



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102713747 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201080061148. 6

(22) 申请日 2010. 11. 02

(30) 优先权数据

2010-007254 2010. 01. 15 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 07. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/069499 2010. 11. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/086749 JA 2011. 07. 21

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 胜田升平 镰田豪 井出哲也

大桥诚二

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

(51) Int. Cl.

G02F 1/1368(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1773355 A, 2006. 05. 17, 全文.

CN 101452171 A, 2009. 06. 10, 全文.

CN 101498874 A, 2009. 08. 05, 全文.

JP 特开 2009-53589 A, 2009. 03. 12, 全文.

审查员 李佩佩

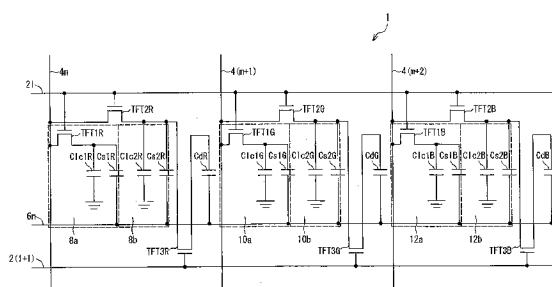
权利要求书1页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明的液晶显示装置 (1) 具备: 栅极总线 (2); 源极总线 (4); CS 总线 (6); 栅极电极; 源极电极; 第 1 晶体管 (TFT1); 第 2 晶体管 (TFT2); 第 1 像素电极; 第 2 像素电极; 具备第 1 副像素 (8a) 和第 2 副像素 (8b) 的像素区域 (8); 具备第 1 副像素 (10a) 和第 2 副像素 (10b) 的像素区域 (10); 具备第 1 副像素 (12a) 和第 2 副像素 (12b) 的像素区域 (12); 栅极电极; 漏极电极; 第 3 晶体管 (TFT3); 第 1 缓冲电容电极; 第 2 缓冲电容电极; 以及电容器 (Cd)。电容器 (Cd) 的值按与该电容器 (Cd) 对应的像素区域所显示的每种颜色而相互不同, 由此减少倾斜视角中的颜色偏差的产生。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,

具备:

相互并列地形成于基板上的多条栅极总线;

与上述多条栅极总线隔着绝缘膜交叉地形成的多条源极总线;

与上述栅极总线并列地形成的多条存储电容总线;

第 1 晶体管和第 2 晶体管,各自具备与第 1 条上述栅极总线电连接的栅极电极和与上述源极总线电连接的源极电极,其中,1 是正整数;

与上述第 1 晶体管的漏极电极电连接的第 1 像素电极;

与上述第 2 晶体管的漏极电极电连接、与上述第 1 像素电极分离的第 2 像素电极;

像素区域,其具备形成有上述第 1 像素电极的第 1 副像素和形成有上述第 2 像素电极的第 2 副像素;

第 3 晶体管,其具备与第 (1+1) 条上述栅极总线电连接的栅极电极和与上述第 2 像素电极电连接的漏极电极;以及

电容器,其具备与上述第 3 晶体管的源极电极电连接的第 1 缓冲电容电极和隔着绝缘膜与上述第 1 缓冲电容电极相对配置、与上述存储电容总线电连接的第 2 缓冲电容电极,

上述电容器的电容值按与该电容器对应的上述像素区域所显示的每种颜色而相互不同,

上述像素区域分别显示红色、绿色、以及蓝色中的任一种,

与显示上述蓝色的像素区域对应的上述电容器的电容值比与显示上述红色或者绿色的上述像素区域对应的上述电容器的电容值小,

与显示上述蓝色的上述像素区域对应的上述电容器的电容值比与显示上述红色或者上述绿色的上述像素区域对应的上述电容器的电容值的 0.40 倍大且小于 1.00 倍。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,对显示上述蓝色的上述像素区域内的上述第 1 副像素施加的电压与对显示上述蓝色的上述像素区域内的上述第 2 副像素施加的电压之差、比对显示上述红色或者绿色的上述像素区域内的上述第 1 副像素施加的电压与对显示上述红色或者绿色的上述像素区域内的第 2 副像素施加的电压之差的 0.58 倍大且小于 1.00 倍。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,对显示上述蓝色的上述像素区域内的上述第 1 副像素施加的电压与对显示上述蓝色的上述像素区域内的上述第 2 副像素施加的电压之差、是对显示上述红色或者绿色的上述像素区域内的上述第 1 副像素施加的电压与对显示上述红色或者绿色的上述像素区域内的上述第 2 副像素施加的电压之差的 0.69 倍。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,

与显示上述红色或者绿色的上述像素区域对应的上述电容器的电容值是该像素区域内的上述第 1 副像素的液晶电容的 0.153 倍,

与显示上述蓝色的上述像素区域对应的上述电容器的电容值是该像素区域内的上述第 1 副像素的液晶电容的 0.086 倍。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及可改善视野角特性的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 近年,液晶显示装置广泛使用于电视接收机或者个人电脑的监视装置等。在这些用途中,要求能从所有方向观看显示画面的高视野角特性。在该视野角特性下降的显示画面中,在从倾斜方向观看的情况下,有效驱动电压范围内的亮度差变小。该现象在颜色的变化中最显著地出现。例如,当从倾斜方向观看显示画面时,与从正面方向观看时比较,显示画面看起来发白。为了防止这样的现象,有能得到宽视野角特性的如下技术。

[0003] 在专利文献 1 中公开了如下液晶显示装置:其使施加于与薄膜晶体管连接的第 1 副像素电极的电压和施加于与该第 1 副像素电极进行电容性耦合的第 2 副像素电极的电压的比率相互不同,由此,几乎没有正面和侧面的色感差,实现高透射率。

[0004] 在专利文献 2 中公开了如下多畴垂直取向液晶显示器:其使施加于大像素电极的电压和施加于小像素电极的电压不同,而且,对施加于耦合电极线的电压的值进行调整,由此使红色、绿色、蓝色的伽马值均匀化。

[0005] 在专利文献 3 中公开了如下液晶显示装置:使蓝色图像元素和 / 或青色图像元素中的、副图像元素间的施加电压差比其它颜色图像元素小,由此抑制在倾斜视角中向黄色漂移。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:日本公开专利公报“特开 2006 — 48055 号公报(公开日:2006 年 2 月 16 日)”

[0009] 专利文献 2:日本公开专利公报“特开 2009 — 199067 号公报(公开日:2009 年 9 月 3 日)”

[0010] 专利文献 3:国际公开专利公报“国际公开 W02005/101817 号公报(公开日:2005 年 10 月 27 日)”

发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 但是,在专利文献 1 ~ 3 记载的技术中具有如下问题。

[0013] 在专利文献 1 的技术中,使施加于第 1 副像素电极的电压和施加于第 2 副像素电极的电压的比率相互不同,由此消除正面和侧面的色感差。但是,没有公开在 3TFT 驱动方式的液晶显示装置中消除正面和侧面的色感差的技术。

[0014] 在专利文献 2 的技术中,使施加于大像素电极的电压与施加于小像素电极的电压不同,由此使红色、绿色、蓝色的伽马值均匀化。但是,与专利文献 1 的方法同样,没有公开在 3TFT 驱动方式的液晶显示装置中消除正面和侧面的色感差的技术。

[0015] 在专利文献3的技术中公开了如下方法：在MPD方式的液晶显示装置中，改善倾斜视角中的颜色偏差，其结果是消除正面和侧面的色感差。但是，没有公开在3TFT驱动方式的液晶显示装置中消除正面和侧面的色感差的技术。

[0016] 本发明是鉴于上述问题而完成的，其目的在于：在3TFT驱动方式的液晶显示装置中，不会使成本上升地改善视野角特性等显示特性。

[0017] 用于解决问题的方案

[0018] 为了解决上述问题，本发明的液晶显示装置的特征在于，具备：

[0019] 相互并列地形成于基板上的多条栅极总线；

[0020] 与上述多条栅极总线隔着绝缘膜交叉地形成的多条源极总线；

[0021] 与上述栅极总线并列地形成的多条存储电容总线；

[0022] 第1晶体管和第2晶体管，各自具备与第1条上述栅极总线电连接的栅极电极和与上述源极总线电连接的源极电极，其中，1是正整数；

[0023] 与上述第1晶体管的漏极电极电连接的第1像素电极；

[0024] 与上述第2晶体管的漏极电极电连接、与上述第1像素电极分离的第2像素电极；

[0025] 像素区域，其具备形成有上述第1像素电极的第1副像素和形成有上述第2像素电极的第2副像素；

[0026] 第3晶体管，其具备与第(1+1)条上述栅极总线电连接的栅极电极和与上述第2像素电极电连接的漏极电极；以及

[0027] 电容器，其具备与上述第3晶体管的源极电极电连接的第1缓冲电容电极和隔着绝缘膜与上述第1缓冲电容电极相对配置、与上述存储电容总线电连接的第2缓冲电容电极，

[0028] 上述电容器的电容值按与该电容器对应的上述像素区域所显示的每种颜色而相互不同，

[0029] 上述像素区域分别显示红色、绿色、以及蓝色中的任一种，

[0030] 与显示上述蓝色的像素区域对应的上述电容器的电容值比与显示上述红色或者绿色的上述像素区域对应的上述电容器的电容值小，

[0031] 与显示上述蓝色的上述像素区域对应的上述电容器的电容值比与显示上述红色或者上述绿色的上述像素区域对应的上述电容器的电容值的0.40倍大且小于1.00倍。

[0032] 根据上述构成，液晶显示装置在某灰度级中使各副像素呈现的亮度相互不同。即，将第1副像素设为亮像素，将第2副像素设为暗像素。由此，改善倾斜视角中的显示特性。通过如下实现这样的亮度差：与第1条栅极总线2按时间差选择第(1+1)条栅极总线2，将第3晶体管设为导通状态，由此产生电荷的再分配，并对副像素间的电压赋予一定的差。即，液晶显示装置利用3TFT驱动方式驱动。

[0033] 在液晶显示装置中，电容器的电容值按与该电容器对应的像素区域所显示的每种颜色而相互不同。由此，例如，能在某灰度级中按显示的颜色不同的像素区域使副像素间的电压差不同。其结果是，能减少倾斜视角中的颜色偏差的产生。即，以使电容器的电容值不同的简单设计、换言之不会使成本上升地减少倾斜视角中的颜色偏差的产生。

[0034] 如上所述，在本发明中，起到如下效果：在3TFT驱动方式的液晶显示装置中，不会使成本上升地改善视野角特性等显示特性。

[0035] 本发明的其它的目的、特征、以及优点利用下面所示的记载可充分理解。另外，在参照附图的下面的说明中可明白本发明的优点。

[0036] 发明效果

[0037] 本发明起到如下效果：在 3TFT 驱动方式的液晶显示装置中，不会使成本上升地改善视野角特性等显示特性。

附图说明

[0038] 图 1 是示出本发明的液晶显示装置中的具有多像素结构的像素的等价电路的图。

[0039] 图 2 是示出正面视角中的、灰度级—三刺激值 (X 值、Y 值、Z 值) 的关系 (特性) 的图。

[0040] 图 3 是示出比较例的液晶显示装置的、极角 60 度中的灰度级—XYZ 值特性的图。

[0041] 图 4 是示出比较例的液晶显示装置的、极角 60 度中的灰度级—xy 值特性的图。

[0042] 图 5 是示出比较例的液晶显示装置的、极角 60 度中的灰度级—local γ (局部伽马) 特性的图。

[0043] 图 6 是示出对各像素的液晶层施加的电压 (横轴) 与 X 值、Y 值、Z 值 (纵轴) 的关系的图。

[0044] 图 7 是按每个原色示出本发明的液晶显示装置中的、覆盖最低灰度级至最高灰度级的灰度级区域中的、仅亮像素发光的灰度级区域和亮像素及暗像素两者发光的灰度级区域的图。

[0045] 图 8 是示出本发明的液晶显示装置的、极角 60 度中的灰度级—XYZ 值特性的图。

[0046] 图 9 是示出本发明的液晶显示装置的、极角 60 度中的灰度级—xy 值特性的图。

[0047] 图 10 是示出本发明的液晶显示装置的、极角 60 度中的灰度级—local γ 特性的图。

[0048] 图 11 是示出麦克比思表 24 颜色中的灰度 6 颜色 (No. 19 ~ 24) 的、各像素 (红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B)) 的灰度级的图。

[0049] 图 12 是示出显示图 11 所示的 6 颜色时的正面方向和极角 60 度中的、 u' v' 色度的坐标间距离 ($\Delta u'$ v') 的图。

[0050] 图 13 是示出本发明的液晶显示装置的外观的图。

具体实施方式

[0051] 参照图 1 ~ 图 13 对本发明的一实施方式说明如下。在下面的说明中例示了本发明的效果显著显现的、使用介电各向异性为负的液晶材料的垂直取向型液晶显示装置 (VA 模式的液晶显示装置)，但本发明不限于此，也能应用于例如 TN 模式的液晶显示装置。

[0052] (液晶显示装置 1 的构成)

[0053] 图 1 是示出本实施方式的在 3TFT 驱动方式中驱动的液晶显示装置 1 中的具有多像素结构的像素的等价电路的图。如图 1 所示，液晶显示装置 1 具备：多条栅极总线 2、多条源极总线 4、多条 CS 总线 6 (辅助电容配线)、多个开关元件 TFT1、多个开关元件 TFT2、多个开关元件 TFT3、多个辅助电容 Cs1、多个辅助电容 Cs2、多个液晶电容 Clc1、多个液晶电容 Clc2、以及多个电容器 (电荷再分配用电容) Cd。液晶显示装置 1 形成有多个像素，利用多

像素驱动方式驱动各像素。各像素均具有液晶层和对该液晶层施加电压的电极,排列成具有行和列的矩阵状。

[0054] 在图 1 中,栅极总线 21 示出第 1(其中,1 是正整数)条栅极总线 2。另外,源极总线 4m 示出第 m(其中,m 是正整数)条源极总线 4。另外,CS 总线 6n 示出第 n(其中,n 是正整数)条 CS 总线 6。

[0055] (驱动器)

[0056] 虽然未特别图示,但在液晶显示装置 1 上分别连接着:对各栅极总线 2 供给扫描信号的栅极驱动器;对各源极总线 4 供给数据信号的源极驱动器;以及对各 CS 总线 6 供给辅助电容驱动信号的 CS 驱动器。这些驱动器均基于从未图示的控制电路输出的控制信号进行动作。

[0057] (像素结构)

[0058] 多条栅极总线 2 和多条源极总线 4 隔着未图示的绝缘膜相互交叉地形成。在液晶显示装置 1 中,按由 1 条栅极总线 2 和 1 条源极总线 4 所划定的区域形成有 1 个像素。该像素分别显示种类相互不同的多个原色中的任一个。在本实施方式中,原色包含红色、绿色、以及蓝色。因此,在液晶显示装置 1 内分别形成有显示红色的 R 像素 8、显示绿色的 G 像素 10、以及显示蓝色的 B 像素 12。将这些像素组合使用,由此显示期望的彩色图像。

[0059] (亮像素和暗像素)

[0060] R 像素 8、G 像素 10、以及 B 像素 12 均具有能分别对液晶层施加相互不同的电压的 2 个副像素(亮像素和暗像素)。R 像素 8 具有亮像素 8a 和暗像素 8b,G 像素 10 具有亮像素 10a 和暗像素 10b,B 像素 12 具有亮像素 12a 和暗像素 12b。

[0061] (液晶电容和辅助电容)

[0062] 各副像素均具有由相对电极和隔着液晶层与该相对电极相对的副像素电极形成的液晶电容 C1c。而且,也具有由与副像素电极电连接的辅助电容电极、绝缘层、以及隔着该绝缘层与辅助电容电极相对的辅助电容相对电极形成的至少 1 个辅助电容 Cs。

[0063] 即,各像素具有液晶电容 C1c1 和 C1c2,在各液晶电容 C1c1 和 C1c2 上分别并列地电连接着第 1 辅助电容 Cs1 和第 2 辅助电容 Cs2。

[0064] 如图 1 所示,在 R 像素 8 的亮像素 8a 中形成有辅助电容 Cs1R 和液晶电容 C1c1R,在暗像素 8b 中形成有辅助电容 Cs2R 和液晶电容 C1c2R。另外,在 G 像素 10 的亮像素 10a 中形成有辅助电容 Cs1G 和液晶电容 C1c1G,在暗像素 10b 中形成有辅助电容 Cs2G 和液晶电容 C1c2G。另外,在 B 像素 12 的亮像素 12a 中形成有辅助电容 Cs1B 和液晶电容 C1c1B,在暗像素 12b 中形成有辅助电容 Cs2B 和液晶电容 C1c2B。

[0065] 下面,将辅助电容 Cs1R 和辅助电容 Cs2R 一并也称为辅助电容 CsR。另外,将辅助电容 Cs1G 和辅助电容 Cs2G 一并也称为辅助电容 CsG。另外,将辅助电容 Cs1B 和辅助电容 Cs2B 一并也称为辅助电容 CsB。

[0066] (开关元件 TFT1 和 TFT2)

[0067] 在 R 像素 8、G 像素 10、以及 B 像素 12 中均分别形成有 TFT(薄膜晶体管)1 和 TFT2。各辅助电容 Cs 的辅助电容电极连接到分别对应的 TFT1 或者 TFT2 的漏极电极。TFT1 和 TFT2 的栅极电极连接到共用的栅极总线 21,TFT1 和 TFT2 的源极电极连接到共用的源极总线 4。即,如图 1 所示,R 像素 8 的 TFT1R 和 TFT2R 的源极电极连接到源极总线 4m。同样,G 像素

10 的 TFT1G 和 TFT2G 的源极电极连接到源极总线 4(m+1), B 像素 12 的 TFT1B 和 TFT2B 的源极电极连接到源极总线 4(m+2)。

[0068] (开关元件 TFT3)

[0069] 另外,在 R 像素 8、G 像素 10、以及 B 像素 12 中均分别形成有对应的 TFT3。TFT3 的栅极电极与该像素的下一级的栅极总线、即栅极总线 2(1+1) 电连接。各 TFT3 的漏极电极通过接触孔与各暗像素 8b、10b、以及 12b 的像素电极电连接。在 3TFT 驱动方式的液晶显示装置 1 中,在栅极总线 2l 被选择而在各亮像素 8a、10a、以及 12a 的液晶电容 C1c1 中存储电荷后,按时间差选择下面的栅极总线 2(1+1) 而使 TFT3 为导通状态,由此产生电荷的再分配,使在各亮像素的液晶电容 C1c1 与各暗像素的液晶电容 C1c2 之间产生电压差。由此,使各像素内形成亮像素 8a、10a、12a 和暗像素 8b、10b、12b。

[0070] (CS 总线 6)

[0071] CS 总线 6 以横穿由栅极总线 2 和源极总线 4 所划定的像素区域的方式与栅极总线 2 并列地延伸。各 CS 总线 6 设成在形成于液晶显示装置 1 中的同一行的 R 像素 8、G 像素 10、以及 B 像素 12 中共用。CS 总线 6n 连接到各辅助电容 Cs1R、Cs2R、Cs1G、Cs2G、Cs1B、以及 Cs2B。CS 驱动器针对分别形成于 R 像素 8、G 像素 10、以及 B 像素 12 的各辅助电容通过 CS 总线 6n 施加相互相同的振幅的电压。

[0072] 详细后述,在现有的液晶显示装置中,与从正面观察显示画面的情况相比,具有在倾斜观察时显示图像产生颜色偏差的问题。下面说明产生这样的问题的理由。

[0073] (XYZ 表色系)

[0074] 首先,对作为定量地表示颜色的体系的表色系进行说明。作为代表性的表色系,具有使用红(R)、绿(G)、以及蓝(B)的三原色的 RGB 表色系。但是,在 RGB 表色系中,未必能完全地表示能识别的全部颜色,例如激光等可见的单一波长的颜色位于 RGB 表色系的外侧。如果对 RGB 值的系数许可负值,则在 RGB 表色系中也能表示任意的颜色,但不便处理。因此,一般使用改善了 RGB 表色系的 XYZ 表色系。

[0075] 在 XYZ 表色系中,利用三刺激值(X 值、Y 值、Z 值)的组合来表示期望的颜色。作为新的刺激值的 X 值、Y 值、Z 值通过相互组合原来的 R 值、G 值、B 值而得到。如果组合这些三刺激值,特定的光谱的颜色、光谱的光的混合光、以及物体的颜色全部能表示。

[0076] X 值、Y 值、Z 值中 Y 值与亮度的刺激对应。即,Y 值能用作明度的代表值。另外,X 值是主要代表红色的刺激值,但也包含一定量的蓝色的波长区域的颜色刺激。Z 值是主要代表蓝色的颜色刺激。

[0077] (正面的外观)

[0078] 通常,在液晶显示装置中,以在正面视角(0 度方向)中显示画面的色度为一定的方式进行调整。图 2 是示出正面视角中的灰度级—三刺激值(X 值、Y 值、Z 值)的关系(特性)的图。如该图所示,在正面视角中,灰度级和 X 值、Y 值、Z 值的关系均为具有约 2.2 的 γ (伽马)值的曲线。因此,在从正面观察液晶显示装置的显示画面的情况下,不特别产生颜色偏差的问题。

[0079] (从倾斜方向的观察)

[0080] 但是,VA 模式的液晶显示装置利用液晶层双折射率效应,液晶层的延迟具有波长分散,因此根据光的波长改变透射率。另外,液晶层的延迟在倾斜视角中比正面视角看上去

变大,所以透射率变动的光波长依存性在倾斜视角中比正面视角增加。其结果是,当从倾斜方向观察画面时,产生颜色偏差的问题。

[0081] 在此,参照图 13 对从倾斜方向观察液晶显示装置 1 的显示画面的情况下的角度进行说明。图 13 是示出本实施方式的液晶显示装置 1 的外观的图。图 13 的 (a) 示出液晶显示装置 1 的外观,图 13 的 (b) 示出相对于液晶显示装置 1 的显示画面的极角 θ 、以及方位角 Φ 。如图 13 的 (b) 所示,极角 θ 是由通过显示画面的中心的法线方向和视线方向形成的角,方位角是由通过显示画面的中心的画面横向(在通常的设置状态中与水平方向一致)和视线向显示画面的正投影形成的角。

[0082] (XYZ 值特性)

[0083] 图 3 是示出比较例的液晶显示装置 1 的倾斜视角即极角 60 度中的灰度级—XYZ 值特性的图。在此所说的比较例的液晶显示装置 1 中,满足各亮像素 8a、10a、12a 和各暗像素 8b、10b、12b 的面积比为 2:3、以及各电容器 Cd 的电容为各像素的液晶电容的 0.153 倍的条件。

[0084] 如图 3 所示,在极角 60 度中,灰度级—X 值的曲线图和灰度级—Y 值的曲线图为相互类似的曲线。但是,灰度级—Z 值的曲线图为特别是在灰度级 100 附近的中间灰度级中 Z 值比 X 值和 Y 值小的曲线。如上所述,Z 值是主要以蓝色为代表的颜色刺激,因此在想要在中间灰度级中显示特定的颜色的情况下,在极角 60 度中不是显示相当于原来的灰度级的蓝色而是显示更浅的蓝色。即,显示图像的蓝色成分减少,所以图像看起来带黄色感。其结果是,关于色感的视野角特性下降。

[0085] (色度特性)

[0086] 图 4 是示出比较例的液晶显示装置 1 的、极角 60 度中的灰度级—xy 值特性的图。在此所说的 x 值和 y 值是在作为基于 XYZ 表色系的新的表色系的 xyY 表色系中使用的色度坐标。满足 $x = X/(X+Y+Z)$ 、 $y = Y/(X+Y+Z)$ 的关系。如图 4 所示, x 值和 y 值都是,在 80 灰度级~130 灰度级的中间灰度级中与灰度级变化对应的色度变化的程度与其它灰度级范围相比偏移。即,即使参照图 4 也可知引起了颜色偏差。

[0087] (local γ 特性)

[0088] 图 5 是示出比较例的液晶显示装置 1 的、极角 60 度中的灰度级—local γ 特性的图。在此所说的 local γ 是示出亮度的局部的倾斜度的值。当将相对于显示画面的法线方向从规定的角度测定的光学特性中的最大亮度设为 T,将来自与该规定的角度相同方向的、基于灰度级值 a 的亮度设为 Ta,将基于灰度级值 b(a 和 b 是不同的值)的亮度设为 Tb 时, local γ 值按下述数学式 1 计算。

[0089] [数学式 1]

$$[0090] \quad \text{local } \gamma = \frac{\log(T_a) - \log(T_b)}{\log(a) - \log(b)}$$

[0091] 与 2 个灰度级值 a、b 分别对应的亮度 Ta、Tb 之差越大,则 γ 值越大。因此,如果能使倾斜方向的 γ 值相对增大,则由于该亮度之差变小而产生的显示画面的颜色的变化减少。对于液晶显示装置 1 的视野角特性,遍及全部灰度级(0~255 灰度级) γ 值与正面相同例如为 2.2 是理想的。

[0092] 在图 5 的例子中,X 值的 local γ 的峰值和 Y 值的 local γ 的峰值相互重叠。具体

地,在 90 灰度级附近具有峰值。另一方面,Z 值的 local γ 的峰值从这 2 个峰值偏移。具体地,在 125 灰度级附近具有峰值。这样,Z 值的 local γ 的峰值从 X 值和 Y 值的 local γ 的峰值偏移的结果是,在倾斜观察显示画面的情况下,中间灰度级附近的显示图像着色为黄色。

[0093] (下降的原因)

[0094] 如参照图 3~图 5 说明的那样,在比较例的液晶显示装置 1 中,倾斜视角即极角 60 度的视野角特性下降。下面参照图 6 对该原因详细进行说明。

[0095] 如上所述,R 像素 8、G 像素 10、以及 B 像素 12 均具备亮像素和暗像素。通常,在液晶显示装置 1 中,利用上述的电荷的再分配,使各亮像素的液晶电容 C1c1 与各暗像素的液晶电容 C1c2 之间产生电压差,由此改善倾斜视角中的视野角特性。换言之,如上所述,以在低灰度级实质上仅使亮像素 8a、10a、12a 点亮而暗像素 8b、10b、12b 从中间灰度级的某灰度级开始上升的方式对各像素的液晶层施加电压,由此改善视野角特性。

[0096] 图 6 是示出对各像素的液晶层施加的电压(横轴)和 X 值、Y 值、Z 值(纵轴)的关系的图。如该图所示,当施加电压变大而超过某值、在该图中为约 6V 时,一般仅表示蓝色的 Z 值变小。

[0097] 在液晶显示装置 1 中,针对一定范围的灰度级(例如 0~255 灰度级),按灰度级预先设计对像素施加的电压的值。此时,针对全部灰度级范围,通常设定如下电压范围:将成为在施加时使像素的透射率上升或者不上升的交界的最小电压值设为下限,另一方面,将在施加时使像素的透射率上升至最大值(饱和值)的电压值设为上限。另外,这样的电压范围按像素的颜色(在本实施方式中为红色、绿色、蓝色)设定。

[0098] 在图 6 的例子中,X 值和 Y 值描绘在约 2V 至约 8V 之间如伽马特性为 2.2 的逐渐变大的曲线。由此,对于红色和绿色,约 2V 分配在 0 灰度级,另一方面,约 8V 分配在 255 灰度级。相对于其它灰度级的电压在约 2V~约 8V 的范围内根据灰度级的大小进行分配。

[0099] 另一方面,Z 值描绘在约 6V 的时候达到最大值的曲线。由此,对于蓝色,约 2V 分配在 0 灰度级,另一方面,约 6V 分配在 255 灰度级。相对于其它灰度级的电压在约 2V~约 6V 的范围内根据灰度级的大小进行分配。

[0100] 因此,设定红色和绿色的灰度级的电压范围(箭头 A)与设定蓝色的灰度级的电压范围(箭头 B)相互不同。在此,仅针对亮像素设定的电压范围不依赖于像素的显示颜色,为一定。换言之,仅亮像素 8a、10a、12a 上升的电压范围没有差异,但亮像素 8a、10a、12a 与暗像素 8b、10b、12b 两者上升的(发光的)电压范围按像素产生差异。即,仅 B 像素 12 的暗像素 12b 上升的电压范围变窄。其结果是,Z 值的 local γ 的峰值从 X 值和 Y 值的 local γ 的峰值偏移。因此,成为图 3~图 5 所示的特性,引起倾斜视角中的颜色偏差。

[0101] 为了解决倾斜视角中的颜色偏差的问题,在本实施方式中,以使 B 像素 12 的电容器 CdB 的电容比 R 像素 8 的电容器 CdR 的电容和 G 像素 10 的电容器 CdG 的电容小的方式设计液晶显示装置 1。下面说明利用该设计来解决颜色偏差的问题的理由。

[0102] (灰度级区域的调整)

[0103] 图 7 是按每个原色示出本实施方式的液晶显示装置 1 中的、覆盖最低灰度级至最高灰度级的全部电压范围中的、仅亮像素发光的电压范围和亮像素及暗像素两者发光的电压范围的图。

[0104] 如图 7 所示,在本实施方式的液晶显示装置 1 中,B 像素 12 的亮像素 12a 发光的全部电压范围自身保持为一定,使仅亮像素 12a 发光的电压范围与仅 R 像素 8 的亮像素 8a 发光的电压范围以及仅 G 像素 10 的亮像素 10a 发光的电压范围相比均狭小。更详细地,在覆盖最低灰度级至最高灰度级的全部电压范围中,将仅亮像素发光的电压范围和亮像素及暗像素两者发光的电压范围的比例设为在 R 像素 8、G 像素 10、以及 B 像素 12 中均相互相同。其结果是,以仅亮像素发光的灰度级区域和亮像素及暗像素两者发光的灰度级区域的比例在 R 像素 8、G 像素 10、以及 B 像素 12 中均相互相同的方式设计与各灰度级对应的施加电压。因此,能使 Z 值的 $\text{local } \gamma$ 的峰值与 X 值以及 Y 值的 $\text{local } \gamma$ 的峰值一致。结果是,在从倾斜方向观察画面的情况下也不产生颜色偏差。

[0105] ($\Delta V\alpha$ 的调整)

[0106] 为了实现图 7 所示的电压分配,在液晶显示装置 1 中,在某灰度级中使对亮像素的液晶层施加的电压与对暗像素的液晶层施加的电压之差(称为“ $\Delta V\alpha$ ”)根据像素的显示颜色而相互不同。此时,使与各像素对应的电容器 Cd 的值根据该像素表示的颜色而不同,由此能使 $\Delta V\alpha$ 的值根据像素的显示颜色而不同。不必使全部 Cd 的值不同,可以仅使与显示某特定的原色的像素对应的 Cd 的值和与显示其它的任意的原色的像素对应的 Cd 的值不同。

[0107] 在本实施方式中,使 B 像素 12 中的 $\Delta V\alpha$ 最小。使 B 像素 12 的电容器 CdB 的电容比 R 像素 8 的电容器 CdR 和 G 像素 10 的电容器 CdG 的电容小,由此使 B 像素 12 中的 $\Delta V\alpha$ 的值比 R 像素 8 和 G 像素 10 中的 $\Delta V\alpha$ 的值小。即,将电容器的电容值设为 $CdB < CdG \leq CdR$ 。其结果是,能使 B 像素 12 的 $\Delta V\alpha$ 比 R 像素 8 和 G 像素 10 的 $\Delta V\alpha$ 小。此外,如果采用 $CdG = CdR$ 的构成,则能简化结构。

[0108] (从倾斜方向的观察)

[0109] 图 8 是示出本实施方式的液晶显示装置 1 的、极角 60 度中的灰度级—XYZ 值特性的图。在此所说的液晶显示装置 1 中,B 像素 12 的电容器 CdB 的电容比 G 像素 10 的电容器 CdG 的电容的 0.4 倍大,比 1.0 倍小。由此,使 B 像素 12 的 $\Delta V\alpha$ 比 R 像素 8 和 G 像素 10 的 $\Delta V\alpha$ 小。

[0110] (XYZ 值特性)

[0111] 如图 8 所示,在极角 60 度中,灰度级—XYZ 值特性均为相互类似的曲线。即,与图 3 所示的例子不同,在灰度级—Z 值特性的曲线中,特别是灰度级 100 附近的中间灰度级的 Z 值与 X 值及 Y 值相比未下降。

[0112] (色度特性)

[0113] 图 9 是示出本实施方式的液晶显示装置 1 的、极角 60 度中的灰度级—xy 值特性的图。在该图所示的例子中,与图 4 的例子不同,80 灰度级~130 灰度级的中间灰度级中的 x 值和 y 值的偏差消失。

[0114] ($\text{local } \gamma$ 特性)

[0115] 图 10 是示出本实施方式的液晶显示装置 1 的、极角 60 度中的灰度级— $\text{local } \gamma$ 特性的图。在该图的例子中,X 值的 $\text{local } \gamma$ 的峰值、Y 值的 $\text{local } \gamma$ 的峰值、以及 Z 值的 $\text{local } \gamma$ 的峰值相互重叠。

[0116] 如图 8~图 10 所示,在本实施方式的液晶显示装置 1 中,未引起倾斜视角中的颜

色偏差的问题。即,改善了视野角特性。

[0117] (电容器 CdB 的优选范围)

[0118] 图 11 是示出麦克比思表 24 颜色中的灰度 6 颜色 (No. 19 ~ 24) 的、各像素 (红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B)) 的灰度级的图。该图所示的值是 C 光源为 2 度视角的情况下的设计值。图 12 是示出显示图 11 所示的 6 颜色时的正面方向和倾斜方向 (60 度方向) 的、 $u'v'$ 色度的坐标间距离 ($\Delta u'v'$) 的图。纵轴示出 $\Delta u'v'$, 横轴示出 B 像素 12 的电容器 CdB 的电容 C_B 和 G 像素 10 的电容器 CdG 的电容 C_G 的比率。即,在将 C_G 设为固定的值的情况下,横轴的值越大则 C_B 的值越大。

[0119] 如图 12 所示,在 $0.4 < (C_B/C_G) < 1.0$ 的范围中, $\Delta u'v'$ 的值与 $C_B/C_G = 1$ 的情况相比变小。因此,可知:能在该范围中改善颜色偏差,所以能改善视野角特性。

[0120] (其它的构成)

[0121] 在液晶显示装置 1 中, R 像素 8 的电容器 CdR 的电容 C_R 、或者 G 像素 10 的电容器 CdG 的电容 C_G 的值可以是 R 像素 8 的液晶电容或者 G 像素 10 的液晶电容的实质上的 0.153 倍, B 像素 12 的电容器 CdB 的电容 C_B 的值可以是 B 像素 12 的液晶电容的实质上的 0.086 倍。利用该最佳的数值能更加改善视野角特性。

[0122] 在液晶显示装置 1 中,优选 $0.58 < \Delta V_{12B} \div \Delta V_{10G} < 1.00$ 。在此, ΔV_{12B} 是对 B 像素 12 的亮像素 12a 的液晶层施加的有效电压与对暗像素 12b 的液晶层施加的有效电压之差。另一方面, ΔV_{10G} 是对 G 像素 10 的亮像素 10a 的液晶层施加的有效电压与对 G 像素 10 的暗像素 10b 的液晶层施加的有效电压之差。另外,最优选 $\Delta V_{12B} \div \Delta V_{10G}$ 为 0.69。利用这些最佳的数值,能更加改善视野角特性。

[0123] 另外,在液晶显示装置 1 中为了改善视野角特性,可以应用根据 R、G、B 各像素使单元空隙即液晶的厚度不同的技术。即,一般可以通过将成为公知技术的使单元空隙不同的技术应用于本发明来改善视野角特性。

[0124] (附记事项)

[0125] 本发明不限于上述的实施方式,能在权利要求所示的范围内进行各种变更。即,将在权利要求所示的范围适当变更的技术手段组合而得到的实施方式也包含于本发明的技术范围。

[0126] 本发明例如也能按照如下来表现。

[0127] 1. 一种液晶显示装置,其特征在于,在 3TFT 方式的驱动方法中, R、G、B 的 Cd 电容不同。

[0128] 2. 一种液晶显示装置,其特征在于,特别是 B 的 Cd 电容与 R、G 相比小 (B 的 Cd 电容是 R、G 的 Cd 电容的 0.56 倍)。

[0129] 3. 一种液晶显示装置,其特征在于, R、G 的 Cd 电容为液晶电容 (V_{on} 时) 的 0.153 倍,而仅 B 为 0.086 倍。

[0130] 4. 一种液晶显示装置,其特征在于, V_{on} 时的子像素间的电压差是 B 相对于 R、G 为 0.69 倍 (相对于 1.6V 为 1.1V)。

[0131] 5. 一种液晶显示装置,在 R、G、B 中单元空隙可以不同 (其中,上述的 Cd 电容、电压差的比例不同)。

[0132] 在本发明的液晶显示装置中,进一步优选,

[0133] 上述像素区域分别显示红色、绿色、以及蓝色中的任一种，

[0134] 与显示上述蓝色的像素区域对应的上述电容器的电容值比与显示上述红色或者绿色的上述像素区域对应的上述电容器的电容值小。

[0135] 根据上述构成，像素区域分别显示红色、绿色、以及蓝色中的任一种，与表示蓝色的像素区域对应的电容器的电容值比与显示红色或者绿色的像素区域对应的电容器的电容值小。因此，能使显示蓝色的像素区域内的副像素间的电压差比显示红色或者绿色的像素区域内的副像素间的电压差小。

[0136] 其结果是，在从最低灰度级设定至最高灰度级的电压区域中，能使仅作为显示蓝色的像素区域内的副像素的亮像素上升，作为副像素的暗像素还未上升的电压区域与仅作为显示红色或者绿色的像素区域内的副像素的亮像素上升的电压区域相比狭窄。因此，在全部灰度级区域中，能使仅亮像素上升的灰度级区域与亮像素及暗像素两者上升的灰度级区域的比例与像素的原色无关地相互接近。由此，在一般的液晶显示装置中，能减少从倾斜方向观察画面的情况下的颜色偏差的产生。

[0137] 在本发明的液晶显示装置中，进一步优选，

[0138] 对显示上述蓝色的上述像素区域内的上述第 1 副像素施加的电压与对显示上述蓝色的上述像素区域内的上述第 2 副像素施加的电压之差、比对显示上述红色或者绿色的上述像素区域内的上述第 1 副像素施加的电压与对显示上述红色或者绿色的上述像素区域内的第 2 副像素施加的电压之差的 0.58 倍大且小于 1.00 倍。

[0139] 根据上述构成，能适当地降低倾斜视角中的颜色偏差。

[0140] 在发明的液晶显示装置中，进一步优选，

[0141] 与显示上述蓝色的像素区域对应的电容器的电容值比与显示上述红色或者上述绿色的像素区域对应的电容器的值的 0.40 倍大且小于 1.00 倍。

[0142] 根据上述构成，能适当地降低倾斜视角中的颜色偏差。

[0143] 在本发明的液晶显示装置中，进一步优选，

[0144] 对显示上述蓝色的上述像素区域内的上述第 1 副像素施加的电压与对显示上述蓝色的上述像素区域内的上述第 2 副像素施加的电压之差、是对显示上述红色或者绿色的上述像素区域内的上述第 1 副像素施加的电压与对显示上述红色或者绿色的上述像素区域内的上述第 2 副像素施加的电压之差的实质上的 0.69 倍。

[0145] 根据上述构成，能最大限度地适当降低倾斜视角中的颜色偏差。

[0146] 在本发明的液晶显示装置中，进一步优选，

[0147] 与显示上述红色或者绿色的像素区域对应的电容器的电容值是该像素区域内的上述第 1 副像素的液晶电容的实质上的 0.153 倍，

[0148] 与显示上述蓝色的像素区域对应的电容器的电容值是该像素区域内的上述第 1 副像素的液晶电容的实质上的 0.086 倍。

[0149] 根据上述构成，能最大限度地适当降低倾斜视角中的颜色偏差。

[0150] 在发明内容中完成的具体实施方式或者实施例使本发明的技术内容变得清楚，不应仅限于具体例作狭义解释，能在本发明的精神和所记载的权利要求范围内进行各种变更来实施。

[0151] 工业上的可利用性

- [0152] 本发明的液晶显示装置作为 VA 模式等的各种液晶显示装置被广泛利用。
- [0153] 附图标记说明
- [0154] 1 液晶显示装置
- [0155] 2 栅极总线
- [0156] 4 源极总线
- [0157] 6 CS 总线（存储电容总线）
- [0158] 8 R 像素（像素区域）
- [0159] 8a R 像素的亮像素（第 1 副像素）
- [0160] 8b R 像素的暗像素（第 2 副像素）
- [0161] 10 G 像素（像素区域）
- [0162] 10a G 像素的亮像素（第 1 副像素）
- [0163] 10b G 像素的暗像素（第 2 副像素）
- [0164] 12 B 像素（像素区域）
- [0165] 12a B 像素的亮像素（第 1 副像素）
- [0166] 12b B 像素的暗像素（第 2 副像素）
- [0167] TFT1 开关元件（第 1 晶体管）
- [0168] TFT2 开关元件（第 2 晶体管）
- [0169] TFT3 开关元件（第 3 晶体管）
- [0170] Cs 辅助电容
- [0171] Clc 液晶电容
- [0172] CdR R 像素的电容器（与显示红色的像素区域对应的电容器）
- [0173] CdG G 像素的电容器（与显示绿色的像素区域对应的电容器）
- [0174] CdB B 像素的电容器（与显示蓝色的像素区域对应的电容器）

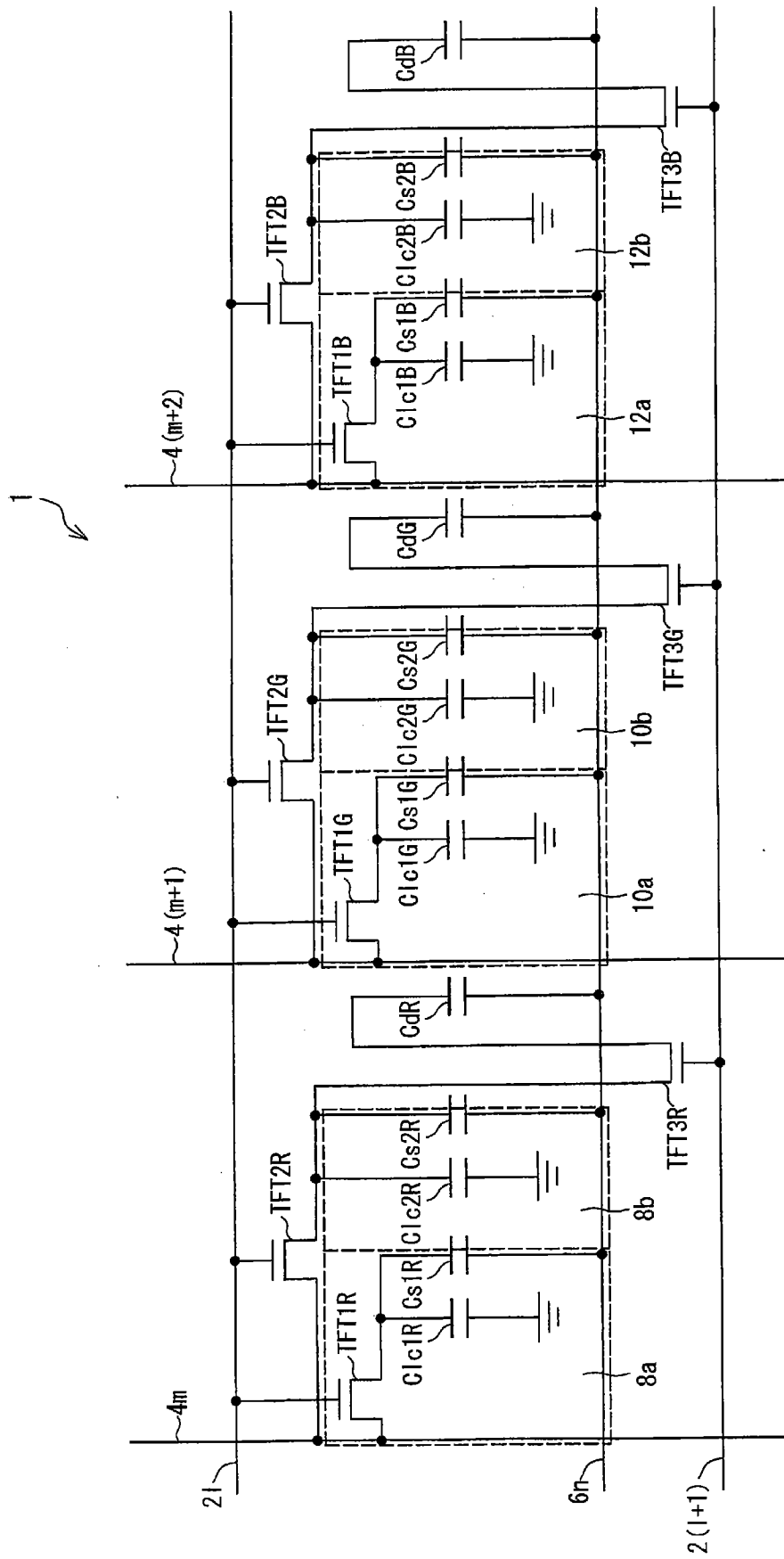


图 1

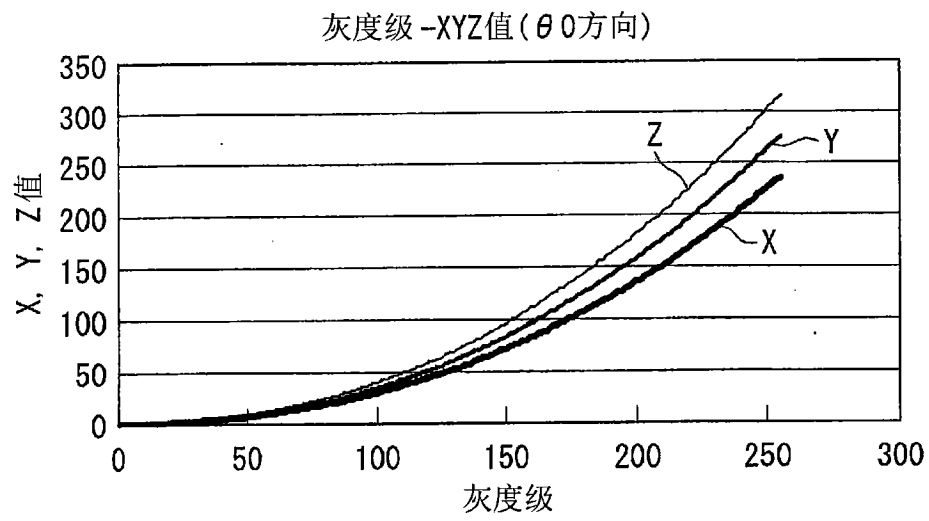


图 2

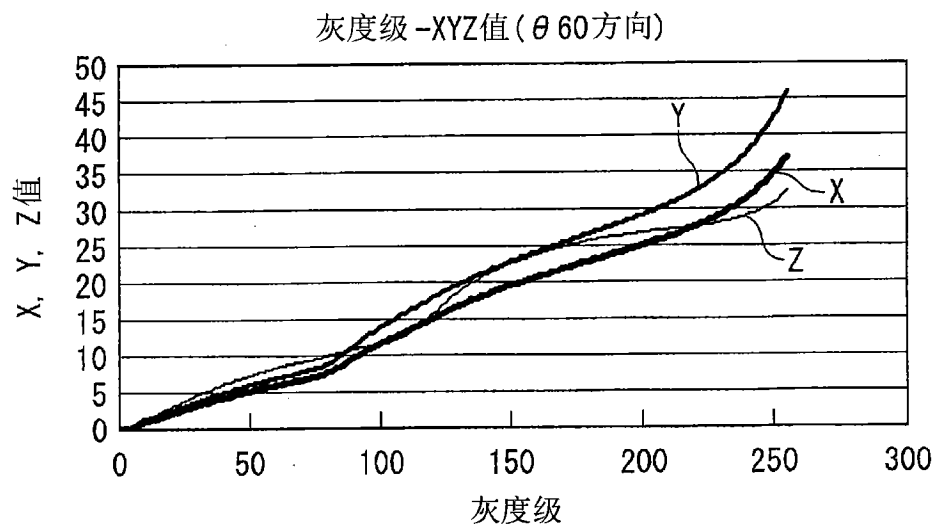


图 3

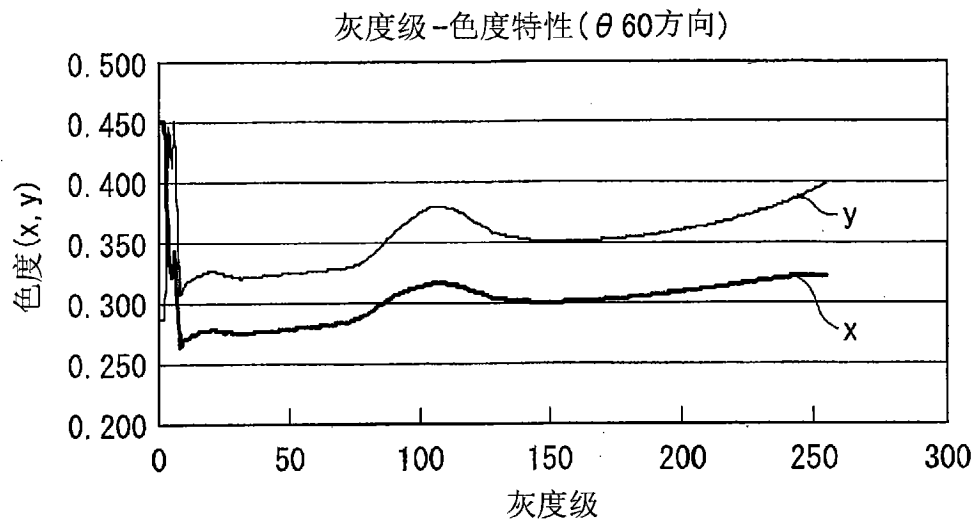


图 4

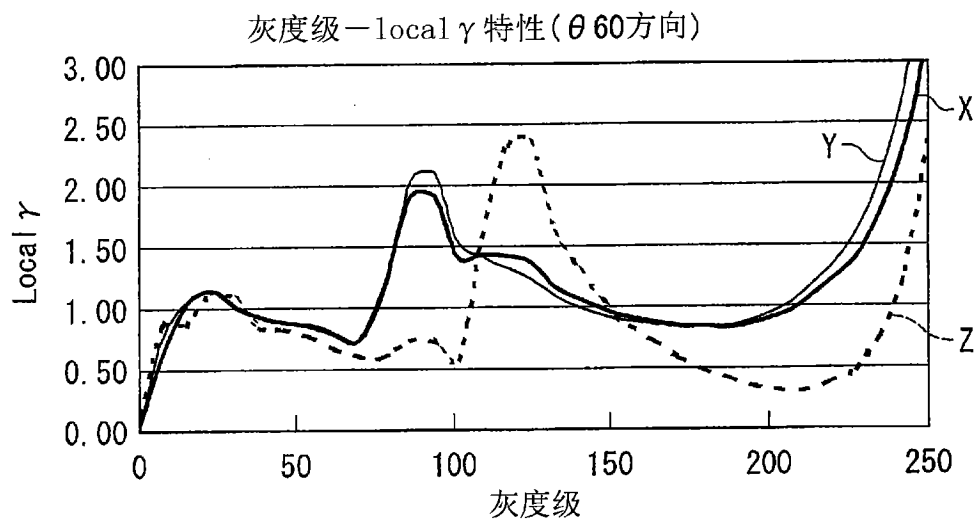


图 5

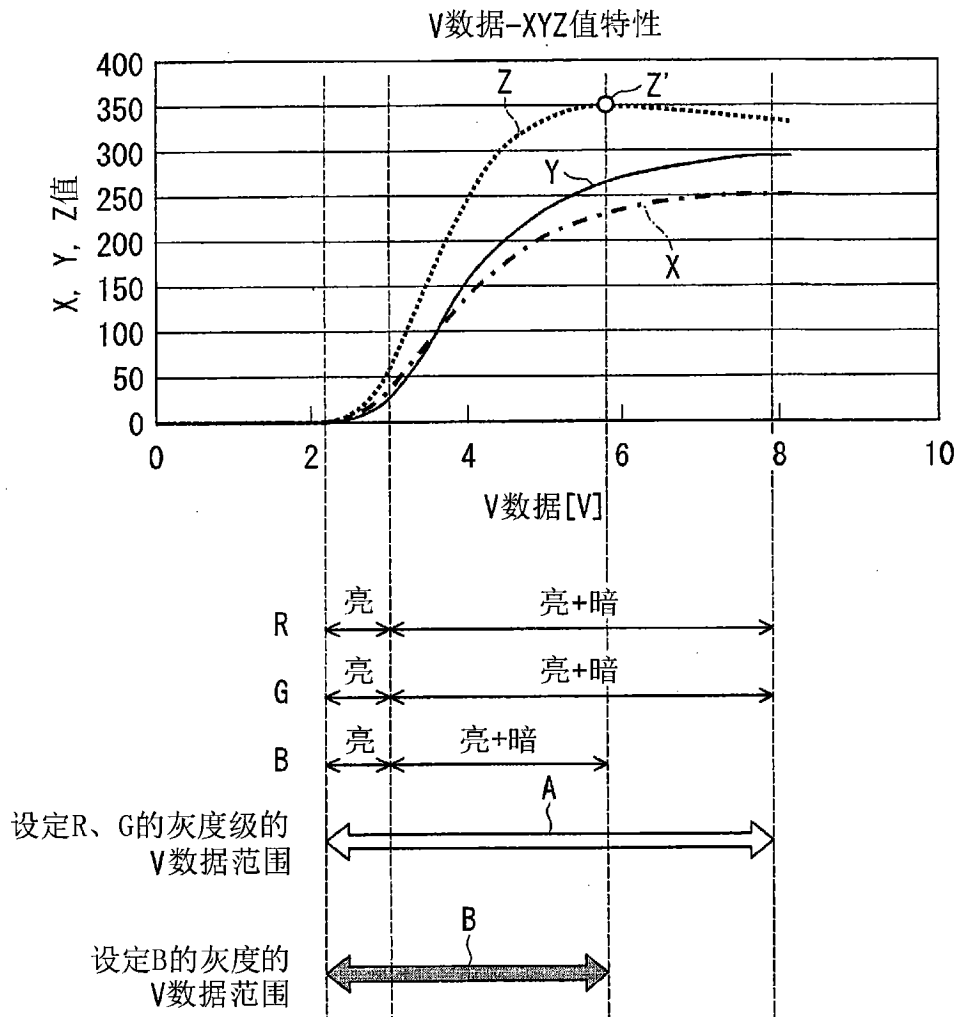


图 6

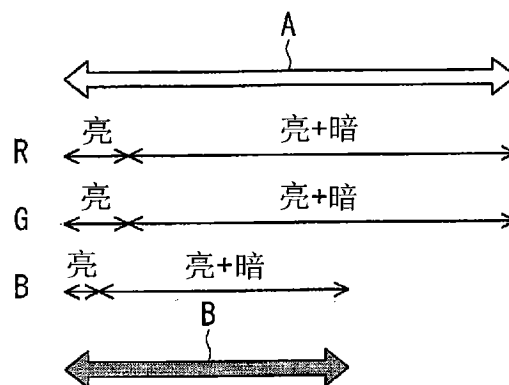


图 7

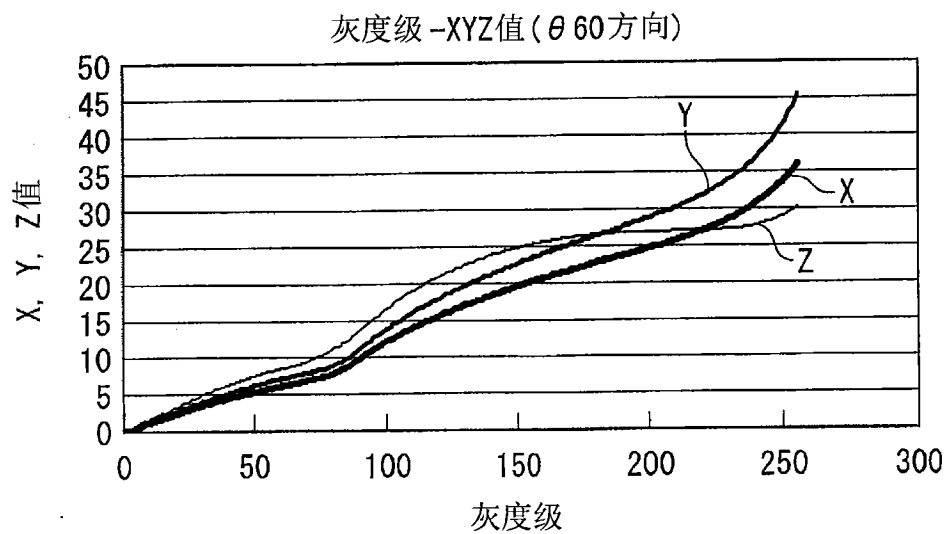


图 8

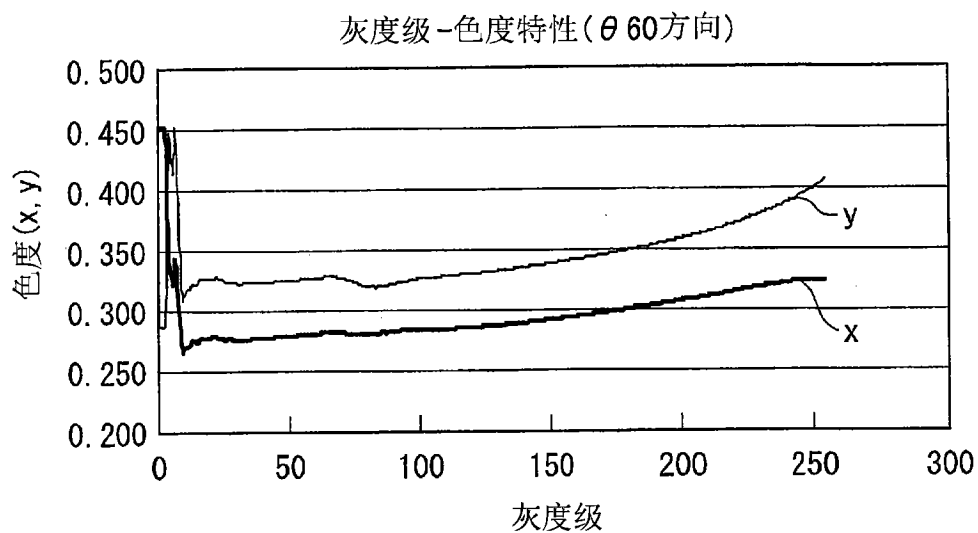


图 9

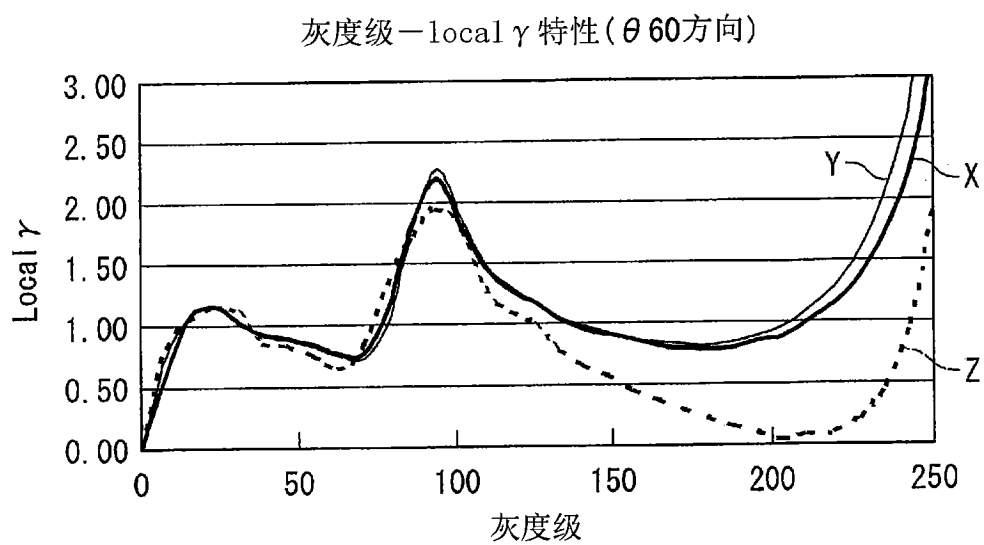


图 10

No.	R	G	B
19	243	243	242
20	200	200	200
21	160	160	160
22	122	122	121
23	85	85	85
24	52	52	52

图 11

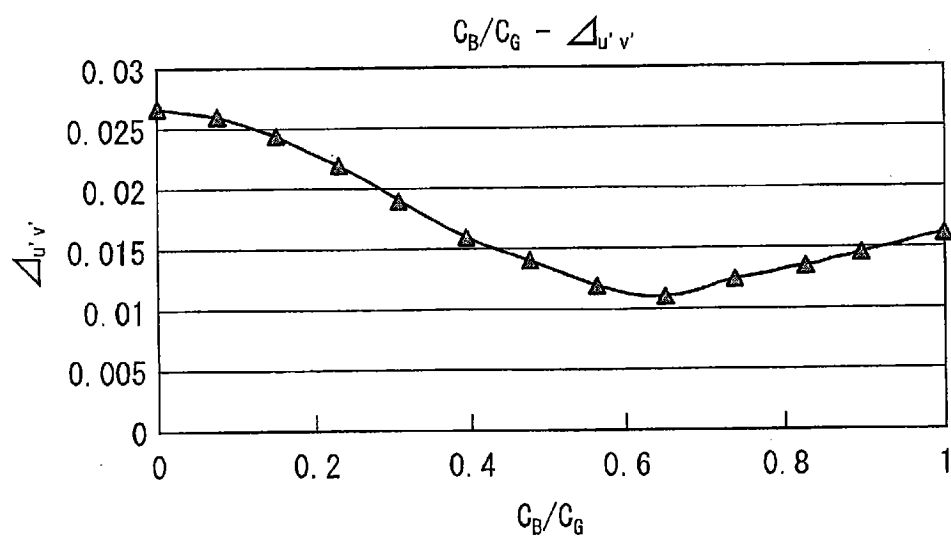


图 12

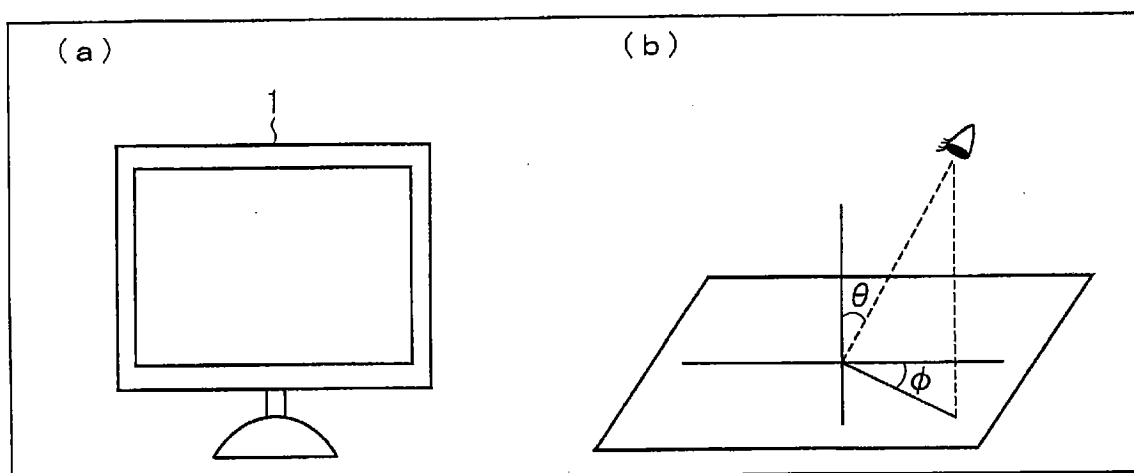


图 13

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102713747B	公开(公告)日	2015-07-15
申请号	CN201080061148.6	申请日	2010-11-02
[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	胜田升平 镰田豪 井出哲也 大桥诚二		
发明人	胜田升平 镰田豪 井出哲也 大桥诚二		
IPC分类号	G02F1/1368		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/136213 G09G2320/0242 G09G2320/028 G09G2320/0233 G09G2300/0876 G09G3/3648 G09G2300/0814 G09G2300/0452 G09G2300/0447 G09G2320/068 G02F1/13624		
审查员(译)	李佩佩		
优先权	2010007254 2010-01-15 JP		
其他公开文献	CN102713747A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置(1)具备：栅极总线(2)；源极总线(4)；CS总线(6)；栅极电极；源极电极；第1晶体管(TFT1)；第2晶体管(TFT2)；第1像素电极；第2像素电极；具备第1副像素(8a)和第2副像素(8b)的像素区域(8)；具备第1副像素(10a)和第2副像素(10b)的像素区域(10)；具备第1副像素(12a)和第2副像素(12b)的像素区域(12)；栅极电极；漏极电极；第3晶体管(TFT3)；第1缓冲电容电极；第2缓冲电容电极；以及电容器(Cd)。电容器(Cd)的值按与该电容器(Cd)对应的像素区域所显示的每种颜色而相互不同，由此减少倾斜视角中的颜色偏差的产生。

