

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5653117号  
(P5653117)

(45) 発行日 平成27年1月14日(2015. 1. 14)

(24) 登録日 平成26年11月28日(2014. 11. 28)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 1 2

G 0 3 G 21/00 3 1 8

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2010-174548 (P2010-174548)  
 (22) 出願日 平成22年8月3日(2010. 8. 3)  
 (65) 公開番号 特開2012-37564 (P2012-37564A)  
 (43) 公開日 平成24年2月23日(2012. 2. 23)  
 審査請求日 平成25年8月5日(2013. 8. 5)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100082337  
 弁理士 近島 一夫  
 (74) 代理人 100141508  
 弁理士 大田 隆史  
 (72) 発明者 仲江川 徹  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内  
 審査官 佐々木 創太郎

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、  
 前記像担持体にトナー像を形成するトナー像形成手段と、  
 前記像担持体に当接するクリーニングブレードと、  
 前記クリーニングブレードの上流側でトナーを担持して前記像担持体に摺擦させる回転部材と、  
 前記回転部材にトナーを供給するトナー溜まりを前記回転部材との間に形成しつつ前記回転部材から余剰のトナーを分離する分離機構と、  
 非画像形成時に、前記回転部材の駆動負荷を検出して、前記トナー溜まりのトナー量が反映された情報を取得して、前記トナー溜まりのトナー量を所定範囲に維持するように前記トナー像形成手段と前記回転部材の少なくとも一方を制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記回転部材を停止させて前記トナー溜まりを圧縮する方向に前記回転部材を起動した際の駆動負荷を検出す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】

前記制御手段は、前記トナー溜まりを圧縮する方向に前記回転部材を起動した後に前記回転部材を停止して逆方向に起動した際の駆動負荷も併せて検出し、圧縮方向の駆動負荷

10

20

を逆方向の駆動負荷で除した値に基づいて前記制御を実行することを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記制御手段は、前記回転部材を停止して逆方向に回転させた後に、前記回転部材が前記トナー溜まりから持ち出したトナーが前記像担持体に達する前に前記回転部材を停止させることを特徴とする請求項3記載の画像形成装置。

【請求項5】

前記制御手段は、前記トナー溜まりのトナー量が所定範囲を割り込むと、前記トナー像形成手段を制御して前記像担持体に帯状のトナー像を形成して前記回転部材に供給することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の画像形成装置。

10

【請求項6】

前記制御手段は、前記トナー溜まりのトナー量が所定範囲を越えると、前記回転部材を制御して非画像形成時の前記回転部材の空回転数を増すことを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クリーニングブレードの上流側でトナーを担持した回転部材を回転させて像担持体を摺擦させる画像形成装置、詳しくは、クリーニングブレードに対するトナー補給制御に関する。

20

【背景技術】

【0002】

像担持体（感光体又は中間転写体）に担持されたトナー像を、転写部で記録材に転写して熱定着させる画像形成装置が広く用いられている。画像形成装置の転写部の下流側にはクリーニング装置が配置され、転写部を通過した像担持体の表面に付着した転写残トナーは、ウレタンゴム等のクリーニングブレードで掻き落として回収される。クリーニングブレードと像担持体の当接部に、適量のトナーが滞留していると、摩擦状態が安定して像担持体の速度ムラが減り、駆動負荷も軽減され、トナーにからめて放電生成物を効率的に除去できる。

30

【0003】

特許文献1には、非画像形成時の感光ドラムに帯状のトナー像を形成して、感光ドラムとクリーニングブレードの当接部に供給するクリーニングブレードトナー補給制御が示される。

【0004】

特許文献2には、停止直前の中間転写ベルトに帯状のトナー像を転写して、中間転写ベルトとクリーニングブレードの当接部に送り込んだ状態で中間転写ベルトを停止させるクリーニングブレードトナー補給制御が示される。

【0005】

40

特許文献3には、クリーニングブレードの摺擦負荷を検出して当接部のトナー量を推定し、当接部のトナー量が過小の場合のみ感光ドラムに帯状のトナー像を形成するクリーニングブレードトナー補給制御が示される。

【0006】

ところで、クリーニングブレードの上流側で、トナーを担持した回転部材（ブラシ部材又はローラ部材）を回転させてトナーを像担持体に摺擦させるクリーニング装置が実用化されている。特許文献4では、クリーニングブレードの上流側でトナーを担持したファアブラシを回転して感光ドラムの表面に塗布拡散させることで、クリーニングブレードの長手方向における摩擦状態を安定させている。また、トナーを担持したファアブラシを摺擦させることで放電生成物除去効果も均一に確保されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平11-95573号公報

【特許文献2】特開平11-219040号公報

【特許文献3】特開平11-119626号公報

【特許文献4】特開2007-108333号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

10

特許文献3に示されるクリーニングブレードトナー補給制御では、クリーニングブレードの先端に滞留するトナー量をあまり正確に推定することができない。感光ドラム及びクリーニングブレードの累積使用時間、温度湿度、直前の画像形成に応じて、クリーニングブレードと感光ドラムの摺擦負荷が大きく変化するからである。

【0009】

また、特許文献4に示される画像形成装置では、クリーニングブレードのクリーニング効果を安定させるためには、クリーニングブレード先端のトナー量に加えて回転部材に担持されるトナー量も一定に確保する必要がある。

【0010】

本発明は、像担持体及びクリーニングブレードの累積使用時間が変化しても、クリーニングブレードのクリーニング効果が安定して維持される画像形成装置を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の画像形成装置は、像担持体と、前記像担持体にトナー像を形成するトナー像形成手段と、前記像担持体に当接するクリーニングブレードと、前記クリーニングブレードの上流側でトナーを担持して前記像担持体に摺擦させる回転部材と、前記回転部材にトナーを供給するトナー溜まりを前記回転部材との間に形成しつつ前記回転部材から余剰のトナーを分離する分離機構と、非画像形成時に、前記回転部材の駆動負荷を検出して、前記トナー溜まりのトナー量が反映された情報を取得して、前記トナー溜まりのトナー量を所定範囲に維持するように前記トナー像形成手段と前記回転部材の少なくとも一方を制御する制御手段と、を備えたものである。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明の画像形成装置では、トナー溜まりのトナー量を所定範囲に維持することで、回転部材を介して像担持体にトナーが安定して供給され、像担持体を介してクリーニングブレードの先端にトナーが安定して供給される。像担持体及びクリーニングブレードから離隔したトナー溜まりのトナー量が反映された情報を利用するため、像担持体及びクリーニングブレードの累積使用時間が取得した情報に影響せず、環境の温度湿度からの影響も少なくて済む。

40

【0013】

したがって、像担持体及びクリーニングブレードの累積使用時間が変化しても、クリーニングブレードのクリーニング効果が安定して維持される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】画像形成装置の断面構成の説明図である。

【図2】クリーニング装置の断面構成の説明図である。

【図3】トナー溜まりの説明図である。

【図4】トナーブリッジ現象の説明図である。

【図5】環境温度とトナー凝集度の関係の説明図である。

50

- 【図 6】実施例 1 における制御系のブロック図である。
- 【図 7】実施例 1 のクリーニングブレードトナー供給制御のフローチャートである。
- 【図 8】ファーストの空回転起動時のタイミングの説明図である。
- 【図 9】ファーストの起動トルクの説明図である。
- 【図 10】実施例 2 におけるクリーニング装置の構成の説明図である。
- 【図 11】実施例 2 におけるマグネットローラの構成の説明図である。
- 【図 12】実施例 3 における制御系のブロック図である。
- 【図 13】実施例 3 のクリーニングブレードトナー供給制御のフローチャートである。
- 【図 14】普通紙とコート紙におけるトナー像の転写効率の比較図である。
- 【発明を実施するための形態】

10

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。本発明は、回転部材に接するトナー溜まりのトナー量が制御される限りにおいて、実施形態の構成の一部または全部を、その代替的な構成で置き換えた別の実施形態でも実施できる。

【0016】

したがって、接触 / 非接触の帯電方式、レーザービーム / LED アレイの露光形式、一成分現像剤 / 二成分現像剤の現像方式、モノクロ / フルカラー、中間転写方式 / 記録材搬送方式 / 直接転写方式、転写方式、定着方式の区別なく実施できる。感光ドラム、中間転写ベルト、中間転写ドラム、転写ベルト、転写ドラムのいずれのクリーニング装置でも実施できる。

20

【0017】

本実施形態では、トナー像の形成 / 転写に係る主要部のみを説明するが、本発明は、必要な機器、装備、筐体構造を加えて、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機等、種々の用途の画像形成装置で実施できる。

【0018】

なお、特許文献 1 ~ 4 に示される画像形成装置、クリーニング装置の一般的な事項については、図示を省略して重複する説明を省略する。

【0019】

< 画像形成装置 >

図 1 は画像形成装置の断面構成の説明図である。図 1 に示すように、画像形成装置 100 は、転写ベルト 7 に吸着担持させた記録材 P に感光ドラム 1 からトナー像を転写するモノクロレーザービームプリンタである。

30

【0020】

画像形成装置 100 は、感光ドラム 1 を囲んで、コロナ帯電器 2、露光装置 3、現像装置 4、転写ローラ 5、ドラムクリーニング装置 6 を配置している。

【0021】

像担持体の一例である感光ドラム 1 は、アルミニウム製シリンダの外周面に、帯電極性が負極性の有機光導電体層 (OPC) を形成され、665 mm/sec のプロセススピードで矢印 R1 方向に回転する。コロナ帯電器 2 は、コロナ放電により発生した荷電粒子を感光ドラム 1 に照射して感光ドラム 1 の表面を一様な負極性の暗部電位  $V_D$  に帯電させる。

40

【0022】

トナー像形成手段の一例である露光装置 3 は、画像を展開した走査線画像データを ON-OFF 変調したレーザービームを出力し、レーザービームを回転ミラーで走査して、感光ドラム 1 の表面に画像の静電像を書き込む。露光を受けて明部電位  $V_L$  となった感光ドラム 1 の表面部分にトナーが付着する。現像装置 4 は、現像剤 (磁性トナー) が収納されており、図 6 に示すように、中心の固定マグネット 4m の周囲で現像スリーブ 4s を回転させている。現像剤は、現像スリーブ 4s に磁氣的に担持され、負極性に帯電された後に感光ドラム 1 との対向部へ搬送される。直流電圧に交流電圧を重ねた振動電圧を現像スリーブ 4s に印加することにより、いわゆるジャンピング現像が行われて、感光ドラム 1

50

にトナーが付着して、静電像がトナー像に反転現像される。

【 0 0 2 3 】

記録材カセット 1 0 a から引き出された記録材 P は、分離ローラ 1 0 b で 1 枚ずつに分離されてレジストローラ 1 0 c へ給送される。レジストローラ 1 0 c は、感光ドラム 1 のトナー像にタイミングを合わせて、転写ベルト 7 へ記録材 P を送り出す。転写ベルト 7 は、記録材 P を担持して転写部 T 1 を通過させる。

【 0 0 2 4 】

転写ローラ 5 は、転写ベルト 7 の内側面に圧接して感光ドラム 1 と転写ベルト 7 の間に転写部 T 1 を形成する。転写部 T 1 に記録材 P が挟持搬送される過程で、転写ローラに正極性の電圧が印加されることにより、感光ドラム 1 に担持されたトナー像が記録材 P へ転写される。

10

【 0 0 2 5 】

転写ベルト 7 に担持された記録材 P は、駆動ローラ 7 b を周回する転写ベルト 7 の湾曲面で曲率分離して、定着装置 8 へ送り込まれる。定着装置 8 は、内側から加熱される定着ローラ 8 a に加圧ローラ 8 b を圧接して記録材 P の加熱ニップを形成している。定着装置 8 の加熱ニップによって挟持搬送される過程で、トナー像が記録材 P に熱融着して画像が定着される。表面にトナー像が定着された記録材 P は、排出口ローラ 8 c によって画像形成装置 1 0 0 の本体外部に排出される。

【 0 0 2 6 】

転写部 T 1 におけるトナー像転写後の感光ドラム 1 は、記録材 P への転写を逃れて表面に残った転写残トナー、紙粉、その他の粉体をクリーニング装置 6 によって除去されて、次の画像形成に供される。

20

【 0 0 2 7 】

< クリーニング装置 >

図 2 はクリーニング装置の断面構成の説明図である。図 2 に示すように、クリーニング装置 6 は、クリーニング機能をさらに安定させるために、感光ドラム 1 の回転方向におけるクリーニングブレード 1 1 の上流側に、トナー供給手段としてファークラシ 1 2 を配設している。ファークラシ 1 2 は、クリーニングブレード 1 1 が感光ドラム 1 表面から掻き落としたトナーを再度、クリーニングブレード 1 1 に供給する。トナーの再供給により、感光ドラム 1 とクリーニングブレード 1 1 との当接部に常時、長手方向に均一でほぼ一定量のトナーが供給されるため、両部材の摩擦係数が安定してクリーニング性能が安定する。

30

【 0 0 2 8 】

クリーニング装置 6 は、矢印 R 1 方向に回転する感光ドラム 1 の表面にクリーニングブレード 1 1 を当接させて、感光ドラム 1 に付着した転写残トナーを掻き落とす。クリーニングブレード 1 1 に掻き落とされたトナーは、ファークラシ 1 2 の矢印 R 6 方向の回転によってスクレーパ 1 3 へ搬送される。スクレーパ 1 3 は、ファークラシ 1 2 からトナーを分離してトナーガイド 1 5 上へ大部分を押し上げる。しかし、トナーの一部は、スクレーパ 1 3 をすり抜けて、ファークラシ 1 2 と一体に回転して感光ドラム 1 へ再塗布される。

【 0 0 2 9 】

トナーガイド 1 5 上の回収トナーは、トナーガイド 1 5 の長手方向に複数形成された開口から搬送スクリュウ 1 4 へ落下して、搬送スクリュウ 1 4 によって長手方向の一端へ集められてクリーニング装置 6 の外部へ排出される。

40

【 0 0 3 0 】

クリーニングブレード 1 1 は、ウレタンゴム等の板状の弾性体によって形成されており、ホルダ 1 9 をフレーム 1 7 にねじ止めすることにより、フレーム 1 7 とホルダ 1 9 との間に挟持されている。クリーニングブレード 1 1 は、感光ドラム 1 の表面の移動方向（矢印 R 1 方向）に対してカウンタ方向となるように、外側のエッジを感光ドラム 1 に線状に当接させている。

【 0 0 3 1 】

50

フレーム 17 のクリーニングブレード 11 接触面、及びホルダ 19 のクリーニングブレード 11 接触面は、高精度に加工され、また高い位置精度で配置されている。このため、クリーニングブレード 11 は、フレーム 17 とホルダ 19 によって、感光ドラム 1 に対して高い位置精度で当接するように取り付けられている。

【0032】

フレーム 17 は、筐体のフレーム 18 に対してシャフト 20 を介して揺動自在に取り付けられている。ここでは、フレーム 17 が感光ドラム 1 の長手方向に揺動自在であるが、長手方向に揺動できない構成にすることも可能である。

【0033】

引っ張りバネ 16 の下側の端部は、筐体のフレーム 18 の一部に連結され、引っ張りバネ 16 の上側の端部は、揺動可能なフレーム 17 の一部に取り付けられている。したがって、引っ張りバネ 16 は、シャフト 20 を中心にしてフレーム 17 を矢印 R 17 方向に回転させる方向に付勢する。引っ張りバネ 16 が、クリーニングブレード 11 を感光ドラム 1 側へ突き出す方向にフレーム 17 を付勢するため、クリーニングブレード 11 の外側のエッジが適度な押圧力で感光ドラム 1 に当接する。

【0034】

クリーニング装置 6 の筐体のフレーム 18 は、感光ドラム 1 から遠い側において下方に延設され、また下部において感光ドラム 1 に向かって延設されている。フレーム 18 の長手方向両端の起立した部分に、ファークラシ 12 及び搬送スクリュウ 14 の両端部が回転自在に支持されている。

【0035】

回転部材の一例であるファークラシ 12 は、クリーニングブレード 11 の上流側でトナーを担持して感光ドラム 1 に摺擦させる。ファークラシ 12 は、後述するように、駆動負荷を正確に測定するために単独の駆動モータで駆動される。搬送スクリュウ 14 は、軸方向の端部でギア連結されて感光ドラム 1 と共通の駆動モータによって回転駆動される。

【0036】

ファークラシ 12 は、感光ドラム 1 の回転方向におけるクリーニングブレード 11 の上流に配置され、ファークラシ 12 の表面には、クリーニングブレード 11 によって感光ドラム 1 から掻き落とされた転写残トナーが塗布される。ファークラシ 12 は、外径 20 mm、長さ 355 mm の円筒形状であって、毛先の感光ドラム 1 に対する進入量は 0.5 mm である。ファークラシ 12 の回転速度は、感光ドラム 1 に対する周速比が 10% の 66.5 mm/sec とし、回転方向は、感光ドラム 1 に対して順方向としている。

【0037】

<トナー溜まり>

図 3 はトナー溜まりの説明図である。図 3 中、(a) は通常状態、(b) は過小(枯渇)状態である。

【0038】

図 3 の(a) に示すように、分離機構の一例であるスクレーパ 13 は、回転部材の一例であるファークラシ 12 にトナーを供給するトナー溜まり 50 をファークラシ 12 との間に形成しつつファークラシ 12 から余剰のトナーを分離する。

【0039】

クリーニングブレード 11 が感光ドラム 1 から掻き落とした転写残トナーは、ファークラシ 12 とスクレーパ 13 の間に形成されるトナー溜まり 50 へ搬送される。トナー溜まり 50 は、ほぼ一定量のトナーが蓄積された状態となっていて、トナー溜まり 50 のトナーは、少しずつファークラシ 12 の表面に供給されて、ファークラシ 12 を介して感光ドラム 1 の表面に再コートされる。再コートされたトナーは、再びクリーニングブレード 11 で感光ドラム 1 から掻き落とされ、ファークラシ 12 により回収され、再びトナー溜まり 50 へ搬送される。

【0040】

そのため、感光ドラム 1 とクリーニングブレード 11 の接触部には、常に一定量のトナ

10

20

30

40

50

ーが供給されて摩擦係数が安定し、クリーニングブレード 11 による安定したクリーニング性能が確保される。ファークラシ 12 による感光ドラム 1 へのトナー塗布量は、ファークラシ 12 に対するスクレーパ 13 の進入力によって規制される。

【0041】

これに対して、ファークラシ 12 を取り外して、転写残トナーをクリーニングブレード 11 によって直接に掻き落とした場合には弊害が発生する。感光ドラム 1 の転写残トナーが付着した部分と付着していない部分とでは、クリーニングブレード 11 と感光ドラム 1 の摩擦力が大きく異なる。このため、クリーニングブレードのエッジに沿った転写残トナーの付着状態にムラがあると、クリーニングブレード 11 の異常音、びびり振動やめくれが発生し易くなる。

10

【0042】

ファークラシ 12 は、感光ドラム 1 の長手方向（母線に沿った方向）にトナーを分散して接触させることで、感光ドラム 1 の表面に均一にトナーを再コートする。トナーを感光ドラム 1 の長手方向に再コートすることで、クリーニングブレード 11 と感光ドラム 1 の摩擦力を長手方向で安定させて、クリーニングブレード 11 の異常音やめくれを防止できる。

【0043】

図 3 の (a) に示すように、転写残トナーは、再コートされたトナーとともにクリーニングブレード 11 によって掻き落とされ、ファークラシ 12 で回収されてトナー溜まり 50 が形成される。

20

【0044】

しかし、画像比率の低い画像や転写効率の高い紙を大量に連続印刷した場合、（トナー回収量）<<（トナー供給量）となり易い。この場合、図 3 の (b) に示すように、トナー溜まり部 50 のトナーが消滅して、感光ドラム 1 とクリーニングブレード 11 の接触部に必要量のトナーを供給できなくなる可能性がある。必要量のトナーを供給できない場合、クリーニングブレード 11 のめくれや破損が発生して、出力画像にクリーニング不良が発生する可能性がある。

【0045】

特に、商業印刷（POD）市場向けの画像形成装置 100 では、多種多様な紙種への対応が要求され、高画質化の観点から、転写効率の高い坪量 50 g 以下の超薄紙やコート紙においてトナー載り量を普通紙より下げる場合がある。

30

【0046】

この場合、クリーニング装置 6 へ搬送される転写残トナーの量が普通紙の場合よりも減少するので、感光ドラム 1 とクリーニングブレード 11 の接触部に対するトナー供給が不安定になる。その結果、クリーニングブレード 11 のめくれや破損が加速されるおそれがある。

【0047】

そこで、画像比率の低い画像や転写効率の高い紙を大量に連続印刷した場合、感光ドラム 1 の非画像領域に帯状のトナー像（いわゆる黒帯）を形成して、クリーニング装置 6 へ供給するクリーニングブレードトナー供給制御が導入されている。

40

【0048】

<クリーニングブレードトナー供給制御>

クリーニングブレードトナー供給制御では、感光ドラム 1 の長手方向へ帯状のトナー像（いわゆる黒帯）が形成される。転写ローラ 5 に転写時とは逆極性の電圧を印加することで、帯状のトナー像は、転写ベルト 7 へ転写されることなく転写部 T1 を素通りして、クリーニング装置 6 のクリーニングブレード 11 に掻き取られる。クリーニングブレード 11 の当接部にトナーが滞留することで、感光ドラム 1 とクリーニングブレード 11 の摩擦係数が下がる。

【0049】

しかし、帯状のトナー像は、クリーニングブレード 11 のめくれ、破損に対して十分な

50

効果を奏するが、トナー消費量の削減や画像形成装置 100 内のトナー飛散防止の観点からは望ましくない。画像形成装置 100 の生産性の観点からも、画像形成ジョブを中断して行う割り込み制御の頻度を少なくする意味では望ましくない。

【0050】

< トナー溜まりのトナー量の過剰 >

図 4 はトナーブリッジ現象の説明図である。図 5 は環境温度とトナー凝集度の関係の説明図である。図 4 中、(a) はトナーブリッジが形成された状態、(b) はトナーブリッジが成長して外に溢れた状態である。

【0051】

商業印刷 (POD) 市場向けの画像形成装置 100 では、画像比率の高い画像を大量に連続印刷する場合がある。この場合、図 4 の (a) に示すように、トナー溜まり 50 からトナーガイド 15 にわたってトナーブリッジという現象が発生することがある。

【0052】

トナーブリッジ現象は、高温高湿環境において発生し易くなるものであって、トナーガイド 15 上でトナーが凝集して落下しなくなり、トナー溜まり 50 からトナーガイド 15 にわたって文字通りトナーの橋が形成される現象である。トナーガイド 15 の長手方向には複数の開口部が形成されているが、その開口部にトナーが蓋をして搬送スクリュウ 14 へ落下しなくなる。

【0053】

トナーブリッジ現象が発生すると、トナーガイド 15 から搬送スクリュウ 14 へのトナーの落下が妨げられた状態で、トナー溜まり 50 へ次々とトナーが供給される。その結果、最終的には、図 4 の (b) に示すように、クリーニング装置 6 と感光ドラム 1 の間からトナーが溢れて、クリーニング不良が発生する可能性が出てくる。

【0054】

図 5 に示すように、環境温度が 40 に近付くと、トナー凝集度が急に高くなる。このため、トナー溜まり 50 のトナー量が異常に増加した状態で、かつ、画像形成装置 100 の筐体内温度が 40 ° を越えてくると、トナーブリッジ現象が発生し易くなる。

【0055】

そこで、これらの問題を防止するために、以下の実施例では、画像形成装置 100 の動作時におけるトナー溜まり 50 のトナー量を事前に検出し、常に適正な量に調整している。

【0056】

< 実施例 1 >

図 6 は実施例 1 における制御系のブロック図である。図 7 は実施例 1 のクリーニングブレードトナー供給制御のフローチャートである。図 8 はファークラシの空回転起動時のタイミングの説明図である。

【0057】

図 6 に示すように、制御手段の一例である制御部 34 は、トナー溜まり 50 のトナー量を測定して、トナー溜まり 50 のトナー量を所定範囲に維持するように露光装置 3 とファークラシ 12 のうち少なくとも一方を制御する。制御部 34 は、非画像形成時に、ファークラシ 12 の駆動負荷を検出して、トナー溜まり 50 のトナー量が反映された情報を取得する。

【0058】

制御部 34 は、ファークラシ 12 を停止させてトナー溜まり 50 を圧縮する方向にファークラシ 12 を起動した際の駆動負荷を検出する。制御部 34 は、トナー溜まり 50 を圧縮する方向にファークラシ 12 を起動した後にファークラシ 12 を停止して逆方向に起動した際の駆動負荷も併せて検出し、圧縮方向の駆動負荷を逆方向の駆動負荷で除した値に基づいて制御を実行する。制御部 34 は、ファークラシ 12 を停止して逆方向に回転させた後に、ファークラシ 12 がトナー溜まり 50 から持ち出したトナーが感光ドラム 1 に達する前にファークラシ 12 を停止させる。



## 【 0 0 5 9 】

制御部 3 4 は、トナー溜まり 5 0 のトナー量が所定範囲を割り込むと、露光装置 3 を制御して感光ドラム 1 に帯状のトナー像を形成してファーストブラシ 1 2 に供給する。制御部 3 4 は、トナー溜まり 5 0 のトナー量が所定範囲を越えると、ファーストブラシ 1 2 を制御して非画像形成時のファーストブラシ 1 2 の空回転数を増す。

## 【 0 0 6 0 】

実施例 1 においては、駆動モータ 3 1 の電流量からトルクに関する情報を検出した。ファーストブラシ 1 2 の順方向の回転を正回転方向と定義したとき、ファーストブラシ 1 2 は、正逆回転可能で、回転速度を変更可能な駆動モータ 3 1 によって駆動される。

## 【 0 0 6 1 】

負荷検出回路 3 7 は、駆動モータ 3 1 への供給電流を検出して正回転トルクと逆回転トルクとを検出可能である。制御部 3 4 は、画像形成装置 1 0 0 の朝一前多回転時、および、後回転時において、駆動モータ 3 1 によってファーストブラシ 1 2 を正回転方向に回転させた場合のトルクと逆回転方向に回転させた場合のトルクを、負荷検出回路 3 7 によって順に検出する。

## 【 0 0 6 2 】

制御部 3 4 は、ファーストブラシ 1 2 の駆動モータ 3 1 を正回転方向、逆回転方向の順に回転させる制御を行う。この時、ファーストブラシ 1 2 を正回転させた場合のトルクに関する情報が、負荷検出回路 3 7 から制御部 3 4 に出力されて、トナー溜まりのトナー量が推定される。同様に、ファーストブラシ 1 2 を逆回転させた場合のトルクに関する情報が、負荷検出回路 3 7 から制御部 3 4 に出力されて、トナー溜まりのトナー量が推定される。

## 【 0 0 6 3 】

その後、制御部 3 4 において演算処理が行なわれ、演算処理の結果に応じて図 3 の ( a ) に示すトナー溜まり 5 0 のトナー量を適正な量にする制御を実施する。

## 【 0 0 6 4 】

図 6 を参照して図 7 に示すように、制御部 3 4 は、画像形成装置 1 0 0 の朝一前多回転および後回転時になると ( S 1 1 ) クリーニングブレードトナー供給制御を開始する ( S 1 2 ) 。

## 【 0 0 6 5 】

制御部 3 4 は、ファーストブラシ 1 2 を停止状態から正回転方向へ回転させた瞬間の起動トルク T 1 を検出して ( S 1 3 ) 停止させる。続いて、制御部 3 4 は、ファーストブラシ 1 2 を停止状態から逆回転方向へ回転させた瞬間の起動トルク T 2 を検出して ( S 1 4 ) 停止させる。

## 【 0 0 6 6 】

制御部 3 4 は、その後、検出した起動トルク T 1 、 T 2 の比 ( = T 1 / T 2 ) を演算する ( S 1 5 ) 。そして、 の値からトナー溜まり 5 0 のトナー量が適正な量になっているか否かを判断する ( S 1 6 ) 。

## 【 0 0 6 7 】

の値が  $1.1 < \quad 2.0$  の場合 ( S 1 6 の Y e s ) 、トナー溜まり 5 0 のトナー量が適正量と判断して、トナー溜まり 5 0 のトナー量を調整することなく、動作を終了させる ( S 1 7 ) 。しかし、 の値が  $1.1$  又は  $2.0 < \quad$  の場合は、トナー溜まり 5 0 のトナー量に対する調整を実施する。

## 【 0 0 6 8 】

の値が  $1.1$  の場合 ( S 2 1 の Y e s ) 、制御部 3 4 は、トナー溜まり 5 0 のトナー量が過小と判断して、露光装置 3 により帯状のトナー像 ( 黒帯 ) を画像形成する ( S 2 2 ) 。帯状のトナー像は、感光ドラム 1 の長手方向に対しては最大画像形成領域、周方向に対しては約 2 0 0 m m に形成される。このとき、転写ローラ 5 には電圧を印加せず、記録材 P も搬送させないで、感光ドラム 1 の帯状のトナーを全てクリーニング装置 6 内のトナー溜まり 5 0 へ供給させるように制御する。

## 【 0 0 6 9 】

10

20

30

40

50

の値が  $2.0 <$  の場合 (S 2 1 の No)、制御部 3 4 は、トナー溜まり 5 0 のトナー量が過剰のため、トナーブリッジ状態 (図 4) になりかけていると判断し、ファークラシ 1 2 を約 1 分間空回転させる。このとき、ファークラシ 1 2 のみを空回転させると、トナーのばた落ちが発生してしまうので、一緒に感光ドラム 1 も空回転させる。

【 0 0 7 0 】

図 8 に示すように、空回転起動時のタイミングとしては、感光ドラム 1 を回転させてからファークラシ 1 2 を回転させる。また、空回転終了時のタイミングとしては、ファークラシ 1 2 を停止させてから感光ドラム 1 を停止させる。

【 0 0 7 1 】

制御部 3 4 は、続いて、トナー溜まり 5 0 のトナー量の調整効果を確認する。上記と同様に、ファークラシ 1 2 を正回転方向へ回転させた瞬間の起動トルク T 1 を検出し (S 2 5)、続いて、ファークラシ 1 2 を逆回転方向へ回転させた瞬間の起動トルク T 2 を検出する (S 2 6)。そして、起動トルク T 1、T 2 の比 ( $= T 1 / T 2$ ) を算出する (S 2 7)。

【 0 0 7 2 】

制御部 3 4 は、の値が  $1.1 <$   $2.0$  であれば (S 2 8 の Yes)、トナー溜まり 5 0 のトナー量が適正な量になっていると判断して動作を終了させる (S 1 7)。

【 0 0 7 3 】

しかし、再び の値が  $1.1$  又は  $2.0 <$  の場合 (S 2 8 の No)、トナー溜まり 5 0 のトナー量を調整することが困難であると判断し (S 1 8)、操作パネル 3 6 上に警告を表示させる (S 1 9)。この場合、ユーザーは、自分でクリーニング装置 6 を交換するか、あるいは、サービスマンに連絡して対応してもらう必要がある。

【 0 0 7 4 】

なお、実施例 1 において、起動トルク T 1、T 2 を測定するときのファークラシ 1 2 の回転速度は、通常の画像形成動作時の速度  $66.5 \text{ mm} / \text{sec}$  の  $1 / 20$  の速度に設定した。回転時間は、ファークラシ 1 2 を逆回転させた場合にトナー溜まり 5 0 のトナーが感光ドラム 1 表面に到達する時間よりも短い  $3.0 \text{ sec}$  に設定した。

【 0 0 7 5 】

また、実施例 1 では、ファークラシ 1 2 の駆動モータ 3 1 は、トナー溜まり 5 0 のトナーが感光ドラム 1 の表面に到達する前に停止させる。この場合、トナーの飛散やボタ落ちを防止できるからである。

【 0 0 7 6 】

< 起動トルク測定時におけるトルク変動 >

図 9 はファークラシの起動トルクの説明図である。図 9 中、( a ) はトナー溜まりのトナー量による比較、( b ) は正回転時と逆回転時との比較である。

【 0 0 7 7 】

図 9 の ( a ) に示すように、ファークラシ 1 2 を正回転方向に回転させた場合、駆動モータ 3 1 の起動時のトルク変動パターンは、トナー溜まりのトナー量に応じて変化する。実線 A はトナー溜まり 5 0 のトナー量が適正な量である場合、実線 B はトナー溜まり 5 0 のトナー量が過小の場合、実線 C はトナー溜まり 5 0 にトナーが溜まり過ぎている場合を示している。トナー溜まり 5 0 におけるトナー量の違いによってトルクのピークの大きさが異なる。

【 0 0 7 8 】

ファークラシ 1 2 の駆動モータ 3 1 のトルクは、ファークラシ 1 2 が静止状態から動作状態に切り替わる瞬間に最も大きくなり、その後、回転が始まるとほぼ一定の値を保つ。静止状態から動作状態へ移行するときが最もファークラシ 1 2 に負荷がかかるときであり、この瞬間にトルクのピークが発生する。これは、トナー溜まり 5 0 のトナーがファークラシ 1 2 の回転に対する抵抗として働くためである。したがって、トナー溜まり 5 0 のトナー量が少ないほどトルクのピークの値が小さくなり、トナー量が多いほどトルクのピークの値が大きくなる。

10

20

30

40

50

## 【0079】

図9の(b)に示すように、ファークラシ12の起動に伴って駆動モータ31のトルク変動が発生する。起動トルク $T_1$ 、 $T_2$ は、ファークラシ12が起動した瞬間のトルクの最大値のことであり、ファークラシ12の正回転時における最大値を $T_1$ とし、逆回転時における最大値を $T_2$ とした。ファークラシ12を正回転方向に回転させた場合、スクレーパ13に向かってファークラシ12がトナー溜まり50を圧縮するため、大きなトルク $T_1$ のピークが見られる。しかし、ファークラシ12を逆回転方向に回転させた場合、トナー溜まり50のトナーは、ファークラシ12に対する抵抗として殆ど働かないため、大きなトルク $T_2$ のピークは見られない。

## 【0080】

10

以上で説明したように、ファークラシ12の正回転時、および、逆回転時における起動トルク $T_1$ 、 $T_2$ の比の値からトナー溜まり50のトナー量を事前に検出して、適正な量に調整する。その結果、長期に亘って感光ドラム1のクリーニング性を良好に保つことができる。

## 【0081】

## &lt;実施例2&gt;

図10は実施例2におけるクリーニング装置の構成の説明図である。図11は実施例2におけるマグネットローラの構成の説明図である。

## 【0082】

実施例2では、クリーニング装置の回転部材が実施例1のファークラシとは異なるマグネットローラである。また、これに伴って、分離機構は、スクレーパとは異なるドクターローラ22である。それ以外の構成は実施例1と同様であるため、実施例1と共通する構成には図2と共通の符号を付して重複する説明を省略する。

20

## 【0083】

図10に示すように、実施例2では、マグネットローラ21が、実施例1のファークラシ12と同等の役割を果たして、クリーニングブレードの上流側でトナーを担持して回転する。また、マグネットローラ21の表面のトナー層の厚さは、マグネットローラ21とカウンタ方向に回転してトナーをトナーガイド15へ案内するドクターローラ22とマグネットローラ21の対向間隔で規制している。

## 【0084】

30

ドクターローラ22は非磁性丸棒で構成されており、マグネットローラ21とドクターローラ22の間に形成された窪みにトナー溜まり50が形成される。トナー溜まり50は、マグネットローラ21の表面にコートされるトナー量を安定させ、最終的には感光ドラム1の表面に一樣に再コートさせる重要な役目を果たす。

## 【0085】

ドクターローラ22の形状は、外径8mm、回転速度は0.665mm/sec、回転方向はマグネットローラ21に対して逆方向とした。さらに、感光ドラム1とマグネットローラ21のギャップは1200 $\mu$ m、マグネットローラ21とドクターローラ22のギャップは1400 $\mu$ mとした。

## 【0086】

40

図11に示すように、マグネットローラ21の形状は、外径18.8mm、長さ355mmである。磁極構成は等方性の6極対称で、マグネットローラ21表面での磁束密度は全ての極位置で75mTである。回転速度は、感光ドラム1に対して周速比10%の66.5mm/sec、回転方向は順方向とした。

## 【0087】

実施例2では、実施例1と同様に、マグネットローラ21の正回転方向の起動トルク $T_1$ と逆回転方向の起動トルク $T_2$ とを測定する。そして、起動トルク $T_1$ /起動トルク $T_2$ の比の値を求めてトナー溜まり50のトナー量を事前に検出して、帯状のトナー像又はファークラシ12の空回転によって、トナー溜まり50のトナー量を適正範囲に調整する。その結果、長期に亘って感光ドラム1のクリーニング性を良好に保つことができる。

50

## 【0088】

なお、正回転時の起動トルクのピークを正確に測定するためには、トナー溜まりが静的に圧縮されることが望ましいため、マグネットローラ21の起動トルク測定時は、ドクターローラ22の回転は停止させておく。

## 【0089】

## &lt;実施例3&gt;

図12は実施例3における制御系のブロック図である。図13は実施例3のクリーニングブレードトナー供給制御のフローチャートである。図14は普通紙とコート紙におけるトナー像の転写効率の比較図である。

## 【0090】

図12に示すように、制御部34は、ファークラシ12に供給される転写残トナーが少ない画像形成条件であるほど、ファークラシ12の単位時間当たり回転数を低下させる。制御部34は、転写効率の高い記録材を用いる画像形成条件であるほど、ファークラシ12の単位時間当たり回転数を低下させる。

## 【0091】

実施例3では、画像形成装置100、クリーニング装置6の概略構成は実施例1と同様である。実施例3では、クリーニング装置6内のファークラシ12の回転速度を画像比率に応じて変更することで、トナー溜まり50のトナー量を常に適正な量に調整する。

## 【0092】

ホストコンピュータ110から送られた画像形成情報は、画像形成装置100の画像メモリ部38に展開される。画像メモリ部38に展開された画像データは、画像形成のタイミングにあわせてレーザー駆動部39に送られ、感光ドラム1上に画像データに基づいて静電像が形成される。

## 【0093】

その後、現像のビデオカウント40によって、紙1枚分の画像の画像比率a1%を算出する。画像比率とは、最高濃度255/255(ベタ黒)の全面画像を画像比率100%と定義し、最低濃度0/255(ベタ白)の全面画像を画像比率0%と定義したときの1枚分の画像全体の濃度積算値である。すなわち、最高濃度255/255(ベタ黒)の全面画像の何%のトナーが画像に使用されているかを示す数値(トナー印字率)である。

## 【0094】

制御部34は、ビデオカウント40によって算出した画像比率a1%に応じて、駆動モータ31を制御してファークラシ12の回転速度を設定する。制御部34は、所定の画像比率i%を境にしてファークラシ12の回転速度を切り替えることで、トナー溜まり50を調整し、感光ドラム1の表面への再コートが均一になるようにしている。

## 【0095】

制御部34は、画像形成が行われると、ビデオカウント40によって算出された1枚分の画像の画像比率a1%と所定の画像比率i%とを比較する。そして、 $A1 = i$ の場合には、制御部34でファークラシ12の回転速度を遅くして、トナー溜まり50が適正なトナー量になるように制御する。しかし、 $A1 > i$ の場合には、ファークラシ12の回転速度の変更は行わずに、そのままの回転数で駆動する。

## 【0096】

実施例3では、記録材Pが普通紙の場合は、画像比率5%を境にしてファークラシ12の回転速度をダウンさせた。その理由は、実施例1のクリーニングブレードトナー供給制御を行って普通紙で画像比率5%以上の画像形成を連続して実行している場合、帯状のトナー像が形成されなかったという実験結果に基いている。すなわち、画像比率a1% = 5%の場合に初めてトナー溜まり50のトナー量が過小となるため、その場合には、ファークラシ12の回転速度をダウンさせてトナー溜まり50のトナー量を長持ちさせるようにしている。

## 【0097】

実施例3では、記録材Pが普通紙以外(コート紙)の場合は、画像比率8%を境にして

10

20

30

40

50

ファークラシ 12 の回転速度をダウンさせた。その理由は、コート紙の場合、普通紙の場合よりも記録材に対する転写効率が高いため、同じ画像比率の画像形成では、転写残トナーとして転写部 T1 を通過してファークラシ 12 に到達するトナーが少なくなるからである。コート紙の場合、普通紙の場合と同等に転写残トナーがファークラシ 12 に到達するためには、トナーをより多く使用する画像比率 a1% の高い画像を形成する必要があるからである。

【0098】

図 12 を参照して図 13 に示すように、制御部 34 は、ユーザーによって選択された記録材 P の紙種が普通紙か否かを判断する (S31)。そして、現像のビデオカウント 40 によって、1 枚分の画像の画像比率 a1% を算出する (S32、S37)。

10

【0099】

ここで、紙種が普通紙の場合 (S31 の Yes)、算出された画像比率 a1% と画像比率 5% とを比較し (S33)、画像比率 a1% > 5% の場合 (S33 の No) にはファークラシ 12 の回転数はダウンさせない。しかし、a1% = 5% の場合 (S33 の Yes) には、駆動モータ 31 によってファークラシ 12 の回転速度をダウンさせる。実施例 3 においては、ファークラシ 12 の回転速度を、初期設定値 66.5 mm/sec から 6.65 mm/sec にダウンさせた。

【0100】

一方、記録材 P の紙種が普通紙以外の場合 (S31 の Yes)、算出された画像比率 a1% と画像比率 8% を比較し (S38)、a1% > 8% の場合 (S38 の No) にはファークラシ 12 の回転数はダウンさせない。しかし、a1% = 8% の場合 (S38 の Yes) には、駆動モータ 31 によってファークラシ 12 の回転速度をダウンさせる。実施例 3 においては、普通紙の場合と同様、ファークラシ 12 の回転速度を、初期設定値 66.5 mm/sec から 6.65 mm/sec にダウンさせた。

20

【0101】

その後、1 枚目の画像形成 (S35) が終了すると、画像比率 a1% の値はリセットされる。もし、2 枚目を連続して画像形成する場合は、上記動作を繰り返す。なお、実施例 3 においては、画像比率 a1% の算出を紙 1 枚毎に実行しているが、所定枚数の画像比率を平均して所定枚数ごとのタイミングでファークラシの回転速度の調整を実行するようにしてもよい。

30

【0102】

図 14 に示すように、普通紙とコート紙における転写残トナーの関係が示される。縦軸は、感光ドラム 1 上の転写残トナーをテープ剥離して反射濃度を測定した値、横軸は転写電圧を示す。反射濃度が高いほど転写効率が低くて転写残トナーが多いことを意味している。ゆえに、転写効率の非常に良い記録材 P の場合には、ファークラシ 12 の回転速度を切り替える画像比率の境界値 a1% を適正值に変更する必要がある。普通紙の転写残トナーの反射濃度は、コート紙の転写残トナーの約 1.5 倍なので、この結果から普通紙の境界値 5% に対してコート紙の境界値 8% を決定した。

【0103】

表 1 は、実施例 3 のクリーニングブレードトナー供給制御における画像比率とファークラシ 12 の回転速度と効果の関係を示している。

40

【0104】

【表 1】

画像比率	低い	高い
ファークラシ回転速度	down	up
弊害に対する効果	めくれ防止	ブリッジ防止

【0105】

表 1 に示すように、画像比率が低い画像を連続画像形成する場合、ファークラシ 12 の

50

回転速度をダウンさせることで、帯状のトナーを形成しなくても、クリーニングブレード 11 のめくれに対して十分な効果を得ることができる。逆に、画像比率が高い画像を連続通紙する場合は、ファークラシ 12 の回転速度をアップさせることで、トナーブリッジを防止することができる。

【0106】

表 2 は、実施例 3 のクリーニングブレードトナー供給制御におけるファークラシ 12 の回転速度の設定の検討結果である。

【0107】

【表 2】

ファークラシの回転速度 [mm/sec]	6.65	13.3	33.3	66.5
トナー溜まり量	○	△	×	×

○：枯渇なし、△：やや枯渇気味、×：レベル悪

【0108】

表 2 に示すようにファークラシ 12 の回転速度を振って、そのときのトナー溜まり 50 のトナー量の変化状態を評価した。検討は、トナー溜まり 50 を適量に形成した状態で現像装置 4 を取り外して、画像形成装置 100 の空回転を 5 分間行って、空回転後のトナー溜まり 50 を目視で確認した。表 2 に示すように、画像形成装置 100 においては、画像比率が仮に 0 % の画像形成が連続する場合でも、ファークラシ 12 の回転速度を 6.65 mm/sec 以下に設定する。これにより、トナー溜まり 50 の枯渇を回避してクリーニングブレード 11 へのトナー供給を継続できることが確認できた。

【0109】

また、最高濃度 255 / 255 (ベタ黒) の全面画像が連続形成される場合でも、ファークラシ 12 の回転速度を初期設定値 66.5 mm/sec に設定することで、トナーブリッジ現象の発生を阻止できることを確認した。

【0110】

実施例 3 では、1 枚分の画像の画像比率 a 1 % に応じてファークラシ 12 の回転速度を可変にすることで、トナー溜まり 50 のトナー量を調整して、感光ドラム 1 へのトナー再コートを実定させる。その結果、長期に亘ってクリーニングブレード 11 による感光ドラム 1 のクリーニング性能を良好に保つことができる。

【0111】

< 実施例 4 >

実施例 1 ~ 3 では、クリーニングブレード 11 の当接部にトナーを供給する回転部材として、磁気ローラとマグネットローラを説明した。しかし、回転部材は、これらに限らず、ゴムローラ等でもよい。

【0112】

また、実施例 1 ~ 3 では、クリーニング装置 6 のクリーニング対象物が感光ドラム 1 の場合を説明したが、中間転写方式の画像形成装置において、クリーニング対象物が中間転写ベルトの場合にも、同様の効果を得ることができる。

【0113】

また、実施例 1 ~ 3 では、起動トルク T 1、T 2 の比 の判別条件は、実施例 1 の構成によるものである。しかし、クリーニング装置 6 の構成やトナーの種類が異なった場合には、判別条件の閾値を変更することで、トナー溜まり 50 のトナー量を事前に検出して、適正な量に調整することが可能である。

【0114】

また、実施例 3 で説明したように、実施例 1 の制御において、実施例 3 の制御を並列に実行してもよい。実施例 3 の制御によって連続画像形成中のトナー溜まりのトナー量の枯

10

20

30

40

50

濁を回避しつつ、実施例 1 の制御によって朝一前多回転時、および、後回転時においてトナー溜りのトナー量を所定範囲に回復させる。

【 0 1 1 5 】

いずれにせよ、実施例の目的とするところは、画像形成動作時におけるクリーニング装置 6 内のトナー溜まりのトナー量を安定させて、長期に亘って、感光ドラム 1 のクリーニング性を良好に保つことにある。

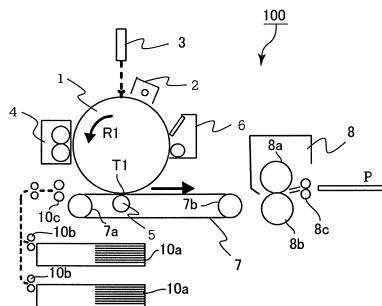
【符号の説明】

【 0 1 1 6 】

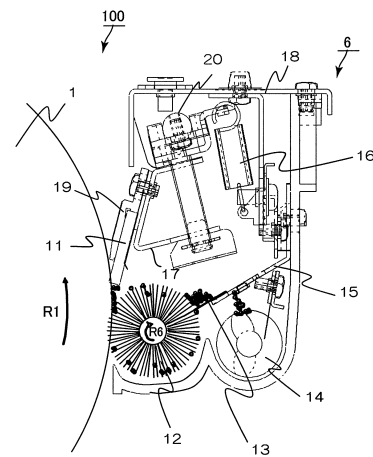
- 1 感光ドラム、2 コロナ帯電器、3 露光装置、4 現像装置  
 5 転写ローラ、6 クリーニング装置、7 搬送ベルト、8 定着装置  
 11 クリーニングブレード、12 ファーブラシ、13 スクレーパー  
 14 搬送スクリュー、15 トナーガイド、16 引張りバネ  
 17 フレーム、18 フレーム、19 ホルダ、20 シャフト  
 21 マグネットローラ、22 ドクターローラ、31、32 駆動モータ  
 33、35 電源、34 制御部、36 操作パネル、37 負荷検出回路  
 38 画像メモリ部、39 レーザー駆動部、40 ビデオカウント  
 50 トナー溜まり

10

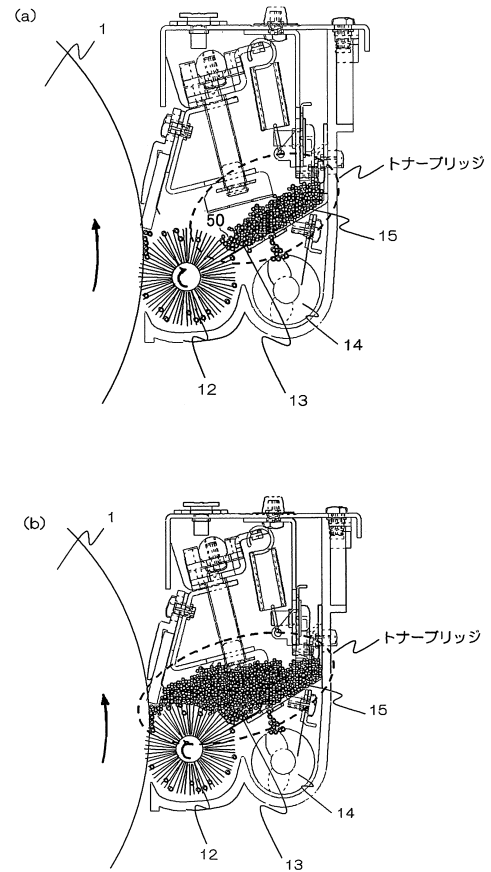
【 図 1 】



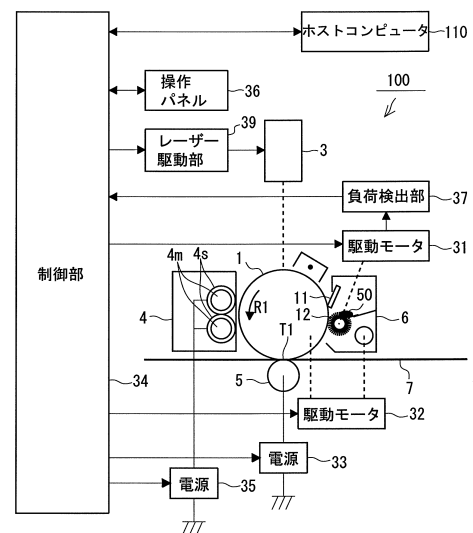
【 図 2 】



【 図 4 】

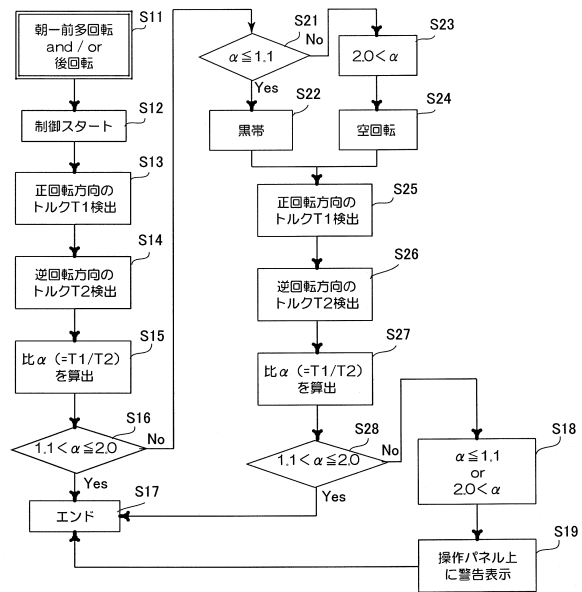


【 図 6 】

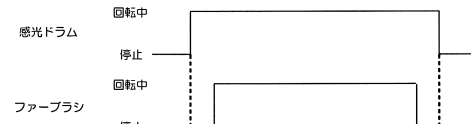




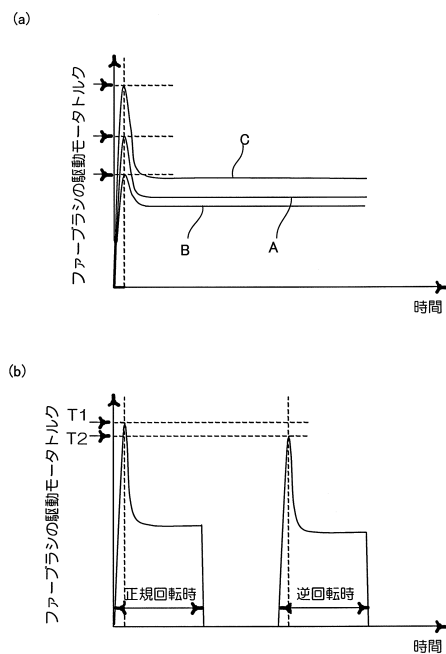
【図 7】



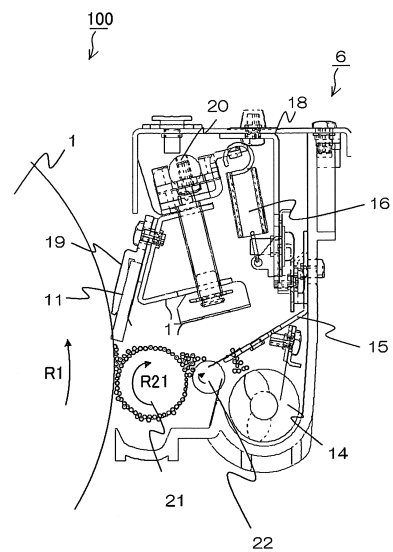
【図 8】



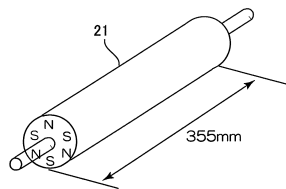
【図 9】



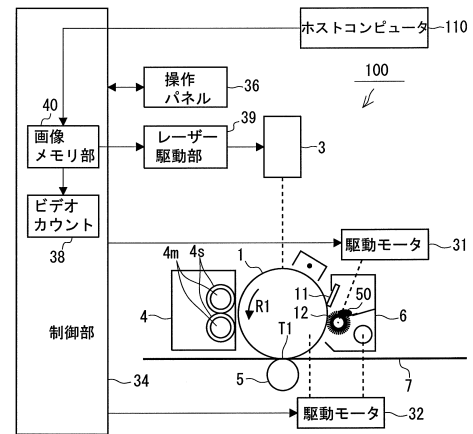
【図 10】



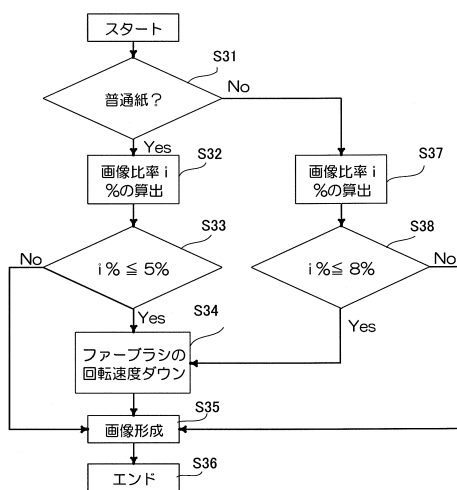
【 図 1 1 】



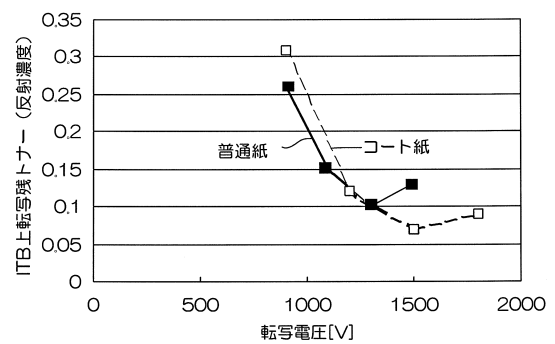
【圖 12】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-275219(JP,A)  
特開平10-091050(JP,A)  
特開2000-131964(JP,A)  
特開2008-015506(JP,A)  
特開2009-109569(JP,A)  
特開2001-042740(JP,A)  
特開平04-159588(JP,A)  
特開2004-086107(JP,A)  
特開平09-127843(JP,A)  
実開平01-090059(JP,U)  
特開平05-088592(JP,A)  
特開2007-108423(JP,A)  
特開平06-161295(JP,A)  
特開2001-100610(JP,A)  
米国特許第06564034(US,B1)  
米国特許第05249025(US,A)  
米国特許出願公開第2006/0204297(US,A1)  
米国特許第05617194(US,A)  
米国特許第07171151(US,B1)  
米国特許第04739370(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/16  
G03G 21/00  
G03G 21/10