



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610094013.5

[43] 公开日 2006年12月27日

[11] 公开号 CN 1885193A

[22] 申请日 2006.6.21  
[21] 申请号 200610094013.5  
[30] 优先权  
[32] 2005.6.21 [33] JP [31] 2005-180269  
[71] 申请人 夏普株式会社  
地址 日本大阪府大阪市  
[72] 发明人 国川宪英

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司  
代理人 杨林森 谷惠敏

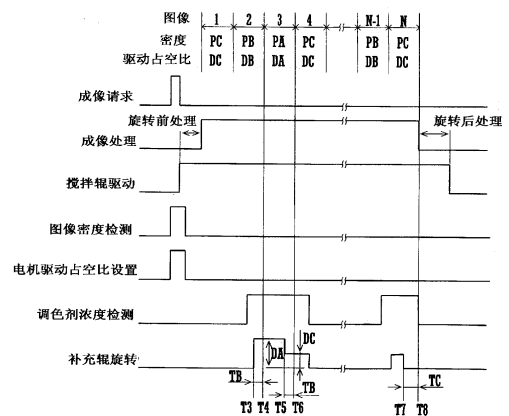
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 8 页

[54] 发明名称

显影装置和调色剂补充方法

[57] 摘要

显影装置装备有显影槽、调色剂盒、调色剂量检测传感器以及控制部分。显影槽容纳要供应给图像载体上的静电潜像的调色剂。调色剂盒将调色剂补充到显影槽中。调色剂量检测传感器检测显影槽中容纳的调色剂的量。控制部分基于要形成的图像的密度信息计算成像期间要使用的调色剂的量，并且基于计算的要使用的调色剂的量以及调色剂量检测传感器检测的所容纳的调色剂的量，控制用于将调色剂从调色剂盒补充到显影槽的每单位时间的量。



1. 一种显影装置，包括：显影槽，用于容纳要被供应给静电潜像的调色剂；调色剂盒，用于将调色剂补充到所述显影槽中；调色剂量检测传感器，用于检测所述显影槽中容纳的调色剂的量；以及控制部分，其被构造用来基于以下确定用于将调色剂从所述调色剂盒补充到所述显影槽的每单位时间的量：基于要形成的图像的密度信息和所述调色剂量检测传感器检测的容纳的调色剂的量计算的成像期间要使用的调色剂的量。

2. 根据权利要求1所述的显影装置，其中，所述控制部分被构造用来基于所容纳的调色剂的量和要使用的调色剂的量确定用于补充调色剂的开始定时。

3. 根据权利要求1所述的显影装置，其中，所述控制部分被构造用来基于所容纳的调色剂的量和要使用的调色剂的量确定用于完成调色剂补充的定时。

4. 根据权利要求2所述的显影装置，其中，所述控制部分被构造用来基于所容纳的调色剂的量和要使用的调色剂的量确定用于完成调色剂补充的定时。

5. 根据权利要求1所述的显影装置，其中，所述调色剂盒包括用于将调色剂补充到所述显影槽的补充辊，并且所述控制部分确定所述补充辊的转速作为用于补充调色剂的每单位时间的量。

6. 根据权利要求5所述的显影装置，进一步包括用于旋转所述补充辊的脉冲电机，其中，所述控制部分被构造用来通过控制驱动频率改变所述脉冲电机的转速。

7. 一种调色剂补充方法，其中，在开始成像处理之前执行以下步骤：检测显影槽中容纳的调色剂的量的调色剂量检测步骤；计算对应于要形成的图像的密度信息的成像期间要使用的调色剂的量的调色剂用量计算步骤；以及基于所述显影槽中所容纳的调色剂的量和成像期间要使用的调色剂的量确定用于将调色剂从调色剂盒补充到所述显影槽的每单位时间的量的调色剂补充量确定步骤。

8. 一种调色剂补充方法，其中，在开始成像处理之前执行以下步骤：检测显影槽中容纳的调色剂的量的调色剂量检测步骤；计算对应于要形成的图像的密度信息的成像期间要使用的调色剂的量的调色剂用量计算步骤；以及基于所述显影槽中所容纳的调色剂的量和成像期间要使用的调色剂的量确定用于将调色剂从调色剂盒补充到所述显影槽的每单位时间的量和用于开始调色剂补充的定时的调色剂补充状况确定步骤。

9. 一种调色剂补充方法，其中，在开始成像处理之前执行以下步骤：检测显影槽中容纳的调色剂的量的调色剂量检测步骤；计算对应于要形成的图像的密度信息的成像期间要使用的调色剂的量的调色剂用量计算步骤；以及基于所述显影槽中所容纳的调色剂的量和成像期间要使用的调色剂的量确定用于将调色剂从调色剂盒补充到所述显影槽的每单位时间的量和用于完成调色剂补充的定时的调色剂补充状况确定步骤。

## 显影装置和调色剂补充方法

### 技术领域

本发明涉及当电记录地形成图像时使用显影槽里面的调色剂将静电潜像变成可见调色剂图像的显影装置，并且还涉及调色剂补充方法，通过所述调色剂补充方法，在显影装置的显影槽中补充当电记录地形成图像时消耗的调色剂。

### 背景技术

为了使用电记录成像总能获得具有适当密度的图像，有必要在免于过多和不足的状态下维持显影装置的显影槽中包含的调色剂的量。

因此，在使用仅仅由调色剂组成的单一成分显影剂的显影装置中，调色剂被补充到显影槽中，以便显影槽中包含的调色剂的量保持在预定范围之内。

进而，在使用由调色剂和载体组成的两种成分显影剂的显影装置中，检测显影槽中的两种成分显影剂中的调色剂的浓度，并且将调色剂补充到显影槽中，以便存在于两种成分显影剂中的调色剂的比例保持在预定范围之内。

通常，可拆卸地安装在显影槽中的调色剂盒中的补充辊(roller)用于将调色剂补充到显影槽中。例如，在使用两种成分显影剂的显影装置中，通过显影槽中安置的诸如磁导率传感器之类的调色剂浓度传感器的输出值是大于还是小于预定的阈值来检测在显影槽中是否存在调色剂不足状况还是存在调色剂过量状况。当在显影槽中发生调色剂不足状况时，旋转补充辊，并且将调色剂补充到显影槽中，以便调色剂浓度传感器的输出值变成等于或低于阈值。

同样，在 JP 2004-126219A 中披露的数字成像设备中，从图像中总像素的数目和每像素调色剂消耗量来计算成像中要使用的调色剂用量，并且补充调色剂以配合要使用的调色剂的量。

然而，在传统的成像设备中，通过以总是恒定的转速旋转补充辊，来执行向显影装置的调色剂补充。亦即，每单位时间的调色剂补充量是恒定的，而不管将要形成的图像的密度。

这样一来，当连续执行低密度图像的成像时，存在显影槽中发生调色剂过量状况的趋势，这在图像中造成了模糊(fogging)的问题。另一方面，当连续执行高密度图像的成像时，存在显影槽中发生调色剂不足状况的趋势，以致补充的调色剂用在显影过程中而没有被充分地搅拌，这造成了由未带电的调色剂引起的在图像中发生的白斑问题。

这些问题甚至在当要形成的图像的密度大大不同于平均密度时的单个图像的成像期间也会发生，以致不能实现和要使用的调色剂的量相对应的调色剂的量的补充，这招致降低的图像质量的问题。

本发明的目的是要提供这样的显影装置和调色剂补充方法：能够基于要形成的图像的图像信息，使用要使用的调色剂的量作为参考，控制每单位时间的调色剂补充量；能够即使当执行具有不同数目的像素和密度的多个图像的连续成像时，也向显影槽补充适当量的调色剂；并且能够通过总是将调色剂保持在适当带电的状况下，维持良好的图像质量。

## 发明内容

根据本发明的显影装置装备有显影槽、调色剂盒、调色剂量检测传感器以及控制部分。显影槽容纳要被提供给图像载体上的静电潜像的调色剂。调色剂盒将调色剂补充到显影槽中。调色剂量检测传感器

检测显影槽中容纳的调色剂的量。控制部分被构造用来基于要形成的图像的密度信息计算成像期间要使用的调色剂的量，并且基于计算的要使用的调色剂的量以及调色剂量检测传感器检测的容纳的调色剂的量，控制用于将调色剂从调色剂盒补充到显影槽的每单位时间的量。

根据本发明的调色剂补充方法包括调色剂量检测步骤、调色剂用量计算步骤以及调色剂补充量确定步骤。调色剂量检测步骤涉及检测显影槽中容纳的调色剂的量。调色剂用量计算步骤涉及计算对应于要形成的图像的密度信息在成像期间要使用的调色剂的量。调色剂补充量确定步骤涉及基于显影槽中容纳的调色剂的量以及成像期间要使用的调色剂的量确定用于将调色剂从调色剂盒补充到显影槽的每单位时间的量。在成像开始之前执行调色剂量检测步骤、调色剂用量计算步骤以及调色剂补充量确定步骤。

#### 附图说明

图 1 是显示装备有根据本发明实施例的显影装置的成像设备的概要结构的前视截面图；

图 2 显示了显影装置的构造；

图 3 是显示成像设备的部分的控制部分的构造的方框图；

图 4 是用于说明控制部分的处理过程的第一个例子的流程图；

图 5 是用于说明根据第一处理过程的成像过程期间的调色剂补充状况的示图；

图 6 是用于说明显影装置的显影槽中的调色剂状况的示图；

图 7 是用于说明控制部分的处理过程的第二个例子的流程图；

图 8 是用于说明根据第二处理过程的成像过程期间的调色剂补充状况的示图。

#### 具体实施方式

参考附图，以下是应用了根据本发明最佳实施例的显影装置的成像设备的详细说明。

图 1 是显示装备有根据本发明实施例的显影装置的成像设备的概要结构的前视截面图。成像设备 1 具有在记录介质上形成从文件读取的图像的复制功能。应当注意的是，记录介质不仅是指纸张，而且还指 OHP 以及类似物。

成像设备 1 装备有文件读取部分 10、纸张供应部分 20、成像部分 30、纸张放出部分 60 和操作面板以及未在图中显示的等等部分。文件读取部分 10 安置在成像设备 1 的上部区域中，并且包括文件压板 11A、页读取压板 11B、自动文件送纸器 12 以及读取单元 13。

提供文件压板 11A 和页读取压板 11B 以便在机壳 19 的上部区域处面对自动文件送纸器 12，在所述机壳 19 的里面布置读取单元 13，并且文件压板 11A 和页读取压板 11B 由透明玻璃组成。由于送纸辊 14 的旋转，自动文件送纸器 12 将文件装载盘 12A 上容纳的页状文件一个接一个地运送到页读取压板 11B。

自动文件送纸器 12 布置在文件压板 11A 和页读取压板 11B 之上，并且还起到用于选择性地开启/关闭文件压板 11A 和页读取压板 11B 的上表面的文件盖板的作用。

读取单元 13 装备有镜基座 13A、镜基座 13B、透镜 13C 和固态图像传感装置（在下文中被称作“CCD”）13D。镜基座 13A 支撑着光源灯和第一反射镜在水平方向上来回移动。镜基座 13B 以镜基座 13A 一半的速度在水平方向上移动，并且支撑第二反射镜和第三反射镜。

光源灯将光照射到文件的图像表面上。第一到第三反射镜使从文件的图像表面反射的光朝着透镜 13C 的方向偏转。透镜 13C 将经由第一到第三反射镜散布的反射光聚焦到 CCD 13D 上。

在读取文件压板 11A 上放置的文件的图像的固定读取模式下，镜基座 13A 沿着 Y 箭头方向从文件压板 11A 的右边缘区域向前移动到相对至少文件的整个表面的位置。在这个时间期间，CCD 13D 在主扫描方向上逐线地读取文件压板 11A 上放置的文件的图像。在到达文件的末端边缘或文件压板 11A 的末端边缘之后，读取单元 13 沿着 Y' 箭头方向移动返回。

在读取从自动文件送纸器 12 的文件装载盘 12A 运送到页读取压板 11B 的页状文件的图像的页读取模式下，镜基座 13A 在相对页读取压板 11B 的位置上固定不动，如图 1 所示。已在页读取压板 11B 之上经过的页状文件被放出到放出盘 12B。

CCD 13D 接收从文件的图像表面反射的光，并且输出对应于接收光量的电信号。电信号被转换成数字数据作为图像数据，然后经受预定图像处理并且供应给成像部分 30。

纸张供应部分 20 安置在成像设备 1 的下部区域中，并且装备有供应盘 21、手工装载盘 22 和供应辊 23。供应盘 21 和手工装载盘 22 容纳记录介质。供应辊 23 旋转以逐张供应容纳在供应盘 21 中的记录介质。

成像部分 30 安置在文件读取部分 10 之下的手工装载盘 22 侧。成像部分 30 装备有激光扫描单元（在下文中被称作“LSU”）37、感光鼓 31 和定影装置 36。充电器 32、显影装置 33、转移装置 34 和清洁单元 35 沿着作为感光鼓 31 的旋转方向的 A 箭头方向以这种顺序提供在感光鼓 31 周围。

感光鼓 31 在成像期间以 A 箭头方向旋转。在这个时间期间，充电器 32 将预定电荷均匀地施加到感光鼓 31 的表面，在这之后，接收由来自 LSU 37 的图像数据调制的成像光的照射，并且由于光电导效应而



形成静电潜像。此后，从显影装置 33 供应调色剂，并且将静电潜像变成感光鼓 31 表面上的可见调色剂图像。

在运送路径 P 上从供应辊 23 的下游提供配准辊 51。配准辊 51 确定记录介质应当在感光鼓 31 和转移装置 34 之间运送的定时。在感光鼓 31 旋转之前，与感光鼓 31 的旋转同步的配准辊 51 将从纸张供应部分 20 供应的记录介质引导到感光鼓 31 和转移装置 34 之间的位置。转移装置 34 将感光鼓 31 的表面上携带的调色剂图像转移到记录介质的表面。在调色剂图像的转移完成之后，感光鼓 31 的表面被带入到与清洁单元 35 相对，并且剩余的调色剂被去除，以便能够在成像中重复地使用感光鼓 31。

定影装置 36 装备有加热辊 38 和压力辊 39。当调色剂图像已被转移到其上的记录介质在加热辊 38 和压力辊 39 之间经过时，它受热并加压。加热辊 38 的温度被上升到调色剂可熔化的温度。当记录介质在加热辊 38 和压力辊 39 之间经过时，调色剂图像被熔化，并且附着到记录介质的表面。

纸张放出部分 60 布置在文件读取部分 10 和纸张供应部分 20 之间的垂直方向上，并且装备有例如纸张放出辊 61 和纸张放出盘 62。纸张放出辊 61 安置在放出出口 63 的内侧，并且向纸张放出盘 62 放出已在运送路径 P 上运送并且穿过了定影装置 36 的记录介质。

纸张放出辊 61 能够正反向旋转，并且在记录介质的两个面上执行成像的双面成像的时候，纸张放出辊 61 将在运送路径 P 上送入的记录介质夹在中间，然后在与用于放出记录介质的旋转方向相反的方向上旋转，并且在运送路径 P' 上运送记录介质。运送路径 P' 在从运送路径 P 上的定影装置 36 的下游的位置和从配准辊 51 的上游的位置处与运送路径 P 归并。纸张放出盘 62 堆叠并容纳已经经历成像并且已通过纸张放出辊 61 从放出出口 63 放出的记录介质。

纸张放出部分 60 在成像设备 1 的前侧和左侧开放。根据容纳的记录介质的量能够上下移动纸张放出部分 60 的纸张放出盘 62。当没有容纳记录介质时，纸张放出盘 62 位于图 1 中显示的高度位置上，并且随同容纳的记录介质的量的增加从图 1 中显示的位置下降。

图 2 显示了显影装置 33 的构造。显影装置 33 包括显影槽 101 和调色剂盒 102。显影槽 101 在面对感光鼓 31 的一侧上开放。由磁载体和调色剂制成的两种成分显影剂容纳在显影槽 101 里面，在显影槽 101 中，显影辊 103、供应辊 104 以及搅拌辊 105 和 106 被轴向支撑。调色剂浓度传感器 107 也安置在显影槽 101 中。刮粉刀 109 附着在开放侧的上部区域。

调色剂盒 102 内部容纳调色剂，并且可拆卸地安装在显影槽 101 的上表面上。调色剂盒 102 的里面经由它的底部处的开口部分与显影槽 101 的里面相联通。补充辊 108 在这个开口部分中被轴向支撑。作为例子，补充辊 108 可以是海绵辊。调色剂盒 102 里面的调色剂通过补充辊 108 的旋转被补充到显影槽 101。

显影辊 103 是内部装备有磁极的圆柱形套筒，并且在通过磁极的磁场在它的外围表面上形成显影剂的磁刷的同时旋转，从而将显影剂运送到显影位置。显影位置是显影辊 103 的外围表面最接近于感光鼓 31 的表面的位置。被运送到显影位置的显影剂中包含的调色剂，由于静电力而被吸附到感光鼓 31 的表面上形成的静电潜像。这样一来，静电潜像就变成了可见调色剂图像。

供应辊 104 利用旋转将显影槽 101 里面的显影剂供应到显影辊 103 的外围表面，并且回收在显影辊已通过显影位置之后剩余在显影辊 103 的表面的显影剂。附着到显影辊 103 表面的显影剂的量由刮粉刀 109 限定。搅拌辊 105 和 106 利用旋转搅拌显影槽 101 里面包含的磁载体

和调色剂。由于这种搅拌，调色剂被带电为预定极性，并且由于静电力而吸附到磁载体的表面。

作为例子，调色剂浓度传感器 107 是磁导率传感器，其输出对应于显影槽 101 中包含的两种成分显影剂的磁导率的电压。由于调色剂是非磁性物质，所以，当两种成分显影剂中包含的调色剂的比例增加时，两种成分显影剂的磁导率降低，并且当包含的调色剂的比例降低时，两种成分显影剂的磁导率增加。调色剂浓度传感器 107 是本发明的调色剂量检测传感器。

在成像过程的显影步骤中，在显露静电潜像中仅仅使用调色剂，并且理想地磁载体应当返回到显影槽 101 而不附着到感光鼓 31。因此，显影槽 101 里面的显影剂中调色剂的浓度由于成像过程的重复而减少。当调色剂浓度传感器 107 的输出值变得大于预定阈值时，稍后将要说明的控制部分使补充辊 108 旋转，并且将调色剂补充到显影槽 101，以便调色剂浓度传感器 107 的输出信号维持在等于或低于预定阈值的值。

图 3 是显示成像设备 1 的控制部分 70 的部分构造的方框图。成像设备 1 的控制部分 70 被如此构造，以使得装备有 ROM 72 和 RAM 73 的 CPU 71 连接到诸如电机驱动器 74 和调色剂浓度传感器 107 之类的输入输出装置。控制部分 70 对应于本发明的控制部分。

CPU 71 根据预先写入到 ROM 72 中的程序执行输入输出装置的总控制，并且将输入输出数据写入到 RAM 73 的预定存储区域。调色剂浓度传感器 107 向 CPU 71 输出对应于显影槽 101 中包含的两种成分显影剂的磁导率的信号。

基于调色剂浓度传感器 107 输出的信号，CPU 71 向电机驱动器 74 供应驱动数据。这个驱动数据指定了规定电机 81 旋转速度的驱动频率。电机驱动器 74 基于从 CPU 71 供应的驱动数据驱动电机 81。作为例子，

电机 81 为脉冲电机，并且使补充辊 108 旋转。在这种情况下，电机驱动器 74 使用对应于驱动数据指定的驱动频率的占空比的驱动脉冲驱动电机 81。

应当注意的是，在这个实施例中，成像设备 1 的控制部分 70 用作控制部分，但是除了控制部分 70 之外的本发明的控制部分能够被提供给显影装置 33。

图 4 是用于说明控制部分 70 的处理过程的第一个例子的流程图。CPU 71 等待附图中未显示的启动键的操作 (S1)，并且一旦操作启动键就执行文件图像读取 (S2)。下一步，CPU 71 执行关于以下的判断 (S3)：是否装载了多张文件，并且请求的成像处理是否是用于多个图像的连续成像处理。

当要对单个图像执行成像处理时，CPU 71 将已从文件读取的图像的图像密度分类成例如 3 个等级 (S5 和 S6)，并且确定分别对应于低密度、中密度和高密度的电机 81 的驱动占空比 (S7、S8 和 S9)。当要执行连续成像处理时，CPU 71 计算多个图像的平均图像密度 (S10)，并且基于计算的平均图像密度确定 3 个等级的驱动占空比中的任一个 (S10→S5)。

在这之后，CPU 71 基于已读取的图像开始成像处理 (S11)。基于调色剂浓度传感器 107 的输出信号，CPU 71 在成像处理的执行期间执行调色剂浓度的检测 (S12)，并且当调色剂浓度传感器 107 的输出信号高于阈值时 (S13)，CPU 71 使用以前确定的驱动占空比驱动电机 81，并且利用补充辊 108 的旋转补充调色剂 (S14)。CPU 71 重复 S11 到 S14 的过程，直到没有留下要形成的图像 (S15)。

通过上述处理，在连续成像处理时以图 5 中显示的方式执行调色剂补充。亦即，当通过启动键的操作输入成像请求时，开始感光鼓 31

的旋转前处理,在显影装置 33 中开始供应辊 104 以及搅拌辊 105 和 106 的旋转,并且在显影槽 101 中包含的两种成分显影剂上执行均匀化和调色剂带电。在这个旋转前处理期间执行图像密度的判断,并且基于判断结果确定电机 81 的驱动占空比。

例如,从图像中黑像素的比例获得用于图像密度的像素百分比,并且具有 60%到 100%的像素百分比的图像被设置为高密度图像,具有 20%到 59%的像素百分比的图像被设置为中密度图像,而具有 0%到 19%的像素百分比的图像则被设置为低密度图像。然后,电机 81 的驱动占空比对于高密度图像被设置到 70%,对于中密度图像被设置到 30%,并且对于低密度图像被设置到 10%。

在这之后,开始成像处理,并且当在成像处理期间检测到显影剂中调色剂浓度减少时,通过已设置的驱动占空比驱动电机 81,并且使补充辊 108 以对应于图像密度的转速旋转。这样一来,就能够以与每单位时间消耗的调色剂的量相对应的每单位时间的补充量将调色剂补充到显影槽 101。

这里,使用图 6 来说明显影槽 101 里面的调色剂的状况。当调色剂浓度传感器 107 的输出信号超过预定阈值时,通过补充辊 108 的旋转将调色剂从调色剂盒 102 补充到显影槽 101,如上所述(S101)。从调色剂盒 102 补充的调色剂由于搅拌辊 105 和 106 的旋转而与磁载体搅拌,并且由于与磁载体的摩擦而被带电为预定极性(S102)。

已被带电为预定极性的调色剂通过供应辊 104 的旋转与磁载体一起被供应给显影辊 103(S103),并且经由显影辊 103 的外围表面被运送到显影位置(S104)。供应辊 104 将显影位置处的未附着到感光鼓 31 表面的调色剂与磁载体一起从显影辊 103 的外围表面回收(S105),并且通过搅拌辊 105 和 106 的旋转搅拌显影槽 101 里面的调色剂和磁载体(S106)。这样一来,就使得两种成分显影剂中调色剂的浓度均

匀。

当调色剂浓度传感器 107 的输出信号等于或低于预定阈值时，重复 S102 到 S106 的过程，并且理想地，完成 S102 到 S106 的过程所需的时间大约为几秒钟。

然而，使用搅拌辊 105 和 106 搅拌在某种程度上需要时间。同样，已吸附到显影辊 103 的外围表面的两种成分显影剂的部分在被运送到显影位置之前被刮粉刀 109 刮掉。更进一步，已经经过了显影位置的显影辊 103 的外围表面上剩余的两种成分显影剂的部分继续剩余，而没有被供应辊 104 分开。因为这些原因，完成 S102 到 S106 的过程需要时间，并且通常实际上需要几十秒钟。这个时间根据成像设备 1 的成像处理中的处理速度而变化。

因此，调色剂从调色剂盒 102 到显影槽 101 的补充并不直接反映到显影槽 101 中的两种成分显影剂中调色剂的浓度上。在从调色剂浓度传感器 107 的输出信号中检测调色剂浓度为低之后，直到通过补充调色剂而恢复显影槽 101 中的两种成分显影剂中调色剂的浓度为止，需要一定量的时间。

所以，至少在连续成像期间，调色剂浓度传感器 107 的输出信号的阈值被设置得低于与调色剂浓度的理想值相对应的值。在当调色剂浓度传感器 107 的输出信号超过阈值时的时间点处，开始补充辊 108 的旋转，并且在调色剂浓度落在理想值之下以前就事先开始调色剂补充。

当调色剂浓度已恢复到理想值时调色剂补充完成。此时，如果调色剂补充继续，直到对最后图像的成像处理完成，那么紧接补充完成之前补充的调色剂存在于显影槽 101 中而没有被充分搅拌，并且对下一个成像过程使用未带电状况下的这种调色剂招致图像质量降低。因

此，在连续成像处理中对最后图像的成像处理期间，即使当调色剂浓度传感器 107 的输出信号尚未恢复到等于或低于阈值时，也在时间 T1 处停止调色剂补充，所述时间 T1 比时间 T2 早预定时间 TA，在所述时间 T2 处对最后图像成像处理完成。

应当注意的是，对应于调色剂浓度的理想值，阈值应当被设置得多低可以被设置为响应连续成像处理中要形成的多个图像的平均图像密度而变化。与平均图像密度低时相比，当平均图像密度高时，阈值被设置得比与调色剂浓度的理想值相对应的值更加低。

进而，能够使用当平均图像密度为高时的阈值作为参考来设置阈值，以便当平均图像密度为低时，从调色剂浓度传感器 107 的输出信号超过阈值的时间点的补充辊 108 的旋转的开始能够被延迟对应于低密度的程度的时间量。

更进一步，在最后图像的成像处理完成之前完成调色剂补充的预定时间，可以响应平均图像密度而变化，并且与平均图像密度低时相比，当平均图像密度高时，预定时间可以被设置得更加长。

图 7 是用于说明控制部分 70 的处理过程的第二个例子的流程图。CPU 71 等待附图中未显示的启动键的操作 (S21)，并且一旦操作启动键就执行从文件读取图像 (S22)。下一步，CPU 71 将已从文件读取的图像的图像密度分类成例如 3 个等级 (S23 和 S24)，并且确定分别对应于低密度、中密度和高密度的电机 81 的驱动占空比 (S25、S26 和 S27)，并且将对于每个图像的确定的驱动占空比存储在 RAM 73 的预定存储区域中 (S28)。因此，当要执行连续成像处理时，CPU 71 对于多个图像中的每一个存储驱动占空比的 3 个等级中的任一个 (S29 → S22)。

在这之后，CPU 71 基于已读取的图像开始成像处理 (S30)。在

成像处理的执行期间，基于调色剂浓度传感器 107 的输出信号，CPU 71 执行调色剂浓度的检测（S31）。当调色剂浓度传感器 107 的输出信号高于阈值时（S32），CPU 71 从 RAM 73 读出相应图像的驱动占空比以驱动电机 81，并且通过补充辊 108 的旋转执行调色剂补充（S33）。CPU 71 重复 S30 到 S34 的过程，直到没有留下要形成的图像（S34）。

通过上述处理，在连续成像处理时以图 8 中显示的方式执行调色剂补充。亦即，当通过启动键的操作而存在成像请求时，开始感光鼓 31 的旋转前处理，在显影装置 33 中开始供应辊 104 以及搅拌辊 105 和 106 的旋转，并且对显影槽 101 中包含的显影剂执行均匀化和调色剂带电。在这个旋转前处理期间执行图像密度的判断，并且基于判断结果确定电机 81 的驱动占空比。

例如，从图像中黑像素的比例获得用于图像密度的像素百分比，并且具有 60%到 100%的像素百分比的图像被设置为高密度图像，具有 20%到 59%的像素百分比的图像被设置为中密度图像，而具有 0%到 19%的像素百分比的图像则被设置为低密度图像。然后，电机 81 的驱动占空比对于高密度图像被设置到 70%，对于中密度图像被设置到 30%，并且对于低密度图像被设置到 10%。

在这之后，开始成像处理，并且当在成像处理期间检测到显影剂中调色剂浓度减少时，通过已设置的驱动占空比驱动电机 81，并且使补充辊 108 以对应于图像密度的转速旋转，从而能够以与每单位时间消耗的调色剂的量相对应的每单位时间的补充量将调色剂补充到显影槽 101。

如使用图 6 早先说明的那样，在根据调色剂浓度传感器 107 的输出信号检测到调色剂浓度为低之后，直到显影槽 101 中的显影剂中调色剂的浓度通过调色剂的补充而恢复为止，需要一定量的时间。



因此，至少在连续成像期间，调色剂浓度传感器 107 的输出信号的阈值被设置得低于与调色剂浓度的理想值相对应的值。在当调色剂浓度传感器 107 的输出信号超过阈值时的时间点处，使用对当前正在执行的成像处理之后的成像处理所瞄准的图像设置的驱动占空比，在开始下一个成像处理之前的预定时间，开始补充辊 108 的旋转。在调色剂浓度落在理想值之下以前就事先开始要用于后来的成像处理的量的调色剂补充。

例如，在图 8 中，当调色剂浓度传感器 107 的输出信号在针对第二图像的成像处理期间超过阈值时，在时间 T3 处使用对应于第三图像的图像密度 PA 的驱动占空比 DA 开始电机 81 的驱动，所述时间 T3 比时间 T4 早预定时间 TB，在所述时间 T4 处，开始针对第三图像的成像处理。

当调色剂浓度传感器 107 的输出信号超过阈值的状况甚至在针对第三图像的成像处理期间也继续时，在时间 T5 处使用对应于第四图像的图像密度 PC 的驱动占空比 DC 开始电机 81 的驱动，所述时间 T5 比时间 T6 早预定时间 TB，在所述时间 T6 处，开始针对第四图像的成像处理。

在当调色剂浓度传感器 107 的输出信号已恢复到阈值的时间点处调色剂补充完成。此时，如果调色剂补充继续，直到对最后图像的成像处理完成，那么紧接补充完成之前补充的调色剂存在于显影槽 101 中而没有被充分搅拌，并且对下一个成像过程使用未带电状况下的这种调色剂招致图像质量降低。因此，在连续成像处理中对最后图像的成像处理期间，即使当调色剂浓度传感器 107 的检测值尚未恢复到阈值水平时，也在时间 T7 处停止调色剂补充，所述时间 T7 比时间 T8 早预定时间 TC，在所述时间 T8 处对最后图像成像处理完成。

相对于调色剂浓度的理想值阈值应当被设置得多低可以被设置为

响应下一个成像处理中要形成的图像的密度而变化。例如，与图像密度低时相比，当平均图像密度高时，阈值被设置得更加低。

进而，能够使用当平均图像密度为高时的阈值作为参考来设置阈值，以便当平均图像密度为低时，从调色剂浓度传感器 107 的输出信号超过阈值的时间点的补充辊 108 旋转的开始能够被延迟对应于低密度的程度的时间量。

更进一步，用于在完成成像处理之前停止调色剂补充的预定时间 TB，可以被设置为响应最后成像处理中要形成的图像的图像密度而变化。与图像密度低时相比，当最后成像处理中要形成的图像的图像密度高时，预定时间 TB 和 TC 被设置得更加长。

应当注意的是，使用下述情况作为例子说明了图 4 和 7 中显示的过程：对从成像设备 1 的文件读取部分 10 中的文件中读取的图像执行成像处理，但是对从诸如个人计算机或扫描仪之类的外部设备输入的图像信息执行成像处理时，能够以相同的方式应用本发明。

进而，对于使用仅由调色剂组成的单一成分显影剂的成像设备，能够以相同的方式应用本发明。

最后，本发明的上述实施方式应当被认为在每个方面都是示意性的实施例而不是限制。本发明的范围由权利要求而不是上述实施例表示。进而，在权利要求的等效性的意义和范围之内内的所有改变都被认为包含在本发明的范围内。



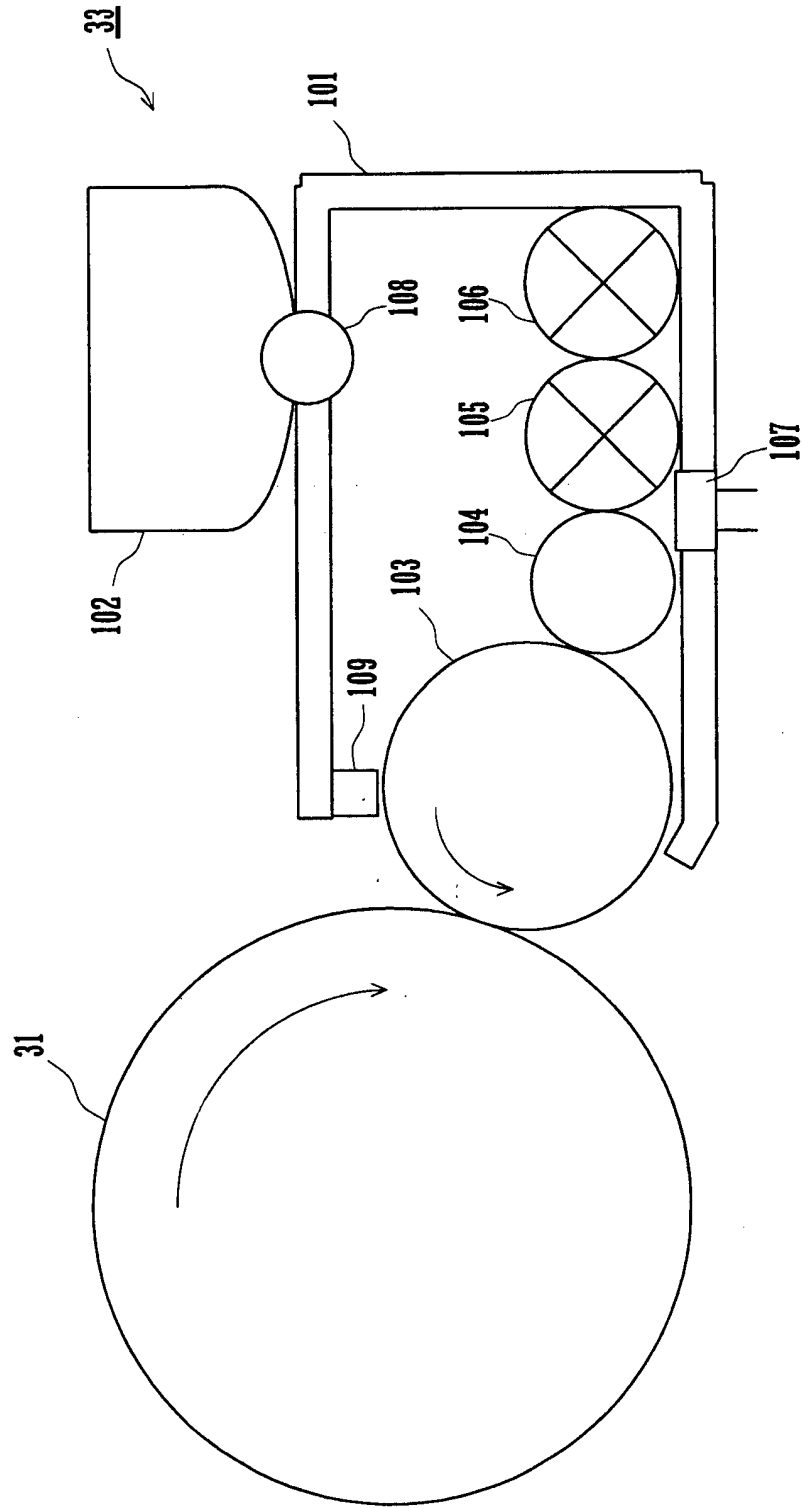


图2

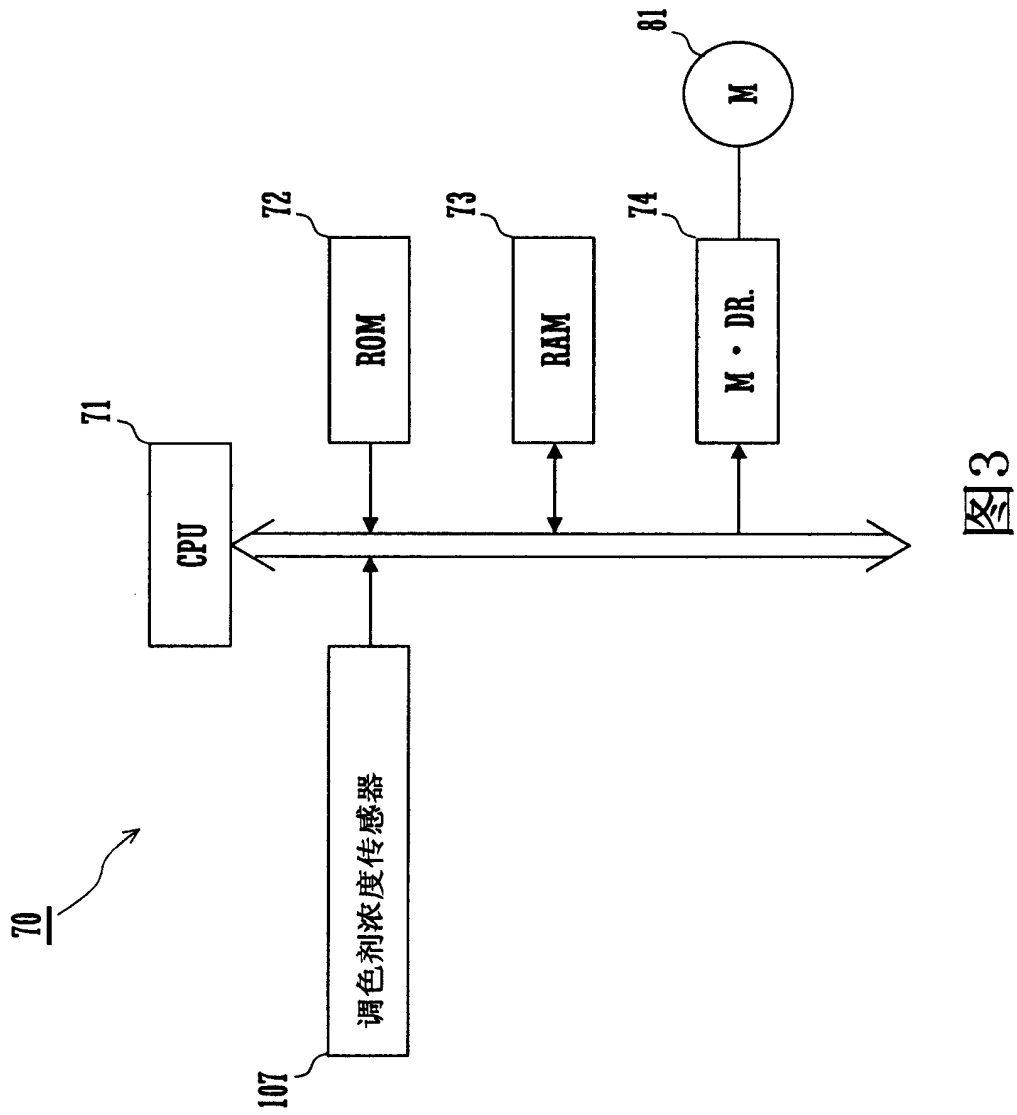


图3

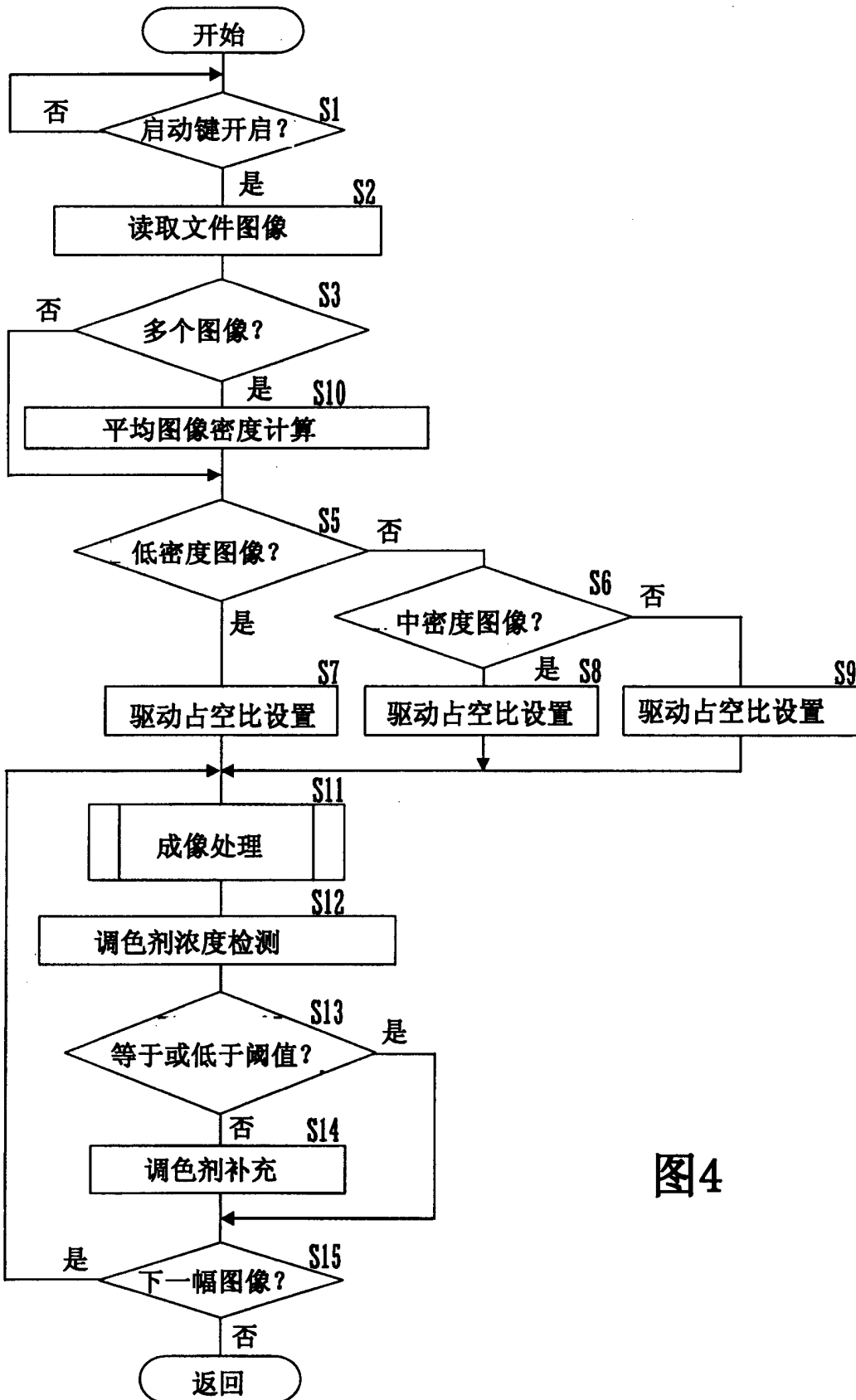


图4

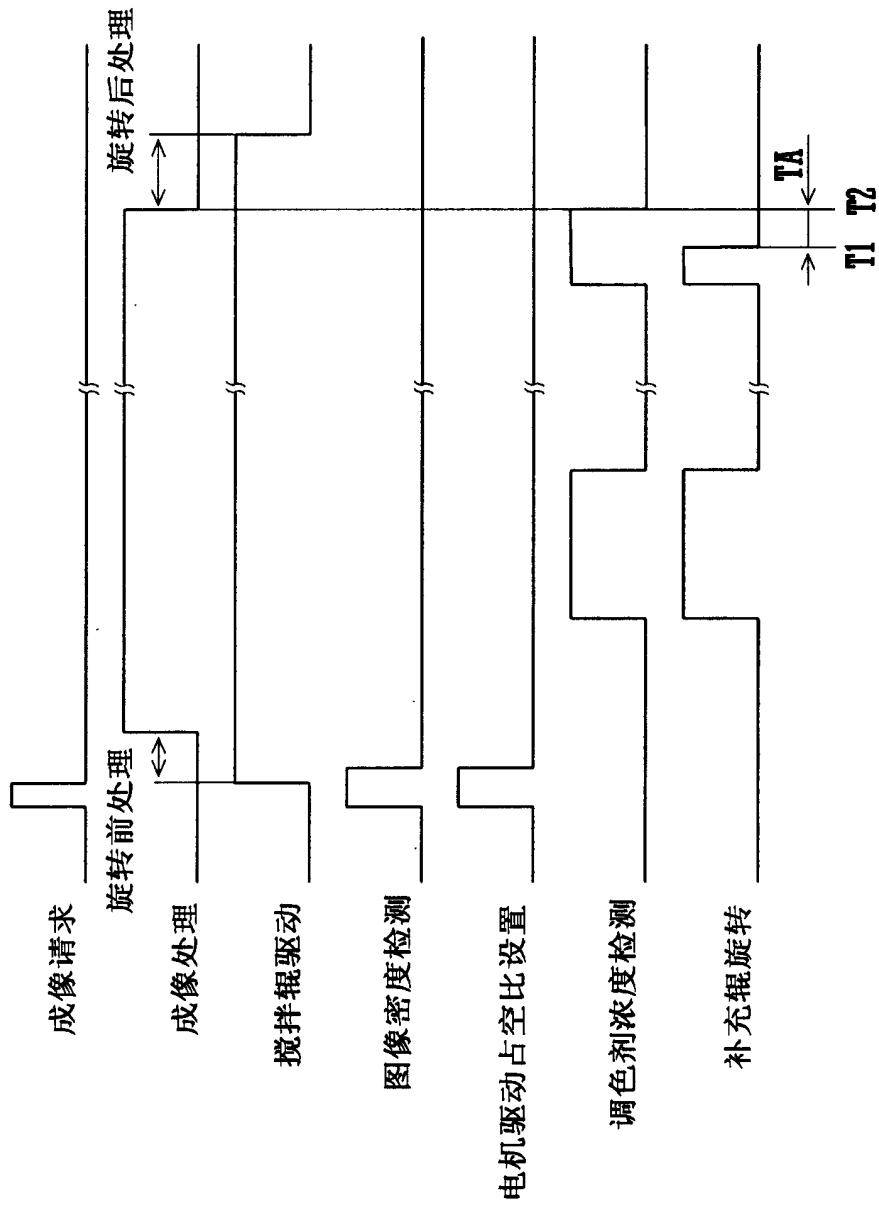


图5

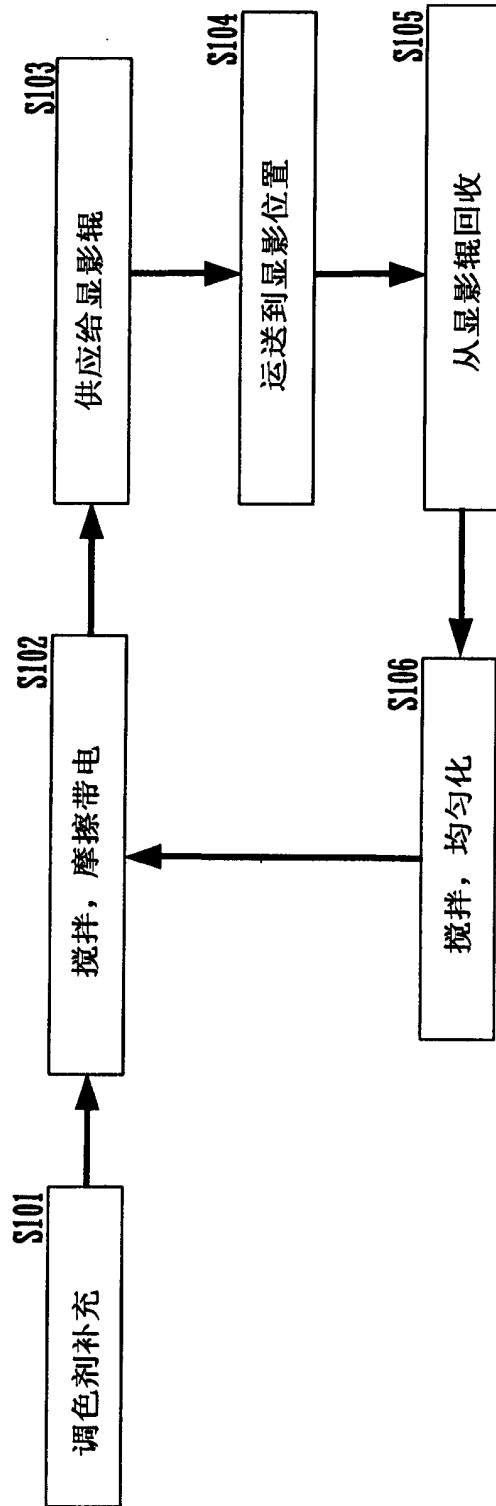


图6



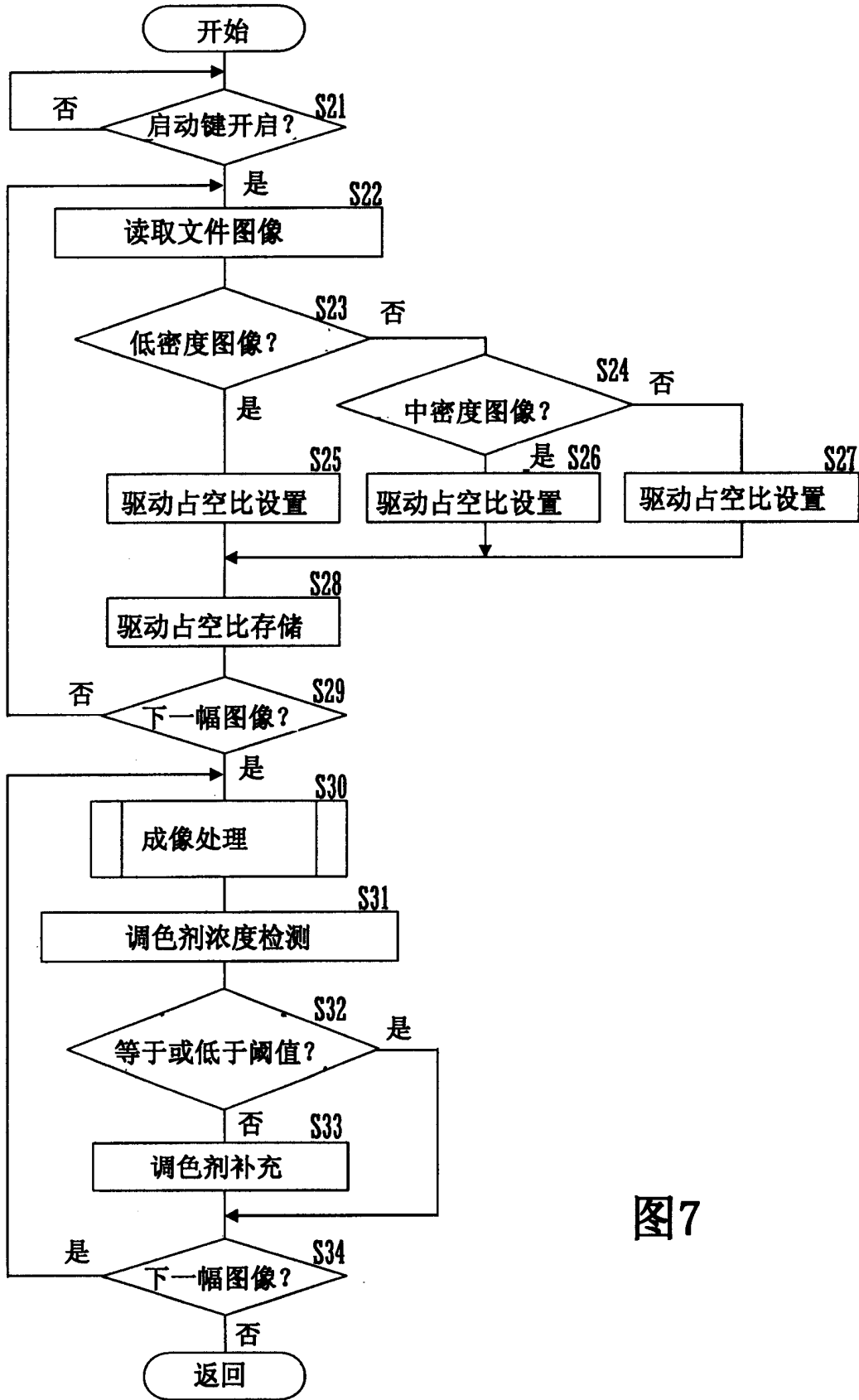


图7

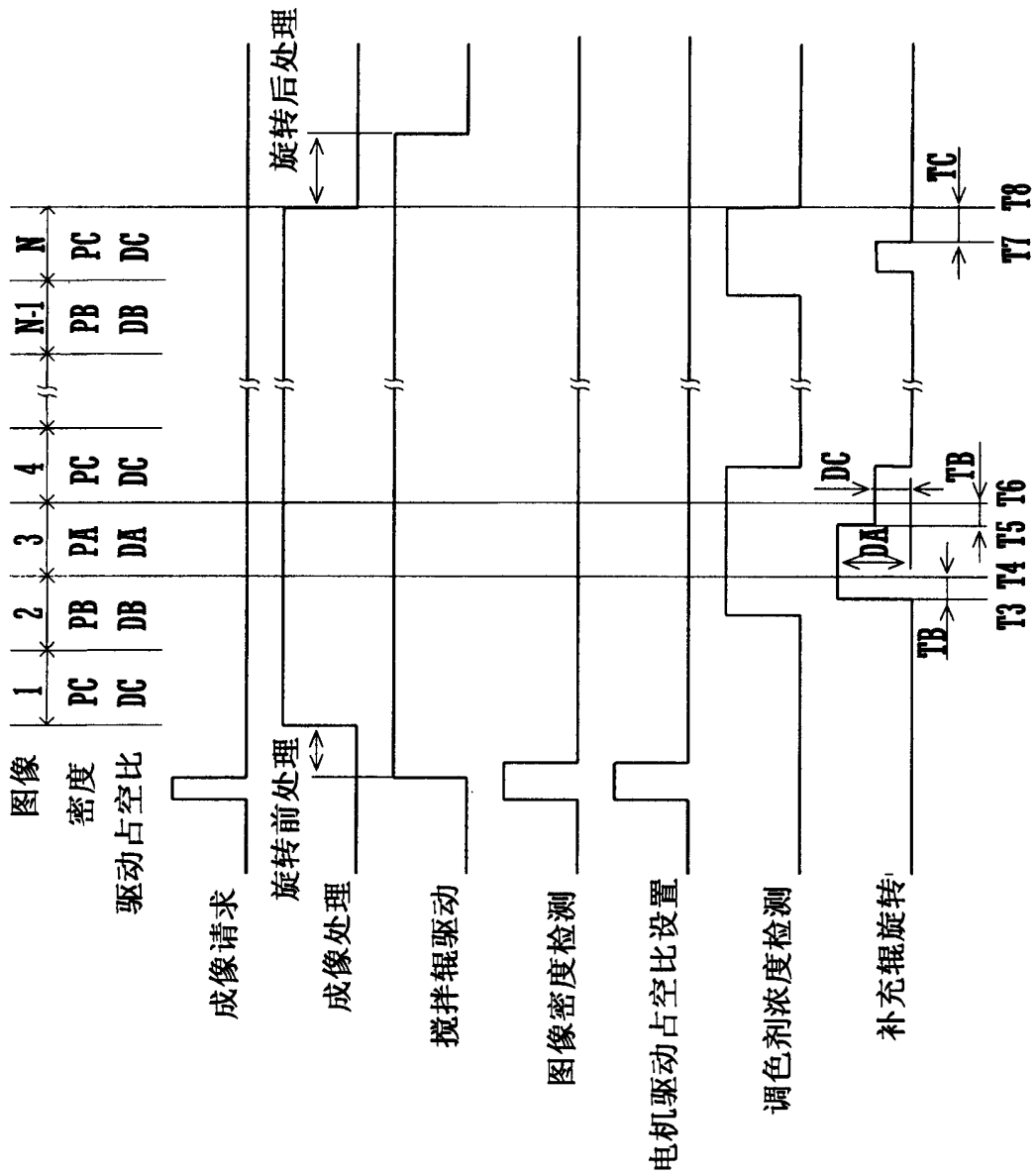


图8