

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3716082号
(P3716082)

(45) 発行日 平成17年11月16日(2005.11.16)

(24) 登録日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G03G 15/16

G03G 15/16

G03G 15/00

G03G 15/00 303

G03G 21/00

G03G 21/00 386

G03G 21/00 500

請求項の数 7 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-248183 (22) 出願日 平成9年9月12日(1997.9.12) (65) 公開番号 特開平11-84904 (43) 公開日 平成11年3月30日(1999.3.30) 審査請求日 平成15年2月17日(2003.2.17)</p>	<p>(73) 特許権者 000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 (74) 代理人 100098626 弁理士 黒田 壽 (72) 発明者 長谷川 真 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内 審査官 小宮山 文男 (56) 参考文献 特開平7-234554 (JP, A) 特開平8-123109 (JP, A) 特開平9-211909 (JP, A)</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

像担持体と、

この像担持体上を露光して静電潜像を形成する露光装置と、

この静電潜像をトナーで現像する現像装置と、

この現像後のトナー画像を被転写体に転写して、この転写後の被転写体を所定の経路に搬出する転写搬送装置と、

前記像担持体上にトナー濃度の検出用の検査パターンを前記トナー画像で形成する検査パターン形成手段と、

前記転写動作を行なう位置よりも画像形成工程の下流側で前記検査パターンのトナー濃度を検出する光センサと、

この検出結果に基づいて画像濃度を制御する画像濃度制御手段と、

前記転写搬送装置を前記像担持体に対して接離移動する接離機構と、

前記検査パターンの形成および前記トナー濃度の検出の際には前記接離機構を駆動して前記転写搬送装置を前記像担持体から離間しておく離間手段と、

前記転写の際は前記接離機構を駆動して前記転写搬送装置を前記像担持体に接触状態にしておく第1の接触手段と、

前記トナー濃度の検出結果の所定の異常を検出する第1の異常検出手段と、

この異常を検出したときは、前記トナー濃度の検出結果に基づいて前記転写搬送装置の前記像担持体からの離間動作の不良を検出する第2の異常検出手段とを備えていることを特

10

20

徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

第 1 の異常検出手段は、
光センサで検出した検査パターンのトナー濃度を記憶する第 1 の記憶手段と、
この第 1 の記憶手段に記憶されている光センサで検出した検査パターンのトナー濃度の前回と今回の検出値の比率を求める第 1 の除算手段と、
この求めた比率をあらかじめ設定されている基準値と比較する第 1 の比較手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

第 2 の異常検出手段は、
再検出手段による新たな検査パターンの形成と、そのトナー濃度の検出に際して転写搬送装置を像担持体に接触させることで検出条件を変更する条件変更手段と、
この変更後の検出条件で、像担持体上での新たな検査パターンの形成と、そのトナー濃度の光センサによる検出を行なう再検出手段と、
この新たな検出値に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良の発生の有無を判定する判定手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

判定手段は、
光センサで検出した検査パターンのトナー濃度を記憶する第 2 の記憶手段と、
この第 2 の記憶手段に記憶されている検査パターンのトナー濃度についての光センサの今回の検出値と再検出手段による新たな検出値との比率を求める第 2 の除算手段と、
この比率を所定の基準値と比較する第 2 の比較手段とを備えていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

判定手段によりトナー濃度の検出結果に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間の不良が発生していると判断したときに、画像濃度制御手段と異なる手法で画像濃度を制御する代替制御手段を備えていることを特徴とする請求項 3、4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

代替制御手段は、
光センサで検出した検査パターンのトナー濃度の前回の検出値に基づいて画像濃度を制御するものであることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

転写搬送装置の像担持体からの離間の不良を検出したときは、その旨を報知する報知手段を備えていることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6 のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電子写真方式の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

感光体上に作像した検査パターンのトナーの付着量を光反射型フォトセンサにより検出し、その検出結果に応じてトナー補給制御を行なう技術が従来から利用されている（特開平 5 - 307304 号公報、特開平 5 - 2336 号公報、特開平 5 - 2300 号公報など参照）。

【0003】

かかる技術で、光反射型フォトセンサの出力のうち、検査パターンに対する検出の出力を V_{sp} 、感光体のトナーの付着していない面に対する検出の出力を V_{sg} とすると、一般には

10

20

30

40

50

“ V_{sp}/V_{sg} ”が一定になるように制御を行なっている。検査パターンのトナー付着量が少なくなると、“ V_{sp}/V_{sg} ”の値が上昇し、トナー濃度が低いと判断してトナーの補給動作が実行される。

【0004】

また、 V_{sp} が所定の値より高くなりすぎたり、 V_{sg} が所定の値より低くなりすぎるなどの各種のセンサ出力の異常に際しては、トナーの強制補給やトナー補給の停止などの一時的な処置が実行される。そして、さらに前記のような異常状態が継続した場合は、光反射型フォトセンサによる画像濃度制御が不可能と判断して、異常警告表示や動作停止などの処置を実行する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前記光反射型フォトセンサは、通常、感光体ドラム上に現像された検査パターンを検出することから、感光体ドラム回りの現像装置により現像を行なう位置よりも画像形成工程の下流側で、クリーニング装置より上流側の位置で検査パターンのトナー濃度を検出する。

【0006】

そして、近年、電子写真方式の画像形成装置において、転写紙の搬送の品質向上、オゾン発生量の低減などを目的として、ベルト転写方式やローラ転写方式の転写搬送装置が用いられているが、これらの方式の転写装置は感光体の特性に経時的な影響を与えないように、感光体に対する接離機構を設け、転写紙の搬送の際以外は感光体から転写ベルト、転写ローラを離間させるようにしている。

【0007】

この場合、光反射式フォトセンサのセンサ出力に基づいてトナー濃度の制御を行なうとき、すなわち、感光体上に検査パターンを作像し、そのトナー付着量を検出するときは、転写ベルトを感光体から離間させる。

【0008】

しかしながら、感光体に対して転写ベルトの接離動作を行なう接離機構のソレノイドの故障や、転写ベルトの接離動作の際に摺動する部分への異物の付着などにより、転写ベルトの接離動作の不良が発生し、転写紙の搬送の際以外のときでも転写ベルトが感光体から離間しない場合がありうる。この場合には、トナー濃度の制御用の検査パターンも転写ベルト上に転写されてしまうので、光反射型フォトセンサでトナー濃度を検出する時点で感光体上の検査パターンのトナー付着量が減少してしまい、その結果、“ V_{sp}/V_{sg} ”の値が高くなり、無用なトナーの補給動作が実行されて、トナー濃度の過多による画像汚れ、トナー飛散などの不具合を生じてしまう。

【0009】

この発明の目的は、電子写真方式の画像形成装置において、転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良を検出して、無用なトナー補給制御を行なわないようにすることにある。

【0010】

この発明の別の目的は、電子写真方式の画像形成装置において、トナー濃度の異常を検出できるようにすることにある。

【0011】

この発明の別の目的は、電子写真方式の画像形成装置において、転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良を検出して、トナー濃度の代替的な制御を行なえるようにすることにある。

【0012】

この発明の別の目的は、電子写真方式の画像形成装置において、転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良を検出して、転写搬送装置の像担持体からの離間の不良の発生を速やかにユーザに知らせることができるようにすることにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載の発明は、像担持体と、この像担持体上を露光して静電潜像を形成する露光装置と、この静電潜像をトナーで現像する現像装置と、この現像後のトナー画像を被転写体に転写して、この転写後の被転写体を所定の経路に搬出する転写搬送装置と、前記像担持体上にトナー濃度の検出用の検査パターンを前記トナー画像で形成する検査パターン形成手段と、前記転写動作を行なう位置よりも画像形成工程の下流側で前記検査パターンのトナー濃度を検出する光センサと、この検出結果に基づいて画像濃度を制御する画像濃度制御手段と、前記転写搬送装置を前記像担持体に対して接離移動する接離機構と、前記検査パターンの形成および前記トナー濃度の検出の際には前記接離機構を駆動して前記転写搬送装置を前記像担持体から離間しておく離間手段と、前記転写の際は前記接離機構を駆動して前記転写搬送装置を前記像担持体に接触状態にしておく第 1 の接触手段と、前記トナー濃度の検出結果の所定の異常を検出する第 1 の異常検出手段と、この異常を検出したときは、前記トナー濃度の検出結果に基づいて前記転写搬送装置の前記像担持体からの離間動作の不良を検出する第 2 の異常検出手段とを備えていることを特徴とするものである。

10

【 0 0 1 4 】

従って、光センサによるトナー濃度を検出して、その検出結果に異常があったときに、この異常が、このトナー濃度の検出結果に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良によるものであるか否かがわかる。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 に記載の発明は、第 1 の異常検出手段は、光センサで検出した検査パターンのトナー濃度の前回と今回の検出値の比率を求める第 1 の除算手段と、この求めた比率をあらかじめ設定されている基準値と比較する第 1 の比較手段とを備えていることを特徴とするものである。

20

【 0 0 1 6 】

従って、検査パターンのトナー濃度についての前回の検出値と今回の検出値との比率を求め、この求めた比率をあらかじめ設定されている基準値と比較することで、検査パターンのトナー濃度が異常に高いまたは低いことが検出できる。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に記載の発明は、第 2 の異常検出手段は、再検出手段による新たな検査パターンの形成と、そのトナー濃度の検出に際して転写搬送装置を像担持体に接触させることで検出条件を変更する条件変更手段と、この変更後の検出条件で、像担持体上での新たな検査パターンの形成と、そのトナー濃度の光センサによる検出を行なう再検出手段と、この新たな検出値に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良の発生の有無を判定する判定手段とを備えていることを特徴とするものである。

30

【 0 0 1 8 】

従って、検査パターンの検出条件を変更して、転写搬送装置の像担持体からの離間の不良などを再現した状態で、像担持体上で新たな検査パターンを形成と、そのトナー濃度の検出を行ない、この新たな検出値に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良の発生の有無を判定することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 に記載の発明は、判定手段は、検査パターンのトナー濃度についての光センサの今回の検出値と再検出手段による新たな検出値との比率を求める第 2 の除算手段と、この比率を所定の基準値と比較する第 2 の比較手段とを備えていることを特徴とするものである。

40

【 0 0 2 0 】

従って、検査パターンのトナー濃度についての光センサの今回の検出値と再検出手段による新たな検出値との比率を求め、この比率を所定の基準値と比較することにより、新たな検出値に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良の発生の有無を判定することができる。

【 0 0 2 3 】

50

請求項 5 に記載の発明は、判定手段によりトナー濃度の検出結果に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間の不良が発生していると判断したときに、画像濃度制御手段と異なる手法で画像濃度を制御する代替制御手段を備えていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 4 】

従って、転写搬送装置の像担持体からの離間の不良が発生しているときは、検査パターンのトナー濃度を正確に検出することができないので、画像濃度制御手段と異なる手法で代替的な制御を行なうことができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 6 に記載の発明は、代替制御手段は、光センサで検出した検査パターンのトナー濃度の前回の検出値に基づいて画像濃度を制御するものであることを特徴とするものである。

10

【 0 0 2 6 】

従って、検査パターンのトナー濃度を正確に検出することができない場合に、光センサで検出した検査パターンのトナー濃度の前回の検出値に基づいて代替的に画像濃度を制御することができる。

【 0 0 2 7 】

請求項 7 に記載の発明は、転写搬送装置の像担持体からの離間の不良を検出したときは、その旨を報知する報知手段を備えていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 8 】

従って、転写搬送装置の像担持体からの離間の不良の発生を速やかにユーザに知らせることができる。

20

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

この発明の第 1 の実施の形態にかかる電子写真方式の画像形成装置 1 の感光体回りの概略構成を示す縦断面図である。

【 0 0 3 0 】

この画像形成装置 1 は、この発明の像担持体を実施している感光体ドラム 2 の周囲に、感光体ドラム 2 を除電する除電ランプ 3 と、感光体ドラム 2 を帯電する帯電装置 4 と、感光体ドラム 2 上に照射光 1 3 を照射して静電潜像を形成する露光装置 5 と、感光体ドラム 2 の不要部分の帯電を消去するイレーサ 6 と、感光体ドラム 2 上の帯電電位を検出する電位センサ 7 と、感光体ドラム 2 上の静電潜像をトナーで現像する現像装置 8 と、転写紙への転写前に現像後の感光体ドラム 2 を除電する転写前除電ランプ 9 と、転写ベルト 1 5 を駆動してトナー画像を転写紙に転写し図示しない定着装置に搬送する転写搬送装置 1 0 と、感光体ドラム 2 の回転（方向を図 1 中に矢示）による画像形成工程で転写搬送装置 1 0 より下流側（図 1 中に矢示した感光体ドラム 2 の回転方向）に設けられ、感光体ドラム 2 上のトナー濃度を光学的に検出して、この発明の光センサを実現する光反射型フォトセンサ 1 1 と、感光体ドラム 2 上の残存トナーを除去するクリーニング装置 1 2 とが配置されている。

30

【 0 0 3 1 】

光反射型フォトセンサ 1 1 は、感光体ドラム 2 上で現像された検査パターンを検出することから、感光体ドラム 2 回りの現像装置 8 により現像を行なう位置よりも、画像形成工程の下流側でクリーニング装置 1 2 のトナーの除去の位置より上流側の位置に配置され、かかる位置で検査パターンのトナー濃度を検出する。現像装置 8 内には、現像装置 8 内のトナー濃度を検出するトナー濃度センサ 1 4 が設けられている。転写搬送装置 1 0 の転写ベルト 1 5 は図示しない所定の機構をソレノイド 1 6 で駆動して、感光体ドラム 2 の表面に対して接触し、また、離間する。これにより、この発明の接離機構を実現している。なお、転写紙を給紙する給紙装置、転写紙の搬送系の機構などについては図示を省略する。

40

【 0 0 3 2 】

次に、画像形成装置 1 による画像形成動作（コピー動作）の概略について説明する。感光体ドラム 2 の表面は帯電装置 4 により所定電位に均一に帯電する。そして、その帯電面を

50

露光装置 5 からの照射光 1 3 で露光して感光体ドラム 2 上に静電潜像を形成し、不要部分はイレーサ 6 で消去する。この後、現像装置 8 により静電潜像が現像され、転写搬送装置 1 0 は図示しない給紙装置から供給される転写紙に現像後のトナー画像を転写し、図示しない定着装置に搬送する。この転写搬送装置 1 0 の動作に際しては、ソレノイド 1 6 を駆動して転写ベルト 1 5 を感光体ドラム 2 に対して接触状態とする。これにより、この発明の第 1 の接触手段が実現される。その後、定着装置によりトナー画像は転写紙上に定着される。また、感光体ドラム 2 上に残存のトナーは感光体ドラム 2 に常接しているクリーニング装置 1 2 により除去され、さらに、感光体ドラム 2 上の静電潜像は除電ランプ 3 からの照射光により消去されて、感光体ドラム 2 は初期状態に戻る。

【 0 0 3 3 】

図 2 は、この画像形成装置 1 の制御系の電氣的な接続を示すブロック図である。この制御系は CPU 2 1 に、ROM 2 2、RAM 2 3、I/O 装置 2 4 がバス接続されている。そして、I/O 装置 2 4 には、この発明の第 1、第 2 の記憶手段を実現する不揮発性メモリ (EEPROM) 2 5 と、ユーザが画像形成装置 1 を操作するための操作パネル 2 6 と、ソレノイド 1 6 を駆動するソレノイド駆動回路 2 7 と、転写搬送装置 1 0 の図示しないモータを駆動し転写ベルト 1 5 を動作する転写ベルト駆動回路 2 8 と、現像装置 8 内に所定の機構でトナーを供給するモータを駆動するトナー補給回路 2 9 と、帯電装置 4 に高電圧を印加し、また、現像装置 8 の現像スリーブに現像バイアス電圧を印加する電源回路 3 0 と、感光体ドラム 2 を回転駆動するメインモータを駆動するメインモータ駆動回路 3 1 と、現像装置 8 の図示しない現像モータを駆動する現像モータ駆動回路 3 2 と、図示しない LED を点灯する LED 点灯回路 3 3 と、前記光反射型フォトセンサ 1 1 と、前記トナー濃度センサ 1 4 などが接続されている。

【 0 0 3 4 】

つづいて、トナー濃度の制御について説明する。

【 0 0 3 5 】

以下の説明で、光反射型フォトセンサ 1 1 で、感光体ドラム 2 上にトナー画像で形成する検査パターンを検出したときの出力を V_{sp} 、感光体ドラム 2 の表面の検査パターン以外の部分 (地肌部) を検出したときの出力を V_{sg} とし、トナー濃度センサ 1 4 の制御基準値を V_{ref} 、検出出力を V_t とする。

【 0 0 3 6 】

まず、画像形成装置 1 の本体の電源投入とともに、図示しない定着装置による定着温度を検出し、この温度が 1 0 0 以下のときは、光反射型フォトセンサ 1 1 の校正を行なう。ここでは電源電圧 5 V を用いて光反射型フォトセンサ 1 1 を作動させ、PWM (パルス幅変調) 制御により光反射型フォトセンサ 1 1 の発光光量を変化させて V_{sg} (の初期値)、すなわち、感光体ドラム 2 の地肌部に対する光反射型フォトセンサ 1 1 の検出出力を 4 . 0 V に調節する。このときの PWM 制御値は、次に光反射型フォトセンサ 1 1 の校正を行なうときまで、不揮発性メモリ 2 5 などに格納しておく。

【 0 0 3 7 】

光反射型フォトセンサ 1 1 による検出では、メインモータ駆動回路 3 1、電源回路 3 0 などの制御により、図示しないメインモータ、帯電装置 4 (帯電グリッド電圧をあらかじめ設定されている所定値に切り替える) などを駆動して、感光体ドラム 2 上に検査パターンの潜像電位を作像する。次に、現像モータ駆動回路 3 2、電源回路 3 0 を駆動して、現像装置 8 により検査パターンの静電潜像をトナーで現像する。この作像、現像により、この発明の検査パターン形成手段が実現される。

【 0 0 3 8 】

この現像された検査パターンのトナーの付着量は光反射型フォトセンサ 1 1 により検出され、そのときのセンサ出力が V_{sp} である。

【 0 0 3 9 】

一方、 V_{sg} は感光体ドラム 2 上のトナーの付着していない部分 (地肌部) で精度のよい検出を行なうため、感光体ドラム 2 の地肌部にトナーがほとんど付着していない領域、すな

10

20

30

40

50

わち現像装置 8 が動作していないときに現像装置 8 を通過した感光体ドラム 2 の表面の現像オフ領域で検出する。具体的には、コピー動作終了後、現像装置 8 が停止した後に、感光体ドラム 2 の回転を停止させて感光体ドラム 2 上に現像オフ領域を作り、次のコピー動作の開始の前に、さきほど形成した現像オフ領域に対して V_{sg} の検出を行なう。そして、検出された V_{sp} 、 V_{sg} の比率により、後述する処理に基づいてトナー濃度センサ 14 の制御基準値 V_{ref} を決定する。そして、現像装置 8 の動作時にトナー濃度センサ 14 により、常時、現像装置 8 内のトナーの濃度の検出を行なって、そのセンサ出力 V_t と、 V_{ref} との差分を求め、この差分により現像装置 8 へのトナー補給量の決定を行ない、トナー補給を行なって画像濃度の制御を行なう。

【 0 0 4 0 】

V_{sp} は検査パターンの反射光量を検出したものであるため、検査パターンのトナー付着量が少ない、すなわち、現像材中のトナー濃度が低いほど、反射光量が増えるのでセンサ出力は大きくなる。この例では、 V_{sg} が 4 . 0 V に対して、 V_{sp} が 0 . 4 V、すなわち “ $V_{sg} / V_{sp} = 1 / 10$ ” となるように制御するものであり、“ V_{sg} / V_{sp} ” が高いほどトナー濃度が低いと判断して、トナー濃度を高くするように V_{ref} を変更する。この V_{ref} の変更により、この発明の画像濃度制御手段を実現している。

【 0 0 4 1 】

前記した検査パターンの作像、そのトナー濃度の検出は、光反射型フォトセンサ 11 が転写搬送装置 10 より画像形成工程の下流側に位置しているため、コピー動作終了後、ソレノイド 16 の駆動により転写ベルト 15 が感光体ドラム 2 から離れている間に行なう。

【 0 0 4 2 】

次に、トナー濃度センサ 14 の制御基準値 V_{ref} の決定のための処理について、具体的に図 3 ~ 図 5 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 4 3 】

図 3 に示すように、ユーザが操作パネル 26 の所定のコピースイッチを操作すると（ステップ S1）、コピージョブが終了するまで（ステップ S4）、前記したような一連のコピー動作を行なう（ステップ S3）。そして、前記のとおり、このコピー動作開始の前に V_{sg} の検出を行なう（ステップ S2）。そして、コピージョブが終了した後に（ステップ S4）、CPU 21 は、メインモータ駆動回路 31、電源回路 30、現像モータ駆動回路 32 などに制御信号を出力し、前記のように、図示しないメインモータ、帯電装置 4 などを駆動して、検査パターンの作像、そのトナー濃度の検出、その検出値の不揮発性メモリ 25 への記憶（ステップ S5、S6）を行なう。そして、前記のように、 V_{sg} が 4 . 0 V であるのに対して V_{sp} が 0 . 4 V、すなわち、“ V_{sg} / V_{sp} ” が “ $1 / 10$ ” となるように、 V_{ref} の値を所定量上げ下げして、トナー濃度センサ 14 の V_{ref} を決定し、不揮発性メモリ 25 に記憶して（ステップ S8 ~ S11）、処理を終了する。

【 0 0 4 4 】

このようにして、 V_{ref} を決定し、現像装置 8 の現像動作の際に、前記のように常時トナー濃度を検出しているトナー濃度センサ 14 のセンサ出力 V_t と V_{ref} との差分により現像装置 8 へのトナー補給量を決定する。

【 0 0 4 5 】

すなわち、コピージョブ中は、それが連続して 100 枚のコピーでも 900 枚のコピーでも、検査パターンの作像、そのトナー濃度の検出は行なわれないが、その間は、トナー濃度センサ 14 の出力に基づきトナー補給動作が行なわれているので、例えば、画像面積率 60% 以上の原稿を連続的にコピーするなどしない限り、1ジョブ中でトナー濃度が急激に変化することは通常ないので問題ない。

【 0 0 4 6 】

そこで、例えば、 V_{sp} の検出値が 1 . 2 V である場合に、トナー濃度が低いと判断して、すぐにトナー濃度を上昇させるべく V_{ref} を変更するのではなく、不揮発性メモリ 25 に記憶されている前回の V_{sp} の検出値 V_{sp1} （例えば 0 . 42 V）と、今回の V_{sp} の検出値 V_{sp2} （例えば 1 . 2 V）を比較し、“ $V_{sp2} / V_{sp1} > 2$ ” である場合には、異常状態

10

20

30

40

50

であるとして、“ $V_{sp2} / V_{sp1} > 2$ ”となる原因を特定する処理を行なう（図3、図4のステップS12以下）。このステップS7により、この発明の第1の異常検出手段、第1の除算手段、第1の比較手段が実現される。

【0047】

すなわち、転写ベルト15を感光体ドラム2に接離するソレノイド16の故障や、転写ベルト15の接離動作時に摺動する部分への異物の付着などによって、転写ベルト15の接離動作不良が発生し、転写紙の搬送の際以外でも、転写ベルト15が感光体ドラム2から離間しない場合は、検査パターンも転写ベルト15上に転写されてしまうので、“ $V_{sp2} / V_{sp1} > 2$ ”となる。

【0048】

そこで、ステップS7で“ $V_{sp2} / V_{sp1} > 2$ ”と判断したときは、ソレノイド16をオン状態にし（ステップS12）、転写ベルト15を感光体ドラム2に接触させたまま、検査パターンを作像して（ステップS13）、 V_{sp} を検出し、その検出値 V_{sp3} を不揮発性メモリ25に記憶する（ステップS14）。ステップS12により、この発明の条件変更手段が実現される。また、ステップS14により、この発明の再検出手段が実現される。そして、“ $V_{sp3} / V_{sp2} = 1.0 \pm 0.1$ ”であるか否かを判断する（ステップS15）。その結果、“ $V_{sp3} / V_{sp2} = 1.0 \pm 0.1$ ”であれば、この V_{sp3} の検出は V_{sp2} の検出の場合とほぼ同様の結果となった、すなわち、 V_{sp2} の検出のときの状態が再現されたと考えられるから、“ $V_{sp2} / V_{sp1} > 2$ ”となった原因は転写ベルト15の接離動作の不良であると判断され、LED点灯回路33により図示しないLEDを点灯してユーザにその旨を報知して警告する（ステップS16）。ステップS15により、この発明の第2の異常検出手段、判定手段、第2の除算手段、第2の比較手段がステップS15により実現される。また、ステップS16により、この発明の報知手段が実現される。この場合、 V_{sp2} は異常値として扱われ、 V_{ref} の更新（ステップS9～S11）は行なわずに、前回の V_{ref} （ステップS11で不揮発性メモリ25に記憶されている）を用いて現像装置8へのトナー補給を制御する（ステップS19）。このステップS19により、この発明の代替制御手段が実現する。

【0049】

一方、ステップS15で“ $V_{sp3} / V_{sp2} = 1.0 \pm 0.1$ ”であったときは、次のような処理を行なう。

【0050】

1 “ $V_{sp3} / V_{sp2} > 1.1$ ”のとき（ステップS17）

トナー濃度センサの異常と判断されるので、LED点灯回路33により図示しないLEDを点灯してユーザにその旨を報知して警告する（ステップS18）とともに、 V_{sp2} は異常値として扱い、 V_{ref} の更新（ステップS9～S11）は行なわずに、前回の V_{ref} を用いて現像装置8へのトナー補給を制御する（ステップS19）。

【0051】

2 “ $V_{sp3} / V_{sp2} < 0.9$ ”のとき（ステップS17）

ソレノイド16をオフにして転写ベルト15を感光体ドラム2から離間し（ステップS20）、再び検査パターンを作像して（ステップS21）、 V_{sp} の検出を行なう（ステップS22）。このときの V_{sp} の出力を V_{sp4} とすると、“ $V_{sp4} / V_{sp1} > 2$ ”であるときには（ステップS23）、前記ステップS18、19と同様に、トナー濃度センサ14の異常と判断されるので、LED点灯回路33により図示しないLEDを点灯して、ユーザにその旨を報知して警告する（ステップS24）とともに、 V_{sp2} は異常値として扱い、 V_{ref} の更新（ステップS9～S11）は行なわずに、前回の V_{ref} を用いて現像装置8へのトナー補給を制御する（ステップS25）。また、“ $V_{sp4} / V_{sp1} < 2$ ”であるときには（ステップS23）、前記ステップS8～S11と同様に、“ V_{sp4} / V_{sp2} ”の値に応じて V_{ref} を更新し、トナー補給の制御を行なう。

【0052】

なお、いうまでもなく、この実施の形態は、この発明を限定するものではない。例えば、

10

20

30

40

50

前記の例では転写ベルト15の接離動作の不良の発生を、LED点灯回路33により図示しないLEDを点灯してユーザにその旨を報知するようにしているが(ステップS16)、LEDの点灯に代えて、所定の液晶ディスプレイなどに、転写ベルト15の接離動作の不良の発生の旨を表示するようにしてもよいし、音声により報知するようにしてもよい。

【0053】

【発明の効果】

請求項1に記載の発明は、像担持体と、この像担持体上を露光して静電潜像を形成する露光装置と、この静電潜像をトナーで現像する現像装置と、この現像後のトナー画像を被転写体に転写して、この転写後の被転写体を所定の経路に搬出する転写搬送装置と、前記像担持体上にトナー濃度の検出用の検査パターンを前記トナー画像で形成する検査パターン形成手段と、前記転写動作を行なう位置よりも画像形成工程の下流側で前記検査パターンのトナー濃度を検出する光センサと、この検出結果に基づいて画像濃度を制御する画像濃度制御手段と、前記転写搬送装置を前記像担持体に対して接離移動する接離機構と、前記検査パターンの形成および前記トナー濃度の検出の際には前記接離機構を駆動して前記転写搬送装置を前記像担持体から離間しておく離間手段と、前記転写の際は前記接離機構を駆動して前記転写搬送装置を前記前記像担持体に接触状態にしておく第1の接触手段と、前記トナー濃度の検出結果の所定の異常を検出する第1の異常検出手段と、この異常を検出したときは、前記トナー濃度の検出結果に基づいて前記転写搬送装置の前記像担持体からの離間動作の不良を検出する第2の異常検出手段とを備えていることを特徴とするものである。光センサによるトナー濃度を検出して、その検出結果に異常があったときに、この異常が、このトナー濃度の検出結果に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良によるものであるか否かがわかるため、無用なトナー補給制御を行なわないようにすることが可能となる。

10

20

【0054】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、第1の異常検出手段は、光センサで検出した検査パターンのトナー濃度の前回と今回の検出値の比率を求める第1の除算手段と、この求めた比率をあらかじめ設定されている基準値と比較する第1の比較手段とを備えていることを特徴とするものである。検査パターンのトナー濃度についての前回の検出値と今回の検出値との比率を求め、この求めた比率をあらかじめ設定されている基準値と比較することで、検査パターンのトナー濃度が異常に高いまたは低いことが検出できるため、トナー濃度の検出結果の異常を検出することができる。

30

【0055】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、第2の異常検出手段は、再検出手段による新たな検査パターンの形成と、そのトナー濃度の検出に際して転写搬送装置を像担持体に接触させることで検出条件を変更する条件変更手段と、この変更後の検出条件で、像担持体上での新たな検査パターンの形成と、そのトナー濃度の光センサによる検出を行なう再検出手段と、この新たな検出値に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良の発生の有無を判定する判定手段とを備えていることを特徴とするものである。検査パターンの検出条件を変更して、転写搬送装置の像担持体からの離間の不良などを再現した状態で、像担持体上で新たな検査パターンを形成と、そのトナー濃度の検出を行ない、この新たな検出値に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良の発生の有無を判定することができる。

40

【0056】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、判定手段は、検査パターンのトナー濃度についての光センサの今回の検出値と再検出手段による新たな検出値との比率を求める第2の除算手段と、この比率を所定の基準値と比較する第2の比較手段とを備えていることを特徴とするものである。検査パターンのトナー濃度についての光センサの今回の検出値と再検出手段による新たな検出値との比率を求め、この比率を所定の基準値と比較することにより、新たな検出値に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間動作の不良の発生の有無を判定することができる。

50

【0058】

請求項5に記載の発明は、請求項3、4のいずれかに記載の発明において、判定手段によりトナー濃度の検出結果に基づいて転写搬送装置の像担持体からの離間の不良が発生していると判断したときに、画像濃度制御手段と異なる手法で画像濃度を制御する代替制御手段を備えていることを特徴とするものであるので、転写搬送装置の像担持体からの離間の不良が発生しているときは、検査パターンのトナー濃度を正確に検出することができないので、画像濃度制御手段と異なる手法で代替的な制御を行なうことができる。

【0059】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、代替制御手段は、光センサで検出した検査パターンのトナー濃度の前回の検出値に基づいて画像濃度を制御するものであることを特徴とするものであるので、検査パターンのトナー濃度を正確に検出することができない場合に、光センサで検出した検査パターンのトナー濃度の前回の検出値に基づいて代替的に画像濃度を制御することができる。

10

【0060】

請求項8に記載の発明は、請求項1、2、3、4、5、6のいずれかに記載の発明において、転写搬送装置の像担持体からの離間の不良を検出したときは、その旨を報知する報知手段を備えていることを特徴とするものであるので、転写搬送装置の像担持体からの離間の不良の発生を速やかにユーザに知らせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態である画像形成装置の感光体ドラム回りの概略構成を示す縦断面図である。

20

【図2】前記画像形成装置の制御系のブロック図である。

【図3】前記画像形成装置のV_{ref}の決定処理を示すフローチャートである。

【図4】前記画像形成装置のV_{ref}の決定処理を示すフローチャートである。

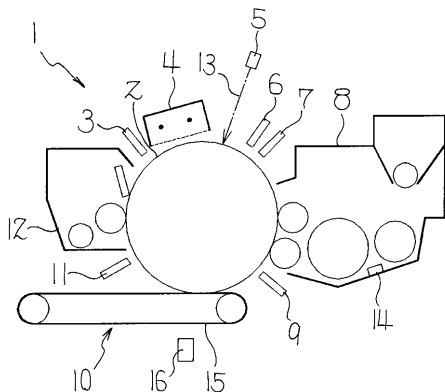
【図5】前記画像形成装置のV_{ref}の決定処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

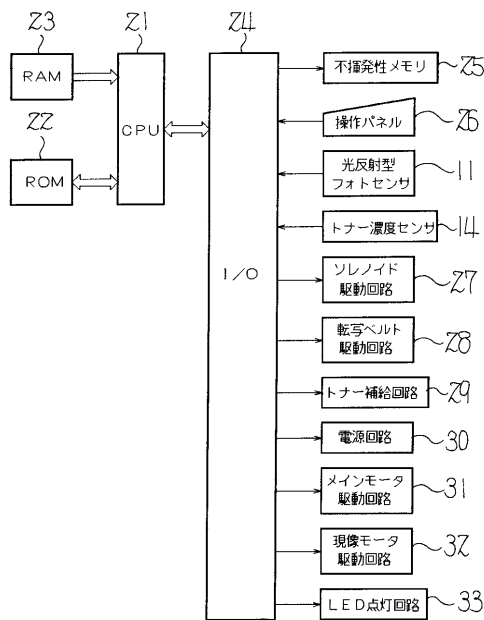
- 1 画像形成装置
- 2 像担持体
- 5 露光装置
- 8 現像装置
- 10 転写搬送装置
- 11 光センサ
- 16 接離機構
- 25 第1、第2の記憶手段

30

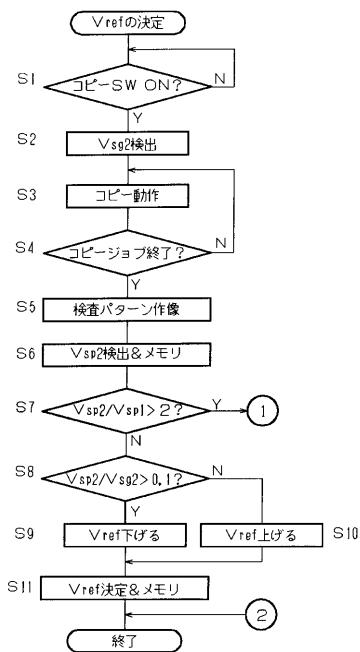
【 図 1 】



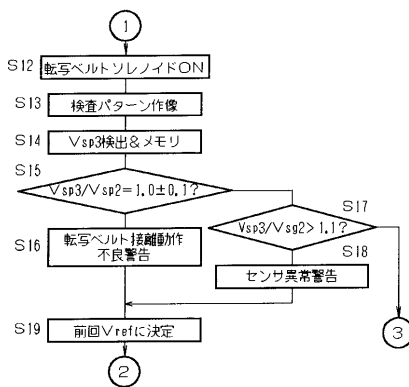
【 図 2 】



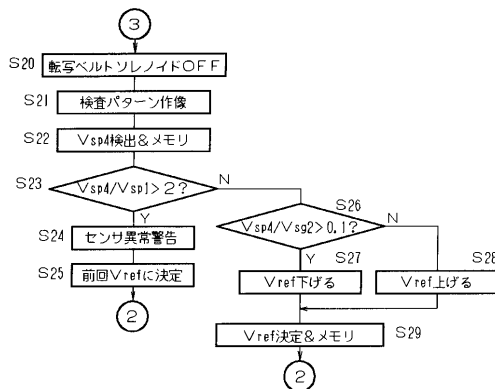
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G03G 15/16	
G03G 15/00	303
G03G 21/00	386
G03G 21/00	500