实用新型是关于一种多域垂直配向液晶显示器，尤其是关于一种具高开口率(aperture ratio)的多域垂直配向液晶显示器。

背景技术

图1为一平面示意图，显示一已知垂直配向(vertically aligned)液晶显示装置的一像素单元100的设计，图2为沿图1的A-A'线横切而得的剖面图。如图1所示，多道扫描线102沿横向延伸设置且多道数据线104沿纵向延伸设置，且两相邻扫描线102间具有同样于横向延伸的一储存电容线106。在两相邻扫描线102与两相邻数据线104所界定出的区域设有一像素电极108。

在该像素单元100中，沿纵向曲折设置第一凸块(bump)112及第二凸块114，第一凸块112于横向上以相等间距方式分布，而其弯折部分位于凸块与扫描线102、及凸块与储存电容线106的交叉点处。第二凸块114具有与凸块112相似的外型，且介设于两个第一凸块112中央。如图2所示，第一凸块112及第二凸块114分别设置于主动元件阵列基板110与滤光片基板120两者的相向表面上。垂直配向膜116分别覆盖凸块112及114，且具有负介电异向性的液晶分子118填充于主动元件阵列基板110与滤光片基板120间。

当未施加电压时，在第一及第二凸块112及114斜面上的液晶分子118具有倾向与该斜面垂直的排列。因此，请再参考图1，因为每个凸块均具有弯折部而形成相互垂直的两个走向，如此再搭配凸块的两个具有不同倾斜方向的斜面，可使一像素单元产生四个不同液晶分子倾斜方向的液晶微域。

然而，这一凸块具有弯折走向的锯齿状(zigzag)布局虽然可以达到多域配向的效果，但容易占据过多的显示区域而使整个像素的开口率大幅下降。

实用新型内容

因此，本实用新型的目的在于提供一种多域垂直配向液晶显示器，其能以一具有良好开口率的凸块布局设计获得多域配向的效果。

依本实用新型的设计，一种多域垂直配向液晶显示器(multi-domain vertically aligned liquid crystal display; MVA LCD)包含彼此相向的一第一及第二基板、介设于两基板间的液晶层、及一凸块结构(bump structure)。第一基板上形成有多条扫描线、数据线及储存电容线，两相邻的扫描线及两相邻的数据线界定出一像素区域，且各个像素区域中均设有一储存电容线。第二基板上形成有共享电极，且液晶层是具有负介电异向性(negative dielectric anisotropy)的液晶分子材料所构成。凸块结构至少形成于第一基板上，并叠合于扫描线、数据线及储存电容线位置处，且该凸块结构在该像素区域中可呈多道条状区段的分布。

再者，依本实用新型的设计，也可搭配凸块结构再在电极上形成狭缝(slits)，利用施加电压后形成的边缘电场效应提供倾倒液晶分子的力量，而该电极狭缝在像素区域中也可呈多道条状区段的分布。

本实用新型的另一实施例提供了一种多域垂直配向液晶显示器，该多域垂直配向液晶显示器包含：以一阵列方式排列的多个像素单元，每两相邻的像素单元间均具有一间隙，且每个像素单元中均形成有一辅助电容；及一凸块结构，至少分布于各所述间隙及叠合所述辅助电容位置处，以使各像素单元形成四个分别具不同液晶分子倾斜方向的液晶微域。

其中，所述阵列定义出彼此正交的一纵向及一横向，每两相邻的像素单元的间隙均沿该纵向或沿该横向延伸分布，且所述辅助电容沿该横向延伸分布并将该像素单元分割为一第一及一第二子区域。

其中，所述凸块结构包含设置于第一子区域并沿该纵向延伸的多道条状区段以引致一第一及一第二液晶分子倾斜方向、及设置于第二子区域并沿该横向延伸的多道条状区段以引致一第三及一第四液晶分子倾斜方向。

另外，各像素单元中形成有电极狭缝。

通过本实用新型的设计，因大部分凸块结构都形成于两相邻像素单元的间隙（即叠合扫描线及数据线位置处）、及叠合储存电容线位置处，而这些区域本即为设置金属线的不透光区域。换言之，本实用新型设计将凸块结构尽可能形成于液晶显示面板一像素单元固有的非显示区，如此和已知锯齿状凸块布局相比较，即能大幅提高开口率(aperture ratio)且维持相同的四域配向效果。

附图说明

图 1 为一平面示意图，显示一已知垂直配向液晶显示装置的一像素单元设计；

图 2 为沿图 1 的 A-A'线横切而得的剖面图；

图3为依本实用新型一实施例的平面示意图，显示一多域垂直配向液晶显示装置的一像素单元设计；

图4为沿图3的B-B'线横切而得的剖面图；

图 5 为显示图 4 的子区域中的液晶分子倾斜方向示意图；

图 6 显示依本实用新型的一像素单元中的液晶分子倒向平面示意图；

图 7 为一示意图，显示依本实用新型设计的多个像素单元及其凸块结构排列；

图 8 为显示本实用新型另一实施例的平面示意图；

图 9 为显示本实用新型另一实施例的平面示意图；

图 10 为显示本实用新型另一实施例的平面示意图；

图 11 为显示本实用新型另一实施例的平面示意图；

图12为沿图3的C-C'线横切而得的剖面图；

图 13 为显示图 12 的子区域中的液晶分子倾斜方向示意图。

具体实施方式

图3为依本实用新型一实施例的平面示意图，显示一多域垂直配向液晶显示装置(multi-domain vertically aligned liquid crystal display; MVA LCD)的一像素单元10的设计。图4为沿图3的B-B'线横切而得的剖面图，且图12为沿图3的C-C'线横切而得的剖面图。

如图3所示，多道相互平行的扫描线(scan bus line)12沿横向设置，多道相互平行的数据线(data bus line)14沿纵向设置，且两相邻的扫描线12正交于两相邻的数据线14而圈围出一像素单元分布区域。须注意在一彩色主动矩阵型液晶显示器中，两相邻扫描线12与两相邻数据线14圈围出的区域为一红色、绿色或蓝色子像素(sub-pixel)分布区域。如氧化铟锡(Indium Tin Oxide; ITO)或铟锌氧化物(Indium Zinc Oxide; IZO)，透明导电膜构成的像素电极16形成于该像素单元分布区域上，且薄膜晶体管18形成于扫描线12与数据线14交叉点处。再者，在一像素单元10中，两相邻扫描线12间具有同样在横向延伸的一储存电容线(storage capacitance bus line)22。

如图3所示，储存电容线22将像素单元分布区域分割为上下两个子区域10a及10b。依本实用新型的设计，在一像素单元10中设置有形成于主动元件阵列基板上的第一凸块结构(bump structure)24(包含图3所示的凸块24a-24d)，及形成于滤光片基板上的第二凸块结构26(包含图3所示的凸块26a、26b)，且这些区块是以形成为平行扫描线12及数据线14的多道条状区段方式，分布于子区域10a及10b中。在此须注意，在本说明书随附的各个图式中，由左上斜往右下方的剖面影线代表形成于主动元件阵列基板上的第一凸块结构24，而由右上斜往左下方的剖面影线代表形成于滤光片基板上的第二凸块结构26。

请再参考图3，第一凸块结构24的凸块24a及24b对应数据线14位置纵向设置、凸块24c对应储存电容线22位置横向设置、且凸块24d对应扫描线12位置横向设置。第二凸块结构26的凸块26a沿纵向设置于第一像素区域10a中央，且凸块26b沿横向设置于第二像素区域10b中央。该第一及

第二凸块结构 24 及 26 例如可由绝缘材料所构成。

图 4 的剖面图清楚显示像素单元 10 其上半部区域 10a 的凸块结构配置。如图 4 所示，一具有介电效果的栅极绝缘层(gate insulator)34 形成于主动元件阵列基板 30 的透明基板 32 上，且数据线 14 形成于该栅极绝缘层 34 上。一具有介电效果的保护层(passivation insulator)36 设置于栅极绝缘层 34 上以覆盖数据线 14，且像素电极 16 形成于保护层 36 上。凸块 24a、24b 沿纵向叠置于数据线 14 上方，且一垂直配向膜 38 覆盖像素电极 16 及凸块 24a、24b。另一方面，滤光片基板 40 的透明基板 42 上形成有覆盖整个基板表面的共享电极 44，凸块 26a 沿纵向设置于共享电极 44 上，且一垂直配向膜 46 覆盖凸块 26a。主动元件阵列基板 30 与滤光片基板 40 间介设的液晶层 50 是由具有负介电异向性(negative dielectric anisotropy)的液晶分子材料所构成。依本实施例的设计，三个均沿纵向设置的凸块 26a、24a、24b，可使像素单元 10 上半部区域 10a 具有两个维度的液晶微域(dual-domain)，也即如图 5 所示，上半部区域 10a 的液晶分子 52 可形成两个不同的倾斜方向。

图 12 的剖面图清楚显示像素单元 10 下半部区域 10b 的凸块结构配置。如图 12 所示，沿横向设置的扫描线 12 及储存电容线 22 形成于主动元件阵列基板 30 的透明基板 32 上。凸块 24c 及 24d 分别沿横向叠置于储存电容线 22 及扫描线 12 上方，且垂直配向膜 38 覆盖凸块 24c 及 24d。形成于滤光片基板 40 上的凸块 26b 沿横向设置于共享电极 44 上，且垂直配向膜 46 覆盖凸块 26b。因此，依本实施例的设计，三个均沿横向设置的凸块 26b、24c、24d 同样可产生两个维度的液晶微域(dual-domain)，也即如图 13 所示下半部区域 10a 的液晶分子 52 形成另外两个不同的倾斜方向（须注意图 5 及图 13 的剖面切割方向相互垂直）。

因此，请参考图 6 的液晶分子倒向平面示意图，通过本实施例的设计，一像素单元 10 上半部区域 10a 的液晶分子具有两个不同的倾斜方向 M、M'，且其下半部区域 10b 的液晶分子具有与上半部区域垂直的另外两个不同倾斜

方向 N、N'，故一像素单元 10 中共可形成四个不同倾斜方向的液晶微域 (four-domain)。

图 7 为一示意图，显示依本实用新型设计的多个像素单元 10 及其凸块结构排列。由本实用新型的设计，因大部分凸块结构（即凸块结构 24）都形成于两相邻像素单元的间隙（即叠合于扫描线 12 及数据线 14 位置处）、及叠合于储存电容线 22 位置处，而这些区域本即为设置金属线的不透光区域。换言之，本实用新型设计将凸块结构尽可能形成于液晶显示面板一像素单元固有的非显示区，如此和已知锯齿状凸块布局相比较，即能大幅提高开口率 (aperture ratio) 且维持相同的四域配向效果。

图 8 为显示本实用新型另一实施例的平面示意图。如图 8 所示，当储存电容线 22 将像素单元 10 分为上下两个子区域 10a 及 10b 时，也可将三个均沿横向设置的凸块 26b、24c、24d 形成于像素区域上半部，而将三个均沿纵向设置的凸块 26a、24a、24b 形成于像素区域下半部，同样可以获得产生四个液晶微域的效果。

图 9 为显示本实用新型另一实施例的平面示意图。依本实用新型的设计，并不限定利用凸块结构来提供液晶分子倾倒力量，举例而言，也可在电极上形成狭缝 (slit)，利用施加电压后形成的边缘电场效应提供倾倒液晶分子的力量，而该电极狭缝在该像素区域中也可呈多道条状区段的分布。如图 9 即显示凸块结构搭配电极狭缝的设计，其将原本形成于共享电极的凸块 26a 及 26b 以电极狭缝 54a 及 54b 替代，即两个狭缝条状区段分别形成于两相邻凸块条状区段中间，也可获得产生四个液晶微域的效果。当然，该电极狭缝的形成位置及与凸块结构的搭配方式并不限定，例如也可如图 10 所示，因像素电极 16 在主动元件阵列基板 30 上定义时，两相邻像素单元的像素电极 16 间即有间距存在而构成纵向狭缝 54c 及 54d，故可再于像素单元 10 上半部 10a 的共享电极中央处形成一道纵向电极狭缝 54e，如此该三道纵向狭缝 54c、54d、54e 即可取代像素单元 10 的上半部 10a 原先设置的三道纵向凸块，同

样可获得本实用新型的效果。

图 11 为显示本实用新型另一实施例的平面示意图。如图 11 所示，也可将电极狭缝 54f、54g 叠置于凸块上形成，以增强液晶分子倾倒力量。

以上所述仅为举例性，而非为限制性。任何未脱离本实用新型的精神与范畴，而对其进行的等效修改或变更，均应包含于权利要求的范围中，而非限定于上述的实施例。

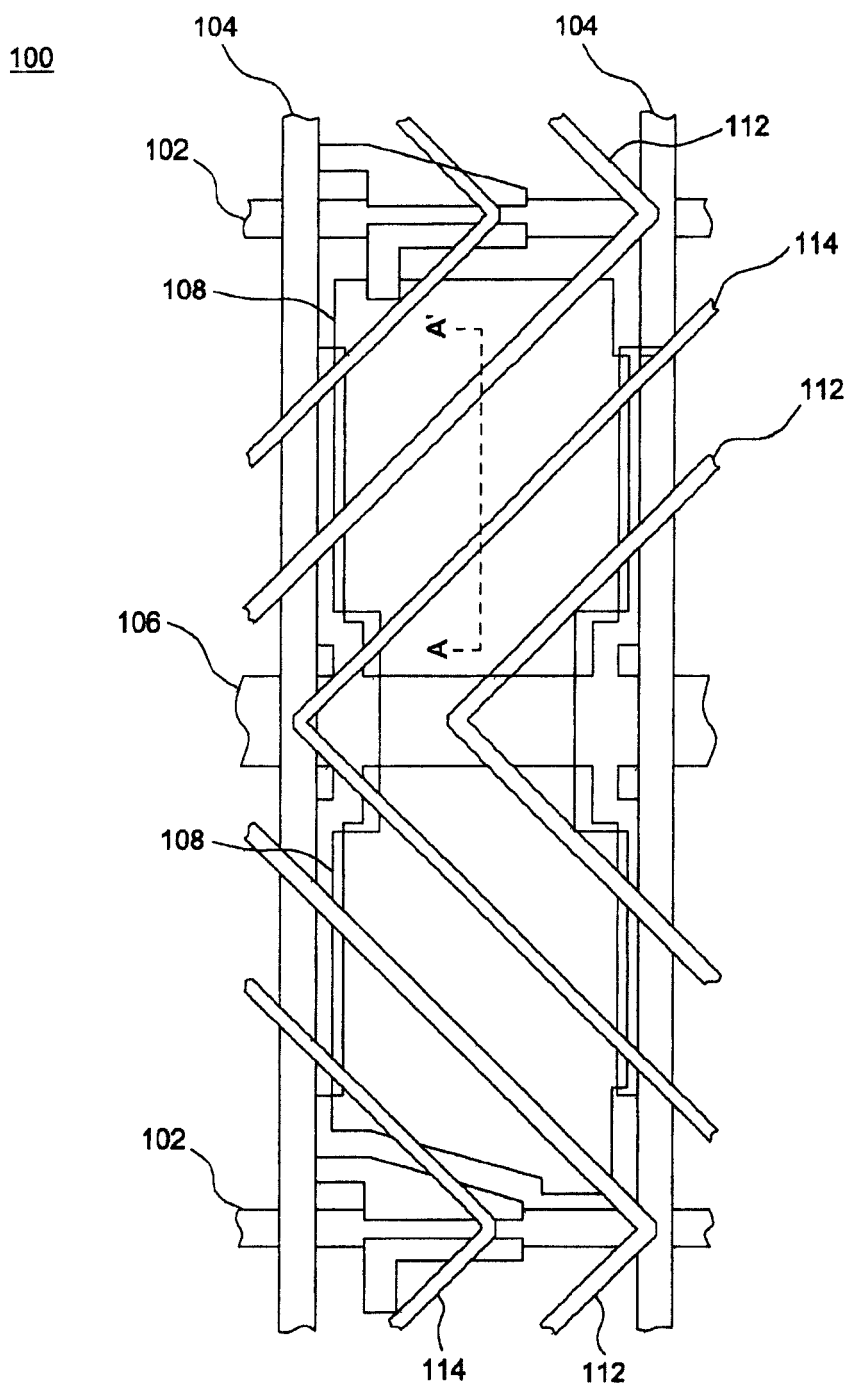


图 1

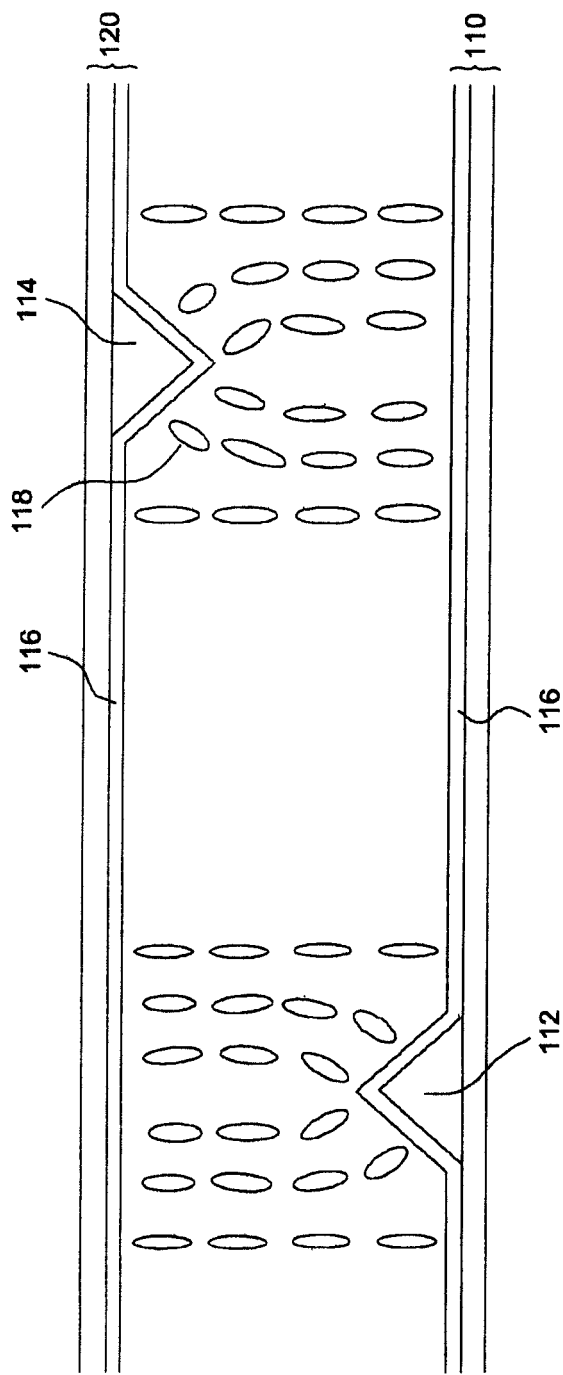


图 2

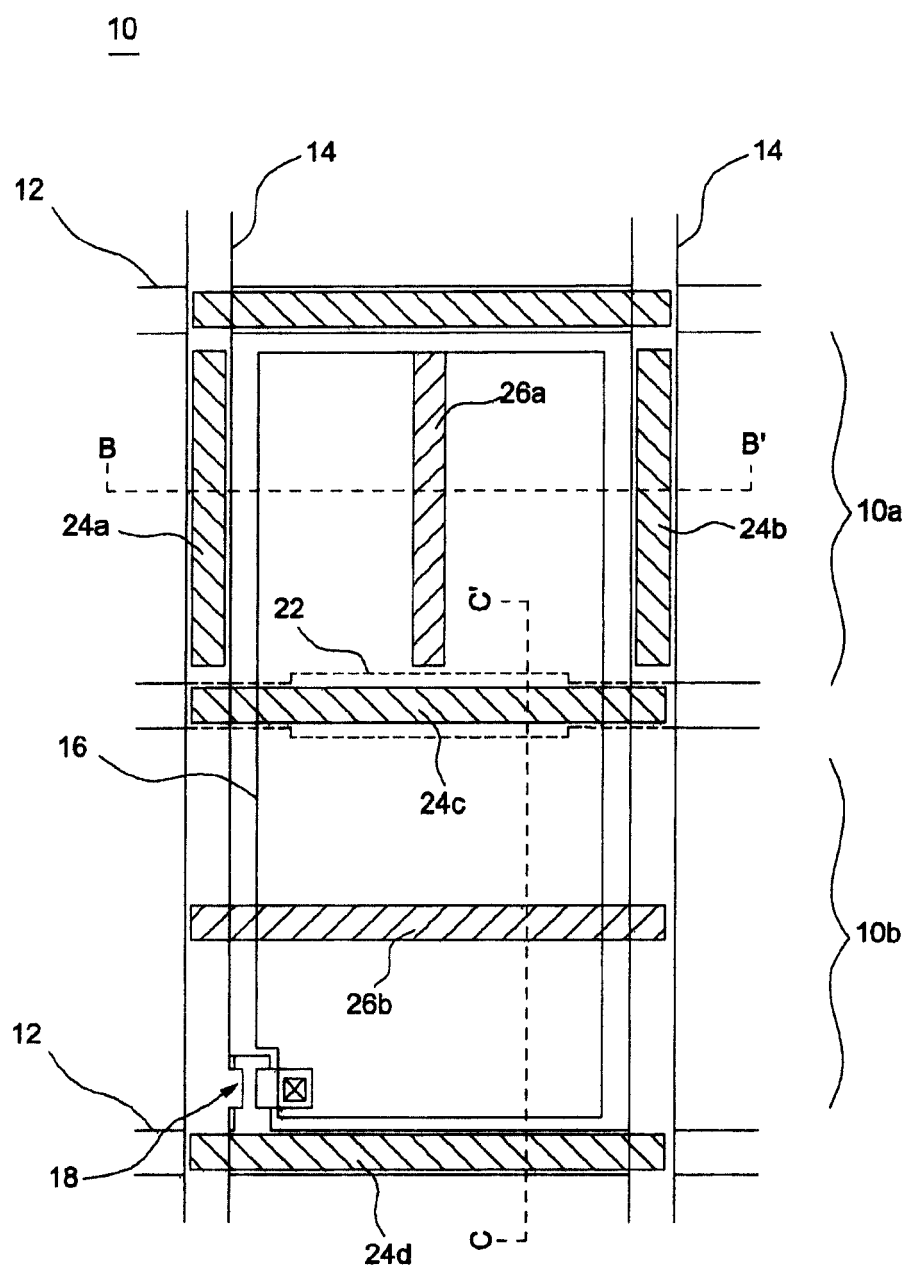


图 3

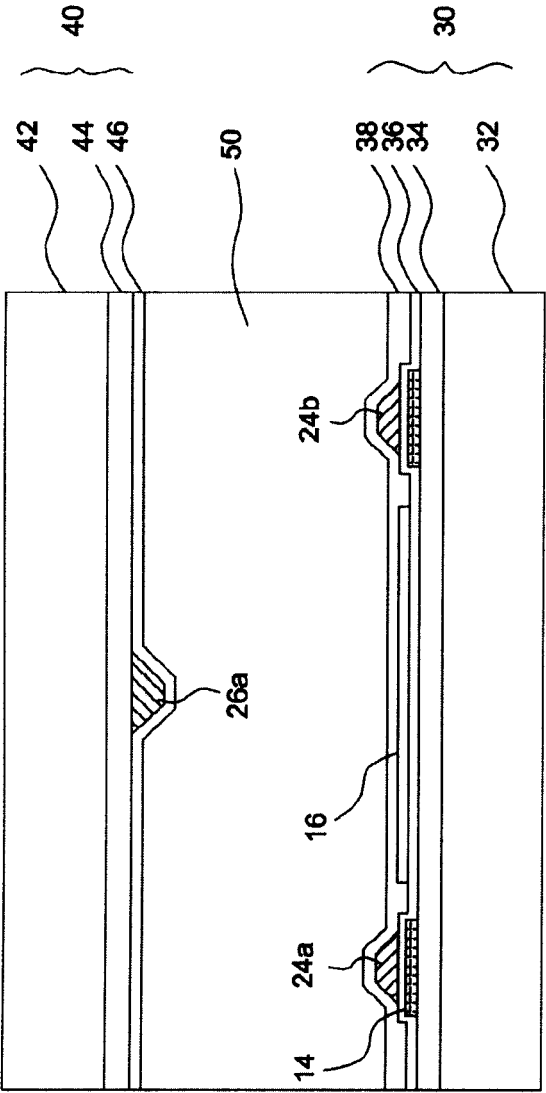


图 4

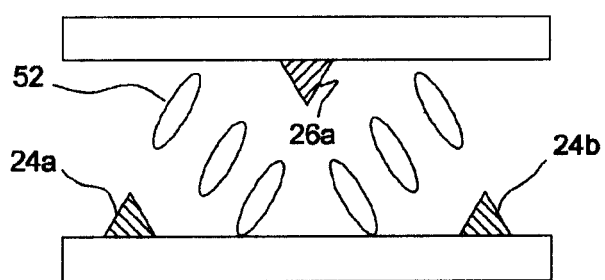


图 5

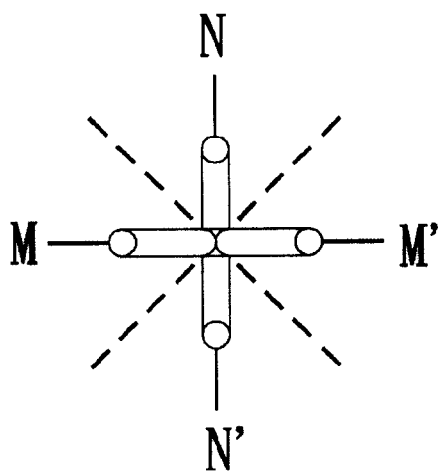


图 6

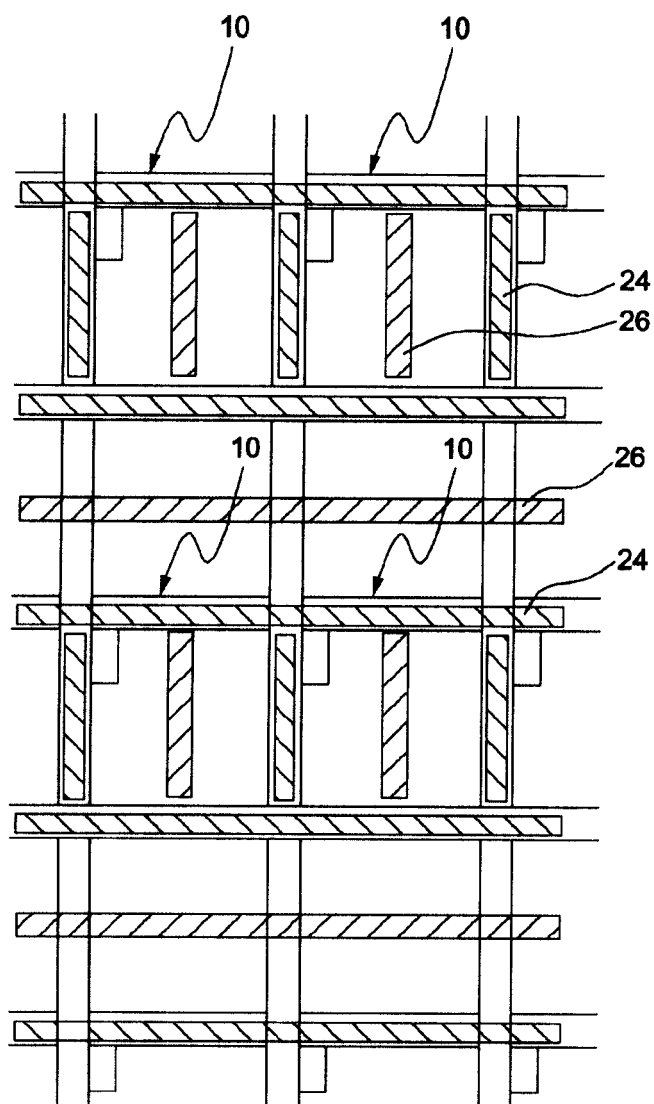


图 7

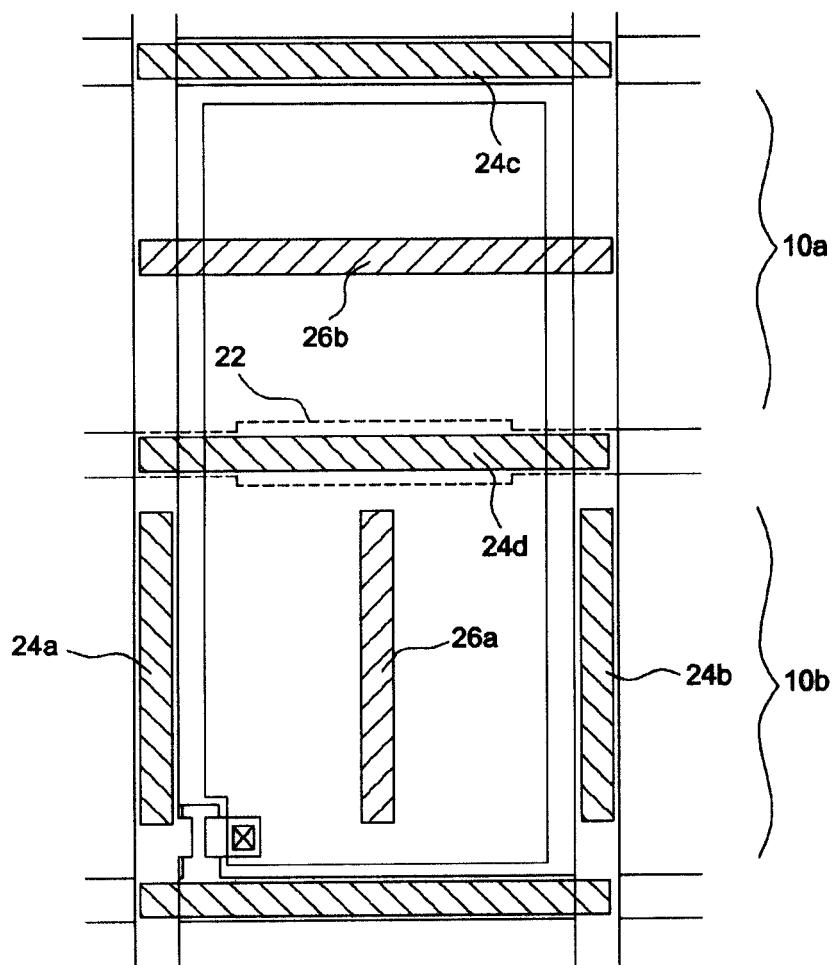
10

图 8

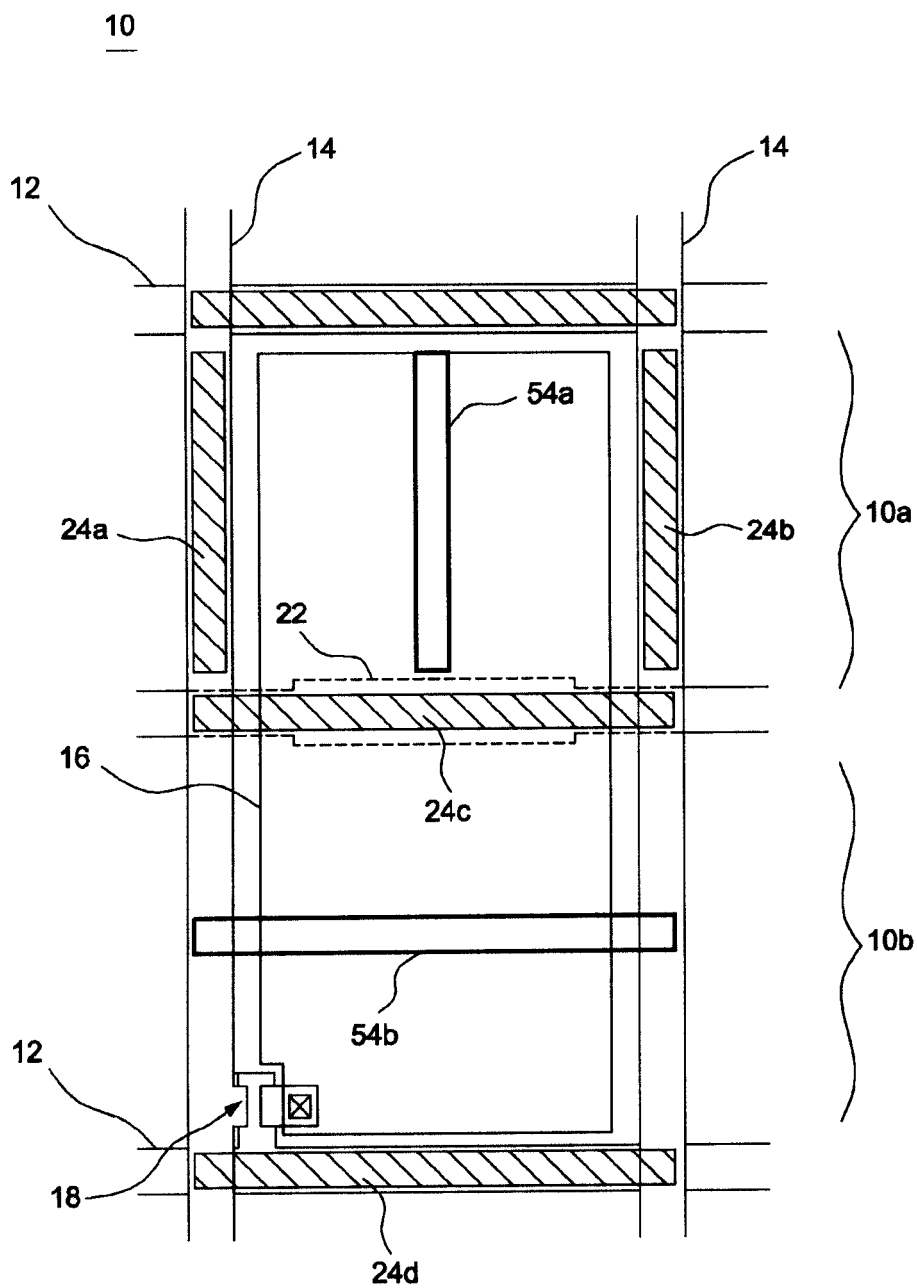


图 9

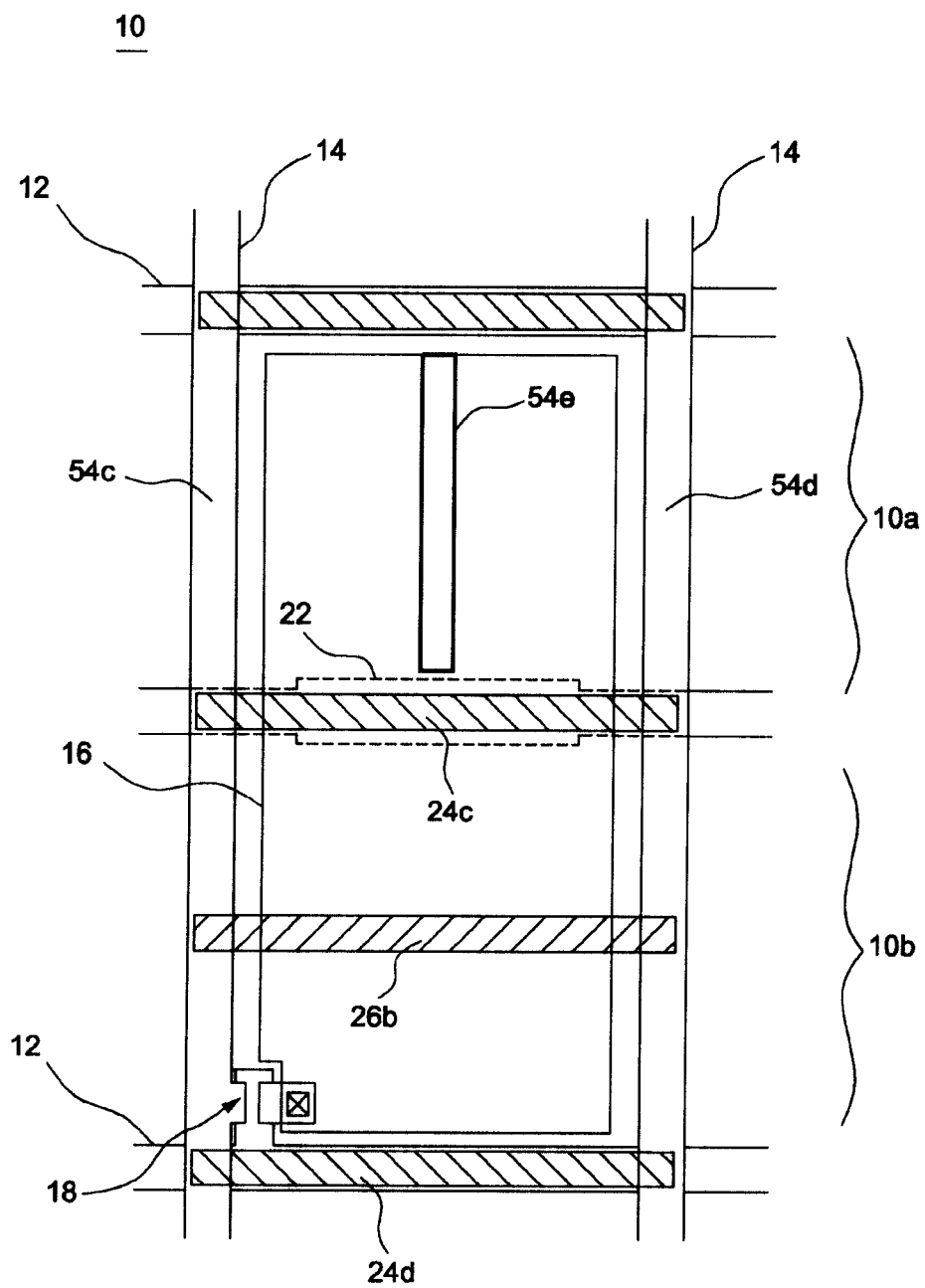


图 10

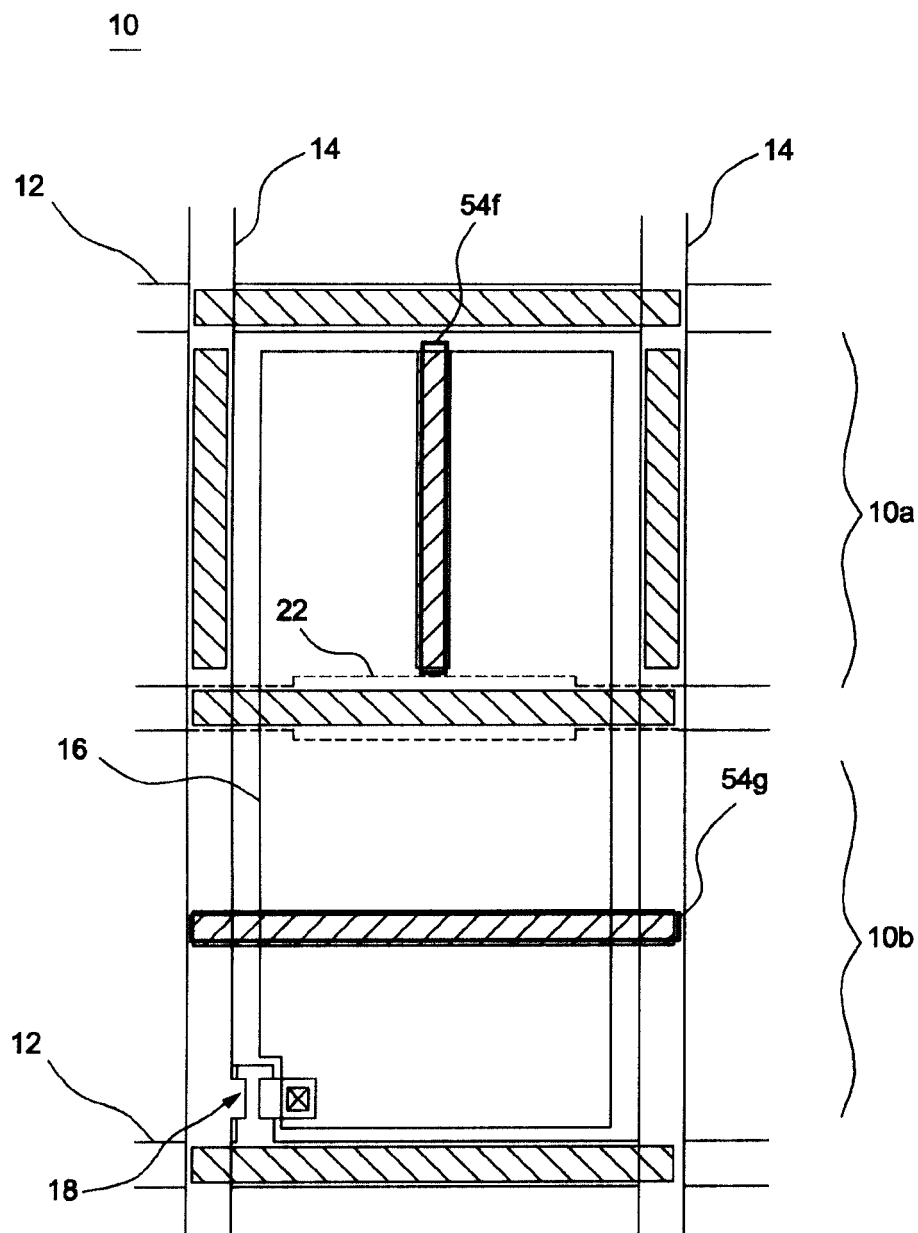


图 11

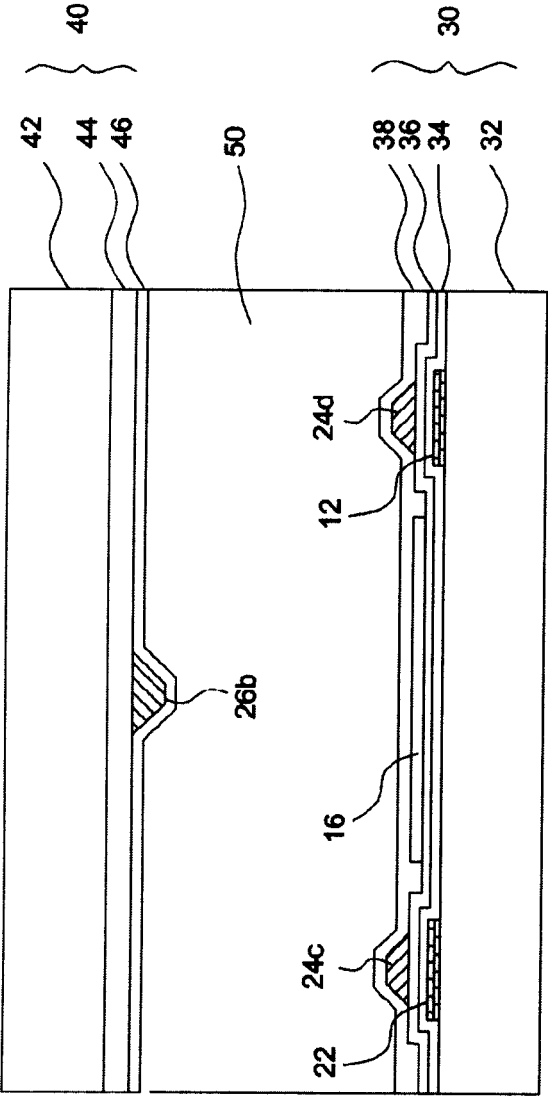


图 12

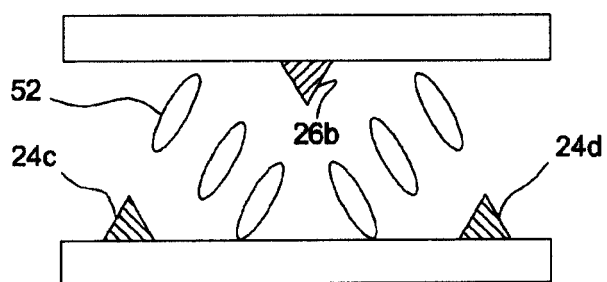


图 13

专利名称(译)	多域垂直配向液晶显示器		
公开(公告)号	CN200997030Y	公开(公告)日	2007-12-26
申请号	CN200620130614.2	申请日	2006-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	胜华科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	胜华科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	胜华科技股份有限公司		
[标]发明人	郭建忠 刘锦璋		
发明人	郭建忠 刘锦璋		
IPC分类号	G02F1/133		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种多域垂直配向液晶显示器，包含一第一及一第二基板、一液晶层、及一凸块结构。液晶层介设于两基板间，且由具有负介电异向性的液晶分子材料所构成。第一基板上形成有多条扫描线、数据线及储存电容线，两相邻的扫描线及两相邻的数据线界定出一像素区域，且各个像素区域中均设有一储存电容线。凸块结构至少形成于第一基板上叠合于所述扫描线、数据线及储存电容线的位置处，以使该多域垂直配向液晶显示器的各个像素单元均具有四个分别具不同液晶分子倾斜方向的液晶微域。

