

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6632278号
(P6632278)

(45) 発行日 令和2年1月22日 (2020.1.22)

(24) 登録日 令和1年12月20日 (2019.12.20)

(51) Int. Cl.

F I

G03G	15/14	(2006.01)	G03G	15/14	101H
G03G	21/00	(2006.01)	G03G	21/00	500
G03G	15/02	(2006.01)	G03G	15/02	102
G03G	15/16	(2006.01)	G03G	15/16	103

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2015-179185 (P2015-179185)
 (22) 出願日 平成27年9月11日 (2015.9.11)
 (65) 公開番号 特開2017-54055 (P2017-54055A)
 (43) 公開日 平成29年3月16日 (2017.3.16)
 審査請求日 平成30年9月3日 (2018.9.3)

(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 110000718
 特許業務法人中川国際特許事務所
 (72) 発明者 中園 祐輔
 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 小林 進介
 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 赤松 孝亮
 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】

像担持体と、

前記像担持体と接触して前記像担持体と共に帯電部を形成し、前記帯電部において前記像担持体の表面を帯電する帯電手段と、

前記帯電手段と前記像担持体との間に流れる電流を検知する電流検知手段と、

前記帯電手段により帯電された前記像担持体の前記表面を露光することにより静電潜像を形成する露光手段と、

前記像担持体の前記表面に形成された前記静電潜像に現像剤を供給して現像剤像として現像する現像手段と、

前記像担持体と共に転写部を形成し、前記転写部において前記像担持体の前記表面に形成された前記現像剤像を記録材に転写する転写手段と、

前記像担持体を回転させる駆動手段と、

前記帯電手段に電圧を印加可能な帯電電圧印加手段と、

前記転写手段に電圧を印加可能な転写電圧印加手段と、

前記電流検知手段と前記駆動手段と前記帯電電圧印加手段と前記転写電圧印加手段と、を制御する制御手段と、

前記転写手段により前記現像剤像を記録材に転写した後、該記録材が前記像担持体に巻き付くことにより該記録材の先端部が前記帯電部に到達する到達タイミングを予測する予測手段と、

10

20

を有し、

前記転写手段により前記現像剤像を記録材に転写した後、前記像担持体の前記表面に残留した現像剤を前記現像手段により回収する画像形成装置において、

前記制御手段は、画像形成動作中の前記到達タイミングにおいて前記電流検知手段により検知した前記電流が所定の閾値を下回った場合、前記駆動手段によって前記像担持体の回転を停止させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記所定の閾値は $10 \mu A$ であ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】

前記現像手段は、前記像担持体と接触して前記像担持体と共に現像部を形成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 4】

前記像担持体の回転方向において、前記転写部よりも下流側、且つ、前記帯電部よりも上流側の前記像担持体の前記表面を露光する第二の露光手段を有し、

前記転写手段により前記現像剤像を記録材に転写した後、且つ、前記帯電手段により前記像担持体に帯電電圧を印加して帯電処理する前の前記像担持体の前記表面を、前記第二の露光手段により露光することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記現像剤は一成分現像剤であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真方式や静電記録方式の複写機やプリンタ等の画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図 9 はクリーニング装置 1007 を備えた画像形成装置 31 の構成を示す断面説明図である。図 9 において、1000 は像担持体となる感光ドラムである。1002 は帯電手段となる帯電ローラである。1004 は現像手段となる現像装置である。1005 は転写手段となる転写ローラである。1007 はクリーニング手段となるクリーニング装置である。1009 は定着手段となる定着装置である。帯電ローラ 1002 の帯電方式は接触帯電方式を採用している。

30

【0003】

感光ドラム 1000 の表面に図示しない帯電電源から帯電電圧 V (例えば、 $1kV \sim 2kV$ 程度の直流電圧、或いは、直流電圧と交流電圧とを重畳した電圧等) を印加した帯電ローラ 1002 を接触させる。これにより感光ドラム 1000 の表面を所定の非画像部電位 V_d に帯電させる。

【0004】

40

そして、露光手段となるレーザスキャナ 1003 から画像情報に応じたレーザ光 3a が出射されて非画像部電位 V_d に帯電された感光ドラム 1000 の表面上に照射される。これによりレーザ光 3a が照射された感光ドラム 1000 の表面上の露光部位が画像部電位 V_l となる。これにより感光ドラム 1000 の表面上に画像情報に応じた静電潜像が形成される。

【0005】

現像装置 1004 は、感光ドラム 1000 に対向する側の開口部に設けられた現像剤担持体となる現像ローラ 1011 を有する。現像ローラ 1011 には、図示しない現像バイアス電源から現像バイアス電圧 V_{dc} (例えば、直流電圧と交流電圧とを重畳した電圧等) が印加される。これによって該現像ローラ 1011 の表面に担持搬送されたトナー 10

50

を感光ドラム 1 0 0 0 の表面上の静電潜像に供給してトナー像として現像する。

【 0 0 0 6 】

感光ドラム 1 0 0 0 の表面上に形成されたトナー像は、画像形成装置 3 1 本体に設けられた転写ローラ 1 0 0 5 の回転と同期を取って搬送された紙等の記録材 P に転写される。

【 0 0 0 7 】

転写ローラ 1 0 0 5 によりトナー像が転写された記録材 P は、感光ドラム 1 0 0 0 の表面から分離されて定着装置 1 0 0 9 に搬送されて加熱及び加圧されてトナー像が熱定着される。

【 0 0 0 8 】

近年では、画像形成装置 3 1 の小型化を図るためにクリーニング装置 1 0 0 7 を省略し、転写後に感光ドラム 1 0 0 0 の表面上に残留した転写残トナーを現像装置 1 0 0 4 によって現像と同時に回収する画像形成装置も提案されている（特許文献 1、2）。

【 0 0 0 9 】

特許文献 1、2 に開示されたクリーナレスシステムは、画像形成装置 3 1 の小型化に有効であると同時に廃トナーを排出しないために環境保護の面からも好ましい。この場合、弾性を有する現像ローラ 1 0 1 1 を用いた接触現像方式によって転写後に感光ドラム 1 0 0 0 の表面上に残留した転写残トナーを該現像ローラ 1 0 1 1 により回収しながら現像と同時に転写残トナーの回収を行なう。

【 0 0 1 0 】

腰の力が弱い薄紙等の記録材 P が使用された場合や両面印刷の場合に定着装置 1 0 0 9 を一度通過して感光ドラム 1 0 0 0 側にカールした記録材 P が進入した場合は以下の通りである。転写ローラ 1 0 0 5 と感光ドラム 1 0 0 0 との転写ニップ部 N t よりも下流側の分離部で感光ドラム 1 0 0 0 側にカールした記録材 P の先端部が静電的に感光ドラム 1 0 0 0 の表面に引き付けられる。これにより分離ができずに、そのまま感光ドラム 1 0 0 0 の表面に巻き付いてしまう分離不良が発生する。

【 0 0 1 1 】

そこで、記録材 P の分離不良対策として、転写ニップ部 N t の下流側に配置される図示しない除電針等に分離バイアス電圧を印加する。これにより記録材 P の裏面側に帯電している電荷を除電し、感光ドラム 1 0 0 0 と記録材 P との静電的な吸着力を弱くすることが提案されている。

【 0 0 1 2 】

近年では、資源保護や環境保護の観点から記録材 P の坪量が 60 g/m^2 を下回るような薄紙も使用される。この場合、記録材 P の腰の力が極めて弱いため除電針等のような対策をとっても記録材 P が感光ドラム 1 0 0 0 の表面に巻き付いてしまう分離不良を完全に抑えられない場合もある。

【 0 0 1 3 】

図 9 に示すように、クリーニング装置 1 0 0 7 を備えた画像形成装置 3 1 では以下の通りである。記録材 P が感光ドラム 1 0 0 0 の表面に巻き付いたまま該感光ドラム 1 0 0 0 の図 9 の矢印 a 方向の回転に伴って搬送経路外に侵入しようとしてもクリーニング装置 1 0 0 7 のクリーニングブレード 1 0 0 7 a により侵入が阻まれる。

【 0 0 1 4 】

これにより感光ドラム 1 0 0 0 の表面に巻き付いた記録材 P が帯電ローラ 1 0 0 2 と感光ドラム 1 0 0 0 との帯電ニップ部 N c や現像ローラ 1 0 1 1 と感光ドラム 1 0 0 0 との現像ニップ部 N d まで侵入することがない。これにより画像形成プロセス手段の各部へのダメージを防止することが可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 3 3 0 2 5 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 1 9 1 7 6 6 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

しかしながら、特許文献1、2のようにクリーニング装置1007が存在しない場合は以下の通りである。分離不良により記録材Pが感光ドラム1000に巻き付いてしまう。すると、記録材Pが感光ドラム1000に巻き付いたまま帯電ローラ1002と感光ドラム1000との帯電ニップ部Ncや現像ローラ1011と感光ドラム1000との現像ニップ部Ndまで侵入してしまう。

【0017】

現像ニップ部Ndまで記録材Pが到達すると、該記録材Pと現像ローラ1011の表面との衝突や摺擦により該現像ローラ1011の表面に傷を付けてしまう。その結果、記録材Pのジャム処理後に再度、印刷したときに画像不良が発生してしまう。

10

【0018】

特に接触現像方式の現像ローラ1011の場合、現像ローラ1011の弾性層に軟らかい材質のゴムや発泡ゴム等を用いることが多く、現像ローラ1011の表面が傷つき易いことが多い。

【0019】

本発明は前記課題を解決するものであり、その目的とするところは、像担持体と記録材との分離不良が発生しても記録材のジャム処理後の印刷で画像不良が発生しない画像形成装置を提供するものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0020】

前記目的を達成するための本発明に係る画像形成装置の代表的な構成は、像担持体と、前記像担持体と接触して前記像担持体と共に帯電部を形成し、前記帯電部において前記像担持体の表面を帯電する帯電手段と、前記帯電手段と前記像担持体との間に流れる電流を検知する電流検知手段と、前記帯電手段により帯電された前記像担持体の前記表面を露光することにより静電潜像を形成する露光手段と、前記像担持体の前記表面に形成された前記静電潜像に現像剤を供給して現像剤像として現像する現像手段と、前記像担持体と共に転写部を形成し、前記転写部において前記像担持体の前記表面に形成された前記現像剤像を記録材に転写する転写手段と、前記像担持体を回転させる駆動手段と、前記帯電手段に電圧を印加可能な帯電電圧印加手段と、前記転写手段に電圧を印加可能な転写電圧印加手段と、前記電流検知手段と前記駆動手段と前記帯電電圧印加手段と前記転写電圧印加手段と、を制御する制御手段と、前記転写手段により前記現像剤像を記録材に転写した後、該記録材が前記像担持体に巻き付くことにより該記録材の先端部が前記帯電部に到達する到達タイミングを予測する予測手段と、を有し、前記転写手段により前記現像剤像を記録材に転写した後、前記像担持体の前記表面に残留した現像剤を前記現像手段により回収する画像形成装置において、前記制御手段は、画像形成動作中の前記到達タイミングにおいて前記電流検知手段により検知した前記電流が所定の閾値を下回った場合、前記駆動手段によって前記像担持体の回転を停止させることを特徴とする。

30

【発明の効果】

40

【0021】

本発明によれば、像担持体と記録材との分離不良が発生しても記録材のジャム処理後の印刷で画像不良が発生しない画像形成装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】(a)は画像形成装置の構成を示す断面説明図である。(b)は記録材の移動距離を示す断面説明図である。

【図2】(a)は第1参考例と比較例1とで、分離不良の発生回数と、1000枚の記録材に印刷した後の画像結果を比較した図である。(b)は第1実施形態と第1参考例とで、静電耐圧試験時の誤検知の結果を比較した図である。(c)は第2実施形態と比較例2

50

とで、分離不良の発生回数と、1000枚の記録材に印刷した後の画像結果を比較した図である。

【図3】画像形成装置の第1参考例において、分離不良が発生した記録材の先端部が検知センサを通過した後の経過時間と、帯電電流との関係を示す図である。

【図4】第1参考例において、記録材の先端部が帯電手段と像担持体との帯電ニップ部に到達した状態を示す断面説明図である。

【図5】比較例1において、記録材の先端部が現像手段と像担持体との現像ニップ部に到達した状態を示す断面説明図である。

【図6】(a)は本発明に係る画像形成装置の第1実施形態において、分離不良が発生した記録材の先端部が検知センサを通過した後の経過時間と、帯電電流との関係を示す図である。(b)は第1参考例において、静電耐圧試験を行ったときの記録材の先端部が検知センサを通過した後の経過時間と、帯電電流との関係を示す図である。

【図7】本発明に係る画像形成装置の第2実施形態の構成を示す断面説明図である。

【図8】(a)は第2実施形態において、分離不良が発生した記録材の先端部が検知センサを通過した後の経過時間と、帯電電流との関係を示す図である。(b)は比較例2において、分離不良が発生した記録材の先端部が検知センサを通過した後の経過時間と、帯電電流との関係を示す図である。

【図9】クリーニング装置を有する画像形成装置の構成を示す断面説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図により本発明に係る画像形成装置の一実施形態を具体的に説明する。

【0024】

[第1参考例]

まず、図1～図5を用いて画像形成装置の第1参考例の構成について説明する。

【0025】

<画像形成装置>

図1を用いて本参考例の画像形成装置31の構成について説明する。図1(a)に示すように、本参考例の画像形成装置31は、図1(a)の矢印a方向に回転し、静電潜像を担持する像担持体となる感光ドラム1を有する。更に、該感光ドラム1の表面に接触させて帯電ニップ部Ncを形成し、該感光ドラム1の表面に帯電電圧Vを印加して該感光ドラム1の表面を一様に帯電させる帯電処理を行なう帯電ローラ2を有する。

【0026】

更に、該帯電ローラ2により一様に帯電処理された感光ドラム1の表面を画像情報に応じて露光することにより該感光ドラム1の表面に静電潜像を形成する露光手段となるレーザスキャナ3を有する。

【0027】

更に、感光ドラム1の表面に形成された静電潜像に現像剤となるトナー10を供給してトナー像(現像剤像)として現像する現像手段となる現像装置4を有する。現像装置4には、トナー10を担持して感光ドラム1の表面に搬送するための現像剤担持体となる現像ローラ12が回転可能に軸支されている。

【0028】

該現像ローラ12の表面は、感光ドラム1の表面と接触して現像ニップ部Ndを形成する。該現像ローラ12の表面を感光ドラム1の表面に当接させて現像領域を形成する。この現像領域において感光ドラム1の表面に形成された静電潜像にトナー10を電氣的に付着させることによりトナー像として現像する。

【0029】

更に、感光ドラム1の表面に形成されたトナー像を記録材Pに転写する転写手段となる転写ローラ5を有する。更に、記録材P上に転写されたトナー10を加熱及び加圧して熱定着する定着手段となる定着装置30を有して構成される。

【0030】

10

20

30

40

50

転写ローラ 5 により感光ドラム 1 の表面に形成されたトナー像を記録材 P に転写する。その後、該感光ドラム 1 の表面上に残留した転写残トナー（現像剤）は、該感光ドラム 1 と帯電ローラ 2 との帯電ニップ部 N c（以下、単に「帯電ニップ部 N c」という）を通過するときに該帯電ローラ 2 により帯電される。

【 0 0 3 1 】

その後、感光ドラム 1 の表面に当接している現像ローラ 1 2 の現像ニップ部 N d からなる現像領域において該現像ローラ 1 2 により感光ドラム 1 の表面上に残留した転写残トナー（現像剤）が静電吸着され、現像装置 4 により回収される。これにより本参考例の画像形成装置 3 1 では、図 9 に示すようなクリーニング装置 1 0 0 7 を省略したクリーナレスシステムとして構成される。

10

【 0 0 3 2 】

< 帯電手段 >

帯電手段となる帯電ローラ 2 は、導電性を有する芯金 2 a と、該芯金 2 a の外周にローラ状に被覆された中抵抗で弾性を有するゴム等の弾性層 2 b とを有して構成されている。芯金 2 a の両端部は軸受けにより回転可能に軸支されており、常時、帯電ローラ 2 の表面が感光ドラム 1 の表面に当接するように支持されている。

【 0 0 3 3 】

本参考例では、弾性層 2 b として N B R（Nitril-Butadiene Rubber；ニトリルブタジエンゴム）ヒドリンのソリッドゴムを使用している。また、帯電ローラ 2 は、図 1（a）の矢印 a 方向に回転する感光ドラム 1 に対して従動回転する。

20

【 0 0 3 4 】

帯電ローラ 2 の芯金 2 a は、帯電電流検知装置 5 0 を介在して直流（D C）バイアスと、交流（A C）バイアスとを重畳できる帯電バイアス、或いは、直流（D C）バイアスのみを印加する帯電電源 1 7 と電氣的に接続されている。帯電電源 1 7 により芯金 2 a を介して帯電ローラ 2 に帯電電圧 V を印加することで、感光ドラム 1 の表面を所定の非画像部電位 V d に帯電処理する。

【 0 0 3 5 】

本参考例の帯電電源 1 7 は、直流（D C）バイアスのみを定電圧制御で印加する。帯電電源 1 7 と帯電ローラ 2 の芯金 2 a との間には、帯電ローラ 2 の表面と感光ドラム 1 の表面との間に流れる帯電電流 I（以下、単に「帯電電流 I」という）を検知する帯電電流検知手段となる帯電電流検知装置 5 0 が接続されている。該帯電電流検知装置 5 0 により常に帯電電流 I を検知し、帯電電源 1 7 から帯電ローラ 2 に安定した帯電電圧 V を印加している。

30

【 0 0 3 6 】

本参考例の現像装置 4 は、感光ドラム 1 の表面上に形成された静電潜像に現像剤（トナー）を供給して現像する。その他に、転写後に感光ドラム 1 の表面上に残留した転写残トナーを回収する。

【 0 0 3 7 】

露光手段となるレーザスキャナ 3 は、画像形成装置 3 1 に入力される、或いは、テストパターンのような画像形成装置 3 1 本体の内部で作成される画像信号に応じて O N / O F F 制御されたレーザ光 3 a を一様に帯電された感光ドラム 1 の表面に照射する。これにより該感光ドラム 1 の表面上に静電潜像（デジタル潜像）を形成する。

40

【 0 0 3 8 】

尚、露光手段としては、レーザスキャナ 3 以外にも L E D（Light Emitting Diode；発光ダイオード）プリントヘッド方式や液晶シャッターアレイ方式等の露光装置も適用可能である。

【 0 0 3 9 】

感光ドラム 1 の表面電位としては、負帯電性トナーを用いる場合は、非画像部電位 V d として、- 5 0 0 V ~ - 1 0 0 0 V の範囲が好適であり、また、最大トナー画像濃度が得られる画像部電位 V l として、- 5 0 V ~ - 2 0 0 V の範囲が好適である。

50

【 0 0 4 0 】

同様に正帯電性トナーを用いる場合は、非画像部電位 V_d として、 $+500V \sim +800V$ の範囲が好適であり、また、最大トナー画像濃度が得られる画像部電位 V_l として、 $+50V \sim +200V$ の範囲が好適である。本参考例では、負帯電性トナーを用いた一例である。

【 0 0 4 1 】

< 現像手段 >

現像手段となる現像装置 4 は、図 1 (a) に示すように、一成分現像剤の非磁性トナー（一成分トナー）10 を収容した現像剤容器 11、現像ローラ 12、現像ブレード 19、供給ローラ 18 及び攪拌羽根 13 を有して構成されている。

10

【 0 0 4 2 】

現像ローラ 12 は、アルミニウムやその合金、ステンレス等の導電性を有する金属の円筒体の外周上に基層と、その上の表層とからなる弾性層を設けた多層構成とされる。弾性層の基層は、ブタジエンアクリロニトリルゴム (N B R ; Nitril-Butadiene Rubber) からなる。或いは、エチレン - プロピレン - ジエンポリエチレン (E P D M ; Ethylene Propylene Diene Terpolymer) からなる。或いは、シリコンゴム、ウレタンゴム等のゴムからなる。表層はエーテルウレタンや例えば、ナイロン（登録商標）等のポリアミド系繊維（単量体がアミド結合 (- C O - N H -) により次々に縮合した高分子）からなっている。

【 0 0 4 3 】

20

他に基層としてスポンジ等の発泡体を用い、表層としてゴム弾性層を形成した構造も使用可能である。或いは、ニトリルブタジエンゴム (N B R ; Nitril-Butadiene Rubber) のゴム弾性層のみから構成される単層構造として構成しても良い。或いは、エチレン - プロピレン - ジエンポリエチレン (E P D M ; Ethylene Propylene Diene Terpolymer) のゴム弾性層のみから構成される単層構造として構成しても良い。或いは、ウレタンゴム等のゴム弾性層のみから構成される単層構造として構成しても良い。

【 0 0 4 4 】

本参考例では、基層ウレタンフォーム、表層エーテルウレタンからなる二層構造の現像ローラ 12 として構成された一例である。現像ローラ 12 は、図示しない駆動源からの駆動力が伝達されて図 1 (a) の矢印 b 方向に回転駆動される。

30

【 0 0 4 5 】

図 1 (a) に示す現像ローラ 12 の上方には、トナー規制部材となる現像ブレード 19 が設けられている。現像ブレード 19 は、金属製の薄板からなる押さえ板 19 a に弾性部材 19 b が支持されている。弾性部材 19 b の自由端側の先端近傍は、現像ローラ 12 の表面に面接触状態で当接するように設けられている。現像ブレード 19 の弾性部材 19 b の当接方向は、現像ローラ 12 の表面の当接部に対して該弾性部材 19 b の先端側が現像ローラ 12 の図 1 (a) の矢印 b 方向で示す回転方向の上流側に位置するカウンター方向に設定されている。

【 0 0 4 6 】

本参考例の現像ブレード 19 は、バネ弾性を有するリン青銅板の金属薄板からなる押さえ板 19 a に、弾性部材 19 b としてポリアミドエラストマーを接着、または射出成形により形成したものである。そして、弾性部材 19 b 側を現像ローラ 12 の表面に対して所定の線圧で当接している。押さえ板 19 a により現像ローラ 12 の表面に対する現像ブレード 19 の圧接力を維持する。そして、トナー 10 が、例えば、負帯電性トナーである場合には、ポリアミドエラストマーによりトナー 10 に対する帯電性が付与される。

40

【 0 0 4 7 】

尚、押さえ板 19 a は、現像ブレード 19 の圧接力を維持するものであれば特に限定されず、また、弾性部材 19 b もトナー 10 の帯電性を考慮して適宜選択可能である。また、弾性部材 19 b のようなトナー 10 への帯電付与部材を特に設ける必要は無く、ステンレス製の薄板、リン青銅製の薄板等のバネ弾性を有する押さえ板 19 a をそのままトナー

50

10を介在して現像ローラ12の表面に当接する構成とすることも出来る。

【0048】

供給ローラ18は、スポンジ構造や、芯金上にレーヨン、ナイロン（登録商標）等の繊維を植毛したファープラシ構造のものが現像ローラ12に対するトナー10の供給及び現像残りのトナー10の剥ぎ取りの点から好ましい。本参考例では、芯金上にウレタンフォームを設けた弾性ローラを用いている。この弾性ローラからなる供給ローラ18は、現像ローラ12に当接して該現像ローラ12と同一方向となる図1(a)の矢印c方向に回転される。

【0049】

感光ドラム1の表面に形成された静電潜像をトナー10により現像する際、現像ローラ12には、現像バイアス電圧 V_{dc} が印加される。現像バイアス電圧 V_{dc} は、直流電圧である。感光ドラム1の表面に形成された静電潜像の現像バイアス電圧 V_{dc} の条件としては以下の通りである。該現像バイアス電圧 V_{dc} の値と、最大トナー画像濃度が得られる画像部電位 V_l との電位差分となるコントラスト電位 $V_c (= |V_l - V_{dc}|)$ が50V～400Vとなる範囲で好適となる。

【0050】

更に、本参考例において、現像ブレード19により規制されつつ現像ローラ12の表面上に担持されたトナー10は、非磁性一成分のトナー10である。このため現像ローラ12の表面上でトナー10を拘束する力は、トナー10が有する電荷による鏡映力と、僅かなファンデルワールス力しか働かない。このため現像ローラ12の表面上のトナー10の層厚が厚くなると、トナー層の上層部にあるトナー10に対する鏡映力が弱くなる。このため現像ローラ12の表面上にトナー10が担持できなくなり、トナー10が飛散してしまう。

【0051】

従って、現像ローラ12の表面上のトナー層を薄く規制する必要があるが、その結果、十分な画像濃度が得難くなる場合がある。このような場合、現像ローラ12の周速度を感光ドラム1の周速度よりも速く設定することで所望の画像濃度を得ることが可能である。

【0052】

このときの現像ローラ12の周速度と、感光ドラム1の周速度との周速度比としては、感光ドラム1の周速度に対して現像ローラ12の周速度を1.1倍～3倍の範囲に設定することが好ましい。本参考例では、感光ドラム1の周速度に対して現像ローラ12の周速度を1.3倍に設定した。

【0053】

その後、感光ドラム1の表面上に可視化されたトナー像は、感光ドラム1と転写ローラ5との転写ニップ部 N_t （以下、単に「転写ニップ部 N_t 」という）で挟持搬送された記録材P上に転写される。接触転写部材となる転写ローラ5の表面は、感光ドラム1の表面に所定の押圧力で付勢されている。

【0054】

本参考例では、転写ローラ5の表面を感光ドラム1の表面に9.8N(1kgf)の押圧力で接触させている。そして、図示しない転写電源から印加される転写電圧により感光ドラム1の表面と転写ローラ5の表面との間の転写ニップ部 N_t で感光ドラム1の表面に形成されたトナー像を記録材Pに転写する。本参考例の転写ローラ5は、感光ドラム1の回転駆動と連動して駆動される。

【0055】

< 転写手段 >

本参考例の転写手段となる転写ローラ5は、導電性の芯金の表面に導電性のゴム材からなる弾性層を形成して構成されている。転写ローラ5の電気抵抗値は、 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{10}$ に調整されている。本参考例の転写ローラ5の外径直径は14mm、芯金外径直径は6mm、ゴム厚み t は4mm、ゴム材としては発泡タイプのニトリルブタジエンゴム(NBR; Nitril-Butadiene Rubber)を用いている。

【 0 0 5 6 】

転写ローラ 5 の電気抵抗値は、画像形成装置 3 1 が設置される環境条件が $23 \pm 5.0\% \text{ R.H.}$ (相対湿度) で 1.0×10^{-8} としている。尚、相対湿度 (R.H. ; relative humidity) は、(湿り空気中の水蒸気の比重量 (g / m^3)) / (飽和湿り空気中の水蒸気の比重量 (g / m^3)) である。

【 0 0 5 7 】

トナー像が転写された記録材 P は、その後、定着装置 3 0 に搬送される。定着装置 3 0 において、記録材 P 上のトナー像を加熱及び加圧して熱定着した後、排出トレイ 6 上に排出されて一連の画像形成プロセスが終了する。

【 0 0 5 8 】

< 記録材検知手段 >

本参考例の画像形成装置 3 1 では、記録材 P が画像形成装置 3 1 本体内でジャムが発生するのを検知する記録材検知手段となる検知センサ 9 9 が設けられている。検知センサ 9 9 は、作像プロセスの動作タイミングを測る目的で給送カセット 7 から給送ローラ 8 と、図示しない分離手段とにより一枚ずつ給送された記録材 P を検知する。更に、定着装置 3 0 から排出された記録材 P を検知する検知センサ 1 0 1 を設けている。

【 0 0 5 9 】

検知センサ 1 0 1 を定着装置 3 0 よりも記録材 P の搬送方向下流側に設けているのは、感光ドラム 1 の近傍に該検知センサ 1 0 1 を設置した場合、記録材 P 上の未定着のトナー像を検知センサ 1 0 1 のフラグ等の接触により乱してしまうからである。また、検知センサ 1 0 1 のフラグ等が記録材 P との摩擦帯電により帯電し、静電的に画像形成装置 3 1 本体内に浮遊するトナー 1 0 を引き付けることで検知センサ 1 0 1 のフラグ等に汚れが発生し、その汚れが記録材 P に付着してしまうからである。

【 0 0 6 0 】

< 各記録材検知手段の位置関係 >

次に、図 1 (b) を用いて各記録材検知手段となる検知センサ 9 9 , 1 0 1 の位置関係について説明する。本参考例の画像形成装置 3 1 の記録材 P の搬送経路において、検知センサ 9 9 から転写ローラ 5 と感光ドラム 1 との転写ニップ部 N t までの距離 L 1 を考慮する。更に、転写ローラ 5 と感光ドラム 1 との転写ニップ部 N t から帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との帯電ニップ部 N c までの図 1 (b) の矢印 a 方向の上流側における距離 L 2 を考慮する。距離 L 1 と距離 L 2 との合計は 1 1 1 mm である。

【 0 0 6 1 】

検知センサ 9 9 から転写ローラ 5 と感光ドラム 1 との転写ニップ部 N t までの距離 L 1 を考慮する。更に、転写ローラ 5 と感光ドラム 1 との転写ニップ部 N t から現像ローラ 1 2 と感光ドラム 1 との現像ニップ部 N d までの図 1 (b) の矢印 a 方向の上流側における距離 L 3 を考慮する。距離 L 1 と距離 L 3 との合計は 1 3 6 mm である。また、検知センサ 9 9 から検知センサ 1 0 1 までの距離 L 4 は 2 5 0 mm である。

【 0 0 6 2 】

< 潜像電位及び現像電位の設定 >

次に、本参考例の画像形成装置 3 1 における感光ドラム 1 の表面上に静電潜像が形成された画像部電位 V l 及び現像ローラ 1 2 により現像される現像電位の設定について説明する。

【 0 0 6 3 】

本参考例の画像形成装置 3 1 においては、感光ドラム 1 の表面上に形成された静電潜像 (画像部) に確実にトナー 1 0 を載せる。このためにコントラスト電位 V c (= | V l - V d c |) をとりつつ、転写後に感光ドラム 1 の表面上に残留した転写残トナーの回収性を確実にするために現像ローラ 1 2 に印加する現像バイアス電圧 V d c の値を考慮する。更に、非画像部電位 V d を考慮する。これらの電位差分となるバックコントラスト電位 V b (= | V d - V d c |) を大きくする必要がある。

【 0 0 6 4 】

バックコントラスト電位 V_b を大きくすることにより感光ドラム 1 の表面上の電位と、現像ローラ 1 2 の表面上の電位との電位差が大きくなる。これにより転写後に感光ドラム 1 の表面上に残留して帯電ニップ部 N_c を通過した後の転写残トナーを現像ローラ 1 2 に引き戻す電氣的な力が大きくなる。これにより転写後に感光ドラム 1 の表面上に残留した転写残トナーを現像ローラ 1 2 により確実に回収できる。

【0065】

本参考例の画像形成装置 3 1 では、帯電ローラ 2 により一様に帯電された感光ドラム 1 の表面上の非画像部電位 V_d は -900 V である。また、帯電ローラ 2 により一様に帯電された後、レーザスキャナ 3 により露光されて静電潜像が形成された感光ドラム 1 の表面上の画像部電位 V_l は -100 V である。

10

【0066】

また、現像ローラ 1 2 に印加される現像バイアス電圧 V_{dc} は -300 V である。また、コントラスト電位 $V_c (= |V_l - V_{dc}|)$ は 200 V である。また、バックコントラスト電位 $V_b (= |V_d - V_{dc}|)$ は 600 V である。

【0067】

画像形成装置 3 1 の画像形成動作中に記録材 P が感光ドラム 1 の表面に静電力により吸着されて分離不良が発生する。その場合、図 1 (b) に示す記録材 P の移動経路上において検知センサ 9 9 から転写ニップ部 N_t を経て帯電ニップ部 N_c までの距離 ($L_1 + L_2$) を考慮する。或いは、検知センサ 9 9 から転写ニップ部 N_t 及び帯電ニップ部 N_c を経て現像ニップ部 N_d までの距離 ($L_1 + L_3$) を考慮する。これらの距離 ($L_1 + L_2$) 及び距離 ($L_1 + L_3$) は、検知センサ 9 9 から検知センサ 1 0 1 までの距離 L_4 よりも短く設定されている。

20

【0068】

このため感光ドラム 1 の表面に静電力により吸着されて分離不良を起こした記録材 P が該感光ドラム 1 の表面に巻き付いた場合、搬送ジャム (紙詰り) と判断されずに、帯電ニップ部 N_c 、或いは、現像ニップ部 N_d に到達する。感光ドラム 1 の表面に巻き付いて分離不良を起こした記録材 P が帯電ニップ部 N_c に到達した場合、該記録材 P の影響により帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との間のインピーダンスが変化する。これにより帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との間に流れる帯電電流 I も変化する。

【0069】

30

本参考例では、記録材 P の影響により帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との間に流れる帯電電流 I がある一定の値以上変化する場合は検知する。そして、その変化を帯電電流検知装置 5 0 が検知した場合に分離不良の記録材 P が感光ドラム 1 の表面に巻きついて帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との帯電ニップ部 N_c に到達したことが分かる。

【0070】

本参考例では、帯電電流検知装置 5 0 により検知した帯電電流 I が所定の閾値に到達した場合に、制御手段となる制御部 9 により画像形成装置 3 1 の画像形成動作を停止させる。

【0071】

これにより制御部 9 は、分離不良により感光ドラム 1 の表面に記録材 P が巻き付いて該感光ドラム 1 の図 1 (a) の矢印 a 方向の回転に伴って帯電ニップ部 N_c まで移動したと判断して画像形成装置 3 1 の画像形成動作を停止する。

40

【0072】

< 分離不良が発生した記録材 P のジャム処理後に印刷を行なった場合の画像不良の発生状況 >

以下に本参考例と、帯電電流検知装置 5 0 が備わっていない比較例 1 とで、分離不良が発生した記録材 P のジャム処理後に印刷を行なった場合の画像不良の発生状況の結果について説明する。

【0073】

キヤノン株式会社製の普通紙薄紙 (CS - 5 2 0 ; 坪量が 52 g/m^2) からなる A 4

50

サイズの記録材 P に両面印刷した場合の分離不良の発生回数を確認した。更に、分離不良が発生した記録材 P のジャム処理後に印刷を行なった場合の画像不良の発生状況を確認した。

【 0 0 7 4 】

< 実験条件 >

温度が 23、湿度が 50 % (以下、「平温、平湿度環境 NN」という) の環境条件に設置された画像形成装置 31 (キヤノン株式会社製の「HP LaserJet 1020/ 600 dpi」) を用いた。そして、片面印刷で 10 ppm (Page Per Minute; 1 分間に排出できる記録材 P の枚数) とした。更に、両面印刷で 6 ipm (images per minute; 1 分間あたりの画像印刷枚数) のプロセススピード (30 mm / sec) に設定した。使用する記録材 P は、キヤノン株式会社製の A4 サイズの普通紙薄紙 (CS - 520; 坪量が 52 g / m²) である。

10

【 0 0 7 5 】

印刷モードは、1000 枚の記録材 P の両面に連続して 2000 個の画像パターンを 600 dpi (1 インチあたりのドット数) で 300 ドット、300 スペースの横線パターンで印刷した。1000 枚の記録材 P が通過した後に、2 ドット、3 スペース (2 d 3 s) の横線画像で画像レベルを確認した。

【 0 0 7 6 】

帯電電源 17 から帯電ローラ 2 に印加する帯電電圧 V は、- 1200 V の定電圧に制御した。これにより感光ドラム 1 の表面上の非画像部電位 V_d は、- 900 V である。また、感光ドラム 1 の表面上の画像部電位 V_l は、- 100 V である。

20

【 0 0 7 7 】

また、帯電電流検知装置 50 により検知された帯電電流 I が予め設定された閾値 (10 μA) に到達した場合に、制御部 9 により画像形成装置 31 の画像形成動作を停止した。図 2 (a) は帯電電流検知装置 50 が設けられた本参考例と、帯電電流検知装置 50 が設けられていない比較例 1 について分離不良の発生回数と、1000 枚の記録材 P に印刷した後の画像の確認結果を示す。

【 0 0 7 8 】

また、図 3 は本参考例において、実際に記録材 P が二面で三回目の分離不良を起こしたときの記録材 P が帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との帯電ニップ部 N_c を通過した前後に帯電電流検知装置 50 により検知された帯電電流 I の値をモニターしたものである。

30

【 0 0 7 9 】

図 2 (a) に示すように、本参考例では、分離不良が 38 回発生した。その都度、ジャム処理を行ったが 1000 枚の記録材 P に印刷した後の画像確認では問題無く良好であった。本参考例では、図 4 に示すように、記録材 P の先端部が図 1 (a) の検知センサ 99 により検知されてから転写ローラ 5 により感光ドラム 1 の表面上に形成されたトナー像が記録材 P に転写された後に感光ドラム 1 の表面からの分離不良が発生した。

【 0 0 8 0 】

分離不良が発生した記録材 P は静電気力により感光ドラム 1 の表面上に巻き付いて該感光ドラム 1 の図 1 (a) の矢印 a 方向の回転に伴って移動して帯電ニップ部 N_c に侵入する。そのとき、図 3 に示すように、記録材 P の先端部が図 1 (a) の検知センサ 99 により検知されてから 3.9 秒後に帯電電流 I が 10 μA に設定された閾値まで下降している。

40

【 0 0 8 1 】

帯電電流検知装置 50 により検知された帯電電流 I は、記録材 P の分離不良が発生した 38 回のうち毎回、予め設定された閾値 (10 μA) よりも下回った。このため図 4 に示すように、帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との帯電ニップ部 N_c に記録材 P の先端部が侵入した直後に制御部 9 により画像形成装置 31 の画像形成動作が停止する。

【 0 0 8 2 】

このため、図 5 に示すように、記録材 P が現像ローラ 12 と感光ドラム 1 との現像ニッ

50

部Ndに到達することは無かった。これにより分離不良が発生した記録材Pが現像ローラ12等に接触しなかったため該現像ローラ12の表面を傷付けることが無かった。

【0083】

帯電電流検知装置50が設けられていない比較例1においては、図2(a)に示すように、記録材Pの分離不良が37回発生した。その都度、ジャム処理を行ったが1000枚の記録材Pに印刷した後の画像確認では現像ローラ12の回転周期で記録材Pに印刷された画像にスジやポチが多数見られて画像不良となった。

【0084】

これは図5に示すように、分離不良を起こした記録材Pが帯電ローラ2と感光ドラム1との帯電ニップ部Ncを通過し、更に、現像ローラ12と感光ドラム1との現像ニップ部Ndまで到達することで現像ローラ12の表面を傷付けてしまったことによる。

10

【0085】

また、分離不良が発生した記録材Pのジャム処理時にも現像ローラ12の表面と、記録材Pとが摺擦する。このためジャム処理時の記録材Pが現像ローラ12の表面を傷付けてしまう。その結果、ジャム処理後に記録材Pに印刷したトナー像が画像不良となった。

【0086】

本参考例では、図4に示すように、分離不良を起こした記録材Pの先端部が帯電ローラ2と感光ドラム1との帯電ニップ部Ncに到達したときに帯電電流検知装置50により帯電電流Iの変化を検知する。そして、図3に示すように、帯電電流検知装置50により検知した帯電電流Iが予め設定された閾値(10 μ A)に到達したとき、制御部9により画像形成装置31の画像形成動作を停止する。

20

【0087】

これにより分離不良を起こした記録材Pの現像ニップ部Ndへの到達を防止できる。これにより現像ローラ12の表面にダメージを与えることなくジャム処理後に記録材Pに印刷したトナー像の画像不良を防止することが出来る。

【0088】

尚、本参考例において予め設定された帯電電流Iの閾値は、10 μ Aに設定した一例について説明したが、感光ドラム1や帯電ローラ2の構成によって適宜設定することができる。また、記録材Pの種類や画像形成装置31の放置状態によって記録材Pの電気抵抗値も変わる。このため帯電ローラ2と感光ドラム1との帯電ニップ部Ncに記録材Pが挟まったときのインピーダンスも変わる。このため画像形成装置31や記録材Pの使用条件に対応して帯電電流Iの閾値を適宜設定することで良い。

30

【0089】

本参考例では、転写後に記録材Pが感光ドラム1に巻き付き、該記録材Pの先端部が帯電ローラ2と感光ドラム1との帯電ニップ部Ncに侵入した場合を考慮する。帯電電流検知装置50により検知した帯電電流Iが予め設定された閾値に到達した場合、制御部9は、記録材Pが感光ドラム1の表面と分離できずに該感光ドラム1の表面に巻きついて帯電ニップ部Ncに侵入していると判断できる。

【0090】

このため制御部9により画像形成装置31の画像形成動作を停止することで、分離不良が発生した記録材Pの現像ニップ部Ndへの侵入を防止できる。その結果、現像ローラ12の表面のダメージを回避でき、分離不良が発生した記録材Pのジャム処理後の印刷で良好な画像を提供できる図9に示すクリーニング装置1007を省略したクリーナレスシステムを備えた画像形成装置31を提供できる。

40

【0091】

[第1実施形態]

次に、図2(b)及び図6を用いて本発明に係る画像形成装置の第1実施形態の構成について説明する。尚、前記第1参考例と同様に構成したものは同一の符号、或いは符号が異なっても同一の部材名を付して説明を省略する。

【0092】

50

前記第1参考例では、図3に示すように、印刷中の電気的なノイズ等の影響で帯電電流Iの値が上下に振れる。このため分離不良を起こした記録材Pが図4に示すように帯電ニップ部Ncに到達していないときでも図6(b)に示すように帯電電流Iが予め設定した閾値(10 μ A)に到達してしまい、画像形成装置31が停止する誤検知が発生する場合もある。

【0093】

本実施形態では、記録材Pの先端部が図1(b)に示す画像形成装置31本体内の記録材Pの搬送経路上の転写ローラ5よりも上流側に設けられた検知センサ99により検知された時刻を始点とした。そして、該記録材Pが分離不良を起こした場合に該記録材Pの先端部が帯電ローラ2と感光ドラム1との帯電ニップ部Ncに到達するまでの到達時間を制御部9に設けられたカウンタにより計測して予測する。

10

【0094】

本実施形態では、制御部9に設けられたカウンタが分離不良を起こした記録材Pの先端部が帯電ローラ2と感光ドラム1との帯電ニップ部Ncに到達するまでの到達時間を予測する予測手段として構成される。制御部9に設けられたカウンタは以下の通りである。転写ローラ5によりトナー像(現像剤像)を記録材Pに転写する。その後、感光ドラム1の表面からの分離不良により該記録材Pの先端部が検知センサ99により検知される。その時刻から帯電ローラ2と感光ドラム1との帯電ニップ部Ncに到達するまでの到達時間を予測する。

【0095】

20

そして、実際に制御部9に設けられたカウンタにより測定した到達時間が予め予測された到着時間付近で帯電電流検知装置50により検知した帯電電流Iが予め設定した閾値に到達した場合に制御部9により画像形成装置31の画像形成動作を停止する。他の構成は第1参考例と同様であるため重複する説明は省略する。

【0096】

本実施形態では、図1(a)に示す画像形成装置31を用いて前記第1参考例と同様の条件で、キヤノン株式会社製の普通紙薄紙(CS-520;坪量が52g/m²)からなるA4サイズの記録材Pに両面印刷した。その場合の分離不良の発生回数を確認した。更に、分離不良が発生した記録材Pのジャム処理後に印刷を行なった場合の画像不良の発生状況を確認した。

30

【0097】

本実施形態では、分離不良を起こした記録材Pの先端部が検知センサ99により検知されてから帯電ニップ部Ncに到達するまでの到達時間を3.9秒~4.2秒の範囲で予測して適宜設定した。この予測到達時間は、分離不良を起こした記録材Pが撓んでしまい、該記録材Pの先端部が帯電ニップ部Ncに到達する時間の振れとして3.7秒~3.9秒(時間差 T1 = 0.2秒)を考慮している。

【0098】

更に、帯電電流検知装置50により検知した帯電電流Iが予め設定された閾値(10 μ A)に到達するまでの時間の振れとして0.2秒~0.3秒(時間差 T2 = 0.1秒)も考慮している。

40

【0099】

そして、予測到達時間の近傍で帯電電流検知装置50により検知した帯電電流Iが予め設定された閾値(10 μ A)に到達した場合に、制御部9により画像形成装置31の画像形成動作を停止する。実験では意図的に電気的なノイズを発生させる。そのために連続して印刷中の記録材Pの50枚目と500枚目の2回につき、図6(a),(b)に示すように、静電耐圧試験を行なった。静電耐圧試験は、記録材Pの先端部が検知センサ99により検知されてから0.4秒後に画像形成装置31の近傍外部で電極間に30kVを印加して空気中で放電させる。

【0100】

図2(b)は、本実施形態と前記第1参考例とで、静電耐圧試験を実施したときの誤検

50

知の発生結果を示す。

【0101】

図6(a)は、本実施形態の画像形成装置31において、50枚目の記録材Pの先端部が検知センサ99により検知されてから分離不良を起こした。そして、感光ドラム1の表面に巻き付いて該記録材Pの先端部が帯電ローラ2と感光ドラム1との帯電ニップ部Ncを通過した。その前後の帯電電流Iの値をモニターしたものである。

【0102】

図6(b)は、前記第1参考例の画像形成装置31において、50枚目の記録材Pの先端部が検知センサ99により検知されてから分離不良を起こした。そして、感光ドラム1の表面に巻き付いて該記録材Pの先端部が帯電ローラ2と感光ドラム1との帯電ニップ部Ncを通過した。その前後の帯電電流Iの値をモニターしたものである。

【0103】

図6(a)、(b)に示すように、本実施形態と前記第1参考例で、記録材Pの先端部が検知センサ99により検知されてから0.4秒後に静電耐圧試験を行なった。そのとき、図6(a)に示す本実施形態では、静電耐圧試験により発生したノイズにより帯電電流Iの落ち込みがあり、予め設定した閾値(10 μ A)に到達した。しかしながら記録材Pの先端部が帯電ニップ部Ncに到達すると予測された到達時間(3.9秒後~4.2秒後)よりも前であったため制御部9は画像形成装置31の画像形成動作を停止することなく画像形成動作を継続した。

【0104】

これにより本実施形態では、図2(b)の実施例2に示すように、静電耐圧試験により発生したノイズにより帯電電流Iが予め設定した閾値(10 μ A)に到達した場合を記録材Pの先端部が帯電ニップ部Ncに到達したものと誤検知することがなかった。これにより画像形成装置31の画像形成動作が停止することも無かった。

【0105】

図6(a)の横軸上において、分離不良を起こした記録材Pの先端部が検知センサ99により検知されてから3.7秒後に帯電ニップ部Ncに到達した。更に、分離不良を起こした記録材Pの先端部が検知センサ99により検知されてから3.9秒後に予め設定した閾値(10 μ A)に到達した。その後、制御部9により画像形成装置31の画像形成動作が停止した。

【0106】

前記第1参考例では、図6(b)に示すように、記録材Pの先端部が検知センサ99により検知されてから0.4秒後に行なった静電耐圧試験時に発生したノイズにより帯電電流Iが予め設定した閾値(10 μ A)に到達した。このため制御部9は静電耐圧試験時に発生したノイズを誤検知して画像形成装置31の画像形成動作を停止した。

【0107】

このように前記第1参考例では、静電耐圧試験を行ったときのノイズの影響で帯電電流Iが予め設定した閾値(10 μ A)に到達してしまう。このため静電耐圧試験を行ったときのノイズの影響を記録材Pの先端部が帯電ニップ部Ncに到達したものと誤検知してしまった。

【0108】

本実施形態では、分離不良を起こした記録材Pの先端部が検知センサ99により検知されてから帯電ニップ部Ncに到達する到達時間を制御部9に設けられたカウンタにより測定する。そして、実際に分離不良が発生した記録材Pの先端部が帯電ニップ部Ncに到達する。そして、帯電電流検知装置50により検知される帯電電流Iが予め設定された閾値(10 μ A)に到達した場合のみ制御部9により画像形成装置31の画像形成動作を停止する。これによりノイズによる誤検知を防止することができる。

【0109】

尚、本実施形態では、記録材Pの給送動作開始時刻として記録材Pの先端部が検知センサ99により検知された時刻を始点として採用し、分離不良を起こした記録材Pの先端部

10

20

30

40

50

が帯電ニップ部 N c に到達する到達時間を予測した。そして、予測された到達時間付近で帯電電流検知装置 50 により検知される帯電電流 I が予め設定された閾値 ($10 \mu A$) に到達した場合のみ制御部 9 により画像形成装置 31 の画像形成動作を停止する構成とした。他に、他の種々の時刻を到達時間のカウント開始時刻に設定することが出来る。他の構成は前記第 1 参考例と同様に構成され、同様の効果を得ることが出来る。

【 0 1 1 0 】

[第 2 実施形態]

次に、図 2 (c)、図 7 及び図 8 を用いて本発明に係る画像形成装置の第 2 実施形態の構成について説明する。尚、前記各実施形態と同様に構成したものは同一の符号、或いは符号が異なっても同一の部材名を付して説明を省略する。

【 0 1 1 1 】

前記第 1 参考例では、転写ローラ 5 に印加する転写電圧等の影響で転写後の感光ドラム 1 の表面上の電位が振れる。これにより帯電ローラ 2 に印加される帯電電圧 V が定電圧制御の場合は、図 8 (b) に示すように、帯電ローラ 2 の表面と感光ドラム 1 の表面との間に流れる帯電電流 I の振れが大きくなる。

【 0 1 1 2 】

このため分離不良を起こした記録材 P の先端部が帯電ニップ部 N c に侵入したときに帯電電流検知装置 50 により検知される帯電電流 I の変化を判断するための閾値の設定を該帯電電流 I の振れ幅よりも大きく設定する必要がある。

【 0 1 1 3 】

その場合、図 8 (b) に示すように、帯電電流 I が予め設定された閾値 ($10 \mu A$) に到達する時間が長くなる。図 8 (b) の横軸上の 0 . 9 9 秒は、分離不良を起こした記録材 P の先端部が検知センサ 99 により検知されてから帯電ニップ部 N c に到達し、帯電電流検知装置 50 により検知される帯電電流 I が予め設定された閾値 ($10 \mu A$) に到達する時間である。

【 0 1 1 4 】

このため制御部 9 により画像形成装置 31 が画像形成動作を停止するまでに時間がかかってしまう。分離不良を起こした記録材 P の先端部が帯電ニップ部 N c に到達してから画像形成装置 31 が画像形成動作を停止するまでに時間がかかる。その場合、例えば、画像形成装置 31 のプロセススピード (画像形成速度) を速い設定にすると、画像形成装置 31 が画像形成動作を停止する前に分離不良を起こした記録材 P の先端部が現像ニップ部 N d に侵入してしまう。

【 0 1 1 5 】

図 8 (b) の横軸上の 0 . 9 6 秒は、分離不良を起こした記録材 P の先端部が検知センサ 99 により検知されてから現像ニップ部 N d に到達した時間である。図 8 (b) の場合、帯電電流検知装置 50 により検知される帯電電流 I が予め設定された閾値 ($10 \mu A$) に到達する時間 (0 . 9 9 秒) よりも早く分離不良を起こした記録材 P の先端部が現像ニップ部 N d に侵入してしまう。その結果、分離不良を起こした記録材 P により現像ローラ 12 の表面を傷付けてしまう。

【 0 1 1 6 】

本実施形態では、図 7 に示すように、画像形成装置 31 本体の感光ドラム 1 の回転方向 (図 7 の矢印 a 方向) において、転写ローラ 5 よりも下流側で、且つ帯電ローラ 2 よりも上流側に第二の露光手段となる帯電前露光装置 100 を設けている。

【 0 1 1 7 】

そして、転写ローラ 5 により感光ドラム 1 の表面に形成されたトナー像 (現像剤像) を記録材 P に転写した。その後で、且つ帯電ローラ 2 により感光ドラム 1 の表面に帯電電圧 V を印加して帯電処理する前に該帯電前露光装置 100 により感光ドラム 1 の表面を露光する。これにより帯電前の感光ドラム 1 の表面上の電位を一定にすることができる。

【 0 1 1 8 】

その結果、帯電電流 I を安定させることが出来、帯電電流検知装置 50 により検知され

10

20

30

40

50

る帯電電流 I の変化を判断する閾値を該帯電電流 I に近い値に設定することが可能となる。その結果、制御部 9 により画像形成装置 31 の画像形成動作の停止をより早く行うことが可能となる。これによりプロセススピードが速い設定の画像形成装置 31 にも適用出来る。

【0119】

本実施形態の帯電前露光装置 100 は、感光ドラム 1 の長手方向の全域を照射できるように画像形成装置 31 本体の両側面板の間に LED (Light Emitting Diode; 発光ダイオード) タイプの光源を設けている。LED から出射される光をライトガイドにより導いて感光ドラム 1 の表面を照射する。本実施形態の帯電前露光装置 100 により感光ドラム 1 の表面を照射する光量は、該感光ドラム 1 の表面上に光を照射した後、該感光ドラム 1 の表面の電位が 0 V になるように設定している。

10

【0120】

本実施形態の画像形成装置 31 では、プロセススピードを 140 mm/sec 、スループットを 24 ppm (pages per minute; 1 分間あたりの印刷枚数) に設定した。更に、両面スループットを 14 ipm (images per minute; 1 分間あたりの画像印刷枚数) に設定した。そして、図 2 (c) の実施例 3 に示すように、分離不良の発生回数と、1000 枚の記録材 P に印刷した後の画像の確認を行った。

【0121】

図 2 (c) に示す比較例 2 としては、前記第 1 参考例の構成において、プロセススピードを 140 mm/sec 、スループットを 24 ppm 、両面スループットを 14 ipm に設定した。そして、分離不良の発生回数と、1000 枚の記録材 P に印刷した後の画像の確認を行った。

20

【0122】

本実施形態では、図 8 (a) に示すように、帯電電流検知装置 50 により検知される帯電電流 I が予め設定した閾値 ($19 \mu\text{A}$) に到達したときに制御部 9 により画像形成装置 31 の画像形成動作を停止する。図 8 (b) に示す比較例 2 では、帯電電流検知装置 50 により検知される帯電電流 I が予め設定した閾値 ($10 \mu\text{A}$) に到達したときに制御部 9 により画像形成装置 31 の画像形成動作を停止する。

【0123】

それ以外は、前記第 1 参考例と同条件で、キヤノン株式会社製の普通紙薄紙 (CS - 520; 坪量が 52 g/m^2) からなる A4 サイズの記録材 P に両面印刷した。その場合の分離不良の発生回数と、分離不良が発生した記録材 P のジャム処理後に印刷を行なった場合の画像不良の発生状況を確認した。

30

【0124】

図 2 (c) は、本実施形態と比較例 2 において、分離不良の発生回数と、1000 枚の記録材 P に印刷した後の画像確認結果を示す。

【0125】

図 8 (a) は、本実施形態において、記録材 P が二面で三回目の分離不良を起こしたときの該記録材 P の先端部が帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との帯電ニップ部 Nc を通過した前後の帯電電流 I の値をモニターしたものである。

40

【0126】

図 8 (b) は、比較例 2 において、記録材 P が二面で三回目の分離不良を起こしたときの該記録材 P の先端部が帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との帯電ニップ部 Nc を通過した前後の帯電電流 I の値をモニターしたものである。

【0127】

図 2 (c) の実施例 3 で示すように、本実施形態においては、分離不良の発生回数は 38 回あり、その都度、ジャム処理を行ったが 1000 枚の記録材 P に印刷した後の画像確認では問題無く良好であった。これは、分離不良が発生した記録材 P の先端部が帯電ニップ部 Nc に到達した際に帯電電流検知装置 50 により検知される帯電電流 I が予め設定された閾値 ($19 \mu\text{A}$) よりも毎回下回った。

50

【 0 1 2 8 】

このため分離不良が発生した記録材 P の先端部が帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との帯電ニップ部 N c に侵入した直後に制御部 9 により画像形成装置 3 1 の画像形成動作を停止する。本実施形態の場合、帯電前露光装置 1 0 0 により帯電前に感光ドラム 1 の表面を露光したことにより帯電前の感光ドラム 1 の表面電位が安定する。

【 0 1 2 9 】

これにより図 8 (a) に示すように、帯電電流 I も $20 \mu A$ に安定する。そのため帯電電流 I の値 ($20 \mu A$) と、予め設定された閾値 ($19 \mu A$) との差を小さく設定しても確実に分離不良の発生を検知できる。

【 0 1 3 0 】

更に、帯電電流 I の値 ($20 \mu A$) と、閾値 ($19 \mu A$) との差が小さいため帯電電流 I が閾値に至るまでの到達時間が短くなる。このため制御部 9 により画像形成装置 3 1 の画像形成動作をより早く停止させることが可能となる。

【 0 1 3 1 】

本実施形態では、図 8 (a) の横軸上に示すように、分離不良を起こした記録材 P の先端部が検知センサ 9 9 により検知されてから帯電ニップ部 N c に到達する時間が 0 . 7 9 秒である。また、分離不良を起こした記録材 P の先端部が検知センサ 9 9 により検知されてから帯電ニップ部 N c に到達し、帯電電流検知装置 5 0 により検知される帯電電流 I が予め設定された閾値 ($19 \mu A$) に到達するのが 0 . 8 4 秒である。

【 0 1 3 2 】

これにより分離不良を起こした記録材 P の先端部が帯電ニップ部 N c に到達してから帯電電流検知装置 5 0 により検知される帯電電流 I が予め設定された閾値 ($19 \mu A$) に到達するまでの応答時間は、0 . 0 5 秒 (= 0 . 8 4 秒 - 0 . 7 9 秒) である。

【 0 1 3 3 】

分離不良を起こした記録材 P の先端部が検知センサ 9 9 により検知されてから現像ニップ部 N d に到達する時間が 0 . 9 6 秒である。これにより分離不良を起こした記録材 P の先端部が現像ニップ部 N d に到達する前に制御部 9 により画像形成装置 3 1 の画像形成動作を確実に停止させることができる。

【 0 1 3 4 】

これにより分離不良を起こした記録材 P の先端部が現像ニップ部 N d に侵入することはない、分離不良を起こした記録材 P により現像ローラ 1 2 の表面を傷付けることがない。

【 0 1 3 5 】

図 8 (a) では、帯電電流 I が予め設定された閾値 ($19 \mu A$) に到達するまでの応答時間が 0 . 0 5 秒 (= 0 . 8 4 秒 - 0 . 7 9 秒) の場合の一例を示す。図 2 (c) に示すように、分離不良が発生した 3 8 回のうちで、帯電電流検知装置 5 0 により検知される帯電電流 I が予め設定された閾値 ($19 \mu A$) に到達する時間の振れを測定した。

【 0 1 3 6 】

その結果、分離不良を起こした記録材 P の先端部が帯電ニップ部 N c に到達してから帯電電流検知装置 5 0 により検知される帯電電流 I が予め設定された閾値 ($19 \mu A$) に到達するまでの応答時間は、0 . 0 5 秒 ~ 0 . 1 秒以内であった。これにより分離不良を起こした記録材 P の先端部が現像ニップ部 N d に到達する前に制御部 9 により画像形成装置 3 1 の画像形成動作を確実に停止させることができた。

【 0 1 3 7 】

次に、図 2 (c) に示す比較例 2 において、分離不良の発生回数は 3 7 回あり、その都度、ジャム処理を行った。1 0 0 0 枚の記録材 P に印刷した後の画像確認では、現像ローラ 1 2 の回転周期で記録材 P 上に形成されたトナー像にスジやポチが多数見られて画像不良となった。

【 0 1 3 8 】

図 2 (c) に示す比較例 2 の画像形成装置 3 1 では、図 7 に示す帯電前露光装置 1 0 0 を設けていない。このため感光ドラム 1 の表面上を帯電前に露光しない。このため感光ド

10

20

30

40

50

ラム 1 の表面上の帯電電位を安定させることができない。このため図 8 (b) に示すように、転写ローラ 5 に印加される転写電圧の影響を受けて帯電電流 I が振れてしまう。

【 0 1 3 9 】

そのため分離不良を起こした記録材 P の先端部が帯電ニップ部 Nc に到達した際の帯電電流 I の変化を判断する閾値を転写電圧の影響を受けて振れる実際の帯電電流 I の値から振れを許容するように所定の許容幅だけ離して設定する必要がある。このため分離不良を起こした記録材 P の先端部が帯電ニップ部 Nc に到達してから帯電電流検知装置 50 により検知される帯電電流 I が予め設定された閾値 ($10 \mu A$) に到達するまでに時間がかかってしまう。

【 0 1 4 0 】

10

比較例 2 では、図 8 (b) の横軸上に示すように、分離不良を起こした記録材 P の先端部が検知センサ 99 により検知されてから帯電ニップ部 Nc に到達する時間が 0 . 7 9 秒である。また、帯電電流検知装置 50 により検知される帯電電流 I が予め設定された閾値 ($10 \mu A$) に到達する時間が 0 . 9 9 秒である。

【 0 1 4 1 】

図 8 (b) に示す比較例 2 において、分離不良を起こした記録材 P の先端部が帯電ニップ部 Nc に到達する。それから帯電電流検知装置 50 により検知される帯電電流 I が予め設定された閾値 ($10 \mu A$) に到達するまでの応答時間は、0 . 2 秒 (= 0 . 9 9 秒 - 0 . 7 9 秒) である。

【 0 1 4 2 】

20

一方、分離不良を起こした記録材 P の先端部が検知センサ 99 により検知されてから現像ニップ部 Nd に到達する時間が 0 . 9 6 秒である。これにより分離不良を起こした記録材 P の先端部が現像ニップ部 Nd に到達する前に制御部 9 により画像形成装置 31 の画像形成動作を停止させることができない。

【 0 1 4 3 】

これにより制御部 9 により画像形成装置 31 の画像形成動作を停止する前に分離不良を起こした記録材 P の先端部が現像ニップ部 Nd に到達してしまう。このため分離不良を起こした記録材 P により現像ローラ 12 の表面を傷付けてしまう。

【 0 1 4 4 】

本実施形態では、図 7 に示すように、画像形成装置 31 本体に帯電前露光装置 100 を設ける。そして、転写ローラ 5 による転写後で、且つ帯電ローラ 2 により帯電される前に帯電前露光装置 100 により感光ドラム 1 の表面を露光して表面電位を一様に 0 V に帯電 (除電) する。これにより帯電ローラ 2 の表面から感光ドラム 1 の表面に流れる帯電電流 I を安定させる。

30

【 0 1 4 5 】

これにより実際の帯電電流 I の値と、予め設定された閾値とを近い値に設定することが出来る。これにより分離不良を起こした記録材 P の先端部が帯電ニップ部 Nc に到達してから制御部 9 により画像形成装置 31 の画像形成動作を停止させるまでの時間を短縮することが可能となる。

【 0 1 4 6 】

40

これにより感光ドラム 1 の周方向における帯電ローラ 2 と、現像ローラ 12 との距離を短くすることができ、その結果、画像形成装置 31 本体を小型化することも可能となる。他の構成は前記各実施形態と同様に構成され、同様の効果を得ることが出来る。

【 符号の説明 】

【 0 1 4 7 】

I ... 帯電電流

P ... 記録材

1 ... 感光ドラム (像担持体)

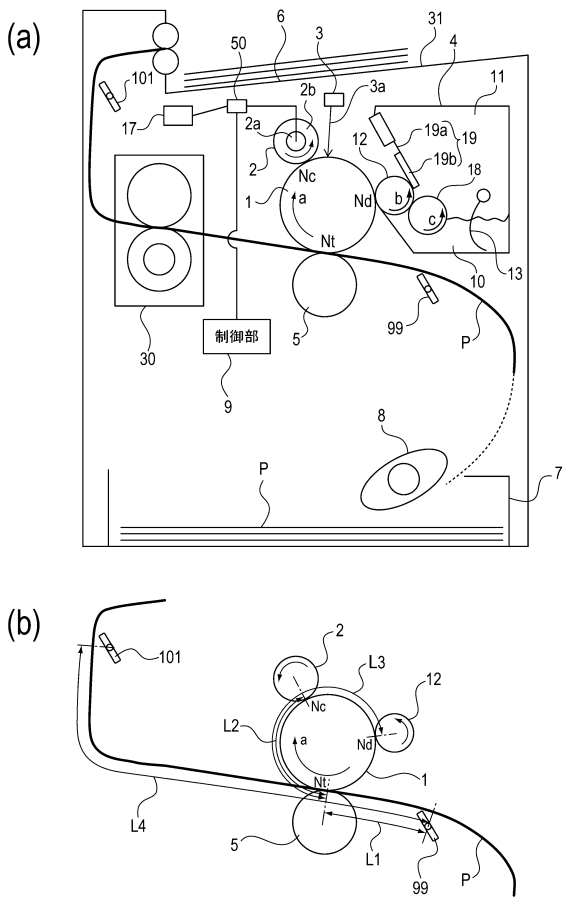
4 ... 現像装置 (現像手段)

5 ... 転写ローラ (転写手段)

50

- 9 ...制御部（制御手段；予測手段）
- 1 0 ...トナー（現像剤）
- 3 1 ...画像形成装置
- 5 0 ...帯電電流検知装置（帯電電流検知手段）

【図 1】



【図 2】

(a)

	分離不良の発生回数	1000 枚の記録材に印刷した後の画像
実施例 1	38	良好
比較例 1	37	現像ローラの回転周期で ズレ、ホコリが多数見られて画像不良

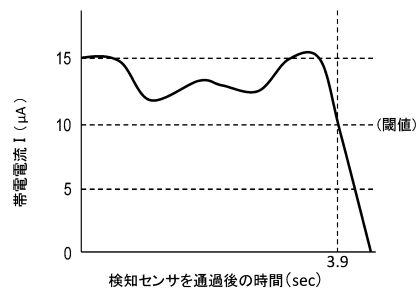
(b)

	静電耐圧試験時の誤検知
実施例 2	発生無し
実施例 1	発生

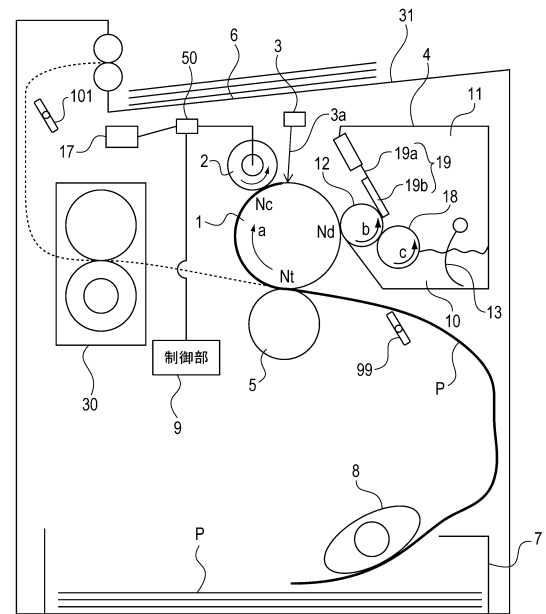
(c)

	分離不良の発生回数	1000 枚の記録材に印刷した後の画像
実施例 3	38	良好
比較例 2	37	現像ローラの回転周期で ズレ、ホコリが多数見られて画像不良

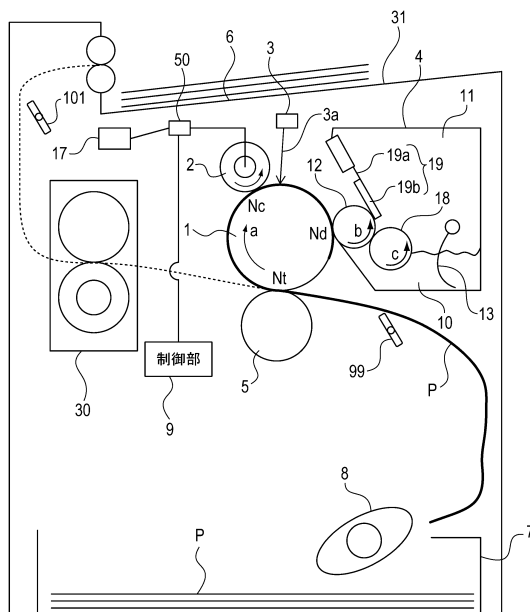
【図 3】



【図 4】

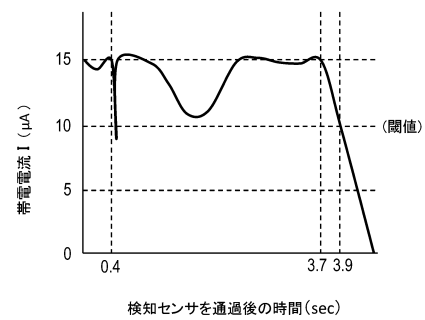


【図 5】

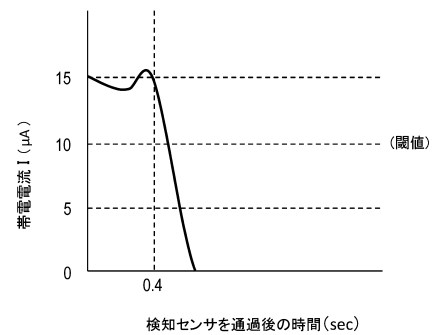


【図 6】

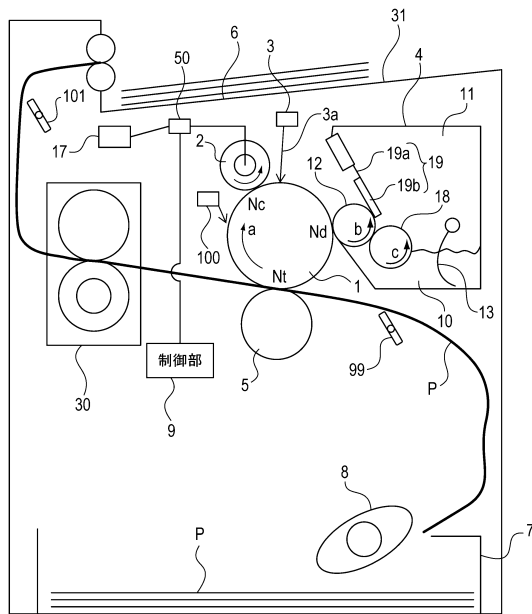
(a)



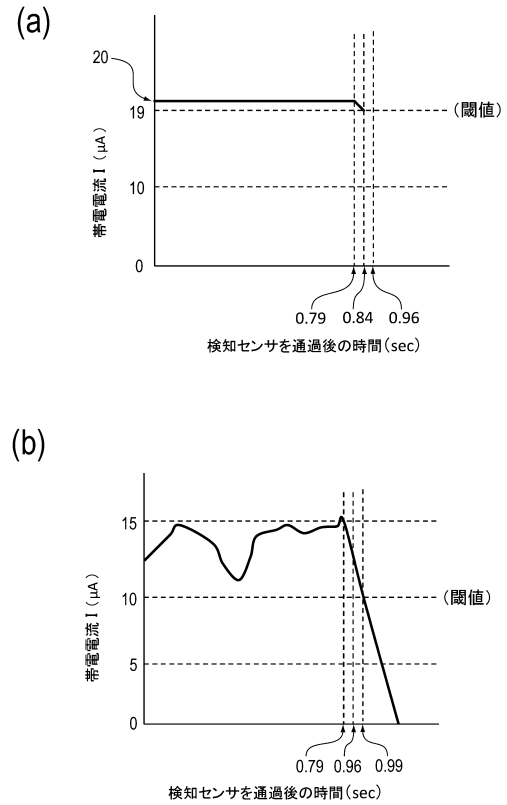
(b)



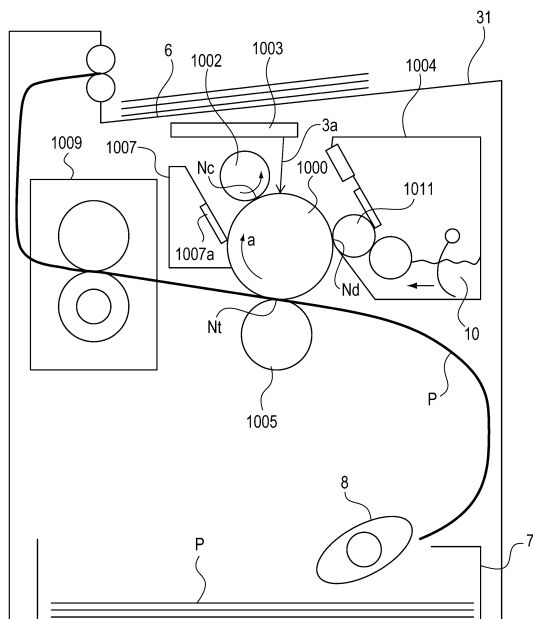
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 岡安 孝平
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 進藤 賢治
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 笹目 大樹
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 山下 清隆

- (56)参考文献 特開2006-171129(JP,A)
特開昭57-023962(JP,A)
特開2002-174944(JP,A)
特開2012-168478(JP,A)
特開2010-230706(JP,A)
特開2004-245858(JP,A)
特開2003-207984(JP,A)
特開平11-095531(JP,A)
特開2008-250210(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0292149(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/14
G03G 15/00 - 15/02
G03G 15/16
G03G 21/00
G03G 21/14
G03G 21/16
G03G 21/18