

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02815277.8

[51] Int. Cl.

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H04N 9/67 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100407276C

[22] 申请日 2002.6.11 [21] 申请号 02815277.8

[30] 优先权

[32] 2001. 6. 11 [33] US [31] 60/296,767

[32] 2001. 9. 13 [33] US [31] 60/318,626

[32] 2002. 4. 11 [33] US [31] 60/371,419

[86] 国际申请 PCT/IL2002/000452 2002.6.11

[87] 国际公布 WO2002/101644 英 2002.12.19

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.3

[73] 专利权人 格诺色彩技术有限公司

地址 以色列海尔兹利亚

[72] 发明人 伊兰·本-戴维 什姆埃尔·罗斯

莫什·本-科林

[56] 参考文献

JP9-251160A 1997.9.22

CN1073267A 1993.6.16

JP10-307205A 1998.11.17

JP8-248410A 1996.9.27

US4800375A 1989.1.24

US5724062A 1998.3.3

US5982347A 1999.11.9

审查员 房宝盛

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

代理人 付建军

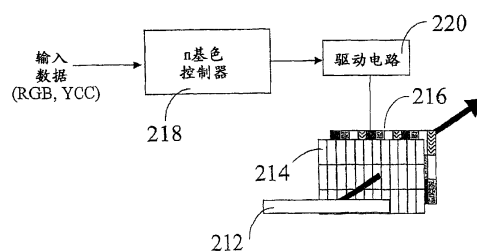
权利要求书 3 页 说明书 31 页 附图 15 页

[54] 发明名称

用于彩色显示的设备、系统和方法

[57] 摘要

一种用于使用至少四种不同基色显示彩色图像的彩色液晶显示(LCD)设备,该设备包括液晶(LC)元件阵列(214),驱动电路(218),用于接收相应于所述彩色图像的输入,并用于有选择地激活所述 LC 阵列的 LC 元件(214),以便产生与所述彩色图像的灰度级表示相对应的衰减图案,彩色子像素滤色器元件阵列(216),与所述 LC 元件阵列(214)并置,并与之相关联,其中,所述彩色子像素滤色器元件阵列包括至少四种类型的彩色子像素滤色器元件,分别透射至少四种基色的光线。



1.一种透射彩色液晶显示设备，用于使用正好五种色显示彩色图像，该设备包括：

液晶元件阵列；

驱动电路，用于接收对应于所述彩色图像的输入并有选择地激活所述液晶元件阵列中的液晶元件，以产生对应于所述彩色图像的灰度级表示的一个衰减图案；

背光源，用于产生多色光；以及

彩色子像素滤色器元件阵列，用于滤色由所述背光源产生的多色光，所述彩色子像素滤色器元件阵列与所述液晶元件阵列相并置和对准，以致每一彩色子像素滤色器元件与所述液晶元件之一相对准，

其中所述彩色子像素滤色器元件阵列包括五种不同色的子像素滤色器元件，分别透射所述正好五色的光，其中透射过每一所述子像素滤色器元件的光都独立于其他子像素滤色器元件，

并且其中至少所述彩色图像中的一些像素是使用所述正好五种色再现的。

2. 如权利要求 1 所述的设备，其中所述五色是红色，绿色，蓝色，黄色和青色。

3.根据权利要求 1 的设备，其中所述五种不同色的子像素元件被布置为多个相同矩形的超像素结构，每一超像素结构包括：预定的、固定数目的像素，每一个像素包括所述五种不同色的每一种的一个彩色子像素元素，并具有彼此不同的彩色布置，所述超像素结构用作形成被显示的图像的单元；

调节部件，接收表示三成分彩色图像数据的输入，所述三成分彩色图像数据包括若干三成分像素、并具有第一分辨率，并且所述调节部件还调节所述三成分彩色图像数据，以便产生调节后的三成分彩色图像数据，该调节后的三成分彩色图像数据具有不同于所述第一分辨率的第二分辨率；

转换器，用于将所述调节后的三成分彩色图像数据转换为表示所述五色图像的对应的五色像素数据，并产生相应于所述五色像素数据的输入信号。

4.如权利要求3所述的设备，进一步包括：

收集部件，用于收集每一超像素中所有五色像素的五色像素数据；以及

分布部件，用于将所收集的、表示每一超像素结构的数据分布到若干子像素数据段中，每一数据段表示每一个所述超像素中的一个子像素，

其中所述转换器能够为每一个所述子像素产生灰度级值。

5.如权利要求3或者4所述的设备，其中所述n基色显示设备包括五色液晶显示设备，其中所述彩色子像素元件阵列包括彩色子像素滤色器阵列，并且其中每一个超像素的每一个五色像素包括一个彩色子像素滤色器元件，用于透射所述五种不同色中的每一个的光线。

6.如权利要求4所述的设备，其中所述超像素结构包括基本为矩形的结构，该基本上为矩形的结构包括四个子像素元件的五个序列，每一个序列包括所述五种色中的四种色的子像素元件的不同组合。

7.如权利要求1或2所述的设备，其中选择所述五色的波长范围，以提供所述彩色图象的最佳总体亮度和最佳色域宽度中的至少一种。

8. 根据权利要求1或2所述的设备，其中液晶显示设备的色域宽于常规的三色液晶显示设备的色域。

9. 根据权利要求1或2所述的设备，其中液晶显示设备的色域宽于NTSC标准的色域。

10. 根据权利要求2所述的设备，其中所述红色、绿色和蓝色滤色器元件的每个具有比所述黄色和青色滤色器元件的每个更窄的透射带宽。

11. 根据权利要求1或2所述的设备，其中五种不同的彩色子像素滤色器元件中的每一个都具有独立于其他四个子像素滤色器元件的透射带宽。

12. 根据权利要求1或2所述的设备, 其中每个子像素元件都在第一轴向上与两个不同色的子像素相邻, 并且其中每个子像素元件都在正交于所述第一轴向上的第二轴向上与两个子像素相邻, 这两个子像素每个都具有与该子像素元件同样的颜色。

13. 根据权利要求1或2所述的设备, 其中每行都包含所述子像素的重复, 并且其中每行都是一相邻行的移位复制。

14. 根据权利要求1或2所述的设备, 其中每个子像素都具有1: 3的长宽比, 因此三个相邻的子像素具有大约为1的纵横比。

用于彩色显示的设备、系统和方法

技术领域

本发明总体上涉及彩色显示设备、系统和方法，更具体来讲，涉及具有改善的彩色图像再现能力的显示设备、系统和方法。

背景技术

标准计算机监视器和电视显示器通常基于三个相加的基色（“原色”）的再现，例如红色、绿色和蓝色，它们合起来被称为 RGB。令人遗憾的是，这些监视器无法显示许多由人类感知的色彩，因为它们受到所能显示的色彩范围的限制。图 1A 示意性地示出了现有技术中公知的一种色度图。马掌形的封闭区域表示能够由人类看到的色彩的色度范围。然而，色度自身是无法完全地表示所有可见色彩变化的。例如，可以按各种不同的亮度级再现图 1A 中二维色度平面上的每一个色度值。因此，可见彩色空间的完全表示要求一种三维空间，所述三维空间包括有例如两个表示色度的坐标和一个表示亮度的坐标。也可以定义其他三维空间表示。图 1A 中的马掌形图的边缘上的点与波长范围处的单色激感（monochromatic excitation）相对应，例如从 400 纳米至 780 纳米的波长范围，所述边缘上的点被称为“光谱轨迹”。在马掌形底部的、在最长和最短波长的极端单色激感之间的直线“闭合线”，通常被称为“紫色线”。由所述紫色线上方的马掌形图形区域表示的、可被人眼辨别的色彩范围通常被称为眼睛的色域。图 1A 中用虚线表示的三角形区域表示可由标准 RGB 监视器再现的色彩范围。

现有许多公知类型的 RGB 监视器，它们使用各种显示技术，包括但不限于 CRT、LED、等离子体、投影显示、LCD 设备等等。在过去几年中，已经与日俱增地使用彩色 LCD 设备。图 2A 中示意性地示出了一种典型的彩色 LCD 设备。

这样一种设备包括光源 202，液晶(LC)元件(单元)204，例如使用薄膜晶体管(TFT)主动式矩阵技术的 LC 阵列，这在现有技术中是公知的。所述设备进一步包括用于驱动 LC 阵列单元的电子电路 210 以及与所述 LC 阵列并置的三滤色器阵列，所述电子电路 210 例如是通过主动式矩阵寻址驱动所述 LC 阵列单元的，所述三滤色器阵列例如是 RGB 滤色器阵列 206。在现有 LCD 设备中，显示图像的每一个全彩色像素是通过三个子像素再现的，每一个子像素对应于一种不同的基色，例如，每一像素是通过驱动相应的 R、G 和 B 子像素的组合来再现的。对于每一个子像素，在 LC 阵列中有一个对应的单元。背光源 202 提供产生彩色图像所需要的光线。基于为对应像素输入的 RGB 数据，通过施加于对应的 LC 单元的电压来控制每一子像素的透射率。控制器 208 接收输入的 RGB 数据，将其调节至所要求的规格和分辨率，并基于所述为每一像素输入的数据，对被递交给不同驱动器的信号数值进行调节。由背光源提供的白光强度被 LC 阵列空间调制，根据所要求的子像素强度有选择地为每一子像素衰减光线。所述被有选择地衰减的光线经过所述 RGB 彩色滤色器阵列，其中每一 LC 单元与一个对应的彩色子像素一起登记，以产生所期望的彩色子像素组合。人类视觉系统将经由不同彩色子像素滤色过的光线空间合成起来，从而感知一个彩色图像。

第 4,800,375 号美国专利（“375 专利”）说明了一种 LCD 设备，该 LCD 设备包括一个 LC 元件阵列，并与滤色器阵列相关联地并置，该专利的公开内容在此全部结合作为参考。所述滤色器阵列包括三原色子像素滤色器，例如 RGB 彩色滤色器，这些滤色器与第四类型的滤色器交织，以形成预定的重复顺序。由所述“375 专利”说明的各种重复像素结构，例如重复的 16 像素序列，旨在简化像素结构以及改善显示设备再现某些图像图案的能力，例如更对称的线条图案。除了控制像素的几何结构之外，所述“375 专利”没有说明或者建议在重复序列中的所述三原色和第四色彩之间的任何视觉交互作用。

LCD 用于各种应用场合。LCD 尤其常见于便携式设备中，例如 PDA 设备、游戏控制板和移动电话的小尺寸显示器，以及膝上型（“笔记本”）计算机的中等尺寸显示器。这些应用要求薄而小型化的设计以及低电耗。然而，LCD 技术也用于一般来讲要求较大显示尺寸的非便携式设备，例如台式计算机显示器和电视机。不同的 LCD 应用可能要求不同的 LCD 设计，以便实现最佳的结果。LCD 设备的更“传统的”市场、例如电池供电设备的市场（例如，PDA，移动电话和膝上型计算机）要求 LCD 具有大亮度效能，这要求降低功率消耗。在台式计算机显示器中，首要的考虑事项是高分辨率、图像质量和色彩丰富度，而低电耗仅仅是次要考虑事项。膝上型计算机显示器同时要求高分辨率和低电耗两者；然而，在许多此类设备中牺牲了图像质量和色彩丰富度。在电视显示器应用中，一般来讲，图像质量和色彩丰富度是最重要的考虑事项；在此类设备中，功率消耗和高分辨率是次要的考虑事项。

典型情况下，为 LCD 设备提供背光的光源是冷阴极荧光灯（CCFL）。图 3 示意性地示出了一种 CCFL 的典型光谱，这在现有技术中公知的。正如图 3 中所示出的，光源光谱包括三个相对狭窄的主波长范围，分别对应于红色、绿色和蓝色光线。可以选择使用在现有技术公知的其他适当光源。滤色器子像素阵列中的 RGB 滤色器通常被设计为再现足够宽的色域（例如，尽可能地靠近相应 CRT 监视器的色域），并且还将显示效能最佳化，例如通过选择透射曲线大略与图 3 中的 CCFL 光谱峰重叠的滤色器。一般说来，对于特定源亮度，具有狭窄透射谱的滤色器提供较宽的色域但是降低的显示亮度，反之亦然。例如，在功率效率是主要考虑事项的应用中，往往牺牲色域宽度。在某些电视应用中，亮度是重要因素；然而晦暗的色彩是不可接受的。

图 4A 示意性地示出了现有膝上型计算机显示器中的典型 RGB 滤色器光谱。图 4B 示意性地示出了一种色度图，该色度图表示典型的膝上型光谱中的可再现色域（在图 4B 中用长划线表示的三角形区

域)，与理想的 NTSC 色域（在图 4B 中用点线表示的）相比较。如图 4B 中所示，NTSC 色域显著地比典型膝上型计算机显示器的色域宽，NTSC 色域中包括的许多彩色组合无法被典型彩色膝上型计算机显示器再现出来。

发明内容

被人类看到的许多色彩无法在标准红-绿-蓝(RGB)监视器上被辨别出来。通过使用具有超过三种基色的显示设备，扩展了显示器的可再现色域。另外地或者可替换地，可以显著地增加由显示器产生的亮度电平。本发明的实施例提供了使用三种以上基色、在显示设备上显示彩色图像的系统和方法，例如，在诸如液晶显示(LCD)设备之类的薄型显示设备上。

本发明的一个方面提供了改善的多种基色显示设备，使用超过三种的不同色彩子像素来创建每一像素。在本发明该方面的实施例中，为每一像素使用四至六种（或更多）不同色彩的子像素，由此实现了较宽的色域和较高的发光效率。在一些实施例中，每一像素的子像素数目以及不同子像素的色谱可以被最佳化，以求获得充分宽的色域、充分大的亮度和充分高的对比度的期望组合。

在本发明的一些实施例中，对三种以上基色的使用，通过能够为一些基色、例如红色、绿色和蓝色使用相对狭窄的波长范围，可以扩展显示器的可再现色域，从而增加那些基色的饱和度。为了补偿由这种更狭窄的范围引起的潜在减少的亮度电平，在本发明的一些实施例中，除所述狭窄波长范围的色彩之外，还可以使用宽波长范围的基色，例如具体设计中的黄色和/或青色，从而增加显示器的总体亮度。在本发明的进一步的实施例中，可以使用另外的基色（例如，品红色）和/或不同的基色光谱，来改善显示图像的各个其他方面。根据本发明的实施例，通过设计特定的基色和子像素结构，能够实现色域宽度和总体显示亮度的最优组合，以符合特定系统的技术要求。

可以通过控制由根据本发明实施例的三种以上基色 LCD 设备使用的不同基色子像素滤色器元件的光谱透射特性，控制该设备的色

域及其他属性。根据本发明的一个方面，使用四种或更多种不同基色子像素，以分别产生四种或更多种相应的基色，例如，RGB 和黄色(Y)。在本发明的进一步的实施例中，使用了至少五种不同基色的子像素滤色器，例如，RGB，Y 和青色(C)滤色器。在本发明的另外的实施例中，使用了至少六种不同基色的子像素滤色器，例如，RGB，Y，C 和品红色(M)滤色器。

可以根据各种准则为根据本发明的三种以上基色 LCD 设备选择基色子像素滤色器，例如用来建立期望色域的足够覆盖范围，用来将该显示器能够产生的亮度电平最佳化，和/或用来根据期望色度标准调节基色的相对强度。

本发明的另一实施例提供了使用三种以上基色、顺序彩色显示设备、系统和方法，例如顺序彩色 LCD 设备。在此类设备中，彩色图像是这样产生的：使用四种或更多种预先选定的基色对液晶(LC)单元阵列进行背光照射，分别产生四个或更多个相应基色图像的周期序列，所述基色图像的周期序列被观看者的视觉系统在时间上合成为一个全色图像。在一些实施例中，通过令光线顺序地经由四个或更多相应的滤色器滤色，来产生具有四个或更多基色的连续背光。在其他实施例中，将多色彩光源、例如若干发光二极管(LED)激活，以便顺序地产生不同的基色背光，其中所述多色彩光源能够单独地产生四种或更多种基色中的任何一种。

根据本发明的一个方面的实施例，因而提供了一种彩色液晶显示(LCD)设备，用于使用至少四个不同的基色显示彩色图像，该设备包括液晶(LC)元件阵列；驱动电路系统，该驱动电路系统用于接收对应于彩色图像的输入，并用于有选择地激活 LC 阵列的 LC 元件，以便产生对应于该彩色图像的灰度级表示的衰减图案；以及彩色子像素滤色器元件阵列，该阵列与所述 LC 元件阵列并置，并与 LC 元件相关联，以致每一彩色子像素滤色器元件与 LC 元件之一相关联，其中所述彩色子像素滤色器元件阵列至少包括四种类型的彩色子像素滤色器元件，这四种彩色子像素滤色器元件分别透射所述至少四

种基色的光线。

根据本发明的另一方面的实施例，提供了一种彩色液晶显示（LCD）设备，用于显示一个时间合成的彩色图像，所述时间合成的彩色图像包括至少四个基色图像的序列，该设备包括液晶（LC）元件阵列；驱动电路系统，该驱动电路系统用于接收对应于至少四个基色图像中的每一个的输入，并用于接收对应于彩色图像的输入，并用于有选择地激活 LC 阵列的 LC 元件，以便产生对应于该彩色图像的灰度级表示的衰减图案；以及照明系统，用于使用至少四种不同基色的光线顺序地对 LC 阵列进行背光照明，以便顺序地产生至少四种相应的基色图像，其中所述驱动电路系统和所述照明系统是同步的，以便使用对应于相应基色图像的基色光线对每一衰减图案进行照明。

在本发明的该方面的一些实施例中，所述照明系统包括具有输出路径的光源；滤色器切换机构，其在光源的输出路径中顺序地插入至少四个不同的基色滤色器，以便分别产生至少四种不同基色的光线；光学装置，其将所述至少四种不同基色的光线从所述滤色器切换机构引导至 LC 阵列，借此对 LC 阵列背光照明。在本发明的该方面的其他实施例中，所述照明系统包括发光二极管（LED）阵列；照明控制电路系统，用于有选择地激活若干 LED，以便产生分别与至少四种不同基色的光线相对应的四个光照图案的序列；光学装置，其令所述由 LED 阵列产生的至少四个光照图案，利用所述至少四种相应基色的大略空间均匀的光线，对 LC 阵列进行背光照明。

根据本发明的另一方面的实施例，提供了一种彩色显示设备，用于显示 n 基色图像，其中 n 大于 3，所述彩色显示设备具有彩色子像素元件阵列，所述彩色子像素元件阵列包括至少四种不同基色中的每一种的子像素元件，这些子像素元件被布置为周期重复的超像素结构的阵列，基本上覆盖整个 n 基色图像，每个超像素结构包括预定的、固定数目的 n 基色像素，每一个 n 基色像素包括与至少四种不同基色的每一种有关的一个彩色子像素元件，其中能够周期性地重复 n 基色像素的非固定组合，以便基本上覆盖整个 n 基色图像，所述 n 基

色像素的非固定组合仅仅覆盖所述超像素结构的一部分。

在本发明的该方面的一些实施例中，所述至少四种基色包括至少五种基色，以及所述超像素结构包括基本为矩形的结构，所述基本为矩形的结构包括四个子像素元件的五个序列，每一序列包括五种基色中的四种的子像素元件的不同组合。在本发明的该方面的其他实施例中，所述至少四种基色包括至少六种基色，以及所述超像素结构包括基本为矩形的结构，所述基本为矩形的结构包括四个子像素元件的三个序列，每一序列包括六种基色中的四种的子像素元件的不同组合。

根据本发明的另一方面的实施例，提供了一种用于在一个 n 基色显示器上显示 n 基色图像的方法，其中 n 大于 3，所述 n 基色显示器具有彩色子像素元件阵列，所述彩色子像素元件阵列包括至少四个不同基色中的每一个的子像素元件，这些子像素元件被布置为周期重复的超像素结构的阵列，基本上覆盖整个 n 基色图像，每个超像素结构包括预定的、固定数目的 n 基色像素，每一个 n 基色像素包括与至少四个不同基色的每一个有关的一个彩色子像素元件，其中能够周期性地重复 n 基色像素的非固定组合，以便基本上覆盖整个 n 基色图像，所述 n 基色像素的非固定组合仅仅覆盖所述超像素结构的一部分，所述方法包括接收表示包括若干三成分像素并具有第一分辨率的三成分彩色图像数据、例如 RGB 或者 YCC 数据的输入，调节所述三成分彩色图像数据，以便产生具有不同于所述第一分辨率的第二分辨率的已调节三成分彩色图像数据，将所述已调节三成分彩色图像数据转换为对应的、表示 n 基色图像的 n 基色像素数据，以及产生对应于所述 n 基色像素数据的 n 基色输入信号。

在本发明的该方面的一些实施例中，所述方法包括在产生所述 n 基色输入信号以前，收集每一超像素中所有 n 基色像素的 n 基色像素数据，并将所收集的、表示每一超像素结构的数据分布到若干子像素数据段中，每一段表示每一超像素中的一个子像素，其中产生 n 基色输入信号包括为每一子像素产生灰度级值。

根据本发明的又一方面的实施例，提供了一种用于在具有彩色子像素元件阵列的 n 基色显示器上显示 n 基色图像的方法，其中 n 大于或等于 6，所述彩色子像素元件阵列包括均至少具有 6 个不同的基色、以周期重复结构布置的彩色子像素元件，所述 6 个不同的基色至少包括第一组基色和第二组基色，所述周期重复结构至少包括具有至少 6 个不同基色中的每一个的一个彩色子像素元件，所述方法包括：接收表示图像数据的图像输入，所述图像数据包括若干像素，每一像素包括具有第一组基色中的每一个的一个子像素；将图像数据分离为包括第一组像素的第一图像成分、和包括第二组像素的第二图像成分，其中第一组中的每一像素基本上邻近于第二组中的相应像素；将所述第二组中的像素转换为相应的转换像素，每一像素包括具有第二组基色中的每一个的一个子像素；以及产生 n 基色输入信号，所述信号表示与所述第二组中的转换彩色像素中的每一个相对应的、以及与所述第一组中的相应的、基本上相邻的像素相对应的数据。

在本发明的该方面的一些实施例中，所述方法包括：在产生所述 n 基色输入信号以前，将第二组中的每一转换像素与第一组中对应的、基本上相邻的像素组合起来，以产生对应的 n 基色像素，所述 n 基色像素包括具有至少 6 个基色中的每一个的一个子像素，其中产生 n 基色输入信号包括产生表示与 n 基色像素中的每一个相对应的数据的信号。

进一步来讲，在本发明的该方面的一些实施例中，所述图像输入包括表示三成分彩色图像数据、例如 RGB 或者 YCC 数据的彩色图像输入，其中所述至少第一和第二组基色包括第一和第二组三基色，并且其中所述 n 基色图像的每一彩色像素是通过所述第一或者第二组三基色再现的。在本发明的该方面的其他实施例中，所述图像输入包括黑-白图像输入，所述黑-白图像输入表示包括若干黑-白像素的黑-白图像数据。所述至少第一和第二组基色可以包括第一和第二组的三互补基色，并且可以通过所述第一或者第二组基色产生所述 n 基色图像的每一黑-白像素。作为选择，所述至少第一和第二组基色包

括第一、第二以及第三对的互补基色，并且可以通过所述第一、第二和第三对基色中的一个产生所述 n 基色图像的每一黑-白像素。

根据本发明更进一步的方面的实施例，提供了一种用于显示 n 基色图像的彩色显示设备，其中 n 大于或等于 6，其具有彩色子像素元件阵列，所述彩色子像素元件阵列包括具有至少 6 个不同基色中的每一个、以周期重复结构布置的彩色子像素元件，所述 6 个不同基色至少包括第一组基色和第二组基色，所述周期重复结构至少包括具有至少 6 个不同基色中的每一个的一个彩色子像素元件，其中所述周期重复结构中的每一子像素与至少一个具有互补基色的子像素相邻。

在本发明的该方面的一些实施例中，所述周期重复结构包括具有第一组基色中的每一个的子像素元件的第一序列，以及具有第二组基色中的每一个的子像素元件的第二序列，其中第一序列中的每一子像素元件与第二序列中的、具有互补基色的子像素元件相邻。

根据本发明的再一方面的实施例，提供了一种系统，用于显示 n 基色图像，其中 n 大于 3，所述系统包括具有彩色子像素元件阵列的 n 基色显示设备，所述彩色子像素元件阵列包括具有至少四个不同基色中的每一个的子像素元件，这些子像素元件被布置为周期重复的超像素结构的阵列，基本上覆盖整个 n 基色图像，每一超像素结构包括预定的、固定的数目的 n 基色像素，每一个 n 基色像素包括与至少四个不同基色的每一个有关的一个彩色子像素元件，其中能够周期性地重复 n 基色像素的非固定组合，以便基本上覆盖整个 n 基色图像，所述 n 基色像素的非固定组合仅仅覆盖所述超像素结构的一部分，用于接收表示三成分彩色图像数据、例如 RGB 或者 YCC 数据的输入的装置，所述三成分彩色图像数据包括若干三成分像素并具有第一分辨率，换算电路，其调节所述三成分彩色图像数据，以便产生具有不同于所述第一分辨率的第二分辨率的已调节三成分彩色图像数据，转换器，其将已调节三成分彩色图像转换为对应的、表示所述 n 基色图像的 n 基色像素数据，并且用于产生与所述 n 基色像素数据相对应的 n 基色输入信号。

在本发明的该方面的一些实施例中，所述系统进一步包括收集部件，该收集部件在产生所述 n 基色输入信号以前，收集每一超像素中所有 n 基色像素的 n 基色像素数据，以及分布部件，该分布部件将所收集的、表示每一超像素结构的数据分布到若干子像素数据段中，每一段表示每一超像素中的一个子像素，其中所述用于产生 n 基色输入信号的装置为每一子像素产生灰度级值。

根据本发明的再一方面的实施例，提供了一种用于显示 n 基色图像的系统，其中 n 大于或等于 6，所述系统包括具有彩色子像素元件阵列的 n 基色显示设备，所述彩色子像素元件阵列包括具有至少 6 个不同基色中的每一个、被布置为周期重复结构的彩色子像素元件，所述至少 6 个不同的基色包括至少第一组基色和第二组基色，所述周期重复结构包括具有至少 6 个不同基色的至少一个彩色子像素元件，图像收集器，该图像收集器接收表示图像数据的图像输入，所述图像数据包括若干像素，每一像素包括具有第一组基色中的每一个的一个子像素，用于将所述彩色图像数据分离为包括第一组像素的第一图像成分、和包括第二组像素的第二图像成分的装置，其中第一组中的每一像素基本上邻近于第二组中的相应像素，用于将第二组中的像素转换为对应的转换像素的装置，其中每一像素包括具有第二组基色中的每一个的一个子像素，以及用于产生 n 基色输入信号的装置，所述 n 基色输入信号表示与第二组中的每一转换彩色像素、以及第一组中的相应的、基本上相邻的像素相对应的数据。

在本发明的该方面的一些实施例中，所述系统进一步包括，像素组合器，该像素组合器在产生所述 n 基色输入信号以前，将第二组中的每一转换像素与第一组中相应的、基本上相邻的像素组合起来，以产生对应的 n 基色像素，所述 n 基色像素包括具有至少 6 个基色中的每一个的一个子像素，其中所述用于产生 n 基色输入信号的装置产生表示与 n 基色像素中的每一个相对应的数据的信号。

在本发明的实施例中，选择至少四种基色的、或者在某些实施例中的至少五种或者六种基色的波长范围，以便提供最佳的显示图像

总体亮度。另外地或者替换地，选择至少四种基色的波长范围，以便提供最佳的显示图像色域宽度。

根据本发明的又一方面的实施例，提供了一种彩色显示设备，用于显示 n 基色图像，其中 n 大于 3，所述设备具有彩色子像素元件阵列，所述彩色子像素元件阵列包括具有至少四个不同基色中的每一个的子像素元件，这些子像素元件被布置为周期重复的超像素结构的阵列，基本上覆盖整个 n 基色图像，每一超像素结构包括预定的、固定数目的 n 基色像素，每一个 n 基色像素包括与至少四个不同基色的每一个有关的一个彩色子像素元件，其中每一超像素结构中的子像素元件被布置为矩形子阵列，该矩形子阵列具有充分接近于一的平均长宽比。

附图说明

将根据以下结合附图的、对本发明的实施例的详细说明，对本发明进行更充分地理解和评价，其中：

图 1A 是表示现有技术 RGB 彩色色域的色度图的简图，附加有人类视觉系统的色域的色度图，这些在现有技术中是公知的。

图 1B 是表示根据本发明示例性实施例的宽色域的色度图的简图，附加了图 1A 中的色度图；

图 2A 是示出现有技术的 3 基色 LCD 系统的示意性框图；

图 2B 是示出根据本发明的实施例的 n 基色 LCD 系统的示意性框图；

图 3 是示出现有技术冷阴极荧光灯（CCFL）源的典型光谱的示意性图表；

图 4A 是示出现有技术膝上型计算机显示器的典型 RGB 滤色器光谱的示意性图表；

图 4B 是表示通过图 4A 中的现有技术 RGB 滤色器光谱再现的色域的色度图的简图，附加了理想的现有技术 NTSC 色域；

图 5A 是示出根据本发明的一个实施例的五基色显示设备的一个示例性滤色器设计的透射曲线的示意性图表；

图 5B 是表示图 5A 中滤色器设计的色域的色度图的简图，附加了两个示例性的现有技术色域表示；

图 6A 是示出根据本发明的实施例的五基色显示设备的另一示例性滤色器设计的透射曲线的示意性图表；

图 6B 是表示图 6A 中滤色器设计的色域的色度图的简图，附加了两个示例性的现有技术色域表示；

图 7A 是示出根据本发明的实施例的六基色显示设备的示例性滤色器设计的透射曲线的示意性图表；

图 7B 是表示图 7A 中滤色器设计的色域的色度图的简图，附加了两个示例性的现有技术色域表示；

图 8 是在根据本发明的实施例的四基色显示设备中的示例性的子像素结构的简图；

图 9 是在根据本发明的实施例的五基色显示设备中的示例性的子像素结构的简图，所述子像素结构包括超像素结构；

图 10 是在根据本发明的实施例的六基色显示设备中的示例性的子像素结构的简图，所述子像素结构包括超像素结构；

图 11 是示出在根据本发明的实施例的 n 基色显示系统的诸部分中的数据流的示意性方框图；

图 12A 是描述根据本发明的实施例的六基色显示设备的一个示例性的像素结构的简图；

图 12B 是描述根据本发明的实施例的六基色显示设备的另一示例性的像素结构的简图；

图 13A 是根据本发明的实施例的六基色显示设备的示例性色域的简图；

图 13B 是示出在根据本发明的示例性实施例的六基色显示系统的数据流方案的示意性框图；

图 14 是根据本发明的示例性实施例的顺序 n 基彩色 LCD 设备的简图；以及

图 15 是被分成若干彩色子色域区域的人类视觉色域的色度图的

简图。

具体实施方式

在下列说明中，参照特定实施例说明了本发明的各方面，所述特定实施例提供了对本发明的彻底了解；然而，对于本领域中的普通技术人员显而易见的是，本发明不局限于此处所述的特定实施例和举例。进一步来讲，对于此处所述的设备、系统和方法的某些细节涉及到彩色显示设备、系统和方法的已知特征的情况，则可能为了清晰起见，省略了或者简化了这样的细节。

图 1B 示意性地说明根据本发明的实施例的三种以上基色的显示器的色域，该色域在色度平面上被表示人眼的可感知色域的马掌形图形所包围。图 1B 中的六边形表示根据本发明示例性实施例的六基色显示器的色域。该色域显著地比在图 1B 中以点线三角形表示的、典型的 RGB 色域更宽。在 2000 年 11 月 14 日申请的、名称为 “Device, System And Method For Electronic True Color Display” 的第 09/710,895 号美国专利申请中，在 2001 年 6 月 7 日申请的、名称为 “Device, System 和 Method For Electronic True Color Display”、以及于 2001 年 12 月 13 日公开为 PCT 公开文本 WO 01/95544 的国际申请 PCT/IL01/00527 中，在 2001 年 12 月 18 日申请的、名称为 “Spectrally Matched Digital Print Proofer” 的第 10/017,546 号美国专利申请中，在 2002 年 5 月 23 日申请的、名称为 “System and method of data conversion for wide gamut displays” 的国际申请 PCT/IL02/00410 中，公开了与本发明示例性实施例相符的、具有三种以上基色的监视器和显示设备的实施例，所有这些申请和公开文本的公开内容在此结合作为参考。

虽然，在本发明的实施例中，可能使用了在上述参考的专利申请中公开的方法和系统，例如将源数据转换至基色数据的方法，或者创建基色材料或者滤色器的方法；但是在替代的实施例中，可能利用任何其他适当的 n 基色显示技术来使用本发明的系统和方法，其中 n 大于 3。在这些申请中说明的某些实施例是基于背面或者正面投影设

备、CRT 设备或者其他类型显示设备的。虽然以下的说明主要集中于根据本发明的示例性实施例的、最好使用 LCD 的 n 基色平面显示设备，其中 n 大于 3，但是应该理解的是，在替代实施例中，还可以与其他类型的显示器及其他类型的光源和调制技术相结合地使用本发明的系统、方法和设备。例如，所属技术领域的专业人员将理解的是，可以在阴极射线管显示器、等离子体显示器、发光二极管 (LED) 显示器、有机 LED (OLED) 显示器和场致发射显示 (FED) 设备或者此类显示设备的任何混合组合中，利用适当的改变，容易地实现本发明，这些显示器在现有技术中是公知的。

图 2B 示意性地示出根据本发明的一个实施例的三种以上基色的显示系统。所述系统包括光源 212，液晶 (LC) 元件 (单元) 阵列 214，例如使用薄膜晶体管 (TFT) 主动式矩阵技术的 LC 阵列，这些在现有技术中是公知的。所述设备进一步包括用于驱动 LC 阵列单元的电子电路 220 以及与所述 LC 阵列并置的 n 基色滤色器阵列 216，其中 n 大于 3，所述电子电路 220 例如是通过主动式矩阵寻址来驱动所述 LC 阵列单元的。在根据本发明实施例的 LCD 设备的实施例中，显示图像的每一个全彩色像素是通过三个以上的子像素再现的，每一个子像素对应于一种不同的基色，例如，是通过驱动四个或更多子像素的对应组合来再现每一像素的。对于每一个子像素来说，在 LC 阵列 214 中存在一个对应的单元。背光源 212 提供产生彩色图像所需要的光线。基于为对应的像素输入的图像数据，通过施加于对应的 LC 单元的电压来控制每一子像素的透射率。 n 基色控制器 218 接收输入数据，例如是 RGB 或者 YCC 格式的输入数据，选择性地将其调节至所要求的规格和分辨率，并基于为每一像素输入的数据，对被递交给不同驱动器的信号数值进行调节。由背光源 212 提供的白光强度被 LC 阵列的元件空间调制，根据用于子像素的图像数据，有选择地控制每一子像素的照明。所述每一子像素的、被有选择地衰减的光线经过滤色器阵列 216 中的对应滤色器，借此产生期望的彩色子像素组合。人类视觉系统将经由不同彩色子像素滤色过的光线空间合成起

来，从而感知一个彩色图像。

可以通过若干参数控制根据本发明实施例的 LCD 设备的色域及其他属性。这些参数包括：背光元件（光源）的光谱，例如冷阴极荧光灯（CCFL）；LC 阵列中的 LC 单元的光谱透射率；滤色器的光谱透射率。在三基色显示器中，开头两个参数，也就是光源的光谱和 LC 单元的光谱透射率，通常是通过系统约束条件来决定的，因此，可以直接地选择滤色器的色彩，以便提供所要求的比色值，该比色值位于期望 RGB 三角形的“边角”处，如图 1A 中所示。为了将三基色 LCD 设备的效能最佳化，滤色器的光谱透射率被设计成基本上与光源的波长顶点重叠至可允许的程度。三基色 LCD 设备中的滤色器选择可能主要基于将总体亮度效率最佳化。在此环境下，应被注意的是，选择具有较狭窄的光谱透射率曲线的滤色器、从而引起更饱和的基色，总体上降低显示器的总体亮度电平。

对于根据本发明的实施例的、具有超过三种基色的多基色显示器来说，能够选择无穷多种的滤色器组合，来基本上覆盖所要求的色域。本发明的滤色器选择方法可以包括：根据以下必要条件将滤色器选择最佳化，即：建立对所期望的二维色域的足够覆盖范围，例如，用于宽色域应用的 NTSC 标准色域，以及用于较高亮度应用的“常规”三色 LCD 色域；将平衡白色点的亮度电平最佳化，所述平衡白色点能够通过组合所有基色来获得；以及根据期望照明标准、例如高清晰度电视（HDTV）系统的 D65 白色点色度标准，调节基色的相对强度。

本发明的实施例提供了使用三种以上基色、在显示设备上显示彩色图像的系统和方法，例如，在诸如液晶显示(LCD)设备之类的薄型显示设备上。在此，是在具有三种以上基色的 LCD 设备的背景下来说明本发明许多的实施例的；其中为每一像素使用的滤色器的数目大于 3。该结构与传统 RGB 显示设备相比，具有若干优点。首先，根据本发明的 n 基色显示设备能够扩展由显示器覆盖的色域。第二，根据本发明的设备能够在显示器的发光效率方面有显著的增加；在某

些情况下，正如下文中所论及的，可以实现大约 50 % 或者更高的增加。本发明的该特征对于便携式（例如，用电池作电源的）显示设备特别有帮助，因为增加的发光效率延长了电池寿命，减少了此类设备的总重量。第三，根据本发明的设备能够通过有效利用本发明的子像素呈现技术，改善图形分辨率，正如在下文中参照本发明的特定实施例详细说明的那样。

在根据本发明实施例的一些多基色显示设备中，使用 3 个以上具有不同彩色的子像素来创建每一像素。-在本发明该方面的实施例中，为每一像素使用四至六个（或更多）不同色彩的子像素实现了较宽的色域和较高的发光效率。在一些实施例中，每一像素的子像素数目以及不同子像素的透射谱可以被最佳化，以求获得充分宽的色域、充分大的亮度和充分高的对比度的期望组合。

例如，根据本发明的实施例，对 3 种以上基色的使用可以允许：通过允许使用具有用于 R、G 和 B 滤色器的较狭窄透射曲线（例如，较狭窄的有效透射范围）的滤色器、并从而增加 R、G 和 B 子像素的饱和度，来扩展可再现色域。为了补偿这种较狭窄的范围，在本发明的一些实施例中，可以在 RGB 饱和色之外使用较宽波段的子像素滤色器，从而增加显示器的总体亮度。根据本发明的实施例，通过适当地设计 n 基色显示器的子像素滤色器以及所述滤色器的结构，能够实现色域宽度和总体图像亮度的最优组合，以符合特定系统的技术要求。

图 5A 和 6A 示意性地示出分别用于根据本发明实施例的五基色显示设备的两种替换设计方案的透射曲线，其中所使用的五个基色是红色（R），绿色（G），蓝色（B），青色（C）和黄色（Y），由 RGBCY 合起来表示出。图 5B 和 6B 分别示意性地示出图 5A 和 6A 的滤色器设计的结果色域。应该理解的是，两种设计方案都产生了比对应的传统三色 LCD 设备更宽的色域覆盖范围和/或更高的亮度电平，正如下面详细论及的。作为现有技术中公知内容，传统三色 LCD 的标准化总体亮度电平可以如下计算：

$$Y(3\text{-色}) = (Y(\text{色}_1) + Y(\text{色}_2) + Y(\text{色}_3))/3$$

类似地, 根据本发明实施例的五色 LCD 设备的标准化亮度电平可以如下计算:

$$Y(5\text{-色}) = (Y(\text{色}_1) + Y(\text{色}_2) + Y(\text{色}_3) + Y(\text{色}_4) + Y(\text{色}_5))/5$$

其中 $Y(\text{色}_i)$ 表示第 i 个基色的亮度电平, 而 $Y(n\text{色})$ 表示 n 基色显示器的总体的、标准化的亮度电平。

尽管图 5B 中示出的色域可与对应的 3 色 LCD 设备(图 4B)的色域相比, 但是使用图 5A 中的滤色器设计所能获得的亮度电平比相应 3 色 LCD 的那些亮度电平高出大约 50%。在该实施例中获得的较高的亮度电平归功于黄色(Y)和青色(C)色子像素的添加, 它们被具体设计为具有宽透射区域, 从而比 RGB 滤色器透射更多的背光。这种新的滤色器选择准则在概念上不同于基色滤色器的传统选择准则, 所述基色滤色器的传统选择准则通常被设计成具有狭窄的透射范围。对于该实施例, 使用公知技术中的公知方法、根据透射谱和背光光谱计算出的白色点色度座标, 是 $x = 0.318$; $y = 0.352$ 。

如图 6B 中所示, 图 6A 中的滤色器设计方案的色域比对应的传统三色 LCD (图 4B) 的色域显著地更宽些, 甚至比对应的 NTSC 色域更宽, 所述 NTSC 色域是彩色 CRT 设备的理想参考色域, 并且图 6A 中的滤色器设计方案还具有大略等于传统三色 LCD 的亮度电平。在该实施例中, 五色 LCD 设备的总体亮度电平与具有狭窄得多的色域的三色 LCD 设备相似。对于该实施例, 使用公知技术中的公知方法根据透射谱和背光光谱计算出的白色点色度座标, 是 $x = 0.310$; $y = 0.343$ 。可以在本发明的实施例中使用其他设计, 包括使用不同的基色和/或另外的基色(例如, 六色显示器), 以求产生更高或者更低的亮度电平, 更宽的或者更狭窄的色域, 或者亮度电平和色域的任何期望组合, 这可适用于专门应用。

图 7A 示意性地示出根据本发明实施例的六基色显示器的滤色器透射曲线, 其中所述六个基色是红色, 绿色, 蓝色青色, 品红色

(M)和黄色，用 RGBCMY 合起来指示出。图 7B 示意性地示出图 7A 中滤色器设计方案的结果色域。图 7A 和 7B 的滤色器设计方案与图 5A 和 5B 中的滤色器设计方案大致相似，除了为每一像素添加了品红色(M)滤色器子像素之外。用于该示例性的六基色显示器的白色点坐标是 $x = 0.319$ 和 $y = 0.321$ ，并且亮度增益等于 1。

图 15 示意性地示出可由人类辨别的色域的色度图，它被分成六个子色域区域，也就是红色(R)，绿色(G)，蓝色(B)，黄色(Y)，品红色(M)和青色(C)子色域区域，这可以被用来根据本发明的实施例选择有效的滤色器光谱。在一些实施例中，可以选择三个以上的基色滤色器、例如在图 5A 和 6A 的实施例中的五个滤色器或者图 7A 的实施例中的六个滤色器，来产生图 15 中的相应子色域区域内的色度值。可以根据特定的系统要求、例如色度平面中的期望色域宽度和期望的图像亮度，确定为相应子色域区域内的特定基色选择的精确色度位置。如上面详细讨论的，所述系统要求取决于特定的设备应用，例如某些应用优先考虑色域大小，而其他应用优先考虑图像亮度。图 15 中的子色域区域表示出近似的边界，根据本发明的实施例，可以根据这些边界选择基色，以求提供大色域覆盖范围和/或高亮度电平，同时保持期望的白平衡。对于特定滤色器光谱选择和公知的背光光谱，正如现有技术中公知的，能够使用直接的数学计算、计算出在图 15 的子色域区域内的基色色度值的位置，以便确定是否获得了用于特定滤色器光谱选择的期望色域。

在本发明的一个实施例中，可以结合如上所述的示例性的六基色设计方案来使用在下文中将详细说明的子像素呈现技术，以求显著地增加显示器的分辨率。在本发明的替代实施例中，根据特定的显示应用，不同的基色以及基色光谱设计可被用于产生期望的结果。

在本发明的设备、系统和方法的一些实施例中，能够使用与传统三个子像素的显示格式兼容的格式来显示三种以上基色。如现有技术中公知的，传统的基于 RGB 的 LCD 设备中的每一像素由三个子像素组成，也就是红色，绿色和蓝色。通常，每一子像素具有大约 1 :

3 的长宽比，借此，作为结果而产生的像素长宽比大约是 1 : 1。图像的长宽比被定义为一行中像素的数目与一列中像素的数目的比率。典型的全屏幕 LCD 显示器的图像长宽比大约是 4 : 3。显示器分辨率是由像素的总数确定的，假定像素大略是正方形的，并且是以 4 : 3 的长宽比配置来布置的。当在具有另一分辨率的窗口（例如，显示器像素结构）中显示具有特定分辨率的视频或者图形图像的时候，可能需要调节函数。所述调节函数可以包括插补或者抽选原始图像像素数据，以便产生适用于所要求的显示器分辨率的特定屏幕尺寸的像素的正确数目和结构。对于大部分应用而言，需要大约为 1: 1 的总体像素长宽比。对于一般的视频和电视应用，再现精确的长宽比不是关键性的。在其他应用中，特别是在要求几何精确度的应用中，例如在显示用于诸如 Adobe PhotoShop® 之类的图形软件应用的图像时，可以另外使用软件呈现方法来补偿像素大小“失真”。

如下所述，根据本发明的实施例，有许多用于布置三种以上基色设备的子像素的可行方式，由此保持大约 1: 1 的像素长宽比。在硬件级，例如按照在所述设备的 LC 阵列中的 LC 单元的数目，大略地确定 LCD 设备的总体分辨率和长宽比。尽管可以改变已有 LCD 设备的几何设计，例如设计具有除了 1 : 3 之外的子像素长宽比的新子像素布局，但是此类设计更改可能是昂贵的，因而不受欢迎的。因此，在本发明的一些实施例中，可以通过按照如下所述的高效结构布置子像素，以便保持传统的子像素长宽比 1 : 3。这种结构可以具有尽可能靠近 1 : 1 的长宽比，并且该结构可以包括能够通过标准 RGB 显示器中使用的 LC 阵列的对应单元照明的、超过三个子像素的滤色器的周期模式，而不再需要设计新类型的显示器，例如新的 TFT 主动式矩阵设计。可以选择将本发明的特征集成到已有显示器设计中，这是本发明实施例的重要优势，因为重新设计基本显示部件，特别是设计新类型的 TFT 主动式矩阵，可能极其复杂，并且费用高昂。

上述的周期性的子像素图案，以下简称“超像素”结构，它可以包含若干彩色子像素，例如用于三种以上基色中的每一种的至少一

个子像素。如上所述，为了避免重新设计基本显示部件，所述超像素结构可以被设计成符合现有 RGB 子像素阵列格式。根据本发明的一些实施例，假定一种矩形的超像素结构，每一超像素可以包括 $m \times k$ 个子像素，借此所述超像素结构中的 n 基色像素 ($n > 3$) 的数目等于 $(m \times k)/n$ 。因为“超像素”结构中的 n 基色像素的数目还等于按 n 基色像素单位计算的 $N_L \times N_W$ ，其中 N_L 和 N_W 是超像素的长度和宽度，所以保持了以下等式：

$$N_L \times N_W = (m \times k)/n$$

超像素结构的长度是 $N_L \times L$ ，它等于 $m/3$ ，而超像素的宽度是 $N_W \times W$ ，它等于 k ，其中 L 和 W 分别是按三单元像素单位计算的 n 基色像素的平均长度和平均宽度。因此， n 基色像素的平均长宽比通过下式给出：

$$L/W = m/(3k) \times N_W / N_L = m^2/(3n) N_L^{-2}$$

为了确定满足上述必要条件的最小超像素结构，在每一超像素中的 n 基色像素纵向的或者横向的数目被设置成值为 1，例如， $N_L = 1$ ，借此多基色像素的长宽比通过 $m^2/3n$ 给出。因此，因 m^2 除以 $3n$ 而得到的值 m 尽可能接近 1，从而将获得最小超像素结构。

例如，用于 4 基色显示器的、例如根据本发明的 RGBY（红绿蓝+黄色）显示系统的简明结构，可以包括：按照保持总体图像长宽比 4 : 3 的结构并排地布置子像素，如图 8 中示意性地示出的那样。该结构产生 $m = 4$ 的值。在该结构中，例如，使用为具有 1024×768 的 3 基色像素分辨率的 XGA 显示器设计的 LC 阵列，在如上所述的 4 基色多像素结构中产生 768×768 的有效分辨率。类似地，根据本发明的实施例，可以采用具有 1280×1024 的 3 基色像素分辨率的 SXGA 面板，再现分辨率为 960×1024 像素的 4 基色图像。应该理解的是，根据本实施例的 4 基色像素形状是矩形的，而不是正方形的，因此当应用数据比例缩放的时候该图像长宽比保持不变。在图 8 的实施例中，4 基色像素的长宽比是 4 : 3。因此，举例来说，根据本发明的这一实施例的 XGA 屏幕可以具有纵向和横向数目相等的 n 基色象

素，因而，用于这种 XGA 屏幕的图像长宽比保持 4 : 3。然而，这样一种屏幕的水平(行)分辨率与对应的 3 基色 XGA 屏幕相比将更低。在本发明的一个实施例中，为了保持该 4 基色显示器的正确图像几何形状，按比例地减少原始输入数据的水平分辨率，从用于 XGA 屏幕的 1024 减少到用于 XGA 屏幕的 768。所属技术领域的专业人员将理解的是，其他显示格式可以要求不同的调整。举例来说，分辨率为 1280 : 1024 的 SXGA 屏幕在 3 基色格式中具有 5 : 4 的长宽比，而不是 4 : 3。

图 9 示意性地示出在根据本发明实施例的五基色显示系统中的超像素结构的另一实例。在该五基色结构中，举例来说，其中基色是 RGB，青色(C)和黄色(Y)， $m = 4$ 的值产生长宽比为 16 : 15 的五基色像素。在图 9 中的超像素结构中，对于每一像素，举例来说，可以跨越两个连续的行来划分五个子像素，并且所述超像素结构包括四组五基色像素。每一超像素的长宽比是 15 : 4，因而，单个五基色像素的有效长宽比是 16 : 15。在该结构中，例如，为具有 1024×768 的三基色像素分辨率的 XGA 显示器设计的 LC 阵列，产生 768×614 的有效五基色像素分辨率。类似地，根据本发明的实施例，可以采用具有 1280 × 1024 的三基色像素分辨率的 SXGA 面板，以再现 960×819 的五基色像素分辨率图像。

应被注意的是，在上述实例中，可以水平和/或纵向移动多基色像素的有效的(彩色加权的)中心。当输入数据被内插、以便匹配像素结构的时候，应该考虑这一点。如上所述的超像素配置的周期性结构允许相对简单的内插法，如下。可以首先计算每一超像素的数据，作为超像素的矩形栅格上的位置；然后，在每一超像素内部分布所述数据。因为超像素的内部结构是固定的，例如所有超像素具有相同的子像素结构，所以内部的分布阶段也是固定的，例如内部的分布是与每一超像素在显示器上的位置无关的相同方式来分布的。因而，可以在简单的矩形栅格上执行内插法，并将与内部超像素结构相关联的复杂分布简化为固定的、重复的操作。也可以与本发明结合地使用其

他适当的内插法。

在图 11 中示意性地示出执行如上所述内插法的系统。由图像调节部件 1102 接收处于原始分辨率的输入数据（例如，采用 YCC 或者 RGB 格式），所述图像调节部件 1102 将图像分辨率调节至显示器的分辨率，所述图像分辨率是通过图像中的像素数目定义的。所述调节可以类似于在个人计算机(PC)上利用改变显示器分辨率来执行的调节，而这在现有技术中是公知的。数据可以被反调节至极高分辨率，然后被重新采样为显示器分辨率，举例来说，正如在 2001 年的 LLH Technology Publishing 的第 3 版中、由 Keith Jack 所撰写的“Video Demystified”中所解释的。选择性地，在所述反调节之后，可以分两个阶段执行重新采样，以便简化计算，如下。在第一阶段中，数据被分配给每一超像素。在第二阶段中，基于超像素的已知结构，在超像素级执行重新采样。在数据被重新采样为 n 基色像素栅格之后，可以通过 n 基色转换器 1104 为每一 n 基色像素分别计算一组 n 基色系数，所述 n 基色像素栅格例如可以通过每一 n 基色像素的彩色加权中心来定义。通过超像素收集器 1106 对用于所有 n 基色像素的、例如 m 个 n 基色像素的 n 基色数据进行组合，所述 n 基色像素构成每一超像素，并通过分布器 1108 接收采集的数据，所述分布器 1108 根据定义的内部结构，将 m 个 n 基色像素的 $m \times n$ 个系数分布给子像素。

在根据本发明一个实施例的六基色显示系统中，一种可允许的结构可以包括这样的超像素结构，该超像素结构基本类似于上文中参照图 9 说明的六基色超像素结构的，但具有适当的改变，例如为该超像素结构中的每一像素增加一个品红色子像素元素。用于根据该实施例产生 6 基色图像的系统、以及在这样一种系统中的数据流程，可以基本上如参照图 11 所说明的那样。正如图 10 中示意性地示出的那样， $n = 6$ 并且 $m = 4$ 的超像素结构具有 3 基色像素的 $4/3$ 长度，并且具有 3 像素的宽度。从而，正如通过图 10 中的阴影区示意性地示出的那样，超像素结构中的子像素总数目是 $4/3 \times 3 \times 3 = 12$ ，借此通过每

一起像素调节两个 6 基色像素。该 6 基色像素的平均长度是 $4/3$ ，其宽度是 $3/2$ ，因此本实施例中的超像素长宽比是 $8:9$ ，其比较接近于所期望的比率 $1:1$ 。

也可以根据本发明的实施例使用其他配置；例如，可以在每一行均具有 3 个子像素的两行中布置六个子像素。在这种两行结构中，被用于以根据本发明的六基色模式工作的标准 XGA 显示器的分辨率，被减少到 1024×384 像素，并且以六基色模式工作的标准 SXGA 显示器的分辨率被减少为 1280×512 。这样一种像素结构，可能对电视和视频应用有用，如下所述。

上述实例演示了增加不同滤色器的数目，例如 4-6 种不同彩色而不是 3 种，可以减少显示器的可见分辨率，而无需对 LC 阵列作适当改进。然而，对于电视和视频应用来讲，可见分辨率方面的这种减少可能不是关键性的。标准定义 NTSC 电视系统在 60 赫兹的隔行扫描场速率（30 赫兹的帧速率）时具有 480 线的分辨率（使用空白线时 525 线有效）。当被数字化时，NTSC 制的分辨率在 960×480 至 352×480 范围内变化。PAL 制具有在 50 赫兹隔行扫描场速率（25 赫兹的帧速率）时的 576 电视扫描线的分辨率。在数字形式中，基于长宽比（例如， $4:3$ 或者 $16:9$ ）以及像素的形状（例如，矩形或者正方形），PAL 制的分辨率在 1024×576 至 480×576 范围内变化。因此，根据本发明的实施例，如上所述，现有 SXGA 显示器可以被转换为在没有图像分辨率方面的任何退化的情况下显示标准定义电视图像的四、五或者六基色显示系统，因为这种转换后的设备的被减少的分辨率依旧比标准电视图像数据的分辨率高。应注意的是，在如上所述的、水平地减少分辨率的所有情况中，以及在垂直地减少分辨率的、五和六种基色的情况中，根据本发明的实施例的、被转换后的显示系统的分辨率与 NTSC 制的分辨率（480 线）一致（或者超过），并且至少非常接近于 PAL 制的分辨率（576 线）。在将 XGA 显示器转换为四 - 六种基色显示器的方式操作的某些情况下，可能损失一些分辨率；然而，如下所述的、每一像素内的子像素的改进结构可用

于补偿这种被稍微降低了的分辨率。因此，对于所属技术领域的人员显而易见的是，根据本发明的实施例，许多现有型式的三色 LCD 设备可以被转换为超过三种基色的显示器，所述超过三种基色的显示器能够显示电视标准图像，而不会在分辨率方面产生显著的减少。可以根据本发明的实施例使用其他分辨率、基色数目和像素结构。

在各种应用中，特别是在混合视频和计算机图形学应用中，应该最好避免任何分辨率损失。对于如上所述的、以两行布置六个子像素的像素而言，可以实施不同子像素色彩的空间结构，以便改善显示分辨率。图 12A 中示出这种结构的实例。在该结构中，每一像素中的子像素是以两行布置的，每一行包括三个子像素。行 A 包含“饱和的”RGB 像素，并且行 B 包含“明亮的”CMY 像素。所述 CMY 像素组合还可以产生较少饱和的 RGB 彩色，例如在通过 C、M 和 Y 的色度值定义的三角形色域中包括的色彩。通过分析这种直排式结构，每一垂直子像素对可以如下地单独再现白色（例如非彩色）色度： $R+C$ ； $G+M$ ；或者 $B+Y$ 。这是通过布置子像素、以致每一基色子像素被放置在与一个互补基色子像素垂直相邻的位置而实现的。因此，使用这种方法，可以将用于绘图应用的水平黑/白分辨率增加到三倍。

图 12B 描述了根据本发明实施例的另一种显示像素的示例性结构。尽管在图 12A 的结构中，行 A 仅仅包含 RGB 子像素，而行 B 仅仅包含 CMY 子像素，但是在图 12B 中的替换结构中，在每一行中同时包括 RGB 和 CMY 像素。更具体地说，如图 12 B 中所示，行 A 包含第一像素的 RGB 子像素，其后是第二像素的 CMY 子像素，而行 B 包含所述第一像素的 CMY 子像素，继之以第二像素的 RGB 像素。应该理解的是，各种其他像素结构可能也适合于设计根据本发明的实施例的超像素结构；例如，在一些实施例中，在基色的三元组内的基色顺序可能不同于附图中所示的顺序。

如上所述的六基色结构允许根据本发明的六基色显示器的至少

三种操作模式。图 13A 在色度平面上示意性地示出这种六基色显示器的色域。纯色色域是由连接六个基色的点线表示的。RGB 基色的色域由长划线三角形单独表示，而 CMY 基色的色域覆盖了实线三角形。图 13A 中的阴影六角形区域表示 CMY 和 RGB 基色组的交集色域。该显示器的第一操作模式是高分辨率、“有限色域”模式，其尤其适用于绘图应用。在该模式中，分辨率可以与对应的三基色显示器的分辨率相同（例如用于 SXGA 显示器的 1280×1024 象素；用于 XGA 显示器的 1024×768 等等）可以通过 RGB 和 CMY 三元组（子结构）两者产生用于这类结构的彩色组合，借此，通过 CMY 色域和 RGB 彩色色域的交集定义显示器的色域，例如，图 13A 中的阴影六边形。在该操作模式中，色彩是在三子象素级被处理的，例如，适用于驱动三基色显示器的数据被递交给每一象素，例如，RGB 或者 CMY，而不管分配给该象素的基色组如何。RGB 和 CMY 象素之间的差异存在于矩阵中，所述矩阵将输入数据转换为子象素的系数。更多精心制作的数据流也是可允许的，并将在下文中呈现。

根据本发明实施例的 6 基色显示器的第二操作模式是中分辨率、超宽色域模式，其例如是为要求丰富色彩和改善的彩色图像质量的视频及其他显示应用所设计的。在该模式中，分辨率可以从正常的、适用于以完全系统分辨率（例如，用于 SXGA 显示器的 1280×1024 ）显示的“非饱和色对象”的分辨率，逐渐减少到用于具有极端彩色的“非常饱和色对象”的分辨率，这时分辨率减少到二分之一（ 1280×512 象素）。在该模式中，是在六基色象素级处理色彩的，因此可以减少显示分辨率。然而，如果待呈现的色彩不是饱和的，例如，如果被显示的色彩包括在图 13A 中的阴影六边形中，可以或者通过 RGB 象素、或者通过 CMY 象素完全地再现这种色彩，因此可以恢复原始的分辨率。对于图 13A 中阴影外部的饱和色，分辨率被减少到二分之一（ 1280×512 ）；然而，对于高度饱和的色彩通常不要求完全分辨率，因为人类视觉系统对亮度的空间变化比对色彩的空间变化更加敏感。

根据本发明的实施例的六基色显示器的第三操作模式是超高分辨率模式，可以例如利用 SXGA 显示器将其应用于黑-白图形，产生 3840 x 1024 像素的有效分辨率，而不是原始的 1280 x 1024 分辨率。对于该操作模式，像素的结构和处理可以如同在如上所述的高分辨率、“有限色域”模式中的那样。根据本发明的实施例，附加的操作模式也是可允许的；可以根据特定的显示技术要求设计此类附加的模式。

图 13B 示意性地示出用于根据本发明的示例性实施例的六基色显示系统的、使用如上所述的 RGB - CMY 基色组的可行数据流方案。在该实例中，输入数据的分辨率假定为显示器的原始分辨率；否则，如上所述，可以要求适当的调节。像素收集器 1302 对应于一对三基色像素、也就是一个 RGB 像素和一个 CMY 像素来收集图像数据，所述一对三基色像素共同构成单个 6 基色像素。可以以任何在现有技术中已知的、适当的格式提供原始图像数据，例如 RGB 或者 YCC 格式。通过使用矩阵乘法单元 1304 和 1306、以及随后的 n 基色组合器 1308，所述两个三色像素的采集数据被转换为用于不同子像素的灰度值。如果两个像素的色值属于图 13A 中的阴影六角形区域，例如，如果所有子像素具有正灰度值，那么用于驱动相应 LC 子像素的灰度级无变化。

参见图 13A，当输入数据超出 CMY 三角形的范围、但是在 RGB 三角形内的时候，可以根据专门应用，以许多不同的方式处理该数据。在一个实施例中数据仅仅由 RGB 子像素成分表示，而 CMY 成分被设置为零亮度。在另一实施例中，输入数据由 RGB 成分表示，而 CMY 成分表示最接近期望色彩的彩色组合。对本发明的该实施例来说，可以依据亮度、色度、或者简单地通过将任何负的子像素值设定为零来定义所述“最接近的”彩色组合。在进一步的实施例中，CMY 成分表示尽可能接近期望色彩的彩色组合，通过所述 RGB 成分校正与期望色彩之间的任何差异、以及 CMY 表示。上述讨论到三个不同的实施例主要在呈现饱和色的方法方面不同。在第一

实施例 中，从比色角度看，饱和色被精确地再现，但是处于比较低的亮度电平。在第二实施例中，亮度电平是最佳化的，但是饱和度减少了。在第三实施例中，饱和度和亮度电平属于所述第一和第二实施例中的最大和最小级之间的范围。应该理解的是，通过在上述中分析分别变换对 CMY 和 RGB 的引用，可以对这样一种情况进行同样的分析：输入数据超出 RGB 三角形的范围，但是在图 13A 中的 CMY 三角形内。

应注意的是，参见图 13A，可以仅仅通过完全的六基色象素表示，精确地再现位于在由 RGB 色域和 CMY 色域的组合三角形区域构成的“大卫王之星”形状之外的六色色域（周围的点线六边形）之内的任何彩色组合。在本发明的一个实施例中，如在申请人于 2002 年 5 月 23 日申请的、名称为“System and method of data conversion for wide gamut displays”的未审国际申请 PCT/IL02/00410 中所描述的、使用二维查找表（“LUT”）的算法，可以被应用于为所有六个基色实时导出正确的子象素值，所述申请的公开内容在此结合作为参考。在本发明的该实施例中，可以计算 RGB 和 CMY 组合的平均色彩，可以例如使用六基色转换器对结果色彩进行变换，以便产生对应于 n 基色象素的子象素系数。

如上所述的系统和方法适合于通过由人类视觉系统对子象素进行空间合成来感知色彩的显示设备。然而，还可以在时间上执行由人类视觉系统进行的色彩合成，因此本发明的实施例也使用超过三种基色提供顺序显示设备、系统和方法，例如，顺序彩色 LCD 设备。这一概念在申请人于 2001 年 6 月 7 日申请的、名称为“Device, System and Method For Electronic True Color Display”的、并且于 2001 年 12 月 13 日作为 WO 01/95544 公开的国际申请 PCT/IL01/00527 中有关顺序制 n 基色图像投影设备的上下文中进行了详细说明，所述国际申请的公开内容在此结合作为参考。在顺序投影彩色显示设备中，四个或更多不同的彩色场被顺序地投影，每一个彩色场对应于一个短时间周期，并且以充分高的频率、周期地重复该处理，借此人类视觉系

统将不同的彩色场时间合成为一个全色图像。

根据本发明的实施例，基于顺序彩色表示的 LCD 设备的优点在于，此类设备可以按照可与能够显示三基色、例如 RGB 图像的相同设备所用分辨率相比的分辨率，显示超过三种基色的图像。顺序 LCD 显示设备不要求与 LC 阵列相关联的彩色子像素滤色器矩阵。代之以，每一 LC 元件为一个特定像素控制所有基色的强度，每一基色是在指定的时隙期间控制的，借此以其完全分辨率使用所述 LC 阵列。彩色组合是通过以不同的基色顺序地对 LC 阵列进行背光照明来创建的，这与顺序制投影设备类似。然而，与通常要求显著的物理空间来包含投影光学器件的投影设备不同，所述投影光学器件也就是将缩影空间调光器投射在屏幕上的光学机构，本发明的顺序 LCD 设备不要求投影光学器件，因此可以以平面结构来实现。

根据本发明的实施例的平面 n 基色显示器的结构包括具有期望尺寸和分辨率的 LC 阵列（面板）。例如，在现有技术中公知的便携式计算机中使用这种液晶显示面板。然而，在本发明的顺序 LCD 设备中，可以在没有彩色子像素滤色器的相邻阵列的情况下使用 LC 面板，借此所述 LC 阵列可以作为单色灰度级设备来工作。所述 LC 阵列的单元被有选择地衰减，以便产生一序列超过三种基色的灰度级模式，每一模式对应于显示图像的超过三种基色成分中的一种。使用对应基色的光线对每一灰度级模式进行背光照明。在不同背光色彩之中的切换是与由 LC 阵列产生的灰度级模式序列同步，借此，序列中的每一灰度级模式是使用正确的基色光线照明的。所期望的背光光线可以通过经由预先选择的滤色器对白光（或者其他颜色的光线）进行滤色来产生，每一滤色器对应于所述超过三种的基色中的一种。以充分高的频率、并与由 LC 阵列产生的模式周期序列同步地重复所述背光色彩序列，借此观看者通过如上所述的时间合成感知全色图像。

在图 14 中示意性地示出了根据本发明一个实施例的顺序 LCD 设备的部件。应该理解的是，此处所述的顺序彩色 LCD 设备仅仅举例说明了本发明的一个示例性的实施例。在本发明的替代的实施

例中，可以使用其他系统和方法创建背光光线的不同色彩。另外地或者替换地，在本发明的一些实施例中，没有使用如上所述的 LC 阵列，而代之以使用现有技术中已知的其他方法顺序地产生对应于不同基色成分的灰度级模式。

在图 14 中的示意性地示出的本发明的一个实施例中，使用单个光源或者一组光源、例如白光源 1410，通过经由一系列不同的滤色器 1413 顺序地对白光滤色，顺序地产生不同亮度的色彩。所述滤色器可以被置于旋转滤色轮 1412 上。为了获得所期望的背光，可以例如使用透镜 1414 将穿过滤色轮 1412 上的滤色器 1413 之一的彩色光聚焦到光导管 1416 里。如现有技术中已知的那样，光导管将滤光后的光线引导到与 LC 阵列 1420 并列的背光结构 1422，由此基本上均匀地对 LC 阵列照明。在该实施例的一些变型中，所述背光结构和光导管与在背光便携式计算机、例如膝上型计算机中、或者在光桌设备中使用的那些相似。在一些此类设备中，来自荧光灯泡的光线被反射镜/散光器的结构反射，以便获得基本上均匀的照明。作为选择，如图 14 中示意性地示出的那样，光导管 1416 可以包括多个光出口 1418，这些光出口 1418 与背光照明装置 1422 中的反射镜/散光器结合使用，以获得均匀照明。在替代性的实施例中，可以使用其他结构提供不同基色的背光。

在本发明的替代性实施例中，通过发光二极管(LED)阵列产生背光，每一 LED 能够选择性地产生具有一种波长范围的光线，所述波长范围是超过三种的不同波长范围中的一种。顺序地激活不同色彩的 LED 发射，并且所述色彩序列与由 LC 阵列产生的灰度级模式序列同步。在使用 LED 背光的三基色、例如 RGB 设备中，为了获得充分宽的色域，通常将红色、绿色和蓝色 LED 发射设计成具有狭窄的相应光谱。具体来讲，这种设备的发射分布的峰值通常是在对于红色发射的 630 - 680 纳米、对于绿色发射的 500 - 540 纳米、以及对于蓝色发射的 400 - 480 纳米的范围内。令人遗憾的是，现有三色设备不使用 540 - 570 纳米的亮度高效的波长范围，这部分波长范围是作为橙黄色光线感知的，人眼在该波长范围是

最敏感的。因此，根据本发明的实施例，增加在 540 - 570 纳米的范围内的第四 LED 发射能够显著地改善亮度效率。假定所有二极管的量子效率基本上是相同的，则对于每一安培，黄色 LED 将产生更多的视觉亮度。为了利用这种效率，在本发明的一些实施例中，通过激活如上所述的四个 LED 发射范围，使用至少四个基色，也就是红色，绿色，蓝色和橙黄色。

在本发明的一个替代的实施例中，没有使用第四发射范围，可以代之以根据一个激活序列激活标准 RGB LED 阵列，产生所期望背光序列的更高强度。本发明的某些实施例没有使用 R-G-B-R-G-B 的标准激活序列，而代之以使用混合的周期性激活序列，例如 R-G-B-RG-BG-RB，来产生所期望的背光序列。RGB LED 发射的其他激活序列也是可行的，例如包含有按照不同顺序排列的相同发射成分（例如，R，G，B，RG，BG 和 RB）的序列，其中省略了某些“混合”成分（例如，RG，BG 或者 RB）的序列，包含有附加的成分（例如完整的 RGB 发射成分）的序列，或者能够产生期望背光序列的“纯的”和/或“混合的”LED 发射的任何其他适当组合。应该理解的是，通过示例性的激活序列 R-G-B-RG-BG-RB 产生的、通过总和 $3R+3G+3B$ 确定的总体亮度，与通过对应的标准 R-G-B-R-G-B 序列产生的、通过求和 $2R+2G+2B$ 确定的平均亮度相比，大约高出百分之五十。

以充分高的频率激活根据本发明实施例的顺序 LCD 设备，以便允许观看者将 n 基色图像序列时间合成为全色图像。另外地，为了产生视频图像，以充分高的速率激活根据本发明的实施例的顺序 LCD 设备，以便允许再现所要求的每秒帧数。在 Ken ichi Takatori、Hiroshi Imai、Hideki Asada 和 Masao Imai 撰写的“Field - Sequential Smectic LCD with TFT Pixel Amplifier”（Functional Devices Research Labs, NEC Corp., Kawasaki, Kanagawa 216 - 8555, Japan, SID 01 Digest）中说明了一种顺序彩色 LCD 设备，该 LCD 设备以充分高的速率工作，使用三种基色、也就是红、绿、蓝

色光线进行背光照明，该文章在此结合作为参考。在本发明的一个实施例中，这种三色设备的一种变型适于产生 n 基色图像，其中 n 大于 3。在这种适用于 n 基色的顺序照明设备中，通过（最好是）白光光源产生的光线被 n 个被顺序插入的滤色器滤色，以便产生所期望的 n 基色背光序列。滤色器切换机构可被用于在背光光程中顺序地插入不同的滤色器，举例来说，所述滤色器切换机构是包括 3 个以上不同滤色器的旋转滤色轮，例如在上文中参照图 14 说明的滤色轮。可以使用与在现有膝上型计算机中使用的结构相似的结构，对滤色后的光线进行引导和散射，以便照明 LC 阵列。在一些实施例中，所述光源和滤色器切换机构（或者作为替换，如上所述的 LED 阵列）被设在一外部设备内，并且如上文参照图 14 中实施例所述的那样，光导管被用来将彩色光线引导到 LCD 设备的背光装置中。

所属技术领域的专业人员将理解的是，本发明没有被在上文中参照附图所具体示出和说明的内容所限制。更确切的说，本发明仅仅由以下的权利要求书限制。

图1A
(现有技术)

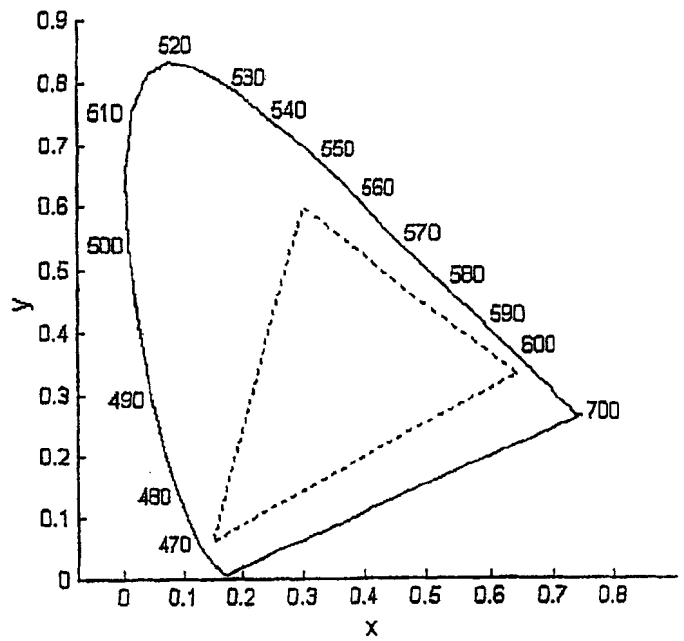
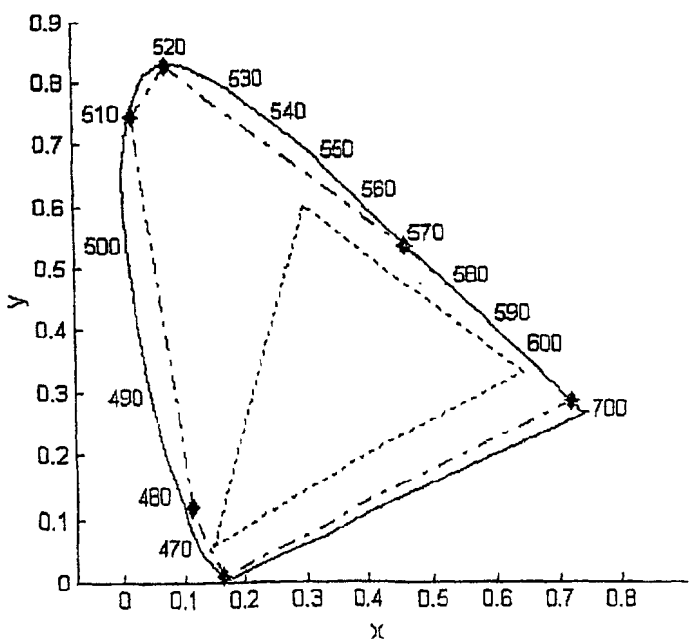


图1B



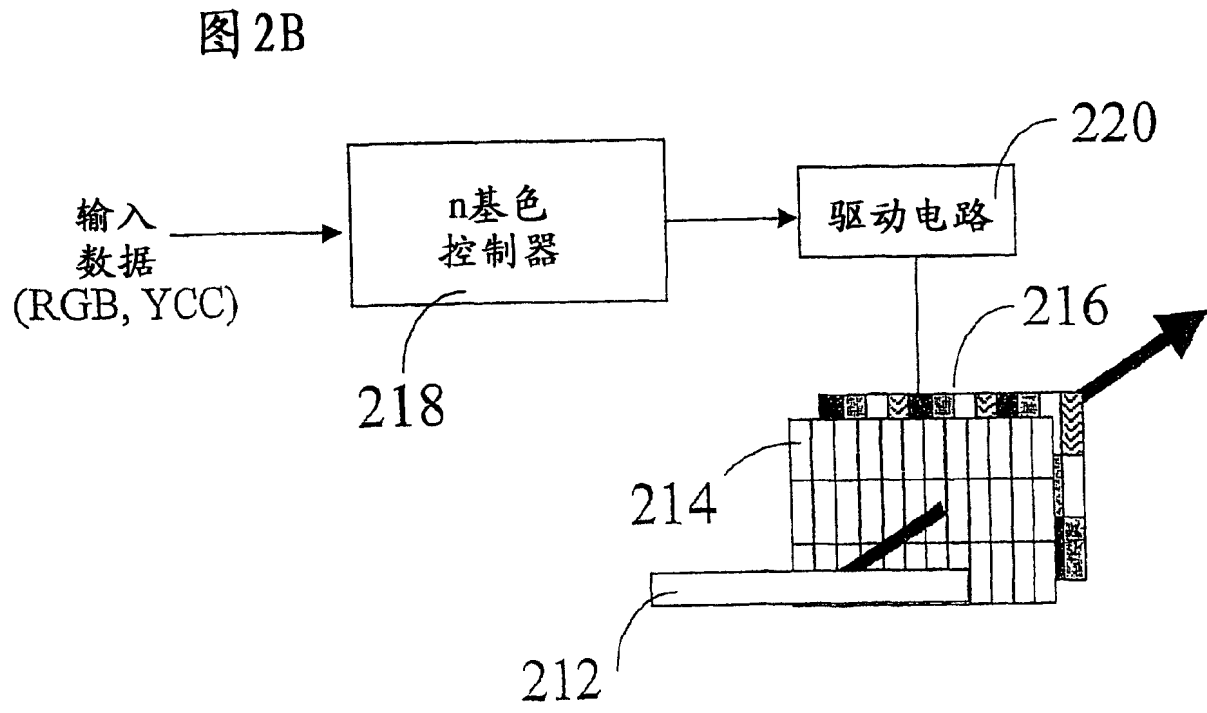
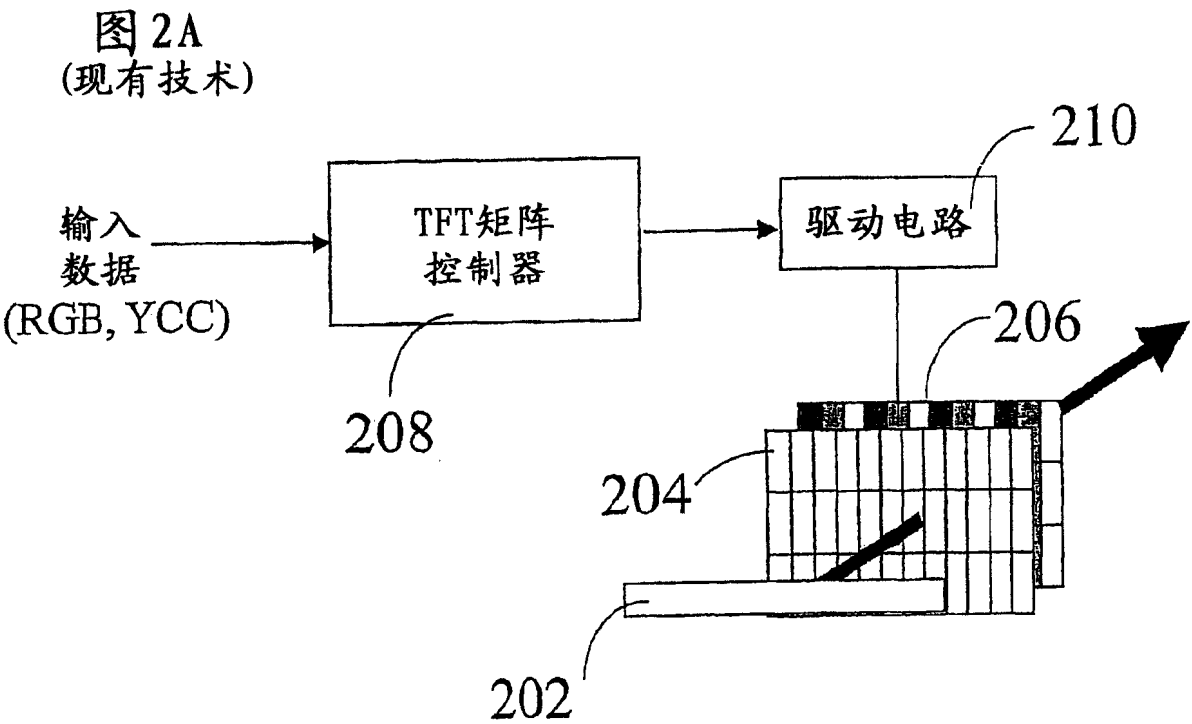


图 3
(现有技术)

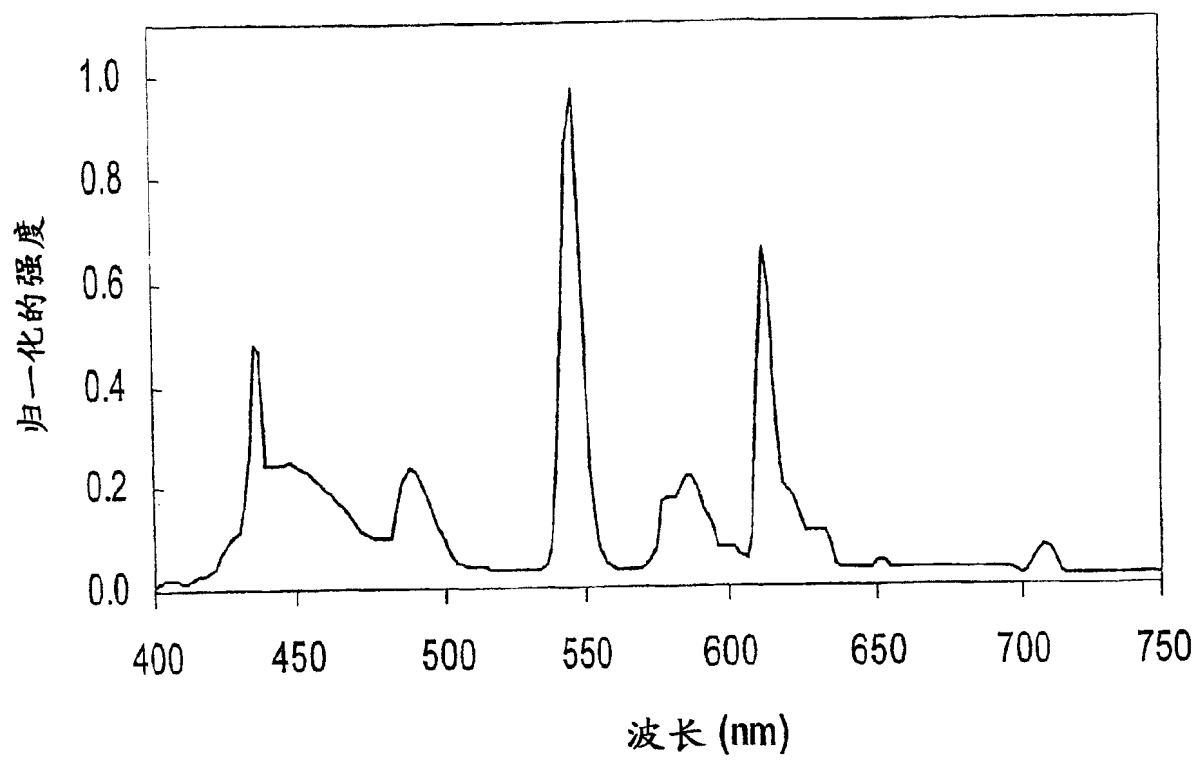


图 4A
(现有技术)

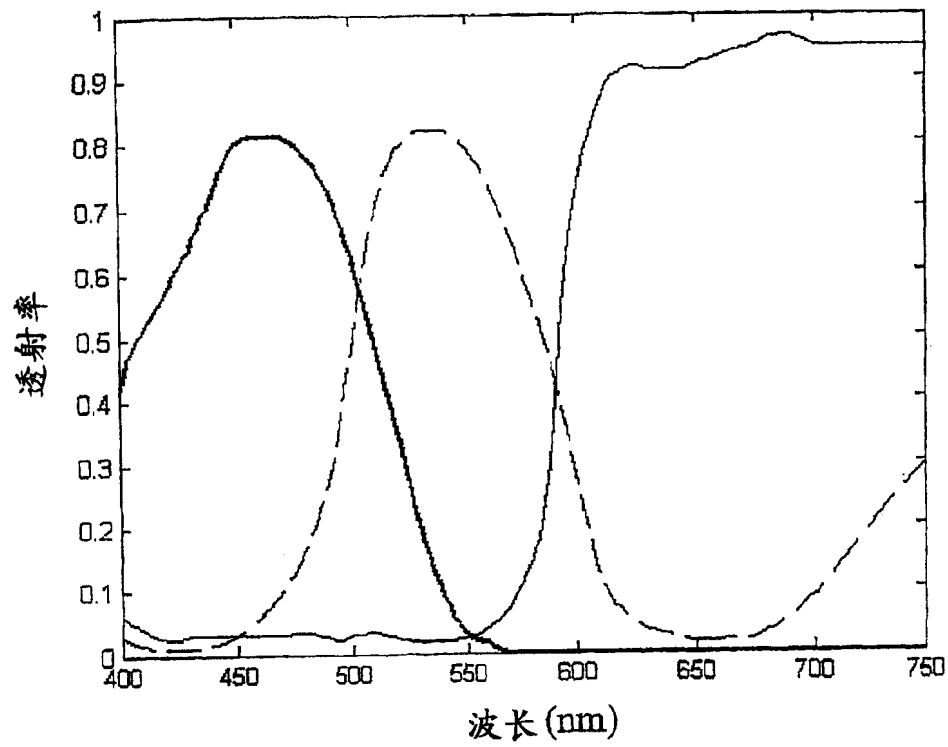


图 4B (现有技术)

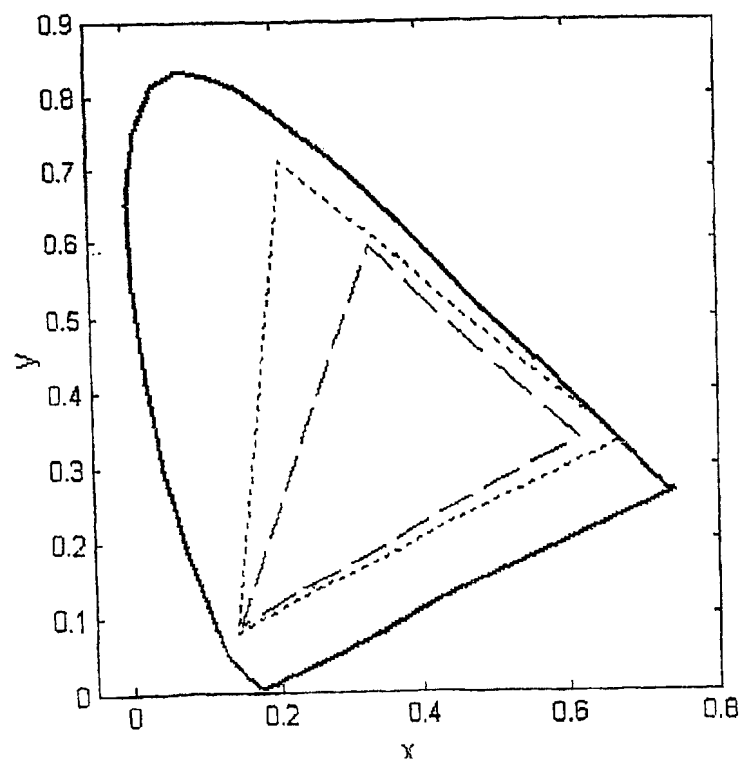


图 5A

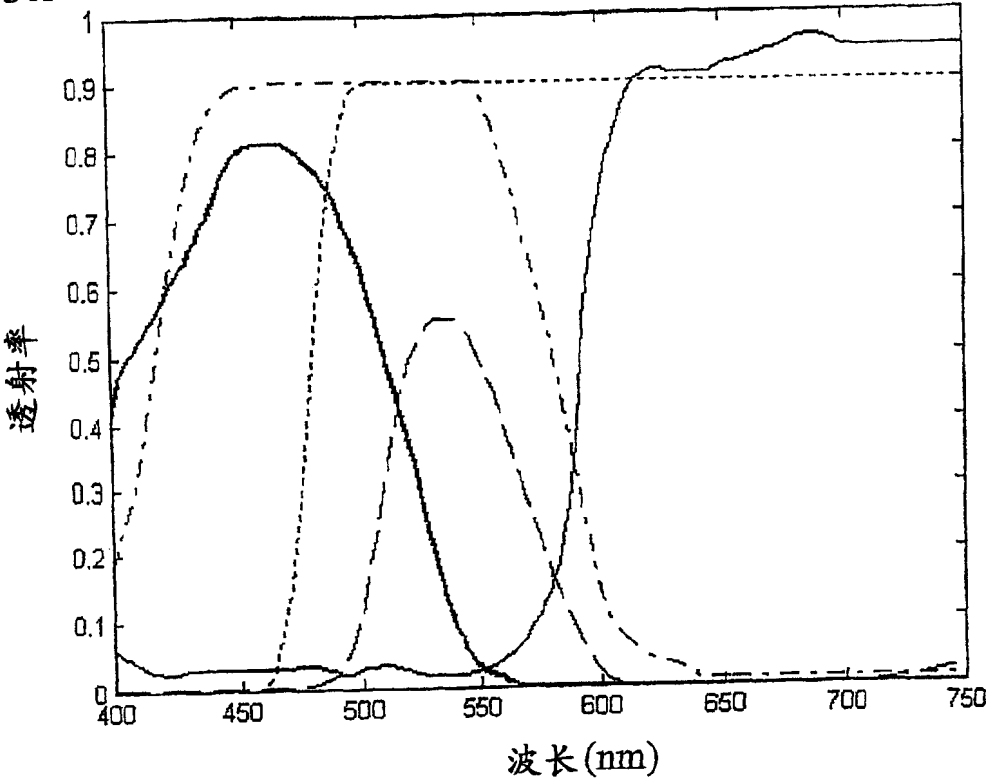


图 5B

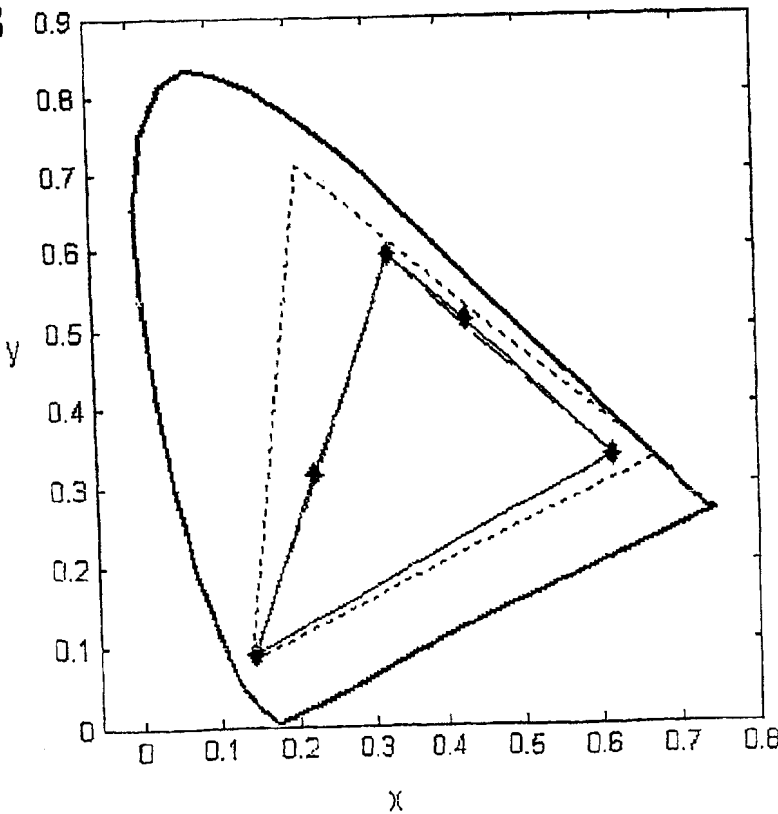


图 6A

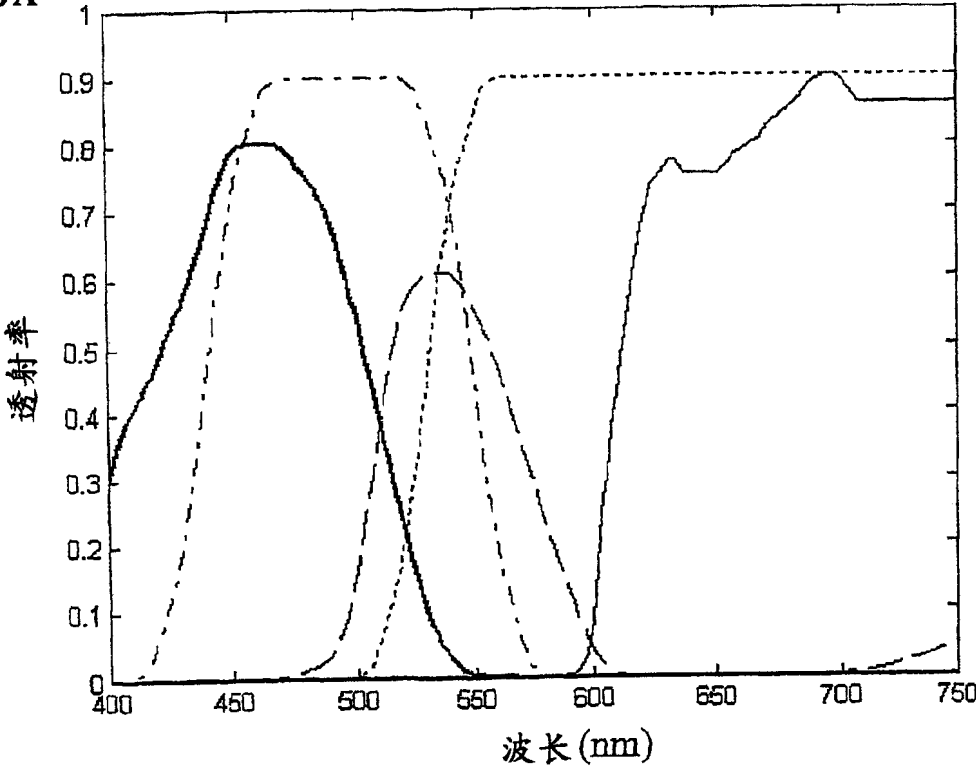


图 6B

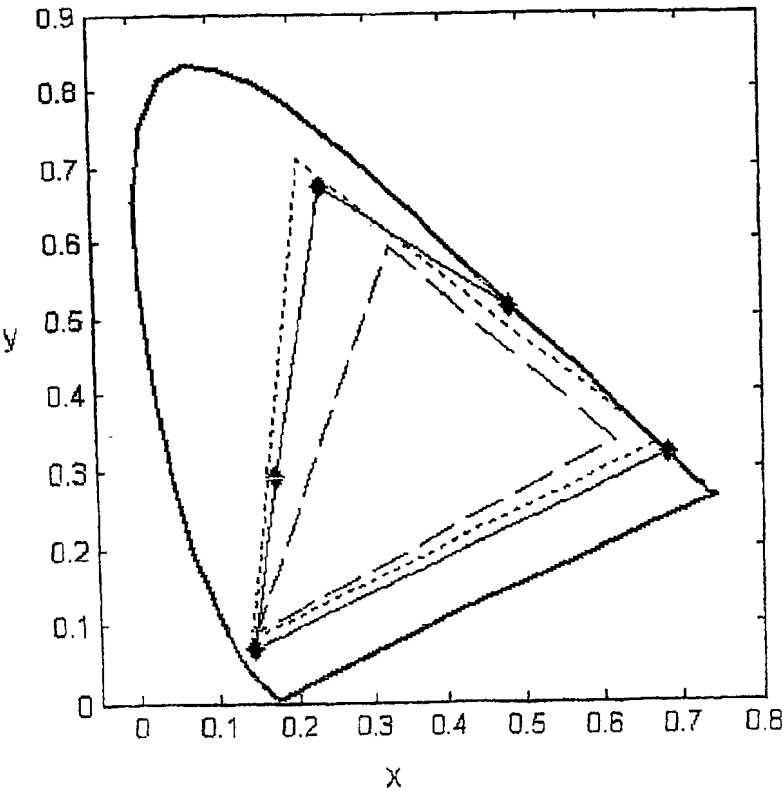


图 7A

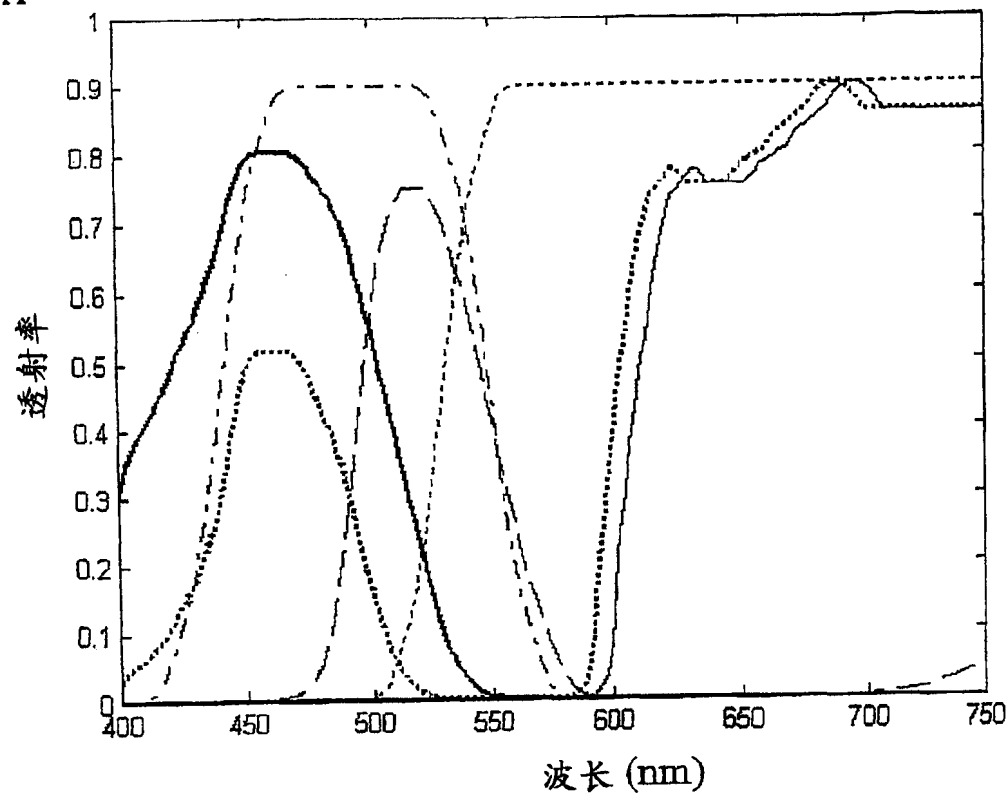


图 7B

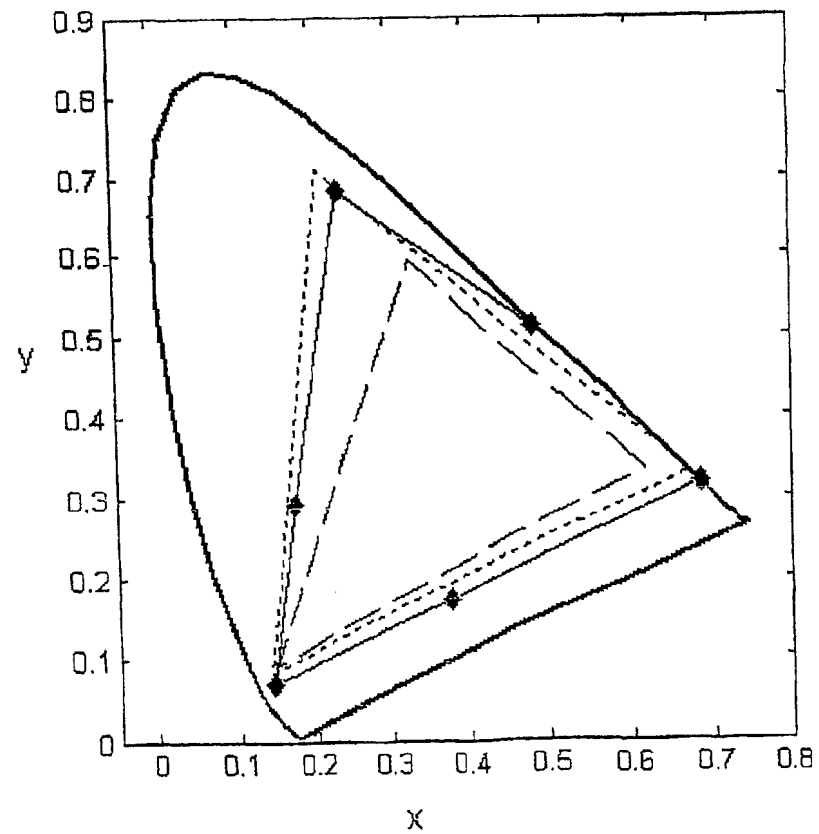


图8

R	G	Y	B	R	G	Y	B
R	G	Y	B	R	G	Y	B

图9

R	G	Y	B	C	R	G	Y
C	R	G	Y	B	C	R	G
B	C	R	G	Y	B	C	R
Y	B	C	R	G	Y	B	C
G	Y	B	C	R	G	Y	B
R	G	Y	B	C	R	G	Y

图10

R G B Y				C
C M R G				B
B Y C M				R
R	G	B	Y	C

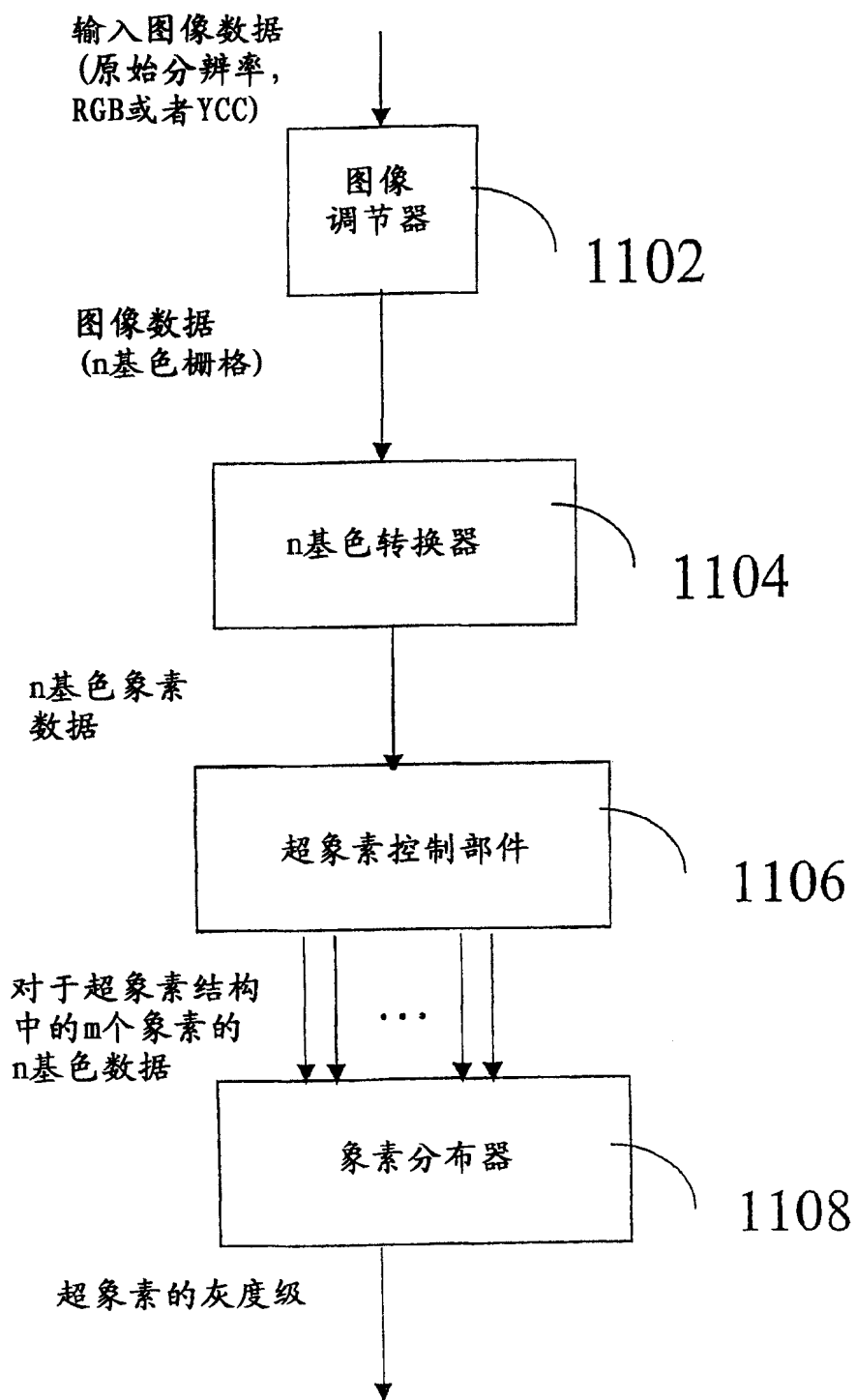


图 11

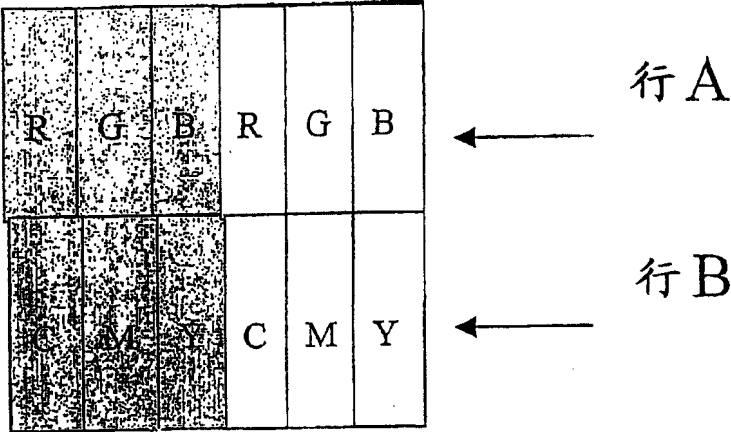


图 12A

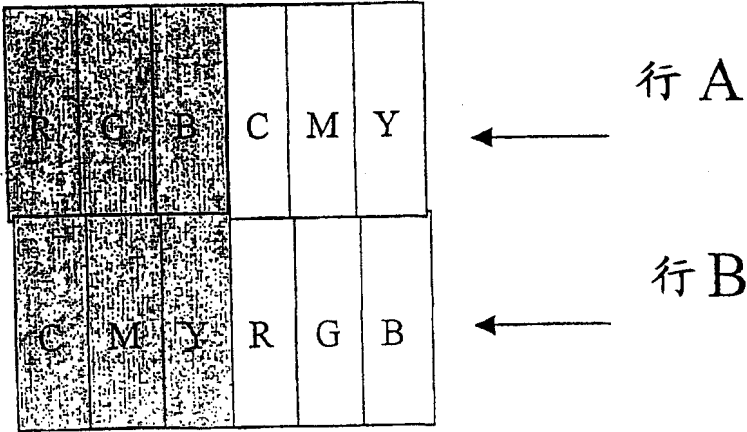


图 12B

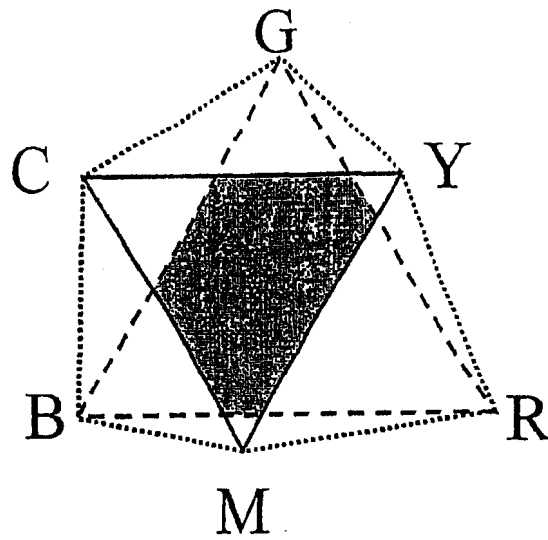


图13A

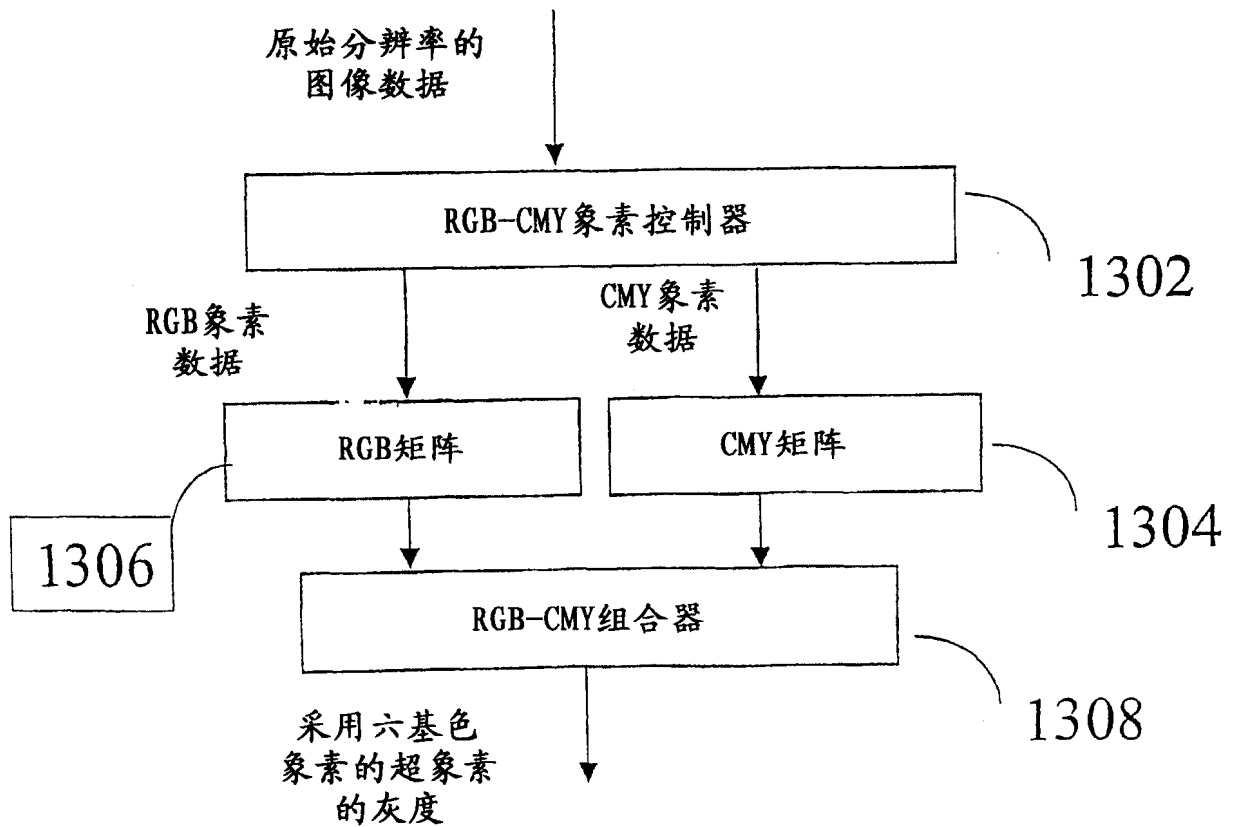


图13B

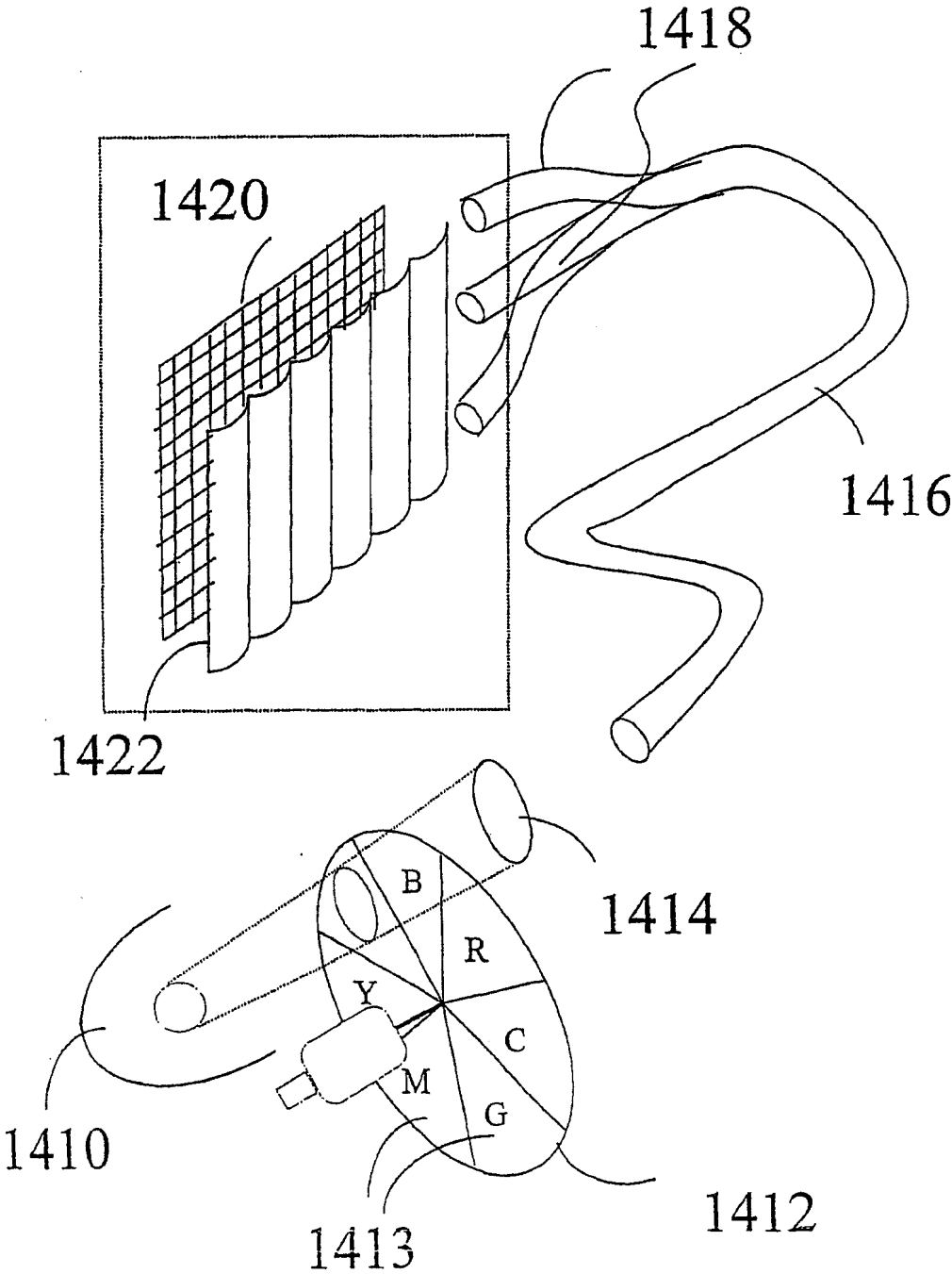


图 14

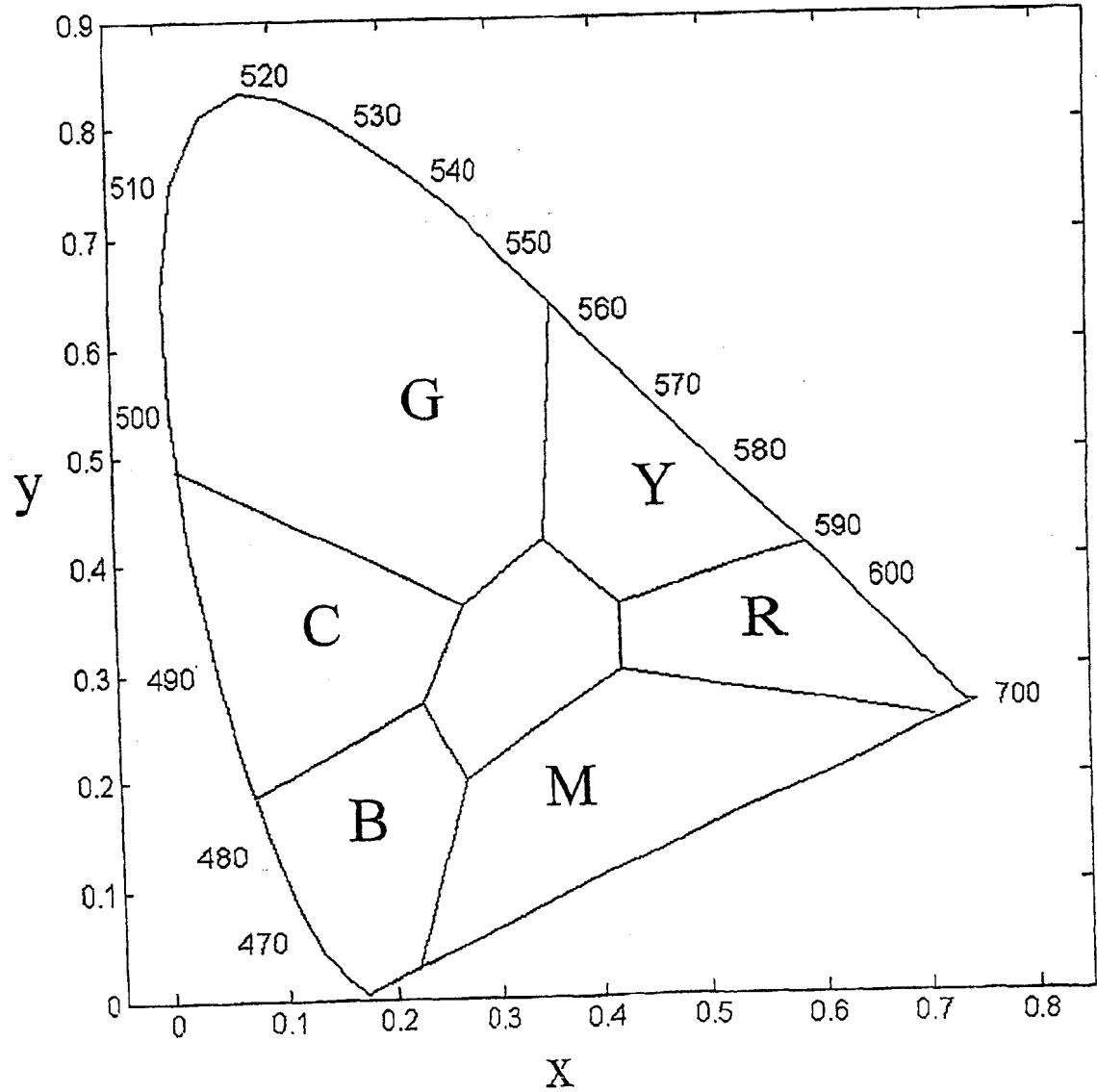


图15

专利名称(译)	用于彩色显示的设备、系统和方法		
公开(公告)号	CN100407276C	公开(公告)日	2008-07-30
申请号	CN02815277.8	申请日	2002-06-11
[标]申请(专利权)人(译)	格诺技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	格诺技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	格诺色彩技术有限公司		
[标]发明人	什姆埃尔罗斯 莫什本科林		
发明人	伊兰·本-戴维 什姆埃尔·罗斯 莫什·本·科林		
IPC分类号	G09G3/34 G09G3/36 G02F1/133 H04N9/67 G02B5/20 G02F1/1335 G02F1/13357 G09F9/30 G09F9/35 G09G3/20 G09G5/02		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G2340/0457 G02F2201/52 G09G3/2003 G09G2310/0235 H04N9/67 G09G2300/0452 G09G3/20 G09G3/3607 G09G2340/06 G09G5/02 G09G2340/0407 G09G3/3413 G02B5/201 G02F1/133514 G02F1/134309 G02F2001/134345		
代理人(译)	付建军		
优先权	60/296767 2001-06-11 US 60/318626 2001-09-13 US 60/371419 2002-04-11 US		
其他公开文献	CN1539128A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于使用至少四种不同基色显示彩色图像的彩色液晶显示(LCD)设备，该设备包括液晶(LC)元件阵列(214)，驱动电路(218)，用于接收相应于所述彩色图像的输入，并用于有选择地激活所述LC阵列的LC元件(214)，以便产生与所述彩色图像的灰度级表示相对应的衰减图案，彩色子像素滤色器元件阵列(216)，与所述LC元件阵列(214)并置，并与之相关联，其中，所述彩色子像素滤色器元件阵列包括至少四种类型的彩色子像素滤色器元件，分别透射至少四种基色的光线。

