

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6160271号
(P6160271)

(45) 発行日 平成29年7月12日 (2017. 7. 12)

(24) 登録日 平成29年6月23日 (2017. 6. 23)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 G 15/16 (2006. 01)

G O 3 G 15/16

G O 3 G 21/14 (2006. 01)

G O 3 G 21/14

G O 3 G 15/01 (2006. 01)

G O 3 G 15/01

L

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2013-119683 (P2013-119683)
 (22) 出願日 平成25年6月6日 (2013. 6. 6)
 (65) 公開番号 特開2014-130316 (P2014-130316A)
 (43) 公開日 平成26年7月10日 (2014. 7. 10)
 審査請求日 平成28年5月27日 (2016. 5. 27)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-263445 (P2012-263445)
 (32) 優先日 平成24年11月30日 (2012. 11. 30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 100107423
 弁理士 城村 邦彦
 (72) 発明者 山下 剛司
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 土田 良恵
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 藤原 泰宏
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
 会社リコー内

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】

装置本体と、潜像を担持する複数の像担持体と、前記複数の像担持体のそれぞれにトナーを供給してトナー像を形成する複数の現像装置と、前記複数の像担持体のそれぞれとの間に一次転写ニップを形成し、前記複数の像担持体に担持されたトナー像がそれぞれ一次転写される中間転写体と、前記中間転写体との間に二次転写ニップを形成し、前記中間転写体に担持されたトナー像を記録媒体に二次転写する二次転写部材と、前記二次転写部材をクリーニングするクリーニング手段とを備え、前記複数の像担持体のうちのいずれか、および前記複数の現像装置のうちのいずれか、のどちらか一方または双方をそれぞれに含む複数のユニットが装置本体に対してそれぞれ着脱可能であり、正常印刷完了後の立ち上げ操作による印刷開始前に、前記クリーニング手段で前記二次転写部材を規定時間クリーニングする画像形成装置において、

前記複数のユニットのうちのいずれかが装置本体へ装着された場合に、前記クリーニング手段で前記二次転写部材をクリーニングし、かつこのクリーニングの実行時間を、前記規定時間よりも延長し、

前記複数のユニットのうちのいずれかが装置本体へ装着された後の前記二次転写部材のクリーニングは、前記中間転写部材のうち、最上流の前記像担持体からトナー像が一次転写される部分が少なくとも二次転写ニップを通過するまで行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記クリーニング手段で、前記二次転写部材にトナーと同極性の電圧を印加する請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記二次転写ニップにおいて前記中間転写体を介して二次転写部材と対向する対向部材を備え、

前記クリーニング手段で、前記対向部材にトナーと逆極性の電圧を印加する請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記規定時間のクリーニングを、前記中間転写体の前記一次転写ニップを形成した部分が前記二次転写ニップに達するより前に完了させる請求項 2 または 3 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 5】

前記クリーニング手段で前記二次転写部材を前記規定時間クリーニングする際に、前記クリーニング手段で前記二次転写部材にトナーと同極性の電圧を印加し、

前記複数のユニットのうちのいずれかが装置本体へ装着された際に、前記クリーニング手段で前記二次転写部材にトナーと同極性の電圧を前記規定時間印加した後、前記クリーニング手段で前記二次転写部材にトナーと同極性の電圧および逆極性の電圧を交互に印加する請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記二次転写ニップにおいて前記中間転写体を介して二次転写部材と対向する対向部材を備え、

20

前記クリーニング手段で前記二次転写部材を前記規定時間クリーニングする際に、前記クリーニング手段で前記対向部材にトナーと逆極性の電圧を印加し、

前記複数のユニットのうちのいずれかが装置本体へ装着された際に、前記クリーニング手段で前記対向部材にトナーと逆極性の電圧を前記規定時間印加した後、前記クリーニング手段で前記対向部材にトナーと同極性の電圧および逆極性の電圧を交互に印加する請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記複数のユニットのそれぞれに記憶素子を設け、装置本体への前記複数のユニットのうちのいずれかの装着を、記憶素子に格納された情報の読み取りにより認識する請求項 1 ~ 6 何れか 1 項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 8】

最上流の前記一次転写ニップよりも上流側でかつ前記二次転写ニップよりも下流側に、前記中間転写体に付着したトナーを除去する中間転写体クリーニング装置を配置した請求項 1 ~ 7 何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記延長の要否を、装置本体に装着された前記複数のユニットのそれぞれの走行距離に基づいて判断する請求項 1 ~ 8 何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記複数のユニットのうち、一部のユニットが装置本体へ装着された場合に、該一部のユニットおよび他のユニットの走行距離に応じて前記延長する時間を定める請求項 1 ~ 8 何れか 1 項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 11】

装置本体に装着した前記一部のユニットおよび前記他のユニットが何れも新品である時に、前記延長する時間を 0 にする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

二次転写部材を中間転写体に常時当接させる請求項 1 ~ 11 何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、二次転写部材のクリーニング機能を備えた画像形成装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

近年の電子写真方式の画像形成装置においては、感光体、現像装置、感光体クリーニング装置等をユニット化してプロセスユニットとし、ジャム処理時やメンテナンス時等にプロセスユニットを装置本体から着脱できるようにした構成を採用する場合が多い。

【 0 0 0 3 】

このプロセスユニットにおいては、感光体との間でトナーを移行させる領域、例えば現像装置の現像ローラと感光体との間の領域や、感光体クリーニング装置のクリーニングブレードと感光体との間の領域でトナー漏れが生じ易い。これを防止するため、これらのトナー移行領域にはシール材を設けるのが通例である。このシール材のシール性を強化するため、例えば特開 2 0 0 0 - 1 3 2 0 2 8 号公報（特許文献 1）には第一シール部材に加えて第二シール部材を設ける構成が開示され、特開平 1 0 - 4 8 9 4 5 号公報（特許文献 2）には感光体に対するシール材の突き当たり量を調整可能にした構成が開示されている。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

ところで、プロセスユニットを長期間使用すると、シール材やシール材と接触する部材の摩耗、あるいはシール材へのトナーの堆積等により、上記シール部でのシール性が徐々に低下する。そのため、プロセスユニットを装置本体に対して着脱した際に、着脱に伴う衝撃によりプロセスユニットの上記シール部でトナー漏れを生じることがある。

20

【 0 0 0 5 】

このようなトナー漏れを生じた場合、中間転写ベルトがトナーで汚染される。中間転写ベルト上のトナーはその後の印刷で二次転写ローラに転移して二次転写ローラの表面を汚染し、さらに用紙の裏面に付着するため、用紙の裏汚れを生じる。かかる不具合を防止するために特許文献 1 や特許文献 2 に記載されたシール強化対策を採用すると、部品点数の増大や構成の複雑化によるコストアップを招く。

【 0 0 0 6 】

30

近年では画質向上という市場ニーズに対応するためにトナーを小径化したり球形度を高めたりする傾向にある。この種のトナーでは、既存トナーに比べてトナーの流動性が増しているため、この種のトナーの使用と併せて特許文献 1 や特許文献 2 に記載のシールを採用したとしても、プロセスユニット着脱に伴うトナー漏れを完全に防止することは困難であり、用紙の裏汚れ対策としては不十分である。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、ユニット着脱時のトナー漏れに起因する用紙の裏汚れを防止できる画像形成装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

40

上記課題を解決するため、本発明は、装置本体と、潜像を担持する像担持体と、像担持体にトナーを供給してトナー像を形成する現像装置と、像担持体との間に一次転写ニップを形成し、像担持体に担持されたトナー像が一次転写される中間転写体と、中間転写体との間に二次転写ニップを形成し、中間転写体に担持されたトナー像を記録媒体に二次転写する二次転写部材と、二次転写部材をクリーニングするクリーニング手段とを備え、像担持体および現像装置のどちらか一方または双方を含むユニットが装置本体に対して着脱可能であり、正常印刷完了後の立ち上げ操作による印刷開始前に、クリーニング手段で二次転写部材を規定時間クリーニングする画像形成装置において、前記ユニットが装置本体へ装着された場合に、クリーニング手段で二次転写部材をクリーニングし、かつこのクリーニングの実行時間を、前記規定時間よりも延長することを特徴とするものである。

50

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ユニットを装置本体へ装着した際の二次転写クリーニングの実行時間を、正常印刷完了後の立ち上げ操作で行われる二次転写クリーニングの実行時間よりも延長しているので、装置本体へのユニットの装着によりトナー漏れを生じ、中間転写体がトナーで汚染された場合でも、記録媒体の裏汚れを防止することができる。その一方で、正常印刷完了後の立ち上げ操作で行われる二次転写クリーニングの実行時間を延長する必要はないので、ファーストプリントタイムの短縮化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

10

【図1】画像形成装置としてのプリンタの概略構成を示す断面図である。

【図2】プロセスユニットおよびトナー補給容器の構成を示す断面図である。

【図3】(a)はデフォルトとして設定された二次転写クリーニングの規定実行時間を示す図であり、同図(b)は、プロセスユニットの装着時に延長した二次転写クリーニングの実行時間を示す図である。

【図4】本実施形態の制御フローを示す図である。

【図5】本実施形態の制御フローを示す図である。

【図6】各プロセスユニットを新品あるいは旧品として二次転写クリーニングの延長時間を変更した時に生じる用紙の裏汚れを評価した結果を示す図である。

【図7】二次転写ローラに印加する電圧極性の変化を示す図である。

20

【図8】画像形成装置の他の実施形態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付の図面に基づき、本発明の実施形態について説明する。なお、各図面において、同一の機能もしくは形状を有する部材や構成部品等の構成要素については、判別が可能な限り同一符号を付すことにより一度説明した後ではその説明を省略する。

【0012】

図1は、本発明の実施の一形態に係る画像形成装置としてのプリンタの概略構成図である。まず、図1を参照して、プリンタの全体構成及び動作について説明する。

【0013】

30

図1に示すように、プリンタの装置本体(画像形成装置本体)100の中央には、カラー画像の色分解成分に対応するイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)の異なる色の画像を形成する4つのプロセスユニット1Y、1M、1C、1Bkが設けられている。各プロセスユニット1Y、1M、1C、1Bkは、表面に静電潜像を担持する像担持体としての感光体2と、感光体2の表面を帯電させる帯電手段としての帯電ローラ3と、感光体2上の静電潜像にトナーを供給して現像する現像装置4と、感光体2の表面をクリーニングする感光体クリーニング装置5とを備える。

【0014】

なお、図1では、ブラックの画像を形成するプロセスユニット1Bkが備える感光体2、帯電ローラ3、現像装置4、感光体クリーニング装置5のみに符号を付しており、その他のプロセスユニット1M、1C、1Bkにおいては符号を省略している。

40

【0015】

現像装置4は、供給ローラ4aおよび現像ローラ4bを有する。現像装置4の上方に配置されたトナー補給容器21から現像装置4に移送されたトナーは、供給ローラ4aおよび現像ローラ4bの回転により感光体2の表面に供給される。各色トナーとしては、粒径6μm以下の小径でかつ高球形度の重合トナーを使用するのが好ましい。

【0016】

感光体クリーニング装置5は、感光体2の表面をクリーニングするものであり、感光体2の回転方向に対してカウンター方向に当接するクリーニングブレード5aと、クリーニングブレード5aに除去されたトナーを移送する移送部材5bとを備えている。

50

【 0 0 1 7 】

図 1 において、各プロセスユニット 1 Y , 1 M , 1 C , 1 B k の上方には、各感光体 2 の表面に静電潜像を形成する潜像形成手段としての露光装置 6 が配設されている。本実施形態の露光装置 6 は、光源、ポリゴンミラー、f - レンズ、反射ミラー等を有し、画像データに基づいて各感光体 2 の表面へレーザ光を照射するように構成されているが、LED アレイを用いたものであってもよい。

【 0 0 1 8 】

一方、各プロセスユニット 1 Y , 1 M , 1 C , 1 B k の下方には、記録媒体としての用紙にトナー画像を転写する転写装置 7 が配設されている。転写装置 7 は、中間転写体としての無端状のベルトから成る中間転写ベルト 8 を有する。この中間転写ベルト 8 は、駆動ローラ 9、従動ローラ 10、および一次転写ローラ 11 に掛け渡されている。駆動ローラ 9 が図の反時計回りに回転することによって、中間転写ベルト 8 は図の矢印に示す方向に周回走行（回転）するように構成されている。本実施形態において、駆動ローラ 9 は、後述する二次転写ニップにおいて、中間転写ベルト 8 を介して二次転写ローラ 12 と対向する対向部材としても機能する。

【 0 0 1 9 】

4 つの一次転写ローラ 11 は、4 つの感光体 2 に対向した位置に配設されている。各一次転写ローラ 11 はそれぞれの位置で中間転写ベルト 8 の内周面を押圧しており、中間転写ベルト 8 の押圧された部分と各感光体 2 とが当接する箇所に一次転写ニップが形成されている。各一次転写ローラ 11 は、図示しない電源に接続されており、所定の直流電圧（DC）及び／又は交流電圧（AC）が一次転写ローラ 11 に印加されるようになっている。なお、本実施形態では、一次転写部材として、金属製のローラを用いているが、これ以外に、導電ブレードや導電スポンジローラ等を用いることも可能である。

【 0 0 2 0 】

また、駆動ローラ 9 に対向した位置に、二次転写部材としての二次転写ローラ 12 が配設されている。この二次転写ローラ 12 は中間転写ベルト 8 の外周面を押圧しており、二次転写ローラ 12 と中間転写ベルト 8 とが当接する箇所に二次転写ニップが形成されている。二次転写ローラ 12 は、一次転写ローラ 11 と同様に、図示しない電源に接続されており、所定の直流電圧（DC）及び／又は交流電圧（AC）が二次転写ローラ 12 に印加されるようになっている。二次転写ローラ 12 は、金属製の芯金に導電性材料から成る弾性体を被覆して構成されている。二次転写ローラ 12 として、例えば、導電性ローラや電子導電タイプのローラ等を用いることが可能である。二次転写ローラ 12 は、中間転写ベルト 8 に対して接離可能な構成とせず、常時当接させておくのが望ましい。これによりコスト面で有利となる。

【 0 0 2 1 】

中間転写ベルト 8 のうち、最上流のプロセスユニット 1 Y よりも上流側でかつ二次転写ニップよりも下流側の外周には、中間転写体クリーニング装置としてのベルトクリーニング装置 13 が配設されている。このベルトクリーニング装置 13 は、二次転写後の中間転写ベルト 8 上に残ったトナーを除去するもので、中間転写ベルト 8 の移動方向に対してカウンター方向に当接するクリーニングブレード 13 a と、クリーニングブレード 13 a に対向する金属製の対向ローラ 13 b と、コイル等からなる移送部材 13 c とを備えている。

【 0 0 2 2 】

また、中間転写ベルト 8 のうち、緩み側となるベルトの下流側にはセンサ 22 が配置される。図面では、最下流のプロセスユニット 1 B k よりも下流側でかつ従動ローラ 10 と対向する領域にセンサ 22 を配置した場合を例示している。このセンサ 22 は、中間転写ベルト 8 上に転移したトナーの付着量を測定し、さらに各色トナー像の位置を測定するので、正反射方式と拡散反射方式を組み合わせたものが使用される。このセンサ 22 からの情報に基づいて、画像濃度の調整や位置合わせ等が行われる。

【 0 0 2 3 】

転写装置 7 の下方には、トナー回収容器 14 が配設されている。このトナー回収容器 14 には、感光体クリーニング装置 5 の移送部材 5b およびベルトクリーニング装置 13 の移送部材 13c で移送された廃トナーが収容される。

【0024】

装置本体 100 の図の下部には、記録媒体としての用紙 P を収容する給紙トレイ 15 や、給紙トレイ 15 から用紙 P を給送する給紙ローラ 16 等が設けてある。ここで、用紙 P には、厚紙、はがき、封筒、普通紙、薄紙、塗工紙（コート紙やアート紙等）、レーシングペーパー等が含まれる。また、記録媒体として、OHP シートや OHP フィルム等を用いることも可能である。

【0025】

一方、装置本体 100 の上部には、用紙を外部へ排出するための一對の排紙ローラ 17 が配設されている。また、装置本体 100 の上面部には、装置外に排出された用紙をストックするための排紙トレイ 18 が設けてある。

【0026】

装置本体 100 内には、用紙 P を給紙トレイ 15 から二次転写ニップを通して排紙トレイ 18 へ搬送するための搬送路 R が配設されている。搬送路 R において、二次転写ローラ 12 の位置よりも用紙搬送方向上流側には、搬送タイミングを計って二次転写ニップへ用紙を搬送するタイミングローラとしての一對のレジストローラ 19 が配設されている。一方、二次転写ローラ 12 の位置よりも用紙搬送方向下流側には、用紙に転写された未定着画像を定着するための定着装置 20 が配設されている。定着装置 20 は、図示しない加熱源を有する定着ローラ 24 と、定着ローラ 24 に加圧される加圧ローラ 25 とを備える。両ローラ 24, 25 が当接した箇所では、定着ニップが形成されている。

【0027】

続いて、図 1 を参照して、本実施形態に係るプリンタの基本的動作について説明する。

印刷が開始されると、各プロセスユニット 1Y, 1M, 1C, 1Bk の各感光体 2 が図示しない駆動装置によって図の時計回りに回転駆動され、各感光体 2 の表面が帯電ローラ 3 によって所定の極性に様に帯電される。図示しない読取装置やコンピュータ等からの画像情報に基づいて、露光装置 6 からの露光により、各感光体 2 の帯電面に静電潜像が形成される。このとき、各感光体 2 に露光する画像情報は所望のフルカラー画像をイエロー、マゼンタ、シアン及びブラックの色情報に分解した単色の画像情報である。このように感光体 2 上に形成された静電潜像に、各現像装置 4 からトナーが供給されることにより、静電潜像はトナー像として可視画像化（顕像化）される。

【0028】

また、印刷が開始されると、中間転写ベルト 8 が図の矢印の方向に回転駆動される。さらに、各一次転写ローラ 11 に、トナーの帯電極性と逆極性の定電圧又は定電流制御された電圧が印加される。これにより、一次転写ニップにおいて転写電界が形成される。

【0029】

その後、各感光体 2 の回転に伴い、感光体 2 上の各色のトナー画像が一次転写ニップに達したときに、一次転写ニップにおいて形成された上記転写電界によって、各感光体 2 上のトナー像が中間転写ベルト 8 上に順次重ね合わせて転写される。かくして、中間転写ベルト 8 の表面にフルカラーのトナー像が担持される。中間転写ベルト 8 に転写しきれなかった各感光体 2 上のトナーは、ベルトクリーニング装置 5 のクリーニングブレード 5a によって表面から除去され、トナー回収容器 14 に移送される。また、各感光体 2 の表面が図示しない除電装置によって除電作用を受け、その表面電位が初期化されて次の画像形成に備えられる。

【0030】

また、給紙ローラ 16 が回転駆動を開始し、給紙トレイ 15 から用紙 P が搬送路 R に送り出される。搬送路 R に送り出された用紙 P は、レジストローラ 19 によってタイミングを計られて、二次転写ニップに送られる。このとき、二次転写ローラ 12 には、中間転写ベルト 8 上のトナー画像のトナー帯電極性と逆極性の転写電圧が印加されており、これに

10

20

30

40

50

より、二次転写ニップに転写電界が形成されている。

【0031】

その後、中間転写ベルト8の回転に伴って、中間転写ベルト8上のトナー画像が二次転写ニップに達したときに、二次転写ニップにおいて形成された上記転写電界によって、中間転写ベルト8上のトナー画像が用紙P上に一括して転写される。また、用紙Pに転写しきれなかった中間転写ベルト8上のトナーは、ベルトクリーニング装置13のクリーニングブレード13aによって除去された後、トナー回収容器14に移送される。

【0032】

その後、用紙Pは定着装置20へと搬送される。定着装置20では、用紙Pが、定着ローラ24と加圧ローラ25との間に形成された定着ニップを通過することにより、トナー画像が当該用紙Pに定着される。そして、用紙Pは、排紙ローラ17によって装置外へ排出され、排紙トレイ18上にストックされる。

10

【0033】

以上の説明は、用紙上にフルカラー画像を形成するときの画像形成動作であるが、4つのプロセスユニット1Y、1M、1C、1Bkのいずれか1つを使用して単色画像を形成したり、2つ又は3つのプロセスユニットを使用して、2色又は3色の画像を形成したりすることも可能である。

【0034】

図2は、プロセスユニット1(1Y、1M、1C、1Bk)およびトナー補給容器21の概略構成を示す断面図である。以下では、同図に基づいて主としてトナー補給容器21および現像装置4の構成を説明する。

20

【0035】

トナー補給容器21は、例えばトナーカートリッジで構成されている。トナーカートリッジ21は、プロセスユニット1と独立して装置本体100に対して着脱可能であり、その内部には、攪拌部材としての攪拌パドル21aと、スクリューやコイルからなる搬送部材21bとが配置されている。また、トナーカートリッジ21には、装置本体100への装着時に現像装置4の内部空間につながるトナー補給口(図示省略)が設けられている。トナーカートリッジ21内に收容されたトナーは、その流動性保持のために攪拌パドル21aの回転で攪拌される。また、トナーは、搬送部材21bの回転により前述のトナー補給口に向けて搬送され、トナー補給口から現像装置4の内部に供給される。

30

【0036】

搬送部材21bは、装置本体100に配置された駆動源に連結されている。搬送部材21bと駆動源の間はクラッチ等の公知の手段を介して結合状態と非結合状態とが切り替えられる。トナー補給量は駆動源の駆動時間で制御することができる。駆動源の駆動時間は、例えばトナーの流動性の変化(トナーの色や温度・湿度環境の変化)に応じて適宜制御される。

【0037】

現像装置4は、上述の供給ローラ4aおよび現像ローラ4bの他に、輸送部材4c、アジテータ4d、および規制ブレード4eを有する。供給ローラ4a、現像ローラ4b、および規制ブレード4eには、それらに所定電圧を印加する電源が接続されている。現像装置4の内部では、アジテータ4dによりトナーが攪拌され、さらに輸送部材4cによってトナーが長手方向全域に移送される。トナーは、スポンジ材質からなる供給ローラ4aの回転でトナー担持体としての現像ローラ4bに移送され、さらに現像ローラ4bの回転で感光体2の表面に供給される。供給ローラ4aから現像ローラ4bに移送されたトナーは、規制ブレード4eにより均一な厚さにされてから感光体2の表面に供給される。

40

【0038】

以上に説明したプロセスユニット1は、図2の破線で囲まれた領域中の各要素(感光体2、帯電ローラ3、現像装置4、および感光体クリーニング装置5)を一体に有するユニットである。従って、プロセスユニット1を装置本体100に着脱することで、これらの要素(2, 3, 4, 5)が一括して装置本体100に対して着脱可能となる。以上の説明

50

では、トナー補給容器 2 1 と現像装置 4 を近接させて配置し、トナー補給容器 2 1 から直接現像装置 4 内にトナーを補給する構成を例示したが、トナー補給容器 2 1 を現像装置 4 から離して配置し、トナー補給容器 2 1 から適宜の構成の補給経路を介して現像装置 4 にトナーを補給するようにした構成を採用することもできる。

【0039】

プロセスユニット 1 には、製品情報や使用履歴情報等を格納するため、ＩＣチップ等の記憶素子 3 1 が取り付けられている。また、装置本体 1 0 0 には、各プロセスユニット 1 の取り付け位置に、ＩＣチップ 3 1 に格納された情報を読み取るための読み取り装置（図示省略）が設けられている。プロセスユニット 1 の装置本体 1 0 0 への装着は、このＩＣチップ 3 1 に格納された情報を読み取り装置で読み取ることで認識することができる。かかる構成であれば、プロセスユニット 1 の装置本体 1 0 0 への着脱を検知するためのセンサを新たに設置する必要がなく、低コスト化を図ることができる。

10

【0040】

ところで、このプロセスユニット 1 では、現像装置 4 からのトナー漏れ防止のため、現像ローラ 4 b の両端部にシール材（図示省略）を接触させている。プロセスユニット 1 を長期間使用すると、このシール材に摺接する現像ローラ 4 b の両端部が摩耗する。摩耗が進行すると、プロセスユニット 1 を装置本体 1 0 0 に着脱させた際に、その衝撃でトナーが漏れ、中間転写ベルト 8 上に落下するおそれがある（以下、この現象を「トナー落ち」と称する）。中間転写ベルト 8 に落下したトナーは、その後の印刷により二次転写ローラ 1 2 に転移し、用紙の裏汚れを発生させる要因となる。

20

【0041】

この他、プロセスユニット 1 の着脱時のトナー落ちは、感光体 2 と感光体クリーニング装置 5 の境界部でも生じる。

【0042】

以下、以上に述べた課題を解決する本発明の特徴的構成を説明する。

図 1 に示す本発明の画像形成装置には、二次転写ローラ 1 2 の表面をクリーニングするクリーニング手段 3 0 が設けられている。このクリーニング手段 3 0 は、二次転写ローラ 1 2 にトナーの帯電極性と同極性の電圧を印加することにより、二次転写ローラ 1 2 に付着したトナーを中間転写ベルト 8 に逆転写させて二次転写ローラ 1 2 をクリーニング（二次転写クリーニング）するものである。

30

【0043】

上記のとおり印刷中の二次転写ローラ 1 2 には、トナーの帯電極性と逆極性の転写電圧が印加されているが、二次転写クリーニング中は、二次転写ローラ 1 2 に印加される電圧が反転し、トナーの帯電極性と同極性の電圧が二次転写ローラ 1 2 に印加される。このように印加電圧を反転させるため、クリーニング手段 3 0 は、二次転写ローラ 1 2 への給電路を切り替える切り替え部 2 6 を有している。

【0044】

このクリーニング手段 3 0 による二次転写クリーニングは、印刷中は行われず、印刷以外の段階で感光体 2 および中間転写ベルト 8 を回転駆動させる必要がある時に、これに付随する形で行われる。具体的には、

40

- （１）主電源 ＯＮ の操作があった時
- （２）スリープ状態で立ち上げ操作があった時
- （３）待機状態で立ち上げ操作があった時
- （４）ジャム処理後に立ち上げ操作があった時
- （５）強制終了後に立ち上げ操作があった時

から、画像形成装置がレディ状態となるまでの間にクリーニング手段 3 0 による二次転写クリーニングが行われる。また、この他にも、立ち上げ操作とは無関係に、印刷終了後のエンドシーケンスの実行時や、トナー像の位置合わせ、濃度調整、あるいは色合わせ等を行った際にもクリーニング手段 3 0 による二次転写クリーニングを行う場合がある。以上に述べた各二次転写クリーニングの実行時間は、予め対応する操作や事象ごとにデフォル

50

トとして個別に設定されている

【 0 0 4 5 】

ここで、上記(2) ~ (5)の「立ち上げ操作」は、画像形成装置をレディ状態に立ち上げるための操作をいい、具体例として、外部機器からの画像信号の入力、外装カバーのクローズ動作、あるいは操作パネルの操作等を挙げることができる。上記(1)の主電源ONは、その操作自体が「立ち上げ操作」に該当する。

【 0 0 4 6 】

なお、上記(2)の「スリープ状態」は画像形成エンジンOFFでかつ最低限必要なコントローラのみONとなっている状態(省電力モード)、上記(3)の待機状態は印刷終了直後であって、画像形成エンジンおよびコントローラが全てONとなっている状態を意味する。上記(5)の「強制終了」は、装置各部での異常検知(例えば定着装置20での過昇温)により印刷が強制終了された場合を意味する。上記(1) ~ (3)は、前回の印刷が正常に行われた後の立ち上げ操作を表し、上記(4)および(5)は、何れも前回の印刷が異常終了した後の立ち上げ操作を意味する。

【 0 0 4 7 】

本発明では、上記の課題を解決するため、プロセスユニット1を装置本体100に装着した後、上記立ち上げ操作があった際にクリーニング手段30で二次転写クリーニングを行う一方、この時の二次転写クリーニングの実行時間T2(図3(b)参照)を、上記(1) ~ (3)の立ち上げ操作(正常印刷完了後の立ち上げ操作)に対応してそれぞれデフォルトで設定された二次転写クリーニングの規定の実行時間T1(図3(a)参照)よりも所定時間tだけ延長している($T2 > T1$)。(1) ~ (3)の各立ち上げ操作についてデフォルトで設定された二次転写クリーニングの実行時間が異なる場合、それらの中で最長の実行時間T1よりも実行時間T2が長くなるように延長時間tを定める。この延長時間tは画像形成装置に設けられた制御部が設定する。

【 0 0 4 8 】

既存の画像形成装置でも、プロセスユニット1が装着された時は、これを主電源ONと認識し、(1)の立ち上げ操作に対応してデフォルトで設定された規定時間だけ二次転写クリーニングが行われている。これに対し、本発明は、上記のようにプロセスユニット1の装着があった時は、二次転写クリーニングの実行時間をこの規定時間よりも延長することを特徴とする。二次転写クリーニング中は、中間転写ベルト8の表面にトナーが付着していても、このトナーが二次転写ローラ12の表面に転着することはなく、かつ二次転写ニップを通過した中間転写ベルト8表面のトナーは、ベルトクリーニング装置13で回収・除去される。従って、本発明の構成であれば、次の印刷開始時には、中間転写ベルト8および二次転写ローラ12がクリーンな状態にすることができ、トナー落ちによる用紙の裏汚れを回避することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

近年ではファーストプリントタイムの短縮化が強く要請されており、この要請に応えるために、上記(1) ~ (3)で述べた正常印刷完了後の立ち上げ操作からレディ状態になるまでの時間は短縮化(5秒未満)される傾向にある。そのため、既存の画像形成装置と同様に、上記(1) ~ (3)の立ち上げ操作後、各立ち上げ操作に対応してデフォルトで設定された規定時間だけ二次転写クリーニングを行った場合でも、十分なクリーニング時間を確保することができず、用紙の裏汚れを防止することが困難となる。

【 0 0 5 0 】

これに対して、本発明の構成であれば、プロセスユニット1の着脱があった時だけ二次転写クリーニングの実行時間を延長されているため、上記(1) ~ (3)の正常印刷完了後の立ち上げ操作に伴う二次転写クリーニングの実行時間は、それぞれデフォルトとして定められた規定時間となる。また、かかる制御の実現に際して、新たな部材を追加する必要はなく、シーケンスを変更するだけで対応することができる。従って、本発明によれば、ファーストプリントタイムの短縮化を図りつつ、用紙の裏汚れを低コストに防止することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

なお、上記（４）および（５）の異常終了後の立ち上げ操作では、システムチェックのシーケンスを実行するのが通例であり、その処理にある程度の時間を要するため、立ち上げ操作からレディ状態となるまでに長時間（例えば１５秒以上）を要する。従って、これらの立ち上げ操作に対応してデフォルトとして設定される二次転写クリーニングの実行時間も十分に長い時間とすることができる。そのため、前回の印刷が異常終了した後でプロセスユニット１を着脱し、その後の立ち上げ操作で二次転写クリーニングを行う場合には、二次転写クリーニングの実行時間を延長する必要はない。

【 0 0 5 2 】

以下、本発明の第一実施形態を図４に基づいて説明する。図４は、二次転写クリーニングの実行時間を決定するための制御フローを示す図である。

同図に示すように、画像形成装置の立ち上げ操作が開始されると、直前の印刷が正常に完了したか否かが画像形成装置の制御部で判断される。Ｎｏの場合（異常印刷完了の場合）には、二次転写クリーニングの実行時間は延長されず、制御部からの指令でデフォルトとして設定された規定時間の二次転写クリーニングが実行される。ＹＥＳの場合（正常印刷完了の場合）には、上述したＩＣチップ３１に格納された情報を読み取り装置で読み取ることにより、プロセスユニット１の装置本体１００への装着が行われた否かが判断される。プロセスユニット１の装置本体１００への装着が行われていた場合は、制御部からの指令で二次転写クリーニングの実行時間が延長される。一方、プロセスユニット１の装置本体１００への装着が行われていない場合は、二次転写クリーニングの実行時間は延長されず、制御部からの指令でデフォルトとして設定された規定時間の二次転写クリーニングが実行される。

【 0 0 5 3 】

以上に述べた構成によれば、プロセスユニット１の装置本体１００への装着が行われていた場合は、制御部からの指令で二次転写クリーニングの実行時間が延長される。これにより、プロセスユニット１の装置本体１００への装着によりトナー漏れが生じ、中間転写ベルト８がトナーで汚染された場合でも、記録媒体の裏汚れを防止することができる。その一方で、正常印刷完了後の立ち上げ操作時に、プロセスユニット１の装置本体１００への装着が行われていない場合には、二次転写クリーニングの実行時間を延長しないので、ファーストプリントタイムの短縮化を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

以上に述べた二次転写クリーニングの実行時間の延長は、プロセスユニット１の着脱が行われた際に常に行うことも考えられる。その一方で、プロセスユニット１の着脱時のトナー落ちは、装着したプロセスユニット１が新品であればほとんど生じないのが実情であり、このような場合にまで二次転写クリーニングの実行時間を延長すると経済的に不利となる。

【 0 0 5 5 】

また、トナー落ちは、着脱したプロセスユニット１だけで生じるとは限らない。着脱の衝撃で装置本体が振動するため、その振動を受けた未着脱の他のプロセスユニット１でもトナー落ちが生じる。従ってプロセスユニット１の新旧判断を、着脱したプロセスユニット１だけで行うのは不十分であり、他のプロセスユニット１についても新旧判断を行うのが望ましい。

【 0 0 5 6 】

このような要請に着目した制御フローの一例を、第二実施形態として図５に示す。

まず、プロセスユニット１の装着を認識した後、着脱したプロセスユニット１が旧品であるか否かを制御部で判断する。着脱したプロセスユニットが旧品であれば（Ｙｅｓ）、延長時間Ａを選択して二次転写クリーニングを実行する。また、着脱したプロセスユニット１が新品であれば（Ｎｏ）、他のプロセスユニット１の状態を確認するフローに移行する。他のプロセスユニットが旧品であれば（Ｙｅｓ）、延長時間Ｂを選択して二次転写クリーニングを実行する。他のプロセスユニット１が新品であれば（Ｎｏ）、延長時間Ｃを

選択して二次転写クリーニングを行う。

【 0 0 5 7 】

本発明者らの検証により、シール S 1 からのトナー落ちは、プロセスユニット 1 の走行距離に関係することが判明している。これは、現像ローラ 4 b の端部ではトナー漏れ防止のためのシール材が接触しており、プロセスユニット 1 の走行距離が大きくなると、シール材との摺接により現像ローラ 4 b の端部が摩耗するためと考えられる。トナー落ちを生じる走行距離のしきい値は 3 0 0 0 m 以上であることも判明している。従って、図 5 に示す制御フローでのプロセスユニット 1 の新旧判断では、対象となるプロセスユニット 1 の走行距離 L が $L < 3 0 0 0 [m]$ の関係である時に新品とし、 $3 0 0 0 [m] \leq L$ の関係である時に旧品とする。なお、プロセスユニット 1 の走行距離は、各プロセスユニット 1 に装着された IC チップ 3 1 に格納された情報から認識することができる。

10

【 0 0 5 8 】

図 6 は、着脱したプロセスユニット 1 と、それ以外のプロセスユニット 1 とをそれぞれ新品および旧品として二次転写クリーニングの延長時間を変更し、その時のトナー落ちによる用紙の裏汚れを評価した結果を示すものである。

【 0 0 5 9 】

同図中の実施例 1 および実施例 2 は、着脱したプロセスユニット 1 とそれ以外のプロセスユニット 1 を何れも新品とした場合である。但し、実施例 1 は各プロセスユニット 1 の走行距離 L を $L < 1 0 0 0 [m]$ とし、実施例 2 の各プロセスユニットの走行距離 ($L < 3 0 0 0 [m]$) よりも短くしている。実施例 3 は着脱したプロセスユニット 1 とそれ以外のプロセスユニット 1 を何れも旧品とした場合であり、実施例 4 は着脱したプロセスユニット 1 を新品とし、それ以外のプロセスユニット 1 を旧品とした場合である。

20

【 0 0 6 0 】

また、比較例 1 , 2 , 3 は各プロセスユニットの新旧状態を実施例 3 と共通にし、比較例 4 , 5 は各プロセスユニット 1 の新旧状態を実施例 4 と共通にしている。比較例 1 , 2 , 3、および実施例 3 は二次転写クリーニングの延長時間 t を異ならせている。同様に、比較例 4 , 5 および実施例 4 でも二次転写クリーニングの延長時間 t を異ならせている。

【 0 0 6 1 】

図 6 の評価結果から以下の事実が明らかになった。

(a) 着脱したプロセスユニット 1 およびそれ以外のプロセスユニット 1 が何れも新品である場合 (実施例 1 , 2)、二次転写クリーニングの延長時間が 0 でも用紙の裏汚れは発生しない。

30

(b) 着脱したプロセスユニット 1 および他のプロセスユニット 1 が何れも旧品である場合 (比較例 1 , 2 , 3、実施例 3)、用紙の裏汚れを完全に防止するためには、二次転写クリーニングの実行時間を 1 5 秒以上延長する必要がある。

(c) 着脱したプロセスユニット 1 が新品で、それ以外のプロセスユニットが旧品である場合 (比較例 4 , 5、実施例 4)、用紙の裏汚れを完全に防止するためには、二次転写クリーニングの実行時間を 1 0 秒以上延長する必要がある。

(d) 着脱したプロセスユニット 1 および他のプロセスユニット 1 が何れも旧品である場合、着脱したプロセスユニット 1 が新品で、それ以外のプロセスユニットが旧品である場合よりも二次転写クリーニングの実行時間をさらに延長する必要がある。

40

(e) 二次転写クリーニングの実行時間を 5 秒延長しても、程度の差はあれ用紙の裏汚れが発生する (比較例 1 ~ 5、実施例 3 , 4)。

【 0 0 6 2 】

以上の評価で使用した画像形成装置では、最上流のプロセスユニット 1 Y の一次転写ニップから二次転写ニップまでの距離が 7 5 0 mm 程度、中間転写ベルト 8 の線速が 1 5 0 [mm / s e c] になっている。この場合、中間転写ベルト 8 が最上流のプロセスユニット 1 Y の一次転写ニップから二次転写ニップに至るまでの所要時間は 5 秒となる。これと上記 (e) の事実とから、最上流のプロセスユニット 1 Y から中間転写ベルト 8 上に落ちたトナーが二次転写ニップにある間は用紙の裏汚れを生じ、裏汚れを完全に防止するため

50

には、少なくとも中間転写ベルト 8 上のトナーが二次転写ニップを越えるまで二次転写クリーニングを行う必要があることが理解できる。

【 0 0 6 3 】

以上に述べた評価試験の結果、およびその考察から、本発明の課題を解決するためには、上記の基本的制御に加えて、以下の制御の何れかを単独で、もしくは組み合わせて行うのが好ましい。

【 0 0 6 4 】

・プロセスユニット 1 装着後の二次転写ローラ 1 2 のクリーニングは、中間転写ベルト 8 のうち、最上流のプロセスユニット Y の一次転写ニップを形成した部分が少なくとも二次転写ニップを通過するまで行う。これは、最上流のプロセスユニット 1 Y の一次転写ニップから二次転写ニップにいたるまでのベルトの周回距離を $X [mm]$ とし、ベルト線速を $V [m/sec]$ とした時、

$$T2 > X / V \quad \dots (式 1)$$

の関係を満たすことを意味する。その一方で、ファーストプリントタイムの短縮化のため、正常印刷完了後の立ち上げ操作に対応してデフォルトで設定された二次転写クリーニングは、中間転写ベルト 8 の一次転写ニップを形成した部分が二次転写ニップに達するより前に完了させる。

【 0 0 6 5 】

なお、トナーの色によって裏汚れが目立つ場合と目立たない場合がある。例えばイエローのプロセスユニット 1 だけでトナー落ちがあったとしても、裏汚れは目立ち難い。この場合、上記の式 1 は裏汚れが目立つ色、例えばブラックのプロセスユニット 1 B k を基準に定めることも可能である。すなわち、プロセスユニット 1 装着後の二次転写ローラ 1 2 のクリーニングは、中間転写ベルト 8 のうち、ブラックのプロセスユニット 1 B k の一次転写ニップを形成した部分が少なくとも二次転写ニップを通過するまで行う。

【 0 0 6 6 】

・二次転写クリーニングの実行時間を延長するか否かは、装置本体 1 0 0 に装着されたプロセスユニット 1 0 0 の走行距離に基づいて判断する。

【 0 0 6 7 】

・複数のプロセスユニット 1 を装置本体 1 0 0 に着脱可能とした構成では、複数のプロセスユニット 1 のうち、一部のプロセスユニットの装置本体 1 0 0 への装着後に、この一部のプロセスユニットおよび他のプロセスユニットの走行距離に応じて二次転写クリーニングの延長時間を定める。

【 0 0 6 8 】

・装置本体 1 0 0 に装着した一部のプロセスユニット 1 および他のプロセスユニット 1 が何れも新品である時には、二次転写クリーニングの延長時間を 0 にする。

【 0 0 6 9 】

以上に述べたクリーニング手段 3 0 において、二次転写クリーニングの実行時間を延長する場合、デフォルトとして設定された規定時間 $T1$ および延長したクリーニング時間 t の間は、二次転写ローラ 1 2 に印加する電圧を同極性にすることができる（トナーの帯電極性がマイナスであれば、クリーニング手段 3 0 による印加電圧も常時マイナスとする）。

【 0 0 7 0 】

これ以外にも、図 7 に示すように、延長したクリーニング時間 t の間は、二次転写ローラ 1 2 に印加する電圧の極性を交互に反転させることもできる。つまりプロセスユニット 1 が装置本体に装着された際には、二次転写ローラ 1 2 にトナーと同極性の電圧を規定時間 $T1$ だけ印加した後、トナーの帯電極性と同極性の電圧および逆極性の電圧を交互に印加するようクリーニング手段 3 0 を制御する。トナー中には、狙いの帯電極性のトナー粒子だけでなく、逆極性のトナー粒子が僅かに含まれるのが通例であるが、このように電圧極性を交互反転させれば、狙いとは逆極性のトナーも二次転写ローラ 1 2 の表面から確実に除去することができる。電圧極性の反転は、少なくとも二次転写ローラ 1 2 が 1 周する

10

20

30

40

50

まで継続して行うのが好ましい。

【 0 0 7 1 】

また、以上の説明では、クリーニング手段 3 0 として、二次転写ローラ 1 2 に電圧を印加するものを例示したが、図 8 に示すように、二次転写ローラ 1 2 と対向する駆動ローラ 9 に電圧を印加することもできる。この場合、駆動ローラ 9 には、トナーの帯電極性と逆極性の電圧が印加される。

【 0 0 7 2 】

図 8 の構成においても、二次転写クリーニングに際しては、デフォルトとして設定された規定時間 T 1 および延長したクリーニング時間 t 中に駆動ローラ 9 に印加する電圧を同じ極性にすることができる（トナーの帯電極性がマイナスであれば、印加電圧を常時プラスとする）。この他、図 7 と同様に、延長したクリーニング時間 t において電圧の極性を交互に反転させることもできる。つまり、プロセスユニット 1 が装置本体に装着された際には、駆動ローラ 9 にトナーと逆極性の電圧を規定時間 T 1 だけ印加した後、トナーの帯電極性と同極性の電圧および逆極性の電圧を交互に印加するようクリーニング手段 3 0 を制御する。

【 0 0 7 3 】

なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加え得ることは勿論である。例えば、本発明に係る画像形成装置は、図 1 に示すようなプリンタに限らず、複写機、ファクシミリ、あるいはこれらの複合機等とすることが可能である。

【 0 0 7 4 】

また、本実施形態では、図 2 に示すプロセスユニット 1 を装置本体 1 0 0 に着脱させる場合を例示したが、この他に公知の画像形成装置として、図 2 に二点鎖線で示すように、プロセスユニット 1 にさらにトナー補給容器 2 1 を一体化したオールインワンタイプ（A I O タイプ）と呼ばれるユニットを装置本体 1 0 0 に対して着脱するもの、現像装置 4 を主要構成とする現像ユニットを装置本体 1 0 0 に対して着脱するもの、さらには感光体 2 、帯電ローラ 3 、および感光体クリーニング装置 5 を主要構成とするユニットを装置本体 1 0 0 に対して着脱するもの（特許文献 1 参照）、がある。これら何れの構成の画像形成装置に対しても、本発明を適用することが可能である。すなわち、本発明は、感光体 2 と現像装置 4 のどちらか一方または双方を含むユニットを、装置本体 1 0 0 に着脱可能とした構成に適用することができる。

【 0 0 7 5 】

また、以上の説明では、二次転写部材 1 2 としてローラを使用する場合を例示したが、二次転写部材はベルトで形成することもできる（二次転写ベルト）。

【 0 0 7 6 】

また、以上の説明では、複数の感光体 2 を中間転写ベルト 8 の上方に設けることで、感光体 2 を中間転写ベルト 8 の上面に対向させた場合を例示したが、複数の感光体 2 を中間転写ベルト 8 の下方に設けることで、感光体 2 を中間ベルトの下面と対向させる構成にしてもよい。このような構成でも、プロセスユニット 1 の装着時にトナー漏れを生じて中間転写ベルト 8 がトナーで汚染させる可能性があるが、本発明を適用することにより、記録媒体の裏汚れを防止することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

- 1 プロセスユニット（ユニット）
- 2 感光体（像担持体）
- 4 現像装置
- 5 感光体クリーニング装置
- 6 露光装置
- 8 中間転写ベルト（中間転写体）
- 9 駆動ローラ（対向部材）

10

20

30

40

50

- 1 2 二次転写ローラ（二次転写部材）
- 1 3 ベルトクリーニング装置（中間転写体クリーニング装置）
- 2 6 切り替え部
- 3 0 クリーニング手段
- 3 1 ICチップ（記憶素子）
- 1 0 0 装置本体

【先行技術文献】

【特許文献】

【0078】

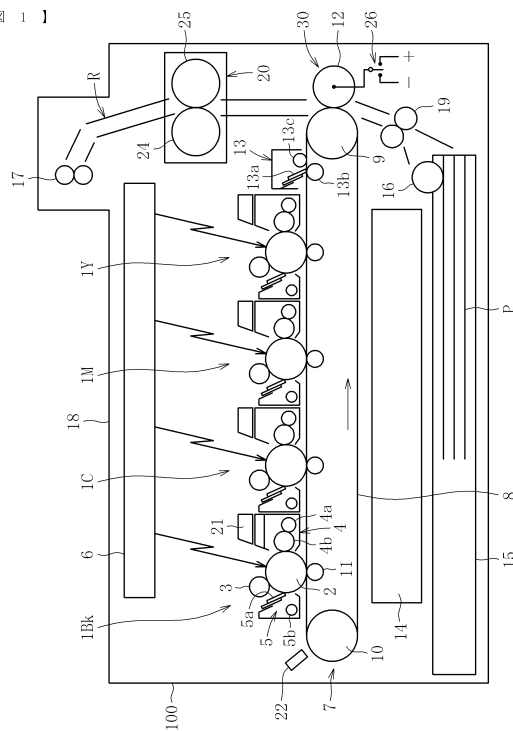
【特許文献1】特開2000-132028号公報

【特許文献2】特開平10-48945号公報

10

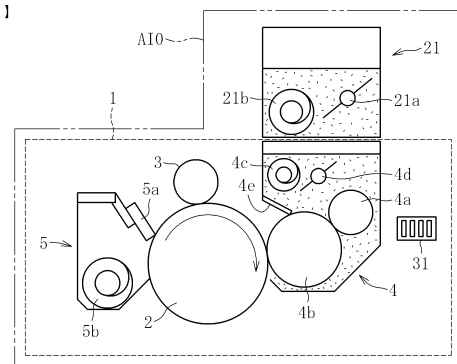
【図1】

【図1】



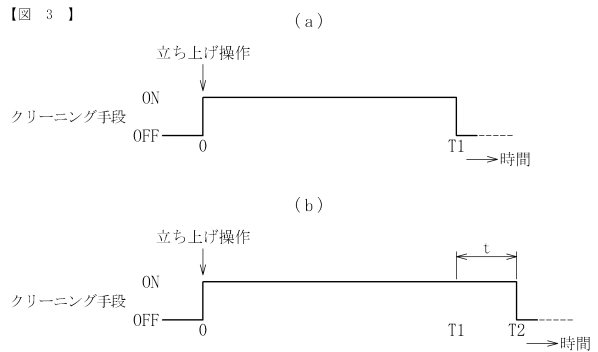
【図2】

【図2】



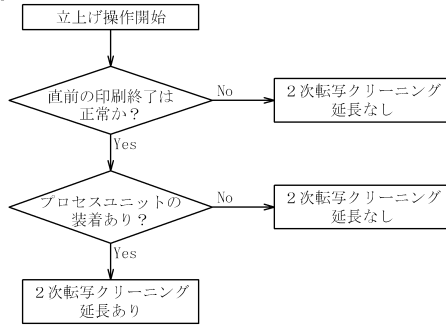
【図3】

【図3】



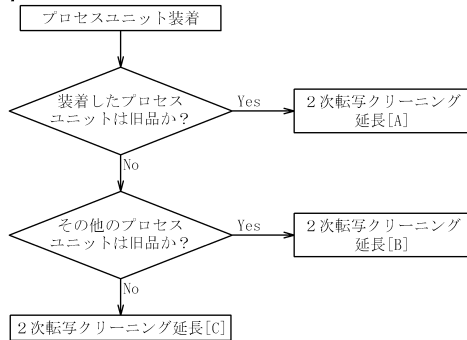
【 図 4 】

【图 4】



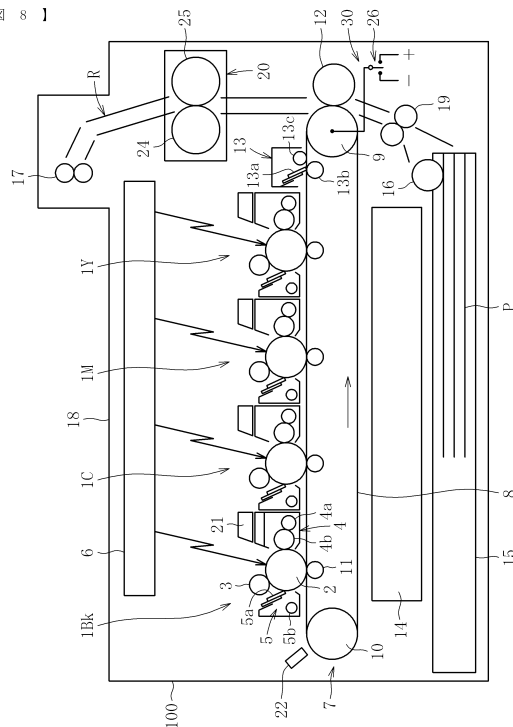
【 図 5 】

【图 5】



【 図 8 】

【图 8】



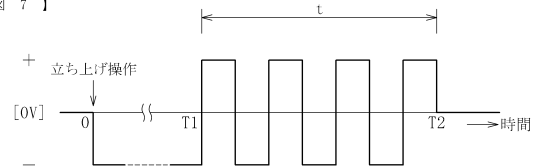
【 図 6 】

【例 6】

	装着したプロセス ユニット 走行距離[L[m]]	その他のプロセス ユニット 走行距離[m]	二次転写クリーニングの 延長時間	用紙裏汚れ	
実施例 1	L<1000	L<1000	0	—	○：未発生
実施例 2	L<3000	L<3000	0	—	○：未発生
比較例 1	3000≤L	3000≤L	—	0	×：発生
比較例 2	3000≤L	3000≤L	—	5	×：発生
比較例 3	3000≤L	3000≤L	—	10	△：軽微に発生
実施例 3	3000≤L	3000≤L	—	15	○：未発生
比較例 4	L<3000	3000≤L	—	—	0 ×：発生
比較例 5	L<3000	3000≤L	—	—	5 △：軽微に発生
実施例 4	L<3000	3000≤L	—	—	10 ○：未発生

【圖 7】

【☒ 7 】



フロントページの続き

審査官 國田 正久

(56)参考文献 特開平06-083209(JP,A)
米国特許第5692232(US,A)
特開2012-247535(JP,A)
特開2006-308816(JP,A)
特開2012-027222(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/16
G03G 15/01
G03G 21/14