

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 10 月 2 日 (02.10.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/153876 A1

(51) 国际专利分类号:
G02F 1/13363 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/077916

(22) 国际申请日: 2013 年 6 月 25 日 (25.06.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310097173.5 2013 年 3 月 25 日 (25.03.2013) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。

(72) 发明人: 金起满 (KIM, Ki Man); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 柳在健 (YOU, Jaegwon); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: OPTICAL COMPENSATION FILM, OPTICAL COMPENSATION POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 光学补偿膜、光学补偿偏光板及液晶显示装置

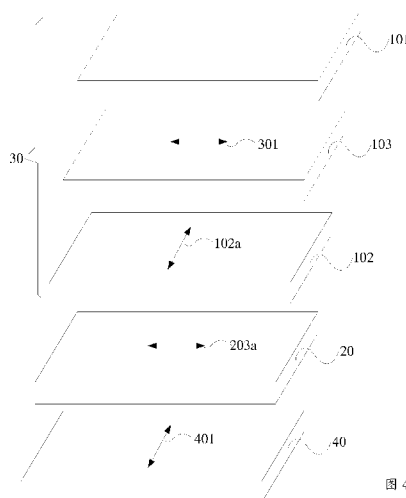


图 4 / Fig. 4

(57) Abstract: An optical compensation film, an optical compensation polarizing plate and a liquid crystal display device. The liquid crystal display device comprises a liquid crystal unit, and a first polarizing plate and a second polarizing plate which are arranged on both sides of the liquid crystal unit, wherein an absorption axis of the first polarizing plate is perpendicular to that of the second polarizing plate. The liquid crystal unit comprises a contraposition substrate, an array substrate and a liquid crystal layer arranged between the two substrates, wherein the array substrate comprises a pixel electrode and a common electrode; the first polarizing plate comprises a first optical compensation film, and the first optical compensation film is arranged facing the liquid crystal unit; both the absorption axis of the first polarizing plate and an initial row of liquid crystals of the liquid crystal layer are perpendicular to a slow axis of the first optical compensation film; and the second polarizing plate comprises an isotropic protective film, and the isotropic protective film is arranged close to the side of the array substrate of the liquid crystal unit. The liquid crystal display device improves the contrast on the inclined plane, and expands the visual angle.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/153876 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

一种光学补偿膜、光学补偿偏光板及液晶显示装置。该液晶显示装置包括液晶单元以及设置在液晶单元两侧的第一偏光板和第二偏光板，第一偏光板与第二偏光板的吸收轴垂直；液晶单元包括对置基板、阵列基板以及位于两基板间的液晶层，阵列基板包括像素电极和公共电极；第一偏光板包括第一光学补偿膜，第一光学补偿膜面向液晶单元设置；第一偏光板的吸收轴和液晶层的液晶初始排向均与第一光学补偿膜的慢轴垂直；所述第二偏光板包括各向同性保护膜，所述各向同性保护膜靠近所述液晶单元的所述阵列基板侧设置。该液晶显示装置改善了在倾斜面上的对比度，扩展了视角。

光学补偿膜、光学补偿偏光板及液晶显示装置

技术领域

5 本发明的实施例涉及一种光学补偿膜、光学补偿偏光板及液晶显示装置。

背景技术

液晶显示器(LCD)被广泛应用于画面显示中。根据液晶的初始排列、电极结构及液晶的物理性质,液晶显示装置可分为几个模式:扭曲向列(Twisted Nematic, TN),垂直排列(Vertical Alignment, VA)及平面内转换(In-plane switching, IPS),边缘场切换(Fringe field switching, FFS)、高级超维场转换技术(ADvanced Super Dimension Switch, ADS)等。

LCD 有视角各向异性和视角范围小的弱点,即,在离开垂直于显示板方向观察时,对比度明显下降。在当前 LCD 向大尺寸发展并能同时共多人观看的情况下,这个弱点较为突出。因而,为了改善 LCD 的视角特性,提出了多种宽视角技术,例如 IPS、FFS、ADS、多区域垂直排列(Multi-domain vertical alignment, MVA)等,这些技术都能增大液晶显示器的视角。

例如,对于不加光学补偿膜的液晶显示器来说,当在垂直视角方向观看时,如图 1 所示,下偏光板的投射轴、上偏光板的吸收轴及液晶的光轴均在图中的 A 点,因此不会造成暗态漏光。

然而,当在斜视方向观看时,下偏光板的投射轴、上偏光板的吸收轴及液晶的光轴均发生偏转。例如,以极角为 60 度,方位角为 45 度为例,如图 2 所示,下偏光板的投射轴在 T 点位置,上偏光板的吸收轴及液晶的光轴均在 A 点所在的位置处,因此由下偏光板进入的光在 T 点,经过液晶作用后到达如箭头方向所指的 B 点位置处,导致不能被上偏光板的吸收轴完全吸收,由此造成漏光。这导致倾斜面对比度差,从而严重影响了 LCD 的显示质量。

发明内容

本发明的实施例提供一种光学补偿膜、光学补偿偏光板及液晶显示装置,可在倾斜面改善对比度,扩展液晶显示装置的视角。

本发明的一方面提供了一种光学补偿膜，所述光学补偿膜为负双轴光学各向异性补偿膜。

进一步地，例如，在可视光波长范围内，所述光学补偿膜的面内延迟 R_0 在 12nm 至 55nm 之间，且折射率比 NZ 为 1.2 至 8.0 之间，其中， $R_0 = (n_x - n_y) \times d$ ， $NZ = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ，且 $n_x > n_y > n_z$ ； n_x 为在所述光学补偿膜表面上的 X 轴方向上的折射率， n_y 在所述光学补偿膜表面上与 n_x 垂直方向上的折射率， n_z 为在所述光学补偿膜厚度方向上的折射率， d 为厚度。

本发明的另一方面提供了一种光学补偿偏光板，包括：第一光学补偿膜、以及与所述第一光学补偿膜贴合设置的第一偏光膜；在可视光波长范围内，所述第一光学补偿膜的面内延迟 R_0 在 12nm 至 55nm 之间，且折射率比 NZ 为 1.2 至 8.0 之间，其中， $R_0 = (n_x - n_y) \times d$ ， $NZ = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ，且 $n_x > n_y > n_z$ ； n_x 为在所述光学补偿膜表面上的 X 轴方向上的折射率， n_y 在所述光学补偿膜表面上与 n_x 垂直方向上的折射率， n_z 为在所述光学补偿膜厚度方向上的折射率， d 为厚度。

本发明的再一方面提供了一种液晶显示装置，包括：液晶单元，以及分别设置在所述液晶单元两侧的第一偏光板和第二偏光板，且所述第一偏光板的吸收轴与所述第二偏光板的吸收轴垂直；所述液晶单元包括对置基板、阵列基板以及位于两基板间的液晶层，所述阵列基板包括像素电极和公共电极；所述第一偏光板为上述的光学补偿偏光板，且所述第一偏光板的第一光学补偿膜面向所述液晶单元的所述对置基板侧设置；所述第一偏光板的吸收轴和所述液晶层的液晶初始排向均与所述第一光学补偿膜的慢轴垂直；所述第二偏光板包括各向同性保护膜以及与所述各向同性保护膜贴合设置的第二偏光膜，且所述各向同性保护膜靠近所述液晶单元的所述阵列基板侧设置。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，而非对本发明的限制。

图 1 为现有技术中在邦加球上且在垂直视角方向观看不加光学补偿膜的液晶显示器的示意图；

图 2 为现有技术中在邦加球上且在斜视方向观看不加光学补偿膜的液晶显示器的示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种光学补偿偏光板的结构示意图；

图 4-8 为本发明实施例提供的一种液晶显示装置的结构示意图一至五；

5 图 9 为在邦加球上，极角为 60 度，方位角为 45 度倾斜方向观看本发明实施例提供的液晶显示装置的偏光状态变化的示意图；

图 10 为本发明实施例提供的液晶显示装置的全方位透过率的分布结构示意图；

10 图 11 为现有技术中不加光学补偿膜的液晶显示装置的全方位透过率的分布结构示意图。

附图标记：

1-液晶显示装置；10-光学补偿偏光板，101-第一保护膜，102-第一光学补偿膜，102a-第一光学补偿膜的慢轴，103-第一偏光膜；20-液晶单元，201-彩膜基板，202-阵列基板，202a-像素电极，202b-公共电极，203-液晶层；30-15 第一偏光板，301-第一偏光板的吸收轴；40-第二偏光板，401-第二偏光板的吸收轴，402-第二保护膜，403-各向同性保护膜，404-第二偏光膜；50-背光单元。

具体实施方式

20 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例的附图，对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

25 除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，“一个”、“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。“包括”30 或者“包含”等类似的词语意指出现在该词前面的元件或者物件涵盖出现在

该词后面列举的元件或者物件及其等同，并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、

“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该
5 相对位置关系也可能相应地改变。

本发明实施例提供了一种光学补偿膜，所述光学补偿膜为负双轴光学各向异性补偿膜。

负双轴光学各向异性补偿膜的折射率比大于 1，其在 X 轴方向上的折射率大于 Y 轴方向上的折射率，Y 轴方向上的折射率大于 Z 轴方向上的折射率。

10 X 轴和 Y 轴为该补偿膜平面中直角坐标系的两个坐标轴，其中 X 轴为横轴方向，Y 轴为纵轴方向。Z 轴为所述光学各向异性补偿膜的厚度方向。

进一步地，例如，所述光学补偿膜在可视光波长范围内，其面内延迟 R_0 在 12nm 至 55nm 之间，且其折射率 NZ 比为 1.2 至 8.0 之间，其中， $R_0 = (n_x - n_y) \times d$ ， $NZ = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ，且 $n_x > n_y > n_z$ ； n_x 为在所述光学补偿膜表面上的 X 轴方向上的折射率， n_y 在所述光学补偿膜表面上与 n_x 垂直方向上的折射率， n_z 为在所述光学补偿膜厚度方向上的折射率， d 为厚度。
15

需要说明的是，所述可视范围在本发明实施例中，指波长为 380nm ~ 780nm 范围的可视光；当 $NZ > 1$ 且折射率为 $n_x > n_y > n_z$ 时，该光学补偿膜即为负双轴光学各向异性补偿膜。

20 通常，光学材料可以具有多达三种不同的折射率，根据这些折射率之间的关系可以被分类为各向同性或各向异性。即，当所有这三种折射率都相等时，可以认为这种材料为各向同性的；当所有这三种折射率中至少两个不相等时，可以认为这种材料为各向异性的。此外，对于各向异性，又可分为单轴型或双轴型。即，当三个折射率中有两个相等时，可以认为这种材料为单
25 轴型；当三个折射率都不相等时，可以认为这种材料为双轴型。

进一步地，例如，该光学补偿膜厚度方向的延迟可用 R_{th} 表示，且 $R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \times d$ 。在此情况下，上述折射率比 $NZ = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ 可由 $R_0 = (n_x - n_y) \times d$ 和 $R_{th} = [(n_x + n_y) / 2 - n_z] \times d$ 推导，得到 $NZ = R_{th} / R_0 + 0.5$ 。

本发明实施例提供的光学补偿膜可通过双轴延伸的方法制得，其可选用
30 改性聚苯乙烯 (Polystyrene, PS) 或改性聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC) 等

来制备该光学补偿膜，其制备方法可以为相关领域常用的技术，在此不再赘述。

需要说明的是，本发明实施例提供的光学补偿膜并不限于由以上材料 PS、PC 制成，只要能满足上述 R_0 在 12nm 至 55nm 之间，且其折射率 NZ 比为 1.2 至 8.0 之间的负双轴光学各向异性补偿膜均可。

在本发明实施例中，补偿膜又称为延迟膜，当用于液晶显示装置时，该光学补偿膜的作用为：改变传输的光线相位，从而抵消液晶分子对光线相位的延迟，进而使液晶显示器的视角扩大。

本发明实施例提供了一种光学补偿偏光板，如图 3 所示，该光学补偿偏光板 10 包括第一光学补偿膜 102 以及与所述第一光学补偿膜 102 贴合设置的第一偏光膜 103；在可视光波长范围内，所述第一光学补偿膜 102 的面内延迟 R_0 在 12nm 至 55nm 之间，且折射率比 NZ 为 1.2 至 8.0 之间，其中， $R_0 = (n_x - n_y) \times d$ ， $NZ = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ，且 $n_x > n_y > n_z$ ；各标记的含义如上所述。

优选的，如图 3 所示，所述光学补偿偏光板 10 还可以包括：第一保护膜 101；所述第一保护膜 101 设置于所述第一偏光膜 103 的远离所述第一光学补偿膜 102 一侧。

第一偏光膜 103 可用以提供偏光功能。第一偏光膜 103 例如可以用碘染色聚乙烯醇（polyvinyl alcohol, PVA）膜制备并进行拉伸处理，从而形成偏振薄膜。当然，该第一偏光膜 103 也可以是将拉伸的 PVA 用碘原子染色，从而形成偏振薄膜，获得偏光功能。

进一步地，第一光学补偿膜 102 的慢轴与第一偏光膜 103 的吸收轴方向垂直。

“慢轴”在这里是一个相对广泛的概念，它包括光轴。在一般情况下，A 板、C 板的光轴和慢轴是相同的；当光轴为膜的面内方向时称为 A 板，且在此情况下 $n_x > n_y = n_z$ ；当光轴垂直于膜的面时，称为 C 板，且在此情况下 $n_x = n_y > n_z$ 。

将所述第一保护膜 101 和所述第一光学补偿膜 102 设置在所述第一偏光膜 103 的相对表面上，从而得到所述光学补偿偏光板 10。

当所述光学补偿偏光板 10 应用于液晶显示装置时，使所述第一保护膜

101 远离液晶单元设置，起到保护所述第一光学补偿膜 102 的作用；对于所述第一保护膜 101，由于其折射率不影响视角，因此在本发明实施例中并不限制所述第一保护膜 101 的折射率参数。

本发明实施例提供了一种光学补偿偏光板，包括第一保护膜 101、第一光学补偿膜 102、及设置于该第一保护膜和所述第一光学补偿膜之间的第一偏光膜 103。这里，该第一光学补偿膜又称为负双轴光学各向异性补偿膜，其面内延迟 R_0 在 12nm 至 55nm 之间，且折射率比 NZ 为 1.2 至 8.0 之间；当包含该第一光学补偿膜的光学补偿偏光板应用于液晶显示装置时，可改善倾斜面对比度，从而扩展了液晶显示装置的视角。

本发明实施例提供了一种液晶显示装置。该液晶显示装置 1，如图 4-图 6 所示，包括：液晶单元 20 以及分别设置在液晶单元 20 两侧的第一偏光板 30 和第二偏光板 40，第一偏光板的吸收轴 301 与第二偏光板的吸收轴 401 垂直。例如，液晶单元 20 包括彩膜基板 201、阵列基板 202 以及位于两基板间的液晶层 203。例如，阵列基板 202 包括像素电极 202a 和公共电极 202b。进一步的，第一偏光板 30 为上述光学补偿偏光板，且所述第一偏光板 30 的第一光学补偿膜 102 面向液晶单元 20 的彩膜基板 201 侧设置；所述第一偏光板的吸收轴 301 和所述液晶层的液晶初始排向 203a 均与所述第一光学补偿膜的慢轴垂直；所述第二偏光板 40 包括各向同性保护膜 403 以及与所述各向同性保护膜 403 贴合设置的第二偏光膜 404，且所述各向同性保护膜 403 靠近所述液晶单元的所述阵列基板 202 侧设置。

这里彩膜基板 201 是对置基板的一个示例；当阵列基板 202 上形成有彩膜结构时，对置基板上就无需再形成彩膜结构。

此处，第一偏光板的吸收轴 301，即为第一偏光膜 103 的吸收轴；第二偏光板的吸收轴 401，即为第二偏光膜 404 的吸收轴。

需要说明的是，在附图 4 中绘示的第一偏光板的吸收轴 301、第二偏光板的吸收轴 401、第一光学补偿膜的慢轴 102a、液晶层的液晶初始排向 203a 仅为示意，在实际应用中可以不限于此，只要满足上述条件，并能达到光学补偿的效果即可。

优选的，例如，所述第一偏光板 30 包括第一保护膜 101、第一光学补偿膜 102、以及设置于所述保护膜 101 和所述第一光学补偿膜 102 之间的第一

偏光膜 103。所述第一偏光板的吸收轴 301 由所述第一偏光膜 103 确定。第一偏光膜 103 例如可以通过用碘染色聚乙烯醇，并将其拉伸，从而形成偏振薄膜；当然，该第一偏光膜 103 也可以是将拉伸的 PVA 用碘染色，从而形成偏振薄膜，获得偏光功能。

- 5 在 380nm ~ 780nm 可视光波长范围内，所述第一光学补偿膜 102 的面内延迟 R_0 在 12nm 至 55nm 之间，且折射率比 NZ 为 1.2 至 8.0 之间，其中， $R_0 = (n_x - n_y) \times d$ ， $NZ = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ，且 $n_x > n_y > n_z$ ；这些参数的含义如上所述。

- 10 优选的，例如，所述液晶显示装置 1 还可以包括第二保护膜 402；所述第二保护膜 402 设置于所述第二偏光膜 404 的远离所述各向同性保护膜 403 一侧。

优选的，例如，所述第二偏光板 40 的所述各向同性保护膜 403 的面内延迟为 0nm 至 5nm 之间，厚度延迟的绝对值为小于 10nm。

- 15 所述第二偏光板 40 的吸收轴 401 由所述第二偏光膜 404 确定，所述第二偏光膜 404 例如可以用碘染色聚乙烯醇制备并进行拉伸处理，从而形成偏振薄膜；当然，该第二偏光膜 404 也可以是将拉伸的所述 PVA 用碘染色，从而形成偏振薄膜，获得偏光功能。

- 20 在本发明实施例中，优选的，例如，所述第二偏光板 40 包括：第二保护膜 402、各向同性保护膜 403、以及设置于第二保护膜 402 和各向同性保护膜 403 之间的第二偏光膜 404，且各向同性保护膜 403 靠近所述液晶单元 20 的阵列基板 202 设置。由于第二保护膜 402 的折射率不影响视角，因此在本发明实施例中并不限制所述第二保护膜 402 的折射率参数。

优选的，例如，所述液晶单元 20 在可视光波长范围，延迟为 360nm 至 400nm 之间。

- 25 示例的，以基准波长 590nm 的可视光为例，其在液晶单元 20 的延迟可用如下公式进行表示，即， $\Delta n \times d_1 = (n_e - n_o) \times d_1$ ，可用 $\Delta n \times d_1$ 表示延迟；其中， n_e 为液晶的异向光线的折射率， n_o 为正常光线的折射率， d_1 为液晶单元 20 的厚度。在本发明实施例中，优选的可将所述液晶单元 20 的延迟设为 360nm 至 400nm 之间。

- 30 此外，设置于阵列基板 202 上的像素电极 202a 和公共电极 202b 可以是

IPS 型或 ADS (ADvanced Super Dimension Switch, 高级超维场转换技术) 型设置。

图 5 为一种 IPS 型液晶显示装置的电极结构的示例。像素电极 202a 和公共电极 202b 同层设置, 且均包含多个电连接的条形电极; 像素电极 202a 的条形电极和公共电极 202b 的条形电极间隔设置。

另外, 像素电极 202a 和公共电极 202b 也可以为不同层设置, 但公共电极 202b 与像素电极 202a 在垂直于基板表面的正投影方向上没有交叠。

图 6 为一种 FFS 型液晶显示装置中的电极结构的示例。如图 6 所示, 所述像素电极 202a 和公共电极 202b 为不同层设置, 且位于上层的公共电极 202b 做成包含多个电连接的条形电极, 此时像素电极 202a 和公共电极 202b 在垂直于基板表面的正投影方向上存在交叠部分。此时, 公共电极 202b 可含有狭缝的结构或梳状结构, 位于下层的像素电极 202a 做成平板型。但, 本发明实施例并不限于此, 位于下层的像素电极 202a 也可以为包含多个电连接的条形电极。此外, 位于上层的也可为像素电极, 并包含多个电连接的条形电极, 位于下层的也可为公共电极, 并做成平板型或做成包含多个电连接的条形电极的结构。需要说明的是, 所有附图中仅绘示出与本发明有关的部分, 对于其他部分没有标识。

图 6 为所示的电极结构的示例也使用 ADS 型液晶显示装置。通过同一平面内狭缝电极边缘所产生的电场以及狭缝电极层与板状电极层间产生的电场形成多维电场, 使液晶盒内狭缝电极间、电极正上方所有取向液晶分子都能够产生旋转, 从而提高了液晶工作效率并增大了透光效率。ADS 技术可以提高 LCD 产品的画面品质, 具有高分辨率、高透过率、低功耗、宽视角、高开口率、低色差、无挤压水波纹 (push Mura) 等优点, 应用于本发明中, 可实现更宽的视角。

在本发明所有实施例中, 同层设置是针对至少两种图案而言的; 至少两种图案同层设置是指: 将同一薄膜通过构图工艺形成至少两种图案。例如, 上述同层设置的像素电极 202a 和公共电极 202b 是指: 由同一透明导电薄膜通过构图工艺形成的像素电极 202a 和公共电极 202b。像素电极 202a 是指通过开关单元 (例如, 可以是薄膜晶体管) 与数据线连接的电极, 公共电极 202b 是指和公共电极线连接的电极。

在本发明所有实施例中，不同层设置也是针对至少两种图案而言的，至少两种图案不同层设置是指，分别将至少两层薄膜通过构图工艺形成至少两种图案。对于两种图案不同层设置是指，通过构图工艺，由两层薄膜各形成一种图案。例如，不同层设置的上层电极和下层电极是指：由第一层透明导电薄膜通过构图工艺形成下层电极，由第二层透明导电薄膜通过构图工艺形成上层电极。

在本发明所有实施例中，上层、下层是按照制作工艺中的先后顺序而定义的；下层是指在先制作完成的层，上层是指在后制作完成的层。需要说明的是，上层电极和下层电极中哪个作为公共电极、哪个作为像素电极，与其连接关系有关。若上层（下层）电极和数据线通过开关单元和数据线相连，则上层（下层）电极作为像素电极，若上层（下层）电极和公共电极线连接，则上层（下层）电极作为公共电极。图 6 中是以上层电极作为公共电极 202b，下层电极作为像素电极 202a 为例。

进一步地，如图 7 或图 8 所示，所述液晶显示装置 1 还可以包括背光单元 50，且背光单元 50 靠近第二偏光板 40 设置。

需要说明的是，上述附图 7 仅以像素电极 202a 和公共电极 202b 不同层设置进行示意，但本发明实施例并不限于此，例如，像素电极 202a 和公共电极 202b 可以同层设置。

本发明实施例的液晶显示装置 1，在不考虑视角问题以及光学补偿膜作用的情况下，当背光单元 50 发出的光到达第二偏光板 40 时，例如参照图 8，若第二偏光板的吸收轴 401 为垂直方向，则通过第二偏光板 40 的光偏为水平，在不施加电压的情况下，由于第一偏光板的吸收轴 301 的方向与所述第二偏光板的吸收轴 401 的方向垂直，即此时所述第一偏光板的吸收轴 301 的方向为水平方向，使得到达第一偏光板 301 的水平偏光被第一偏光板 30 吸收，由此呈现“暗”态。

在施加电压的情况下，通过第二偏光板 40 的水平偏光在经过液晶单元 20 后，呈垂直方向到达第一偏光板 30，由于所述第一偏光板的吸收轴 301 为水平方向，即所述第一偏光板的透过轴为垂直方向，由此呈现“明”态。

本发明实施例提供的液晶显示装置，在倾斜面（极角为 60 度，方位角为 45 度）方向上，全方位最大透过率满足 0.36% 以下的补偿。

下面以一个实施例具体对本发明的效果做详细的说明，且已用 LCD 光学模拟程序中进行了模拟，确认了广视角的效果。

假设，随波长的透过轴的透过率为 $T_D(\lambda)$ ，随波长的吸收轴的透过率为 $T_M(\lambda)$ ，则视感偏光度和视感单体透过率满足以下公式：

$$5 \quad \text{视感偏光度} = \sqrt{\frac{T_D - T_M}{T_D + T_M}};$$

$$\text{视感单体透过率} = \frac{T_D + T_M}{2}。$$

$$\text{其中, } T_D = K \int_{380}^{780} S(\lambda) y(\lambda) T_D(\lambda) d\lambda;$$

$$T_M = K \int_{380}^{780} S(\lambda) y(\lambda) T_M(\lambda) d\lambda .;$$

$$K = \frac{100}{\int_{380}^{780} S(\lambda) y(\lambda) T_M(\lambda) d\lambda}; \quad S(\lambda) \text{ 为光源光谱, 通常为 C 光源, } y(\lambda) \text{ 为}$$

10 JIS Z8701:1999 中所定义的补偿值。

通过计算可以得出，在 380nm~780nm 的可视光范围内，其偏光度为 99.99%，单体透过率为 42.5%。由现有技术可知，视感偏光度越高其对比度越高。因此，本发明实施例提供的具有第一光学补偿膜的液晶显示装置在方位角为 45 度时，对比度较好，而且其单体透过率也可达到 42.5%。

15 此外，以可视光 590nm 为例，第二偏光板 40 的各向同性保护膜 40 的面内延迟为 0nm 且厚度延迟为 0nm，第一偏光板 30 的第一光学补偿膜 102 的面内延迟为 12nm，且折射率比为 8 为例；在邦加球上，极角为 60 度，方位角为 45 度倾斜方向的偏光状态变化如图 9 所示，第二偏光板 40 的透过轴在 T 点位置处，当背光单元 50 的光经第二偏光板 40、液晶层 203 到达第一偏光板 30 时，到达图中的 B 点位置处，在经过所述面内延迟为 12nm，且折射率比为 8 的第一光学补偿膜 102 后，到达图中的 A 点，并到达第一偏光膜 103，正好和所述第一偏光板的吸收轴 301，即第一偏光膜 103 的吸收轴一致，因

20

此没有漏光。进一步地，如图 10 所示，从其全方位透过率的分布图可知，中间黑色部分范围变宽，则可知该液晶显示装置可以实现更宽视角。

5 为了说明图 10 中显示了视角变宽，下面以该液晶显示装置 1 不加光学补偿膜时，其全方位透过率的分布进行对比说明。如图 11 所示，可以看出相对于图 10，中间黑色部分范围明显较窄。根据现有技术可知，中间黑色部分范围越宽，视角则越宽。

10 另外，以可视光 590nm 为例，第二偏光板 40 的各向同性保护膜 40 的面内延迟为 0nm，且厚度延迟为 0nm，第一偏光板 30 的第一光学补偿膜 102 的面内延迟为 12nm，且折射率比为 8 为例，在邦加球上，极角为 60 度，方位角为 45 度倾斜方向的偏光状态变化也可达到类似图 9 的效果，且全方位透过率也与图 10 类似。由此可知，此时该实施例的液晶显示装置也可以实现更宽视角，即人眼能感觉到的变化在 0.36% 以上，最大透过率低于 0.36% 时人眼是感觉不到，从而可以解决人眼可识别的漏光问题，并提高对比度，提高显示质量。

15 通过上述可知，通过在液晶显示装置上设置具有面内延迟 R_0 在 12nm 至 55nm 之间，且折射率比 NZ 为 1.2 至 8.0 之间的光学补偿膜，可在倾斜面上改善对比度，从而能进一步的扩展了该液晶显示装置的视角。此外，由于在第一偏光板，第二偏光板都由三层膜构成，可使该液晶显示装置实现更轻薄化。

20 以上所述仅是本发明的示范性实施方式，而非用于限制本发明的保护范围，本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种光学补偿膜，所述光学补偿膜为负双轴光学各向异性补偿膜。

2、根据权利要求1所述的光学补偿膜，其中，在可视光波长范围内，所述光学补偿膜的面内延迟 R_o 在 12nm 至 55nm 之间，且折射率比 NZ 在 1.2 至 8.0 之间；

其中， $R_o = (n_x - n_y) \times d$ ， $NZ = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ，且 $n_x > n_y > n_z$ ； n_x 为在所述光学补偿膜表面上的 X 轴方向上的折射率， n_y 在所述光学补偿膜表面上与 n_x 垂直方向上的折射率， n_z 为在所述光学补偿膜厚度方向上的折射率， d 为厚度。

3、根据权利要求1或2所述的光学补偿膜，其中，所述光学补偿膜的材料包括：改性聚苯乙烯 PS 或改性聚碳酸酯 PC。

4、一种光学补偿偏光板，包括：

第一光学补偿膜以及与所述第一光学补偿膜贴合设置的第一偏光膜；

其中，在可视光波长范围内，所述第一光学补偿膜的面内延迟 R_o 在 12nm 至 55nm 之间，且折射率比 NZ 在 1.2 至 8.0 之间， $R_o = (n_x - n_y) \times d$ ， $NZ = (n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ ，且 $n_x > n_y > n_z$ ；

其中， n_x 为在所述光学补偿膜表面上的 X 轴方向上的折射率， n_y 在所述光学补偿膜表面上与 n_x 垂直方向上的折射率， n_z 为在所述光学补偿膜厚度方向上的折射率， d 为厚度。

5、根据权利要求4所述的光学补偿偏光板，其中，所述第一光学补偿膜的慢轴与所述第一偏光膜的吸收轴方向垂直。

6、根据权利要求4或5所述的光学补偿偏光板，还包括：第一保护膜；

其中，所述第一保护膜设置于所述第一偏光膜的远离所述第一光学补偿膜一侧。

7、一种液晶显示装置，包括液晶单元以及分别设置在所述液晶单元两侧的第一偏光板和第二偏光板，所述第一偏光板的吸收轴与所述第二偏光板的吸收轴垂直；

其中，所述液晶单元包括对置基板、阵列基板以及位于两基板间的液晶层，所述阵列基板包括像素电极和公共电极；

所述第一偏光板为权利要求 4 至 6 任一项所述的光学补偿偏光板，且所述
所述第一偏光板的第一光学补偿膜面向所述液晶单元的所述对置基板侧设置；

所述第一偏光板的吸收轴和所述液晶层的液晶初始排向均与所述第一光学
补偿膜的慢轴垂直；

- 5 所述第二偏光板包括各向同性保护膜以及与所述各向同性保护膜贴合设
置的第二偏光膜，且所述各向同性保护膜靠近所述液晶单元的所述阵列基板
侧设置。

- 8、根据权利要求 7 所述的液晶显示装置，其中，所述液晶显示装置还包
括第二保护膜；所述第二保护膜设置于所述第二偏光膜的远离所述各向同性
10 保护膜一侧。

9、根据权利要求 7 所述的液晶显示装置，其中，所述各向同性保护膜的
面内延迟为 0nm 至 5nm 之间，厚度延迟的绝对值为小于 10nm。

10、根据权利要求 7 所述的液晶显示装置，其中，所述液晶单元在可视
光波长范围的延迟为 360nm 至 400nm 之间。

- 15 11、根据权利要求 7 至 10 任一项所述的液晶显示装置，还包括：背光单
元，其中，所述背光单元靠近所述第二偏光板设置。

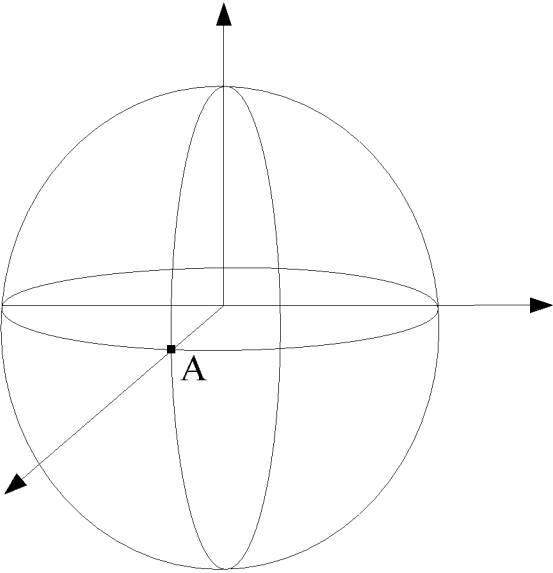


图 1

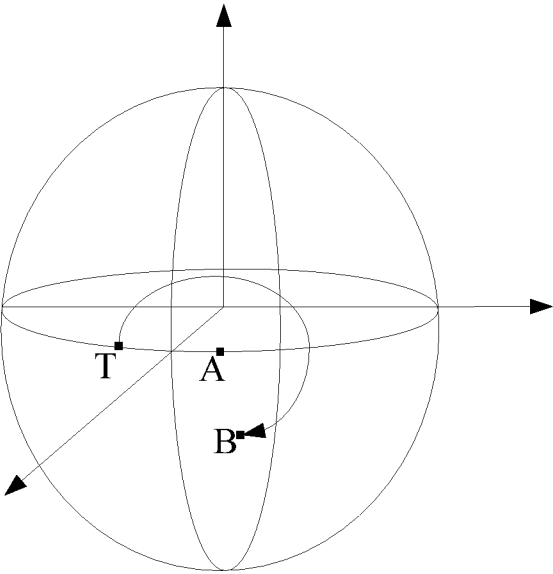


图 2



图 3

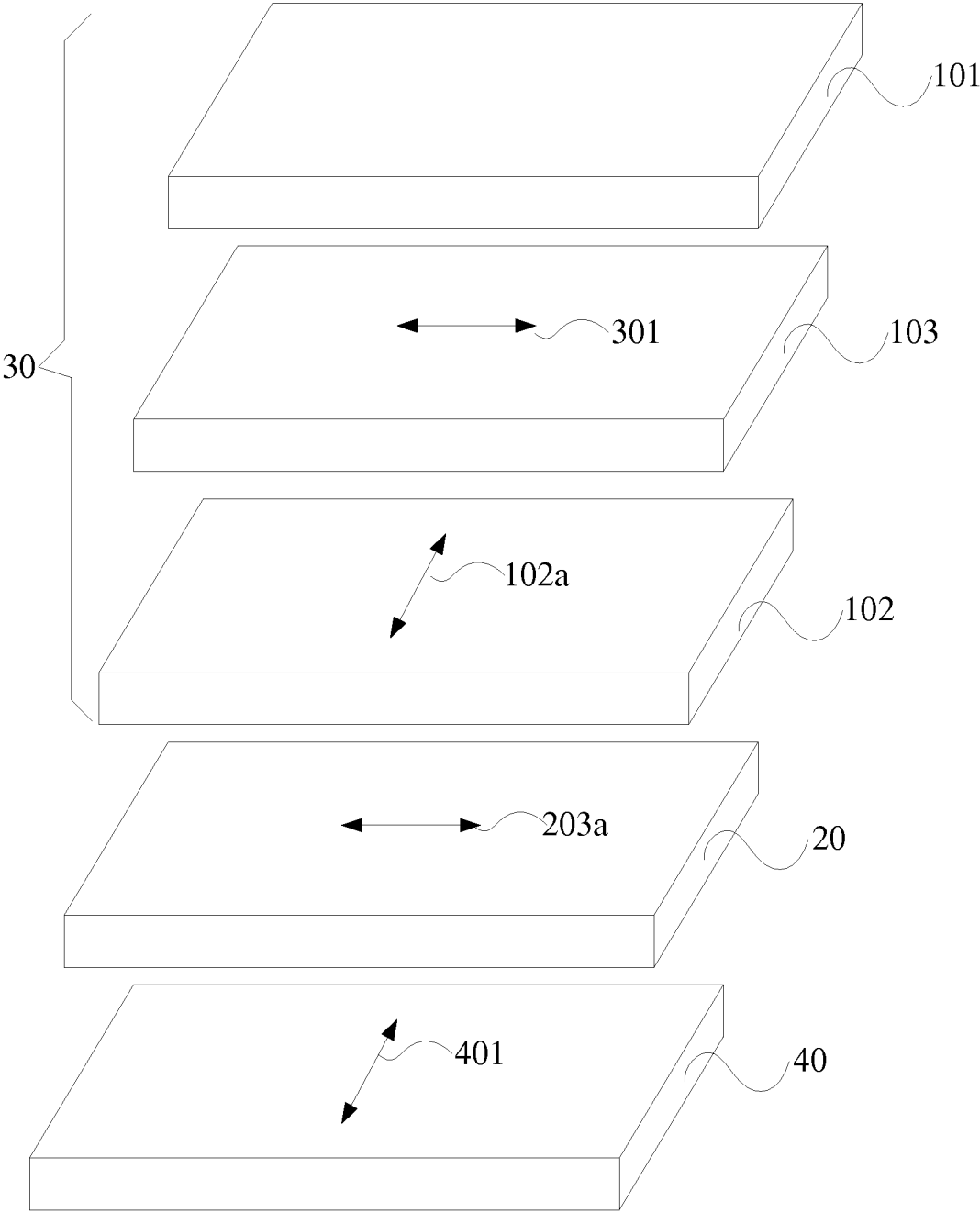


图 4

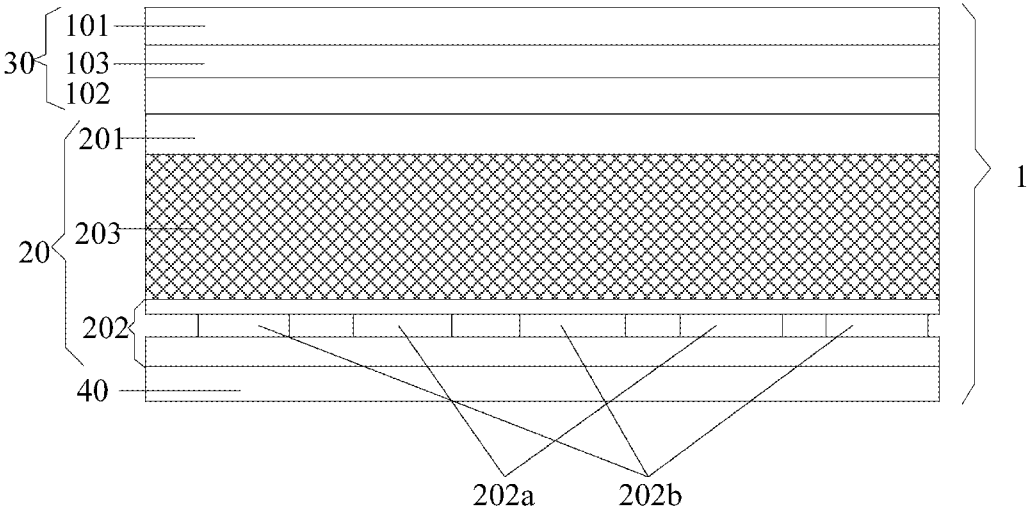


图 5

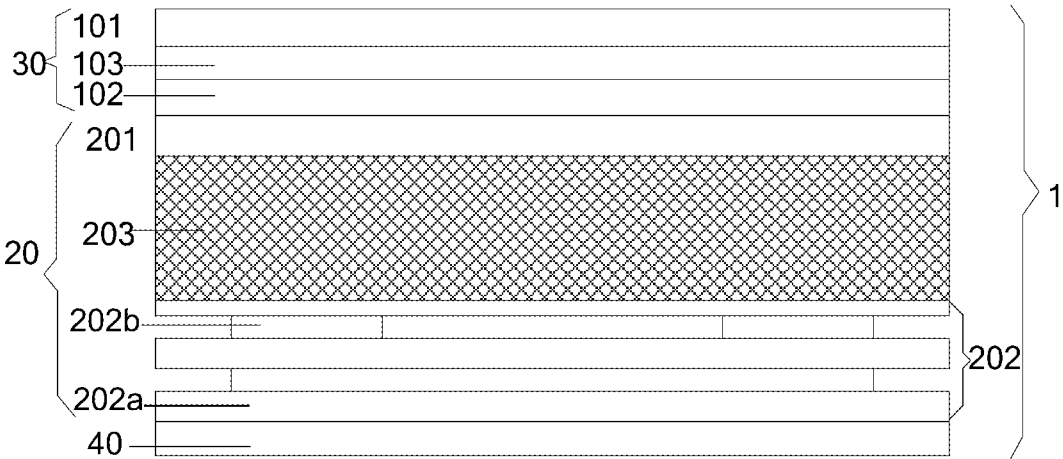


图 6

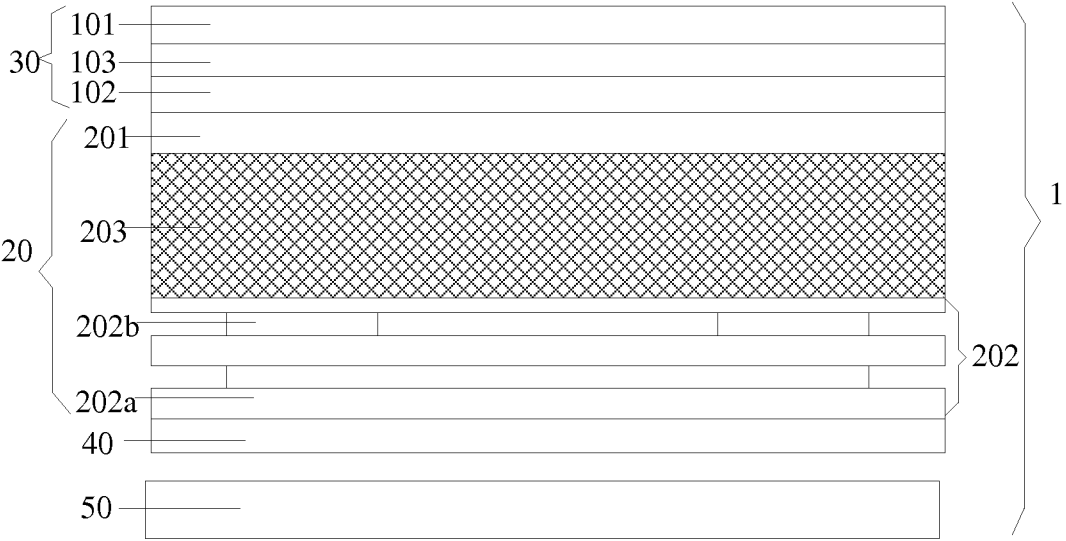


图 7

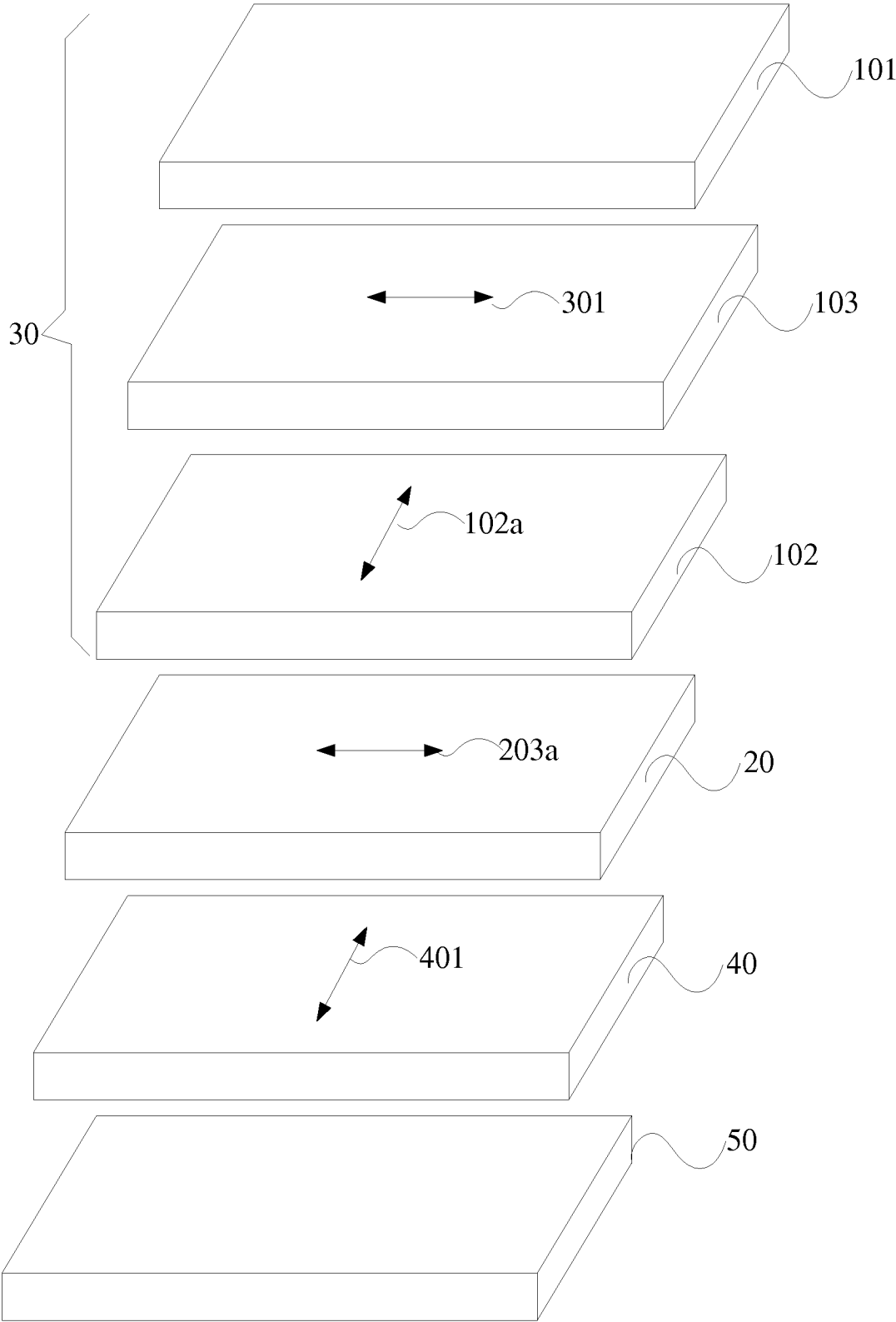


图 8

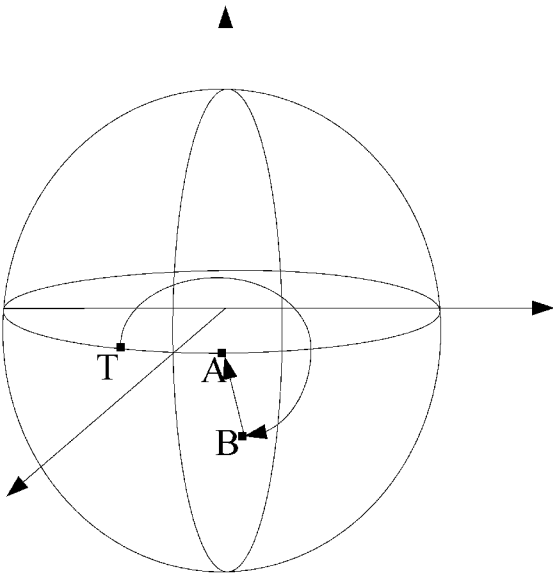


图 9

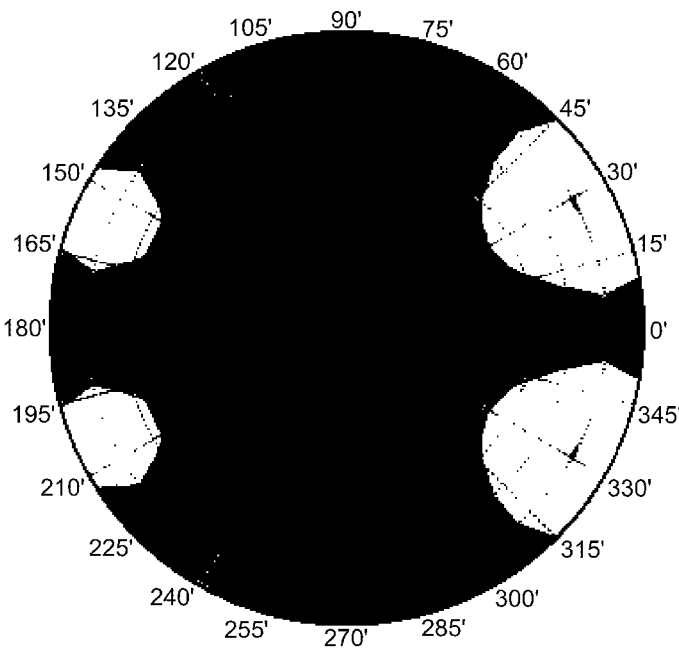


图 10

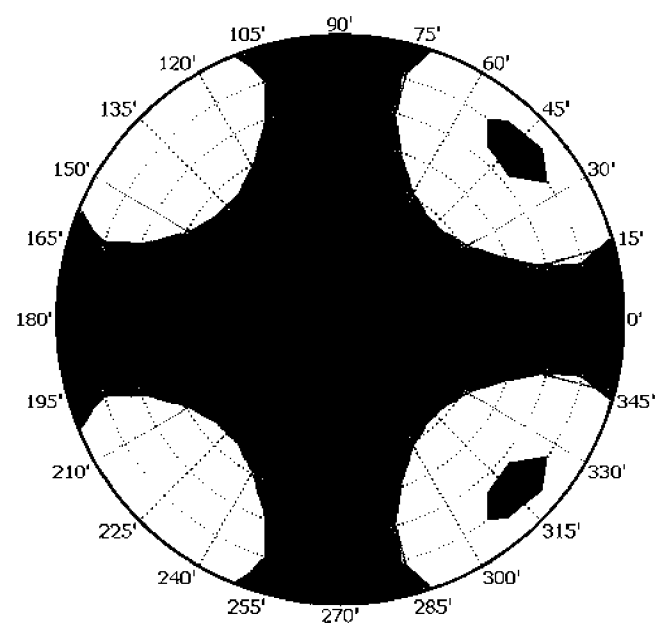


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/077916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/13363 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G02F 1/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNABS, DWPI, US TXT, CNPAT, CNTXT, CNKI: compensation film, anisotropy, biaxial, delay, compensat+, film, optical, negative, refract+ 2d index

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102414588 A (DONGWOO FINE-CHEM CO., LTD.), 11 April 2012 (11.04.2012), description, paragraphs 52, 54, 57, 59-63 and 80, and figure 1	1-11
A	CN 101576675 A (INFOVISION OPTOELECTRONICS (KUNSHAN) CO., LTD.), 11 November 2009 (11.11.2009), the whole document	1-11
A	CN 1318868 A (SEIKO EPSON CORP.), 24 October 2001 (24.10.2001), the whole document	1-11
A	CN 1841092 A (KONICA MINOLTA OPTO, INC.), 04 October 2006 (04.10.2006), the whole document	1-11
A	CN 102077132 A (SHARP CORP.), 25 May 2011 (25.05.2011), the whole document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 November 2013 (18.11.2013)	Date of mailing of the international search report 02 January 2014 (02.01.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer GUO, Kai Telephone No.: (86-10) 62413588

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/077916

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102414588 A	11.04.2012	WO 2010128779 A2	11.11.2010
		KR 20100119968 A	12.11.2010
		WO 2010128779 A3	20.01.2011
		WO 2010128779 A9	10.03.2011
		TW 201040595 A	16.11.2010
		JP 2012526298 A	25.10.2012
CN 101576675 A	11.11.2009	CN 101576675 B	06.07.2011
CN 1318868 A	24.10.2001	US 2001038485 A1	08.11.2001
		JP 2001305577 A	31.10.2001
		KR 20010098703 A	08.11.2001
		TW 499764 A	21.08.2002
		US 6594064 B2	15.07.2003
		KR 100449772 B	22.09.2004
		CN 1187838 C	02.02.2005
		JP 4092851 B2	28.05.2008
CN 1841092 A	04.10.2006	US 2006216439 A1	28.09.2006
		JP 2006272616 A	12.10.2006
		KR 20060103862 A	04.10.2006
		TW 200706569 A	16.02.2007
		US 7749412 B2	06.07.2010
		KR 120016903 B1	28.12.2012
		CN 1841092 B	28.11.2012
		WO 2010001648 A1	07.01.2010
CN 102077132 A	25.05.2011	US 2011090433 A1	21.04.2011
		INCHENP 201100371 E	02.12.2011
		RU 2011101957 A	10.08.2012
		RU 2472195 C2	10.01.2013

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/077916

A. 主题的分类

G02F 1/13363 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G02F 1/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPODOC, CNABS, DWPI, USTXT, CNPAT, CNTXT, CNKI: 补偿膜, 向异性, 双光轴 or 双轴, 延迟, 负, compensat+, film, optical, negative, refract+ 2d index

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 102414588 A (东友精细化工有限公司) 11.4 月 2012 (11.04.2012) 说明书第 52, 54, 57, 59-63, 80 段, 附图 1	1-11
A	CN 101576675 A (昆山龙腾光电有限公司) 11.11 月 2009 (11.11.2009) 全文	1-11
A	CN 1318868 A (精工爱普生株式会社) 24.10 月 2001 (24.10.2001) 全文	1-11
A	CN 1841092 A (柯尼卡美能达精密光学株式会社) 04.10 月 2006 (04.10.2006) 全文	1-11
A	CN 102077132 A (夏普株式会社) 25.5 月 2011 (25.05.2011) 全文	1-11



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

18.11 月 2013 (18.11.2013)

国际检索报告邮寄日期

02.1 月 2014 (02.01.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

郭凯

电话号码: (86-10) **62413588**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/077916

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102414588 A	11.04.2012	WO 2010128779 A2	11.11.2010
		KR 20100119968 A	12.11.2010
		WO 2010128779 A3	20.01.2011
		WO 2010128779 A9	10.03.2011
		TW 201040595 A	16.11.2010
		JP 2012526298 A	25.10.2012
CN 101576675 A	11.11.2009	CN 101576675 B	06.07.2011
CN 1318868 A	24.10.2001	US 2001038485 A1	08.11.2001
		JP 2001305577 A	31.10.2001
		KR 20010098703 A	08.11.2001
		TW 499764 A	21.08.2002
		US 6594064 B2	15.07.2003
		KR 100449772 B	22.09.2004
		CN 1187838 C	02.02.2005
		JP 4092851 B2	28.05.2008
CN 1841092 A	04.10.2006	US 2006216439 A1	28.09.2006
		JP 2006272616 A	12.10.2006
		KR 20060103862 A	04.10.2006
		TW 200706569 A	16.02.2007
		US 7749412 B2	06.07.2010
		KR 120016903 B1	28.12.2012
		CN 1841092 B	28.11.2012
CN 102077132 A	25.05.2011	WO2010001648 A1	07.01.2010
		US2011090433 A1	21.04.2011
		INCHENP 201100371 E	02.12.2011
		RU 2011101957 A	10.08.2012
		RU 2472195 C2	10.01.2013