

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02B 5/23 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510079819.2

[43] 公开日 2006年1月4日

[11] 公开号 CN 1716013A

[22] 申请日 2005.6.29

[21] 申请号 200510079819.2

[30] 优先权

[32] 2004.7.1 [33] JP [31] 195732/2004

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 胡桃泽孝

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 陈海红 段承恩

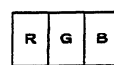
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 12 页

[54] 发明名称

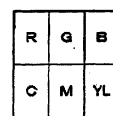
滤色器、彩色图像显示装置及电子设备

[57] 摘要

本发明提供通过用 RGB 及 YMC6 色构成的滤色器提高色再现性的彩色图像显示装置。包括：具有滤色器的显示面板，其中构成 1 个像素的区域具有红、绿、蓝、黄、品红及蓝绿色滤色器区域；色运算部，基于外部输入的 RGB 信号生成包括红、绿、蓝、黄、品红及蓝绿色信号的 6 色信号；控制部，基于 6 色信号控制显示面板的各滤色器区域的显示，在显示面板上显示与 RGB 信号对应的图像。除红、绿、蓝色滤色器区域外，还设置黄、品红、蓝绿色滤色器区域，通过由这些区域构成 1 个像素的区域能扩大显示色范围。此外，即使输入的图像数据是 RGB 信号，也能生成黄、品红、蓝绿色的信号用 6 色信号显示，也能用一般使用的 RGB 信号。

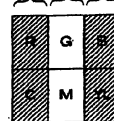


(a)

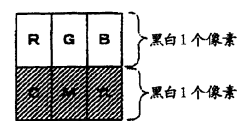


(b)

各自为黑白1个像素



(c)



(d)

1. 一种滤色器，其特征在于：构成1个像素的区域具有红色滤色器区域、绿色滤色器区域、蓝色滤色器区域、黄色滤色器区域、品红色滤色器区域及蓝绿色滤色器区域。

2. 如权利要求1所述的滤色器，其特征在于：

所述红色滤色器区域和所述蓝绿色滤色器区域相互相邻，并且在一方向上排列配置；

所述绿色滤色器区域和所述品红色滤色器区域相互相邻，并且在所述一方向上排列配置；

所述蓝色滤色器区域和所述黄色滤色器区域相互相邻，并且在所述一方向上排列配置。

3. 如权利要求2所述的滤色器，其特征在于：

所述红色滤色器区域、所述绿色滤色器区域和所述蓝色滤色器区域，在与所述一方向垂直的方向上配置成一行而构成RGB滤色器区域；

所述黄色滤色器区域、所述品红色滤色器区域及所述蓝绿色滤色器区域，在与所述一方向垂直的方向上配置成一行而构成YMC滤色器区域；

所述RGB滤色器区域和所述YMC滤色器区域相邻地配置。

4. 一种彩色图像显示装置，其特征在于，具备：

显示面板，其具有滤色器，其中，构成1个像素的区域具有红色滤色器区域、绿色滤色器区域、蓝色滤色器区域、黄色滤色器区域、品红色滤色器区域及蓝绿色滤色器区域；

色运算部，其基于从外部输入的RGB信号，生成包括红色信号、绿色信号、蓝色信号、黄色信号、品红色信号及蓝绿色信号的6色信号；和

控制部，其基于所述6色信号，控制所述显示面板的各色的滤色器区域的显示，在所述显示面板上显示与所述RGB信号对应的图像。

5. 如权利要求4所述的彩色图像显示装置，其特征在于，所述色运算部，具备：

通过所述 RGB 信号所含的 R 信号及 G 信号的逻辑与运算生成所述黄色信号的单元;

通过所述 RGB 信号所含的 R 信号及 B 信号的逻辑与运算生成所述品红色信号的单元; 和

通过所述 RGB 信号所含的 G 信号及 B 信号的逻辑与运算生成所述蓝绿色信号的单元。

6. 如权利要求 5 所述的彩色图像显示装置, 其特征在于: 所述色运算部分别将所述 RGB 信号中所含的 R 信号、G 信号及 B 信号作为所述 6 色信号中的红色信号、绿色信号及蓝色信号输出。

7. 如权利要求 5 所述的彩色图像显示装置, 其特征在于, 所述色运算部具备:

从所述 R 信号按规定的比例减去所述黄色信号与所述品红色信号的和而生成所述红色信号的单元;

从所述 G 信号按规定的比例减去所述黄色信号与所述蓝绿色信号的和而生成所述绿色信号的单元; 和

从所述 B 信号按规定的比例减去所述品红色信号与所述蓝绿色信号的和而生成所述蓝色信号的单元。

8. 如权利要求 4 所述的彩色图像显示装置, 其特征在于, 所述色运算部具备:

判定所述 RGB 信号是黑白图像还是彩色图像的判定部;

在判定所述 RGB 信号是黑白图像的情况下从所述 RGB 信号检测线段, 生成显示检测的线段的 6 色信号的黑白图像处理部; 和

在判定所述 RGB 信号是彩色图像的情况下从所述 RGB 信号生成与所述彩色图相对应的 6 色信号的彩色图像处理部。

9. 如权利要求 8 所述的彩色图像显示装置, 其特征在于, 所述判定部具备:

将所述 RGB 信号变换成 YUV 信号的单元; 和

在所述 YUV 信号中的 U 信号及 V 信号小于规定值时, 判定该 RGB

信号是黑白图像,在所述 U 信号及 V 信号大于等于规定值时,判定该 RGB 信号是彩色图像的单元。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的彩色图像显示装置,其特征在于:所述黑白图像处理部利用线段检测矩阵检测所述线段。

11. 如权利要求 8~10 中任一项所述的彩色图像显示装置,其特征在于:所述彩色图像处理部,通过对构成所述 RGB 信号的规定数的像素的加权运算,生成所述 6 色信号。

12. 如权利要求 11 所述的彩色图像显示装置,其特征在于:所述彩色图像处理部,通过对所述规定数的像素进行矩阵运算,生成所述 6 色信号。

13. 一种电子设备,其特征在于:具有如权利要求 4~12 中任一项所述的彩色图像显示装置作为图像显示部。

滤色器、彩色图像显示装置及电子设备

技术领域

本发明涉及液晶装置等电光学装置及电子设备的技术范畴。此外，本发明也涉及电子纸等电泳装置、以及 EL（电致发光）装置等技术范畴。

背景技术

近年来，在便携式电话、PDA 等便携式终端装置中，使用彩色液晶显示装置等彩色图像显示装置。例如，在液晶显示装置的情况下，通过在夹持液晶而成的一对透明基板的一方上设置滤色器，从而能够显示彩色。一般的滤色器，通过按照加法混色系反复排列红色（R）、绿色（G）、蓝色（B）的 3 色滤色器区域而构成。即，相邻地形成红色的滤色器区域、绿色的滤色器区域及蓝色的滤色器区域，利用这些 RGB 的 3 色滤色器区域来形成彩色的 1 个像素。

如此，在利用 RGB 的 3 色滤色器的彩色图像显示装置中，在利用 RGB 3 色进行彩色显示的情况下能够显示的颜色，只限于由所谓 CIE 色度图上的 RGB 的色三角形规定的区域内的颜色。另外，在彩色打印机等中，按照减法混色系，利用黄色（Y）、品红色（M）及蓝绿色（青色）（C）等 3 色（根据需要填加黑墨的 4 色）的墨打印彩色图像。打印机本来具有在色度图上由这些 YMC 3 色规定的整个区域上能够色再现的能力。但是，通常，由于在打印机中成为打印对象的源图像多是适合显示装置的 RGB 数据，因此打印机在内部将输入的 RGB 数据色变换成 YMC 数据，使用 YMC 各色的墨印刷源图像。因此，当对同一源图像在显示装置上显示时、和用打印机印刷时，色再现性不同，显示装置和打印机间的色的匹配不足。

另外，专利文献 1 记载了在反射型彩色液晶装置中，代替 RGB 3 色而

设置 YMC 3 色的滤色器的构成。此外，专利文献 2 记载了：在 1 个像素内相邻地配置具有互补色关系的红色的滤色器和蓝绿色的滤色器，用 1 个像素进行白、红、黑的色显示的构成。此外，专利文献 3 记载了在利用 RGB 3 色构成 1 个像素的彩色显示装置中，通过按 RGB 各彩色点单位控制驱动，提高显示图像的分辨率(解像度)的方法。

专利文献 1: WO97/45766 号公报

专利文献 2: 特开平 9-230310 号公报

专利文献 3: 特开平 3-201788 号公报

发明内容

本发明的目的在于，提供一种通过使用 RGB 及 YMC6 色构成的滤色器能够提高色再现性的彩色图像显示装置。

在本发明的一方面，提供一种用于彩色图像显示装置的滤色器，其中，构成 1 个像素的区域具有红色滤色器区域、绿色滤色器区域、蓝色滤色器区域、黄色滤色器区域、品红色滤色器区域及蓝绿色滤色器区域。如此，除红色、绿色、蓝色的滤色器区域外，还设有黄色、品红色、蓝绿色的滤色器区域，通过由所有这些区域构成 1 个像素的区域，能够扩大可显示的色范围。

在上述的滤色器的一方式中，所述红色滤色器区域和所述蓝绿色滤色器区域相互相邻，并且在一方向上排列配置；所述绿色滤色器区域和所述品红色滤色器区域相互相邻，并且在所述一方向上排列配置；所述蓝色滤色器区域和所述黄色滤色器区域相互相邻，并且在所述一方向上排列配置。

根据此方式，由于相邻地设置红色和蓝绿色、绿色和品红色、蓝色和黄色这些具有互补色关系的色的组合，因此能够通过各组合进行黑白（灰色）显示。即，通过上述 3 种组合独立进行黑白显示，能够使实质上的分辨率成为 3 倍，从而能够改进文本等黑白显示中的分辨率。此外，由于利用具有互补色关系的组合进行黑白显示，因此不产生着色（串色）。

在上述的滤色器的一方式中，所述红色滤色器区域、所述绿色滤色器

区域和所述蓝色滤色器区域，在与所述一方向垂直的方向上配置成一列而构成 RGB 滤色器区域；所述黄色滤色器区域、所述品红色滤色器区域及所述蓝绿色滤色器区域，在与所述一方向垂直的方向上配置成一列而构成 YMC 滤色器区域；所述 RGB 滤色器区域和所述 YMC 滤色器区域相邻地配置。

根据此方式，由于能够利用 RGB 滤色器区域进行黑白显示，通过 YMC 滤色器区域也能够进行黑白显示，所以关于黑白显示，能够使分辨率成为 2 倍。

在本发明的另一方面中的一种彩色图像显示装置，具备：显示面板，它具有滤色器，其中，构成 1 个像素的区域具有红色滤色器区域、绿色滤色器区域、蓝色滤色器区域、黄色滤色器区域、品红色滤色器区域及蓝绿色滤色器区域；色运算部，它基于从外部输入的 RGB 信号，生成包括红色信号、绿色信号、蓝色信号、黄色信号、品红色信号及蓝绿色信号的 6 色信号；和控制部，它基于所述 6 色信号，控制所述显示面板的各色的滤色器区域的显示，在所述显示面板上显示与所述 RGB 信号对应的图像。

根据上述的彩色图像显示装置，除红、绿、蓝的滤色器区域外，还设置黄色、品红色、蓝绿色的滤色器区域，通过由所有这些区域构成 1 个像素的区域，能够扩大可显示的色范围。此外，即使在输入的图像数据是 RGB 信号的情况下，据此也能够生成黄色、品红色、蓝绿色的信号，从而利用 6 色信号进行显示，所以也能够利用一般使用的 RGB 信号。

在上述的彩色显示装置的一方式中，所述色运算部具备：通过所述 RGB 信号所含的 R 信号及 G 信号的逻辑与运算生成所述黄色信号的单元；通过所述 RGB 信号所含的 R 信号及 B 信号的逻辑与运算生成所述品红色信号的单元；和通过所述 RGB 信号所含的 G 信号及 B 信号的逻辑与运算生成所述蓝绿色信号的单元。如此，通过利用 RGB 信号的单纯的运算处理，能够生成黄色、品红色及蓝绿色的信号。

另外，关于 6 色信号中的红色、绿色及蓝色的信号，所述色运算部也可以分别将所述 RGB 信号中所含的 R 信号、G 信号及 B 信号作为所述 6

色信号中的红色信号、绿色信号及蓝色信号输出。此外，另一方面也可以为：从所述 R 信号按规定的比例减去所述黄色信号和所述品红色信号的和而生成所述红色信号；从所述 G 信号按规定的比例减去所述黄色信号和所述蓝绿色信号的和而生成所述绿色信号；从所述 B 信号按规定的比例减去所述品红色信号和所述蓝绿色信号的和而生成所述蓝色信号。

在上述的彩色显示装置的另一方式中，所述色运算部具备：判定所述 RGB 信号是黑白图像还是彩色图像的判定部；在判定所述 RGB 信号是黑白图像的情况下从所述 RGB 信号检测线段，生成显示检测的线段的 6 色信号的黑白图像处理部；和在判定所述 RGB 信号是彩色图像的情况下从所述 RGB 信号生成显示所述彩色图的 6 色信号的彩色图像处理部。

在此方式中，判定输入的 RGB 信号是黑白图像还是彩色图像，据此利用不同的方法生成 6 色信号。具体是，在输入的 RGB 信号是黑白图像的情况下，由于预想该图像是包括文字或图形等的图像，因此检测其中所含的线段，生成显示这些线段的 6 色图像。根据本发明的 6 色滤色器，由于能够通过其配置对黑白图像提高纵向和横向的分辨率，所以通过用上述方法生成 6 色信号，能够清楚地显示表示文本等的图像数据。另外，在输入的 RGB 信号是彩色图像的情况下，由于生成与该彩色图相对应的 6 色信号。从而，能够采用本发明的 6 色滤色器，在宽的色再现区域显示彩色图像。

在优选的例中，所述判定部具备：将所述 RGB 信号变换成 YUV 信号的单元；和在所述 YUV 信号中的 U 信号及 V 信号小于规定值时，判定该 RGB 信号是黑白图像，在所述 U 信号及 V 信号大于等于规定值时，判定该 RGB 信号是彩色图像的单元。在此种情况下，能够从 RGB 信号求出亮度信号（Y 信号）分量和色差信号（U、V 信号）分量，基于色差信号分量的比例，高精度地判定 RGB 信号是黑白图像还是彩色图像。

此外，在优选的例中，所述黑白图像处理部利用线段检测矩阵检测所述线段。

另外，所述彩色图像处理部，通过对构成所述 RGB 信号的规定数的

像素的加权运算，生成所述 6 色信号。在从 RGB 信号生成 6 色信号时，基于 RGB 信号的规定数的像素生成 6 色信号。此时，所述彩色图像处理部，通过对所述规定数的像素进行矩阵运算，生成所述 6 色信号，实质上能够提高彩色图像的分辨率。

此外，通过利用上述的彩色图像显示装置构成电子设备，能够提供可显示宽的色再现范围的电子设备。

附图说明

- 图 1 是表示本发明的滤色器的色再现范围的色度图；
- 图 2 表示各色滤色器区域的排列；
- 图 3 表示各色滤色器的分光特性；
- 图 4 是简要表示第 1 实施例的显示装置的构成；
- 图 5 是表示图 4 所示的色运算部中的运算例；
- 图 6 是简要表示第 2 实施例的显示装置的变形例的构成；
- 图 7 是表示图 6 所示的色运算部中的运算例；
- 图 8 是表示第 3 实施例的显示装置的构成的框图；
- 图 9 是表示第 3 实施例的色变换部的简要构成的框图；
- 图 10 是表示第 3 实施例的色变换部的功能框图；
- 图 11 是表示第 3 实施例的色变换处理的流程图；
- 图 12 表示第 3 实施例的线化处理 (line) 中使用的矩阵；
- 图 13 表示第 3 实施例的彩色像素绘制 (rendering) 处理一例；
- 图 14 表示第 3 实施例的彩色像素绘制处理的另一例；
- 图 15 表示应用本发明的液晶显示面板的构成；
- 图 16 表示应用本发明的电子设备的例子。

符号说明

10、10a - 显示装置，12、12a - 色运算部，14 - 液晶显示面板，16 - 驱动器，18 - 液晶显示部，20 - RGB 信号，22 - 6 色信号，24 - YMC 信号。

具体实施方式

以下，参照附图说明实施本发明的优选的实施方式。另外，在以下的说明中，作为应用本发明的电光学面板的一例，说明液晶显示面板。

[滤色器]

首先，说明根据本发明的滤色器。在本发明中的特征在于，除作为普通滤色器使用的 RGB 3 色外，构成还具有 YMC 3 色的区域的合计 6 色的滤色器。另外，在以下的说明中，在谈及 YMC 3 色全部时，表示为“YMC”，在只谈及黄色时，作为符号使用“YL”。此外，作为表示图像信号的亮度（辉度）信号的符号使用“Y”，以区分黄色信号和亮度信号的符号。

图 1 表示在 CIE 色度图上所示的滤色器的色再现区域。虚线所示的 3 角形的色再现区域 2，是 RGB 3 色的滤色器的色再现区域，各顶点 5R、5G 及 5B 分别与红色、绿色及蓝色的显示色对应。即，在采用 RGB 3 色的滤色器的情况下，能够再现的色是色再现区域 2 内的色。

另外，除 RGB 外，还使用 YMC 的 6 色滤色器的色再现区域 3 为实线所示的 6 角形。各顶点 6YL、6M 及 6C 分别与黄色、品红色、蓝绿色的颜色对应。通过除 RGB 外还使用 YMC 的滤色器，该显示装置能够显示的色再现区域增加，能够显示多彩的颜色。这非常适合于在通过打印机等的墨显示颜色的情况下、和用液晶显示装置等显示装置显示颜色的情况下调和显示颜色。

图 2 表示滤色器的构成例。一般的 RGB 3 色的滤色器的 1 个像素，如图 2 (a) 所示，并排 R、G、B 各色的滤色器区域而构成 1 个像素。与此相对，根据本发明的实施例的 6 色滤色器的 1 个像素，如图 2 (b) 所示，通过排列 R、G、B、YL、M、C 的 6 色的滤色器区域而构成。如此，通过使用具有 6 色的滤色器区域的滤色器，如上所述，能够扩大色再现区域。

由图 2 (a) 及图 2 (b) 可以看出，在图 2 (b) 所示的 6 色滤色器的情况下，与图 2 (a) 所示的 3 色滤色器相比，增大了 1 个像素的面积。即，显示分辨率与其相应地降低。但是，根据本实施例，在黑白显示中，能够

补偿该分辨率的降低。以下说明此点。

一般地，已知人类的视觉特性在识别黑白显示时的分辨率高，而在识别颜色时的分辨率不那么高。这是因为：识别黑白的视网膜上的细胞数多，识别颜色的视网膜上的细胞数少等。因此，通过采用6色滤色器，如上所述，虽然产生分辨率的降低，但如果能在黑白显示时对其进行补偿，就不会产生那么大的不良影响。

为此，在本实施例中，如图2(b)所示，首先，分别在横向排列RGB及YMC的组合。由于通过RGB的3色的组合能够进行黑白(灰色)显示，通过YMC的3色的组合也能够进行黑白显示，所以在黑白显示的情况下，图2(b)所示的1个像素，如图2(d)所示，能够在纵向进行2像素份的黑白显示。即，即使在采用图2(b)所示的6色滤色器的情况下，对于黑白显示，如图2(d)所示，也能够使上下方向的分辨率达到2倍。

另外，在本实施例中，如图2(b)所示，在纵向并列配置具有互补色关系的色。所谓具有互补色关系的色，具体是指R和C、G和M、B和YL。因此，以上下方向排列它们的方式，在纵向及横向配置R、G、B、YL、M、C的6色的滤色器。

图3表示6色的滤色器的光透射特性例。如图所示，由于通过R和C的滤色器覆盖总波长，因此如果用相同数据(即相同灰度值)表示R和C的滤色器区域，就能够利用它们的组合进行黑白显示。例如，在256灰度的图像数据的情况下，如果将R和C的滤色器区域的灰度值都规定为256，就显示黑色，如果规定为0就显示白色。此外，如果用相同灰度值(例如128)表示R和C的滤色器区域，就能够进行灰色显示。这对于G和M的组合以及B和YL的组合也是同样。因而，通过具有互补色关系的色的组合，能够构成1个黑白像素。

图2(c)表示此情况。在图2(c)的例中，分别将R和C的组合及B和YL的组合规定为黑色显示，将G和M的组合规定为白色显示。如此，只要相邻地配置具有互补色关系的组合，就能够通过该组合构成1个黑白像素。因此，如图2(c)所示，关于黑白显示，能够进行横向3像素份的

显示，能够在横向将分辨率设置成3倍。

另外，近年来，提出了在利用RGB3色进行彩色显示时等以RGB各色的子像素单位控制显示以提高分辨率的方法（例如所述专利文献3等），但是由于该方法需要使RGB各色的灰度值不同，因此不可避免在实际的显示像素中出现着色。对此，使用互补色的组合的上述方法，由于用同一灰度值表示具有互补色关系的色的滤色器区域，因此具有不产生着色的优点。

如此可认为，例如与利用以往的RGB3色的滤色器进行黑白显示时相比，由于能够改进分辨率，因此在使黑白的文本等显示在显示装置上而读取时能够成为更易见的显示。

另外，在图2(b)的例中，也可以调换RGB的滤色器区域和YMC的滤色器区域的上下关系。此外，RGB的横向的排列也可以变更（例如，从左向右为R、B、G等），但是在此种情况下，也需要纵向排列具有互补色关系的2色。此外，当然也可以调换纵横的方向（即，RGB纵向排列成1列、CMY纵向排列成1列、然后将它们横向排列的构成）。

[显示装置]

（第1实施例）

下面，说明应用上述的6色滤色器的显示装置的第1实施例。图4表示第1实施例的显示装置10的构成例。该显示装置10能够用于便携式电话、PDA等的便携式终端。在图4中，本实施例的显示装置10具有色运算部12和液晶显示面板14。液晶显示面板14具有液晶显示装置18和驱动器16。

对显示装置10，从外部输入RGB信号20。RGB信号20包括R信号Sr、G信号Sg及B信号Sb。色运算部12由输入的RGB信号20生成6色信号22。6色信号22是与R、G、B、YL、M、C的各色信号对应的信号，被供给至液晶显示面板14内的驱动器16。

液晶显示部18是使用所述6色滤色器的液晶显示部。驱动器16基于输入的6色信号22驱动液晶显示部18的各像素。由此，如图2(b)所例

示，驱动由 6 色滤色器构成的各像素，在液晶显示部 18 显示作为 RGB 信号 20 输入的图像。

下面，详细说明色运算部 12。色运算部 12 由输入的 RGB 信号生成与设在液晶显示部 18 中的 6 色滤色器的各滤色器区域对应的 6 色信号。

首先，说明 6 色信号的第 1 生成方法。RGB 各色的分光特性、YMC 各色的分光特性如图 3 所示。因此，例如能够根据蓝色信号 Sb 和绿色信号 Sg 的逻辑与 (AND) 生成蓝绿色信号 Sc。同样，能够根据蓝色信号 Sb 和红色信号 Sr 的逻辑与生成品红色信号 Sm，能够根据绿色信号 Sg 和红色信号 Sr 的逻辑与生成黄色信号 Sy。图 5 通过逻辑电路表示生成 YL、M、C 各色的信号的运算。另外，RGB 各色的信号能够直接采用作为 RGB 信号 20 输入的信号。因此，按以下所述能得到 6 色信号的各色分量。

$$R_{out} = S_r$$

$$G_{out} = S_g$$

$$B_{out} = S_b$$

$$C_{out} = S_g \text{ AND } S_b$$

$$M_{out} = S_b \text{ AND } S_r$$

$$Y_{Lout} = S_r \text{ AND } S_g$$

接着，说明 6 色信号的第 2 生成方法。在第 1 生成方法中，由于基于输入的 RGB 信号 20 生成 YL、M、C 各色的信号，同时作为输出直接使用输入的 RGB 信号 20 的各色信号，所以显示图像的浓度比原来的图像高。在第 2 生成方法中，YL、M、C 各色的信号与第 1 生成方法相同地生成，但 RGB 各色的输出信号是按规定的比例从输入的 RGB 信号 20 的各色信号减去 YMC 信号中反映的分量（而使用）。具体是，按以下所述得到 6 色信号的各色分量。

$$R_{out} = b\{S_r - a(Y_{out} + M_{out})\}$$

$$G_{out} = b\{S_g - a(Y_{out} + C_{out})\}$$

$$B_{out} = b\{S_b - a(M_{out} + C_{out})\}$$

$$C_{out} = S_g \text{ AND } S_b$$

$$\text{Mout} = \text{Sb AND Sr}$$

$$\text{YLout} = \text{Sr AND Sg}$$

此处，a 及 b 是根据 6 色滤色器的各色的强度分量的设计确定的系数。

如此，根据第 2 生成方法，能够使作为整体的浓度接近源图像的浓度。此外，利用该方法，不仅从输入的 RGB 信号生成 YMC 信号，而且也能够实现利用 6 色滤色器的色再现性的任意调节。即，通过考虑到 6 色滤色器的特性确定系数 a 及 b，能够在该显示装置中实现所要求的色再现性。

(第 2 实施例)

接着，说明显示装置的第 2 实施例。图 6 表示第 2 实施例的显示装置 10a 的构成。在图 4 所示的显示装置 10 中，输入 RGB 信号 20，据此生成 6 色信号，在安装有 6 色滤色器的液晶显示面板 14 中显示图像。在该变形例中，显示装置 10a 也能够输入 YMC 信号 24 的方式构成。即，在作为 RGB 信号 20 输入源图像的情况下，与显示装置 10 同样，从 RGB 信号 20 生成 6 色的各色信号，供给液晶显示面板 14。另外，在作为 YMC 信号 24 输入源图像的情况下，色运算部 12a 从 YMC 信号 24 生成 6 色信号 26，供给液晶显示面板 14。

色运算部 12a，在输入 YMC 信号 24 的情况下，进行从 YMC 信号生成 RGB 信号的色运算。该运算类似从所述的 RGB 信号向 YMC 信号的运算。即，如从图 3 可知，能够根据 M 信号和 Y 信号的逻辑或 (OR) 得到 R 信号，能够根据 C 信号和 Y 信号的逻辑或得到 G 信号，能够根据 C 信号和 M 信号的逻辑或得到 B 信号。即色运算部 12a 对于 YMC 信号的输入能够根据图 7 所示的逻辑电路生成 RGB 信号。

在此种情况下，作为 6 色信号输出的 YMC 信号，也可以与所述的 YMC 信号的第 1 生成方法同样，直接使用输入的 YMC 信号，也可以与第 2 生成方法同样，按规定的比例，从原来的 YMC 信号减去从 YMC 信号生成的 RGB 信号的分量。

根据该变形例的显示装置 10a，例如能够非常适合用于以近似印刷结果的色再现性来显示利用打印机印刷的源图像的用途等。即，通过在安装

有6色滤色器的液晶显示面板14上显示作为RGB信号或YMC信号输入的源图像数据，能够按与通过打印机得到的色再现性同等的色再现性在显示装置10a上进行显示。

(第3实施例)

接着，说明显示装置的第3实施例。图8表示第3实施例的显示装置10b的构成。如图所示，第3实施例的显示装置10b，与第1实施例的显示装置10同样，作为输入信号接收RGB信号20。但是，在第3实施例中，色运算部12b用与第1实施例不同的方法，生成并输出6色信号28。

如上所述，本发明的6色滤色器的优点在于对于彩色图像信号，与通常的只有RGB的滤色器相比，具有宽的色再现区域，另外，其特征在于，由于用6色的像素构成彩色的1个像素，因此造成降低分辨率，但对于黑白图像能够通过上述的6色的排列补偿分辨率的降低。

在第3实施例中，利用此特征，判断输入图像是黑白图像（无彩色）还是彩色图像（有彩色），并在各自的情况下进行不同的处理。具体是，在输入图像是黑白图像的情况下，从输入图像检测线段（纵线及横线），通过按各像素分配白色或黑色，进行强调线段的显示。由此，在输入图像是文本等的情况下，能够清晰地显示文字、图形等。

另外，在输入图像是彩色图像的情况下，从输入图像数据的规定数的像素数据，生成适合本发明的6色滤色器的6色信号。此时，通过使用规定的矩阵，并考虑其周边的像素的灰度值，确定特定的像素的灰度值，也进行实质上提高分辨率的处理。

图9是表示用软件处理进行向6色滤色器的色变换时的色变换部12b的简要构成的框图。色变换部12b通过在总线35上连接CPU30、程序存储器31、网络I/F32、显示器I/F33、I/O装置34而构成。程序存储器31存储后述的色变换处理程序。网络I/F32用于从网络取得源图像等。显示器I/F33是用于向液晶显示面板14供给通过色变换得到的6色信号28的接口。I/O装置34是用户进行包括源图像的选择等的选择/指示所用的装置。CPU30，除控制色变换部12b的各构成要素外，通过执行存储在

程序存储器 31 中的色变换程序，进行后述的色变换处理。

图 10 是色变换部 12b 的功能框图。色变换部 12b 在功能上具备判定部 41、黑白图像处理部 42、彩色图像处理部 43、灰度系数变换部 44。另外，这些构成要素基本上通过执行 CPU30 存储在程序存储器 31 中的规定的程序而实现。

输入到色变换部 12b 的 RGB 信号 20 被输入至判定部 41、黑白图像处理部 42、彩色图像处理部 43。判定部 41 对 RGB 信号 20 进行 YUV 变换，生成亮度信号 Y 以及色差信号 U 及 V。然后，基于得到的色差信号，判定输入的 RGB 信号是黑白图像还是彩色图像。具体是，判定色差信号 U 及 V 是否小于规定值 X，在小于规定值 X 的情况下判定输入图像是黑白图像，在大于等于 X 的情况下判定输入图像是彩色图像。作为规定值 X，例如能够使用“0.1”（即 10%）左右。在此种情况下，将色分量小于 10% 的图像规定为黑白图像，将色分量大于等于 10% 的图像规定为彩色图像。如此得到的判定结果信号 61 被传送给黑白图像处理部 42 及彩色图像处理部 43。

黑白图像处理部 42，在判定结果信号 61 显示输入图像是黑白图像的情况下工作，进行后述的线化处理，生成强调线的图像信号 62，送给灰度系数变换部 44。另外，彩色图像处理部 43，在判定结果信号 61 显示输入图像是彩色图像的情况下工作，通过后述的彩色像素绘制处理，生成提高分辨率的图像信号 63，送给灰度系数变换部 44。灰度系数变换部 44，对供给的图像信号 62、63，基于规定的灰度系数特性进行灰度系数变换而作为 6 色信号 28 输出。

图 11 是色变换部 12b 进行的色变换处理的流程图。另外，该色变换处理，如前所述，通过 CPU30 执行色变换程序，来实现作为图 10 所示的各构成要素的功能。首先，判定部 41 从外部接收图像数据（即 RGB 信号 20）（步骤 S1）。接着，判定部 41，对图像数据进行 YUV 变换，生成色差信号 U 及 V，通过将它们与规定值 X 比较，来判定输入图像是黑白图像（无彩色）还是彩色图像（有彩色）（步骤 S2）。

在输入图像是黑白图像的情况下（步骤 S2, Yes），黑白图像处理部 42 进行线化处理。另外，在输入图像是彩色图像的情况下（步骤 S2, No），彩色图像处理部 43 进行彩色像素绘制处理。如此，生成黑白的图像信号 62 或彩色的图像信号 63。然后，灰度系数变换部 44，在对其中的任何一信号实施灰度系数变换等后，作为 6 色信号 28 输出给液晶显示面板 14。

下面，详细说明利用黑白图像处理部 42 进行的线化处理。

(1) 在从 6 像素数据生成 6 色信号时

在从输入图像的 6 像素份（横 3 像素 × 纵 2 像素）的数据生成 6 色信号的情况下，黑白图像处理部 42 对于输入图像的 6 像素份的 Y 信号，采用图 12 所示的横线检测矩阵及纵线检测矩阵，检测纵线及横线。图 12(a) 是横线检测矩阵，左侧的矩阵检测位于 6 像素的区域中的上侧的横线（黑线），右侧的矩阵检测位于 6 像素的区域中的下侧的横线（黑线）。

图 12(b) 及 (c) 是纵线检测矩阵。图 12(b) 的左侧的矩阵检测位于 6 像素的区域中的左侧的纵线（黑线），中央的矩阵检测位于 6 像素的区域中的中央的纵线（黑线），右侧的矩阵检测位于 6 像素的区域中的右侧的纵线（黑线）。另外，图 12(c) 的左侧的矩阵检测位于 6 像素的区域中的左侧的纵线（白线），中央的矩阵检测位于 6 像素的区域中的中央的纵线（白线），右侧的矩阵检测位于 6 像素的区域中的右侧的纵线（白线）。

如果使用这些矩阵检测输入图像中的线段（线），黑白图像处理部 42 就向位于线段上的像素分配黑色或白色的灰度值。例如，如果设定各像素为 256 灰度（白色：灰度值“0”、黑色：灰度值“255”），就对位于黑线上的像素分配黑色的灰度值“255”，对位于白线上的像素分配白色的灰度值“0”。然后，黑白图像处理部 42，作为 6 色信号 28 输出如此得到的图像信号 62。

该 6 色信号 28，显示在图 2(b) 所示的 6 色滤色器上。如参照图 2 所述，在本发明的 6 色滤色器中，由于通过 RGB 及 YMC 的组合，能够在纵向得到 2 像素份的黑白分辨率，通过互补色的组合能够在横向得到 3 像

素份的黑白分辨率，因此，通过显示利用线化处理得到的图像信号 62，能够产生上述纵 2 倍、横 3 倍的黑白分辨率以显示高分辨率的黑白图像。

(2) 在从 3 像素数据生成 6 色信号时

在仅从输入图像的 3 像素份（横 3 像素）的数据生成 6 色信号的情况下，由于不能检测纵线，所以只使用图 12 (a) 所示的横线检测滤色器而只检测横线。其后的处理与从 6 像素数据生成 6 色信号时相同，对位于黑线上的像素分配黑的灰度值，生成并输出图像信号 62。在此种情况下，也能够 6 色滤色器的纵向产生 2 像素份的黑白分辨率而显示高分辨率的黑白图像。

接着，说明利用彩色像素处理部 43 进行的彩色像素绘制处理。

(1) 在从 6 像素数据生成 6 色信号时

图 13 模式地表示在从 6 像素数据生成 6 色信号时的处理。首先，如图 13 的左侧所示，考虑生成与某输入图像的一部的 6 像素（横 3 像素 × 纵 2 像素）的区域 51 对应的 6 色数据。

(a) 第 1 方法

第 1 方法与第 1 实施例的第 2 生成方法类似。即，由于输入的 RGB 信号表示为：

$$Sr = (R1+R2+R3+R4+R5+R6)$$

$$Sg = (G1+G2+G3+G4+G5+G6)$$

$$Sb = (B1+B2+B3+B4+B5+B6)$$

所以，由下式得到 6 色信号。

$$Rout = \beta \{Sr - \alpha (Yout+Mout)\}$$

$$Gout = \beta \{Sg - \alpha (Yout+Cout)\}$$

$$Bout = \beta \{Sb - \alpha (Mout+Cout)\}$$

$$Cout = \theta (Sg \text{ AND } Sb)$$

$$Mout = \theta (Sb \text{ AND } Sr)$$

$$Y\text{Lout} = \theta (Sr \text{ AND } Sg)$$

此处， α 、 β 及 θ 是根据 6 色滤色器的各色的强度分量的设计确定的

系数。

在该方法中，由于不是显示图像的纵横的分辨率，而是灰度的深度扩大 6 倍，所以灰度表示能力大于输入 1 个像素份的 RGB 数据时的能力，色表示变得充分。例如在输入的 R 色的图像数据为 8 位（256 灰度）的情况下，输出数据 R_{out} 能够进行 256 × 6 灰度的数据表示。

(b) 第 2 方法

在第 2 方法中，如图 13 所示，采用矩阵运算。如图 13 所示，对于输入图像数据的规定位置的 6 像素区域 51 的数据（横 3 像素 × 纵 2 像素），通过对每个含有位于该区域的上或下侧的 3 像素区域 52（在图 13 中为下侧）的数据的 9 像素数据（横 3 像素 × 纵 3 像素），乘以 3 × 3 的矩阵 55，用“6”除并进行归一化，得到输出的 6 色数据。由于矩阵 55 的中心的横线的系数为“1.0”而上下的横线的系数为“0.5”，因此也基于上下的横线的像素生成输出的 6 色数据。即，输出的 6 色数据，通过采用矩阵 55 的周边像素的加权运算确定，其结果实质上增大上下方向的分辨率。

具体是，按下式得到各输出数据。

$$R_{out} = (0.5R_{11} + 0.5R_{12} + 0.5R_{13} + 1.0R_{21} + 1.0R_{22} + 1.0R_{23} + 0.5R_{31} + 0.5R_{32} + 0.5R_{33}) / 6$$

$$G_{out} = (0.5G_{11} + 0.5G_{12} + 0.5G_{13} + 1.0G_{21} + 1.0G_{22} + 1.0G_{23} + 0.5G_{31} + 0.5G_{32} + 0.5G_{33}) / 6$$

$$B_{out} = (0.5B_{11} + 0.5B_{12} + 0.5B_{13} + 1.0B_{21} + 1.0B_{22} + 1.0B_{23} + 0.5B_{31} + 0.5B_{32} + 0.5B_{33}) / 6$$

$$C_{out} = G_{out} \text{ AND } B_{out}$$

$$M_{out} = B_{out} \text{ AND } R_{out}$$

$$Y_{out} = R_{out} \text{ AND } G_{out}$$

按以上方法，能够从 RGB 输入图像数据的 6 像素，生成适合本发明的 6 色滤色器的 R、G、B、YL、M、C 的 6 色的像素数据。

(2) 在从 3 像素数据生成 6 色信号时

图 14 模式地表示在从 3 像素数据生成 6 色信号时的处理。现在，如图

14 的左侧所示，考虑生成与由某输入图像的一部的 3 像素构成的区域 57 对应的 6 色数据。

(a) 第 1 方法

第 1 方法与第 1 实施例的第 2 生成方法类似。即，由于输入的 RGB 信号表示为：

$$Sr = (R1+R2+R3)$$

$$Sg = (G1+G2+G3)$$

$$Sb = (B1+B2+B3)$$

所以，由下式得到 6 色信号。

$$Rout = \beta \{Sr - \alpha (Yout+Mout)\}$$

$$Gout = \beta \{Sg - \alpha (Yout+Cout)\}$$

$$Bout = \beta \{Sb - \alpha (Mout+Cout)\}$$

$$Cout = \theta (Sg \text{ AND } Sb)$$

$$Mout = \theta (Sb \text{ AND } Sr)$$

$$YLout = \theta (Sr \text{ AND } Sg)$$

此处， α 、 β 及 θ 是根据 6 色滤色器的各色的强度分量的设计确定的系数。

在该方法中，由于不是显示图像的纵横的分辨率，而是灰度的深度扩大 3 倍，所以灰度表现能力大于输入 1 个像素份的 RGB 数据时的能力，色表现充分。例如在输入的 R 色的图像数据为 8 位（256 灰度）的情况下，输出数据 Rout 能够进行 256×3 灰度的数据表现。

(b) 第 2 方法

在第 2 方法中，如图 14 所示，采用矩阵运算。如图 14 所示，对于输入图像数据的规定位置的 3 像素数据（横 3 像素），通过对每个含有该区域的左右的 1 个像素的 5 像素的区域 57 的数据（横 5 像素），乘以 1×5 的矩阵 58，用“2.5”除，进行正规化，得到输出的 6 色数据。由于矩阵 58 的中央的系数为“1.0”，其左右的像素的系数为“0.5”，进而其外侧的左右的像素的系数为“0.25”，因此通过左右的像素值的加权运算，生

成输出的6色数据，其结果实质上增大左右方向的分辨率。

具体是，按下式得到各输出数据。

$$R_{out} = (0.25R_{11} + 0.5R_{12} + 1.0R_{13} + 0.5R_{14} + 0.25R_{15}) / 2.5$$

$$G_{out} = (0.25G_{11} + 0.5G_{12} + 1.0G_{13} + 0.5G_{14} + 0.25G_{15}) / 2.5$$

$$B_{out} = (0.25B_{11} + 0.5B_{12} + 1.0B_{13} + 0.5B_{14} + 0.25B_{15}) / 2.5$$

$$C_{out} = G_{out} \text{ AND } B_{out}$$

$$M_{out} = B_{out} \text{ AND } R_{out}$$

$$Y_{out} = R_{out} \text{ AND } G_{out}$$

按以上方法，能够从RGB输入图像数据的3像素，生成适合本发明的6色滤色器的R、G、B、YL、M、C的6色的像素数据。

[液晶显示面板]

下面，说明采用本发明的滤色器基板的液晶显示面板例。此例是将采用上述6色滤色器的滤色器基板用于半透射反射型的液晶显示面板14中的例子，图15是液晶显示部18的剖面图。

在图15中，液晶显示面板14通过密封材料103贴合由玻璃或塑料等构成的基板101和基板102并在其内部封入液晶104而构成。此外，在基板102的外面上依次配置相位差板105及偏振板106，在基板101的外面上依次配置相位差板107及偏振板108。另外，在偏振板108的下方，配置在进行透射型显示时发出照明光的背光源109。

基板101是玻璃等透明基板，在其上面形成上述的6色滤色器CF。即，按所述的排列形成RGBYMC的6色的滤色器区域。此外，根据需要，在基板101上，例如利用丙烯酸树脂等形成透明的树脂散射层。此外，在树脂散射层上，在反射区域中形成金属膜。然后，在反射区域中，在金属反射膜上形成各色的滤色器。

此外，根据需要，在各色的滤色器的边界上形成黑矩阵。然后，在滤色器CF上形成由ITO（铟锡氧化物）等透明导电体构成的透明电极17。该透明电极17，在本实施例中，形成多个并列的条纹状。此外，该透明电极17向与同样条纹状形成在基板102上的透明电极121垂直的方向延伸，

包含在透明电极 17 和透明电极 121 的交叉区域内的液晶显示面板 14 的构成部分构成像素区域。

另外，在基板 102 的内面上形成透明电极 121，以与对向的基板 101 上的透明电极 17 交叉的方式构成。另外，在基板 101 上的透明电极 17 上、及基板 102 上的透明电极 121 上，根据需要形成取向膜等。

在该液晶显示面板 14 上，在进行反射型显示的情况下，入射在形成有金属反射膜的区域上的外光，沿图 15 所示的路径 R 前进，被金属反射膜反射从而由观察者视觉辨认。另外，在进行透射型显示的情况下，从背光源 109 出射的照明光入射在透射区域，如路径 T 所示前进，从而由观察者视觉辨认。

另外，上述的液晶显示面板只不过是应用本发明的 6 色滤色器的仅仅一例，本发明的 6 色滤色器也能够用于其它各种构成的液晶显示面板。

[电子设备]

下面，参照图 16 说明可应用本发明的液晶显示面板的电子设备的例子。

首先，说明在可搬运型的个人电脑（所谓笔记本电脑）的显示部应用本发明的液晶显示面板的例子。图 16（a）是表示该个人电脑的构成的立体图。如该图所示，个人电脑 41 具有包括键盘 411 的机体部 412、和应用本发明的液晶显示面板的显示部 413。

进而，说明在便携式电话的显示部应用本发明的液晶显示面板的例子。图 16（b）是表示该便携式电话的构成的立体图。如该图所示，便携式电话 42，除多个操作按键 421 外，具有受话口 422、送话口 423、应用本发明的液晶显示面板的显示部 424。

另外，作为可应用本发明的液晶显示面板的电子设备，除图 16（a）所示的个人电脑及图 16（b）所示的便携式电话外，还可列举液晶电视、取景器型·监视直视型（磁带）录像机、车辆导航装置、寻呼机、电子笔记本、电子计算器、文字处理机、工作站、电视电话、POS 终端、数码（静态）摄像机等。

[变形例]

另外，具有上述反射层及滤色器的基板及液晶装置等，当然不只局限于上述例子，在不脱离本发明要旨的范围内，能够进行多种变更。

在以上说明的实施例中，举例示出了液晶显示面板，但作为本发明的电光装置，同样也能够用于电子纸等电泳装置、以及 EL（电致发光）装置等。

图1

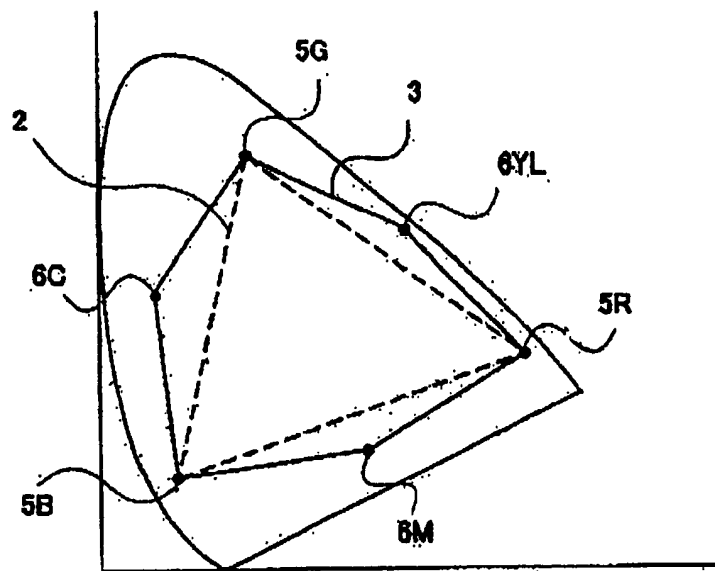
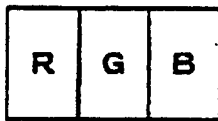
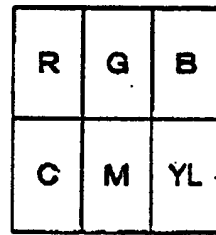


图 2

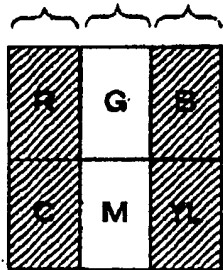


(a)

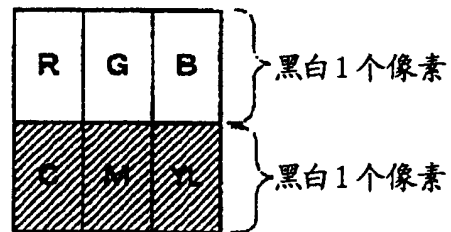


(b)

各自为黑白1个像素

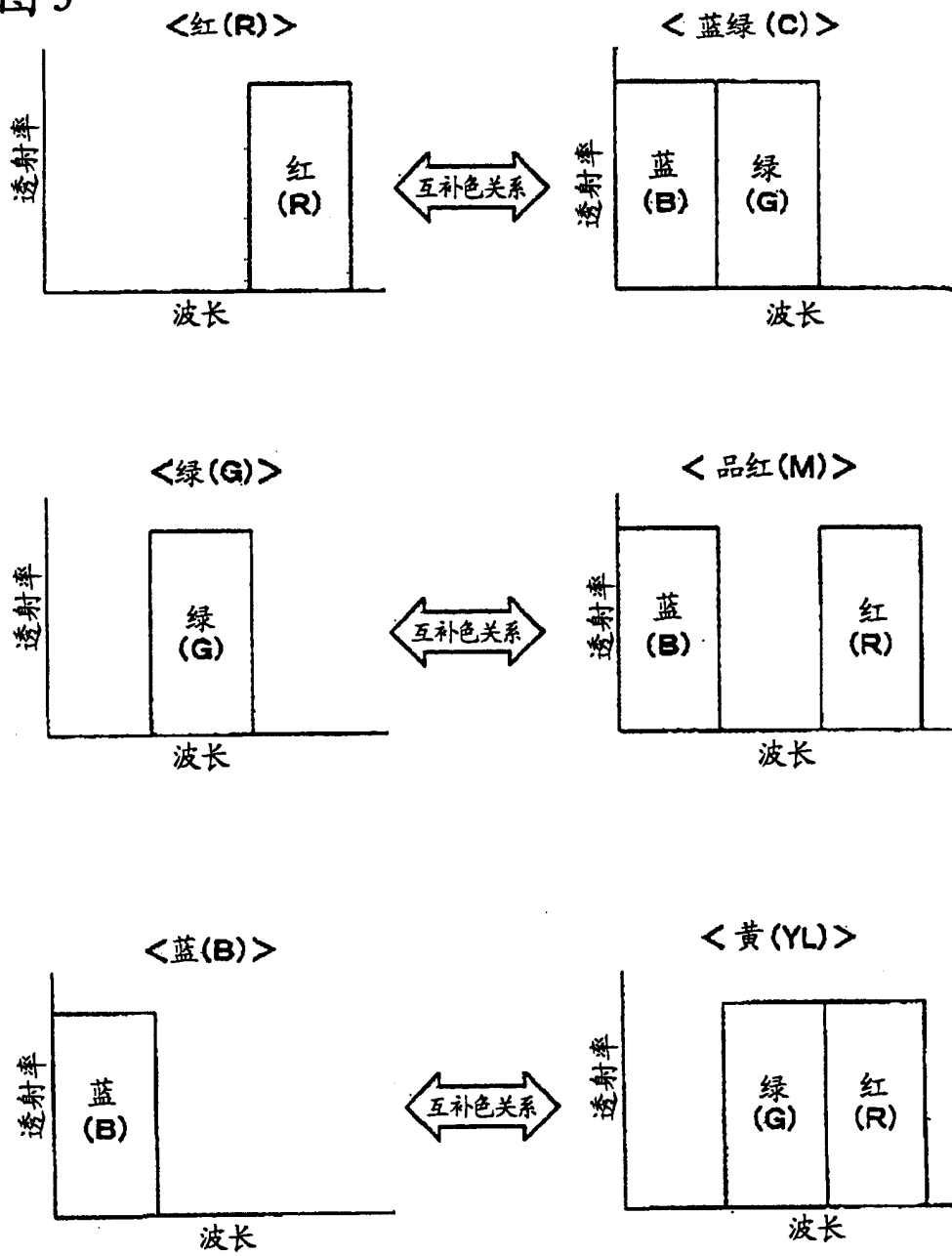


(c)



(d)

图 3



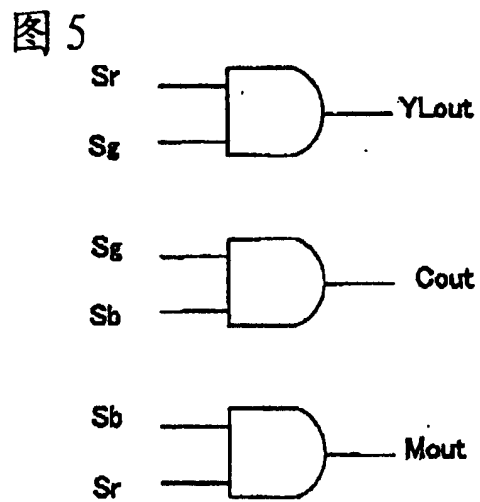
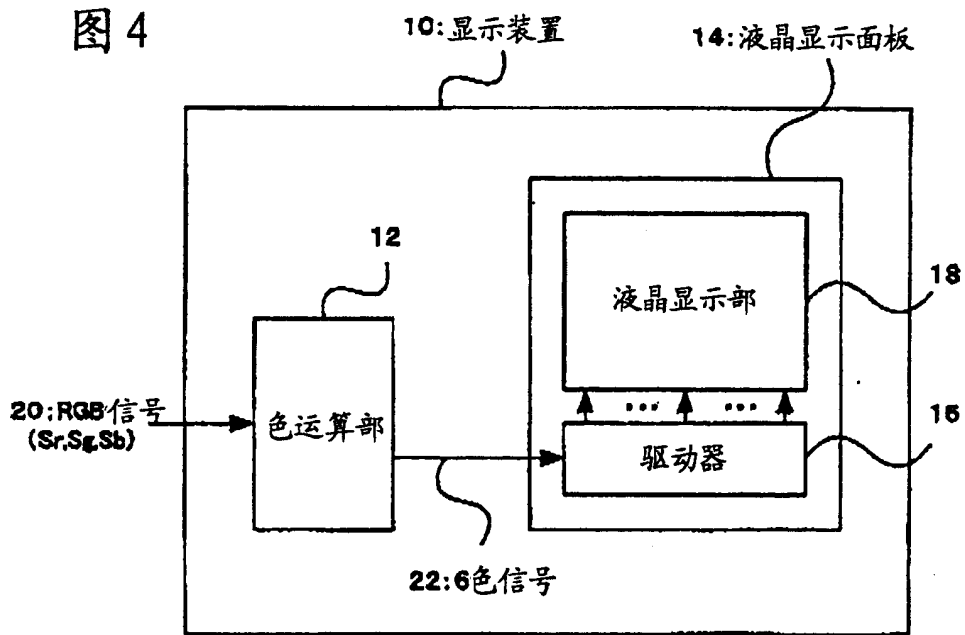


图 6

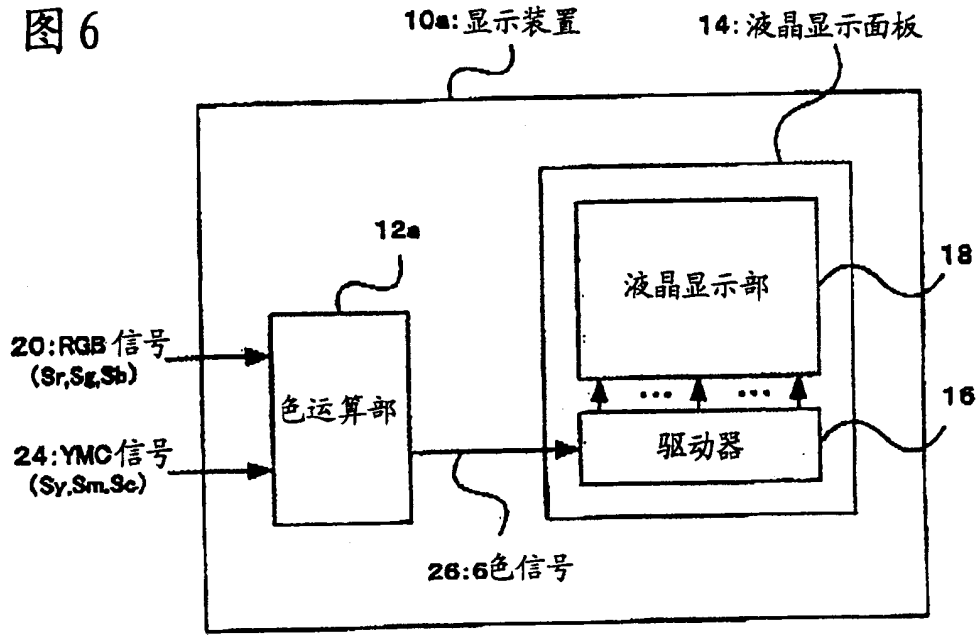


图 7

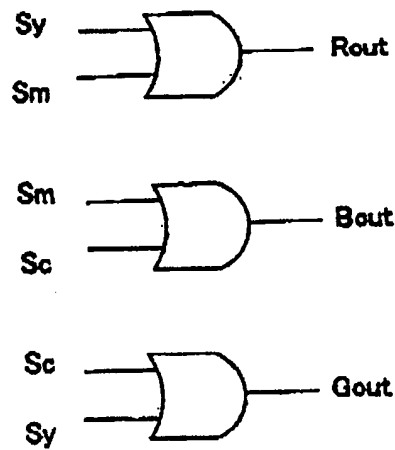


图 8

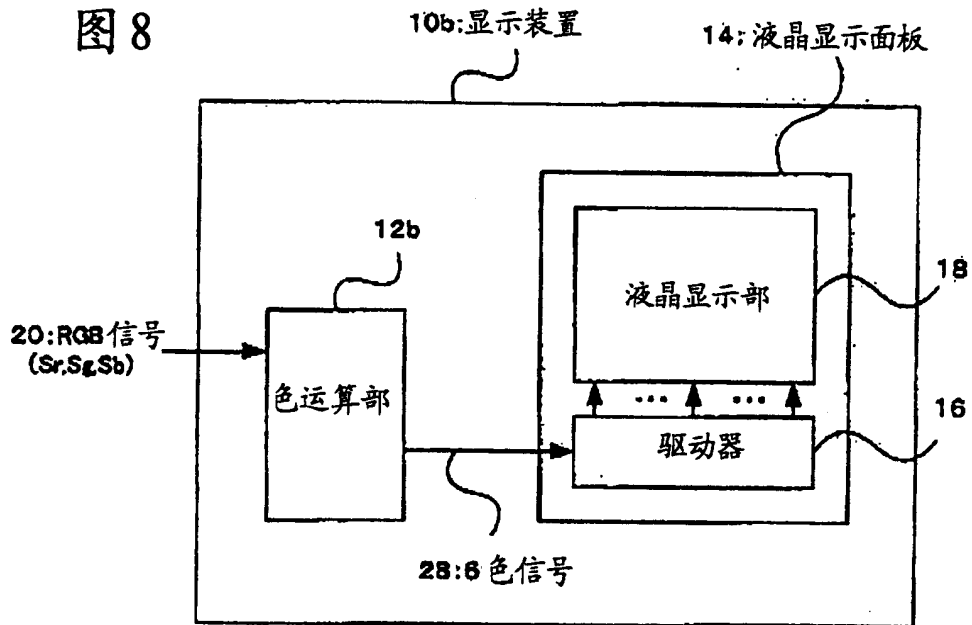
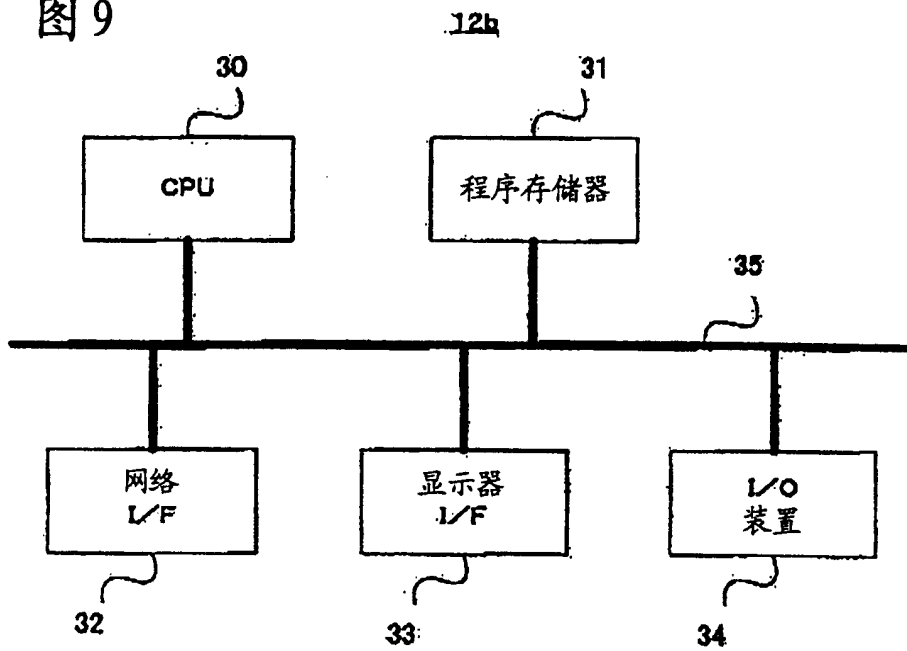


图 9



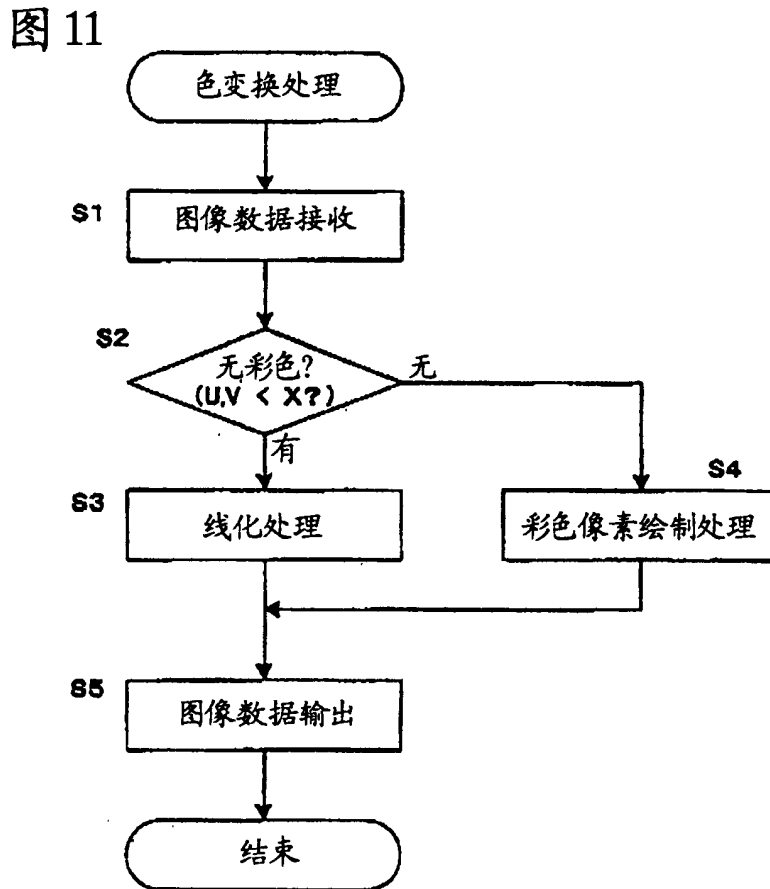
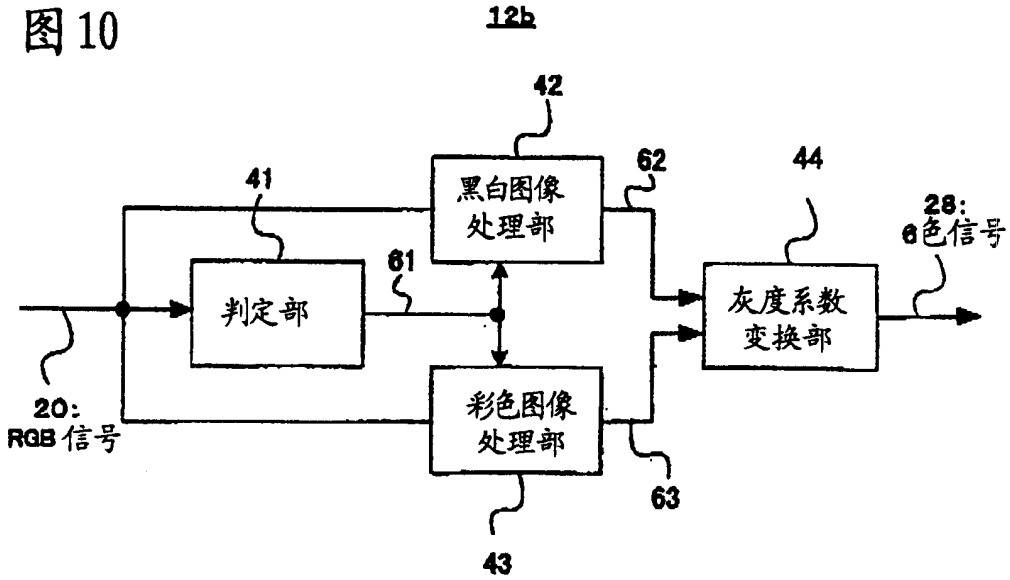
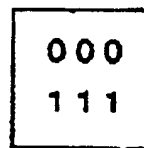
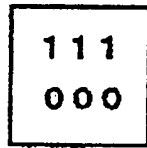
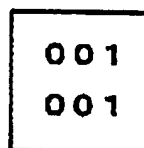
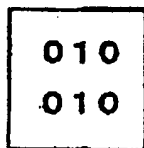
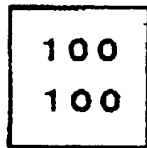


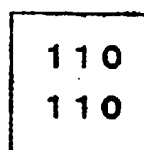
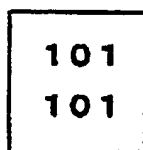
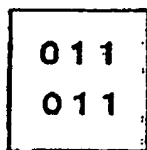
图 12



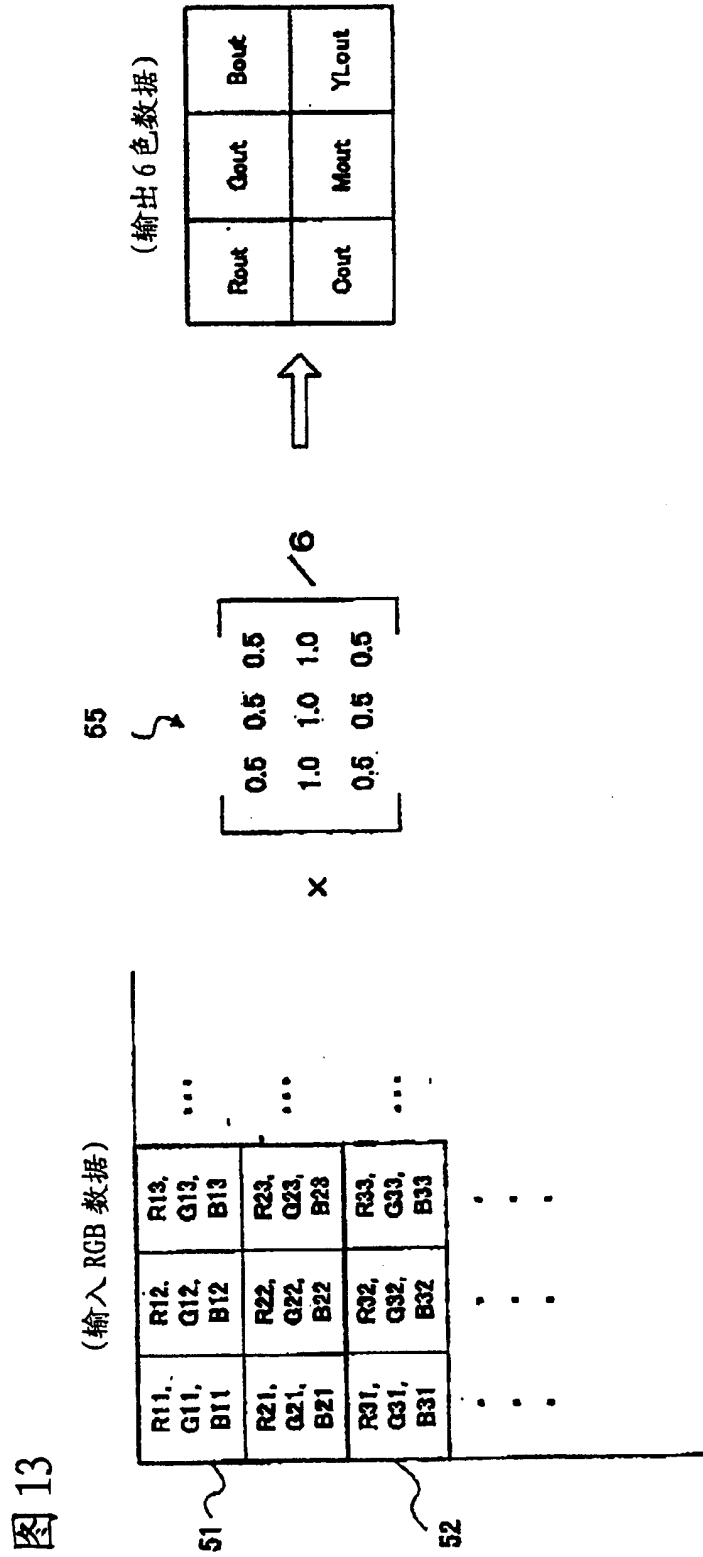
(a)

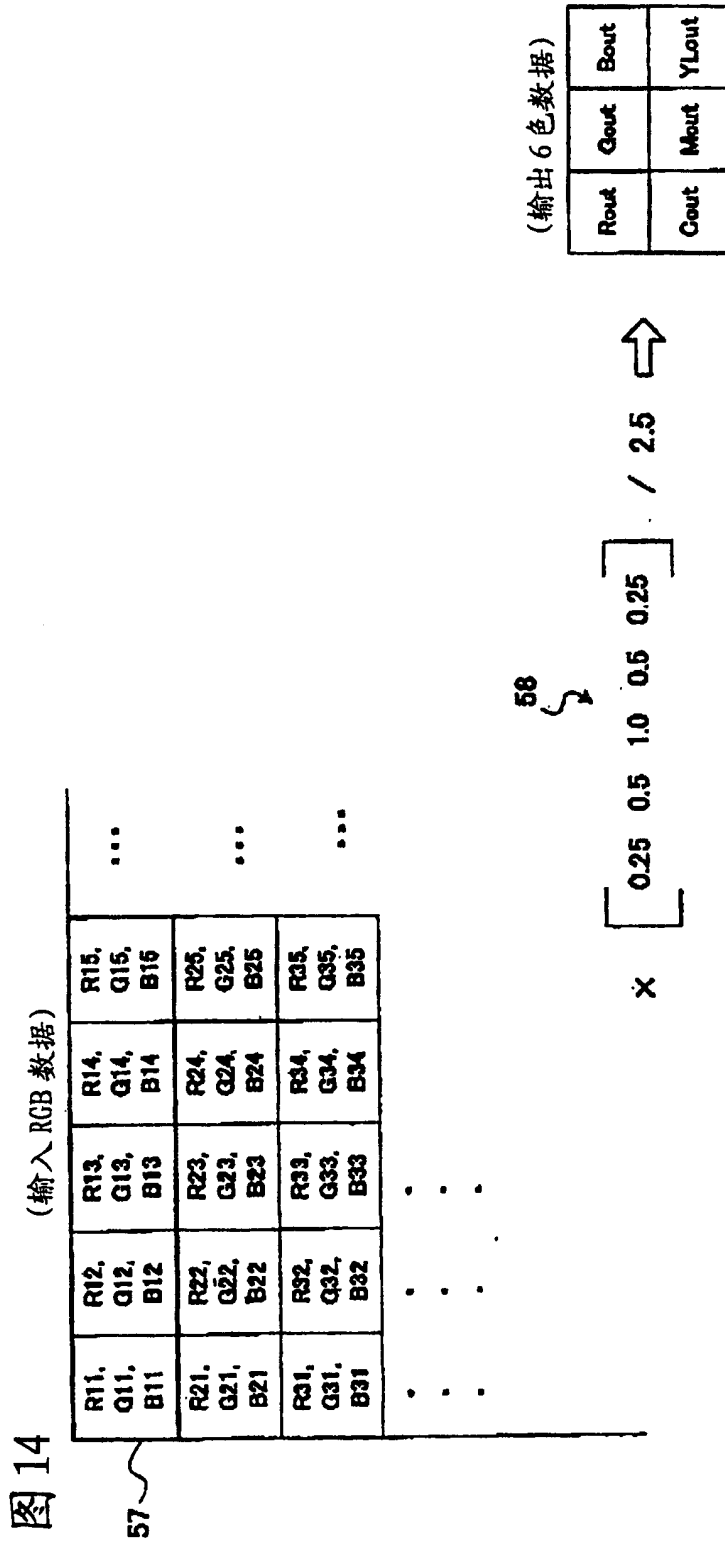


(b)



(c)





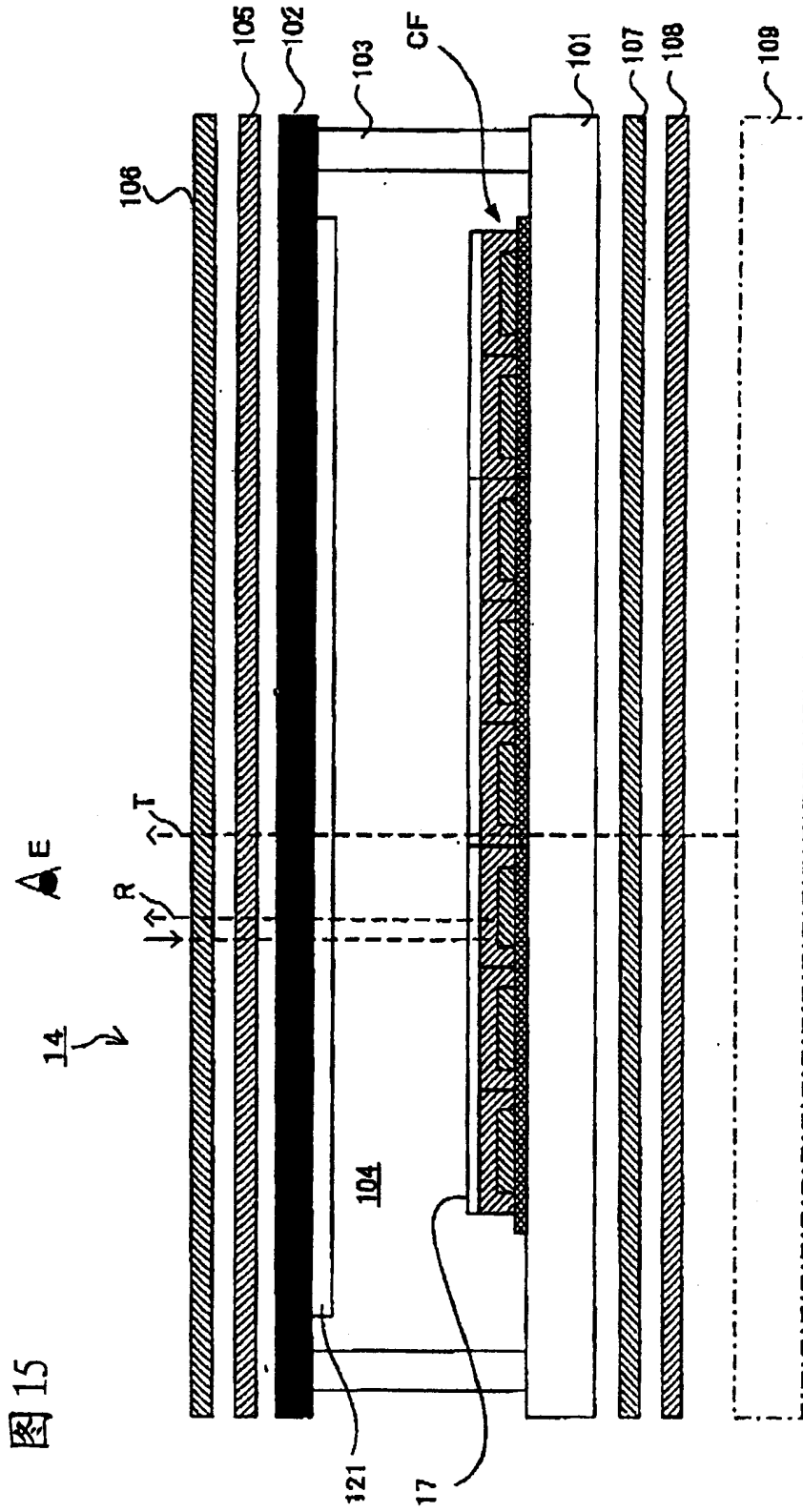


图 15

图 16

