



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102160111 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 200980137194. 7

代理人 龙淳

(22) 申请日 2009. 09. 18

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2008-242515 2008. 09. 22 JP

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

G09F 9/30(2006. 01)

G09G 3/20(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 03. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/004764 2009. 09. 18

(56) 对比文件

CN 1737650 A, 2006. 02. 22, 全文.

US 2008/0101692 A1, 2008. 05. 01, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/032488 JA 2010. 03. 25

审查员 李小兰

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中村浩三 植木俊 富泽一成

森智彦 吉田悠一

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

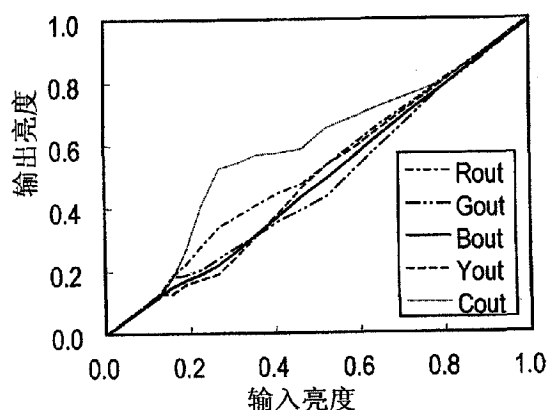
权利要求书2页 说明书19页 附图22页

(54) 发明名称

信号转换电路和具备该信号转换电路的多原色液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供能够抑制由从斜方向看时的灰色显示的着色引起的显示品质的下降的多原色液晶显示装置和能够在这样的多原色液晶显示装置中使用的信号转换电路。本发明的信号转换电路在多原色液晶显示装置中使用,并将输入的视频信号转换成与四个以上的原色对应的多原色信号,其中,该多原色液晶显示装置具有由包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和黄色子像素的多个子像素规定的像素,使用由该多个子像素显示的四个以上的原色进行彩色显示。本发明的信号转换电路在用于由像素显示标准化亮度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时,进行视频信号的转换,使得在多个子像素的标准化亮度中黄色子像素的标准化亮度最低。



1. 一种多原色液晶显示装置,其特征在于,包括:

信号转换电路;和

液晶显示面板,对该液晶显示面板输入由所述信号转换电路生成的多原色信号,

该多原色液晶显示装置具有由包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和黄色子像素的多个子像素规定的像素,使用由所述多个子像素显示的四个以上的原色进行彩色显示,其中,

所述信号转换电路将输入的视频信号转换成与四个以上的原色对应的多原色信号,

所述信号转换电路在用于由所述像素显示标准化亮度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时,进行视频信号的转换,使得在所述多个子像素的标准化亮度中,所述黄色子像素的标准化亮度最低,

所述信号转换电路在用于由所述像素显示标准化亮度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时,进行视频信号的转换,使得在所述多个子像素的标准化亮度中,除所述黄色子像素的标准化亮度以外,所述蓝色子像素的标准化亮度最低,

所述液晶显示面板包括第一基板、与所述第一基板相对的第二基板和设置于所述第一基板与所述第二基板之间的垂直取向型的液晶层,并具有所述多个子像素,

在所述多个子像素的每一个子像素,当对所述液晶层施加规定的电压时,包含于所述液晶层的液晶分子向多个方位倾斜,

所述多个子像素中的每一个子像素具有多个区域,能够对该多个区域中的每一个区域内的所述液晶层施加相互不同的电压,

在用于由所述像素显示标准化亮度大于 0 的任意灰色的视频信号被输入时,所述多个子像素中的各个子像素的标准化亮度大于 0,

所述信号转换电路进行视频信号的转换,使得所述多个子像素中的至少一个子像素的标准化亮度不随着由所述像素显示的灰色的标准化亮度的增加而单调增加。

2. 一种多原色液晶显示装置,其特征在于,包括:

信号转换电路;和

液晶显示面板,对该液晶显示面板输入由所述信号转换电路生成的多原色信号,

该多原色液晶显示装置具有由包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和黄色子像素的多个子像素规定的像素,使用由所述多个子像素显示的四个以上的原色进行彩色显示,其中,

所述信号转换电路将输入的视频信号转换成与四个以上的原色对应的多原色信号,

所述信号转换电路在用于由所述像素显示标准化亮度 0.15 以上 0.35 以下的灰色的视频信号被输入时,进行视频信号的转换,使得在所述多个子像素的标准化亮度中,所述黄色子像素的标准化亮度最低,

所述信号转换电路在用于由所述像素显示标准化亮度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时,进行视频信号的转换,使得在所述多个子像素的标准化亮度中,除所述黄色子像素的标准化亮度以外,所述蓝色子像素的标准化亮度最低,

所述液晶显示面板包括第一基板、与所述第一基板相对的第二基板和设置于所述第一基板与所述第二基板之间的垂直取向型的液晶层,并具有所述多个子像素,

在所述多个子像素的每一个子像素,当对所述液晶层施加规定的电压时,包含于所述

液晶层的液晶分子向多个方位倾斜，

所述多个子像素中的每一个子像素具有多个区域，能够对该多个区域中的每一个区域内的所述液晶层施加相互不同的电压，

在用于由所述像素显示标准化亮度大于 0 的任意灰色的视频信号被输入时，所述多个子像素中的各个子像素的标准化亮度大于 0，

所述信号转换电路进行视频信号的转换，使得所述多个子像素中的至少一个子像素的标准化亮度不随着由所述像素显示的灰色的标准化亮度的增加而单调增加。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的多原色液晶显示装置，其特征在于：

所述多个子像素还包括青色子像素。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的多原色液晶显示装置，其特征在于：

所述信号转换电路在用于由所述像素显示标准化亮度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时，进行视频信号的转换，使得在所述多个子像素的标准化亮度中，所述绿色子像素的标准化亮度最高。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的多原色液晶显示装置，其特征在于：

所述信号转换电路在用于由所述像素显示标准化亮度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时，进行视频信号的转换，使得在所述多个子像素的标准化亮度中，所述红色子像素的标准化亮度最高。

6. 如权利要求 3 所述的多原色液晶显示装置，其特征在于：

所述信号转换电路在用于由所述像素显示标准化亮度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时，进行视频信号的转换，使得在所述多个子像素的标准化亮度中，所述青色子像素的标准化亮度最高。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的多原色液晶显示装置，其特征在于：

所述信号转换电路在将用于显示的原色的数量设为 n 时，根据所输入的视频信号来参照查找表，由此得到 n 个原色中的 $(n-3)$ 个原色的亮度，通过使用所述 $(n-3)$ 个原色的亮度进行运算，算出所述 n 个原色中的剩余三个原色的亮度。

8. 如权利要求 7 所述的多原色液晶显示装置，其特征在于：

所述信号转换电路包括：

查找表存储器，该查找表存储器存储所述查找表；和

运算部，该运算部进行所述运算。

信号转换电路和具备该信号转换电路的多原色液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别涉及使用四个以上的原色来进行显示的多原色液晶显示装置。此外,本发明还涉及在这种液晶显示装置中使用的信号转换电路。

背景技术

[0002] 当前,以液晶显示装置为首的各种显示装置被用于各种各样的用途。在一般的显示装置中,由显示作为光的三原色的红色、绿色、蓝色的三个子像素来构成一个像素,由此能够进行彩色显示。

[0003] 但是,现有的显示装置存在能够显示的颜色的范围(被称为“色再现范围”)狭窄的问题。在图 40 中表示使用三原色来进行显示的现有的显示装置的色再现范围。图 40 是 XYZ 表色系统中的 xy 色度图,将与红色、绿色、蓝色的三原色对应的三个点作为顶点的三角形表示色再现范围。此外,在图中,以 × 标记描绘出由 Pointer 所指出的、存在于自然界的各种各样物体的颜色(参照非专利文献 1)。由图 40 可知,存在没有包含于色再现范围中的物体色,在使用三原色来进行显示的显示装置中,不能显示一部分的物体色。

[0004] 因此,为了扩大显示装置的色再现范围,提案有将用于显示的原色的数量增加至四个以上的方法。

[0005] 例如,在专利文献 1 中,如图 41 所示,公开有由显示红色、绿色、蓝色、黄色、青色、品红色的六个子像素 R、G、B、Ye、C、M 构成一个像素 P 的液晶显示装置 800。图 42 表示该液晶显示装置 800 的色再现范围。如图 42 所示,将与六个原色对应的六个点作为顶点形成六边形,由该六边形表示的色再现范围将物体色大致包括在内。这样,通过增加用于显示的原色数量,能够扩大色再现范围。在本申请说明书中,将使用四个以上的原色进行显示的显示装置总称为“多原色显示装置”,将使用四个以上的原色进行显示的液晶显示装置称为“多原色液晶显示装置(或简称为多原色 LCD)”。此外,将使用三原色进行显示的现有的一般显示装置总称为“三原色显示装置”,将使用三原色进行显示的液晶显示装置称为“三原色液晶显示装置(或简称为三原色 LCD)”。

[0006] 历来一般的 TN(Twisted Nematic:扭转向列)模式、STN(SuperTwisted Nematic:超扭转向列)模式的液晶显示装置存在视野角窄的缺点,为了对此进行改善,已开发出各种显示模式。

[0007] 作为视野角特性得到改善的显示模式,已知有专利文献 2 所公开的 MVA(Multi-domain Vertical Alignment:多畴垂直取向)模式、专利文献 3 所公开的 CPA(Continuous Pinwheel Alignment:连续焰火状排列)模式等。

[0008] 在 MVA 模式、CPA 模式中,能够以广视野角实现高品质的显示。但是,在 MVA 模式、CPA 模式那样的广视野角垂直取向模式(VA 模式)中,作为视野角特性的问题,新显现出正面观测时的 γ 特性与斜向观测时的 γ 特性不同的问题,即 γ 特性的视角依赖性的问题。 γ 特性是指显示亮度的灰度等级依赖性。当 γ 特性在正面方向与在斜方向不同时,灰度等

级显示状态因观测方向不同而不同,因此,特别是在显示照片等图像的情况下或显示 TV 广播等情况下成为问题。

[0009] 垂直取向模式下的 γ 特性的视角依赖性作为斜向观测时的显示亮度比本来的显示亮度高的现象(被称为“泛白”)被视认。当发生泛白时,也发生像素所显示的颜色从正面方向看时与从斜方向看时不同的问题。

[0010] 作为减低 γ 特性的视角依赖性的方法,提案有专利文献 4 和专利文献 5 中被称为多像素驱动的方法。在该方法中,将一个子像素分割为两个区域,通过对各个区域施加不同的电压减低 γ 特性的视角依赖性。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献 1:日本特表 2004-529396 号公报

[0014] 专利文献 2:日本特开平 11-242225 号公报

[0015] 专利文献 3:日本特开 2003-43525 号公报

[0016] 专利文献 4:日本特开 2004-62146 号公报

[0017] 专利文献 5:日本特开 2004-78157 号公报

[0018] 非专利文献

[0019] 非专利文献 1:M. R. Pointer, “The gamut of real surface colors,” Color Research and Application, Vol. 5, No. 3, pp. 145-155 (1980)

发明内容

[0020] 发明所要解决的课题

[0021] 但是,通过本申请的发明者的研究,发现:当使用多像素驱动时,在从斜方向看低灰度等级(即低亮度)的灰色显示时,灰色显示带黄色色感。这种着色现象在多原色 LCD 中使用多像素驱动的情况下也会发生,使显示品质下降。

[0022] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供能够抑制由在从斜方向看时的灰色显示的着色引起的显示品质的下降的多原色液晶显示装置和在这样的多原色液晶显示装置中使用的信号转换电路。

[0023] 用于解决问题的手段

[0024] 本发明的信号转换电路的特征在于:该信号转换电路在多原色液晶显示装置中使用,并将输入的视频信号转换成与四个以上的原色对应的多原色信号,其中,该多原色液晶显示装置具有由包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和黄色子像素的多个子像素规定的像素,使用由上述多个子像素显示的四个以上的原色进行彩色显示,

[0025] 在用于由上述像素显示标准化亮度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时,进行视频信号的转换,使得在上述多个子像素的标准化亮度中,上述黄色子像素的标准化亮度最低。

[0026] 在一个优选实施方式中,本发明的信号转换电路在用于由上述像素显示标准化亮度 0.15 以上 0.35 以下的灰色的视频信号被输入时,进行视频信号的转换,使得在上述多个子像素的标准化亮度中,上述黄色子像素的标准化亮度最低。

[0027] 在一个优选实施方式中,本发明的信号转换电路在用于由上述像素显示标准化亮

度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时,进行视频信号的转换,使得在上述多个子像素的标准化亮度中,除上述黄色子像素的标准化亮度以外,上述蓝色子像素的标准化亮度最低(即,黄色子像素的标准化亮度最低,蓝色子像素的标准化亮度第二低)。

[0028] 在一个优选实施方式中,上述多个子像素还包括青色子像素。

[0029] 在一个优选实施方式中,本发明的信号转换电路在用于由上述像素显示标准化亮度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时,进行视频信号的转换,使得在上述多个子像素的标准化亮度中,上述绿色子像素的标准化亮度最高。

[0030] 在一个优选实施方式中,本发明的信号转换电路在用于由上述像素显示标准化亮度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时,进行视频信号的转换,使得在上述多个子像素的标准化亮度中,上述红色子像素的标准化亮度最高。

[0031] 在一个优选实施方式中,本发明的信号转换电路在用于由上述像素显示标准化亮度 0.2 以上 0.3 以下的灰色的视频信号被输入时,进行视频信号的转换,使得在上述多个子像素的标准化亮度中,上述青色子像素的标准化亮度最高。

[0032] 在一个优选实施方式中,本发明的信号转换电路进行视频信号的转换,使得上述多个子像素中的各个子像素的标准化亮度随着由上述像素显示的灰色的标准化亮度的增加而单调增加。

[0033] 在一个优选实施方式中,本发明的信号转换电路进行视频信号的转换,使得上述多个子像素中的至少一个子像素的标准化亮度不随着由上述像素显示的灰色的标准化亮度的增加而单调增加。

[0034] 在一个优选实施方式中,本发明的信号转换电路在将用于显示的原色的数量设为 n 时,根据所输入的视频信号来参照查找表,由此得到 n 个原色中的 $(n-3)$ 个原色的亮度,通过使用上述 $(n-3)$ 个原色的亮度进行运算,算出上述 n 个原色中的剩余三个原色的亮度。

[0035] 在一个优选实施方式中,本发明的信号转换电路包括:查找表存储器,该查找表存储器存储上述查找表;和运算部,该运算部进行上述运算。

[0036] 本发明的多原色液晶显示装置包括:具有上述结构的信号转换电路;和液晶显示面板,对该液晶显示面板输入由上述信号转换电路生成的多原色信号。

[0037] 在一个优选实施方式中,上述液晶显示面板包括第一基板、与上述第一基板相对的第二基板和设置于上述第一基板与上述第二基板之间的垂直取向型的液晶层,并具有多个子像素,在上述多个子像素的每一个子像素,当对上述液晶层施加规定的电压时,包含于上述液晶层的液晶分子向多个方位倾斜。

[0038] 在一个优选实施方式中,上述多个子像素中的每一个子像素具有多个区域,能够对该多个区域中的每一个区域内的上述液晶层施加相互不同的电压。

[0039] 发明的效果

[0040] 根据本发明,能够提供一种多原色液晶显示装置,该多原色液晶显示装置能够抑制由从斜方向看时的灰色显示的着色引起的显示品质的下降。此外,根据本发明,能够提供在这样的多原色液晶显示装置中使用的信号转换电路。

附图说明

[0041] 图 1 是示意地表示本发明的优选实施方式中的液晶显示装置 100 的框图。

[0042] 图 2 是表示液晶显示装置 100 的像素结构的一个例子的图。

[0043] 图 3 是表示在现有的方式中进行信号转换后的情况下的输入亮度与输出亮度的关系的图表。

[0044] 图 4 是表示进行图 3 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0045] 图 5 是表示进行图 3 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0046] 图 6 是表示进行图 3 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的三刺激值 X、Y、Z 的关系的图表。

[0047] 图 7 是表示在不进行多像素驱动的液晶显示装置中进行图 3 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0048] 图 8 是表示在不进行多像素驱动的液晶显示装置中进行图 3 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的三刺激值 X、Y、Z 的关系的图表。

[0049] 图 9 是表示液晶显示装置 100 的信号转换电路中被输入用于进行灰色显示的视频信号时的输入亮度与输出亮度的关系的一个例子的图表。

[0050] 图 10 是表示进行图 9 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0051] 图 11 是表示进行图 9 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0052] 图 12 是表示在从正面方向观察白显示时的三刺激值 X、Y、Z 的各个刺激值中,能够由各子像素显示的原色的构成比的图表。

[0053] 图 13 是表示进行图 9 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的三刺激值 X、Y、Z 的关系的图表。

[0054] 图 14 是表示液晶显示装置 100 的信号转换电路中被输入用于进行灰色显示的视频信号时的输入亮度与输出亮度的关系的一个例子的图表。

[0055] 图 15 是表示进行图 14 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0056] 图 16 是表示进行图 14 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0057] 图 17 是表示液晶显示装置 100 的信号转换电路中被输入用于进行灰色显示的视频信号时的输入亮度与输出亮度的关系的一个例子的图表。

[0058] 图 18 是表示进行图 17 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0059] 图 19 是表示进行图 17 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0060] 图 20 是表示进行图 17 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的三刺激值 X、Y、Z 的关系的图表。

[0061] 图 21 是表示液晶显示装置 100 的信号转换电路中被输入用于进行灰色显示的视频信号时的输入亮度与输出亮度的关系的一个例子的图表。

[0062] 图 22 是表示进行图 21 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0063] 图 23 是表示进行图 21 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0064] 图 24 是表示进行图 21 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的三刺激值 X、Y、Z 的关系的图表。

[0065] 图 25 是表示液晶显示装置 100 的像素结构的一个例子的图。

[0066] 图 26 是表示在现有的方式中进行信号转换后的情况下的输入亮度与输出亮度的关系的图表。

[0067] 图 27 是表示进行图 26 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0068] 图 28 是表示进行图 26 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0069] 图 29 是表示进行图 26 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的三刺激值 X、Y、Z 的关系的图表。

[0070] 图 30 是表示液晶显示装置 100 的信号转换电路中被输入用于进行灰色显示的视频信号时的输入亮度与输出亮度的关系的一个例子的图表。

[0071] 图 31 是表示进行图 30 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0072] 图 32 是表示进行图 30 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系的图表。

[0073] 图 33 是表示进行图 30 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的三刺激值 X、Y、Z 的关系的图表。

[0074] 图 34 是表示液晶显示装置 100 所具备的信号转换电路的优选结构的一个例子的框图。

[0075] 图 35 是表示液晶显示装置 100 所具备的信号转换电路的优选结构的另一个例子的框图。

[0076] 图 36(a) ~ (c) 是用于说明 MVA 模式的液晶显示面板的基本结构的图。

[0077] 图 37 是表示用于进行多像素驱动的各子像素的具体结构的一个例子的图。

[0078] 图 38 是表示用于进行多像素驱动的各子像素的具体结构的一个例子的图。

[0079] 图 39 是表示各子像素的第一区域和第二区域（亮区域和暗区域）所呈现的亮度与电压的关系的图表。

[0080] 图 40 是表示三原色 LCD 的色再现范围的 xy 色度图。

[0081] 图 41 是示意地表示现有的多原色 LCD800 的图。

[0082] 图 42 是表示多原色 LCD800 的色再现范围的 xy 色度图。

具体实施方式

[0083] 作为输入到三原色显示装置的视频信号的形式,一般为 RGB 格式或 YCrCb 格式等。由于这些格式的视频信号包含三个参数(可以说是三维信号),因此,用于显示的三原色(红色、绿色和蓝色)的亮度被唯一确定。

[0084] 为了使用多原色显示装置进行显示,需要将三原色显示装置用的格式的视频信号转换成包含更多参数(四个以上的参数)的视频信号。在本申请说明书中,将与四个以上的原色对应的这种视频信号称为“多原色信号”。

[0085] 在使用四个以上的原色来表现三原色显示装置用的格式的视频信号所表示的颜色时,各种原色的亮度不能唯一确定,存在多种亮度的组合。即,将三维信号转换成多原色信号的方法并不是一种。

[0086] 本申请发明者通过对在多原色 LCD 中使用的信号转换方法进行了各种研究,结果发现了能够抑制从斜方向看时的灰色显示的着色的信号转换方法。

[0087] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。另外,本发明并不仅限于以下的实施方式。

[0088] 图 1 表示本实施方式的液晶显示装置 100。如图 1 所示,液晶显示装置 100 包括液晶显示面板 10 和信号转换电路 20,是使用四个以上的原色来进行显示的多原色 LCD。

[0089] 液晶显示装置 100 具有多个呈矩阵状排列的像素,由多个子像素来规定各像素。图 2 表示液晶显示装置 100 的像素结构的一个例子。在图 2 所示的例子中,规定各像素的多个子像素为:显示红色的红色子像素 R、显示绿色的绿色子像素 G、显示蓝色的蓝色子像素 B、显示黄色的黄色子像素 Ye、显示青色的青色子像素 C。表 1 表示由红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、黄色子像素 Ye、青色子像素 C 显示的各原色的色度 xy 和相对亮度 Y(以由像素显示的白色的亮度为 100 的值)。

[0090] (表 1)

[0091]

	x	y	Y
R	0.683	0.312	18.6
G	0.239	0.631	22.7
B	0.144	0.055	6.6
Ye	0.478	0.512	42.0
C	0.129	0.340	10.0

[0092] 另外,规定一个像素的子像素的种类、个数、配置并不仅限于图 2 所例示。规定一个像素的多个子像素只要至少包括红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B 和黄色子像素 Ye 即可。

[0093] 信号转换电路 20 将被输入的视频信号转换成与四个以上的原色对应的多原色信号。例如,如图 1 所示,信号转换电路 20 将包括表示红色、绿色和蓝色各自的亮度的成分在内的 RGB 格式的视频信号(三维信号)转换成包括表示红色、绿色、蓝色、黄色和青色各自

的亮度的成分在内的多原色信号。

[0094] 对液晶显示面板 10 输入由信号转换电路 20 生成的多原色信号,由各像素显示与所输入的多原色信号相应的颜色。作为液晶显示面板 10 的显示模式,能够适当地使用能够实现广视野角特性的垂直取向模式(VA 模式),例如能够使用 MVA 模式、CPA 模式。如后所述,MVA 模式、CPA 模式的面板具备在未施加电压时液晶分子相对于基板垂直取向的垂直取向型液晶层,并且在各子像素内当施加电压时液晶分子向多个方位倾斜,由此,能够实现广视野角的显示。

[0095] 此外,液晶显示装置 100 的各子像素具有多个区域,能够对该多个区域的各个区域内的液晶层施加不同的电压。即,各子像素被分割为能够被独立地施加电压的多个(例如两个或三个)区域,液晶显示装置 100 具有能够进行如专利文献 4 和专利文献 5 所公开那样的多像素驱动的结构。以下将各像素所具有的多个区域中的亮度相对高的区域称为亮区域、亮度相对低的区域称为暗区域。

[0096] 另外,在本实施方式中例示了对信号转换电路 20 输入 RGB 格式的视频信号的情况,但是,输入到信号转换电路 20 的视频信号只要是三维信号,则任意格式均可,也可以为 XYZ 格式、YCrCb 格式等。

[0097] 如上所述,液晶显示装置 100 是一种多原色 LCD,该多原色 LCD 在 VA 模式下进行显示,并能够进行多像素驱动。本实施方式的液晶显示装置 100 在输入用于由像素显示灰色的视频信号时的信号转换的方式方面具有特征。以下,对本实施方式的信号转换的方式进行具体说明,但在此之前,作为参考例说明现有的信号转换的方式,并对在此情况下发生着色的理由进行说明。

[0098] 另外,以下,将被输入的视频信号所表示的像素的亮度简称为“输入亮度”,将从信号转换电路 20 输出的多原色信号所表示的各子像素的亮度简称为“输出亮度”。此外,在提到“输入亮度”和“输出亮度”的具体的值时,是表示将在进行最高灰度等级(例如 8 位信号的情况下的 255 灰度等级)的显示时的亮度作为 1 进行标准化后的值(即“标准化亮度”)。另外,白显示时的各子像素的标准化亮度基本上为 1(与最高灰度等级对应的亮度),但是为了调节白色的色温,也可以为 1 以下(是与比最高灰度等级低的灰度等级对应的亮度,在 8 位信号的情况下是与不足 255 的灰度等级对应的亮度)。

[0099] 图 3 表示在现有的方式中进行信号转换的情况下的输入亮度与输出亮度的关系。输入亮度为 0 时与黑显示对应,输入亮度为 1 时与白显示对应。此外,其它的情况下(即输入亮度为超过 0 但不足 1 的情况)与灰色显示对应。在对作为最低灰度等级的无彩色的黑色进行显示的情况下,各子像素的亮度为 0。此外,在对作为最高灰度等级的无彩色的白色进行显示的情况下,各子像素的亮度典型的是 1。即,在进行黑显示的情况和进行白显示的情况中的各个情况下,各子像素的亮度大致相同。因此,在对作为中间灰度等级的无彩色的灰色进行显示的情况下,如图 3 所示,将红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、黄色子像素 Ye 和青色子像素 C 的输出亮度(图中分别标记为 Rout、Gout、Bout、Yout、Cout)设定为实质上相同是最自然的。即,可以说各子像素的输出亮度相对于输入亮度具有大致线性的关系是最普通的。

[0100] 图 4 表示进行图 3 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标(x, y)的关系。此外,图 5 表示这种情况下的输入亮度与从斜

60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系。如图 4 所示, 正面方向的色度不受输入亮度的影响而大致相同。与此相对, 如图 5 所示, 斜 60° 方向的色度在一部分输入亮度急剧地变化, 以输入亮度 0.25 附近为中心, 灰色显示被着色上黄色。

[0101] 此处, 参照图 6 对在斜方向发生着色的理由进行说明。图 6 是表示从斜 60° 方向观察灰色显示时的输入亮度与三刺激值 X、Y、Z (已被标准化的值) 的关系的图表。如图 6 所示, 在输入亮度 0.25 附近, 三刺激值 X、Y、Z 的关系与其它的输入亮度的三刺激值 X、Y、Z 的关系不同。具体而言, 在其它的输入亮度, X、Y、Z 大致一致, 与此相对, 在输入亮度 0.25 附近, Z 比 X、Y 小。

[0102] 色度坐标 (x, y) 能够使用三刺激值 X、Y、Z 表示为: $x = X/(X+Y+Z)$, $y = Y/(X+Y+Z)$ 。即, 某种颜色的色度 xy 由构成该颜色的三刺激值 X、Y、Z 的比率决定。在图 6 中, 在输入亮度 0.25 附近, Z 相对地比 X、Y 小。Z 是发出蓝色色感的成分, 所谓的 Z 比 X、Y 小是指, 蓝色色感变弱, 即, 黄色色感变强。因此, 在 Z 比 X、Y 小的输入亮度 0.25 附近, 在灰色显示中发生黄色的着色。如上所述, 当以现有的方式进行信号转换时, 在从斜方向看时的灰色显示中发生着色, 显示品质下降。

[0103] 作为参考, 关于不进行多像素驱动的情况, 在图 7 中表示从斜 60° 方向观察灰色显示时的输入亮度与色度坐标 (x, y) 的关系, 在图 8 中表示输入亮度与三刺激值 X、Y、Z 的关系。如图 7 所示, 斜 60° 方向的色度根据输入亮度的不同而大幅不同, 整体上依赖于输入亮度的色度变化大。其原因在于, 如图 8 所示, 三刺激值 X、Y、Z 的关系根据输入亮度的不同而大幅不同。

[0104] 根据图 5 和图 7 的比较可知, 在进行多像素驱动的情况下, 相对于输入亮度的色度变化整体上小, 但是在输入亮度 0.25 附近, 存在急剧的色度变化, 伴随该色度变化的着色现象使显示品质降低。急剧的色度变化的原因在于, 如已经说明的那样, Z 相对于 X、Y 局部偏移。

[0105] 以下说明该偏移的原因。在进行多像素驱动的情况下, 从斜方向观察时蓝色子像素 B 中的亮区域的亮度下降 (灰度等级反转)。因此, 作为蓝色子像素 B 整体的 (以亮区域与暗区域的平均亮度被观察的) 输出亮度的增加的比例变小。另一方面, 在其它的子像素中, 输出亮度的增加的比例几乎没有变化。其结果是, 在一个像素整体的 X、Y、Z 中, 蓝色子像素 B 的输出亮度的增加比例变小所强烈影响的是 Z (这是因为, 如后所述, 蓝色子像素 B 在 X、Y 中的构成比低、在 Z 中的构成比高), Z 相对于 X、Y 产生偏移。

[0106] 如上所述, 在进行多像素驱动的液晶显示装置中, 以输入亮度 0.25 附近为中心发生着色现象, 显示品质下降。

[0107] 本实施方式的信号转换电路 20 在被输入用于由像素显示规定范围的亮度的灰色的视频信号时, 进行视频信号的转换, 使得在多个子像素的标准化亮度中, 黄色子像素 Ye 的标准化亮度最低。图 9 表示本实施方式的信号转换电路 20 中被输入用于进行灰色显示的视频信号时的输入亮度与输出亮度的关系的一个例子。

[0108] 在图 9 所示的例子中, 在发生着色现象的输入亮度 0.25 附近, 与图 3 所示的现有例相比, 黄色子像素 Ye 的输出亮度变低, 青色子像素 C 和红色子像素 R 的输出亮度变高。此外, 绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的输出亮度与输入亮度也不是线性的关系。其结果是, 在输入亮度 0.15 以上 0.35 以下的范围, 输出亮度的由高到低的顺序为: 青色子像素 C、红色子

像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、黄色子像素 Ye ($C_{out} \geq R_{out} \geq G_{out} \geq B_{out} \geq Y_{out}$)。即,在输入亮度 0.15 以上 0.35 以下的范围,黄色子像素 Ye 的输出亮度最低,青色子像素 C 的输出亮度最高。另外,各子像素的输出亮度随着输入亮度的增加而必然增加。即,各子像素的输出亮度相对于输入亮度为单调增加的关系。

[0109] 如图 9 所示,通过以在输入亮度 0.25 附近黄色子像素 Ye 的标准化亮度为最低的方式进行视频信号的转换,能够抑制灰色显示的着色。图 10 表示进行图 9 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x,y) 的关系。此外,图 11 表示该情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x,y) 的关系。

[0110] 如图 10 所示,正面方向的色度不受输入亮度的影响而大致相同。在图 9 所示的例子中,使黄色子像素 Ye 的输出亮度比现有技术低,尽管如此,在正面方向,整体上能够得到大致相同的色度。这是因为红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B 和青色子像素 C 的输出亮度以能够成为这样的方式被适当地设定(控制)。

[0111] 此外,如图 11 所示,斜 60° 方向的色度在输入亮度 0.25 附近发生少许变化,虽然如此,但是如从图 11 与图 5 的比较所能够清楚地知道的那样,其变化量比现有技术小。即,能够抑制从斜方向看时的灰色显示的着色。

[0112] 这样,通过进行本实施方式那样的视频信号的转换,能够抑制灰色显示的着色,能够抑制显示品质的下降。以下参照图 12 和图 13 对其理由进行说明。图 12 是表示在从正面方向观察白显示时的三刺激值 X、Y、Z 的各个刺激值中,能够由各子像素显示的原色的构成比的图表,图 13 是表示从斜 60° 方向观察灰色显示时的输入亮度与三刺激值 X、Y、Z 的关系的图表。

[0113] 从图 12 可知,X、Y 的各个中的黄色子像素 Ye 的构成比为约 40%,与此相对,Z 中的黄色子像素 Ye 的构成比明显低,为 1% 以下。因此,当在输入亮度 0.25 附近使黄色子像素 Ye 的输出亮度变小时,几乎不使 Z 降低就能够使 X、Y 变小,因此,能够使输入亮度 0.25 附近的 Z 的偏移(相对于 X、Y 的偏移)变小。此外,X、Y 中的黄色子像素 Ye 的构成比大致相等,因此,当将黄色子像素 Ye 的输出亮度变小时,能够使 X、Y 以大致相同的比例变小。因此,不会使本来一致的 X、Y 大幅地偏移。

[0114] 这样,通过使黄色子像素 Ye 的输出亮度变小,能够使 Z 大致不变而使 X、Y 以大致相同的比例变小。因此,如图 13 所示,能够在输入亮度 0.25 附近使三刺激值 X、Y、Z 大致一致。因此,能够抑制灰色显示的着色。

[0115] 另外,在图 9 所示的例子中,在输入亮度 0.25 附近,使黄色子像素 Ye 的输出亮度比现有技术低,并且使青色子像素 C、红色子像素 R 和绿色子像素 G 的输出亮度比现有技术高。以下,说明其理由。

[0116] 三刺激值 X、Y、Z 中的 Y 表示该颜色的明亮度。如图 12 所示,Y 中的黄色子像素 Ye 的构成比大,大约为 40%,因此,如果仅使黄色子像素 Ye 的输出亮度降低,则正面方向的明亮度会大幅下降。即,正面方向的电压-透过率特性发生偏移。此外,色度也向蓝色方向偏移。即,色度 x、y 一并变小。

[0117] 为了对此进行补偿,大幅地提高黄色子像素 Ye 以外的子像素的输出亮度即可。不过,从图 12 可知,当考虑如下情况,即,Y 中的蓝色子像素 B 的构成比小,此外,如已经说明

的那样,正面方向的色度向蓝色方向偏移时,优选使蓝色子像素 B 的输出亮度变高。因此,为了补偿正面方向的明亮度的下降和色度的偏移,优选提高青色子像素 C、红色子像素 R 和绿色子像素 G 的输出亮度。更具体而言,为了使色度 x 变大,优选提高红色子像素 R 的输出亮度,为了使色度 y 变大,优选提高青色子像素 C、绿色子像素 G 的输出亮度。另外,在图 9 所示的例子中,在输入亮度 0.25 附近,青色子像素 C 的输出亮度最高,但是既可以为红色子像素 R 的输出亮度最高,也可以为绿色子像素 G 的亮度最高。

[0118] 此外,如图 12 所示, Z 中的红色子像素 R 的构成比低,为 1% 以下,因此,也能够考虑代替黄色子像素 Y_e ,使红色子像素 R 的输出亮度变低,但是由于以下的理由而不优选。在使红色子像素 R 的输出亮度变低的情况下,与使黄色子像素 Y_e 的输出亮度变低的情况相同,几乎不使 Z 下降就能够使 X、Y 变小,因此,能够使 Z 相对于 X、Y 的偏移变小。此时,在正面方向,亮度稍有下降,色度 x 向变小的方向偏移。因此,需要补偿该正面方向的偏移。为了使色度 x 变大,使黄色子像素 Y_e 、绿色子像素 G 的输出亮度变高即可,但是不能使黄色子像素 Y_e 、绿色子像素 G 的输出亮度变高到充分地补偿色度 x 的偏移。这是因为,因为 Y 中的黄色子像素 Y_e 、绿色子像素 G 的构成比高,所以,当使黄色子像素 Y_e 、绿色子像素 G 的输出亮度变高到充分地补偿色度 x 的偏移时,正面方向的电压 - 透过率特性会发生偏移。

[0119] 此外,代替使 X、Y 变小而接近 Z 的方式,能够考虑使 Z 变大而接近 X、Y 的方式,但是,因为以下的理由而不优选。为了使 Z 变大而接近 X、Y,使 Z 中的构成比高、X、Y 中的构成比低的蓝色子像素 B 的输出亮度变高。在这种情况下,虽然能够抑制斜方向的着色,但是正面方向的色度向蓝色方向偏移,因此,为了补偿该偏移,必须提高黄色子像素 Y_e 的输出亮度。但是,因为 Y 中的黄色子像素 Y_e 的构成比高,所以,当将黄色子像素 Y_e 的输出亮度提高到能够充分地补偿色度的偏移的程度时,正面方向的电压 - 透过率特性会发生偏移。此外,斜方向的 X、Y 也会变大,结果变得没有意义。因此,在输入亮度 0.25 附近,优选除黄色子像素 Y_e 的输出亮度以外,蓝色子像素 B 的输出亮度最低。

[0120] 另外,在图 9 所示的例子中,在输入亮度 0.15 以上 0.35 以下的范围黄色子像素 Y_e 的输出亮度最低,但是没有必要在整个该范围黄色子像素 Y_e 的输出亮度最低。只要至少在输入亮度 0.2 以上 0.3 以下的范围黄色子像素 Y_e 的输出亮度最低,就能够充分地抑制从斜方向看时的灰色显示的着色。

[0121] 图 14 表示信号转换电路 20 中被输入用于进行灰色显示的视频信号时的输入亮度与输出亮度的关系的另一个例子。在图 14 所示的例子中,在输入亮度 0.2 以上 0.3 以下的范围,输出亮度的由高到低的顺序为:青色子像素 C、红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、黄色子像素 Y_e ($C_{out} \geq R_{out} \geq G_{out} \geq B_{out} \geq Y_{out}$)。即,在比图 9 所示的例子更狭窄的范围黄色子像素 Y_e 的输出亮度最低。

[0122] 图 15 表示进行图 14 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系。此外,图 16 表示这种情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系。

[0123] 如图 15 所示,正面方向的色度不受输入亮度的影响而大致相同。此外,如图 16 所示,斜 60° 方向的色度在输入亮度 0.25 附近发生少许变化,虽然如此,但是从图 16 与图 5 的比较能够清楚地知道,其变化量比现有技术小。即,灰色显示的着色被抑制。这样,通过在输入亮度 0.2 以上 0.3 以下的范围使黄色子像素 Y_e 的输出亮度为最低,能够充分地抑制

从斜方向看时的灰色显示的着色。

[0124] 另外,从图 11 与图 16 的比较可知,与图 9 所例示的信号转换的方式相比,在图 14 所例示的信号转换的方式中色度变化稍大些。因此,为了更可靠地抑制着色现象,优选不仅在输入亮度 0.2 以上 0.3 以下的范围,而且在输入亮度 0.15 以上且不足 0.2 的范围和输入亮度超过 0.3 且在 0.35 以下的范围,黄色子像素 Y_e 的输出亮度也最低。即,优选在输入亮度 0.15 以上 0.35 以下的范围,黄色子像素 Y_e 的输出亮度最低。

[0125] 图 17 表示信号转换电路 20 中被输入用于进行灰色显示的视频信号时的输入亮度与输出亮度的关系的又一个例子。在图 17 所示的例子中,与图 9 所示的例子一样,在输入亮度 0.15 以上 0.35 以下的范围,输出亮度的由高到低的顺序为:青色子像素 C、红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、黄色子像素 Y_e ($C_{out} \geq R_{out} \geq G_{out} \geq B_{out} \geq Y_{out}$),在该范围黄色子像素 Y_e 的输出亮度最低。不过,在图 17 所示的例子中,与图 9 所示的例子不同,各子像素的输出亮度不是必然随着输入亮度的增加而增加。即,各子像素的输出亮度相对于输入亮度不是单调增加的关系。

[0126] 图 18 表示进行图 17 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系。此外,图 19 表示这种情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系。进一步,图 20 表示该情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的三刺激值 X, Y, Z 的关系。

[0127] 如图 18 所示,正面方向的色度不受输入亮度的影响而大致相同。此外,关于斜 60° 方向,如图 19 所示,输入亮度 0.25 附近的色度变化被抑制,从而灰色显示的着色被抑制。这是因为,如图 20 所示,在输入亮度 0.25 附近,三刺激值 X, Y, Z 大致一致。

[0128] 如从图 19、图 11 和图 16 的比较也能够知道的那样,当进行图 17 所示那样的信号转换时,与进行图 9 和图 14 所示那样的信号转换的情况相比能够更加抑制着色。这样,多个子像素中的至少一个子像素的输出亮度相对于输入亮度不是单调增加的关系,由此,输出亮度的设定自由度变高,因此,能够更加提高抑制着色的效果。

[0129] 在以上所说明的例子中对使输入亮度 0.25 附近的急剧的色度变化变小的方法、即所谓的消除色度变化的拐点的方法进行了说明,但是,通过调整各子像素的输出亮度而使色度变化朝向一个方向,也能够抑制显示品质的下降。

[0130] 图 21 表示进行这样的信号转换的情况下的输入亮度与输出亮度的关系的一个例子。在图 21 所示的例子中,在输入亮度 0.15 以上 0.35 以下的范围,输出亮度的由高到低的顺序为:绿色子像素 G、红色子像素 R、青色子像素 C、蓝色子像素 B、黄色子像素 Y_e ($G_{out} \geq R_{out} \geq C_{out} \geq B_{out} \geq Y_{out}$),在该范围黄色子像素 Y_e 的输出亮度最低。在多个子像素之中,一部分子像素(具体为蓝色子像素 B 和青色子像素 C)的输出亮度相对于输入亮度为单调增加的关系,但是其它子像素(具体为红色子像素 R、绿色子像素 G、黄色子像素 Y_e)的输出亮度相对于输入亮度不是单调增加的关系。

[0131] 图 22 表示进行图 21 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系。此外,图 23 表示这种情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x, y) 的关系。进一步,图 24 表示该情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的三刺激值 X, Y, Z 的关系。

[0132] 如图 22 所示,正面方向的色度不受输入亮度的影响而大致相同。与此相对,如图

23 所示,斜 60° 方向的色度由于输入亮度不同而不同。不过,斜 60° 方向的色度的变化随着输入亮度变低(即随着从高灰度等级变为低灰度等级)而从黄色向蓝色均匀地变化。这是因为,如图 24 所示,随着输入亮度变低,Z 相对于 X、Y 相对地变大,慢慢地向蓝色变化。当这样的色度的变化是一个方向时,即使发生着色,不协调感也少,能够抑制显示品质的下降。

[0133] 此外,在之前的说明中,例示了由红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、黄色子像素 Ye 和青色子像素 C 五个子像素规定一个像素的情况,但本发明并不仅限于此。规定各像素的多个子像素至少包括红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B 和黄色子像素 Ye 即可,例如如图 25 所示,各像素也可以由红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B 和黄色子像素 Ye 四个子像素规定。表 2 表示在该情况下由红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B 和黄色子像素 Ye 显示的各原色的色度 xy 和相对亮度 Y(以由像素显示的白色的亮度为 100 的值)。

[0134] (表 2)

[0135]

	x	y	Y
R	0.683	0.312	12.0
G	0.239	0.631	28.6
B	0.144	0.055	8.2
Ye	0.478	0.512	51.2

[0136] 图 26 表示在各像素由四个子像素规定的情况下,在现有的方式下进行信号转换时的输入亮度与输出亮度的关系。在这种情况下,与参照图 3 所说明的一样,为了使各像素的输出亮度相对于输入亮度具有大致线性的关系,即将红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B 和黄色子像素 Ye 的输出亮度(图中分别标记为 Rout、Gout、Bout、Yout)设定为实质上相同是最自然的。

[0137] 图 27 表示进行图 26 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标(x,y)的关系。此外,图 28 表示这种情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标(x,y)的关系。进一步,图 29 表示该情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的三刺激值 X、Y、Z 的关系。

[0138] 如图 27 所示,正面方向的色度不受输入亮度的影响而大致相同。与此相对,如图 28 所示,斜 60° 方向的色度在一部分输入亮度急剧地变化,以输入亮度 0.25 附近为中心,灰色显示被着色上黄色。这是因为,如图 29 所示,在输入亮度 0.25 附近,Z 从 X、Y 偏移(变得比 X、Y 小)。

[0139] 在各像素由四个子像素规定的情况下,也以在规定的输入亮度的范围(至少为输入亮度 0.2 以上 0.3 以下,优选为输入亮度 0.15 以上 0.35 以下的范围)内黄色子像素 Ye 的输出亮度为最低的方式进行信号转换,由此,能够抑制灰色显示的着色。

[0140] 在图 30 中,关于子像素由四个子像素规定的情况,表示本实施方式的信号

转换电路 20 中被输入用于进行灰色显示的视频信号时的输入亮度与输出亮度的关系的一个例子。在图 30 所示的例子中,在输入亮度 0.15 以上 0.35 以下的范围,输出亮度的由高到低的顺序为:红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、黄色子像素 Ye ($R_{out} \geq G_{out} \geq B_{out} \geq Y_{out}$),在此范围,黄色子像素 Ye 的输出亮度最低。

[0141] 图 31 表示进行图 30 所示那样的信号转换后的情况下的输入亮度与从正面方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x,y) 的关系。此外,图 32 表示这种情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的色度坐标 (x,y) 的关系。进一步,图 33 表示该情况下的输入亮度与从斜 60° 方向观察到的灰色显示的三刺激值 X、Y、Z 的关系。

[0142] 如图 31 所示,正面方向的色度不受输入亮度的影响而大致相同。与此相对,在斜 60° 方向上,如图 32 所示,输入亮度 0.25 附近的色度变化被抑制,从而灰色显示的着色被抑制。这是因为,如图 33 所示,在输入亮度 0.25 附近三刺激值 X、Y、Z 大致一致。

[0143] 另外,在图 30 所示的例子中,一部分子像素(具体为红色子像素 R、绿色子像素 G 和黄色子像素 Ye)的输出亮度相对于输入亮度不是单调增加的关系,但是也可以是所有的子像素的输出亮度相对于输入亮度为单调增加的关系。如图 30 所示的例子那样,当至少一个子像素的输出亮度相对于输入亮度不是单调增加的关系时,抑制灰色显示的着色的效果高。此外,在图 30 所示的例子中,在输入亮度 0.15 以上 0.35 以下的范围,红色子像素 R 的输出亮度最高,但是也可以为绿色子像素的输出亮度最高。

[0144] 接着,说明信号转换电路 20 的更具体的结构的例子。

[0145] 信号转换电路 20 例如具有查找表,该查找表包含表示与由视频信号(三维信号)特定的颜色对应的子像素亮度的数据,由此,能够根据被输入的视频信号来参照该查找表,生成多原色信号。不过,当将表示子像素亮度的数据对于所有的颜色都包含在查找表中时,查找表的数据量变多,难以使用容量小的廉价的存储器简单地构成查找表。

[0146] 图 34 表示信号转换电路 20 的优选结构的一个例子。图 34 所示的信号转换电路 20 具有色坐标转换部 21、查找表存储器 22 和运算部 23。

[0147] 色坐标转换部 21 接收表示三原色的亮度的视频信号,将 RGB 色空间中的色坐标转换成 XYZ 色空间中的色坐标。具体而言,如下述式 (1) 所示,色坐标转换部 21 通过对 RGB 信号(包括与各个红色、绿色、蓝色的亮度对应的成分 R_i 、 G_i 、 B_i) 进行矩阵转换,获得 XYZ 值。式 (1) 中例示的 3 行 3 列的矩阵是根据 BT. 709 标准来确定的。

[0148] [数学式 1]

$$[0149] \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.4124 & 0.3576 & 0.1804 \\ 0.2127 & 0.7152 & 0.0722 \\ 0.0193 & 0.1192 & 0.9502 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

[0150] 在查找表存储器 22 中存储有查找表。该查找表具有表示与视频信号所表示的三原色的亮度 R_i 、 G_i 、 B_i 对应的黄色子像素 Ye 和青色子像素 C 的亮度的数据。另外,此处,亮度 R_i 、 G_i 、 B_i 是对用 256 灰度等级表现的灰度等级值进行逆 γ 校正后的值,能够由视频信号特定的颜色数量为 $256 \times 256 \times 256$ 。与此相对,查找表存储器 22 中的查找表具有与能够由视频信号特定的颜色的数量对应的 $256 \times 256 \times 256$ 的三维矩阵结构的数据。通过参照查找表存储器 22 中的查找表,能够得到与亮度 R_i 、 G_i 、 B_i 对应的黄色子像素 Ye 和青色子像素 C 的亮度。

[0151] 运算部 23 使用由色坐标转换部 21 得到的 XYZ 值和由查找表存储器 22 得到的黄色子像素 Ye 和青色子像素 C 的亮度进行运算,由此算出红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的亮度。具体而言,运算部 23 按照下述式 (2) 进行运算。

[0152] [数学式 2]

$$[0153] \quad \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} X - (X_{Ye} \times Ye + X_C \times C) \\ Y - (Y_{Ye} \times Ye + Y_C \times C) \\ Z - (Z_{Ye} \times Ye + Z_C \times C) \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

[0154] 以下,参照下述式 (3) 和 (4),说明通过进行式 (2) 所示的运算来算出 R 红色子像素、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的亮度的理由。

[0155] [数学式 3]

$$[0156] \quad \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_R & X_G & X_B & X_{Ye} & X_C \\ Y_R & Y_G & Y_B & Y_{Ye} & Y_C \\ Z_R & Z_G & Z_B & Z_{Ye} & Z_C \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \\ Ye \\ C \end{pmatrix} \quad \dots (3)$$

[0157] [数学式 4]

$$[0158] \quad \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} X_{Ye} & X_C \\ Y_{Ye} & Y_C \\ Z_{Ye} & Z_C \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Ye \\ C \end{pmatrix} \quad \dots (4)$$

[0159] 当由输入到信号转换电路 20 的视频信号特定的颜色与由从信号转换电路 20 输出的多原色信号特定的颜色相同时,转换三原色的亮度 Ri、Bi、Gi 后所得到的 XYZ 值如式 (3) 所示,也能够由关于红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B、黄色子像素 Ye 和青色子像素 C 的亮度的矩阵转换式表示。式 (3) 中所示的 3 行 5 列的转换矩阵的系数 X_R 、 Y_R 、 Z_R …… Z_C 是根据液晶显示面板 10 的各子像素的 XYZ 值来确定。

[0160] 如式 (4) 所示,式 (3) 的右边能够变形成为红色子像素 R、绿色子像素 G、蓝色子像素 B 的亮度 (式中标记为 R、G、B) 与 3 行 3 列的转换矩阵相乘后的值和将黄色子像素 Ye、青色子像素 C 的亮度 (式中标记为 Ye、C) 与 3 行 2 列的转换矩阵相乘后的值之和。通过将该式 (4) 进一步变形,能够得到式 (2),因此,通过按照式 (2) 进行运算,能够算出红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的亮度。

[0161] 这样,运算部 23 能够根据由色坐标转换部 21 得到的 XYZ 值与由查找表存储器 22 得到的黄色子像素 Ye 和青色子像素 C 的亮度,来得到红色子像素 R、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的亮度。

[0162] 如上所述,在图 34 所示的信号转换电路 20 中,首先使用存储于查找表存储器 22 中的查找表来求出两个子像素的亮度,然后,利用运算部 23 求出剩余的三个子像素的亮度。因此,存储于查找表存储器 22 中的查找表无需包含表示所有五个子像素的亮度的数据,只要包含表示五个子像素中的两个子像素的亮度的数据即可。因而,当采用如图 34 所示的结构时,能够使用容量小的廉价的存储器简单地构成查找表。

[0163] 图 35 表示信号转换电路 20 的优选结构的另一个例子。图 35 所示的信号转换电

路 20 不仅具有色坐标转换部 21、查找表存储器 22 和运算部 23,而且还具有插补部 24,在这一点与图 34 所示的信号转换电路 20 不同。

[0164] 此外,在图 34 所示的信号转换电路 20 中,存储于查找表存储器 22 中的查找表的数据,与和由视频信号特定的颜色的数量相同数量的颜色对应,与此相对,图 35 所示的信号转换电路 20 中,查找表的数据与比由视频信号特定的颜色更少数量的颜色对应。

[0165] 此处,视频信号所表示的三原色的亮度 R_i 、 G_i 、 B_i 分别为 256 灰度等级,由视频信号特定的颜色的数量为 $256 \times 256 \times 256$ 。与此相对,查找表存储器 22 的查找表具有与对于亮度 R_i 、 G_i 、 B_i 各自成为 0、16、32、 $\dots$ 、256 灰度等级这样的 16 灰度等级间隔的灰度等级对应的 $17 \times 17 \times 17$ 的三维矩阵结构的数据。即,查找表具有将 $256 \times 256 \times 256$ 间隔剔除后的 $17 \times 17 \times 17$ 的数据。

[0166] 插补部 24 使用包含在查找表中的数据(黄色子像素 Y_e 和青色子像素 C 的亮度),对与间隔剔除后的灰度等级对应的黄色子像素 Y_e 和青色子像素 C 的亮度进行插补。插补部 24 例如利用线性近似进行插补。这样,能够对于所有的灰度等级得到与三原色的亮度 R_i 、 G_i 、 B_i 对应的黄色子像素 Y_e 和青色子像素 C 的亮度。

[0167] 运算部 23 使用由色坐标转换部 21 得到的 XYZ 值和由查找表存储器 22 和插补部 24 得到的黄色子像素 Y_e 和青色子像素 C 的亮度,算出红色子像素 R 、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的亮度。

[0168] 如上所述,图 35 所示的信号转换电路 20 中,由于与存储于查找表存储器 22 中的查找表的数据对应的颜色比由视频信号特定的颜色的数量少,因此,能够进一步减少查找表的数据量。

[0169] 另外,在上述的说明中,说明了查找表中包含表示黄色子像素 Y_e 和青色子像素 C 的亮度的数据并利用运算部 23 来算出剩余的红色子像素 R 、绿色子像素 G 和蓝色子像素 B 的亮度的例子,但本发明并不仅限于此。查找表中只要包含表示任意的两个子像素的亮度的数据,便能够利用运算部 23 算出剩余三个子像素的亮度。

[0170] 此外,对于规定一个像素的子像素的数量为所例示的五个以外的情况,也能够利用同样的方法来减少查找表的数据量。信号转换电路 20 在设用于显示的原色的数量为 n 时,只要通过参照查找表来得到 n 个原色中的 $(n-3)$ 个原色的亮度(即在查找表中预先对 $(n-3)$ 个原色包括亮度数据),通过使用 $(n-3)$ 个原色的亮度进行运算,算出 n 个原色中的剩余三个原色的亮度即可。

[0171] 例如,在一个像素由四个子像素规定的情况下,信号转换电路 20 只要参照查找表得到一个子像素的亮度,利用运算部 23 的运算来算出剩余三个子像素的亮度即可。四个子像素例如是红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和黄色子像素。

[0172] 此外,在一个像素由六个子像素规定的情况下,只要参照查找表得到三个子像素的亮度,利用运算部 23 算出剩余三个子像素的亮度即可。六个子像素例如是红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素、黄色子像素、青色子像素和品红色子像素。

[0173] 信号转换电路 20 所具有的构成要素除了能够利用硬件来实现以外,还能够利用软件来实现其中的一部分或全部。在利用软件来实现这些构成要素的情况下,也可以使用计算机来构成,该计算机具有用于执行各种程序的 CPU(Central Processing Unit:中央处理器)和作为用于执行那些程序的工作区域发挥作用的 RAM(Random Access Memory:随机

存取存储器)等。而且,在计算机中执行用于实现各构成要素的功能的程序,使该计算机作为各构成要素进行动作。

[0174] 此外,程序既可以从记录介质向计算机提供,或者,也可以通过通信网络向计算机提供。记录介质既可以构成能够与计算机分离,也可以组装入计算机。该记录介质既可以安装于计算机,使得计算机能够直接读取已记录的程序代码,也可以作为外部存储装置进行安装,使得能够通过计算机连接的程序读取装置来进行读取。作为记录介质,例如能够使用:磁带或盒带等带类;包括软盘/硬盘等磁盘、MO、MD等光磁盘、CD-ROM、DVD、CD-R等光盘的盘片;IC卡(包括存储卡)、光卡等卡片;或者,掩模ROM、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory:可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory:电可擦除可编程只读存储器)、闪存(Flash)ROM等半导体存储器等。此外,在通过通信网络提供程序的情况下,程序也可以采取其程序代码能够用电子传输的方式来实现的载波或者数据信号的形态。

[0175] 接着,说明液晶显示面板10的具体的结构的例子。

[0176] 首先,参照图36(a)~(c)说明MVA模式的液晶显示面板10的基本结构。

[0177] 液晶显示面板10A、10B和10C的各子像素包括第一电极1、与第一电极1相对的第二电极2和设置于第一电极1与第二电极2之间的垂直取向型液晶层3。垂直取向型液晶层3是在未施加电压时使介电常数各向异性为负的液晶分子3a大致垂直于(例如87°以上90°以下)第一电极1和第二电极2的面取向的液晶层。典型的是能够通过第一电极1和第二电极2各自的液晶层3一侧的表面设置垂直取向膜(未图示)而得到。

[0178] 在液晶层3的第一电极1一侧设置有第一取向限制机构(31、41、51),在液晶层3的第二电极2一侧设置有第二取向限制机构(32、42、52)。在被规定于第一取向限制机构与第二取向限制机构之间的液晶区域,液晶分子3a受到来自第一取向限制机构和第二取向限制机构的取向限制力,当向第一电极1与第二电极2之间施加电压时,向图中以箭头表示的方向倾倒(倾斜)。即,在各个液晶区域,液晶分子3a向一样的方向倾倒,因此各个液晶区域能够视作畴。

[0179] 第一取向限制机构与第二取向限制机构(也将它们总称为“取向限制机构”)在各子像素内各自设置为带状,图36(a)~(c)是与带状的取向限制机构的延伸设置方向正交的方向上的截面图。在各取向限制机构各自的两侧形成有液晶分子3a倾倒的方向相互相差180°的液晶区域(畴)。作为取向限制机构,能够使用专利文献2所公开的各种取向限制机构(畴限制机构)。

[0180] 如36(a)所示的液晶显示面板10A具有肋(突起)31作为第一取向限制机构,具有设置于第二电极2的狭缝(没有导电膜的部分)32作为第二取向限制机构。肋31和狭缝32各自呈带状(长条状)延伸设置。肋31以如下方式发挥作用:通过使液晶分子3a大致垂直于其侧面31a取向,使液晶分子3a向与肋31的延伸设置方向正交的方向取向。狭缝32以如下方式发挥作用:当在第一电极1与第二电极2之间形成有电位差时,在狭缝32的端边附近的液晶层3生成斜电场,使液晶分子3a向与狭缝32的延伸设置方向正交的方向取向。肋31与狭缝32隔着一定的间隔相互平行地配置,在彼此相邻的肋31与狭缝32之间形成有液晶区域(畴)。

[0181] 图36(b)所示的液晶显示面板10B在具有肋(第一肋)41和肋(第二肋)42分别

作为第一取向限制机构和第二取向限制机构这一点与图 36(a) 的液晶显示面板 10A 不同。肋 41 和肋 42 隔着一定的间隔相互平行地配置,以使液晶分子 3a 大致垂直于肋 41 的侧面 41a 和肋 42 的侧面 42a 地取向的方式发挥作用,由此在它们之间形成液晶区域(畴)。

[0182] 图 36(c) 所示的液晶显示面板 10C 在具有狭缝(第一狭缝)51 和狭缝(第二狭缝)52 分别作为第一取向限制机构和第二取向限制机构这一点与图 36(a) 的液晶显示面板 10A 不同。狭缝 51 和狭缝 52 以如下方式发挥作用:在第一电极 1 与第二电极 2 之间形成有电位差时,在狭缝 51 和 52 的端边附近的液晶层 3 生成斜电场,使液晶分子 3a 向与狭缝 51 和 52 的延伸设置方向正交的方向取向。狭缝 51 和狭缝 52 隔着一定的间隔相互平行地配置,在它们之间形成有液晶区域(畴)。

[0183] 在具有上述结构的液晶显示面板 10A、10B、10C 中,当对液晶层 3 施加规定的电压时,在各子像素形成液晶分子 3a 倾斜方位相互不同的多个区域(畴),因此,能够实现广视野角的显示。作为第一取向限制机构和第二取向限制机构,能够以任意的组合使用肋或狭缝。第一电极 1 和第二电极 2 是隔着液晶层 3 彼此相对的电极即可,典型的是一个为对置电极,另一个为像素电极。当采用图 36(a) 所示的液晶显示面板 10A 的结构时,能够获得能够最小限地增加制造工序这样的好的效果。即使在像素电极设置狭缝也不需要附加的工序,另一方面,关于对置电极,设置肋比设置狭缝增加的工序数少。当然,作为取向限制机构,也可以采用仅使用肋的结构或者仅使用狭缝的结构。

[0184] 另外,此处对 MVA 模式进行了说明,但也可以采用 CPA 模式的液晶显示面板 10。在 CPA 模式的液晶显示面板 10 的像素电极,在规定的位置至少形成一个开口部和/或缺口部,在施加电压时,在子像素内形成有各自呈轴对称取向(放射性倾斜取向)的多个液晶畴。在各液晶畴内,液晶分子向大致全方位倾斜。即,在 CPA 模式中,形成有无数个液晶分子所倾斜的方位相互不同的区域。因此,能够实现广视野角的显示。

[0185] 接着,对用于进行多像素驱动的具体的结构进行说明。图 37 表示各子像素 11 的具体的结构的一个例子。如图 37 所示,各子像素 11 具有能够呈现相互不同的亮度的第一区域 11a 和第二区域 11b。即,各子像素 11 在进行某灰度等级的显示时,能够以被施加向第一区域 11a 和第二区域 11b 各自的液晶层的有效电压不同的方式被驱动。另外,一个子像素 11 所具有的多个区域的个数(也存在称为子像素 11 的分割数的情况)并不仅限于两个,例如也可以进一步设置能够施加与第一区域 11a 和第二区域 11b 不同的电压的第三区域(未图示)。

[0186] 这样,当将子像素 11 分割为能够呈现相互不同的亮度的多个区域 11a 和 11b 时,能够在不同的 γ 特性混合的状态下进行观察,因此,能够改善 γ 特性的视角依赖性(正面观测时的 γ 特性与斜向观测时的 γ 特性不同的问题)。所谓 γ 特性是指显示亮度的灰度等级依赖性,所谓 γ 特性在正面方向与斜方向不同是指,灰度等级显示状态由于观测方向不同而不同。

[0187] 就用于对第一区域 11a 和第二区域 11b 的液晶层施加大小不同的有效电压的结构而言,如在专利文献 4 和 5 等中公开的那样,能够是各种结构。

[0188] 例如能够采用图 37 所示的结构。在不进行多像素驱动的一般的液晶显示装置中,一个子像素具有经由开关元件(例如 TFT)与信号线连接的唯一的像素电极,与此相对,图 37 所示的一个子像素 11 具有两个子像素电极 18a 和 18b,该子像素电极 18a 和 18b 经由各

自所对应的 TFT16a 和 16b, 与相互不同的信号线 14a 和 14b 连接。

[0189] 第一区域 11a 和第二区域 11b 构成一个子像素 11, 因此, TFT16a 和 16b 的栅极与共用的扫描线 (栅极线) 12 连接, 通过相同的扫描信号进行导通 (ON)/ 断开 (OFF) 控制。信号线 (源极线) 14a 和 14b 被供给信号电压 (灰度等级电压), 使得第一区域 11a 和第二区域 11b 呈现不同的亮度。被供给向信号线 14a 和 14b 的信号电压能够被调整, 使得第一区域 11a 和第二区域 11b 的平均亮度与从信号转换电路 20 输出的多原色信号所表示的子像素亮度 (输出亮度) 一致。

[0190] 或者, 也能够采用图 38 所示的结构。在图 38 所示的结构中, TFT16a 和 16b 的源极电极与共用的 (相同的) 信号线 14 连接。此外, 在第一区域 11a 和第二区域 11b 分别设置有辅助电容 (CS) 17a 和 17b。辅助电容 17a 和 17b 分别与辅助电容配线 (CS 线) 19a 和 19b 连接。辅助电容 17a 和 17b 由如下部件形成: 分别与子像素电极 18a 和 18b 电连接的辅助电容电极; 与辅助电容配线 19a 和 19b 电连接的辅助电容对置电极; 设置在它们之间的绝缘层 (均未图示)。辅助电容 17a 和 17b 的辅助电容对置电极相互独立, 各自具有能够从辅助电容配线 19a 和 19b 被供给相互不同的电压 (称为辅助电容对置电压) 的结构。通过使被供给到辅助电容对置电极的辅助电容对置电压变化, 能够利用电容分割使被施加到第一区域 11a 的液晶层和第二区域 11b 的液晶层的有效电压不同。

[0191] 在图 37 所示的结构中, 在第一区域 11a 和第二区域 11b 连接有各自独立的 TFT16a 和 16b, 这些 TFT16a 和 16b 的源极电极与各自所对应的信号线 14a 和 14b 连接。因此, 能够对多个区域 11a 和 11b 的液晶层施加任意的有效电压, 但是另一方面, 信号线 (14a, 14b) 的数量成为不进行多像素驱动的液晶显示装置中的信号线的数量的 2 倍, 信号线驱动电路的数量也需要成为 2 倍。

[0192] 与此相对, 当采用图 38 所示的结构时, 因为不需要对子像素电极 18a 和 18b 施加不同的信号电压, 所以使 TFT16a 和 16b 与共用的信号线 14 连接, 供给相同的信号电压即可。因此, 信号线 14 的根数与不进行多像素驱动的液晶显示装置相同, 信号线驱动电路的结构也能够采用与不进行多像素驱动的液晶显示装置中使用的信号线驱动电路相同的结构。

[0193] 图 39 表示采用图 38 所示的结构的情况下的第一区域 11a 和第二区域 11b 所呈现的亮度与电压 (被供给到子像素电极 18a 和 18b 的信号电压) 的关系。如图 39 所示, 无论是否供给有相同的电压, 一个区域也比另一个区域呈现高的亮度。将呈现相对高的亮度一方的区域称为“亮区域”, 将呈现相对低的亮度的一方的区域称为“暗区域”。这样, 通过在子像素 11 内混合存在亮区域和暗区域, 能够减低 γ 特性的视角依赖性。

[0194] 产业上的可利用性

[0195] 根据本发明, 能够提供一种多原色液晶显示装置, 该多原色液晶显示装置能够抑制由从斜方向看时的灰色显示的着色引起的显示品质的下降。此外, 根据本发明, 能够提供能够在这样的多原色液晶显示装置中使用的信号转换电路。在本发明的多原色液晶显示装置中, 能够进行高品质的显示, 因此适用于以液晶电视为首的各种电子设备。

[0196] 附图标记的说明

[0197] 10 液晶显示面板

[0198] 20 信号转换电路

[0199]	21	色坐标转换部
[0200]	22	查找表存储器
[0201]	23	运算部
[0202]	24	插补部
[0203]	100	液晶显示装置

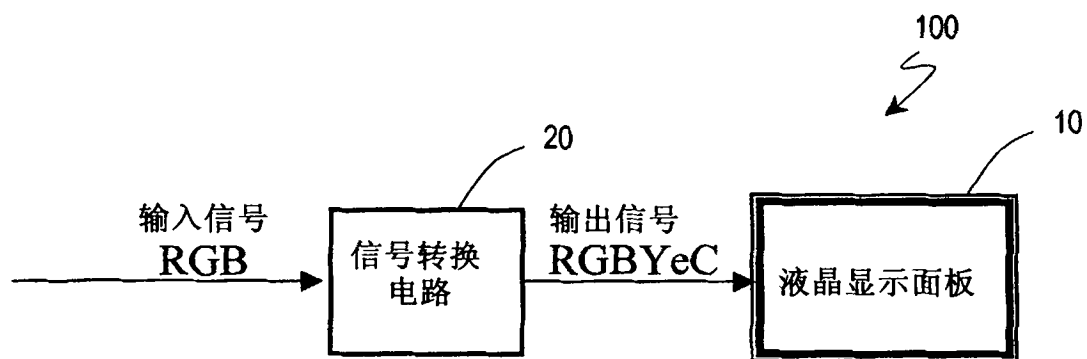


图 1

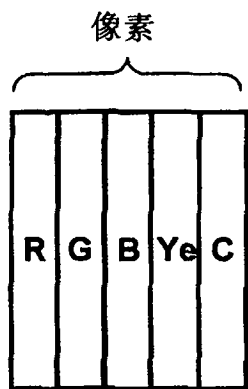


图 2

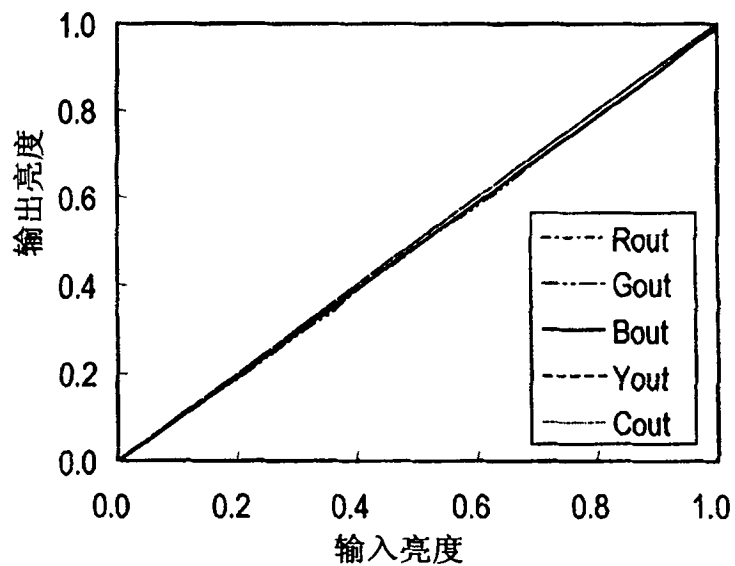


图 3

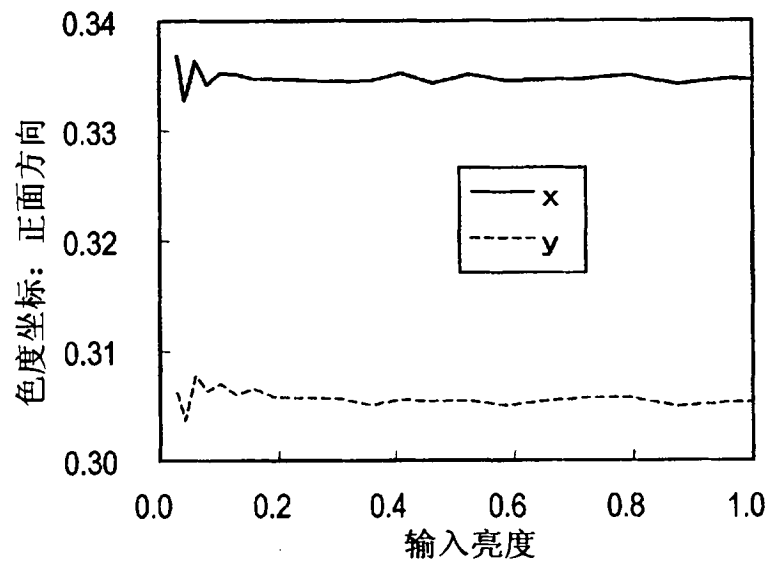


图 4

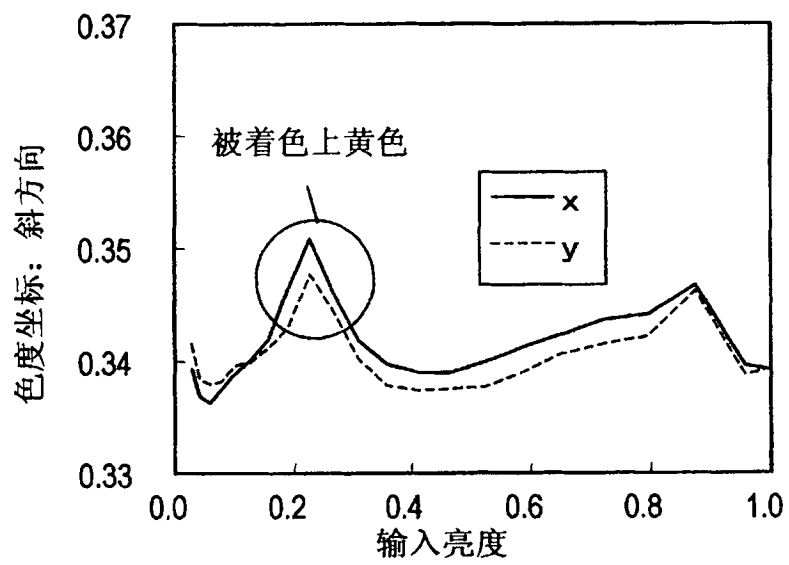


图 5

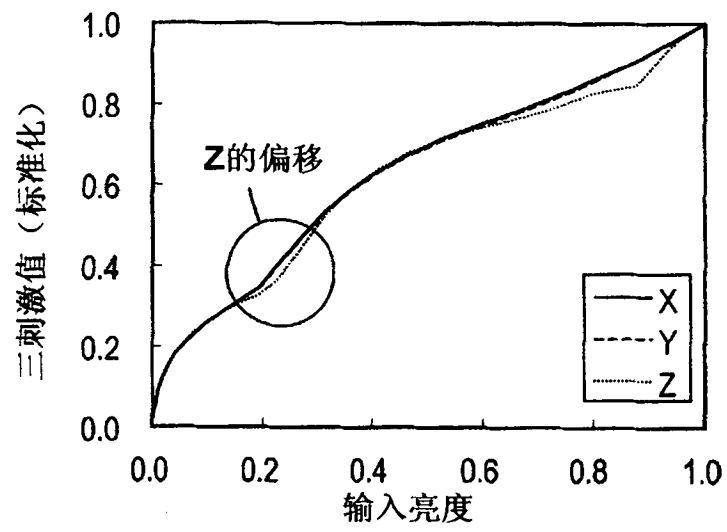


图 6

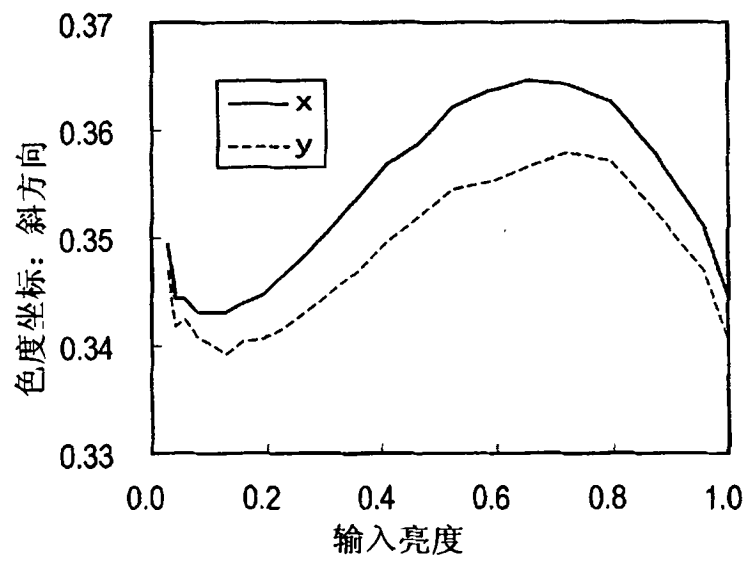


图 7

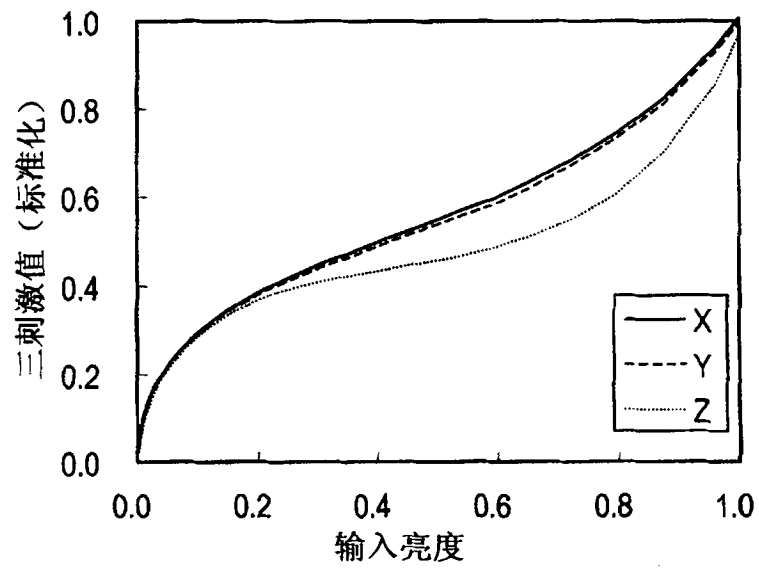


图 8

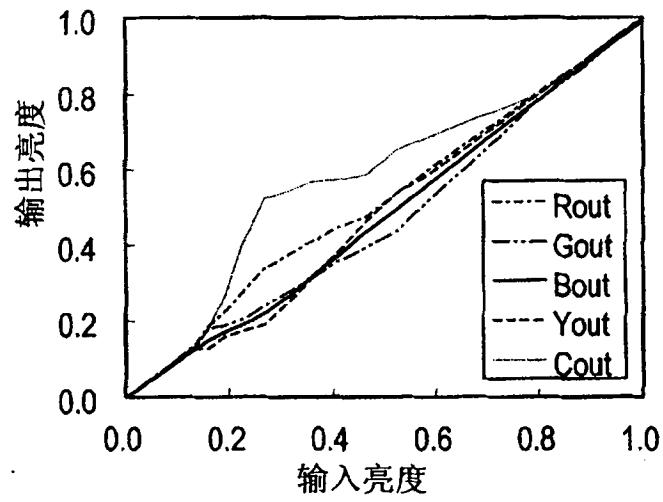


图 9

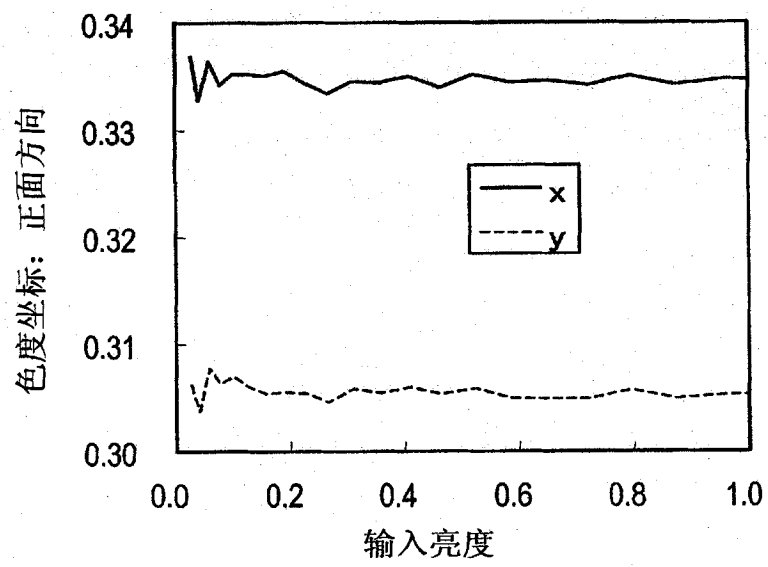


图 10

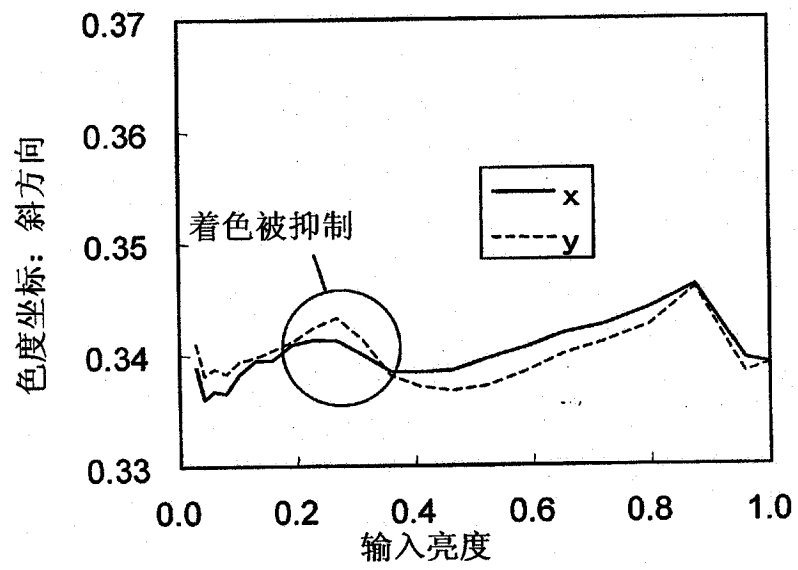


图 11

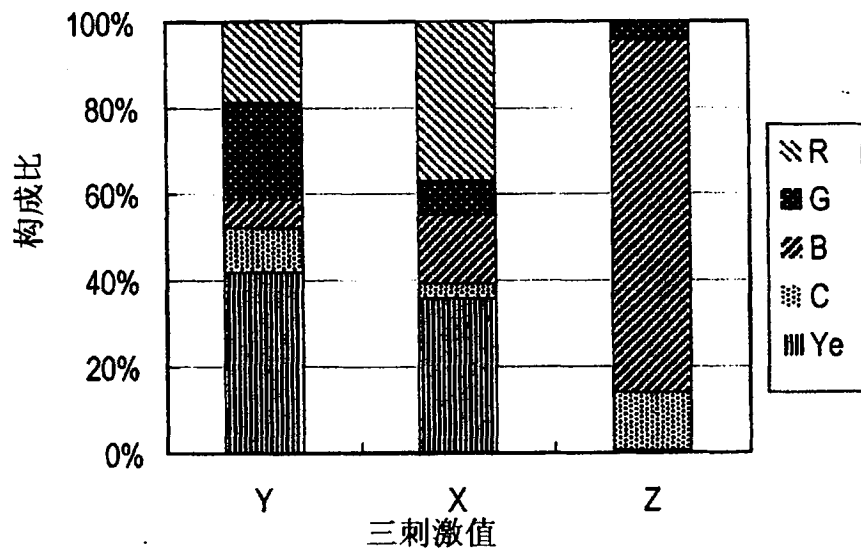


图 12

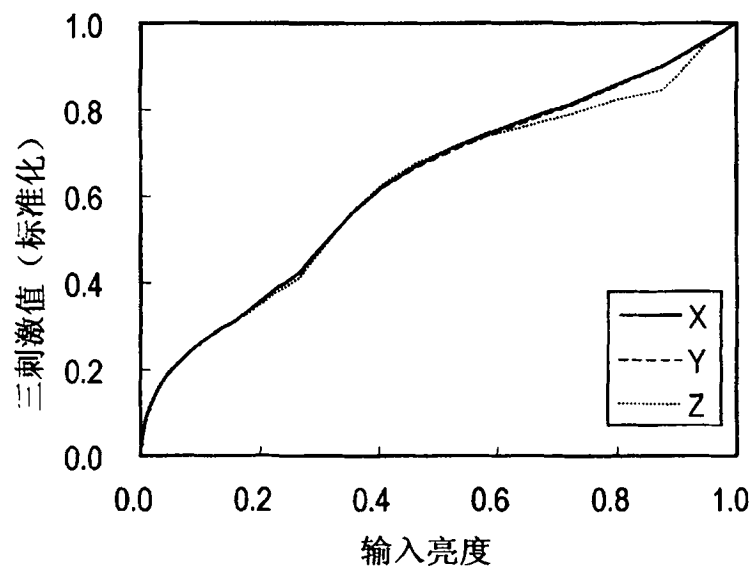


图 13

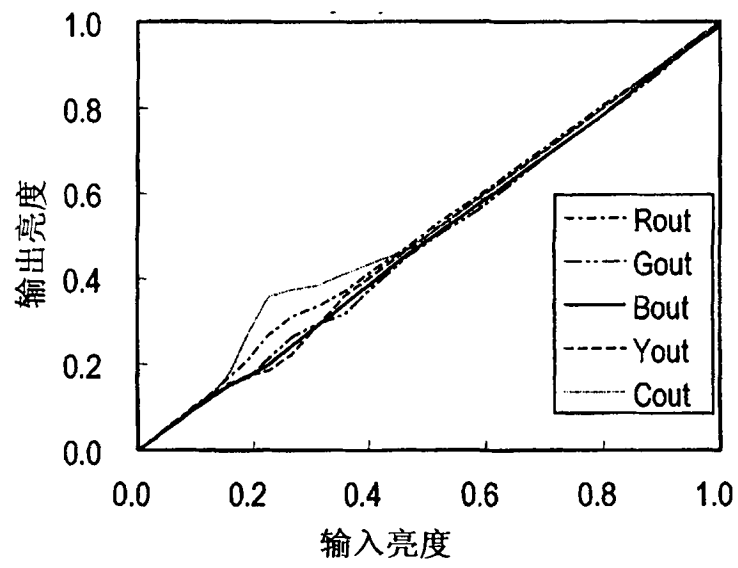


图 14

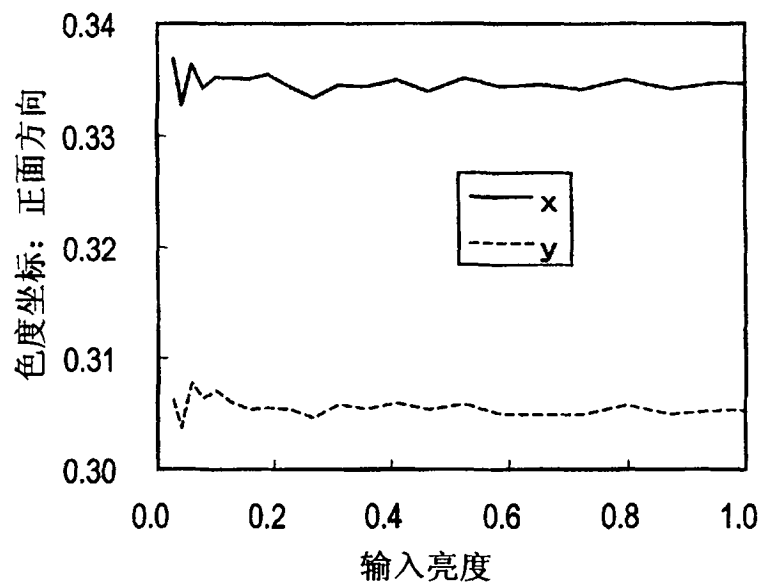


图 15

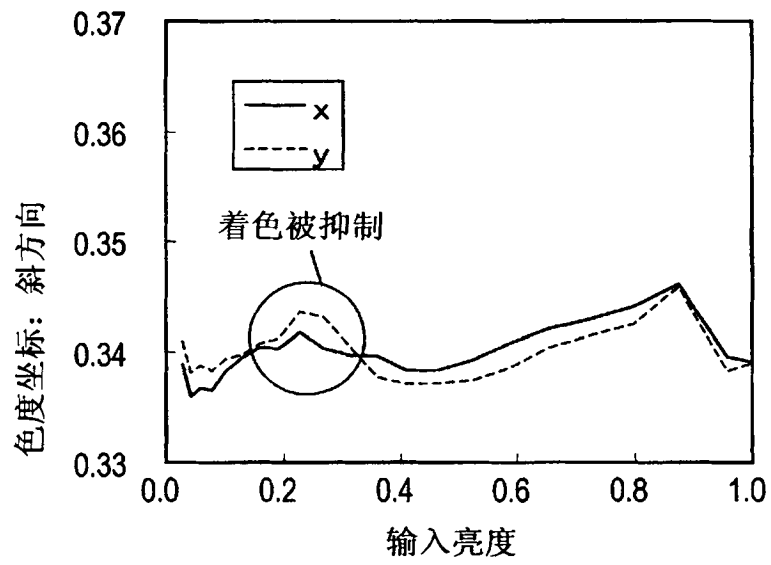


图 16

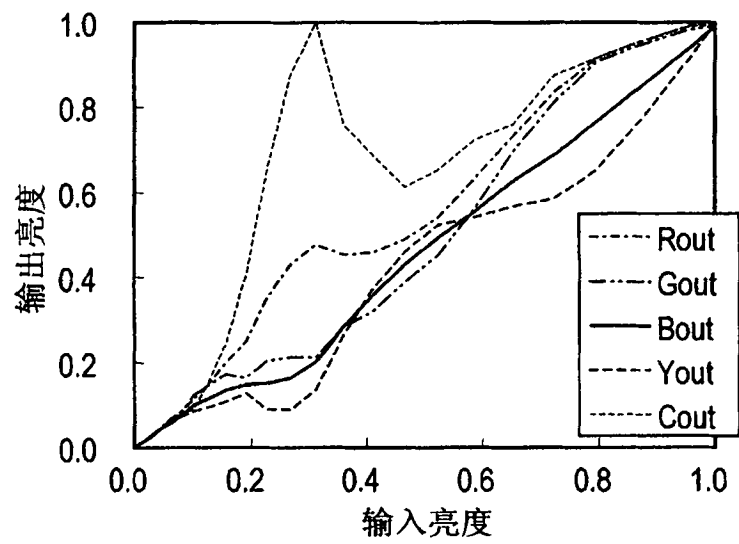


图 17

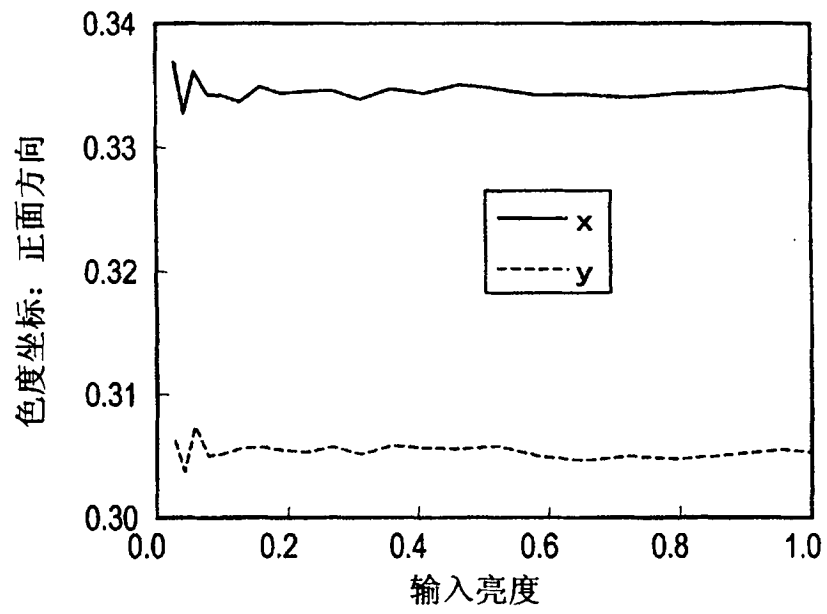


图 18

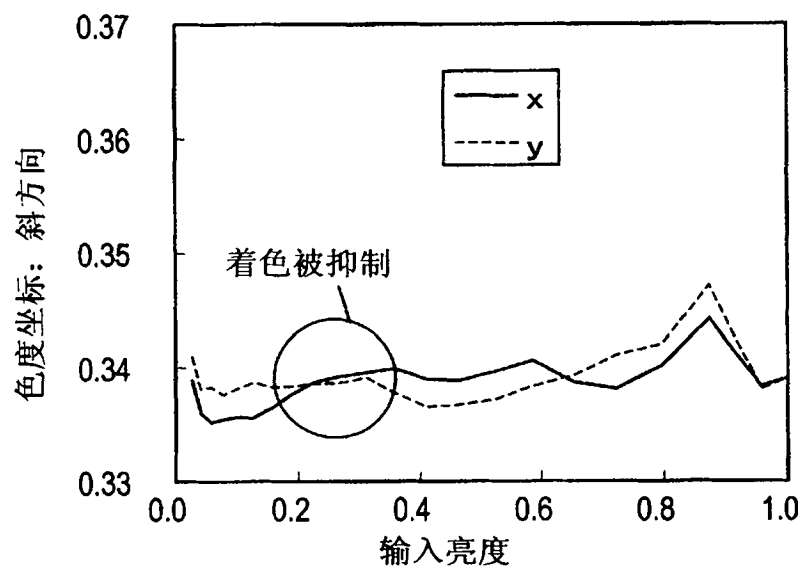


图 19

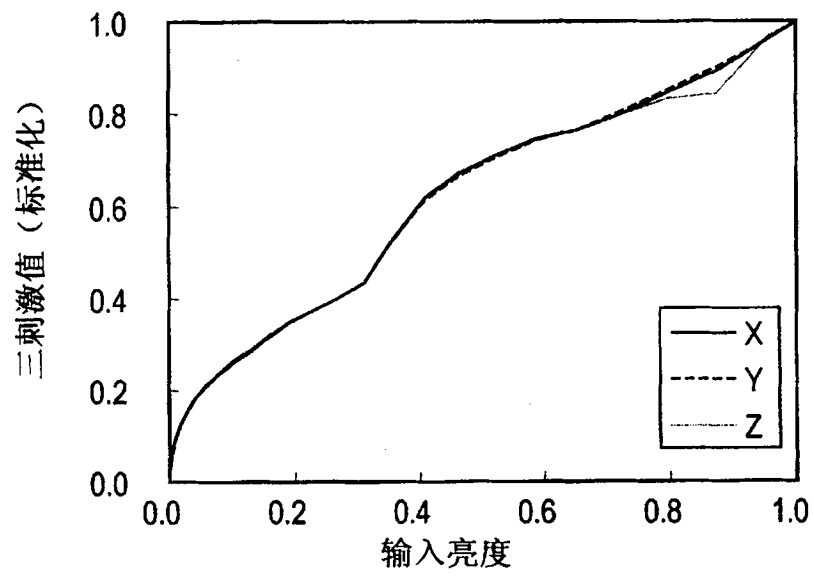


图 20

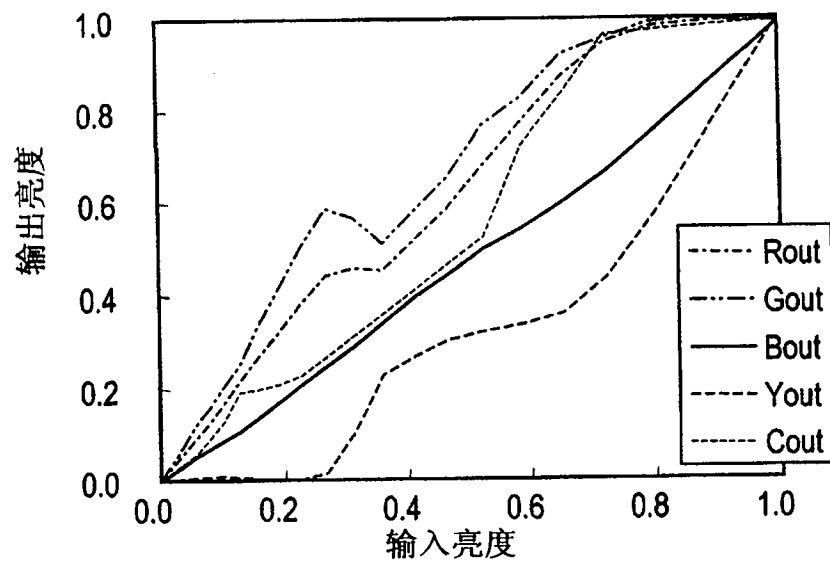


图 21

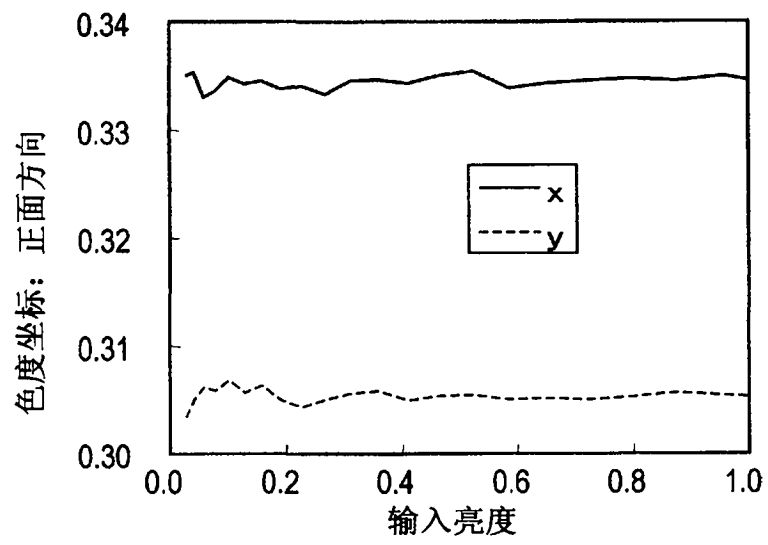


图 22

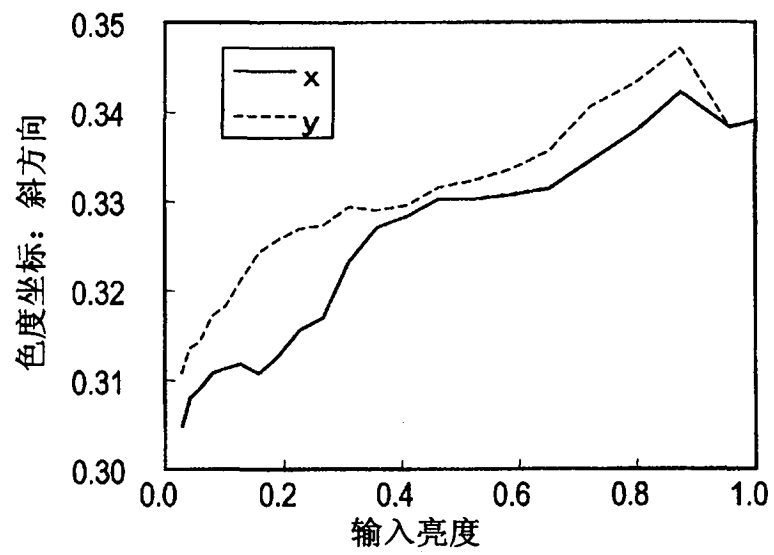


图 23

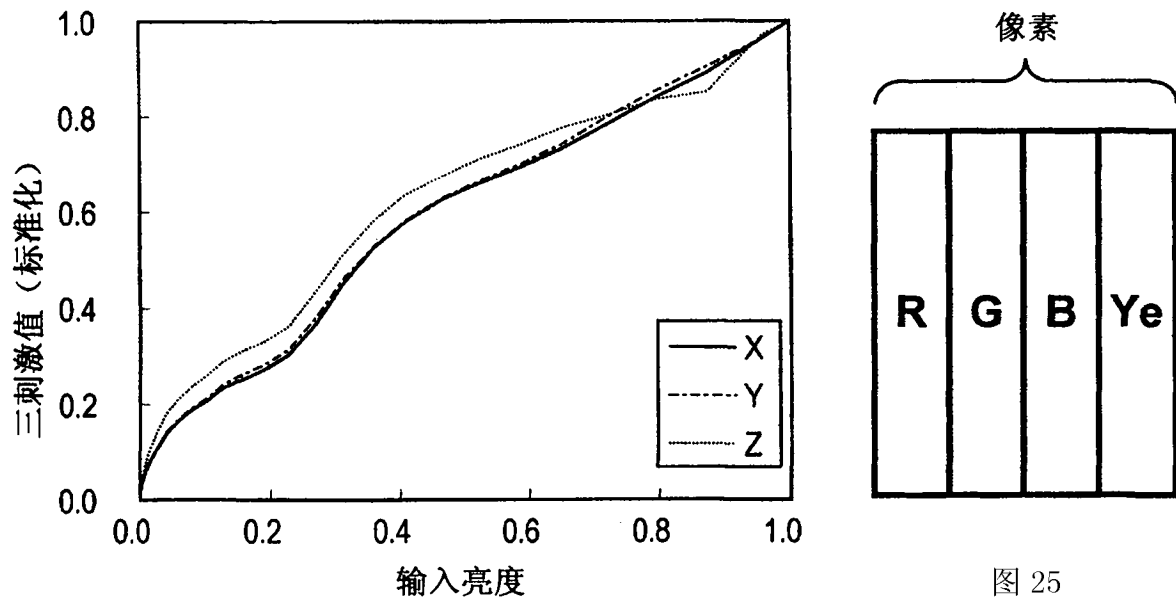


图 24

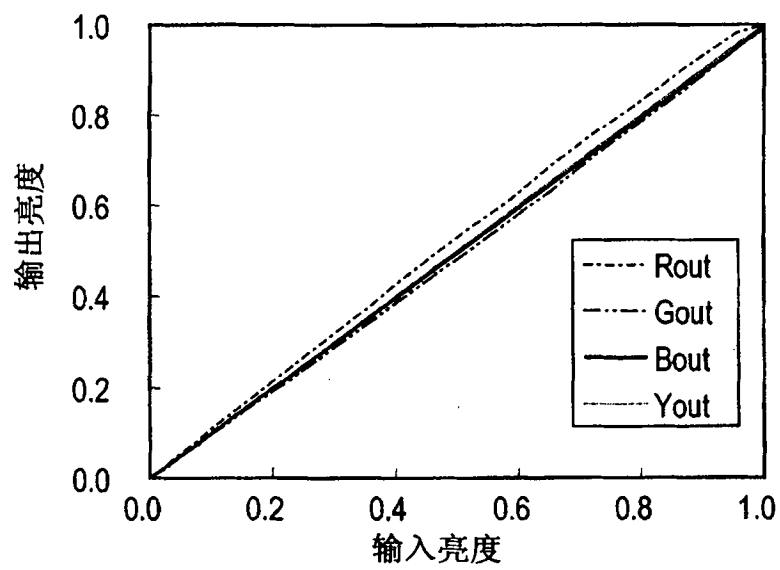


图 26

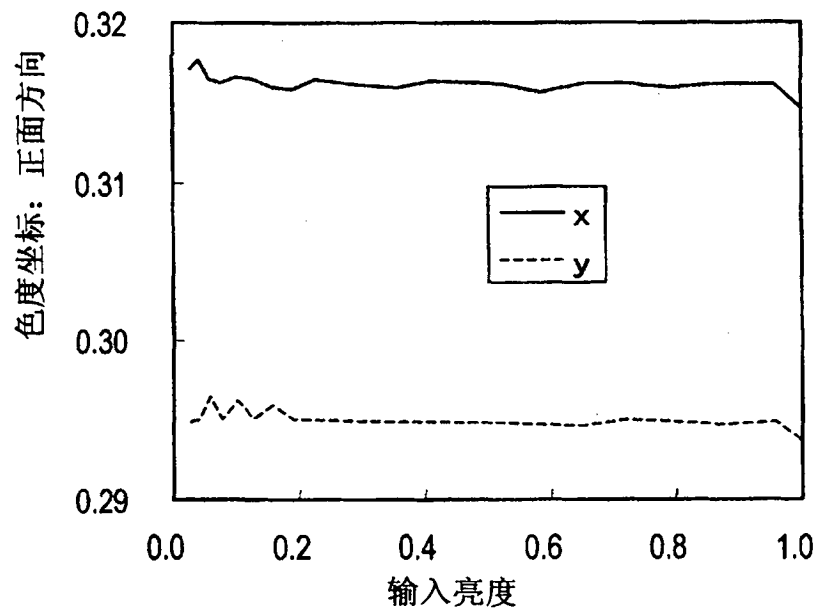


图 27

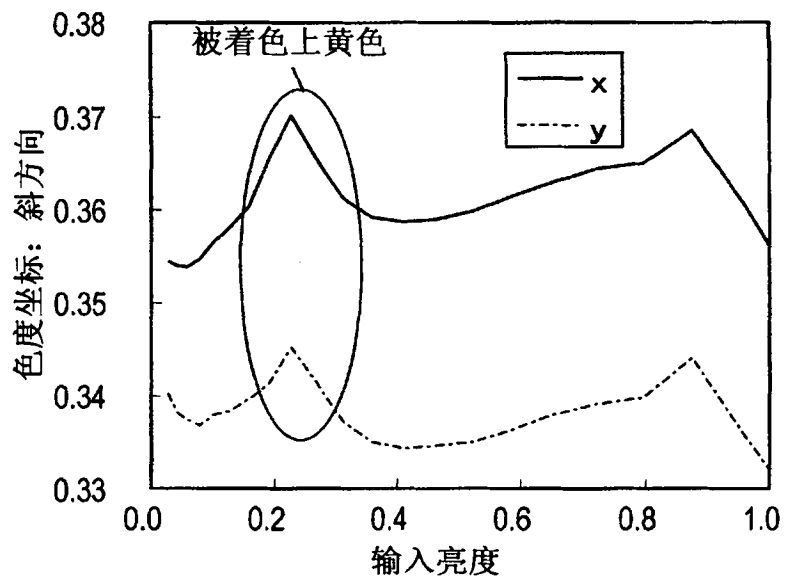


图 28

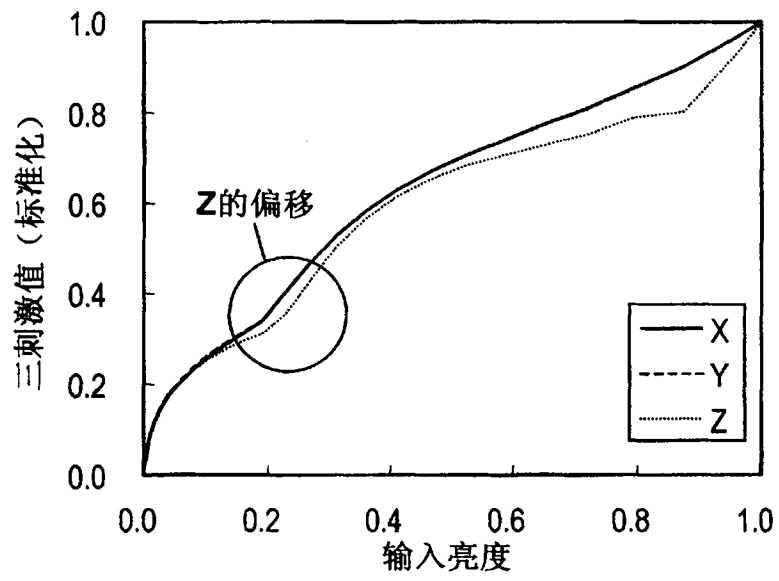


图 29

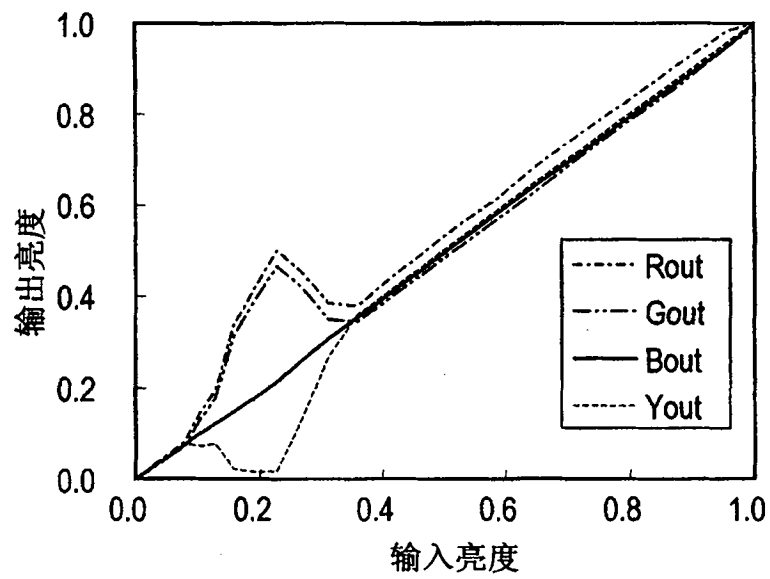


图 30

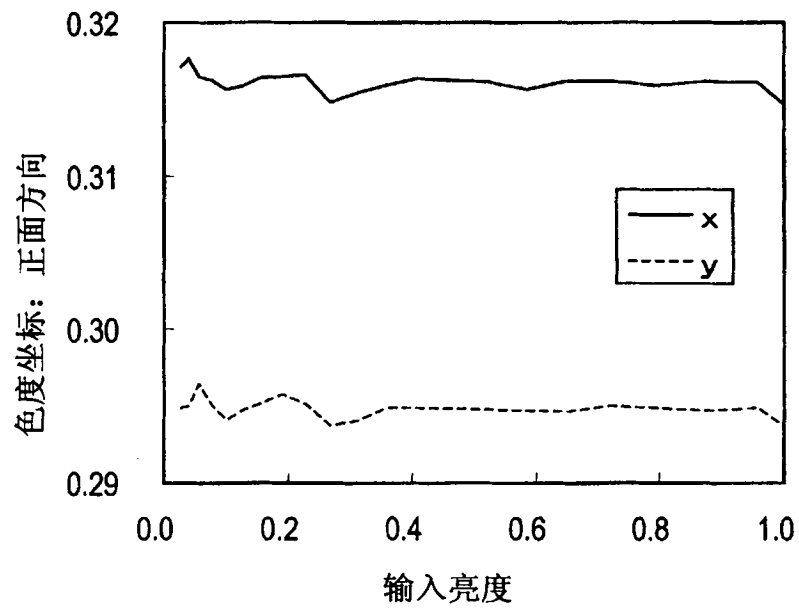


图 31

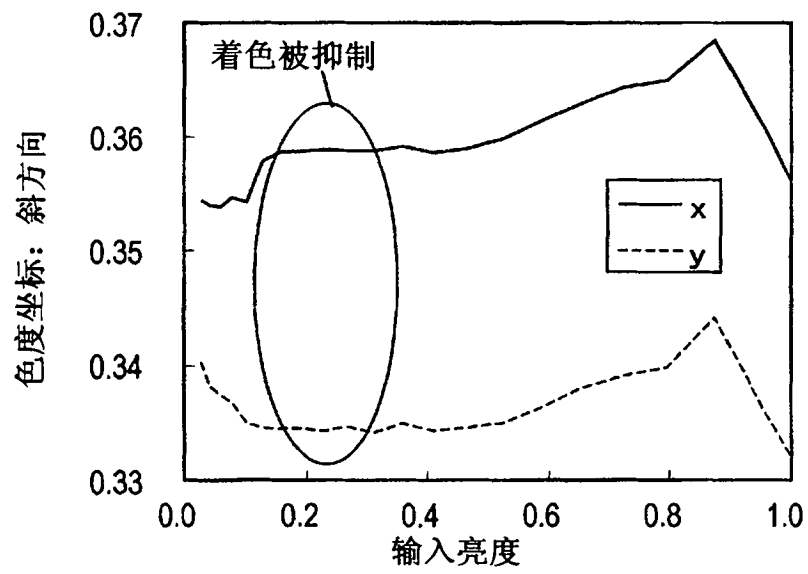


图 32

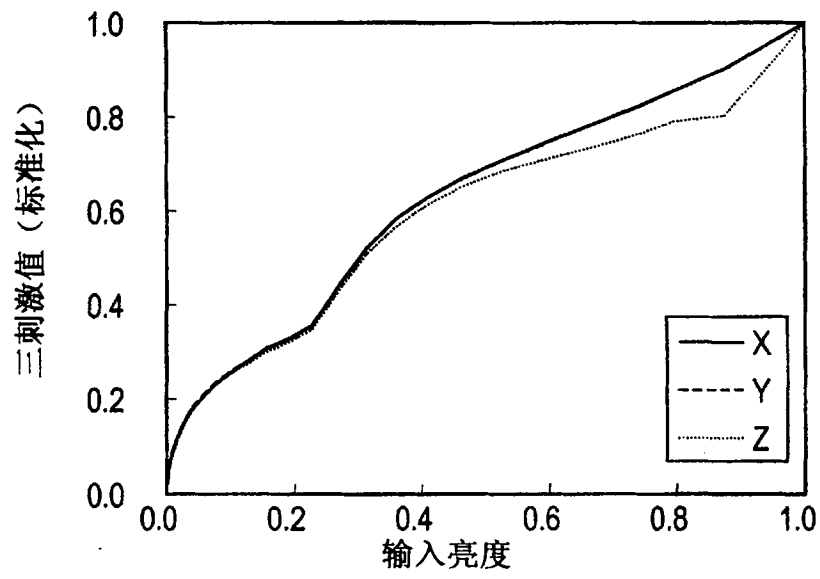


图 33

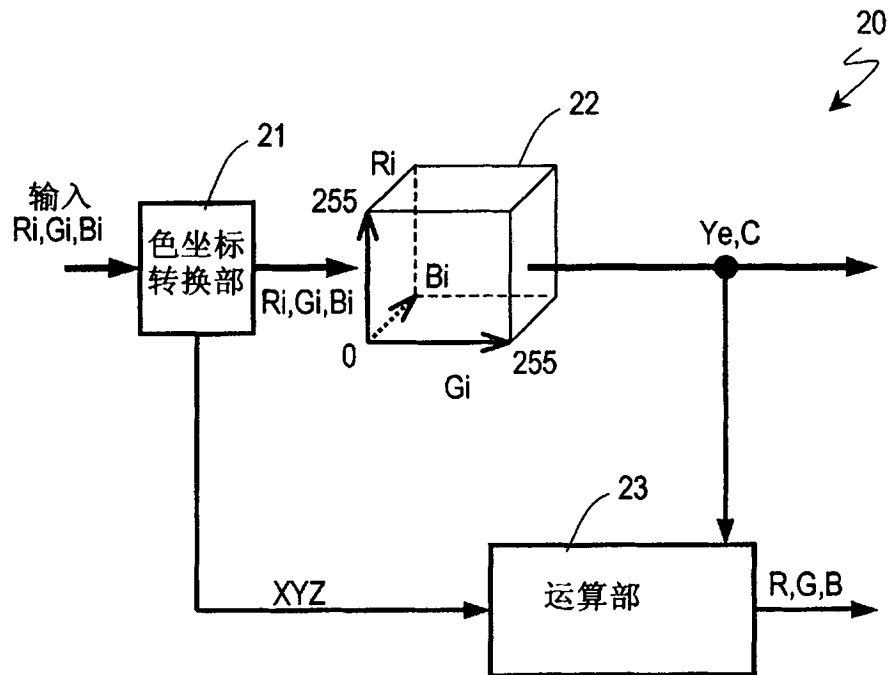


图 34

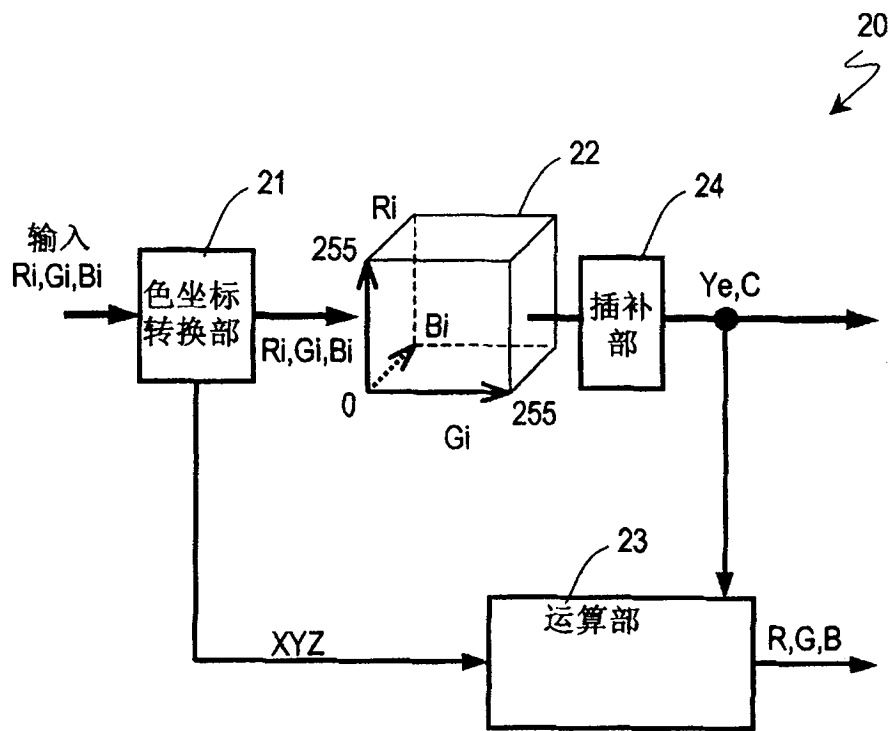


图 35

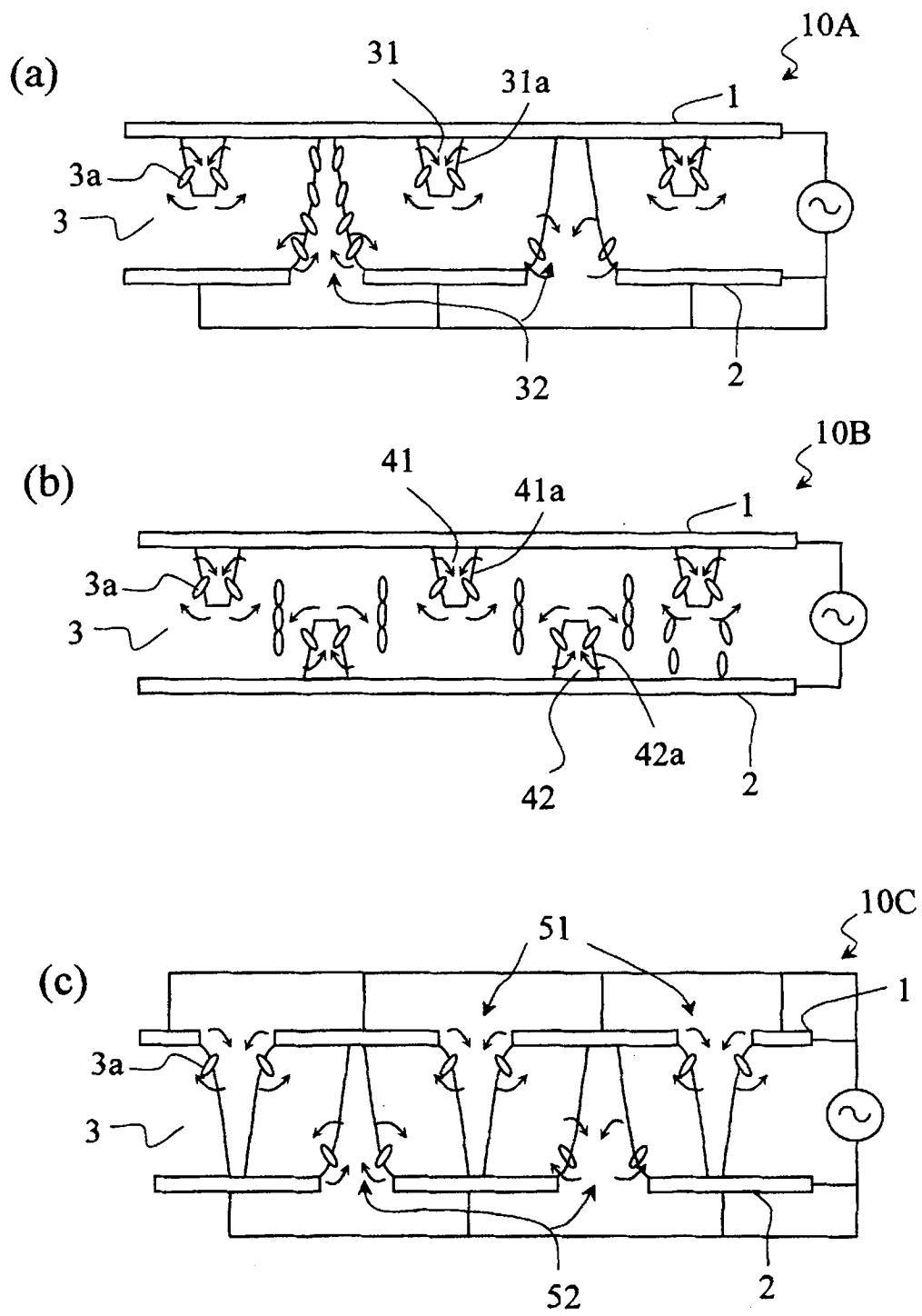


图 36

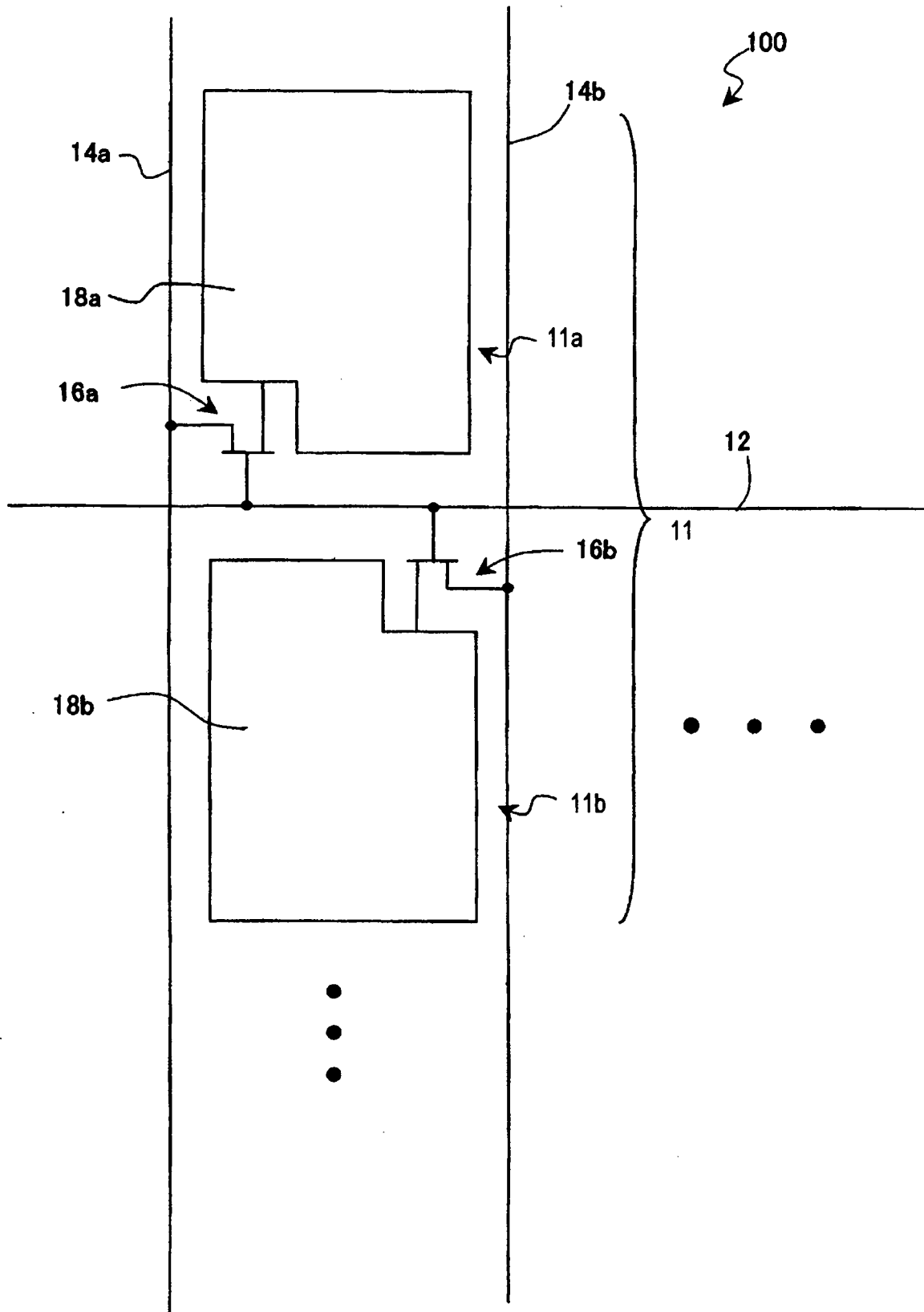


图 37

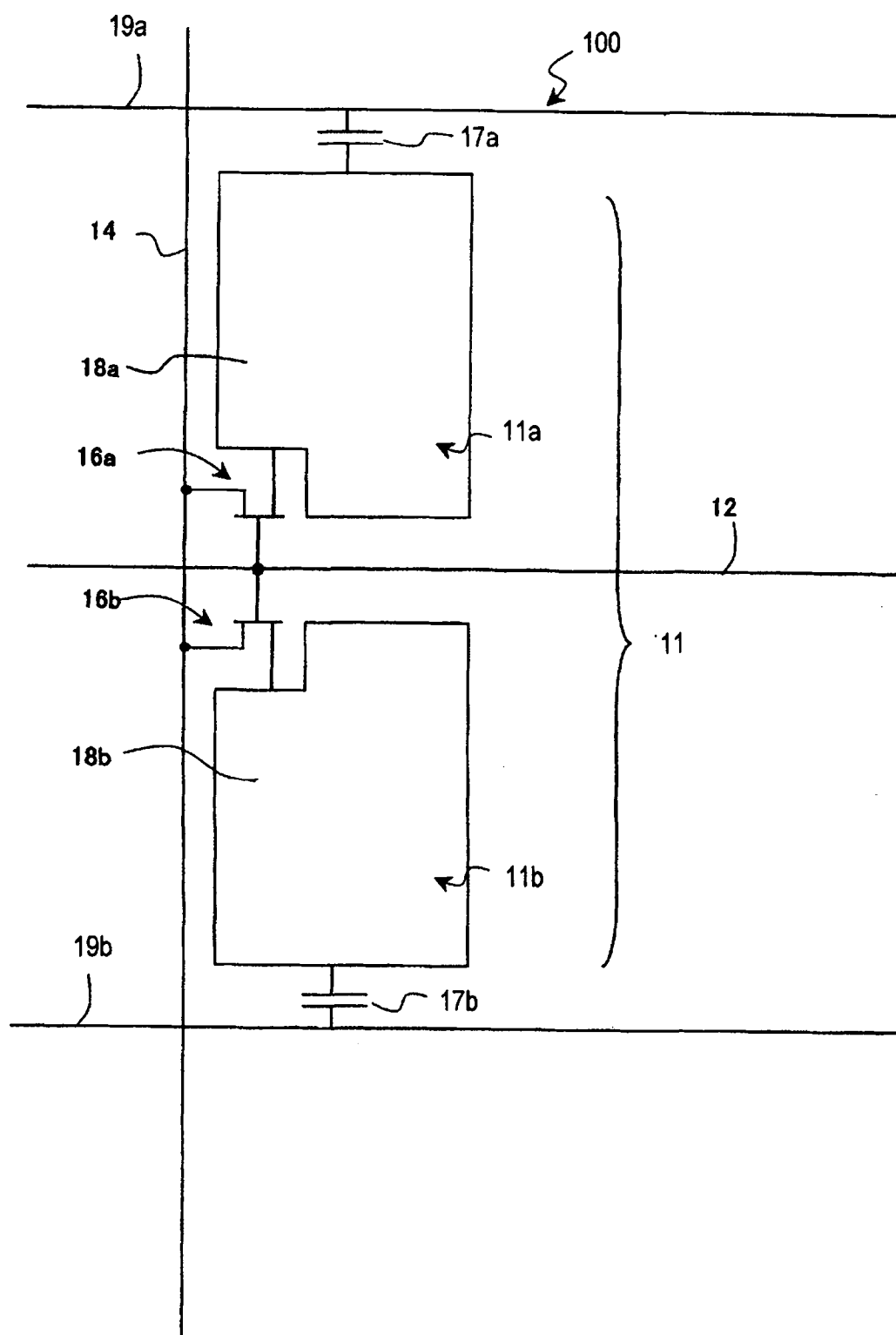


图 38

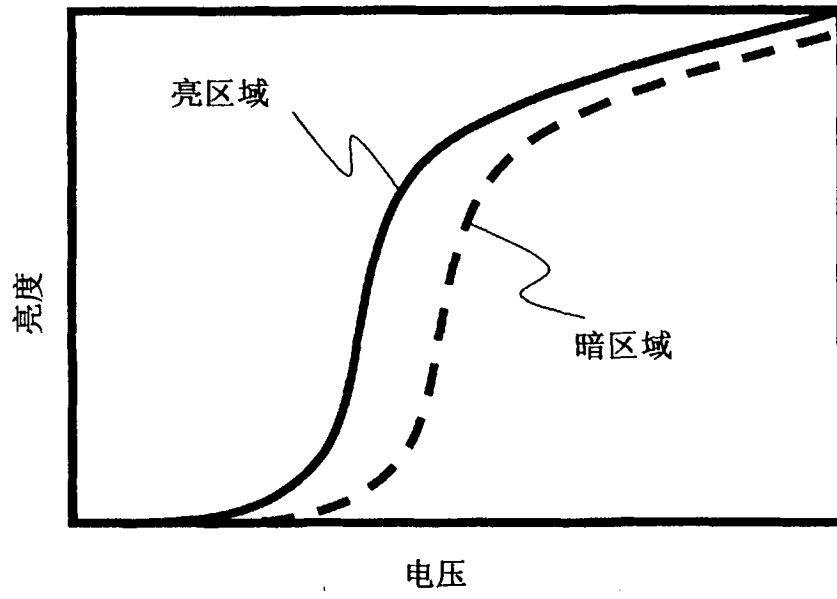


图 39

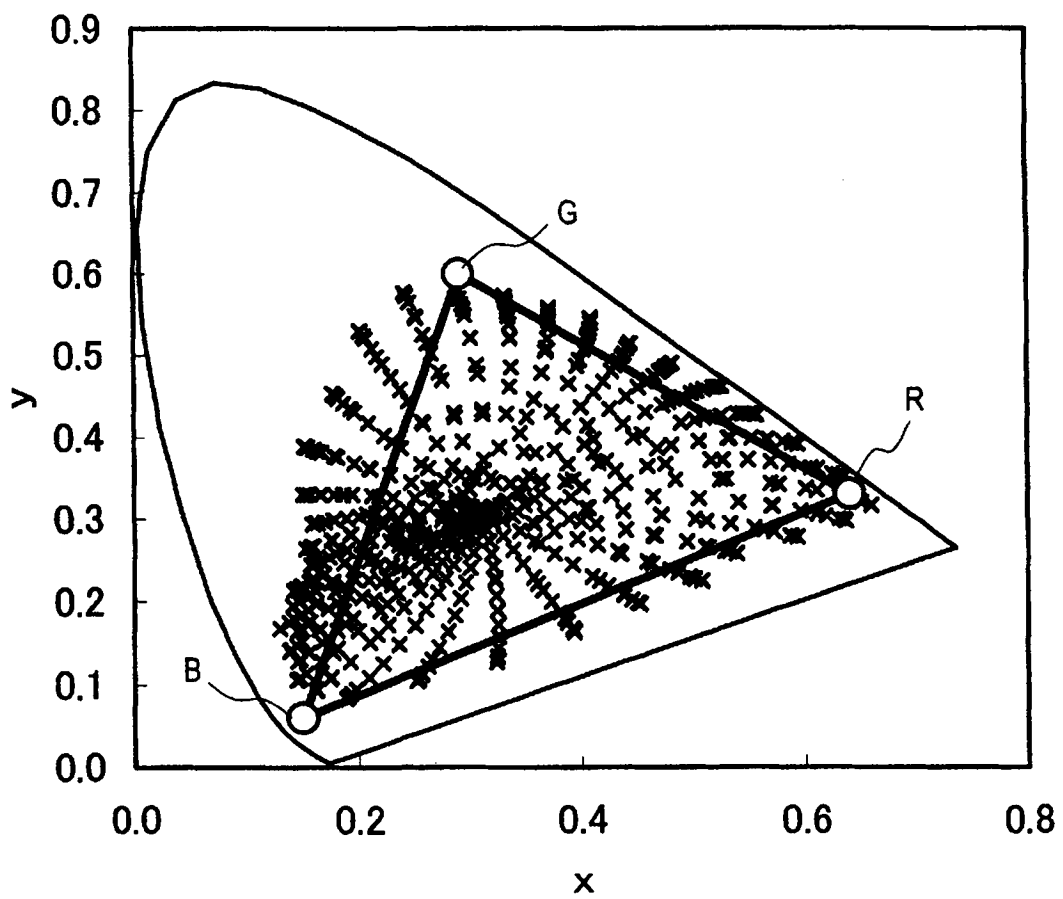


图 40

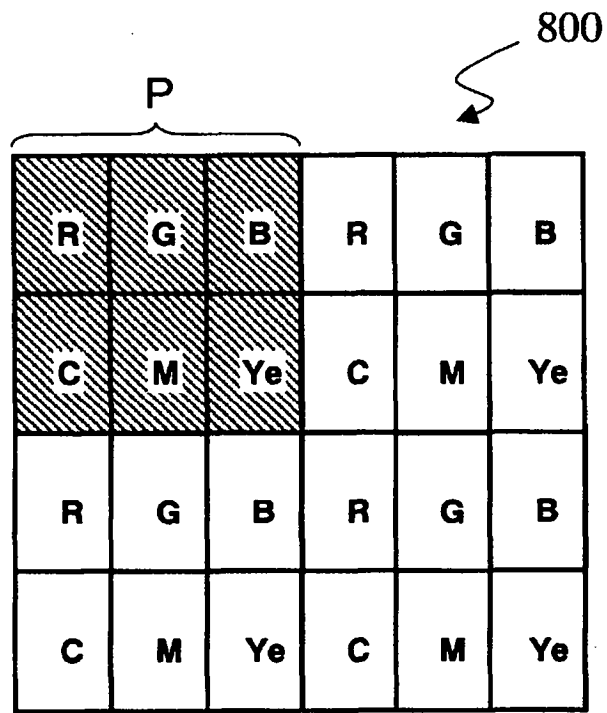


图 41

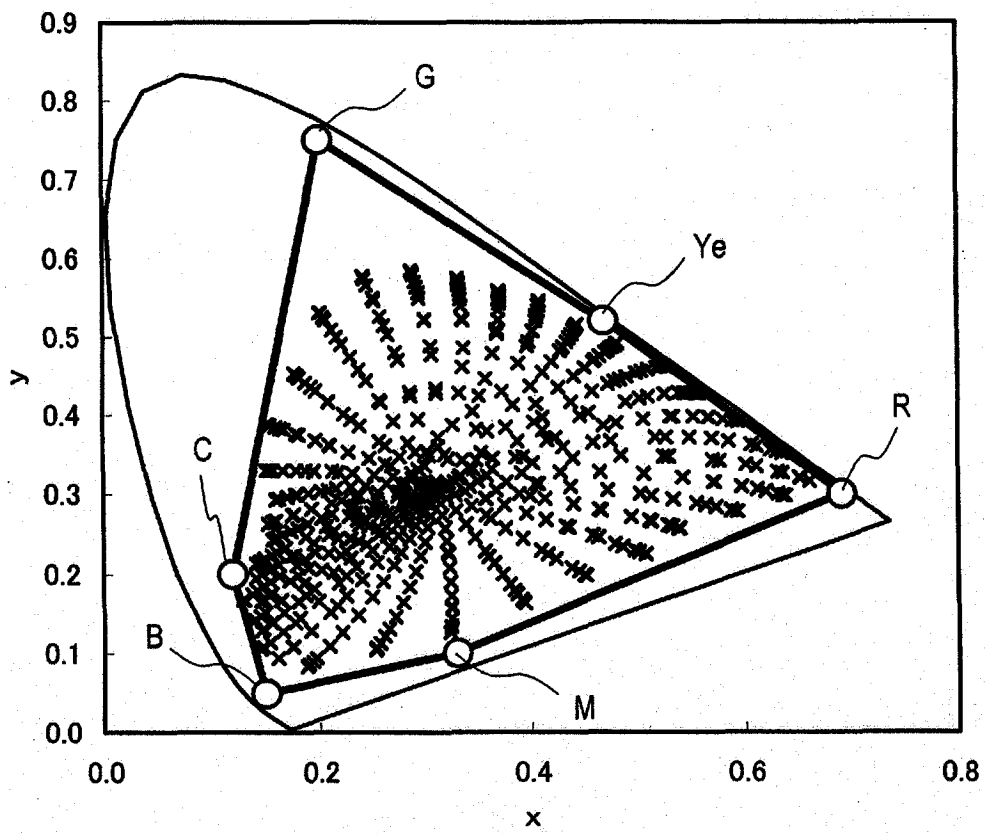


图 42

专利名称(译)	信号转换电路和具备该信号转换电路的多原色液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102160111B	公开(公告)日	2015-02-25
申请号	CN200980137194.7	申请日	2009-09-18
[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	中村浩三 植木俊 富泽一成 森智彦 吉田悠一		
发明人	中村浩三 植木俊 富泽一成 森智彦 吉田悠一		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09F9/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0443 G09G2300/0452 G09G2320/0242 G09G2340/06 G09G2320/028 G09G3/3655 G02F2201/52 G09G2300/0426		
审查员(译)	李小兰		
优先权	2008242515 2008-09-22 JP		
其他公开文献	CN102160111A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供能够抑制由从斜方向看时的灰色显示的着色引起的显示品质的下降的多原色液晶显示装置和能够在这样的多原色液晶显示装置中使用的信号转换电路。本发明的信号转换电路在多原色液晶显示装置中使用，并将输入的视频信号转换成与四个以上的原色对应的多原色信号，其中，该多原色液晶显示装置具有由包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和黄色子像素的多个子像素规定的像素，使用由该多个子像素显示的四个以上的原色进行彩色显示。本发明的信号转换电路在用于由像素显示标准化亮度0.2以上0.3以下的灰色的视频信号被输入时，进行视频信号的转换，使得在多个子像素的标准化亮度中黄色子像素的标准化亮度最低。

