



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106527073 B

(45)授权公告日 2019.10.25

(21)申请号 201610813701.6

(22)申请日 2016.09.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106527073 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(30)优先权数据
2015-181679 2015.09.15 JP
2016-138467 2016.07.13 JP

(73)专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 平松隆 伊藤元就 木原英夫

(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 宋岩

(51)Int.Cl.
G03G 15/00(2006.01)
G03G 15/02(2006.01)

(56)对比文件
JP 2001-188405 A,2001.07.10,
JP 2001-188405 A,2001.07.10,
JP 2003-307914 A,2003.10.31,
JP H5-341671 A,1993.12.24,
CN 1049745 C,2000.02.23,
JP H6-308807 A,1994.11.04,
审查员 刘立新

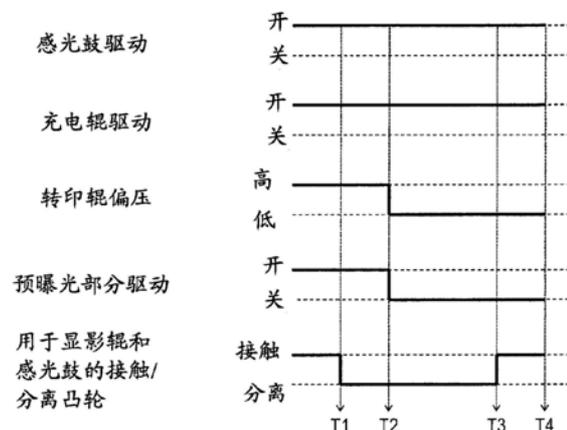
权利要求书3页 说明书14页 附图9页

(54)发明名称

图像形成装置

(57)摘要

公开了图像形成装置。该图像形成装置包括被构造为执行清洁操作的控制部分,清洁操作包括:第一步,在显影剂承载构件通过接触/分离单元与图像承载构件分离的状态下,使具有反转极性并且被吸引到充电辊的表面的显影剂具有正常极性;以及第二步,在显影剂承载构件在执行第一步之后通过接触/分离单元与图像承载构件接触的状态下,通过使图像承载构件和显影剂承载构件旋转来将具有正常极性并且被吸引到图像承载构件的表面的显影剂收集到显影剂承载构件。



1. 一种图像形成装置,其特征在于,包括:

可旋转的图像承载构件;

充电辊,所述充电辊被构造为通过在充电位置处与图像承载构件的表面接触来给所述表面充电;

显影剂承载构件,所述显影剂承载构件被构造为:承载显影剂,并且当与图像承载构件接触时在显影位置处将具有正常极性的显影剂供给到图像承载构件的表面上,以形成显影剂图像;

接触/分离单元,所述接触/分离单元被构造为在图像承载构件与显影剂承载构件相互接触的状态和图像承载构件与显影剂承载构件相互分离的状态之间切换;

转印构件,所述转印构件被构造为在转印位置处将显影剂图像转印到被转印构件;

显影剂承载构件能够收集在通过使用转印构件进行转印之后剩余在图像承载构件的表面的显影剂;和

控制部分,所述控制部分被构造为对充电辊执行清洁操作,所述清洁操作包括:第一步,在显影剂承载构件通过接触/分离单元与图像承载构件分离的状态下,使具有反转极性并且被吸引到充电辊的表面的显影剂具有正常极性;以及第二步,在执行第一步之后显影剂承载构件通过接触/分离单元与图像承载构件接触的状态下,通过使图像承载构件和显影剂承载构件旋转来将具有正常极性并且被吸引到图像承载构件的表面的显影剂收集到显影剂承载构件,

其中,在第一步正被执行期间,在显影剂的正常极性侧比图像承载构件的电势大的电压被施加于充电辊,并且在该电压下在所述图像承载构件与所述充电辊之间发生放电。

2. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,在第二步正被执行期间,在显影剂的反转极性侧比图像承载构件的电势大的电压被施加于显影剂承载构件。

3. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,在第一步中,使图像承载构件和充电辊以在它们之间有速度差的方式旋转以使被吸引到充电辊的表面的反转极性的显影剂具有正常极性。

4. 根据权利要求1所述的图像形成装置,还包括曝光单元,所述曝光单元被构造为在图像承载构件的表面的移动方向上在充电位置的上游和转印位置的下游用光使图像承载构件曝光,

其中,曝光单元在第一步正被执行期间被关闭。

5. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,在第二步正被执行期间,在显影剂的正常极性侧比图像承载构件的电势大的电压被施加于充电辊。

6. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,在第一步正被执行期间,在显影剂的正常极性侧比图像承载构件的电势大的电压被施加于转印构件。

7. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,第一步和第二步基于图像形成装置的使用环境或使用量中的至少一个执行。

8. 根据权利要求1所述的图像形成装置,还包括电荷清洁构件,所述电荷清洁构件被构造为与充电辊接触以移除被吸引到充电辊的表面的物体。

9. 根据权利要求8所述的图像形成装置,其中,电荷清洁构件是刷。

10. 根据权利要求8所述的图像形成装置,

其中,电荷清洁构件具有导电性,并且

其中,充电辊和电荷清洁构件接收相同电势的电压的施加。

11.根据权利要求1所述的图像形成装置,其中,第一步和第二步在非图像形成时间段期间被执行,非图像形成时间段是除了图像形成时间段之外的时间段,在图像形成时间段期间,显影剂图像在图像承载构件上使用承载在显影剂承载构件上的显影剂形成,并且被转印到被转印构件。

12.根据权利要求11所述的图像形成装置,其中,在第二步中施加于充电辊的电压和施加于显影剂承载构件的电压之间的差小于在图像形成时间段期间施加于充电辊的电压和施加于显影剂承载构件的电压之间的差。

13.根据权利要求4所述的图像形成装置,其中,在第一步正被执行期间,图像承载构件的旋转方向与充电辊的旋转方向相反。

14.根据权利要求13所述的图像形成装置,其中,在第一步正被执行期间,充电辊的旋转圆周速率比图像承载构件的旋转圆周速率高。

15.根据权利要求1所述的图像形成装置,还包括可更换显影剂容器,所述可更换显影剂容器被构造为容纳将被供给到显影剂承载构件的显影剂,

其中,控制部分被构造为基于显影剂容器的更换来执行第一步和第二步。

16.一种图像形成装置,其特征在于,包括:

可旋转的图像承载构件;

充电辊,所述充电辊被构造为通过在充电位置处与图像承载构件的表面接触来给所述表面充电;

显影剂承载构件,所述显影剂承载构件被构造为:承载显影剂,并且当与图像承载构件接触时在显影位置处将具有正常极性的显影剂供给到图像承载构件的表面上,以形成显影剂图像;

接触/分离单元,所述接触/分离单元被构造为在图像承载构件与显影剂承载构件相互接触的状态和图像承载构件与显影剂承载构件相互分离的状态之间切换;

转印构件,所述转印构件被构造为在转印位置处将显影剂图像转印到被转印构件;

显影剂承载构件能够收集在通过使用转印构件进行转印之后剩余在图像承载构件的表面的显影剂;和

控制部分,所述控制部分被构造为执行以下步骤:第一步,在显影剂承载构件通过接触/分离单元与图像承载构件分离的状态下,使图像承载构件和充电辊以在它们之间有旋转圆周速率差的方式旋转,并且其中,充电辊具有比图像承载构件的电势更在显影剂的正常极性侧的电势;以及第二步,在显影剂承载构件通过接触/分离单元与图像承载构件接触的状态下,使图像承载构件和显影剂承载构件旋转,并且其中,图像承载构件具有比显影剂承载构件的电势更在显影剂的正常极性侧的电势,

其中,在第一步正被执行期间,在显影剂的正常极性侧比图像承载构件的电势大的电压被施加于充电辊,并且在该电压下在所述图像承载构件与所述充电辊之间发生放电。

17.根据权利要求16所述的图像形成装置,

其中,当第一步被执行时,接触/分离单元使与图像承载构件接触的显影剂承载构件与图像承载构件分离,并且

其中,在第一步中,在充电辊保持与间隔区域接触的状态下,使充电辊旋转至少一次,间隔区域是图像承载构件的表面的在第一步正被执行期间在不与显影剂承载构件接触的情况下通过显影剂承载构件的相对位置的区域。

18.根据权利要求17所述的图像形成装置,其中,在第二步中,显影剂承载构件在旋转期间被保持与间隔区域接触。

19.根据权利要求16所述的图像形成装置,还包括曝光单元,所述曝光单元被构造为在图像承载构件的表面的移动方向上在充电位置的上游和转印位置的下游用光使图像承载构件曝光,

其中,曝光单元在第一步正被执行期间被关闭。

20.根据权利要求16所述的图像形成装置,其中,在第一步正被执行期间,在显影剂的正常极性侧比图像承载构件的电势大的电压被施加于转印构件。

21.根据权利要求16所述的图像形成装置,其中,第一步和第二步基于图像形成装置的使用环境或使用量中的至少一个执行。

22.根据权利要求16所述的图像形成装置,还包括电荷清洁构件,所述电荷清洁构件被构造为与充电辊接触以移除被吸引到充电辊的表面的物体。

23.根据权利要求22所述的图像形成装置,其中,电荷清洁构件是刷。

24.根据权利要求22所述的图像形成装置,

其中,电荷清洁构件具有导电性,并且

其中,充电辊和电荷清洁构件接收相同电势的电压的施加。

25.根据权利要求16所述的图像形成装置,其中,第一步和第二步在非图像形成时间段期间被执行,非图像形成时间段是除了图像形成时间段之外的时间段,在图像形成时间段期间,显影剂图像在图像承载构件上使用承载在显影剂承载构件上的显影剂形成,并且被转印到被转印构件。

26.根据权利要求25所述的图像形成装置,其中,在第二步中施加于充电辊的电压和施加于显影剂承载构件的电压之间的差小于在图像形成时间段期间施加于充电辊的电压和施加于显影剂承载构件的电压之间的差。

27.根据权利要求16所述的图像形成装置,其中,在第一步正被执行期间,图像承载构件的旋转方向与充电辊的旋转方向相反。

28.根据权利要求27所述的图像形成装置,其中,在第一步正被执行期间,充电辊的旋转圆周速率比图像承载构件的旋转圆周速率高。

29.根据权利要求16所述的图像形成装置,还包括可更换显影剂容器,所述可更换显影剂容器被构造为容纳将被供给到显影剂承载构件的显影剂,

其中,控制部分被构造为基于显影剂容器的更换来执行第一步和第二步。

图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无清洁器的图像形成装置。更具体地说,本发明涉及所谓的无清洁器型图像形成装置,在该图像形成装置中,显影设备被构造为:用调色剂使图像承载构件显影,并且同时在转印之后通过移除剩余在图像承载构件的表面的上的调色剂以重复使用调色剂来清洁图像承载构件的表面(同时显影和清洁)。

背景技术

[0002] 在日本专利申请特开No.S59-133573中,公开了无清洁器型图像形成装置,在该图像形成装置中,显影部件用调色剂使感光鼓显影,并同时清洁感光鼓的表面,移除并收集剩余在感光鼓的表面的上的转印残留调色剂以重复使用转印残留调色剂(同时显影和清洁)。这样,在转印之后剩余在感光鼓表面上的调色剂不会变为废调色剂,从而实现环境保护、资源的有效使用以及装置尺寸缩小。

[0003] 在利用无清洁器系统的图像形成装置中,被充电到相反极性的一部分调色剂被吸引到接触充电构件,以使接触充电构件的充电性能降低。根据日本专利No.3030188,被充电到相反极性并且被吸引到接触的充电器的调色剂被静电地吸引到感光构件,通过与显影辊的滑动摩擦而反转为具有正常极性,并且被收集到显影辊。

[0004] 调色剂有时不能通过与显影辊的滑动摩擦而反转为具有正常极性,这取决于图像形成装置的使用环境以及用作显影部件的显影设备的状态。此外,常常发生由于显影设备和感光鼓之间的接触的使调色剂被转印到感光鼓的所谓的雾化。特别是在雾化加剧的状态下,调色剂到充电辊的吸引甚至通过显影设备和感光鼓之间的接触发生。充电辊也被要求在适当的定时进行清洁。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是提供图像形成装置,该图像形成装置被构造为在同时进行显影时收集剩余在图像承载构件的表面的上的显影剂,其中,该图像形成装置能够收集被吸引到与图像承载构件接触的充电单元的显影剂。本发明的另一个目的是提供能够在适当的定时清洁充电辊的图像形成装置。

[0006] 此外,本发明的一个目的是提供包括以下的图像形成装置:可旋转的图像承载构件;充电辊,其被构造为通过在充电位置处与图像承载构件的表面接触来给该表面充电;显影剂承载构件,其被构造为:承载显影剂,并且当与图像承载构件接触时在显影位置处将具有正常极性的显影剂供给到图像承载构件的表面上,以形成显影剂图像;接触/分离单元,其被构造为在图像承载构件与显影剂承载构件相互接触的状态和图像承载构件与显影剂承载构件相互分离的状态之间切换;转印构件,其被构造为在转印位置处将显影剂图像转印到被转印构件;显影剂承载构件能够收集在通过使用转印构件进行转印之后剩余在图像承载构件的表面的上的显影剂;以及控制部分,其被构造为对充电辊执行清洁操作,该清洁操作包括:第一步,在显影剂承载构件通过接触/分离单元与图像承载构件分离的状态下,使

具有反转极性并且被吸引到充电辊的表面的显影剂具有正常极性；以及第二步，在执行第一步之后显影剂承载构件通过接触/分离单元与图像承载构件接触的状态下，通过使图像承载构件和显影剂承载构件旋转来将具有正常极性并且被吸引到图像承载构件的表面的显影剂收集到显影剂承载构件。

[0007] 此外，本发明的另一个目的是提供包括以下的图像形成装置：可旋转的图像承载构件；充电辊，其被构造为通过在充电位置处与图像承载构件的表面接触来给该表面充电；显影剂承载构件，其被构造为：承载显影剂，并且当与图像承载构件接触时在显影位置处将具有正常极性的显影剂供给到图像承载构件的表面上，以形成显影剂图像；接触/分离单元，其被构造为在图像承载构件与显影剂承载构件相互接触的状态和图像承载构件与显影剂承载构件相互分离的状态之间切换；转印构件，其被构造为在转印位置处将显影剂图像转印到被转印构件；显影剂承载构件能够收集在通过使用转印构件进行转印之后剩余在图像承载构件的表面上上的显影剂；以及控制部分，其被构造为执行以下步骤：第一步，在显影剂承载构件通过接触/分离单元与图像承载构件分离的状态下，使图像承载构件和充电辊以在它们之间有旋转圆周速率差的方式旋转，并且其中，充电辊具有比图像承载构件的电势更在显影剂的正常极性侧的电势；以及第二步，在显影剂承载构件通过接触/分离单元与图像承载构件接触的状态下，使图像承载构件和显影剂承载构件旋转，并且其中，图像承载构件具有比显影剂承载构件的电势更在显影剂的正常极性侧的电势。

[0008] 此外，本发明的又一个目的是提供包括以下的图像形成装置：可旋转的图像承载构件；充电辊，其被构造为通过在充电位置处与图像承载构件的表面接触来给该表面充电；显影剂承载构件，其被构造为：承载显影剂，并且当与图像承载构件接触时在显影位置处将具有正常极性的显影剂供给到图像承载构件的表面上，以形成显影剂图像；可更换显影剂容器，其被构造为容纳将被供给到显影剂承载构件的显影剂；转印构件，其被构造为在转印位置处将显影剂图像转印到被转印构件；显影剂承载构件能够收集在通过使用转印构件进行转印之后剩余在图像承载构件的表面上上的显影剂；以及控制部分，其被构造为基于显影剂容器的更换来对充电辊执行清洁操作。

[0009] 从以下参照附图对示例性实施例的描述，本发明的进一步的特征将变得清楚。

附图说明

[0010] 图1A和图1B是图像形成装置的截面图。

[0011] 图2A是用于例示说明感光鼓、充电辊、转印辊、预曝光部分和接触/分离凸轮的驱动状态定时的时序图。

[0012] 图2B是用于例示说明非图像形成时间段的视图。

[0013] 图2C是感光鼓和显影辊的截面图。

[0014] 图2D是感光鼓和显影辊的另一个截面图。

[0015] 图3是根据本发明的第二实施例的图像形成装置的截面图。

[0016] 图4是用于例示说明感光鼓、充电辊、充电清洁刷、转印辊、预曝光部分和接触/分离凸轮的驱动状态定时的时序图。

[0017] 图5是根据本发明的第三实施例的图像形成装置的截面图。

[0018] 图6是用于确定显影装置是否已经被更换的流程图。

[0019] 图7是根据本发明的第四实施例的图像形成装置的截面图。

[0020] 图8是用于例示说明感光鼓、转印辊、预曝光部分、充电辊和显影辊的驱动状态定时的时序图。

[0021] 图9是用于示出充电辊的旋转量和排放比之间的关系的曲线图。

具体实施方式

[0022] 现在,参照附图来基于例子以说明性方式详细描述实现本发明的实施例。然而,实施例中所描述的组件的尺寸、材料、形状和相对位置要视情况根据应用本发明的装置的构造或各种条件来进行修改。因此,除非另有特别描述,否则本发明的范围并非意图限于此。后面的实施例中的与前面的实施例中的组件相同的组件用与前面的实施例中的标号相同的标号表示,以使得前面的实施例中的描述将被应用。

[0023] **【第一实施例】**

[0024] (图像形成装置的总体示意性构造)

[0025] 图1A是根据本发明的第一实施例的图像形成装置100的截面图。图像形成装置100包括装置主体100A。用作可旋转图像承载构件的感光鼓1被布置在装置主体100A中。感光鼓1是具有20mm的外径以及负极性的OPC感光构件,并且被驱动以沿着箭头所指示的顺时针方向以166mm/sec的恒定圆周速度旋转。充电辊2、激光曝光单元3、显影设备4和转印辊5围绕感光鼓1布置。

[0026] 用作充电部件的充电辊2被形成为辊形,并且被构造为与感光鼓1接触以给感光鼓1的表面充电。充电辊2是导电弹性辊,并且包括围绕金属芯布置的导电弹性层。充电辊2在预定按压力下保持与感光鼓1压力接触。充电辊2被驱动以相对于感光鼓1的旋转进行旋转。充电辊2与充电电源52a相关联,充电电源52a被构造为施加充电偏压。在该实施例中,充电电源52a将DC电压施加于金属芯。-1,300V的DC电压被作为充电偏压施加。此时,感光鼓1被均匀地充电到-700V的电荷电势(暗部电势)。当如上所述充电偏压被施加于充电辊2时,在充电辊2和感光鼓1之间的间隙中发生放电以给感光鼓1的表面充电。

[0027] 用作曝光部件的激光曝光单元3被构造为用光使感光鼓1的表面曝光以形成静电图像。激光曝光单元3使用激光束来根据图像数据在其主扫描方向(感光构件的旋转轴方向)上用光使感光鼓1重复曝光。同时,激光曝光单元3还在副扫描方向(感光构件的表面移动方向)上用光执行曝光以形成静电潜像。激光曝光单元3的激光功率被调整为使得感光鼓1在整个表面上用光曝光时具有-100V的曝光电势(亮部电势)。

[0028] 用作显影部件的显影装置(显影设备)4包括显影剂容器4A。显影辊50被可旋转地支撑在显影剂容器4A上。用作显影剂承载构件的显影辊50被构造为通过与感光鼓1接触来用显影剂使形成在感光鼓1的表面上的静电图像显影。显影装置(显影设备)4将磁性调色剂T容纳在显影剂容器4A的内部。磁性调色剂通过磁性辊43的磁力而被吸引到显影套筒41,磁性辊43是包括在显影套筒41中的磁场产生单元。显影套筒41与显影电源52b相关联,显影电源52b被构造为施加显影偏压并且将-300V的DC电压作为显影偏压施加。

[0029] 用作转印部件(接触转印单元)的转印辊5被构造为将感光鼓1上的通过显影辊50显影的用作显影剂图像的调色剂图像转印到记录材料R上。转印辊5以预定的压力与感光鼓1压力接触。在该实施例中使用的转印辊5包括围绕金属芯形成的介质电阻泡沫层,并且具

有 $5 \times 10^8 \Omega$ 的辊电阻值。 $+1,000V$ 的电压的施加使转印辊5将调色剂转印到要被输送的记录材料R上。

[0030] 预曝光部分6被布置为充电之前的电荷消除部件。预曝光部分6在感光鼓1的移动方向L上被布置在充电辊2给感光鼓1充电的充电位置的上游。预曝光部分6被构造为用光使感光鼓1预先曝光。预曝光部分6的功率被设置为使得感光鼓1的电势小于亮部电势。用作定影部件的定影设备7被构造为接收其上转印有调色剂图像的记录材料R并且将调色剂图像定影到记录材料R。记录材料R被递送出装置主体100A。

[0031] 控制部分8是被构造为控制图像形成装置100的操作的单元,控制各种电信息信号和驱动定时的发送和接收,并且执行预定图像形成序列控制。用作接触/分离部件的接触/分离凸轮9(用于显影设备的接触/分离机构)被构造为通过旋转使显影设备4与感光鼓1接触和分离。显影辊50因此与感光鼓1接触和分离。图1B是显影设备4与感光鼓1分离的状态的例示说明。

[0032] (显影设备的描述)

[0033] 描述显影设备4。显影设备4包括显影剂容器4A。显影辊50被可旋转地布置在显影剂容器4A的开口4A1中。显影辊50包括显影套筒41和磁性辊43。显影套筒41包括具有预定体积电阻的导电弹性橡胶层,并且被设为围绕中空非磁性金属(铝)管。磁性辊43以固定状态布置在显影套筒41中。

[0034] 用作显影设备4中的显影剂的单组分磁性黑色调色剂(负充电特性)T被显影剂容器4A中的搅拌构件44搅拌。搅拌使调色剂T在显影设备4中的磁性辊43的磁力下被供给到显影套筒41的表面。供给到显影套筒41的表面的调色剂T通过显影刮刀42以使其层厚度均匀地减小,并且通过摩擦电充电被充电到负极性。然后,调色剂T被输送到显影位置以便与感光鼓1接触,从而使静电潜像显影。

[0035] 静电潜像的显影基于形成在感光鼓1上的潜像的电势和显影偏压之间的电势关系被静电地执行。基于感光鼓1的非图像部分中的暗部电势($-700V$)和显影偏压($-300V$)之间的电势关系,具有负充电特性的调色剂不被吸引到感光鼓1。然而,调色剂具有充电极性的分布,因此,具有正极性(反转极性)的调色剂也部分地存在。因此,尽管该量很小,但是由于所谓的雾化,调色剂T也被吸引到感光鼓1上的非图像部分。

[0036] 调色剂T的充电极性分布及其带负电荷的性质根据调色剂T的状况的劣化以及图像形成装置100的使用环境而变化。调色剂T的劣化使负充电性质下降,并因此反转极性调色剂的量增加。此外,充电性质在高温/高湿度环境下也下降,并因此调色剂T的极性分布接近零侧,以使反转极性调色剂的比率增大。随着反转极性调色剂的量变得越大,雾化调色剂的量变得越大。

[0037] 非易失性存储器45被安装到显影设备4。作为显影设备4的使用历史的剩余调色剂的量和显影套筒41的旋转数量被存储在非易失性存储器45中。非易失性存储器45上的写入是根据需要通过图像形成装置100的通信来执行的,并且即使在装置主体100A关闭之后,显影设备4一直到当前的使用历史也可以被知道。

[0038] (无清洁器系统)

[0039] 下面详细描述根据该实施例的图像形成中的无清洁器系统。在该实施例中,利用所谓的无清洁器系统,在该无清洁器系统中,清洁构件不被布置在充电辊2的充电位置的在

感光鼓1的移动方向L(旋转方向)上的上游。本文中所述的清洁构件是与感光鼓1接触以刮掉感光鼓1的表面的调色剂的清洁刮刀。

[0040] 放电是由通过充电偏压形成的电场在充电辊2和感光鼓1之间的接触部分(充电电压合部)前面的间隙处产生的。在转印步骤中在通过转印辊5之后剩余在感光鼓1上的转印残留调色剂通过该放电被充电到与感光鼓1的负极性相同的负极性。由于感光构件的电势和充电偏压之间的电势关系(感光鼓1的表面电势 $=-700\text{V}$, 充电辊2的电势 $=-1,300\text{V}$), 被充电到负极性的转印残留调色剂不被吸引到充电辊2, 而是通过充电电压合部。

[0041] 已经通过充电电压合部的转印残留调色剂随着感光鼓1的旋转到达激光辐照位置。转印残留调色剂的量没有大得足以遮挡来自激光曝光单元3的激光, 因此它不影响在感光鼓1上形成静电潜像的步骤。此后, 转印残留调色剂到达显影套筒41和感光鼓1之间的接触部分(邻接部分)(显影压合部)。

[0042] 由于感光鼓1的暗部电势(-700V)和显影偏压(-300V)之间的电势关系, 未曝光部分(感光鼓1未暴露于激光辐照的表面)中的调色剂被静电地吸引到显影套筒31(被显影套筒31收集)。未被转印到记录材料R上的剩余在感光鼓1上的调色剂在未曝光部分中被收集到显影设备4。被收集到显影设备4的调色剂与显影设备4中的调色剂混合, 并且被使用。

[0043] 由于感光鼓1的亮部电势(-100V)和显影偏压(-300V)之间的电势关系, 曝光部分(感光鼓1暴露于激光辐照的表面)中的调色剂照原样剩余在感光鼓1上, 而不被显影套筒41收集。然而, 调色剂被从显影辊50静电地供给到曝光部分。

[0044] 鉴于此, 图像形成装置100在图像形成期间执行同时显影和清洁, 其中, 在由转印辊5执行转印之后剩余在感光鼓1的表面的显影剂与显影同时地被收集到显影辊50。

[0045] 在该实施例中, 利用了以下两种允许转印残留调色剂通过而不被吸引到充电辊2的构造。第一, 用作光学电荷消除构件的预曝光部分6被布置在转印辊5和充电辊2之间。为了在被充电部分处执行稳定的放电, 预曝光部分6光学地消除感光鼓1的在充电辊2之前的表面电势。由预曝光部分6执行的光学电荷消除使得在充电期间可以执行均匀放电, 并且同时地, 可以均匀地使转印残留调色剂具有负极性, 负极性是正常极性。

[0046] 第二, 充电辊2以相对于感光鼓1设置的预定速率差(圆周速率差)旋转。在充电辊2和感光鼓1之间设置的速率差是同时显影和清洁的特征。换句话说, 充电辊2具有相对于感光鼓1设置的1.1的速率比。预曝光部分6的构造使调色剂的大部分在通过充电电压合部时具有负极性, 但是调色剂的一小部分剩余而不变为负极性。当通过充电辊2时, 调色剂在电场的影响下可被吸引。

[0047] 被吸引的反转极性调色剂由于充电辊2和感光鼓1之间的圆周速率差而被摩擦以被反转为负极性, 负极性是正常极性。调色剂可以由于被充电到负极性而被吸引到感光鼓1。调色剂到充电辊2的吸引因此被该两种构造抑制。

[0048] (充电辊的清洁)

[0049] 在感光鼓1和充电辊2之间提供圆周速率差以通过摩擦使极性反转以使得调色剂具有负极性, 并且调色剂被吸引到感光鼓1。然而, 调色剂的一部分不具有反转极性, 而是继续被吸引到充电辊2。当图像形成在调色剂T被吸引到充电辊2的情况下继续进行, 调色剂妨碍充电以致阻碍均匀充电, 从而使图像质量降低。于是, 有必要执行充电辊的清洁(清洁操作)以用于使被吸引到充电辊2的调色剂T按预定定时返回到显影设备4的内部。

[0050] 被吸引到充电辊2的调色剂T的量取决于感光鼓1上的调色剂的量。当显影辊50保持与感光鼓1接触时,从显影辊50供给到感光鼓1的调色剂T包括将被雾化的调色剂,因此在感光鼓1上产生一定量的雾化调色剂。雾化调色剂的量在典型的使用中较小,因此进一步从感光鼓1被吸引到充电辊2的雾化调色剂的量也小。然而,当雾化调色剂的量由于调色剂的劣化或其他原因增加时,进一步从感光鼓1被吸引到充电辊2的雾化调色剂的量也增加。

[0051] 当充电辊2在显影辊50保持与感光鼓1接触的状态下被清洁并且雾化调色剂的量大时,充电辊2没有被充分地清洁。

[0052] 根据该实施例,即使在从显影辊50供给到感光鼓1的雾化调色剂的量容易增加的状况下,充电辊2也被充分地清洁。因此,在清洁期间,显影辊50与感光鼓1分离以创建雾化调色剂不易从显影辊50到达感光鼓1的状态。感光鼓1的表面上的雾化调色剂被移除以允许充电辊2被充分地清洁。

[0053] 图2A是用于例示说明感光鼓1、充电辊2、转印辊5、预曝光部分6和接触/分离凸轮9的驱动状态定时的时序图。参照图2A,描述根据该实施例的清洁充电辊的操作(清洁操作)。根据本发明,各个部分由控制部分8按图2A中所示的定时进行控制以执行充电辊清洁。

[0054] 如图2B所示,用于清洁充电辊的非图像形成时间段包括预旋转时间段 t_1 、记录材料间隔时间段 t_2 和后旋转时间段 t_3 ,并且进一步包括用于密度检测的校准时间段和用于调色剂T的排放操作的时间段,并且是指至少当感光鼓1旋转时的时间段。因此,非图像形成时间段是除了图像形成时间段之外的时间段,并且图像形成装置100的关机和图像形成装置100随后开机之间的时间段是排除在外的。

[0055] 包括将显影辊50相对于感光鼓1的状态从接触状态变为分离状态、然后返回到接触状态的一系列操作是在感光鼓1处于被驱动状态(开)的情况下执行的(即,这些操作是在使感光鼓1旋转的同时执行的)。此外,图像形成时间段是当在感光鼓1上用从显影剂容器4A排放的调色剂T形成调色剂图像时的时间段,并且在图2B中被示为记录材料打印时间段 t_4 。

[0056] 首先,如图2A中的定时T1所示,控制部分8使接触/分离凸轮9旋转以使显影设备4与感光鼓1分离。接触/分离凸轮9因此在非图像形成时间段期间旋转以使显影辊50和感光鼓1从接触状态转变为分离状态。这使将从显影辊50转印到感光鼓1以进入充电电压合部的调色剂减少,因此使得紧接着将执行的充电辊2的清洁被充分地执行。

[0057] 接着,如图2A中的定时T2所示,转印辊5的偏压被切换到关闭预曝光部分6。在转印偏压切换中,转印偏压从在图像形成期间施加的+1,000V(高)切换到-1,100V(低),-1,100V是清洁期间的转印偏压。

[0058] 转印偏压变为低以使得转印偏压(-1,100V)小于感光鼓1的表面电势(-700V),因此消除了从转印辊5到感光鼓1中的电荷流动。从转印辊5的电荷流动被消除以允许到感光鼓1上的调色剂中的电荷流动也被消除,从而抑制感光鼓1上的调色剂通过转印偏压而具有正极性的趋势。换句话说,转印偏压变为-1,100V以防止感光鼓1的表面上的调色剂具有正极性。此外,在到感光鼓1上的放电中,感光鼓1上的调色剂具有负极性,但是被吸引到充电辊2上的调色剂具有正极性。

[0059] 被构造为切换电压的用作电压切换部件的电压切换部分51被连接到转印辊5。然后,当已经通过接触/分离凸轮9与感光鼓1接触的显影辊50处于分离状态时,电压切换部分51至少使在显影剂极性侧要施加于转印辊5的电压增大到高于感光鼓1的电势。换句话说,

转印偏压在显影剂极性侧(在该例子中,为负号)被设置为大于感光鼓1的暗部电势(-700V),如从+1,000V到-1,100V。

[0060] 充电辊2的调色剂的极性变为正的,因此当显影辊50通过接触/分离凸轮9与感光鼓1分离时,预曝光部分6至少被关闭以停止从充电辊2的放电。这抑制了充电辊2上的调色剂具有正极性的趋势。两者都抑制了调色剂T具有正极性的趋势以促进充电辊2的随后的清洁(具体地说,由显影辊50执行的从充电辊2转印到感光鼓1的调色剂的收集)。控制部分8使充电辊2在图2A中的定时T2和定时T3之间被清洁。充电辊2的清洁是通过使充电辊2与感光鼓1相摩擦来执行的。

[0061] 充电辊2的清洁是通过在感光鼓1上的显影设备4与其分离的部分到达充电辊2的位置之后使充电辊2旋转至少一次来执行的。换句话说,分离表面X(参见图2D)到达与充电辊2接触的位置,其中分离表面X是感光鼓1的从相对于显影辊50的接触状态变为分离状态的表面。然后,分离状态在当充电辊2从到达时起旋转至少一次时的时间段内被提供。分离表面X也可以被称为感光鼓1的已经在感光鼓与显影辊50分离的情况下通过显影辊50的区域。

[0062] 例如,假定如图2C中的感光鼓1和显影辊50从接触状态转变为分离状态的分离开始位置X1被移至如图2D中的充电辊2和感光鼓1之间的接触位置。通过这样,从间隔起始位置X1到分离的当前位置X2的分离表面X在感光鼓1的表面中被确定。充电辊2被设置为在充电辊2与分离表面X对置的情况下沿箭头M所指示的方向旋转至少一次。

[0063] 感光鼓1和充电辊2在它们之间有圆周速率差的情况下旋转,因此,充电辊2上的调色剂T被摩擦以变为负极性并且通过电场被转移到感光鼓1。此外在此时,与图像形成期间相同的-1,300V的电压被施加于充电辊2。换句话说,充电辊2的电势(-)被设置为比感光鼓1的电势更在调色剂的正常极性侧的电势。

[0064] 充电辊2的表面的移动速度被设置为感光鼓的表面的移动速度的1.1倍。换句话说,充电辊2的转速高于感光鼓1的转速。如图2D所示,充电辊2的旋转方向被设置为使得在感光鼓1和充电辊2之间的接触部分中感光鼓1的表面的移动方向是与充电辊2的移动方向相同的方向。换句话说,感光鼓1的旋转方向与充电辊2的旋转方向相反。

[0065] 在清洁操作系列中,显影辊50和感光鼓1之间的状态从接触状态转变为分离状态,并且然后转变为接触状态。清洁操作系列期间的操作是在充电辊2处于被驱动状态(ON)的情况下执行的(换句话说,这些操作是在充电偏压开启的情况下使充电辊2旋转的同时执行的)。在该操作系列期间,当充电辊2的充电偏压被关闭时,充电辊2的偏压相对于感光鼓1的电势反转,并且具有正极性的调色剂被转移到感光鼓1。

[0066] 基于感光鼓1的暗部电势(-700V)和显影偏压(-300V)之间的关系,具有正极性的调色剂不能被收集到显影设备4,因此继续被吸引到感光鼓1,这阻碍了清洁。因此,在该操作系列期间,充电辊2的电势(-1,300V)和感光鼓1的电势(-700V)之间的电势差被设置为不反转,并且电压被施加于充电辊2。充电辊2的电势因此被设置为比感光鼓1的电势更在调色剂的正常极性侧(-)的电势。此外,感光鼓1的电势被设置为比显影辊50的电势更在调色剂的正常极性侧(-)的电势。根据该实施例,当充电辊2与感光鼓1相摩擦时的摩擦时间(清洁时间)被设置为1秒。

[0067] 就充电辊2的旋转数量而言,1秒对应于大约六次旋转。这也是预先通过实验确定

的,并且当充电辊2在旋转的同时被摩擦大约六次时,调色剂被充分地转移到感光鼓1。

[0068] 这在下面进行描述。图9是用于示出在显影辊50与感光鼓1分离的状态下充电辊2的旋转量和排放比之间的关系的曲线图。充电辊2的旋转量是从作为起始点的定时T2起的充电辊2的累积旋转数量。充电辊2的旋转量与从定时T2开始的摩擦时间段成比例,在该摩擦时间段期间,充电辊2与感光鼓1相摩擦。排放比是指示被吸引到充电辊2的调色剂T被排放(转移)到感光鼓1的程度。排放比被定义为排放比H:(在充电辊2的n次旋转期间排放的调色剂T的量)/(被吸引到充电辊2的调色剂T的量)。更具体地说,可以使用以下所示的表达式1,通过分别测量其上未吸引调色剂T的充电辊2的重量G1、在定时T2的其上吸引调色剂T的充电辊2的重量G2以及在n次旋转之后充电辊2的重量G3来计算排放比。

[0069] $H = (G2 - G3) / (G2 - G1) \dots$ (表达式1)

[0070] 如图9中所示,充电辊的旋转量和排放比具有以下关系:随着充电辊的旋转量变大,排放比变高,因为调色剂的大部分被摩擦以致具有负极性并且被转移到感光鼓。通过实验发现,当排放比H约为0.6或更大时,图像故障的发生率会大大下降。因此,根据该实施例,充电辊2的旋转量被设置为六次旋转,在六次旋转时,排放比H达到大约0.6。然而,充电辊2与感光鼓1相摩擦时的摩擦时间取决于充电辊2和感光鼓1之间的速度差以及被吸引的调色剂的状态,因此可以根据这些而改变。

[0071] 在清洁被执行之后,显影设备4通过接触/分离凸轮9再次与感光鼓1接触以使显影辊50和感光鼓1相互接触(图2A中的定时T3)。当状态从间隔状态转变为接触状态时,显影辊50至少被使得与感光鼓1的表面的间隔表面X再次接触。

[0072] 显影设备4与感光鼓1接触以使得在清洁期间(图2A中的定时T3和定时T4之间的时间段)显影套筒41收集转移到感光鼓1的负极性调色剂。使得显影设备4接触的时间被设置为500毫秒。该时间是与感光鼓1的一次或多次旋转对应的时间,因为前一步骤中的充电辊的清洁是在感光鼓1的整个周边上执行的。

[0073] 清洁充电辊的操作如上所述。充电辊2是在显影设备4与其分离的情况下被清洁的,并且即使当雾化量很大时,也可以被充分地清洁。

[0074] 基于调色剂T到充电辊2的吸引程度,控制部分8确定充电辊2是否将被清洁。调色剂T到充电辊2的吸引程度预先通过实验确定,并且根据显影设备4的使用环境或使用状况进行估计。这是因为被吸引到充电辊2的调色剂T的主要部分取决于雾化调色剂的量,并且因为雾化调色剂的量取决于显影设备4的使用环境或使用状况。具体地说,控制部分8根据使用环境或使用状况来执行分离操作和接触操作。

[0075] 换句话说,关于使用环境,充电辊2的清洁被执行之前的时间段(打印的片材的数量)在高温/高湿度环境情况下比在正常环境情况下缩短(减少)。此外,关于使用状况,充电辊2的清洁被执行之前的时间段(打印的片材的数量)在显影设备4中的调色剂T劣化的情况(覆盖率低并且剩余调色剂的量少)的情况下比在调色剂T是新的情况下缩短(减少)。因此,控制部分8在使用环境或使用状况越糟时使分离操作和接触操作被越多次地执行,并且在使用环境或使用状况更好时使分离操作或接触操作被越少次地执行。清洁操作的性能因此是基于使用环境或使用状况确定的。

[0076] 根据该实施例的充电辊2的清洁是通过使充电辊2与感光鼓1相摩擦(图2A中的定时T2和定时T3之间的时间段)来执行的,但是充电辊2的清洁不限于此。例如,可以通过以下

方式来执行清洁,即,使充电偏压和感光鼓1的电势之间的关系反转以将正极性调色剂转移到感光鼓1,并且通过从充电辊2的放电使转移的调色剂从正极性反转为负极性。此外,放电构件(未示出)可以被布置在面向充电辊2的表面的部分处以在充电辊2和放电构件之间产生放电。被吸引到充电辊2上的正极性调色剂因此可以反转为具有负极性,并且被转移到感光鼓1。

[0077] 对于充电辊清洁的偏压和时间不一定限于该实施例中的那些。例如,如图2A中的定时T2所指示的要施加于转印辊5的转印偏压从高切换到低的定时以及预曝光部分6从开切换到关的定时可以如下设置。更具体地说,这些定时可以在图2A中的定时T1所示的显影辊50与感光鼓1分离的定时的前面。此外,当在显影辊50移动离开感光鼓1之后显影辊50再次收集感光鼓1的表面上的调色剂时要施加于显影套筒41的显影偏压可以鉴于调色剂T的收集和雾化来确定。

[0078] 被构造为将电压施加于显影辊50和充电辊2的用作电压施加部件的电压施加部分52被布置在装置主体100A的内部。电压施加部分52包括充电电源52a和显影电源52b。当分离状态接着再次是接触状态时,要施加于显影辊50的显影施加电压或要施加于充电辊2的电荷施加电压中的至少一个被改变。

[0079] 换句话说,在图像形成时,有必要在电荷施加电压和显影施加电压之间具有用于移除雾化的大的电势差。然而,当调色剂T在非图像形成时的清洁期间被收集时,没有必要具有用于移除雾化的大的电势差。因此,电荷施加电压和显影施加电压之一可以被改变以减小用于移除雾化的电势差。

[0080] **【第二实施例】**

[0081] 图3是根据本发明的第二实施例的图像形成装置200的截面图。根据第二实施例的图像形成装置200与根据第一实施例的图像形成装置100的不同之处在于刷21(电荷清洁刷)保持与充电辊2接触。换句话说,图像形成装置200与图像形成装置100的不同之处在于前者包括用作电荷清洁构件的刷21,其被构造为通过与充电辊2接触来清洁充电辊2。

[0082] 刷21被安装到装置主体100A以使得预定压力被施加于充电辊2。刷21具有导电性以及具有与充电辊2被施加的电势相同的电势的偏压。

[0083] (刷21)

[0084] 调色剂T到充电辊2的吸引(这是无清洁器型图像形成装置中的问题)通过提供刷21来抑制。用作用于清洁充电辊的构件的片状构件也可以使得处于压力接触。然而,当为了清洁充电辊的目的使该片状构件与充电辊2压力接触时,诸如纸张尘屑的杂质被插入在该片状构件和充电辊2之间。于是,在该部分处没有实现期望的清洁性能,从而引起充电不均匀。

[0085] 因此,在该实施例中,利用刷21作为被构造为清洁充电辊2的构件。此外,用作施加部件的电压施加部分52将相同电势的电压施加于充电辊2和刷21。换句话说,根据该实施例,与充电辊2相同电势的电压被施加于刷21以使得充电辊2上的调色剂通过摩擦电充电而具有正常极性。根据该实施例的电压施加部分52进一步包括刷施加电源52c,其被构造为将电压施加于刷21。

[0086] 当已经到达与感光鼓1接触的部分时,充电辊2上的具有正常极性的调色剂被静电地转印到感光鼓1,因此充电辊2的清洁被执行。从充电辊2的清洁性质的角度来看,可以在

刷21和充电辊2之间提供电势差。此时,合适的是将在调色剂的正常极性侧的大的电压作为要施加于刷21的电压施加。

[0087] (刷清洁)

[0088] 随着图像形成继续进行,调色剂T累积在刷21上。当调色剂T累积时,清洁充电辊2的性能降低以致被吸引到充电辊2的调色剂的量增加,从而由于充电性能降低引起图像故障。于是,有必要清洁刷21以防止调色剂T累积在刷21上。因为刷21刮掉被吸引到充电辊2的调色剂T的一部分,所以调色剂T累积在刷21上。

[0089] 被刮掉的调色剂T(累积在刷21上的调色剂)通过充电辊2的旋转而被输送,经受摩擦电充电,并且被排放到充电辊2。然而,当大量调色剂被吸引到充电辊2时,被刷21刮掉的调色剂增加到多于从刷21排放的调色剂。因此,累积在刷21上的调色剂的量增加。当雾化调色剂的量很大时,被吸引到充电辊2的调色剂增加。因此,通过消除从感光鼓1被吸引到充电辊2的调色剂的量来执行刷21的清洁。

[0090] 当被吸引到充电辊2的调色剂T的量被消除时,累积在刷21上的调色剂被排放到充电辊2。被排放到充电辊2的调色剂T具有负极性,因此,当到达充电辊2和感光鼓1之间的接触部分时,通过电场的作用而被转移到感光鼓1。即使当雾化调色剂的量很大时,刷的清洁也可以被如此执行。

[0091] 图4中例示说明了实际的刷清洁操作。显影设备4被分离(在图4中的定时T1处)以消除从感光鼓1被吸引到充电辊2的调色剂。第一实施例中的充电辊2具有大约1秒的清洁时间。相反,在刷清洁中,累积在刷21上的调色剂被以低速排放到充电辊2。因此,感光鼓1被驱动大约8秒(在图4中的定时T2和定时T3之间)。

[0092] 这对应于充电辊2的大约50次旋转。这些旋转使调色剂T从刷21排放并且清洁被执行。其后,显影设备4被使得再次接触(在图4中的定时T3处)以收集转移到感光鼓1的负极性调色剂。

[0093] 关于是否执行刷清洁的确定取决于刷21上的调色剂的累积程度。调色剂T的累积程度通过估计确定,并且是否执行刷清洁不仅根据显影设备4的使用环境和使用历史,而且根据连续打印的片材的数量以及前一次清洁之后的打印的片材的累积数量来确定。具体地说,当雾化相当大时,调色剂T更易于累积在刷21上,因此当在引起相当大的雾化的高温/高湿度下使用时,以及在较少量的调色剂T在显影设备4中的情况下执行刷清洁。

[0094] 此外在该实施例中,与第一实施例中的充电辊清洁一样,清洁操作的次序和时间不一定限于此。

[0095] 根据第一实施例或第二实施例的构造,显影辊50移动离开感光鼓1以消除由于雾化而导致的调色剂T到充电辊2的吸引,并且充电辊2的清洁被执行。此后,显影辊50被使得与感光鼓1接触以使得通过清洁而被排放的调色剂被收集到显影设备4。结果,在被构造为使得剩余在感光鼓1的表面上的调色剂T与显影同时地被收集到显影辊50的图像形成装置100和200中,不管使用环境或使用状况如何,被吸引到充电辊2(其保持与感光鼓1接触)的调色剂T可以被有效地收集。

[0096] **【第三实施例】**

[0097] 图5是根据本发明的第三实施例的图像形成装置300的截面图。根据第三实施例的图像形成装置300与根据第一实施例的图像形成装置100的不同之处在于显影设备4是可更

换的。

[0098] (图像形成装置主体的描述)

[0099] 基本构造与第一实施例中描述的构造是相同的。然而,在根据该实施例的构造中,显影设备4包括调色剂容器46,其被构造为容纳调色剂T,并且新的调色剂可以通过显影设备4的更换而被供给到图像形成装置300。图像形成装置300包括可开和可闭的门。用户打开门以从图像形成装置300移除显影设备4并且安装新的显影设备4。图像形成装置300读取存储在被安装到显影设备4的非易失性存储器45中的显影设备4的使用历史的信息。当剩余调色剂的量或显影套筒41的累积旋转数量达到预定阈值时,图像形成装置300提示用户更换显影设备4。该阈值被设置在如下的累积旋转数量的值的范围内以使得可以满足预定水平或更高水平的图像质量。然而,与新的显影设备4相比,显影设备4中的调色剂在接近阈值时变得相对劣化,因此雾化也变得相对更遭。因此,在几乎达到阈值的状态下,被吸引到充电辊2的调色剂T的量更易于增加。此外,在几乎达到阈值的状态下,同样地当负极性调色剂在充电辊2的清洁期间(在图2A中的定时T3和定时T4之间)被收集到显影套筒41时,雾化调色剂更易于被吸引到充电辊2。在这样的情况下,即使当调色剂T从充电辊2转印到感光鼓1时,调色剂T在后一步骤中被再次吸引到充电辊2。因此,清洁变得不太有效。当显影设备4在调色剂被吸引到充电辊2的状态下在不更换充电辊2的情况下用新的显影设备4更换时,调色剂T仍然剩余在充电辊2上。因此,当在不清洁充电辊2的情况下执行图像形成时,图像故障在仅相对少量的图像形成之后就可能发生。在该实施例中,充电辊的清洁是在更换显影设备4时执行的。

[0100] (当更换显影设备时充电辊的清洁操作)

[0101] 参照图6的流程图来描述当更换显影设备4时的充电辊的清洁。显影设备4的更换的确定由控制部分8执行。非易失性存储器45不仅存储使用历史,而且存储序列号。不同序列号被分配给每个显影设备4,并且数字相互不重叠。当图像形成装置300的门被关闭时,控制部分8读出存储在非易失性存储器45中的信息(步骤S101)。控制部分8将与已经存储在主体存储器中的序列号对应的信息和从非易失性存储器45读出的序列号对应的信息进行比较(步骤S102)。这个步骤S102是在执行将从非易失性存储器45读出的信息存储到布置在图像形成装置300中的主体存储器(未示出)的操作之前执行的。当比较的结果是这些序列号相互不同时,控制部分8确定显影设备4已经被更换,并且开始充电辊的清洁操作(步骤S103)。在充电辊的清洁操作终止之后,控制部分8使主体存储器存储在非易失性存储器45中存储的信息。打印是在充电辊的清洁操作终止之后启用的。

[0102] 当控制部分8在步骤S102中确定序列号相同时,不执行充电辊的清洁,并且控制部分8使主体存储器存储在非易失性存储器45中的信息。此后,打印被启用。充电辊的清洁操作与第一实施例中的充电辊的清洁操作相同。根据该实施例,控制部分基于与序列号对应的信息的改变来确定显影设备4是否已经被更换。然而,用于确定的信息不一定限于此。例如,控制部分8可以基于与显影套筒41的旋转数量或剩余调色剂的量对应的信息来确定显影设备4已经被更换。此外,在不包括非易失性存储器45的构造中,充电辊的清洁操作可以总是在图像形成装置300的门被打开、然后被关闭的定时执行。根据该实施例,充电辊可以在适当的定时进行清洁。

[0103] 【第四实施例】

[0104] 接着,描述第四实施例。该实施例在执行充电辊的清洁操作的定时上与第三实施例相同,但是充电辊的清洁操作本身不同于第三实施例中的充电辊的清洁操作。图7是根据本发明的第四实施例的图像形成装置400的截面图。根据第四实施例的图像形成装置400与根据第三实施例的图像形成装置300的不同之处在于图像形成装置400不具有用于显影设备的接触/分离机构。不包括用于显影设备的接触/分离机构,因此,图像形成装置主体的构造可以简化,从而降低成本。然而,有必要通过与第三实施例中的操作不同的操作来执行充电辊的清洁。下面描述根据该实施例的用于清洁充电辊的序列。

[0105] (当更换显影设备时充电辊的清洁操作)

[0106] 根据该实施例,被吸引到充电辊2并且被充电到正极性的调色剂在调色剂被充电到正极性的情况下(通过电场)被静电地吸引到感光鼓1。换句话说,要施加于充电辊2的电压被设置为相对于感光鼓1的表面电势在正极性侧的电压。这样,调色剂在被充电到正极性的同时从充电辊2被静电地吸引到感光鼓1。于是,被吸引到感光鼓1并且被充电到正极性的调色剂由于电势差而在显影部分c处几乎不被收集到显影设备4,而是通过显影部分c。此后,感光鼓1的被充电到正极性的调色剂被吸引到的区域通过从充电辊2的放电而经受充电。此外,被充电到正极性的调色剂的充电极性反转为负极性。此时,根据该实施例,在预曝光设备6执行光学电荷消除之后,感光鼓1的被充电到正极性的调色剂被吸引到的区域通过使用充电辊2而经受充电。于是,被充电到负极性的调色剂通过充电部分a,并且之后在显影部分c处被静电地转移到显影套筒41,并且被显影设备4收集。该控制由控制部分8执行。

[0107] 图8是根据该实施例的充电辊的清洁操作的时序图。在将显影设备4安装在图像形成装置400上时执行的前面的多旋转操作之后,通过按图8中所示的定时控制各个部分的操作来执行充电辊的清洁操作。在前面的多旋转操作期间,充电偏压、显影偏压和转印偏压(这些偏压均是和图像形成期间的偏压相同的偏压(高))被施加以在预曝光处于开启状态的情况下执行鼓驱动。

[0108] 【定时1(T1)】

[0109] 当前面的多旋转终止时,转印偏压从+1,000V(高)变为-1,000V(低)。转印偏压变为低以停止从转移辊5的电荷流动,从而抑制感光鼓1的表面电势在通过转印部分d之后降低。另外,预曝光设备6被关闭以抑制由于到达充电部分a之前的光学电荷消除而导致的感光鼓1的表面电势的降低。转印偏压因此被设置为低,并且预曝光设备6被关闭,从而保持感光鼓1的电荷电势。在前面的多旋转终止之后,充电偏压和显影偏压保持为高。换句话说,预定电荷电压被施加于充电辊2以给感光鼓1充电。此外,当感光鼓1的充电区域通过显影部分c时,预定显影电压被施加于显影套筒41(步骤T1)。

[0110] 【定时2(T2)】

[0111] 接着,感光鼓1的已经在转印偏压处于低的状态的情况下通过转印部分d并且在预曝光设备6处于关闭状态的情况下通过电荷消除部分e的区域到达充电部分a。然后,充电偏压从-1,400V(高)变为0V(低)。通过此,充电偏压变为在正极性侧比感光鼓1的表面电势(-800V)高的电压。此时,要施加于充电辊2的低的充电偏压是这样的偏压:其使得充电部分a处的感光鼓1和充电辊2之间的电势差等于或高于放电起始电压 V_{th} 。因此,发生从感光鼓1到充电辊2的反向放电以使感光鼓1的表面电势降至大约-600V,因此具有更小的绝对值。换句话说,感光鼓1通过充电部分a以使感光鼓1的表面电势具有比刚好到达充电部分a之前的

绝对值小的绝对值。然后,被吸引到充电辊2并且被充电到正极性的调色剂在调色剂被充电到正极性的情况下被静电地吸引到感光鼓1。此外,充电辊2上的不具有极性的少量调色剂通过从感光鼓1到充电辊2的反向放电而被充电到负极性。换句话说,当感光鼓1的在步骤T1之后被充电的区域通过充电部分a时,要施加于充电辊2的电压变为在正极性侧具有比当该区域到达充电部分a时的表面电势高的电势的这样的电压(步骤T2)。

[0112] 【定时3(T3)】

[0113] 接着,感光鼓1的已经在充电偏压处于低的状态的情况下通过充电部分a的区域到达显影部分c。然后,显影偏压从-500V(高)变为0V(低)。换句话说,以上提及的反向放电使感光鼓1的表面电势的绝对值减小。因此,显影偏压对应地变为低以使得显影偏压电压在正极性侧高于感光鼓1的表面电势(例如,具有很小的绝对值并且在极性上与感光鼓1的表面电势相同的电压)。当显影偏压变为低时,感光鼓1上的被充电到正极性的调色剂的主要部分在调色剂被从显影套筒41静电地推向感光鼓1的状态下通过显影部分c。此时,感光鼓1上的被充电到正极性的调色剂的一部分可以被显影装置4收集。换句话说,当感光鼓的已经在步骤T2之后将电压施加于充电辊期间通过充电部分a的区域通过显影部分c时,要施加于显影套筒的电压变为在正极性侧比预定显影电压高的电压(步骤T3)。

[0114] 【定时4(T4)】

[0115] 接着,在充电辊2在充电偏压处于低的状态的情况下至少一次旋转之后,充电偏压返回到高。充电偏压电压被设置为在负极性侧相对于感光鼓1的表面电势更高(在极性上相同,在绝对值上更大)。通过施加低充电偏压而被充电到负极性并且剩余在充电辊2上的少量调色剂被静电地吸引到感光鼓1。使充电偏压从低返回到高的定时可以被设置在充电辊2从充电起的至少一次旋转之后以便使得充电辊2的整个周边可以被清洁。此外,对于充电辊2的清洁操作不会比必要的清洁操作延长。因此,在感光鼓1一次旋转之后,在感光鼓1的已经在充电偏压处于低的状态的情况下通过充电部分a的区域到达充电部分a的定时,充电偏压可以从低返回到高。然而,充电偏压从低返回到高的定时可以在感光鼓1多于一次的旋转之后。改变之后的高充电偏压不限于变为低之前的电压,而是任何电压都是可适用的,只要可以产生将剩余在充电辊2上的且被充电到负极性的调色剂吸引到感光鼓1所必需的电势差即可。换句话说,当感光鼓1的已经在步骤T2之后将电压施加于充电辊2期间通过充电部分a的区域通过充电部分a时,要施加于充电辊2的电压变为在正常极性侧比步骤T2中的改变之后的电压高的电压(步骤T4)。

[0116] 【定时5(T5)】

[0117] 接着,感光鼓1的已经在充电偏压处于低的状态的情况下通过充电部分a的区域通过显影部分c,并且感光鼓1的已经在充电偏压返回到高的情况下再次通过充电部分a的区域到达显影部分c。然后,显影偏压返回到高。感光鼓1的已经在充电偏压处于低的状态的情况下通过充电部分a的区域是感光鼓1的其中表面电势的绝对值减小的区域。此外,感光鼓1的已经在充电偏压返回到高的情况下通过充电部分a的区域是根据该实施例的正常图像形成期间的感光鼓1的电荷电势区域。使该显影偏压从低返回到高的定时可以根据使充电偏压从低返回到高的定时而改变。换句话说,当感光鼓1的已经在步骤T3之后将电压施加于充电辊2期间通过充电部分a的区域通过显影部分c时,要施加于显影套筒41的电压变为在正常极性侧比步骤T3之后的电压高的电压(步骤T5)。

[0118] 【定时6 (T6)】

[0119] 接着,当感光鼓1的已经在充电偏压处于低的状态的情况下通过充电部分a的区域到达电荷消除部分e时,预曝光设备6被开启。换句话说,感光鼓1的已经在充电偏压处于低的状态的情况下通过充电部分a的区域是被充电到正极性的调色剂从充电辊2被吸引到的区域。在该区域再次进入充电部分a之前,该区域通过预曝光设备6经受光学电荷消除。预曝光设备6被开启以使进入充电部分a的感光鼓1的表面电势具有更小的绝对值以促进从充电设备2到感光鼓1的放电。被吸引到感光鼓1上并且被充电到正极性的调色剂的充电极性被充分地反转为负极性。被充电到正常极性(即,负极性)的调色剂在调色剂被从充电辊2静电地推向感光鼓1的状态下通过充电部分a。此后,被充电到负极性的调色剂在显影部分c处被静电地转移到显影套筒41,并且被显影设备4收集。换句话说,当感光鼓1的在步骤T4之后将电压施加于充电辊2期间应通过充电部分a的区域通过电荷消除部分e时,预曝光设备6被允许执行感光鼓1的电荷消除。

[0120] 如上所述,根据该实施例,在充电辊2的清洁操作中被充电到与正常极性相反的极性并且从充电辊2被吸引到感光鼓1的调色剂可以被充分地充电到正常极性,被转移到显影套筒41,并且被收集到显影装置4。根据该实施例,被充电到与正常极性相反的极性的调色剂的充电极性通过充电部分a处的稳定放电而被反转为正常极性。因此,不管使用环境或使用状况(诸如显影装置的设置)如何,放电极性都可以被充分地反转。

[0121] 根据该实施例,在期间充电偏压处于低的状态的时间段被设置为300毫秒,300毫秒是与充电辊2的一次或多次旋转对应的时间段(短于感光鼓1的一次旋转)。然而,该时间段不限于此。还可能的是,在充电偏压处于低的状态的情况下使充电辊2旋转多次(旋转数量可以对应于感光鼓1的一次或多次旋转)。还可能的是,在低状态和高状态之间重复地改变充电偏压。在这种情况下,只需要显影偏压与充电偏压对应地在低状态和高状态之间重复地改变。此外,图8中所示的定时T1至定时T6不一定按该次序设置。例如,转印偏压变为低的定时和预曝光被关闭的定时可以不是同时的,并且这些定时中的任何一个都可以在前面。此外,关于充电偏压变为低的定时和显影偏压变为低的定时,这些定时中的任何一个可以在前面,或者这些定时可以是同时的。

[0122] 当更换显影设备时的充电辊的清洁操作的定时与第三实施例中的定时相同,并且如图6中的流程图所示,清洁操作是当确定显影设备4已经被更换时执行的。

[0123] 根据该实施例,给出了通过使用不包括用于显影设备的接触/分离机构的图像形成装置400的描述。然而,根据该实施例的充电辊的清洁操作也可以在第一实施例至第三实施例中描述的图像形成装置100、200和300中执行,图像形成装置100、200和300均具有用于显影设备的接触/分离机构。

[0124] 根据该实施例,充电辊可以在适当的定时进行清洁。

[0125] 虽然已经参照示例性实施例描述了本发明,但是要理解的是,本发明不限于所公开的示例性实施例。以下权利要求的范围应被赋予最广泛的解释,以便包含所有这样的修改以及等同的结构和功能。

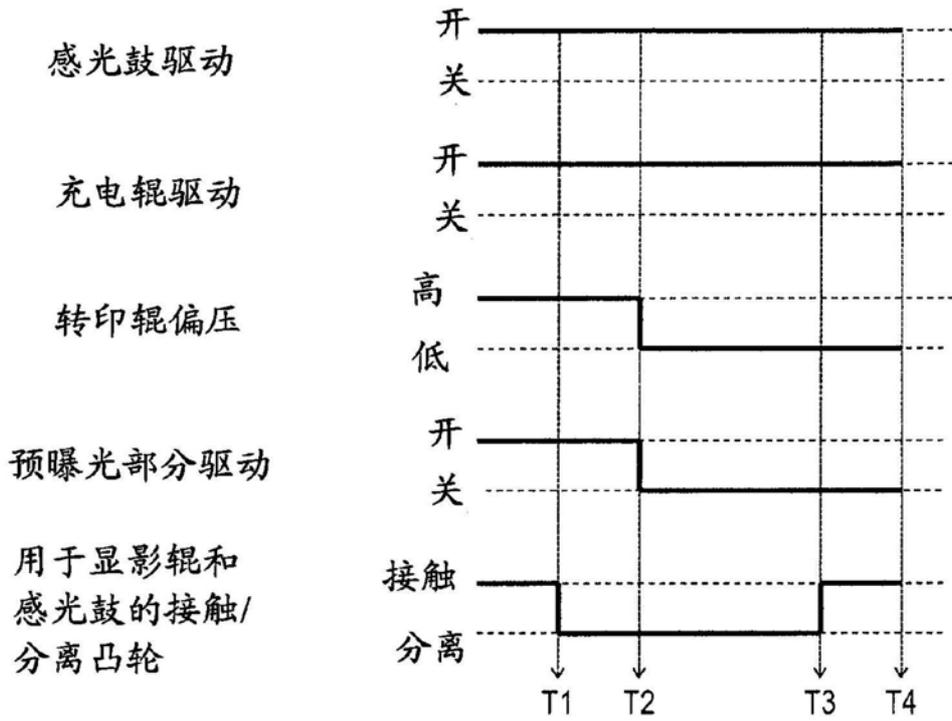


图2A

预旋转 时间段 t1	记录材料打印 时间段 t4	记录材料间隔 时间段 t2	记录材料打印 时间段 t4	记录材料间隔 时间段 t2	记录材料打印 时间段 t4	后旋转 时间段 t3
---------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	---------------

图2B

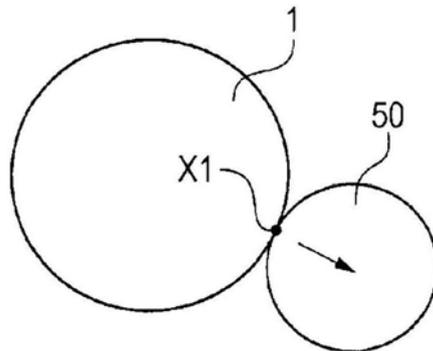


图2C

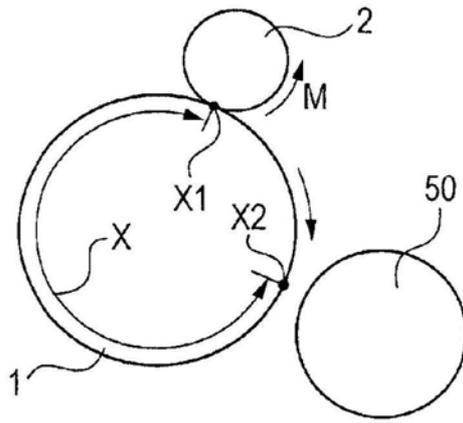


图2D

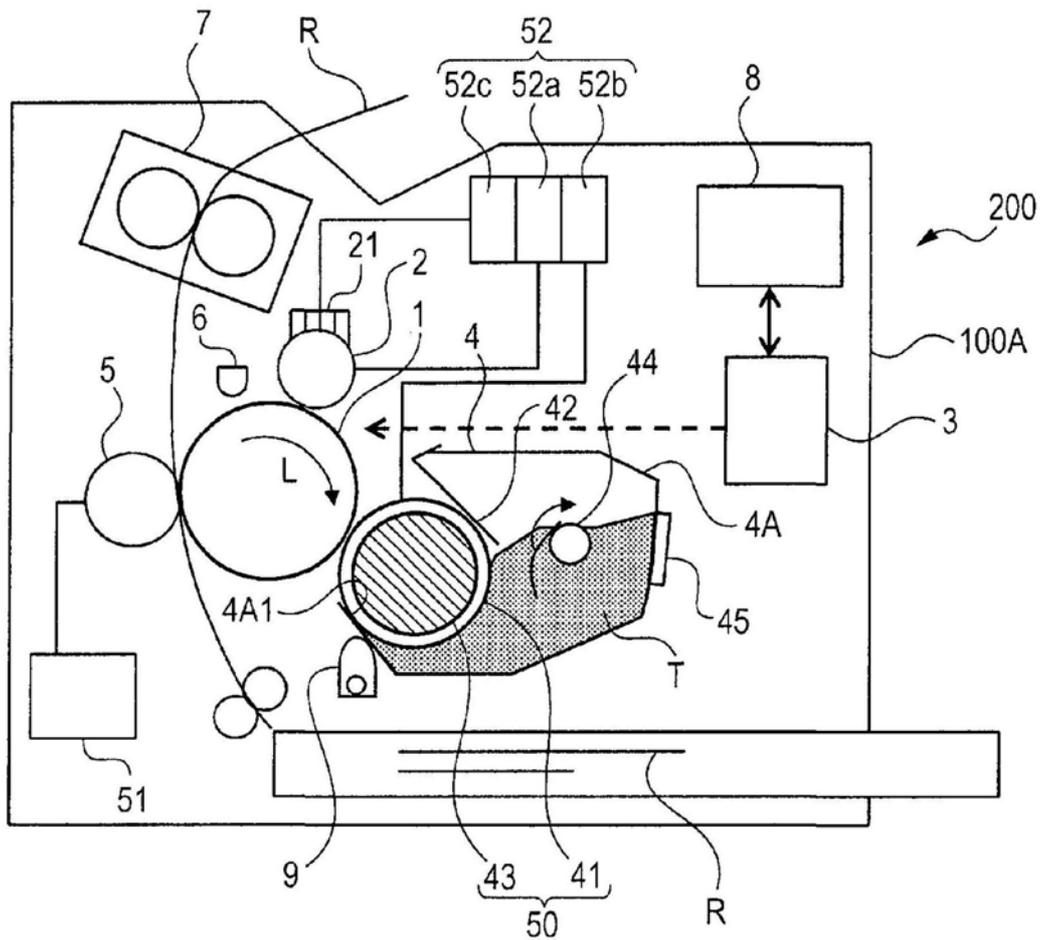


图3

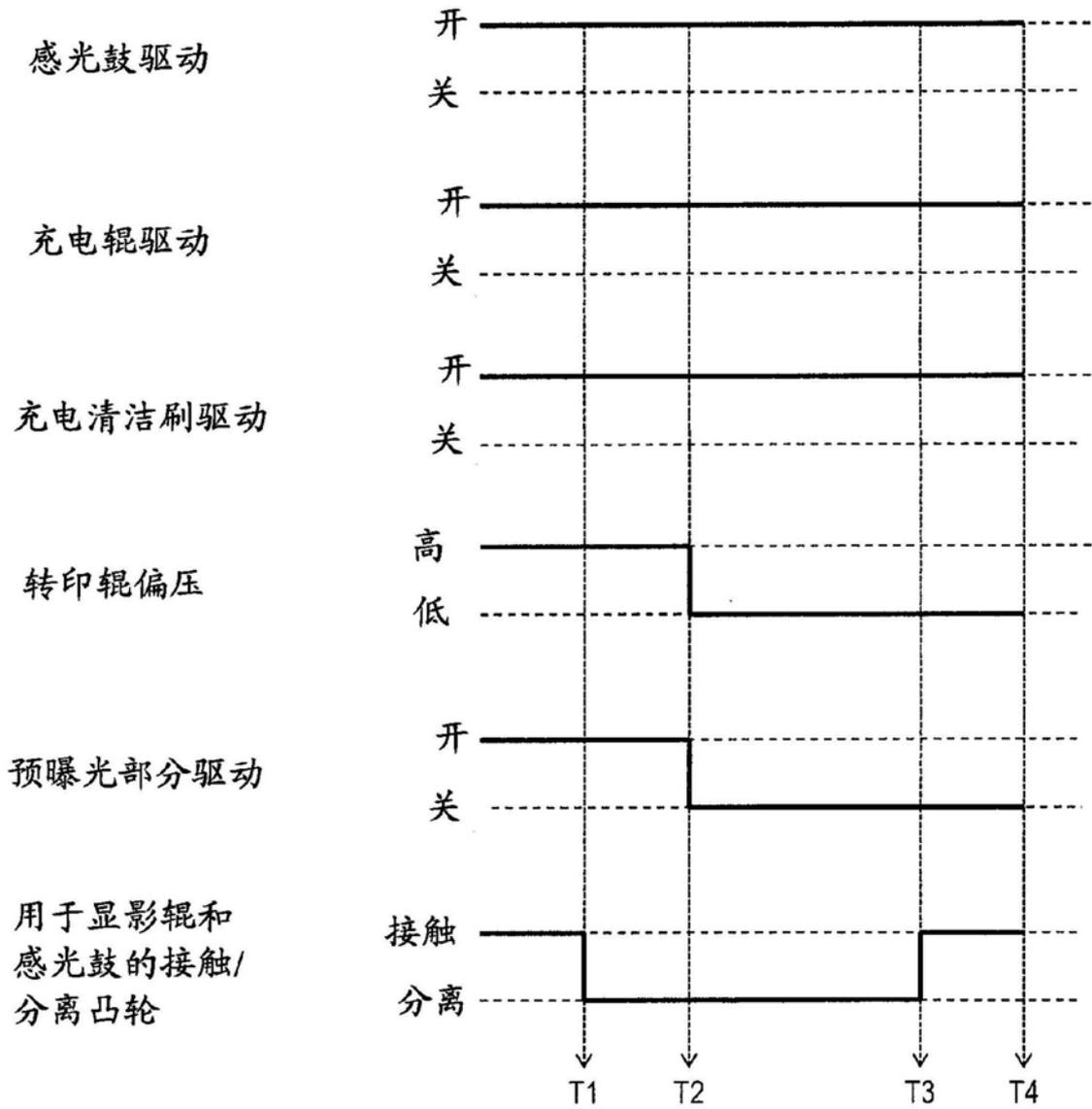


图4

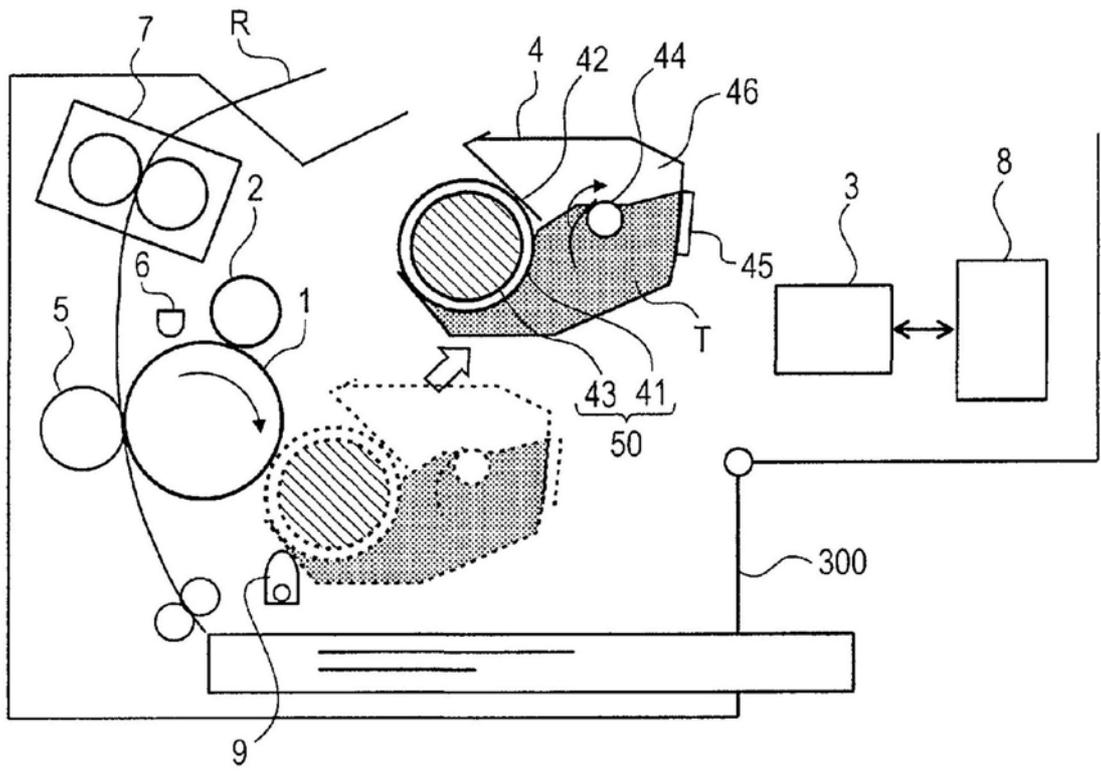


图5

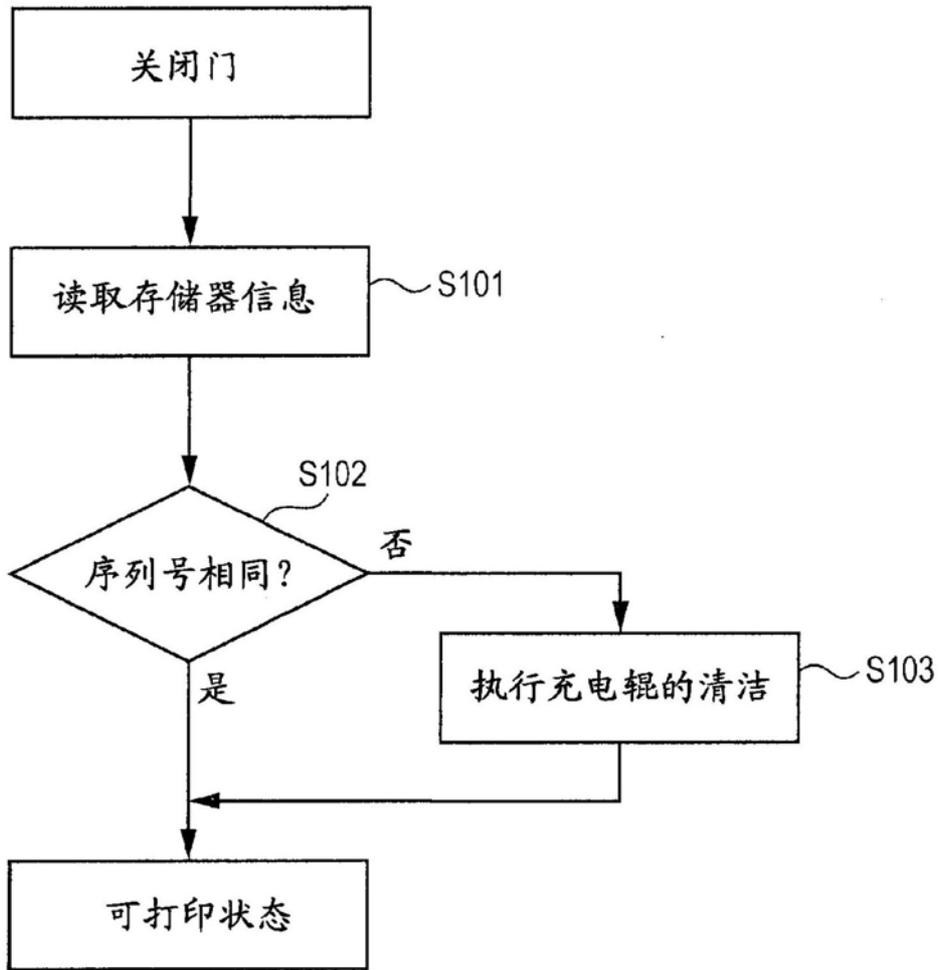


图6

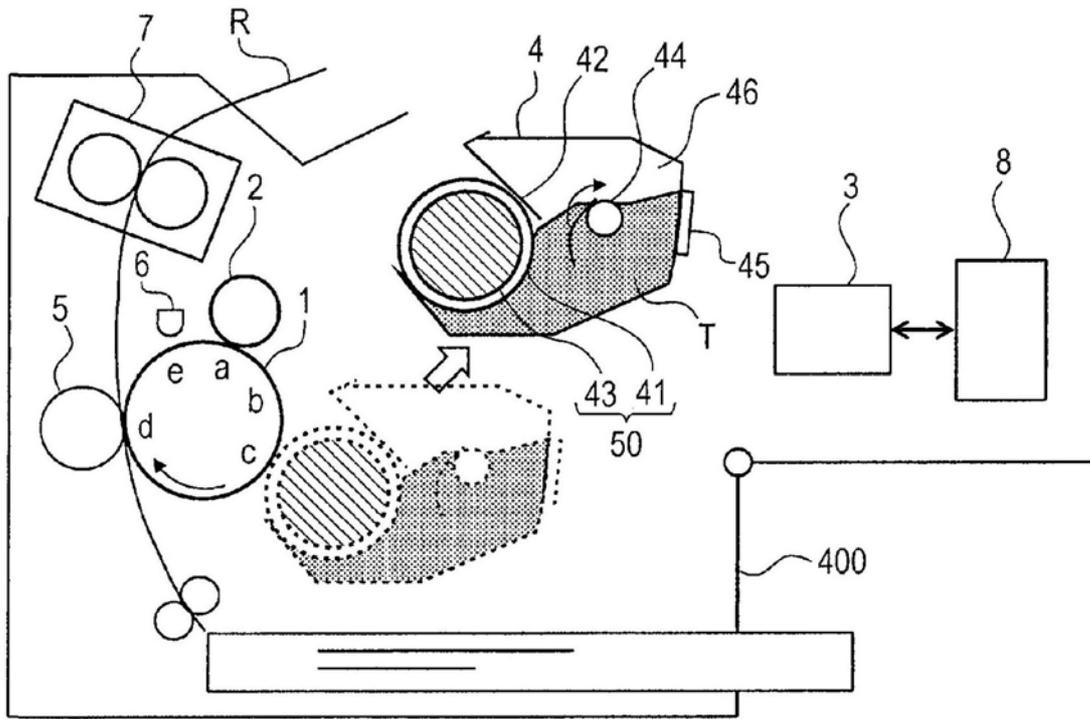


图7

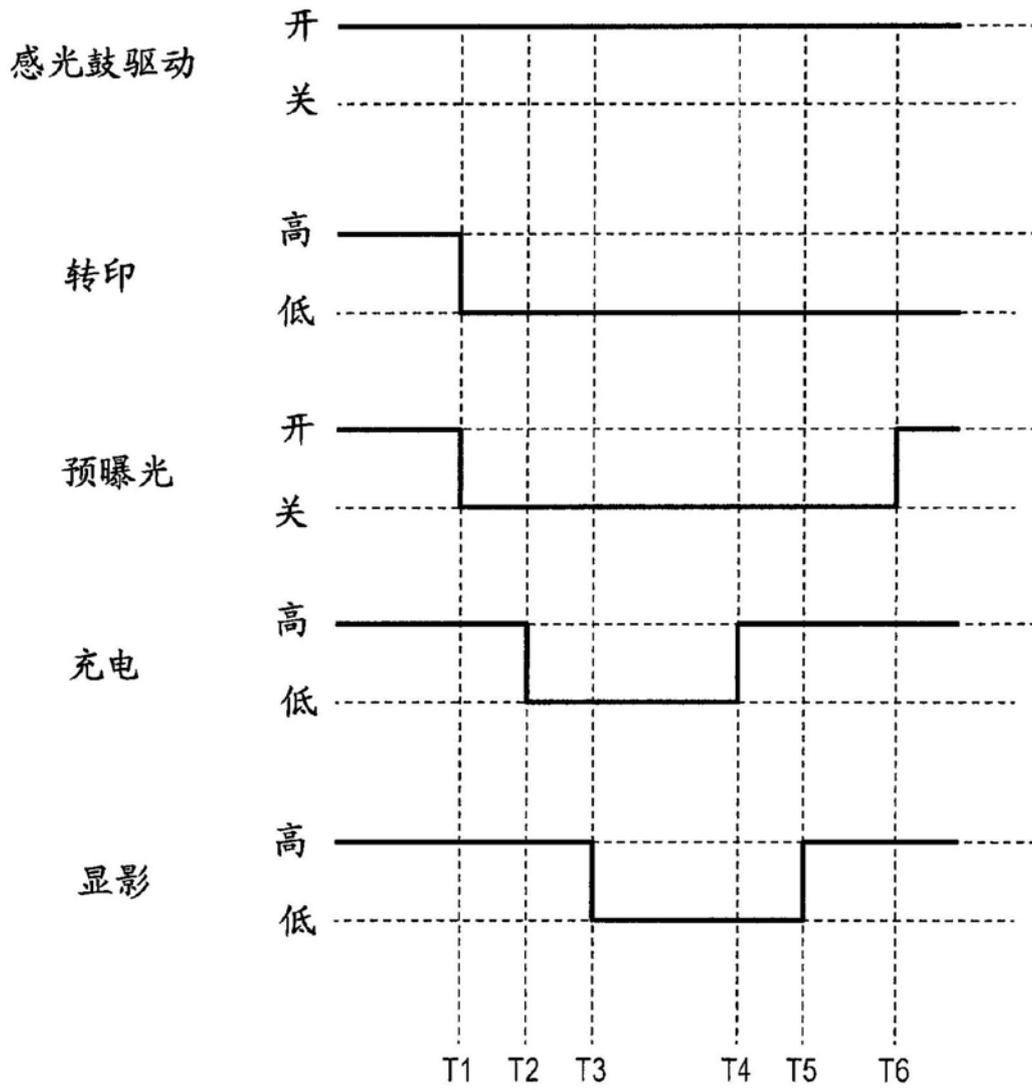


图8

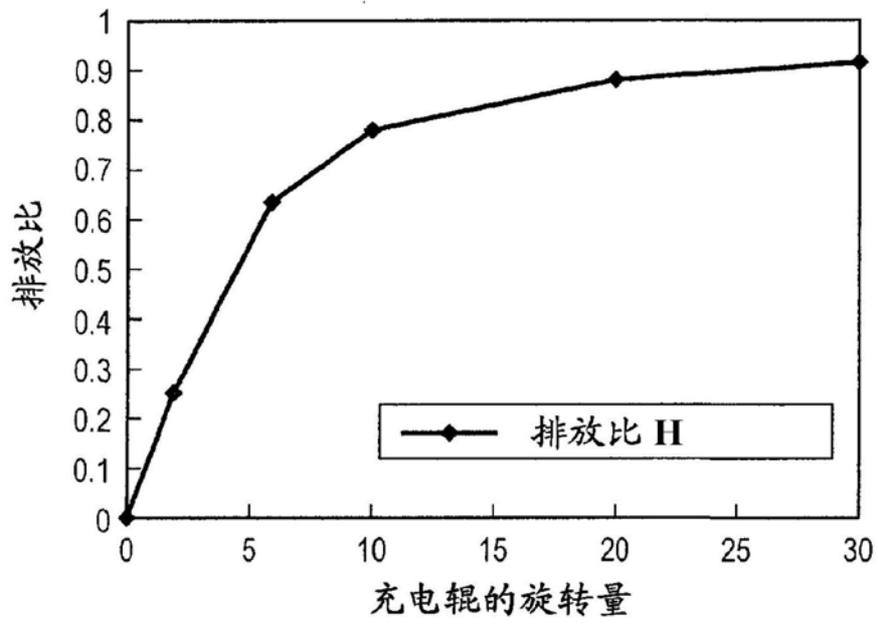


图9