



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680015224.3

[43] 公开日 2008年5月14日

[11] 公开号 CN 101180523A

[22] 申请日 2006.5.4

[21] 申请号 200680015224.3

[30] 优先权

[32] 2005.5.5 [33] US [31] 60/678,310

[86] 国际申请 PCT/US2006/017216 2006.5.4

[87] 国际公布 WO2006/121776 英 2006.11.16

[85] 进入国家阶段日期 2007.11.5

[71] 申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 A·B·J·罗德里格斯

J·P·加拉赫尔 D·H·阿尔曼

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 刘杰 王忠忠

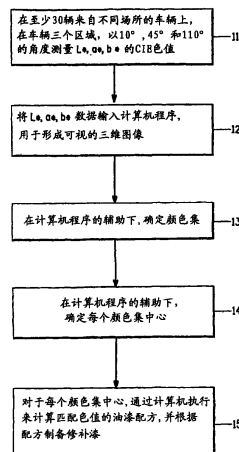
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

[54] 发明名称

用于匹配修补漆的颜色集技术

[57] 摘要

本发明涉及一种用于修补或重漆车辆或其部分受损油漆区域的方法，所述方法使用计算机执行方法来确定可以与初始油漆颜色匹配的修补漆配方，在所述方法中：a) 确定被匹配的初始油漆的颜色数据值；b) 将颜色数据值输入包含有颜色集数据库和颜色集的计算机，其中每个颜色集具有中心，并且修补漆配方与每个中心关联；c) 经过计算机执行将初始油漆的颜色数据值放置于颜色集中，并且获得与颜色集中心关联的修补漆，所述颜色集中心具有接近于该初始油漆彩色特性的彩色特性；和 d) 使用常规技术将步骤 c) 的修补漆喷涂到受损油漆区域，藉此将修补漆的彩色特性与该车辆未受损伤的初始油漆相匹配。



1. 一种用于修补车辆或其部分受损油漆区域的方法，所述方法使用计算机执行方法来确定用于形成修补漆的颜色相配修补漆配方，所述
5 修补漆用于修补受损油漆区域并匹配初始油漆颜色；所述方法包括：
- a) 确定被匹配的初始油漆的颜色数据值；
 - b) 将颜色数据值输入包含有颜色集数据库和颜色集的计算机，其中每个颜色集具有中心，并且修补漆配方与每个中心关联；
 - c) 经过计算机执行将初始油漆的颜色数据值放置于颜色集中，并
10 且识别与颜色集中心关联的修补漆配方，所述颜色集中心具有接近于该初始油漆彩色特性的彩色特性，并且获得具有所述彩色特性的修补漆；
和
 - d) 使用步骤 c) 的修补漆，并且由操作员使用常规喷雾、混和和遮蔽技术将该修补漆喷涂到受损油漆区域，藉此将修补漆的彩色特性与车
15 辆未受损伤的初始油漆匹配，并干燥和固化该修补漆。
2. 如权利要求 1 的方法，其中修补漆是用于修理底漆/透明末道漆的修补底漆。
3. 如权利要求 1 的方法，其中修补漆是用于修补颜料单色末道漆的颜料修补单色涂层。
- 20 4. 如权利要求 1 的方法，其中三个角度的色度计或分光光度计用于确定要匹配的初始油漆的颜色数据特征，其中颜色数据包含 L^*, a^*, b^* 数据值。
5. 如权利要求 3 的方法，其中颜色集数据库包含在三个不同的角度测量的 L^*, a^* 和 b^* 值，其中该三个角度和用于测量初始油漆颜色的角度
25 一致。
6. 如权利要求 5 的方法，其中初始油漆包含纯色颜料、特殊效果颜料、金属薄片颜料或它们的任何混合物。
7. 如权利要求 1 的方法，其中颜色集数据库包含针对于特定颜色从至少三个不同的视角获得、从至少三十辆由相同厂商在至少一个车辆制
30 造场所制造的车辆、从车辆不同区域的至少三个读数中确定的 L^*, a^*, b^*

颜色数据值。

8.如权利要求 1 的方法，其中每个颜色集数据库的值以三维布局绘制在视频屏幕上。

9. 如权利要求 1 或 7 的方法，其中颜色集数据库中的颜色集经过使用标准统计技术的计算机执行确定，为每个颜色集确定中心，并且经过计算机执行对于每个颜色集的中心确定修补漆配方。

10. 如权利要求 8 的方法，其中颜色集数据库中的颜色集经过使用标准统计技术的计算机执行确定，为每个颜色集确定中心，并且经过计算机执行对于每个颜色集的中心确定修补漆配方。

11. 如权利要求 8 的方法，其中色域观察仪用于观察颜色集和每个颜色集的中心。

12. 一种用于修补车辆或其部分受损油漆区域的方法，所述方法使用计算机执行方法来确定用于形成修补漆的颜色相配修补漆配方，所述修补漆用于修补受损油漆区域并匹配初始油漆颜色；所述方法包括：

- a) 确定被匹配的初始油漆的颜色数据值；
- b) 将颜色数据值输入包含有颜色集数据库和颜色集的计算机，其中每个颜色集具有中心，并且修补漆配方与每个中心关联；
- c) 对于每个中心，使用从步骤 b) 的修补漆配方制备的修补漆来制备色卡；
- d) 将每个色卡放置在初始油漆上或邻近于初始油漆，并在视觉上确定最接近配色；和
- e) 使用与由步骤 d) 识别的色卡相关联的修补漆作为最接近配色，并且由操作员使用常规喷雾、混和和遮蔽技术将该修补漆喷涂到受损伤油漆区域，藉此将修补漆的彩色特性与车辆未受损伤的初始油漆匹配，并干燥和固化该修补漆。

用于匹配修补漆的颜色集技术

5 技术领域

本发明涉及一种用于在像汽车、卡车一类车辆或者其中部分车辆的修补或者整修表面上，将修补漆颜色与初始油漆颜色匹配的方法，更特别地，本发明涉及一种利用颜色集和油漆遮蔽与混和技术用于匹配油漆颜色的计算机执行方法。

10 背景技术

在相同初始颜色之内的车辆油漆颜色的变化可能由于油漆配方的颜色或者初始设备制造厂家（OEM）的使用条件的微小变异导致。这些变异对于在相同车辆模型上给定的颜色可以发生在从一个制造场所到另一个制造场所，或者从一个生产过程到另一个生产过程之间，或者甚至在一个特定的生产过程期间发生。虽然这些差异在单独的车辆上可能是不明显的，然而当其存在于相邻的车身板上时，例如同一辆车的车盖和挡泥板上，这些差异就可能被明显地察觉到。这些颜色变异导致在汽车车身修理车间难以获得优秀的配色。

当修理车身时，修理区域通常必须进行重漆。修理的颜色必须与汽车其余部分的颜色相配，以使得修理区域看起来不可分辨。可用的修补漆常常不能提供足够接近的配色，这是因为在给定色标（color code）之内，颜色通常从一辆汽车到下一辆汽车、甚至从同一辆汽车的一部分到另一部分发生改变。所以精修工必须通过少量增加颜色色彩来调准油漆的颜色，这在许多情况下要求精修工进行几次重复以形成具有可接受配色的油漆。

为使油漆匹配的工序自动化，人们设计出了许多方法。一种典型方法使用一种测量油漆表面彩色特性的装置（如，分光光度计），并且将测量结果与先前导出的油漆配方相关的、存档于计算机数据库中的数据相配。在此方法中，计算机资料库位于修理设备中。选择一种具有与进行修补或者重漆车辆的涂漆表面彩色特性最接近的彩色特性的油漆配

方,然后将所述油漆配方施加于试板并和要进行修补或者重漆的车辆油漆进行对比。典型地,这种配制的油漆不会恰好匹配要进行修补或者重漆的车辆的顏色,必须进行人工调整直到获得配色。这是相当低效的工序并且显著增加了修整过程的人工费用。

5 US 6,522,977 中示出一种相关方法,该方法使用包含序列号的 VIN (车辆识别号码),所述序列号可以与用于车辆上的颜色相关联,并且将所述序列号提供给中央计算机,所述中央计算机提供可用于配制修补或者修整车辆受损油漆的油漆的推荐油漆配方。在该方法中规定允许修改油漆配方以获得配色。

10 另一个传统方法是提供所有颜色的色卡(color chip)并且与这些可用的颜色替换。色卡简单地是涂有颜色的板,色卡代表一种可用的油漆或者颜色配方。精修工因而可以选择一种目标色域,并且从色卡库选择一种最佳匹配油漆配方。遗憾的是,这一方法对于油漆供应商来说非常昂贵,因为顾客不希望支付色卡的费用。此外,由于在色卡准备过程中的偏差,色卡有时与由使用者喷雾的真实目标颜色在彩色特性方面有差异。

另一个方法是基于分光光度计的配色系统(如 DuPont Chroma Vision®)。该系统测量相配油漆的颜色并且计算配方以提供配色。然而,前述的这些系统不提供该配色的精确视觉显示。增加颜色集(cluster)显示将在配色方面给配方设计师以巨大的信心。此外,因为这些系统普遍昂贵,因此许多使用者不情愿支付这样的高价。

20 专利申请公开 US2002/0184171A1 论述了一种“利用基于人工智能的集模型来组织色值的系统和方法”。其中教导利用人工智能方法,包括神经网络和模糊逻辑,但是未教导具体的办法以实现配色。该专利申请公开教导了与每个色群关联的配方,但是并没有教导将重漆的车辆颜色与对应于颜色集中心(centroid)的配方相匹配。

30 修补漆供应商常常提供备用配方,以允许匹配给定汽车颜色的所有偏差。这些配方中的每一个配方可以附有用于目测颜色的色卡。典型地,油漆厂商汇总大量汽车的汽车部件,并对其进行目视检查,以确定在哪里定位备用配方。目视判断是主观性且乏味的。如果提供了太多备用配

方，精修工选择最好的备用配方是迷惑而困难的。而如果备用配方太少，则可能不足以匹配所有的汽车。需要有一种客观的方法以最佳化备用配方的数量及其颜色位置，以便于在该颜色内的所有汽车可以由精修工利用备用配方中的一个配方和喷涂混和技巧相配。

- 5 需要一种在修理设备中协助精修工来选择车辆或者其部分的修补或者重漆中最佳配色油漆的计算机执行方法。该方法必须对车辆或者部分车辆上的油漆利用仪器多角度色彩测量（标准 CIE L^*, a^*, b^* 值），以表征车辆初始颜色发生的颜色偏差，例如，从不同的制造场所或者进口点到乡村的颜色偏差，如铁路转运点和码头。该方法需要利用这些测量结果，
- 10 优选地，利用计算机系统来获得最优的油漆配方，当该油漆配方配制成为油漆时，可以利用标准涂敷技术涂敷，以匹配重漆或修补车辆或部分车辆的原始颜色。

发明内容

- 15 本发明说明一种用于修补车辆或其部分受损油漆区域的方法，所述方法使用计算机执行方法来确定用于形成修补漆的颜色相配修补漆配方，所述修补漆用于修补受损油漆区域并匹配初始油漆颜色；所述方法包括：

- a) 确定被匹配的初始油漆的颜色数据值；
- b) 将颜色数据值输入包含有颜色集数据库和颜色集的计算机，其中每个颜色集具有中心，并且修补漆配方与每个颜色集中心关联；
- 20 c) 经过计算机执行将初始油漆的颜色数据值放置于颜色集中，并且识别与颜色集中心关联的修补漆配方，所述颜色集中心具有接近于该初始油漆彩色特性的彩色特性，并且获得具有所述彩色特性的修补漆；
- 和
- 25 d) 使用步骤 c) 的修补漆，并且由操作员使用常规喷雾、混和和遮蔽技术将该修补漆喷涂到受损油漆区域，藉此将修补漆的彩色特性与车辆未受损伤的初始油漆匹配，并干燥和固化该修补漆。

附图说明

- 图 1 是示出用于形成颜色集和颜色集中心的步骤的方框图。
- 30 图 2 是示出获得典型的修补或重漆车辆的配色油漆的步骤方框图。

图 3 从近镜面角 (15°) (near specular angle) —图 3.1、面角 (face angle) (45°) —图 3.2、和瓣角 (flop angle) (110°) —图 3.3 来显示例 1 的单个数据集。

图 4 分别从近镜面角 (15°) —图 4.1、面角 (45°) —图 4.2、和
5 瓣角 (110°) —图 4.3 显示例 1 的二个数据集。

图 5 分别从近镜面角 (15°) —图 5.1、面角 (45°) —图 5.2、和
瓣角 (110°) —图 5.3 来显示例 1 的二个数据集的中心。

具体实施方式

阅读以下详细的说明，本领域普通技术人员将更容易地理解本发明的
10 的特征和优点。应当理解，本发明的那些为清楚起见在上面和以下各实
施例内容中描述的特定特征，也可以在单个实施例中结合。相反的，本
发明为了简便起见，在单个实施例内容中描述的各个特征也可以单独地
或以任何部分结合的形式提供。另外，除非上下文明确地指出，否则单
数形式的标记包括其复数形式（例如，“一”和“一个”可以指代一个
15 或多个）。

除非明确地表明，否则本申请中指定的、在多种范围内使用的数值
被认为是近似值，该叙述范围内的最小值和最大值都加了前缀词“大
约”。以这种方式，超过和低于所述范围的微小偏差可用于达到如同在
该范围内的值的基本相同结果。并且，这些范围的公开意指一个连续
20 范围，该连续范围包括最小值和最大值之间的每个值。

在此引用的所有专利、专利申请和公开通过引用结合在此。

本发明用于匹配油漆，特别地用于匹配车辆上的油漆。“车辆”包
括汽车、轻型卡车、中型载重汽车、半拖车、拖拉机、摩托车、挂车、
ATV（所有的地面运动车辆）、小卡车，并且包括车辆主体、由车辆供
25 应商制造和涂漆的任意或所有零件、机架轨道、商用轻型载重汽车和卡
车车身，包括但并不限于饮料车身、工具车身、预拌混凝土运载工具车
身、垃圾拖运车身和救火车以及急救车车身、以及这样卡车车身的任何
位置连接物或元件、公共汽车、及耕种和施工机具、运货车罩及盖子、
商务挂车、消费挂车、娱乐车、包括但并不限于，住房式汽车、野营车、
30 改型货车、货车、娱乐车辆、游艇机动雪橇、全地面运动车辆、私人船

5 船、摩托车、船舶、及航空器。还包括诸如办公楼及房屋的产业及商务的新结构及其维修；商用及居住建筑物的水泥及木地板、墙；游乐场设备；混凝土路面、木制的基底、船用表面；屋外架构，例如桥梁、塔；卷材涂料；有轨电车；机器；OEM 机具；标示牌；玻璃纤维构造；体育用品；及运动设备。

CIE L^*, a^*, b^* 颜色坐标值是通过传统的基础颜料测量仪器读取的标准值，例如，如 US 专利 4,917,495 所示的便携式色度计或来自 X Rite Incorporated, Grandville, Michigan 的分光光度计，例如，X Rite SP 64 分光光度计。

10 “颜色集”指代来自一组相同油漆颜色的车辆经过测量得到的 L^*, a^*, b^* 数据值的集。

中心 (centroid) 意思是一个颜色集的中心，经过计算机执行从该颜色集的中心计算油漆配方，所述油漆配方通过常规喷雾、混和及遮蔽技术与在该颜色集之内的初始油漆颜色相配。

15 “集分析” (Cluster Analysis) 是用于形成集和确定该集尺寸 (直径) 以及一个集与另一个集关系的程序。集分析在一篇文章 “Cluster analysis”, a tutorial, N.Bratchell, Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems Laboratory Systems 6 (1989), 105-125 里进行了充分描述，其通过引证结合在此。另一个有用的参考资料是 “Clustering Methods and
20 their uses in Computational Chemistry”, Geoff M. Down 和 John M. Barnard, Reviews in Computational Chemistry 18, (2002), 1-40, 其也通过引证结合在此。

“色域” (Gamut) 是可以复制在一个特定色空间或在具体装置上的颜色的范围。

25 “色域观察仪” (Visualizer) 是一种在屏幕上以视觉复制 L^*, a^*, b^* 颜色坐标值的仪器，并用于显示颜色集，“色域观察仪”在公开于 2004 年 5 月 27 日的美国专利公开 2004/0100643A1 中有描述，该文献通过引证结合在此。

油漆的颜色以视觉均匀色度空间坐标 L^*, a^* 和 b^* 值描述，该值通过
30 以下由国际照明委员会 (International Committee of Illumination) 指定的

方程式与三原色值 X,Y 和 Z 相关:

L*定义为明度轴 (lightness axis)

$$L^*=116(Y/Y_0)^{1/3}-16$$

a*定义为红绿轴

$$5 \quad a^*=500[(X/X_0)^{1/3}(Y/Y_0)^{1/3}]$$

b*定义为黄蓝轴

$$b^*=200[(Y/Y_0)^{1/3}-(Z/Z_0)^{1/3}]$$

其中

X_0, Y_0 和 Z_0 是对于给定光源的理想白色的三原色值;

10 X, Y 和 Z 是对于颜色的三原色值。

三维色空间可用于按照特定彩色特性或彩色属性来定义颜色是被普遍接受的。CIELAB, 通常也称为 L^*, a^*, b^* 和 Lab, 是一种显示独立色空间的均匀装置 (uniform device), 其中颜色位于三维直角坐标系中。该三维是明度 (L), 红/绿 (a) 和黄/蓝 (b)。参见图 3.1, 黑/白轴在图形
15 中是 L^* , 代表光强度或明度属性程度的标度, 并被显示为垂直轴。红/绿轴 a^* 代表红/绿状态的标度, 是垂直于图形平面的轴, 而黄/蓝轴 b^* 代表黄/蓝状态的标度, 是水平轴。在此展示每个图形 3-5 中, 三个轴的结构是相同的。包含在颜色组合 a^*-b^* 轴位置中的信息表示被称为色调 (hue) 和饱和度 (saturation) 的色彩属性 (chromatic attributes)。色调随着
20 L^* 轴的位置改变, 而色度 (chroma) 随着离 L^* 轴的距离变化。

$$\text{Chroma} = C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

Hue= $h = \tan^{-1}(b^*/a^*)$; 这称为色调角 (hue angle)。

因此, 在 L^*, a^*, b^* 色空间中, 完备的一系列或一组颜色属性, 或包括色空间中的明度 (L^*), 红/绿 (a^*), 和黄/蓝 (b^*) 的属性定义坐标,
25 在色空间中充分定义出颜色点或轨迹。在此普遍使用的术语“颜色”应该理解为, 由一个或多个完备系列或完备组的颜色属性、或者在三维色空间中顾及所有三维空间或轴的相应坐标完全定义。

颜色通常与颜色标准相对而判定, 颜色测量结果表示为与该标准相对的颜色差别。

$$30 \quad \Delta L^* = L^*_{\text{samle}} - L^*_{\text{standard}}$$

$$\Delta a^* = a^*_{\text{sample}} - a^*_{\text{standard}}$$

$$\Delta b^* = b^*_{\text{sample}} - b^*_{\text{standard}}$$

$$\Delta C^* = C^*_{\text{sample}} - C^*_{\text{standard}}$$

颜色差别的总数可以表示为:

$$5 \quad \Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

色调差可以表示为公制的色调差而不是色调角差异

$$\Delta H^* = k \sqrt{\Delta E^{*2} - \Delta L^{*2} - \Delta C^{*2}}$$

$$\text{或 } \Delta H^* = k \sqrt{2(C_s^* C_b^* - a_s^* a_b^* - b_s^* b_b^*)}$$

其中, 如果 $a_s^* b_b^* > a_b^* b_s^* \Rightarrow k = 1$; 否则 $k = -1$

10 下标 s 和 b 指代标准 (standard) 和样品 (sample)。

CIELAB 空间的变换已经公开, 以便使其更好的与视觉鉴定相一致。

通用方程是

$$\Delta E = \left[\left(\frac{\Delta L^*}{K_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C^*_{ab}}{K_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H^*_{ab}}{K_H S_H} \right)^2 \right]^{0.5}$$

15

CIE94 色空间对参数给了定义

对于纯色, $S_L = 1.0$

如果 $L^* \leq 29.4$, $S_L = 0.034L^*$; 对于 gonioapparent 颜色, $S_L = 1.0$

$$S_C = 1 + 0.045C^*_{ab}$$

20

其中 $C^*_{ab} = \text{SQRT}(C^*_{\text{standard}} \cdot C^*_{\text{sample}})$

$$S_H = 1 + 0.015C^*_{ab}$$

参数因子 $K_L : K_C : K_H = 1:1:1$ 是普适的。

其它通用的色空间是 CMC 和 CIEDE 2000。

25 颜色可以被进一步以各种反射角度描述, $L(\theta)$, $a(\theta)$ 和 $b(\theta)$, 其中 θ 是离镜面 (specular) 方向测量的特定反射角 (reflection angle)。市售的多角色度计和分光光度计是广泛可用的, 并且可以在一次读数中测量几个角度的 L^* , a^* 和 b^* 值。仪器经常允许 5-10 个测量的角度, 包括照明的多重角度。优选地, 当被匹配的颜色包含金属或珠状 (pearlescent) 薄片时, 在镜面角测量时使用以下角度: 15° , 45° 和 110° 。对于单

色 (solid colors), 45° 角足够, 即使扩散测量结果, 求在所有角度的反射光的积分也足够了。

前述用于研制匹配修补漆配方的现有技术方法, 如使用分光光度计、色卡、备用修补色配方, 通常导致大量能被使用的油漆配方, 使得修补
5 操作员很难在任何稳定水平上选择最接近配色油漆配方以使油漆颜色可以被匹配。通常进行板喷雾试验流程, 如果不能获得匹配, 则微调整该配方或者选择另一个配方以提供更接近的匹配。本发明的工序通常仅提供几个色空间中的最佳化配方以供挑选, 并且该工序允许修补操作
10 员具有高稳定水平地选择油漆配方, 以便使用标准涂敷技术使得最终的修补漆与初始油漆颜色相配。

本发明提供一种用于确定修补受损涂漆车辆基底或重漆整个车辆或部分, 例如汽车的挡泥板、门板或者其它部分中使用的修补漆配色的方法。用于未受损伤车辆, 例如汽车或运货车的油漆的初始油漆颜色多角度数据 (CIE L*,a*,b*值) 是从 3 个角度, 优选地 15°、45° 和 110° 来
15 确定。经过计算机执行, 所述数据与以相同角度、在至少 30 辆用于匹配特定油漆颜色的车辆上测量的数据中得出的颜色集相比较, 并定位于该颜色集中, 在实验室中识别并且研发用于颜色集中心的修补漆的油漆配方。修补漆按照适合于该中心的配方来配制。当由擅长该技术的操作
20 员喷涂该修补漆时, 允许操作员使用标准喷雾、混和和遮蔽技术涂敷修补漆, 以与未受损伤的初始油漆颜色相匹配。对于包含薄片的油漆, 通常要求进行视觉比较以确定薄片的外观, 例如跳色 (color flop)、薄片闪耀 (flake sparkle) 以及纹理处于可接受的范围。随后使用标准技术干燥并固化涂敷的修补漆。

为实现该发明的工序, 对于车辆的具体颜色必须创制一个颜色集数据库。因为即使来自相同生产设备和来自不同的生产设备都存在颜色
25 偏差, 因此必须获得对于至少三十辆、来自不同场所及在不同时间制造的车辆的颜色数据 (L*,a*,b*值)。对于外国制造的车辆, 在进口港、铁路站及类似有大批车辆安装的场所进行测量。

在确定颜色集的容量 (volume) 时, 所有在该集之内的数据点将由
30 使用颜色集中心配方的常规混和技术进行配色。颜色集绘制在提供三

维颜色和多重测量角度的多维色空间中。视觉上均匀色空间的使用，例如 CIE94 允许三维色空间等同地加权。在确定用于可混合配色油漆的颜色集容量时，按照客户偏好来加权测量角度是人们所希望的。加权测量的多重角度以考虑到客户偏爱。例如，当接近车辆和判断油漆修补颜色的可接受程度时，尤其在水平面上， 110° 角是最显著的，因此权重应当最高。另一方面，有些顾客在非常接近于光源反射的镜面（mirror）或镜面角（specular angle）观察时，将更大的重点放在配色上。在此情况下， 15° 角应该有更高的权重。

图 1 是一个方框图，显示形成颜色集及颜色集中心并且按照该中心计算匹配油漆配方的工序。图 1 的方框 11 显示了对于给定颜色， L^*, a^*, b^* CIE 色值由颜色测量仪器，例如前述的色度计或分光光度计，在至少 30 辆车辆、车辆的至少 2 个不同位置上测量的，典型地在水平面上例如车顶或车盖，和在竖直面上测量例如侧门或侧板，并且在三个不同的角度测量，优选 15、45 和 110 度。

图 1 的方框 12，显示该 L^*, a^*, b^* 值被输入计算机，并且程序提供具有 L^*, a^*, b^* 坐标的三维图表，示于图 3.1。图 3.1 显示单个集的 L^*, a^*, b^* 值。图 1 的方框 13 显示通过计算机程序的帮助，确定颜色集。典型颜色集显示在图 4.1-图 4.3。图 1 的方框 14 显示在计算机程序的帮助下使用集分析技术来确定每个颜色集的中心。

色域观察仪用来显示如图 3.1-3.3、图 4.1-4.3 及图 5.1-5.3 所示的数据。

计算机程序利用集分析技术确定颜色集的尺寸、集数量、集之间的距离以及每个集的中心。

集分析技术在如下文章中被详细地描述："Cluster Analysis" N.Bratchell 和 "Clustering Methods and their uses in Computational Chemistry" Geoff M.Down 和 John .Barnard ,supra 。从这些文章中，擅长该技术的人员可以容易地确定有用的颜色集技术，用于确定颜色集、颜色集尺寸和颜色集的直径、颜色集之间的距离以及每个颜色集的中心。

图 1 的方框 15 显示了计算匹配每个颜色集中心的 L^*, a^*, b^* 色值的修

补漆配方。具有这些色值的修补漆在实验室由熟练技师配制并且供修补或修理该车辆的人员使用。

当引入新汽车颜色时，修补漆供应商将收到颜色标准。这些标准可以通过视觉法或商用计算机配色程序，例如 Datamatch® (Datacolor, Lawrenceville, NJ) 来匹配。中心色值之间的颜色差别和第一次匹配可以使用相同的市售软件或方法来调整，例如于 1972 年 9 月 12 日授权给 Armstrong 等人的美国专利 3,690,771 中所披露，其通过引证结合在此。其它市场上可买到的颜色遮蔽程序可以从 GretagMacBeth LLC New Windsor, New York, USA 处获得。

10 本发明新颖工序的要点在于，如果初始油漆颜色落在颜色集之内，直接从该颜色集中心得出的油漆配方将与由熟练技师使用标准喷雾、混和及遮蔽技术进行修补的车辆初始油漆相配。

图 2 显示使用颜色集及对于该创制的颜色集中心的相关修补漆配方，来获得用于修理或重漆车辆的配色修补漆的工序。车辆上被修补或重漆的初始油漆的 L^*, a^*, b^* 值由技术人员进行测量(方框 21, 图 2)。这些值被输入装备有对应于与初始颜色相关颜色集中心的油漆配方的程序的计算机，并且所述程序基于初始油漆的 L^*, a^*, b 值来确定初始油漆所处的颜色集(方框 22, 图 2)。在计算机程序的帮助下，确定对应于这个颜色集中心的油漆配方，并且提供油漆配方，识别相关修补漆(方框 23, 图 2)。修补漆在实验室中研制出来，并加以识别而且提供给将其涂敷到被修理车辆上的技术人员。这些技术人员使用常规的喷漆、混和及遮蔽技术来对车辆喷涂该修补漆，以匹配车辆的初始颜色(方框 24, 图 2)。然后使用常规方法干燥和固化该油漆(方框 25, 图 2)。

25 以下其它的选择方法可用于匹配重漆或修补车辆的初始末道漆颜色：

使用上述程序得到颜色集中心。制备为每个颜色集中心研发的用于每个修补漆的色卡。色卡包含涂有该修补漆并干燥和固化的基底。为与制备车辆的初始油漆匹配，技术人员在初始油漆上放置色卡，选择最接近的配色，并且使用常规喷涂配色技术涂敷该油漆。

30 这与厂商提供匹配备用修补漆配方的一系列色卡的现行配色程序相

反。色卡被非常接近地定位于修补初始油漆区域，并且选择最接近的色卡，由该色卡代表的修补漆被用于修补。这样的修补可能会也可能不会匹配初始颜色，这取决于可用的备用修补漆配方，这是因为该色卡的颜色位置未最佳化。

5 现行的另一个工序是，油漆供应商将仅提供匹配制作的 OEM 油漆初始颜色的修补漆的色卡，并提供可用的备用修补漆的说明。精修工放置代表制作的初始油漆的色卡，并判断要匹配的车辆上油漆的差异，如，在近镜面角（near-specular angle）更浅和更绿，在跳色角（flop angle）更暗一些，将此信息与可用的备用油漆配方的描述相匹配，选择最接近的备用油漆配方，然后尝试在待修理车辆上喷涂匹配颜色。这样的技术可能会也可能不会提供足够的配色，这取决于精修工的判断和可用的备用油漆配方。

10 另一个按照本发明的技术是使用基于分光光度计的配色系统，如 DuPont ChromaVision®。精修工输入或测量初始油漆的 L^*, a^*, b 色值到前述配色系统，并且提供对应于颜色集中心的可用的匹配修补漆，初始油漆的色值落在该颜色集中心，技术人员使用常规喷涂配色技术涂敷该油漆。

20 在使用分光光度计的现行的工序中，测量修补车辆的颜色，并且人工或经过计算机执行检索以找到最接近的备用油漆配方，以匹配车辆的颜色。在确定最接近匹配备用油漆配方中，将在每个角度的颜色差别测量结果进行不同的加权，来与预定客户的偏爱相符。取决于可用的备用油漆配方，可能会也可能不会达到可接受的配色，这是因为颜色位置未最佳化。

25 本发明的新颖工序可用于匹配在具有标准颜料单色涂层、透明涂层/颜料底漆或三涂层末道漆的车辆上的末道漆，并且可用于匹配纯色以及包含金属薄片和或赋予特殊效果颜料的涂层。

30 本发明在下文的例子中被进一步定义。应当理解这些例子仅仅作为例示提供。从上述讨论和这些例子中，本领域技术人员可以确定本发明的基本特征，在不离开其精神和范围的情况下，可以对本发明做多种变化和修改以适应各种用途和条件。因而，本发明不限于此处下文

陈述的说明性的例子，本发明的范围由权利要求书所定义。

以下例子说明本发明。

例子

L*,a*,b*颜色数据值按照 142 辆涂有来自 DuPont 的暗金属蓝漆 123
5 (E.I. DuPont DE NEMOURS AND COMPANY ,Wilmington ,DE) 的车辆的
车辆来确定。L*,a*,b*颜色数据值使用由 X-Rite Incorporated ,Grandville ,MI
制造的 X-Rite MA 90B Metallic Field Colorimeter 来测量。从每个车辆的
车盖和驾驶员侧门上取得颜色数据值。在车辆的这两个位置上，以 15° ，
45° 和 110° 视角来记录 L*,a*,b*颜色数据值。典型的 L*,a*,b*颜色数
10 据值范围，例如在车盖上以 15° 角获得的，该范围从 L*87.87,a*-
4.45,b*-24.32 到 L*105.06,a*-1.88,b*-22.27。

比较例

所有颜色数据值被输入色域观察仪(Gamut Visualizer)，对每个视角
确定单个颜色集。 这些分别示出在图 3.1, 3.2 和 3.3 中，在 15° ， 45
15 ° 和 110° 的单个颜色集示出在此图中。对于每个各自的颜色集（15° ，
45° 和 110° ）确定中心。 每个上述角度的中心的 L*,a*,b*色值如下：

图 3.1 (15°) L* 97.51 a* -3.12 b* -22 .93

图 3.2 (45°) L* 49.09 a* -0 .76 b* -17 .37

图 3.3 (110°) L* 21.36 a* 1 .69 b* -16 .07

20 导出匹配上述中心的 L*,a*,b*色值的修补漆配方。

尝试匹配位于颜色集外部周边的车辆油漆。该车辆有以下初始油漆
色值：15° 角，L*87.87，a*-4.45，b*-24.32，在 45° 角，L*50.11，a*-1.84，
b*-19.2，在 110° 角，L*23.57，a*1.71，b*-18.10。使用标准涂敷颜色
遮蔽技术，涂敷被配制成匹配颜色集中心 L*,a*,b*值的修补漆，但是不
25 能匹配初始颜色。

本发明

所有以上从每个 15° 、45° 和 110° 角度确定的 L*,a*,b*色值，使用
集分析技术进行评价，该集分析技术描述于"Cluster Analysis"和
"Clustering Methods and their uses in Computational Chemistry " Geoff
30 M.Down 和 John M.Barnard ,supra ,由此设置颜色集直径和颜色集之间距

离，并且对于每个颜色集确定中心。图 4.1-4.3 是对于每个角度 15° 、 45° 和 110° 显示两个颜色集，如在色域观察仪上显示的。对于每个颜色集确定中心并显示于图 5.1-5.3 中。这些中心如下：

图 5.1 (15°)	红色集	L* 101.41	a* -2.48	b* -22.53
	绿色集	L* 90.45	a* -4.30	b* -23.62
图 5.2 (45°)	红色集	L* 42.81	a* -0.17	b* -16.28
	绿色集	L* 51.92	a* -1.84	b* -19.26
图 5.3 (110°)	红色集	L* 19.49	a* 1.77	b* -14.77
	绿色集	L* 24.63	a* 1.54	b* -18.32

使用本领域技术人员公知的计算机执行技术，对于每个集导出修补漆配方，来匹配以上每个中心的 L*,a*,b*值。计算机执行程序决定出以上测量的这些初始油漆 L*,a*,b*值更接近绿色集，并且按照绿色集的中心配制修补漆供修补车辆之用。使用常规颜色喷雾和配色技术将修补漆喷涂于车辆上，获得了对观察者不显著的匹配油漆修补。

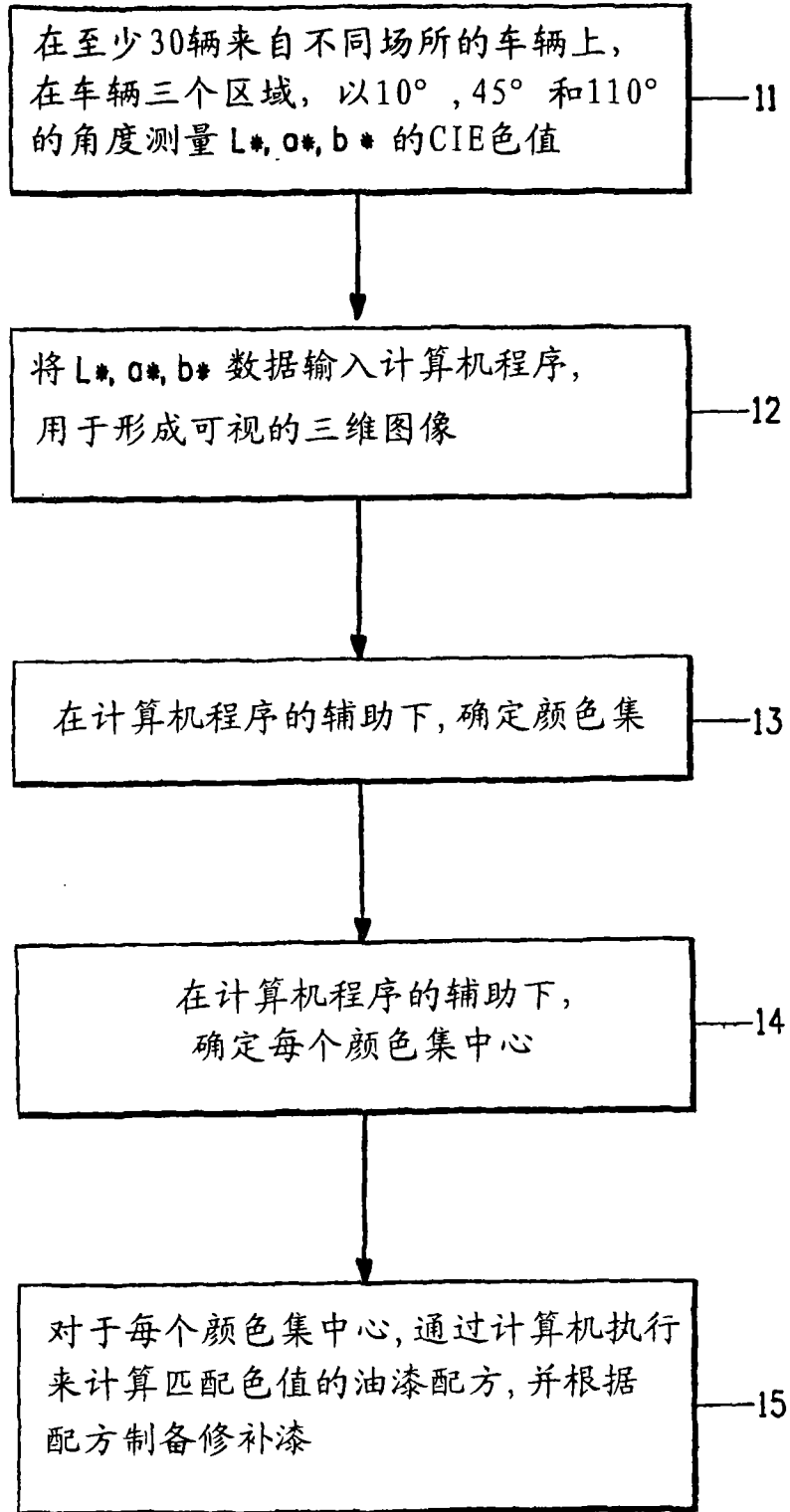


图 1

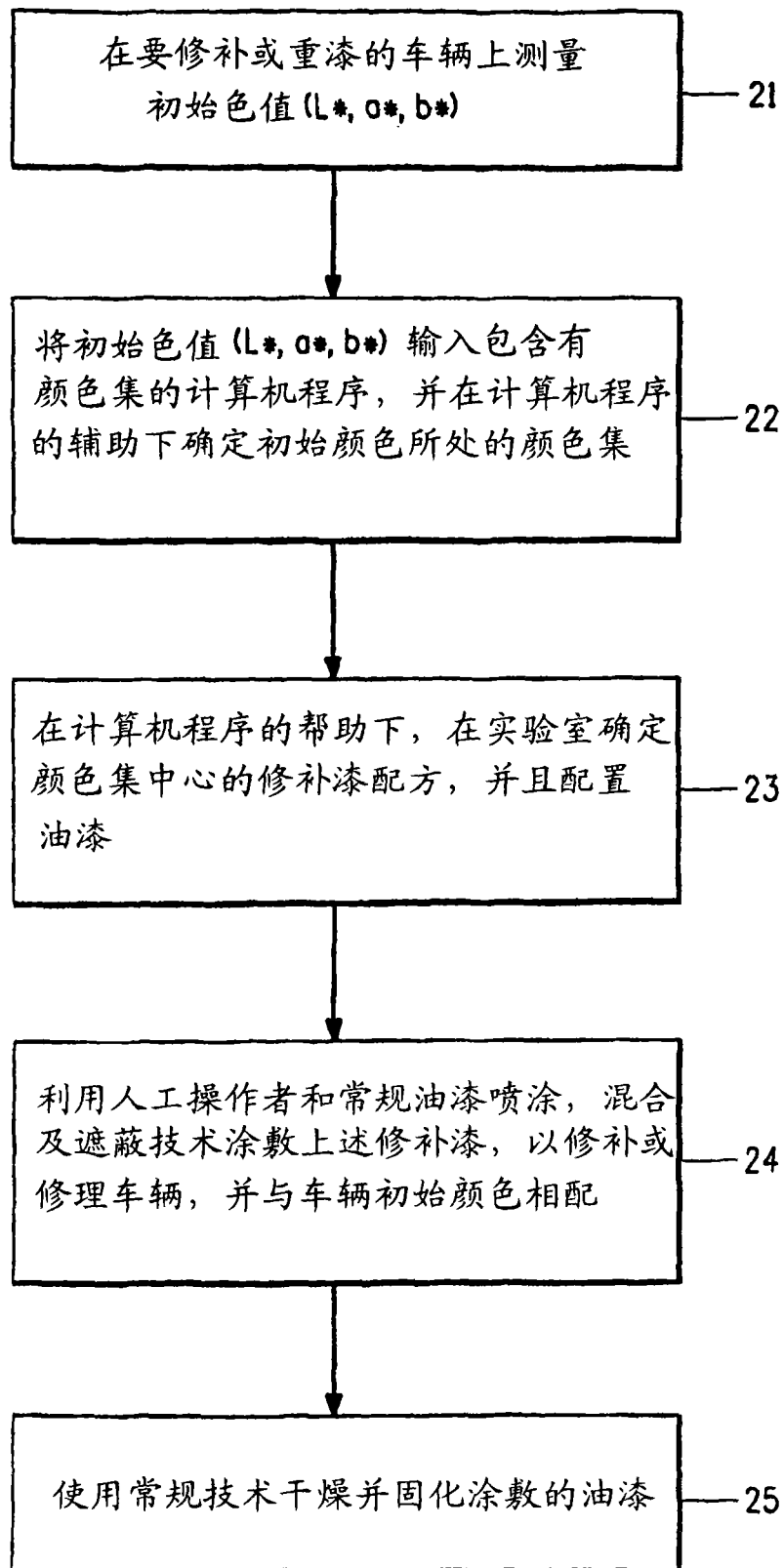
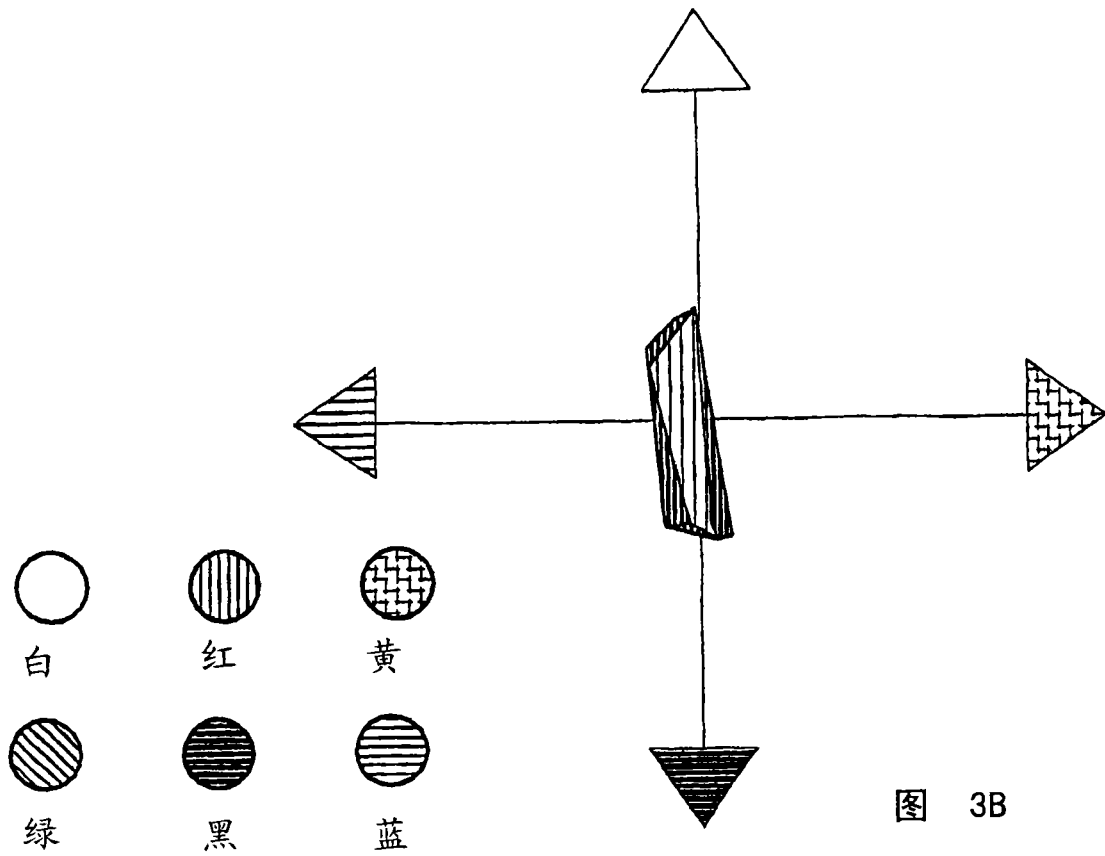
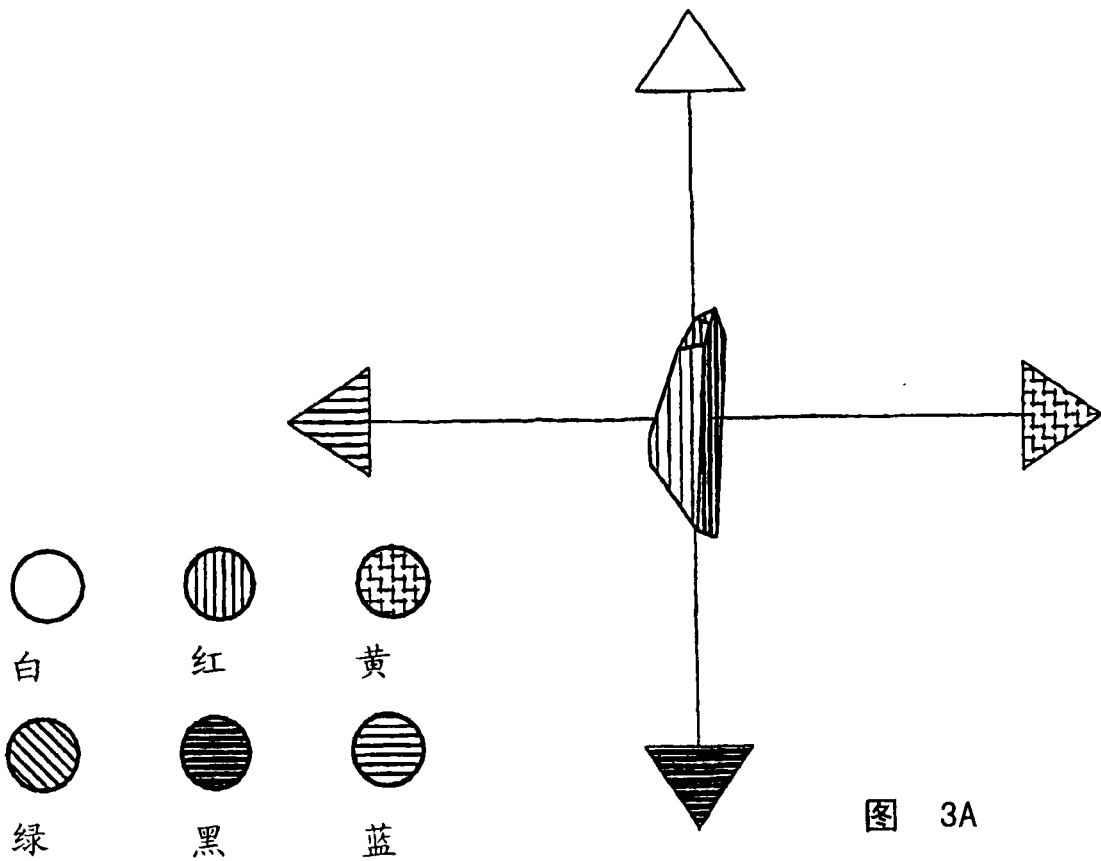


图 2



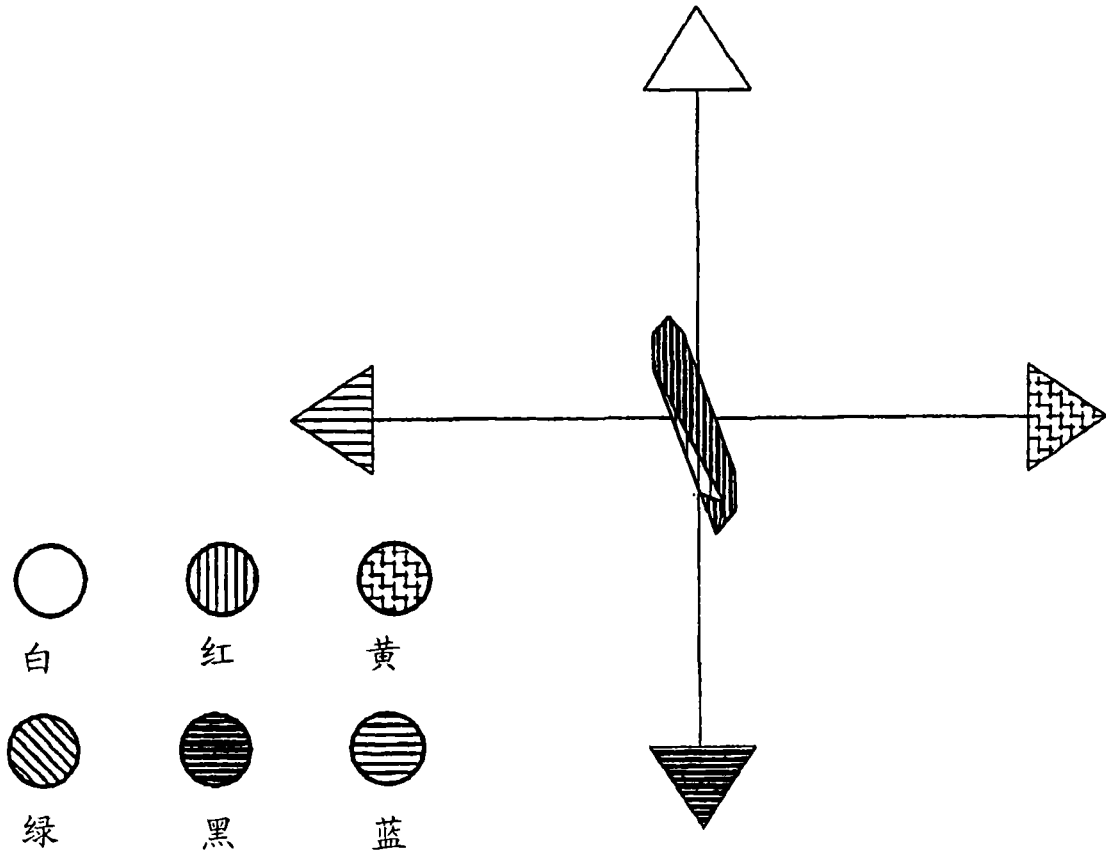
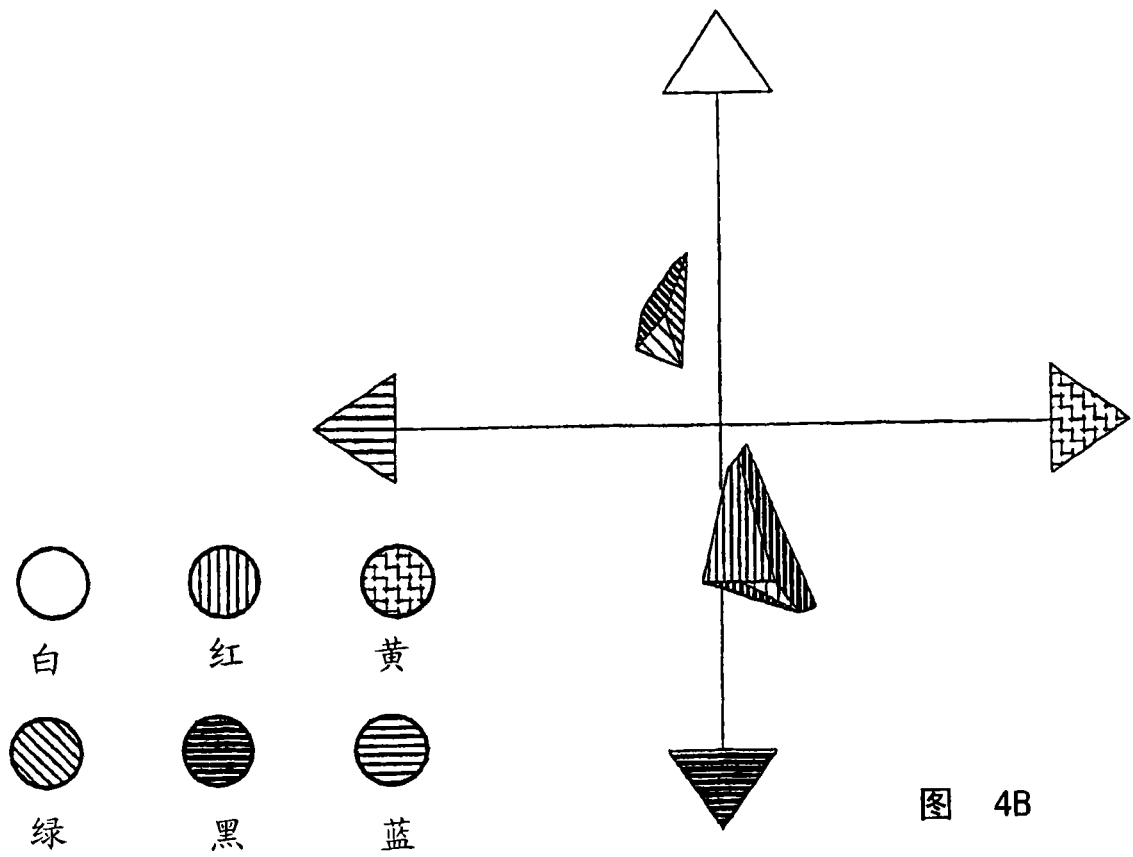
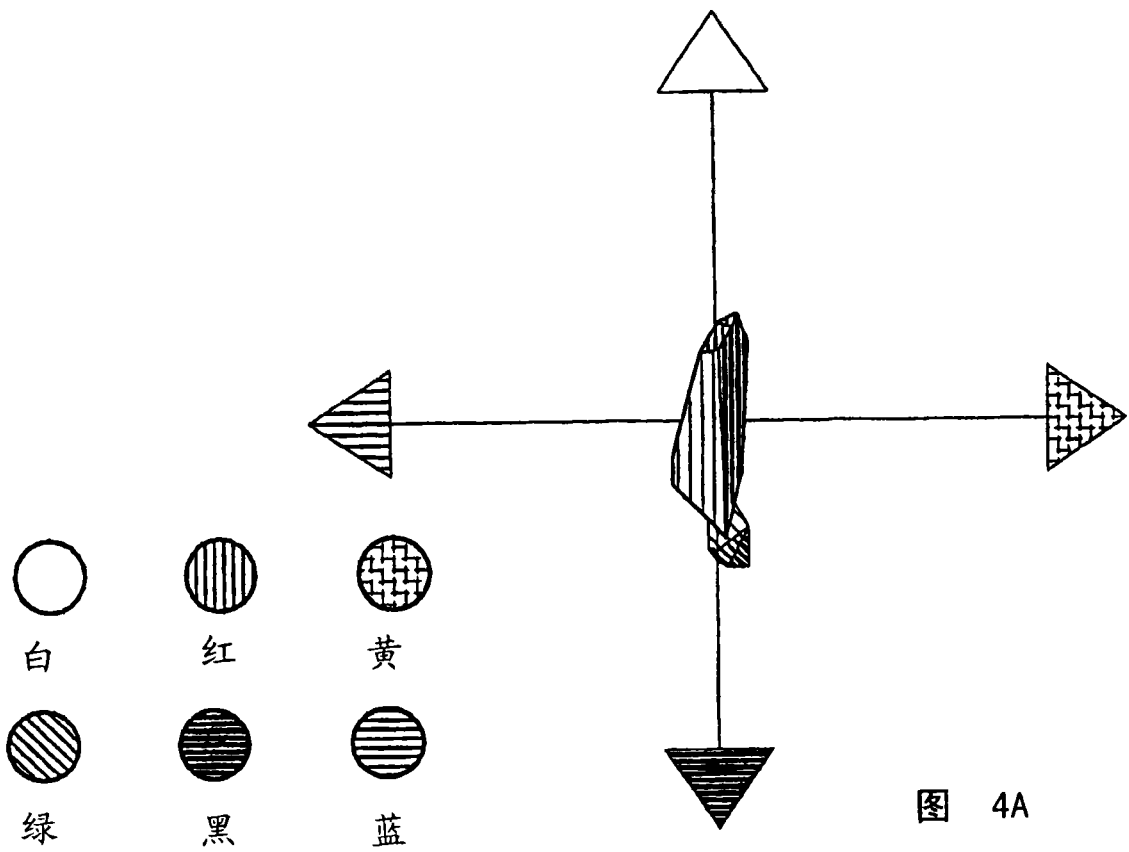


图 30



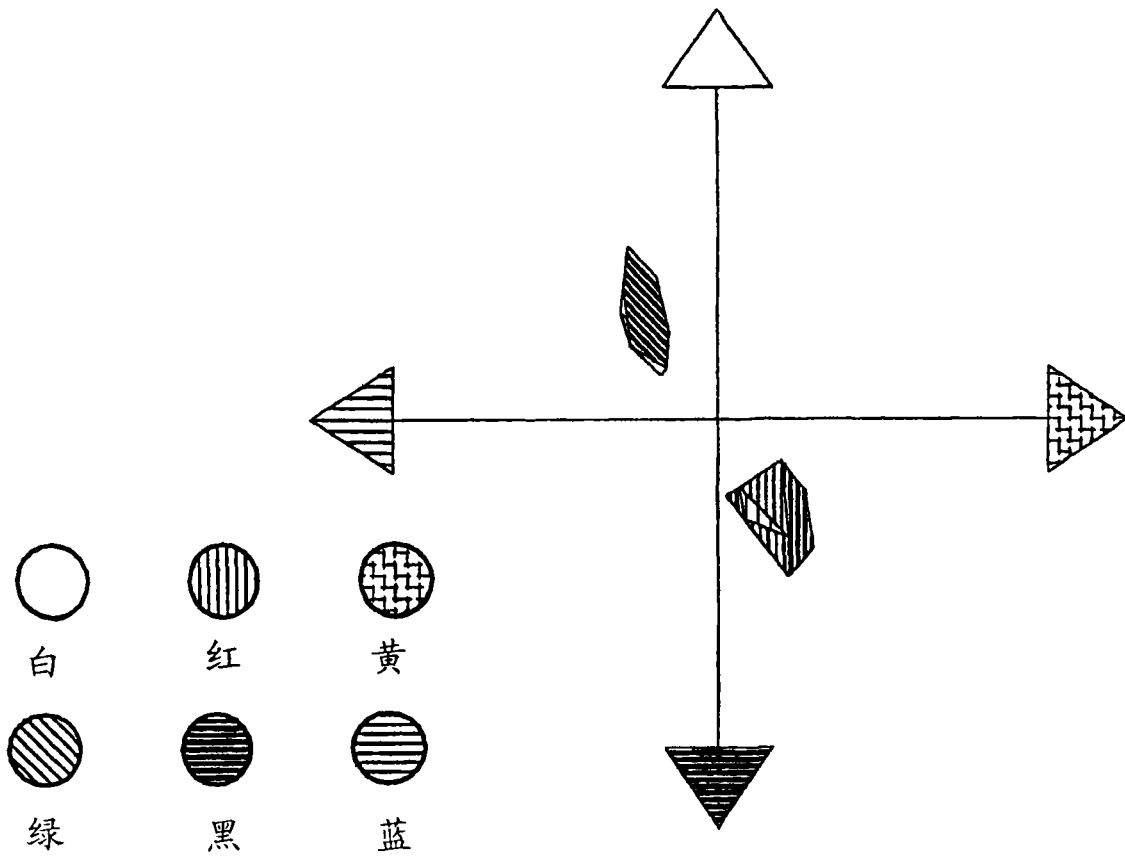
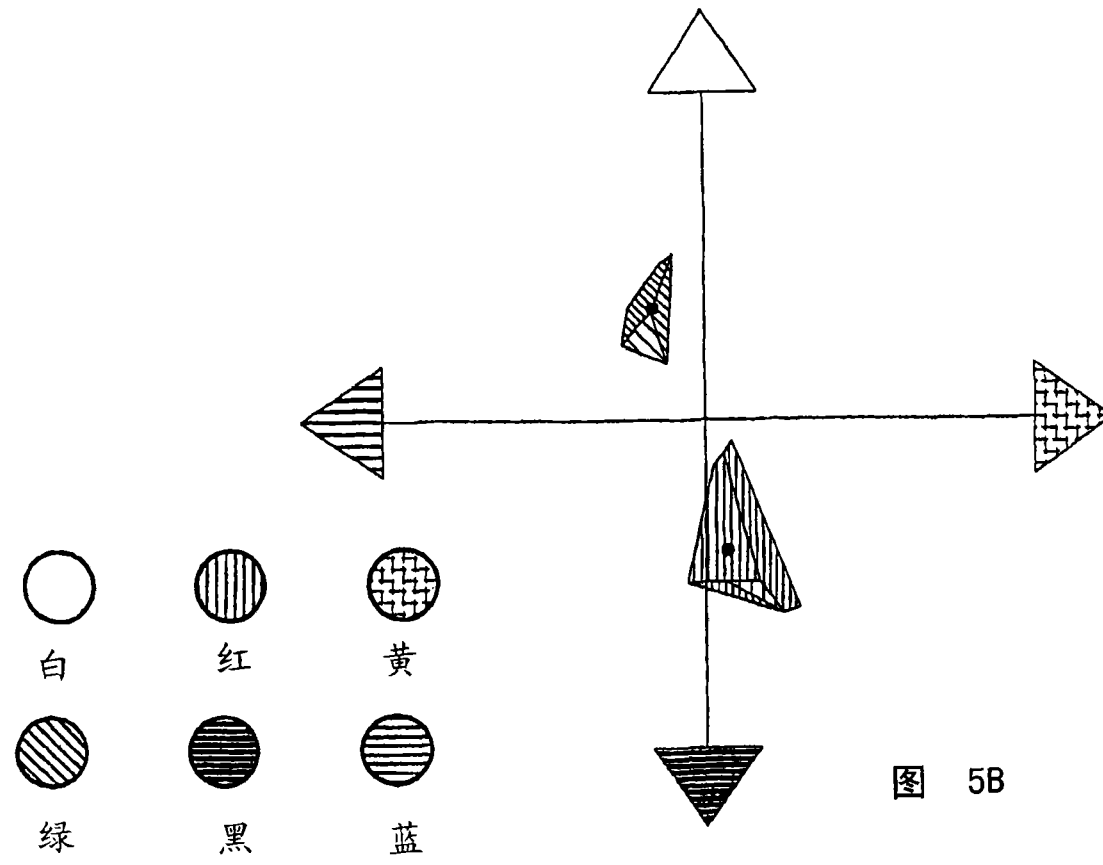
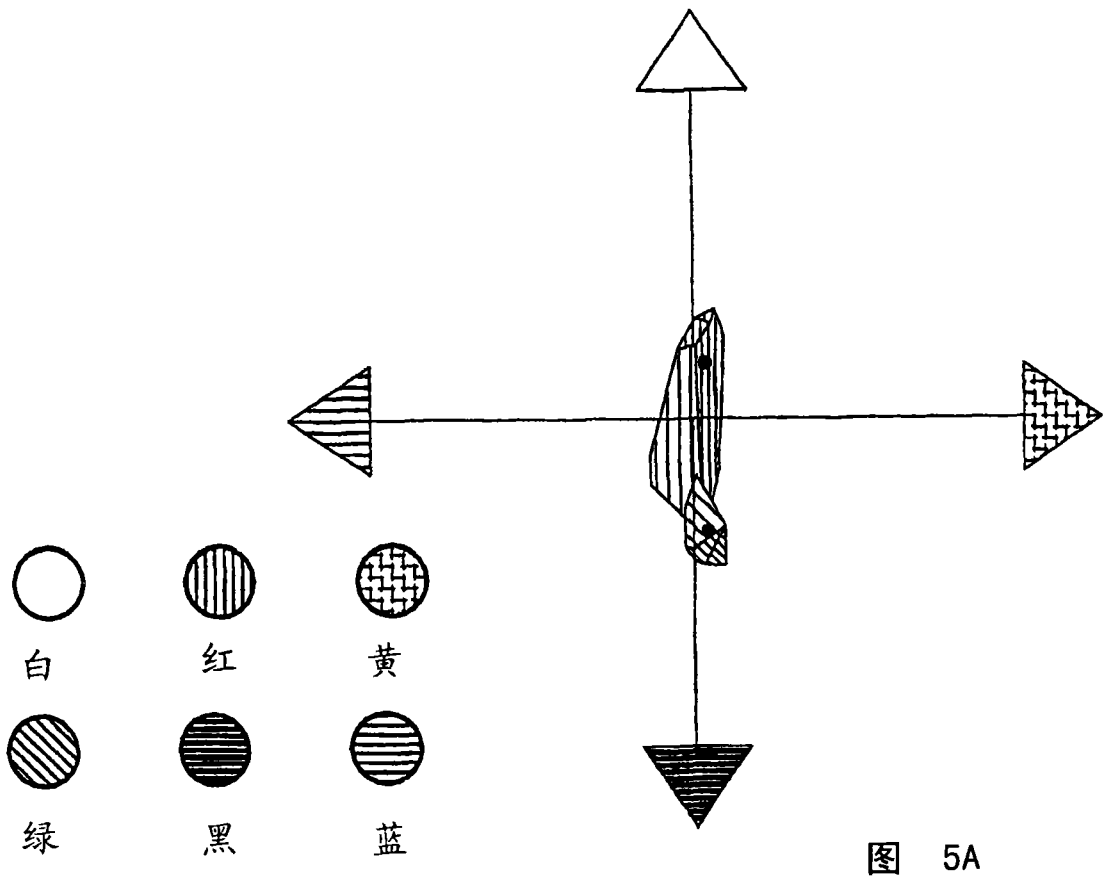


图 4C



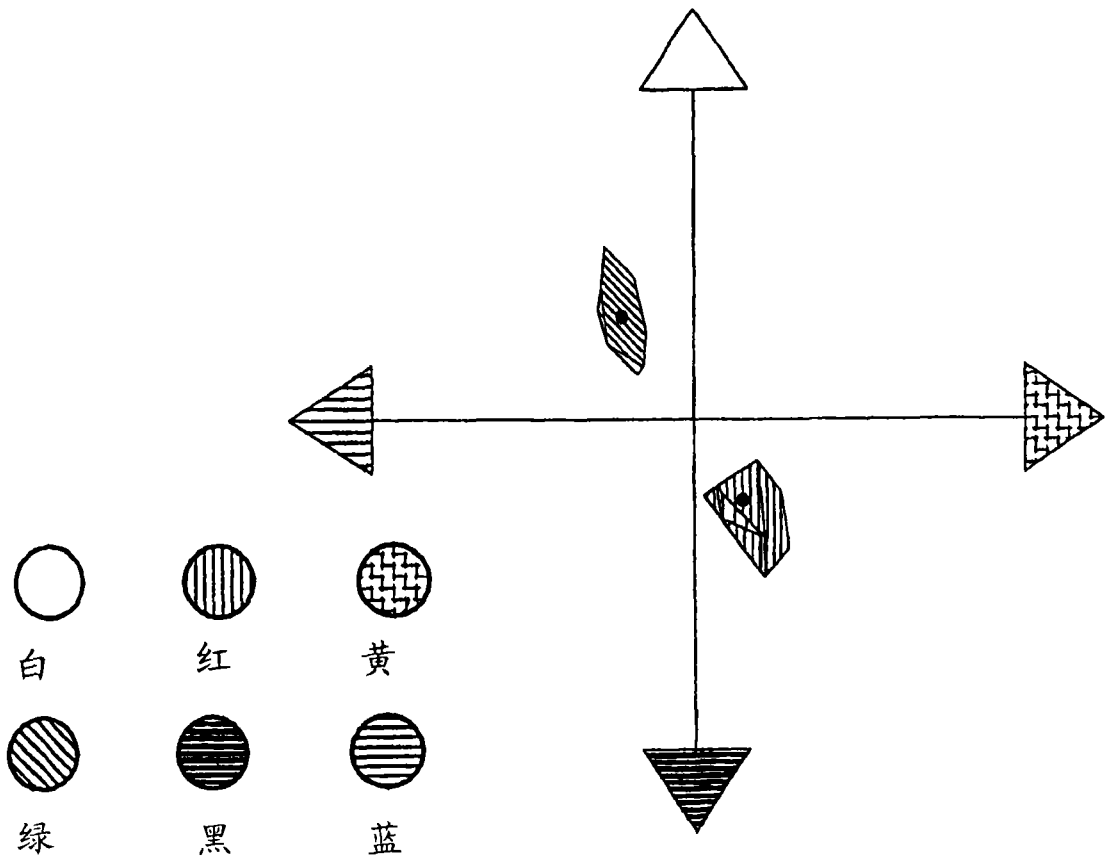


图 5C