

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-63894
(P2009-63894A)

(43) 公開日 平成21年3月26日(2009.3.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO3G 21/00 (2006.01)	GO3G 21/00 370	2H027
GO3G 15/02 (2006.01)	GO3G 21/00 510	2H200
	GO3G 15/02 102	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2007-232845 (P2007-232845)	(71) 出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号
(22) 出願日	平成19年9月7日(2007.9.7)	(74) 代理人	110000039 特許業務法人アイ・ピー・エス
		(72) 発明者	北野 賀久 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士 ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	井田 明寛 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士 ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	池田 周穂 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

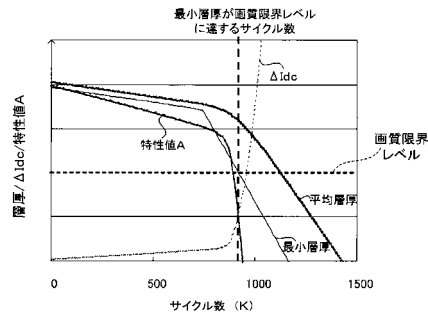
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、像保持体の寿命情報生成方法、及び像保持体の寿命情報生成プログラム

(57) 【要約】

【課題】 像保持体の周方向に偏摩耗が生じていても、形成する画像の質を低下させることなく、像保持体の寿命に関する情報を精度よく生成する。

【解決手段】 寿命情報生成部100は、像保持体44の寿命を判定するための特性値A(=平均層厚-1×直流電流ムラ)を算出し、算出した特定値Aが所定値(画質限界レベル)以下になった場合に像保持体44が寿命に達したと判定する。ここで、特性値Aは、所定サイクル数の動作後における像保持体44の回転周期中の最大直流電流値と最小直流電流値との差{所定サイクル時の $I_{dc}(p-p)$ }から、初期状態における像保持体44の回転周期中の最大直流電流値と最小直流電流値との差{初期の $I_{dc}(p-p)$ }を、差し引いた値を直流電流ムラ{ $I_{dc} = \text{所定サイクル時の } I_{dc}(p-p) - \text{初期の } I_{dc}(p-p)$ }としている。

【選択図】 図15



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被覆層により被覆され、回転する像保持体と、この像保持体に接触して該像保持体を帯電させる帯電部材と、この帯電部材に対し、交流電圧と直流電圧とを重畳させた電圧を印加する給電手段と、前記像保持体に接触している前記帯電部材に流れる直流電流を、前記像保持体の周方向の異なる位置ごとに検出する直流電流検出手段と、この直流電流検出手段が検出した直流電流に基づいて、前記被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出する最小対応値算出手段と、この最小対応値算出手段の算出結果に応じて、前記像保持体の寿命に関する情報を生成する寿命情報生成手段とを有する画像形成装置。

【請求項 2】

前記直流電流検出手段が所定期間に検出した直流電流の最大値と最小値との差、平均値との差、形状関数、標準偏差、分散、所定値に対する差、所定値に対する比率又は最大値と最小値との差若しくは平均値との差の初期値に対する差を変化量として算出する変化量算出手段をさらに有し、前記最小対応値算出手段は、前記変化量算出手段の算出結果に基づいて、前記被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出する請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記被覆層の層厚の平均値に対応する値を算出する平均対応値算出手段をさらに有し、前記最小対応値算出手段は、前記平均対応値算出手段の算出結果に基づいて、前記被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出する請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記最小対応値算出手段は、前記変化量算出手段の算出結果に所定の係数を乗じた値を、前記平均対応値算出手段の算出結果から減じた値を前記被覆層の層厚の最小値に対応する値とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記被覆層の層厚の初期値に対する減少量に対応する値を算出する減少対応値算出手段をさらに有し、前記最小対応値算出手段は、前記減少対応値算出手段の算出結果に基づいて、前記被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出する請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記最小対応値算出手段は、前記減少対応値算出手段の算出結果、前記変化量算出手段の算出結果、及び所定の係数を乗じた値を前記被覆層の層厚の最小値に対応する値とする請求項 5 記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記直流電流検出手段が検出した直流電流に基づいて、前記直流電流検出手段が直流電流を検出する頻度を制御する検出頻度制御手段をさらに有する請求項 1 又は 2 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記平均対応値算出手段の算出結果に基づいて、前記直流電流検出手段が直流電流を検出する頻度を制御する検出頻度制御手段をさらに有する請求項 3 又は 4 記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記減少対応値算出手段の算出結果に基づいて、前記直流電流検出手段が直流電流を検出する時機を制御する検出時機制御手段をさらに有する請求項 5 又は 6 記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記像保持体を除電させる除電手段と、前記帯電部材が前記像保持体を帯電させ、前記除電手段が前記像保持体を除電した後に、前記像保持体に残留する電位に対応する値を検出する残留電位対応値検出手段とをさらに有し、前記最小対応値算出手段は、残留電位対応値検出手段が検出した値に基づいて、前記被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出する請求項 1 乃至 9 いずれか記載の画像形成装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記直流電流検出手段が直流電流を検出する場合に、前記像保持体の表面電位が略所定値となるように制御する表面電位制御手段をさらに有する請求項 1 乃至 1 0 いずれか記載の画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記寿命情報生成手段は、前記最小対応値算出手段の算出結果の移動平均に基づいて、前記像保持体の寿命に関する情報を生成する請求項 1 乃至 1 1 いずれか記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

前記直流電流検出手段が直流電流を検出する場合に、前記像保持体の回転速度を最高速度にするよう制御する回転速度制御手段をさらに有する請求項 1 乃至 1 2 いずれか記載の画像形成装置。

10

【請求項 1 4】

被覆層により被覆されて回転する像保持体に接触している帯電部材に流れる直流電流を、像保持体の周方向の異なる位置ごとに検出し、検出した直流電流に基づいて、被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出し、算出した値に応じて像保持体の寿命に関する情報を生成する像保持体の寿命情報生成方法。

【請求項 1 5】

被覆層により被覆されて回転する像保持体に接触している帯電部材に流れる直流電流を、像保持体の周方向の異なる位置ごとに検出するステップと、検出した直流電流に基づいて、被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出するステップと、算出した値に応じて像保持体の寿命に関する情報を生成するステップとをコンピュータに実行させる像保持体の寿命情報生成プログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、画像形成装置、像保持体の寿命情報生成方法、及び像保持体の寿命情報生成プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

特許文献 1 は、像担持体を流れる電流信号の検知による像担持体膜厚測定の際、同時に装置本体内の温度湿度測定を行い、像担持体の測定膜厚に環境補正を行う画像形成装置を開示する。また、特許文献 2 は、感光ドラムから出力される 1 次 DC 電流 - 電圧変換信号が基準閾値に達した時間と、1 次 DC 電流 - 電圧変換信号が寿命閾値に達した時間との差に応じて、感光ドラムの寿命を検出する像担持体寿命検出装置を開示する。また、特許文献 3 は、接触帯電部材に印加されている電圧を検知し、 n 回分の電圧の平均値と $n + 1$ 回目の電圧値とを比較することにより、帯電が異常か否かを判断する画像形成装置を開示する。また、特許文献 4 は、帯電ローラに流れる電流値の変動を検出し、電流値の変動により感光体寿命を判定する感光体寿命判定装置を開示する。

30

【0 0 0 3】

40

【特許文献 1】特開平 0 8 - 2 2 0 9 5 0 号公報

【特許文献 2】特開平 0 7 - 1 7 5 3 7 4 号公報

【特許文献 3】特許第 3 2 1 0 5 3 2 号

【特許文献 4】特開平 0 5 - 0 5 3 4 8 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

本発明は、像保持体の周方向に偏摩耗が生じていても、形成する画像の質を低下させることなく、像保持体の寿命に関する情報を精度よく生成することができる画像形成装置、像保持体の寿命情報生成方法、及び像保持体の寿命情報生成プログラムを提供することを

50

目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、請求項1に係る本発明は、被覆層により被覆され、回転する像保持体と、この像保持体に接触して該像保持体を帯電させる帯電部材と、この帯電部材に対し、交流電圧と直流電圧とを重畳させた電圧を印加する給電手段と、前記像保持体に接触している前記帯電部材に流れる直流電流を、前記像保持体の周方向の異なる位置ごとに検出する直流電流検出手段と、この直流電流検出手段が検出した直流電流に基づいて、前記被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出する最小対応値算出手段と、この最小対応値算出手段の算出結果に応じて、前記像保持体の寿命に関する情報を生成する寿命情報生成手段とを有する画像形成装置である。

10

【0006】

請求項2に係る本発明は、前記直流電流検出手段が所定期間に検出した直流電流の最大値と最小値との差、平均値との差、形状関数、標準偏差、分散、所定値に対する差、所定値に対する比率又は最大値と最小値との差若しくは平均値との差の初期値に対する差を变化量として算出する変化量算出手段をさらに有し、前記最小対応値算出手段は、前記変化量算出手段の算出結果に基づいて、前記被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出する請求項1記載の画像形成装置である。

【0007】

請求項3に係る本発明は、前記被覆層の層厚の平均値に対応する値を算出する平均対応値算出手段をさらに有し、前記最小対応値算出手段は、前記平均対応値算出手段の算出結果に基づいて、前記被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出する請求項2記載の画像形成装置である。

20

【0008】

請求項4に係る本発明は、前記最小対応値算出手段は、前記変化量算出手段の算出結果に所定の係数を乗じた値を、前記平均対応値算出手段の算出結果から減じた値を前記被覆層の層厚の最小値に対応する値とする請求項3記載の画像形成装置である。

【0009】

請求項5に係る本発明は、前記被覆層の層厚の初期値に対する減少量に対応する値を算出する減少対応値算出手段をさらに有し、前記最小対応値算出手段は、前記減少対応値算出手段の算出結果に基づいて、前記被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出する請求項2記載の画像形成装置である。

30

【0010】

請求項6に係る本発明は、前記最小対応値算出手段は、前記減少対応値算出手段の算出結果、前記変化量算出手段の算出結果、及び所定の係数を乗じた値を前記被覆層の層厚の最小値に対応する値とする請求項5記載の画像形成装置である。

【0011】

請求項7に係る本発明は、前記直流電流検出手段が検出した直流電流に基づいて、前記直流電流検出手段が直流電流を検出する頻度を制御する検出頻度制御手段をさらに有する請求項1又は2記載の画像形成装置である。

40

【0012】

請求項8に係る本発明は、前記平均対応値算出手段の算出結果に基づいて、前記直流電流検出手段が直流電流を検出する頻度を制御する検出頻度制御手段をさらに有する請求項3又は4記載の画像形成装置である。

【0013】

請求項9に係る本発明は、前記減少対応値算出手段の算出結果に基づいて、前記直流電流検出手段が直流電流を検出する時機を制御する検出時機制御手段をさらに有する請求項5又は6記載の画像形成装置である。

【0014】

請求項10に係る本発明は、前記像保持体を除電させる除電手段と、前記帯電部材が前

50

記像保持体を帯電させ、前記除電手段が前記像保持体を除電した後に、前記像保持体に残留する電位に対応する値を検出する残留電位対応値検出手段とをさらに有し、前記最小対応値算出手段は、残留電位対応値検出手段が検出した値に基づいて、前記被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出する請求項 1 乃至 9 いずれか記載の画像形成装置である。

【0015】

請求項 1 1 に係る本発明は、前記直流電流検出手段が直流電流を検出する場合に、前記像保持体の表面電位が略所定値となるように制御する表面電位制御手段をさらに有する請求項 1 乃至 1 0 いずれか記載の画像形成装置である。

【0016】

請求項 1 2 に係る本発明は、前記寿命情報生成手段は、前記最小対応値算出手段の算出結果の移動平均に基づいて、前記像保持体の寿命に関する情報を生成する請求項 1 乃至 1 1 いずれか記載の画像形成装置である。

10

【0017】

請求項 1 3 に係る本発明は、前記直流電流検出手段が直流電流を検出する場合に、前記像保持体の回転速度を最高速度にするよう制御する回転速度制御手段をさらに有する請求項 1 乃至 1 2 いずれか記載の画像形成装置である。

【0018】

請求項 1 4 に係る本発明は、被覆層により被覆されて回転する像保持体に接触している帯電部材に流れる直流電流を、像保持体の周方向の異なる位置ごとに検出し、検出した直流電流に基づいて、被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出し、算出した値に応じて像保持体の寿命に関する情報を生成する像保持体の寿命情報生成方法である。

20

【0019】

請求項 1 5 に係る本発明は、被覆層により被覆されて回転する像保持体に接触している帯電部材に流れる直流電流を、像保持体の周方向の異なる位置ごとに検出するステップと、検出した直流電流に基づいて、被覆層の層厚の最小値に対応する値を算出するステップと、算出した値に応じて像保持体の寿命に関する情報を生成するステップとをコンピュータに実行させる像保持体の寿命情報生成プログラムである。

【発明の効果】

【0020】

請求項 1 に係る本発明によれば、像保持体の周方向に偏摩耗が生じていても、形成する画像の質を低下させることなく、像保持体の寿命に関する情報を精度よく生成することができる。

30

【0021】

請求項 2 に係る本発明によれば、請求項 1 に係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を精度よく生成することができる。

【0022】

請求項 3 に係る本発明によれば、請求項 2 に係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を精度よく生成することができる。

【0023】

請求項 4 に係る本発明によれば、請求項 3 に係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を容易に生成することができる。

40

【0024】

請求項 5 に係る本発明によれば、請求項 2 に係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を精度よく生成することができる。

【0025】

請求項 6 に係る本発明によれば、請求項 5 に係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を容易に生成することができる。

【0026】

請求項 7 に係る本発明によれば、請求項 1 又は 2 に係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を効率的に生成することができる

50

。

【 0 0 2 7 】

請求項 8 に係る本発明によれば、請求項 3 又は 4 に係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を効率的に生成することができる。

。

【 0 0 2 8 】

請求項 9 に係る本発明によれば、請求項 5 又は 6 に係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を効率的に生成することができる。

。

【 0 0 2 9 】

請求項 10 に係る本発明によれば、請求項 1 乃至 9 いずれかに係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を精度よく生成することができる。

10

【 0 0 3 0 】

請求項 11 に係る本発明によれば、請求項 1 乃至 10 いずれかに係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を精度よく生成することができる。

【 0 0 3 1 】

請求項 12 に係る本発明によれば、請求項 1 乃至 11 いずれかに係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を精度よく生成することができる。

20

【 0 0 3 2 】

請求項 13 に係る本発明によれば、請求項 1 乃至 12 いずれかに係る本発明の効果に加えて、本構成を有していない場合よりも像保持体の寿命に関する情報を効率的に生成することができる。

【 0 0 3 3 】

請求項 14 に係る本発明によれば、像保持体の周方向に偏摩耗が生じていても、形成する画像の質を低下させることなく、像保持体の寿命に関する情報を精度よく生成することができる。

【 0 0 3 4 】

請求項 15 に係る本発明によれば、像保持体の周方向に偏摩耗が生じていても、形成する画像の質を低下させることなく、像保持体の寿命に関する情報を精度よく生成することができる。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 5 】

次に本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1 及び図 2 において、本発明の実施形態に係る画像形成装置 10 の概要が示されている。画像形成装置 10 は、画像形成装置本体 12 を有し、この画像形成装置本体 12 内に画像形成部 14 が搭載され、この画像形成装置本体 12 の上部に後述する排出部 16 が設けられていると共に、この画像形成装置本体 12 の下部に例えば 2 段の給紙ユニット 18 a , 18 b が配置されている。さらに、画像形成装置本体 12 の下方には、オプションとして着脱装着される 2 段の給紙ユニット 18 c , 18 d が配置されている。

40

【 0 0 3 6 】

それぞれの給紙ユニット 18 a ~ 18 d は、給紙ユニット本体 20 と、用紙が収納される給紙カセット 22 とを有する。給紙カセット 22 は、給紙ユニット本体 20 に対して摺動自在に装着され、正面方向（図 1 の右方向）に引き出される。また、給紙カセット 22 の奥端近傍上部には給紙ロール 24 が配置され、この給紙ロール 24 の前方にリタードロール 26 及びフィードロール 28 が配置されている。さらにオプションの給紙ユニット 18 c , 18 d には、それぞれ対をなす送りロール 30 が設けられている。

【 0 0 3 7 】

50

搬送路 3 2 は、最下端の給紙ユニット 1 8 d の送りロール 3 0 から排出口 3 4 までの用紙通路であり、この搬送路 3 2 は、画像形成装置本体 1 2 の裏面（図 1 の左側面）近傍にあって、最下端の給紙ユニット 1 8 d の送りロール 3 0 から後述する定着装置 3 6 まで略垂直に形成されている部分を有する。この搬送路 3 2 の定着装置 3 6 の上流側に後述する転写装置 4 2 と像保持体 4 4 が配置され、さらに転写装置 4 2 と像保持体 4 4 の上流側にレジストロール 3 8 が配置されている。さらに、搬送路 3 2 の排出口 3 4 の近傍には排出口ロール 4 0 が配置されている。

【 0 0 3 8 】

したがって、給紙ユニット 1 8 a ~ 1 8 d の給紙カセット 2 2 から給紙ロール 2 4 により送り出された用紙は、リタードロール 2 6 びフィードロール 2 8 により捌かれて搬送路 3 2 に導かれ、レジストロール 3 8 により一次停止され、タイミングをとって後述する転写装置 4 2 と像保持体 4 4 との間を通過して現像剤が転写され、この転写された現像剤が定着装置 3 6 により定着され、排出口ロール 4 0 により排出口 3 4 から排出部 1 6 へ排出される。

10

【 0 0 3 9 】

ただし、両面印刷の場合は、反転路に戻される。即ち、搬送路 3 0 の排出口ロール 4 0 の手前は 2 股に別れ、その分かれた部分に切換爪 4 6 が設けられていると共に、分かれた部分からレジストロール 3 8 まで戻る反転路 4 8 が形成されている。この反転路 4 8 には搬送ロール 5 0 a ~ 5 0 c が設けられており、両面印刷の場合には、切換爪 4 6 が反転路 4 8 を開く側に切り換えられ、排出口ロール 4 0 に記録媒体の後端手前がかかる時点で排出口ロール 4 0 が反転し、記録媒体が反転路 4 8 に導かれ、レジストロール 3 8、転写装置 4 2 と像保持体 4 4 及び定着装置 3 6 を通過して排出口 3 4 から排出部 1 6 へ排出されるものである。

20

【 0 0 4 0 】

排出部 1 6 は、画像形成装置本体に対して回動自在の傾斜部 5 2 を有する。この傾斜部 5 2 は、排出口部分が低く、正面方向（図 1 の右方向）に向けて徐々に高くなるよう傾斜しており、排出口部分を下端とし、高くなった先端を上端としている。この傾斜部 5 2 は下端を中心に回動自在であるよう画像形成装置本体 1 2 に支持されている。図 1 で 2 点鎖線で示すように、傾斜部 5 2 を上方に回転して開いたときには、開放部 5 4 が形成され、この開放部 5 4 を介して後述するプロセスカートリッジ 6 4 が脱着できるようにしてある。

30

【 0 0 4 1 】

画像形成部 1 4 は、例えば電子写真方式のもので、感光体からなる像保持体 4 4 と、この像保持体 4 4 を接触により一様帯電させる例えば帯電ロールからなる帯電部材 5 6 と、この帯電部材 5 6 により帯電された像保持体 4 4 に、光により潜像を書き込む光書込み装置 5 8 と、この光書込み装置 5 8 により形成された像保持体 4 4 の潜像を現像剤により可視化する現像装置 6 0 と、この現像装置 6 0 による現像剤像を用紙に転写する例えば転写ロールからなる転写装置 4 2 と、像保持体 4 4 に残存する現像剤をクリーニングする例えばブレードからなるクリーニング装置 6 2 と、転写装置 4 2 により転写された用紙上の現像剤像を用紙に定着させる例えば加圧ロール及び加熱ロールからなる定着装置 3 6 とから構成されている。光書込み装置 5 8 は例えば走査型のレーザ露光装置からなり、前述した給紙ユニット 1 8 a ~ 1 8 d と平行で画像形成装置本体 1 2 の正面近傍に配置され、現像装置 6 0 内を横切って像保持体 4 4 を露光する。この像保持体 4 4 の露光位置が潜像書込み位置 P となる。

40

【 0 0 4 2 】

プロセスカートリッジ 6 4 は、像保持体 4 4、帯電部材 5 6、現像装置 6 0 及びクリーニング装置 6 2 を一体化したものであり、像保持体 4 4、帯電部材 5 6 及び現像装置 6 0 に関する情報を記憶するメモリ（図示せず）を有する。このプロセスカートリッジ 6 4 は、排出部 1 6 の傾斜部 5 2 の直近下方に配置されており、前述したように、傾斜部 5 2 を開いたときに形成される開放部 5 4 を介して脱着される。

50

【 0 0 4 3 】

また、画像形成装置 1 0 は、表示装置及びキーボードなどを含むユーザインタフェース装置（UI 装置）6 6、HDD・CD 装置などの記憶装置 6 8、通信装置 7 0、制御ユニット 7 2 及び給電装置 7 3 などを有する。制御ユニット 7 2 は、CPU 7 4 及びメモリ 7 6 などを組み、画像形成装置 1 0 を構成する各部を制御する。給電装置 7 3 は、後述する直流電源 8 4 及び交流電源 8 6 などを組み、画像形成装置 1 0 を構成する各部に所定の電力を供給する。

このように、画像形成装置 1 0 は、コンピュータとしての機能を含み、記憶媒体 7 8 又は通信装置 7 0 を介して受け入れたプログラムを実行することにより、印刷などの処理を行う。

10

【 0 0 4 4 】

次に、像保持体 4 4、帯電部材 5 6 及びその周辺について詳述する。

図 3 は、像保持体 4 4、帯電部材 5 6 及びその周辺の構成の詳細を示す構成図である。像保持体 4 4 は、例えば円筒状の導電性支持体 1 0 2 の表面を感光層 1 0 4（図 4 を用いて詳述）により被覆されたものであり、図示しない駆動部からの駆動力により回転する。

上述したように、像保持体 4 4 には、像保持体 4 4 を帯電させる帯電部材 5 6 が圧接されている。また、像保持体 4 4 の近傍には、帯電した像保持体 4 4 の除電を制御ユニット 7 2 の制御に応じて行う除電装置 8 0 と、像保持体 4 4 の表面電位を検出し制御ユニット 7 2 に対して出力する電位センサ 8 2 とが配置されている。なお、像保持体 4 4 の表面電位は、制御ユニット 7 2 が電位センサ 8 2 を用いることなく算出するようにされてもよい。

20

【 0 0 4 5 】

帯電部材 5 6 は、制御ユニット 7 2 の制御に応じて動作する給電装置 7 3 から供給される電力により、像保持体 4 4 を帯電させる。給電装置 7 3 は、直流電源 8 4、交流電源 8 6、高圧電源制御部 8 8 及び直流電流検出部 9 0 を有する。

【 0 0 4 6 】

直流電源 8 4 は、例えば - 6 0 0 ~ - 8 0 0 V 程度の直流電圧 V_{dc} を帯電部材 5 6 に対して印加する。交流電源 8 6 は、例えば 5 0 0 ~ 2 0 0 0 H z の周波数でピーク間電圧 V_{pp} が 8 0 0 ~ 2 5 0 0 V 程度の交流電圧 V_{ac} を帯電部材 5 6 に対して印加する。

【 0 0 4 7 】

高圧電源制御部 8 8 は、制御ユニット 7 2 の制御に応じて、直流電源 8 4、交流電源 8 6 及び直流電流検出部 9 0 を制御する。直流電流検出部 9 0 は、像保持体 4 4 の帯電状態を示す帯電情報として、直流電源 8 4 が帯電部材 5 6 に対して流す直流電流を、像保持体 4 4 の周方向の異なる位置ごとに検出（サンプリング）し、制御ユニット 7 2 に対して出力する。なお、直流電流検出部 9 0 が検出する直流電流には、給電装置 7 3 が印加する電圧値に応じて変化するリーク電流と、給電装置 7 3 が印加する電圧値によらず流れるリーク電流とが含まれている。

30

【 0 0 4 8 】

このように、給電装置 7 3 は、所定の直流電圧 V_{dc} に交流電圧 V_{ac} を重畳した電圧を帯電部材 5 6 に対して印加して、所定の電流を帯電部材 5 6 に供給するようにされている。

40

【 0 0 4 9 】

制御ユニット 7 2 は、平均層厚算出部 9 2、変化量算出部 9 4、減少量算出部 9 6、最小層厚算出部 9 8 及び寿命情報生成部（判定部）1 0 0 を有する。

【 0 0 5 0 】

平均層厚算出部 9 2 は、直流電流検出部 9 0 の検出結果を受け入れて、後述する感光層 1 0 4 の層厚の平均値又は平均値に対応する値を算出し、算出結果を最小層厚算出部 9 8、寿命情報生成部 1 0 0 及び給電装置 7 3 に対して出力する。また、平均層厚算出部 9 2 は、画像を保持する像保持体 4 4 の総回転数（サイクル数）に応じて、感光層 1 0 4 の層厚の平均値を算出する機能を具備していてもよい。なお、像保持体 4 4 のサイクル数は、

50

像保持体 4 4 に接触している帯電部材 5 6 に交流電圧が印加された状態で像保持体 4 4 が回転している期間（回転数）、像保持体 4 4 に接触している帯電部材 5 6 に直流電圧が印加された状態で像保持体 4 4 が回転している期間（回転数）、又はこれらの期間の総和としてもよい。

【0051】

変化量算出部 9 4 は、直流電流検出部 9 0 が所定期間（例えば像保持体 4 4 の回転周期）に検出した直流電流の最大値と最小値との差、平均値との差、形状関数、標準偏差、分散、所定値に対する差、所定値に対する比率又は最大値と最小値との差若しくは平均値との差の初期値に対する差などを変化量として算出し、算出結果を最小層厚算出部 9 8 及び寿命情報生成部 1 0 0 に対して出力する。

10

【0052】

減少量算出部 9 6 は、直流電流検出部 9 0 の検出結果を受け入れて、後述する感光層 1 0 4 の層厚の初期値に対する平均減少量又は平均減少量に対応する値を算出し、算出結果を寿命情報生成部 1 0 0 に対して出力する。

【0053】

最小層厚算出部 9 8 は、直流電流検出部 9 0 の検出結果、平均層厚算出部 9 2 の算出結果、変化量算出部 9 4 の算出結果、減少量算出部 9 6 の算出結果の少なくともいずれかを受け入れ、感光層 1 0 4 の層厚の最小値又は最小値に対応する値を算出し、寿命情報生成部 1 0 0 に対して出力する。

例えば、最小層厚算出部 9 8 は、変化量算出部 9 4 の算出結果に所定の係数を乗じた値を、平均層厚算出部 9 2 の算出結果から減じた値を感光層 1 0 4 の層厚の最小値に対応する値としてもよい。また、最小層厚算出部 9 8 は、減少量算出部 9 6 の算出結果、変化量算出部 9 4 の算出結果、及び所定の係数を乗じた値を感光層 1 0 4 の層厚の最小値に対応する値としてもよい。

20

【0054】

寿命情報生成部 1 0 0 は、平均層厚算出部 9 2 の算出結果、変化量算出部 9 4 の算出結果、減少量算出部 9 6 の算出結果及び最小層厚算出部 9 8 の算出結果の少なくともいずれかに応じて、像保持体 4 4 の寿命に関する情報を生成（又は寿命を判定）し、生成した寿命に関する情報を UI 装置 6 6 に対して出力する。また、寿命情報生成部 1 0 0 は、画像を保持する像保持体 4 4 の総回転数（サイクル数）に応じて、感光層 1 0 4 の平均層厚を算出する機能を具備していてもよい。

30

【0055】

次に、像保持体 4 4 の構成について詳述する。

図 4 は、像保持体 4 4 の断面の構成を示す模式図である。像保持体 4 4 は、例えば接地されたアルミニウムなどからなる円筒状の導電性支持体 1 0 2 と、この導電性支持体 1 0 2 の外面を覆う感光層 1 0 4 とを有し、例えば帯電部材 5 6 が接触する軸方向の長さが約 3 0 0 mm にされている。感光層 1 0 4 は、例えば電荷発生層 1 0 6、電荷輸送層（CT 層）1 0 8 及び保護層（OC 層）1 1 0 から構成される。電荷発生層 1 0 6 は、電荷キャリア生成材料を含んで導電性支持体 1 0 2 を被覆している。電荷輸送層 1 0 8 は、電荷キャリア輸送材料を含む所定の誘電率の部材からなり、層厚が所定値に設定され、電荷発生層 1 0 6 の外側に積層されている。保護層 1 1 0 は、誘電率が電荷輸送層 1 0 8 よりも大きい部材からなり、層厚が所定値に設定され、電荷輸送層 1 0 8 の外側に積層されている。また、保護層 1 1 0 は、電荷輸送層 1 0 8 よりも硬度が高くされている。

40

【0056】

上述したように、像保持体 4 4 は、帯電部材 5 6 が接触することにより帯電されており、画像形成装置 1 0 による画像形成数（印刷枚数）が増加すると偏摩耗が生じる。

図 5 は、像保持体 4 4 の周方向の偏摩耗例を示す断面図である。図 5 に示すように、初期状態において感光層 1 0 4 の断面外形が略円形であった像保持体 4 4 は、画像形成装置 1 0 による画像形成数が増加すると、周方向に偏摩耗が生じ、感光層 1 0 4 の断面外形が変形して円形でなくなる。

50

【 0 0 5 7 】

また、像保持体 4 4 は、画像形成装置 1 0 による画像形成数が増加すると、軸方向にも偏摩耗が生じる。例えば、画像形成装置 1 0 による画像形成数が所定数に達した後に、像保持体 4 4 の周方向の図 6 に示した 4 つの位置（0 度、9 0 度、1 8 0 度、2 7 0 度）において、像保持体 4 4 の軸方向の層厚を測定すると、図 7 に示すようにそれぞれ異なる軸方向の偏摩耗が検出される。また、図 7 において、軸方向の同一位置における周方向の 4 つの位置での像保持体 4 4 の層厚の差は、像保持体 4 4 の周方向の偏摩耗を示している。

【 0 0 5 8 】

なお、画像形成装置 1 0 は、像保持体 4 4 の表面電位を一定に保持した状態で像保持体 4 4 が摩耗して感光層 1 0 4 が薄くなってくると、形成する画像に黒点やかぶりなどの画像デフェクトが生じてしまう。そこで、画像形成装置 1 0 は、感光層 1 0 4 が摩耗により薄くなってくると、制御ユニット 7 2 が像保持体 4 4 の表面電位を下げる方向に制御するようにされている。

【 0 0 5 9 】

次に、制御ユニット 7 2 が実行する処理例について詳述する。

まず、制御ユニット 7 2 が像保持体 4 4 の寿命に関する情報を生成するための特性値を算出して、像保持体 4 4 の寿命に関する情報を生成する（寿命を判定する）処理について説明する。

図 8 は、像保持体 4 4 の回転周期（像保持体 4 4 の外周上の位置）に対して、直流電流検出部 9 0 が検出した直流電流 I_{dc} 、及び直流電流 I_{dc} の平均値を示したグラフである。画像形成装置 1 0 による画像形成数が増加し、像保持体 4 4 の感光層 1 0 4 に偏摩耗が生じると、直流電流検出部 9 0 が検出する直流電流 I_{dc} は、図 8 に示したように帯電部材 5 6 が接触している像保持体 4 4 の外周上の位置ごとに異なる。感光層 1 0 4 の層厚が厚い部分に帯電部材 5 6 が接触している場合には直流電流 I_{dc} が小さく、感光層 1 0 4 の層厚が薄い部分に帯電部材 5 6 が接触している場合には直流電流 I_{dc} が大きくなるからである。

【 0 0 6 0 】

つまり、図 8 に示した直流電流 I_{dc} の変動は感光層 1 0 4 の偏摩耗の程度に対応し、直流電流 I_{dc} の平均値は感光層 1 0 4 の層厚の平均値に対応している。なお、直流電流検出部 9 0 が検出した直流電流 I_{dc} においては、像保持体 4 4 の感光層 1 0 4 の軸方向の偏摩耗に対する変動分は平均化されている。

【 0 0 6 1 】

したがって、寿命情報生成部 1 0 0 は、下式 1 を用いて像保持体 4 4 の寿命を判定するための特性値 A を算出し、算出した特定値 A が所定値以下になった場合に像保持体 4 4 が寿命に達したと判定する（寿命に関する情報を生成する）ようにされてもよい。

【 0 0 6 2 】

特性値 $A = \text{平均層厚} - 1 \times \text{直流電流} \mu\text{ラ} \dots (1)$

【 0 0 6 3 】

なお、上式 1 において、平均層厚は、平均層厚算出部 9 2 が算出した感光層 1 0 4 の平均層厚であってもよいし、像保持体 4 4 のサイクル数に応じて算出された平均層厚であってもよい。また、上式 1 において、直流電流 $\mu\text{ラ}$ は、像保持体 4 4 の回転周期などの所定期間における直流電流 I_{dc} の $\mu\text{ラ}$ を示す値（直流電流 I_{dc} の時間変化値）を CPU 7 4 が算出したものであってもよいし、変化量算出部 9 4 が算出する上述した変化量であってもよい。また、上式 1 において、1（係数）は、実験を繰り返して合わせ込む経験値である。さらに、上式 1 において、特性値 A は、感光層 1 0 4 の層厚に相当するように 1 が設定されてもよい。

【 0 0 6 4 】

また、感光層 1 0 4 の摩耗の偏りの程度が同じであっても、感光層 1 0 4 の平均層厚が異なると、画像形成装置 1 0 が形成する画像が所定の画質を維持できる場合と、維持できない場合とが生じ得る。

10

20

30

40

50

図 9 は、感光層 104 の偏摩耗と平均層厚との関係を示す模式図であって、(A) は初期状態における像保持体 44 の断面を示し、(B) は平均層厚が大きい場合に偏摩耗が生じた像保持体 44 の断面を示し、(C) は平均層厚が小さい場合に (B) と同一の偏摩耗が生じた像保持体 44 の断面を示す模式図である。像保持体 44 が図 9 (A) に示した状態から図 9 (B) に示した状態に変化しても、感光層 104 の平均層厚が大きいので、感光層 104 の最小層厚部分も画質限界層厚 (所定の画質を維持できる最小層厚) より厚く、画像形成装置 10 が形成する画像は所定の画質を維持される。

【0065】

一方、像保持体 44 が図 9 (A) に示した状態から図 9 (C) に示した状態に変化した場合、感光層 104 の平均層厚が小さいので、感光層 104 の最小層厚部分が画質限界層厚よりも薄くなり、画像形成装置 10 が形成する画像は所定の画質を維持されなくなってしまう。

10

【0066】

そこで、画像形成装置 10 は、下式 2 を用いて像保持体 44 の寿命を判定するための特性値 B を算出し、算出した特定値 B が所定値以下になった場合に像保持体 44 が寿命に達したと判定する (寿命に関する情報を生成する) ようにされてもよい。

【0067】

$$\text{特性値 B} = 2 \times \text{平均層厚減少量} \times \text{直流電流ムラ} \quad \dots (2)$$

【0068】

なお、上式 2 において、平均層厚減少量は、例えば減少量算出部 96 が算出する感光層 104 の層厚の初期値に対する平均減少量である。また、上式 2 において、直流電流ムラは、像保持体 44 の回転周期などの所定期間における直流電流 I d c のムラを示す値 (直流電流 I d c の時間変化値) を CPU 74 が算出したものであってもよいし、変化量算出部 94 が算出する上述した変化量であってもよい。また、上式 2 において、2 (係数) は、実験を繰り返して合わせ込む重み付けの経験値である。さらに、上式 2 において、特性値 B は、感光層 104 の層厚に相当するように 2 が設定されてもよい。

20

【0069】

また、画像形成装置 10 は、感光層 104 の平均層厚が異なっても所定の画質を維持するために、下式 3 を用いて像保持体 44 の寿命を判定するための特性値 C を算出し、算出した特定値 C が所定値以下になった場合に像保持体 44 が寿命に達したと判定する (寿命に関する情報を生成する) ようにされてもよい。

30

【0070】

$$\text{特性値 C} = 3 \times \text{サイクル数} \times \text{直流電流ムラ} \quad \dots (3)$$

【0071】

なお、上式 3 において、サイクル数は、上述した像保持体 44 のサイクル数である。また、上式 3 において、直流電流ムラは、像保持体 44 の回転周期などの所定期間における直流電流 I d c のムラを示す値 (直流電流 I d c の時間変化値) を CPU 74 が算出したものであってもよいし、変化量算出部 94 が算出する上述した変化量であってもよい。また、上式 3 において、3 (係数) は、実験を繰り返して合わせ込む重み付けの経験値である。さらに、上式 3 において、特性値 C は、感光層 104 の層厚に相当するように 3

40

【0072】

なお、制御ユニット 72 は、上述した特性値 A ~ C、制御ユニット 72 が算出した結果、及び寿命情報生成部 100 により生成された情報を、プロセスカートリッジ 64 に設けられたメモリ (図示せず) に保持させる。

【0073】

次に、寿命情報生成部 100 が生成する像保持体 44 の寿命に関する情報の確からしさ (精度) を高めるために、制御ユニット 72 が行う処理について説明する。

図 10 は、像保持体 44 の回転周期 (像保持体 44 の外周上の位置) と直流電流ムラ (所定期間に変化量算出部 94 が算出した直流電流の変化量に相当) との関係を示すグラフ

50

であって、(A)は感光層104の平均層厚が異なる場合に、同程度の偏摩耗に対して直流電流検出部90がそれぞれ検出した直流電流 I_{dc} と直流電流 I_{dc} の平均値を示したグラフであり、(B)は感光層104の平均層厚の違いにより生じる直流電流ムラの値の差を補正した結果を示すグラフである。

【0074】

図10(A)に示すように、感光層104の平均層厚に対応する直流電流 I_{dc} が異なる値(I_{dc1} , I_{dc2})である場合、感光層104の摩耗の偏りの程度が同じであっても、直流電流ムラ(I_{dc} ムラ1, I_{dc} ムラ2)の大きさは異なってしまう。そこで、制御ユニット72は、感光層104の平均層厚の違いにより生じる直流電流ムラの値の差を補正するために、変化量算出部94が算出する直流電流 I_{dc} の変化量と、直流電流 I_{dc} の平均値との比(直流電流 I_{dc} の変化量/直流電流 I_{dc} の平均値)を算出するようにされてもよい。

10

制御ユニット72が感光層104の平均層厚の違いにより生じる直流電流ムラの値の差を補正すると、図10(A)において生じていた直流電流ムラの大きさの差は、図10(B)に示すように略なくなる。

【0075】

また、上述したように、像保持体44は、初期状態において感光層104の断面外形が略円形になっている。しかしながら、像保持体44は、初期状態においても、わずかに歪んで感光層104の断面外形が真円にはなっていない場合がある。そこで、制御ユニット72は、初期状態の直流電流ムラを検出し、所定の周期毎に検出した直流電流ムラから初期状態の直流電流ムラを差し引いた値をそれぞれ補正值として用い、像保持体44の寿命に関する情報を生成するようにされてもよい。また、制御ユニット72は、所定の周期毎に検出した直流電流ムラと、初期状態の直流電流ムラとの比を補正值として用い、像保持体44の寿命に関する情報を生成するようにされてもよい。

20

【0076】

また、上述したように、画像形成装置10は、感光層104が摩耗により薄くなってくると、制御ユニット72が像保持体44の表面電位を下げる方向に制御するようにされている。しかしながら、図11に示すように、感光層104の層厚が一定であっても、像保持体44の表面電位が低くなると、直流電流検出部90が検出する直流電流 I_{dc} が小さくなってしまふ。そして、図12に示すように、画像形成装置10のサイクル数が増加すると、像保持体44の表面電位が下げられるように制御された場合に変化量算出部94が算出する変化量は、像保持体44の表面電位が下げられずに固定された場合に変化量算出部94が算出する変化量よりも小さくなっている。

30

【0077】

そこで、制御ユニット72は、感光層104が摩耗により薄くなると、画像を形成する場合には像保持体44の表面電位を下げる方向に制御し、像保持体44の寿命に関する情報を生成する場合には像保持体44の表面電位を所定値から変更しない(例えば初期の表面電位にそのつど設定する)ようにしてもよい。

【0078】

そして、制御ユニット72は、直流電流 I_{dc} などの検出結果に応じて感光層104の平均層厚を算出する処理と、直流電流ムラを算出する処理とを連続して行う場合には、直流電流ムラを算出する処理を先に実行するように設定されている。また、制御ユニット72は、直流電流 I_{dc} などの検出結果に応じて感光層104の平均層厚を算出する処理と、直流電流ムラを算出する処理との実行タイミングが一致した場合には、いずれかの処理を他の異なるタスクの終了後に実行するように変更する設定がなされている。

40

【0079】

さらに、除電装置80が像保持体44の除電を行っても、像保持体44に残留する残留電位があるために、直流電流検出部90が検出した直流電流 I_{dc} が、電位0Vとの間で流れる電流を検出した値になっていない場合がある。そこで、制御ユニット72は、直流電流検出部90を介して、像保持体44の残留電位による電流値を検出し、直流電流検出

50

部 90 が検出する直流電流 I_{dc} に対し、残留電流による電流を加えて、直流電流 I_{dc} を補正するようにされてもよい。なお、像保持体 44 の残留電位による電流値は、像保持体 44 が例えば同位相で 1 回転する間に、残留電位によって流れる電流を積算したものとともよい。

【0080】

図 13 は、直流電流検出部 90 が検出する直流電流 I_{dc} と、像保持体 44 に残留する残留電位により流れる電流との関係を示すグラフである。図 13 に示すように、制御ユニット 72 は、直流電流検出部 90 が検出する直流電流 I_{dc} に対し、像保持体 44 に残留する残留電位により流れる電流を加えることにより、直流電流 I_{dc} を補正する。

【0081】

次に、制御ユニット 72 が像保持体 44 の寿命に関する情報を生成する処理について詳述する。

像保持体 44 は、周方向の位置及び軸方向の位置の少なくともいずれかが異なると、偏摩耗の程度及び進度が異なる。

図 14 は、像保持体 44 の軸方向の偏摩耗の程度及び進度を示すグラフであって、(A) は図 6 に示した 90 度の位置における偏摩耗を示すグラフであり、(B) は図 6 に示した 270 度の位置における偏摩耗を示すグラフである。

【0082】

図 14 (A) に示すように、像保持体 44 の 90 度の位置 (周方向の所定の位置) における感光層 104 の摩耗は、像保持体 44 の軸方向の位置に応じて程度が偏っている。また、感光層 104 の偏摩耗の進度も、像保持体 44 の軸方向の位置に応じて偏っている。さらに、像保持体 44 のサイクル数が 800 K サイクルを超えた後に、摩耗の偏りが顕著になっているのは、感光層 104 の保護層 110 が部分的に摩耗しつくし、硬度の低い電荷輸送層 108 が摩耗を開始していることを示している。

【0083】

同様に、図 14 (B) に示した像保持体 44 の 270 度の位置 (周方向の所定の位置) における感光層 104 の摩耗は、像保持体 44 の軸方向の位置に応じて程度が偏っている。また、感光層 104 の偏摩耗の進度も、像保持体 44 の軸方向の位置に応じて偏っている。さらに、像保持体 44 のサイクル数が 900 K サイクルを超えた後に、摩耗の偏りが顕著になっているのは、感光層 104 の保護層 110 が部分的に摩耗しつくし、硬度の低い電荷輸送層 108 が摩耗を開始していることを示している。

ただし、像保持体 44 の 270 度の位置 (周方向の所定の位置) における感光層 104 の摩耗の程度及び進度は、90 度の位置における感光層 104 の摩耗の程度及び進度と異なり、周方向の偏摩耗が示されている。

【0084】

図 15 は、図 14 に示した偏摩耗が生じた像保持体 44 について、サイクル数の増加に対する感光層 104 の層厚、直流電流 I_{dc} の変化量、及び特性値 A の変化を示すグラフである。

図 15 に示すように、寿命情報生成部 100 が感光層 104 の平均層厚の値のみに応じて像保持体 44 の寿命を判定とした場合、約 1200 K サイクルの動作がなされたときに平均層厚が画質限界レベルに達するので、像保持体 44 の寿命は約 1200 K サイクルとなってしまう。感光層 104 の平均層厚が画質限界レベルに達したときには、感光層 104 の最小層厚は、画質限界レベルよりもはるかに小さくなっている。感光層 104 の平均層厚と最小層厚との関係も、感光層 104 の偏摩耗の度合いによって変化している。つまり、約 1200 K サイクルの動作がなされたときには、感光層 104 の最小層厚部分で所定の画質を維持することができない (画質ディフェクトが発生する)。

【0085】

図 15 においては、特性値 A は、所定サイクル数の動作後における像保持体 44 の回転周期中の最大直流電流値と最小直流電流値との差 { 所定サイクル時の $I_{dc}(p-p)$ } から、初期状態における像保持体 44 の回転周期中の最大直流電流値と最小直流電流値と

10

20

30

40

50

の差 { 初期の $I_{dc}(p-p)$ } を、差し引いた値を直流電流ムラ { $I_{dc} = \text{所定サイクル時の } I_{dc}(p-p) - \text{初期の } I_{dc}(p-p)$ } としている。

【 0086 】

画像形成装置 10 は、例えば特性値 A が所定値 (画質限界レベル) 以下になった場合に、像保持体 44 が寿命に達したと判定する (寿命に関する情報を生成する)。したがって、図 15 に示した例においては、制御ユニット 72 は、特性値 A が画質限界レベル以下になる約 900 K サイクルを像保持体 44 の寿命と判定する。また、特性値 A は、感光層 104 の最小層厚が画質限界レベルに達するサイクル数の前後のサイクル数で急激に変化するるので、直流電流 I_{dc} の測定ばらつきが大きくても、像保持体 44 の寿命の判定に対する影響が小さくなっている。

10

【 0087 】

図 16 は、画像形成装置 10 が像保持体 44 の寿命に関する情報を生成する処理例 (S10) を示すフローチャートである。

図 16 に示すように、ステップ 100 (S100) において、直流電流検出部 90 は、像保持体 44 の周方向に異なる各位置で直流電流 I_{dc} を検出し、制御ユニット 72 に対して出力する。

【 0088 】

ステップ 102 (S102) において、変化量算出部 94 は、直流電流 I_{dc} の変化量を算出し、算出結果を最小層厚算出部 98 及び寿命情報生成部 100 に対して出力する。

【 0089 】

ステップ 104 (S104) において、平均層厚算出部 92 は、感光層 104 の平均層厚を算出し、算出結果を最小層厚算出部 98、寿命情報生成部 100 及び給電装置 73 に対して出力する。

20

【 0090 】

ステップ 106 (S106) において、最小層厚算出部 98 は、感光層 104 の最小層厚を算出し、寿命情報生成部 100 に対して出力する。

【 0091 】

ステップ 108 (S108) において、寿命情報生成部 100 は、像保持体 44 の寿命に関する情報を生成 (寿命判定) し、生成した寿命に関する情報を UI 装置 66 に対して出力する。

30

【 0092 】

ステップ 110 (S110) において、UI 装置 66 は、像保持体 44 の寿命に関する情報 (寿命の判定結果) を出力する。

【 0093 】

ここで、制御ユニット 72 は、UI 装置 66 を介して、感光層 104 の層厚が所定値 (第 1 の規定値) 以下になった直後に像保持体 44 の交換準備を促す警告を表示するようにしてもよいし、感光層 104 の層厚が他の所定値 (第 2 の規定値) 以下になった直後に像保持体 44 の交換を行うように警告を表示するようにしてもよいし、感光層 104 の層厚が他の所定値 (第 2 の規定値) 以下になった後に規定サイクル数の動作をした場合に像保持体 44 が寿命に達したことを表示して、像保持体 44 の動作を強制的に停止させてもよい。

40

【 0094 】

なお、制御ユニット 72 は、像保持体 44 のサイクル数、直流電流検出部 90 の検出結果、変化量算出部 94 が算出する変化量、減少量算出部 96 の算出結果、又は平均層厚算出部 92 の算出結果に応じて、直流電流検出部 90 が直流電流 I_{dc} を検出する頻度を制御してもよいし、減少量算出部 96 の算出結果、又は像保持体 44 のサイクル数に応じて、直流電流検出部 90 が直流電流 I_{dc} を検出する時機 (タイミング, 定期検出開始時期) を制御してもよい。

【 0095 】

図 17 は、直流電流検出部 90 の検出結果に応じて、直流電流検出部 90 が直流電流 I

50

d cを検出する頻度を制御ユニット72が制御する処理例(S20)を示すフローチャートである。

図17に示すように、ステップ200(S200)において、直流電流検出部90は、直流電流I d cを検出(常時検出)し、制御ユニット72に対して出力する。

【0096】

ステップ202(S202)において、制御ユニット72は、直流電流I d cが規定値以下であるか否かを判定し、規定値以下である場合にはS204の処理に進み、その他の場合にはS206の処理に進む。

【0097】

ステップ204(S204)において、制御ユニット72は、像保持体44の感光層104の層厚算出(S10など)の頻度が、像保持体44の100Kサイクル毎になるように設定する。

【0098】

ステップ206(S206)において、制御ユニット72は、像保持体44の感光層104の層厚算出(S10など)の頻度が、像保持体44の50Kサイクル毎になるように設定する。

【0099】

また、画像形成装置10は、複数のプロセススピードで画像を形成することができるようにされており、像保持体44の回転速度が複数の異なる速度に設定されるようになっている。ここで、制御ユニット72は、直流電流検出部90が直流電流I d cを検出する場

合に、像保持体44の回転速度を設定可能な最高速度にするよう制御してもよい。

【0100】

また、制御ユニット72は、画像形成のタスクが終了する毎に像保持体44の寿命に関する情報を生成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図1】本発明の実施形態に係る画像形成装置の概要を示す側面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る画像形成装置の概要を示す構成図である。

【図3】像保持体、帯電部材及びその周辺の構成の詳細を示す構成図である。

【図4】像保持体の断面の構成を示す模式図である。

【図5】像保持体の周方向の偏摩耗例を示す断面図である。

【図6】像保持体の周方向の4つの位置を示す斜視図である。

【図7】像保持体の周方向の4つの位置における軸方向の層厚を示すグラフである。

【図8】像保持体の回転周期に対して、直流電流検出部が検出した直流電流I d c、及び直流電流I d cの平均値を示したグラフである。

【図9】感光層の偏摩耗と平均層厚との関係を示す模式図であって、(A)は初期状態における像保持体の断面を示し、(B)は平均層厚が大きい場合に偏摩耗が生じた像保持体の断面を示し、(C)は平均層厚が小さい場合に(B)と同一の偏摩耗が生じた像保持体の断面を示す模式図である。

【図10】像保持体の回転周期と直流電流ムラとの関係を示すグラフであって、(A)は感光層の平均層厚が異なる場合に、同程度の偏摩耗に対して直流電流検出部がそれぞれ検出した直流電流I d cと直流電流I d cの平均値を示したグラフであり、(B)は感光層の平均層厚の違いにより生じる直流電流ムラの値の差を補正した結果を示すグラフである。

【図11】感光層の層厚が一定である場合における像保持体の表面電位と直流電流I d cとの関係を示すグラフである。

【図12】像保持体のサイクル数と変化量算出部が算出する変化量との関係を示すグラフである。

10

20

30

40

50

【図 1 3】直流電流検出部が検出する直流電流 I_{dc} と、像保持体に残留する残留電位により流れる電流との関係を示すグラフである。

【図 1 4】像保持体の軸方向の偏摩耗の程度及び進度を示すグラフであって、(A) は図 6 に示した 90 度の位置における偏摩耗を示すグラフであり、(B) は図 6 に示した 270 度の位置における偏摩耗を示すグラフである。

【図 1 5】図 1 4 に示した偏摩耗が生じた像保持体について、サイクル数の増加に対する感光層の層厚、直流電流 I_{dc} の変化量、及び特性値 A の変化を示すグラフである。

【図 1 6】画像形成装置が像保持体の寿命に関する情報を生成する処理例 (S 1 0) を示すフローチャートである。

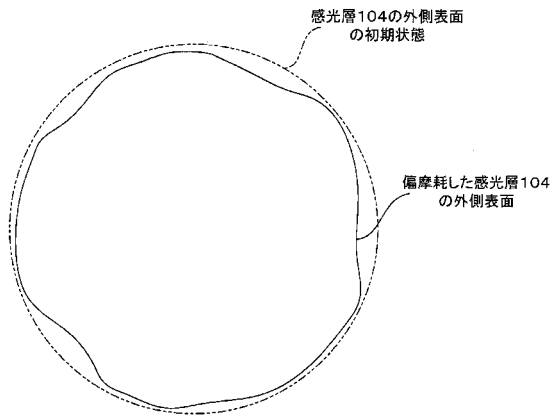
【図 1 7】直流電流検出部の検出結果に応じて、直流電流検出部が直流電流 I_{dc} を検出する頻度を制御ユニットが制御する処理例 (S 2 0) を示すフローチャートである。

10

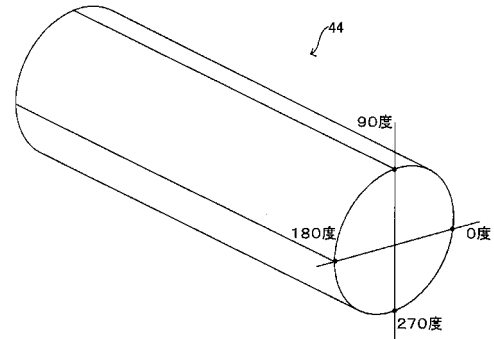
【 0 1 0 2 】

1 0	画像形成装置	
1 4	画像形成部	
4 4	像保持体	
5 6	帯電部材	
7 2	制御ユニット	
7 3	給電装置	
7 4	C P U	
7 6	メモリ	20
8 0	除電装置	
8 2	電位センサ	
8 4	直流電源	
8 6	交流電源	
8 8	高圧電源制御部	
9 0	直流電流検出部	
9 2	平均層厚算出部	
9 4	変化量算出部	
9 6	減少量算出部	
9 8	最小層厚算出部	30
1 0 0	寿命情報生成部	
1 0 2	導電性支持体	
1 0 4	感光層	
1 0 8	電荷輸送層	
1 1 0	保護層	

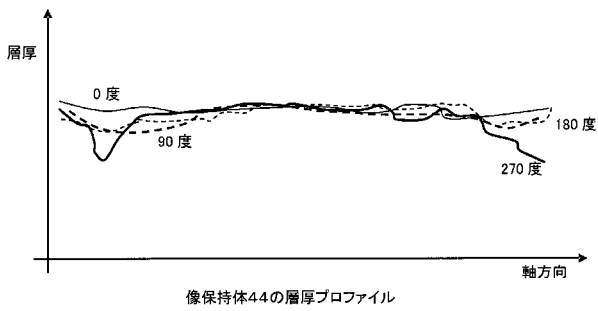
【 図 5 】



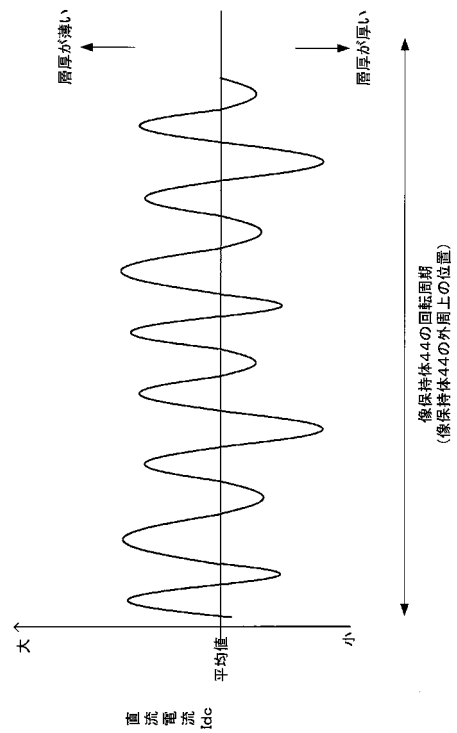
【 図 6 】



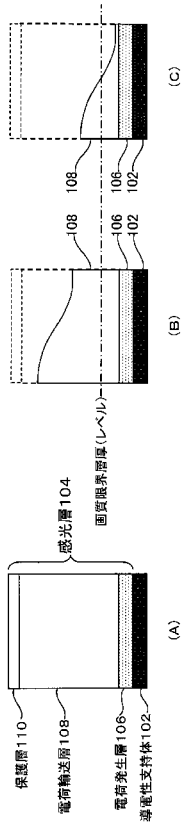
【 図 7 】



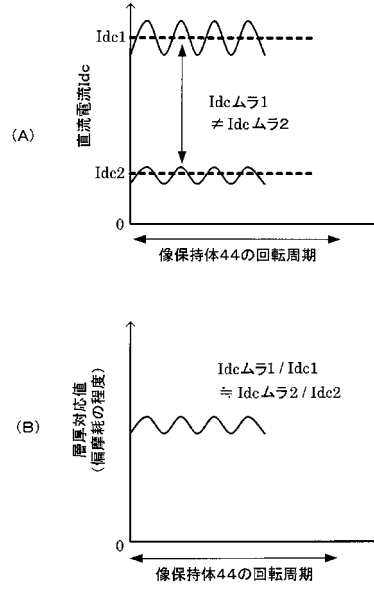
【 図 8 】



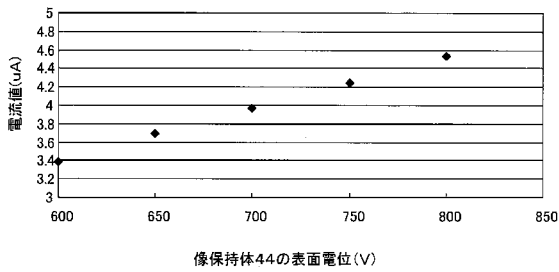
【図9】



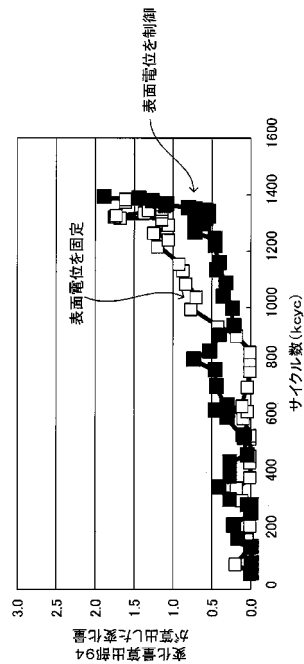
【図10】



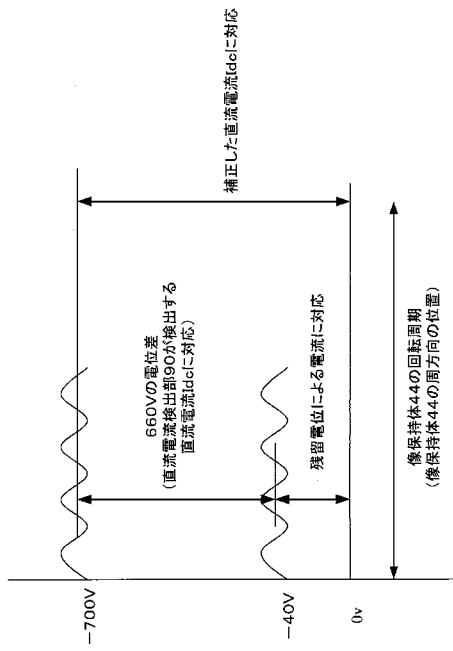
【図11】



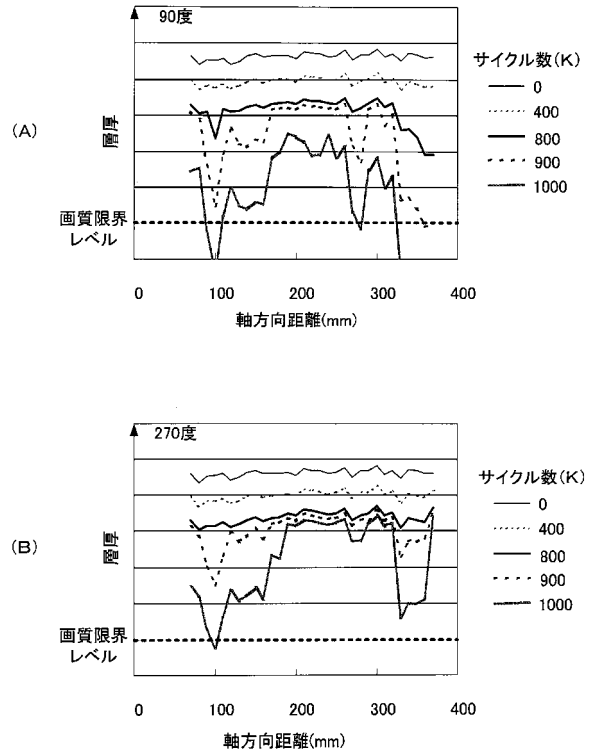
【図12】



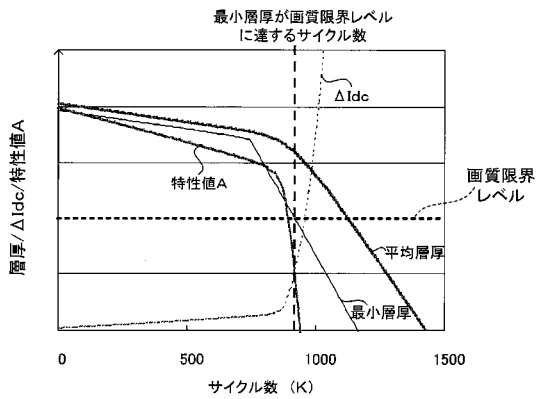
【 図 1 3 】



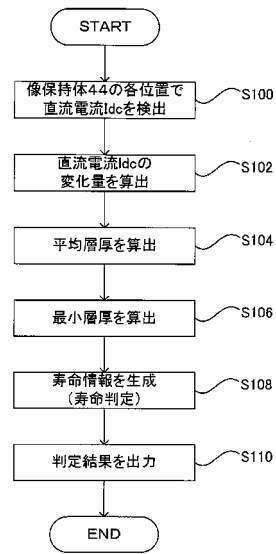
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

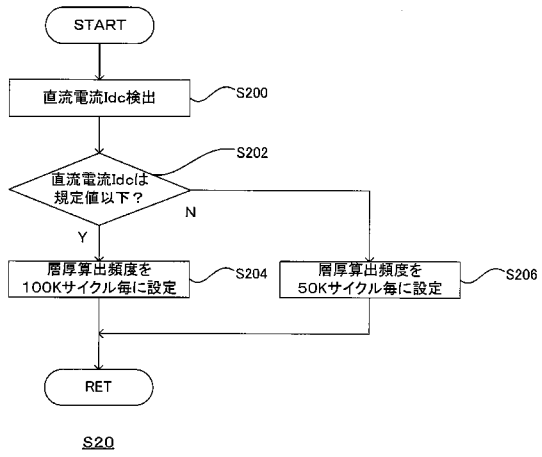


【 図 1 6 】



S10

【 図 1 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 山口 英彦
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 守屋 秀樹
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 大森 雅夫
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 萩原 拓郎
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

F ターム(参考) 2H027 DA02 DA06 DA17 DA22 DE05 DE07 DE09 EA01 EA15 EA18
EC06 EC07 EC09 EC14 EC20 ED02 ED03 EE04 EE07 HA02
HA06 HA10 HA11 HB01 HB05 HB14 HB17
2H200 GA23 GA34 GA44 GB12 GB25 HA02 HA28 HB12 HB48 JA01
JB10 NA06