

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410100652.9

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100383633C

[22] 申请日 2003.4.3

[21] 申请号 200410100652.9

分案原申请号 03109227.6

[30] 优先权

[32] 2002.4.3 [33] JP [31] 2002-101066

[73] 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 藤卷江利子 高桥聪之助

[56] 参考文献

JP2000066222 2000.3.3

JP2000186225 2000.7.4

JP2002040227 2002.2.6

审查员 张帆

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 王玮

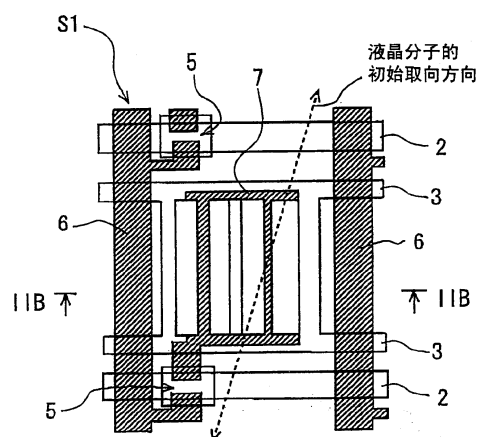
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 9 页

[54] 发明名称

液晶显示装置和评估液晶显示装置的方法

[57] 摘要

一种 LCD 装置可以防止颜色不均匀性(红色不均匀性)发生,并且不需要使滤色镜的制造过程复杂化。多个开关元件在第一基底上形成。彩色层在第二基底上形成。所述彩色层具有红色子层、绿色子层和蓝色子层。液晶层位于第一与第二基底之间。所述第二基底不包括以相对彩色层定位于靠近液晶层一侧的方式形成的电极。形成绿色子层的绿染色成分包含一个具有铜酞菁骨架的色素。色素对绿染色成分的重量比等于或者小于接近 27%。



1. 一种 LCD 装置, 包括:

第一基底, 在其上形成多个开关元件;

第二基底, 在其上形成彩色层;

所述彩色层具有红色子层、绿色子层和蓝色子层;

所述绿色子层由绿染色成分形成

位于第一与第二基底之间的液晶层; 和

所述第二基底不包括形成在比彩色层更靠近液晶层一侧的电极;

其中, 当 100Hz 至 1MHz 的交流电场被加到彩色层上时, 彩色层的介电损耗因子满足以下关系:

$$(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min}) < 1.25$$

其中, ϵ''_{100} 是 100Hz 的介电损耗因子的值, ϵ''_{\min} 是 100Hz 至 1MHz 范围内的介电损耗因子的最小值。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中绿染色成分包含具有铜酞菁骨架的色素。

3. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中按照 65% 或者更高比例设置色度范围。

4. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中第一基底具有多条扫描线, 信号线垂直于这些扫描线延伸, 像素电极在扫描线和信号线的各交叉点形成, 并且将一个电位公共地施加到公共电极上, 从而构成面内开关结构, 在该结构中, 液晶层内的液晶分子在近似平行于第一和第二基底的平面上借助施加到像素电极和公共电极上的电压来旋转。

5. 一种 LCD 装置, 包括:

第一基底, 在其上形成多个开关元件;

第二基底, 在其上形成彩色层;

所述彩色层具有红色子层、绿色子层和蓝色子层;

所述绿色子层由绿染色成分形成;

位于第一与第二基底之间的液晶层; 和

所述第二基底不包括形成在比彩色层更靠近液晶层一侧的电极；

其中，当 1MHz 的交流电场被加到彩色层上时，彩色层的介电损耗因子满足以下关系：

$$(\varepsilon''_{\text{后来}}/\varepsilon''_{\text{初始}}) < 1.6$$

其中 $\varepsilon''_{\text{初始}}$ 是介电损耗因子的初始值， $\varepsilon''_{\text{后来}}$ 是把介电电流电场施加到彩色层以作为至少 72 小时电场应力后获得的介电损耗因子的后来值。

6. 根据权利要求 5 所述的装置，其中绿染色成分包含具有铜酞菁骨架的色素。

7. 根据权利要求 5 所述的装置，其中按照 65% 或者更高比例设置色度范围。

8. 根据权利要求 5 所述的装置，其中第一基底具有多条扫描线，信号线垂直于这些扫描线延伸，像素电极在扫描线和信号线的各交叉点形成，并且将一个电位公共地施加到公共电极上，从而构成面内开关结构，在该结构中，液晶层内的液晶分子在近似平行于第一和第二基底的平面上借助施加到像素电极和公共电极上的电压来旋转。

9. 一种评估 LCD 装置的方法，该 LCD 装置包括：

第一基底，在其上形成多个开关元件；

第二基底，在其上形成彩色层；

所述彩色层具有红色子层、绿色子层和蓝色子层；

所述绿色子层由绿染色成分形成；

位于第一与第二基底之间的液晶层；和

所述第二基底不包括形成在比彩色层更靠近液晶层一侧的电极；

所述方法包括：

将 100Hz 至 1MHz 的交流电场施加到彩色层；

在交流电场下测量彩色层的介电损耗因子；

计算 $(\varepsilon''_{100}/\varepsilon''_{\text{min}})$ 的比值

其中 ε''_{100} 是近似 100Hz 的介电损耗因子的值， $\varepsilon''_{\text{min}}$ 是 100Hz 至 1MHz 范围内的介电损耗因子的最小值。

将 $(\varepsilon''_{100}/\varepsilon''_{\text{min}})$ 的比值与预定值进行比较，从而评估装置的显示质量。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中如果该比值满足以下关系

$(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min}) < 1.25$, 则判定 LCD 装置良好。

11. 一种评估 LCD 装置的方法, 该 LCD 装置包括:

第一基底, 在其上形成多个开关元件;

第二基底, 在其上形成彩色层;

所述彩色层具有红色子层、绿色子层和蓝色子层;

所述绿色子层由绿染色成分形成;

位于第一与第二基底之间的液晶层; 和

所述第二基底不包括形成在比彩色层更靠近液晶层一侧的电极;

所述方法包括:

在施加 1MHz 的交流电场的条件下, 测量彩色层的介电损耗因子, 从而获得介电损耗因子的初始值 $\epsilon''_{\text{初始}}$;

施加直流电场到彩色层, 以作为至少持续 72 小时的电场应力;

当施加至少持续 72 小时的交流电场之后, 测量彩色层的介电损耗因子, 从而获得介电损耗因子的后来值 $\epsilon''_{\text{后来}}$;

计算 $(\epsilon''_{\text{后来}}/\epsilon''_{\text{初始}})$ 的比值; 和

将 $(\epsilon''_{\text{后来}}/\epsilon''_{\text{初始}})$ 的比值与预定值进行比较, 从而评估装置的显示质量。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中如果比值满足以下关系

$(\epsilon''_{\text{后来}}/\epsilon''_{\text{最初}}) < 1.6$, 则判定 LCD 装置良好。

液晶显示装置和评估液晶显示装置的方法

本申请是 2003 年 4 月 3 日向中国专利局递交的题为“液晶显示装置和评估液晶显示装置的方法”的发明专利申请 No. 03109227.6 的分案申请。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示 (LCD) 装置。特别是, 本发明涉及这样一种类型的 LCD 装置, 该 LCD 装置具有: 一个在其上形成开关元件的第一基底, 一个在其上形成彩色层的第二基底, 以及一个位于第一与第二基底之间的液晶层。本发明还涉及一种评估该 LCD 装置的方法, 所述第二基底不包括以相对彩色层定位于靠近液晶层形成的电极。这种类型的已知结构是“面内切换 (IPS) 型 LCD 装置”。

背景技术

主动矩阵寻址 LCD 装置使用薄膜晶体管 (TFT) 作为像素的开关元件, 并且能够提供优质图象质量。该主动矩阵寻址装置已经被广泛用作空间节省型台式计算机或者类型物的监视器装置 (或者, 监视器)。

关于主动矩阵寻址 LCD 装置的工作模式, 目前已经知道有两种模式, 一种是双扭式向列 (TN) 模式, 一种是 IPS 模式。对于 TN 模式, 液晶层中最初取向的液晶分子在工作时, 在垂直于第一和第二透明基片的方向上旋转。与此不同, 对于 IPS 模式, 液晶层中最初取向的液晶分子在工作时, 在近似平行于第一和第二透明基片的平面上旋转。

对于 IPS 模式 LCD 装置, 按照在相应像素区域形成梳齿的方式, 在 TFT 基片上交替形成像素电极和公共电极。在像素电极和公共电极上施加电压, 以便在液晶层中生成近似平行于 TFT 基片的预期电场, 从而改变预期像素区域中的液晶分子的取向。这样, 就可以按要求控制穿透液晶层的光量, 在装置屏幕上生成图像。从上述说明可知, 液晶分子在近似平行于 TFT 基片的平面上旋转或者扭转, 因而与 TN 模式 LCD 装置相比, 具有优质图像可在较宽视角内显示的特征。

下面结合图 1 解释 IPS 型 LCD 装置的现有技术结构。

如图 1 所示，现有技术的 IPS 型 LCD 装置包括：第一基片（即，薄膜晶体管（TFT）基片）S101，平行于基片 S101 定位的第二基片（即，滤色（CF）基片）S102，和夹在这些基片 S101 和 S102 之间的液晶层 110。

TFT 基片 S101 包括：第一透明板 101，在透明板 101 的内表面上形成的夹层介电层 104，在层 108 上形成的取向层 109a。在板 101 上彼此平行地形成诸多扫描线（未示出）。在层 104 上彼此平行地形成诸多信号线（未示出）。扫描线和信号线相互垂直，从而在其交叉点上形成像素区域。TFT（未示出）在一个矩阵阵列的各像素区域（即，扫描线和信号线的各交叉点）上形成。在每个像素区域中，按照形成梳齿的方式形成像素电极 107 和公共电极 103。布置在各像素上的所有公共电极 103 通过公共电极线（未示出）相互电连接，在操作时，通过公共电极线向其施加公共电位。

CF 基片 S102 包括第二透明板 111。避免无用光穿透基片 S102 的有图案的黑色矩阵 112 和显示彩色图像的有图案的彩色层 113 形成在板 111 的内表面上。矩阵 112 和层 113 几乎覆盖板 111 的所有内表面。层 113 包括诸多用于红（R）、绿（G）、蓝（B）的子层。在黑色矩阵 112 和彩色层上形成对其构成保护的外涂层 114。把黑色矩阵 112、彩色层 113 和外涂层 114 的组合称作滤色镜（CF）。取向层 109b 在层 114 上形成。另一方面，导电层在板 111 的外表面形成。

取向层 109a 和 109b 经由液晶层 110 彼此相对，所述取向层 109a 和 109b 用来以预定方向（即，初始取向方向）均匀地对层 110 内的液晶分子进行取向处理，使其具有相对于像素电极 107 轴线的一个特定角度。

偏振板 116a 被附加在第一透明板 101 的外表面上。偏振板 116b 被附加在导电层 115 的外表面上。偏振板 116a 的偏振轴垂直于偏振板 116b 的偏振轴。偏振板 116a 和 116b 的偏振轴之一被设置为平行于液晶分子上述初始取向方向。

操作时，根据需要，经由 TFT 有选择地将电位施加到诸多电极 107，从而在像素电极 107 与对应的公共电极 103 之间形成横向电场。因此，在所选择的像素中，液晶分子在平行于基底 S101 和 S102 的平面上旋转（换

言之，所述分子被扭转)，从而在屏幕上显示预期图像。

图1所示的参考标号117是指由每个像素公共电极103与像素电极107之间的电压生成的电力线。

此类LCD装置在过去主要用于笔记本式和台式各人计算机的监视器。然而，近来已经开始已经在其它领域使用，比如，电视(TV)和多媒体。因此，不仅存在改善视角特征的需要，而且还存在加宽色度的需要。对于为TV领域设计的视觉仪器(例如，TV监视器)，包含色彩的图象信号的传输方法已经被标准化。涉及图象信号传输的一个典型标准是美国和日本使用的“NTSC”(国家电视制式委员会)。另一个标准是欧洲各国使用的“EBU”(欧洲广播联盟)。为了在将来把LCD装置的应用扩展到TV和多媒体领域，需要以满足NTSC和EBU两种标准的方式制造LCD装置。

在传统上，LCD装置是按照NTSC标准制造的，该NTSC标准要求该装置具有近似60%的色度范围。另一方面，为了满足需要装置具有近似70%色度范围的EBU标准，LCD装置的组成元件或者部件必须得到改善。特别是，必须改善滤色镜的光学特性。为了适应所需要的改善，用于滤色镜的色素或者诸多色素的种类和组合/安排需要被调整或者协调。

另一方面，由组成元件的光学特性和/或液晶特性造成的各种显示缺陷或缺点已经为人们所知。这些缺陷之一被称作“白色不均匀性”，它是由滤色镜造成的。“白色不均匀性”是这样一种现象：当把电压施加到所有像素电极从而在整个屏幕上显示黑色图像时，在屏幕上观察到不均匀或者不平坦。这是因为，即使电压被施加到所有像素电极上，也不能使穿透率在一部分像素上等于零。白色不均匀性的原因被认为是，尽管加到像素电极和对应的公共电极上的电压保持恒定，但无用电流流经存在于液晶中的离子物质，从而降低了施加到像素部分中像素电极和对应公共电极上的电压。

为了抑制或者避免白色不均匀性，人们已经开发并公开了某些措施。这些措施的实例在以下文件中披露：2001年10月31日公开的日本待审专利申请第2001-305332和2000年7月4日公开的日本待审专利申请第2000-186225，通过仔细考虑滤色镜中含有的杂质来抑制“白色不均匀性”。

公开 No. 2000-186225 中披露的措施是一种产生滤色镜的色素的方法，其中，烟化硫酸或者硫酸被用作具有铜酞菁骨架的组合物的氯化物和/或溴化的溶媒。在该方法中，降低了离子杂质，该离子杂质很可能分离并且对 LCD 装置的性能造成不良影响。

日本公开第 2001-305332 中公开的措施是一种用于滤色镜的树脂合成，包含一种挥发成分和一种非挥发成分，并且具有从一个液晶提取了杂质的该液晶的特定电压持续率。该措施是以以下内容为基础开发的。

与液晶层接触的形成滤色镜的树脂部件被视作离子物质的源。对于与显示缺陷（是由从树脂部件向液晶层运动的离子物质造成的）相关的特征，考虑的是液晶和剩余 DC 电压的电压持续比（ ΔE ），其中从树脂部件的树脂合成的成分中提取杂质。

采用上述两种措施，降低了滤色镜中含有的离子物质，因此，可以抑制“白色不均匀性”。然而，还存在另一种“红色不均匀性”的显示缺陷。造成该缺陷的原因是，穿透彩色层的绿色子层的光被降低，从而在屏幕上观看到整个显示的图像为不均匀的微红色。由于“红色不均匀性”不是由存在于滤色镜中的离子物质造成的，因此，该缺陷不能通过上述的已知措施来避免或者消除。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种上述类型的 LCD 装置，该装置能够有效避免颜色不均匀性（特别是，红色不均匀性）发生，而且不会使滤色镜的制造处理复杂化。

本发明的另一个目的是提供一种上述类型的 LCD 装置的评估方法，该方法能够方便和容易地评估在 LCD 装置中是否存在时变的潜在缺陷。

本发明的再一个目的是提供一种上述类型的 LCD 装置的评估方法，该方法能够容易地得知 LCD 装置的长期可靠性。

从以下说明中将会使本领域的熟练技术人员明白上述目的与没有特别提及的其它目的。

根据本发明的第一方面，提供了一种 LCD 装置，包括：

第一基底，在其上形成多个开关元件；
 第二基底，在其上形成彩色层；
 彩色层具有红色子层、绿色子层和蓝色子层；
 位于第一与第二基底之间的液晶层；和
 所述第二基底不包括以相对彩色层定位于靠近液晶层一侧的方式形成的电极；

其中，形成绿色子层的绿染色成分包含一个具有铜酞菁骨架的色素；
 其中，色素对绿染色成分的重量比等于或者小于接近 27%。

对于本发明的第一方面的 LCD 装置，形成彩色层的绿色子层的绿染色成分包含具有铜酞菁骨架的色素，同时，使色素对绿染色成分的重量比等于或者小于近似 27%。因此，可以避免出现红色不均匀性，而且不会使滤色镜的制造过程复杂化。

在根据本发明的第一方面的装置的优选实施例中，当把 100Hz 至 1MHz 的交流电场施加到彩色层上时，彩色层的介电损耗因子满足以下关系：

$$(\varepsilon''_{100} / \varepsilon''_{\min}) < \text{近似 } 1.25$$

其中， ε''_{100} 是近似 100Hz 的介电损耗因子的值， ε''_{\min} 是 100Hz 至 1MHz 范围内的介电损耗因子的最小值。

在根据本发明第一方面的另一个优选实施例中，当把 1MHz 的交流电场施加到彩色层上时，彩色层的介电损耗因子满足以下关系：

$$(\varepsilon''_{\text{后来}} / \varepsilon''_{\text{初始}}) < \text{近似 } 1.6$$

其中， $\varepsilon''_{\text{初始}}$ 是介电损耗因子的初始值， $\varepsilon''_{\text{后来}}$ 是把介电电流电场施加到彩色层以作为至少 72 小时电场应力后获得的介电损耗因子的后来值。

在根据本发明第一方面的再一个优选实施例中，按照 65% 或者更高比例设置色度范围。

在根据本发明第一方面的再一个优选实施例中，第一基底具有多条扫描线，信号线垂直于这些扫描线延伸，像素电极在扫描线和信号线的各交叉点上形成，将一个电位公共地施加到公共电极上，从而构成面内开关结构，其中液晶层内的液晶分子在近似平行于第一和第二基底的平面上借助

施加到像素电极和公共电极上的电压来旋转。

根据本发明的第二方面，提供了另一个 LCD 装置，包括：

第一基底，在其上形成多个开关元件；

第二基底，在其上形成一个彩色层；

所述彩色层具有红色子层、绿色子层和蓝色子层；

所述绿色子层由绿染色成分形成

位于第一与第二基底之间的液晶层；和

所述第二基底不包括以相对彩色层定位于靠近液晶层一侧的方式形成的电极；

其中，当 100Hz 至 1MHz 的交流电场加到彩色层上时，彩色层的介电损耗因子满足以下关系：

$$(\varepsilon''_{100} / \varepsilon''_{\min}) < \text{近似 } 1.25$$

其中， ε''_{100} 是近似 100Hz 的介电损耗因子的值， ε''_{\min} 是 100Hz 至 1MHz 范围内的介电损耗因子的最小值。

对于根据本发明的第二方面的 LCD 装置，当把 100Hz 至 1MHz 的交流电场施加到彩色层上时，彩色层的介电损耗因子满足以下关系：

$$(\varepsilon''_{100} / \varepsilon''_{\min}) < \text{近似 } 1.25$$

其中， ε''_{100} 是近似 100Hz 的介电损耗因子的值， ε''_{\min} 是 100Hz 至 1MHz 范围内的介电损耗因子的最小值。因此，可以避免出现“红色不均匀性”，并且不会使滤色镜的制造过程复杂化。

在根据本发明第二方面的一个优选实施例中，绿染色成分包含具有铜酞菁骨架的色素。

在根据本发明第二方面的装置的另一个优选实施例中，按照 65% 或者更高比例设置色度范围。

在本发明第二方面的再一个优选实施例中，第一基底具有多条扫描线，信号线垂直于这些扫描线延伸，像素电极在扫描线和信号线的各交叉点形成，并且将一个电位公共地施加到公共电极上，从而构成面内开关结构，在该结构中，液晶层内的液晶分子在近似平行于第一和第二基底的一个平面上借助施加到像素电极和公共电极上的电压来旋转。

根据本发明的第三方面，还提供了另一个 LCD 装置，包括：

第一基底，在其上形成多个开关元件；

第二基底，在其上形成一个彩色层；

所述彩色层具有红色子层、绿色子层和蓝色子层；

所述绿色子层由绿染色成分形成；

位于第一与第二基底之间的液晶层；和

所述第二基底不包括以相对彩色层定位于靠近液晶层一侧的方式形成的电极；

其中，当 1MHz 的交流电场被加到彩色层上时，彩色层的介电损耗因子满足以下关系：

$$(\varepsilon''_{\text{后来}} / \varepsilon''_{\text{初始}}) < \text{近似 } 1.6$$

其中， $\varepsilon''_{\text{初始}}$ 是介电损耗因子的初始值， $\varepsilon''_{\text{后来}}$ 是把介电电流电场施加到彩色层以作为至少 72 小时电场应力后获得的介电损耗因子的后来值。

对于本发明的第三方面的 LCD 装置，当把 1MHz 的交流电场施加到彩色层上时，彩色层的介电损耗因子满足以下关系：

$$(\varepsilon''_{\text{后来}} / \varepsilon''_{\text{初始}}) < \text{近似 } 1.6$$

其中， $\varepsilon''_{\text{初始}}$ 是介电损耗因子的初始值， $\varepsilon''_{\text{后来}}$ 是把介电电流电场施加到彩色层以作为至少 72 小时电场应力后获得的介电损耗因子的后来值。因此，可以避免出现“红色不均匀性”，并且不会使滤色镜的制造过程复杂化。

在根据本发明第三方面的一个优选实施例中，绿染色成分包含具有铜酞菁骨架的色素。

在根据本发明第三方面的装置的另一个优选实施例中，按照 65% 或者更高比例设置色度范围。

在根据本发明第三方面的再一个优选实施例中，第一基底具有多条扫描线，信号线垂直于这些扫描线延伸，像素电极在扫描线和信号线的各交叉点形成，并且将一个电位公共地施加到公共电极上，从而构成面内开关结构，在该结构中，液晶层内的液晶分子在近似平行于第一和第二基底的一个平面上借助施加到像素电极和公共电极上的电压来旋转。

根据本发明的第四方面，提供了一种评估 LCD 装置的方法，该 LCD 装置包括：

第一基底，在其上形成多个开关元件；

第二基底，在其上形成彩色层；

所述彩色层具有红色子层、绿色子层和蓝色子层；

所述绿色子层由绿染色成分形成；

位于第一与第二基底之间的液晶层；和

所述第二基底不包括以相对彩色层定位于靠近液晶层一侧的方式形成的电极；

该方法包括：

将 100Hz 至 1MHz 的交流电场施加到彩色层；

在交流电场下测量彩色层的介电损耗因子；

计算 $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min})$ 的比值

其中， ϵ''_{100} 是近似 100Hz 的介电损耗因子的值， ϵ''_{\min} 是 100Hz 至 1MHz 范围内的介电损耗因子的最小值。

将 $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min})$ 的比值与预定值进行比较，从而评估该装置的显示质量。

对于根据本发明第四方面的 LCD 装置的估算方法，将 100Hz 至 1MHz 交流电场施加到彩色层。在该交流电场下测量彩色层的介电损耗因子。测量 $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min})$ 的比值，其中 ϵ''_{100} 是近似 100Hz 的介电损耗因子的值， ϵ''_{\min} 是 100Hz 至 1MHz 范围内的介电损耗因子的最小值。将 $(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min})$ 的比值与预定值进行比较，从而评估装置的显示质量。

因此，可以方便和容易地评估 LCD 装置中是否存在时变的潜在缺陷，而且不需要使用观测接触显示器屏幕的指纹的最初和后续举止的传统方法。此外可以容易地得知 LCD 装置的持久可靠性。

在根据本发明的第四方面的方法的一个优选实施例中，如果比值满足以下关系

$(\epsilon''_{100}/\epsilon''_{\min}) < \text{近似 } 1.25$ ，则判定 LCD 装置良好。

根据本发明的第五方面，提供了另一种评估 LCD 装置的方法，该 LCD

装置包括：

第一基底，在其上形成多个开关元件；

第二基底，在其上形成彩色层；

所述彩色层具有红色子层、绿色子层和蓝色子层；

所述绿色子层由绿染色成分形成；

位于第一与第二基底之间的液晶层；和

所述第二基底不包括以相对彩色层定位于靠近液晶层一侧的方式形成的电极；

该方法包括：

在施加 1MHz 的交流电场的条件下，测量彩色层的介电损耗因子，从而获得介电损耗因子的初始值 $\epsilon''_{\text{初始}}$ ；

施加直流电场到彩色层，以作为至少持续 72 小时的电场应力；

当施加至少持续 72 小时的直流电场之后，测量彩色层的介电损耗因子，从而获得介电损耗因子的后来值 $\epsilon''_{\text{后来}}$ ；

计算 $(\epsilon''_{\text{后来}} / \epsilon''_{\text{初始}})$ 的比值；和

将 $(\epsilon''_{\text{后来}} / \epsilon''_{\text{初始}})$ 的比值与预定值进行比较，从而评估装置的显示质量。

对于根据本发明第四方面的 LCD 装置的估算方法，在施加 1MHz 交流电场的条件下测量彩色层的介电损耗因子，从而获得介电损耗因子的初始值 $\epsilon''_{\text{初始}}$ 。施加直流电场到彩色层，以作为至少持续 72 小时的电场应力；测量施加至少持续 72 小时的直流电场后的彩色层的介电损耗因子，从而获得介电损耗因子的后来值 $\epsilon''_{\text{后来}}$ ；将 $(\epsilon''_{\text{后来}} / \epsilon''_{\text{初始}})$ 的比值与预定值比较，从而估算装置的显示质量；

因此，可以方便和容易地评估 LCD 装置中是否存在时变的潜在缺陷，而且不需要使用观测接触显示器屏幕的指纹的最初和后续举止的传统方法。此外可以容易地得知 LCD 装置的持久可靠性。

在根据本发明的第五方面的方法的一个优选实施例中，如果比值满足以下关系

$$(\epsilon''_{\text{后来}} / \epsilon''_{\text{最初}}) < \text{近似 } 1.6, \text{ 则判定 LCD 装置良好。}$$

附图说明

为了容易地实现本发明，下面将结合附图进行详细说明。

图 1 是表示现有技术的 IPS 型 LCD 装置的配置的局部截面图，图中显示了一个出现在该装置中的问题；

图 2A 是表示根据本发明实施例的 IPS 型 LCD 装置的配置的局部平面示意图；

图 2B 是表示根据本发明实施例的装置的配置的局部截面图；

图 3 是表示彩色层的绿色子层绿色素浓度与红色不均匀性级之间相关的曲线，显示了本发明的优点；

图 4A 是表示样本 A 的介电常数的频率特性的曲线，该样本 A 具有 19.9wt% 的绿色素浓度并且时间依赖变化，该图显示了本发明的优点；

图 4B 是表示样本 A 的介电损耗因子的频率特性的曲线，该样本 A 具有 19.9wt% 的绿色素浓度并且时间依赖变化，该图显示了本发明的优点；

图 5A 是表示样本 B 的介电常数的频率特性的曲线，该样本 B 具有 25.5wt% 的绿色素浓度并且时间依赖变化，该图显示了本发明的优点；

图 5B 是表示样本 B 的介电损耗因子的频率特性的曲线，该样本 B 具有 25.5wt% 的绿色素浓度并且时间依赖变化，该图显示了本发明的优点；

图 6A 是表示样本 C 的介电常数的频率特性的曲线，该样本 C 具有 27.0wt% 的绿色素浓度并且时间依赖变化，该图显示了本发明的优点；

图 6B 是一个显示样本 C 的介电损耗因子的频率特性的曲线，该样本 C 具有 27.0wt% 的绿色素浓度并且时间依赖变化，该图显示了本发明的优点；

图 7A 是表示样本 D 的介电常数的频率特性的曲线，该样本 D 具有 28.4wt% 的绿色素浓度并且时间依赖变化，该图显示了本发明的优点；

图 7B 是表示样本 D 的介电损耗因子的频率特性的曲线，该样本 D 具有 28.4wt% 的绿色素浓度并且时间依赖变化，该图显示了本发明的优点；

图 8 是表示介电损耗因子的时间依赖变化与红色不均匀性级之间相关的曲线，显示了本发明的优点；

图9是表示介电损耗因子的频率特性轮廓与红色不均匀性级之间相关的曲线，显示了本发明的优点。

具体实施方式

下面结合附图对本发明进行详细说明。

红色不均匀性是LCD装置的显示缺陷之一，在CF基底上未设置电极的IPS模式LCD装置中可以明显地看到该红色不均匀性。本发明人积极地研究了该问题，最终发现了造成该问题的原因。

具体地说，对于IPS模式的LCD装置，透明电极通常由ITO（氧化铟锡）制成，该透明电极不是以定位在相对于彩色层靠近液晶层的一侧的方式置在CF基底上。因此，驱动液晶的横向电场很可能穿透CF基底。结果，横向电场被施加到形成于CF基底上的彩色层上，从而使彩色层带电。如此带电的彩色层造成显示缺陷。

由于形成彩色层子层的颜色成分包含光电导酞菁色素，因此，当驱动横向电场穿透滤色镜时，在彩色层中生成电荷。尽管如此生成的一部分电荷将经由黑色矩阵离开彩色层的内部，但剩余电荷将因为重组而消散，或者将在彩色层中累积。本发明人认为“红色不均匀性”的显示缺陷很可能是彩色层中累积电荷导致的变化造成的。

如上所述，红色不均匀性被认为是彩色层的带电造成，因此该缺陷不能通过利用包含较少杂质的颜色成分的前述像有技术措施来避免。发明人研究了某些其它措施，最终发现通过利用一种物理性质可以有效地避免该红色不均匀性，这种物理性质具有与彩色层中含有的色素浓度或者彩色层的起电的相关性。

具体地说，业已发现彩色层的起电具有一个与形成绿色子层的绿染色成分中含有的铜酞菁卤化物的一个色素的相关性。此外，还发现红色不均匀性可以通过限制色素浓度而预先避免，以及可以通过测量彩色层的复介电常数来评估红色不均匀性的时变级。

具体地说，为了避免红色不均匀性，需要使彩色层的绿色子层没有电荷。这可以在以下条件下实现。具体地说，(i) 绿色子层的绿染色成分中

含有的色素与所述的绿染色成分的重量比等于或者小于近似 27%，或者 (ii) 彩色层的介电损耗因子具有一个包含低频范围内的近似平坦区域 (即，包含低频范围内的非上升区域) 的初始频率特性，以及即使在长时间施加电场应力到彩色层之后，也使介电损耗因子的增加速率保持在一个特定范围内。满足条件 (i) 和条件 (ii)，就不会生成对驱动电场造成不良影响的无用电场，从而可以提高 LCD 装置的显示质量。

下面结合图 2A 至图 9 对本发明进行具体解释。图 2A 和图 2B 表示根据本发明一个实施例的 IPS 型 LCD 装置的每个像素的配置。图 3 表示彩色层的绿色子层地绿色素浓度 (wt%) 与红色不均匀性级之间的相关性。图 4A 至图 7B 表示样本 A 至 D 的介电常数和介电损耗因子的频率特性，所述的每个样本分别具有特定绿色素浓度和它们的时间依赖变化。图 8 表示介电损耗因子的时间依赖变化与红色不均匀性级之间的相关性。图 9 表示介电损耗因子的频率特性轮廓与红色不均匀性级之间的相关性。

本发明的优点可以在 LCD 装置中获得，每一个这样的 LCD 装置都没有设置在 CF 基底上的电极，一个典型的例子是 IPS 模式 LCD 装置。

如图 2A 和 2B 所示，本发明第一实施例的 IPS 模式 LCD 装置包括第一基底 (即，TFT 基底) S1，平行于基底 S1 的第二基底 (即，CF 基底) S2，和夹在基底 S1 与 S2 之间的液晶层 10。

TFT 基底 S1 包括：透明板 1，在透明板 1 的内表面上形成的夹层介电层 4，在层 4 上形成的保护层 8，和在层 8 上形成的取向层。扫描线 2 在板 1 上相互平行地形成。信号线 6 在层 4 上相互平行地形成。扫描线 2 和信号线 6 彼此垂直，在它们的交叉点形成像素区域。TFT5 被形成在矩阵阵列中的各像素区域 (即，扫描线 2 和信号线 6 的各交叉点) 上。在这些像素的每个区域中，以形成梳齿的方式构成像素电极 7 和公共电极 3。像素电极 7 电连接对应的 TFT5。设置在各像素上的所有公共电极 3 通过公共电极线 (未示出) 相互电连接，操作时，施加一个公共电位。像素电极 7 和公共电极 3 的纵轴平行于信号线 6。通过在像素电极 7 和公共电极 3 上施加电位差，生成垂直于纵轴的电场，该电场近似平行于基底 S1 和 S2。

CF 基底 S2 包括第二透明板 11。避免无用光穿透基底 S2 的有图案的

黑色矩阵 12 和一个显示彩色图像的有图案的彩色层 13 在板 11 的内表面上形成。矩阵 12 和层 13 几乎覆盖了板 11 的所有内表面。层 13 包括红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 的多个子层, 这些子层有规则地排列 (例如, Δ 排列或者马赛克排列等), 使其与对应的像素相对。邻接的 R、G 或 B 子层中的缝隙采用矩阵 12 覆盖。在黑色矩阵 12 和彩色层 13 上形成由树脂制成的外涂层 14, 以保护黑色矩阵 12 和彩色层 13。黑色矩阵 12、彩色层 13 和外涂层 14 的组合被称作滤色镜 (CF)。取向层 9b 在层 14 上形成。另一方面, 导电层 15 在板 11 的外表面上形成。

经由液晶层 10 彼此相对的取向层 9a 和 9b 被用来在层 10 中以预定方向 (即, 初始取向方向) 均匀地排列液晶分子, 所述预定方向具有相对于像素电极 7 的纵轴的特定角度。

偏振板 16a 被附在第一板 1 的外表面上。偏振板 16b 被附在导电层 15 的外表面上。板 16a 的偏振轴垂直于板 16b 的偏振轴 16a。板 16a 和 16b 的偏振轴之一被设置为平行于液晶分子的上述初始取向方向。

操作时, 按照需要, 经由 TFT5 选择性地向多个像素电极 7 施加电位, 同时经由公共电极线 (未示出) 向所有公共电极施加公共电位, 从而在像素电极 7 与对应的公共电极 3 之间形成横向电场。因此, 在所选择的像素中, 液晶分子在平行于基底 S1 和 S2 的一个平面上旋转 (换言之, 这些分子被扭转), 从而在屏幕上显示预期图像。

如上面说明的, 对于本发明实施例的 IPS 模式 LCD 装置, 驱动液晶层 10 的电场由设置在 TFT 基底 S1 上的像素电极 7 和公共电极 3 形成, 因此, 与 TN 模式 LCD 装置不同, CF 基底 S2 上不设置相对的电极。结果, 驱动液晶层 10 的电场穿透形成于 CF 基底 S2 上的彩色层 13。

彩色层 13 由 R、G、B 子层构成。R、G、B 子层的每一个由特定染色成分制成, 其中, 染色成分的特定颜色的色素被分布在树脂中。用于 G 子层的 G 染色 (即, 绿染色) 成分主要由分布在树脂中的绿和黄色素构成。对于绿色素, 已经广泛使用替代卤素通常是氯或者溴的铜酞菁卤化物。这种类型的 G 色素通过施加电场而被极化, 以生成电荷。由于正电荷和负电荷经过 G 子层的流动趋向彼此不同, 同时, 彩色层 13 和黑色矩阵 12 具有

高电阻值，因此由 G 色素生成的电荷很可能累积在绿子层中。此外，正电荷和负电荷经过 G 子层的流动趋向彼此不同地知识是发明人最近发现的。

当绿子层（因而，彩色层 13）通过累积的电荷起电时，在彩色层 13 与 TFT 基底 S1 之间生成电场。如此生成的电场将对像素电极 7 和公共电极 3 生成的驱动横向电场的分布造成不良影响，从而在改变了彩色层 13 的绿色子层的附近的液晶层 10 的液晶分子的取向方向。结果，降低了液晶层 10 的透明性，并且减少了发射光的绿色波长分量。从而生成了红色不均匀性。绿色子层带电的现象也将出现在红色和蓝色子层中。然而，这种现象在绿色子层中更明显或者更显著地被观测。

所以，为了验证绿子层的电性欲红色不均匀性之间的相关性，本发明人制作了具有绿色素（即，铜酞菁卤化物）对绿染色成分的不同重量比的滤色镜，并且测试了红色不均匀性的等级。通过目视识别定性确定的红色不均匀性被分类成 5 个等级或者台阶（即，等级 0 至 4），如下面的表 1 所示。红色不均匀性等级是在下列条件下规测的。

以处于白色显示状态的方式控制 LCD 装置，然后发明人之一将他/她的手指以特定压力触摸装置的屏幕。此后，发明人观测留在屏幕上的指纹的后续状态。

表 1

红色不均匀性等级	内容
0	不产生痕迹。
1	通过接触手指生成痕迹，但立即消失（恢复）。
2	通过接触手指轻微地生成痕迹，但很快消失（恢复）。
3	通过接触手指轻微地生成痕迹，并且不消失（恢复）。
4	通过接触手指生成痕迹，并且不消失（恢复）。

通常，红色不均匀性的容许范围低于等级 2；换言之，等级 1 和 0 是允许的。

本发明人制作了样本 A 至 D，并且将它们用于上述的红色不均匀性测试。样本 A 至 D 具有下列表 2 所示的绿染色成分中绿染色色素的不同浓度。通过所述测试获得的样本 A 至 D 的红色不均匀性等级也被显示在表 2 和图 3 中。

表 2

样本	绿染色色素浓度 (Wt%)	红色不均匀性等级
样本 A	19.9	0
样本 B	25.5	1
样本 C	27.4	2
样本 D	28.4	3

如上面解释的，可以认为红色不均匀性的原因是由形成绿色子层的绿染色成分中含有的色素（即，铜酞菁卤化物）的电荷产生的。因此，随着绿染色成分的色素的浓度上升，累积的电荷量增加，结果使红色不均匀性等级似乎变得对绿染色成分色素浓度的更坏比例。然而，通过考虑表 2 和图 3 所示的测试结果，可以看到绿染色成分的色素浓度与红色不均匀性等级之间的相关性不是线性的。相反，可以看到，当绿染色成分的色素浓度等于或者小于特定阈值时，可以显著地避免红色不均匀性。该事实被认为是绿染色成分中绿色素分布的相当大的变化造成的。

根据上述解释，为了保持红色不均匀性等级低于等级 2（处在一个实质上允许的范围），本发明人发现绿染色成分中的绿染色（即，铜酞菁卤化物）的浓度比应当保持等于近似 27wt% 或者更低。

此外，在本发明中，绿染色成分中的绿染色（即，铜酞菁卤化物）的浓度比是指按照形成并规则排列彩色层 13（包括红、绿、兰子层）的滤色镜状态测量的浓度比。这意味着绿染色成分中的色素（即，铜酞菁卤化物）的浓度比是通过排除诸如溶媒的挥发性成分或者配料获得的比值。

本发明的优点是不依赖于卤素替代物的计算和类型/种类。可以将黄色素添加到绿色素上，以调整色调。在此情况下，如果添加的黄色素可用于滤色镜，则能够获得上述优点。可以把任何树脂连同色素一起用作将要用于彩色层 13 的树脂，如果所述树脂可用于滤色镜的话。

在上述测试中，认为绿染色成分中的绿染色（即，铜酞菁卤化物）的浓度比可以预先避免红色不均匀性。然而，通常的情况是，制造商确定染色成分中含有的色素的浓度比，并且不公开色素的具体配置或者组合。因此，即使包含染色色素的染色成分表示初始状态中没有红色不均匀性，那么在长时间驱动 LCD 装置之后，也可能观测到红色不均匀性现象。另一方面，初始观测的红色不均匀性可能在驱动 LCD 装置或者长时间使用之后，变得更坏。

难于预测或者测量上述的红色不均匀性依赖于时间变化的可能性。因此，通常的作法是，在把电场应力施加给滤色镜一个特定时段之后，用手指以特定的压力接触屏幕。此后，观测如此接触的指纹的初始和后续状态，以便判断红色不均匀性的等级。如果观测到的红色不均匀性等级超过一个特定阈值，则作为次品拒绝所述滤色镜。然而，使用屏幕上留下的指纹的所述传统方法具有以下缺点：难于在红色不均匀性的细微等级之间进行辨别，以及 LCD 装置可能被手指按压屏幕的操作损坏。因此，需要开发一种能够使用方便和容易的方式确实评估 LCD 装置的长期可靠性的方法。

为了响应所述的需求，本发明人对彩色层 13 的红色不均匀性依赖于时间的变化与物理性质之间的相关性进行了试验或测试。结果发现，通过把彩色层 13 的染色子层的介电损耗因子用作一个指标，可以评估红色不均匀性依赖于时间的变化。

具体地说，介电常数是向起电施加较大影响的物理性质。此外，为了驱动 LCD 装置，向 LCD 装置施加交流（AC）电压。因此，我们可以认为，如果电荷存在于彩色层 13 中，则介电常数的变化不能跟随 AC 电压的依赖于时间变化。这样导致一个观点的产生，即介电常数的频率特性具有与红色不均匀性的相关性。所以，本发明人评估复介电常数（complex permittivity）（特别是介电损耗因子）的频率特性的轮廓和依赖于时间

的变化,从而测量红色不均匀性的等级。这是本发明人创造的一种新方法。

为了确认发明人的方法的优点,本发明人以上述测试所示的相同方式制作了样本 A 至 D,并利用这些样板对该方法进行了测试。如表 2 所示,样板 A 至 D 具有绿染色成分的不同绿色素浓度。铝电极、彩色层、外涂层和铝电极在一个玻璃板上连续形成,以形成用于样板 A 至 D 的“夹心单元”。5V 直流电压施加到各个样板 A 至 D 24 小时,48 小时或者 72 小时。在施加 AC 电场到样板 A 至 D 的同时采用已知的 LCR 仪表测量这些样板的复介电常数。这样,可以获得施加 DC 电压 24 小时、48 小时和 72 小时之后的复介电常数的数据,以及初始数据。

在此,在把复介电常数定义为 ϵ^* 时,令 ϵ^* 为实数部分 ϵ' 与虚数部分 ϵ'' 的组合,如下式 (1) 所示。

$$\epsilon^* = \epsilon' - i \epsilon'' \quad (1)$$

在式 (1) 中,实数部分 ϵ' 被称作“介电常数”,虚数部分 ϵ'' 被称作“介电损耗因子”。

本发明的上述评估方法的测试结果被显示在图 4A 及图 4B、图 5A 及图 5B、图 6A 及图 6B、图 7A 及图 7B 中。图 4A 及图 4B 分别显示了样板 A 的介电常数和介电损耗以及它们依赖于时间的变化。图 5A 及图 5B 分别显示了样板 B 的介电常数和介电损耗以及它们依赖于时间的变化。图 6A 及图 6B 分别显示了样板 C 的介电常数和介电损耗以及它们依赖于时间的变化。图 7A 及图 7B 分别显示了样板 D 的介电常数和介电损耗以及它们依赖于时间的变化。在这些图中,菱形、三角形、矩形和圆形标记分别指初始状态、24 小时后、48 小时后、72 小时后的后续状态的数据。

正如从图 4A 至图 7A 中看到的,介电常数 ϵ' 随频率的增加而逐渐降低,并且介电常数 ϵ' 的趋势和数值没有显示出根据绿染色成分的绿色素浓度而明显变化。相反,介电损耗因子 ϵ'' 则随增加的频率而逐渐增加(例如,图 4)。另一方面,介电损耗因子 ϵ'' 降低,然后随着频率增加而增加(例如,图 7B)。此外, ϵ'' 的值在低频范围(接近 100Hz)与高频范围(接近 1MHz)之间明显变化。介电常数 ϵ' 和介电损耗因子 ϵ'' 的时间依赖变化随着色素浓度比增加而增加,其中介电损耗因子 ϵ'' 的变化量大于介电常

数 ϵ'' 的变化量。所以，为了评估频率特性和它的时间依赖性，本发明人认为宁愿用介电损耗因子 ϵ'' 而不用介电常数 ϵ' 。

因此，通过关注介电损耗因子 ϵ'' 可以看到，具有较大色素浓度的样板 D 的介电损耗因子 ϵ'' 在从低频范围到高频范围中增加，并且样板 D 的 ϵ'' 依赖于时间的变化在高频范围中较大。因此，即使染色成分的色素浓度未知，也可以通过测量高频范围（例如，1MHz）内的因子 ϵ'' 的时间依赖变化和通过获得其变化的速率来假定红色不均匀性。

图 8 通过以下方式得到：描绘图 4B 至图 7B 所示的 1MHz 的 72 小时后的介电损耗因子 ϵ'' 的后续值与其初始值的比值，以及红色不均匀性等级。从图 8 中可以看到， $\epsilon''_{\text{后来}}(72 \text{ 小时后})$ 对 $\epsilon''_{\text{初始}}(\text{初始})$ 的比值（即， ϵ'' 的变化率）越大，则红色不均匀性越高。因此，通过获得介电损耗因子 ϵ'' 的变化率，可以得知 LCD 装置是否具有导致红色不均匀性的潜在缺陷。如果介电损耗因子 $\epsilon''_{\text{后来}}(72 \text{ 小时后})$ 等于或者小于介电损耗因子 $\epsilon''_{\text{初始}}(\text{初始})$ 近似 1.6 倍，则红色不均匀性等级可以保持低于表 1 所示的等级 2，换言之，该红色不均匀性等级可以保持在允许的范围內。

观测图 4B 至图 7B 所示的介电损耗因子 ϵ'' 的频率特性的轮廓或者形状，可以从具有最大色素浓度的样板 D（图 7B）中看到，介电损耗因子 ϵ'' 在低频范围（接近 100Hz）和 高频范围（接近 1MHz）内大，在中频范围（接近 10kHz）内小。另一方面，对于具有低于样板 D 的色素浓度的样板 A 至 C，频率特性在低频和中频范围趋于平坦。

人们认为频率特性轮廓的差异是由染色子层中绿色素的分布差异和染色子层与其它组成元件之间的关系造成的。基于频率特性轮廓的差异，可以假定绿色色素的浓度和依赖于时间的红染色不均匀性。此外，通过把低频范围和中频范围中近似平坦的频率特性（换言之，该频率特性轮廓没有突出的或者上升的区域）用作一个指标，可以辨别和排除经过一个特定时间后具有出现红色不均匀性的可能性的样板。

图 9 通过以下方式得到：描绘图 4B 至图 7B 所示的近似 100Hz 的介电损耗因子 ϵ'' 的值对 100Hz 至 1MHz 范围内的最小值的比值，以及红色不均匀性等级。从图 9 中可以看到， $\epsilon''_{100}(100\text{Hz})$ 对 $\epsilon''_{\text{min}}(100\text{Hz}\sim 1\text{MHz})$

的比值越大（即，中频范围中的 ϵ'' 的频率特性轮廓的凹陷越深），则红色不均匀性越高。因此，通过获得介电损耗因子 ϵ'' 的变化率，可以得知LCD装置是否具有导致红色不均匀性的潜在缺陷。如果介电损耗因子 ϵ''_{100} （100Hz）等于或者小于介电损耗因子 ϵ''_{\min} （100Hz~1MHz中的最小值）近似1.25倍，则红色不均匀性等级可以保持低于表1所示的等级2，换言之，该红色不均匀性等级可以保持在允许的范围内。

在上述的测试或者试验中，外涂层14可以由传统LCD装置中使用相同材料制成。然而，考虑绿色素的起电，层14的材料似乎对所述起电的具有影响。具体地说，如果外涂层14的介电常数增加，层14变得很可能带电。因此，带电的绿色素很可能受外涂层14的影响，因此，介电常数的频率特性似乎改变。实际上，在改变介电常数的同时使用外涂层14执行发明人的测试的过程中，获得了当层14的介电常数比较大时红色不均匀性更有可能出现的结果。因此，从介电常数的观点看，选择外涂层14的材料是重要的。

此外，滤色镜可以通过任何方法制作，比如印刷方法、光刻方法、蚀刻方法等。然而，最好采用光刻方法，因为它具有用于高清晰度和光谱特性的良好控制性和再现性。在光刻方法中，色素被分布在透明树脂中。另一方面，光聚合引发剂以及聚合单体被分布在适当地溶媒中。因此，将它们混合在一起，以形成染色成分。然后将所述成分涂在透明板的表面上，并选择性曝光和显影，由此使用于一种颜色如红色的染色成分形成图案。结果，以形成 Δ 或者马赛克布局等的方式，在透明板上安排彩色层13的红、绿、篮子层。

实例

为了更详细说明本发明，下面将解释一些实例。

（实例1）

本发明人实际上以下述方式制作了若干样板，并且测量了1MHz的介电损耗因子 $\epsilon''_{\text{后来}}$ （72小时后）对介电损耗因子 $\epsilon''_{\text{初始}}$ （初始）的比值，和

介电损耗因子 ε''_{100} (100Hz) 对介电损耗因子 ε''_{\min} (100Hz~1MHz 中最小值) 的比值。

(滤色镜的制作)

包含碳粒子的树脂成分被沉积在第二透明板 11 的表面上, 使其具有近似 $1.3\mu\text{m}$ 的厚度并形成图案, 由此形成阻止无用光的黑色矩阵。因此, 用旋转涂料器将染色成分涂敷在板 11 上以便覆盖矩阵 12, 并在烤炉中使其干燥。采用掩模有选择地对由此形成的染色成分层进行曝光并显影, 用水清洗, 之后进行烘烤, 由此在板 11 上形成三种颜色 R、G 和 B 之一的染色子层。对另外两种颜色重复这些相同的加工步骤。这样, 在板 11 上与黑色矩阵 12 一起形成具有特定图案如镶嵌图案的红、绿和兰子层。绿子层的绿色素的浓度比是 19.9wt%。红、绿和兰子层的厚度分别是 $2.0\mu\text{m}$ 、 $2.1\mu\text{m}$ 和 $2.1\mu\text{m}$ 。形成构成彩色层 13 的这些 R、G 和 B 子层以满足 EBU 标准定义的色度。

随后, 用旋转涂料器涂敷树脂溶液并用烤炉对其进行固化, 由此在板 11 上形成外涂层 14 以覆盖彩色层 13。层 14 的厚度为 $1.0\mu\text{m}$ 。

(TFT 基底的制造)

在第一透明板 1 上, 沉积大约 $250\mu\text{m}$ 厚度的铬 (Cr) 层并形成图案, 由此形成扫描线 2、公用电极线和公用电极 3。沉积厚度大约为 400nm 的氮化硅 (SiN_x) 层, 该层用于 TEF 5 的选通介电。接着, 连续沉积厚度大约为 300nm 的 i 型非晶态硅 (Si) 层和厚度大约为 30nm 的 n 型非晶态 Si 层。两非晶态 Si 层形成图案以形成 TET 5 的 Si 绝缘区。随后沉积夹层介电层 4, 接着在其上沉积厚度大约为 250nm 的 Cr 层。这样沉积的 Cr 层形成图案以便构成信号线 6 和像素电极 7。对于保护层 8, 沉积厚度大约为 200nm 的 SiN_x 层。在扫描线 2 和信号线 6 的分离区域中有选择地消除由此沉积的 SiN_x 层。

(LCD 板的制造)

分别通过涂敷而在 TFT 基底 S1 和保护层 8 内表面上和 CF 基底 S2 的外涂层 14 上形成取向层 9a 和 9b。接着沿与像素电极 7 纵轴线成 15° 的方向对层 9a 和 9b 实施摹拓过程。此后，在基底 S1 和 S2 的周围区域涂覆密封材料，并在基底 S1 和 S2 的内表面中分布隔离物。TFT 基底 S1 和 CF 基底 S2 接着结合在一起。通过一个孔或多个孔在基底 S1 和 S2 之间的空间内注入液晶，接着封闭一个孔或多个孔。液晶层 10 的单元间隙 (cell gap) 设定为 4.5 μm 。所注入液晶的折射率各向异性 Δn 为 0.70。将偏振板 16b 的偏振轴设置成平行于摹拓方向。偏振板 16a 的偏振轴设置成垂直于摹拓方向。以此方法制造本发明实施例 1 的 LCD 控制板。

这样制造的实施例 1 的 LCD 控制板在温度为 60°C 的加热室中连续工作 600 小时，而对该控制板施加电场应力。但是，没有观察到红色不均匀性。由于在该控制板中使用了根据本发明形成的绿子层，因此介电损耗因子 ε''_{100} (100Hz) 与介电损耗因子 ε''_{\min} (100Hz—1MHz 范围内的最小值) 之比为 1.25，而向控制板施加电场应力的介电损耗因子 $\varepsilon''_{\text{后来}}$ (600 小时后) 与 (最初) 1MHz 介电损耗因子 $\varepsilon''_{\text{初始}}$ 之比为 1.21。

(比较实例 1)

除了以下步骤外，其余以与上述实施例 1 相同的方式制造比较实施例 1 的 LCD 板：

绿子层绿色素的浓度比设定为 28.4wt%。红、绿和兰子层的厚度分别是 2.0 μm 、1.9 μm 和 2.1 μm 。

使由此制造的比较实施例 1 的 LCD 控制板在温度为 60°C 的加热室中连续工作 600 小时，同时对该控制板施加电场应力。结果，观察到层 4 的严重而可怕的红色不均匀性。由于在该控制板中使用了绿子层，因此介电损耗因子 ε''_{100} (100Hz) 与介电损耗因子 ε''_{\min} (100Hz—1MHz 范围内的最小值) 之比为 2.88，而介电损耗因子 $\varepsilon''_{\text{后来}}$ (600 小时后) 与 (最初) 1MHz 的介电损耗因子 $\varepsilon''_{\text{初始}}$ 之比为 2.05。

将实施例 1 和比较实施例 1 比较，即使不知道绿子层的色度浓度，也能够通过测量介电损耗因子 ε''_{100} (100Hz) 与介电损耗因子 ε''_{\min} (100Hz

—1MHz 范围内的最小值)之比和介电损耗因子 $\epsilon''_{\text{后来}}$ (600 小时后)与(最初) 1MHz 的介电损耗因子 $\epsilon''_{\text{初始}}$ 之比来假设红色不均匀性。因此,可以方便而容易地知道该 LCD 器确实具有长期可靠性,而且不会使彩色过滤器制造过程变复杂。

变化

在上述说明中,由于 IPS 模式 LCD 器是一种典型的 LCD 器,因此采用它作为一个实例。但是,本发明不限于该实施例和实例 1。本发明适用于任何其他类型 LCD 器,其中不以相对于彩色层 13 定位在靠近液晶层 10 侧面上的方式在 CF 基底 S2 上形成电极。

此外,上述说明指绿子层的绿色素和红色不均匀性之间的关系。但是,如果由于施加的电场而在子层中产生有害的电荷,则本发明适用于另一颜色的子层色素与除红色外的颜色不均匀性之间的关系。

尽管已经说明了本发明的优选方式,但是应该明白,对于本领域的技术人员来说,在不背离本发明精神的情况下可以进行改进。因此,本发明的范围仅有由以下权利要求确定。

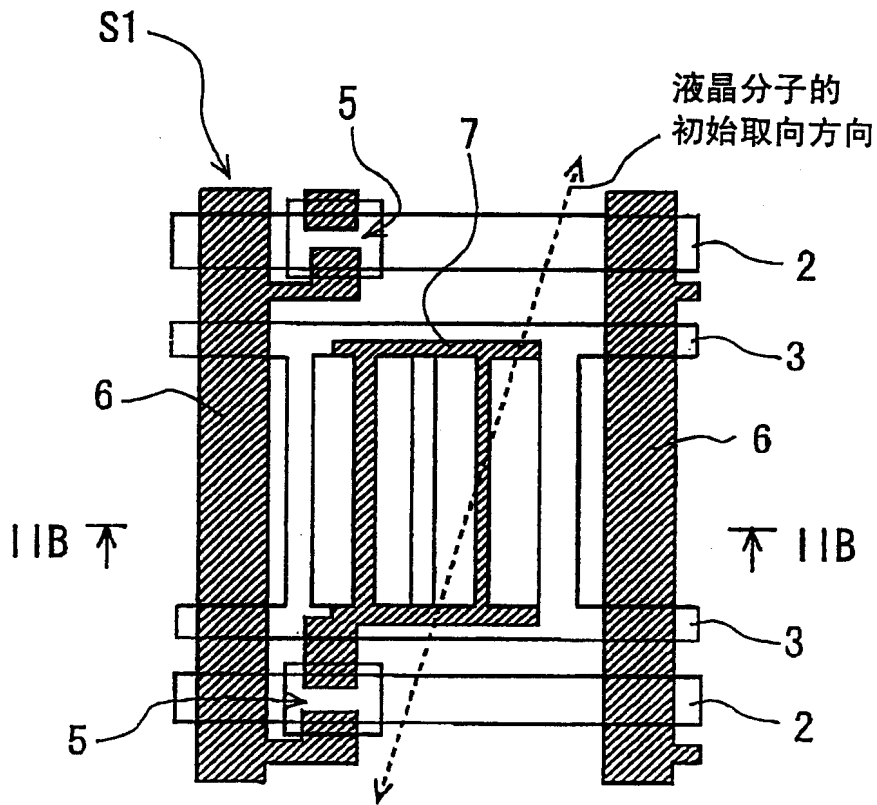


图 2A

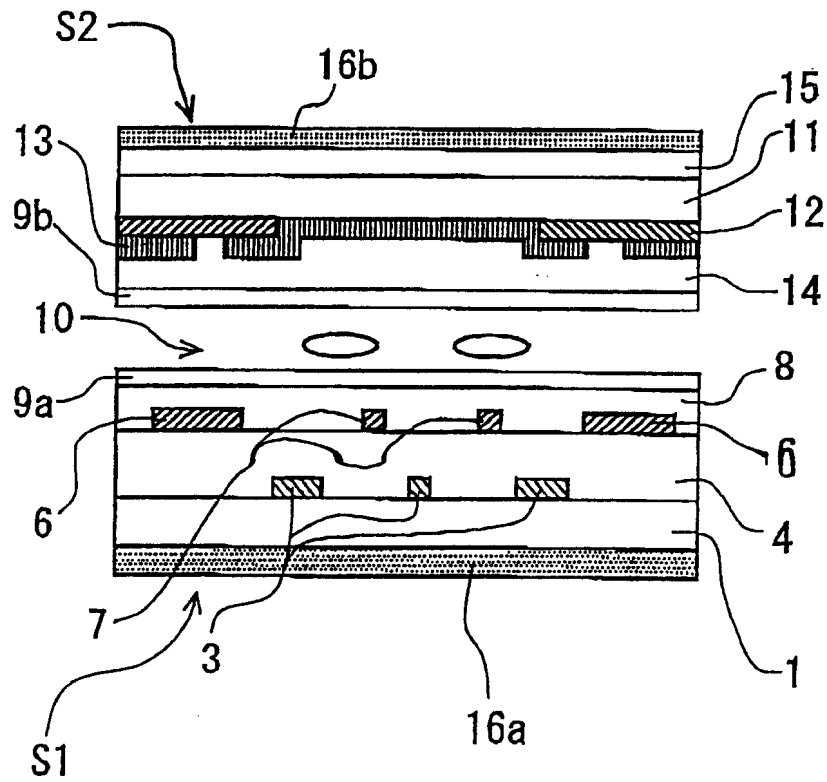


图 2B

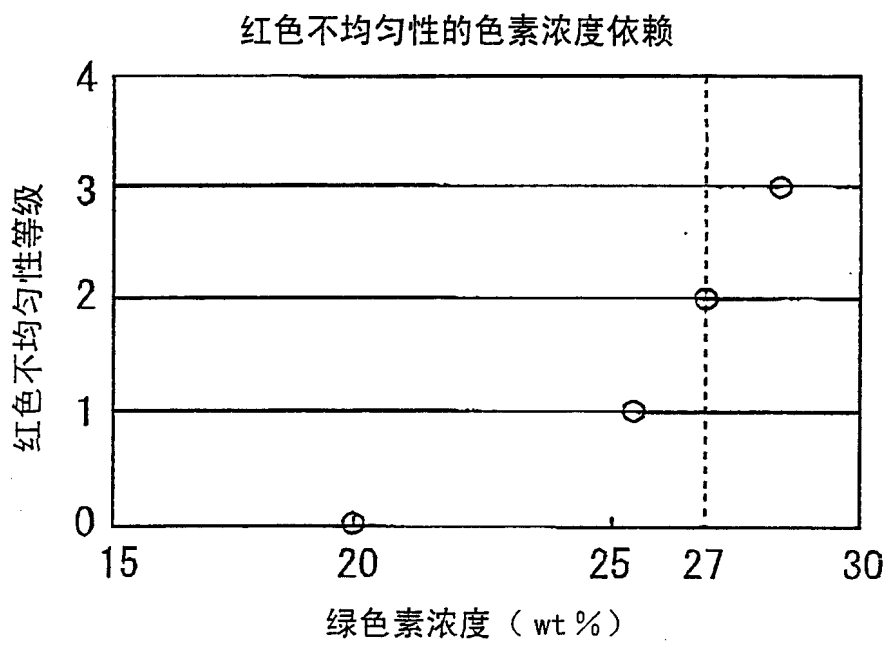


图 3

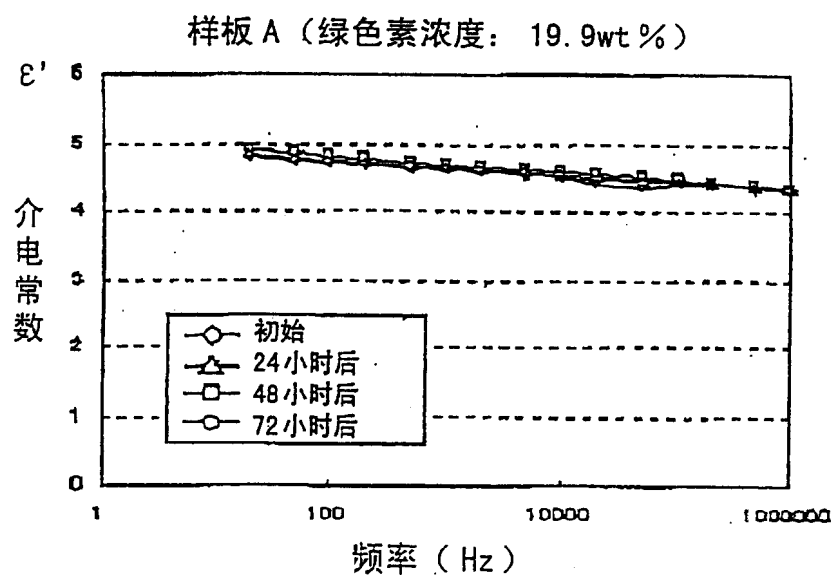


图 4A

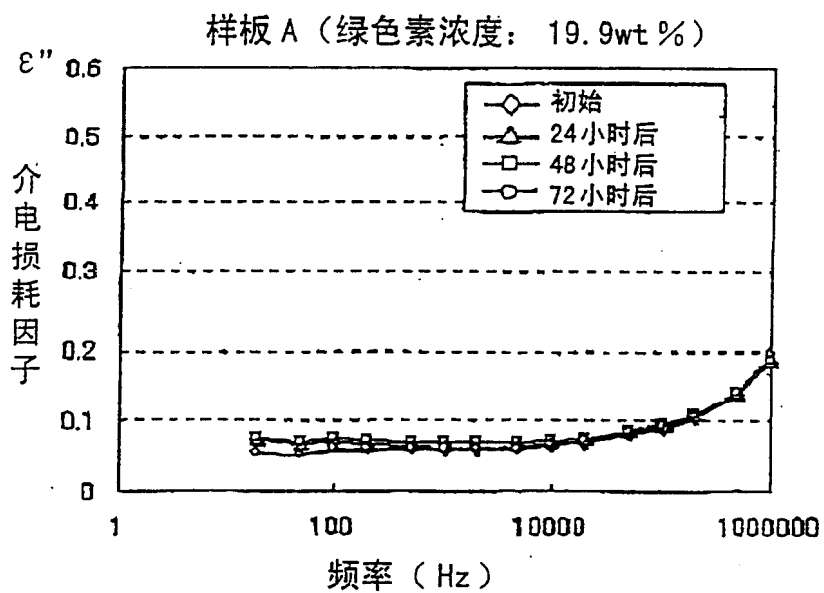


图 4B

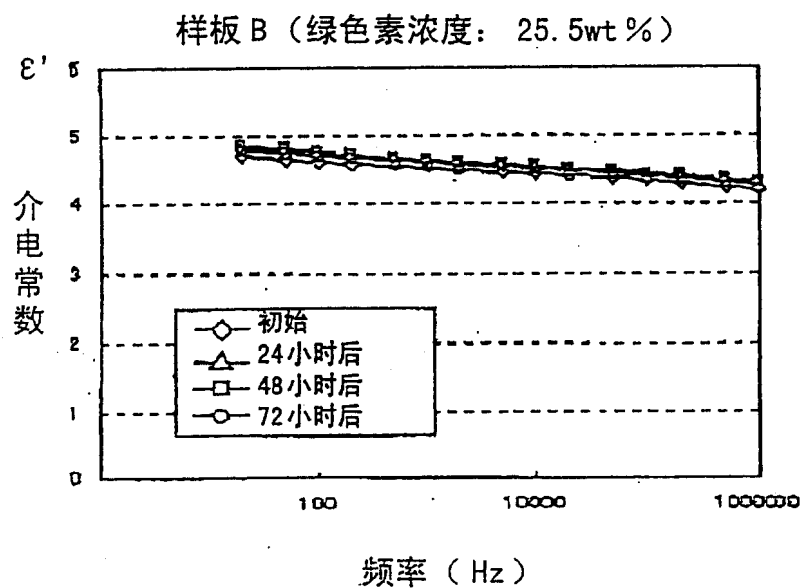


图 5A

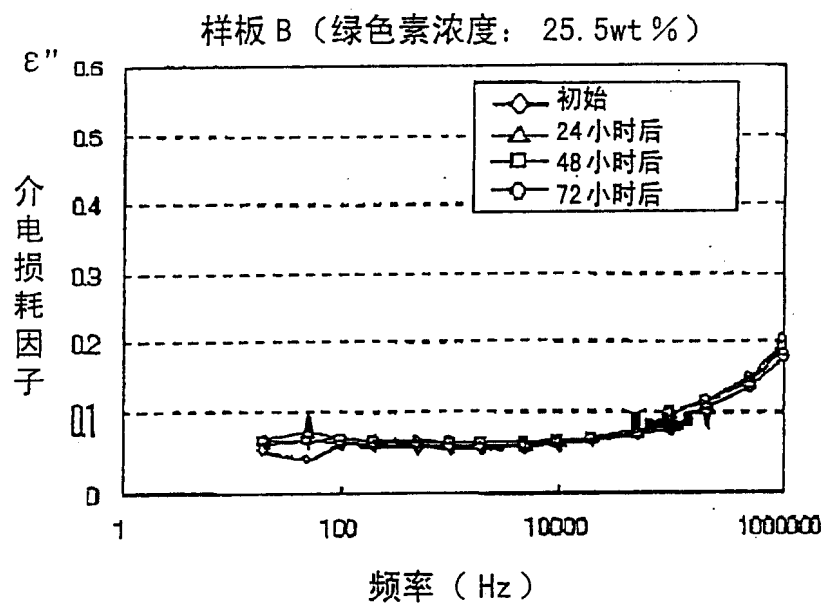
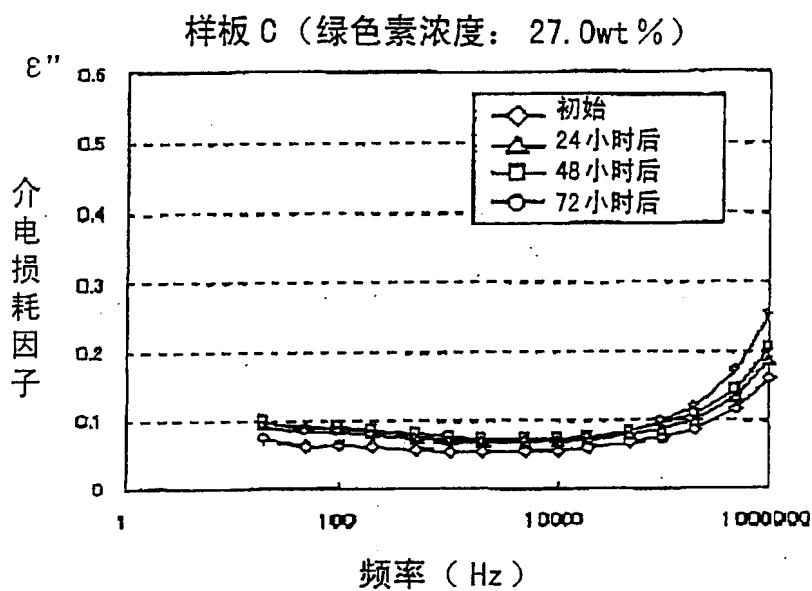
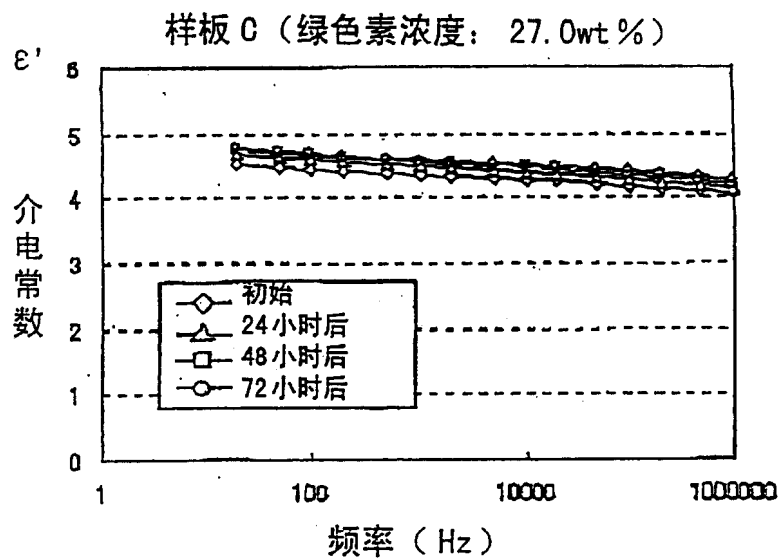


图 5B



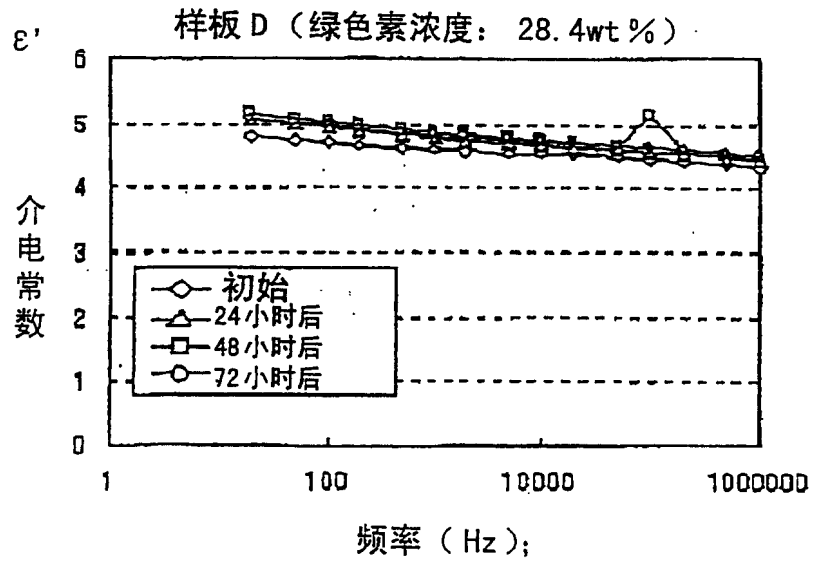


图 7A

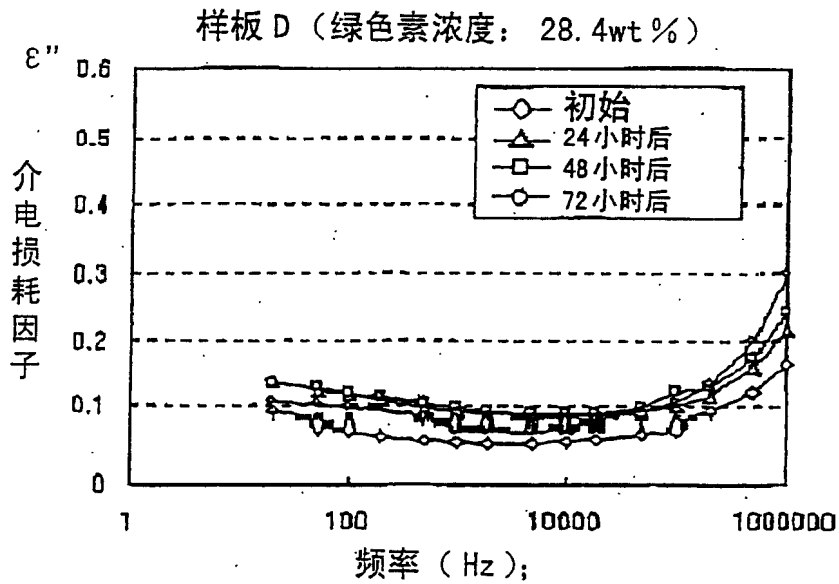


图 7B

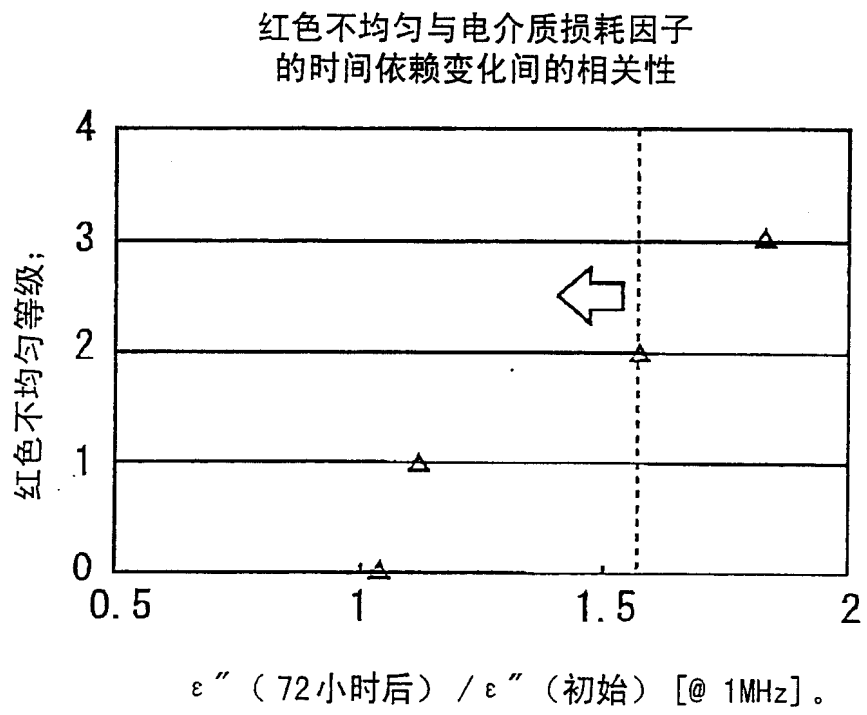


图 8

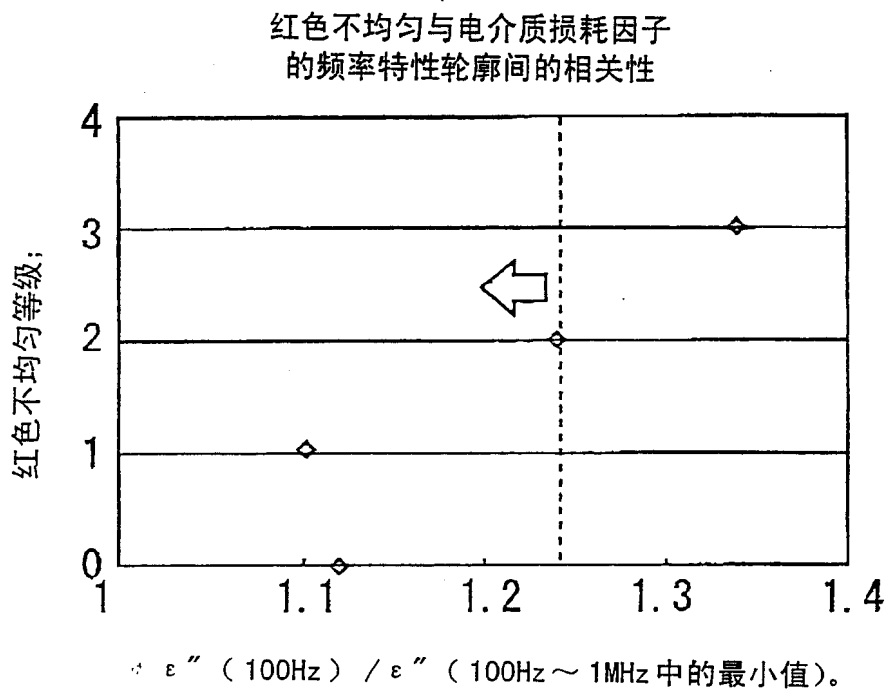


图 9

专利名称(译)	液晶显示装置和评估液晶显示装置的方法		
公开(公告)号	CN100383633C	公开(公告)日	2008-04-23
申请号	CN200410100652.9	申请日	2003-04-03
[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	藤卷江利子 高桥聪之助		
发明人	藤卷江利子 高桥聪之助		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/134363		
代理人(译)	王玮		
审查员(译)	张帆		
优先权	2002101066 2002-04-03 JP		
其他公开文献	CN1661451A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种LCD装置可以防止颜色不均匀性(红色不均匀性)发生，并且不需要使滤色镜的制造过程复杂化。多个开关元件在第一基底上形成。彩色层在第二基底上形成。所述彩色层具有红色子层、绿色子层和蓝色子层。液晶层位于第一与第二基底之间。所述第二基底不包括以相对彩色层定位于靠近液晶层一侧的方式形成的电极。形成绿色子层的绿染色成分包含一个具有铜酞菁骨架的色素。色素对绿染色成分的重量比等于或者小于接近27%。

