

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/13 (2006.01)  
G02F 1/136 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410079715.7

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100430781C

[22] 申请日 2004.9.17  
[21] 申请号 200410079715.7  
[30] 优先权  
    [32] 2003.12.10 [33] JP [31] 2003-411398  
[73] 专利权人 夏普株式会社  
    地址 日本大阪  
[72] 发明人 田野濑友则 泽崎学  
[56] 参考文献  
    JP2002-20644A 2002.1.23  
    CN1264844A 2000.8.30  
    EP0152827A2 1985.8.28  
    JP2001-194658A 2001.7.19  
    审查员 胡江海

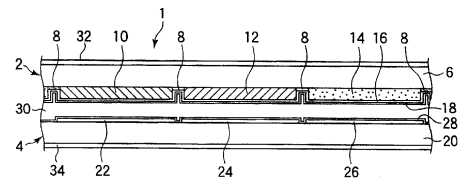
[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司  
    代理人 经志强 潘培坤

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称  
    液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示器。为了在显示黑色时抑制彩色染色，在显示白色时保持色度的同时，在显示黑色时改变色度。为此，将分散于一彩色抗蚀剂中的色素在粒子大小和浓度上被调整。进行这样的调整，以使得通过改变彩色像素在显示黑色时的透射率，显示白色和黑色之间的色度差异在  $x-y$  色度坐标中变为 0.01 或更小。利用这样的结构，成功地提供一种彩色液晶显示器，其能够在将白色色度保持在所需水平的同时，防止显示黑色中的彩色染色。



1. 一种液晶显示器，包括：  
形成于一基板上的多个彩色像素；  
面对该基板放置的一相对基板；  
在该基板和该相对基板之间密封的一液晶；以及  
一控制因子，用于通过改变单个彩色像素的透射率来减少显示白色和显示黑色之间的色度差异，

其中该控制因子是对于每个彩色像素具有一不同颜色的彩色抗蚀剂，以及在至少一个所述彩色像素中形成的该彩色抗蚀剂具有与其余所述彩色像素中形成的该彩色抗蚀剂的材料对比值不同的材料对比值。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中：  
该液晶具有负介电各向异性，并且在无电压作用时表现出对于该基板表面垂直地排列。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中：  
该色度差异的绝对值在 x-y 色度坐标中是 0.01 或更小。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中：  
该透射率是显示黑色期间的透射率。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中：  
该控制因子在保持显示白色的该色度的同时改变显示黑色的该色度。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中：  
在所述材料对比值中，最大值与最小值的比率是 1.5 或更高。

7. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中：  
该材料对比值由该彩色抗蚀剂的色素浓度确定。

8. 一种液晶显示器，包括：  
形成于一基板上的多个彩色像素；  
面对该基板放置的一相对基板；  
在该基板和该相对基板之间密封的一液晶；以及  
一控制因子，用于通过改变单个彩色像素的透射率来减少显示白色和显示黑色之间的色度差异，

其中该控制因子是形成于彼此相对的两个基板之一或该两个基板上的

---

一突起。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示器，其中：

该突起是一用以在彼此相对的基板之间保持一液晶盒间隙的一衬垫。

10. 如权利要求 8 所述的液晶显示器，其中：

该突起是用以改变该液晶的一液晶分子的排列的一排列控制突起。

## 液晶显示器

### 技术领域

本发明涉及一种用于信息设备等的显示部分中能够彩色显示的液晶显示器。

### 背景技术

液晶显示器具有一对基板和在这对基板之间密封的一液晶层，其中每个基板在彼此相对的侧面上具有一透明电极。通过施加于透明电极之间的电压，液晶显示器驱动液晶以基于像素控制液晶的光透射率。近年来，液晶显示器用作笔记本 PC、电视接收器、显示监视器、PDA（个人数字助理）、投影放映机等等的显示部分。对于液晶显示器的需求已不断增长，并且伴随有对其更高的期望。特别地，显示质量的改善是需要的。

为了改善显示质量，色度调整是一种可能的方法。能够彩色显示的通用液晶显示器在显示白色（白度）时优化色度。这样的优化通过调节从光源比如背光单元射出的光束的频谱分布，或者通过调节为红色（R）、绿色（G）和蓝色（B）像素提供的滤色镜（CF）的色度平衡来进行。

这里的问题是，即使白度通过这样的调节被优化，仍未必能在显示黑色（黑度）时优化色度。如果黑色色度与白色色度匹配，则常常认为可取。然而，仅调整白度无法获得黑度和白度之间这样的匹配，会造成色阶差异（色度偏差）。在将白度保持于其最佳水平（level）的同时进行优化黑度的调节是极为困难的。

如果有任何色阶差异，在显示黑色时会出现彩色染色（color-tint）现象。这种彩色染色现象的成因有不同类型，例如照明光的频谱分布、液晶层延迟对波长的依赖、为每个彩色像素提供的滤色镜的色阶平衡、材料对比值，该材料对比值表示形成滤色镜的染色树脂（彩色抗蚀剂）的去极化属性和极化板（plate）和面板（panel）的结构属性。

例如，由于液晶层延迟对波长的依赖，如果在显示黑色时发现任何轻微的漏光，就会因为色阶差异而出现彩色染色现象。也就是说，如果黑色相对于白色显示出偏向蓝色，那么黑色显示会被染蓝。如果是这种情况，一种示

范的解决方法可以是多隙结构，在该多隙结构中，蓝色像素区域的液晶盒间隙（cell gap）厚度不同于红色、绿色像素区域的液晶盒间隙厚度，以将彩色染色水平减少到某种程度。这样的多隙结构的问题是，如果黑度相对于白度表现出偏向绿色或红色，那么彩色染色就无法充分地减少。

而且，即使通过调整为每个彩色像素提供的滤色镜的色阶平衡来获得任意想要的白度，并且即使彩色抗蚀剂具有相同的材料对比值，在显示黑色时的色阶会由于极化板所造成的彩色染色、液晶分子排列所造成的彩色染色或其他原因而未必是想要的水平。更糟的是，取决于面板结构，某些特定的彩色像素区域会遭受液晶分子错位。结果，在这样的彩色像素区域中，透射率会在显示黑色时有所增加，由此造成彩色染色。

于是，更大的色阶差异会造成显示黑色时的彩色染色，并且这是相当大地降低液晶显示器的显示质量的原因。

[专利文件 1] JP-A-9-005736

## 发明内容

因此，本发明的目的是提供一种液晶显示器，其能够在将白度保持在任意想要水平的同时防止在显示黑色时出现彩色染色现象。

上述目的通过一种液晶显示器实现，其包括：形成于一基板上的多个彩色像素；在该基板的相对侧放置的一相对基板；在该基板和该相对基板之间密封的一液晶；以及一控制因子，用于通过基于一种彩色像素改变透射率来减少显示白色时的色度和显示黑色时的色度之间的色阶差异，其中该控制因子是对于每个彩色像素具有一不同颜色的彩色抗蚀剂，以及其中在至少一个所述彩色像素中形成的该彩色抗蚀剂具有与其余所述彩色像素中形成的该彩色抗蚀剂的材料对比值不同的材料对比值。

按照本发明，实现一种液晶显示器，其能够在将白度保持于任意想要水平的同时防止在显示黑色时出现彩色染色现象。

## 附图说明

图 1 是说明按照本发明第一实施例的液晶显示器 1 在相对于图像显示表面垂直地切割时的横截面结构图；

图 2A 和 2B 都是说明通过改变绿色像素 12 的材料对比值所得的该第一实施例的液晶显示器 1 的色度测量结果图；

图 3 是说明测量材料对比值 CR 的方法的图；

图 4A 和 4B 都是说明第二实施例的液晶显示器 1 中彩色像素(红色像素 10、绿色像素 12 和蓝色像素 14) 的示意结构图；

图 5A 和 5B 都是说明第三实施例的液晶显示器 1 中的彩色像素(红色像素 10、绿色像素 12 和蓝色像素 14) 的示意结构图；以及

图 6 是说明该第三实施例的液晶显示器 1 中的彩色像素(红色像素 10、绿色像素 12 和蓝色像素 14) 的示意结构图。

## 具体实施方式

### [第一实施例]

通过参照图 1 至图 3 描述按照本发明第一实施例的液晶显示器。本实施例的特征在于，在该液晶显示器中，白度和黑度之间的色阶差异通过基于彩色像素在显示黑色时控制透射率来调节黑度而减少。在黑度相对于白度偏向红色的示范性情况中，即，在 x-y 色度坐标中，用于黑度的 x 坐标值大于用于白度的 x 坐标值的情况，在显示黑色时减少红色像素的透射率成为可能。可选地，用于黑度的 x 坐标值可通过在显示黑色时增大绿色和蓝色像素的透射率来减少，以使黑度在色阶(level)上更接近白度。如果是这种情况，那么因为这样的透射率减少仅适用于显示黑色时，对白度的影响可大为减少，因而白度几乎显示为毫无变化。以这样的方式，液晶显示器在显示质量上可得到改善。

通过参照图 1，描述本实施例的液晶显示器 1 的示意结构。图 1 说明本实施例的液晶显示器 1 在相对于图像显示表面垂直地被切割时的横截面结构。如图 1 中所示，液晶显示器 1 具有滤色镜(CF)基板 2 和设置为面对 CF 基板 2 的阵列基板 4。CF 基板 2 包括玻璃基板 6，其上形成有遮光膜(BM) 8，用以保护彩色像素的边界区域免受光照。BM8 是一例如具有 150nm 膜厚的铬(Cr)膜。在玻璃基板 6 上面和在 BM8 之间，提供有红色像素区域，其包括红色(R)像素 10，该红色像素 10 是离散色素类型的用红色着色的树脂(红色光阻剂)，其形成为 2 $\mu$ m 膜厚。与红色像素 10 相邻的绿色像素区域包括绿色(G)像素 12，该绿色像素 12 是离散色素类型的用绿色着色的树脂(绿色光阻剂)，其形成为 2 $\mu$ m 膜厚。同时，与绿色像素 12 相邻的

蓝色像素区域包括蓝色(B)像素 14, 该蓝色像素 14 是离散色素类型的用蓝色着色的树脂(蓝色光阻剂), 其形成为  $2\mu\text{m}$  膜厚。

在液晶显示器 1 中, 彩色像素 10、12 和 14 的彩色抗蚀剂(resist)都具有一用以控制材料对比值 CR 的控制因子, 以尽可能地减少白度和黑度之间的色阶差异。材料对比值 CR 是在显示黑色期间用以改变透射率的参考值, 以在该期间抑制彩色染色, 随后将通过参照附图描述其细节。

含有彼此相邻的红色像素 10、绿色像素 12 和蓝色像素 14 结构的集合包括一个显示像素, 并且将这些显示像素排列成矩阵形成一图像显示区域。在所有图像显示区域上, 即在红色、绿色、蓝色像素 10、12、14 和 BM8 上, 形成一公用电极 16。公用电极 16 是厚度为 150nm 的膜, 由溅射透明导电材料例如 ITO(氧化铟锡)制成。在该公用电极 16 上, 形成一对准(alignment)膜 18。

面对 CF 基板 2 的阵列基板 4 包括一玻璃基板 20。在玻璃基板 20 上是一包括厚度为 150nm 的膜的像素电极, 该膜例如由透明导电材料比如 ITO 制成并且通过溅射形成。在图 1 中, 红色像素 10 与像素电极 22 一起形成, 绿色像素 12 与像素电极 24 一起形成, 蓝色像素 14 与像素电极 26 一起形成。在这些像素电极上, 形成一对准膜 28。而且, 虽然在图中未示出, 在面向 BM8 的玻璃基板 20 上, 形成多个薄膜晶体管(TFT)、多条栅极总线(gate bus line)和多条数据总线。

在 CF 基板 2 和阵列基板 4 之间, 密封有一液晶层 30。极化板 32 附着于与面对阵列基板 4 的 CF 基板 2 的反面相对置的表面上。极化板 34 附着于与面对 CF 基板 2 的阵列基板 4 的反面相对置的表面上。极化板 32 和 34 交叉(cross nicol)排列。

在这种结构的液晶显示器 1 中, 彩色像素 10、12 和 14 都具有对应彩色抗蚀剂的材料对比值 CR, 用作一参考值以在显示黑色期间调节透射率, 从而在该期间抑制彩色染色。

图 2A 和 2B 均说明测量为每个彩色抗蚀剂所提供的材料对比值 CR 的方法。具体地, 图 2A 说明通过分别将极化板 52 和 52' 平行地附着于滤色镜基板 54 的前、后表面上而得到的样本。这里, 滤色镜基板 54 是通过将预定颜色的彩色抗蚀剂涂布于玻璃基板上以具有预定膜厚来形成的基板。由此获

得的样本暴露于来自极化板 52 一侧的预定光量的光束 56，然后测量从极化板 52' 一侧射出的传输光束 58 的光量。随后，计算透射率  $T_p$  作为传输光量与原始暴露光量的比率。图 2B 说明一通过分别将极化板 52 和 52' 交叉地附着于滤色镜基板 54 的前、后表面上而得到的样本。以与上相同的方式计算该样本的透射率  $T_c$ 。

材料对比值在这里称为 CR，并且与透射率具有如下关系：

$$CR = T_p / T_c \quad (\text{等式 1})$$

材料对比值 CR 可通过改变分散于光阻剂中的色素类型来调节。在增大彩色抗蚀剂的材料对比值 CR 的示范性情况中，使用一具有高染色强度并且粒子大小很小的色素，以减少彩色抗蚀剂中的色素浓度。这相应地减少了彩色像素中的光散射和折射，导致更低的透射率  $T_c$ 。结果，由等式 1 所表示的材料对比值 CR 增大。另一方面，如果通过利用具有低染色强度并且粒子大小较大的色素来增大彩色抗蚀剂中的色素浓度，则彩色像素中的光散射和折射会较大。因此，透射率  $T_c$  增大，并且由等式 1 所表示的材料对比值 CR 减小。

例如，考虑这样一种情况，即绿色像素 12 在显示黑色时的透射率大于红色、蓝色像素 10、14 在显示黑色时的透射率。这时，黑度表现出偏向绿色，因而黑色显示会带有绿色。一种解决方法是在显示黑色时增大红色、蓝色像素 10、14 的透射率，或者通过减少绿色像素 12 的透射率来优化红色、绿色、蓝色像素 10、12、14 间的透射率平衡。然后，使用一具有高染色强度并且粒子大小较小的色素作为一绿色光阻剂，以减少其中的色素浓度。以这种方式，增大材料对比值 CR，用于待用于绿色像素 12 的彩色抗蚀剂，从而绿色像素 12 的透射率可在显示黑色时有所减少。

图 3 说明通过改变绿色像素 12 的材料对比值 CR 而得到的液晶显示器 1 的色度测量结果。在图 3 中，样本 A 是液晶显示器 1 在黑度调整之前的绿色像素 12，并且给出材料对比值、白度和黑度的测量结果。样本 B 是液晶显示器 1 在黑度调整之后的绿色像素 12，并且给出材料对比值、白度和黑度的测量结果。在样本 A 中，为了得到 x-y 色度坐标为 (0.312, 0.340) 的白色色度 ( $WT_x$ ,  $WT_y$ )，相应地以这样的方式进行调整，以在 RGB 彩色中均衡材料对比值 CR ( $CR=1100$ )。当在样本 A 的情况下在液晶显示器 1 中显

示黑色时，黑度 ( $BK_x, BK_y$ ) 变为 (0.305, 0.382)。相应地，白度和黑度之间的色阶差异 ( $\Delta x, \Delta y$ ) 将为 (0.007, -0.042)。对某范围的色阶差异 ( $\Delta x, \Delta y$ ) 已进行细致的研究，在该范围中，彩色染色在显示黑色时可以忽略。研究结果表明色阶差异的绝对值 ( $|\Delta x|, |\Delta y|$ ) 在  $|\Delta x| \leq 0.01$  和  $|\Delta y| \leq 0.01$  的范围中是优选的。基于该标准，对于样本 A 的液晶显示器 1，y 坐标的色差  $\Delta y$  在优选范围之外。

因此，为了通过在显示黑色时减少绿色像素 12 的透射率以使黑度在水平上更接近白度，如上所述增大绿色像素 12 的材料对比值 CR。这时，如果用于绿色像素 12 的彩色抗蚀剂的材料对比值 CR 设置为用于红色、蓝色像素 10、14 的彩色抗蚀剂的材料对比值 CR 的 1.5 倍或更大时，在显示黑色时的彩色染色在色阶 (level) 上可有效地降低。用于绿色像素 12 的彩色抗蚀剂的材料对比值 CR 是样本 A 的 1.73 倍 ( $CR=1900$ )。在样本 B 中，黑度 ( $BK_x, BK_y$ ) 为 (0.311, 0.344)，其与样本 A 的不同，但是样本 B 的白度 ( $WT_x, WT_y$ ) 为 (0.312, 0.340)，其与样本 A 的相同。相应地，在样本 B 中白度和黑度之间的色阶差异 ( $\Delta x, \Delta y$ ) 为 (0.001, -0.004)，色阶差异的绝对值 ( $|\Delta x|, |\Delta y|$ ) 在优选范围  $|\Delta x| \leq 0.01$  和  $|\Delta y| \leq 0.01$  之中。

于是，通过利用一具有高染色强度并且粒子大小较小的色素以减少彩色抗蚀剂中的色素浓度，可增大彩色抗蚀剂的材料对比值 CR。相应地，不对白度施加任何影响，就能够仅改变黑度。

在上述实例中，对将要分散于树脂材料中的色素的染色强度和粒子大小进行调节。本发明并不限于此，彩色抗蚀剂的材料对比值 CR 可通过在分散彩色抗蚀剂的色素的处理中控制搅拌时间（将色素和基本材料一起搅拌所需的时间）来调节，或者通过添加非染色色素以增大色素浓度来调节。

按照本发明，白度和黑度之间的色阶差异可通过调节用于红色、绿色、蓝色像素 10、12、14 的彩色抗蚀剂的材料对比值 CR 来减少到极低的水平，由此基于单个彩色像素在显示黑色时控制透射率。而且，可极大地限制由此对白度所施加的影响，因此可保持任何所需水平的白度。相应地，液晶显示器 1 在显示质量上可顺利地改善。

#### [第二实施例]

通过参照图 4A 和 4B，描述按照本发明第二实施例的液晶显示器。图 4A

和 4B 均说明本实施例的液晶显示器 1 中彩色像素（红色像素 10、绿色像素 12 和蓝色像素 14）的示意结构。具体地，图 4A 说明从 CF 基板 2 的图像显示表面所看到的彩色像素，图 4B 说明沿着图 4A 的 A-A 线所切割的横截面结构。这里，与第一实施例的图 1 的液晶显示器 1 在操作和功能上相同的任一部件具有相同的标号，这里不再赘述。

如图 4A 和 4B 中所示，液晶显示器 1 特征在于在蓝色像素 14 上提供树脂突起(protrusion)36 作为一控制因子，用以减少白度和黑度之间的色阶差异。树脂突起 36 局部为一柱型树脂衬垫(spacer)，形成为保持一液晶盒间隙。树脂突起 36 利用例如一感光酚醛清漆树脂或丙烯酸树脂形成，具有  $4.0\mu\text{m}$  的膜厚（高度）。树脂突起 36 形成于在显示黑色时其透射率会增大的彩色像素。例如，当黑色表现出偏向红色时，多个树脂突起 36 形成为局部地或完全地置于蓝色像素 14 上。由此，在这样形成于蓝色像素 14 上的树脂突起 36 的邻近处产生一错位 (misalignment) 区域 38，在该错位区域中，液晶层 30 的液晶分子（图中未示出）表现一不规则排列。在显示黑色时，来自于这样的错位区域 38 的任何漏光会增大蓝色像素 14 的透射率。相应地，曾经偏向红色的黑色将会向蓝色偏移，从而显示黑色的色度会更接近显示白色的色度。而且，因为在显示白色时，蓝色像素 14 完全允许光束穿过，所以树脂突起 36 和错位区域 38 产生极小的影响。因此，白度可保持于任意所需的水平。

于是，在本实施例中，在显示黑色时的透射率可通过将树脂突起 36 形成于任一特定彩色像素以产生错位区域 38、基于彩色像素来控制。利用这样的结构，白度和黑度之间的色阶差异可减少到极低水平。而且，白度可极其轻微，因此可保持任意所需水平的白度。相应地，液晶显示器 1 在显示质量上可顺利地改善。

### [第三实施例]

通过参照图 5A 及 5B，描述按照本发明第三实施例的液晶显示器。图 5A 和 5B 均说明本实施例的液晶显示器 1 中彩色像素（红色像素 10、绿色像素 12 和蓝色像素 14）的示意结构。具体地，图 5A 说明从图像显示表面所看到的 CF 基板 2，并且图 5B 说明沿着图 5A 的 B-B 线所切割的横截面结构。这里，与第一实施例的图 1 的液晶显示器 1 在操作和功能上相同的任一部件具

有相同的标号，这里不再赘述。

如图 5A 和 5B 中所示，液晶显示器 1 特征在于，用以减少白度和黑度之间色阶差异的控制因子是排列控制突起 40a、40b、42a、42b、44a 和 44b。这些排列控制突起 40a 至 44b 均提供用于具有负介电各向异性的垂直排列液晶分子的排列控制，并且利用例如感光酚醛清漆树脂或丙烯酸树脂将这些突起形成为具有  $2.0\ \mu\text{m}$  的膜厚（高度）。排列控制突起 40a 形成于红色像素 10 上，并且排列控制突起 40b 形成于像素电极 22 上。排列控制突起 42a 形成于绿色像素 12 上，并且排列控制突起 42b 形成于像素电极 24 上。排列控制突起 44a 形成于蓝色像素 14 上，并且排列控制突起 44b 形成于像素电极 26 上。

在显示黑色时其透射率将增大的彩色像素上形成的两个特定排列控制突起 40a 和 40b、42a 和 42b 或 44a 和 44b 与其他突起相比，在面积上形成得较大或者在膜厚上形成得较厚。这里，在对应的排列控制突起 40a 至 44b 造成液晶分子发生排列变化的地方会生成漏光区域 45。从漏光区域 45 中，在显示黑色时会泄漏光束。于是，如果排列控制突起 40a 至 44b 基于彩色像素在面积和膜厚上有所改变，在显示黑色时透射率会根据彩色相应地改变。这时，在面积上较大或在膜厚上较厚的特定排列控制突起具有较大的漏光区域 45。结果，可减少显示的白色和黑色之间的色度差异。

例如，当黑度表现出偏向蓝色时，如图 5A 和 5B 中所示，红色像素 10 的区域中的排列控制突起 40a 和 40b 与其他突起相比，即绿色、蓝色像素 12 和 14 的区域中的排列控制突起 42a、42b 和 44a、44b，在面积上形成得较大并且在膜厚上形成得较厚。由此，红色像素 10 的液晶分子（图中未示出）受到更大程度的排列变化，在显示黑色时红色像素 10 的透射率增大，并且曾经偏向蓝色的黑度向红色偏移。于是，显示黑色的色度可更接近显示白色的色度。以可选的方式，取决于黑度中所含的彩色染色水平，排列控制突起仅对于一个彩色像素在形状上有所改变，或者排列控制突起对于两个或所有彩色像素区域在面积和膜厚上有所改变。

于是，在本实施例中，显示黑色时的透射率可通过在单个彩色像素的基础上改变排列控制突起 40a 至 40b 的面积和膜厚，或者仅对于一个特定彩色像素、在彩色像素的基础上来控制。利用这样的结构，白度和黑度之间的色

阶差异可减少到极低的水平。而且，对白度的影响可极为轻微，因此可保持任意所需水平的白度。相应地，液晶显示器 1 在显示质量上可顺利地改善。

#### [第四实施例]

通过参照图 6，描述根据本发明第四实施例的液晶显示器。本实施例特征在于，用以减少白度和黑度之间色阶差异的控制因子是液晶层 30 中提供的聚合物结构，用以控制液晶分子的预倾斜 (pretilt) 角度。图 6 说明本实施例的液晶显示器 1 中的彩色像素 (红色像素 10、绿色像素 12 和蓝色像素 14) 的示意结构横截面。这里，与第一实施例的图 1 的液晶显示器 1 在操作和功能上相同的任一部件具有相同的标号，这里不再赘述。

如图 6 中所示，CF 基板 2 和阵列基板 4 经由高度为  $4\mu\text{m}$  的衬垫 (图中未示出) 附着在一起。在 CF 基板 2 和阵列基板 4 之间有一间隙 (液晶盒间隙)，其中形成有包含液晶化合物的液晶层 30。该液晶化合物通过将 0.3wt% 的丙烯酸光聚合材料 (由 MERCK 日本公司制造) 与特征为负型液晶的向列液晶 (由 MERCK 日本公司制造) 混合而得到。当有电压作用时，液晶层 30 暴露于紫外线辐射 (UV)，以使得单体聚合。以这种方式，聚合物结构形成于液晶层 30 中。当施加电压以形成该聚合物结构时，对红色、绿色、蓝色像素 10、12、14 施加相同水平的电压将会均衡所有这些彩色像素的液晶分子 46 的预倾斜角度。这意味着对彩色像素施加不同水平的电压将会在彩色像素的基础上改变预倾斜角度。

因此，显示黑色时的透射率可通过改变施加电压的水平在彩色像素的基础上来控制，从而对单个的彩色像素，预倾斜角度以这样的方式改变：消除黑度相对于白度的彩色染色偏向。例如，当黑度表现出偏向蓝色时，红色、绿色、蓝色像素 10、12、14 均暴露于紫外线辐射，以 7V 的电压作用于蓝色像素 14，以 9V 的电压作用于红色、绿色像素 10、12，用以进行单体聚合。以这样的方式，形成聚合物结构。结果，当参照基板标准线测量预倾斜角度时，红色、绿色像素 10、12 的预倾斜角度变得大于蓝色像素 14 的预倾斜角度。以这样的方式，红色、绿色像素 10、12 的透射率在显示黑色时增大，黑度相应地向黄色偏移，造成显示黑色的色度更接近显示白色的色度。

于是，在本实施例中，在显示黑色时，透射率可通过对每个彩色像素改变液晶分子 46 的预倾斜角度、在彩色像素的基础上来控制。以这样的方式，

显示白色和黑色之间的色度差异可大为减少。而且，对白度的影响可极大地减少，因此白色表现出几乎毫无变化。因此，液晶显示器 1 在显示质量上可被改善。

#### [第五实施例]

下面描述按照本发明第五实施例的液晶显示器。本实施例特征在于，用以减少显示白色和黑色之间色度差异的控制因子为一作用于红色、绿色、蓝色像素 10、12、14 的灰度级电压。在具有垂直排列类型液晶（具有负介电各向异性）的液晶显示器中，如果在 CF 基板 2 上的公用电极 16 和像素电极所作用的灰度级电压是在相同的电势（无电压的作用），则显示为黑色。这意味着，依赖黑度的彩色染色水平基于彩色像素在显示黑色时改变灰度级电压会导致透射率根据彩色像素而不同，因而成功地调节黑度。

例如，当黑度表现出偏向蓝色时，用于蓝色像素的灰度级电压在显示黑色时设置为 1.0V，并且用于红色、绿色像素的灰度级电压设置为 1.2V。与蓝色像素在显示黑色时的透射率相比而言，这相应地增大红色、绿色像素的透射率。因此，黑度向黄色偏移，并且在水平上更接近白色。

于是，在本实施例中，通过对每个彩色像素改变灰度级电压，显示黑色时的透射率可在单个彩色像素的基础上来控制。由此，显示白色和黑色的色度之间的色阶差异可大为减少。而且，对白度的影响极为轻微，因此跨入保持任意所需水平的白度。因此，液晶显示器在显示质量上可顺利地改善。

本发明并不限于上述实施例，还可能有各种改型。

在第二实施例中，树脂突起 36 形成于 CF 基板 2 一侧上。本发明并不限于此，并且可选地，树脂突起 36 可形成于阵列基板 4 一侧上。树脂突起 36 也可根据黑度的所需偏移量，在放置位置、放置数量或形成区域上有所改变。而且，树脂突起 36 可不但形成于一个彩色像素上，而且也可形成于两个或三个彩色像素上以得到相同的效果。

在第三实施例中，排列控制突起 40a 至 44b 可形成于 CF 基板 2 和阵列基板 4 上。本发明并不限于此，并且排列控制突起 40a 至 44b 可形成于 CF 基板 2 或阵列基板 4。而且，排列控制突起 40a 至 44b 可根据黑度的所需偏移量，在放置位置、形成区域（宽度）和厚度（高度）上有所改变，以得到相同的效果。

在第四实施例中，液晶层 30 被施加电压，并且暴露于 UV 辐射，以在彩色像素的基础上改变液晶分子 46 的预倾斜角度。本发明并不限于此，并且对于每个彩色像素，液晶分子 46 的预倾斜角度可通过利用光阻剂致光阻剂或双层排列膜进行掩模摩擦（mask-rubbing）加以改变，其中该双层排列膜通过层叠两个具有不同预倾斜角度的排列膜来获得。利用这样的结构，可得到相同的效果。

作为一种可选方法，黑度可通过上述第一至第五实施例的组合来改变。如果是这种情况，也可获得相同的效果。

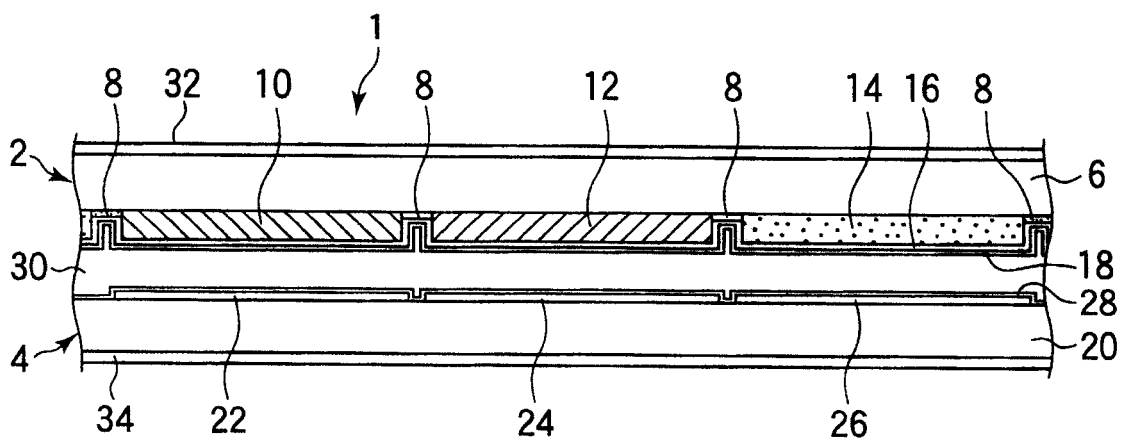


图 1

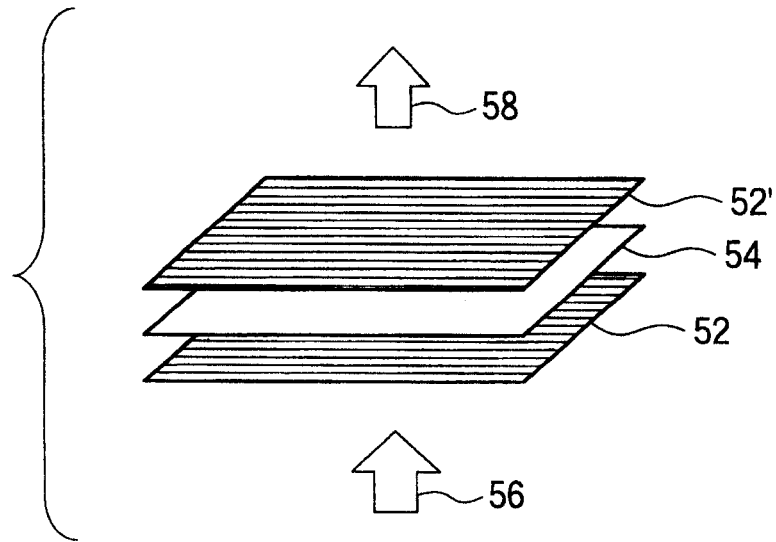


图 2A

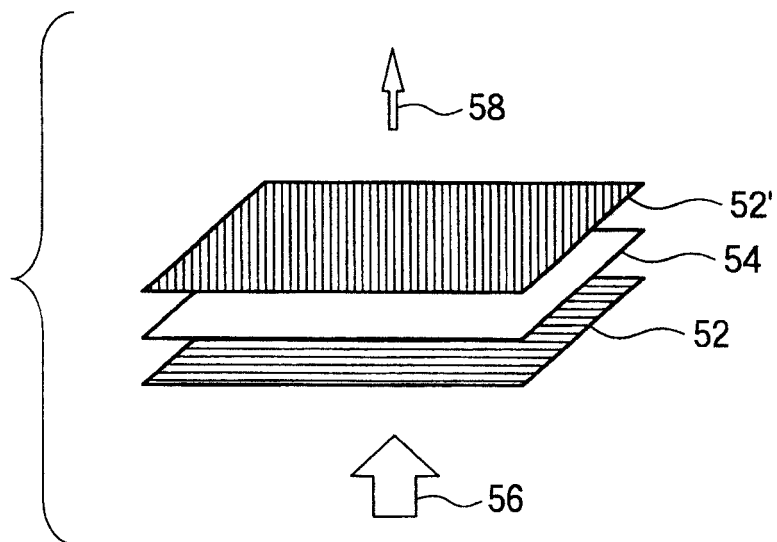


图 2B

液晶显示器	用绿色着色的 树脂的材料对比值	白度		黑度		显示的白色和黑色 之间的色度差异	
		WTx	WTy	BKx	BKy	$\Delta x$	$\Delta y$
样本 A	1100	0.312	0.340	0.305	0.382	0.007	-0.042
样本 B	1900	0.312	0.340	0.311	0.344	0.001	-0.004
B 和 A 之间的色度差异		0.000	0.000	0.006	-0.038		
材料对比值的 比率 (B/A)	1.73						

图 3

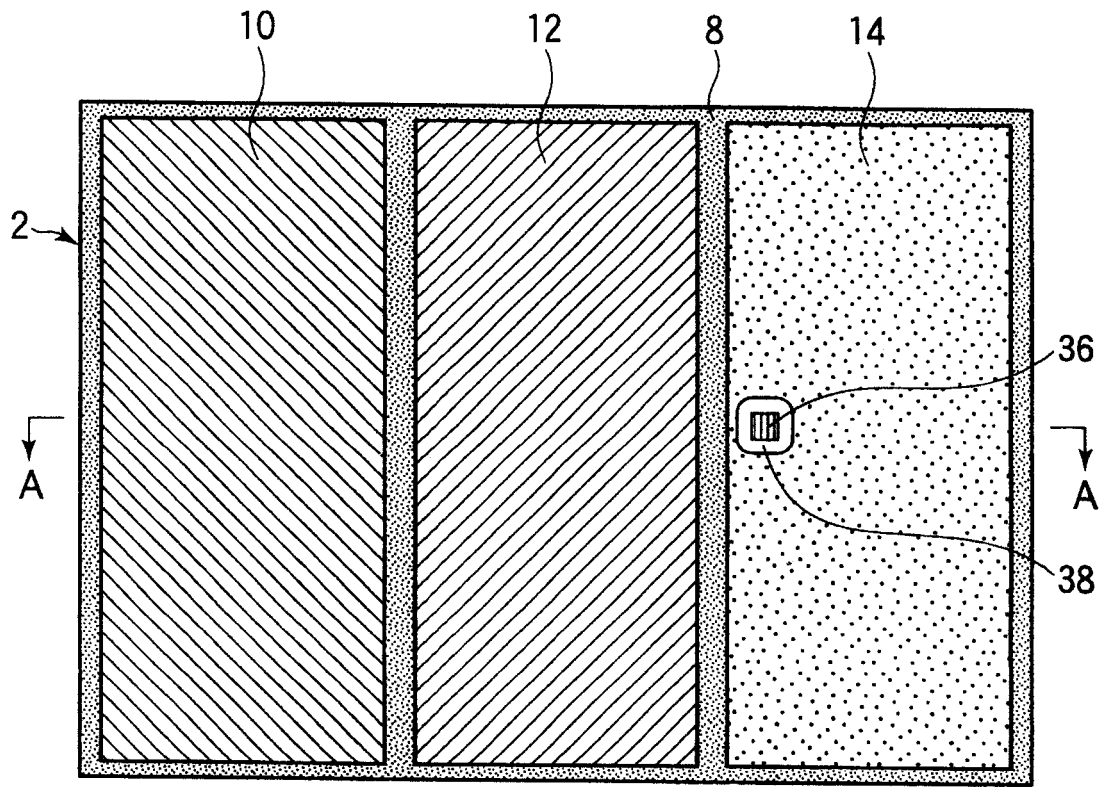


图 4A

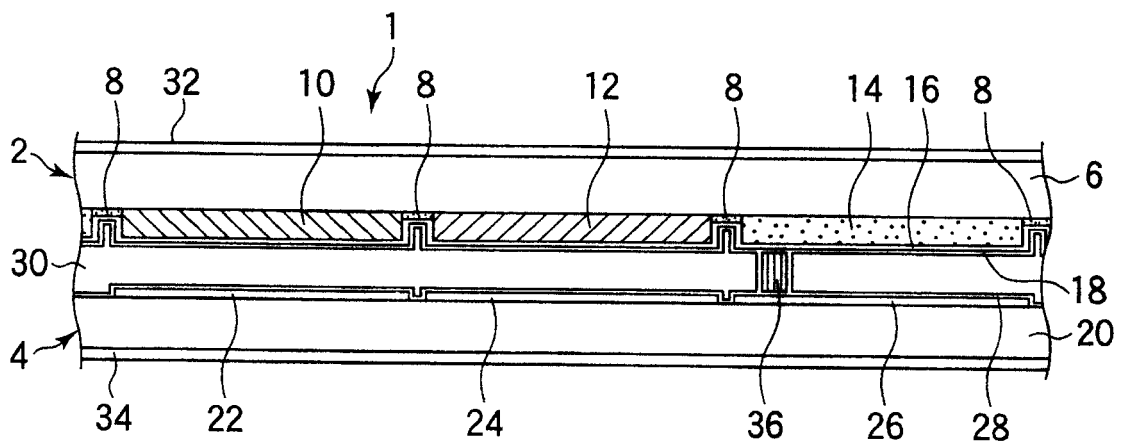


图 4B

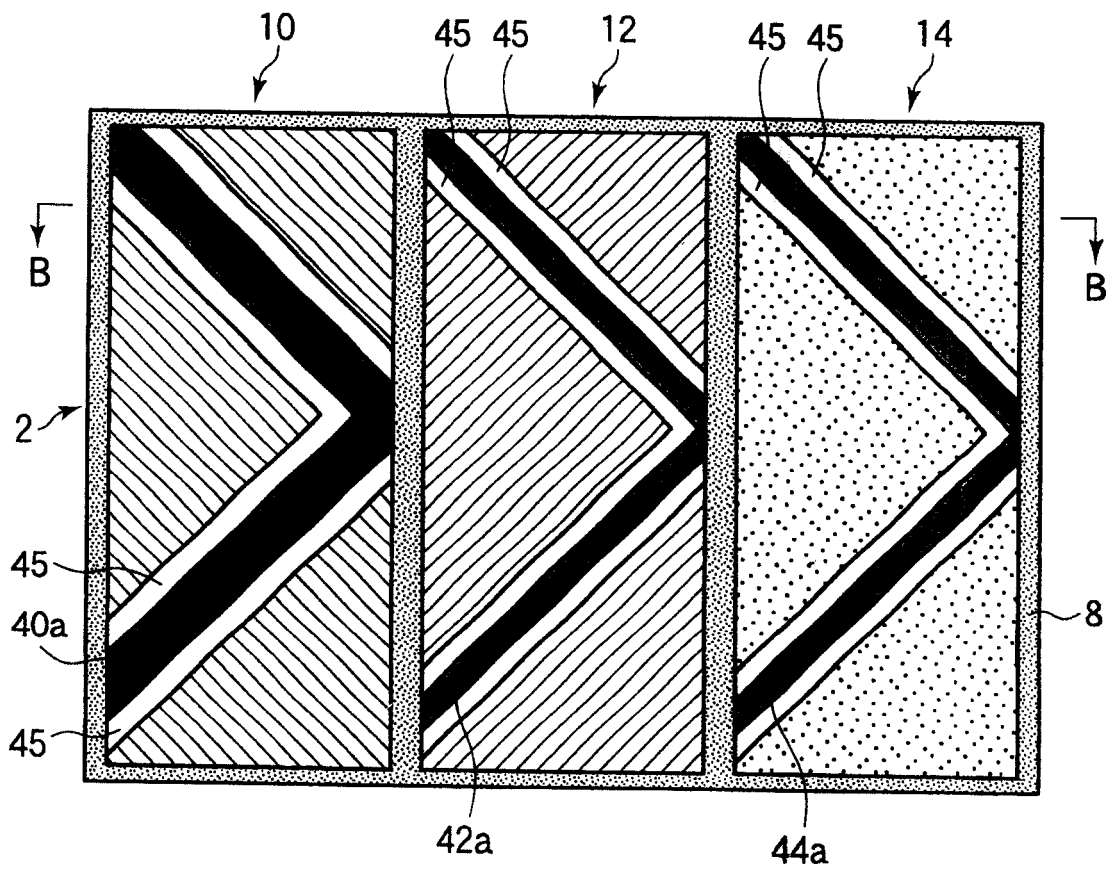


图 5A

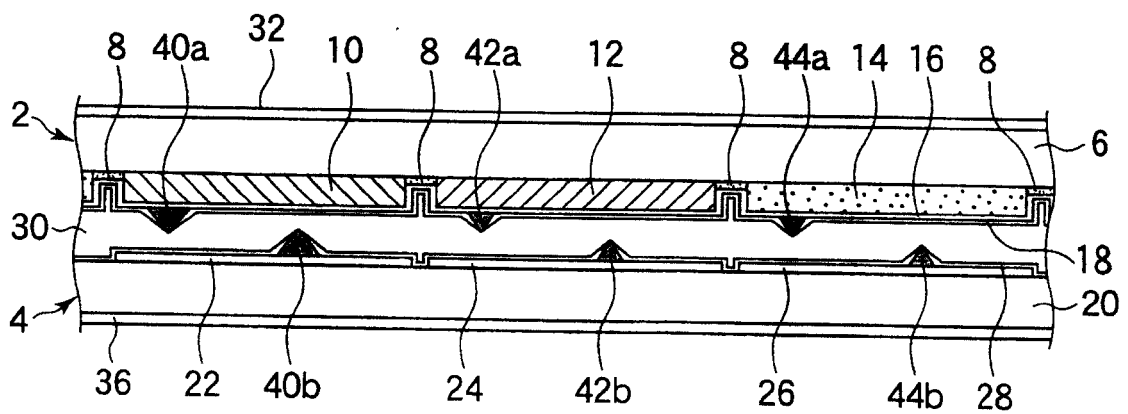


图 5B

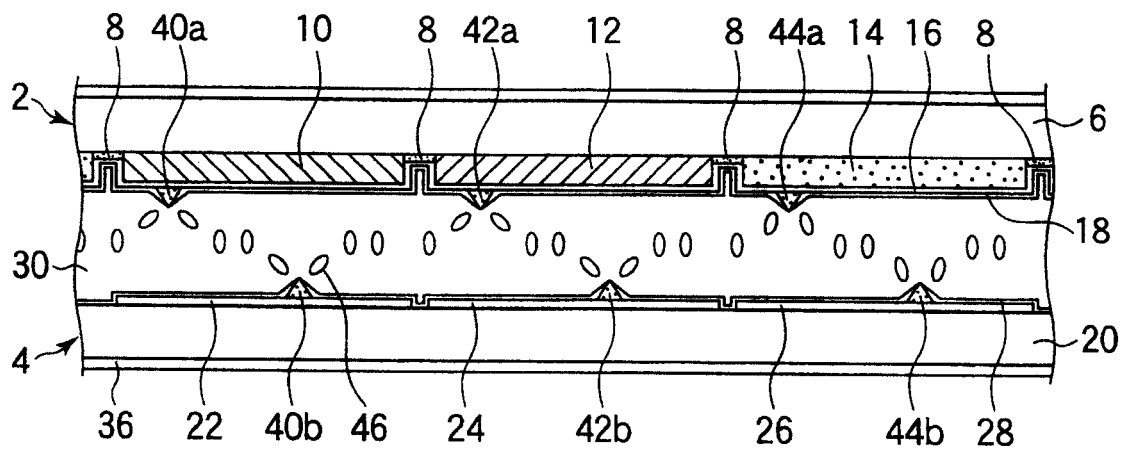


图 6

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN100430781C</a>	公开(公告)日	2008-11-05
申请号	CN200410079715.7	申请日	2004-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	富士通显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士通显示技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	田野濑友则 泽崎学		
发明人	田野濑友则 泽崎学		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/136 G02B5/20 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133512 G02F2001/133776		
审查员(译)	胡江海		
优先权	2003411398 2003-12-10 JP		
其他公开文献	CN1627130A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器。为了在显示黑色时抑制彩色染色，在显示白色时保持色度的同时，在显示黑色时改变色度。为此，待分散于一彩色抗蚀剂中的色素在粒子大小和浓度上被调整。进行这样的调整，以使得通过改变彩色像素在显示黑色时的透射率，显示白色和黑色之间的色度差异在x-y色度坐标中变为0.01或更小。利用这样的结构，成功地提供一种彩色液晶显示器，其能够在将白色色度保持在所需水平的同时，防止显示黑色中的彩色染色。

