

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610115919.0

[45] 授权公告日 2008年9月3日

[11] 授权公告号 CN 100416358C

[22] 申请日 2006.8.18

[21] 申请号 200610115919.0

[30] 优先权

[32] 2005.8.19 [33] JP [31] 2005-239030

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 桃井优一

[56] 参考文献

CN1043084C 1999.4.21

US6317187B1 2001.11.13

CN1098469C 2003.1.8

CN1100279C 2003.1.29

审查员 杨蔚蔚

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李辉

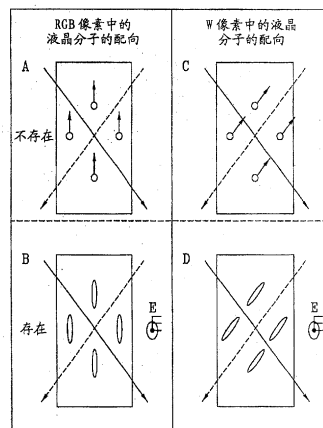
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其视角控制方法

[57] 摘要

本发明提供液晶显示装置及其视角控制方法。本发明公开了一种液晶显示装置，该液晶显示装置可以显示宽视角，还可以在需要时通过沿眼光转动的方向泄漏光而降低对比度从而使视角变窄，该液晶显示装置包括液晶显示板，所述液晶显示板具有至少一个像素，所述至少一个像素包括显示器件的第一子像素、第一子像素的其余部分或第二子像素，其中，第一子像素的其余部分或第二子像素的液晶分子与第一子像素的液晶分子不同地配向。



RGB 像素和 W 像素中的不同配向方向

1、一种液晶显示装置，所述液晶显示装置包括：

液晶显示板，该液晶显示板具有至少一个像素，所述至少一个像素包括显示器件的 RGB 像素和 W 像素；以及

液晶配向控制装置，该液晶配向控制装置用于控制所述液晶显示板中的对比度，

其中，通过所述液晶配向控制装置，将 W 像素的液晶分子配向为相对于至少一个偏光片的吸收轴在  $0^{\circ}$  与  $6^{\circ}$  之间。

2、根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述液晶显示装置形成为垂直配向模式。

3、根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中，所述液晶显示装置形成为扭转向列模式。

4、根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其中，W 像素形成为均匀配向型或垂直配向型。

5、根据权利要求 3 所述的液晶显示装置，其中，W 像素形成为均匀配向型或垂直配向型。

6、根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其中，RGB 像素的液晶分子在不存在电压的状态下垂直地配向，在存在电压的状态下配向为除了相对于至少一个偏光片的吸收轴的平行方向以外的其他方向，并且

W 像素的液晶分子在不存在电压的状态下垂直地配向，在存在电压的状态下配向为相对于偏光片的吸收轴在  $0^{\circ}$  与  $3^{\circ}$  之间。

7、根据权利要求 3 所述的液晶显示装置，其中，RGB 像素的液晶分子在存在电压的状态下根据电力线而配向，在不存在电压的状态下按偏光片发生扭转，并且

W 像素的液晶分子在存在电压的状态下根据电力线而竖立并配向为相对于偏光片的吸收轴在  $0^{\circ}$  与  $6^{\circ}$  之间，并且在不存在电压的状态下均匀地配向。

8、一种液晶显示装置中的视角控制方法，所述视角控制方法包括以

下步骤:

在至少一个像素中设置显示器件的 RGB 像素和 W 像素, 其中, W 像素的液晶分子与 RGB 像素的液晶分子不同地配向; 以及

通过在 RGB 像素和 W 像素中对电场存在/不存在状态进行设置, 来控制视角。

9、根据权利要求 8 所述的视角控制方法, 其中, 按垂直配向模式形成所述液晶显示装置。

10、根据权利要求 8 所述的视角控制方法, 其中, 按扭转向列模式形成所述液晶显示装置。

11、根据权利要求 9 所述的视角控制方法, 其中, 将 W 像素形成为均匀配向型或垂直配向型。

12、根据权利要求 10 所述的视角控制方法, 其中, 将 W 像素形成为均匀配向型或垂直配向型。

13、根据权利要求 9 所述的视角控制方法, 其中, RGB 像素的液晶分子在不存在电压的状态下垂直地配向, 在存在电压的状态下配向为除了相对于至少一个偏光片的吸收轴的平行方向以外的其他方向, 并且

W 像素的液晶分子在不存在电压的状态下垂直地配向, 在存在电压的状态下配向为相对于偏光片的吸收轴在  $0^{\circ}$  与  $3^{\circ}$  之间。

14、根据权利要求 10 所述的视角控制方法, 其中, RGB 像素的液晶分子在存在电压的状态下根据电力线而配向, 在不存在电压的状态下按偏光片发生扭转, 并且

W 像素的液晶分子在存在电压的状态下根据电力线而竖立并配向为相对于偏光片的吸收轴在  $0^{\circ}$  与  $6^{\circ}$  之间, 并且在不存在电压的状态下均匀地配向。

## 液晶显示装置及其视角控制方法

### 技术领域

本发明涉及一种液晶显示（LCD）装置及其视角控制方法。

### 背景技术

近来，LCD 装置广泛用于字处理器和个人计算机的显示器，这是因为可以用低电压来驱动 LCD 装置。LCD 装置包括用配向处理加工过的基板，从而获得均匀的画面图像。在这一方面，LCD 装置具有视觉依赖性，即，所观看到的图像可能根据方向而变化。

例如，在 TN 和 STN 模式 LCD 装置的情况下，通过使用长且细的液晶分子的配向方向来控制光的方向，从而其具有视角窄的问题。

为了克服 LCD 装置中的这种视觉依赖性问题，已经公开了多种方案。例如，日本特开平 9-19740 号公报公开了一种具有视角控制结构的 LCD 装置，其中将准直光入射在彼此接合的两个液晶显示板上。

以下，对根据现有技术的 LCD 装置中的视角控制方法进行如下说明。

图 1B 和 1D 是示意性地例示了具有彼此接合的两个液晶显示板（准直光入射于其上）的 LCD 装置的剖面图。

首先，准直光入射在第一 LCD 板 1 上。第一 LCD 板 1 在结构上与现有技术的显示图像的 LCD 板相同。

然后，来自第一 LCD 板 1 的光入射在第二 LCD 板 2 上，其中，第二 LCD 板对光的透射和散射进行控制。对光的透射得到窄视角模式，对光的散射得到宽视角模式。

此时，由 TN LCD 板形成第一 LCD 板，由聚合物散布型 LCD 板形成第二 LCD 板 2。

同时，如果使用高分子散布型 LCD 板的第二 LCD 板 2，则如图 1D

所示，散布在聚合物中的液晶小滴的液晶分子是随机排列的。由此，入射光按与表面透射光（6a）的亮度相同的亮度散射（6b、6c）。

在此情况下，图 1C 示出了表示亮度与视角之间的关系的曲线图。

同时，如图 1B 所示，当施加电压时，散布在聚合物中的液晶小滴的液晶分子沿电力线排列，由此透明地透射光。

由于入射了准直光，因此在通过向第二 LCD 板 2 施加电压来显示窄视角模式时，图 1A 示出了表示亮度与视角之间的关系的曲线图。通过对观察的亮度进行控制，可以控制视角。

在现有技术中，必须提供用于使从荧光灯输出的光准直的器件，并且必须执行附加处理以接合聚合物散布型 LCD 板，从而增加了制造成本。

接下来，日本特开 2004-325563 号公报公开了一种 LCD 装置。在此情况下，在垂直配向模式下，通过改变电极结构来控制视角。通过使电极分裂，使得形成在电极中间的多个开口之间的间隔倾斜。此外，通过改变电力线的形状来控制亮度，从而改变视角。

然而，由于在制造过程中确定了电极结构，因此在形成了 LCD 板之后不可能改变电极结构。因此，对几种电极形状进行混合，由此形成像素。然后，选择具有最优视角特性的图案的像素，而不显示其他像素，从而使得光效率劣化。

如上所公开的，关于视角控制效率，除了使最大亮度向一个方向偏转之外，没有得到任何效果。

专利文献 1：日本特开平 9-19740 号公报

专利文献 2：日本特开 2004-325563 号公报

专利文献 3：日本特开 2001-166309 号公报

#### 发明内容

因此，本发明旨在提供一种 LCD 装置，其基本上消除了由于现有技术的局限和缺点而导致的一个或更多个问题。

本发明的目的是提供一种 LCD 装置，其可以显示宽视角，还可以在需要时通过沿眼光转动的方向泄漏光来降低对比度从而使视角变窄。

本发明的附加优点、目的以及特征将在下面的说明中部分地得到阐述，并且对于本领域普通技术人员在考查以下内容时将部分地显见，或者可以从对本发明的实践而获知。通过文字说明及其权利要求以及附图中具体指出的结构，可以实现并获得本发明的目的和其它优点。

为实现这些目的和其他优点并且根据本发明的目的，如在此所具体实施和概括描述的，LCD 装置包括 LCD 板，所述 LCD 板具有至少一个像素，所述至少一个像素包括显示器件的第一子像素、第一子像素的其余部分或第二子像素，其中，第一子像素的其余部分或第二子像素的液晶分子与第一子像素的液晶分子不同地配向。

在本发明的另一方面中，LCD 装置包括：LCD 板，其具有至少一个像素，所述至少一个像素包括显示器件的第一子像素、第一子像素的其余部分或第二子像素；以及液晶配向控制装置，其用于控制所述 LCD 板中的除所述显示器件以外的对比度，其中，通过所述液晶配向控制装置，将第一子像素的其余部分或第二子像素的液晶分子配向为相对于至少一个偏光片的吸收轴在  $0^\circ$  与  $3^\circ$  之间或在  $0^\circ$  与  $6^\circ$  之间。

在本发明的另一方面中，LCD 装置中的视角控制方法包括以下步骤：在至少一个像素中设置显示器件的第一子像素、第一子像素的其余部分或第二子像素，其中，第一子像素的其余部分或第二子像素的液晶分子与第一子像素的液晶分子不同地配向；以及通过在第一子像素、第一子像素的其余部分或第二子像素中设置电场存在/不存在的状态来控制视角。

与通常使用的宽视角技术一样，下基板与上基板之间的液晶分子按 VA 模式或 TN 模式配向。

在 VA 模式下，液晶分子在不存在电压的状态下垂直配向，在存在电压的状态下平行配向，从而改进了视角。

在 TN 模式下，液晶分子在不存在电压的状态下平行配向，从而得到常白，并且在存在电压的状态下根据电力线而竖直配向。

为了使用宽视角，VA 和 TN 模式都可以没有问题地显示图像（图 2D）。

对于窄视角，因为在转变视角时由于从 LCD 板漏光而降低了对比度，因此难以观察所显示的图像。然而，即使对窄视角进行调节，防止降低正面对比度也是很重要的（图 2B）。

在根据本发明优选实施例的 VA 和 TN 模式 LCD 装置中，通常，一个像素包括涂布有抗蚀剂的 RGB 子像素（以下，称为 RGB 像素）。此外，附加地设置了与 RGB 像素具有不同视觉特性的 W 子像素（没有光刻胶或未着色，称为 W 像素），由此一个像素配备有四个子像素。

在 VA 模式的情况下，当显示宽视角时，由 RGB 像素显示图像，W 像素处于熄灭状态。由此，可以获得与现有技术的 VA 模式 LCD 板的视角相对应的视角。

当显示窄视角时，由 RGB 像素显示图像，将 W 像素从熄灭状态改变成点亮状态。W 像素在视角特性上与 RGB 像素不同，由此使得能够控制视角。

在通常的 TN 模式下，当显示宽视角时，由 RGB 像素显示图像，W 像素处于熄灭状态，从而获得现有技术的视角特性。在显示窄视角时，由 RGB 像素显示图像，将 W 像素从熄灭状态改变成点亮状态。W 像素在视角特性上与 RGB 像素不同，由此使得能够控制视角。

由于 W 像素的液晶分子（平行于偏光片的吸收轴）配向为与 RGB 像素的液晶分子（相对于偏光片的吸收轴呈  $45^\circ$  角）不同的倾斜方向，从而在 RGB 像素和 W 像素中获得不同的光学特性。

基于 RGB 像素和 W 像素中的液晶分子的不同配向，通过施加电场，可以在 RGB 像素和 W 像素中获得不同的光学特性，从而根据对比度来控制视角。

由于在 RGB 像素中提供了相对于偏光片的吸收轴按  $45^\circ$  配向以显示图像的方面、以及与偏光片的吸收轴平行地配向以控制视角的方面，因此对具有一般显示功能的 RGB 子像素添加了视角控制功能，从而可以略去 W 像素。

在本发明中，第一子像素的其余部分或第二子像素在 VA 模式下可以形成为均匀配向型或垂直配向型，并且在 TN 模式下可以形成为均匀配

向型或垂直配向型。

应当明白，本发明的以上一般性描述和以下详细描述都是示例性和说明性的，旨在提供对如权利要求所述的本发明的进一步说明。

### 附图说明

附图被包括进来以提供对本发明的进一步的理解，被并入且构成本申请的一部分，其例示了本发明的实施例，并且与本说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中：

图 1 例示了使用根据现有技术的使用聚合体散布型 LCD 板的视角的情况；

图 2 例示了根据本发明的 LCD 装置中的视角的情况；

图 3 例示了 RGB 像素和 W 像素的排列；

图 4 例示了在 VA 模式 LCD 装置中的液晶分子的操作的剖面图；

图 5 例示了其中在 VA 模式 LCD 装置中 RGB 像素的液晶分子按与 W 像素的液晶分子不同的方向进行操作的情况的示意性顶视图；

图 6 例示了当 RGB 像素处于存在电场的状态并且 W 像素处于不存在电场的状态时视角的对比度特性；

图 7 例示了当 RGB 像素为 3.3 V 并且 W 像素为 3.3 V 时视角的对比度特性；

图 8 例示了当 W 像素处于存在电场的状态时由偏光轴与 W 像素中的液晶分子形成的角度的正面对比度特性；

图 9 例示了示出 TN 模式 LCD 装置中的具有不同操作方向的 RGB 像素和 W 像素的示意性顶视图；

图 10 例示了当 RGB 像素处于不存在电场的状态并且 W 像素处于存在电场的状态时视角的对比度特性；

图 11 例示了当 RGB 像素处于不存在电场的状态并且 W 像素处于不存在电场的状态时视角的对比度特性；

图 12 例示了由偏光轴与液晶分子均匀配向的 W 像素中的液晶分子形成的角度的正面对比度特性；以及

图 13 例示了用于说明现有技术的 LCD 装置的区别向技术的示意图。

### 具体实施方式

现在将详细描述本发明的优选实施例，其示例示出在附图中。只要有可能，就在所有附图中使用相同的标号表示相同或相似的部分。

以下，参照附图对根据本发明的 LCD 装置和视角控制方法进行说明。

图 2A 例示了表示窄视角显示器上的对比度和视角的曲线图，图 2B 例示了其中视角由于来自 W 像素的光而变小的 LCD 板 10。

图 2A 对应于图 2B。在此情况下，图 2A 的对比度峰值对应于图 2B 中的 LCD 板的针对来自 RGB 像素的光的中央部分。在图 2B 中，箭头 11 表示入射光，箭头 13 表示透过了 W 像素的光。由于光透过 W 像素，因此在 LCD 板两侧的对比度低于与 RGB 像素对应的中央部分中的对比度。

在本发明中，可以通过对观察的对比度进行控制来控制视角。

图 2C 是示出了在宽视角显示器上的对比度和视角的曲线图。

图 2D 例示了 LCD 板 10 的入射光和输出光。

图 2C 对应于图 2D。在此情况下，从板的 RGB 像素输出的光 12 获得宽视角，而不会形成图 2A 的对比度峰值。

在本发明中，单位像素包括至少 4 个子像素，即，涂布有三色光刻胶的 RGB 像素和没有光刻胶的 W 像素（白色或彩色）。

例如，如图 3 所示，RGB 像素和 W 像素按 2×2 排列。然而，其并不限于此。

### 第一实施例

图 4A 和 4B 是示出了在垂直配向（VA）模式下液晶分子的操作的剖面图。

在 VA 模式的第一实施例中，如图 4A 所示，在不存在电压的状态下，因为不存在电场，所以液晶分子 20 垂直于基板的平面。

在此情况下，由于通过正交尼科尔棱镜（crossed nicol）来贴附偏光

片 22，因此偏振光没有延迟地透过，从而得到黑态。然后，如果在存在电压的状态下施加电场 (E)，则如图 4B 所示，由于液晶分子具有负介电各向异性，并且负介电各向异性的液晶分子垂直于电力线，因此液晶分子与表面的平面平行 (成  $0^\circ$ )。

在本发明中，当处于存在电压的状态时，RGB 像素的液晶分子在配向方向上与 W 像素的液晶分子不同，将对此进行如下说明。

当在 RGB 像素和 W 像素中不存在/存在电压时，液晶分子的配向如图 5A 到 5D (其例示了一个像素) 所示。

图 5A 和 5B 例示了 RGB 像素中的液晶分子，图 5C 和 5D 例示了 W 像素中的液晶分子。此时，实线的箭头和虚线的箭头表示偏光片的吸收轴。

参照图 5A 和 5B 对 RGB 像素进行说明。当处于不存在电压的状态时 (图 5A)，液晶分子呈“○”形，因为它在 VA 模式下。然而，如果处于存在电压的状态 (图 5B)，则相对于偏光片的偏光轴按  $45^\circ$  设置有结构或缝隙，由此对液晶分子进行配向。因此，液晶分子的配向被设置为相对于偏光片的吸收轴成预定角度，从而对入射偏振光产生了延迟，并且光从相对的偏光片发生泄漏，由此得到宽视角的图像。

参照图 5C 和 5D 对 W 像素进行说明。如果处于不存在电压的状态 (图 5C)，则液晶分子呈“○”形，因为它在 VA 模式下。然而，如果处于存在电压的状态 (图 5D)，则液晶分子与偏光片的吸收轴相垂直或平行地排列。在宽视角模式下，如果 W 像素处于熄灭状态，则可以通过 RGB 像素获得与现有技术的 VA 模式板相对应的视角特性。

在窄视角模式下，通过施加电场，使液晶分子配向为与偏光片的吸收轴平行或垂直。例如，如图 5D 所示，由于沿虚线的箭头方向入射的偏振光没有产生延迟，因此光不会泄漏。在其他方向 (尤其是实线的箭头方向) 的视角的情况下，在入射偏振光中产生了延迟，因而光从 W 像素泄漏，从而降低了对比度。

如果在任何方向上产生了问题，例如，在存在电压的情况下，相邻 W 像素的液晶分子配向为与实线的箭头方向相平行、或者与虚线的箭头

方向相垂直，从而在这两个像素中的每一个像素中去除了没有延迟的预定方向（其中光不会泄漏）。因此，光从所有方向泄漏，从而可以控制视角。在正面侧的情况下，在 W 像素中在所有方向上不会产生延迟，由此光不会泄漏，从而保持了对比度。

如果应用本发明，则在对两个 LCD 板进行接合时不必设置新部件或处理，从而降低了制造成本。

此外，可以基于电压对 W 像素的液晶分子的配向方向进行控制。在这一点上，可以通过设置 W 像素的尺寸和 W 像素的数量来控制对视角的控制强度。由此，可以根据用户或板设计者来调节以上控制方法。

以下，对本发明的视觉特性控制的仿真结果进行如下说明。

在以上仿真中，下基板和上基板各自由厚度为 0.7 mm 的玻璃基板形成，光学设计对应于  $\Delta=0.56$ ，液晶具有负介电各向异性 ( $\Delta\varepsilon=-4.1$ )，并且按  $45^\circ$  和  $135^\circ$  来限定偏光片的偏光轴。

当施加 3.3 V 的电压时测量对比度。如果施加该电压，则 RGB 像素包括按  $90^\circ$  倾斜的液晶分子，而 W 像素包括与下偏光片和上偏光片的偏光轴 ( $45^\circ$  和  $135^\circ$  的两个方向) 相平行地倾斜的液晶分子。

图 6 例示了当  $RGB = 3.3 \text{ V}$  并且  $W = 0 \text{ V}$  (即，RGB 像素处于点亮状态并且 W 像素处于熄灭状态) 时视角的对比度特性。

图 7 例示了当  $RGB = 3.3 \text{ V}$  并且  $W = 3.3 \text{ V}$  (即，RGB 像素和 W 像素处于点亮状态) 时视角的对比度特性。在图 7 中，纵轴表示对比度特性，横轴表示视角。曲线图中的各曲线示出了根据  $0^\circ$ 、 $10^\circ$ 、 $20^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $40^\circ$ 、 $50^\circ$  以及  $60^\circ$  的偏振角的结果。

根据以上结果，通过改变 W 像素的点亮/熄灭状态而使得正面对比度的降低最小化，由此大大降低了偏振角方向的视角的对比度。

本发明的优势在于：通过在设计 LCD 板时优化 W 像素的面积、并且控制施加给 W 像素的电压，可以精确地调节对最优视角的控制强度。

图 8 例示了当对 W 像素施加 3.3 V 时由偏光轴与 W 像素中的液晶分子形成的角度的正面对比度特性。在图 8 中，纵轴表示对比度，横轴表示液晶分子对于偏光轴的角度。如果在偏光轴与液晶分子的倾斜方向之

间形成  $0^\circ$  的角度，即，液晶分子平行于偏光轴，则表示对比度为“1”。同时，如果形成  $1^\circ$  与  $7^\circ$  之间的角度，则表示对比度特性。

在本发明中，如果对 W 像素施加电压，则可以改进液晶分子的倾斜方向平行于偏光轴的处理的效率。然而，如图 8 所示，如果该角度脱离了  $0^\circ$ （平行），则趋于降低正面对比度。

参照图 7，由于正面对比度为 800，考虑到  $10^\circ$  的偏振角方向的对比度在 100 与 200 之间，因此，优选地，在偏光轴与液晶分子的倾斜方向之间的角度约为  $3^\circ$ ，由此保持“100”的对比度。

此外，更优选地，将在偏光轴与 W 像素中的液晶分子的倾斜方向之间的角度保持在  $0^\circ$  到  $3^\circ$  的范围内。

根据本发明的以上液晶装置使用了 RGB 像素。然而，其并不限于此。本发明的显示装置可以使用其他彩色像素作为显示器件。

根据本发明优选实施例的显示装置按 TN 模式形成。在 TN 模式的情况下，RGB 像素的液晶分子与 W 像素的液晶分子配向为不同方向，对此进行如下说明。

当在 RGB 像素和 W 像素中不存在/存在电压时，液晶分子的配向如图 9A 到 9D（其例示了一个像素）所示。

图 9A 和 9B 例示了 RGB 像素中的液晶分子，图 9C 和 9D 例示了 W 像素中的液晶分子。图 9A 到 9D 例示了当存在/不存在电场（E）时液晶分子的配向方向。此时，实线的箭头和虚线的箭头表示偏光片的吸收轴。

参照图 9A 和 9B 对 RGB 像素进行说明。当处于存在电压的状态时（图 9A），液晶分子呈竖立的“O”形。然而，如果处于不存在电压的状态（图 9B），则液晶分子根据偏光片的吸收轴（摩擦方向）而配向。如图 9B 所示，当处于不存在电场的状态时，TN 模式的 RGB 像素中的液晶分子按  $90^\circ$  扭转，由此得到常白态。如果处于存在电场的状态，则如图 9A 所示，RGB 像素中的液晶分子基于电场的方向而配向。

图 9C 和 9D 例示了 W 像素中的液晶分子的配向方向。如果处于不存在电场的状态，则因为摩擦方向为平行地均匀配向，所以液晶分子不发生扭转。如果处于存在电场的状态，则液晶分子基于电场的方向而配

向（图 9C）。

如果在普通模式下使 W 像素熄灭，则由于 RGB 像素而可以得到与现有技术的 TN 模式 LCD 板的视角特性相对应的视角特性。

在窄视角模式下，在 W 像素处于存在电场的状态时，液晶分子竖立地配向。例如，如图 9 所示，在沿虚线的箭头方向的视角的情况下，在入射偏振光中未产生延迟，由此光不会泄漏。在其他方向（尤其是实线的箭头方向）的视角的情况下，在入射偏振光中产生了延迟，由此光从 W 像素泄漏，从而降低了对比度。

如果在任何方向上产生了问题，例如，在不存在电场的情况下，相邻 W 像素的液晶分子配向为与实线的箭头方向相平行、或者与虚线的箭头方向相垂直，从而使这两个像素中的每一个像素中的没有延迟的预定部分（其中光不会泄漏）最小化。由此，光从所有方向泄漏，从而可以理想地控制视角。在正面侧的情况下，在 W 像素中在所有方向上不会产生延迟，由此光不会泄漏，从而保持了对比度。

用于制造 LCD 板的方法可以使用现有技术的方法。如果将 TN 模式应用于本发明的优选实施例，则 RGB 像素的液晶分子按 90° 扭转（图 9B），而 W 像素的液晶分子按 0° 扭转（均匀扭转，图 9D）。

滤色器基板和 TFT 基板中的任何一个上的 RGB 像素和 W 像素的摩擦方向都改变 90°（图 9E 和 9F 中的实线的箭头）。

为此，如图 9E 所示，在滤色器基板和 TFT 基板上沿交叉方向对 RGB 像素执行摩擦处理。同时，如图 9F 所示，在滤色器基板和 TFT 基板上沿平行方向对 W 像素执行摩擦处理。

通过当前和通常使用的摩擦技术，在各像素中配向方向相同。因此，必须开发用于在 RGB 像素和 W 像素中获得不同配向方向的技术。例如，日本特开 2001-166309 号公报公开了区分配向技术，对此进行如下说明。

图 13 例示了示出使用以上区分配向技术来制造 LCD 装置的方法的示意图。在图 13 中，标号 31 对应于对液晶分子进行了配向的配向层；标号 32 对应于透明基板；标号 33 对应于掩模；标号 34 对应于未对其施加光的第一配向部分；标号 35 对应于对其施加了光的第二配向部分；标

号 36 对应于光源。

以下，参照图 13 对区分配向技术进行描述。

如图 13A 所示，对形成在透明基板 32 上的配向层 31 执行第一摩擦处理。然后，如图 13B 所示，通过掩模 33 将诸如深紫外线、紫外线或 He-Ne 激光的光源 36 施加到配向层 31，从而形成其上未施加光的第一配向部分 34 和其上施加了光的第二配向部分 35。

此时，由于未向第一配向部分 34 施加光，因此第一配向部分 34 保持第一摩擦处理的预倾角。然而，在其上施加了光的第二配向部分 35 的情况下，由于配向层 31 的分子链的脱离、聚合或异构化，因此预倾角发生变化。

如图 13C 所示，对配向层 31 执行强度略弱于第一摩擦处理的第二摩擦处理，其中第二摩擦处理在摩擦方向上与第一摩擦处理不同。由于对具有不同预倾角的第一配向部分 34 和第二配向部分 35 执行摩擦条件与第一摩擦处理不同的第二摩擦处理，所以第一配向部分 34 在预倾角方向上与第二配向部分 35 不同，从而执行了区分配向技术。

如下示出了在本发明的以上优选实施例中的视觉特性控制的仿真结果。除了液晶具有正介电各向异性以外，这些仿真条件与本发明第一实施例的仿真条件相同。

图 10 例示了当只对 RGB 像素施加电场时视角的对比度特性。

图 11 例示了当对 RGB 像素和 W 像素施加电场时将没有延迟（光不会泄漏）的两个 W 像素分开的视角的对比度特性。

结果，保持了  $0^\circ$  偏振角的对比度，然而，在  $10^\circ$  与  $30^\circ$  之间的偏振角范围内，对比度急剧降低。即，在 W 像素中正面光不会泄漏。然而，如果偏振角脱离以上范围，则光会泄漏，从而降低对比度。

因此，当改变 W 像素的点亮/熄灭状态时，可以使正面对比度的降低最小化。在此情况下，大大降低了偏振角方向的视角的对比度。

如上所述，本发明的视角控制技术具有有利特性。尤其地，不必设置新部件或对 LCD 板进行接合，由此降低了制造成本。

此外，当设计 LCD 板时，可以优化 W 像素的尺寸，并且可以对视

角控制强度进行电调节，这是因为 W 像素根据电压对液晶分子的配向进行控制。由此，本发明的优势在于：可以由用户或板设计者来控制视角。

图 12 例示了由偏光轴与均匀配向的 W 像素中的液晶分子形成的角度的正面对比度特性。在图 12 中，纵轴表示对比度，横轴表示液晶分子针对偏光轴的角度。如果在偏光轴与液晶分子的倾斜方向之间形成  $0^\circ$  的角度，即液晶分子平行于偏光轴，则表示对比度为“1”。同时，如果形成  $1^\circ$  与  $7^\circ$  之间的角度，则表示对比度特性。

如果 W 像素处于不存在电压的状态，则可以改进液晶分子的倾斜方向平行于偏光轴的处理的效率。然而，如图 12 所示，如果该角度脱离  $0^\circ$ （平行），则趋于降低正面对比度。在该图中，优选地，为了使对比度为 700 比 100 ( $1/7=0.015$ )，必须使得在偏光轴与 W 像素中的液晶分子的倾斜方向之间的角度低于  $6^\circ$ 。此外，更优选地，将偏光轴与 W 像素中的液晶分子的倾斜方向之间的角度保持在  $0^\circ$  到  $6^\circ$  的范围内。

在本发明的优选实施例中，RGB 像素和 W 像素均按 TN 模式形成。然而，RGB 像素可以按 TN 模式形成，W 像素可以按 VA 模式形成。此外，RGB 像素可以按 VA 模式形成，W 像素可以按 TN 模式形成。

本发明的显示装置使用了 RGB 像素。然而，本发明的显示装置可以使用其他彩色像素而不是 RGB 像素。

在本发明中，可以通过对 W 像素中的光进行控制来降低对比度，并且可以通过显示与原始图像或信息不同的其他图像来控制视角。

如上所述，本发明具有以下优点。

在本发明中，不必提供准直光，并且不必提供相接合的两块 LCD 板。即，本发明可以只配备一个 LCD 板，并且可以使用现有技术的背光来工作，从而降低了制造成本，并提高了产量。

此外，可以根据用户的希望使用施加给像素的电压来控制对可选视角进行精确调节的强度。

对于本领域的技术人员，很明显，可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下对本发明进行各种变化和修改。由此，本发明旨在覆盖其变型和修改，只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内。

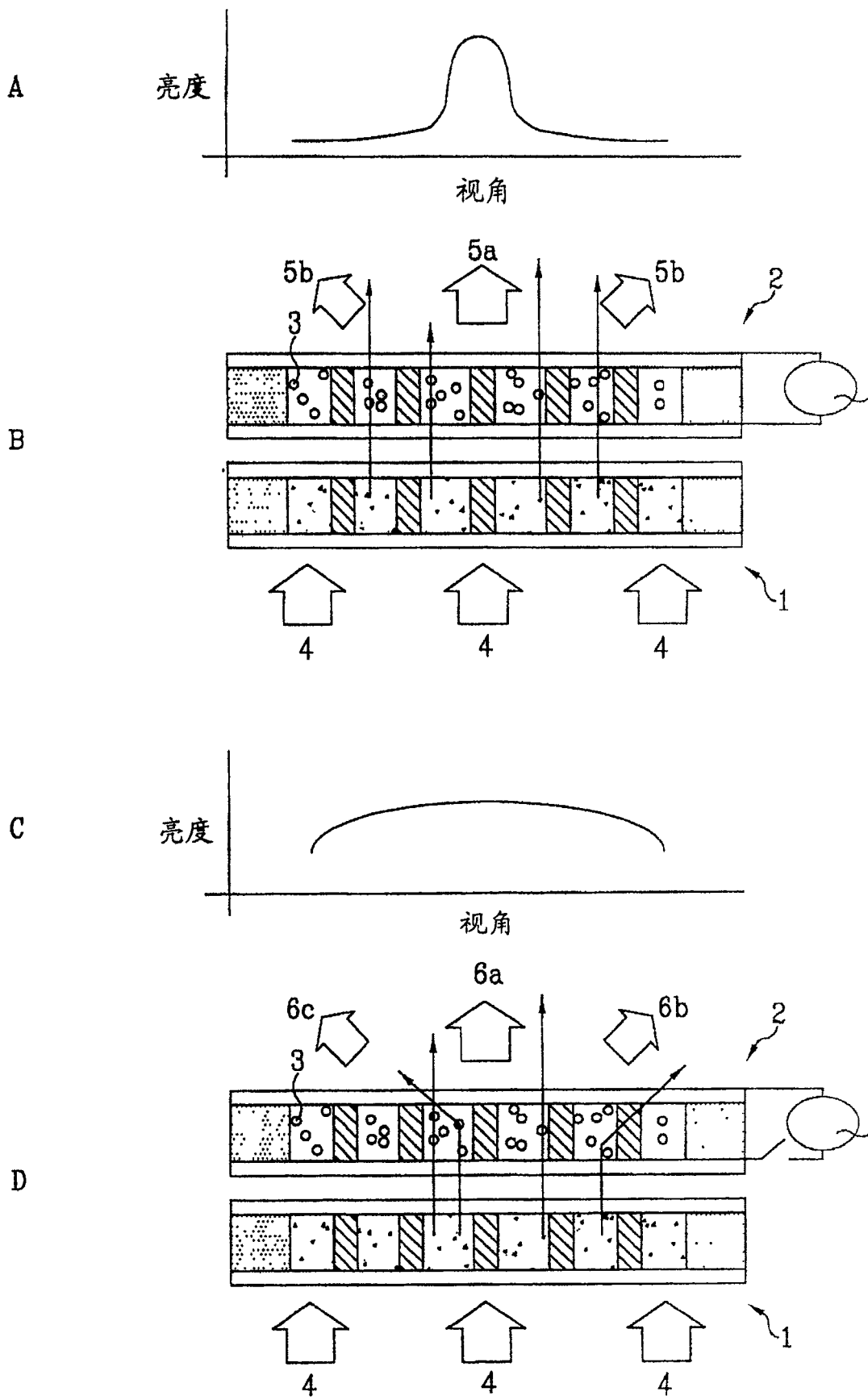


图 1

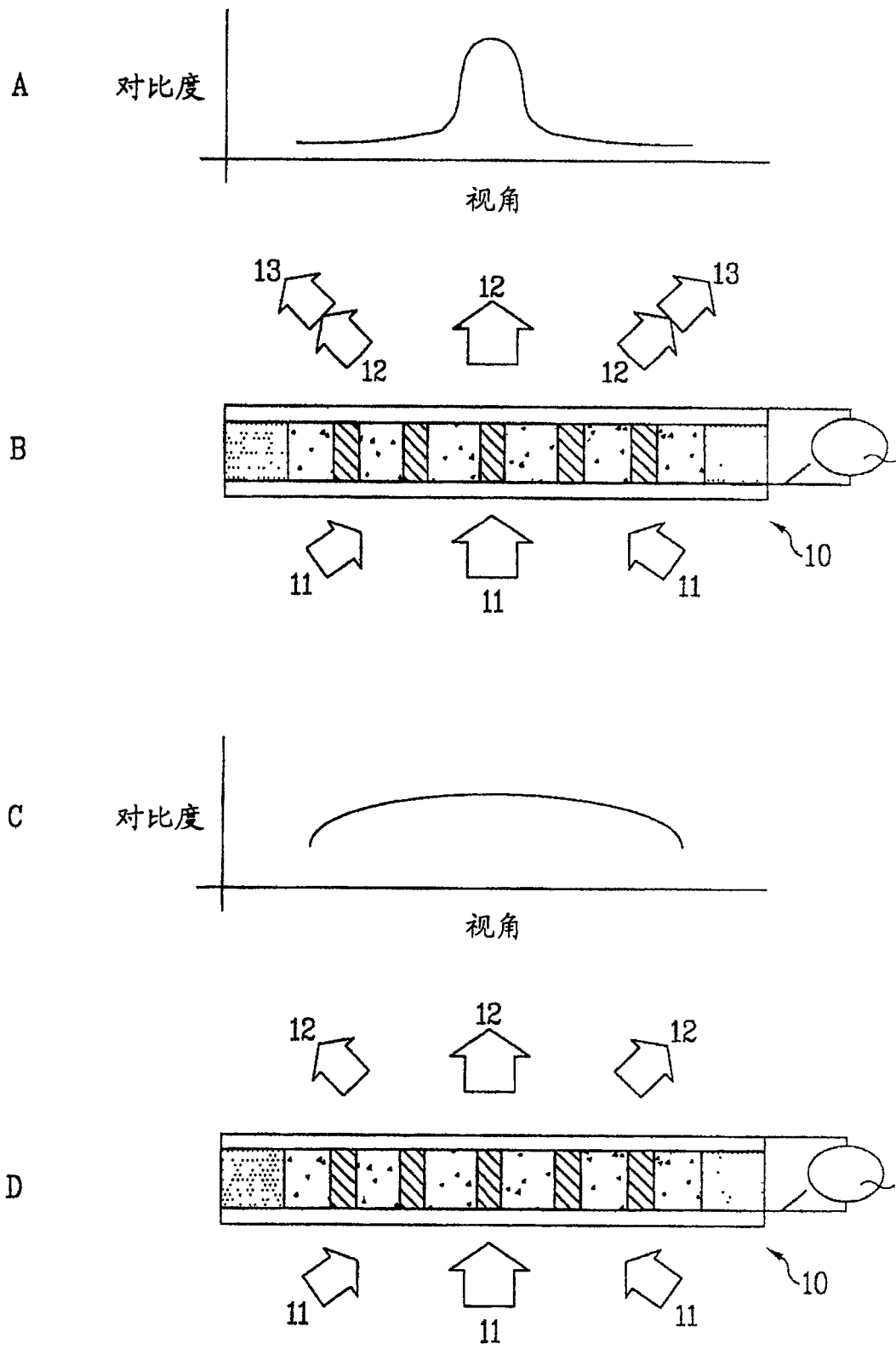
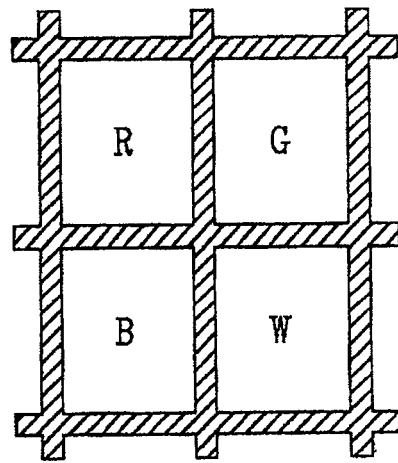


图 2



RGB 像素和 W 像素的排列

图 3

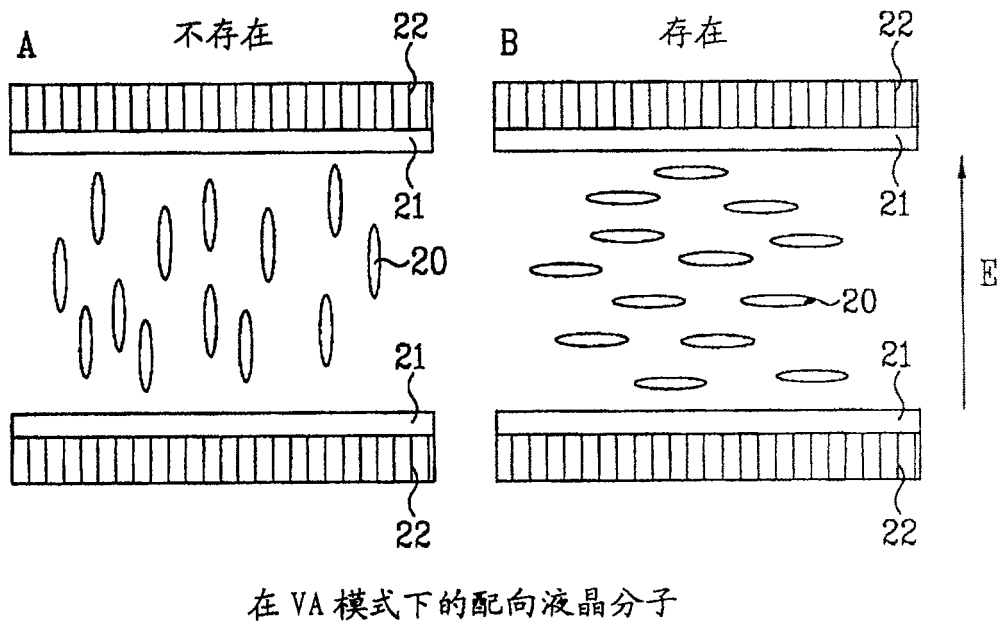
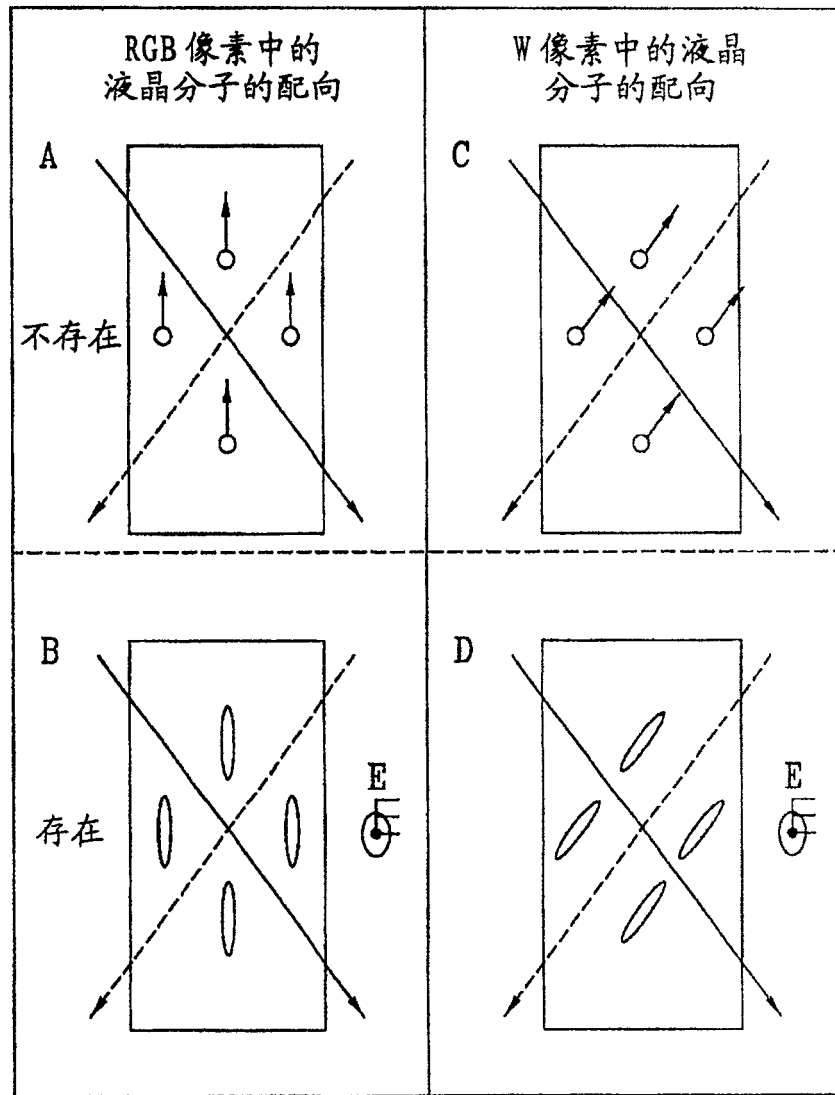


图 4



RGB 像素和 W 像素中的不同配向方向

图 5

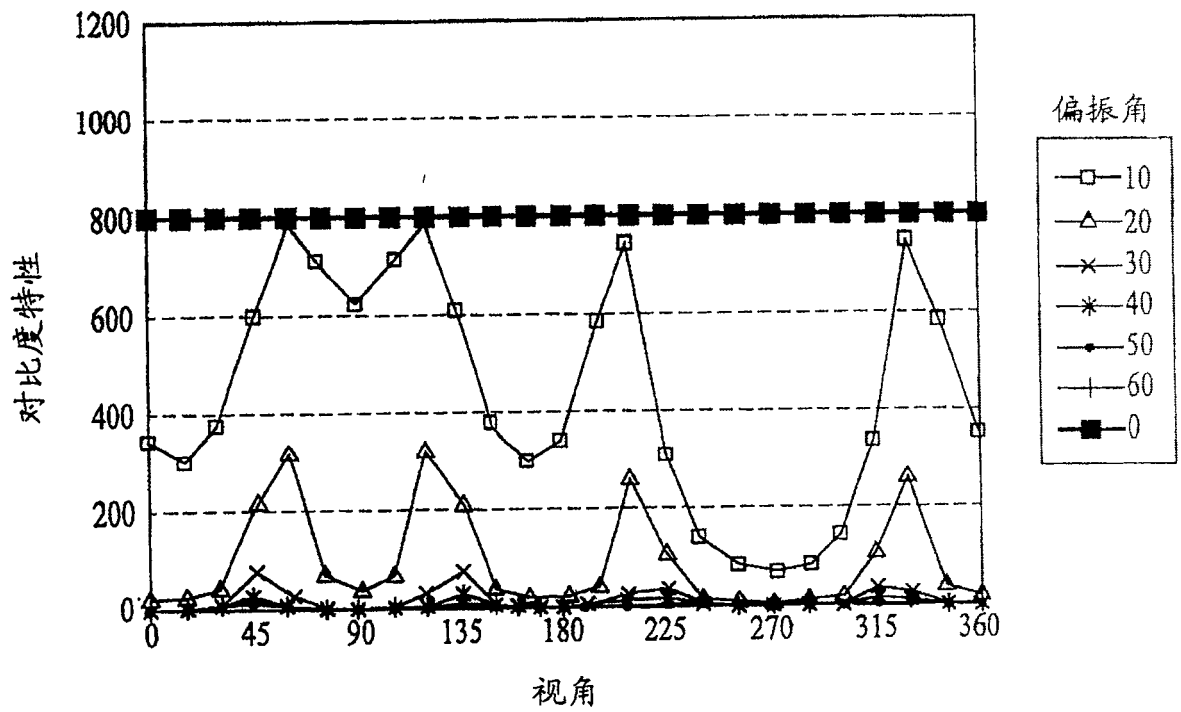


图 6

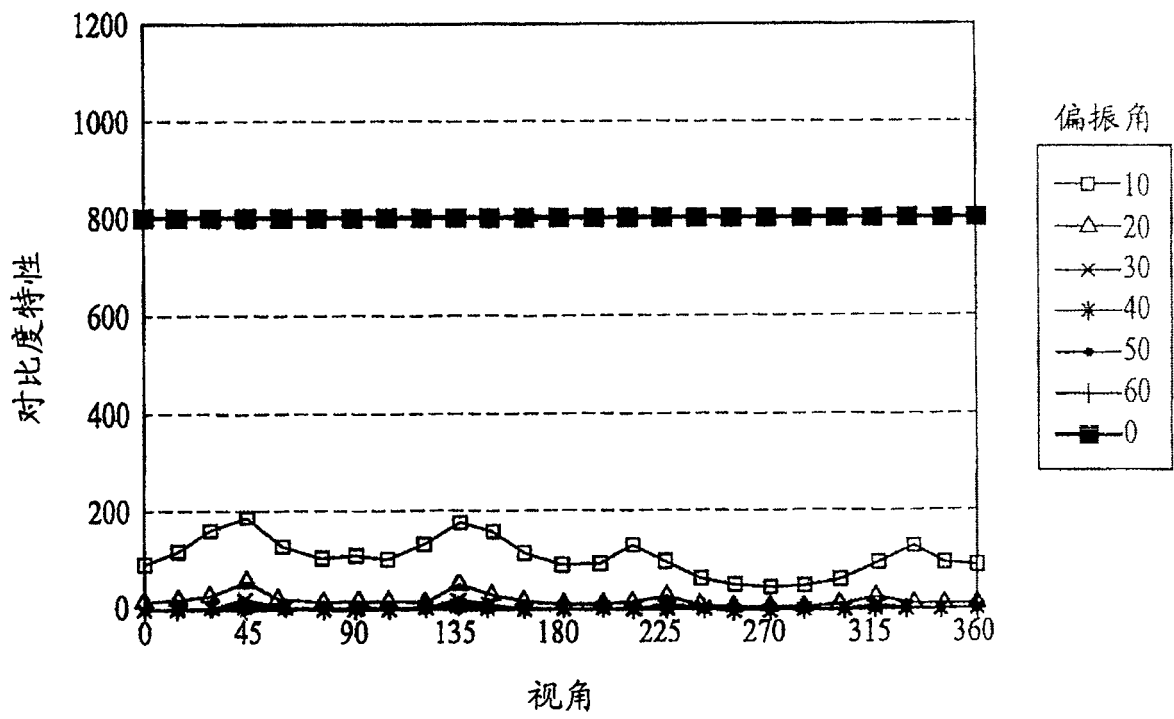


图 7

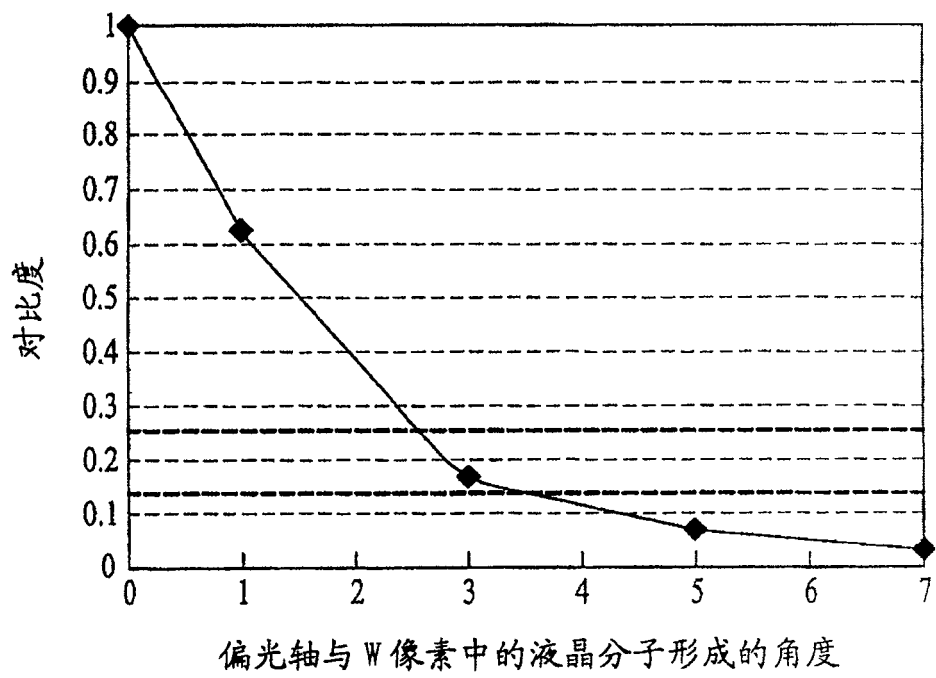


图 8

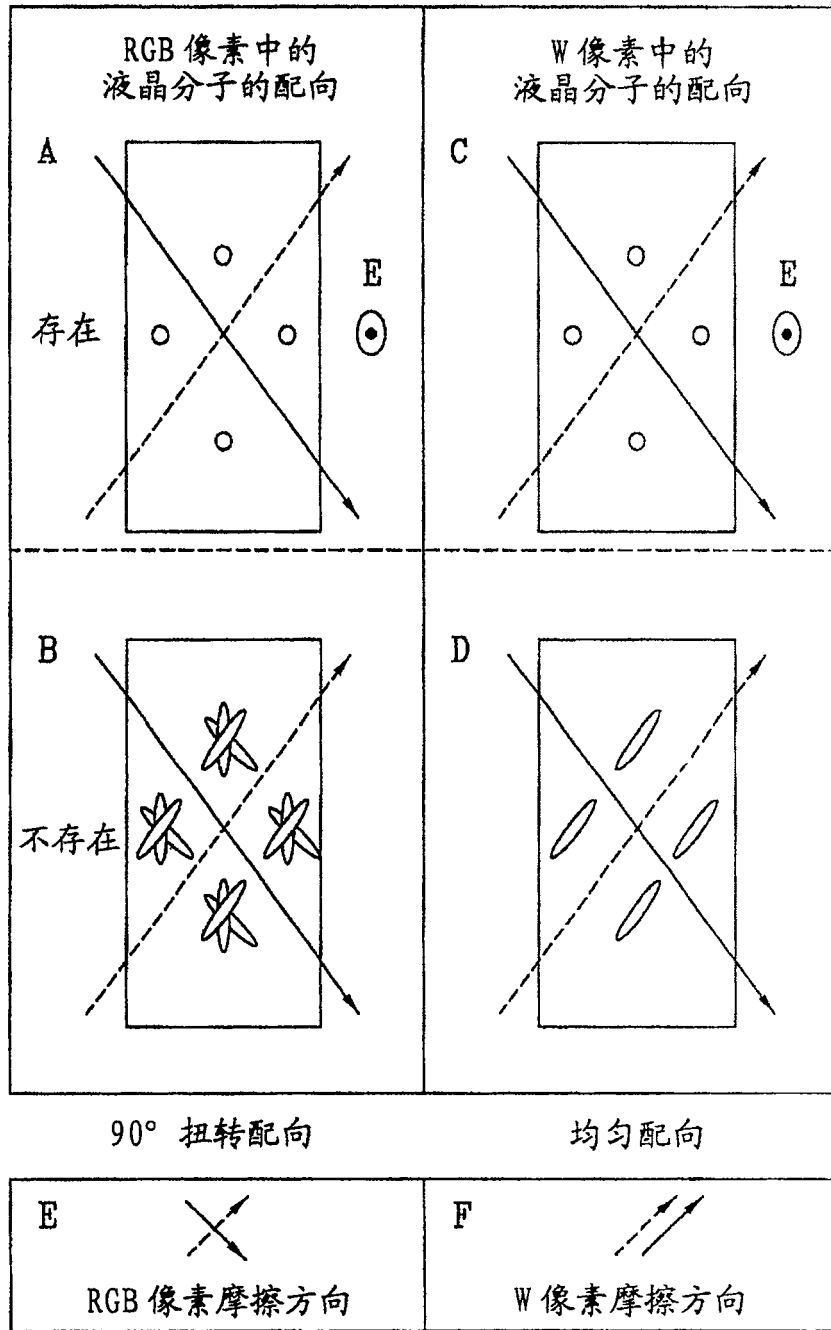


图 9

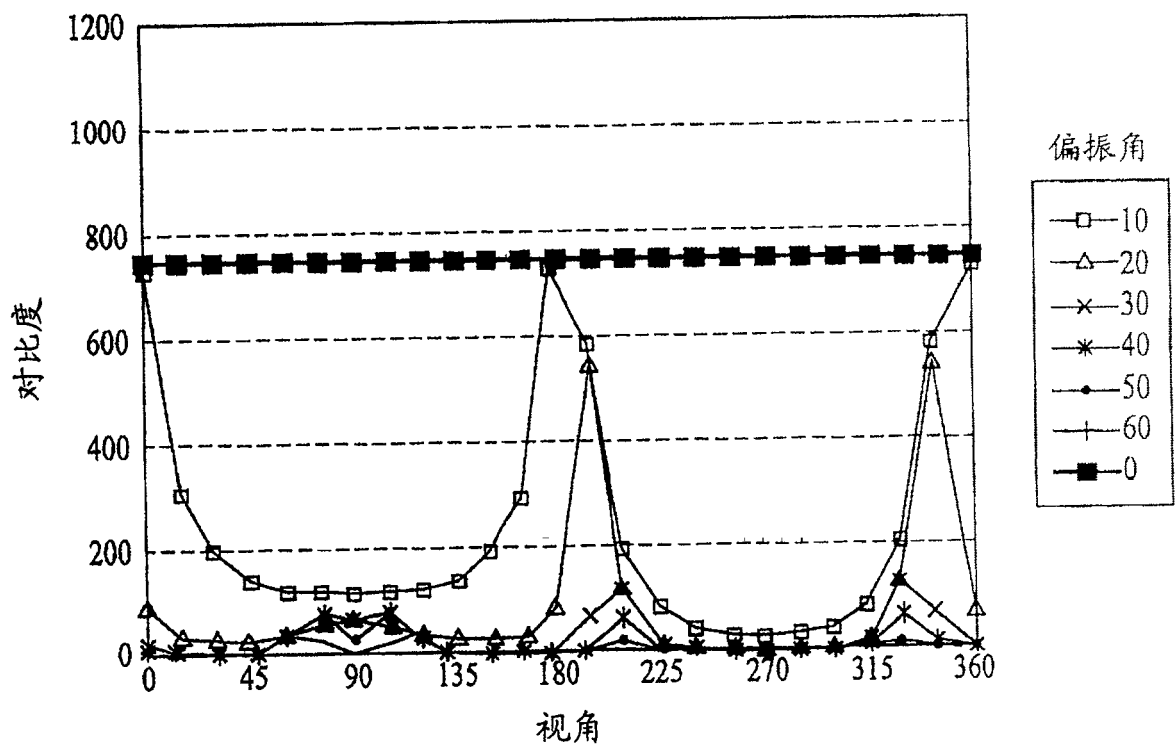


图 10

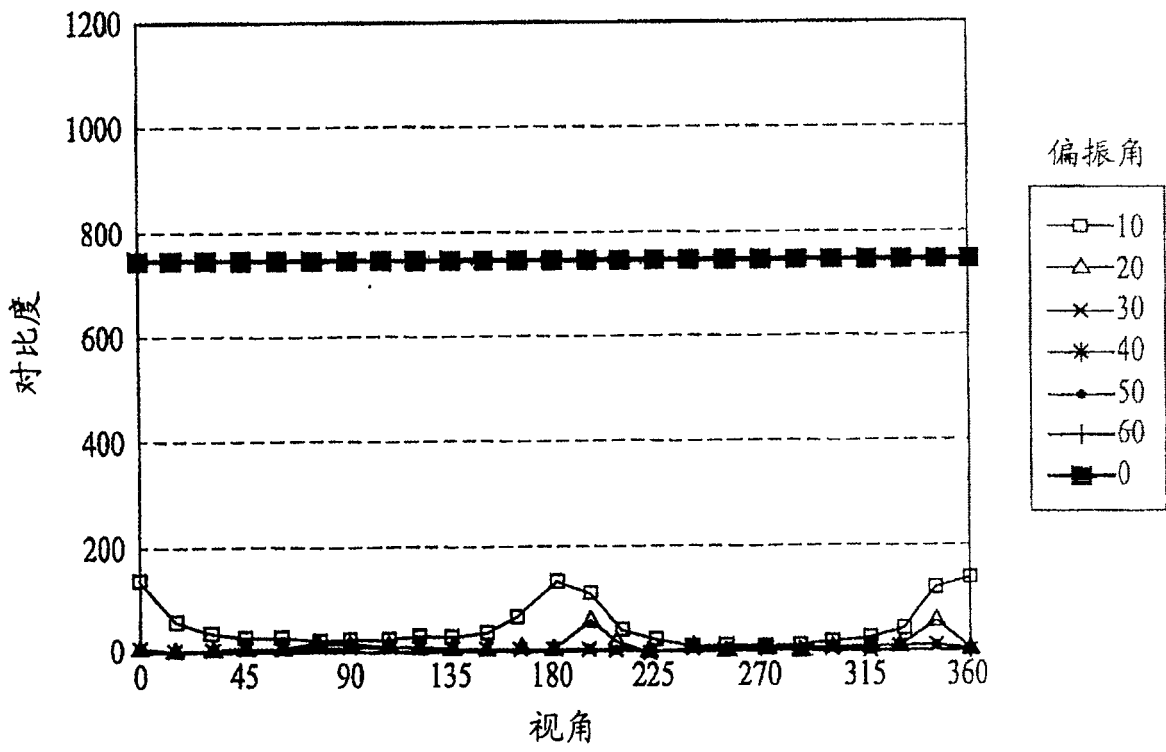


图 11

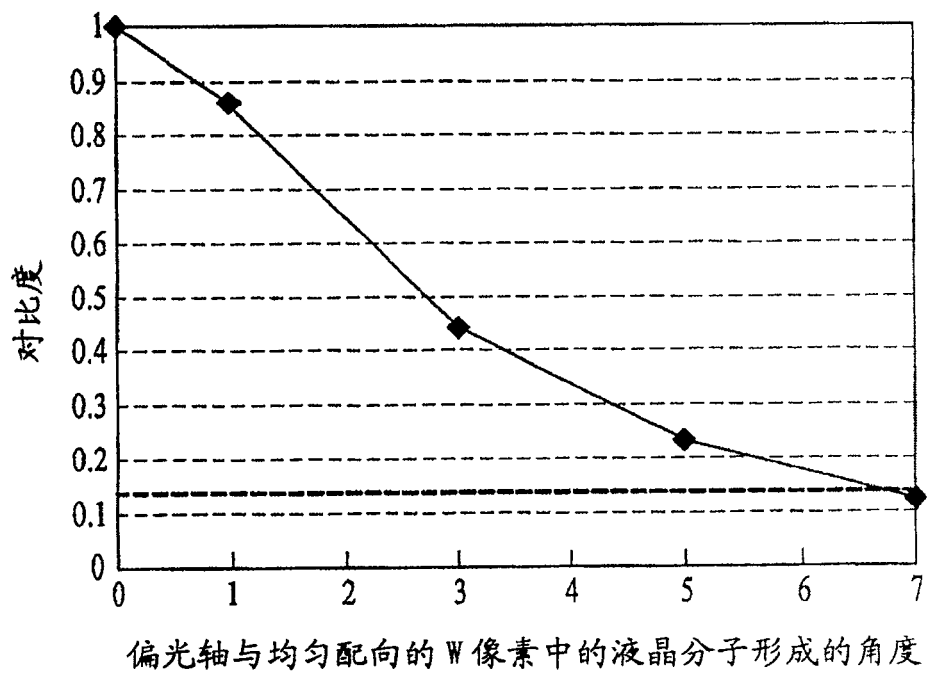


图 12

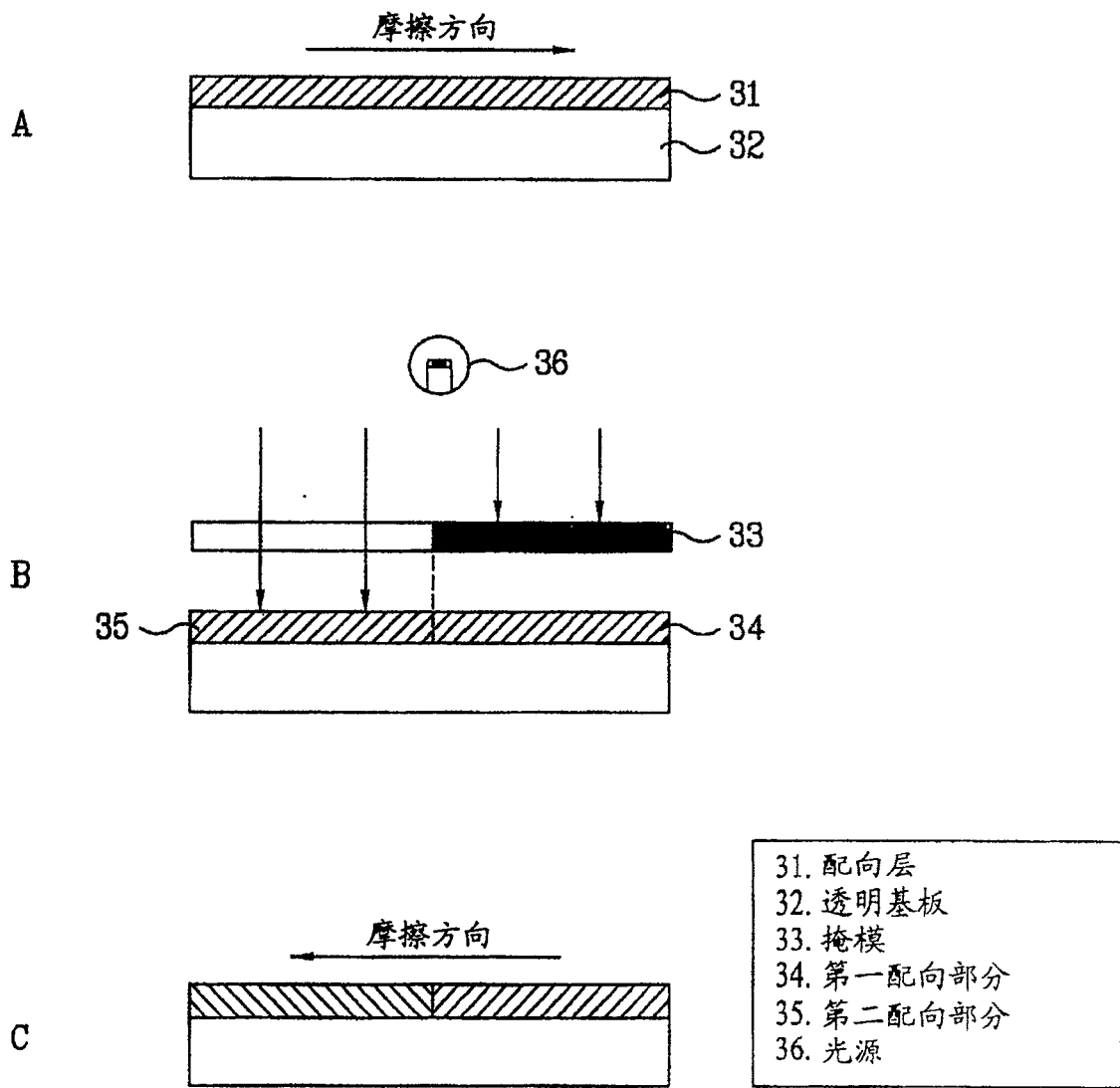


图 13

专利名称(译)	液晶显示装置及其视角控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN100416358C</a>	公开(公告)日	2008-09-03
申请号	CN200610115919.0	申请日	2006-08-18
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.菲利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	桃井优一		
发明人	桃井优一		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1337 G09G3/20		
CPC分类号	G02F2201/52 G02F1/133753 G02F2001/133761 G02F1/133788 G02F1/133784 G02F1/1323		
代理人(译)	李辉		
优先权	2005239030 2005-08-19 JP		
其他公开文献	CN1916705A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供液晶显示装置及其视角控制方法。本发明公开了一种液晶显示装置，该液晶显示装置可以显示宽视角，还可以在需要时通过沿眼光转动的方向泄漏光而降低对比度从而使视角变窄，该液晶显示装置包括液晶显示板，所述液晶显示板具有至少一个像素，所述至少一个像素包括显示器件的第一子像素、第一子像素的其余部分或第二子像素，其中，第一子像素的其余部分或第二子像素的液晶分子与第一子像素的液晶分子不同地配向。

