

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13363 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810180777.5

[43] 公开日 2010 年 1 月 13 日

[11] 公开号 CN 101625467A

[22] 申请日 2008.12.2

[21] 申请号 200810180777.5

[30] 优先权

[32] 2008.7.9 [33] KR [31] 10-2008-0066695

[71] 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 李承哲 姜 勋 郑圣珉

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 梁 挥

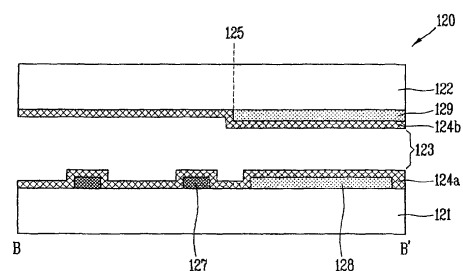
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 8 页

[54] 发明名称

立体 3D 显示设备

[57] 摘要

一种立体图像显示设备，包括：主显示面板，可工作来交替地显示左图像和右图像；辅助显示面板，包括具有对应于所述主显示面板的像素部的像素部的第一和第二基板和形成在所述第一和所述第二基板之间的子液晶层，并位于所述主显示面板的前面以改变入射的左图像或右图像的偏振信息；沿在所述主显示面板上形成的像素的行在所述第一基板上构图而成的多个第一电极；在所述第二基板的像素部的前表面上形成的第二电极；以及向所述主显示面板的后侧提供光的光源。能够改进玻璃型 2D 显示器内的 3D 视角和 2D 亮度。



1. 一种立体图像显示设备, 包括:

主显示面板, 可工作来交替地显示左图像和右图像;

辅助显示面板, 包括具有对应于所述主显示面板的像素部的像素部的第一和第二基板和形成在所述第一和第二基板之间的子液晶层, 并位于所述主显示面板的前面以改变入射的左图像或右图像的偏振信息;

沿在所述主显示面板上形成的像素的行在所述第一基板上构图而成的多个第一电极;

在所述第二基板的像素部的前表面上形成的第二电极; 以及
向所述主显示面板的后侧提供光的光源。

2. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述第二电极完全地形成在所述第二基板的像素部的整个表面上而没有任何图案。

3. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述第一和第二电极由透明导电材料, 比如 ITO 制成。

4. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述第一电极的高度对应于所述主显示面板的单个像素的高度, 且所述第一电极的宽度对应于所述像素部的宽度的“n”(n=1, 2, ...) 倍。

5. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述辅助显示面板是与所述左图像和右图像中的一个同步地驱动的。

6. 如权利要求 1 所述的设备, 其中所述子液晶层包括多个液晶分子, 且当驱动所述辅助显示面板时, 所述液晶分子排列成基本上垂直于所述第一和第二基板, 且当未驱动所述辅助显示面板时, 所述液晶分子排列成扭曲向列结构。

7. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述子液晶层包括多个液晶分子, 且当驱动所述辅助显示面板时, 所述液晶分子排列成基本垂直于所述第一和第二基板, 且当未驱动所述辅助显示面板时, 所述液晶分子排列成基本上平行于所述第一和第二基板。

8. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 使得入射到所述辅助显示面板的左图像或右图像的偏振轴和所述辅助显示面板的拓片方向基本上成 45 度。

9. 如权利要求 4 所述的设备, 其中, 当未驱动所述辅助显示面板时, 通

过所述辅助显示面板的左图像或右图像的偏振轴基本上垂直于使得入射到所述辅助显示面板的左图像或右图像的偏振轴。

10. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述主显示面板是以 120Hz 或更高频率驱动的。

11. 如权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述主显示面板包括:

阵列基板;

设置为面向所述阵列基板的滤色器基板;

位于所述阵列基板与所述滤色器基板之间的主液晶层;

附在所述阵列基板的外表面上的第一偏振器; 以及

附在所述滤色器基板的外表面上的第二偏振器。

12. 如权利要求 1 所述的设备, 进一步包括:

$\lambda/4$ 延迟层, 其形成在所述辅助显示面板的第一基板上, 并且将使得入射到所述辅助显示面板的线性偏振的左图像或右图像改变成左圆偏振(或右圆偏振)态。

13. 如权利要求 12 所述的设备, 其中, 所述 $\lambda/4$ 延迟层以单元内形式与所述第一基板一起而形成在所述辅助显示面板的第一基板的上表面上。

14. 如权利要求 12 所述的设备, 其中, 所述 $\lambda/4$ 延迟层被以膜的形式附在所述辅助显示面板的第一基板的下表面上。

立体 3D 显示设备

技术领域

本发明涉及立体 3D（三维）显示设备，且更具体地，本发明涉及允许通过使用偏光眼镜观看立体图像的立体 3D 显示设备。

背景技术

3D 显示器可以被概括地定义为“人工再现 3D 屏幕图像的系统总和”。

这里，这样的系统包括三维地显示图像的软件技术及将由软件技术生成的内容实现为真实 3D 图像的硬件。含软件区的原因在于对 3D 显示硬件而言，对于每种立体实现方法都分别需要由类似软件这样的方法所生成的内容。

同时，虚拟 3D 显示从字面上指的是在能提供立体观测的各个因素中，通过利用双目视差，借助于平面显示硬件来虚拟地提供 3D 效果的系统总和，其中双目视差是由于使用者的眼睛在水平方向彼此相距约 65mm 而引起的。换句话说，当使用者注视目标时，因为双目视差原因，使用者的眼睛看到的是目标略微不同的图像（严格来讲，分享目标的左右空间信息），当该两幅图像经由视网膜传递到使用者大脑时，大脑将它们准确地组合，从而允许使用者感受到图像的 3D 效果。基于此，2D 显示设备同时显示左右侧两幅图像，并将它们传送到使用者的各个眼睛，生成虚拟立体观测，这就是所谓的虚拟 3D 显示。

在这种虚拟 3D 显示硬件设备中，为了在单一屏幕上显示两个频道的图像，在大多数情形下，通过在单一屏幕上沿水平或垂直方向中的一个方向改变行来输出该频道，即一次一行。当在单显示设备上同时输出两个频道的图像时，在依据硬件结构的自动立体方案中，右侧图像被按照原状传递到右眼，且左图像被传递到左眼。在使用（配戴）眼镜的方法中，借助适合于每种方法的专门眼镜，左眼被遮盖使其不能看到右屏幕图像，同时右眼被遮盖使其不能看到左屏幕图像。

尽管通过逐个改变行而输出这些频道，但是因为这些行的厚度以及行之间的间距约为 0.1mm~0.5mm，对使用者的眼睛而言太过精细以致于难以识别，

所以使用者的眼睛会将各个频道的两幅图像识别成单一屏幕。然而，与使用2D屏幕的情形相比，从相同尺寸屏幕到达使用者眼睛的信息量却每频道减半，因此分辨率和感知的亮度降为大约一半。

立体图像显示方法包括配戴眼镜的方法和其中不使用眼镜的自动立体方法。

不使用眼镜的典型方法（在该方法中使用者不配戴眼镜）包括双凸透镜法和视差屏障法。

在双凸透镜法中，将其上垂直排列有圆柱透镜的双凸透镜板安放在显示面板之前。

在视差屏障法中，将左右两个屏幕以其间的一定间距交替设置在称作视差屏障的狭缝状开口之后，以使可以通过开口在某个时间点分别观看到左右两幅图像。即，视差屏障法通过用壁阻挡左右频道而不是用光学技术如偏振法来将左右频道简单地区别开来。

图1是示出采用现有技术的视差屏障法的立体图像显示设备的结构的示意图，其中可以选择性地切换立体图像和平面图像。

如图所示，立体图像显示设备1包括背光源40、显示面板30和切换面板20。

切换面板20包括具有一定宽度并交替设置的不透明狭缝部分和透明狭缝部分。当向切换面板施加电信号时，不透明狭缝部分变得不透明，且透明狭缝部分变得透明。

观看者10经由切换面板20的透明狭缝部分观看显示面板30，在此情形下，观看者的左眼（L）经由切换面板20的透明狭缝部分看到显示面板30的左眼区域 L_p ，并且观看者的右眼（R）经由透明狭缝部分看到显示面板30的右眼区域 R_p 。

采用这种方式，观看者的左眼（L）和右眼（R）看到显示面板30的不同区域，此时，显示面板30将对应于左眼和右眼的图像显示在左眼区域 L_p 和右眼区域 R_p 上。从而，观看者基于双目视差（双眼视差）而感受到三维效果。

然而，因为这种视差屏障法是用简单遮盖视场的结构而不是用其他特定光学技术将图像区别开来，所以如果观看者不在设计时最初预定的位置时，观看者的眼睛将不处于相应范围之内，从而导致看到的图像是破碎的。受限位置包

括左 / 右位置和前 / 后位置。

另外，在 2D 模式下，屏障会使屏幕图像的亮度恶化，并且某些使用者（观看者）会觉得在 2D 屏幕内屏障使眼镜不舒服。

发明内容

因此，为解决上述问题，构思出这里描述的各种特征。本发明示例性实施例的一个方面在于提供一种允许用户使用偏光眼镜观看立体图像的立体图像显示设备。

本发明的另一方面在于提供一种能改善玻璃型 2D 显示器中的 3D 垂直视角和 2D 亮度的立体图像显示设备。

本申请提供一种立体图像显示设备，包括：主显示面板，可工作来交替地显示左图像和右图像；辅助显示面板，其包括具有对应于所述主显示面板的像素部的像素部的第一和第二基板和形成在所述第一和所述第二基板之间的子液晶层，并位于所述主显示面板的前面，以改变入射的左图像或右图像的偏振信息；沿在所述主显示面板上形成的各行像素在所述第一基板上构图的多个第一电极；在所述第二基板的像素部的前表面上形成的第二电极；以及向所述主显示面板的后侧提供光的光源。

本发明前述和其他的目标、特征、方面及优点将由下面结合附图对本发明的详细描述变得更明显。

附图说明

图 1 是示出依照现有技术的视差屏障法的立体图像显示设备的结构的示意图；

图 2 是示出依照本发明第一实施例的立体图像显示设备的结构的截面图；

图 3A 和图 3B 是示意性示出立体图像显示设备的辅助显示面板的上基板和下基板的结构的平面图；

图 4A 和 4B 是沿图 3A 中辅助显示面板的上基板的线 A-A' 和 B-B' 所取的截面图；

图 5 是用以解释具有 TN 模式的子液晶层的辅助显示面板的工作特性的视图；

图 6 是用以解释具有同质子液晶层的辅助显示板的工作特性的视图；

图 7 是示出具有同质子液晶层的辅助显示面板的拓片方向的视图；

图 8 是示意性示出依照本发明第二实施例的立体图像显示设备的结构的截面图；

图 9 是用以解释图 8 中的立体图像显示设备的辅助显示面板的工作特性的视图；

图 10 是示意性示出依照本发明第三实施例的立体图像显示设备的结构的截面图；

图 11 是用以解释图 10 的立体图像显示设备的辅助显示面板的工作特性的视图；以及

图 12 是用以解释依照本发明的立体图像显示设备的驱动原理的示例性视图。

具体实施方式

随着主流显示设备从 CRT（阴极射线管）转向平板显示器如 LCD（液晶显示器），对玻璃型虚拟 3D 显示方案的研究和实际运用也从为 CRT 而最优化的方案转向为平板显示器而最优化的方案。

偏振法通过根据垂直偏振元件的组合，利用光阻断效应将左右眼的图像分开。在偏振模式显示设备中，当同时输出两幅图像时，左右图像轮流地在整个屏幕上每次显示一行。该两幅同时输出的图像会被观看者的眼睛看到，故此，应当用偏光眼镜过滤这些图像。即，过滤这些图像，使得借助于该眼镜，左图像不会被右眼看到，且右图像不会被左眼看到。

在这种偏振法中使用的偏振滤光器指的是在沿各个方向散布的光中，只允许沿特定方向振动的光在其中通过，而消除沿其他剩余方向振动的光的滤光器。

下面，将描述在这种偏振法中使用偏振滤光器使各个图像都被双眼看到的过程。

首先，在该显示设备中，左右图像被允许沿不同方向通过偏振滤光器，以转变成沿不同方向振动的光。其后，当执行用偏光眼镜所实施的过滤操作时，与左右图像具有相同方向的偏振滤光器被用作眼镜来避免看到相对的图像。例

如，如果左图像被偏振化成只含有以-45度振动的光，右图像被偏振化成只含有以45度振动的光，并且左偏光眼镜被制成为含有-45度偏振滤光器，且右偏光眼镜被制成为含有45度偏振滤光器，那么含有以-45度振动的光的左图像将不能通过45度的右眼镜，同样，右图像也这样，从而结果是仅识别一幅适合于每只眼睛的图像。

这种偏振法根据其中分开两个频道的图像的方向在水平或垂直方向上可以具有相当宽广的视角。通常，考虑到许多人观看屏幕时的位置，左/右图像都被沿水平方向划分，以确保左/右（水平）视角。这种偏振法可以获得接近180度的水平视角，从而很适合许多人观看所用的屏幕。然而，在该情形中，在保证水平视角时，并未考虑上/下（垂直）视角，而且在这种情形中会出现幻视现象，即左图像和右图像的偏振态在视角方向上互换，从而左眼图像被右眼看到，而右眼图像被左眼看到。

图2是示出依照本发明第一实施例的立体图像显示设备的结构的截面图。

如图所示，依照本发明第一实施例的这种立体图像显示设备100包括轮流显示左图像和右图像的主显示面板110，位于主显示面板110前面的辅助显示面板120，向主显示面板110的后侧提供光的光源130，以及根据实现立体图像的偏振态、选择性地透射从辅助显示面板120输出的左图像或右图像的偏光眼镜140。

主显示面板110轮流显示使得要入射到观看者（使用者）左眼的左图像和使得要入射到观看者右眼的右图像，以实现立体图像。

依照本发明第一实施例的主显示面板110可以是液晶面板。如果以60Hz驱动现有技术的液晶面板，那么优选地以120Hz驱动主显示面板110。这样做的目的在于轮流显示左图像和右图像，同时保证立体图像具有高于一定水平的画面质量。

主显示面板110具有与现有技术的液晶面板相同的结构，除下文将要描述的驱动原理外。

如果主显示面板110是液晶面板，那么主显示面板110包括薄膜晶体管（TFT）阵列基板111，设置成面对阵列基板111的滤色器基板112，位于阵列基板111与滤色器基板112之间的主液晶层113，附在阵列基板111和滤色器基板112的外表面上的第一和第二偏振器114和115。这里，设置第一和第二

偏振器 114 和 115 使得它们的偏振轴基本上相互垂直。

同时,该主显示器还可以是诸如等离子体显示面板(PDP)、有机发光二极管(OLED)等的平板显示面板。

如上所述,依照本发明第一实施例的辅助显示面板 120 位于主显示面板 110 的前面。该辅助显示面板 120 与主显示面板 110 的左图像和右图像中的一个同步地驱动,用来改变入射的左图像或右图像的偏振信息。在此情形中,辅助显示面板包括面向彼此的第一基板 121 和第二基板 122,以及位于第一基板 121 与第二基板 122 之间的子液晶层 123。

用以控制子液晶层 123 的排列的第一和第二电极(未示出)以及取向膜(未示出)位于第一和第二基板 121 和 122 上。

图 3A 和图 3B 是示意性示出立体图像显示设备的辅助显示面板的上基板和下基板的结构平面图。图 4A 和 4B 是沿图 3A 中辅助显示面板的上基板的线 A-A' 和 B-B' 所取的截面图。

首先,如图 3A 所示(参看图 4A 和 4B),在第一基板 121,即辅助显示面板 120 的下基板上沿着主显示面板的像素的线(行)对由透明导电材料,比如氧化铟锡(ITO)制成的第一电极 128 进行构图。

第一电极 128 的高度(h)对应于主显示面板的单个像素的高度,且第一电极 128 的宽度(w)对应于像素部 125 的宽度的“n”倍($n=1, 2, \dots$)。

参考数字 126 和 127 代表施加信号的驱动器 IC(集成电路)和用以连接驱动器 IC 和第一电极 128 的信号布线。信号布线 127 由导电材料,比如铜或钼制成。

如图 3B 所示(参看图 4A 和 4B),由与第一电极 128 相同材料制成的第二电极 128 被完全地形成在第二基板 122,即辅助显示面板 120 的上基板的像素部 125 的整个表面上,而没有图案。

用以取向子液晶层 123 的取向膜 124a 和 124b 分别位于第一和第二基板 121 和 122 的相对表面上。

辅助显示面板 120 可以包括不同类型的子液晶层 123。

图 5 是用以解释具有 TN 模式的子液晶层的辅助显示面板的工作特性的视图。

如图所示,当关闭辅助显示面板 120 时,构成子液晶层 123 的多个液晶分

子 123a 扭转 90 度 (TN 结构) 或 240 度 (STN 结构), 并沿着第一和第二基板 121 和 122 的取向膜 (未示出) 的拓片 (rubbing) 方向排列在第一基板 121 和第二基板 122 之间。当辅助显示面板 120 开启时, 由于第一和第二基板 121 和 122 之间形成的电场, 液晶分子 123a 垂直排列在第一和第二基板 121 和 122 之间。

相应地, 如果辅助显示面板 120 处于 OFF (关闭) 状态, 那么当左图像或右图像通过辅助显示面板 120 时, 它们的偏振轴旋转 90 度。即, 如果辅助显示面板 120 未被驱动, 那么通过辅助显示面板 120 的左图像或右图像的偏振轴被改变成基本上垂直于使得入射到辅助显示面板 120 的左图像或右图像的偏振轴。

左图像或右图像的偏振轴发生改变的原因是因为子液晶层 123 的折射率各向异性 (Δn)。液晶分子 123a 的长轴和短轴具有不同的折射率, 这被称作折射率各向异性 (Δn)。折射率各向异性 (Δn) 是通过将长轴方向的折射率减去短轴方向的折射率而得到的值定义的。如图所示, 液晶分子 123a 扭转 90 度或 240 度并进行排列, 入射光依照子液晶层 123 的折射率各向异性 (Δn) 行进, 从而入射光的偏振态或偏振信息如上所述地改变。

当辅助显示面板 120 处于 ON (开启) 状态时, 通过辅助显示面板 120 的左图像或右图像的偏振轴不发生改变。这是因为由于液晶分子排列成垂直于第一和第二基板 121 和 122, 只有具有沿短轴方向的折射率的光通过子液晶层 123, 没有折射率各向异性 (Δn), 所以偏振态或偏振信息不发生改变。

图 6 是用以解释具有同质子液晶层的辅助显示板的工作特性的视图。图 7 是示出具有同质子液晶层的辅助显示面板的拓片方向的视图。

如图所示, 如果辅助显示面板 120 包括同质子液晶层 123', 那么当辅助显示面板 120 关闭时, 液晶分子 123a' 排列成基本平行于第一和第二基板 121 和 122。辅助显示面板 120 的拓片方向相对于使得入射到辅助显示面板 120 上的左图像或右图像的偏振轴基本上成 45 度。

因此, 如果辅助显示面板 120 并未驱动, 则液晶分子 123a' 沿与入射左图像或右图像的偏振轴成 45 度倾斜的方向平行于第一和第二基板 121 和 122 排列。当辅助显示面板 120 开启时, 液晶分子 123a' 排列成基本垂直于第一和第二基板 121 和 122。

在该情形中，子液晶层 123' 具有同质排列，子液晶层 123' 满足等式 $\Delta n \times d = \lambda/2$ 。其中， d 是子液晶层 123' 的单元间隙， Δn 表示子液晶层 123' 的折射率各向异性， λ 表示通过子液晶层 123' 的光的波长。

子液晶层 123' 满足等式 $\Delta n \times d = \lambda/2$ 的原因是将入射的左图像或右图像的相位改变 180 度。相应地，如图 6 所示，当辅助显示面板 120 处于 OFF（关闭）状态时，通过辅助显示面板 120 的左图像或右图像具有的偏振轴基本上垂直于使得入射到辅助显示面板 120 上的左图像或右图像的偏振轴，并且该通过辅助显示面板 120 的左图像或右图像被输出到辅助显示面板 120 外。

同时，当辅助显示面板 120 处于 ON（开启）状态时，通过辅助显示面板 120 的左图像或右图像的偏振轴并未改变。这是因为由于液晶分子 123a' 排列成垂直于第一基板 121 和第二基板 122，因此只有具有沿短轴方向的折射率的光才通过子液晶层 123'，没有折射率各向异性（ Δn ），所以偏振态或偏振信息没有变化。

如上所述，在本发明的第一实施例中，第一和第二电极形成在辅助显示面板的第一和第二基板上，使得它们对应于主显示面板的像素的行和像素部，并且在 120Hz 下进行驱动，以根据主显示面板的信号寻址向辅助显示面板的相应的第一和第二电极施加信号，从而根据显示在每个子帧上的左图像或右图像改变偏振态，由此既改善 3D 垂直视角又改善 2D 亮度。

图 8 是示意性示出依照本发明第二实施例的立体图像显示设备的结构的截面图，其中除将 $\lambda/4$ 延迟层插入到辅助显示面板的下基板外，该结构基本上与依照本发明第一实施例的立体图像显示设备相同。

如图所示，依照本发明第二实施例的立体图像显示设备 200 包括轮流显示左图像和右图像的主显示面板 210，位于主显示面板 210 前面的辅助显示面板 220，向主显示面板 210 的后侧提供光的光源 230，以及根据实现立体图像的偏振态、选择性地透射从辅助显示面板 220 输出的左图像或右图像的偏光眼镜 240。

光源 230 位于主显示面板 210 的后侧，并向主显示面板 210 发光。这里，光源 230 可以是直射型光源或边缘型光源。作为光源 230，可以采用冷阴极荧光灯（CCFL），还可以采用外电极荧光灯（EEFL），该外电极荧光灯具有高亮度、低成本及低功耗的特性，而且能够通过使用单个变换器驱动光源。此外，

具有优良亮度和色彩再现的发光二极管(LED)也可以用作光源。

偏光眼镜 240 通过根据从辅助显示面板 220 输出的左图像或右图像的偏振态将左图像和右图像分开,以此来观看立体图像。偏光眼镜 240 包括左偏光透镜和右偏光透镜,左偏光透镜的偏振轴基本垂直于右偏光透镜的偏振轴。左偏光透镜的偏振轴与从辅助显示面板 220 输出的左图像和右图像中的一个的偏振轴相同,右偏光透镜的偏振轴与从辅助显示面板 220 输出的左图像和右图像中的另一个的偏振轴相同。相应地,偏振眼镜 240 根据左图像和右图像的偏振态区别开从辅助显示面板 220 输出的左图像和右图像,并使得该左图像和右图像入射到观看者(使用者)的左眼和右眼,借此使用者可以观看到立体图像。

为了实现立体图像,主显示面板 210 交替地显示使得入射到使用者左眼的左图像和使得入射到使用者右眼的右图像。

依照本发明第二实施例的主显示面板 210 可以是与本发明第一实施例相同的液晶显示面板,当现有技术的液晶显示面板是在 60Hz 下驱动时,主显示面板 210 可以是在 120Hz 下驱动的。

主显示面板 210 包括薄膜晶体管(TFT)阵列基板 211,设置成面向阵列基板 211 的滤色器基板 212,位于阵列基板 211 与滤色器基板 212 之间的主液晶层 213,附在阵列基板 211 和滤色器基板 212 外表面上的第一和第二偏振器 214 和 215。这里,第一和第二偏振器 214 和 215 被设置为使得它们的偏振轴基本上相互垂直。

如上所述,依照本发明第二实施例的辅助显示面板 220 位于主显示面板 210 的前面。将该辅助显示面板 220 与主显示面板 210 的左图像和右图像中的一个同步地驱动,用来改变入射的左图像或右图像的偏振信息。在此情形中,辅助显示面板包括面向彼此的第一基板 221 和第二基板 222,以及位于第一基板 221 与第二基板 222 之间的子液晶层 223。

用以控制子液晶层 223 的排列的第一和第二电极(未示出)以及取向膜(未示出)位于第一和第二基板 221 和 222 上。

在第一基板 221 即辅助显示面板 220 的下基板上沿着主显示面板的像素的线(行)对由透明导电材料,比如氧化铟锡(ITO)制成的第一电极进行构图。第一电极的高度对应于主显示面板的单个像素的高度,且第一电极的宽度对应于像素部的宽度的“n”倍($n=1, 2, \dots$)。

由与第一电极相同材料制成的第二电极被完全地形成在第二基板 222 即辅助显示面板 220 的上基板的像素部的整个表面上，而没有任何图案。

用以取向子液晶层 223 的取向膜分别位于第一和第二基板 221 和 222 的相面向的表面上。

依照本发明第二实施例的立体图像显示设备包括形成在辅助显示面板 220 的第一基板 221 的上表面上的 $\lambda/4$ 延迟层 250，以将使得从主显示面板 210 入射的线偏振改变成圆偏振。

依照本发明第二实施例的 $\lambda/4$ 延迟层 250 与第一基板 221 一起形成为单元内形式。

图 9 是用以解释图 8 的立体图像显示设备的辅助显示面板的工作特性的视图，其中辅助显示面板具有同质子液晶层。

如图所示，当辅助显示面板 220 具有同质子液晶层 223 时，如果辅助显示面板 220 关闭，则液晶分子 223a 排列成基本平行于第一和第二基板 221 和 222。辅助显示面板 220 的拓片方向和 $\lambda/4$ 延迟层 250 的光轴相对于使得入射到辅助显示面板 220 上的左图像或右图像的偏振轴基本上成 45 度。

因此，如果辅助显示面板 220 未被驱动，则液晶分子 223a 沿与入射左图像或右图像的偏振轴成 45 度倾斜的方向平行于第一和第二基板 221 和 222 排列。当辅助显示面板 220 开启时，液晶分子 223a 排列成基本垂直于第一和第二基板 221 和 222。

在这种情形中，因为子液晶层 223 具有同质排列，所以子液晶层 223 满足等式 $\Delta n \times d = \lambda/2$ 。

因而，如图所示，如果辅助显示面板 220 处于 OFF 状态，那么使得入射到辅助显示面板 220 上的线偏振的左图像或右图像通过辅助显示面板 220 的第一基板 221，其偏振态被改变成左圆偏振（或右圆偏振），然后再通过子液晶层 223。此时，使得入射到子液晶层 223 上的左圆偏振（或右偏振）的左图像或右图像通过子液晶层 223，其偏转态被改变成右圆偏振（或左圆偏振），然后被输出到辅助显示面板 220 外。

如果辅助显示面板 220 处于 ON（开启）状态，那么通过辅助显示面板 220 的左圆偏振（或右圆偏振）的左图像或右图像被输出到辅助显示面板 220 外，其偏振态未改变。这是因为由于液晶分子 223A 排列成垂直于第一和第二基板

221 和 222, 因此只有具有沿短轴方向的折射率的光才穿过子液晶层 223, 而没有折射率各向异性 (Δn), 所以偏振态或偏振信息没有变化。

图 10 是示意性示出依照本发明第三实施例的立体图像显示设备的结构的截面图, 其中除在辅助显示面板的下基板的后侧附上 $\lambda/4$ 延迟层外, 该结构与依照本发明第二实施例的立体图像显示设备基本相同。

如图所示, 依照本发明第三实施例的立体图像显示设备 300 包括轮流显示左图像和右图像的主显示面板 310, 位于主显示面板 310 前面的辅助显示面板 320, 向主显示面板 310 的后侧提供光的光源 330, 以及根据实现立体图像的偏振态、选择性地透射从辅助显示面板 320 输出的左图像或右图像的偏光眼镜 340。

光源 330 位于主显示面板 310 的后侧, 并向主显示面板 310 发光。偏光眼镜 340 包括左偏光透镜和右偏光透镜, 左偏光透镜的偏振轴基本垂直于右偏光透镜的偏振轴。左偏光透镜的偏振轴与从辅助显示面板 320 输出的左图像和右图像中的一个的偏振轴相同, 右偏光透镜的偏振轴与从辅助显示面板 320 输出的左图像和右图像中的另一个的偏振轴相同。相应地, 由偏振眼镜 340 根据左图像和右图像的偏振态区别开从辅助显示面板 320 输出的左图像和右图像, 并将该左图像和右图像入射到观看者(使用者)的左眼和右眼, 借此使用者可以观看到立体图像。

为了实现立体图像, 主显示面板 310 交替地显示使得入射到使用者左眼的左图像和使得入射到使用者右眼的右图像。

依照本发明第三实施例的主显示面板 310 可以是与本发明第一实施例和第二实施例相同的液晶显示面板, 当在 60Hz 下驱动现有技术的液晶显示面板时, 可以在 120Hz 下驱动主显示面板 310。

主显示面板 310 包括薄膜晶体管(TFT)阵列基板 311, 设置成面向阵列基板 311 的滤色器基板 312, 位于阵列基板 311 与滤色器基板 312 之间的主液晶层 313, 附在阵列基板 311 和滤色器基板 312 外表面上的第一和第二偏振器 314 和 315。这里, 第一和第二偏振器 314 和 315 被设置为使得它们的偏振轴基本上相互垂直。

如上所述, 依照本发明第三实施例的辅助显示面板 320 位于主显示面板 310 的前面。将该辅助显示面板 320 与主显示面板 310 的左图像和右图像中的一个

同步地驱动，用来改变入射的左图像或右图像的偏振信息。在此情形中，辅助显示面板包括面向彼此的第一基板 321 和第二基板 322，以及位于第一基板 321 与第二基板 322 之间的子液晶层 323。

用以控制子液晶层 323 的排列的第一和第二电极（未示出）以及取向膜（未示出）被设置在第一和第二基板 321 和 322 上。

在第一基板 321 即辅助显示面板 320 的下基板上沿着主显示面板的像素的线（行）对由透明导电材料，比如氧化铟锡（ITO）制成的第一电极进行构图。第一电极的高度对应于主显示面板的单个像素的高度，且第一电极的宽度对应于像素部的宽度的“n”倍（ $n=1, 2, \dots$ ）。

由与第一电极相同材料制成的第二电极被完全地形成在第二基板 322，即辅助显示面板 320 的上基板的像素部的整个表面上，而没有任何图案。

用以取向子液晶层 323 的取向膜分别位于第一和第二基板 321 和 322 的相面向的表面上。

依照本发明第三实施例的立体图像显示设备包括形成在辅助显示面板 320 的第一基板 321 的上表面，即背面之上的 $\lambda/4$ 延迟层 350，以将使得从主显示面板 310 入射的线偏振改变成圆偏振。另外，依照本发明第三实施例的 $\lambda/4$ 延迟层 350 可以膜的形式附在第一基板 321 的背面上。

图 11 是用以解释图 10 的立体图像显示设备的辅助显示面板的工作特性的视图，其中辅助显示面板具有同质子液晶层。

如图所示，当辅助显示面板 320 具有同质子液晶层 323 时，如果辅助显示面板 320 关闭，则液晶分子 323a 排列成基本平行于第一和第二基板 321 和 322。辅助显示面板 320 的拓片方向和 $\lambda/4$ 延迟层 350 的光轴相对于入射到辅助显示面板 320 上的左图像或右图像的偏振轴基本上成 45 度。

因此，如果辅助显示面板 320 未被驱动，则液晶分子 323a 沿与入射左图像或右图像的偏振轴成 45 度倾斜的方向平行于第一和第二基板 321 和 322 排列。当辅助显示面板 320 开启时，液晶分子 323a 排列成基本垂直于第一和第二基板 321 和 322。

在这种情形中，如上所述，因为子液晶层 323 具有同质排列，所以子液晶层 323 可满足等式 $\Delta n \times d = \lambda/2$ 。

因而，如图所示，如果辅助显示面板 320 处于 OFF 状态，那么使得入射到

辅助显示面板 320 上的线偏振的左图像或右图像通过辅助显示面板 320 的第一基板 321，其偏振态被改变成左圆偏振（或右圆偏振），然后再通过子液晶层 323。此时，使得入射到子液晶层 323 上的左圆偏振（或右偏振）的左图像或右图像通过子液晶层 323，从而其偏转态被改变成右圆偏振（或左圆偏振），然后被输出到辅助显示面板 320 外。

如果辅助显示面板 320 处于 ON 状态，那么通过辅助显示面板 320 的左圆偏振（或右圆偏振）的左图像或右图像被输出到辅助显示面板 320 外，其偏振态未改变。这是因为由于液晶分子 323A 排列成垂直于第一和第二基板 321 和 322，因此只有具有沿短轴方向的折射率的光才通过子液晶层 323，而没有折射率各向异性（ Δn ），所以偏振态或偏振信息没有变化。

下面，参看图 12 详细描述依照本发明的立体图像显示设备的驱动原理。

图 12 是用以解释依照本发明的立体图像显示设备的驱动原理的示例性视图。

为了驱动如上所述依照本发明的主显示面板，将连接到栅线的 TFT 快速切换两次，并向数据线快速应用数据信号两次。这里，关于数据信号，根据 TFT 的开关速度轮流向数据线施加左眼数据信号和右眼数据信号。

详细地，如图所示，驱动主显示面板使其具有 60 帧，每一帧包括显示左图像的第一子帧和显示右图像的第二子帧。

在这种情形中，例如，在第一帧的第一个子帧 0~8 秒期间，主显示面板可以被驱动来显示左图像，在第二个子帧 8~16 秒期间，主显示面板可以被驱动来显示右图像。同样，在第二帧的第一个子帧 16~24 秒期间，主显示面板可以被驱动来显示左图像，在第二个子帧 24~32 秒期间，主显示面板可以被驱动来显示右图像。

以这种方式，顺序驱动 60 帧，使得主显示面板可以轮流显示左图像和右图像，以实现立体图像。

如上所述，每一帧都包括用以显示左图像的第一子帧和用以显示右图像的第二子帧。

辅助显示面板被设置成与主显示面板的左图像同步地开启，而例如在主显示面板显示右图像期间并不被驱动。然而，本发明不限于此，依照本发明的辅助显示面板可以与右图像同步地开启，而在主显示面板显示左图像时不被驱

动。

当辅助显示面板开启时，辅助显示面板将从主显示面板输出的左图像的偏振信息没有改变地进行输出，而当辅助显示面板关闭时，辅助显示面板改变从主显示面板输出的右图像的偏振信息并输出右图像。

具体地说，使得从光源发出的光在通过主显示面板之后入射到辅助显示面板上。这里，主显示面板的第一和第二偏振器相互垂直。在这种情形下，对于从光源引导到主显示面板的光，只有以第二偏振器的偏振轴工作的偏振态的部分光才可以通过主显示面板。

辅助显示面板在第一帧的第一子帧（0~8 秒）期间保持在 OFF 状态，从而通过辅助显示面板的光的偏振态改变。即，辅助显示面板将入射的左图像的偏振轴旋转 90 度并输出。结果，输出的左图像的偏振态与通过第一偏振器的光的偏振态相同。

将其中没有应用 $\lambda/4$ 延迟层的本发明的第一实施例作为一个例子，但是本发明不限于此。即，本发明还可以应用于其中使用 $\lambda/4$ 延迟层时输出的光被偏振化成左圆偏振或右圆偏振的情况。

在第一帧的第二子帧（8~16）期间，辅助显示面板开启，从而通过辅助显示面板的光的偏振态不改变。即，辅助显示面板输出与入射的右图像具有相同偏振态的右图像。

相应地，因为偏光眼镜的左偏振透镜的偏振轴与左图像的偏振轴相同，所以输出的左图像入射到观看者的左眼，同时因为右图像的偏振轴垂直于左偏光透镜的偏振轴，所以使得输出的右图像不能入射到观看者的左眼。并且，因为偏光眼镜的右偏振透镜的偏振轴与右图像的偏振轴相同，所以输出的右图像入射到观看者的右眼，同时因为左图像的偏振轴垂直于右偏光透镜的偏振轴，所以输出的右图像不能入射到观看者的右眼。

以这种方式，以时间差形成每个都具有不同偏振轴的左右图像，且左右图像中的一个的偏振态改变，然后被输出给观看者。因此，观看者可以使用偏光眼镜根据左右图像的偏振态有区别地观看左右图像，因此，观看者可以看到立体图像。

虽然本发明在不脱离其特征下可以具体化为很多形式，但是应当理解，上述实施例不限于前面描述的任何细节，除非额外说明，相反，这些实施例可以

在如所附权利要求限定的范围内广泛地构建，因此，所有落入权利要求范围内或其等效物范围内的修改和变化都意在被包括在所附权利要求中。

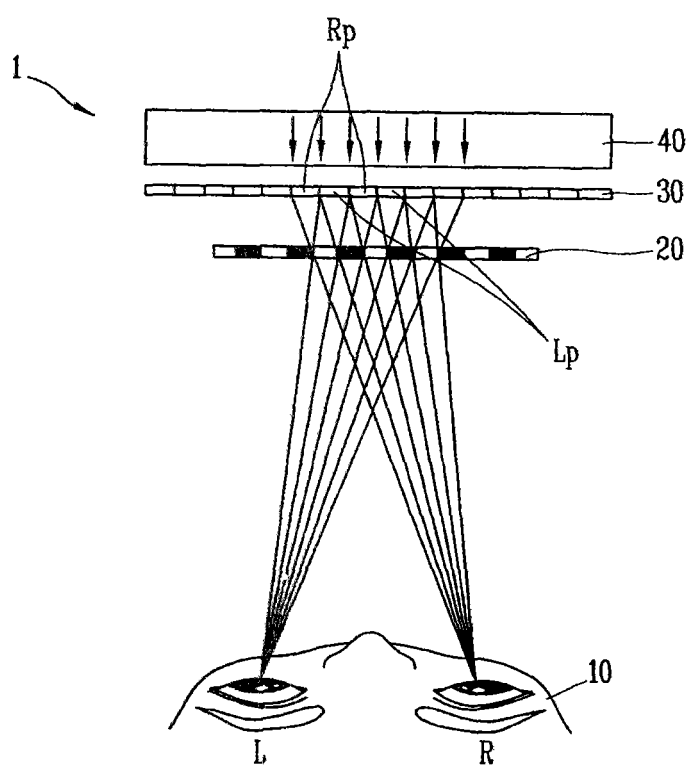


图 1

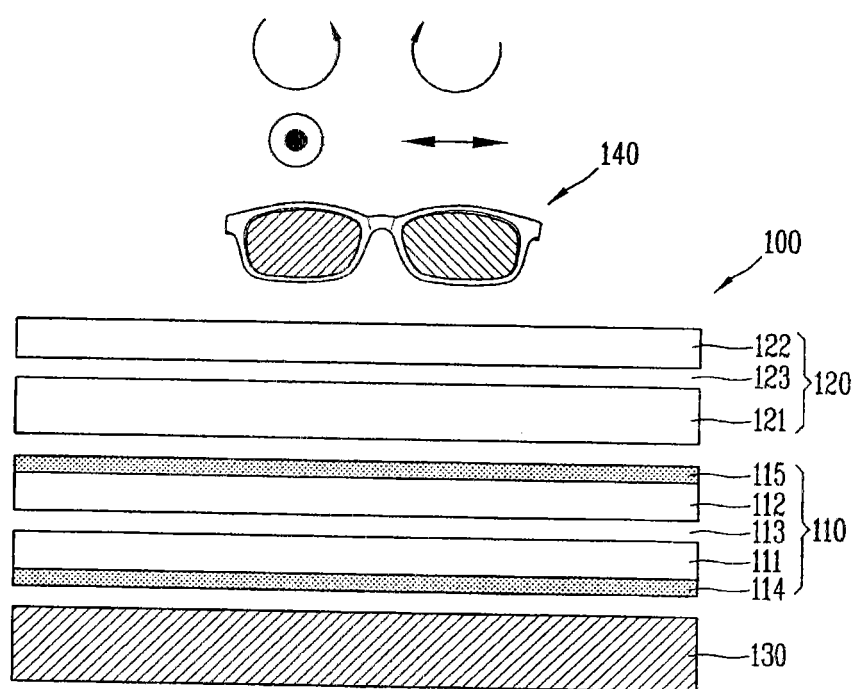


图 2

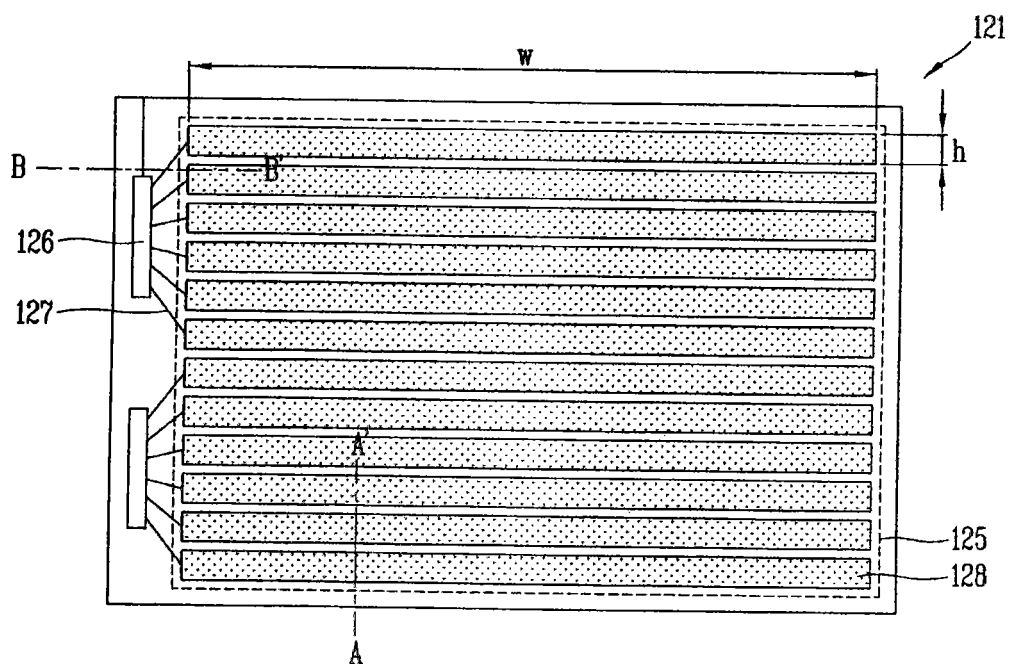


图 3A

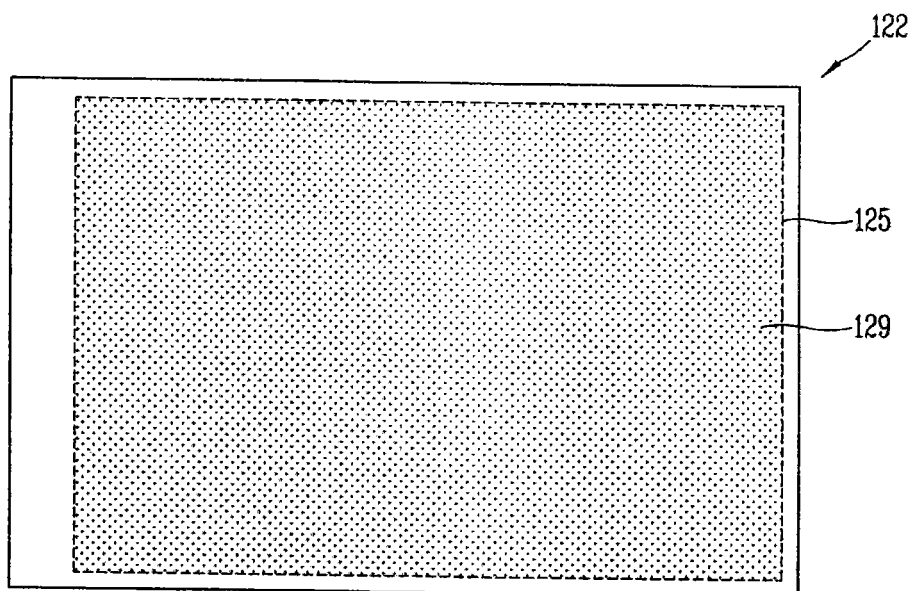


图 3B

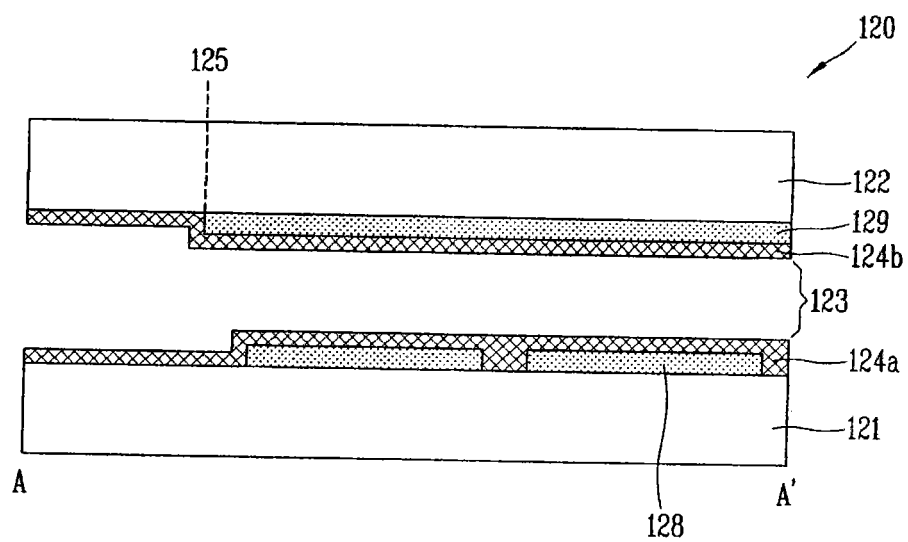


图 4A

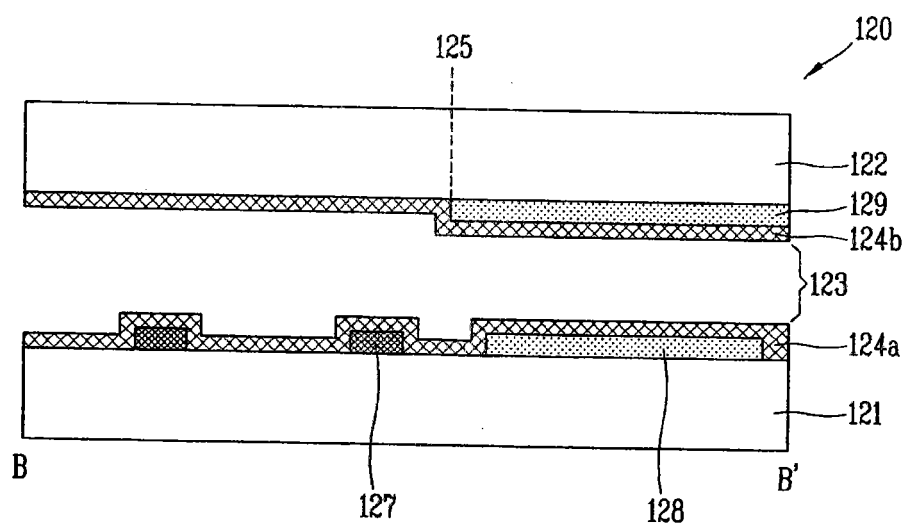


图 4B

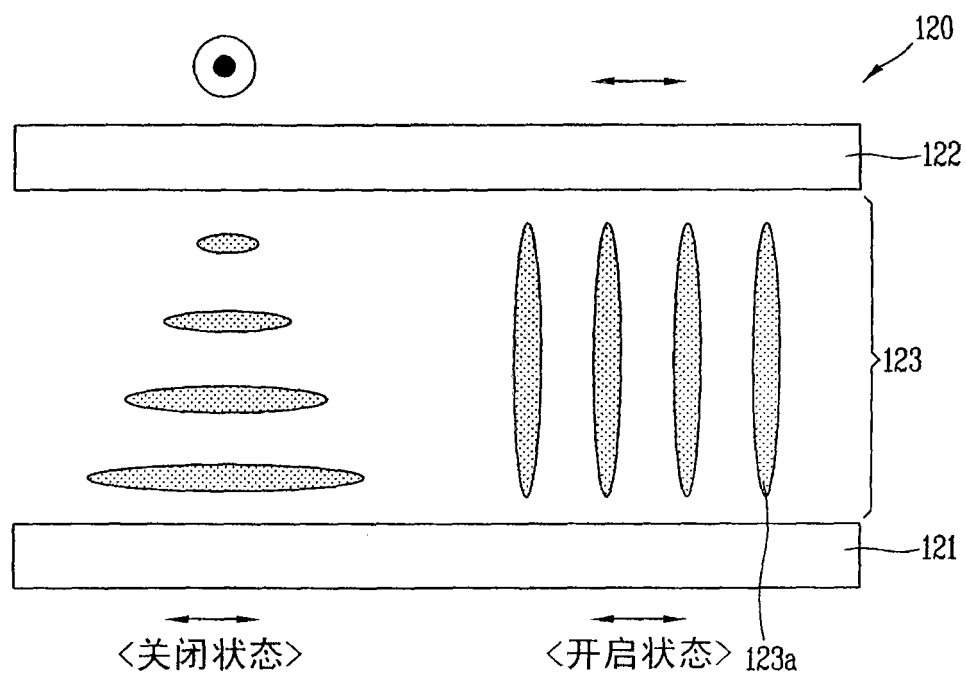


图 5

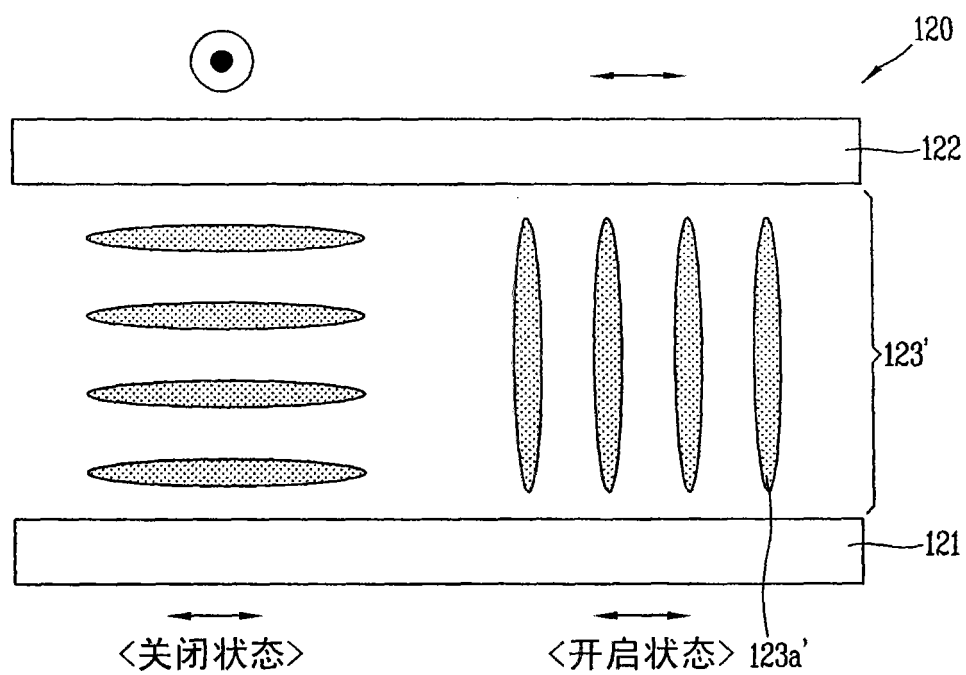


图 6

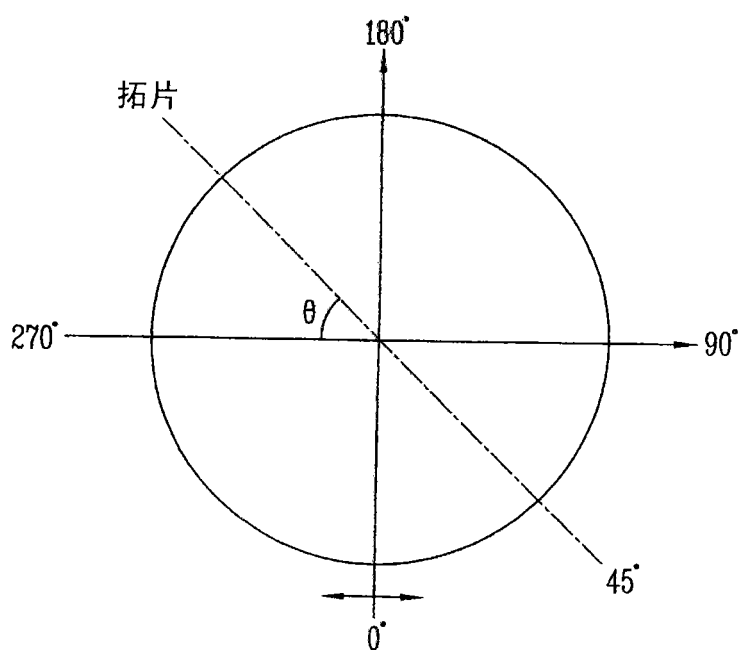


图 7

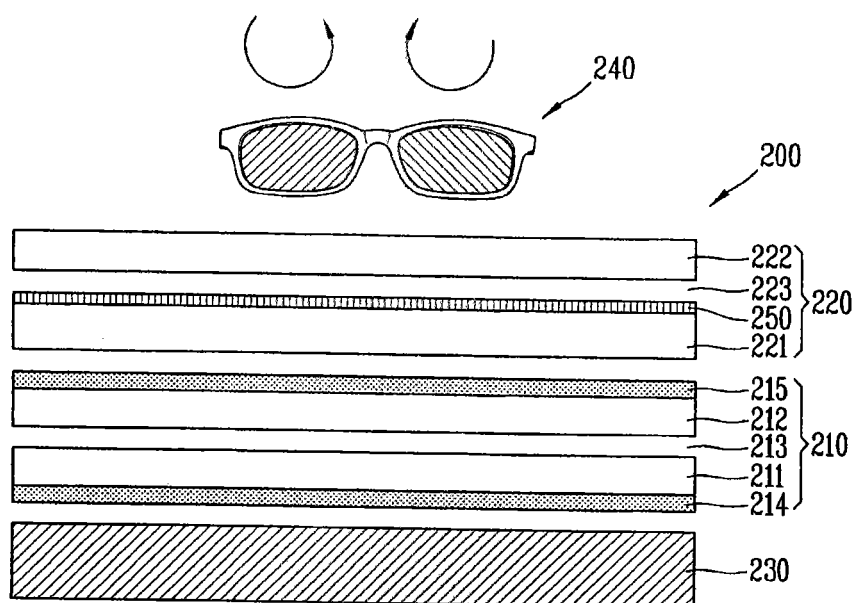


图 8

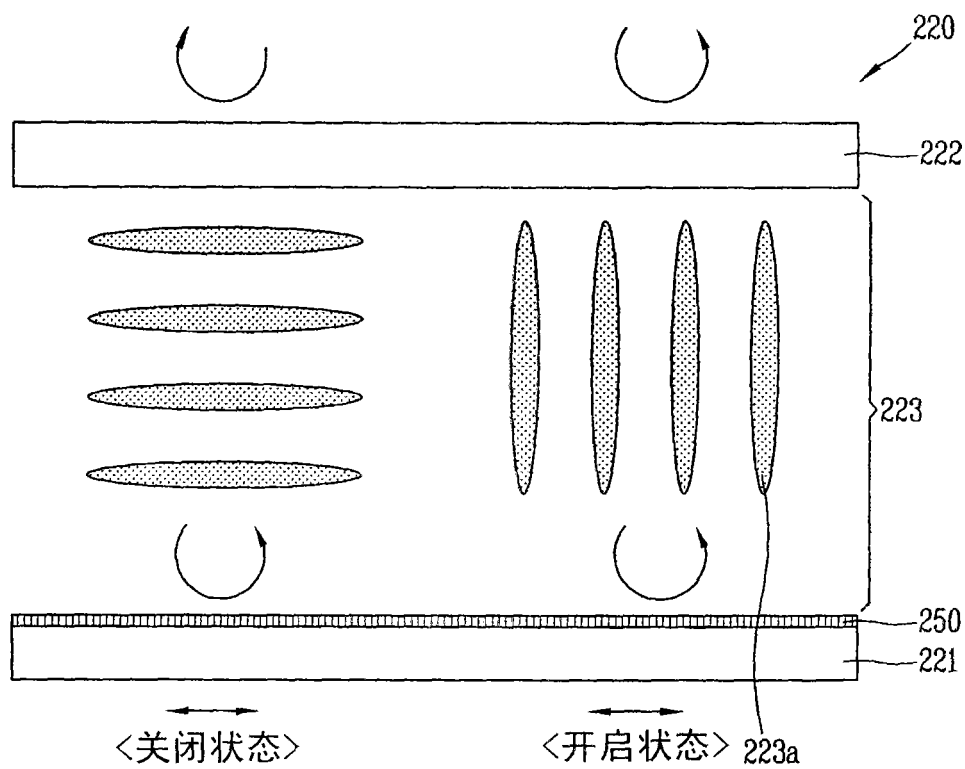


图 9

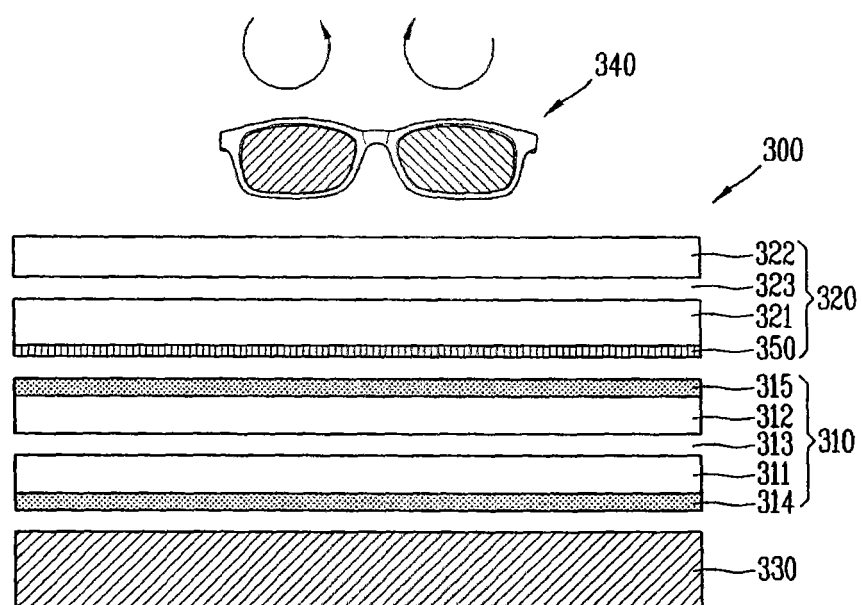


图 10

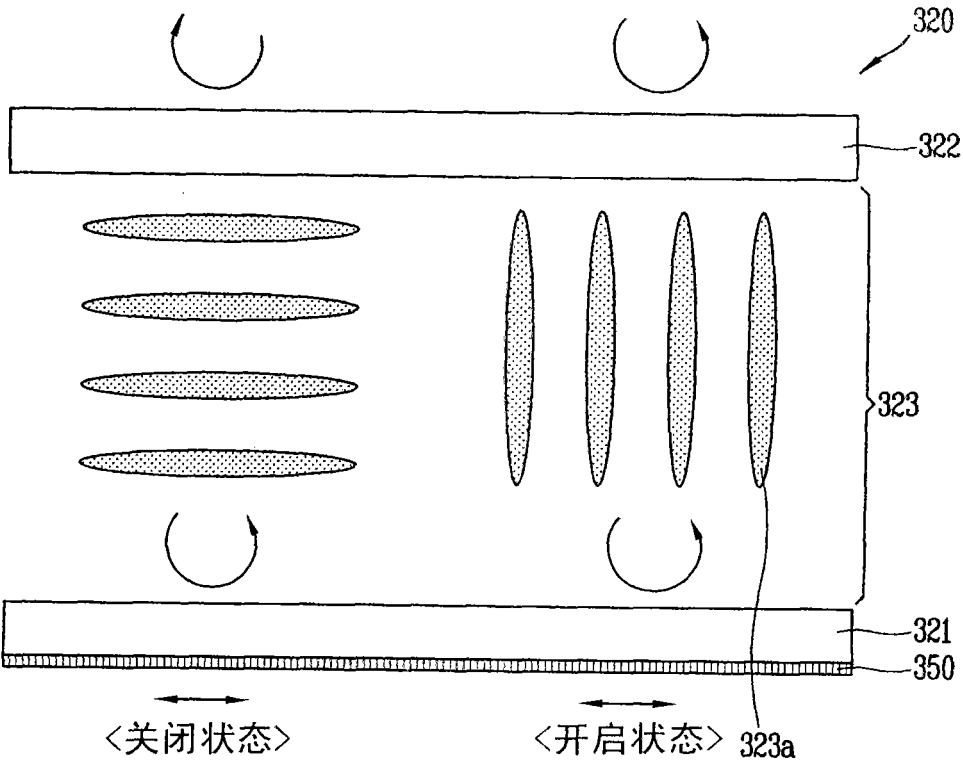


图 11

	1 帧		2 帧		3 帧	
时间 [ms]	0-8	8-16	16-24	24-32	32-40	40-48
主LCD图像						
输出偏振光						
驱动辅助LCD						
上偏振器						
下偏振器						

图 12

专利名称(译)	立体3D显示设备		
公开(公告)号	CN101625467A	公开(公告)日	2010-01-13
申请号	CN200810180777.5	申请日	2008-12-02
[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	李承哲 姜勋 郑圣珉		
发明人	李承哲 姜勋 郑圣珉		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13363 G02B30/25		
CPC分类号	H04N13/0438 G02B30/25 H04N13/337 H04N13/341		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020080066695 2008-07-09 KR		
其他公开文献	CN101625467B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种立体图像显示设备，包括：主显示面板，可工作来交替地显示左图像和右图像；辅助显示面板，包括具有对应于所述主显示面板的像素部的像素部的第一和第二基板和形成在所述第一和所述第二基板之间的子液晶层，并位于所述主显示面板的前面以改变入射的左图像或右图像的偏振信息；沿在所述主显示面板上形成的像素的行在所述第一基板上构图而成的多个第一电极；在所述第二基板的像素部的前表面上形成的第二电极；以及向所述主显示面板的后侧提供光的光源。能够改进玻璃型2D显示器内的3D视角和2D亮度。

