



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104570659 B

(45)授权公告日 2020.03.17

(21)申请号 201410560188.5

(22)申请日 2014.10.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104570659 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(30)优先权数据

2013-221819 2013.10.25 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 冈田纪行

(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 罗闻

(51)Int.Cl.

G03G 15/08(2006.01)

G03G 15/00(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开平10-207214 A,1998.08.07,

US 5585899 A,1996.12.17,

JP 特开2007-199364 A,2007.08.09,

JP 特开平11-95536 A,1999.04.09,

CN 101609285 A,2009.12.23,

US 2012033982 A1,2012.02.09,

审查员 杨婧

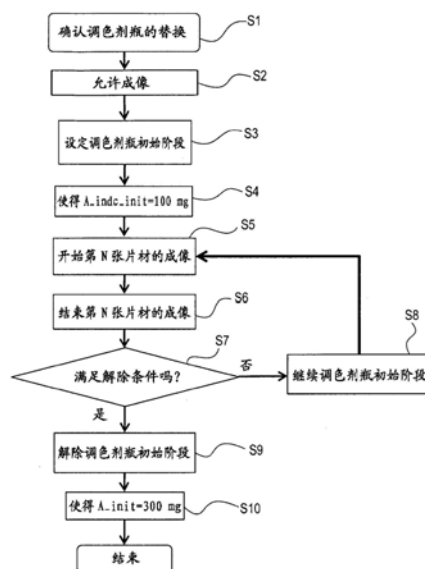
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

成像设备

(57)摘要

本发明涉及一种成像设备,其基于剩余量检测单元的检测结果禁止成像操作,在此之后,基于替换检测单元的检测结果立即允许成像操作,执行限制调色剂供应量的供应限制模式,使得在调色剂密度检测单元的检测结果和目标值分别处于相同条件的情况下,在允许成像之后的一段预定初始阶段内调色剂供应量小于常规模式。



1. 一种成像设备,包括:

显影装置,该显影装置利用包括调色剂和载体的显影剂使形成在图像承载部件上的静电潜像显影;

调色剂供应装置,该调色剂供应装置从存储用于供应的调色剂的调色剂容器供应调色剂;

调色剂密度检测单元,该调色剂密度检测单元检测显影装置中的显影剂的调色剂密度;

控制单元,该控制单元在常规模式中基于由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的显影剂的调色剂密度和显影装置中的显影剂的目标调色剂密度来控制调色剂供应装置以调色剂供应量供应调色剂;

剩余量检测单元,该剩余量检测单元检测与调色剂容器的剩余量有关的信息;以及

替换检测单元,该替换检测单元检测用于确定是否已经替换调色剂容器的信息,

其中,控制单元基于剩余量检测单元的检测结果禁止成像操作,在此之后,控制单元基于替换检测单元的检测结果允许成像操作,并且

控制单元在控制单元允许成像操作之后的初始阶段期间从包括第一模式和第二模式的多个模式中选择一个模式,并且执行所选择的模式,

其中,在当替换检测单元检测到替换调色剂容器时由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的显影剂的调色剂密度小于预定调色剂密度的情况下,控制单元在初始阶段中执行第一模式,并且

其中,在当替换检测单元检测到替换调色剂容器时由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的显影剂的调色剂密度大于预定调色剂密度的情况下,控制单元在初始阶段中执行第二模式,

在第一模式中当由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的调色剂密度是第一调色剂密度并且显影装置中的显影剂的目标调色剂密度是第二调色剂密度时由调色剂供应装置供应的调色剂量小于在常规模式中当由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的显影剂的调色剂密度是第一调色剂密度并且显影装置中的显影剂的目标调色剂密度是第二调色剂密度时由调色剂供应装置供应的调色剂量,并且

在第二模式中当由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的调色剂密度是第一调色剂密度并且显影装置中的显影剂的目标调色剂密度是第二调色剂密度时由调色剂供应装置供应的调色剂量大于在第一模式中当由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的调色剂密度是第一调色剂密度并且显影装置中的显影剂的目标调色剂密度是第二调色剂密度时由调色剂供应装置供应的调色剂量。

2. 根据权利要求1所述的成像设备,其中,在第二模式中当由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的调色剂密度是第一调色剂密度并且显影装置中的显影剂的目标调色剂密度是第二调色剂密度时由调色剂供应装置供应的调色剂量等于在常规模式中当由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的显影剂的调色剂密度是第一调色剂密度并且显影装置中的显影剂的目标调色剂密度是第二调色剂密度时由调色剂供应装置供应的调色剂量。

3. 根据权利要求1所述的成像设备,

其中,通过将由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的显影剂的调色剂密度和显影

装置中的显影剂的目标调色剂密度之间的差值乘以一系数,计算调色剂供应装置的调色剂供应量;并且

其中,在第一模式中的系数小于在常规模式中的系数。

4. 根据权利要求3所述的成像设备,

其中,在第一模式中的系数小于在第二模式中的系数。

5. 根据权利要求1所述的成像设备,

其中,第一模式的显影装置中的显影剂的目标调色剂密度小于常规模式的显影装置中的显影剂的目标调色剂密度。

6. 根据权利要求1所述的成像设备,

其中,当满足预定条件时所述控制单元禁止成像操作,所述预定条件包括:由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的显影剂的调色剂密度比显影装置中的显影剂的目标调色剂密度小预定值以上,并且

其中所述初始阶段是在所述替换检测单元检测到调色剂容器替换之后从所述控制单元允许成像操作的时刻到满足一条件为止的阶段,所述条件是由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的显影剂的调色剂密度小于显影装置中的显影剂的目标调色剂密度,并且在所述替换检测单元检测到调色剂容器替换之后在由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的显影剂的调色剂密度和显影装置中的显影剂的目标调色剂密度之间的差的绝对值处于预定范围内。

7. 根据权利要求1所述的成像设备,

其中,所述初始阶段是从所述控制单元允许成像操作的时刻到满足一条件为止的阶段,所述条件是:在所述替换检测单元检测到调色剂容器替换之后由调色剂供应装置供应的调色剂量是预定量。

8. 根据权利要求1所述的成像设备,

其中,当由调色剂密度检测单元检测的显影装置中的显影剂的调色剂密度比在所述替换检测单元检测到调色剂容器替换之后显影装置中的显影剂的目标调色剂密度小预定值以上时,控制单元执行使显影装置中的显影剂的调色剂密度恢复的调色剂密度恢复过程;并且

其中,所述初始阶段是从所述控制单元允许成像操作的时刻到所述控制单元执行调色剂密度恢复过程为止的阶段。

成像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种成像设备,诸如复印机和打印机。

背景技术

[0002] 利用双组分显影剂的传统成像设备中的一种使用调色剂瓶为设备补充调色剂,以维持调色剂的充电特性。当调色剂瓶中没有调色剂时,调色剂瓶被新的调色剂瓶替代。如在日本专利特开No.2005-62848中描述的,响应于调色剂密度传感器的值来确定缺少调色剂(没有调色剂),所述调色剂密度传感器测量存储在显影容器中的双组分显影剂的TD比率。在调色剂瓶被更换之后,执行调色剂密度恢复过程以恢复调色剂密度。在调色剂密度恢复过程中,响应于调色剂密度传感器的值来确定调色剂瓶是否被新瓶更换。

[0003] 调色剂密度恢复过程的问题在于不能在调色剂瓶被更换之后立刻使用成像设备。对于更换调色剂瓶的使用者而言,不能在更换调色剂瓶之后立刻使用成像设备是有压力的。因此,有鉴于可用性,期望的是能够在更换调色剂瓶之后立刻使用成像设备。

[0004] 然而,当在不执行调色剂密度恢复过程的情况下允许成像时,以降低的TD比率执行调色剂供应。因此,当执行跟通常一样的供应过程时,TD比率会突然增加,因为供应量大,从而导致调色剂的充电特性变化很多。在这种情况下,在更换之后即刻成像中,每张片材的密度变化变大。由此使用者易于识别到颜色变化。而且,当TD比率快速增加时,可能发生TD比率超过目标值的超调。为了降低TD比率,需要等待通过成像来消耗调色剂,并且TD比率超过目标值一段时间。

[0005] 因此,日本专利特开No.2008-209795公开了一种结构,在所述结构中,调色剂供应控制的目标值与通常在成像被允许之后即刻成像相比被降低,由此限制供应量。然而,在上述构造中,TD比率的快速上升被抑制,但却是通过在更换之后改变初始TD比率来实现,TD比率可能显著偏离期望的TD比率。

发明内容

[0006] 因此,本发明提供一种成像设备,所述成像设备能够抑制在更换调色剂瓶之后密度水平的快速变化而不改变目标TD比率,并且能够在更换调色剂瓶之后迅速成像。

[0007] 本发明提供一种成像设备,其包括:

[0008] 显影装置,其利用调色剂和磁性载体使得在图像承载部件上形成的静电潜像显影;

[0009] 调色剂供应装置,其从存储用于供应的调色剂的调色剂瓶供应调色剂;

[0010] 调色剂密度检测单元,其检测与显影装置内的调色剂密度有关的信息;

[0011] 控制单元,其能够执行常规模式,该常规模式基于调色剂密度检测单元的检测结果和预定的目标值来确定调色剂供应装置的调色剂供应量;

[0012] 剩余量检测单元,其检测与调色剂瓶的剩余量有关的信息;以及

[0013] 替换检测单元,其检测用于确定调色剂瓶是否将被替换的信息,

[0014] 其中,控制单元基于剩余量检测单元的检测结果禁止成像操作,在此之后,控制单元基于替换检测单元的检测结果即刻允许成像操作,并且控制单元执行限制调色剂供应量的供应限制模式,以使得在调色剂密度检测单元的检测结果和目标值分别处于相同条件下时,调色剂供应量在允许成像之后的一段预定初始阶段内小于常规模式。

[0015] 通过以下参考附图的示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得明显。

附图说明

[0016] 图1是示出依据第一实施例的图像处理单元的构造的示意图。

[0017] 图2是示出依据第一实施例的成像设备的构造的示意图。

[0018] 图3是示出调色剂瓶的构造的示意图。

[0019] 图4是示出在调色剂瓶即将变空之前调色剂供应量的转变的图表。

[0020] 图5A是示出在5%图像比率的条件下调色剂瓶即将变空之前TD比率的转变的图表。图5B是示出在5%图像比率的条件下调色剂瓶即将变空之前供应马达的转数的转变的图表。

[0021] 图6是示出在替换之后调色剂瓶的调色剂供应量的转变的图表。

[0022] 图7A是示出在5%图像比率的条件下调色剂瓶被替换之后TD比率的转变的图表。

图7B是示出在5%图像比率的条件下调色剂瓶被替换之后供应马达的转数的转变的图表。

[0023] 图8是示出在第一实施例中调色剂供应控制的流程图。

[0024] 图9A是示出依据第一实施例在5%图像比率的条件下在调色剂瓶的替换之后TD比率的转变的图表。图9B是示出依据第一实施例在5%图像比率的条件下在调色剂瓶的替换之后供应马达的转数的转变的图表。

[0025] 图10是示出在第二实施例中调色剂供应控制的流程图。

具体实施方式

[0026] <第一实施例>

[0027] 在下文中将参考附图描述本发明的成像设备的第一实施例。图2是示出依据本实施例的成像设备的构造的示意图。

[0028] 如图2所示,本实施例的成像设备包括分别依据黄色、品红色、青色和黑色的四个图像处理单元IP。四个图像处理单元的结构相同。因此,在图2中,省略其他三个图像处理单元IP。

[0029] 在每个图像处理单元IP中,依据图像信息的激光束从扫描仪12照射到感光鼓1(图像承载部件)上,所述感光鼓被充电辊11充电。通过利用各种颜色的调色剂,将静电潜像显影为各种颜色的调色剂图像。被显影的各种颜色的调色剂图像被初次转印辊14初次转印到中间转印带51上,以便重叠其他颜色的调色剂图像。在初次转印之后剩余在感光鼓1上的转印残留调色剂被清洁装置15移除。

[0030] 另一方面,存储在片材盒60中的片材P被拾取辊61、传送辊62和对准辊41传送到二次转印部分T2。二次转印部分T2是中间转印带51被二次转印内辊39和二次转印外辊40夹持的夹持部分。调色剂图像在二次转印部分T2处被二次转印到片材P。而后,在调色剂图像由定影装置90通过热量和压力定影到片材P之后,片材P被排出到成像设备的外侧。在二次转

印之后剩余在中间转印带51上的转印残留调色剂被清洁装置50移除。

[0031] <图像处理单元IP>

[0032] 图1是示出图像处理单元IP的构造的示意图。如图1所示,显影装置2包括显影室212、搅拌室211。显影室212和搅拌室211被沿竖直方向延伸的分隔壁213分隔。显影装置2利用由磁性载体和非磁性调色剂构成的双组分显影剂。

[0033] 在显影室212中设置有非磁性类型的显影套筒232。在显影套筒232中固定地布置有5极类型的磁体231。在显影室212中放置有第一传送螺杆222。第一传送螺杆222搅拌并且传送在显影室212中的显影剂。

[0034] 在搅拌室211中放置有第二传送螺杆221。第二传送螺杆221搅拌和传送由调色剂瓶8供应的补充用调色剂和已经存储在显影装置2中的显影剂,由此显影剂的调色剂密度被均匀化。在搅拌室221中设置有电感传感器(调色剂密度检测装置)26。电感传感器26检测显影剂的调色剂密度(TD比率)。

[0035] 显影剂从搅拌室211通过设置在分隔壁213的两端处的显影剂通道(未示出)移动到显影室212。显影套筒232、第一传送螺杆222和第二传送螺杆221被显影驱动马达27驱动。

[0036] 在显影装置2中的显影剂被吸引磁极N3的磁力约束,并且借助于显影套筒232的旋转传送。显影剂被切断磁极S2完全约束,并且显影剂的厚度由显影剂管控刮刀25管控。显影剂通过显影套筒232的旋转和传送磁极N1传送到面向感光鼓1的显影区域。通过显影磁极S1在显影区域中形成磁刷,仅调色剂借助于施加到显影套筒232的显影偏压而转移到在感光鼓1上的静电潜像,由此对应于静电潜像的调色剂图像形成在感光鼓1上。

[0037] 调色剂瓶8被制成为与显影装置2可拆卸地衔接。图3是调色剂瓶8的方框图。如图1和3所示,下传送螺杆82将存储在调色剂瓶8中的调色剂通过供应开口85供应给显影装置2。上传送螺杆81传送存储在上部分处的调色剂。上传送螺杆81和下传送螺杆82被供应马达73旋转。上传送螺杆81、下传送螺杆82和供应马达73构成调色剂供应装置。

[0038] 通过旋转检测单元74,以螺杆的一圈为单位精度检测供应马达73的旋转。控制单元100的CPU 101驱动供应马达73,使得供应马达73以预定的转数旋转。在调色剂瓶8的上部分处布置有调色剂瓶传感器(更换检测装置)86,所述调色剂瓶传感器确定调色剂瓶8是否存在。

[0039] <调色剂供应控制>

[0040] 在显影装置2中的显影剂的调色剂密度由于静电潜像的显影而降低。因此,用于将调色剂从调色剂瓶8供应给显影装置2的控制(调色剂供应控制)由控制单元100执行。通过所述控制,显影剂的调色剂密度和图像密度被控制成尽可能恒定。换言之,在基于电感传感器(剩余量检测单元)26的检测结果禁止成像操作之后,控制单元100基于调色剂瓶传感器86(替换检测单元)的检测结果确定是否即刻允许成像操作。当成像操作被允许时,执行供应限制模式,在允许成像操作之后在一段预定初始阶段内,所述供应限制模式比常规模式更加限制调色剂供应量。

[0041] 在下文中,将说明在常规模式下第N张片材成像时的供应量。在本实施例中,利用由以下方程1计算的视频计数供应量 $M_{Vc}(N)$ 和由以下方程2计算的电感供应量 $M_{Indc}(N)$,由以下方程3计算(确定)第N张片材的调色剂供应量 $M(N)$ 。基于由以下方程4计算的供应马达73的转数B执行调色剂供应控制。

[0042] $M_Vc(N) = Vc \times A_Vc \cdots$ (方程1)

[0043] Vc : 视频计数值

[0044] A_Vc : 系数

[0045] 由第N个输出的图像信息计算视频计数值 Vc 。视频计数值 Vc 依据图像比率变化,并且当输出100%图像比率(全纯黑)的图像时,视频计数值 $Vc=1023$ 。

[0046] $M_Indc(N) = (TD_target - TD_Indc(N-1)) \times A_Indc \cdots$ (方程2)

[0047] $TD_Indc(N-1)$: 从电感传感器26的检测结果计算在第N-1张片材中的TD比率

[0048] TD_target : 目标TD比率

[0049] A_Indc : 系数

[0050] 系数 A_Vc 和系数 A_Indc 已经在先记录在ROM 102中。 A_Indc 值被设定成使得当 TD_Indc 比 TD_target 低了大于或等于1%的值($TD_target - TD_Indc \leq 1\%$)时, $M_Indc=300mg$ 。在本实施例中,当将数据记录到RAM 103中时,如果TD比率是8.0%,则8.0的值被记录到RAM 103中并且调色剂供应量的单位是mg。此外,设定值 $A_Indc=300$ 被记录在ROM 102中。 $A_Indc=300$ 被记录的原因是使得TD比率稳定地转变,即使是在具有高图像比率消耗大量调色剂的图像中。

[0051] $M(N) = M_Vc(N) + M_Indc(N) + M_remain(N-1) \cdots$ (方程3)

[0052] $M_remain(N-1)$ 是在先前第N-1张片材处还没有被供应的剩余供应量。这种剩余供应量产生的原因是,调色剂供应以螺杆的一圈为单位执行,并且比一圈小的供应量保留为剩余供应量。而且,如果 $M < 0$,则 M 被设定成0。

[0053] $B = M(N) / T \cdots$ (方程4)

[0054] 在下调色剂传送螺杆82转一圈的同时待供应到显影装置2的量 T 事先存储在ROM 102中。省略 B 的小数位并且仅计算整数部分。供应马达73在第N张片材处以由方程4计算的转数 B 旋转。在本实施例中,由于供应马达73的旋转速度限制, B 的最大值被设定为5,并且由以下方程5计算的还没有供应的剩余供应量 M_remain 在下次调色剂供应时被供应。

[0055] $M_remain = M(N) - B \times T \cdots$ (方程5)

[0056] 在本实施例中,作为示例描述了基于视频计数信息和感应器输出来控制调色剂供应的构造,但是调色剂供应控制方法不限于此。例如,设备能够被构造成使得显影装置2中的调色剂密度基于设置在感光鼓上的密度测量贴片来测量,并且使得调色剂供应控制基于检测结果执行。

[0057] (调色剂瓶8的排空判断和替换)

[0058] 如以下说明的,调色剂瓶8中的调色剂缺少(调色剂瓶8的排空)由控制单元100检测。在本实施例中,当在三张连续片材中出现以下情况,即,在处理第N张片材中检测到TD比率(TD_Indc)比目标TD比率(TD_target)低了大于或等于1%的值时,控制单元100确定调色剂瓶8中缺少调色剂(调色剂瓶8排空)。

[0059] 如果调色剂瓶8被确定为排空,则调色剂瓶替换指令“请替换调色剂瓶”被显示在显示单元300上并且成像操作被禁止。此外,剩余供应量 M_remain 被设定到0,并且过去的历史被重新设定。能够执行调色剂瓶8的排空判断,使得当检测结果在通过驱动供应马达73和显影驱动马达27供应调色剂之后没有变化时,调色剂瓶8被确定为排空。

[0060] 在调色剂瓶替换指令被显示在显示装置300上的状态下,基于调色剂瓶传感器86

的信号确定调色剂瓶是否已经被替换。具体地,在调色剂瓶替换指令被显示在显示装置300上的状态下,一旦调色剂瓶8被拉出,就检测到缺少调色剂瓶8。在此之后,当在调色剂瓶8插入之后再次检测到调色剂瓶8的存在时,确定调色剂瓶8已经被替换。

[0061] 通过在显示调色剂瓶替换指令的状态下,在“你已经替换调色剂瓶了吗”进一步被显示在显示器300上之后让使用者按压OK按钮,可以确定调色剂瓶8是否已经被替换。同样,基于附接到调色剂瓶8的电路板的信号值可以确定调色剂瓶8的更换,以此判断调色剂瓶8是否是新的。电路板可以包含电阻器,所述电阻器能够在通电时被烧毁。同样,替换调色剂瓶8的确定并非限于以上结构并且能够通过传统检测方法实现。

[0062] 在本实施例中,通过利用电感传感器(剩余量检测单元)26并且基于电感传感器26的电感输出值确定,来执行调色剂瓶8的排空判断。排空判断并非限于以上结构,并且这也能够被各种已知的调色剂剩余量检测方法替代。

[0063] (在调色剂瓶替换之后调色剂供应控制的问题)

[0064] 图4是示出在调色剂瓶8即将变空之前调色剂供应量的转变的图表。图5A是示出在5%图像比率的条件下调色剂瓶8即将变空之前TD比率的转变的图表。图5B是示出在5%图像比率的条件下调色剂瓶8即将变空之前供应马达73的转数的转变的图表。

[0065] 如图4、5A和5B所示,当调色剂供应量减小时,供应马达73的转数随着TD比率降低而增加。然而,因为TD比率没有恢复,TD比率进一步降低,并且调色剂瓶8变空。

[0066] 图6是示出在替换之后调色剂瓶8的调色剂供应量的转变的图表。图7A是示出在5%图像比率的条件下调色剂瓶8被替换之后TD比率的转变的图表。图7B是示出在5%图像比率的条件下调色剂瓶8被替换之后供应马达73的转数的转变的图表。

[0067] 如图6、7A和7B所示,当调色剂瓶8排空时,剩余供应量的值M_remain被设定为0。为此原因,对于第一片材而言在调色剂瓶8被替换之后供应马达73的转数B是0。然而,因为TD比率低,所以电感供应量大,并且供应马达73的转数B立即增加。

[0068] 调色剂瓶8被替换之后的调色剂供应量大致回到在调色剂供应量降低之前的值,但是调色剂供应量会有少许波动。因此,大量调色剂被供应到显影装置2,并且由电感传感器26检测的TD比率快速增加,并且在供应调色剂达到电感传感器26的第五片材之后明显超过8%的目标TD比率(目标值)。

[0069] (依据本实施例在替换调色剂瓶之后的调色剂供应控制)

[0070] 将说明依据本实施例的在替换调色剂瓶之后的供应限制模式。在本实施例中,在确定调色剂瓶8已经被替换之后,提供调色剂瓶初始阶段。在调色剂瓶初始阶段内,使用小于常规系数(A_Indc)的系数(A_Indc_init)来计算电感供应量M_Indc。在本实施例中,调色剂瓶初始阶段的系数A_Indc_init=100mg。在调色剂瓶初始阶段内的电感供应量M_Indc(N)由以下方程6代替方程2计算。

[0071]
$$M_Indc(N) = (TD_target - TD_Indc(N-1)) \times A_Indc_init \cdots \text{(方程6)}$$

[0072] 调色剂瓶初始阶段的解除时刻是在电感传感器26的检测结果(TD比率)和目标TD比率之间的差值变得在预定范围内的时候。在本实施例中,调色剂瓶初始阶段的解除时刻是在第N张片材处检测的TD比率(TD_Indc)满足表达式 $TD_target - TD_Indc(N) \leq 0.1(\%)$ 的时候。在这个时刻,系数A_Indc_init回到系数A_Indc。

[0073] 此外,本发明并非限于在以上表达式中的0.1(%),并且考虑到TD比率转变可以是

其他值。而且,调色剂瓶初始阶段的解除时刻可以是在预定时间流逝或对预定数量的片材执行成像的时候。而且,调色剂瓶初始阶段的解除时刻可以是在预定量的调色剂被供应的时候,并且当在确定调色剂瓶8已经被替换之后供应马达73的累计转数超过预定值时,调色剂瓶初始阶段可以被解除。可替换地,当在确定调色剂瓶8已经被替换之后在预定阶段经过之后TD比率比目标TD比率低了大于或等于预定值的值时,调色剂瓶初始阶段可以在执行用于恢复TD比率的调色剂密度恢复过程之后被解除。

[0074] 图8是示出在本实施例中调色剂供应控制的流程图。如图8所示,当确定调色剂瓶8已经被替换(S1)时,成像被允许(S2)。此时,设定调色剂瓶初始阶段(S3),用于计算电感供应量 M_Indc 的系数从 A_Indc 变为 A_Indc_init (S4)。

[0075] 开始对第N张片材的成像,并且在完成对第N张片材的成像之后,确定是否解除调色剂瓶初始阶段(S7)。当在S7中确定不解除调色剂瓶初始阶段时,调色剂瓶初始阶段的设定被继续(S8)并且过程回到S5。当在S7中确定解除调色剂瓶初始阶段时,调色剂瓶初始阶段被解除(S9)并且待用于计算电感供应量 M_Indc 的系数从 A_Indc 变为 A_Indc_init (S10)。而后,在已经更换调色剂瓶之后的调色剂供应控制完成并且过程回到常规调色剂供应控制。

[0076] (效果)

[0077] 图9A是示出依据第一实施例在5%图像比率的条件下替换调色剂瓶之后TD比率的转变的图表。图9B是示出依据第一实施例在5%图像比率的条件下替换调色剂瓶之后供应马达73的转数的转变的图表。在图9A和9B中,虚线代表没有通过调色剂瓶初始阶段补偿(调整)的调色剂供应控制,并且实线代表通过本实施例的调色剂瓶初始阶段补偿的调色剂供应控制。

[0078] 如图9A和9B所示,在本实施例中,通过降低在替换调色剂瓶之后调色剂瓶初始阶段内的电感供应量,调色剂供应量比常规调色剂供应量更低。由此,调色剂供应量(供应马达73的转数B)的转变变得平缓,并且TD比率的增加也变得平缓。而且,如虚线所示,TD比率没有明显超过目标TD比率。因此,依据本实施例,在替换调色剂瓶之后TD比率的转变变得平缓,并且密度波动的水平可以降低。

[0079] [第二实施例]

[0080] 接下来,将参考附图说明依据本发明的成像设备的第二实施例。相同的附图标记被用于与第一实施例说明相同的部分,因此省略冗余说明。

[0081] 在第一实施例中,作为用以计算在调色剂瓶初始阶段内的电感供应量 M_Indc 的系数,使用一种类型的系数。在本实施例中,提供两种类型的系数,所述系数被用于计算在调色剂瓶初始阶段内的电感供应量 M_Indc ,并且依据 TD_target 和 $TD_Indc(N-1)$ 的大小关系选定所述两种类型的系数中的一种。

[0082] 如果 $TD_target \geq TD_Indc(N-1)$,换言之,如果TD比率小于目标值,则使用 A_Indc 和 A_Indc_init 。另一方面,如果 $TD_target < TD_Indc(N-1)$,换言之,如果TD比率大于目标值,则使用 C_Indc 和 C_Indc_init 。在本实施例中, $A_Indc = C_Indc = C_Indc_init = 300mg$ 并且 $A_Indc_init = 100mg$ 。换言之,当 $TD_target \geq TD_Indc(N-1)$ 时,以下表达式2A和6A被用于替换表达式2和6,并且当 $TD_target < TD_Indc(N-1)$ 时,以下表达式2C和6C被用于替换表达式2和6。

[0083] $M_Indc(N) = (TD_target - TD_Indc(N-1)) \times A_Indc \cdots$ (方程2A)

[0084] $M_Indc(N) = (TD_target - TD_Indc(N-1)) \times A_Indc_init \cdots$ (方程6A)

[0085] $M_Indc(N) = (TD_target - TD_Indc(N-1)) \times C_Indc \cdots$ (方程2C)

[0086] $M_Indc(N) = (TD_target - TD_Indc(N-1)) \times C_Indc_init \cdots$ (方程6C)

[0087] 如上所述,使用两种类型的系数,并且 A_Indc_init 小于其他系数。由此,如同在第一实施例中,在替换调色剂瓶之后TD比率的转变在TD比率比目标值更低时变得平缓,并且密度波动的水平被抑制。另一方面,在第一实施例的构造中,TD比率通常没有超过目标值($TD_target < TD_Indc(N-1)$),然而,看情况TD比率超过目标值。在这种情况下,通过利用 $C_Indc_init(=300mg)$,可以抑制来自调色剂瓶8的调色剂供应并且等待TD比率随着调色剂被成像消耗而降低到目标值。

[0088] 值 A_Indc 、 A_Indc_init 、 C_Indc 和 C_Indc_init 并非限于以上值。只要TD比率的转变在TD比率小于目标值时变得平缓,并且来自调色剂瓶8的调色剂供应在TD比率大于目标值时被抑制,可以使用其他值。对于在观察TD比率稳定性的同时改变 C_Indc_init 的值而言,并不受限制。

[0089] 图10是示出在本实施例中调色剂供应控制的流程图。如图10所示,在本实施例中,待依据 TD_target 和 $TD_Indc(N-1)$ 的大小关系使用的系数的选定操作被添加到图8的流程图的S4、S10。其他步骤与第一实施例相同。

[0090] [第三实施例]

[0091] 接下来,将说明依据本发明的成像设备的第三实施例。相同附图标记被用于与第一实施例或第二实施例说明相同的部分,并且省略冗余说明。

[0092] 作为改变第一和第二实施例的系数的替代或补充,本实施例具有以下构造。换言之,设定第一和第二实施例的电感供应量 M_Indc 的上限(最大值)。由此,即使在 TD_target 和 $TD_Indc(N-1)$ 之间的差值大,电感供应量 M_Indc 也没有变得太大。因此,依据本实施例,在替换调色剂瓶之后TD比率的转变变得平缓,并且密度波动的水平能够如同第一和第二实施例一样被抑制。

[0093] 在本实施例的调色剂瓶初始阶段中,电感供应量 M_Indc 的上限被设定为100mg,但是其可以根据TD比率的转变被设定为其他值。此外,对于除调色剂瓶初始阶段之外的常规阶段,稍微有必要提供在电感供应量 M_Indc 上的限值,但是在提供这种限值时,使抑制模式的上限小于常规模式的上限。由此,可以抑制意外过量供应。

[0094] [第四实施例]

[0095] 接下来,将说明依据本发明的成像设备的第四实施例。相同附图标记被用于与第一实施例说明相同的部分,并且省略冗余说明。

[0096] 在本实施例中,作为第一和第二实施例的构造的补充, TD_target 仅在替换调色剂瓶之后的调色剂瓶初始阶段内被变为小于常规值的值。特别地, TD_target 仅在替换调色剂瓶之后的调色剂瓶初始阶段内从8.0%变为7.7%。而后,在调色剂瓶初始阶段结束之后, TD_target 从7.7%回到8.0%。由此,例如,当 TD_target 在替换调色剂瓶之前是8.0%并且根据 $TD_Indc=6.9\%$ 确定缺少调色剂时,在 TD_target 和 TD_Indc 之间的差值能够从1.1%变化到0.8%。因此,在 TD_target 和 $TD_Indc(N-1)$ 之间的差值能够减小,并且电感供应量 M_Indc 能够对应降低。因此,依据本实施例,在替换调色剂瓶之后TD比率的转变变得平缓,并

且密度波动的水平能够如同第一、第二和第三实施例一样降低。

[0097] 依据本发明,在替换调色剂瓶之后TD比率的转变变得平缓,TD比率对目标值的显著过量能够被抑制,并且密度波动的水平能够被抑制。

[0098] 虽然已经参考示例性实施例描述本发明,但是应该理解的是,本发明并非限于所公开的示例性实施例。以下权利要求的范围被赋予最广泛的释义,以便包含所有这些修改和等同结构以及功能。

[0099] 本申请要求2013年10月25日提交的日本专利申请No.2013-221819的权益,其全部内容通过引用结合于此。

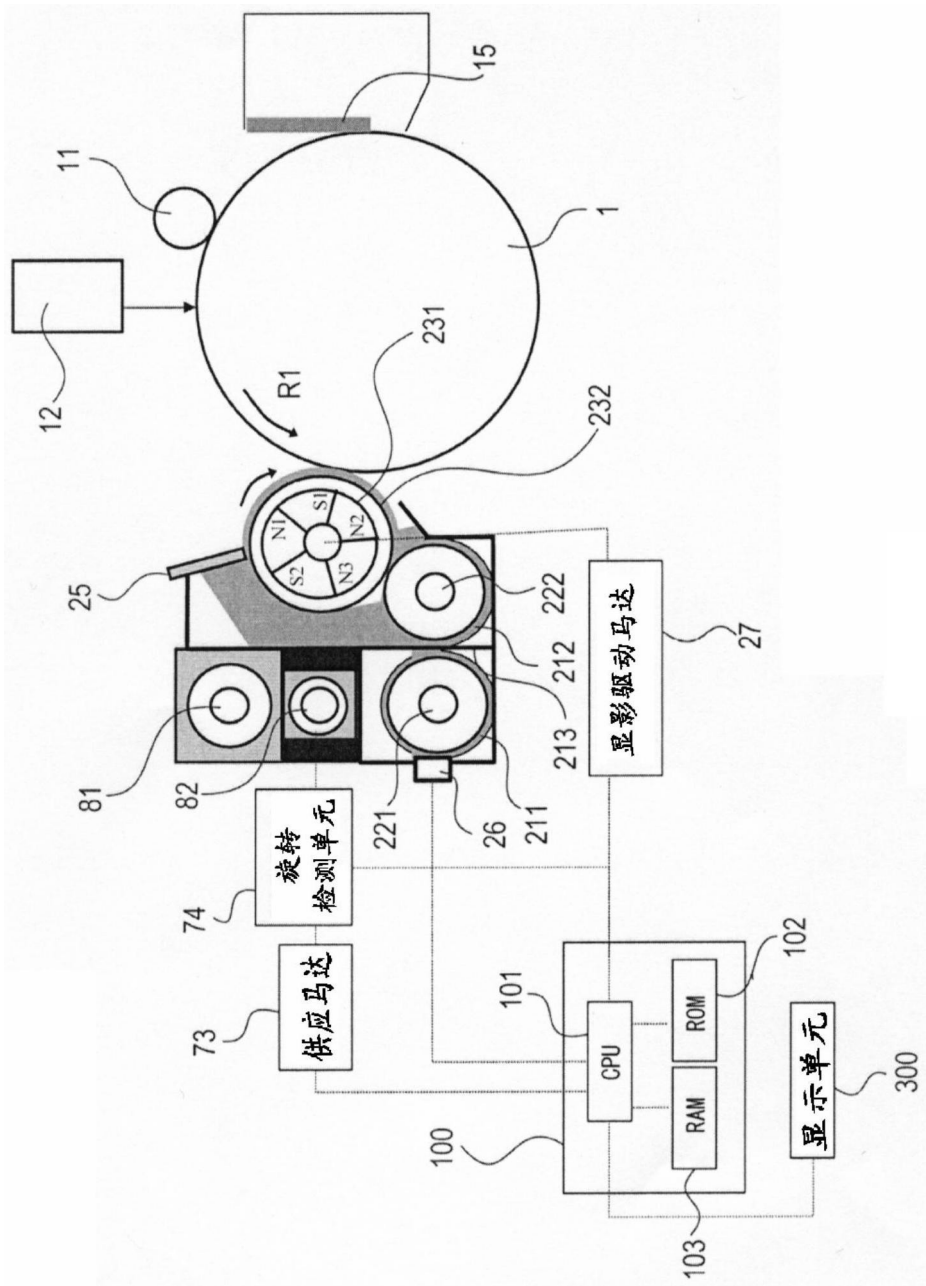


图1

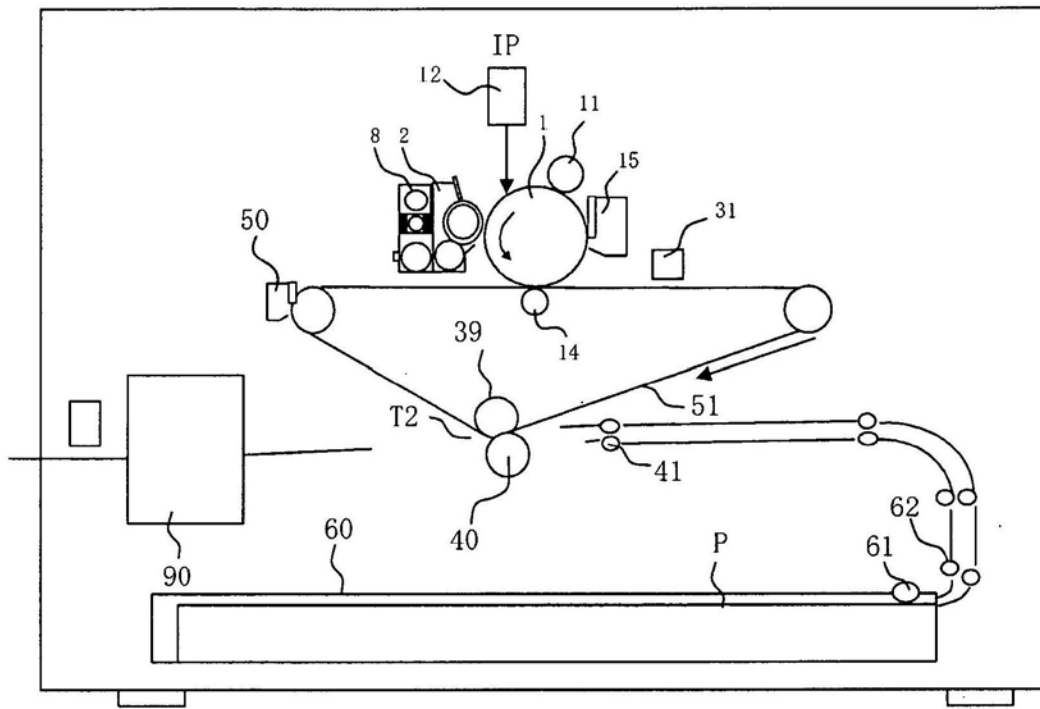


图2

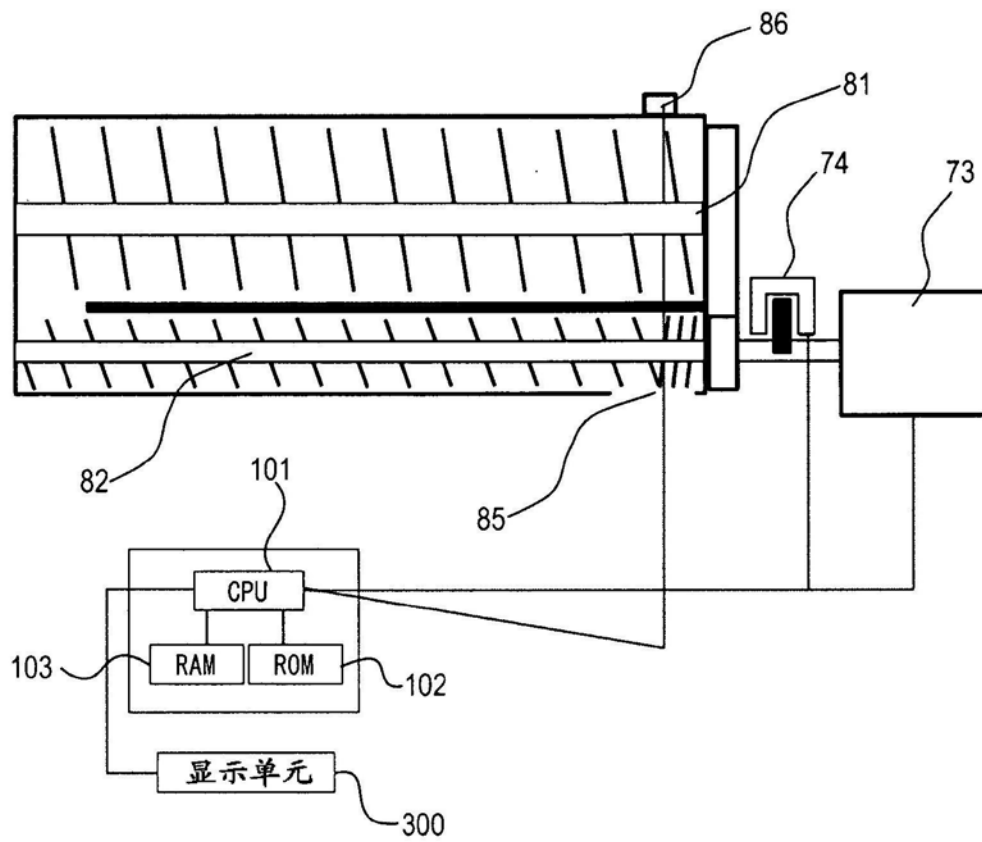


图3

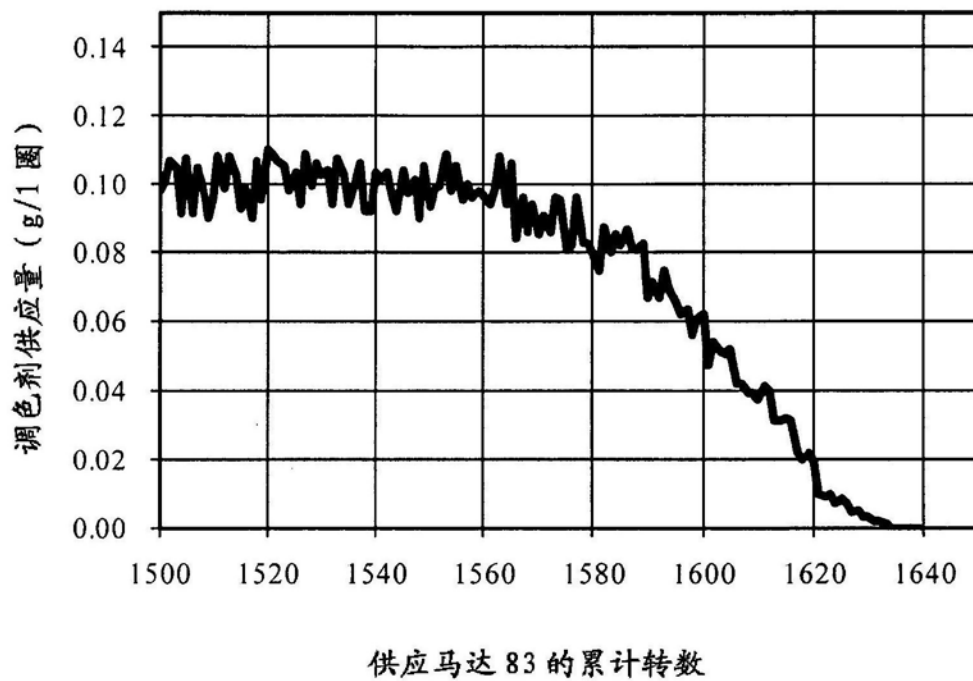


图4

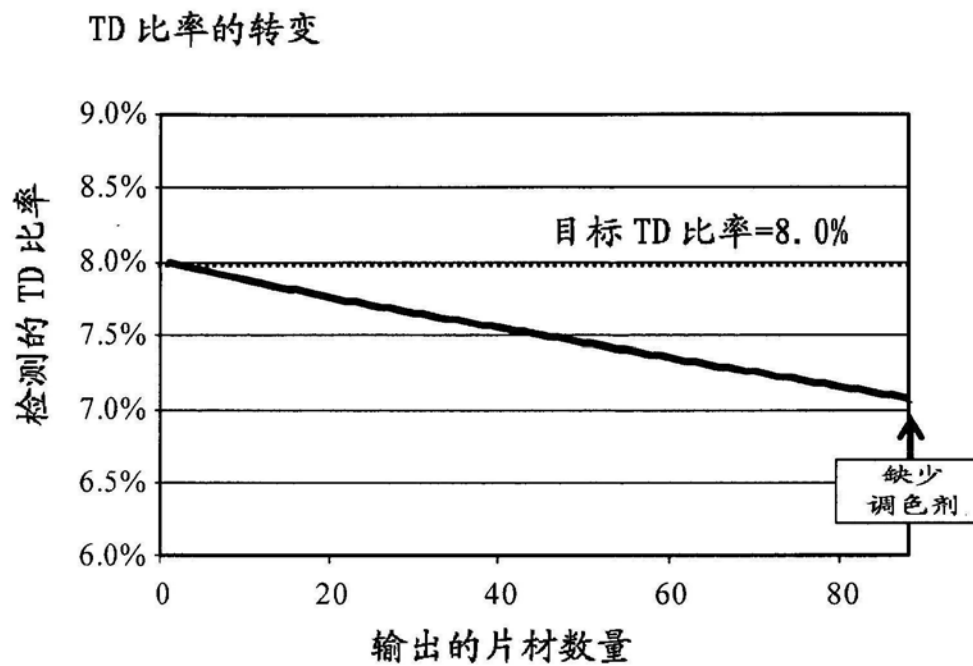


图5A

供应马达的转数的转变

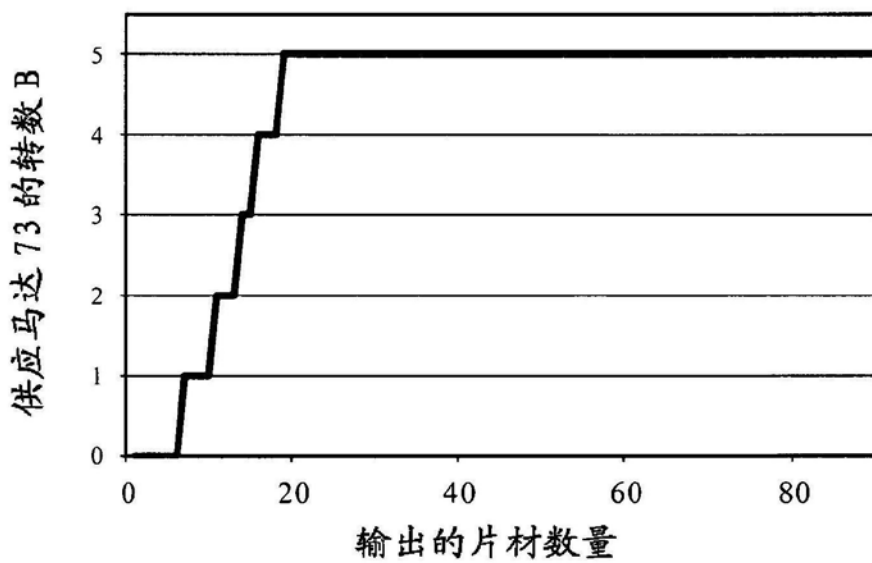


图5B

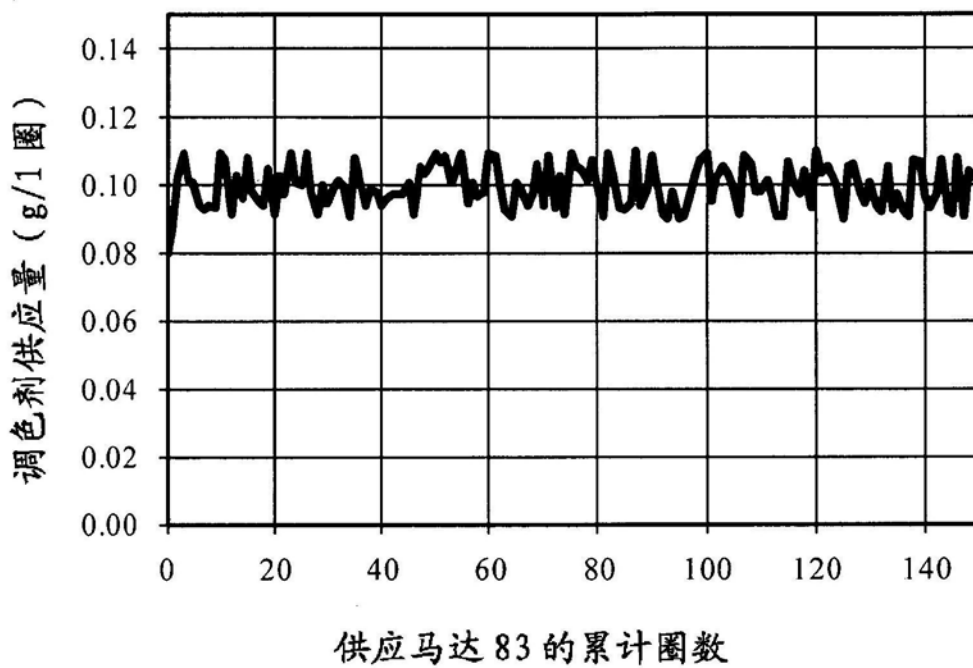


图6

TD 比率的转变

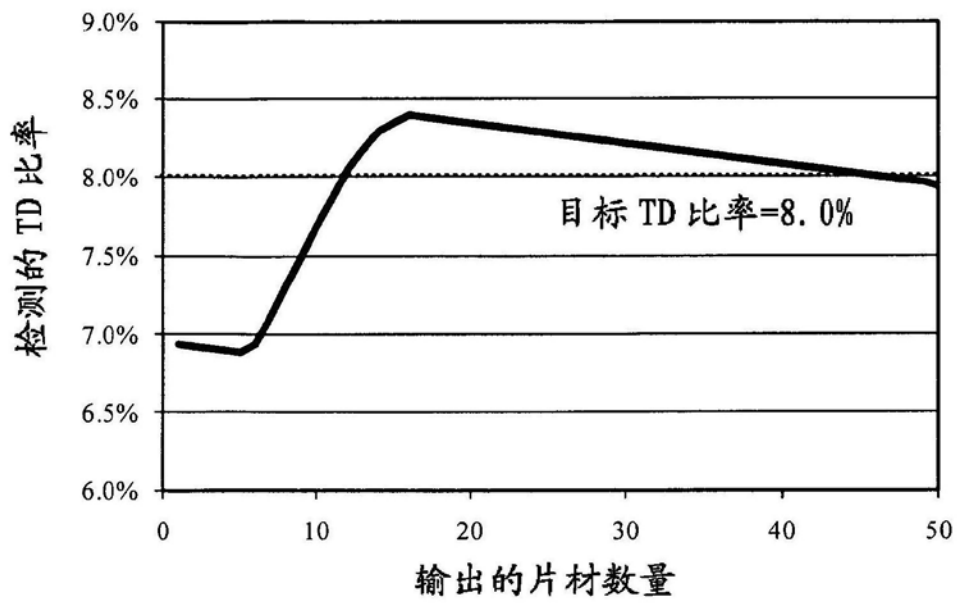


图7A

供应马达的转数的转变

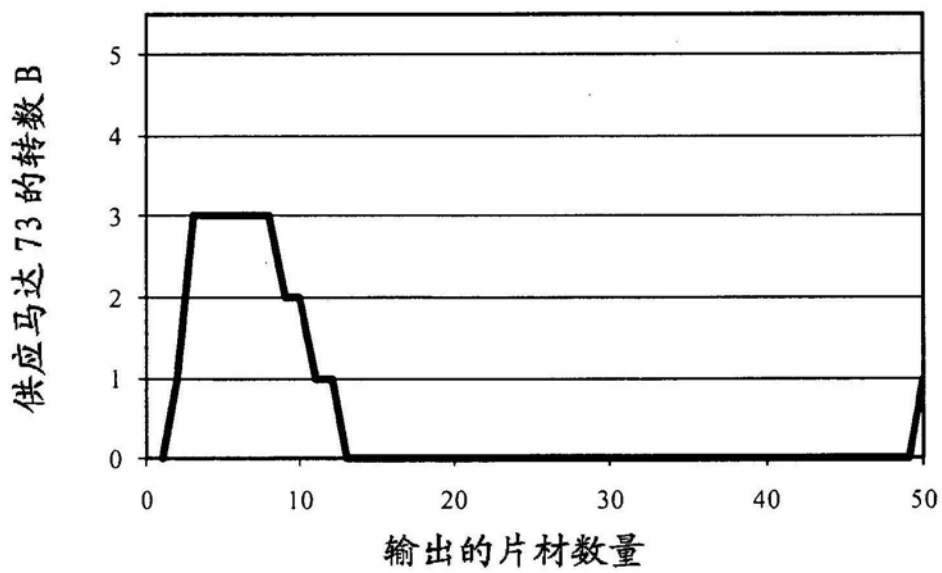


图7B

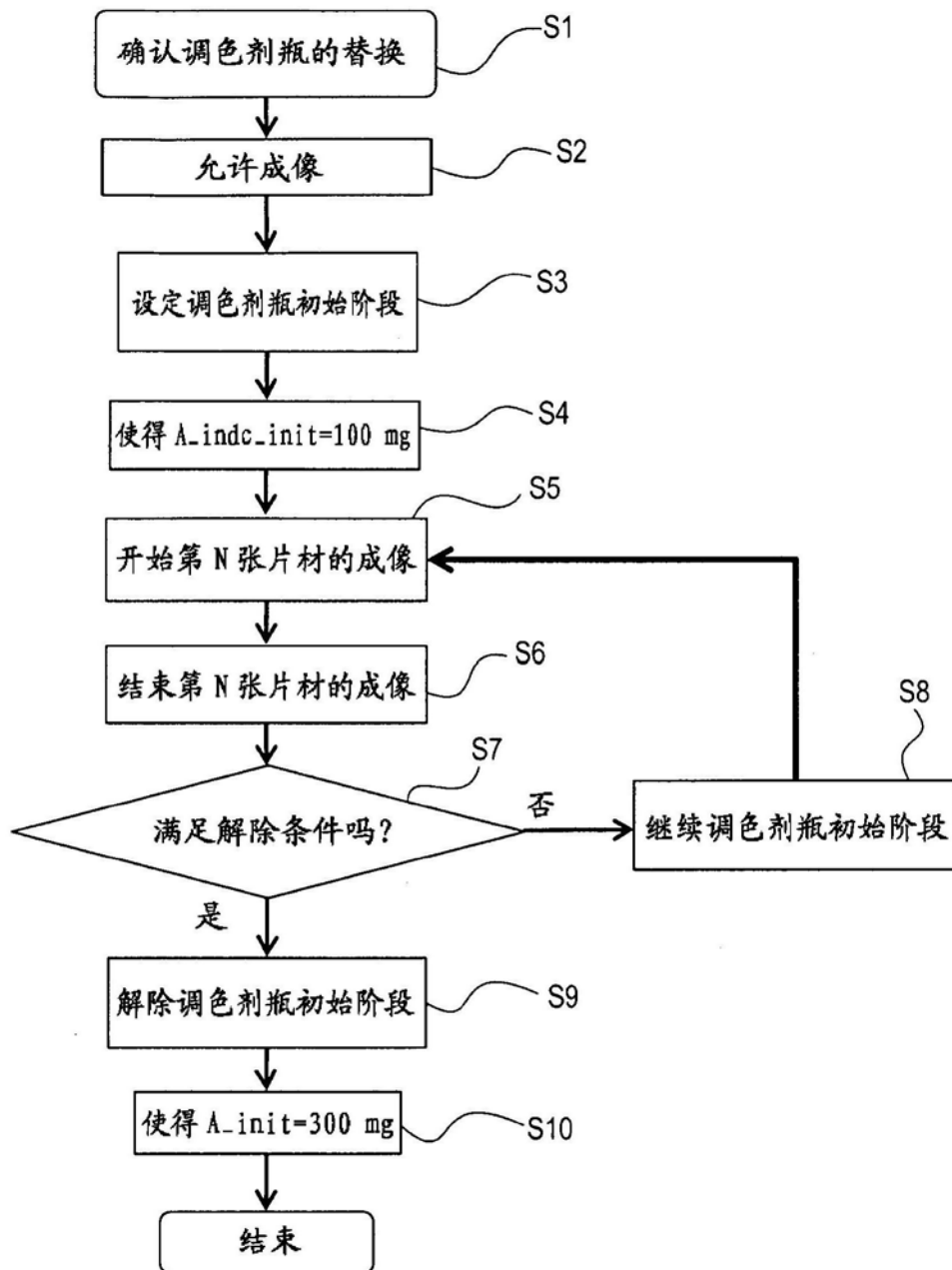


图8

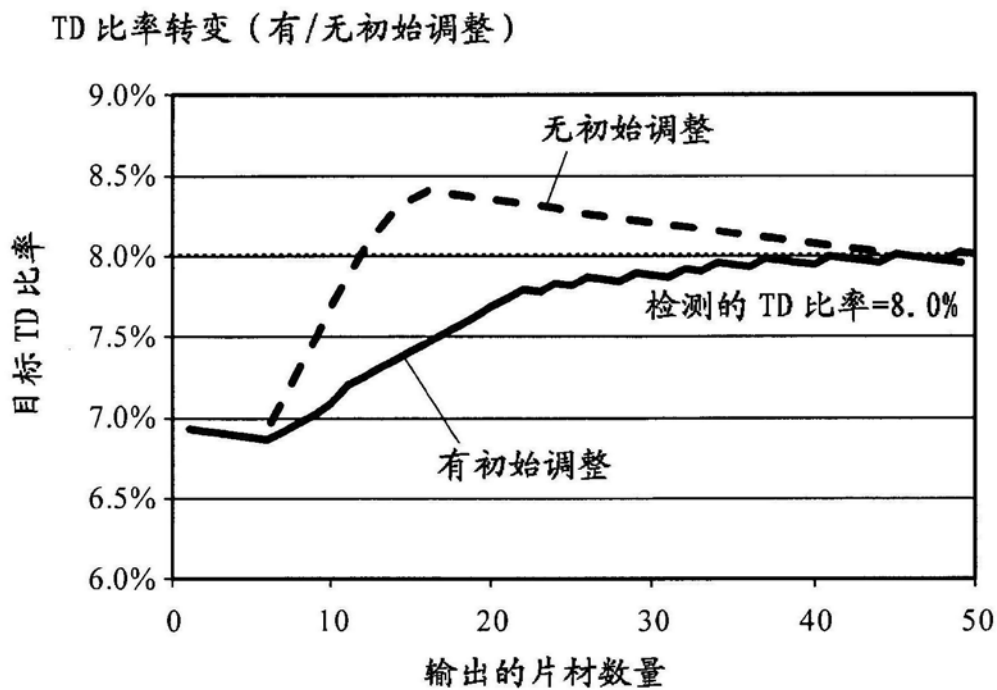


图9A

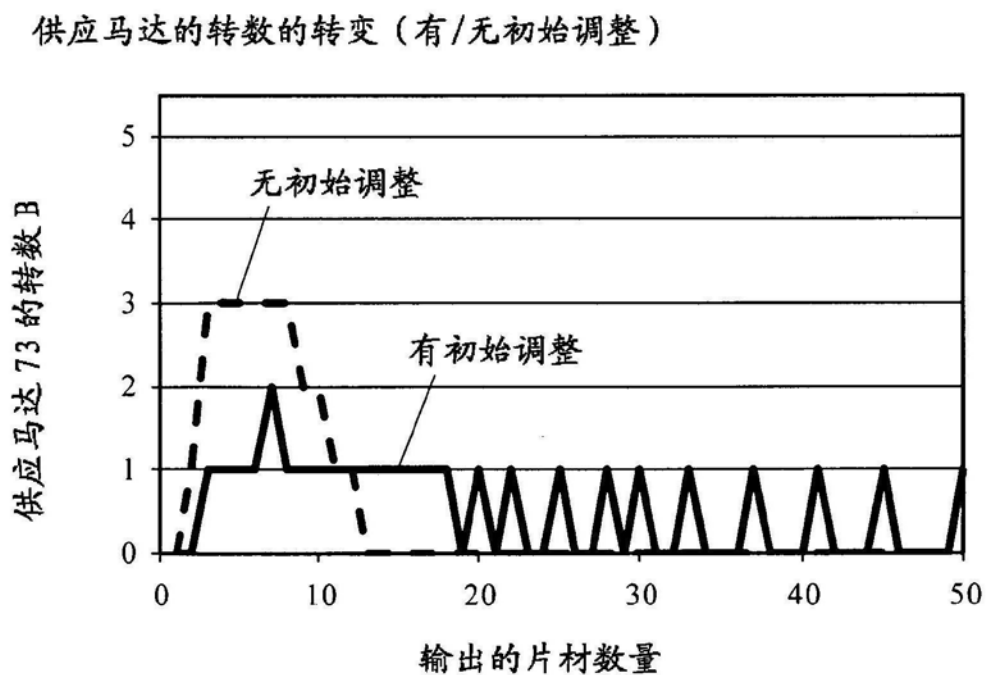


图9B

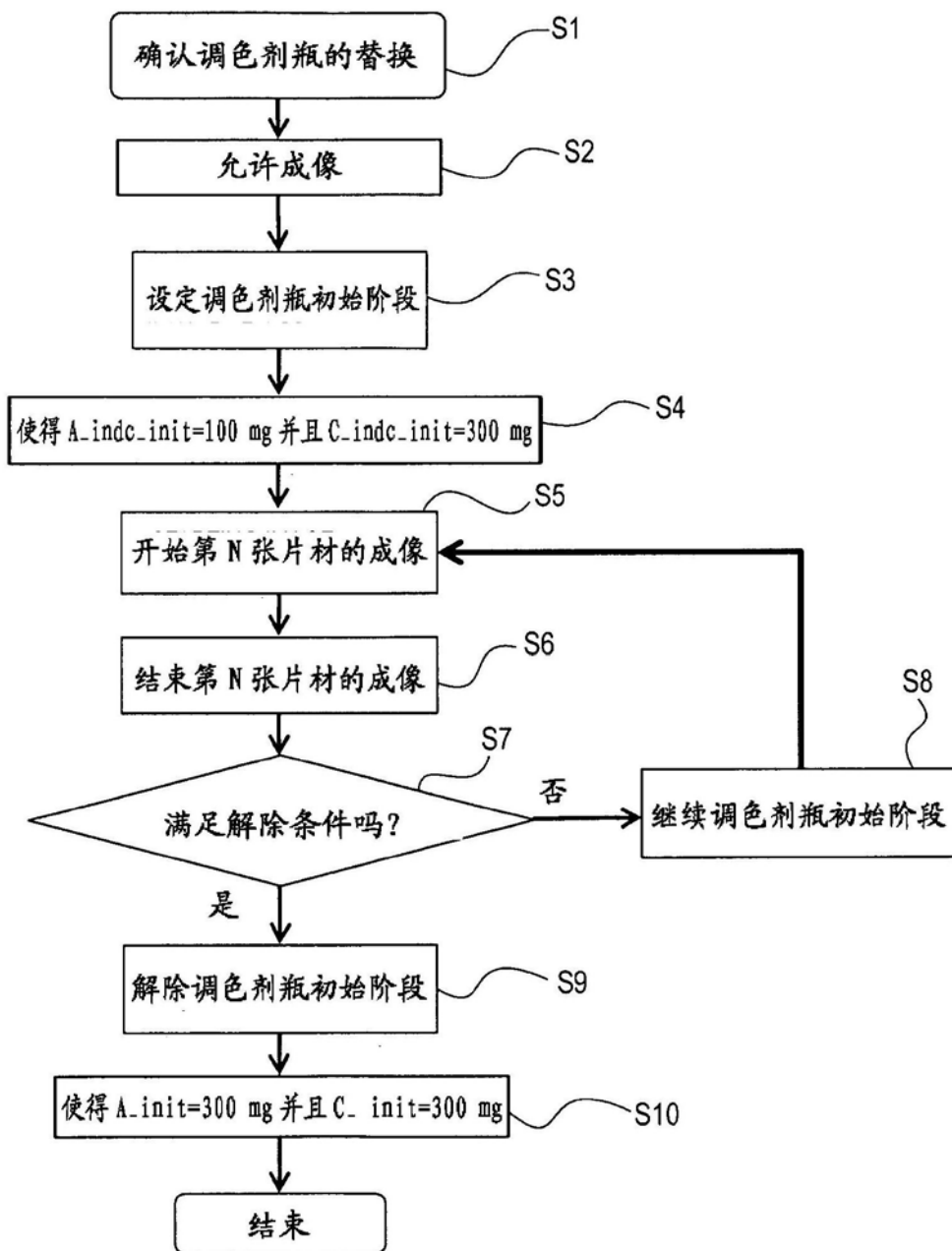


图10