



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109240055 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201810747762.6

(22)申请日 2018.07.10

(30)优先权数据

2017-134891 2017.07.10 JP

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 高桥京佑 藤田秀树 野口彰宏
古川三洋 竹内康祐

(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 李东晖

(51)Int.Cl.

G03G 15/08(2006.01)

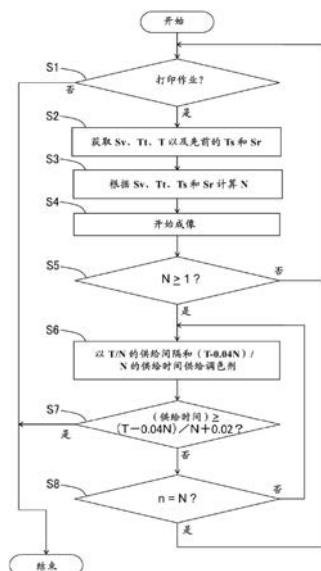
权利要求书2页 说明书26页 附图18页

(54)发明名称

成像装置

(57)摘要

一种成像装置，包括：图像承载部件；显影装置，其包括显影剂容器、进给部件和显影剂承载部件；调色剂供给部分，其包括进给螺杆和控制器；以及供给旋转圈数确定部分。控制器控制驱动部分，使得当供给旋转圈数确定部分将旋转圈数确定为第一整数旋转圈数时，进给螺杆以第一旋转速度旋转，并且使得当供给旋转圈数确定部分将旋转圈数确定为小于第一整数旋转圈数的第二整数旋转圈数时，进给螺杆以比第一旋转速度慢的第二旋转速度旋转。



1.一种成像装置,其包括:

图像承载部件;

显影装置,所述显影装置包括:容纳含有调色剂和载体的显影剂的显影剂容器,配置成进给显影剂的进给部件,以及配置成承载和进给显影剂的显影剂承载部件;

调色剂供给部分,所述调色剂供给部分包括:配置成进给待供给到所述显影装置的调色剂的进给螺杆,配置成旋转地驱动所述进给螺杆的驱动源,以及配置成控制所述进给螺杆的驱动的控制器,其中,在所述调色剂供给部分中,所述进给螺杆在预定时段内的第一整数旋转圈数是最大整数并且被预先设定,并且待供给到所述显影装置的调色剂的量由所述进给螺杆在预定时段内的整数的旋转圈数控制;以及供给旋转圈数确定部分,所述供给旋转圈数确定部分配置成根据图像信号确定用于将调色剂供给到所述显影装置的所述进给螺杆的旋转圈数,

其中,所述控制器控制所述驱动部分,使得当所述供给旋转圈数确定部分将旋转圈数确定为所述第一整数旋转圈数时,所述进给螺杆以第一旋转速度旋转,并且使得当所述供给旋转圈数确定部分将旋转圈数确定为小于所述第一整数旋转圈数的第二整数旋转圈数时,所述进给螺杆以比所述第一旋转速度慢的第二旋转速度旋转。

2.根据权利要求1所述的成像装置,其中,由所述供给旋转圈数确定部分确定的所述进给螺杆的旋转圈数是整数。

3.根据权利要求1所述的成像装置,其中,所述预定时段对应于形成A4尺寸宽度的图像的时间。

4.根据权利要求1所述的成像装置,其还包括配置成测量所述显影装置的温度或者所述显影装置附近的温度的温度检测部分,

其中,所述进给螺杆的旋转速度取决于由所述温度检测部分检测到的温度信息而变化。

5.根据权利要求4所述的成像装置,其中,当由所述温度检测部分检测到的温度高于预定温度时,所述进给螺杆的旋转速度减小。

6.根据权利要求1所述的成像装置,其中,所述第二旋转速度被设定成使得所述进给螺杆的旋转在预定时段内结束。

7.根据权利要求1所述的成像装置,其还包括:

设在所述进给螺杆中并且配置成用以检测所述进给螺杆的旋转相位的被检测部分,以及

配置成检测所述被检测部分的检测部分。

8.根据权利要求1所述的成像装置,其中,所述驱动源是DC马达。

9.一种成像装置,其包括:

图像承载部件;

显影装置,所述显影装置包括:容纳含有调色剂和载体的显影剂的显影剂容器,配置成进给显影剂的进给部件,以及配置成承载和进给显影剂的显影剂承载部件;

调色剂供给部分,所述调色剂供给部分包括:配置成进给待供给到所述显影装置的调色剂的进给螺杆,配置成旋转地驱动所述进给螺杆的驱动源,以及配置成控制所述进给螺杆的驱动的控制器,其中,在所述调色剂供给部分中,所述进给螺杆在预定时段内的第一整

数旋转圈数是最大整数并且被预先设定，并且待供给到所述显影装置的调色剂的量由所述进给螺杆在预定时段内的整数的旋转圈数控制；以及供给旋转圈数确定部分，所述供给旋转圈数确定部分配置成根据图像信号确定用于将调色剂供给到所述显影装置的所述进给螺杆的旋转圈数，

其中，所述控制器实现控制，使得当连续地形成具有第一图像比率的图像时通过以第一旋转速度旋转所述进给螺杆而将调色剂供给到所述显影装置，并且使得当连续地形成具有小于所述第一图像比率且小于预定值的第二图像比率的图像时，通过以比所述第一旋转速度慢的第二旋转速度旋转所述进给螺杆而将调色剂供给到所述显影装置。

10. 根据权利要求9所述的成像装置，其中，所述第一图像比率为84%以上。

11. 根据权利要求9所述的成像装置，其中，所述第二图像比率为7%以下。

12. 根据权利要求9所述的成像装置，其中，由所述供给旋转圈数确定部分确定的所述进给螺杆的旋转圈数是整数。

13. 根据权利要求9所述的成像装置，其中，所述预定时段对应于形成A4尺寸宽度的图像的时间。

14. 根据权利要求9所述的成像装置，其还包括配置成测量所述显影装置的温度或者所述显影装置附近的温度的温度检测部分，

其中，所述进给螺杆的旋转速度取决于由所述温度检测部分检测到的温度信息而变化。

15. 根据权利要求14所述的成像装置，其中，当由所述温度检测部分检测到的温度高于预定温度时，所述进给螺杆的旋转速度减小。

16. 根据权利要求9所述的成像装置，其中，所述第二旋转速度被设定成使得所述进给螺杆的旋转在预定时段内结束。

17. 根据权利要求9所述的成像装置，其还包括，

设在所述进给螺杆中并且配置成用以检测所述进给螺杆的旋转相位的被检测部分，以及

配置成检测所述被检测部分的检测部分。

18. 根据权利要求9所述的成像装置，其中，所述驱动源是DC马达。

成像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电子照相型、静电记录型等类型的成像装置，其中在记录材料上形成图像。

背景技术

[0002] 常规地，电子照相型成像装置已广泛用作复印机、打印机、绘图仪、传真机、具有这些机器的多种功能的多功能机等。在该类型的成像装置中，利用主要包含非磁性调色剂和磁性载体的双组分显影剂使形成在感光鼓上的静电潜像显影的成像装置已经变得普及。通过使用调色剂瓶或储槽将用以使形成在感光鼓上的静电潜像显影的调色剂供给到显影装置。在储槽中包含供给调色剂的显影剂容器的构造中，当显影装置中的调色剂在成像中被消耗时，通过调色剂瓶的旋转将调色剂从调色剂瓶供给到显影装置。

[0003] 在双组分显影装置的情况下，调色剂电荷量取决于调色剂和载体之间的比率而变化，并且因此，理想的是目标供给量和实际供给量之间的差异小，以使得调色剂和载体之间的比率落在预定范围内。为了使目标供给量和实际供给量之间的差异小，已经提出了一种成像装置（日本特开专利申请（JP-A）2001-343826），其中能够检测供给螺杆的旋转圈数并且通过使供给螺杆旋转计算出的旋转圈数来供给调色剂。根据该成像装置，可以减小目标供给量和实际供给量之间的差异。关于供给螺杆的旋转速度，在能够以稳态供给的范围内使旋转速度尽可能恒定，以使得即使在连续地执行全表面打印的情况下也可以快速地供给调色剂。

[0004] 然而，在JP-A 2001-343826所公开的成像装置中，供给螺杆以一定的高速旋转，并且因此，存在所供给的调色剂的搅拌程度不足的可能性。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的是提供一种成像装置，其中设有用于将调色剂从调色剂供给装置供给到显影装置的供给螺杆，并且该成像装置能够改善所供给的调色剂的搅拌性能。

[0006] 根据本发明的一方面，提供了一种成像装置，其包括：图像承载部件；显影装置，所述显影装置包括容纳含有调色剂和载体的显影剂的显影剂容器，配置成进给显影剂的进给部件，以及配置成承载和进给显影剂的显影剂承载部件；调色剂供给部分，所述调色剂供给部分包括配置成进给待供给到所述显影装置的调色剂的进给螺杆，配置成旋转地驱动所述进给螺杆的驱动源，以及配置成控制所述进给螺杆的驱动的控制器，其中，在所述调色剂供给部分中，所述进给螺杆在预定时段内的第一整数旋转圈数是最大整数并且被预先设定，并且待供给到所述显影装置的调色剂的量由所述进给螺杆在所述预定时段内的整数旋转圈数控制；以及供给旋转圈数确定部分，所述供给旋转圈数确定部分配置成根据图像信号确定用于将调色剂供给到所述显影装置的所述进给螺杆的旋转圈数，其中所述控制器控制驱动部分，使得当所述供给旋转圈数确定部分将旋转圈数确定为所述第一整数旋转圈数时，所述进给螺杆以第一旋转速度旋转，并且使得当所述供给旋转圈数确定部分将旋转圈

数确定为小于所述第一整数旋转圈数的第二整数旋转圈数时,所述进给螺杆以比所述第一旋转速度慢的第二旋转速度旋转。

[0007] 参考附图,根据示例性实施例的以下描述,本发明的更多特征将变得显而易见。

附图说明

[0008] 图1是示出根据本发明的第一实施例的成像装置的示意性结构的截面图。

[0009] 图2是示出第一实施例中的成像装置的控制系统的示意性框图。

[0010] 图3是示出在与图1相同的方向上看到的第一实施例中的成像装置的显影装置的横截面(详细)视图。

[0011] 图4是示出在与图1的方向垂直的方向上看到的第一实施例中的成像装置的显影装置的纵向截面(详细)视图。

[0012] 图5的部分(a)是示出第一实施例中的成像装置的显影装置中的连续供给旋转圈数和图像污染发生频率之间的关系的示图,并且图5的部分(b)是示出第一实施例中的成像装置的显影装置中的一圈旋转的供给时间和图像污染发生频率之间的关系的示图。

[0013] 图6是示出在向第一实施例中的成像装置中的显影剂容器供给调色剂时的过程的流程图。

[0014] 图7的部分(a)是示出根据第二实施例的成像装置的显影装置中的连续供给旋转圈数、图像污染发生频率和显影装置温度之间的关系的示图,并且图7的部分(b)是示出第二实施例中的成像装置的显影装置中的显影装置温度和图像污染发生频率之间的关系的示图。

[0015] 图8的部分(a)是示出第二实施例中的成像装置的显影装置中的一圈旋转的供给时间、图像污染发生频率和显影装置温度之间的关系的示图,并且图8的部分(b)是示出第二实施例中的成像装置的显影装置中的操作时间和显影装置温度之间的关系的示图。

[0016] 图9是示出在向第二实施例中的成像装置的显影剂容器供给调色剂时的过程的流程图。

[0017] 图10是示出在向根据第三实施例的成像装置中的显影剂容器供给调色剂时的过程的流程图的第一半部。

[0018] 图11是示出在向第三实施例中的成像装置中的显影剂容器供给调色剂时的过程的流程图的第二半部。

[0019] 图12是示出根据第四实施例的成像装置中的调色剂供给马达的旋转检测装置的截面图。

[0020] 图13是示出第四实施例中的成像装置中的调色剂供给马达的旋转和检测结果的时间推移的示意图。

[0021] 图14是示出第四实施例中的成像装置中的调色剂供给马达的输入值与一圈旋转的检测时间之间的关系的示图。

[0022] 图15是示出在向第四实施例中的成像装置中的显影剂容器供给调色剂时的过程的流程图。

[0023] 图16是示出在根据第五实施例的成像装置中的调色剂缺乏状态下的调色剂供给马达的输入信号和一圈旋转的检测时间之间的关系的示图。

- [0024] 图17是示出在第五实施例中的成像装置中用于确定初始输入值的过程的流程图。
- [0025] 图18是示出在根据第六实施例的成像装置中的调色剂缺乏状态下的调色剂供给马达的输入值和一圈旋转的检测时间的变化之间的关系的示图。
- [0026] 图19是示出在第六实施例中的成像装置中用于确定输入信号的阈值的过程的流程图。

具体实施方式

[0027] <第一实施例>

[0028] 在下面,将参考图1-6具体描述本发明的第一实施例。在该实施例中,作为成像装置1的示例,描述了级联型全色打印机。然而,本发明不限于级联型成像装置1,而是也可以是其他类型的成像装置。此外,成像装置1不限于全色成像装置,而是也可以是单色成像装置或者单一颜色的成像装置。或者,成像装置1可以在各种用途中实施,例如打印机、各种印刷机器、复印机、传真机和多功能机。

[0029] 如图1所示,成像装置1包括装置主组件10、未示出的片材进给部分、成像部分40、未示出的片材排出部分和控制器11。成像装置1能够根据来自未示出的主机装置(例如原稿读取装置或个人计算机)或来自未示出的外部设备(例如数码相机或智能电话)的输入信号在记录材料上形成基于四色的全色图像。顺便提及,在作为记录材料的片材S上将形成调色剂图像,并且片材S的具体示例包括普通纸、作为普通纸的替代品的合成树脂片材、厚纸、用于高架投影仪的片材等。

[0030] 在该实施例中,使用包括磁性调色剂和非磁性载体的双组分显影剂。调色剂包括基材,所述基材包括含有着色剂的粘合树脂,调色剂还包括添加到基材中的添加剂。作为形成调色剂的树脂材料,在该实施例中,使用能够带负电的聚酯基树脂材料。关于调色剂的粒径,当调色剂粒径过小时,调色剂不容易与载体摩擦,并且因此调色剂的带电量不易控制,而当调色剂粒径过大时,无法形成精细的调色剂图像。为此,调色剂的体积平均粒径可以优选为4μm以上且10μm以下,并且在该实施例中,使用体积平均粒径为7μm的调色剂。作为载体,可以使用表面氧化或未氧化的金属例如铁、镍、钴、锰、铬和稀土金属;这些金属的合金;这些金属的氧化物例如铁氧体。关于载体的粒径,当载体粒径过小时,载体在显影期间容易沉积在图像承载部件上,而当载体粒径过大时,载体在显影期间会扰乱调色剂图像。所以,在该实施例中,使用体积平均粒径为40μm的铁氧体载体。在该实施例中,将300g的显影剂容纳在显影剂容器中,并且在容纳期间(在初始阶段)显影剂包含重量比为1:9的调色剂和载体。

[0031] 成像部分40能够基于图像信息在从片材进给部分进给的片材S上形成图像。成像部分40包括:处理盒50y、50m、50c和50k,调色剂瓶41y、41m、41c和41k,曝光装置42y、42m、42c和42k,中间转印单元44,二次转印部分45和定影部分46。顺便提及,该实施例中的成像装置1能够形成全色图像,并且包括用于黄色(y)的处理盒50y、用于品红色(m)的处理盒50m、用于青色(c)的处理盒50c和用于黑色(k)的处理盒50k,它们具有相同的构造并且被独立地设置。为此,在图1中,通过将关联的颜色标识符添加到关联的附图标记来示出用于四种颜色的相应的构成元件,但是在另外的附图和说明书中,在一些情况下也仅使用没有添加颜色标识符的附图标记来描述构成元件。

[0032] 处理盒50包括在承载调色剂图像的同时进行移动的感光鼓51、充电辊52、显影装置20、预曝光装置54和管控制刮刀55。处理盒50是能够可拆卸地安装到装置主组件10的一体组装单元。

[0033] 感光鼓51是可旋转的，并且承载用于成像的静电图像。通过在直径为80mm的铝制圆筒的外周表面上层压由三层组成的有机光电导体(OPC)层而构成感光鼓51，所述有机光电导体层包括按照下列顺序连续涂覆的底涂层、光电荷发生层和光电荷输送层。感光鼓51通过轴承在其两端部部分处被可旋转地支撑，并且通过将来自未示出的驱动源的驱动力传递到其一个端部部分而沿着旋转方向R1(图2)被旋转地驱动。

[0034] 充电辊52使用例如与长度为320mm的感光鼓51的表面相接触、由感光鼓51带动旋转的橡胶辊，并且对感光鼓51的表面均匀地充电。充电偏压电源60连接到充电辊52(图2)。充电偏压电源60将DC电压作为充电偏压施加到充电辊52，并且通过充电辊52对感光鼓51充电。曝光装置42是激光扫描仪，并且根据从控制器11输出的分解颜色的图像信息发射激光。

[0035] 在所施加的显影偏压的作用下，显影装置20利用调色剂使形成在感光鼓51上的静电图像显影。显影装置20包括显影套筒24。显影偏压电源61连接到显影套筒24(图2)。此外，在显影装置20附近设有温度传感器64(图2)并且该温度传感器检测与容纳在显影剂容器21中的显影剂的温度相关的值。显影装置20的细节将在后面描述。

[0036] 形成在感光鼓51上的调色剂图像被初次转印到中间转印单元44上。初次转印后的感光鼓51的表面由预曝光装置54放电。清洁刮刀55为反向刀型并且以预定的压力与感光鼓51接触。在初次转印之后残留在感光鼓51的表面上而没有被转印到中间转印单元44上的残余调色剂由设置为与感光鼓51接触的清洁刮刀移除并且因此被回收，并且成像装置1准备随后的成像步骤。

[0037] 中间转印单元44包括多个辊，其中包括驱动辊44a、从动辊44d以及初次转印辊47y、47m、47c和47k，并且包括围绕这些辊卷绕的中间转印带44b以用于承载调色剂图像。初次转印辊47y、47m、47c和47k分别与感光鼓44y、44m、44c和44k相对布置并接触中间转印带44b，并且将调色剂图像初次转印到中间转印带44b上。

[0038] 中间转印带44b接触感光鼓51并在其自身和感光鼓51之间形成初次转印部分，并且在初次转印部分处，在感光鼓51上形成的调色剂图像在施加了来自初次转印偏压电源62(图2)的初次转印偏压的情况下被初次转印。

[0039] 通过经由初次转印辊47将正极性的初次转印偏压施加到中间转印带44b，感光鼓51上的负极性的调色剂图像被相继地多重转印到中间转印带44b上。

[0040] 二次转印部分45包括二次转印内辊45a和二次转印外辊(转印装置)45b。通过将来自二次转印偏压电源63(图2)的正极性的二次转印偏压施加到二次转印外辊45b，在中间转印带44b上形成的全色调色剂图像被转印到片材S上。二次转印外辊45b接触中间转印带44b并在其自身和中间转印带44b之间形成二次转印部分45，并且在二次转印部分45处，初次转印在中间转印带44b上的调色剂图像在施加二次转印偏压的情况下被二次转印到片材S上。

[0041] 定影部分46包括定影辊46a和加压辊46b。片材S在定影辊46a和加压辊46b之间被夹持和进给，由此转印在片材S上的调色剂图像被加热和加压并定影在片材S上。

[0042] 在定影之后，片材排出部分进给的片材S被沿着排出路径进给，并且通过例如排出口排出片材S。由此排出的片材S被堆叠在排出托盘上。

[0043] 如图2所示,控制器11由计算机构成,并且包括例如CPU 12、用于存储用于控制相应部分的程序的ROM 13、用于临时存储数据的RAM 14、以及输入/输出电路(I/F)15,通过所述输入/输出电路从外部设备输入信号以及向外部设备输出信号。CPU 12是用于管理成像装置1的整体控制的微处理器,并且是系统控制器的主体。CPU 12经由输入/输出电路15与片材进给部分、成像部分40和片材排出部分等连接,并且不仅与相应部分传送信号,而且控制相应部分的操作。在ROM 13中,存储用于在片材S上形成图像的成像控制序列等。控制器11连接到各种电源例如充电偏压电源60、显影偏压电源61、初次转印偏压电源62、二次转印偏压电源63等并且控制这些电源。此外,控制器11连接到调色剂含量传感器26和温度传感器64并且接收来自相应传感器的电信号。

[0044] 接下来,将描述如上所述构成的成像装置1的成像操作。

[0045] 当开始成像操作时,首先,感光鼓51旋转并且其表面由充电辊52充电。然后,基于图像信息,激光从曝光装置42发射到感光鼓51,使得静电潜像形成在感光鼓51的表面上。调色剂沉积在该静电潜像上,由此静电潜像显影并可视化为调色剂图像,然后将调色剂图像初次转印到中间转印带44b上。在初次转印之后,残留在感光鼓51上而未转印到中间转印单元44上的调色剂由清洁刮刀55移除。

[0046] 另一方面,与这样的调色剂图像形成操作并行地供给片材S,并且通过与中间转印带44b上的调色剂图像同步而将片材S沿着进给路径传送到二次转印部分45。然后,图像从中间转印带44b二次转印到片材S上。将片材S传送到定影部分46,其中未定影的调色剂图像被加热和加压并由此定影在片材S的表面上,然后将片材S从装置主组件10排出。

[0047] 将参考图3和4具体描述该实施例的成像装置20。显影装置20能够可拆卸地安装到装置主组件10,并且包括用于容纳显影剂的显影剂容器21、第一和第二进给螺杆22和23、显影套筒24、管控刮刀25以及调色剂含量传感器26。显影装置20利用调色剂显影在感光鼓51上形成的静电图像。显影剂容器21设有开口21a,显影套筒24在该开口处暴露于与感光鼓51相对的位置。显影剂容器21包括大致在中央部分处基本平行于纵向方向延伸的分隔壁27。显影剂容器21由分隔壁27相对于竖直(上-下)方向分隔成供给室21c和回收室21b。显影剂容纳在供给室21c和回收室21b中。在供给室21c中,显影剂被进给到显影套筒24。回收室21b与供给室21c连通,并且从显影套筒24回收显影剂并搅拌显影剂。供给室21c和回收室21b之间的分隔壁27在其端部部分处设有在供给室21c和回收室21b之间相对于竖直方向建立连通的向下连通部分21d和向上连通部分21e。经过供给室21c而未供给到显影套筒24的显影剂通过向下连通部分21d而向下移动到回收室21b。在回收室21b中的从显影套筒24回收的显影剂以及从供给室21c向下移动的显影剂通过向上连通部分21e而向上移动到供给室21c。在该实施例中的显影装置20中,供给室21c和回收室21b沿着竖直方向布置,但是本发明不限于此。供给室和回收室也可以沿着水平方向相邻地布置或者以另外的形式布置在显影装置20中。

[0048] 第一进给螺杆22与显影套筒24大致平行地布置在回收室21b中,并且在搅拌显影剂的同时进给容纳在回收室21b中的显影剂。第一进给螺杆22包括可旋转地设在显影剂容器21中的磁性轴部分22a,并且包括与轴部分22a一体旋转的螺旋进给叶片22b,以用于通过其旋转而在进给方向D1上进给容纳在显影剂容器21中的显影剂。第二进给螺杆23与第一进给螺杆22大致平行地布置在供给室21c中,并且在与第一进给螺杆22的进给方向相反的方

向上进给容纳在供给室21c中的显影剂。第二进给螺杆23包括可旋转地设在显影剂容器21中的磁性轴部分23a，并且包括与轴部分23a一体旋转的螺旋进给叶片23b，以用于通过其旋转而在进给方向D2上进给容纳在显影剂容器21中的显影剂。通过经由相应进给螺杆22和23的旋转而进行进给，显影剂通过设在分隔壁27的端部部分处的向上连通部分21e和向下连通部分21d在显影室21c和回收室21b之间进行循环。在该实施例中，相应的轴部分22a和23a以900rpm旋转并且由此使显影剂循环。通过在由相应的进给螺杆22和23进行搅拌的情况下相对于载体滑动，调色剂以摩擦带电的方式被充电成负极性。

[0049] 显影套筒24承载包括非磁性调色剂和磁性载体的显影剂，并且将显影剂进给到与感光鼓51相对的显影区域Da。显影套筒24由诸如铝或非磁性不锈钢这样的非磁性材料构成，并且在该实施例中由铝形成为具有20mm的直径。在显影套筒24内部，辊形磁辊24m在不可旋转的状态下固定地设置到显影剂容器21。磁辊24m包括显影磁极S1以及磁极N1、S2、N2和N3。通过显影磁极S1的磁场，显影剂形成磁刷，并且该磁刷在与感光鼓51在显影区域Da中接触的同时利用带电的调色剂将静电潜像显影成调色剂图像。随着第二进给螺杆23进给显影剂，显影剂被提升并供给到显影套筒24。在显影剂中，调色剂与磁性载体混合，并且因此，显影剂受到磁极N2的约束。然后，随着显影套筒24的旋转，显影剂经过磁极S2，使得显影剂的量被管控成预定量。由此管控的显影剂经过磁极N1并供给到与感光鼓51相对的显影磁极S1。显影剂经过显影区域Da，并且其中的调色剂在静电潜像上被消耗。然后，在磁极N3和N2之间，从受磁极约束的磁力释放显影剂并且将显影剂从显影套筒24的表面剥离，使得显影剂被回收在回收室21b中。

[0050] 管控刮刀25在相对于显影套筒24的旋转方向R2的显影区域Da的上游侧与显影套筒24相对布置，以使承载在显影套筒24上并且供给到静电潜像的显影剂的量为预定量。作为管控刮刀25，使用在纵向轴线方向上延伸的铝板状部件。管控刮刀25设在显影剂容器21中，使得其自由端部在相对于显影套筒24的旋转方向R2的感光鼓51的上游侧朝着显影套筒24的中心定向。通过显影套筒24的旋转，显影剂在管控刮刀25的自由端部部分和显影套筒24之间经过并且进给到显影区域Da。

[0051] 通过调节管控刮刀25和显影套筒24的表面之间的间隙，即可调节在承载在显影套筒24上的同时进给到显影区域Da的显影剂的量。顺便提及，当管控刮刀25和显影套筒24之间的间隙过窄时，显影剂中的异物和凝集的调色剂不合需要地易于堵塞在间隙中。此外，当在显影套筒24上传送的显影剂的每单位面积的重量过大时，存在显影剂堵塞并且载体在与感光鼓51相对的位置附近沉积到感光鼓51上的可能性。另一方面，当在显影套筒24上传送的显影剂的每单位面积的重量过小时，存在静电潜像不能显影成期望的调色剂图像并且因此降低图像浓度的可能性。为了避免这些问题，在该实施例中，管控刮刀25和显影套筒24之间的间隙设定为400μm，从而提供30mg/cm²的显影剂进给量。

[0052] 此外，在相对于显影套筒24的旋转方向R2的显影剂容器21的开口21a的上游侧设有防飞散片28，该防飞散片28在其自由端部处接触显影套筒24。防飞散片28与磁极N1(在此，磁极的极性反转并且显影剂的磁刷颤动)附近的显影剂接触以防止调色剂的飞散，以便在进给显影剂时防止调色剂发生飞散。

[0053] 在显影区域Da中，显影套筒24在与感光鼓51的移动方向相同的方向上移动，使得感光鼓51以320mm/s的圆周速度旋转并且显影套筒24以480mm/s的圆周速度旋转。圆周速度

比随着其取值的增加而增加调色剂供给量,但是当圆周速度比过大时,会出现诸如调色剂飞散这样的问题。为此,显影套筒24和感光鼓51之间的圆周速度比通常设定在1-2倍之间。此外,最大浓度部分处的调色剂消耗量为 0.5mg/cm^2 ,并且在A4尺寸的片材上消耗最大量的调色剂的情况下,使用0.31g的调色剂。

[0054] 在相对于旋转方向R2的显影套筒24的显影区域Da的下游侧,摄取部分21f设在显影套筒24和显影剂容器21之间。由管控刮刀25管控并经过显影区域Da的显影剂通过摄取部分21f回收,并且因此,能够经过摄取部分21f的显影剂的量大于由管控刮刀25管控的显影剂的量。这是由于即使在到达摄取部分21f的显影剂的进给量变得大于由管控刮刀25管控的显影剂的量的情况下,也会促使显影剂通过摄取部分21f摄入到显影剂容器21中。作为由管控刮刀25管控的显影剂的量增大的情况,例如,可以列举管控刮刀的形状、管控刮刀25和显影套筒24之间的间隙、磁辊24m的磁力、显影剂的特性等在量产中的变化。替代地,作为由管控刮刀管控的显影剂的量增大的情况,例如,存在显影剂因长期使用而劣化的情况。在该实施例中,摄取部分21f的间隙(间隔)设置成与 30mg/cm^2 的显影剂进给量相比,以 60mg/cm^2 的量将显影剂摄入到显影剂容器21中。

[0055] 调色剂含量传感器26与上游连通部分21e相对地设在显影剂容器21的外部。调色剂含量传感器是在施加控制电压的情况下能够检测显影剂容器21内部的显影剂的(磁)导率的电感传感器。调色剂含量传感器26连接到控制器11(图2)并且检测通过向上连通部分21e进给的显影剂的调色剂含量,然后将对应的电信号发送到控制器11。通过感光鼓51上的静电潜像的显影而降低显影装置20中的显影剂的调色剂含量,并且因此,在向上连通部分21e处的显影剂的调色剂含量由与向上连通部分21e中的显影剂相对设置的调色剂含量传感器26检测。控制器11能够利用调色剂含量传感器26执行调色剂供给控制。

[0056] 由调色剂含量传感器26检测显影剂的磁导率,并且控制器11计算调色剂和载体之间的比率并调节来自调色剂瓶的调色剂的供给量,使得调色剂含量是目标调色剂含量。当产生调色剂含量与目标调色剂含量的偏差时,控制器11校正调色剂供给量并因此执行控制,使得调色剂含量与目标值一致。这里,取决于调色剂含量传感器26的检测结果而供给的调色剂的供给量(即,用于校正实际供给量和预测供给量之间的差异的供给量)是校正量Si。在目标调色剂含量为Tt并且实际检测到的检测调色剂含量为Ts的情况下,当满足 $Ts > Tt$ 时,校正量Si为正,而当满足 $Tt > Ts$ 时,校正量Si为负。此外,调色剂含量具有适当的范围,并且因此,通常目标调色剂含量Tt具有上限和下限。在该实施例中,所使用的目标调色剂含量Tt在6-12%的范围内。

[0057] 在回收室21b中,在相对于显影剂进给方向D1的上游端部部分处形成向上敞开的供给口29,并且调色剂瓶41经由储槽41a与供给口29连接。调色剂瓶41容纳用于供给的双组分显影剂,其中调色剂和载体混合(通常,调色剂/(用于供给的显影剂)=100%至80%)。从调色剂瓶41供给的调色剂经由储槽41a通过供给口29补充到回收室21b中。供给(补充)部分(供给装置)30设在供给口29和设于显影装置20的供给口29上方的储槽41a之间。供给部分30包括供给螺杆(供给部件)31和驱动马达(驱动源)32。供给螺杆31与供给口29连接,并且通过供给螺杆的旋转将显影剂供给到显影剂容器21。驱动马达32与控制器11连接。控制器11驱动该驱动马达32,使得供给螺杆31旋转,并且因此将用于供给的调色剂供给到显影剂容器21的供给口29。作为驱动马达32,使用能够控制旋转时间和旋转速度的步进马达。然

而,作为能够控制旋转速度的驱动马达32,马达不限于步进马达,而是也可以使用DC马达和光断路器。

[0058] 在该实施例中,使用通过使供给螺杆31旋转整数旋转圈数来供给调色剂的类型。在该类型中,供给螺杆31每旋转一圈,螺杆叶片的相位都是不变的,并且因此,该类型有利于在稳定的单圈(一圈)的供给量方面进行高精度的控制。在该实施例中,从调色剂瓶41供给的调色剂的量大致等于显影装置20中所消耗的调色剂的量。供给的调色剂通过供给口29进入回收室21b的上游部分并且由第一螺杆22进给,从而进入循环路径。顺便提及,供给口29与供给室21c的下游侧连通。这是因为要防止进入循环路径的调色剂在被充分搅拌之前就进入供给室21c并因此被供给到显影套筒24。

[0059] 这里,将描述针对该实施例的成像装置1中的调色剂特性的变化的对策。在成像的情况下,负荷施加在显影装置20中的调色剂上,使得调色剂的形状和表面性质改变,并且因此调色剂特性改变。调色剂特性的这种变化取决于负荷施加在显影装置20中的调色剂上的时间,并且因此,当以较小的调色剂消耗量继续打印图像时,该变化是显著的。在成像装置包括多个显影装置20的情况下,可能会存在完全不消耗调色剂的显影装置20。通常,在每经过预定数量的片材或者每经过显影套筒24的预定旋转圈数就设定必要的最小调色剂消耗量并且实际调色剂消耗量低于设定的调色剂消耗量的情况下,执行控制以使得在除成像区域之外的区域中使用调色剂或者在成像时段之间的间隔中使用调色剂,并且置换为新的调色剂。在该实施例中,当在A4尺寸的基础上输出全表面最大浓度图像(全表面消耗)的情况下必要的最小调色剂消耗量是100%时,必要的最小调色剂消耗量是全表面消耗的1%。也就是说,在每经过预定数量的片材的平均调色剂消耗量低于全表面消耗的1%的情况下,执行调色剂消耗的控制,从而提供1%的平均调色剂消耗量。因此,在连续打印具有1%以下的调色剂消耗量的图像的情况下,调色剂特性的变化最大。然而,在向调色剂上施加负荷的平均时间变为稳定值之前,需要使约10,000张片材通过转印部分。该值可以根据调色剂消耗量和显影装置20中的调色剂的量进行计算。

[0060] 接下来,将描述作为在供给调色剂期间所需的供给量的必要供给量 S_t 。将根据图像信息计算的预测供给量 S_v (粗略预测调色剂消耗量所得的供给量)以及由调色剂含量传感器26获得的检测结果与目标值之间的差值计算的校正量 S_i (用于校正实际消耗量和预测消耗量的差值大小的供给量)进行求和而获得必要供给量 S_t 。在该实施例中,预测供给量 S_v 根据打印面积进行计算,并且当执行A4尺寸的全面打印时预测供给量为0.3(g)。在A4尺寸的全面打印的打印比率为1的情况下,具有打印比率x的图像的预测供给量 S_v 为 $0.3x(g)$ 。根据在成像期间检测的调色剂含量 T_s 相对于目标调色剂含量 T_t 计算校正量 S_i 。在该实施例中,使用校正量 $S_i = 30x(T_t - T_s)$,并且在随后的成像到计算出校正量的成像期间校正供给量。当 $(T_t - T_s)$ 为0.01时,即,当检测到的调色剂含量比目标调色剂含量小1%时,增加0.3g的调色剂供给量,而当检测到的调色剂含量比目标调色剂含量大1%时,减少0.3g的调色剂供给量。当在使用300g显影剂的情况下检测到的调色剂含量比目标调色剂含量小1%时,在检测到的调色剂含量达到目标调色剂含量之前需要3g的调色剂,但是当一次性供给大量的调色剂时,调色剂带电量大幅变化并导致浓度(调色剂含量)变动,并且因此,小幅度地校正供给量。优选地可以取决于调色剂搅拌性能或者调色剂含量从目标值偏离的程度是否能够接受来优化校正量 S_i 的计算方法。此外,将必要供给量的调色剂量转移到随后的供给时刻。

[0061] 接下来,将描述用于调色剂供给的旋转圈数(调色剂供给旋转圈数)N。根据必要供给量St以及通过供给螺杆31的一圈旋转所供给的调色剂的单位供给量Sb来计算调色剂供给旋转圈数N。在该实施例中,单位供给量Sb约为0.25(g),使得供给旋转圈数N包括N=St/Sb中的整数部分Sq和余数Sr,并且余数Sr被转移到随后的必要供给量St。在某一次成像开始的时间,预测供给量Sv为Sv1,校正量Si为Si1,先前校正量Si为Si0,并且先前余数Sr为Sr0。此时,必要供给量St为St=Sv1+Si0+Sr0,并且当(Sv1+Si0+Sr0)/Sb的整数部分和余数分别为Sq1和Sr1时,供给旋转圈数N1为Sq1。在随后的成像开始的时间,当预测供给量Sv为Sv2并且校正量Si为Si2时,必要供给量St为St=Sv2+Si1+Sr1,并且当(Sv2+Si1+Sr1)/Sb的整数部分和余数分别为Sq2和Sr2时,供给旋转圈数N2为Sq2。

[0062] 接下来,将描述调色剂供给的目标时间。首先,作为比较例,将描述正常供给目标时间。即使在部件进行全表面连续打印的情况下,供给螺杆31也是在一定时间内旋转以使得调色剂供给及时。在A4尺寸的情况下,全表面打印需要0.3(g)的调色剂,并且因此,供给螺杆31在供给螺杆31能够旋转两圈的时间内旋转。为了针对调色剂带电量低且调色剂消耗量与估算值相比有所增加的情况做好准备,需要允许供给量有一定的余量。此外,在尺寸大于A4尺寸的片材可以经过转印部分的情况下,也要考虑到需要对一圈的供给量以及能够供给的圈数进行优化的这种情形。

[0063] 在该实施例的比较例中,A4尺寸片材的副扫描方向长度为210(mm),并且感光鼓51的行进速度为320(mm/s),并且因此,片材通过时间为0.65(s),并且因此供给螺杆31的一圈旋转的目标时间设定为0.28(s)。在一些情况下,由于调色剂负荷等因素,供给螺杆31的旋转速度慢,并且因此一圈旋转的时间明显慢于一圈旋转的目标时间,并且因此,当供给螺杆31不能在0.30(s)内旋转一圈时,成像被中断。在单张片材的成像中供给螺杆31旋转多圈的情况下,每经过0.32(s)开始其驱动。此外,在通过具有不同尺寸的片材的情况下,每(一)张片材的最大旋转圈数被改变。例如,在A3尺寸片材的情况下,供给螺杆31最多旋转四圈。在尺寸不小于A3尺寸的片材的情况下,使供给螺杆31能够利用片材通过时间的0.32(s)的增量以对应于一圈旋转的量供给调色剂。

[0064] 在上述的比较例中,即使在将图像打印到片材的全表面上的情况下以及在调色剂含量偏离目标值的情况下,调色剂供给也是及时的。然而,调色剂置换比率高,并且因此,在一些情况下,供给调色剂的搅拌时间减少,并且刚供给后的调色剂与显影装置20中的显影剂的比率增加。结果,产生这样的问题,所述问题使得存在调色剂的搅拌程度不足以及由显影套筒24传送所供给的调色剂中的凝集调色剂的可能性,并且因此图像污染(该图像污染使得感光鼓51上的沉积物被转印到片材S上)的发生频率变高。这里,在大多数情况下的图像污染约为1mm-20mm。调色剂的供给量越大,因凝集的调色剂而引起的图像污染被输出的可能性就越高。然而,即使当总供给量相同时,在总体供给的圈数较大的情况下,图像污染的发生频率也较高。这可以认为是由于在短时间内大量供给调色剂的情况下,因显影剂中的供给调色剂微粒之间的相互接触而降低了供给调色剂与载体接触的可能性,从而导致了供给调色剂的搅拌不充分的倾向。

[0065] 这里,将描述在以一定量供给调色剂的情况下对图像污染的发生频率的实验。在通过25张A4尺寸片材且不在片材上打印图像的同时,在从第一供给时刻连续地供给调色剂的情况下,比较图像污染的发生程度。在该实施例的显影装置20中,在通过约20张A4尺寸片

材期间供给的调色剂在显影装置20中循环若干次，并且因此在很多情况下凝集的调色剂被破坏(疏松)，并且因此，在20张片材通过之时或20张片材通过之后基本上不会出现图像污染。鉴于此，在通过25张片材的情况下进行比较。

[0066] 在供给的调色剂凝集并由显影套筒24进给的情况下会发生图像污染。由于供给的调色剂中存在的凝集调色剂的大小和硬度如何决定了这样的凝集调色剂在显影剂的循环和进给期间的破坏程度以及凝集调色剂进给到显影套筒24的时间，因此发生图像污染的程度可能会变动。在该实验中，取决于供给调色剂的供给方式，可以估算会发生图像污染的片材的数量。然而，使用通过与由于片材尺寸和相对于主扫描方向的片材间隔而在非片材通过区域中不能检测到图像污染的情况相对应地校正片材数量而获得的片材数量作为片材数量的结果。该结果是可能会发生图像污染的估算最大值，使得在片材上实际产生的图像污染的个数取决于片材通过区域而有所不同。也就是说，即使当凝集调色剂以相同方式在显影装置20中循环和进给时，在实际输出产品上产生的图像污染的个数也会取决于片材尺寸、调色剂供给后通过的片材的数量、通过各种控制实现的片材间隔等而变动。此外，特别地，在打印比率高的情况下，图像污染部分与图像部分重叠，并且因此在一些情况下不能被识别为图像污染。

[0067] 通过在改变连续供给的旋转圈数时对应于100圈旋转(圈数)的每批供给量所产生的图像污染的个数来获得在调色剂供给的情况下图像污染的发生频率。调色剂搅拌性能取决于调色剂含量、显影剂的量、显影剂的温度特性而变化，并且因此，在23°C和50%RH(相对湿度)的环境中、在调色剂含量为10%且显影剂的量为300g的固定条件下进行实验。为了防止连续供给旋转圈数的差异的影响，在任何一种情况下，都将发生频率换算为对应于100圈旋转的每批供给量的发生频率。其结果在图5的部分(a)中示出。如图5的部分(a)所示，随着连续供给旋转圈数的增加，图像污染的发生频率升高，并且当以分割的方式仅执行一次调色剂供给时图像污染的发生频率低。

[0068] 然后，将描述关于供给时间和图像污染的发生频率的实验。在改变一圈旋转的供给时间的同时以及在通过24张A4尺寸的片材且不在片材上打印图像的同时，在从第一供给时刻以对应于一圈旋转的供给调色剂量供给调色剂的情况下，比较图像污染的发生程度。为了防止供给旋转圈数的差异的影响，将发生频率换算为对应于100圈旋转的每批供给量的发生频率。此外，调色剂搅拌性能取决于调色剂含量和显影剂的量而变化，并且因此，在调色剂含量为10%且显影剂的量为300g的固定条件下进行实验。其结果在图5的部分(b)中示出。如图5的部分(b)所示，图像污染的发生频率在一圈旋转的供给时间长的情况下比在一圈旋转的供给时间短的情况下低。这表明当调色剂缓慢地分散和进给时，易于对显影剂进行搅拌。然而，当一圈旋转的供给时间不小于1.4s时，不能实现该效果。这应该是由于在对凝集调色剂进行破坏之前在一些情况下存在以一定的程度沉积到感光鼓51上的凝集调色剂而引起的。为此，正如该实施例中如下所述的那样，在基于调色剂供给的旋转圈数和供给时间而改变一圈旋转的供给时间的情况下，供给时间会具有上限。

[0069] 接下来，将描述该实施例的成像装置1中的调色剂供给。在该实施例中，通过基于必要的调色剂供给旋转圈数(用于调色剂供给的旋转圈数)N和可供给时间T改变供给螺杆31的旋转速度来改变每单位时间的调色剂供给量。通过花费一些时间来供给调色剂，使得所供给的调色剂尽可能地分散，同时将旋转速度增加到不小于使供给螺杆31能够在可供给

时间T内旋转必要的调色剂供给旋转圈数N的速度。在计算出的可供给时间为T且供给旋转圈数为整数N的情况下,控制供给螺杆31以使供给螺杆31在供给间隔为T/N以下的时间内完成一圈旋转(一转)的速度旋转。此外,在供给旋转圈数是小于整数N的整数M的情况下,供给螺杆31被控制成在供给间隔为T/N以上且T/M以下的时间内完成一圈旋转(一转)的速度旋转。

[0070] 在下面,将给出具体描述。首先,为了简单比较,将描述仅在成像期间供给调色剂但在片材间隔期间不供给调色剂的情况。A4尺寸片材的通过时间为0.65s。在该实施例中,在供给螺杆31由于供给螺杆31上的负荷而未以预定速度旋转的情况下误差阈值被设定在供给间隔之前0.02s的时间处,并且在目标速度下用于一圈旋转的时间被设定在误差阈值之前0.02s的时间处。也就是说,在预测供给量Sv相对较小(第二供给量)并且供给旋转圈数N是一圈(旋转)的情况下,T/N的供给间隔为0.65s,并且供给螺杆31以螺杆在0.61s内完成一圈旋转的目标速度(1.6rps)旋转,并且当螺杆在0.63s内仍未完成一圈旋转时,停止成像。在预测供给量Sv相对较大(第一供给量)并且供给旋转圈数N是两圈的情况下,T/N的供给间隔为0.325s,并且供给螺杆31以螺杆在0.285s内从图像的前端完成一圈旋转的目标速度(3.5rps)旋转,并且当螺杆在0.305s内仍未完成一圈旋转时,停止成像。然后在0.325s的时间处开始第二圈旋转,并且当螺杆在开始之后的0.305s内仍未完成一圈旋转时,停止成像。

[0071] 也就是说,控制器11基于图像信息设定供给到显影剂容器21的调色剂的预测供给量Sv。然后,在预测供给量Sv是第一供给量的情况下,控制器11使供给螺杆31以第一速度(例如,3.5rps)旋转。此外,在预测供给量Sv是小于第一供给量的第二供给量的情况下,控制器11使供给螺杆31以比第一速度慢的第二速度(例如,1.6rps)旋转。顺便提及,在该实施例中,在A4尺寸片材的情况下,供给旋转圈数最多设定为2圈,并且供给间隔T相应地设定为T=0.65s。此外,在A3尺寸片材的情况下,供给旋转圈数最多设定为4圈,供给间隔T相应地设定为T=1.3s。

[0072] 在通过片材尺寸确定供给旋转圈数时的最大供给数量的情况下,供给速度与比较例中相比不变,从而不能获得效果。然而,在该实施例中,尽管当A4尺寸片材上的图像面积超过整张片材面积的84%时获得最大供给数量,但是在大多数情况下不存在这样的在片材上连续地形成图像的情形。当检查在市场上经营的成像装置时,在A4尺寸片材的基础上形成具有80%以上的图像比率的图像的片材通过的情况为1%以下。此外,在A4尺寸片材的基础上形成具有平均40%以上的图像比率的图像的片材通过的情况约为1%。

[0073] 因此,相对于供给时间的大供给旋转圈数实际上导致低频率,并且因此,在该实施例中,考虑到实用性而以生产率为优先,以使得在最大供给数量的情况下,供给速度被保持为与比较例相等。

[0074] 接下来,将描述不仅在成像期间供给调色剂而且在片材间隔中也供给调色剂的情况。片材间隔通常取决于各种控制等而变化,但是在该实施例中,将描述在连续片材通过时片材间隔保持恒定的情况。A4尺寸片材的通过时间为0.65s,并且即使在考虑片材间隔为30mm的连续成像的情况下,在片材的前端也存在0.75s的间隔。在该实施例中,在供给螺杆31由于供给螺杆31上的负荷而未以预定速度旋转的情况下误差阈值被设定在供给间隔之前0.02s的时间处,并且在目标速度下用于一圈旋转的时间被设定在误差阈值之前0.02s

的时间处。也就是说，在预测供给量Sv相对较小（第二供给量）并且供给旋转圈数N是一圈（旋转）的情况下，T/N的供给间隔为0.75s，并且供给螺杆31以螺杆在0.71s内完成一圈旋转的目标速度（1.4rps）旋转，并且当螺杆在0.73s内仍未完成一圈旋转时，停止成像。在预测供给量Sv相对较大（第一供给量）并且供给旋转圈数N是两圈的情况下，T/N的供给间隔为0.375s，并且供给螺杆31以螺杆在0.335s内从图像的前端完成一圈旋转的目标速度（3.0rps）旋转，而当螺杆在0.355s内仍未完成一圈旋转时，停止成像。然后在0.375s的时间处开始第二圈旋转，并且当螺杆在开始之后的0.355s内仍未完成一圈旋转时，停止成像。

[0075] 也就是说，控制器11基于图像信息设定供给到显影剂容器21的调色剂的预测供给量Sv。然后，在预测供给量Sv是第一供给量的情况下，控制器11使供给螺杆31以第一速度（例如，3.0rps）旋转。此外，在预测供给量Sv是小于第一供给量的第二供给量的情况下，控制器11使供给螺杆31以比第一速度慢的第二速度（例如，1.4rps）旋转。

[0076] 在该实施例中，可供给时间T例如是从开始将静电潜像显影成调色剂图像直到开始将随后的静电潜像显影成调色剂图像为止的时间。控制器11基于单圈预测供给量Sv在从开始将静电潜像显影成调色剂图像直到开始将随后的静电潜像显影成调色剂图像为止的时段内执行向显影剂容器21供给显影剂。从成像开始到随后的成像的间隔就是可供给时间T(s)，并且在供给旋转圈数为N(圈)的情况下，供给螺杆31在 $(T-0.04N)/N(s)$ 内以一定的速度旋转，并且每隔 $T/N(s)$ 开始供给螺杆31的驱动。此外，当供给螺杆31在 $(T-0.04N)/N+0.02(s)$ 内仍未旋转时，停止成像。此外，在可以在某一次成像的时间点根据随后的成像和再下一次的成像中的图像数据估算供给量的情况下，也可以将调色剂供给作为估算区间的一个区块来执行。例如，在通过两张A4尺寸片材的情况下，调色剂含量值大致等于目标值，并且总共两张片材的供给旋转圈数N可以根据图像数据估算为一圈，也可以在与两张片材的通过相对应的时间是作为成像间隔的1.5s的可供给时间T并且供给旋转圈数N为一圈的条件下供给调色剂。然而，在该实施例中，即使在不小于1.4s的时间内供给调色剂时也没有效果，并且因此，供给时间具有1.4s的上限。顺便提及，关于可供给时间T，不仅可以考虑成像的间隔，而且也可以考虑在各种控制等中的显影装置的驱动时间。

[0077] 接下来，在该实施例的成像装置1中，将沿着图6所示的流程图描述用于将调色剂供给到显影剂容器21的过程。控制器11判断是否存在打印作业（步骤S1）。在控制器11判断不存在打印作业的情况下，控制器11结束处理。在控制器11判断存在打印作业的情况下，控制器11获取预测供给量Sv、目标调色剂含量Tt、可供给时间T、前一次成像期间的检测调色剂含量Ts、以及前一次成像期间的余数Sr（步骤S2）。在该实施例中，在A4尺寸片材的情况下，T=0.65s，而在A3尺寸片材的情况下，T=1.3s。此外，控制器11基于预测供给量Sv、目标调色剂含量Tt、前一次成像期间的检测调色剂含量Ts以及前一次成像期间的余数Sr的获取值来计算供给旋转圈数N（步骤S3）。

[0078] 控制器11开始成像（步骤S4），随后判断供给旋转圈数N是否为1以上（步骤S5）。在控制器11判断供给旋转圈数N不是1以上的情况下，处理返回到步骤S1。在控制器11判断供给旋转圈数N是1以上的情况下，控制器11使供给螺杆31按照 $T/N(s)$ 的供给间隔和 $(T-0.04N)/N(s)$ 的供给时间从图像的前端以一定的旋转速度旋转，从而执行调色剂供给（步骤S6）。

[0079] 然后，控制器11判断供给时间是否为 $(T-0.04N)/N+0.02(s)$ 以上（步骤S7）。在控制

器11判断供给时间为 $(T-0.04N)/N+0.02$ (s) 以上的情况下,控制器11结束处理。在控制器11判断供给时间不在 $(T-0.04N)/N+0.02$ (s) 以上的情况下,控制器11判断是否满足执行旋转圈数(实行旋转圈数) $n = \text{供给旋转圈数} N$ (步骤S8)。在控制器11判断不满足执行旋转圈数 $n = \text{供给旋转圈数} N$ 的情况下,控制器11再次通过使供给螺杆31按照 T/N (s) 的供给间隔和 $(T-0.04N)/N$ (s) 的供给时间以一定的旋转速度旋转而使供给螺杆31供给调色剂(步骤S6),并且控制器11重复该操作,直到满足执行旋转圈数 $n = \text{供给旋转圈数} N$ 。在控制器11判断已满足执行旋转圈数 $n = \text{供给旋转圈数} N$ 的情况下,控制器11认定调色剂供给已结束,使得处理返回到步骤S1。

[0080] 如上所述,根据该实施例的成像装置1,当通过让供给螺杆31在控制器11的控制下旋转而将显影剂供给到显影剂容器21时,由通过供给螺杆31的凝集调色剂导致的图像污染的发生能够被抑制。也就是说,每单位时间的调色剂供给量减少并且供给调色剂接触显影剂中的载体,并且因此凝集调色剂容易被破坏(疏松),从而能够抑制由凝集调色剂导致的图像污染。

[0081] <该实施例的效果>

[0082] 这里,作为该实施例的效果,将描述具有7%的打印比率(图像比率)的A3尺寸片材的连续成像(片材通过)的情况。然而,为了简化描述,调色剂含量是恒定的,并且不执行调色剂含量的校正。使用A3尺寸的片材,并且因此,最大可供给旋转圈数为4圈(转),但是打印比率为7%,使得一圈消耗的调色剂的量约为0.042g,并且因此每6张片材供给一圈的调色剂。

[0083] (比较例1)

[0084] 在该比较例中,从片材的前端开始进行0.28s的调色剂供给。此时,根据上述研究,存在每100圈旋转(圈数)产生0.4个图像污染的可能性。也就是说,当6,000张A3尺寸的片材经历片材通过时,存在最多产生4个图像污染的可能性。

[0085] (实施例1)

[0086] 在该实施例中,在片材尺寸为420mm、在30mm的片材间隔下作为成像间隔的可供给时间为1.4s、并且供给旋转圈数N为一圈(转)的条件下,供给螺杆31旋转1.36s。此时,根据上述研究,能够将图像污染的发生抑制到每100圈旋转约0.3个的水平。也就是说,当6000张A4尺寸的片材经历片材通过时,能够将图像污染的发生抑制到最多3张片材的水平。

[0087] 作为另一示例,将描述具有84%打印比率的A3尺寸片材的连续成像(片材通过)的情况。然而,为了简化描述,调色剂含量是恒定的,并且不执行调色剂含量的校正。使用A3尺寸的片材,因此最大可供给旋转圈数为4圈(转),但是打印比率为84%,使得一圈使用的调色剂的量约为0.50g,并且因此每(一)张片材供给两圈的调色剂。

[0088] (比较例2)

[0089] 在该比较例中,从片材的前端开始在0.28s内供给两圈的调色剂。此时,根据上述研究,存在每100圈旋转(圈数)产生0.45个图像污染的可能性。也就是说,当6,000张A3尺寸的片材经历片材通过时,存在最多发生54张片材的图像污染的可能性。

[0090] (实施例2)

[0091] 在该实施例中,在片材尺寸为420mm、在30mm的片材间隔下作为成像间隔的可供给时间为1.4s、并且供给旋转圈数N为两圈(转)的条件下,供给螺杆31旋转0.63s。此时,根据

上述研究,能够将图像污染的发生抑制到每100圈旋转约0.35个的水平。也就是说,当6000张A4尺寸的片材经历片材通过时,能够将图像污染的发生抑制到最多42张片材的水平。

[0092] 如上所述,在该实施例中,在具有100%的第一图像比率(至少为84%)的图像(即,纯图像)的情况下,调色剂供给数量变为最大,并且因此,供给螺杆31在预定时间内旋转的旋转圈数变为最大。结果,旋转速度(第一旋转速度)也变为最大。另一方面,在第二图像比率不大于预定值(例如,不大于7%)的情况下,供给螺杆31在预定时间内旋转的旋转圈数比具有100%的图像比率的图像的情况小。结果,旋转速度(第二旋转速度)比第一旋转速度小(慢)。

[0093] (每一圈旋转的)单圈供给时间可以相对于可供给时间T与调色剂供给旋转圈数N的比率T/N而连续地或逐步地增加(即,即使当比率T/N略有不同时,单圈供给时间在一些情况下也可能相同)。此外,单圈供给时间可以具有上限。特别地,在即使当单圈供给时间增加时也没有效果的区域中,提供上限具有能够限制马达的控制范围的优点。

[0094] <第二实施例>

[0095] 接下来,将参考图7-9具体描述本发明的第二实施例。在该实施例中,构造与第一实施例的区别在于控制器11基于温度传感器64的检测结果来设定供给螺杆31的旋转速度。然而,其他构造与第一实施例类似,因此,构造的元件由相同的附图标记或符号表示,并且将省略详细描述。

[0096] 在该实施例中,为了满足高速化和高稳定性的要求,将描述一种供给方法,其中,检测显影装置20中或显影装置20附近的温度,并且基于检测结果改变供给螺杆31的旋转速度。控制器11促使温度传感器64检测显影装置20附近的温度。在该实施例中,该检测温度是指显影装置20的温度。

[0097] 近年来,随着对高速化的要求,调色剂供给之后的搅拌时间变短,使得图像不均匀和图像污染的风险增加。此外,在PP(生产型打印)的市场中,随着长时间连续操作的要求使得PPH(每小时打印数)成为指标,图像污染的风险由于成像装置中的温度升高所导致的调色剂流动性的变化而增加。为了避免该风险,在通常主要用于PP市场的环境(例如,25℃)中,存在当调色剂供给时间改变时调色剂供给量发生变化的可能性,并且因此发生由于调色剂供给量的变化而导致的平面内色调不均匀和色调变化等。另一方面,也发现在温度升高(例如,38℃)期间,供给调色剂的流动性改变并且调色剂易于凝集,并且因此即使当供给螺杆31的旋转速度改变时,调色剂供给量的变化程度也变小。这里,在表1中示出了相应温度环境中的供给时间和供给量之间的关系。如表1所示,可以理解的是,与温度低的情况相比,在温度高的情况下,供给量相对于供给时间基本不变。

[0098] 表1

ORST^{*1} (msec)	250	500	750	1000
[0099] 供给	25°C	240	270	310
量	-----			
(mg)	38°C	240	244	248
				256

[0100] *1：“ORST”是一圈旋转的供给时间。

[0101] 此外,类似于上面参考图5的部分(a)所述,在连续供给调色剂的情况下图像污染的发生频率被换算为对应于100圈旋转(旋转圈数)的每批供给量的发生个数,并且在图7的部分(a)中针对显影装置20的每个温度示出了图像污染的发生频率。如图7的部分(a)所示,同样地在此情况下,不管显影装置20的温度如何,可以理解发生频率在分割供给中比在连续供给中更低,并且也可以理解,发生频率在显影装置20的高温下比在显影装置20的低温下更高。

[0102] 此外,显影装置20的温度和图像污染发生频率之间的相关性在图7的部分(b)中示出。如图7的部分(b)所示,可以理解当显影装置20的温度变高时,图像污染发生频率急剧增加。此外,一圈旋转的供给时间和图像污染发生频率之间的相关性在图8的部分(a)中示出。如图8的部分(a)所示,可以理解图像污染发生频率随着一圈旋转的供给时间的延长而降低,并且图像污染发生频率在显影装置20的高温下比在显影装置20的低温下更高。所以,例如,在25°C的正常环境中,为了稳定调色剂供给量,优选的是无论调色剂供给量如何,都在相同的时段内供给调色剂。另一方面,在显影装置20的温度高从而使调色剂含量的风险增加的情况下,优选的是通过在可供给时间内尽可能缓慢地供给调色剂来实现图像污染与平面内色调不均匀或色调变化之间的平衡。

[0103] 在该实施例中,通过基于对显影装置20的温度或者显影装置20附近的温度的检测结果、必要的调色剂供给旋转圈数(用于调色剂供给的旋转圈数)N以及可供给时间T改变供给螺杆31的旋转速度来改变每单位时间的调色剂供给量。具体地,仅当供给量相对于供给时间稳定时,通过花费一些时间来供给调色剂,使得所供给的调色剂尽可能地分散,同时将旋转速度增加到不小于使供给螺杆31能够在可供给时间T内旋转调色剂供给旋转圈数N的速度。也就是说,当温度达到一定温度时,基于可供给时间T改变供给螺杆31的旋转速度,从而改变每单位时间的供给量。

[0104] 这里,根据本发明人的研究结果,发现在显影装置20的温度变为不低于38°C的情况下,即使当供给螺杆31的旋转速度变化时,供给量的变化也减小并且图像污染发生频率显著增加的风险增大。这可以认为是由于调色剂微粒之间的附着力因调色剂的粘度变化而急剧变化。所以,在该实施例中,在显影装置20的温度不低于作为阈值温度的38°C的情况下,改变供给螺杆31的旋转速度。然而,阈值温度可以取决于所使用的调色剂的差异、供给

方法、一圈旋转的供给量等而改变。在显影装置20的温度不低于38℃的情况下,当计算出的可供给时间为T并且供给旋转圈数为整数N时,供给螺杆31以在T/N以下的时间内完成一圈旋转(圈数)的速度旋转。此外,在供给旋转圈数是小于整数N的整数M的情况下,供给螺杆31被控制成以在T/N以上且T/M以下的时间内完成一圈旋转的速度旋转。顺便提及,在控制器11检测到显影装置20的温度不低于38℃的情况下,通过与第一实施例中的处理相类似的处理执行调色剂供给,并且因此,将省略处理的详细描述。

[0105] 接下来,在该实施例中,在显影装置20的温度不低于38℃的情况下,与第一实施例类似地,将描述不仅在成像期间供给调色剂而且在片材间隔中也供给调色剂的情况。片材间隔通常取决于各种控制等而变化,但是在该实施例中,将描述在连续片材通过时片材间隔保持恒定的情况。A4尺寸片材的通过时间为0.65s,并且即使在考虑片材间隔为30mm的连续成像的情况下,在片材的前端也存在0.75s的间隔。在该实施例中,在供给螺杆31由于供给螺杆31上的负荷而未以预定速度旋转的情况下误差阈值被设定在供给间隔之前0.02s的时间处,并且在目标速度下用于一圈旋转的时间被设定在误差阈值之前0.02s的时间处。也就是说,在预测供给量Sv相对较小(第二供给量)并且供给旋转圈数N是一圈(旋转)的情况下,T/N的供给间隔为0.75s,并且供给螺杆31以螺杆在0.71s内完成一圈旋转的目标速度(1.4rps)旋转,并且当螺杆在0.73s内未完成一圈旋转时,停止成像。在预测供给量Sv相对较大(第一供给量)并且供给旋转圈数N是两圈的情况下,T/N的供给间隔为0.375s,并且供给螺杆31以螺杆在0.335s内从图像的前端完成一圈旋转的目标速度(3.0rps)旋转,并且当螺杆在0.355s内未完成一圈旋转时,停止成像。然后在0.375s的时间处开始第二圈旋转,并且当螺杆在开始后的0.355s内未完成一圈旋转时,停止成像。

[0106] 也就是说,控制器11基于图像信息设定供给到显影剂容器21的调色剂的预测供给量Sv。然后,当温度传感器64的检测结果不小于阈值温度时,在预测供给量Sv是第一供给量的情况下,控制器11使供给螺杆31以第一速度(例如,3.0rps)旋转。此外,当温度传感器64的检测结果不小于阈值温度时,在预测供给量Sv是小于第一供给量的第二供给量的情况下,控制器11使供给螺杆31以比第一速度慢的第二速度(例如,1.4rps)旋转。

[0107] 接下来,在该实施例的成像装置1中,将沿着图9所示的流程图描述用于将调色剂供给到显影剂容器21的过程。控制器11判断是否存在打印作业(步骤S10)。在控制器11判断不存在打印作业的情况下,控制器11结束处理。在控制器11判断存在打印作业的情况下,控制器11判断显影装置20的温度是否为38℃以上(步骤S11)。

[0108] 在控制器11判断显影装置20的温度不是38℃以上的情况下,执行正常的调色剂供给操作而不改变供给螺杆31的旋转速度(步骤S12)。另一方面,在控制器11判断显影装置20的温度是38℃以上的情况下,控制器11获取预测供给量Sv、目标调色剂含量Tt、可供给时间T、前一次成像期间的检测调色剂含量Ts、以及前一次成像期间的余数Sr(步骤S13)。此外,控制器11基于预测供给量Sv、目标调色剂含量Tt、前一次成像期间的检测调色剂含量Ts以及前一次成像期间的余数Sr的获取值来计算供给旋转圈数N(步骤S14)。

[0109] 控制器11开始成像(步骤S15),随后判断供给旋转圈数N是否为1以上(步骤S16)。在控制器11判断供给旋转圈数N不是1以上的情况下,处理返回到步骤S10。在控制器11判断供给旋转圈数N是1以上的情况下,控制器11使供给螺杆31按照T/N(s)的供给间隔和(T-0.04N)/N(s)的供给时间从图像的前端以一定的旋转速度旋转,从而执行调色剂供给(步骤

S17)。

[0110] 然后,控制器11判断供给时间是否为 $(T-0.04N)/N+0.02(s)$ 以上(步骤S18)。在控制器11判断供给时间是 $(T-0.04N)/N+0.02(s)$ 以上的情况下,控制器11结束处理。在控制器11判断供给时间不是 $(T-0.04N)/N+0.02(s)$ 以上的情况下,控制器11判断是否满足执行旋转圈数(实行旋转圈数) $n=$ 供给旋转圈数N(步骤S19)。在控制器11判断不满足执行旋转圈数 $n=$ 供给旋转圈数N的情况下,控制器11再次通过使供给螺杆31按照 $T/N(s)$ 的供给间隔和 $(T-0.04N)/N(s)$ 的供给时间以一定的旋转速度旋转而使供给螺杆31供给调色剂(步骤S17),并且控制器11重复该操作,直到满足执行旋转圈数 $n=$ 供给旋转圈数N。在控制器11判断已满足执行旋转圈数 $n=$ 供给旋转圈数N的情况下,控制器11认定调色剂供给已结束,使得处理返回到步骤S10。

[0111] 如上所述,根据该实施例的成像装置1,当通过让供给螺杆31在控制器11的控制下旋转而将显影剂供给到显影剂容器21时,由通过供给螺杆31的凝集调色剂导致的图像污染的发生能够被抑制。也就是说,每单位时间的调色剂供给量减少并且供给调色剂接触显影剂中的载体,并且因此凝集调色剂容易被破坏(疏松),从而能够抑制由凝集调色剂导致的图像污染。

[0112] 此外,在显影装置20的温度低于38℃的情况下,供给量取决于供给螺杆31的一圈旋转的时间而变化,并且因此,考虑到平面内色调不均匀和色调变化,执行供给操作而不改变供给螺杆31的旋转时间。另一方面,在显影装置20的温度为38℃以上的情况下,图像污染的风险增加,并且即使当供给螺杆31的旋转时间改变时,供给量的变化程度也减小。为此,考虑到不容易发生平面内色调不均匀和色调变化,按照尽可能地减少每单位时间的供给量的方式执行供给操作。结果,即使当成像装置1在其长时间的连续操作期间温度升高时,也能够在抑制平面内色调不均匀和色调变化的同时抑制图像污染。

[0113] (实施例3)

[0114] 这里,作为实施例3,将描述相对于打印比率(图像比率)为7%的原稿用A3尺寸片材进行5小时连续成像(片材通过)的情况。每分钟输出的片材数量为50张,并且5小时连续片材通过的片材数量为15,000张。然而,为了简化描述,调色剂含量是恒定的,并且不执行调色剂含量的校正。使用A3尺寸的片材,并且因此,最大可供给旋转圈数为4圈(转),但是打印比率为7%,使得一圈消耗的调色剂的量约为0.042g,并且因此每6张片材供给一次调色剂。

[0115] 在显影装置20的温度低于38℃的情况下,从片材的前端开始进行0.28s的调色剂供给。此时,根据上述研究,每100圈旋转(圈数)产生0.4个图像污染。当显影装置20在低于38℃的温度下操作5小时的时候,通过15,000张A3尺寸的片材,使得最多产生10个图像污染,但从与生产效率等的平衡来看,这样的程度落在可允许的范围内。

[0116] 这里,如图8的部分(b)所示,从连续片材通过开始经过约3小时后,显影装置20的温度才超过38℃。在38℃的状态下,根据上述研究,每100圈旋转产生0.49个图像污染,并且因此,在连续片材通过5小时期间最多产生11个图像污染,使得与温度未上升的情况相比,发生概率增加约10%。此外,在PP市场中,平面内色调不均匀和色调变化是最重要的项目,并且因此需要尽可能地抑制供给的变化,并且因此供给量变化10%是不合适的。

[0117] 所以,在显影装置20的温度为38℃以上的情况下,在片材尺寸为420mm、在30mm的

片材间隔下作为成像间隔的可供给时间T为1.4s、并且必要的供给旋转圈数N为一圈(转)的条件下,供给螺杆31旋转1.36s。此时,根据上述研究,能够将图像污染的发生抑制到每100圈旋转约0.35个的水平。也就是说,当15,000张A4尺寸的片材经历片材通过时,能够尽可能地抑制平面内色调不均匀和色调变化,同时将图像污染的发生抑制到最多约10个的水平。

[0118] (实施例4)

[0119] 接下来,作为实施例4,将描述相对于打印比率(图像比率)为84%的原稿用A3尺寸片材进行5小时连续成像(片材通过)的情况。每分钟输出的片材数量为50张,并且5小时连续片材通过的片材数量为15,000张。然而,为了简化描述,调色剂含量是恒定的,并且不执行调色剂含量的校正。使用A3尺寸的片材,并且因此,最大可供给旋转圈数为4圈(转),但是打印比率为84%,使得一圈消耗的调色剂的量约为0.50g,并且因此每张片材要供给两圈的调色剂。

[0120] 在显影装置20的温度低于38℃的情况下,从片材的前端开始在0.28s内供给两圈的调色剂。此时,根据上述研究,每100圈旋转(圈数)产生0.45个图像污染。当显影装置20在低于38℃的温度下操作5小时的时候,通过15,000张A3尺寸的片材,使得最多产生135张图像污染的片材。类似于当打印比率为7%时的情况,从连续片材通过开始经过约3小时后,显影装置20的温度才超过38℃,并且每100圈旋转产生0.55个图像污染,考虑到这一点,当15,000张A3尺寸的片材经历片材通过时,存在最多产生147张图像污染的片材的可能性。

[0121] 所以,在显影装置20的温度为38℃以上的情况下,在片材尺寸为420mm、在30mm的片材间隔下作为成像间隔的可供给时间T为1.4s、并且必要的供给旋转圈数N为两圈(转)的条件下,供给螺杆31旋转0.63s。此时,根据上述研究,在显影装置20的温度为38℃以上并且每张片材供给两圈的调色剂的情况下,能够将图像污染的发生抑制到每100圈旋转约0.42个的水平。所以,当15,000张A4尺寸的片材经历片材通过时,能够尽可能地抑制平面内色调不均匀和色调变化,同时将图像污染的发生抑制到最多约131个的水平。

[0122] <第三实施例>

[0123] 接下来,将参考图10和11具体描述本发明的第三实施例。在该实施例中,构造与第一实施例的区别在于以随后的显影步骤的定时取决于供给旋转圈数N而延迟的方式、用如下所述且为预定速度以下的供给速度供给调色剂。然而,其他构造与第一实施例类似,并且因此,构造的元件由相同的附图标记或符号表示,并且将省略详细描述。

[0124] 如上面在第一实施例中所述,在连续片材通过的情况下,供给时间与片材通过时间相同,并且最大供给旋转圈数和供给旋转圈数N彼此相等,该实施例和比较例中的供给速度彼此之间没有实质的不同。另一方面,在第一实施例中,这样的打印比率高的情况的数量较少,并且因此,以生产率为优先并且执行调色剂供给。在该实施例中,相对于根据片材尺寸而变化的最大供给圈数,随后的显影步骤根据供给旋转圈数N而延迟,并且以不大于预定速度的供给速度供给调色剂,从而抑制由供给调色剂所导致的图像污染。

[0125] 首先,将再次描述在第一实施例中的在片材间隔中也供给调色剂的情况以进行比较。片材间隔通常取决于各种控制等而变化,但是在该实施例中,将描述在连续片材通过时片材间隔保持恒定的情况下,A4尺寸片材的通过时间为0.65s,并且即使在考虑片材间隔为30mm的连续成像的情况下,在片材的前端也存在0.75s的间隔。在该实施例中,在供给螺杆31由于供给螺杆31上的负荷而未以预定速度旋转的情况下,误差阈值被设定在供给间隔

之前0.02s的时间处，并且在目标速度下用于一圈旋转的时间被设定在误差阈值之前0.02s的时间处。也就是说，在预测供给量S_v相对较小（第二供给量）并且供给旋转圈数N是一圈（旋转）的情况下，供给螺杆31以螺杆在0.71s内完成一圈旋转的目标速度（1.4rps）旋转，并且当螺杆在0.73s内未完成一圈旋转时，停止成像。在预测供给量S_v相对较大（第一供给量）并且供给旋转圈数N是两圈的情况下，供给螺杆31以螺杆在0.335s内从图像的前端完成一圈旋转的目标速度（3.0rps）旋转，而当螺杆在0.355s内未完成一圈旋转时，停止成像。然后在0.375s的时间处开始第二圈旋转，并且当螺杆在开始后的0.355s内未完成一圈旋转时，停止成像。

[0126] 通常，从成像开始到随后的成像的间隔是可供给时间T(s)，在供给旋转圈数为N(圈)的情况下，供给螺杆31在($T - 0.04N$) / N(s)内以一定的速度旋转，并且每隔T/N(s)开始供给螺杆31的驱动。此外，当供给螺杆31在($T - 0.04N$) / N + 0.02(s)内仍未旋转时，停止成像。在A4尺寸片材的连续片材通过期间也在片材间隔中供给调色剂的情况下，当供给旋转圈数N为一圈时，供给螺杆31被驱动成在0.71s内完成一圈旋转，并且当供给旋转圈数为两圈时，调色剂的供给重复两次，使得供给螺杆31在0.335s内完成一圈旋转。为此，当在A4尺寸片材的连续片材通过中打印比率不小于84%时，单圈（一圈）供给的旋转时间为0.355s，并且在与供给旋转圈数N为一（圈）的情况进行比较时，产生因供给调色剂而易于发生图像污染的状态。

[0127] 所以，在该实施例中，基于可供给时间T和供给旋转圈数N改变一圈旋转的供给时间t_n，从而改变供给螺杆31的旋转速度。然后，在计算出一圈旋转的供给时间t_n小于预定时间（阈值t_x）的情况下，供给调色剂以使得一圈旋转的供给时间t_n是预定时间（阈值t_x），并且改变每单位时间的供给量以使得在供给旋转圈数N完全结束之后再开始随后的显影步骤。也就是说，在供给时间不小于预定时间的情况下，一圈旋转的供给时间就是预定时间并且随后的成像被延迟，并且随后的显影步骤在供给旋转圈数N结束之后再开始。也就是说，供给螺杆31的旋转速度变为一定的速度，使得供给螺杆31能够在计算出的供给时间内完成一圈旋转，从而通过使用一定时间供给调色剂而使得尽可能以分割的方式执行调色剂的供给。

[0128] 在该实施例中，与第一实施例相类似地计算单圈供给时间t_n，并且单圈供给时间t_n的阈值t_x为0.6s。在该条件下，将描述本实施例。然而，提供0.02s的误差判断时间以及0.02s的供随后的调色剂供给开始时间。也就是说，在单圈供给时间t_n被计算为0.6s以下的情况下，供给调色剂以使得供给螺杆31在0.6s内完成一圈旋转，并且在供给螺杆31在0.62s内仍未完成一圈旋转的情况下，停止成像。在需要多次供给调色剂的情况下，供给定时或随后的显影步骤开始的定时是从用于供给调色剂的供给螺杆31的驱动开始起0.64s。作为单圈供给时间t_n的阈值t_x，根据图5的部分(b)，选择当考虑供给时间的增加时对图像污染的抑制效果大的值。图像污染发生频率和生产率取决于单圈供给时间t_n的阈值t_x而变化，并且因此，阈值t_x可以根据显影装置20的特性和正常可允许范围进行优化。此外，还有可以考虑到成像装置1的使用内容而适当地改变阈值t_x的设定的方法。

[0129] 在该实施例中，在A4尺寸片材通过时的供给旋转圈数N为一（圈）的情况下，供给螺杆31以供给螺杆31在0.71s内完成一圈旋转的速度（1.4rps）旋转，并且当供给螺杆在0.73s内未完成一圈旋转时，停止成像（第一模式）。该操作类似于第一实施例中的操作。另一方

面,在供给旋转圈数N为两(圈)的情况下,在第一实施例的计算中,单圈供给时间比阈值 t_x 短,因此,在该实施例中,单圈供给时间 t_n 是阈值 $t_x=0.6\text{s}$ (第二模式)。供给螺杆31以使供给螺杆31在0.6s内从图像的前端完成一圈旋转的目标速度旋转,并且当供给螺杆31在0.62s内仍未完成一圈旋转时,停止成像。在0.64s的定时,开始供给螺杆31的第二圈旋转,并且当供给螺杆31在第二圈旋转开始后的0.62s内仍未完成一圈旋转时,停止成像。在从第一次调色剂供给开始经过1.28s之后再开始随后的成像,这使得与第一实施例相比,定时延迟了0.53s。

[0130] 也就是说,基于图像信息,控制器11设定向显影剂容器21供给调色剂的预测供给量 S_v 。相对于预测供给量 S_v ,控制器11能够以切换的方式在供给螺杆31的旋转速度不同的第一和第二模式中执行操作。控制器11相对于可供给时间T内的供给旋转圈数N计算每(一)圈的供给时间 t_n 。然后,在供给时间 t_n 不小于阈值即不小于 t_x 的情况下,控制器11选择第一模式中的操作,并且使供给螺杆31以一定的旋转速度旋转,使得供给螺杆31在供给时间 t_n 内完成一圈旋转。此外,在供给时间 t_n 小于阈值即小于 t_x 的情况下,控制器11选择第二模式中的操作,并且使供给螺杆31以一定的旋转速度旋转,使得供给螺杆31在阈值 t_x 的时间内完成一圈旋转。

[0131] 通常,从成像开始到随后成像的间隔是可供给时间T(s),在供给旋转圈数为N(圈)的情况下,供给时间 t_n 由 $(T-0.04N)/N(\text{s})$ 算出。在供给时间 t_n 大于阈值 t_x 的情况下,供给螺杆31以一定速度旋转,使得供给螺杆31在供给时间 t_n 内完成一圈旋转,并且每隔 $T/N(\text{s})$ 开始供给螺杆31的驱动。此外,当供给螺杆31在 $(T-0.04N)/N+0.02(\text{s})$ 内仍未旋转时,停止成像。

[0132] 接下来,在该实施例的成像装置1中,将沿着图10和11所示的流程图描述用于将调色剂供给到显影剂容器21的过程。控制器11判断是否存在打印作业(步骤S20)。在控制器11判断不存在打印作业的情况下,控制器11结束处理。在控制器11判断存在打印作业的情况下,控制器11获取预测供给量 S_v 、目标调色剂含量 T_t 、可供给时间T、前一次成像期间的检测调色剂含量 T_s 、以及前一次成像期间的余数 S_r (步骤S21)。此外,控制器11基于预测供给量 S_v 、目标调色剂含量 T_t 、前一次成像期间的检测调色剂含量 T_s 以及前一次成像期间的余数 S_r 的获取值来计算供给旋转圈数N(步骤S22)。

[0133] 此外,基于可供给时间T和供给旋转圈数N,控制器11计算单圈供给时间 t_n (步骤S23)。

[0134] 控制器11开始成像(步骤S24),随后判断供给旋转圈数N是否为1以上(步骤S25)。在控制器11判断供给旋转圈数N不是1以上的情况下,处理返回到步骤S20。在控制器11判断供给旋转圈数N是1以上的情况下,控制器11判断单圈供给时间 t_n 是否为阈值 t_x 以上(步骤S26)。

[0135] 在控制器11判断单圈供给时间 t_n 是阈值 t_x 以上的情况下,控制器11使供给螺杆31以一定的旋转速度旋转,使得供给螺杆31在供给时间 t_n 内按照 $t_n+0.04(\text{s})$ 的供给间隔从图像的前端完成一圈旋转,从而执行调色剂供给(步骤S27,第一模式)。然后,控制器11判断供给时间是否为 $t_n+0.02(\text{s})$ 以上(步骤S28)。在控制器11判断供给时间是 $t_n+0.02(\text{s})$ 以上的情况下,控制器11结束处理。在控制器11判断供给时间不是 $t_n+0.02(\text{s})$ 以上的情况下,控制器11判断是否满足执行旋转圈数(实行旋转圈数) $n = \text{供给旋转圈数N}$ (步骤S29)。在控制器

11判断不满足执行旋转圈数n=供给旋转圈数N的情况下,控制器11再次通过使供给螺杆31在供给时间tn内按照tn+0.04(s)的供给间隔以一定的旋转速度旋转而使供给螺杆31供给调色剂(步骤S27),并且控制器11重复该操作,直到满足执行旋转圈数n=供给旋转圈数N。在控制器11判断已满足执行旋转圈数n=供给旋转圈数N的情况下,控制器11认定调色剂供给已结束,使得处理返回到步骤S20。

[0136] 在控制器11在步骤S26中判断单圈供给时间tn不是阈值tx以上的情况下,将单圈供给时间tn设定为阈值tx,并且按照以下的方式执行处理。首先,控制器11使供给螺杆31以一定的旋转速度旋转,使得供给螺杆31在供给时间tx内按照tx+0.04(s)的供给间隔从图像的前端完成一圈旋转,从而执行调色剂供给(步骤S30,第二模式)。然后,控制器11判断供给时间是否为tx+0.02(s)以上(步骤S31)。在控制器11判断供给时间是tx+0.02(s)以上的情况下,控制器11结束处理。在控制器11判断供给时间不是tx+0.02(s)以上的情况下,控制器11判断是否满足执行旋转圈数(实行旋转圈数)n=供给旋转圈数N(步骤S32)。在控制器11判断不满足执行旋转圈数n=供给旋转圈数N的情况下,控制器11再次通过使供给螺杆31在tx(s)的供给时间内按照tx+0.04(s)的供给间隔以一定的旋转速度旋转而使供给螺杆31供给调色剂(步骤S30),并且控制器11重复该操作,直到满足执行旋转圈数n=供给旋转圈数N。在控制器11判断已满足执行旋转圈数n=供给旋转圈数N的情况下,控制器11认定调色剂供给已结束,使得处理返回到步骤S20。

[0137] 如上所述,根据该实施例的成像装置1,当通过让供给螺杆31在控制器11的控制下旋转而将显影剂供给到显影剂容器21时,由通过供给螺杆31的凝集调色剂导致的图像污染的发生能够被抑制。也就是说,每单位时间的调色剂供给量减少并且供给调色剂接触显影剂中的载体,并且因此凝集调色剂容易被破坏(疏松),从而能够抑制由凝集调色剂导致的图像污染。

[0138] 这里,例如,将描述在6张A4尺寸片材上连续地形成具有98%的打印比率的图像、随后在94张A4尺寸片材上连续地形成具有0%的打印比率的图像的情况。

[0139] 在此情况下,在以生产效率为优先的第一实施例中,为5张片材供给调色剂以使供给螺杆31在0.71s内完成一圈旋转、随后为1张片材供给调色剂以使供给螺杆31在0.355s内完成一圈旋转的操作被重复两次。当供给调色剂使得供给螺杆31在0.71s内完成一圈旋转时,产生约0.32个/100圈旋转的图像污染,并且当供给调色剂使得供给螺杆31在0.335s内完成两圈旋转时,产生约0.43个/100圈旋转的图像污染,并且因此,当该作业重复十次时,最多产生25个图像污染。另一方面,在该实施例中,为5张片材供给调色剂以使供给螺杆31在0.71s内完成一圈旋转、随后为1张片材供给调色剂以使供给螺杆31在0.6s内完成一圈旋转的操作被重复两次。当供给调色剂使得供给螺杆31在0.71s内完成一圈旋转时,产生约0.32个/100圈旋转的图像污染,并且当供给调色剂使得供给螺杆31在0.6s内完成两圈旋转时,产生约0.325个/100圈旋转的图像污染,并且因此,当该作业重复十次时,最多产生22个图像污染。

[0140] 通过增加阈值tx来改善该效果,并且因此,考虑到生产率和图像污染之间的平衡,将阈值tx设定为适当的值。

[0141] 此外,该效果是可能发生的图像污染的最大估计,并且即使当凝集调色剂在非片材通过范围内沉积在鼓上时,凝集调色剂也不会沉积在片材上,并且因此,图像污染的个数

取决于片材通过区域而不同。与该实施例中一样,在单圈供给时间小于阈值并且在阈值的供给时间内供给调色剂的情况下,随后的显影步骤被延迟,并且因此,凝集调色剂沉积在鼓上的非图像区域中,但不沉积在片材(纸)上。此外,在一些情况下,凝集调色剂在显影装置20中在直至随后的显影步骤开始之前的时段内被破坏。为此,在片材上,图像污染的个数小于上述的个数。

[0142] <第四实施例>

[0143] 接下来,将具体描述本发明的第四实施例。在该实施例中,构造与第一实施例的区别在于使用DC马达作为供给马达32并且通过光断路器检测实际旋转时间,在DC马达中不能直接地控制其旋转速度。然而,其他构造与第一实施例类似,并且因此,构造的元件由相同的附图标记或符号表示,并且将省略详细描述。

[0144] 在该实施例中,从成本优势的角度来看,使用DC马达而不是脉冲马达。根据输入电压和施加在马达上的负荷来驱动DC马达。占空比(Duty)控制使得使用在一定的循环周期中接通和断开的一定的值作为输入电压。施加在马达上的扭矩取决于导通比(on-ratio)而变化,使得当输入100%信号时,马达以最高速度旋转。即使在发送相同的输入信号时,实际旋转速度也取决于马达的性能和施加在马达上的扭矩而变化。施加在马达上的扭矩大致分为由于附接到马达的螺杆零部件的运行-切断(变动)而产生变动的扭矩、以及由于调色剂量的变化和螺杆零部件周边的调色剂特性的变化而产生变动的扭矩。也就是说,基于螺杆部件的变动和调色剂的变动中的每一个来考虑施加在马达上的扭矩。

[0145] 在该实施例中,执行这样的控制方法,其中即使在使用DC马达的情况下,也能提供期望的旋转速度。

[0146] 如图12所示,存在这样的方法,其中供给螺杆31的旋转轴31a设有标志31b,并且通过由光断路器31c检测标志31b的相位来检测供给螺杆31的一圈旋转。此外,也可以通过光断路器31c的检测时间来检测供给螺杆31的旋转时间。例如,当标志31b与光断路器31c重叠时,检测到ON状态。在开始供给螺杆31的驱动之后,再次检测到ON状态,随后停止供给螺杆31的驱动,使得可以检测到供给螺杆31的一圈旋转的驱动。此外,通过检测从驱动开始直至再次检测到ON状态的时间,即可检测到旋转时间即旋转速度。

[0147] 图13是一圈旋转的检测的示意图。时间推移沿向右方向表示。在图13中,上部分表示供给螺杆旋转轴31a和标志31b的旋转,并且下部分表示在当标志31b与光断路器31c重叠时检测到ON状态以及当标志31b不与光断路器31c重叠时检测到OFF状态的情况下的信号的推移。当驱动供给螺杆31且随后再次检测到ON状态时,停止供给螺杆31的驱动,使得在供给螺杆31的一圈旋转之后就可以停止供给螺杆31的旋转。

[0148] 图14示出了典型的供给装置中的一圈旋转的时间和输入信号之间的关系。在图14中,相对于输入信号以5%占空比的增量获取数据,并且通过线性插值获取其余的数据。实际旋转速度取决于螺杆零部件的变动和调色剂的变动而变化。

[0149] 将通过与第一实施例进行比较来描述通过检测一圈旋转的时间来控制供给速度的方法。在第一实施例中,在包括片材通过区域和片材间隔的区域中供给调色剂,当A4尺寸片材通过时,在可供给时间内的片材通过时间为0.75s。在供给旋转圈数N为一(圈)的情况下,供给间隔T/N为0.75s,使得供给螺杆31以一定速度(1.6rps)被驱动,从而使供给螺杆31在0.71s内完成一圈旋转。在该实施例的情况下,DC马达易于在其旋转时间上变动,并且因

此,相对于0.73s的误差检测时间,确保0.1s的余量并且以一定速度驱动马达使得供给螺杆31在0.63s内完成一圈旋转。如图14所示,当供给螺杆31以输入信号的75%占空比被驱动时,供给螺杆31在比0.63s短的0.46s内被驱动。在这样的情况下,在随后的驱动中,通过使用占空比小于75%占空比的输入信号,可以使速度接近于期望速度。对于相反的情况也是如此。然而,在旋转速度过慢的情况下,存在调色剂供给不及时的可能性,并且因此,需要将初始输入信号设定为大值。

[0150] 将沿着图15所示的流程图进行描述。调色剂供给方法的处理与第一实施例相同。控制器11判断是否存在打印作业(步骤S31)。在控制器11判断不存在打印作业的情况下,控制器11结束处理。在控制器11判断存在打印作业的情况下,控制器11获取预测供给量Sv、目标调色剂含量Tt、可供给时间T、前一次成像期间的检测调色剂含量Ts、以及前一次成像期间的余数Sr(步骤S32)。此外,控制器11基于预测供给量Sv、目标调色剂含量Tt、前一次成像期间的检测调色剂含量Ts以及前一次成像期间的余数Sr的获取值来计算供给旋转圈数N和目标供给时间tn(步骤S33)。

[0151] 控制器11开始成像(步骤S34),然后判断供给旋转圈数N是否为1以上(步骤S35)。在控制器11判断供给旋转圈数N不是1以上的情况下,处理返回到步骤S31。在控制器11判断供给旋转圈数N是1以上的情况下,控制器11计算提供了供给时间 $tn = (T - 0.12N) / N$ (s)的马达输入信号的占空比,并且使供给螺杆31以 T/N (s)的供给间隔从图像的前端旋转,并且当检测到供给螺杆31的一圈旋转时(即,当在开始驱动之后再次检测到ON状态信号时),停止驱动(步骤S36)。

[0152] 然后,控制器11判断实际供给时间(即,从调色剂供给的开始到结束的时间)是否为 $T/N - 0.02$ (s)以上(步骤S37)。在控制器11判断实际供给时间是 $T/N - 0.02$ (s)以上的情况下,控制器11结束处理。在控制器11判断实际供给时间不是 $T/N - 0.02$ (s)以上的情况下,控制器11判断是否满足执行旋转圈数(实行旋转圈数) $n =$ 供给旋转圈数N(步骤S38)。在控制器11判断不满足执行旋转圈数 $n =$ 供给旋转圈数N的情况下,控制器11计算出提供了供给时间 $tn = (T - 0.12N) / N$ (s)的马达输入信号的占空比。此时,将前一次的目标供给时间tn与实际供给时间相互比较,从而确定占空比。随后,供给螺杆31在距前一次供给间隔 T/N (s)时被驱动,并且当检测到供给螺杆31的一圈旋转时(即,当在驱动开始之后再次检测到ON状态信号时),停止驱动(步骤S36)。重复该处理,直到满足执行旋转圈数 $n =$ 供给旋转圈数N。在控制器11判断已满足执行旋转圈数 $n =$ 供给旋转圈数N的情况下,控制器11认定调色剂供给已结束,使得处理返回到步骤S31。

[0153] 因此,根据检测时间来调节输入信号,由此可以使供给时间接近于目标供给时间。

[0154] 此外,如第一实施例中所述,当检查在市场上经营的成像装置时,在A4尺寸片材的基础上形成具有80%以上的打印比率的图像的片材通过的情况为1%以下,并且在A4尺寸片材的基础上形成具有平均40%以上的打印比率的图像的片材通过的情况约为1%。从结果来看,在大多数情况下,两张A4尺寸片材通过时的供给圈数可以被计算为一圈以下。

[0155] 结果,也存在这样的方法,其中在对应于两张A4尺寸片材的每个显影装置驱动时间都计算供给圈数。在此情况下,可供给时间为1.5s,并且在大多数情况下,供给圈数为1或0,使得可以设定目标供给时间 $tn = 1.38$,并且因此可以使用高效的供给时间。与第一实施例中描述的情况类似地,在供给圈数大的情况下不能实现该效果。

[0156] <第五实施例>

[0157] 接下来,将具体描述本发明的第五实施例。该实施例类似于第四实施例,并且因此,构造的元件由相同的附图标记或符号表示,并且将省略详细描述。

[0158] 在该实施例中,旋转速度逐渐接近期望旋转速度。然而,在第一次成像开始的定时,当输入信号是典型值时,显影速度会由于马达性能和施加在马达上的扭矩而偏离。在该实施例中,执行这样的控制,其中通过考虑马达性能和供给螺杆的变动来减小第一速度的变动。

[0159] 在该实施例中,为了考虑马达性能和供给螺杆的变动,在由供给螺杆进给调色剂之前,即在放置调色剂瓶之前或者在马达和供给螺杆由于故障等被更换时,在改变输入信号的同时检测单圈(一圈)旋转的时间,从而检测出考虑了马达性能和供给螺杆变动的供给装置的性能。基于该检测结果,确定第一次供给调色剂时的输入信号值。

[0160] 图16示出了在典型的供给装置中调色剂未放置在储槽中的状态下的单圈旋转的时间和输入信号之间的关系。在图16中,相对于输入信号以5%占空比的增量获取数据,并且通过线性插值获取其余的数据。实际旋转速度取决于螺杆零部件的变动而变化。然而,在该实施例的构造中,不存在相对于必要旋转时间的输入信号小于40%的情况,并且因此,获取单圈旋转的时间,直到输入信号为40%。此外,当调色剂放置在储槽中时,扭矩对应于调色剂的量而增加,这使得实际上花费的时间是储槽中没有调色剂的情况下1.3倍。

[0161] 与第四实施例类似地,当目标旋转时间为0.63s并且将其换算成在没有调色剂的状态下的旋转时间时,所得到的旋转时间为0.48s。这可以被计算为使得旋转时间对应于69.5%占空比,从而使用70%作为第一输入信号。

[0162] 将参考图17描述控制的流程图。第一输入信号n为100% (S41)。以n%的输入信号开始驱动(S42)。对一圈旋转进行检测,并且获取从驱动开始到检测为止的时间(S43)。在一圈旋转检测之后立即停止驱动(S44)。为了判断该区域是否为待使用的旋转,判断输入信号是否为40% (S45)。在结果为“否”的情况下,处理进入S46的处理;并且在结果为“是”的情况下,处理进入S47的处理。在S45中结果为“否”的情况下,输入信号以5%的递减量降低(S46)。然后,处理进行到S42,并且再次重复通过一圈旋转驱动来检测时间的步骤(S42)。在S45中结果为“是”的情况下,相应占空比的单圈旋转时间接受线性插值,从而获得占空比和单圈旋转时间之间的关系,随后相对于目标供给时间tn计算占空比(S47)。

[0163] 在上述部件是典型部件并且由于各部件的变动使占空比的变动为5%的情况下,需要避免供给不及时,并且因此,在使第一输入信号保持一致的情况下,输入信号被设定为75%,在此情况下即使下限的产品也能够被驱动。为此,大多数的典型产品和上限产品旋转过快,并且因此在初始阶段中效果较小。

[0164] 通过执行该实施例的控制,可以对每个储槽优化初始旋转时间,从而可以从初始阶段实现适当的效果。

[0165] <第六实施例>

[0166] 接下来,将具体描述本发明的第六实施例。该实施例类似于第四和第五实施例,并且因此,组成元件由相同的附图标记或符号表示,并且将省略详细描述。

[0167] 在第四和第五实施例中,即使在使用DC马达的情况下,也可以使显影速度接近于期望速度。然而,在马达输入信号低的区域中,存在由于马达性能和施加在马达上的扭矩的

变动而导致驱动不稳定的区域,这使得供给时间的不均匀程度变大。此外,在一些情况下,供给不能在目标时间内完成,并且因此显影装置中的调色剂含量变化。

[0168] 这样的范围取决于供给装置例如马达的性能的公差以及由螺杆得到的扭矩的变动而变化。当输入信号的使用范围变窄时,从控制的角度看,确保了安全性,但是可以改变旋转时间的范围减小。为此,在该实施例中,根据供给装置来优化输入信号的使用范围。

[0169] 与第五实施例中的供给相类似地,在由螺杆进给调色剂之前,即在放置调色剂瓶之前或者在马达和螺杆由于故障等而被更换时,在改变输入信号的同时检测单圈旋转时间。此时,对于一些相应的输入信号中的每一个,执行10次采样,从而检测相应输入信号的不均匀性。

[0170] 图18示出了在典型的供给装置中在调色剂未放置在储槽中的状态下的输入信号与单圈旋转时间的最大值和最小值之间的差值之间的关系。在图18中,相对于输入信号以5%占空比的增量获取数据,并且通过线性插值获取其余的数据。实际旋转速度取决于螺杆零部件的变动而变化。在每一个占空比处,执行10次采样,并且计算最大值和最小值之间的差值。

[0171] 因此,基于针对每个储槽获取的变化的结果,提供限制以使得不使用不小于预定阈值的输入信号值。在该实施例中,所使用的各种范围为15ms。关于图1中的储槽,使用范围为不小于55%。

[0172] 将参考图19描述控制的流程图。第一输入信号n为100%并且执行圈数(转数)m为一(圈)(S51)。以n%的输入信号开始驱动(S52)。检测一圈旋转,并且获取从驱动开始到检测为止的时间(S53)。在一圈旋转检测之后立即停止驱动(S54)。判断执行圈数m是否为10圈(S55),并且在结果为“否”的情况下,处理进行到S52,并且重复检测,直至执行圈数m达到10圈。当执行圈数m不小于10圈时,S55中的判断结果为“是”,并且处理进行到S56。为了判断该区域是否为待使用的旋转,判断输入信号是否为40%(S56)。在结果为“否”的情况下,处理进行到S57的处理,并且在结果为“是”的情况下,处理进行到S58的处理。在S56中结果为“否”的情况下,输入信号以5%的递减量降低(S57)。然后,处理进行到S52,并且再次重复通过一圈旋转驱动来检测时间的步骤(S53)。在S56中结果为“是”的情况下,相应占空比的单圈旋转时间的变化接受线性插值,从而获得占空比和单圈旋转时间的变化之间的关系,并且随后计算出所使用的占空比阈值(S58)。

[0173] 在上述部件是典型部件并且由于各部件的变动而使占空比的变动为5%的情况下,需要避免驱动的不稳定,并且因此,在使阈值保持一致的情况下,将阈值设定为60%,在此情况下即使下限的产品也能够被稳定地驱动。为此,关于大多数的典型产品和上限产品,最慢旋转时间受限。在典型产品中,单圈旋转时间被限制到1.07s以下。

[0174] 通过执行该实施例的控制,可以对每个储槽优化初始旋转时间,从而对每个储槽都可以使用适当范围内的占空比。

[0175] 顺便提及,上述实施例中在成像装置1中使用的感光鼓51的材料、显影剂以及成像装置1的构造等不限于此,而是本发明也可以应用于各种显影剂和成像装置。具体地,调色剂的颜色、颜色的数量、用相应颜色的调色剂显影静电潜像的顺序、成像装置1的线速度的数值、供给螺杆31的每圈旋转的时间等不限于上述实施例中的那些内容。此外,供给螺杆31的旋转时间的变化的温度阈值不限于第二实施例中的温度阈值,而是也可以使用多个温度

阈值。

[0176] 尽管已经参考示例性实施例描述了本发明，但是应当理解，本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应当被赋予最广泛的解释，以便涵盖所有这样的变型以及等同的结构和功能。

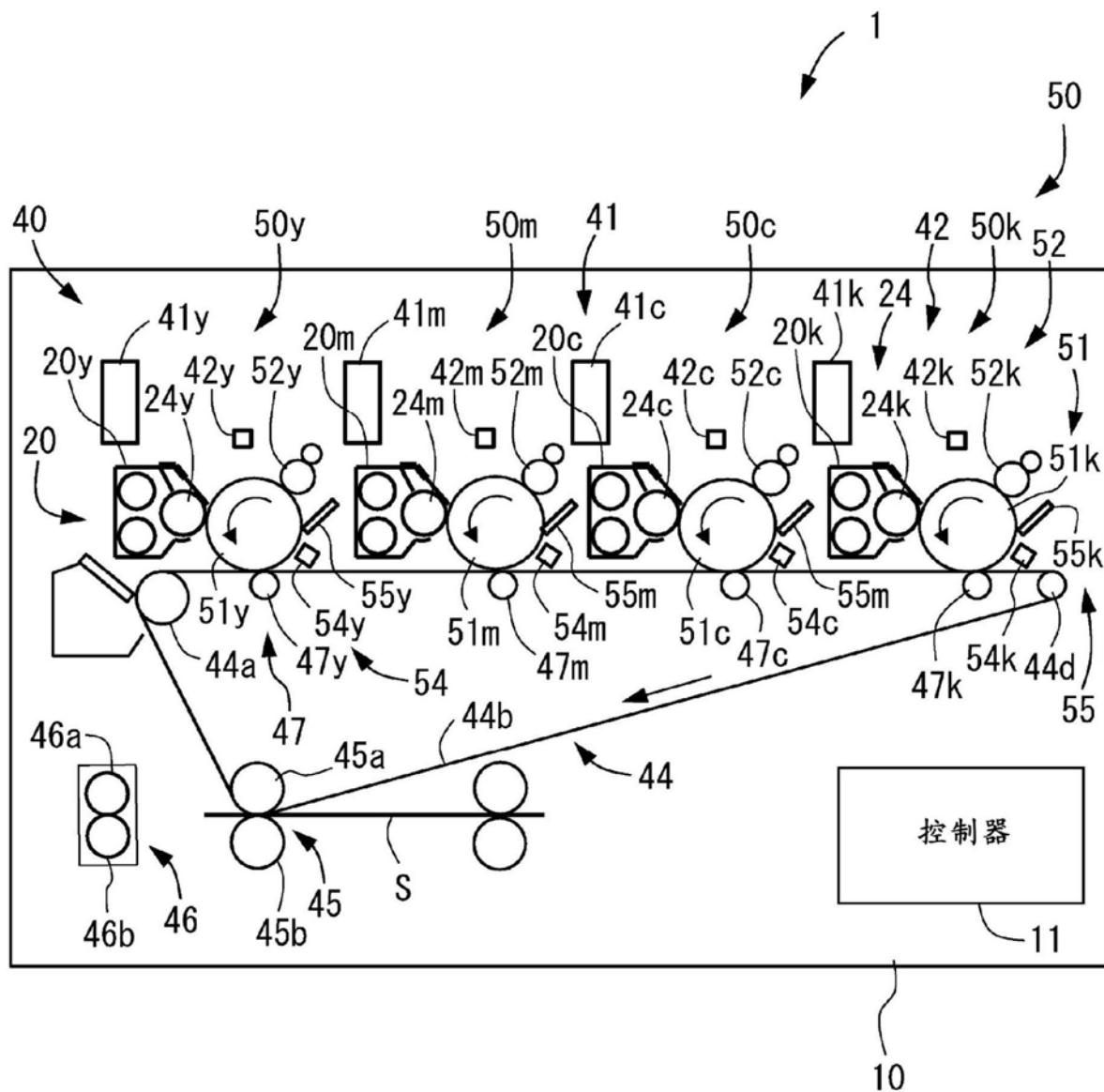


图1

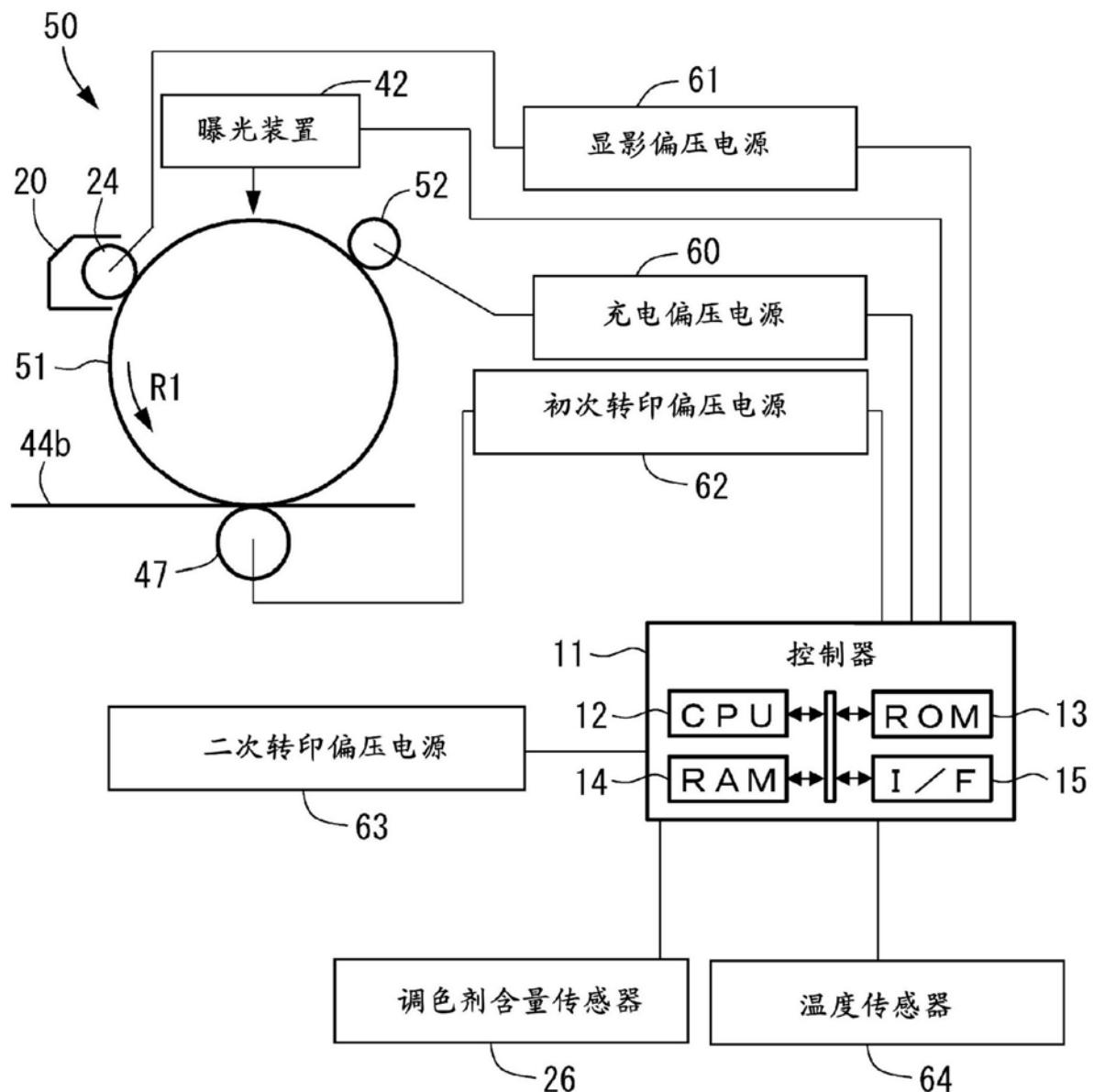


图2

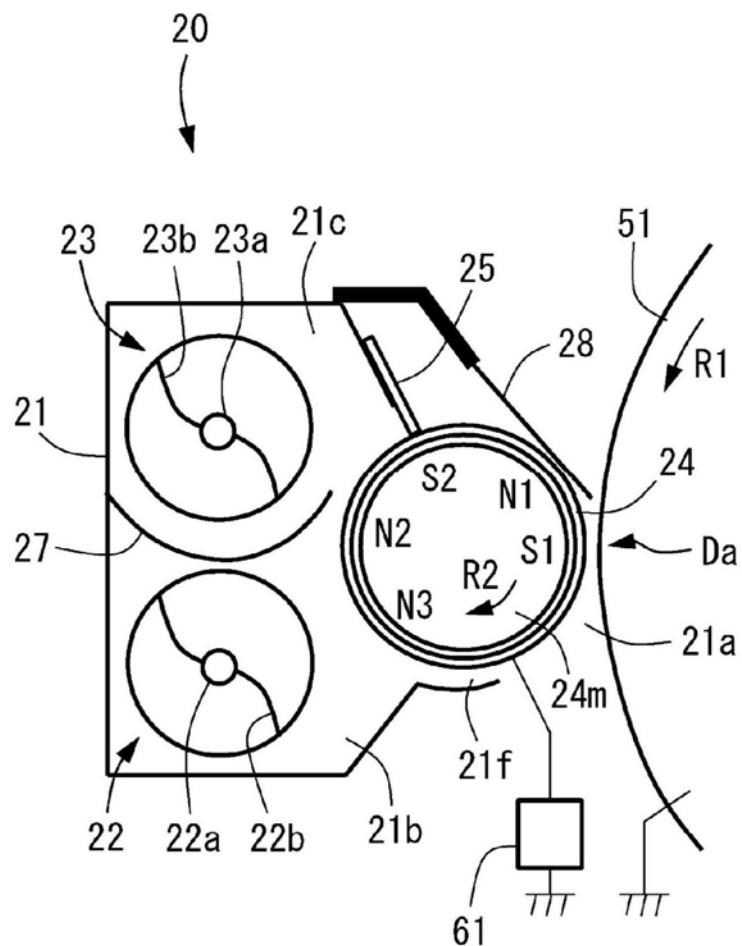


图3

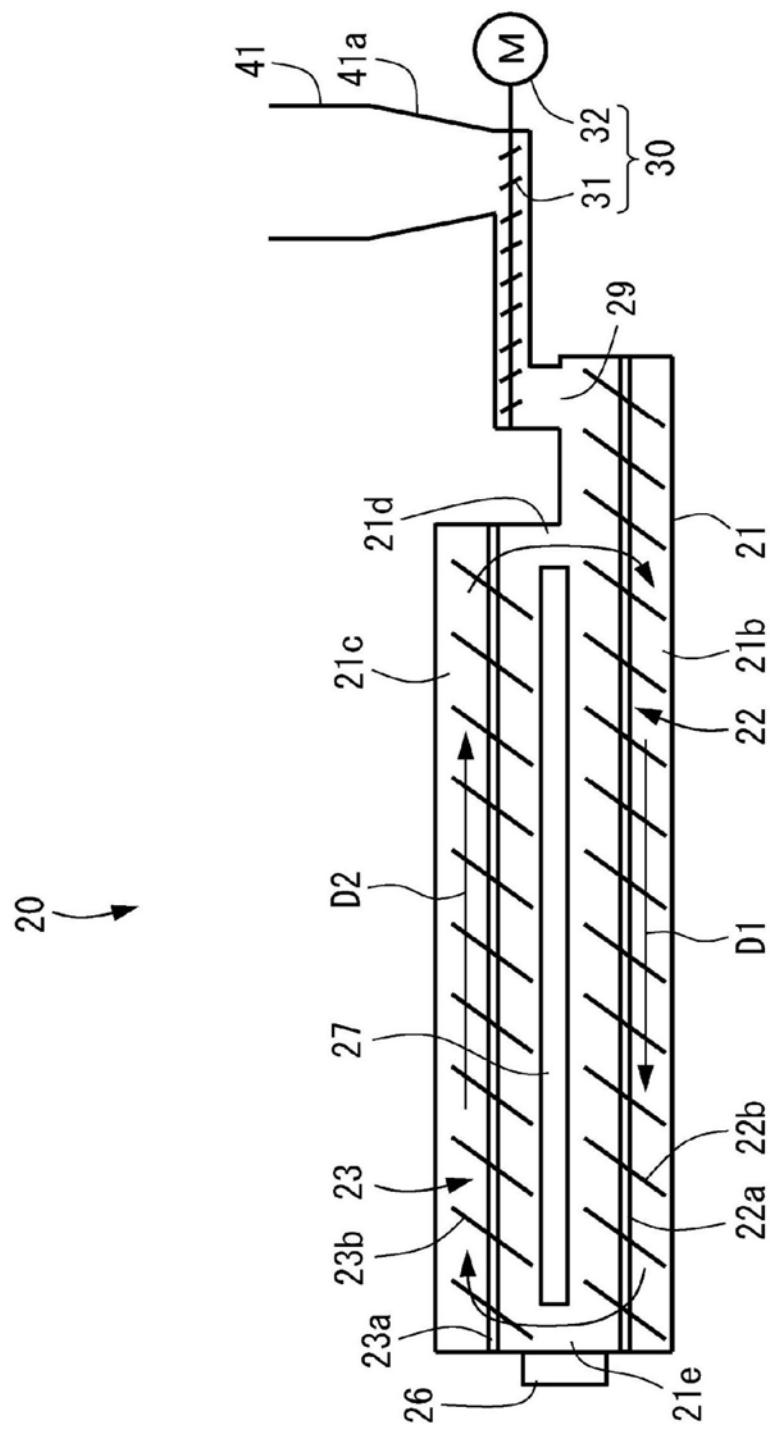
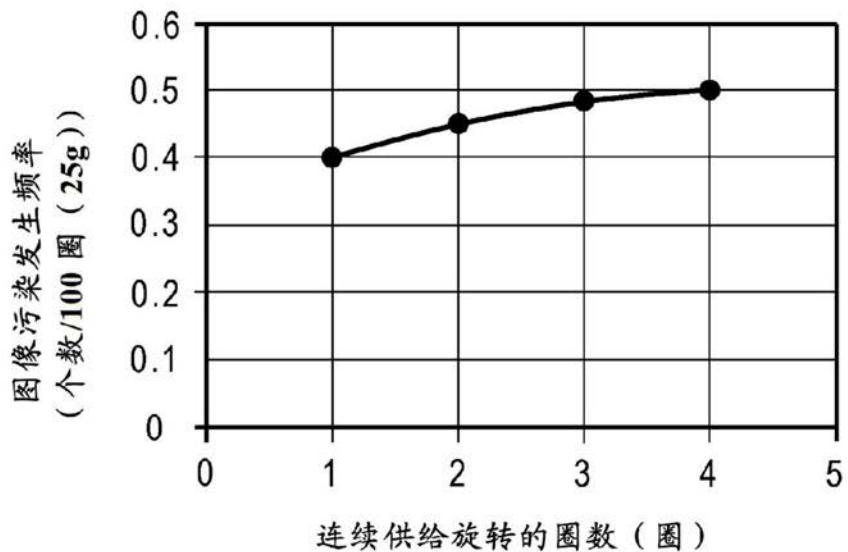


图4

(a)



(b)

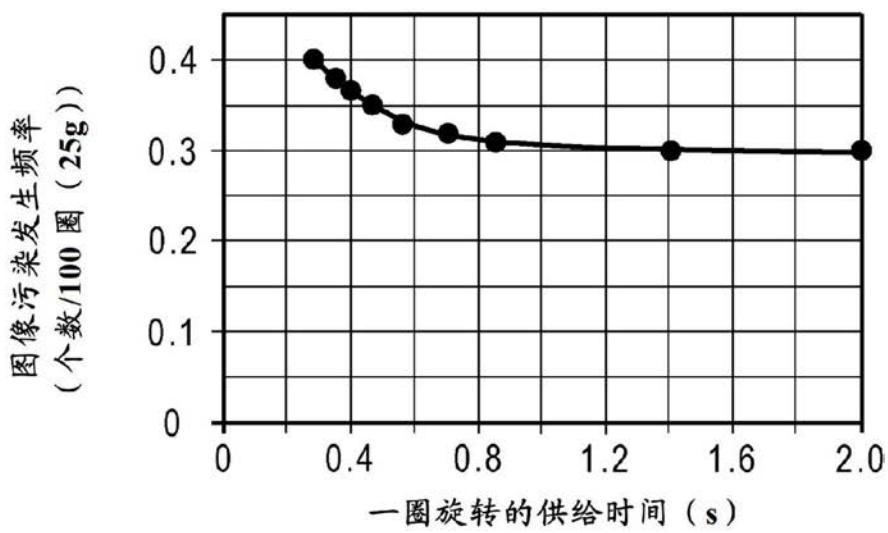


图5

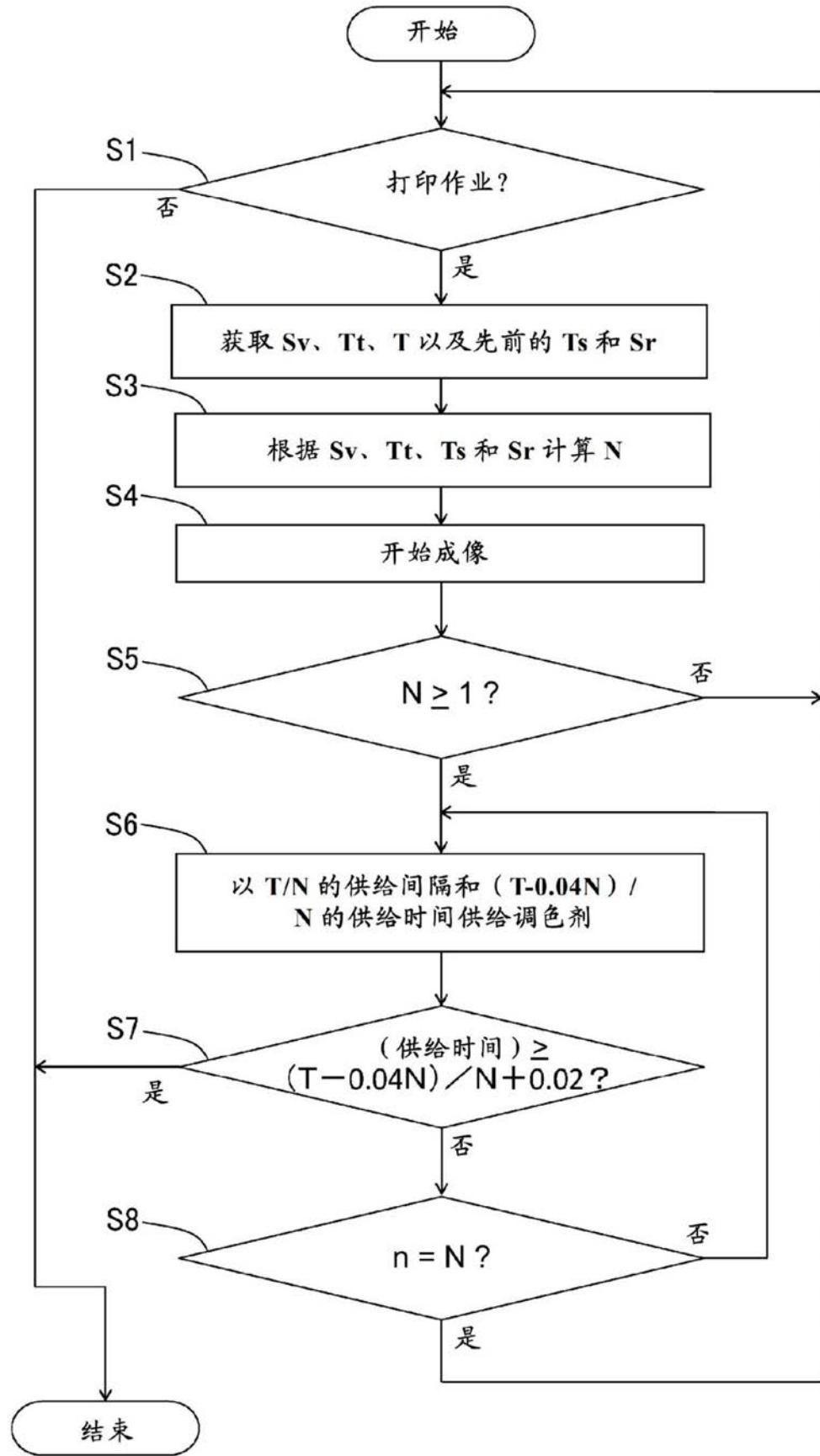
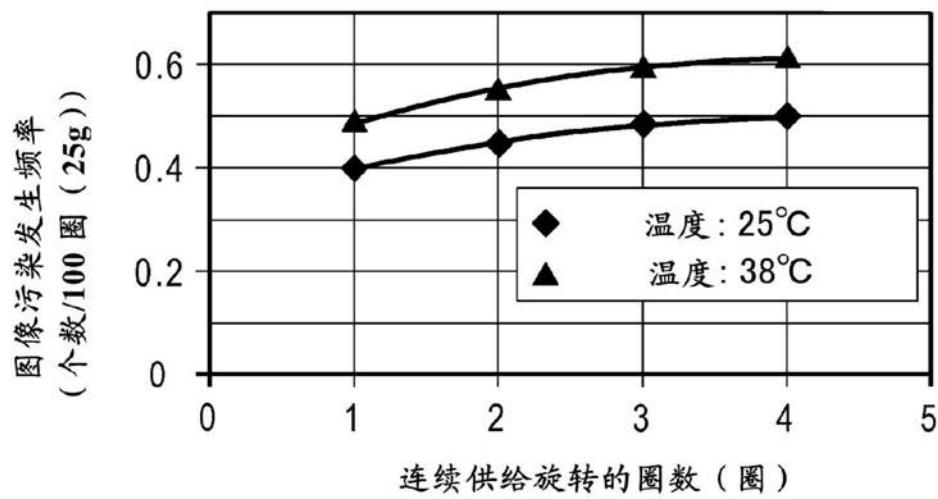


图6

(a)



(b)

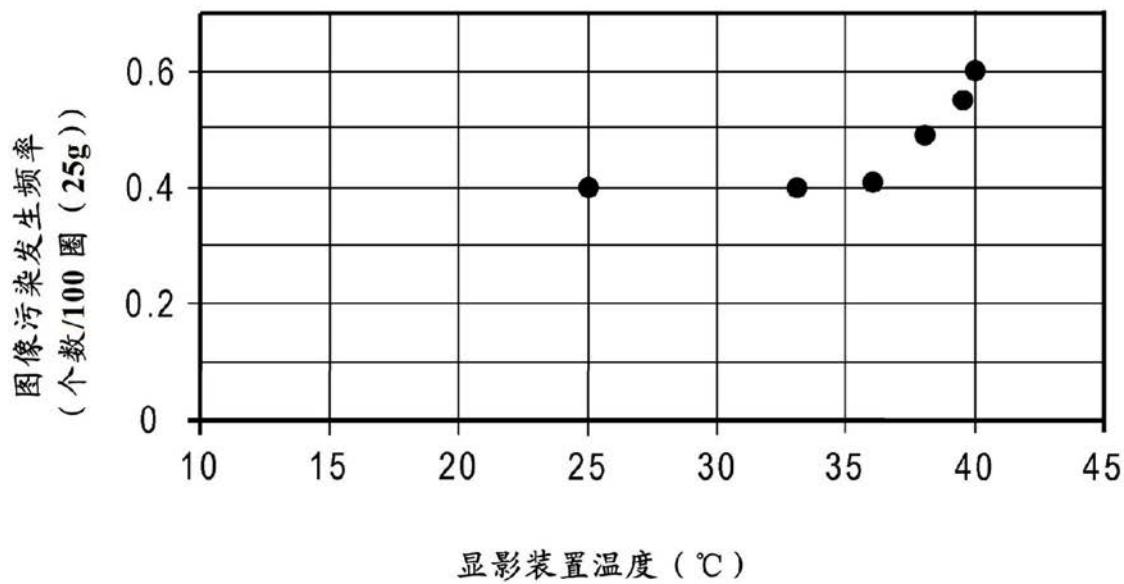
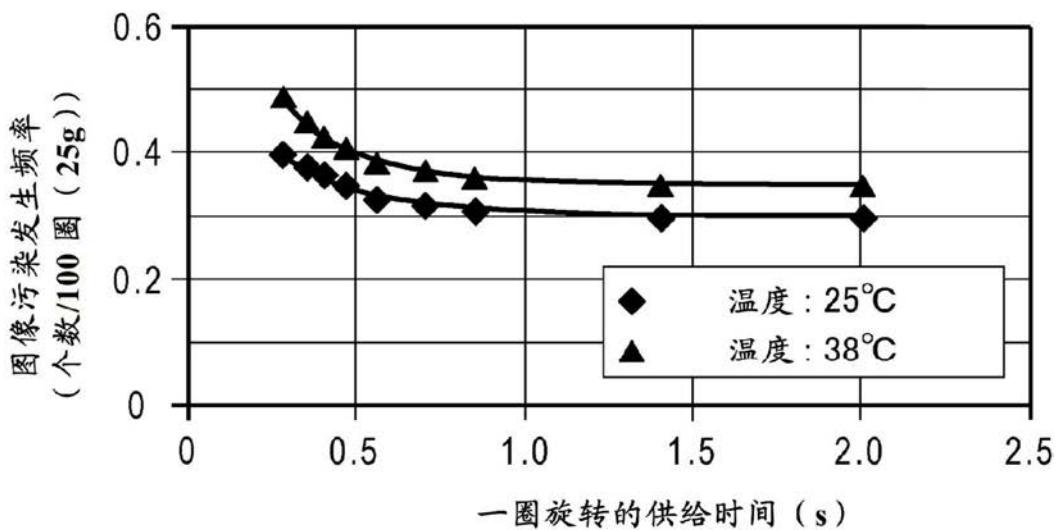


图7

(a)



(b)

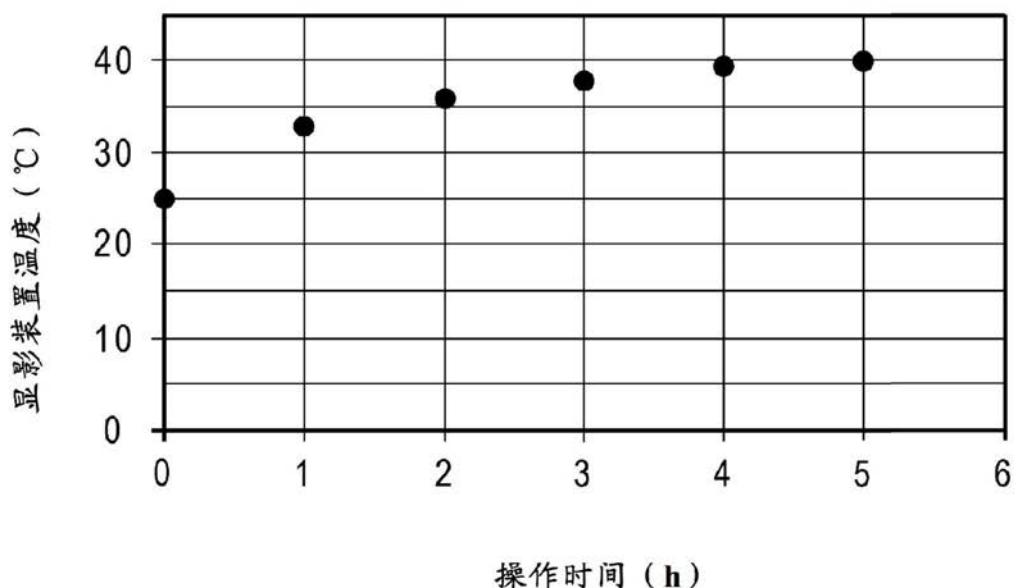


图8

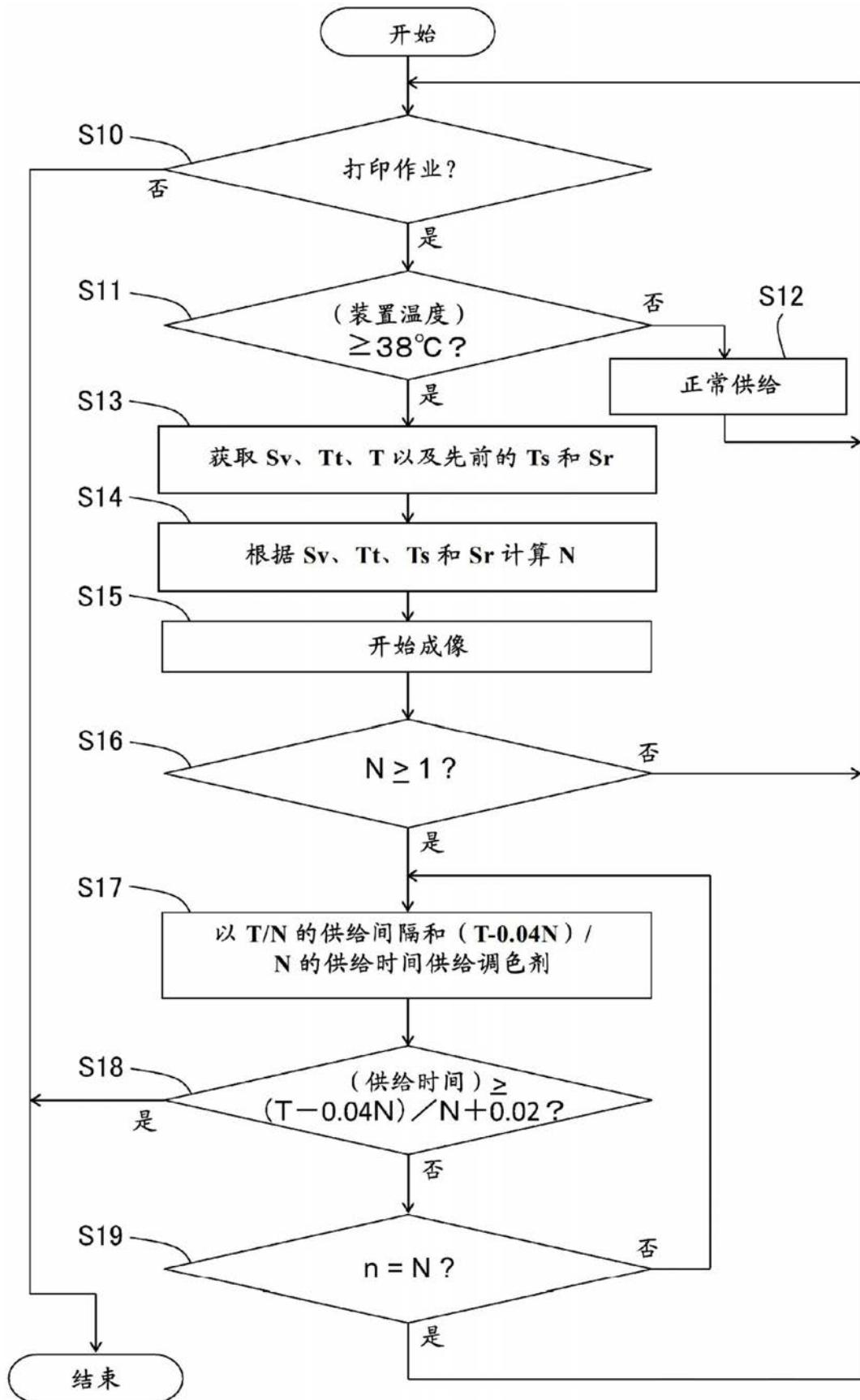


图9

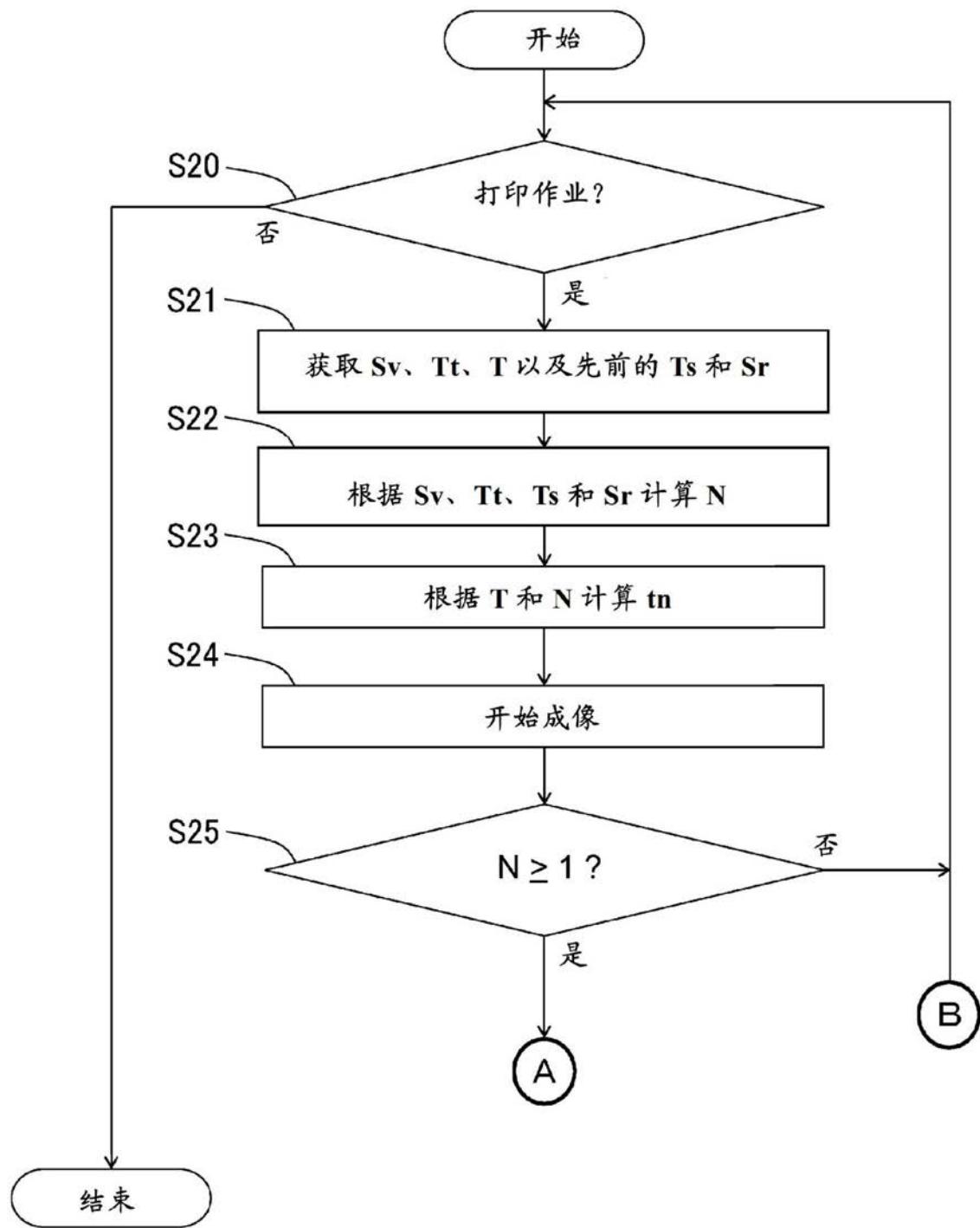


图10

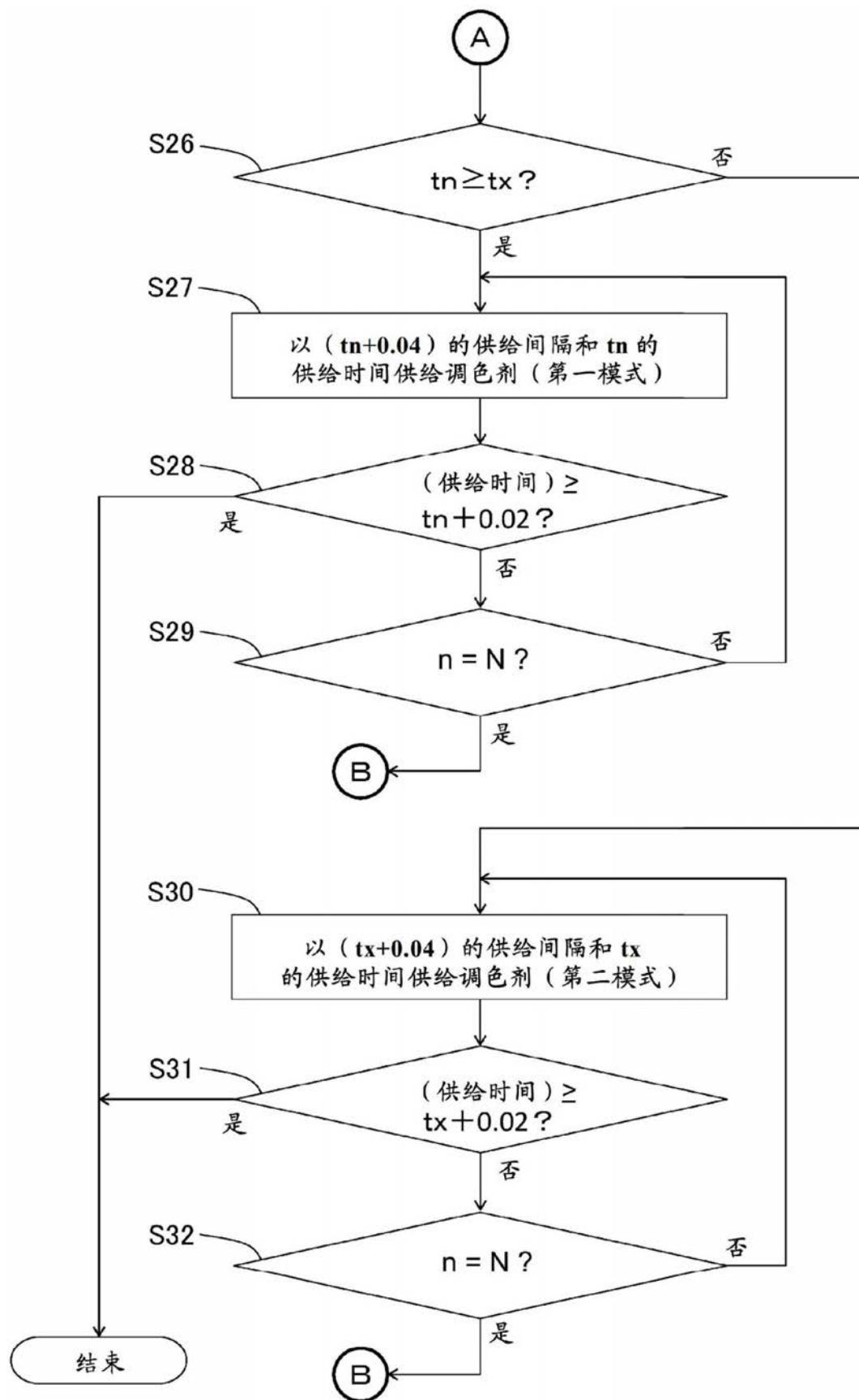


图11

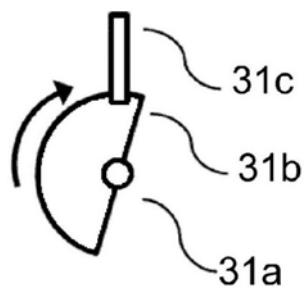


图12

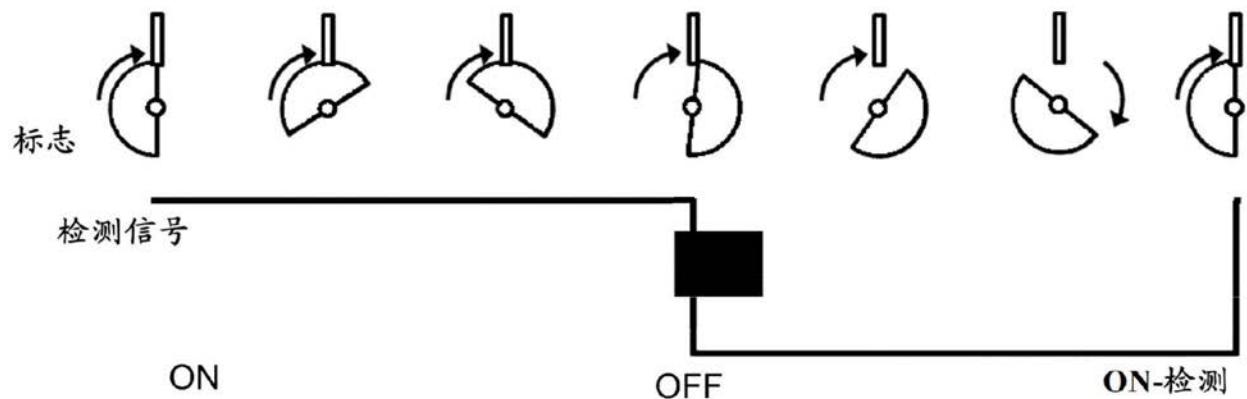


图13

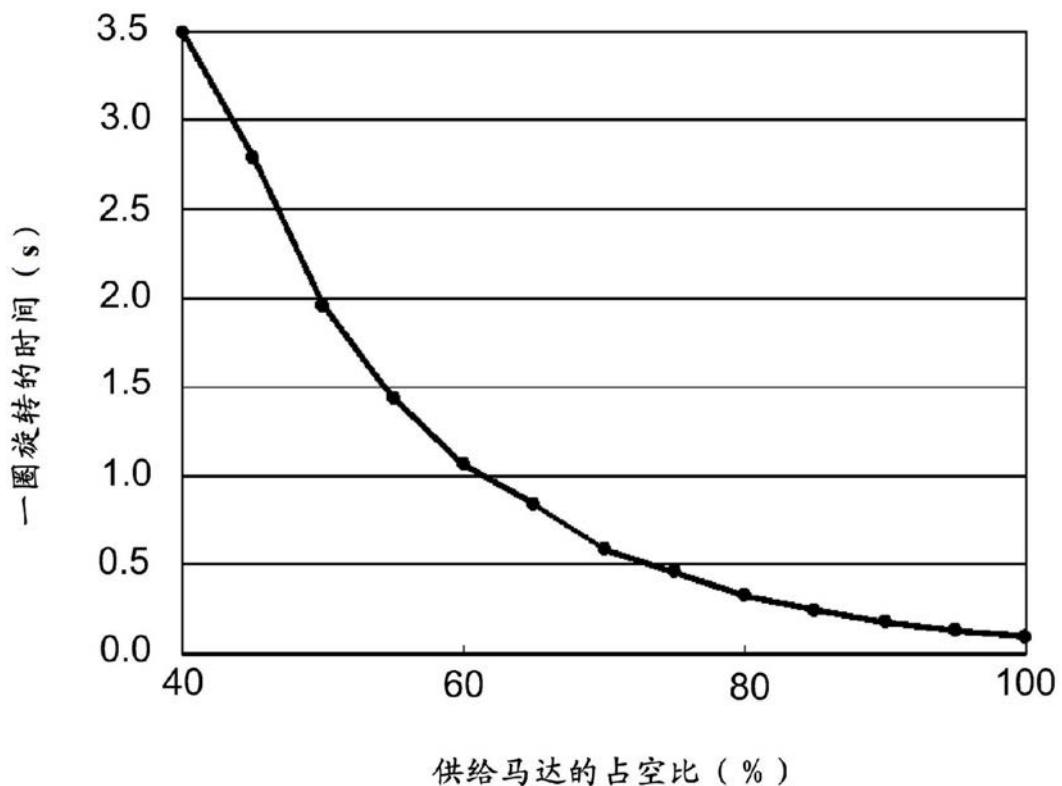


图14

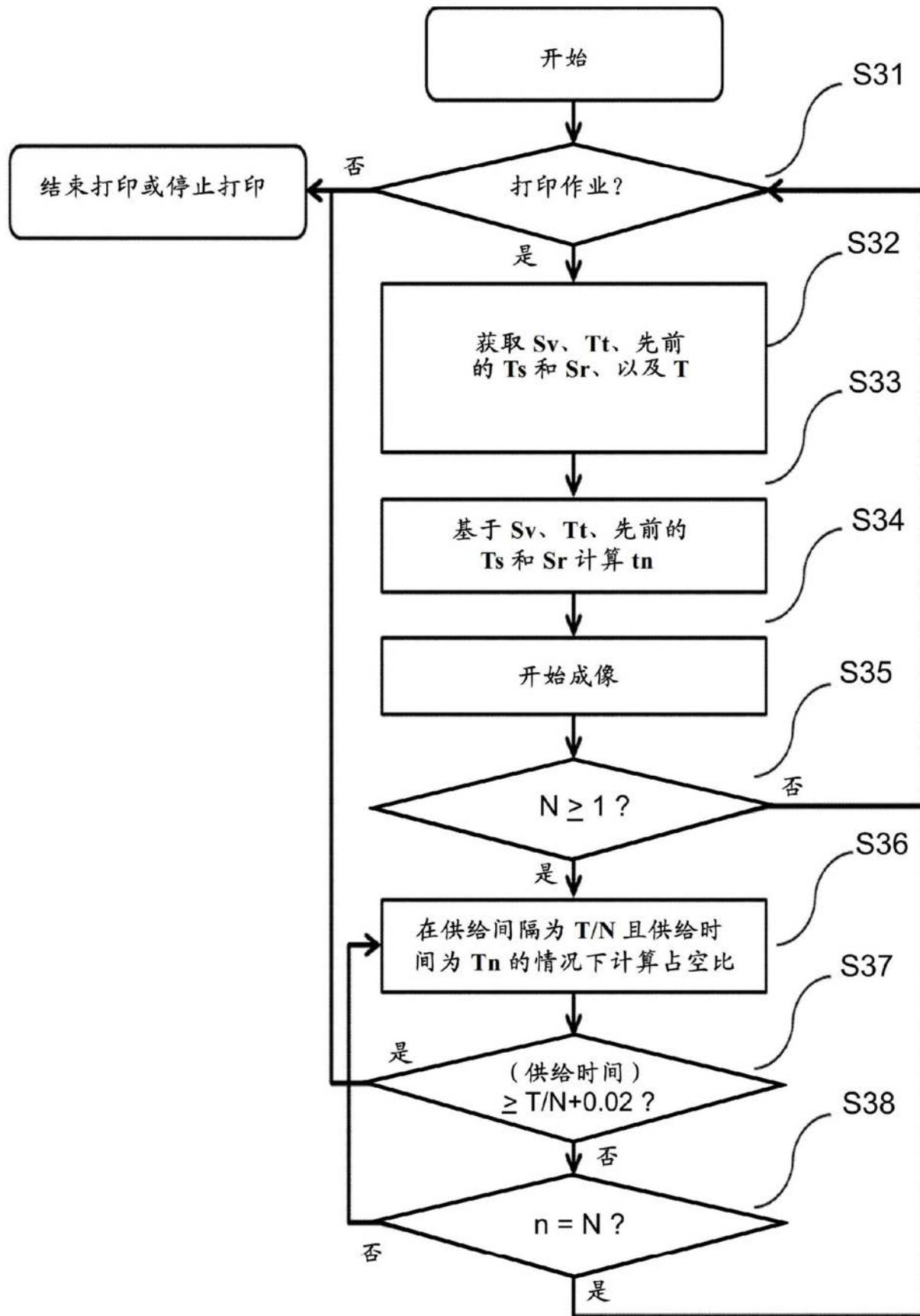


图15

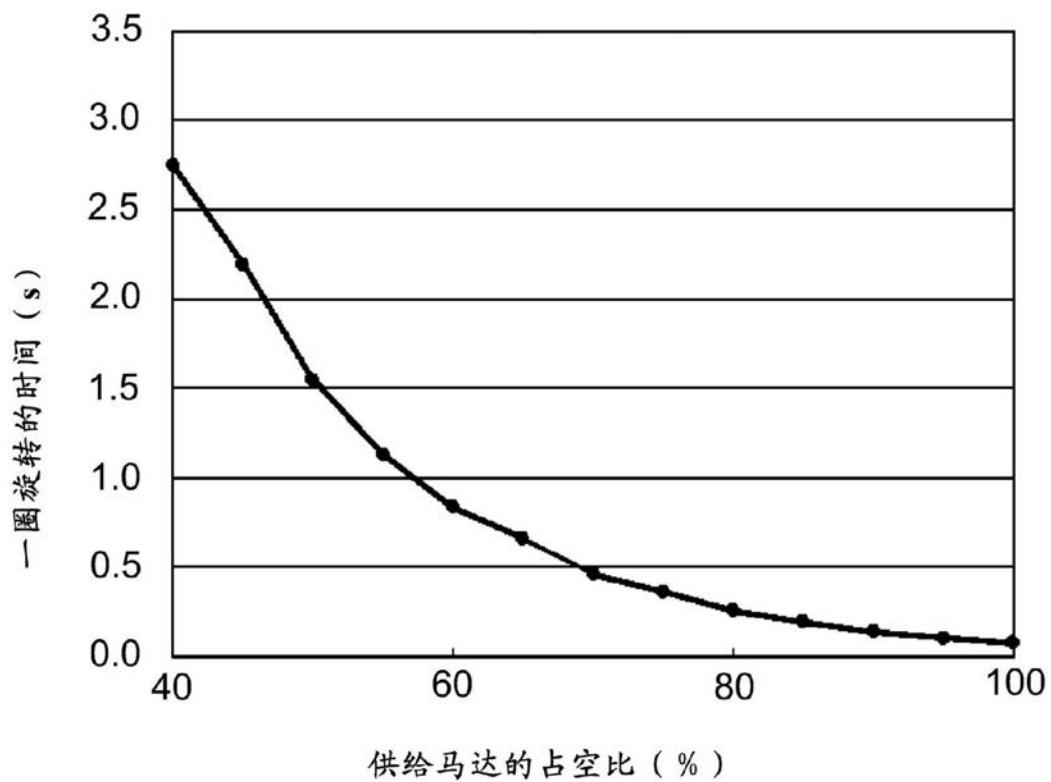


图16

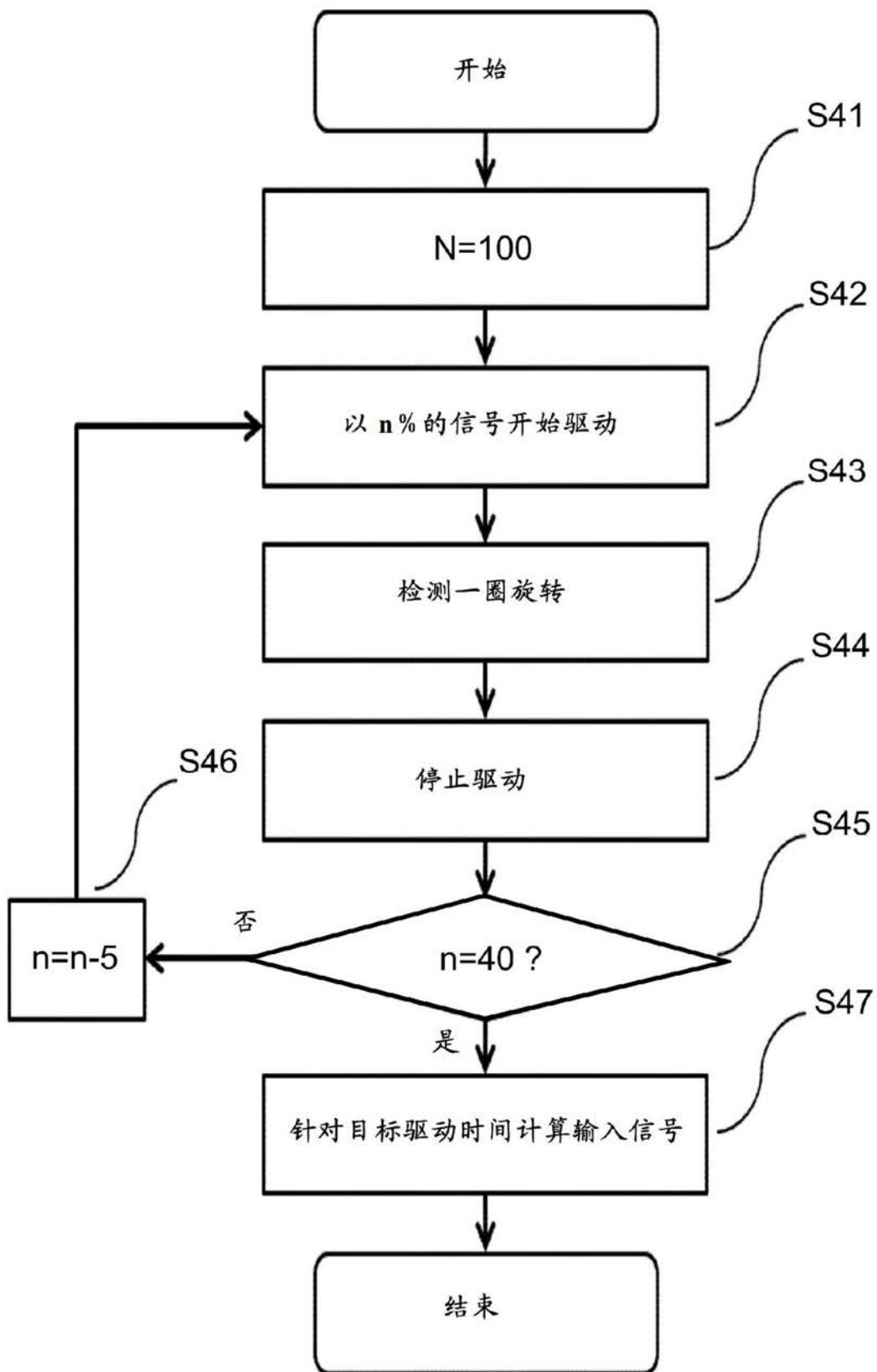


图17

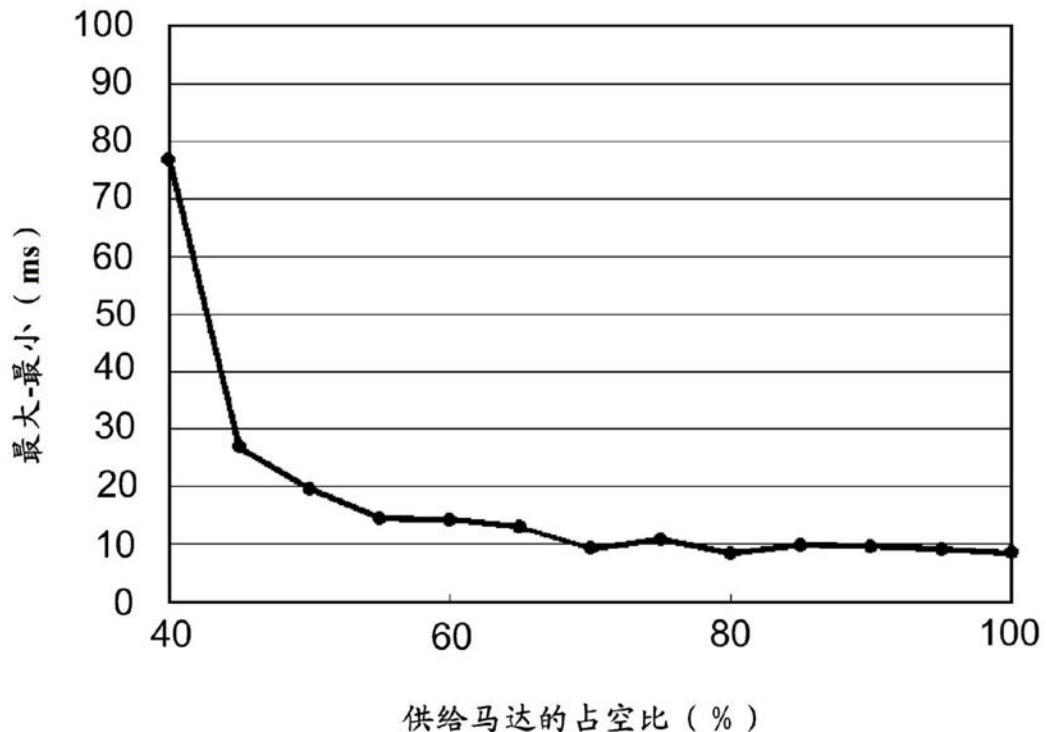


图18

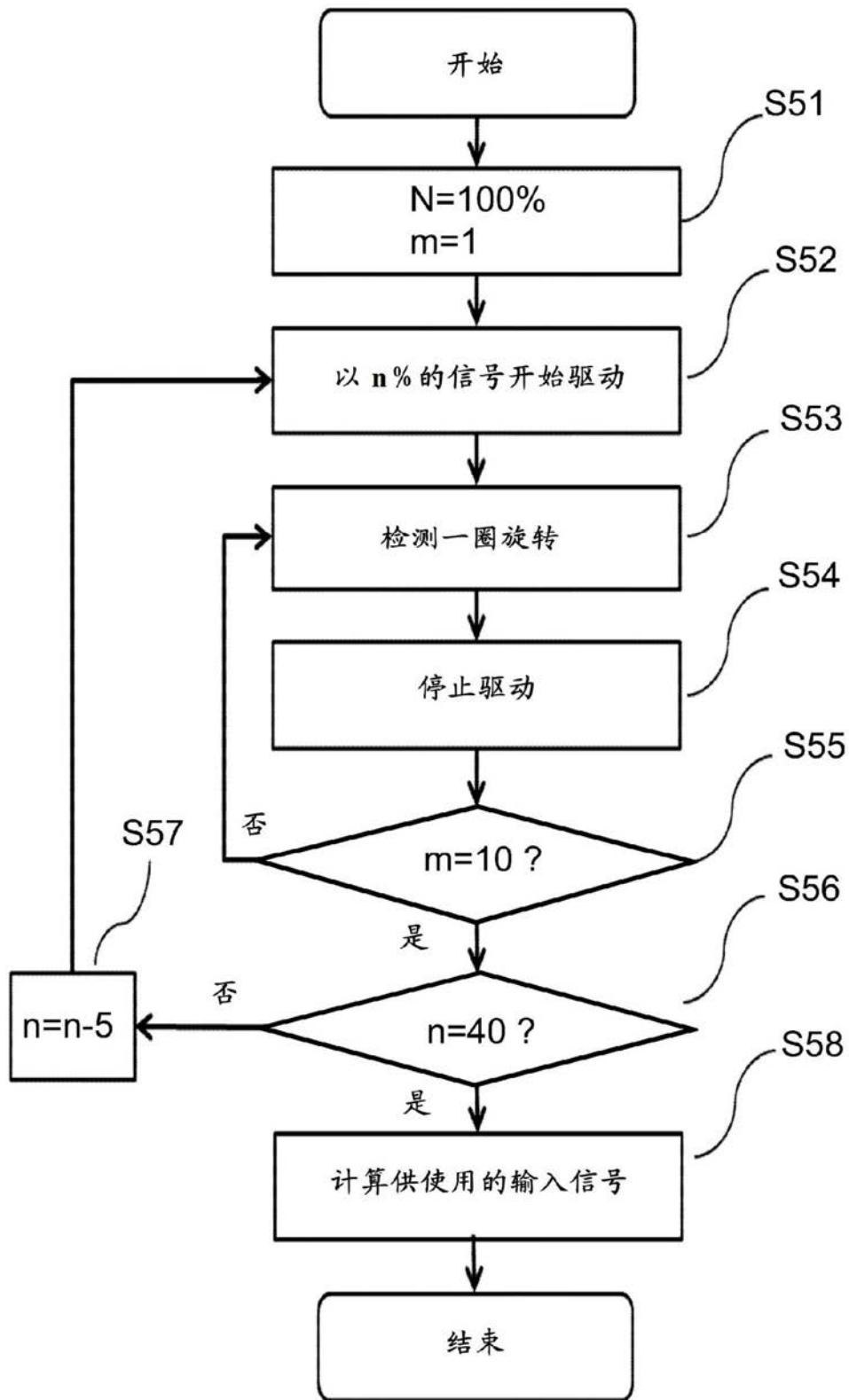


图19