



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03152508.3

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1228672C

[22] 申请日 2003.8.1 [21] 申请号 03152508.3

[30] 优先权

[32] 2002. 8. 1 [33] JP [31] 2002 - 224639

[71] 专利权人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 藤城文彦

审查员 裴素英

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

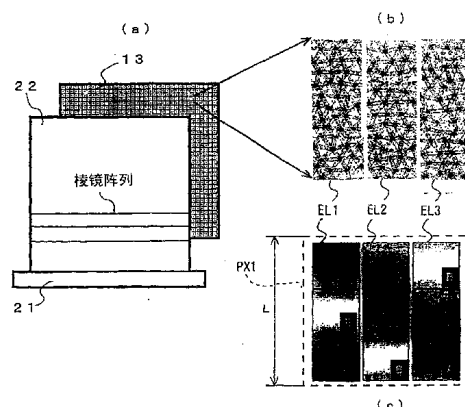
代理人 刘晓峰

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 10 页

[54] 发明名称 液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种反射型或半透射型 LCD 装置，能够减小由 LCD 面板的反射板的不规则图案产生的波纹干扰。正面光源具有光导板，在光导板中，棱镜槽在其排列方向上互相平行地排列。所述反射板的图案由块形成，每个块包括对于一个像素或它的一个元素的基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案，其中每个改变的基本不规则图案通过改变所述基本不规则图案而形成。每个所述块中的所有基本不规则图案沿着垂直于所述排列方向的方向排列。所述基本不规则图案在所述排列方向上的任一端连续；所述基本不规则图案在所述排列方向上被划分为 N 个子图案。 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案中的每一个图案由 N 个子图案一个接一个地循环移位而形成。



1. 一种反射型 LCD 装置, 包括:

具有不规则图案的反射板;

5 具有光导板的正面光源, 在光导板中, 棱镜槽在其排列方向上互相平行地排列;

所述不规则图案由排成阵列的块的结合体形成;

每个所述块包括对一个像素或者像素的一个元素的基本不规则图案, 和 (N-1) 个改变的基本不规则图案, 其中每个改变的基本不规则图案通过改变所述基本不规则图案而形成, 其中 N 为正整数, $N \geq 2$;

10 每个所述块中的所述基本不规则图案和 (N-1) 个改变的基本不规则图案沿着垂直于所述排列方向的方向排列;

所述基本不规则图案在与所述排列方向相同的方向上的任一端连续;

15 所述基本不规则图案在与所述排列方向相同的方向上被划分, 从而形成 N 个子图案; 和

(N-1) 个改变的基本不规则图案中的每一个图案由 N 个子图案一个接一个地循环移位而形成。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 在每个块中的所述基本不规则图案和 (N-1) 个改变的基本不规则图案是对于 M 个像素的, 其中 M 为正整数, $M \leq N$ 。

3. 一种半透射型的 LCD 装置, 包括:

具有不规则图案和光穿透区的反射板;

25 具有光导板的背面光源, 在光导板中, 棱镜槽以其排列方向互相平行排列;

所述不规则图案由排成阵列的块的结合体形成;

每个所述块包括对一个像素或者像素的一个元素的基本不规则图案, 和 (N-1) 个改变的基本不规则图案, 其中每个改变的基本不规则图案通过改变所述基本不规则图案而形成, 其中 N 为正整数, $N \geq 2$;

30 每个所述块中的基本不规则图案和 (N-1) 个改变的基本不规则图案

沿着垂直于所述排列方向的方向排列；

所述基本不规则图案在与所述排列方向相同的方向上的任一端上连续，并具有光穿透区；

所述基本不规则图案在与所述排列方向相同的方向上被划分，从而
5 形成 N 个子图案；和

$(N-1)$ 个改变的基本不规则图案中的每一个图案由 N 个子图案一个接一个地循环移位而形成。

4. 根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，在每个块中的所述基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案的结合体是对于 M 个
10 像素的，其中， M 为正整数， $M \leq N$ 。

5. 一种制造反射型 LCD 装置的方法，所述装置包括具有不规则图案的反射板，以及具有光导板的正面光源，在光导板中的棱镜槽沿着其排列方向互相平行地排列；

所述方法包括：

15 形成对于一个像素或像素的一个元素的基本不规则图案，使得所述图案在与棱镜槽排列方向相同的方向上的任一端是连续的；

在与所述排列方向相同的方向上划分基本不规则图案，从而形成 N 个子图案，其中 N 为正整数， $N \geq 2$ ；

一个接一个循环地移位 N 个子图案，从而形成 $(N-1)$ 个改变的基本
20 不规则图案；

沿着与所述排列方向相垂直的方向排列所述基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案，从而形成块；和

将多个块排成阵列，从而形成反射板的不规则图案。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，在每个块中的所述基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案的结合体是对于 M 个
25 像素的，其中， M 为正整数， $M \leq N$ 。

7. 一种制造半透射型 LCD 装置的方法，所述装置包括具有不规则图案和光穿透区的反射板，以及具有光导板的背面光源，在光导板中的棱镜槽沿着其排列方向互相平行地排列；

30 所述方法包括：

形成对于一个像素或像素的一个元素的基本不规则图案，使得所述图案在与棱镜槽排列方向相同的方向上的任一端是连续的；

在与所述排列方向相同的方向上划分所述基本不规则图案，从而形成 N 个子图案，其中 N 为正整数， $N \geq 2$ ；

5 一个接一个循环地移位 N 个子图案，从而形成 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案；

沿着与所述排列方向相垂直的方向排列所述基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案，从而形成块；和

将多个块排成阵列，从而形成反射板的不规则图案。

10 8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，在每个块中的所述基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案的结合体是对于 M 个像素的，其中， M 为正整数， $M \leq N$ 。

液晶显示装置及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及液晶显示(LCD)装置,尤其涉及使用正面光的反射型 LCD 装置和使用背面光的半透射型 LCD 装置,以及制造所述装置的方法,所述装置和方法减少了波纹干扰(干涉)以便提高显示质量。

10 背景技术

众所周知, LCD 装置分为“透射型”和“反射型”。对于透射型 LCD 装置,需要“照明光源(背面光源)”。利用背面光源将平面光从后侧照射到 LCD 面板上并被 LCD 面板随时间和空间地调制,从而在屏幕上显示信息。另一方面,对于反射型 LCD 装置,不包括任何专用的背面光,其中,利用环境光在屏幕上显示信息。这样,反射型 LCD 装置不能使用在黑暗和光线差的地方。一般来说,光线差的地方比光线好的地方更普遍,因此,据反映,反射型 LCD 装置的显示性能不如透射型 LCD 装置。

反射型 LCD 装置的特征或优点在于,不必要使用产生 LCD 模块的大部分电力消耗的背面光,或者不需要连续照明。考虑到低电力消耗,这种类型的装置适于电池驱动的便携式电子装置,例如手机和个人数字助理(Personal Digital Assistants(PDAS))。另外,由于其 LCD 模块较薄,这种装置具有体积小的优点。

尽管反射型 LCD 装置利用环境光在屏幕上显示信息,比较普遍的是在该装置中包括称为“正面光”的光源。这是因为这种装置可能用在没有外部光可用的地点。所述“正面光”在结构上具有前光学引导板和安装在所述板侧面的小型辅助光源。

另一种类型的反射型 LCD 装置是半透射型(即透射和反射型)。对于半透射型 LCD 装置,形成穿透反射板的微孔,从而形成点栅格,因此,制造出所述的半透射板。因此,所述板用作光散射板,在光线差的地方散射来自背面光的光,或者在光线好的地方用作光散射体和反射板。

所述反射型 LCD 装置包括具有散射作用的反射板，该反射板位于液晶层的后面。所述反射板可放置在液晶盒的里面或外面。对于反射型“彩色” LCD 装置，反射板置于液晶盒外面，其中，通过控制反射板表面中的突起和孔洞的显微形状和/或分布来优化反射光的分布。这样，在特定方向上的亮度被增加。

形成于后侧玻璃板上的金属电极可用作反射板。这是为了通过尽可能有效地反射入射到反射板上的光来提高反射型 LCD 装置中的反射板的反射性。例如，在 1996 年 4 月 16 日公开的未审查专利公开号为 8-101384 中公开了一种形成反射电极的方法，所述反射电极具有反射板功能和电极的功能，其由具有高反射率和低电阻率的铝 (Al) 制成。并且，已知利用液晶盒（其中，在反射电极的表面中形成突起和孔洞以产生光散射作用）、相位片 (phase plate) 和偏光板显示信息的方法。并且，利用熔化加工在反射电极的表面中形成突起和孔洞的方法也是已知的（参见日本未审查专利公开 No. 2000-330104，公开于 2000 年 11 月 30 日）。

图 1 和图 2 示意地示出了现有的反射型 LCD 装置的结构。图 1 的概念截面图示出了装置的总体结构图，而图 2 的概念平面图是从观察侧看到的装置。

如图 1 所示，现有的装置包括反射型 LCD 面板 11、偏光部分 12、用作正面光的光源 21 和用于引导正面光的光导板 22。这里，面板 11 具有其中包括不规则表面（未示出）的反射板。在偏光部分 12 的结构中，半波长 ($\lambda/2$) 板和四分之一波长 ($\lambda/4$) 板在偏光膜上堆叠。

包括光源 21 和光导板 22 的正面光源位于相对于面板 11 的前侧（即观察侧）。当正面光源被打开时，光导板 22 接收诸如发光二极管 (LED)、冷阴极荧光灯 (CCFL) 等等光源 21 发射的光。板 22 均化其内部的光以产生平面光，接着将这样产生的光辐射到板 11。并且，板 22 将在板 22 中反射的光透射到观察侧。如果 LCD 装置设计用于 PDA，普遍的是在观察侧的正面光源之上附加安装触摸面板（未示出）。

接着，参照图 3 说明在光导板 22 中的光的传播状态。

如图 3 所示，在导板 22 的观察侧表面（即辐射表面），形成传播部件 22a 和反射部件 22b，其中，传播部件 22a 使来自光源 21 的光向观察侧

传播，反射部件 22b 将来自光源 21 的光向面板 11 反射。传播部件 22a 其中之一和邻接的一个反射部件 22b 构成称作“棱镜”的元件。因此，在板 22 的观察表面上，周期性地设置有多个棱镜，以便形成“棱镜阵列”。而且，在每个棱镜中形成的槽称作“棱镜槽”。棱镜阵列的周期等于棱镜槽的间隔 P。

当导板 22 通过其入射表面 22c 接收从光源 21 发射的光时，板 22 利用反射部件 22b 在其内部均化如此接收的光，并产生平面光。接着，板 22 将平面光发射到位于观察侧的相对侧的面板 11 上。另一方面，板 22 通过传播部件 22a 将位于 LCD 板 11 内的反射板 113 反射的光向观察侧透射。

通常，导板 22 的发射表面 22d 由抗反射 (AR) 层 (没有示出) 覆盖，所述导板 22 的发射表面 22d 形成于板 11 的侧面。这是为了减小所谓的光的菲涅耳 (Fresnel) 反射。

图 2 为从观察侧看到的上述现有技术 LCD 装置的示意平面图。在图 2 (a) 中，光源 21 和用于正面光的导板 22 位于该侧，反射板 113 位于它们的后面。这里，板 22 上的棱镜阵列 (即棱镜槽) 相对于面板 11 的水平布线的角度被定义为 θ ($\theta \neq 0$)。此外，图 1 为沿图 2 的线 I-I 的剖面图。

反射板 113 在其表面上具有特定的表面不规则性，即在表面上由突起和孔洞形成的特定反射图案。图 2 (b) 示意地示出了像素 PX 11 的反射图案。对于用于显示彩色图像的彩色 LCD 面板，像素 PX11 包括三个分别用于红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 颜色的矩形元素 EL11、EL12 和 EEL13。所有的元素 EL11、EL12 和 EEL13 具有相同的反射图案。

图 2 (C) 示出了由元素 EL11、EL12 和 EEL13 形成的像素 PX11 的反射图案的概念模型。由于这些元素 EL11、EL12 和 EEL13 具有相同的反射图案，元素 EL11、EL12 和 EEL13 被涂以相同的颜色。字母 “L” 表示像素 PX11 的设置间距。

如上所述，对于反射型 LCD 装置，通常利用环境光将信息或图象显示在屏幕上，并且仅在没有环境光的地方需要正面光。因此，重要的是，在正面光的设计上不能降低面板 11 的特性和显示质量。

第一，我们注意到与反射型 LCD 装置的显示质量有关的“波纹干扰纹干扰（干涉）”现象，这种现象是由导板 22 的棱镜槽的间距 P 和面板 11 的布线所产生的。这种现象在下文中称作“第一波纹干扰”。

不管正面光源是否打开，都可识别“第一波纹干扰”。为了防止“第一波纹干扰”出现，通常采用下面的两种设计方法。

第一种设计方法为使导板 22 的棱镜槽间距等于面板 11 的像素间距 L (即 $P=L$)，同时，板 22 的棱镜阵列（即棱镜槽）的角度被设定为零（即 $\theta=0$ ）。第二种设计方法为板 22 的间距 P 和棱镜阵列（即棱镜槽）的角度 θ 被设定为满足一定条件，在该条件下第一波纹干扰识别不到。在第二设计方法中，会担心可观察到明线和暗线，同时，光的利用效率不如第一设计方法。因此，通常采用第一种设计方法。另外，在第一种设计方法中，像素 PX11 的条形元素 EL11，EL12 和 EL13 需要垂直于板 22 的像素阵列布置。

第二，在正面光源打开的状态下会产生波纹干扰，这是由在导板 22 正下方产生的镜面反射引起的。这种波纹干扰在下文中称作第二波纹干扰。

如图 1 所示，正面光源形成一种衍射光栅。由板 22 的反射部件 22b 反射的光进入 LCD 面板 11。另外，例如，由偏光部分 12 的表面反射的光再次进入板 22，并且，在这之后，通过板 22 的传播部件 22a 传播到观察侧。这意味着光通过所述的光栅两次。这样，具有零级的光和具有第一级的引起光干涉，产生“第二波纹干扰”。

克服第二波纹干扰的措施，即第三种设计方法，是尽可能地抑制偏光部分 12 表面上的镜面反射。例如，使用在其表面上具有散射性的偏光板将减少所述的镜面反射。另外，可通过所谓的“防闪光工艺（anti-glare process）”在偏光部分 12 的表面上形成散射珠，其中，光在偏光部分 12 的表面和大气之间的边界处散射以提供散射性。

顺便说一句，采用如上所述的现有技术的 LCD 装置，如图 2 所示，LCD 面板 11 的反射板 113 的不规则图案（即反射图案）在每个元素 EL11、EL12 和 EL13 或者像素 PX11 中随机地形成。然而，邻接的元素 EL11 和 EL12 或者 EL12 和 EL13 的图案是相同的。这是由于，例如，当不规则

图案在整个面板 11 上随机形成时，即使使用随机数，也存在着在板 113 的整个表面上获得的反射性不均匀的可能。

并且，当在各个像素中形成不同的表面不规则图案时，存在着在相邻像素中的相邻的 R、G 和 B 元素之间所获得的反射性不同的可能性，这使得很难控制反射特性。由于不规则图案很微小，考虑到图案的掩模设计的有效性，基本图案优选限制在一定程度的狭窄区域中。

并且，当正面光源打开时可观察到“第三波纹干扰”，它是由面板 11 的反射板 113 的不规则图案产生的。特别是，从图 4 的板 113 的示意平面图可看到，板 113 的不规则图案在每个元素（或每个像素）中随机地形成。因此，存在着这种可能性，即由图案的相邻的突起和孔洞、相邻的突起或相邻的孔洞反射的光束引起光干涉。

如果采用上述第一设计方法（即 $P=L$ ， $\theta=0^\circ$ ），如图 2 所示，元素（或像素）以与导板 22 的棱镜槽相同的排列方向和周期重复排列，从而促进了第三波纹干扰。结果，形成与棱镜槽平行的波纹干扰。实际上，在发明者进行的试验中，他准备了 TFT 衬底，在衬底上形成反射板 113，接着，在衬底上放置由第一设计方法制造的正面光源。在这种情况下，将正面光源打开之后，观察到与棱镜阵列方向相同的彩色干涉光。

类似于克服第二波纹干扰的方法，可通过偏光部分 12 的表面处理使其具有散射性来减小第三波纹干扰。然而，如果这样做，产生的问题是，当反射板 113 的图案具有较小散射性（即图案具有许多平面部分和高方向性）时，降低了对比度和可识别性。结果，这种方法不能抑制或消除第三波纹干扰。

除了所述的通过偏光部分 12 的表面处理使其具有散射性的所述方法之外，还有一种方法通过用树脂填充导板 22 和偏光部分 12 之间的间隙来提高可识别性。然而，采用这种方法，折光指数差别被树脂减小了，这样光将会难以扩散。结果，通过偏光部分 12 的表面处理使其具有散射性的所述方法不能获得期望的效果。这意味着这种方法不适于抑制和消除第三波纹干扰。

采用上述的第一设计方法（ $P=L$ ， $\theta=0^\circ$ ），导板 22 的棱镜阵列需要平行于 LCD 面板 11 的布线排列。然而，由于部件尺寸的离差和精度，

或者装配精度，很难实现 $\theta = 0^\circ$ 的条件。如果 $\theta \neq 0^\circ$ ，光干涉位置从期望位置偏离，结果，可更容易地识别第三波纹干扰。

上述说明涉及反射型 LCD 装置。然而，在“半透射型”LCD 装置中，也有可能出现类似的波纹干扰，其中，提供了背面光源来代替正面光源，
5 通过在每个元素上形成穿透区在光线差的地方在屏幕上显示信息。当使用背面光源时，普遍的做法是，提供棱镜薄板和/或棱镜导板以提高亮度。因此，由于棱镜槽的周期和穿透区的周期之间的关系，有可能出现光干涉（波纹干扰）。

10 发明内容

发明者考虑到上述情况发明了本发明。

因此，本发明的目的是提供一种反射型或半透射型 LCD 装置，其可有效地减小由 LCD 面板的反射板的不规则图案产生的“第三波纹干扰”或类似的波纹干扰，以及制造上述装置的方法。

15 本发明的另一目的是提供一种反射型或半透射型 LCD 装置，其可减小“第三波纹干扰”或类似的波纹干扰而不导致用于显示控制和/或图案成形的掩模设计的效率降低，以及制造所述装置的方法。

本发明还有一个目的是提供一种反射型或半透射型 LCD 装置，其提高了显示质量，以及制造这种装置的方法。

20 从以下的描述中，上述目的以及其它没有特别提出的目的对本领域技术人员来讲将会变得很清楚。

根据本发明的第一方面，提出了一种反射型 LCD 装置，包括：

具有不规则图案的反射板；

25 具有光导板的正面光源，在光导板中，棱镜槽在排列方向上互相平行地排列；

所述不规则图案由排成阵列的块的结合体形成；

每个块包括对一个像素的或者一个元素的基本不规则图案，和 (N-1) 个改变的基本不规则图案，其中每个改变的基本不规则图案通过改变所述基本不规则图案而形成，其中 N 为正整数 ($N \geq 2$)；

30 每个块中的基本不规则图案和 (N-1) 个改变的基本不规则图案沿着

与所述排列方向垂直的方向排列；

基本不规则图案在与所述排列方向相同的方向上的任一端上连续；

基本不规则图案在与所述排列方向相同的方向上被划分，从而形成 N 个子图案；和

- 5 (N-1) 个改变的基本不规则图案中的每一个图案由 N 个子图案一个接一个地循环移位而形成；

采用根据本发明第一方面的反射型 LCD 装置，反射板的不规则图案由排成阵列的块的结合体形成。每个块包括用于一个像素或其元素的基本不规则图案，并且 (N-1) 个改变的基本不规则图案中的每一个图案通过改变基本不规则图案而形成，其中 N 为正整数 ($N \geq 2$)。

在每个块中的基本不规则图案和 (N-1) 个改变的基本不规则图案沿垂直于所述排列方向的方向排列。所述基本不规则图案在与所述排列方向相同的方向上的任一端上连续，其沿着与所述排列方向相同的方向被划分，从而形成 N 个子图案。(N-1) 个改变的基本不规则图案中的每一个图案由 N 个子图案一个接一个地循环移位而形成。

因此，在每个块中，同一种类的子图案具有同样的不规则性，它们被排列为在相对于棱镜槽的排列方向的斜向方向上连续。由于反射板的不规则图案由排列的块的结合体形成，在整个反射板中，同样种类子图案也排列为在相对于棱镜槽的排列方向的斜向方向上连续。

20 例如，在每个像素由三个条形元素形成的彩色 LCD 装置中，每个元素的图案被分成三个子图案，接着，这三个子图案一个接一个地循环移位。在这种情况下，同样种类子图案连续排列的方向和棱镜槽的排列方向之间的角度将为大约 45° 。

因此，由反射板的不规则图案引起的波纹干扰难以被观察者识别到，从而提高了显示质量。

特别是，当采用第一设计方法处理由导板的棱镜槽的间距和 LCD 面板的布线产生的第一波纹干扰时，存在第三波纹干扰被促进的问题。具体而言，在第一设计方法中，使棱镜槽间距等于像素间距，棱镜阵列（即棱镜槽）相对于 LCD 面板的水平布线的角度被设置为零。因此，一个元素（或像素）的不规则性沿与棱镜槽的排列方向相同的方向以相同的周

期重复，从而促进了第三波纹干扰。然而，采用根据本发明第一方面的装置，在反射板中的同类的子图案的连续性有意地给予不同于棱镜槽的排列方向的方向。这样，第三波纹干扰被排除了，高水平地提高了显示质量。

- 5 并且，采用根据本发明第一方面的装置，与用来克服第二波纹干扰的偏光板表面处理方法不同，采用不同的方法减小第三波纹干扰。因此，可识别性不会因为偏光板的过度散射而降低。

由于对最多 N 个元素或像素的子图案（即块）排成阵列以形成反射板的不规则图案，不会出现用于显示控制和/或图案形成的掩模设计的效率降低的现象。通过对反射板形成相对比较简单图案，减小了波纹干
10 扰并提高了显示质量。

根据本发明的第二方面，提供了一种半透射型的 LCD 装置，其包括：
具有不规则图案和光穿透区的反射板；

具有光导板的背面光源，在光导板中，棱镜槽以其排列方向互相平
15 行排列；

所述不规则图案由排成阵列的块的结合体形成；

每个块包括对一个像素或者一个元素的基本不规则图案，和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案，其中每个改变的基本不规则图案通过改变所述基本不规则图案而形成，其中 N 为正整数 ($N \geq 2$)；

20 每个块中的基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案沿着与所述排列方向垂直的方向排列；

所述基本不规则图案在与所述排列方向相同的方向上的任一端上连续，并具有光穿透区；

所述基本不规则图案在与所述排列方向相同的方向上被划分，从而
25 形成 N 个子图案；和

$(N-1)$ 个改变的基本不规则图案中的每一个图案由 N 个子图案一个接一个地循环移位而形成。

由于上面所述的近似相同的理由，采用根据本发明第二方面的半透射型 LCD 装置，可获得与根据本发明第一方面的装置大体相同的优点。

30 具体而言，在使用背面光源的半透射型 LCD 装置中，用于提高亮度

的棱镜薄板或棱镜导板的棱镜槽以及连续的光穿透区有可能产生波纹干扰。然而，采用根据本发明第二方面的半透射型 LCD 装置，反射板中的光穿透区的连续性被有意地给予不同于棱镜槽的排列方向的方向。这样，有效地消除了类似于第三波纹干扰的上述波纹干扰，并高水平地提高了显示质量。

例如，在每个像素由三个条形元素形成的彩色 LCD 装置中，每个元素的图案被分成三个子图案，接着，这三个子图案一个接一个地循环移位。在这种情况下，同样种类的子图案连续排列的方向和棱镜槽的排列方向之间的角度将为大约 45° 。

因此，由反射板的光穿透区产生的波纹干扰难以被观察者识别到，从而提高了显示质量。

在根据本发明第一或第二方面的装置的一个优选实施例中，在每个块中的基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案的结合体是对于 M 个像素的，其中， M 为正整数 ($M \leq N$)。

例如，当像素由三个元素形成时，例如彩色 LCD 装置，基本不规则图案是对于三个元素中的一个元素的，而两个基本改变不规则图案是对于每个块中剩下的两个元素的。因此，每个块总共包括三个基本不规则图案，这是对于一个像素的。

换句话说，如果基本不规则图案以与排列方向相同的方向划分，从而形成三个子图案（即 $N=3$ ），两个改变的基本不规则图案中的每一个可由三个子图案一个接一个循环地移位而形成。在这种情况下，基本不规则图案和两个改变的基本不规则图案的结合体构成彩色 LCD 装置的像素。这样，在每个块中，基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案的结合体是对于一个像素的。

另一方面，如果基本不规则图案以与排列方向相同的方向划分，从而形成六个子图案（即 $N=6$ ），五个改变的基本不规则图案中的每一个可由六个子图案一个接一个循环地移位而形成。在这种情况下，基本不规则图案和五个改变的基本不规则图案的结合体构成彩色 LCD 装置的两个相邻像素。这样，在每个块中，基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案的结合体是对于两个像素的。

在根据本发明的第一或第二方面的装置的所述优选实施例中，附加的优点是更容易进行显示控制。

不用说，基本不规则图案可以是对一个像素的。在这种情况下，对于一个像素的基本不规则图案被分为 N 个子图案。每个块包括所述基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的不规则图案。这样，每个块总共包括 N 个基本不规则图案（即 N 个像素）（即 $M=N$ ）。

根据本发明的第三个方面，提供了一种制造反射型 LCD 装置的方法，所述装置包括具有不规则图案的反射板，以及具有光导板的正面光源，在光导板中的棱镜槽沿着其排列方向互相平行地排列。

10 所述方法包括：

形成对于一个像素或它的一个元素的基本不规则图案，使得所述图案在与棱镜槽的排列方向相同的方向上的任一端是连续的；

在与所述排列方向相同的方向上划分基本不规则图案，从而形成 N 个子图案，其中 N 为正整数（ $N \geq 2$ ）；

15 一个接一个循环地移位 N 个子图案，从而形成 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案；

沿着与所述排列方向相垂直的方向排列所述基本不规则图案和 $(N-1)$ 个改变的基本不规则图案，从而形成块；和

将多个块排成阵列，从而形成反射板的不规则图案。

20 由于与第一方面的装置近似相同的理由，采用根据本发明第三方面的方法，可获得与根据本发明第一方面的装置相同的优点。

根据本发明的第四方面，提出了一种制造半透射型 LCD 装置的方法，其中，所述装置包括具有不规则图案和光穿透区的反射板，以及具有光导板的背面光源，在光导板中的棱镜槽沿着其排列方向互相平行地排列。

25 所述方法包括：

形成对于一个像素或它的一个元素的基本不规则图案，使得在与棱镜槽的排列方向相同的方向上的图案的任一端是连续的；

在与所述排列方向相同的方向上划分基本不规则图案，从而形成 N 个子图案，其中 N 为正整数（ $N \geq 2$ ）；

30 一个接一个循环地移位 N 个子图案，从而形成 $(N-1)$ 个改变的基本

不规则图案；

沿着与所述排列方向相垂直的方向排列所述基本不规则图案和 (N-1) 个改变的基本不规则图案，从而形成块；和

将多个块排成阵列，从而形成反射板的不规则图案。

5 由于与第二方面的装置近似相同的理由，采用根据本发明第四方面的方法，可获得与根据本发明第二方面的装置相同的优点。

在根据本发明的第三或第四方面的方法的一个优选的实施例中，在每个块中的基本不规则图案和 (N-1) 个改变的基本不规则图案的结合体是对于 M 个像素的，其中，M 为正整数 ($M \leq N$)。

10 例如，如果基本不规则图案以与排列方向相同的方向划分，从而形成三个子图案 (即 $N=3$)，两个改变的基本不规则图案中的每一个可由三个子图案一个接一个循环地移位而形成。在这种情况下，每个块中的基本不规则图案和 (N-1) 个改变的基本不规则图案的总数是三个，其形成彩色 LCD 装置的像素。这样，三个基本不规则图案的结合体是对于一个
15 像素的。另一方面，如果基本不规则图案以与排列方向相同的方向划分，从而形成六个子图案 (即 $N=6$)，基本不规则图案和五个改变的基本不规则图案的结合体构成彩色 LCD 装置的两个相邻像素。这样，所述的结合体是对于两个像素的。

在根据本发明的第三或第四方面的方法的所述优选实施例中，附加
20 的优点是更容易进行显示控制。

附图说明

为了使本发明易于实施，以下将参照附图进行描述。

图 1 的概念剖面图示出了现有技术的反射型 LCD 装置的总体结构；

25 图 2 (a) 是从观察侧看到的图 1 的现有技术反射型 LCD 装置的概念平面图；图 2 (b) 和图 2 (c) 分别是图 1 中的反射板的不规则图案的示意图。

图 3 是图 1 的现有技术反射型 LCD 装置的总体结构的概念剖面图，其解释了正面光在导板上的光传播状态；

30 图 4 是一放大的示意局部剖面图，示出了在图 1 的现有技术 LCD 装

置中产生第三波纹干扰的原因；

图 5 的示意平面图示出了图 1 的现有技术 LCD 装置中的反射板的不规则图案；

图 6 (a) 和图 6 (b) 的示意图示出了在根据本发明第一实施例的反射型 LCD 装置中，对于像素的一个元素将反射板的基本不规则图案分别划分为三个子图案的方法。

图 7 (a) 是从观察侧看到的图 6 (a) 和图 6 (b) 的根据本发明第一实施例的反射型 LCD 装置的概念平面图；图 7 (b) 和图 7 (c) 的示意图示分别示出了图 1 的装置中的反射板的块（即像素）的不规则图案。

图 8 的示意图示出了根据本发明第二实施例的反射型 LCD 装置中的反射板的块（即两个像素）的不规则图案。

图 9 (a) 和图 9 (b) 的示意图示出了在根据本发明第二实施例的半透射型 LCD 装置中，对于像素的一个元素将反射板的基本不规则图案划分为三个子图案的方法。

图 10 (a) 和图 10 (b) 的示意图示出了根据图 9 (a) 和图 9 (b) 的第三实施例的装置中的反射板的块（即像素）的不规则图案；

具体实施方式

下文将参考附图详细描述本发明的优选实施例。

第一实施例

根据本发明第一实施例的 LCD 装置是使用正面光源的反射型。该装置的总体结构与图 1 的现有技术相同。具体而言，该装置包括反射型 LCD 面板 11、偏光部分 12、正面光光源 21 以及正面光源的前导板 22。这里，面板 11 具有包括不规则表面的反射板。

如图 7 (a) 所示，包括光源 21 和光导板 22 的正面光源位于面板 11 的前侧（即观察侧）。当正面光源打开时，导板 22 接收由光源 21 发射的光。导板 22 在其内部对光进行均化以产生平面光，接着，将如此产生的光辐射到面板 11 上。并且，面板 11 将从导板 22 中反射的光透射到观察侧。面板 11 包括表面上具有不规则图案的反射板 13。在导板 22 的用户侧表面上，周期性地排列着多个棱镜以形成棱镜阵列。

采用第一实施例的装置，为了防止由正面光的导板 22 的棱槽以及 LCD 面板 11 的布线产生的“第一波纹干扰”，采用前述的第一设计方法。具体而言，使导板 22 的棱槽间距 P 等于面板 11 的像素间距 L （即 $P=L$ ），同时，导板 22 的棱镜阵列（即棱镜槽）相对于面板 11 的水平布线的角度被设定为零（即 $\theta=0$ ）。因此，在第一实施例的导板 22 中，如图 7（a）所示，棱镜槽在垂直于面板 11 的水平布线方向的方向（图 7（a）中的垂直方向）上形成或互相平行排列。

按下述方式形成反射板 13 表面上的不规则图案。

具体而言，如图 6（a）所示，元素 EL1 的不规则图案形成为在与棱镜槽的排列方向或重复方向（图 7（a）中的垂直方向）相同方向的顶端和底端上连续。这样形成的元素 EL1 的不规则图案被称定义为“基本不规则图案”。接着，元素 EL1 的所述“基本不规则图案”被沿着与所述排列方向相同的方向被等分为三部分，从而形成三个不规则的子图案（ $N=3$ ）。这很容易通过以下图案设计方式来实现，即元素 EL1 的不规则图案在顶部和底部连续，并且元素 EL1 可随意地等分为任何部分。

对于图 6（a）所示的包括三个子图案的元素 EL1 的实际上不规则图案，难以说明子图案之间的分别。因此，如图 6（b）所示，这些子图案通过分级被示出。在图 6（b）中，垂直排列的图案被分别标以 A、B 和 C。在这种情况下，6（a）的元素 EL1 的不规则图案可被表述为“基本不规则图案（A、B、C）”。

图 7（b）和图 7（c）示出由三个元素 EL1、EL2 和 EL3 形成的像素（或块）PX1 的不规则图案。这些元素对应于 R、G、B 颜色，因此，对于像素 PX1 可显示彩色图像。

在像素 PX1 中，通过将元素 EL1 的子图案 A、B 和 C 向下移位一位，获得元素 EL2 的不规则图案。类似地，通过将元素 EL2 的子图案 A、B 和 C 向下移位一位，获得元素 EL3 的不规则图案。换句话说，通过一个接一个地循环移位“基本不规则图案（A、B、C）”的子图案 A、B 和 C，获得元素 EL2 和 EL3 的不规则图案，这在图 7 中已清楚地示出。所述元素 EL2 的不规则图案被表述为“改变的基本不规则图案（C、A、B）”，而 EL3 的不规则图案被表述为“改变的基本不规则图案（B、C、A）”。

以这种方式，由三个元素 EL1、EL2 和 EL3 构成的像素 PX1 的不规则图案由“基本不规则图案（A、B、C）”、“改变的基本不规则图案（C、A、B）”和“改变的基本不规则图案（B、C、A）”形成。这些基本不规则图案（A、B、C）、（C、A、B）和（B、C、A）沿着垂直于棱镜槽的排列方向的方向排列（即图 7（c）中的水平方向）。

在本发明中，如在“发明内容”中所述，反射板 13 的不规则图案由排成阵列的块的结合体形成。每个块包括对于一个像素或一个元素的基本不规则图案（A、B、C），和（N-1）个改变的不规则图案（C、A、B）和（B、C、A）。如图 7（c）所示，在每个块中的所述基本不规则图案和（N-1）个改变的基本不规则图案沿着垂直于所述排列方向的方向排列。因此，图 7（c）所示的像素 PX1 对应于第一实施例的装置中的“块”。

图 7（c）的像素（即块）PX1 的实际不规则图案在图 7（b）中示出。如图 7（b）所示，在水平相邻的元素 EL1 和 EL2（或 EL2 和 EL3）中的基本不规则图案在斜向上是连续的。

通过以这种方式重复排列像素 PX1（即块）的不规则图案以在反射板 13 的整个表面上形成阵列，从而实现板 13 的表面不规则图案。

这里，将描述在块或像素 PX1 中的图案改变方向。如上面所解释的，像素 PX1 由元素 EL1 的基本不规则图案（A、B、C）、元素 EL2 的改变的基本不规则图案（C、A、B）以及元素 EL3 的改变的基本不规则图案（B、C、A）构成。因此，同类的子图案（即 A、B 或 C）在像素 PX1 中连续排列的方向为沿着与导板 22 的棱镜槽的排列方向（即图 7（a）中的垂直方向）成大约 45° 角度的方向连续排列。

由于所述块或像素 PX1 重复排列以在反射板 13 的表面上形成阵列，同类的子图案 A、B 或 C 在板 13 上以相对于棱镜槽的排列方向成大约 45° 角度的方向连续排列。换句话说，同类的子图案 A、B 或 C 连续排列的线（例如线 A→A→A→A）相对于所述棱镜槽排列方向成大约 45° 的角度。因此，由面板 11 的反射板 13 的表面不规则图案产生的第三波纹干扰很难识别到。从而，提高了显示质量。

对于第一实施例，如上所述，采用了第一种设计方法。这意味着，如先前对现有技术的 LCD 装置所做的说明，像素 PX1 以与导板 22 的棱

镜槽排列方向相同的方向并以与棱镜槽相同的周期重复地排列。因此，存在着促进第三 波纹干扰的可能性。然而，在本发明的第一实施例中，同类的子图案（A、B 或 C）在反射板 13 中的连续性被有意地给予与棱镜槽的排列方向不同的方向。因此，有效地消除了第三波纹干扰，并高
5 水平地提高了显示质量。

并且，采用根据第一实施例的 LCD 装置，减少第三波纹干扰不是利用用于克服第二波纹干扰（其由导板 22 正下方的镜面反射产生）的偏光板表面处理方法来进行的。因此，可识别性不会因为偏光部分 12 的过度散射而降低。

10 另外，由于对于最多三个元素 EL1、EL2 和 EL3（N=3）（即块或像素 PX1）的子图案重复排列成阵列以形成反射板 13 的表面不规则图案，用于显示控制和/或图案形成的掩模设计的效率不会降低。通过形成反射板 13 的相对比较简单图案，减小了波纹干扰并提高了显示质量。

第二实施例

15 图 8 示出了根据本发明第二实施例的采用正面光源的反射型 LCD 装置中的反射板 13 的块的不规则图案。

在第一实施例中，像素 PX1 的元素 EL1 的基本不规则图案被等分为三个部分，从而形成三个不规则子图案 A、B 和 C。接着通过一个接一个地循环移位子图案 A、B 和 C，分别形成像素 PX1 的元素 EL2 和 EL3 的
20 改变的基本不规则图案。然后，像素 PX1（即块）的不规则图案被排成阵列，从而形成反射板 13 的表面不规则图案。

与此不同，在第二实施例的采用正面光源的反射型 LCD 装置中，如图 8 所示，像素 PX21 的元素 EL21 的基本不规则图案被等分为六部分，从而形成六个不规则子图案 A、B、C、D、E 和 F（N=6）。接着通过一个接一个地循环移位子图案 A 至 F，分别形成像素 PX21 的元素 EL22 和
25 EL23 的改变的基本不规则图案。类似地，通过一个接一个地循环移位子图案 A 至 F，例如 A→B→C→D→E→F→A，分别形成像素 PX31 的元素 EL31、EL32 和 EL33 的改变的基本不规则图案。

相邻像素 PX21 和 PX31 的结合体被定义为“块”。如此形成的所述
30 块被排列成阵列，从而形成第二实施例的装置中的反射板 13 的表面不规则

则图案。因此，可获得与第一实施例中的装置同样的优点。

如图 8 所示，元素 EL21 的不规则图案形成为在顶端和底端连续。元素 EL21 的不规则图案被定义为“基本不规则图案”。EL21 的所述“基本不规则图案”被沿着与棱镜槽排列方向相同的方向等分为六部分
5 (N=6)，从而形成六个子图案。这一点很容易通过进行这样的图案设计来实现，即元素 EL21 的不规则图案在其顶端和底端连续，以及元素 EL21 可被随意地分为任意部分。

可通过将元素 EL21 的子图案 A 至 F 向上移动一位来获得元素 EL22 的不规则图案。类似地，通过将元素 EL22 的子图案 A 至 F 向上移动一位来获得元素 EL23 的不规则图案。并通过同样的方式形成像素 PX31 的
10 元素 EL31、EL32 和 EL33 的不规则图案。

以这种方式，包括三个元素 EL21、EL22 和 EL23 的像素 PX21 的不规则图案由“基本不规则图案 (A、B、C、D、E、F)”、“改变的基本不规则图案 (B、C、D、E、F、A)”以及“改变的基本不规则图案 (C、
15 D、E、F、A、B)”构成。包括三个元素 EL31、EL32 和 EL33 的像素 PX31 的不规则图案由“基本不规则图案 (D、E、F、A、B、C)”、“改变的基本不规则图案 (E、F、A、B、C、D)”以及“改变的基本不规则图案 (F、A、B、C、D、E)”构成。

由于两个像素 PX21 和 PX31 的结合体（即在图 8 中水平排列的六个
20 元素 EL21、EL22、EL23、EL31、EL32、EL33）构成块，在块中的改变的基本不规则图案的总数是五个。

所述六个基本不规则图案 (A、B、C、D、E、F)、(B、C、D、E、F、A)、(C、D、E、F、A、B)、(D、E、F、A、B、C)、(E、F、A、B、C、D) 以及 (F、A、B、C、D、E) 沿着与棱镜槽排列方向垂直的
25 方向排列（即图 8 的水平方向）。这样，就形成了反射板 13 的表面不规则图案。

采用第二实施例的装置，通过用两个像素 PX1 和 PX2 形成“块”，在反射板 13 中的同类的子图案 (A、B、C、D、E 或 F) 有意地被给予与棱镜槽排列方向不同的方向。因此，像第一实施例一样，可有效地消
30 除第三波纹干扰，并在高水平上提高显示质量。

并且，不使用用于克服第二波纹干扰的偏光板表面处理方法，因此，可识别性不会因为偏光部分 12 的过度散射而降低。

对于最多六个元素 EL21、EL22、EL23、EL31、EL32、EL33 (N=6) (即块或像素 PX1) 的子图案被重复地排列成阵列以形成反射板 13 的表面不规则图案。这样，用于显示控制和/或图案形成的掩模设计的效率不会降低。通过形成反射板 13 的较简单的图案，减小了波纹干扰并提高了显示质量。

第三实施例

图 10 (a) 和图 10 (b) 示出了在根据本发明第三实施例的半透射型 LCD 装置中由三个元素 EL1'、EL2' 和 EL3' 形成的像素 (或块) PX1' 的不规则图案。图 9 (a) 和图 9 (b) 示出了在根据本发明第三实施例的装置中，对于像素 PX' 的一个元素将反射板的基本不规则图案分为三个子图案的方法。

在第三实施例的半透射型装置中，与第一和第二实施例不同，使用背面光源代替第一和第二实施例中使用的正面光源，同时，在所述像素的每个元素的适当位置形成光穿透区或窗口。其它的结构与第一和第二实施例中大致相同。由于光透射型 LCD 装置的总体结构已为人们所熟知，在此省略对其结构的说明。

对于第三实施例的使用背面光源的半透射型装置，常见的做法是提供棱镜薄板和/或棱镜导板以提高亮度。因此，由于棱镜槽周期和穿透区周期之间的关系，有可能出现光干涉 (波纹干扰)。

在图 9 (a) 中，元素 EL' 的不规则图案在与棱镜槽排列方向相同的方向 (即图 9 (a) 中的垂直方向) 上的顶端和底端连续。在元素 EL' 中至少形成一个光穿透区 (这里为一个区域) T。元素 EL' 的不规则图案被定义为“基本不规则图案”。元素 EL' 的该“基本不规则图案”以与所述排列方向相同的方向被等分为三部分，从而形成三个不规则子图案 A、B 和 C (N=3)。这一点通过这样的方式很容易实现，即元素 EL' 的不规则图案在顶端和底端连续，并且区域 T 包含在各个部分之一中。

在图 10 (a) 和图 10(b)的像素 PX1' 中，通过例如 A→C→B→A 一个接一个地循环移位“基本不规则图案 (A、B、C)”的子图案 A、B 和

C, 获得元素 EL1' 和 EL3' 的不规则图案, 这在图 10(b)中已清楚地示出。元素 EL2' 的不规则图案被表述为“改变的基本不规则图案 (C、A、B)”, 而元素 EL3' 的不规则图案被表述为“改变的基本不规则图案 (B、C、A)”。

- 5 这些基本不规则图案沿着与棱槽排列方向垂直的方向 (即图 10 (b) 中的水平方向) 排列并形成块。

图 10 (b) 中的像素 (即块) PX1' 的实际不规则图案在图 10 (a) 中示出。如图 10 (a) 中所示, 水平相邻的元素 EL1' 和 EL2' (或 EL2' 和 EL3') 的基本不规则图案在斜向上连续。元素 EL1'、EL2' 和 EL3' 分别具有各自的穿透区 T1、T2 或 T3。

通过重复地排列图 10 (b) 中的像素 (即块) PX1' 的不规则图案, 从而在反射板 13 的整个表面上形成阵列, 即可得到板 13 的表面不规则图案。

采用第三实施例的装置, 像第一实施例中一样, 同类的子图案 (A、B、或 C) 在反射板 13 中的连续性有意地被给予与棱镜槽的排列方向不同的方向。并且, 穿透区 T1、T2、T3 在反射板 13 中的连续性有意地被给予与棱镜槽的排列方向成 45° 角的方向。因此, 有效地排除了由棱镜槽的周期性和穿透区的周期性之间的关系产生的波纹干扰, 并高水平地提高了显示质量。

20 其它实施例

不用说明, 本发明并不限于上述和第一和第三实施例。可对这些实施例进行任何改变。例如, 尽管在上述的实施例中基本不规则图案被分为三个或六个子图案, 它也可被分为除三个和六个之外的任意数量的子图案。

25 尽管在此已经描述了本发明的优选实施例, 本领域技术人员应当理解, 在不偏离本发明的实质的情况下, 可以对其进行改变。因此, 本发明的范围, 仅由其权利要求来确定。

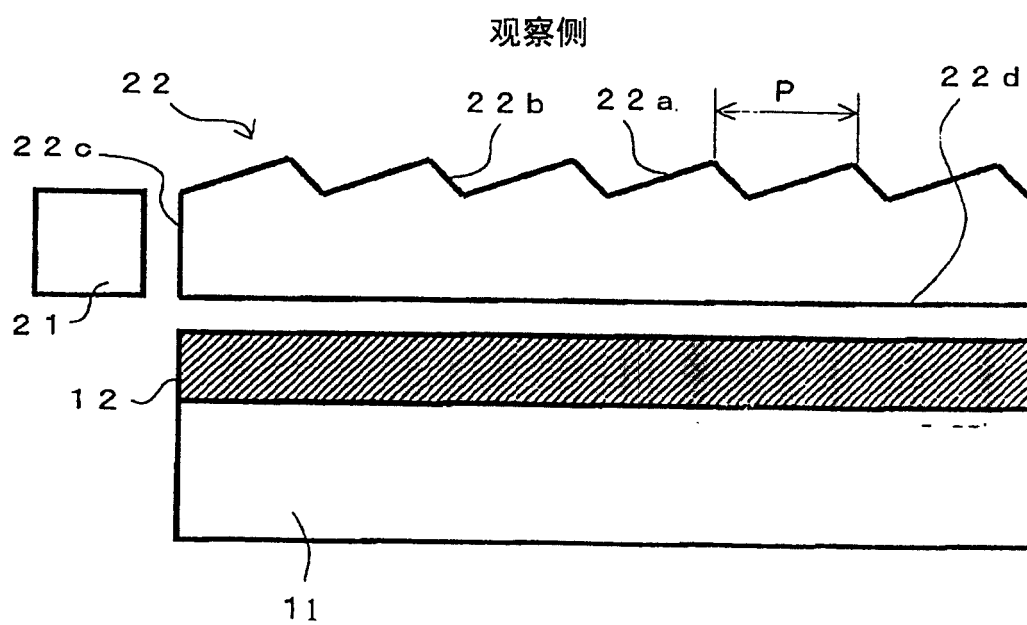


图 1

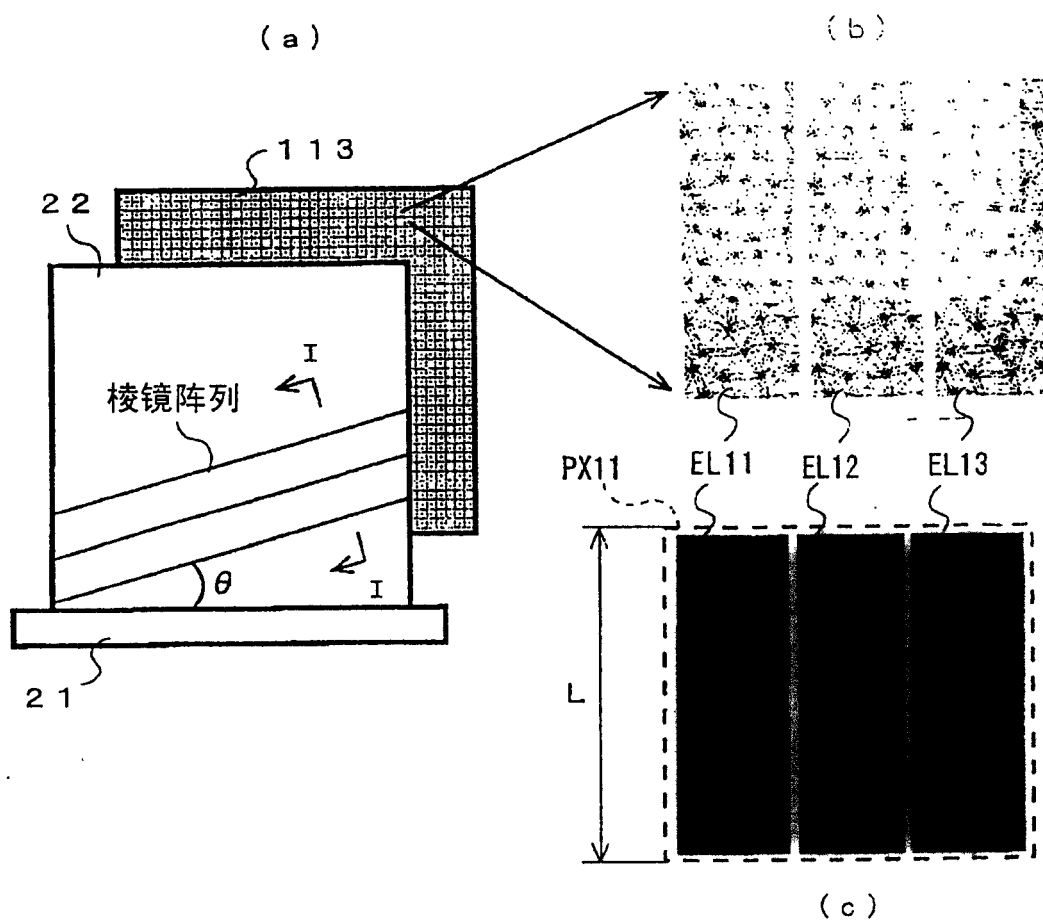


图 2

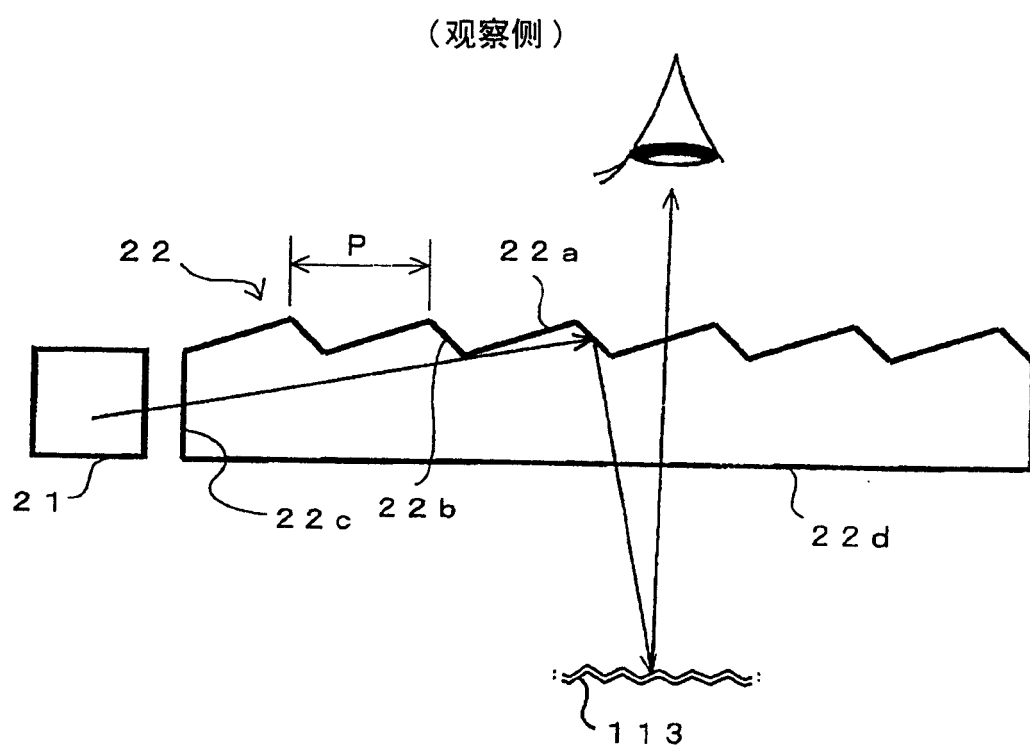


图 3

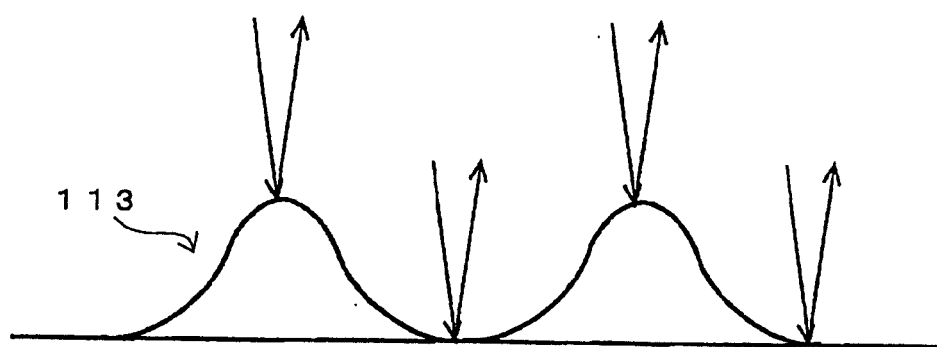


图 4

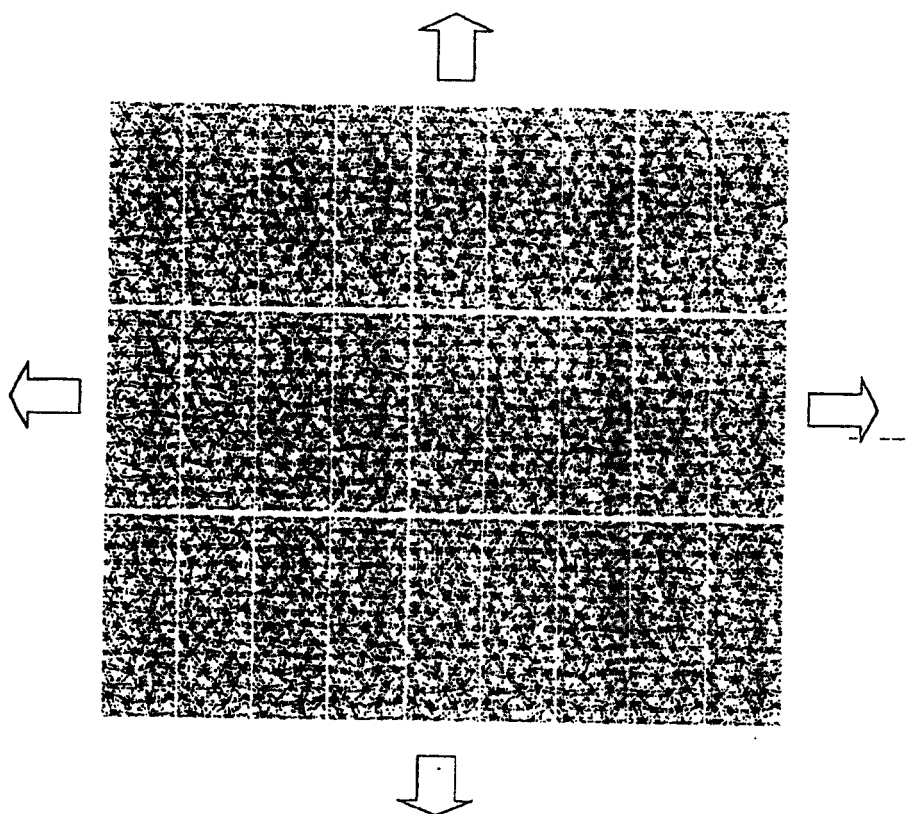


图 5

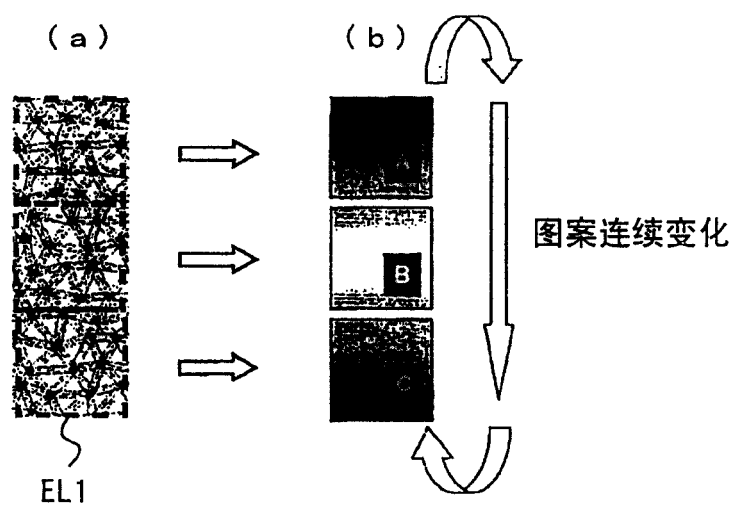


图 6

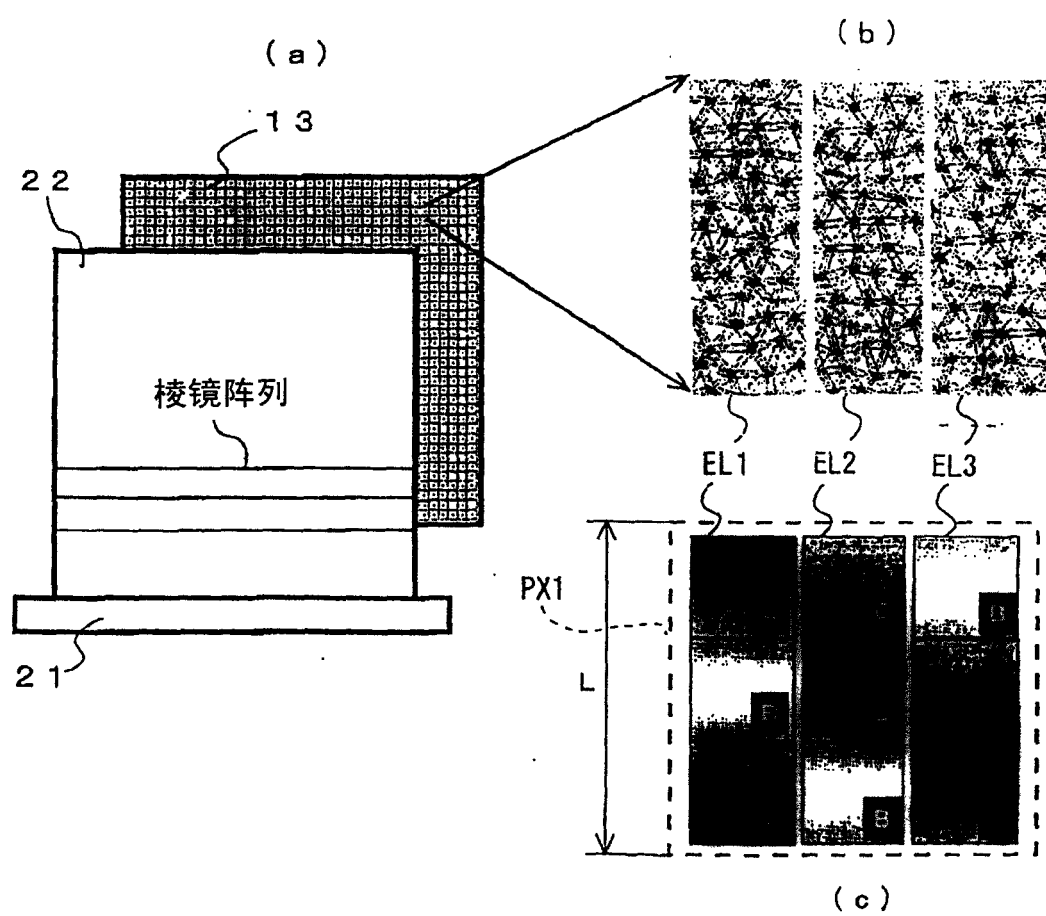


图 7

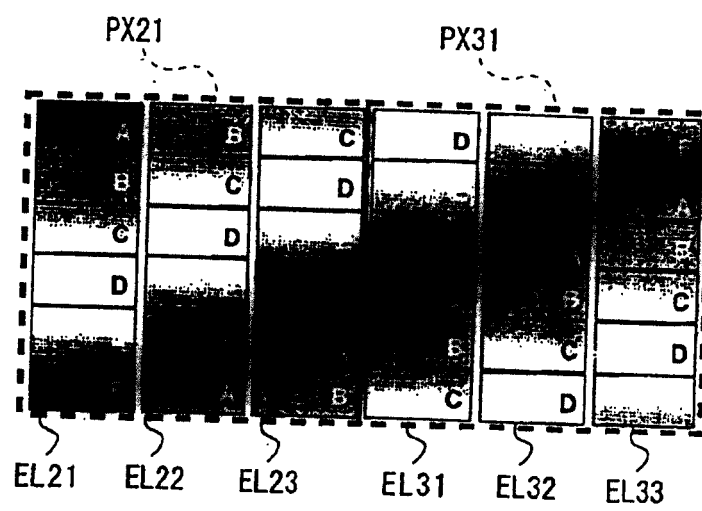


图 8

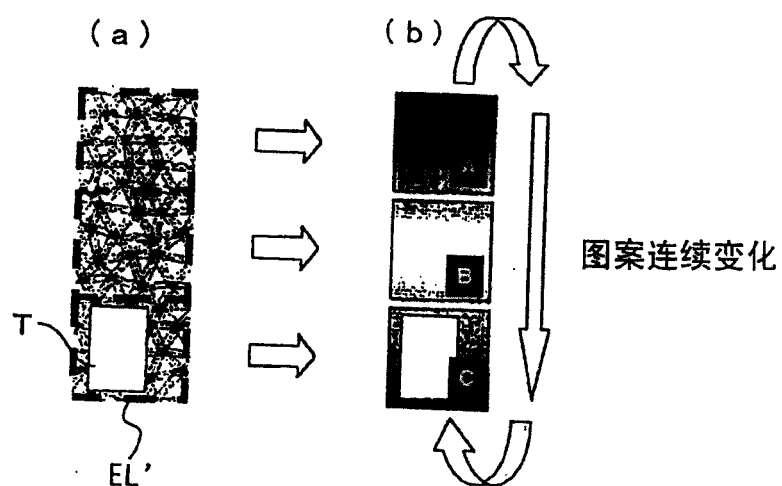


图 9

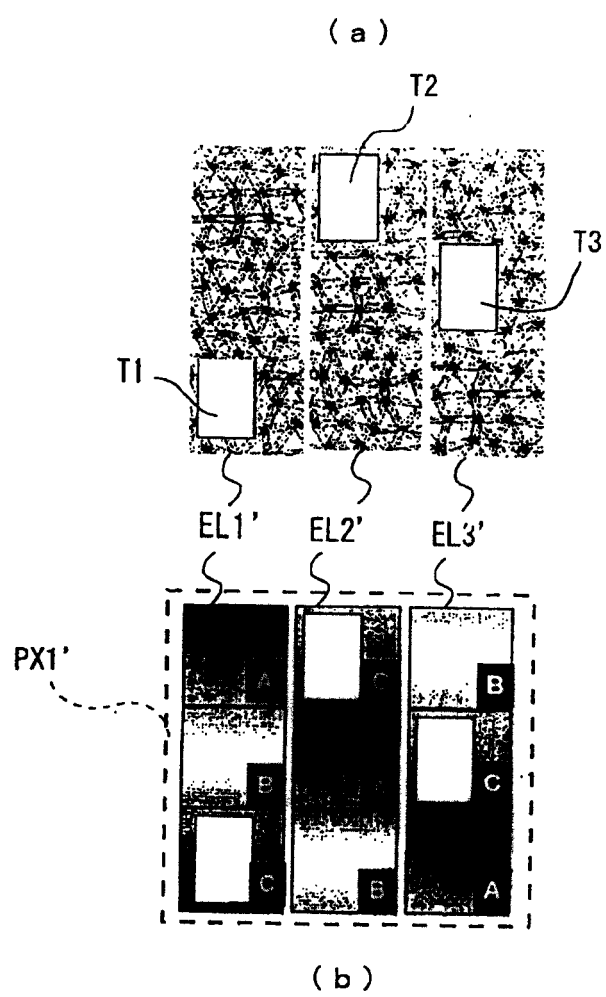


图 10

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1228672C	公开(公告)日	2005-11-23
申请号	CN03152508.3	申请日	2003-08-01
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	藤城文彦		
发明人	藤城文彦		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1333 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2001/133616 G02F1/133553		
代理人(译)	刘晓峰		
优先权	2002224639 2002-08-01 JP		
其他公开文献	CN1480773A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种反射型或半透射型LCD装置，能够减小由LCD面板的反射板的不规则图案产生的波纹干扰。正面光源具有光导板，在光导板中，棱镜槽在其排列方向上互相平行地排列。所述反射板的图案由块形成，每个块包括对于一个像素或它的一个元素的基本不规则图案和(N-1)个改变的基本不规则图案，其中每个改变的基本不规则图案通过改变所述基本不规则图案而形成。每个所述块中的所有基本不规则图案沿着垂直于所述排列方向的方向排列。所述基本不规则图案在所述排列方向上的任一端连续；所述基本不规则图案在所述排列方向上被划分为N个子图案。(N-1)个改变的基本不规则图案中的每一个图案由N个子图案一个接一个地循环移位而形成。

