

[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 200810210310.0

[51] Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

H01L 21/84 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 7 月 8 日

[11] 公开号 CN 101477277A

[22] 申请日 2008.7.25

[21] 申请号 200810210310.0

[30] 优先权

[32] 2007.12.31 [33] KR [31] 10-2007-0141311

[71] 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 朴求铉 金贤镐

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟

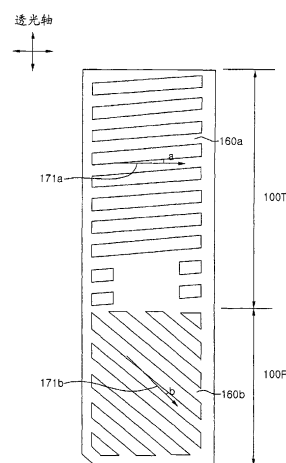
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

一种液晶显示装置。公开了一种透反射式液晶显示装置。分别对电极方向和配向层的在透射部分和反射部分中进行配向的配向方向进行调整，从而改善了反射部分的反射率和透射部分的透光率。此外，对反射部分的驱动特性与透射部分的驱动特性进行匹配，从而改善透反射式液晶显示装置的视角特性和驱动特性。



1. 一种液晶显示装置，该液晶显示装置包括：
第一基板，其包括透射部分和反射部分；
公共电极，其布置在所述透射部分和所述反射部分上；
多个第一像素电极，其布置在所述透射部分上并具有第一电极方向；
多个第二像素电极，其布置在所述反射部分上并具有第二电极方向，
所述第一电极方向和所述第二电极方向呈锐角；
面向所述第一基板的第二基板；以及
夹在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中所述第二方向相对于所述第一方向以 30° 到 60° 的角度倾斜。
3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，该液晶显示装置还包括在所述第一基板上彼此交叉的选通线和数据线，其中所述第一像素电极相对于该选通线具有 5° 的角度，而所述第二像素电极相对于该选通线具有 40° 的角度。
4. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，该液晶显示装置还包括：
第一配向层，其布置在所述透射部分上并具有第一配向方向；以及
第二配向层，其布置在所述反射部分上并具有相对于所述第一配向方向倾斜 40° 到 50° 角度的第二配向方向。
5. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置，其中所述第一配向方向相对于所述第一像素电极倾斜 5° 到 20° 的角度，并且所述第二配向方向相对于所述第二像素电极倾斜 5° 到 20° 的角度。
6. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，该液晶显示装置还包括分别排列在所述第一基板和所述第二基板的外侧的第一偏振组件和第二偏振组件，并且所述第一偏振组件和所述第二偏振组件的光轴彼此垂直，其中所述第一偏振组件和所述第二偏振组件的其中一个的光轴与所述第一配向方向平行。
7. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中所述公共电极包括：

透射公共电极，其对应于所述第一像素电极；和
反射公共电极，其对应于所述第二像素电极。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示装置，其中所述透射公共电极和所述反射公共电极在所述透射部分和所述反射部分之间的边界处彼此电连接。

9. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中所述公共电极被分支成与所述第一像素电极和所述第二像素电极交替布置的多个电极。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，该液晶显示装置还包括与布置在所述反射部分中的所述第二像素电极相对应的反射图案，其与所述公共电极隔离并悬浮。

11. 一种制造液晶显示装置的方法，该方法包括以下步骤：

提供包括透射部分和反射部分的第一基板；

在所述透射部分和所述反射部分上形成公共电极，在所述透射部分上形成具有第一电极方向的多个第一像素电极，在所述反射部分上形成具有第二电极方向的多个第二像素电极，所述第一电极方向和所述第二电极方向呈锐角；

提供面向所述第一基板的第二基板；以及

形成夹在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中所述第二方向相对于所述第一方向以 30° 到 60° 的角度倾斜。

13. 如权利要求 11 所述的方法，该方法还包括在所述第一基板上形成彼此交叉的选通线和数据线，其中所述第一像素电极相对于该选通线具有 5° 的角度，而所述第二像素电极相对于该选通线具有 40° 的角度。

14. 如权利要求 11 所述的方法，该方法还包括在所述透射部分上形成具有第一配向方向的第一配向层并在所述反射部分上形成具有第二配向方向的第二配向层，该第二配向方向相对于所述第一配向方向倾斜 40° 到 50° 的角度。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其中所述第一配向方向相对于所述第一像素电极呈 5° 到 20° 的角度，而所述第二配向方向相对于所述第二像素电极呈 5° 到 20° 的角度。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置。更具体地说，本发明涉及透反射式液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置可分为使用背光单元作为光源的透射式液晶显示装置和使用自然光作为光源的反射式液晶显示装置。

透射式液晶显示器使用背光单元作为光源，因而能在昏暗的环境中显示明亮的图象。然而，由于透射式液晶显示器使用背光单元，因而增加了功耗。由于反射式液晶显示装置替代背光使用环境中的自然光，因而减少了功耗。但在昏暗的环境中无法使用反射式液晶显示装置。

为了解决这些问题，提出了一种透反射式液晶显示装置。由于该透反射式液晶显示装置独特地具有透射式液晶显示装置和反射式液晶显示装置的优点，因此该透反射式液晶显示装置能在昏暗的环境中使用同时消耗相对低功耗。

该透反射式液晶显示装置包括反射部分和透射部分。此外，与典型的透射式液晶显示装置相比，该透反射式液晶显示装置还具有在反射部分中形成反射板的工序。

根据该透反射式液晶显示装置，通过开启和关闭背光单元来识别反射部分和透射部分。通常，透射部分的单元间隙（cell gap）大约是反射部分的两倍。

设置在根据现有技术的透反射式液晶显示装置中的液晶由于其双折射特性具有窄视角。液晶采用利用了入射光线中正常光线和异常光线之间的干扰的 ECB（电控双折射）模式。但是，在 ECB 模式中，由于偏振态可能随反射部分和透射部分之间的双单元间隙而改变，因此透光率劣

化。为了补偿透光率劣化，ECB 模式透反式液晶显示装置需要至少四个补偿膜。

因此，常规透反射式液晶显示装置为了改善视角特性必须具有 ECB 模式液晶。但是，由于 ECB 模式液晶需要额外的补偿膜，所以增加了常规透反射式液晶显示装置的制造成本。

发明内容

实施方式提供了一种能够在不使用额外的补偿膜的情况下改善视角并提高光学效率的透反射式液晶显示装置。

根据实施方式的液晶显示装置包括：第一基板，其包括透射部分和反射部分；公共电极，其布置在所述透射部分和所述反射部分上；多个第一像素电极，其布置在所述透射部分上并具有第一方向；多个第二像素电极，其布置在所述反射部分上并具有第二方向；面向所述第一基板的第二基板；以及夹在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层。

一种制造液晶显示装置的方法，该方法包括以下步骤：设置包括透射部分和反射部分的第一基板；在所述透射部分上形成公共电极，在所述透射部分上形成具有第一方向的多个第一像素电极，在所述反射部分上形成具有第二方向的多个第二像素电极；设置面向所述第一基板的第二基板；以及形成夹在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶层。

附图说明

图 1 是例示根据实施方式的液晶显示装置的一个像素的放大图；

图 2 是例示图 1 所示的电极结构的平面图；

图 3 是沿线 I-I' 的剖面图；

图 4 是示出根据实施方式的透反射式液晶显示装置的光透射部分和光反射部分的驱动特性的曲线；

图 5 是示出在根据实施方式的透反射式液晶显示装置的光透射部分中基于配向方向相对于像素电极的角度的作为电压的函数的透光率的曲线；

图 6 是示出在根据实施方式的透反射式液晶显示装置的光反射部分中

基于配向方向相对于像素电极的角度的作为电压的函数的反射率的曲线；
图 7 是例示根据另一个实施方式的透反射式液晶显示装置的剖面图。

具体实施方式

图 1 到图 3 例示了根据实施方式的液晶显示装置。图 1 是例示根据实施方式的液晶显示装置的一个像素的放大图，图 2 是例示图 1 中示出的电极结构的平面图，图 3 是沿线 I-I' 的剖面图。

参照图 1 到图 3，该液晶显示装置包括彼此相对的第一基板 100 和第二基板 200，以及夹在第一基板 100 和第二基板 200 之间的液晶层 300。

该第一基板 100 包括彼此交叉的选通线 101 和数据线 102。栅绝缘层 110 夹在选通线 101 和数据线 102 之间。在第一基板 100 中，选通线 101 与数据线 102 交叉，从而限定了像素（显示图象的最小单位）。

第一基板 100 还包括与选通线 101 平行设置的公共线 103。像素包括光透射部分 100T 和光反射部分 100R。

在像素中（例如，反射部分 100R）设置有薄膜晶体管 Tr。薄膜晶体管 Tr 包括栅极 104、半导体图案、栅绝缘层 110、源极 132 和漏极 142。栅极 104 与选通线 101 电连接，并且源极 132 与数据线 102 电连接，以使得薄膜晶体管 Tr 电连接到选通线 101 和数据线 102。此外，该半导体图案分为有源图案 112a 和欧姆接触图案 112b。欧姆接触图案 112b 夹在有源图案 112a 和源极 132 之间，同时夹在有源图案 112a 和漏极 142 之间。

保护层 120 和第一绝缘层 130 被设置在包括薄膜晶体管 Tr 的第一基板 100 上。该保护层 120 包括二氧化硅(silicon oxide)或氮化硅(silicon nitride)。

该第一绝缘层 130 包括与光反射部分 100R 相对应的凸凹部分（embossing section）130a。参照图 1，该凹凸部分 130a 随机布置，其提高了透光率。该第一绝缘层 130 可以具有与光透射部分 100T 相对应的平面。第一绝缘层 130 包括有机绝缘层（例如，丙烯酸树脂、聚苯乙烯树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、聚芳醚树脂（polyarylether resin）、杂环聚合树脂（heterocyclic polymer resin）、聚对二甲苯基树脂、苯并环丁烯基树脂、聚丙烯腈树脂等）。

设置覆盖光反射部分 100R（即，凹凸部分 130a）的反射公共电极 140。反射公共电极 140 包括能够反射光的金属（例如，Al、AlNd、Mo 等）。反射公共电极 140 可与公共线 103（图中未示出）一体形成。

透射公共电极 150 位于光透射部分 100T 的第一绝缘层 130 上。透射公共电极 150 包括透光导电材料（例如，ITO、IZO 等）。透射公共电极 150 与图 3 所示的反射公共电极 140 电连接。具体地说，透射公共电极 150 与反射公共电极 140 在光反射部分 100R 和光透射部分 100T 之间的边界处电连接。反射公共电极 140 和透射公共电极 150 一起构成公共电极，该公共电极相对于第一像素电极 160a 和第二像素电极 160b 形成水平电场。从而，根据该实施方式的透反射式液晶显示装置可以改善视角。

第二绝缘层 135 位于包括反射公共电极 140 和透射公共电极 150 的第一基板 100 上。第二绝缘层 135 将反射公共电极 140 和第二像素电极 160b 隔离，并将透射公共电极 150 和第一像素电极 160a 隔离。第二绝缘层 135 包括二氧化硅或氮化硅。

在第二绝缘层 135 上设置有与薄膜晶体管 Tr 的漏极 142 电连接的第一像素电极 160a 和第二像素电极 160b。

像素电极包括多个设置在光透射部分 100T 上的第一像素电极 160a，和设置在光反射部分 100R 上的多个第二像素电极 160b。

第一像素电极 160a 具有不同于第二像素电极 160b 的电极方向。具体地说，第一像素电极 160a 具有第一电极方向，而第二像素电极 160b 具有第二电极方向。该第一电极方向和第二电极方向呈锐角。此时，该第一方向相对于第二方向倾斜 30° 到 60° 。此外，当该第一方向相对于第二方向倾斜 45° 时，获得最高光学效率。例如，第一像素电极 160a 相对于选通线 101 倾斜 5° 的正角度，而第二像素电极 160b 相对于选通线 101 倾斜 40° 的负角度。

在包括第一像素电极 160a 和第二像素电极 160b 的第一基板 100 上设置有配向层 170。参照图 2，配向层 170 包括在光透射部分 100T 具有第一配向方向 171a 的第一配向层和在光反射部分 100R 具有第二配向方向 171b 的第二配向层。

为了使光透射部分 100T 的液晶驱动特性与光反射部分 100R 的液晶驱动特性相匹配, 该第一配向方向可以相对于第二配向方向倾斜 40° 到 50° 的角度。此时, 当该第一配向方向相对于第二配向方向倾斜 45° 角时, 视角明显改善。参照图 2, 为了改善光学效率并使光反射部分 100R 的驱动特性与光透射部分 100T 的驱动特性相匹配, 配向层 170 相对于第一像素电极 160a 和第二像素电极 160b 具有 5° 到 20° 的配向角度 (a 和 b)。例如, 该第一配向方向平行于选通线 101, 并且该第二配向方向相对于选通线 101 形成 45° 的负角度。从而, 光透射部分 100T 可以改善透光率并且光反射部 100R 可以提高光反射率。

此外, 第一像素电极 160a 相对于在光透射部分 100T 中的第一配向层形成 45° 角度, 而该第二像素电极 160b 相对于光反射部分 100R 中的第二配向层形成 45° 角度。从而, 光反射部分 100R 的驱动特性和光透射部分 100T 的驱动特性相匹配, 从而改善了视角特性并且提供了对比度。

另外, 第一像素电极 160a 和第二像素电极 160b 分别相对于该第一配向层和第二配向层以预定角度倾斜, 从而改善液晶的响应速度。

同时, 将滤色器图案 220 和黑底 (black matrix) 210 设置在与第一基板 100 相对应的第二基板 200 上。与光反射部分 100R 相对应的滤色器图案可以形成有助于增加入射光的孔 H。

涂敷层 230 位于包括滤色器图案 220 和黑底 210 的第二基板 200 上。涂敷图案 240 位于与光反射部分 100R 相对应的涂敷层 230 上。从而, 光透射部分 100T 的单元间隙 300a 具有比光反射部分 100R 的单元间隙 300b 更大的值, 从而改善了透光率。

另外, 涂敷图案 240 的边缘部分可以由反射公共电极 140 覆盖。具体地说, 可以由反射公共电极 140 来覆盖由于涂敷图案 240 导致的台阶差。覆盖台阶差的原因在于: 如果存在台阶差, 则会由于液晶向错 (disclination) 而发生漏光。该反射公共电极 140 阻止了由于台阶差而发生的漏光。

根据该实施方式, 该单元间隙是通过涂敷图案 240 来进行调整的。但是, 本发明的范围不限于此。具体地说, 该单元间隙还可以通过在第

一基板 100 上形成的第二绝缘层 135 的图案进行调整。

配向层 250 还可以设置在包括涂敷图案 240 的第二基板 200 上。

同时，第一偏振组件 410 和第二偏振组件 420 被分别设置在第一基板 100 和第二基板 200 的外侧。第一偏振组件 410 和第二偏振组件 420 具有彼此垂直的光轴。例如，第一偏振组件 410 和第二偏振组件 420 的其中一个的光轴平行于第一配向方向。

尽管在图中未示出，但背光单元设置在第一偏振组件 410 的下方。

此外，在不使用额外的补偿膜的情况下对光透射部分 100T 和光反射部分 100R 的配向方向进行调整，以使得光透射部分 100T 的驱动特性可与光反射部分 100R 的驱动特性相匹配。

此外，光透射部分 100T 和光反射部分 100R 的像素电极具有彼此不同的方向性，以使得可以明显改善视角。

而且，可以控制像素电极的方向和配向层的配向方向，以使得可以在不使用额外的补偿膜的情况下改善透光率。

图 4 是示出在根据本实施方式的透反射式液晶显示装置的光透射部分和光反射部分的驱动特性的曲线。

图 4 是图 5 和图 6 结合图。如图 4 所示，当像素电极的方向和配向方向之间存在 5° 角时，该光透射部分的驱动特性和该光反射部分的驱动特性相匹配。

图 5 是示出在根据本实施方式的透反射式液晶显示装置的光透射部分中基于配向方向相对于像素电极的角度的作为电压的函数的透光率的曲线。

图 6 是示出在根据本实施方式的透反射式液晶显示装置的光反射部分中基于配向方向相对于像素电极的角度的作为电压的函数的反射率的曲线。

参照图 5 和图 6，根据该透反射式液晶显示装置，当像素电极的方向相对于配向方向形成 5° 到 10° 的角度时，光学效率得到改善。特别是当像素电极的方向相对于配向方向形成 5° 的角度时，实现了最高的光学效率。

根据本实施方式，该像素电极被分支为多个像素电极，而公共电极

未进行分支。但是，本发明的范围不限于此。

图 7 是示出根据另一实施方式的透反射式液晶显示装置的剖面图。由于除了像素电极和公共电极的结构以外，根据另一实施方式的透反射式液晶显示装置具有与根据先前实施方式的透反射式液晶显示装置相同的结构，因此对相同的部件赋以相同的标号，并且为了避免不必要的重复而省略了详细描述。

参照图 7，该液晶显示装置包括彼此相对的第一基板 100 和第二基板 200，以及夹在第一基板 100 和第二基板 200 之间的液晶层 300。

在第一基板 100 中限定多个像素。在各像素中设置有薄膜晶体管 Tr。例如，各像素被划分为透射部分 100T 和反射部分 100R。

在包括薄膜晶体管 Tr 的第一基板 100 上设置有保护层 120 和第一绝缘层 130。第一绝缘层 130 包括与反射部分 100R 相对应的凹凸部分 130a。

反射图案 340 位于与反射部分 100R 相对应的第一绝缘层 130 上。具体地说，该反射图案 340 位于该凹凸部分 130a 上。此外，在第一绝缘层 130 上设置第二绝缘层 135，同时该第二绝缘层覆盖该反射图案 340。通过绝缘层 135 将反射图案 340 与稍后描述的第一和第二公共电极以及第一和第二像素电极隔离。具体地说，反射图案 340 处于悬浮状态。

该第一像素电极 350a 和第二像素电极 350b 以及第一公共电极 360a 和第二公共电极 360b 位于绝缘层 135 上，其中第一像素电极 350a 和第二像素电极 350b 与薄膜晶体管 Tr 电连接，并且第一公共电极 360a 和第二公共电极 360b 与第一像素电极 350a 和第二像素电极 350b 一起形成水平电场。第一公共电极 360a 和第一像素电极 350a 交替布置，并且第二公共电极 360b 和第二像素电极 350b 交替布置。

具体地说，第一像素电极 350a 位于该透射部分 100T 中而第二像素电极 350b 位于该反射部分 100R 中。第一像素电极 350a 和第二像素电极 350b 分别被分支成多个像素电极。此外，第一像素电极 350a 和第二像素电极 350b 具有彼此不同的方向性。例如，第一像素电极 350a 和第二像素电极 350b 彼此倾斜同时在二者之间形成 30° 到 60° 的倾斜角。当在第一像素电极 350a 和第二像素电极 350b 二者之间形成 45° 的角度时，可以

实现最高光学效率。此时，第一像素电极 350a 相对于选通线倾斜 5° 的正角度而第二像素电极 350b 相对于选通线倾斜 40° 的负角度。

第一公共电极 360a 位于透射部分 100T 中而第二公共电极 360b 位于反射部分 100R 中。第一公共电极 360a 和第二公共电极 360b 分别被分支成多个公共电极。

第一像素电极 350a 和第一公共电极 360a 交替布置，从而形成水平电场（即，与选通线平行的电场）。与此类似的是，第二公共电极 360b 和第二像素电极 350b 交替布置，从而形成水平电场。

例如，第一公共电极 360a 和第二公共电极 360b 可以彼此倾斜同时在二者之间形成 30° 到 60° 的倾斜角。当第一公共电极 360a 和第二公共电极 360b 二者之间形成 45° 的角度时，实现了最高的光学效率。此时，第一公共电极 360a 相对于选通线倾斜 5° 的正角度而该第二公共电极 360b 相对于选通线倾斜 40° 的负角度。

为了通过将透射部分 100T 的驱动特性与反射部分 100R 的驱动特性进行匹配来改善光学效率，将具有不同配向方向的配向层 170 设置在透射部分 100T 和反射部分 100R 中。透射部分 100T 被设置为相对于反射部分 100R 形成 40° 到 50° 的角度。此外，为了改善光学效率，配向层 170 可以具有相对于像素电极 350a 和像素电极 350b 的配向方向呈 5° 到 20° 的配向角度（a 和 b）。特别是当该配向层 170 具有相对于像素电极 350a 和像素电极 350b 的配向方向呈 5° 的配向角度（a 和 b）时，透射部分 100T 的驱动特性与反射部分 100R 的驱动特性匹配。例如，透射部分 100T 具有相对于选通线 0° 的配向角度而反射部分 100R 具有相对于选通线 45° 的配向角度。

根据上述的实施方式，对反射部分和透射部分中的像素电极的方向性、像素电极的方向性和配向层的配向方向性进行控制，以使得通过将反射部分的驱动特性与透射部分的驱动特性进行匹配来改善视角特性以及光学效率。从而，无需额外的补偿膜，就可以改善液晶显示装置的质量并降低制造成本。

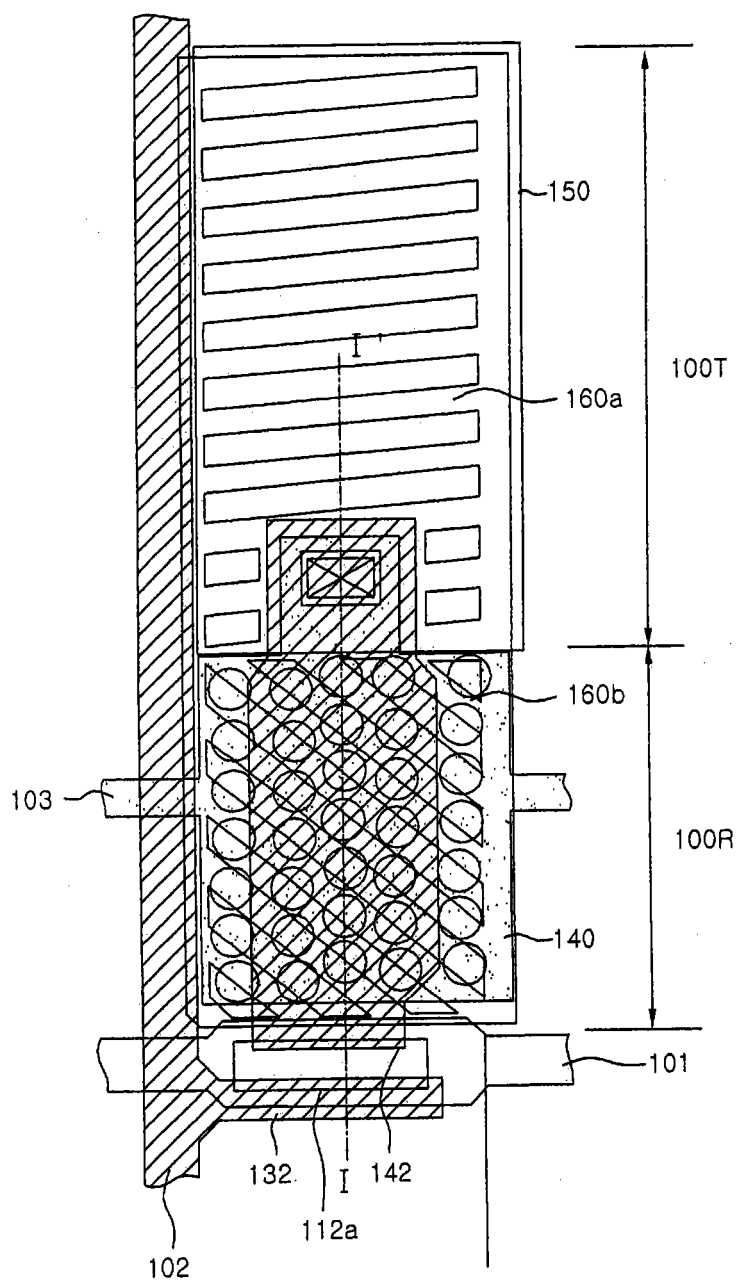


图1

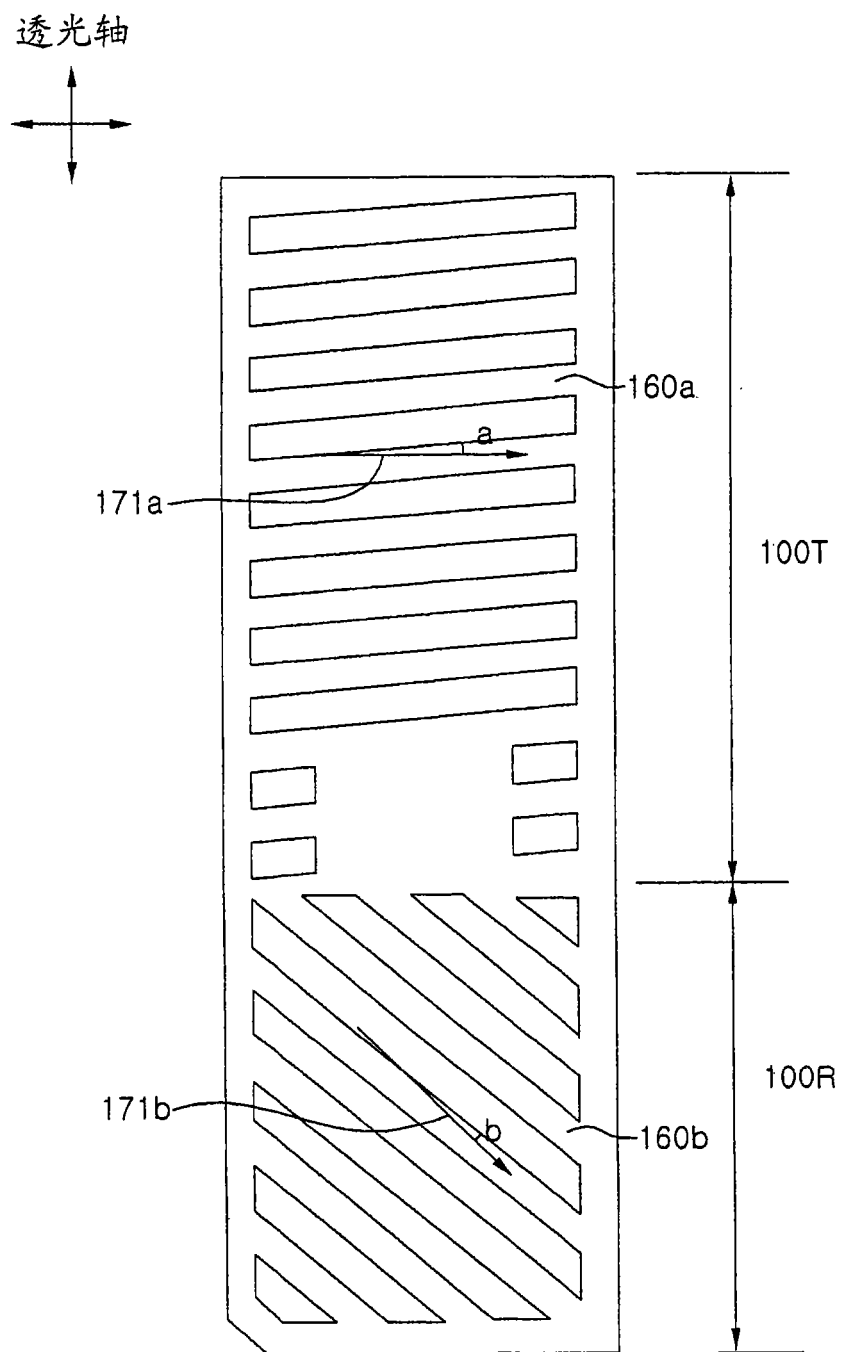


图2

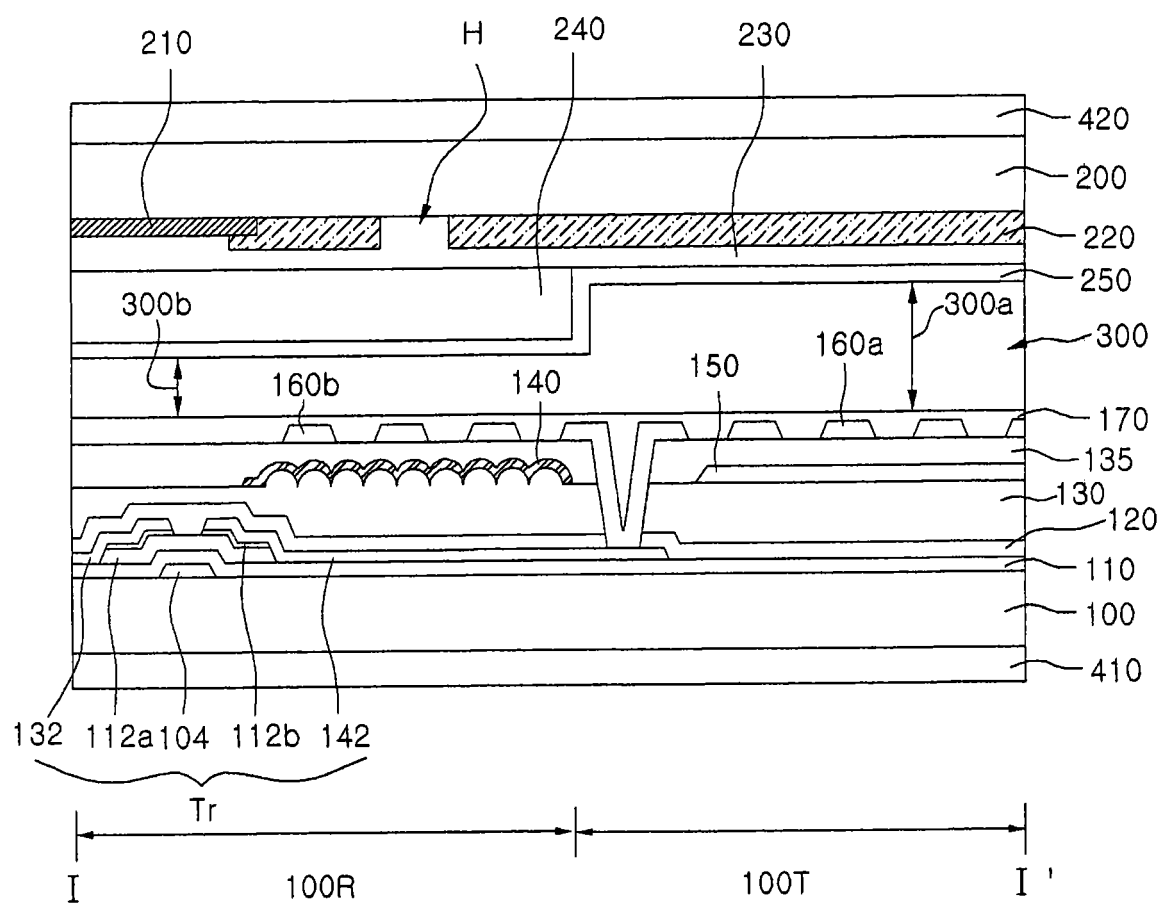


图 3

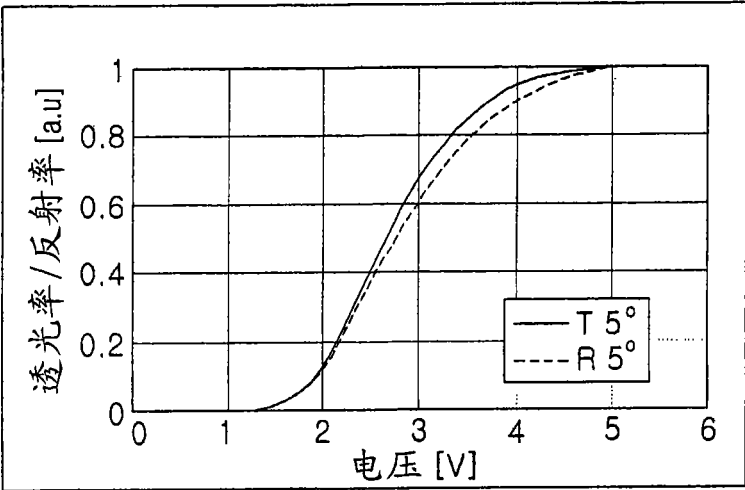


图 4

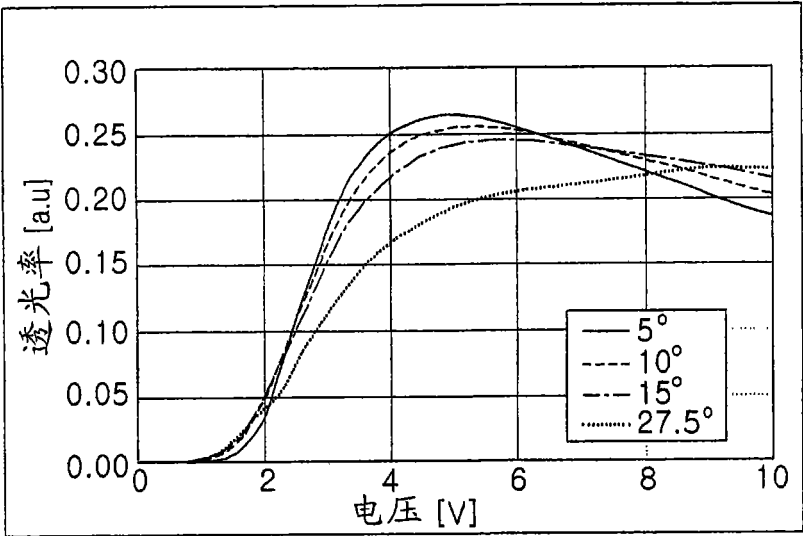


图 5

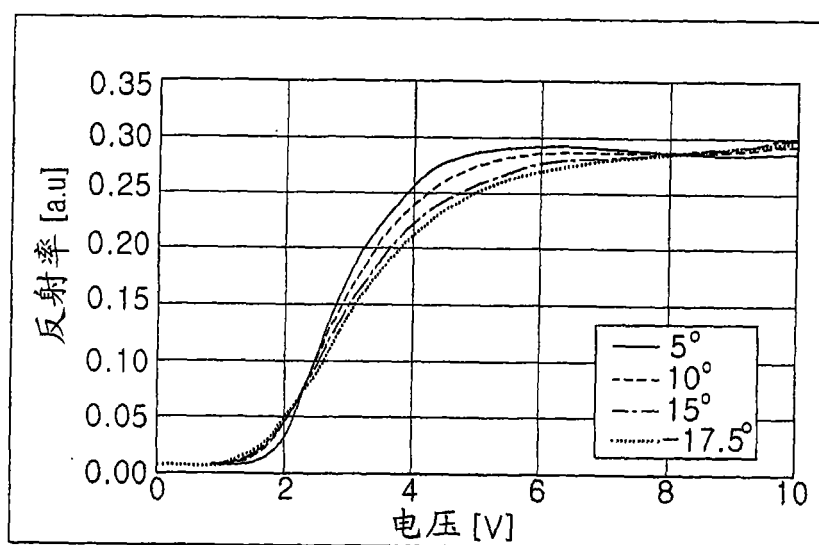


图6

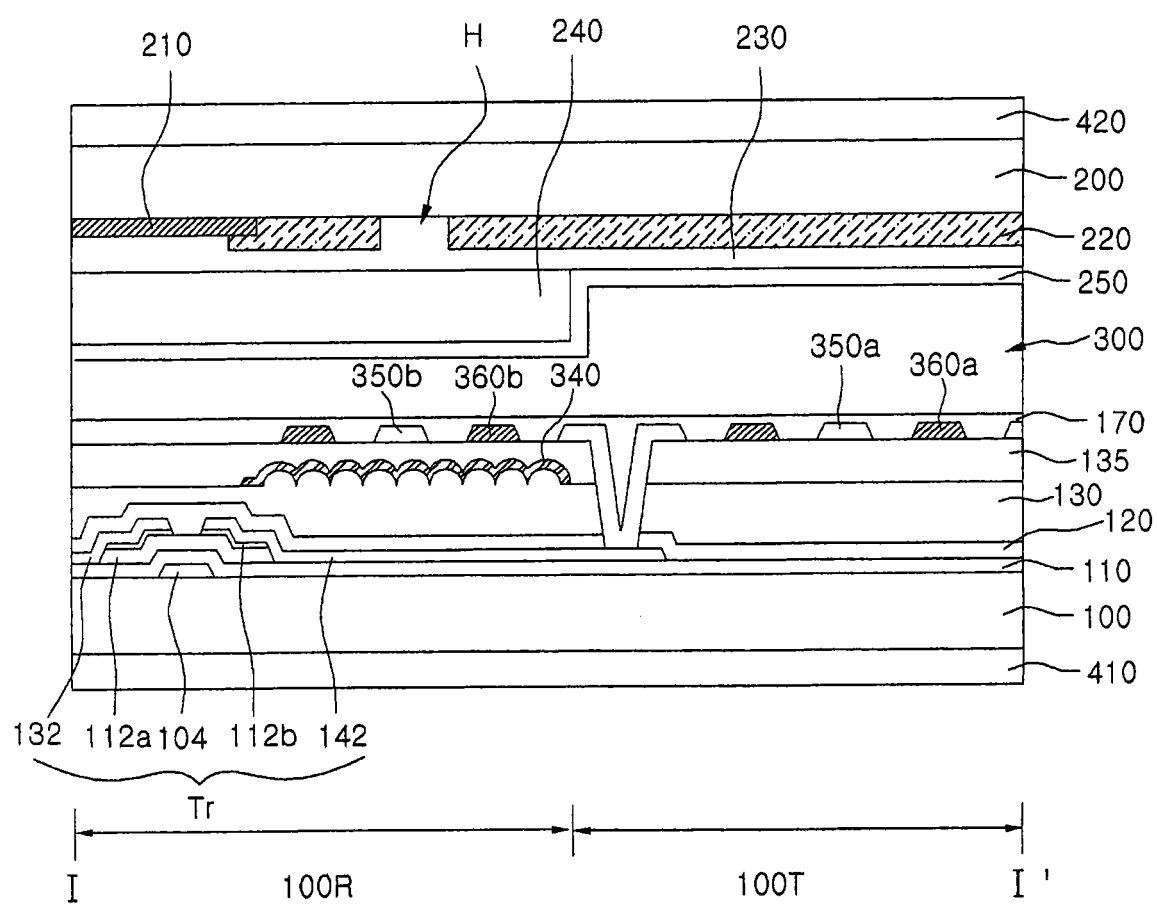


图7

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101477277A	公开(公告)日	2009-07-08
申请号	CN200810210310.0	申请日	2008-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴求铉 金贤镐		
发明人	朴求铉 金贤镐		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1362 H01L27/12 H01L21/84		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/133555		
优先权	1020070141311 2007-12-31 KR		
其他公开文献	CN101477277B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置。公开了一种透反射式液晶显示装置。分别对电极方向和配向层的在透射部分和反射部分中进行配向的配向方向进行调整，从而改善了反射部分的反射率和透射部分的透光率。此外，对反射部分的驱动特性与透射部分的驱动特性进行匹配，从而改善透反射式液晶显示装置的视角特性和驱动特性。

