

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610100573.7

[43] 公开日 2007 年 1 月 17 日

[11] 公开号 CN 1896782A

[22] 申请日 2006.7.6

[21] 申请号 200610100573.7

[30] 优先权

[32] 2005.7.11 [33] KR [31] 10-2005-0062016

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩3洞416

[72] 发明人 朴源祥 鱼基汉 尹海荣 金尚佑

林载翌 李承圭 车圣恩 张映珠

李宰瑛

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧 李友佳

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 5 页

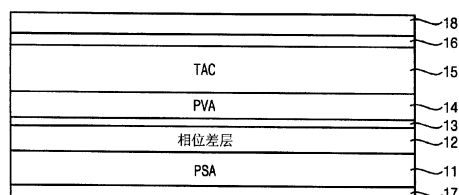
[54] 发明名称

偏振膜及其制造方法和具有该偏振膜的液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供了一种偏振膜，该偏振膜包括压敏粘合层、相位差层、偏振层和透明保护层。相位差层在压敏粘合层上。相位差层在第一方向上延伸。偏振层在相位差层上。偏振层在第二方向上延伸。透明保护膜在偏振层上。因此，偏振膜的厚度减小、产率增大。

10



- 1、一种偏振膜，包括：
相位差层，在第一方向上延伸；
偏振层，在所述相位差层上，所述偏振层在第二方向上延伸；
透明保护膜，在所述偏振层上。
- 2、如权利要求1所述的偏振膜，其中，所述第二方向相对于所述第一方向形成35度至55度的角度。
- 3、如权利要求1所述的偏振膜，其中，所述相位差层的厚度为40 μm 。
- 4、如权利要求1所述的偏振膜，其中，所述偏振层的厚度为20 μm 。
- 5、如权利要求1所述的偏振膜，其中，所述透明保护膜的厚度为40 μm 。
- 6、如权利要求1所述的偏振膜，其中，所述相位差层包括 $\gamma/4$ 相位差膜。
- 7、如权利要求1所述的偏振膜，其中，所述相位差层包括单轴膜，当在平面上观察时，所述单轴膜具有80nm至160nm的延迟 R_o 。
- 8、如权利要求1所述的偏振膜，其中，所述相位差层包括双轴膜，在平面上观察时所述双轴膜具有100nm至200nm的延迟 R_o ，在厚度方向上所述双轴膜具有80nm至160nm的延迟 R_{th} 。
- 9、如权利要求1所述的偏振膜，还包括在与所述偏振层相对的所述相位差层上的压敏粘合层。
- 10、如权利要求9所述的偏振膜，还包括在所述相位差层和所述偏振层之间的粘着性增强层。
- 11、如权利要求10所述的偏振膜，其中，所述粘着性增强层包括辅助压敏粘合层。
- 12、如权利要求10所述的偏振膜，其中，所述粘着性增强层包含粘合剂材料。
- 13、如权利要求9所述的偏振膜，其中，所述压敏粘合层的厚度为40 μm 。
- 14、如权利要求9所述的偏振膜，还包括在所述透明保护膜上的表面处理层。
- 15、如权利要求14所述的偏振膜，还包括：
第一阻挡层，在所述压敏粘合层下；
第二阻挡层，在所述表面处理层上。

16、如权利要求 14 所述的偏振膜，其中，所述表面处理层包括抗反射层。

17、如权利要求 14 所述的偏振膜，其中，所述表面处理层包括防眩层。

18、一种制造偏振膜的方法，包括：

将相位差膜层压在偏振膜的下表面上，其中，所述相位差膜在第二方向上延伸，所述偏振膜在第一方向上延伸；

将透明保护膜层压在所述偏振膜的上表面上；

将表面处理膜层压在所述透明保护膜上；

将阻挡膜层压在所述表面处理膜和所述相位差膜上。

19、如权利要求 18 所述的方法，其中，所述第二方向相对于所述第一方向形成 35 度至 55 度的角度。

20、如权利要求 18 所述的方法，其中，所述相位差膜与所述透明保护膜同时地层压。

21、一种液晶显示装置，包括：

液晶显示面板，具有液晶层；

下光学膜组件，在所述液晶显示面板下，所述下光学膜组件包括第一相位差层和第一偏振层，其中，所述第一偏振层与所述第一相位差层在不同的方向上延伸；

上光学膜组件，在所述液晶显示面板上，所述上光学膜组件包括第二相位差层和第二偏振层，其中，所述第二偏振层与所述第二相位差层在不同的方向上延伸。

22、如权利要求 21 所述的液晶显示装置，其中，所述下光学膜组件还包括在所述液晶显示面板下的第一压敏粘合层，以及顺序地在所述第一压敏粘合层上的第一相位差层和第一偏振层，其中，所述第一相位差层在第一方向上延伸，所述第一偏振层在第二方向上延伸。

23、如权利要求 22 所述的液晶显示装置，其中，所述下光学膜组件还包括在所述第一偏振层上的第一透明保护膜。

24、如权利要求 21 所述的液晶显示装置，其中，所述上光学膜组件还包括在所述液晶显示面板上的第二压敏粘合层，以及顺序地在所述第二压敏粘合层上的第二相位差层和第二偏振层，其中，所述第二相位差层在第三方向上延伸，所述第二偏振层在第四方向上延伸。

25、如权利要求 24 所述的液晶显示装置，其中，所述上光学膜组件还包

括在所述第二偏振层上的第二透明保护膜。

26、一种液晶显示装置，包括：

上基底；

液晶层；

下基底，与所述上基底结合，使得所述液晶层位于所述上基底和所述下基底之间，所述下基底包括：

开关元件；

像素电极，与所述开关元件电连接；

反射板，在所述像素电极上，以限定外部提供的光被反射的反射区和外部提供的光穿过的透射区；

下光学膜组件，包括：

第一压敏粘合层，在所述下基底下；

第一相位差层，在所述第一压敏粘合层上，所述第一相位差层在第一方向上延伸；

第一偏振层，在所述第一相位差层上，所述第一偏振层在第二方向上延伸；

第一透明保护膜，在所述第一偏振层上；

上光学膜组件，包括：

第二压敏粘合层，在所述上基底上；

第二相位差层，在所述第二压敏粘合层上，所述第二相位差层在第三方向上延伸；

第二偏振层，在所述第二相位差层上，所述第二偏振层在第四方向上延伸；

第二透明保护膜，在所述第二偏振层上。

偏振膜及其制造方法和具有该偏振膜的液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种偏振膜、制造该偏振膜的方法和具有该偏振膜的液晶显示(LCD)装置。更具体地讲,本发明涉及一种厚度减小并能够增大产率的偏振膜、制造该偏振膜的方法及具有该偏振膜的液晶显示(LCD)装置。

背景技术

反射式LCD装置利用外部提供的光来显示图像。在暗的地方,外部提供的光的量减少,致使反射式LCD装置不能够显示图像。

透射式LCD装置利用从背光组件产生的内部提供的光来显示图像。虽然外部提供的光的量减少,但是透射式LCD装置仍然显示图像。然而,透射式LCD装置的功耗增大使得透射型LCD装置的尺寸和重量增加。

已经开发出透反射式LCD装置来解决上述问题。透反射式LCD装置包括反射模式和透射模式。

透反射式LCD装置的偏振膜比透射式LCD装置的偏振膜贵大约4倍至大约10倍。另外,透射式LCD装置的偏振膜的厚度为大约135 μm ,而透反射式LCD装置的偏振膜的厚度为大约260 μm ,是透射式LCD装置的偏振膜的厚度的大约两倍。

此外,通过三个压敏粘合(PSA)层压工艺来层压五种材料,以形成透反射式LCD装置的偏振膜。因此,在透反射式LCD装置的偏振膜中容易插入颗粒,使得透反射式LCD装置的偏振膜的产率减小,透反射式LCD装置的偏振膜的制造费用增加。

发明内容

本发明提供了一种厚度减小并能够增大产率的偏振膜。

本发明也提供了一种制造上述偏振膜的方法。

本发明还提供了一种具有该偏振膜的液晶显示(LCD)装置。

根据本发明一个实施例的偏振膜包括:压敏粘合层、相位差层、偏振层

和透明保护层。相位差层在压敏粘合层上。相位差层在第一方向上延伸。偏振层在相位差层上。偏振层在第二方向上延伸。透明保护膜在偏振层上。

根据本发明一个实施例的制造偏振膜的方法提供如下。在第二方向上延伸的相位差膜层压在在第一方向上延伸的偏振膜的下表面上。透明保护膜层压在偏振膜的上表面上。表面处理膜层压在透明保护膜上。阻挡膜分别层压在表面处理膜和相位差膜上。

根据本发明一方面的 LCD 装置包括: LCD 面板、下光学膜组件和上光学膜组件。LCD 面板具有液晶层。下光学膜组件在 LCD 面板下。下光学膜组件包括第一相位差层和第一偏振层, 其中, 第一偏振层与第一相位差层在不同的方向上延伸。上光学膜组件在 LCD 面板上。上光学膜组件包括第二相位差层和第二偏振层, 其中, 第二偏振层与第二相位差层在不同的方向上延伸。

根据本发明另一方面的 LCD 装置包括上基底、液晶层、下基底、下光学膜组件和上光学膜组件。下基底与上基底结合, 使得液晶层位于上基底和下基底之间。下基底包括开关元件、像素电极和反射板。像素电极与开关元件电连接。反射板在像素电极上, 以限定外部提供的光被反射的反射区和外部提供的光穿过的透射区。下光学膜组件包括压敏粘合层、第一相位差层、第一偏振层和第一透明保护膜。第一压敏粘合层在下基底下。第一相位差层在第一压敏粘合层上。第一相位差层在第一方向上延伸。第一偏振层在第一相位差层上。第一偏振层在第二方向上延伸。第一透明保护膜在第一偏振层上。上光学膜组件包括第二压敏粘合层、第二相位差层、第二偏振层和第二透明保护膜。第二压敏粘合层在上基底上。第二相位差层在第二压敏粘合层上。第二相位差层在第三方向上延伸。第二偏振层在第二相位差层上。第二偏振层在第四方向上延伸。第二透明保护膜在第二偏振层上。

根据本发明, 延伸方向与偏振层的延伸方向不同的 $\gamma/4$ 相位差膜在偏振膜的相对面上, 使得偏振膜的厚度减小, 偏振膜的产率增大。此外, 在偏振膜中可不包括颗粒。

附图说明

通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例, 本发明的以上和其它优点将变得更清楚, 在附图中:

图 1 是示出了根据本发明一个实施例的透反射式偏振膜的剖视图；
图 2 是示出了制造图 1 中示出的透反射式偏振膜的方法的剖视图；
图 3 是示出了根据本发明另一实施例的液晶显示 (LCD) 装置的剖视图；
图 4 和图 5 是示出了图 3 中示出的 LCD 装置的操作的剖视图。

具体实施方式

在下文中，参照附图来更充分地描述本发明，在附图中示出了本发明的实施例。然而，本发明可以以许多不同的形式来实施，并不应该被理解为局限于这里提出的实施例。相反，提供这些实施例使得本公开将是彻底和完全的，并将本发明的范围充分传达给本领域的技术人员。在附图中，为了清晰起见，夸大了层和区域的尺寸和相对尺寸。

将理解的是，当元件或层被称为在另一元件或层上，或者与另一元件或层连接或结合时，它可以直接在另一元件或层上，或者与另一元件或层直接连接或结合，或者可存在中间元件或层。对比地，当元件被称为直接在另一元件上，或者与另一元件或层直接连接或结合时，则不存在中间元件或层。相同的标号始终表示相同的元件。如这里所使用的，术语“和/或”包括一个或多个相关所列项的任意和全部组合。

将理解的是，虽然术语“第一”、“第二”、“第三”等可用在这里来描述不同的元件、构件、区域、层和/或部分，但是这些元件、构件、区域、层和/或部分不应该受这些术语限制。这些术语只是用来将一个元件、构件、区域、层或部分与另一个元件、构件、区域、层或部分区分开。因此，在不脱离本发明教导的情况下，下面讨论的第一元件、构件、区域、层或部分可以被称为第二元件、构件、区域、层或部分。

为了简化描述，在这里可使用空间相关术语比如“在...之下”、“在...下面”、“下面的”、“在...上面”、“上面的”等来描述如附图中所示出的一个元件或零件相对于其它元件或零件的关系。将理解的是，除了图中描述的方位之外，这些空间相关术语还意在包括装置在使用中或操作中的不同方位。例如，如果图中的装置被翻转，则被描述为在其它元件或零件“以下”或“下面”的元件随后将被定位为在其它元件或零件的“上方”。因此，示例性术语“在...下面”可包括“在...上面”和“在...下面”的两个方位。装置可被另外地定位（旋转 90 度或位于其它方位），这里使用的空间相关描述符将相应地被解释。

这里使用的术语只是出于描述特定实施例的目的，不意在成为本发明的限制。如在这里所使用的，除非上下文中另外清楚地表示，否则单数形式还意在包括复数形式。还将被理解的是，术语“包括”和/或“包含”当在说明书中被使用时，指明所述的零件、整体、步骤、操作、元件和/或构件的存在，但是不排除另外一个或多个其它零件、整体、步骤、操作、元件、构件和/或它们的组的存在。

在这里参照剖视图来描述本发明的实施例，其中，剖视图是本发明理想实施例（和中间结构）的示意性示图。如此，将被预料的是，由例如制造技术和/或公差导致示图形状的变化。因此，本发明的实施例不应该被理解为受限于在这里示出的区域的特定形状，而是将包括由例如制造导致的形状的偏差。例如，被示出为矩形的注入区将通常具有倒圆或者弯曲的特征和/或在其边缘处具有注入浓度梯度，而不是从注入区到非注入区的二元变化。同样，由注入形成的埋区会导致埋区和发生注入的表面之间的区域中的一些注入。因此，在图中示出的区域本质上是示意性的，它们的形状不意在示出装置区域的确切形状，不意在限制本发明的范围。

除非另外限定，否则这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语）的含义与本发明所属领域的普通技术人员通常所理解的含义相同。还将进一步理解的是，术语比如在通用词典里定义的术语应该被理解为其含义与相关领域的上下文中的含义一致，除非在这里特别地定义，否则不将被理想地或过度正式地理解。

在下文中，将参照附图来详细描述本发明。

图1是示出了根据本发明一个实施例的透反射式偏振膜的剖视图。

参照图1，偏振膜10包括压敏粘合（PSA）层11、相位差层12、粘合剂层13、偏振层14、透明保护膜15、表面处理层16、第一阻挡膜17和第二阻挡膜18。偏振层14可以是聚乙烯醇（PVA）层。透明保护膜15可以是三醋酸纤维素（TAC）层。

压敏粘合层11包含粘合剂材料并具有膜的形状。压敏粘合层11的粘着性适应于外部提供的压力而变化。粘合剂材料的折射率可以是大约1.46至大约1.52。可用于压敏粘合层11的粘合剂材料的示例包括丙烯基粘合剂材料或合成橡胶基材料。压敏粘合层11还可包含微粒来控制折射率。可用于控制压敏粘合层11的折射率的微粒的示例可包括锆。

相位差层 12 在第一方向上延伸。相位差层 12 在压敏粘合层 11 上。当线性偏振光入射到相位差层 12 时,从相位差层 12 出射圆形偏振光。当圆形偏振光入射到相位差层 12 时,从相位差层 12 出射线性偏振光。

相位差层 12 包括双折射膜、液晶聚合体的取向膜、被膜固定的液晶层等。聚合体可被延伸以形成双折射膜。可用于双折射膜的聚合体的示例包括聚碳酸酯、聚乙烯醇、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸酯、聚丙烯、聚烯烃、聚芳酯 (polyarylate)、聚酰胺等。相位差层 12 可以是 $\gamma/4$ 相位差膜。相位差层 12 可包括单轴膜。可选择地,相位差层 12 可包括双轴膜。

当相位差层 12 包括双轴膜时,当在平面上观察时,相位差层 12 的延迟 R_o 是大约 80nm 至大约 160nm。

当相位差层 12 包括双轴膜时,在厚度方向上相位差层 12 的延迟 R_{th} 是大约 80nm 至大约 160nm,当在平面上观察时相位差层的延迟 R_o 是大约 100nm 至大约 200nm。双轴膜在 Y 方向上的折射率 n_y 与双轴膜在 Z 方向上的折射率 n_z 不同。即, $n_y \neq n_z$, 其中, n_x 、 n_y 和 n_z 分别表示双轴膜在 X 方向上的折射率、双轴膜在 Y 方向的折射率和双轴膜在 Z 方向上的折射率。X 方向、Y 方向和 Z 方向分别表示双轴膜的最大折射率方向、最小折射率方向和厚度方向。单轴膜在 Y 方向上的折射率 n_y' 与单轴膜在 Z 方向上的折射率 n_z' 基本相同。即,单轴膜满足 $n_y' = n_z'$, 其中, n_x' 、 n_y' 和 n_z' 分别表示单轴膜在 X 方向上的折射率、单轴膜在 Y 方向上的折射率和单轴膜在 Z 方向上的折射率。可选择地,单轴膜可满足 $n_x' = n_y'$ 。

当相位差层 12 是双轴膜时,等式 1 和 2 表示当在平面上观察时相位差层 12 的延迟 R_o 和在厚度方向上相位差层 12 的延迟 R_{th} 。

等式 1

$$R_o = (n_x - n_y)d$$

等式 2

$$R_{th} = \{(n_x + n_y)/2 - n_z\}d$$

在上述等式中, n_x 、 n_y 和 n_z 分别表示双轴膜的最大折射率、双轴膜的最小折射率和在厚度方向上的折射率, d 表示相位差层 12 的厚度 (nm)。

当相位差层是满足 $n_y' = n_z'$ 的单轴膜时,等式 3 表示相位差层的延迟 R_o' 。例如,满足 $n_y' = n_z'$ 的单轴膜可以是 A-plate。

等式 3

$$Ro'=(nx'-ny')d$$

可选择地, 相位差层可以是满足 $nx'=ny'$ 的单轴膜, 可以由等式 4 来得到相位差层的延迟 R_{th}' 。例如, 满足 $nx'=ny'$ 的单轴膜可以是 C-plate。

等式 4

$$R_{th}'=\{(nz'-ny')\}d$$

粘合剂层 13 包括粘合剂材料, 使得相位差层 12 附于偏振层 14。粘合剂层 13 可以是粘着性增强层。可用于粘合剂层 13 的粘合剂材料的示例包括聚乙烯醇基材料、氨基甲酸乙酯基材料等。粘合剂材料的折射率可以是大约 1.46 至大约 1.52。可用于粘合剂层 13 的聚乙烯醇基材料的示例包括聚乙烯醇、局部皂化的聚乙酸乙烯酯、羧化的 (carboxylized) 聚乙烯醇、酰化的 (formylized) 聚乙烯醇等。粘合剂层 13 还可包括可溶性交联剂。可用于粘合剂层 13 的可溶性交联剂的示例包括硼酸、硼砂、戊二醛、黑素 (melanin)、硝酸等。可用于粘合剂层 13 的氨基甲酸乙酯基材料的示例包括具有聚烯烃或聚异氰酸盐 (polyisocyanate) 的反应粘合剂、具有聚氨基甲酸乙酯的溶液、具有聚氨基甲酸乙酯的乳液等。

偏振膜 14 在第二方向上延伸。偏振层 14 在相位差层 12 上。

透明保护膜 15 在偏振层 14 上。例如, 透明保护膜 15 可包括乙酸基材料比如三醋酸纤维素 (TAC)。具体地, 可以利用强碱材料对透明保护膜 15 的表面进行表面处理。透明保护膜 15 也可以在偏振层 14 的两面上。

表面处理层 16 在透明保护膜 15 上。表面处理层 16 可包括硬化层、抗反射层、抗粘着层、防眩层等。

紫外固化树脂比如硅树脂 (silicone) 可被固化, 从而形成硬化层来保护偏振膜 10 的表面不受冲击和擦伤。

抗粘着层防止偏振膜 10 附于其它元件。

防眩层防止外部提供的光的反射, 以提高显示装置的对比度。防眩层可以通过喷砂工艺、压印 (embossing) 工艺等来形成。可选择地, 透明微粒可包含在表面处理层 16 中以形成防眩层。各微粒的直径可为大约 $0.5\mu\text{m}$ 至大约 $20\mu\text{m}$ 。可用于表面处理层 16 的透明微粒的示例包括氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锆、氧化锡、氧化铟、氧化镉、铵基氧化物等。透明微粒可以是导电的无机颗粒、有机颗粒等。有机颗粒可包括交联聚合物、非交联聚合物等。透明基体 (matrix) 对透明微粒的比率为大约 100:2 至大约 100:70。例如, 透

明基体对透明微粒的比率可以为大约 100:5 至大约 100:50。防眩层也可用作漫射层,该漫射层将内部提供的光漫射以增大显示装置的视角。

在图 1 中,表面处理层 16 与透明保护膜 15 不同。可选择地,可对透明保护膜 15 直接进行硬化处理、抗粘着处理、防眩处理等,使得表面处理层 16 可以被省略。

第一阻挡膜 17 在压敏粘合层 11 上,第二阻挡膜 18 在表面处理层 16 上。第一阻挡膜 17 和第二阻挡膜 18 阻挡外部杂质的引入。

图 2 是示出制造图 1 中示出的透反射式偏振膜的方法的剖视图。

参照图 2,用于制造透反射式偏振膜的装置包括:透明保护膜提供部分 51、偏振膜提供部分 52、第一层压部分 53、第一粘合膜提供部分 54、相位差膜提供部分 55、第二粘合膜提供部分 56、第二层压部分 57、表面处理膜提供部分 58 和第三层压部分 59。

透明膜提供部分 51 向第一层压部分 53 提供在辊子上碾压 (roll) 的透明保护膜 15。偏振膜提供部分 52 向第一层压部分 53 提供在辊子上碾压的偏振膜 14。第一层压部分 53 将透明保护膜 15 与偏振膜 14 层压,第二层压部分 57 接收被层压的透明保护膜 15 和偏振膜 14。

偏振膜 14 在第一方向上延伸,并在辊子上被碾压。

第一粘合膜提供部分 54 向第二层压部分 57 提供在辊子上碾压的第一粘合膜 13。相位差膜提供部分 55 向第二层压部分 57 提供在辊子上碾压的相位差膜 12。第二粘合膜提供部分 56 向第二层压部分 57 提供在辊子上碾压的第二粘合膜 11。

相位差膜 12 在与第一方向不同的第二方向上延伸,并在辊子上被碾压。当从平面观察时,偏振膜 14 的第一方向相对于相位差膜 12 的第二方向形成大约 35 度至大约 55 度的角度。相位差层 12 可以是 $\gamma/4$ 相位差膜。相位差层 12 可包括单轴膜,当从平面观察时相位差层 12 的延迟 R_o 为大约 80nm 至大约 160nm。可选择地,相位差层 12 可包括双轴膜,在厚度方向上相位差层 12 的延迟 R_{th} 和当在平面上观察时相位差层的延迟 R_o 可以是大约 80nm 至大约 160nm 和大约 100nm 至大约 200nm。

第二粘合膜 11 可以是压敏粘合层 (PSA)。PSA 层 11 的粘着性适应于外部提供的压力而变化。

第二层压部分 57 将被层压的透明保护膜 15 和偏振膜 14 与第一粘合膜

13、相位差膜 12 和第二粘合膜 11 层压，并向第三层压部分 59 提供被层压的透明保护膜 15、偏振膜 14、第一粘合膜 13、相位差膜 12 和第二粘合膜 11。

表面处理膜提供部分 58 向第三层压部分 59 提供在辊子上碾压的表面处理膜 16。

第三层压部分 59 将表面处理膜 16 与来自第二层压部分 57 的透明保护膜 15、偏振膜 14、第一粘合膜 13、相位差膜 12 和第二粘合膜 11 层压，从而完成偏振膜 10（图 1 中示出）。

可选择地，第一阻挡膜提供部分（未示出）可在压敏粘合层 11 下面，以向偏振膜 10（图 1 中示出）提供第一阻挡膜 17。此外，第二阻挡膜提供部分（未示出）可在表面处理层 16 上，以向偏振膜 10（图 1 中示出）提供第二阻挡膜 18。

在图 1 和图 2 中，用于制造偏振膜 10 的装置 50 包括第一层压部分 53、第二层压部分 57 和第三层压部分 59。可选择地，用于制造偏振膜 10 的装置 50 可包括仅两个层压部分或不少于四个层压部分。

图 3 是示出了根据本发明另一实施例的液晶显示（LCD）装置的剖视图。

参照图 3，LCD 装置包括阵列基底 100、滤色器基底 200、液晶层 300、下光学膜组件 500 和上光学膜组件 400。液晶层 300 位于阵列基底 100 和滤色器基底 200 之间。下光学膜组件 500 在阵列基底 100 下面。上光学膜组件 400 在滤色器基底 200 上。

阵列基底 100 包括第一透明基底 105、开关元件 TFT 和有机绝缘层 144。开关元件 TFT 在第一透明基底 105 上并包括栅电极 110、半导体层 114、欧姆接触层 116、源电极 120 和漏电极 130。有机绝缘层 144 覆盖开关元件 TFT，并通过第一接触孔 141 部分暴露漏电极 130。多个凹槽和凸起可形成在有机绝缘层 144 上，以增大阵列基底 100 的反光率。

阵列基底 100 还可包括像素电极 150、绝缘中间层 152 和反射板 160。像素电极 150 在有机绝缘层 144 上，并通过第一接触孔 141 电连接到漏电极 130。绝缘中间层 152 覆盖开关元件 TFT。反射板 160 在绝缘中间层 152 上，以限定反射区和透射窗 145。反射板 160 与反射区对应。

像素电极 150 包含透明导电材料。可用于像素电极 150 的透明导电材料的示例包括氧化铟锡（ITO）、氧化铟锌（IZO）、氧化锡（TO）等。与开关元件 TFT 分隔的存储电容器线（未示出）可形成在第一透明基底 105 上，使得

存储电容器线(未示出)、像素电极 150 和有机绝缘层 114 可限定存储电容器。

反射板 160 对应于反射区位于绝缘中间层 152 上。在图 3 中,反射板 160 通过绝缘中间层 152 与像素电极 150 分隔。可选择地,反射板 160 可与像素电极接触,使得反射板 160 可电连接到像素电极 150。

滤色器基底 200 包括第二透明基底 205、黑矩阵层(未示出)、滤色器层 210 和表面保护层(未示出)。黑矩阵层(未示出)在第二透明基底 205 上,以限定红色、绿色和蓝色像素区。滤色器层 210 在由黑矩阵层(未示出)所限定的红色、绿色和蓝色像素区上。表面保护层(未示出)在黑矩阵层(未示出)和滤色器层 210 上,以保护黑矩阵层(未示出)和滤色器层 210。可选择地,滤色器层 210 可被局部叠置以形成黑矩阵(未示出)。滤色器基底 200 还可包括与像素电极 150 对应的共电极层(未示出)。

液晶层 300 位于阵列基底 100 和滤色器基底 200 之间。穿过滤色器基底 200 的外部提供的光和穿过透射窗 145 的内部提供的光穿过液晶层 300,从而显示图像。具体地,液晶层 300 的液晶响应于像素电极 150 和共电极(未示出)之间形成的电场来改变排列,因此液晶层 300 的透光率改变,从而显示图像。

液晶层 300 被划分为与第一接触孔 141 对应的第一部分、与反射区的剩余部分对应的第二部分以及与透射窗 145 对应的第三部分。液晶层 300 的第一、第二和第三部分的厚度互不相同。液晶层 300 的第一部分的第一单元间隙(cell gap) d_1 大于液晶层 300 的第二部分的第二单元间隙 d_2 ,液晶层 300 的第三部分的第三单元间隙 d_3 不小于液晶层 300 的第一部分的第一单元间隙 d_1 。即, $d_2 < d_1 \leq d_3$ 。

有机绝缘层 144 可以不形成在第一接触孔 141 上。有机绝缘层 144 与液晶层 300 的第二部分对应的部分的厚度大于有机绝缘层 144 与第一接触孔 141 对应的部分的厚度,其中,第一接触孔 141 与液晶层 300 的第一部分对应。有机绝缘层 144 与透射窗 145 对应的部分的厚度不大于有机绝缘层 144 与第一接触孔 141 对应的部分的厚度,其中,透射窗 145 与液晶层 300 的第三部分对应。因此,液晶层 300 的第一部分、第二部分和第三部分的光学特性分别是 $\Delta n d_1$ 、 $\Delta n d_2$ 和 $\Delta n d_3$,其中 Δn 和 d 分别表示液晶层 300 的折射率的各项异性和单元间隙。

第一单元间隙 d_1 、第二单元间隙 d_2 和第三单元间隙 d_3 适应于液晶层

300、上光学膜组件 400、下光学膜组件 500 等来改变厚度。例如，第二单元间隙 d_2 可小于大约 $1.7\mu\text{m}$ ，第三单元间隙 d_3 可小于大约 $3.3\mu\text{m}$ 。

液晶层 300 可具有扭转角为大约 0 度的均匀 (homogeneous) 取向模式。

当阵列基底 100 的下取向层 (未示出) 在 LCD 装置的右方向上被摩擦 (rub) 时，滤色器基底 200 的上取向层 (未示出) 在 LCD 装置的左方向上被磨擦，液晶层 300 的扭转角为大约 0 度。LCD 装置的左方向与 LCD 装置的右方向基本上相反。可选择地，阵列基底 100 的下取向层 (未示出) 可在 LCD 装置的左方向上被磨擦，滤色器基底 200 的上取向层 (未示出) 可在 LCD 装置的右方向上被磨擦。

在图 3 中，阵列基底 100 和滤色器基底 200 分别包括像素电极 150 和共电极层 (未示出)。可选择地，LCD 装置可具有平面切换 (IPS) 模式、边缘场切换 (FFS) 模式、共面电极 (CE) 模式等。

下光学膜组件 500 包括：第一压敏粘合 (PSA) 层 410，与阵列基底 100 相邻；第一 $\gamma/4$ 相位差膜 420，在第一压敏粘合层 410 上；第一 $\gamma/4$ 相位差膜 420 上的第一偏振层 430 和在第一偏振层 430 上的第一透明保护膜 440。当在平面上观察时，第一 $\gamma/4$ 相位差膜 420 的延伸方向相对于第一偏振层 430 的延伸方向形成大约 35 度至大约 55 度的角度。

上光学膜组件 400 包括：第二压敏粘合 (PSA) 层 510，与滤色器基底 200 相邻；第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520，在第二压敏粘合层 510 上；第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 上的第二偏振层 530 和在第二偏振层 530 上的第二透明保护膜 540。当在平面上观察时，第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 的延伸方向相对于第二偏振层 530 的延伸方向形成大约 35 度至大约 55 度的角度。

图 4 和图 5 是示出了图 3 中示出的 LCD 装置的操作的剖视图。在图 4 和图 5 中，LCD 装置具有常白模式。在常白模式中，当不向液晶层 300 施加电场时，LCD 装置显示白色。

反射模式的操作

参照图 3 和图 4，在反射模式中，当不向液晶层 300 施加电场时，已经穿过第二偏振层 530 的外部提供的光改变成初始的线性偏振光。当从第二偏振层 530 出射的初始的线性偏振光已经穿过第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 时，初始的线性偏振光改变成左圆偏振光。可选择地，从第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 可出射右圆偏振光。

当电场不施加到液晶层 300 时, 液晶层 300 的液晶在水平方向上取向。当左圆偏振光已经穿过液晶层 300 时, 左圆偏振光的相位延迟 $\gamma/4$ 相位, 使得左圆偏振光改变成线性偏振光。来自液晶层 300 的线性偏振光被反射板 160 反射, 从而再次入射到液晶层 300。当线性偏振光已经穿过液晶层 300 时, 线性偏振光的相位延迟 $\gamma/4$ 相位, 使得线性偏振光改变成左圆偏振光。与反射模式对应的液晶层 300 具有 $\Delta n d_2$ 的光学特性, 如图 3 中所示。

当左圆偏振光已经穿过第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 时, 从第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 出射偏振方向与初始的线性偏振光的偏振方向基本相同的线性偏振光。来自第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 的线性偏振光穿过第二偏振层 530, 从而显示白色。

在反射模式中, 当向液晶层 300 施加电场时, 已经穿过第二偏振层 530 的外部提供的光改变成初始的线性偏振光。当从第二偏振层 530 出射的初始的线性偏振光已经穿过第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 时, 初始的线性偏振光改变成左圆偏振光。

当向液晶层 300 施加电场时, 液晶层 300 的液晶在竖直方向上取向。左圆偏振光穿过液晶层 300, 使得从液晶层 300 出射左圆偏振光。来自液晶层 300 的左圆偏振光被反射板 160 反射, 使得从反射板 160 出射右圆偏振光。当右圆偏振光穿过液晶层 300 时, 从液晶层 300 出射右圆偏振光。当右圆偏振光穿过已经穿过第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 时, 从第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 出射偏振方向与初始的线性偏振光的偏振方向基本垂直的线性偏振光。来自第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 的线性偏振光被第二偏振层 530 阻挡, 从而显示阻挡色。

透射模式的操作

参照图 3 和图 5, 在透射模式中, 当不向液晶层 300 施加电场时, 已经穿过第一偏振层 430 的外部提供的光改变成初始的线性偏振光。当从第一偏振层 430 出射的初始的线性偏振光已经穿过第一 $\gamma/4$ 相位差膜 420 时, 初始的线性偏振光转变成右圆偏振光。右圆偏振光穿过像素电极 150, 并被照射到液晶层 300。与透射模式对应的液晶层 300 具有 $\Delta n d_3$ 的光学特性, 如图 3 中所示。透射模式的光学特性 $\Delta n d_3$ 是反射模式的光学特性 $\Delta n d_2$ 的大约两倍。

当不向液晶层 300 施加电场时, 液晶层 300 的液晶在水平方向上取向。当右圆偏振光已经穿过液晶层 300 时, 右圆偏振光的的相位延迟 $\gamma/4$ 相位, 使得右圆偏振光转变成偏振方向与初始的线性偏振光的偏振方向基本垂直的

线性偏振光。来自液晶层 300 的线性偏振光穿过第二偏振层 530，从而显示白色。

在透射模式中，当电场施加到液晶层 300 时，已经穿过第一偏振层 430 的外部提供的光转变成初始的线性偏振光。当从第一偏振层 430 出射的初始的线性偏振光已经穿过第一 $\gamma/4$ 相位差膜 420 时，初始的线性偏振光转变成右圆偏振光。右圆偏振光穿过像素电极 150，并被照射到液晶层 300。

当向液晶层 300 施加电场时，液晶层 300 的液晶在竖直方向上取向。右圆偏振光穿过液晶层 300，使得从液晶层 300 出射右圆偏振光。右圆偏振光入射到第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520。

当右圆偏振光已经穿过第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 时，从第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 出射偏振方向与初始的线性偏振光的偏振方向基本平行的线性偏振光。来自第二 $\gamma/4$ 相位差膜 520 的线性偏振光被第二偏振层 530 阻挡，从而显示阻挡色。

根据本发明，压敏粘合层、在第一方向上延伸的相位差层、在第二方向上延伸的偏振层及透明保护膜顺序地堆叠，从而形成透反射式偏振膜。因此延伸方向与偏振层的延伸方向不同的 $\gamma/4$ 相位差膜与透反射式偏振膜一体地形成，使得透反射式偏振膜的厚度减小，透反射式偏振膜的产率增大。此外，在透反射式偏振膜中可不设置颗粒。

已经参照示例性实施例描述了本发明。然而，明显的是，根据上面的描述，许多可选的更改和变化对于本领域的技术人员将是清楚的。因此，本发明包含落入权利要求的精神和范围内的可选的更改和变化。

图 1

10

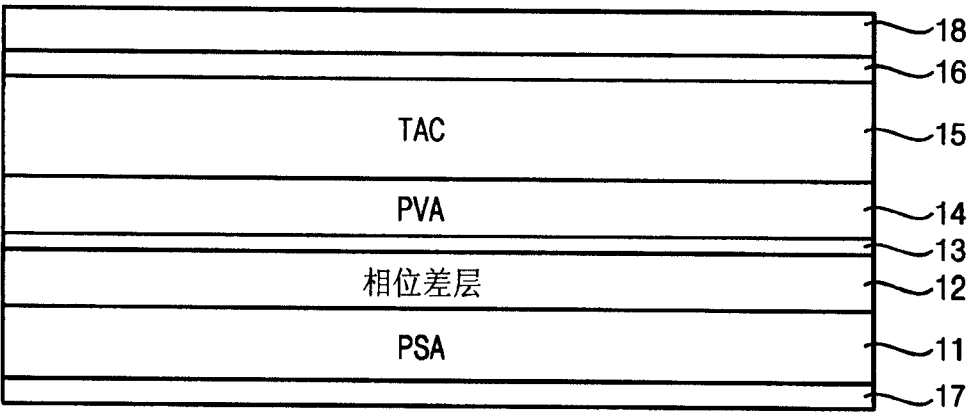


图 2

50

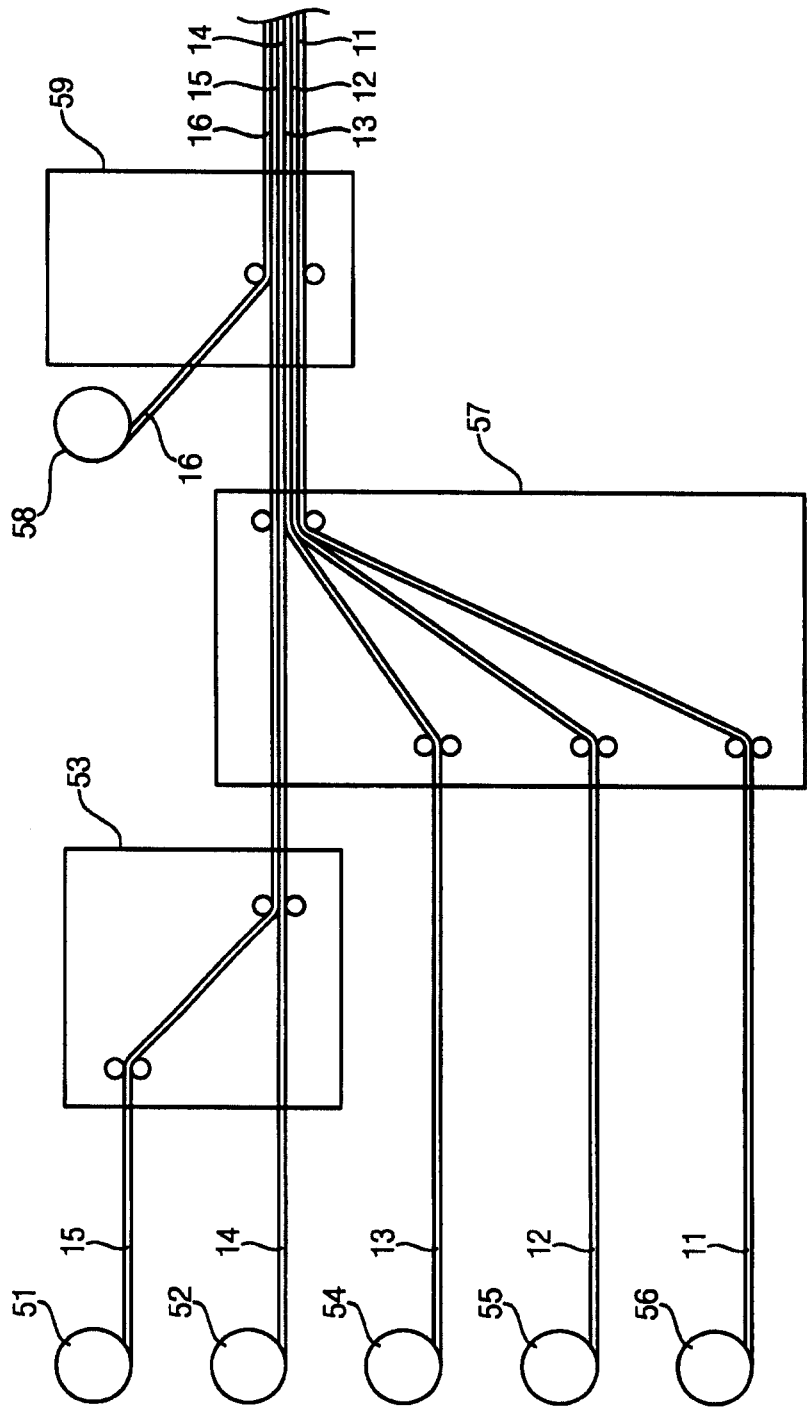


图 3

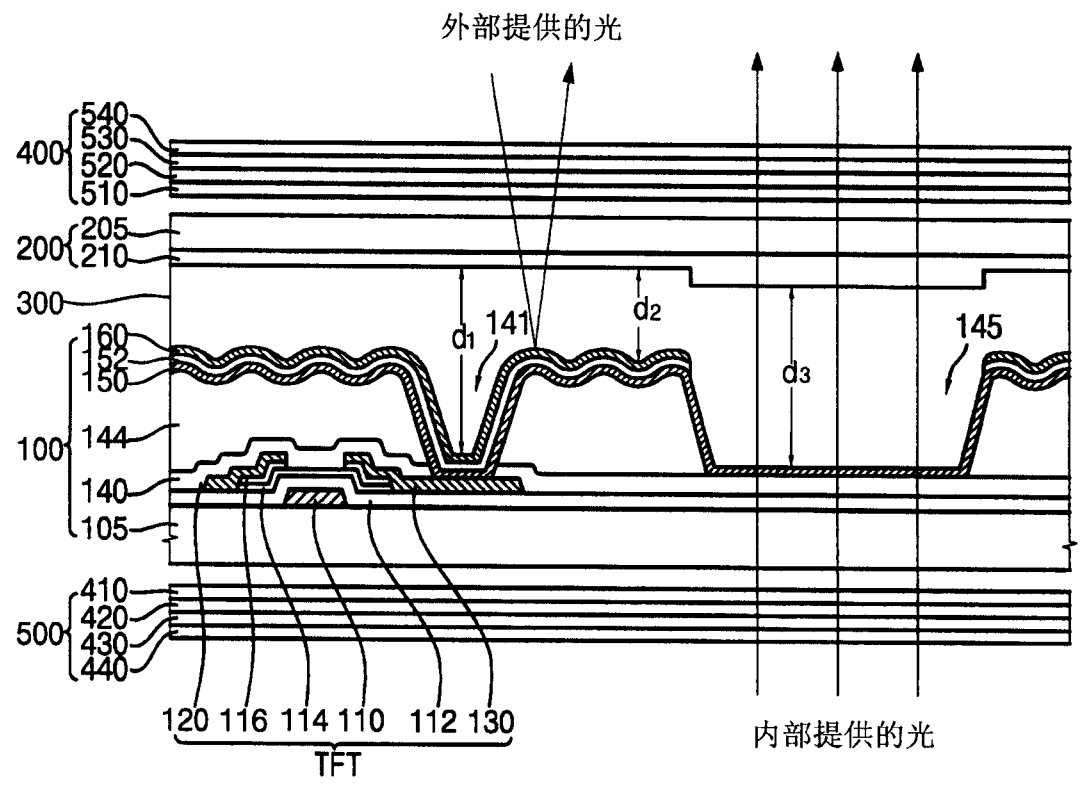


图 4

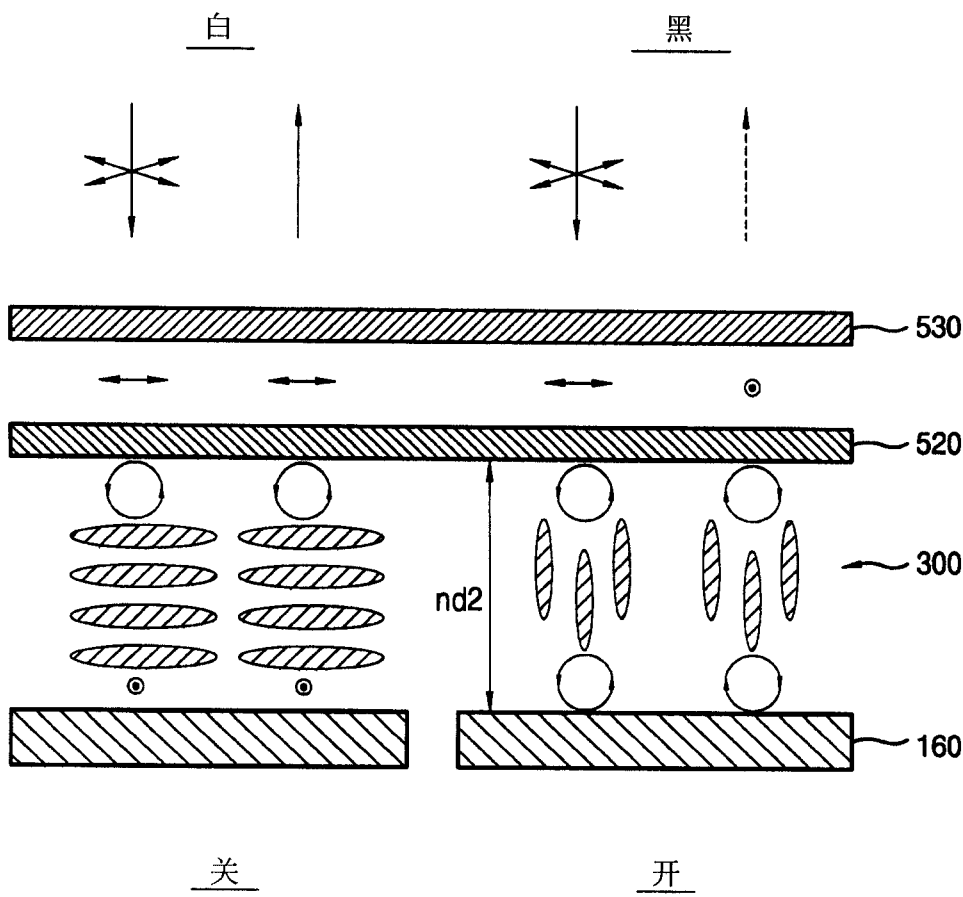


图 5

