(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101681061 B
(45)授权公告日 2012.01.11

(21)申请号 200880016494.5

(22)申请日 2008.07.07

(30)优先权数据
180125/2007 2007.07.09 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.11.18

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2008/062282 2008.07.07

(87)PCT申请的公布数据
WO2009/008406 JA 2009.01.15

(73)专利权人 夏普株式会社
地址 日本大阪府

(72)发明人 薮田浩志 高谷知男 福岛浩

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
代理人 龙淳

(51)Int.Cl.
G02F 1/13363(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)
G09F 9/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 1776484 A,2006.05.24,
CN 1776484 A,2006.05.24,
US 2003/0007227 A1,2003.01.09,
CN 1800948 A,2006.07.12, 全文.
JP 特开平 6-222213 A,1994.08.12, 全文.
EP 1475655 A1,2004.11.10, 全文.

审查员 范保虎

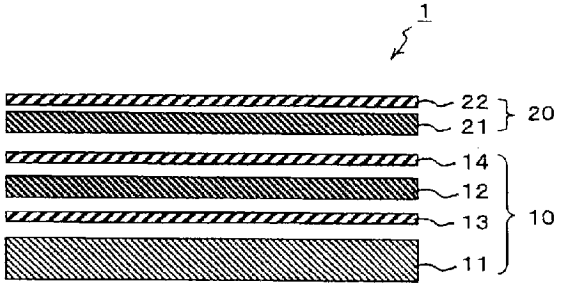
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 9 页

(54)发明名称

视野角控制元件和具备其的显示装置

(57)摘要

本发明提供视野角控制元件和具备其的显示装置，不会使从正面观看时的画质（正面品质）降低而能够限制视野角。液晶显示装置(1)具备液晶面板(10)和控制液晶面板(10)的视野角的视野角控制膜(20)。视野角控制膜(20)是至少具有液晶膜(21)和直线偏光板(22)的层叠膜。液晶膜(21)以液晶分子在其长轴从膜表面的法线方向朝向规定的方位角方向倾斜排列的状态下被固化。视野角控制膜(20)的直线偏光板(22)和液晶面板(10)的直线偏光板(14)以从法线方向观看时其偏光透过轴与所述液晶分子的长轴方向交叉的方式配置。



CN 101681061 B

1. 一种显示装置，其包括：显示图像的图像显示装置；和层叠于所述图像显示装置，用于控制该图像显示装置的视野角的视野角控制元件，其特征在于：

所述图像显示装置在所述视野角控制元件侧具备直线偏光板，

所述视野角控制元件是至少具有液晶膜和层叠在所述液晶膜的与所述图像显示装置的直线偏光板相反一侧的直线偏光板的层叠膜，

在所述液晶膜中，液晶分子以其长轴从该液晶膜表面的法线方向朝向规定的方位角方向倾斜排列的状态被固化，所述液晶分子的长轴的倾斜角固定，

在从所述视野角控制元件的法线方向观看时，所述直线偏光板的偏光透过轴与所述液晶分子的长轴方向交叉，

当以所述液晶膜的厚度方向作为 Z 轴，以与所述液晶膜平行的面作为 XY 平面时，所述液晶分子在 YZ 平面内相对于 Z 轴向 Y 轴的正方向倾斜取向，夹着所述液晶膜而设置的一对直线偏光板的交叉角在 80° ～ 100° 的范围内。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述液晶是向列型液晶。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述液晶是盘状液晶。

4. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于：

所述图像显示装置是具有液晶层的透过型或半透过型的液晶显示装置。

5. 如权利要求 4 所述的显示装置，其特征在于：

所述视野角控制元件配置在比所述液晶显示装置更靠向观察者侧。

6. 如权利要求 4 所述的显示装置，其特征在于：

所述视野角控制元件相对于观察者配置在所述液晶显示装置的液晶层的背面侧。

7. 一种视野角控制元件，其层叠于具有直线偏光板的图像显示装置，用于控制该图像显示装置的视野角，其特征在于：

所述视野角控制元件是至少具有液晶膜和层叠在所述液晶膜的与所述图像显示装置的直线偏光板相反一侧的直线偏光板的层叠膜，

在所述液晶膜中，液晶分子以其长轴从该液晶膜表面的法线方向朝向规定的方位角方向倾斜排列的状态被固化，所述液晶分子的长轴的倾斜角固定，

在从该视野角控制元件的法线方向观看时，所述直线偏光板的偏光透过轴与所述液晶分子的长轴方向交叉，

当以所述液晶膜的厚度方向作为 Z 轴，以与所述液晶膜平行的面作为 XY 平面时，所述液晶分子在 YZ 平面内相对于 Z 轴向 Y 轴的正方向倾斜取向，夹着所述液晶膜而设置的一对直线偏光板的交叉角在 80° ～ 100° 的范围内。

视野角控制元件和具备其的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及能够控制视野角的视野角控制元件和具备该视野角控制元件的显示装置。

背景技术

[0002] 一般地，要求显示器具有尽可能宽广的视野角，使得无论从何种视角观看都能够看到清晰的图像。特别是，最近广泛普及的液晶显示器，由于液晶本身具有视角依存性，所以正在开发与广视野角化有关的各种技术。但是，根据使用环境，也存在只有使用者本人能够视认显示内容的那种适合视野角窄的情况。特别是，笔记本型个人计算机、便携式信息终端 (PDA)、或便携式电话等，在电车和飞机内等会存在不特定的许多人的场所中使用的可能性也很高。在这种使用环境中，因为从保持机密和保护隐私等的观点出发，不想让附近的别人窥视显示内容，所以希望显示器的视野角窄。这样，近年来，想要与使用状况相应地在广视野角和窄视野角之间切换 1 台显示器的视野角的要求正在提高。此外，该要求并不限于液晶显示器，对于任意的显示器都是共同的课题。

[0003] 对于这种要求，提出了一种技术，除了显示图像的显示装置之外还具备相位差控制用装置，通过控制对相位差控制用装置施加的电压使视野角特性发生变化（例如下述文献 1）。在该文献 1 中，作为在相位差控制用液晶显示装置中使用的液晶模式，可以例举手性向列型液晶、平行液晶、任意取向的向列型液晶等。

[0004] 此外，也公开了如下结构，在显示用液晶面板上部设置视野角控制用液晶面板，用两个偏光板夹持这些面板，通过调整向视野角控制用液晶面板的施加电压，进行视野角控制（例如文献 2）。在该文献 2 中，视野角控制用液晶面板的液晶模式是扭转向列方式。

[0005] 但是，在上述文献 1、2 所记载的为了控制视野角而使用液晶面板 的结构中，存在显示装置整体的厚度增加的问题。此外，由于不得不制造并组装用于控制视野角的液晶面板，所以也存在花费生产成本的问题。

[0006] 因此，作为用于比上述那样的视野角控制用的液晶面板更简便地控制视野角的构造，已知有一般被称作“隐私过滤器”的过滤器（文献 3、4）。文献 3 所记载的隐私过滤器仅使相对于过滤器表面垂直的方向的光透过。因此，如果该隐私过滤器粘贴在显示装置的画面上，则从横方向无法看到该画面的显示。文献 4 所记载的过滤器，具有用 PET（聚对苯二甲酸乙酯）等的膜层压百叶窗膜 (louver film) 的构造，控制透过光的方向和可视角度。

[0007] [文献 1] 日本专利第 3322197 号公报

[0008] [文献 2] 日本特开平 10-268251 号公报

[0009] [文献 3] 日本特开 2005-173571 号公报

[0010] [文献 4] “3M 光学系统产品（视野角调整膜“光控膜”）”[online]、住友 3M 株式会社、[平成 19 年 4 月 5 日检索]、网络、(URL：http://www.mmm.co.jp/display/light/index.html)

发明内容

[0011] 在此，参照图 20 对文献 4 记载的过滤器所使用的百叶窗膜的构造进行说明。图 20(a) 是百叶窗膜的截面图，图 20(b) 是百叶窗膜的平面图。如图 20(a) 和 20(b) 所示，百叶窗膜 50 是百叶窗遮光部 51 在透过部 52 之间隔开一定间隔配置的结构。入射到百叶窗膜 50 的一表面的光的透过透过部 52 时的透过角度（在图 20(a) 中为 β）被百叶窗遮光部 51 所限制。因而，通过在显示装置的画面上粘贴百叶窗膜 50，能够限定显示装置的视野角。

[0012] 然而，在上述现有的百叶窗膜中，由于利用百叶窗遮光部 51 限制透过光，所以存在产生被百叶窗遮光部 51 遮断而无法透过的光，从正面观看的画面的亮度降低的问题。此外，从图 20(b) 可知，由于能够视认百叶窗遮光部 51 的条状的图案，所以也产生使画质降低的问题。

[0013] 此外，在显示装置具备彩色滤光片的情况下，为了防止百叶窗遮光部 51 和彩色滤光片的干涉，如图 20(b) 所示，以使得百叶窗遮光 部 51 的条状图案成为相对于显示装置的画面的纵横方向（图 20(a) 和图 20(b) 所示的 x、y 方向）倾斜的状态的方式，配置有百叶窗膜。这是由于如果百叶窗遮光部 51 的条状图案相对于显示装置的画面的纵或横方向平行，则由于与显示装置的彩色滤光片的干涉，在某一特定周期产生莫尔条纹。但是，在如图 20(b) 所示配置有百叶窗膜的情况下，存在无法进行画面的左右（或上下）对称的视野角的控制的问题。

[0014] 本发明鉴于上述的问题，其目的在于提供一种不会使从正面观看时的画质（正面品质）降低而能够限制视野角的视野角控制元件和具备其的显示装置。

[0015] 为了达到上述目的，本发明涉及的第一显示装置，其包括：显示图像的图像显示装置；和层叠于上述图像显示装置，用于控制该图像显示装置的视野角的视野角控制元件，其特征在于：上述图像显示装置在上述视野角控制元件侧具备直线偏光板，上述视野角控制元件是至少具有液晶膜和层叠在上述液晶膜的与上述图像显示装置的直线偏光板相反一侧的直线偏光板的层叠膜，在上述液晶膜中，液晶分子以其长轴从该液晶膜表面的法线方向朝向规定的方位角方向倾斜排列的状态被固化，在从上述视野角控制元件的法线方向观看时，上述直线偏光板的偏光透过轴与上述液晶分子的长轴方向交叉。

[0016] 为了达到上述目的，本发明涉及的第二显示装置，其包括：显示图像的图像显示装置；和层叠于上述图像显示装置，用于控制该图像显示装置的视野角的视野角控制元件，其特征在于：上述图像显示装置在上述视野角控制元件侧具备直线偏光板，上述视野角控制元件是至少具有以下部件的层叠膜：折射率满足 $nx = ny > nz$ 的相位差板；以夹着上述相位差板的方式配置的一对 1/4 波长相位差板；和层叠在上述一对 1/4 波长相位差板之中不与上述图像显示装置相对的 1/4 波长相位差板的表面的直线偏光板。

[0017] 为了达到上述目的，本发明涉及的第一视野角控制元件，其层叠于具有直线偏光板的图像显示装置，用于控制该图像显示装置的视野角，其特征在于：上述视野角控制元件是至少具有液晶膜和层叠在上述液晶膜的与上述图像显示装置的直线偏光板相反一侧的直线偏光板的层叠膜，在上述液晶膜中，液晶分子以其长轴从该液晶膜表面的法 线方向朝向规定的方位角方向倾斜排列的状态被固化，在从该视野角控制元件的法线方向观看时，上述直线偏光板的偏光透过轴与上述液晶分子的长轴方向交叉。

[0018] 为了达到上述目的，本发明涉及的第二视野角控制元件，其层叠于具有直线偏光

板的图像显示装置，用于控制该图像显示装置的视野角，其特征在于：上述视野角控制元件是至少具有以下部件的层叠膜：折射率满足 nx = ny > nz 的相位差板；以夹着上述相位差板的方式配置的一对 1/4 波长相位差板；和层叠在上述一对 1/4 波长相位差板之中不与上述图像显示装置相对的 1/4 波长相位差板的表面的直线偏光板。

[0019] 根据本发明，提供一种不会使从正面观看时的画质（正面品质）降低而能够限制视野角的视野角控制元件和具备其的显示装置。

附图说明

[0020] 图 1 是表示本发明的第一实施方式涉及的液晶显示装置的概略结构的截面示意图。

[0021] 图 2 是表示第一实施方式涉及的液晶显示装置的一变形例的概略结构的截面示意图。

[0022] 图 3(a) 是第一实施方式涉及的视野角控制膜的 xz 平面的截面图，图 3(b) 是 yz 平面的截面图。

[0023] 图 4 是表示第一实施方式涉及的视野角控制膜的液晶分子的取向方向和直线偏光板的偏光透过轴的关系的示意图。

[0024] 图 5 是表示相对于视野角控制膜的视角的定义的示意图。

[0025] 图 6 是表示第一实施方式涉及的液晶显示装置的另一变形例的概略结构的截面示意图。

[0026] 图 7 是将第一实施方式涉及的液晶显示装置的效果与比较例对比表示的说明图。

[0027] 图 8(a) 和图 8(b) 是表示第一实施方式涉及的视野角控制膜所使用的液晶膜的其它例子的截面示意图。

[0028] 图 9 是表示本发明的第二实施方式涉及的液晶显示装置的一结构例的概略的截面示意图。

[0029] 图 10 是表示图 9 所示的液晶显示装置的视野角控制膜的光学轴的 配置关系的示意图。

[0030] 图 11 是表示本发明的第二实施方式涉及的液晶显示装置的其它结构例的概略的截面示意图。

[0031] 图 12 是表示图 11 所示的液晶显示装置的视野角控制膜的光学轴的配置关系的示意图。

[0032] 图 13 是表示本发明的第二实施方式涉及的液晶显示装置的另一结构例的概略的截面示意图。

[0033] 图 14 是表示图 13 所示的液晶显示装置的视野角控制膜的光学轴的配置关系的示意图。

[0034] 图 15 是表示本发明的第二实施方式涉及的液晶显示装置的再一结构例的概略的截面示意图。

[0035] 图 16 是表示图 15 所示的液晶显示装置的视野角控制膜的光学轴的配置关系的示意图。

[0036] 图 17(a) ～ (d) 是分别表示图 9、图 11、图 13、图 15 所示的液晶显示装置的光学特

性的图。

[0037] 图 18 是表示本发明的第二实施方式涉及的液晶显示装置的一变形例的概略结构的截面示意图。

[0038] 图 19 是表示本发明的第二实施方式涉及的液晶显示装置的再一变形例的概略结构的截面示意图。

[0039] 图 20(a) 是现有的百叶窗膜的截面图，图 20(b) 是现有的百叶窗膜的平面图。

具体实施方式

[0040] 本发明的第一显示装置，其包括：显示图像的图像显示装置；和层叠于上述图像显示装置，用于控制该图像显示装置的视野角的视野角控制元件，其特征在于：上述图像显示装置在上述视野角控制元件侧具备直线偏光板，上述视野角控制元件是至少具有液晶膜和层叠在上述液晶膜的与上述图像显示装置的直线偏光板相反一侧的直线偏光板的层叠膜，在上述液晶膜中，液晶分子以其长轴从该液晶膜表面的法线方向朝向规定的方位角方向倾斜排列的状态被固化，在从上述视野角控制元件的法线方向观看时，上述直线偏光板的偏光透过轴与上 述液晶分子的长轴方向交叉。

[0041] 上述第一显示装置也可以采用上述液晶分子的长轴的倾斜角度固定的结构，也可以采用液晶分子在混合取向的状态下被固化的结构。上述液晶可以是向列型液晶，也可以是盘状液晶。

[0042] 在上述第一显示装置中，上述图像显示装置例如是具有液晶层的透过型或半透过型的液晶显示装置。在该结构中，上述视野角控制元件可以配置在比上述液晶显示装置更靠向观察者侧，或者，上述视野角控制元件也可以相对于观察者配置在上述液晶显示装置的液晶层的背面侧。

[0043] 本发明的第二显示装置，其包括：显示图像的图像显示装置；和层叠于上述图像显示装置，用于控制该图像显示装置的视野角的视野角控制元件，其特征在于：上述图像显示装置在上述视野角控制元件侧具备直线偏光板，上述视野角控制元件是至少具有以下部件的层叠膜：折射率满足 nx ＝ ny ＞ nz 的相位差板；以夹着上述相位差板的方式配置的一对 1/4 波长相位差板；和层叠在上述一对 1/4 波长相位差板之中不与上述图像显示装置相对的 1/4 波长相位差板的表面的直线偏光板。

[0044] 上述第二显示装置优选在上述 1/4 波长相位差板和上述直线偏光板之间的至少一处还具备 1/2 波长相位差板。

[0045] 本发明的第一视野角控制元件，其层叠于具有直线偏光板的图像显示装置，用于控制该图像显示装置的视野角，其特征在于：上述视野角控制元件是至少具有液晶膜和层叠在上述液晶膜的与上述图像显示装置的直线偏光板相反一侧的直线偏光板的层叠膜，在上述液晶膜中，液晶分子以其长轴从该液晶膜表面的法线方向朝向规定的方位角方向倾斜排列的状态被固化，在从该视野角控制元件的法线方向观看时，上述直线偏光板的偏光透过轴与上述液晶分子的长轴方向交叉。

[0046] 本发明的第二视野角控制元件，其层叠于具有直线偏光板的图像显示装置，用于控制该图像显示装置的视野角，其特征在于：上述视野角控制元件是至少具有以下部件的层叠膜：折射率满足 nx ＝ ny ＞ nz 的相位差板；以夹着上述相位差板的方式配置的一对 1/4

波长相位差板；和层叠在上述一对 1/4 波长相位差板之中不与上述图像显示装置相 对的 1/4 波长相位差板的表面的直线偏光板。

[0047] 以下，参照附图对本发明的更具体的实施方式进行说明。另外，以下所参照的各图，为了便于说明，仅简化表示在本发明的实施方式的结构部件之中用于说明本发明所需要的主要部件。因而，本发明涉及的显示装置，具备本说明书参照的各图没有表示的任意的结构部件。此外，各图中的部件的尺寸并不一定忠实地表示实际的结构部件的尺寸和部件彼此之间的尺寸比率等。

[0048] ［第一实施方式］

[0049] 以下参照附图对本发明的第一实施方式涉及的液晶显示装置进行说明。另外，在此，作为本发明涉及的显示装置的一个例子，例示具备液晶显示装置作为图像显示装置的结构。

[0050] 图 1 是表示本发明的第一实施方式涉及的液晶显示装置 1 的概略结构的截面示意图。另外，图 1 以表示第一实施方式涉及的液晶显示装置 1 的主要结构部件的层叠顺序为目的，不表示实际的截面构造。

[0051] 如图 1 所示，液晶显示装置 1 具有：显示图像的液晶面板 10（图像显示装置）；和配置在比该液晶面板 10 更靠向观察者侧，用于控制液晶面板 10 的视野角的视野角控制膜 20（视野角控制元件）。

[0052] 在图 1 的例子中，视野角控制膜 20 配置在液晶面板 10 的观察者侧。作为液晶面板 10，能够使用任意种类的液晶面板，不受其液晶模式和驱动方式等任何限定。液晶面板 10 可以是黑白显示面板，也可以是彩色显示面板。另外，在图 1 的例子中，液晶面板 10 是具有背光源 11 的透过型液晶面板，但也可以是半透过型液晶面板或反射型液晶面板。在液晶面板 10 为反射型液晶面板的情况下，不需要背光源。

[0053] 如图 1 所示，液晶面板 10 具有上述背光源 11、液晶单元 12、夹着液晶单元 12 的一对直线偏光板 13、14。视野角控制膜 20 是液晶膜 21 和直线偏光板 22 的层叠膜。另外，在图 1 中，将液晶膜 21 和直线偏光板 22 分离而加以图示，但实际上液晶膜 21 和直线偏光板 22 通过粘合剂等粘合。

[0054] 在图 1 的结构中，液晶面板 10 使从背光源 11 射出且透过直线偏光板 13（入射侧偏光板）向液晶单元 12 入射的直线偏光的偏光状态根据向液晶单元 12 的液晶层施加的施加电压而进一步变化。由此，透过液晶单元 12 后的光，仅与直线偏光板 14（出射侧偏光板）的偏光透过轴一致的偏光成分透过该直线偏光板 14 向观察者侧射出。因而，根据众所周知的形态，通过根据应显示的灰度等级驱动液晶面板 10 的各像素，能够显示所希望的图像。

[0055] 另外，代替图 1 所示的视野角控制膜 20，如图 2 所示，具备用一对直线偏光板 22、23 夹着液晶膜 21 的视野角控制膜 20a 的液晶显示装置 1a 也是本发明的一实施方式。但是，如图 1 所示的液晶显示装置 1 那样，在液晶单元 12 和液晶膜 21 之间设置有 1 个直线偏光板 14 的结构，与图 2 的结构相比，偏光板减少为一个，在装置整体的厚度、制造成本和透过率等的观点中是有利的。

[0056] 视野角控制膜 20 的液晶膜 21，是液晶分子 21a 都朝向同一方向取向的状态下被固化而成的膜，作为倾斜型相位差板发挥功能。作为液晶膜 21 的材料，例如可以使用含有向列型液晶材料的紫外线固化型液晶聚合物。通过在向该聚合物施加规定的电场的同时照射

紫外线，如上所述，在液晶分子 21a 都朝向同一方向排列的状态下，能够使液晶膜化。

[0057] 液晶膜 21 中的液晶分子 21a 是单轴取向。如图 3(a) 所示，如果令液晶膜 21 的厚度方向为 z 轴方向，令与膜表面平行的面为 xy 平面，则所有的液晶分子 21a，如图 3(b) 所示，其长轴方向以在 yz 平面内相对于 z 轴成规定的角度 θ（大约 45°）的方式向 y 轴的正方向倾斜取向。另外，在图 3(b) 中，将液晶分子 21a 图示为橄榄球型，但液晶分子 21a 的形状并不限定于此。

[0058] 图 4 是表示液晶分子 21a 的取向方向和直线偏光板 22、23 的偏光透过轴的关系的示意图。图 4 所示的 X_{21a} 是在从 z 方向观看视野角控制膜 20 的情况下的液晶分子 21a 的长轴方向（以下称为液晶分子 21a 的取向方向）。图 4 所示的 X_{22}、X_{14} 是直线偏光板 22 和直线偏光板 14 的偏光透过轴。如图 4 所示，在视野角控制膜 20 中，直线偏光板 22 和直线偏光板 14 以偏光透过轴 X_{22}、X_{14} 大致正交的方式配置。偏光透过轴 X_{22}、X_{14} 的交叉角只要在 80° ～ 100° 的范围内即可。液晶膜 21 以液晶分子 21a 的取向方向 X_{21a} 相对于偏光透过轴 X_{22}、X_{14} 所成的角度为大致 45° 的方式配置。

[0059] 以下说明在像这样配置液晶膜 21 和直线偏光板 22 的视野角控制膜 20 中，控制视野角的原理。另外，在以下的说明中，相对于视野角控制膜 20 的从某一视点的视角由以视野角控制膜 20 的中央 20c 为基准的方位角 δ 和极角 Φ 表示。图 5 表示相对于视野角控制膜 20 的从 3 个视点 P_1 ～ P_3 的视角。另外，在图 5 中，也表示与图 3(a) 和 (b) 所示的 xyz 坐标系的关系。如图 5 所示，方位角 δ 是将从视点向包含视野角控制膜 20 的表面的平面引的垂线的垂足和视野角控制膜 20 的中央 20c 连接的线的旋转角。在图 5 的例子中，将方位角 δ 设为以视点 P_1 的方向的方位角 δ_1 为基准 (0°)，当从视野角控制膜 20 的法线方向上侧观看时沿顺时针增加的角。视点 P_2 的方位角 δ_2 为 90°，视点 P_3 的方位角 δ_3 为 180°。极角 Φ 是连接视野角控制膜 20 的中央 20c 和视点的直线与视野角控制膜 20 的法线 (z 轴）所成的角度。在图 5 中，视点 P_1 ～ P_3 的极角 Φ_1 ～ Φ_3 均是图 3(b) 所示的 θ。如图 5 所示，图 3(a) 和 (b) 所示的 y 轴，与从方位角 0° 朝向 180° 的方向一致，x 轴与从方位角 270° 朝向 180° 的方向一致。

[0060] 在从正面方向（法线方向即 z 轴方向）观察视野角控制膜 20 的情况下，液晶膜 21 相对于在法线方向透过该膜的光，作为 1/4 波长板发挥功能。该结果，从液晶面板 10 透过直线偏光板 14 向液晶膜 21 垂直入射的直线偏光，在透过作为 1/4 波长板发挥功能的液晶膜 21 而变成圆偏光之后，透过直线偏光板 22 的直线偏光成分向观察者侧射出。因而，在从正面方向观察视野角控制面板 20 的情况下，观察者能够视认液晶面板 10 的显示内容。

[0061] 另一方面，在从视点 P_2 观看视野角控制膜 20 的情况下，由于双折射性随着极角 Φ_2 增大而变小，所以光无法透过。因而，在该情况下，来自液晶面板 10 的射出光被视野角控制膜 20 完全遮蔽，对观察者来说画面看起来变暗。进而，在从方位角为 270°、极角为 θ 以上的视角观看的情况下也同样。换言之，将液晶膜 21 设计成在从方位角 90° 或 270°、极角 45° 以上的视角观看的情况下，作为具有 λ/2 的相位差的相位差板大致发挥功能。在此，λ 是有助于液晶面板 10 的显示的主要的波长成分，并不限定于该范围，但例如是 550nm ～ 589nm。此外，上述“大致”是指在 ±10％的范围内起到相当的效果。

[0062] 此外，在从视点 P_1 观看视野角控制膜 20 的情况下，液晶膜 21 作为 1/2 波长板发挥功能。由此，从液晶膜 21 射出的光透过直线偏光板 22 而被观察者视认。

[0063] 此外，在从视点 P_3 观看视野角控制膜 20 的情况下，液晶膜 21 相对于向该方向透过的光不具有双折射性。因而，从液晶膜 21 射出的光不透过直线偏光板 22，无法被观察者视认。

[0064] 通过在基底膜上涂敷液晶聚合物后实施加热处理，增大距离基底膜界面较远一侧的液晶分子的倾斜，能够作成液晶膜 21。作为这样的液晶膜 21，能够使用例如富士胶卷株式会社制的宽视野膜（商品名）或日本特开平 6-222213 号公报记载的膜。

[0065] 另外，本实施方式涉及的视野角控制膜 20，能够使用粘合剂等容易地粘贴在液晶面板 1 的表面。因此，与具备文献 1、2 所公开的视野角控制用液晶面板的结构比较，有生产性高、制造成本低的优点。

[0066] 在上述的说明中，例示了视野角控制膜 20 配置在比液晶面板 10 更靠向观察者侧的结构。但是，如图 6 所示，视野角控制膜 20 设置在液晶面板 10 的液晶单元 12 的背面侧的液晶显示装置 1b 也是图 1 所示的液晶显示装置 1 的一个变形例，能够得到与液晶显示装置 1 同样的效果。在图 6 所示的液晶显示装置 1b 中，在作为液晶面板 10 的光源的背光源 11 和液晶单元 12 之间，配置有具有直线偏光板 22 和液晶膜 21 的视野角控制膜 20。

[0067] 如上所述，根据本实施方式涉及的液晶显示装置，通过设置控制液晶面板 10 的视野角的视野角控制膜 20，不会使从正面观看时的显示品质降低，能够实现从倾斜方向看不到液晶面板 10 的显示的窄视野角状态。在此，在图 7 中表示以由文献 1、2 所记载的视野角控制用的液晶面板实现窄视野角状态的现有的显示装置（称为比较例 1）和由文献 4 所记载的百叶窗膜实现窄视野角状态的现有的显示装置（比较例 2）作为比较例时的本实施方式涉及的液晶显示装置的效果。另外，图 7 所示的表中的△表示性能等相对恶劣，○表示性能等相对优异，◎表示性能等相对特别优异。

[0068] 如图 7 所示，在生产性中，本实施方式涉及的液晶显示装置最优异。由于比较例 1 的显示装置使用视野角控制用的液晶面板，所以需 要复杂的液晶面板制造工序和组装工序。此外，比较例 2 的百叶窗膜的形成百叶窗遮光部的工序复杂，相对于此，本实施方式的视野角控制膜 20 不含特别复杂的制造工序。

[0069] 关于显示装置整体的厚度，比较例 1 最厚，比较例 2 和本实施方式与其相比薄。另外，本实施方式的视野角控制膜 20 仅由液晶膜 21 和偏光板 22 构成，因此与难以薄型化的百叶窗膜相比，在可薄型化这一点上是有利的。百叶窗膜，由于视野角控制特性（遮光性能）由膜的厚度和百叶窗遮光部 51 的间距所决定，所以为了在确保遮光性能的同时使百叶窗膜变薄，要求高精度的加工使得百叶窗遮光部 51 的间距变小。因此，对于百叶窗膜，要求一定程度的厚度，薄型化存在限度。

[0070] 在图 7 中，正面亮度的降低率是与没有视野角控制用的液晶面板或膜的情况比较时的亮度降低率，但比较例 1 和本实施方式为 20 ～ 50％，比较例 2 为 20 ～ 30％，可谓大致同等。

[0071] 关于从正面观看显示装置的画面时的画质（正面品质），比较例 2 的百叶窗膜，如上所述，由于百叶窗遮光部的条纹而使正面品质降低。另一方面，本实施方式的视野角控制膜 20，虽然与比较例 1 相比正面亮度稍微降低，但对正面品质没有影响。

[0072] 关于遮蔽区域即从倾斜方向观看时看不到显示的区域的广度，对于比较例 2，能够进行两个方向的遮蔽，但如上所述，由于莫尔条纹对策而需要使百叶窗遮光部相对于画面

的上下左右倾斜配置，因此不能够左右对称或上下对称地设置遮蔽区域。另一方面，本实施方式涉及的显示装置，如上所述，能够进行三个方向的遮蔽。在比较例 1 中，根据视野角控制用的液晶面板的构造，遮蔽区域的广度不同，但通过使向视野角控制用的液晶面板施加的电压变化能够切换控制广视野角和窄视野角。

[0073] 关于遮光性能，本实施方式涉及的显示装置，在没有温度依存性这一点上，与比较例 2 的百叶窗膜同样，优于比较例 1。此外，比较例 2 涉及的显示装置，使用百叶窗膜，因此如上所述需要进行莫尔条纹对策，但本实施方式涉及的显示装置和比较例 1 则不需要。

[0074] 如果基于图 7 的比较结果进行综合判断，则可以说本实施方式涉及的显示装置比比较例 1、2 优异。即，本实施方式涉及的显示装置， 通过使用视野角控制膜 20，能够控制视野角，而不使从正面观看的画质降低，能够抑制显示装置厚度增加，能够进行左右（或上下）对称的视野角的控制，进而能够设定包括倾斜方向的规定的视野角。

[0075] 另外，作为上述实施方式的另一变形例，以下的结构也包括在本发明的实施方式中。例如，在上述实施方式中，如图 3(b) 所示，例示了使用以液晶分子长轴全部具有相同的倾斜角 θ 的方式排列的液晶膜 21 的视野角控制膜。但是，也可以代替该液晶膜 21，使用图 8(a) 所示的液晶膜 24 或图 8(b) 所示的液晶膜 25。

[0076] 图 8(a) 所示的液晶膜 24 是液晶分子 24a 以其分子长轴的倾斜角在膜的厚度方向（图中 z 方向）逐渐变化的方式排列。即，在液晶膜 24 的一个表面 $24S_1$ 的附近，液晶分子 24a 以其长轴与表面 $24S_1$ 大致平行的方式取向。另一方面，在液晶膜 24 的另一个表面 $24S_2$ 的附近，液晶分子 24a 以其长轴成为相对于表面 $24S_2$ 的法线倾斜大约 30° 的状态的方式取向。即，在液晶膜 24 中，液晶分子 24a 成为所谓的混合型的取向状态。另外，使用该液晶膜 24 时的视野角的广度根据液晶分子 24a 的平均倾斜角的大小来大致决定。

[0077] 图 8(b) 所示的液晶膜 25 包括盘状液晶。盘状液晶的液晶分子 25a 具有扁平的圆筒形状。另外，盘状液晶的液晶分子 25a，可以与图 3(b) 所示的状态同样，以全部具有相同的倾斜角的方式取向，也可以如图 8(b) 所示，成为混合型的取向状态。

[0078] [第二实施方式]

[0079] 以下说明本发明的第二实施方式涉及的液晶显示装置 2。另外，对具有与在第一实施方式中说明的结构同样的功能的结构标注与第一实施方式相同的参照符号，并省略其说明。

[0080] 第二实施方式涉及的液晶显示装置 2，如图 9 所示，代替第一实施方式涉及的液晶显示装置 1 的视野角控制膜 20，具备视野角控制膜 30。视野角控制膜 30 是以夹着负 C 板 31 的方式贴合 λ/4 相位差板 32、33，λ/2 相位差板 34、35，和直线偏光板 37 的结构。而且，这些结构部件的层叠顺序是从靠近液晶面板 10 开始依次为 λ/2 相位差板 34、λ/4 相位差板 32、负 C 板 31、λ/4 相位差板 33、λ/2 相位差板 35、直线偏光板 37。另外，在该例子中，例示了在仅具备一个负 C 板 31 的结 构，但有时也需要多个负 C 板。

[0081] 负 C 板 31 是其折射率满足 nx = ny > nz 的关系的相位差板。λ/2 相位差板 34、35 能够省略，但在具备的情况下，必须分别设置在 λ/4 相位差板 32、33 与直线偏光板 14、37 之间。

[0082] 图 10 是表示视野角控制膜 30 中的上述结构部件的光学轴的配置关系的示意图。在图 10 所示的例子中，直线偏光板 14、37 以它们的偏光透过轴 X_{14}、X_{37} 平行的方式配置。

λ/2 相位差板 34 的滞相轴 X_{34} 以相对于直线偏光板 14 的偏光透过轴 X_{14} 成角度 α 的方式配置。α 的值是任意的，但例如能够设为 15° 左右。此外，λ/4 相位差板 32 的滞相轴 X_{32} 以相对于直线偏光板 14 的偏光透过轴 X_{14} 成角度 (2α+45°) 的方式配置。λ/4 相位差板 33 的滞相轴 X_{33} 以与 λ/4 相位差板 32 的滞相轴 X_{32} 正交的方式配置。λ/2 相位差板 35 的滞相轴 X_{35} 以与 λ/2 相位差板 34 的滞相轴 X_{34} 正交的方式配置。

[0083] 通过采用这样的轴配置，当从倾斜方向（例如极角为 45° 以上）观看时，如果以负 C 板 31 具有 λ/2 的相位差的方式设计负 C 板 31 的折射率，则能够实现从该方向无法视认液晶面板 10 的显示的窄视野角状态。由此，不使正面方向的亮度降低且不使正面方向的画质劣化，而能够实现对于全方位从倾斜方向（例如极角为 45° 以上）无法视认液晶面板 10 的显示的窄视野角状态。

[0084] 另外，在图 10 所示的结构中，直线偏光板 14 和直线偏光板 37 以它们的偏光透过轴 X_{14}、X_{37} 平行的方式按照所谓的正交尼科耳配置。但是，由于直线偏光板 37、λ/2 相位差板 35 和 λ/4 相位差板 33 的组合作为圆偏光板发挥功能，直线偏光板 14、λ/2 相位差板 34 和 λ/4 相位差板 32 的组合也作为圆偏光板发挥功能，所以直线偏光板 14、37 的偏光透过轴 X_{14}、X_{37} 的交叉角度可以是任意的。

[0085] 此外，除了图 9 和图 10 所示的结构例之外，本实施方式涉及的液晶显示装置也能够采用如下结构。例如图 11 所示，具备省略了 λ/2 相位差板 35 的视野角控制膜 30a 的液晶显示装置 2a 也是本发明的一实施方式。图 12 是表示图 11 所示的视野角控制膜 30a 的结构部件的光学轴的配置关系的示意图。如图 12 所示，在视野角控制膜 30a 中，λ/4 相位差板 33 的滞相轴 X_{33} 以相对于直线偏光板 37 的偏光透过轴 X_{37} 成大致 45° 的方式配置。另外，在图 11 中，从图 9 所示的结构中省略 λ/2 相位差板 35，但也可以采用代替 λ/2 相位差板 35 而省略 λ/2 相位差板 34 的结构。在该情况下，也可以将 λ/2 相位差板 35 的滞相轴 X_{35} 设为图 12 所示的滞相轴 X_{34} 的配置，在图 12 所示的状态下相互替换 λ/4 相位差板 33 的滞相轴 X_{33} 和 λ/4 相位差板 32 的滞相轴 X_{32} 的配置关系。

[0086] 图 13 是表示本实施方式涉及的液晶显示装置的再一结构例的截面示意图。即，如图 13 所示，具备省略了 λ/2 相位差板 34 和 λ/2 相位差板 35 的视野角控制膜 30b 的液晶显示装置 2b 也是本发明的实施方式的一种。图 14 是表示图 13 所示的视野角控制膜 30b 的结构部件的光学轴的配置关系的示意图。如图 14 所示，在视野角控制膜 30b 中，λ/4 相位差板 32 的滞相轴 X_{32} 以相对于直线偏光板 14 的偏光透过轴 X_{14} 成大致 45° 的方式配置。此外，λ/4 相位差板 33 的滞相轴 X_{33} 以相对于直线偏光板 37 的偏光透过轴 X_{37} 成大致 45° 的方式配置。

[0087] 图 15 是表示本实施方式涉及的液晶显示装置的再一结构例的截面示意图。即，如图 15 所示，具备省略了 λ/2 相位差板 34 的视野角控制膜 30c 的液晶显示装置 2c 也是本发明的实施方式的一种。图 16 是表示图 15 所示的视野角控制膜 30c 的结构部件的光学轴的配置关系的示意图。如图 16 所示，在视野角控制膜 30c 中，直线偏光板 14、37 以偏光透过轴 X_{14}、X_{37} 成大致 45° 的方式配置。此外，λ/4 相位差板 32 的滞相轴 X_{32} 以相对于直线偏光板 14 的偏光透过轴 X_{14} 成大致 55° 的方式配置。相对于直线偏光轴 37 的 λ/2 相位差板 35 和 λ/4 相位差板 33 的轴配置，与图 9 和图 10 所示的结构相同。

[0088] 图 17 的 (a) ～ (d) 是分别表示图 9、图 11、图 13 和图 15 所示的液晶显示装置 2、

2a、2b、2c 的光学特性的图。如图 17(a) 所示，根据具备图 9 和图 10 所示的视野角控制膜 30 的液晶显示装置 2，能够实现在所有方位角中从倾斜方向（例如极角为 45° 以上）无法视认液晶面板 10 的显示的窄视野角状态。此外，如图 17(b) 所示，根据图 11 和图 12 所示的液晶显示装置 2a，也能够实现在所有方位角中从倾斜方向（例如极角为 45° 以上）无法视认液晶面板 10 的显示的窄视野角状态。如图 17(c) 所示，根据图 13 和图 14 所示的液晶显示装置 2b 也同样能够实现窄视野角状态。此外，如图 17(d) 所示，根据图 15 和图 16 所示的液晶显示装置 2c，在方位角中，当从与直线偏光板 37 的偏光透过轴 X_{37} 平行的两个方向观看时，能够实现从倾斜方向无法视认液晶面板 10 的显示的窄视野角状态。另外，在液晶显示装置 2c 的情况下，如图 17(d) 所示，在方位角中，当从与直线偏光板 37 的偏光透过轴 X_{37} 正交的两个方向观看时，即使极角比较大也为能够视认液晶面板 10 的显示的状态。

[0089] 由于图 11、12 和图 13、14 分别表示的结构，减少相位差板的数量，所以与图 9、10 所示的结构相比难以变为圆偏光。在图 9、10、图 11、12 以及图 13、14 分别表示的结构中，成为能够从全方位角来看均匀地进行视野角控制的结构。另一方面，在图 15、16 所示的结构中，根据轴角度设定，如图 17(d) 所示，光学特性相对于方位角变成不均匀的弯曲形状。但是，这样，通过有意图地设定轴角度，使得光学特性相对于方位角变得不均匀，能够从左右方向在广的极角范围内视认显示，另一方面，可限制从上下方向能够视认显示的极角范围。这样，通过特意使圆偏光崩溃而成为椭圆偏光，能够使控制视野角的方向有偏重。

[0090] 进而，对于第二实施方式的液晶显示装置 2，图 18 和图 19 所示的液晶显示装置 2d、2e 也包括在实施方式中。图 18 所示的液晶显示装置 2d 是在 λ/2 相位差板 34 和直线偏光板 14 之间还具备直线偏光板 36 的结构。图 19 所示的液晶显示装置 2e 是视野角控制膜 30 设置在液晶面板 10 的液晶单元 12 的背面侧的结构。在图 19 所示的液晶显示装置 2e 中，在作为液晶面板 10 的光源的背光源 11 和直线偏光板 13 之间，配置有视野角控制膜 30。

[0091] 此外，对于图 18 和图 19 所示的液晶显示装置 2d、2e，将视野角控制膜 30 置换成上述视野角控制膜 30a ～ 30c 的结构也包括在本发明的实施方式中。

[0092] 在上述的实施方式中，说明了将视野角控制膜应用于显示装置的例子。在例如现金自动存取款机 (ATM) 用显示面板那样，通常希望防止来自斜后方的他人的窥视的显示装置中，优选在显示面板上粘贴使用本实施方式的视野角控制膜 20。此外，对于车载监视器，通过使 用本实施方式的视野角控制膜 20，能够防止向车辆的前挡风玻璃或侧挡风玻璃映入监视器画面。

[0093] 进而，在上述实施方式中，例示了具备液晶显示装置作为图像显示装置的结构。但是，本发明涉及的显示装置，能够作为液晶显示装置以外的任意的图像显示装置和视野角控制元件的组合而加以实施。例如，并不限定于它们，对于 CRT(Cathode Ray Tube：阴极射线管）、有机 EL(Electro Luminescence：电致发光）、无机 EL、等离子体显示器 (PDP：Plasma Display Panel)、场致发射显示器 (FED：Field EmissionDisplay)、荧光显示管 (VFD：Vacuum Fluorescent Display)、数字微镜器件 (DMD：Digital Micro-mirror Device)、电致变色显示器 (ECD：Electrochromic Display)、SED(Surface-conduction Electron-emitterDisplay：表面传导电子发射显示器）等各种图像显示装置，能够适用本发明。

[0094] 此外，本发明涉及的视野角控制元件的用途并不限定于显示装置，也可以用于在车辆、建筑物的窗玻璃、屏风等各种物品上粘贴来限制视野角。

[0095] 产业上的可利用性

[0096] 本发明作为不使从正面观看时的画质（正面品质）降低而能够限制视野角的视野角控制元件和具备其的显示装置而在产业上能够加以利用。

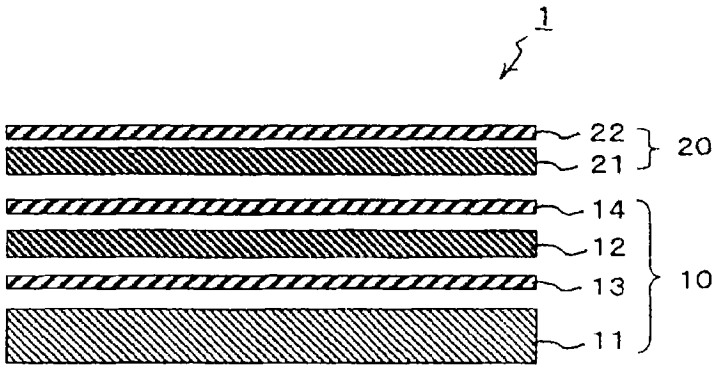


图 1

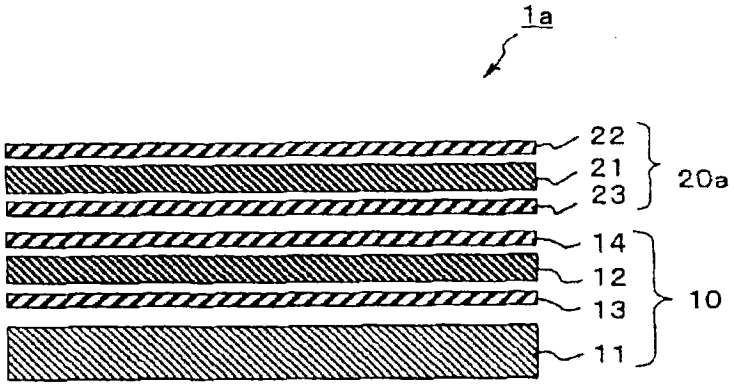


图 2

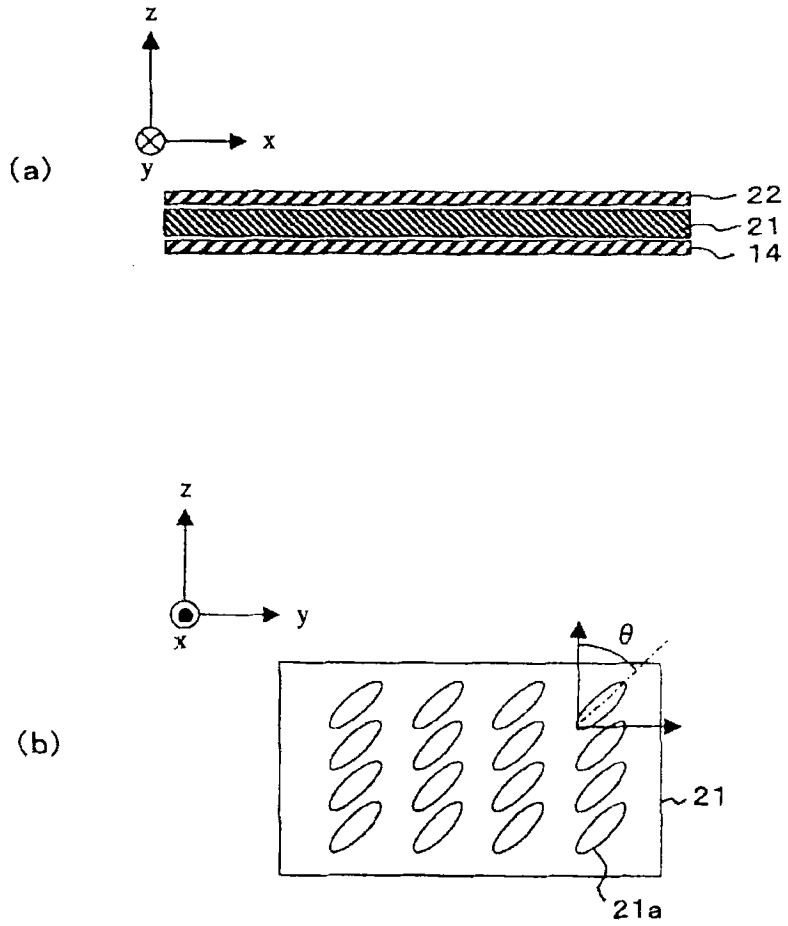


图 3

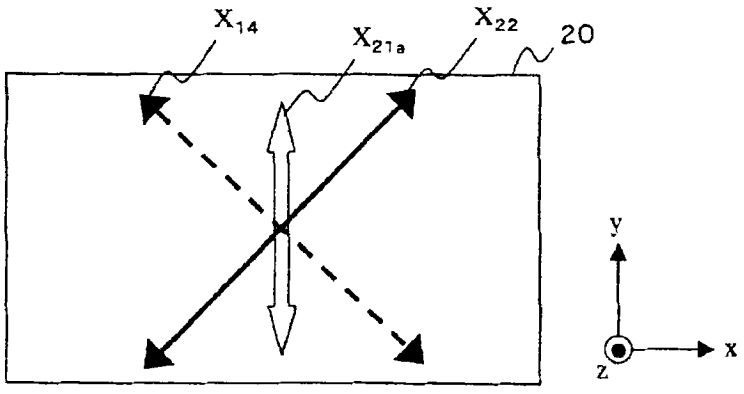


图 4

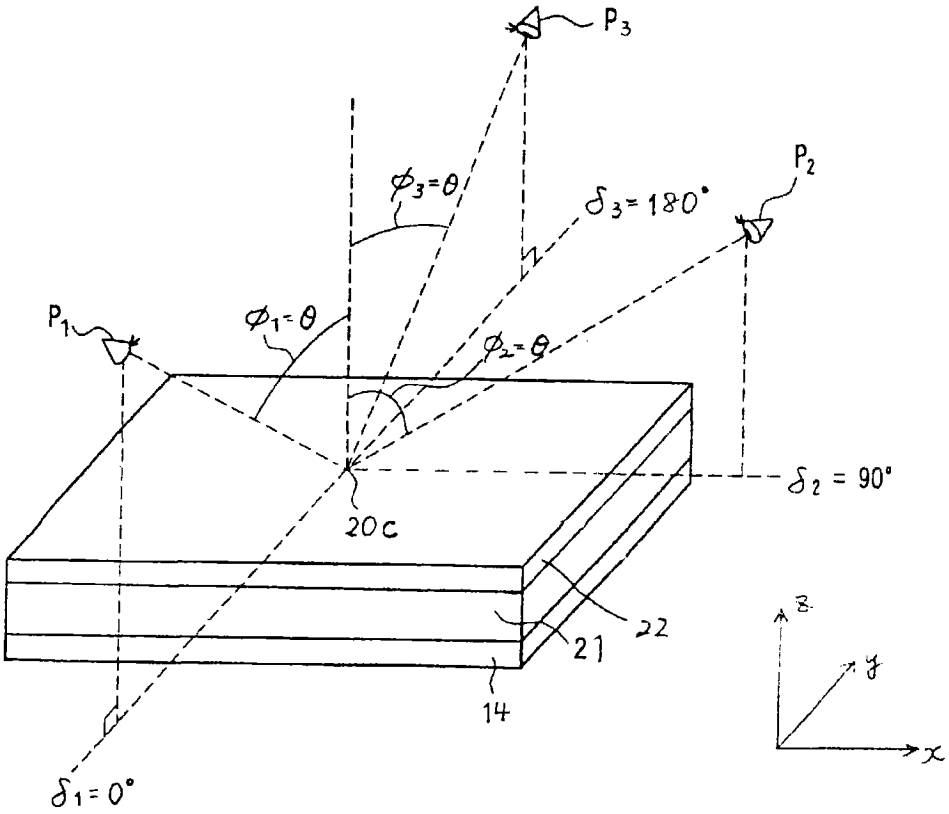

P3
P2
P1
φ3=θ
δ3=180°
φ1=θ
φ2=θ
δ2 = 90°
20c
22
21
14
z
y
x
δ1=0°

图 5

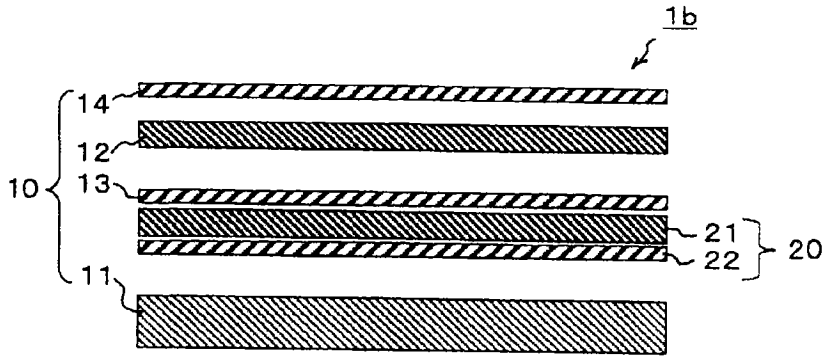
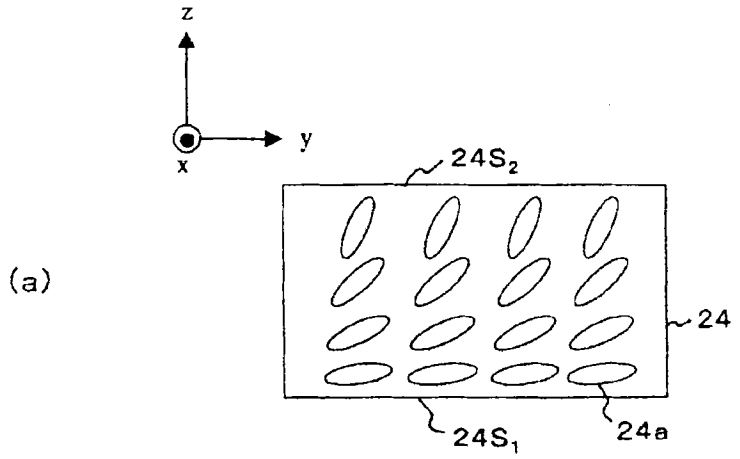

1b
14
12
10
13
21
22
20
11

图 6

	实施方式		比较例1（液晶面板）		比较例2（百叶窗膜）	
生产性	◎		△		△	
厚度	○	400μm以下	△	730μm	○	400/450μm
正面亮度降低	○	20-50%	○	20-50%	△	20-30%
正面品质	◎	亮度降低	◎	没有影响	△	百叶窗条纹
遮蔽区域	—	3方向	—	2方向	—	2方向
遮光性能	◎		○	有温度依存性	◎	
莫尔条纹对策	—	不需要	—	不需要	—	需要

图 7



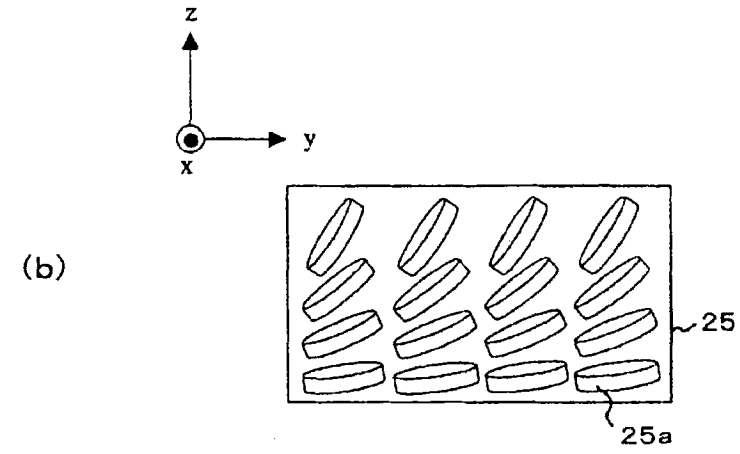


图 8

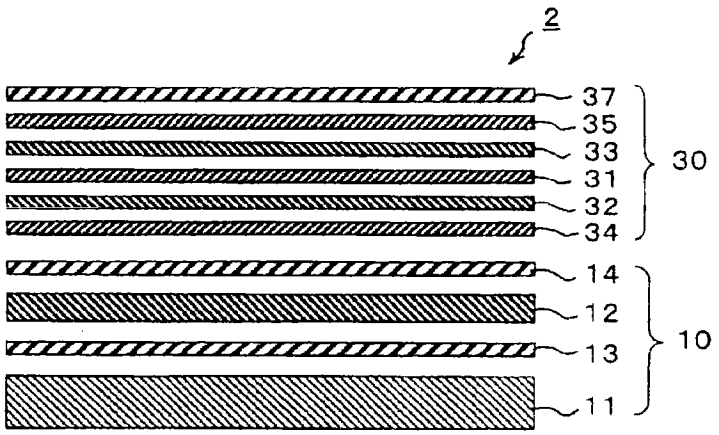

2
37
35
33
31
32
34
30
14
12
13
11
10

图 9

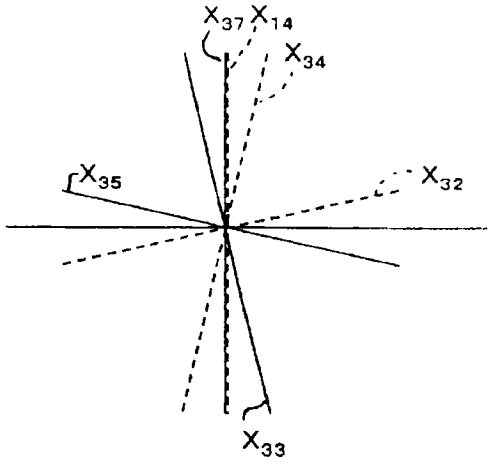

X37
X14
X34
X35
X32
X33

图 10

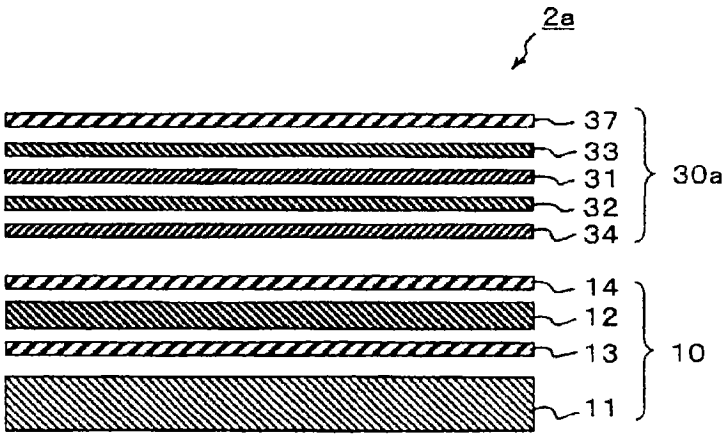

2a
37
33
31
32
34
30a
14
12
13
11
10

图 11

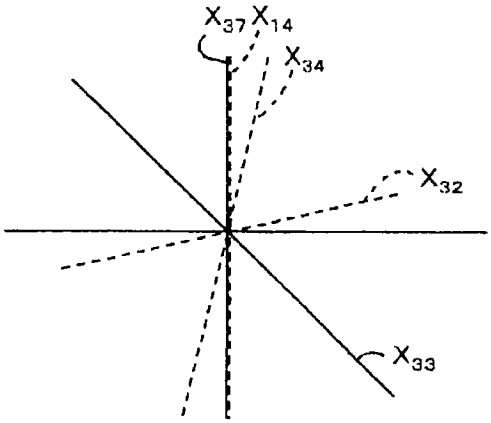

X37 X14
X34
X32
X33

图 12

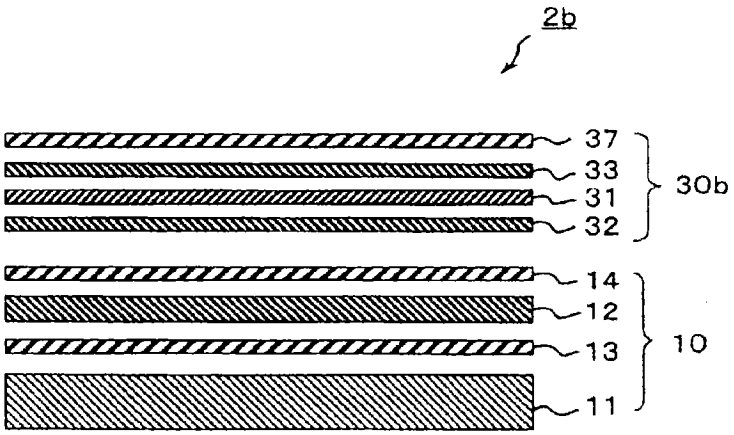

2b
37
33
31
32
30b
14
12
13
11
10

图 13

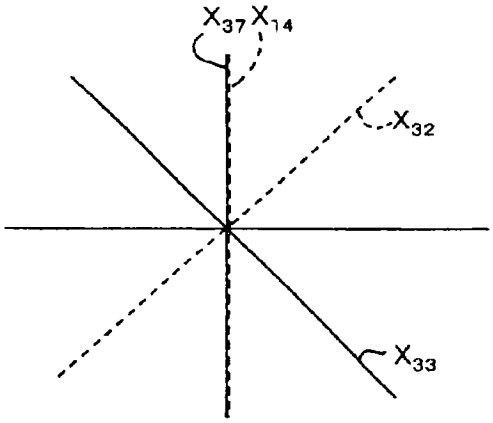

X37 X14
X32
X33

图 14

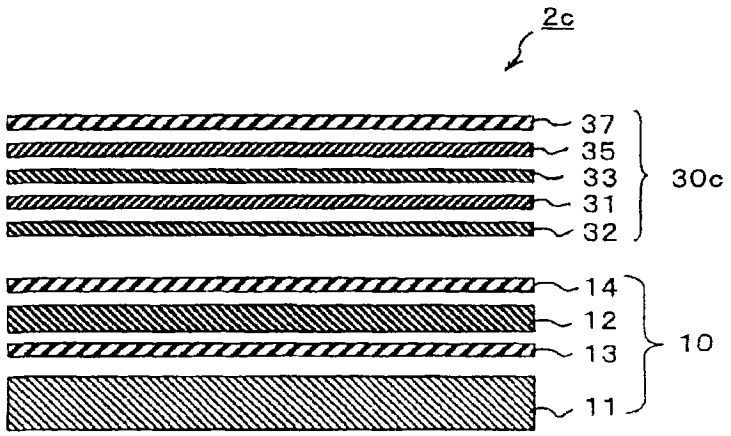


图 15

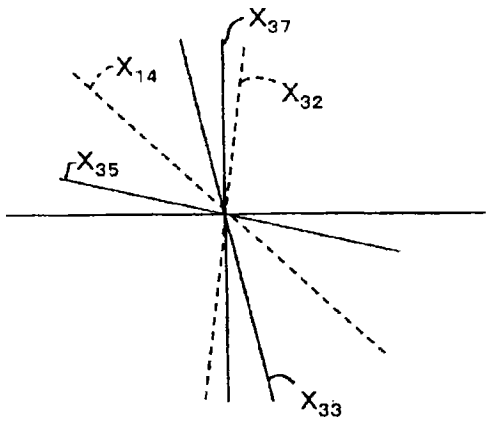


图 16

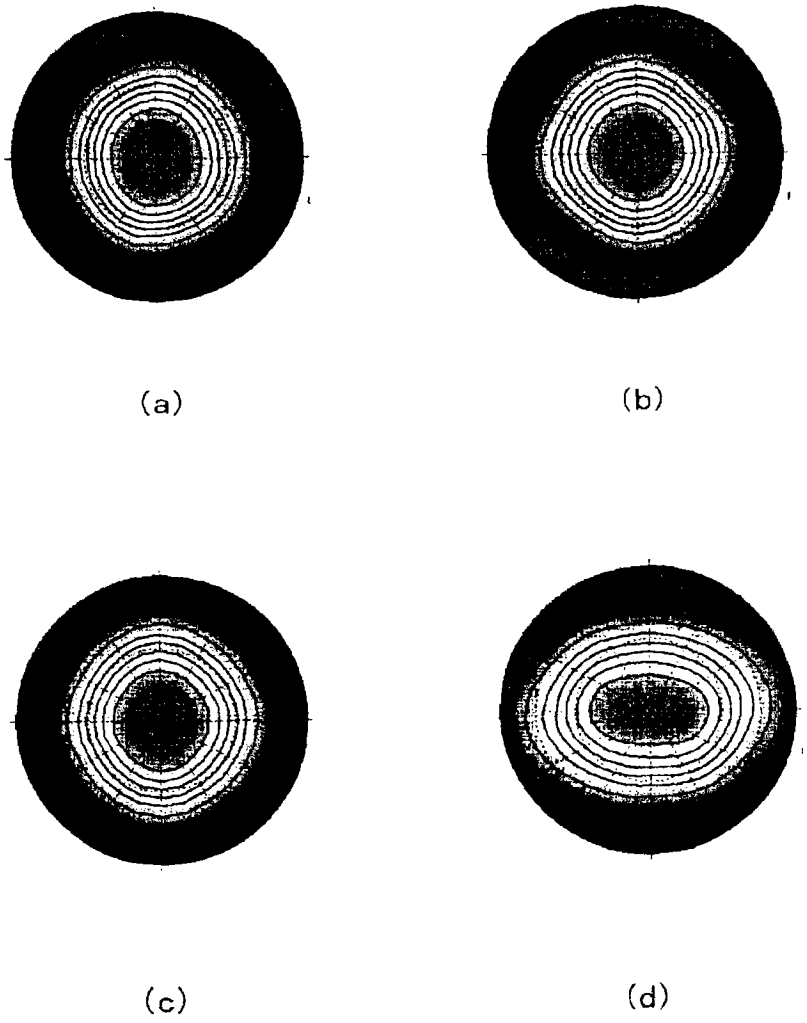


图 17

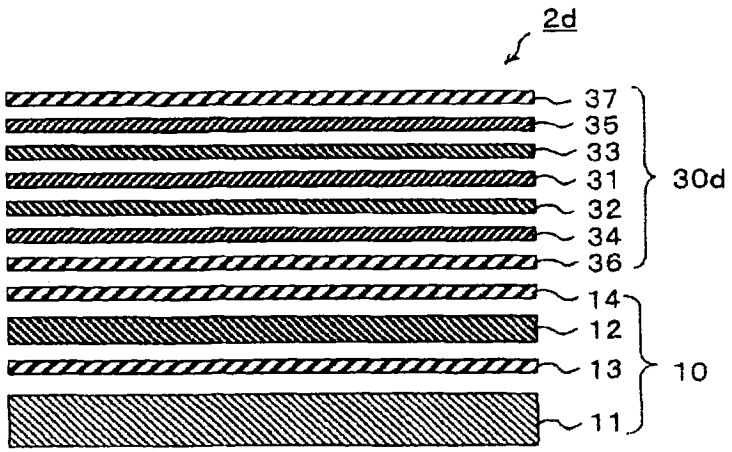


图 18

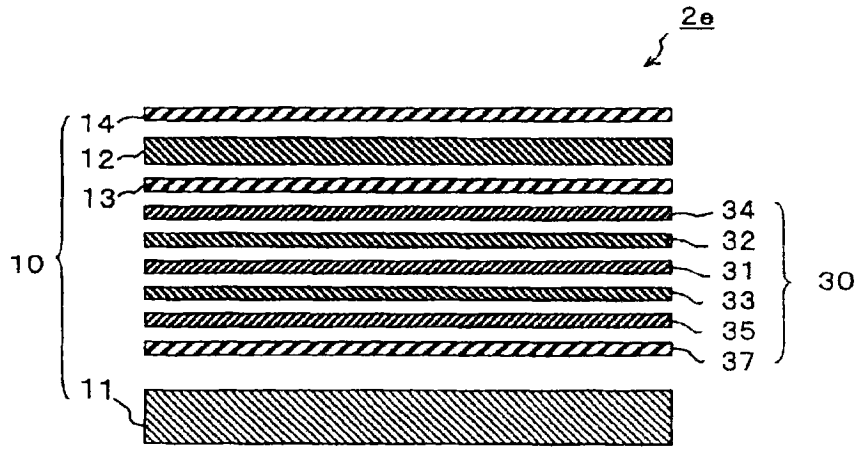


图 19

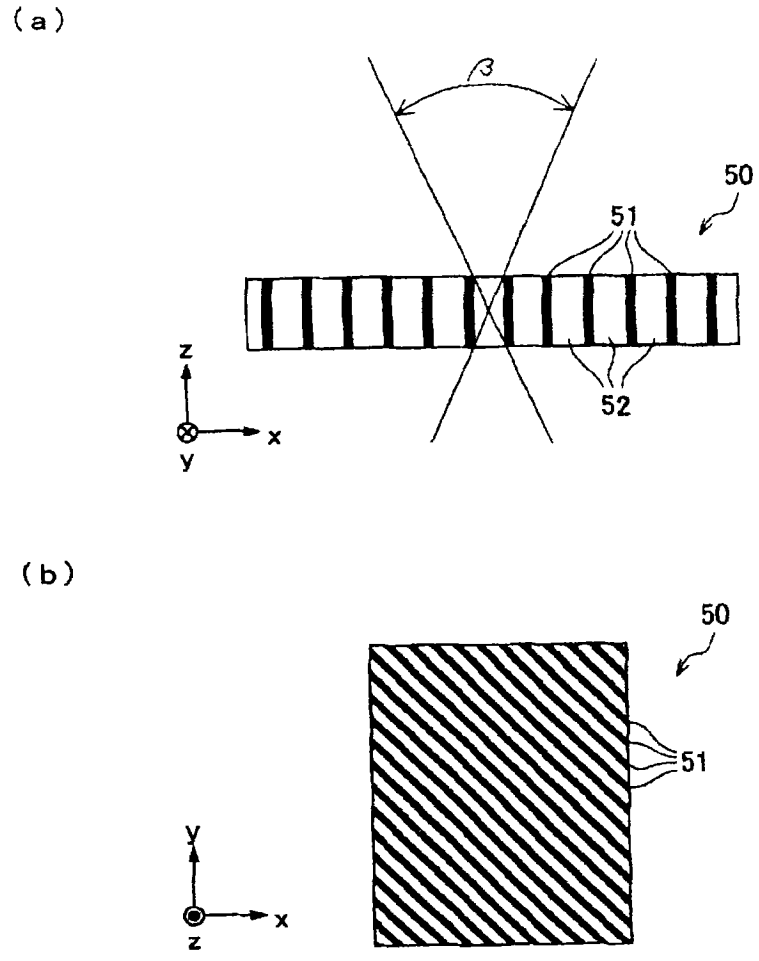


图 20