[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06T 1/00 (2006.01)
G06F 17/30 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410095865.7

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100446033C

[22] 申请日 2004.11.26
[21] 申请号 200410095865.7
[30] 优先权
[32] 2003.11.26 [33] JP [31] 395873/03
[73] 专利权人 关西涂料株式会社
地址 日本兵库县
[72] 发明人 增田丰 藤枝宗
[56] 参考文献
JP2003－6197A 2003.1.10
CN1378643A 2002.11.6
JP7－121558A 1995.5.12
JP11－269411A 1999.10.5
JP10－10045A 1998.1.16
审查员 许 馨

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 徐 谦 叶恺东

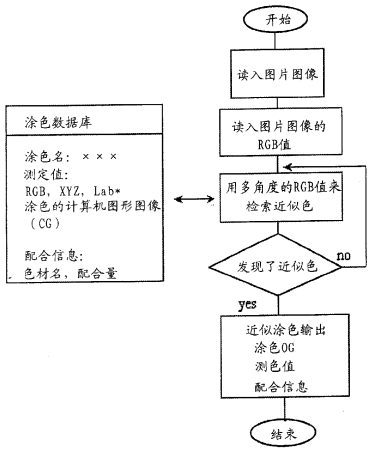
权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图 4 页

[54] 发明名称

从计算机图形图像特定涂色的方法

[57] 摘要

从计算机图形图像来特定涂色，其特征在于：在显示装置上显示符合所希望的涂色印象的计算机图形图像，求出在所显示的上述图像上 2 处或 2 处以上的指定区域中显示色的色信息，从预先寄存了有关多个涂色的色信息的数据库中检索并选择具有与该显示色的色信息近似的色信息的涂色。



1.一种从计算机图形图像特定涂色的方法，其特征在于，

包括如下步骤：

在显示装置上显示符合所希望的涂色印象的包含多个颜色的计算机图形图像的步骤，其中，所述希望的涂色是颜色随观察角度而异的金属涂色；

通过玛赛克处理，将计算机图形图像分为方块化的面积，并对每个所述面积进行色信息平均化的步骤；

从所显示的图像的3处或3处以上的亮度各异的指定区域中的显示色中取得平均色信息的步骤，其中，从3处或3处以上的指定区域中取得的色信息相当于不同观察角度的金属色的色信息，其中从计算机图形图像中所指定的区域求出的色信息是RGB值，并且在所述3处或3处以上的指定区域中，高、中、低亮度的区域的颜色分别相当于金属涂色亮光区角度、表面区角度和阴影区角度的色信息；以及

通过直接比较计算机图形图像的指定区域的色信息RGB值与在数据库中预先寄存的金属涂色的色信息的RGB值的方法，来检索并选择具有与该显示色的色信息近似的色信息的涂色的步骤。

2.根据权利要求1记载的从计算机图形图像特定涂色的方法，其特征在于，

预先寄存于所述数据库中的金属涂色的色信息的RGB值，是基于由多角度条件测定的光谱反射率来计算的。

3.根据权利要求1记载的从计算机图形图像特定涂色的方法，其特征在于，

将符合所希望的涂色印象的计算机图形图像进行显示的计算机显示装置，是可识别32000种以上颜色的图像显示装置。

从计算机图形图像特定涂色的方法

技术领域

本发明涉及从符合所希望的涂色印象的计算机图形图像，来特定涂色的方法。

背景技术

近年来，工业制品尤其是汽车业越发进入谋求商品力的时代。该商品力是外观质量，在该质量中有一种涂色设计图片。

汽车生产厂的设计者在汽车的设计过程中，在设定涂色时，有必要将符合所设计的车种概念的涂色设计图片，正确地传达给进行涂料制造的涂料生产商的设计者。

在涂色是没有方向性的素色的场合下，通过共通地使用各种颜色样本，汽车生产商的设计者可向涂料生产商正确地传达涂色的设计图片。然而，由于颜色由观察角度而异的金属色不限于此，因而汽车生产商的设计者，可作为沟通工具来使用图片图像。所谓图片图像，是汽车生产商的设计者根据适用涂色的车种概念，使涂色图片作为一个图像来表现。

作为图片图像的具体示例，举出图 2 所示的海中照片。该图像是从海底向海面方向摄影的图像，表现出从低亮度的红蓝到高亮度的黄蓝的颜色变化。为使这些图片作为涂色来具体化，涂料公司的设计者根据经验及专有技术来设计涂色。

尽管作为这种图片图像使用各种图像，但为了从这些图像来理解作为涂色而求出的图片，以进行涂色开发，必须根据这些明亮部及阴影部的颜色，从图像中特定的多个区域色，来检索设计者头脑中过去的经验记忆颜色。该检索需要长年的经验，而且在理解汽车公司的设计者的图像来作成与图像同一色调的涂色中，需要专业技术人员的技能。

作为从数字图像中特定区域的 RGB 信号来检索颜色的事例，在日本国专利申请第 7-121558 号中，记载了一种对显示图像的显示单元中的特定区域取得 RGB 信号，并检索数据保持单元，从而简单地得到该

颜色的名称的方法。然而对颜色随观察方向而异的颜色检索方法却没有记载。

另一方面，在日本国专利申请第 11-269411 号中，记载了一种从计算机图形图像取出 RGB 信号，将其转换为三刺激值 XYZ，对多种涂料配合寄存这些三刺激值 XYZ，从某数据库来检索近似色，并由计算机配色来求出涂料配合的方法。但是在该方法中，为将 RGB 信号转换为测色值的 XYZ，需要事先进行测定及计算。因此必须预先作成使用设备（数字摄像机、扫描仪、监视器等）的颜色特性（使其形成颜色轮廓），因而工耗巨大。此外在如同高亮度、高彩度的金属涂色那样，反射率超过 100%（白素色）的场合下，亮度（XYZ 的 Y 值或 L*a*b*的 L*）超过 100。然而一般使用的监视器的数字调节量中，对 RGB 值的各通道所取得的值是 0～255 的整数，与测色值的亮度相比，动态范围过小。由于在从动态范围狭小的 RGB 值来估算动态范围宽大的高亮度高彩度金属涂色值的过程中，会伴随较大误差，因而有可能得不到所希望的涂色。

作为展示本发明的背景技术的文献，可举出下列 2 个文献。

（1）杉山 三树雄著「轻松学 JAVA 入门图像处理编程」，股份公司デ-イ・ア-ト发行，2002 年 12 月 20 日，p.144-150

（2）林 晴比古著「新 Java 语言入门高级编」软件库出版公司发行，2002 年 3 月 20 日 p.542-543

因此本发明的目的在于，提供一种从表现顾客所提示颜色的质感的数字图片图像，来特定工业制品的涂色尤其是高匠心性的金属涂色的方法。

发明内容

本发明涉及：

1．一种从计算机图形图像特定涂色的方法，其特征在于：在显示装置上显示符合所希望的涂色印象的计算机图形图像，求出在所显示的上述图像上，2 处或 2 处以上的指定区域中显示色的色信息，从预先寄存了有关多个涂色的色信息的数据库中检索并选择具有与该显示色的色信息近似的色信息的涂色

2．权利要求 1 中记载的从计算机图形图像特定涂色的方法，其特

征在于：在计算机图形图像上进行基于玛赛克处理的方块化，在按各特定面积进行了色信息的平均化后，进行区域指定

3．权利要求 1 中记载的特定涂色的方法，其特征在于：由计算机图形图像中所指定的区域求出的色信息是 RGB 值

4．权利要求 1 中记载的从计算机图形图像特定涂色的方法，其特征在于：所希望的涂色是颜色随观察角度而异的金属涂色，从计算机图形图像指定的 2 处或 2 处以上的区域的亮度不同

5．权利要求 4 中记载的特定涂色的方法，其特征在于：预先寄存于数据库的涂色的色信息，是基于由多角度条件测定的光谱反射率来计算的 RGB 值

6．权利要求 1 中记载的特定涂色的方法，其特征在于：显示符合所希望的涂色印象的计算机图形图像的显示装置，是可识别 32，000 种或其以上颜色的图像显示装置。

根据本发明，可从顾客所提示的图片图像来检索符合图片的涂色，并由该检索结果来作成涂色。

附图说明

图 1 是表示本发明的工序的流程图。

图 2 是显示器上显示的中色调图像即海中的照片。

图 3 是显示器上显示的中色调图像即火炎的照片。

图 4 是显示器上显示的中色调图像即进行了玛赛克处理的海中照片。

图 5 是显示器上显示的中色调图像即进行了玛赛克处理的火炎照片。

图 6 是显示器上显示的中色调图像即涂色检索结果。

具体实施方式

以下利用附图，对由本发明而从计算机图形图像来特定涂色的方法作以说明。图 1 是表示本发明的工序的流程图。

图 1 的工序 1，是表示计算机图形图像的工序。具体地说，是一种由图片扫描仪等图像输入装置，将使由顾客提示的涂色图片作为 1 个图像来表现的图片图像取入到计算机内，并在显示装置上显示的工

序。对计算机图形图像没有特别限定，绘画及照片、印刷物、在取入到计算机内后变更了色彩的图像以及由数字摄像机等摄影的图像等均可以。此外在由顾客将图片图像作为电子数据来获取的场合下，可以按原样在显示装置上显示。

作为图像寄存方式，最好利用一般广泛采用的 TIFF 图像、位图图像、JPEG 图像、GIF 图像、PNG 图像等光栅图像。

此外不论图像寄存方式如何，只要能对图像中的任意区域读取 RGB 值等色信息即可，因而也可采用向量图像即 PICT 图像、EPS 图像（扩展附言图像）、SVG 图像、PDF 图像等。

此外，尽管在使用市场上销售的应用软件的场合下，该图像的保存形式随应用软件而异，但如果能读取 RGB 值等色信息便可加以利用。

作为显示计算机图形图像的显示装置，最好是可识别 32，000 种或其以上颜色的图像显示装置。如果具有 32，000 种颜色的显示能力，即使削减图片图像的色数也可目视观看自然画面，因而有必要超过 32，000 种颜色。尤其是由于可显示一般被称为全色的 1670 万种颜色的显示器在处理自然画面时，颜色层次（颜色阶段性地变化）的显示能力特佳，因而可良好地使用。

图 1 的工序 2，是求出在所显示的计算机图形图像上，2 处或 2 处以上的指定区域中的显示色的色信息的工序。

作为从计算机图形图像读取的色信息的具体示例，举出 RGB 值。所谓 RGB 值，是使色信息数值化了的颜色模型之一，由红（Red）、绿（Green）、蓝（Blue）来表现颜色。在扫描仪、显示器、数字摄像机、彩色电视机等中使用。可用 RGB 这 3 个值来表现再现色，并变更这些值来指定各种颜色。显示器以这种方式来使 R、G、B 信号变化，以表现颜色。

本发明中的工序 2，是从计算机图形图像来指定亮度各异的 2 处或 2 处以上的区域，并求出各区域的色信息的工序，是在所指定的区域为 2 处的场合下，将亮度高的区域作为与涂色的亮光区角度相当的区域，将低的区域作为与涂色的阴影区角度相当的区域，来求出所指定区域的 RGB 值等色信息的工序。此外还是在所指定的区域是 3 处区域的场合下，将 3 处区域中的中间亮度区域作为与涂色的表面区角度相当的区域，来求出所指定区域的色信息的工序。

即，在指定了与涂色的亮光区角度相当的区域（1）以及与阴影区角度相当的区域（2）这2处时，（1）区域的亮度最好超过（2）区域的亮度，此外在指定包含了相当于亮光与阴影的中间角度即表面区角度的区域的3处区域的场合下，该区域的亮度最好表示（1）区域的亮度与（2）区域的亮度的中间数值。

此外在所求出的色信息是RGB值，而且指定相当于涂色的亮光区角度的区域（1）与相当于阴影区角度的区域（2）这2处时，（1）区域的RGB值中的最大值最好超过（2）区域的RGB值中的最大值，在指定包含了相当于亮光与阴影的中间角度即表面区角度的区域的3处区域的场合下，该区域的RGB值中的最大值最好表示（1）区域的RGB值中的最大值与（2）区域的RGB值中的最大值的中间数值。

在读入从计算机图形图像指定的区域的RGB值时，可利用一般广泛利用的图像处理的程序。尽管读出方法随彩色图像的图像寄存方式而异，但基本上通过对图像的尺寸即纵与横的某要素点，读入并显示R、G、B这3个信号电平以0-255数字值来寄存的值，可以达到目的。

在读取并显示指定区域的RGB值的方法中，可采用2种方法。1个方法是林 晴比古著「新Java语言入门高级编」软件库出版公司发行，p.542-543中记载的采用JAVA语言Color等级中的色信息取得方法的方法。具体地说，当将欲读出RGB值的区域的位置坐标设为（x，y）时，为取得R的值，从JAVA语言程序中采用int getRed（x，y）。这样，在该方法的返回值（回值）中可得到R的10进制数。同样，对G值采用getGreen（x，y），对B值采用getBlue（x，y）。

作为第2种方法，举出采用市场上销售的软件的方法。比如，可利用图片图像的photo retouch（照片编辑）中所用的美国Abobe公司的Photoshop6.0日语版用户指南P.63中记载的信息平台，来读取图像中任意位置的R，G，B值，并在画面上显示出来。

RGB值的数字，在0-255的十进制或00-FF的16进制的任意一种中均可读入。如果后述的色库中所寄存的涂色的RGB值是十进制，最好以十进制来读出特定区域的色信息，但对于进数，可以在数学上相互变换。

如果所使用的图像及图像显示装置的色深度是8比特，R值、G值、B值便取0-255范围的值，而在使用具有12比特、16比特等8比特或

其以上的色深度的图像显示装置的场合下，该范围便有所不同。如果是比如 12 比特，便成为 0-4095 这一范围。在该场合下，在后述的数据库的作成工序中，对涂色进行测色，在从 3 个刺激值 XYZ 变换到 RGB 值时，也有必要以 12 比特来进行。

计算机图形图像上特定区域中的 RGB 值可如上所述来读入，但由于成为读取计算机图形图像上的 1 个像素中的 RGB 值，因而根据图像，在有的场合下，与读取每 1 个像素的 RGB 值相比，在图像上按任意大小的玛赛克图形来对颜色进行了润饰后读取 RGB 值这一方法的色抽出效率更高。

比如，在作为计算机图形图像，使用天空及立体物的摄影图像的场合下，由于图像上有阴影及分层部分，因而可按每 1 个像素来读取 RGB，但根据所指定的像素的微妙位置，RGB 值有时频繁变化。在这种场合下，作为图像处理，可对计算机图形图像预先实施一般的方法即玛赛克处理，以实现方块化。

这种玛赛克处理，是一种对所指定的像素值 P，进行 P × P 面积（将其称为方块）的色信息平均化的处理。如果适宜指定 P 的值则会失去照片的写实性，反之由于是主体上看见色信息，因而可容易地进行指定区域并取出色信息的工序。

玛赛克处理的方法没有特别限定，但可以按以下所示的方法来进行。具体地说，在采用美国 Abobe 公司的 Photoshop6.0 日语版的场合下，可采用滤色处理（像素化）的功能，详情由在线帮助（像素化滤色器的玛赛克处理）来解说。作为其它方法，可利用杉山 三树雄著「轻松学 JAVA 入门图像处理编程」，股份公司デ-イ・ア-ト发行，p.182 的玛赛克图像的作成方法。分割成多大的方块才易于不失去图片照片的写实性地来把握色信息，这一点取决于图片照片中被摄体的「线条」的大小。

即，如果线条较细，最好采用小的方块，如果线条较大，最好用大的方块来实现玛赛克化。各种图片图像的实验结果是，在 640 × 480 ~ 1200 × 1000 像素的图像中，方块的大小为一边 10 ~ 100 像素是合适的，但没有特别限定。

图 1 的工序 3，是从预先作成的某数据库，来检索适合在工序 2 中求出的多个区域 RGB 值的涂色的工序。

数据库（色库）可由以下方法来作成。涂料公司每年用多角度测色机来测定所开发及保存的涂色，并将该测定值即 3 个刺激值 XYZ、从 L*a*b*等变换为 RGB 值的值、以及从测色值作成的涂色的计算机图形图像作为色库来寄存。总之，涂色的名称及该操作已经是一般的方法。

可由以下方法，从测色值 XYZ 变换为 RGB 值。

可利用矩阵，从由光谱放射亮度计测定了图像显示装置的 R、G、B 及 WHITE 的各发光亮度的 XYZ 值来计算 RGB 值。该发行亮度，取决于图像显示装置的色温度设定。

此外为了更正确地进行，有必要求出并校正图像显示装置的 R、G、B 的输入电压与发光亮度的函数（将其称为 γ 函数）。从 XYZ 值向 RGB 值的变换，可以从测定了如此直接使用的监视器的特性的测定值来计算。

此外为了简化，图像显示装置也可以利用 CIE（国际照明委员会）所公开的变换式，从电视广播中使用的 NTSC 色坐标变换到 RGB 值。这里的 NTSC 色坐标是一种彩色视频的方式，其用亮度信号 Y 及 2 个色差信号 B-Y、R-Y 来规定颜色。

采用了色库的检索，可利用将在工序 2 中求出的特定区域的色信息输入到色库，并检索近似色这一方法来进行。

在色信息是 RGB 值的场合下，为从它们来求出近似色，可以使用在计算机图形图像中指定的特定区域的 RGB 值与涂色的 RGB 值的欧几里德距离的算法。

比如，当将各 RGB 值设为（Ri，Gi，Bi i=image）、（Rm，Gm，Bm，m=measure）时，计算机图形图像中特定区域的 RGB 值与涂色的 RGB 值的距离便成为 ΔRGB=sqrt（ΔR^2+ΔG^2+ΔB^2）。这里，表示 ΔR=Ri-Rm，ΔG=Gi-Gm，ΔB=Bi-Bm。以下将该距离 ΔRGB 称为「RGB 色差」。

此外在对从计算机图形图像，来指定亮度各异的 2 处或 2 处以上区域而获得的 RGB 值与涂色的多角度 RGB 值进行比较的场合下，可使用各 RGB 色差的平均值。

比如，在从计算机图形图像来指定 3 处区域，并与涂色的 3 角度色信息进行比较的场合下，从自计算机图形图像来指定的区域中，来使用亮度最高的区域与涂色的亮光区角度的 RGB 色差、中间亮度的区

域与涂色的阴影区的 RGB 色差、最低的区域与涂色的阴影区的 RGB 色差的平均值。该平均值可由下式来求出。

$$\Delta RGB=(Kh\times\Delta RGBh+Kf\times\Delta RGBf+Ks\times\Delta RGBs)/3$$

这里，ΔRGBh 表示从计算机图形图像来指定的区域中亮度最高的区域与涂色的亮光区角度的 RGB 色差，ΔRGBf 表示从计算机图形图像来指定的区域中，中间亮度的区域与涂色的表面区角度的 RGB 色差，ΔRGBs 表示从计算机图形图像来指定的区域中，亮度最低的区域与涂色的阴影区角度的 RGB 色差。

此外 Kh，Kf，Ks 表示各角度中 RGB 色差的加权系数。这些系数可指定 0.8～1.2 的任意值。在将所有系数设定为 1.0 的场合下，意味着不加权，平等地计算多角度的 RGB 色差。

在检索涂色的工序中，对亮光区加权，在欲探求优先匹配的图像亮光部分的颜色的场合下，可将 Kh 设为 1.0 或其以上的数字。一般情况下，最好将全部系数设为 1.0，平等地计算多角度的 RGB 色差。

在以下工序中进行检索结果的评估。

在本发明中，在上述工序中得到的检索结果，作为涂色名称在图像显示装置上显示。检索结果最好不只限于 1 个涂色，而是按 RGB 色差从小到大的顺序来显示多个涂色。此外不只是涂色名称，对各涂色，也可以显示测色值、RGB 值、RGB 色差、涂色的计算机图形、作成了该涂色的配合情况（色材的种类及数量）。

在检索结果的评估中，由于在测色学上，RGB 色差较小的颜色是最接近于图片画面的涂色，因而可作为涂色来选择。然而，在以颜色随观察角度而异的金属涂色为对象的场合下，对于从检索结果来优先评估何种涂色这一点，可由使用本发明方法来检索涂色的设计者做决定。

即，设计者可根据自己的感觉，从作为候选而选择的涂色的计算机图形来掌握涂色整体的图片，从测色值来斟酌亮光区的亮度及光度的绝对值，并从配合情况来调查涂色的隐蔽性及价格，以最终决定采用哪种涂色。

此外一般与 RGB 的范围（0-255）相比，测色值的动态范围较大。即在图像显示装置的画面中，从 RGB 值为（0，0，0）的黑色到 RGB 值为（255，255，255）的白色为止是动态范围。然而涂色如果是白色，

则亮光区角度的反射率大约为 100%，而如果是银白金属色，则亮光区角度的反射率成为大约 400%，但尽管如此，在画面上均显示为白色。因此可参考各涂色的测色值，来决定基于只由 RGB 值而难以判断的涂色质感的不同的亮度或光度的不同。

例子

接下来举出实施例，对本发明做更具体的说明。

（色数据库的作成）

1．库存色的准备

所谓库存色，是涂料公司为用于汽车涂覆而每年开发并保存的涂色，此次采用了 3876 种色。涂色内容是素色 328 种色、灰白色 675 种色、金属色 2873 种色。库存色的作成方法如下。

1）在经脱脂及磷酸锌处理过的钢板（JISG3141）上涂装阳离子电镀涂料（关西涂料有限公司生产的エレクロン 9400HB），使其作为硬化涂膜而达到 20μm 膜厚。

2）在 1）中得到的涂板上涂装中涂涂料（关西涂料有限公司生产的ルーガベーク中涂灰色），使其作为硬化涂膜而达到 30μm 膜厚。

3）在 2）中得到的涂板上，以素色（1C1B）、金属色（2C1B）、灰白色（3C1B）的涂装系来涂装涂料，以作成各色。

面涂涂料是一种以含有羟基的丙烯树脂及丁基化蜜胺甲醛树脂作为基体树脂，并包含各种色材（颜料、光亮材料）的涂料。所谓 1C1B 是一种适用素色的涂装系，在中涂涂膜上，涂装以上述基体树脂及着色颜料作为必须成分来包含而成的面涂涂料，并使其烘结硬化。所谓 2C1B，是一种适用一般性金属色的涂装系，在中涂涂膜上，涂装以上述基体树脂、着色颜料及光亮材料作为必须成分来包含而成的基底涂料，并在涂装了透明涂料后，使其烘结硬化。所谓 3C1B，是一种适用灰白色等的涂装系，在中涂涂膜上，涂装以上述基体树脂及着色颜料作为必须成分来包含而成的着色基底涂料，接下来涂装以光亮材料作为必须成分来包含而成的珠点基底涂料，并在涂装了透明涂料后，使其烘结硬化。

作为透明涂料，采用了关西涂料公司生产的ルーガベークリヤー（丙烯树脂/氨基树脂系，有机溶剂型）。各涂料的涂膜厚作为硬化涂膜处于以下范围内，即：基底涂料为（15～20μm），透明涂料为（25～

40μm）。

这些库存色，是包容了市场上销售的汽车上所涂覆的色域的涂色。其中，将合并了3次涂覆灰白色及2C1B金属色的颜色称为金属色。

2. 测色

对在1中准备的库存色，利用便携型多角度光谱光度计（美国X-Rite公司生产，商品名是MA68），对15度、25度、45度、75度、110度这5个角度的光谱反射率进行测色，并由日本国专利申请公开第10-10045号中所介绍的方法，来计算了观察条件为D65、10度视野时的XYZ、L*a*b*，L*c*h*。

3. RGB值的计算

从在2中得到的XYZ，利用以下算式，对RGB值进行了变换。

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.69149 & -0.63025 & 0.02358 \\ -3.18189 & 4.56361 & 0.09552 \\ -0.65440 & 0.06430 & 0.69920 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

此外，将计算机（苹果公司生产，商品名为PowerMac8100）与监视器（索尼公司生产，商品名为Multiscan20se）连接，并将色温度设定到了6500K。对画面上所显示的RGB图像，使用光谱放射亮度计（Photoresearch公司生产，商品名为PR704），来测定了XYZ值。这里，由于为在画面上进行显示而输入到了监视器的RGB值是已知值，因而可从与所测定的亮度的关系，来求出以下所示的该监视器的γ校正函数。

R: f(x)=0.004499x^2-0.149750x+0.181541

G: f(x)=0.004393x^2-0.108388x+0.981741

B: f(x)=0.004363x^2-1.086090x+0.670602

对由数1得到的RGB值进行上式的γ校正，得到了最终的RGB值。这里，RGB值所取的范围是0~255的正整数。因此尽管金属色的亮光区角度的反射率超过校正白板的大约98%，但RGB值成为255。

4. 使用了测色值的计算机图形图像的作成

使用日本国专利申请公开第10-10045号中介绍的重回归式，从在2中测定的5种角度的光谱反射率，来预测任意角度的光谱反射率，并计算了XYZ。与3同样将该值变换成RGB值，并作成了从角度15度至75度的计算机图形图像。

5．数据库（色库）的完成

使用数据库软件（ファイルメ-カ-公司生产，商品名为ファイルメ-カ-PROver4），按每种涂色，将名称、配合情况、价格、在1～4中所得到的测色值、计算机图形图像登录到计算机内，得到了数据库。

（使用了图片照片的涂色设计委托）

决定从已公开的数字图像照片集（股份公司デ-タクラフト生产，商品名为素材辞典），利用以下的2个图像，来接受涂色开发的委托，并进行了涂色开发。

1．从图1的海中照片，来作成亮光区变蓝、阴影区变成深蓝，并具有深度感的涂色。

2．从图2的火炎照片，来作成具有使火炎从图片上的橙色变为红色的色变化的高彩度橙色系涂色。

（区域的指定及色信息取得）

对图1及图2的图像，使用图像编辑软件（アドビ公司生产，商品名为PhotoShop6.0）的过滤功能，按一边为17像素的正方形来进行了玛赛克处理。

参考上述委托，从进行了图3的玛赛克处理的海中照片，取得了4个区域的色信息（RGB值）。此外在特定区域中RGB值的取得过程中，使用了图像编辑软件（アドビ公司生产，商品名为PhotoShop6.0）。此外其模式是一种没有图像的色校正的模式。这里，得到了与以下4个角度相当的区域的色信息。（亮光区15度、亮光区25度、表面区45度、阴影区75度）。

表1表示取入了色信息的位置（将照片左上部作为原点的坐标点x，y）以及RGB值。根据该表，从海中的照片可判明：亮光区是明亮的水色，而阴影区则是藏青色。

同样，从进行了图5的玛赛克处理的火炎照片，获得了与4个角度相当的4个区域的色信息。表1表示所获得的色信息及位置。

表 1

	相当的角度	所取入的值		RGB 值			亮度
		x	y	R	G	B	Σ（RGB）
海中照片	15	433	113	108	229	235	572
	25	348	162	79	216	229	524
	45	212	248	19	112	191	322
	75	144	265	12	81	169	262
火炎照片	15	569	315	252	196	65	513
	25	519	263	228	124	1	353
	45	467	178	112	15	25	152
	75	433	145	44	17	18	79

（从色库来检索涂色）

根据从 2 个图片图像所得到的色信息，使用预先作成的某色库，对各图片图像中包含的涂色进行了检索。图 6 表示以从图 2 的海中照片得到的色信息为本源来进行了涂色检索的结果。

图 6 中，从左来依次显示涂色名、各角度的△RGB、涂色的图片图像。△RGB 以从小到大的顺序，从上段来显示。

（实施例 1）

使用图 2 的海中照片来进行了涂色检索。对于检索中所用的色信息，采用了从相当于亮光区 25 度及阴影区 75 度这 2 处区域得到的色信息。由检索而得到的上位 10 种颜色均为金属色，判断为接近所委托的图片，从中选择了 B 涂色。B 涂色是一种如表 4 所示，FF68 值大至 1.4，具有亮光区与阴影区的对比，并能感觉到深度感的涂色。由于判断为与所设想的涂色设计委托相当接近，因而满足度为○。其结果是，得到了综合结果为○的评估。

（实施例 2）

与实施例 1 相同，使用图 2 的海中照片来进行了涂色检索。对于检索中所用的色信息，采用了从相当于亮光区 25 度、表面区 45 度及阴影区 75 度这 3 处区域得到的色信息。由检索而得到的上位 10 种颜色均为金属色，判断为接近所委托的图片，从中选择了 B 涂色。B 涂色是一种如表 4 所示，FF68 值大至 1.4，具有亮光区与阴影区的对比，

并能感觉到深度感的涂色。由于判断为与所设想的涂色设计委托相当接近，因而满足度为○。其结果是，得到了综合结果为○的评估。

（实施例 3）

使用图 3 的火炎照片来进行了涂色检索。对于检索中所用的色信息，采用了从相当于亮光区 25 度、表面区 45 度及阴影区 75 度这 3 处区域得到的色信息。由检索而得到的上位 10 种颜色均为金属色，判断为接近所委托的图片，从中选择了 C 涂色。C 涂色是一种如表 4 所示，FF68 值大至 1.55，具有亮光区与阴影区的对比，鲜明的图片橙色金属色。即使在目视评估中，也接近于所设想委托的火炎图片，满足度为○。其结果是，得到了综合结果为○的评估。

（比较例 1）

与实施例 3 相同，使用图 3 的火炎照片来进行了涂色的检索。对于检索中所用的色信息，采用了从相当于表面区 45 度的 1 处区域得到的色信息。即，检索了正面 45 度这 1 个角度的 RGB 色差△RGB 较小的涂色。所检索的结果是未得到相应的颜色。此外由于是只有 1 个角度的检索，因而所检索的上位 10 种颜色均为素色。未得到任何一个与图片一致的颜色，综合评估是×。

（比较例 2）

与实施例 1 相同，使用图 2 的海中照片来进行了涂色的检索。检索了正面 45 度 1 个角度的 RGB 色差 dRGB 较小的涂色。对于检索中所用的色信息，采用了只从相当于表面区 45 度的 1 处区域得到的色信息。即，检索了正面 45 度这 1 个角度的 RGB 色差△RGB 较小的涂色。所检索的结果是，相应色为 1 种颜色。然而基于目视评估的图片的满足度为△。此外尽管该 1 种颜色是金属色，但由于如表 4 所示，FF68 值（触发器值）小至 1.26，金属色亮光区与阴影区的对比较少，因而选择色 A 是一种深度感较少的涂色，综合判断为△。

表 2

	比较例 1	比较例 2	实施例 1	实施例 2	实施例 3
使用图像	图像 2	图像 1	图像 1	图像 1	图像 2
使用角度	45 度	45 度	25，75 度	25，45，75 度	25，45，75 度
检索结果（1）	0	1	10	10	10
选择色（2）	无	A	B	B	C
满足度（3）	无	△	○	○	○
综合结果（4）	×	△	○	○	○

（1）检索结果的评估

由从△RGB 较小者依序显示的上位 10 种颜色中含有金属涂色的数，进行了检索的评估。○件意味着不含有金属涂色，而只含有素色。

（2）选择色的记号

从上位 10 种颜色中，找出设计者在画面上显示出的涂色的计算机图形图像，并选择了 1 种接近图片照片的颜色。是该选择色的记号。

（3）选择色的满足度

设计者对上述所选择的 1 种颜色是否接近所设想的涂色设计委托进行了目视评估。

○=相当接近

△=某种程度接近

×=不接近

（4）综合结果

意味着对上述检索进行复合所判断出的结果。

○=10 种颜色的选择色接近所设想的设计委托，从中最少得到了 1 种所满足的涂色。

△=尽管接近所设想的设计委托的颜色有 5 种或其以上，但从中未得到所满足的涂色。

×=未得到接近所设想的设计委托的涂色

表 3

	涂色 A			涂色 B			涂色 C		
角度	R	G	B	R	G	B	R	G	B
15	29	254	254	119	254	254	254	164	13
25	29	224	254	65	215	236	242	118	13
45	29	134	170	29	131	163	131	63	13
75	29	79	106	29	96	134	79	41	13
△45	32.0			35.3			53.0		
△25-75	60.9			44.4			31.1		
△15-45	58.5			34.3			57.1		
△25-45-75	51.3			41.4			38.4		

△45 是从计算机图形图像，作为相当于 45 度角度而选择的区域的 RGB 值与在涂色中进行了测色的 45 度角度的 RGB 值的 RGB 色差。

△15 是相当于 15 度的 RGB 色差，△25 是相当于 25 度的 RGB 色差，△75 是相当于 75 度的 RGB 色差。

△25-75 表示△25 与△75 的平均。

△15-45 表示△15 与△45 的平均。

△25-45-75 表示△15 与△45 与△75 的平均。

表 4

	涂色 A			涂色 B			涂色 C		
角度	L*	c*	h*	L*	c*	h*	L*	c*	h*
15	87	60	225	96	35	210	91	61	52
25	74	53	227	76	33	217	70	54	53
45	47	36	237	47	31	238	38	36	52
75	25	28	252	32	34	253	19	25	46
110	18	27	260	28	35	256	14	21	41
IV68	70.2			90			78.2		
SV68	15.9			15.9			9.8		
FF68	1.26			1.4			1.55		

从使用便携型多角度光谱光度计（美国 X-Rite 公司生产，商品名为 MA68）来测色的 5 个角度的测定值来计算的数值中，

IV68 是 15 度三刺激值 XYZ 内表示亮度的 Y 值，

SV68 是 45 度三刺激值 XYZ 内表示亮度的 Y 值。

利用下式，从 IV68 及 SV68 来计算 FF68。

$FF68=2\times(IV68-SV68)/(IV68+SV68)$

工业上的可使用性

本发明可适用于工业制品尤其是汽车外板用途的涂色设计。

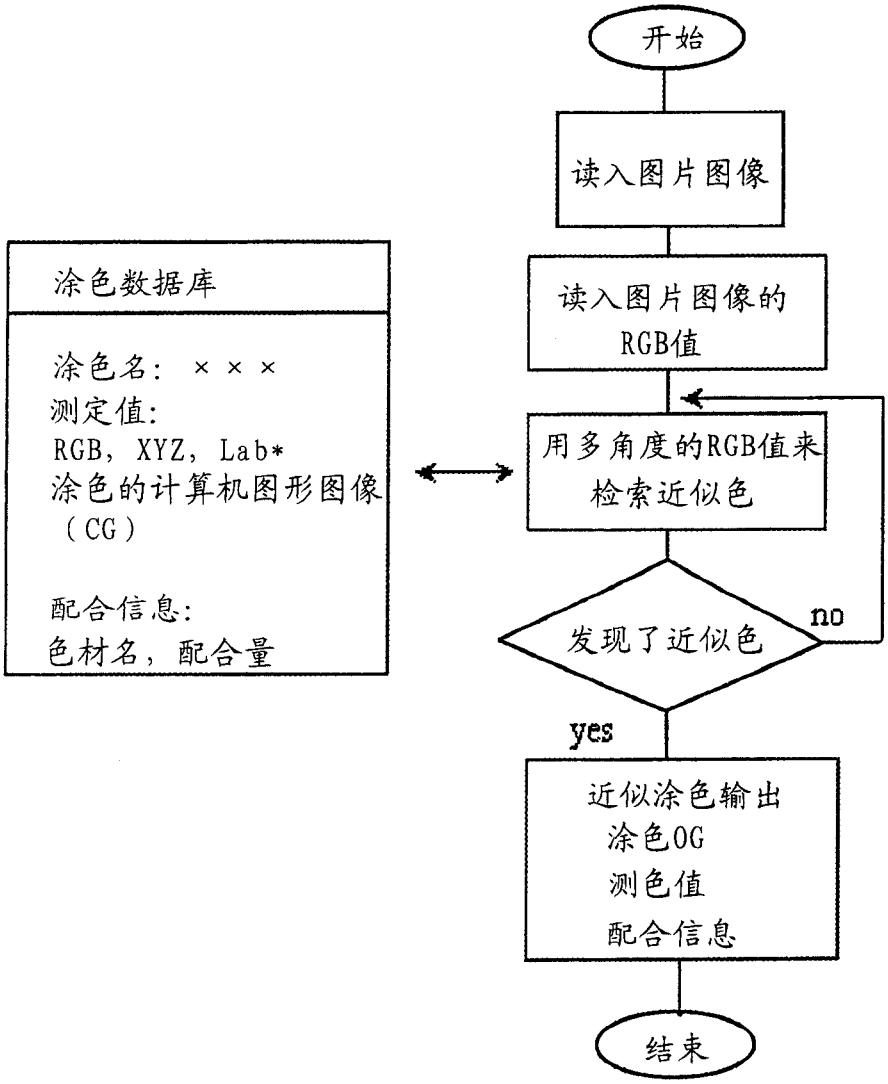

开始
读入图片图像
读入图片图像的RGB值
用多角度的RGB值来检索近似色
发现了近似色
no
yes
近似涂色输出
涂色OG
测色值
配合信息
结束
涂色数据库
涂色名：×××
测定值:
RGB，XYZ，Lab*
涂色的计算机图形图像（CG）
配合信息:
色材名，配合量

图 1

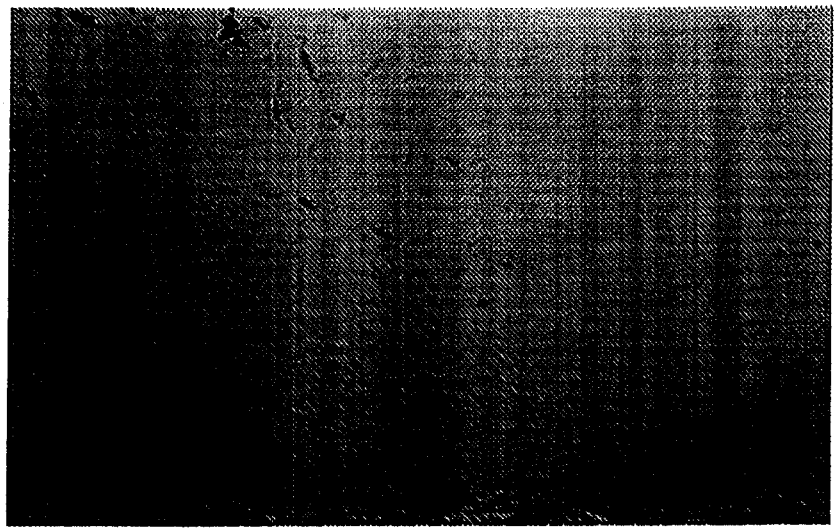


图 2

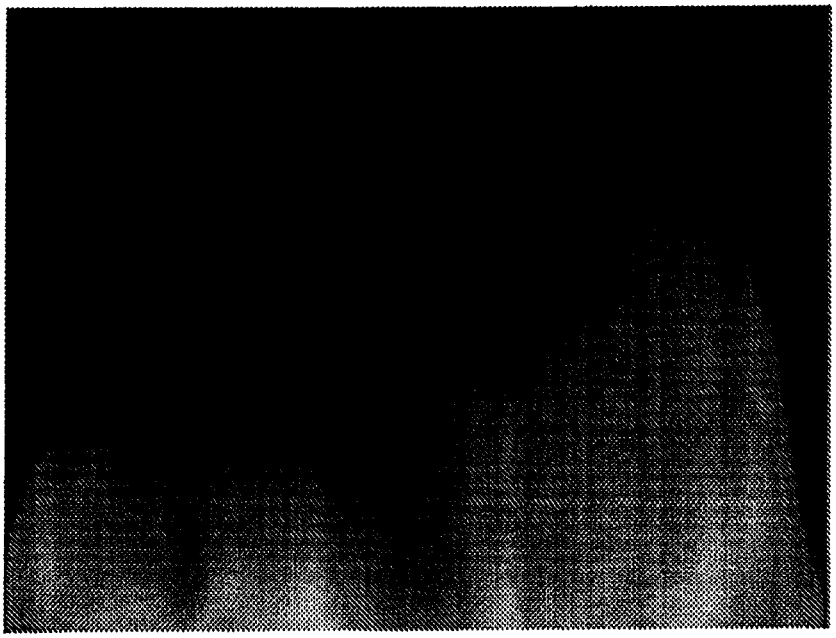


图 3

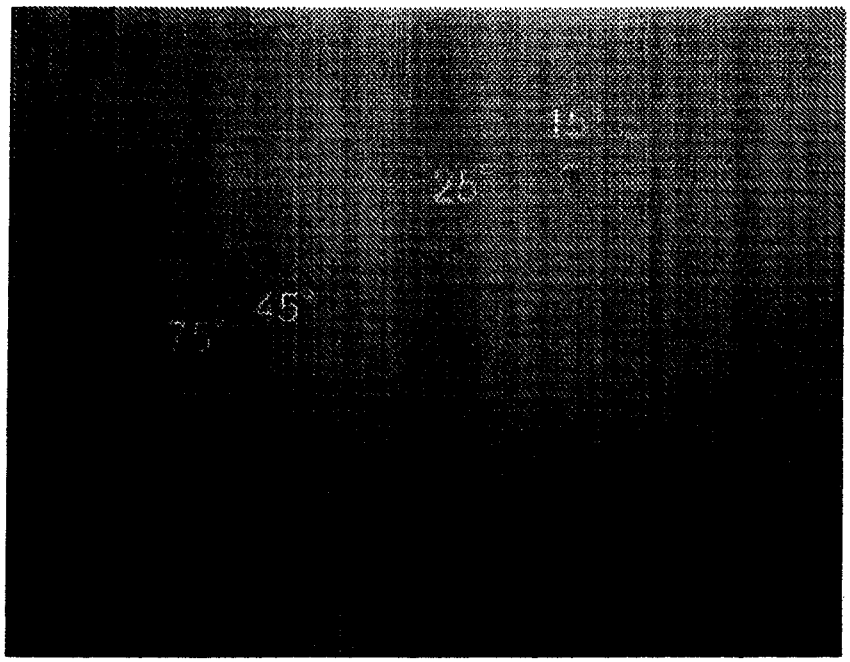


图 4

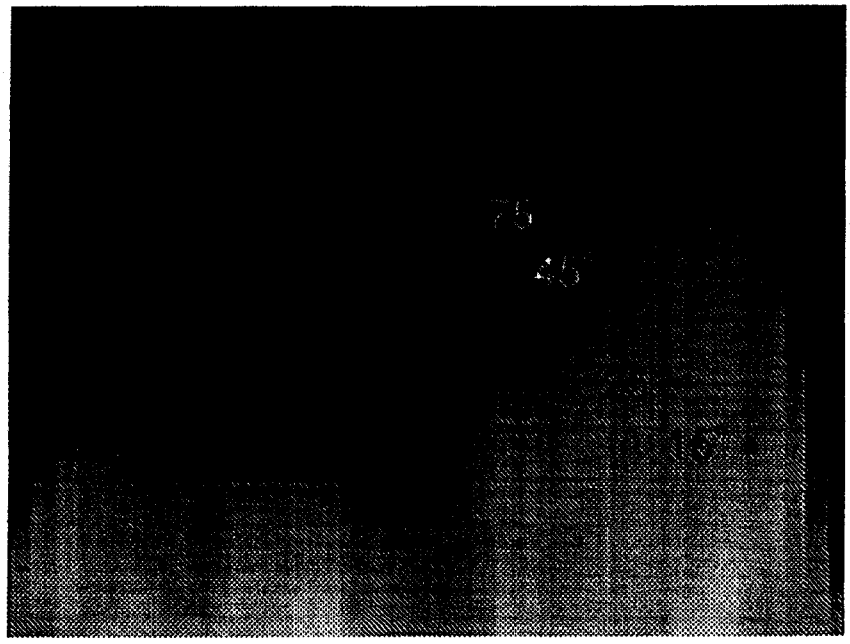


图 5

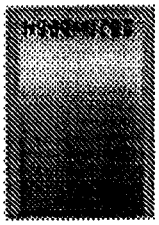
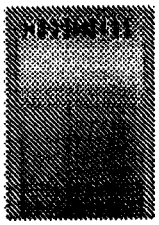
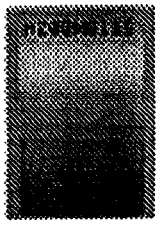
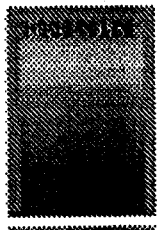
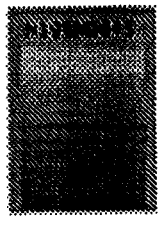
name	dRGB25	dRGB45	dRGB75	dRGB3deg	cs image
H199M054	15.7	35.3	41.7	30.9	
H900M020	22.9	37.1	44.2	34.7	
H899M041	32.2	34.0	41.4	35.8	
H200M011	18.1	44.3	50.1	37.5	
H197R025	28.3	43.6	53.0	41.7	
H900R012	17.1	52.2	64.6	44.6	
H199M004	51.9	37.6	49.6	46.4	

图 6