

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6614893号
(P6614893)

(45) 発行日 令和1年12月4日(2019.12.4)

(24) 登録日 令和1年11月15日(2019.11.15)

(51) Int.Cl.

F 1

GO3G 15/00	(2006.01)	GO3G 15/00	303
GO3G 21/00	(2006.01)	GO3G 21/00	500
GO3G 15/02	(2006.01)	GO3G 21/00	310
		GO3G 15/02	102

請求項の数 20 (全 24 頁)

(21) 出願番号

特願2015-188059 (P2015-188059)

(22) 出願日

平成27年9月25日(2015.9.25)

(65) 公開番号

特開2017-62372 (P2017-62372A)

(43) 公開日

平成29年3月30日(2017.3.30)

審査請求日

平成30年9月11日(2018.9.11)

(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 池田 享浩

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 岡▲崎▼ 振雄

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】

被転写体に画像を形成する画像形成動作を実行する画像形成装置であって、
回転可能な像保持体と、

前記像保持体の表面に接触して帯電部を形成し、前記帯電部において前記像保持体の表面を帯電する帯電部材と、

前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電圧印加手段と、

前記帯電部材により帯電された前記像保持体に静電潜像を形成する像露光手段と、

前記像露光手段により前記像保持体に形成された前記静電潜像に現像剤を供給してトナ
ー像として現像する現像手段と、

前記現像手段により前記像保持体に形成された前記トナー像を被転写体に転写する転写
手段と、

画像形成装置の動作情報を検知する動作検知手段と、

前記画像形成装置の使用環境における、温度と湿度を検知する環境検知手段と、

前記帯電電圧印加手段と前記環境検知手段と、を制御する制御手段と、
を有し、

前記画像形成動作と、前記帯電部材の表面に付着した付着物を前記像保持体の表面に転
移させることによって前記帯電部材の表面をクリーニングするクリーニング動作と、を実
行可能な画像形成装置において、

前記制御手段は、前記環境検知手段により検知した前記温度及び前記湿度に基づいて、

10

20

前記クリーニング動作を実行するか否かを制御し、

前記クリーニング動作を実行する場合に、前記動作情報に基づいて前記クリーニング動作中に前記帶電部材に印加される所定の周期のパルス電圧からなる前記帶電電圧のパルス周期の数を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記動作情報は、前記クリーニング動作が実行されるまでの前記像担持体の表面の移動距離に関連する情報であり、前記移動距離が大きいほど前記クリーニング動作中に印加する前記パルス電圧からなる前記帶電電圧の前記パルス周期の前記数を増やす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】

被転写体に画像を形成する画像形成動作を実行する画像形成装置であって、
回転可能な像担持体と、

前記像担持体の表面に接触して帶電部を形成し、前記帶電部において前記像担持体の表面を帶電する帶電部材と、

前記帶電部材に帶電電圧を印加する帶電電圧印加手段と、
前記帶電部材により帶電された前記像担持体に静電潜像を形成する像露光手段と、

前記像露光手段により前記像担持体に形成された前記静電潜像に現像剤を供給してトナー像として現像する現像手段と、

前記現像手段により前記像担持体に形成された前記トナー像を被転写体に転写する転写手段と、

画像形成装置の動作情報を検知する動作検知手段と、
前記画像形成装置の使用環境における、温度と湿度を検知する環境検知手段と、

前記帶電電圧印加手段と前記環境検知手段と、を制御する制御手段と、
を有し、

前記画像形成動作と、前記帶電部材の表面に付着した付着物を前記像担持体の表面に転移させることによって前記帶電部材の表面をクリーニングするクリーニング動作と、を実行可能な画像形成装置において、

前記制御手段は、前記環境検知手段により検知した前記温度及び前記湿度に基づいて、
前記クリーニング動作を実行するか否かを制御し、

前記クリーニング動作において、前記帶電部材に所定の周期のパルス電圧からなる前記帶電電圧を印加するように前記帶電電圧印加手段を制御し、

前記動作情報に基づいて、前記クリーニング動作の期間を変更することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

前記動作情報は、前記クリーニング動作が実行されるまでの前記像担持体の表面の移動距離に関連する情報であり、前記移動距離が大きいほど前記クリーニング動作の期間を長くすることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記動作情報は、前記現像手段の動作に関連する情報であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記動作情報は、前記クリーニング動作を実行した後リセットされることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記帶電電圧は直流電圧であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記クリーニング動作中に前記帶電部材に印加される所定の周期の前記パルス電圧は、前記帶電電圧が ON / OFF を繰り返されて形成されることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記クリーニング動作中に前記帯電部材に印加する前記帯電電圧は交番電圧であることを特徴とする請求項 1 ~ 8のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記動作検知手段により異常を検知した場合に前記クリーニング動作を実行するか否かを制御することを特徴とする請求項 1 ~ 9のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記像持体の表面電位を調整する調整手段を有し、

前記クリーニング動作中に前記帯電電圧印加手段により前記帯電部材に対して前記帯電電圧を印加する間に、前記調整手段により前記表面電位を調整することを特徴とする請求項 1 ~ 10のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。 10

【請求項 12】

前記調整手段は前記転写手段により兼用されることを特徴とする請求項 11に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記転写手段に転写電圧を印加可能な転写電圧印加手段を有し、

前記クリーニング動作中に前記帯電電圧印加手段により前記帯電部材に対して前記帯電電圧を印加する間に、前記転写手段に印加する前記転写電圧を変更することを特徴とする請求項 12に記載の画像形成装置。 20

【請求項 14】

前記像持体と前記帯電部材と前記現像手段と、を有するプロセスカートリッジを複数備え、

前記制御手段は、第 1 のプロセスカートリッジにおける、前記像持体の移動距離のカウント方法を前記第 1 のプロセスカートリッジとは別の第 2 のプロセスカートリッジとは異なるように制御することを特徴とする請求項 1 ~ 13のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 15】

前記像持体と前記帯電部材と前記現像手段と、を有するプロセスカートリッジを複数備え、 30

前記制御手段は、第 1 のプロセスカートリッジにおける、前記像持体の移動距離の閾値を前記第 1 のプロセスカートリッジとは別の第 2 のプロセスカートリッジとは異なるように制御することを特徴とする請求項 1 ~ 14のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 16】

前記調整手段は、前記像露光手段により兼用されることを特徴とする請求項 11に記載の画像形成装置。

【請求項 17】

前記制御手段は、前記環境検知手段により検知した前記温度及び前記湿度が所定の閾値以上の場合において、前記クリーニング動作を実行しないように制御することを特徴とする請求項 1 ~ 16のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。 40

【請求項 18】

前記帯電部材は、回転可能なローラ部材であることを特徴とする請求項 1 ~ 17のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 19】

前記現像手段を前記像持体の表面に当接離間させる接離部を有することを特徴とする請求項 1 ~ 18のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 20】

前記現像手段に現像電圧を印加する現像電圧印加手段を有し、

前記制御手段は、前記画像形成動作において前記現像手段に前記現像電圧を印加し、前記クリーニング動作において前記現像手段に前記現像電圧を印加しないように前記現像電 50

圧印加手段を制御することを特徴とする請求項 1 ~ 19 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複写機、プリンタ、ファクシミリ装置等の画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置は、画像形成装置本体及び現像装置を着脱可能な現像カートリッジから構成される場合や現像装置及び像担持体やその他の画像形成プロセス手段を一体化したプロセスカートリッジから構成される。

【0003】

像担持体上に所望の電位を形成する帯電手段として、像担持体に接触させ、回転させながら、像担持体表面を放電により帯電させる帯電ローラが広く採用されている。

【0004】

また、像担持体上に形成された現像剤像が記録材上に転写した後に残存する現像剤を除去する手段として、像担持体の回転方向に対してクリーニングブレードをカウンター方向で当接させて除去する手段が知られている。

【0005】

像担持体に接触した帯電ローラは、クリーニングブレードからすり抜けたトナーや外添剤が付着することで帯電不良が発生し、縦スジ等の画像が発生してしまう。そこで、帯電ローラに付着した汚れを除去するために特許文献 1 では、非画像形成中に帯電バイアスを切り替えることで帯電ローラの汚れを除去する。

【0006】

特許文献 2 では、プロセスカートリッジの使用の進歩により、汚れを除去するための帯電バイアスの印加回数を変更する。

【0007】

特許文献 3 では、積算印字率が予め設定した閾値を超えた場合に汚れを除去するための帯電バイアスの制御を変更する。

【0008】

特許文献 4 では、連続印刷枚数により転写手段の汚れを除去するための転写バイアスの制御を変更する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】特開 2002 - 311692 号公報

【特許文献 2】特開平 04 - 371972 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 280335 号公報

【特許文献 4】特開 2000 - 029281 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、近年のプロセスカートリッジの小型化により、帯電ローラの小径化が進んでいる。よって、帯電ローラの小径化により回転数が増加し、像担持体との接触機会が増え、益々汚れが蓄積し易い状況になっている。更に、連続して画像形成を行なう場合、帯電ローラに付着物が蓄積する。

【0011】

そこで、非画像形成時に帯電ローラに除去電圧を印加して付着物の除去を行なうが、画像形成の印字率で制御する場合は、印字率が低いベタ白が多い画像でもトナーと逆極性の

10

20

30

40

50

外添剤が供給されるため、印字率による判断が困難である。

【0012】

また、連続印刷枚数で制御する場合は、クリーニングブレード近傍のトナーや外添剤がすり抜ける可能性があることや不必要に除去制御を実行してしまう可能性がある。

【0013】

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、画像形成装置の動作情報に基づいて帯電手段に付着する付着物が蓄積し易い状況を把握して帯電手段から付着物を効率的に除去することができる画像形成装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

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第1の構成は、被転写体に画像を形成する画像形成動作を実行する画像形成装置であって、回転可能な像担持体と、前記像担持体の表面に接触して帯電部を形成し、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部材と、前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電圧印加手段と、前記帯電部材により帯電された前記像担持体に静電潜像を形成する像露光手段と、前記像露光手段により前記像担持体に形成された前記静電潜像に現像剤を供給してトナー像として現像する現像手段と、前記現像手段により前記像担持体に形成された前記トナー像を被転写体に転写する転写手段と、画像形成装置の動作情報を検知する動作検知手段と、前記画像形成装置の使用環境における、温度と湿度を検知する環境検知手段と、前記帯電電圧印加手段と前記環境検知手段と、を制御する制御手段と、を有し、前記画像形成動作と、前記帯電部材の表面に付着した付着物を前記像担持体の表面に転移させることによって前記帯電部材の表面をクリーニングするクリーニング動作と、を実行可能な画像形成装置において、前記制御手段は、前記環境検知手段により検知した前記温度及び前記湿度に基づいて、前記クリーニング動作を実行するか否かを制御し、前記クリーニング動作を実行する場合に、前記動作情報に基づいて前記クリーニング動作中に前記帯電部材に印加される所定の周期のパルス電圧からなる前記帯電電圧のパルス周期の数を制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、画像形成装置の動作情報に基づいて帯電手段に付着する付着物が蓄積し易い状況を把握して帯電手段から付着物を効率的に除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る画像形成装置の第1実施形態の構成を示す断面説明図である。

【図2】第1実施形態の画像形成動作のタイミングチャートを示す図である。

【図3】第1実施形態の帯電手段に付着した付着物を除去する動作を示すフローチャートである。

【図4】第1実施形態の付着物除去動作の1回あたりの像担持体の移動距離、交番電圧のON/OFFの回数、使用環境、縦スジを評価した図である。

【図5】本発明に係る画像形成装置の第2実施形態の画像形成動作のタイミングチャートを示す図である。

【図6】本発明に係る画像形成装置の第3実施形態の構成を示す断面説明図である。

【図7】第3実施形態の帯電手段に付着した付着物を除去する制御動作を示すフローチャートである。

【図8】第3実施形態の印刷モード、付着物除去動作の1回当たりの像担持体の移動距離、換算後の像担持体の移動距離、交番電圧のON/OFFの回数、縦スジを評価した図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

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。

【実施例1】

10

20

30

40

50

【0018】

先ず、図1～図4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。

【0019】

<画像形成装置>

図1に示す画像形成装置11は、該画像形成装置11本体に対して着脱可能なプロセスカートリッジPを有して構成されている。画像形成装置11は、画像形成の命令を受けてから、回転可能な像保持体となる感光ドラム1を図1の矢印R1方向に回転駆動する。そして、画像形成の準備である前回転動作、画像を形成する画像形成動作、画像形成後に行なう後回転動作を行なって該感光ドラム1の回転駆動を停止する。

10

【0020】

<画像形成動作>

次に、図1を用いて画像形成装置11の画像形成動作について説明する。図1において、感光ドラム1は、画像形成装置11本体に設けられた駆動源となるモータ22から回転駆動を受けて図1の矢印R1方向に回転する。

【0021】

感光ドラム1の表面に接触して従動回転し、該感光ドラム1の表面を帯電する帯電手段となる帯電ローラ2には、該帯電ローラ2に帯電電圧を印加する電圧印加手段となる帯電電源12から負極性の直流電圧を印加して感光ドラム1の表面に向かって放電させる。これにより該感光ドラム1の表面に一様な電位を形成する。

20

【0022】

帯電ローラ2により一様に帯電された感光ドラム1の表面上に像露光手段となるレーザスキャナ3により出射された画像情報に応じたレーザ光3aを照射して該感光ドラム1の表面に静電潜像を形成する。

【0023】

レーザスキャナ3により感光ドラム1の表面に形成された静電潜像に現像剤(トナー)を供給してトナー像として現像する現像手段となる現像装置4が設けられている。

【0024】

現像装置4は、現像剤容器4b内に負帯電性の磁性一成分トナーを内包し、回転可能な現像剤保持体となる現像スリーブ4aの表面に図示しない現像ブレードを当接させることにより該現像スリーブ4aの表面に担持されたトナーに電荷を与える。

30

【0025】

トナーは、磁性体を含む樹脂粒子等からなる母体と、シリカや正帯電性の無機微粒子等の外添剤とを有して構成されている。

【0026】

図1に示す現像電源15から現像装置4の現像スリーブ4aに負極性の直流電圧に交流電圧を重畠させて印加する。これにより感光ドラム1の表面上に形成された静電潜像に現像スリーブ4aの表面上に担持されたトナーを供給してトナー像として現像する。

【0027】

感光ドラム1に対向して、現像装置4により感光ドラム1の表面上に形成されたトナー像を転写体となる記録材14に転写する転写手段となる転写ローラ5が設けられている。

40

【0028】

転写電源13により転写ローラ5に正極性の直流電圧からなる転写電圧を印加する。これにより感光ドラム1の表面上に形成されたトナー像が記録材14に転写される。記録材14に転写された未定着トナー像は、定着手段となる定着装置6に設けられた定着ローラと加圧ローラとにより挟持搬送される過程で加熱及び加圧されてトナーが熱溶融し記録材14の表面に熱定着される。

【0029】

転写後に感光ドラム1の表面上に残存した残トナーは、クリーニング手段となるクリーニング装置9に設けられたクリーニングブレード7により掻き取られて除去される。

50

【0030】

本実施形態では、通常の画像形成時に帯電ローラ2により一様に帯電される前の感光ドラム1の表面の帯電電圧は、-1100Vに設定される。通常の画像形成時に帯電ローラ2により一様に帯電された後の感光ドラム1の帯電電位は、-550Vに設定される。

【0031】

また、レーザスキャナ3から画像情報に応じたレーザ光3aが出射されて帯電ローラ2により一様に帯電された感光ドラム1の表面上に照射された露光後の感光ドラム1の表面の帯電電位は、-200Vに設定される。

【0032】

また、現像電源15から現像装置4の現像スリープ4aに印加される現像電圧となる直流電圧は、-400Vに設定される。 10

【0033】

クリーニング装置9には、プロセスカートリッジPの使用履歴情報を記憶する記憶手段となる記憶装置8が設けられている。画像形成装置11本体に設けられた制御手段となる制御部10は以下の通りである。

【0034】

該画像形成装置11本体に装着されたプロセスカートリッジPのクリーニング装置9に設けられた記憶装置8に使用履歴情報を書き込んだり、該記憶装置8に記憶された使用履歴情報を読み出して参照する。

【0035】

画像形成装置11本体には、該画像形成装置11が使用される使用環境情報として温度及び湿度を検知する環境検知手段となる環境センサ16が設けられている。制御部10は、環境センサ16により検知した画像形成装置11の使用環境情報を取得する。 20

【0036】

本実施形態の画像形成装置11では、連続印刷時の先行する記録材14と、その直後に後続する記録材14との記録材14間の動作は以下の通りである。帯電電源12から帯電ローラ2に帯電電圧を印加するのみで、現像電源15から現像装置4の現像スリープ4aへの現像電圧の印加は行なわない。

【0037】

<帯電手段の付着物除去動作>

30

本実施形態の画像形成装置11では、画像形成動作の終了後の後回転時に帯電ローラ2の表面に付着した付着物の除去動作を行なう。後回転とは、連続印刷ジョブの最後の画像形成済みの記録材14が送出された後も画像形成プロセス手段のメインモータを引き続き所定の時間駆動させる。これにより各画像形成プロセス手段の印刷ジョブ後の動作を実行する。

【0038】

次に、図2を用いて画像形成装置11の画像形成動作から帯電ローラ2の表面に付着した付着物の除去動作までの工程について説明する。図2は本実施形態の画像形成動作のタイミングチャートを示す図である。図2に示すように、画像形成装置11に印刷ジョブの命令信号が送られる。すると、制御部10は、駆動源となるモータ22を回転駆動する。これにより感光ドラム1は図1の矢印R1方向に回転駆動を開始する(時刻T1)。 40

【0039】

次に、時刻T2において、制御部10は、帯電電源12から帯電ローラ2に帯電電圧を印加する。その後、帯電ローラ2により一様に帯電された感光ドラム1の表面上にレーザスキャナ3から出射された画像情報に応じたレーザ光3aが照射されて静電潜像が形成される。

【0040】

その後、時刻T3において、制御部10は、現像電源15から現像装置4の現像スリープ4aに現像電圧を印加する。これにより感光ドラム1の表面上に形成された静電潜像にトナーが供給されてトナー像として現像される。 50

【0041】

その後、時刻T4において、制御部10は、転写電源13から転写ローラ5に転写電圧を印加する。これにより感光ドラム1の表面上に形成されたトナー像が記録材14に転写される。

【0042】

これら一連の画像形成動作が終了すると、時刻T5において、制御部10は、帯電電源12から帯電ローラ2に印加する帯電電圧を停止する。その後、時刻T6において、制御部10は、現像電源15から現像装置4の現像スリープ4aに印加する現像電圧を停止する。その後、時刻T7において、制御部10は、転写電源13から転写ローラ5に印加する転写電圧を停止する。

10

【0043】

その後、時刻T8において、制御部10は、画像形成後の後回転動作を開始する。このとき、制御部10は、転写電源13から転写ローラ5に-1100Vの転写電圧を印加して感光ドラム1の表面電位を-550Vに設定する。

【0044】

その後、時刻T9において、制御部10は、図2の付着物除去動作区間Wで示すように、画像形成装置11の非画像形成中に帯電電源12により帯電ローラ2に対してクリーニング電圧V_rを印加する。このときのクリーニング電圧V_rは、所定の周期T_rを有してON/OFFを繰り返すパルス状の交番電圧からなる。制御部10は、クリーニング電圧V_rの周期T_rの回数を制御して印加する。これにより帯電ローラ2の表面上に付着した付着物を除去することができる。

20

【0045】

帯電電源12から帯電ローラ2にON/OFFを繰り返すパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧V_rの印加は、時刻T10まで行なう。図2に示す時刻T9から時刻T10までが帯電ローラ2の表面に付着した付着物を除去する付着物除去動作区間Wである。

【0046】

ここで、帯電電源12から帯電ローラ2にON/OFFを繰り返すパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧V_rの1周期T_rを1回の付着物除去動作という。

【0047】

30

その後、時刻T11において、制御部10は、感光ドラム1の回転動作を停止する。図2に示す付着物除去動作区間Wにおいて、帯電電源12から帯電ローラ2に印加するクリーニング電圧V_rがONの期間では、帯電電源12から帯電ローラ2に-1100Vの帯電電圧を印加する。一方、帯電電源12から帯電ローラ2に印加するクリーニング電圧V_rがOFFの期間では、帯電電源12から帯電ローラ2に帯電電圧を印加しない(0V)。

【0048】

図2に示す付着物除去動作区間Wにおいて、帯電電源12から帯電ローラ2に印加するクリーニング電圧V_rがOFFの期間では以下の通りである。感光ドラム1の表面電位と、帯電ローラ2の表面電位との電位差により該帯電ローラ2の表面に付着した正極性の付着物を感光ドラム1の表面上に転移させることができる。

40

【0049】

図2に示す付着物除去動作区間Wにおいて、帯電電源12から帯電ローラ2に印加するクリーニング電圧V_rがONの期間では以下の通りである。感光ドラム1の表面電位と、帯電ローラ2の表面電位との電位差により該帯電ローラ2の表面に付着した負極性の付着物を感光ドラム1の表面上に転移させることができる。

【0050】

帯電ローラ2の表面上に付着した付着物は以下の通りである。図1の矢印R1方向に回転する感光ドラム1の回転方向において該帯電ローラ2よりも上流側に配置されるクリーニングブレード7により掻き取られずにすり抜けたトナーや外添剤等が存在する。これに

50

より該感光ドラム 1 の表面から帶電ローラ 2 の表面に転移して付着したものである。

【0051】

このため回転する像担持体の移動距離となる感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a に比例して該感光ドラム 1 の表面上のトナーや外添剤等がクリーニングブレード 7 をすり抜けて蓄積する可能性がある。

【0052】

尚、感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a は、該感光ドラム 1 の外周面のある一点を基準とする。そして、その一点が感光ドラム 1 の回転によってどれだけ移動したかを示す移動距離である。従って、感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a は、感光ドラム 1 の積算回転数に比例する値である。

10

【0053】

そこで、本実施形態の制御部 10 は、帶電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の蓄積の程度を感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a により判断して付着物除去動作の制御を行なう。本実施形態の制御部 10 は、感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a を記録材 14 の連続印刷枚数により判断する。

【0054】

＜動作検知手段＞

本実施形態の制御部 10 は、画像形成装置 11 の動作情報を検知する動作検知手段を兼ねる。そして、画像形成装置 11 の画像形成動作の終了後に動作検知手段を兼ねる制御部 10 により検知した動作情報に基づいて以下の通り制御する。該画像形成装置 11 の非画像形成中に帶電電源 12 により帶電ローラ 2 に対して印加する図 2 の付着物除去動作区間 W に示す所定の周期 T_r を有する交番電圧からなるクリーニング電圧 V_r の周期 T_r の回数を制御する。

20

【0055】

動作検知手段を兼ねる制御部 10 は、図 1 の矢印 R_1 方向に回転する感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a (回転する像担持体の移動距離) に関連する情報である連続走行距離 a 自体またはそれに比例する値を画像形成装置 11 の動作情報として検知する。

【0056】

本実施形態の付着物除去動作は、画像形成装置 11 の画像形成後の後回転動作中に実施する。このため画像形成時間が長ければ、帶電ローラ 2 の表面上に付着物が蓄積する時間も長くなる。

30

【0057】

そこで、本実施形態では、画像形成装置 11 が印刷命令を受けてから感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a を計数手段となるカウンタ 17 によりカウントする。

【0058】

本実施形態では、感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a に所定の閾値 A (例えば 7000 mm) を設ける。これにより感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a に応じて図 2 の付着物除去動作区間 W に示す所定の周期 T_r を有する交番電圧からなるクリーニング電圧 V_r の周期 T_r の回数を制御する。

【0059】

次に、図 3 を用いて帶電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作について説明する。図 3 は、帶電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作を説明するフローチャートである。図 3 のステップ S_1 において、画像形成装置 11 に印刷命令信号が伝達されると、制御部 10 は、感光ドラム 1 の回転駆動を開始する。

40

【0060】

同時にカウンタ 17 により感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a のカウントを開始する。カウンタ 17 により随時カウントされる感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a は、記憶手段となるメモリ 18 に記憶される。

【0061】

次に、ステップ S_2 において、制御部 10 は、環境センサ 16 による検知結果に基づい

50

て画像形成装置 11 の使用環境情報を取得する。

【0062】

次に、ステップ S3 において画像形成動作を開始し、ステップ S4 において画像形成動作を終了する。次に、ステップ S5 において、制御部 10 は、環境センサ 16 により検知した画像形成装置 11 の使用環境情報に基づいて以下の制御を行なう。

【0063】

帯電電源 12 により帯電ローラ 2 に対して図 2 の付着物除去動作区間 W に示す所定の周期 T_r を有する交番電圧からなるクリーニング電圧 V_r を印加するか否かを判断する。即ち、帯電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作を行なうか否かの判断を行なう。

【0064】

前記ステップ S5 において、制御部 10 は、環境センサ 16 により検知した画像形成装置 11 の使用環境情報に基づいて帯電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作を行なう必要があると判断した場合は、ステップ S6 に進む。

【0065】

本実施形態では、制御部 10 は、環境センサ 16 により検知した画像形成装置 11 の使用環境情報が温度が 27 以上で、湿度が 70 % 以上の高温高湿環境条件下では以下の通り制御する。帯電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作を行わないように制御する。

【0066】

前記ステップ S6 において、制御部 10 は、カウンタ 17 によりカウントされた感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a が予め設定された閾値 A (例えば 7000 mm) を超えているか否かを判断する。

【0067】

感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a は、前記ステップ S4 における画像形成動作が終了した時点でカウンタ 17 によりカウントされた感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a を考慮する。

【0068】

制御部 10 は、感光ドラム 1 が実際に回転した外周面の連続走行距離 a により判断を行なう。感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a が閾値 A を超えていた場合は、ステップ S7 に進んで、付着物除去動作 (1) を実行する。

【0069】

ステップ S7 における付着物除去動作 (1) は、図 2 の付着物除去動作区間 W において帯電電源 12 から帯電ローラ 2 に印加するパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧 V_r の ON / OFF を n 回 (例えば 20 回) 繰り返す。

【0070】

その後、ステップ S10 において、前記付着物除去動作 (1) を終了し、記憶手段となるメモリ 18 に記憶された感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a を消去 (リセット) する。

【0071】

前記ステップ S6 において、感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a が閾値 A 以下の場合は、ステップ S8 に進んで、付着物除去動作 (2) を実行する。前記ステップ S8 における付着物除去動作 (2) は、図 2 の付着物除去動作区間 W において帯電電源 12 から帯電ローラ 2 に印加するパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧 V_r の ON / OFF を q 回 (例えば 5 回 ; $q < n$) 繰り返す。

【0072】

その後、ステップ S10 において、前記付着物除去動作 (2) を終了し、記憶手段となるメモリ 18 に記憶された感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a を消去 (リセット) する。

【0073】

前記ステップ S5 において、制御部 10 は、環境センサ 16 により検知した画像形成装

10

20

30

40

50

置 1 1 の使用環境情報により帯電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作を行なう必要が無いと判断した場合は、ステップ S 9 に進む。

【 0 0 7 4 】

前記ステップ S 9 では、帯電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作を行なわない。その後、ステップ S 1 0 に進んで、記憶手段となるメモリ 1 8 に記憶された感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a を消去（リセット）する。

【 0 0 7 5 】

また、制御部 1 0 は、図示しない給送力セット内等に収容された記録材 1 4 が無くなつた場合等の画像形成装置 1 1 の異常停止（緊急停止）を検知した場合には以下の通り制御する。図 2 の付着物除去動作区間 W に示すように、帯電電源 1 2 により帯電ローラ 2 に対してパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧 V r を印加するか否かを判断する制御を行なう。10

【 0 0 7 6 】

このとき、制御部 1 0 は、図 3 に示すステップ S 5 以降の制御を行い、記録材 1 4 のジャム発生時の感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a をメモリ 1 8 から参照して、付着物除去動作の要否の判断を行なう。

【 0 0 7 7 】

帯電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作を実施する上で、図 4 に示す各種のパラメータが影響するか否かの確認を行なった。感光ドラム 1 の周速度は、150 mm / 20s e c に設定した。帯電電源 1 2 から画像形成中の帯電ローラ 2 に印加する帯電電圧は、-1100 V に設定した。

【 0 0 7 8 】

帯電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作中に帯電電源 1 2 から帯電ローラ 2 に印加するクリーニング電圧 V r は以下の通りである。図 2 の付着物除去動作区間 W に示すように、ON（本実施形態では -1100 V ）と、OFF（本実施形態では 0 V ）とを 0.5 秒毎に切り替えて繰り返し印加した。

【 0 0 7 9 】

そして、図 4 に示すように、付着物除去動作の 1 回（1 周期 T r ）当たりの感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a が合計で 730000 mm になるように、帯電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作を繰返し行なった。30

【 0 0 8 0 】

図 4 は、付着物除去動作の 1 回（1 周期 T r ）当たりの感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a 、帯電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作中に帯電電源 1 2 から帯電ローラ 2 に印加するクリーニング電圧 V r の ON / OFF の繰り返し回数を示す。更に、温度と湿度からなる画像形成装置 1 1 の使用環境情報を示す。更に、帯電ローラ 2 による感光ドラム 1 の表面の帯電不良により記録材 1 4 上に転写されたトナー像に現れた縦スジを（縦スジ無し）、×（目立つ縦スジ有り）、（目立たない縦スジ有り）を用いて評価した。

【 0 0 8 1 】

図 4 に示すように、帯電ローラ 2 による感光ドラム 1 の表面の帯電不良による縦スジは、温度が 15 度、湿度が 10 % の環境条件下で以下の通りである。帯電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作中に帯電電源 1 2 から帯電ローラ 2 に印加するクリーニング電圧 V r の ON / OFF の繰り返し回数を 5 回とする。そのとき、感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a が長くなる（図 4 の 7300 mm ）。すると、帯電ローラ 2 の表面に付着物が蓄積して記録材 1 4 上に転写されたトナー像に縦スジが発生する（図 4 の「×」）。

【 0 0 8 2 】

一方、感光ドラム 1 の外周面の連続走行距離 a が 7300 mm のとき、帯電ローラ 2 の表面上に付着した付着物の除去動作中に帯電電源 1 2 から帯電ローラ 2 に印加するクリーニング電圧 V r の ON / OFF の繰り返し回数を 20 回に増やす。すると、帯電ローラ 2 50

の表面上に付着した付着物を除去する回数が増えて記録材 14 上に転写されたトナー像に縦スジが発生しない(図4の「」)。

【0083】

一方、図4に示すように、温度が30度、湿度が80%の環境条件下では以下の通りである。帯電ローラ2の表面に付着物が蓄積することはない。このため帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作を行なわなくても(図4の「0」回)記録材14上に転写されたトナー像に縦スジが発生しなかった(図4の「」)。

【0084】

図4に示す結果から、制御部10は、帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作において以下の通りである。例えば、画像形成装置11の使用環境情報が温度が27以上で、湿度が70%以上の高温高湿環境条件下では、帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作を行わないように画像形成装置11の使用環境条件に応じた制御を行う。

【0085】

本実施形態では、帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作は、図3のステップS7における付着物除去動作(1)では以下の通りである。帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作中に帯電電源12から帯電ローラ2に印加するクリーニング電圧VrのON/OFFの繰り返し回数nを20回に設定した。

【0086】

一方、図3のステップS8における付着物除去動作(2)では、帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作中に帯電電源12から帯電ローラ2に印加するクリーニング電圧VrのON/OFFの繰り返し回数q(<n)を5回に設定した。

【0087】

一方、図3のステップS6における感光ドラム1の外周面の連続走行距離aの閾値Aは、7000mmに設定した。

【0088】

本実施形態では、帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作は、感光ドラム1の外周面の連続走行距離aや画像形成装置11の使用環境情報に応じて制御する。

【0089】

そして、感光ドラム1の外周面の連続走行距離aが大きくなるほど除去動作におけるクリーニング電圧VrのON/OFFの繰り返し回数が大きくなるように制御する。

【0090】

これにより帯電ローラ2の表面上に付着した付着物を効果的に除去して不必要的感光ドラム1の使用を抑制することができる。

【0091】

本実施形態では、図4に示す各種のパラメータに応じて帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作を制御する一例について説明した。他に各種のパラメータを適宜設定することもできる。

【0092】

本実施形態によれば、動作検知手段を兼ねる制御部10により画像形成装置11の動作情報を検知する。これにより帯電ローラ2に付着した付着物が蓄積し易い状況を把握することができる。そして、画像形成装置11の動作情報に基づいて帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作を実施することができる。

【0093】

これにより連続して画像形成した場合にも帯電ローラ2の付着物を除去することができる画像形成装置11を提供することができる。

【0094】

尚、本実施形態では、感光ドラム1の外周面の連続走行距離aに応じて「除去動作としてのクリーニング電圧VrのON/OFFの繰り返し回数」を制御したが、制御の対象はこれに限られない。

10

20

30

40

50

【0095】

例えば、感光ドラム1の外周面の連続走行距離aが大きくなるほど、「除去動作としてのクリーニング電圧V_rのON/OFFの繰り返しを実行する期間」が長くなるよう制御しても良い。

【実施例2】

【0096】

次に、図5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、前記第1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。

【0097】

帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作を実施する際に、帯電ローラ2による帯電前の感光ドラム1の表面電位を制御することも可能である。感光ドラム1の表面電位を変更することで、帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の帯電性に合わせて帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作を実施することができる。

【0098】

帯電ローラ2による帯電前の感光ドラム1の表面電位の制御としては、例えば、図1に示す転写電源13から転写手段となる転写ローラ5に印加する転写電圧を制御することにより感光ドラム1の表面電位を制御することが可能である。

【0099】

図5の付着物除去動作区間Wに示すように、画像形成装置11の非画像形成中に帯電電源12により帯電ローラ2に対して交番電圧からなるクリーニング電圧V_rを印加する間に、帯電手段以外の手段となる転写ローラ5に印加する転写電圧を変更する。これにより感光ドラム1の表面電位を変更することができる。

【0100】

本実施形態では、制御部10は、帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作の途中で感光ドラム1の表面電位を制御する。例えば、転写電源13から転写手段となる転写ローラ5に印加する転写電圧を変更する。

【0101】

次に、図5を用いて帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作の途中で転写ローラ5に印加する転写電圧を切り替えた場合の一例を示す。図5は、図2に示す画像形成動作のタイミングチャートに帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作の途中で転写ローラ5に印加する転写電圧を変更した場合の一例を示す図である。

【0102】

図5に示すように、前述した図2に示す画像形成動作のタイミングチャートにおいて、時刻T9～T10の付着物除去動作区間W内の時刻T9a(T9 < T9a < T10)から付着物除去動作区間Wが経過した後の時刻T11(>T10)までの間に、転写電源13から転写手段となる転写ローラ5に-1100Vの転写電圧を印加した。

【0103】

図2では、制御部10は、帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作中の感光ドラム1の表面電位を一定に保つように制御した。図5では、制御部10は、帯電ローラ2の表面上に付着した付着物の除去動作中に転写電源13から転写ローラ5に印加する転写電圧を変更する制御を行なった一例である。

【0104】

制御部10は、図5に示す時刻T9から時刻T9a(T9 < T9a < T10)までの間に以下の通り制御する。感光ドラム1の表面電位が-750Vになるように、図5に示す時刻T8から時刻T9a(T9 < T9a < T10)までの間に、転写電源13から転写ローラ5に-1300Vの転写電圧を印加した。

【0105】

また、制御部10は、図5に示す時刻T9aから時刻T10(>T9a)までの間に以下の通り制御する。感光ドラム1の表面電位が-550Vになるように、図5に示す時刻

10

20

30

40

50

T 9 a から時刻 T 11 (> T 10) までの間に、転写電源 13から転写手段となる転写ローラ 5 に -1100V の転写電圧を印加した。

【0106】

図 5 に示すように、帯電電源 12から帯電ローラ 2 に印加するクリーニング電圧 V_r が ON となる期間は、帯電電源 12から -1100V の帯電電圧を帯電ローラ 2 に印加した。

【0107】

また、帯電電源 12から帯電ローラ 2 に印加するクリーニング電圧 V_r が OFF となる期間は、帯電電源 12から帯電ローラ 2 に帯電電圧を印加しなかった (0V)。

【0108】

図 5 に示す時刻 T 9 から時刻 T 9 aまでの間は、帯電電源 12から帯電ローラ 2 に印加するクリーニング電圧 V_r が OFF となる期間に帯電ローラ 2 の表面上に付着した正極性を有する付着物をより除去し易いように以下の通り設定した。

【0109】

感光ドラム 1 の表面電位と、帯電ローラ 2の表面電位との電位差が大きくなるように転写ローラ 5 に絶対値で大きな転写電圧 (-1300V) を印加した。

【0110】

その後、図 5 に示す時刻 T 9 a から時刻 T 10までの間は、帯電電源 12から帯電ローラ 2 に印加する帯電電圧が ON となる期間に帯電ローラ 2 の表面上に付着した負極性を有する付着物に着目する。

【0111】

そして、図 5 に示す時刻 T 9 から時刻 T 9 aまでの間の感光ドラム 1 の表面電位と、帯電ローラ 2の表面電位との電位差よりも、図 5 に示す時刻 T 9 a から時刻 T 10までの間の感光ドラム 1 の表面電位と、帯電ローラ 2の表面電位との電位差が大きくなるように、図 5 に示す時刻 T 9 a から時刻 T 11 (> T 10) までの間に転写電源 13 から転写ローラ 5 に印加する転写電圧を絶対値で -1100V に下げた。

【0112】

以上のように、帯電ローラ 2の表面上に付着した付着物の除去動作中に転写ローラ 5 への転写電圧を変更する。これにより帯電ローラ 2の表面上に付着した付着物の帯電極性に合わせて、効果的に除去することが可能である。

【0113】

他に、像露光手段となるレーザスキャナ 3 や図示しない露光手段により感光ドラム 1 の表面を露光する露光量を変更することで感光ドラム 1 の表面電位を制御することも可能である。他の構成は前記第 1 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。

【実施例 3】

【0114】

次に、図 6 ~ 図 8 を用いて本発明に係る画像形成装置の第 3 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。

【0115】

図 6 は本発明に係る画像形成装置の第 3 実施形態の構成を示す断面説明図である。本実施形態では、図 6 に示すように、イエロー y、マゼンタ m、シアン c、ブラック k の各色の像担持体となる感光ドラム 101y, 101m, 101c, 101k に対して以下の通りである。

【0116】

現像手段となる現像装置 104y, 104m, 104c, 104k にそれぞれ設けられた現像剤担持体となる現像ローラ 104ay, 104am, 104ac, 104ak が接離手段となる接離部 24 により当接及び離間可能に構成されている。

【0117】

尚、説明の都合上、各感光ドラム 101y, 101m, 101c, 101k を代表して

10

20

30

40

50

単に感光ドラム 101 を用いて説明する場合もある。他の画像形成プロセス手段についても同様である。

【0118】

本実施形態では、前記各実施形態で説明した感光ドラム 101 の外周面の連続走行距離 a_1 に加えて、現像手段となる現像装置 104 の現像ローラ 104a が感光ドラム 101 の表面に対して当接している間の該感光ドラム 101 の外周面の連続走行距離 a_2 を考慮して重み付けを行なう。

【0119】

動作検知手段を兼ねる制御部 110 は、現像手段となる現像装置 104 の現像ローラ 104a の動作情報を画像形成装置 11 の動作情報として検知する。これにより帶電ローラ 102 の表面上に付着した付着物の除去動作を効果的に行なうことができる。

【0120】

図 6 を用いて本実施形態の画像形成装置 11 の構成及び画像形成動作について説明する。

【0121】

< 画像形成装置 >

本実施形態の画像形成装置 11 は、図 6 に示すように、画像形成装置 11 本体と、該画像形成装置 11 本体に対して着脱自在に設けられた複数のプロセスカートリッジ P_y , P_m , P_c , P_k を有して構成される。

【0122】

プロセスカートリッジ P_y は、イエロー y のトナー像を形成し、プロセスカートリッジ P_m は、マゼンタ m のトナー像を形成し、プロセスカートリッジ P_c は、シアン c のトナー像を形成し、プロセスカートリッジ P_k は、ブラック k のトナー像を形成する。

【0123】

各プロセスカートリッジ P_y , P_m , P_c , P_k が装着されているステーションをそれぞれ第 1 ステーション、第 2 ステーション、第 3 ステーション、第 4 ステーションという。

【0124】

< 画像形成動作 >

第 1 ステーションにあるプロセスカートリッジ P_y を用いて画像形成動作を説明する。像担持体となる感光ドラム 101y は、駆動源となるモータ 22 により図 6 の矢印 R_2 方向に回転駆動される。

【0125】

感光ドラム 101y は、該感光ドラム 101y の表面に当接して従動回転する帶電手段となる帶電ローラ 102y によって所定の電位に均一に帶電される。

【0126】

像露光手段となるレーザスキヤナ 103 から出射された画像情報に応じたレーザ光 L_y を感光ドラム 101y の表面上に露光する。これにより画像情報に応じた所望の静電潜像が形成される。

【0127】

現像手段となる現像装置 104y の現像剤容器 104cy 内には、負帯電性の非磁性一成分トナーが内包されている。現像装置 104y の枠体には、現像剤担持体となる現像ローラ 104ay が回転可能に設けられている。

【0128】

現像ローラ 104ay の表面には、現像ブレード 104by が当接している。現像ブレード 104by は、現像ローラ 104ay の表面に担持された現像剤（トナー）に電荷を付与する。

【0129】

現像装置 104y の現像剤容器 104cy 内に収容された負帯電性の非磁性一成分トナーは、樹脂粒子等からなる母体と、シリカや正帯電性の無機微粒子からなる外添剤とによ

10

20

30

40

50

り構成されている。

【0130】

画像形成装置11は、現像ローラ104aの表面と、感光ドラム101の表面との当接と離間とを行なう図6に示す接離手段となる接離部24を有する。

【0131】

現像ローラ104ayは、所定のタイミングで感光ドラム101yの表面に当接し、該現像ローラ104ayの表面上に担持したイエローy色のトナーを感光ドラム101yの表面上に供給する。

【0132】

これによりレーザスキャナ103により感光ドラム101yの表面上に形成された静電潜像にイエローy色のトナーを供給してイエローy色のトナー像として現像する。

10

【0133】

一方、イエローy、マゼンタm、シアンc、ブラックkの各色の感光ドラム101y, 101m, 101c, 101kに対向して、張架ローラ19, 20及び二次転写内ローラ108により図6の矢印R3方向に回転可能に張架された転写体となる中間転写ベルト107が設けられている。

【0134】

感光ドラム101yの表面上に形成されたイエローy色のトナー像は、中間転写ベルト107の内周面側に設けられた一次転写手段となる一次転写ローラ105yにより一次転写ニップ部N1において中間転写ベルト107の外周面上に一次転写される。

20

【0135】

中間転写ベルト107の外周面上に一次転写されたイエローy色のトナー像は中間転写ベルト107の図6の矢印R3方向の回転に伴って図6の右方向に搬送される。

【0136】

中間転写ベルト107の外周面上に一次転写されずに感光ドラム101yの表面上に残留した残トナーは、該感光ドラム101yの表面に当接したクリーニングブレード106ayにより掻き取られて除去される。

【0137】

クリーニングブレード106ayは、残トナーを回収するクリーニング手段となるクリーニング装置106yに固定されている。クリーニングブレード106ayは、先端にウレタンゴム部が設けられており、該ウレタンゴム部を感光ドラム101yの回転方向に対してカウンター方向に当接させている。

30

【0138】

マゼンタm、シアンc、ブラックkの各色のプロセスカートリッジPm, Pc,PkにおいてもイエローyのプロセスカートリッジPyと同様に画像形成動作が行なわれる。そして、中間転写ベルト107の外周面上に一次転写されたイエローy色のトナー像に重畠してマゼンタm、シアンc、ブラックkの各色のトナー像が一次転写される。

【0139】

二次転写内ローラ108に対向して中間転写ベルト107を介在して二次転写手段となる二次転写外ローラ21が設けられている。そして、中間転写ベルト107の外周面上に重畠されたトナー像は、該中間転写ベルト107の外周面と二次転写外ローラ21により形成される二次転写ニップ部N2に到達する。そのタイミングと同期して図示しない搬送部により記録材14が該二次転写ニップ部N2に搬送される。

40

【0140】

そして、二次転写手段となる二次転写外ローラ21により中間転写ベルト107の外周面上に重畠されたトナー像を一括して記録材14上に二次転写する。

【0141】

その後、定着手段となる定着装置109に設けられた定着ローラと加圧ローラとにより未定着トナー像が形成された記録材14を挟持搬送する間に加熱及び加圧して未定着トナー像を熱溶融して記録材14上に熱定着する。

50

【0142】

各プロセスカートリッジPのクリーニング装置106には、該プロセスカートリッジPの使用履歴情報を記憶する記憶手段となる記憶装置106bが設けられている。

【0143】

画像形成装置11を制御する制御手段となる制御部110は、該画像形成装置11本体に装着された各プロセスカートリッジPの記憶装置106bに対して情報の書き込みを行なう。或いは、該記憶装置106bに記憶された情報の呼び出しを行なって各プロセスカートリッジPの使用履歴情報を参照する。

【0144】

画像形成装置11本体には、環境検知手段となる環境センサ16が設けられている。画像形成装置11の使用環境情報を環境センサ16により検知する。環境センサ16により検知した使用環境情報は、動作検知手段を兼ねる制御部110に送られる。これにより制御部110は、画像形成装置11の使用環境情報（温度及び湿度）を把握することができる。

10

【0145】

画像形成装置11本体の各感光ドラム101を回転駆動する駆動源となるモータ22は、一つで各プロセスカートリッジP_y，P_m，P_c，P_kを同時に回転駆動する。

【0146】

画像形成装置11本体には、中間転写ベルト107と一次転写ローラ105とを一体的にユニット化した中間転写ユニット23が設けられる。更に、中間転写ユニット23の中間転写ベルト107の外周面と感光ドラム101の表面との当接と離間とを行なう図示しない接離手段となる接離部が設けられている。

20

【0147】

イエローy、マゼンタm、シアンc、ブラックkの各色のプロセスカートリッジP_y，P_m，P_c，P_kを作動させるフルカラー モードがある。更に、何れか一色のみのプロセスカートリッジPを作動させる単色モードがある。制御部110により図示しない接離部を動作させることで中間転写ベルト107の外周面と当接させる感光ドラム101を選択している。

【0148】

通常、印刷命令を待機している状態では、各プロセスカートリッジP_y，P_m，P_c，P_kの各感光ドラム101y，101m，101c，101kの表面を中間転写ベルト107の外周面に当接させている。

30

【0149】

フルカラー モードで画像形成する場合は、各プロセスカートリッジP_y，P_m，P_c，P_kの各感光ドラム101y，101m，101c，101kの表面を中間転写ベルト107の外周面に当接させて画像形成している。

【0150】

一方、例えば、ブラックkの単色モードで画像形成する場合は、イエローy、マゼンタm、シアンcの各プロセスカートリッジP_y，P_m，P_cの感光ドラム101y，101m，101cの表面を中間転写ベルト107の外周面から離間する。

40

【0151】

そして、ブラックkのプロセスカートリッジP_kの感光ドラム101kの表面のみを中間転写ベルト107の外周面に当接させて画像形成を行なっている。

【0152】

例えば、ブラックkの単色モードでのプロセスカートリッジP_y，P_m，P_cの動作は、印刷命令を受けてからモータ22による各感光ドラム101y，101m，101cの回転駆動のみとなっている。

【0153】

また、各プロセスカートリッジP_y，P_m，P_c，P_kの各帯電ローラ102y，102m，102c，102kに印加する帯電電圧は、各プロセスカートリッジP毎に制御さ

50

れる。

【0154】

例えは、ブラックkの単色モードでは、イエローy、マゼンタm、シアンcの各プロセスカートリッジPy, Pm, Pcの各帯電ローラ102y, 102m, 102cに帯電電圧を印加しない。

【0155】

画像形成装置11に入力された印刷命令に従って制御部110は、フルカラーモードと単色モードとに合わせて画像形成装置11の各モードへの切り替えを行なっている。

【0156】

また、連続印刷時の画像形成間の動作は、画像形成時と同様にベタ白画像を形成している。

【0157】

本実施形態では、感光ドラム101の外周面の連続走行距離a1に加えて、現像ローラ104aの感光ドラム101の表面に対する当接時間を考慮した。そのような場合の帯電ローラ102の表面上に付着した付着物の除去動作について説明する。

【0158】

現像ローラ104aが感光ドラム101の表面に当接している間は、現像ローラ104aの表面上のかぶりトナーやトナーと逆極性の外添剤が感光ドラム101の表面に供給される場合がある。これにより更に感光ドラム101の表面から帯電ローラ102へ転移する付着物が増加する可能性がある。

【0159】

次に、図7を用いて帯電ローラ102の表面上に付着した付着物の除去動作について説明する。図7は本実施形態の帯電ローラ102の表面に付着した付着物を除去する動作を示すフローチャートである。

【0160】

図7のステップS21において、画像形成装置11に印刷命令が入ると、制御部110は、感光ドラム101の回転駆動を開始する。同時にカウンタ17により感光ドラム101の外周面の連続走行距離a1のカウントを開始する。

【0161】

更に、動作検知手段を兼ねる制御部110は、現像ローラ104aの動作情報に基づいてカウンタ17により感光ドラム101の表面に現像ローラ104aが当接している間の該感光ドラム101の外周面の連続走行距離a2のカウントを開始する。

【0162】

次に、ステップS22において、制御部110は、環境センサ16により検知された温度及び湿度からなる画像形成装置11の使用環境情報を取得する。

【0163】

次に、ステップS23において、制御部110は、画像形成装置11の画像形成動作を行なった後、ステップS24において画像形成動作を終了する。

【0164】

次に、ステップS25において、制御部110は、感光ドラム101の外周面の連続走行距離a1を考慮する。更に、感光ドラム101の表面に現像ローラ104aが当接している間の該感光ドラム101の外周面の連続走行距離a2を考慮する。そして、予め設定された重み付け係数（例えは「1」），（例えは「2」）とを用いて以下の数1式により感光ドラム101の外周面の連続走行距離bに換算する。

【0165】

[数1]

$$b = (a_1 - a_2) \times + a_2 \times$$

【0166】

次に、ステップS26において、制御部110は、前記数1式により換算した後の感光ドラム101の外周面の連続走行距離bが予め設定した閾値B（本実施形態では1200

10

20

30

40

50

0 mm)を超えているか否かを判断する。

【0167】

換算後の感光ドラム101の外周面の連続走行距離bは以下の通りである。前記ステップS24における画像形成動作が終了した時点でカウンタ17によりカウントされた感光ドラム1の外周面の連続走行距離a1を考慮する。更に、感光ドラム101の表面に現像ローラ104aが当接している間の該感光ドラム101の外周面の連続走行距離a2とを考慮する。

【0168】

前記ステップS26において、換算後の感光ドラム101の外周面の連続走行距離bが閾値Bを超えていた場合は、ステップS27に進む。前記ステップS27において、付着物除去動作(3)を実行する。図2の付着物除去動作区間Wに示すように、画像形成装置11の画像形成動作の終了後に動作検知手段を兼ねる制御部110により検知した現像ローラ104aの動作情報に基づいて以下の通りである。

【0169】

該画像形成装置11の非画像形成中に帯電電源12により帯電ローラ102に対して印加する所定の周期Trを有するパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧VrのON/OFFの周期Trの繰り返し回数をr回(本実施形態では20回)行なう。

【0170】

その後、ステップS29に進んで、前記付着物除去動作(3)を終了し、メモリ18に記憶した感光ドラム1の外周面の連続走行距離a1, a2のカウント値をリセットする。

【0171】

前記ステップS26において、換算後の感光ドラム101の外周面の連続走行距離bが閾値B以下の場合は、ステップS28に進む。前記ステップS28において、付着物除去動作(4)を実行する。図2の付着物除去動作区間Wに示すように、画像形成装置11の画像形成動作の終了後に動作検知手段を兼ねる制御部110により検知した現像ローラ104aの動作情報に基づいて以下の通りである。

【0172】

該画像形成装置11の非画像形成中に帯電電源12により帯電ローラ102に対して印加する所定の周期Trを有するパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧VrのON/OFFの周期Trの繰り返し回数をu回(本実施形態では5回)行なう。

【0173】

その後、前記ステップS29に進んで、前記付着物除去動作(4)を終了し、メモリ18に記憶した感光ドラム1の外周面の連続走行距離a1, a2のカウント値をリセットする。

【0174】

また、動作検知手段を兼ねる制御部110は以下の通りである。図示しない給送カセット内等に収容された記録材14が無くなった場合等の画像形成装置11の異常停止(緊急停止)を検知した場合がある。その場合にも同様に、制御部110は、帯電電源12により帯電ローラ102に対してパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧Vrを印加するか否かを判断する制御を行なう。

【0175】

即ち、制御部110は、図7に示すステップS25以降の制御を行なう。記録材14のジャム発生時の感光ドラム101の外周面の連続走行距離a1を考慮する。更に、感光ドラム101の表面に現像ローラ104aが当接している間の該感光ドラム101の外周面の連続走行距離a2を考慮する。これらをメモリ18から参照して、付着物除去動作の要否の判断を行なう。

【0176】

図8は、本実施形態の付着物除去動作を実施する上で各パラメータの影響確認を行なった結果である。感光ドラム101の周速度は、150mm/secに設定した。通常の画像形成動作中に帯電電源12から帯電ローラ102に印加する帯電電圧は、-1100V

10

20

30

40

50

に設定した。

【0177】

帯電ローラ102の表面上に付着した付着物の除去動作中に帯電電源12から帯電ローラ102に印加するパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧V_rは、ONのときが-1100Vで、OFFのときが0Vに設定した。

【0178】

帯電ローラ102の表面上に付着した付着物の除去動作中に帯電電源12から帯電ローラ102に印加するパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧V_rは、0.5秒毎にON/OFFを繰り返した。

【0179】

画像形成装置11の使用環境は、温度が15度、湿度が10%で行なった。図8に示す帯電ローラ102による感光ドラム101の表面の帯電不良による縦スジ評価は、プロセスカートリッジPmを用いた。

10

【0180】

感光ドラム101の外周面の連続走行距離a₁を考慮する。更に、感光ドラム101の表面に現像ローラ104aが当接している間の該感光ドラム101の外周面の連続走行距離a₂とを考慮する。そして、前記数1式により換算した後の感光ドラム101の外周面の連続走行距離bの合計が730000mmになるように設定した。

20

【0181】

図8は、画像形成装置11の印刷モード、付着物除去動作の1回(1周期T_r)当たりの感光ドラム101の外周面の連続走行距離a₁を示す。更に、付着物除去動作の1回(1周期T_r)当たりの現像ローラ104aが当接した状態での感光ドラム101の外周面の連続走行距離a₂を示す。更に、前記数1式により換算した後の感光ドラム101の外周面の連続走行距離bを示す。

【0182】

更に、図2に示す付着物除去動作区間Wにおける帯電電源12から帯電ローラ102に印加するパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧V_rのON/OFFの繰り返し回数を示す。更に、帯電ローラ102による感光ドラム101の表面の帯電不良により記録材14の表面に形成されたトナー像に発生した縦スジとの関係を示す。

30

【0183】

図8において、付着物除去動作の1回(1周期T_r)当たりの感光ドラム101の外周面の連続走行距離a₁が7300mmの場合の単色モードと、フルカラーモードとに着目する。すると、単色モードの場合、他色の現像ローラ104aが感光ドラム101の表面から離間した状態で該感光ドラム101が回転している。

【0184】

このためフルカラーモードで全色の現像ローラ104aが感光ドラム101の表面に当接した状態で該感光ドラム101が回転している場合を考慮する。この場合と比較して、感光ドラム101の外周面の連続走行距離a₁が同じであっても記録材14の表面に形成されたトナー像に縦スジが発生しないことが分かった。

40

【0185】

更に、単色モードにおいて感光ドラム101の外周面の連続走行距離a₁を14600mmに長くする。すると、図2に示す付着物除去動作区間Wにおける帯電電源12から帯電ローラ102に印加するパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧V_rのON/OFFの繰り返し回数が5回の場合では記録材14の表面に形成されたトナー像に縦スジが発生した。

【0186】

一方、単色モードにおいて感光ドラム101の外周面の連続走行距離a₁を14600mmに長くした。更に、図2に示す付着物除去動作区間Wにおける帯電電源12から帯電ローラ102に印加するパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧V_rのON/OFFの繰り返し回数を20回に増やした。すると、記録材14の表面に形成されたトナー像

50

に縦スジが発生しなくなった。

【0187】

また、図8において、前記数1式により換算した後の感光ドラム101の外周面の連続走行距離bは以下の通りである。前記数1式における感光ドラム101の回転時の重み付け係数を「1」とする。更に、現像ローラ104aが感光ドラム101の表面に当接したときの重み付け係数を「2」としたときの値を示す。

【0188】

本実施形態では、前記数1式により換算した後の感光ドラム101の外周面の連続走行距離bの閾値Bを12000mmに設定した。そして、図7のステップS27における付着物除去動作(3)の図2に示す付着物除去動作区間Wにおける帯電電源12から帯電ローラ102に印加するパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧VrのON/OFFの繰り返し回数rを20回に設定した。

【0189】

また、図7のステップS28における付着物除去動作(4)の図2に示す付着物除去動作区間Wにおける帯電電源12から帯電ローラ102に印加するパルス状の交番電圧からなるクリーニング電圧VrのON/OFFの繰り返し回数uを5回に設定した。

【0190】

本実施形態では、感光ドラム101の外周面の連続走行距離a1に加えて、現像ローラ104aが感光ドラム101の表面に当接した状態での該感光ドラム101の外周面の連続走行距離a2を考慮する。

【0191】

これにより帯電ローラ102の表面上に付着した付着物を除去し、感光ドラム101の不必要的使用を抑制することができる。

【0192】

尚、図8に示す各種のパラメータ以外にも他の種々のパラメータを設定することもできる。

【0193】

本実施形態のように、画像形成装置11に対して各色に対応した複数のプロセスカートリッジPが設けられる場合は、各色毎にトナーの外添剤が異なる場合がある。その場合、外添剤により帯電ローラ102の表面に付着する付着物の付着量が異なる可能性がある。

【0194】

その場合、それぞれのプロセスカートリッジPで前記数1式により換算した後の感光ドラム101の外周面の連続走行距離b(像担持体の移動距離)の閾値Bを変更することができる。或いは、それぞれのプロセスカートリッジPで感光ドラム101の外周面の連続走行距離(像担持体の移動距離)のカウント方法を変更することもできる。

【0195】

これにより記録材14の表面に形成されたトナー像に発生する縦スジを抑制しながら、感光ドラム101の使用量を最小限にすることができる。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】

【0196】

2...帯電ローラ(帯電手段)

10...制御部(制御手段;動作検知手段)

11...画像形成装置

12, 12y, 12m, 12c, 12k...帯電電源(電圧印加手段)

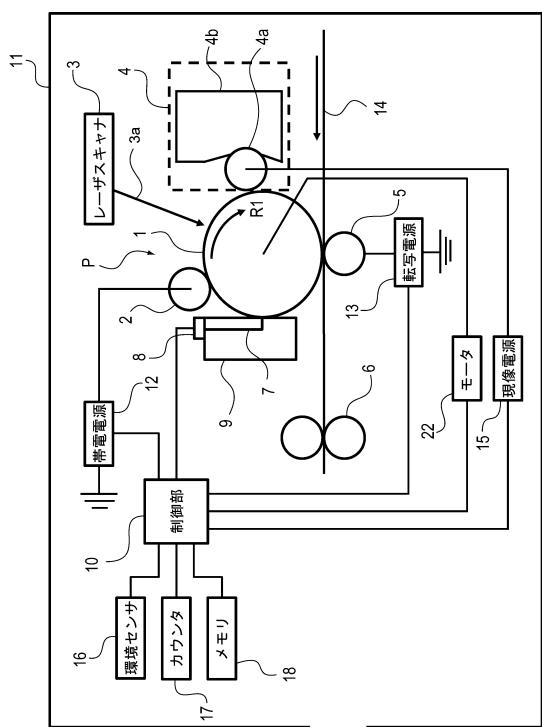
10

20

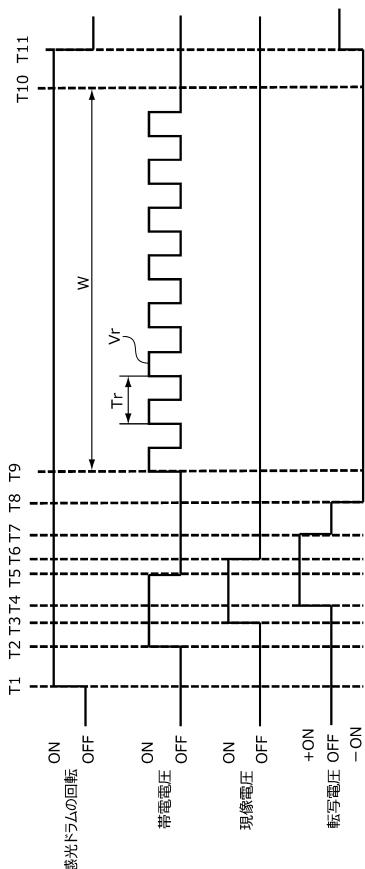
30

40

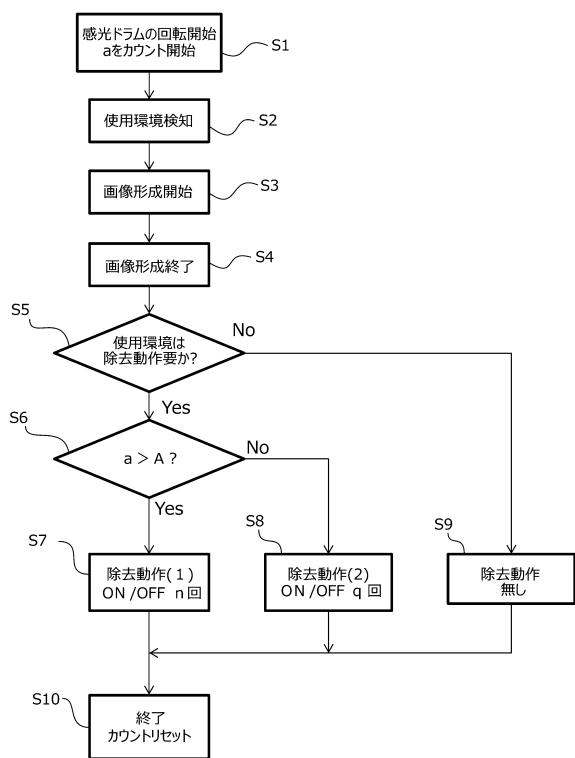
【図1】



【図2】



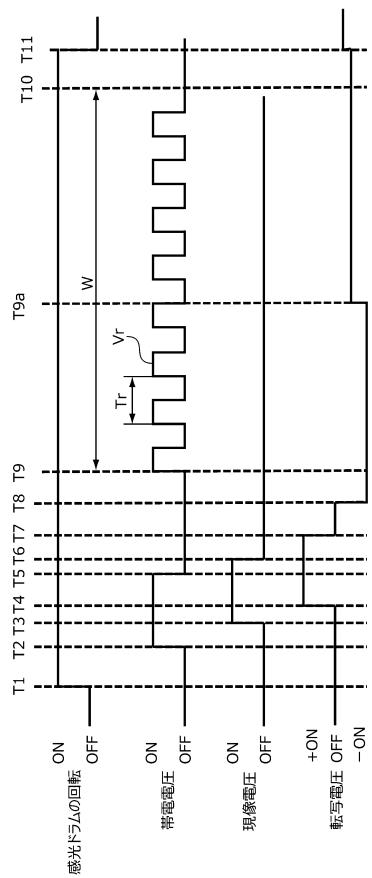
【図3】



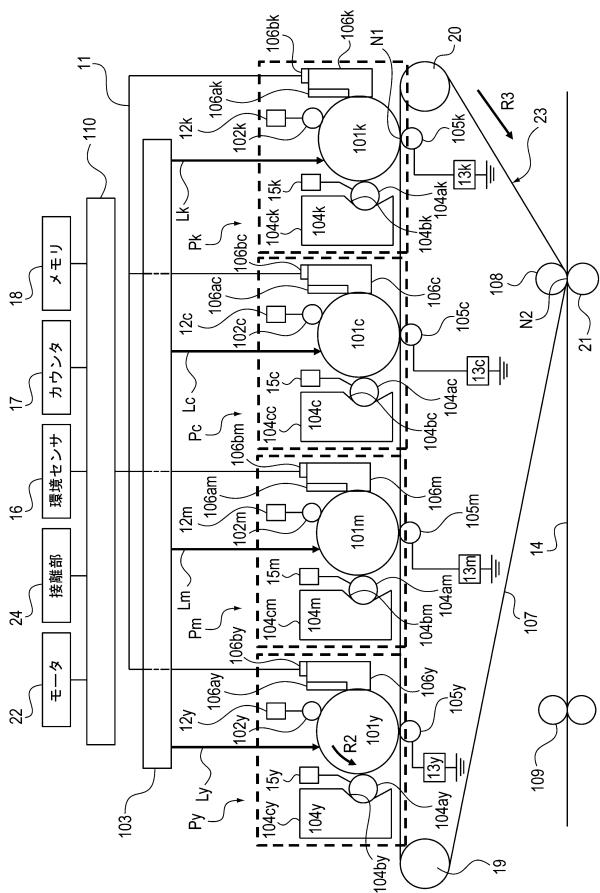
【図4】

1回あたりの感光ドラムの連続走行距離a	回数	環境	緑スジ
730 mm	5	15°C/10%	○
3650 mm	5	15°C/10%	○
7300 mm	5	15°C/10%	×
7300 mm	10	15°C/10%	△
7300 mm	20	15°C/10%	○
730 mm	0	30°C/80%	○

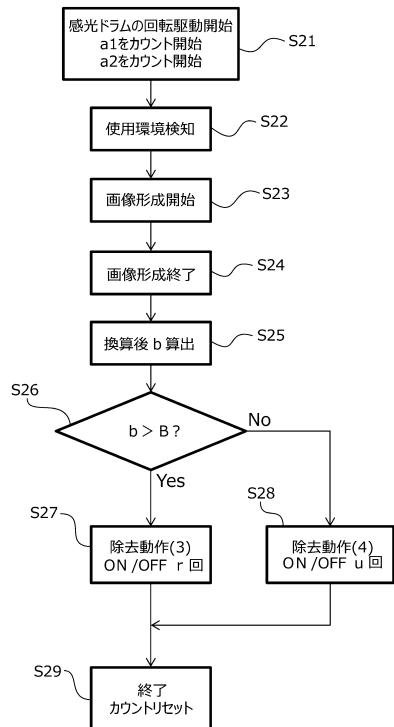
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

印刷モード	1回当たりの感光ドラムの連続走行距離 a 1	1回当たりの現像ローラが当接した状態での感光ドラムの連続走行距離 a 2	換算後 b	回数	縦スジ
単色	7300 mm	0 mm	7300 mm	5	○
単色	14600 mm	0 mm	14600 mm	5	×
単色	14600 mm	0 mm	14600 mm	20	○
フルカラー	7300 mm	6200 mm	13500 mm	5	×
フルカラー	7300 mm	6200 mm	13500 mm	20	○

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-015947(JP, A)
特開平04-371972(JP, A)
特開平11-194662(JP, A)
特開2002-311692(JP, A)
特開2015-045739(JP, A)
特開2007-164044(JP, A)
特開2004-354978(JP, A)
特開平11-184218(JP, A)
米国特許第05371578(US, A)
米国特許第06215967(US, B1)
米国特許第06032005(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 00
G 03 G 15 / 02
G 03 G 21 / 00