



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103703411 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201280037355. 7

代理人 权鲜枝

(22) 申请日 2012. 07. 27

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2011-170037 2011. 08. 03 JP

G02F 1/13 (2006. 01)

G02B 27/22 (2006. 01)

G03B 35/24 (2006. 01)

H04N 13/04 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/069114 2012. 07. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/018681 JA 2013. 02. 07

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 村尾岳洋 吉野拓人 福島浩

高谷知男

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

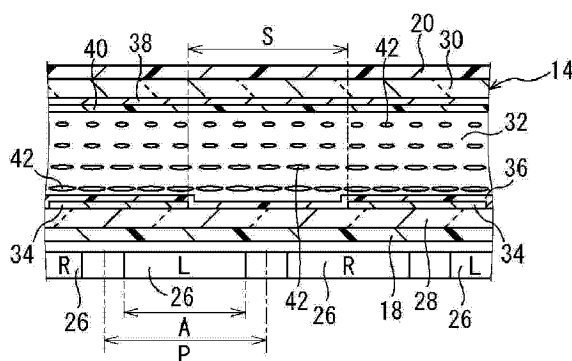
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

立体显示装置

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种立体显示装置，能防止串扰率的恶化，并且提高 3D 显示时的亮度，不降低分辨率地切换 2D 显示和 3D 显示，且能实现与视差屏障方式同样的切换响应速度。开关液晶面板(14)具备：一对基板(28、30)；封入一对基板(28、30)之间的液晶层(32)；共用电极(38)，其涵盖基板(30)中实现视差屏障(48)的整个区域而形成；以及多个驱动电极(34)，其形成于基板(28)，在被施加电压时与共用电极(38)一起形成遮光部(44)，在透射部(46)和遮光部(44)交替排列的方向上，透射部(46)的开口宽度为像素(26)的开口宽度以上。



1. 一种立体显示装置,具备:

显示面板,其具有多个像素,显示分割为条状的右眼用图像和左眼用图像交替排列的合成图像;以及

开关液晶面板,其配置于上述显示面板的厚度方向一方,能实现透射光的透射部和遮挡光的遮光部交替排列的视差屏障,

上述开关液晶面板具备:

一对基板;

封入上述一对基板间的液晶层;

共用电极,其涵盖上述一对基板中的一方中实现上述视差屏障的整个区域而形成;以及

多个驱动电极,其形成于上述一对基板中的另一方,在施加电压时与上述共用电极一起形成上述遮光部,

在上述透射部和上述遮光部交替排列的方向上,上述透射部的开口宽度为上述像素的开口宽度以上。

2. 根据权利要求1所述的立体显示装置,

上述透射部的开口宽度与在上述透射部和上述遮光部交替排列的方向上相邻的2个上述像素的间隔相同。

3. 根据权利要求1或者2所述的立体显示装置,

在设上述透射部的开口宽度为S,上述像素的开口宽度为A,上述像素的间隔为P的情况下,满足以下式(1):

$$S \leq P + (P-A) \cdot \dots \cdot (1)。$$

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的立体显示装置,

还具备:取向膜,其设于上述一对基板中的位于上述显示面板侧的基板;以及

偏振板,其配置在上述显示面板与上述开关液晶面板之间,

上述取向膜的取向轴与上述偏振板的透射轴平行。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的立体显示装置,

位于上述液晶层的厚度方向中央的液晶分子的长轴与在上述透射部的长边方向上延伸的基准线所成的角度设定为0~45度的范围。

6. 根据权利要求5所述的立体显示装置,

上述长轴与上述基准线所成的角度为0度。

7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的立体显示装置,

上述液晶层的延迟设定为第二最小值。

8. 根据权利要求4至7中的任一项所述的立体显示装置,

在上述一对基板中的位于上述显示面板侧的基板和上述偏振板之间配置有 $\lambda/2$ 板。

立体显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具备开关液晶面板的立体显示装置。

背景技术

[0002] 以往,作为不使用特殊眼镜而使观察者观看立体图像的方法,已知视差屏障方式和双凸透镜方式。例如,在特开 2004-264760 号公报(专利文献 1)中公开了一种立体影像显示装置,其具有能实现透射光的开口和遮挡光的遮光部交替排列的视差屏障的开关液晶面板。然而,利用视差屏障方式,能不降低 2D 显示时的分辨率而切换 2D 显示和 3D 显示,但是用遮光部遮挡光从而使立体显示所需的左右图像分离,因此导致 3D 显示时的亮度为 2D 显示时的 50% 以下。

[0003] 另一方面,在双凸透镜方式中,将透镜片贴附在显示面板上,利用透镜的聚光效果来分离图像,因此能确保 3D 显示时的亮度为 2D 显示时的同等以上,反而在 2D 显示时会发生聚光效果,因此水平方向的分辨率为 $1/2$ 以下(视点数为 N 则分辨率为 $1/N$)。

[0004] 这样,用视差屏障方式和双凸透镜方式各有利弊。为了改善它们的弊端,还有液晶透镜方式。例如,在特开 2004-258631 号公报(专利文献 2)、特表 2009-520231 号公报(专利文献 3)中公开了一种立体显示装置,对一对基板间施加电压,在封入这一对基板间的液晶层内形成虚拟透镜。然而,在专利文献 2、3 记载的立体显示装置中,在相邻的 2 个透镜的边界部分难以发挥所希望的透镜效果,会带来串扰率的恶化。另外,图像分离也仅通过液晶透镜的聚光来进行,因此存在如下问题:为了得到足够的聚光效果,不仅必须增大液晶层的厚度,2D 显示和 3D 显示的切换速度也会变慢,而且很难保持单元厚度固定,缺乏量产性。

发明内容

[0005] 发明要解决的问题

[0006] 本发明的目的在于提供一种立体显示装置,能防止串扰率的恶化,并且提高 3D 显示时的亮度,不降低分辨率地切换 2D 显示和 3D 显示,且实现与视差屏障方式同样的切换响应速度。

[0007] 本发明的立体显示装置具备:显示面板,其具有多个像素,显示分割为条状的右眼用图像和左眼用图像交替排列的合成图像;以及开关液晶面板,其配置于上述显示面板的厚度方向一方,能实现透射光的透射部和遮挡光的遮光部交替排列的视差屏障,上述开关液晶面板具备:一对基板;封入上述一对基板间的液晶层;共用电极,其涵盖上述一对基板中的一方中实现上述视差屏障的整个区域而形成;以及多个驱动电极,其形成于上述一对基板中的另一方,在施加电压时与上述共用电极一起形成上述遮光部,在上述透射部和上述遮光部交替排列的方向上,上述透射部的开口宽度为上述像素的开口宽度以上。

[0008] 在本发明的立体显示装置中,能防止串扰率的恶化,并且提高 3D 显示时的亮度,不降低分辨率地切换 2D 显示和 3D 显示,且能实现与视差屏障方式同样的切换响应速度。

附图说明

[0009] 图 1 是示出作为本发明的第 1 实施方式的立体显示装置的概要构成的一个例子的示意图。

[0010] 图 2 是示出多个子像素并排的方向与显示区域的纵方向(遮光部的长边方向)的关系的说明图。

[0011] 图 3 是示出图 1 所示的立体显示装置所具备的开关液晶面板的概要构成的一个例子的截面图。

[0012] 图 4 是示出在图 2 所示的开关液晶面板中实现视差屏障的状态的截面图。

[0013] 图 5 是示出亮度与角度 η 的关系的坐标图。

[0014] 图 6 是示出偏振板的吸收轴与取向膜的取向轴的关系的说明图。

[0015] 图 7 是示出偏振板的透射轴与取向膜的取向轴的关系的说明图。

[0016] 图 8 是示出液晶分子的长轴与基准线的关系的说明图。

[0017] 图 9 是示出透射部的开口宽度与亮度比的关系的坐标图。

[0018] 图 10 是示出串扰率与角度 η 的关系的坐标图。

[0019] 图 11 是示出透射部的开口宽度与串扰率的关系的坐标图。

[0020] 图 12 是示出液晶分子的长轴的方向与亮度比的关系的坐标图。

[0021] 图 13 是示出液晶分子的长轴的方向与串扰率的关系的坐标图。

[0022] 图 14 是示出第 1 实施方式的应用例中的多个子像素并排的方向与显示区域的纵方向(遮光部的长边方向)的关系的说明图。

[0023] 图 15 是示出作为本发明的第 2 实施方式的立体显示装置的概要构成的一个例子的示意图。

[0024] 图 16 是示出偏振板的透射轴、取向膜的取向轴和 $\lambda/2$ 板的迟相轴的关系的说明图。

具体实施方式

[0025] 本发明的一个实施方式的立体显示装置具备:显示面板,其具有多个像素,显示分割为条状的右眼用图像和左眼用图像交替排列的合成图像;以及开关液晶面板,其配置于上述显示面板的厚度方向一方,能实现透射光的透射部和遮挡光的遮光部交替排列的视差屏障,上述开关液晶面板具备:一对基板;封入上述一对基板间的液晶层;共用电极,其涵盖上述一对基板中的一方中实现上述视差屏障的整个区域而形成;以及多个驱动电极,其形成于上述一对基板中的另一方,在施加电压时与上述共用电极一起形成上述遮光部,在上述透射部和上述遮光部交替排列的方向上,上述透射部的开口宽度为上述像素的开口宽度以上(第 1 构成)。

[0026] 在第 1 构成中,能利用遮光部分离左眼用图像和右眼用图像,因此与液晶透镜方式不同,能防止串扰率恶化。

[0027] 另外,在透射部和遮光部交替排列的方向上设定为透射部的开口宽度为像素的开口宽度以上,由此能在透射部的范围内发挥聚光效果。其结果是亮度提高。

[0028] 另外,能用与视差屏障方式同样的液晶层的厚度发挥聚光效果,因此 2D 显示和 3D 显示的切换的响应速度也不会变慢。在第 1 构成中能避免液晶层变厚。

[0029] 此外,当透射部的开口宽度比像素的开口宽度小时,能聚光的光量不足,因此无法实现 2D 显示的 50% 以上的亮度。因此,只要使透射部的开口宽度比像素的开口宽度大,能聚光的光量就会增加,因此能实现得到聚光效果的目的。

[0030] 另外,在未形成视差屏障的状态下不发挥聚光效果,因此能不使分辨率降低地切换 2D 显示和 3D 显示。

[0031] 第 2 构成是如下构成:在上述第 1 构成中,上述透射部的开口宽度与在上述透射部和上述遮光部交替排列的方向相邻的 2 个上述像素的间隔相同。这种构成中,能提高透射部的聚光效果。

[0032] 第 3 构成是如下构成:在上述第 1 或者第 2 构成中,设上述透射部的开口宽度为 S,上述像素的开口宽度为 A,上述像素的间隔为 P 的情况下,满足下式(1):

[0033] $S \leq P + (P-A) \cdot \dots (1)$ 。

[0034] 当透射部的开口部超过基于式(1)设定的上限时,不能充分遮挡来自相邻的像素的光,因此会导致串扰率恶化。然而,在透射部的开口部的上限基于式(1)设定的情况下,能避免这种问题,因此能防止串扰恶化。

[0035] 第 4 构成是如下构成:在上述第 1 ~ 第 3 构成中的任 1 个中,还具备:取向膜,其设于上述一对基板中的位于上述显示面板侧的基板;以及偏振板,其配置在上述显示面板与上述开关液晶面板之间,上述取向膜的取向轴与上述偏振板的透射轴平行。在这种构成中,能进一步提高透射部的聚光效果。

[0036] 第 5 构成是如下构成:在上述第 1 ~ 第 4 构成中的任 1 个中,位于上述液晶层的厚度方向中央的液晶分子的长轴与在上述透射部的长边方向上延伸的基准线所成的角度设定为 0 ~ 45 度的范围。在这种构成中,能进一步抑制串扰率恶化。

[0037] 第 6 构成是如下构成:在上述第 5 构成中,上述长轴与上述基准线所成的角度为 0 度。在这种构成中,能进一步抑制串扰率恶化。

[0038] 第 7 构成是如下构成:在上述第 1 ~ 第 6 构成中的任 1 个中,上述液晶层的延迟设定为第二最小值。在这种构成中,能进一步得到聚光效果,因此提高亮度的效果变大。

[0039] 第 8 构成是如下构成:在上述第 4 ~ 第 7 构成中的任 1 个中,在上述一对基板中的位于上述显示面板侧的基板和上述偏振板之间配置有 $\lambda/2$ 板。在这种构成中,能改变入射到开关液晶面板的光的振动方向。其结果是,能维持显示面板的显示视角特性,并且能最大限度发挥开关液晶面板的效果。

[0040] 以下,参照附图说明本发明的更具体的实施方式。此外,在以下参照的各图中,为了便于说明,仅简化示出本发明的实施方式的构成构件中的说明本发明所需的主要构件。因此,本发明的立体显示装置可以具备本说明书所参照的各图未示出的任意构成构件。另外,各图中的构件的尺寸并非忠实地表示实际构成构件的尺寸和各构件的尺寸比率等。

[0041] 第 1 实施方式

[0042] 图 1 示出作为本发明的第 1 实施方式的立体显示装置 10。立体显示装置 10 具备显示面板 12、开关液晶面板 14、偏振板 16、18、20。

[0043] 显示面板 12 是液晶面板。显示面板 12 具备有源矩阵基板 22、相对基板 24 以及封入该基板 22、24 之间的液晶层 25。在显示面板 12 中,液晶的动作模式是任意的。

[0044] 如图 2 和图 3 所示,显示面板 12 具有多个像素 26。多个像素 26 例如形成为矩阵

状。形成有多个像素 26 的区域为显示面板 12 的显示区域。

[0045] 如图 2 所示,像素 26 也可以具有多个子像素 26R、26G、26B。在图 2 所示的例子中,多个子像素采用红色像素 26R、绿色像素 26G 和蓝色像素 26B。在图 2 所示的例子中,多个子像素 26R、26G、26B 在显示面板 12 的显示区域的纵方向上排列。此外,多个子像素也可以还包括黄色像素。

[0046] 如图 2 和图 3 所示,在显示面板 12 中,显示映入观察者的右眼的图像(右眼用图像)的像素 26 的列和显示映入观察者的左眼的图像(左眼用图像)的像素 26 的列在显示面板 12 的横方向上交替配置。换言之,右眼用图像和左眼用图像分别按每个像素列(条状)分割。并且,将这些分割为条状的右眼用图像和左眼用图像交替并排的合成图像显示于显示面板 12 的显示区域。

[0047] 在显示面板 12 的厚度方向一方配置有开关液晶面板 14。如图 3 所示,开关液晶面板 14 具备一对基板 28、30 和液晶层 32。

[0048] 一方基板 28 例如为低碱玻璃基板等。在一方基板 28 上形成有多个驱动电极 34。驱动电极 34 为例如氧化铟锡膜(ITO 膜)等的透明导电膜。

[0049] 驱动电极 34 在一方基板 28 的纵方向(显示面板 12 的显示区域的纵方向)上以大致固定的宽度尺寸延伸。换言之,多个驱动电极 34 在一方基板 28 的横方向(显示面板 12 的显示区域的横方向)上并排。

[0050] 多个驱动电极 34 被取向膜 36 覆盖。取向膜 36 例如为聚酰亚胺树脂膜。

[0051] 另一方基板 30 例如为低碱玻璃基板等。在另一方基板 30 上形成有共用电极 38。共用电极 38 例如为氧化铟锡膜(ITO 膜)等的透明导电膜。

[0052] 共用电极 38 在一对基板 28、30 相对的方向上与多个驱动电极 34 全部重叠。共用电极 38 涵盖开关液晶面板 14 中实现后述的视差屏障 48 的整个区域而形成。

[0053] 共用电极 38 被取向膜 40 覆盖。取向膜 40 例如为聚酰亚胺树脂膜。

[0054] 液晶层 32 被封入一对基板 28、30 间。在开关液晶面板 14 中,液晶的动作模式为 TN 模式,液晶的延迟 $\Delta n \cdot d$ 设定为第二最小值。在此,液晶的折射率各向异性, Δn 表示液晶分子的长轴的折射率与短轴的折射率之差。D 表示液晶层 32 的厚度。

[0055] 在开关液晶面板 14 中,对驱动电极 34 和共用电极 38 之间施加电压,则如图 4 所示,存在于驱动电极 34 和共用电极 38 之间的液晶分子 42 的方向会变化。由此,在液晶层 32 中,位于驱动电极 34 和共用电极 38 之间的部分发挥遮光部 44 的功能,相邻的 2 个遮光部 44 之间发挥透射部 46 的功能。其结果是实现了遮光部 44 和透射部 46 交替排列的视差屏障 48。

[0056] 作为在开关液晶面板 14 中实现视差屏障 48 时,对驱动电极 34 和共用电极 38 之间施加电压的方法,例如可以是使对驱动电极 34 施加的电压和对共用电极 38 施加的电压为相反相位的方法,也可以是使驱动电极 34 和共用电极 38 中的任一方接地,对另一方施加电压的方法。作为施加的电压,例如有 5V 的矩形波等。

[0057] 在立体显示装置 10 中,在视差屏障 48 由开关液晶面板 14 实现的状态下,分割为条状的右眼用图像和左眼用图像交替排列的合成图像被显示于显示面板 12 的显示区域。由此,仅有右眼用图像抵达观察者的右眼,仅有左眼用图像抵达观察者的左眼。其结果是,观察者不使用特殊的眼镜也能观看立体图像。

[0058] 另外,在立体显示装置 10 中,在视差屏障 48 未由开关液晶面板 14 实现的状态下,只要在显示面板 12 中显示平面图像,就能使观察者看到平面图像。

[0059] 在此,在开关液晶面板 14 中,图 3 所示的透射部 46 的开口宽度(透射部 46 和遮光部 44 交替排列的方向上的尺寸) S 满足以下的式(1)。

[0060] $A \leq S \leq P + (P-A) \cdot \dots \cdot (1)$ 。

[0061] 此外,在式(1)中, A 为像素 26 的开口宽度(透射部 46 和遮光部 44 交替排列的方向上的尺寸), P 为在透射部 46 和遮光部 44 交替排列的方向上相邻的 2 个像素 26 的间隔(像素间距)(参照图 3)。特别是在本实施方式中,像素 26 具备多个子像素 26R、26G、26B,并且如图 2 所示,在该多个子像素 26R、26G、26B 在显示面板 12 的显示区域的纵方向上排列的情况下,式(1)的 A 为子像素的开口宽度(透射部 46 和遮光部 44 交替排列的方向的尺寸)。

[0062] 如果透射部 46 的开口宽度 S 为式(1)所示的下限值(像素 26 的开口宽度 A)以上,则如图 4 所示,在透射部 46 中形成虚拟的透镜。由此,透射部 46 发挥聚光效果。其结果是,亮度提高。

[0063] 当透射部 46 的开口宽度 S 比式(1)所示的上限值(像素间距 P 加上从该像素间距 P 减去像素 26 的开口宽度 A 的值而得到的值)大时,透射部 46 难以发挥聚光效果。

[0064] 当透射部 46 的开口宽度 S 比式(1)所示的上限值大时,相邻的像素 26 的光无法被充分遮挡。因此,串扰率恶化。因此,将透射部 46 的开口宽度 S 设为式(1)所示的上限值以下,由此能防止串扰率恶化。

[0065] 针对本实施方式的立体显示装置 10,进行用于调查透射部 46 的开口宽度 S 与亮度比的关系的实验(实验 1)。在此,亮度比是指例如在开关液晶面板 14 中实现视差屏障 48 时的亮度(3D 显示时的亮度)与在开关液晶面板中未实现视差屏障 48 时的亮度(2D 显示时的亮度)的比率。3D 显示时的亮度为,在开关液晶面板 14 中实现视差屏障 48 的状态下,左眼用图像进行黑显示且右眼用图像进行白显示的情况下的亮度。2D 显示时的亮度为,在开关液晶面板 14 中未实现视差屏障 48 的状态下,显示面板 12 的显示区域进行白显示的情况下的亮度。参照图 5 更详细地说明亮度比。图 5 示出表示角度 η 与亮度的关系的坐标图。角度 η 是例如以从完全正面观看显示面板 12 的位置为基准,自此向左右倾斜的角度。在图 5 中,坐标图 G1 示出右眼用图像进行黑显示并且左眼用图像进行白显示的状态下的亮度与角度 η 的关系,坐标图 G2 示出右眼用图像进行白显示并且左眼用图像进行黑显示的状态下的亮度与角度 η 的关系,坐标图 G3 示出右眼用图像和左眼用图像分别进行黑显示的状态下的亮度与角度 η 的关系。裸眼立体显示装置有观察立体显示时的最佳位置(eye point;眼点)。根据设计的视认距离的不同而角度不同,左眼的眼点为坐标图 G1 中亮度最大的位置,此时的角度为 $-\eta_0$ 。右眼的眼点为坐标图 G2 中亮度最大的位置,此时的角度为 $+\eta_0$ 。以下,亮度比是指眼点中的亮度比。

[0066] 在实验 1 中,透射部 46 的开口宽度 S 为 $96 \mu\text{m}$ 。遮光部 44 的宽度(透射部 46 和遮光部 44 交替排列的方向上的尺寸)为 $95.711 \mu\text{m}$ 。液晶层 32 的厚度为 $6.5 \mu\text{m}$ 。像素间距 P 为 $96 \mu\text{m}$ 。像素 26 的开口宽度 A 为 $61.75 \mu\text{m}$ 。液晶的 Δn 为 0.175。此外,液晶的 Δn 设定为液晶层 32 的厚度 d 为 $6.5 \mu\text{m}$ 的情况下的第二最小值(second minimum)。

[0067] 如图 6 所示,实验 1 是在配置在显示面板 12 和开关液晶面板 14 之间的偏振板 18 的吸收轴 D1 与取向膜 36 的取向轴 D2 平行的情况(实施例 1)下进行的。在实施例 1 中,吸

收轴 D1 与在显示面板 12 的显示区域的纵方向上延伸的基准线 L 所成的角度 α 为 63 度。取向轴 D2 与基准线 L 所成的角度 β 为 63 度。取向膜 40 的取向轴 D3 与基准线 L 所成的角度 γ 为 153 度。

[0068] 如图 7 所示,实验 1 是在偏振板 18 的吸收轴 D1 与取向膜 36 的取向轴 D2 平行的情况(实施例 2)下进行的。在实施例 2 中,吸收轴 D1 与基准线 L 所成的角度 α 为 153 度。换言之,在实施例 2 中,偏振板 18 的透射轴 D4 与基准线 L 所成的角度 δ 为 63 度。另外,取向轴 D2 与基准线 L 所成的角度为 63 度。从这一点可知,在实施例 2 中,偏振板 18 的透射轴 D4 与取向膜 36 的取向轴 D2 平行。另外,取向膜 40 的取向轴 D3 与基准线 L 所成的角度 γ 为 153 度。

[0069] 如图 8 所示,实验 1 是在位于液晶层 32 的厚度方向中央的液晶分子 42 的长轴 X 与基准线 L 所成的角度 θ 为 18 度的情况下进行的。该角度是未对驱动电极 34 和共用电极 38 之间施加电压时的角度。

[0070] 在实验 1 中,基于式(1)设定的透射部 46 的开口宽度 S 的范围如下。

[0071] $61.75 \leq S \leq 130.25$

[0072] 表 1 和图 9 示出实验 1 的结果。

[0073] [表 1]

[0074]

透射部的开口宽度 (μm)	55	62	80	88	96	104	112	134
实施例 1 的亮度比(%)	42	49	63	60	58	—	—	—
实施例 2 的亮度比(%)	42	52	65	71	75	72	65	54

[0075] 从表 1 和图 9 可知,在实验 1 中,透射部 46 的开口宽度 S 为 $55 \mu\text{m}$ 的情况下,与其它情况相比亮度比低。因此,只要基于式(1)设定透射部 46 的开口宽度 S,就能谋求亮度的提高。

[0076] 针对本实施方式的立体显示装置 10 进行用于调查透射部 46 的开口宽度 S 与串扰率的关系的实验(实验 2)。在此,串扰率是指,例如在开关液晶面板 14 中实现视差屏障 48 的状态下,左眼用图像的像素 26 和右眼用图像的像素 26 中的任一方进行白显示,另一方进行黑显示时,黑显示水平相对于背景成分(两者均为黑显示)表现出何种程度增加,是相对于右眼用图像和左眼用图像中的任一方,另一方表现出何种程度映现的指标。在此,串扰率基于下式(2)、(3)定义。

[0077]
$$\text{LXT} = \{(\text{BL}(\eta) - \text{CL}(\eta)) / (\text{AL}(\eta) - \text{CL}(\eta))\} \times 100 \cdots (2)$$

[0078]
$$\text{RXT} = \{(\text{AR}(\eta) - \text{CR}(\eta)) / (\text{BR}(\eta) - \text{CR}(\eta))\} \times 100 \cdots (3)$$

[0079] 在此,LXT 表示左眼的串扰率,RXT 表示右眼的串扰率。H 表示上述角度 η 。如图 5 所示,AL(η)表示在坐标图 G1 中映入左眼的图像的亮度,AR(η)表示在坐标图 G1 中映入右眼的图像的亮度,BL(η)表示在坐标图 G2 中映入左眼的图像的亮度,BR(η)表示在坐标图 G2 中映入右眼的图像的亮度,CL(η)表示在坐标图 G3 中映入左眼的图像的亮度,CR(η)表示在坐标图 G3 中映入右眼的图像的亮度。如图 10 所示,从上述式(2)、(3)得到的串扰率在眼点(角度 $\eta = \pm \eta_0$)为极小。以下,串扰率设为眼点的串扰率。一般来

说串扰率越低越能得到良好的 3D 显示,对人体的影响也能变少。实验 2 的实验条件与实验 1 的实验条件相同。表 2 和图 11 示出实验 2 的结果。

[0080] [表 2]

[0081]

透射部的开口宽度 (μm)	55	62	80	88	96	104	112	134
实施例 1 的串扰率(%)	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	—	—	—
实施例 2 的串扰率(%)	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.8

[0082] 从表 2 和图 11 可知,在实验 2 中,在透射部 46 的开口宽度 S 为 $134\mu\text{m}$ 的情况下,与其它情况相比串扰率显著恶化。因此,只要基于式(1)设定透射部 46 的开口宽度 S,就能防止串扰率的恶化。

[0083] 另外,在立体显示装置 10 中,如图 7 所示,希望偏振板 18 的透射轴 D4 与取向膜 36 的取向轴 D2 平行。针对偏振板 18 的透射轴 D4 与取向膜 36 的取向轴 D2 平行的情况(实施例)以及偏振板 18 的吸收轴 D1 与取向膜 36 的取向轴 D2 平行的情况(比较例)的亮度比进行了调查实验(实验 3)。在实验 3 中,将透射部 46 的开口宽度 S 设定为 $96\mu\text{m}$ 。实验 3 在位于液晶层 32 的厚度方向中央的液晶分子 42 的长轴 X 与基准线 L 所成的角度 θ 为 0 度、18 度、72 度和 90 度的情况下进行。该角度为未对驱动电极 34 与共用电极 38 之间施加电压时的角度。表 3 和图 12 示出实验 3 的结果。

[0084] [表 3]

[0085]

角度 θ (度)	0	18	72	90
实施例的亮度比(%)	76	75	75	76
比较例的亮度比(%)	58	58	57	56

[0086] 从表 3 和图 12 可知,高亮度化的效果不依赖于长轴 X 的方向,实施例与比较例相比能提高亮度比。另外,在图 9 中,也对偏振板 18 的透射轴 D4 与取向膜 36 的取向轴 D2 平行的情况和偏振板 18 的吸收轴 D1 与取向膜 36 的取向轴 D2 平行的情况进行比较,能确认亮度比提高。

[0087] 另外,针对偏振板 18 的透射轴 D4 与取向膜 36 的取向轴 D2 平行的情况(实施例)以及偏振板 18 的吸收轴 D1 与取向膜 36 的取向轴 D2 平行的情况(比较例)下的串扰率进行了调查实验(实验 4)。实验 4 的实验条件与实验 3 的实验条件相同。表 4 和图 13 示出实验 4 的实验结果。

[0088] [表 4]

[0089]

角度 θ (度)	0	18	72	90
实施例的串扰率(%)	0.2	0.3	0.5	1.1

[0090]

比较例的串扰率(%)	0.2	0.3	1.1	1.3
------------	-----	-----	-----	-----

[0091] 从表 3、表 4、图 12 和图 13 可知,设定为偏振板 18 的透射轴 D4 与取向膜 36 的取向轴 D2 平行,长轴 X 相对于基准线 L 接近平行,从而能抑制串扰率恶化并且能提高亮度。

[0092] 另外,在立体显示装置 10 中,从表 4 和图 13 可知,当液晶分子 42 的长轴 X 与基准线 L 所成的角度 θ 大时,能确认串扰率恶化。这是由于在开关液晶面板 14 中,液晶的动作模式为 TN 模式。即,在液晶的动作模式为 TN 模式的情况下,受视角特性的影响从而导致屏障对比度降低。因此,希望液晶分子 42 的长轴 X 与基准线 L 所成的角度 θ 较小。例如,优选液晶分子 42 的长轴 X 与基准线 L 所成的角度 θ 为 45 度以下。从表 4 和图 13 可知,最优选角度 θ 为 0 度。

[0093] 另外,在立体显示装置 10 中,不需要如以往的液晶透镜方式那样,为了透镜效果而使开关液晶面板 14 的液晶层 32 变厚。因此,能避免液晶的响应速度变慢。

[0094] 第 1 实施方式的应用例

[0095] 在第 1 实施方式中,多个子像素 26R、26G、26B 在显示面板 12 的显示区域的纵方向上排列,而在本应用例中,如图 14 所示,多个子像素 26R、26G、26B 在显示面板 12 的显示区域的横方向上排列。在这种情况下,如图 14 所示,有助于左眼用图像的显示的子像素和有助于右眼用图像的显示的子像素在显示面板 12 的显示区域的横方向上交替排列。在本应用例中,在第 1 实施方式中说明的式(1)中的 A 为子像素的开口宽度(透射部 46 和遮光部 44 交替排列的方向上的尺寸),P 为在透射部 46 和遮光部 44 交替排列的方向上相邻的 2 个子像素的间隔(子像素的配设间距)。

[0096] 第 2 实施方式

[0097] 参照图 15 说明本发明的第 2 实施方式的立体显示装置 50。与第 1 实施方式的立体显示装置 10 相比,在本实施方式的立体显示装置 50 中,在偏振板 18 和开关液晶面板 14 之间配置有 $\lambda/2$ 板 52。

[0098] 在本实施方式中,如图 16 所示,偏振板 18 的透射轴 D4 与基准线 L 所成的角度 δ 为 63 度。之所以角度 δ 为 63 度,是因为显示面板 12 为 ASV 方式(液晶的动作模式为 VA 模式并且为 CPA 方式)的液晶面板。在 ASV 方式的液晶面板中,在角度 δ 为 63 度时,能得到优选的视角特性。 $\lambda/2$ 板 52 的迟相轴 D5 与基准线 L 所成的角度 σ 为 54 度。取向膜 36 的取向轴 D2 与基准线 L 所成的角度 β 为 45 度。

[0099] $\lambda/2$ 板 52 将入射到开关液晶面板 14 的光振动的方向从偏振板 18 的透射轴 D4 的方向变更为取向膜 36 的取向轴 D2 的方向。由此,能维持显示面板 12 的视角特性并且确保透射部 46 的聚光效果,并且能防止串扰率的恶化。此外,从表 3 和表 4 中液晶分子 42 的长轴 X 与基准线 L 所成的角度 θ 为 0 度的情况下的实验结果可知,能实现确保透射部 46 的聚光效果并且防止串扰率恶化的效果。

[0100] 以上详细说明了本发明的实施方式,但是这些只不过是例示,本发明不受上述实施方式的任何限定。

[0101] 例如,在上述实施方式中,显示面板 12 也可以是等离子显示面板、有机 EL (Electro Luminescence; 电致发光) 面板,无机 EL 面板等。

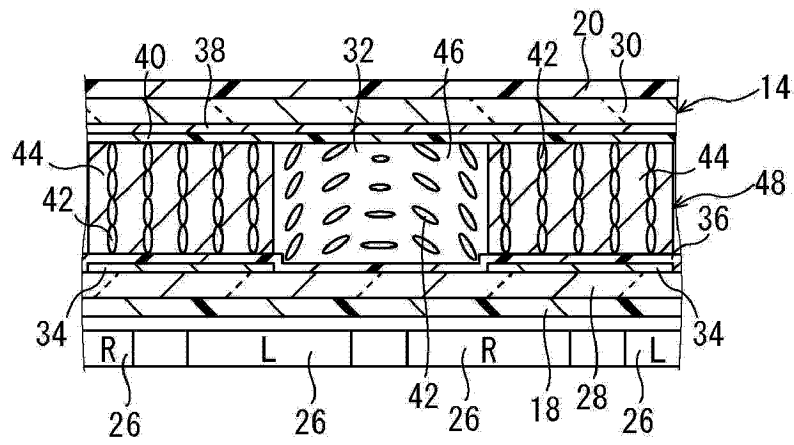


图 4

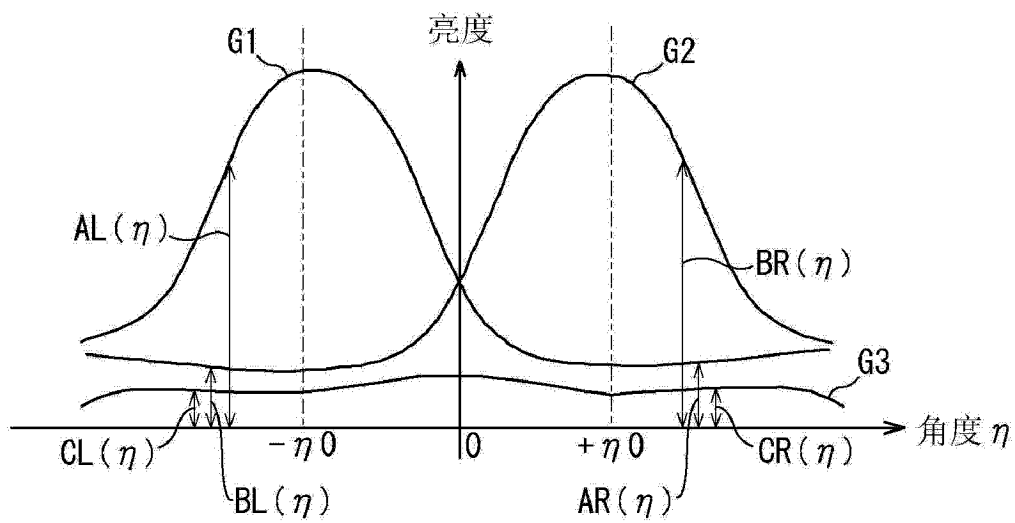


图 5

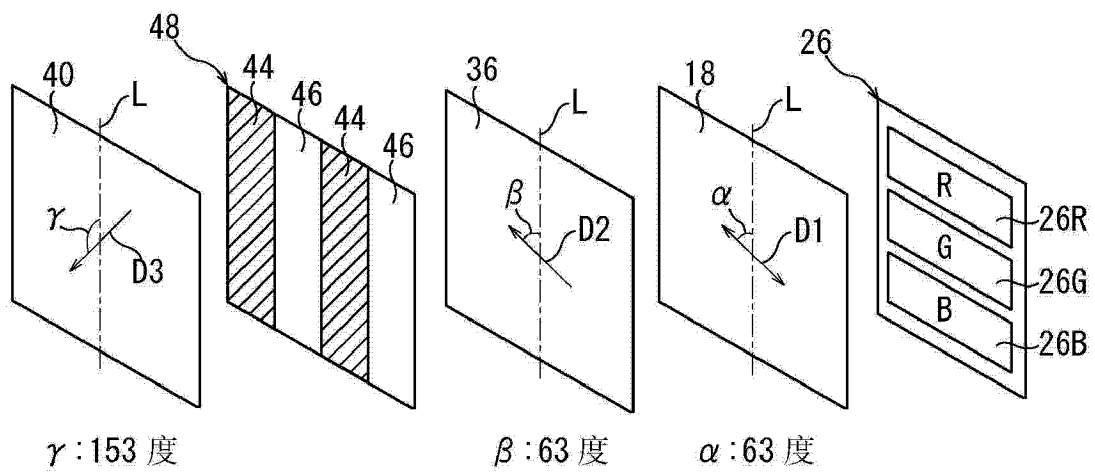


图 6

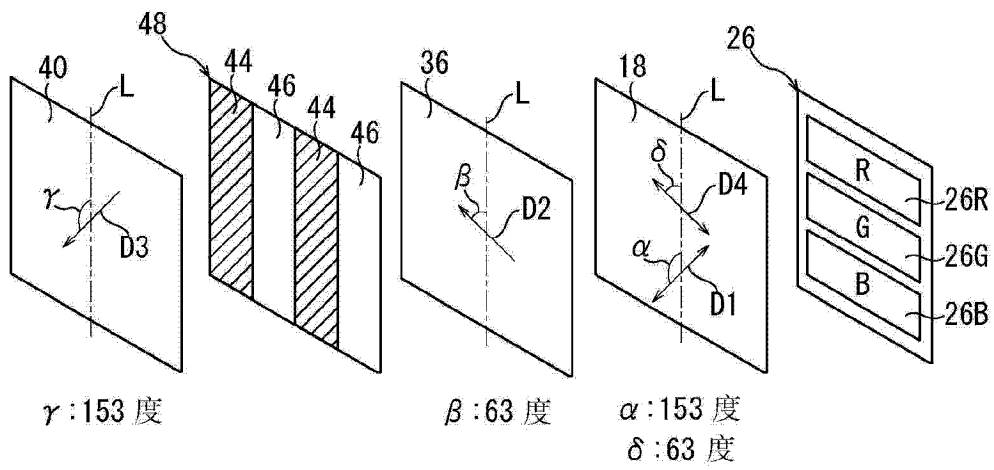


图 7

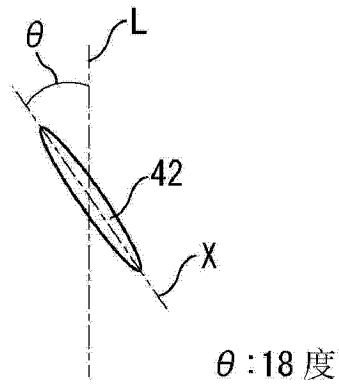


图 8

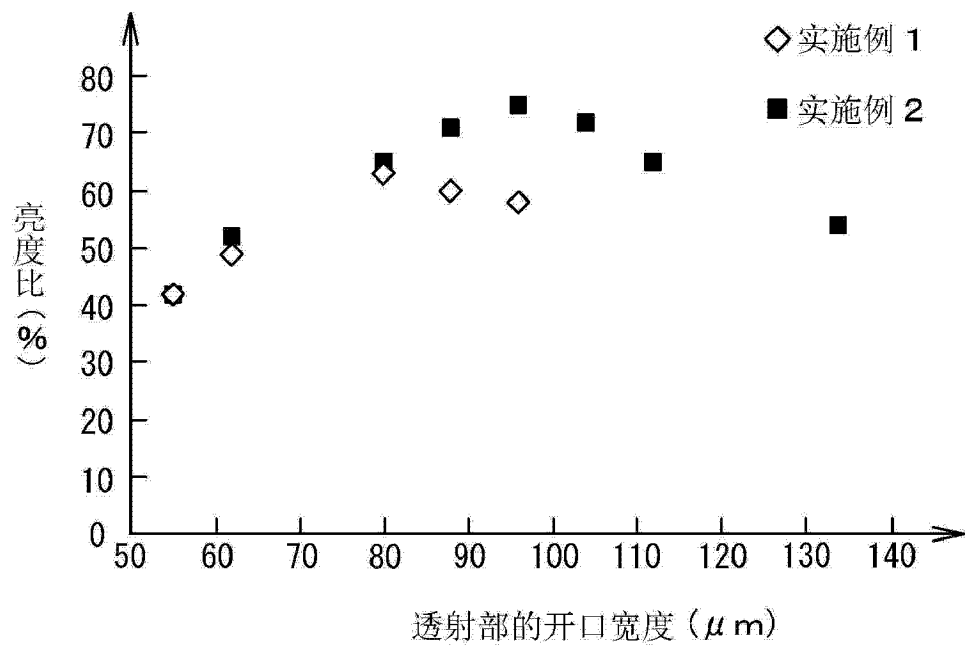


图 9

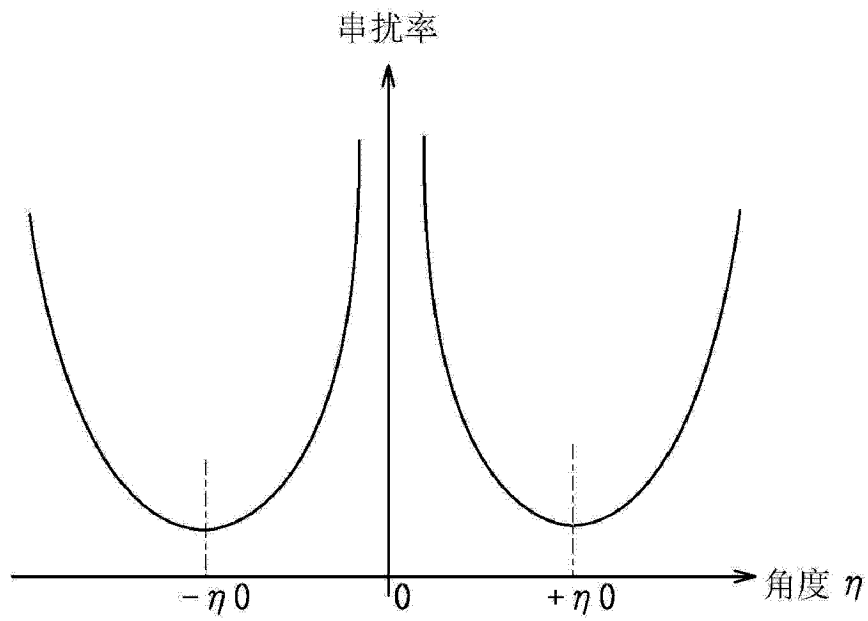


图 10

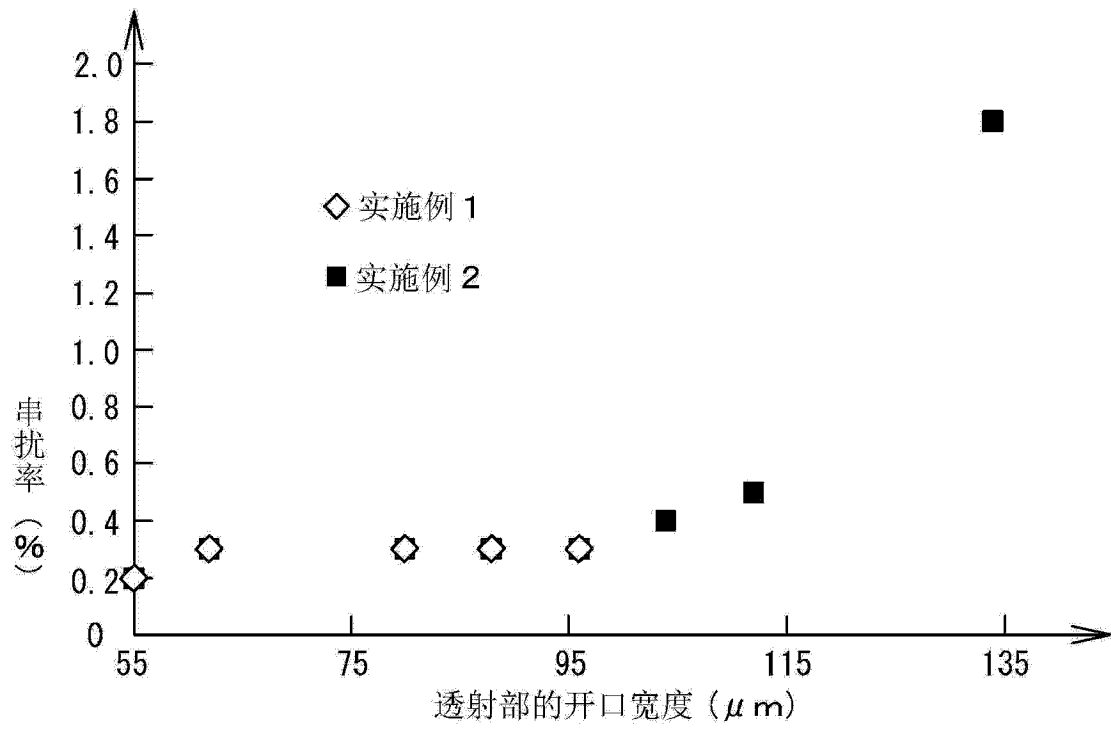


图 11

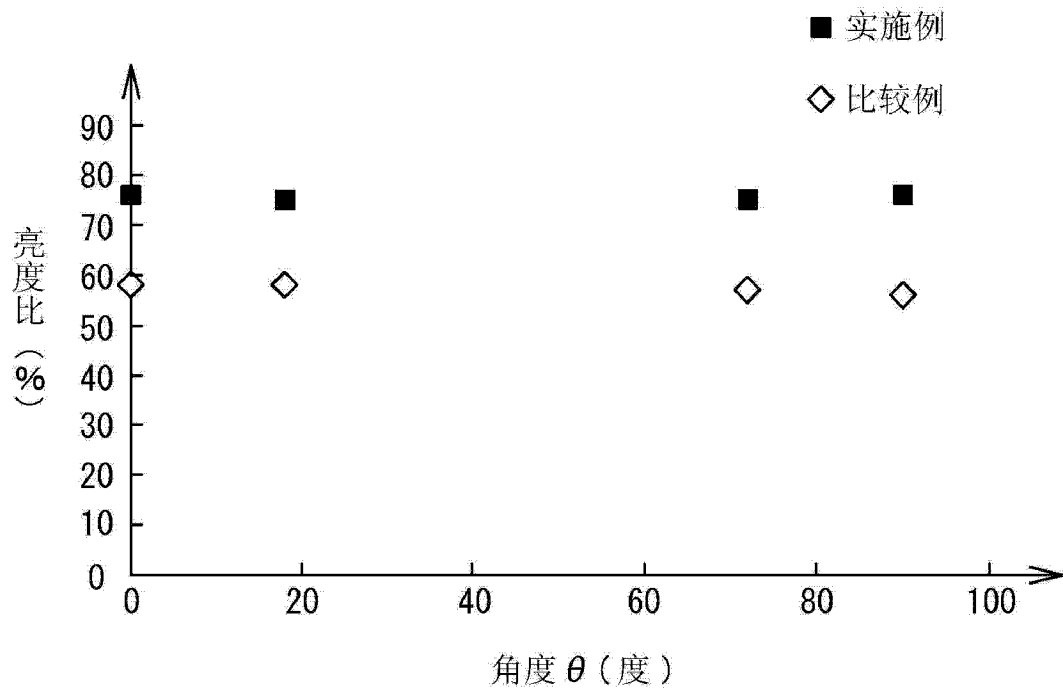


图 12

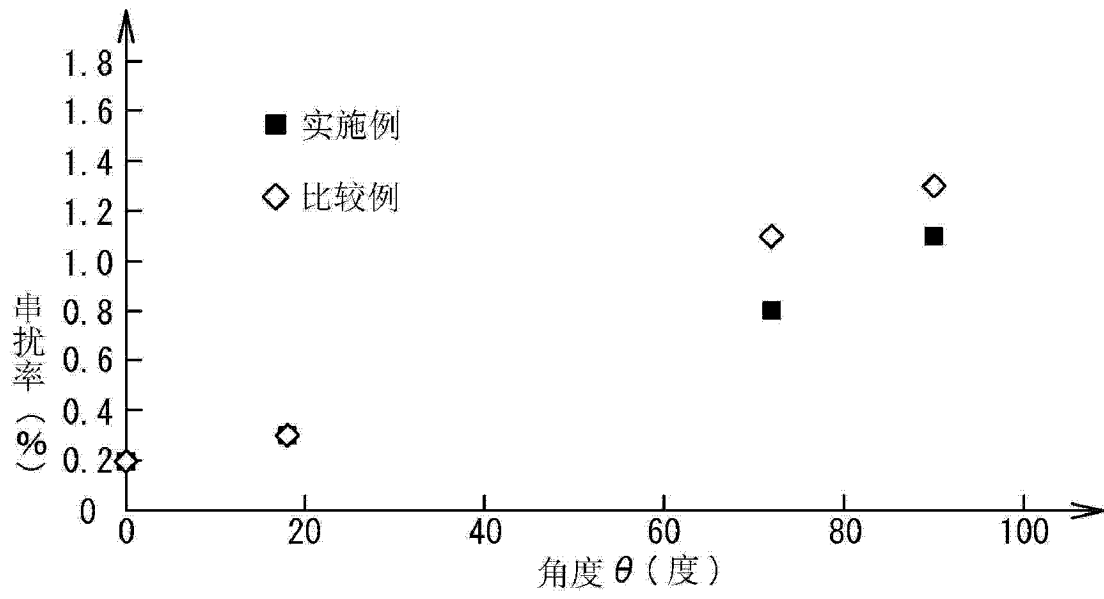


图 13

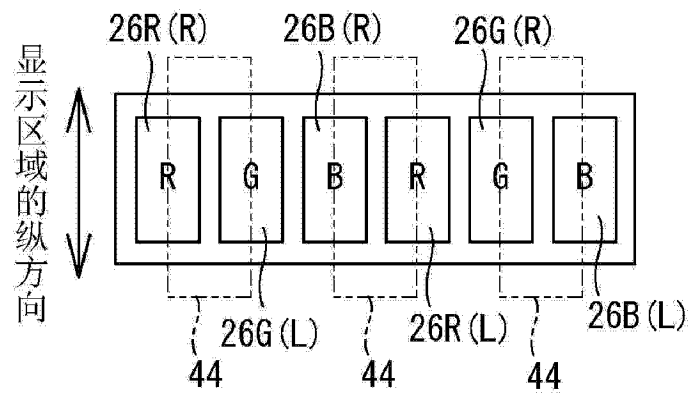


图 14

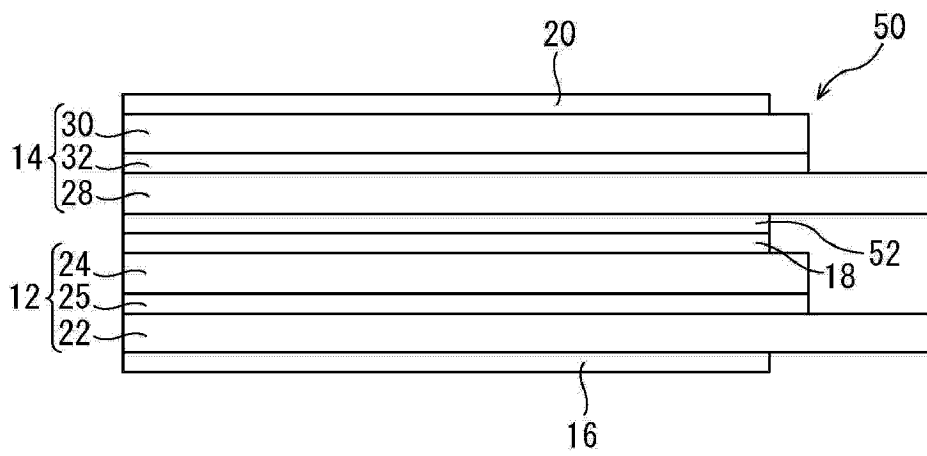


图 15

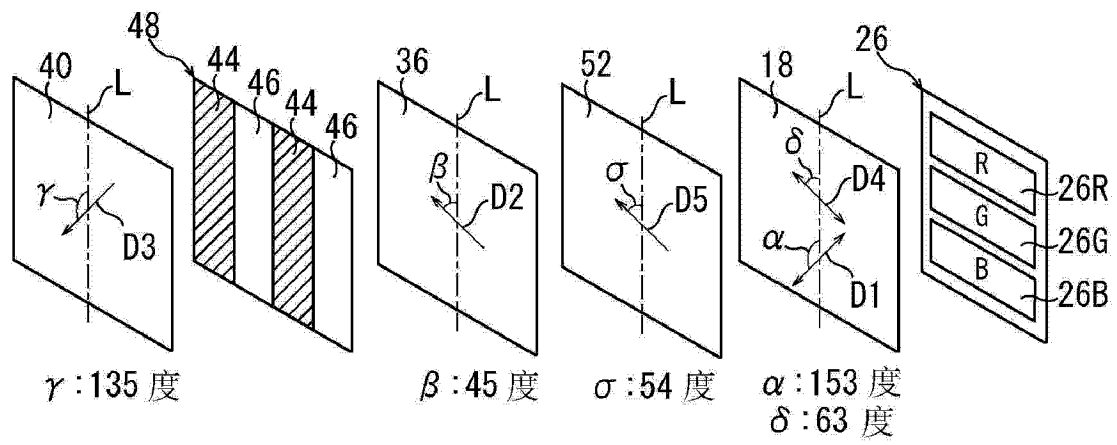


图 16

专利名称(译)	立体显示装置		
公开(公告)号	CN103703411A	公开(公告)日	2014-04-02
申请号	CN201280037355.7	申请日	2012-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	村尾岳洋 吉野拓人 福島浩 高谷知男		
发明人	村尾岳洋 吉野拓人 福島浩 高谷知男		
IPC分类号	G02F1/13 G02B27/22 G03B35/24 H04N13/04		
CPC分类号	H04N13/0454 G02F1/1347 G02F2001/134318 G02B27/2214 G03B35/24 G02B27/22 H04N13/0409 G02F1/13471 G02B30/00 G02B30/27 H04N13/31 H04N13/359 G02B30/26		
优先权	2011170037 2011-08-03 JP		
其他公开文献	CN103703411B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种立体显示装置，能防止串扰率的恶化，并且提高3D显示时的亮度，不降低分辨率地切换2D显示和3D显示，且能实现与视差屏障方式同样的切换响应速度。开关液晶面板（14）具备：一对基板（28、30）；封入一对基板（28、30）之间的液晶层（32）；共用电极（38），其涵盖基板（30）中实现视差屏障（48）的整个区域而形成；以及多个驱动电极（34），其形成于基板（28），在被施加电压时与共用电极（38）一起形成遮光部（44），在透射部（46）和遮光部（44）交替排列的方向上，透射部（46）的开口宽度为像素（26）的开口宽度以上。

