

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780035686.6

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 10 月 14 日

[11] 公开号 CN 101558440A

[22] 申请日 2007.9.20

[21] 申请号 200780035686.6

[30] 优先权

[32] 2006.9.26 [33] JP [31] 261410/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/068275 2007.9.20

[87] 国际公布 WO2008/038568 日 2008.4.3

[85] 进入国家阶段日期 2009.3.26

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 植木俊 中村浩三 宫崎亚希子
田口登喜生

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

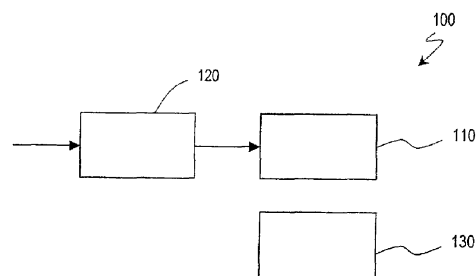
权利要求书 3 页 说明书 30 页 附图 18 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置。本发明的液晶显示装置(100)包括：具有由包括蓝色子像素的至少 3 个子像素规定的像素的液晶显示面板(110)、像素显示白色时向液晶显示面板(110)射出实现规定的色温的光的背光源(130)、和对由像素显示的颜色进行校正的色调校正电路(120)。像素显示包括白色成分和蓝色成分以外的至少 1 个规定的色彩成分的颜色时，色调校正电路(120)以使蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的方式进行校正。



1. 一种液晶显示装置，其包括：
具有由包括蓝色子像素的至少3个子像素规定的像素的液晶面板；
所述像素显示白色时向所述液晶显示面板射出实现规定的色温的
光的背光源；和
对由所述像素显示的颜色进行校正的色调校正部；
所述液晶显示装置的特征在于：
所述像素显示包括白色成分和蓝色成分以外的至少1个规定的色彩成分的颜色时，所述色调校正部以使所述蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的方式进行校正。
2. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述规定的色彩成分是品红色成分或青色成分。
3. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述像素在显示仅由所述蓝色成分组成的颜色、仅由所述白色成分组成的颜色或仅由所述白色成分和所述蓝色成分组成的颜色时，所述色调校正部以使所述蓝色子像素的亮度低于所述本来的亮度的方式进行校正。
4. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述像素在显示仅由所述蓝色成分组成的颜色、仅由所述白色成分组成的颜色或仅由所述白色成分和所述蓝色成分组成的颜色时，所述色调校正部对所述蓝色子像素的亮度不进行校正，所述蓝色子像素的亮度等于所述本来的亮度。
5. 如权利要求1~4中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述像素显示包括所述规定的色彩成分的任意颜色时的所述蓝色子像素的最大亮度，低于所述像素显示白色和蓝色中至少一方时的所述蓝色子像素的亮度。

6. 如权利要求 1~5 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述色调校正部，基于表示仅由红色、绿色和蓝色子像素组成的像素中各子像素的本来的亮度的图像信号，生成表示所述至少 3 个子像素实际要呈现的亮度的校正图像信号。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述色调校正部包括：
抽出由所述图像信号表示的所述像素的颜色的色彩成分的色彩成分抽出部；和
基于所述蓝色子像素的所述本来的亮度和所述色彩成分以使所述蓝色子像素的实际要呈现的亮度低于所述本来的亮度的方式生成所述校正图像信号的信号合成部。

8. 如权利要求 1~7 中任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述至少 3 个子像素包括红色子像素和绿色子像素。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述至少 3 个子像素还包括黄色子像素。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述色调校正部将所述黄色子像素的亮度设定为规定的值。

11. 如权利要求 8 或 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述像素在显示不包括黄色成分、包括所述黄色成分以外的至少 1 个色彩成分的颜色时，所述色调校正部以使所述蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的方式进行校正。

12. 如权利要求 9 或 10 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述至少 3 个子像素还包括青色子像素。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述像素在显示不包括黄色成分和青色成分、包括所述黄色成分

和所述青色成分以外的至少 1 个色彩成分的颜色时，所述色调校正部以使所述蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的方式进行校正。

14. 一种液晶显示装置，其具有由包括蓝色子像素的至少 3 个子像素规定的像素，其特征在于：

所述像素显示包括白色成分和蓝色成分以外的至少 1 个规定的色彩成分的任意颜色时的所述蓝色子像素的最大亮度，低于所述像素在显示白色和蓝色中的至少一方时的所述蓝色子像素的亮度。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述规定的色彩成分为品红色成分或青色成分。

16. 如权利要求 14 或 15 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述至少 3 个子像素包括红色子像素和绿色子像素。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述至少 3 个子像素还包括黄色子像素。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述至少 3 个子像素还包括青色子像素。

19. 一种液晶显示装置，其具有包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的像素，其特征在于：

所述像素显示品红色时的所述蓝色子像素的亮度，和所述像素显示青色时的所述蓝色子像素的亮度，低于所述像素显示白色时的所述蓝色子像素的亮度。

20. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述像素还包括黄色子像素。

21. 如权利要求 20 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述像素还包括青色子像素。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，具体而言，涉及使用背光源的液晶显示装置。

背景技术

彩色电视机、彩色监视器等彩色显示装置，通常通过对 RGB 原色（即红色、绿色和蓝色）进行加法混色进行颜色表现。在彩色液晶显示装置中，各像素具有对应 RGB 原色的红色、绿色和蓝色子像素，通过使红色、绿色和蓝色子像素的亮度变化，表现多样的颜色。红色、绿色和蓝色子像素，通过在彩色滤光片上 1 个像素区域中形成 3 个子像素区域而实现。

现有的液晶显示装置中的背光源，具有如图 31 所示的光谱，此外，现有的液晶显示装置中的与子像素对应的彩色滤光片，具有如图 32 所示的透过率。图 32 中，R、G 和 B 分别表示红色、绿色和蓝色子像素的彩色滤光片的相对于波长的透过率。液晶显示装置中，从背光源射出的具有规定光谱的光，在各子像素中被调制，通过彩色滤光片，由此进行显示。

图 33 示意性地表示现有的液晶显示装置中的色彩再现范围。图 33 中，R、G、B、Ye、C、M 和 W，分别对应由像素显示的红色、绿色、蓝色、黄色、青色（Cyan）、品红色（Magenta）和白色。此处，红色、绿色和蓝色对应液晶显示装置的子像素，也被称为原色。此外，黄色、青色和品红色对应各原色的中间色。色彩再现范围表示为以黑色（未图示）为基准的直到红色、绿色和蓝色的矢量和，该矢量和的中心为白色。图 33 中，为了简化，而以白色的色度和黑色的色度等同的方式表示。色彩再现范围内的颜色，能够通过使红色、绿色和蓝色子像素的亮度为任意的值而显示。

图 34 中，表示在现有的液晶显示装置中像素显示红色（R）、绿色

(G)、蓝色 (B)、黄色 (Ye)、青色 (C)、品红色 (M) 和白色 (W) 时的色度。现有的液晶显示装置中,如表 1 所示,色彩再现范围的 NTSC 比为 69%, 色温为 6600K。

[表 1]

NTSC 比	色温
69%	6600K

参照图 31 和图 32 说明的现有的液晶显示装置中色温为 6600K,但是有时也要求更高的色温。例如, NTSC 的标准色温为约 6500K,但是一般而言, 据说日本人偏好较高的色温, 面向日本人的彩色电视机被设定为 9300K (例如参照非专利文献 1)。通过使用色温较高的背光源、即可见光中短波长的强度较高的背光源, 能够实现色温较高的液晶显示装置 (例如参照专利文献 1)。

非专利文献 1: 日本广播出版协会, 广播技术双书 2 广播方式, 日本, 昭和 58 年 1 月 20 日 第一次印刷发行, 130~132 页

专利文献 1: 日本专利特开 2001-228322 号公报

发明内容

如专利文献 1 中所公开, 通过使用规定的背光源, 能够实现规定的色温, 但是本申请的发明人发现, 只是单纯地变更为规定的背光源, 色调会有偏差, 显示品质会降低。

具体而言, 在 3 原色的液晶显示装置中, 如上所述只是单纯地使用短波强度较高的背光源 (以下称为 “高色温用背光源”), 色调会有偏差, 显示品质会降低。

此外, 为了扩大色彩再现范围, 提出了除红色、绿色和蓝色子像素还设置黄色子像素的多原色液晶显示装置, 但是该情况下, 使用与 3 原色液晶显示装置相同的背光源时, 会因追加的黄色子像素引起显示的颜色带黄色感, 与 3 原色液晶显示装置时相比色温降低。从而, 为了实现与 3 原色液晶显示装置同等的色温, 需要使用短波强度较高的背光源 (即高色温用背光源)。该情况下, 只是单纯地使用高色温用背光源, 色调也会有偏差, 显示品质也会降低。

本发明鉴于上述课题, 其目的在于, 提供一种实现规定的色温并

且抑制色调偏离的液晶显示装置。

本发明的液晶显示装置包括：具有由包括蓝色子像素的至少 3 个子像素规定的像素的液晶面板、上述像素显示白色时向上述液晶显示面板射出实现规定的色温的光的背光源、和对由上述像素显示的颜色色调进行校正的色调校正部，该液晶显示装置的特征在于：上述像素显示包括白色成分和蓝色成分以外的至少 1 个规定的色彩成分的颜色时，上述色调校正部以使上述蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的方式进行校正。

在某个实施方式中，上述规定的色彩成分是品红色成分或青色成分。

在某个实施方式中，上述像素在显示仅由上述蓝色成分组成的颜色、仅由上述白色成分组成的颜色或仅由上述白色成分和上述蓝色成分组成的颜色时，上述色调校正部以使上述蓝色子像素的亮度低于上述本来的亮度的方式进行校正。

在某个实施方式中，上述像素在显示仅由上述蓝色成分组成的颜色、仅由上述白色成分组成的颜色或仅由上述白色成分和上述蓝色成分组成的颜色时，上述色调校正部对上述蓝色子像素的亮度不进行校正，上述蓝色子像素的亮度等于上述本来的亮度。

在某个实施方式中，上述像素显示包括上述规定的色彩成分的任意颜色时的上述蓝色子像素的最大亮度，低于上述像素显示白色和蓝色中至少一方时的上述蓝色子像素的亮度。

在某个实施方式中，上述色调校正部，基于表示仅由红色、绿色和蓝色子像素组成的像素中各子像素的本来的亮度的图像信号，生成表示上述至少 3 个子像素实际要呈现的亮度的校正图像信号。

在某个实施方式中，上述色调校正部包括：抽出由上述图像信号表示的上述像素的颜色的色彩成分的色彩成分抽出部，和基于上述蓝色子像素的上述本来的亮度和上述色彩成分以使上述蓝色子像素的实际要呈现的亮度低于上述本来的亮度的方式生成上述校正图像信号的信号合成部。

在某个实施方式中，上述至少 3 个子像素包括红色子像素和绿色子像素。

在某个实施方式中，上述至少3个子像素还包括黄色子像素。

在某个实施方式中，上述色调校正部将上述黄色子像素的亮度设定为规定的值。

在某个实施方式中，上述像素在显示不包括黄色成分、包括上述黄色成分以外的至少1个色彩成分的颜色时，上述色调校正部以使上述蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的方式进行校正。

在某个实施方式中，上述至少3个子像素还包括青色子像素。

在某个实施方式中，上述像素在显示不包括黄色成分和青色成分、包括上述黄色成分和上述青色成分以外的至少1个色彩成分的颜色时，上述色调校正部以使上述蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的方式进行校正。

本发明的液晶显示装置，具有由包括蓝色子像素的至少3个子像素规定的像素，其特征在于：上述像素显示包括白色成分和蓝色成分以外的至少1个规定的色彩成分的任意颜色时的上述蓝色子像素的最大亮度，低于上述像素显示白色和蓝色中的至少一方时的上述蓝色子像素的亮度。

在某个实施方式中，上述规定的色彩成分为品红色成分或青色成分。

在某个实施方式中，上述至少3个子像素包括红色子像素和绿色子像素。

在某个实施方式中，上述至少3个子像素还包括黄色子像素。

在某个实施方式中，上述至少3个子像素还包括青色子像素。

本发明的液晶显示装置，具有包括红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素的像素，其特征在于：上述像素显示品红色时的上述蓝色子像素的亮度，和上述像素显示青色时的上述蓝色子像素的亮度，低于上述像素显示白色时的上述蓝色子像素的亮度。

在某个实施方式中，上述像素还包括黄色子像素。

在某个实施方式中，上述像素还包括青色子像素。

根据本发明，能够提供一种实现规定的色温并且抑制色调偏离的液晶显示装置。

附图说明

图 1 是表示本发明的液晶显示装置的第一实施方式的示意图。

图 2 是表示第一实施方式的液晶显示装置中的 1 个像素的示意图。

图 3 是表示第一实施方式的液晶显示装置中的与各子像素对应的彩色滤光片的透过率的曲线图。

图 4 是表示现有的液晶显示装置和第一实施方式的液晶显示装置中的背光源的光谱的曲线图。

图 5 是用于说明比较例 1 的液晶显示装置中的色彩再现范围的示意图。

图 6 是表示第一实施方式的液晶显示装置中抑制色调偏离的示意图。

图 7 (a) ~ (f) 分别是表示第一实施方式的液晶显示装置中图像信号表示的各子像素的亮度与校正图像信号表示的各子像素的亮度的关系的示意图。

图 8 (a) 是表示比较例 1 的液晶显示装置中, 像素的颜色从黑色经过蓝色变化至白色时的蓝色子像素的亮度的变化的曲线图, (b) 是表示像素的颜色从蓝色经过中间色 (例如品红色) 变化至白色时的蓝色子像素的亮度的变化的曲线图。

图 9 (a) 是表示第一实施方式的液晶显示装置中, 像素的颜色从黑色经过蓝色变化至白色时的校正图像信号中的蓝色子像素的亮度的变化的曲线图, (b) 以与 (a) 的变化对应的方式表示图像信号中的 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} 、 b 成分、 w 成分和 m 成分的变化, (c) 是表示像素的颜色从蓝色经过中间色 (例如品红色) 变化至白色时的校正图像信号中的蓝色子像素的亮度的变化的曲线图, (d) 以与 (c) 的变化对应的方式表示图像信号中的 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} 、 b 成分、 w 成分和 m 成分的变化。

图 10 (a) 是表示第一实施方式的液晶显示装置中像素的颜色从黑色经过蓝色变化至白色时的蓝色子像素的亮度的变化的曲线图, (b) ~ (d) 分别是表示像素的颜色从蓝色经过中间色 (例如品红色) 变化至白色时的校正图像信号中的蓝色子像素的亮度的变化的曲线图。

图 11 是分别在现有、比较例 1 和第一实施方式的液晶显示装置中, 像素显示红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B)、黄色 (Ye)、青色 (C)、

品红色(M)和白色(W)时的色度的曲线图。

图12是表示第一实施方式的液晶显示面板具备色彩空间变换部的示意图。

图13是表示第一实施方式的液晶显示面板中的色调校正电路的结构示意图。

图14是表示第一实施方式的液晶显示装置中抑制色度偏离的示意图。

图15是表示本发明的液晶显示装置的第二实施方式中的1个像素的示意图。

图16是表示第二实施方式的液晶显示装置中的与各子像素对应的彩色滤光片的透过率的曲线图。

图17是表示现有的液晶显示装置和第二实施方式的液晶显示装置中的背光源的光谱的曲线图。

图18是表示分别在现有、比较例2、3和第二实施方式的液晶显示装置中,像素显示红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)、黄色(Ye)、青色(C)、品红色(M)和白色(W)时的色度的曲线图。

图19(a)~(d)分别是表示第二实施方式的液晶显示装置中图像信号表示的各子像素的亮度与校正图像信号表示的各子像素的亮度的关系的示意图。

图20是表示第二实施方式的液晶显示装置具备色彩空间变换部的示意图。

图21是表示第二实施方式的液晶显示装置中的色调校正电路的结构示意图。

图22是用于说明在第二实施方式的液晶显示装置中适于进行色调校正的颜色的示意图。

图23是分别表示现有、比较例3、比较例4和第二实施方式(a)、(b)的液晶显示装置中的像素的颜色的色度的曲线图。

图24是表示本发明的液晶显示装置的第三实施方式中的1个像素的示意图。

图25是表示第三实施方式的液晶显示装置中的与各子像素对应的彩色滤光片的透过率的曲线图。

图 26 是表示现有的液晶显示装置和第三实施方式的液晶显示装置中的背光源的光谱的曲线图。

图 27 是用于说明在第三实施方式的液晶显示装置中适于进行色调校正的颜色的示意图。

图 28 是表示分别在比较例 5、6 和第三实施方式的液晶显示装置中,像素显示红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)、黄色(Ye)、青色(C)、品红色(M)和白色(W)时的色度的曲线图。

图 29 是表示第一和第二实施方式的液晶显示装置中的各子像素的色度的色度图。

图 30 是表示第三实施方式的液晶显示装置中的各子像素的色度的色度图。

图 31 是表示现有的液晶显示装置中的背光源的光谱的曲线图。

图 32 是表示现有的液晶显示装置中的与各子像素对应的彩色滤光片的透过率的曲线图。

图 33 是表示现有的液晶显示装置中的色彩再现范围的示意图。

图 34 是表示现有的液晶显示装置中,像素显示红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)、黄色(Ye)、青色(C)、品红色(M)和白色(W)时的色度的曲线图。

符号说明

- 100 液晶显示装置
- 110 液晶显示面板
- 120 色调校正电路
- 130 背光源
- 140 色彩空间变换部

具体实施方式

(实施方式 1)

以下参照附图,对本发明的液晶显示装置的第一实施方式进行说明。

如图 1 所示,本实施方式的液晶显示装置 100,包括:具有由 3 个子像素规定的像素的液晶显示面板 110、对由像素显示的颜色

进行校正的色调校正电路 120、在像素显示白色时向液晶显示面板 110 射出实现规定的色温的光的背光源 130。如图 2 所示，液晶显示面板 110 中的 1 个像素 115 包括 3 个子像素，即红色子像素 (R)、绿色子像素 (G) 和蓝色子像素 (B)。红色、绿色和蓝色子像素，通过在彩色滤光片 (未图示) 上 1 个像素区域中形成 3 个子像素区域而实现。如图 2 所示，红色、绿色和蓝色子像素具有相等的面积。

图 3 中，表示液晶显示装置 100 中的与各子像素对应的彩色滤光片的透过率。图 3 中，R、G 和 B 分别表示红色、绿色和蓝色子像素的彩色滤光片的对于波长的透过率。其中，液晶显示装置 100 中的各彩色滤光片的透过率，与图 32 所示的现有的液晶显示装置相同。

液晶显示装置 100 中，使用高色温用背光源作为背光源 130。图 4 中，用实线表示液晶显示装置 100 中的高色温用背光源 130 的光谱，为了参考，用虚线表示图 31 所示的现有的液晶显示装置中的背光源的光谱。背光源 130 使用发光二极管 (light emitting diode: LED)。从图 4 可以理解，高色温用背光源 130，与现有的液晶显示装置中的背光源相比，具有相当于蓝色的波长的强度较高而相当于红色和绿色的波长的强度较低的光谱。这样的光谱的变化，能够通过减少吸收蓝色光且发出黄色光的黄色发光荧光体的量而实现。如上所述，液晶显示装置 100 中，因为背光源的光谱与现有的液晶显示装置不同，所以由像素显示的颜色与现有的液晶显示装置相比带蓝色感，能够实现较高的色温。其中，本说明书的以下说明中，所谓色温，只要没有特别提及，都指的是液晶显示装置中显示“白色”时的色温。此外，以下说明中，将现有的液晶显示装置中的背光源称为现有的背光源。

以下，与比较例 1 的液晶显示装置比较的同时对本实施方式的液晶显示装置进行概略的说明。首先，对比较例 1 的液晶显示装置进行说明。比较例 1 的液晶显示装置，使用与液晶显示装置 100 的背光源 130 相同的高色温用背光源，比较例 1 的液晶显示装置中的各彩色滤光片的透过率也与图 4 所示的本实施方式的液晶显示装置 100 相同，但是在不设置色调校正电路 120 这一点上，与本实施方式的液晶显示装置 100 不同。

图 5 中，用实线表示比较例 1 的液晶显示装置的色彩再现范围，

为了参考，用虚线表示图 33 所示的现有的液晶显示装置的色彩再现范围。其中，因为黑色的彩度低，所以在图 5 中，比较例 1 的液晶显示装置中的黑色位于与现有的液晶显示装置相同的位置。

比较例 1 的液晶显示装置中使用的高色温用背光源，具有对应蓝色的波长的强度较高而对应红色和绿色的波长的强度较低的光谱，所以蓝色方向的矢量变长，红色和绿色方向的矢量变短。因此，比较例 1 的液晶显示装置中，由红色、绿色和蓝色的矢量和表示的白色 W' ，与现有的液晶显示装置中的白色 W 相比向蓝色方向偏移，同样的，色彩再现范围与现有的液晶显示装置相比也向蓝色方向偏移。

此处，分别在现有和比较例 1 的液晶显示装置中，设各子像素的最大亮度为 256 的情况下，假定显示各子像素的亮度表示为 $(R、G、B) = (127、0、127)$ 的品红色的中间亮度的情况。图 5 中，将现有的液晶显示装置中显示的颜色表示为 A ，将比较例 1 的液晶显示装置中显示的颜色表示为 A' 。从图 5 可以理解，比较例 1 的液晶显示装置中的 A' ，与现有的液晶显示装置中的 A 色度有很大不同，向蓝色方向偏移。此外，图 5 中，表示的是显示品红色时的色调偏离，但是在显示青色时色调也同样地偏离。如此，比较例 1 的液晶显示装置中，通过使用高色温用背光源，色调向蓝色方向偏离，不能够进行适当的显示。

接着，参照图 1 和图 6 对本实施方式的液晶显示装置进行说明。如图 1 所示，本实施方式的液晶显示装置 100 具备色调校正电路 120，色调校正电路 120，例如基于表示红色、绿色和蓝色子像素的本来亮度的图像信号生成表示红色、绿色和蓝色子像素实际要呈现的亮度的校正图像信号，由此，蓝色子像素的亮度变得低于本来的亮度。图像信号例如可以输入到色调校正电路 120，也可以在色调校正电路 120 中生成。此处，设图像信号表示的蓝色子像素的本来的亮度为 B_{in} ，校正图像信号表示的蓝色子像素的实际要呈现的亮度（也简单称为“蓝色子像素的亮度”）为 B_{out} ，色调校正电路 120 以 B_{out} 比 B_{in} 低的方式进行校正。

例如，图像信号将各子像素的本来的亮度表示为 $(R、G、B) = (127、0、127)$ 时，色调校正电路 120，例如将蓝色子像素的亮度校正为本来的亮度的 0.7 倍，生成各子像素的亮度表示为 $(R、G、B) = (127、0、$

89) 的校正图像信号。由此, 如图 6 所示, 液晶显示装置 100 中由像素显示的颜色为 A”, 本实施方式的液晶显示装置 100, 能够显示与现有的液晶显示装置中显示的颜色 A 具有大致相同的色度的颜色。如上所述, 通过色调校正电路 120 以使蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的方式进行校正, 能够抑制使用高色温用背光源的情况下的色调偏离。

色调校正电路 120 与图像信号相应地对蓝色子像素的亮度进行校正。色调校正电路 120 首先抽出由图像信号表示的像素的颜色的色彩成分。此处, 所谓色彩成分, 指的是 r (红色)、g (绿色)、b (蓝色)、ye (黄色)、c (青色)、m (品红色) 和 w (白色) 的色彩成分。w 成分是红色、绿色和蓝色子像素的亮度中共同存在的成分, 严格而言, 是表示与白色同样色度的无彩色的成分, 在本说明书也称为白色成分。此外, ye 成分是红色和绿色子像素的亮度中共同存在的成分, c 成分是绿色和蓝色子像素的亮度中共同存在的成分, m 成分是红色和蓝色子像素的亮度中共同存在的成分。此外, r、g、b 成分, 是从像素的颜色的色彩成分中除去 w、ye、c、m 成分后的成分, 分别是对应红色、绿色、蓝色子像素的亮度的成分。色调校正电路 120, 基于蓝色子像素的本来的亮度和色彩成分决定是否对蓝色子像素的亮度进行校正。

以下参照表 2 对色调校正电路 120 的 Bout 校正进行说明。

[表 2]

	Bin>0	存在 b 成分和 w 成分以外的色彩成分	对 Bout 进行校正
Case1	是	是	是
Case2	是	否	否
Case3	否	是	否

从表 2 可以理解, 对 Bout 进行校正是在对应 Case1 时, 即, Bin>0、且 b 成分和 w 成分以外的成分即 r、g、ye、c、m 成分的任意一个存在的情况。其中, 虽然表 2 中没有表示, 但是 Bin=0 且不存在 b 成分和 w 成分以外的成分的情况下, Rin、Gin 和 Bin 都为 0, Bout 不被校正。

以下, 参照图 7, 对于色调校正电路 120 在何种情况下对 Bout 进行校正具体举例说明。其中, 此处, 图像信号表示的红色、绿色和蓝色子像素的本来的亮度, 分别表示为 Rin、Gin、Bin, 校正图像信号表

示的红色、绿色和蓝色子像素的亮度，分别表示为 R_{out} 、 G_{out} 、 B_{out} 。 R_{out} 和 G_{out} 分别与 R_{in} 和 G_{in} 相等， B_{out} 在对应 Case1 时被校正，在对应 Case2 和 3 时不被校正。各子像素的亮度，在各子像素的最小亮度（例如，对应最小灰度等级水平 0）到最大亮度（例如，对应最大灰度等级水平 255）的范围内变化，此处，相对地表示各子像素的亮度。

如图 7 (a) 所示， $R_{in} > G_{in} > B_{in} > 0$ 的情况下，将 R_{in} 、 G_{in} 和 B_{in} 中的最小值（即 B_{in} 的值）视为 w 成分，将从 R_{in} 和 G_{in} 除去该最小值后的 $R_{in} - B_{in}$ 和 $G_{in} - B_{in}$ 中的最小值（即 $G_{in} - B_{in}$ 的值）视为 ye 成分。此外，将 $R_{in} - G_{in}$ 视为 r 成分。该情况下，因为 $B_{in} > 0$ ，且存在作为 b 成分和 w 成分以外的成分的 r 成分和 ye 成分，所以对应 Case1，色调校正电路 120 对 B_{out} 进行校正。

如图 7 (b) 所示， $B_{in} > R_{in} > G_{in} > 0$ 的情况下，将 R_{in} 、 G_{in} 和 B_{in} 中的最小值（即 G_{in} 的值）视为 w 成分，将从 R_{in} 和 B_{in} 除去该最小值后的 $R_{in} - G_{in}$ 和 $B_{in} - G_{in}$ 中的最小值（即 $R_{in} - G_{in}$ 的值）视为 m 成分。此外，将 $B_{in} - R_{in}$ 视为 b 成分。该情况下，因为 $B_{in} > 0$ ，且存在作为 b 成分和 w 成分以外的成分的 m 成分，所以对应 Case1，色调校正电路 120 对 B_{out} 进行校正。

如图 7 (c) 所示， $G_{in} = B_{in} = \text{Max}$ （例如 255）、 $R_{in} = 0$ 的情况下，即像素显示青色的情况下， G_{in} 和 B_{in} 具有相同的值，将该 G_{in} 或 B_{in} 的值视为 c 成分。该情况下，因为 $B_{in} > 0$ ，且存在作为 b 成分和 w 成分以外的成分的 c 成分，所以对应 Case1，色调校正电路 120 对 B_{out} 进行校正。

如图 7 (d) 所示， $R_{in} = B_{in} = \text{Max}$ （例如 255）、 $G_{in} = 0$ 的情况下，即像素显示品红色的情况下， R_{in} 和 B_{in} 具有相同的值，将该 R_{in} 或 B_{in} 的值视为 m 成分。该情况下，因为 $B_{in} > 0$ ，且存在作为 b 成分和 w 成分以外的成分的 m 成分，所以对应 Case1，色调校正电路 120 对 B_{out} 进行校正。

如图 7 (e) 所示， $B_{in} > R_{in} = G_{in} > 0$ 的情况下，将 R_{in} 、 G_{in} 和 B_{in} 中的最小值（即 R_{in} 或 G_{in} 的值）视为 w 成分，将 $B_{in} - G_{in}$ 或 $B_{in} - R_{in}$ 的值视为 b 成分。该情况下，虽然 $B_{in} > 0$ ，但是并不存在 b 成分和 w 成分以外的成分，所以对应 Case2，色调校正电路 120 不对 B_{out} 进行

校正, B_{out} 表示与 B_{in} 相等的值。如此色彩成分仅为 b 成分和/或 w 成分的情况下, 不需要对蓝色子像素的亮度进行校正, 从图 6 可以理解, 是因为几乎不会发生色调偏离的缘故。

如图 7 (f) 所示, $R_{in} > G_{in} > B_{in} = 0$ 的情况下, 将 R_{in} 和 G_{in} 中的最小值 (即 G_{in} 的值) 视为 ye 成分, 此外, 将 $R_{in} - G_{in}$ 的值视为 r 成分。该情况下, 因为 $B_{in} = 0$, 且存在作为 b 成分和 w 成分以外的成分的 r 成分和 ye 成分, 所以对应 Case3, 色调校正电路 120 不对 B_{out} 进行校正。如此不对 B_{out} 进行校正, 是因为 B_{in} 为 0, 所以不能够进行校正。

此处, 再次与比较例 1 的液晶显示装置比较的同时对本实施方式的液晶显示装置进行说明。首先, 参照图 8, 对比较例 1 的液晶显示装置中与像素的颜色的变化相对应的蓝色子像素的亮度 (B_{out}) 的变换进行说明。此处, 蓝色子像素的亮度 (B_{out}), 是比较例 1 的液晶显示装置中向液晶显示面板输入的信号表示的蓝色子像素的亮度。图 8 (a) 中, 表示像素的颜色从黑色经过蓝色变化至白色时的蓝色子像素的亮度 (B_{out}) 的变化, 图 8 (b) 中, 表示像素的颜色从蓝色经过中间色 (例如品红色) 变化至白色时的蓝色子像素的亮度 (B_{out}) 的变化。这些变化与现有的液晶显示装置中的变化相同。

如图 8 (a) 所示, 像素的颜色为黑色时, 蓝色子像素的亮度为最小亮度。此时, 红色和绿色子像素的亮度也为最小亮度。随着像素的颜色从黑色变化至蓝色, 蓝色子像素的亮度增加。像素的颜色变为蓝色时, 蓝色子像素的亮度变为最大亮度。其中, 此处, 设最大亮度与灰度等级水平同样为 255。接着, 随着像素的颜色从蓝色变化至白色, 蓝色子像素的亮度保持最大亮度, 红色和绿色子像素的亮度增加。像素的颜色变为白色时, 红色和绿色子像素的亮度变为最大亮度。

此外, 如图 8 (b) 所示, 像素的颜色为蓝色时, 蓝色子像素的亮度为最大亮度。此时, 红色和蓝色子像素的亮度为最小亮度。随着像素的颜色从蓝色变化至品红色, 蓝色子像素的亮度保持最大亮度, 红色子像素的亮度增加。像素的颜色变为品红色时, 红色子像素的亮度变为最大亮度。接着, 随着像素的颜色从品红色变化至白色, 红色和蓝色子像素的亮度保持最大亮度, 绿色子像素的亮度增加。像素的颜色变为白色时, 绿色子像素的亮度变为最大亮度。

接着,参照图 9,对本实施方式的液晶显示装置中与像素的颜色的变化相对应的蓝色子像素的亮度的变化进行说明。图 9(a)中,表示像素的颜色从黑色经过蓝色变化至白色时的校正图像信号中的蓝色子像素的亮度(Bout)的变化,图 9(b)中,以与图 9(a)的变化对应的方式表示图像信号中的 Rin、Gin、Bin、b 成分、w 成分和 m 成分的变化。此外,图 9(c)中,表示像素的颜色从蓝色经过中间色(例如品红色)变化至白色时的校正图像信号中的蓝色子像素的亮度(Bout),图 9(d)中,以与图 9(c)的变化对应的方式表示图像信号中的 Rin、Gin、Bin、b 成分、w 成分和 m 成分的变化。

如图 9(a)和图 9(b)所示,像素的颜色为黑色时,即,Rin、Gin 和 Bin 为 0 时,b 成分、w 成分、m 成分都为 0,Bout 为 0(最小亮度)。此时,校正图像信号中的红色子像素(Rout)和蓝色子像素的亮度(Bout)也为 0。以像素的颜色从黑色变化至蓝色的方式,Rin 和 Gin 保持为 0,Bin 增加时,b 成分增加,Bout 也增加。像素的颜色变为蓝色时,即,Bin 变为 255 时,b 成分也变为 255。此时,Bout 为 255。接着,以像素的颜色从蓝色变化至白色的方式,Bin 保持为 255,Rin 和 Gin 增加时,b 成分减少,w 成分增加。此时,Bout 保持为 255,Rout 和 Gout 增加。像素的颜色变成白色时,即,Rin、Gin 和 Bin 变为 255 示,b 成分变为 0,w 成分变为 255。此时,Rout 和 Gout 变为 255。

如此,像素的颜色从黑色经过蓝色变化至白色的情况下,除像素的颜色为黑时以外 $\text{Bin} > 0$,但是从图 9(b)可以理解,像素的颜色的成分仅由 b 成分和/或 w 成分组成,不存在包括 m 成分的其他成分。从而,该情况下,参照表 2 对应上述 Case2,色调校正电路 120 不对 Bout 进行校正。其中,通过比较图 8(a)和图 9(a)也可以理解,图 9(a)所示的变化与现有的液晶显示装置相同。

如图 9(c)和图 9(d)所示,像素的颜色为蓝色时,即,Rin 和 Gin 为 0,Bin 为 255 时,b 成分为 255,w 成分和 m 成分为 0。此时,Bout 为 255。以像素的颜色从蓝色变化至品红色的方式,Bin 保持为 255,Rin 增加时,b 成分减少,m 成分增加。此时,因为 $\text{Bin} > 0$,且存在作为 w 成分和 b 成分以外的成分的 m 成分,所以参照表 2 对应上述 Case1,色调校正电路 120 使 Bout 低于 Bin。从而,本实施方式的液晶

显示装置 100 中, 虽然 Bin 没有变化, 但是如图 9 (c) 所示, Bout 减小。以像素的颜色变为品红色的方式, Rin 和 Bin 变为 255 时, b 成分变为 0, m 成分变为 255。此时, Bin 为 255, 与此相对, Bout 为例如 179 ($=255 \times 0.7$), Rout 为 255。

接着, 以像素的颜色从品红色变化至白色的方式, Rin 和 Bin 保持为 255, Gin 增加时, m 成分减少, w 成分增加。此时, Rout 保持为 255, Gout 增加。此外, 此时, Bout 也增加。以像素的颜色成为白色的方式, Rin、Gin 和 Bin 变为 255 时, m 成分变为 0, w 成分变为 255。此时, Gout 和 Bout 变为 255。

从图 9 (c) 可以理解, 像素的颜色为品红色时的 Bout, 低于像素的颜色为蓝色和白色时的 Bout。从而, 通过比较图 8 (b) 和图 9 (c) 可以理解, 本实施方式的液晶显示装置 100, 在像素的颜色为蓝色与红色的中间色即品红色时 Bout 较低这一点上与比较例 1 的液晶显示装置不同。如此, 液晶显示装置 100 中, 像素的颜色为中间色时, 通过使蓝色子像素的亮度低于本来的亮度, 能够抑制如上所述色调向蓝色方向偏移。其中, 图 8 所示的比较例 1 的液晶显示装置中的蓝色子像素的亮度 (Bout), 相当于液晶显示装置 100 中的蓝色子像素的本来的亮度 (Bin)。

此外, 上述说明中, 像素的颜色为蓝色时的 Bout 与像素的颜色为白色时的 Bout 相等, 但本发明并不限于此。如图 10 (a) 所示, 像素的颜色为蓝色时的 Bout, 也可以低于像素的颜色为白色时的 Bout。该情况下, 从图 10 (b) 可以理解, 像素的颜色为蓝色时, 即, Bin 为 255 时, Bout 为中间亮度 (例如 179), Rout 和 Gout 为最小亮度。随着像素的颜色从蓝色变化至品红色, Bout 保持中间亮度, Rout 增加。以像素的颜色成为品红色的方式, Rin 和 Bin 为 255 时, Bout 保持中间亮度, Rout 变为 255。接着, 以像素的颜色从品红色变化至白色的方式, Rin 和 Bin 保持 255, Gin 增加时, Rout 保持为 255, Gout 增加。此时, Bout 也增加。以像素的颜色变为白色的方式, Rin、Gin 和 Bin 变为 255 时, Gout 和 Bout 变为 255。

此外, 图 10 (b) 中, 像素的颜色从蓝色变化至品红色时的 Bout 保持为中间亮度, 为一定, 但是本发明并不限于此。如图 10 (c) 所

示,随着像素的颜色从蓝色变化至品红色,Bout 也可以在中间亮度中以减小的方式变化。或者,在使所有子像素的亮度为最大亮度显示白色时的色温充分高(例如高于 6500K)的情况下,可以使显示白色时的蓝色子像素的亮度为低于最大亮度的亮度。在像素的颜色为白色时的蓝色子像素的亮度低于最大像素的情况下,如图 10(d)所示,像素的颜色为蓝色时的 Bout,也可以高于像素的颜色为白色时的 Bout。这些情况下,像素显示包括白色成分和蓝色成分以外的色彩成分的任意颜色时的蓝色子像素的最大亮度,低于像素显示白色和蓝色中的至少一方时的蓝色子像素的亮度。

此外需要留意,参照图 9 和图 10 说明的内容,并不仅仅是说明像素的颜色变化时的蓝色子像素的亮度(Bout)的变化的定时。参照图 9 和图 10 说明的内容,只是用于设定与像素的颜色对应的蓝色子像素的亮度(灰度等级水平)的算法。即,本实施方式的液晶显示装置中,用于显示图 9 和图 10 所示的颜色的子像素的亮度的组合,基于上述算法设定。换言之,图 9 和图 10,并不仅仅单纯地表示蓝色子像素的亮度变化的定时,而是表示为了显示图 9 和图 10 所示的颜色而设定的蓝色子像素的亮度本身。其中,Bout 可以基于上述算法预先准备,或者也可以通过运算生成。此外,图 9 和图 10 中,说明的是显示品红色作为中间色的情况下的蓝色子像素的亮度,但是显示青色作为中间色的情况也相同。

图 11 中,表示分别在现有、比较例 1 和本实施方式的液晶显示装置中,像素显示红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)、黄色(Ye)、青色(C)、品红色(M)和白色(W)时的色度。其中,此处,像素显示青色和品红色时,使蓝色子像素的亮度为本来的亮度的 0.7 倍。

如图 11 所示,在比较例 1 的液晶显示装置中,白色的色度与现有的液晶显示装置中的白色的色度相比向蓝色方向偏移,比较例 1 的液晶显示装置中的色温高于现有的液晶显示装置。这是因为比较例 1 的液晶显示装置中使用了高色温用背光源。但是,比较例 1 的液晶显示装置中,青色和品红色的色度与现有的液晶显示装置相比向蓝色方向偏移,色调从现有的液晶显示装置偏离。

与此相对,本实施方式的液晶显示装置中,像素显示青色和品红

色时，因为使蓝色子像素的亮度为本来的亮度的 0.7 倍，所以即使使用高色温用背光源，也能够使本实施方式的液晶显示装置中的青色和品红色的色度与现有的液晶显示装置大致相同。其中，如表 3 所示，本实施方式的液晶显示装置中的色温为 9300K，高于现有的液晶显示装置中的色温（6600K）。

[表 3]

	NTSC 比	色温
现有	69%	6600K
实施方式 1	69%	9300K

以下，假定输入液晶显示装置 100 的信号，是一般用作彩色电视信号的 YCrCb 信号的情况。该情况下，如图 12 所示，液晶显示装置 100 具备将 YCrCb 信号变换为 RGB 信号的色彩空间变换部 140，色调校正电路 120 对由色彩空间变换部 140 变换后的 RGB 信号进行处理。色调校正电路 120，例如安装在液晶显示面板 110 的基板上。液晶显示装置 100 中，色调校正电路 120 基于表示红色、绿色和蓝色子像素的本来的亮度的图像信号，生成表示红色、绿色和蓝色子像素实际要呈现的亮度的校正图像信号。

一般而言，液晶显示面板 110 中，设置有进行逆 γ 校正的电路（未图示）。所谓逆 γ 校正，指的是在与 CRT 等显像管不同的显示器上以电视信号进行显示时，因显示器的亮度特性与 CRT 不同为线性而以与 CRT 的特性相对应的方式进行的校正。在液晶显示面板 110 中设置有进行逆 γ 校正的电路的情况下，向液晶显示面板 110 输入进行 γ 校正后的信号。

接着，参照图 13，对色调校正电路 120 的具体结构进行说明。如图 13 所示，色调校正电路 120，具有逆 γ 校正处理部 121、色彩成分抽出部 122、信号合成部 123、裁剪处理部 124、 γ 校正处理部 125。以下，对色调校正电路 120 的各构成要素的动作进行说明。此处，假定对 YCrCb 信号进行变换并输入色调校正电路 120 的图像信号被进行 γ 校正的情况。

逆 γ 校正处理部 121 接受 γ 校正后的表示红色、绿色和蓝色子像素的亮度的 R_{in} 、 G_{in} 和 B_{in} ，通过实施逆 γ 校正，得到进行 γ 校正前

的各子像素的亮度 R_0 、 G_0 和 B_0 。 γ 校正后的图像信号中，灰度等级水平与亮度的关系为非线性的，与此相对，通过逆 γ 校正处理部 121 实施逆 γ 校正，灰度等级水平与亮度的关系变为线形。接着，色彩成分抽出部 122，基于亮度 R_0 、 G_0 和 B_0 抽出由图像信号表示的像素的颜色的 r 、 g 、 b 、 c 、 m 、 ye 和 w 成分并输出到信号合成部 123，并且将信号 R_0 、 G_0 和 B_0 作为亮度 R_1 、 G_1 和 B_1 输出到信号合成部 123。

信号合成部 123 具有亮度信号检测部 123a、色彩成分检测部 123b、信号校正部 123c。亮度信号检测部 123a 判定蓝色子像素的亮度 B_1 是否大于 0，色彩成分检测部 123b 判定 b 和 w 以外的成分、即 r 、 g 、 c 、 m 、 ye 成分是否全为 0。亮度信号检测部 123a 检测出蓝色子像素的亮度 B_1 大于 0，且色彩成分检测部 123b 检测出 r 、 g 、 c 、 m 、 ye 成分不全为 0 的情况下，信号校正部 123c 计算蓝色子像素的亮度 B_1 与规定的值（0.7~1）的积，将计算的结果作为 B' 输出，此外，信号校正部 123c 将蓝色子像素的亮度 B_1 作为 B' 输出。此处，规定的值与蓝色成分和白色成分以外的色彩成分的量相应地设定。例如，蓝色成分和白色成分以外的色彩成分较多时规定的值减小，蓝色成分和白色成分以外的色彩成分较少时规定的值增大（接近 1）。此外，信号合成部 123 将 R_1 、 G_1 作为 R' 、 G' 输出。

裁剪处理部 124 对信号合成部 123 输出的亮度 R' 、 G' 和 B' 进行裁剪处理。所谓裁剪处理，指的是通过以亮度不会超过本来能取得的范围的最大值、或者不足最小值的方式变换为最大值或最小值，将亮度收在本来能取得的范围内的处理。接着， γ 校正处理部 125 对于裁剪处理后的 R'' 、 G'' 和 B'' 进行 γ 校正处理，作为 R_{out} 、 G_{out} 、 B_{out} 输出至液晶显示面板 110。如上所述，色调校正电路 120 能够基于表示红色、绿色和蓝色子像素的本来的亮度的图像信号，生成表示红色、绿色和蓝色子像素实际要呈现的亮度的校正图像信号。

其中，上述说明中，假定输入液晶显示装置 100 的信号，是一般用作彩色电视信号的 YCrCb 信号，但是该信号并不限定于 YCrCb 信号，可以是表示 RGB3 原色的各子像素的亮度的信号，也可以是表示 YeMC（Ye：黄色，M：品红色，C：青色）等其他 3 原色的各子像素的亮度的信号。

此外,上述说明中,色调校正电路 120 具有对 γ 校正后的图像信号进行逆 γ 校正的逆 γ 校正处理部 121,但是本发明并不限于此。如果在实用上没有问题,也可以不实施逆 γ 校正,而直接使用 γ 校正后的图像信号进行后段的处理,该情况下,也可以省略逆 γ 校正处理部 121。或者,输入色调校正电路 120 的图像信号没有被 γ 校正的情况下,也可以省略逆 γ 校正处理部 121。

此外,上述说明中,色调校正电路 120 与 b 成分和 w 成分以外的色彩成分的量对应地使蓝色子像素的亮度相对于本来的亮度同样地变化,但是本发明并不限于此。也可以用使蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的函数使蓝色子像素的亮度变化。

此外,上述说明中,各子像素具有相等的面积,但是本发明并不限于此。各子像素也可以具有不同的面积。

此外,上述说明中,像素的颜色是包括白色成分和蓝色成分以外的色彩成分(即 r、g、ye、c、m 成分)的任意一个成分的颜色,对蓝色子像素的亮度进行校正,但是本发明并不限于此。对蓝色子像素的亮度进行校正,也可以是在由像素显示的颜色包括白色成分和蓝色成分以外的至少 1 个规定的色彩成分的情况下。因为比较例 1 的液晶显示装置中像素的颜色包括品红色成分或青色成分时色调偏离特别变大,所以色调校正电路 120 也可以仅在像素的颜色包括品红色(m)成分或青色(c)成分的情况下,对蓝色子像素的亮度进行校正。

此外,上述说明中,像素具有红色、绿色和蓝色子像素,但是本发明并不限于此。只要像素具有蓝色子像素,也可以是别的组合。

此外,上述说明中,如表 2 所示分为 Case1~Case3 这 3 种情况决定是否对 Bout 进行校正,但是本发明并不限于此。如表 4 所示,也可以在存在 w 成分以外的色彩成分的情况下,例如像素的颜色仅具有 b 成分的情况下,对 Bout 进行校正。这在本实施方式的液晶显示装置中的白色的色度比较大地偏离比较例 1 的液晶显示装置中的连接白色的色度与蓝色的色度的直线的情况下特别有效。此外,如图 14 所示,比较例 1 的液晶显示装置中,蓝色子像素为最大灰度等级时的色度,与现有的液晶显示装置中蓝色子像素为最大灰度等级时的色度不同,所以本实施方式的液晶显示装置中,使蓝色子像素的亮度低于本来的

亮度，由此能够抑制色度偏离。

[表 4]

	Bin>0	存在 w 成分以外的色彩成分	对 Bout 进行校正
CaseA	是	是	是
CaseB	是	否	否
CaseC	否	否	否

其中，表 4 中，如 CaseB 所示，像素的颜色的色彩成分仅为 w 成分的情况下，不对 Bout 进行校正，但是本发明并不限于此。也可以只要 Bin>0，就对 Bout 进行校正而抑制色调偏离。

其中，上述说明中，液晶显示装置的色温为 9300K，但是本发明并不限于此。色温可以通过变更各子像素的伽玛特性（灰度等级-亮度特性）而调整，色温例如为 8000K 以上 15000K 以下。

（实施方式 2）

以下参照图 15～图 23，对本发明的液晶显示装置的第二实施方式进行说明。本实施方式的液晶显示装置，在各像素除红色、绿色和蓝色子像素还包括黄色子像素这一点上与实施方式 1 的液晶显示装置不同。本实施方式的液晶显示装置 100，具有与上述实施方式 1 的液晶显示装置相同的结构，为了避免冗长，省略重复的说明。但是，如后所述，本实施方式的液晶显示装置 100 中色调校正电路 120 对蓝色子像素的亮度进行校正，生成表示红色、绿色、蓝色和黄色子像素的亮度的校正图像信号。

图 15 中，表示本实施方式的液晶显示装置 100 中的 1 个像素中包括的 4 个子像素，即红色（R）、绿色（G）、蓝色（B）和黄色（Ye）子像素。图 16 中，表示本实施方式的液晶显示装置 100 中的与各子像素对应的彩色滤光片的透过率。图 16 中，Ye 表示黄色子像素的彩色滤光片的对于波长的透过率。此外，R、G 和 B 表示红色、绿色和蓝色子像素的彩色滤光片的对于波长的透过率，这与参照图 3 说明的实施方式 1 的液晶显示装置中的彩色滤光片的对于波长的透过率相同。

本实施方式的液晶显示装置中，通过使像素包括黄色子像素，液晶显示装置的色彩再现范围扩大。但是，如上所述，追加黄色子像素

时，由像素显示的颜色带黄色感，色温降低。因此，本实施方式的液晶显示装置中，通过使用高色温用背光源，实现规定的色温。

图 17 中，用实线表示本实施方式的液晶显示装置中的用作背光源的 LED 的光谱，为了参考，用虚线表示现有的液晶显示装置中的用作背光源的 LED 的光谱。其中，现有的液晶显示装置中的背光源，与图 4 所示的相同。

图 18 中，表示分别在现有、比较例 2、3 和本实施方式的液晶显示装置中，像素显示红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B)、黄色 (Ye)、青色 (C)、品红色 (M) 和白色 (W) 时的色度。此处，现有的液晶显示装置，与参照图 11 说明的 RGB3 原色液晶显示装置相同。比较例 2 和比较例 3 的液晶显示装置中，与本实施方式的液晶显示装置同样地，基于表示仅由红色、绿色和蓝色子像素组成的像素中的各子像素的本来的亮度的图像信号生成表示 4 个子像素的亮度的信号。但是，比较例 2 的液晶显示装置，在不对蓝色子像素的亮度进行校正这一点上，和使用现有的背光源这一点上，与本实施方式的液晶显示装置不同。此外，比较例 3 的液晶显示装置中，在不对蓝色子像素的亮度进行校正这一点上，与本实施方式的液晶显示装置 100 不同。本实施方式的液晶显示装置 100 中，像素显示青色和品红色时，使蓝色子像素的亮度为本来的亮度的 0.6 倍。

表 5 中，表示分别在现有、比较例 2、3 和本实施方式的液晶显示装置中，像素显示青色 (C) 和品红色 (M) 时的 Y 值、色度 x、y。

[表 5]

	C			M		
	Y	x	y	Y	x	y
现有	6.62	0.2291	0.3234	2.63	0.3000	0.1616
比较例 2	4.99	0.2298	0.3241	2.00	0.3006	0.1632
比较例 3	5.10	0.2040	0.2368	2.11	0.2455	0.1157
实施方式 2	4.77	0.2250	0.3034	1.78	0.2915	0.1434

其中，本实施方式的液晶显示装置的显示尺寸和分辨率与现有的液晶显示装置相等，本实施方式的液晶显示装置中的 1 个子像素的面积小于现有的液晶显示装置中的 1 个子像素的面积 (为 3/4)。从而，如表 5 所示，本实施方式的液晶显示装置中的 Y 值小于现有的液晶显

示装置。

如图 18 所示，比较例 2 的液晶显示装置中的白色的色度，与现有的液晶显示装置中的白色的色度相比向黄色方向偏移。这是因为比较例 2 的液晶显示装置中，使用追加了黄色子像素的彩色滤光片。

此外，比较例 3 的液晶显示装置中白色的色度与现有的液晶显示装置中的白色的色度大致相同，与比较例 2 的液晶显示装置中的白色的色度相比向蓝色方向偏移。从而，比较例 3 的液晶显示装置中的色温高于比较例 2 的液晶显示装置。这是因为比较例 3 的液晶显示装置中使用了高色温用背光源。但是，比较例 3 的液晶显示装置中，青色和品红色的色度与比较例 2 的液晶显示装置相比向蓝色方向偏移，色调从现有和比较例 2 的液晶显示装置偏离。

与此相对，本实施方式的液晶显示装置中，像素显示青色和品红色时，使蓝色子像素的亮度为本来的亮度的 0.6 倍，所以即使使用高色温用背光源，也能够使本实施方式的液晶显示装置中的青色和品红色的色度与现有和比较例 2 的液晶显示装置中的青色和品红色的色度大致相等，能够抑制色调偏离。

其中，如表 6 所示，本实施方式的液晶显示装置中的色温为 5700K，高于比较例 2 的液晶显示装置中的色温（4400K）。此外，本实施方式的液晶显示装置中，像素具有黄色子像素，与表 3 所示的实施方式 1 相比 NTSC 比略有提高。

[表 6]

	NTSC 比	色温
比较例 2	70%	4400K
实施方式 2	71%	5700K

本实施方式的液晶显示装置中，也如实施方式 1 中参照表 2 所说明，与对应于 Case1~Case3 中的哪一个相应地决定是否对 Bout 进行校正。以下，参照图 19，对色调校正电路 120 的 Bout 校正进行具体举例说明。其中，此处，图像信号表示的红色、绿色和蓝色子像素的亮度，分别表示为 Rin、Gin、Bin，本实施方式和比较例 3 的液晶显示装置中生成的信号表示的红色、绿色、蓝色和黄色子像素的亮度，分别表示为 Rout、Gout、Bout、Yeout。此外，如上所述，比较例 3 的液晶显示

装置虽然生成表示 4 个子像素的亮度的信号，但是在不对蓝色子像素的亮度进行校正这一点上与本实施方式的液晶显示装置不同。此外，图 19 中，表示的是使 Ye_{out} 为规定的值的情况的结果。

如图 19 (a) 所示， $Gin > Bin > Rin > 0$ 的情况下，本实施方式的液晶显示装置中，将 Rin 、 Gin 、 Bin 中的最小值（即 Rin 的值）视为 w 成分，此外，将从 Gin 和 Bin 除去该最小值后的 $Gin - Rin$ 和 $Bin - Rin$ 中的最小值（即 $Bin - Rin$ 的值）视为 c 成分。此外，将 $Gin - Bin$ 的值视为 g 成分。该情况下，因为 $Bin > 0$ ，且存在作为 b 成分和 w 成分以外的成分的 g 成分和 c 成分，所以对应 Case1，色调校正电路 120 对 B_{out} 以使其低于 Bin 的方式进行校正。

如图 19 (b) 所示， $Bin > Rin > Gin > 0$ 的情况下，本实施方式的液晶显示装置中，将 Rin 、 Gin 、 Bin 中的最小值（即 Gin 的值）视为 w 成分，此外，将从 Rin 和 Bin 除去该最小值后的 $Rin - Gin$ 和 $Bin - Gin$ 中的最小值（即 $Rin - Gin$ 的值）视为 m 成分。此外，将 $Bin - Rin$ 的值视为 b 成分。该情况下，因为 $Bin > 0$ ，且存在作为 b 成分和 w 成分以外的成分的 m 成分，所以对应 Case1，色调校正电路 120 对 B_{out} 以使其低于 Bin 的方式进行校正。

如图 19 (c) 所示， $Gin = Bin = \text{Max}$ （例如 255）、 $Rin = 0$ 的情况下，即像素显示青色的情况下，本实施方式的液晶显示装置中， Gin 和 Bin 具有相同的值，将该 Gin 或 Bin 的值视为 c 成分。该情况下，因为 $Bin > 0$ ，且存在作为 b 成分和 w 成分以外的成分的 c 成分，所以对应 Case1，色调校正电路 120 对 B_{out} 以使其低于 Bin 的方式进行校正。

如图 19 (d) 所示， $Rin = Bin = \text{Max}$ （例如 255）、 $Gin = 0$ 的情况下，即像素显示品红色的情况下，本实施方式的液晶显示装置中， Rin 和 Bin 具有相同的值，将该 Rin 或 Bin 的值视为 m 成分。该情况下，因为 $Bin > 0$ ，且存在作为 b 成分和 w 成分以外的成分的 m 成分，所以对应 Case1，色调校正电路 120 对 B_{out} 以使其低于 Bin 的方式进行校正。

以下，假定输入液晶显示装置 100 的信号，是一般用作彩色电视信号的 YCrCb 信号的情况。该情况下，如图 20 所示，液晶显示装置 100 具备将 YCrCb 信号变换为 RGB 信号的色彩空间变换部 140，色调校正电路 120 对由色彩空间变换部 140 变换后的 RGB 信号进行处理。

此外，本实施方式的液晶显示装置 100 中，色调校正电路 120 基于表示仅由红色、绿色和蓝色子像素组成的像素中的各子像素的亮度（ R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} ）的图像信号，生成表示红色、绿色、蓝色和黄色子像素的亮度（ R_{out} 、 G_{out} 、 B_{out} 、 Ye_{out} ）的校正图像信号。

以下，参照图 21，对色调校正电路 120 的具体结构进行说明。如图 21 所示，色调校正电路 120，具有逆 γ 校正处理部 121、色彩成分抽出部 122、信号合成部 123、裁剪处理部 124、 γ 校正处理部 125、选择器 126。以下，对色调校正电路 120 的各构成要素的动作进行说明。

逆 γ 校正处理部 121 接受表示红色、绿色和蓝色子像素的本来的亮度 R_{in} 、 G_{in} 和 B_{in} 的图像信号。此处， R_{in} 、 G_{in} 和 B_{in} 表示 γ 校正后的红色、绿色和蓝色子像素的亮度，通过实施逆 γ 校正，得到 γ 校正前的各子像素的亮度 R_0 、 G_0 和 B_0 。色彩成分抽出部 122，基于亮度 R_0 、 G_0 和 B_0 抽出由图像信号表示的像素的颜色的 r 、 g 、 b 、 c 、 m 、 ye 和 w 成分并输出到信号合成部 123，并且将亮度 R_0 、 G_0 和 B_0 作为亮度 R_1 、 G_1 和 B_1 输出到信号合成部 123。其中， R_{in} 、 G_{in} 和 B_{in} 表示使用 3 原色的液晶显示面板时的各子像素的亮度，对其处理后的 R_0 、 G_0 、 B_0 、 R_1 、 G_1 和 B_1 也与使用 3 原色的液晶显示面板时相同。

信号合成部 123 将亮度 R_1 、 G_1 、 B_1 变换为 4 原色的亮度。该变化，例如按照日本特开 2005-303989 号公报中公开的方法进行。本说明书中，将日本特开 2005-303989 号公报的公开内容援引在本说明书中。信号合成部 123 通过进行上述变换，基于表示仅由红色、绿色和蓝色子像素组成的像素中的各子像素的本来的亮度的图像信号，生成表示红色、绿色、蓝色和黄色子像素的亮度的校正图像信号。

信号合成部 123 具有亮度信号检测部 123a、色彩成分检测部 123b、信号校正部 123c。亮度信号检测部 123a 判定蓝色子像素的亮度 B_1 是否大于 0，色彩成分检测部 123b 判定 b 和 w 以外的成分、即 r 、 g 、 c 、 m 、 ye 成分是否全为 0。亮度信号检测部 123a 检测出蓝色子像素的亮度 B_1 大于 0，且色彩成分检测部 123b 检测出 r 、 g 、 c 、 m 、 ye 成分不全为 0 的情况下，信号校正部 123c 计算蓝色子像素的亮度 B_1 与规定的值（0.6~1）的积，将计算的结果作为 B' 输出至裁剪处理部 124，此外的情况下，信号校正部 123c 将蓝色子像素的亮度 B_1 作为 B' 输出。

此处,规定的值与蓝色成分和白色成分以外的色彩成分的量相应地设定。

此外,信号合成部 123 也可以根据需要将 Ye' 设定为非 0 的值,通过设定 Ye' ,以使偏离的色相恢复为原本的色相的方式,调整 $R1$ 、 $G1$,使其为 R' 和 G' 。其中,此处,因为黄色是蓝色的补色,所以也可以通过设定 Ye' ,而使偏离的色相恢复为原本的色相,所以也可以不调整 B' 。接着,信号合成部 123 将 R' 、 G' 和 Ye' 输出至裁剪处理部 124。如上所述,通过信号合成部 123 进行色相校正处理。

裁剪处理部 124 对从信号合成部 123 输出的亮度 R' 、 G' 、 B' 和 Ye' 进行裁剪处理。接着, γ 校正处理部 125 对裁剪处理后的 R'' 、 G'' 、 B'' 和 Ye'' 进行 γ 校正处理,作为 R_{out} 、 G_{out} 、 B_{out} 、 Ye_{out} 输出至液晶显示面板 110。

其中,上述说明中,色调校正电路 120 将蓝色子像素的亮度校正为本来的亮度的 0.6 倍以上且不足 1.0 倍,但是本发明并不限于此。色调校正电路 120 也可以将蓝色子像素的亮度校正为本来的亮度的 0.4 倍以上且不足 1.0 倍。

此外,使用多原色液晶显示面板作为液晶显示面板 110 的情况下,为了校正色调,色调校正电路 120 如上所述对蓝色子像素的亮度进行校正,但是在使用 3 原色液晶显示面板作为液晶显示面板 110 的情况下,色调校正电路 120 也可以不对色调进行校正。该情况下,选择器 126 进行切换,将图像信号表示的 R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in} 分别作为 R_{out} 、 G_{out} 、 B_{out} 输出。如此可以与液晶显示面板 110 的原色的数量相应的,切换信号处理。

其中,通过表 5 中的本实施方式(实施方式 2)与比较例 3 的比较可以理解,在显示品红色和青色时的色度方面,本实施方式比较例 3 更接近于现有的液晶显示装置,但是在亮度方面,比较例 3 比本实施方式更接近于现有的液晶显示装置。即,本实施方式中,通过使蓝色子像素的亮度比本来的亮度降低,与亮度相比优先考虑色度进行优化。由此,即使在没有追加子像素的色域中,也能够不损害原本的图像的色彩表现,而显示自然的色调的图像。

此外,本实施方式的液晶显示装置中追加了黄色子像素,如上所

述，因为能够根据需要任意地设定黄色子像素的亮度，所以通过提高黄色子像素的亮度，能够使 Y 值增加。

以下，参照图 22，对适于本实施方式的液晶显示装置中进行色调校正的颜色进行说明。图 22 中，表示本实施方式的液晶显示装置中的示意性的表示色彩再现范围的色度图。图 22 中，R、G、B、Ye 对应各子像素，W 对应白色。此处，也以白色的色度与黑色的色度相等的方式表示。此外，图 22 中，gye 表示以绿色成分和黄色成分为主成分的范围，r、g、b、ye、c、m 分别表示该范围的主成分的色彩成分。

本实施方式的液晶显示装置中，与一般的 3 原色液晶显示装置相比较追加了黄色子像素。从而，像素显示包括黄色成分的颜色时，即，显示图 22 所示的 gye 和 rye 的范围的颜色时，能够使红色子像素和绿色子像素的亮度低于本来的亮度，将该降低量用黄色子像素显示，但是此时，也可以使蓝色子像素的亮度与本来的亮度相等。换言之，像素在显示不包括黄色成分、包括黄色成分以外的至少 1 个色彩成分的颜色（代表性的为青色和品红色）时，色调校正电路 120（参照图 20）也可以以蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的方式进行校正。通过如此在显示不包括黄色成分的颜色时使蓝色子像素的亮度降低，能够用实现较高色温的同时亮度效率和量产性优秀的荧光体制造显示装置的背光源，由此，能够不损害明亮度而以低成本进行良好的显示。

图 23 中，表示在现有和比较例 3 的液晶显示装置中，像素显示红色（R）、绿色（G）、蓝色（B）、黄色（Ye）、青色（C）、品红色（M）和白色（W）时的色度。此外，图 23 中，表示本实施方式（a）、（b）和比较例 4 各自的液晶显示装置中，像素显示青色（C）和品红色（M）时的色度。图 23 中，本实施方式（a）表示与图 18 所示的本实施方式同样地在像素显示品红色和青色时使蓝色子像素的亮度为本来的亮度的 0.7 倍的情况的结果，本实施方式（b）表示在像素显示品红色和青色时使蓝色子像素的亮度为本来的亮度的 0.7 倍、并且使黄色子像素的亮度增加 0.1 倍的情况的结果。此外，图 23 中，现有的液晶显示装置表示与图 18 所示的现有的液晶显示装置同样的结果，比较例 4 的液晶显示装置表示像素显示品红色和青色时，不对蓝色子像素的亮度进行校正而使黄色子像素的亮度增加 0.1 倍的情况的结果。表 7 中，表示分

别在本实施方式 (a)、(b) 的液晶显示装置中, 像素显示青色 (C) 和品红色 (M) 时的 Y 值、色度 x、y。

[表 7]

	C			M		
	Y	x	y	Y	x	y
实施方式 2 (a)	4.85	0.2184	0.2826	1.87	0.2895	0.1490
实施方式 2 (b)	5.51	0.2345	0.2991	2.53	0.2911	0.1667

通过比较表 5 和表 7, 以及从图 23 可以理解, 本实施方式 (b) 中, 通过使蓝色子像素的亮度为本来的亮度的 0.7 倍, 且使黄色子像素的亮度增加 0.1 倍, 能够在抑制因子像素的面积缩小引起的 Y 值降低、优化像素的亮度的同时, 使青色和品红色的色度更加接近于现有的液晶显示装置中的青色和品红色的色度, 抑制色调偏离。

其中, 如图 23 中比较例 4 所示, 当不使蓝色子像素的亮度降低而使黄色子像素的亮度增加时, 色度会以接近白色的方式剧烈地变化, 所以色调校正电路 120 优选与增加黄色子像素的亮度相比更优先使蓝色子像素的亮度降低。

(实施方式 3)

以下, 参照图 24~图 28, 对本发明的液晶显示装置的第三实施方式进行说明。本实施方式的液晶显示装置, 在各像素除红色、绿色、蓝色和黄色子像素之外还包括青色子像素这一点上与实施方式 2 的液晶显示装置不同。本实施方式的液晶显示装置, 具有与上述实施方式 2 的液晶显示装置同样的结构, 为了避免冗长, 省略重复的说明。

图 24 中, 表示本实施方式的液晶显示装置 100 中的 1 个像素中包括的 5 个子像素、即红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B)、黄色 (Ye) 和青色 (C) 子像素。图 25 中, 表示本实施方式的液晶显示装置 100 中的与各子像素对应的彩色滤光片的透过率。图 25 中, C 表示青色子像素的彩色滤光片的对于波长的透过率。此外, R、G、B 和 Ye 表示红色、绿色、蓝色和黄色子像素的彩色滤光片的对于波长的透过率, 这与参照图 16 说明的红色、绿色、蓝色和黄色子像素的彩色滤光片的对于波长的透过率相同。

本实施方式的液晶显示装置中, 也与实施方式 2 同样地, 通过使

像素包括黄色子像素，由像素显示的颜色带黄色感，色温降低。因此，本实施方式的液晶显示装置中，通过使用高色温用背光源，实现规定的色温。

图 26 中，表示本实施方式和 3 原色的液晶显示装置中的背光源的光谱。此处，使用冷阴极荧光灯 (Cold Cathode Fluorescent Lamp: CCFL) 作为背光源。图 26 中，用实线表示本实施方式的液晶显示装置中的 CCFL 的光谱，用虚线表示使用 CCFL 作为 3 原色的液晶显示装置中的背光源的情况下的光谱。3 原色用 CCFL 以适用于 RGB2 原色的液晶显示装置的方式制作。从图 26 可以理解，本实施方式中的 CCFL，具有与 3 原色用 CCFL 相比相当于蓝色的波长的强度较高而相当于绿色和红色的波长的强度较低的光谱。

以下，参照图 27，对本实施方式的液晶显示装置中适于进行色调校正的颜色进行说明。图 27 中，表示本实施方式的液晶显示装置中的示意性的表示色彩再现范围的色度图。

本实施方式的液晶显示装置中，与一般的 3 原色液晶显示装置比较，追加了黄色子像素和青色子像素。从而，在显示图 27 所示的 gye 和 rye 的范围的颜色时，能够使红色子像素和绿色子像素的亮度低于本来的亮度，将该降低量用黄色子像素显示，此外，在显示图 27 所示的 bc 和 gc 的范围的颜色时，能够使蓝色子像素和绿色子像素的亮度低于本来的亮度，将该降低量用青色子像素显示，但是此时，也可以使蓝色子像素的亮度等于本来的亮度。换言之，像素在显示不包括黄色成分和青色成分、包括黄色成分和青色成分以外的至少 1 个色彩成分的颜色（代表性的为品红色）时，色调校正电路 120（参照图 20）也可以以蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的方式进行校正。通过如此在显示不包括黄色成分的颜色时使蓝色子像素的亮度降低，能够实现较高色温的同时亮度效率和量产性优秀的荧光体制造显示装置的背光源，由此，能够不损害明亮度而以低成本进行良好的显示。

图 28 中，表示分别在比较例 5、6 和本实施方式的液晶显示装置中，像素显示红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B)、黄色 (Ye)、青色 (C)、品红色 (M) 和白色 (W) 时的色度。比较例 5 的液晶显示装置，在不对蓝色子像素的亮度进行校正这一点和使用 3 原色用 CCFL 作为背光

源这一点上与本实施方式的液晶显示装置不同。此外，比较例 6 的液晶显示装置，在不对蓝色子像素的亮度进行校正这一点上与本实施方式的液晶显示装置不同。其中，本实施方式的液晶显示装置中，像素显示青色时，使蓝色子像素的亮度为本来的亮度的 0.5 倍，像素显示品红色时，使蓝色子像素的亮度为本来的亮度的 0.8 倍。表 8 中，表示分别在现有、比较例 6 和本实施方式的液晶显示装置中，像素显示青色（C）和品红色（M）时的 Y 值、色度 x、y。其中，表 8 所示的现有的液晶显示装置，表示在现有的 3 原色的液晶显示装置中使用 3 原色用 CCFL 作为背光源的结果。

[表 8]

	C			M		
	Y	x	y	Y	x	y
现有	6.72	0.1935	0.2620	3.27	0.2888	0.1417
比较例 6	6.55	0.1747	0.1880	2.09	0.2658	0.1276
实施方式 3	6.17	0.1811	0.2152	1.94	0.2873	0.1394

如图 28 所示，比较例 6 的液晶显示装置中白色的色度，与比较例 5 的液晶显示装置中的白色的色度相比向蓝色方向偏移，比较例 6 的液晶显示方式中的色温高于比较例 5 的液晶显示装置。这是因为比较例 6 的液晶显示装置中使用了高色温用背光源。但是，比较例 6 的液晶显示装置中，青色和品红色的色度与比较例 5 的液晶显示装置相比向蓝色方向偏移，色调从比较例 5 的液晶显示装置偏离。

与此相对，本实施方式的液晶显示装置中，像素显示青色和品红色时，使蓝色子像素的亮度分别为本来的亮度的 0.5 倍和 0.8 倍，所以即使使用高色温用背光源，也能够使本实施方式的液晶显示装置中的青色和品红色的色度与比较例 5 的液晶显示装置中的青色和品红色的色度大致相同。

其中，如表 9 所示，本实施方式的液晶显示装置中的色温为 12700K，高于比较例 5 的液晶显示装置中的色温（8600K）。此外，本实施方式的液晶显示装置中，像素除红色、绿色和蓝色子像素之外，还具有黄色和青色子像素，与表 3、表 6 所示的实施方式 1、2 相比，NTSC 比变高。

[表 9]

	NTSC 比	色温
比较例 5	79%	8600K
实施方式 3	80%	12700K

本实施方式的液晶显示装置 100 中，也与参照图 21 说明的实施方式 2 的液晶显示装置同样，色调校正电路 120 基于表示 3 原色的各子像素的本来的亮度的图像信号，生成表示 5 原色的各子像素的亮度的校正图像信号。

其中，上述说明中，使像素显示青色时的蓝色子像素的亮度为本来的亮度的 0.5 倍，使像素显示品红色时的蓝色子像素的亮度为本来的亮度的 0.8 倍，但是本发明并不限于此。也可以使像素显示青色时的蓝色子像素的亮度相对于本来的亮度的比例，与像素显示品红色时的蓝色子像素的亮度相对于本来的亮度的比例相等。但是，因为本实施方式的液晶显示装置中设置了青色子像素，所以即使蓝色子像素的亮度降低，也能够通过增加青色子像素的亮度而进行适当的色彩表现，与此相对，因为没有设置品红色子像素，所以优选像素显示品红色时的蓝色子像素的比例小于像素显示青色时的蓝色子像素的亮度比例。

图 29 和图 30 中表示了光谱轨迹和主波长。如图 29 所示，实施方式 1 和实施方式 2 的液晶显示装置中，将主波长在 597nm 以上且不足 780nm 的子像素称为红色子像素，将主波长在 558nm 以上且不足 597nm 的子像素称为黄色子像素，将主波长在 488nm 以上且不足 558nm 的子像素称为绿色子像素，将主波长在 380nm 以上且不足 488nm 的子像素称为蓝色子像素。

此外，如图 30 所示，实施方式 3 的液晶显示装置中，将主波长在 605nm 以上且不足 635nm 的子像素称为红色子像素，将主波长在 565nm 以上且不足 580nm 的子像素称为黄色子像素，将主波长在 520nm 以上且不足 550nm 的子像素称为绿色子像素，将主波长在 475nm 以上且不足 500nm 的子像素称为青色子像素，将主波长不足 470nm 的子像素称为蓝色子像素。其中，通过比较图 29 和图 30 可以理解，与实施方式 3 中的青色子像素对应的主波长的一部分，在实施方式 1 和实施方式 2 中与绿色子像素对应。

此外，上述实施方式 1~3 的液晶显示装置 100 中，色调校正电路 120 具备的各功能块，即逆 γ 校正处理部 121、色彩成分抽出部 122、信号合成部 123、裁剪处理部 124、 γ 校正处理部 125，能够使用硬件实现，此外，其一部分或者全部也能够用软件实现。

用软件实现上述各功能块的情况下，只要用计算机构成色调处理电路 120 即可。该计算机具备用于执行各种程序的 CPU（central processing unit：中央处理单元），和起到用于执行这些程序的工作区域的功能的 RAM（random access memory：随机访问存储器）等。并且，在上述计算机上执行用于实现上述各功能块的色调校正程序，使上述计算机作为上述各功能块而动作。

色调校正程序可以从存储有该程序的存储介质向上述计算机供给，也可以通过通信网络向计算机供给。存储色调校正程序的存储介质，可以构成为能与上述计算机分离，也可以装入上述计算机。该存储介质可以以计算机能够直接读取存储的程序代码的方式安装在计算机上，也可以以能够通过作为外部存储装置连接到计算机的程序读取装置读取的方式安装。

作为上述存储介质，例如能够使用磁带和盒带等带类，包括软盘/硬盘等磁盘和 CD-ROM/MO/MD/DVD/CD-R 等光盘的盘类，IC 卡（包括存储卡）/光卡等卡类，或者掩模 ROM/EPROM（Erasable Programmable Read Only Memory：可擦可编程只读存储器）/EEPROM（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory：电可擦可编程只读存储器）/闪存 ROM 等半导体存储器类等。

通过通信网络供给上述色调校正程序的情况下，上述色调校正程序，采取将其程序代码以电子传送具体化的载波或数据信号列的方式。

此外，本实施方式的液晶显示装置是 5 原色，但是本发明并不限定于此。液晶显示装置也可以是 6 原色。6 原色例如可以是 RGBYeCM。此外，也可以代替品红色（M）使用红色（R2），为 R1GBYeCR2。该情况下，R1 和 R2 可以为相同色度，也可以不同。

产业上的可利用性

本发明的液晶显示装置，例如能够适当用于个人计算机的监视器、液晶电视、液晶投影仪、便携式电话的显示部等。

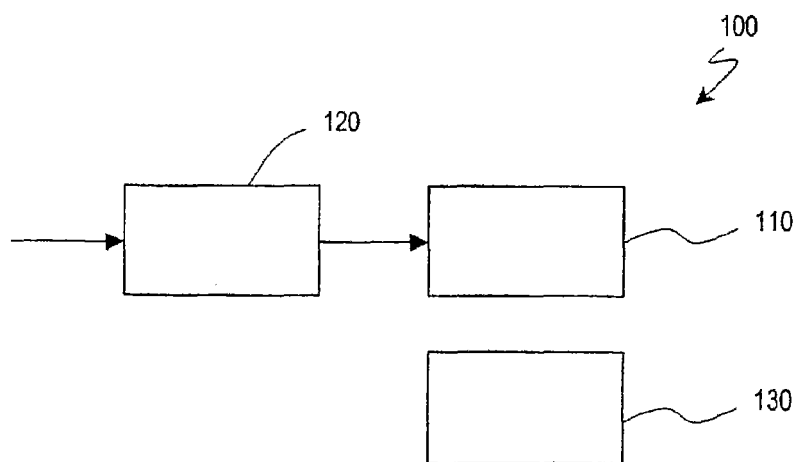


图1

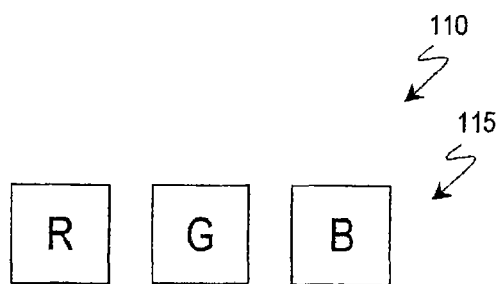


图2

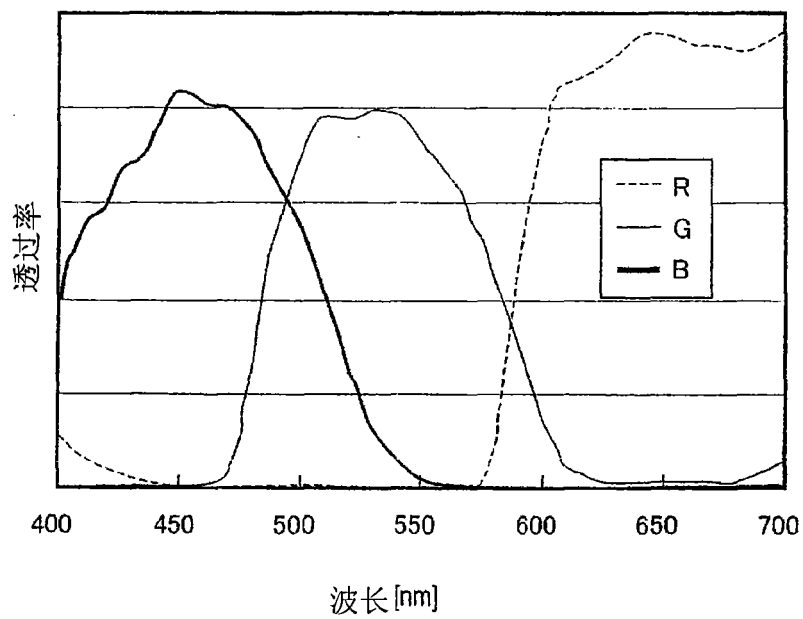


图3

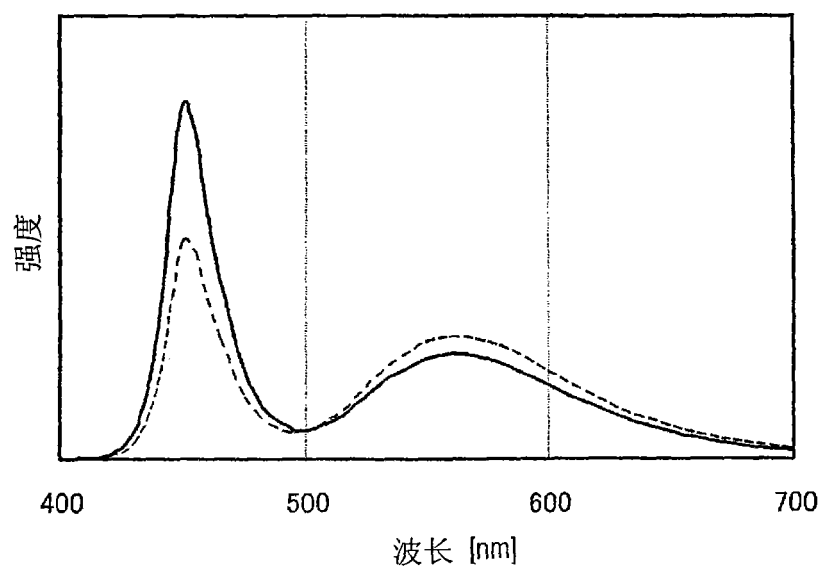


图4

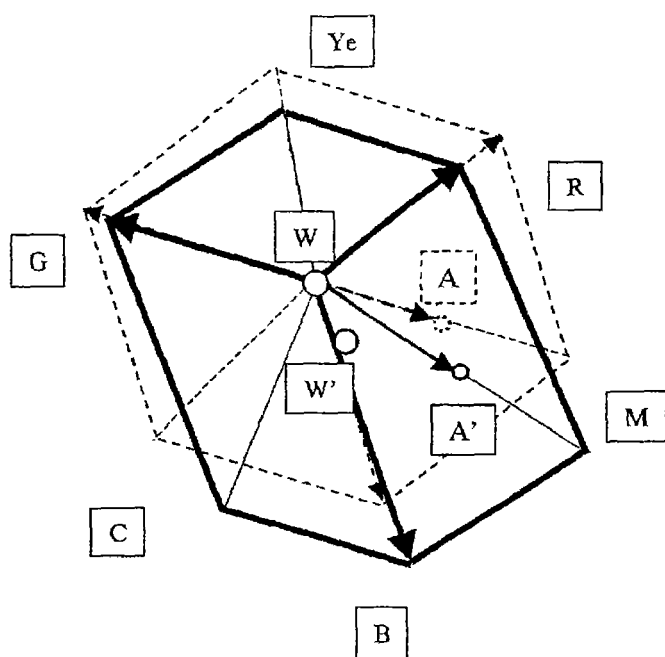


图5

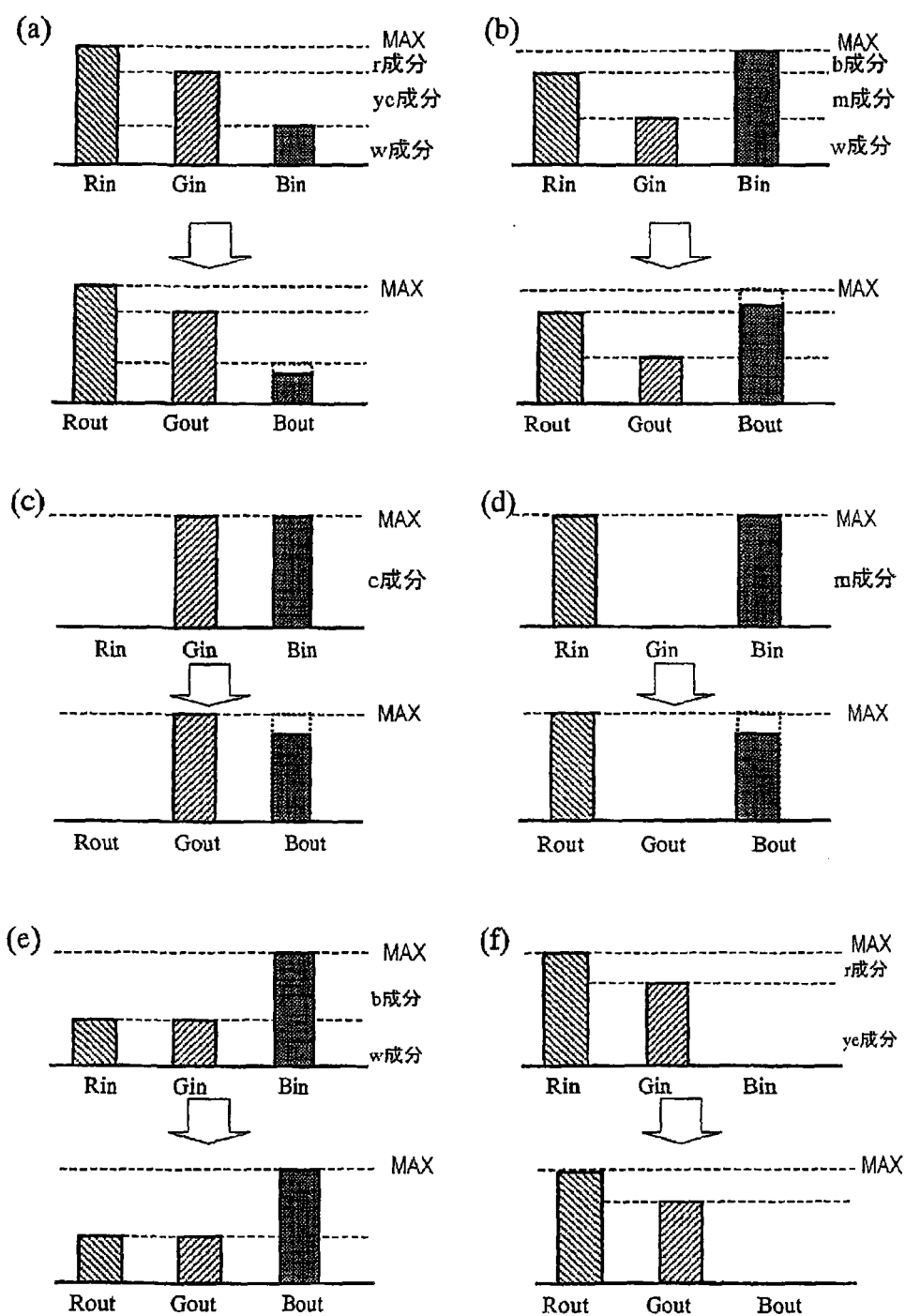
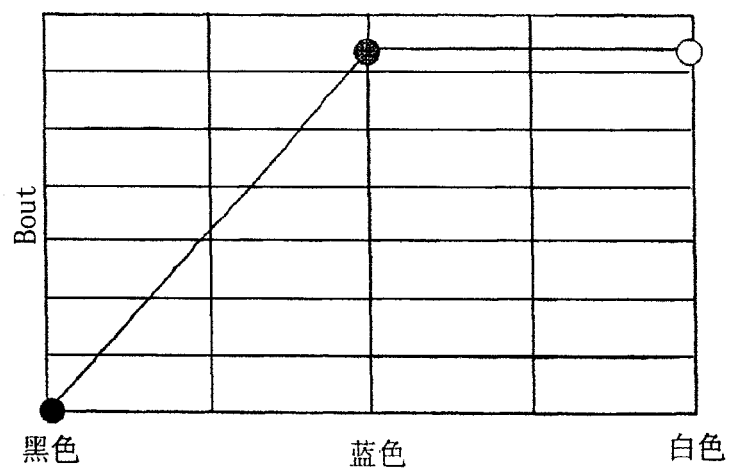


图7

(a)



(b)

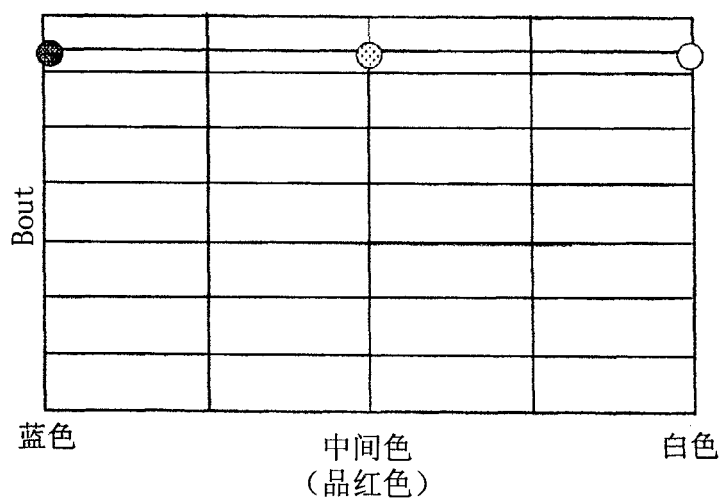


图8

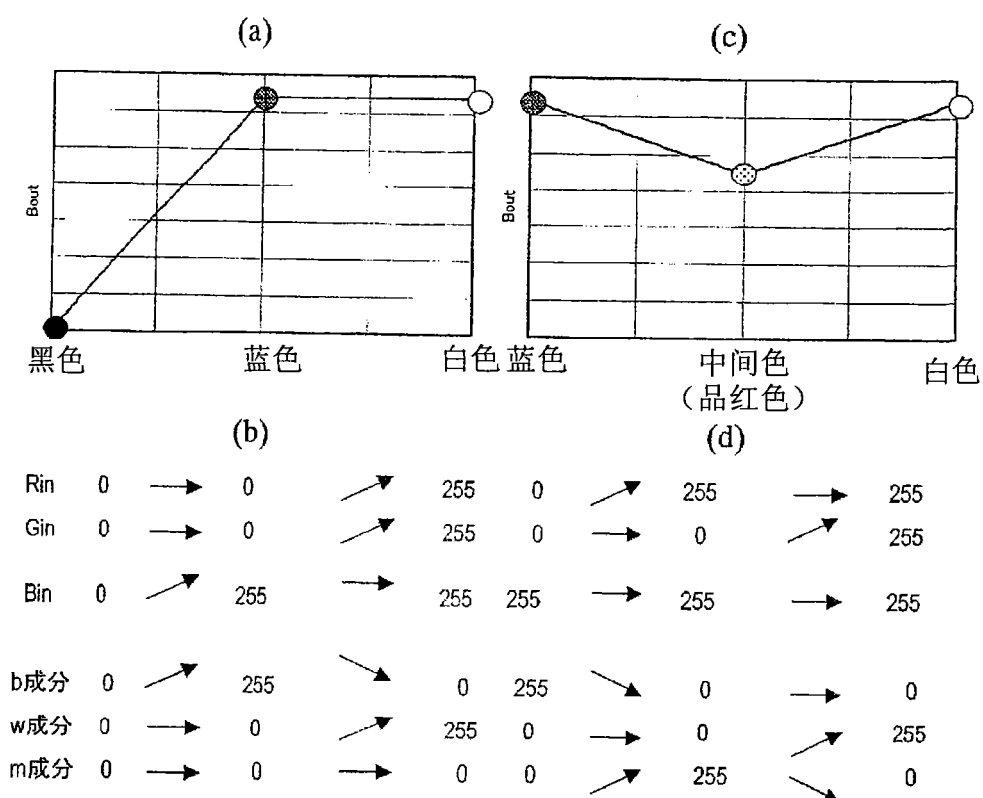


图9

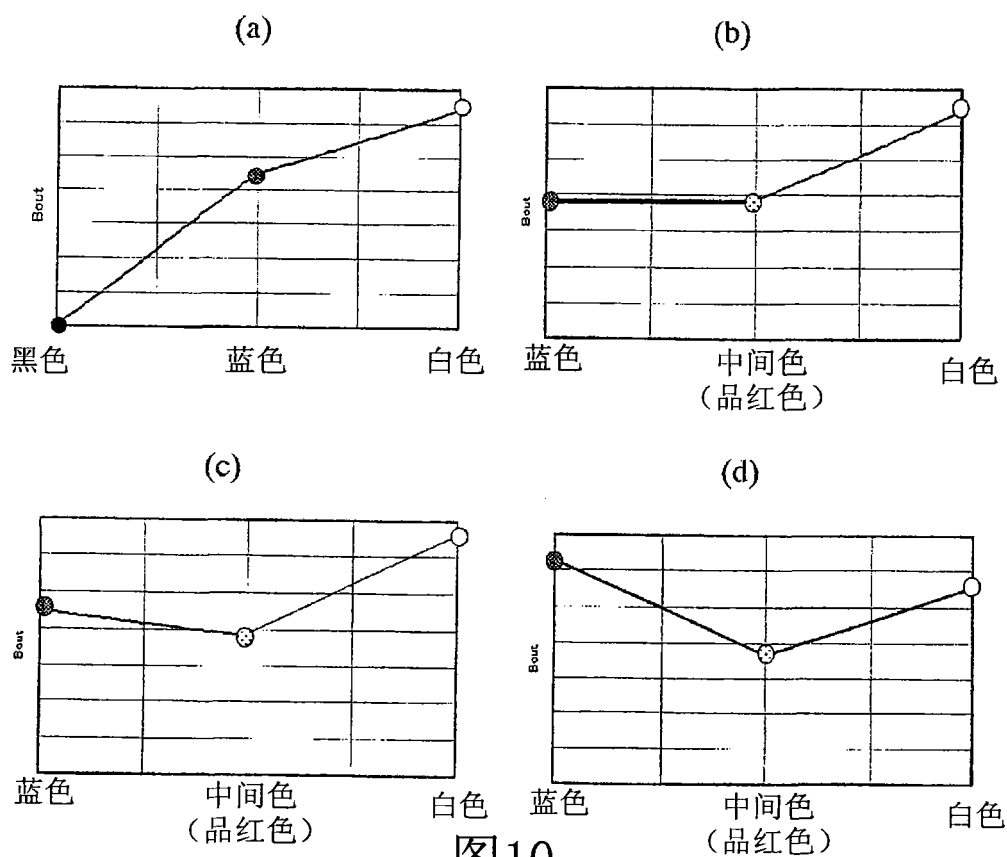


图10

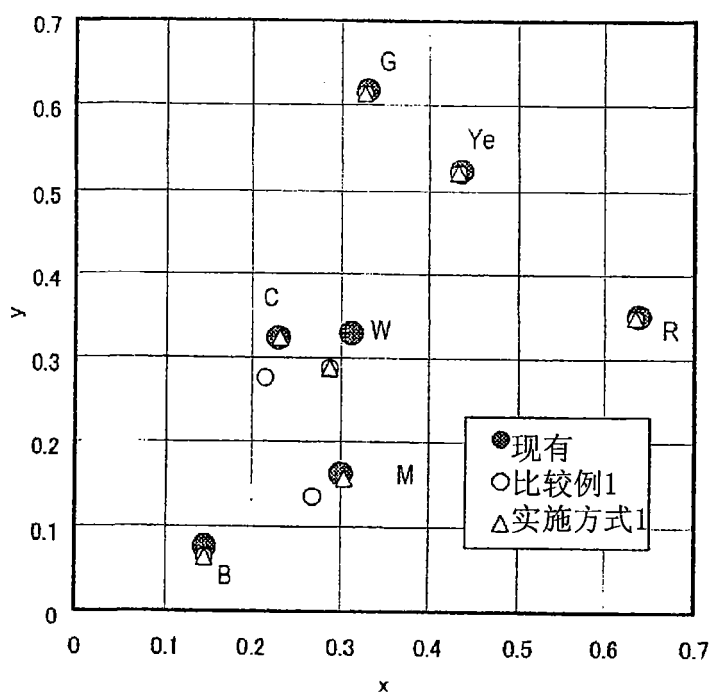


图11

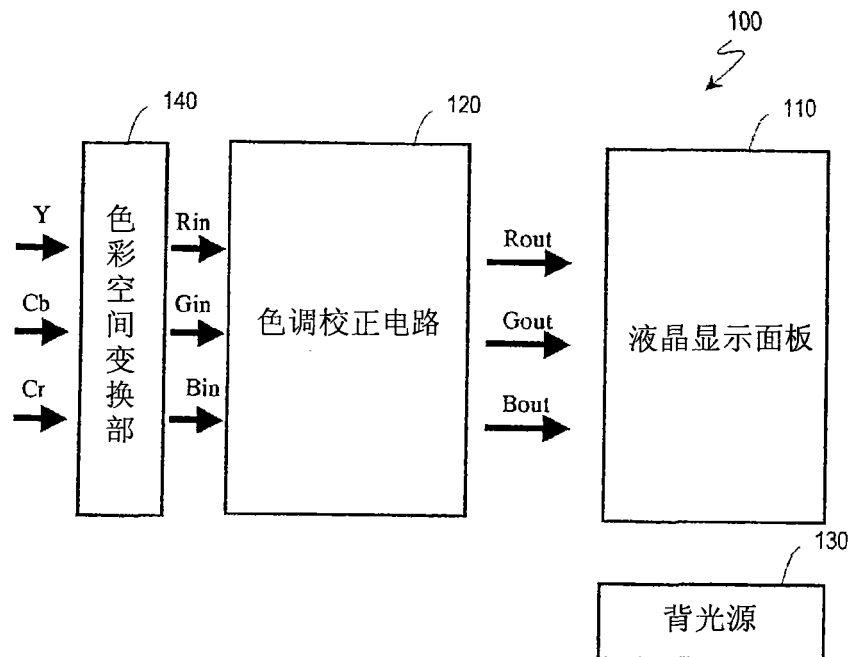


图12

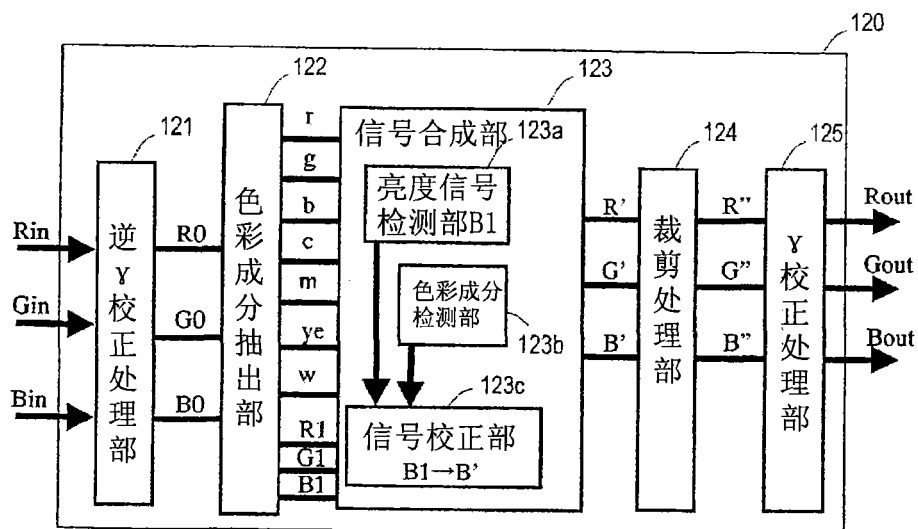


图13

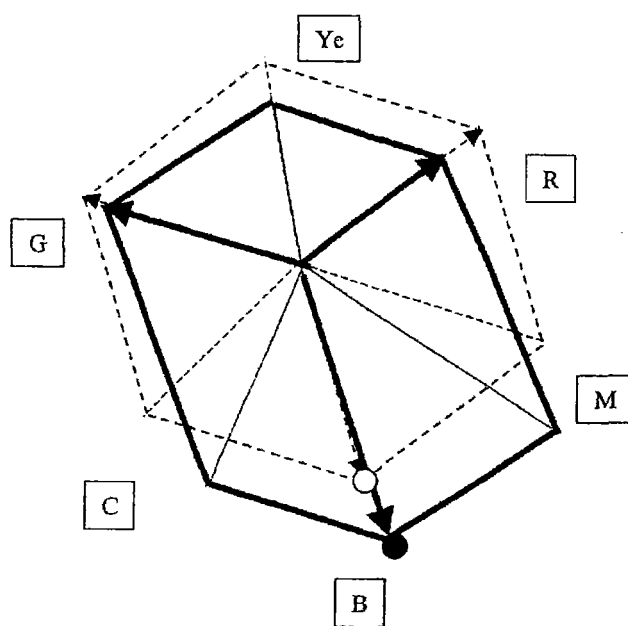


图14

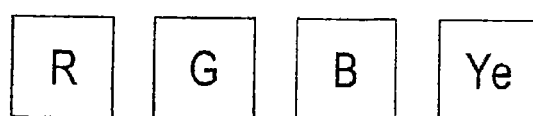


图15

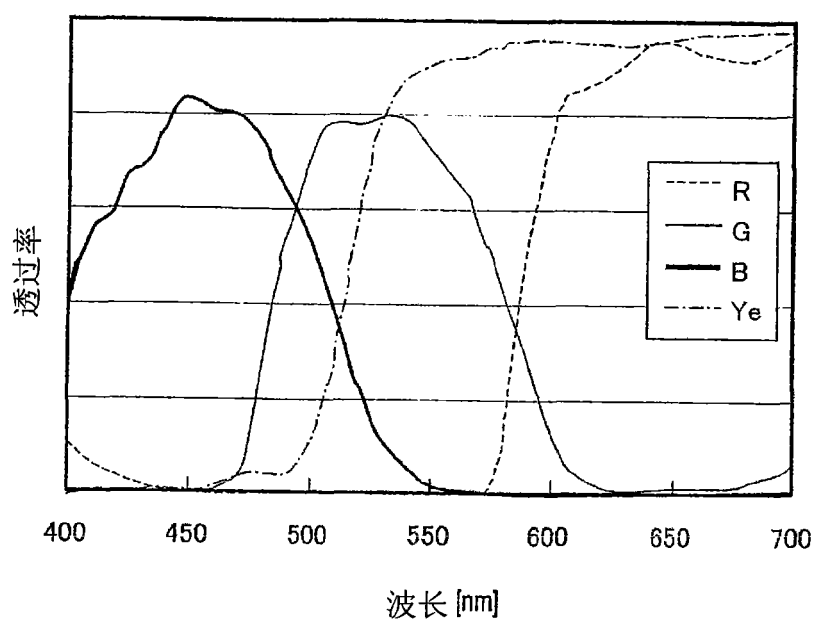


图16

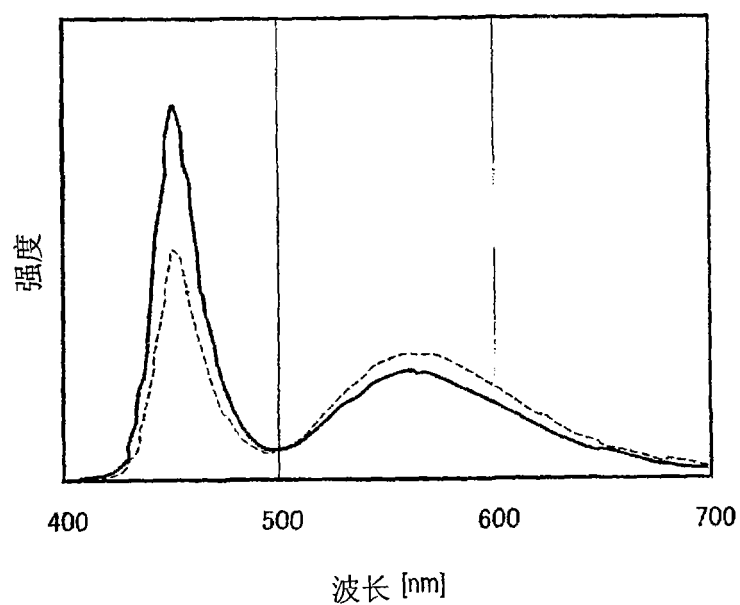


图17

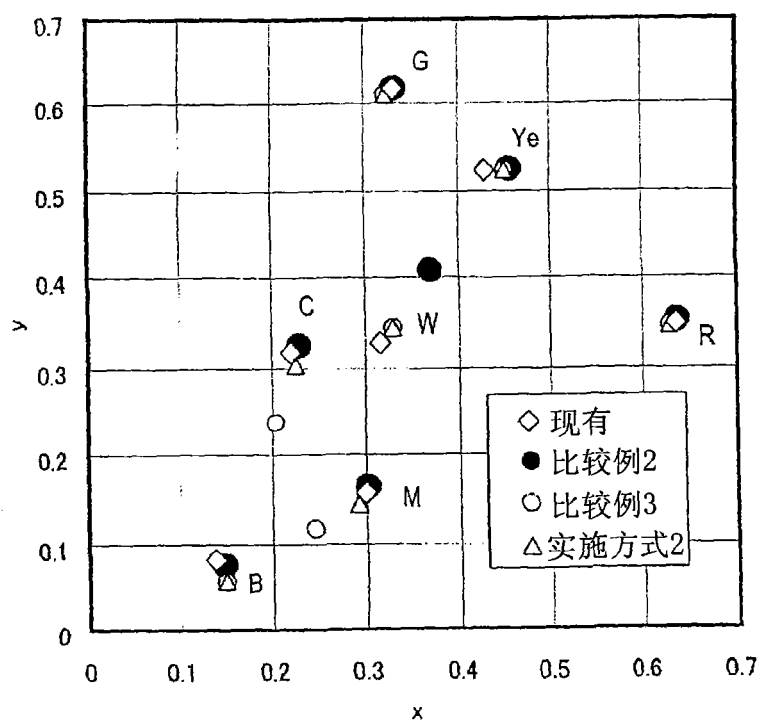


图18

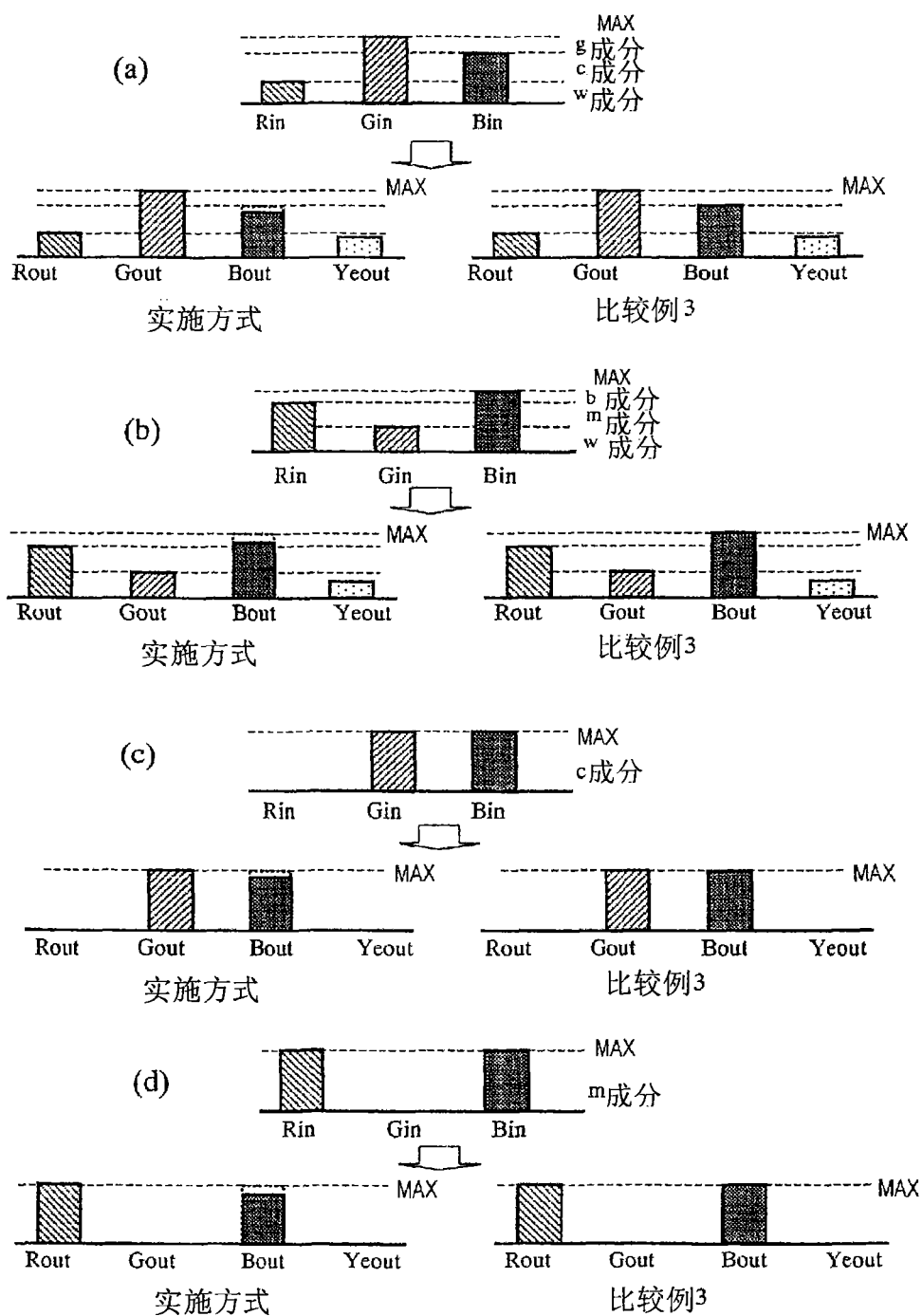


图19

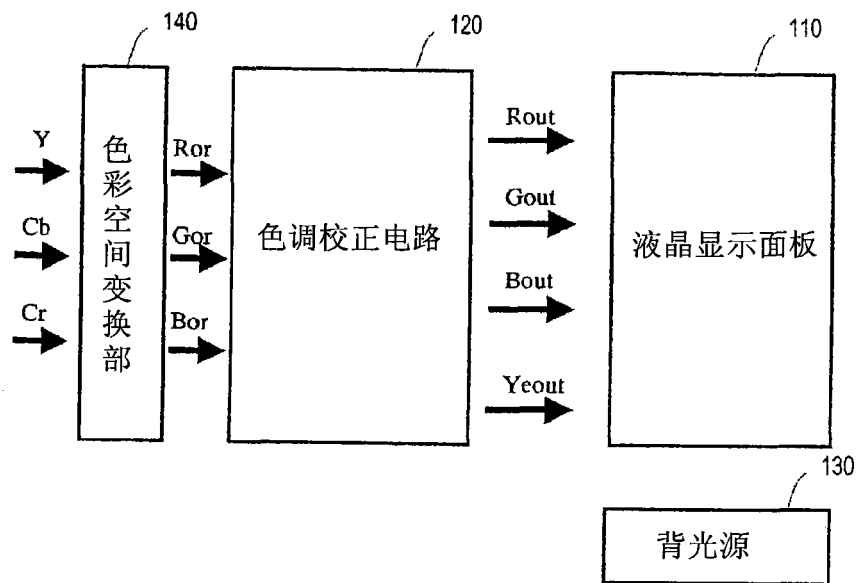


图20

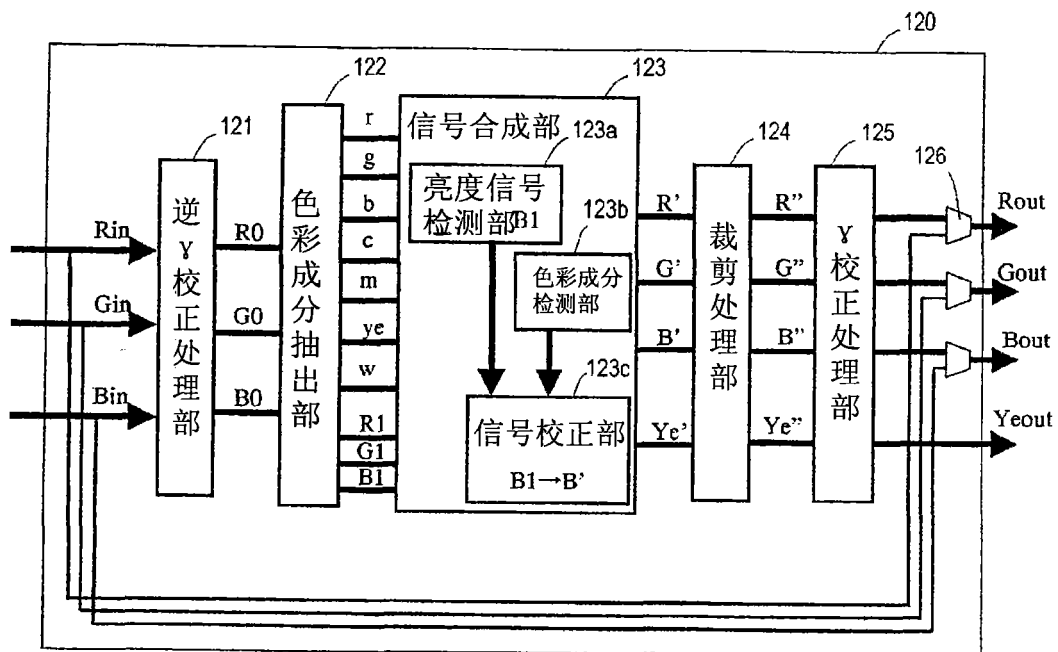


图21

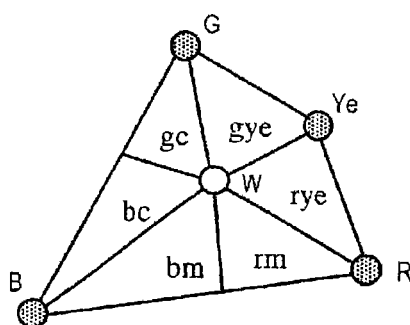


图22

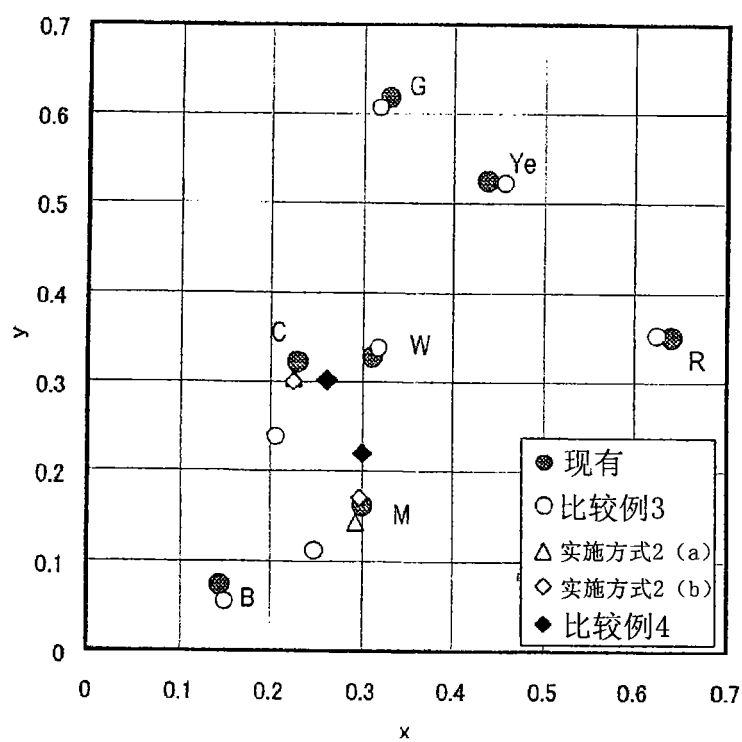


图23

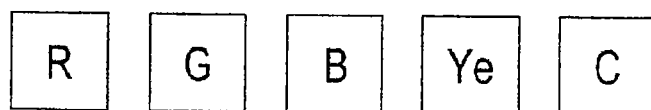


图24

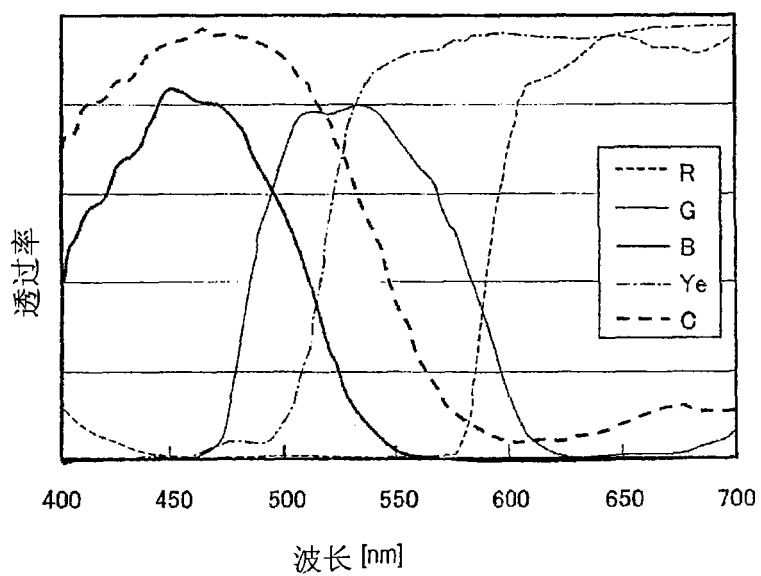


图25

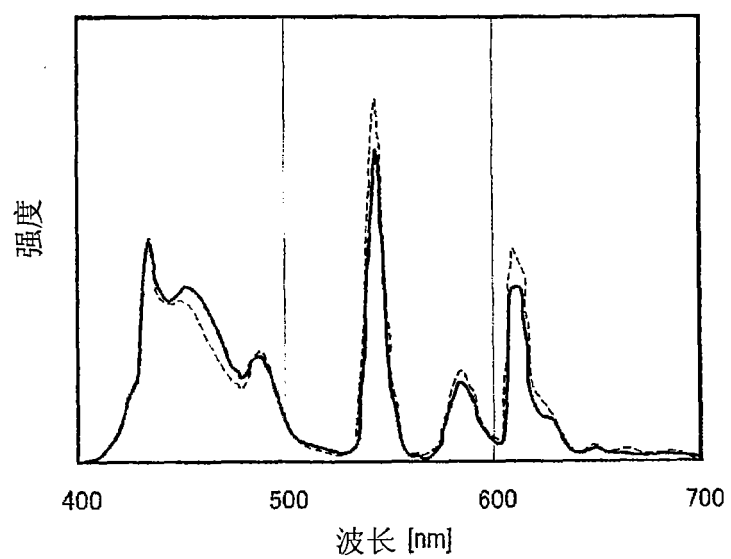


图26

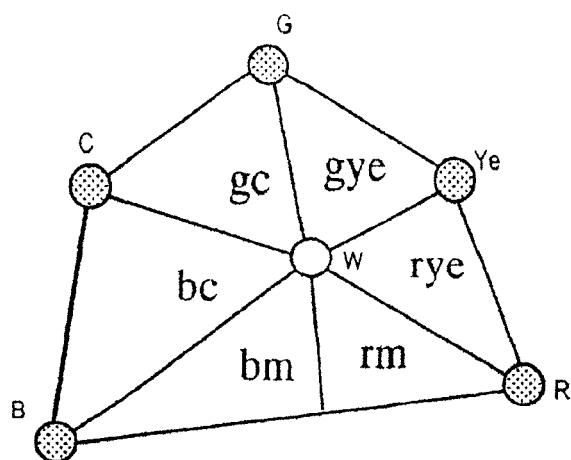


图27

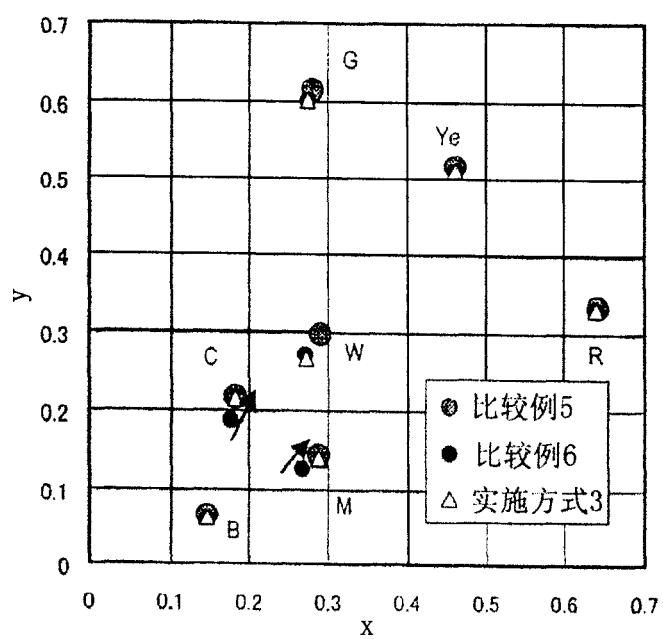


图28

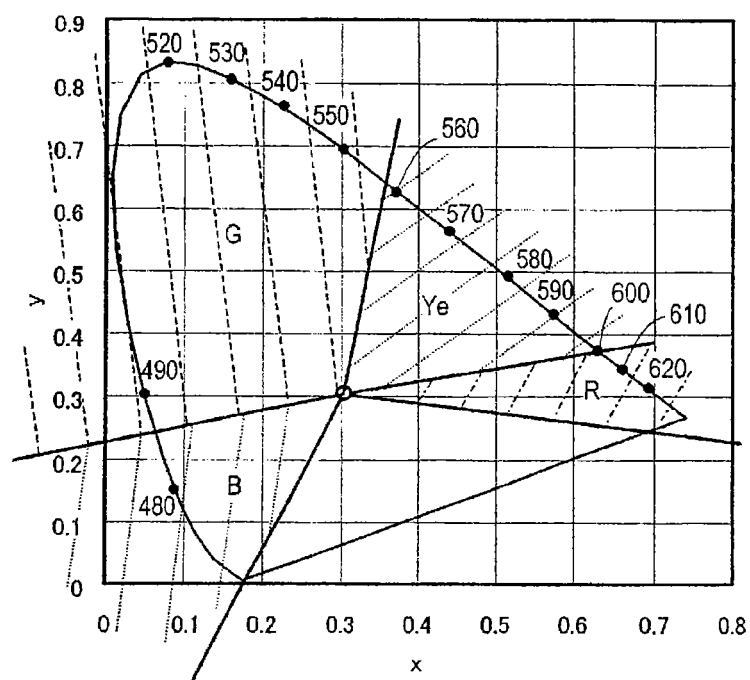


图29

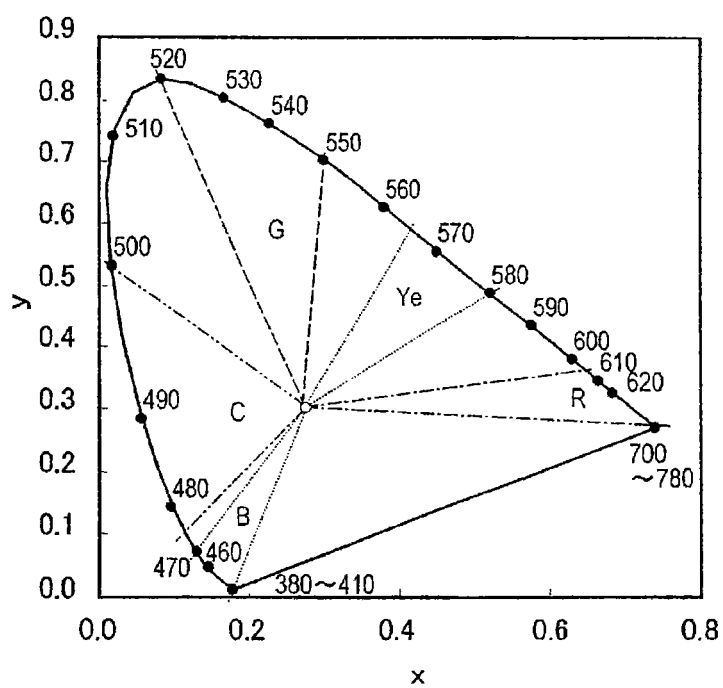


图30

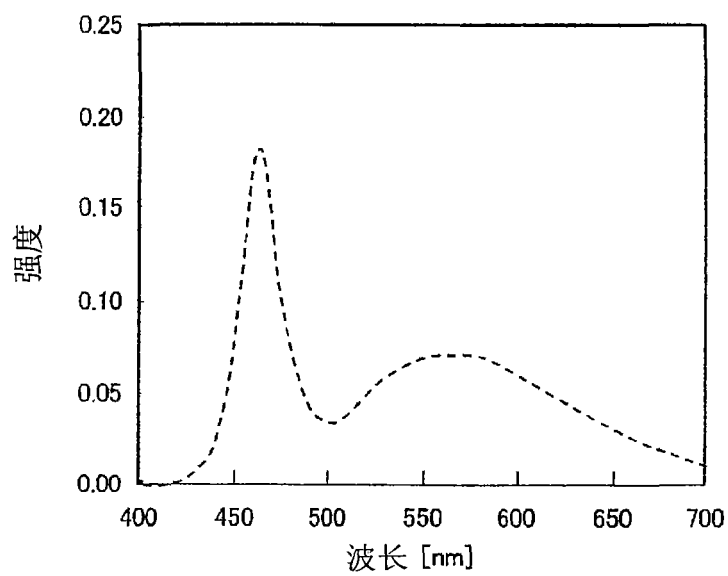


图31

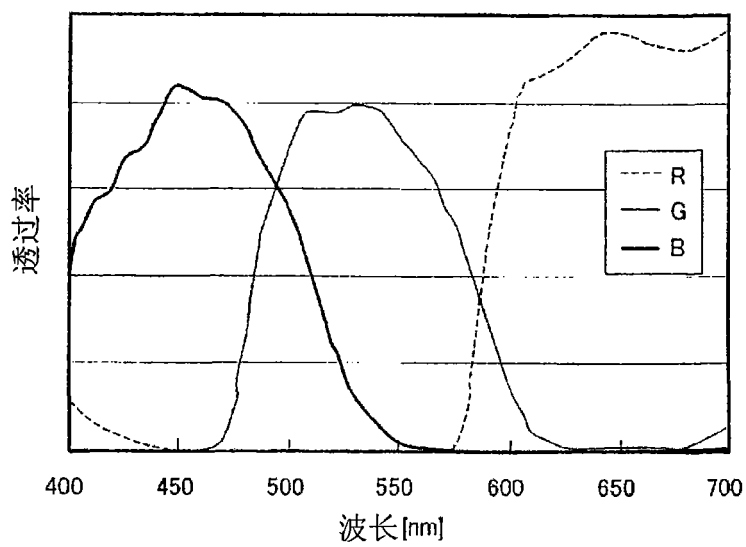


图32

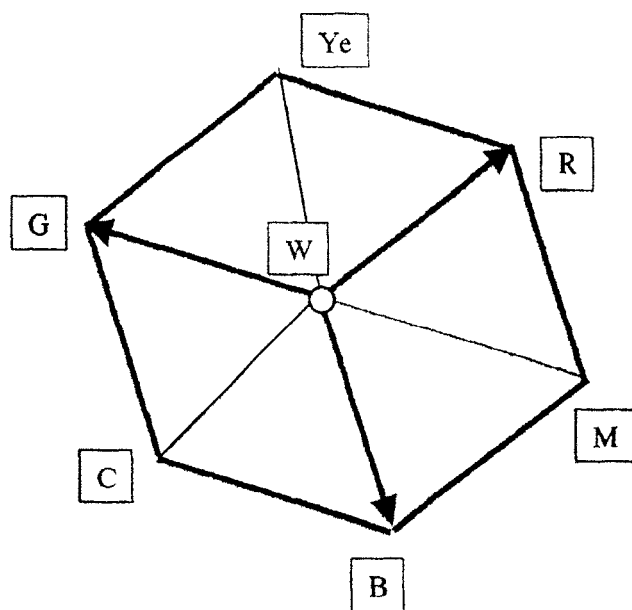


图33

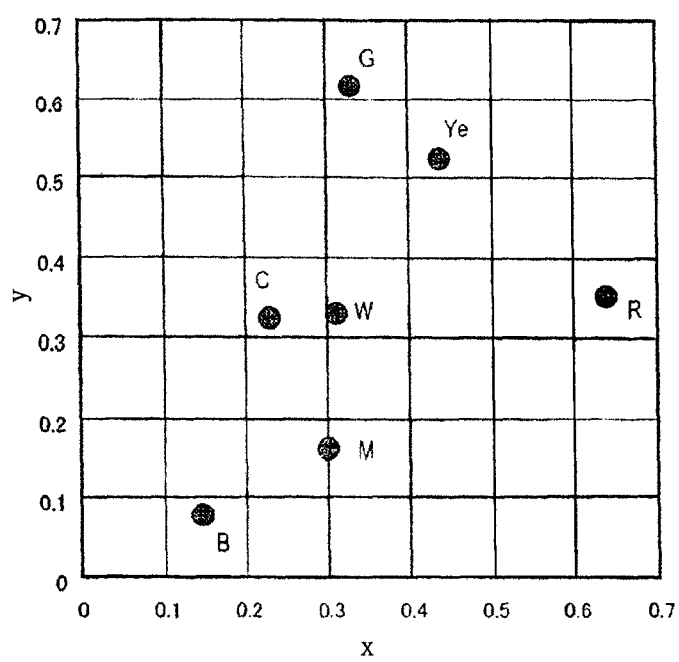


图34

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101558440A	公开(公告)日	2009-10-14
申请号	CN200780035686.6	申请日	2007-09-20
[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	植木俊 中村浩三 宫崎亚希子 田口登喜生		
发明人	植木俊 中村浩三 宫崎亚希子 田口登喜生		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G5/026 G09G3/2074 G09G2360/16 G09G2300/0452 G09G2340/10 G09G2320/0242 G09G2340/06 G09G3/3607 G09G2320/0666 G09G3/2003		
优先权	2006261410 2006-09-26 JP		
其他公开文献	CN101558440B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置。本发明的液晶显示装置(100)包括：具有由包括蓝色子像素的至少3个子像素规定的像素的液晶显示面板(110)、像素显示白色时向液晶显示面板(110)射出实现规定的色温的光的背光源(130)、和对由像素显示的颜色色调进行校正的色调校正电路(120)。像素显示包括白色成分和蓝色成分以外的至少1个规定的色彩成分的颜色时，色调校正电路(120)以使蓝色子像素的亮度低于本来的亮度的方式进行校正。

