



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102253552 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201110217304. X

(22) 申请日 2006. 08. 07

(30) 优先权数据

10-2005-0071898 2005. 08. 05 KR

(62) 分案原申请数据

200610063959. 5 2006. 08. 07

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李昶勋 金熙燮 李准宇 陆建钢

韩银姬

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 冯玉清

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1337(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6469765 B1, 2002. 10. 22, 说明书第 12 栏第 17 行至第 20 栏第 19 行, 说明书摘要, 说明书附图.

CN 1553426 A, 2004. 12. 08, 全文.

CN 1577019 A, 2005. 02. 09, 全文.

审查员 冯津京

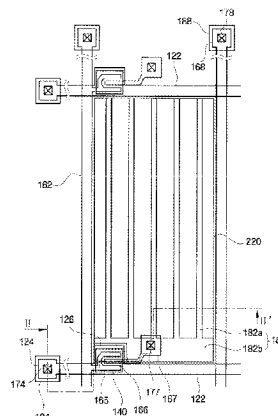
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

一种具有更好可视性和透光率的液晶显示器。该液晶显示器包括第一板, 其具有设置在绝缘基板上的像素区中的包括彼此隔开预定距离并彼此平行布置的多个亚电极的第一场产生电极, 和电连接亚电极的连接电极。在第一方向上摩擦的配向膜覆盖第一场产生电极, 在第二方向上摩擦的配向膜覆盖第二场产生电极, 以当没有施加电场时获得液晶的预定取向, 以及当施加电场时获得液晶分子的更均匀旋转。



1. 一种液晶显示器,包括:
第一基板;
薄膜晶体管,设置在该第一基板上;
钝化层,设置在该薄膜晶体管上;
第一电极,设置在该钝化层上且通过设置在该钝化层上的第一接触孔电连接到该薄膜晶体管的漏极,该第一电极包括:
多个亚电极,彼此隔开预定距离并彼此平行排列;以及
连接电极,电连接该多个亚电极;
第一配向膜,直接接触该第一电极;
第二基板;
第二电极,设置在该第二基板上;
第二配向膜,设置在该第二电极上;以及
液晶层,包括液晶分子且插置在该第一基板和该第二基板之间,
其中通过该第一电极和该第二电极一起产生电场以旋转该液晶分子,以及
其中当该第一电极被施加图像信号时,通过该第一电极和该第二电极一起产生的电场决定了该液晶层中的该液晶分子的方向。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中该钝化层包括无机绝缘材料。
3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中该钝化层包括有机绝缘材料。
4. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,还包括:
栅极线,设置在该第一基板上且包括栅电极;
栅绝缘层,设置在该栅极线上;以及
数据线,设置在该栅绝缘层上且包括源电极和漏电极。
5. 如权利要求 4 所述的液晶显示器,还包括:
栅焊盘,设置在该栅极线的端部;以及
数据焊盘,设置在该数据线的端部。
6. 如权利要求 5 所述的液晶显示器,其中该钝化层设置在该栅极线和该数据线上。
7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器,还包括:
辅助栅极焊盘,设置在该钝化层上且通过设置于该钝化层上的第二接触孔电连接到该栅焊盘;以及
辅助数据焊盘,设置在该钝化层上且通过设置在该钝化层上的第三接触孔电连接到该数据焊盘。
8. 如权利要求 1 所述的液晶显示器,其中该第一配向膜已被沿第一方向摩擦且该第二配向膜已被沿第二方向摩擦。
9. 如权利要求 8 所述的液晶显示器,其中该液晶分子的长轴基本平行于该第一基板和该第二基板。
10. 如权利要求 9 所述的液晶显示器,其中该第一配向膜和该第二配向膜是水平配向膜。
11. 如权利要求 9 所述的液晶显示器,其中构成该液晶层的液晶分子具有负介电各向异性。

12. 如权利要求 8 所述的液晶显示器, 其中构成该液晶层的液晶分子的预倾角在 0.5 度和 3 度之间的范围。

13. 如权利要求 8 所述的液晶显示器, 其中该第一方向和该第二方向形成 180 度角。

14. 如权利要求 13 所述的液晶显示器, 其中该亚电极和该第一方向形成 60 至 85 度角。

15. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中每个亚电极的宽度是 6 μm 或更小。

16. 如权利要求 1 的液晶显示器, 其中所述多个亚电极之间的距离在 4 和 14 μm 之间的范围。

17. 如权利要求 1 的液晶显示器, 其中该第二电极包括平坦形状。

18. 如权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中该第二配向膜直接接触该第二电极。

19. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中该连接电极在该亚电极的一侧连接该亚电极。

20. 如权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中该连接电极在该亚电极的中心部分连接该亚电极。

液晶显示器

[0001] 本申请是 2006 年 8 月 7 日提交的题为“液晶显示器”的发明专利申请 No. 200610063959.5 的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种具有更好的可视性和透光率的液晶显示器。

背景技术

[0003] 液晶显示器 (“LCD”) 是一种平板显示器, 其包括具有多个电极的两个板, 在两个板之间具有液晶层。施加到电极的电压重新排列液晶分子, 由此通过改变传输的光的量显示图像。在 LCD 中, 使用薄膜晶体管作为开关元件, 用于控制应用到电极的图像信号。

[0004] 在没有电场的情况下, 垂直取向 (VA) 模式的 LCD 将 LC 分子的长轴排列为与板垂直。VA 模式的 LCD 提供了宽阔的参考视角和大的对比度。通过在每个场产生电极中形成切口或者凸起可以实现广视角, 使得合成的边缘场更均匀地分布液晶分子的倾斜角。在电极中形成切口图案的构型垂直取向 (PVA) 模式是获得广视角的公认方式, 并还是使用水平电场模式的替换方式, 例如平面内开关 (IPS) 模式或者边缘场开关 (FFS) 模式。

[0005] 然而, PVA 模式液晶显示器示出了侧面的伽马曲线变形, 使得正面伽马曲线和侧面伽马曲线不能彼此一致, 导致左边和右边的可视性比扭转向列 (TN) 模式的液晶显示器的低。例如, 具有切口作为畴限定部件的 PVA 模式液晶显示器示出了这样的图像, 其朝着侧面变得既亮又白, 在最坏的情况下, 在高灰度之间的亮度差异消失, 使得无法看出图像。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种具有更好的可视性、透光率的液晶显示器, 其具有高的加工效率并可以防止电场扭曲。

[0007] 根据本发明的第一方面, 提供了一种液晶显示器, 它包括第一板, 其具有设置在绝缘基板上的像素区中的第一场产生电极, 其包括彼此隔开预定距离并彼此平行布置的多个亚电极和电连接亚电极的连接电极, 以及, 覆盖第一场产生电极的第一配向膜, 所述第一配向膜已经在第一方向上被摩擦; 以及第二板, 其具有设置在绝缘基板上的第二场产生电极, 以及覆盖第二场产生电极的第二配向膜, 所述第二配向膜已经在第二方向上被摩擦, 和置于第一板和第二板之间的液晶层。

[0008] 根据本发明的另一方面, 提供了一种液晶显示器, 它具有第一板, 其包括设置在绝缘基板上的像素区中的第一场产生电极板, 和覆盖第一场产生电极的第一配向膜, 所述第一配向膜已经在第一方向上被摩擦, 以及第二板, 其具有设置在绝缘基板上的具有在对应于第一板的像素区的区域中彼此平行地形成的多个开口的第二场产生电极, 和覆盖第二场产生电极的第二配向膜, 所述第二配向膜已经在第二方向上被摩擦, 和置于第一板和第二板之间的液晶层。

附图说明

[0009] 通过参考附图在具体的示例性实施例中的描述,本发明上述的和其它的特征和优点将变得更加明显,其中:

[0010] 图 1 是根据本发明的第一实施例的液晶显示器的布置图;

[0011] 图 2 是沿着图 1 的线 II-II' 剖取的横截面图;

[0012] 图 3 和 4 分别是示出了当根据本发明的第一实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“OFF”状态时液晶分子的排列的示意性平面图和横截面图;

[0013] 图 5 是示出了当根据本发明的第一实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“ON”状态时液晶分子的排列的示意性横截面图;

[0014] 图 6 是根据本发明的第二实施例的液晶显示器的布置图;

[0015] 图 7 是沿着图 6 的线 VII-VII' 剖取的横截面图;

[0016] 图 8 和 9 分别是示出了当根据本发明的第二实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“OFF”状态时液晶分子的排列的示意性平面图和横截面图;

[0017] 图 10 是示出了当根据本发明的第二实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“ON”状态时液晶分子的排列的示意性横截面图;

[0018] 图 11 是根据本发明的第三实施例的液晶显示器的布置图;

[0019] 图 12 是沿着图 11 的线 XII-XII' 剖取的横截面图;

[0020] 图 13 和 14 分别是示出了当根据本发明的第三实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“OFF”状态时液晶分子的排列的示意性平面图和横截面图;

[0021] 图 15 是示出了当根据本发明的第三实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“ON”状态时液晶分子的排列的示意性横截面图;

[0022] 图 16 是根据本发明的第四实施例的液晶显示器的布置图;

[0023] 图 17 是沿着图 16 的线 XVI-XVI' 剖取的横截面图;

[0024] 图 18 和 19 分别是示出了当根据本发明的第四实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“OFF”状态时液晶分子的排列的示意性平面图和横截面图;

[0025] 图 20 是示出了当根据本发明的第四实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“ON”状态时液晶分子的排列的示意性横截面图;

[0026] 图 21 是示出了在根据本发明一实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“ON”状态时形成的等势线的横截面图。

具体实施方式

[0027] 通过参考下面的对优选实施例的具体描述和附图,可以更容易地理解本发明的优点和特征及其实施方法。在整个说明书中相同的附图标记表示相同的元件。

[0028] 下文中,将参考图 1 和 2 描述根据本发明的第一实施例的液晶显示器。图 1 是根据本发明的第一实施例的液晶显示器的布置图,以及图 2 是沿着图 1 的线 II-II' 剖取的横截面图。

[0029] 液晶显示器包括第一板 100、和第一板 100 相对的第二板 200,以及置于第一板 100 和第二板 200 之间的液晶层 300,其包括相对于第一和第二板 100、200 水平排列的液晶分子 310。

[0030] 首先,相对于第一板 100,将由透明导电氧化物例如氧化铟锡(ITO)或者氧化铟锌(IZO)构成的像素电极 182 设置在由透明绝缘材料例如玻璃构成的基板 110 上。像素电极 182 是场产生电极,并包括相互平行并彼此隔开预定距离的多个亚电极 182a,和电连接亚电极 182a 的连接电极 182b。像素电极 182 连接到薄膜晶体管以接收图像信号电压。薄膜晶体管连接到用于扫描信号传输的栅极线 122 和用于图像信号传输的数据线 162,并根据扫描信号开/关像素电极 182。配向膜设置在在其上具有像素电极 182 的基板 110 上。配向膜 190 使得液晶层 300 的液晶分子 310 在电压关断状态下是水平排列的。

[0031] 另外,相对于第二板 200,在由透明绝缘材料例如玻璃制成的基板 210 的下表面上形成防止漏光的黑矩阵 220、由红、绿和蓝部分组成的彩色滤光片 230 和作为由透明导电氧化物,例如 ITO 或者 IZO 构成的场产生电极的公共电极 270。

[0032] 在其上具有公共电极 270 的基板 210 上设置配向膜 280。配向膜 280 使得液晶层 300 的液晶分子 310 在电压关断的状态水平地排列。

[0033] 将更具体地描述根据本发明的第一实施例的液晶显示器。

[0034] 首先,相对于第一板 100,形成在基板 110 上的栅极配线包括在横向方向延伸的栅极线 122、连接到栅极线 122 的端部的栅焊盘 124,以从外部装置接收栅信号并将接收到的栅信号传送到栅极线 122,和薄膜晶体管的栅极 126,其连接到栅极线 122 并以凸起形状形成。在这里,栅极配线可以具有包括由含 Al 金属,例如 Al 或者 Al 合金构成的导电层的单层结构,或者包括形成在该导电层上的,由特别是相对于 ITO 或者 IZO 显示出物理的、化学的和电的良好接触特性的材料,例如 Cr、Ti、Ta、Mo 或者其合金构成的另一层的多层结构(未示出)。

[0035] 在基板 110 和栅极线上形成由氮化硅(SiN_x)等构成的栅绝缘膜 130。

[0036] 包括源极 165 和漏极 166 的数据配线设置在栅绝缘膜 130 上。沿着纵向方向延伸的数据配线与栅极配线相交,限定出例如矩形形状的像素区。数据配线包括数据线 162、作为数据线 162 分支的源极 165、形成在源极 165 的附近的漏极 166 和形成在数据线 162 的端部的数据焊盘 168。像栅极配线一样,数据线 162、源极 165、漏极 166 和数据焊盘 168 可以具有包括由含 Al 金属,例如 Al 或者 Al 合金构成的导电层的单层结构,或者包括由形成在导电层上的特别是相对于 ITO 或者 IZO 显示出物理的、化学的和电的良好接触特性的材料,例如 Cr、Ti、Ta、Mo 或者其合金构成的另一层的多层结构(未示出)。

[0037] 在源极 165 和漏极 166 下面以岛状形成限定薄膜晶体管的沟道区的半导体层 140。而且,欧姆接触层 155 和 156 例如由硅化物或者掺杂有高浓度 n 型杂质的 n+ 氢化硅形成在半导体层 140 上,以减少源极/漏极 165 和 166 与半导体层 140 之间的接触电阻。

[0038] 由无机绝缘材料,例如氮化硅,或者有机绝缘材料,例如树脂构成的钝化层 170 形成在数据线上。分别露出漏极 166 和数据焊盘 168 的接触孔 177 和 178 形成在钝化层上。而且,在钝化层上形成接触孔 174,以通过栅绝缘层 130 露出栅极焊盘 124。

[0039] 通过接触孔 177 电连接到漏极 166 的像素电极 182 设置在钝化层上。像素电极 182 包括多个亚电极 182a 和连接亚电极 182a 的连接电极 182b。像素电极 182 的亚电极 182a 可以具有预定的形状,例如和像素区的长边平行形成的带状。在这种情况下,每个亚电极 182a 的宽度和亚电极 182a 之间的距离取决于 LCD 的光特性。例如,每个亚电极 182a 的宽度可以是大约 $6\text{ }\mu\text{m}$ 或者更小,亚电极 182a 之间的距离可以在从大约 4 到大约 $14\text{ }\mu\text{m}$ 的范

围。如果每个亚电极 182a 的宽度是 $4\text{ }\mu\text{m}$, 那么亚电极 182a 之间的距离可以是大约 $11\text{ }\mu\text{m}$ 。形成像素电极 182 的连接电极 182b 以将各个亚电极 182a 彼此电连接。可以通过在亚电极 182a 的任一侧或者两侧或者在亚电极 182a 的中心部分将各个亚电极 182a 彼此连接来形成连接电极 182b, 并不特别限制各个亚电极 182a 的连接部分。施加有像素电压的像素电极 182 和第二板 200 的公共电极 270 一起产生电场, 由此决定了像素电极 182 和公共电极 270 之间的液晶层 300 的液晶分子 310 的方向。

[0040] 通过接触孔 174 和 178 分别连接到栅极焊盘 124 和数据焊盘 168 的辅助栅极焊盘 184 和辅助数据焊盘 188 也设置在钝化层上。辅助栅极焊盘 184 和辅助数据焊盘 188 帮助粘接到外电路装置, 并保护栅极焊盘 124 和数据焊盘 168。辅助栅极焊盘 184 和辅助数据焊盘 188 可以由 ITO 或者 IZO 构成。

[0041] 如上所述, 在具有像素电极 182 的基板 110 上设置配向膜 190。配向膜 190 是水平配向膜, 其使得在电压关断的状态下液晶层 300 的液晶分子 310 相对于基板 110 水平排列。可以使用配向膜让液晶分子 310 具有例如 0.5 到 3 度的预倾角, 以防止在电压打开状态下形成两个或者更多个畴。另外, 摩擦配向膜 190, 使得在电压关断的状态下液晶层 300 的液晶分子 310 相对于亚电极 182a 以 α 角度的排列。这里, 可以通过液晶显示器的已知光学特性确定 α 角度, 并可以是除了 0 和 90 度之外的任意角度。例如, α 的角度可以是在 60 和 85 度之间范围的角度。

[0042] 接下来将描述第二板 200。用于防止漏光的黑矩阵 220 设置在和第一板 100 相对的基板 210 的表面上。由红、绿和蓝色部分构成的彩色滤光片 230 设置在黑矩阵 220 上。保护层 250 设置在彩色滤光片 230 上, 以平面化彩色滤光片的阶梯状表面。

[0043] 公共电极 270 设置在保护层 250 上面。例如, 公共电极 270 可以由透明导电材料例如 ITO 或者 IZO 构成。

[0044] 配向膜 280 设置在在其上具有公共电极 270 的基板 210 上。摩擦配向膜 280, 使得在电压关断的状态中, 液晶分子 310 相对于基板 210 的表面以预倾角, 例如 0.5 到 3 度水平排列。以和第一板 100 的配向膜 190 的摩擦方向相反的方向摩擦配向膜 280, 也就是说, 使得配向膜 190 的摩擦方向和配向膜 280 的摩擦方向形成 180 度的角度。例如, 在配向膜 190 的摩擦方向和配向膜 280 的摩擦方向形成 180 的角度的条件下, 以 α 的角度摩擦第一板 100 的配向膜 190 和第二板 200 的配向膜 280。 α 的角度可取决于 LCD 的光学特性的设置, 并可以是除了 0 和 90 度之外的任意角度, 例如在 65 和 80 度之间的范围的角度。

[0045] 包括液晶分子 310 的液晶层 300 被置于包括上述薄膜晶体管的第一板 100 和包括彩色滤光片的第二板 200 之间。液晶分子 310 水平排列在第一板 100 和第二板 200 之间, 并具有负的介电各向异性 ($\Delta\epsilon < 0$), 即液晶分子 310 的长轴相对于所施加的电场垂直排列。根据像素的开/关状态以这样的方式驱动液晶分子 310 使得它们的长轴基本上平行于基板 110 和 210 的表面。

[0046] 接下来, 现在将参考图 2 至 5 描述根据说明性的实施例的液晶显示器的薄膜晶体管的开/关状态下液晶分子 310 的排列。图 3 和 4 分别示出了当根据本发明的第一实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“OFF”状态时液晶分子的排列的示意性平面图和横截面图, 图 5 示出了当根据本发明的第一实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“ON”状态时液晶分子的排列的示意性横截面图。

[0047] 首先,参考图 2 至 4,在薄膜晶体管的“OFF”状态,公共电极 270 和下面的亚电极 182a 之间的液晶分子 310 平行于水平配向膜的摩擦方向排列,使得它们的长轴相对于基板 110 和 210 以 0.5 到 3 度的预倾角倾斜。例如,摩擦第一板 100 的配向膜 190,使得它相对于亚电极 182a 具有 60° 到 85° 的倾斜角,并摩擦第二板 200 的配向膜 280,使得它相对于第一板 100 的配向膜 190 的摩擦方向具有 180° 的倾斜角。在后面的情况中,相对于亚电极 182a,液晶分子 310 的长轴以大约 60° 到 85° 的角度排列。

[0048] 接下来,参考图 2 和 5,当薄膜晶体管打开并且图像信号施加给像素电极 182 时,在第一板 100 和第二板 200 之间产生电场。此时,亚电极 182a 的中心部分引导垂直的电场朝向公共电极 270 的相应部分。而,亚电极 182a 的侧面部分引导向外弯曲的水平电场。由于配向膜 190 和 280 上的锚定能,所以和配向膜 190 和 280 相邻的液晶分子 310 保持它们的初始排列。设置在液晶层 300 的中心区域中的液晶分子 310 旋转,使得由于它们的负介电各向异性,所以它们的长轴相对于施加的电场垂直排列。在电压关断状态中,通过摩擦配向膜 190 和 280,液晶分子 310 相对于亚电极 182a 以预定的角度倾斜。在电压打开的状态中,液晶分子 310 基于倾斜角以相同的方向均匀旋转。

[0049] 第一板 100 的像素电极 182 包括具有预定形状的多个亚电极 182a,而第二板 200 的公共电极 270 没有经受构型。和构型第一和第二板的场产生电极相比,这提供了工艺的简化。而且,不需要使用独立的导电极化板以防止上板公共电极构型可能产生的静电标记或者异常畴,使得成本节约。另外,由于公共电极 270 不经受构型,所以在第一板 100 的像素电极 182 和第二板 200 的公共电极 270 之间不存在失配,由此避免了电场的扭曲。还有,减少了像素电极 182 和公共电极 270 之间的重叠区域,由此使液晶电容较低。而且,由于在电压关断状态中液晶分子 310 相对于亚电极 182a 以预定角度倾斜,所以它们在电压打开状态可以在相同的方向均匀旋转。因此,该实施例的液晶显示器不受在不同方向旋转的液晶分子之间产生的纹理的影响,由此不会产生异常畴。另外,由于设置在亚电极 182a 的侧面上和相邻亚电极 182a 之间的液晶分子 310 相对于水平电场垂直排列,所以获得了等于或者大于 PVA 模式的透光率。还有,和使用具有较高介电各向异性和相同电压的液晶分子的另一液晶显示器相比,该实施例的液晶显示器显示出最大的透光率,并且液晶分子 310 的导向的平面内移动增加,由此保证了更好的可视性。

[0050] 下文中,将参考图 6 和 7 描述根据本发明的第二实施例的液晶显示器。图 6 是根据本发明的第二实施例的液晶显示器的布置图,以及图 7 是沿着图 6 的线 VII-VII' 剖取的横截面图。

[0051] 第二实施例的液晶显示器和本发明的第一实施例的液晶显示器相同,除了以下方面之外:在第一板 100 的配向膜 190 的摩擦方向和第二板 200 的配向膜 280 的摩擦方向形成 180 度的角度的条件下,第一板 100 的配向膜 190 和第二板 200 的配向膜 280 相对于像素区的长边以 90 度的角度摩擦。亚电极 182a 形成为彼此平行,状态为其中亚电极 182a 以预定角,例如从 60 到 85 度的角度,相对于第一板 100 的配向膜的摩擦方向倾斜。因此,将省略重复的描述。

[0052] 接下来,现在将参考图 7 至 10 描述根据第二实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在开/关状态时液晶分子的排列。图 8 和 9 分别示出了当根据本发明的第二实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“OFF”状态时液晶分子的排列的示意性平面图和横截面图,图 10 示出

了当根据本发明的第二实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“ON”状态时液晶分子的排列的示意性横截面图。

[0053] 首先,参考图 7 至 9,关于在“OFF”状态的薄膜晶体管中液晶分子的排列,在亚电极 182a 形成为彼此平行,其状态为其中亚电极以预定角度例如 60 到 85 的角度,相对于第一板 100 的配向膜的摩擦方向倾斜。第一板 100 相对于像素区的长侧边以 90 度角度地摩擦。在包括亚电极 182a 的像素电极 182 和公共电极 270 之间的液晶分子 310 排列为与水平配向膜的摩擦方向平行,其状态为其中它们的长轴相对于第一基板 110 和第二基板 210 的表面以 0.5 到 3 度的预倾角倾斜。也就是说,液晶分子 310 的长轴相对于像素区的长边以大约 90° 的角度排列。因此,液晶分子 310 的长轴相对于亚电极 182a 以大约 60 到大约 85° 的倾斜角度 (α) 排列。

[0054] 接下来,参考图 7 和 10,关于在“ON”状态的薄膜晶体管中液晶分子 310 的排列,当薄膜晶体管被打开而将图像信号施加给像素电极 182 时,在第一板 100 和第二板 200 之间产生电场。此时,如上面在上述实施例的液晶显示器的液晶分子排列中所述的,在亚电极 182a 的中心部分,产生了指向对应于亚电极 182a 的中心部分的公共电极 270 部分的垂直电场。另一方面,参考图 21,在亚电极 182a 的侧面部分 (a, b) 中产生水平电场,该电场不指向公共电极 270 而是向外弯曲。和配向膜 190 和 280 相邻的液晶分子 310 保持它们初始取向,而设置在液晶层 300 的中心区中的液晶分子 310 旋转,使得由于负的介电各向异性所以它们的长轴相对于施加的电场垂直排列。此时,基于通过摩擦排列膜 190 和 280 产生的倾斜角,液晶分子 310 在相同方向上均匀旋转。

[0055] 在该实施例的液晶显示器中,就像前面的实施例的液晶显示器,公共电极 270 不经受构型。因此,获得了工艺简化和成本节约的效果,并且在第一板 100 和第二板 200 之间不会出现由于失配导致的电场扭曲。另外,最小化了像素电极 182 和公共电极 270 之间的重叠区域,由此保证了液晶电容较低。还有,在相同方向均匀旋转液晶分子 310,由此排除了纹理和由此异常畴的形成。而且,获得了等于或者大于 PVA 模式的透光率,另外,和使用具有较高介电各向异性和相同电压的液晶分子的另一液晶显示器相比,第二实施例的液晶显示器显示出最大的透光率,并且增加了液晶分子 310 的导向平面内移动,由此保证了更好的可视性。

[0056] 下文中,将参考图 11 和 12 描述根据本发明的第三实施例的液晶显示器。

[0057] 图 11 是根据本发明的第三实施例的液晶显示器的布置图,以及图 12 是沿着图 11 的线 XII-XII' 剖取的横截面图。

[0058] 除了像素电极 182 和配向膜 190 之外,第三实施例的液晶显示器的第一板 100 和本发明的第一实施例的液晶显示器的第一板 100 相同,因此,将不给出其重复的描述,现在将只描述区别。

[0059] 参考图 11 和 12,通过接触孔 177 电连接到漏极 166 的像素电极 182 设置在钝化层 170 上。在由栅极线 122 和数据线 162 之间的交叉所限定的像素区中设置像素电极 182。例如,像素电极 182 可以由透明导电材料,例如 ITO 或者 IZO 构成。

[0060] 配向膜 190 设置在在其上具有像素电极 182 的基板 110 上。配向膜 190 是水平配向膜,在电压关断状态中,其使得液晶层 300 的液晶分子 310 相对于基板 110 的表面水平排列。例如,配向膜可以是这样的配向膜,其使得液晶分子 310 具有 0.5 到 3 度的预倾角。摩

擦配向膜,使得液晶层 300 的液晶分子 310 相对于公共电极 270 的开口 270a,以 α 的角度排列,这将在后面在电压关断的状态中描述。 α 角度可取决于设置的 LCD 的光学特性,并可以是除了 0 和 90 度之外的任意角度,例如在 60 和 85 度之间的范围中的角度。

[0061] 除了公共电极 270 和配向膜 280 之外,第三实施例的液晶显示器的第二板 200 和本发明的第一实施例的液晶显示器的第二板 200 相同,因此将不再给出其重复的描述,现在将只描述区别。

[0062] 参考图 11 和 12,在保护层 250 上设置包括多个开口 270a 和多个公共电极部分 270b 的公共电极 270。例如可以以平行于像素区的长边的预定带状形成公共电极 270 的开口 270a。此时,由液晶显示器的光学特性确定每个开口 270a 的宽度和开口 270a 之间的每个公共电极图案 270b 的宽度,也就是开口 270a 之间的距离。例如,每个开口 270a 的宽度可以从大约 4 到 14 μm 的范围,并且开口 270a 之间的距离可以是小于等于 6 μm 。例如,当每个开口 270a 的宽度是 11 μm 时,开口 270a 之间的距离可以是 4 μm 。公共电极 270 可以由透明的导电氧化物材料,例如 ITO 或者 IZO 构成。

[0063] 如上所述,配向膜 280 设置在在其上具有公共电极 270 的基板 210 上。配向膜 280 是水平配向膜,在电压关断状态中其使得液晶分子 310 相对于基板 210 的表面水平排列。例如,配向膜 280 可以是这样的配向膜,其使得液晶分子 310 具有 0.5 到 3 度的预倾角。摩擦配向膜,使得在电压关断状态中液晶分子 310 相对于开口 270a 以 α 的角度倾斜。此时,配向膜的摩擦方向和第一板 100 的配向膜 280 的摩擦方向形成 180 度的角度。

[0064] 接下来,参考图 12 到 15,现在将描述根据第三实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在开/关状态中液晶分子 310 的排列。图 13 和 14 分别是示出了当根据本发明的第三实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“OFF”状态时液晶分子的排列的示意性平面图和横截面图,以及图 15 是示出了当根据本发明的第三实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“ON”状态时液晶分子的排列的示意性横截面图。

[0065] 首先,参考图 12 到 14,关于“OFF”状态的薄膜晶体管中的液晶分子 310 的排列,在形成在像素区中的像素电极 182 和包括平行于像素区的长边的多个开口 270a 的上覆的公共电极 270 之间的液晶分子 310 排列为与水平配向膜的摩擦方向平行,使得它们的长轴相对于基板 110 和 210 的表面以 0.5 到 3 度的角度倾斜。例如,当在相反的方向摩擦第一基板 110 和第二基板 210 的配向膜 190 和 280 使得相对于开口 270a 它们具有 60° 到 85° 的倾斜角时,液晶分子 310 的长轴排列为相对于开口 270a 成大约 60 到大约 85° 的倾斜角 (α)。

[0066] 接下来,参考图 12 到 15,关于在“ON”状态的薄膜晶体管中的液晶分子 310 的排列,当薄膜晶体管打开并且给像素电极 182 施加图像信号时,在第一板 100 和第二板 200 之间产生电场。此时,在对应于置于公共电极 270 的开口 270a 之间的公共电极部分 270b 的中心部分的像素电极 182 的部分中,产生了指向公共电极部分 270b 的中心部分的垂直电场。另一方面,在对应于开口 270a 的像素电极 182 的部分中产生不指向公共电极 270 而是会聚的水平电场。和配向膜 190 和 280 相邻的液晶分子 310 保持它们初始取向,而设置在液晶层 300 的中心区域中的液晶分子 310 旋转,使得由于负的介电各向异性它们的长轴相对于施加的电场垂直排列。此时,基于通过摩擦配向膜 190 和 280 产生的倾斜角度,液晶分子 310 在相同的方向均匀旋转。

[0067] 在根据上述实施例的液晶显示器中,公共电极 270 具有多个开口 270a,开口具有预定的形状,然而形成在像素区中的像素电极 182 不经受构型。尽管像素电极 182 不经受构型,就像本发明的第一实施例的液晶显示器一样,该实施例的液晶显示器示出了可以和 PVA 模式相比的透光率。而且,由于像素电极 182 不经受构型,在第一板 100 的像素电极 182 和第二板 200 的公共电极 270 之间不存在失配,因此不会导致电场扭曲。另外,减少了像素电极 182 和公共电极 270 之间的重叠区域,由此使得液晶电容较低。还有,在电压关断状态中由于相对于公共电极 270 的开口 270a 液晶分子 310 以预定的角度倾斜,所以在电压导通状态中它们可以在相同的方向上均匀旋转。因此,该实施例的液晶显示器不受在不同方向旋转的液晶分子之间产生的纹理的影响,因此不会产生异常畴。而且,和使用具有更高介电各向异性的液晶分子和相同电压的另一液晶显示器相比,该实施例的液晶显示器显示出最大的透光率,并且液晶分子 310 的导向的平面内移动增加,由此保证了更好的可视性。

[0068] 下文中,将参考图 16 和 17 描述根据本发明的第四实施例的液晶显示器。图 16 是根据本发明的第四实施例的液晶显示器的布置图,以及图 17 是沿着图 16 的线 XVI-XVI' 剖取的横截面图。

[0069] 除了在第一板 100 的配向膜 190 的摩擦方向和第二板 200 的配向膜 280 的摩擦方向形成 180 度的角度的条件下,以相对于像素区的长侧边成 90 度的角度摩擦第一板 100 的配向膜 (190) 和第二板 200 的配向膜 280 之外,该实施例的液晶显示器和根据前一实施例的包括平行于像素区的长侧边的公共电极 270 的开口 270a 的液晶显示器相同。公共电极 270 的开口 270a 形成为彼此平行,其状态为其中它们相对于第二板 200 的配向膜 280 的摩擦方向以预定角度,例如从 60 到 85 度的角度倾斜。因此将省略重复的描述。

[0070] 接下来,现在将参考图 17 到 20 描述在根据说明性的实施例的液晶显示器的薄膜晶体管的开 / 关状态中液晶分子的排列。图 18 和 19 分别是示出了当根据本发明的第四实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“OFF”状态时液晶分子的排列的示意性平面图和横截面图,以及图 20 是示出了当根据本发明的第四实施例的液晶显示器的薄膜晶体管在“ON”状态时液晶分子的排列的示意性横截面图。

[0071] 首先,参考图 17 到 19,关于在“OFF”状态的薄膜晶体管中的液晶分子排列,在形成在像素区中的像素电极 180 和包括开口 270a 的公共电极 270 之间的液晶分子 310 排列为与水平配向膜的摩擦方向平行,其状态为其中它们的长轴相对于第一和第二基板 110 和 210 的表面以 0.5 到 3 度的预倾角倾斜,其中,开口 270a 彼此平行并且相对于第二板 200 的配向膜 280 的摩擦方向以预定的角度,例如以 60 到 85 度的角度倾斜,第二板 200 的配向膜 280 相对于像素区的长边以 90 度的角度摩擦。也就是说,液晶分子 310 的长轴排列为相对于像素区的长边成大约 90° 的角度。因此,液晶分子 310 的长轴排列为相对于亚电极 182a 成大约 60 到大约 85° 的倾斜角度 (α)。

[0072] 接下来,参考图 17 到 20,关于在“ON”状态的薄膜晶体管中的液晶分子 310 的排列,当薄膜晶体管打开并将图像信号施加给像素电极 182 时,在第一板 100 和第二板 200 之间产生电场。此时,在对应于公共电极 270a 的开口 270a 之间的公共电极部分 270b 的中心部分的像素电极 182 的部分中,产生了指向公共电极部分 270b 的垂直电场。另一方面,在对应于开口 270a 的像素电极 182 的部分中产生了不指向公共电极部分 270b 而是会聚的水平电场。和配向膜 190 和 280 相邻的液晶分子 310 保持它们初始取向,而设置在液晶层 300

的中心区中的液晶分子 310 旋转,使得由于负的介电各向异性它们的长轴相对于施加的电场垂直排列。此时,基于通过配向膜 190 和 280 摩擦产生的倾斜角,液晶分子 310 在相同的方向上均匀旋转。

[0073] 像包括平行于根据本发明的前述实施例的像素区的长侧边的开口 270a 的液晶显示器一样,根据说明性实施例的液晶显示器示出了可以和 PVA 模式相比较的透光率。而且,由于像素电极 182 不经受构型,所以在第一板 100 的像素电极 182 和第二板 200 的公共电极 270 之间不存在失配,因此不产生电场扭曲。另外,减少了像素电极 182 和公共电极 279 之间的重叠区,由此使得液晶电容较低。还有,由于在电压关断状态中液晶分子 310 相对于公共电极 270 的开口 270a 以预定角度倾斜,所以在电压打开状态中它们可以在相同的方向上均匀旋转。因此,该实施例的液晶显示器不受在不同方向旋转的液晶分子之间产生的称为“纹理”的假图案的影响,因此不会导致异常畴。而且,和使用具有较高介电各向异性的液晶分子和相同电压的其它液晶显示器相比,该实施例的液晶显示器示出了最大的透光率。而且,液晶分子 310 的导向的平面内移动增加,由此保证了更好的可视性。

[0074] 下文中,将参考实验例子更具体地描述本发明。下述的实验例子是用于说明性的目的,并非想要限制本发明的范围。

[0075] 首先,通过模拟来评价根据本发明的实施例的液晶显示器的特性,并在下面的表 1 中列出通过模拟获得的液晶显示器的最大透光率。在表 1 中, w 是像素电极的每个亚电极的宽度, L 是像素电极的亚电极之间的距离, D 是单元间隙, Δn 是双折射率, $\Delta \epsilon$ 是介电各向异性,以及 ϕ 是像素电极的亚电极和摩擦方向之间的角度。在图 21 中图解地示出该实验例子的液晶显示器的薄膜晶体管在“ON”状态中形成的等势线。图 21 示出了在形成在第一板 100 的第一基板 110 上的带状亚电极 182a 和形成在第二板 200 的第二基板 210 上的公共电极 270 之间的等势线,以及具有负的介电各向异性液晶分子 310 在根据本发明的实施例的液晶显示器中的排列。

[0076] 表 1-LCD 特性

[0077]

	w	L	D	Δn	$\Delta \epsilon$	ϕ	透光率 (%)
实验的例子	4	11	5.2	0.0800	-6	80	42.29

[0078] 如表 1 和图 21 所示,根据本实验例子的液晶显示器的透光率大约是 42.29%,其等于或者大于 PVA 模式液晶显示器的透光率。

[0079] 如上所述,根据本发明的液晶显示器最小化了场产生电极之间的重叠区域,并具有能够让液晶分子水平排列和产生水平电场的结构,由此增加了可视性和透光率。而且,由于构型场产生电极的任何一个,所以产生了静电问题更少。不需要形成导电偏振板,由此增加了加工效率。还有,在第一板和第二板之间不存在失配,由此不会产生电场扭曲。

[0080] 综上所述,本领域技术人员可以理解的是,在基本上不脱离本发明的原理的条件下,可以对优选实施例作出很多变型和改变。因此,公开的优选实施例是用于一般的且仅仅描述性的而不是用于限制的目的。

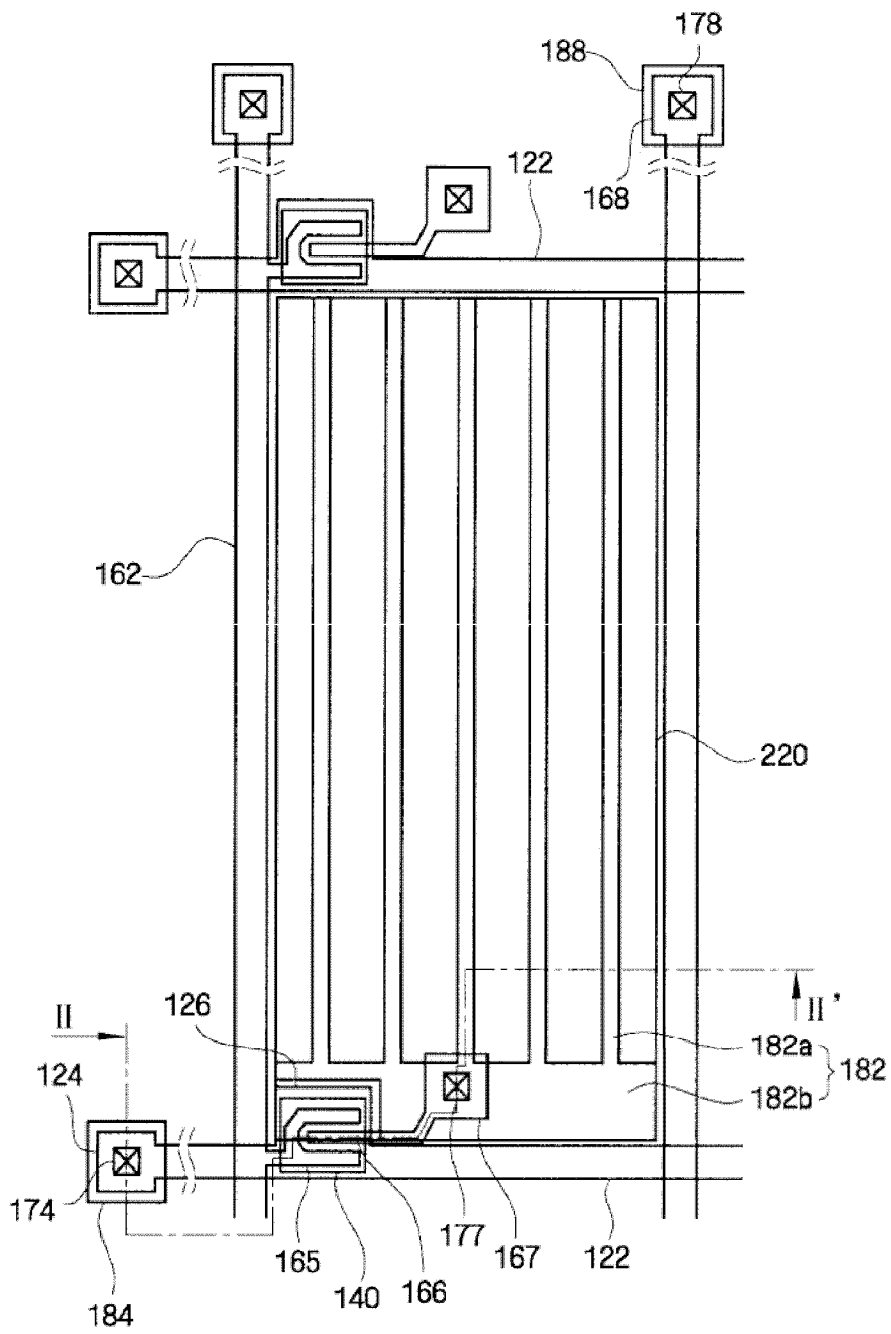


图 1

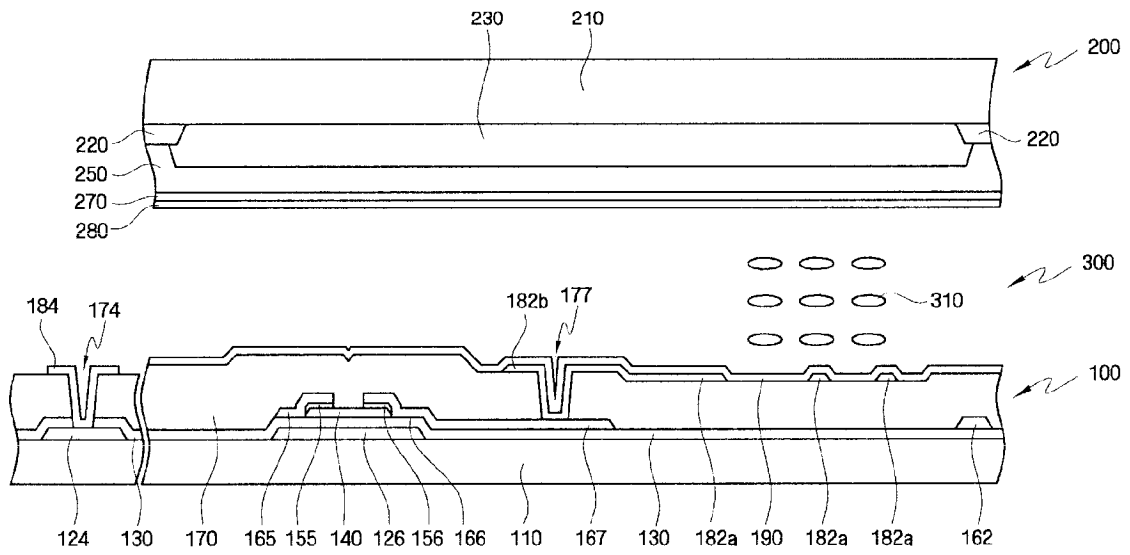


图 2

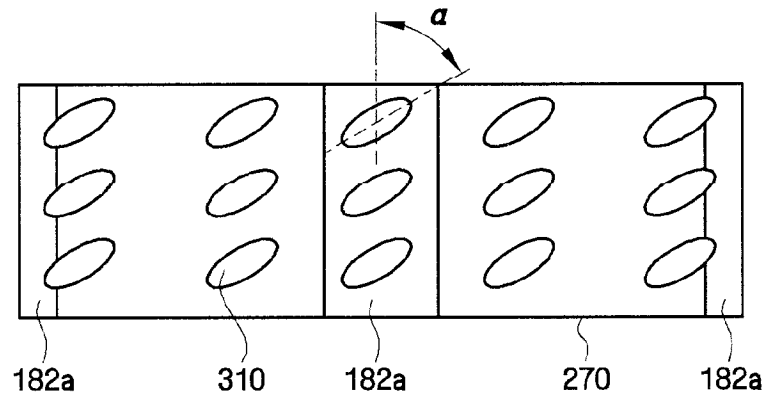


图 3

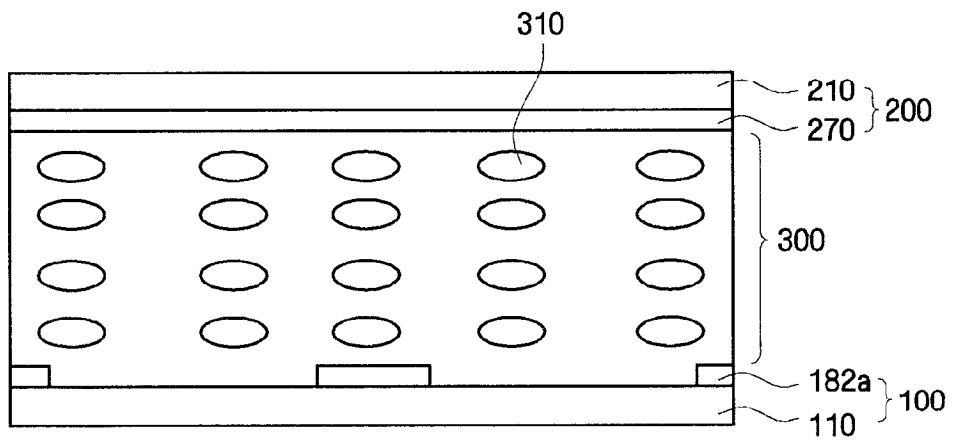


图 4

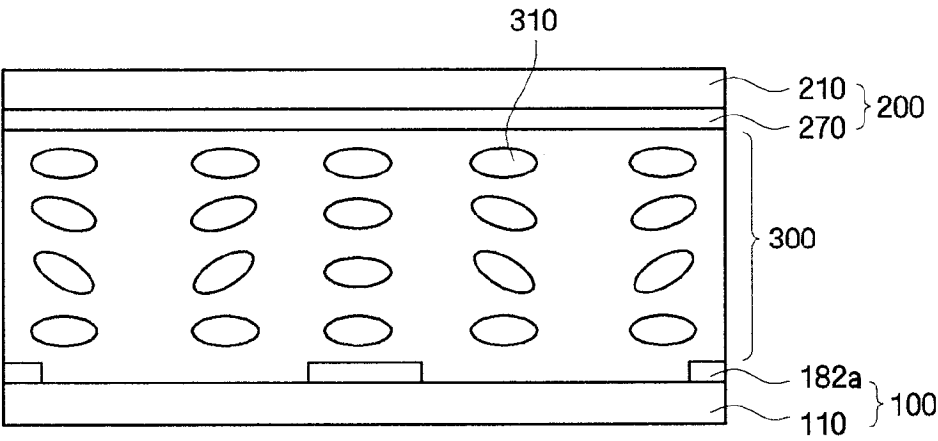


图 5

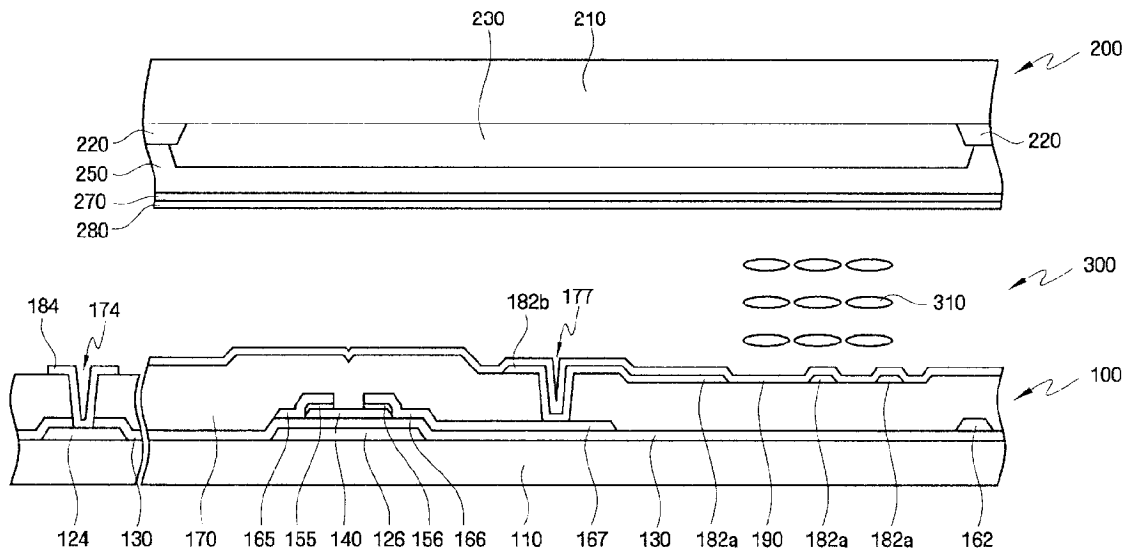


图 7

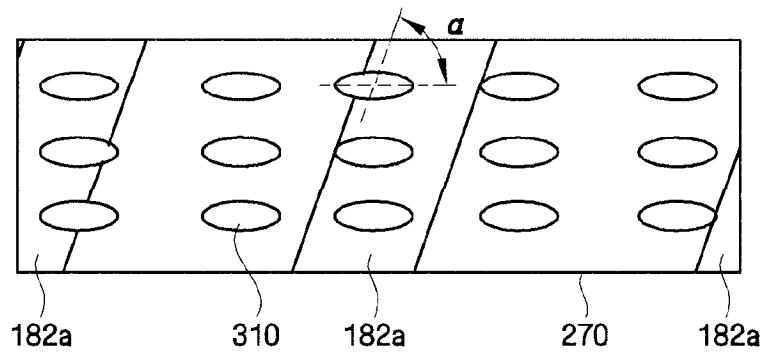


图 8

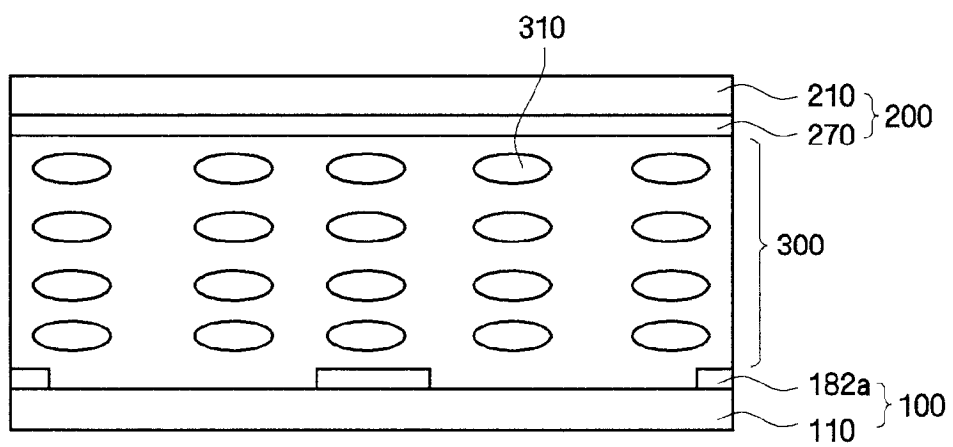


图 9

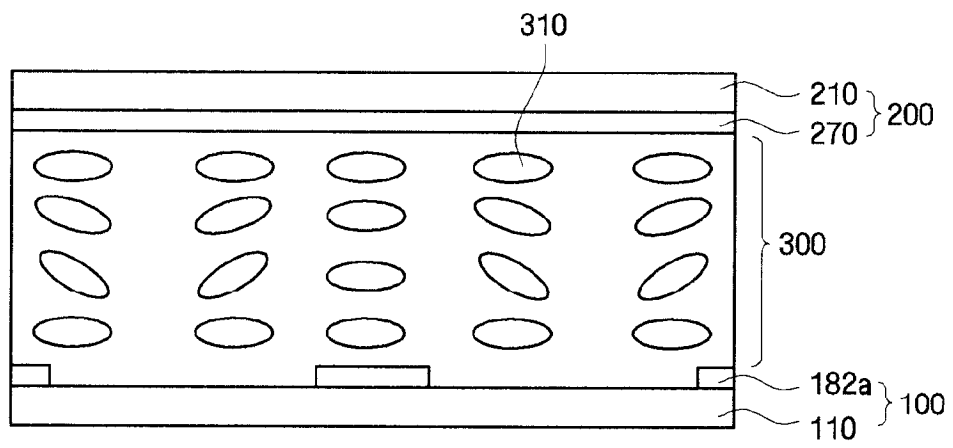


图 10

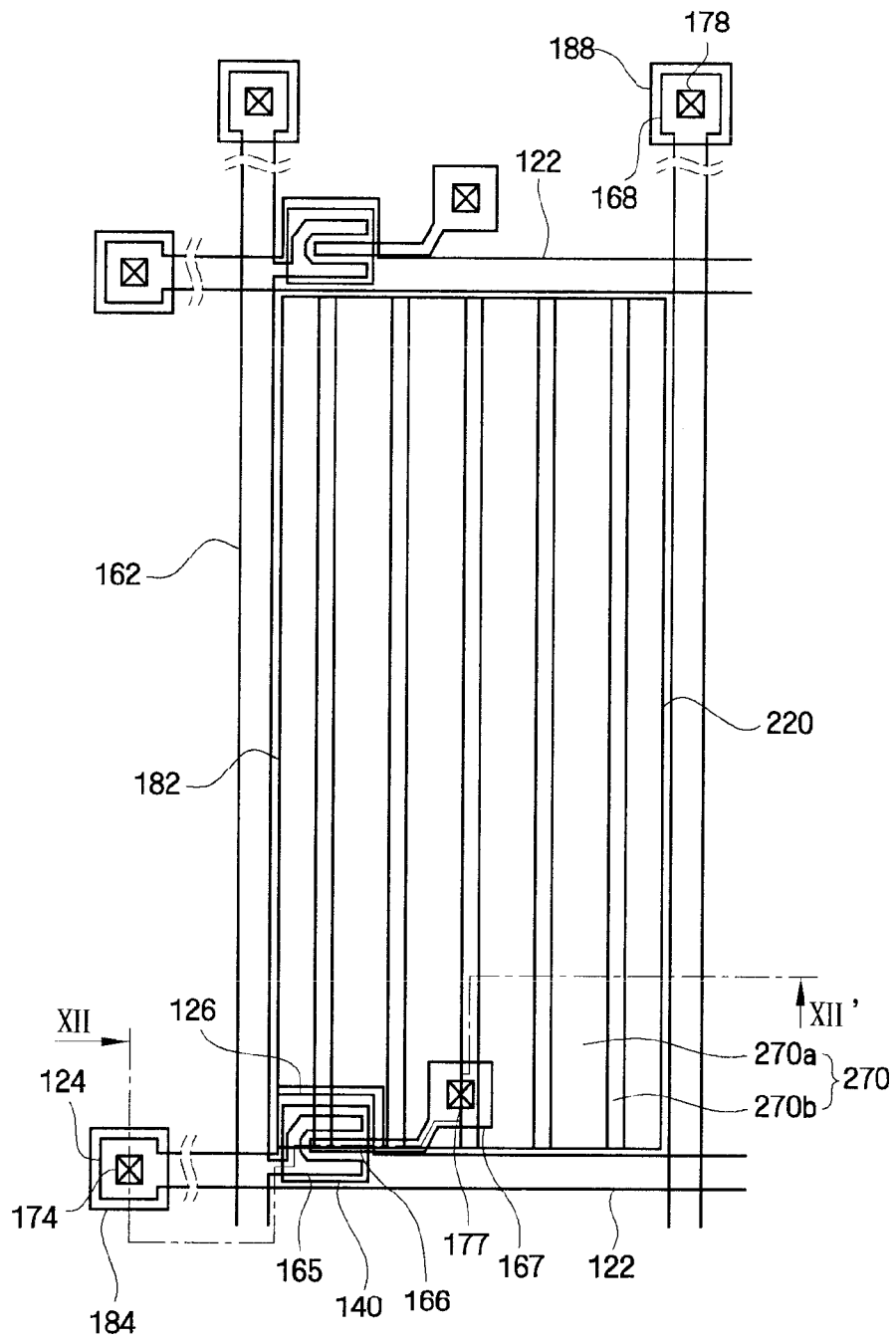


图 11

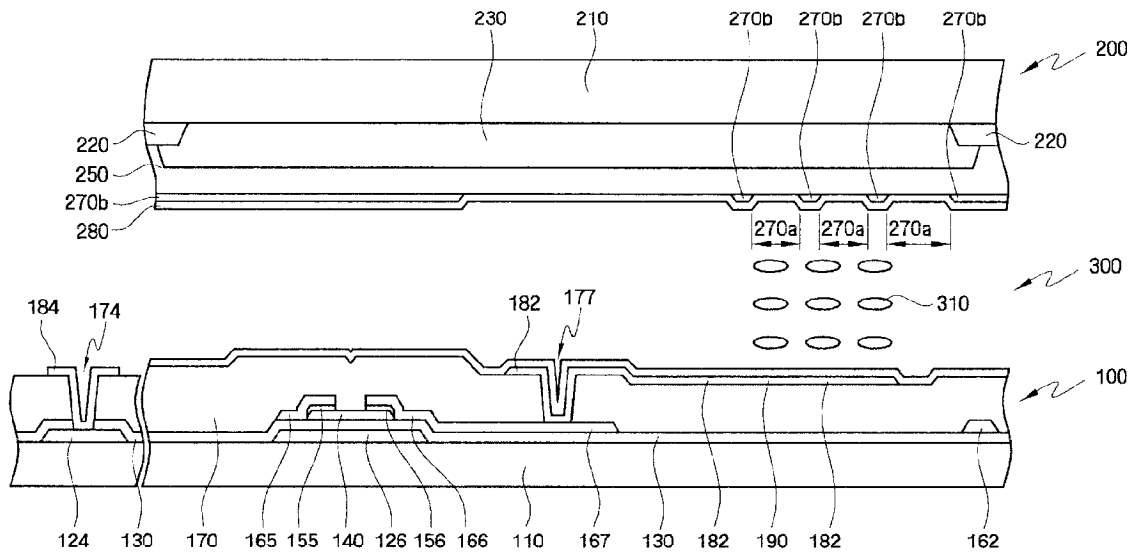


图 12

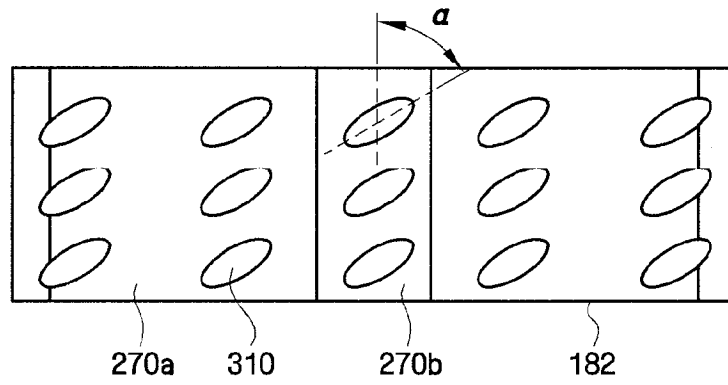


图 13

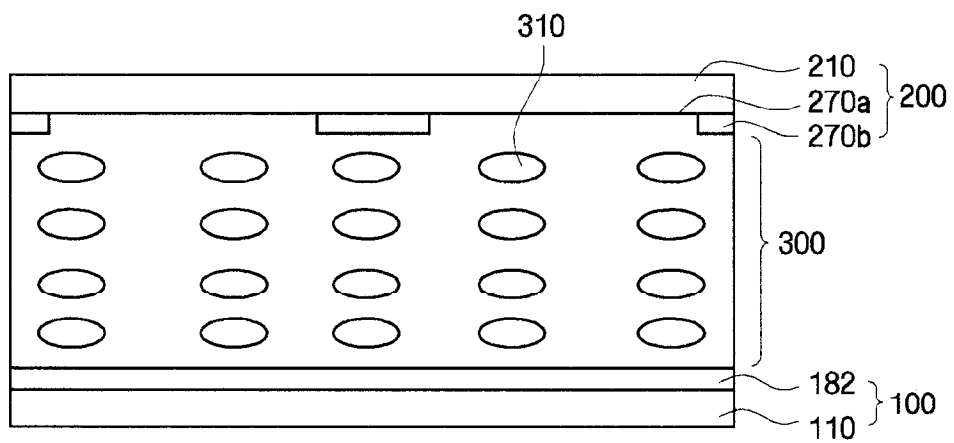


图 14

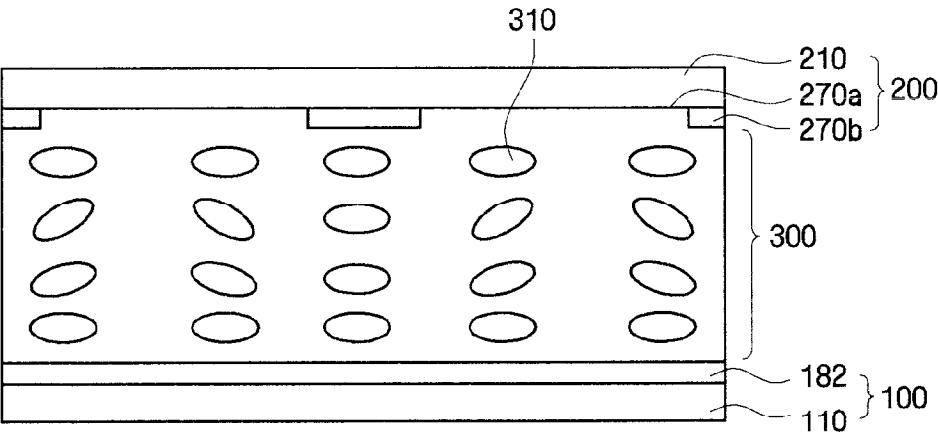


图 15

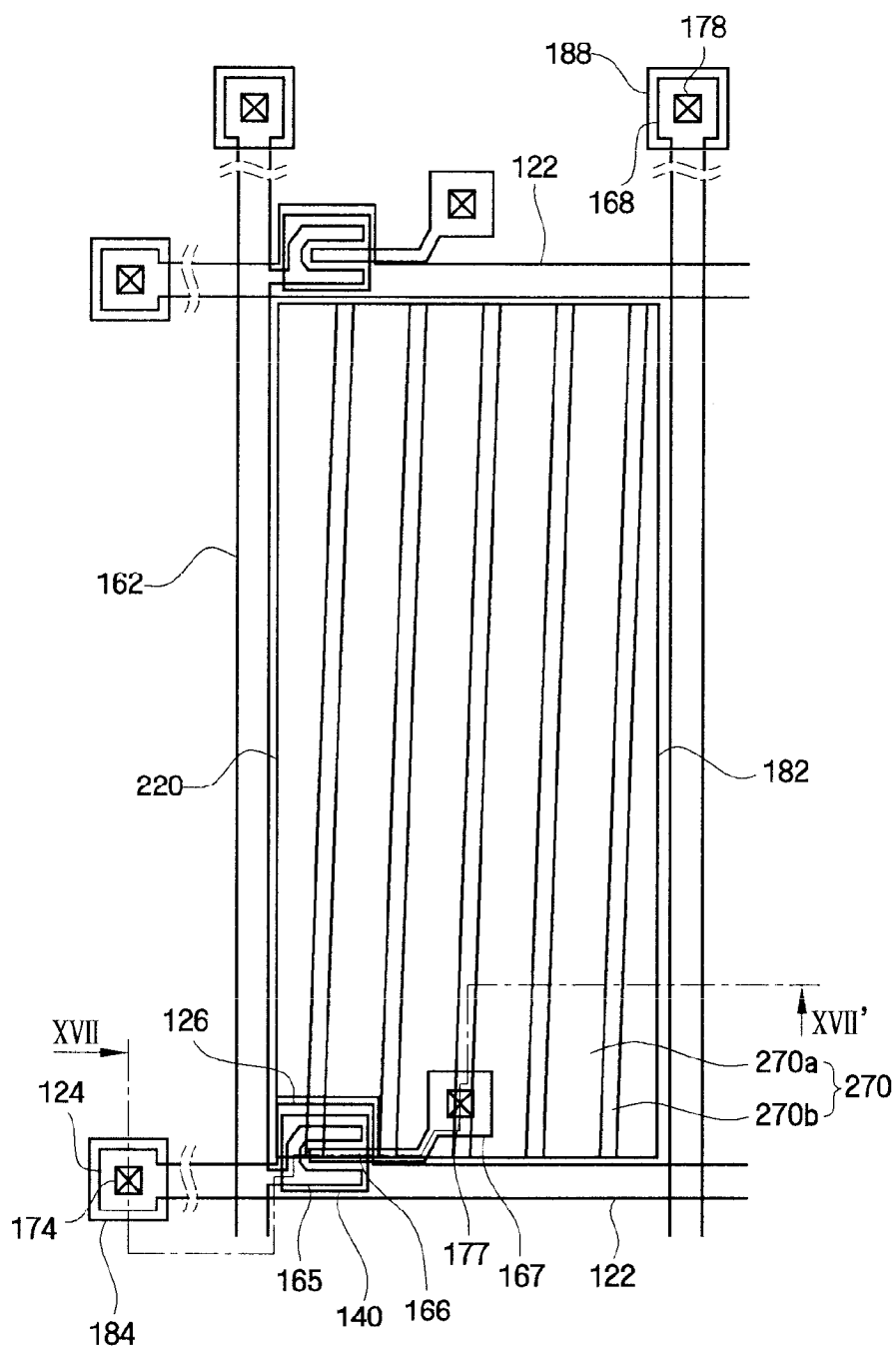


图 16

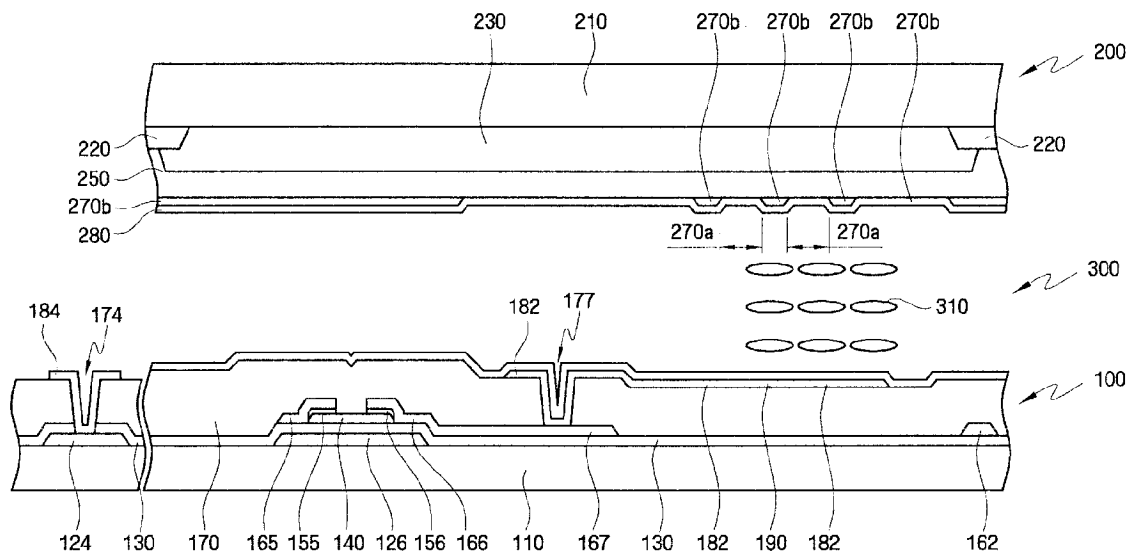


图 17

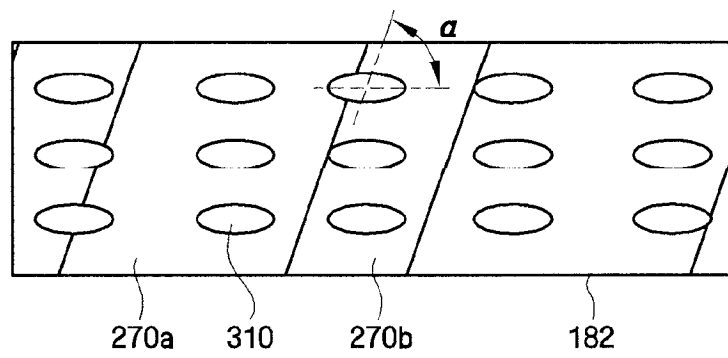


图 18

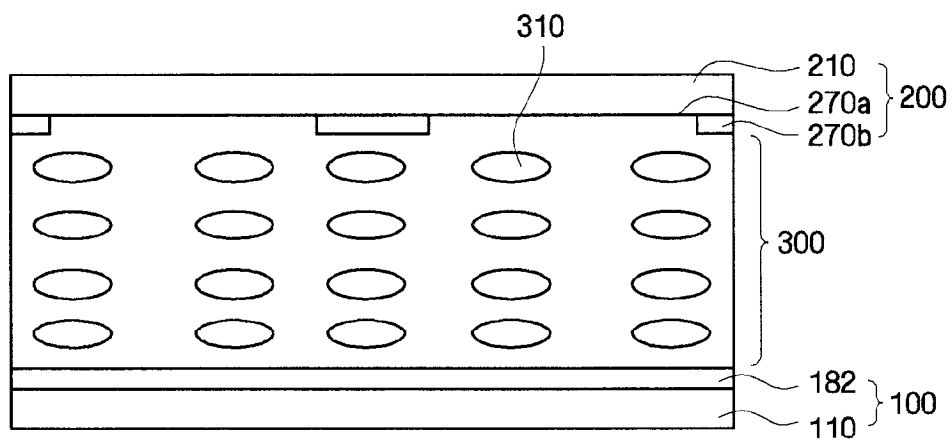


图 19

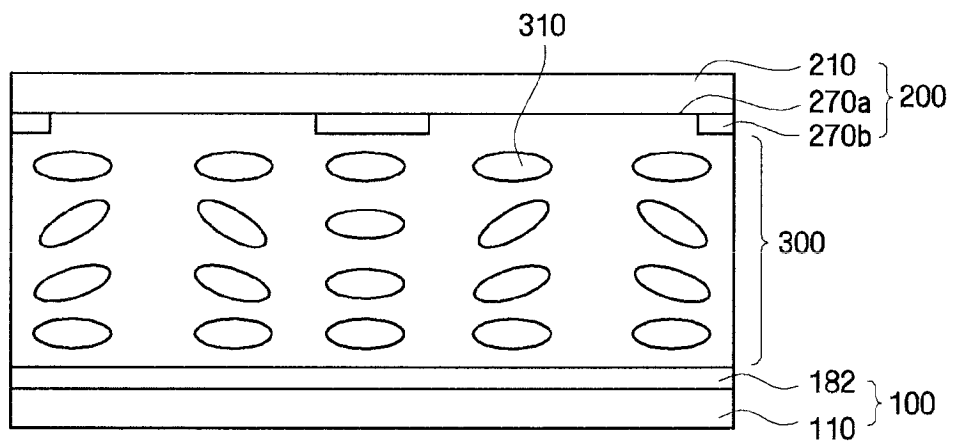


图 20

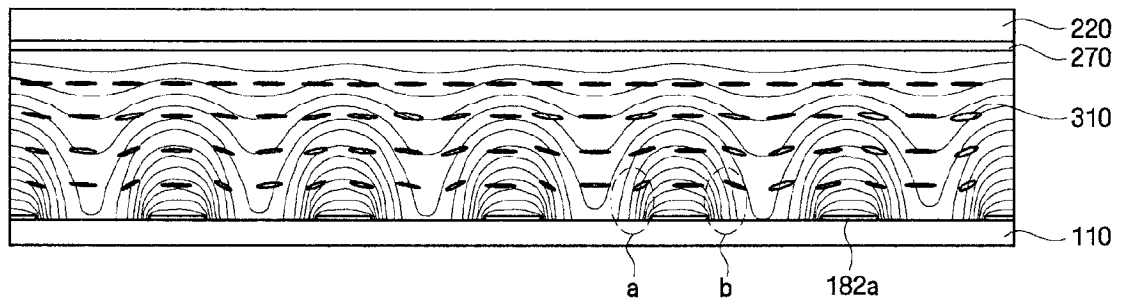


图 21

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN102253552B	公开(公告)日	2015-07-15
申请号	CN201110217304.X	申请日	2006-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李昶勋 金熙燮 李准宇 陆建钢 韩银姬		
发明人	李昶勋 金熙燮 李准宇 陆建钢 韩银姬		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/133753 G02F2001/133757		
代理人(译)	冯玉清		
优先权	1020050071898 2005-08-05 KR		
其他公开文献	CN102253552A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种具有更好可视性和透光率的液晶显示器。该液晶显示器包括第一板，其具有设置在绝缘基板上的像素区中的包括彼此隔开预定距离并彼此平行布置的多个亚电极的第一场产生电极，和电连接亚电极的连接电极。在第一方向上摩擦的配向膜覆盖第一场产生电极，在第二方向上摩擦的配向膜覆盖第二场产生电极，以当没有施加电场时获得液晶的预定取向，以及当施加电场时获得液晶分子的更均匀旋转。

