



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102023411 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 20

(21) 申请号 201010285253. X

(22) 申请日 2010. 09. 15

(30) 优先权数据

10-2009-0087442 2009. 09. 16 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴世鸿 朴宰奭 李景夏

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G02B 6/00(2006. 01)

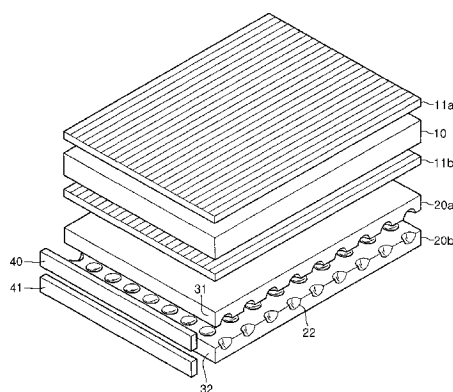
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

透明显示设备

(57) 摘要

本发明公开一种透明显示设备,其包括:液晶显示面板,其被配置为经由液晶分子改变偏振光的相位;第一和第二偏振板,其分别设置在该液晶显示面板的相对侧上;第一导光板,其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面,以反射经该第一导光板的侧表面输入的光,以及朝着该液晶显示面板输出二维光;和第二导光板,其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面,该第二导光板的多个凹状图案面对该第一导光板的多个凹状图案,该第二导光板被配置为使该液晶显示面板在透明模式和不透明模式之间切换。



1. 一种显示设备，包括：

液晶显示面板，其被配置为经由液晶分子改变偏振光的相位；

第一和第二偏振板，其分别设置在该液晶显示面板的相对侧上；

第一导光板，其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面，以反射经该第一导光板的侧表面输入的光，以及朝着该液晶显示面板输出二维光；和

第二导光板，其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面，该第二导光板的多个凹状图案面对该第一导光板的多个凹状图案，该第二导光板被配置为使该液晶显示面板在透明模式和不透明模式之间切换。

2. 如权利要求1所述的显示设备，其中输入到该第一导光板的侧表面的光用于在该液晶显示面板上显示图像，并且输入到该第二导光板的侧表面的光用于该液晶显示面板的透明模式。

3. 如权利要求1所述的显示设备，其中在输入到该第二导光板的侧表面的光通过该第二导光板的形成有多个凹状图案的表面而朝着该第一导光板传播时，该液晶显示设备以该透明模式被驱动。

4. 如权利要求3所述的显示设备，其中输入到该第二导光板的侧表面的光的亮度大约是输入到该第一导光板的侧表面的光的亮度的1.3到1.5倍。

5. 如权利要求1所述的显示设备，其中该液晶显示面板在光未输入到该第二导光板的侧表面时以该不透明模式被驱动。

6. 如权利要求1所述的显示设备，其中所述第一和第二导光板被形成为均具有一个楔形剖面。

7. 如权利要求6所述的显示设备，其中所述第一和第二导光板的入射面被设置为相对于所述第一和第二导光板的主体的中间部分相互面对。

8. 一种显示设备，包括：

液晶显示面板，其被配置为经由液晶分子改变偏振光的相位；

第一导光板，其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面；以及第一偏振板，其设置在该第一导光板的入射面，并且被形成为使朝着该第一导光板的入射面传播的光发生偏振；

第二导光板，其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面，该第二导光板的多个凹状图案面对该第一导光板的多个凹状图案，该第二导光板被配置为使液晶显示设备在透明模式和不透明模式之间切换；和

设置在该液晶显示面板上方的第二偏振板。

9. 如权利要求8所述的显示设备，其中经该第一偏振板偏振的光用于在该液晶显示面板上显示图像，并且输入到该第二导光板的侧表面的光用于该液晶显示面板的透明模式。

10. 如权利要求8所述的显示设备，其中在输入到该第二导光板的侧表面的光从该第二导光板的形成有多个凹状图案的表面以二维光输出时，该液晶显示面板以该透明模式被驱动。

11. 如权利要求10所述的显示设备，其中输入到该第二导光板的侧表面的光的亮度与输入到该第一导光板的侧表面的光的亮度相同。

12. 如权利要求 8 所述的显示设备，其中该液晶显示面板在光未输入到该第二导光板的侧表面时以该不透明模式被驱动。

13. 如权利要求 8 所述的显示设备，其中所述第一和第二导光板被形成为均具有楔形剖面。

14. 如权利要求 13 所述的显示设备，其中所述第一和第二导光板的入射面被设置为相对于所述第一和第二导光板的主体的中间部分相互面对。

15. 一种显示设备，包括：

液晶显示面板，其被配置为经由液晶分子改变偏振光的相位；

第一导光板，其被配置为包括平坦的第一表面和形成有多个凹状图案的第二表面；
和

第二导光板，其被配置为包括平坦的第一表面和形成有多个凹状图案的第二表面，

其中从该第一导光板的第一和第二表面分别发出的光的量是不同的，并且从该第二导光板的第一和第二表面分别发出的光的量是不同的。

透明显示设备

[0001] 本申请要求享受于 2009 年 9 月 16 日提交的韩国专利申请 No.10-2009-0087442 的优先权，这里将其内容引入作为参考。

技术领域

[0002] 本申请涉及一种显示设备，特别是一种具有液晶显示 (LCD) 面板的透明显示设备。

背景技术

[0003] 最近，人们正在积极地研究透明显示设备，这些透明显示设备不仅允许在其上面显示图像，而且允许看到其背面的物体。这些透明显示设备通常能够通过采用自发光的有机发光面板和等离子体显示面板之一来实现。

[0004] 然而，透明显示设备通常不能通过采用自身不能发光、必须利用从背面施加的光的 LCD 面板来实现。这源于这个事实：在 LCD 面板的背面必须设置不透明的背光组件，并且在 LCD 面板的前表面和后表面上必须附接用于控制透光的偏振板。更具体地，位于 LCD 面板的前表面和后表面的偏振板在位于 LCD 内的液晶材料被驱动时，允许光通过。相反，当液晶材料没有被驱动时，偏振板处于不透明状态。因此，使用这种 LCD 来实现透明显示设备是不可能的。

[0005] 然而，为了给用户提供想要的信息，可能要向车辆的前玻璃、家用玻璃等应用透明显示设备。另外，很显然，在各个领域应用透明显示设备的可能性将快速增加。此外，由于 LCD 面板提供宽视角、高亮度、高对比度和全色显示，因此，研发具有 LCD 面板的透明显示设备非常有必要。

发明内容

[0006] 因而，本发明的实施方式旨在提供一种透明显示设备，其基本上克服了因现有技术的局限和不足而造成一个或多个问题。

[0007] 本发明的一个目的是提供一种透明显示设备，其适于以透明和不透明模式来选择性地驱动 LCD 面板。

[0008] 在下面的描述中将部分地列出本发明的其它的优点、目的和特点，这些优点、目的和特点的一部分对于所属领域普通技术人员来说通过研究下文将是显而易见的，或者可从本发明的实践中领会到。通过书面说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0009] 根据本发明一个实施方式，一种透明显示设备包括：液晶显示面板，其被配置为经由液晶分子改变偏振光的相位；第一和第二偏振板，其分别设置在该液晶显示面板的相对侧上；第一导光板，其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面，以反射经该第一导光板的侧表面输入的光，以及朝着该液晶显示面板输出二维光；和第二导光板，其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面，该第二导光板的多个凹状图案面对该第一导

光板的多个凹状图案，该第二导光板被配置为使该液晶显示面板在透明模式和不透明模式之间切换。

[0010] 根据本发明另一个实施方式，一种透明显示设备包括：液晶显示面板，其被配置为经由液晶分子改变偏振光的相位；第一导光板，其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面；以及第一偏振板，其设置在该第一导光板的入射面，并且被形成为使朝着该第一导光板的入射面传播的光发生偏振；第二导光板，其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面，该第二导光板的多个凹状图案面对该第一导光板的多个凹状图案，该第二导光板被配置为使液晶显示设备在透明模式和不透明模式之间切换；和设置在该液晶显示面板上方的第二偏振板。

[0011] 根据本发明另一个实施方式，一种透明显示设备包括：液晶显示面板，其被配置为经由液晶分子改变偏振光的相位；第一导光板，其被配置为包括平坦的第一表面和形成有多个凹状图案的第二表面；和第二导光板，其被配置为包括平坦的第一表面和形成有多个凹状图案的第二表面，其中从该第一导光板的第一和第二表面分别发出的光的量是不同的，并且从该第二导光板的第一和第二表面分别发出的光的量是不同的。

[0012] 其它系统、方法、特点和优点在阅读了随后的附图和具体的描述后，对所属领域技术人员来说将是显而易见或者将变得很明显。本发明意在将这些其它的系统、方法、特点和优点包括在说明书中，涵盖在本发明的范围内，并且由后面的权利要求书所保护。在这一部分中的任何内容都不应视为对这些权利要求的限制。下文将结合实施方式来讨论本发明进一步的方面和优点。应当理解，本发明前面的概括描述和随后的详细描述是示例性和解释性的，意在对本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0013] 附图包含在本申请中构成本申请的一部分，用于给本发明提供进一步理解。附图图解了本发明的实施方式并与说明书一起用于解释本发明的原理。附图中：

[0014] 图 1 是示出根据本发明第一实施方式的透明显示设备的立体图；

[0015] 图 2A 和 2B 是示出图 1 的透明显示设备分别以透明模式和不透明模式被驱动的截面图；

[0016] 图 3 是依次示出在图 1 的透明显示设备中来自于各个光源的光发生偏振的波形图；

[0017] 图 4A 和 4B 是示出图 1 的透明显示设备分别以透明模式和不透明模式被驱动的视图；

[0018] 图 5 是示出根据本发明第二实施方式的透明显示设备的立体图；

[0019] 图 6A 和 6B 是示出图 5 的透明显示设备分别以透明模式和不透明模式被驱动的截面图；

[0020] 图 7 是依次示出在图 5 的透明显示设备中来自于各个光源的光发生偏振的波形图；

[0021] 图 8 是示出根据本发明第三实施方式的透明显示设备的截面图；以及

[0022] 图 9 是示出根据本发明第四实施方式的透明显示设备的截面图。

具体实施方式

[0023] 现在将具体描述本发明的这些实施方式，其例子示于附图中。后面介绍的这些实施方式是作为例子而提供的，是为了给所属领域技术人员传递本发明的精神。因此，这些实施方式可以以不同方式来具体化，并不限于这里所描述的这些实施方式本身。另外，为了图示的方便，设备的尺寸和厚度可能被放大表示。尽可能地，在包括附图的整个说明书中用相同的附图标记表示相同或者类似的部件。

[0024] 现在将参照这些附图具体解释根据本发明这些示例性实施方式的透明显示设备。

[0025] 图 1 是示出根据本发明第一实施方式的透明显示设备的立体图。如图 1 所示，根据本发明第一实施方式的透明显示设备包括被配置为显示图像的 LCD 面板 10 和分别被配置为发射光的第一和第二光源 40 和 41。该透明显示设备还包括分别被配置为从第一和第二光源 40 和 41 的相应一个光源所产生的光中获得二维光的第一和第二导光板 20a 和 20b，以及设置于 LCD 面板 10 的上方和下方的、分别被配置为使光发生偏振的第一和第二偏振板 11a 和 11b。

[0026] LCD 面板 10 配有薄膜晶体管 (TFT) 阵列基板和滤色器基板，在 TFT 阵列基板和滤色器基板之间结合有液晶层。TFT 阵列基板包括多个 TFT、被配置为互相交叉以限定像素区域的多条栅线和数据线、以及设置在像素区域中的多个像素电极。滤色器基板包括用于屏蔽光的格子状黑矩阵、以及形成于黑矩阵之间的红色、绿色和蓝色滤色器层。

[0027] 第一和第二光源 40 和 41 分别设置为面对第一和第二导光板 20a 和 20b 的第一和第二入射面 31 和 32。第一和第二光源 40 和 41 均可以包括诸如冷阴极荧光灯 (CCFL)、外电极荧光灯 (EEFL) 等之类的灯以及发光二极管阵列中的一种。发光二极管阵列可以包括红色、绿色和蓝色发光二极管或者多个白色发光二极管。或者，发光二极管阵列可以包括发光二极管封装，每个封装都配有红色、绿色和蓝色发光二极管，它们组合在单个封装里。发光二极管阵列还可以包括紫外线发光二极管。这样的第一和第二光源 40 和 41 发出包括第一和第二偏振分量（例如，垂直偏振分量和水平偏振分量）的可见光。

[0028] 将具有面对第一光源 40 的第一入射面 31 的第一导光板 20a 配置为包括多个凹状图案 22，这些凹状图案 22 形成于第一导光板 20a 的下表面（即，面对第二导光板 20b 的表面）。这多个凹状图案 22 使得来自第一光源 40 的光全反射、折射并散射，然后转换成朝着第一导光板 20a 的面对 LCD 面板 10 的上表面传播的二维光。换句话说，这多个凹状图案 22 起到了从第一光源 40 所产生的光获得二维光的作用。

[0029] 这种凹状图案 22 可以通过使用具有与凹状图案相同图案的单独掩模在第一导光板 20a 的下表面和第二导光板 20b 的上表面上照射激光来形成。在这种情形下，激光的照射能量和周期取决于透明显示设备的规格，例如，LCD 面板 10 的尺寸和种类。或者，凹状图案 22 可以通过蚀刻工艺、印刷工艺、凸出按压工艺 (prominence depressing process) 等中的任一种工艺来形成。另外，透明显示设备的透明度和亮度随着凹状图案 22 的尺寸以及凹状图案 22 之间的距离而改变。这样，为了提供想要的透明度和亮度，有必要调整凹状图案 22 的尺寸以及凹状图案 22 之间的距离。

[0030] 类似地，将具有面对第二光源 41 的第二入射面 32 的第二导光板 20b 配置为包括多个凹状图案 22，这些凹状图案 22 形成于第二导光板 20b 的上表面（即，面对第一导光

板 20a 的表面)。这多个凹状图案 22 使得来自第二光源 41 的光全反射、折射并散射，然后转换成朝着第二导光板 20b 的下表面（即，与 LCD 面板 10 相反的方向）传播的二维光。换句话说，这多个凹状图案 22 起到了从第二光源 41 所产生的光获得二维光的作用。

[0031] 然而，第一和第二导光板 20a 和 20b 每个都允许大约 30% 的光向着形成有凹状图案 22 的表面输出。更具体地说，转换后的二维光中有大约 70% 向着没有凹状图案 22 的表面输出，而转换后的二维光中有大约 30% 向着具有凹状图案 22 的表面输出。从第一和第二导光板 20a 和 20b 的每一个中输出的二维光是非偏振光。

[0032] 尽管这多个凹状图案 22 是在第二导光板 20b 的上表面形成，但是凹状图案 22 可以与第一导光板 20a 类似在第二导光板 20b 的下表面形成。如图 1 所示的实施方式中，可将第一和第二导光板 20a 和 20b 设置为允许分别配有凹状图案 22 的表面彼此面对。

[0033] 根据本发明的透明显示设备因为没有反射片而仅仅使用导光板例如第一导光板 20a 来投射其背面的物体，因此能够实现透明显示。另一方面，本发明的透明显示设备还使用从第二导光板 20b 获得的二维光来实现改善了清晰度（比前一种情形中具有更高的清晰度）的透明显示。

[0034] 更具体地说，如果光进入第二导光板 20b，则 70% 的二维光在第二导光板 20b 的向下方向传播，而 30% 的二维光在第二导光板 20b 的向上方向传播。向下传播的二维光照射到位于第二导光板 20b 下方的物体。向上传播的二维光以相对于由第一导光板 20a 所转换的二维光具有相位差的方式，经由具有凹状图案 22 的第二导光板 20b 的上表面输入到 LCD 面板 10。这样位于透明显示设备背面的物体能够更清楚地被用户看到。

[0035] 在这个透明模式中，通过第一导光板 20a 获得的二维光用来显示 LCD 面板 10 上的图像，通过第二导光板 20b 获得的二维光用来使显示于 LCD 面板 10 上的图像的白色光分量失真。由此，被位于导光板 20b 背面的物体所反射的光经 LCD 面板 10 投射到用户的眼睛里。如果 LCD 面板 10 上显示仅包括黑色分量的图像，那么从 LCD 面板 10 背面施加的所有的光都将被第一和第二偏振板 11a 和 11b 完全屏蔽。相反，当在 LCD 面板 10 上显示具有某一固定程度（或者固定灰度等级）以上的亮度的图像时，通过第一导光板 20a 获得的二维光就透射过 LCD 面板 10。然后，通过第二导光板 20b 获得的光将会使白色光或者高亮度光的图像失真。如此，被位于 LCD 面板 10 背面的物体所反射的光就透射过 LCD 面板 10 以及第一和第二偏振板 11a 和 11b。

[0036] 因此，能够使用第二导光板 20b 来控制 LCD 面板 10 以透明模式或者不透明模式被驱动。

[0037] 具体地，当第二光源 41 开启（或者激活）时，几乎所有的入射到第二导光板 20b 的光以向着第二导光板 20b 的下表面方向传播的二维光的方式输出。向下传播的二维光照射到位于该显示设备背面的物体。另一方面，其余相应 30% 的入射光以向着配有凹状图案 22 的第二导光板 20b 的上表面方向传播的二维光的方式输出。从第一和第二导光板 20a 和 20b 向着 LCD 面板 10 传播的二维光由于它们的行进距离之差而具有固定的相位差。另外，通过第二导光板 20b 获得的二维光在其穿过第二偏振板 11b、LCD 面板 10 和第一偏振板 11a 时使图像的白色光分量失真。由此，被位于第二导光板 20b 背面的物体所反射的光能够透射过第二偏振板 11b、LCD 面板 10 和第一偏振板 11a。因此，当在 LCD 面板 10 上显示图像时，位于第二导光板 20b 背面的物体能够被投射。换句话说，LCD 面

板 10 以透明模式被驱动。 优选将第二光源 41 配置为相对于第一光源 40 发射 1.3 ~ 1.5 倍亮度的光。

[0038] 相反, 当第二光源 41 关闭 (或者非激活) 时, 第二导光板 20b 不能够提供包括第一和第二偏振分量的独立的光。 如此, LCD 面板 10 以不透明模式被驱动。 换句话说, 关闭的第二光源 41 迫使 LCD 面板 10 进入不透明模式, 使得图像仅仅通过第一导光板 20a 获得的二维光而在 LCD 面板 10 上显示。 在这种情形下, 位于 LCD 面板 10 背面的物体不被投射。

[0039] 图 2A 和 2B 是示出图 1 的透明显示设备分别以透明和不透明模式被驱动的截面图。 图 3 是依次示出在图 1 的透明显示设备中来自光源的光被偏振的波形图。 如图 2A 和 2B 所示, 第一实施方式的透明显示设备允许 LCD 面板 10 以透明显示模式或者不透明显示模式被驱动。

[0040] 首先, 如果第一实施方式的透明显示设备以透明模式被驱动, 那么设置为面对第一和第二导光板 20a 和 20b 的入射面的第一和第二光源 40 和 41 处于开启状态, 如图 2A 所示。 下面将参照图 2A 和图 3 来详细解释处于透明模式下的透明显示设备的操作。

[0041] 当设置为面对第一导光板 20a 的入射面的第一光源 40 处于开启状态时, 光从第一光源 40 通过第一导光板 20a 的入射面而传播到第一导光板 20a 的内侧。 此时, 在第一导光板 20a 内行进的光包括第一和第二偏振分量, 并且为非偏振光。 具有第一和第二偏振分量的光通过形成于第一导光板 20a 的下表面的凹状图案 22 被完全 (全) 反射 (更具体地说, 被反射、折射和散射), 并转换为向着设在第一导光板 20a 上方的 LCD 面板 10 传播的二维光。

[0042] 类似地, 从开启的第二光源 41 进入到第二导光板 20b 的光通过形成于第二导光板 20b 的上表面的凹状图案 22 被完全 (全) 反射, 并且以在第二导光板 20b 的向下方向传播的二维光的方式输出。 此时, 大约 1/3 的经第二导光板 20b 的凹状图案 22 转换的二维光向着第一导光板 20a 输出。 从第二导光板 20b 输出的微弱的二维光与通过第一导光板 20a 获得的二维光在第二偏振板 11b 和第一导光板 20a 之间的空间混合。 通过第一和第二导光板 20a 和 20b 获得的二维光由于它们的行进路径 (距离) 的差异而彼此具有固定的相位差。

[0043] 均具有第一和第二偏振分量的混合的二维光经第二偏振板 11b 被偏振, 然后透射过 LCD 面板 10 和第一偏振板 11a。 透射过的二维光用来形成显示于 LCD 面板 10 上的图像的白色图像分量。 此白色光基本上是由第一导光板 20a 转换的二维光来配置。 然而, 在透明模式下, 该白色光还包括由第二导光板 20b 转换的二维光。 此时, 白色光通过第二导光板 20b 所获得的二维光而发生失真。 显示于 LCD 面板 10 上的白色图像分量的失真使得被 LCD 面板 10 背面的物体所反射的非偏振光分量透射过第一和第二偏振板 11a 和 11b 以及 LCD 面板 10。 因而, 位于 LCD 面板 10 背面的物体能够被用户的眼睛看到。

[0044] 以这种方式, 由第二导光板 20b 转换的二维光通过 LCD 面板 10 而传给用户。 如此, 用户能够看到位于透明显示设备背面的物体。 从第二导光板 20b 向上和向下传播的二维光使位于透明显示设备背面的物体能够被用户更清楚地看到。 换句话说, LCD 面板 10 不仅使用通过其下方的第一导光板 20a 获得的二维光来显示图像, 而且使用通过第二导光板 20b 获得的二维光来投射位于第二导光板 20b 背面的物体。

[0045] 其次，当第一实施方式的透明显示设备以不透明模式被驱动时，设置为面对第二导光板 20b 的入射面的第二光源 41 处于关闭状态，如图 2B 所示。因此，LCD 面板 10 能够仅仅使用通过第一光源 40 和第一导光板 20a 所获得的二维光来显示图像。在此不透明模式下，透明显示设备按照与常规的 LCD 设备的图像显示工作方式相同的方式被驱动。

[0046] 当 LCD 面板 10 以透明模式被驱动时，透明显示设备具有如图 3 所示的光变化。当在透明模式下第一和第二光源 40 和 41 都开启时，第一和第二光源 40 和 41 发出包括第一和第二偏振分量的非偏振光。如此，从第一导光板 20a 的上表面输出的二维光包括两种非偏振光。然而，所述非偏振二维光彼此具有固定的相位差，因为它们设置在互不相同的位置上。

[0047] 经第一和第二导光板 20a 和 20b 转换的非偏振二维光在它们穿过第二偏振板 11b 的时候发生偏振并且互相混合。另外，偏振并混合的二维光互相干涉。这种偏振并混合的二维光在它们穿过 LCD 面板 10 和第一偏振板 11a 时使得显示于 LCD 面板 10 上的白色图像分量发生失真。因此，能够将被位于第二导光板 20b 背面的物体所反射的光投射出去。为了更清楚地投射位于显示设备背面的物体，将第一实施方式中包括的第二光源 41 设计为相对第一光源 40 发射 1.3 ~ 1.5 倍亮度的光。

[0048] 图 4A 和 4B 是示出图 1 的透明显示设备分别以透明和不透明模式被驱动的视图。

[0049] 在透明模式下，第一和第二光源 40 和 41 都处于开启状态。在这种情形下，利用从第二导光板 20b 向着 LCD 面板 10 传播的光，用户可以看到位于显示设备背面的物体，如图 4A 所示。

[0050] 与此相对照，在不透明模式下，第二光源 41 处于关闭状态，而第一光源 40 处于开启状态。如此，不会通过第二导光板 20b 获得二维光。因此，LCD 面板 10 仅使用在第一导光板 20a 中转换的二维光来显示图像。换句话说，该显示设备仅能显示图像，而不会投射位于其背面的物体，如图 4B 所示。结果，用户的眼睛不会看到位于显示设备背面的物体。更具体地说，由于第二导光板 20b 设置在第一导光板 20a 的下方，所以在不透明模式下，位于显示设备背面的物体被完全遮挡。

[0051] 图 5 是示出根据本发明第二实施方式的透明显示设备的立体图。

[0052] 参照图 5，根据本发明第二实施方式的透明显示设备包括被配置为显示图像的 LCD 面板 110、和分别被配置为发射光的第一和第二光源 140 和 141。该透明显示设备还包括均被配置为从第一和第二光源 140 和 141 的相应一个光源所产生的光中获得二维光的第一和第二导光板 120a 和 120b、设在第一导光板 120a 的入射面 131 (第一入射面) 上且被配置为使光偏振的第一偏振板 111a、以及设在 LCD 面板上方且被配置为使光偏振的第二偏振板 111b。附图标记 “32” 表示第二导光板 120b 的入射面 (第二入射面)。

[0053] LCD 面板 110 配有 TFT 阵列基板和滤色器基板，在 TFT 阵列基板和滤色器基板之间结合有液晶层。TFT 阵列基板包括多个 TFT、被配置为互相交叉以限定像素区域的多条栅线 and 数据线、以及设置在像素区域中的多个像素电极。滤色器基板包括用于屏蔽光的格子状黑矩阵、以及形成于黑矩阵之间的红色、绿色和蓝色滤色器层。

[0054] 第一光源 140 设置为面对位于第一导光板 120a 的第一入射面 31 上的第一偏振板 111a。第二光源 141 设置为面对第二导光板 120b 的第二入射面 32。第一和第二光源 140

和 141 可按照如图 1 所示的第一实施方式描述的方式来配置。

[0055] 第一和第二导光板 120a 和 120b 以及凹状图案 122 按照与第一实施方式所描述的结构相同的结构来形成。另外，第一和第二导光板 120a 和 120b 以及凹状图案 122 具有与第一实施方式所描述的相同的功能。因此省去对第一和第二导光板 122a 和 122b 以及凹状图案 122 的具体描述。

[0056] 图 6A 和 6B 是示出图 5 的透明显示设备分别以透明和不透明模式被驱动的截面图。图 7 是依次示出在图 5 的透明显示设备中来自光源的光的波形图。如图 6A 和 6B 所示，第二实施方式的透明显示设备允许 LCD 面板 110 以透明和不透明模式显示图像。

[0057] 首先，如果第二实施方式的透明显示设备以透明模式被驱动，那么设置为面对第二导光板 120b 的入射面 32 的第二光源 141 处于开启状态。另外，设置为面对位于第一导光板 120a 的入射面 31 上的第一偏振板 111a 的第一光源 140 处于开启状态。现在参照图 6A 和图 7 详细解释该透明显示设备在透明模式下的工作方式。

[0058] 当设置为面对位于第一导光板 120a 的入射面 31 上的第一偏振板 111a 的第一光源 140 处于开启状态时，从第一光源 140 发出包括第一和第二偏振分量的光，该光经第一偏振板 111a 发生偏振。第一光源 140 发出的光包括第一和第二偏振分量这两者，但是从第一偏振板 111a 输出的偏振光仅包括第一偏振分量。

[0059] 同时，从开启的第二光源 141 进入到第二导光板 120b 的光以在第二导光板 120b 的向下方向以及朝着第一导光板 120a 传播的非偏振二维光的方式输出。在这种情形下，朝着第一导光板 120a 传播的二维光的量大约相当于在第二导光板 120b 的向下方向传播的二维光的 $1/3$ (也即大约 30%)。在这种情形下，尽管不是必要，但是优选的是，第二光源 141 发出与第一光源 140 所发出的光具有相同亮度的光。

[0060] 这样，穿过第一导光板 120a 的上表面的二维光包括仅仅具有经第一偏振板 111a 偏振后的第一偏振分量的二维光以及具有在第二导光板 120b 中转换的第一和第二偏振分量这两者的二维光。在二维光中，由第一导光板 120a 转换的偏振二维光用于在 LCD 面板上显示图像。另一方面，经第二导光板 120b 转换的具有第一和第二偏振分量的非偏振二维光用于通过与经第一导光板 120a 转换的偏振二维光发生干涉来投射位于显示设备背面的物体。因而，由于偏振与非偏振二维光在它们混合在一起的时候互相干涉，所以能够基本上实现透明模式：该模式不仅使得能够在 LCD 面板 110 上显示图像，而且使得能够投射位于显示设备背面的物体。

[0061] 当第二实施方式的透明显示设备以不透明模式被驱动时，第二光源 141 处于关闭状态。这样，LCD 面板 110 能够仅利用通过第一光源 140 和第一导光板 120a 获得的具有第一偏振分量的二维光来显示图像。因此，位于第二导光板 120b 背面的物体不能显示给用户。在这种不透明模式下，透明显示设备是以与常规的 LCD 设备的图像显示工作方式相同的方式被驱动的。

[0062] 图 8 是示出根据本发明第三实施方式的透明显示设备的截面图，图 9 是示出根据本发明第四实施方式的透明显示设备的截面图。

[0063] 图 8 所示的第三实施方式的透明显示设备具有相对于第一实施方式改型的结构。第三实施方式的透明显示设备在透明和不透明模式下实施与第一实施方式相同的操作。另外，图 9 所示的第四实施方式的透明显示设备具有相对于第二实施方式改型的结

构。第四实施方式的透明显示设备在透明和不透明模式下实施与第二实施方式相同的操作。因此省略对第三和第四实施方式中与第一和第二实施方式相同的内容的描述。

[0064] 参照图 8, 该透明显示设备包括第一和第二偏振板 11a 和 11b, 它们设置为面对设置在第一和第二偏振板 11a 和 11b 之间的 LCD 面板 10。该透明显示设备还包括第一导光板 220a 和第二导光板 220b, 第一导光板 220a 设在第二偏振板 11b 下方, 且形成为具有楔形剖面(横截面)并具有带有凹状图案 222 的表面, 第二导光板 220b 形成为具有楔形剖面(横截面)并具有带有凹状图案 222(其面对第一导光板 220a 的凹状图案表面)的表面。此外, 该透明显示设备包括设置为面对第一导光板 220a 的入射面(第一入射面)231 的第一光源 40、和设置为面对第二导光板 220b 的入射面(第二入射面)232 的第二光源 41。

[0065] 第一导光板 220a 配置为具有包括第一入射面 231 的边缘部分, 该边缘部分厚度最厚。具体地, 第一导光板 220a 形成为越远离第一入射面 231 则厚度越薄。类似地, 第二导光板 220b 配置为具有包括第二入射面 232 的边缘部分, 该边缘部分厚度最厚。换句话说, 第二导光板 220b 形成为越远离第二入射面 232 则厚度越薄。

[0066] 这多个凹状图案 222 分别形成于第一导光板 220a 的下表面和第二导光板 220b 的上表面, 第一导光板和第二导光板分别包括未形成有凹状图案的平坦的表面。将形成于第一导光板 220a 的凹状图案 222 设置为面对形成于第二导光板 220b 的凹状图案 222。

[0067] 另外, 第一导光板 220a 的第一入射面 231 和第二导光板 220b 的第二入射面 232 设置在彼此相对的方向上。换句话说, 第一和第二入射面 231 和 232 设置为相对于导光板 220a 和 220b 主体的中间部分彼此面对。

[0068] 这样, 第一和第二光源 40 和 41 设置为在第一和第二导光板 220a 和 220b 的中心彼此面对。第二光源 41 配置为相对于第一光源发射 1.3 ~ 1.5 倍亮度的光, 与根据第一实施方式的透明显示设备中包括的第二光源 41 类似。

[0069] 以这种方式, 第一和第二导光板 220a 和 220b 形成为楔形。这样, 能够将第一导光板 220a 的最厚部分设置为与第二导光板 220b 的最薄部分重叠, 反之亦然。因此, 能够实现轻薄的透明显示设备。

[0070] 如图 9 所示, 第四实施方式的透明显示设备是对第二实施方式改型而来的, 并且包括 LCD 面板 110、和设在 LCD 面板 110 下方的第一和第二导光板 220a 和 220b。该透明显示设备还包括附接到第一导光板的第一入射面的第一偏振板 111a、和设在 LCD 面板 110 上方的第二偏振板 111b。

[0071] 第一和第二导光板 220a 和 220b 形成为楔形横截面的结构。具体地, 第一和第二导光板 220a 和 220b 的厚度越远离各入射面 231 和 232 则越薄。另外, 第一和第二导光板 220a 和 220b 的第一和第二入射面 231 和 232 设置为相对于第一和第二导光板 220a 和 220b 主体的中间部分彼此面对, 与图 8 的透明显示设备所描述的第一和第二入射面 231 和 232 类似。

[0072] 此外, 第四实施方式的透明显示设备包括设置为面对第一和第二导光板 220a 和 220b 的第一和第二入射面的第一和第二光源 140 和 141。第一和第二光源设置在分别相对于导光板 220a 和 220b 的中间部分彼此相对的一侧上。

[0073] 根据第四实施方式的这种透明显示设备在透明和不透明模式下以与第二实施方

式相同的方式被驱动。因此省去根据第四实施方式的透明显示设备的操作。

[0074] 如上所述，根据本发明的透明显示设备使得在显示图像的时候，能够使位于背面的物体被用户选择性地看到或看不到。这样，根据本发明的透明显示设备利用常规情况下不能实现为透明显示器的 LCD 来实施。因此，LCD 面板的可应用领域得以扩展。此外，利用 LCD 面板，能够显示各种内容的图像。

[0075] 尽管已经参照了多个示例性实施方式对本发明的实施方式进行了描述，但是应该理解，所属领域技术人员能够构思出落入本发明原理的精神和范围内的很多其它的改型和实施方式。更具体地，对于落在本说明书、附图和所附权利要求书的范围内的主要组合布置的组成部件和 / 设置方式，各种变化和改型都是可能的。除了组成部件和 / 或设置方式的变化和改型之外，替换方式的使用对于所属领域技术人员来说也是显而易见的。

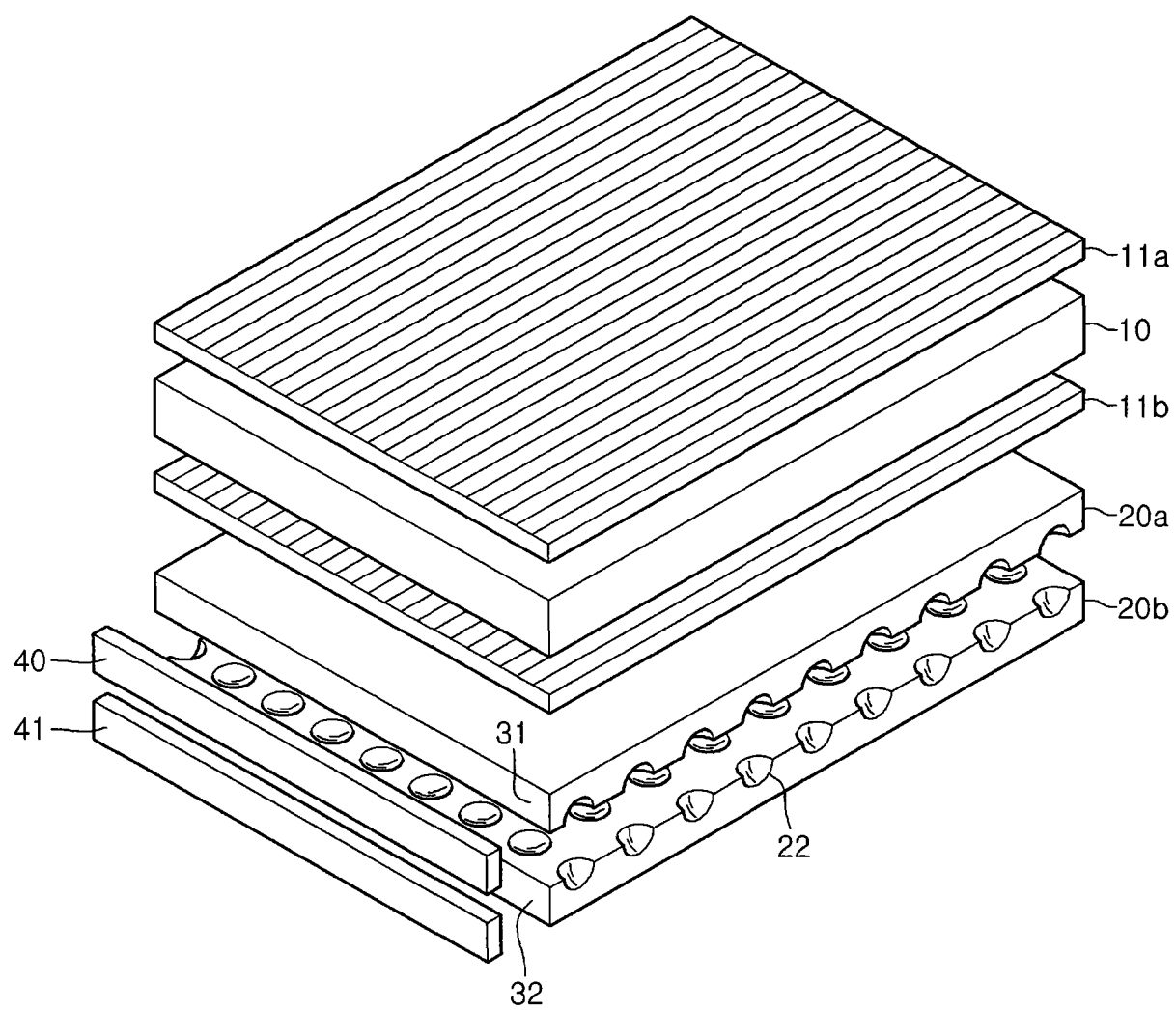


图 1

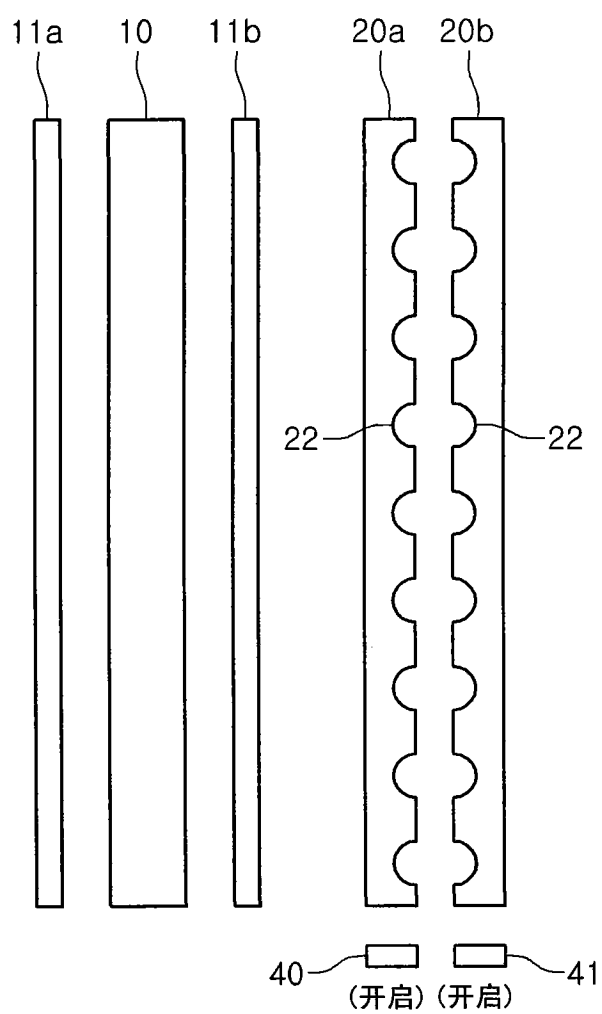


图 2A

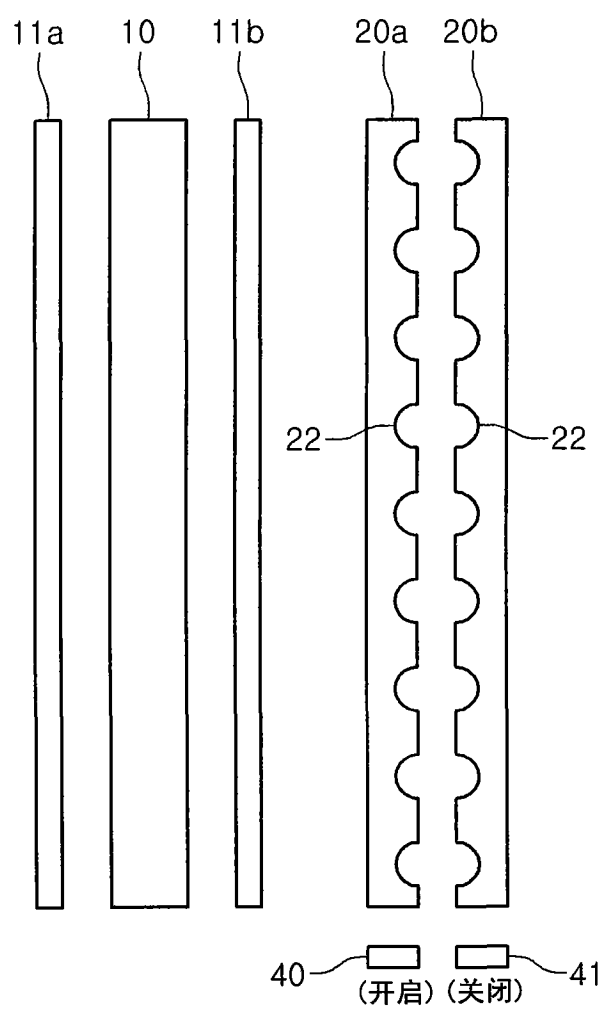


图 2B

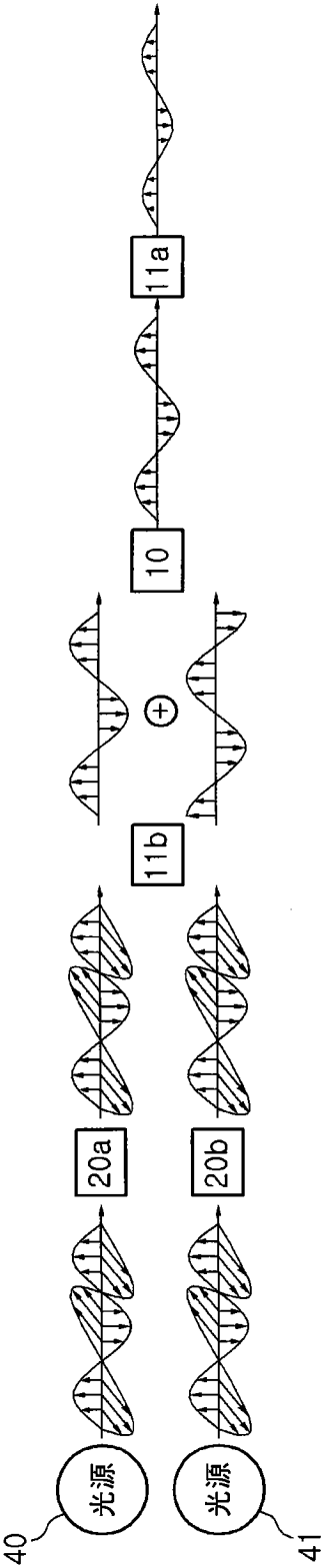


图 3

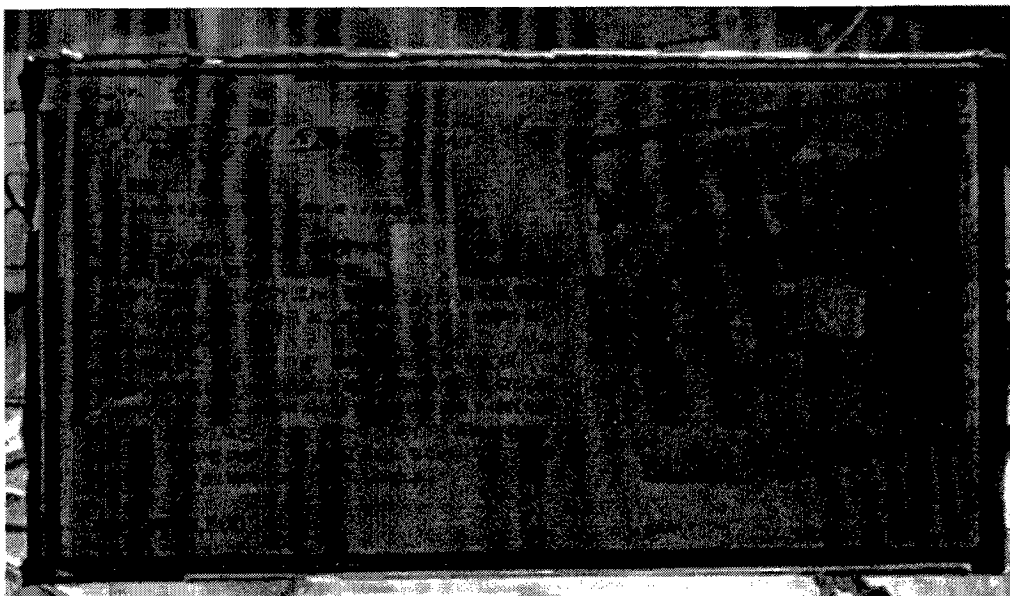


图 4A

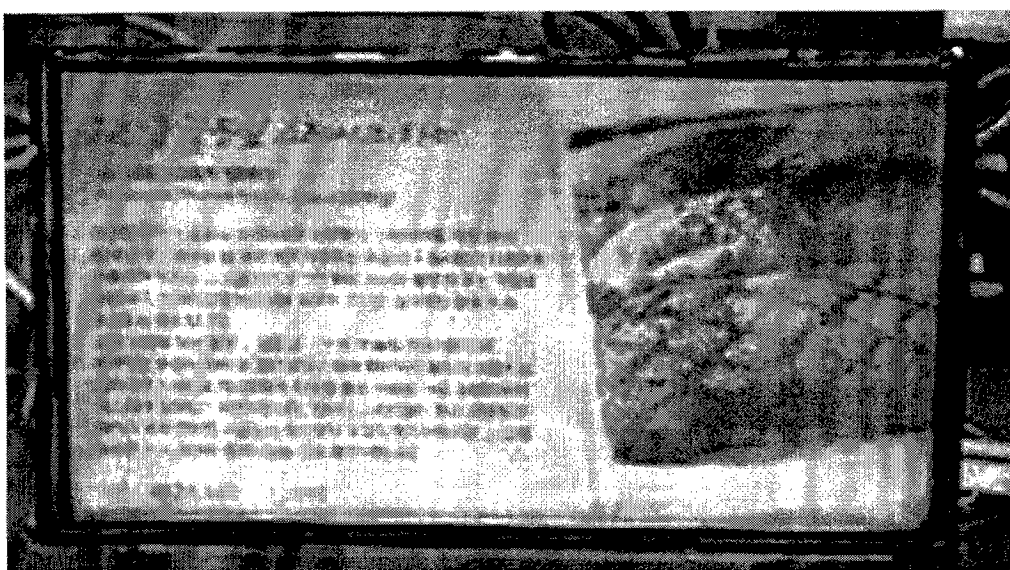


图 4B

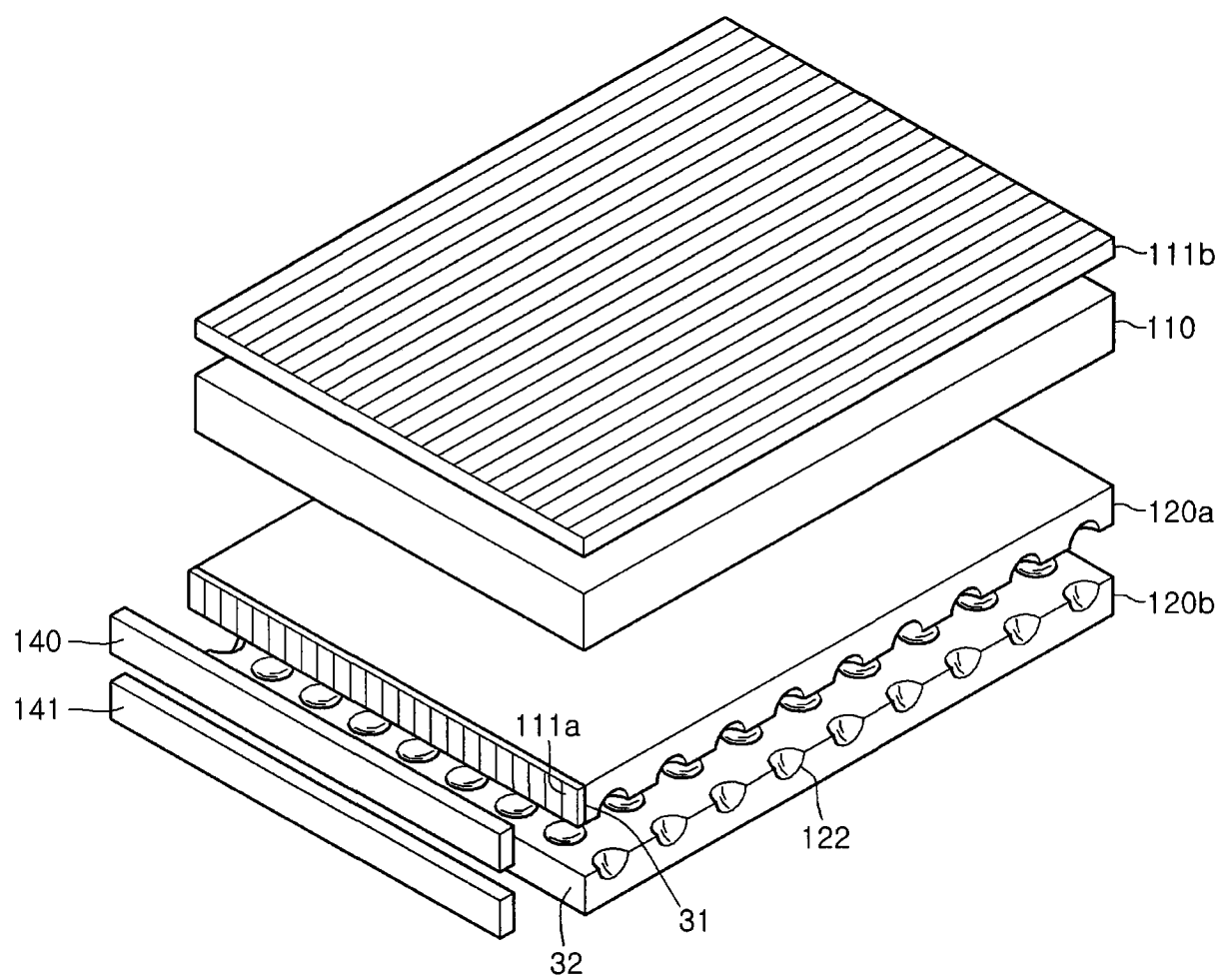


图 5

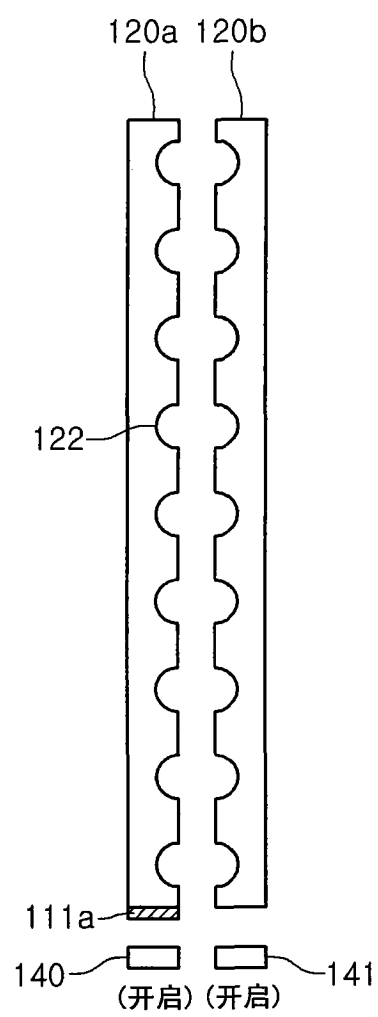


图 6A

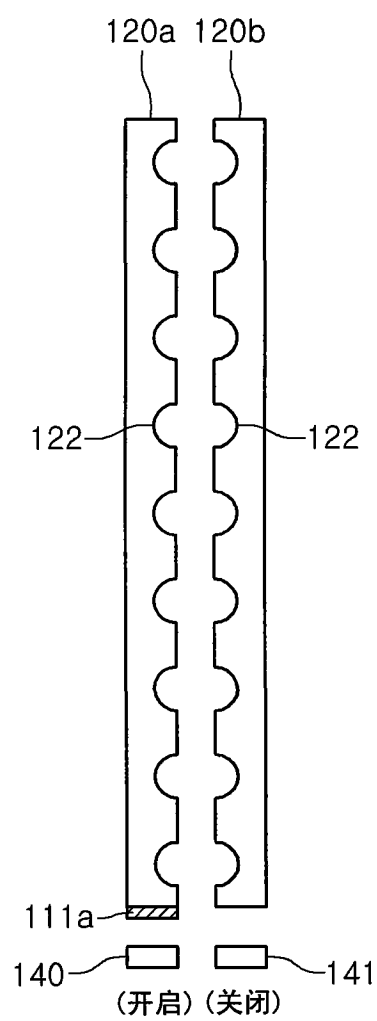


图 6B

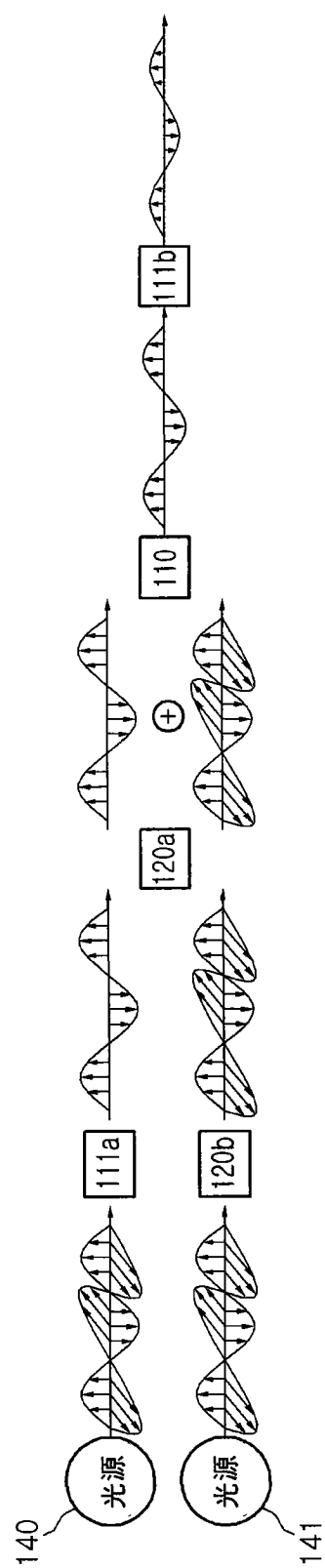


图 7

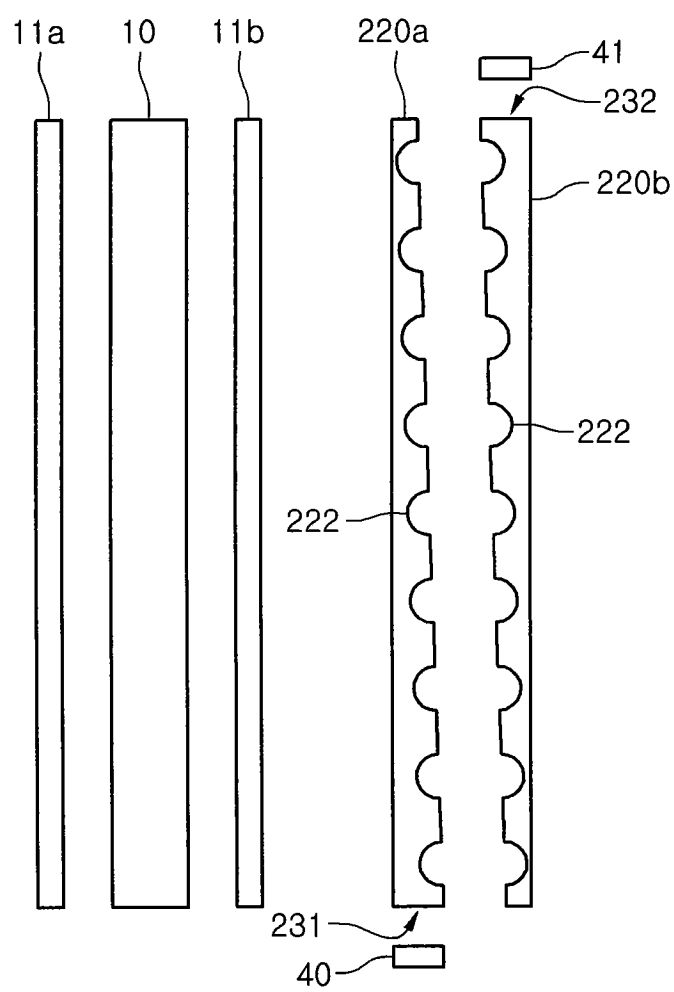


图 8

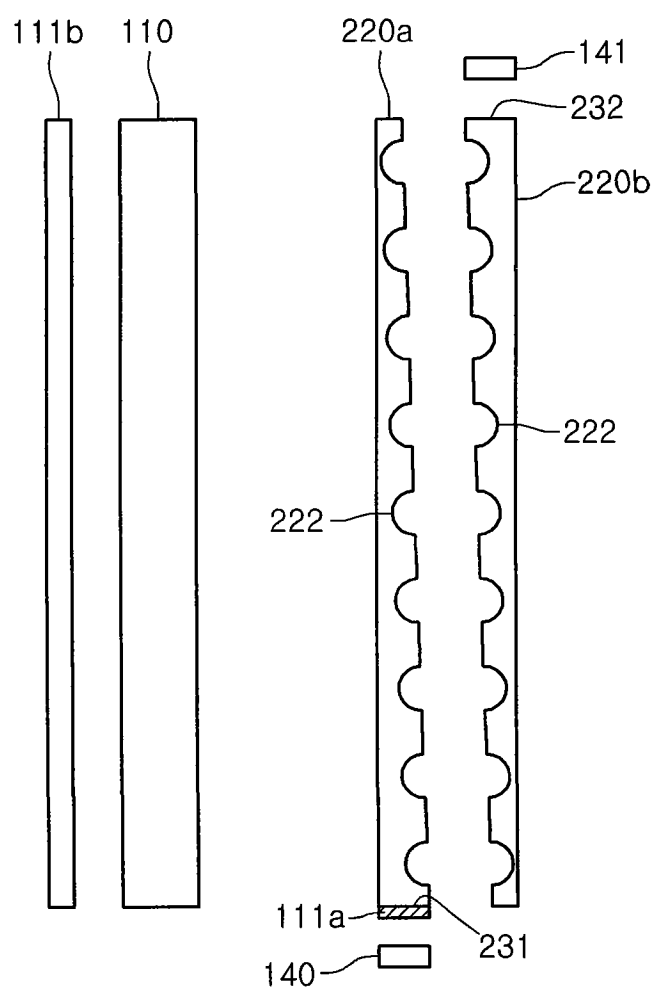


图 9

专利名称(译)	透明显示设备		
公开(公告)号	CN102023411A	公开(公告)日	2011-04-20
申请号	CN201010285253.X	申请日	2010-09-15
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴世鸿 朴宰奭 李景夏		
发明人	朴世鸿 朴宰奭 李景夏		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335 G02F1/133 G02B6/00		
CPC分类号	G02B6/0036 G02B6/0056 G02F2203/01 G02B6/0076 G02F2001/133626 G02F1/133615		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020090087442 2009-09-16 KR		
其他公开文献	CN102023411B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种透明显示设备，其包括：液晶显示面板，其被配置为经由液晶分子改变偏振光的相位；第一和第二偏振板，其分别设置在该液晶显示面板的相对侧上；第一导光板，其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面，以反射经该第一导光板的侧表面输入的光，以及朝着该液晶显示面板输出二维光；和第二导光板，其被配置为包括形成有多个凹状图案的表面，该第二导光板的多个凹状图案面对该第一导光板的多个凹状图案，该第二导光板被配置为使该液晶显示面板在透明模式和不透明模式之间切换。

