

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510081912.7

[43] 公开日 2006 年 8 月 2 日

[11] 公开号 CN 1811530A

[22] 申请日 2005.7.6

[21] 申请号 200510081912.7

[30] 优先权

[32] 2005. 1. 27 [33] KR [31] 7700/05

[71] 申请人 京东方显示器科技公司

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 朴准伯 金贵铉

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李贵亮 杨 梧

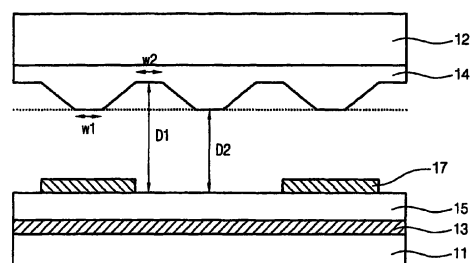
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置，其通过使像素电极的中心部及像素电极的边缘部的单元间隙各不相同，将像素电极各位置的驱动电压和相位滞后值(Δnd)最优化，能够提高平均透射率。本发明包括具有保护膜的上部基板，和分别依次形成对电极、栅绝缘膜、像素电极的下部基板，在保护膜的表面，在与像素电极的中心部对应的部分形成有侧面轮廓倾斜的凸部图案，在与像素电极的边缘部对应的部分形成有侧面轮廓倾斜的凹部图案，使保护膜和所示像素电极的中心部及边缘部的单元间隙各不相同，使像素电极的各位置的驱动电压和相位滞后值(Δnd)最优化。



1. 一种边缘场开关模式液晶显示装置，其特征在于，包括具有保护膜的上部基板、和分别依次形成有对电极、栅绝缘膜、象素电极的下部基板，
5 对所述保护膜进行构图使所述象素电极的中心部及象素电极的边缘部的单元间隙各不相同，将所述象素电极各位置的驱动电压和相位滞后值 ($\Delta n d$) 最优化。
2. 如权利要求 1 所述的边缘场开关模式液晶显示装置，其特征在于，
所述象素电极的中心部的相位滞后值 ($\Delta n d$) 是 $0.34 \sim 0.38$ ，所述象素电极
10 的边缘部的相位滞后值 ($\Delta n d$) 是 $0.42 \sim 0.46$ 。
3. 如权利要求 1 所述的边缘场开关模式液晶显示装置，其特征在于，
构图成所述保护膜和所述象素电极的边缘部的单元间隙大于所述保护膜和
所述象素电极中心部的单元间隙。
4. 如权利要求 1 所述的边缘场开关模式液晶显示装置，其特征在于，
15 在所述保护膜的表面构图有侧面轮廓倾斜的多个凹部图案和凸部图案，从而使所述保护膜和所述象素电极的中心部及边缘部的单元间隙各不相同。
5. 如权利要求 4 所述的边缘场开关模式液晶显示装置，其特征在于，
在与所述象素电极的边缘部对应的部分构图凹部图案并在与所述象素电极
中心部对应的部分构图凸部图案。
- 20 6. 如权利要求 4 所述的边缘场开关模式液晶显示装置，其特征在于，
对所述凹部图案及凸部图案的底面进行构图，使其分别具有 $0.5 \sim 10\mu\text{m}$ 的
宽度。
7. 如权利要求 3 所述的边缘场开关模式液晶显示装置，其特征在于，
所述保护膜和所述象素电极边缘部的单元间隙构图为比所述保护膜和所述
25 象素电极中心部的单元间隙大 $0.2 \sim 5\mu\text{m}$ 。

多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，更加详细地，涉及能够实现高透射率的边缘场开关模式（Fringe Field Switching mode）液晶显示装置。

背景技术

- 10 边缘场开关模式液晶显示装置用透明导体形成对电极和象素电极，并且使对电极和象素电极的间隔比上下基板间的间隔狭小，在对电极和象素电极的上部形成边缘场。

图1是现有技术的边缘场开关模式液晶显示装置的剖面图。

- 15 如图1所示，这样的边缘场开关模式液晶显示装置将下部基板1和上部基板2隔开规定的距离相向配置，在基板1、2之间存在有液晶（未图示）。

- 在所述下部基板1上，对电极3具有规定的宽度并且以一定的等距离间隔配置，在其上部形成栅绝缘膜5，在栅绝缘膜5的上部形成象素电极7。此时，对电极3及象素电极7由透明导体、例如ITO（Indium Tin Oxide：铟锡氧化物）形成，对电极3和象素电极7之间的间隔比两基板间隔的距离即单元间隔还短。
- 20

另外，在所述上述基板2上分别形成黑矩阵（未图示）、滤色片（未图示）以及保护膜4。

- 另一方面，在所述下部基板1的相对面的最上部以及上述基板的相对面的表面分别形成取向膜，其起到在形成电场前使液晶层内的液晶分子都进行排列的作用。
- 25

图2及图3是用于说明现有技术的问题的图示。

- 图2是表示现有技术的边缘场开关模式液晶显示装置中象素电极的各位置的各V-T特性的曲线图，其中，a表示从象素电极的中心部到边缘部的透射率的平均值的V-T曲线；c表示象素电极的中心部的V-T曲线；e表示象素电极的边缘部的V-T曲线；横轴的Vop表示最优化（optimize）的驱动电压值。另外，图3是表示现有技术的边缘场开关模式液晶显示装
- 30

置中像素电极的各位置的各 $\Delta n d - T$ 特性的曲线图，其中，a 表示从像素电极的中心部到边缘部的透射率的平均值的 $\Delta n d - T$ 曲线；c 表示像素电极的中心部的 $\Delta n d - T$ 曲线；e 表示像素电极的边缘部的 $\Delta n d - T$ 曲线。

5 这样的现有技术的边缘场开关模式液晶显示装置在像素电极 7 的中心 (center) 部位和边缘 (edge) 部显示不同的光电特性。即，如图 2 所示，像素电极的中心部的 V-T 曲线 (参照 c) 与板内切换 (IPS) 液晶显示装置相似，像素电极的边缘部的 V-T 曲线 (参照 e) 与低扭曲 (low twist) 的 TN 相似。由此，像素电极的中心部的驱动电压比像素电极的边缘部的驱动电压大。因此，由于在像素电极的中心部或两个边缘部都不能利用最大透射率，而使透射率减小。

10 另外，模拟 (simulation) 结果，像素电极的中心部和边缘部的最优化的 $\Delta n d$ (相位滞后值) 如图 3 所示，分别为 0.36 及 0.440。但是，现有技术的边缘场开关模式液晶显示装置的 $\Delta n d$ 为 0.38，相当于上述两个值的中间值。因此，即使在 $\Delta n d$ 侧面也不能使边缘场开关模式液晶显示装置最优化。

15

发明内容

为解决上述问题，本发明提供一种多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置，其目的在于，通过使像素电极的中心部及像素电极的边缘部的单元间隙各不相同，使像素电极的各位置的驱动电压和相位滞后值 ($\Delta n d$) 最优化，能够提高平均透射率。

20 为实现上述目的，本发明的多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置包括具有保护膜的上部基板、和依次形成各对电极、栅绝缘膜、像素电极的下部基板。对所述保护膜进行构图，使所述像素电极的中心部及像素电极的单元间隙各自不同，将所述像素电极的各位置的驱动电压和相位滞后值 ($\Delta n d$) 最优化。

25 所述像素电极的中心部的相位滞后值 ($\Delta n d$) 是 0.34 ~ 0.38，所述像素电极的边缘部的相位滞后值 ($\Delta n d$) 是 0.42 ~ 0.46。

所述保护膜和所述像素电极边缘部的单元间隙被构图成比所述保护膜和所述像素电极中心部的单元间隙大。

30 在所述保护膜的表面构图有侧面轮廓倾斜的多个凹部图案和凸部图案，从而使所述保护膜和所述像素电极的中心部以及边缘部的单元间隙各

不相同。

在与所述像素电极的边缘部对应的部分构图有凹部图案，在与所述像素电极的中心部对应的部分构图有凸部图案。

所述凹部图案及凸部图案的底面分别构图为 $0.5 \sim 10\mu\text{m}$ 的宽度。

- 5 所述保护膜和所述像素电极的边缘部的单元间隙构图为比所述保护膜和所述像素电极的中心部的单元间隙大 $0.2 \sim 5\mu\text{m}$ 。

10 如上所述，本发明通过在上部基板的保护膜上形成规定形状的图案，使像素电极的中心部和其边缘部的单元间隙不同，从而，能够得到将像素电极各位置的驱动电压和相位滞后值 (Δnd) 最优化并提高平均透射率的效果。

附图说明

图 1 是现有技术的边缘场开关模式液晶显示装置的剖面图；

- 15 图 2 是表示现有技术的边缘场开关模式液晶显示装置中，像素电极的各位置的各 V-T 特性的曲线图；

图 3 是表示现有技术的边缘场开关模式液晶显示装置中，像素电极的各位置的各 Δnd -T 特性的曲线图；

图 4 是表示本发明的多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置的剖面图；

- 20 图 5 是在本发明的多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置中，使用 2-Dmos (双扩散金属氧化物半导体) 表示随着单元间隙的变化的像素电极的各位置的各 V-T 特性曲线图；

- 25 图 6 是示意地表示在本发明的多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置中，将随单元间隙 (d) 变化的像素电极的各位置的各 V-T 曲线最优化的曲线图；

图 7 是比较现有技术和本发明，表示随单元间隙 (d) 的变化的各像素电极中心部至其边缘部的透射率的平均值的 V-T 曲线的曲线图；

图 8 是比较现有技术和本发明，表示随单元间隙 (d) 的变化的像素电极中心部至其边缘部的透射率的平均值的曲线图。

30

具体实施方式

以下参照附图详细说明本发明的最佳实施方式。

本发明通过在上部基板的保护膜上形成规定形状的图案，使像素电极的中心部和其边缘部的单元间隙不同，从而使像素电极的各位置的驱动电压和相位滞后值 (Δnd) 最优化，提高平均透射率。

5 图 4 是本发明的多单元间隙边缘场开关模式 (Multi Cell Gap Fringe Field Switching mode) 液晶显示装置的剖面图。

如图 4 所示，本发明的多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置隔开规定的间隔相向配置下部基板 11 和上部基板 12，在两基板 11、12 之间存在有液晶 (未图示)。

10 在所述下部基板 11 上，对电极 13 具有规定宽度且以一定的等距离间隔配置，在其上部形成栅绝缘膜 15，在栅绝缘膜 15 的上部形成像素电极 17。此时，对电极 13 及像素电极 17 由透明导体、例如 ITO (Indium Tin Oxide: 铟锡氧化物) 形成，对电极 13 与像素电极 17 之间的间隔比两基板间隔开的距离即单元间隙小。

15 在所述上部基板 12 上分别依次形成黑矩阵 (未图示)、滤色片 (未图示) 以及保护膜 14。在此，保护膜 14 形成规定形状的图案，以使像素电极 17 的中心部及像素电极 17 的边缘部的单元间隙各不相同，将像素电极 17 的各位置的驱动电压和相位滞后值 (Δnd) 最优化。关于所述保护膜 14 的图案形状，更详细地说，在与像素电极 17 的中心部对应的部分形成有侧面轮廓倾斜的凸部图案，在与像素电极 17 的边缘部对应的部分形成有侧面轮廓倾斜的凹部图案。

20 此时，更具体地是，对保护膜 14 进行构图，使凹部的底面和像素电极 17 的边缘部之间的单元间隙 D1 比凸部的底面和像素电极 17 的中心部之间的单元间隙 D2 大 $0.2 \sim 5\mu\text{m}$ 。

25 另外，所述保护膜 14 进行构图使凹部图案及凸部图案的底面分别具有 $0.5 \sim 10\mu\text{m}$ 的宽度。

另一方面，所述像素电极的中心部的相位滞后值 (Δnd) 是 $0.34 \sim 0.38$ ，像素电极的边缘部的相位滞后值 (Δnd) 是 $0.42 \sim 0.46$ 。

30 在所述下部基板 11 的相对面的最上部及上部基板的相对面的表面分别形成有取向膜 (未图示)，其起到在形成电场之前将液晶层内的液晶分子都进行排列的作用。

图 5 是在本发明的多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置中,使用 2-DIMmos 表示随单元间隙变化的象素电极的各位置的各 V-T 特性。

由图 5 所示可知,随着单元间隙的增大,象素电极的边缘部的驱动电压接近象素电极中心部的驱动电压并增加,驱动电压之后的透射率减少斜率 (slope) 变缓。

图 6 是示意地表示在本发明的多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置中,将随单元间隙 (d) 变化的象素电极的各位置的各 V-T 曲线最优化的示意曲线图。

在本发明中,若增加保护膜和象素电极边缘部的单元间隙 (d),则能够使象素电极边缘部的相位滞后值向接近 0.42~0.46 移动,另外,如图 6 所示,象素电极边缘部的 V-T 曲线的驱动电压接近象素电极中心部的驱动电压即 4.4V。其意味着能够在象素电极的中心部得到更高的透射率,并且意味着,由于象素电极边缘部的驱动电压之后的透射率减少变小,能够在象素电极的边缘部得到更高的透射率,并能够使驱动电压更加接近象素电极中心部的驱动电压。由此,能够维持驱动电压附近的液晶动力稳定。

图 7 是表示在现有的边缘场开关模式液晶显示装置和本发明的多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置中,各象素电极的中心部及其边缘部的 V-T 曲线。如图 7 所示可知,随着保护膜和象素电极边缘部的单元间隙即 D1 值的增加,象素电极边缘部的驱动电压增加,透射率的斜率变缓。不仅如此,在象素电极中心部的驱动电压的不变化的情况下最大透射率也增加。这是因为象素电极边缘部的单元间隙增加引起的倾斜上升 (tilt-up) 效果的减小使得相对扭曲力增加。

图 8 是在现有的边缘场开关模式液晶显示装置和本发明的多单元间隙边缘场模式液晶显示装置中,算出从各象素电极的中心至其边缘部的透射率的平均值的透射率曲线图。如图 8 所示,本发明的多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置的驱动电压比现有的边缘场开关模式液晶显示装置稍增大一些,平均透射度也大幅度地增加。

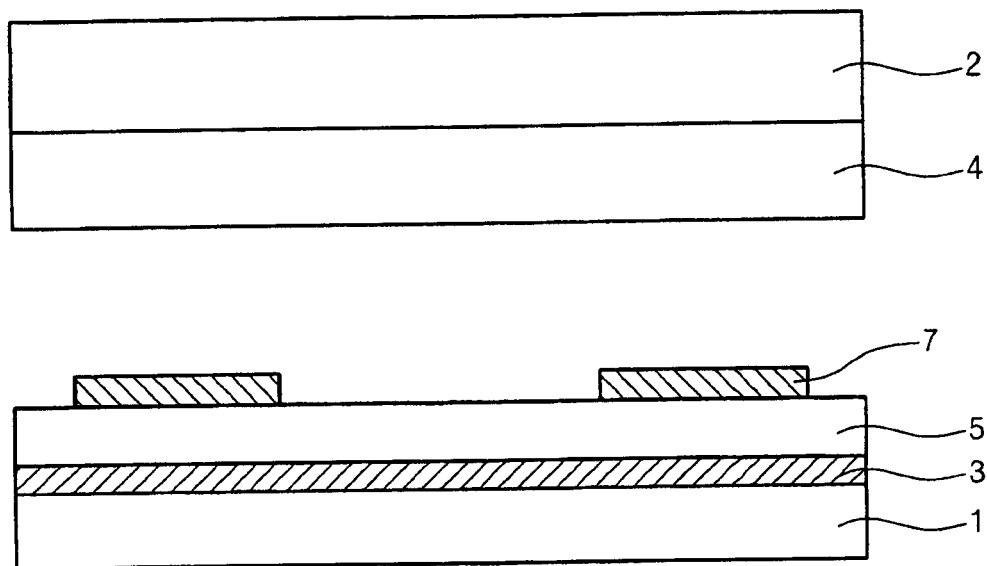


图 1

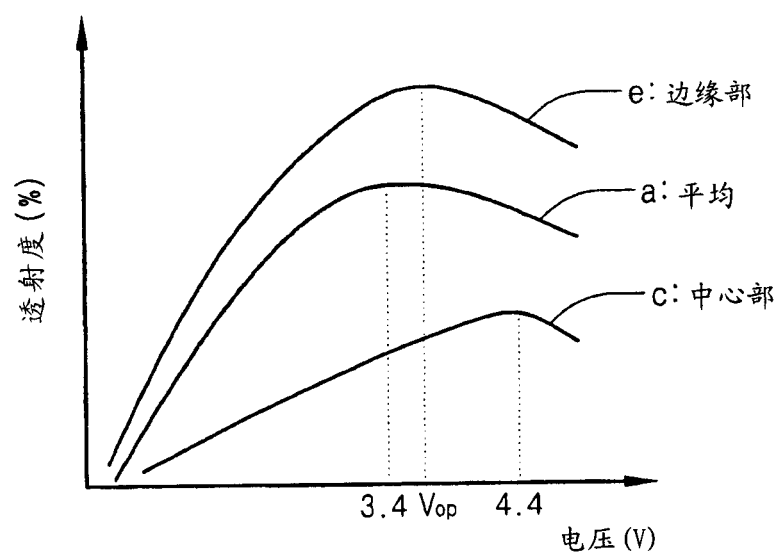


图 2

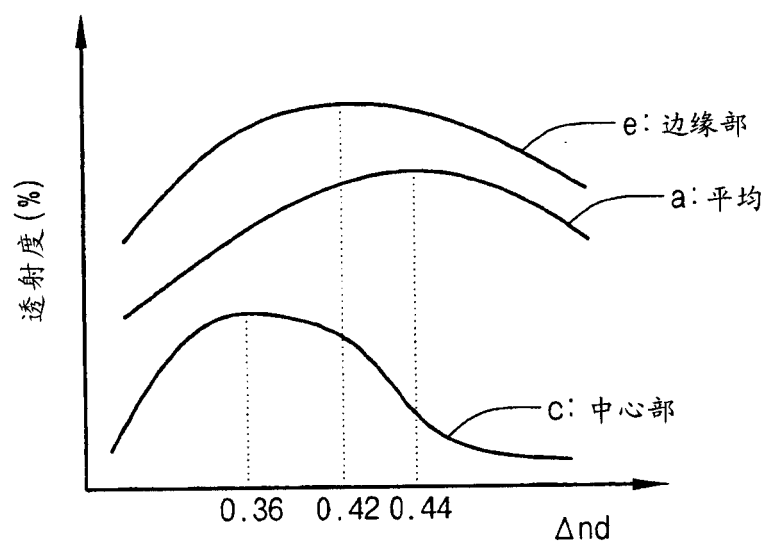


图 3

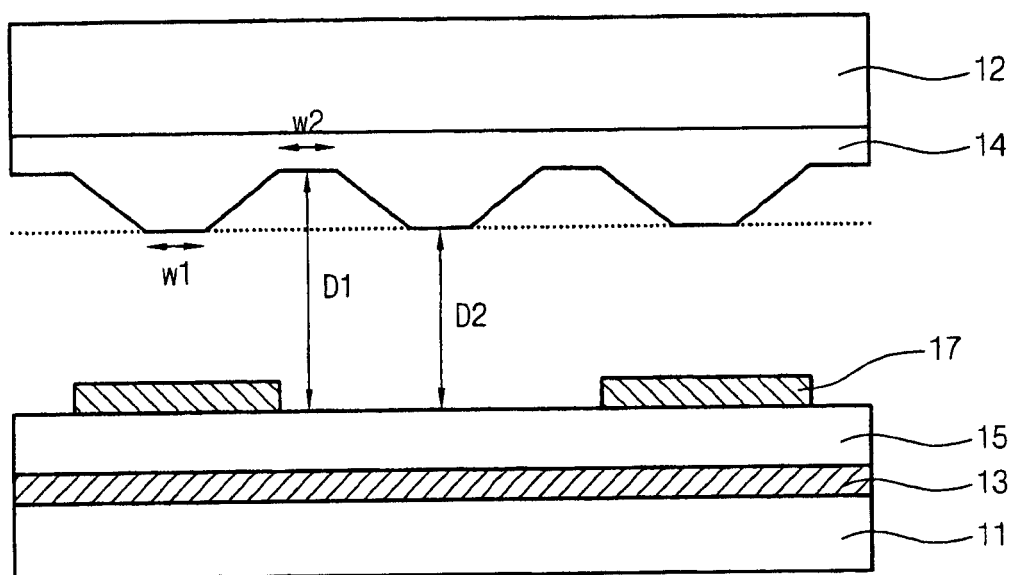


图 4

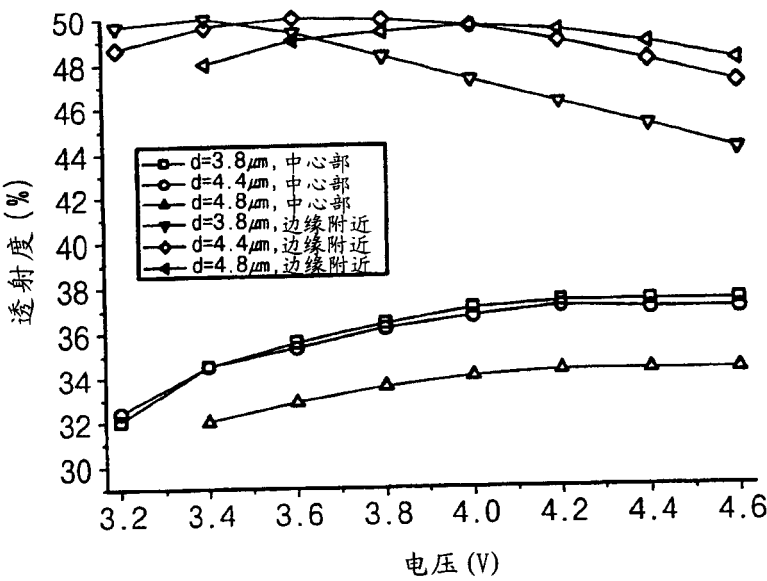


图 5

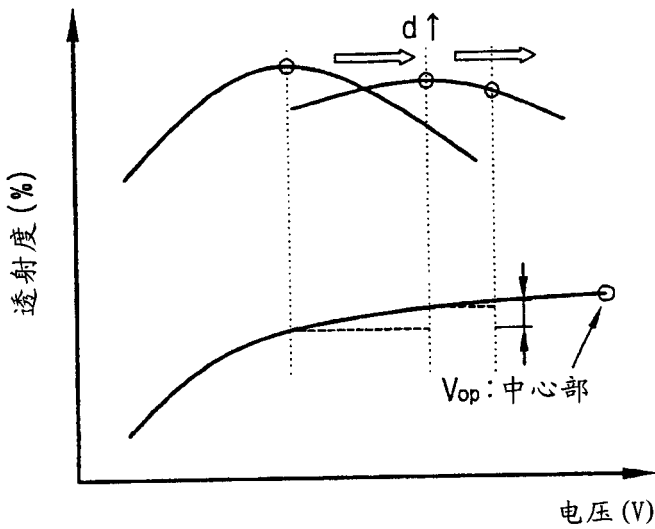


图 6

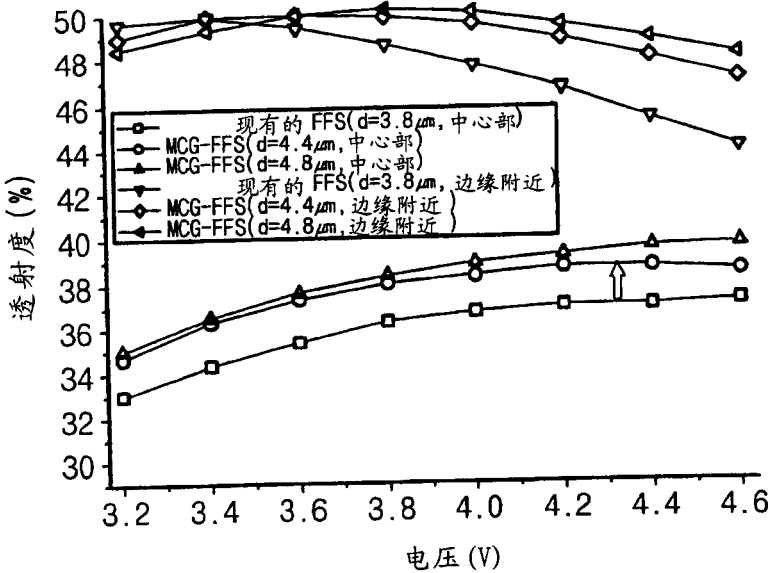


图 7

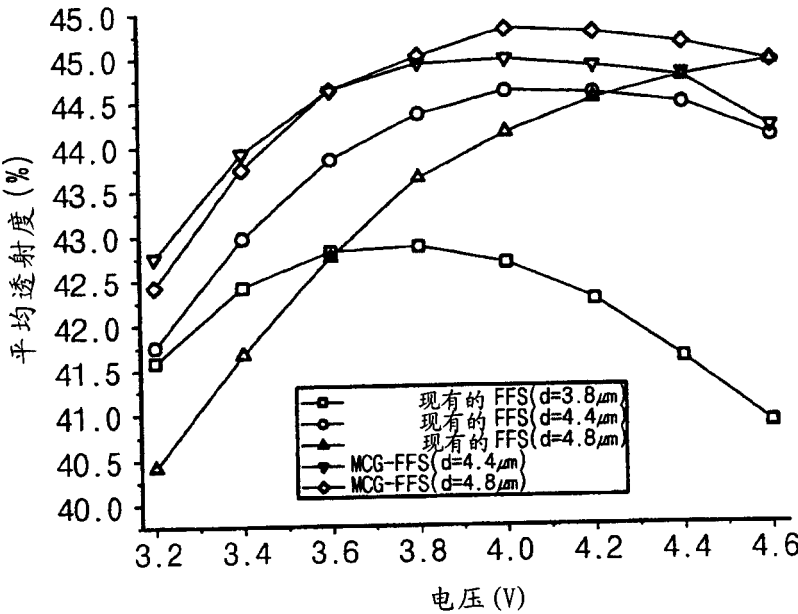


图 8

专利名称(译)	多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1811530A	公开(公告)日	2006-08-02
申请号	CN200510081912.7	申请日	2005-07-06
[标]申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方显示器科技公司		
[标]发明人	朴准伯 金贵铉		
发明人	朴准伯 金贵铉		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F2001/134372 G02F1/134363		
代理人(译)	李贵亮		
优先权	1020050007700 2005-01-27 KR		
其他公开文献	CN1811530B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种多单元间隙边缘场开关模式液晶显示装置，其通过使像素电极的中心部及像素电极的边缘部的单元间隙各不相同，将像素电极各位置的驱动电压和相位滞后值($\Delta n d$)最优化，能够提高平均透射率。本发明包括具有保护膜的上部基板，和分别依次形成对电极、栅绝缘膜、像素电极的下部基板，在保护膜的表面，在与像素电极的中心部对应的部分形成有侧面轮廓倾斜的凸部图案，在与像素电极的边缘部对应的部分形成有侧面轮廓倾斜的凹部图案，使保护膜和所示像素电极的中心部及边缘部的单元间隙各不相同，使像素电极的各位置的驱动电压和相位滞后值($\Delta n d$)最优化。

