



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101808183 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 06

(21) 申请号 201010121163. 7

审查员 罗信瑶

(22) 申请日 2010. 02. 11

(30) 优先权数据

2009-034174 2009. 02. 17 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 桥诘麻子

(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 11038

代理人 魏小薇

(51) Int. Cl.

H04N 1/60(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2009033601 A, 2009. 02. 12,

CN 101022501 A, 2007. 08. 22,

JP 2004242072 A, 2004. 08. 26,

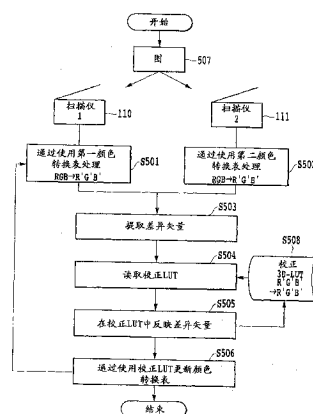
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 12 页

(54) 发明名称

校正读取文档时使用的颜色转换表的图像处理装置和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种图像处理装置和图像处理方法。常规上,不能即使用有限的数量的色块也在整个色域中均匀校正读取设备的颜色转换表。为了校正颜色转换表,新存储从设备无关颜色空间到设备无关颜色空间的颜色转换表。在校正 3D-LUT 中反映设备之间的读取数据的偏移,并且,通过使用校正 3D-LUT 校正颜色转换表。由此,与重新再次创建颜色转换表相比,能够用较小量的数据段以及用较少的时间和努力校正整个色域。



1. 一种图像处理装置,包括:

被配置为用读取单元读取文档上的色块的读取部件;

被配置为存储已通过颜色转换表被转换到设备无关颜色空间中的读取值的部件;

被配置为存储已被转换到设备无关颜色空间中的用于校正要被应用于读取部件的颜色转换表的校正的目标值的部件;

被配置为存储校正查找表的部件,所述校正查找表用于将从根据读取部件的设备相关颜色空间被转换到设备无关颜色空间的图像信号转换到设备无关颜色空间;

被配置为根据存储的读取值和存储的目标值之间的差异矢量修改校正查找表的设备无关颜色空间中的输入值或输出值的部件;和

被配置为通过使用所修改的校正查找表更新颜色转换表的输出数据的部件,其中,

所述文档至少包括其数量比校正查找表的格子点的数量少的色块,并且,通过读取所述色块获得所述读取值和所述目标值。

2. 根据权利要求1的图像处理装置,其中,

通过用另一读取单元读取所述文档上的色块获得校正的目标值。

3. 根据权利要求1的图像处理装置,其中,

通过用色度计读取文档上的色块来获得校正的目标值。

4. 根据权利要求1的图像处理装置,其中,

用于修改的部件包括被配置为当作为所述差异矢量的值与第一阈值之间的比较的结果、所述差异矢量的值比第一阈值大时将所述差异矢量的值调整为零的部件。

5. 根据权利要求1的图像处理装置,其中,

用于修改的部件还包括被配置为通过根据从校正查找表的格子点到所存储的读取值的距离加权所述差异矢量而计算校正量的部件。

6. 根据权利要求1的图像处理装置,其中,

用于修改的部件还包括被配置为在从格子点起的固定范围内搜索差异矢量的部件。

7. 根据权利要求1的图像处理装置,其中,

用于修改的部件还包括被配置为在扩展基准范围时搜索差异矢量的部件。

8. 根据权利要求5的图像处理装置,其中,

用于修改的部件包括被配置为当作为所计算的校正量与第二阈值之间的比较的结果、所述校正量比第二阈值小时调整所述校正量的部件。

9. 根据权利要求1的图像处理装置,其中,

包括色块的文档具有在要被校正的颜色空间内的整个颜色空间中均匀分布色块的数据。

10. 根据权利要求1的图像处理装置,其中,

所述文档具有使用多个有色材料中的至少两种颜色的色块,并且,根据色块的读取值均匀分布于设备无关颜色空间中。

11. 根据权利要求1的图像处理装置,还包括被配置为选择目标值的部件。

12. 根据权利要求1的图像处理装置,还包括被配置为在通过用于修改的部件进行修改时调整各种参数的部件。

13. 根据权利要求1的图像处理装置,还包括被配置为在用于修改的部件的修改不合

适时将参数复位为初始值的部件。

14. 一种图像处理装置中的图像处理方法,该图像处理装置包括被配置为用读取单元读取文档上的色块的读取部件、被配置为存储已通过颜色转换表被转换到设备无关颜色空间中的读取值的部件、和被配置为存储已被转换到设备无关颜色空间中的用于校正要被应用于读取部件的颜色转换表的校正的目标值的部件,该方法包括以下步骤:

存储校正查找表,所述校正查找表用于将从根据读取部件的设备相关颜色空间转换到设备无关颜色空间的图像信号转换到设备无关颜色空间;

根据所存储的读取值和所存储的目标值之间的差异矢量修改校正查找表的设备无关颜色空间中的输入值或输出值;和

通过使用经修改的校正查找表更新颜色转换表的输出数据,其中,

所述文档至少包括其数量比校正查找表的格子点的数量少的色块,并且,通过读取所述色块获得所述读取值和所述目标值。

校正读取文档时使用的颜色转换表的图像处理装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及校正在读取文档时使用的颜色转换表的图像处理装置、图像处理方法和图像处理程序。

背景技术

[0002] 近年来,伴随设备的小型化和它们功能的改善,作为要被安装在复印机上的文档馈送器 (DF),出现了能够同时读取文档的双面而不需要翻转文档的读取器。即,出现了包括正面读取设备和背面读取设备这两个设备的用于同时读取双面的读取器。当将用于同时读取双面的读取器与仅在一侧包括读取设备的用于通过翻转路径读取双面的读取器相比时,前者由于仅存在一个用于输送文档的路径而具有诸如减少读取时间和降低卡纸发生率的优点。

[0003] 另一方面,它具有诸如由于文档的正面和背面被不同的传感器读取因此在正面和背面之间出现读取特性的偏移的缺点。读取特性包括例如颜色、调制传递函数 (MTF) 和颜色偏移,这里,特别着眼于颜色。

[0004] 为了使被用于同时读取双面的读取器所读取的正面的颜色与背面的颜色匹配,可构想精确地重新创建各颜色转换表的方法或利用其他读取设备的颜色转换表、根据其读取值校正一个读取设备的颜色转换表的方法。这里,前一种方法需要大量的时间和努力或专业知识以创建颜色转换表,因此,后一种方法即校正颜色转换表的方法由于任何人可容易地如此做而可被理解为是重要的。

[0005] 图 11 是表示颜色转换表格式的示图。图 11 中的颜色转换表是用于将输入数据的 $L * a * b *$ 值转换成输出数据的 $L * a * b *$ 值的表格。这里,该表格是什么也没有转换的通过表 (through table),但是,能够进行设置使得预定的输入数据值被转换成预定的输出数据值。还能够通过将输出数据转换成诸如 CMYK 的不同的颜色空间数据执行颜色空间转换。

[0006] 常规上,作为读取设备的颜色校正方法,提出了许多的在专攻希望被校正的颜色的同时有效校正颜色的方法。在日本专利公开 No. 2008-141625 中,提出了自动提取文档的背景颜色并且在专攻该颜色的同时进行校正的方法。在日本专利公开 No. 2005-244519 中,提出了仅集中关注并精确校正希望被校正的颜色周围的格子点的方法。

[0007] 但是,当校正整个颜色空间时,在日本专利公开 No. 2008-141625 中公开的在专攻一种颜色的同时进行校正的方法需要大量的颜色的数据。并且,在日本专利公开 No. 2005-244519 中公开的使被关注的格子点周围的格子点密集的方法毕竟需要非常大数量的格子点。该方法需要大量的数据和存储器尺寸、处理时间等。这使得与重新创建颜色转换表相比没有优势。

[0008] 与此相反,不需要重新创建整个颜色转换表而以少量的色块 (patch) 校正整个颜色空间的方法包括日本专利公开 No. 2005-175806 中所公开的方法。提出校正目的地轮廓 (profile) 的方法,在该方法中,通过在作为输出设备的打印机侧使用也称为 ICC 轮廓的颜

色转换查找表从设备无关颜色空间向设备相关颜色空间执行颜色转换。

[0009] 但是,当以上提出的方法被应用于读取设备的颜色转换表时,出现严重的问题。

[0010] 图 2A 和图 2B 是表示颜色空间之间的转换的示图。输入设备具有用于如图 2A 所示的那样执行从设备相关颜色空间 (RGB) 向设备无关颜色空间 (R' G' B') 的转换的颜色转换表。另一方面,输出设备具有用于如图 2B 所示的那样执行从设备无关颜色空间 (R' G' B') 向设备相关颜色空间 (CMYK) 的转换的颜色转换表。

[0011] 图 3A 和图 3B 表示一般的颜色转换表中的输入侧 (图 3A) 和输出侧 (图 3B) 的颜色空间中的格子点数据的模型化分布。在输入侧,格子点以规则的间隔排列,但是,输出侧的格子点间隔是非常不规则的。这源自当执行从设备相关颜色空间向设备无关颜色空间的转换或相反的转换时出现的值的偏移。即,为了消除此偏移,在一般的颜色转换表中,输入侧的格子点规则排列而输出侧的格子点被布置为使得格子点间隔不规则,由此,作为结果实现最佳的颜色转换。

[0012] 但是,当校正颜色转换表时,希望在格子点间隔和色差之间的关系为线性的设备无关颜色空间中进行校正。另外,当格子点间隔是规则的时,能够均匀地进行校正。当存在设备特性的偏移时,它们不在颜色空间中均匀地偏移,因此,要被校正的偏移在色域与色域之间不同。因此,如果格子点间隔不规则,那么能够在格子点致密的部分中以高的精度进行校正,但是,格子点稀疏的部分中的校正精度劣化。关于上述的几点,在日本专利公开 No. 2005-175806 中校正的输出设备的目的地轮廓满足格子点间隔规则的输入侧的数据为设备无关颜色空间的条件。结果,能够通过直接校正目的地轮廓获得校正的效果。但是,校正读取设备的颜色转换表需要校正输入侧的数据为设备相关颜色空间的颜色转换表,因此,必须校正具有图 3B 所示的不均匀分布的格子点的数据。因此,必须付出一定的努力以均匀地直接校正整个颜色转换表。

[0013] 可以构想间接校正读取设备的颜色转换表的方法。作为间接校正颜色转换表的方法,存在在日本专利公开 No. 2003-324625 中公开的使用用于校正的颜色转换表的方法。在日本专利公开 No. 2003-324625 中,目的地轮廓不被直接校正以进行考虑了调色剂 (tonner) 的总量的校正,而是创建多维度表。该配置在于使得通过使用所创建的多维度表校正由读取设备读取的数据并将其发送到目的地轮廓。但是,在日本专利公开 No. 2003-324625 公开的方法中,从基准表选择与要被校正的颜色对应的信号值,并且导致设备输出色块。因此,创建仅与想要的颜色对应的校正表。可以说该方法对于有效校正少量的颜色是最佳的,但是,为了校正整个颜色空间,相应地需要更多的色块。并且,还必须准备这些色块的比色值,因此,色块的数量和时间量与努力根据要被校正的颜色的数量增加。

[0014] 鉴于上述的问题开发了本发明,并且,本发明提供即使用有限的数量的色块也在整个色域中均匀地校正读取设备的颜色转换表的方法。

发明内容

[0015] 本发明提供一种图像处理装置,该图像处理装置包括:被配置为用读取单元读取文档的部件;被配置为存储读取值的部件;被配置为存储用于校正要被应用于读取部件的颜色转换表的校正的目标值的部件;被配置为存储用于将从根据读取部件的设备相关颜色空间转换到设备无关颜色空间的图像信号转换到设备无关颜色空间的校正查找表的部件;

被配置为根据存储的读取值和存储的目标值修改校正查找表的设备无关颜色空间中的值的部件；和被配置为通过使用修改的校正查找表更新颜色转换表的部件。这里，文档至少包括数量比校正查找表的格子点的数量少的色块，并且，根据色块获得读取值和目标值。

[0016] 根据本发明，在设备无关颜色空间中，即使用有限数量的色块也能够均匀地校正具有不规则布置的格子点的数据的扫描仪的颜色转换表。

[0017] 通过与扫描仪颜色转换表分开地使用用于从设备无关颜色空间转换到设备无关颜色空间的颜色转换表，与当直接校正扫描仪颜色转换表时相比，还能够获得更加容易校正的效果。

[0018] 通过（参照附图）对示例性实施例的以下描述，本发明的其它特征将变得清晰。

附图说明

- [0019] 图 1 是第一实施例中的图像处理装置的示意图；
- [0020] 图 2A 是要通过使用颜色转换表转换的颜色空间的例子；
- [0021] 图 2B 是要通过使用颜色转换表转换的颜色空间的例子；
- [0022] 图 3A 是示意性地表示颜色转换表的格子点数据的阵列的示意图；
- [0023] 图 3B 是示意性地表示颜色转换表的格子点数据的阵列的示意图；
- [0024] 图 4 是表示实施例中的图像处理装置的配置例子的示意图；
- [0025] 图 5 是表示第一实施例中的颜色转换表的校正处理的流程图；
- [0026] 图 6 是示意性地表示实施例中的不同的矢量的定义的示意图；
- [0027] 图 7 是表示第三实施例中的颜色转换表的校正处理的流程图；
- [0028] 图 8 是示意性地表示实施例中的关注的格子点和色块数据的定义的示意图；
- [0029] 图 9 是示意性地表示实施例中的不同的矢量的搜索范围的示意图；
- [0030] 图 10A 是第五实施例中的 UI 例子的示意图；
- [0031] 图 10B 是第五实施例中的 UI 例子的示意图；
- [0032] 图 10C 是第五实施例中的 UI 例子的示意图；
- [0033] 图 10D 是第五实施例中的 UI 例子的示意图；
- [0034] 图 11 是校正 3D-LUT 的初始状态的例子；
- [0035] 图 12 是表示第四实施例中的颜色转换表的校正处理的流程图；
- [0036] 图 13 是表示第四实施例中的图像处理系统的配置例子的示意图。

具体实施方式

[0037] < 第一实施例 >

[0038] 本发明的特征是，在扫描仪的颜色转换表的校正中，使用用于从设备无关颜色空间向设备无关颜色空间转换的颜色转换表。

[0039] （用于同时读取双面的读取器的配置）

[0040] 例如，如图 1 所示的那样配置作为图像处理装置的例子的用于同时读取双面的读取器。

[0041] 在图 1 中，附图标记 101 表示平台；102 是拾取辊；103 是输送辊；104 是辊；105、107 是光源；106、108 是读取部分；以及 109 是平板玻璃。并且，附图标记 110 表示第一读取

单元,111 表示第二读取单元。

[0042] 在平台 101 上堆叠的正面朝上的文档通过拾取辊 102 被逐一发送到读取路径。拾取的文档经由输送辊 103 通过辊 104 被输送。读取部分 106 具有光源 105。光源 105 具有在基本上可见光区域的波长区域中的光谱强度。到达第一读取单元 110 的读取位置的文档表面被来自光源 105 的光照射,并且,从文档的表面反射的光进入读取部分 106。类似地,到达第二读取单元的读取位置的文档的背面被来自光源 107 的光照射,并且,从文档的表面反射的光进入读取部分 108。读取部分 106、108 至少具有光电转换元件,通过该光电转换元件,与入射光的强度对应的数量的电荷被蓄积,并且,电荷通过没有示意性示出的 A/D 转换器被转换成数字数据,由此,关于文档的图像信息被转换成数字图像数据。入射到读取部分 106、108 的光的强度依赖于包括于关于文档的信息中的光谱反射率的分布。

[0043] 在双面文档以这种方式被输送并且到达读取位置之后,文档的第一表面和第二表面分别被第一读取单元 110 和第二读取单元 111 读取。读取的数据通过总线 114 被发送到控制器 112 并且被适当地处理或存储。但是,不需要同时扫描双面的扫描仪具有这种配置。例如,纸传送路径和辊的数量不必如上面描述的那样。

[0044] 图 4 是表示图 1 中的用于自动读取双面的读取器的最低的必要的配置的框图。文档的各图像被读取文档的第一表面的第一读取单元 110 读取并被读取文档的第二表面的第二读取单元 111 读取。取入的图像数据被暂时存储在 RAM 404 中。RAM 404 中的图像数据在数据处理部分 401 中经受处理之后被存储在存储部分 405 中。CPU 403 暂时将存储在存储部分 405 中的颜色管理程序读取到 RAM 404 中并且通过执行程序执行各种类型的处理。假定在图像处理控制器 112 上安装诸如数据处理部分 401、CPU 403 和 RAM 404 的图像处理所需要的芯片等。

[0045] 存储部分 405 包括 HDD、ROM 等,并且,不仅存储取入的图像数据(图像信号),而且事先存储参数、颜色管理程序等。参数还包括分别要被应用于第一读取单元和第二读取单元的第一颜色转换表和第二颜色转换表,并且,它们在设备被启动时被加载到 RAM 404 中并被用于数据处理部分 401 中的图像处理。

[0046] 从输入部分 402 完成来自外面的参数的设置等,并且,通过数据处理部分 401 中的没有示意性地示出的控制器控制与外部输入有关的一系列处理。

[0047] 但是,该配置不必是上述的配置,并且,能够添加诸如被配置为连接外部装备或外部线路与主设备的外部 I/F 和被配置为显示设备的状态的显示部分的必要的配置。本发明的图像处理装置的例子包括 MFP(多功能外设),但是,可以使用与多个扫描仪单元连接的通用计算机。

[0048] (处理的概要)

[0049] 将用图 5 描述本实施例中的颜色转换表的校正处理。

[0050] 与流程图对应的程序包括于存储在读取设备中的存储部分 405 中的颜色管理程序中,被加载到 RAM 404 中,并且通过 CPU 403 被执行。

[0051] 在其一侧布置事先准备的多种颜色的色块的校正图 507 被第一读取单元 110 和第二读取单元 111 读取。

[0052] 校正图 507 是用于校准扫描仪和评价质量的基准图。作为校正图 507,可以构想打印存储在与读取设备一体化形成的图像输出设备的存储部分中的色块数据的图。作为替代

方案,可以使用作为校正图制备的图。将在后面描述校正图的细节。

[0053] 被第一读取单元 110 读取的校正图的图像数据在步骤 S501 中通过使用第一颜色转换表被转换成设备无关颜色空间中的数据(第一读取数据)并被存储在 RAM 404 中。类似地,被第二读取单元 111 读取的图像数据在步骤 S502 中通过使用第二颜色转换表被转换成设备无关颜色空间中的数据(第二读取数据)并被存储在 RAM 404 中。

[0054] 被两个不同的读取设备读取的相同色块的值作为设备无关颜色空间中的数据被存储,因此,能够计算当前使用的两个读取设备之间的偏移。

[0055] 这里,与颜色之间的偏移对应的不同的矢量(不同的值)被定义如下。图 6 以二维的方式示意性地表示设备无关颜色空间。大黑圆圈代表以规则的间隔划分颜色空间的点。这里,通过映射存储在 RAM

[0056] 404 中的第一读取数据(小黑圆圈)和第二读取数据(小矩形)获得图 6。当假定为了校正第一读取单元 110 的颜色转换表而取第一读取数据作为用于校正的目标值时,通过从第一读取数据减去第二读取数据获得的矢量被取为差异矢量。

[0057] 返回图 5,描述处理的其余部分。

[0058] 在步骤 S503 中,所有读取的色块数据的差异矢量被提取并被存储在 RAM 404 中。通过在颜色管理程序中实现的公知的色块数据提取算法实现从读取图像数据提取色块数据的单元。

[0059] 在步骤 S504 中,读取作为本实施例的特征的从设备无关颜色空间到设备无关颜色空间的线性颜色转换表。该表仅用于反映校正量,并且主要特征是为格子点间隔规则的设备无关颜色空间。以下,该表被称为校正 3D-LUT 508。

[0060] 初始的校正 3D-LUT 508 是通过转换表,并且被创建以使得输入/输出的值完全相同。即,通过机械划分设备无关颜色空间创建所有的格子点。还能够读取事先存储在存储部分 405 中的校正 3D-LUT 508,或者在校正时通过使用程序创建校正 3D-LUT 508 并将其存储在 RAM404 中。

[0061] 在步骤 S505 中,在线性的校正 3D-LUT 508 中反映在步骤 S503 中提取的差异矢量数据,并且,校正 3D-LUT 508 的输入侧的格子点数据中的各点被逐个校正。将在后面描述校正格子点的方法。

[0062] 在步骤 S506 中,通过使用反映校正量的校正 3D-LUT 508 更新要被校正的颜色转换表的输出数据。特别地,例如,通过在第一颜色转换表中输入值“a”获得的值“b”被用作校正 3D-LUT 508 的输入侧的值。然后,校正第一颜色转换表,使得通过在校正 3D-LUT 508 中输入“b”获得的值“c”是与第一颜色转换表的“a”的输入对应的输出值。

[0063] 通过间接地用校正 3D-LUT 508 校正而不是直接校正颜色转换表的不规则格子点数据,即使用有限数量的色块也能够均匀地校正整个颜色空间。可以用有限的数量的色块平等地校正整个颜色空间的原因在于,如后面描述的那样,在本实施例中,用大致为所关注的格子点和一个格子点之间的间隔的距离的搜索范围执行处理,因此,即使用有限的数量的色块也能够精确校正整个颜色空间。

[0064] (关于校正 3D-LUT)

[0065] 将描述作为本提案的特征的从设备无关颜色空间到设备无关颜色空间的线性颜色转换表。

[0066] 通过校正 3D-LUT (校正查找表) 应对的设备无关颜色空间只要是设备无关颜色空间就可以是任意的颜色空间。例如, 提到由国际照明委员会 (CIE) 规定的诸如 $L^*a^*b^*$ 色系和与 $L^*a^*b^*$ 色系关联的任意的 $R' G' B'$ 色系的 CIE 色系。3D-LUT 意味着处理三个值的查找表。

[0067] 关于校正 3D-LUT 的数据, 使用以规则的间隔划分设备无关颜色空间的格子点的数据作为初始的校正 3D-LUT 的输入侧和输出侧的数据。图 11 表示初始的校正 3D-LUT 的例子。初始的校正 3D-LUT 是不执行转换的 LUT。这里, 表示输入侧和输出侧均是相同的设备无关颜色空间的情况, 但是, 这不是必须的。如果设备无关颜色空间处于可能运算的关系, 那么还能够创建与输入侧的格子点对应的输出侧的格子点。当输入侧数据是设备无关颜色空间并且格子点间隔规则时, 如上面描述的那样创建的校正 3D-LUT 满足适于校正的条件。

[0068] 可以认为, 当考虑运算量、数据大小、校正精度等时, 如果格子点的数量大致与第一 (第二) 颜色转换表的相同, 那么该格子点数是优选的, 并且, 当校正 $8 \times 8 \times 8$ 格子颜色转换表时, 使用 $8 \times 8 \times 8$ 格子校正 3D-LUT。

[0069] (校正 3D-LUT 的格子点校正)

[0070] 将详细描述通过在步骤 S505 中在校正 3D-LUT 中反映差异矢量修改 (校正) 校正 3D-LUT 的格子点的方法。

[0071] 这里, 将在通过使用第一读取数据作为校正的目标值进行校正的假设下进行描述。关注的格子点表示校正 3D-LUT 的输入侧的格子点数据。

[0072] 图 7 是表示本实施例中的校正 3D-LUT 的格子点校正处理的流程图。

[0073] 首先, 描述校正一个格子点的处理的流程。在步骤 S701 中, 计算关注的格子点和所有的色块数据之间的距离。这里, 将关注的格子点和色块数据之间的距离定义为设备无关颜色空间中的关注的格子点和第二读取数据之间的距离。图 8 以二维的方式示意性地表示初始的校正 3D-LUT 和所读取的数据, 并且, 由粗双向箭头表示的距离是色块数据和关注的格子点之间的距离。在要在后面描述的校正矢量权重计算中使用这里获得的关注的格子点和色块数据之间的距离。图 8 中的所有的值是设备无关空间中的值。即, 在校正 3D-LUT 中, 输入侧和输出侧的值是设备无关空间中的值。第一读取数据和第二读取数据还是通过使用第一颜色转换表和第二颜色转换表转换的值、设备无关空间中的值。

[0074] 然后, 在步骤 S702 中, 搜索关注的格子点附近的多个差异矢量。在逐渐扩展参考范围 (搜索范围) 的同时执行差异矢量的搜索。这里, 如果仅参照最接近格子点的差异矢量, 那么可能不正确地校正它。格子点周围的颜色空间是连续的, 因此, 希望从相对接近格子点的多个差异矢量而不仅仅是一个差异矢量确定校正量。然后, 继续搜索, 直到例如找到五个差异矢量。但是, 假定搜索范围不超过一定的阈值。即使还没有找到五个差异矢量, 当搜索范围超过阈值时也结束搜索。

[0075] 并且, 假定当在搜索范围中存在第二读取数据时检测到搜索范围内的差异矢量。在图 9 中示意性地表示这一点。图 9 以二维的方式示意性地表示初始的校正 3D-LUT 和所读取的数据。搜索范围从关注的格子点从 1 扩展到 2 和 3。在搜索范围 1 中, 检测到差异矢量 1。当搜索范围扩展到 2 时, 不存在要新检测的第二读取数据, 因此, 没有检测到差异矢量。当搜索范围扩展到 3 时, 检测到差异矢量 2 和 3。

[0076] 但是, 差异矢量的检测条件可以不是上述的条件, 并且, 检测条件可以是这样的:

当在搜索范围中存在差异矢量的一部分时,该差异矢量被确定为被检测到。

[0077] 在步骤 S702 中完成差异矢量的检测之后,从检测的不少于一个且不多于五个的差异矢量计算校正矢量。使用校正矢量以校正校正 3D-LUT。当没有检测到差异矢量时,由于在后面在步骤 S707 中执行校正处理,因此什么也不做。

[0078] 首先,确认检测的差异矢量的大小。当差异矢量太大时,显然存在任一个读取设备输出异常值的可能性。这种差异矢量与要实际校正的值不同并且不利地导致颜色的偏移的劣化。因此,事先设置 th_ovr 作为差异矢量的大小的上限值(第一阈值),并且,当作为差异矢量和第一阈值 th_ovr 之间的比较的结果超过 th_ovr 时,差异矢量的值被调整为零。还能够进行设计,使得可以在几个步骤中调整 th_ovr 。如果大的阈值被设置,那么执行错误的校正的危险性增加,但是,最可能表现出校正的效果的校正被执行。

[0079] 通过基于在步骤 S701 中计算的格子点和色块之间的距离加权所检测的差异矢量,计算校正矢量。色差矢量越接近格子点,则权重被设定得越重,色差矢量越远,则其权重被设定得越轻。例如,使用设备无关颜色空间中的欧几里得(Euclid)距离作为距离,并且通过使用下式计算权重。

[0080] $W = 1/(dist^5 + 1)$

[0081] 这里, W 代表权重,并且, $dist$ 代表通过格子点间隔的一半归一化的到格子点的距离。

[0082] 如上面描述的那样计算用于一个格子点的校正矢量。但是,用有限数量的色块校正整个颜色空间,因此,存在一些颜色的偏移会局部增加的部分。特别地,存在在校正之前几乎规则布置的颜色格子点由于其周围的颜色偏移而可能在校正之后不规则布置的可能性。这种格子点是原本不需要校正的格子点,因此,校正矢量将非常小。因此,能够通过在其校正矢量非常小时不校正格子点防止不想要的颜色偏移。在步骤 S703 中,将校正矢量的下限值(第二阈值) th_udr 与计算的校正矢量的大小相比较。当校正矢量不比阈值 th_udr 小时,在步骤 S704 中校正格子点,并且,在步骤 S705 中设置指示完成校正的标记(位标记被存储在 RAM 404 中的预定的区域中)。当校正矢量比阈值 th_udr 小时,调整校正矢量。特别地,在不校正格子点的情况下在步骤 S705 中设置指示完成校正的标记。还能够设定 th_udr ,使得可以在几个步骤中调整它。

[0083] 在步骤 S706 中,确定是否完成了所有的格子点的处理。

[0084] 如果存在还没有被处理的格子点,那么过程返回步骤 S701 并且重复上述的处理。

[0085] 最后,具有 OFF 校正标记的格子点被校正。这种格子点是没有在其周围找到色块数据的格子点,并且主要位于校正 3D-LUT 的端部。因此,它与附近的颜色空间的偏移连续,因此,其周围的格子点的校正量被平均化并且平均值被视为校正矢量。当格子点位于 3D-LUT 的角落处时,其周围的格子点的数量最少,即,为 7 个,当格子点位于 3D-LUT 的边上时为 11 个,当格子点位于 3D-LUT 的最外周面上时,该格子点被 17 个格子点包围。

[0086] 以上述的方式,完成校正 3D-LUT 的输入侧的所有格子点的校正。然后,如上所述,通过使用完成了输入侧的格子点的校正的校正 3D-LUT 执行要被校正的颜色转换表的校正。

[0087] (关于校正图)

[0088] 这里,将描述校正图的色块。

[0089] 随着色块的数量增加,校正精度变得较高,但是,由于运算量的增加,因此总处理速度降低。随着色块的数量减少,处理的负担减轻,但是,校正精度降低,因此,当色块的数量太大或太小时,不能获得适当的效果。

[0090] 希望色块数据的各颜色在要被校正的设备无关颜色空间中相互适当地远离。并且,还希望色块数据在要被校正的整个设备无关颜色空间中均匀分布。不用说,不需要严格的均匀性。

[0091] 虽然在从格子点搜索预定范围内的色块数据可接受一定程度的致密或稀疏,但是,当可在搜索范围内从任意的格子点找到多条色块数据时,色块的数量是合适的。能够通过将大致为从关注的格子点与格子点的间隔的距离设为搜索范围,获得校正的效果,因此,使得与新创建颜色转换表中的所有的格子点的方法所需要的色块数量相比、能够以少得可观的数量的色块执行处理。

[0092] 根据上述的方法,能够以有限数量的色块均匀地校正具有在设备无关颜色空间中不规则布置的格子点的数据的扫描仪的颜色处理表。

[0093] 通过当执行校正时与扫描仪颜色转换表分开地使用从设备无关颜色空间到设备无关颜色空间的颜色转换表,与当直接校正扫描仪颜色转换表时相比,能够更容易地获得校正的效果。

[0094] < 第二实施例 >

[0095] 这里,仅当校正不同于第一实施例中时才描述校正 3D-LUT 的格子点的校正。

[0096] 在第一实施例中,通过移动校正 3D-LUT 的输入侧的格子点的数据创建反映差异矢量的校正 3D-LUT。但是,当输入侧和输出侧均为相同的设备无关颜色空间时,即使通过校正校正 3D-LUT 的输出侧的格子点数据也能够获得相同的效果。但是,要求校正 3D-LUT 的输出侧的格子点的间隔在初始状态中是规则的,并且所述设备无关颜色空间与差异矢量的相同。

[0097] 并且,当设备无关颜色空间在校正 3D-LUT 的输入侧和输出侧之间不同并且输出侧的格子点数据要被校正时,仅需要规则地划分输出侧的格子点间隔并创建与其对应的输入侧的格子点。

[0098] 如上所述,能够在通过使用校正 3D-LUT 反映校正量的同时、同时执行设备无关颜色空间内的颜色空间转换。

[0099] < 第三实施例 >

[0100] 这里,仅当色块数据与第一实施例中不同时才描述色块数据。

[0101] 在第一实施例中,在不区分单色和多色的情况下创建色块数据,但是,当读取单元 110、111 具有调整功能时,存在不需要对特定颜色的校正的情况的可能性。

[0102] 一般地,读取设备在设备内基于白色标准执行校正。从白色到黑色的灰色轴被假定为已处于最佳校正状态,并且,可以说,色块数据不需要仅有 K 的数据。

[0103] 因此,能够通过创建校正图时省略仅有 K 的数据减少色块的数量。由于灰色在设备侧被校正,因此能够通过仅校正彩色没有任何问题地获得校正的效果。以此方式,能够通过使用多个有色材料的至少两种颜色的色块创建校正图。

[0104] 这也适用于诸如 C、M 和 Y 的单色。当在设备侧存在校正单色的功能时,能够通过用包括二次或以上的颜色的颜色创建图,在减少色块的数量之后获得校正的效果。

[0105] < 第四实施例 >

[0106] 本实施例的特征是,在为了使扫描仪的读取特性与文档匹配的校准中,使用用于从设备无关颜色空间向设备无关颜色空间转换的颜色转换表。

[0107] 但是,基本上与第一实施例相同的配置的描述被省略。

[0108] 图 13 表示第四实施例中的系统的配置例子。与第一实施例相同的部分的描述被省略。除了读取设备以外,本实施例还包括颜色测量所需要的色度计 1303 和用于存储比色数据的 PC 1301。PC 1301 通过例如 USB 线缆 1302 与色度计 1303 连接,并且通过色度计 1303 获得的比色值通过 LAN 1304 被上载到读取设备。

[0109] 使用图 12 描述本实施例中的颜色转换表的校正处理。

[0110] 与流程图对应的程序包括于存储在读取设备内的存储部分 405 中的颜色管理程序中,被加载到 RAM 404 中,并且通过 CPU 403 被执行。

[0111] 通过第一读取单元 110 读取在其一个表面上布置事先准备的多种颜色的色块的校正图 507。同时,通过色度计 1303 测量同一校正图 507 的颜色,并且,比色值被暂时存储在 PC 1301 中。当比色值与校正 3D-LUT 508 的颜色空间不同时,比色值的数据在步骤 S1201 中通过使用没有示意性示出的 PC 1301 内的运算程序被转换到校正 3D-LUT 508 的输入侧的颜色空间。比色值的数据或颜色测量之后所转换的数据通过 LAN 1304 被发送到读取设备,并且,在被存储在 RAM 404 中之后,它被用于步骤 S503 和随后的步骤中的处理中。此后,执行与第一实施例相同的处理。

[0112] 对于第二读取单元 111,能够通过执行与上述的处理相同的处理根据文档的颜色校正颜色转换表。

[0113] < 第五实施例 >

[0114] 将描述为了实现第一实施例完成各种参数的设置并且从用户界面 (UI) 发出执行过程的指令的情况。

[0115] 但是,由于校正处理与第一实施例相同,因此省略对于它本身的描述。

[0116] 图 10A 表示 UI 画面 1000 的例子。该画面包括用于设置校正的目标值的基准表面设置 1001 的模式、用于调整 th_udr 水平的格子点校正量调整 1002 的模式、和用于调整 th_ovr 水平的差异矢量允许水平调整 1003 的模式。并且,画面还包括用于用第一读取设备读取校正图的正面读取 1004 的模式、和用于用第二读取设备读取校正图的背面读取 1005 的模式。

[0117] 通过用户选择用于执行文档读取的正面读取 1004 和背面读取 1005 执行校正图 507 的读取。当出现不想要的情况时,读取处理停止并且在 UI 上产生错误显示。

[0118] 还能够通过用户选择基准表面设置 1001、格子点校正量调整 1002 或差异矢量允许水平调整 1003 转移到另一设置画面,或提供可在 UI 画面 1000 上输入设置值的框。

[0119] 图 10B 表示基准表面设置 1001 的设置画面的例子。当在基准表面设置 1001 中选择“正面”时,通过使用正面作为正面和背面的相对校正中的目标值,校正与背面对应的颜色转换表。当“背面”被选择时,通过使用背面作为正面和背面的相对校正中的目标值,校正与正面对应的颜色转换表。当“比色”被选择时,通过使用比色值作为关于文档的绝对校正中的目标值,校正与正面以及与背面对应的颜色转换表。

[0120] 图 10C 表示格子点校正量调整 1002 的设置画面的例子。在零的情况下,没有设置

阈值,并且,随着设置水平增加到 1 和 2,th_udr 的值增加。还能够设计画面,使得可直接输入阈值而不是调整水平。

[0121] 图 10D 表示差异矢量允许水平调整 1003 的设置画面的例子。在零的情况下,没有设置阈值,并且,随着设置水平增加到 1 和 2,th_ovr 的值减小。还能够设计画面,使得可直接输入阈值而不是调整水平。

[0122] 还能够在各设置画面中布置取消按钮和 OK 按钮,使得当按下 OK 按钮时执行各种参数或处理的设置。

[0123] 还能够设置调整各水平时的参数的初始值。在这种情况下,还能够进行设计,使得当在校正查找表的校正处理中检测到不合适的值时将各参数复位到初始值。

[0124] < 第六实施例 >

[0125] 这里,描述在第一实施例中创建校正图的方法的例子。

[0126] 一般地,输出设备具有从设备无关颜色空间到设备相关颜色空间的颜色转换表。因此,能够通过使用以规则的间隔将格子点数据稀疏化的颜色转换表的格子点数据作为色块数据,创建在设备无关颜色空间的整个颜色空间中适当地均匀分布的数据的图。特别地,当颜色转换表的设备无关颜色空间与校正 3D-LUT 的设备无关颜色空间相同时,这是非常有效的。

[0127] < 其它的实施例 >

[0128] 也可通过读出并执行记录在存储设备上的程序以执行上述的实施例的功能的系统或装置的计算机(或诸如 CPU 或 MPU 的设备)以及通过由系统或装置的计算机通过例如读出并执行记录在存储设备上的程序以执行上述的实施例的功能而执行其各个步骤的方法,实现本发明的各方面。出于这种目的,例如通过网络或从用作存储设备的各种类型的记录介质(例如,计算机可读介质)向计算机提供程序。

[0129] 虽然已参照示例性实施例描述了本发明,但应理解,本发明不限于公开的示例性实施例。以下的权利要求的范围应被赋予最宽的解释以包括所有这些修改和等同的结构和功能。

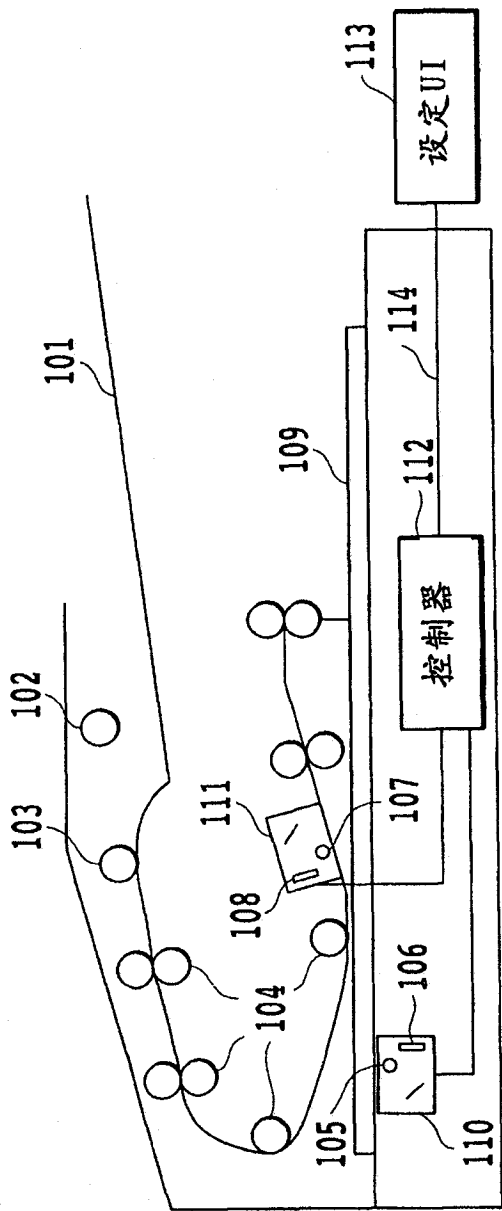


图 1



图 2A

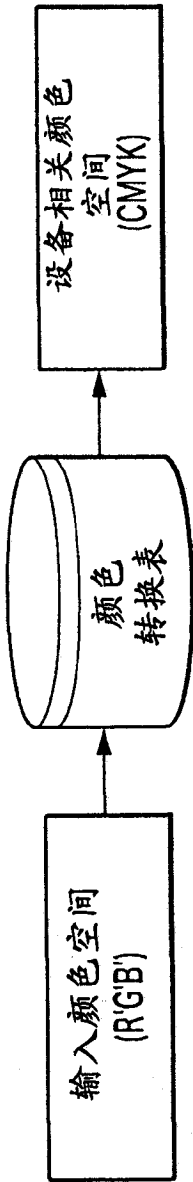


图 2B

输入侧格子点
数据

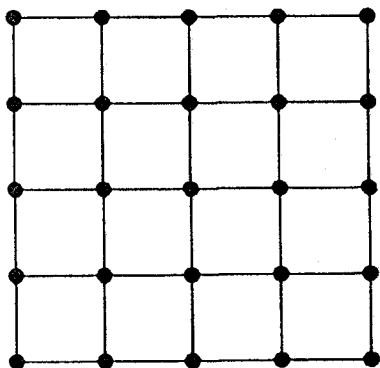


图 3A

输出侧格子点
数据

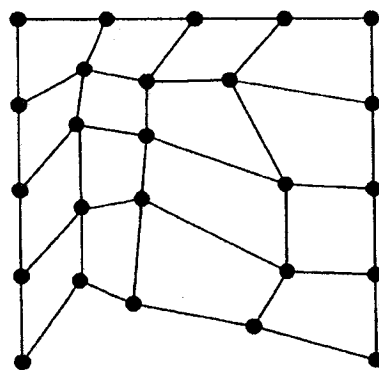


图 3B

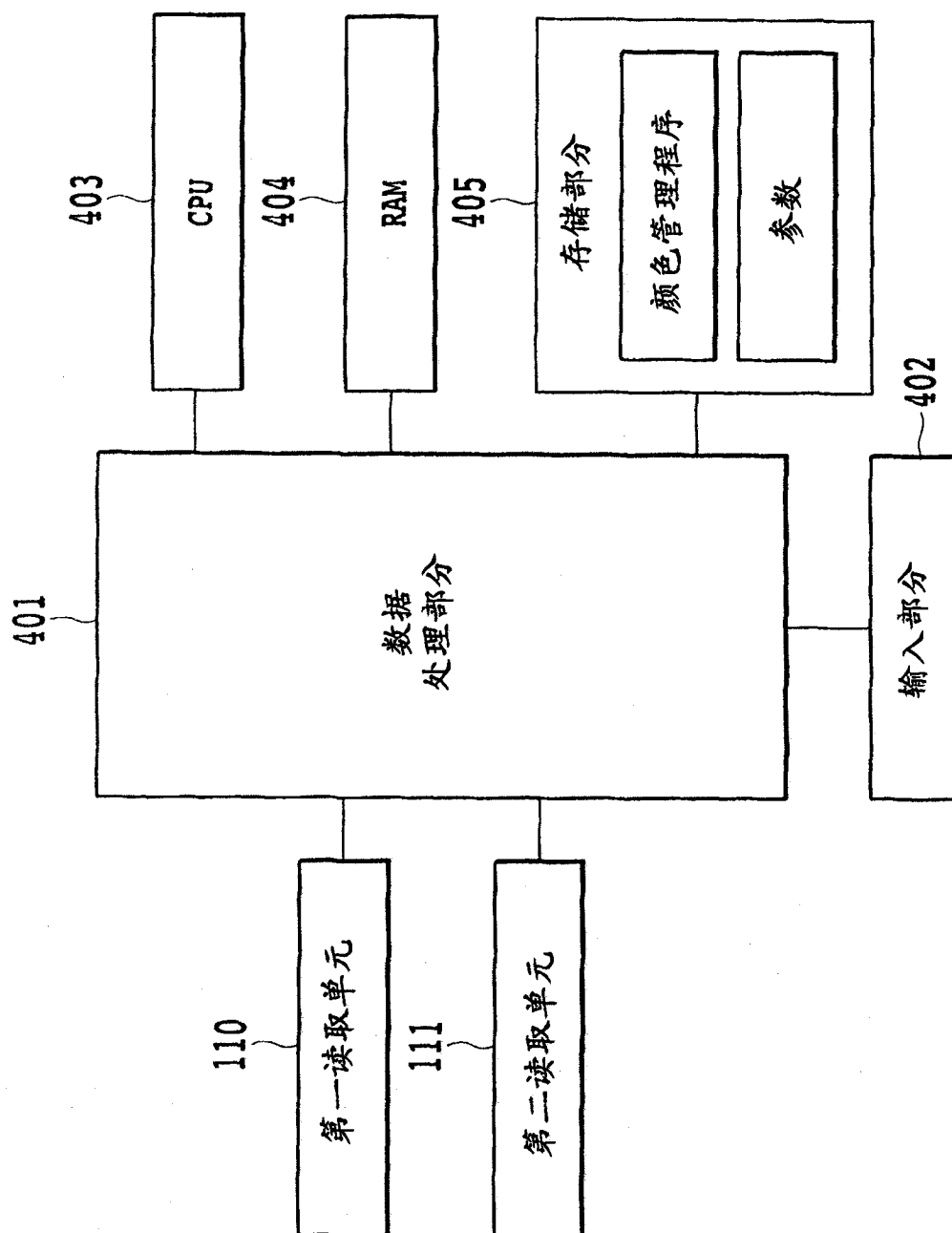


图 4

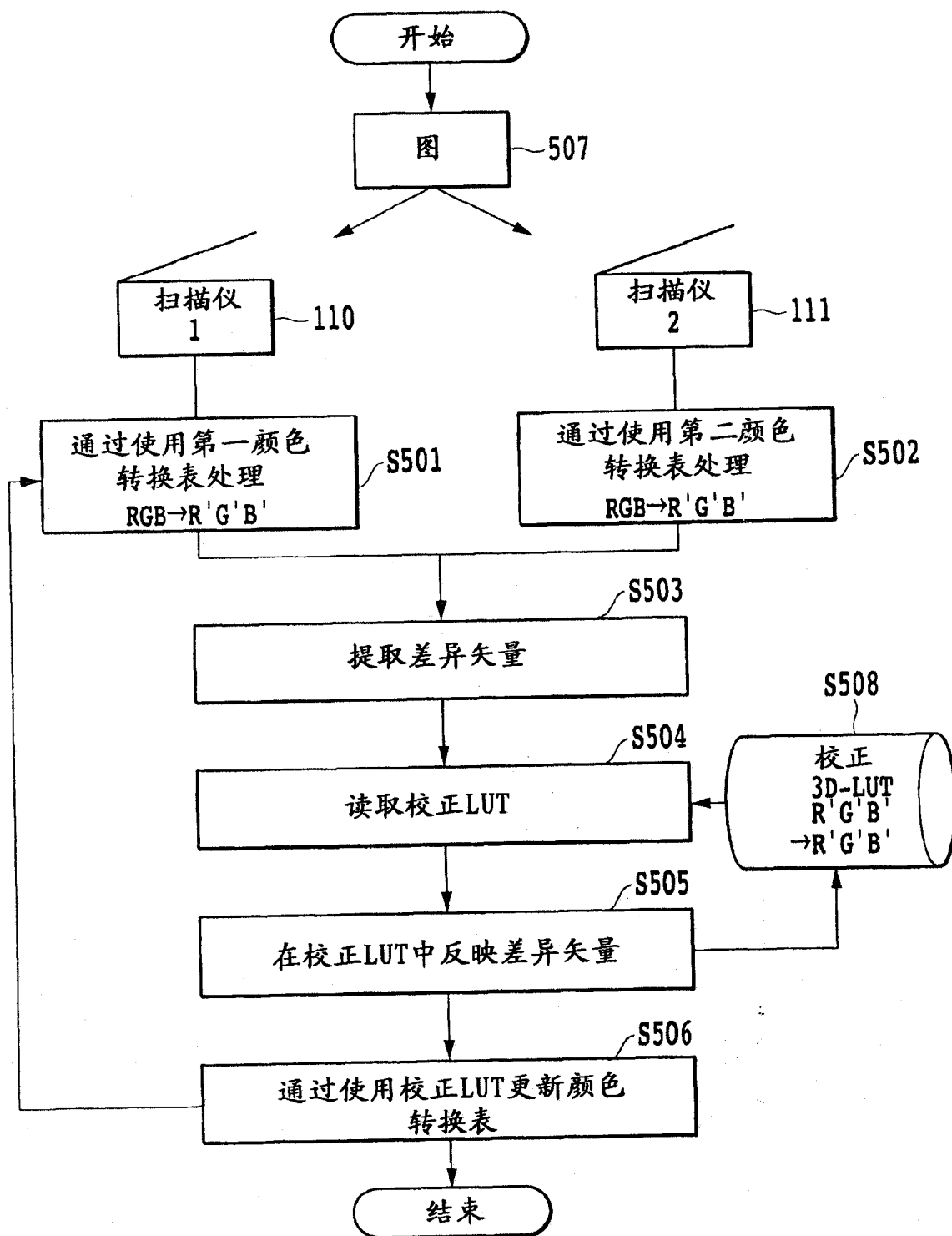


图 5

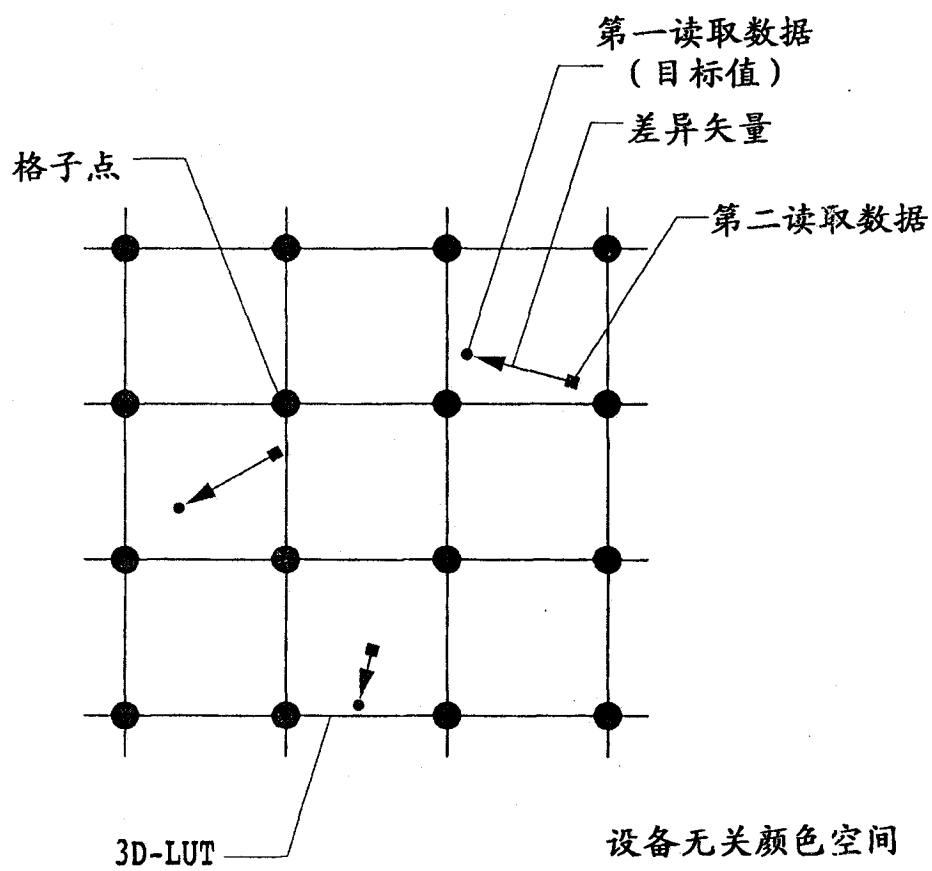


图 6

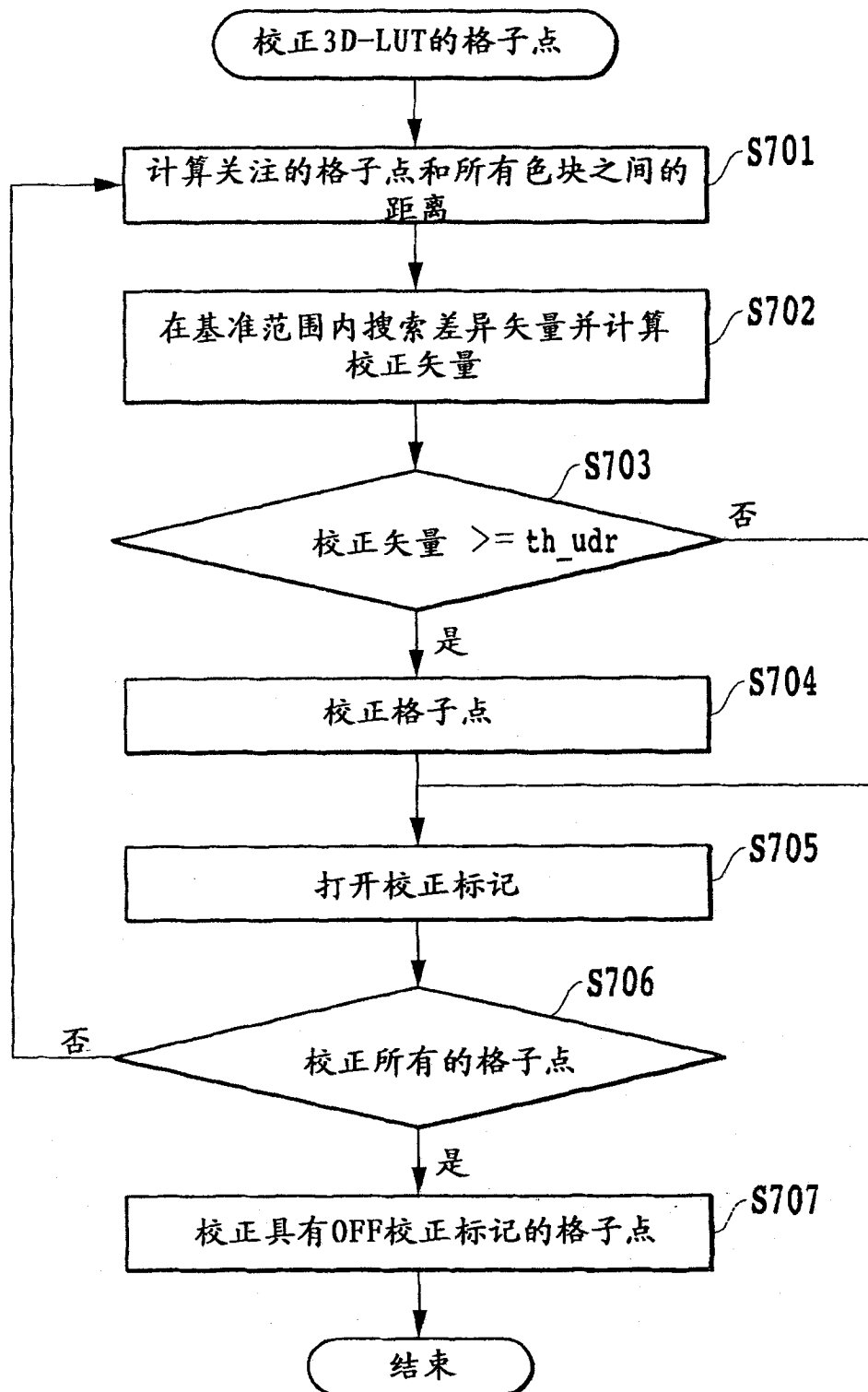


图7

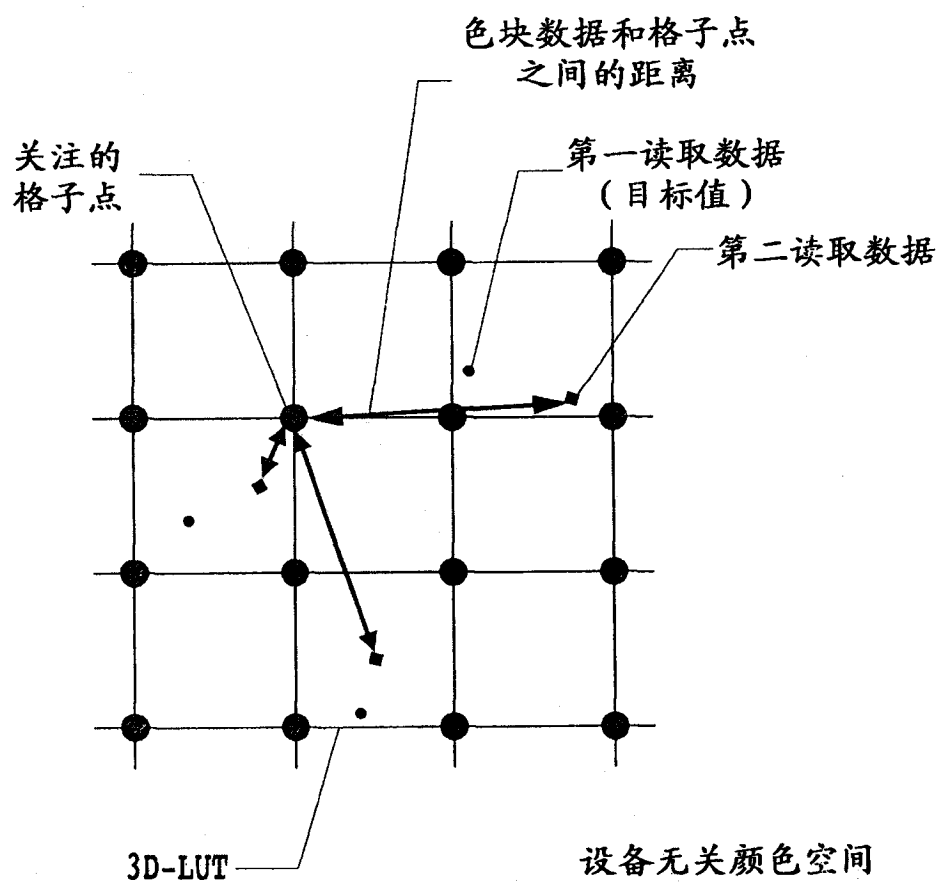


图 8

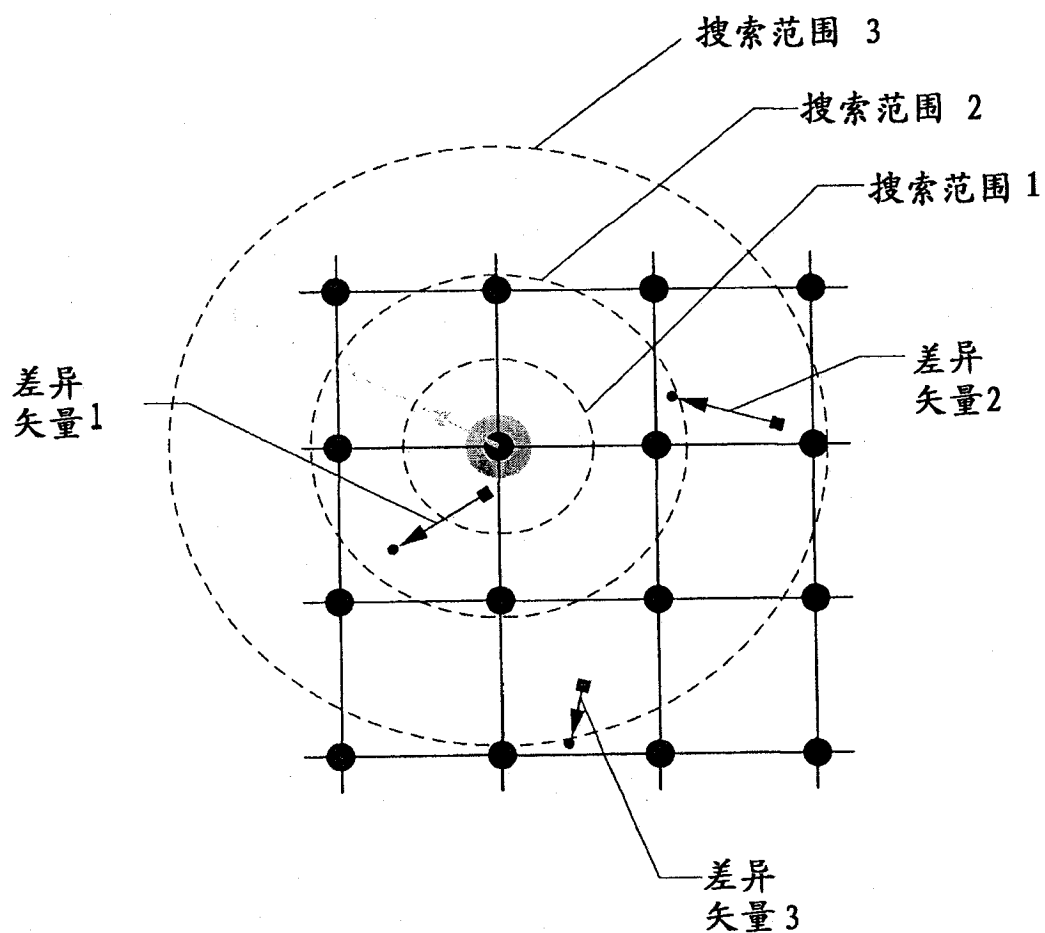


图 9

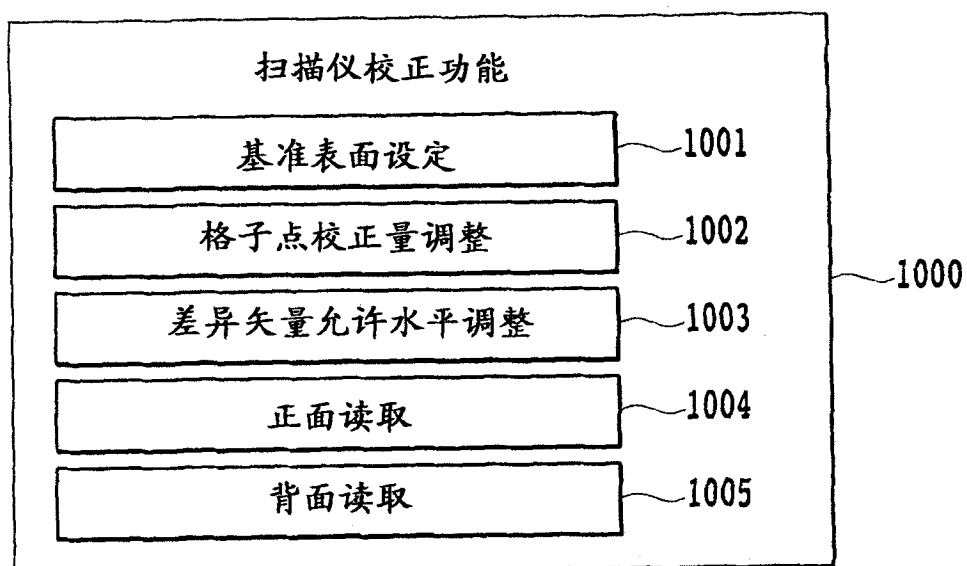


图 10A

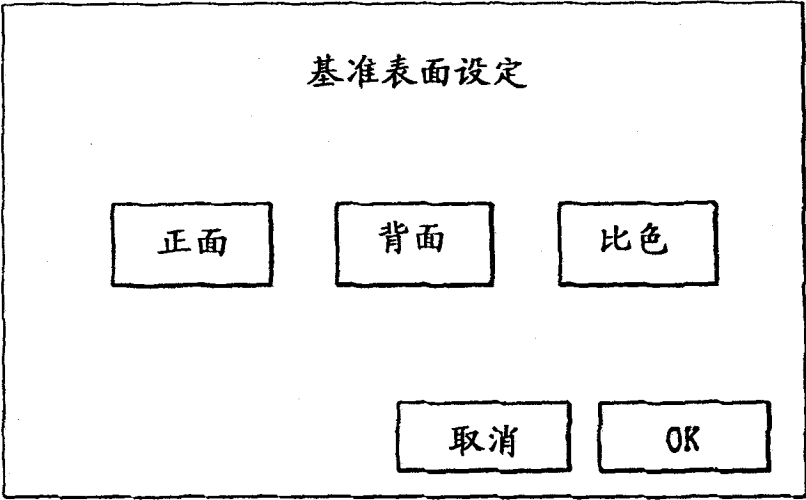


图 10B

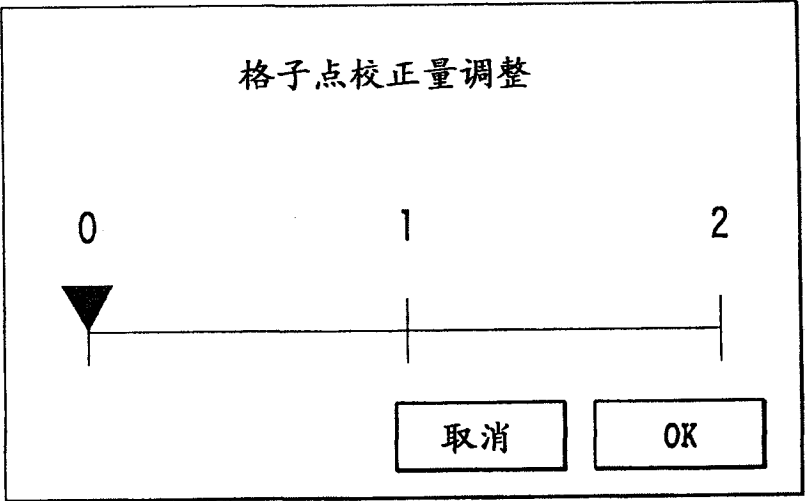


图 10C

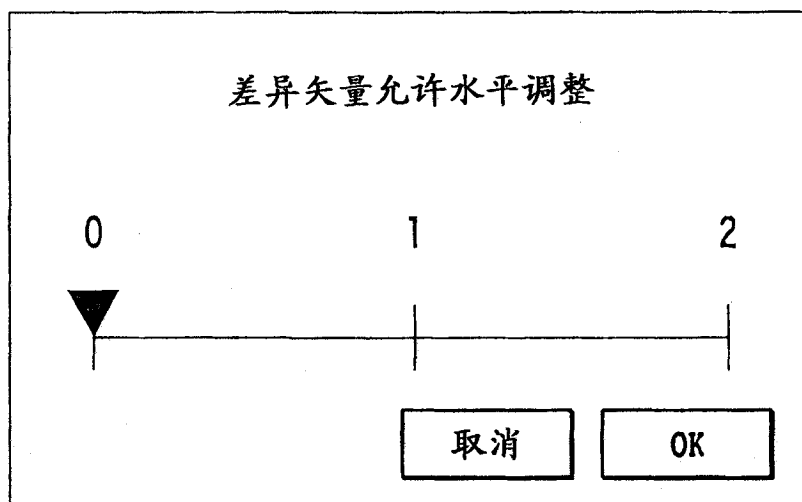


图 10D

L*a*b*		L*a*b*
0, 0, 0		0, 0, 0
36, 36, 36	→	36, 36, 36
...		...
255, 255, 255		255, 255, 255

图 11

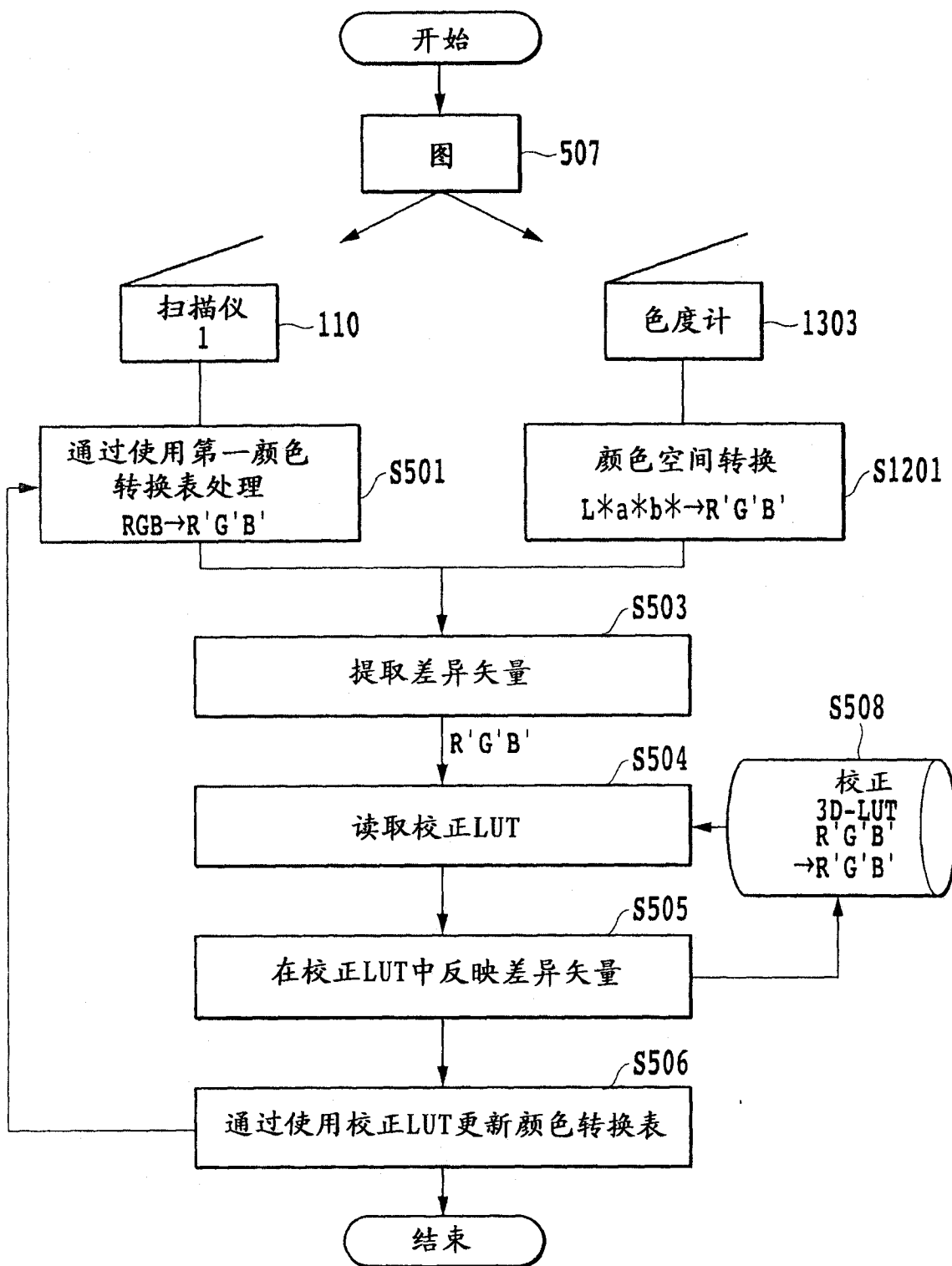


图 12

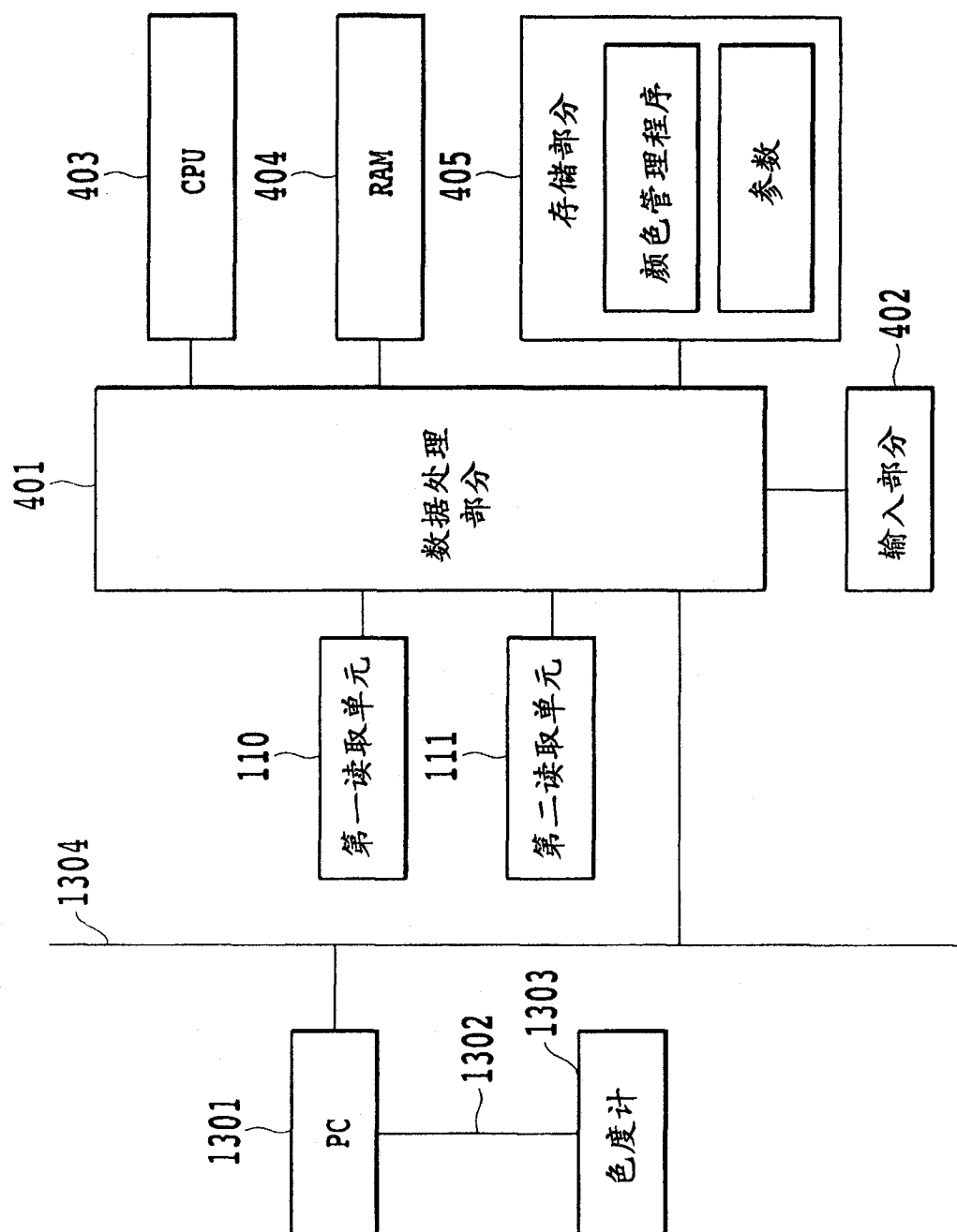


图 13