[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/13363 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03812806.3

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100392498C

[22] 申请日 2003.4.3 [21] 申请号 03812806.3
[30] 优先权
[32] 2002.4.4 [33] KR [31] 10-2002-0018580
[86] 国际申请 PCT/KR2003/000667 2003.4.3
[87] 国际公布 WO2003/085949 英 2003.10.16
[85] 进入国家阶段日期 2004.12.3
[73] 专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道
[72] 发明人 金兑奂 梁英喆 金相日
[56] 参考文献
CN 1281999 A 2001.1.31
US 5499126 A 1996.5.12
US 6169590 B1 2001.1.2
CN 1128360 A 1996.8.7
审查员 周佳凝

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 李晓舒 魏晓刚

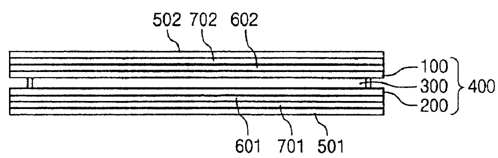
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

[54] 发明名称

设置有补偿膜的液晶显示器

[57] 摘要

根据本发明实施例的 LCD 包括液晶板组件，其包括彼此面对的两个板和插在两板之间并具有正介电各向异性的液晶层。 一对偏振膜分别贴附在液晶板组件的外表面上。 具有反向波长色散，即 Δ n随着光波长增大而增大的正或负 a 板补偿膜和负混合 c 板补偿膜插在液晶板组件和每个偏振膜之间。



1. 一种液晶显示器，包括：

液晶板组件，其包括两个板和置于所述板之间的液晶层，并具有彼此相对的第一和第二外表面；

第一和第二偏振器，分别在该板组件的该第一和第二表面上；以及

具有反向波长色散的第一a板补偿膜，其插在该第一偏振器与该板组件的该第一表面之间。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器，还包括第一混合c板补偿膜，其插在该板组件的该第二表面与该第二偏振器之间、或在该第一a板补偿膜与该第一偏振器之间。

3. 如权利要求2所述的液晶显示器，还包括具有反向波长色散的插在该第二偏振器与该板组件的该第二表面之间的第二a板补偿膜、以及第二混合c板补偿膜，该第一和第二混合c板补偿膜插在该第一a板补偿膜与该第一偏振器之间和该第二a板补偿膜与该第二偏振器之间。

4. 如权利要求2所述的液晶显示器，还包括具有正向波长色散的第三a板补偿膜，其插在该板组件与该第一和第二偏振器中的任何一个之间。

5. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中该第一a板补偿膜具有双轴性。

6. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中该第一a板补偿膜满足条件$|ny-nz|<0.1\times|nx-nz|$。

7. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中该第一a板补偿膜的延迟值对于约550nm的光波长在约5nm至约45nm的范围内，对于约400nm的光波长在约(0.4至0.7)×(对于约550nm的光波长的延迟值)的范围内，对于约650nm的光波长在约(1.1至1.4)×(对于约550nm的光波长的延迟值)的范围内。

8. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中该液晶层具有扭转向列构造，其中该液晶层的液晶分子具有正介电各向异性且平行于所述板排列，并由所述板中的一个螺旋旋转至所述板中的另一个。

9. 如权利要求8所述的液晶显示器，其中该板组件的所述板之间的单元间隙在约3.5至4.5微米的范围内，且该液晶层的延迟值在约0.35至0.48

的范围内。

10. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中该液晶板组件为其中该液晶层内的液晶分子具有负介电各向异性且垂直于所述板排列的垂直配向构造。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示器，其中该板组件的所述板之间的单元间隙在约 3.5 至 4.0 微米的范围内，且该液晶层的延迟值在约 0.25 至 0.35 的范围内。

设置有补偿膜的液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器，更具体地涉及一种设置有补偿膜的液晶显示器。

背景技术

通常的液晶显示器(LCD)包括设置有产生电场的两种电极的两个上面板和插在其间的液晶层。该两种电场发生电极被供以电压，且其间的电压差产生电场。电场的变化改变了液晶层中液晶分子的取向，由此其改变了通过液晶层的光的透射率。结果，LCD通过调整电场发生电极之间的电压差显示所需的图像。

液晶材料具有双折射，即沿着分子长轴方向和分子短轴方向的折射率彼此不同。由于双折射，由入射光经历的折射率根据LCD的观察方向而改变。因此，由于线偏振入射光经过液晶层的不同路径从而在其偏振上具有不同的相位，因而偏斜视角处的色彩特性和光透射率与正视的不同。

因此，包括液晶材料的LCD具有几个问题，诸如对比率根据观察方向改变、偏色、灰度倒置等。具体而言，这样的问题在扭转向列模式LCD中较严重，其中在未施加场的情况下，液晶分子排列为使得其长轴平行于面板，同时其沿垂直于面板的方向螺旋形地扭转，并且其趋于平行于与面板垂直的外加电场排列。

提出在扭转向列模式LCD上附着至少一个延迟膜(或相差补偿膜)。该延迟膜通过补偿几个方向上的光的相位差来解决该问题。

但是，延迟膜不能解决黑状态下的蓝移问题(blue shift problem)。

发明内容

本发明的目的在于最小化液晶显示器的蓝移。

根据本发明的实现这些及其它目的一实施例，在液晶面板组件的上和/或下表面上设置至少一个正或负a板补偿膜，该膜具有反向波长色散(reverse wavelength dispersion)，即 Δn 随着光波长增大而增大。

优选，液晶显示器还包括混合 c 板补偿膜，该 c 板补偿膜包括具有负介电各向异性的化合物，并包含排列来使得其光轴随着其远离液晶层而与面板的法线形成减小的角度的圆盘状分子(discotic molecule)。

具有反向波长色散的 a 板补偿膜和混合 c 板补偿膜优选贴附在液晶面板组件的每个外表面上。液晶显示器选择性地包括具有正向波长色散的 a 板补偿膜，该膜插在液晶面板组件与偏振膜之间。

具有反向波长色散的 a 板补偿膜可具有双轴性(biaxiality)，且满足条件 $|ny-nz|<0.1\times|nx-nz|$。

另外优选的是，具有反向波长色散的 a 板补偿膜的延迟值对于约 550nm 的光波长在约 5nm 至约 45nm 的范围内，对于约 400nm 的光波长在约(0.4 至 0.7)×(对于约 550nm 的光波长的延迟值) 的范围内，对于约 650nm 的光波长在约(1.1 至 1.4)×(对于约 550nm 的光波长的延迟值) 的范围内。

附图说明

通过参照附图详细介绍本发明的优选实施例，将使本发明的上述及其它优点变得更加明显，附图中：

图 1A 为示意性示出根据本发明一实施例的 LCD 的截面图；

图 1B 示出了根据本发明一实施例的 LCD 的液晶层和补偿膜的分子排列；

图 2A 为曲线图，示出对于各个单元间隙，显示黑色图像的 LCD 的作为上侧视角的函数的彩色坐标，该 LCD 包括厚度约 1.5 微米的混合 c 板补偿膜和具有正向波长色散的 a 板补偿膜；

图 2B 为曲线图，示出对于各个单元间隙，显示黑色图像的 LCD 的作为上侧视角的函数的彩色坐标，该 LCD 包括厚度约 1.5 微米的混合 c 板补偿膜和根据本发明一实施例的具有反向波长色散的补偿膜；

图 2C 为曲线图，示出对于各个单元间隙，显示黑色图像的 LCD 的作为上侧视角的函数的彩色坐标，该 LCD 包括厚度约 2 微米的混合 c 板补偿膜；

图 3A 为曲线图，示出包括厚度约 1.5 微米的混合 c 板补偿膜和具有正向波长色散的传统 a 板补偿膜的 LCD 的视角特性；

图 3B 为曲线图，示出包括厚度约 1.5 微米的混合 c 板补偿膜和根据本发明一实施例的具有反向波长色散的补偿膜的 LCD 的视角特性；

图 3C 为曲线图，示出包括厚度约 2 微米的混合 c 板补偿膜的 LCD 的视角特性；

图 4A 和 4B 为曲线图，示出对于补偿膜的不同类型和延迟值，分别显示黑色图像和白色图像的 LCD 的作为上侧视角的函数的彩色坐标特性；以及

图 5 为表格，示出作为 LCD 的补偿膜的类型和延迟值的函数的视角特性。

具体实施方式

下面将参照附图更加全面地介绍本发明，附图中示出本发明的优选实施例。然而，本发明可以以多种不同形式实施，且不应限于在此展示的实施例。

附图中，为清楚起见放大了层的厚度和区域。相同的附图标记始终表示相同元件。应理解，当称诸如层、区域或基板的元件在另一元件“上”时，其可以直接位于该另一元件上，也可存在间插的元件。相反，当称元件“直接”位于另一元件“上”时，则不存在间插的元件。

现在，将参照附图详细介绍根据本发明实施例的 LCD。

图 1A 为示意地示出根据本发明一实施例的 LCD 的截面图，图 1B 示出根据本发明一实施例的 LCD 的液晶层和补偿膜中液晶材料的分子排列。

如图 1A 所示，根据本发明一实施例的 LCD 包括液晶板组件 400，该组件包括两个彼此面对的板 100 和 200、以及置于两板 100 与 200 之间具有正介电各向异性的液晶层 300。另外，一对偏振膜 501 和 502 分别贴在液晶板组件 400 的外表面上。正或负 a 板(a-plate)补偿膜 601 或 602 和负混合(hybrid)c 板(c-plate)补偿膜 701 或 702 插在液晶板组件 400 与偏振膜 501 和 502 中的每个之间。a 板补偿膜 601 和 602 具有反向波长色散，即双折射 Δn 随着入射光波长的增大而增大。优选，液晶单元间隙，即两板 100 与 200 之间的距离，在约 3.5 至 4.5 微米的范围内，且液晶层 300 的延迟值 $\Delta n \times d$ 在约 0.35 至 0.48 微米的范围内。

液晶板组件 400 的液晶分子 410 得以排列，使得在没有施加电场的情况下，在它们平行于板 100 和 200 的同时，它们的长轴自一个板 100 旋转到另

一个板 200，如图 1B 所示。尽管未在图中示出，但是由于液晶层 300 具有正介电各向异性，所以液晶分子 410 趋向于平行于与板 100 和 200 垂直的所施加的电场的场方向排列其长轴。

根据本发明另一实施例，液晶层 300 具有负介电各向异性，并在没有施加电场的情况下具有垂直排列结构，即液晶分子的长轴垂直于板排列。优选，垂直排列模式 LCD 的液晶单元间隙在约 3.5 至 4.0 微米的范围内，且液晶层的延迟值在约 0.25 至 0.35 微米的范围内。

参照图 1B，混合 c 板补偿膜 701 和 702 包括圆盘状分子，其排列来使得它们的光轴随着它们更加远离液晶层而与板 100 和 200 的法线形成更小的角度。

对于单轴补偿膜，如果假定具有最大或最小折射率的方向由 x 轴表示，垂直于 x 轴的平面上的两正交轴分别由 y 和 z 轴表示，且 $nx \neq ny \fallingdotseq nz$，其中 nx、ny 和 nz 分别是 x、y 和 z 方向上的折射率，则光轴沿 nx 方向延伸。

a 板补偿膜设计为使得光轴平行于板 100 和 200 的表面。混合 c 板补偿膜具有混合的分子排列，因而平均光轴相对于板 100 和 200 的表面形成更接近于直角而非 0 度角的角，这与光轴垂直于板 100 和 200 的表面的常规 c 板补偿膜不同。

优选，a 板补偿膜 601 和 602 的 x 轴平行或垂直于附近偏振膜 501 和 502 的透射轴排列，x 轴即慢轴(slow axis)，沿该轴折射率对于正补偿膜为最大，或对于负补偿膜为最小。

如上所述，a 板补偿膜 601 和 602 具有反向波长色散，即 Δn 随着入射光波长增大而增大，其解决了黑状态下的蓝移，并确保了宽视角。

具有反向波长色散的补偿膜 601 和 602 可具有双轴性，优选 $|ny-nz|<0.1\times|nx-nz|$。

优选地，a 板补偿膜 601 和 602 的延迟值对于约 550nm 的光波长在约 5nm 至约 45nm 的范围内，对于约 400nm 的光波长在约(0.4 至 0.7)×(对于约 550nm 的光波长的延迟值)的范围内，对于约 650nm 的光波长在约(1.1 至 1.4)×(对于约 550nm 的光波长的延迟值)的范围内。

a 板补偿膜 601 和 602 与混合 c 板补偿膜 701 和 702 的位置可以颠倒。具有反向波长色散的 a 板补偿膜 601 和 602 及混合 c 板补偿膜 701 和 702 中的一个可由具有正向波长色散(forward wavelength dispersion)的常规 a 板补偿膜替代。

实验 1

通过光学模拟，计算对于不同单元间隙的作为上侧视角的函数的显示黑色图像的 LCD 的蓝移和视角特性，该 LCD 包括不同补偿膜。

图 2A 至 2C 示出了对于一 LCD 的计算彩色坐标(color coordinate)，该 LCD 包括具有正向波长色散的正 a 板补偿膜及厚度约 1.5 微米的混合 c 板补偿膜；示出了对于一 LCD 的计算彩色坐标，该 LCD 包括具有反向波长色散的补偿膜及厚度约 1.5 微米的混合 c 板补偿膜；并示出了对于一 LCD 的计算彩色坐标，该 LCD 包括厚度约 2 微米的混合 c 板补偿膜而没有任何 a 板补偿膜。

对液晶板组件的 4.0 至 4.7 范围内的各单元间隙，由前向（即沿向上方向的 0°至 80°）以 5°的间隔测量彩色坐标。低于 0.2 的 x 和 y 值意味着发生蓝移。

如图 2A 至 2C 所示，随着视角增大，由于光泄漏的增加，x 和 y 的值减小。图 2A 和 2C 所示的 x 和 y 值严重下降至低于 0.2，由此导致严重的蓝移。然而，对于具有反向波长色散的 a 板补偿膜，图 2B 所示的 x 和 y 值仅下降至约 0.2，这表示蓝移急剧减少。

接着，通过光学模拟计算作为单元间隙的函数的包括不同补偿膜的 LCD 的视角特性。

图 3A 至 3C 是曲线图，示出对于具有正向波长色散的正 a 板补偿膜、具有反向波长色散的补偿膜、以及厚度约 2 微米的混合 c 板补偿膜的计算视角特性得以使用。此处，视角被限定为给出 10:1 的对比率的角。

如图 3A 所示，具有正向波长色散的 a 板补偿膜的所测得的视角窄至约 40°至 50°的范围；而如图 3B 所示，具有反向波长色散的补偿膜的所测得的视角宽至约 50°至 60°的范围，并随着单元间隙增大而增大。另外，对于图 3C 所示的混合 c 板补偿膜，所测得的上侧视角宽至 45°至 60°的范围，而测得的下侧视角低至 45°至 50°的范围。对于左侧和右侧，所测得的视角在所有三种情况下均大于 80°。

实验 2

显示白色或黑色图像的 LCD 的作为上侧视角的函数的蓝移和视角特性得以测量，该 LCD 包括具有不同延迟值的 a 板补偿膜。

对于具有正向波长色散的延迟值为 40nm 的 a 板补偿膜和具有反向波长

色散的延迟值为 20nm、25nm、30nm、35nm 和 40nm 的 a 板补偿膜，在与实验 1 相同的范围内并以与实验 1 相同的间隔测量彩色坐标。

图 4A 和 4B 分别示出对于显示黑色图像和白色图像的 LCD 的计算彩色坐标。在图 4A 和 4B 中，图例“传统”表示具有正向波长色散的 a 板补偿膜的情况，而“反向色散”表示具有反向波长色散的 a 板补偿膜的情况。

如图 4A 所示，传统情况在黑色图像中显示出严重的蓝移，而在使用具有反向波长色散的 a 板补偿模时，蓝移明显减小。具体而言，对于具有 20nm 反向波长色散的 a 板补偿膜，测得的彩色坐标具有(0.294，0.280)的最小值，其几乎不显示出蓝移。

如图 4B 所示，与 a 板补偿膜的波长色散的类型无关，显示白色图像的 LCD 中不发生蓝移。

图 5 是示出作为 LCD 的补偿膜的类型和延迟值的函数的视角特性的表格。此处，视角被限定为给出 10:1 的对比率的角。

如图 5 所示，具有正向波长色散的 a 板补偿膜的所测得的视角窄至等于或小于 60°，而具有反向波长色散的补偿膜的所测得的视角良好至大于 60°。

尽管已在上面详细介绍了本发明的优选实施例，但是应清楚理解，对此处所教导的基本发明概念的对本领域技术人员而言明显的多种改变和/或调整仍落入由所附权利要求限定的本发明的精神和范围内。

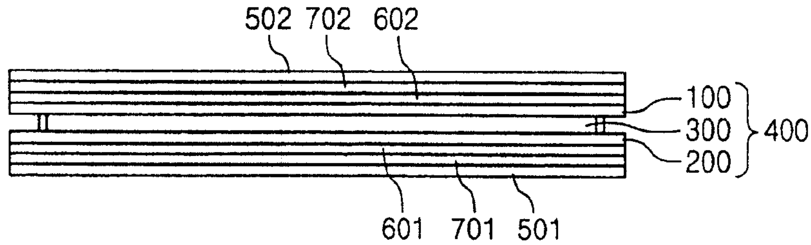


图 1A

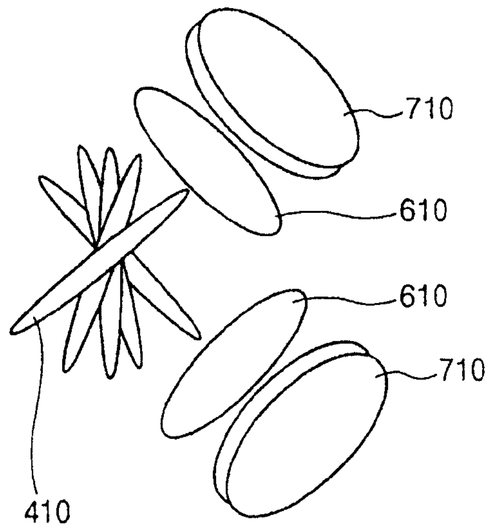
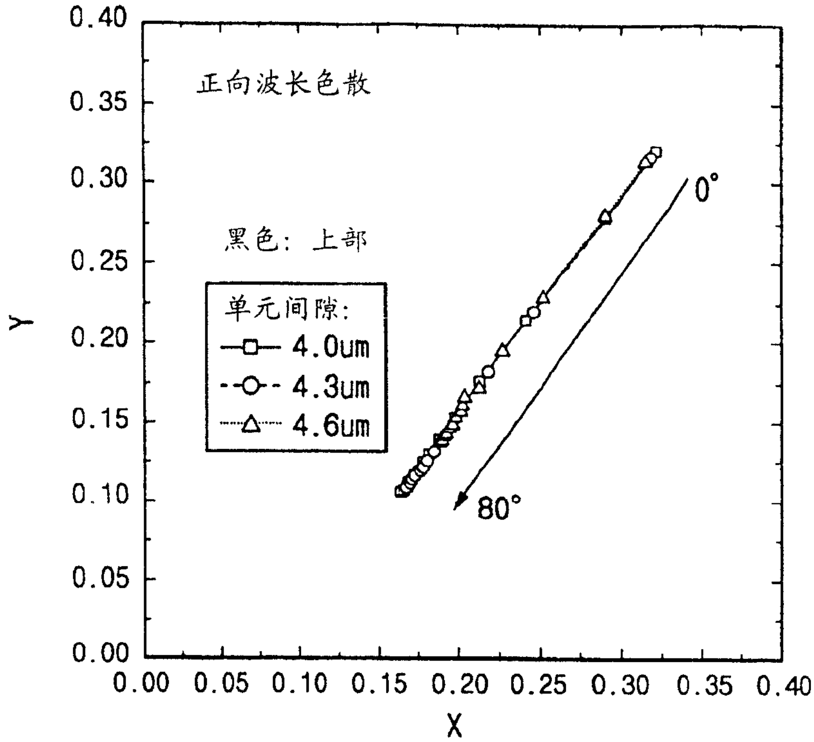
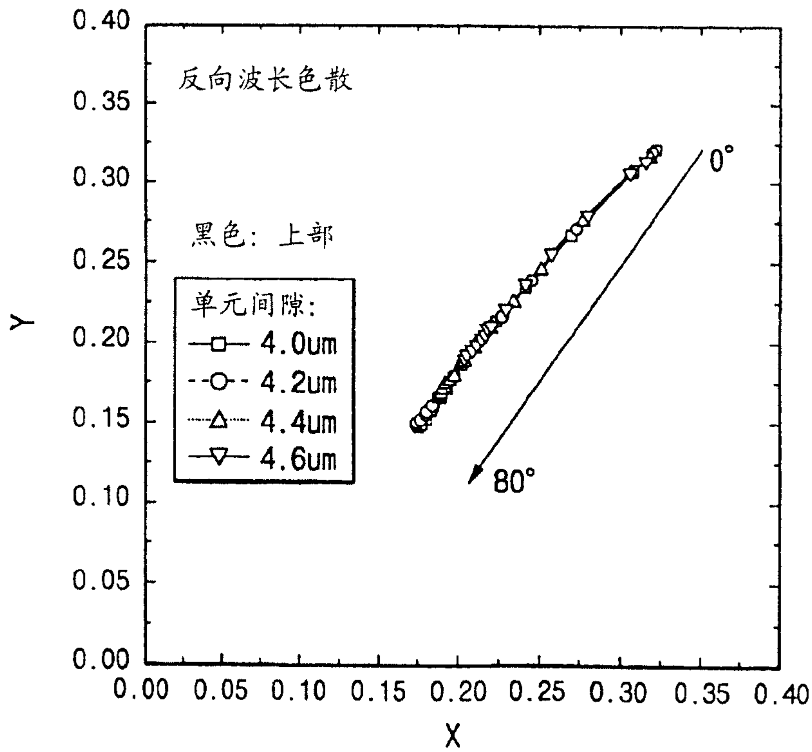


图 1B



正向波长色散
黑色：上部
单元间隙:
4.0um
4.3um
4.6um
0°
80°
Y
X
0.00
0.05
0.10
0.15
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40

图 2A



反向波长色散
黑色：上部
单元间隙:
4.0um
4.2um
4.4um
4.6um
0°
80°
Y
X
0.00
0.05
0.10
0.15
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40

图 2B

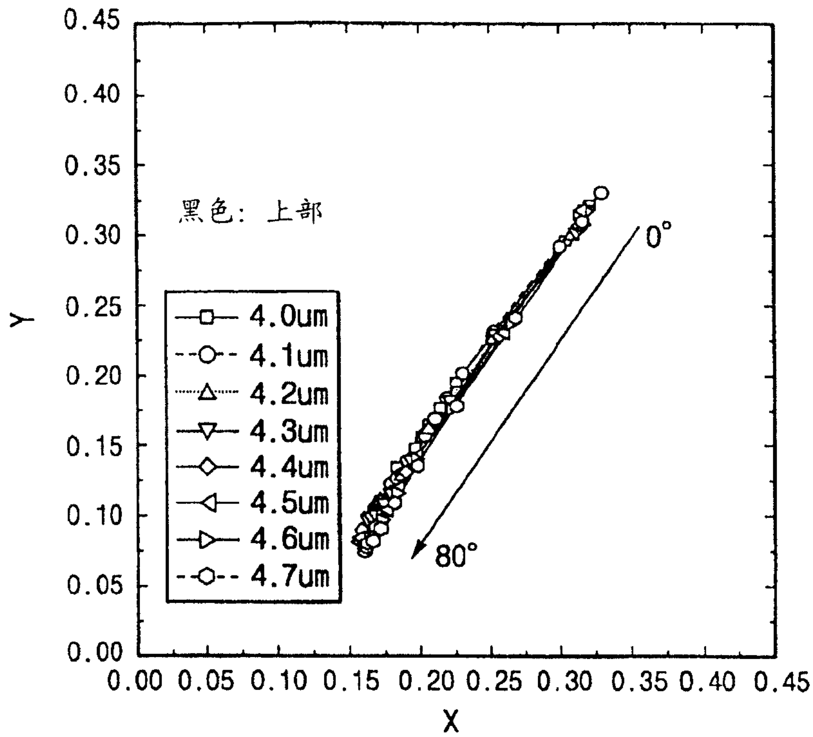

0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
Y
黑色: 上部
4.0um
4.1um
4.2um
4.3um
4.4um
4.5um
4.6um
4.7um
0°
80°
0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45
X

图 2C

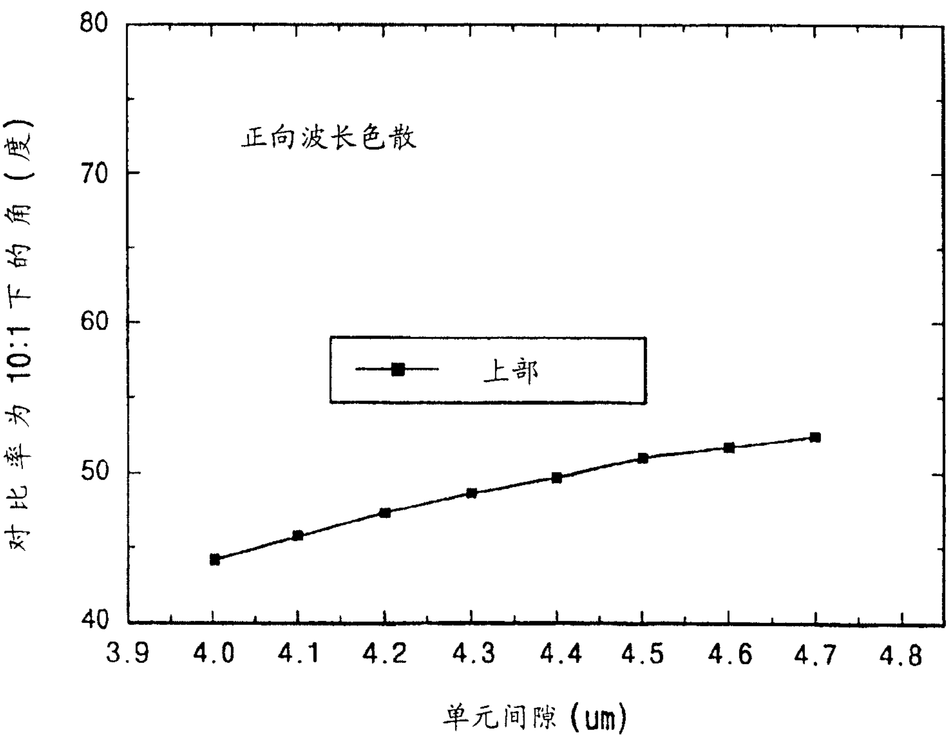

80
70
60
50
40
对比率为10:1下的角(度)
正向波长色散
上部
3.9 4.0 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8
单元间隙(um)

图 3A

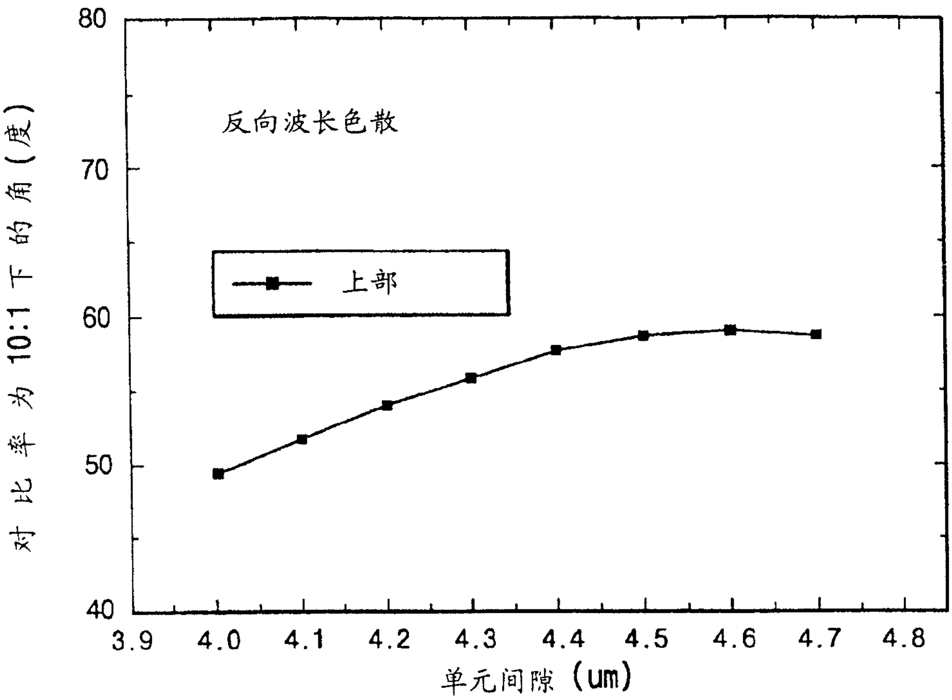

反向波长色散
上部
对比率为10:1下的角(度)
单元间隙(um)
80
70
60
50
40
3.9
4.0
4.1
4.2
4.3
4.4
4.5
4.6
4.7
4.8

图 3B

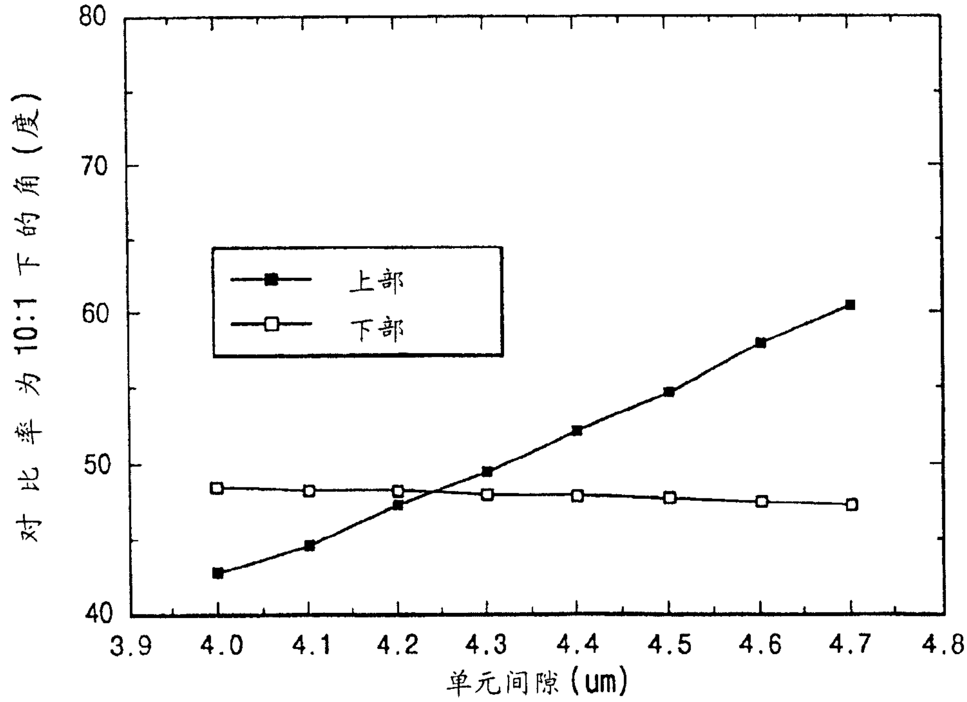
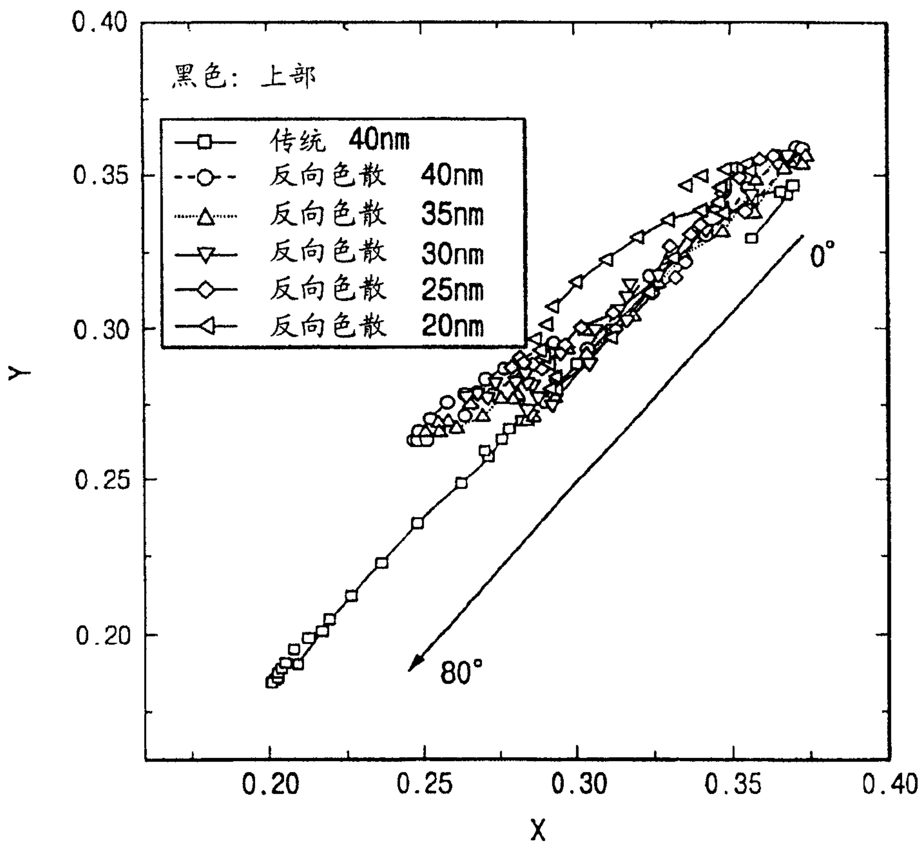
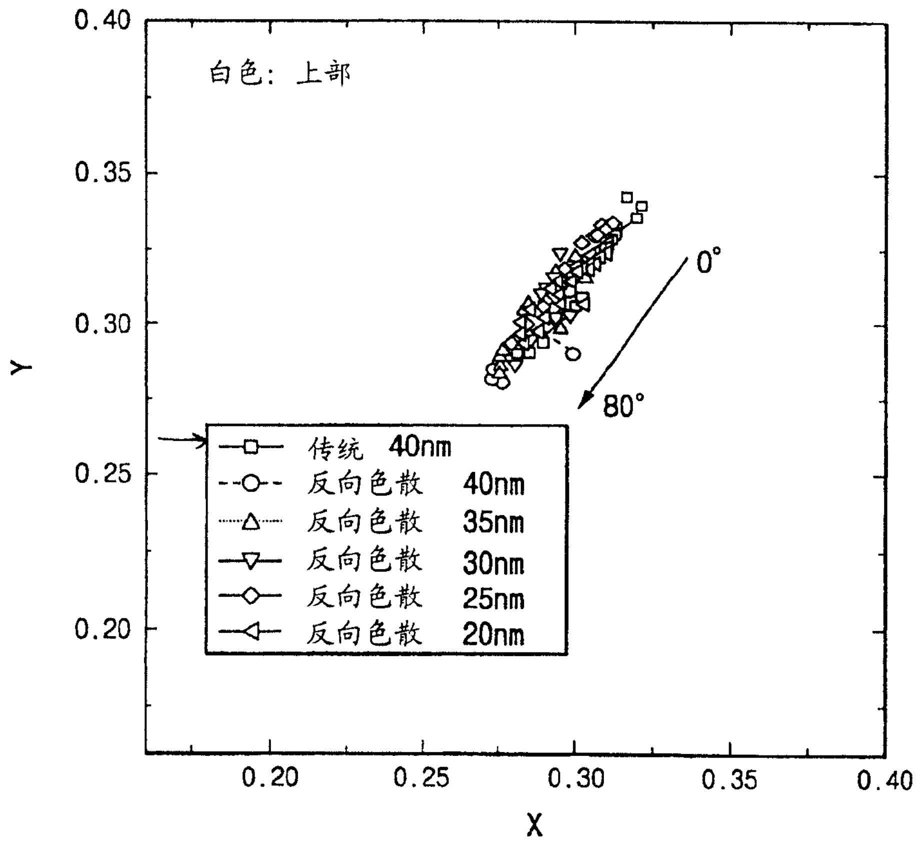

上部
下部
对比率为10:1下的角(度)
单元间隙(um)
80
70
60
50
40
3.9
4.0
4.1
4.2
4.3
4.4
4.5
4.6
4.7
4.8

图 3C



黑色：上部
传统 40nm
反向色散 40nm
反向色散 35nm
反向色散 30nm
反向色散 25nm
反向色散 20nm
0°
80°
Y
X
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40

图 4A



0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
Y
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
X
白色：上部
0°
80°
传统 40nm
反向色散 40nm
反向色散 35nm
反向色散 30nm
反向色散 25nm
反向色散 20nm

图 4B

传统 (40nm)			
上	58	下	60
左	>80	右	>80

反向波长色散(40nm)			
上	58	下	64
左	>80	右	>80

反向波长色散(40nm)			
上	>80	下	70
左	>80	右	>80

反向波长色散(40nm)			
上	>80	下	70
左	>80	右	>80

反向波长色散(40nm)			
上	>80	下	70
左	>80	右	>80

反向波长色散(40nm)			
上	>80	下	70
左	>80	右	>80

图 5

patsnap

专利名称(译)	设置有补偿膜的液晶显示器

公开(公告)号	CN100392498C	公开(公告)日	2008-06-04
申请号	CN03812806.3	申请日	2003-04-03

[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)	三星电子株式会社
[标]发明人	金兑奂 梁英喆 金相日
发明人	金兑奂 梁英喆 金相日
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/139
CPC分类号	G02F2001/133637 G02F1/133634 G02F1/133632 G02F1/1393
代理人(译)	李晓舒 魏晓刚
优先权	1020020018580 2002-04-04 KR
其他公开文献	CN1659471A
外部链接	Espacenet SIPO

摘要(译)

根据本发明实施例的LCD包括液晶板组件，其包括彼此面对的两个板和插在两板之间并具有正介电各向异性的液晶层。一对偏振膜分别贴附在液晶板组件的外表面上。具有反向波长色散，即Δn随着光波长增大而增大的正或负a板补偿膜和负混合c板补偿膜插在液晶板组件和每个偏振膜之间。