

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 1/60 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610088582.9

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100438567C

[22] 申请日 2006.6.6

[21] 申请号 200610088582.9

[30] 优先权

[32] 2005.6.7 [33] JP [31] 167349/2005

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 熊田周一 千叶和美

[56] 参考文献

JP11-136527A 1999.5.21

JP2000-177189A 2000.6.27

JP2001-218079A 2001.8.10

审查员 张 军

[74] 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司

代理人 于振强

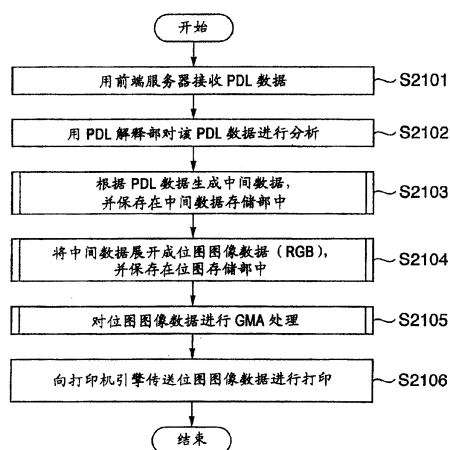
权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 31 页

[54] 发明名称

图像处理装置及图像处理方法

[57] 摘要

本发明提供一种图像处理装置及图像处理方法，将由描述语言所描述的对象描绘成位图数据，将所描绘出的位图数据在打印机色彩再现范围进行色彩空间压缩。



1. 一种图像处理装置，包括：

将由至少包括 α 混合或分层的描述语言所描述的对象描绘成位图数据的描绘装置；

将上述描绘出的位图数据在打印机色彩再现范围进行色彩空间压缩的色彩空间压缩装置；

按每个上述对象生成包括附属信息的中间数据的中间数据生成装置；以及

基于上述中间数据生成上述位图数据，并与上述附属信息一起进行保存的存储装置；

上述色彩空间压缩装置使用上述附属信息对上述位图数据进行色彩空间压缩处理。

2. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于：

上述附属信息至少是对象的属性信息、关于色彩空间压缩处理的信息。

3. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于：

上述附属信息包括输入色彩空间的色域信息。

4. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其特征在于：

还包括选择以像素单位进行色彩空间压缩处理的像素部分的关于色彩空间压缩处理的信息的装置；

其中，按构成上述位图数据的像素单位，对上述位图数据设定上述所选择的关于色彩空间压缩处理的信息。

5. 一种图像处理方法，包括：

将由至少包括 α 混合或分层的描述语言所描述的对象描绘成位图数据的描绘步骤；

将上述描绘出的位图数据在打印机色彩再现范围进行色彩空间压缩的色彩空间压缩步骤；

按每个上述对象生成包括附属信息的中间数据的中间数据生成

步骤；以及

基于上述中间数据生成上述位图数据，并与上述附属信息一起进行保存的存储步骤；

上述色彩空间压缩步骤使用上述附属信息对上述位图数据进行色彩空间压缩处理。

图像处理装置及图像处理方法

技术领域

本发明涉及一种对每个所输入的对象适用色彩空间压缩处理并输出的技术。

背景技术

<色彩空间压缩方式>

用户希望使在显示器上再现的色彩与打印机输出图像的色彩感觉上相一致，但在色彩再现技术中，难以使显示器上的彩色图像和打印机输出图像感觉上相一致。这主要是因为显示器的色域和打印机的色域不同。

图 1A 是表示 sRGB 和打印机 CMYK 的色域的差异的图。在考虑到如图 1A 所示的色域的差异的基础上，对由计算机在显示器上表现出的颜色，用实际的打印装置的色材进行适当再现的色彩再现技术变得重要。

因此，在这样的色域不同的显示介质之间，为谋求显示彩色图像的感觉一致性，在均匀色标系统中，需要使某一色域和另一色域进行对应的技术。实际上，为了使某一色域符合另一色彩再现范围，是对色彩空间进行压缩的技术，将该色彩空间压缩称为“色域映射（Gamut Mapping）”，将实现该色彩空间压缩的色彩空间压缩方式称为“色域映射算法（GMA: Gamut Mapping Algorithm）”。

对于 GMA，提出有如图 1B 所示的在保持彩度的状态下进行色彩再现的映射的方法、如图 1C 所示的保持亮度进行色彩再现的映射的方法等各种方法。

<基于 ICC（International Color Consortium：国际色彩联合会）数据图（profile）的彩色匹配>

图 2 是表示使用了 ICC 数据图的通常的彩色匹配 (matching) 处理的流程的图。输入 RGB 数据后, 根据设置于彩色管理模块 (CMM: Color Management Module) 的源数据图 (source profile)、目标数据图 (destination profile)、以及表示彩色匹配方式的 GMA 信息, 进行彩色匹配, 输出彩色匹配后的 CMYK 数据。

GMA 处理有如下三种: 一般的面向照片图像输出的、与图像的正确色彩再现相比而更优先保持色调的关联性的感觉性 (Perceptual); 用于忠实地再现标识 (Logo) 等的色度 (Colorimetric); 为鲜明地输出柱状图表或字符, 不重视色调的正确性、以维持本来的色彩的鲜明印象为目的的饱和度 (Saturation)。用于实施这三种方式的彩色匹配数据, 在如图 2 所示的打印机数据图的例子中, 按这三种方式分别准备从 Lab 到打印机 CMYK 的转换 LUT (查阅表), 选择对应于所设置的 GMA 信息的 LUT, 使用于彩色匹配。

图 3 是表示以往的作为打印机控制器的前端服务器 301 和打印机引擎 302 的结构的框图。如图 3 所示, 作为打印机控制器的前端服务器 301 包括: 用于连接网络的网络 I/F (接口) 部 310; 预先设定用户所使用的彩色管理的彩色管理设定部 311; 分析 PDL (页面描述语言) 并生成中间数据的 PDL 解释部 312; 保存由该 PDL 解释部 312 生成的中间数据的中间数据存储部 313; 用于与打印机引擎 302 之间进行数据交换的通信接口部 314; 将中间数据存储部 313 的中间数据转换为位图图像数据的描绘 (rendering) 部 315; 进行由彩色管理设定部 311 设定的彩色匹配处理的彩色管理处理部 316; 保存彩色匹配所使用的数据图的数据图存储部 316A; 保存展开了的位图图像数据的位图存储部 317。

此外, 打印机引擎 302 包括用于与前端服务器 301 之间进行数据交换的通信 I/F 部 320 和进行打印的输出部 321。

图 4 是表示用于实现彩色管理设定部 311 的 GUI (图形用户界面) 的一例。用户利用该 GUI 对每一对象属性进行预先设定, 即在图 4 中, 当对象属性为光栅图像时预先设定 GMA1, 当对象属性为矢量图

形时预先设定 GMA2，当对象属性为文本时预先设定 GMA3。

图 5 是表示以往的使用前端服务器 301 和打印机引擎 302 的打印处理的流程图。首先，前端服务器 301 通过网络 I/F 部 310 接收 PDL 数据（S501），PDL 解释部 312 对该 PDL 数据进行分析（S502）。接着，彩色管理处理部 316 基于由彩色管理设定部 311 设定的 GMA 信息，对 PDL 数据中的对象的颜色数据进行 GMA 处理（S503）。关于 GMA 处理，将更详细叙述。

接着，PDL 解释部 312 根据包含由彩色管理处理部 316 进行了 GMA 处理的颜色数据的 PDL 数据生成中间数据，将该中间数据保存于中间数据存储部 313（S504）。接着，描绘部 315 将中间数据存储部 313 的中间数据展开成位图图像数据，保存于位图存储部 317（S505）。然后，将位图图像数据转换为打印机 CMYK（S506）。最后，通过通信 I/F 部 314 向打印机引擎 302 传送展开了的位图图像数据，由打印机引擎 302 的输出部 321 进行打印（S507）。

如此，以往是在转换前进行 GMA 处理的，所以其特征是转换的色彩空间为设备的色彩空间（打印机的色彩再现范围内的色彩空间）。

在此，使用图 6，说明在图 5 所示的 S503 中对 PDL 数据中的对象的颜色数据进行的 GMA 处理的详细情况。图 6 是表示对 PDL 数据中的对象的颜色数据进行 GMA 处理的详细情况的流程图。

首先，判断 PDL 数据中的对象属性是否为图像（S601）。在此，若对象属性是图像，则将针对图像所选择的 GMA 信息进行标志（Flag）置位（S602），进行 GMA 处理（S603）。此外，若对象属性不是图像而是矢量图形（S604 为是），则将针对矢量图形所选择的 GMA 信息进行标志置位（S605），进行 GMA 处理（S606）。

另一方面，若对象属性不是图像、矢量图形，而是字符（S607 为是），则将针对字符所选择的 GMA 信息进行标志置位（S608），进行 GMA 处理（S609）。在有对象存在的期间（S601 为是），反复进行上述处理，在没有要处理的对象后（S610 为否），结束该处理。

在此，使用图 7，详细说明图 6 所示的 S603、S606、S609 中的

GMA 处理。图 7 是表示 GMA 处理的详细情况的流程图。

首先，取出当前所选择的源数据图（S701），取出目标数据图（S702）。接着，将当前所选择的 GMA 的种类（上述的感觉、色度、饱和度中的任一种）进行描绘意图标志（Rendering intent flag）置位（S703）。然后，将源数据图及目标数据图、和设置了 GMA 种类的描绘意图标志设置到 CMM（S704），进行 CMM 的彩色匹配处理（S705）。

<彩色匹配处理的说明>

对彩色图像数据的以往的彩色管理系统（例如，USP6603483、或日本特开 2001-218079 号）进行简单说明。

图 8 是用于在系统层面上说明彩色管理模块的图。如图 8 所示，彩色管理模块 801，基于用户预先设定的彩色管理方法生成色彩转换顺序，利用表示色彩转换步骤的彩色数据图 830 和 GMA840，将输入图像数据 810 转换为输出图像数据 820。

图 9 是表示彩色管理模块 801 的构成要素的图。如图 9 所示，彩色管理模块 801 包括转换顺序生成模块（Create_Transform）910 和色彩转换模块（Transform_Colors）920。该转换顺序生成模块 910 具有包括彩色数据图列表、GMA 列表、转换参数这三个构成要素的应用程序设计接口（API）。在此，彩色数据图列表是按用户可设定的色彩转换顺序所使用的多个彩色数据图的列表。GMA 列表是用户在色彩转换顺序中可设定的多个种类的 GMA 的列表。另外，转换参数是用于指示可配置由转换顺序生成模块生成的色彩转换顺序的存储场所的参数。

此外，色彩转换模块 920 针对上述 API 也具有转换参数、输入图像数据、输出图像数据这三个构成要素。在此，转换参数指示配置由转换顺序生成模块 910 生成的色彩转换顺序的存储场所。输入图像数据是用户要根据与转换参数对应的色彩转换顺序进行转换的彩色图像数据。另外，输出图像数据是基于转换参数按色彩转换顺序转换后的彩色图像数据。

如此，用户利用转换顺序生成模块 910，基于数据图列表和 GMA 列表生成色彩转换顺序，将该色彩转换顺序应用于输入图像数据 810，经过色彩转换 920 而生成输出图像数据 820。

图 10 是用于说明彩色数据图 830 的构造的图。如图 10 所示，彩色数据图 830 用于生成色彩转换顺序并进行应用。彩色数据图 830，与由彩色管理模块 801 要求的从彩色数据图 1 到 N 的顺序对应，提供与需要进行彩色图像数据的色彩转换及色域映射的特定设备对应的色彩转换信息。此外，为了按照用户预先设定的彩色管理方法，应用由色彩转换顺序所指示的适当的 GMA，而提供色域映射算法 (GMA) 840。

另外，彩色数据图 830，与代表性的打印机、扫描仪、显示器及数字照相机等特定的图像设备相关联。因此，将与特定设备相对应的彩色数据图称为“设备彩色数据图”。

如图 10 所示，彩色数据图 830 由色彩外表转换 (color appearance transformation) 1010、色域边界描述符 1020、线性化表格 1030 构成。首先，色彩外表转换 1010 用于将彩色图像数据从与彩色数据图 830 所关联的设备对应的设备色彩空间向不依赖于设备的色彩空间转换。此外，色彩外表转换 1010 还用于从不依赖于设备的色彩空间向依赖于设备的色彩空间的逆转换。

接着，色域边界描述符 1020，用于定义彩色数据图 830 所对应的彩色图像设备的色域边界。由此，通过色域映射，可对彩色图像数据进行映射，以使得映射后的彩色图像数据不会超出提供该被映射的彩色图像数据的图像设备的可再现色域边界之外。其结果，能够用与彩色数据图 830 相关联的图像设备对彩色图像数据进行描绘。

接着，线性化表格 1030 包含为分别访问色彩外表转换 1010 和色域边界描述符 1020 而在色彩外表转换与色域映射之间利用的一个或多个线性化表格。

图 11 是用于在系统层面上说明色彩转换顺序的生成的图。彩色数据图列表 1110 和 GMA 列表 1120，被提供为转换顺序生成模块 910

的输入，彩色数据图列表 1110 具有包括彩色数据图基准 (1) 1111 ~ 彩色数据图基准 (N) 1112 那样的彩色数据图基准的多个基准入口。因此，通过彩色数据图列表 1110，用户能够选择与色彩转换顺序相应的一个或多个彩色数据图基准。

另外，彩色数据图基准 (1) 1111 ~ 彩色数据图基准 (N) 1112，与图 10 所示的个别彩色数据图相对应。

GMA 列表 1120，具有包括从 GMA 基准 (1) 1121 到 GMA 基准 (N) 1122 等的由用户选择出的 GMA 基准的多个基准入口。

转换顺序生成模块 910，为了从彩色数据图基准 1111 ~ 1112 的彩色数据图 830 中取得色彩外表转换 1010 及线性化表格 1030，生成色彩转换顺序 1130，而要求对彩色数据图 830 及 GMA840 进行访问。此外，GMA840 在 GMA 基准 1121 ~ 1122 中与作为基准的各个形式的 GMA 对应。

在此，转换顺序生成模块 910 基于彩色数据图列表 1110、GMA 列表 1120、彩色数据图 830 及 GMA840 生成色彩转换顺序 1130。色彩转换顺序 1130 包括用于依照色彩转换顺序对彩色图像数据进行转换的转换步骤 1140。

首先，数据图步骤 (1141) 通过与从提供彩色图像数据的输入装置的彩色数据图中得到的色彩外表转换相对应，将彩色图像数据从输入装置的色彩空间映射到不依赖于设备的色彩空间。接着，色域映射步骤 (1142) 与 GMA 列表 1120 的第 1 个 GMA 基准对应，此时为与 GMA 基准 1121 对应。转换顺序生成模块 910 判断是否应该对彩色数据图列表 1110 的每一彩色数据图基准、或对 GMA 列表 1120 的每一 GMA 基准生成转换步骤。

最后，在最后的彩色数据图基准、此时为彩色数据图基准 (N) 1112 与设备彩色数据图对应时，生成数据图步骤 (1143)。

图 12 是用于说明数据图步骤的构造的图。转换顺序生成模块 910 从彩色数据图列表 1110 读取彩色数据图基准，判断为应该生成与该彩色数据图基准对应的数据图步骤时，从彩色数据图 830 中访问适当

的彩色数据图。然后，从该彩色数据图中取出必要的的数据，生成数据图步骤。

如图 12 所示，数据图步骤(1141)包括色彩外表转换和表格 1210。如此，当数据图步骤(1141)被适用于彩色图像数据时，具有适当转换彩色图像数据所需要的的数据，从适当的彩色数据图中复制适当的色彩外表转换及对应的表格。在此，色彩外表转换及表格 1210 由从图 10 所示的色彩外表转换 1010 及线性化表格 1030 得到的数据构成。

在此，色彩外表转换及表格 1210 包括：色彩空间转换、第 1 组的一维查找表、 3×3 矩阵、第 2 组的一维查找表、多维查找表、第 3 组的一维查找表、以及第 2 色彩空间转换。如此，数据图步骤(1141)包含为将彩色图像数据向不依赖于设备的色彩空间映射而需要的的数据、和为将彩色图像数据从不依赖于设备的色彩空间进行映射而需要的的数据。

另外，数据图步骤(1141)不限于使用所有上述的转换及表格。例如，利用第 1 组的一维查找表、接下来的 3×3 矩阵、色彩空间转换，将来自显示器的输入图像数据从 CIE XYZ 空间向 CIE JCh 空间转换，而不执行其他步骤。与此不同，当向显示器输出彩色图像数据时，使用用于从 JCh 色彩空间向 XYZ 色彩空间转换的色彩空间转换，接着利用 3×3 矩阵，进而使用第 2 组的一维查找表。

转换步骤位字段 1220 构成指示上述要素中哪个是由数据图步骤(1141)特定并要求的要素的机构。

图 13 是用于说明色域映射步骤的构造的图。用户可以选择在由转换顺序生成模块 910 生成的色彩转换顺序 1130 的各个时刻应使用那种类型的 GMA。色域映射步骤(1301)包括在 GMA 列表 1120 的对应的 GMA 基准中指示由用户要求的特定 GMA840 的 GMA 指针 1310。

另外，GMA 指针 1310 也可以是通过名字识别 GMA 等其他适当方法来识别特定类型的 GMA。可知其他色域映射步骤也有包括在 GMA 列表 1120 所包含的 GMA 基准 1121~1122 中指示由用户指示

的其他类型的 GMA 的 GMA 指针的情况。如此，用户可以控制在色彩转换顺序 1130 的预定时刻应适用哪种类型的 GMA。

色域映射步骤（1301）为了执行色域映射，还包括色域映射数据 1320，该色域映射数据 1320 包含由 GMA 指针 1310 指示的特定类型的 GMA 所需要的数据块。色域映射数据 1320 从彩色数据图 830 得到，并且最好是包括与色域映射步骤（1301）对彩色图像数据进行映射的输入装置和输出装置对应的输入色域边界描述符和输出色域边界描述符这两者。

例如，某特定 GMA，具有用于装载该特定 GMA 所需要的所有信息的初始设定例行程序（routine）。该初始设定数据最好由色域映射数据 1320 提供。存在输入色域边界描述符和输出色域边界描述符 1330，从而提高将特定 GMA 应用于彩色图像数据时的色域映射步骤（1301）的效率。

图 14 是用于在系统层面说明使用了色彩转换顺序的彩色图像数据的转换的图。在图 14 中，输入图像数据 810 根据色彩转换顺序 1130 被转换。首先，色彩转换顺序 1130 的第 1 转换步骤是数据图步骤（1141），将输入图像数据 810 从与 RGB 等输入装置对应的依赖于设备的色彩空间向 JCh 等不依赖于设备的色彩空间转换。

接着，将 GMA 步骤（1142）应用于输入图像数据 810，在所指示的色域边界内进行色域映射。GMA 步骤（1142）利用从彩色管理模块 801 提供的 GMA840。GMA840 为了正确执行色域映射，而利用输入色彩空间及输出色彩空间的色域边界描述符。

数据图步骤（1143）将输入图像数据 810 从 JCh 等不依赖于设备的色彩空间向与 RGB 等输出装置对应的依赖于设备的色彩空间转换，生成输出图像数据 820。

图 15 是表示彩色图像数据的色彩转换处理的流程图。首先，调用彩色管理模块 801 中的应用程序设计接口（API）的色彩转换模块 920（S1501）。在此，指示用户可使用的色彩转换顺序的转换指针与输入图像数据一起被提供。并且，色彩转换顺序中的第 1 转换步骤被

读取 (S1502), 判断转换步骤是否为数据图步骤 (S1503)。在此, 若转换步骤是数据图步骤, 则从该数据图步骤访问色彩外表转换及表格 (S1504)。

接着, 从数据图步骤访问转换步骤位字段, 进行解码, 判断在该特定的数据图步骤中应利用色彩外表转换及表格所包含的一维表格等的哪个转换及表格 (S1505)。接着, 根据判断对输入图像数据应用适当的转换 (S1506)。

此外, 在步骤 S1503 中, 判断为转换步骤是 GMA 步骤时, 从 GMA 步骤访问 GMA 指针、输入色域边界描述符和输出色域边界描述符 (S1507)。

如上所述, GMA 指针用于访问应适用于输入图像数据的适当的 GMA。关于适当的 GMA, 以往是以中间数据、属性信息保持了由用户预先指定的值的 GMA。

接着, 使用色域边界描述符将适当的 GMA 应用于输入图像数据 (S1508)。然后, 判断色彩转换顺序中是否还有应处理的转换步骤 (S1509)。在此, 当还有应处理的转换步骤时, 返回 S1502, 在存在应处理的转换步骤期间, 反复进行 S1502 到 S1509, 若不存在转换步骤, 就结束该处理。

如此, 用户可以通过色彩转换顺序控制可使用的 GMA 的选择。并且, 用户通过在执行色域映射的时刻, 进行利用输入色彩空间及输出色彩空间的色域边界描述符的具有灵活性的色域映射, 能够进行高精度的色彩再现。

上述的打印处理, 是以 PCL、PostScript 等现有的 PDL (页面描述语言) 的输出为前提的。

与此不同, 也可使用重视对显示器的图形设计显示的 SVG 那样的图形格式。SVG 是 Scaleable Vector Graphic (可变矢量图形) 的缩写, 是用于以 XML 方式描述 2 维图形的标准。此外, SVG 不是用点的集合来表示图形, 而是将图形作为表示直线或曲线的数值数据进行处理的方式, 用线的坐标和角度、方向的集合来存储图像。因此,

描绘出的图形可以自由地进行移动、翻转、放大、缩小等处理，数据量也小。

在 SVG 中有图像、矢量图形、字符这三种对象。SVG 是高级应用软件，使用 SVG 能够利用丰富的图解功能。作为其代表，可举出 α 混合 (blend) 和分层 (gradation)。

α 混合是一种别名为半透明复制的技术。该处理是在进行描绘 (rendering) 的色彩空间 (色空间) 中根据 α 值 (不透明度) 将两个色值相加来进行运算的。设 RGB 为 α 混合结果、RGB1 为传送源 RGB、RGB2 为传送目标 RGB、 α 为 α 值 (0.0 ~ 1.0)，则基本式如下：

$$\text{RGB} = \text{RGB1} \times \alpha + \text{RGB2} \times (1 - \alpha)。$$

另一方面，分层是在进行描绘的色空间内进行在两个色值间离散地线性插值的运算。

上述的 Web 设计者使用 SVG 的 α 混合功能，在显示器上进行 Web 设计后，进行以下处理。首先， α 混合功能在由操作系统 (OS) 确定的描绘色彩空间 (例如 sRGB 那样的 RGB 色彩空间) 内实施，其后，该描绘色彩空间的 RGB 数据被彩色匹配为显示器 RGB，进行显示。

即，在不依赖于设备的描绘色彩空间 (SRGB) 中进行 α 混合处理后，转换为作为设备色彩空间的显示器 RGB 色彩空间。

然而，在上述以往的使用了 ICC 数据图的彩色匹配中，如上所述，不能基于输入设备的色彩空间信息进行匹配，收到任何色域的设备的输入颜色数据，都一律进行处理 (转换为 CIE Jch、CIE L*a*b*，进行彩色匹配处理)，因而在提高彩色匹配精度上有限。

此外，对 PDL 数据应用使用了 ICC 数据图的彩色匹配后进行打印机输出时，如图 16 所示，一般具有如下处理：向输出设备的色域进行色彩空间压缩 1601 (处理①)，然后通过求取 α 混合后的颜色 (处理②)，来进行 α 混合的描绘 1602。但是，PDL 不具备 α 混合功能，或者即使具备，要将应用程序的 α 混合数据置换成 PDL 的 α 混合功能，与 SVG 相比在数据结构上也不容易。另外，SVG 是 XML 描述，

所以数据已被结构化（树状结构和标签），可以说容易寻找 α 混合对象。因此，很少利用 PDL 的 α 混合功能。因而，很少进行上述处理①和处理②，所以并没有成为问题。

然而，在上述的 SVG 那样的 α 混合功能作为 Web 设计被经常使用的情况下，如果在描绘前进行色彩空间压缩，则会产生在 α 混合部分显示器显示和打印机输出的视觉效果不同这样的问题。

发明内容

本发明是为解决上述问题而做出的，其目的在于在对用描述语言记述的对象进行描绘、色彩空间压缩时，实现较好的色彩再现性。

为达到上述目的，根据本发明的一个实施方式，提供一种图像处理装置，包括：将由至少包括 α 混合或分层的描述语言所描述的对象描绘成位图数据的描绘装置；将上述描绘出的位图数据在打印机色彩再现范围进行色彩空间压缩的色彩空间压缩装置；按每个上述对象生成包括附属信息的中间数据的中间数据生成装置；以及基于上述中间数据生成上述位图数据，并与上述附属信息一起进行保存的存储装置；上述色彩空间压缩装置使用上述附属信息对上述位图数据进行色彩空间压缩处理。

此外，根据本发明的一个实施方式，提供一种图像处理方法，包括：将由至少包括 α 混合或分层的描述语言所描述的对象描绘成位图数据的描绘步骤；将上述描绘出的位图数据在打印机色彩再现范围进行色彩空间压缩的色彩空间压缩步骤；按每个上述对象生成包括附属信息的中间数据的中间数据生成步骤；以及基于上述中间数据生成上述位图数据，并与上述附属信息一起进行保存的存储步骤；上述色彩空间压缩步骤使用上述附属信息对上述位图数据进行色彩空间压缩处理。

本发明的其他目的将通过以下的附图及后述的详细说明而得以明确。

附图说明

图 1A 是表示 sRGB 和打印 CMYK 的色域差异的图。

图 1B 是在保持彩度的状态下进行色彩再现的映射的方法的图。

图 1C 是表示保持亮度地进行色彩再现的映射的方法的图。

图 2 是表示使用了 ICC 数据图的通常的彩色匹配处理的流程图。

图 3 是表示以往的作为打印机控制器的前端服务器 301 和打印机

引擎 302 的结构的框图。

图 4 是表示用于实现彩色管理设定部 311 的 GUI 的一例的图。

图 5 是表示以往的使用前端服务器 301 和打印机引擎 302 的打印处理的流程图。

图 6 是表示对 PDL 数据中的对象的颜色数据进行 GMA 处理的详细情况的流程图。

图 7 是表示 GMA 处理的详细情况的流程图。

图 8 是用于在系统层面说明彩色管理模块的图。

图 9 是表示彩色管理模块 801 的构成要素的图。

图 10 是用于说明彩色数据图 830 的构造的图。

图 11 是用于在系统层面说明色彩转换顺序的生成的图。

图 12 是用于说明数据图步骤的构造的图。

图 13 是用于说明色域映射步骤的构造的图。

图 14 是用于在系统层面说明使用了色彩转换顺序的彩色图像数据的转换的图。

图 15 是表示彩色图像数据的色彩转换处理的流程图。

图 16 是表示以往的色彩空间压缩 1601 和 α 混合的描绘 1602 的图。

图 17 是表示实施方式中的 α 混合的描绘 1701 和色彩空间压缩 1702 的图。

图 18 是表示本实施方式的作为打印机控制器的前端服务器 1801 和打印机引擎 1802 的结构的框图。

图 19 是表示用中间数据存储部 1813 存储的中间数据的结构例的图。

图 20 是表示保存于属性信息存储部 1818 的附属信息的结构例的图。

图 21 是表示使用了前端服务器 1801 和打印机引擎 1802 的图像输出处理的流程图。

图 22 是表示图 21 所示的 S2103 的详细处理的流程图。

图 23 是表示图 21 所示的 S2104 的详细处理的流程图。

图 24 是表示图 21 所示的 S2105 的详细处理的流程图。

图 25 是用于说明以往的 α 混合的图。

图 26 是用于说明以往的 α 混合的像素处理中的问题的图。

图 27 是表示变形例中的用户接口的一例的图。

图 28 是表示变形例的存储在中间数据存储部 1813 中的中间数据的结构例的图。

图 29 是表示变形例的存储在属性信息存储部 1818 中的附属信息的结构例的图。

图 30 是表示变形例中的图 21 所示的 S2104 的详细处理的流程图。

具体实施方式

以下，参照附图详细说明用于实施发明的优选实施方式。

另外，在实施方式中，在打印处理中取代使用了 ICC 数据图的彩色匹配处理而使用新的彩色匹配处理。如图 17 所示，对在比打印机的色彩再现范围宽的色域（描绘色彩再现范围）内进行 α 混合的描绘 1701，然后，向输出设备的色域进行色域压缩 1702 的新的打印构造进行说明。

<结构图>

图 18 是表示本实施方式的作为打印机控制器的前端服务器 1801 和打印机引擎 1802 的结构的框图。如图 18 所示，作为打印机控制器的前端服务器 1801 包括：用于连接网络的网络 I/F（接口）部 1810；预先设定用户使用的彩色管理的彩色管理设定部 1811；分析经由网络输入的由多个对象构成的 PDL（页面描述语言）并生成中间数据的 PDL 解释部 1812；保存由该 PDL 解释部 1812 生成的中间数据的中间数据存储部 1813；用于与打印机引擎 1802 之间进行数据交换的通信接口部 1814；将中间数据存储部 1813 的中间数据转换为位图图像数据的描绘部 1815；进行由彩色管理设定部 1811 设定的彩色匹配处理的彩色管理处理部 1816；保存彩色匹配所使用的数据图的数据图存储

部 1816A; 数据图步骤部 1816B; GMA 处理部 1816C; GMA 存储部 1816D; 保存展开了的位图图像数据的位图存储部 1817; 保存展开成位图时生成的附属信息的属性信息存储部 1818。另外, 上述 PDL 也包括 SVG (α 混合、分层命令)。

此外, 打印机引擎 1802 包括: 用于与前端服务器 1801 进行数据交换的通信 I/F 部 1820、进行打印的输出部 1821。

图 19 是表示由中间数据存储部 1813 保存的中间数据的结构例的图。如图 19 所示, 由打印物的对象所具有的属性信息 1901 (在此是矢量图形对象)、和由彩色管理设定部 1811 设定的 GMA 信息 1902 构成。

图 20 是表示保存于属性信息存储部 1818 的附属信息的结构例的图。此外, 在由彩色管理处理部 1816 展开成位图图像数据时, 针对像素数据, 按每像素生成附属信息。如图 20 所示, 附属信息由表示对象种类的对象属性 2001、和由彩色管理设定部 1811 设定的 GMA 信息 2002 构成。

<流程图的说明>

图 21 是表示使用了前端服务器 1801 和打印机引擎 1802 的图像输出处理的流程图。首先, 前端服务器 1801 通过网络 I/F 部 1810 接收 PDL 数据后 (S2101), PDL 解释部 1812 分析该 PDL 数据 (S2102)。然后, 根据 PDL 数据生成中间数据, 保存于中间数据存储部 1813 (S2103)。

接着, 描绘部 1815 将所保存的中间数据展开成位图图像数据, 保存于位图存储部 1817 (S2104)。在此, 彩色管理处理部 1816 对位图图像数据进行 GMA 处理 (S2105)。最后, 将所展开的位图图像数据传送到打印机引擎 1802, 进行打印 (S2106)。

在图 21 的构造中, 可以导入在描绘色彩空间内实施了 α 混合功能后进行 GMA 处理的构造。

图 22 是表示图 21 所示的 S2103 的详细处理的流程图。首先, 从 PDL 数据中取出对象数据, 取得对象信息和对对象设定的输入彩色数

据图(S2201)。然后,基于输入彩色数据图执行数据图步骤(S2202)。接着,取出用于色度(色差最小)处理的GMA指针(S2203)。然后,从输入输出彩色数据图中取出输入色彩空间的色域边界描述符和输出色彩空间的色域边界描述符(S2204)。

接着,基于输入输出色彩空间的色域边界描述符,执行色度的色域映射步骤(S2205)。接着,取出描绘色彩空间的彩色数据图(S2206),基于描绘色彩空间的彩色数据图执行数据图步骤(S2207)。然后,分析对象数据中的其他信息,转换为中间数据(S2208),将对象属性信息附加到中间数据的属性信息中(S2209)。

接着,将输入色彩空间的色域边界描述符信息附加到中间数据的属性信息中(S2210)。然后,取出由彩色管理设定部1811设定的针对对象属性的GMA信息(S2211),将GMA信息附加到中间数据的属性信息中(S2212)。然后,将中间数据和属性信息一起保存在中间数据存储部1813中(S2213),在存在应处理的对象的期间(S2214为是),反复进行上述的S2201~S2213的处理。其后,当没有对象时(S2214为否),结束该处理。

如此,能够基于对文档中的各对象设定的彩色数据图、和描绘色彩空间的彩色数据图,将输入的色彩空间数据向描绘色彩空间进行测色的色彩空间转换,对中间数据设定对象属性、输入色彩空间的色域边界描述符、GMA信息作为属性信息。

图23是表示图21所示的S2104的详细处理的流程图。首先,取出中间数据和作为其属性信息的对象属性信息、输入色彩空间的色域边界描述符信息及GMA信息(S2301)。接着,在描绘部1815中将中间数据转换为位图图像数据(S2302)。另外,当 α 混合的对象为处理对象时, α 混合对象被描绘。该描绘色彩空间比打印机的色彩再现范围(打印色彩空间)宽。接着,将对象属性信息1901、输入色彩空间的色域边界描述符信息和GMA信息1902附加到与位图图像数据的各像素对应的属性信息中(S2303)。然后,在位图存储部1817、属性信息存储部1818中,将位图图像数据与属性信息一起保存

(S2304)。在存在应处理的对象的期间(S2305 为是),反复进行上述 S2301~S2304 的处理,当没有对象时(S2305 为否),结束该处理。

如此,将中间数据展开为位图图像数据,能够对构成位图图像数据的各像素设定对象属性、输入色彩空间的色域边界描述符和 GMA 信息作为属性信息。

图 24 是表示图 21 所示的 S2105 的详细处理的流程图。首先,从位图存储部 1817 和属性信息存储部 1818 取出像素数据、关于该像素数据的对象属性信息、输入色彩空间的色域边界描述符、以及 GMA 信息(S2401),从输出彩色数据图中取出输出色彩空间的色域边界描述符(S2402)。然后,取出描绘色彩空间的彩色数据图(S2403),基于描绘色彩空间的彩色数据图执行数据图步骤(S2404)。

接着,取出与 GMA 信息对应的 GMA 指针(S2405),基于输入输出色彩空间的色域边界描述符,执行 GMA 信息的色域映射步骤(S2406)。最后,取出打印机的彩色数据图(S2407),基于打印机的彩色数据图执行数据图步骤(S2408)。在存在像素数据的期间(S2409 为是),反复进行上述的 S2401~S2407 的处理,当没有像素数据时(S2409 为否),结束该处理。

如此,使用对象属性、输入色彩空间的色域边界描述符和 GMA 信息作为针对展开了的位图图像数据的各像素的属性信息,可对描绘色彩空间和打印机的彩色数据图,进行色彩空间压缩处理以将描绘色彩空间的数据转换为打印机的色彩空间数据。

根据本实施方式,通过导入在描绘色彩空间内实施了 α 混合功能后进行色彩空间压缩的构造,与以往的处理相比,在 α 混合部分能够使显示器显示和打印机输出的视觉效果接近。

另外,与使用了 ICC 数据图的彩色映射相比,由于能够基于输入输出设备的色彩空间信息进行彩色匹配,所以可期待提高了匹配精度的打印输出。

(变形例)

接下来，参照附图详细说明本实施方式的变形例。在上述实施方式中，以在数据压缩到打印机的色彩再现范围内前，在进行描绘的色彩空间中对相同 α 值的两个彩色进行 α 混合的情况为例进行了说明。如图 25 所示，在变形例中，以对 α 值为 A1 的颜色 C1 和 α 值为 A2 的颜色 C2 进行 α 混合的情况为例进行说明。这时，重叠部分的混合色可用下式表示。

$$C1 \times A1 \times (1 - A2) + C2 \times A2$$

在此，如图 26 所示，具有 C1 色的对象是用数字照相机拍摄的光栅图像数据，该光栅图像是 Adobe RGB 空间的图像数据。并且，色域映射方式被指定为 GMA1。具有 C2 的对象是 sRGB 空间的矢量图形的数据，该对象的色域映射方式被指定为 GMA2。考虑颜色 1、2 的对象的 α 混合的情况。

在该变形例的情况下，问题在于能够适当地处理要进行 α 混合的像素处理的部分的 GMA 及色域是什么。

因此，关于能够适当地处理要进行 α 混合的像素处理的部分的 GMA，如图 27 所示，提供用户可从多个 GMA 中选择适当的 GMA 的用户接口，提供对描绘后的数据适用所选择的 GMA 的构造。

此外，由于以像素单位适当地对关于颜色 1、颜色 2 的 α 混合进行处理，所以该像素单位的处理在描绘色彩空间内实施。这是由于在两种颜色的色彩空间不同时，并不清楚 α 混合后的结果是否确保进入由各对象所指定的色域内。（例如，颜色 1 为 Adobe RGB、颜色 2 为 sRGB 时，有时 α 混合结果成为超出 sRGB 的颜色）

另外，变形例中的结构与在上述实施方式中使用图 18 说明过的结构相同，省略其说明。

图 28 是表示本变形例的保存在中间数据存储部 1813 中的中间数据的结构例的图。如图 28 所示，由对象所具有的属性信息 2801、由彩色管理设定部 1811 通过图 27 所示的 UI 设定的 GMA 信息 2802、以及输入色彩空间的色域边界描述符信息 2803 构成。

图 29 是表示保存于属性信息存储部 1818 的附属信息的结构例的

图。另外，附属信息是在由彩色管理处理部 1816 展开为位图图像数据时，针对像素数据按每一像素生成的。

如图 29 所示，附属信息由表示对象种类的数据 2901、由彩色管理设定部 1811 通过图 27 所示的 UI 设定的 GMA 信息 2902、以及输入色彩空间的色域边界描述符信息 2903 构成。

接着，对变形例中的使用了前端服务器 1801 和打印机引擎 1802 的图像输出处理进行说明。

另外，图像输出处理与在上述实施方式中使用图 21 说明过的处理基本相同，在此仅说明其不同点。

图 30 是表示变形例中的图 21 所示的 S2104 的详细处理的流程图。首先，取出中间数据和作为其属性信息的对象属性信息、输入色彩空间的色域边界描述符信息、以及 GMA 信息（S3001）。然后，由描绘部 1815 将中间数据转换成位图图像数据（S3002），取出位图图像数据中的像素数据（S3003）。在此，判断是否进行了像素处理（S3004），当进行了像素处理时，将描绘色彩空间的色域边界描述符信息设定到输入色彩空间的色域边界描述符信息中（S3005）。并且，将用图 27 所示的 UI 选择的针对像素信息的 GMA 信息设定到图 29 所示的 GMA 信息 2902 中（S3006）。

另一方面，在未进行像素处理时，不进行 S3005、S3006 的处理，转移到下面的处理。并且，将对象属性信息、输入色彩空间的色域边界描述符信息、以及 GMA 信息附加到与各像素对应的属性信息中（S3007）。在存在应处理的像素的期间，反复进行上述的 S3003 ~ S3007 的处理（S3008），在没有像素时，转移到下面的处理。在此，将位图图像数据与属性信息一起保存到位图存储部 1817 中（S3009）。并且，在存在应处理的对象的期间（S3010 为是），反复进行上述的 S3001 ~ S3009 的处理，当没有对象时（S3010 为否），结束该处理。

如此，将中间数据展开为位图图像数据，对于构成位图图像数据的各像素，作为属性信息，能够设定对象属性、输入色彩空间的色域边界描述符、及 GMA 信息。

根据变形例，由于可使用能适当处理要进行 α 混合的像素处理的部分的GMA及色域，所以能使 α 混合部分的显示器显示和打印机输出的视觉效果更接近。

另外，本发明既可适用于由多个机器（例如主机、接口设备、阅读器、打印机等）构成的系统，也可适用于由一个设备构成的装置（例如复印机、传真装置等）。

此外，本发明的目的当然也可这样达成：将记录了实现上述实施方式的功能的软件的程序代码的记录介质提供给系统或装置，该系统或装置的计算机（CPU或MPU）读出保存于记录介质的程序代码并执行。

这时，从记录介质读出的程序代码本身实现上述实施方式的功能，因而存储该程序代码的记录介质就构成本发明。

作为用于供给该程序代码的记录介质，例如可使用软盘（Floppy：注册商标）、硬盘、光盘、磁盘、CD-ROM、CD-R、磁带、非易失性存储卡、ROM等。

此外，不仅通过计算机执行所读出的程序代码能实现上述实施方式的功能，本发明当然还包括基于该程序代码的指示，由在计算机上运行的OS（操作系统）等进行实际处理的一部分或全部，通过该处理来实现上述实施方式的功能的情况。

另外，在从记录介质读出的程序编码被写入插在计算机中的功能扩展板或与计算机连接的功能扩展单元所具有的存储器中后，基于该程序代码，该计算机的功能扩展板或功能扩展单元所具有的CPU等进行实际处理的一部分或全部，通过该处理实现上述实施方式的功能的情况当然也包括在本发明内。

根据本发明，能够针对不同颜色的对象的重合部分，使输入输出设备的色域进行映射。

以上通过优选实施例说明了本发明，但本发明不限于上述实施例，在权利要求的范围内，可进行各种变形。

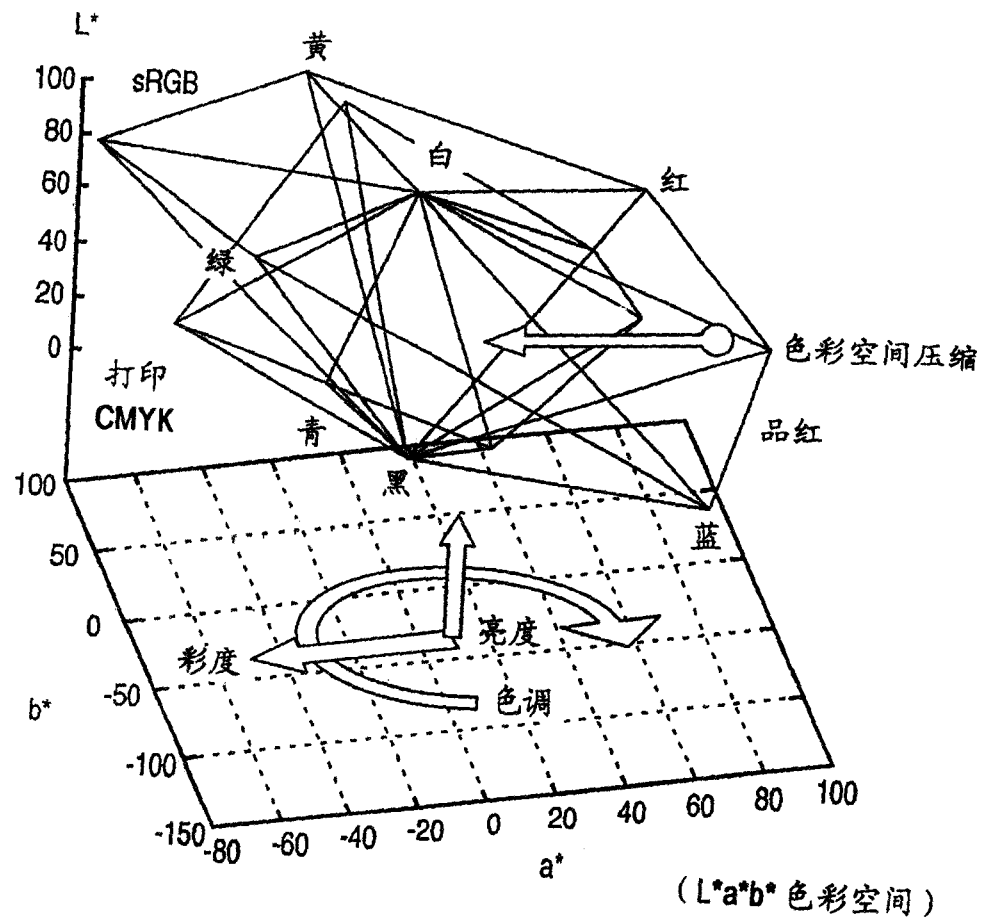


图 1A

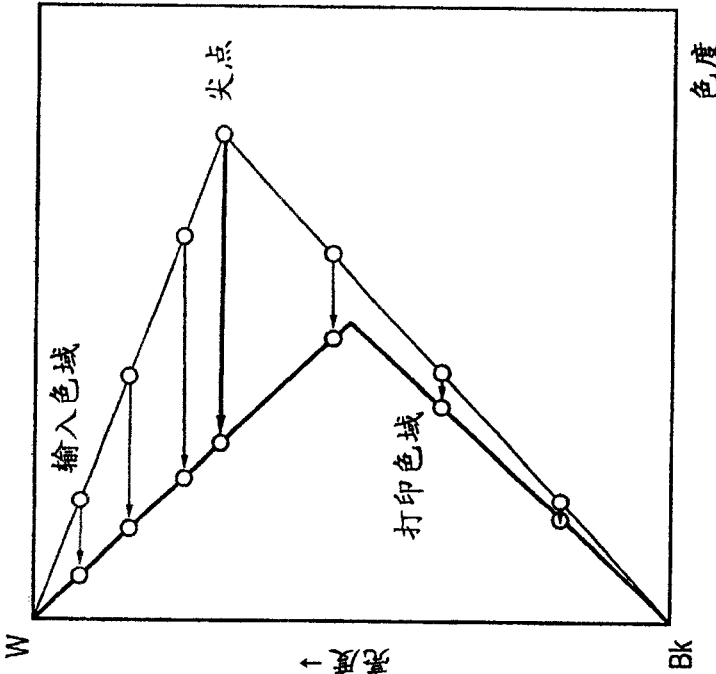


图 1C

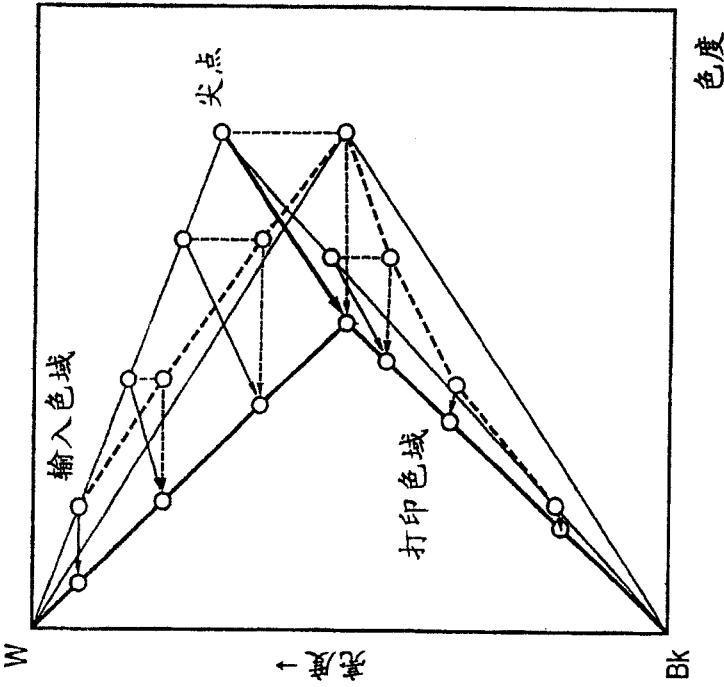


图 1B

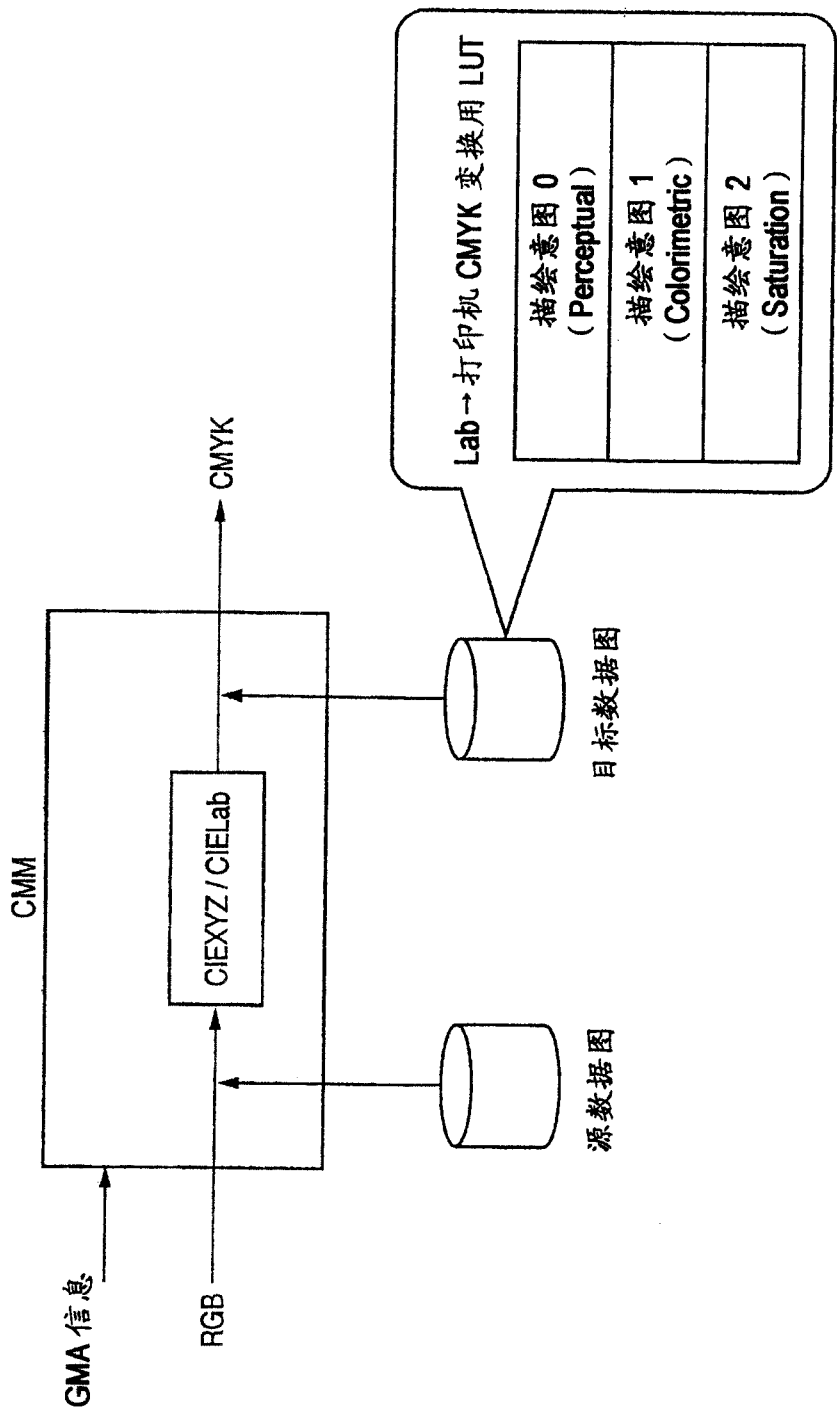


图 2

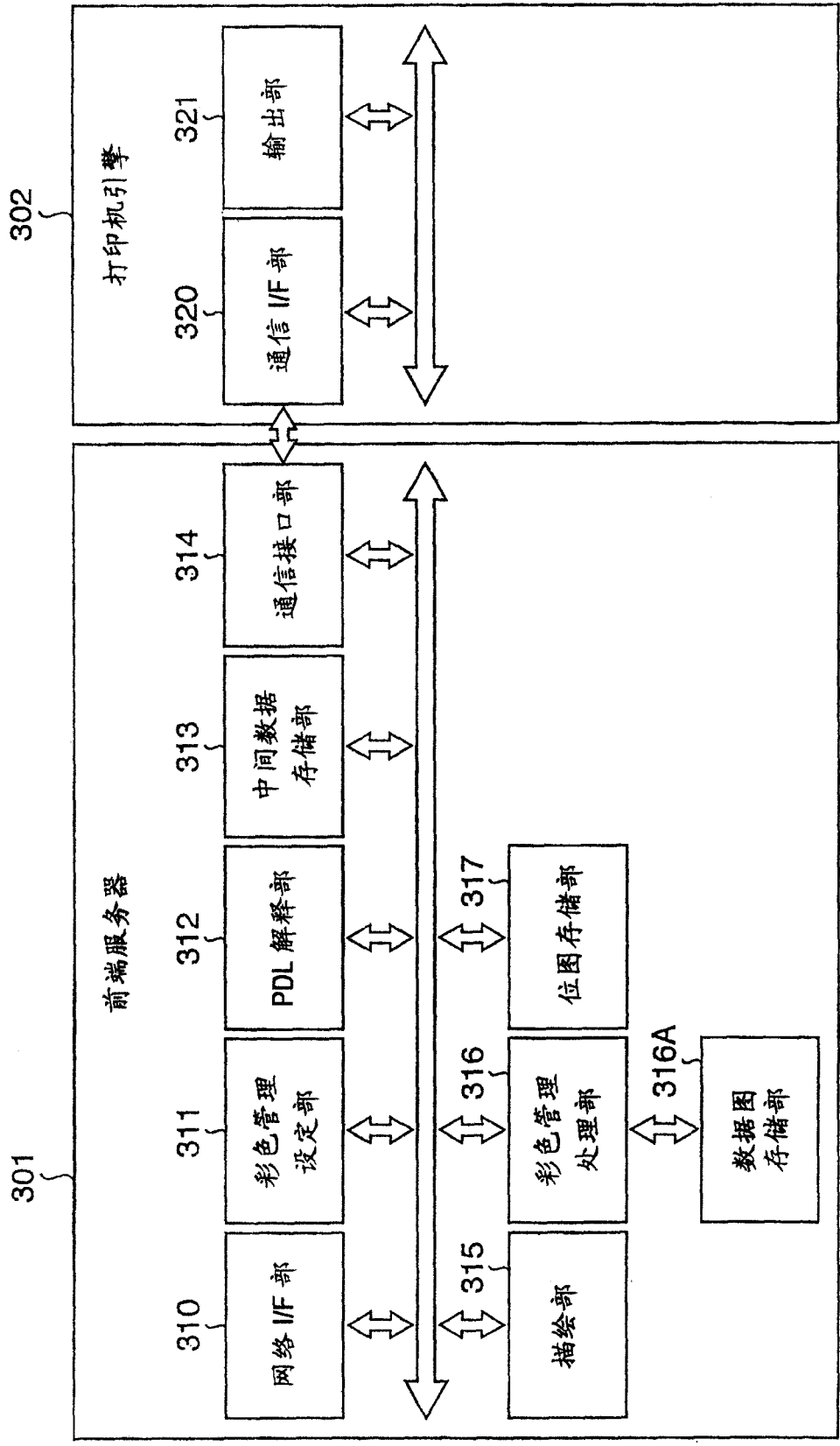


图 3

彩色管理设定

光栅图像：

GMA 1

矢量图形：

GMA 2

文本：

GMA 3

图 4

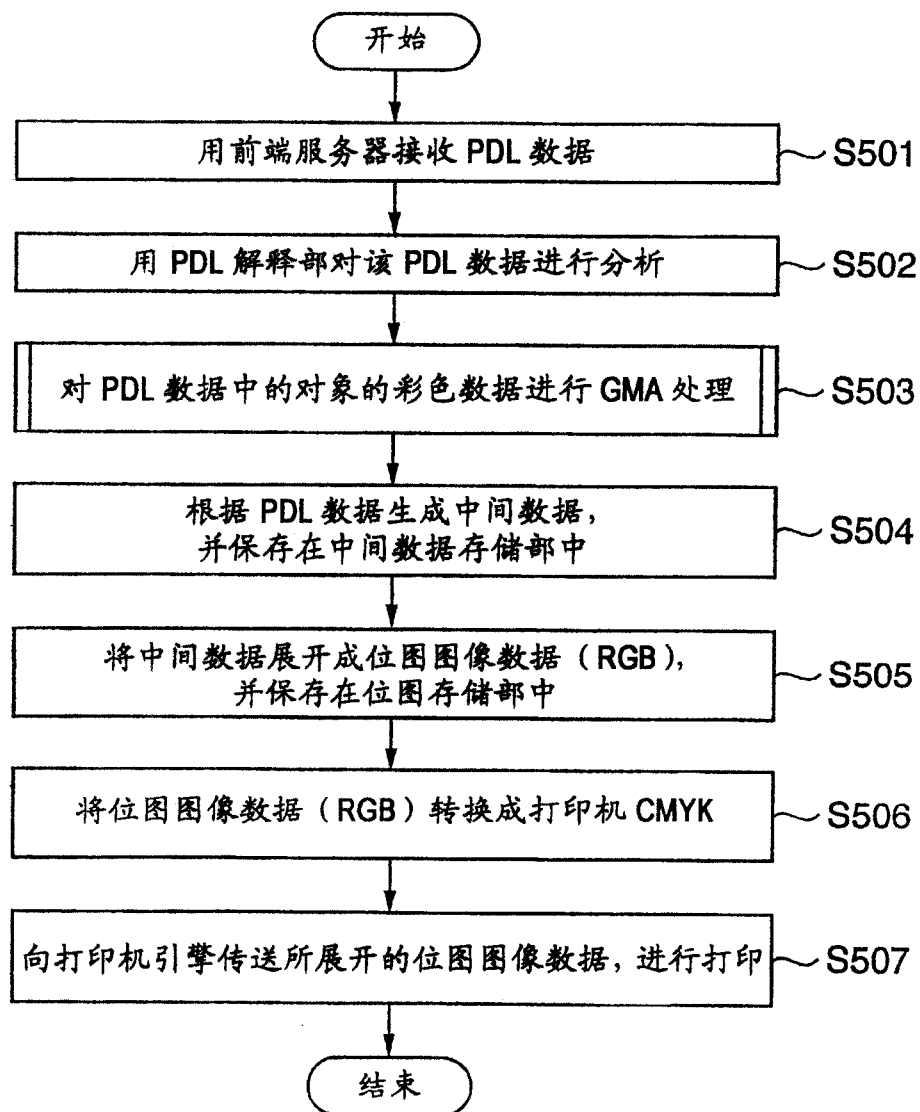


图 5

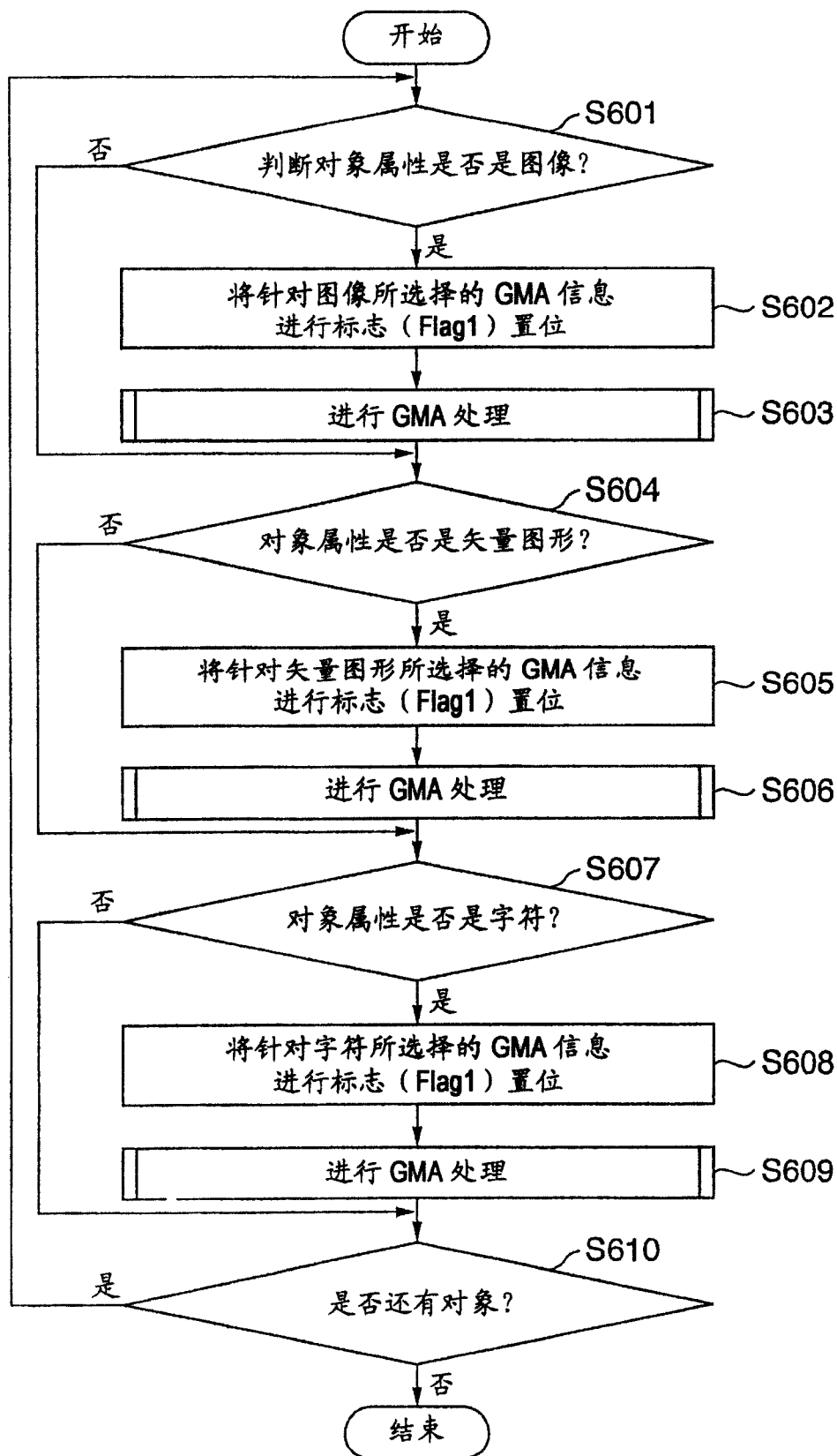


图 6

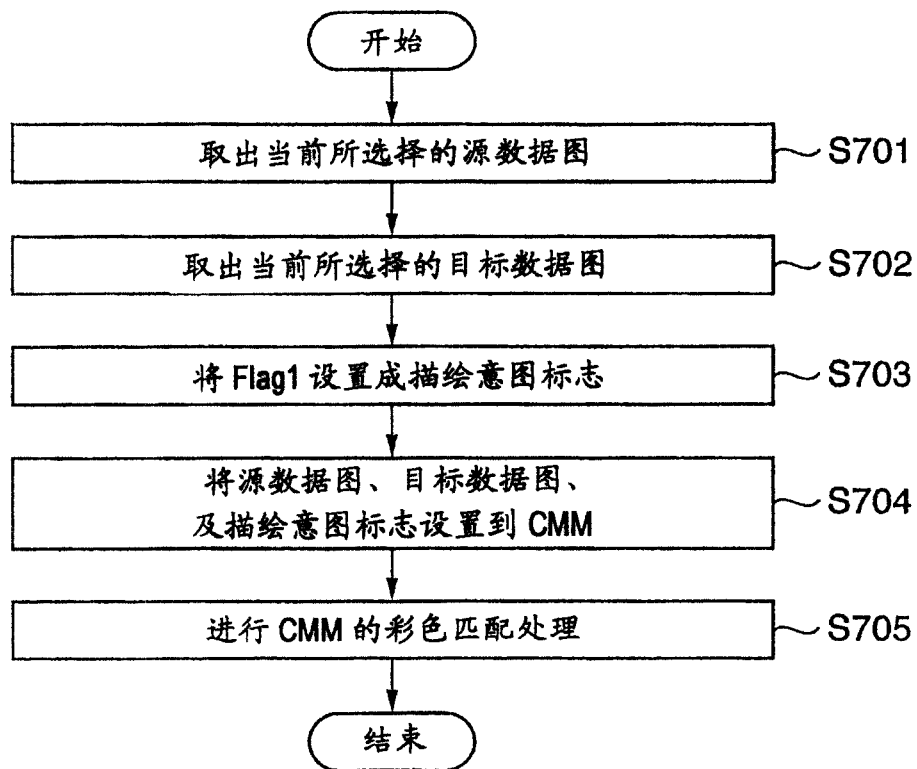


图 7

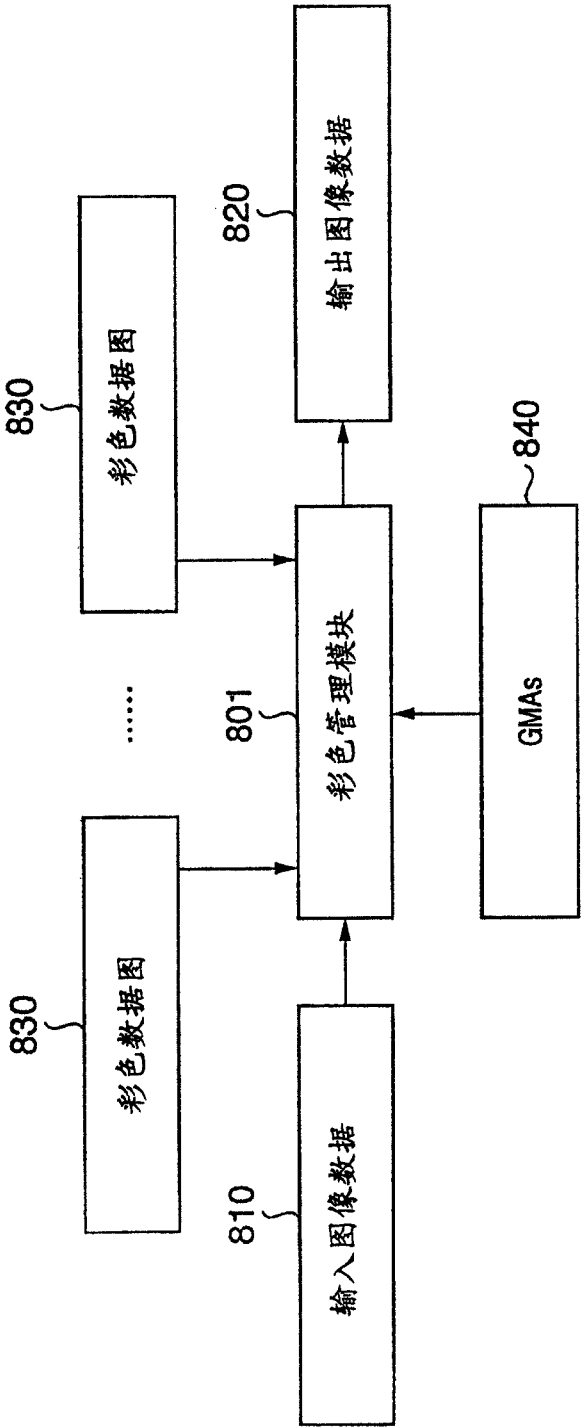


图 8



图 9

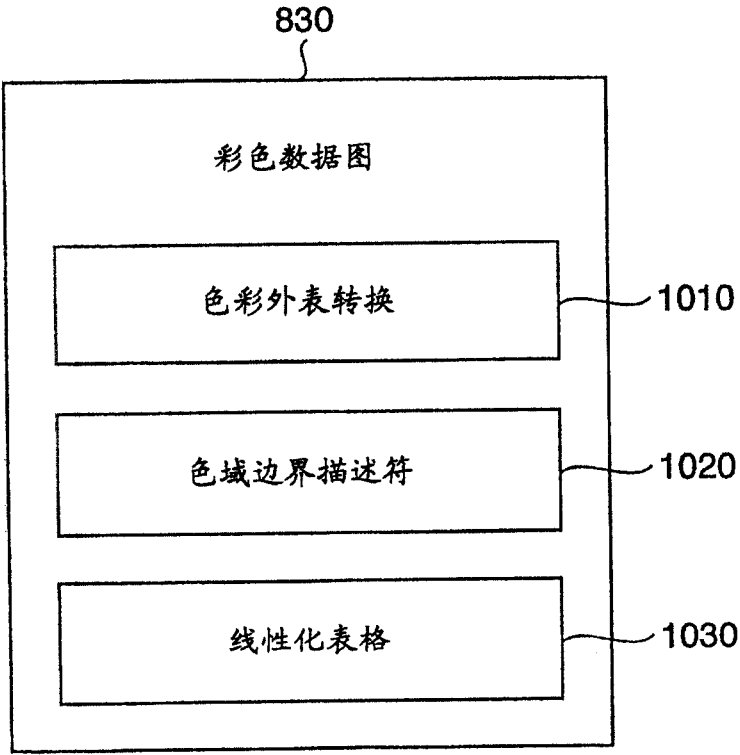


图 10

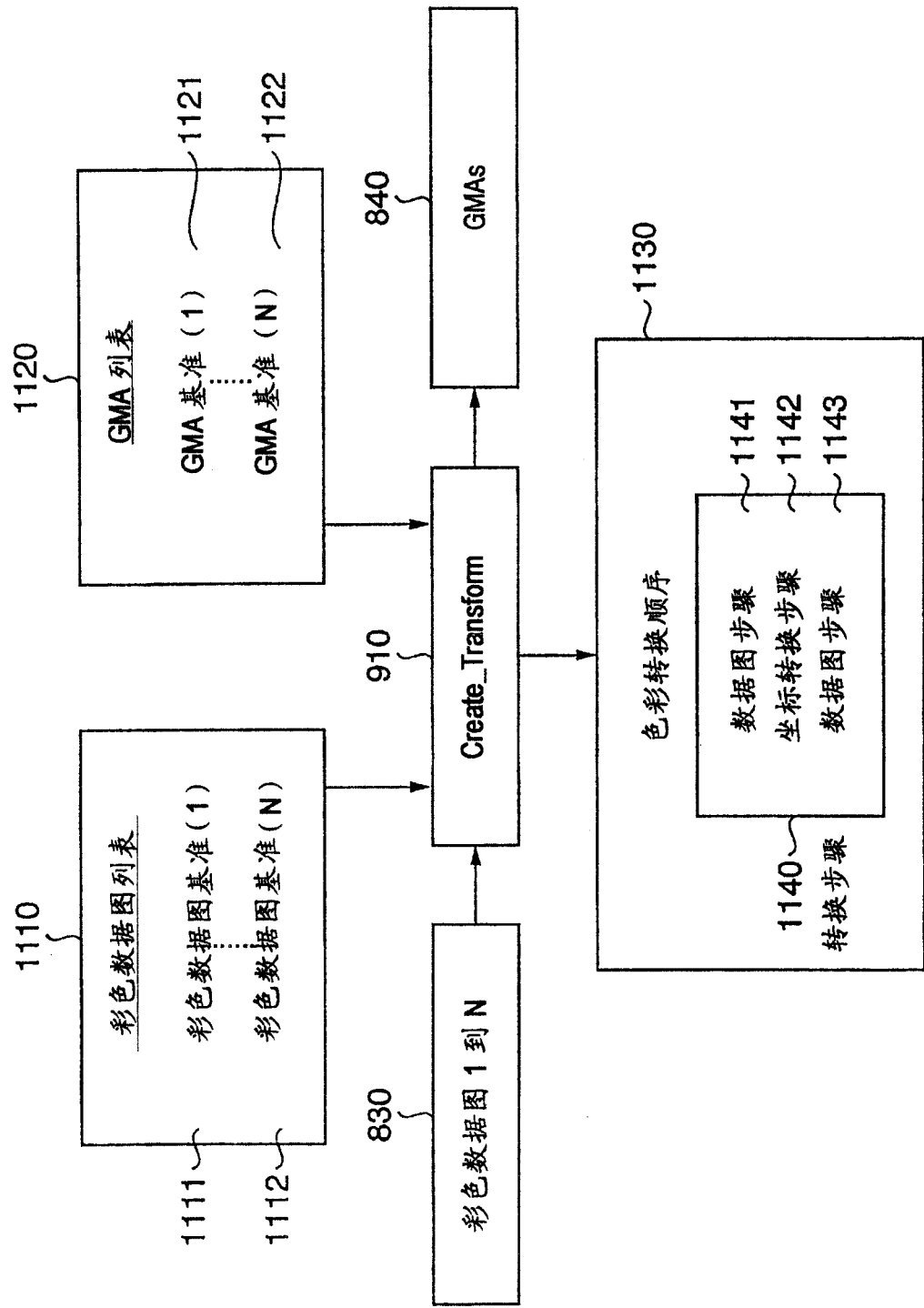


图 11

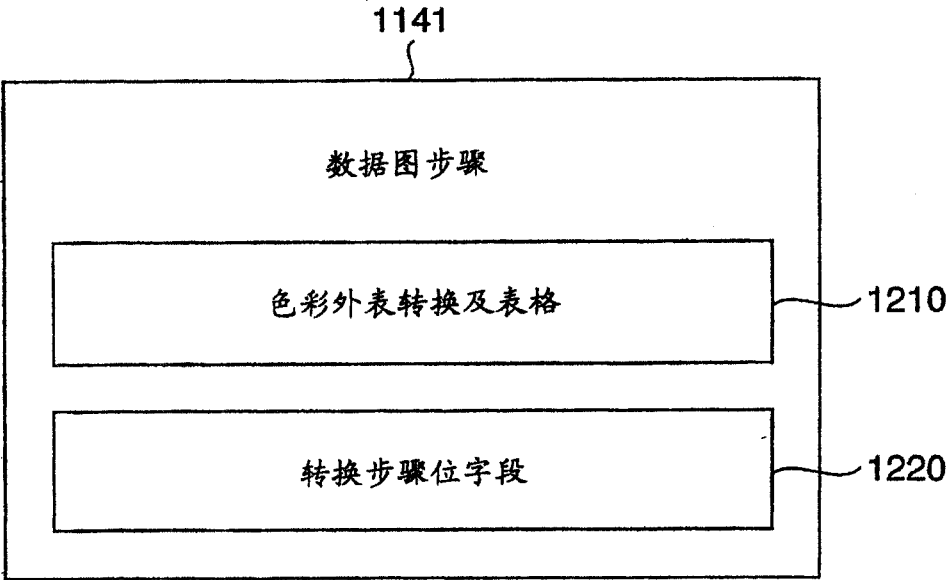


图 12

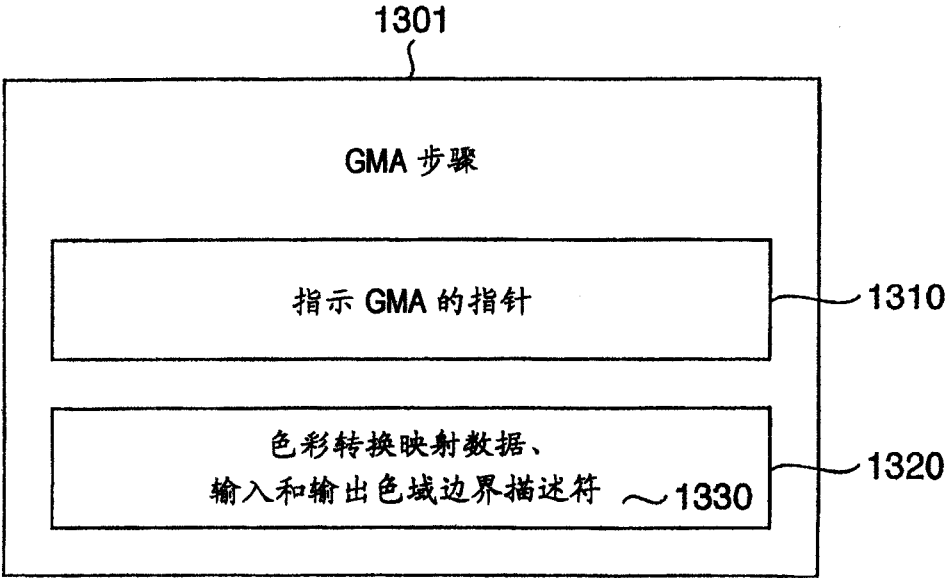


图 13

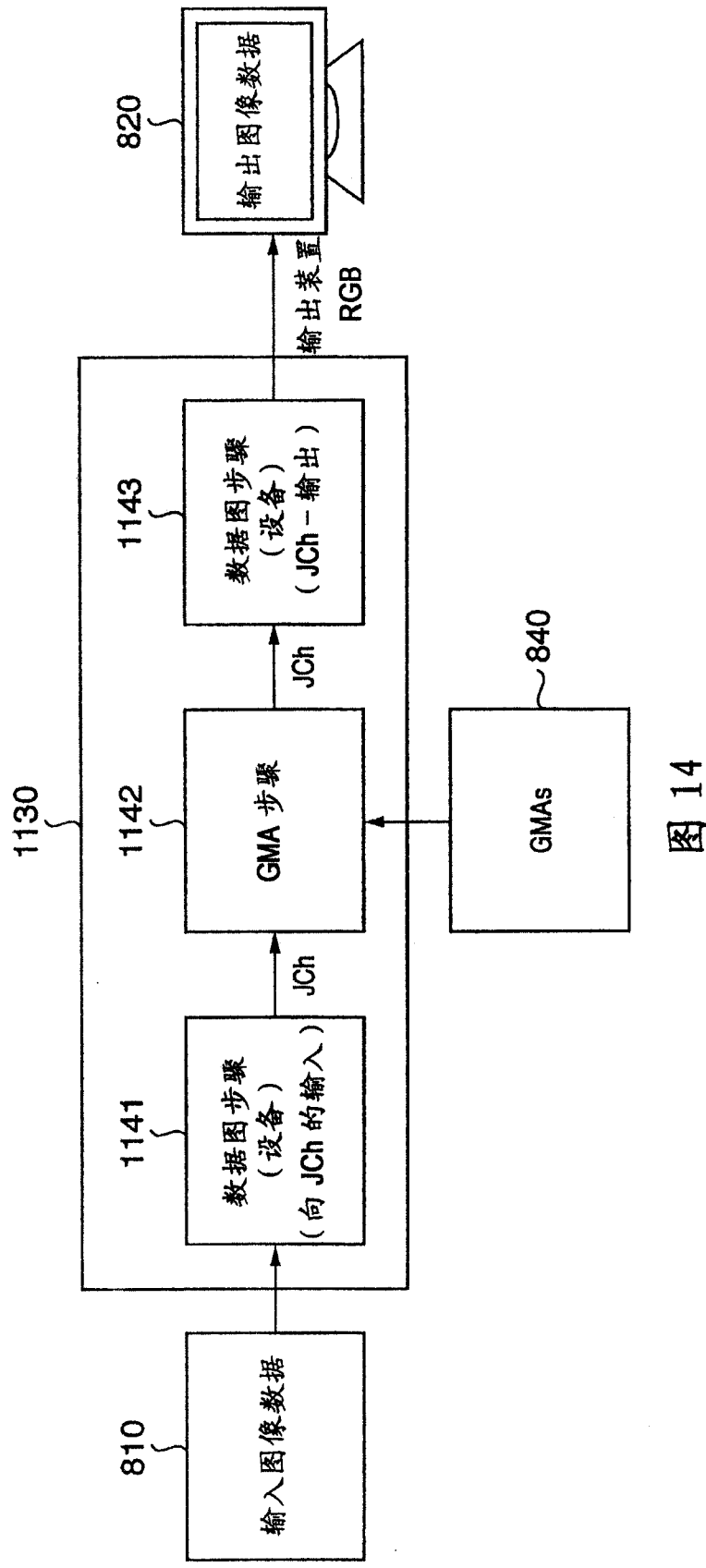


图 14

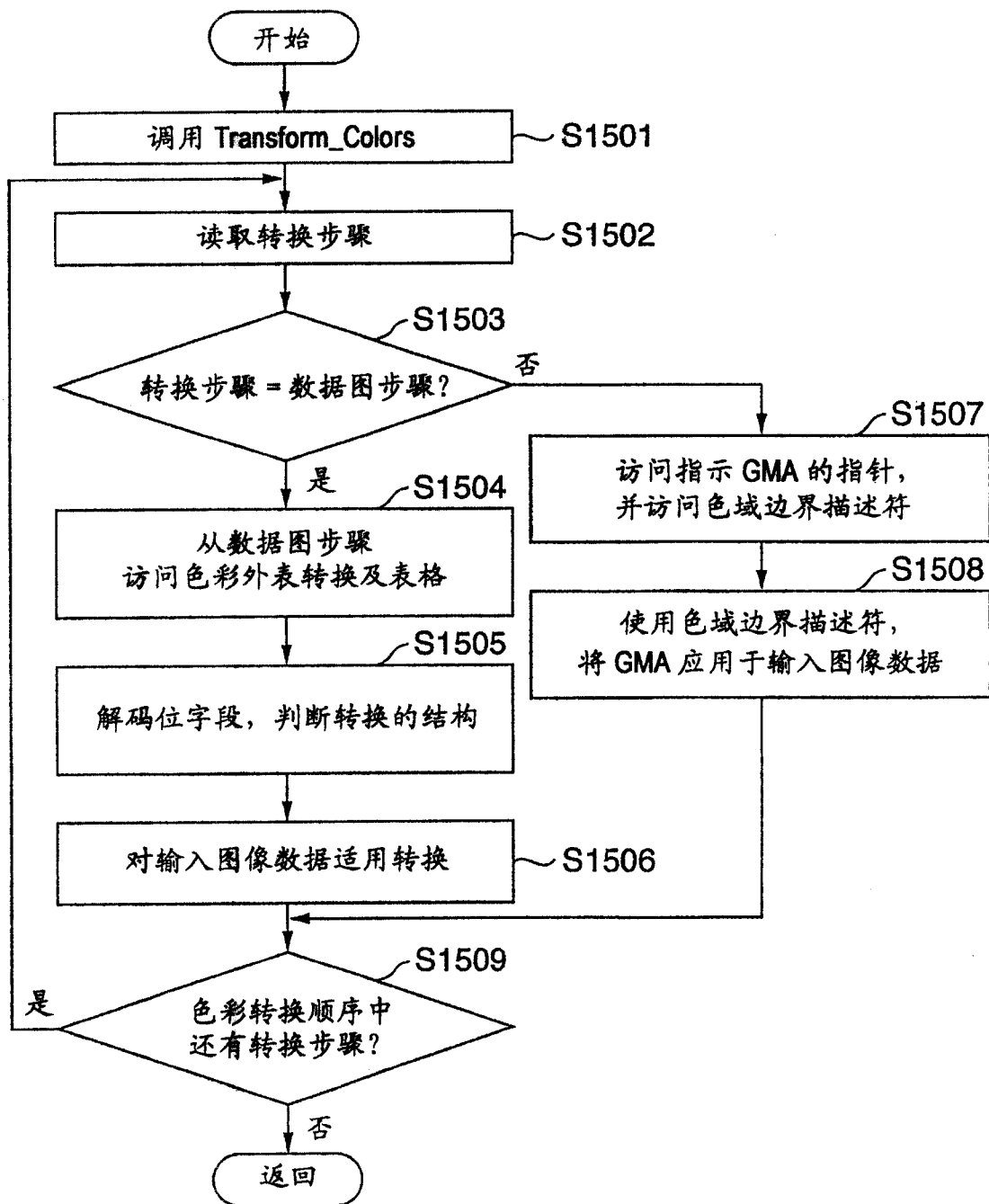


图 15

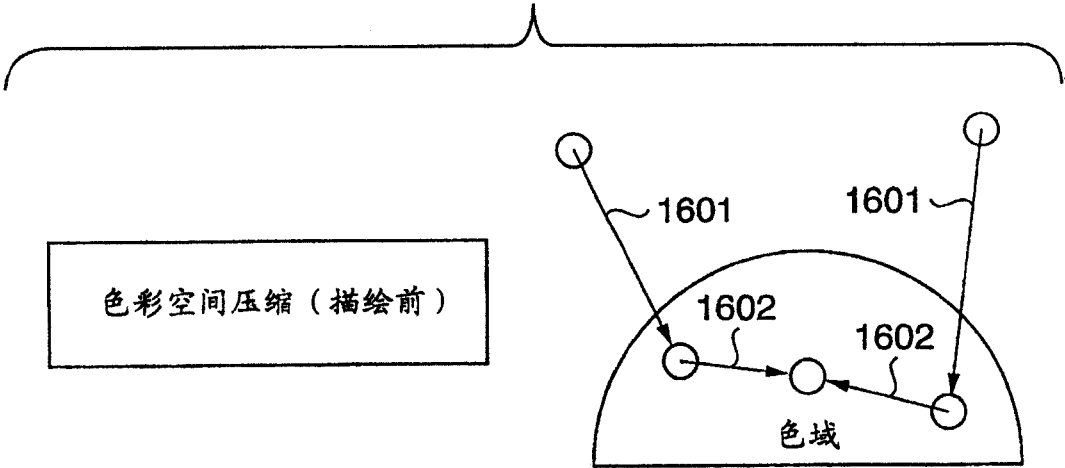


图 16

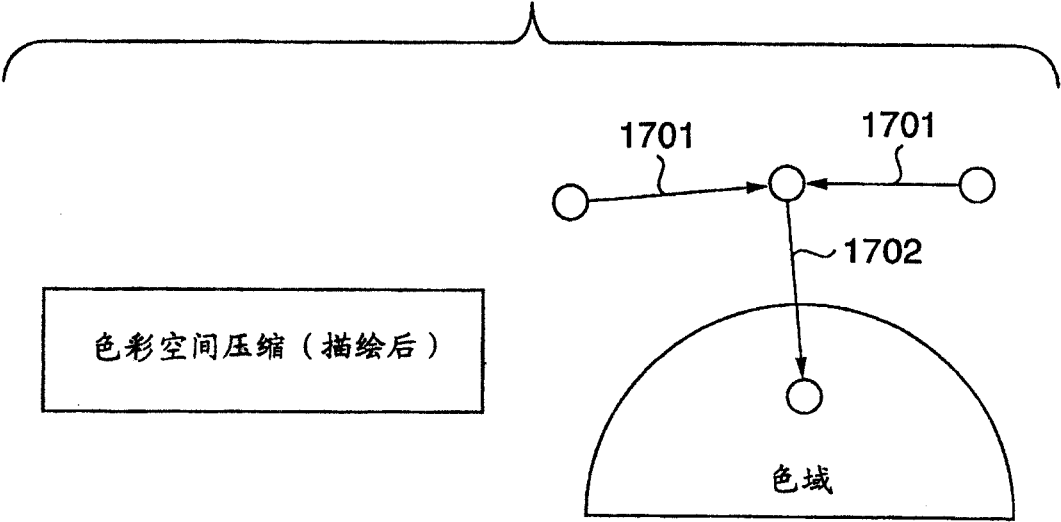


图 17

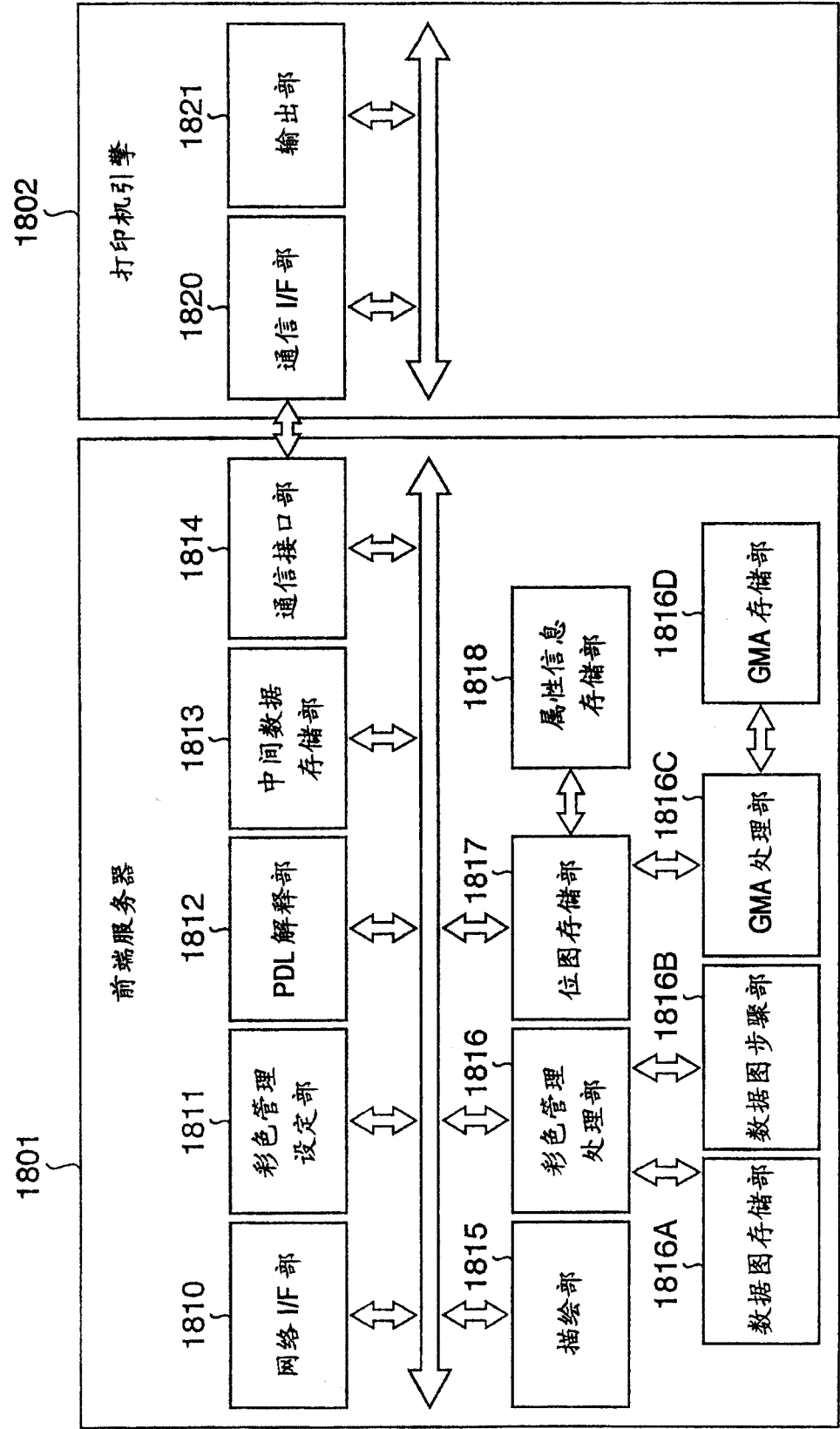


图 18

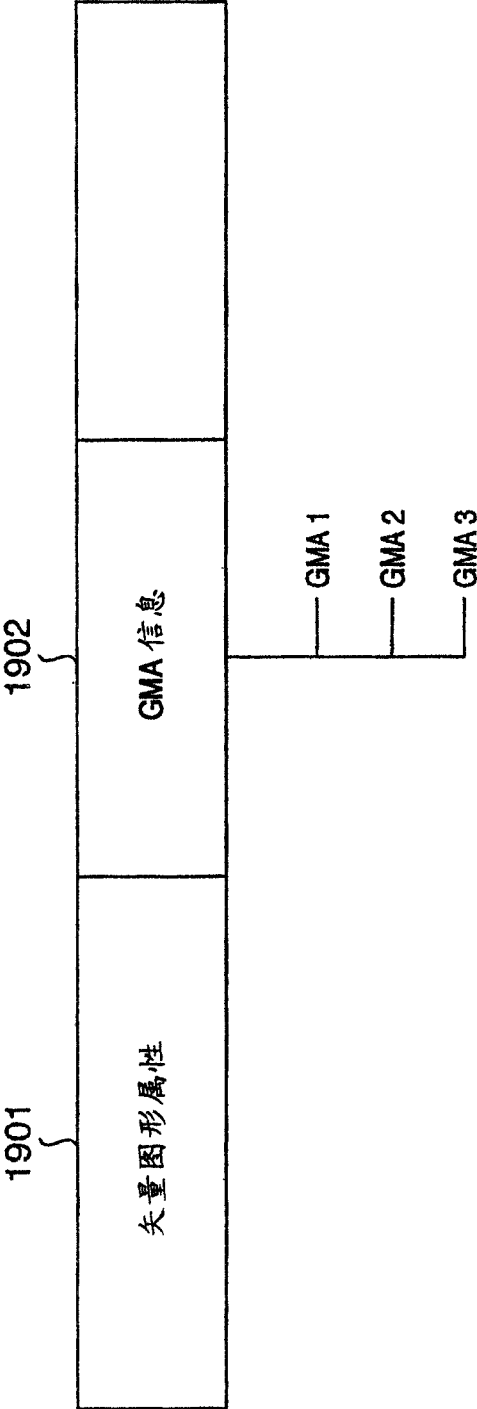


图 19

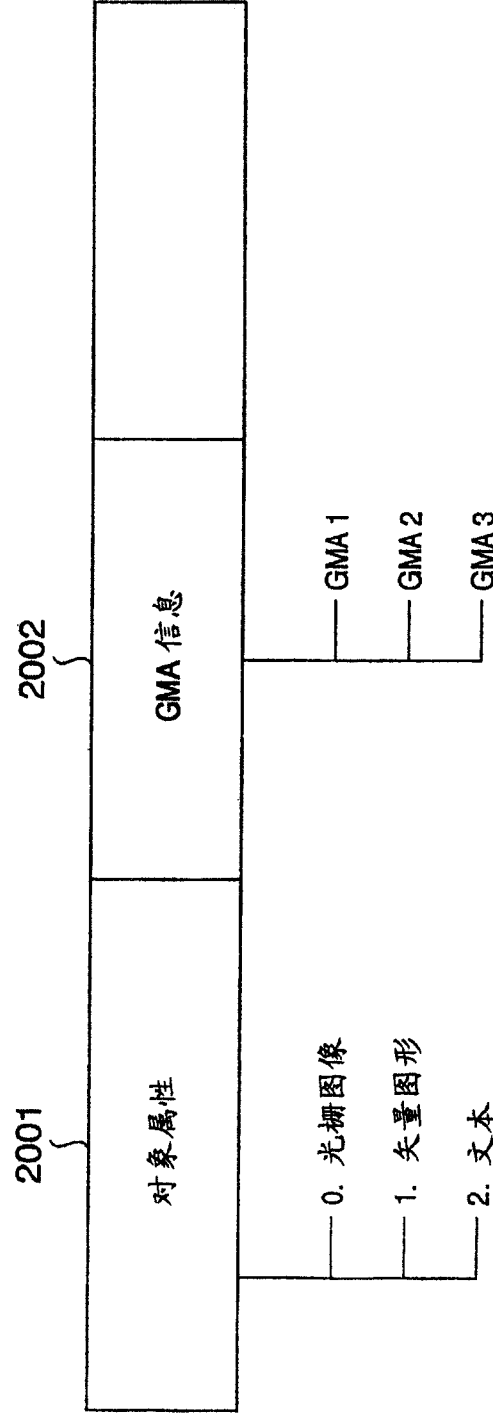


图 20

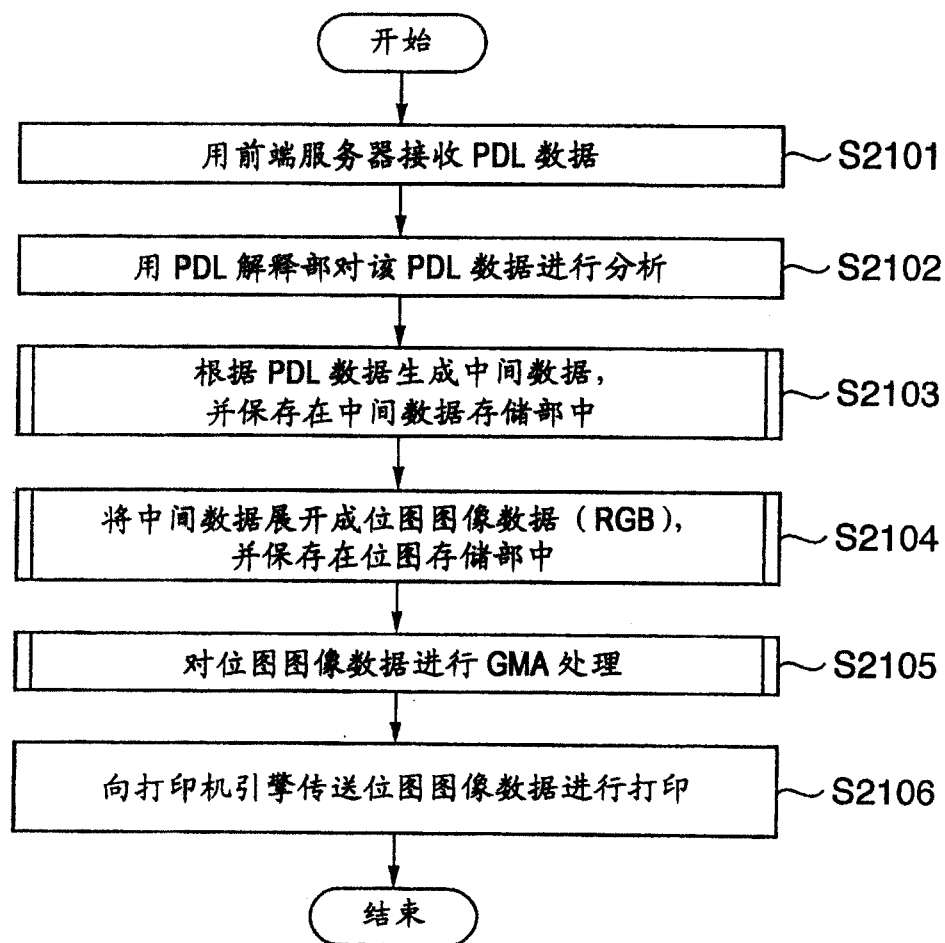


图 21



图 22

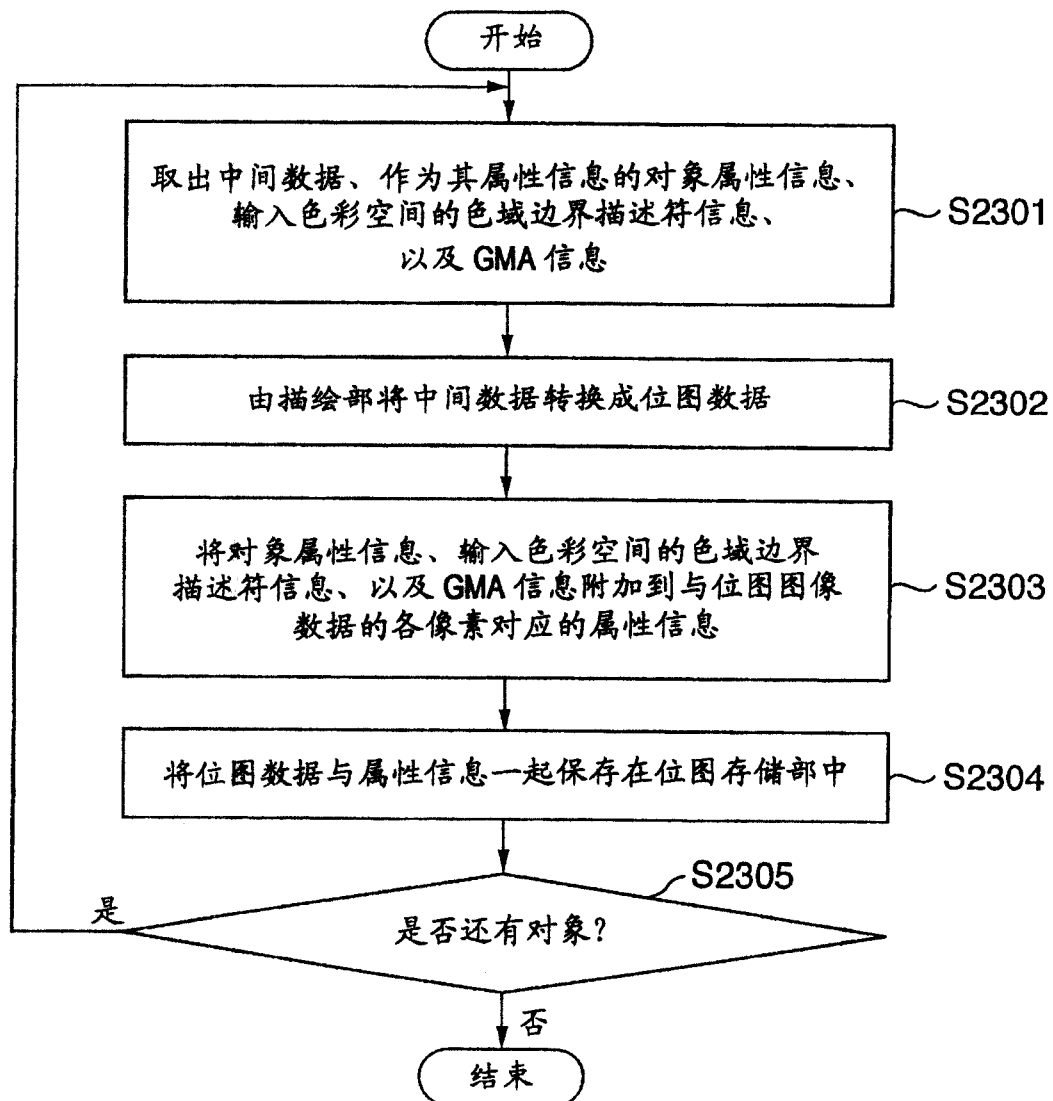


图 23

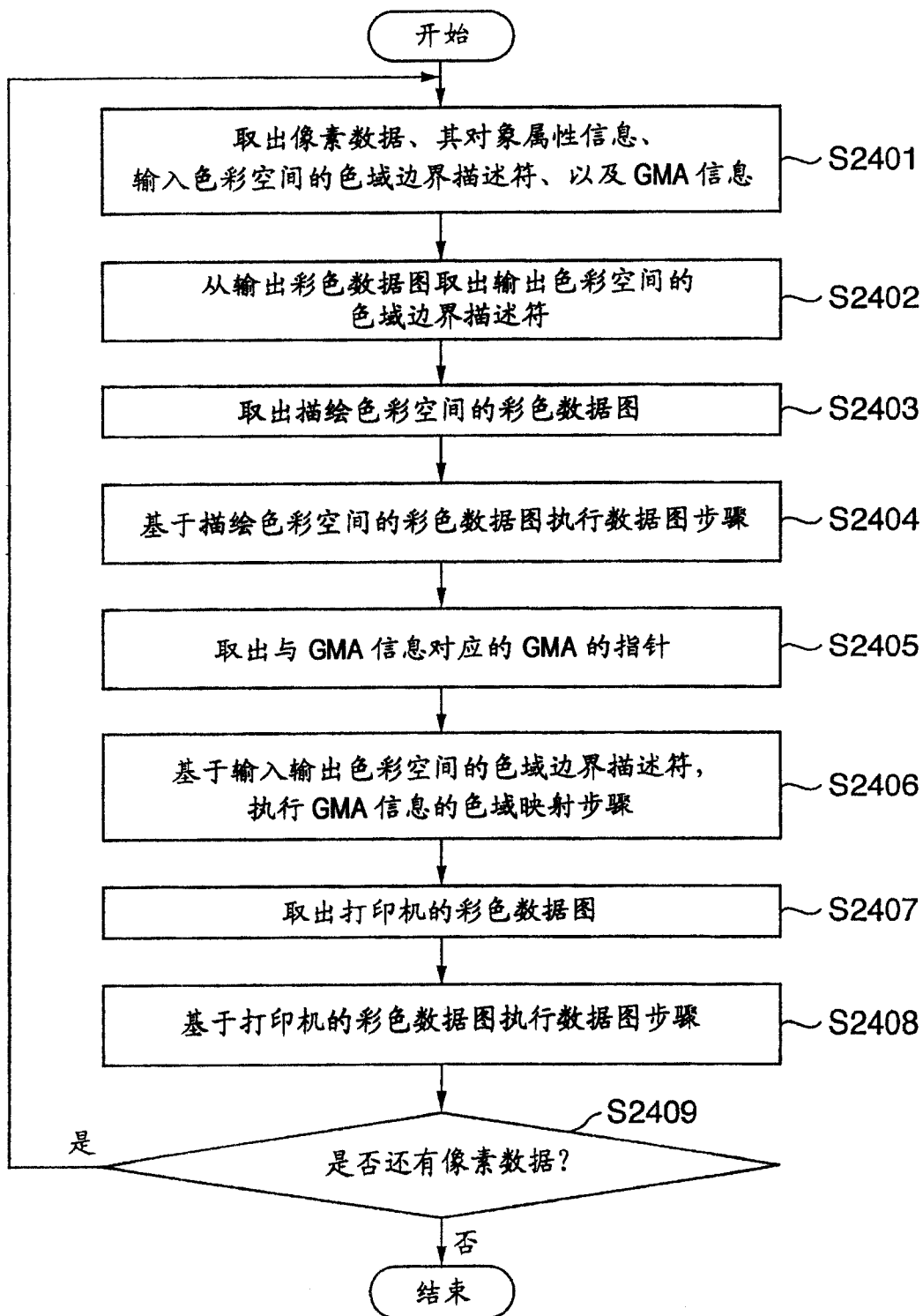


图 24

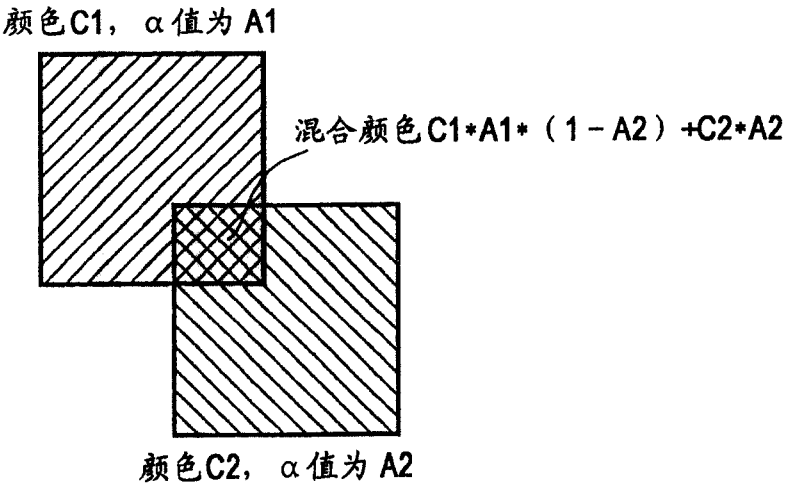


图 25

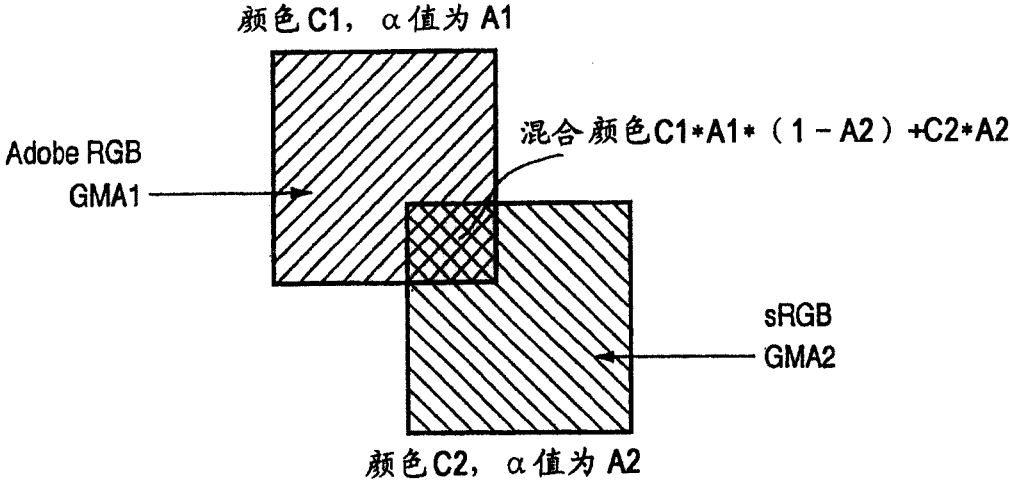


图 26

彩色管理设定

各对象的 GMA 设定:

光栅图像:

GMA 1

矢量图形:

GMA 2

文本:

GMA 3

α 混合处理区域的 GMA 设定:

GMA 4

图 27

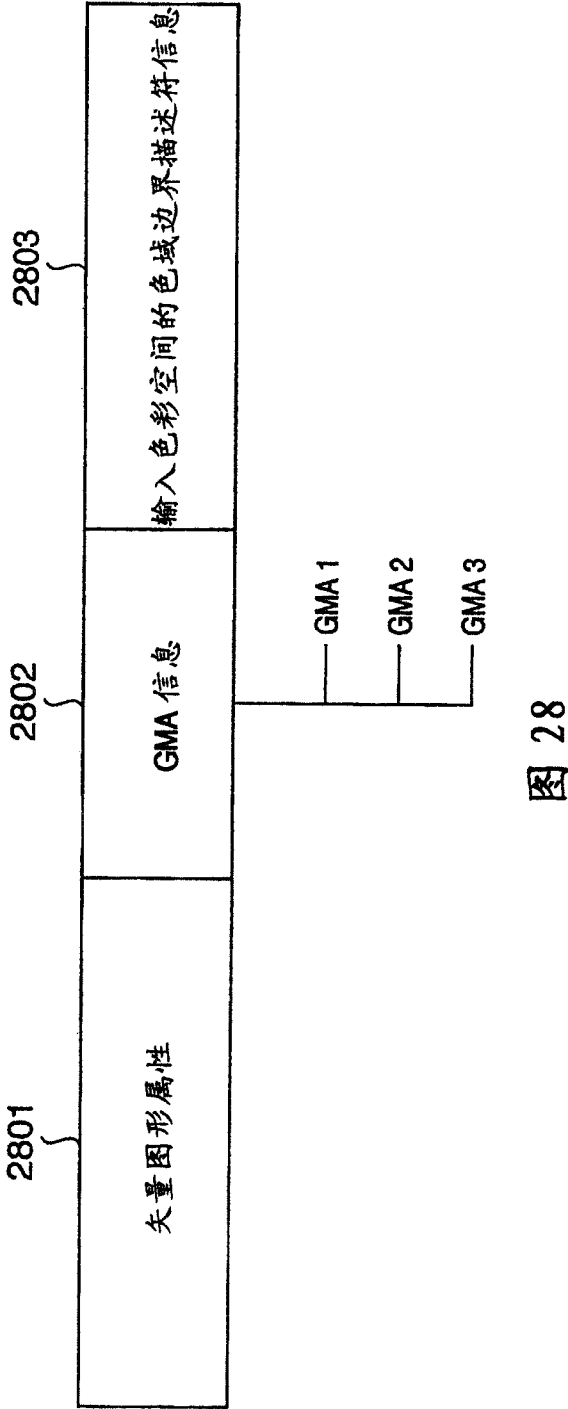


图 28

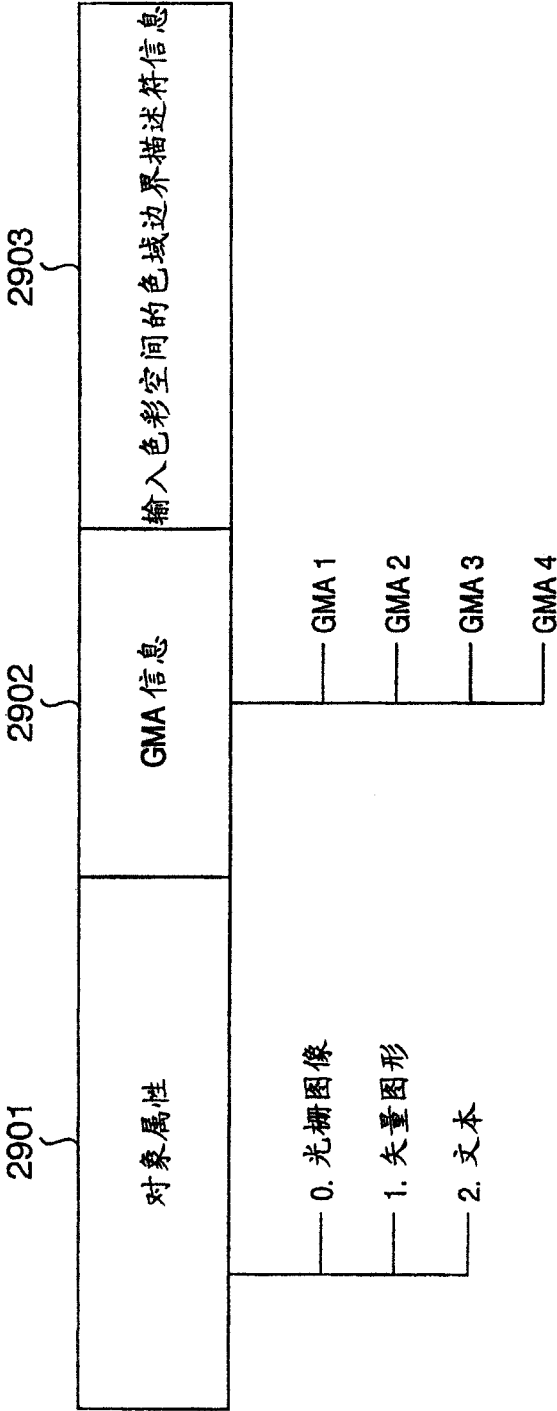


图 29

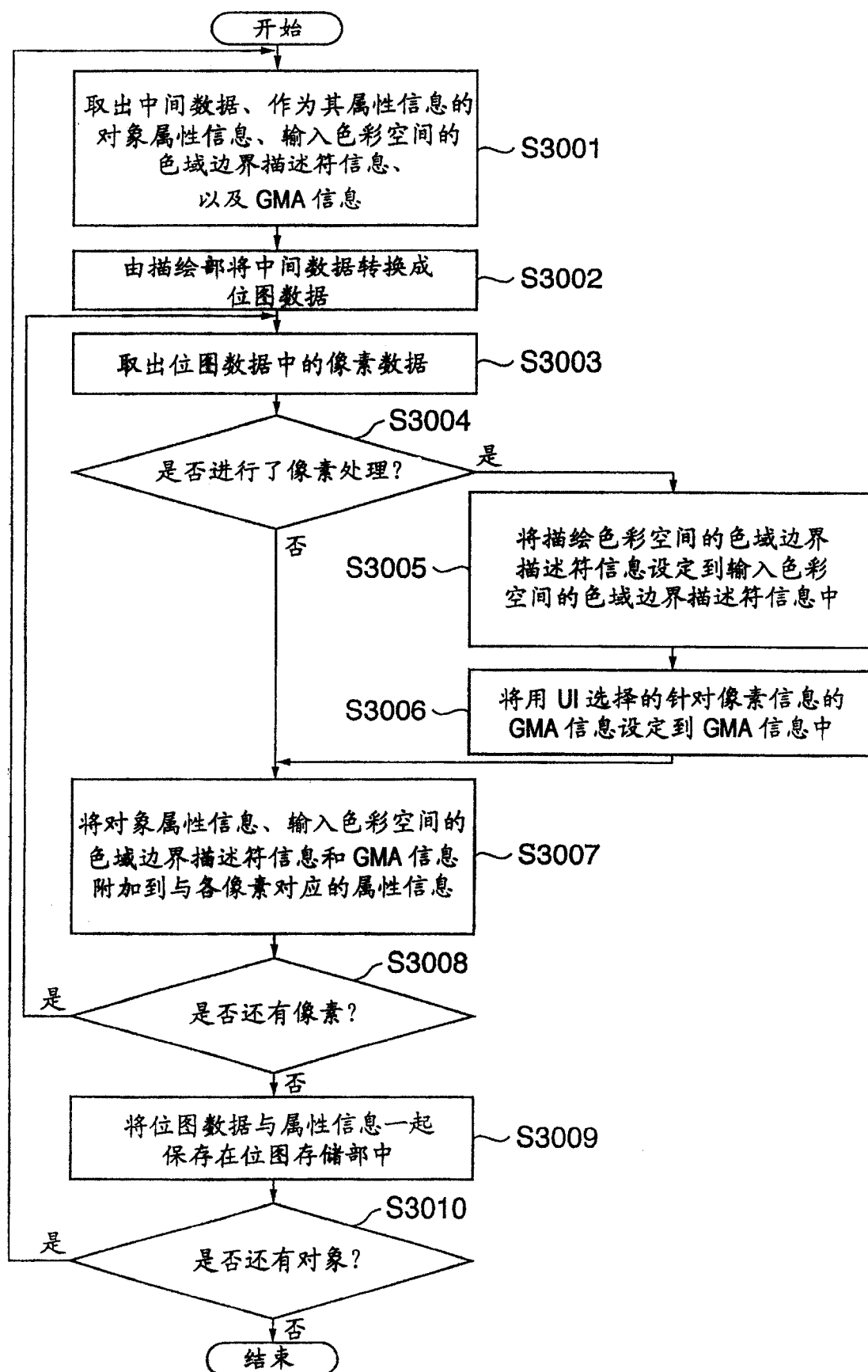


图 30