

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

H01L 27/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610077487.9

[43] 公开日 2007 年 6 月 6 日

[11] 公开号 CN 1975518A

[22] 申请日 2006.5.8

[21] 申请号 200610077487.9

[30] 优先权

[32] 2005.11.30 [33] KR [31] 10-2005-0115569

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 郑仁宰 陈贤硕 张亨锡 李得秀

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 辉

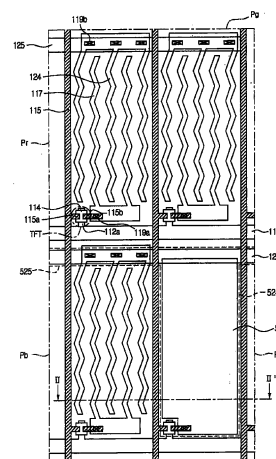
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 17 页

[54] 发明名称

具有可调视角的面内切换模式液晶显示器件
及其制造方法

[57] 摘要

一种面内切换模式液晶显示器件，包括：第一基板和第二基板；在所述第一基板上相互交叉并限定红、绿、蓝子像素以及视角控制子像素的选通线和数据线；所述选通线和数据线交叉点处的薄膜晶体管；彼此分隔开且在红、绿、和蓝子像素处交替设置的第一像素电极和第一公共电极；在视角控制子像素处的第二像素电极；在所述第二基板上的在与所述第二像素电极相对应的位置处的第二公共电极；以及所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层。



1、一种面内切换模式液晶显示器件，包括：

第一基板和第二基板；

在所述第一基板上相互交叉并限定红、绿、蓝子像素以及视角控制子像素的选通线和数据线；

所述选通线和数据线交叉处的薄膜晶体管；

彼此分隔开并且在红、绿、和蓝子像素处交替设置的第一像素电极和第一公共电极；

在视角控制子像素处的第二像素电极；

在所述第二基板上并在与所述第二像素电极相对应的位置处的第二公共电极；以及

所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层。

2、根据权利要求1所述的面内切换模式液晶显示器件，进一步包括分别附于所述第一基板一侧和所述第二基板一侧上的第一偏振片和第二偏振片。

3、根据权利要求1所述的面内切换模式液晶显示器件，进一步包括分别在红、绿和蓝子像素上的红、绿和蓝滤色器。

4、根据权利要求1所述的面内切换模式液晶显示器件，进一步包括在子像素与薄膜晶体管的边界上的黑底。

5、根据权利要求1所述的面内切换模式液晶显示器件，进一步包括与延伸到液晶显示器件外缘的第二公共电极相连接的第二公共线。

6、根据权利要求5所述的面内切换模式液晶显示器件，其中所述第二公共线由透明导电材料和金属之一形成。

7、根据权利要求1所述的面内切换模式液晶显示器件，其中所述第二公共电极由透明导电材料形成。

8、根据权利要求1所述的面内切换模式液晶显示器件，其中所述视角控制子像素具有等于或大于红、绿和蓝子像素的单元间隔的单元间隔。

9、根据权利要求1所述的面内切换模式液晶显示器件，其中所述第

一公共电极和第一像素电极以直线或之字形式形成。

10、根据权利要求1所述的面内切换模式液晶显示器件，进一步包括驱动电路，该驱动电路用于提供至少一个像素电压电平，以在视角控制子像素处的第二像素电极与第二公共电极之间产生垂直电场。

11、根据权利要求5所述的面内切换模式液晶显示器件，其中所述第二公共线与第二基板外缘处的导线相连接。

12、根据权利要求11所述的面内切换模式液晶显示器件，进一步包括用于电连接所述第一和第二基板的导电连接图案。

13、根据权利要求1所述的面内切换模式液晶显示器件，进一步包括分别在彼此交叠的第一和第二基板上的第一和第二公共线。

14、根据权利要求13所述的面内切换模式液晶显示器件，其中所述第二像素电极与所述第一公共线相连接。

15、一种面内切换模式液晶显示器件的制造方法，包括如下步骤：

形成在第一基板上相互交叉并限定红、绿和蓝子像素以及视角控制子像素的选通线和数据线；

在所述选通线和数据线的交叉点上形成晶体管；

在红、绿、和蓝子像素处形成平行于数据线的第一公共电极和相对于所述第一公共电极交替排列的第一像素电极；

在视角控制子像素处形成第二像素电极；

在第二基板处的与第二像素电极相对应的位置处形成第二公共电极；以及

在第一基板与第二基板之间形成液晶层。

16、根据权利要求15所述的方法，进一步包括在第一基板和第二基板的每一个的一侧上形成偏振片。

17、根据权利要求15所述的方法，进一步包括在第二基板上形成红、绿和蓝滤色器。

18、根据权利要求15所述的方法，进一步包括用于连接第二公共电极的第二公共线。

19、根据权利要求15所述的方法，其中各第二公共电极由透明导电

材料形成。

20、根据权利要求 18 所述的方法，其中所述第二公共线由透明导电材料或金属形成。

21、根据权利要求 17 所述的方法，进一步包括在滤色器边界处形成黑底。

22、根据权利要求 17 所述的方法，进一步包括在滤色器上形成外覆层。

23、根据权利要求 15 所述的方法，其中由与选通线的材料相同的材料形成第一公共电极。

24、根据权利要求 15 所述的方法，其中由与第一像素电极的材料相同的材料形成第一公共电极。

25、根据权利要求 15 所述的方法，其中向所述第二公共电极和第二像素电极施加电压来产生垂直电场。

26、根据权利要求 15 所述的方法，其中视角控制子像素在宽视角模式下成为截止状态，而在窄视角模式下成为导通状态。

27、根据权利要求 15 所述的方法，其中向视角控制子像素处的第二像素电极施加至少一个电压电平。

28、根据权利要求 18 所述的方法，进一步包括在第二基板外缘处形成与第二公共线电连接的导线。

29、根据权利要求 18 所述的方法，进一步包括在第一与第二基板之间形成液晶层之后在导线处形成导电连接图案。

30、一种液晶显示器件，包括：

具有交替设置在第一基板上的第一像素电极和第一公共电极的红、绿、和蓝子像素；

具有第一基板上的第二像素电极和第二基板上的第二公共电极的视角控制子像素；以及

第一基板与第二基板之间的液晶层。

31、根据权利要求 30 所述的液晶显示器件，其中在不施加电压的情况下在宽视角模式下驱动所述视角控制子像素，而在施加电压的情况下

在窄视角模式下驱动所述视角控制子像素。

32、根据权利要求 30 所述的液晶显示器件，其中所施加的电压在红、绿和蓝子像素中形成横向电场，而在不施加电压的情况下在视角控制子像素中形成垂直电场。

33、根据权利要求 30 所述的液晶显示器件，其中所述视角控制子像素在截止状态期间产生黑色，而在导通状态期间产生白色。

34、根据权利要求 30 所述的液晶显示器件，其中在视角控制子像素工作在窄视角模式下时，向第二像素电极施加至少一个电压电平来控制视角范围。

35、一种液晶显示器件，包括：

彼此相对的第一和第二基板；

在所述第一基板上相互交叉并限定一个单位像素内的第一到第四子像素中的至少四个子像素的选通线和数据线；

所述选通线与数据线的交叉点处的薄膜晶体管；

彼此分隔开并交替设置在所述第一到第三子像素处的第一像素电极和第一公共电极；

在没有设置第一像素电极和第一公共电极的第四子像素处的第二像素电极，所述第四子像素在截止状态期间工作在宽视角模式下，而在导通状态期间工作在窄视角模式下；

在所述第二基板上并在与第二像素电极相对应的位置处的第二公共电极；以及

所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层。

36、根据权利要求 35 所述的液晶显示器件，其中所施加的电压在施加有电压的视角控制子像素中形成垂直电场。

37、根据权利要求 35 所述的液晶显示器件，其中所述第四子像素不以法向角透射光，而是根据所施加的电压以一倾斜角度透射光。

38、根据权利要求 35 所述的液晶显示器件，其中当所述第四子像素工作在窄视角模式下时，向所述第二像素电极施加至少一个电压电平来控制视角范围。

具有可调视角的面内切换模式液晶显示器件及其制造方法

技术领域

本发明涉及液晶显示器件，更具体地，涉及一种具有可调视角的面内切换模式液晶显示器件及其制造方法。尽管本发明具有广泛的应用范围，但是其尤其适于通过选择性地操作具有面内切换模式 LCD 面板屏幕的个人显示器件的视角，来在拥挤的公共场所中保护个人显示器件用户的隐私和/或安全。

背景技术

在平板显示器件中液晶显示器件引起了极大的关注。这是因为液晶显示器件可以低功率和高清晰度来进行工作。与阴极射线管相比，还可将液晶显示器件制造为具有小体积和大面积。一般来说，液晶显示器件通过施加给具有液体的可动性和晶体的光学特性的液晶的电场改变光学各向异性来进行工作。根据液晶的特性和液晶图案的结构，液晶显示器件可实现为多种模式。更具体地，液晶显示器件可以扭转向列（TN）模式、多象限模式、光学补偿双折射（OCB）模式、面内切换（IPS）模式以及垂直配向（VA）模式工作。

在扭转向列（TN）模式中，将液晶的指向矢排列为使得它们扭转 90°，并施加电场来控制这些指向矢。多象限模式工作为其中将一个像素划分为多个象限以改变各象限内的主视角的方向，从而提供较宽的视角。在光学补偿双折射（OCB）模式下，将补偿膜附于基板的外表面上来对光的相位变化进行补偿。在面内切换（IPS）模式中，在一个基板上形成两个电极使得液晶的指向矢在平行于配向层的面内扭转。垂直配向（VA）模式通过利用负液晶和垂直配向层使得液晶分子的长轴垂直于配向层平面排列。

在上述其他模式中，面内切换模式液晶显示器件包括彼此面对放置

的滤色器基板（称作上基板）和薄膜阵列基板（称作下基板），液晶层在这两个基板之间。另外，在上基板上形成用于防止漏光的黑底，并在黑底上形成包括用于实现色彩的 R、B 和 G 彩色光阻剂的滤色器层。

另外，下基板包括限定一个单位像素的选通线和数据线、形成在选通线与数据线之间的交叉点上的切换器件、以及排列为彼此交替交叉并产生横向电场的公共电极和像素电极。

下面将参照附图来描述一种现有技术面内切换模式液晶显示器件。

图 1 是根据现有技术的面内切换模式液晶显示器件的平面图，而图 2 是沿图 1 的 I-I 取的截面图。

首先参照图 1，选通线 12 和数据线 15 在下基板 11 上垂直排列为彼此交叉以限定像素，薄膜晶体管（TFT）排列在选通线 12 和数据线 15 交叉的交叉点处，公共线 25 排列在平行于选通线 12 的各个像素内，多个公共电极 24 从公共线 25 分支出且平行于数据线 15，多个像素电极 17 中的每一个都与薄膜晶体管的各漏极相连，并交替地平行并且相对地排列在公共电极 25 之间，并且电容器电极 26 中的每一个从各像素电极 17 延伸出并与公共线 25 的上部交叠。

薄膜晶体管中的每一个都包括：从各选通线 12 分支出的栅极 12a、形成在包括栅极 12a 的整个表面上的栅绝缘层（未示出）、形成在栅极 12a 的栅绝缘层上的半导体层 14、以及从各数据线 15 分支出且形成在半导体层 14 的两端处的源极 15a 和漏极 15b。

各像素电极 17 通过漏接触孔 19 与漏极 15b 相连。另外，一体地形成公共线 25 和公共电极 24 中的每一个，并同时形成有选通线 12。公共线 25 和公共电极 24 中的每一个都由诸如铜、铝、铬、钼以及钛的低阻抗金属形成。

彼此交替地形成像素电极 17 和公共电极 24。像素电极可同时形成有数据线 15 或者可由不同于数据线 15 的层来形成。公共电极 24 和像素电极 17 可成直线交替形成，或者可按照相对于彼此的之字形图案来形成。

公共电极 24 和像素电极 17 可由诸如氧化铟锡（ITO）的具有期望的透光率的透明导电金属形成。具有上述结构的液晶显示器件还被称为

ITO-ITO 电极 IPS 液晶显示器件。

参照图 2，还在公共电极 24 与像素电极 17 之间设置绝缘层，以电绝缘公共电极 24 与像素电极 17。图 2 中的标号 13 表示由氮化硅或者二氧化硅形成的栅绝缘层。

可如上所述先形成公共电极 24，随后可形成像素电极 17，然后以绝缘层来填充两者之间的部分以电绝缘公共电极 24 与像素电极 17。另选地，可先形成像素电极 17，随后可形成公共电极 24，然后以绝缘层填充两者之间的部分以分隔公共电极 24 与像素电极 17。另外，公共电极 24 与像素电极 17 可由同一层来形成，而无需中间绝缘层。还在包括像素电极 17 的整个表面上形成用于保护各种图案的保护层 16。

再次参照图 2，在上基板（即，滤色器基板）21 上设置防止漏光的黑底 22，在黑底之间设置包括 R、G 和 B 彩色光阻剂的滤色器层 23。在滤色器层 23 上设置用于保护滤色器层 23 并使得滤色器层 23 的表面平化的外覆层 29。黑底 22 一直延伸到像素内的位于下基板 11 两端处的公共电极 24 以防止从像素边缘漏光。

另外，可使得位于像素边缘处的公共电极 24 与数据线 15 交叠并执行黑底 22 的功能。在这种情况下，各公共电极 24 应由诸如金属层的遮光层形成。

利用具有粘性的密封剂（未示出）耦合面内切换模式液晶显示器件的下基板 11 和滤色器基板 21 以使它们彼此相对，并如图 2 所示在两个基板之间形成液晶层 31。

根据具有上述结构的面内切换模式液晶显示器件，公共电极 24 与像素电极 17 两者都形成在同一基板上以在保持液晶分子 32 平行于下基板 11 的同时旋转液晶分子。在两个电极之间施加电压来产生相对于下基板 11 的横向电场。

该横向电场减少了液晶相对于观看方向的双折射变化。因此，面内切换模式液晶显示器件与根据现有技术的扭转向列模式液晶显示器件相比提供了理想的视角特性。

图 3 是例示现有技术的面内切换模式液晶显示器件的电压分布的

图，而图 4A 和 4B 分别是不施加电压和施加电压情况下的平面图。

参照图 3，当将 5 V 电压施加到各公共电极 24 上并将 0 V 电压施加到各像素电极 17 上时，在电极 24 和 17 的正上部，等位面平行于各电极 24 和 17 分布，而在位于两个电极 24 和 17 之间的区域中，等位面几乎垂直分布。

由于电场方向垂直于等位面，因此在位于公共电极 24 与像素电极 17 之间的区域中形成水平电场而不是垂直电场。另外，在位于电极 24 和 17 中的每一个上方的区域中形成垂直电场而不是水平电场，并在位于电极 24 和 17 中的每一个的边缘上的区域中以合成方式形成水平电场和垂直电场。

在面内切换模式液晶显示器件中，通过利用电场来控制液晶的排列。当向如图 4A 所示的、初始取向与偏振片之一的透射轴的方向相同的方向的液晶分子 32 施加足够的电压时，如图 4B 所示，液晶分子 32 的长轴取向平行于电场方向。另一方面，当液晶分子具有负介电各向异性时，液晶分子的短轴取向平行于电场方向。

更具体地，将附于下基板和上基板的外表面上以彼此面对的第一偏振片和第二偏振片排列为使得它们的透射轴相互垂直。通过将下基板上的配向层的摩擦方向形成为平行于偏振片之一的透射轴来实现正常黑（normally black）模式。

也就是说，当不施加电压时，液晶分子 32 取向如图 4A 所示以显示黑状态。相反，当施加电压时，液晶分子 32 如图 4B 所示取向平行于电场方向，从而显示白状态。

如上所述，现有技术的面内切换模式液晶显示器件具有较宽视角的优点。然而，该优点可能导致出现问题。例如，当用户在公共场所使用配备有 IPS 模式 LCD 面板的个人显示器件时，附近人的偷看可能会侵害他/她的隐私和/或安全。

为了解决这一问题，为了保护用户的隐私或出于安全目的，可将另外的用于控制视角的液晶面板附于主液晶面板上。另外的液晶面板导致沿水平视角方向在黑状态下的过量漏光，从而可能使视角变窄。然而，

在这种情况下，不仅应当另外制造用于视角控制的液晶面板，而且产品的厚度和重量也增大超过两倍。另外，当用于视角控制的液晶面板和主液晶面板彼此附接时，可能发生错位。另外，由于当在宽视角模式下使用液晶显示器件时，从背光组件入射的光会进一步穿过用于视角控制的液晶面板，因此正视亮度可能显著降低。

发明内容

因此，本发明涉及一种具有可调视角的面内切换模式液晶显示器件及其制造方法，其基本解决了由于现有技术的局限和缺点导致的一个或多个问题。

本发明的一个目的是提供一种具有可调视角的面内切换模式液晶显示器件及其制造方法，其中通过形成红、绿、蓝子像素以及视角控制子像素，即使在拥挤的公共场所也可保护笔记本电脑用户的隐私和/或安全。

本发明的另一个目的是提供一种具有可调视角的面内切换模式液晶显示器件及其制造方法，其中可选择性地操作窄视角模式和宽视角模式。

本发明另外的优点、目的以及特征将在以下的说明中部分地予以阐述，并且将部分地通过本领域普通技术人员的查阅而变得明了，或者可从根据本发明的实践而习得。由在书面说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和获得本发明的目的和其他优点。

为了实现这些目的和其他优点并根据本发明的用途，如具体实施和概括描述的，一种面内切换模式液晶显示器件包括：第一基板和第二基板；在所述第一基板上相互交叉并限定红、绿、蓝子像素以及视角控制子像素的选通线和数据线；所述选通线和数据线交叉处的薄膜晶体管；彼此分隔开并且在红、绿、和蓝子像素处交替设置的第一像素电极和第一公共电极；在视角控制子像素处的第二像素电极；在所述第二基板上并在与所述第二像素电极相对应的位置处的第二公共电极；以及所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层。

在实施例的另一方面，一种面内切换模式液晶显示器件的制造方法包括如下步骤：形成在第一基板上相互交叉并限定红、绿和蓝子像素以

及视角控制子像素的选通线和数据线；在所述选通线和数据线的交叉点上形成晶体管；在红、绿、和蓝子像素处形成平行于数据线的第二公共电极和相对于所述第二公共电极交替排列的第二像素电极；在视角控制子像素处形成第三像素电极；在第二基板处的与第三像素电极相对应的位置处形成第三公共电极；以及在第一基板与第二基板之间形成液晶层。

在实施例的另一方面，一种液晶显示器件包括：具有交替设置在第一基板上的第二像素电极和第二公共电极的红、绿、和蓝子像素；具有第一基板上的第三像素电极和第三基板上的第三公共电极的视角控制子像素；以及第一基板与第三基板之间的液晶层。

在实施例的又一方面，一种液晶显示器件包括：彼此相对的第一和第二基板；在所述第一基板上相互交叉并限定一个单位像素内的第一到第四子像素中的至少四个子像素的选通线和数据线；所述选通线与数据线的交叉点处的薄膜晶体管；彼此分隔开并交替设置在所述第一到第三子像素处的第二像素电极和第二公共电极；在没有设置第二像素电极和第二公共电极的第四子像素处的第三像素电极，所述第四子像素在截止状态期间工作在宽视角模式下，而在导通状态期间工作在窄视角模式下；在所述第二基板上并在与第三像素电极相对应的位置处的第三公共电极；以及所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层。

应当理解，对本发明的前述一般性说明和以下详细说明都是示例性和解释性的，并旨在提供对如权利要求所述的本发明的进一步的解释。

附图说明

附图被包括进来以提供对本发明进一步的理解，其被并入且构成本申请的一部分，示出了本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中：

图 1 是根据现有技术的面内切换模式液晶显示器件的平面图；

图 2 是沿图 1 的 I-I 截取的截面图；

图 3 是例示面内切换模式液晶显示器件的电压分布的图；

图 4A 和 4B 分别是不施加电压和施加电压情况下的平面图；

图 5 是例示根据本发明实施例的面内切换模式液晶显示器件的平面图；

图 6A 和 6B 是沿图 5 的 II-II 截取的宽视角模式的截面图；

图 7A 和 7B 是例示图 5 的面内切换模式液晶显示器件在宽视角模式下的透过率特性的曲线图；

图 8 是例示当图 5 的面内切换模式液晶显示器件工作在宽视角模式下时对比率随视角控制子像素中的视角而变化的图；

图 9A 至 9C 是沿图 5 的 II-II 截取的工作在窄视角模式下的面内切换模式液晶显示器件的截面图；

图 10A 和 10B 是例示工作在窄视角模式下的图 5 的面内切换模式液晶显示器件的透过率特性的曲线图；

图 11 是例示当图 5 的面内切换模式液晶显示器件工作在窄视角模式下时对比率随视角控制子像素中的视角而变化的图；

图 12 是例示在根据本发明实施例的液晶面板中的滤色器基板（即，上基板）的局部的平面图；

图 13 是沿图 12 的 III-III 取的截面图；

图 14 是例示根据本发明另一实施例的面内切换模式液晶显示器件的平面图；以及

图 15 是例示在图 14 的面内切换模式液晶显示器件的上基板中形成的多条线的结构的平面图。

图 16 是例示根据本发明另一实施例的面内切换模式液晶显示器件的薄膜晶体管基板的平面图。

图 17 是例示根据本发明另一实施例的面内切换模式液晶显示器件的滤色器基板的平面图。

具体实施方式

下面将详细描述本发明的优选实施例，其示例示于附图中。

图 5 是例示根据本发明实施例的面内切换模式液晶显示器件的平面图，而图 6A 和 6B 是沿图 5 的 II-II 取的宽视角模式的截面图。

根据本发明第一实施例的液晶显示器件包括下基板、上基板、以及夹在下基板与上基板之间的液晶层。另外，液晶显示器件还包括红子像素、绿子像素、蓝子像素以及视角控制子像素。

形成在上基板中的红、绿以及蓝子像素分别包括红、绿、以及蓝滤色器。各视角控制子像素包括一个视角控制公共电极，而不是滤色器。

另外，视角控制公共电极与延伸至液晶显示面板的外缘的视角控制公共线相连接。

多个公共电极和像素电极交替形成在下基板的红、绿和蓝子像素上，以通过施加电压产生横向电场。将各视角控制像素电极形成为板条(stave)形状以面向各视角控制公共电极，从而通过施加电压，在各视角控制像素电极与各视角控制公共电极之间产生垂直电场。

当各视角控制子像素处于截止状态时，液晶显示器件利用红、绿和蓝子像素工作在宽视角模式下。相反，当各视角控制子像素处于导通状态时，液晶显示器件通过在侧视角处的所产生的漏光而工作在窄视角模式下。当在窄视角模式下驱动各视角控制子像素时，通过控制施加给各第二像素电极的至少一个电压电平来对视角范围进行控制。

下面将参照附图来详细描述本发明的实施例的结构。

参照图 5、6A 和 6B，根据本发明实施例的液晶显示器件的下基板 111 包括成直线排列的多个选通线 112 和与选通线 112 垂直相交的多个数据线 115，选通线 112 和数据线 115 限定子像素 P_r 、 P_g 、 P_b 和 P_v 。在数据线 115 与选通线 112 之间的交叉点上形成薄膜晶体管(TFT)以在红、绿和蓝子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 中切换电压。另外，多个公共电极 V_{com} 124 中的每一个都与平行于选通线 112 的各公共线 125 相连接，并垂直分支到单位像素中。各像素电极 117 与各薄膜晶体管相连接且平行于公共电极 124。

参照图 6A 和 6B，还在选通线 112 与数据线 115 之间进一步形成通过利用等离子增强化学气相淀积(PECVD)淀积诸如 SiN_x 和 SiO_x 的无机绝缘层而形成的栅绝缘层 113。

视角控制子像素 P_v 包括在选通线 112 与数据线 115 之间的各交叉处的薄膜晶体管以切换电压，和各视角控制子像素 P_v 内与薄膜晶体管相连

并具有板条形状的视角控制像素电极 517。

在包括数据线 115 的整个表面上涂覆诸如 SiN_x 和 SiO_x 的无机绝缘材料和诸如苯并环丁烷 (BCB) 和丙烯酸基材料的有机绝缘材料中的一种以形成保护膜 116, 保护膜 116 使整个表面平面化并保护在其中形成的图案。

各薄膜晶体管包括: 从各选通线 112 分支出的栅极 112a、形成在包括栅极 112a 在内的整个表面上的栅绝缘层 113、通过依次淀积非掺杂非晶硅 (a-Si) 和掺杂非晶硅 (n+a-Si) 而形成的半导体层 114 (其通过将杂质离子注入到栅极 112a 上的栅绝缘层 113 而形成)、以及从各数据线 115 分出且形成在半导体层 114 的两边缘上的源极 115a 和漏极 115b。各薄膜晶体管控制施加给单位像素 P 的电压。另外, 各像素电极 117 通过第一接触孔 119a 与漏极 115b 相连接。

选通线 112 和数据线 115 可由诸如铜、铝、铝钽 (AlNd)、钼、铬、钛、钽和 MoW 的低阻抗金属形成。在形成选通线 112 的同时形成公共线 125。

另外, 由诸如氧化铟锡或氧化铟锌的具有期望透光率的透明导电材料同时形成公共电极 124 和像素电极 117。公共电极 124 可由低阻抗金属层形成, 当形成公共线 125 时公共电极 124 从公共线 125 分出。

也就是说, 由作为可透光的透明导电材料的氧化铟锡或氧化铟锌来形成公共电极 124。公共电极 124 可由与像素电极 117 相同的层形成。另选地, 公共电极 124 可由与选通线 112 相同的层形成。另外, 公共电极 124 可形成在像素电极 117 上方的上层中, 或者可形成在像素电极 117 下方的下层中。另外, 只要像素电极 117 与公共电极不产生短路, 像素电极 117 就可由与公共电极 124 相同的层形成。

各公共电极 124 的一端通过第二接触孔 119b 与各公共线 125 电连接, 使得可将来自各公共线 125 的电压施加于其上。为了施加电压, 将像素电极 117 在它们的一端形成一体以与各薄膜晶体管的漏极 115b 相连接。成直线或按照曲折形式形成各公共电极 124 和像素电极 117。交替形成相互平行的公共电极 124 和像素电极 117。

图 12 是例示在根据本发明实施例的液晶显示面板中的滤色器基板（即，上基板）的局部的平面图，而图 13 是沿图 12 的 III-III 截取的截面图。

参照图 5、12 和 13，在面向下基板 111 的上基板 121 上形成由诸如铬或 CrOx 的光学密度为 3.5 或更高的金属、或者诸如碳基材料的有机材料形成的黑底 122，来遮挡在薄膜晶体管区域、选通线 112、数据线 115 以及相邻区域处的漏光区。

另外，在上基板 121 上的红、绿以及蓝子像素 Pr、Pg 和 Pb 中形成其中依次排列有包含实现颜色的染料的红、绿、蓝光阻剂的滤色器层 123。用于使上基板 121 的内表面平面化的外覆层 129 形成在滤色器层 123 上。

在上基板 121 的各视角控制子像素 Pv 中形成由透明电极材料形成的各视角控制公共电极 524。由诸如氧化铟锡和氧化铟锌的具有期望透光率的透明导电金属形成视角控制公共电极 524。另外，各视角控制公共电极 524 与各视角控制线 525 相连接，各视角控制线 525 形成在各黑底 122 上并延伸到外缘以使得可以施加信号。

视角控制公共线 525 可由诸如氧化铟锡和氧化铟锌的具有期望透光率的透明导电金属形成，或者可由诸如铜、铝、AlNd（铝钕）、钼、铬、钛、钽以及 MoW 的低阻抗金属形成。

下基板 111 和上基板 121 利用沿基板边缘压印并具有粘性的密封剂（未示出）相耦合以彼此面对。液晶层 131 形成在这两个基板之间。

将附于下基板和上基板的外表面上的第一偏振片 161 和第二偏振片 162 排列为使得它们的透射轴彼此垂直。通过令在下基板 111 上形成的配向层的研磨方向平行于一个偏振片的透射轴来实现正常黑模式。

各视角控制子像素 Pv 的单元间隙等于或大于红、绿以及蓝子像素 Pr、Pg 和 Pb 的单元间隙。该结构增大了单元间隙，使得亮度随视角而增加。反之，在该结构中降低了对比度。

具有上述结构的面内切换（IPS）模式液晶显示器件（LCD）可工作在宽视角模式或者窄视角模式下。当 IPS 模式 LCD 工作在宽视角模式下时，对各视角控制子像素 Pv 施加或者不施加黑电压。另一方面，当 IPS

模式 LCD 工作在窄视角模式下时, 将电压施加给各视角控制子像素 P_v 。

接着, 在各视角控制子像素 P_v 中产生垂直电场以使得其中的液晶分子垂直移动。因此, 无论是否施加电压从正面看到的透射状态保持为黑状态。以倾斜角看到的透射状态可随电压的施加而改变。

在宽视角模式期间, 将黑电压施加给视角子像素 P_v 来产生黑状态。当不向红、绿和蓝子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 中的每一个施加电压时, 将液晶分子 132 排列为如图 6A 所示, 使得显示黑状态。相反, 当向红、绿和蓝子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 中的每一个施加电压时, 液晶分子 132 如图 6B 所示排列为平行于电场方向, 以使得显示白状态。

如上所述, 根据本发明实施例的面内切换模式液晶显示器可工作在宽视角模式或窄视角模式下。当 IPS 模式 LCD 工作在宽视角模式下时, 施加电压到红、绿和蓝子像素中的每一个来在宽视角中实现从黑到白的颜色, 并且视角控制子像素 P_v 截止以保持黑状态。

图 7A 和 7B 是例示根据本发明实施例的宽视角模式下的透过率特性的曲线图。图 8 是例示当根据本发明实施例的面内切换模式液晶显示器件工作在宽视角模式下时对比度随视角控制子像素中的视角而变化的图。

参照图 7A 和 7B, 视角控制子像素 P_v 具有约 0% 的透过率以在宽视角模式期间保持黑状态。红、绿和蓝子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 中的每一个具有接近 0% 的透过率, 并当不施加电压 (即, 截止状态) 时成为黑状态, 而在施加电压 (即, 导通状态) 时在整个视角上成为白状态, 使得用户可观看屏幕。

另外, 在宽视角模式期间, 对比率在整個视角上是均匀和优异的, 将其在图 8 的曲线图中示出。

根据本发明实施例的面内切换模式液晶显示器件利用选择信号以选择性地 在宽视角模式与窄视角模式之间进行切换。当选择信号选择宽视角模式时, 各视角控制子像素截止。当选择信号选择窄视角模式时, 各视角控制子像素导通。

下面将详细描述工作在窄视角模式下的根据本发明实施例的面内切

换模式液晶显示器件的操作。

图 9A 至 9C 是根据本发明实施例的具有窄视角模式的 IPS LCD 沿图 5 的 II-II 截取的截面图。图 10A 和 10B 是例示在根据本发明实施例的窄视角模式期间的透过率特性的曲线图。图 11 是例示当根据本发明实施例的面内切换模式液晶显示器件工作在窄视角模式下时对比率随视角控制子像素中的视角而变化的图。

图 9A 是当不施加电压（截止状态）时窄视角模式下的面内切换模式液晶显示器件的截面图，而图 9B 是施加电压（导通状态）时窄视角模式下的面内切换模式液晶显示器件的截面图。

根据工作在窄视角模式下的面内切换模式液晶显示器件，在各视角控制子像素中的各视角控制公共电极 524 与各视角控制像素电极 517 之间形成垂直电场，以使得液晶分子 132 垂直取向。

参照图 9A 和 10A，当不施加电压时，在红、绿和蓝子像素中的每一个中的各公共电极 124 与各像素电极 117 之间不形成水平电场，取向在各公共电极 124 与各像素电极 117 之间的液晶分子 132 不从初始排列移开，使得液晶分子 132 形成正常黑状态。

另外，在各视角控制子像素 P_v 中的下基板的各视角控制像素电极 517 与上基板的各视角控制公共电极 524 之间形成垂直电场，使得液晶分子 132 垂直直立和取向。

因此，不在正视角处形成液晶分子 132 的相位差，并由此形成正常黑状态。相反，明显地产生延迟并由此因为视角控制子像素中的直立的液晶分子 132 导致在水平视角方向上对比度降低。因此，减小了水平视角并由此获得窄视角。

另外，参照图 9B 和 10A，由于当施加电压（导通状态）时在各公共电极 124 与各像素电极 117 之间形成水平电场，因此包含在各公共电极 124 与各像素电极 117 之间的液晶分子 132 的长轴取向平行于电场方向。当液晶分子具有负介电各向异性时，液晶分子 132 的短轴取向平行于电场方向。

另一方面，在各视角控制子像素 P_v 中的下基板 111 的各视角控制像

素电极 517 与上基板 121 的各视角控制公共电极 524 之间形成垂直电场，以使得液晶分子 132 垂直直立和取向。

因此，当从正视角观看时整个视图为白状态，但是由于视角控制子像素 P_v 中包含的直立液晶分子明显产生延迟。当从水平视角方向观看时，对比度降低，由此劣化了水平视角。结果，实现窄视角。

根据具有上述结构的本发明实施例的面内切换模式液晶显示器件，将电压施加给各视角控制子像素 P_v ，其透过率接近 0%。由此如图 10B 所示，在窄视角模式期间，当从正视角观看时实现黑状态，而当从侧视角（即，水平视角）观看时实现白状态。

如上所述，由于各视角控制子像素 P_v 中包含的直立液晶分子 132 使得在水平视角方向明显产生延迟，并降低对比度。由此，如图 11 所示，减小了水平视角并实现了窄视角。

参照图 9C，通过控制窄视角模式期间施加给各视角控制子像素 P_v 的电压来控制形成在各视角控制公共电极 524 与各视角像素电极 517 之间的垂直电场。因此，可控制水平视角方向上的液晶分子 132 的延迟值。

即，通过至少一个像素电压电平，可以在包含在各视角控制子像素中的各视角控制像素电极 517 与各视角控制公共电极 524 之间形成垂直电场。因此，用户可控制尽可能理想地观看屏幕的视角。

因此，本发明的实施例为用户提供了可变观看范围，并在即使当一个或更多个人使用显示器件时提供高清晰画面而不会造成不便。

在本发明实施例中，可按照多种方式排列红、绿、和蓝子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 以及视角控制子像素 P_v 。例如，下面将描述水平排列红、绿、蓝以及视角控制子像素。

图 14 是例示根据本发明另一实施例的面内切换液晶显示器件的平面图。由于图 14 中的标号与图 5 中的标号相同，因此略去对它们的详细说明。

如图 14 所示，按照根据本发明另一实施例的面内切换模式液晶显示器件，可水平排列红、绿和蓝子像素 P_r 、 P_g 、 P_b 以及视角控制子像素 P_v 。另外，可随机排列视角控制子像素，并可按照多种方式来排列红、绿、

和蓝子像素 Pr、Pg 和 Pb。

图 15 是例示形成在根据本发明实施例的面内切换模式液晶显示器件的上基板中的多条线的结构的平面图。

参照图 15，将上基板 121 划分为画面显示区 A 和外缘区 B，在画面显示区 A 中驱动液晶分子来显示画面，外缘区 B 为非画面显示区 B。上基板 121 的画面显示区 A 包括分别具有红、绿和蓝滤色器的红、绿、蓝子像素 Pr、Pg 和 Pb。画面显示区 A 还包括视角控制子像素 Pv，视角控制子像素 Pv 中的每一个都不具有滤色器，而是具有视角控制公共电极 524。

另外，各视角控制公共电极 524 与延伸到上基板 121 的外缘 B 的各视角控制公共线 525 相连接。沿外缘 B 形成导线 531，并且导线 531 与视角控制公共线 525 相连接。当用与视角公共电极 524 的材料相同的材料形成视角控制公共线 525 时，还可利用与视角控制公共电极 524 的材料相同的材料来对导线 531 进行集中构图。另外，导线 531 可由金属线形成，并与视角控制公共线 525 相连接。

当由不同于视角公共电极 524 的材料的金属线来形成视角控制公共线 525 时，可利用与视角控制公共线 525 的金属线相同的金属线来对导线 531 进行集中构图。另选地，可由与视角控制公共电极 524 的材料相同的材料形成导线 531，并且导线 531 与视角控制公共线 525 相连接。

另外，形成在上基板 121 上的导线 531 包括形成在预定位置处的至少一个导电连接图案 533（例如，银点），用于传导上基板和下基板以使得导线 531 从下基板接收控制信号。

因此，当根据本发明实施例的液晶显示器件工作在宽视角模式或窄视角模式下时，液晶显示器件采用选择信号来在宽视角模式与窄视角模式之间进行切换。当选择信号选择了宽视角模式时，截止视角控制子像素 Pv。当选择信号选择了窄视角模式时，导通视角控制子像素 Pv。

当选择了窄视角模式时，导通视角控制子像素 Pv，并施加驱动电压，将驱动电压从下基板的电路基板通过用于传导上基板和下基板的导电连接图案 533 输入到导线 531，并通过与导线 531 电连接的视角控制公共线

525 施加给视角控制公共电极 524。这样,可以控制视角控制公共电极 524 (如图 12 所示)与视角控制像素电极 517 (如图 5 中所示)之间的垂直电场。因此,还可以控制沿液晶分子 132 的水平视角方向的延迟值,从而实现窄视角模式。

另外,多种用于防静电的图案可连接至导线 531。

图 16 和 17 是例示根据本发明另一实施例的面内切换模式液晶显示器件的薄膜晶体管基板和滤色器基板的平面图。

参照图 16,液晶显示器件的下基板包括彼此垂直交叉并限定子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 的多个选通线 112 和数据线 115。具有栅极 112a 和源极 115a 以及漏极 115b 的薄膜晶体管(TFT)形成在选通线 112 和数据线 115 彼此交叉的各区域处以切换子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv。另外,多个公共电极 Vcom 124 连接到平行于选通线 112 的第一公共线 125。各像素电极 117 连接到各 TFT 并平行于公共电极。另外,各视角控制子像素 Pv 内的第二像素电极 517 (即,视角控制像素电极)连接到 TFT 并具有板条形状。

图 17 是例示根据本发明另一实施例的面内切换模式液晶显示器件的滤色器基板(或上基板)的平面图。如图 17 所示,由金属形成的黑底 122 形成在面向下基板 112 的上基板 111 上以遮挡 TFT 区域、选通线 112、数据线 115 以及相邻区域处的漏光。黑底可由诸如铬和 CrOx 的光学密度为 3.5 或更高的金属或者诸如碳基材料的有机材料形成。

另外,在红色光阻剂 R 和蓝色光阻剂 B、以及绿色光阻剂 G 和视角控制公共电极 524 之间的区域处形成第二公共线 525。由诸如氧化铟锡的透明电极材料形成的各视角控制公共电极 524 形成在上基板 121 的各视角控制子像素 Pv 中。

在本实施例中,分别在第一和第二基板上形成第一公共线 125 和第二公共线 252,以使得当两个基板相互附接时第一公共线 125 和第二公共线 252 彼此交叠。利用这种结构,可防止液晶错位,并可获得提高的孔径比。另外,可降低电压差的突降。

根据本发明实施例,在面内切换模式液晶显示器件中可选择性地操作宽视角模式或窄视角模式,由此保护个人显示器件用户在拥挤的公共

场所处的隐私和/或安全性。

另外，本发明实施例通过在液晶面板内提供视角控制子像素来控制视角，而无需为了控制视角在液晶面板外侧另外安装单独的器件，由此简化了制造工艺并实现了理想的光效率。

另外，本发明实施例灵活地为用户提供可变观看范围，并且即使在一个或更多个人使用液晶显示器件时也使得用户方便地观看高清晰画面。

对本领域技术人员来说，对本发明进行各种修改和变型是显而易见的。由此，本发明旨在覆盖在所附权利要求及其等同物的范围内对发明进行的各种修改和变型。

本申请要求 2005 年 11 月 30 日提交的韩国专利申请第 115569/2005 号的优先权，在此通过引用并入其全部内容。

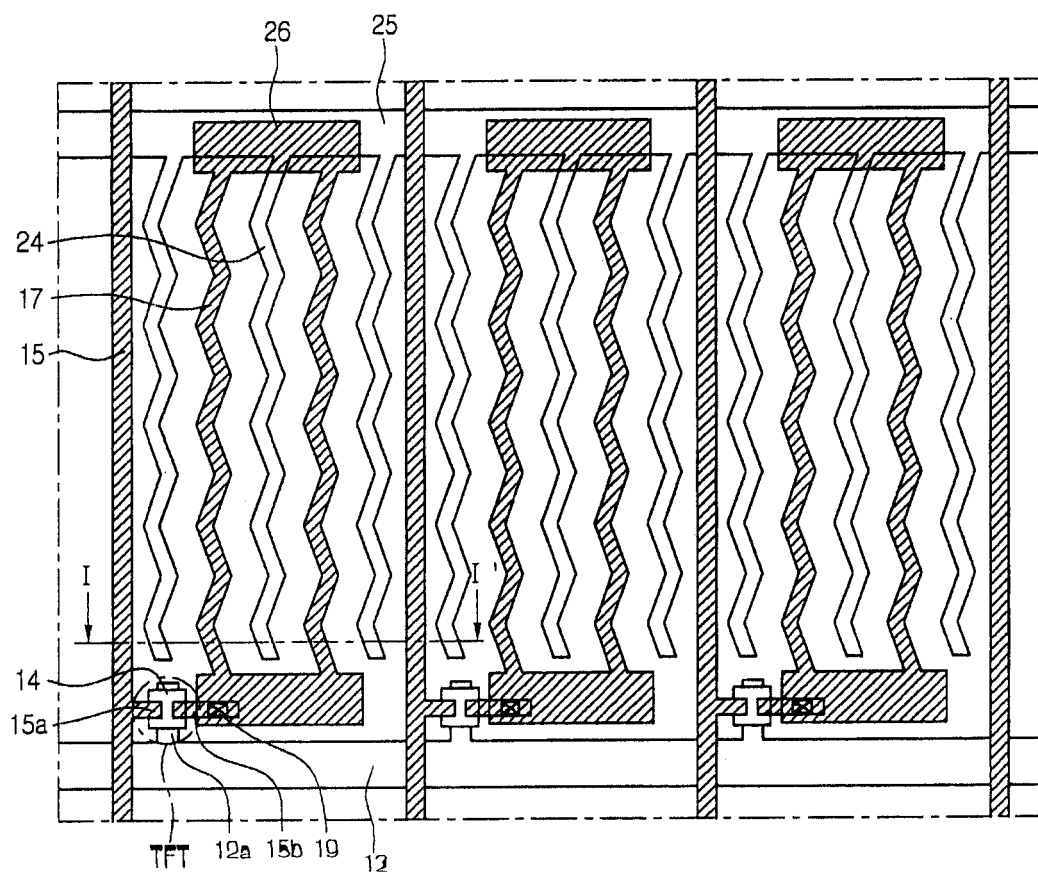


图 1
现有技术

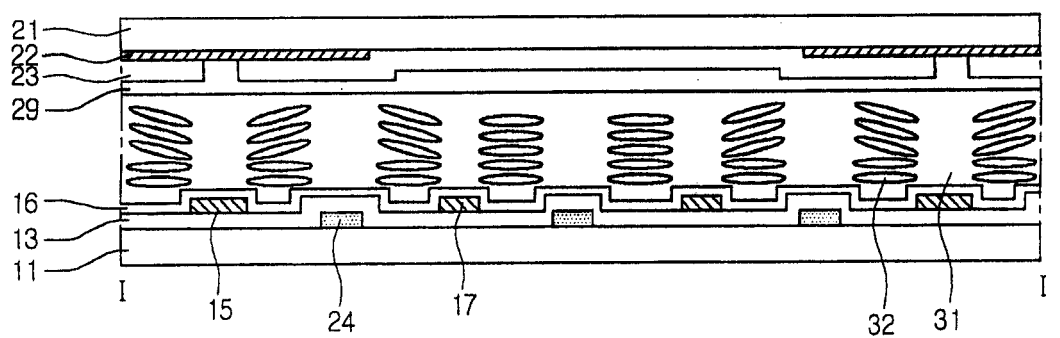


图 2
现有技术

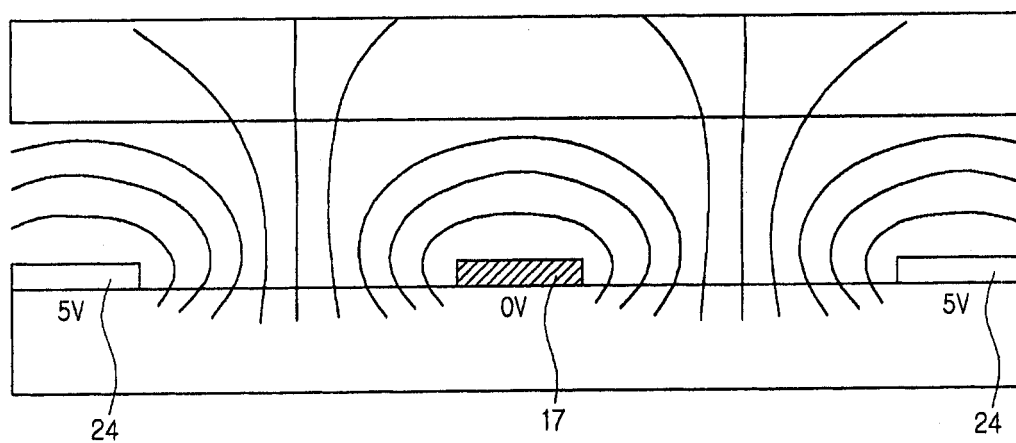


图 3
现有技术

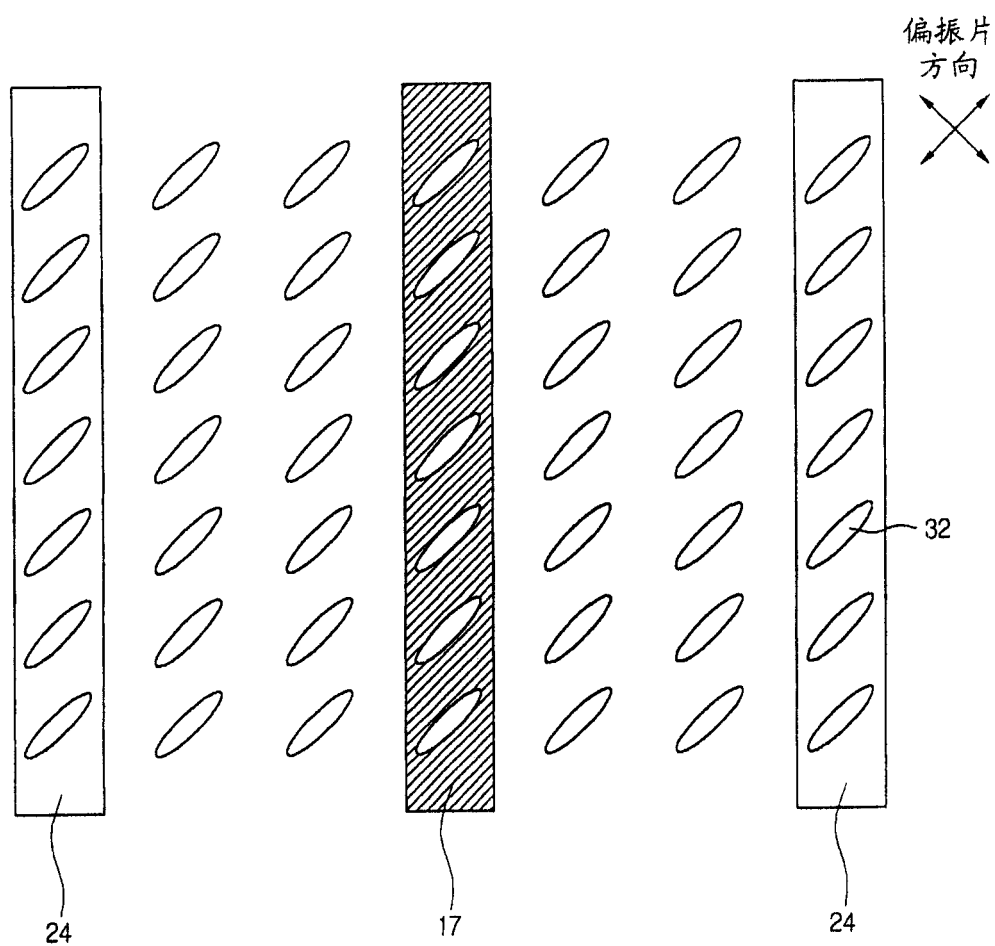


图 4A
现有技术

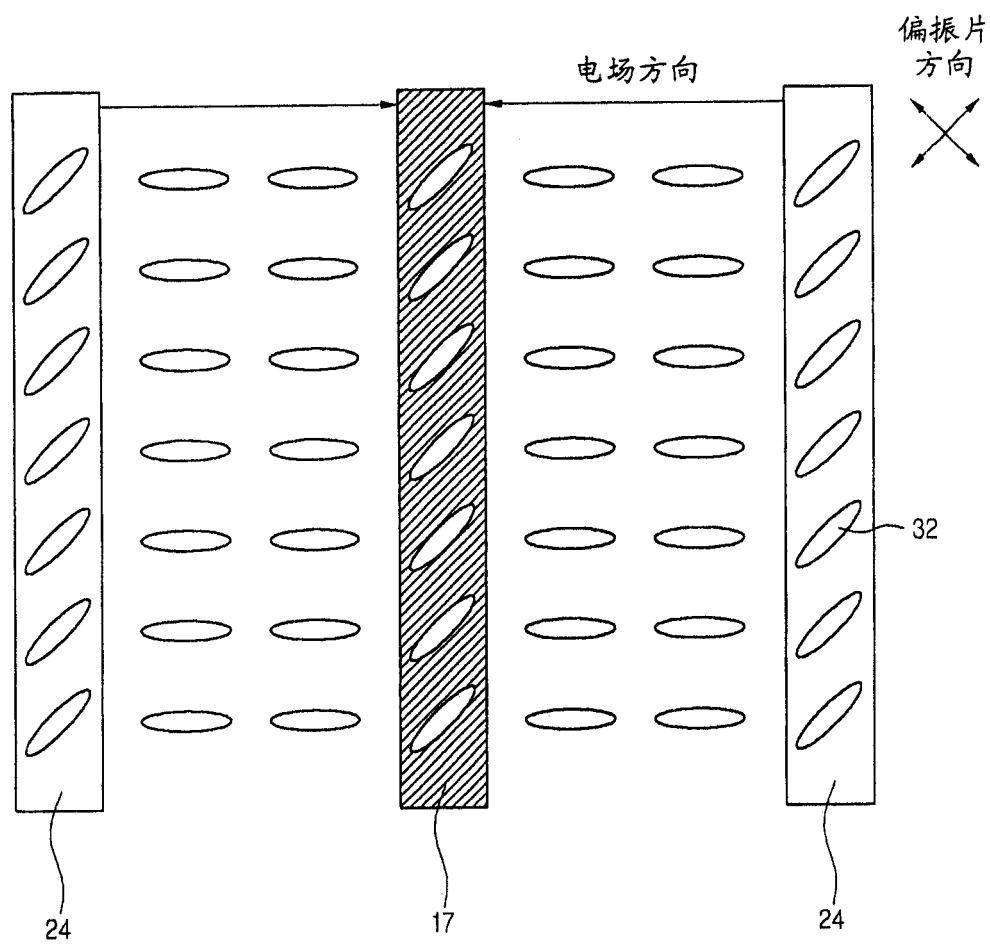


图 4B
现有技术

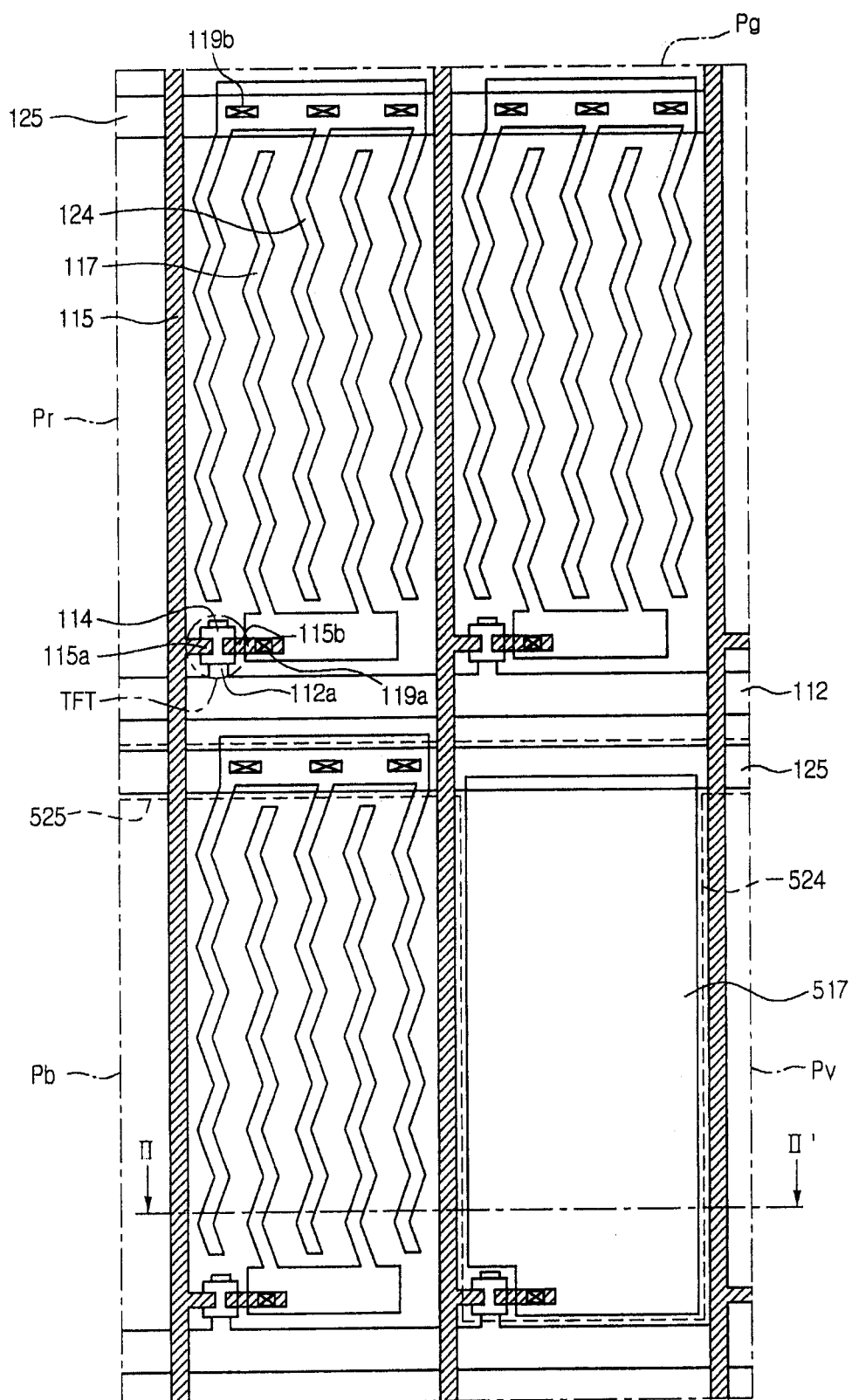


图 5

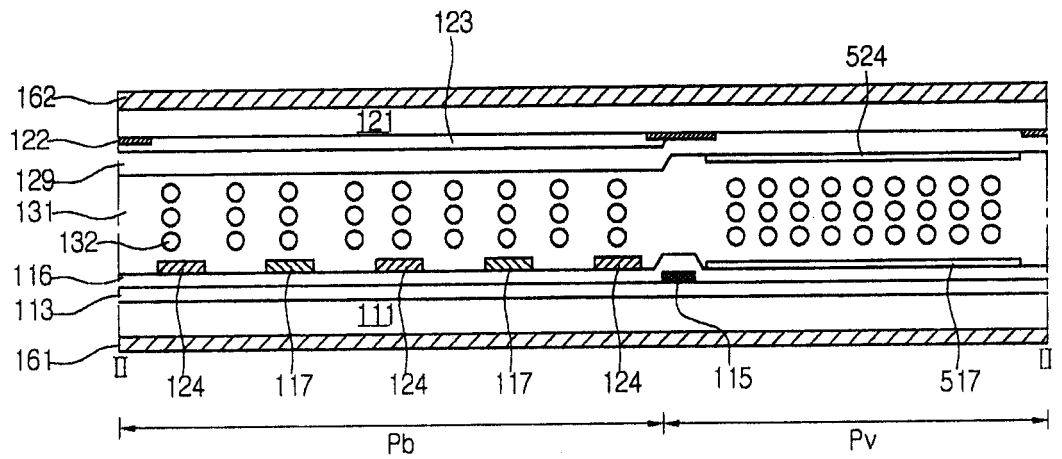


图 6A

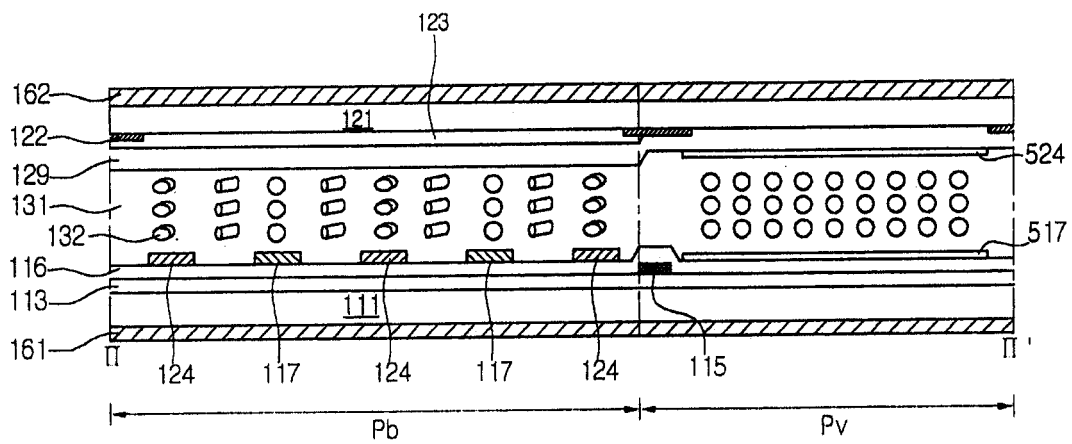


图 6B

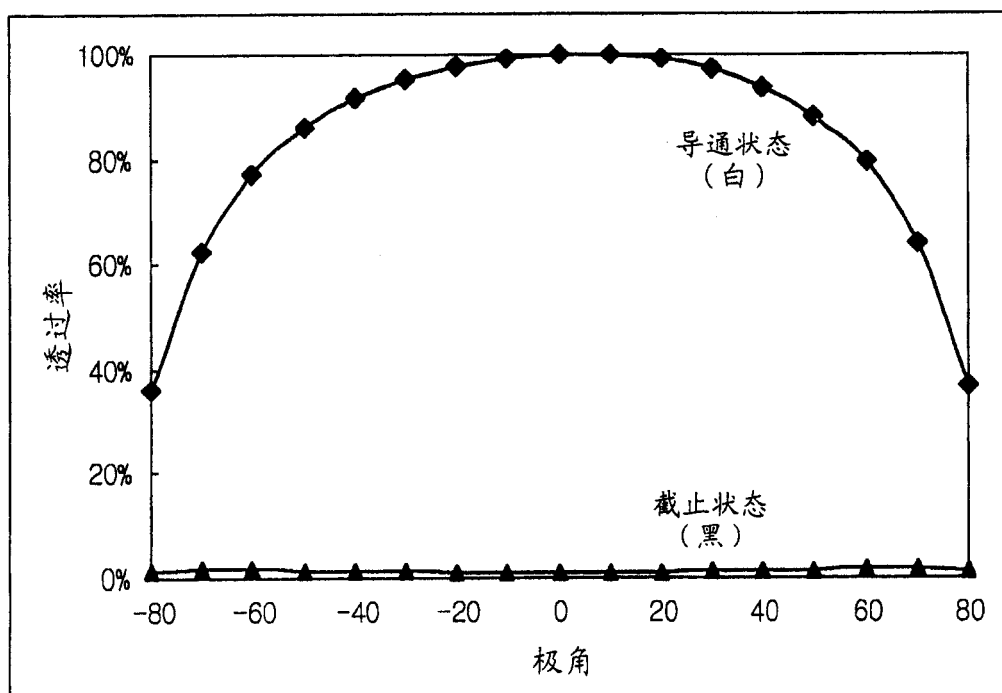


图 7A

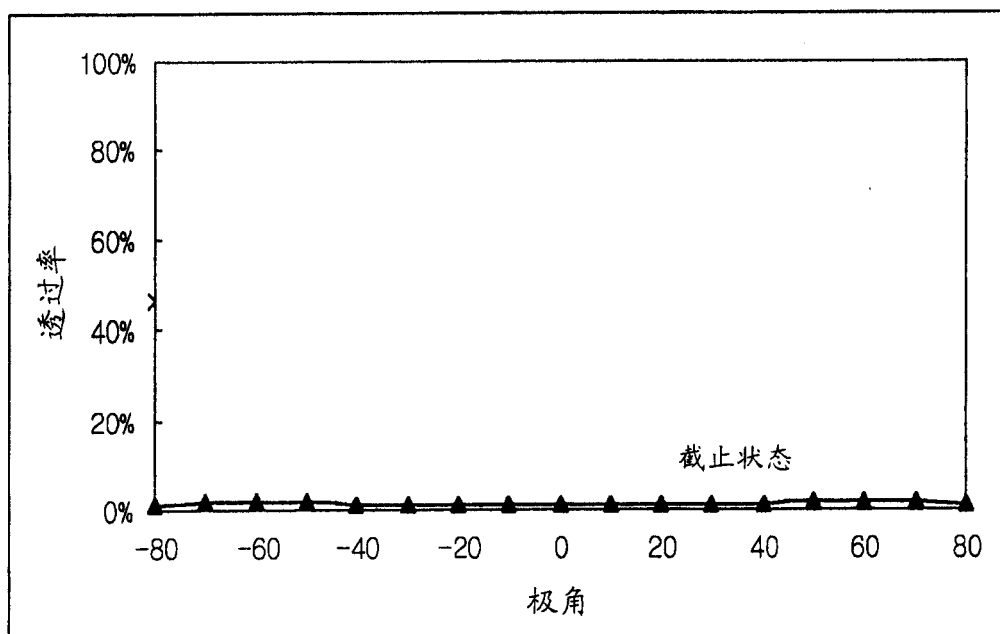


图 7B

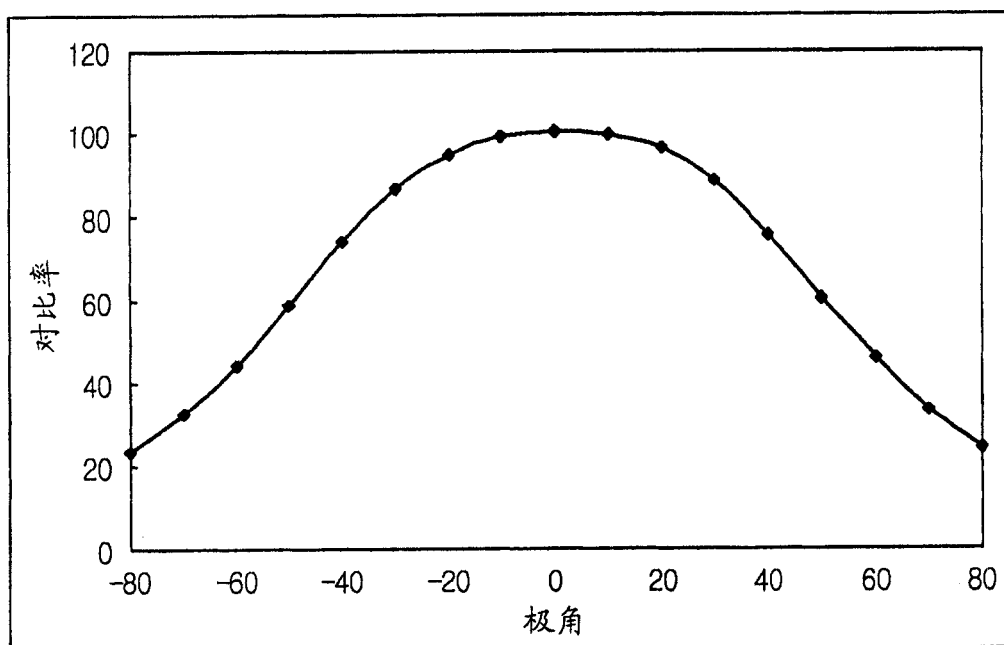


图 8

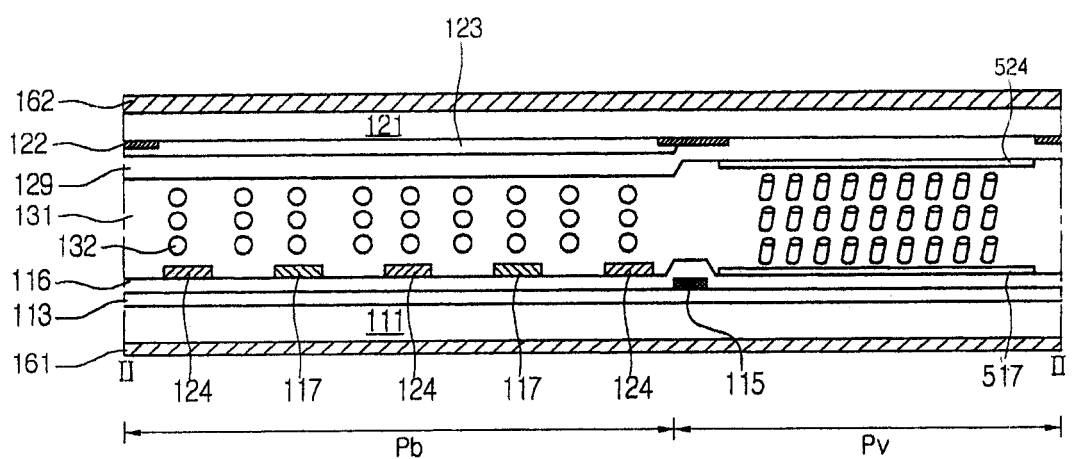


图 9A

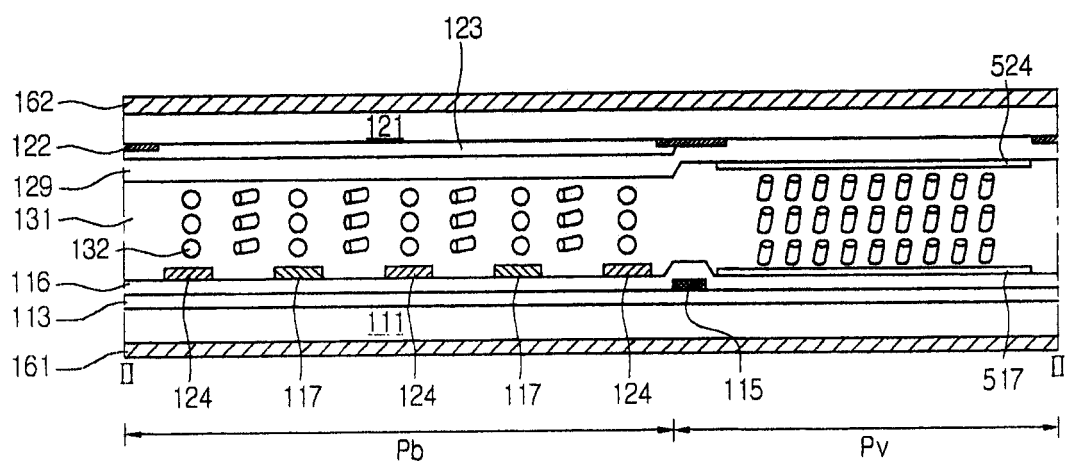


图 9B

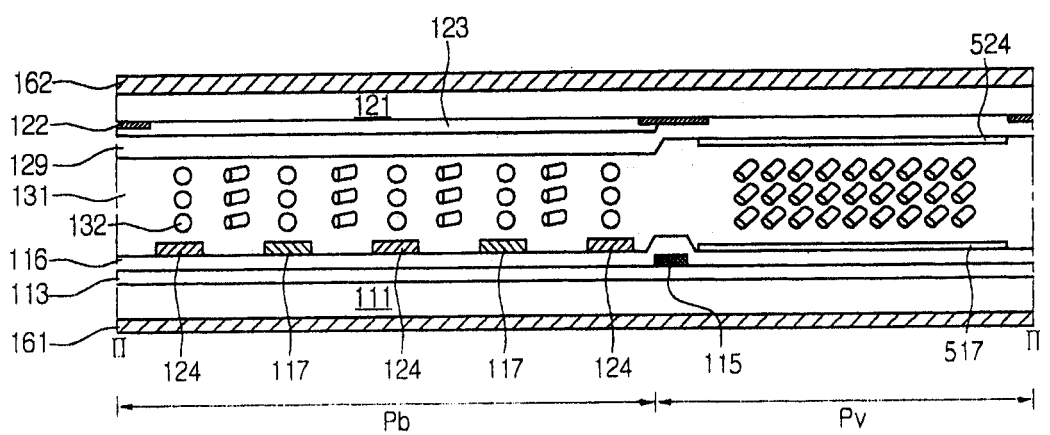


图 9C

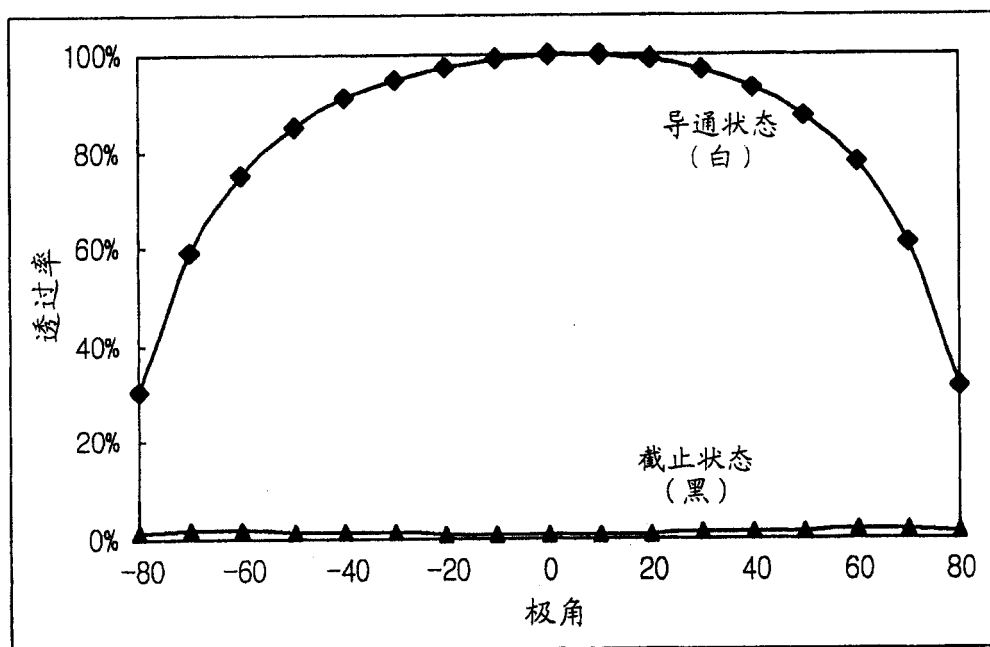


图 10A

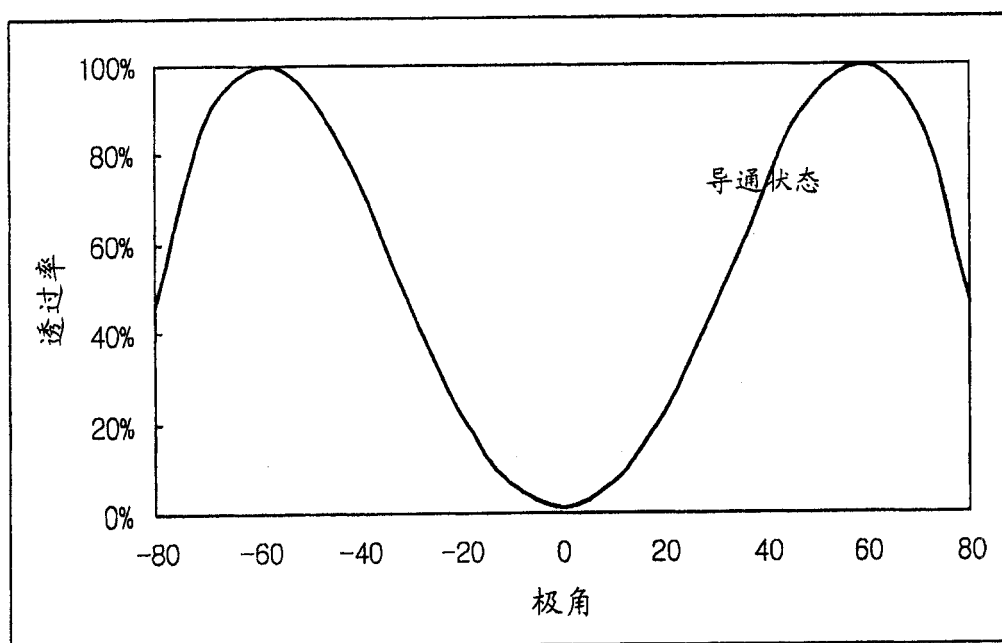


图 10B

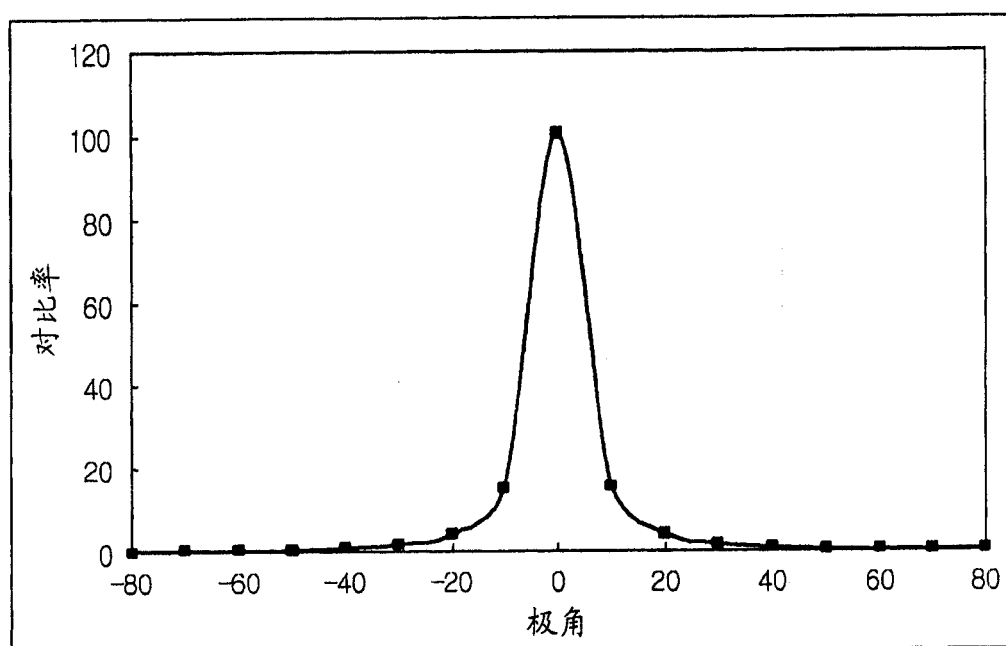


图 11

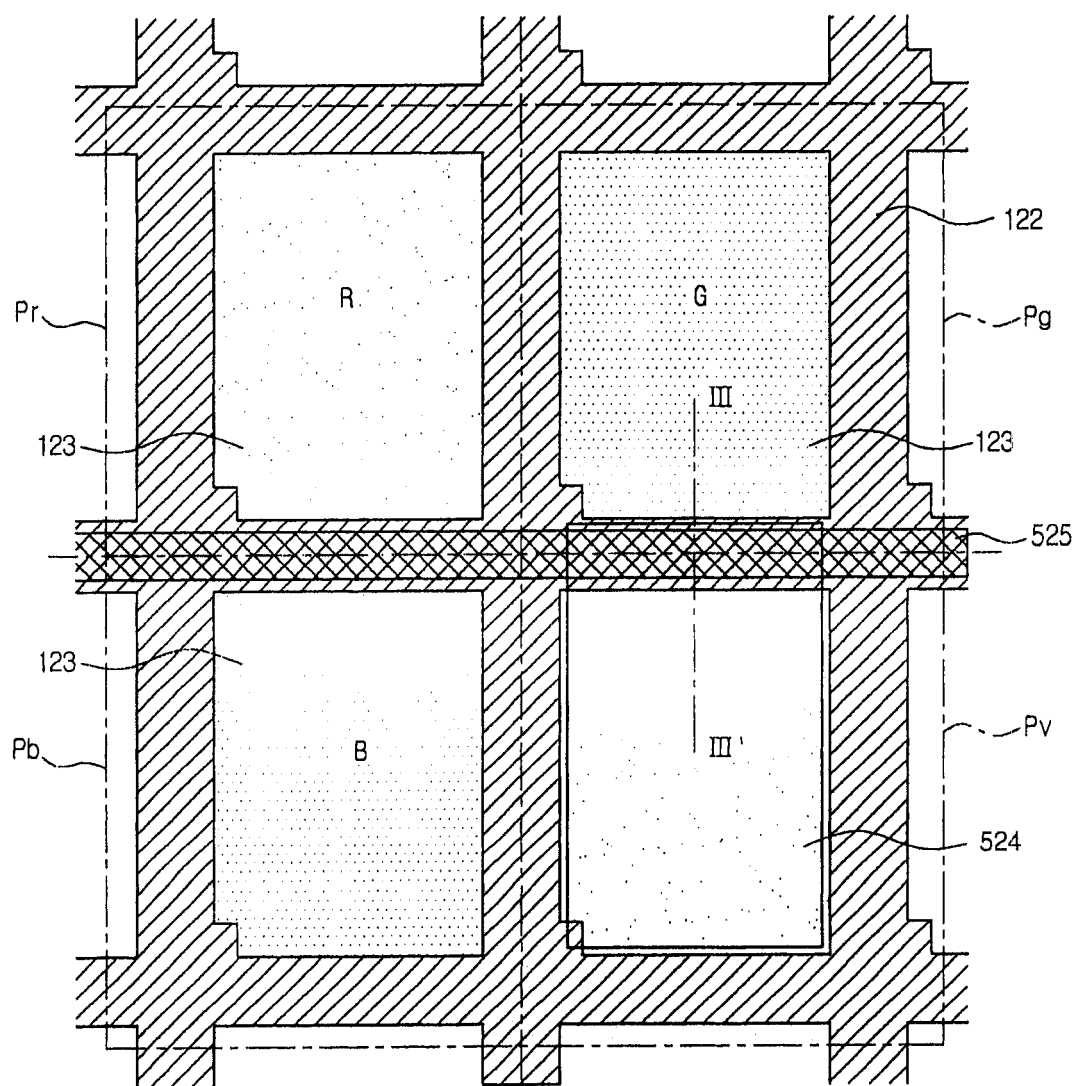


图 12

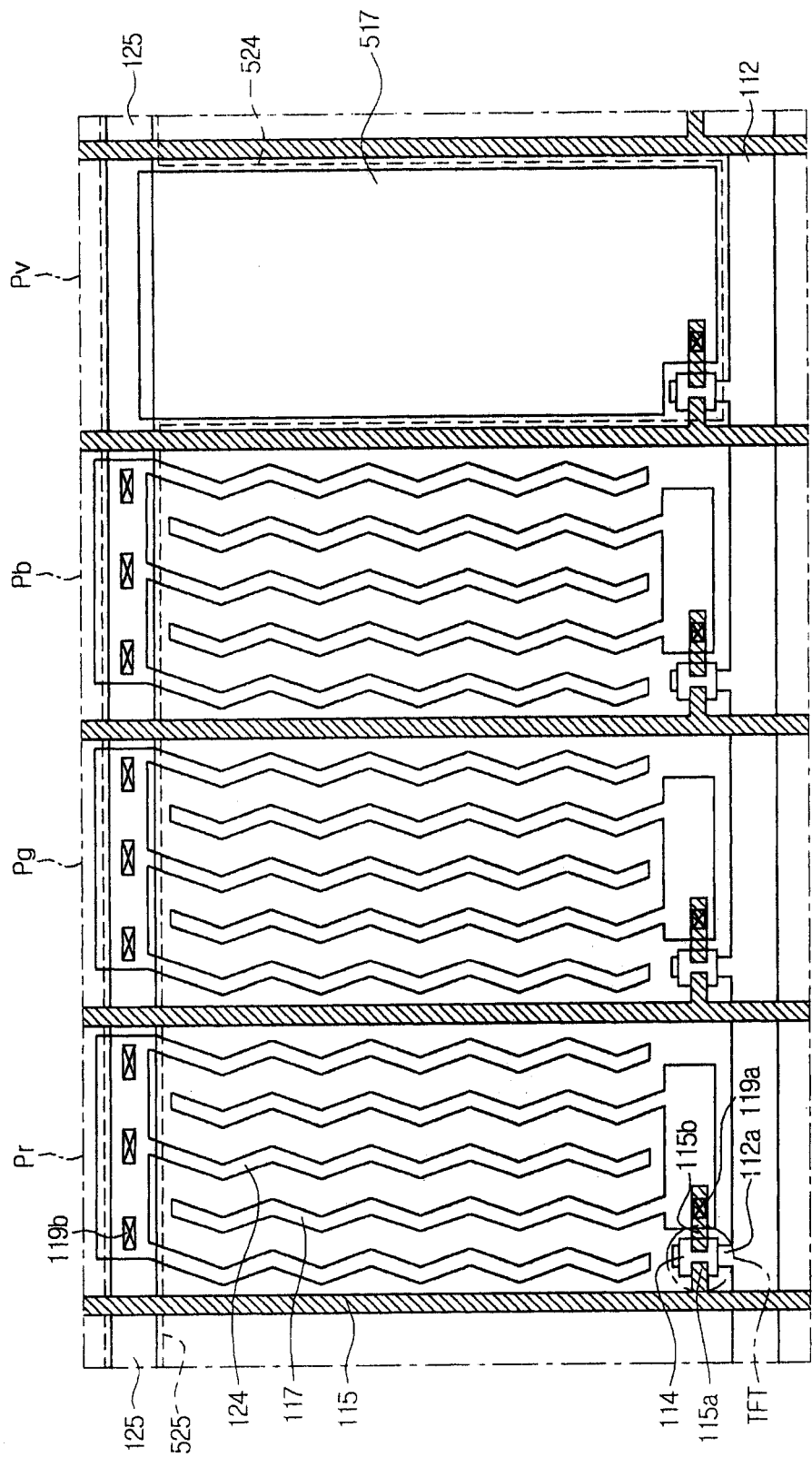


图 14

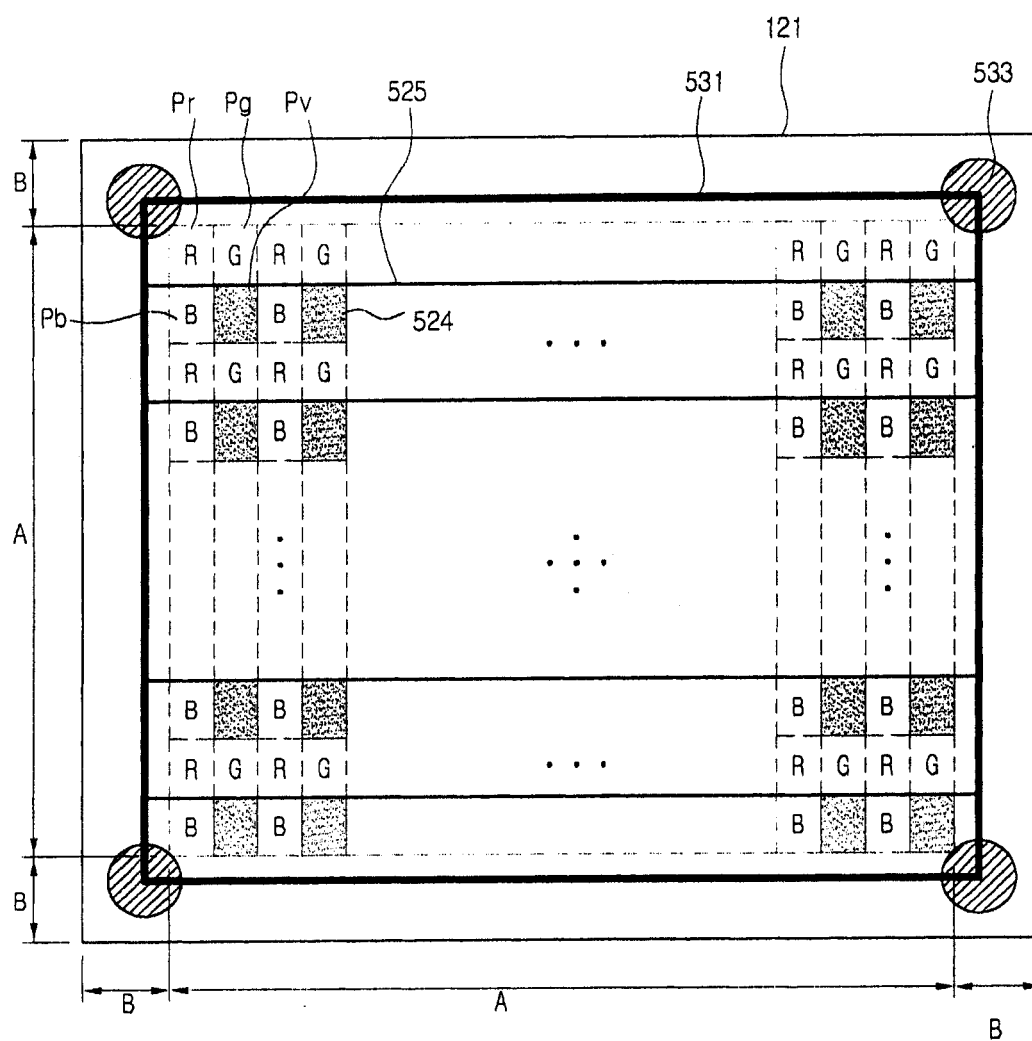


图 15

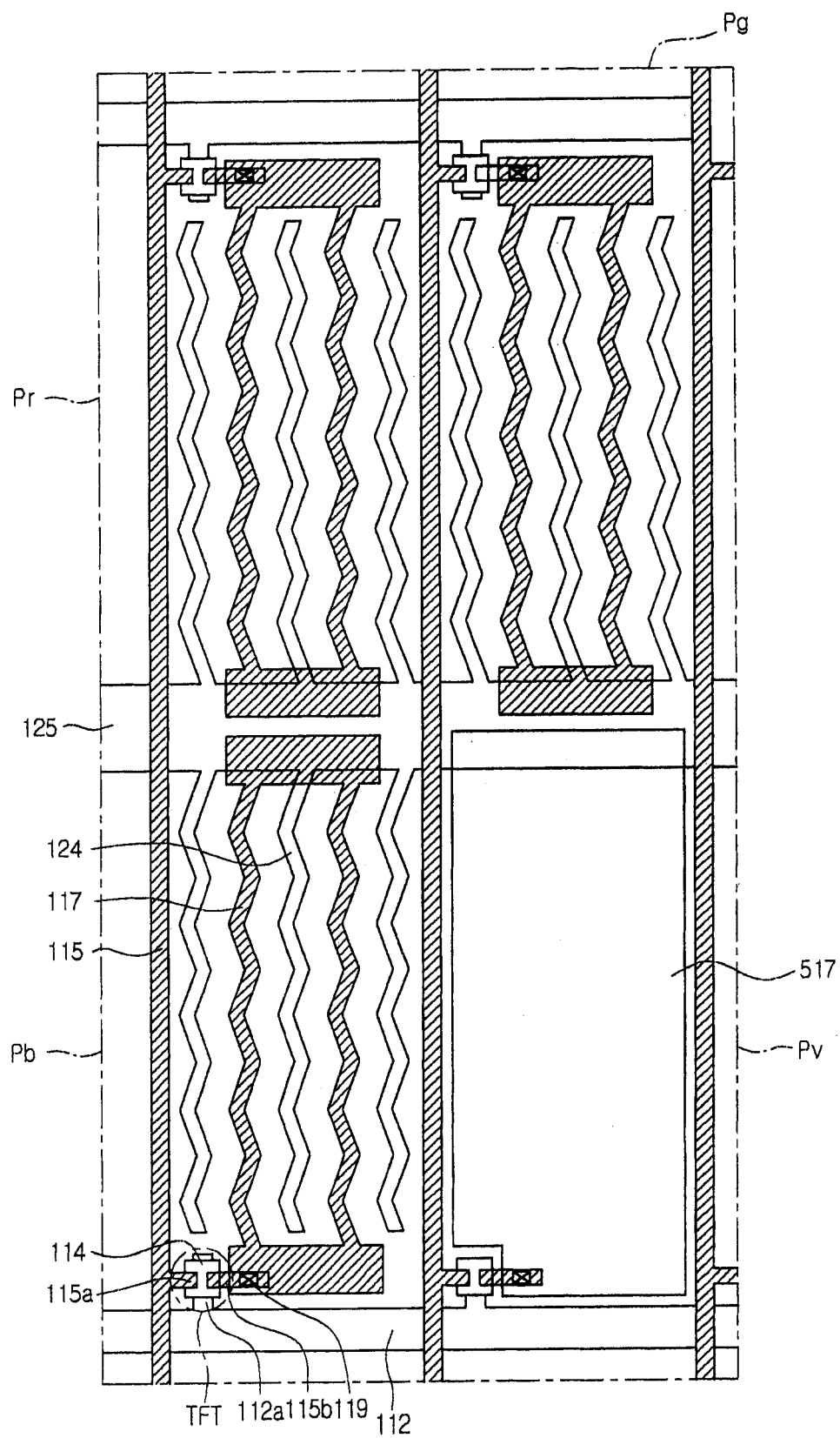


图 16

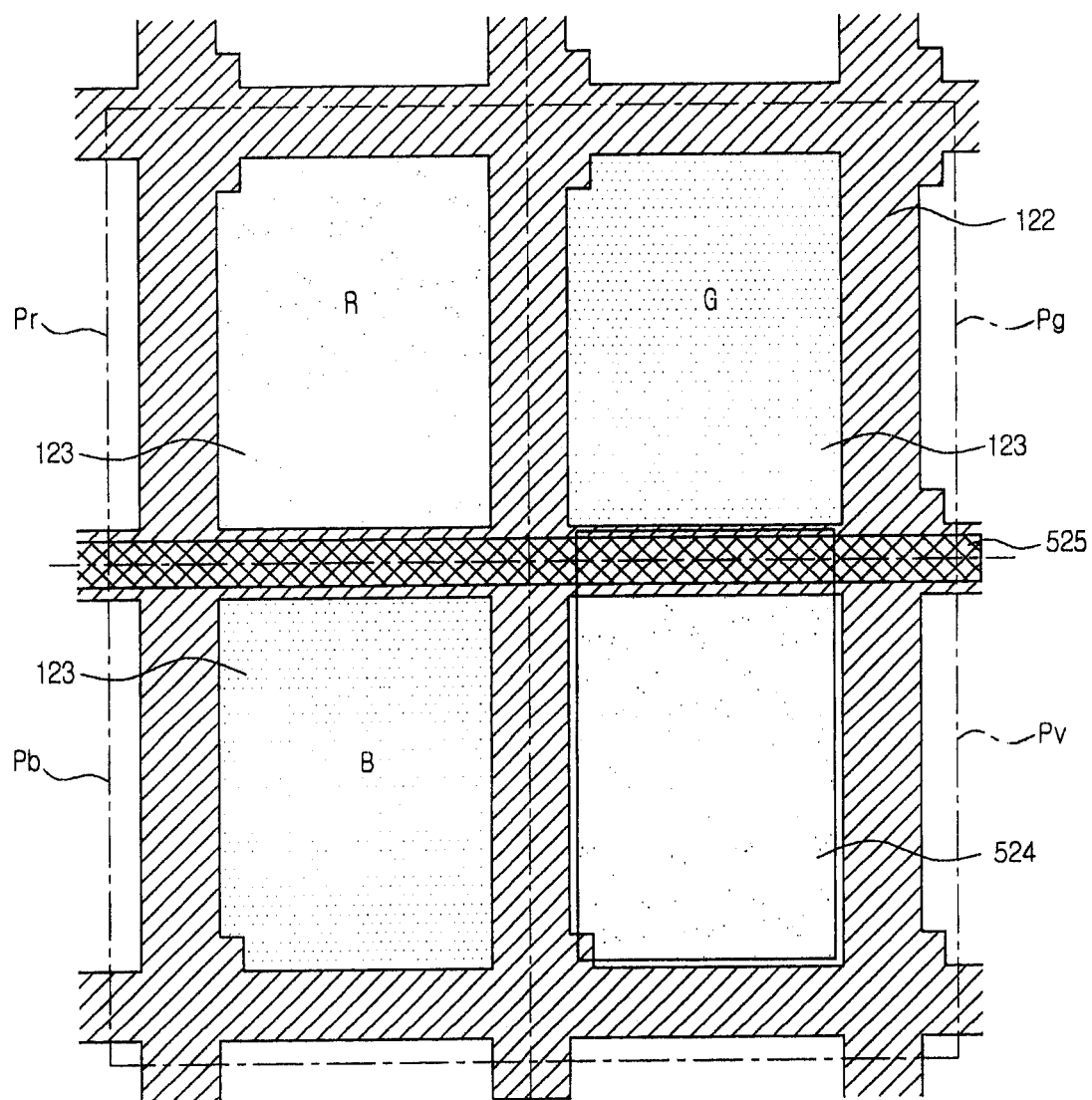


图 17

专利名称(译)	具有可调视角的面内切换模式液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1975518A	公开(公告)日	2007-06-06
申请号	CN200610077487.9	申请日	2006-05-08
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	郑仁宰 陈贤硕 张亨锡 李得秀		
发明人	郑仁宰 陈贤硕 张亨锡 李得秀		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136 G02F1/1335 H01L27/00		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/134363		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020050115569 2005-11-30 KR		
其他公开文献	CN100510860C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种面内切换模式液晶显示器件，包括：第一基板和第二基板；在所述第一基板上相互交叉并限定红、绿、蓝子像素以及视角控制子像素的选通线和数据线；所述选通线和数据线交叉点处的薄膜晶体管；彼此分隔开且在红、绿、和蓝子像素处交替设置的第一像素电极和第一公共电极；在视角控制子像素处的第二像素电极；在所述第二基板上的在与所述第二像素电极相对应的位置处的第二公共电极；以及所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层。

