



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111077749 A
(43)申请公布日 2020.04.28

(21)申请号 201910976674.8

(22)申请日 2019.10.15

(30)优先权数据

2018-197329 2018.10.19 JP

(71)申请人 柯尼卡美能达株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 稻田保幸

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 车玲玲

(51)Int.Cl.

G03G 15/00(2006.01)

权利要求书4页 说明书16页 附图14页

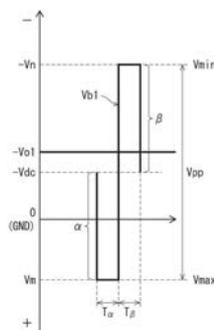
(54)发明名称

图像形成装置和感光体寿命监视方法

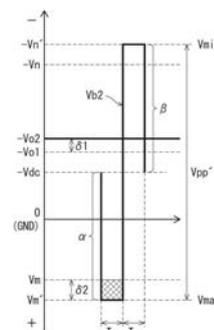
(57)摘要

本发明提供一种图像形成装置和感光体寿命监视方法。本发明的解决手段是，在感光体上将非图像区域的静电潜像成像，利用相对于通常时的显影偏置 V_{b1} 而言AC分量的 V_{pp}' 更大的显影偏置 V_{b2} ，用负极性的色粉进行显影。在外涂层内金属填料密集的部分的电阻值降低，并施加显影偏置 V_{b2} 时，以与通常时相比正分量更大的电压 $\delta 2$ 的量，向感光体供给更多的正电荷。通过供给该正电荷，电阻值的降低部分的感光体电位在绝对值上比高电阻的部分降低。由此，在电阻值降低的感光体的部分，使通常的打印时不出现的灰雾色粉像显像化。灰雾色粉像若因外涂层磨耗而消失则不出现，因此能够通过判断是否出现灰雾色粉像来监视外涂层的膜厚。

(a) 通常的打印时



(b) 感光体寿命监视时



1. 一种图像形成装置,其是通过电子照相方式而执行图像形成的图像形成装置,其特征在于,具备:

感光体,其在最表层形成含有金属填料的外涂层;

带电机构,其使所述感光体以第1极性带电;

曝光机构,其将带电的所述感光体曝光而在所述感光体上对静电潜像进行成像;

显影剂承载体,其承载包含第1极性的色粉的显影剂;

偏置电源机构,作为向所述显影剂承载体供给的显影偏置,能够切换为第1显影偏置和第2显影偏置,所述第1显影偏置用于显影在图像形成时成像的静电潜像,所述第2显影偏置在所述感光体的寿命监视时被利用,将与第1极性相反的第2极性的电荷以比所述第1显影偏置更多的量注入所述感光体;

控制机构,若到达所述感光体的寿命监视时期,则其控制所述带电机构和曝光机构,使所述感光体带电并禁止曝光,在所述感光体上形成与非图像对应的静电潜像,同时控制所述偏置电源机构,执行使所述第2显影偏置供给给所述显影剂承载体的寿命监视模式;

判定机构,其通过执行所述寿命监视模式,判定在所述感光体上是否形成因所述金属填料的分散状态的不均匀性而产生的色粉像;以及

广播机构,若判定为未形成所述色粉像,则广播所述感光体的外涂层的膜厚降低了规定膜厚的内容。

2. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其特征在于,

就所述第1显影偏置和所述第2显影偏置而言,

在第1极性的直流分量上叠加交流分量,

所述第2显影偏置与所述第1显影偏置相比,交流分量的峰对峰电压设定为大的值,或交流分量的频率设定为小的值。

3. 根据权利要求1所述的图像形成装置,其特征在于,

就所述第1显影偏置和所述第2显影偏置而言,

在第1极性的直流分量上叠加交流,

在所述交流的1个周期的波形中,以叠加的第1极性的直流分量的电压值为界限,将峰值电压具有第2极性的一侧记作交流分量 α 、将具有第1极性的一侧记作交流分量 β 、将交流分量 β 的时间 $T\beta$ 除以1个周期而得到的值记作占空比 Dh 时,

所述第2显影偏置中,交流分量 β 的峰值电压的绝对值 V_n 与所述第1显影偏置相同,交流分量 α 的峰值电压的绝对值 V_m 与所述第1显影偏置相比更大,进一步占空比 Dh 与所述第1显影偏置相比更大。

4. 根据权利要求2或3所述的图像形成装置,其特征在于,具备:

带电电源机构,其向所述带电机构供给带电电压;

所述控制机构从所述带电电源机构向所述带电机构供给带电电压,以使得在所述寿命监视模式下的所述感光体的第1极性的带电电压与所述第2显影偏置的第1极性的直流电压之差的大小所规定的灰雾裕量与通常的图像形成时相比更大。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的图像形成装置,其特征在于,

所述控制机构以累积图像形成次数到达第1规定值时、所述感光体的累积转速或累积操作时间到达第2规定值时、或所述感光体从新品时起的经过时间到达第3规定值时为契

机,执行所述寿命监视模式。

6. 根据权利要求5所述的图像形成装置,其特征在于,

所述控制机构在所述感光体自新品时以来最初执行所述寿命监视模式后,以从第1次实施起的图像形成次数达到比所述第1规定值小的第4规定值时、从第1次实施起的所述感光体的转速或操作时间达到比所述第2规定值小的第5规定值时、或从第1次实施起的经过时间达到比所述第3规定值小的第6规定值时为契机,执行第2次实施。

7. 根据权利要求6所述的图像形成装置,其特征在于,

所述控制机构在将所述寿命监视模式的第1次实施起至第2次实施为止的间隔记作U1、将第2次实施起至第3次实施为止的间隔记作U2时,进行所述寿命监视模式的第2次和第3次实施以使得满足 $U1 > U2$ 的关系。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的图像形成装置,其特征在于,还具备:

转印机构,其使所述感光体上的色粉像转印至被转印体上;

所述判定机构具有检测机构,其被配置于能够检测到在通过执行所述寿命监视模式而在所述感光体上形成后,被转印至所述被转印体上的色粉像的位置,

所述判定机构根据所述检测机构的所述色粉像的检测结果来进行所述判定。

9. 根据权利要求8所述的图像形成装置,其特征在于,

所述被转印体是中间转印体,或是从所述感光体经由中间转印体而在片材上转印所述色粉像的结构中的该片材。

10. 根据权利要求8所述的图像形成装置,其特征在于,

所述被转印体是在从所述感光体经由中间转印体而在片材上转印所述色粉像后、将转印后的片材从图像形成装置输出的结构中的该片材,

所述检测机构是在所述输出后、读取载置在读取位置且在所述片材上存在的色粉像的扫描仪。

11. 一种感光体寿命监视方法,其是在最表层上形成有含有金属填料的外涂层的感光体上,通过电子照相方式而执行图像形成的图像形成装置中的感光体寿命监视方法,其特征在于,

所述图像形成装置具备:

带电机构,其使所述感光体以第1极性带电;

曝光机构,其将带电的所述感光体曝光而在所述感光体上对静电潜像进行成像;

显影剂承载体,其承载包含第1极性的色粉的显影剂;以及

偏置电源机构,作为向所述显影剂承载体供给的显影偏置,能够切换为第1显影偏置和第2显影偏置,所述第1显影偏置用于显影在图像形成时成像的静电潜像,所述第2显影偏置在所述感光体的寿命监视时被利用,将与第1极性相反的第2极性的电荷以比所述第1显影偏置更多的量注入所述感光体;

所述感光体寿命监视方法执行包括下述的步骤:

控制步骤,若到达所述感光体的寿命监视时期,则控制所述带电机构和曝光机构,使所述感光体带电并禁止曝光,在所述感光体上形成与非图像对应的静电潜像,同时控制所述偏置电源机构,执行使所述第2显影偏置供给给所述显影剂承载体的寿命监视模式;

判定步骤,通过执行所述寿命监视模式,判定在所述感光体上是否形成因所述金属填

料的分散状态的不均匀性而产生的色粉像；和

广播步骤，若判定为未形成所述色粉像，则广播所述感光体的外涂层的膜厚降低了规定膜厚的内容。

12. 根据权利要求11所述的感光体寿命监视方法，其特征在于，

就所述第1显影偏置和所述第2显影偏置而言，

在第1极性的直流分量上叠加交流分量，

所述第2显影偏置与所述第1显影偏置相比，交流分量的峰对峰电压设定为大的值，或交流分量的频率设定为小的值。

13. 根据权利要求11所述的感光体寿命监视方法，其特征在于，

就所述第1显影偏置和所述第2显影偏置而言，

在第1极性的直流分量上叠加交流，

在所述交流的1个周期的波形中，以叠加的第1极性的直流分量的电压值为界限，将峰值电压具有第2极性的一侧记作交流分量 α 、将具有第1极性的一侧记作交流分量 β 、将交流分量 β 的时间 $T\beta$ 除以1个周期而得到的值记作占空比 D_h 时，

所述第2显影偏置中，交流分量 β 的峰值电压的绝对值 V_n 与所述第1显影偏置相同，交流分量 α 的峰值电压的绝对值 V_m 与所述第1显影偏置相比更大，进一步占空比 D_h 与所述第1显影偏置相比更大。

14. 根据权利要求12或13所述的感光体寿命监视方法，其特征在于，

所述图像形成装置具备带电电源机构，其向所述带电机构供给带电电压；

在所述控制步骤中，从所述带电电源机构向所述带电机构供给带电电压，以使得在所述寿命监视模式下的所述感光体的第1极性的带电电压与所述第2显影偏置的第1极性的直流电压之差的大小所规定的灰雾裕量与通常的图像形成时相比更大。

15. 根据权利要求11~14中任一项所述的感光体寿命监视方法，其特征在于，

在所述控制步骤中，以累积图像形成次数到达第1规定值时、所述感光体的累积转速或累积操作时间到达第2规定值时、或所述感光体从新品时起的经过时间到达第3规定值时为契机，执行所述寿命监视模式。

16. 根据权利要求15所述的感光体寿命监视方法，其特征在于，

在所述控制步骤中，在所述感光体自新品时以来最初执行所述寿命监视模式后，以从第1次实施起的图像形成次数达到比第1规定值小的第4规定值时、从第1次实施起的所述感光体的转速或操作时间达到比所述第2规定值小的第5规定值时、或从第1次实施起的经过时间达到比所述第3规定值小的第6规定值时为契机，执行第2次实施。

17. 根据权利要求16所述的感光体寿命监视方法，其特征在于，

在所述控制步骤中，在将所述寿命监视模式的第1次实施起至第2次实施为止的间隔记作 U_1 、将第2次实施起至第3次实施为止的间隔记作 U_2 时，进行所述寿命监视模式的第2次和第3次实施以使得满足 $U_1 > U_2$ 的关系。

18. 根据权利要求11~17中任一项所述的感光体寿命监视方法，其特征在于，所述图像形成装置还具备：

转印机构，其使所述感光体上的色粉像转印至被转印体上；以及

检测机构，其被配置于能够检测到在通过执行所述寿命监视模式而在所述感光体上形

成后,被转印至所述被转印体上的色粉像的位置,

在所述判定步骤中,根据所述检测机构的所述色粉像的检测结果来进行所述判定。

19.根据权利要求18所述的感光体寿命监视方法,其特征在于,

所述被转印体是中间转印体,或是从所述感光体经由中间转印体而在片材上转印所述色粉像的结构中的该片材。

20.根据权利要求18所述的感光体寿命监视方法,其特征在于,

所述被转印体是在从所述感光体经由中间转印体而在片材上转印所述色粉像后、将转印后的片材从图像形成装置输出的结构中的该片材,

所述检测机构是在所述输出后、读取载置在读取位置且在所述片材上存在的色粉像的扫描仪。

图像形成装置和感光体寿命监视方法

技术领域

[0001] 本发明涉及复印机、打印机、传真机等通过电子照相方式而执行图像形成的图像形成装置,特别涉及在感光体表面最外层上形成的外涂层的膜厚检测技术。

背景技术

[0002] 图像形成装置中,近年来要求装置的小型化、低成本化,另一方面,要求更高速且高画质的成像性能。进一步,还要求长寿命,因此,在感光体的最表层形成用于保护外涂层这一下层的感光层的层。

[0003] 然而,若该外涂层的膜厚较厚,则潜像的周边部电荷拓宽,因此在转印工序中色粉也吸附在周边部,其结果是存在图像变粗,缺乏锐度的缺点。

[0004] 因此,外涂层需要尽可能薄膜化,但另一方面,若过薄,则削减裕量变少,从而导致感光体的寿命缩短。

[0005] 为了解决该薄膜化和寿命的矛盾,当前利用硬质材料作为外涂层,在难以削减的同时实现薄膜化,从而解决矛盾。

[0006] 然而,若外涂层以硬质而薄膜化,则产生新的问题。其在于,即使为硬质的外涂层,若经过长时间执行反复图像形成,则膜厚变薄,对下层的保护功能降低,因此必须监视膜厚,但在现有的监视膜厚的技术中,无法测量薄膜的外涂层的膜厚。

[0007] 例如,专利文献1公开了检测感光体的膜削减的进度的技术。此外,专利文献2着眼于因膜削减而引起感光体的电位的灵敏度特性发生变化,公开了根据感光体上的色粉图像浓度的变化而感知感光体的膜削减的进度的技术。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2014-016651号公报

[0011] 专利文献2:日本特开2015-166820号公报

发明内容

[0012] 上述的现有技术中,例如带电辊的电流变化量在感光体膜厚变化 $10\mu\text{m}$ 时,呈现为约 $500\sim 1000\mu\text{A}$ 的变化的程度,当前使用的高硬度的感光体的最表层其厚度最多不过数 μm ,即使其全部膜厚被削减,电流变化量也达不到数百 μA ,这仅仅是测量偏差程度的变化。

[0013] 此外,即使想要根据图像浓度来监视膜厚,在数 μm 左右的厚度变化中,浓度几乎没有变化,并不实用。因此,现有的技术中,不可能监视膜厚。

[0014] 进一步,还研究了根据感光体的转速、印字张数、使用时间、累积时间等来推测削减量,并在到达规定数时建立寿命到达的旗标的方式,但由于忽视了感光体或清扫构件等物性、安装的偏差,或者忽视了来自带电构件或转印构件的通电状况的变化,从而可能引起尽管本来还存在能够使用的程度的冗余度却建立了旗标、或者尽管已经超过了寿命却仍然没有建立旗标的状况,并不实用。

[0015] 本发明基于后述发明人的见解,提出了能够监视在现有技术中无法监视的薄膜的外涂层的膜厚的技术。

[0016] 用于解决课题的手段

[0017] 为了实现上述目的,本发明所涉及的图像形成装置是通过电子照相方式而执行图像形成的图像形成装置,其特征在于,具备:感光体,其在最表层形成含有金属填料的外涂层;带电机构,其使所述感光体以第1极性带电;曝光机构,其将带电的所述感光体曝光而在所述感光体上对静电潜像进行成像;显影剂载体,其承载包含第1极性的色粉的显影剂;偏置电源机构,作为向所述显影剂载体供给的显影偏置,能够切换为第1显影偏置和第2显影偏置,所述第1显影偏置用于显影在图像形成时成像的静电潜像,所述第2显影偏置在所述感光体的寿命监视时被利用,将与第1极性相反的第2极性的电荷以与所述第1显影偏置相比更多的量注入所述感光体;控制机构,若到达所述感光体的寿命监视时期,则其控制所述带电机构和曝光机构,使所述感光体带电并禁止曝光,在所述感光体上形成与非图像对应的静电潜像,同时控制所述偏置电源机构,执行使所述第2显影偏置供给给所述显影剂载体的寿命监视模式;判定机构,其通过执行所述寿命监视模式,判定在所述感光体上是否形成因所述金属填料的分散状态的不均匀性而产生的色粉像;以及广播机构,若判定为未形成所述色粉像,则广播所述感光体的外涂层的膜厚降低了规定膜厚的内容。

[0018] 此外,可以设为,就所述第1显影偏置和所述第2显影偏置而言,在第1极性的直流分量上叠加交流分量,所述第2显影偏置与所述第1显影偏置相比,交流分量的峰对峰电压设定为大的值,或交流分量的频率设定为小的值。

[0019] 进一步,可以设为,就第1显影偏置和所述第2显影偏置而言,在第1极性的直流分量上叠加交流,在所述交流的1个周期的波形中,以叠加的第1极性的直流分量的电压值为界限,将峰值电压具有第2极性的一侧记作交流分量 α 、将具有第1极性的一侧记作交流分量 β 、将交流分量 β 的时间 $T\beta$ 除以1个周期而得到的值记作占空比 Dh 时,所述第2显影偏置中,交流分量 β 的峰值电压的绝对值 V_n 与所述第1显影偏置相同,交流分量 α 的峰值电压的绝对值 V_m 与所述第1显影偏置相比更大,进一步占空比 Dh 与所述第1显影偏置相比更大。

[0020] 此外,可以设为,具备带电电源机构,其向所述带电机构供给带电电压;所述控制机构从所述带电电源机构向所述带电机构供给带电电压,以使得在所述寿命监视模式下的所述感光体的第1极性的带电电压与所述第2显影偏置的第1极性的直流电压之差的大小所规定的灰雾裕量与通常的图像形成时相比更大。

[0021] 此外,可以设为,所述控制机构以累积图像形成次数到达第1规定值时、所述感光体的累积转速或累积操作时间到达第2规定值时、或所述感光体从新品时起的经过时间到达第3规定值时为契机,执行所述寿命监视模式。

[0022] 在此,可以设为,所述控制机构在所述感光体自新品时以来最初执行所述寿命监视模式后,以从第1次实施起的图像形成次数达到比所述第1规定值小的第4规定值时、从第1次实施起的所述感光体的转速或操作时间达到比所述第2规定值小的第5规定值时、或从第1次实施起的经过时间达到比第3规定值小的第6规定值时为契机,执行第2次实施。

[0023] 此外,可以设为,所述控制机构在将所述寿命监视模式的第1次实施起至第2次实施为止的间隔记作 U_1 、将第2次实施起至第3次实施为止的间隔记作 U_2 时,进行所述寿命监视模式的第2次和第3次实施以使得满足 $U_1 > U_2$ 的关系。

[0024] 进一步,可以设为,还具备转印机构,其使所述感光体上的色粉像转印至被转印体上;所述判定机构具有检测机构,其被配置于能够检测到在通过执行所述寿命监视模式而在所述感光体上形成后,被转印至所述被转印体上的色粉像的位置,所述判定机构根据所述检测机构的所述色粉像的检测结果来进行所述判定。

[0025] 在此,可以设为,所述被转印体是中间转印体,或是从所述感光体经由中间转印体而在片材上转印所述色粉像的结构中的该片材。

[0026] 此外,可以设为,所述被转印体是在从所述感光体经由中间转印体而在片材上转印所述色粉像后、将转印后的片材从图像形成装置输出的结构中的该片材,所述检测机构是在所述输出后、读取载置在读取位置且在所述片材上存在的色粉像的扫描仪。

[0027] 本发明所涉及的感光体寿命监视方法是在最表层上形成有含有金属填料的外涂层的感光体上,通过电子照相方式而执行图像形成的图像形成装置中的感光体寿命监视方法,其特征在于,所述图像形成装置具备:带电机构,其使所述感光体以第1极性带电;曝光机构,其将带电的所述感光体曝光而在所述感光体上对静电潜像进行成像;显影剂载体,其承载包含第1极性的色粉的显影剂;以及偏置电源机构,作为向所述显影剂载体供给的显影偏置,能够切换为第1显影偏置和第2显影偏置,所述第1显影偏置用于显影在图像形成时成像的静电潜像,所述第2显影偏置在所述感光体的寿命监视时被利用,将与第1极性相反的第2极性的电荷以与所述第1显影偏置相比更多的量注入所述感光体;所述感光体寿命监视方法执行包括下述的步骤:控制步骤,若到达所述感光体的寿命监视时期,则控制所述带电机构和曝光机构,使所述感光体带电并禁止曝光,在所述感光体上形成与非图像对应的静电潜像,同时控制所述偏置电源机构,执行使所述第2显影偏置供给给所述显影剂载体的寿命监视模式;判定步骤,通过执行所述寿命监视模式,判定在所述感光体上是否形成因所述金属填料的分散状态的不均匀性而产生的色粉像;和,广播步骤,若判定为未形成所述色粉像,则广播所述感光体的外涂层的膜厚降低了规定膜厚的内容。

[0028] 在说明通过上述结构从而能够监视薄膜的外涂层的膜厚的理由之前,说明本发明人得到的见解。

[0029] 《本发明人得到的见解》

[0030] 在作为感光体的最表面的外涂层中,为了具有机械强度而分散有金属填料,但该填料的分散状态严格来说是不均匀的,因此存在填料局部致密混和(密集)的部分。在外涂层中,在填料的密集部分,比其他部分电阻值降低。即使在外涂层中局部包含电阻值低的部分,在通常的打印时的成像工序、也即是说带电、曝光、显影中,通过调整对于感光体上的带电电位的、向显影部的显影辊等显影剂载体供给的显影偏置的大小,使得对形成图像不造成影响。

[0031] 本发明人针对像这样调整显影偏置而不对形成图像造成影响的方式进行了相反的思考,认为,如果反而施加对形成图像造成影响的显影偏置,则在外涂层存在时,因填料的分散状态的不均匀性而导致对形成图像造成影响,但如果持续地进行从而外涂层消失,则填料本身不再存在,这样的形成图像的影响消失。

[0032] 也即是说,如果对形成图像造成影响则外涂层未过度磨耗,如果没有造成影响,则可以判断因外涂层的磨耗而导致到达感光体的寿命末期。

[0033] 具体而言,在感光体和色粉为相同极性、例如具有负极性(第1极性)的所谓反转显

影方式中,将显影偏置设定为比通常的打印时的第1显影偏置更多地注入正极性(第2极性)的电荷的电压的第2显影偏置。该电压与通常时相比增多与直流电压叠加的交流电压的正分量,例如存在增大交流的峰对峰电压、或降低频率的方法等。

[0034] 并且,使感光体同样带电后不进行曝光,即在对与未附着色粉的非图像对应的静电潜像进行成像,并且向显影部的显影剂承载体供给第2显影偏置的状态下,使该静电潜像到达显影位置。在此,显影位置是指在感光体的周面上,与显影剂承载体存在微小间隙或几乎无间隙的状态下相对的部分的位置。

[0035] 即使非图像的静电潜像到达显影位置,色粉也应当没有附着在感光体上,但第2显影偏置成为与通常的打印时的第1显影偏置相比,向感光体注入更多的正电荷的电压。

[0036] 因此,可以认为,与是非图像的区域无关地,在因填料密集而导致电阻值降低的低电阻部分中,相对于电阻值未降低的周边的高电阻部分而言电阻值小,通过显影偏置的正电荷的供给量从而电位(负)稍微接近0V。

[0037] 反转显影方式中,在感光体上的电位越接近0V的部分,在显影位置色粉越容易从显影剂承载体移动到感光体上。也即是说,容易被色粉显影。感光体上的非图像的区域之中,在填料未密集(适当分散)的高电阻部分,即使更多注入正电荷,也与原来同样地不附着色粉,仅在局部的低电阻部分产生随着其电位的降低而使色粉附着的现象。据此,预先确定第2显影偏置,以使得正电荷的注入的注入量成为在感光体上的非图像的区域之中,在填料未密集的高电阻部分不使色粉附着,仅在填料密集的低电阻部分使色粉附着。

[0038] 但是,即使色粉附着,非图像的区域由于未曝光,因此负电位在绝对值上维持得相当高。因此,即使通过显影偏置而注入正电荷,感光体的电位(绝对值)也不会降低至0V的附近,在低电阻部分附着的色粉并非所谓的实心图像,而是一定程度的个数的色粉颗粒凝集的程度,即所谓灰雾程度。

[0039] 图15是由在低电阻部分附着的色粉组成的色粉像Tf从鼓型的感光体转印至片材S后的片材S的平面示意图。如该图所示那样,色粉像Tf是发生灰雾程度的浓度,因此以下称为灰雾色粉像Tf。

[0040] 在该图中,在沿着主扫描方向隔有间隔的3个部位C、D、E处分散存在灰雾色粉像Tf,但形成有灰雾色粉像Tf的感光体上的部分为低电阻部分、也即是说填料密集的部分。副扫描方向的间隔P与感光体的周长对应。

[0041] 原本片材S的整面为非图像时,局部形成灰雾色粉像Tf对原本的形成图像造成影响。通过判断是否形成这样的灰雾色粉像Tf,能够监视外涂层的膜厚。灰雾色粉像Tf能够通过例如光学传感器等而检测。

[0042] 根据本发明者的见解,在薄膜中高硬度的外涂层被削减至规定以上为止的过程中,形成如图15所示那样的灰雾色粉像Tf,若被削减至规定以上,则在其以后不形成灰雾色粉像Tf,也即是说确认整面形成非图像的区域。因此,根据上述本发明,能够监视在现有的膜厚检测技术中无法检测的因薄膜的外涂层的磨耗而导致的寿命末期。

[0043] 发明效果

[0044] 通过上述的结构,能够以良好的精度监视薄膜的外涂层的膜厚。

附图说明

- [0045] 图1是示出实施方式所涉及的打印机的整体的结构的图。
- [0046] 图2是示出感光鼓的剖面结构的图。
- [0047] 图3是示出控制部的结构的框图。
- [0048] 图4是示出显影偏置电源部的结构的框图。
- [0049] 图5中的(a)是示出通常的打印时的显影偏置的波形的图,(b)是示出感光体寿命监视模式时的显影偏置的波形的图。
- [0050] 图6是示出带电电源部的结构的框图。
- [0051] 图7是用于说明在非图像的区域中形成灰雾色粉的理由的示意图。
- [0052] 图8是示出显影偏置的交流分量的 V_{pp} 的适当范围的例子的图。
- [0053] 图9是示出显影偏置的交流分量的占空比与频率的适当范围的图。
- [0054] 图10是示出显影偏置的波形的变形例的图。
- [0055] 图11是示出显影偏置的波形的另一变形例的图。
- [0056] 图12是示出控制部所执行的打印操作和感光体寿命监视模式的控制的内容的流程图。
- [0057] 图13是示出感光体寿命监视模式的执行控制的子例程的内容的流程图。
- [0058] 图14是例示中间转印带上的色粉附着量与检测传感器的输出电压的关系的图。
- [0059] 图15是在感光体的外涂层存在的低电阻部分上附着的色粉像从感光体转印至片材后的片材的平面示意图。
- [0060] 图16是示出检测传感器的配置部位的变形例的图。
- [0061] 标号说明
- [0062] 1 打印机
- [0063] 11Y、11M、11C、11K 感光鼓
- [0064] 12Y、12M、12C、12K 带电辊
- [0065] 13Y、13M、13C、13K 曝光部
- [0066] 14Y、14M、14C、14K 显影部
- [0067] 19Y、19M、19C、19K 显影辊
- [0068] 21 中间转印带
- [0069] 23 检测传感器
- [0070] 50 控制部
- [0071] 60Y、60M、60C、60K 显影偏置电源部
- [0072] 61 第1偏置输出部
- [0073] 62 第2偏置输出部
- [0074] 63、83 切换部
- [0075] 70 操作部
- [0076] 71 显示部
- [0077] 80Y、80M、80C、80K 带电电源部
- [0078] 81 第1带电电压输出部
- [0079] 82 第2带电电压输出部

- [0080] 95 外涂层
- [0081] 105 感光体寿命监视模式执行部
- [0082] 106 累积打印张数存储部
- [0083] 111 执行时期判断部
- [0084] 112 寿命判定部
- [0085] 113 判定结果输出部
- [0086] S 记录用的片材
- [0087] Tf 灰雾色粉像
- [0088] Vo 带电电位
- [0089] Vdc 显影偏置的直流电压分量
- [0090] Vpp 峰对峰电压
- [0091] Vz 灰雾裕量

具体实施方式

[0092] 以下,以串联型彩色打印机(以下简称为“打印机”)为例,说明本发明所涉及的图像形成装置的实施方式。

[0093] (1)打印机的整体结构

[0094] 图1是示出打印机1的整体的结构的图。

[0095] 如该图所示那样,打印机1通过公知的电子照相方式而形成图像,具备:成像部10、中间转印部20、供纸部30、定影部40、控制部50、显影偏置电源部60、操作部70、以及带电电源部80,并连接于网络(例如LAN),若接收到来自外部终端(未图示)的印刷(打印)任务的执行指令,则基于该指令而执行由黄色(Y)、洋红色(M)、青色(C)和黑色(K)色组成的彩色的图像形成。

[0096] 成像部10具备与Y~K色的各自对应的成像单元10Y~10K。成像单元10Y具备:作为像载体的一例的感光鼓11Y、作为配设在周围的带电部的带电辊12Y、曝光部13Y、显影部14Y、一次转印辊15Y、以及用于清扫感光鼓11Y的清洁器等。

[0097] 感光鼓11Y如图2所示那样,由在金属制品例如铝管91上按顺序层叠底涂层(UCL)92、电荷发生层(CGL)93、电荷传输层(CTL)94、作为高硬度表面层的外涂层(OCL)95而形成的有机感光体(OPC)组成。作为一例,UCL92和CGL93总计厚度为 $2\mu\text{m}$,CTL94的厚度为 $20\sim 30\mu\text{m}$,外涂层95的厚度为 $2\sim 4\mu\text{m}$ 。外涂层95为了具有机械强度和适度的电阻性,含有并分散对氧化钛、氧化锡、铜氧化铝等金属加工物进行表面处理而得到的导电性的金属填料。通过设置外涂层95,与没有设置的结构相比,能够延长感光鼓11Y的寿命。

[0098] 回到图1,带电辊12Y使沿着箭头所示的方向旋转的感光鼓11Y的周面同样地带电。在此,带电极性设为负极性。

[0099] 曝光部13Y通过激光而对带电的感光鼓11Y进行曝光扫描,在感光鼓11Y上形成静电潜像。

[0100] 显影部14Y是反转显影方式的显影部,利用作为在感光鼓11Y的显影位置上与感光鼓11Y相对配置的显影剂载体的一例的显影辊19Y所承载的显影剂D,对感光鼓11Y上的静电潜像进行显影。

[0101] 在此,作为显影剂D,利用包含具有正带电极性的载体和具有负带电极性的色粉的双组份显影剂。色粉通过移动至感光鼓11Y上而附着在感光鼓11Y上的静电潜像上,从而进行显影,在感光鼓11Y上使Y色的色粉像显像化。作为一例,色粉使用粒径 $7\mu\text{m}$ 以下、优选为 $4.5\mu\text{m}$ 以上且 $6.5\mu\text{m}$ 以下的聚合色粉。另外,也可以为粉碎色粉。

[0102] 一次转印辊15Y从未图示的转印电源接收正转印电压的供给,在感光鼓11Y上的转印位置上,通过静电作用而使感光鼓11Y上的Y色色粉像在中间转印部20的中间转印带21上一次转印。针对其他成像单元10M~10K,也为与成像单元10Y相同的结构,成像单元10M、10C、10K具有带电辊12M、12C、12K、曝光部13M、13C、13K、一次转印辊15M、15C、15K。

[0103] 中间转印带21是无端状的带,架设于驱动辊与从动辊上,通过驱动辊的驱动力而沿着该图的箭头所示的方向(带环绕方向)环绕行进。中间转印带21例如使用在聚苯硫醚(PPS)树脂中分散碳并调整为表面电阻率为 $10^9\sim 10^{12}\Omega/\square$ 、体积电阻率为 $10^6\sim 10^{12}\Omega/\text{cm}$ 的带,且具有无缝带形状。除此之外,也可以使用在聚碳酸酯(PC)树脂、聚酰亚胺(PI)树脂、聚氨酯系树脂、氟系树脂、尼龙系树脂等的树脂中分散含有碳等的导电性填料或离子性的导电材料并进行了电阻调整的材料。

[0104] 在成像单元10Y、10M、10C、10K中,在感光鼓11Y、11M、11C、11K上,将对应颜色的色粉像成像,该成像的色粉像各自被转印至中间转印带21上。该Y~K的各色成像操作从带环绕方向的上流侧向下流侧以错开定时的方式执行,以使得各色的色粉像在行进的中间转印带21的相同位置上重合地被转印(一次转印)。

[0105] 供纸部30与成像部10中的上述成像定时一起,从供纸盒每次1张地送出记录片材S,所送出的记录片材S沿着输送路35而发送给二次转印辊22。

[0106] 被送至二次转印辊22的记录片材S在通过二次转印辊22与中间转印带21之间的二次转印位置22a时,在中间转印带21上形成的各色色粉像通过二次转印辊22的静电作用而被一起二次转印至记录片材S上。

[0107] 二次转印了各色色粉像后的记录片材S被输送至定影部40,并在通过定影部40的定影辊41与加压辊42之间时被加热、加压,由此其表面的色粉熔接并定影在记录片材S的表面上后,通过排纸辊38而排出至排纸托盘39上。

[0108] 带电电源部80向带电辊12Y~12K供给负的规定大小的带电电压。

[0109] 显影偏置电源部60向显影部14Y、14M、14C、14K的显影辊19Y、19M、19C、19K供给用于显影的显影偏置电压,其设置有与成像单元各自对应的电源部60Y~60K。电源部60Y~60K各自输出在直流(DC)分量上叠加有交流(AC)分量的电压来作为显影偏置电压。

[0110] 在成像单元10Y中,若将感光鼓11Y的带电电位设为 $-V_0$,将显影偏置电压的直流分量的电压设为 $-V_{dc}$,将感光鼓11Y中的经曝光的部分(图像形成区域)的电位设为 $-V_1$,则其绝对值存在 $V_0 > V_{dc} > V_1$ 的关系。由此,显影辊19Y的色粉移动至感光鼓11Y上的图像形成区域而进行反转显影,在图像形成区域中形成色粉像。针对其他成像单元10M~10K,也同样如此。

[0111] 通过将直流分量上叠加有交流分量的显影偏置电压施加给显影辊19Y~19K,在显影位置,在显影辊19Y~19K与感光鼓11Y~11K之间产生显影所需要的规定电位差,通过AC分量而使显影剂D的色粉颗粒在显影辊19Y~19K与感光鼓11Y~11K之间往复运动,从而容易进行色粉颗粒从显影辊19Y~19K向感光鼓11Y~11K的静电潜像的移动,由此提高显影

性。

[0112] 显影偏置电压在与通常的打印时(图像形成时)不同定时执行的感光体寿命监视模式时,将交流分量变更为适合于感光鼓11~11K的寿命监视的值。针对感光体寿命监视模式的具体内容,如后所述。

[0113] 在位于中间转印带21的周围、且沿着带行进方向与成像单元10K相比更靠近下流侧且与二次转印位置22a相比更靠近上流侧的位置,配置由具有发光部和受光部的反射型的光学传感器组成的检测传感器23。

[0114] 检测传感器23用于检测图15所示的灰雾色粉像Tf,其从发光部向中间转印带21照射光,并由受光部接收其反射光,生成与反射光量对应的电信号,输出给控制部50。

[0115] 在感光体寿命监视模式中,由于在中间转印带21上形成有灰雾色粉像Tf的部分中,与不存在灰雾色粉像Tf的非图像的区域相比反射光量变少,所以输出信号根据是否存在灰雾色粉像Tf而改变。另外,作为检测传感器23,能够利用与在公知的稳定化处理技术中所利用的色块检测用光学传感器具有相同程度性能的传感器。

[0116] 控制部50执行感光体寿命监视模式,并基于检测传感器23的输出信号,针对感光鼓11Y~11K各自单独进行是否到达寿命末期的判断。

[0117] 操作部70被配置在打印机1的前面且用户易于操作的位置,设置有用于接收用户的打印张数的设定输入的键、或用于接收各种模式的选择输入的键等,此外,设置有用于显示感光鼓的寿命判定结果的消息等的显示部71。

[0118] (2)控制部50的结构

[0119] 图3是示出控制部50的结构的框图。

[0120] 如该图所示那样,作为主要结构要素,控制部50具备通信接口(I/F)部101、CPU102、ROM103、RAM104、感光体寿命监视模式执行部105、以及累积打印张数存储部106,各部设为能够相互进行信号或数据的交换。

[0121] 通信I/F部101是用于与网络、在此为用于与LAN连接的LAN卡、LAN板之类的接口,接收从外部终端经由LAN而发送的打印任务的数据。

[0122] CPU102从ROM103中读取必要的程序,基于经由通信I/F部101而接收到的打印任务的数据,控制成像部10、中间转印部20、供纸部30、定影部40等而顺畅地执行图像形成操作。RAM104是CPU102的工作区。

[0123] 感光体寿命监视模式执行部105具备执行时期判断部111、寿命判定部112、和判定结果输出部113。

[0124] 执行时期判断部111判断是否为感光体寿命监视模式的执行时期。并且,在判断为不是感光体寿命监视模式的执行时期的情况下,在通常的打印执行时,进行指示以使对显影偏置电源部60和带电电源部80输出通常时的显影偏置和带电电压。

[0125] 另一方面,若判断为是感光体寿命监视模式的执行时期,则在应执行感光体寿命监视模式的通常的打印时之外的待机中等之时,对显影偏置电源部60和带电电源部80进行切换为感光体寿命监视模式执行时的显影偏置和带电电压的指示。

[0126] 此外,执行时期判断部111在到达感光体寿命监视模式执行的执行时期时对寿命判定部112指示感光鼓11Y~11K的寿命判定的执行。

[0127] 寿命判定部112若接收到来自执行时期判断部111的指令,则基于检测传感器23的

输出信号,进行感光体寿命判定。具体而言,若检测到图15所示的灰雾色粉像 T_f ,则外涂层95的膜厚存在一定程度,感光体未到达寿命,若检测不到灰雾色粉像 T_f ,则外涂层95因磨耗或削减而几乎不存在或完全消失,因此判定为感光体到达寿命末期。若作为保护层的外涂层95消失,则其下方的电荷传输层94暴露,但由于电荷传输层94没有那么硬,因此急剧削减,从而到达作为感光体的功能寿命。寿命判定部112将判定结果发送给判定结果输出部113。

[0128] 判定结果输出部113仅在判定为感光体到达寿命末期时,使表示该内容的消息显示在操作部70的显示部71上,向用户通知感光体到达寿命。

[0129] 累积打印张数存储部106是在对1张片材S的打印结束时,将当前的累积打印张数 Q_m 增加1并将其作为新的累积打印张数 Q_m 而存储该信息的非易失性存储部。通过参照存储在累积打印张数存储部106中的累积打印张数 Q_m ,能够确认打印机1自新品时以来执行的累积打印张数 Q_m 。

[0130] (3) 显影偏置电源部60的结构

[0131] 图4是示出显影偏置电源部60的结构框图。

[0132] 如该图所示那样,显影偏置电源部60具备:Y色用电源部60Y、M色用电源部60M、C色用电源部60C、和K色用电源部60K。Y色用电源部60Y~K色用电源部60K为基本相同结构,在此仅说明Y色用电源部60Y,针对其他电源部60M~60K,省略其说明。

[0133] Y色用电源部60Y具有:第1偏置输出部61、第2偏置输出部62、和切换部63。

[0134] 第1偏置输出部61串联连接有直流电源61a和交流电源61b,直流电源61a的正端子61c接地,作为通常的打印时的显影偏置,输出在直流电源61a的直流电压上叠加交流电源61b的交流电压而得到的显影偏置 V_{b1} 。

[0135] 图5中的(a)是提取并显示1周期份的显影偏置 V_{b1} 的波形的图,横轴为时间,纵轴为电压值,隔着0V(GND)的上侧为负极性,下侧为正极性。

[0136] 如该图所示那样,作为一例,显影偏置 V_{b1} 的直流电压 $-V_{dc}$ 为 $-350V$ 、交流波形为矩形波,交流电压的频率 H 为 $7kHz$,峰对峰的值 V_{pp} 为 $1.4kV$ 。在此,该图的 $-V_{o1}$ 是通常的打印时的感光鼓11Y的带电电位,例如 $-500V$ 。

[0137] 在交流的1个周期的波形中,以叠加的直流电压的 $-V_{dc}$ 为界限,在将峰值电压具有正极性(第2极性)的一侧记作交流分量 α 、具有负极性(第1极性)的一侧记作交流分量 β 时,交流分量 α 的峰值电压为 V_m (在此为 $700V$),交流分量 β 的峰值电压为 $-V_n$ (在此为 $-1050V$)。

[0138] 此外,在将交流分量 α 的时间记作 T_α 、将交流分量 β 的时间记作 T_β 、将时间 T_β 除以1个周期的值记作占空比 D_h 时,由于这里 $T_\alpha = T_\beta$,因此占空比 D_h 为 50% 。

[0139] 回到图4,第2偏置输出部62串联连接有直流电源62a和交流电源62b,直流电源62a的正端子62c接地,作为寿命监视时的显影偏置,输出在直流电源62a的直流电压上叠加交流电源62b的交流电压而得到的显影偏置 V_{b2} 。

[0140] 图5(b)是提取并显示1周期份的显影偏置 V_{b2} 的波形的图。

[0141] 如该图所示那样,显影偏置 V_{b2} 与显影偏置 V_{b1} 的峰对峰 V_{pp}' 的值不同,但 $-V_{dc}$ 、频率 H 、占空比 D_h 相同。显影偏置 V_{b2} 的 V_{pp}' 大于 V_{pp} ,在此为 $1.6kV$ 。正侧的交流分量 α 的峰值电压(绝对值)为 V_m' ,大于通常的打印时的 V_m ,负侧的交流分量 β 的峰值电压为 $-V_n'$,小于(就绝对值而言大于)通常的打印时的 $-V_n$ 。

[0142] 此外,感光鼓11Y的带电电位成为在绝对值上比通常时的 $-Vo_1$ 大的值的 $-Vo_2$ 、例如成为 $-550V$ 。像这样,使寿命监视时的显影偏置 Vb_2 与通常时的显影偏置 Vb_1 不同的理由在于,在非图像的区域积极地形成上述的图15所示的灰雾色粉像 Tf 。针对该理由,在以下所示的(5)灰雾色粉 Tf 的形成的部分中进行说明。

[0143] 回到图4,切换部63是基于来自控制部50的控制信号,切换向显影辊19Y供给第1偏置输出部61和第2偏置输出部62之中任一输出部的显影偏置的开关。在此,进行切换以使得在通常的打印时,将显影偏置 Vb_1 供给给显影辊19Y,在寿命监视时,将显影偏置 Vb_2 供给给显影辊19Y。

[0144] (4) 带电电源部80的结构

[0145] 图6是示出带电电源部80的结构框图。

[0146] 如该图所示那样,带电电源部80具备:Y色用电源部80Y、M色用电源部80M、C色用电源部80C、和K色用电源部80K。Y色用电源部80Y~K色用电源部80K为基本相同的结构,所以在此仅说明Y色用电源部80Y,针对其他电源部80M~80K,省略其说明。

[0147] Y色用电源部80Y具有:第1带电电压输出部81、第2带电电压输出部82、以及切换部83。

[0148] 第1带电电压输出部81具有直流电源81a,直流电源81a的正端子81b接地,输出负的带电电压 $-Vo_1$ (图5中的(a))作为通常的打印时的带电电压。 Vo_1 例如是 $-500V$ 。

[0149] 第2带电电压输出部82具有直流电源82a,直流电源82a的正端子82b接地,输出负的带电电压 $-Vo_2$ (图5中的(b))作为寿命监视时的带电电压。 Vo_2 在绝对值上大于 Vo_1 ,为例如 $-550V$ 。针对 Vo_2 以绝对值计大于 Vo_1 的理由,如后所述。

[0150] 切换部83是基于来自控制部50的控制信号,切换向带电辊12Y供给第1带电电压输出部81和第2带电电压输出部82之中任一输出部的带电电压。在此,进行切换以使得在通常的打印时,将 $-Vo_1$ 供给给带电辊12Y,在寿命监视时,将 $-Vo_2$ 供给给带电辊12Y。

[0151] (5) 灰雾色粉 Tf 的形成

[0152] 图7是用于说明在非图像的区域中形成灰雾色粉 Tf 的理由的示意图,按顺序显示在感光鼓11Y的表面(以下称为“鼓表面”)带电后,没有曝光而进行显影工序的情况下,感光鼓11Y的表面电位(以下称为“感光体电位”)在带电时、即将显影前、显影时如何变化。

[0153] 此外,在鼓表面上沿着主扫描方向取不同的5个部位A、B、C、D、E,将C、D、E表示为外涂层95中的局部填料密集的部分的例子。因此,感光鼓11Y在从新品至外涂层95的磨耗量达到规定值的期间,在鼓表面上在部分C、D、E形成灰雾色粉像 Tf (图15)。另外,标记111表示感光鼓11Y的旋转轴。

[0154] 在带电工序和显影工序的紧前,非图像的区域感光体电位成为 $-Vo$,其在部分C、D、E上相同。在显影工序中,着眼于部分C、D、E中的部分D,在鼓表面示出部分D和部分D的主扫描方向两侧的周边区域I、J(填料不密集的部分)的感光体电位。

[0155] 在AC(交流)的1个周期之中被供给正分量的时间 Ta 中,通过感光体电位 $-Vo$ 与AC分量的 $+Vmax$ 的电位差,向部分D和区域I、J同时注入正分量的电荷(正电荷)。推测通过注入该正电荷,发生感光体电位如下所述地变化的现象。

[0156] 即,在部分D中,因填料密集而导致相对于周边域I、J而言电阻值大幅降低,从而 $-Vo$ 上升至 $-Va$ ($>-Vo$)(在绝对值上降低)。此时,与显影偏置的直流分量 $-Vdc$ 的大小关系成

为 $-V_a > -V_{dc}$ 。该大小关系使负极性的色粉产生从显影辊19Y朝向感光鼓11Y的方向的电场。也即是说,通过注入正电荷,部分D成为近似(疑似)曝光的状态,表面上看起来像在执行正式的显影工序。

[0157] 另一方面,在周边区域I、J中,由于是高电阻,因此保持为 $-V_o$ 而几乎没有变化,与原本的非图像的区域中的带电状态相比没有变化。

[0158] 在AC的1个周期之中被供给负分量的剩余的时间 T_B 中,部分D的感光体电位仍然上升至 $-V_a$,通过与AC分量的 $-V_{min}$ 的电位差 V_e ,色粉从显影辊19Y移动至感光鼓11Y。该现象相当于上述的表面上正式显影,在部分D形成图15所示的灰雾色粉像 T_f 。通过该表面上的正式显影而形成灰雾色粉像 T_f ,称为感光体灰雾。

[0159] 另一方面,在周边区域I、J,感光体电位仍然为 $-V_o$,与原本的非图像的区域没有变化,因此通过 $-V_{min} < -V_o < -V_{dc}$ 的关系,色粉未从显影辊19Y移动并附着至鼓表面上。也即是说,在区域I、J,没有形成因感光体灰雾而导致的灰雾色粉像 T_f 。

[0160] 在此,固定 $-V_{min}$ 和 $-V_{dc}$ 的值,如果设 $-V_o$ 为在绝对值上略大的值,则 $-V_{dc}$ 与 $-V_o$ 的电位差 V_z 增大。电位差 V_z 增大意味着在周边区域I、J中使负极性的色粉从显影辊19Y朝向感光鼓11Y的方向的电场变弱,因此与外涂层95中的填料的分散状态的不均匀无关地,能够进一步抑制在区域I、J因 $-V_{dc}$ 与 $-V_o$ 之差的大小而导致色粉颗粒移动至感光体侧的所谓显影灰雾的发生。电位差 V_z 被称为灰雾裕量,灰雾裕量越大,则越能够抑制显影灰雾。在该意义上,感光体灰雾与显影灰雾的发生原因不同。

[0161] 上述的图5中的(b)中,将带电电压($=-V_o2$)设为与通常的打印时的带电电压($=-V_o1$)相比绝对值略大于 $\delta 1$ 的理由在于,与通常的打印时相比抑制该显影灰雾的发生。

[0162] 上文中,针对部分D进行了说明,但针对其他部分C或E,也与部分D同样地,感光体电位从原本的 $-V_o$ 上升(在绝对值上降低)至 $-V_a$,但在各部分中电阻值不同地降低的情况下,电位电阻值的降低大的一方 $-V_a$ 在绝对值上变小(接近0V),上述的电位差 V_e 增大,因此存在从显影部14Y移动至鼓表面上的色粉量增加、灰雾色粉像 T_f 的浓度变浓的倾向。

[0163] 另外,上文中,说明了通过供给正电荷而使部分D的感光体电位从 $-V_o$ 上升至 $-V_a$,但这样的感光体电位的上升仅在外涂层95内对电阻值大幅变小的部分供给正电荷时发生,在供给负电荷时不发生。其理由推测为,感光体电位在带电工序中以带电辊12Y至感光鼓11Y的带电电压或电流的大小而确定,即使将显影偏置的AC分量中包含的负电荷供给给鼓表面,也不会发生使得在该时点的感光体电位进一步降低(以绝对值计升高)的作用。

[0164] 作为上述的感光体灰雾发生的条件,本申请发明人通过实验而导出作为图5中的(b)所示的显影偏置 V_b2 的交流分量的峰对峰电压 V_{pp}' 、占空比 D_h 、以及频率 H 的适当范围的例子。

[0165] 图8是示出显影偏置 V_b2 的峰对峰电压 V_{pp} 的适当范围的图,图9是示出占空比 D_h 和频率 H 的适当范围的图。图8中,纵轴的灰雾等级表示灰雾的程度,等级为5时表示无灰雾,随着数值越小则灰雾的发生越显著,也即是说单位面积的色粉附着量变多(浓度变高),等级1时表示灰雾最严重的状态。通常,等级3以上的情况下在图像质量方面没有问题,若小于等级3,则视为画质降低。

[0166] 本实施方式中,通过将与非图像对应的静电潜像进行显影时是否形成灰雾色粉像 T_f 来进行外涂层95的寿命判定,但随着等级变低而容易发生灰雾,也即是说不仅在由于填

料密集而形成低电阻的部分C、D、E,在其他高电阻的区域I、J中也容易发生感光体灰雾。

[0167] 据此,设为在图像质量方面不出现问题的范围内的等级3以上的范围中确定 V_{pp}' ,以使得在寿命监视时,感光体灰雾在低电阻的部分C、D、E中发生但不在高电阻的区域I、J中发生。具体而言,等级3以上的情况下,在容易发生灰雾色粉像 T_f 的 V_{pp} 的范围,这里是1400~1600V之中,将1600V设定为寿命判定时的 V_{pp}' 。

[0168] 同样地,在图9中可知,在将占空比 D_h 设为40的情况下(黑色三角的描点),频率 H 收敛于5~8.5kHz之间,灰雾等级达到3以上的范围,但在将占空比 D_h 设为50的情况下(黑色四角的描点),频率 H 收敛于约6~8.5kHz之间,灰雾等级达到3以上的范围。在此,通常时的占空比 D_h 为50%、频率 H 为7kHz,根据该图灰雾等级达到3以上的范围,因此在寿命监视时,也设定相同的占空比 D_h (=50)、相同的率 H (=7kHz)。当然,不限于上述值,根据实验等而预先确定显影偏置 V_{b2} 的直流分量(电压)和交流分量(V_{pp} 、占空比 D_h 、频率 H)的适当值,以使得在存在外涂层95时,仅在因填料密集而成为低电阻的部分(C、D等)通过感光体灰雾而形成灰雾色粉像 T_f 。

[0169] 例如,还能够采用图10所示的显影偏置 V_{b21} 。具体而言,相对于图5中的(b)所示的显影偏置 V_{b2} ,显影偏置 V_{b21} 形成 V_{min} (交流分量 β 的峰值电压)与通常的打印时的 $-V_n$ 相同,并且在交流的1个周期中,负侧的交流分量 β 的时间 T_β 比正侧的交流分量 α 的时间 T_α 更长,占空比 D_h 例如从50%提高至60%的波形。

[0170] 此外,还能够采用例如图11所示的显影偏置 V_{b22} 。具体地,就显影偏置 V_{b22} 而言,器相对于图5中的(b)所示的显影偏置 V_{b2} , V_{max} 、 V_{min} 与通常的打印时的 V_m 、 $-V_n$ 相同,AC分量的频率 H 小于通常的打印时,例如相对于通常的打印时的7kHz,成为在显影偏置 V_{b22} 中为4.5kHz的波形,占空比 D_h 与通常的打印时相同为50%。1个周期中的交流分量 α 和 β 的时间 T_c 与通常的打印时相比频率 H 更小,从而与通常的打印时的 T_α 、 T_β 相比更长。

[0171] 图10、图11所示的显影偏置 V_{b21} 、 V_{b22} 相对于通常的打印时的 V_{b1} ,能够以图10所示的 δ_2 的量、图11所示的 δ_3 的量(与相对于通常时的时间 T_α (虚线)的正分量的增加量对应),向感光体更多地注入正电荷。

[0172] 像这样,通过相对于通常的打印时而改变 V_{pp} 、频率 H 、占空比 D_h 的值,而使得向感光体中注入正电荷的量与通常的打印时相比更多,从而能够使得在存在外涂层95时,在填料密集的低电阻的部分(C、D等)形成感光体灰雾的灰雾色粉像 T_f ,在除此之外的高电阻的区域形成感光体灰雾的灰雾色粉像 T_f 。还能够相对于通常的打印时而改变 V_{pp} 、频率 H 、占空比 D_h 中的至少一者,以使得仅在低电阻的部分形成感光体灰雾的灰雾色粉像 T_f 。

[0173] (6) 针对打印操作和感光体寿命监视模式的控制

[0174] 图12是示出控制部50所执行的打印操作和感光体寿命监视模式的控制的内容的流程图。该流程通过未图示的主例程而在以一定间隔被调用时执行。

[0175] 如该图所示那样,判断是否开始打印任务(步骤S1)。在未开始打印任务的情况下(步骤S1中为“否”)返回。

[0176] 若判断为打印任务开始(步骤S1中为“是”),则将带电电位 V_o 设定为 $-V_{o1}$,将显影偏置 V_b 设定为 V_{b1} (步骤S2)。该设定通过执行时期判断部111对显影偏置电源部60和带电电源部80进行指示以使得输出通常时的显影偏置(= V_{b1})和带电电压(= $-V_{o1}$)来进行。

[0177] 在带电电位 V_o 成为 $-V_{o1}$ 、显影偏置 V_b 成为 V_{b1} 的条件下,执行打印任务(步骤S3)。

若判断为打印任务结束(步骤S4中为“是”),则进入步骤S5。

[0178] 步骤S5中,从累积打印张数存储部106读出并获取当前的累积打印张数 Q_m 。执行时期判断部111负责该步骤S5和其后的S6、S7的处理。

[0179] 判断累积打印张数 Q_m 是否为规定值 Q_a 以上(步骤S6)。在此,规定值 Q_a 相对于预想到达感光体寿命的设计上的累积打印张数例如为70%的值。具体而言,如果设计上的张数例如设为100万张,则规定值 Q_a 达到70万张。

[0180] 若判断为累积打印张数 $Q_m \geq$ 规定值 Q_a (步骤S6中为“是”),则接着判断累积打印张数 Q_m 是否达到10000(=10k)的倍数,即70万张、71万张、72万张……(步骤S7)。

[0181] 若判断为累积打印张数 Q_m 达到10000的倍数(步骤S7中为“是”),则执行感光体寿命监视模式(步骤8),并返回。

[0182] 另一方面,若判断为并非累积打印张数 $Q_m \geq$ 规定值 Q_a (步骤S6中为“否”),则由于累积打印张数 Q_m 少,因此设为感光鼓11Y~11K未因外涂层95的磨耗而达到寿命,并不是执行感光体寿命监视模式的时期,从而直接返回。

[0183] 此外,判断为累积打印张数 Q_m 并非10000的倍数(步骤S7中为“否”),也直接返回。其理由在于,由于累积打印张数 $Q_m \geq$ 规定值 Q_a 而外涂层95的磨耗正在进行,但外涂层95的磨耗的极为缓慢地进行的。因此,在到达1万张的过程中,即使多次反复执行感光体寿命监视模式,在各次中判定结果也大多不发生变化。进行控制以使得像这样以从感光鼓11Y的新品时起算的累积打印张数 Q_m 到达规定值 Q_a 时为契机,执行最初的感光体寿命监视模式,并在之后每当打印张数到达规定值(在此为1万张)时间歇地执行第2次、第3次……的感光体寿命监视模式。

[0184] 图13是示出感光体寿命监视模式的执行控制的子例程的内容的流程图,执行感光体寿命监视模式时,成像部10和中间转印部20在与通常的打印时相同的条件下被驱动。

[0185] 如该图所示那样,选择成像单元10Y~10K中的一者(步骤S10)。在此,选择成像单元10Y。

[0186] 成像单元10Y中,将带电电位设定为 $-V_{o2}$,使旋转的感光鼓11Y以 $-V_{o2}$ [V]带电(步骤S11)。该带电通过执行时期判断部111对带电电源部80进行指示以使输出感光体寿命监视模式执行时的带电电压(= $-V_{o2}$)来进行。

[0187] 接着,将感光鼓11Y上的静电潜像(在此,在带电后未进行曝光,因此形成与非图像对应的静电潜像)通过显影偏置 V_{b2} 进行显影(步骤S12)。该显影通过执行时期判断部111对显影偏置电源部60指示以输出感光体寿命监视模式执行时的显影偏置 V_{b2} 来进行。

[0188] 由此,如图5中的(b)所示那样,对带电电位达到 $-V_{o2}$ 的感光鼓11Y,在被供给了显影偏置 V_{b2} 的显影部14Y中执行与非图像对应的静电潜像的显影。显影偏置 V_{b2} 的 V_{pp}' 比通常的打印时的 V_{pp} 大,AC的正分量的电压 V_m 与 V_m' 之差 δ_2 与通常的打印时相比容易产生感光体灰雾,这与正电荷的注入增加量对应。

[0189] 在外涂层95未太被磨耗而未到达寿命末期时,在填料的密集部分C、D、E(图7)等使因感光体灰雾而导致的灰雾色粉像 T_f 显像化。另一方面,外涂层95的磨耗到达规定量以上时,不出现因感光体灰雾而导致的灰雾色粉像 T_f 。

[0190] 接着,向一次转印辊15Y以与通常的打印时相同的条件供给一次转印电压(步骤S14)。如果在感光鼓11Y上形成灰雾色粉像 T_f ,则通过一次转印辊15Y的静电作用,灰雾色粉

像Tf从感光鼓11Y被一次转印至中间转印带21。当然,在感光鼓11Y上未形成灰雾色粉像Tf时,即使向一次转印辊15Y供给一次转印电压,灰雾色粉像Tf也不会被一次转印至中间转印带21上。

[0191] 接着,随时获取在中间转印带21上被相对配置的检测传感器23的检测信号(输出电压) V_p (步骤S15)。

[0192] 在灰雾色粉像Tf被一次转印至中间转印带21上的情况下,通过中间转印带21的环绕行进,中间转印带21上的灰雾色粉像Tf接近检测传感器23的检测区域,并能够在通过该检测区域的过程中,检测灰雾色粉像Tf。

[0193] 在中间转印带21表面上,在灰雾色粉像Tf存在的部分和不存在的部分,检测传感器23的输出电压 V_p 如上所述地发生变化,因此能够根据输出电压 V_p 的不同而判断是否存在灰雾色粉像Tf。

[0194] 图14是例示中间转印带21上的色粉附着量(单位:mg)与检测传感器23的输出电压 V_p 的关系的图。本实施方式中利用的检测传感器23具有随着色粉附着量变少而输出电压 V_p 变高的特性。在利用这样的特性的检测传感器23的情况下,在未形成灰雾色粉像Tf时,也即是在色粉附着量达到0时,输出电压 V_p 示出最大值。

[0195] 因此,随时监视输出电压 V_p , (i) 在输出电压 V_p 仅达到小于最大值的值时,能够根据形成了灰雾色粉像Tf,而检测为感光体未到达寿命末期; (ii) 在达到最大值时,能够根据未形成灰雾色粉像Tf,而检测为外涂层95因磨耗或削减而几乎不存在,或者正变得不存在,并且感光体到达寿命末期。

[0196] 在本实施方式中,考虑到检测误差,将略小于最大值的值 th_0 预先设为阈值,在具有输出电压 $V_p \leq$ 阈值 th_0 的关系的情况下,判断为感光体未到达寿命末期,在具有输出电压 $V_p >$ 阈值 th_0 的关系的情况下,判断为感光体到达寿命末期。

[0197] 另外,为了提高检测传感器23的灰雾色粉像Tf的检测精度,期望使用传感器23的检测区域的大小即检测视野大到一定程度的传感器,以使得即使在主扫描方向的任意位置出现灰雾色粉像Tf,也能够进行检测。或者替代地,也能够设为如下结构:沿着主扫描方向并排配置多个检测视野窄的传感器23,从而即使灰雾色粉像Tf在主扫描方向的任意位置出现也能够切实地由任一传感器进行检测。

[0198] 回到图13,若判断为并非输出电压 $V_p >$ 阈值 th_0 (步骤S16中为“否”),则设感光体未到达寿命末期而进入步骤S18。另一方面,若判断为成为输出电压 $V_p >$ 阈值 th_0 (步骤S16中为“是”),则广播感光体到达寿命末期的内容,这里是在操作部70的显示部71上显示消息(步骤S17)而进入步骤S18。寿命判定部112负责上述的步骤S15、S16的处理,判定结果输出部113负责步骤S17的处理。

[0199] 在步骤S18中,判断是否针对全部成像单元10Y~10K执行了感光体寿命监视模式。在残留未执行的成像单元的情况下(步骤S18中为“否”),返回步骤S11。通过反复进行该步骤S11~S18的处理,若判断为针对全部成像单元执行了感光体寿命监视模式(步骤S18中为“是”),则返回。由此,能够判定4个感光鼓11Y~11K各自是否到达寿命末期。

[0200] 如以上说明那样,本实施方式中,由于设为判断是否出现因在外涂层95内的金属填料的分散状态的不均匀性(存在局部金属填料密集的部分)而产生的因感光体灰雾而导致的灰雾色粉像Tf的控制,因此能够监视在现有的膜厚检测技术中无法检测的因薄膜的外

涂层磨耗而导致的寿命末期。

[0201] 需要说明的是,上文中,将感光体寿命监视模式的执行定时设为打印操作的结束后,但也可以在除了打印操作(图像形成)之外的期间、例如在打印机1处于节能模式而使打印操作待机的待机中、或在前一打印任务结束后且下一打印任务开始前的期间内,作为图像稳定化控制的中一个控制等而进行。

[0202] 本发明不限于图像形成装置,也可以为感光体寿命监视方法。此外,也可以为计算机执行该方法的程序。此外,本发明所涉及的程序例如可以记录在磁带、软盘等的磁盘、DVD-ROM、DVD-RAM、CD-ROM、CD-R、MO、PD等光记录介质、闪存存储器系记录介质等计算机可读的各种记录介质中,有时也以该记录介质的方式而进行生产、转让等,有时也以程序的方式经由包括互联网在内的有线、无线的各种网络、广播、电通信线路、卫星通信等而被传输、供给。此外,上述的实施方式中的处理可以为通过软件而进行的结构,也可以为利用硬件电路而进行的结构。

[0203] <变形例>

[0204] 本发明不限于上述实施例,能够在各种方式中实施。以下,列举出其他能够实施的方式。

[0205] (1)上述实施方式中,说明了通过检测传感器23(检测机构)来检测被一次转印至作为被转印体的中间转印带21上的灰雾色粉像Tf的结构例,但不限于此。例如,还能够采取使中间转印带21上的灰雾色粉像Tf进一步二次转印至作为被转印体的片材S,并通过另一检测传感器来检测二次转印后的片材S上的灰雾色粉像Tf的结构。

[0206] 在该变形例中,具体而言,例如能够设为如图16所示那样,在从二次转印位置22a起沿着输送路35至定影部40之间的位置上配置检测传感器23a的结构、或在定影部40至排纸辊38之间的位置配置检测传感器23b的结构等。替代地,还能够设为在将在感光鼓上形成的灰雾色粉像Tf一次转印至中间转印带21之前,通过检测传感器23c来检测感光鼓上的灰雾色粉像Tf的结构。

[0207] 此外,如图16所示那样,还能够具有公知的扫描仪90的结构中,通过在扫描仪90的读取位置读取所排出的片材S,从而检测在片材S上是否存在灰雾色粉像Tf。能够以整面片材为对象,以良好的精度区分灰雾色粉像Tf存在的局部部分和不存在的区域。在该结构中,扫描仪90构成用于检测灰雾色粉像Tf的检测机构。

[0208] 存在直接检测在感光鼓上形成的灰雾色粉像Tf的结构和在感光鼓的转印后间接地进行检测的结构,它们存在直接和间接的差异,但判定在感光鼓上是否形成灰雾色粉像Tf是不变的,可以说均包括在该判定机构中。

[0209] (2)在上述实施方式中,以表示累积图像形成次数的累积打印张数 Q_m 达到第1规定值 Q_a 以上为契机而进行感光鼓自新品时以来的最初的感光体寿命监视模式,但不限于此。例如,还能够采取以感光鼓自新品时起的累积转速或累积操作时间到达第2规定值、也即是说以设想外涂层95的磨耗或削减进行至一定程度的规定的转速或操作时间为契机而执行的结构。此外,还能够以感光鼓自新品时起的经过时间到达第3规定值时为契机。

[0210] 进一步,设为在累积打印张数 Q_m 到达10000(=10k)的倍数(第4规定值)时进行第2次以后的感光体寿命监视模式,但不限于10k。只要是小于最初的执行契机即第1规定值 Q_a 的值(第4规定值)即可,还能够根据装置结构而设定为适合的值、例如设为5k等。

[0211] 此外,还可以以从第1次实施起的感光鼓的转速或操作时间达到小于上述的第2规定值(例如3000k)的第5规定值(例如10k)时、或从第1次实施起的经过时间达到小于上述的第3规定值(例如500小时)的第6规定值(例如20小时)时为契机,执行第2次感光体寿命监视模式的实施。第3次以后也能够同样设定。

[0212] 进一步,还能够设定第2次以后的执行时期以使得感光体寿命监视模式的从第1次实施起至第2次实施为止的间隔U1、从第2次起至第3次为止的间隔U2、从第3次起至第4次为止的间隔U3逐渐减小($U1 > U2 > U3 \dots$)。其理由在于,外涂层95的磨损随着累积打印张数 Q_m 变大而进行,剩余的外涂层95的层厚变少,因此随着寿命的接近而缩短执行间隔,能够提高寿命判定的精度。

[0213] (3)在上述实施方式中,说明了将本发明所涉及的图像形成装置应用于串联型彩色打印机的情况的例子,但不限于此。与彩色或单色的图像形成无关地,能够应用于利用包含交流分量的显影偏置电压来进行显影、并且为了使感光体灰雾容易发生而能够将交流分量的频率、 V_{pp} 、占空比中的至少一者相对于通常的打印时设为可变的结构的图像形成装置,例如复印机、FAX、MFP(多功能复合一体机(Multiple Function Peripheral))等。此外,设为为了抑制显影灰雾而将带电电位从通常的打印时的 $-Vo1$ 切换为 $-Vo2$,但在即使不进行该操也能够判定是否检测到因感光体灰雾而导致的灰雾色粉像 T_f 的情况下,也能够采取不进行带电电位的切换的装置结构。

[0214] 此外,说明了鼓型的感光体的例子,但不限于此,还能够应用于例如利用带状的感光体的结构。此外,说明了利用带电辊作为使感光体带电的带电机构的结构例,但不限于此,例如还能够利用带电电极等。

[0215] 进一步,说明了利用显影辊作为承载显影剂的显影剂承载体的例子,但不限于辊状,例如还能够利用套筒状等。说明了利用包含载体和色粉的双组份显影剂作为显影剂的结构例,但还能够应用于利用例如不含载体而包含色粉的单组份显影剂的结构。进一步,说明了使感光体的带电极性为负、色粉的带电极性为负的结构例作为反转显影方式,但不限于此,在相反极性的结构中也能够应用。

[0216] 此外,在可能的情况下也可以组合上述实施方式和上述变形例的内容。

[0217] 本发明能够广泛地应用于在具有外涂层的感光体上形成图像的图像形成装置。

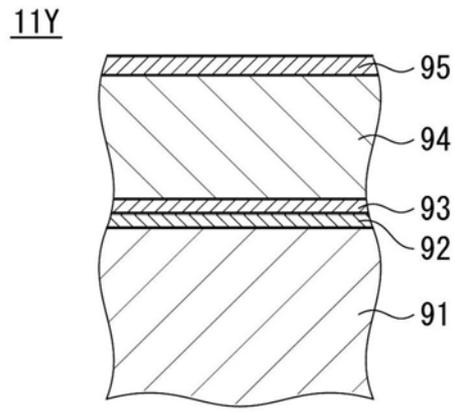


图2

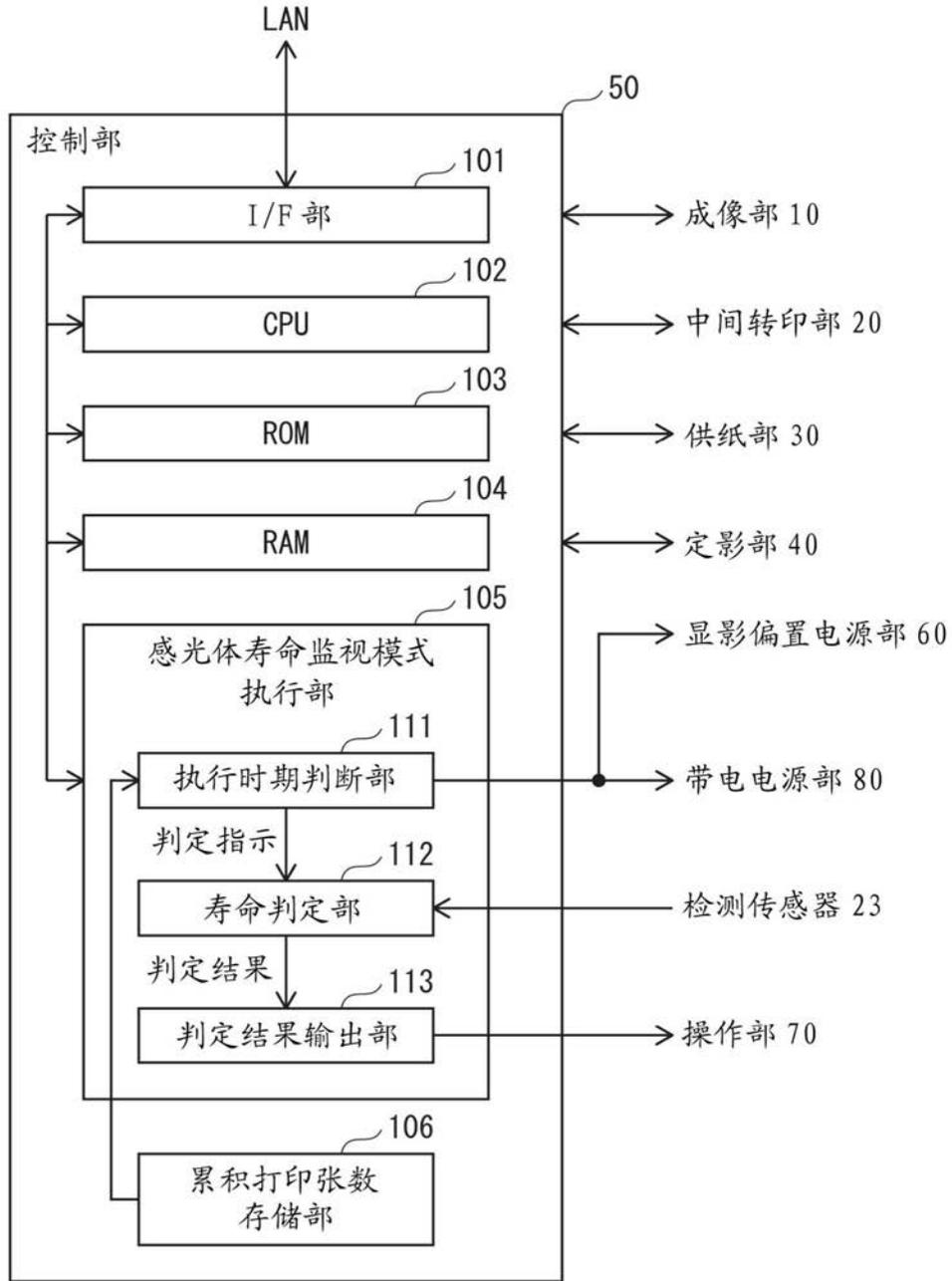


图3

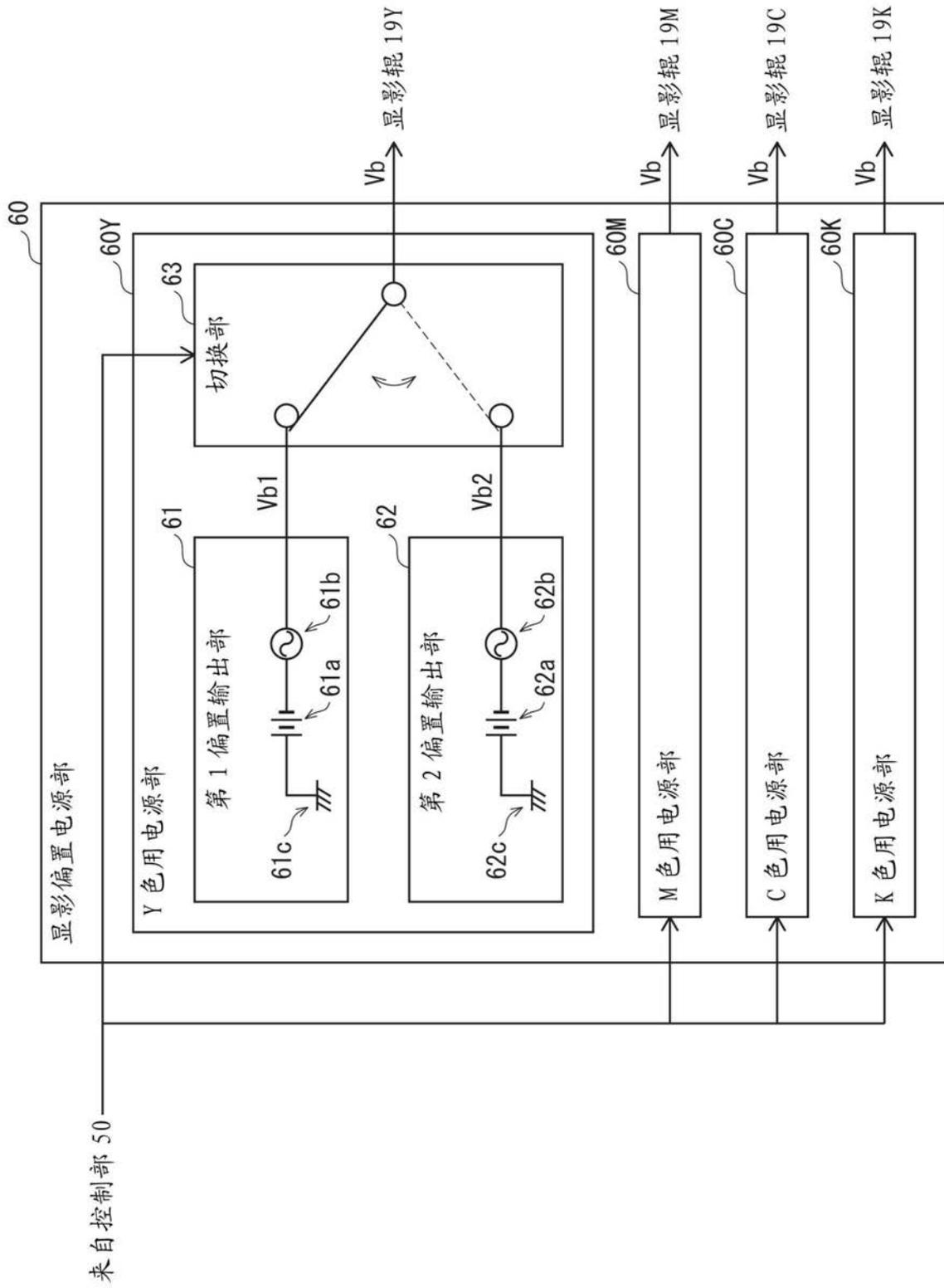
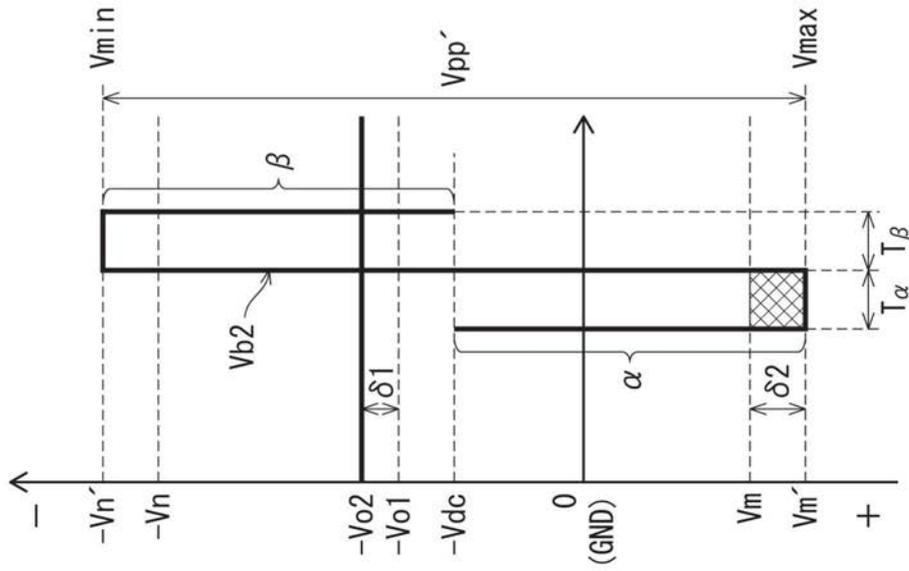


图4

(b) 感光体寿命监视时



(a) 通常的打印时

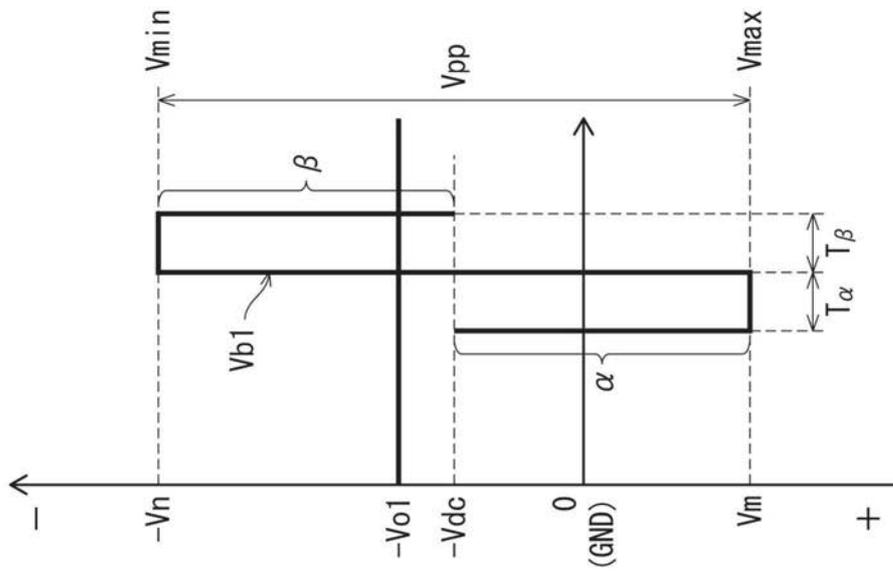


图5

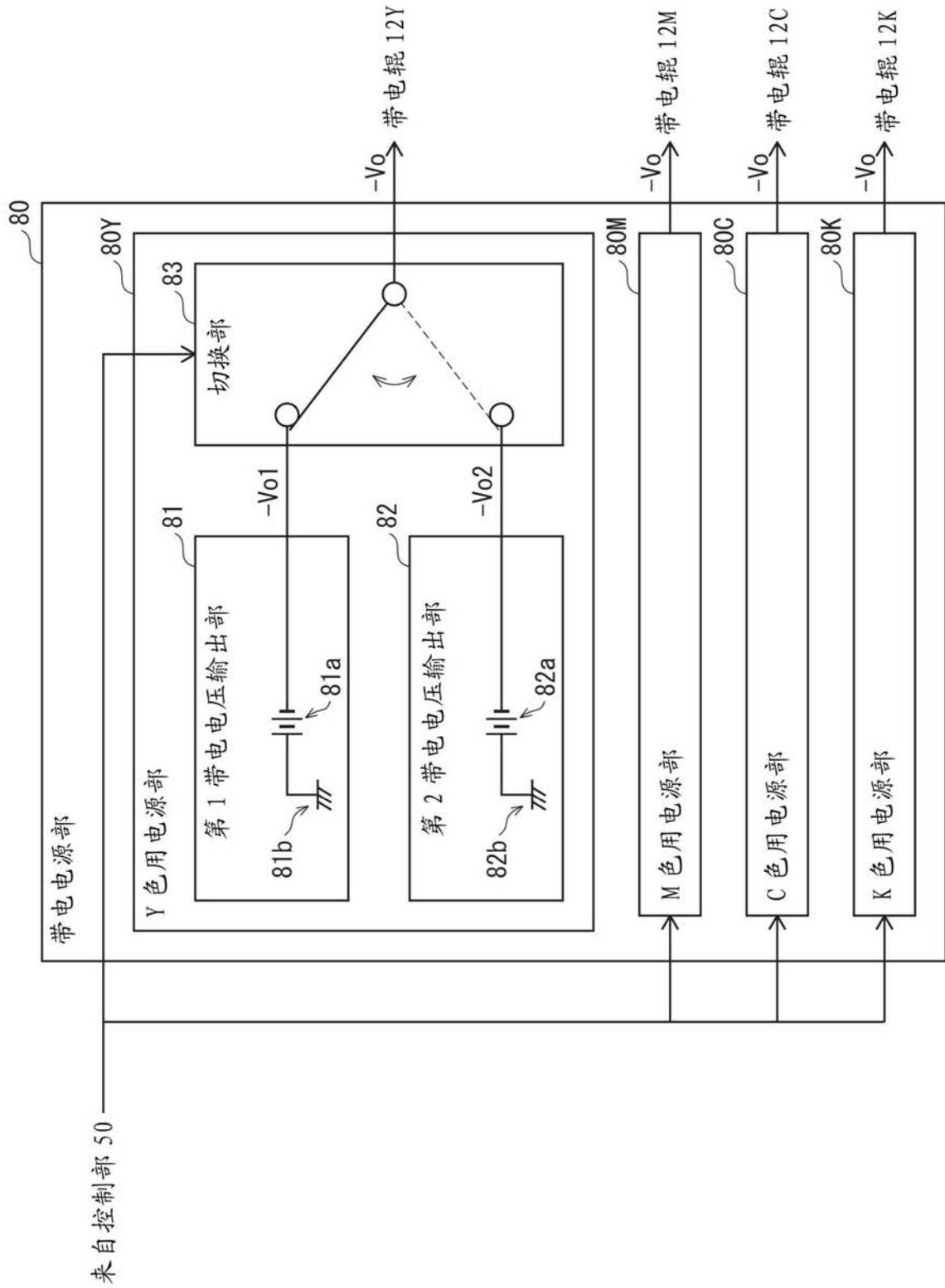


图6

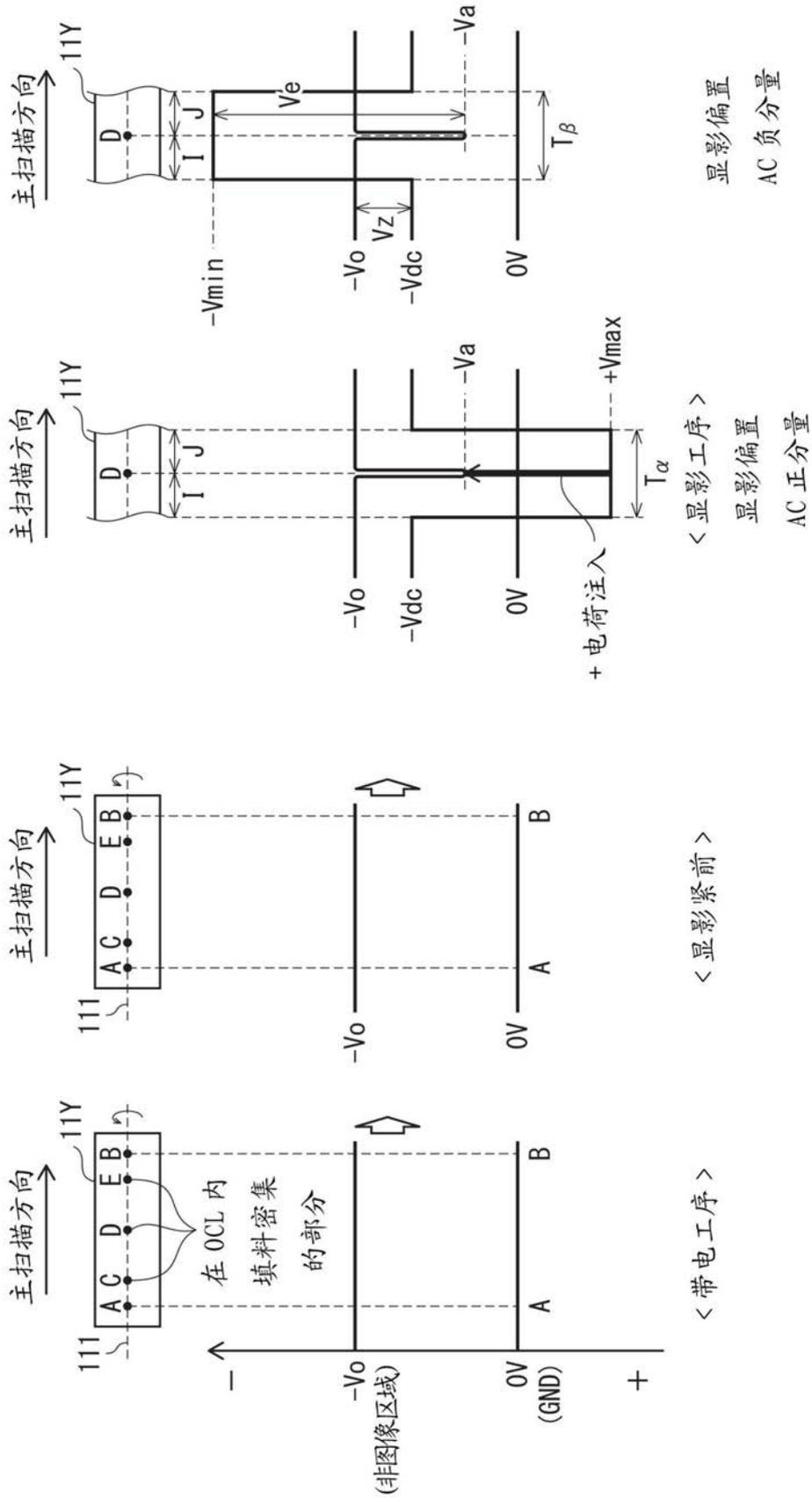


图7

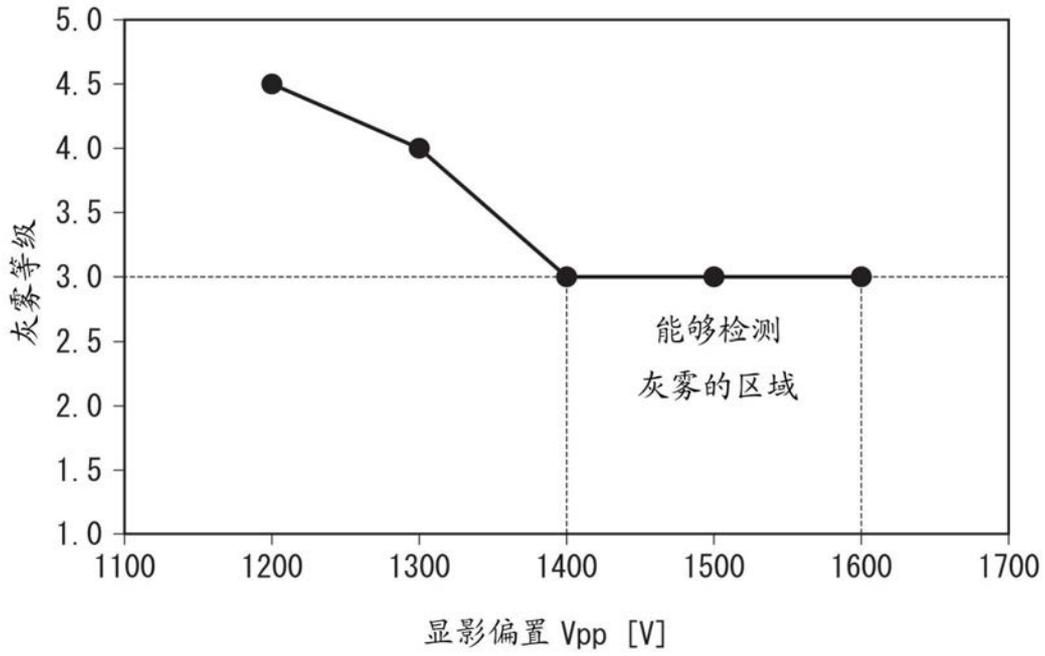


图8

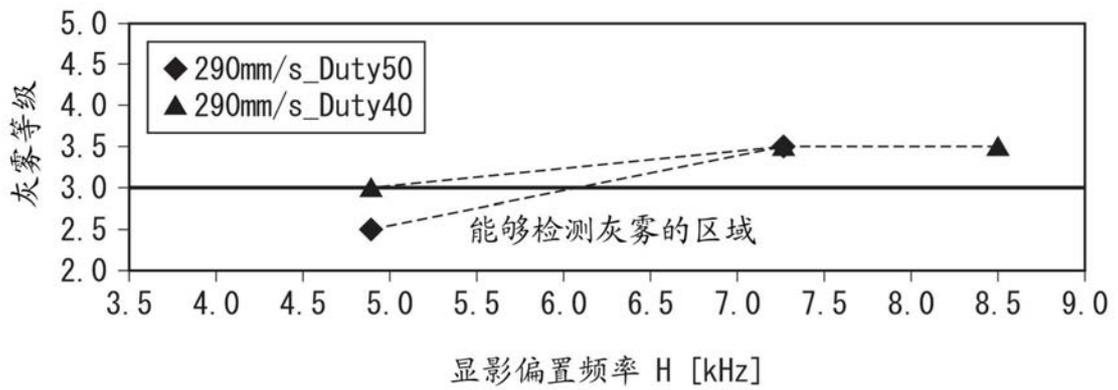


图9

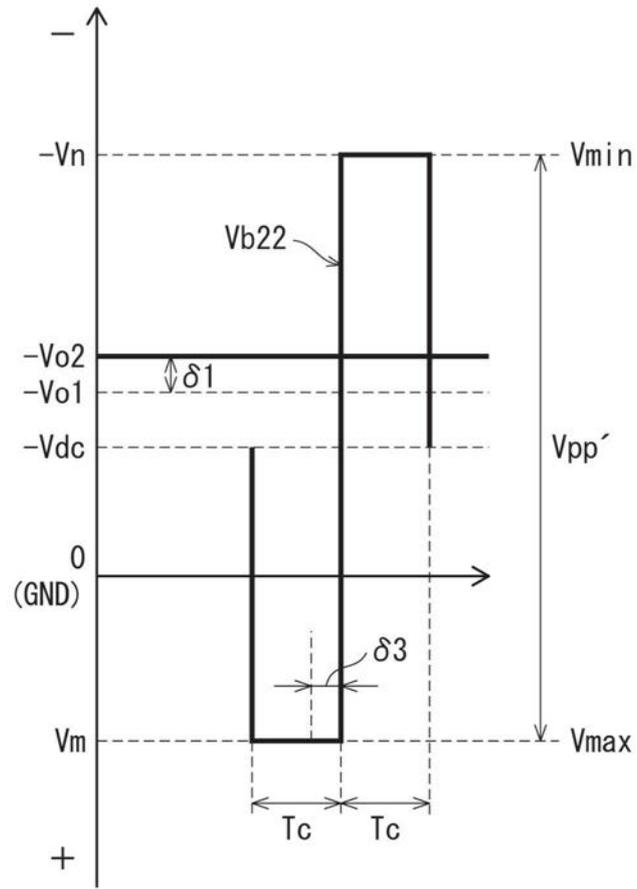


图11

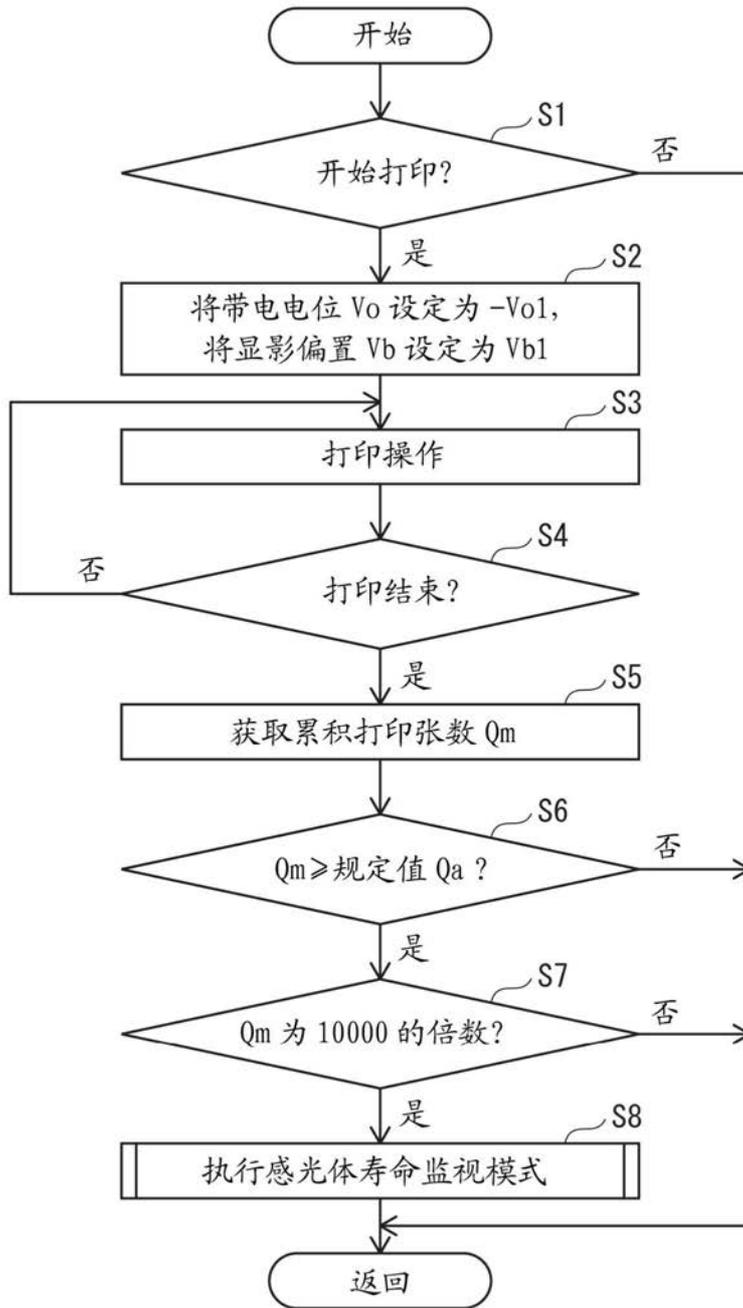


图12

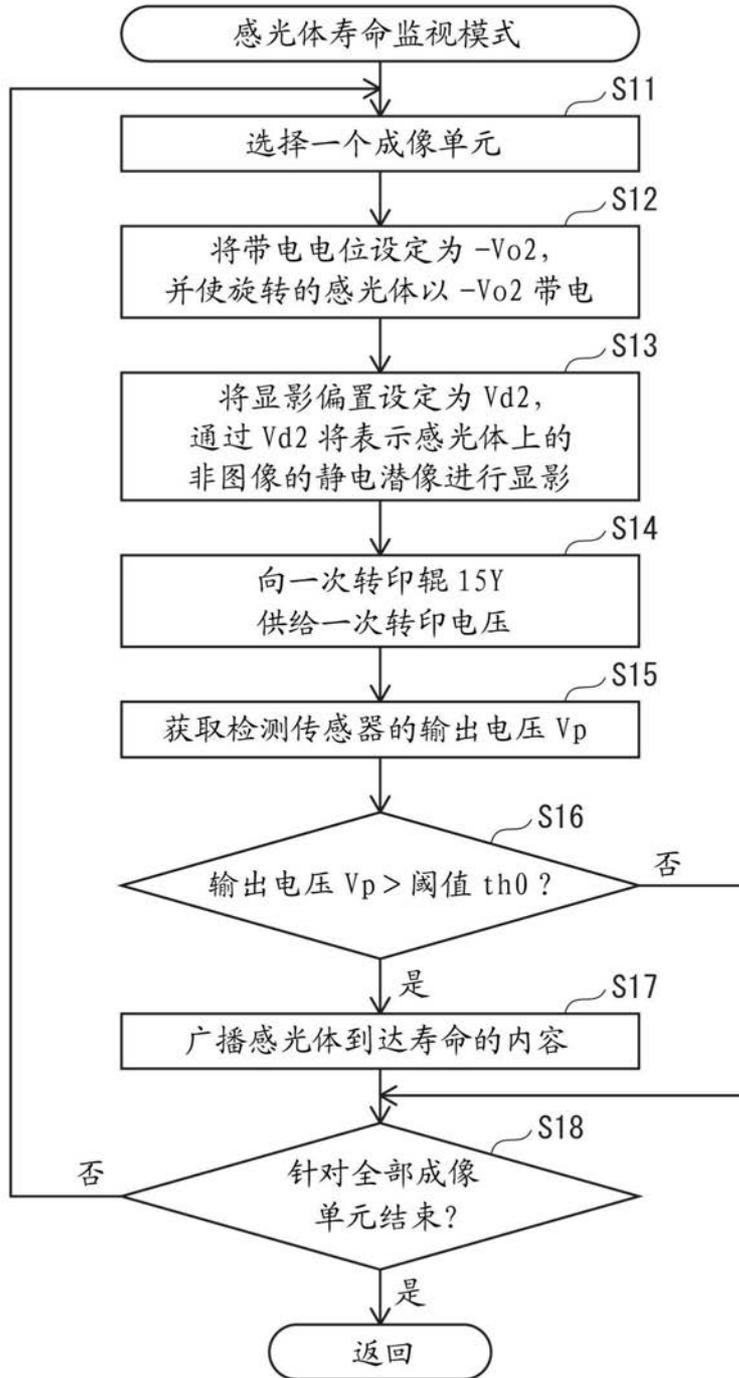


图13

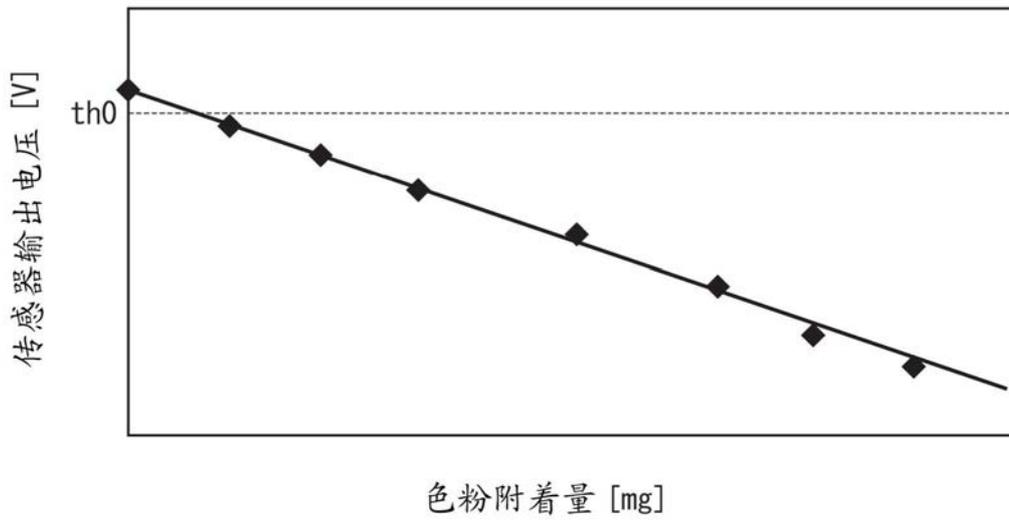


图14

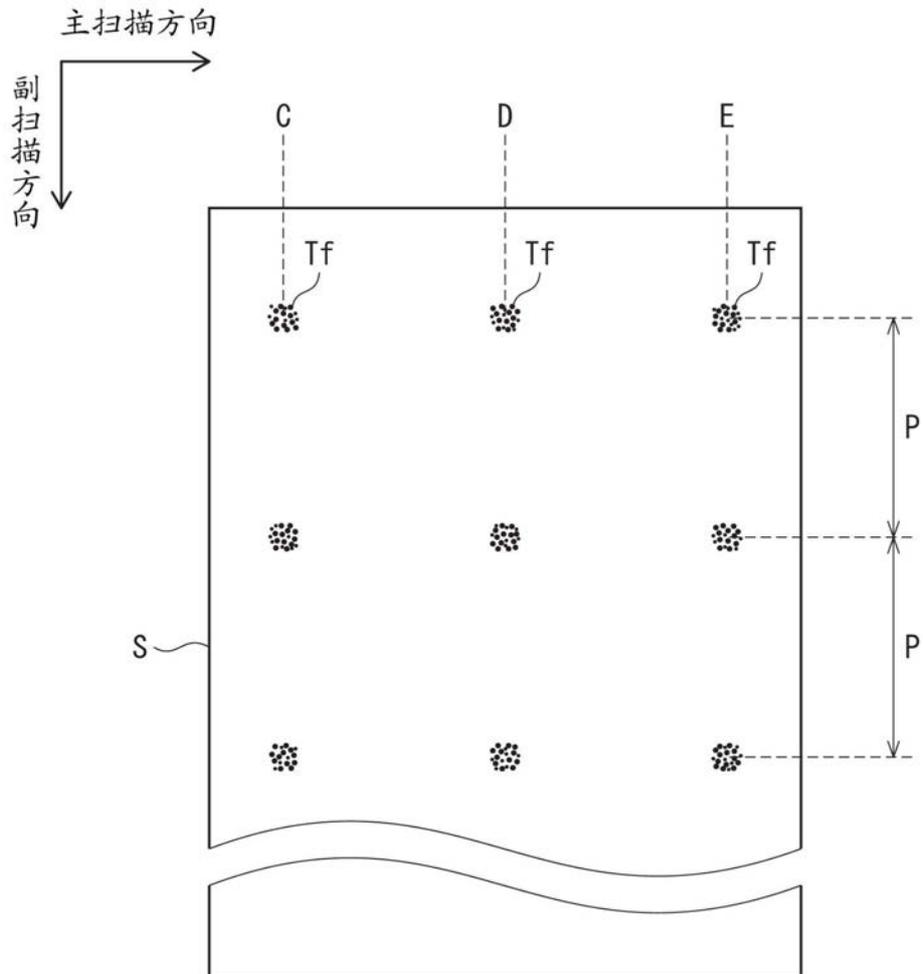


图15

1

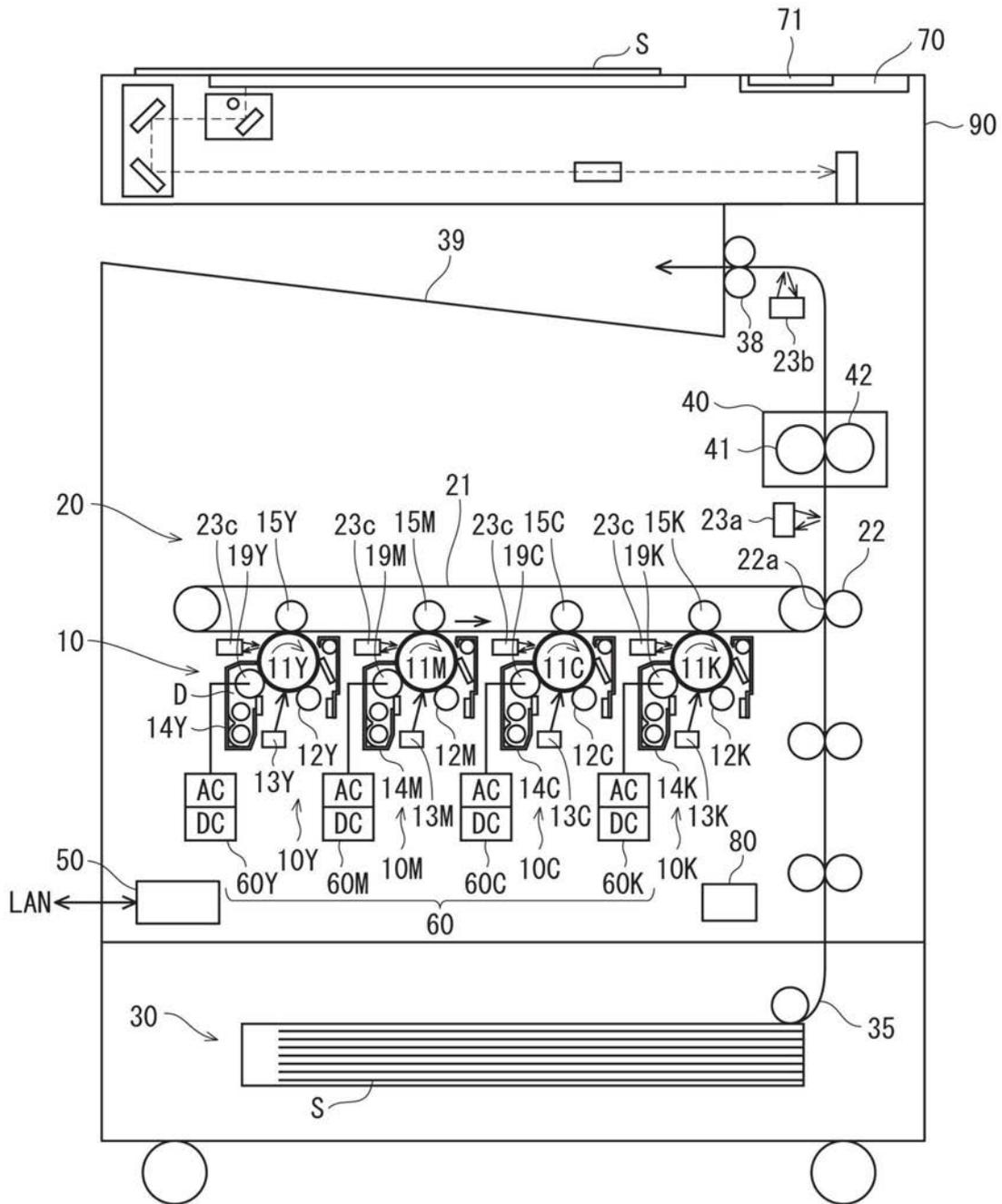


图16