



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610103842.5

[43] 公开日 2007年2月7日

[11] 公开号 CN 1909595A

[22] 申请日 2006.8.2

[21] 申请号 200610103842.5

[30] 优先权

[32] 2005.8.2 [33] JP [31] 2005-224595

[71] 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3-30-2

[72] 发明人 大竹律子 加藤进一 坂上努

佐藤阳子 檀渊洋一

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所  
代理人 刘新宇 权鲜枝

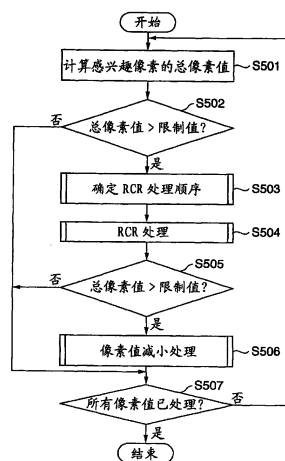
权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图 17 页

## [54] 发明名称

图像处理设备及其方法

## [57] 摘要

一种图像处理设备及其方法。当使用多于四色的色料时，使用颜色分解表生成在适合设备和调色剂特性的范围内使用的调色剂的量的信号。然而，打印机接收各种格式的打印数据，例如分解成多于四色的信号值的图像数据、或者不能应用六色分解表的特殊格式的图像数据。因此，输入表示颜色组合的图像信号。计算图像信号的每个像素中的颜色信号值的总和，并将该总和与限制值进行比较。当总和超过限制值时，基于用专色的信号值代替基色的信号值的代替表，用专色的信号值代替基色的信号值。



1. 一种图像处理设备，其包括：

输入部分，用于输入表示包括基色和专色的颜色组合的图像信号；

比较器，用于计算该图像信号的每个像素中的颜色信号值的总和，并将该信号值的总和与限制值进行比较；以及

代替部分，用于当该总和超过该限制值时，基于用该专色的信号值代替该基色的信号值的代替表，用该专色的信号值代替该基色的信号值。

2. 根据权利要求1所述的图像处理设备，其特征在于，该专色包括淡青色、淡品红色、荧光色、透明色、红色和绿色中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的图像处理设备，其特征在于，当准备了多种专色时，所述代替部分基于该专色的代替量来确定该专色的代替顺序。

4. 根据权利要求3所述的图像处理设备，其特征在于，所述代替部分在用大的代替量代替之前，执行用小的代替量的代替。

5. 根据权利要求1所述的图像处理设备，其特征在于，所述代替部分包括：

计算器，用于基于该基色的信号值、该总和、该限制值和该代替表来计算该专色的代替量；

确定器，用于当准备了多种专色时，基于该专色的代替量来确定该专色的代替顺序；以及

处理器，用于按根据该代替量的顺序执行各专色的代替。

6. 根据权利要求5所述的图像处理设备，其特征在于，当准备了该多种专色时，所述代替部分使所述比较器在每次对一种专色进行代替时执行该比较，并且当该总和变为不大于该限制值时，结束该代替。

7. 根据权利要求5所述的图像处理设备，其特征在于，当准备了该多种专色时，所述代替部分使所述比较器在每次对一种专色进行代替时执行该比较，并且当该总和超过该限制值时，使所述计算器对由该顺序表示的下一专色再次计算该代替量，并使所述处理器执行该代替。

8. 根据权利要求1所述的图像处理设备，其特征在于，还包括减小部分，该减小部分用于在所述代替部分的代替结束之后，使所述比较器执行该比较，并且当该总和超过该限制值时，该减小部分以基于该总和与该限制值设置的减小比率来减小所述颜色的信号值。

9. 根据权利要求1所述的图像处理设备，其特征在于，  
该代替表包括用该专色的信号值代替的关系，以及除黑色以外的该基色的信号值的组合和用黑色信号值代替的关系，以及  
所述代替部分包括决定器，该决定器用于决定是用该专色的代替优先还是用黑色的代替优先。

10. 根据权利要求9所述的图像处理设备，其特征在于，所述决定器基于光栅图像的图像区域判断结果或通过处理用描述语言描述的图像数据而获得的对象信息做出该决定。

11. 根据权利要求9所述的图像处理设备，其特征在于，当所述输入部分接收来自该设备外的图像信号时，所述决定器基于该图像信号的通信所使用的通信协议的类型做出该决定。

12. 一种图像处理设备，其包括：

输入部分，用于输入表示套印色的图像信号；

比较器，用于计算该图像信号的每个像素中的颜色信号值的总和，并将该信号值的总和与上限值进行比较；以及

代替部分，用于当该总和超过该上限值时，基于用不同于该套印色的专色的信号值代替该套印色的信号值的代替表，用该专

色的信号值代替该套印色的信号值。

13. 根据权利要求12所述的图像处理设备，其特征在于，当准备了多种专色时，所述代替部分基于该专色的代替量来确定该专色的代替顺序。

14. 根据权利要求13所述的图像处理设备，其特征在于，所述代替部分在用大的代替量代替之前，执行用小的代替量的代替。

15. 一种图像处理方法，其包括：

输入步骤，用于输入表示包括基色和专色的颜色组合的图像信号；

比较步骤，用于计算该图像信号的每个像素中的颜色信号值的总和，以将该信号值的总和与限制值进行比较；以及

代替步骤，用于当该总和超过该限制值时，基于用该专色的信号值代替该基色的信号值的代替表，用该专色的信号值代替该基色的信号值。

16. 根据权利要求15所述的图像处理方法，其特征在于，在该代替步骤中，当准备了多种专色时，基于该专色的代替量来确定该专色的代替顺序。

17. 根据权利要求16所述的图像处理方法，其特征在于，在该代替步骤中，在用大的代替量代替之前，执行用小的代替量的代替。

18. 一种图像处理方法，其包括：

输入步骤，用于输入表示套印色的图像信号；

比较步骤，用于计算该图像信号的每个像素中的颜色信号值的总和，以将该信号值的总和与上限值进行比较；以及

代替步骤，用于当该总和超过该上限值时，基于用不同于该套印色的专色的信号值代替该套印色的信号值的代替表，用该专色的信号值代替该套印色的信号值。

## 图像处理设备及其方法

### 技术领域

本发明涉及对表示多种基色 (base color) 的图像信号或表示包括基色和专色 (spot color) 的颜色组合的图像信号的图像处理。

### 背景技术

近来, 数字打印技术在按需打印市场和少量复印的打印市场其利用价值确实在日益增长。尤其是使用电子照相术的全色打印在生产率、打印成本和易于维护等方面优于其它打印技术, 并且很快扩大了其市场。不仅使用C、M、Y和K四基色 (称为套印色 (process color)) 调色剂的传统电子照相全色打印得到了很大关注, 而且多色打印也得到了很大关注。多色打印除套印色之外, 还使用红色R、绿色G、蓝色B、橙色O和淡色等具有特殊颜色再现性的专色调色剂。

在喷墨打印机中, 已经开发出除四基色墨之外还使用专色墨的打印技术, 并且该技术已经被商品化, 已经提出了许多针对该技术的信号生成方法。例如, 日本特开2002-154239号公报和2002-154240号公报公开了一种为了降低颗粒性 (graininess) 用蓝色 (B) 墨代替M和C墨的技术。

作为电子照相术的特征, 如果附着在每单位面积的调色剂的量太大, 则会发生调色剂的分散 (scattering) 和定影机构周围的打印纸张的卷绕 (winding) 等。这些问题使图像质量下降, 并且可能损坏设备。作为抑制这些问题的技术, 提出了一种根据设备和调色剂的特性将每像素所使用的调色剂的量转换为预定值或预定值以下的方法。该方法公开在例如日本专利公开号2005-101934中。

作为以使用多于四色的调色剂的电子照相术为前提的信号处理技术，例如，日本特开2004-58624号公报公开了一种当使用六色调色剂时，生成颜色分解（color separation）表的技术。该技术基于CMYK颜色分解表和在所使用调色剂的指定量的范围内实际打印的材料的色度值（colorimetric value），生成通过分解C和M信号使用淡青色c和淡品红色m的六色分解表。该六色分解表用来控制调色剂消耗量。

当使用多于四色的调色剂时，通过将上述颜色分解表应用于普通的图像处理中，可以生成与在适合设备和调色剂特性的范围内所使用的调色剂的量相对应的信号值。

然而，打印机接收各种格式的打印数据。打印机可能需要处理在接收时已经被分解为多于四色的信号值的图像数据，或者处理不能应用该六色分解表的特殊格式的图像数据。

当应用通过转换特殊格式的图像数据提前准备的色分解处理时，调色剂的总量可能超过设备的上限值，或者颜色再现性能可能下降。在PostScript®的DeviceN颜色空间中的图像数据是特殊格式的图像数据的例子。注意，由n个成分（n色）来表示DeviceN颜色空间。通过唯一定义分解成多种颜色的图像数据也是特殊格式的图像数据。

当把在喷墨打印中使用专色的色料的信号处理应用到电子照相全色打印中时，在转印部件上除C、M、Y和K调色剂图像之外还形成专色调色剂图像。这些调色剂图像被转印到打印纸张上，然后进行加热和定影。由于调色剂的总量随着调色剂颜色数量的增加而增加，因此对电子照相过程中的各过程施加了大负荷。

## 发明内容

本发明的第一方面公开一种图像处理设备，该图像处理设备

包括：输入部分，用于输入表示包括基色和专色的颜色组合的图像信号；比较器，用于计算该图像信号的每个像素中的颜色信号值的总和，并将该信号值的总和与限制值进行比较；以及代替部分，用于当该总和超过该限制值时，基于用该专色的信号值代替该基色的信号值的代替表，用该专色的信号值代替该基色的信号值。

本发明的第二方面公开一种图像处理设备，该图像处理设备包括：输入部分，用于输入表示套印色的图像信号；比较器，用于计算该图像信号的每个像素中的颜色信号值的总和，并将该信号值的总和与上限值进行比较；以及代替部分，用于当该总和超过该上限值时，基于用不同于该套印色的专色的信号值代替该套印色的信号值的代替表，用该专色的信号值代替该套印色的信号值。

本发明的第三方面公开一种图像处理方法，该图像处理方法包括：输入步骤，用于输入表示包括基色和专色的颜色组合的图像信号；比较步骤，用于计算该图像信号的每个像素中的颜色信号值的总和，以将该信号值的总和与限制值进行比较；以及代替步骤，用于当该总和超过该限制值时，基于用该专色的信号值代替该基色的信号值的代替表，用该专色的信号值代替该基色的信号值。

本发明的第四方面公开一种图像处理方法，该图像处理方法包括：输入步骤，用于输入表示套印色的图像信号；比较步骤，用于计算该图像信号的每个像素中的颜色信号值的总和，以将该信号值的总和与上限值进行比较；以及代替步骤，用于当该总和超过该上限值时，基于用不同于该套印色的专色的信号值代替该套印色的信号值的代替表，用该专色的信号值代替该套印色的信号值。

根据本发明，在处理表示多种基色的图像信号或表示包括基色和专色的颜色组合的图像信号时，可以将所用色料的总量抑制在限制（上限）之内。

通过下面参考附图对典型实施例的说明，本发明的进一步的特征将是显而易见的。

## 附图说明

图1是示出根据实施例的全色图像形成设备的示意图；

图2是示出控制图1所示的图像形成设备的控制器的结构的框图；

图3是示出图像处理单元的结构框图；

图4是示出表示可以用给定的调色剂颜色（专色）的像素值来代替颜色的像素值的组合的表的表；

图5是示出对各像素进行的调色剂减少处理的流程图；

图6是示出当进行RCR处理时计算RCR量的处理的流程图；

图7是用于说明确定RCR处理顺序的流程图；

图8是用于说明在确定RCR处理顺序之后的RCR处理的流程图；

图9是用于说明像素值减小处理的流程图；

图10是示出可代替的调色剂颜色的代替表的具体例子的表；

图11A~11D是用于说明调色剂减少处理的具体例子的图；

图12是示出根据第二实施例包含用K调色剂代替的表的例子的表；

图13是示出考虑了用K调色剂代替优先的情况的调色剂减少处理的流程图；

图14是示出利用K调色剂的RCR处理的流程图；

图15A~15D是示出调色剂减少处理的具体例子的图；



图16是示出表示用K调色剂代替是否优先的切换条件表的例子的表；以及

图17是示出用于基于通信协议来切换用K调色剂代替是否优先的表的例子的表。

## 具体实施方式

下面参考附图来详细说明根据本发明优选实施例的图像处理。

### 第一实施例

#### 图像形成设备的结构

图1是示出根据本实施例的全色图像形成设备（以下称为“图像形成设备”）的示意图。

该图像形成设备具有作为上部的读取器300和作为下部的打印机100。

读取器300利用从扫描器单元32的灯发出的光对放置在玻璃原稿台31上的原稿30进行曝光，并沿次扫描方向移动扫描器单元32。通过扫描器单元32的镜子和透镜33将由原稿30反射的光会聚到CCD传感器34上。通过放大器电路（未示出）将由CCD传感器34输出的颜色分解后的图像信号进行放大，并通过视频处理单元（未示出）将该图像信号转换为R、G和B图像数据。将R、G和B图像数据存储于图像存储器（未示出）中，然后输出到打印机100。

注意，打印机100接收从读取器300输出的图像数据，也通过网络接收来自计算机的图像数据，还通过电话线接收传真图像信号。下面将打印机100对从读取器300输出的图像数据的操作作为典型例子进行说明。

打印机100大致具有两个图像形成部分：包括感光鼓1a的第一图像形成部分和包括感光鼓1b的第二图像形成部分。出于降低成

本的目的，这些图像形成部分具有几乎相同的结构（形状）。即，显影单元41~46（将在后面说明）也具有几乎相同的结构和形状，即使更换显影单元41~46，打印机100也能工作。

沿图1中的箭头A所示的方向可转动地保持用作图像承载体的两个感光鼓1a和1b。感光鼓1a和1b的周围具有以下构件。曝光系统由预曝光灯（pre-exposure lamp）11a和11b、电晕（corona）充电器2a和2b、光学系统的曝光部分3a和3b、以及电位传感器12a和12b组成。显影系统由用作转动显影单元的保持部分的移动部件（显影转动体）4a和4b、在相应的保持部分中贮存不同颜色的显影材料的三个显影单元41~43和三个显影单元44~46、一次转印辊5a和5b、以及清洁单元6a和6b组成。

为得到更高的图像质量，显影单元的数量在五个或者五个以上就可以了，第一实施例使用了六个显影单元41~46。贮存在各显影单元中的调色剂如下：

品红色调色剂在显影单元41中；

青色调色剂在显影单元42中；

淡品红色调色剂在显影单元43中；

黄色调色剂在显影单元44中；

黑色调色剂在显影单元45中；以及

淡青色调色剂在显影单元46中。

通过调整具有相同光谱特性的颜料的量来准备深色和淡色的显影材料（色料）。更具体地说，淡品红色调色剂包含具有与品红色调色剂相同光谱特性但颜料含量较少的颜料。类似地，淡青色调色剂包含具有与青色调色剂相同光谱特性但颜料含量较少的颜料。此外，可以代替淡色调色剂安装红色或绿色等专色调色剂的显影单元。

另外，显影转动体4a和4b还可保持贮存颜料光谱特性不同于

青色、品红色、黄色和黑色的调色剂（例如，金色和银色等金属调色剂、以及包括荧光材料的荧光色调色剂）的显影单元（形状与上述显影单元相同）。

在这种情况下，专色包括淡色（例如，淡青色和淡品红色）、红色、绿色、包含荧光材料的荧光色、透明色、金色和银色。

各显影单元贮存使用调色剂和载体（carrier）混合物的两种成分的显影剂，但是即使采用由单一调色剂形成的单成分显影材料也是没有问题的。

使用品红色和青色的深色和淡色是为了显著提高淡色图像的再现性能，换句话说，是为了降低淡色区域的颗粒性。

在形成图像时，感光鼓1a和1b沿着箭头A所示的方向转动，由预曝光灯11a和11b对其进行放电，并由充电器2a和2b在表面上对其均匀地充电。曝光部分3a和3b通过激光输出部分（未示出）将从读取器300输入的图像数据转换成光信号。由多棱镜35反射该光信号（激光束E）以通过透镜36和反射镜37照射感光鼓1a和1b表面上的曝光位置。结果，在感光鼓1a和1b上形成各调色剂颜色（分解色）的静电潜像。

然后，使显影转动体4a和4b转动，以将显影单元41和44移动到感光鼓1a和1b上的显影位置。使显影单元41和44工作（对显影单元41和44施加显影偏压）以对感光鼓1a和1b上的静电潜像进行显影。在感光鼓1a和1b上形成包含作为基体（substrate）的树脂和颜料的显影材料的图像（调色剂图像）。在下一显影中由显影单元42和45、以及在再下一显影中由显影单元43和46对静电潜像进行显影。

注意，必要时在预定定时从布置在曝光部分3a和3b之间或在曝光部分3b旁边的各颜色的调色剂贮存部分（漏斗）61~66给显影单元41~46补充调色剂，以便各显影单元中的调色剂比率（或

调色剂量)保持恒定。

通过一次转印辊5a和5b将形成在感光鼓1a和1b上的调色剂图像顺序转印到用作转印介质的中间转印部件(中间转印带)5上,从而使调色剂图像相互叠加。此时,对一次转印辊5a和5b施加一次转印偏压。

感光鼓1a和1b被布置与由中间转印部件5形成的平面(转印面)相接触,该中间转印部件5环设在驱动辊51和从动辊52之间,并沿图1中箭头B所示的方向驱动该中间转印部件5。一次转印辊5a和5b被布置在与感光鼓1a和1b相对的位置处。

将检测从感光鼓1a和1b转印的图像的位置误差和浓度的传感器53布置在与从动辊52相对的位置处。基于由传感器53获得的信息,需要时进行控制以校正图像形成部分的图像浓度、调色剂的补充量、图像写入定时和图像写入开始位置等。

在这两个图像形成部分中将上述静电潜像的形成、显影和一次转印重复三次之后,在中间转印部件5上形成六种颜色的顺序叠加的调色剂图像的全色调色剂图像。将中间转印部件5上的全色调色剂图像立即二次转印到打印薄片上。这时,将二次转印偏压施加到二次转印辊54上。

将转印清洁装置50布置在与驱动辊51相对的位置处。转印清洁装置50在二次转印结束后去除留在中间转印部件5上的调色剂。驱动辊51将中间转印部件5推向转印清洁装置50,使前者5与后者接触并清洁中间转印部件5。在清洁结束之后,中间转印部件5离开转印清洁装置50。已清洁的中间转印部件5准备下一次图像形成。

通过搓纸辊81、82、83或84将打印薄片从打印薄片盒71、72或73或者从手动给送托盘74一张接一张输送到图像形成部分。由定位辊85对歪斜进行校正,并与薄片给送定时同步地将打印薄片

提供到二次转印位置。

由输送带86输送其上转印有全色调色剂图像的打印薄片，通过热辊定影单元9对该调色剂图像进行定影。之后，将打印薄片排出到交付托盘89或后处理设备（未示出）。

当在打印薄片的两面上形成图像时，驱动输送通道切换导向器91以通过垂直输送通道7将已通过热辊定影单元9的打印薄片引导到翻转通道76。然后，以相反方向转动翻转辊87以将引导到翻转通道76的打印薄片的后端设置为前端。使打印薄片从翻转通道76中退出，并将其引导到双面输送通道77。打印薄片通过双面输送通道77，并被双面输送辊88送到定位辊85。通过上述图像形成处理在打印薄片的另一面上形成全色图像。

### 控制器

图2是示出控制图1所示的图像形成设备的控制器的结构的框图。

控制器的CPU 203使用RAM 204作为工作存储器，并执行存储在ROM 206中的程序，以通过系统总线208控制各构件（将在下面说明）。

操作单元205接收来自用户的指示，将该指示通知给CPU 203，并在CPU 203的控制下显示设备状态等。当用户通过操作单元205指定包含复制图像等读取图像的作业时，CPU 203控制读取器300以将通过读取原稿图像获得的图像数据输入给图像处理单元207。

图像处理单元207进行与接收到的图像数据的作业相对应的图像处理。例如，对于复印作业，图像处理单元207对从读取器300输入的图像数据进行适合打印机输出的图像处理，且将处理过的图像数据输出给打印机100。

尽管在图2中没有显示，但是系统总线208、读取器300和打

印机100通过预定的接口互相连接。CPU 203能够获得表示读取器300和打印机100的操作状态的状况信息以控制它们的操作。

将网络接口(I/F)201连接到局域网(LAN)等网络209,与连接到网络209的计算机和服务器进行通信,并交换各种命令和数据。例如,当从外部计算机接收到包含用页面描述语言等描述语言描述的图像数据(以下称为“PDL数据”)的打印作业时,CPU 203将该PDL数据提供给PDL处理单元202。PDL处理单元202将通过解释该PDL数据绘制的图像数据传送到图像处理单元207。图像处理单元207对输入的图像数据进行适合打印机输出的图像处理,且将处理过的图像数据输出给打印机100。从而,执行了打印作业。

当从外部计算机接收到扫描作业时,CPU 203使读取器300读取图像。CPU 203使图像处理单元207生成与读取的图像相对应的图像数据,并通过网络I/F 201将该图像数据发送到发出扫描作业的计算机等目的地。注意,以由扫描作业指定的数据格式生成图像数据。

控制器还包括传真发送/接收单元和与电话线的接口等,但省略它们的说明。

### 图像处理单元

图3是示出图像处理单元207的功能结构的框图。

在很多情况下,从读取器300输出的图像数据是每像素8位(256级色调)的RGB图像数据。在图像处理单元207中,输入的RGB图像数据经过由遮光校正(shading correction)单元301进行的白水平校正(white level correction)和由输入颜色处理单元302进行的输入掩盖(masking)处理。这些处理去除了由CCD的光谱特性生成的颜色灰度等。此外,由空间滤波器303对输入图像数据的频率进行校正。

在图像处理单元207中，由RGB颜色分解单元304将通过上面处理获得的RGB图像数据或由PDL处理单元202生成的RGB图像数据（每种颜色8位）分解为C、M、Y、K、S1和S2六色信号（每种颜色8位）。PDL处理单元202有时输出CMYK图像数据。在这种情况下，由CMYK颜色分解单元308将CMYK图像数据分解为C、M、Y、K、S1和S2六色信号。此外，可以从外部计算机（外部设备210）直接输入C、M、Y、K、S1和S2信号。

RGB颜色分解单元304和CMYK颜色分解单元308通过直接映射分别将每个RGB和CMYK图像数据分解为C、M、Y、K、S1和S2。注意，对于由RGB颜色分解单元304和CMYK颜色分解单元308进行的颜色分解处理，可以设置可在一定程度上应用于其它装置的方法和系数，并且可以由调色剂减少处理单元306（将在下面说明）吸收各自的装置特性。

在图像处理单元207中，将六色信号输入到输出伽马校正单元305。输出伽马校正单元305通过使用对各颜色独立的一维查询表（1DLUT）对各颜色分解后的信号的输出特征进行校正（伽马校正）。调色剂减少处理单元306执行调色剂减少处理使得每像素的信号值的总和落在预定限制内。将在后面详细说明调色剂减少处理。

半色调处理单元307对颜色分解后的信号进行与可以由打印机100再现的色调数和分辨率相对应的准半色调处理。图像处理单元207将C、M、Y和K信号或已经过准半色调处理的C、M、Y、K、S1和S2信号输出给打印机100。注意，打印机100的色调数和分辨率是例如4位和600dpi，但并不限于这两个值。准半色调处理使用众所周知的网线数法（screen ruling）或误差扩散法（error diffusion）。

下面将对当代替上述淡色调色剂安装红色或绿色等专色调色

剂的显影单元时用专色调色剂代替像素值和调色剂减少进行说明。

### 可代替的调色剂颜色信号的生成

图4是示出表示可以用给定调色剂颜色(专色)的像素值来代替颜色像素值的组合的表的表。图4示出,当像素的颜色成分值表示A颜色: B颜色: C颜色 = a1: b1: c1的混和比时,可以用颜色成分S1的值代替调整值 $\alpha_1$ 与像素值的乘积。即,设A、B和C为颜色成分值,通过下式给出颜色成分S1和S2的值:

$$\begin{aligned} S1 &= \alpha_1 \cdot (A \times a1 + B \times b1 + C \times c1) / (a1 + b1 + c1) \\ S2 &= \alpha_2 \cdot (A \times a2 + B \times b2 + C \times c2) / (a2 + b2 + c2) \quad \dots(1) \end{aligned}$$

注意,将颜色成分信号S1和S2称作可代替的调色剂颜色信号。调色剂减少处理单元306基于图4所示的表,执行与底色去除(UCR)处理类似的可代替的颜色成分去除处理(以下称为“可代替的颜色去除(RCR)处理”)。通过从用于打印图像的基色中排除黑色来准备A、B和C颜色。例如,当基色为套印色时,A、B和C颜色对应于除黑色以外的青色、品红色和黄色。

### 调色剂减少处理

图5是示出由调色剂减少处理单元306执行的对各像素进行的调色剂减少处理的流程图。

计算感兴趣像素中的信号值的总和(= C + M + Y + K + S1 + S2: 以下称为“总像素值”)(S501)。判断总像素值是否超过根据装置特性的预定限制值(S502)。如果总像素值 $\leq$ 该限制值,则不需要进行调色剂减少处理,并且处理进入步骤S507。

如果总像素值 $>$ 该限制值,则确定RCR处理顺序(将在后面说明)(S503),并根据所确定的顺序执行RCR处理(将在后面说明)(S504)。在RCR处理之后,将总像素值与该限制值进行比较(S505)。如果总像素值 $\leq$ 该限制值,则处理进入步骤S507。如



果即使在RCR处理后总像素值仍 > 该限制值，则执行像素值减小处理（将在后面说明）（S506）。

重复步骤S501 ~ S506直到在步骤S507判断出待处理的图像的所有像素都经过了调色剂减少处理为止。

注意，输入到调色剂减少处理单元306的信号不需要是C、M、Y、K、S1和S2信号，而可以是C、M、Y和K信号。在这种情况下，在步骤S501中计算C、M、Y和K信号的总和。在步骤S504的RCR处理中，可以用不同于套印色的专色调色剂的信号值或者用与套印色类似的颜色的调色剂的信号值来代替与可代替的调色剂颜色信号相对应的信号值。

#### RCR处理顺序的确定（S503）

图6是示出当进行RCR处理（S504）时计算RCR量，即可代替的调色剂颜色信号值的处理的流程图。在图6中，“m”是表示可代替的调色剂颜色的后缀。例如，对于可代替的调色剂颜色S1， $a_m = a_1$ 、 $b_m = b_1$ 、 $c_m = c_1$ 、 $\alpha_m = \alpha_1$ 。对于可代替的调色剂颜色S2， $a_m = a_2$ 、 $b_m = b_2$ 、 $c_m = c_2$ 、 $\alpha_m = \alpha_2$ 。

步骤S601 ~ S605是基于感兴趣像素的颜色成分值A、B和C（例如，C、M和Y）选择用于确定RCR量的基色的处理。更具体地说，对比 $A/a_m$ 、 $B/b_m$ 和 $C/c_m$ 进行比较（S601和S603），且将表示最小比的颜色成分值（A、B或C）设为基色值BaseColor。将所设置的颜色成分值的混和比（ $a_m$ 、 $b_m$ 或 $c_m$ ）设为基参数BaseParam（S602、S604和S605）。

基色值和基参数用于通过图6的S606中所示的等式来确定RCR量 $RCR_m$ （S606）。注意，在图6的S606中所示的等式中的Sum表示上述总像素值，Limit表示上述限制值。

对每个可代替的调色剂颜色执行图6中所示的处理。例如，当保持图4中所示的表时，可代替的调色剂颜色是两种颜色S1和S2，

并且确定RCR1和RCR2。

图7是用于说明确定RCR处理顺序的流程图。

比较用作可代替的调色剂颜色的RCR量的RCR1和RCR2 (S701)。将该顺序确定成首先执行用具有较小RCR量的可代替的调色剂颜色的代替 (S702和S703)。

在图7中,可代替的调色剂颜色的数量为两种。即使当可代替的调色剂颜色的数量为三种或更多时,也将RCR处理顺序确定成按RCR量的递减顺序执行RCR处理。

通过按RCR量的递减顺序执行RCR处理,可以用多种专色来代替像素值以防止特定类型的专色的不平衡使用。

#### RCR处理 (S504)

图8是用于说明在确定RCR处理顺序之后的RCR处理的流程图。

下面将说明 $RCR1 < RCR2$ ,即首先执行用可代替的调色剂颜色S1进行代替的情况。

确定RCR之后的颜色信号值 $S1'$  (S801)。该处理假定每种颜色8位,所以当RCR1和由等式(1)计算出的信号值S1的总和超过255时,将RCR之后的颜色信号值 $S1'$ 限制为255。

计算RCR之后的颜色信号值 $A'$ 、 $B'$ 和 $C'$  (S802)。即,通过图8的步骤S802中所示的等式从颜色信号值A、B和C中减去与加到颜色信号S1的信号值相对应的值。

再次计算总像素值并与限制值进行比较 (S803)。如果总像素值 $\leq$ 限制值,则RCR处理结束。如果总像素值 $>$ 限制值,则通过图6所示的处理来计算可代替的调色剂颜色信号S1的RCR之后的RCR2 (S804)。与可代替的调色剂颜色S1类似地,确定信号值 $S2'$  (S805),并计算RCR之后的颜色信号值 $A''$ 、 $B''$ 和 $C''$  (S806)。

#### 像素值减小处理 (S506)

图9是用于说明像素值减小处理的流程图 (S506)。

计算总像素值 (S901)。计算各颜色信号的减小比率 Rate (S902):

$$\text{Rate} = \text{Limit}/\text{Sum} \quad \dots(2)$$

其中 Sum: 总像素值

Limit: 限制值

颜色信号值乘以减小比率 Rate 以在相同的减小比率下对其进行减小 (S903)。

#### 具体例子

下面说明当可代替的调色剂颜色是红色 R 和绿色 G 时的具体例子。为了说明方便,下面说明从外部计算机等输入过大信号值 C、M、Y、K、S1 和 S2 的情况。

图10是示出可代替的调色剂颜色的代替表的具体例子的表。图10中所示的表显示可以用当混和比为青色 C: 品红色 M: 黄色 Y = 0: 1: 1 时的红色和当混和比为 1: 0: 1 时的绿色来代替像素值。

图11A ~ 11D 是示出当基于图10所示的表进行调色剂减少处理时给定像素的信号值如何变化的图。下面使用限制值 200 按顺序说明像素值的变化。

图11A 示出了输入到调色剂减少处理单元 306 的像素值。此时的像素值如下:

$$C = 102$$

$$M = 128$$

$$Y = 255$$

$$K = 51$$

$$R = 26$$

$$G = 77$$

$$\text{Sum} = 639.$$

根据图10所示的表,按如下来确定用红色R代替品红色M和黄色Y的RCR的量RCR1和用绿色G代替青色C和黄色Y的RCR的量RCR2。由于 $RCR1 > RCR2$ ,因此首先执行用绿色G的代替。

$$S1: \text{BaseColor} = M$$

$$\begin{aligned} RCR1 &= \text{Min}\{128 \times 1, (639-200)/2\} \\ &= \text{Min}\{128, 219.5\} \\ &= 128 \end{aligned}$$

$$S2: \text{BaseColor} = C$$

$$\begin{aligned} RCR2 &= \text{Min}\{102 \times 1, (639-200)/2\} \\ &= \text{Min}\{102, 219.5\} \\ &= 102 \end{aligned}$$

图11B示出了执行用绿色G代替之后的像素值。此时的像素值如下:

$$\begin{aligned} C' &= 102 - (179 - 77)/1 \cdot 1/1 = 0 \\ M' &= 128 - (179 - 77)/1 \cdot 0/1 = 128 \\ Y' &= 255 - (179 - 77)/1 \cdot 1/1 = 153 \\ K &= 51 \\ R &= 26 \\ G' &= 77 + 102 = 179 \\ \text{Sum} &= 537. \end{aligned}$$

然后,执行用红色R的代替,并且重新计算的RCR的量RCR1'如下改变。

$$S1: \text{BaseColor} = M$$

$$\begin{aligned} RCR1' &= \text{Min}\{128 \times 1, (537-200)/2\} \\ &= \text{Min}\{128, 168.5\} \\ &= 128 \end{aligned}$$

图11C示出了执行用红色R代替之后的像素值。此时的像素值

如下：

$$C'' = 0 - (154 - 26) / 1 \cdot 0 / 1 = 0$$

$$M'' = 128 - (154 - 26) / 1 \cdot 1 / 1 = 0$$

$$Y'' = 153 - (154 - 26) / 1 \cdot 1 / 1 = 25$$

$$K = 51$$

$$R' = 26 + 128 = 154$$

$$G' = 179$$

$$\text{Sum} = 409。$$

之后，RCR处理结束。此时，总像素值为409，其超过了限制值200。因此，执行像素值减小处理。

$$\text{Rate} = 200 / 409$$

$$C = 0$$

$$M = 0$$

$$Y = 25 \times 200 / 409 = 12$$

$$K = 51 \times 200 / 409 = 25$$

$$R = 154 \times 200 / 409 = 75$$

$$G = 179 \times 200 / 409 = 88$$

$$\text{Sum} = 200。$$

像素值减小处理将总像素值减小到200。图11D示出了处于该状态下的像素值。这样，调色剂减少处理能够在防止颜色再现性下降的同时，将与所使用调色剂的总量相对应的总像素值抑制在限制值以内。

如上所述，在使用多于C、M、Y和K四种颜色的色料的打印机中，在维持图像质量的同时可以将色料量减少在限制值以内。

### 第二实施例

下面将说明根据本发明第二实施例的图像处理。在第二实施例中，与第一实施例中的附图标记相同的附图标记表示相同的部

分，且省略其详细说明。

第一实施例已经说明了颜色再现优先的处理。然而，当图像有大量的文字时，该处理可能降低整个图像的颜色浓度，且颜色代替可能降低文字的可读性。考虑到文字的可读性，希望用对整个图像的效果影响较大的黑色K调色剂的颜色代替优先。下面说明用K调色剂的代替优先的处理。

图12是示出包含用K调色剂代替的表的例子的表。通过将用K调色剂代替相同比率下的C、M和Y的混和物的信息添加到图10所示的表的例子中来准备该表。

图13是示出调色剂减少处理的流程图，该调色剂减少处理考虑了用K调色剂代替优先的情况，且由调色剂减少处理单元306来执行该处理。

判断用黑色（K调色剂）代替是否优先（S121）。例如，当指定“文字”作为图像类型且希望得到黑色文字等的对比度高的打印材料时，判断出用K调色剂的代替优先。当用K调色剂的代替优先时，执行用K调色剂代替像素值的RCR处理。然后，确定S1和S2颜色（例如，R和G调色剂）的RCR顺序，且进行S1和S2颜色的RCR处理（S122）。如果用K调色剂的代替不优先，则确定S1和S2颜色（例如，R和G调色剂）的RCR顺序，且进行S1和S2颜色的RCR处理。然后，进行用K调色剂代替像素值的RCR处理（S123）。

图14是示出利用K调色剂的RCR处理的流程图。

将各颜色信号值与总像素值和限制值之差的一半（ $\text{Sum-Limit} / 2$ ）进行比较，并将最小值设为RCR量（S131）。通过使RCR量与K信号值相加来计算K'信号值（S132）。通过从C、M和Y信号值中减去（ $K' - K$ ）来计算C'、M'和Y'信号值（S133）。

图15A ~ 15D是示出给定像素的信号值如何随用K调色剂代

替优先的调色剂减少处理而变化的图。初始输入值和限制值与第一实施例中的相同。

图15A与图11A类似，示出了输入到调色剂减少处理单元306的像素值。此时的像素值如下：

$$C = 102$$

$$M = 128$$

$$Y = 255$$

$$K = 51$$

$$R = 26$$

$$G = 77$$

$$\text{Sum} = 639。$$

由下式来计算用K调色剂代替像素值的RCR量：

$$\begin{aligned} \text{RCR} &= \text{Min}\{102, 128, 255, (639-200)/2\} \\ &= \text{Min}\{102, 128, 255, 219.5\} \\ &= 102 \end{aligned}$$

图15B示出在执行用K调色剂代替之后的像素值。此时的像素值如下：

$$C' = 102 - (153 - 51) = 0$$

$$M' = 128 - (153 - 51) = 26$$

$$Y' = 255 - (153 - 51) = 153$$

$$K = 51 + 102 = 153$$

$$R = 26$$

$$G = 77$$

$$\text{Sum} = 435。$$

然后，用红色R代替M和Y成分。

$$\text{BaseColor} = M$$

$$\text{RCR1} = \text{Min}\{26, (435-200)/2\}$$

$$= \text{Min}\{26, 117.5\}$$

$$= 26$$

图15C示出在执行用红色R代替之后的像素值。此时的像素值如下：

$$C' = 0$$

$$M'' = 26 - (52 - 26) = 0$$

$$Y'' = 153 - (52 - 26) = 127$$

$$K' = 153$$

$$R' = 26 + 26 = 52$$

$$G = 77$$

$$\text{Sum} = 409。$$

之后，RCR处理结束。此时，总像素值为409，其超过了限制值200。因此，执行像素值减小处理。

$$\text{Rate} = 200/409$$

$$C = 0$$

$$M = 0$$

$$Y = 127 \times 200/409 = 62$$

$$K = 153 \times 200/409 = 75$$

$$R = 52 \times 200/409 = 25$$

$$G = 77 \times 200/409 = 38$$

$$\text{Sum} = 200。$$

通过该方式，通过使K调色剂优先执行调色剂减少处理。与第一实施例的具体例子中的K调色剂的信号值K=25相比，可以设置K调色剂的大的信号值K=75。当图像有大量文字时，该处理可以在颜色代替时防止文字可读性等的下降。

#### 实施例的修改

如上所述，调色剂减少处理之后的图像特性根据用K调色剂代



替是否优先而不同。如果基于图像区域的特征或对象条件在一个图像中切换处理，则可以获得较高图像质量的处理结果。

例如，根据对光栅图像的特征量判断而获得的图像区域信号或通过解释PDL数据生成的对象信息，对用K调色剂代替是否优先进行切换。

图16是示出表示用K调色剂代替是否优先的切换条件表的例子的表。根据图16中的表，当图像是PDL对象时，对于文字和线用K调色剂代替优先，而对于图形和图像用K调色剂代替不优先。当图像是光栅图像时，在文字区域中和文字内部用K调色剂代替优先，而在照片区域中用K调色剂代替不优先。

可以基于在接收图像数据时的通信协议，对用K调色剂代替是否优先进行切换。

图17是示出基于通信协议对用K调色剂代替是否优先进行切换的表的例子的表。根据图17中的表，当通过传真或互联网传真接收图像数据时，分辨率通常相对较低，需要使图像中的文字和细线等信息有较高可读性的输出图像处理。为了这个目的，对于通过传真或互联网传直接收到的图像数据用K调色剂代替优先。

对于通过除传真或互联网传真以外的方式接收到的图像数据，用K调色剂代替不优先。此外，可以根据通过将图16中的表应用于通过除传真或互联网传真以外的方式接收到的图像数据的图像特性，判断用K调色剂代替是否优先。

#### 其它实施例

注意，本发明可应用于包括单个装置的设备或由多个装置构成的系统。

而且，可以通过将实现上述实施例功能的软件程序直接或间接提供给系统或设备，由该系统或设备的计算机读取所提供的程序代码，然后执行该程序代码，来实现本发明。在这种情况下，

只要系统或设备具有程序的功能，实现的形式无需依赖于程序。

因此，由于本发明的功能由计算机来实现，所以安装在计算机中的程序代码也实现本发明。换句话说，本发明的权利要求也包括为了实现本发明的功能的计算机程序。

在这种情况下，只要该系统或设备具有程序的功能，可以以任何形式执行该程序，如目标代码、由解释程序执行的程序或者提供给操作系统的脚本数据。

可用于提供该程序的存储介质的例子有软盘、硬盘、光盘、磁-光盘、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁带、非易失型存储卡、ROM和DVD（DVD-ROM和DVD-R）。

至于提供程序的方法，可以使用客户计算机的浏览器将客户机连接到互联网的网站上，可以将本发明的计算机程序或该程序的可自动安装的压缩文件下载到硬盘等记录介质上。此外，可以通过将构成该程序的程序代码分成多个文件并从不同的网站上下下载这些文件来提供本发明的程序。换句话说，本发明的权利要求还包括将由计算机实现本发明的功能的程序文件下载给多个用户的WWW（万维网）服务器。

还可以将本发明的程序进行加密并将其存储在CD-ROM等存储介质上，把该存储介质分发给用户，允许满足一定要求的用户通过互联网从网站上下下载解密密钥信息，并允许这些用户通过使用该密钥信息对加密后的程序进行解密，从而将程序安装在用户计算机中。

除了通过由计算机执行所读取的程序来实现上述根据实施例的功能的情况以外，运行在计算机上的操作系统等可以执行全部或部分实际处理，使得可以通过该处理来实现前述实施例的功能。

而且，在将从存储介质中读取的程序写入到插入计算机中的功能扩展板或设在与计算机连接的功能扩展单元的存储器中之

后，安装在该功能扩展板或功能扩展单元上的CPU等执行全部或部分实际处理，使得可以通过该处理来实现前述实施例的功能。

尽管参考典型实施例说明了本发明，但可以理解，本发明不局限于所公开的典型实施例。以下权利要求的范围符合最宽的解释，以包含所有这些修改和等同结构和功能。

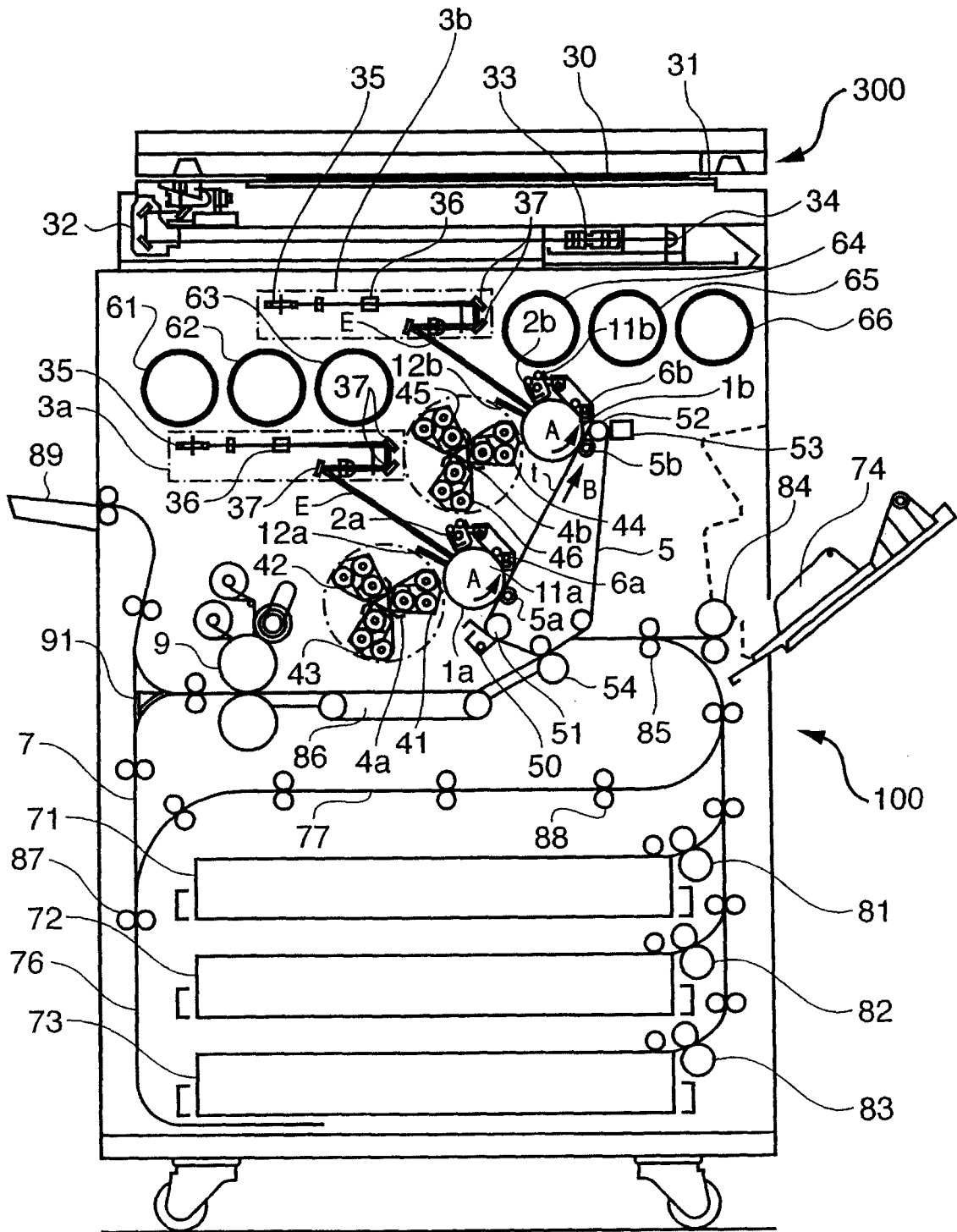


图 1

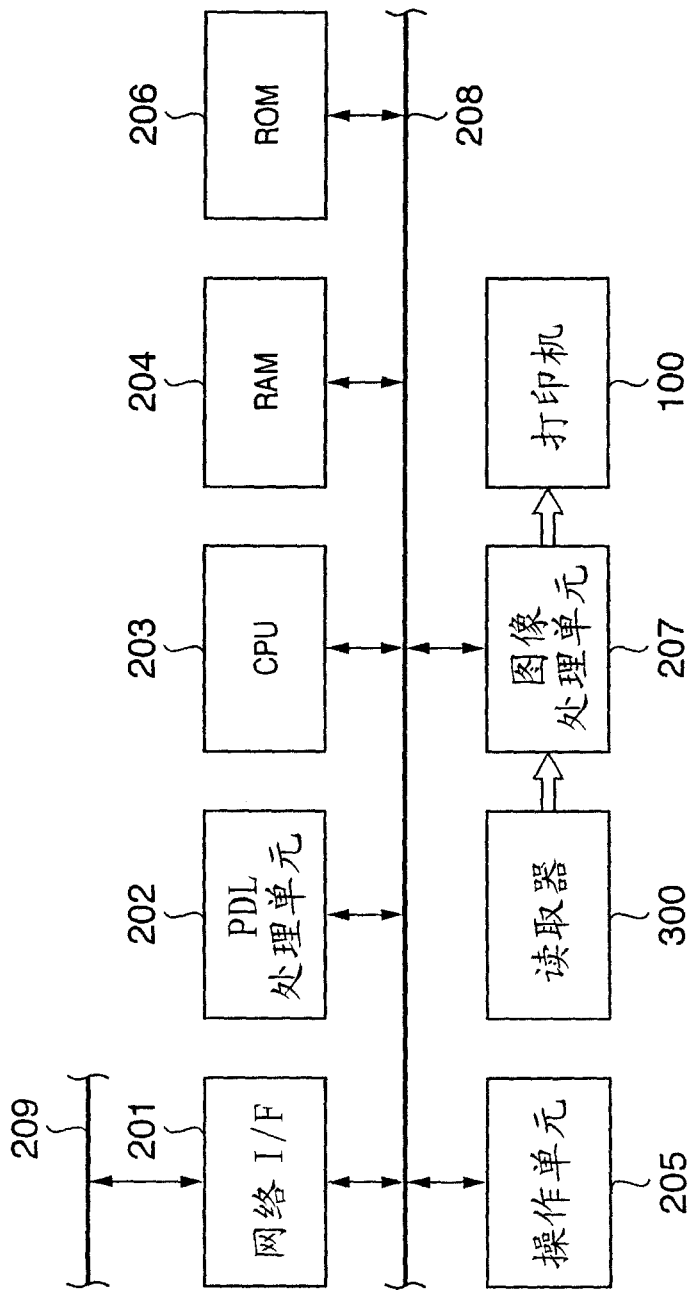


图 2

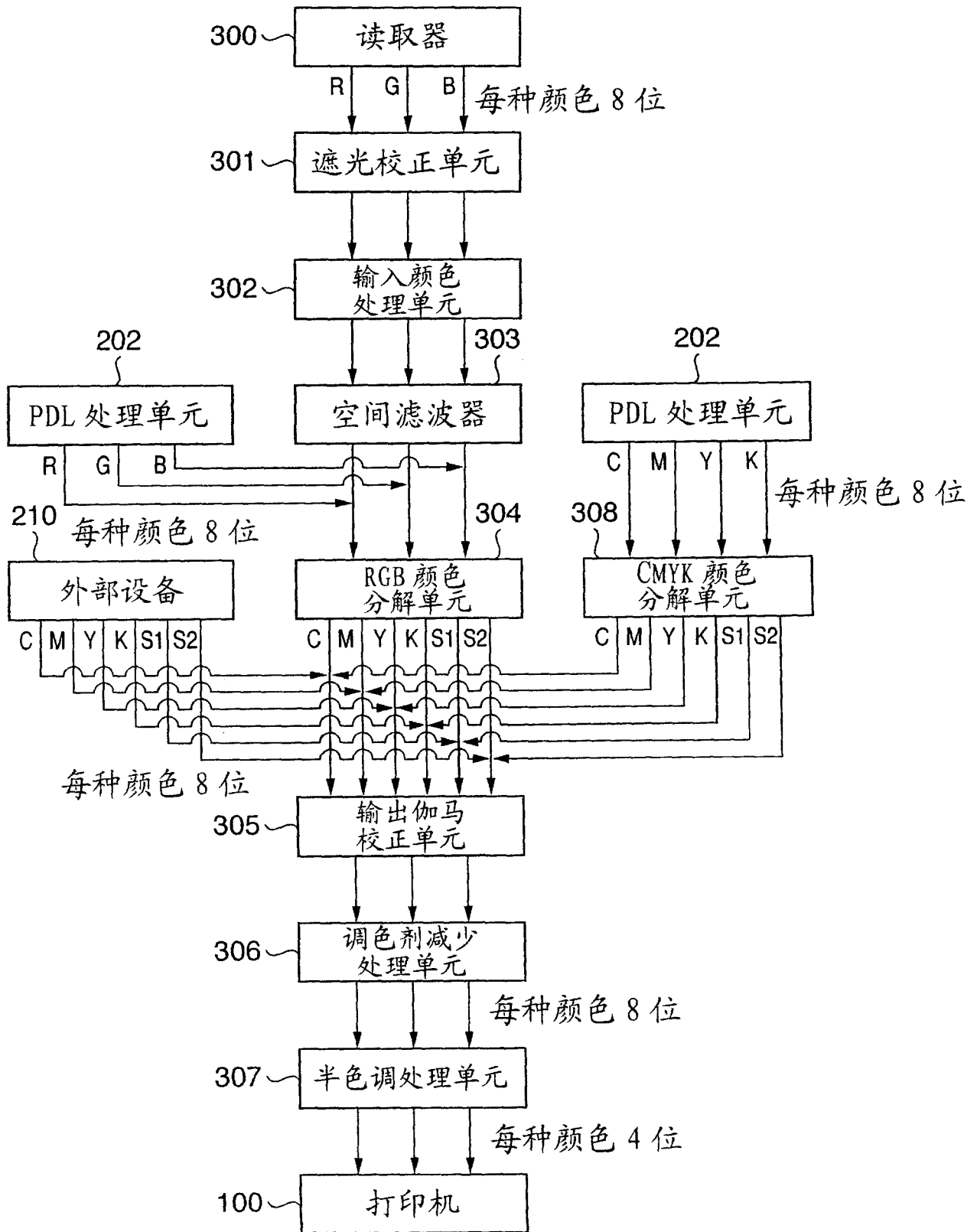


图 3

混合比			调整值	可代替的 调色剂颜色
A 颜色	B 颜色	C 颜色		
a1	b1	c1	$\alpha 1$	S1
a2	b2	c2	$\alpha 2$	S2

图 4

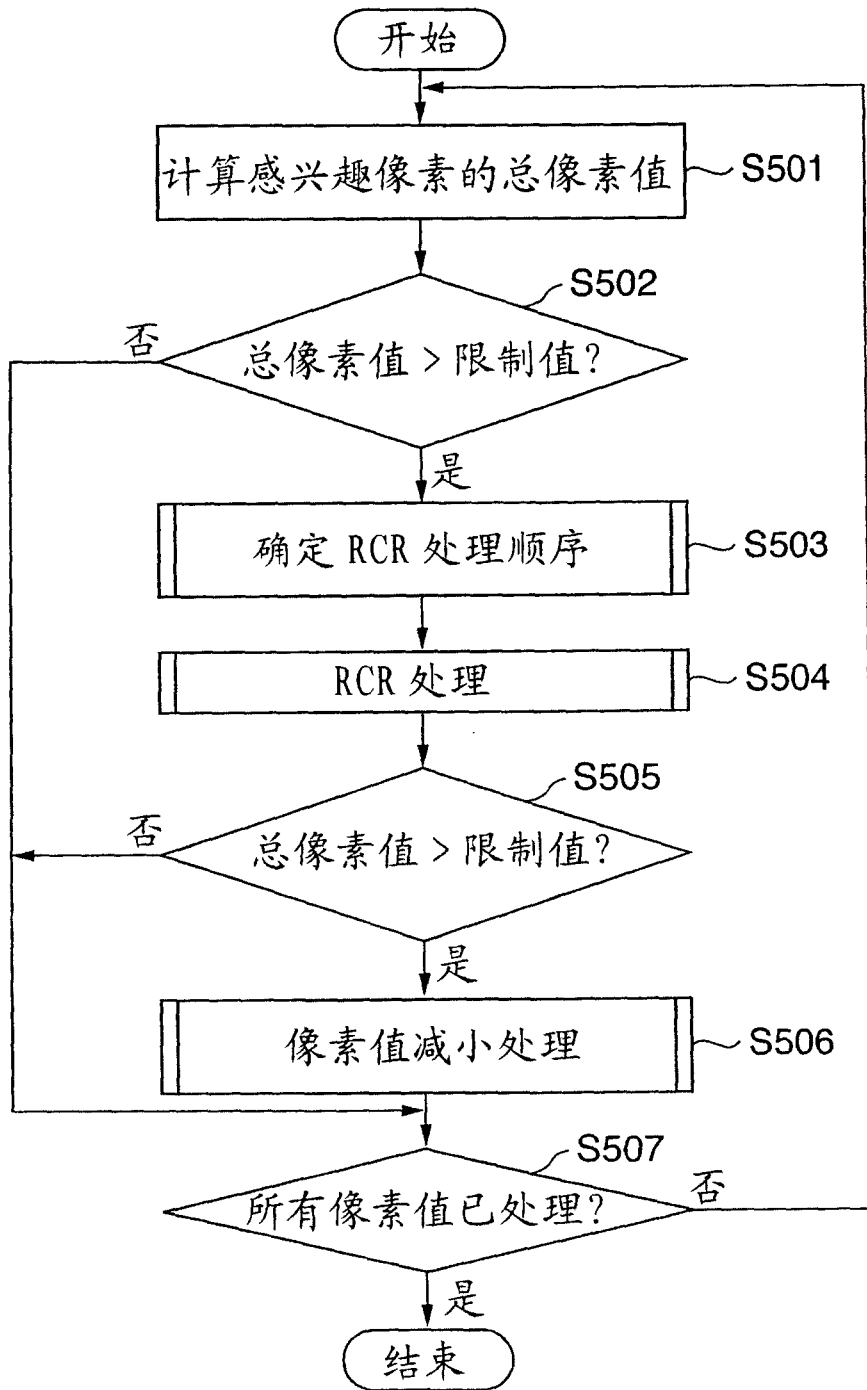


图 5



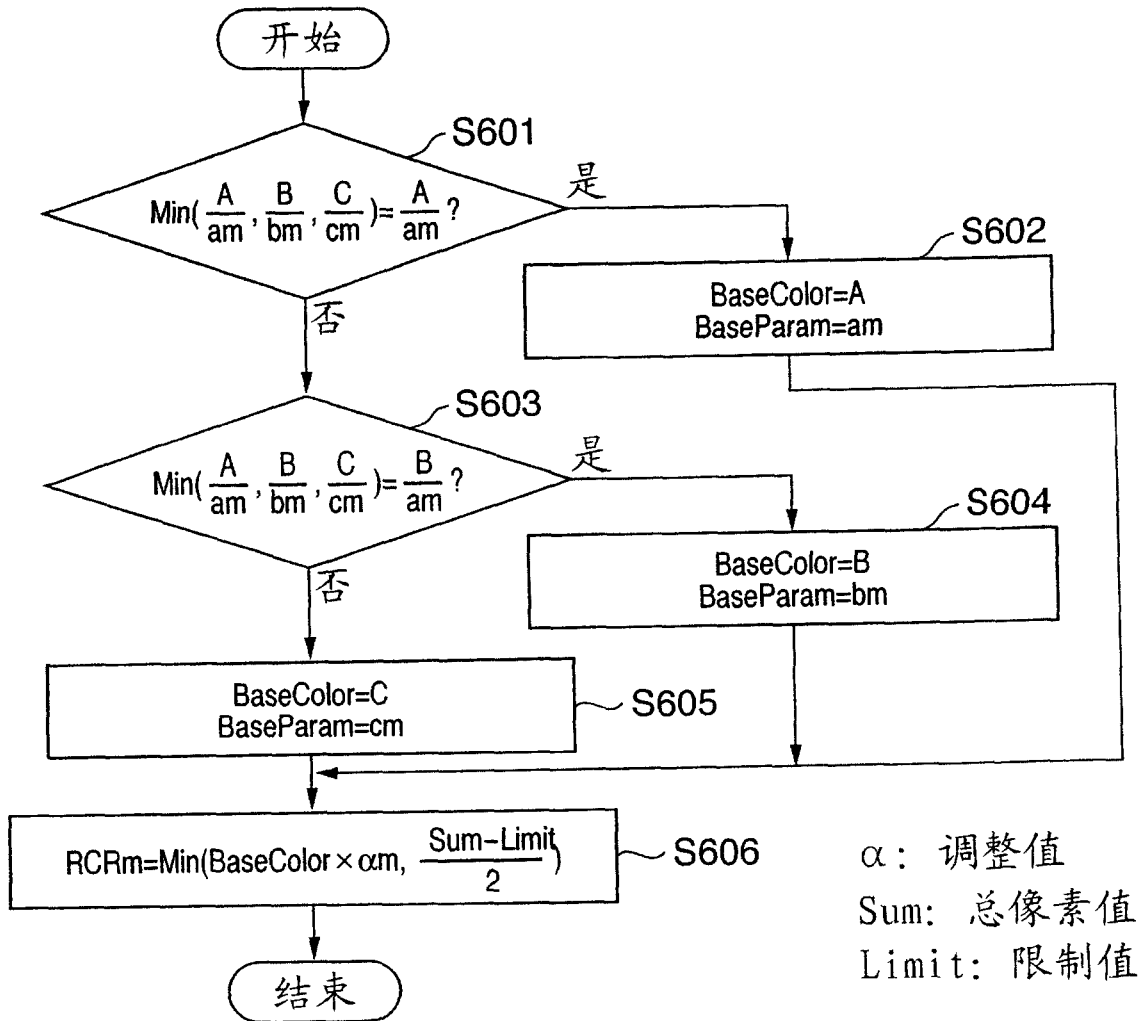


图 6

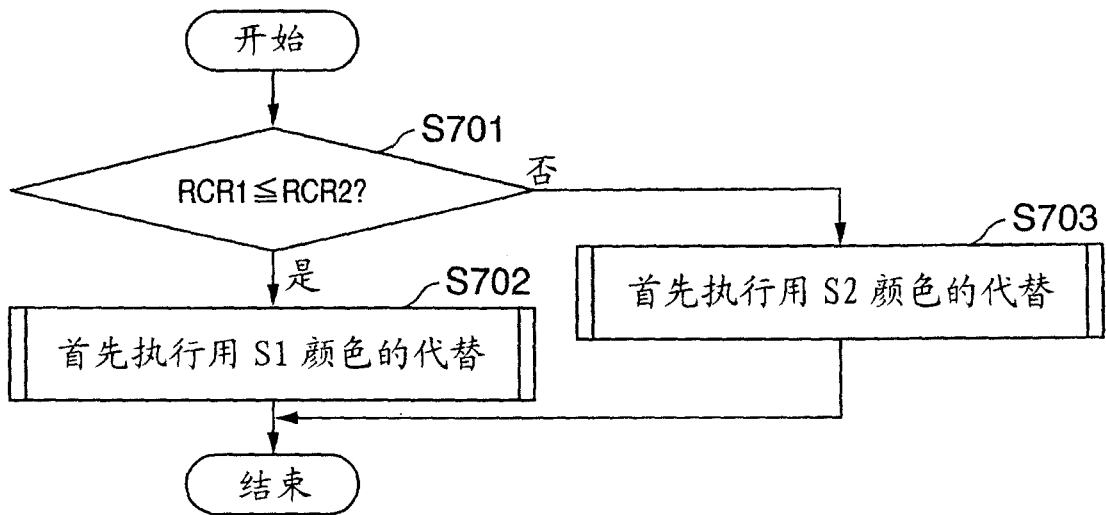


图 7

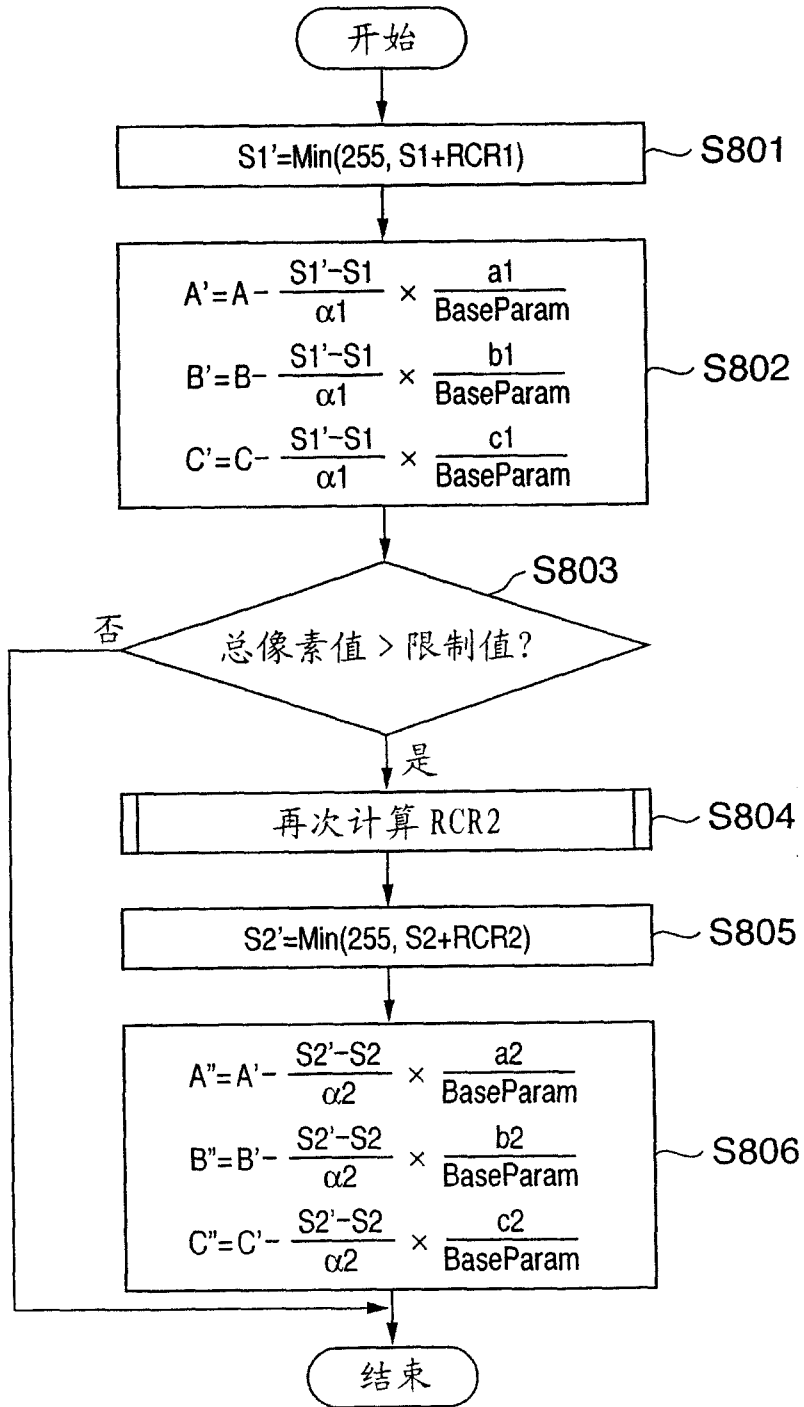


图 8

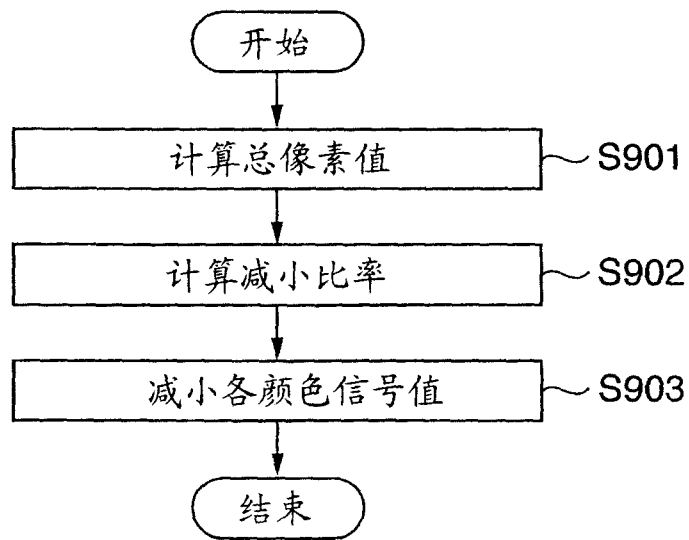


图 9

混和比			调整值 $\alpha$	可代替的 调色剂颜色
C	M	Y		
0	1	1	1.0	R
1	0	1	1.0	G

图 10

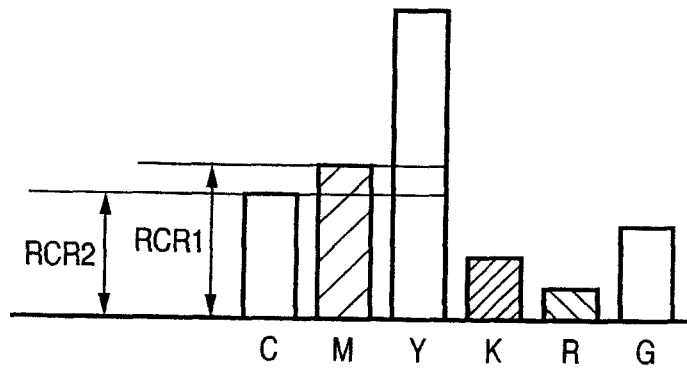


图 11A

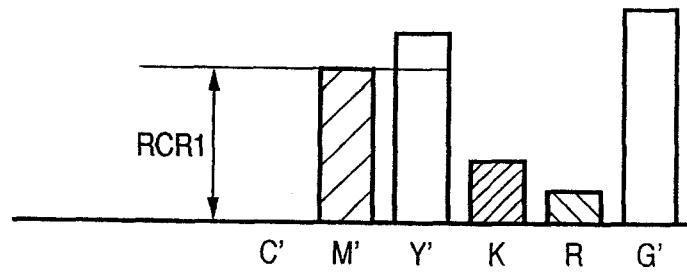


图 11B

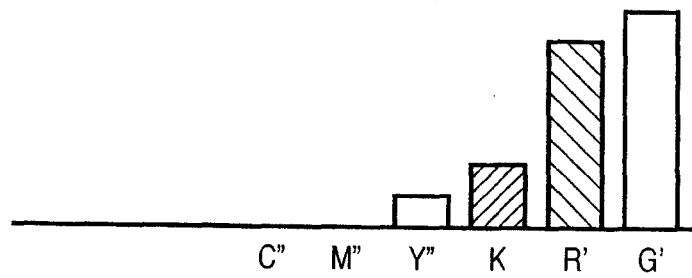


图 11C

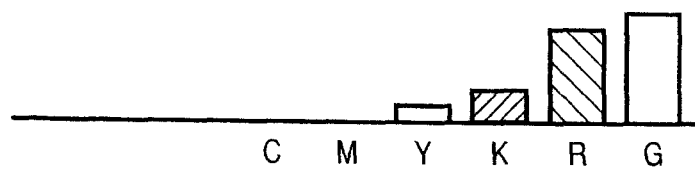


图 11D

混和比			调整值 $\alpha$	可代替的 调色剂颜色
C	M	Y		
0	1	1	1.0	R
1	0	1	1.0	G
1	1	1	1.0	K

图 12

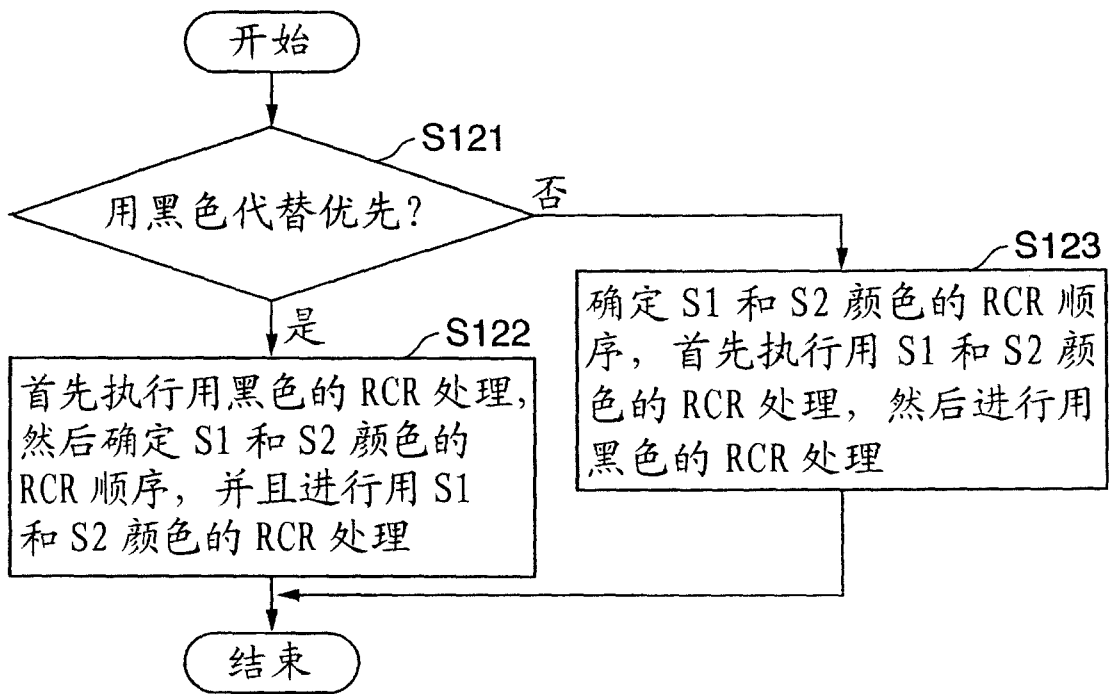


图 13



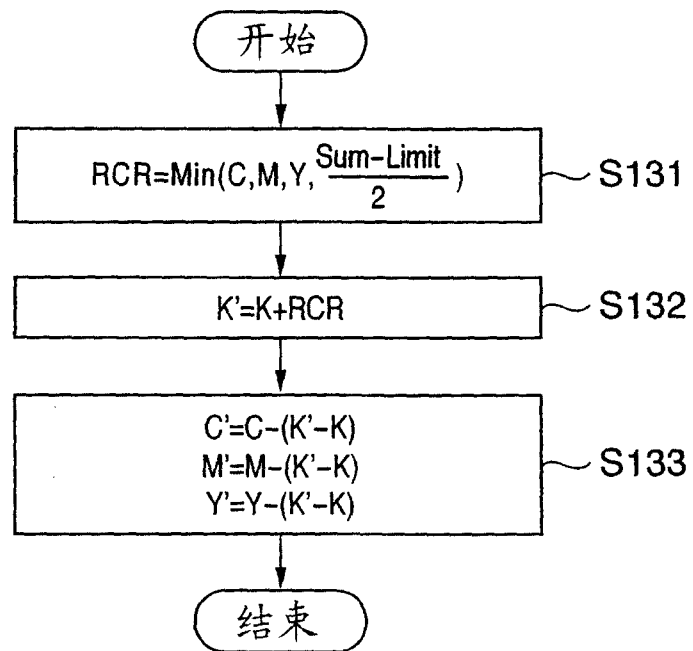


图 14

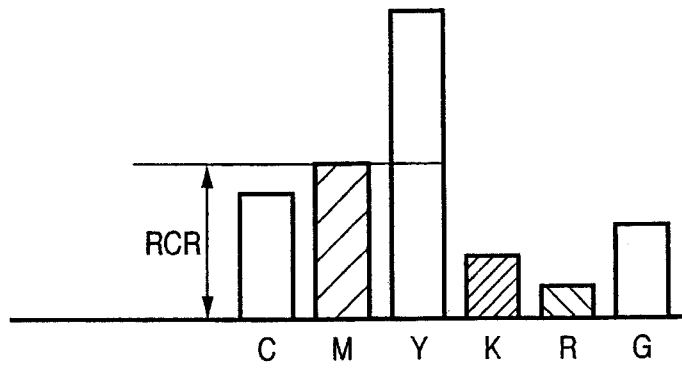


图 15A

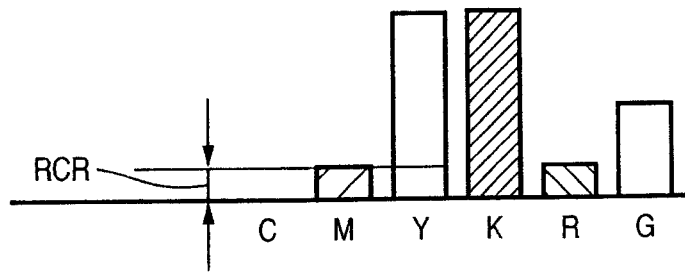


图 15B

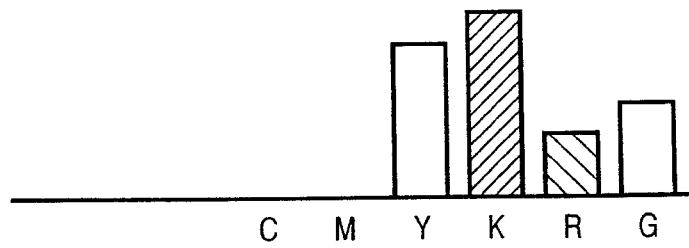


图 15C



图 15D

		用黑色代替优先	
		优先	不优先
PDL 对象	文字	○	
	线	○	
	图形		○
	图像		○
光栅图像	文字区域	○	
	文字内部	○	
	照片区域		○

图 16

	用黑色代替优先	
	优先	不优先
传真	<input type="radio"/>	
互联网传真	<input type="radio"/>	
其它方式		<input type="radio"/>

图 17