[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B41J 2/525 (2006.01)
G01J 3/52 (2006.01)
G01J 3/50 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710007394.3

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100522631C

[22] 申请日 2007.1.31
[21] 申请号 200710007394.3
[30] 优先权
[32] 2006. 1.31 [33] JP [31] 2006 - 023625
[73] 专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京
[72] 发明人 笹沼信笃 板垣智久 林美予子
富田昌美 最胜寺俊大 高山聪
[56] 参考文献
JP5 - 231941A 1993.9.7
JP2005 - 091005A 2005.4.7
US4770534A 1988.9.13
US2005083346A1 2005.4.21
审查员 余娟娟

[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 康建忠

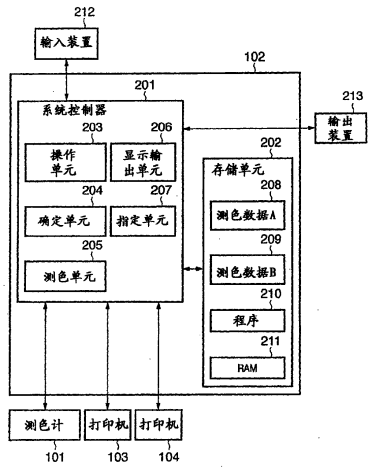
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 12 页

[54] 发明名称

显示装置和显示方法

[57] 摘要

本发明提供作为列表显示各个补丁的色调差和色差的显示装置、控制方法和控制程序，并以容易理解的方式显示色度图上的各单个补丁的色调差的色调方向。 为了实现这一点，本发明的显示方法包括指定由从与光谱反射率特性相关的第一和第二值计算的色调差确定的色彩的指定步骤和作为图形对象显示在指定步骤中指定的色彩的显示步骤。 指定的色彩被指定为指示色调差所偏向的色度图上的色调的代表色。



1. 一种色差显示方法，包括以下步骤：

输入与记录多个补丁的第一和第二测量图上的各个补丁的光谱反射率相关的数据；

基于在输入步骤中输入的数据计算第一和第二测量图上的相同位置上的相应补丁之间的色调差；

指定通过在计算步骤中计算的色调差确定的色彩；和

对于各个补丁，基于在指定步骤中指定的色彩显示在计算步骤中计算的色调差。

2. 根据权利要求1的色差显示方法，其中，指定步骤包含通过将色调差应用于色度图指定在色度图上再现的色彩的步骤。

3. 根据权利要求1的色差显示方法，其中，指定步骤包含指定色度图上的在视觉上可识别的代表色的步骤。

4. 根据权利要求1的色差显示方法，其中，显示步骤包含作为图形对象进一步显示从与光谱反射率特性相关的第一值和第二值计算的色差的步骤。

5. 根据权利要求4的色差显示方法，其中，显示步骤包含作为图形对象显示三维图的步骤。

6. 根据权利要求4的色差显示方法，其中，当图形对象具有比预定值大的色调差时，显示步骤包含突出显示该图形对象的步骤。

7. 一种色彩评价装置，包括：

输入单元，该输入单元适于输入与记录多个补丁的第一和第二测量图上的各个补丁的光谱反射率相关的数据；

计算单元，该计算单元适于基于通过所述输入单元输入的数据计算第一和第二测量图上的相同位置上的相应补丁之间的色调差；

指定单元，该指定单元适于指定通过由所述计算单元计算的色调差确定的色彩；和

显示单元，该显示单元适于对于各个补丁基于由所述指定单元指定的色彩显示由所述计算单元计算的色调差。

显示装置和显示方法

技术领域

本发明涉及用于评价色彩可再现性的显示装置、显示方法和控制程序。

背景技术

人们希望处理彩色图像的诸如打印机、传真和监视器等的各种图像输出装置本身具有均匀的色彩可再现性。为了在各种图像输出装置中获得均匀的色彩可再现性，已对输出结果进行了色彩评价和校正。

日本专利公开公报No. 2005-91005公开了在特定颜色区域中单独执行色彩评价的色彩评价装置。特别地，专利发明文献1对诸如肤色区域、红色区域、绿色区域和蓝色区域等的各单个区域执行色彩评价。专利文献1采用在补丁图标内显示色差值的方法。

日本专利公开公报No. 5-231941公开了在比较通过装置打印的打印材料的测量数据和以前测量的数据时通过在坐标上显示从测量数据算出的色调差表示色调偏离（hue bias）的技术。

但是，这些现有技术存在以下问题。在在补丁图标的显示区域中显示色差值的输出格式中，由于色差值由绝对值表示，因此，各个补丁的色差值在色度图上的色调方向不能被表示。此外，在在坐标上显示色调差的输出格式中，不能显示对于所有补丁的色调差的列表。

发明内容

本发明是基于上述问题的考虑被提出的，并且它使得能够提供显示各个补丁的色调差和色差值作为列表并以容易理解的方式显示色度图上的各单个补丁的色调差的色调方向的显示装置和控制方法。

根据本发明，通过提供色差显示方法解决上述问题，该色差显示

方法包括以下步骤:

输入与记录多个补丁的第一和第二测量图上的各个补丁的光谱反射率相关的数据;

基于在输入步骤中输入的数据计算第一和第二测量图上的相同位置上的相应补丁之间的色调差;

指定通过在计算步骤中计算的色调差确定的色彩;和

对于各个补丁,基于在指定步骤中指定的色彩显示在计算步骤中计算的色调差。

根据本发明,还通过提供色彩评价装置解决上述问题,该色彩评价装置包括:

输入单元,该输入单元适于输入与记录多个补丁的第一和第二测量图上的各个补丁的光谱反射率相关的数据;

计算单元,该计算单元适于基于通过输入单元输入的数据计算第一和第二测量图上的相同位置上的相应补丁之间的色调差;

指定单元,该指定单元适于指定通过由计算单元计算的色调差确定的色彩;和

显示单元,该显示单元适于对于各个补丁基于由指定单元指定的色彩显示由计算单元计算的色调差。

附图说明

图1是表示根据本发明的实施例的测色分析时的系统配置的图;

图2是表示根据本发明的实施例的色彩评价装置的示意性配置的框图;

图3表示根据本发明的实施例的从不同的打印机输出的打印材料;

图4是表示根据本发明的实施例的在测色数据中包含的信息的表格;

图5是表示根据本发明的实施例的对于色彩评价装置的测色计的测色控制的流程图;

图6是表示根据本发明的实施例的对于色彩评价装置的测色计的

补丁读取控制的流程图；

图7是表示根据本发明的实施例的由色彩评价装置确定色差值的控制的流程图；

图8是表示根据本发明的实施例的用于显示测色结果的控制的流程图；

图9表示根据本发明的实施例的使用三维（3D）图的整个显示窗口；

图10表示根据本发明的实施例的视点已被操作员改变的3D图；

图11表示根据本发明的实施例的确定图形对象的色彩的方法；

图12表示根据本发明的实施例的图形对象被二维配置的整个显示窗口。

具体实施方式

现在参照附图详细说明本发明的优选实施例。应当注意，除非另外特别说明，在这些实施例中阐述的部件的相对配置、数值表达式和数值不限制本发明的范围。

根据本发明的色彩评价装置执行分别从不同的装置输出的补丁（patch）的测色分析，并从它们的测色结果计算和输出色调差和色差。理想情况下，色差为0。注意，补丁是为了测量色差而准备的待测量对象。在测色分析时，使用由不同装置在其上打印多个补丁的两个打印材料。注意，两个打印材料具有相同的打印补丁的布局。即，不同的装置使用相同的用于形成补丁的原始图像数据。

图1表示根据本实施例的测色分析时的系统配置。作为根据本实施例的图像输出装置的例子，采用打印机。但是，根据本发明的图像输出装置可包括处理数字彩色图像的打印机、传真或彩色监视器等。

根据本实施例的系统配置包括测色计101、色彩评价装置（显示装置）102、打印机103和104以及接口105。测色计101测量待测量对象的诸如浓度和绝对色度等的光谱反射率特性。测色计101在从色彩评价装置102接收指令时光学测量待测量打印材料的色彩，并将作为测量结果

的测色数据传送到色彩评价装置102。测色数据包括XYZ色彩系统的三刺激值（X（红）、Y（绿）和Z（蓝））或浓度或LCH值（L（亮度）、C（色度）和H（色调））、L*a*b*色彩系统的值（L*（亮度）、a*（红绿轴）和b*（黄蓝轴）等。

注意，根据本发明的色彩评价使用L*a*b*色彩系统。因此，上述色调差包括Δa*和Δb*，并且色差ΔE由下式计算：

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

作为用于计算ΔE的色差公式，CIE（国际照明委员会）指定三种计算方法，即，分别在1976年、1994年和2000年制定的ΔE、ΔE94和ΔE00。根据本实施例，操作员可从ΔE选择任一计算方法。即，通过与由操作员选择的ΔE对应的计算方法计算色差。

色彩评价装置102确定并输出从打印机103和104输出的补丁之间的色调差和色差值。色彩评价装置102向测色计101发出测色指令，并确定由测色计 101事先测量并被存储在其中的基准数据和测色数据之间的色调差和色差。当然，作为基准数据，可以采用任意打印机的测色数据。

打印机103和104如上所述输出多个补丁，然后基于它们的输出结果进行墨和调色剂调整。注意，打印机103和104使用相同的图像数据打印各个补丁。更具体地，在由两个打印机使用的图像数据中，诸如CMYK（青、品红、黄和黑）、RGB（红、绿和蓝）等的各图像信息相同。

即使当多个不同的装置（例如，打印机103和104）使用同一图像数据，也不总是获得同一输出结果。这是因为，这些装置常会具有不同的色彩可再现性。由此，本实施例使用测色计101测量来自不同的装置的输出结果，并基于测色结果确定和输出色调差和色差。这些输出使得操作员能够识别个体差异。例如，当操作员基于色调差和色差的结果调整装置时，装置的个体差异可降低。

本实施例基于同一装置色彩数据比较从打印机103和104输出的补丁之间的色差。注意，打印机103和104通过接口105被连接。但是，根据本实施例的系统配置不总是需要通过接口105的连接，并且可使用从外部打印机输出的补丁或通过外部测色计获得的测色数据作为待测量对象。

图2是表示根据本实施例的色彩评价装置的示意性配置的框图。注意，以下仅说明与本发明相关的主要部分。

色彩评价装置102包括系统控制器201和存储单元202。注意，测色计101、打印机103和104、输入装置212和显示装置213与色彩评估装置102连接。系统控制器201包括操作单元203、确定单元204、测色单元205、显示输出单元206和指定单元207。存储单元202包含由打印机103打印的补丁的测色数据A 208和由打印机104打印的补丁的测色数据B 209。并且，存储单元202包含用于控制本实施例的色彩评价装置102的程序210和RAM 211。RAM 211从测色数据A 208和数据B 209提取在系统控制器201的计算中使用的数据，并暂时存储它们。

测色单元205通过使用测色计101测量由打印机103和104打印的打印材料，并在存储单元202中存储测色数据。确定单元204通过使用测色数据A 208和数据B 209确定由不同的装置打印的补丁的色调差和色差值。注意，系统控制器201可基于使用测色计101测量的测色数据和预存储在存储单元202中的基准数据使用确定单元确定色调差和色差值，并可在存储单元202中存储确定结果。例如，如果由打印机103打印的补丁的测色结果被用作基准数据，那么由打印机104打印的补丁被用作要进行色彩评价的对象。

指定单元207指定由通过确定单元204确定的给定的色调差（例如Δa*、Δb*）指定的色度图上的评价点所属的色度图上的多个区域中的一个区域。指定色调差所属的测色图上的区域是要表示两个打印机103和104的色彩再现性之间的差所偏向的色调，并提供关于打印机103和104的色彩调整的重要信息。注意，将在后面通过使用图11说明色度图和区域指定方法。

显示输出单元206向显示装置213输出表现与由打印机103和104打印的补丁的位置对应的色调差和色差中的至少一个的图形对象。即，显示输出单元206每个补丁输出一个图形对象。图形对象具有表现色调差从由指定单元207指定的色度图上的区域所偏向的色调的代表色。例如，当操作员选择只有色调差的显示模式时，显示输出单元206会通过使用与各个补丁位置对应的图形对象以二维的方式表现色彩评价结果。并且，当操作员选择色调差和色差的显示模式时，显示输出单元206会通过使用与各个补丁位置对应的图形对象以三维（3D）图表现色彩评价结果。

操作单元203识别由操作员通过输入装置212向色彩评价装置102输入的信息。例如，操作单元203识别被操作员操作的输入装置的信息，以选择要被显示的色彩评价结果的显示信息。当作为操作员的选择作为色彩评价结果显示上述3D图时，操作单元203识别被操作员操作的输入装置的信息，以改变3D图的视点。此后，显示输出单元206基于来自操作单元203的信息，例如色彩评价结果的选择信息和3D图的视点变化信息，改变显示内容。

图3表示根据本发明的实施例的从不同的打印机输出的打印材料的例子。注意，本实施例将解释以二维的方式布局和显示与各个补丁对应的补丁图案的例子。但是，根据本发明的补丁图案的显示模式不限于使用二维（2D）布局的显示模式。

在打印材料301和302上，打印以网格图案配置的多个色彩补丁305。色彩补丁305以行方向303和列方向304的组合被配置。为了识别各个行和列，例如，如图3所示，行方向303可分配有数值，列方向304可分配有字母。各个补丁位置由例如诸如1A的坐标信息指定。测色计101在测色分析时对各个补丁执行测色分析。在打印材料301上打印的补丁的位置与在打印材料302上打印的补丁的位置相同。

测色单元205控制测色计101，以从在打印材料301上打印的色彩补丁305执行测色分析。一旦完成测色分析，系统控制器201就在存储单元202中存储测色数据作为测色数据A 208。然后，测色单元205执行在

打印材料302上打印的色彩补丁305的测色分析，并且系统控制器201在存储单元202中存储测色数据作为测色数据B 209。

此后，确定单元204通过对各相应的补丁比较测色数据确定色调差和色差值。确定的色调差和色差值被存储在存储单元202中。

图4是表示根据本发明的实施例的在测色数据中包含的信息的例子。注意，作为例子，图4表示在本实施例中被处理的一些主要信息。

测色数据包含补丁的行数401、测色日期和时间402、一个补丁的信息数量403、各个补丁的信息的类型404、被测量的补丁的数量405和各补丁的信息406。补丁的行数401指示被打印机103和104打印的2D补丁的行数。测色日期和时间402代表测色分析的日期和时间。

各补丁的信息的类型404包含例如补丁ID、RGB色彩系统、XYZ色彩系统和L*a*b*色彩系统的各信息。注意，补丁ID是用于指定在图3中所示的各补丁的行方向303和列方向304的诸如1A、2A等的识别信息。即，补丁ID可指定各打印的补丁的位置。补丁的数量405代表补丁的总数。补丁信息406包含各补丁的测色数据。

注意，图4仅表示属于列A的测色数据，并且仅例示了一些测色数据。当然，在列B～H中存在多个元素。即，包含作为要被测量的对象的全部多个补丁的相应的测色数据。

图5是表示根据本实施例的对于色彩评价装置的测色计的测色控制的流程图。在步骤S501中，测色单元205初始化测色计101。测色单元205在步骤S502中确定测色计101是否要向被测量补丁上的位置移动。测色计101被固定到例如XY台上，并可根据来自测色单元205的移动指令沿X和Y轴方向移动。如果测色计101要被移动，那么测色单元205在步骤S503中将具有目的地位置（坐标数据等）的移动命令传送给测色计101。此后，测色单元205将处理返回步骤S502。

另一方面，如果测色计101不被移动，那么测色单元205在步骤S504中确定补丁是否要被读取。注意，如果测色计101处于已被读取的补丁上，或者如果测色计101还没被移动到被测量补丁上的位置，那么测色单元205基于测色计101的位置信息跳过读取控制。一旦读取补丁，测

色单元205就执行读取控制，以使测色计101测量补丁。将在后面参照图6详细说明读取控制。在读取控制后，测色单元205将处理返回步骤S502。如果测色计101的读取控制被跳过，那么测色单元205结束处理。注意，测色单元205重复步骤S502～S505中的处理，直到所有的补丁都得到测量。

图6是表示根据本实施例的对于色彩评价装置的测色计的补丁读取控制的流程图。

在步骤S601中，测色单元205确定多个绝对色度中的要从测色计101接收的绝对色度。在步骤S602中，测色单元205将读取确定的绝对色度的命令传送到测色计101。在步骤S603中，测色单元205从测色计101接收从各个补丁读取的测色数据，并终止读取控制。在完成读取控制后，测色单元205可将从测色计101接收的测色数据存储在存储单元202中。存储在存储单元202中的测色数据用作要被比较的补丁的测色分析时的基准数据。注意，相同的读取控制应用于要被比较的补丁的测色分析。

图7是表示根据本实施例的由色彩评价装置确定色调差和色差值的控制的流程图。本实施例将解释确定色差值的确定单元204的控制。但是，该控制可在参照图6说明的测色控制中被执行。

确定单元204在步骤S701中确定是否存在要从测色计101接收的测色数据。例如，确定单元204基于来自测色单元205的信息（例如，指示测色计101的测色完成/未完成的状态标记等）执行该确定处理。在这种情况下，确定单元204可直接询问测色计101测色数据的存在/不存在。作为确定的结果，如果存在要被接收的测色数据，那么处理前进到步骤S702，并且确定单元204从测色计101接收测色数据。另一方面，如果不存在要被接收的数据，那么确定单元204终止色调差和色差值的确定控制。

在步骤S703中，确定单元204读出在图5所示的测色控制处理中被测量并被预存储在存储单元202中的基准数据。并且，确定单元204通过比较要被比较的测色数据与从存储单元202读出的相应测色数据确

定色调差和色差值。最后，在步骤S704中，确定单元204将确定的色调差和色差值以及相应的补丁位置存储在存储单元202中。确定单元204重复步骤S701～S704，直到它确定所有补丁的色调差和色差值，并且，如果不存在要被接收的测色数据，那么终止处理。

图8是表示根据本实施例的用于显示测色结果的控制的流程图。在步骤S801中，指定单元207从存储单元202读取各个补丁的位置和色调差值。在步骤S802中，指定单元207基于读出的色调差确定图形对象的显示色彩。指定单元207指定基于色调差指定的色度图上的评价点所属的区域。此后，指定单元207可确定指定的区域的代表色。色彩评价装置102可事先将与各个区域对应的代表色存储在存储单元202中。并且，在步骤S803中，显示输出单元206对于所有的补丁布局相应的图形对象。

在步骤S804中，操作单元203监视输入装置212，直到操作员输入色彩评价结果的输出指令。根据本实施例，当操作员选择显示模式时，操作单元203可识别他或她输入输出指令。并且，在本实施例中，操作员可选择以二维的方式布局图形对象以呈现各个补丁的色差的显示模式和利用图形对象表现的呈现各个补丁的色调差和色差的3D图的显示模式中的一种。

如果操作员选择显示模式，那么显示输出单元206在步骤S805中将与选择的显示模式对应的显示命令传送给显示装置213。即，如果操作员选择只有色调差的显示模式，那么显示输出单元206将传送包含图形对象的显示位置和显示色彩的显示命令。另一方面，如果操作员选择色调差和色差的显示模式，那么显示输出单元206传送包含图形对象的显示位置和显示色彩以及各个补丁的色差值的显示命令。此后，显示装置213基于接收的信息显示色彩评价结果。

图9表示根据本实施例的使用三维（3D）图的整个显示窗口。如图9所示，该色彩评价装置显示色彩编码的图形对象907。各个色彩表现与由确定单元204确定的色调差对应的色调偏离。

显示窗口900包含用于选择显示模式的下拉菜单901、用于选择色

差公式的下拉菜单902、色彩评价图903、配色导图908、旋转按钮909和显示窗口910。如图9所示，当操作员选择例如“Δa*，Δb*，d-3”作为显示模式时（即，当操作员选择色调差和色差的显示模式时），3D图被显示为色彩评价图903。在这种情况下，作为色彩评价图903，具有三个轴即x轴904、y轴905和z轴906的3D图显示图形对象907。当如图3所示的5（行）×8（列）的补丁受到测色分析时，x轴904和y轴905与各个补丁的位置对应。具体而言，x轴904与补丁的列方向304对应，y轴905与补丁的行方向303对应。例如，位于打印材料上的位置“2B”上的补丁的图形对象907在与色彩评价图903上的“2B”对应的位置上被显示。以这种方式，打印材料上的补丁的相对位置关系也被保持在色彩评价图903上。z轴906与色差值ΔE对应。在各个补丁位置上显示的图形对象907被显示为具有表现在相应的色调差的色调偏离的代表色。注意，z轴906可表现色差值的方向（+、-）。

操作单元203通过使用输入装置212指定从下拉菜单901选择的色彩评价结果的显示模式。显示模式包含仅表示色调差的显示模式、显示色调差和色差的显示模式等。当操作员从下拉菜单902基于色差公式选择显示模式时，确定单元204根据选择的色差公式ΔE、ΔE94或ΔE00确定色差值。配色导图908示出色度图上的代表性色调。旋转按钮909被配置为旋转3D图。操作员可通过点击旋转按钮909并与显示的3D图对应拖动指针改变3D图的视点。即，显示输出单元206根据操作员的操作改变3D图的显示内容。显示窗口910表示各个补丁的色差值的最大值、最小值和平均值。

图10表示根据本实施例的视点已被操作员改变的3D图。当由3D图表现的色彩评价图903的视点保持固定时，操作员不能看到一些图形对象907。例如，在图9中的色彩评价图903中，在位置“1A”和“1B”上显示的图形对象907不容易被操作员看到。为了解决这种问题，当操作员通过使用输入装置212（例如鼠标）拖动指针时，显示输出单元206改变3D图的视点。利用这种功能，操作员可容易地识别整个图形。

图11表示根据本实施例的确定图形对象的色彩的方法。在本实施

例中，将以L*a*b*色彩系统的色度图为例解释该方法。注意，本发明可采用其它色彩系统的色度图。

色度图1100表现L*a*b*色彩系统的a*b*面，横轴标示a*，纵轴标示b*，以表现以下色度：+a*，红色方向；－a*，绿色方向；+b*，黄色方向；－b*，蓝色方向；并且，色度图1100表示色调沿其外周的变化，并通过到中心点1108的距离表示色度。

根据本实施例的色彩评价装置102指定由打印机103和104打印的补丁的色调差所偏向的色调。为此，指定单元207确定作为色度图1100上的色调差（Δa*、Δb*）的标示位置的点1109（以下称为评价点）所属的色度图1100上的区域。此后，指定单元207确定指定的区域的代表色，并在输出色彩评价结果时将其用作图形对象907。

但是，当评价点1109的位置上的色彩原样被用作代表色时，人的视觉会将其感知为基于灰度的色彩。色调差常假定范围通常为约1.0～2.0的较小的值。这些值落在色度图1100中的虚线区域1107内，并且人的视觉不能充分地识别色调。为此，操作员不能立即确定色差所偏向的色调。

因此，色彩评价装置102必须确定色差的代表色，以使操作员容易地识别色差所偏向的色调。注意，操作员可识别色彩的偏离趋势是十分重要的。因此，指示与色差对应的色度图1100上的色彩的信息不太重要。因此，通过使用代表色表现图形对象907是有效的。

作为确定代表色的方法，指定单元207指定评价点1109所属的色度图1100上的区域。作为例子，将说明通过将色度图1100分成四个区域指定区域的方法。这些区域被通过色度图1100上的a*b*面的中心点1108的直线均分。例如，如图11所示，如果a*b*面由b*=f(a*)给出，那么将a*b*面分成四个区域的直线包含第一直线f1(a*)和第二直线f2(a*)。注意，这些直线根据以下条件分割区域。并且，指定单元207指定评价点1109所属的被分割区域中的一个区域。如果f1(a*)≤b*且f2(a*)≤b*，那么评价点1109属于第一区域1103；如果f1(a*)>b*且f2(a*)≤b*，那么它属于第二区域1104；如果f1(a*)>b*且f2(a*)>b*，那

么它属于第三区域1105；如果f1(a*)≤b*且f2(a*)>b*，那么它属于第四区域1106。存储单元202优选预存储区域和代表色之间的对应关系。在这种情况下，代表色与指定区域中的色度图1100上的虚线区域1107外面的任意色彩对应。如上所述，虚线区域1107指示人的视觉可识别的色彩的边界。例如，当评价点1109被画在第一区域1103上时，代表色是黄色。当Δa*和Δb*值为零时，代表色为黑色。

作为代表色确定方法，可以采用从中心点1108绘制通过评价点的直线并使用该直线上的虚线区域1107外的任意色彩作为代表色的方法。采用这种方法，操作员可更详细地识别色差所偏向的色调。并且，本发明不限于使用色度图的方法。例如，色彩评价装置可具有代表色差和要被显示的色彩之间的关系的表格，并可通过使用该表格指定要被显示的色彩。

图12表示根据本实施例的图形对象被二维配置的整个输出窗口。当操作员不需要识别ΔE值时，色彩评价结果以二维的方式被显示。

根据显示窗口900上的色彩评价图903，显示输出单元206在列方向1202和行方向1203上输出图形对象1201，以表现由打印机103和104打印的补丁的位置。各个图形对象1201如图9中所示的3D图那样通过色彩代表色差。显示输出单元206可对于具有比预定值大的色调差值的图形对象1201显示标记1204。该标记1204可有效地指示色调偏离的程度，并有效地使操作员容易地识别具有较大的色调差的补丁。虽然标记1204由图12中的虚线圆表示，但不对标记1204的形式做特别限制，只要操作员可容易地识别标记。作为替代方案，相应的图形对象1201可闪变。

如上所述，根据本实施例的显示方法包含指定步骤，该指定步骤指定由从与光谱反射率特性相关的第一和第二值计算的色调差指定的色彩。控制方法包含作为图形对象显示在指定步骤中指定的色彩的显示步骤。因此，本发明的显示方法使得操作员能够容易地基于图形对象的色彩理解各个补丁的色调差向哪个色调偏离。在色彩评价后的装置的色彩调整中，操作员根据色调偏离进行色彩调整。即，表现基于

色调差的色调偏离作为色彩评价结果提供直接导致色彩调整的信息，由此期待有效的色彩评价。

本发明不限于上述实施例，而是允许各种修改。例如，上述实施例中的指定步骤可包含通过对色度图应用色调差指定可在色度图上再现的色彩的步骤。由此，基于色调差的色调偏离的可视性可提高。

上述实施例的指定步骤可包含指定色度图上的在视觉上可识别的代表色的步骤。操作员可容易地基于图形对象的色彩详细确定色调偏离倾斜的方向。因此，基于色调差的色调偏离的可视性可进一步提高。

上述实施例的显示步骤可包含作为图形对象显示从与光谱反射率特性相关的第一和第二值计算的色差的步骤。以这种方式，显示步骤可与由图像输出装置打印的补丁的位置对应对各个补丁显示色彩评价结果。因此，操作员可容易地识别各补丁之间的色彩评价结果的关系。

上述实施例的显示步骤可包含作为图形对象显示3D图的步骤。以这种方式，显示步骤可同时显示色调差和色差。因此操作员可从各个方面识别色彩评价结果。由此，可期待有效的色彩调整。

并且，当图形对象具有比预定值大的色调差时，上述实施例的显示步骤可包含突出显示该图形对象的步骤。以这种方式，色彩评价结果的可视性可提高，由此使得能够进行有效的色彩评价。

[其它实施例]

已对各个实施例进行了解释。但是，本发明可被应用于由多个装置构成的系统或由单一装置构成的装置。例如，本发明可被应用于打印机、传真、PC和包含服务器和客户机的计算机等。

也可以通过向系统或装置直接或远程供给实现上述实施例的功能的软件程序并通过该系统或装置的计算机读出和执行供给的程序代码，实现本发明。

因此，安装在计算机中以通过计算机实现本发明的功能和处理的程序代码本身实现本发明。即，本发明包括用于实现本发明的功能和处理的计算机程序本身。

在这种情况下，不对程序的形式进行特别限制，并且，只要目标

代码、要被解释器执行的程序、要被供给OS的脚本数据等具有程序功能，就可以使用它们。

作为用于供给程序的记录介质，例如，软盘、硬盘、光盘、磁光盘、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW等可以被使用。并且，作为记录介质，磁带、非易失性存储卡、ROM、DVD(DVD-ROM、DVD-R）等可被使用。

也可以通过使用在客户计算机上运行的浏览器从因特网上的主页上下载程序。即，本发明的计算机程序本身或包含自动安装功能的压缩文件可被下载到诸如硬盘等的记录介质上。形成本发明的程序的程序代码可被分割成多个文件，并且可从不同的主页下载各个文件。即，使得多个用户下载用于通过使用计算机实现本发明的功能和处理的程序文件的WWW服务器也可变成本发明的构成要件。

存储本发明的加密程序的诸如CD-ROM等的存储介质可被分发给用户。在这种情况下，只有满足预定条件的用户被允许通过因特网从主页下载用于解密加密程序的密钥信息，以通过使用该密钥信息对加密程序进行解密，并在计算机中安装程序。

可以通过由计算机执行读出的程序代码实现上述实施例的功能。注意，在计算机上运行的OS等可基于该程序的指令执行实际处理中的一些或全部。当然，在这种情况下，上述实施例的功能也可被实现。

并且，从记录介质读出的程序可被写入装配在功能扩展板或功能扩展单元中的存储器中，该功能扩展板或功能扩展单元被插入计算机中或与计算机连接。基于该程序的指令，装配在功能扩展板或功能扩展单元中的CPU等可执行实际处理中的一些或全部。以这种方式，上述实施例的功能可被实现。

本发明可提供输出各个补丁的色调差和色差作为列表并以容易理解的方式输出各个补丁的色调差的值所属的色度图上的色调的色彩评价装置。

虽然已参照示例性实施例说明了本发明，但应理解本发明不限于公开的示例性实施例。以下权利要求的范围应被赋予最宽的解释，以包含所有的这些修改和等同的结构和功能。

图1

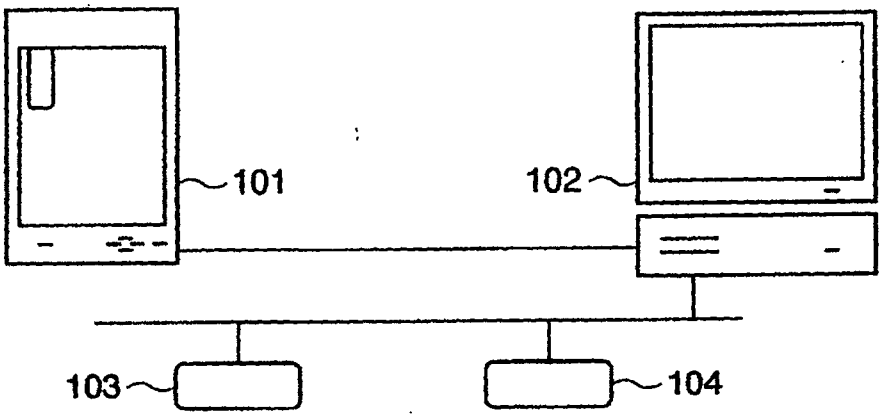


图2

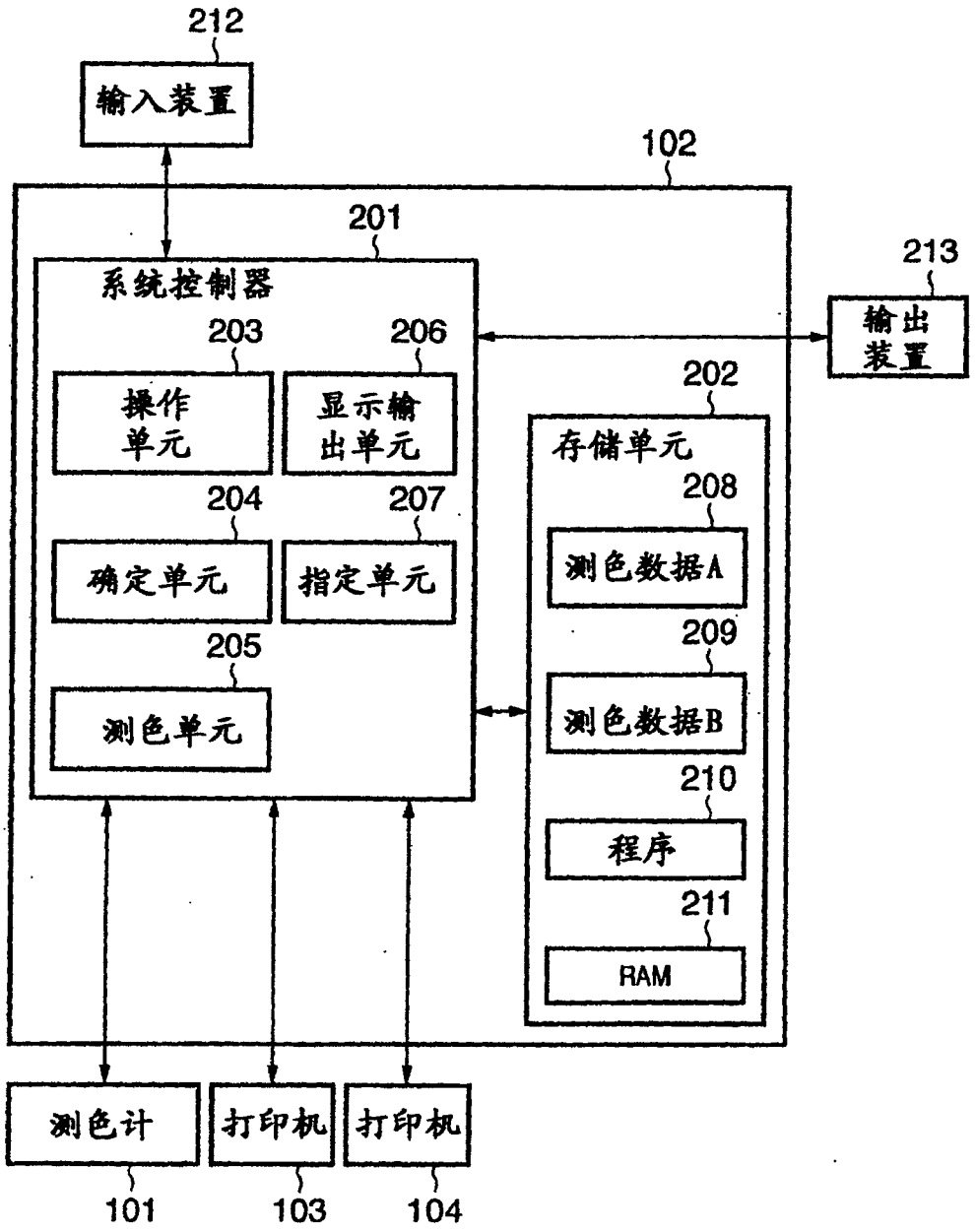

212
输入装置
102
201
系统控制器
213
输出装置
203
206
操作单元
显示输出单元
202
存储单元
204
207
208
确定单元
指定单元
测色数据A
205
209
测色单元
测色数据B
210
程序
211
RAM
测色计
打印机
打印机
101
103
104

图3

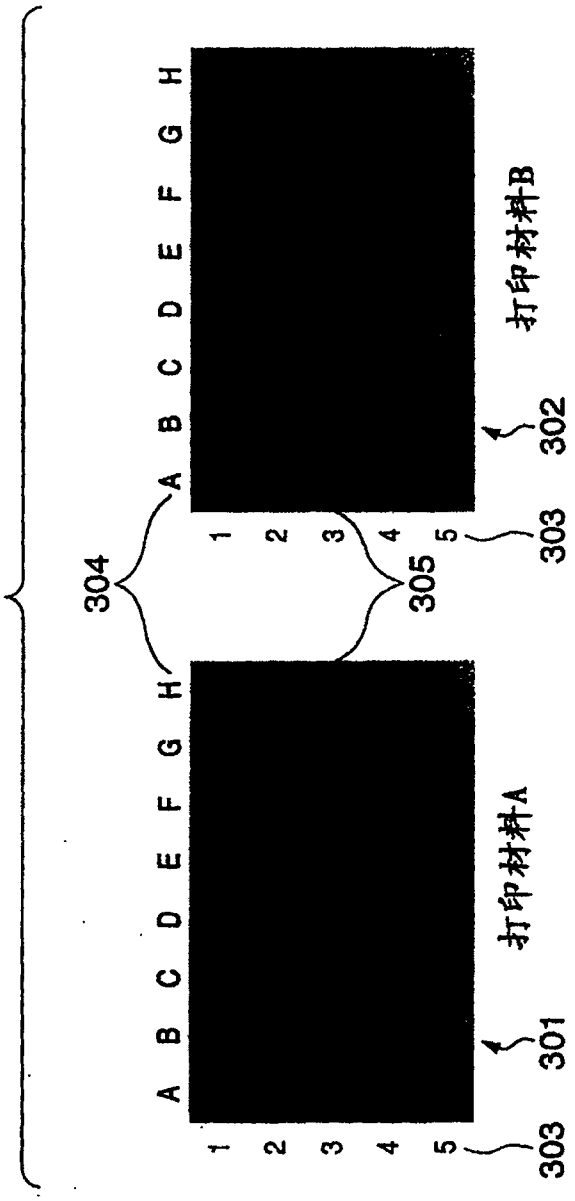
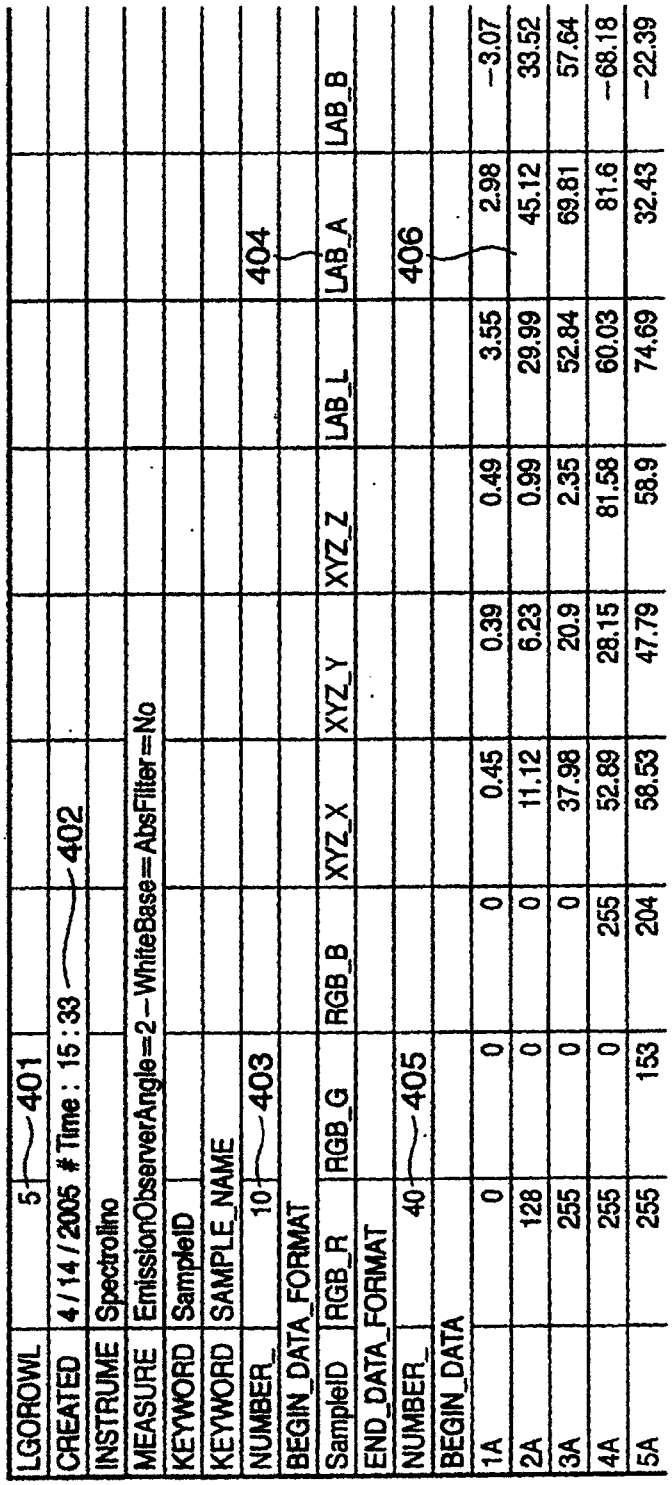

A B C D E F G H
1 2 3 4 5
303
301
打印材料A
304
305
A B C D E F G H
1 2 3 4 5
303
302
打印材料B

图4



LGOROWL	5 ~401									
CREATED	4/14/2005 # Time : 15 : 33 ~402									
INSTRUME	Spectrolino									
MEASURE	EmissionObserverAngle=2—WhiteBase=AbsFilter=No									
KEYWORD	SampleID									
KEYWORD	SAMPLE_NAME									
NUMBER_	10 ~403							404		
BEGIN_DATA_FORMAT										
SampleID	RGB_R	RGB_G	RGB_B	XYZ_X	XYZ_Y	XYZ_Z	LAB_L	LAB_A	LAB_B	
END_DATA_FORMAT										
NUMBER_	40 ~405							406		
BEGIN_DATA										
1A	0	0	0	0.45	0.39	0.49	3.55	2.98	−3.07	
2A	128	0	0	11.12	6.23	0.99	29.99	45.12	33.52	
3A	255	0	0	37.98	20.9	2.35	52.84	69.81	57.64	
4A	255	0	255	52.89	28.15	81.58	60.03	81.6	−68.18	
5A	255	153	204	58.53	47.79	58.9	74.69	32.43	−22.39	

图5

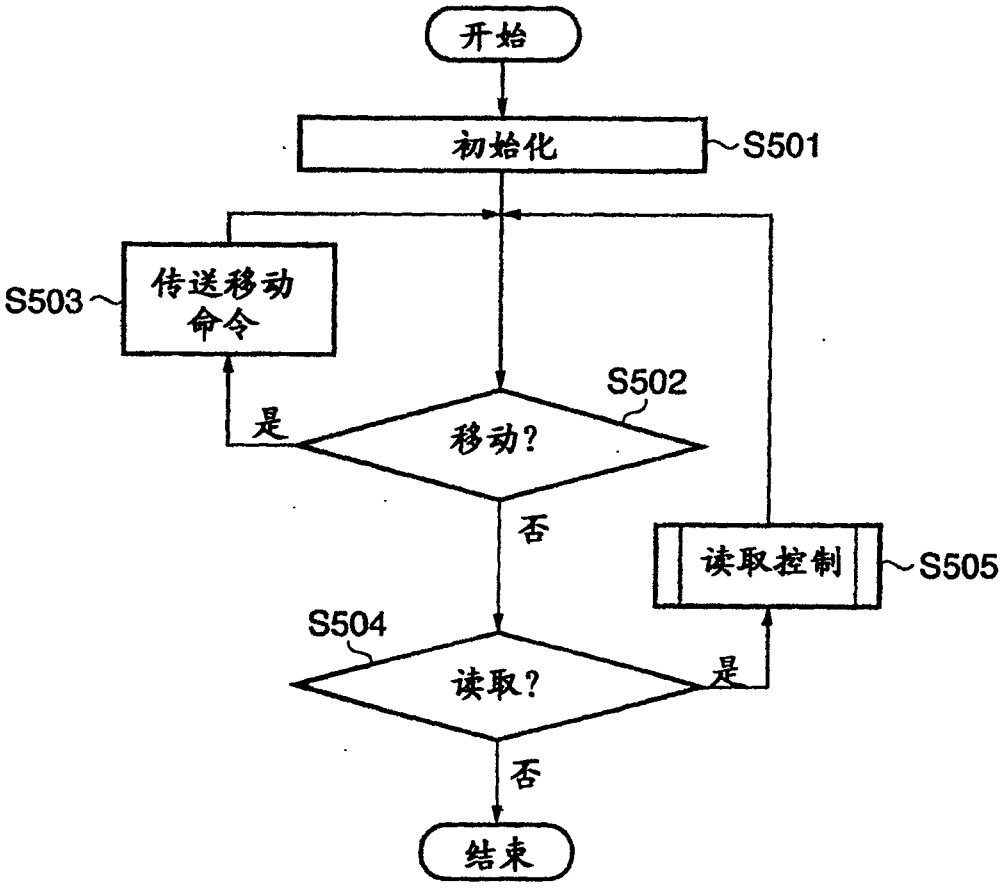


图6

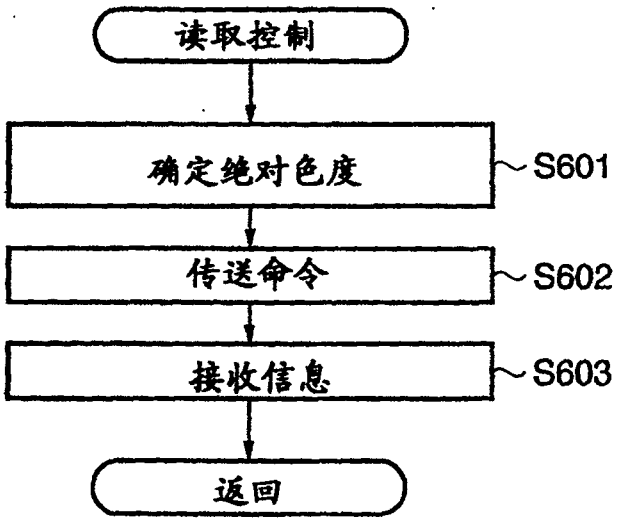


图7

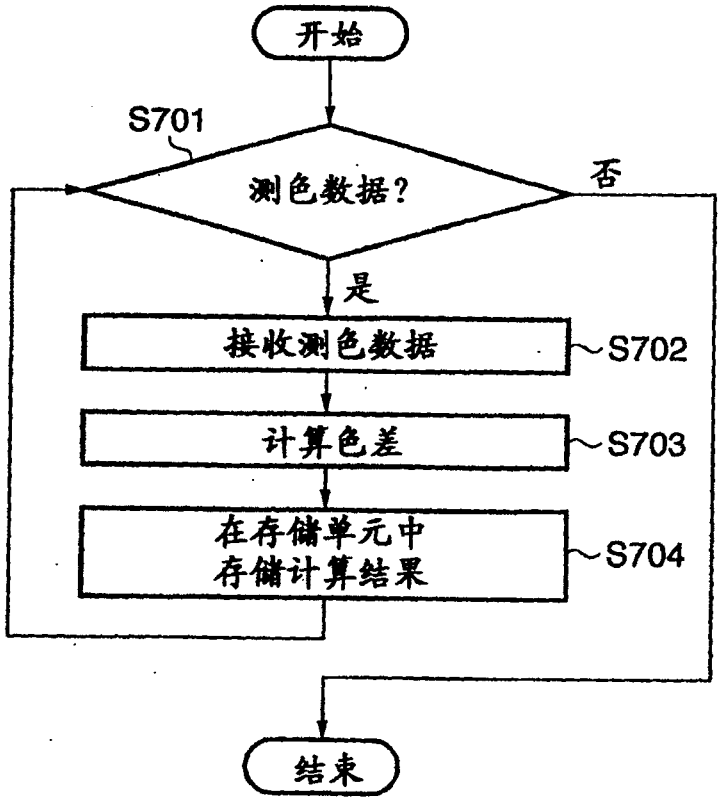
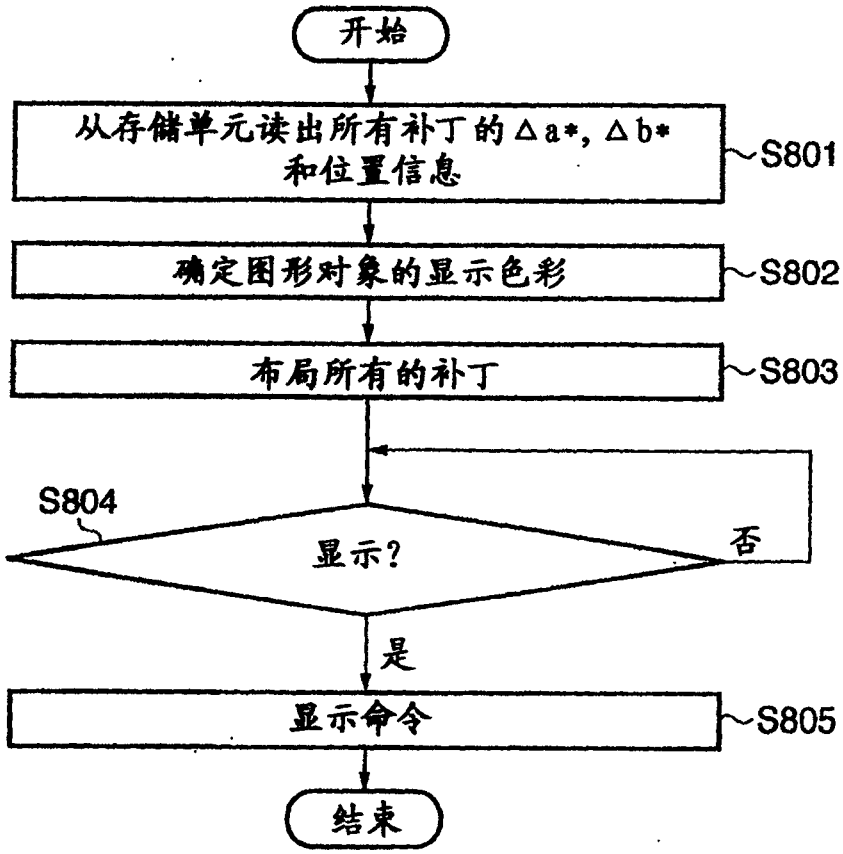


图8


开始
从存储单元读出所有补丁的Δa*, Δb*和位置信息
S801
确定图形对象的显示色彩
S802
布局所有的补丁
S803
S804
显示?
否
是
显示命令
S805
结束

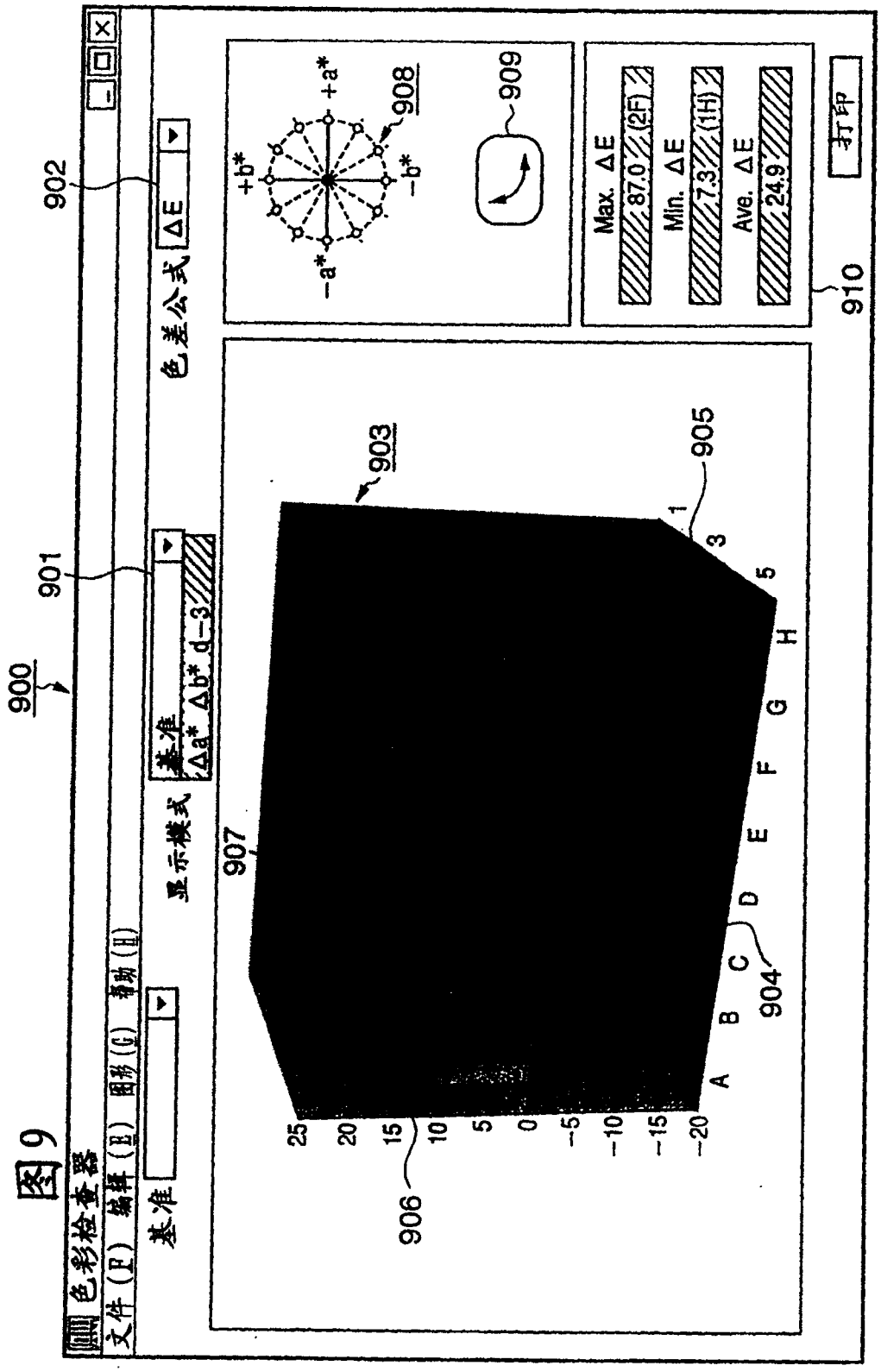
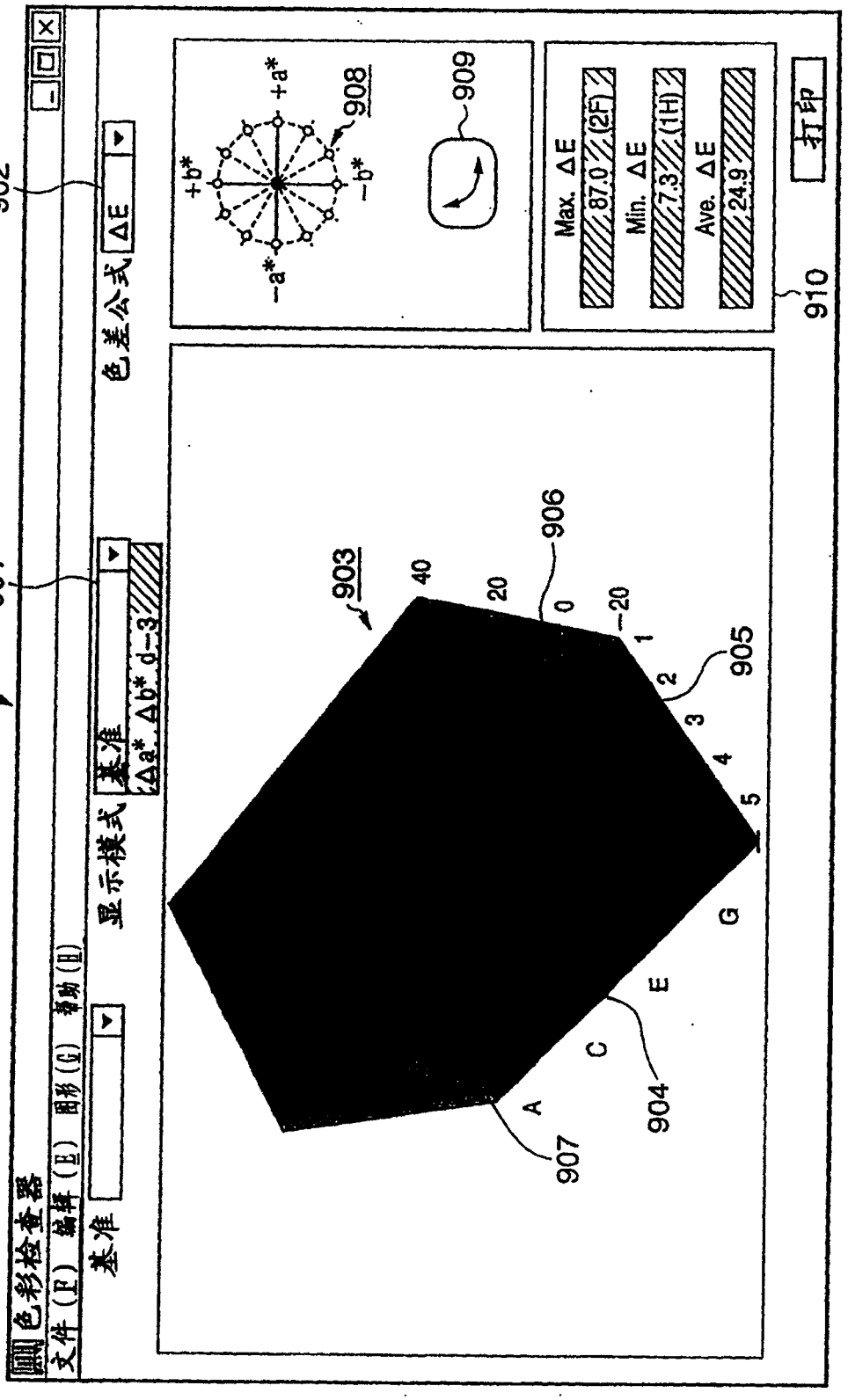
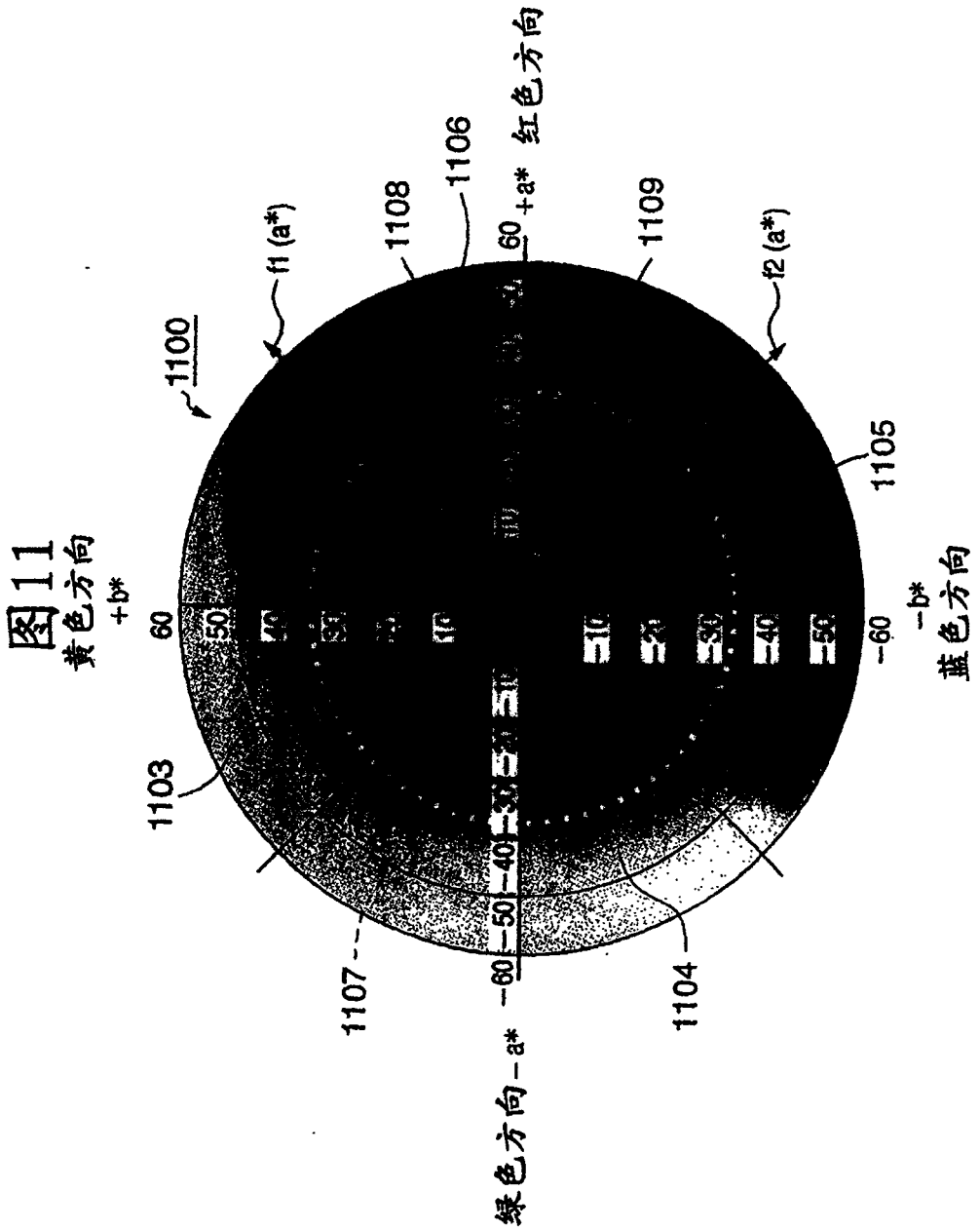

色彩检查器
文件(F) 编辑(E) 图形(G) 帮助(H)
基准
显示模式
基准
Δa* Δb* d=3
色差公式
ΔE
+b*
+a*
-a*
-b*
908
909
Max. ΔE
87.0 (2F)
Min. ΔE
7.3 (1H)
Ave. ΔE
24.9
打印
910
900
901
902
903
904
905
906
907
25 20 15 10 5 0 -5 -10 -15 -20
A B C D E F G H
1 3 5

图9

图10


色彩检查器
文件(F) 编辑(E) 图形(G) 帮助(H)
基准
显示模式
基准
(Δa* Δb* d=3)
色差公式
ΔE
902
901
900
903
906
905
904
907
908
909
910
+a*
-a*
+b*
-b*
Max. ΔE
87.0 (2F)
Min. ΔE
7.3 (1H)
Ave. ΔE
24.9
打印
40
20
0
-20
1
2
3
4
5
A
C
E
G


图11
黄色方向
+b*
60
50
1100
f1(a*)
1108
1106
60 +a* 红色方向
1109
f2(a*)
1105
-60
-b*
蓝色方向
1103
1107
-60 -50 -40
绿色方向-a*
1104

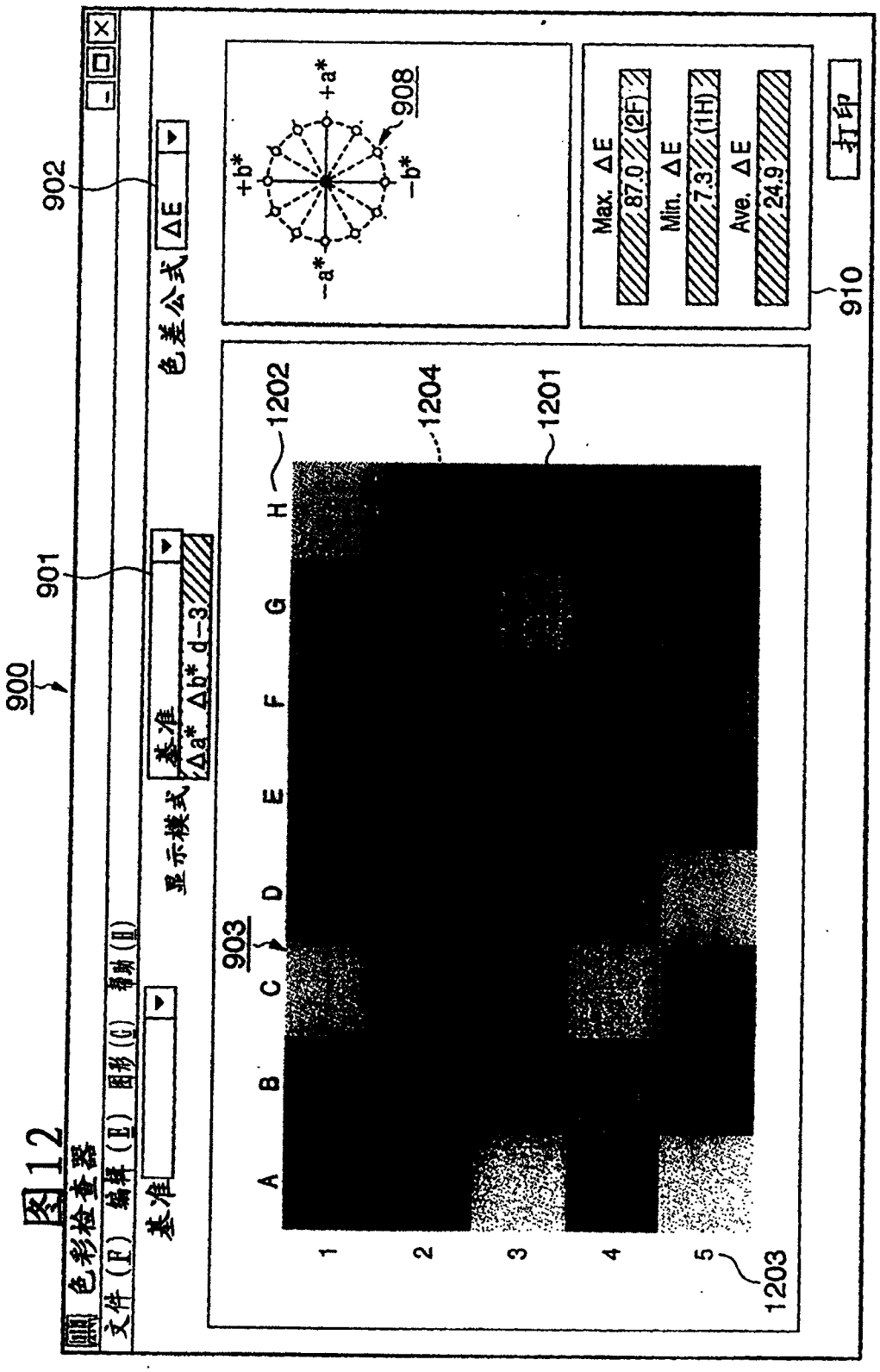

色彩检查器
文件(F) 编辑(E) 图形(G) 帮助(H)
基准
显示模式
基准
Δa* Δb* d-3
色差公式
ΔE
902
901
900
903
A
B
C
D
E
F
G
H
1
2
3
4
5
1202
1204
1201
1203
+b*
+a*
-a*
-b*
908
Max. ΔE
87.0 (2F)
Min. ΔE
7.3 (1H)
Ave. ΔE
24.9
910
打印

图 12