

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4497901号  
(P4497901)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 5 1 0

G 0 3 G 15/01 (2006.01)

G 0 3 G 15/01 Z

G 0 3 G 21/14 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 7 2

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2003-395732 (P2003-395732)  
 (22) 出願日 平成15年11月26日(2003.11.26)  
 (65) 公開番号 特開2005-156972 (P2005-156972A)  
 (43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)  
 審査請求日 平成18年11月27日(2006.11.27)

(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 100076428  
 弁理士 大塚 康德  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (72) 発明者 斎藤 久弘  
 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

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】

トナー像を担持する感光体と、前記感光体と嵌合して装置本体から駆動力を前記感光体に伝達して前記感光体を回転させる回転駆動手段と、前記感光体を帯電させる帯電手段と、前記感光体を露光する露光手段と、前記感光体上のトナー像を転写材に転写するための転写ベルトと、前記転写ベルトを介して前記感光体に対向する転写ローラと、前記転写ローラに電圧を印加する転写バイアス電源と、前記転写ローラに流れる電流を検出する電流検出手段とを有する画像形成装置であって、

前記帯電手段によって前記感光体の表面が所定電位になるように帯電した後に、前記転写ローラに流れる電流が所定の目標電流値になるように前記転写バイアス電源から前記転写ローラに電圧を印加し、前記目標電流値になるように前記転写バイアス電源から前記転写ローラに電圧を印加している間の所定の間に前記電流検出手段が検出した電流値の平均値を平均電流値とし、前記目標電流値と前記平均電流値との差分が所定量より大きい場合は、前記回転駆動手段を介した前記感光体への駆動力の伝達に異常があると判断することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

トナー像を担持する感光体と、前記感光体と嵌合して装置本体から駆動力を前記感光体に伝達して前記感光体を回転させる回転駆動手段と、前記感光体を帯電させる帯電手段と、前記感光体を露光する露光手段と、前記感光体上のトナー像を転写材に転写するための転写ベルトと、前記転写ベルトを介して前記感光体に対向する転写ローラと、前記転写ローラに電圧を印加する転写バイアス電源と、前記転写ローラに流れる電流を検出する電流検出手段とを有する画像形成装置であって、

10

20

ーラに電圧を印加する転写バイアス電源と、前記転写ローラに流れる電流値を検出する電流検出手段と、を有する画像形成装置であって、

前記感光体表面を前記露光手段によって露光させ、前記感光体表面を前記露光手段によって露光させている間の所定の間に前記電流検出手段が検出した電流値の平均値を第1の平均電流値とし、その後、前記露光手段の露光を停止し、前記感光体表面を前記露光手段によって露光させない間の所定の間に前記電流検出手段が検出した電流値の平均値を第2の平均電流値とし、前記第1の平均電流値と前記第2の平均電流値の差分が所定量より大きい場合は、前記回転駆動手段を介した前記感光体への駆動力の伝達に異常があると判断することを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】

前記目標電流値と前記平均電流値との差分が所定量以下の場合であって前記転写バイアス電源が印加する電圧が前記転写バイアス電源の印加可能な最大電圧である場合は、前記感光体表面を前記露光手段によって露光させ、前記感光体表面を前記露光手段によって露光させている間の所定の間に前記電流検出手段が検出した電流値の平均値を第1の平均電流値とし、その後、前記露光手段の露光を停止し、前記感光体表面を前記露光手段によって露光させない間の所定の間に前記電流検出手段が検出した電流値の平均値を第2の平均電流値とし、前記第1の平均電流値と前記第2の平均電流値の差分が所定量より大きい場合は、前記回転駆動手段を介した前記感光体への駆動力の伝達に異常があると判断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4】

前記電流検出手段は、前記転写ローラの一回転分の間に検出した、前記感光体と前記転写ローラとの間に流れる電流値の平均値を検出することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項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、電子写真方式を用いたプロセスカートリッジを有する画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置（レーザビームプリンタ）では、Y、M、C、Bkの各色に対応した静電潜像を形成する感光体ドラムを有し、各感光体ドラム上で現像されたカラー画像を逐次中間転写ベルト上に転写してカラー画像を形成し、そのカラー画像を転写ローラにより記録紙に転写してカラー画像の記録を行っている。

【0003】

このような構成のレーザビームプリンタでは、カラー印刷モードでは、全ての色に対応する感光体ドラムが中間転写ベルトと接触している。この中間転写ベルトは、各感光体ドラムに対向する位置に中間転写ベルトを介して配置された一次転写ローラにより、各官交代ドラム側に押圧されている。一方、モノクロモードでの印刷時には、Y、M、Cの各色に対応する感光体ドラムに対応する一次転写ローラを中間ベルトから離間させることにより、感光体ドラムとベルトとを離間させている。

【0004】

ここで感光体ドラムの回転駆動系は、例えば、特許文献1に示されるような駆動系である。ここでは装置本体に投入した現像容器（トナーカートリッジ）に本体からの駆動を伝えるために、装置本体と感光体ドラム1とで駆動伝達箇所の噛み合わせを行っている（図2（A）、（B））。これは、カートリッジの交換時やジャム処理時にカートリッジを装置本体から取り出す際は、この噛み合わせを解除する必要があるからである。この噛み合わせを解除するためには、この感光体ドラム1の回転駆動手段を画像形成動作中の回転方向とは逆の方向に回転させる必要があり、逆回転をさせる方法としては、前述の特許文献1に示されるような噛み合わせ解除機構で行っている。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2002-91249号公報

【特許文献2】特開平06-003891公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前述したレーザビームプリンタにおいて、通常は、前述した装置本体と感光体ドラム1とで駆動伝達箇所の噛み合わせ（嵌め合わせ）が正常に行われるものの、予想し得ない事態により、例えば、嵌合部へのごみの付着のように、感光体ドラム1の凸ギヤ101と本体側の凹ギヤ102とがカップリングしない場合が起こりえる。この場合、感光体ドラム1に当接している現像ローラは回転しているにも関わらず、感光体ドラム1が回転していないため、現像ローラのトナー層が停止している感光体ドラム1により掻き取られる。こうして掻き取られたトナーは本体内へ飛散し、本体内を汚したり、或はその状態で、プリントを継続すると現像ローラにダメージを与えることになる。

10

【0006】

また、回転していない感光体ドラム1に中間転写ベルトが当接した場合、中間転写ベルトが回転しているため、感光体ドラムや中間転写ベルトへダメージを与えることになる。これらにより、カートリッジや中間転写ベルト交換の必要性や、本体内を清掃しなければならないといった問題が生じた。

【0007】

また従来装置においては、特許文献2に示すように、プロセスカートリッジの装着不良に関する提案がされているものの、装着不良とは、感光体ドラムと帯電部材の接触状態、例えば、当接していないことを指しており、感光体ドラムの回転不良までは言及していない。また特許文献2の方法では、中間転写ベルトと感光体ドラムとが正しい接触状態にあるにも拘わらず、感光体ドラムが回転していない場合は、転写手段に電圧を印加した瞬間に充電電流が流れるため、正常な装着状態であると誤認識される可能性があった。

20

【0008】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、本発明の特徴は、電子写真方式の画像形成装置における、装置本体からの感光体を回転させるための駆動力の伝達に異常があるかどうかを検出できる画像形成装置を提供することにある。

【0009】

また本発明の特徴は、感光体のギヤの嵌合不良時に発生する画像形成装置のダメージや装置本体内の汚れを防止することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の画像形成装置は以下のような構成を備える。即ち、

トナー像を担持する感光体と、前記感光体と嵌合して装置本体から駆動力を前記感光体に伝達して前記感光体を回転させる回転駆動手段と、前記感光体を帯電させる帯電手段と、前記感光体を露光する露光手段と、前記感光体上のトナー像を転写材に転写するための転写ベルトと、前記転写ベルトを介して前記感光体に対向する転写ローラと、前記転写ローラに電圧を印加する転写バイアス電源と、前記転写ローラに流れる電流を検出する電流検出手段とを有する画像形成装置であって、

40

前記帯電手段によって前記感光体の表面が所定電位になるように帯電した後に、前記転写ローラに流れる電流が所定の目標電流値になるように前記転写バイアス電源から前記転写ローラに電圧を印加し、前記目標電流値になるように前記転写バイアス電源から前記転写ローラに電圧を印加している間の所定の間に前記電流検出手段が検出した電流値の平均値を平均電流値とし、前記目標電流値と前記平均電流値との差分が所定量より大きい場合は、前記回転駆動手段を介した前記感光体への駆動力の伝達に異常があると判断することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

50

本発明によれば、感光体のギヤの嵌合不良による感光体の回転不良を検出することができる。これにより、感光体の回転不良により発生する装置内の汚れを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳しく説明する。

【0014】

図1は、本発明の実施の形態に係る電子写真プロセスを利用したカラーレーザービームプリンタ、特に電子写真方式を用いたプロセスカートリッジを有するレーザービームプリンタの記録及び転写部の概略断面図である。尚、プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段、又はクリーニング手段と電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである。或は、帯電手段、現像手段、クリーニング手段の少なくとも1つと電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化して画像形成装置本体に着脱可能とするものである。又は少なくとも現像手段と電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化して画像形成装置（レーザービームプリンタ）本体に着脱可能とするものをいう。

【0015】

このカラーレーザービームプリンタは、複数の第一の像担持体である感光体ドラム1（Y、M、C、Bk用に計4個）を有し、順次、第2の像担持体である中間転写ベルト6に連続的に多重転写し、フルカラープリント画像を得る4連ドラム方式（インライン方式）プリンタである。

【0016】

感光体ドラム1は、例えば負帯電の有機感光体で、アルミニウム製のドラム基体（不図示）上に感光体層（不図示）を有しており、所定の周速で矢印方向（反時計回り方向）に回転駆動され、その回転過程において接触する帯電ローラ2により負極性の様な帯電を受ける。帯電手段としての帯電ローラ2は、感光体ドラム1の表面に回転自在に接触し、帯電バイアス電源（不図示）から印加される帯電バイアスによって感光体ドラム1を負帯電の所定電位に均一に帯電する。現像装置は、一成分現像剤としての非磁性のトナーで現像を行う接触一成分現像装置であり、現像容器（トナーカートリッジ）8の開口部に感光体ドラム1と対向配置された時計回り方向に回転自在な現像剤担持体としての現像ローラ9、現像ローラ9に圧接する回転自在な弾性ローラ10、現像ローラ9に当接する弾性を有する規制ブレード（不図示）、現像容器8内のトナーを攪拌する攪拌部材（不図示）を備えている。尚、この規制ブレードは、現像ローラ9と弾性ローラとの圧接部に対して現像ローラ9の回転方向下流側で現像ローラ9に当接している。

【0017】

現像容器8内の攪拌部材で攪拌されたトナーは現像ローラ9の表面に供給される。そして、現像ローラ9の表面に供給されたトナーは現像ローラ9の回転に伴って搬送され、規制ブレードと現像ローラ9の当接部で摩擦により電荷が付与されて、現像ローラ9の表面に薄層化される。この薄層化されたトナーは現像ローラ9の回転によって搬送され、感光体ドラム1との当接部（現像部）にて感光体ドラム1上に形成された静電潜像に付着して顕像化される。尚、現像ローラ9の現像に寄与しなかったトナーは弾性ローラ10で剥ぎ取られる。

【0018】

次に転写部について説明する。

【0019】

無端状の中間転写ベルト6が、駆動ローラ6a、テンションローラ6b及び2次転写対向ローラ6cに懸架され、図中矢印の方向に回転している。テンションローラ6bの荷重は、片側2.0kgfのばねで両側からテンションがかけられている。感光体ドラム1は、中間転写ベルト6の移動方向に、直列に各色に対応し4本配置されている。イエロー現像器を有するプロセスユニット（イエロー）内の感光体ドラム1は回転過程で、1次帯電

ローラ 2 により所定の極性及び電位に一樣に帯電され、次いで不図示の画像露光手段（カラー原稿画像の色分解、結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザビームを出力するレーザスキャンによる走査露光系等）による画像露光 3 を受けることにより目的のカラー画像の第 1 の色成分像（イエロー成分像）に対応した静電潜像が形成される。次いで、その静電潜像が第 1 現像器 4（イエロー現像器）により第 1 色であるイエロートナーにより現像される。

【 0 0 2 0 】

感光体ドラム 1 上に形成されたイエロー画像は、中間転写ベルト 6 との 1 次転写ニップ部へ進入する。この転写ニップ部では、中間転写ベルト 6 の裏側に 1 次転写ローラ 7 を接触当接させている。電圧印加部材には、各ポートで独立にバイアスを印加可能とするため、不図示の 1 次転写バイアス源を有している。中間転写ベルト 6 は 1 色目のポートでまずイエローを転写し、次いで前述した工程を経て、各色に対応する感光体ドラム 1 より順次マゼンタ、シアン、ブラックの各色を各ポートで多重転写する。そして各感光体ドラム 1 上に残されたトナーは、各感光体ドラム 1 に当接されたクリーニングブレードによりクリーニングされ、クリーニングされたトナーは、不図示の廃トナー容器に回収される。

【 0 0 2 1 】

こうして中間転写ベルト 6 上で形成された 4 色フルカラー画像は、次いで 2 次転写ローラ 1 3 により転写材 P に一括転写され、定着装置 8 0 によって溶融定着されてカラープリント画像を得る。

【 0 0 2 2 】

一方、モノクロモード時は、前述した 1 次転写ローラ 7（イエロー、マゼンタ、シアン）が図 1 の点線部 7 a ~ 7 c で示すように離間する。この結果、中間転写ベルト 6 は、イエロー、マゼンタ、シアンの感光体ドラム 1 と離間する。このように離間させる機構では、イエロー、マゼンタ、シアンの 1 次転写部とブラックの 1 次転写部は、それぞれ ITB ユニット内で分割されており、カラーユニット 1 1 は、1 4 を回転中心として、カム 1 2 により、当接離間可能な構成となっている。このカム 1 2 は、フルカラーモード時は、矢印 1 2 a の方向へ回転してカラーユニット 1 1 を持ち上げ、イエロー、マゼンタ、シアンの 1 次転写部は、感光体ドラム 1 に当接する。また、モノクロモード時は、このカム 1 2 は、矢印 1 2 a と反対方向へ回転してカラーユニット 1 1 はドラム 1 と離間する。このため中間転写ベルト 6 は、カラー画像形成用の感光体ドラム 1 から離間する。

【 0 0 2 3 】

このような構成をとっているため、通常のフルカラーモード時は、図 1 に示すように、1 次転写ローラ 7 が中間転写ベルト 6 を感光体ドラム 1 方向に押圧し、中間転写ベルト 6 と感光体ドラム 1 とを圧接させている。一方、モノクロモード時は、中間転写ベルト 6 との接触を絶たれたイエロー、マゼンタ、シアンの各プロセスユニット内の感光体ドラム 1、現像スリーブ、帯電ローラ 2 は回転を停止して、ブラックのみ画像形成を行い、モノクロ画像を得る。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、本実施の形態に係るプロセスカートリッジの構造を説明する図で、ここでは弾性ローラ 1 0 を省略して示している。

【 0 0 2 5 】

感光体ドラム 1 の周囲には、帯電ローラ 2、現像容器 8、クリーニングブレード 1 5 が設置されており、帯電ローラ 2 と現像容器 8 との間でレーザ光 3 による露光が行われる。感光体ドラム 1 は、例えば負帯電の有機感光体で、アルミニウム製のドラム基体（不図示）上に感光体層（不図示）を有しており、所定の周速で矢印方向（反時計回り方向）に回転駆動され、その回転過程において接触する帯電ローラ 2 により負極性の一樣な帯電を受ける。この感光体ドラム 1 の直径は 2 5 であり、アルミニウムドラム等の導電性基材上に電荷発生層及び電荷輸送層を順次に積層してなる有機光感光体である。またこの電荷輸送層の  $1\text{ cm}^2$  当たりの静電容量が  $1.5\text{ pF}$  以上  $6.0\text{ pF}$  以下である。電流リーク防止や、感光体ドラムの電位安定性の観点から、一般的に使用される電位設定においては、感

10

20

30

40

50

光体ドラム 1 の膜厚、即ち電荷輸送層の厚みは  $5 \sim 20 \mu\text{m}$  が好ましい。本実施の形態における感光体ドラム 1 の電荷輸送層の厚みは  $15 \mu\text{m}$  としている。

【0026】

また、この回転駆動系は、前述の図 2 に示すように、感光体ドラム 1 側が凸ギヤ 101、本体側が凹ギヤ 102 となっており、本体側の凹ギヤ 102 が、感光体ドラム 1 の長手方向へ突き出ることにより、感光体ドラム 1 側のギヤ 101 とカップリングするようになっている。このような構成により、カートリッジの交換時やジャム処理時にカートリッジを装置本体から取り出すことを可能とし、ユーザビリティを向上させている。

【0027】

帯電ローラ 2 は、6 の芯金（導電性シャフト）80c の周囲に少なくとも弾性体層を被覆した、12、面長  $230 \text{ mm}$  の導電性の弾性ローラである。また、この帯電ローラ 2 は、導電性シャフト 80c の外周に、弾性層、誘電層、表層を積層した多層ローラである。この帯電ローラ 2 は、芯金 80c の両端部を不図示の軸受け部材に回転自由に軸受させて感光体ドラム 1 の軸に並行に配置し、不図示の押圧手段で感光体ドラム 1 の面に対して長手方向に所定の均一な押圧力（ローラの片側の荷重が  $4.9 \text{ N}$  ( $500 \text{ gf}$ )) で圧接させてあり、感光体ドラム 1 の回転に従動して回転する。この感光体ドラム 1 と帯電ローラ 2 との当接部が帯電部（帯電ニップ部）N である。

【0028】

この帯電ローラ 2 に帯電バイアス印加電源 801 から所定の帯電バイアスが印加されることにより、感光体ドラム 1 の表面が所定の極性及び電位に接触帯電される。本実施の形態では、DC 帯電方式であり、帯電バイアス印加電源 801 から帯電ローラ 2 に  $-800 \text{ V}$  の直流電圧を印加して、感光体ドラム 1 の表面を帯電電位（暗部電位） $-450 \text{ V}$  に接触帯電させている。

【0029】

現像容器 8 は、感光体ドラム 1 の表面の静電潜像を現像部 D においてネガトナーで反転現像している。9 は現像ローラで、感光体ドラム 1 に近接または接触し、現像材担持体として機能している。この現像ローラ 9 は、矢印の時計回り方向に所定の周速度にて回転駆動される。この現像ローラ 9 は、感光体ドラム 1 と当接幅を持って接触し、この感光体ドラム 1 の周速（プロセス速度  $94.2 \text{ mm/秒}$ ）に対して早めの周速（ $170 \text{ mm/秒}$ ）で回転駆動される。また現像ローラ 9 は、長時間感光体ドラム 1 に当接させておくと、その部分が変形して画像不良が発生することから、プリントを実施するときのみ当接する機構を有している。

【0030】

この現像ローラ 9 の表面は、トナー（t）との摺擦確率を高くし、且つトナーの搬送を良好に行うための適度な凹凸を有しており、本実施の形態では、直径  $16 \text{ mm}$ 、長さ  $240 \text{ mm}$ 、肉厚  $4 \text{ mm}$  のシリコンゴム層上にアクリル・ウレタン系の薄層がコートされて構成されている。この現像ローラ 9 には、現像バイアス電源 201 から負極性の現像バイアス  $-450 \text{ V}$  が印加されている。現像ローラ 9 は、抵抗を  $1.0 \text{ e} + 4 \sim 1.0 \text{ e} + 6$  [

Ω]、表面粗さを  $0.5 \sim 0.9 \mu\text{m}$ 、硬度をアスカ C 硬度で  $45^\circ$ （荷重  $1 \text{ kgf}$ ）とした。現像ローラ 9 の抵抗値の測定は、直径  $30 \text{ mm}$  のアルミローラ（不図示）と現像ローラ 9 を当接荷重  $500 \text{ gf}$  で長手方向全域に当接させ、このアルミローラを  $0.5 \text{ rps}$  で回転させる。そして、現像ローラ 9 に  $-400 \text{ V}$  の直流電圧を印加してアース側に  $10 \text{ k}\Omega$  の抵抗を配置する。そして、この抵抗の両端の電圧を測定し、その測定した電圧値から電流値を算出して現像ローラ 9 の抵抗を算出する。

【0031】

現像ローラ 9 には、現像容器 8 に基端が取り付けられたウレタンゴム等のドクターブレード 300 が弾圧接触しており、このドクターブレード 300 により現像ローラ 9 の表面上のトナーの層厚を一律な所定値  $0.4 \text{ mg/cm}^2$  としている。この現像ローラ 9 は感光体ドラム 1 に対して 1.6 倍の速度で回転しており、感光体ドラム 1 上へ現像されるトナー量は、単色べたでは、およそ  $0.6 \text{ mg/cm}^2$  となる。現像容器 8 に貯留させた現

10

20

30

40

50

像剤（トナー） $t$ は、攪拌部材70で攪拌されると共に、その一部が現像ローラ9に供給されてドクターブレード300により現像ローラ9に塗布される。

【0032】

3は潜像形成手段としての不図示の露光手段、例えば半導体レーザ505（図5）から出力されるレーザ光であり、このレーザ光3により感光体ドラム1の帯電処理面が走査露光されることにより、感光体ドラム1の露光部の帯電電位（明部電位）が $-150\text{V}$ に減衰する。こうして暗部電位部との電位コントラストにより、回転する感光体ドラム1の周面に走査露光パターンに対応した画像情報の静電潜像が形成される。

【0033】

イエロー現像器を有する感光体ドラム1は、回転過程で、1次帯電ローラ2により所定の極性及び電位に様に帯電処理され、次いで不図示の画像露光手段（カラー原稿画像の色分解、結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザビームを出力するレーザスキャンによる走査露光系等）による画像露光3を受けることにより、目的のカラー画像の第1の色成分像（イエロー成分像）に対応した静電潜像が形成される。

【0034】

次いで、その静電潜像が第1現像器8（イエロー現像器）により第1色であるイエロートナーにより現像される。こうして感光体ドラム1上に形成されたイエロー画像は、中間転写ベルト6との1次転写ニップ部へ進入する。この転写ニップ部では、中間転写ベルト6の裏側に一次転写ローラ7を接触当接させている。一次転写ローラ7には各ポートで独立にバイアス印加可能とするため、それぞれ1次転写バイアス源を有している。このバイアス電源501（図5）は、D/A変換ポートを備えた定電圧電源502（図5）を有し、それぞれ $0\sim 3\text{KV}$ の範囲の電圧を出力できる。これにより、CPU510（図5）により256段階の出力調整が可能である。また、このバイアス電源501は電流検知回路503（図5）を有しており、 $0\sim 15\mu\text{A}$ の範囲で256段階の精度で電流（転写ローラ7と感光体ドラム1との間の放電電流）を検出でき、その検出した電流値はA/D変換されてCPU510に入力される。

【0035】

画像形成中の一次転写ローラ7へのバイアスは、予め決められた電流値が得られるようプリント動作の前に数段階の電圧値を印加しており、その電圧値に対応して電流検知回路503で電流を検出して最適印加電圧を求める。本実施の形態では、電流設定値を $7\mu\text{A}$ とした。また、その制御実行時、感光体ドラム1の帯電電位は、プリント中と略等しい暗電位 $V_D = -450\text{V}$ とした。これに基づいて、暗電位部へ流れる電流が $7\mu\text{A}$ となるように最適電圧を決める。

【0036】

本実施の形態において、暗電位部電流を $7\mu\text{A}$ とした理由は、あまり暗電位部で電流を流しすぎると、再転写量の増加（下流の一次転写部で、上流で一次転写された画像が感光体ドラム1上へ逆に転写してしまう現象）が発生し、また暗電位部電流が小さすぎると、一次転写性自体が低下してしまうためである。各一次転写ローラ7の下流には、不図示の除電針が配置されている。

【0037】

一次転写ローラ7は導電性ローラで、外径6mmのステンレス性軸にNBRとエピクロルヒドリンを混合した発泡ゴムで覆った外径14mmのローラである。

【0038】

図4は、この導電性ローラの抵抗値を測定する状態を説明する図である。

【0039】

測定対象のローラ39を、30のアルミシリンダ40に片側 $4.9\text{N}$ （ $500\text{gf}$ ）で当接させ、 $30\text{rpm}$ で回転させる。電源43からは $50\text{V}\sim 1000\text{V}$ の電圧がローラ39に印加されている。抵抗値が約 $1.0\text{e}+6[\quad]$ のローラには $50\text{V}$ を印加し、抵抗値が $1.0\text{e}+7[\quad]$ 以上のローラには $1000\text{V}$ を印加する。このときに流れる

10

20

30

40

50

電流は、抵抗 4 2 の端子間電圧を電圧計 4 1 で測定して求める。

【 0 0 4 0 】

このように測定した結果が、抵抗値  $1.0 \times 10^8$  [  $\Omega$  ] のローラを使用した。ローラ硬度は、Askercで30度であった。また、ローラの押圧に関しては、 $4.9 \text{ N}$  ( $500 \text{ gf}$ ) のばねをローラの両端に配置させ、中間転写ベルト 6 を介して感光体ドラム 1 に押圧した。

【 0 0 4 1 】

このような条件で、最初のカラーステーション ( Y ) で、まずイエローの画像を中間転写ベルト 6 上に一次転写し、次いで前述した工程を経て、各色に対応する感光体ドラム 1 より順次、マゼンタ、シアン、ブラックの各色を各カラーステーションで多重転写する。10  
こうして中間転写ベルト 6 上で形成された 4 色のフルカラー画像は、次いで 2 次転写ローラ 1 3 により、転写材 P に一括転写され、定着装置 8 0 によってトナーが溶融定着されカラープリント画像を得る。ここで中間転写ベルト 6 は、周長  $670 \text{ mm}$  であり、長手方向の長さは  $220 \text{ mm}$  である。またこの中間転写ベルト 6 には、ポリイミドの単層ベルトを使用し、その物性値は、厚みが  $60 \mu\text{m}$ 、抵抗値 ( 体積抵抗値 ) が  $1.0 \times 10^9$  [  $\Omega \cdot \text{cm}$  ] である。

【 0 0 4 2 】

尚、上記抵抗値は、JIS - K 6 9 1 1 に準拠し、電極とベルト 6 表面との良好な接触性を得るために導電性ゴムを電極として使用し、ベルト 6 の体積抵抗率  $\rho$  を  $50 \text{ V}$ 、30 秒の電圧印加条件にて、Advantest社製 R8340 超高抵抗計 ( 商標 ) を用いて測定した結果である。20

【 0 0 4 3 】

本実施の形態において、中間転写ベルト 6 は、これに限定されるものではないが、例えば、ポリスチレン、スチレン系樹脂 ( クロロポリスチレン、スチレン - ブタジエン共重合体等 )、メタクリル酸メチル樹脂、アクリル酸エチル樹脂、変性アクリル樹脂 ( シリコン変性アクリル樹脂、アクリル・ウレタン樹脂等 )、塩化ビニル樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエステルポリウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、ポリ塩化ビニリデン、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂、変性ポリフェニレンオキサイド樹脂、ポリイミド樹脂、PES 等が挙げられる。これらの 1 種類或は 2 種類以上を使用することができる。また被覆層の形成方法は、30  
スプレー塗装、浸漬塗装、静電塗装、押出成形など、任意のものを使用することができる。

【 0 0 4 4 】

中間転写ベルト 6 の抵抗値を所望の値に調節するために、必要に応じて弾性層や被覆層に導電剤を添加することができる。この導電剤としては、特に実施の形態に限定されるものではないが、例えば、カーボン、アルミやニッケル等の金属粉末、酸化チタン等の金属酸化物、四級アンモニウム塩含有ポリメタクリル酸メチル、ポリビニルアニリン、ポリビニルピロール、ポリジアセチレン、ポリエチレンイミン、含硼素高分子化合物及びポリピロール等の導電性高分子化合物等が挙げられる。これら 1 種又は 2 種以上を使用することができる。40

【 0 0 4 5 】

図 5 は、本実施の形態に係るレーザービームプリンタにおいて、感光体ドラム 1 のカップリング不良を検出するための主要機能構成を説明するブロック図で、前述の図面と共通する部分は同じ記号で示し、それらの説明を省略する。尚、以下説明を簡単にするために、Y, M, C, Bk のそれぞれに対応する一つの感光体ドラム 1 の場合で説明するが、全ての感光体ドラム 1 におけるカップリング不良が検出できるように構成されていることはもちろんである。

【 0 0 4 6 】

500 は制御部で、このレーザービームプリンタの動作を制御して、例えば不図示のホストコンピュータなどから入力される印刷データに基づいて印刷を行うための制御や、本実50



施の形態の特徴である感光体ドラム 1 のカップリング不良を検出するための処理を実行している。バイアス電源部 501 は、前述したように一次転写ローラ 7 にバイアス電圧を印加するためのバイアス電源 502 と、バイアス電源 502 による電圧印加時の電流値を検出する電流検知回路 503 を備えている。504 は、このレーザビームプリンタのドアの開閉を検出するためのスイッチである。505 は半導体レーザで、制御部 500 からの画像信号或は制御信号に応じてレーザ光を発光している。506 は表示部で、オペレータへのメッセージやエラー表示などを行う。特に後述するようにして感光体ドラム 1 の回転不良が検出されると、オペレータに対して装置本体のドアを開閉して感光体ドラム 1 の嵌合を確認するような警告を表示する。なお、これ以外にも、警告用のブザーや LED などを備えても良い。

10

#### 【0047】

次に制御部 500 について説明する。510 は CPU で、ROM 511 に記憶されているプログラムやデータに従って制御部 500 による制御処理を実行させている。512 は RAM で、CPU 510 の制御動作時にワークエリアとして使用され、各種データを一時的に保存している。ROM 511 は、CPU 510 により実行されるプログラムや、各種設定データのような固定データを記憶している。

#### 【0048】

次に、本発明の実施の形態に係るレーザビームで実行される特徴的な制御処理について説明する。

#### 【0049】

20

この制御は、電源オフ/オン時、ドアのオープン/クローズ時の前多回転制御時、モノクロモードからカラー印刷モードへの切り替わり時に実施される。これは、感光体ドラム 1 のカップリング不良は、電源オフ時にユーザがドアを開閉した場合や、或は電源がオンしていても、ユーザがジャム処理やカートリッジ交換を目的として、ドアを開閉する場合に発生する可能性があるためである。またモノクロ印刷モード時には、カラー画像形成用の感光体ドラムを回転させないため、モノクロモードからカラー印刷モードへ移行する際に、再度、カラー用の感光体ドラム 1 をカップリングさせるときにカップリング不良が発生する可能性があるためである。

#### 【0050】

次に、感光体ドラム 1 のカップリング不良を検出するための処理について説明する。

30

#### 【0051】

帯電バイアス 801 からバイアス電圧が帯電ローラ 2 に印加され、この帯電ローラ 2 との接触により感光体ドラム 1 の表面が所定電位になるようにする。本実施の形態では、-450V の帯電電位になるようバイアスを印加した。感光体ドラム 1 の表面が転写部を通過した後、転写ローラ 7 へ電圧を印加する。この際、その印加電圧値を CPU 510 でコントロールし、転写ローラ 7 の一周分の時間に目標とする電流値が得られるよう定電流制御を実行する。

#### 【0052】

図 6 (A) は、この転写ローラ 7 への印加電圧の変化を示す図、図 6 (B) は図 6 (A) に対応した電流の変化を示している。

40

#### 【0053】

本実施の形態に係る制御では、最初に 500V を印加し、その時の電流値が目標電流に達していない場合には、10msec ごとに 50V ずつ段階的に電圧を上昇させる。このとき電流値が (目標電流値  $\pm 0.5$ )  $\mu A$  以内になると、その段階的に電圧を上昇させる幅、或は段階的に電圧を降下させる幅を 20V に切り替えるよう制御している。

#### 【0054】

従って、カップリング不良が発生している場合は、図 7 (B) に示すように、電流が流れないために電圧が上昇し続ける。このため図 7 (A) に示すように、電源出力最大値である 3KV まで到達する。尚、目標電流値は予め設定された値で、ここでは 8  $\mu A$  としている。この目標電流値は、これ以上の電流を流すと感光体ドラム 1 の感光層にメモリ状の

50

履歴が残り、画像形成不良をもたらす電流値としている。そして発生した電圧及び電流値を転写ローラ 7 の一周分に相当する 500 msec の間、10 msec 間隔で 50 回サンプリングし、その平均電圧値  $V_{avg}$  及び平均電流値  $I_{avg}$  (図 6, 図 7) を求めて、RAM 512 に格納する。

#### 【0055】

図 8 は、本実施の形態のレーザビームプリンタにおける感光体ドラム 1 のカップリング不良の検出処理を説明するフローチャートで、この処理を実行するプログラムは ROM 511 に記憶されており、CPU 510 の制御の下に実行される。

#### 【0056】

この処理が開始されるとステップ S1 に進み、上述したように、一次転写ローラ 7 に最初 500 V を印加し、その時に感光体ドラム 1 に流れる電流値を、電流検知回路 503 の出力を A/D 変換して求める。そしてその求めた電流値が目標電流値に達していない場合には、10 msec ごとに 50 V ずつ段階的に電圧を上昇させる。そして、このときに流れる電流値を同様にして求め、図 6 及び図 7 に示すようにして、平均電流  $I_{avg}$  と平均電圧  $V_{avg}$  とを算出し、それら平均電圧及び電流値を RAM 512 に記憶する (これは図 9 (B) の 901 で示す区間に相当)。そして目標電流値 (ここでは  $8 \mu A$ ) と平均電流値  $I_{avg}$  との差分を求める。そして、その差分が所定量 (ここでは  $2 \mu A$ ) 以下であるかどうかにより、感光体ドラム 1 がカップリング不良を起こしているか否か、即ち、カップリング不良が発生しているかどうか判断する。この場合、本願発明者らの検討によれば、目標電流値と平均電流値  $I_{avg}$  との差分が  $2 \mu A$  以内であれば、カップリング不良が発生していないと判断できることが判っている。その理由を以下に説明する。

#### 【0057】

一次転写ローラ 7 から感光体ドラム 1 へ流れる電流は放電電流であり、感光体ドラム 1 が回転していれば、転写ローラ 7 に印加した電圧値に応じて定常的に電流が流れる。しかしながら、感光体ドラム 1 の回転が停止している場合には、その放電電流は  $2 \sim 3 \mu A$  程度しか流れない。本来、感光体ドラム 1 の誘電層には、過渡現象と呼ばれる現象で知られているように定常的には電流はほとんど流れない。この過渡現象では、瞬時充電電流から、吸収電流、漏れ電流というように時間とともに推移し、漏れ電流量はほとんどゼロである。しかしながら、電子写真における感光体ドラム 1 の感光層は光有機半導体であるという特性のため、負帯電感光層はプラス電荷を移動させる働きをもつ。このため、 $2 \sim 3 \mu A$  程度の電流が観測される。従って、目標電流値との差分を大きくすると誤検知の可能性が高くなる。このため、このような上記のような設定値とした。

#### 【0058】

一方、ステップ S1 で、目標電流値と平均電流値  $I_{avg}$  との差分が  $2 \mu A$  以上であればステップ S6 に進み、カップリングが異常であると判断し、ステップ S7 でアラームを発生して、ドアを開閉するように指示する。

#### 【0059】

またステップ S1 で、目標電流値との差分が  $2 \mu A$  以下であればステップ S2 に進み、平均電圧値  $V_{avg}$  が 3 KV (最大で圧値) 以上であるかどうかを判断する。3.0 KV 未満であればカップリング不良は発生していないとみなしてステップ S5 に進む。

#### 【0060】

一方、3.0 KV 以上であればステップ S3 に進み、チェック制御を実行する。以下、このチェック制御を図 9 (A), (B) を参照して説明する。

#### 【0061】

図 9 (A), (B) に示すように、このチェック制御では、まず最初に、902 で示すように、一次転写ローラ 7 の一周分に相当する約 500 msec の間、レーザ 505 を駆動して感光体ドラム 1 上にレーザ光を走査露光して感光体ドラム 1 の電位を低下させる。本実施の形態では、約 -100 V まで低下させた。このときの電位を明電位と称す。このとき、一次転写ローラ 7 には、ステップ S1 でホールドした電圧 (901 で印加された電圧値) が印加されており、この間 (902) に流れた電流値が平均化処理される。こうして得

られた平均電流値を電流 B (Bright電流値) とする。次にレーザ 505 の駆動を停止してレーザ露光をオフし、一次転写ローラ 7 の一周分に相当する約 500 msec 間 (903)、前回と同様に電流値を検出して平均化処理を実施する。このときの平均電流値を電流 D (Dark電流値) とする。

#### 【0062】

ここで明電位部の電流を最初に検出するのは、この検出精度を上げるためである。暗電位部の電流の検出の後に明電位部の電流の検出を行った場合には、電流量は、(暗電位部) > (明電位部) となるため、時間と共に変化する電流値の変化が過渡電流と同様の変化を示すこととなり検出精度が落ちてしまう。従って、本願発明者らは、この順番は、明電位部の電流を最初に検出し、後で暗電位部を検出する制御とした。

10

#### 【0063】

次にステップ S4 で、先に求めた電流 B と電流 D が以下の関係式 (1) を満たすかどうかでカップリングしているかどうか、即ち、感光体ドラム 1 が正常に回転しているかどうか判断する。

#### 【0064】

$$(\text{電流 B} - \text{電流 D}) < 0.5 \quad \dots \text{式 (1)}$$

上記式を満たせば、カップリングが正常であると判断する。この場合の閾値は原理的には「0」で良い。しかしながら実際は、計測される電流にはリップルがあるため、平均化処理した後に 0.4  $\mu$ A 程度の誤差が生じた。従って、この閾値として、このような値 (0.5) を設定している。

20

#### 【0065】

以上の制御を実行し、このレーザビームプリンタの寿命 100 Kp を感光体ドラム 1 を含むプロセスカートリッジの寿命 4 Kp で割った値に 2 倍の安全係数を掛けた値に相当する 50 回分、感光体ドラム 1 のカップリング不良を故意に発生させ、電源オフ/オン、及び、ドアオープncローズ時に検出できるか確認した。この結果、全てのカップリング不良を検出できた。そして、このカップリング不良を検知した場合は、ドアの開閉指示をユーザに促すメッセージが表示された。

#### 【0066】

また、感光体ドラム 1 を確実にカップリングさせた場合においても 50 回のテストで誤検知の発生はなかった。

30

#### 【0067】

以上の結果から、転写電流の検知を利用した感光体ドラム 1 のカップリング不良検出を可能とし、カップリング不良時に発生する現像ローラ 9 からのトナー飛散を防止することができた。

#### 【参考例】

次に、前述の実施の形態 1 の変形例である参考例について説明する。尚、この参考例に係るレーザビームプリンタの構成は、前述の実施の形態 1 と同様であるため、その説明を省略する。

#### 【0068】

図 10 は、参考例に係る処理を説明するフローチャートで、この処理を実行するプログラムは ROM 511 に記憶されており、CPU 510 の制御の下に実行される。尚、この図 10 において、前述の図 8 と共通するステップは同じ番号を付して、その説明を省略する。

40

#### 【0069】

ステップ S2 で、印加電圧が 3.0 KV 以上であればステップ S11 に進み、チェック制御を実行する。以下、この参考例に係るチェック制御を図 11 (A), (B) を参照して説明する。図 11 (A) は、レーザビームプリンタの動作をしめす図であり、感光体回転及び中間転写ベルト回転については、ローレベルの信号のときは停止状態でありハイレベルの信号のときは動作状態にあることを示す。また、帯電ローラバイアスについては信号のレベルが負極性である帯電ローラ 2 のバイアス電圧の値を示し縦軸の上方向がマイナス

50

方向となる。感光体ドラム 1 及び中間転写ベルト 6 が停止状態から回転開始して所定時間が経過するまでは帯電ローラ 2 に印加されるバイアスは 0 V であり、その後通常のプリントに使用する - 800 のバイアス電圧とし、さらにマイナス方向の絶対値が通常のバイアス電圧 (- 800 V) より低い - 400 V とし、続いてマイナス方向の絶対値が通常のバイアス電圧 (- 800 V) より高い - 900 V とする。

【0070】

図 11 に示すように、このチェック制御では、まず最初に、一次転写ローラ 7 の一周分に相当する約 500 msec の間、帯電ローラ 2 のバイアス電圧を - 400 V に低下させ、帯電電位を一次転写後の電位低下した電位とほぼ同等である約 - 200 V 程度にして低電位を形成する (1100)。このとき一次転写ローラ 7 には、ステップ S 1 (901 で示す区間に相当) でホールドした電圧が印加されており、流れた電流値は平均化処理される。この平均化処理方法は前述の実施の形態 1 と同様である。この場合の平均電流値を電流 L とする。

10

【0071】

次に帯電ローラ 2 のバイアス電圧を - 900 V に切り替え、感光体ドラム 1 の帯電電位を高電位 - 550 V に切り替える。このとき、一次転写ローラ 7 の一周分に相当する約 500 msec 間、前述の場合と同様に電流値を検出して平均化処理を実施する (1101)。このときの電流値を電流 H とする。その後、通常のプリントに使用する帯電バイアス (- 800 V) に切り替える。

【0072】

20

次にステップ S 12 に進み、先に求めた電流 L と電流 H が以下の関係式 (2) を満たすかどうかを判定する。

【0073】

$$(\text{電流 L} - \text{電流 H}) < 0.5 \quad \dots \text{式 (2)}$$

この式を満たせば、感光体ドラム 1 が正常に回転している。即ち、カップリングが正常であると判断する。

【0074】

以上の制御を実施することにより、このレーザビームプリンタの寿命 100 Kp を、感光体ドラム 1 を含むプロセスカートリッジの寿命 4 KP で割った値に 2 倍の安全係数を掛けた値に相当する 50 回分、感光体ドラム 1 のカップリング不良を故意に発生させ、電源オフ/オン、及び、ドアオープンクローズ時に検出できるか確認した。この結果、全てのカップリング不良を検出できた。そして、このカップリング不良を検知した場合は、ドアの開閉指示をユーザに促すメッセージが表示された。

30

【0075】

また、感光体ドラム 1 を確実にカップリングさせた場合においても 50 回のテストで誤検知の発生はなかった。

【0076】

以上の結果から、転写電流の検知を利用した感光体ドラム 1 のカップリングの不良検出を可能とし、カップリング不良の発生時に発生する現像ローラ 9 からのトナーの飛散を防止することができた。

40

【0077】

(その他の実施例)

なお本発明は、複数の機器 (例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダー、プリンタなど) から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置 (例えば、複写機、ファクシミリ装置など) に適用してもよい。

【0078】

また本発明の目的は、前述した実施形態の機能 (カメラ側で行われる処理、プリンタ側でされる各種印刷処理) を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体 (または記録媒体) を、システム或は装置に供給し、そのシステム或は装置のコンピュータ (又は CPU や MPU) が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行する

50

ことによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータで稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0079】

更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。例えば、PC上のドライバでこれらの処理を行う場合が、これに相当することは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】本発明の実施の形態に係るレーザビームプリンタの記録部及び転写部の構造を説明する図である。

【図2】本実施の形態に係る感光体ドラムのカップリングを説明する図である。

【図3】本実施の形態に係るプロセスカートリッジの構造を説明する図である。

【図4】導電性ローラの抵抗値を測定する状態を説明する図である。

【図5】本実施の形態に係るレーザビームプリンタにおける感光体ドラムのカップリング不良を検出するための主要機能構成を説明するブロック図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る転写ローラへの印加電圧の変化及び、それに対応した電流の変化を説明する図である。

【図7】カップリング不良発生時における転写ローラへの印加電圧の変化及び、それに対応した電流の変化を説明する図である。

【図8】本実施の形態1のレーザビームプリンタにおける感光体ドラムのカップリング不良の検出処理を説明するフローチャートである。

【図9】本発明の実施の形態1に係る転写ローラへの印加電圧の変化及び、それに対応した電流の変化を説明する図である。

【図10】参考例のレーザビームプリンタにおける感光体ドラムのカップリング不良の検出処理を説明するフローチャートである。

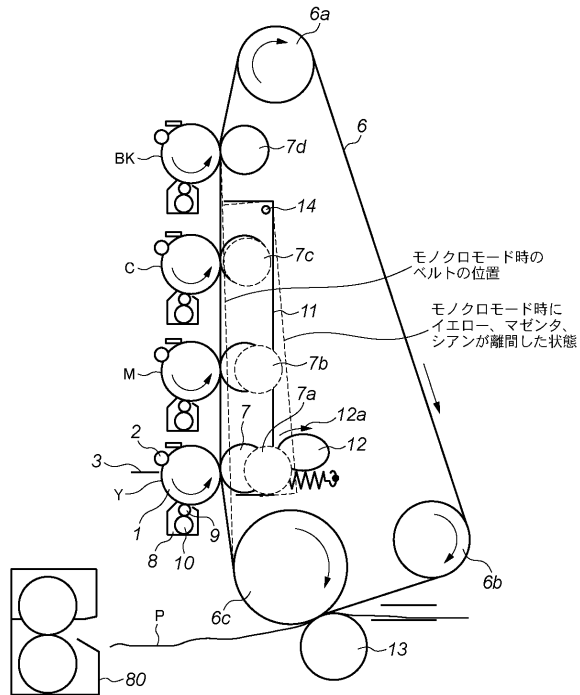
【図11】参考例に係る転写ローラへの印加電圧の変化及び、それに対応した電流の変化を説明する図である。

10

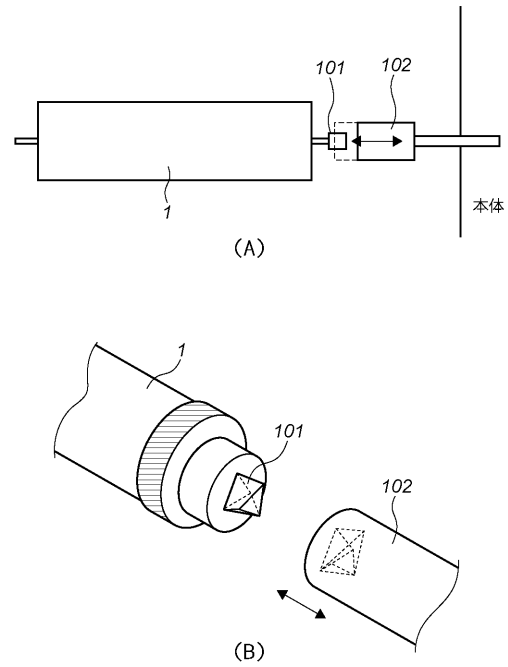
20

30

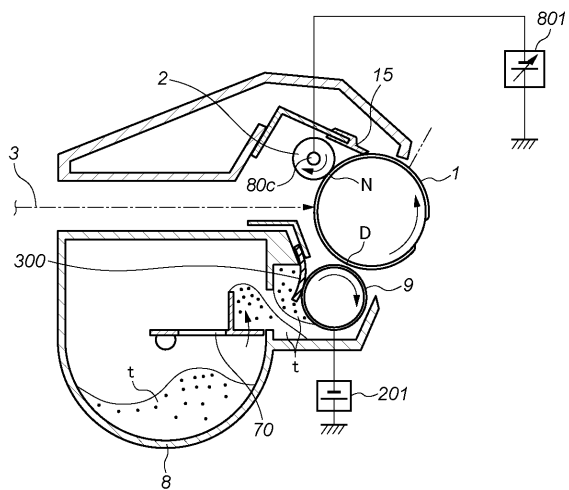
【図 1】



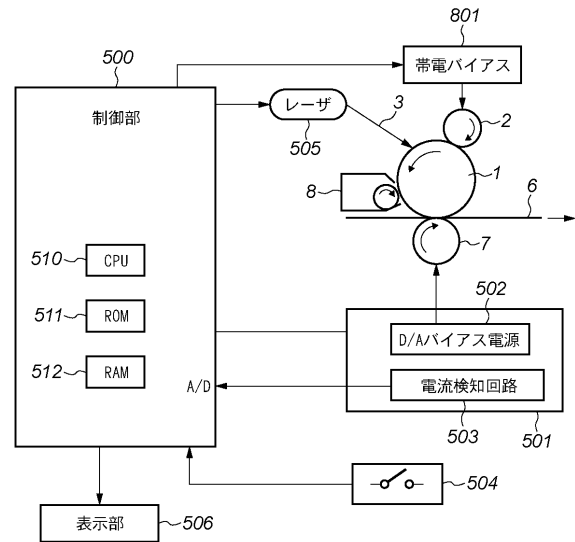
【図 2】



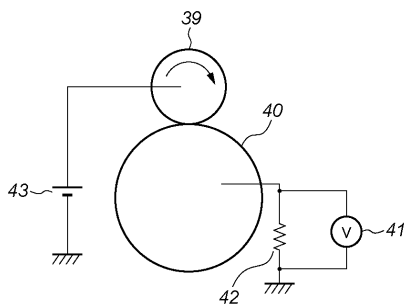
【図 3】



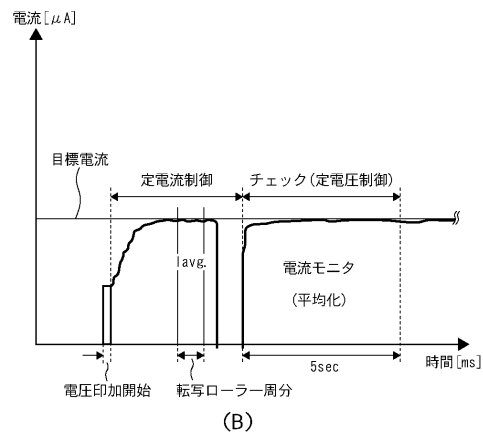
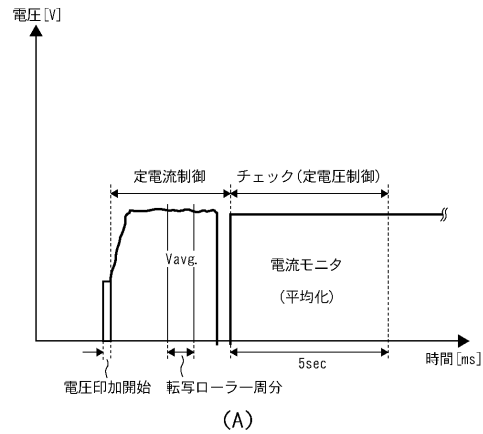
【図 5】



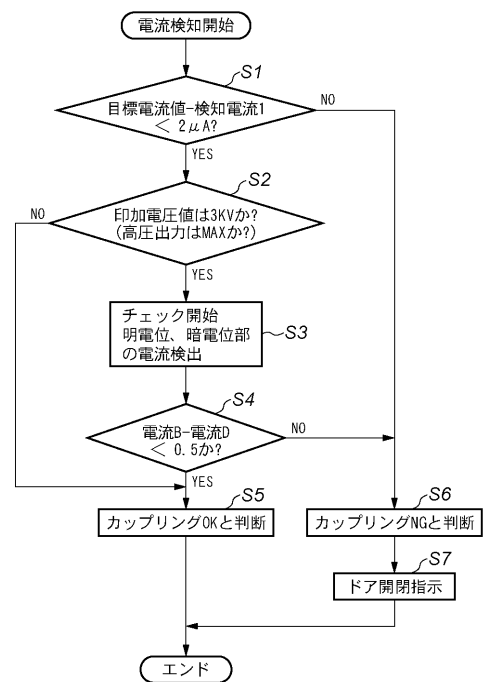
【図 4】



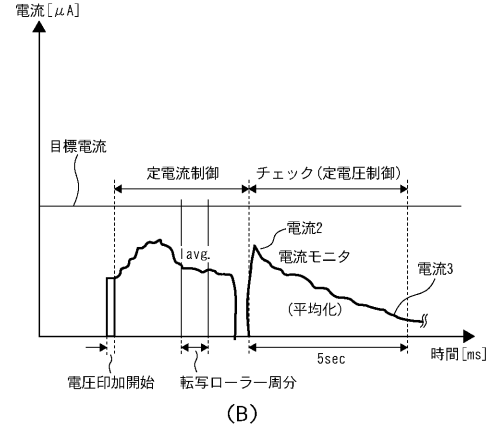
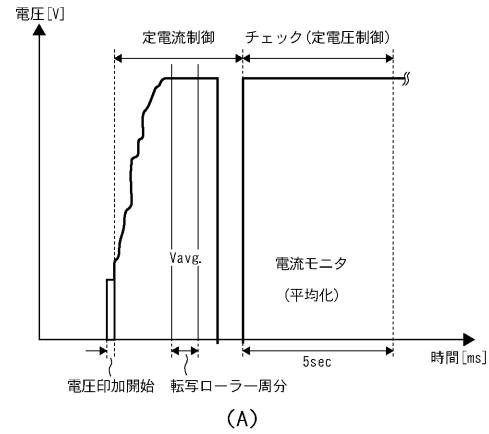
【図 6】



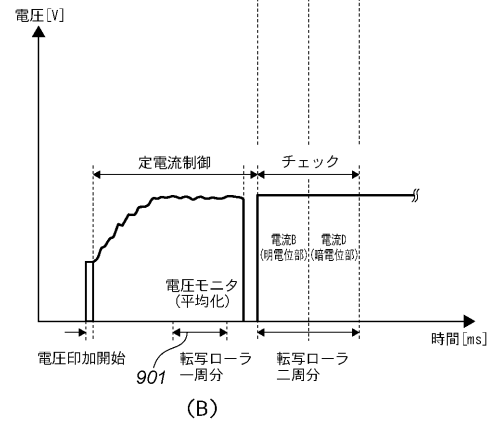
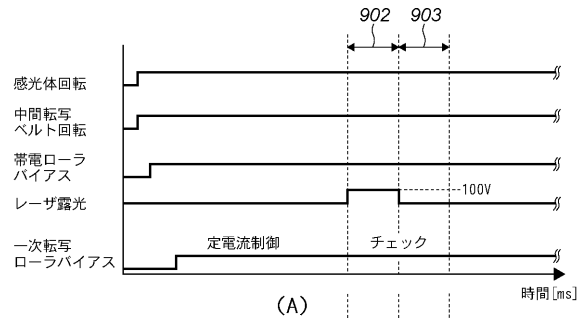
【図 8】



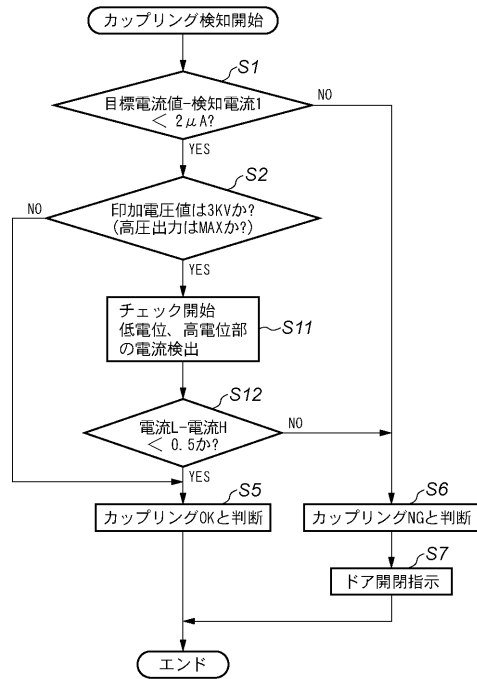
【図 7】



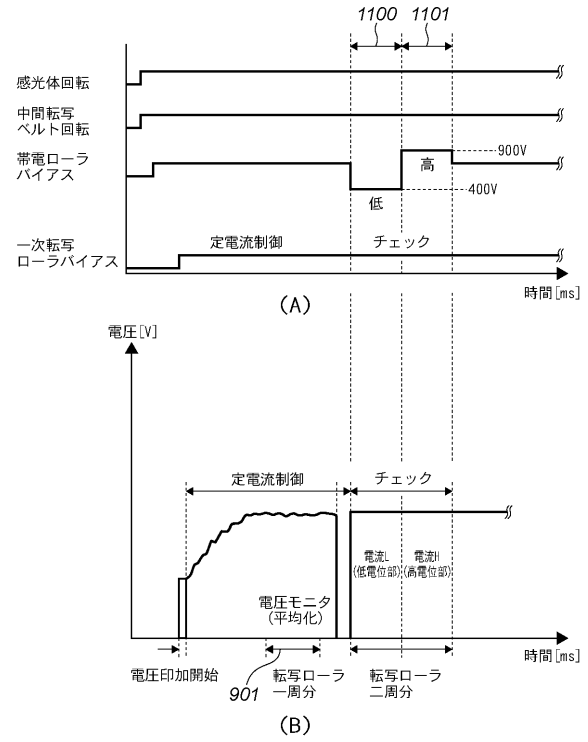
【図 9】



【図 10】



【図 11】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 石山 竜典  
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
- (72)発明者 平井 政秀  
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 松本 泰典

- (56)参考文献 特開2002-207372(JP,A)  
特開平07-319296(JP,A)  
特開2000-194246(JP,A)  
特開2002-333798(JP,A)  
特開2002-333811(JP,A)  
特開平06-186867(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| G 0 3 G | 2 1 / 0 0 |
| G 0 3 G | 1 5 / 0 1 |
| G 0 3 G | 2 1 / 1 4 |
| G 0 3 G | 1 5 / 0 0 |