

[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 200680003456.7

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100578320C

[22] 申请日 2006.6.9

[21] 申请号 200680003456.7

[30] 优先权

[32] 2005.6.9 [33] KR [31] 10-2005-0049325

[86] 国际申请 PCT/KR2006/002203 2006.6.9

[87] 国际公布 WO2006/132507 英 2006.12.14

[85] 进入国家阶段日期 2007.7.30

[73] 专利权人 LG 化学株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 张秀振 全柄建 张俊元 韩尚澈
赵东满 南星铉

[56] 参考文献

US2002/0149725A1 2002.10.17

CN1399148A 2003.2.26

CN1413304A 2003.4.23

CN1315663A 2001.10.3

CN1374549A 2002.10.16

CN1448734A 2003.10.15

JP2004-226945A 2004.8.12

JP2005-70096A 2005.3.17

审查员 丁 园

[74] 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理有限公司

代理人 朱 梅 徐志明

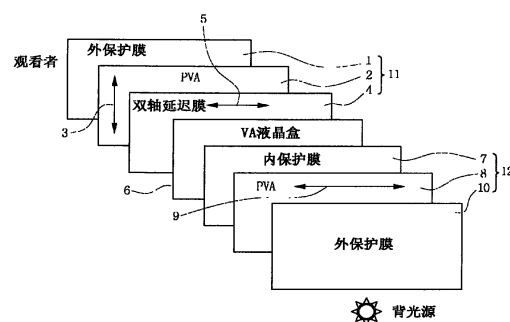
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 7 页

[54] 发明名称

垂直取向液晶显示器

[57] 摘要

本发明披露了一种集成型偏振片，其包括偏振膜且在该偏振膜的第一侧上设置有作为保护膜的双轴延迟膜，所述偏振膜具有与所述双轴延迟膜的光轴垂直的吸收轴。本发明还提供了一种垂直取向液晶显示器，其包括在第一和第二偏振片之间填充有负介电各向异性的液晶分子的液晶盒，所述偏振片的各吸收轴互相垂直，其中所述集成型偏振片用作第一偏振片。



1、一种垂直取向液晶显示器，其包括在第一偏振片和第二偏振片之间填充有负介电各向异性的液晶分子的液晶盒，所述第一偏振片具有与所述第二偏振片的吸收轴垂直的吸收轴，其中，所述第一偏振片为集成型偏振片，其包括偏振膜和在邻近液晶盒的偏振膜的第一侧上设置的作为内保护膜的双轴延迟膜，该双轴延迟膜与所述偏振膜和液晶盒接触，所述偏振膜具有与所述双轴延迟膜的光轴垂直的吸收轴，并且在使用 550 nm 的波长时，该双轴延迟膜具有 40 nm ~ 110 nm 的面内延迟值和 -300 nm ~ -180 nm 的厚度延迟值。

2、根据权利要求 1 所述的垂直取向液晶显示器，其中，所述第一偏振片的偏振膜为由碘化物或二色性染料染色的聚乙烯醇膜。

3、根据权利要求 1 所述的垂直取向液晶显示器，其中，所述双轴延迟膜选自包括拉伸环烯烃膜、拉伸三乙酸纤维素膜、拉伸聚降冰片烯膜和双轴液晶膜的组。

4、根据权利要求 1 所述的垂直取向液晶显示器，其中，保护膜设置在与邻近所述液晶盒的第一侧相对的第一偏振片的偏振膜的第二侧、邻近所述液晶盒的第二偏振片的偏振膜的第一侧和与所述第二偏振片的偏振膜的第一侧相对的第二侧中的至少一侧上。

5、根据权利要求 4 所述的垂直取向液晶显示器，其中，在与邻近所述液晶盒的第一侧相对的第一偏振片的偏振膜的第二侧、邻近所述液晶盒的第二偏振片的偏振膜的第一侧和与所述第二偏振片的偏振膜的第一侧相对的第二侧中的至少一侧上设置的保护膜为具有零厚度延迟值或负厚度延迟值的膜、或者双轴延迟膜。

6、根据权利要求4所述的垂直取向液晶显示器，其中，在与邻近所述液晶盒的第一侧相对的第一偏振片的偏振膜的第二侧、邻近所述液晶盒的第二偏振片的偏振膜的第一侧和与所述第二偏振片的偏振膜的第一侧相对的第二侧中的至少一侧上设置的保护膜选自包括三乙酸纤维素膜、基于开环易位聚合聚降冰片烯的膜、通过使基于开环易位聚合的环烯烃的聚合物氢化而获得的开环易位聚合后氢化聚合物膜、聚酯膜和基于加成聚合聚降冰片烯的膜的组。

7、根据权利要求1所述的垂直取向液晶显示器，其中，所述第二偏振片包括偏振膜且在邻近所述液晶盒的第二偏振片的偏振膜的第一侧上设置有保护膜，所述第二偏振片的保护膜为具有-60 nm ~ 0 nm 的厚度延迟值的膜。

8、根据权利要求1所述的垂直取向液晶显示器，其中，所述第二偏振片包括偏振膜且在邻近所述液晶盒的第二偏振片的偏振膜的第一侧上设置有保护膜，所述第二偏振片的保护膜为厚度延迟值为0 nm 的膜。

9、根据权利要求1所述的垂直取向液晶显示器，其中，所述第二偏振片包括偏振膜且在邻近所述液晶盒的第二偏振片的偏振膜的第一侧上设置有保护膜，所述第二偏振片的保护膜选自包括未拉伸环烯烃膜、未拉伸三乙酸纤维素膜和未拉伸聚降冰片烯膜的组。

10、根据权利要求1所述的垂直取向液晶显示器，其中，所述第二偏振片为集成型偏振片，其包括偏振膜和在邻近所述液晶盒的第二偏振片的偏振膜的第一侧上设置的作为内保护膜的双轴延迟膜，所述

第二偏振片的偏振膜具有与所述第二偏振片的双轴延迟膜的光轴垂直的吸收轴。

11、根据权利要求 1 所述的垂直取向液晶显示器，其中，所述垂直取向液晶显示器为多畴垂直取向模式、图形化垂直取向模式、或使用手性添加剂的垂直取向模式，并且所述液晶盒具有 $2.5 \sim 8 \mu\text{m}$ 的盒间隙。

12、根据权利要求 1 所述的垂直取向液晶显示器，其中，背光源设置在所述第一或第二偏振片附近。

垂直取向液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种偏振片以及包括该偏振片的垂直取向液晶显示器(下文称为 VA-LCD)。更具体地说,本发明涉及一种在其一侧上具有作为保护膜的双轴延迟膜的集成型偏振片,以及一种在液晶盒的一侧上设置有集成型偏振片的 VA-LCD,以在正面角(surface-facing angle)和倾角处增大其视角,从而简化 VA-LCD 的结构及其制备工艺。

本申请要求获得于 2005 年 6 月 9 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请号 10-2005-0049325 的申请日的权益,其所披露的内容以引用方式全部并入本文。

背景技术

最广泛地用于如 LCD 的显示器中的碘型偏振膜通常通过用碘-碘化钾的水溶液浸渍包含作为主要成分的基于聚乙烯醇的聚合物的基于聚乙烯醇的膜,以及拉伸并取向所述膜而制备。

由于这种碘型偏振膜的偏振能力在水或热的存在下会下降,所以碘型偏振膜在其各侧上均设置了保护膜。换句话说,偏振片包括在偏振膜的两侧上设置的作为基本构造的两层保护膜。

一般而言,层压在偏振膜两侧上的两层保护膜在构成膜的聚合物的类型、厚度和物理性质方面上基本相同。近来,保护膜要求具有包括光学补偿性、延迟功能和其可控性以及防眩光功能的功能。为了满

足该要求，在偏振膜各侧上的两层保护膜在厚度、物理性质等方面上可以彼此不同。

广泛地使用基于聚乙烯醇的膜作为偏振膜，而其保护膜通常由酰化纤维素、如乙酸纤维素制成，这是基于其低双折射性、透明性和便于处理的缘故。例如，酰化纤维素膜表现出极好的透明性、适当的透湿性和高机械强度。

包括具有层压在其各侧上的两层保护膜的偏振片的 VA-LCD 视角减小的原因有两个：第一个原因与正交的偏振片的视角有关，而另一个原因与 VA-LCD 面板的双折射特性的视角有关。

为了增大 VA-LCD 的视角，将各用作补偿膜或延迟膜的 A-片和/或 C-片设置在偏振片和液晶盒之间。为了补偿光学上用作+C-膜($n_x=n_y<n_z$)的液晶盒的延迟特性，VA-LCD 通常具有设置在偏振片和液晶盒之间的两层延迟膜+A-片和-C-片。

为了简化补偿膜的层叠结构以简化其制备工艺，美国专利号 4,889,412 中披露了仅使用一层补偿膜的结构，该专利提供了一种包括 -C-片补偿膜的 VA-LCD，其中 -C-片在不施加电场时主要用于补偿 VA-LCD 的暗态。然而，由于在只设置 -C-片补偿膜的 VA-LCD 中不能取得完美的补偿，所以在倾角处会出现漏光。

同样，JP 200326870 也披露了一种仅使用一层双轴延迟膜作为视角补偿膜的 LCD 结构，其中，如图 1 所示，将双轴延迟膜 4 置入由振膜 11a 和内保护膜(TAC 膜) 11b 组成的偏振片 11 与邻近的液晶盒 6 之间，从而补偿视角。然而，在暗态中，最小对比率在 75°倾角处低至 11:1。

美国专利号 6,141,075 中披露了一种使用-C-片和+A-片作为视角补偿膜的 VA-LCD。两片视角补偿膜能够比一片视角补偿膜达到更好的补偿效果,但这使 VA-LCD 的层叠结构和制备工艺变得更加复杂。另外,通过使用两片补偿膜可能获得的最小对比率不超过 16:1。

因此,对仅使用一层延迟膜的 VA-LCD 仍存在需要,该 VA-LCD 具有简单的层叠结构,并且能够以简单的方法和低成本制备。同样,对与使用-C-片的 VA-LCD 相比在光学性能和成本方面具有相当的优势且表现出与使用两层延迟膜的常规 VA-LCD 相同或更优异的光学性能的 VA-LCD 也存在需要。

发明内容

技术问题

因此,考虑到现有技术中存在的问题作出了本发明,并且本发明的一个目的是提供一种可以用作光学补偿膜和偏振片的集成型偏振片。

本发明的另一个目的是提供一种使用该集成型偏振片的 VA-LCD,从而使其可以以低成本的简单方法制备,并且与常规 VA-LCD 相比表现出相同或更优异的对比度性能。

技术方案

本发明的一个方面提供了一种集成型偏振片,其包括偏振膜和在该偏振膜的第一侧上设置的作为保护膜的双轴延迟膜,其中,该偏振膜具有与双轴延迟膜的光轴垂直的吸收轴。优选的是,该集成型偏振片可以用于垂直取向液晶显示器。

本发明的另一个方面提供了一种垂直取向液晶显示器，其包括在第一偏振片和第二偏振片之间填充有负介电各向异性的液晶分子的液晶盒，所述偏振片的各吸收轴互相垂直，其中，第一偏振片为集成型偏振片，其包括偏振膜和在邻近液晶盒的偏振膜的第一侧上设置的作为内保护膜的双轴延迟膜，该偏振膜具有与双轴延迟膜的光轴垂直的吸收轴。

在所述垂直取向液晶显示器中，第二偏振片可以为集成型偏振片，其包括偏振膜和在邻近液晶盒的偏振膜的第一侧上设置的作为内保护膜的双轴延迟膜，该偏振膜具有与所述双轴延迟膜的光轴垂直的吸收轴。

下面，参考附图，给出本发明的详细描述。

根据本发明的集成型偏振片的特征在于，其包括偏振膜和在该偏振膜的第一侧上设置的作为保护膜的双轴延迟膜，其中，该偏振膜的吸收轴与双轴延迟膜的光轴垂直。

具有碘化物或二色性染料的聚乙烯醇(PVA)膜可以用作偏振膜。偏振膜的制备可以通过但不限于用碘化物或二色性染料染色 PVA 膜而完成。如本文所用的不具有保护膜的偏振膜将被称为术语偏振膜，而具有保护膜的偏振膜将被称为术语偏振片。

根据本发明的在偏振膜的第一侧上设置的作为保护膜的双轴延迟膜不仅可以用作偏振膜的保护膜，而且可以以简单的结构补偿 LCD 的视角。具体而言，根据本发明的具有这种结构的集成型偏振片可以达到与使用保护膜和视角补偿膜的常规偏振片的光学水平一样高或更高的光学水平。

参考图 2，提供示意图用于描述用于补偿 VA-LCD 视角的延迟膜的折射率。

当面内折射率的 x 轴方向的折射率由 n_x 表示，面内折射率的 y 轴方向的折射率由 n_y 表示，以及作为厚度方向的 z 轴方向的折射率由 n_z 表示时，延迟膜的光学性能由折射率的大小决定。当各轴向的三个折射率彼此不同时，称延迟膜为双轴延迟膜，其可以定义如下：

(1) 当 $n_x \neq n_y > n_z$ 时，其为具有 R_{in} (面内延迟值) > 0 和 R_{th} (厚度延迟值) < 0 的负(-)双轴延迟膜，其中 R_{in} 和 R_{th} 分别通过下述数学公式 1 和 2 定义，

【数学公式 1】

$$R_{in} = d \times (n_x - n_y)$$

(其中 d 表示膜厚度)

【数学公式 2】

$$R_{th} = d \times (n_z - n_y)$$

(其中 d 表示膜厚度)

(2) 当 $n_x \neq n_z > n_y$ 时，其为具有 $R_{in} > 0$ 和 $R_{th} > 0$ 的正(+)双轴延迟膜，其中 R_{in} 和 R_{th} 分别通过数学公式 1 和 2 定义。

所述双轴延迟膜在 550 nm 波长处优选具有 40 nm ~ 110 nm 的 R_{in} ，并且在 550 nm 波长处优选具有 -300 nm ~ -180 nm 的 R_{th} 。

可用于本发明的双轴延迟膜的例子包括拉伸环烯烃膜、拉伸三乙酸纤维素膜、拉伸聚降冰片烯膜、双轴液晶膜等。

在本发明的集成型偏振片中，在其第一侧上具有作为保护膜的双轴延迟膜的偏振膜优选在与第一侧相对的第二侧上设置保护膜。具有零或负厚度延迟值的膜可以用作保护膜。或者，在所述偏振膜的第二侧上设置的保护膜可以与在偏振膜的第一侧上设置的双轴延迟膜相同。可以在偏振膜的各侧上设置两层相同或不同的膜。

涂敷在偏振膜的第二侧上的保护膜的例证性、非限制性的例子包括三乙酸纤维素(TAC)膜、基于 ROMP (开环易位聚合)聚降冰片烯的膜、通过使基于开环易位聚合的环烯烃的聚合物氢化而获得的 HROMP (开环易位聚合后氢化)聚合物膜、聚酯膜、基于加成聚合聚降冰片烯的膜等。另外，由透明聚合物制成的膜可以用作保护膜。

为了制备本发明的集成型偏振片，可以使用本领域中已知的方法层压保护膜和偏振膜。

例如，保护膜和偏振膜可以使用粘合剂彼此结合。具体地说，使用辊涂机、照相凹板式涂布机、刮棒式涂布机、刮刀式涂布机、或毛细管涂布机在保护膜或由 PVA 制成的偏振膜上涂敷粘合剂。在粘合剂完全干之前，在高温或室温下，使用层压辊互相挤压保护膜和偏振膜。当使用热熔性粘合剂时，需要热压辊。

可用于保护膜和偏振膜的层叠结构的粘合剂的例子包括但不限于单组分或二元 PVA 粘合剂、基于聚氨酯的粘合剂、基于环氧的粘合剂、基于苯乙烯-丁二烯-橡胶(SBR)的粘合剂和热熔型粘合剂。当使用基于聚氨酯的粘合剂时，其优选由通过光不变黄的基于脂肪族异氰酸酯的化合物制备。在使用用于干燥的层叠结构的单组分或二元粘合剂或者在异氰酸酯和羟基之间具有相对较低的反应性的粘合剂的情况下，该

粘合剂可以为使用乙酸酯溶剂、酮溶剂、醚溶剂、或芳烃溶剂作为稀释剂的溶液粘合剂。这种粘合剂优选具有 5000 cps 或更低的低粘度。可用于本发明的粘合剂要求具有优异的储存稳定性和在 400 ~ 800 nm 处具有 90%或更高的透光度。

如果表现出足够的粘着能力，增粘剂可以用于保护膜和偏振膜的层叠结构。如果使用，增粘剂优选为热或 UV 充分固化的，以表现出与用粘合剂获得的机械强度一样高的机械强度。同样，可用于本发明的增粘剂的界面粘合性足够大，从而仅在互相结合的膜之一受到破坏时才可能发生分层。

可用于本发明的增粘剂的例子包括由高度光学透明的天然橡胶、合成橡胶或高弹体、氯乙烯/乙酸乙烯酯共聚物、聚乙烯烷基醚、聚丙烯酸酯、或改性聚烯烃制成的增粘剂，和通过向上述材料中加入如异氰酸酯的固化剂而制备的可固化增粘剂。

当将根据本发明的集成型偏振片用于 VA-LCD 时，用作保护偏振片的膜——双轴延迟膜可以以高效率补偿由于液晶层的双折射性引起的延迟。

本发明的另一个方面提供了一种包括所述集成型偏振片的 VA-LCD。具体而言，根据本发明的 VA-LCD 包括各吸收轴彼此垂直的第一偏振片和第二偏振片，并且具有在所述偏振片之间填充有负介电各向异性的液晶分子的液晶盒，其中，第一偏振片为集成型偏振片，其包括偏振膜和在邻近液晶盒的偏振膜的第一侧上设置的作为内保护膜的双轴延迟膜，所述双轴延迟膜具有与偏振膜的吸收轴垂直的光轴。

如上所述,本发明的 LCD 为液晶盒中液晶分子的光轴与偏振片垂直的 VA-LCD。如附图可见,本发明的 VA-LCD 包括第一偏振片 11、在两个片之间限制的具有负介电各向异性($\Delta \varepsilon < 0$)的液晶分子的垂直取向液晶盒 6 和第二偏振片 12,其中,第一偏振片的吸收轴 3 与第二偏振片的吸收轴 9 垂直。

在 VA-LCD 中,当液晶盒处于 ON 或 OFF 状态时,其优选具有符合关系式 $n_x \doteq n_y < n_z$ 的折射率。对于液晶盒,可以使用 MVA (多畴垂直取向)模式,其中将包括一对置于第一和第二基板上的电极的脊(ridge)构造在邻近液晶层的表面上,从而形成多畴结构;PVA (图形化垂直取向)模式,其中电极形成图形,从而在施加电压时形成多畴结构;或 VA (垂直取向)模式,其中使用手性添加剂。该液晶盒优选具有 $2.5 \sim 8 \mu\text{m}$ 的盒间隙。

在正交的偏振片存在下,当从背光源入射的光在 0° 角处被线性偏振之后,其穿过液晶层被旋转 90° 线性偏振并传输,此时 VA-LCD 显示出亮态。当液晶盒的延迟值为入射光波长的一半时,旋转 0° 的线性偏振光可以转化为旋转 90° 的线性偏振光。

在第一偏振片的偏振膜的第一侧上设置的作为内保护膜的双轴延迟膜为具有 $R_{in} > 0$ 和 $R_{th} < 0$ 的负(-)双轴延迟膜或具有 $R_{in} > 0$ 和 $R_{th} > 0$ 的正(+)双轴延迟膜。

优选的是,所述双轴延迟膜在 550 nm 波长处具有 $40 \text{ nm} \sim 110 \text{ nm}$ 的面内延迟值,并且在 550 nm 波长处具有 $-300 \text{ nm} \sim -180 \text{ nm}$ 的厚度延迟值。

可用于本发明的双轴延迟膜的例子包括拉伸环烯烃膜、拉伸三乙酸纤维素膜、拉伸聚降冰片烯膜和双轴液晶膜。

在本发明的 VA-LCD 中,各保护膜可以优选设置在与邻近液晶层的第一侧相对的第一偏振片的偏振膜的第二侧上,和第二偏振片的偏振膜的两侧上,即在邻近液晶层的第一侧上和与第一侧相对的第二侧上。可以使用具有零或负厚度延迟值的膜作为保护膜。或者,在第一偏振片的偏振膜的第二侧上以及在第二偏振片的偏振膜的第一和第二侧上设置的保护膜,可以与在第一偏振片的偏振膜的第一侧上设置的双轴延迟膜相同。用于偏振膜各侧上的保护膜可以相同或不同。

应用于第一偏振片的偏振膜的第二侧以及第二偏振片的偏振膜的第一和第二侧的保护膜的例证性、非限制性的例子包括三乙酸纤维素(TAC)膜、基于 ROMP(开环易位聚合)聚降冰片烯的膜、通过使基于开环易位聚合的环烯烃的聚合物氢化而获得的 HROMP(开环易位聚合后氢化)聚合物膜、聚酯膜和基于加成聚合聚降冰片烯的膜。另外,由透明聚合物制成的膜可以用作保护膜。

具体而言,优选具有 $-60\text{ nm} \sim 0\text{ nm}$ 的厚度延迟值、更优选厚度延迟值为 0 nm 的膜作为在邻近液晶层的第二偏振片的偏振膜的第一侧上设置的保护膜,即第二偏振片的内保护膜。例如,优选由未拉伸环烯烃、未拉伸三乙酸纤维素或未拉伸聚降冰片烯制成的膜。作为第二偏振片的内保护膜的这种膜与作为第一偏振片的内保护膜的双轴延迟膜结合使用可以实现优于由其它结合可获得的光学性能的光学性能。

在本发明的 VA-LCD 中，如果第二偏振片为包括偏振膜和在邻近液晶盒的偏振膜的第一侧上设置的作为内保护膜的双轴延迟膜的集成型偏振片，则双轴延迟膜的光轴优选与偏振膜的吸收轴垂直。

在本发明的 LCD 中，背光源可以设置在第一偏振片或第二偏振片附近。

参考图 3，示出了根据本发明第一实施方式的 VA-LCD 结构，其中使用双轴延迟膜 4 作为第一偏振片 11 的内保护膜。如该图所示，双轴延迟膜 4 设置在第一偏振片 11 的偏振 PVA 膜 2 和 VA 液晶盒 6 之间，并且具有与第一偏振片的偏振 PVA 膜的吸收轴 3 垂直的光轴 5。在该结构中，将背光源置于第二偏振片 12 附近，而观看者在第一偏振片 11 附近。

图 4 示出了根据本发明第二实施方式的 VA-LCD 结构，其中双轴延迟膜 4 设置在第一偏振片 11 的偏振 PVA 膜 2 和 VA 液晶盒 6 之间，并且具有与第一偏振片的偏振膜的吸收轴 3 垂直的光轴 5。在该结构中，将背光源置于第一偏振片 11 附近，而观看者在第二偏振片 12 附近。

有益效果

由于使用双轴延迟膜作为第一偏振片的内保护膜，根据本发明的 VA-LCD 具有与常规 VA-LCD 的视角补偿特性相同或更优异的视角补偿特性，并且由于其简单的结构能够以简单的方法制造，从而与常规 VA-LCD 结构相比具有价格竞争力。

附图说明

图 1 为示出使用双轴延迟膜作为补偿膜的常规 VA-LCD 的结构横截面示意图。

图 2 为示出延迟膜的折射率的视图。

图 3 为示出根据本发明第一实施方式的 VA-LCD 的结构示意图。

图 4 为示出根据本发明第二实施方式的 VA-LCD 的结构示意图。

图 5 为示出根据比较实施例 1 的 VA-LCD 的结构示意图。

图 6 为示出根据比较实施例 2 的 VA-LCD 的结构示意图。

图 7 为示出根据本发明第一实施方式的 VA-LCD 在使用白光时在相对于整个圆心角的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 倾角处的对比率的模拟结果的视图。

图 8 为示出根据本发明第二实施方式的 VA-LCD 在使用白光时在相对于整个圆心角的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 倾角处的对比率的模拟结果的视图。

图 9 为示出根据比较实施例 1 的 VA-LCD 在使用白光时在相对于整个圆心角的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 倾角处的对比率的模拟结果的视图。

图 10 为示出根据比较实施例 2 的 VA-LCD 在使用白光时在相对于整个圆心角的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 倾角处的对比率的模拟结果的视图。

图 11 为示出根据实施例 3 的 VA-LCD 在使用白光时在相对于整个圆心角的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 倾角处的对比率的模拟结果的视图。

图 12 为示出根据实施例 4 的 VA-LCD 在使用白光时在相对于整个圆心角的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 倾角处的对比率的模拟结果的视图。

图 13 为示出根据实施例 5 的 VA-LCD 在使用白光时在相对于整个圆心角的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 倾角处的对比率的模拟结果的视图。

图 14 示出实施例 4、实施例 6 和实施例 7 的 VA-LCD 结构中的对比率的视图。

附图标记

1: 外保护膜, 2: PVA(聚乙烯醇), 4: 双轴延迟膜, 6: 液晶盒, 7: 内保护膜, 8: PVA, 10: 外保护膜, 11: 第一偏振片, 11a: 偏振膜, 11b: TAC (三乙酰纤维素)膜, 12: 第二偏振片, 12a: 偏振膜, 12b: TAC 膜, 15: A-片

具体实施方式

可以通过被阐述以举例说明但不解释为对本发明限制的下述实施例而获得对本发明更好的理解。

实施例 1

在图 3 所示的第一实施方式的结构中, VA 液晶盒 6 具有 $2.9 \mu\text{m}$ 盒间隙和 89° 预倾角, 并且填充了具有 -4.9 介电各向异性($\Delta \epsilon$)和 0.099 双折射率(Δn)的液晶分子。

也用作第一偏振片 11 的内保护膜的双轴延迟膜 4, 由 $80 \mu\text{m}$ 厚的 COP (环烯烃聚合物)膜制成, 该膜的面内延迟值(R_{in})和厚度延迟值(R_{th})在下表 1 中给出。

对于第二偏振片 12 的内保护膜 7，其由具有 -56 nm 厚度延迟值的 80 μm 厚的 TAC (三乙酸纤维素)膜或具有 -30 nm 厚度延迟值的 50 μm 厚的 TAC 膜制成。

第一和第二偏振片的外保护膜可以为分别与其内保护膜相同的膜。

在使用白光时，在相对于整个圆心角的 $0^\circ \sim 80^\circ$ 倾角处测量对比度性能，且在表 1 和图 7 中给出。

如图 7 所示，在 75° 倾角处测量的对比率为 25:1，与从常规 LCD 可获得的对比率一样大或更大。

【表 1】

双轴延迟膜 (R_{in} , R_{th})	VA 液晶盒 的延迟	第二偏振片的 内保护膜	75° 倾角处的最小对比率
(40, -250)	332nm	80 μm TAC	24
(50, -220)			21
(60, -220)			23
(40, -260)		50 μm TAC	22
(60, -240)			22
(70, -250)			25

实施例 2

在图 4 所示的第二实施方式的结构中, VA 液晶盒 6 具有 $2.9\ \mu\text{m}$ 盒间隙和 89° 预倾角, 并且填充了具有 -4.9 介电各向异性($\Delta\epsilon$)和 0.099 双折射率(Δn)的液晶分子。

也用作第一偏振片 11 的内保护膜的双轴延迟膜 4, 由具有 $60\ \text{nm}$ 面内延迟值(R_{in})和 $-220\ \text{nm}$ 厚度延迟值(R_{th})的 COP (环烯烃聚合物)膜制成。使用 $80\ \mu\text{m}$ 厚的 TAC (三乙酸纤维素)膜作为第二偏振片 12 的内保护膜 7。

第一和第二偏振片的外保护膜分别为与其内保护膜相同的膜。

在使用白光时, 在相对于整个圆心角的 $0^\circ \sim 80^\circ$ 倾角处测量对比度性能, 且示于图 8 中。

如图 8 所示, 在 75° 倾角处测量的对比率为 $23:1$ 。

比较实施例 1

图 5 示出了用于与实施例 1 或 2 比较的常规结构。可以看出, 常规 VA-LCD 包括具有各设置内保护膜的第一偏振片 11 和第二偏振片 12, 其中双轴延迟膜 4 置于第一偏振片 11 和 VA 液晶盒 6 之间。VA 液晶盒与实施例 1 或 2 所用的相同。也就是说, VA-面板由具有 $2.9\ \mu\text{m}$ 盒间隙和 89° 预倾角的 VA 液晶盒 6 组成, 并且填充了具有 -4.9 介电各向异性($\Delta\epsilon$)和 0.099 双折射率(Δn)的液晶分子。

邻近第一偏振片 11 的双轴延迟膜 4 具有 $60\ \text{nm}$ 的面内延迟值(R_{in})和 $-190\ \text{nm}$ 的厚度延迟值(R_{th})。第一偏振片 11 和第二偏振片 12 的各内和外保护膜均由具有 $-56\ \text{nm}$ 厚度延迟值的 $80\ \mu\text{m}$ 厚的 TAC (三乙酸纤维素)膜制成。

在使用白光时，在相对于整个圆心角的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 倾角处测量对比度性能，且在图 9 中给出。

如图 9 可见，在 75° 倾角处，测量使用 $80\ \mu\text{m}$ 厚的 TAC 膜作为第一偏振片 11 的内保护膜且具有置于液晶盒 6 和第一偏振片 11 之间的双轴延迟膜 4 的结构的对比率低至 11:1。

比较实施例 2

用于该比较实施例的 VA-LCD 的结构示于图 6 中，且包括具有各设置内保护膜的第一偏振片 11 和第二偏振片 12，并且 VA 液晶盒 6 置于第一偏振片和第二偏振片之间，其中 A-片 15 和 C-片 17 分别置于第一偏振片和 VA 液晶盒 6 之间以及第二偏振片和 VA 液晶盒 6 之间。VA-面板 6 由具有 $2.9\ \mu\text{m}$ 盒间隙和 89° 预倾角的 VA 液晶盒组成，并且填充了具有 -4.9 介电各向异性($\Delta\epsilon$)和 0.099 双折射率(Δn)的液晶分子。

邻近第二偏振片 12 的-C-片 17 为在 $550\ \text{nm}$ 波长处具有 $-165\ \text{nm}$ 的厚度延迟值(R_{th})的液晶膜。邻近第一偏振片 11 的 A-片 15 具有 $90\ \text{nm}$ 的面内延迟值(R_{in})。第一偏振片 11 和第二偏振片 12 的各内和外保护膜均由具有 $-56\ \text{nm}$ 厚度延迟值的 $80\ \mu\text{m}$ 厚的 TAC 膜制成。

在使用白光时，在相对于整个圆心角的 $0^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 倾角处测量对比度性能，且在图 10 中给出。图 10 中可见，在 75° 倾角处测量的对比率低至 16:1。

实施例 3 ~ 7

在第一偏振片和第二偏振片之间包括垂直取向液晶盒的液晶显示器中，所述偏振片的各吸收轴互相垂直，并且背光源位于第二偏振片

附近,在 75°倾角处根据不同种类的偏振片的内保护膜的对比度性能在下述表 2 中给出。

VA-面板由具有 2.9 μm 盒间隙和 89° 预倾角的 VA 液晶盒组成,并且填充了具有-4.9 介电各向异性($\Delta \epsilon$)和 0.099 双折射率(Δn)的液晶分子。第一和第二偏振片的外保护膜分别为与其内保护膜相同的膜。

【表 2】

实施例 编号	第一偏振片的 内保护膜	VA 液晶 盒的延迟	第二偏振片的内 保护膜	75° 倾角处的 最小对比率
实施例 3	双轴 COP 膜 ($R_{in}=70\text{ nm}$, $R_{th}=-185\text{ nm}$)	332 nm	80 μm 厚的 TAC 膜($R_{th}=-56\text{ nm}$)	15
实施例 4	80 μm 厚的 TAC 膜($R_{th}=-56\text{ nm}$)	332 nm	双轴 COP 膜 ($R_{in}=70\text{ nm}$, $R_{th}=-185\text{ nm}$)	23
实施例 5	双轴 COP 膜 ($R_{in}=50\text{ nm}$, $R_{th}=-130\text{ nm}$)	332 nm	双轴 COP 膜 ($R_{in}=50\text{ nm}$, $R_{th}=-130\text{ nm}$)	21
实施例 6	50 μm -厚 TAC 膜($R_{th}=-30\text{ nm}$)	332 nm	双轴 COP 膜 ($R_{in}=70\text{ nm}$, $R_{th}=-215\text{ nm}$)	24
实施例 7	未拉伸 COP 膜 ($R_{th}=-0\text{ nm}$)	332 nm	双轴 COP 膜 ($R_{in}=70\text{ nm}$, $R_{th}=-250\text{ nm}$)	28

在实施例3~5中,测量了根据集成型偏振片的位置的对比度性能。图11~13分别示出了根据实施例3~5的VA-LCD在使用白光时在相对于整个圆心角的 $0^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 倾角处的对比度性能。

图14示出了实施例4、实施例6和实施例7的VA-LCD在相对于整个圆心角的 75° 倾角处的对比率性能。对比率性能根据圆心角的观看方向而变化。由于最小对比率为在整个圆心角中观看性能最差的角度处的对比率,所以最小对比率越好,观看性能越好。如图14所示,当使用双轴延迟膜作为一个偏振片的内保护膜,并且使用厚度延迟值为0的膜作为另一个偏振片的内保护膜时,VA-LCD的表现最有效。

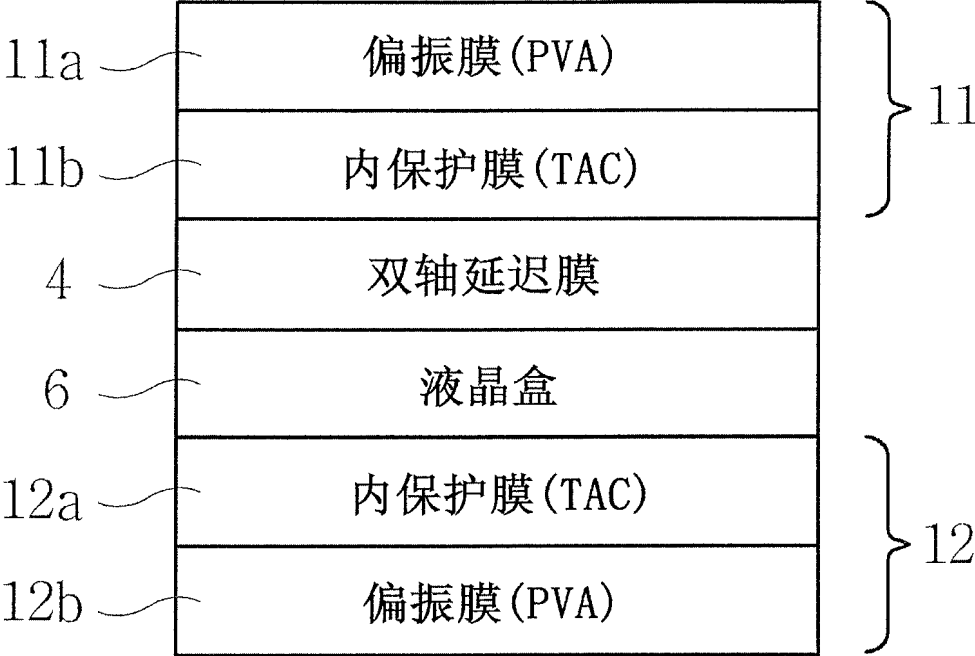


图 1

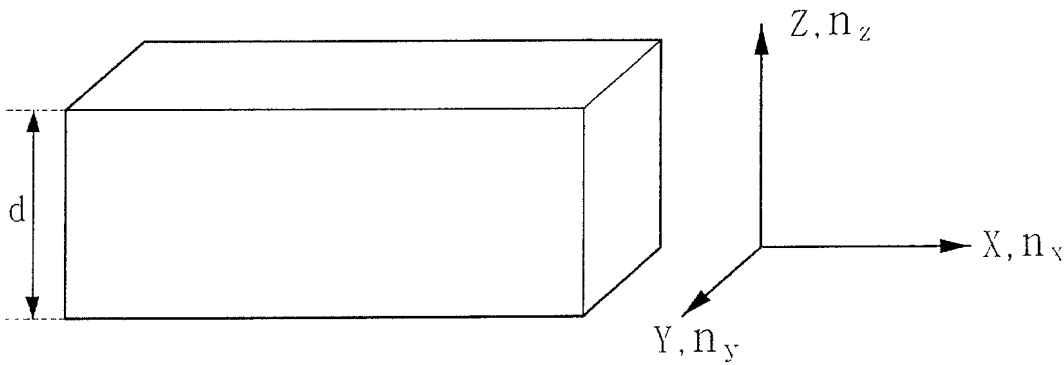


图 2

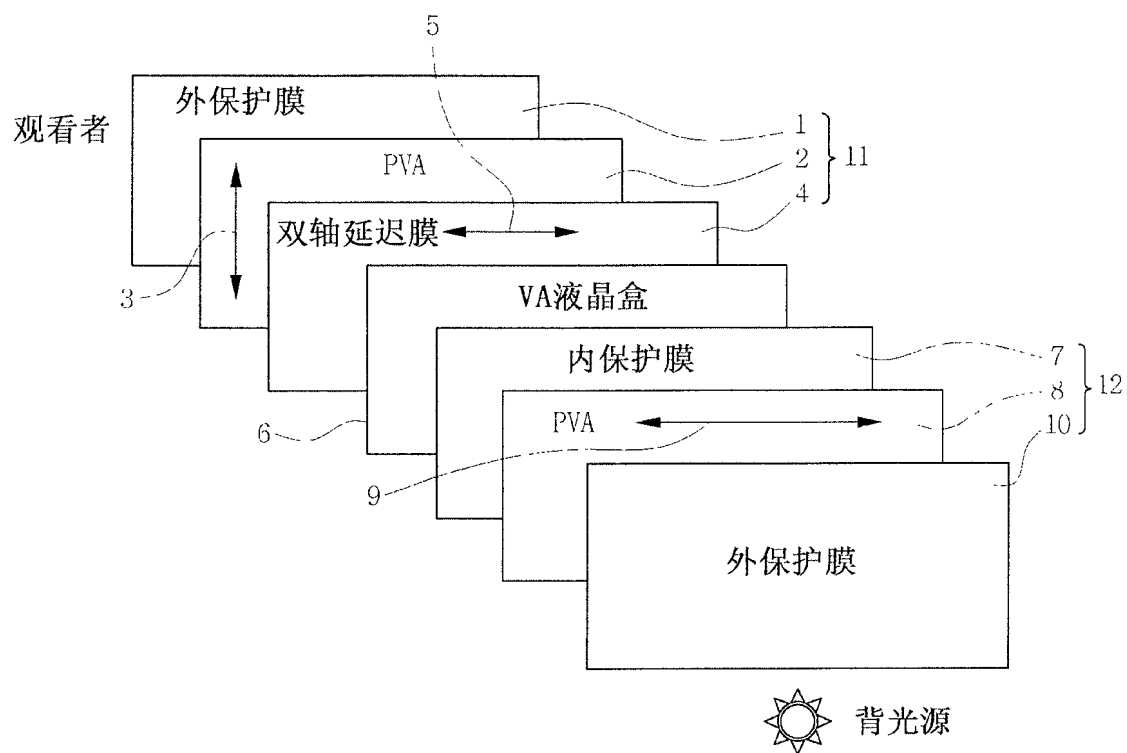


图 3

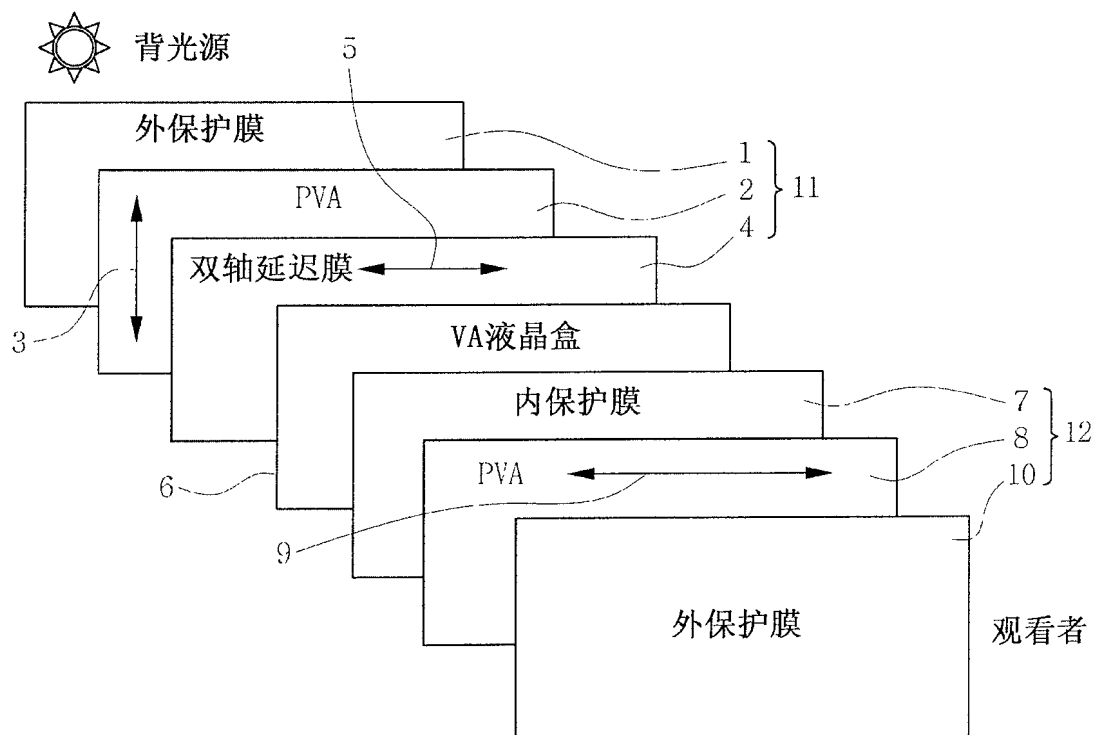


图 4

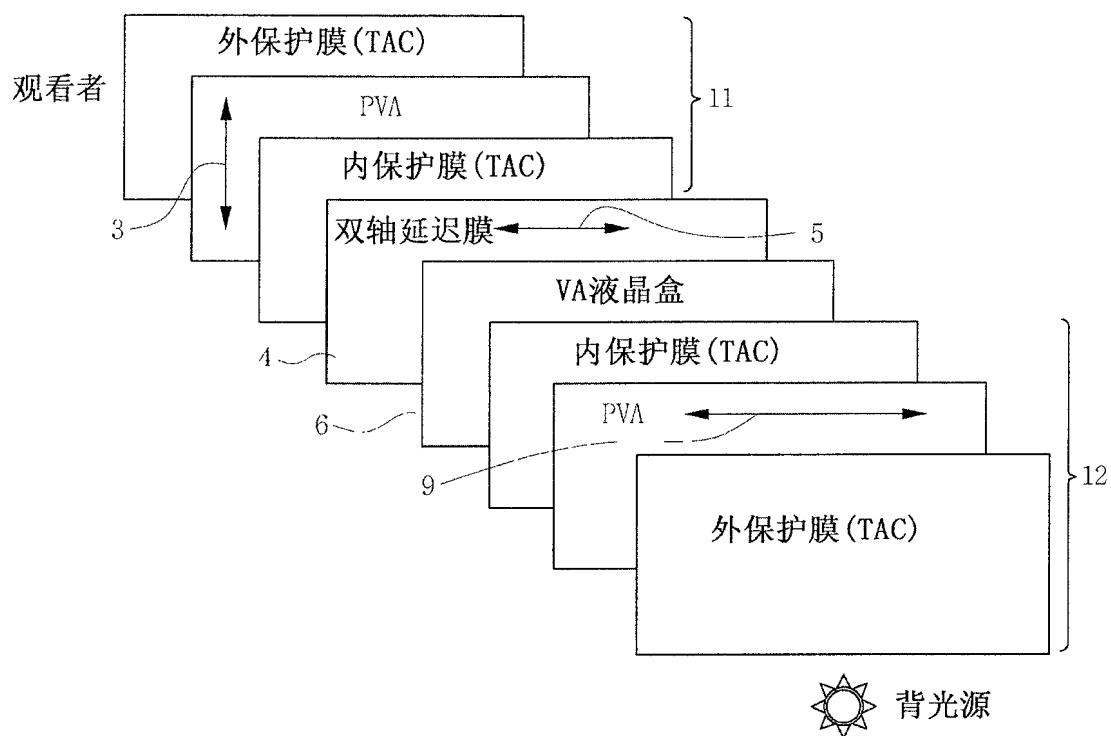


图 5

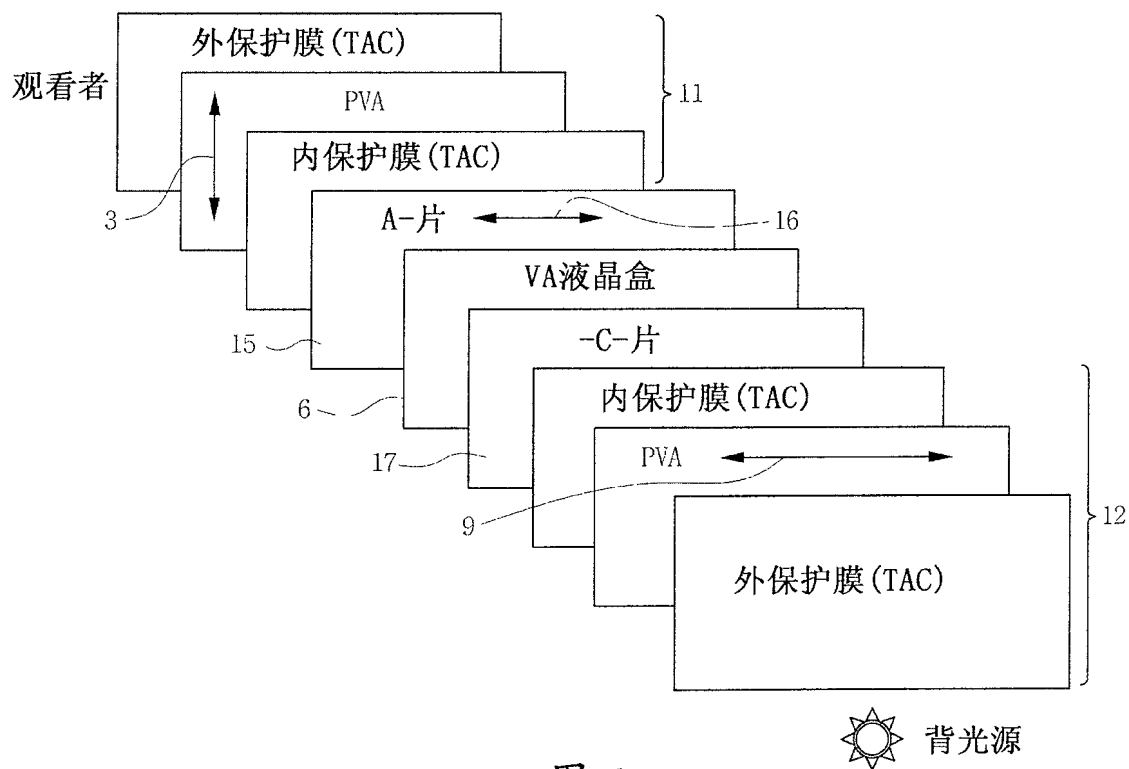


图 6

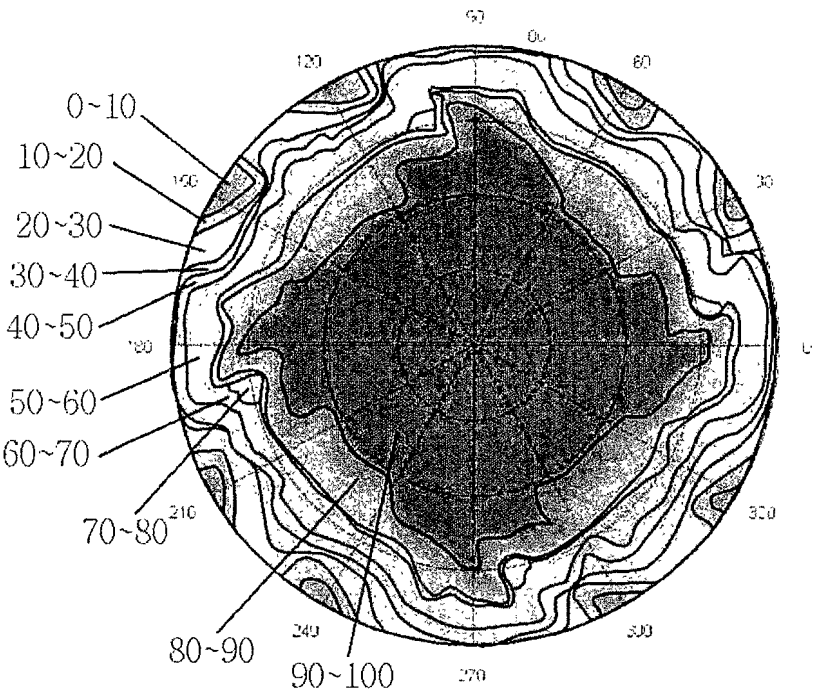


图 7

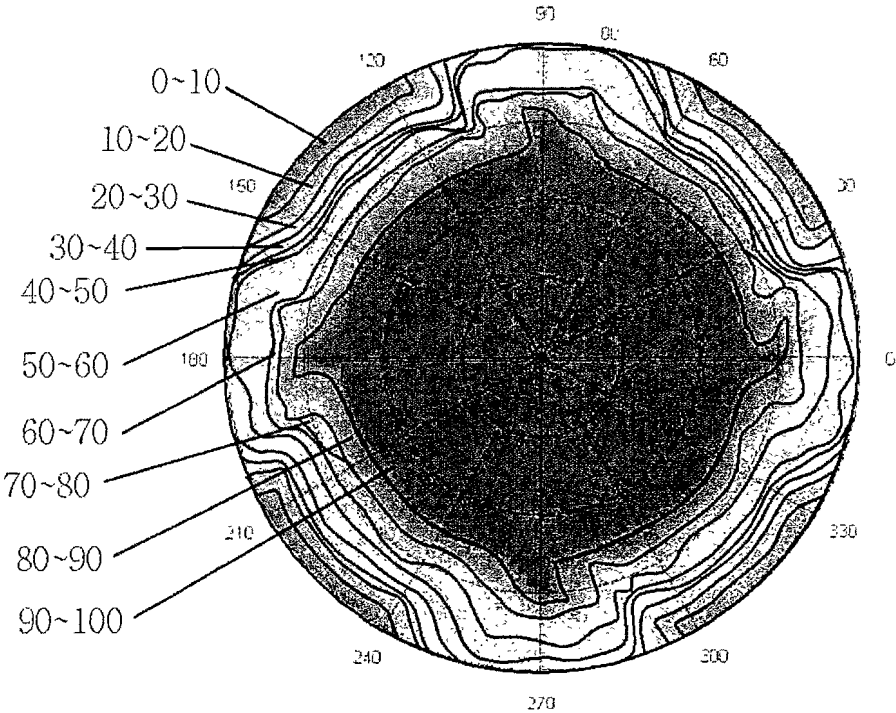


图 8

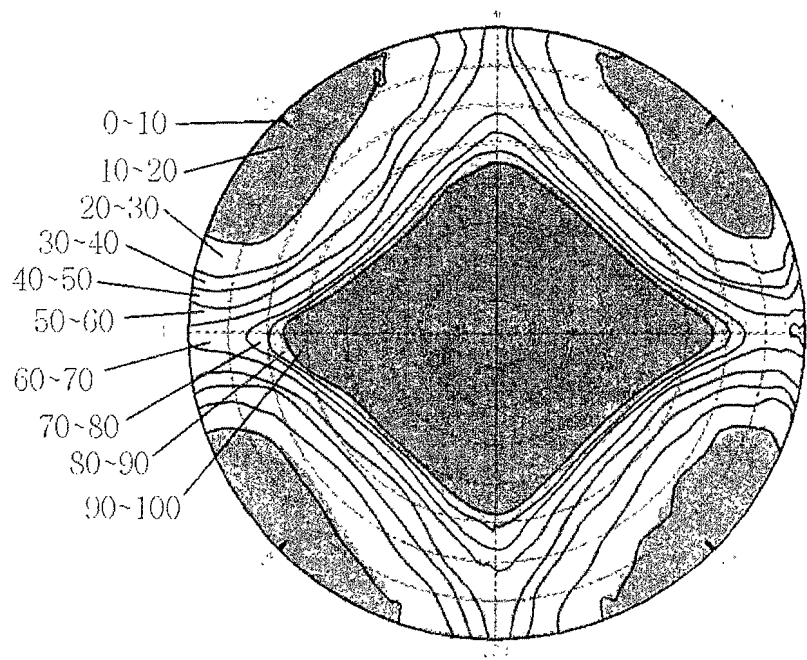


图 9

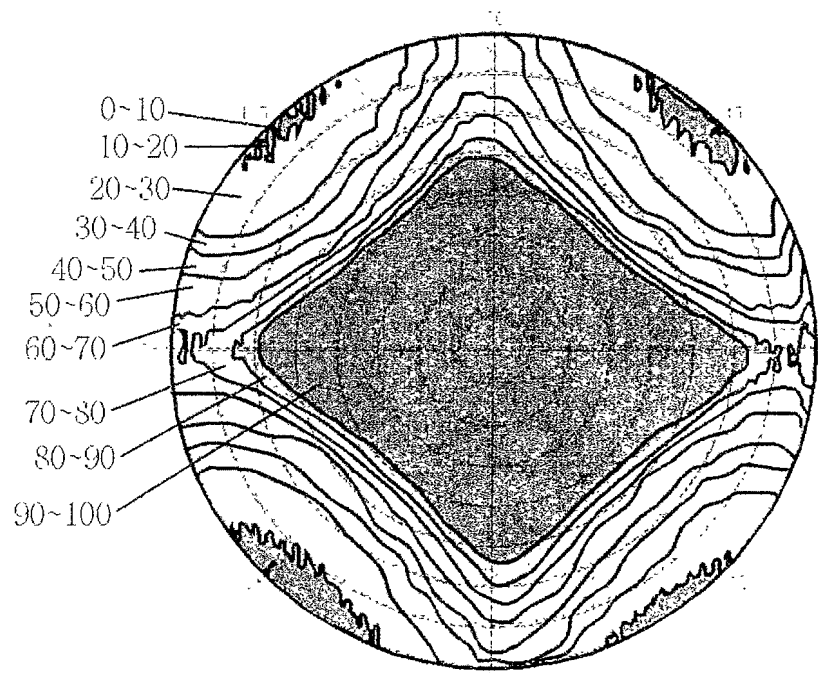


图 10

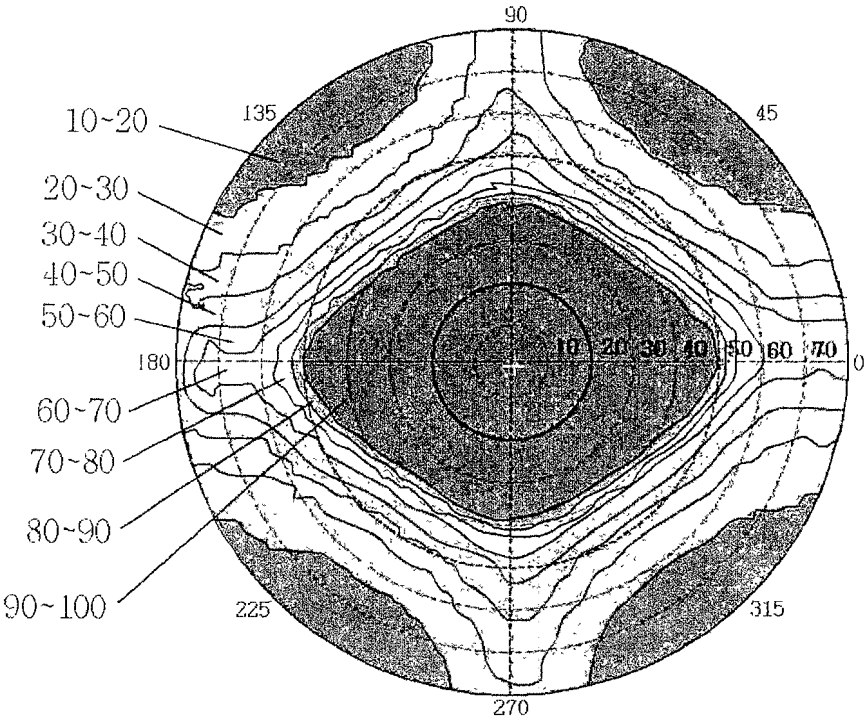


图 11

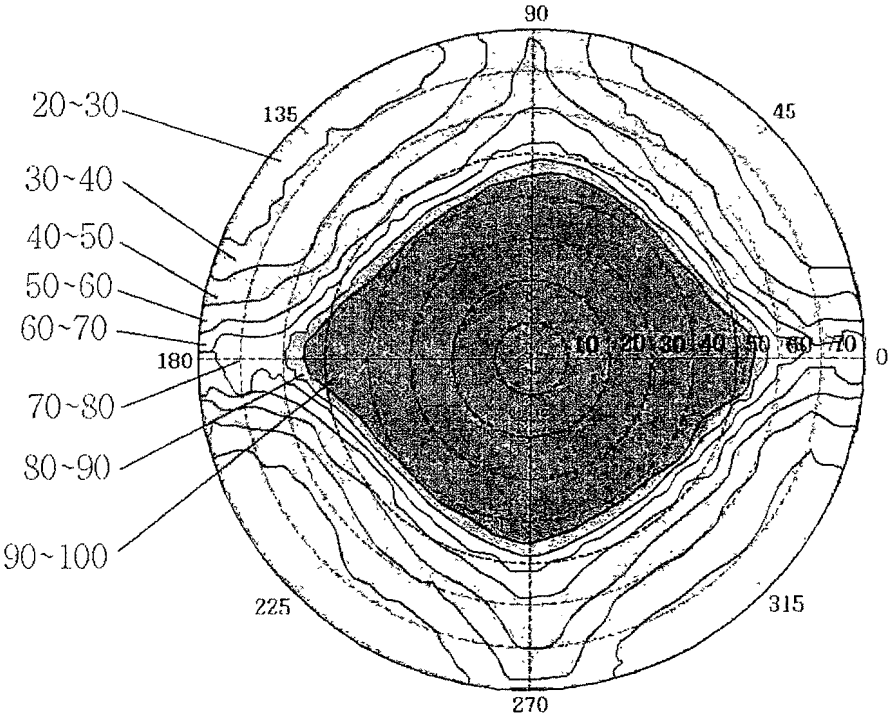


图 12

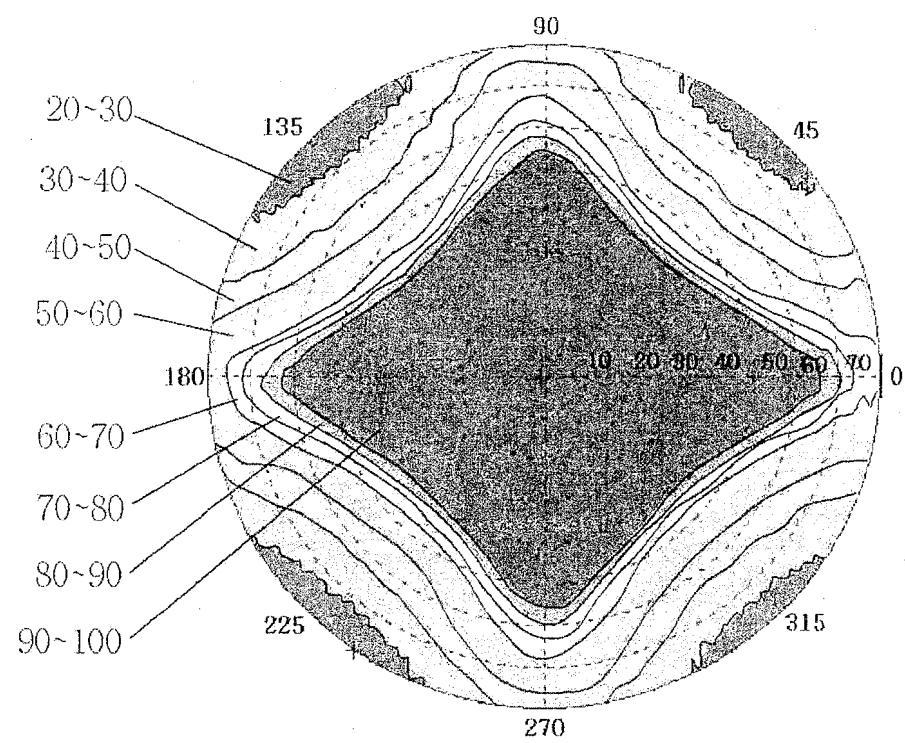


图 13

实施例4 上：标准TAC偏振片 下：横向拉伸 COP (70/-185)	实施例6 上：薄型TAC偏振片 下：COP (70/-125)	实施例7 上：未拉伸COP偏振片 下：COP (70/-125)
23 (75°倾角处的最小CR)	24 (75°倾角处的最小CR)	28 (75°倾角处的最小CR)

图 14