



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101762903 A

(43) 申请公布日 2010.06.30

(21) 申请号 200910175769.6

(22) 申请日 2009.10.13

(30) 优先权数据

10-2008-0132544 2008.12.23 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李濬熙 李宰玄

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/13363(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02B 5/30(2006.01)

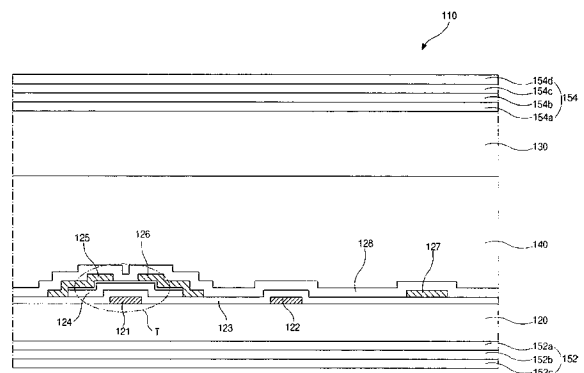
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 13 页

(54) 发明名称

共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法

(57) 摘要

一种共平面开关模式液晶显示器件,包括:彼此面对且隔开的第一和第二基板;在该第一基板的外表面上顺序包括支撑层、第一偏振层和第一保护层的第一偏振片;在该第二基板的外表面上顺序包括第一补偿层、第二补偿层、第二偏振层和第二保护层的第二偏振片,该第一和第二补偿层分别包括正的和负的双轴延迟膜;以及在该第一和第二基板之间的液晶层。



1. 一种共平面开关模式液晶显示器件,包括:
彼此面对且隔开的第一基板和第二基板;
第一偏振片,其在该第一基板的外表面上顺序包括支撑层、第一偏振层和第一保护层;
第二偏振片,其在该第二基板的外表面上顺序包括第一补偿层、第二补偿层、第二偏振层和第二保护层,该第一和第二补偿层分别包括正的和负的双轴延迟膜;和
在该第一基板和第二基板之间的液晶层。
2. 根据权利要求1所述的器件,其中该第一补偿层具有大约60nm到大约100nm范围内的厚度方向延迟值(R_{th}),而该第二补偿层具有大约90nm到大约130nm范围内的平面方向延迟值(R_{in})。
3. 根据权利要求1所述的器件,其中该第一补偿层包括拉伸的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)膜,而该第二补偿层包括拉伸的环烯烃聚合物(COP)膜。
4. 根据权利要求1所述的器件,其中该支撑层包括具有大约0延迟的三醋酸纤维素(TAC),其中该第一偏振层和第二偏振层每个都包括吸附了碘(I)和染料之一的拉伸的聚乙烯醇(PVA),且该第一保护层和第二保护层每个都包括三醋酸纤维素(TAC)。
5. 根据权利要求1所述的器件,其中该第一偏振片和第二偏振片的吸收轴彼此垂直,且该第一补偿层和第二补偿层的光轴每个都平行于该第一偏振片的吸收轴并垂直于该第二偏振片的吸收轴。
6. 一种共平面开关模式液晶显示器件,包括:
彼此面对且隔开的第一基板和第二基板;
第一偏振片,其在该第一基板的外表面上顺序包括第一补偿层、第一偏振层和第一保护层,该第一补偿层包括正的双轴延迟膜;
第二偏振片,其在该第二基板的外表面上顺序包括第二补偿层、第二偏振层和第二保护层,该第二补偿层包括正的双轴延迟膜;和
在该第一基板和第二基板之间的液晶层。
7. 根据权利要求6所述的器件,其中该第一补偿层具有大约60nm到大约110nm范围内的平面方向延迟值(R_{in}),而该第二补偿层具有大约170nm到大约240nm范围内的平面方向延迟值(R_{in})。
8. 根据权利要求6所述的器件,其中该第一和第二补偿层每个都包括拉伸的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)膜。
9. 根据权利要求6所述的器件,其中该第一和第二偏振层每个都包括吸附了碘(I)和染料之一的拉伸的聚乙烯醇(PVA),而该第一和第二保护层每个都包括三醋酸纤维素(TAC)。
10. 根据权利要求6所述的器件,其中该第一和第二偏振片的吸收轴彼此垂直,该第一补偿层的光轴平行于该第一偏振片的吸收轴并垂直于该第二偏振片的吸收轴,而该第二补偿层的光轴垂直于该第一偏振片的吸收轴并平行于该第二偏振片的吸收轴。
11. 一种制造共平面开关模式液晶显示器件的方法,包括:
在彼此面对且隔开的第一基板和第二基板之间形成液晶层;
在该第一基板的外表面上形成包括支撑层、第一偏振层和第一保护层的第一偏振片;

以及

在该第二基板的外表面上形成包括第一补偿层、第二补偿层、第二偏振层和第二保护层的第二偏振片,该第一和第二补偿层分别包括正的和负的双轴延迟膜。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中该第一补偿层具有大约 60nm 到大约 100nm 范围内的厚度方向延迟值 (R_{th}),而该第二补偿层具有大约 90nm 到大约 130nm 范围内的平面方向延迟值 (R_{in})。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中通过拉伸聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 膜形成该第一补偿层,通过拉伸的环烯烃聚合物 (COP) 膜形成该第二补偿层。

14. 根据权利要求 11 该的方法,其中该支撑层包括具有大约 0 延迟的三醋酸纤维素 (TAC),其中通过拉伸吸附了碘 (I) 和染料之一的聚乙烯醇 (PVA) 形成该第一和第二偏振层中的每个,且该第一和第二保护层每个都包括三醋酸纤维素 (TAC)。

15. 根据权利要求 11 该的方法,其中该第一和第二偏振片的吸收轴彼此垂直,且该第一和第二补偿层的每个光轴都平行于该第一偏振层的吸收轴并垂直于该第二偏振层的吸收轴。

16. 一种制造共平面开关模式液晶显示器件的方法,包括:

在彼此面对且隔开的第一基板和第二基板之间形成液晶层;

在该第一基板的外表面上形成包括第一补偿层、第一偏振层和第一保护层的第一偏振片,该第一补偿层包括正的双轴延迟膜;以及

在该第二基板的外表面上形成包括第二补偿层、第二偏振层和第二保护层的第二偏振片,该第二补偿层包括正的双轴延迟膜。

17. 根据权利要求 16 该的方法,其中该第一补偿层具有大约 60nm 到大约 110nm 范围内的平面方向延迟值 (R_{in}),该第二补偿层具有大约 170nm 到大约 240nm 范围内的平面方向延迟值 (R_{in})。

18. 根据权利要求 16 该的方法,其中通过拉伸聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 膜形成该第一和第二补偿层中的每个。

19. 根据权利要求 16 该的方法,其中通过拉伸包括吸附了碘 (I) 和染料之一的聚乙烯醇 (PVA) 形成该第一和第二偏振层中的每个,且该第一和第二保护层每个都包括三醋酸纤维素 (TAC)。

20. 根据权利要求 16 该的方法,其中该第一和第二偏振片的吸收轴彼此垂直,该第一补偿层的光轴平行于该第一偏振层的吸收轴并垂直于该第二偏振层的吸收轴,而该第二补偿层的光轴垂直于该第一偏振层的吸收轴并平行于该第二偏振层的吸收轴。

共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法

[0001] 本申请要求 2008 年 12 月 23 日提交的韩国专利申请 2008-0132544 的权益,该专利申请的全部内容通过引用引入本文。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示器件,尤其涉及一种共平面开关模式液晶显示器件以及制造该共平面开关模式液晶显示器件的方法。

背景技术

[0003] 随着信息时代的发展,已经开发了处理并显示大量信息的显示器件。特别地,为了满足诸如重量轻、外形薄和功率消耗低这样的特性,需要平板显示 (FPD) 器件。结果,已经提出了在颜色再现性和外形方面具有优点的液晶显示 (LCD) 器件。

[0004] LCD 器件使用液晶分子的光学各向异性和偏振特性产生图像。由于液晶分子具有细长形状和用于取向的预倾角,所以通过施加的电场改变所述预倾角可以控制液晶分子的取向方向。因此,液晶分子的取向根据通过向液晶层施加电压所控制的液晶分子的取向方向而变化。结果,通过液晶分子的光学各向异性调节偏振光来显示图像。在几种类型的 LCD 器件中,由于其中薄膜晶体管 (TFT) 和与 TFT 连接的像素电极以矩阵设置的有源矩阵 LCD (AM-LCD) 器件的高分辨率和显示运动图像的出色品质,其目前得到广泛使用。

[0005] 现有 LCD 器件包括具有公共电极的滤色器基板、具有像素电极的阵列基板、和夹在滤色器基板与阵列基板之间的液晶层。在现有 LCD 器件中,液晶层由像素电极与公共电极之间的垂直电场驱动。该现有 LCD 器件提供了出色的透射率和较高的开口率。然而,因为该现有 LCD 器件由垂直电场驱动而具有较窄的视角。为了克服上述缺点,已经开发了具有较宽视角的多种其他类型的 LCD 器件,如共平面开关 (IPS) 模式 LCD 器件。

[0006] 图 1A 是现有共平面开关模式液晶显示器件在 ON 状态下的剖面图,而图 1B 是现有共平面开关模式液晶显示器件在 OFF 状态下的剖面图。

[0007] 在图 1A 和 1B 中,共平面开关 (IPS) 模式液晶显示 (LCD) 器件 10 包括具有薄膜晶体管 (未示出) 的第一基板 20、具有滤色器层和黑矩阵的第二基板 30 以及在第一和第二基板 20 和 30 之间的液晶层 40。在第一基板 20 上交替形成有公共电极 22 和像素电极 24。根据施加给公共电极 22 和像素电极 24 的电压产生电场 E,液晶层 40 的液晶分子 40a 和 40b 沿电场 E 重新排列。

[0008] 在图 1A 的 ON 状态下,向公共电极 22 和像素电极 24 施加电压,产生电场 E。电场 E 在公共电极 22 和像素电极 24 正上方具有垂直部分,而在公共电极 22 和像素电极 24 之间具有水平部分。因此,在公共电极 22 和像素电极 24 正上方的第一液晶分子 40a 不重新排列,在公共电极 22 和像素电极 24 之间的第二液晶分子 40b 沿电场 E 重新排列。由于公共电极 22 和像素电极 24 之间的液晶层 40 在 ON 状态中沿电场 E 的水平部分重新排列,所以 IPS 模式 LCD 器件 10 以宽视角显示图像。例如,相对于 IPS 模式 LCD 器件的法线方向,可沿上下左右方向以大约 80° 到大约 85° 的视角显示图像。

[0009] 在图 1B 的 OFF 状态下,由于没有向公共电极 22 和像素电极 24 施加电压,所以没有产生电场 E。因此,液晶层 40 的第一和第二液晶分子 40a 和 40b 不重新排列。

[0010] 在根据现有技术的 IPS 模式 LCD 器件中,分别通过第一和第二基板外表面上的第一和第二偏振片来调节穿过 IPS 模式 LCD 器件的光的偏振态。

[0011] 图 2 是显示根据现有技术的共平面开关模式液晶显示器件的剖面图。

[0012] 在图 2 中,共平面开关 (IPS) 模式液晶显示 (LCD) 器件 10 包括彼此面对且隔开的第一和第二基板 20 和 30、以及在第一和第二基板 20 和 30 之间的液晶层 40。尽管图 2 中没有示出,但在第一基板 20 的内表面上形成有产生电场的公共电极和像素电极。

[0013] 此外,在第一和第二基板 20 和 30 的外表面上分别形成有第一和第二偏振片 52 和 54。第一偏振片 52 包括第一支撑层 52a、第一偏振层 52b 和第一保护层 52c,第二偏振片 54 包括第二支撑层 54a、第二偏振层 54b 和第二保护层 54c。第一和第二支撑层 52a 和 54a 每个都包括具有大约 0 延迟的三醋酸纤维素 (TAC)。通过拉伸吸附了碘 (I) 或染料的聚乙烯醇 (PVA) 形成确定偏振特性的每个第一和第二偏振层 52b 和 54b。第一和第二保护层 52c 和 54c 每个也包括 TAC。

[0014] 当第一和第二偏振片 52 和 54 如此设置,即第一和第二偏振片 52 和 54 的吸收轴彼此垂直时,IPS 模式 LCD 器件以常黑模式操作。因此,当 IPS 模式 LCD 器件 10 具有 OFF 状态时,在公共电极和像素电极之间不产生水平电场,液晶层 40 的液晶分子不重新排列,从而入射光可以透过液晶层 40 而未偏振。结果,穿过第一偏振片 52 以与第一偏振片 52 的吸收轴垂直的偏振轴的线性偏振光透过液晶层 40,偏振态没有变化,并且该偏振光被具有与第一偏振片 52 的吸收轴垂直的吸收轴的第二偏振片 54 完全吸收,由此显示黑图像。

[0015] 当 IPS 模式 LCD 器件具有 OFF 状态时,尽管沿 IPS 模式 LCD 器件的法线方向显示黑图像,但是由于光泄漏,沿 IPS 模式 LCD 器件的上下左右倾斜方向的黑图像的亮度可能增加。该光泄漏是因为偏振片的吸收轴彼此不垂直而产生。

[0016] 图 3A 和 3B 是分别显示当在法线观测角处和在倾斜观测角处观看时,根据现有技术的共平面开关模式液晶显示器件的偏振片的吸收轴的示图。

[0017] 在图 3A 中,当在法线观测角处观看共平面开关 (IPS) 模式液晶显示 (LCD) 器件 10 (图 2) 时,第一基板 20 (图 2) 外表面上的第一偏振片 52 的第一吸收轴 ABS1 和第二基板 30 (图 2) 外表面上的第二偏振片 54 的第二吸收轴 ABS2 以第一角度 α_1 彼此交叉。

[0018] 然而在图 3B 中,当在倾斜观测角处观看 IPS 模式 LCD 器件 10 时,第一偏振片 52 的第一吸收轴 ABS1 和第二偏振片 54 的第二吸收轴 ABS2 以大于第一角度 α_1 的第二角度 α_2 彼此交叉。因此,光倾斜入射到 IPS 模式 LCD 器件 10 的图 3 的第一吸收轴 ABS1 相对于光沿法线入射到 IPS 模式 LCD 器件 10 的图 3A 的第一吸收轴 ABS1 逆时针旋转,而光倾斜入射到 IPS 模式 LCD 器件 10 的图 3B 的第二吸收轴 ABS2 相对于光沿法线入射到 IPS 模式 LCD 器件 10 的图 3A 的第二吸收轴 ABS2 顺时针旋转。

[0019] 结果,倾斜入射到 IPS 模式 LCD 器件 10 的光穿过第一偏振片 52 并被线偏振,从而具有偏振轴 PL 与图 3B 的第一吸收轴 ABS1 垂直的偏振态。然而,因为偏振轴 PL 与第二吸收轴 ABS2 不平行,所以倾斜入射的光没有被第二偏振片 54 吸收,从而导致光泄漏。因此,当沿上下左右倾斜方向观看 IPS 模式 LCD 器件 10 时,由于光泄漏,黑图像的发光度下降,由此对比度降低。

[0020] 图 4 是显示倾斜入射到根据现有技术的共平面开关模式液晶显示器件的光的偏振态的 Poincare 球体,图 5 是显示在根据现有技术的共平面开关模式液晶显示器件中,黑图像的亮度等高线相对于视角的示图。

[0021] 在图 4 中,倾斜入射到共平面开关 (IPS) 模式液晶显示 (LCD) 器件的光穿过第一偏振片 52(图 2) 并被线性偏振,从而具有与第一吸收轴 ABS1 垂直的偏振轴 PL 的偏振态。因为第二偏振片 54(图 2) 的第二吸收轴 ABS2 与第一吸收轴 ABS1 不垂直,所以偏振轴 PL 在 Poincare 球体中位于与第二吸收轴 ABS2 不同的位置处。因此,倾斜入射的光不会显示彻底的黑图像,发生光泄漏。

[0022] 在图 5 中,第一偏振片 52 和第二偏振片 54 如此设置,即第一吸收轴 ABS1 和第二吸收轴 ABS2 分别平行于水平方向和垂直方向。当 IPS 模式 LCD 器件显示黑图像时,在相对于与 IPS 模式 LCD 器件正交的 z 轴来说具有大约 0° 极角 θ 的法线观测角处观看到彻底的黑图像,没有光泄漏。然而,在沿相对于与 IPS 模式 LCD 器件平行的 x 轴或 y 轴来说具有大约 45° , 135° , 225° 和 315° 方位角 ϕ 的对角线方向的倾斜观测角处,发生光泄漏。因此,在 IPS 模式 LCD 器件的倾斜观测角处,黑图像的亮度增加,对比度降低。例如,在具有大约 60° 极角和大约 45° 方位角的倾斜观测角处,黑图像可具有大约 0.018331(任意单位: A. U.) 的相对高的亮度。尽管 IPS 模式 LCD 器件使用具有复杂延迟的补偿膜解决上述问题,但延迟膜造成制造工序复杂和制造成本增加。

发明内容

[0023] 本发明涉及一种共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法,其基本上克服了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题。

[0024] 本发明的一个目的是提供一种共平面开关模式液晶显示器件,其中在倾斜观测角处的黑图像的亮度减小而对比度提高,以及制造该共平面开关模式液晶显示器件的方法。

[0025] 本发明的另一个目的是提供一种共平面开关模式液晶显示器件,其中使用具有延迟值的双轴膜作为偏振片的支撑层,以及制造该共平面开关模式液晶显示器件的方法。

[0026] 在下面的描述中将列出本发明其它特征和优点,这些特征和优点的一部分从所述描述将是显而易见的,或者可从本发明的实施而领会到。通过说明书、权利要求以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0027] 为了获得这些和其它的优点并根据本发明的目的,如这里具体表示和广义描述的,共平面开关模式液晶显示器件包括:彼此面对且隔开的第一和第二基板;在第一基板的外表面上顺序包括支撑层、第一偏振层和第一保护层的第一偏振片;在第二基板的外表面上顺序包括第一补偿层、第二补偿层、第二偏振层和第二保护层的第二偏振片,第一和第二补偿层分别包括正的和负的双轴延迟膜;和在第一和第二基板之间的液晶层。

[0028] 在另一个方面中,共平面开关模式液晶显示器件包括:彼此面对且隔开的第一和第二基板;在第一基板的外表面上顺序包括第一补偿层、第一偏振层和第一保护层的第一偏振片,该第一补偿层包括正的双轴延迟膜;在第二基板的外表面上顺序包括第二补偿层、第二偏振层和第二保护层的第二偏振片,该第二补偿层包括正的双轴延迟膜;和在第一和第二基板之间的液晶层。

[0029] 在另一个方面中,制造共平面开关模式液晶显示器件的方法包括:在彼此面对且

隔开的第二基板之间形成液晶层；在第一基板的外表面上形成包括支撑层、第一偏振层和第一保护层的第一偏振片；以及在第二基板的外表面上形成包括第一补偿层、第二补偿层、第二偏振层和第二保护层的第二偏振片，第一和第二补偿层分别包括正的和负的双轴延迟膜。

[0030] 在另一个方面中，制造共平面开关模式液晶显示器件的方法包括：在彼此面对且隔开的第二基板之间形成液晶层；在第一基板的外表面上形成包括第一补偿层、第一偏振层和第一保护层的第一偏振片，该第一补偿层包括正的双轴延迟膜；以及在第二基板的外表面上形成包括第二补偿层、第二偏振层和第二保护层的第二偏振片，该第二补偿层包括正的双轴延迟膜。

[0031] 应当理解，本发明前面的一般性描述和下面的详细描述都是示例性的和解释性的，意在对本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0032] 对本发明提供进一步理解并组成说明书一部分的附图图解了本发明的实施方式并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中：

[0033] 图 1A 是现有共平面开关模式液晶显示器件在 ON 状态下的剖面图；

[0034] 图 1B 是现有共平面开关模式液晶显示器件在 OFF 状态下的剖面图；

[0035] 图 2 是示出根据现有技术的共平面开关模式液晶显示器件的剖面图；

[0036] 图 3A 和 3B 是分别示出当在法线观测角处和在倾斜观测角处观看时，根据现有技术的共平面开关模式液晶显示器件的偏振片的吸收轴的示图；

[0037] 图 4 是示出倾斜入射到根据现有技术的共平面开关模式液晶显示器件的光的偏振态的 Poincare 球体；

[0038] 图 5 是示出在根据现有技术的共平面开关模式液晶显示器件中，黑图像的亮度等高线相对于视角的示图；

[0039] 图 6 是示出根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的剖面图；

[0040] 图 7A 和 7B 是分别图解用于根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的偏振片的正和负的双轴延迟膜的示图；

[0041] 图 8 是示出根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的偏振片的吸收轴和穿过该偏振片的入射光的偏振态的分解透视图；

[0042] 图 9 是示出倾斜入射到根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的光的偏振态的 Poincare 球体；

[0043] 图 10 是示出在根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件中，黑图像的亮度等高线相对于视角的示图；

[0044] 图 11 是示出根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的倾斜观测角处的亮度分布相对于第一和第二补偿层的延迟值的示图；

[0045] 图 12 是示出根据本发明第二实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的剖面图；

[0046] 图 13 是示出倾斜入射到根据本发明第二实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的光的偏振态的 Poincare 球体；

[0047] 图 14 是示出在根据本发明第二实施方式的共平面开关模式液晶显示器件中,黑图像的亮度等高线相对于视角的示意图;

[0048] 图 15 是示出在根据本发明第二实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的倾斜观测角处的亮度分布相对于第一和第二补偿层的延迟值的示意图。

具体实施方式

[0049] 现在详细描述本发明的实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。在任何时候,使用相同的参考数字表示相同或相似的部件。

[0050] 图 6 是示出根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的剖面图。

[0051] 在图 6 中,共平面开关 (IPS) 模式液晶显示 (LCD) 器件 110 包括彼此面对且隔开的第一和第二基板 120 和 130、以及在第一和第二基板 120 和 130 之间的液晶层 140。

[0052] 在第一基板 120 的内表面上形成有栅极电极 121 和公共电极 122,在栅极电极 121 和公共电极 122 上形成有栅绝缘层 123。在栅极电极 121 上方的栅绝缘层 123 上形成有包括本征半导体层和掺杂半导体层的有源层 124,在有源层 124 上形成有彼此隔开的源极和漏极电极 125 和 126。此外,在栅绝缘层 123 上形成有与漏极电极 126 连接的像素电极 127。像素电极 127 和公共电极 122 设置为彼此水平隔开。栅极电极 121、有源层 124、源极电极 125 和漏极电极 126 组成薄膜晶体管 (TFT)。

[0053] 尽管图 6 中没有示出,但在第一基板 120 的内表面上形成有栅线和数据线, TFT 与栅线及数据线连接。此外,数据线的信号根据栅线的栅极信号通过 TFT 施加到像素电极 127。在源极电极 125、漏极电极 126 和像素电极 127 上形成有钝化层 128。在钝化层 128 与第二基板 130 的内表面之间形成液晶层 140。

[0054] 在第一和第二基板 120 和 130 的外表面上分别形成第一和第二偏振片 152 和 154。尽管图 6 中没有示出,但可在第一基板 120 与第一偏振片 152 之间以及第二基板 130 与第二偏振片 154 之间形成有用于连接的粘附层。

[0055] 第一偏振片 152 包括第一支撑层 152a、第一偏振层 152b 和第一保护层 152c。第一支撑层 152a 可包括具有大约 0 延迟的三醋酸纤维素 (TAC)。可通过拉伸吸附了碘 (I) 或染料的聚乙烯醇薄膜 (PVA) 形成实质上确定偏振特性的第一偏振层 152b。此外,第一保护层 152c 可包括 TAC。

[0056] 第二偏振片 154 包括第一补偿层 154a、第二补偿层 154b、第二偏振层 154c 和第二保护层 154d。第一补偿层 154a 包括正的双轴延迟膜并且可通过拉伸诸如聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 膜这样的丙烯酸树脂膜来形成。第二补偿层 154b 包括负的双轴延迟膜并且可通过拉伸环烯烃聚合物 (COP) 膜来形成。此外,可通过拉伸吸附了碘 (I) 或染料的聚乙烯醇薄膜 (PVA) 来形成实质上确定偏振特性的第二偏振层 154c,第二保护层 154d 可包括 TAC。

[0057] 此后,将说明用于第二偏振片 154 的第一和第二补偿层 154a 和 154b 的延迟膜。

[0058] 图 7A 和 7B 是分别图解用于根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的偏振片的正和负的双轴延迟膜的示意图。

[0059] 可根据光轴的数量,将延迟膜分为单轴型和双轴型。此外,可根据沿光轴方向的折射率和沿与光轴方向不同的其他方向的折射率之间的差别将延迟膜分为正型和负型。例如,具有一个光轴的延迟膜分在单轴型下面,而具有两个光轴的延迟膜分在双轴型下面。此

外,其中沿光轴方向的折射率大于沿其他方向的折射率的延迟膜分在正型下面,其中沿光轴方向的折射率小于沿其他方向的折射率的延迟膜分在负型下面。

[0060] 在 xyz 坐标中可通过沿这些方向的折射率表示延迟膜。例如,当延迟膜位于 xy 平面中时, x 轴和 y 轴表示延迟膜的平面方向,延迟膜沿 x、y 和 z 轴分别具有 n_x 、 n_y 和 n_z 的折射率。此外,延迟膜沿平面方向,即沿 x 轴或 y 轴的延迟值由 R_{in} 表示,其定义为 $(n_x - n_y)$,并可被称作平面方向延迟值,延迟膜沿厚度方向,即沿 z 轴方向的延迟值由 R_h 表示,其定义为 $(n_z - n_x)$ 或 $(n_z - n_y)$,并可被称作厚度方向延迟值。单轴延迟膜的正 A- 片和负 A- 片分别满足 $(n_x > n_y = n_z)$ 和 $(n_x < n_y = n_z)$ 的关系。此外,正 C- 片和负 C- 片分别满足 $(n_z > n_x = n_y)$ 和 $(n_z < n_x = n_y)$ 的关系。此外,如图 7A 和 7B 中所示,单轴延迟膜的正 B- 片和负 B- 片分别满足 $(n_z > n_x > n_y)$ 和 $(n_x > n_y > n_z)$ 的关系。

[0061] IPS 模式 LCD 器件 110 (图 6) 的第二偏振片 154 中的第一和第二补偿层 154a 和 154b (图 6) 可分别由图 7 的正和负 B- 片形成。在 IPS 模式 LCD 器件 110 中,由于倾斜入射的光穿过第一偏振片 152 且通过第二偏振片 154 的第一和第二补偿层 154a 和 154b 改变该倾斜入射光的偏振态,所以倾斜入射的光完全被第二偏振片 154 的第二偏振层 154c 吸收。

[0062] 图 8 是示出根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的偏振片的吸收轴和穿过该偏振片的入射光的偏振态的分解透视图,图 9 是示出倾斜入射到根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的光的偏振态的 Poincare 球体,以及图 10 是示出在根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件中,黑图像的亮度等高线相对于视角的示图。

[0063] 在图 8 中,在穿过具有第一吸收轴 ABS1 的第一偏振片 152b 时,倾斜入射到共平面开关 (IPS) 模式液晶显示 (LCD) 器件 110 (图 6) 的未偏振态的光被线性偏振,以具有第一偏振轴 PL1 的第一偏振态,从而被移除与第一吸收轴 ABS1 的偏振分量,而留下与第一吸收轴 ABS1 垂直的偏振分量。此外,在穿过第二偏振片 154 (图 6) 的第一补偿层 154a 时,第一偏振态的光被椭圆偏振,从而具有旋转的第二偏振轴 PL2 的第二偏振态,而在穿过第二偏振片 154 的第二补偿层 154b 时,第二偏振态的光被线性偏振,从而具有第三偏振轴 PL3 的第三偏振态。因为第三偏振轴 PL3 平行于第二偏振片 154 的第二偏振层 154c 的第二吸收轴 ABS2,所以第三偏振态的光被第二偏振片 154 吸收。结果,倾斜入射的光被完全吸收,IPS 模式 LCD 器件 110 显示黑图像。第一和第二补偿层 154a 和 154b 的每个光轴都平行于第一吸收轴 ABS 1 并垂直于第二吸收轴 ABS2。

[0064] 尽管在 IPS 模式 LCD 器件 110 的倾斜观测角处,第一偏振层 152b 的第一吸收轴 ABS1 与第二偏振层 152c 的第二吸收轴 ABS2 不垂直,但倾斜入射的光在穿过第一偏振层 152b 之后具有与第一吸收轴 ABS1 垂直的具第一偏振轴 PL1 的第一偏振态,而在穿过第一和第二补偿层 154a 和 154b 之后具有与第二吸收轴 ABS2 平行的具第三偏振轴 PL3 的第三偏振态。因此,倾斜入射的光被第二偏振层 154c 完全吸收。

[0065] 已经广泛使用在球体上表示光的所有偏振态的 Poincare 球体来设计补偿膜,因为当给定了光轴和延迟值时,很容易通过使用 Poincare 球体来预测偏振态。Poincare 球体的赤道表示线性偏振。正的第三极 (third pole) S3 和负的第三极 -S3 分别表示左手圆偏振和右手圆偏振。此外,上半球和下半球分别表示左手椭圆偏振和右手椭圆偏振。

[0066] 在图 9 中,倾斜入射的红色、绿色和蓝色 (R、G 和 B) 光被具有第一吸收轴 ABS 1 的

第一偏振片 152 线性偏振, 从而具有靠近 Poincare 球体赤道定位的第一偏振轴 PL1 的第一偏振态。此外, 倾斜入射的 R、G 和 B 光被第一补偿层 152a 椭圆偏振, 从而具有在 Poincare 球体上具有与第一偏振轴 PL1 相同经度的旋转的第二偏振轴 PL2 的第二偏振态, 且被第二补偿层 152b 线性偏振, 从而具有靠近 Poincare 球体赤道定位的第三偏振轴 PL3 的第三偏振态。因为第三偏振轴 PL3 具有大致与第二偏振片 154 的第二吸收轴 ABS2 相同的坐标, 所以倾斜入射的 R、G 和 B 光可被第二偏振片 154 完全吸收。结果, 即使对于倾斜入射的光, IPS 模式 LCD 器件 110 仍显示黑图像, 并且提高了黑图像的质量和 IPS 模式 LCD 器件 110 的对比度。

[0067] 在图 10 中, 当 IPS 模式 LCD 器件 110 显示黑图像时, 在沿具有大约 45° , 135° , 225° 和 315° 方位角 ϕ 的倾斜方向的倾斜观测角处以及在具有大约 0° 极角 θ 的法线观测角处看到没有光泄漏的全黑图像。例如, 在具有大约 60° 极角和大约 45° 方位角的倾斜观测角处, 黑图像可具有大约 0.000898 (任意单位 :A. U.) 的亮度。因此, 在倾斜观测角处, 黑图像的亮度可减小为现有 IPS 模式 LCD 器件的大约 0.018331 的黑图像亮度的大约 5%。因此, 在本发明第一实施方式的 IPS 模式 LCD 器件的倾斜观测角处改善了黑图像的亮度和对比度。

[0068] 可根据倾斜观测角处黑图像亮度的最小值确定第一和第二补偿层 154a 和 154b 的延迟值。

[0069] 图 11 和表 1 是分别示出在倾斜观测角处相对于根据本发明第一实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的第一和第二补偿层的延迟值的亮度分布示图和表格。

[0070] 表 1

[0071]

		第二补偿层 (R_{in} , nm)				
		80	90	100	115	125
第一补偿层 (R_{th} , nm)	50	6316	5003	4033	3671	4420
	60	5447	3826	3623	2197	2939
	70	5265	3494	2180	1613	2347
	80	5405	3347	1819	898	1464
	90	5728	3532	1936	1088	1173

[0072] 在图 11 和表 1 中, 当第一补偿层 154a (图 6) 的正 B- 片沿厚度方向 (z 轴) 的延迟值 R_{th} 在大约 60nm 到大约 100nm 的范围内且第二补偿层 154b (图 6) 的负 B- 片沿平面方向 (x 轴或 y 轴) 的延迟值 R_{in} 在大约 90nm 到大约 130nm 的范围内时, 黑图像的亮度最小。例如, 当第一补偿层 154a 的延迟值 R_{th} 在大约 70nm 到大约 90nm 的范围内且第二补偿层 154b 的延迟值 R_{in} 在大约 90nm 到大约 110nm 的范围内时, 黑图像可具有最小的亮度。

[0073] 图 12 是示出根据本发明第二实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的剖面图。

[0074] 在图 12 中, 共平面开关 (IPS) 模式液晶显示 (LCD) 器件 210 包括彼此面对且隔开

的第一和第二基板 220 和 230、以及在第一和第二基板 220 和 230 之间的液晶层 240。

[0075] 在第一基板 220 的内表面上形成有栅极电极 221 和公共电极 222, 在栅极电极 221 和公共电极 222 上形成有栅绝缘层 223。在栅极电极 221 上方的栅绝缘层 223 上形成有包括本征半导体层和掺杂半导体层的有源层 224, 在有源层 224 上形成有彼此隔开的源极和漏极电极 225 和 226。此外, 在栅绝缘层 223 上形成有与漏极电极 226 连接的像素电极 227。像素电极 227 和公共电极 222 设置为彼此水平隔开。栅极电极 221、有源层 224、源极电极 225 和漏极电极 226 组成薄膜晶体管 (TFT) T。

[0076] 尽管图 12 中没有示出, 但在第一基板 220 的内表面上方形成有栅线和数据线, 且 TFT T 与栅线及数据线连接。此外, 数据线的信号根据栅线的栅极信号通过 TFT T 施加到像素电极 227。在源极电极 225、漏极电极 226 和像素电极 227 上形成有钝化层 228。在钝化层 228 与第二基板 230 的内表面之间形成液晶层 240。

[0077] 在第一和第二基板 220 和 230 的外表面上分别形成有第一和第二偏振片 252 和 254。尽管图 12 中没有示出, 但可在第一基板 220 与第一偏振片 252 之间以及第二基板 230 与第二偏振片 254 之间形成粘附层用于连接。

[0078] 第一偏振片 252 包括第一补偿层 252a、第一偏振层 252b 和第一保护层 252c。第一补偿层 252a 包括正的双轴延迟膜, 其可通过拉伸诸如聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 膜的丙烯酸树脂膜来形成。可通过拉伸吸附了碘 (I) 或染料的聚乙烯醇薄膜 (PVA) 形成实质上确定偏振特性的第一偏振层 252b。此外, 第一保护层 252c 可包括 TAC。

[0079] 第二偏振片 254 包括第二补偿层 254a、第二偏振层 254b 和第二保护层 254c。第二补偿层 254a 包括正的双轴延迟膜, 其可通过拉伸诸如聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 膜这样的丙烯酸树脂膜来形成。可通过拉伸吸附了碘 (I) 或染料的聚乙烯醇薄膜 (PVA) 形成实质上确定偏振特性的第二偏振层 254b, 第二保护层 254c 可包括 TAC。

[0080] 第一和第二偏振片 252 和 254 的第一和第二补偿层 252a 和 254a 每个都由满足 $n_z > n_x > n_y$ 的关系的正 B-片形成。在倾斜入射到 IPS 模式 LCD 器件 210 的光穿过第一偏振片 252 的第一偏振层 252b 之后, 通过第一和第二偏振片 252 和 254 的第一和第二补偿层 252a 和 254a 改变倾斜入射的光的偏振态, 从而被第二偏振片 254 的第二偏振层 254b 完全吸收。

[0081] 图 13 是示出倾斜入射到根据本发明第二实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的光的偏振态的 Poincare 球体, 图 14 是示出在根据本发明第二实施方式的共平面开关模式液晶显示器件中, 黑图像的亮度等高线相对于视角的示图。

[0082] 在图 13 中, 当未偏振态的倾斜入射的红色、绿色和蓝色 (R、G 和 B) 光穿过具有第一吸收轴 ABS1 的第一偏振片 252 (图 12) 的第一偏振层 252b (图 12) 之后, 与第一吸收轴 ABS1 平行的分量被吸收, 留下与第一吸收轴 ABS1 垂直的分量。结果, 倾斜入射的 R、G 和 B 光具有靠近 Poincare 球体赤道定位的具第一偏振轴 PL1 的第一偏振态。此外, 在穿过第一偏振片 252 的第一补偿层 252a (图 12) 时, 倾斜入射的 R、G 和 B 光的第一偏振态变为具有旋转的第二偏振轴 PL2 的椭圆的第二偏振态, 在穿过液晶层 240 (图 12) 时, 倾斜入射的 R、G 和 B 光的第二偏振态变为具有旋转的第三偏振轴 PL3 的椭圆的第三偏振态。此外, 在穿过第二偏振片 254 (图 12) 的第二补偿层 254a (图 12) 时, 倾斜入射的 R、G 和 B 光的第三偏振态变为具有旋转的第四偏振轴 PL4 的椭圆的第四偏振态。因为第四偏振轴 PL4 具有大致

与第二偏振层 254b 的第二吸收轴 ABS2 相同的坐标,所以 R、G 和 B 倾斜入射的光被第二偏振片 254 完全吸收。结果,即使对于倾斜入射的光,IPS 模式 LCD 器件 210 仍显示黑图像,提高了黑图像的质量和 IPS 模式 LCD 器件 210 的对比度。第一补偿层 252a 的光轴平行于第一吸收轴 ABS1 并垂直于第二吸收轴 ABS2,而第二补偿层 254a 的光轴垂直于第一吸收轴 ABS1 并平行于第二吸收轴 ABS2。

[0083] 在图 14 中,当 IPS 模式 LCD 器件 210 显示黑图像时,在沿具有大约 45° , 135° , 225° 和 315° 方位角 ϕ 的对角线方向的倾斜观测角处以及在具有大约 0° 极角 θ 的法线观测角处看到没有光泄漏的全黑图像。例如,在具有大约 60° 极角和大约 45° 方位角的倾斜观测角处,黑图像具有大约 0.001295 (任意单位:A. U.) 的亮度。因此,在倾斜观测角处,黑图像的亮度减小为现有 IPS 模式 LCD 器件的大约 0.018331 的黑图像亮度的大约 7%。因此,在本发明第二实施方式的 IPS 模式 LCD 器件的倾斜观测角处改善了黑图像的亮度和对比度。

[0084] 可根据倾斜观测角处黑图像亮度的最小值确定第一和第二补偿层 252a 和 254a 的延迟值。

[0085] 图 15 和表 2 是分别显示在倾斜观测角处相对于根据本发明第二实施方式的共平面开关模式液晶显示器件的第一和第二补偿层的延迟值的亮度分布示图和表格。

[0086] 表 2

[0087]

		第二补偿层 (R_{in} , nm)				
		160	180	200	220	240
第一补偿层 (R_{in} , nm)	65	4283	3284	3245	4181	6059
	75	4213	2691	2234	2878	4607
	85	5523	2866	1447	1349	3026
	95	6886	3629	1829	1295	2958
	105	8702	4876	2756	1760	3137

[0088] 在图 15 和表 2 中,当第一补偿层 252a (图 12) 的正 B-片沿平面方向 (x 轴或 y 轴) 的延迟值 R_{in} 在大约 60nm 到大约 110nm 的范围内而第二补偿层 254a (图 12) 的正 B-片沿平面方向 (x 轴或 y 轴) 的延迟值 R_{in} 在大约 170nm 到大约 240nm 的范围内时,黑图像的亮度最小。例如,当第一补偿层 252a 的延迟值 R_{in} 在大约 80nm 到大约 100nm 的范围内且第二补偿层 254b 的延迟值 R_{in} 在大约 190nm 到大约 220nm 的范围内时,黑图像具有最小的亮度。

[0089] 因而,在根据本发明的 IPS 模式 LCD 器件中,由于第一和第二偏振片每个都包括双轴延迟膜,所以可补偿倾斜入射的光,防止倾斜观测角处的光泄漏。结果,减小了倾斜观测角处的黑图像的亮度,提高了 IPS 模式 LCD 器件在倾斜观测角处的对比度,由此提高了显示质量。

[0090] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可对本发明的 IPS 模式 LCD 器件以及制

造该 IPS 模式 LCD 器件的方法中进行多种修改和变化,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明旨在覆盖落入所附权利要求及其等效物范围内的本发明的修改和变化。

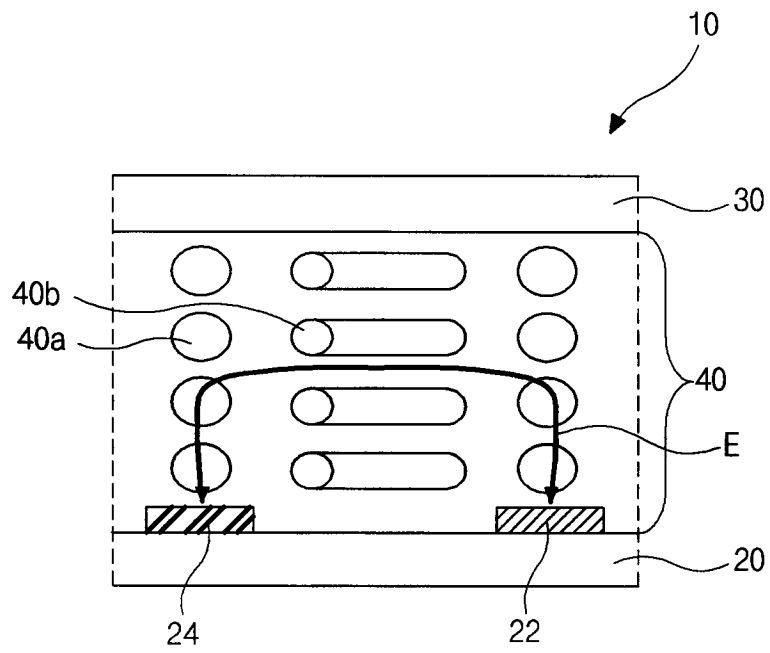


图 1A(现有技术)

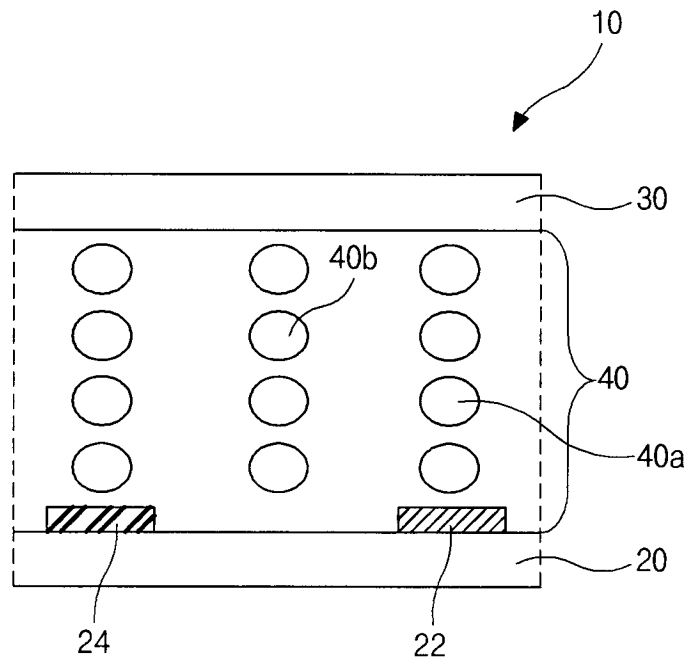


图 1B(现有技术)

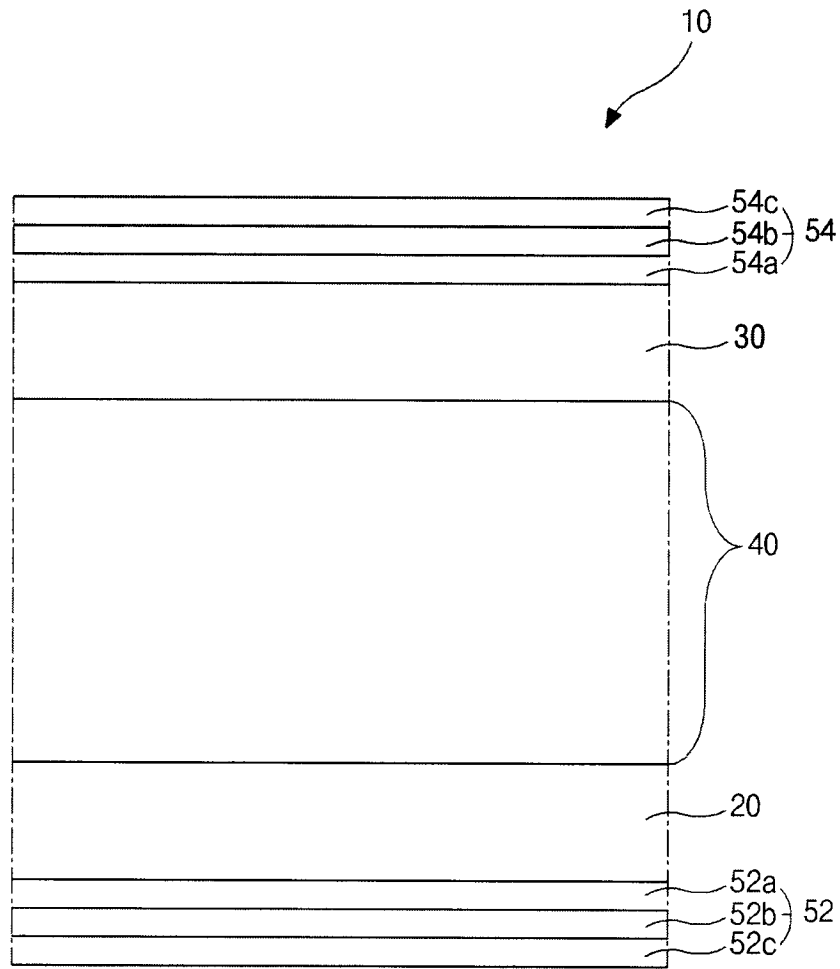


图 2(现有技术)

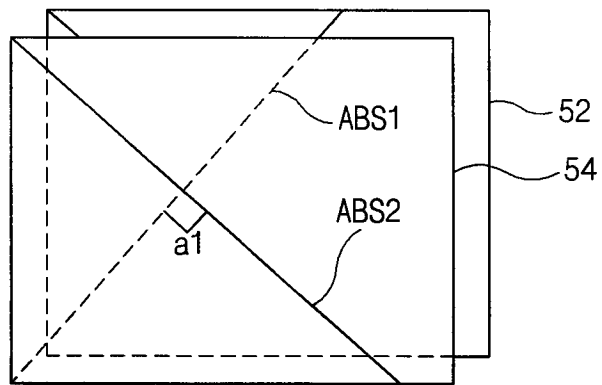


图 3A(现有技术)

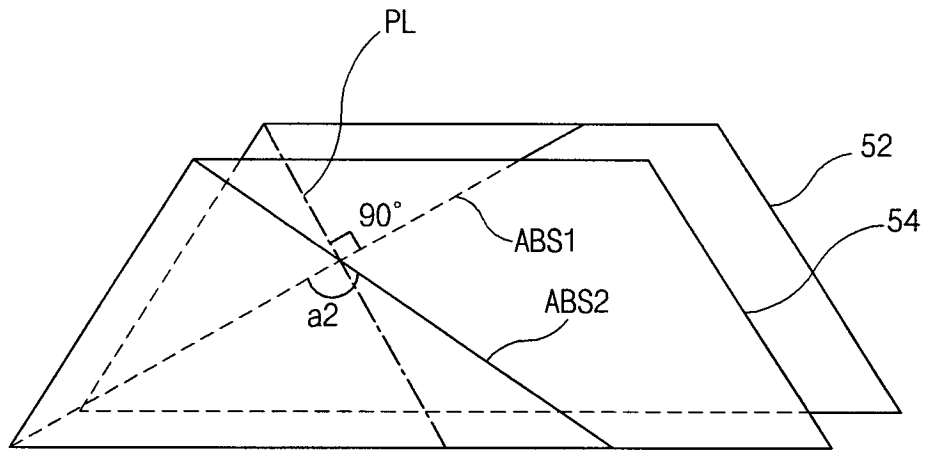


图 3B(现有技术)

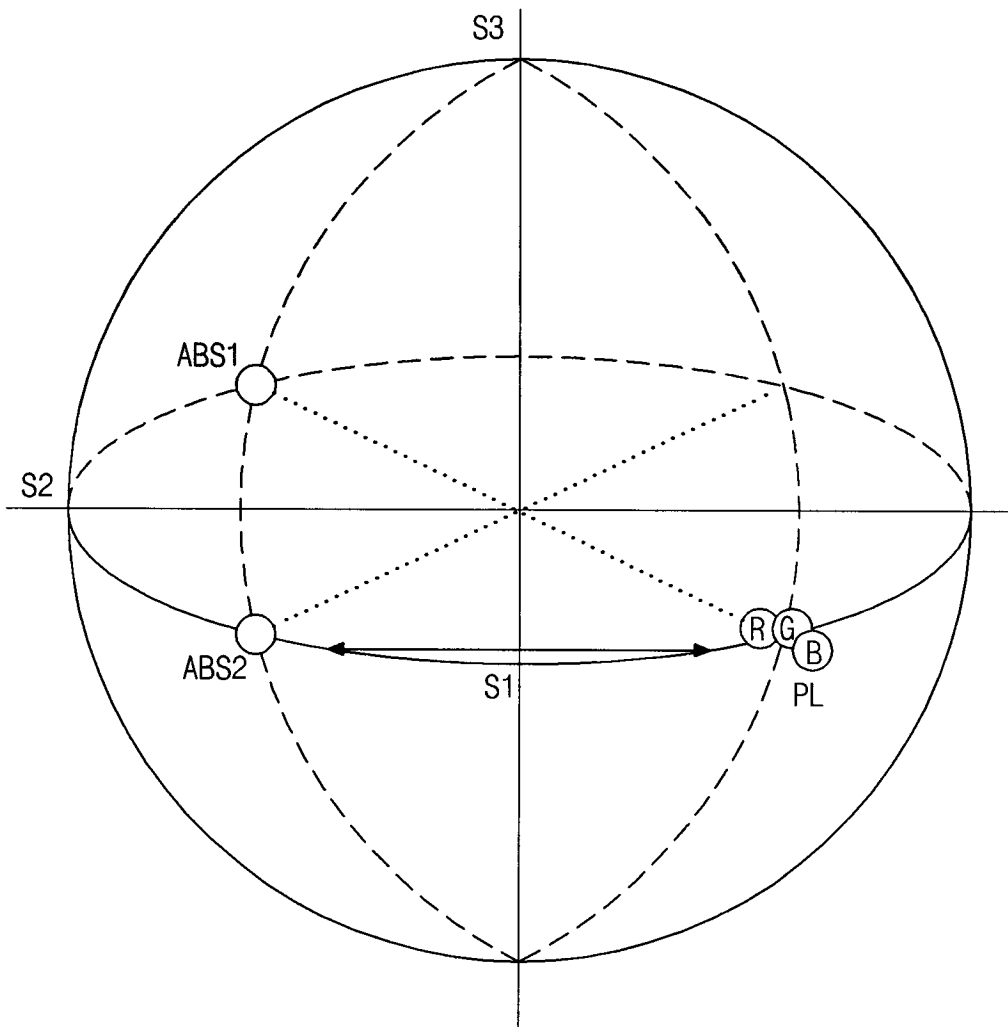


图 4(现有技术)

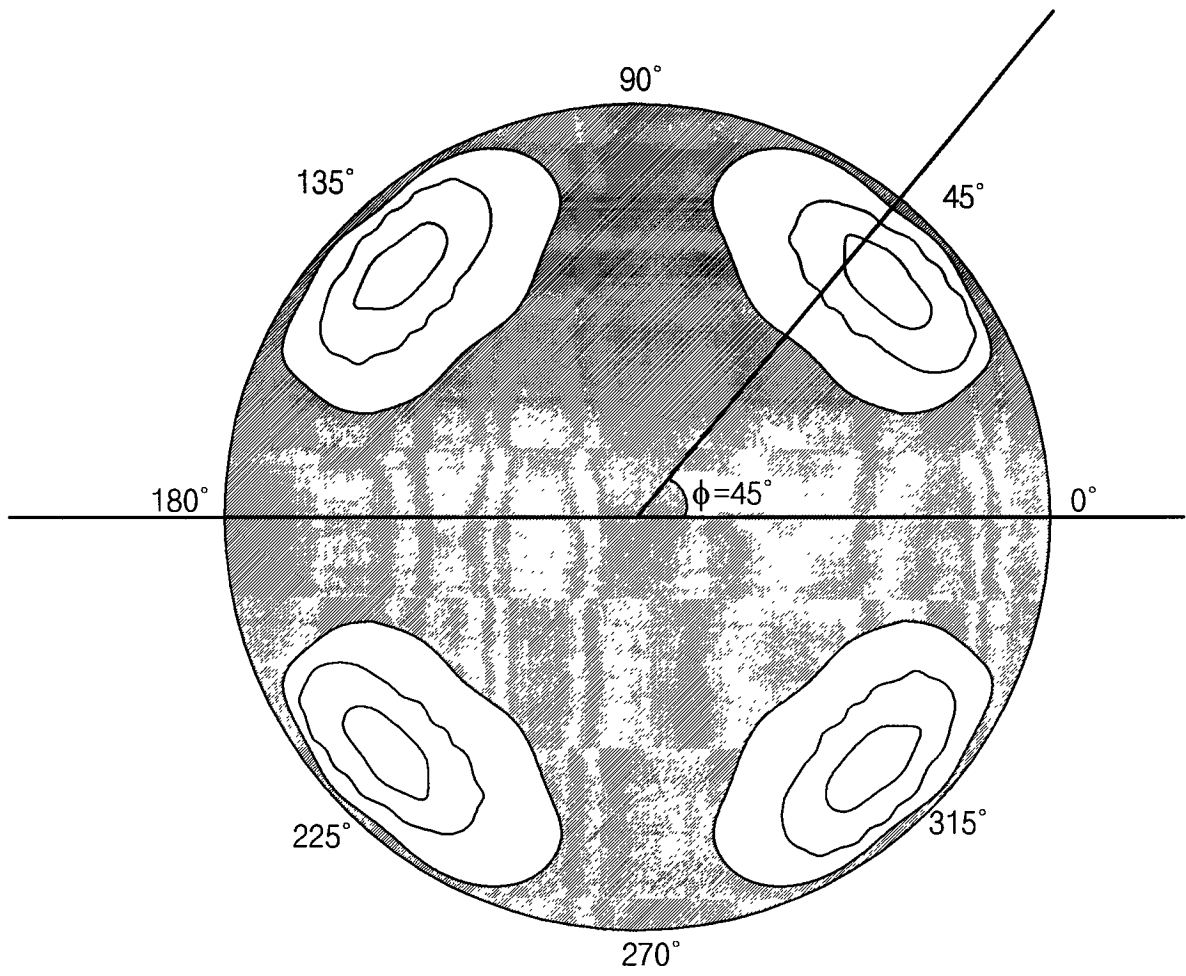


图 5(现有技术)

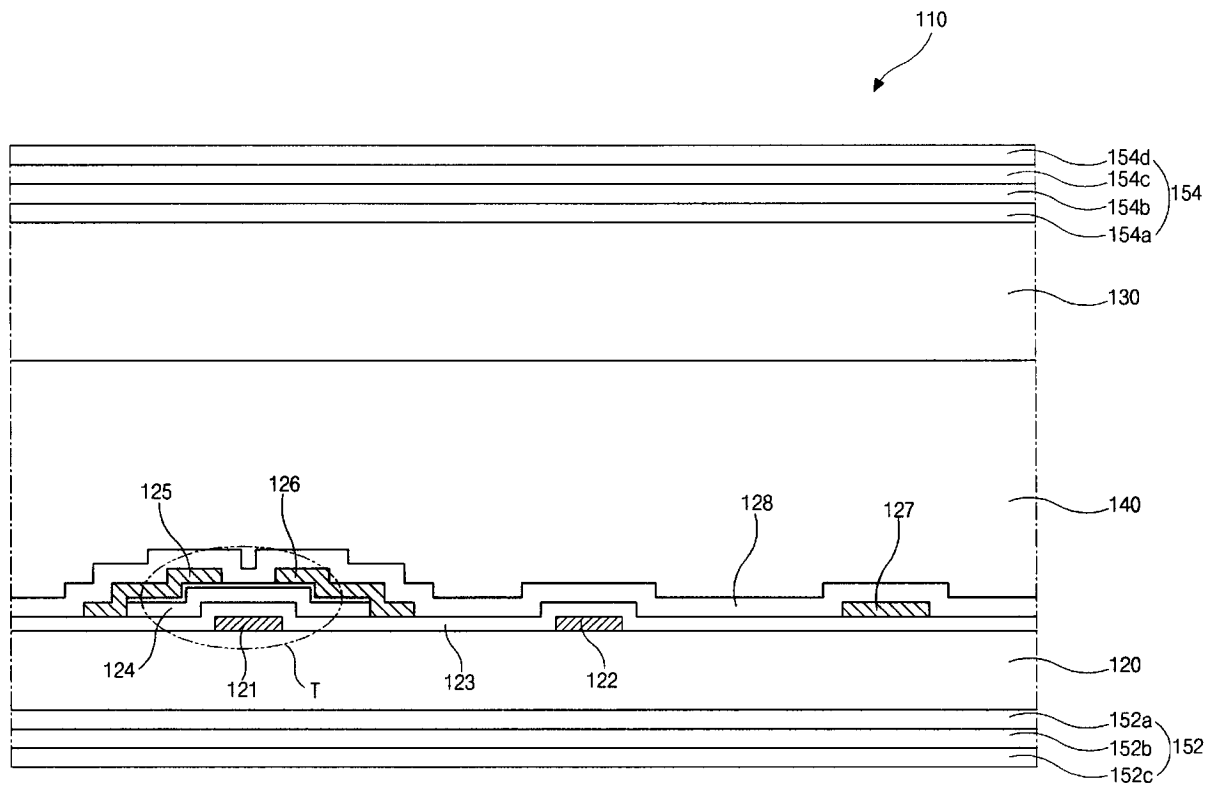


图 6

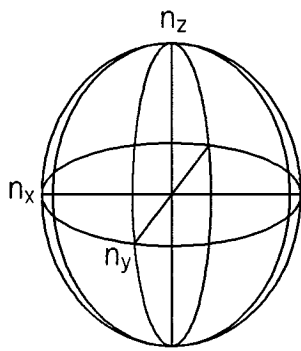


图 7A

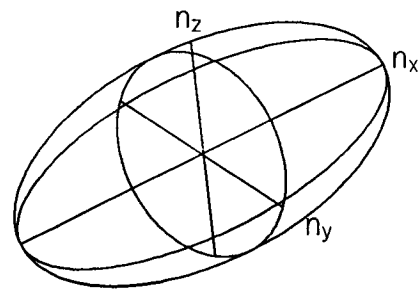


图 7B

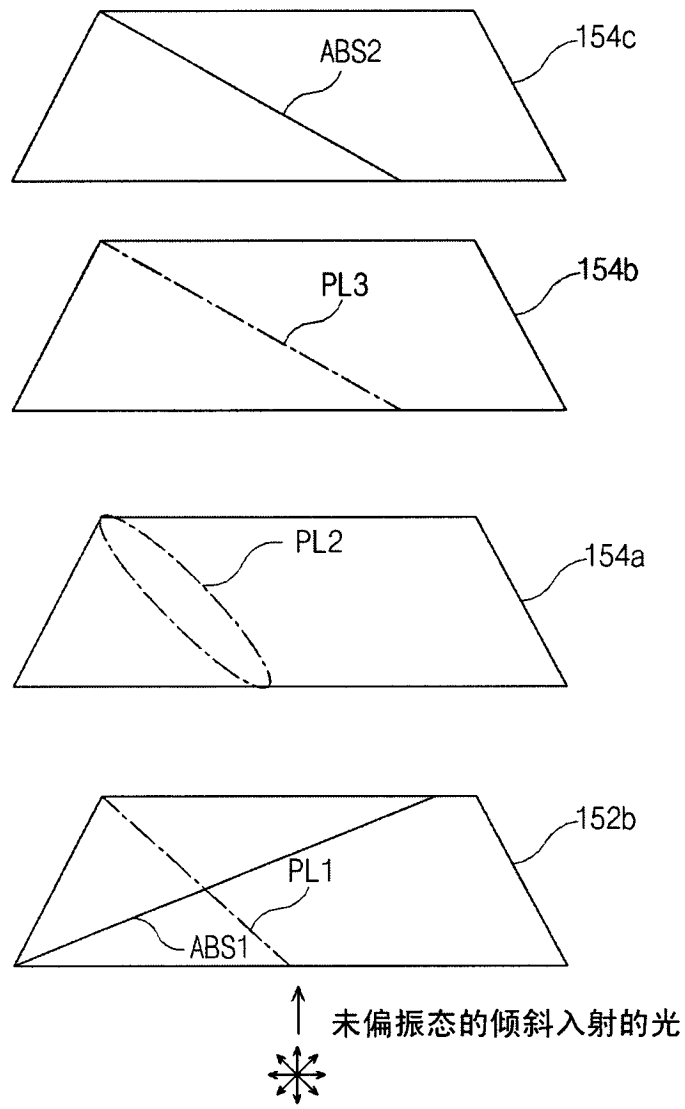


图 8

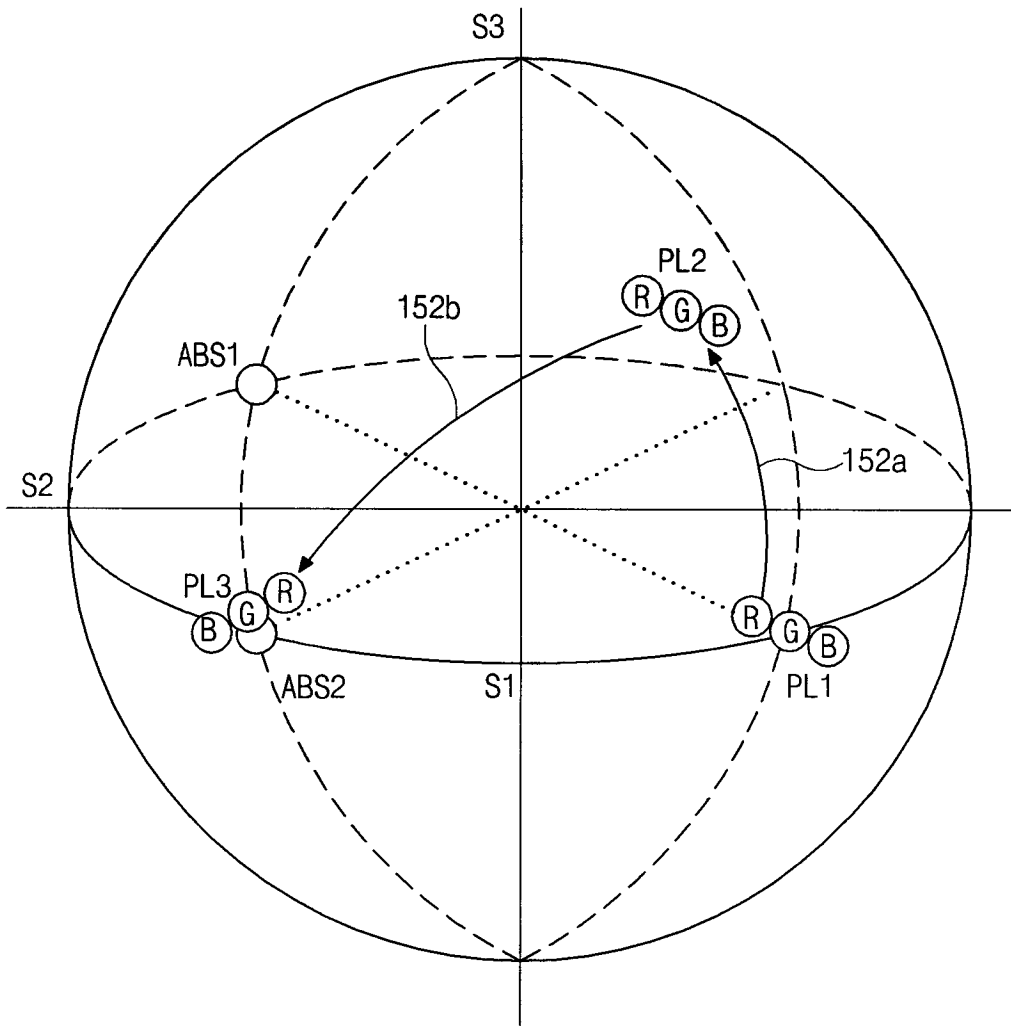


图 9

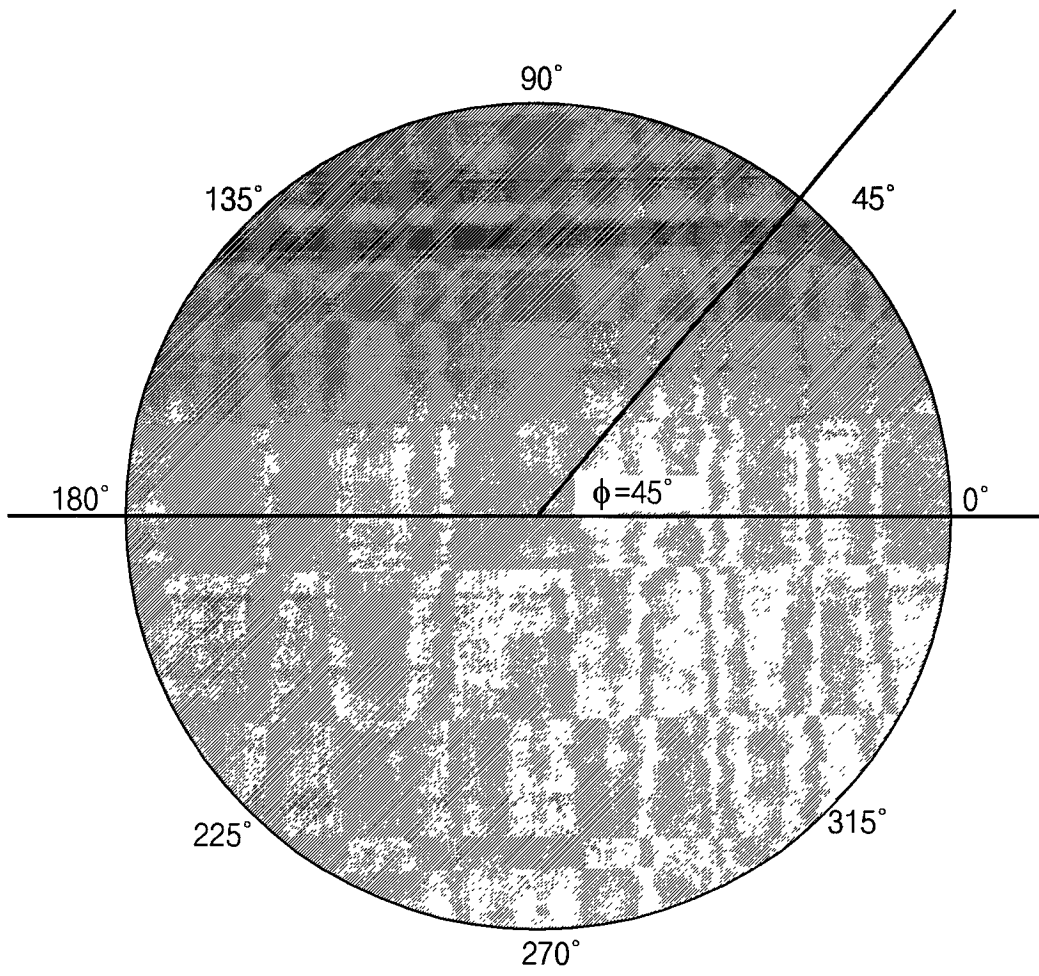


图 10

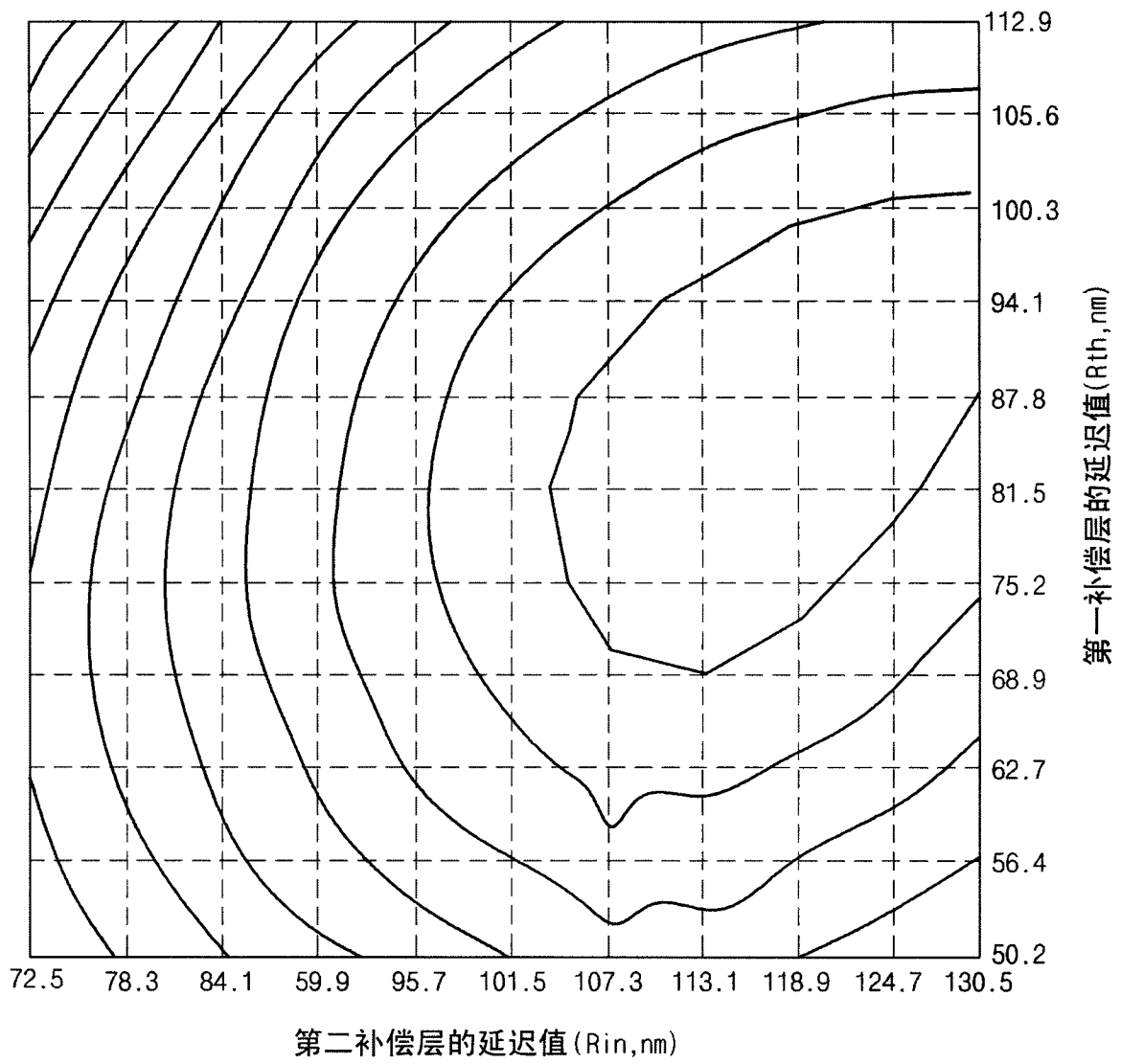


图 11

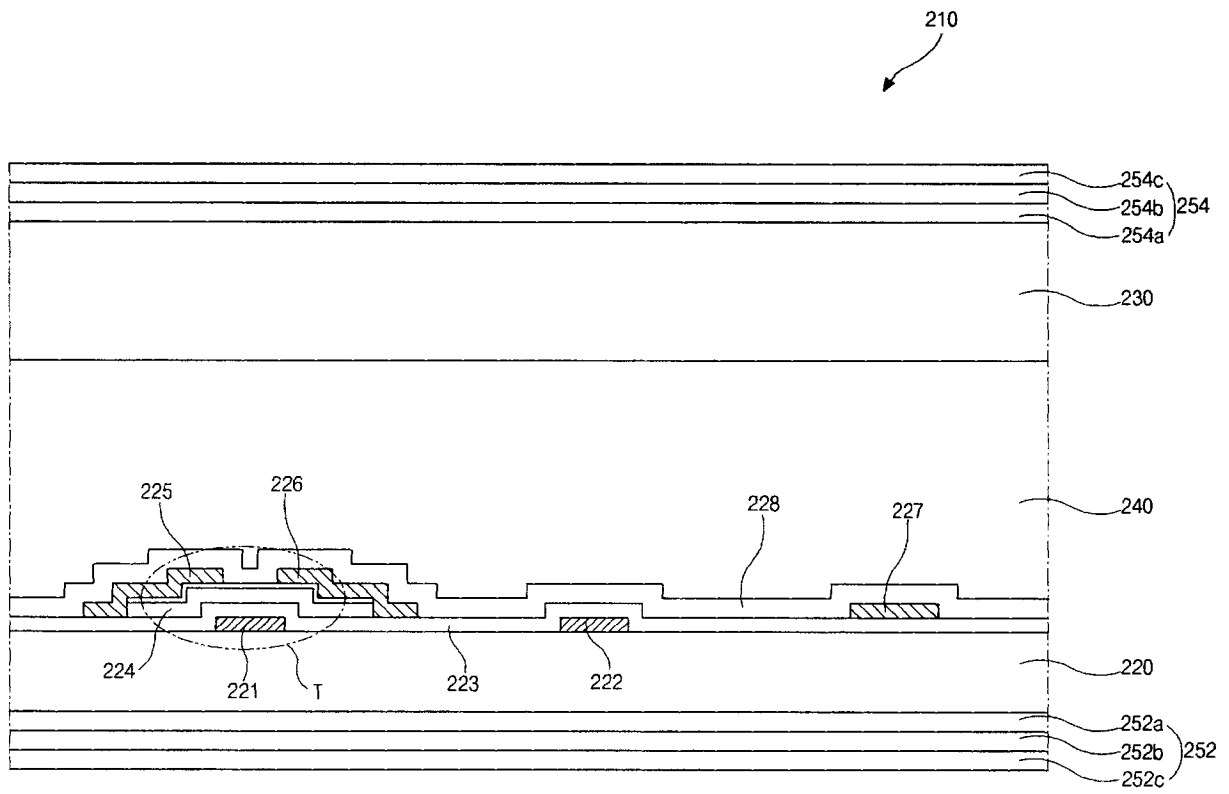


图 12

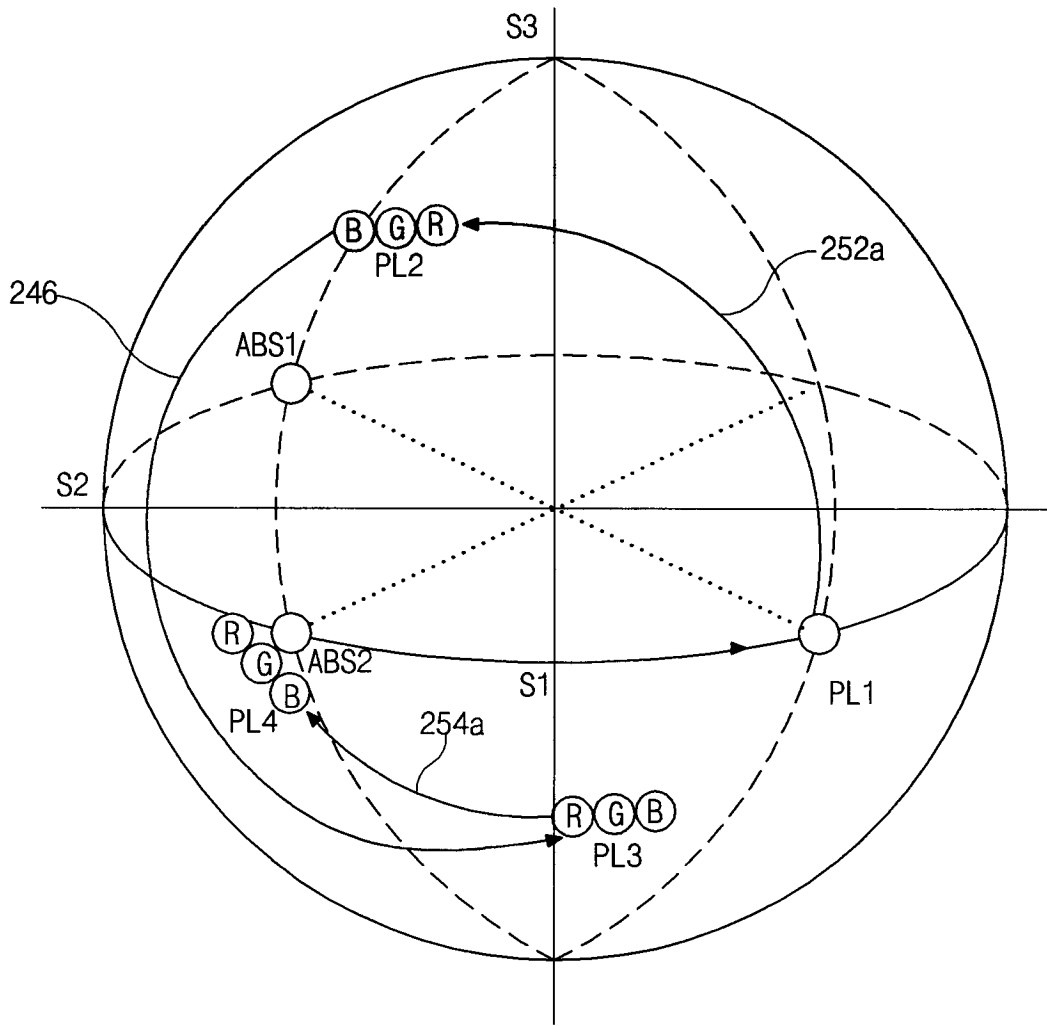


图 13

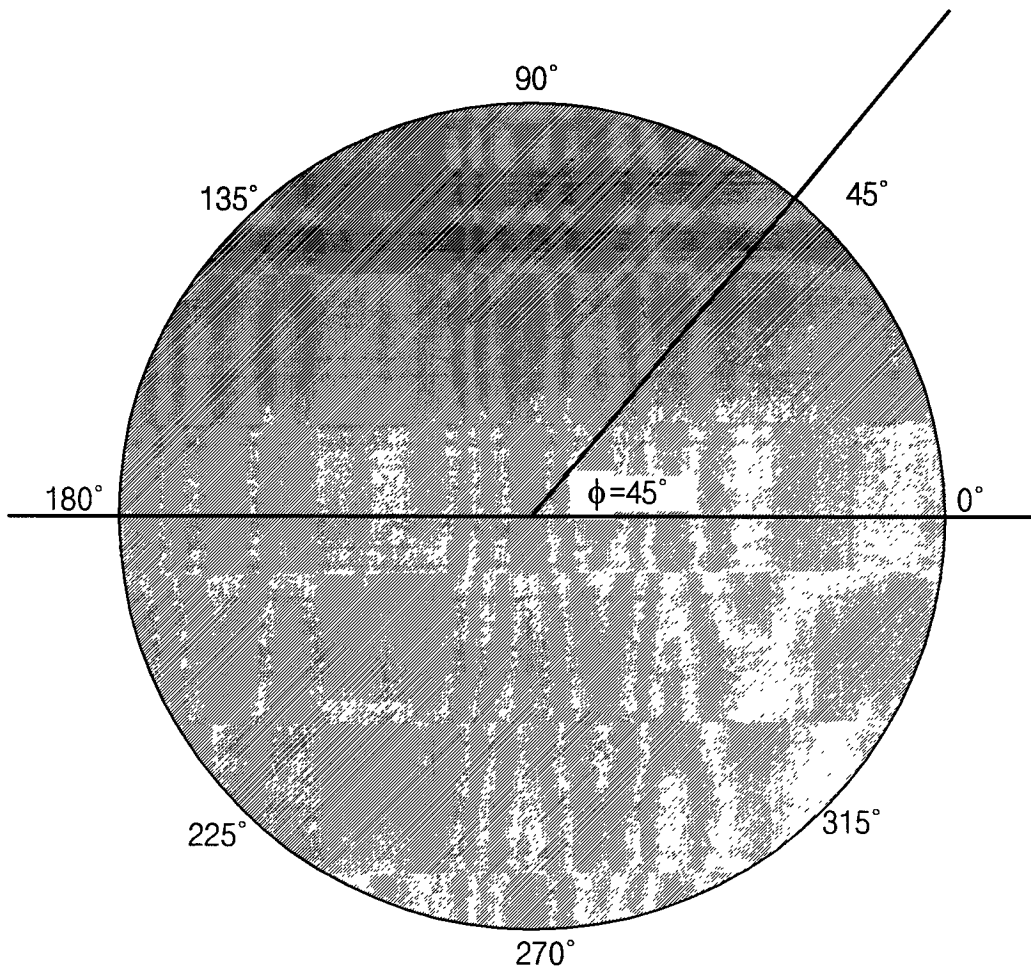


图 14

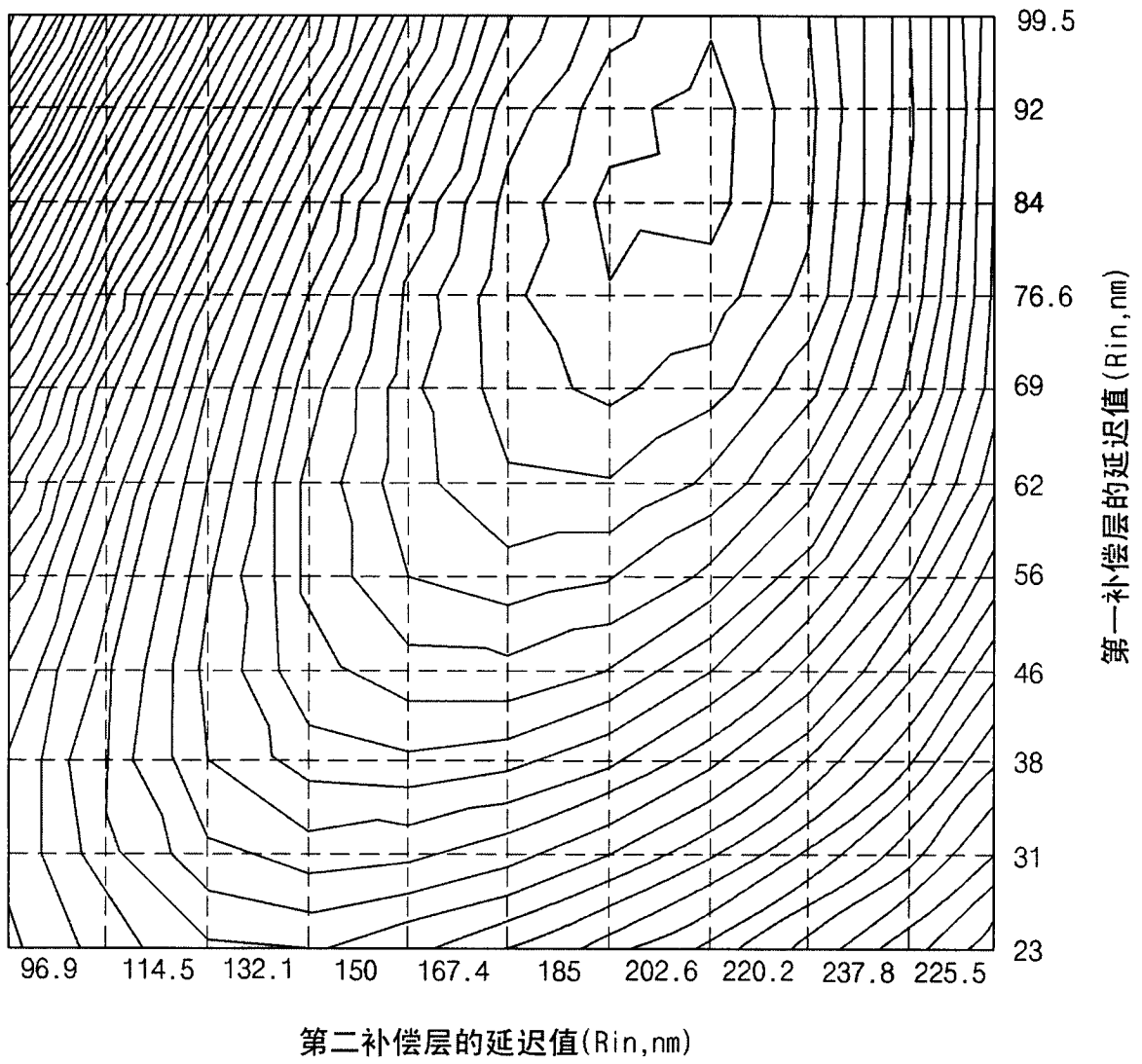


图 15

专利名称(译)	共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN101762903A	公开(公告)日	2010-06-30
申请号	CN200910175769.6	申请日	2009-10-13
[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	李濬熙 李宰玄		
发明人	李濬熙 李宰玄		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1343 G02B5/30		
CPC分类号	G02F1/13439 G02F1/134363 G02F1/13363		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020080132544 2008-12-23 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种共平面开关模式液晶显示器件，包括：彼此面对且隔开的第一和第二基板；在该第一基板的外表面上顺序包括支撑层、第一偏振层和第一保护层的第一偏振片；在该第二基板的外表面上顺序包括第一补偿层、第二补偿层、第二偏振层和第二保护层的第二偏振片，该第一和第二补偿层分别包括正的和负的双轴延迟膜；以及在该第一和第二基板之间的液晶层。

