



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113496648 A

(43) 申请公布日 2021.10.12

(21) 申请号 202110339101.1

(22) 申请日 2021.03.30

(30) 优先权数据

10-2020-0040557 2020.04.02 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李正勳 朴性彦 金祥赫 金重先
李志骅

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 刘铮

(51) Int.Cl.

G09F 9/00 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

G02B 1/14 (2015.01)

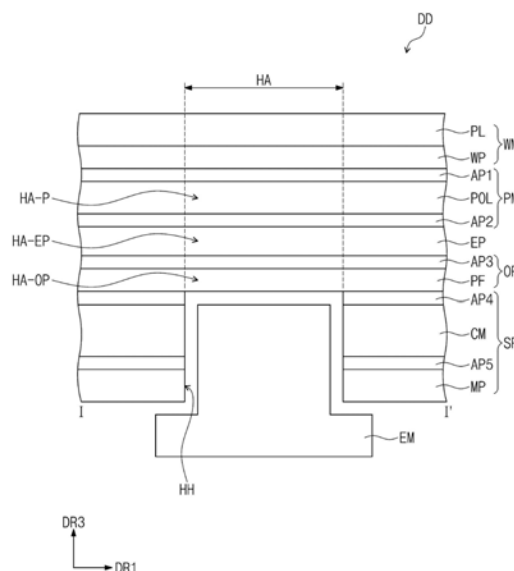
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

显示设备

(57) 摘要

本申请提供了一种显示设备。显示设备包括显示面板、偏振片、窗构件、光学构件、支承构件以及电子模块,其中,偏振片设置在显示面板上方,其中偏振片包括线性偏振层和延迟层,窗构件设置在偏振片上方,其中窗构件包括窗和设置在窗上方的保护层,保护层具有约100nm或更小或约5000nm或更大的延迟,光学构件设置在显示面板下方,支承构件设置在光学构件下方,其中通孔被限定为穿过支承构件,电子模块设置为与通孔相对应。



1. 显示设备,包括:
显示面板;
偏振片,设置在所述显示面板上方,其中所述偏振片包括线性偏振层和延迟层;
窗构件,设置在所述偏振片上方,其中所述窗构件包括窗和设置在所述窗上方的保护层,并且所述保护层具有100nm或更小或5000nm或更大的延迟;
光学构件,设置在所述显示面板下方;
支承构件,设置在所述光学构件下方,其中贯穿所述支承构件限定有通孔;以及
电子模块,设置为与所述通孔对应。
2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,
所述保护层包括具有5000nm或更大的延迟的未拉伸环烯烃聚合物膜、未拉伸聚醚砜膜或拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。
3. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述线性偏振层的透射轴与所述保护层的光轴之间的角度为 $45 \pm 5^\circ$ 。
4. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,
所述偏振片还包括设置在所述线性偏振层上方的基础膜,
其中,所述基础膜在第一方向上的延伸率大于在垂直于所述第一方向的第二方向上的延伸率,以及
所述延迟层设置在所述线性偏振层下方或所述基础膜上方。
5. 根据权利要求4所述的显示设备,其中,
所述延迟层包括 $\lambda/2$ 延迟层和 $\lambda/4$ 延迟层,以及
所述 $\lambda/2$ 延迟层比所述 $\lambda/4$ 延迟层更靠近所述线性偏振层设置。
6. 根据权利要求5所述的显示设备,其中,
所述线性偏振层的透射轴与所述 $\lambda/2$ 延迟层的光轴之间的角度为 $15 \pm 5^\circ$,以及
所述线性偏振层的所述透射轴与所述 $\lambda/4$ 延迟层的光轴之间的角度为 $75 \pm 5^\circ$ 。
7. 根据权利要求5所述的显示设备,其中,所述 $\lambda/2$ 延迟层和所述 $\lambda/4$ 延迟层中的每个为液晶涂层。
8. 根据权利要求4所述的显示设备,其中,所述基础膜是拉伸丙烯酸膜、拉伸环烯烃聚合物膜或拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。
9. 根据权利要求4所述的显示设备,其中,所述线性偏振层的透射轴与所述基础膜的光轴之间的角度为 $45 \pm 5^\circ$ 。
10. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述光学构件包括具有600nm或更小或5000nm或更大的延迟的聚合物膜。
11. 根据权利要求10所述的显示设备,其中,所述聚合物膜是聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。
12. 根据权利要求1所述的显示设备,还包括:
冲击吸收层,设置在所述偏振片和所述窗构件之间。
13. 根据权利要求12所述的显示设备,其中,所述冲击吸收层具有100nm或更小的延迟。
14. 根据权利要求12所述的显示设备,其中,所述冲击吸收层包括未拉伸环烯烃聚合物膜或未拉伸聚醚砜膜。

15. 根据权利要求1所述的显示设备,还包括:

粘合层,设置在所述窗构件和所述偏振片之间、所述偏振片和所述显示面板之间、或所述显示面板和所述光学构件之间。

16. 根据权利要求1所述的显示设备,其中,所述电子模块的至少一部分插入所述通孔中。

显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2020年4月2日提交的第10-2020-0040557号韩国专利申请的优先权以及由其产生的所有权益,该韩国专利申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本文的公开内容涉及一种显示设备,并且更具体地,涉及一种包括相机模块的显示设备。

背景技术

[0004] 各种类型的显示设备已经广泛地用于各种领域以提供图像信息,并且这种显示设备可以包括用于接收外部信号或向外部提供输出信号的电子模块。例如,电子模块可以包括相机模块等。对能够获得高质量拍摄图像的显示设备的需求正在增加。

发明内容

[0005] 在显示设备中,相机模块等可以布置在图像显示区域中以增加显示设备中的图像显示区域。因此,可以期望提高相机模块所捕获的图像的质量。

[0006] 本发明提供了这样一种显示设备,其中,在显示设备的显示表面方向上由相机模块拍摄的图像的质量得到改善。

[0007] 本公开还提供了这样一种显示设备,其中,当在自拍模式中捕获图像时,有效地防止了由于包括在显示设备中的功能层而导致的图像质量降低。

[0008] 本发明的实施例提供了这样一种显示设备,其包括显示面板、偏振片、窗构件、光学构件、支承构件以及电子模块,其中,偏振片设置在显示面板上方,其中偏振片包括线性偏振层和延迟层,窗构件设置在偏振片上方,其中窗构件包括窗和设置在窗上方的保护层,并且保护层具有约100纳米(nm)或更小或约5000nm或更大的延迟,光学构件设置在显示面板下方,支承构件设置在光学构件的下方,其中穿过支承构件限定通孔,电子模块设置为与通孔对应。

[0009] 在实施例中,保护层可以包括未拉伸环烯烃聚合物膜、未拉伸聚醚砜膜和延迟为约5000nm或更大的拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。

[0010] 在实施例中,线性偏振层的透射轴与保护层的光轴之间的角度可为约 $45 \pm 5^\circ$ 。

[0011] 在实施例中,偏振片可以进一步包括设置在线性偏振层上方的基础膜,其中基础膜在第一方向上的延伸率可以大于在垂直于第一方向的第二方向上的延伸率,并且延迟层可以设置在线性偏振层下方或基础膜上方。

[0012] 在实施例中,延迟层可以包括 $\lambda/2$ 延迟层和 $\lambda/4$ 延迟层,并且 $\lambda/2$ 延迟层可以设置成比 $\lambda/4$ 延迟层更靠近线性偏振层。

[0013] 在实施例中,线性偏振层的透射轴与 $\lambda/2$ 延迟层的光轴之间的角度可为约 $15 \pm 5^\circ$,并且线性偏振层的透射轴与 $\lambda/4$ 延迟层的光轴之间的角度可为约 $75 \pm 5^\circ$ 。

- [0014] 在实施例中, $\lambda/2$ 延迟层和 $\lambda/4$ 延迟层中的每个可以是液晶涂层。
- [0015] 在实施例中, 基础膜可以是拉伸丙烯酸膜、拉伸环烯烃聚合物膜或拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。
- [0016] 在实施例中, 线性偏振层的透射轴与基础膜的光轴之间的角度可为约 $45 \pm 5^\circ$ 。
- [0017] 在实施例中, 光学构件可以包括具有约600nm或更小或约5000nm或更大的延迟的聚合物膜。
- [0018] 在实施例中, 聚合物膜可以是聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。
- [0019] 在实施例中, 显示设备还可以包括设置在偏振片和窗部件之间的冲击吸收层。
- [0020] 在实施例中, 冲击吸收层可具有约100nm或更小的延迟。
- [0021] 在实施例中, 冲击吸收层可以包括未拉伸环烯烃聚合物膜或未拉伸聚醚砜膜。
- [0022] 在实施例中, 显示设备还可以包括设置在窗构件和偏振片之间、偏振片和显示面板之间、或显示面板和光学构件之间的粘合层。
- [0023] 在实施例中, 电子模块的至少一部分可以被插入通孔中。
- [0024] 在本发明的实施例中, 显示设备包括显示面板、偏振构件、窗构件、光学构件、支承构件以及电子模块, 其中, 偏振构件设置在显示面板上方, 其中偏振构件包括线性偏振层; 窗构件设置在偏振构件上方, 其中窗构件包括保护层, 保护层具有第一光轴和约100nm或更小或约5000nm或更大的延迟, 并且第一光轴与线性偏振层的透射轴之间的角度为约 $45 \pm 5^\circ$; 光学构件设置在显示面板下方, 其中光学构件包括延迟为约600nm或更小或约5000nm或更大的聚合物膜; 支承构件设置在光学构件的下方, 其中穿过支承构件限定通孔; 电子模块设置为与通孔对应。
- [0025] 在实施例中, 显示设备可以进一步包括设置在偏振构件和窗构件之间的冲击吸收层, 其中冲击吸收层具有约100nm或更小的延迟。
- [0026] 在实施例中, 保护层可以包括具有约5000nm或更大的延迟的未拉伸环烯烃聚合物膜、未拉伸聚醚砜膜、或拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。
- [0027] 在实施例中, 显示面板可以包括有效区域和与有效区域相邻的周边区域, 并且在平面图中, 通孔可以与有效区域重叠并且与周边区域间隔开。

附图说明

- [0028] 通过参考附图更详细地描述本发明的实施例, 本发明的上述和其它特征将变得更加清楚, 其中:
- [0029] 图1是示例性地示出显示设备的实施例及其使用的视图;
- [0030] 图2是根据实施例的显示设备的立体图;
- [0031] 图3是根据实施例的显示设备的分解立体图;
- [0032] 图4是根据实施例的显示设备的一部分的剖视图;
- [0033] 图5是根据实施例的偏振片的剖视图;
- [0034] 图6是根据替代实施例的偏振片的剖视图;
- [0035] 图7是根据替代实施例的显示设备的剖视图;
- [0036] 图8是示出根据实施例的显示设备中的光轴之间的关系的视图;
- [0037] 图9是示意性示出在使用环境中的显示设备的实施例的视图;

[0038] 图10A和图10B中的每个都是示出在图9中所示的环境中使用根据实施例的显示设备的情况下光轴之间的关系视图;以及

[0039] 图11A和图11B中的每个都是示出再现在图9中所示的环境中使用根据实施例的显示设备的情况的模拟结果的图像。

具体实施方式

[0040] 现在将在下文中参考示出了各种实施例的附图更全面地描述本发明。然而,本发明可以以许多不同的形式来体现,并且不应被解释为限于这里阐述的实施例。相反,提供这些实施例使得本公开将是彻底和完整的,并且将向本领域的技术人员充分传达本发明的范围。

[0041] 应当理解,当元件(或区域、层、部分等)被称为在另一个元件上、连接到或联接到另一个元件时,它可以直接设置在另一个元件上、连接到另一个元件或联接到另一个元件,或者中间元件可以设置在它们之间。

[0042] 然而,在本申请中,“直接设置在……上”可以意味着在例如层、膜、区域、板等的部件和另一部件之间不存在附加的层、膜、区域、板等。例如,“直接设置在……上”可以意味着设置两个层或两个构件而不使用另外的构件,例如它们之间的粘合构件。

[0043] 相同的标号始终表示相同的元件。此外,在附图中,为了有效地描述技术内容,夸大了元件的厚度、比例和尺寸。

[0044] 本文所用的术语仅用于描述特定实施例的目的,而不是旨在进行限制。如本文所用,“一”、“一个”、“该”和“至少一个”不表示对数量的限制,而是旨在包括单数和复数两者,除非上下文另外清楚地指示。例如,“一个元件”具有与“至少一个元件”相同的含义,除非上下文另外清楚地指出。“至少一个”不应被解释为限制“一个”或“一种”。“或”意指“和/或”。如本文所用,术语“和/或”包括一个或多个相关联的所列项目的任何和所有组合。将进一步理解,术语“包括”和/或“包含”当在本说明书中使用指定所陈述的特征、区域、整体、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但不排除一个或多个其它的特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组件和/或其组的存在或添加。

[0045] 应当理解,尽管术语第一、第二等可以在这里用于描述各种元件,但是这些元件不应被这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件与另一个元件区分开。例如,在不背离本公开的教导的情况下,第一元件可以被称为第二元件,并且类似地,第二元件可以被称为第一元件。单数形式旨在也包括复数形式,除非上下文另外清楚地指出。

[0046] 此外,术语“下方”、“下部”、“上方”、“上部”可以用来描述在附图中示出的部件的关系。这些术语具有相对概念,并且基于附图中指示的方向进行描述。在本说明书中,“设置在……上”不仅可以表示设置在顶表面上,而且可以表示设置在底表面上。

[0047] 如本文所用的“约”或“大约”包括所阐述的值和在本领域普通技术人员如考虑所讨论的测量和与特定量的测量相关的误差(即,测量系统的局限性)所确定的、特定值的可接受偏差范围内的平均值。例如,“约”可以意指在所阐述的值的一个或多个标准偏差内,或在 $\pm 30\%$ 、 20% 、 10% 或 5% 内。

[0048] 除非另有限定,否则本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有如与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的相同的含义。此外,如通常使用的词典中所限定的术

语应被解释为具有与相关技术上下文中相同的含义,并且不能以理想化和过于形式化的含义进行解释,除非本文明显如此限定。

[0049] 本文中参考作为理想化实施例的示意性说明的截面例示来描述实施例。这样,可以预期到由于例如制造技术和/或公差引起的、与图示的形状的变化。因此,这里描述的实施例不应被解释为限于如这里所示的特定形状的区域,而应包括例如由制造导致的形状偏差。例如,示出或描述为平坦的区域通常可以具有粗糙和/或非线性特征。此外,所示的锐角可以是圆化的。因此,图中所示的区域在本质上是示意性的,并且它们的形状不是为了说明区域的精确形状,并且不是为了限制所提出的权利要求的范围。

[0050] 在下文中,将参考附图详细描述根据本发明的显示设备的实施例。

[0051] 图1是示出显示设备的实施例及其使用的视图,图2是根据实施例的显示设备的立体图,以及图3是根据实施例的显示设备的分解立体图。图4是根据实施例的显示设备的剖视图。图4是沿着图3的线I-I'截取的剖视图,并且示出了显示设备的一部分。

[0052] 图1示例性示出了根据本发明的显示设备DD的实施例。更具体地,图1示出了其中显示设备DD被用于在自拍模式下捕获图像的使用示例。图1示出了用户使用显示设备DD来捕获电子装置ED前面的图像的使用示例。在该使用示例中,在显示设备DD的上表面FS面对电子装置ED时捕获图像。

[0053] 在图1中,电子装置ED的实施例可以是诸如电视、监视器或户外广告板的大型电子装置。在实施例中,显示设备DD可以是诸如智能电话、个人计算机、膝上型计算机、个人数字终端、车辆导航单元或游戏控制台的小型到中型电子装置。然而,上面列出的电子装置ED和显示设备DD的实施例仅仅是示例性的,而不限于此。因此,只要不脱离本发明的教导,可以使用其它电子装置。在一个替代实施例中,例如,电子装置ED可以是诸如智能电话、个人计算机、膝上型计算机、个人数字终端、车辆导航单元或游戏控制台的小型到中型电子装置。

[0054] 在实施例中,如图1中所示,当图像以自拍模式被捕获时,由于设置在电子模块EM前面并包括在显示设备DD中的功能层(保护层、偏振片、光学元件等)和包括在电子装置ED中的光学功能层(偏振片等)之间的光学干涉效应,所捕获的图像的质量可能降低。在一个实施例中,例如,由于显示设备DD中所包括的功能层和电子装置ED中所包括的光学功能层之间的光学干涉效应,可能发生诸如彩虹斑的图像质量下降现象。

[0055] 在实施例中,如图2中所示,显示设备DD包括透射区域TA和边框区域BZA。图像IM可以通过显示设备DD的透射区域TA显示。在实施例中,如图2中所示,图像IM可以是例如手表和多个图标。在实施例中,图2中所示的显示设备DD的透射区域TA和边框区域BZA可以对应于窗构件WM的透射区域TA和边框区域BZA。

[0056] 在实施例中,显示设备DD可以在平行于由第一方向轴DR1和第二方向轴DR2限定的平面的显示表面上沿第三方向轴DR3的方向显示图像IM。其上显示图像IM的显示表面可以对应于显示设备DD的上表面FS,并且还可以对应于窗构件WM的上表面FS。在实施例中,显示设备DD可以具有在第三方向轴DR3的方向上具有预定厚度的三维形状,第三方向轴DR3是垂直于由第一方向轴DR1和第二方向轴DR2限定的平面的方向。

[0057] 在实施例中,透射区域TA可以具有平行于由第一方向轴DR1和第二方向轴DR2限定的平面的四边形形状。然而,这仅仅是示例性的。或者,透射区域TA可具有其它各种形状之一,且不限于一个实施例。

[0058] 边框区域BZA与透射区域TA相邻。在实施例中,如图2中所示,边框区域BZA可以围绕透射区域TA。然而,这仅仅是示例性的。或者,边框区域BZA可以设置成仅与透射区域TA的单个侧部相邻。可替换地,边框区域BZA可以被省略。

[0059] 在实施例中,可以在显示设备DD中限定孔区域HA。孔区域HA可以是与电子模块EM重叠的区域。在这样的实施例中,孔区域HA可以是其中布置有用于捕获外部对象的图像的相机模块等的区域,或者可以是其中布置有用于感测光的光学传感器的区域。在显示设备DD的实施例中,电子模块EM可以是相机模块。在一个实施例中,例如,显示设备DD的电子模块EM可以是相机模块,其中镜头朝向上表面FS设置以在自拍模式中捕获图像。从显示设备DD提供的图像IM可以在围绕孔区域HA的边缘的至少一部分的情况下被显示。

[0060] 这里,相对于显示图像IM的方向限定用于每个构件的上表面(或前表面)和下表面(或后表面)。上表面和下表面在第三方向轴DR3上彼此相对,并且上表面和下表面中的每个的法线方向可以平行于第三方向轴DR3。这里,表示为第一至第三方向轴DR1、DR2和DR3的方向可以具有相对概念,且因此可以改变到其它方向。在下文中,第一至第三方向分别指代与由第一至第三方向轴DR1、DR2和DR3所指示的方向相同的附图标记。

[0061] 在一个实施例中,显示设备DD可以是柔性的。术语“柔性的”表示可弯曲的特性,并且可以包括从完全可折叠的结构到可弯曲到几纳米的结构的各种结构。在实施例中,例如,显示设备DD可以是弯曲的显示设备或可折叠的显示设备。或者,显示设备DD可以是刚性的。

[0062] 在实施例中,如图3中所示,显示设备DD可以包括显示面板EP、偏振构件PM、窗构件WM、光学构件OP、支承构件SP和壳体HU。在显示设备DD的实施例中,如图2和图3中所示,窗构件WM和壳体HU可以彼此联接以限定显示设备DD的外部。

[0063] 窗构件WM设置在显示面板EP上以覆盖显示面板EP的前表面IS。窗构件WM可以包括窗WP和设置在窗WP上方的保护层PL。

[0064] 窗WP可以是包括光学透明绝缘材料的衬底。窗WP可以是柔性的。在一个实施例中,例如,窗WP可以包括聚合物膜、聚合物衬底或薄玻璃衬底。窗WP可以是没有延迟或基本上小(或最小)延迟的基础材料。

[0065] 保护层PL可以设置在窗WP上方以保护窗WP免受外部环境的影响。这里,尽管在附图中未示出,但是粘合层(未示出)可以另外设置在窗WP和保护层PL之间。粘合层(未示出)可以是光学透明的粘合层。在显示设备DD的实施例中,保护层PL可以是暴露于外部的层。

[0066] 窗构件WM可包括暴露于外部的上表面FS。显示设备DD的上表面FS可以基本上由窗构件WM的上表面FS限定。窗构件WM的上表面FS中的透射区域TA可以是光学透明区域。透射区域TA可以具有与显示面板EP的有效区域AA相对应的形状。在一个实施例中,例如,透射区域TA与有效区域AA的整个表面或至少一部分重叠。显示在显示面板EP的有效区域AA上的图像IM可以通过透射区域TA从外部被观看。

[0067] 在实施例中,窗构件WM的上表面FS上的边框区域BZA可以是具有比透射区域TA相对较低的透光率的区域。透射区域TA的形状可以由边框区域BZA限定。边框区域BZA与透射区域TA相邻,并且可以围绕透射区域TA。

[0068] 在实施例中,边框区域BZA可以具有预定的颜色。在实施例中,其中窗WP包括玻璃或聚合物衬底,边框区域BZA可以是印刷或沉积在玻璃或聚合物衬底的一个表面上的彩色层。或者,边框区域BZA可以通过对玻璃或聚合物衬底的相关区域进行着色来形成。

[0069] 边框区域BZA可以覆盖显示面板EP的周边区域NAA,以防止周边区域NAA从外部被看到。然而,这仅仅是示例性的。或者,可以在窗构件WM中省略边框区域BZA。

[0070] 孔区域HA可以限定在窗构件WM的透射区域TA中。窗构件的孔区域HA可以是显示设备DD的孔区域HA。

[0071] 设置在窗WP上方的保护层PL可以是具有约100纳米(nm)或更小的延迟或具有约5000nm或更大的延迟的层。在一个实施例中,例如,保护层PL的延迟可以是例如约10nm或更小或约8000nm或更大。在实施例中,在保护层PL的延迟被设置为约100nm或更小或约5000nm或更大时,当通过使用设置在保护层PL下方的电子模块EM来捕获图像时,由于保护层PL引起的光学干涉被最小化。因此,可以获得高图像质量。

[0072] 在本文中,延迟表示在彼此垂直的三个轴上的折射率各向异性,并且可以被限定为在厚度方向上的延迟 R_{th} (或厚度延迟)。延迟 R_{th} 可以被限定为下面的公式(1)。

[0073] 延迟 $R_{th} = \{ (n_x - n_y / 2) - n_z \} \times d$ (1)

[0074] 在公式(1)中, n_x 表示在层或膜的表面内的一个轴(x轴)的方向上的折射率, n_y 表示在垂直于层或膜的表面内的一个轴的另一个轴(y轴)的方向上的折射率, n_z 表示在厚度方向(即z方向)上的折射率,并且d表示层或膜的厚度。延迟值可以指示在特定波长的值,并且例如,延迟值可以是在约550nm波长的值。

[0075] 在具有延迟的保护层PL中,在一个轴(x轴)和另一个轴(y轴)中的一个的方向上的延伸率可以不同于在另一个轴的方向上的延伸率。具有相对高的延伸率的方向可以被限定为保护层PL的第一光轴。保护层PL的第一光轴PL-A(图8)可以与将在后面描述的线性偏振层PP的透射轴PP-TA(图8)一起形成大约 $45 \pm 5^\circ$ 的角度。

[0076] 保护层PL可包括具有约5000nm或更大的延迟的未拉伸环烯烃聚合物(COP)膜、未拉伸聚醚砜(PES)膜或拉伸聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜。在这样的实施例中,保护层PL可以包括未拉伸COP膜或未拉伸PES膜,并且具有约100nm或更小的延迟。或者,保护层PL可包括拉伸PET膜并具有约5000nm或更大的延迟,即超高延迟。

[0077] 在实施例中,保护层PL的厚度可以是约40微米(μm)或更大。在一个实施例中,例如,保护层PL可以具有约80 μm 或更大的厚度,并且可以是具有约5000nm或更大的延迟的PET膜。

[0078] 在实施例中,包含在窗构件WM中的保护层PL可以具有在可见光区域中约90%或更高的透射率、小于约1%的雾度值、以及小于约1的黄色指数。在这样的实施例中,保护层PL的延迟可以是约100nm或更小或约5000nm或更大。在保护层PL用于柔性显示设备的实施例中,保护层PL希望是柔性的。当弯曲至曲率半径约2毫米(mm)的弯曲试验进行约200,000次或更多次时,可以通过检验可行性来评估柔性。在一个实施例中,例如,未拉伸PES膜可以具有上述保护层PL的特征。未拉伸PES膜具有约91%的透射率、小于约0.2%或更小的雾度值和小于约0.1的黄色指数。在实施例中,未拉伸PES的延迟小于约10nm,并且当进行约200,000次弯曲试验时,表现出有利的性质。

[0079] 在实施例中,显示设备DD包括设置在窗构件WM下方的显示面板EP。显示面板EP可以包括在其上显示图像IM的有效区域AA和与有效区域AA相邻的周边区域NAA。在这样的实施例中,显示面板EP的前表面IS可以包括有效区域AA和周边区域NAA。有效区域AA可以是响应于电信号而被激活的区域。

[0080] 周边区域NAA可以与有效区域AA相邻。周边区域NAA可以围绕有效区域AA。用于驱动有效区域AA的驱动电路、驱动线等可以设置在周边区域NAA中。

[0081] 用于向有效区域AA、电子元件等提供电信号的各种信号线和焊盘PD可以设置在周边区域NAA中。周边区域NAA被边框区域BZA覆盖,且因此不能从外部被看到。

[0082] 在实施例中,如图2和图3中所示,当有效区域AA和周边区域NAA处于面对窗构件WM的平坦状态时,可以组装显示面板EP。然而,这仅仅是示例性的。或者,可将显示面板EP中的周边区域NAA的一部分弯曲。这里,周边区域NAA的部分面向显示设备DD的后表面,且因此,可以减小显示设备DD的前表面上的边框区域BZA。在另一个实施例中,显示面板EP的有效区域AA也可以被组装成弯曲状态。在替代实施例中,可以省略显示面板EP的周边区域NAA。

[0083] 可以在显示面板EP中限定面板孔区域HA-EP。面板孔区域HA-EP可以位于有效区域AA内。面板孔区域HA-EP可以是与周边区域NAA隔开并限定在有效区域AA内的部分。图像IM可以不显示在面板孔区域HA-EP上。面板孔区域HA-EP可以是与电子模块EM重叠的部分。在实施例中,面板孔区域HA-EP可以是对应于稍后将描述的通孔HH的区域。在这样的实施例中,在平面图中,通孔HH可以与有效区域AA重叠,并且与周边区域NAA间隔开。

[0084] 显示设备DD可以包括连接到显示面板EP的电路板DC。电路板DC可以包括柔性板CF和主板MB。柔性板CF可以包括绝缘膜和安装在绝缘膜上的导线。导线连接到焊盘PD,且因此,电路板DC和显示面板EP相互电连接。

[0085] 在实施例中,柔性板CF可以以弯曲状态组装。因此,主板MB可以设置在显示面板EP的后表面上,并且因此可以稳定地容纳在由壳体HU提供的空间内。在一个实施例中,例如,主板MB可以朝向显示面板EP的后表面弯曲并设置在支承构件SP下方。在替代实施例中,可以省略柔性板CF,并且在这样的实施例中,主板MB可以直接连接到显示面板EP。

[0086] 主板MB可以包括图中未示出的信号线和电子元件。电子元件可以连接到信号线并且电连接到显示面板EP。电子元件产生各种电信号,例如,用于产生图像IM的信号或用于感测外部输入的信号,或者对所感测的信号执行处理。在实施例中,主板MB可以设置成多个以分别对应于用于产生和处理的电信号,但不限于一个实施例。

[0087] 偏振构件PM可以设置在显示面板EP和窗构件WM之间。偏振构件PM可以包括偏振片POL。在实施例中,偏振构件PM还可以包括设置在偏振构件PM的上表面和下表面中的至少一个上的粘合层AP1或AP2。粘合层AP1和AP2中的每个可以是光学透明的粘合层,但是实施例不限于此。在实施例中,如图4中所示,第一粘合层AP1可以设置在偏振片POL和窗构件WM之间,且第二粘合层AP2可以设置在显示面板EP和偏振片POL之间。

[0088] 图5和图6中的每个是示出根据实施例的包含在偏振构件中的偏振片的剖视图。偏振片POL和POL-1的实施例中的每个可以包括线性偏振层PP和至少一个延迟层RL1和RL2。这里,图6中所示的偏振片POL-1的实施例基本上与图5中所示的偏振片POL的实施例相同,除了还包括基础膜BP上方的延迟层RL1和RL2。

[0089] 在偏振片POL或POL-1的实施例中,线性偏振层PP可以是用于在一个方向或第一方向上线性偏振所提供的光的光学层。线性偏振层PP可以是包括拉伸聚合物膜的膜型线性偏振器。在一个实施例中,例如,拉伸聚合物膜可以是拉伸的基于聚乙烯醇的膜。

[0090] 线性偏振层PP可以通过将二色性染料吸附到拉伸聚合物膜上来制造。在一个实施例中,例如,线性偏振层PP可以通过将碘吸附到拉伸聚合物膜上来制造。在这样的实施例

中,聚合物膜被拉伸方向可以是线性偏振层PP的吸收轴,并且垂直于拉伸方向的方向可以是线性偏振层PP的透射轴。

[0091] 参照图5,偏振片POL的实施例可以包括设置在线性偏振层PP下方的第一延迟层RL1和第二延迟层RL2。第二延迟层RL2可以设置在第一延迟层RL1下方。

[0092] 在替代实施例中,如图6中所示,偏振片POL-1还可以包括设置在线性偏振层PP上方的延迟层RL1和RL2。在这样的实施例中,偏振片POL-1可以包括从线性偏振层PP向下顺序设置的第一延迟层RL1和第二延迟层RL2以及从线性偏振层PP向上顺序设置的第一延迟层RL1和第二延迟层RL2。

[0093] 在偏振片POL或POL-1的实施例中,第一延迟层RL1可以设置得比第二延迟层RL2更靠近线性偏振片PP。

[0094] 第一延迟层RL1和第二延迟层RL2中的每个可以是用于延迟所提供的光的相位的光学层。在实施例中,第一延迟层RL1可以是 $\lambda/2$ 延迟层,并且第二延迟层RL2可以是 $\lambda/4$ 延迟层。

[0095] 第一延迟层RL1可以是提供其光的相位延迟 $\lambda/2$ 的光学层。在一个实施例中,例如,当在通过线性偏振层PP之后提供给第一延迟层RL1的光的波长为约550nm时,通过第一延迟层RL1的光可以具有约275nm的相位延迟(或延迟)。在这样的实施例中,第一延迟层RL1可以改变入射光的偏振状态。从线性偏振层PP入射到第一延迟层RL1的线性偏振光的偏振方向可以改变。

[0096] 在实施例中,第二延迟层RL2具有光学各向异性特性并且可以改变入射到第二延迟层RL2上的光的偏振状态。也就是说,在通过线性偏振层PP之后提供给第二延迟层RL2的光可以从线性偏振状态改变为圆偏振状态。在这样的实施例中,以圆偏振状态提供给第二延迟层RL2的光可以改变成线偏振状态。在一个实施例中,例如,当在通过线性偏振层PP之后提供给第二延迟层RL2的光的波长为约550nm时,通过第二延迟层RL2的光可以具有约137.5nm的相位延迟或延迟。

[0097] 线性偏振层PP的透射轴PP-TA(图8)与第一延迟层RL1的光轴RX-1(也称为第二光轴)(图8)之间的角度 θ_{RL1} (图8)可为约 $15 \pm 5^\circ$ 。此外,线性偏振层PP的透射轴PP-TA(图8)与第二延迟层RL2的光轴RX-2(也称为第三光轴)(图8)之间的角度 θ_{RL2} (图8)可以为约 $75 \pm 5^\circ$ 。

[0098] 在偏振片POL或POL-1的实施例中,第一延迟层RL1和第二延迟层RL2中的每个可以是液晶涂层。第一延迟层RL1和第二延迟层RL2中的每个可以通过使用反应性液晶单体制造的液晶涂层。第一延迟层RL1和第二延迟层RL2中的每个可以在反应性液晶单体的涂覆和取向之后通过聚合工艺制造。

[0099] 偏振片POL或POL-1的实施例可以进一步包括设置在线性偏振层PP上方的基础膜BP。在基础膜BP中,在一个方向上的延伸率大于在另一个方向或第二方向上的延伸率。

[0100] 在偏振片POL或POL-1的实施例中,线性偏振层PP的透射轴PP-TA(图8)与基础膜BP的光轴(也称为第四光轴)之间的角度可以为约 $45 \pm 5^\circ$ 。基础膜BP的第四光轴对应于具有较高延伸率的方向。

[0101] 基础膜BP可以是拉伸丙烯酸膜、拉伸COP膜或拉伸PET膜。在基础膜BP是拉伸COP膜的实施例中,延迟可以是约130nm至约140nm。在基础膜BP是拉伸PET膜的另一个实施例中,延迟可以是约8000nm或更大。

[0102] 在实施例中,如以上参考图1至图6所述,显示设备DD包括在图5或图6中所示的上述偏振片POL或POL-1。当通过使用设置在偏振构件PM下方的电子模块EM捕获图像时,最小化由于偏振构件PM引起的光学干涉,且由此可以获得高图像质量。

[0103] 在这样的实施例中,显示设备DD包括基础膜BP,该基础膜BP在一个方向上的延伸率大于如图5或图6中所示的偏振片POL或POL-1中的、在与一个方向(第一方向)交叉的另一个方向(第二方向)上的延伸率。因此,可以解决或有效地防止在从显示设备DD的外部提供偏振状态的光的情况下可能发生的太阳镜效应。

[0104] 参照图3和图4,显示设备DD的实施例可以包括设置在显示面板EP下方的光学构件OP。光学构件OP可以包括面内延迟为约600nm或更小或约5000nm或更大的聚合物膜PF。聚合物膜PF可以是光学透明的PET膜。

[0105] 在实施例中,光学构件OP还可以包括设置在显示面板EP和聚合物膜PF之间的粘合层AP3。粘合层AP3可以是光学透明的粘合层。

[0106] 在实施例中,聚合物膜PF可以具有极低的延迟值或具有超高的延迟值。聚合物膜PF可以是其中彼此垂直的两个轴向方向上的折射率差小的未拉伸PET膜,或者可以是其中一个轴的方向上的延伸率显著大于垂直于一个轴的另一个轴的方向上的延伸率的未拉伸PET膜。

[0107] 在实施例中,显示设备DD可以包括设置在光学构件OP下方的支承构件SP。支承构件SP可以包括缓冲层CM和金属支承层MP。在实施例中,支承构件SP还可以包括至少一个粘合层AP4或AP5。

[0108] 在实施例中,通孔HH可以限定在支承构件SP中。通孔HH可以贯穿缓冲层CM和金属支承层MP限定。在这样的实施例中,通孔HH可以贯穿包括在支承构件SP中的粘合层AP4和AP5限定。

[0109] 通孔HH可以限定在显示面板EP的有效区域AA中。在实施例中,如图3中所示,面板孔区域HA-EP可以设置在显示面板EP的有效区域AA内。此外,光学构件OP的膜孔区域HA-OP和偏振构件PM的偏振孔区域HA-P中的每个也可以是对应于通孔HH的部分。

[0110] 可以提供缓冲层CM以保护显示面板EP、电子模块EM等免受从显示设备DD的外部施加的物理冲击。在实施例中,缓冲层CM可以具有预定的厚度或更多,以限定通孔HH。缓冲层CM的厚度可以为约50 μ m或更大。在一个实施例中,例如,缓冲层CM的厚度可以为约100 μ m或更大。

[0111] 缓冲层CM可以包括选自基于丙烯酰基的聚合物、基于氨基甲酸酯的聚合物、基于硅的聚合物和基于酰亚胺的聚合物中的至少一种。缓冲层CM可以具有预定的强度或更大,以确保显示面板EP、电子模块EM等被保护并确保限定通孔HH。

[0112] 第四粘合层AP4还设置在缓冲层CM上方。第四粘合层AP4可以将缓冲层CM联接到光学构件OP。

[0113] 金属支承层MP可以是用于支承包括在包含显示面板EP的显示设备DD中的构件的支承衬底。金属支承层MP可以是薄金属衬底。金属支承层MP可以具有散热、屏蔽电磁波等功能。

[0114] 在实施例中,如图4中所示,包括在支承构件SP中的金属支承层MP可以是单层,但是该实施例不限于此。或者,支承构件SP可包括多个堆叠的金属支承层。在这样的实施例

中,可以在多个金属支承层之间进一步提供粘合层。

[0115] 电子模块EM设置在显示面板EP下方。电子模块EM可以与通孔HH重叠。电子模块EM可以接收通过通孔HH传输的外部输入或者通过通孔HH提供输出。在实施例中,电子模块EM可以是相机模块。

[0116] 窗构件WM、偏振构件PM、显示面板EP和光学构件OP可以设置在电子模块EM上方。在根据本发明的显示设备DD的实施例中,设置在电子模块EM上方的窗构件WM的保护层PL、偏振片POL和光学构件OP的聚合物膜PF的光轴和延迟值之间的关系被预先确定以便优化。因此,当使用电子模块EM时,由窗构件WM、偏振构件PM、显示面板EP和光学构件OP引起的光学干涉可以被最小化。在显示设备DD的实施例中,在设置在显示面板EP上方和下方的功能层中,允许保护层PL和聚合物膜PF具有显著小的延迟,或者允许保护层PL和聚合物膜PF具有超高延迟。因此,可以表现出减轻由功能层引起的彩虹斑现象的图像质量。

[0117] 在实施例中,电子模块EM被布置成与有效区域AA重叠,并且因此,可以有效地减小边框区域BZA。电子模块EM可以被设置成将其至少一部分插入到限定在支承构件SP中的通孔HH中。

[0118] 图7是示出根据替代实施例的显示设备的截面的视图。图7中所示的显示设备DD-1的实施例基本上与以上参考图1至图6描述的实施例相同,除了冲击吸收层BPL之外。图7中所示的相同或类似的元件已经用与如以上用于描述图4中所示的显示设备DD的实施例相同的附图标记来标记,并且在下文中将省略或简化其任何重复的详细描述。

[0119] 显示设备DD-1的实施例可以包括显示面板EP、设置在显示面板EP上方的偏振构件PM和窗构件WM以及设置在显示面板EP下方的光学构件OP和支承构件SP。在这样的实施例中,显示设备DD-1还可以包括设置在偏振构件PM和窗构件WM之间的冲击吸收层BPL。冲击吸收层BPL可以设置在偏振片POL和窗WP之间。在实施例中,冲击吸收层BPL可以经由粘合层AP6附接到窗WP。

[0120] 冲击吸收层BPL可具有约100nm或更小的延迟。在一个实施例中,例如,冲击吸收层BPL可具有约10nm或更小的延迟。冲击吸收层BPL可包括未拉伸COP膜或未拉伸PES膜。

[0121] 在显示设备DD-1的实施例中,设置在电子模块EM上方的窗构件WM的保护层PL、偏振片POL、光学构件OP的聚合物膜PF和冲击吸收层BPL的光轴和延迟值之间的关系被预先确定以便优化。因此,当使用电子模块EM时,由窗构件WM、偏振构件PM、显示面板EP、光学构件OP和冲击吸收层BPL引起的光学干涉可以被最小化。在这样的实施例中,在设置在显示设备DD-1中的显示面板EP之上和之下的功能层中,保护层PL和聚合物膜PF被允许具有显著小的延迟或超高的延迟,并且冲击吸收层BPL被允许具有显著小的延迟。因此,可以表现出减轻由功能层引起的彩虹斑现象的图像质量。

[0122] 图8示意性示出了根据实施例的显示设备中的功能层的光轴之间的关系。在线性偏振层PP的透射轴PP-TA的方向为 0° 和 180° 方向的情况下,设置在线性偏振层PP上方的保护层PL的第一光轴PL-A与线性偏振层PP的透射轴PP-TA之间的角度 θ_{PL} 可为约 $45 \pm 5^\circ$ 。在这样的实施例中,第一延迟层RL1的第二光轴RX-1与线性偏振层PP的透射轴PP-TA之间的角度 θ_{RL1} 可以是约 $15 \pm 5^\circ$,并且第二延迟层RL2的第三光轴RX-2与线性偏振层PP的透射轴PP-TA之间的角度 θ_{RL2} 可以是约 $75 \pm 5^\circ$ 。

[0123] 这里,如图8中所示,线性偏振层PP的透射轴PP-TA、保护层PL的第一光轴PL-A、第

一延迟层RL1的第二光轴RX-1和第二延迟层RL2的第三光轴RX-2示出了光轴的相对布置。光轴中的每个的方向不限于图8的那些。在一个实施例中,例如,当从显示设备DD(图2)的上表面FS观看时,线性偏振层PP的透射轴PP-TA可以平行于第一方向轴DR1或平行于第二方向轴DR2。也就是说,线性偏振层PP的透射轴PP-TA可以在0°或90°方向上。然而,实施例不限于此。或者,线性偏振层PP的透射轴PP-TA可以是45°方向。在线性偏振层PP的透射轴PP-TA处于45°方向的实施例中,线性偏振层PP的透射轴PP-TA与保护层PL、第一延迟层RL1和第二延迟层RL2的每个光轴之间的角度可以如上限定。

[0124] 图9是示意性示出在使用环境中的显示设备的实施例的视图。

[0125] 类似于图1,图9示出了在电子装置ED之前使用显示设备DD的情况。图9示意性示出了使用作为显示设备DD的显示表面的上表面FS面对电子装置ED的显示表面ED-FS的情况。

[0126] 图10A和图10B中的每个示出了在图9中所示的环境中使用显示设备DD的情况下,电子装置ED的偏振层ED-PPa与显示设备DD的功能层PP和PL(即,线性偏振层PP和保护层PL)之间的光轴的关系。此外,图11A和图11B中的每个都示出了再现如以上参考图1和图9所描述的在电子装置ED之前使用显示设备DD的情况的模拟结果。

[0127] 在实施例中,如图10A中所示,当线性偏振层PP的透射轴PP-TA的方向为0°和180°方向时,设置在线性偏振层PP上方的保护层PL的第一光轴PL-A与线性偏振层PP的透射轴PP-TA之间的角度 θ_{PL} 可为约45±5°。此外,邻近电子装置ED(图9)的显示表面ED-FS设置的电子装置ED的偏振层ED-PPa的透射轴ED-TA可以在90°和270°方向上垂直于线性偏振层PP的透射轴PP-TA。

[0128] 在图10B中,与图10A相比,电子装置ED的偏振层ED-PPb的透射轴ED-TA可以在0°和180°方向上并且平行于线性偏振层PP的透射轴PP-TA。

[0129] 图11A和图11B中的每个示出了在具有如图10A中所示的光轴关系的情况下根据波长的透射光的光谱。这里,根据图11A和图11B中所示的波长的透光率光谱可以从下面的公式(2)计算。

$$[0130] \quad I(\lambda) = I_0 \sin^2 2\Theta \sin^2 \frac{\pi Re}{\lambda} \quad (1)$$

[0131] 在公式(2)中, I_0 表示入射光的强度, $I(\lambda)$ 表示发射光的强度, θ 表示保护层PL的第一光轴PL-A与线性偏振层PP的透射轴PP-TA之间的角度, λ 表示波长,并且Re表示保护层PL的延迟。

[0132] 图11A示出了在保护层PL的第一光轴PL-A与线性偏振层PP的透射轴PP-TA之间的角度 θ_{PL} 为约45°以及保护层PL的延迟约为8000nm的情况下根据波长的透光率。当在图11A中检查发射光的光谱TP-a的结果时,可以发现发射光的透射率在整个R、G和B波长区域上呈现均匀的。也就是说,在显示设备的实施例中,窗构件包括具有约5000nm或更大的超高延迟的保护层,并且因此,透射光谱均匀地分布在可见光区域的波长带中。因此,可以解决或有效地防止当通过在包括偏振层的电子装置的前面使用显示设备从而以自拍模式捕获图像时可能发生的色移、彩虹斑等。

[0133] 图11B示出了在保护层PL的第一光轴PL-A与线性偏振层PP的透射轴PP-TA之间的角度 θ_{PL} 约为45°、线性偏振层PP的透射轴PP-TA垂直于电子装置ED的偏振层ED-PPa的透射轴ED-TA、以及保护层PL的延迟约为10nm的情况下根据波长的透光率。当在图11B中检查发射

光的光谱TP-b的结果时,可以发现发射光的透射率在整个R、G和B波长区域上显示出近似接近于零的值。也就是说,在显示设备的实施例中,窗构件包括具有约100nm或更小的低延迟的保护层,并且因此,在整个可见光波长带上呈现低透射光谱。因此,可以解决或有效地防止当通过在包括偏振层的电子装置之前使用显示设备从而以自拍模式捕获图像时发生的色移、彩虹斑等。然而,在这样的实施例中,透射光的量大约接近于零,并且可能出现太阳镜效应。

[0134] 在实施例中,当保护层PL的延迟具有约5000nm或更大的显著高值时以及当延迟具有约100nm或更小的显著低值时,电子装置ED的偏振层ED-PPb的透射轴ED-TA与线性偏振层PP的透射轴PP-TA平行,如图10B中所示,从而可以获得具有减轻的彩虹斑的图像。在实施例中,电子装置ED的偏振层ED-PPb的透射轴ED-TA平行于线性偏振层PP的透射轴PP-TA,从而可以有效地防止图11B中所示的太阳镜效应。因此,即使当通过使用本实施例的显示设备在电子装置之前捕获图像时,也可以提高显示质量。

[0135] 在显示设备的实施例中,设置在电子模块上方的窗构件和光学构件分别包括具有低延迟值或具有超高延迟值的保护层和聚合物膜,且因此,可以最小化由窗构件和光学构件引起的光学干涉现象。在显示设备的实施例中,设置在电子模块上方的窗部件、偏振构件和光学构件中所包括的光学功能层的光轴和延迟值之间的关系被预先确定以便优化。因此,当在自拍模式下捕获图像时,可以提高图像质量。

[0136] 本发明的实施例提供了一种显示设备,其中,通过优化设置在显示面板上方的偏振片和保护层的光轴的布置以及保护层的延迟值,来提高由相机模块拍摄的图像的质量。

[0137] 在显示设备的实施例中,对设置在显示面板上方和下方的功能层的延迟值进行优化,且因此,即使在电子装置的前方拍摄自拍时,也会改善通过使用设置在有效区域中的相机模块而获得的图像的图像质量。

[0138] 不应将本发明解释为限于本文阐述的实施例。相反,提供这些实施例使得本公开将是彻底和完整的,并且将本发明的构思完全传达给本领域的技术人员。

[0139] 虽然已经参考本发明的实施例具体示出和描述了本发明,但是本领域的普通技术人员将理解,在不脱离如由所附权利要求限定的本发明的精神或范围的情况下,可以在形式和细节上对其进行各种改变。

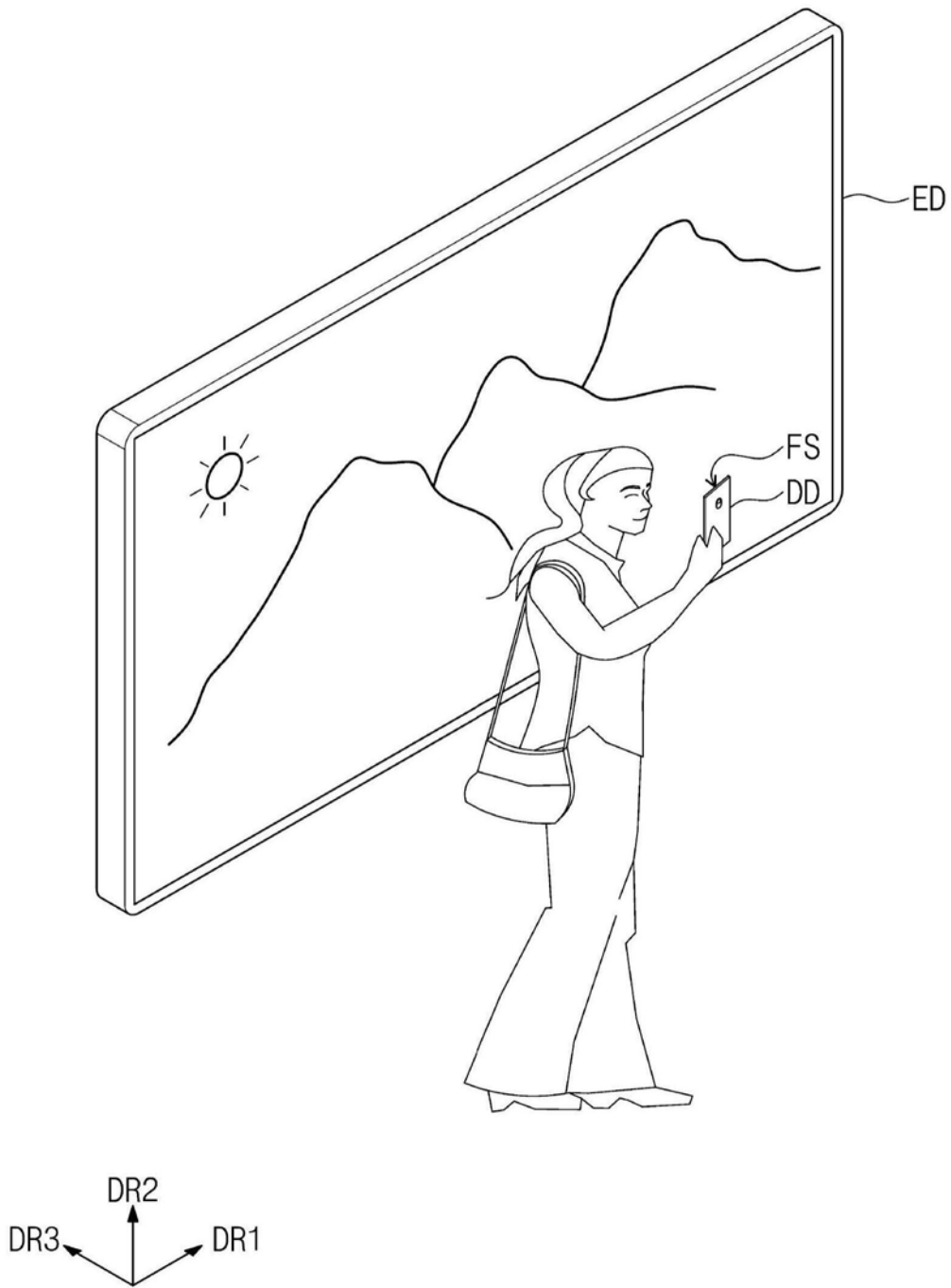


图1

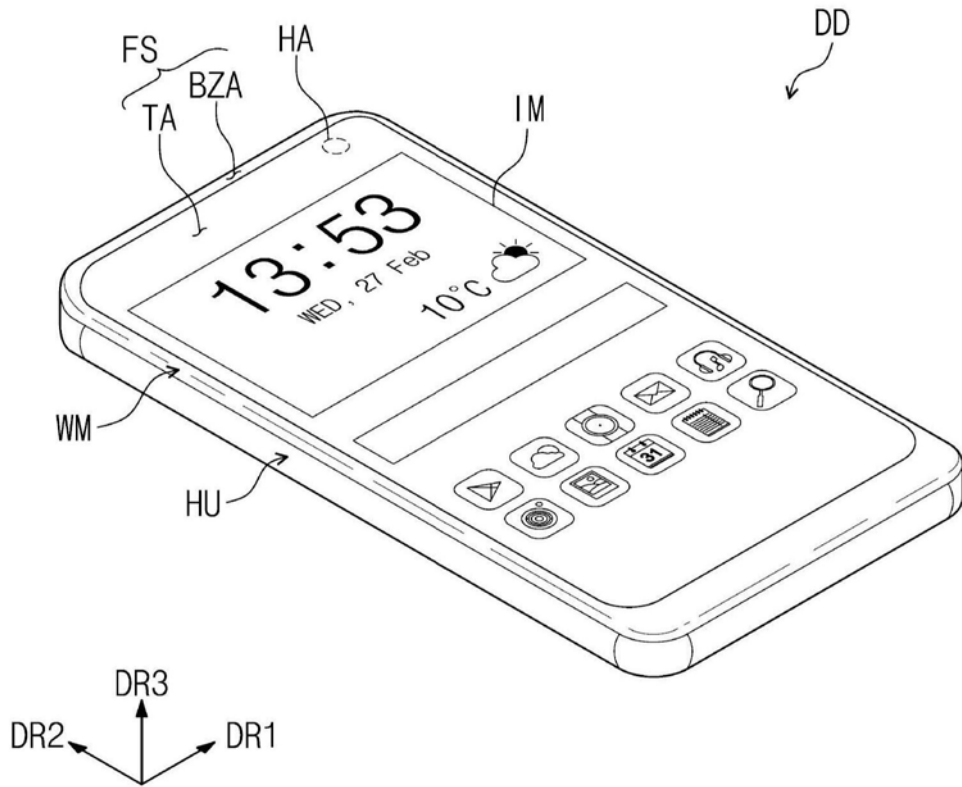


图2

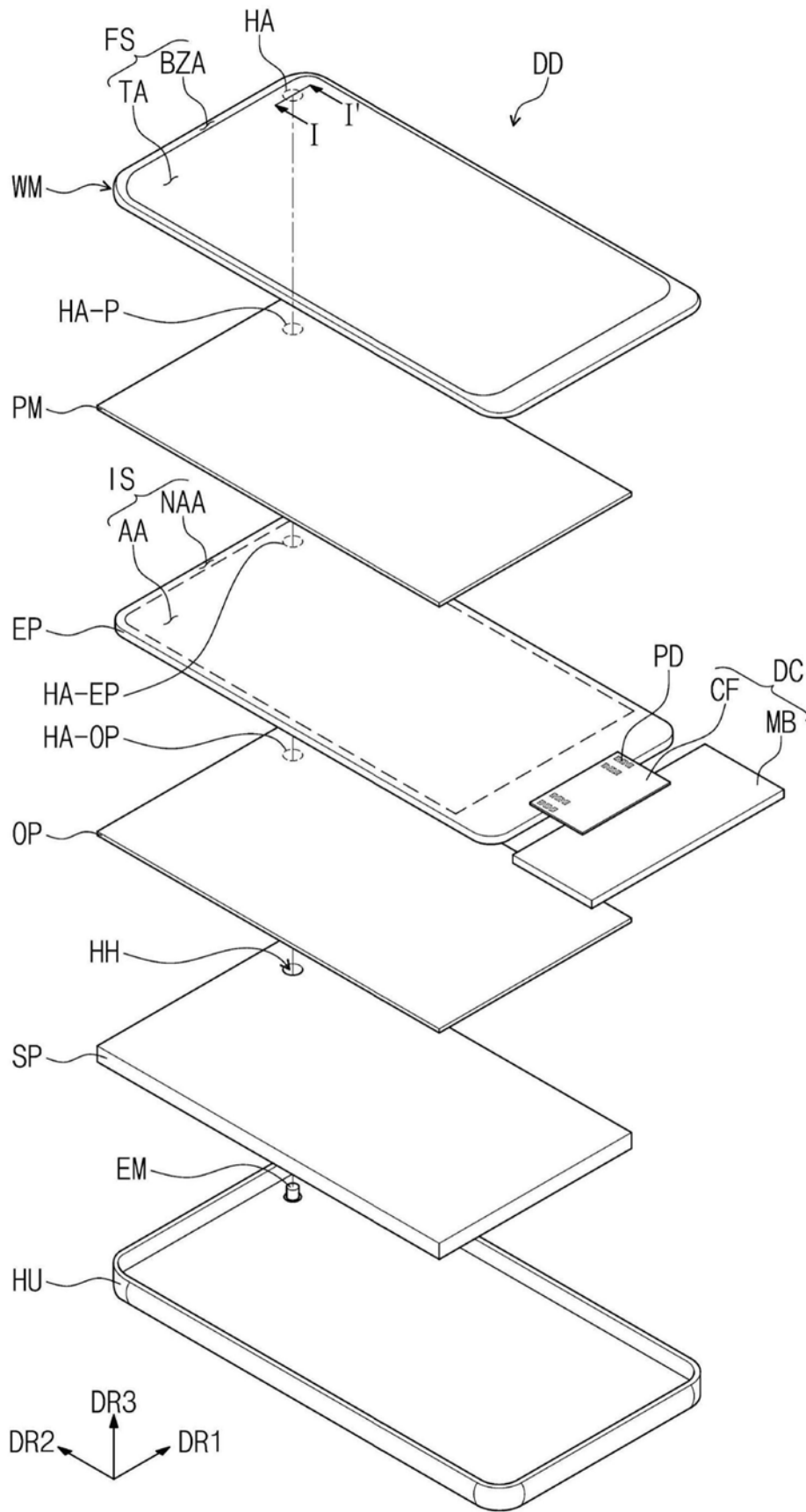


图3

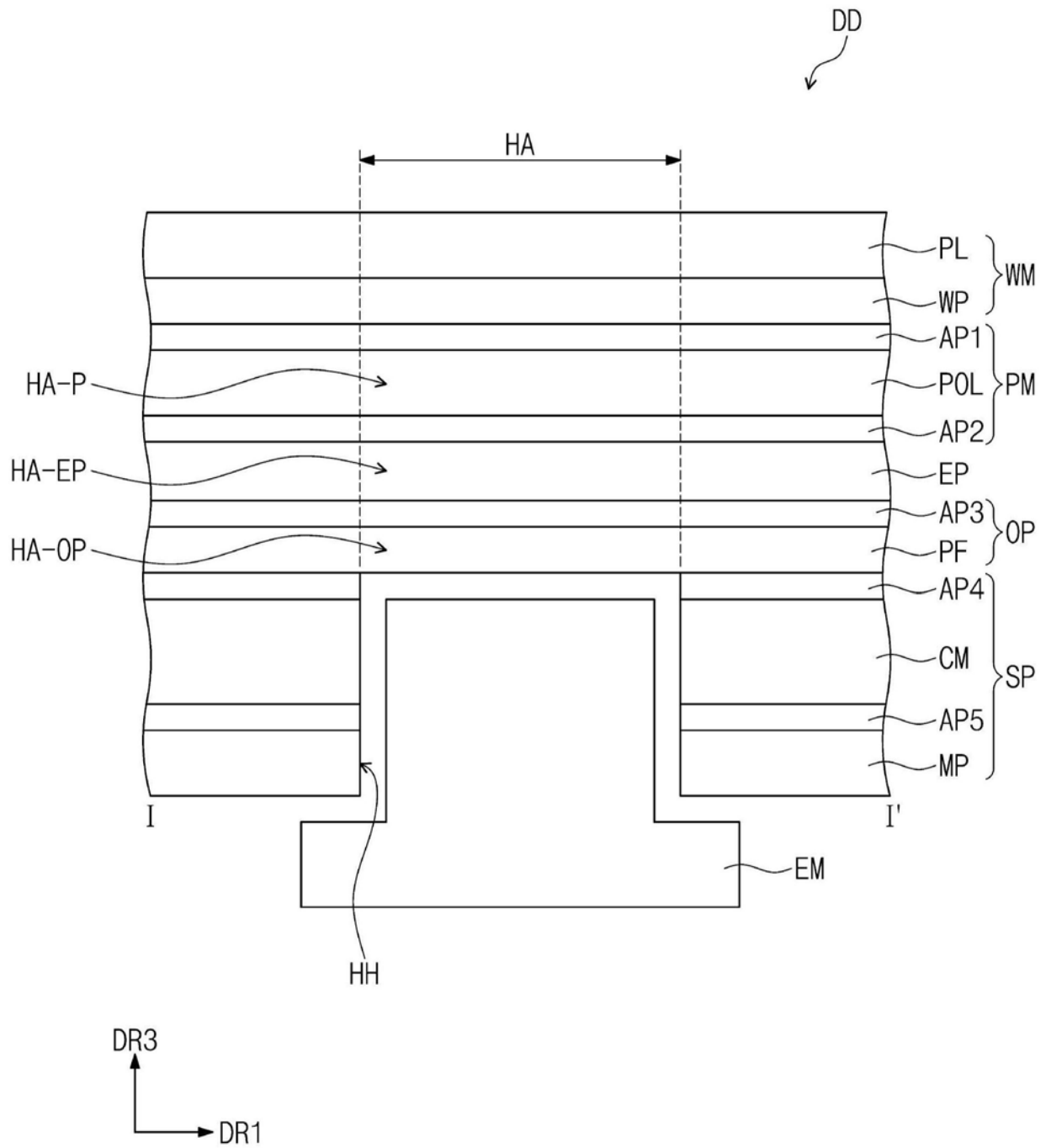


图4

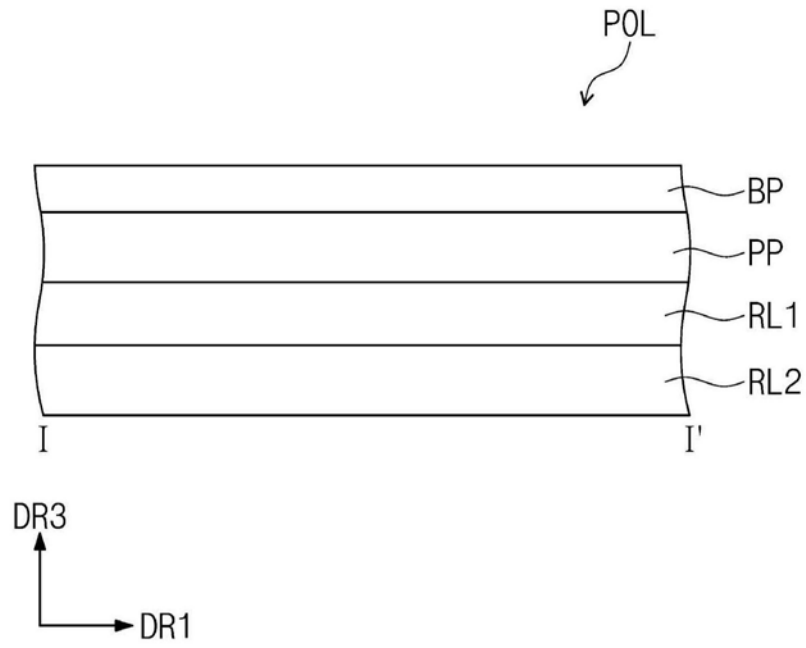


图5

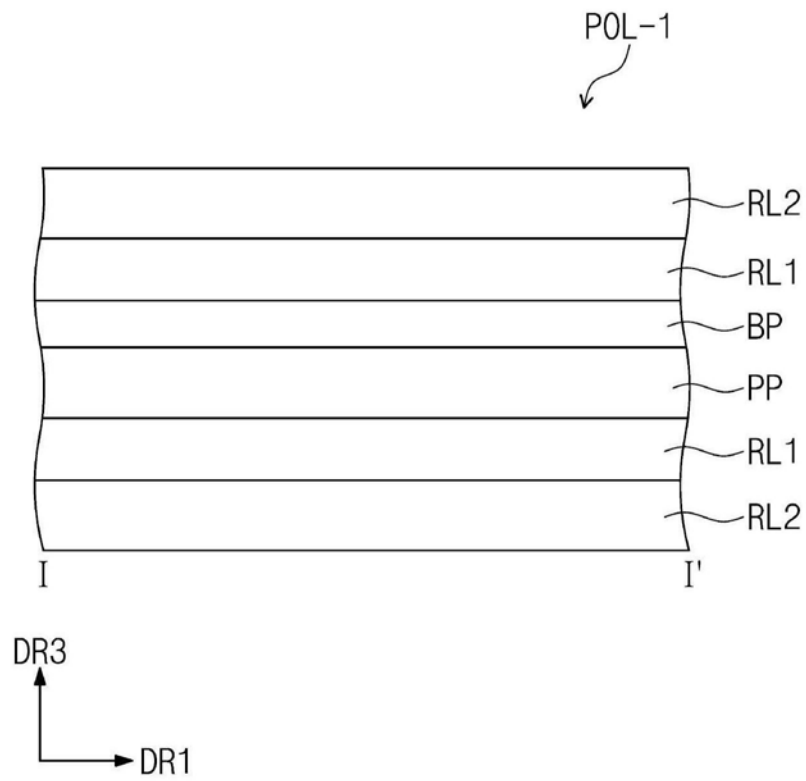


图6

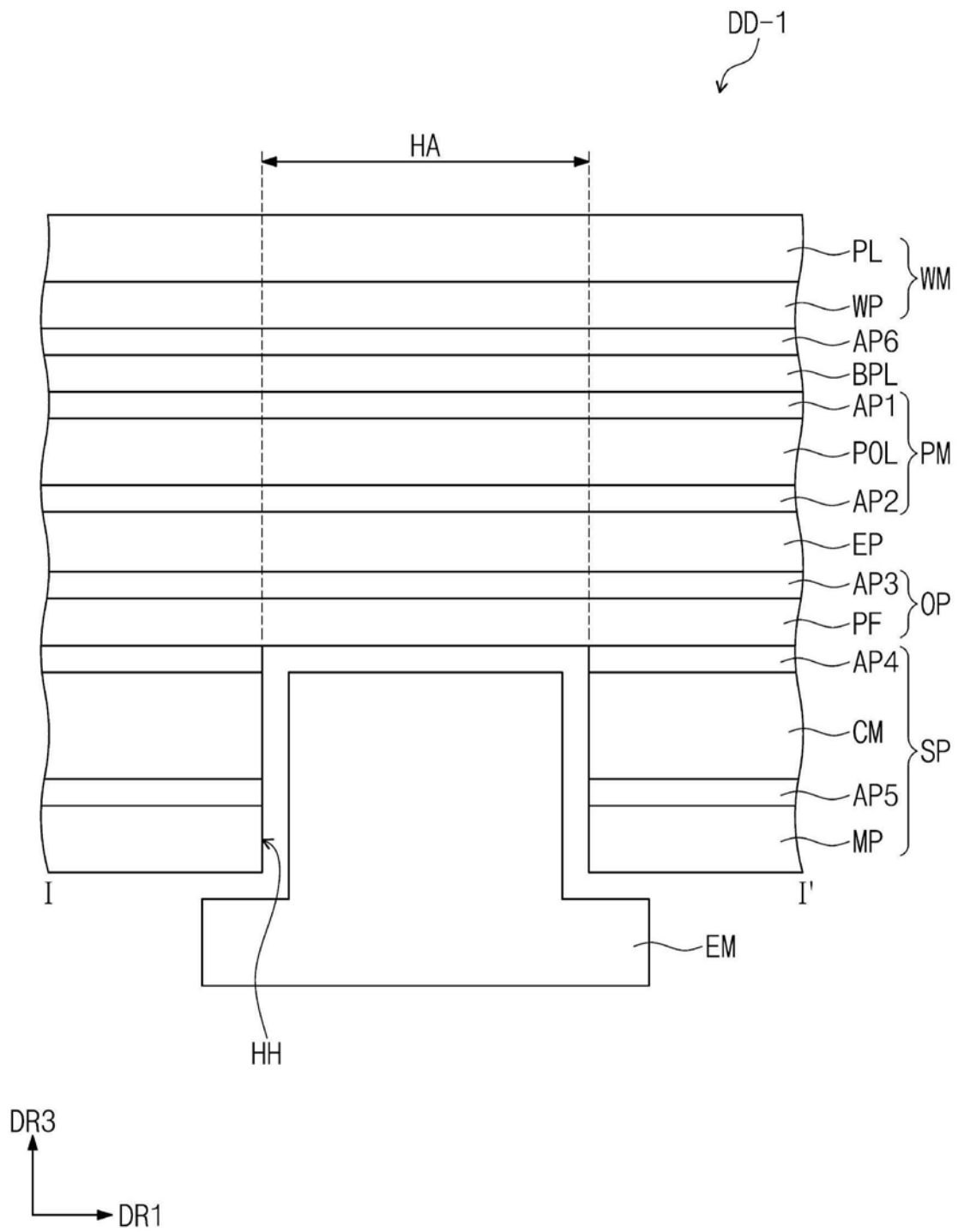


图7

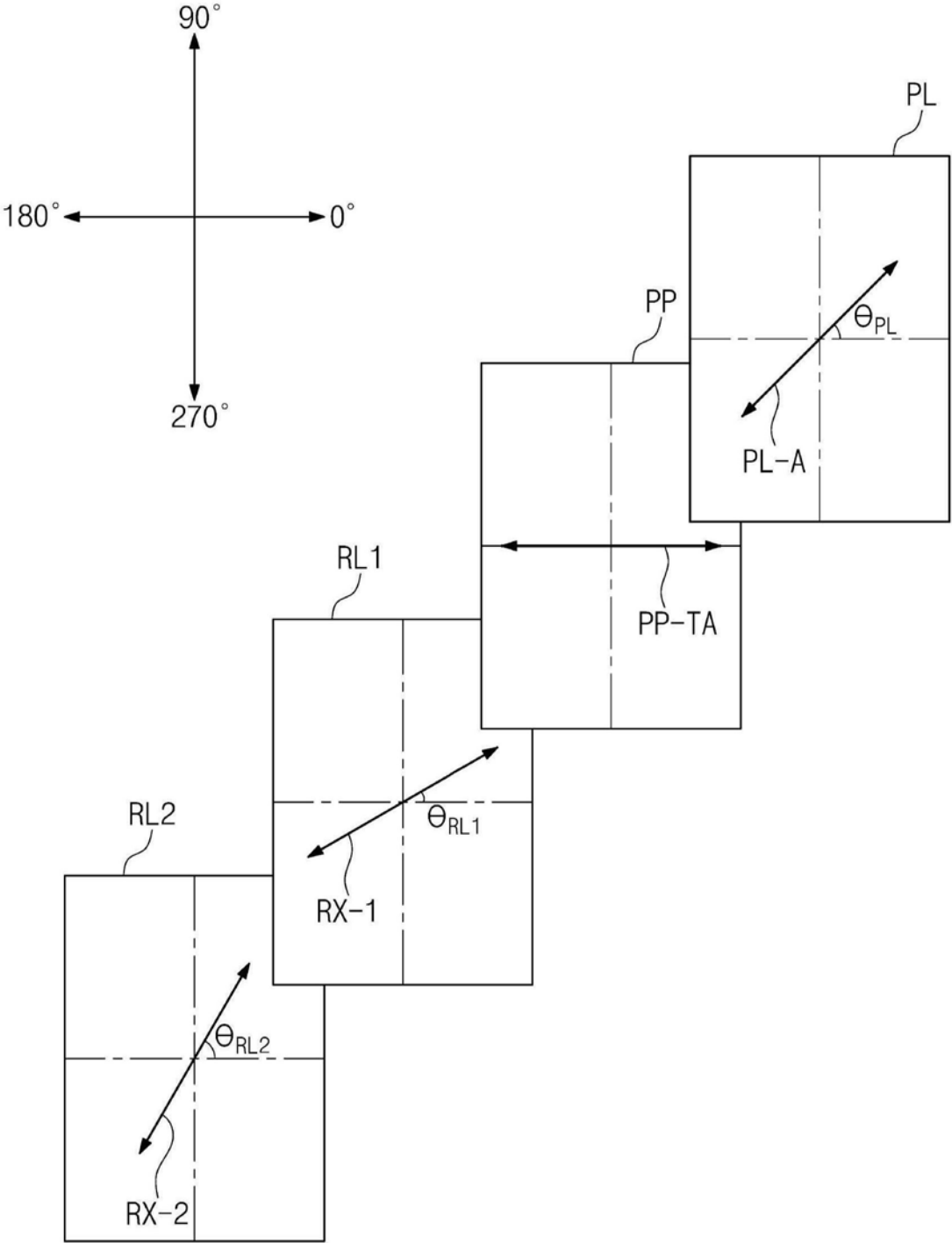


图8

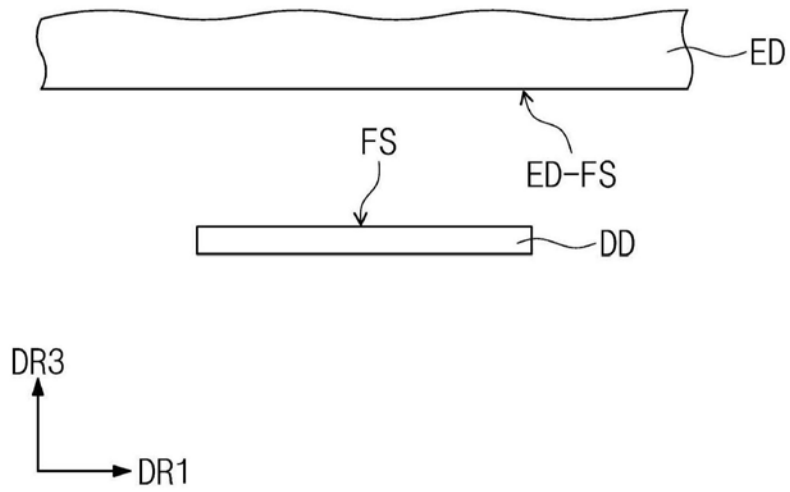


图9

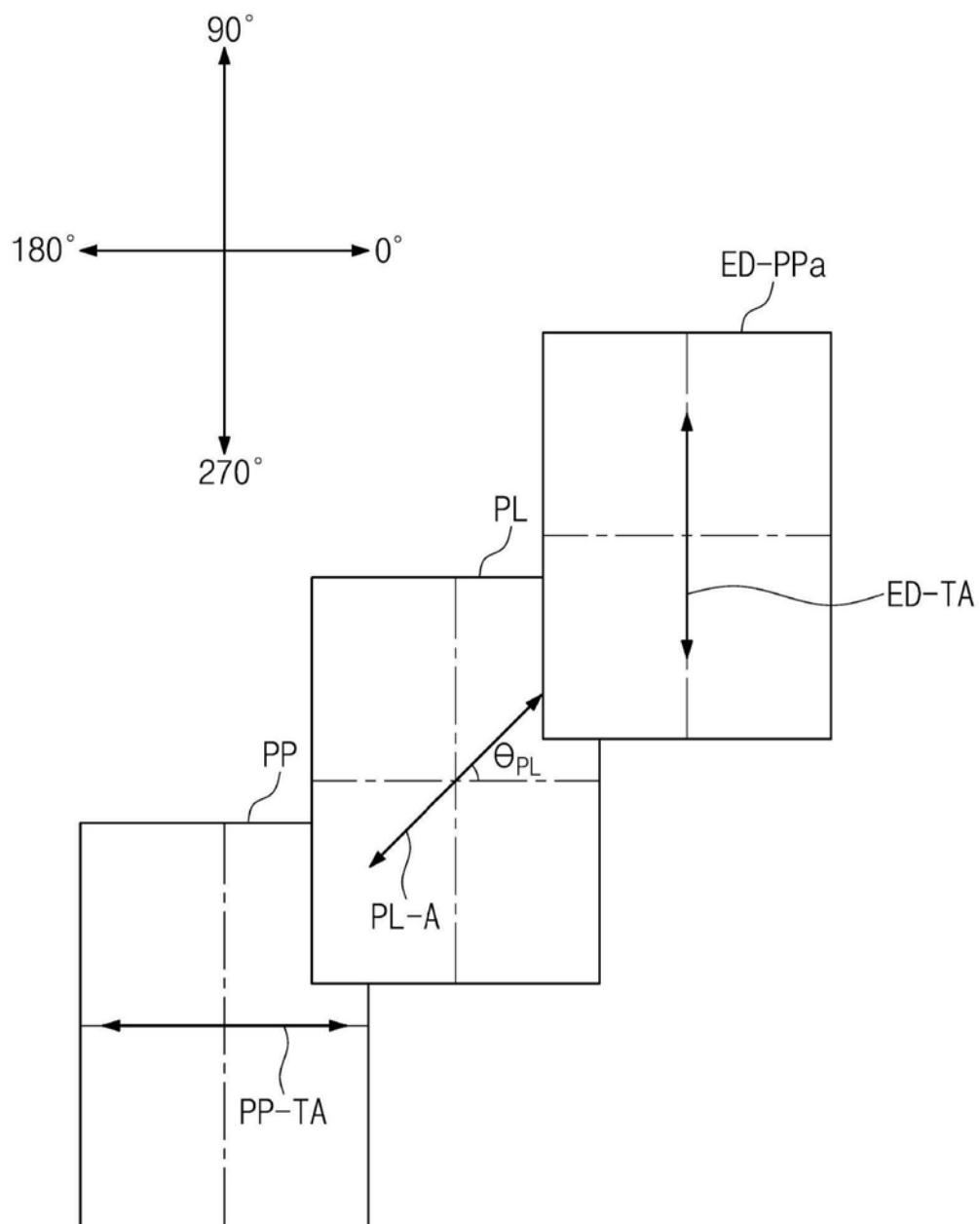


图10A

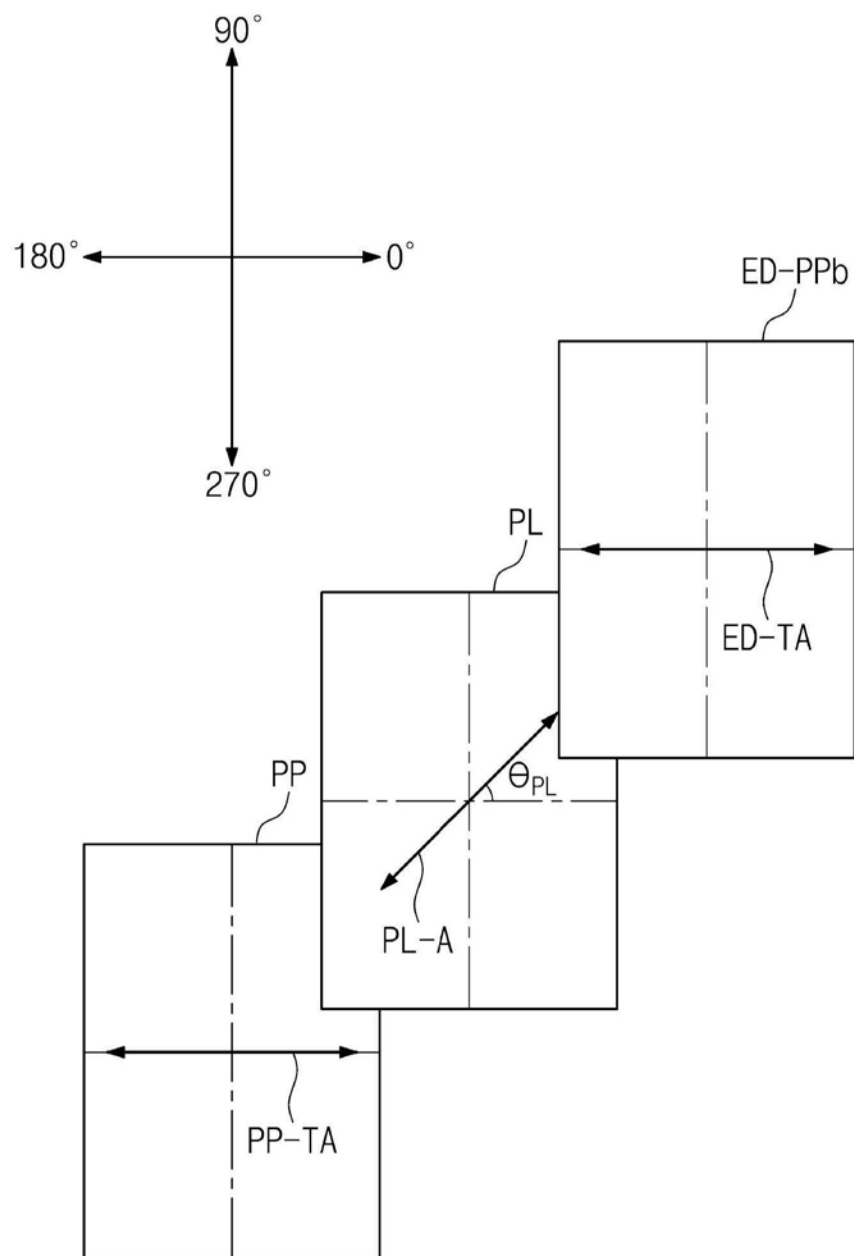


图10B

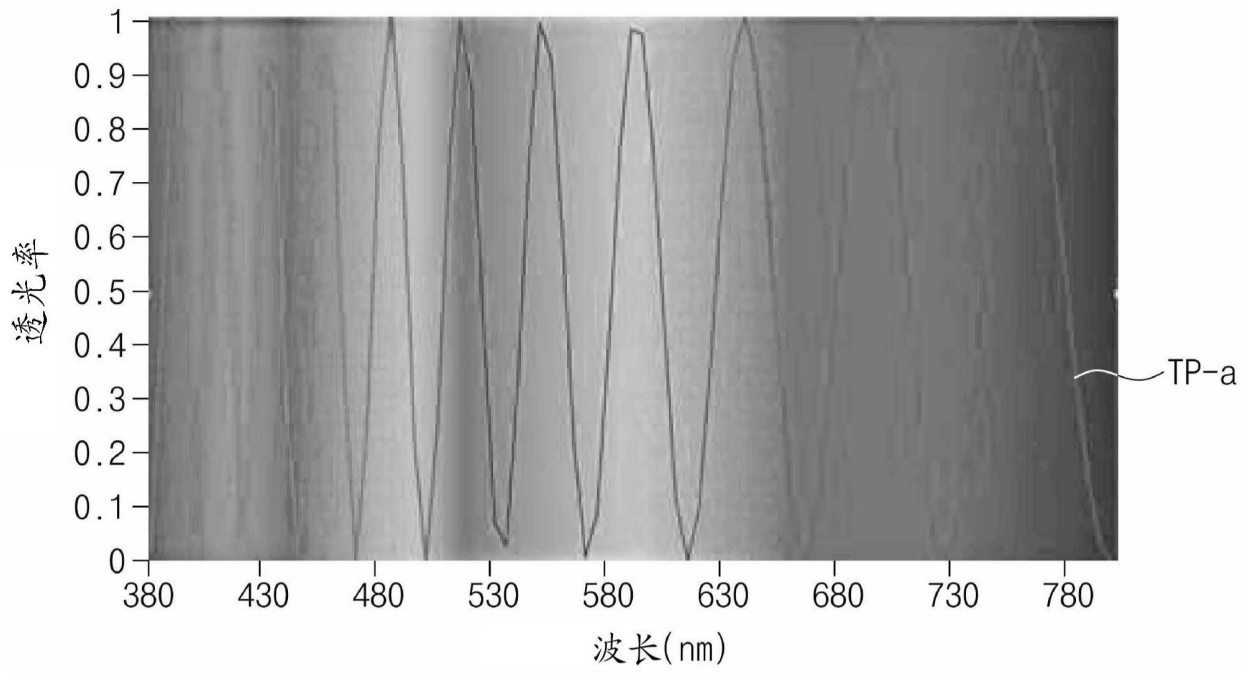


图11A

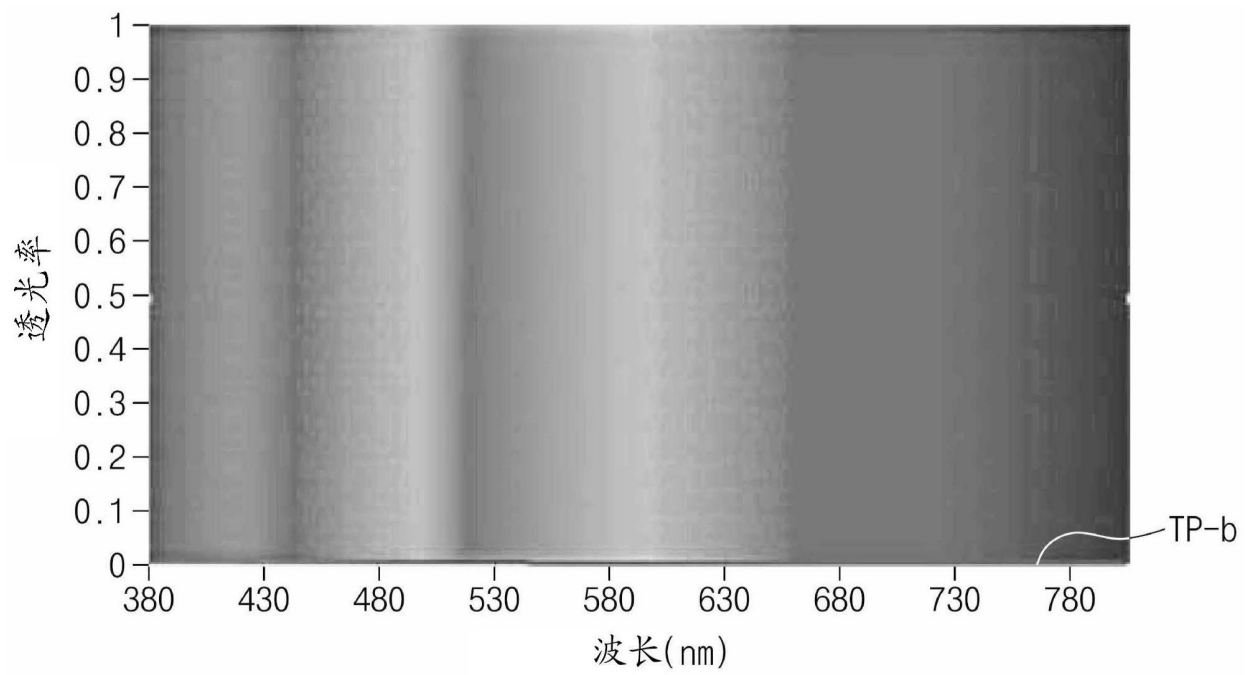


图11B