

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/141

G02F 1/133



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410098510.3

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1637569A

[22] 申请日 2004. 12. 9

[21] 申请号 200410098510.3

[30] 优先权

[32] 2003. 12. 30 [33] KR [31] 10-2003-0100867

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 崔秀石

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

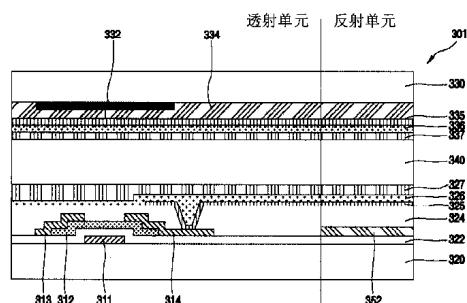
代理人 徐金国 梁 挥

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称 有铁电液晶定向层的透反型共平面开关模式液晶显示器

[57] 摘要

本发明公开了一种透射反射型共平面开关模式液晶显示器件。该 LCD 器件包括包含多个像素的第一和第二基板，每一像素具有透射单元和反射单元，其中在每一透射单元和反射单元中，第一基板包括第一电极，第二基板包括第二电极，以分别用于施加电压；分别位于第一和第二电极上的第一和第二钝化定向层；分别位于第一和第二钝化定向层上的第一和第二铁电液晶定向层；以及位于第一与第二基板之间的液晶层。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种液晶显示器件，包括：

包括多个像素的第一基板和第二基板，每一像素具有透射单元和反射单元，其中在每一透射单元和反射单元中，第一基板包括第一电极，第二基板包括第二电极，以分别用于施加电压；

分别位于所述第一和第二电极上的第一和第二钝化定向层；

分别位于所述第一和第二钝化定向层上的第一和第二铁电液晶定向层；以及

位于所述第一和第二基板之间的液晶层。

2、按照权利要求1所述的器件，其特征在于，所述第一和第二铁电液晶定向层之一包括基于表面安定式的铁电液晶。

3、按照权利要求2所述的器件，其特征在于，所述基于表面安定式的铁电液晶包括基于连续指向矢旋转的液晶、反铁电液晶、铁电液晶单体、铁电液晶聚合物和聚合物稳定式铁电液晶中的一种。

4、按照权利要求1所述的器件，其特征在于，所述第一和第二钝化定向层之一包括聚酰亚胺。

5、按照权利要求1所述的器件，其特征在于，所述液晶层包括负向列液晶。

6、按照权利要求1所述的器件，其特征在于，所述第一和第二电极之一包括透明导电材料。

7、按照权利要求6所述的器件，其特征在于，所述透明导电材料包括氧化铟锡或氧化铟锌。

8、按照权利要求1所述的器件，其特征在于，还进一步包括位于反射单元中用于反射光的反射器。

9、按照权利要求1所述的器件，其特征在于，将第一电压施加到所述透射单元，将第二电压施加到所述反射单元，该第一电压与第二电压不同。

10、按照权利要求9所述的器件，其特征在于，所述第一电压大于第二电压。

11、按照权利要求1所述的器件，其特征在于，当在所述第一电极与第二

电极之间施加电压时，液晶层的分子发生旋转。

12、一种液晶显示器件，包括：

位于第一基板和第二基板之间的铁电液晶定向层，所述第一和第二基板具有像素，该像素具有透射单元和反射单元；

5 位于所述第一和第二基板之间的液晶层；

位于所述透射单元中的第一和第二电极，用于向透射单元中的液晶层施加第一电压；以及

位于所述反射单元中的第三和第四电极，用于向反射单元中的液晶层施加第二电压，所述第一电压与第二电压不同。

10 13、按照权利要求 12 所述的器件，其特征在于，所述铁电液晶层是光固化的。

14、按照权利要求 12 所述的器件，其特征在于，所述第一电压大于第二电压。

15、一种液晶显示器件，包括：

15 具有第一和第二区域的基板；

包括铁电液晶分子的定向层，该铁电液晶分子在所述第一区域中旋转第一角度 θ_1 ，该铁电液晶分子在所述第二区域中旋转第二角度 θ_2 ，该第一角度 θ_1 与第二角度 θ_2 不同；以及

20 与铁电液晶分子相接触的液晶层，该液晶层的液晶分子随铁电液晶分子的旋转而旋转。

16、按照权利要求 15 所述的器件，其特征在于，还进一步包括位于第二区域中用于反射光的反射器。

17、按照权利要求 15 所述的器件，其特征在于，所述第一角度大于第二角度（ $\theta_1 > \theta_2$ ）。

25 18、按照权利要求 17 所述的器件，其特征在于，所述第一区域的透射比与第二区域的透射比基本相同。

19、按照权利要求 15 所述的器件，其特征在于，所述液晶显示器件是共平面开关模式液晶显示器件。

30 20、按照权利要求 15 所述的器件，其特征在于，所述液晶层的液晶分子在平面上旋转。

21、按照权利要求 15 所述的器件，其特征在于，所述定向层包括基于表面安定式的铁电液晶。

22、按照权利要求 21 所述的器件，其特征在于，所述基于表面安定式的铁电液晶包括基于连续指向矢旋转的液晶、反铁电液晶、铁电液晶单体、铁电
5 液晶聚合物和聚合物稳定式铁电液晶中的一种。

有铁电液晶定向层的透反型共平面开关模式液晶显示器

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示（LCD）器件，尤其涉及一种透射单元的透射比与反射单元的透射比基本相同的透射反射型共平面开关模式 LCD 器件。

背景技术

10 随着各种便携式电子设备如移动电话、PDA 和笔记本电脑的发展，近年来对于轻、薄且小的平板显示器件的需求不断增长。对于平板显示器件如 LCD（液晶显示器）、PDP（等离子体显示板）、FED（场致发射显示器）、VFD（真空荧光显示器）等的研究非常积极。其中，LCD 器件由于其简单的批量生产工艺，简单的驱动系统和高的图像质量而吸引了更多注意力。

15 根据液晶分子的排列，LCD 器件具有多种显示模式。TN 模式（扭曲向列模式）LCD 器件由于诸如高对比度，快速响应时间和低驱动电压的优点而得到广泛地使用。在这种 TN 模式 LCD 器件中，当将电压施加到与两个基板水平对准的液晶分子时，液晶分子发生旋转，从而几乎与两基板垂直对准。因此，在施加电压时，由于液晶分子的折射率各向异性，TN 模式 LCD 器件的视角变窄。

20 为了解决这种窄视角问题，最近提出了其它模式的 LCD 器件。其中，IPS 模式（共平面开关模式）LCD 器件实际上得到了批量制造。IPS 模式 LCD 器件通过在像素中形成至少一对彼此平行的电极，然后在两个电极之间形成基本平行于基板表面的水平电场，从而在一个平面上排列液晶分子。

图 1 表示根据现有技术的 IPS 模式 LCD 器件的一种结构。参照图 1，栅线 3 与数据线 4 交叉以限定出 LCD 板 1 的像素。尽管图 1 中仅表示出一个像素，第（n，m）个像素，LCD 板 1 具有 ‘n’ 条栅线 3 和 ‘m’ 条数据线 4，从而具有 ‘n×m’ 个像素。

25 薄膜晶体管 10 形成于栅线 3 与数据线 4 的交叉点附近。薄膜晶体管 10 包括：栅极 11，向其施加来自于栅线 3 的扫描信号；形成于栅极 11 上并构成沟道层的半导体层 12，当施加扫描信号时半导体层 12 被激活；形成于半导体 30

层 12 上的源极 13 和漏极 14，通过数据线 4 向其施加图像信号。具有这种结构的薄膜晶体管 10 将外部输入的图像信号施加给液晶层。

每一像素包括基本上平行于数据线 4 的多个公共电极 5 和多个像素电极 7。此外，与公共电极 5 相连的公共线 16 设置于像素的中间，并且与像素电极 7 相连的像素电极线 18 设置在公共线 16 上，并与公共线 16 重叠。

在具有这种结构的 IPS 模式 LCD 器件中，液晶分子基本上平行于公共电极 5 和像素电极 7 排列。当薄膜晶体管 10 工作且将图像信号施加给像素电极 7 时，在公共电极 5 与像素电极 7 之间产生基本平行于液晶板 1 表面的水平电场。从而，液晶分子通过水平电场在该平面上旋转，从而可防止 TN 模式 LCD 器件中液晶分子的折射率各向异性导致的灰度级反转现象。

图 2A 和 2B 为现有技术 IPS 模式 LCD 器件的截面图。图 2A 为沿图 1 中线 I-I' 提取的截面图，图 2B 为沿图 1 中线 II-II' 提取的截面图。如图 2A 所示，栅极 11 形成于第一基板 20 上，并且在栅极 11 上形成栅绝缘层 22。然后，在栅绝缘层 22 上形成半导体层 12，并且源极 13 和漏极 14 形成于半导体层 12 上。此外，在第一基板 20 上形成钝化层 24。

在第二基板 30 上形成黑矩阵 32 和滤色片层 34。黑矩阵 32 位于第二基板 30 上，以防止漏光，并且主要形成于薄膜晶体管 10 区域和像素之间覆盖栅极与数据线的区域上，如图 2B 所示。包括 R（红）、B（蓝）和 G（绿）滤色片的滤色片层 34 用于显示颜色。液晶层 40 形成于第一基板 20 与第二基板 30 之间，从而完成液晶板 1。

参照图 2B，公共电极 5 形成于第一基板 20 上，像素电极 7 形成于栅绝缘层 22 上，并且在公共电极 5 与像素电极 7 之间产生水平电场。此时，钝化层 24 形成于栅绝缘层 22 上。沿初始排列方向排列的液晶层 40 的液晶分子，随水平电场而旋转，在屏幕上显示图像，其中初始排列方向与公共电极和像素电极的延伸方向形成预定的角度。

在 IPS 模式 LCD 器件中，在第一基板 20 的下部提供有背光，并且从背光入射到 LCD 板 1 上的光通过液晶层 40，从而在屏幕上显示图像。

通常，LCD 器件主要用于便携式电子设备如膝上型电脑、蜂窝电话等。因此，一直致力于研究延长不使用外部电源的便携式电子设备的使用时间。正是背光消耗了 LCD 器件中的大部分能量。从而，人们正在积极研究减小背光的能

耗，不过迄今为止还没有获得令人满意的结果。IPS 模式 LCD 器件与 TN 模式 LCD 器件都存在这种问题。

发明内容

5 因此，本发明涉及一种透射反射型共平面开关模式液晶显示器件，其基本上可消除由于现有技术的限制和缺点所导致的一个或多个问题。

本发明的优点在于提供一种透射反射型共平面开关模式液晶显示器件，其中透射单元的透射比与反射单元的透射比基本相同。

10 在下面的描述中将给出本发明的附加特征和优点，其部分可由描述显然看出，或者可通过本发明的实施而获悉。通过文字描述和其权利要求以及附图中特别给出的结构实现和获得本发明的目的和其它优点。

为了实现这些和其它优点，根据本发明的目的，正如具体和概括描述地，一种液晶显示器件包括包含多个像素的第一和第二基板，每一像素具有透射单元和反射单元，其中在每一透射单元和反射单元中，第一基板包括第一电极，
15 第二基板包括第二电极，以分别用于施加电压；分别位于第一和第二电极上的第一和第二钝化（passive）定向层；分别位于第一和第二钝化定向层上的第一和第二铁电液晶定向层；以及位于第一与第二基板之间的液晶层。

按照本发明另一方面，一种液晶显示器件包括位于第一与第二基板之间的铁电液晶定向层，具有像素的第一与第二基板，该像素具有透射单元和反射单元；
20 位于第一与第二基板之间的液晶层；位于透射单元中的第一和第二电极，用于将第一电压施加到透射单元中的液晶层；以及位于反射单元中的第三和第四电极，用于将第二电压施加到反射单元中的液晶层，所述第一电压与第二电压不同。

按照本发明的又一方面，一种液晶显示（LCD）器件包括具有第一和第二
25 区域的基板；包括铁电液晶分子的定向层，该铁电液晶分子在第一区域中旋转第一角度 θ_1 ，该铁电液晶分子在第二区域中旋转第二角度 θ_2 ，所述第一角度 θ_1 与第二角度 θ_2 不同；以及与铁电液晶分子相接触的液晶层，该液晶层的液晶分子随铁电液晶分子的旋转而旋转。

应当理解，上面的概括描述和下面的详细描述都是示意性和说明性的，意在提供对所要求保护的本发明的进一步解释。
30

附图说明

用于提供对本发明的进一步理解并包含和构成说明书一部分的附图，说明了本发明的实施例，与说明书一起用于解释本发明的原理。

附图中：

- 5 图 1 为根据现有技术的共平面开关模式液晶显示器件的平面图；
图 2A 为沿图 1 中线 I-I' 提取的截面图；
图 2B 为沿图 1 中线 II-II' 提取的截面图；
图 3 为透射反射型共平面开关模式液晶显示器件的示意图；
图 4 说明了共平面开关模式液晶显示器件的结构，其中该共平面开关模式
10 液晶显示器件具有包含铁电液晶的定向层；
图 5A 和 5B 说明在施加电压时铁电液晶分子的旋转；以及
图 6 所示的示意图说明根据本发明的透射反射型 IPS 模式 LCD 器件的结构。

15 具体实施方式

现在将参照附图详细描述本发明的实施例。

按照本发明的 IPS 模式 LCD（共平面开关模式液晶显示器）器件可应用于具有最小能耗的便携式电子设备中。为此，本发明公开了一种透射反射型 IPS 模式 LCD 器件。

- 20 通常，透射反射型 LCD 器件具有透射型 LCD 器件的优点和反射型 LCD 器件的优点。反射型 LCD 器件使用外部光作为光源。结果，反射型 LCD 器件消耗更少的能量，因为 LCD 器件大约 70% 的能耗来自于背光单元。此外，由于反射型 LCD 器件不具有背光单位，可减小 LCD 器件的厚度和重量。因此，反射型 LCD 器件可以用最小的能耗显示良好质量的图像。不过，其缺点在于不能在没
25 有外部光时使用。

透射反射型 LCD 器件是反射型 LCD 器件与透射型 LCD 器件的组合。可以在具有外部光和不具有外部光的条件下使用透射反射型 LCD 器件，从而使能耗最小。

- 30 图 3 为透射反射型 IPS 模式 LCD 器件的示意图。参照图 3，在一个像素内设有透射单元和反射单元的透射反射型 LCD 器件，根据用户的要求使用透射单

元和反射单元显示图像。反射单元包括用于反射外部光的反射器 152。在反射单元中，来自于外部的光穿过液晶层 140，然后在反射器 152 上反射，并再次穿过液晶层 140，从而显示图像。另一方面，透射单元使背光（未示出）发出的光穿过液晶层 140，从而显示图像。

5 同时，由下面的公式 1 限定 IPS 模式 LCD 器件的透射比 T：

$$[\text{公式 1}] \quad T = \sin^2 2\theta \sin^2 \left(\frac{\pi d \Delta n}{\lambda} \right)$$

此处， θ 为液晶分子相对于偏振板的轴线的旋转角， d 为盒间隙， Δn 为液晶分子的折射率各向异性， λ 为光波长。参照公式 1，LCD 器件的透射比 T 随液晶分子的折射率各向异性 Δn 和旋转角度 θ 而变（即，透射比 T 由 Δn 和 θ 决定）。

10 透射反射型 IPS 模式 LCD 器件的透射单元和反射单元共用同一液晶层，从而透射单元和反射单元具有相同的折射率各向异性 Δn 。因而，决定透射反射型 IPS 模式 LCD 器件的透射单元和反射单元的透射比 T 的变量为盒间隙（ d ）和旋转角度 θ 。

不过，盒间隙 d 并不是简单地表示第一基板 120 与第二基板 130 之间的间隙或者液晶层 140 的厚度，而表示光实质上通过其前进的液晶层 140 的光程。在透射单元中，来自于背光的光通过液晶层 140 一次，而在反射单元中外部光通过液晶层 140 两次。因此，透射单元的盒间隙 d_1 等于 d ，而反射单元的盒间隙 d_2 等于 $2d$ 。也就是说，反射单元的盒间隙 d_2 为透射单元盒间隙 d_1 的两倍（ $d_2=2d_1$ ）。盒间隙 d_1 与 d_2 之间的差异导致透射单元与反射单元的透射比 T 不同，这就产生了透射反射型 IPS 模式 LCD 器件的问题。

25 为了减小透射单元与反射单元之间盒间隙的差异，并且使透射单元的透射比 T 与反射单元的透射比 T 相同，提供了一种通过去除栅绝缘层 122 和钝化层 124 以延长光程，从而增大透射单元的盒间隙的方法。不过，在此情形中，透射单元中的延长光程（即，盒间隙）与反射单元的盒间隙不同，并且由于增加了去除栅绝缘层 122 和钝化层 124 的工序，器件的制造工序和结构变得更加复杂。

本发明公开了一种具有简单制造工序和结构的透射反射型 IPS 模式 LCD 器件。在根据本发明的透射反射型 IPS 模式 LCD 器件中，透射单元的透射比与反射单元的透射比基本相同。为此，透射反射型 IPS 模式 LCD 使用包含铁电液

晶的定向层，使液晶分子平行于基板进行转换。通过改变液晶分子在透射单元和反射单元中的转换角度，即，通过改变液晶分子的旋转角度，可使透射单元的透射比与反射单元的透射比基本相同。

当电场或磁场施加到包含铁电液晶的定向层时，沿预定的方向发生自发极化。例如，在施加电压时，定向层的铁电液晶分子沿着平面上的一个假想圆锥体旋转，并且根据这种旋转，液晶层的液晶分子在相同平面上旋转。下面将更详细地描述这种现象。

图 4 表示具有包含铁电液晶的定向层的共平面开关模式液晶显示器件的结构。参照图 4，在第一基板 220 和第二基板 230 上形成由透明导电材料，如氧化铟锡（ITO）或氧化铟锌（IZO）形成的第一电极 225 和第二电极 235。分别在第一电极 225 和第二电极 235 上形成包含聚酰亚胺的第一钝化定向层 226 和第二钝化定向层 236。钝化定向层 226 和 236 经过排列处理，如摩擦处理，以形成预倾角。

第一铁电液晶层 227 和第二铁电液晶层 237 分别形成于第一钝化定向层 226 和第二钝化定向层 236 上。铁电液晶定向层 227 和 237 包括基于 CDR（连续指向矢旋转）的液晶、反铁电液晶、基于表面稳定铁电的 LC、铁电液晶聚合物或单体或者 PS（聚合物稳定）铁电液晶。基于 CDR 的液晶具有快速响应时间、宽视角和相对小电容的优点。结果，有利于显示运动图像。

铁电定向层 227 和 237 的液晶分子的自发极化是随机分布的。因而，随机分布的自发极化应该沿所需方向排列。为此，向铁电定向层 227 和 237 的液晶分子施加电场或磁场。此时，第一和第二铁电定向层 227 和 237 的自发极化沿着朝向第一基板 220 的方向排列。即，第一铁电定向层 227 的自发极化与第二铁电定向层 237 的自发极化沿相同方向（沿朝向第一基板的方向）排列，如图 4 中所示。

此外，通过在定向层 227 和 237 的铁电液晶中加入光聚合单体，或者通过为定向层 227 和 237 的铁电液晶的端基增加双键，可进行光固化反应。为了进行光固化反应，将诸如紫外线的光照射到定向层 227 和 237 上，从而在定向层 227 和 237 中通过光聚合反应形成聚合物网络。

然后，在第一与第二铁电定向层 227 与 237 之间形成包括负向列液晶（具有负介电各向异性）的液晶层 240。不过，本发明中也可使用正向列 LC 作为

液晶层。

在具有这种结构的 LCD 器件中,当在第一电极 225 与第二电极 235 之间施加电压时,第一和第二铁电定向层 227 和 237 的铁电液晶分子沿假想圆锥 228 的圆周表面旋转。同时,液晶层 240 的液晶分子与第一和第二铁电定向层 227 和 237 的铁电液晶分子相互作用,并且沿着与铁电液晶分子基本相同的方向排列。因而,通过向第一和第二电极 225 和 235 施加电压,第一和第二铁电定向层 227 和 237 的铁电液晶分子沿着假想圆锥 228 旋转,从而使液晶层 240 中的液晶分子在相同平面上转换。

通过改变第一电极 225 与第二电极 235 之间的电压,改变液晶层 240 的通光量。此时,当施加与初始极化方向不同的电场或磁场时,铁电液晶分子通过改变自发极化方向而进行共平面转换。结果,液晶层 240 中靠近铁电液晶分子的液晶分子也进行共平面转换。

根据所施加的电压,铁电定向层 227 和 237 的液晶分子在假想圆锥 228 中具有不同的旋转角度。如图 5A 中所示,当在第一基板 220 与第二基板 230 之间施加电压 V_1 时,铁电液晶分子 229 旋转 θ_1 ,从而与铁电液晶分子 229 相互作用的液晶层 240 的液晶分子也在相同平面上旋转大约 θ_1 。同样,如图 5B 中所示,当在第一电极 225 与第二电极 235 之间施加电压 V_2 ($V_2 > V_1$) 时,铁电液晶分子 229 旋转 θ_2 ($\theta_2 > \theta_1$),从而与铁电液晶分子 229 相互作用的液晶层 240 的液晶分子也在相同平面上旋转大约 θ_2 。

如上所述,第一和第二铁电定向层 227 和 237 的铁电液晶分子根据所施加的电压旋转不同的角度,并且液晶分子根据所施加的电压在相同平面上旋转不同的角度。这表明,当在第一电极 225 与第二电极 235 之间施加不同电压时,液晶分子沿不同方向排列,从而液晶层的总透射比改变。

利用这些特征,本发明实现了一种透射反射型 IPS 模式 LCD 器件的结构。该透射反射型 IPS 模式 LCD 器件具有简单的结构,并且反射单元中光的透射比与透射单元中光的透射比基本相同。

图 6 所示的示意图说明根据本发明的透射反射型 IPS 模式 LCD 器件的结构。为了便于说明,将像素区域分为透射单元和反射单元。

参照图 6,在根据本发明的透射反射型 IPS 模式 LCD 器件中,栅极 311 形成于第一基板 320 上,栅绝缘层 322 形成于栅极 311 上。然后,在栅绝缘层

322 上形成半导体层 312, 并且在半导体层 312 上形成源极 313 和漏极 314。此时, 尽管图 6 中没有示出, 在半导体层 312 上还形成欧姆接触层, 与源极 313 和漏极 314 形成欧姆接触。此外, 在第一基板 320 上形成钝化层 324, 并且在钝化层 324 上形成包括 IT0 或 IZO 的第一电极 325。此时, 第一电极 325 5 通过钝化层 324 上形成的接触孔与薄膜晶体管的漏极 314 连接。

同时, 在反射单元中栅绝缘层 322 上面形成由高反射金属如铝形成的金属层 352, 形成反射器。在第一电极 325 上形成第一钝化定向层 326, 如聚酰亚胺, 并且在第一钝化定向层 326 上形成第一铁电液晶定向层 327。

在第二基板 330 上形成黑矩阵 332 和滤色片层 334。黑矩阵 332 设置在第二基板上以防止光漏, 并且主要形成于薄膜晶体管区域和像素之间的覆盖栅线 10 和数据线区域上, 如图 6 所示。包括 R (红), B (蓝) 和 G (绿) 滤色片的滤色片层 334 用于显示颜色。在滤色片层 334 上形成包含 IT0 或 IZO 的第二电极 335, 并且在第二电极 335 上形成第二钝化定向层 336。此外, 在第二钝化定向层 336 上形成第二铁电液晶层 337。

15 在第一基板 320 与第二基板 330 之间设置包含负向列液晶的液晶层 340, 完成液晶板 301。此时, 尽管图 6 中没有示出, 将偏振板粘接到第一基板 320 和第二基板 330 上。

在具有这种结构的透射反射型 IPS 模式 LCD 中, 当向第一电极 325 和第二电极 335 施加电压时, 第一和第二铁电液晶定向层 327 和 337 的铁电液晶分子 20 沿假想圆锥旋转, 从而与铁电液晶分子相互作用的液晶层 340 的液晶分子也在平面上旋转。

此时, 当施加到透射单元的电压大于施加到反射单元的电压时, 透射单元的液晶分子比反射单元的液晶分子旋转得更多, 从而透射单元中液晶分子的旋转角度更大。透射单元和反射单元中液晶分子这样的旋转角度使得根据公式 25 1, 透射单元的透射比 T 与反射单元的透射比 T 基本相同, 即便透射单元与反射单元之间的盒间隙存在差异。

施加到透射单元和反射单元的电压随驱动模式 (透射模式或反射模式) 而不同, 并且可以形成分离电极, 并应用于每一透射单元和反射单元。透射反射型 IPS 模式 LCD 器件可以工作于每一种驱动模式下。当安装于 LCD 器件中的光 30 敏元件检测出外部光量大于某一设定数值时, LCD 器件工作于反射模式, 其中

阻止向背光单元提供电源，并将反射模式电压施加到电极 325 和 335。另一方面，当光敏元件检测出外光部量小于该设定数值时，LCD 器件工作于透射模式，其中背光处于开启状态，将光提供给液晶层 340，并将大于反射模式电压的透射模式电压施加到电极 325 和 335。

5 此外，在根据本发明的透射反射型 IPS 模式 LCD 器件中，在透射单元和反射单元中形成分离电极之后，可以将不同电压施加到每一分离电极。为此，一个像素具有两个薄膜晶体管，用以将不同电压施加到透射单元和反射单元。

如上所述，在根据本发明的透射反射型 IPS 模式 LCD 器件中，通过向透射单元和反射单元施加不同电压，使透射单元的透射比 T 与反射单元的透射比 T 基本相同。在根据现有技术的透射反射型 IPS 模式 LCD 器件中，将平行于基板表面的电场施加到液晶层，而在根据本发明的透射反射型 IPS 模式 LCD 器件中，将垂直于基板的电场施加到液晶层。此外，在根据现有技术的透射反射 IPS 模式 LCD 器件中，通过向液晶层施加电场使液晶分子平行于基板表面转换。但是，在本发明中，通过铁电液晶定向层的铁电液晶分子的旋转，使液晶分子在
10 相同平面上转换。因而，根据本发明的转换方法与现有技术不同。

结果，现有技术 LCD 器件的响应时间直接与向列液晶对电场的响应速度成正比，而本发明 LCD 器件的响应时间直接与铁电液晶分子的旋转速度成正比，该旋转速度是铁电液晶分子响应电场的速度。铁电液晶的响应时间比向列液晶快数十到数百倍，从而当铁电液晶定向层的铁电液晶分子响应所施加的电压
20 时，向列液晶迅速旋转。因而，根据本发明的 LCD 器件的响应时间得到改善。

在上述实施例中，通过透射反射型 IPS 模式 LCD 器件的一个例子说明了本发明的原理。不过，应当理解，本发明的原理可应用于其他类型或模式的 LCD 器件。在本实施例中，像素中仅形成一个反射单元和一个透射单元。不过，应当进一步理解的是，像素中可形成多个反射单元和多个透射单元。此外，铁电
25 液晶定向层可包括多种液晶，如基于 CDR（连续指向矢旋转）的液晶、反铁电液晶或者基于表面安定式铁电液晶（SSFLC）聚合物。

正如详细描述，在本发明中，通过使用铁电液晶定向层并且通过向透射单元和反射单元施加不同电压，透射单元的透射比与反射单元的透射比基本相同。此外，由于本发明中所使用的铁电液晶对于电场具有快速响应时间，可改
30 善转换速度和响应时间。

在不脱离本发明精神或范围的条件下本领域技术人员显然可以对本发明作出多种变型和改变。从而，本发明意在覆盖本发明的变型和改变，只要这些变型和改变处于所附权利要求和其等效范围内即可。

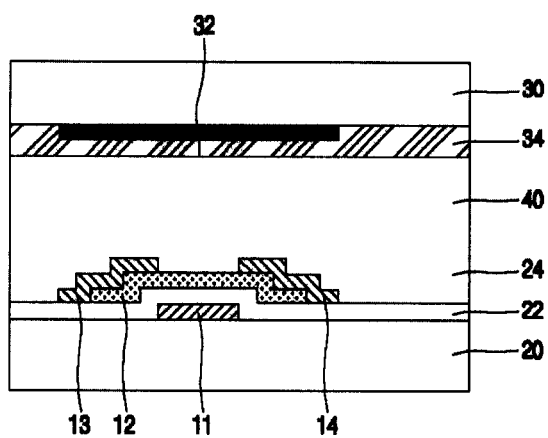


图 2A

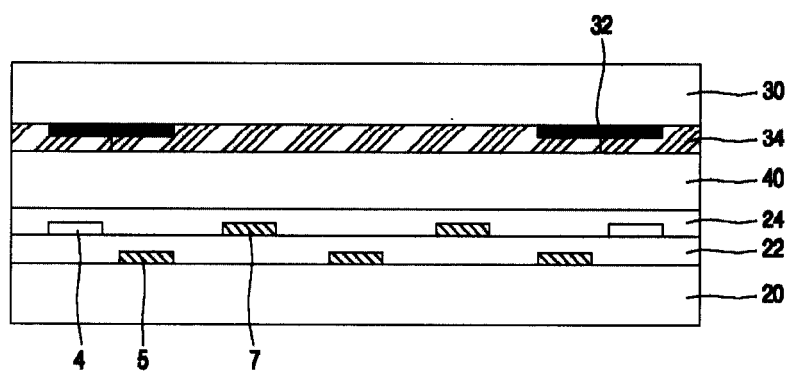


图 2B

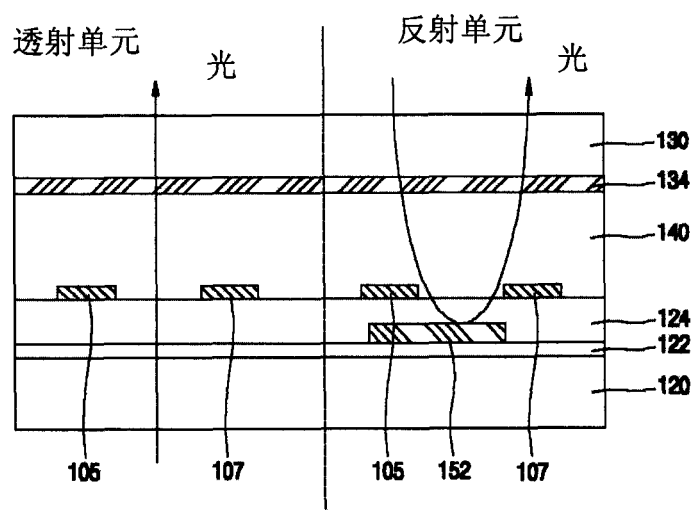


图 3

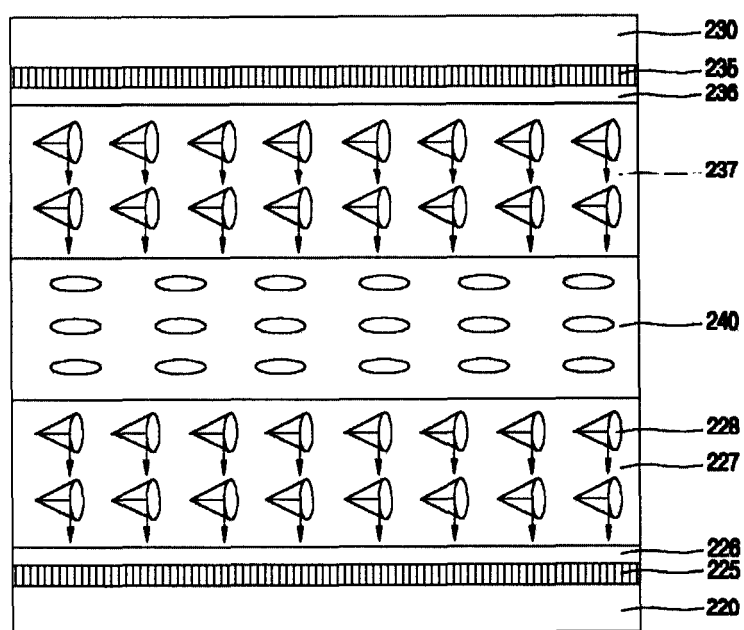


图 4

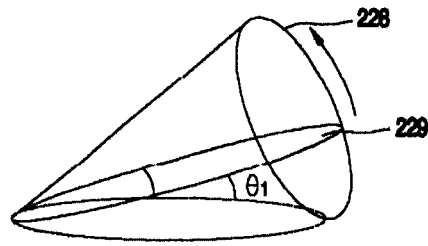


图 5A

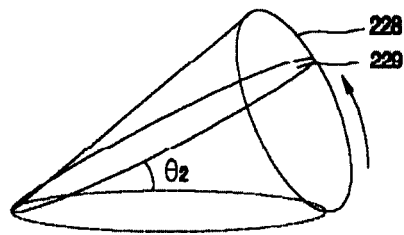


图 5B

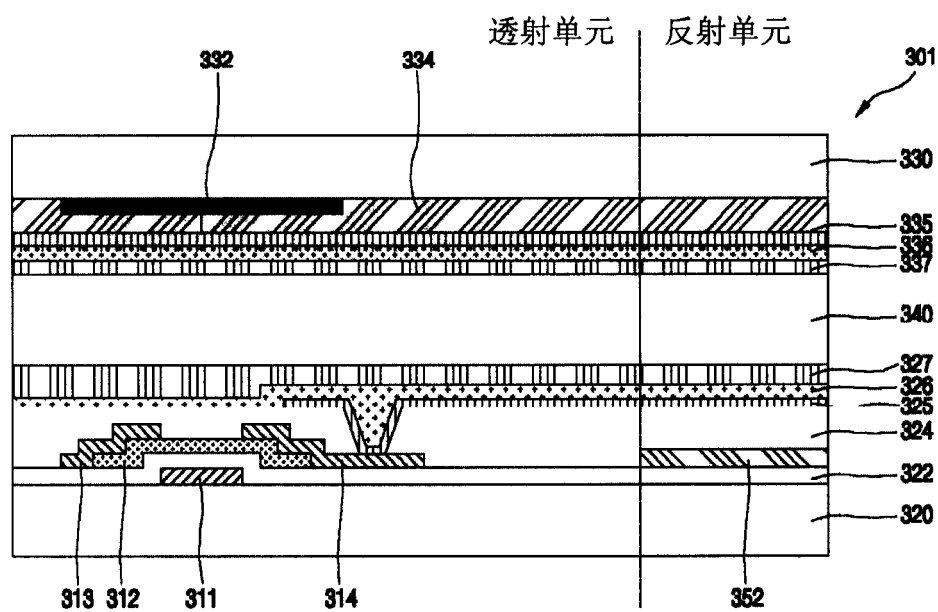


图 6

专利名称(译)	有铁电液晶定向层的透反型共平面开关模式液晶显示器		
公开(公告)号	CN1637569A	公开(公告)日	2005-07-13
申请号	CN200410098510.3	申请日	2004-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.菲利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	崔秀石		
发明人	崔秀石		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/141		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/134363 G02F1/141 G02F2001/133726		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020030100867 2003-12-30 KR		
其他公开文献	CN100349056C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种透射反射型共平面开关模式液晶显示器件。该LCD器件包括包含多个像素的第一和第二基板，每一像素具有透射单元和反射单元，其中在每一透射单元和反射单元中，第一基板包括第一电极，第二基板包括第二电极，以分别用于施加电压；分别位于第一和第二电极上的第一和第二钝化定向层；分别位于第一和第二钝化定向层上的第一和第二铁电液晶定向层；以及位于第一与第二基板之间的液晶层。

