

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102466912 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201110096242. 1

(22) 申请日 2011. 04. 14

(30) 优先权数据

10-2010-0110576 2010. 11. 08 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 林载翊 金宰贤 白种仁

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

11018

代理人 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

G02F 1/1334(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

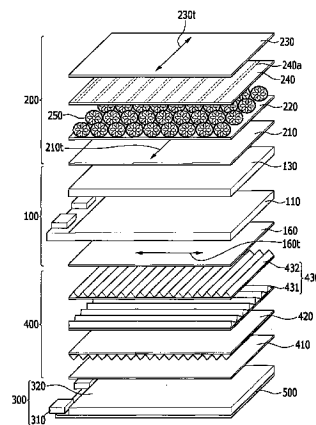
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 14 页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

液晶显示器包括用于显示图像的液晶显示面板和位于所述液晶显示面板上的视角调节层。所述视角调节层包括：下截止偏振片；位于所述下截止偏振片上的下截止电极；面对所述下截止偏振片的上截止偏振片；位于所述上截止偏振片上的上截止电极；和位于所述下截止电极与所述上截止电极之间的液晶囊层。所述液晶囊层包括多个液晶囊。所述多个液晶囊中每一个的直径在 50nm 与可见光的最短波长之间。



1. 一种液晶显示器,包括:
用于显示图像的液晶显示面板;以及
位于所述液晶显示面板上的视角调节层,所述视角调节层包括:
下截止偏振片;
位于所述下截止偏振片上的下截止电极;
面对所述下截止偏振片的上截止偏振片;
位于所述上截止偏振片上的上截止电极;和
位于所述下截止电极与所述上截止电极之间并且包括多个液晶囊的液晶囊层,
其中所述多个液晶囊中每一个的直径在 50nm 与可见光的最短波长之间。
2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述下截止偏振片的透射轴与所述上截止偏振片的透射轴彼此平行。
3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述上截止电极具有与所述下截止偏振片的透射轴平行的多个横向截止部分。
4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述上截止电极具有与所述下截止偏振片的透射轴垂直的多个纵向截止部分。
5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述下截止电极具有与所述下截止偏振片的透射轴平行的多个横向截止部分。
6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中所述下截止电极具有与所述下截止偏振片的透射轴垂直的多个纵向截止部分。
7. 一种液晶显示器,包括:
用于显示图像的液晶显示面板;以及
位于所述液晶显示面板上的视角调节层,所述视角调节层包括:
位于所述液晶显示面板上的公共截止电极;
位于所述液晶显示面板上并且与所述公共截止电极平行的像素截止电极;
具有面对所述液晶显示面板的内侧的上截止基板;以及
位于所述公共截止电极、所述像素截止电极与所述上截止基板之间并且包括多个液晶囊的液晶囊层,
其中所述多个液晶囊中每一个的直径在 50nm 与可见光的最短波长之间。
8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器,进一步包括:
位于所述液晶显示面板底部的下显示偏振片;和
位于所述上截止基板的外侧的上显示偏振片。
9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器,其中所述公共截止电极具有与所述下显示偏振片的透射轴成 45 度 \pm 10 度角的长边。
10. 一种液晶显示器,包括:
用于显示图像的液晶显示面板;以及
位于所述液晶显示面板上的视角调节层,所述视角调节层包括:
具有面对所述液晶显示面板的内侧的上截止基板;
位于所述上截止基板上的公共截止电极;
位于所述上截止基板上并且与所述公共截止电极平行的像素截止电极;以及

位于所述液晶显示面板、所述公共截止电极和所述像素截止电极之间并且包括多个液晶囊的液晶囊层，

其中所述多个液晶囊中每一个的直径在 50nm 与可见光的最短波长之间。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器,进一步包括:

位于所述液晶显示面板底部的下显示偏振片;和

位于所述上截止基板的外侧的上显示偏振片。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器,其中所述公共截止电极具有与所述下显示偏振片的透射轴成 45 度 \pm 10 度角的长边。

液晶显示器

技术领域

[0001] 根据本发明的实施例的方面总体涉及液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器目前是最广泛使用的平板显示器之一。一种示例性液晶显示器可以由两个基板并在两个基板之间插入电极和液晶层而组成。这种液晶显示器可以通过使用施加到电极的电压对液晶层中的液晶分子进行重新排列来调节可透射的光的量。

[0003] 广视角,即以各种角度观看显示器的能力,是液晶显示器中的重要特性。即使在广视角范围下,液晶显示器也应当提供清晰且不失真的图像质量。因此,实现广视角的技术得以开发。

[0004] 然而,也存在需要窄视角模式的情形,例如在以保密或机密文件工作时。在这些情形下,如果仅仅是在液晶显示器正前方的人员能够看到显示器上的图像,则液晶显示器会更安全。

[0005] 为此目的,提出了具有 HAN(混合排列向列)模式的视角调节层的结构。在这种显示器中,当向视角调节层施加电压时,实现广视角特性。然而,这会导致功耗增加。另外,已提出负性 C 板来实现广视角特性,在这种情况下,视角调节层是位于玻璃基板之间的液晶层。然而,这会导致液晶显示器的厚度由附加的玻璃基板而增加。

[0006] 进一步地,已提出具有多畴(domain)ECB(电控双折射)模式的视角调节层的结构。然而,擦除畴不太容易。另外,与具有负性 C 板的情况相同,视角调节层是位于玻璃基板之间的液晶层,在这种情况下,液晶显示器的厚度由附加的玻璃基板而增加。

[0007] 最后,已提出具有液晶层在一个畴中有线性倾角的 ECB 模式的视角调节层的结构。然而,会在纵向方向出现黄色调,并且侧面亮度会降低。

[0008] 在背景部分中公开的以上信息仅用于加强本发明方面的背景的理解,因此其可以包含并不形成在本国内为本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0009] 根据本发明实施例的方面提供一种能够调节视角的液晶显示器。

[0010] 在根据本发明的示例性实施例中,提供一种液晶显示器。所述液晶显示器包括用于显示图像的液晶显示面板以及位于所述液晶显示面板上的视角调节层。所述视角调节层包括:下截止偏振片;位于所述下截止偏振片上的下截止电极;面对所述下截止偏振片的上截止偏振片;位于所述上截止偏振片上的上截止电极;和位于所述下截止电极与所述上截止电极之间的液晶囊层。所述液晶囊层包括多个液晶囊。所述多个液晶囊中每一个的直径在 50nm 与可见光的最短波长之间。

[0011] 所述下截止偏振片的透射轴与所述上截止偏振片的透射轴可以彼此平行。

[0012] 所述上截止电极可以具有与所述下截止偏振片的透射轴平行的多个横向截止部分。

[0013] 所述上截止电极可以具有与所述下截止偏振片的透射轴垂直的多个纵向截止部分。

[0014] 所述下截止电极可以具有与所述下截止偏振片的透射轴平行的多个横向截止部分。

[0015] 所述下截止电极可以具有与所述下截止偏振片的透射轴垂直的多个纵向截止部分。

[0016] 在根据本发明的另一示例性实施例中,提供一种液晶显示器。所述液晶显示器包括用于显示图像的液晶显示面板和位于所述液晶显示面板上的视角调节层。所述视角调节层包括:位于所述液晶显示面板上的公共截止电极;位于所述液晶显示面板上并且与所述公共截止电极平行的像素截止电极;具有面对所述液晶显示面板的内侧的上截止基板;以及位于所述公共截止电极、所述像素截止电极与所述上截止基板之间的液晶囊层。所述液晶囊层包括多个液晶囊。所述多个液晶囊中每一个的直径在 50nm 与可见光的最短波长之间。

[0017] 所述液晶显示器可以进一步包括:位于所述液晶显示面板底部的下显示偏振片;和位于所述上截止基板的外侧的上显示偏振片。

[0018] 所述公共截止电极可以具有与所述下显示偏振片的透射轴成 45 度 \pm 10 度角的长边。

[0019] 在根据本发明的再一示例性实施例中,提供一种液晶显示器。所述液晶显示器包括用于显示图像的液晶显示面板以及位于所述液晶显示面板上的视角调节层。所述视角调节层包括:具有面对所述液晶显示面板的内侧的上截止基板;位于所述上截止基板上的公共截止电极;位于所述上截止基板上并且与所述公共截止电极平行的像素截止电极;以及位于所述液晶显示面板、所述公共截止电极和所述像素截止电极之间的液晶囊层。所述液晶囊层包括多个液晶囊。所述多个液晶囊中每一个的直径在 50nm 与可见光的最短波长之间。

[0020] 所述液晶显示器可以进一步包括:位于所述液晶显示面板底部的下显示偏振片;和位于所述上截止基板的外侧的上显示偏振片。

[0021] 所述公共截止电极可以具有与所述下显示偏振片的透射轴成 45 度 \pm 10 度角的长边。

[0022] 根据示例性实施例,可以通过形成具有液晶囊层的视角调节层来同时满足广视角特性和窄视角特性,其中液晶囊层包括直径在 50 纳米 (nm) 与可见光的最短波长之间的液晶囊。进一步地,由于在视角调节层中,液晶囊层像膜一样附着到形成在下截止偏振片上的下截止电极上,或者通过沉积直接涂覆到下截止电极上,因此与涉及增加玻璃基板并在玻璃基板之间注入液晶的方案相比,可以减小液晶显示器的厚度。

附图说明

[0023] 图 1 是示出根据第一示例性实施例的液晶显示器的视角调节层没有被施加截止电压时的分解透视图。

[0024] 图 2 是示出根据第一示例性实施例的液晶显示器的视角调节层没有被施加截止电压时的截面图。

[0025] 图 3 是示出根据第一示例性实施例的液晶显示器中视角调节层的对比度随液晶囊的直径变化的图。

[0026] 图 4 是示出根据第一示例性实施例的液晶显示器的视角调节层被施加了截止电压时的分解透视图。

[0027] 图 5 是示出根据第一示例性实施例的液晶显示器的视角调节层被施加了截止电压时的截面图。

[0028] 图 6 是示出在向视角调节层施加电压时穿过图 4 和图 5 的液晶显示器的光的偏振的图。

[0029] 图 7 是示出在根据第一示例性实施例的液晶显示器的视角调节层被施加了截止电压和没有被施加截止电压时根据视角调节层的亮度的图。

[0030] 图 8 是示出根据第二示例性实施例的液晶显示器的视角调节层被施加了截止电压时的分解透视图。

[0031] 图 9 是示出根据第三示例性实施例的液晶显示器的视角调节层被施加了截止电压时的分解透视图。

[0032] 图 10 是示出根据第四示例性实施例的液晶显示器的视角调节层被施加了截止电压时的分解透视图。

[0033] 图 11 是示出根据第五示例性实施例的液晶显示器的视角调节层没有被施加截止电压时的分解透视图。

[0034] 图 12 是示出根据第五示例性实施例的液晶显示器的视角调节层被施加了截止电压时的分解透视图。

[0035] 图 13 是示出根据第六示例性实施例的液晶显示器的视角调节层没有被施加截止电压时的分解透视图。

[0036] 图 14 是示出根据第六示例性实施例的液晶显示器的视角调节层被施加了截止电压时的分解透视图。

具体实施方式

[0037] 以下参考附图更充分地描述本发明,附图中示出本发明的示例性实施例。本领域技术人员将认识到,可以在不超出本发明的精神或范围的情况下以各种不同的方式来对所描述的实施例进行修改。

[0038] 附图和描述被认为在本质上是例示性的,而不是限制性的。相同的附图标记在整个说明书中指代相同的元件。进一步地,附图中所示部件的尺寸和厚度是为了更好地理解并更易于描述实施例。本发明不限于附图中所示的示例。

[0039] 以下参照图 1 和图 2 详细描述根据第一示例性实施例的液晶显示器。

[0040] 图 1 是示出液晶显示器的视角调节层 200 没有被施加截止电压时的分解透视图。图 2 是示出液晶显示器的视角调节层 200 没有被施加截止电压时的截面图。如图 1 和图 2 所示,液晶显示器包括显示图像的液晶显示面板 100 和形成在液晶显示面板 100 上的视角调节层 200。

[0041] 液晶显示面板 100 包括下显示基板 110、形成在下显示基板 110 上的像素电极 120、面对下显示基板 110 的上显示基板 130、形成在上显示基板 130 上的滤色器 135、形成

在滤色器 135 上的公共电极 140 和形成在像素电极 120 与公共电极 140 之间的液晶层 150。下显示偏振片 160 位于液晶显示面板 100 的下显示基板 110 下方。

[0042] 下显示基板 110 和上显示基板 130 是由透明玻璃或塑料制成的绝缘基板。像素电极 120 和公共电极 140 由透明 ITO 或 IZO 制成。当施加驱动电压时,在彼此面对的像素电极 120 和公共电极 140 之间产生纵向电场。

[0043] 液晶层 150 可以从电控双折射 (ECB) 模式、扭曲向列 (TN) 模式或垂直取向 (VA) 模式中选择中的任意一种。在第一示例性实施例中,针对 ECB 模式描述液晶层 150。ECB 模式是在没有施加驱动电压时液晶层 150 的液晶分子 151 在下显示基板 110 与上显示基板 130 之间接近水平地平行排列的液晶模式。例如,参见图 2 中的液晶显示器的液晶分子 151 的取向。一方面,当施加驱动电压时,液晶分子 151 以接近于垂直的角度排列,从而调节可透射的光量。

[0044] ECB 模式、TN 模式和 VA 模式中的每一种的液晶层 150 在上显示基板 130 与下显示基板 110 之间形成纵向电场。在其它实施例中,液晶层 150 可以处于平面切换 (IPS) 模式或边缘场切换 (FFS) 模式,平面切换 (IPS) 模式或边缘场切换 (FFS) 模式在均形成在下显示基板 110 上的公共电极 140 与像素电极 120 之间形成横向电场。

[0045] 视角调节层 200 包括下截止偏振片 210、形成在下截止偏振片 210 上的下截止电极 220、面对下截止偏振片 210 的上截止偏振片 230、形成在上截止偏振片 230 上的上截止电极 240 和位于下截止电极 220 与上截止电极 240 之间并且包括多个液晶囊 251 的液晶囊层 250。

[0046] 多个液晶囊 251 具有基本上均匀的尺寸,并且分布在液晶囊层 250 上。液晶囊 251 中的每一个包括布置在囊外层 252 内部的多个液晶分子 253。囊外层 252 可以由诸如凝胶、阿拉伯胶或海藻酸钠之类的天然聚合物,诸如羧甲基、纤维素或乙基纤维素之类的半合成聚合物,或诸如聚乙烯醇、尼龙、聚亚安酯、聚酯、环氧树脂或三聚氰胺甲醛树脂之类的合成聚合物制成。

[0047] 液晶囊 251 可以通过诸如高压微射流纳米均质机或超声波高压微射流纳米均质机之类的设备制造,并且液晶囊 251 的直径 r (参见图 5) 在 50nm 与可见光的最短波长之间。可见光波长范围从大约 380nm 到 780nm。液晶囊 251 的直径 r 接近均匀,在不大于 $\pm 6.5\%$ 的差值内。

[0048] 当液晶囊 251 的直径 r 大于最短可见光波长时,光可以被液晶囊 251 散射,并且液晶囊 251 可以变为不透明,使得视角调节层 200 的对比度下降。囊外层 252 的厚度为 1nm 至 10nm,因此液晶囊 251 的直径应当不小于 50nm。

[0049] 图 3 是示出根据第一示例性实施例的液晶显示器中视角调节层 200 的对比度随液晶囊 251 的直径而变化的图。图 3 示出当液晶分子 253 与囊外层 252 之间的折射率为 3% 或更小时的测量值。另外,为进行比较,添加与 0nm 直径 (即没有液晶囊 251) 和 20000 对比度相对应的点,以示出液晶囊层 250 由原玻璃代替时呈现出的 20000 对比度。

[0050] 如图 3 所示,可以看出液晶囊 251 的直径 r 越小,视角调节层 200 的对比度越大。也就是说,由于液晶囊 251 中的液晶分子 253 随机排列,并且液晶囊 251 的直径 r 小于最短可见光波长,因此液晶囊 251 不会散射光。所以,液晶囊 251 看起来是透明的,并且视角调节层 200 的对比度增大。如图 3 所示,当液晶囊 251 的直径 r 为 50nm 时,最大对比度为大

约 16000 (与原玻璃的 20000 对比度相比), 并且对比度随着液晶囊 251 的直径 r 增大而逐渐变小。因此, 可以看出视角调节层 200 的对比度通过采用较小直径 r 的液晶囊 251 而得到提高。

[0051] 液晶囊层 250 可以通过将多个液晶囊 251 与粘合剂、添加剂和溶液混合, 并对混合物进行卷对卷涂覆、喷墨涂覆、丝网涂覆、旋涂或狭缝涂覆来形成。液晶囊层 250 的厚度可以是几微米到几十微米。

[0052] 下截止电极 220 可以像膜一样附着到下截止偏振片 210 上, 或者通过沉积直接形成在下截止偏振片 210 上。上截止电极 240 也可以像膜一样附着到上截止偏振片 230 上, 或者通过沉积直接形成在上截止偏振片 230 上。进一步地, 特定的上截止基板 (参见图 11 至图 14 中的上截止基板 241) 可以位于上截止电极 240 与上截止偏振片 230 之间, 以防止液晶囊层 250 受外部压力而变形。上截止基板可以是例如由透明玻璃或塑料制成的绝缘基板。

[0053] 下截止偏振片 210 的透射轴 210t 与上截止偏振片 230 的透射轴 230t 彼此平行 (即共面)。进一步地, 上截止电极 240 具有与下截止偏振片 210 的透射轴平行的多个横向截止部分 240a。

[0054] 如上所述, 视角调节层 200 不具有液晶被注入玻璃基板之间的结构。这是因为液晶囊层 250 被作为膜附着到形成在下截止偏振片 210 上的下截止电极 220 上, 或者通过沉积直接涂覆在下截止电极 220 上, 使得不需要特定的玻璃基板。所以, 与可替代的设计比较, 可以减小液晶显示器的厚度。

[0055] 进一步地, 视角调节层 200 不会对液晶显示面板 100 的图像质量有显著的影响。也就是说, 当没有施加截止电压 V_d 时, 液晶囊 251 中的液晶分子 253 随机排列, 并且具有各向同性, 使得从侧面观看时不会发生相位延迟。因此, 看起来不会随视角变化而发生色移或亮度降低, 并且不会显著影响液晶显示面板 100 的图像质量。

[0056] 液晶显示面板 100 的下显示偏振片 160 的透射轴 160t 与下截止偏振片 210 的透射轴 210t 垂直 (因此不共面)。向液晶显示面板 100 供应光的背光单元 300 和位于液晶显示面板 100 与背光单元 300 之间的光学膜单元 400, 位于下显示偏振片 160 之下。光学膜单元用于使从背光单元 300 产生的光的亮度更均匀。

[0057] 背光单元 300 具有产生光的多个光源 310 和将来自光源 310 的光导向液晶显示面板 100 的导光板 320。光源 310 位于导光板 320 的边缘周围。导光板 320 具有与液晶显示面板 100 相对应的尺寸。光学膜单元 400 位于导光板 320 上。光学膜单元 400 用于使光在从导光板 320 到达液晶显示面板 100 时看起来更均匀。反射片 500 位于背光单元 300 之下。反射片 500 用于通过将来自导光板 320 的光反射回导光板 320 来提高光效。

[0058] 光学膜单元 400 由包括漫射膜 410、反向棱镜膜 420 和亮度增强膜 (BEF) 430 的多个光学膜组成。漫射膜 410 通过对背光单元 300 所产生的光进行漫射来使亮度分布更均匀。反向棱镜膜 420 从漫射膜 410 收集具有更均匀亮度分布的光, 并使光到达前面 (即液晶显示面板 100 的方向)。亮度增强膜 (BEF) 430 通过使光源的 P 波透射并使光源的 S 波再循环来提高亮度。亮度增强膜包括纵向亮度增强膜 431 和横向亮度增强膜 432。反向棱镜膜 420 被布置在漫射膜 410 上, 并且亮度增强膜 430 被布置在反向棱镜膜 420 上。

[0059] 如上所述, 具有视角调节层 200 的液晶显示器可以在不使液晶显示面板 100 前方

的显示信息失真的情况下,自由地使液晶显示面板 100 侧方的显示信息失真。

[0060] 以下参照图 4 和图 5 进一步详细描述根据第一示例性实施例的液晶显示器的操作。

[0061] 图 4 是示出液晶显示器的视角调节层 200 被施加了截止电压时的分解透视图。图 5 是示出液晶显示器的视角调节层 200 被施加了截止电压时的截面图。

[0062] 如图 4 和图 5 所示,当向液晶显示器的视角调节层 200 施加截止电压 V_d 时,在下截止电极 220 与上截止电极 240 之间产生纵向电场。由于液晶囊 251 中的液晶分子 253 具有负介电各向异性,因此液晶囊 251 中的液晶分子 253 垂直于纵向电场排列。纵向电场围绕上截止电极 240 的横向截止部分 240a 而弯曲。相应地,液晶分子本身仍然保持垂直于电场排列,使得液晶囊 251 中的液晶分子 253 与上截止电极 240 的横向表面成角度(例如,预定角度)排列。液晶分子 253 以与上截止电极 240 的横向截止部分 240a 以彼此相对的角度排列(取决于液晶分子 253 是与围绕横向截止部分 240a 的一侧还是围绕另一侧而弯曲的电场对准)。

[0063] 上截止电极 240 的横向截止部分 240a 平行于下截止偏振片 210 的透射轴 210t,同时下截止偏振片 210 的透射轴 210t 与上截止偏振片 230 的透射轴 230t 彼此平行。

[0064] 以下参考图 6 详细描述前方和侧方穿过视角调节层 200 的光的偏振态。

[0065] 图 6 是示出在向视角调节层 200 施加电压时穿过图 4 和图 5 的液晶显示器的光的偏振的图。

[0066] 如图 6 所示,当从前面看视角调节层 200 即视角为 0 度时,穿过下截止偏振片 210 的透射轴 210t 的左和右线偏振光 A 垂直地穿过液晶囊层 250,并穿过液晶囊 251 中的液晶分子 253 的液晶光轴,使得光穿过液晶囊 251 时没有相位延迟。因此,相位没有延迟地穿过液晶囊层 250 的左和右线偏振光 A 穿过与下截止偏振片 210 的透射轴 210t 平行的上截止偏振片 230 的透射轴 230t。

[0067] 如上所述,当视角为 0 度时,穿过液晶显示面板 100 的光在偏振态不发生改变的情况下穿过视角调节层 200。因此,即使在向视角调节层 200 施加电压时,液晶显示器也不会降低前方的亮度。

[0068] 另一方面,当从侧面(例如,以 20 度和 50 度的视角)看视角调节层 200 时,穿过下截止偏振片 210 的透射轴 210t 的左和右线偏振光 B₁(25 度)和 B₂(50 度)以一角度穿过液晶囊层 250,并且相位由液晶囊 251 中以角度排列的液晶分子 253 而延迟。因此,左和右线偏振光 B₁ 和 B₂ 改变了偏振,并且被上截止偏振片 230 阻挡。如上所述,当从侧面看时,穿过液晶显示面板 100 的光的偏振态通过视角调节层 200 而改变,从而发生色移或亮度降低。

[0069] 具体来说,在图 6 所示的示例中,可以看出在液晶囊层 250 由于液晶囊层 250 中的液晶分子 253 的倾角而导致的 240nm 相位延迟下,当视角为 25 度时,左和右线偏振光 B₁ 通过液晶囊层 250 被圆偏振,而仅左和右线偏振光中的一些穿过上截止偏振片 230。进一步地,当视角为 50 度或更大时,左和右线偏振光 B₂ 通过液晶囊层 250 被垂直线偏振(即与上截止偏振片 230 的透射轴 230t 正交),使得左和右线偏振光全部被上截止偏振片 230 阻挡。

[0070] 图 7 是示出根据第一示例性实施例的液晶显示器的视角调节层 200 被施加截止电

压和没有被施加截止电压时根据视角调节层 200 的亮度的图。

[0071] 如图 7 所示,在没有施加截止电压 V_d 时,40 度视角处维持 90% 或更高的亮度。然而,当施加截止电压 V_d 时,40 度视角处液晶显示器的亮度下降 80% 或更多。相应的,可以看出,可以同时实现广视角模式和窄视角模式。

[0072] 如上所述,可以制造通过调节施加到液晶囊层 250 的截止电压 V_d 从而调节从侧方观看时液晶囊层 250 的相位延迟而示出最优视角阻挡特性的视角调节层 200。进一步地,由于液晶囊层 250 的液晶分子 253 与横向截止部分 240a 成角度(这些角度彼此面对)排列,因此提供了两个畴,使得灰度倒置不会发生,并且提高了可见度。另外,尽管在第一示例性实施例中,上截止电极 240 具有与下截止偏振片 210 的透射轴 210t 平行的多个横向截止部分 240a,但上截止电极 240 也可以具有与下截止偏振片 210 的透射轴 210t 垂直的多个纵向截止部分 240b,如图 8 所示。

[0073] 以下参照图 8 详细描述根据第二示例性实施例的液晶显示器。

[0074] 图 8 是示出液晶显示器的视角调节层 200 被施加了截止电压时的分解透视图。除了形成在上截止电极 240 处的纵向截止部分 240b 之外,图 8 所示的第二示例性实施例与图 1 至图 7 所示并且在以上描述的第一示例性实施例基本相同。因此,不再重复类似的描述。

[0075] 如图 8 所示,下截止偏振片 210 的透射轴 210t 和上截止偏振片 230 的透射轴 230t 彼此平行。进一步地,上截止电极 240 具有与下截止偏振片 210 的透射轴 210t 垂直的多个纵向截止部分 240b。

[0076] 当向视角调节层 200 施加截止电压 V_d 时,在下截止电极 220 与上截止电极 240 之间产生纵向电场。纵向电场围绕上截止电极 240 的纵向截止部分 240b 而弯曲,使得液晶囊 251 中的液晶分子 253 与上截止电极 240 的横向表面成角度(例如,预定角度)排列。液晶分子 253 与上截止电极 240 的纵向截止部分 240b 成角度(这些角度彼此面对)排列。

[0077] 当从前面看视角调节层 200 时,穿过下截止偏振片 210 的透射轴 210t 的左和右线偏振光 A 垂直地穿过液晶囊层 250,并穿过液晶囊 251 中的液晶分子 253 的液晶光轴,使得通过液晶囊 251 没有相位延迟。因此,相位没有延迟地穿过液晶囊层 250 的左和右线偏振光 A 穿过与下截止偏振片 210 的透射轴 210t 平行的上截止偏振片 230 的透射轴 230t。

[0078] 另一方面,当从侧面看视角调节层 200 时,穿过下截止偏振片 210 的透射轴 210t 的左和右线偏振光 B1 和 B2 以一角度穿过液晶囊层 250,并且相位由液晶囊 251 中成角度排列的液晶分子 253 而延迟。因此,左和右线偏振光 B1 和 B2 偏振态发生改变,并且被上截止偏振片 230 阻挡。

[0079] 横向截止部分 240a 和纵向截止部分 240b 分别在第一示例性实施例和第二示例性实施例中形成在上截止电极 240 处。在根据本发明的其它实施例中,横向截止部分 220a 或纵向截止部分 220b 形成在下截止电极 220 处,如图 9 和图 10 所示。

[0080] 图 9 是示出根据第三示例性实施例的液晶显示器的视角调节层 200 被施加了截止电压时的分解透视图。图 10 是示出根据第四示例性实施例的液晶显示器的视角调节层 200 被施加了截止电压时的分解透视图。

[0081] 如图 9 所示,在液晶显示器中,下截止偏振片 210 的透射轴 210t 和上截止偏振片 230 的透射轴 230t 彼此平行。进一步地,下截止电极 220 具有与下截止偏振片 210 的透射轴 210t 平行的多个横向截止部分 220a。操作和效果与图 1 至图 7 所示并且在以上描述的

第一示例性实施例的相同。

[0082] 如图 10 所示,在液晶显示器中,下截止偏振片 210 的透射轴 210t 与上截止偏振片 230 的透射轴 230t 彼此平行。进一步地,下截止电极 220 具有与下截止偏振片 210 的透射轴 210t 垂直的多个纵向截止部分 220b。操作和效果与图 8 所示并且在以上所述的第二示例性实施例的相同。

[0083] 尽管在第一示例性实施例中,在视角调节层 200 中产生纵向电场,但也可以在视角调节层 200 中形成横向电场,如图 11 和图 12 所示。

[0084] 以下参照图 11 和图 12 详细描述根据第五示例性实施例的液晶显示器。

[0085] 图 11 是示出液晶显示器的视角调节层 200 没有被施加截止电压时的分解透视图。图 12 是示出液晶显示器的视角调节层 200 被施加了截止电压时的分解透视图。

[0086] 除了形成横向电场外,图 11 和图 12 所示的第五示例性实施例与图 1 至图 7 所示并且在以上所述的第一示例性实施例基本相同。因此,不再重复类似的描述。

[0087] 如图 11 和图 12 所示,视角调节层 200 包括形成在液晶显示面板 100 上的公共截止电极 221、形成在液晶显示面板 100 上并平行于公共截止电极 221 的像素截止电极 231、具有与液晶显示面板 100 面对的内侧的上截止基板 241 以及位于公共截止电极 221、像素截止电极 231 与上截止基板 241 之间的液晶囊层 250。公共截止电极 221 在图 11 和图 12 中被示出为具有长边和垂直于长边的多个延伸部分。类似地,像素截止电极 231 被示出为具有长边和垂直于长边的多个延伸部分。公共截止电极 221 的长边和像素截止电极 231 的长边彼此平行,并且公共截止电极 221 的延伸部分对应于并且平行于像素截止电极 231 的延伸部分。

[0088] 下显示偏振片 160 附着到液晶显示面板 100 的底部,并且上显示偏振片 260 附着到上截止基板 241 的外侧。下显示偏振片 160 的透射轴 160t 与上显示偏振片 260 的透射轴 260t 彼此垂直。进一步地,公共截止电极 221 的长边与下显示偏振片 160 的透射轴 160t 成 $45^\circ \pm 10^\circ$ 度角(即在 35° 与 55° 之间)。

[0089] 在这种情况下,当向视角调节层 200 施加截止电压 V_d 时,在公共截止电极 221 与像素截止电极 231 之间形成与液晶显示面板 100 的表面平行的横向电场。液晶囊 251 中的液晶分子 253 具有正介电各向异性,使得它们平行于横向电场。也就是说,液晶分子 253 垂直于公共截止电极 221 的长边取向。

[0090] 在从前面看视角调节层 200 时,穿过液晶显示面板 100 的线偏振光 C 垂直穿过液晶囊层 250,并且穿过液晶囊 251 中的液晶分子 253 的液晶光轴,使得通过液晶囊 251 没有相位延迟。如上所述,穿过液晶显示面板 100 的线偏振光 C 没有相位延迟地穿过视角调节层 200。因此,即使在向视角调节层 200 施加电压时,根据第五示例性实施例的液晶显示器也不会降低前方的亮度。

[0091] 另一方面,在从侧面看视角调节层 200 时,穿过液晶显示面板 100 的线偏振光以一角度穿过液晶囊层 250,并且在垂直于下显示偏振片 160 的透射轴取向的液晶分子 253 与公共截止电极 221 的长边之间,相位延迟 $45^\circ \pm 10^\circ$ 度角。如上所述,当从侧面看时,穿过液晶显示面板 100 的线偏振光 D 的偏振态通过视角调节层 200 而改变,并且一些光由上显示偏振片 260 阻挡,从而发生色移或亮度降低。

[0092] 尽管在第五示例性实施例中,公共截止电极 221 和像素截止电极 231 形成在液晶

显示面板 100 上,但是公共截止电极 221 和像素截止电极 231 也可以形成在上截止基板 241 上,如图 13 和图 14 所示。

[0093] 以下参照图 13 和图 14 详细描述根据第六示例性实施例的液晶显示器。

[0094] 图 13 是示出液晶显示器的视角调节层 200 没有被施加截止电压时的分解透视图。图 14 是示出液晶显示器的视角调节层 200 被施加了截止电压时的分解透视图。

[0095] 除了公共截止电极 221 和像素截止电极 231 形成在上截止基板上之外,图 13 和图 14 所示的第六示例性实施例与图 11 和图 12 所示的第五示例性实施例基本相同,因而不再重复类似的描述。

[0096] 如图 13 和图 14 所示,视角调节层 200 包括具有与液晶显示面板 100 面对的内侧的上截止基板 241、形成在上截止基板 241 上的公共截止电极 221、形成在上截止基板 241 上并平行于公共截止电极 221 的像素截止电极 231、以及位于液晶显示面板 100、公共截止电极 221 和像素截止电极 231 之间的液晶囊层 250。

[0097] 下显示偏振片 160 附着到液晶显示面板 100 的底部,并且上显示偏振片 260 附着到上截止基板 241 的外侧。下显示偏振片 160 的透射轴 160t 与上显示偏振片 260 的透射轴 260t 彼此垂直。进一步地,公共截止电极 221 的长边和下显示偏振片 160 的透射轴 160t 成 45 度 \pm 10 度角(即 35 度与 55 度之间的角)。

[0098] 在这种情况下,当向视角调节层 200 施加截止电压 V_d 时,在公共截止电极 221 与像素截止电极 231 之间形成与液晶显示面板 100 的表面平行的横向电场。由于液晶囊 251 中的液晶分子 253 具有正介电各向异性,因此它们平行于横向电场。也就是说,液晶分子 253 垂直于公共截止电极 221 的长边取向。

[0099] 在从前面看视角调节层 200 时,穿过液晶显示面板 100 的线偏振光 C 垂直穿过液晶囊层 250,并且穿过液晶囊 251 中的液晶分子 253 的液晶光轴,使得通过液晶囊 251 而没有相位延迟。如上所述,穿过液晶显示面板 100 的线偏振光 C 在不改变偏振态的情况下穿过视角调节层 200。因此,即使在向视角调节层 200 施加了电压时,根据第六示例性实施例的液晶显示器也不会降低前方的亮度。

[0100] 另一方面,在从侧面看视角调节层 200 时,穿过液晶显示面板 100 的线偏振光 D 以一角度穿过液晶囊层 250,并且在垂直于公共截止电极 221 的长边取向的液晶分子 253 与下显示偏振片 160 的透射轴 160t 之间,相位被延迟 45 度 \pm 10 度角。如上所述,当从侧面看时,穿过液晶显示面板 100 的线偏振光 D 的偏振态通过视角调节层 200 而改变,并且一些光由上显示偏振片 260 阻挡,从而发生色移或亮度降低。

[0101] 尽管结合目前认为可行的示例性实施例描述了本公开内容,但是应当理解,本发明不限于所公开的实施例,而是相反,本发明旨在覆盖包括在所附权利要求的精神和范围及其等同物内的各种修改和等同布置。

[0102] 精选附图标记的说明

[0103] 100 :液晶显示面板

[0104] 200 :视角调节层

[0105] 210 :下截止偏振片

[0106] 220 :下截止电极

[0107] 230 :上截止偏振片

- [0108] 240 :上截止电极
- [0109] 250 :液晶囊层
- [0110] 251 :液晶囊
- [0111] 253 :液晶分子

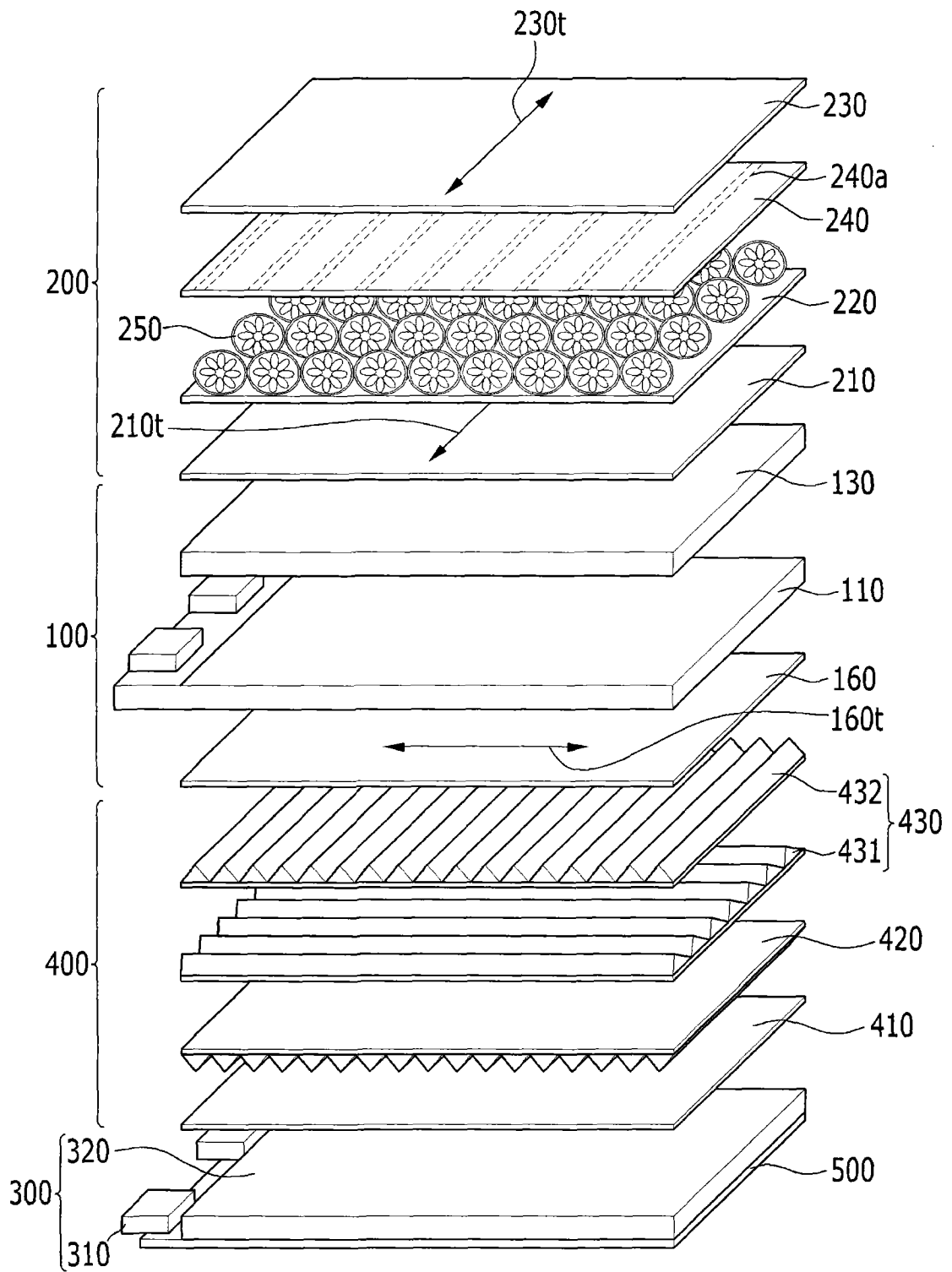


图 1

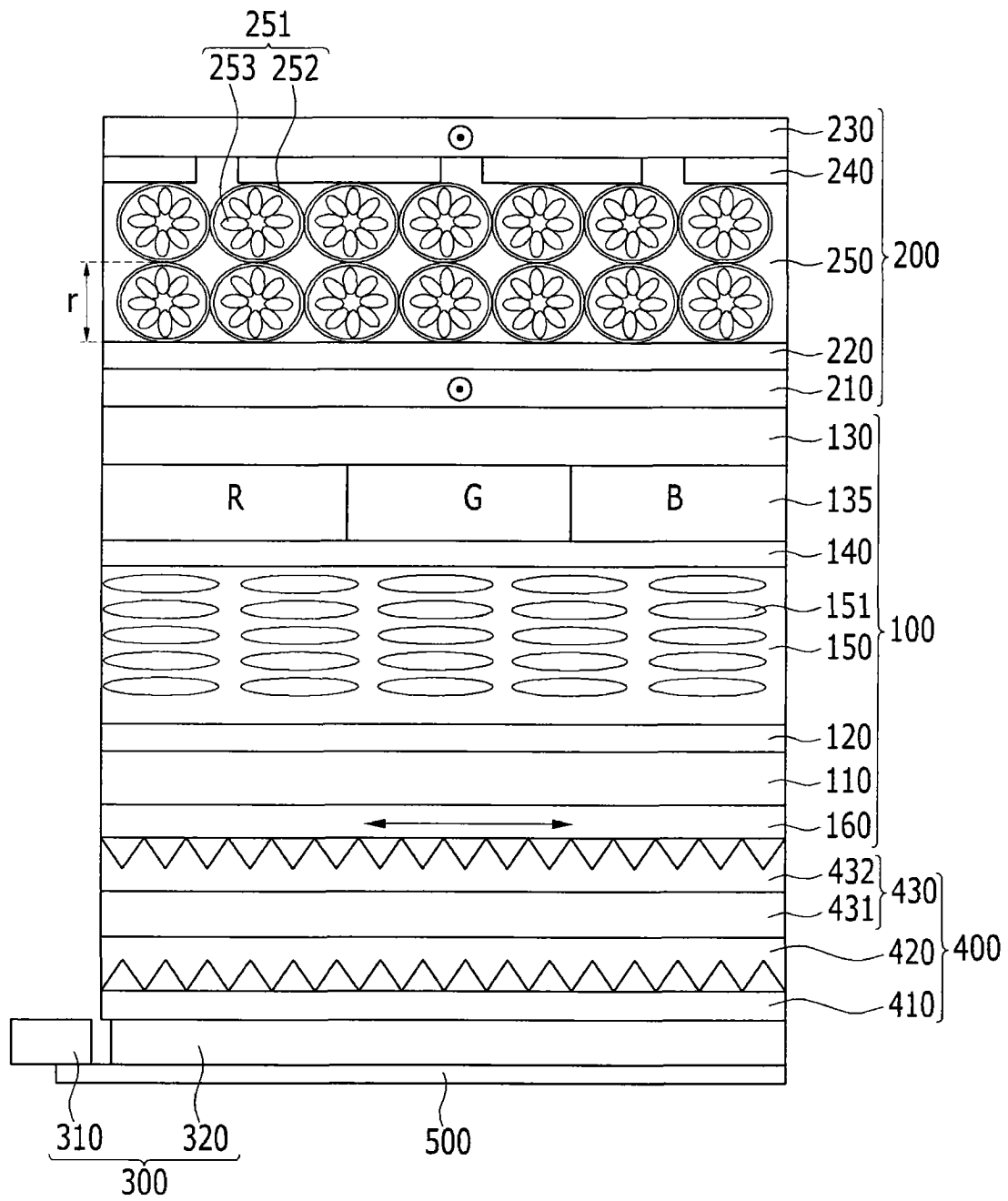


图 2

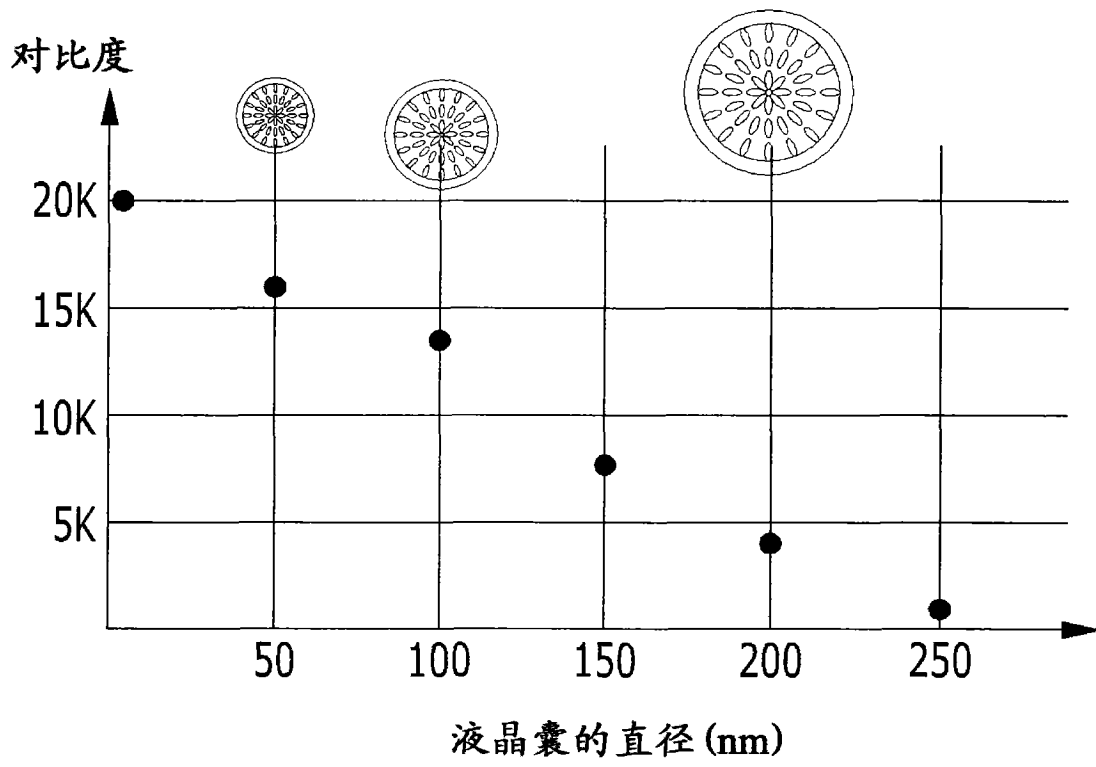


图 3

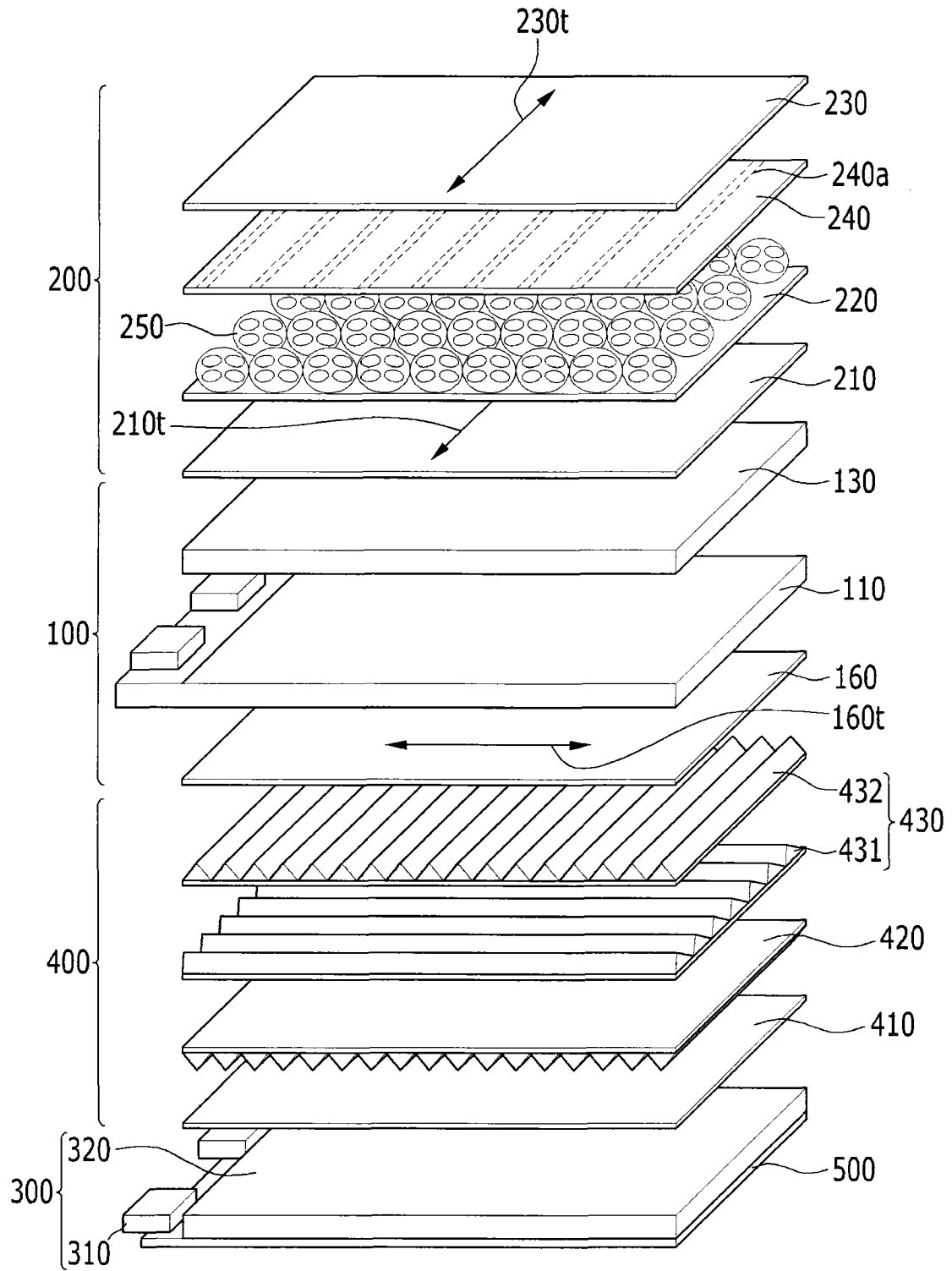


图 4

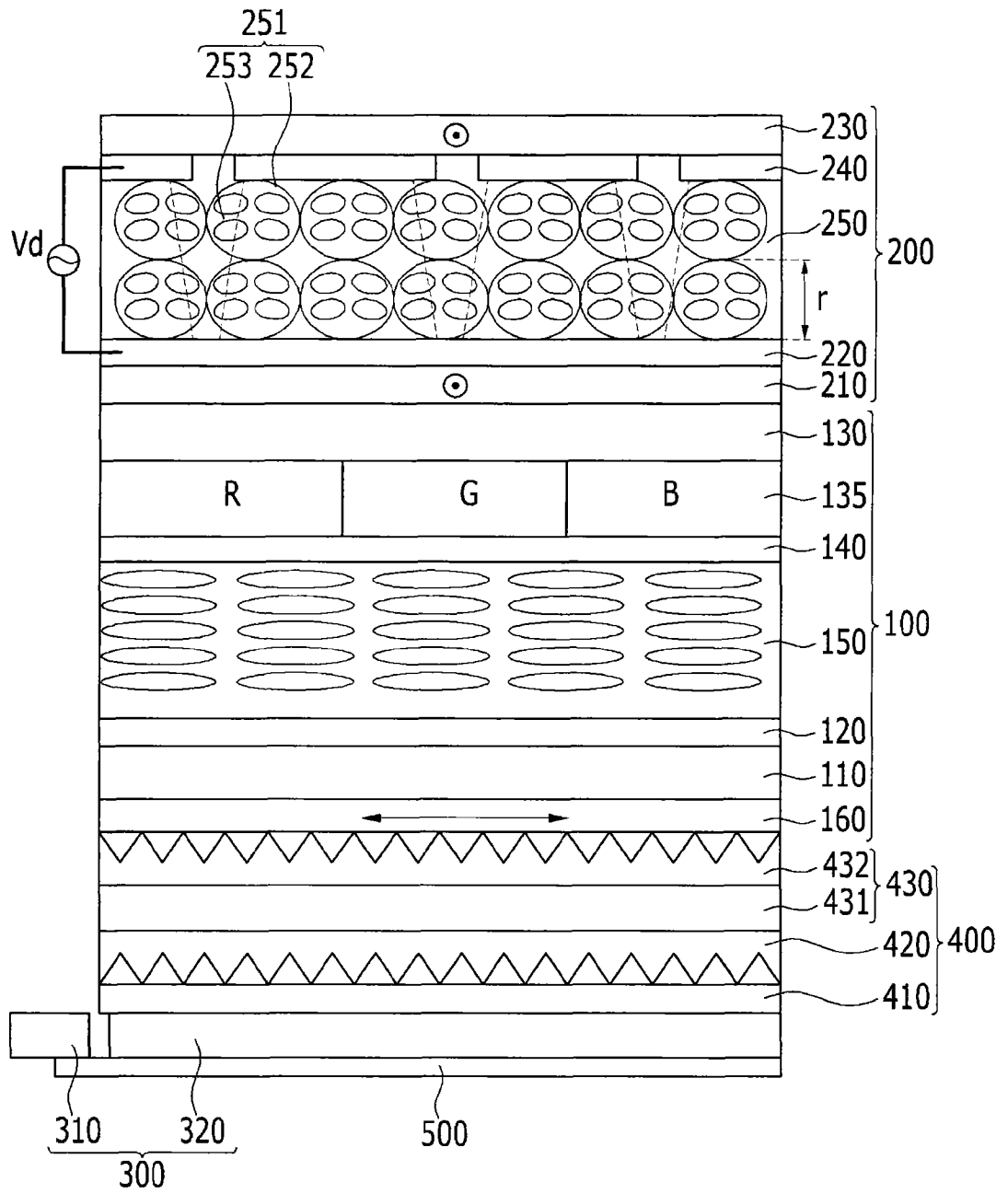


图 5

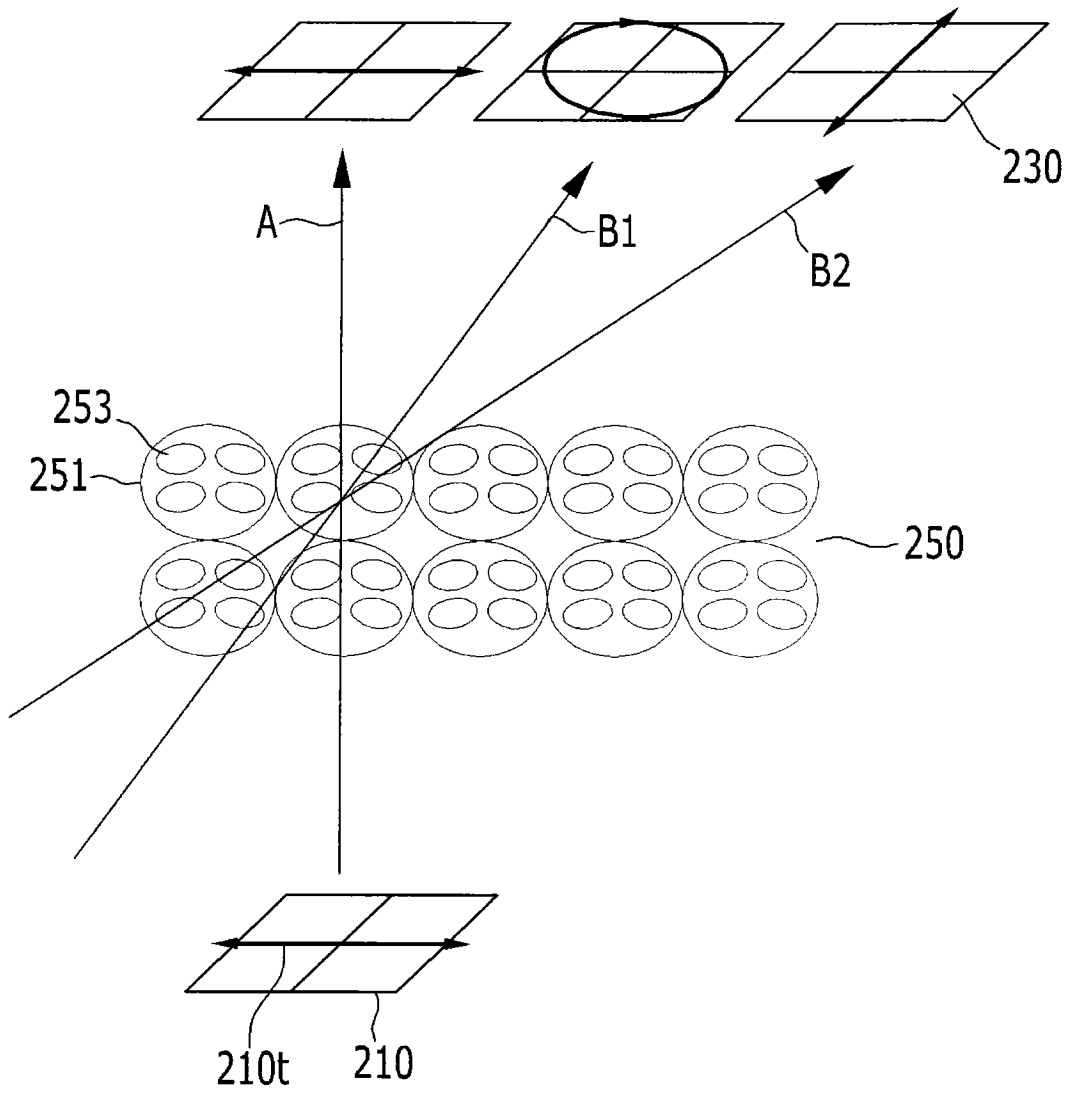


图 6

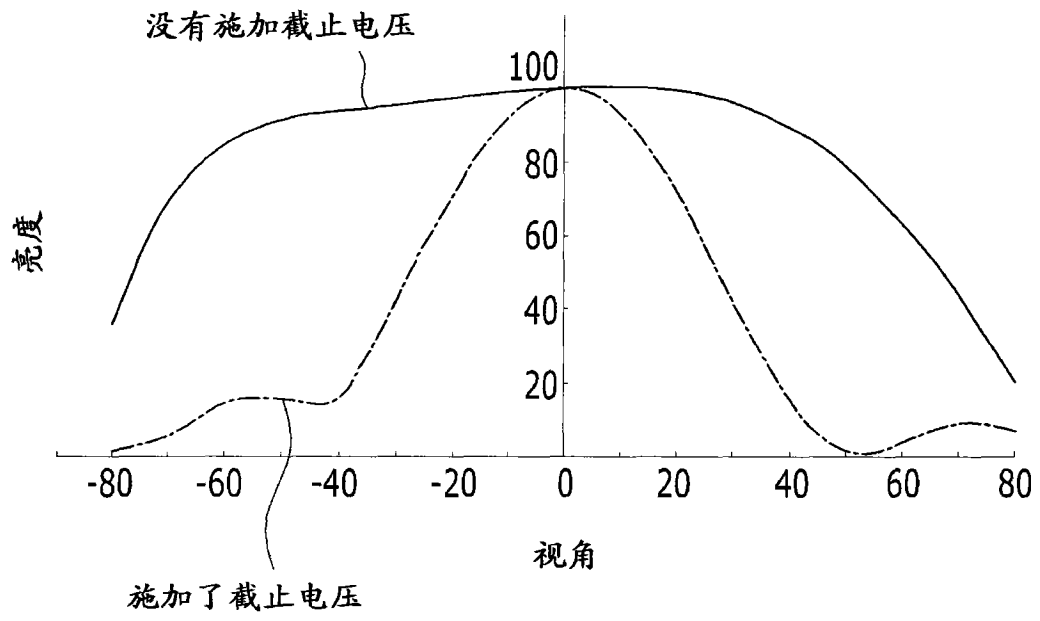


图 7

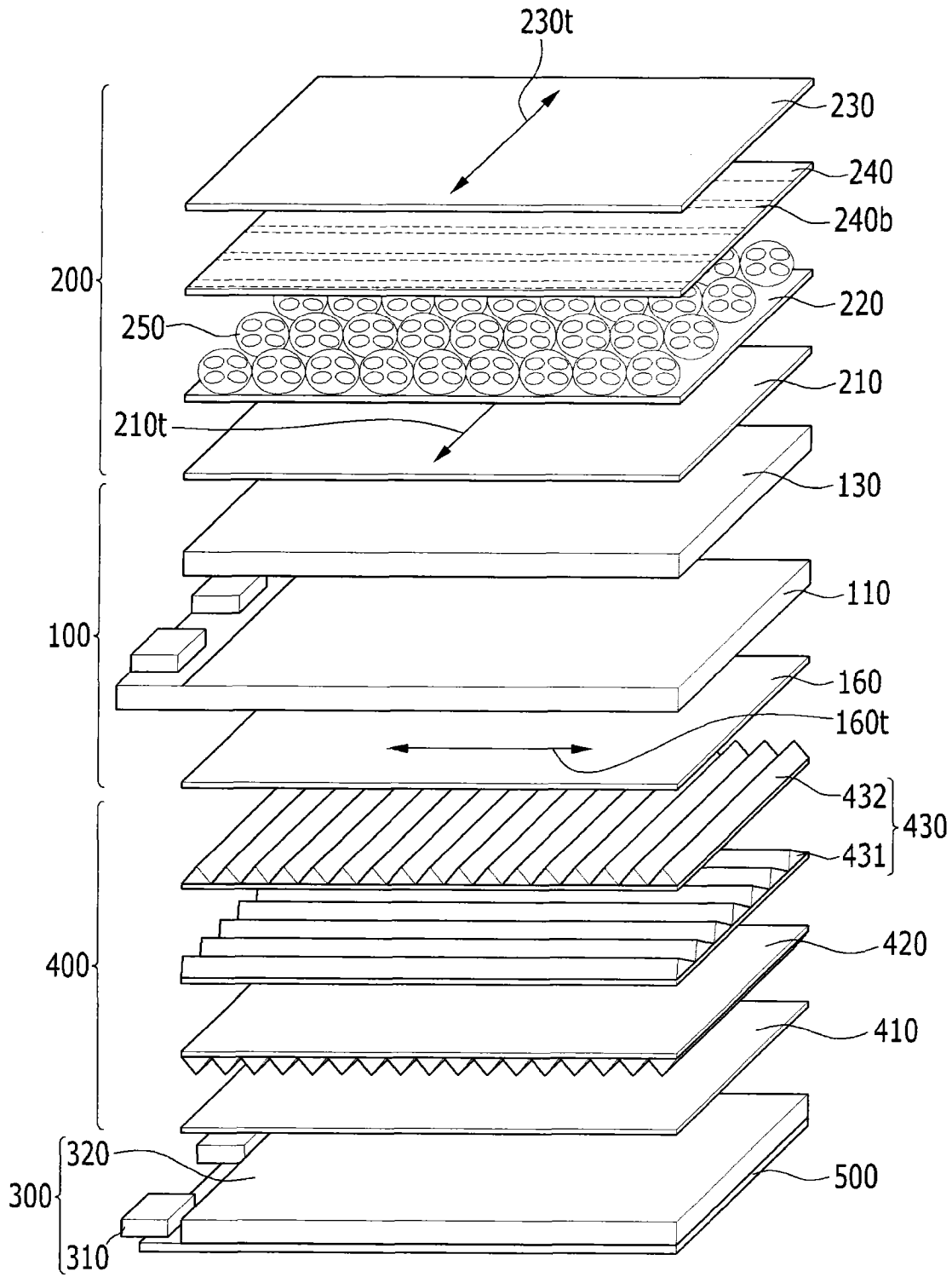


图 8

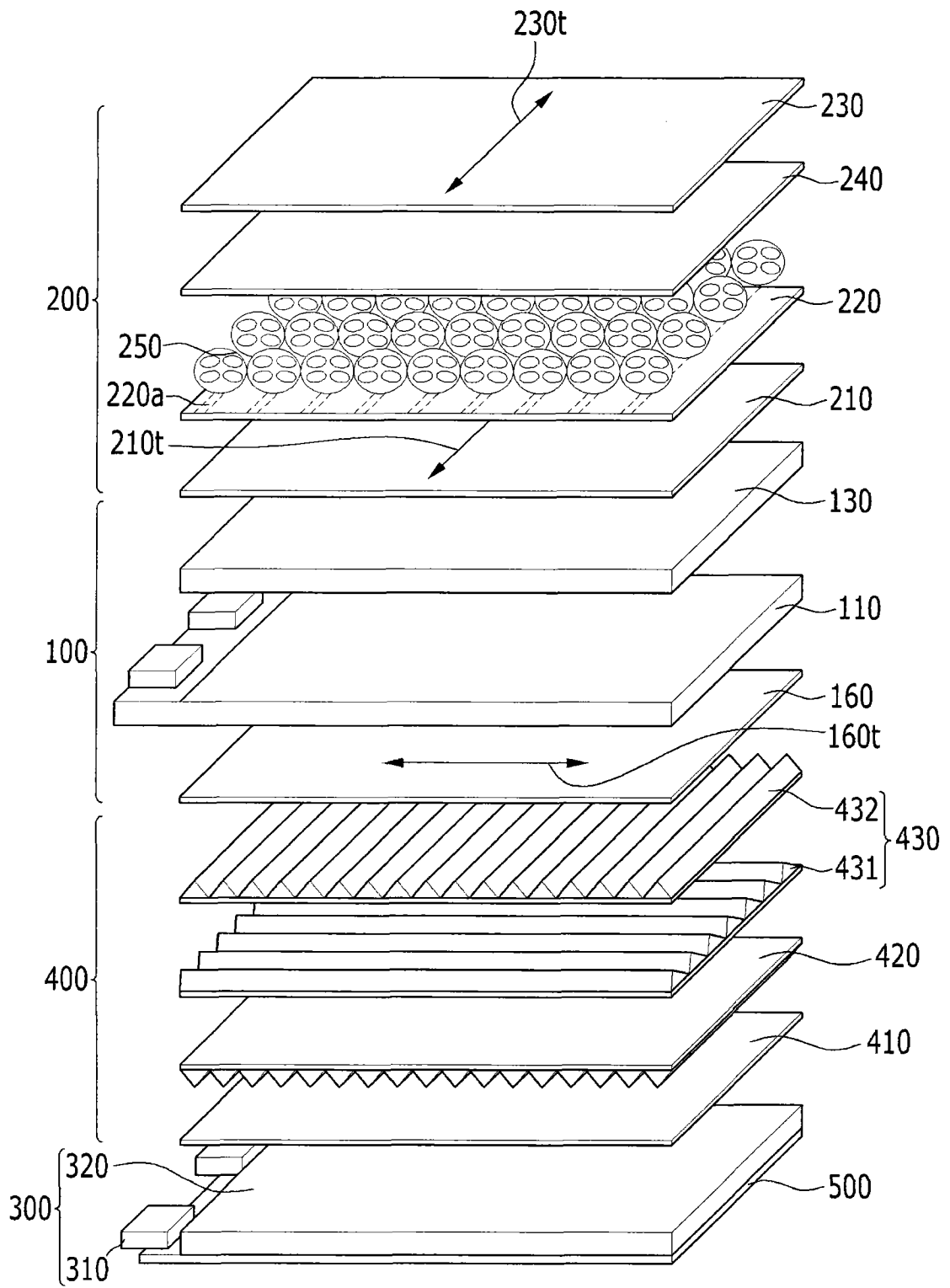


图 9

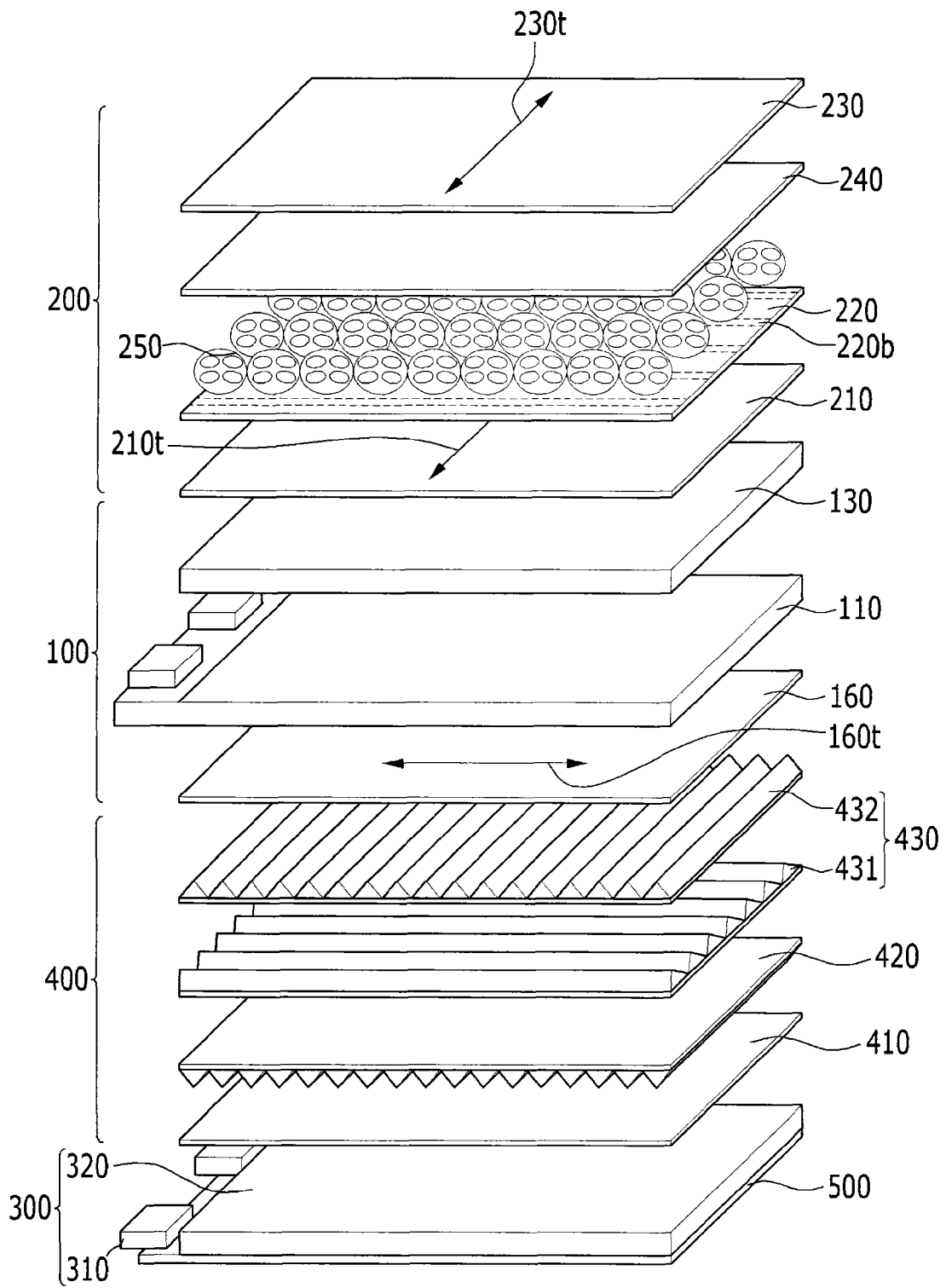


图 10

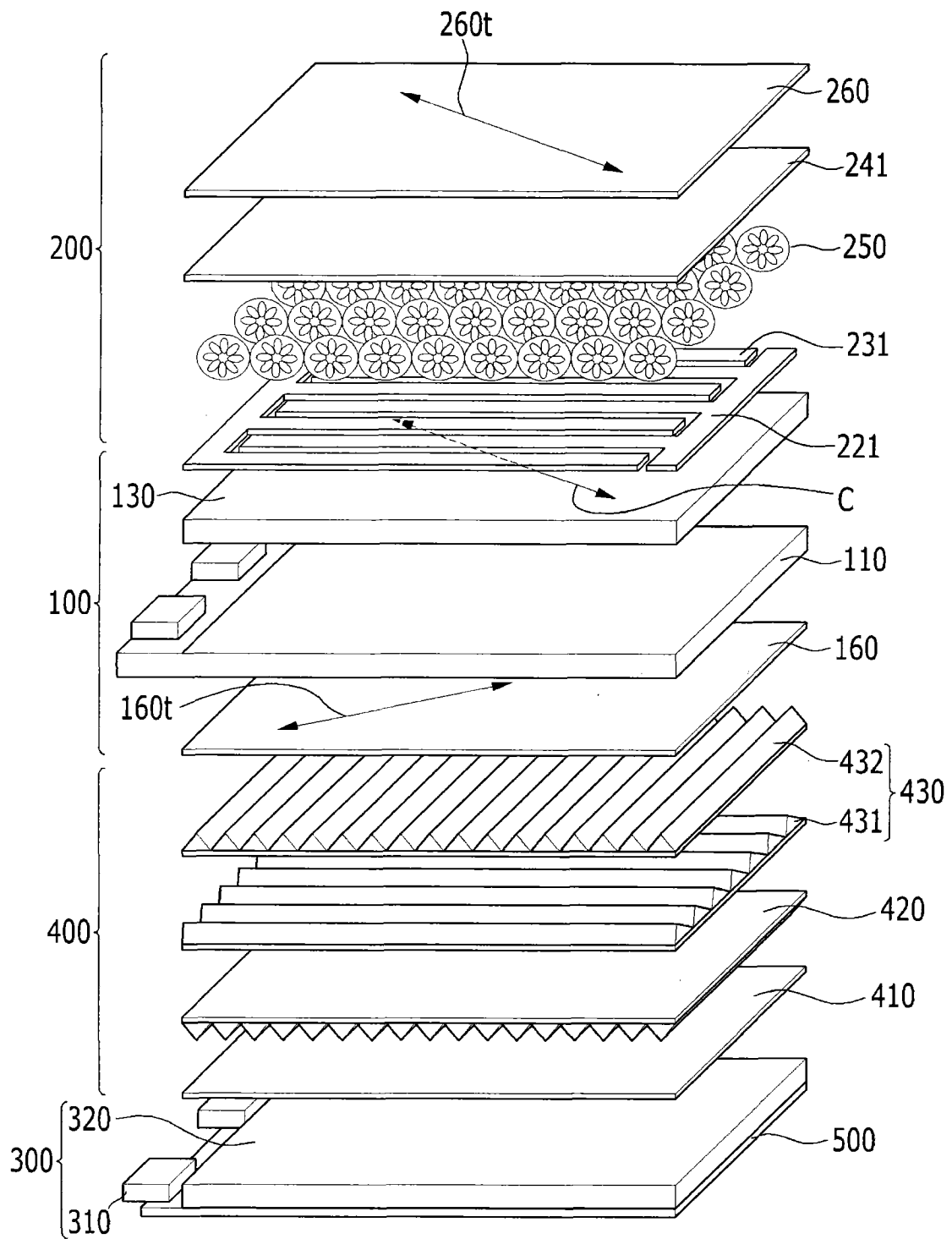


图 11

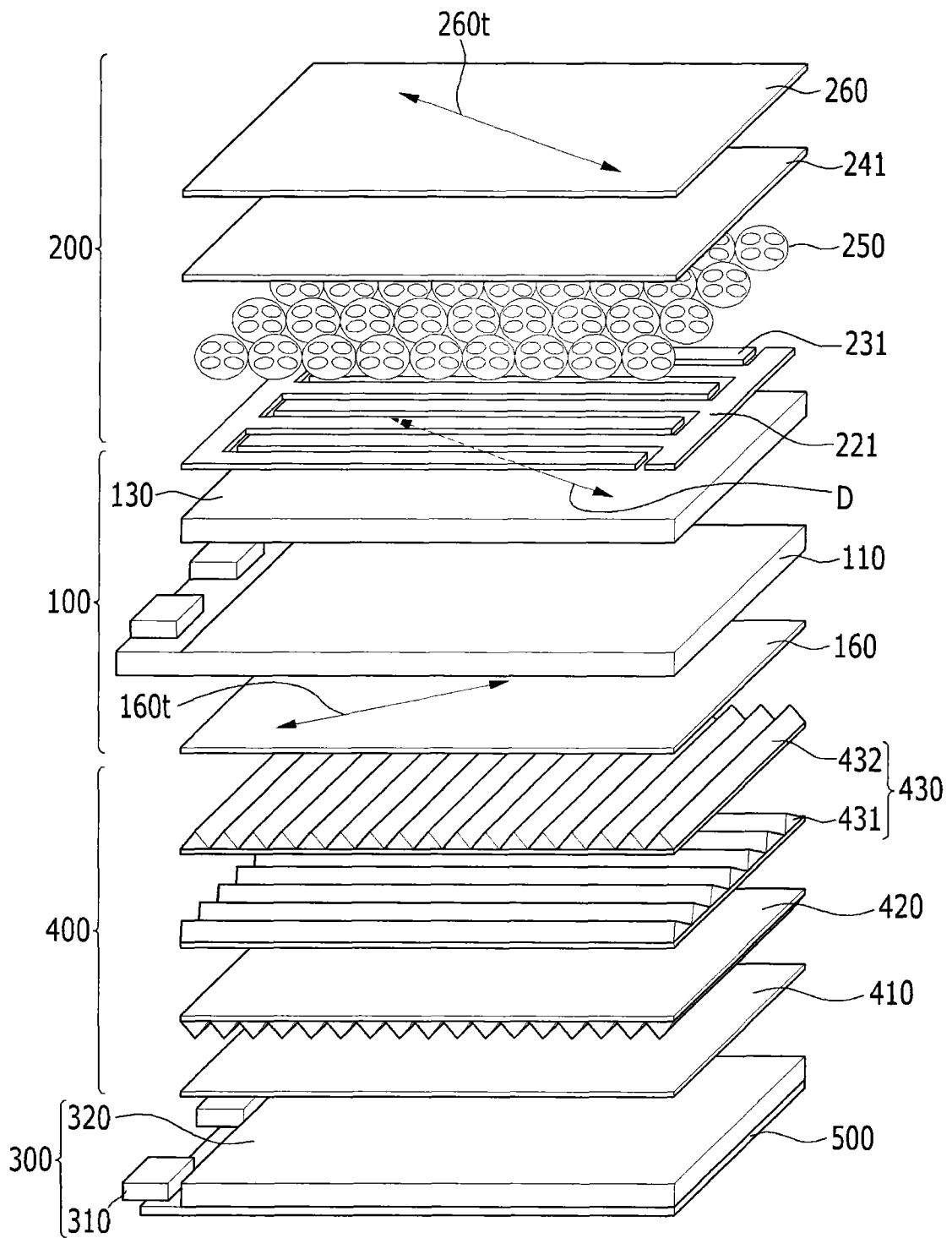


图 12

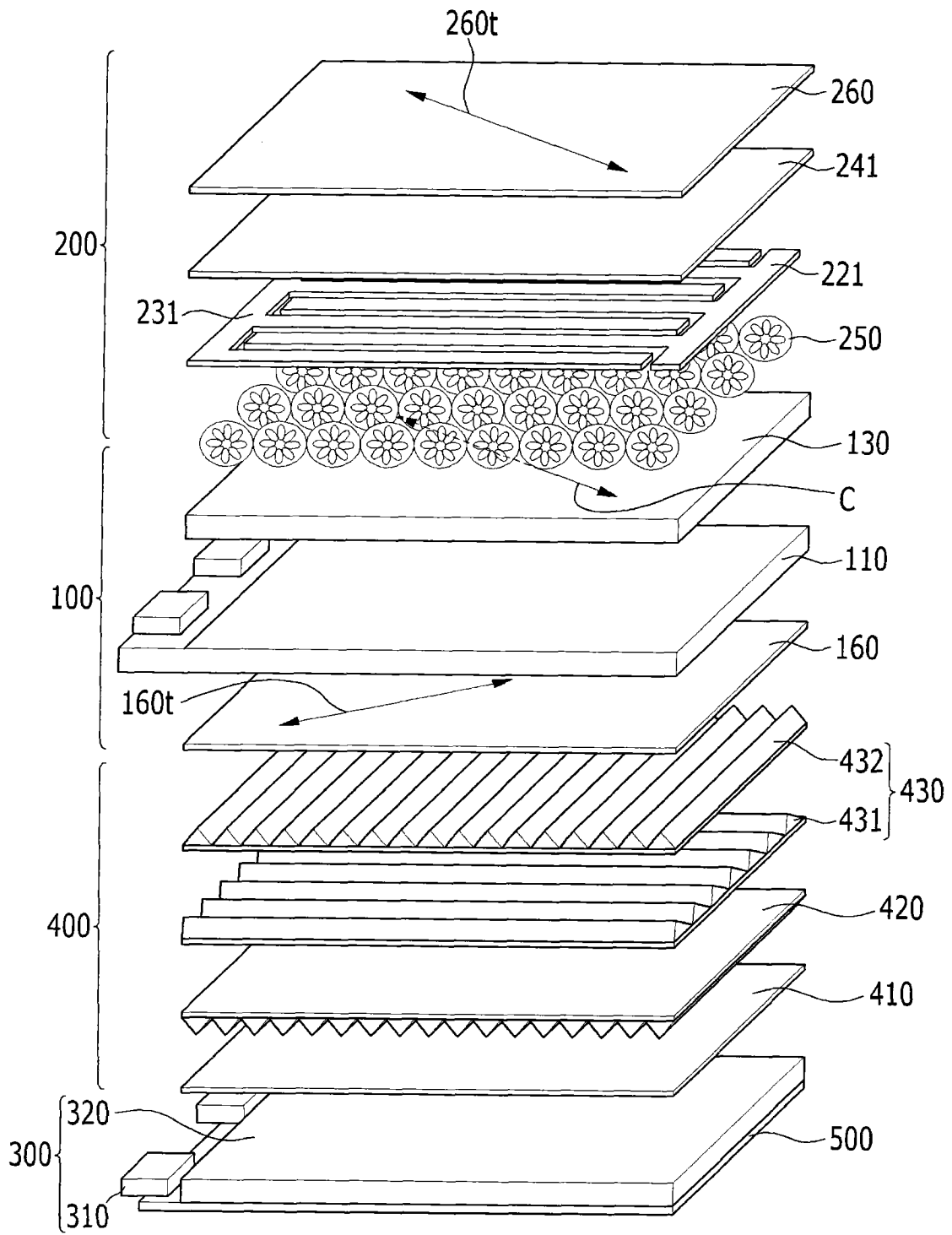


图 13

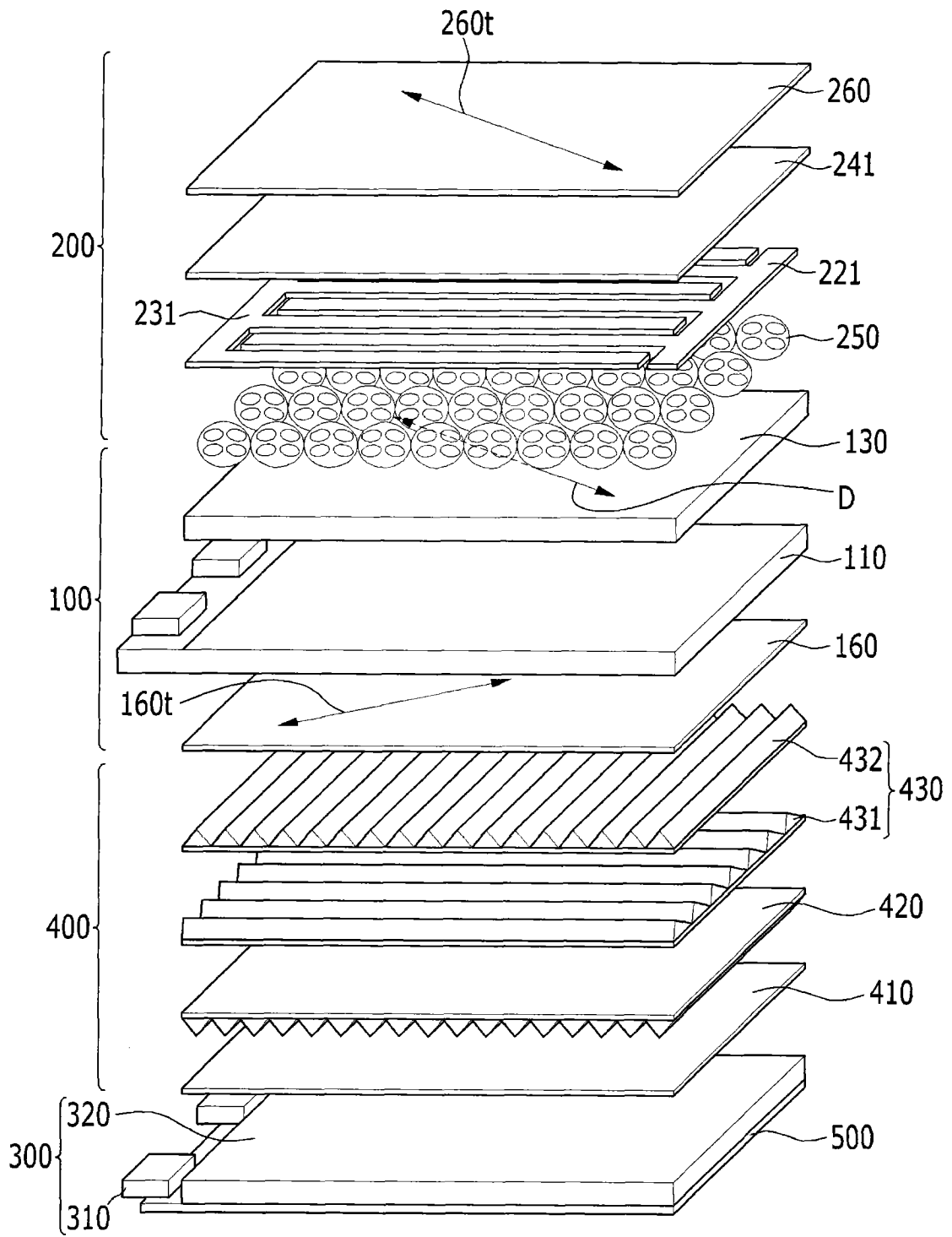


图 14

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN102466912A	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	CN201110096242.1	申请日	2011-04-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	林载翊 金宰贤 白种仁		
发明人	林载翊 金宰贤 白种仁		
IPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1334 G02F1/1323		
代理人(译)	宋志强		
优先权	1020100110576 2010-11-08 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示器包括用于显示图像的液晶显示面板和位于所述液晶显示面板上的视角调节层。所述视角调节层包括：下截止偏振片；位于所述下截止偏振片上的下截止电极；面对所述下截止偏振片的上截止偏振片；位于所述上截止偏振片上的上截止电极；和位于所述下截止电极与所述上截止电极之间的液晶囊层。所述液晶囊层包括多个液晶囊。所述多个液晶囊中每一个的直径在50nm与可见光的最短波长之间。

