

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4981842号
(P4981842)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G 15/08	(2006.01)	GO 3 G 15/08	507 H
G03G 21/00	(2006.01)	GO 3 G 21/00	512
G03G 15/06	(2006.01)	GO 3 G 15/06	101

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-101746 (P2009-101746)
(22) 出願日	平成21年4月20日 (2009.4.20)
(65) 公開番号	特開2010-250205 (P2010-250205A)
(43) 公開日	平成22年11月4日 (2010.11.4)
審査請求日	平成23年3月25日 (2011.3.25)

(73) 特許権者	591044164 株式会社沖データ 東京都港区芝浦四丁目11番22号
(74) 代理人	100082050 弁理士 佐藤 幸男
(72) 発明者	大鹿 啓孝 東京都港区芝浦四丁目11番22号 株式会社 沖データ内

審査官 佐藤 幸幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体と、

前記像担持体に現像剤を供給する現像剤担持体と、

前記現像剤担持体に電圧を印加する電源と、

前記像担持体と前記現像剤担持体を回転させる回転手段と、

を備え、潜像が形成された前記像担持体に前記現像剤を供給して画像を形成する画像形成装置において、

画像形成待機時に、所定の時間間隔で、現像剤保持空間接触領域に位置する前記現像剤担持体の表面が露出領域に移動するように前記現像剤担持体を回転させて、前記現像剤担持体上の残留電位を前記現像剤保持空間接触領域と前記露出領域とで略均一にさせる回転制御手段と、

10

前記現像担持体が所定時間に回転した回転数を判断する回転数判断手段とを備え、

前記画像形成時に該現像剤担持体が所定時間に規定以上回転した場合に、前記現像剤担持体の前記回転動作が行われることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記回転動作時、前記電源は、画像形成時とは異なる電圧を前記現像剤担持体に印加することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記回転動作時、前記電源は、画像形成時とは逆の極性の電圧を前記現像剤担持体に印

20

加することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

像担持体と、

前記像担持体に現像剤を供給する現像剤担持体と、

印刷時に前記現像剤担持体に電圧を印加する電源と、

前記像担持体と前記現像剤担持体を回転させる回転手段と、

を備え、潜像が形成された前記像担持体に前記現像剤を供給して画像形成する画像形成装置において、

画像形成待機状態が所定時間以上継続された場合、待機後の画像形成時に、前記待機状態における前記現像剤担持体の現像剤保持空間接触領域が前記像担持体と接触している間、前記電圧を所定電圧分低くした別の電圧値に切り替えて、前記現像剤担持体上の残留電位を前記現像剤保持空間接触領域と前記露出領域とで略均一にさせる電圧補正手段と、

前記現像担持体が所定時間に回転した回転数を判断する回転数判断手段とを備え、

前記画像形成時に該現像剤担持体が所定時間に規定以上回転した場合に、前記電圧補正手段による前記電圧の切り替え動作が行われることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

前記画像形成が実行された時刻を記憶する印刷履歴記憶部を備え、該印刷記憶部に記憶された印刷時刻に基づいて、前記画像形成待機時間が判定されることを特徴とする請求項 4 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、プリンター、FAX等、電子写真プロセスを用いた画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、感光体ドラム上に形成された静電潜像をトナー現像してトナー像を形成する電子写真方式の画像形成装置が知られている。

ところで、静電潜像を現像する現像ローラは、通常、金属製シャフトの周面に半導電性の弾性層を形成したものが使用されている（例えば、特許文献1）が、近年、画像形成装置の高速化に伴い、現像時のトナーの帶電立ち上がり性能を向上させるため、高抵抗の弾性層を有する現像ローラが使用されるようになった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平09-31331号公報。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、上記現像ローラで、弾性層の抵抗を高くすると、連続印刷の際、現像ローラの回転駆動による摩擦帯電で、弾性層の表面に電荷が蓄積し易くなる。弾性層の表面に蓄積した電荷は、空气中で自然放電するが、現像ローラがトナーに覆われた状態では、自然放電し難いため、現像ローラのトナーで覆われる部分とそうでない部分とで、蓄積される電荷量にムラが生じる。

その結果、現像の際、現像ローラの周方向の位置によって、感光ドラム上の静電潜像に供給されるトナーの量（現像効率）に差が生じ、この現像効率の差が印刷画像において横帯状の濃度ムラとして現れるため、画像品質が低下するという問題があった。

【0005】

本発明は、上記問題に鑑みなされたもので、現像ローラ表面の残留電荷の不均一に起因する印刷画像の濃度ムラを無くし、画像品質の向上を図った画像形成装置を提供すること

10

20

30

40

50

を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

すなわち、本発明は、像担持体と、上記像担持体に現像剤を供給する現像剤担持体と、上記現像剤担持体に電圧を印加する電源と、上記像担持体と上記現像剤担持体を回転させる回転手段と、を備え、潜像が形成された上記像担持体に上記現像剤を供給して画像を形成する画像形成装置において、画像形成待機時に、所定の時間間隔で、現像剤保持空間接觸領域に位置する上記現像剤担持体の表面が露出領域に移動するように上記現像剤担持体を回転させて、上記現像剤担持体上の残留電位を上記現像剤保持空間接觸領域と上記露出領域とで略均一にさせる回転制御手段と、上記現像担持体が所定時間に回転した回転数を判断する回転数判断手段とを備え、上記画像形成時に該現像剤担持体が所定時間に規定以上回転した場合に、上記現像剤担持体の前記回転動作が行われることを特徴としている。

【0007】

また別の発明は、像担持体と、上記像担持体に現像剤を供給する現像剤担持体と、印刷時に上記現像剤担持体に電圧を印加する電源と、上記像担持体と上記現像剤担持体を回転させる回転手段と、を備え、潜像が形成された上記像担持体に上記現像剤を供給して画像を形成する画像形成装置において、画像形成待機状態が所定時間以上継続された場合、待機後の画像形成時に、上記待機状態における上記現像剤担持体の現像剤保持空間接觸領域が上記像担持体と接觸している間、上記電圧を所定電圧分低くした別の電圧値に切り替えて、上記現像剤担持体上の残留電位を上記現像剤保持空間接觸領域と上記露出領域とで略均一にさせる電圧補正手段と、上記現像担持体が所定時間に回転した回転数を判断する回転数判断手段とを備え、上記画像形成時に該現像剤担持体が所定時間に規定以上回転した場合に、上記電圧補正手段による上記電圧の切り替え動作が行われることを特徴としている。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、現像剤担持体が所定時間に規定以上回転した場合に、像担持体と現像剤担持体を間欠的に回転させることで、印刷動作により現像剤担持体の表面に蓄積した電荷を均一にすることができる。その結果、印刷画像に生じる横帯状の濃度ムラを防止することができ、画像品質の向上が図れる。

また、別の本発明によれば、印刷動作中に現像剤担持体が所定時間に規定以上回転した場合に、現像剤担持体の回転周期にて、現像剤担持体に印加する電圧を一定時間別の電圧値に切り換えることで、現像剤担持体の電位ムラによる現像効率のバラツキを補正して印刷画像に生じる横帯状の濃度ムラを防止することができ、画像品質の向上が図れる。

更に、別の本発明によれば、現像剤担持体が所定時間に規定以上回転した場合に、現像剤保持空間接觸領域に位置する像担持体の表面が露出領域に移動するように回転させることで、印刷動作により現像剤担持体の表面に蓄積した電荷を均一にすることができる。その結果、印刷画像に生じる横帯状の濃度ムラを防止することができ、画像品質の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施例1による制御部のブロック構成図である。

【図2】本発明に係る画像形成装置の構成を示す図である。

【図3】現像ユニットの構成を示す図である。

【図4】現像ユニットの要部を示す図である。

【図5】現像ユニットにおける駆動ギヤの構成図である。

【図6】実施例1による制御部の動作を示すフローチャートである。

【図7】実施例1による制御部の動作を示すタイミングチャートである。

【図8】実施例2による制御部のブロック構成図である。

【図9】実施例2による制御部の動作を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図10】実施例2による通常印刷時の動作を示すタイミングチャートである。

【図11】実施例2による補正実行印刷時の動作を示すタイミングチャートである。

【図12】印刷枚数に対する現像ローラの残留電位を示す図である。

【図13】放置時間に対する現像ローラの残留電位を示す図である。

【図14】現像ローラにおける部分抵抗の測定方法を示す図である。

【図15】現像ローラにおける表面抵抗の測定方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図2～図5に基づき、本発明に係る画像形成装置の実施形態を説明する。

図2は、本発明に係る画像形成装置の構成を示す図、図3は、現像ユニットの構成を示す図、図4は、現像ユニットの要部を示す図、図5は、現像ユニットにおける駆動ギヤの構成図である。 10

【0011】

図2において、符号200は、画像形成装置（カラープリンター）を示し、この画像形成装置200の底部に、印刷媒体90が収容される印刷媒体トレイ91が配設されている。この印刷媒体トレイ91の繰り出し側には、印刷媒体トレイ91に収容された印刷媒体90を1枚ずつ分離して繰り出すホッピングローラ92が設けられ、その下流側には、ホッピングローラ92により繰り出された印刷媒体90を媒体搬送経路30に沿って矢印方向へ搬送するピンチローラ94、95、レジストローラ96、搬送ローラ97等が設けかれている。 20

【0012】

この媒体搬送経路30の上部には、上流側より順に、ブラック（K）、イエロ（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の各色のトナー像を形成する現像ユニット11が4台直列に配設されている。

【0013】

上記各現像ユニット11は、図3、図4に示すように、静電潜像を形成する円筒状の感光ドラム（像担持体）1、感光ドラム1の表面を帯電する帯電装置2、感光ドラム1に形成された静電潜像をトナー（現像剤）により現像する現像ローラ（現像剤担持体）4、現像ローラ4にトナー20を供給する供給ローラ（供給部材）5、現像ローラ4上のトナー層の厚さを規制し、均一にする現像ブレード（現像剤層規制部材）6、転写後の感光ドラム1上に残留するトナーを掻き取るクリーニング装置8等で構成されている。 30

尚、上記した帯電装置2、現像ローラ4、クリーニング装置8は、感光ドラム1上の適所に所定の接触量（NIP量）にて圧接するように配置されている。

【0014】

上記現像ローラ4は、円筒形の金属シャフト41の周面に半導電性の弹性層42を形成したものであり、図5に示すように、金属シャフト41の一端部に、現像ローラ4を回転させるための現像ギヤ43が取り付けられている。

上記弹性層42には、例えば、ウレタンゴムが用いられ、且つ、帯電性を高めるため、表面にイソシアネート処理が施されている。現像ローラ4には、後述する現像バイアス電源107からマイナスのバイアス電圧Vdが印加されるようになっている。 40

本実施形態では、現像ローラにおける弹性層42の部分抵抗値は、 $1.0 \times 10^7 \sim 3.0 \times 10^9$ ()、表面抵抗値は、 1.0×10^{10} ()以上に設定されている。

【0015】

ここで、弹性層42の部分抵抗値を $1.0 \times 10^7 \sim 3.0 \times 10^9$ ()としたのは、部分抵抗値が 1.0×10^7 ()未満であると、高速化に際して十分にトナーを帯電させることができず、トナー層の帯電が不十分となるために印刷画像にカブリが発生し、他方、部分抵抗値が 3.0×10^9 ()より大きいと、トナー層が過剰に帯電されるため、印刷画像に汚れが発生するからである。

【0016】

また、弹性層42の表面抵抗値を 1.0×10^{10} ()以上としたのは、表面抵抗値が

10

20

30

40

50

1.0×10^{10} () 未満であると、高速化に際して十分にトナーを帯電させることができず、トナー層の帯電が不十分となるために印刷画像にカブリが発生するからである。

【0017】

尚、上記した弹性層42の部分抵抗値と表面抵抗値は、それぞれ下記方法にて測定可能である。

【0018】

部分抵抗値については、図14に示すように、現像ローラ4の弹性層42の周面に円形のベアリング61を当接させた状態で、現像ローラ4を回転速度100 rpmで回転させながら、現像ローラ4の金属シャフト41と弹性層42の間に電圧100Vを印加し、その際の抵抗値を抵抗測定器60で測定する。

10

【0019】

表面抵抗値については、図15に示すように、弹性層42の両端近傍の周面に円形のベアリング61、61を当接させた状態で、現像ローラ4を回転速度100 rpmで回転させながら、ベアリング61間に電圧100Vを5秒間印加し、その際の抵抗値を抵抗測定器60で測定する。

【0020】

上記供給ローラ5は、円筒形の金属シャフト51の周面に半導電性の発泡弹性層52を形成したものであり、図5に示すように、金属シャフト51の一端部には、供給ローラ5を回転させるための供給ギヤ53が取り付けられている。上記発泡弹性層52には、例えば、帯電性に優れたシリコーンゴムが用いられている。供給ローラ5には、後述する供給バイアス電源108からマイナスのバイアスVsが印加されるようになっている。

20

また、この供給ギヤ53と上記現像ギヤ43の間には、アイドルギヤ44が配置され、このアイドルギヤ44を介して、現像ローラ4と供給ローラ5が同じ方向に回転するようになっている。

【0021】

感光ドラム1の一端部には、ドラムモータ駆動部103からの回転駆動力を伝達して、該感光ドラム1を回転させる感光ギヤ13が設けられている。感光ギヤ13は、上記現像ギヤ43に連結されている。

【0022】

因みに、上記感光ドラム1、現像ローラ4、供給ローラ5のそれについて、
外径は、感光ドラムが 30 mm、現像ローラが 16.0 mm、供給ローラが 15.5 mm である。

30

現像ローラ / 感光ドラムの周速比は、1.27、供給ローラ / 現像ローラの周速比は、0.66 である。

周速度は、例えば、印刷速度を 30 ppm とすると、感光ドラムが 178.5 mm/sec、現像ローラが 226.7 mm/sec、供給ローラが 149.6 mm/sec である。

【0023】

上記現像ブレード6は、SUS板をL字形状に折り曲げたものであり、その折り曲げエッジ部6aが、現像ローラ4の上面であって回転方向上流側に押し当てられた状態で設置されている。本実施形態では、現像ブレード6には、供給ローラ5と同じバイアス電圧が印加されるようになっている。

40

また、現像ローラ4の下面に接するように、トナー漏れ防止用の現像フィルム141（例えば、ウレタンフィルム）が設置されており、外壁となるコの字形のフレーム142と、その開口上部に設けられた上記現像ブレード6と、開口下部に設けられた上記現像フィルム141とにより、トナー20が充填され、且つ、供給ローラ5が内包された現像剤保持空間としてのトナー室143が形成されている。

【0024】

また、各現像ユニット11の上部に、感光ドラム1の表面に露光光を照射する光源3（LED、レーザー等）が配設されている。

50

【0025】

また、媒体搬送経路30の下部には、転写装置7が配設されている。この転写装置7は、図示しない転写モータ駆動部により駆動される転写ベルト71と、該転写ベルト71を挟んで、各現像ユニット11の各感光ドラム1に対向して配設された複数(4個)の転写ローラ72とを備える。転写の際、各転写ローラ72には、トナー像の帯電極性と逆極性の高電圧が、図示しない電源より印加されるようになっている。

転写ベルト71にて搬送される印刷媒体90が各現像ユニット11の感光ドラム1を通過する過程において、転写ローラ72との接触部において上記高電圧によるクローン力により感光ドラム1上に形成されたトナー像が各色の現像ユニット11毎に印刷媒体90上に転写される。

10

【0026】

現像ユニット11の下流側には、転写装置7において印刷媒体に転写された各色のトナー像を熱と圧力により印刷媒体90上に定着させる定着装置19が配設されている。

上記定着装置19は、定着熱発生体14(例えば、ハロゲンランプ)が内蔵された定着ローラ12と、図示しない押圧手段により定着ローラ12の周面に押圧された加圧ローラ16を備える。

【0027】

また、定着装置19の下流部出口付近には、定着装置19を通過した印刷媒体90をスタッカ部15に排出するための排出ローラ93が設けられている。

【0028】

20

次に、上記構成による画像形成装置200の印刷動作を説明する。

外部装置より印刷実行命令を受信し、印刷が開始されると、図示しない駆動部により、媒体搬送系が駆動され、印刷媒体トレイ91に収容された印刷媒体90は、ホッピングローラ92により1枚づつ矢印方向へ繰り出され、ピンチローラ94、95とレジストローラ96、搬送ローラ97等を介して、媒体搬送経路30上を現像ユニット11へと搬送される。

【0029】

一方、各々現像ユニット11においては、図3に示すように、ドラムモータ駆動部101の回転駆動により感光ドラム1が時計回りに回転駆動されると共に、帯電装置2によりドラム表面が約-600Vに帯電される。外部画像信号に基づき、光源3から感光ドラム1の表面に露光光が照射されると、照射された感光ドラム1の部位の電荷が消滅し(すなわち、露光光の照射により、感光ドラム1表面の電位が-600Vから0Vになる)、これにより、感光ドラム1の表面には、画像信号に基づいた静電潜像が形成される。

30

【0030】

また、感光ドラム1の回転駆動力は、感光ギヤ13、現像ギヤ43、アイドルギヤ44、供給ギヤ53を介して現像ローラ4と供給ローラ5を反時計回りに回転させ、トナー室143内のトナー20を供給ローラ5から現像ローラ4へと搬送する。

この際、現像ローラ4上の余分なトナー20は、現像ブレード6のエッジ部6aにより掻き取られ、現像ローラ4上に均一な厚さのトナー20の層が形成される。この現像ローラ4上のトナー20は、感光ドラム1上に形成された静電潜像に供給され、トナー像を形成する。

40

【0031】

また、上述したトナーの搬送の際、トナー室143内のトナー20は、現像ローラ4、供給ローラ5、現像ブレード6等により擦られ、攪拌されることで摩擦帶電し、トナー20自体がマイナス電位に帶電される。

現像の際は、現像バイアス電源107により現像ローラ4にバイアスVdが印加され、供給バイアス電源108により供給ローラ5と現像ブレード6にバイアスVsが印加されるが、これらバイアス電圧の差(Vs-Vd)が大きい程、現像ローラ4へ供給されるトナー20の帶電量は増大することになる。

現像ローラ4と感光ドラム1の間の電位差により、感光ドラム1上の静電潜像にトナー

50

20が供給される。

【0032】

本実施形態では、現像バイアスは-150V、供給バイアスは-250V、帯電バイアスは-1050Vに設定されている。尚、これらのバイアス値は、23(室温)、湿度50%の環境下での値である。

【0033】

感光ドラム1上に形成されたトナー像は、印刷媒体90が感光ドラム1を通過する際に、転写装置7(転写ローラ72)により、感光ドラム1の表面から印刷媒体90へと転写される。また、転写されずに感光ドラム1上に残留するトナー20は、クリーニング装置8により搔き取られ、感光ドラム1の表面がクリーニングされる。

10

【0034】

転写装置7によりトナー像が転写された印刷媒体90は、定着装置19に搬送され、定着装置19において加熱・加圧され、トナー像が印刷媒体90上に定着される。定着装置19を通過した印刷媒体90は、排出ローラ93により、スタッカ部15に排出される。

【0035】

ところで、上述した現像工程において、現像ローラ4が、供給ローラ5、現像ブレード6、感光ドラム1等に接触した状態で回転駆動されると、その回転摩擦により、現像ローラ4の弹性層42がマイナス電位に帯電される。

【0036】

そこで、印刷終了後の現像ローラ4の表面(弹性層42)の残留電位(-V)を、誘電緩和分析システム(QEA社製DRA2000)を使用して測定し、測定結果を図12、図13に示した。

20

【0037】

図12は、A4サイズの印刷媒体を縦送りで30分間印刷した時の、印刷枚数に対する弹性層42の残留電位を示しており、印刷枚数が増えるに連れて弹性層42の残留電位は増加していくが、印刷枚数が200枚以上になると、残留電位は-50V付近で一定するようになる。

【0038】

図13は、A4サイズの印刷媒体を縦送りで30分間に300枚印刷した後の、放置時間に対する弹性層42の残留電位を示している。ここでは、現像ローラ4の周面を周方向に2つに分けて、それぞれの箇所での残留電位を測定した。

30

一方の箇所は、現像ローラ4の表面がトナー室143と接している部分、すなわち、現像ブレード6～供給ローラ5～現像フィルム141と接している部分(図4中の符号(1))、以降、現像剤保持空間接触領域に位置する現像ローラ表面(1)とする)であり、もう一方の箇所は、現像ローラ4の表面が、トナー室143と接していない部分、すなわち、現像ブレード6～感光ドラム1～現像フィルム141と接している部分(図4中の符号(2))、以降、露出領域に位置する現像ローラ表面(2)とする)である。

【0039】

図13に示すように、現像ローラ4が放置されると、その弹性層42の表面の電荷は自然放電されるため、放置時間の経過と共に残留電位は低下していく。但し、上述したように、トナー室143内のトナー20もマイナスに帯電されているため、トナーに覆われた現像ローラ表面(1)部分の電荷は、トナーに覆われず、空気中に露出している現像ローラ表面(2)の部分の電荷に比べて放電し難くなっているため、放置しておくと、現像ローラ表面(1)の残留電位と現像ローラ表面(2)の残留電位とで差が生じることになる。

40

図13において、放置時間が10～20minの範囲では、残留電位の差は大きくなり、放置時間30min以降は、現像ローラ表面(2)の残留電位は自然放電により0Vになるため、残留電位の差は徐々に減少していく。

【0040】

このように、現像ローラ4の周方向において残留電位に差が生じると、現像ローラ4から感光ドラム1にトナーを供給する際の現像率が変化するため、印刷画像に現像ローラ4

50

の回転周期にて、横帯状の濃度ムラが生じてしまう。残留電位が高い程、現像効率が高くなるため、残留電位の高い現像ローラ表面(1)の部分で印刷濃度が若干高くなる。

【実施例1】

【0041】

図1は、実施例1による制御部100のブロック構成図である

本実施例の制御部100は、主なる制御を行うメインCPU101と、感光ドラム1を回転駆動させる現像装置駆動部であるドラムモータ駆動部(回転手段)103と、ドラムモータ駆動部103を制御するモータ制御部102と、感光ドラム1の回転数(ドラムカウント)を算出する現像装置駆動量計測部であり、また像担持体回転数計測部でもあるドラムカウント算出部104と、ドラムカウント算出部104で算出されたドラムカウントを記憶しておくドラムカウント記憶部105と、時間測定用の時間測定部としてのタイマー106と、現像ローラ4にバイアスVdを印加する現像バイアス電源107と、供給ローラ5にバイアスVsを印加する供給バイアス電源108と、バイアス電圧値を記憶しておくバイアステーブル記憶部109とを備える。
10

【0042】

次に、図6、図7に基づいて、実施例1の動作を説明する。図6は、実施例1による制御部の動作を示すフローチャート、図7は、実施例1による制御部の動作を示すタイミングチャートである。尚、以下の動作は、メインCPU101の制御によるものである。

【0043】

図6において、S101では、画像形成装置200の電源がオンされ、印刷動作が開始(外部装置から印刷実行命令を受信)されると、モータ制御部102は、ドラムモータ駆動部103を駆動して感光ドラム1を回転させる。
20

【0044】

S102では、ドラムカウント算出部104により、印刷開始時の感光ドラム1の回転数(初期ドラムカウントDCO)が算出され、算出された初期ドラムカウントDCOがドラムカウント記憶部105に記憶される。

因みに、上記ドラムカウントは、(感光ドラム1を回転させるドラムモータ駆動部103が回転している時間)と(感光ドラム1の周速度)の積と、感光ドラム1の周長より算出できる。
30

【0045】

S103では、メインCPU101により、時間測定のためのタイマー106が起動される。

【0046】

S104では、タイマー106により、30分間が計測されると(30分経過後)、ドラムカウント算出部104により、感光ドラム1の回転数(ドラムカウントDCt)が算出され、このドラムカウントDCtと、先のS102で算出された初期ドラムカウントDCOとの差より、30分間ににおける感光ドラム1の回転数(ドラムカウントDCt = DCt - DCO)が算出される。

【0047】

S105では、先のS104で算出されたドラムカウントDCtより、30分間の印刷枚数(A4印刷媒体の縦送りによる印刷)が100枚以上であるか否かが判定される。
40

ここで、印刷枚数の判定については、ドラムカウント算出部104が印刷枚数100枚に相当するドラムカウントDCtを算出することにより行われる。

具体的には、A4サイズの印刷媒体(縦の長さ297mm)1枚を縦送りするための単位枚数当たりのドラムカウント数(本実施例では、3.8回転)を予め記憶しておく、この単位枚数当たりのドラムカウント値で上記ドラムカウントDCtを除算することにより、印刷枚数を算出する。従って、印刷媒体のサイズや、送り方向(縦送り/横送り)によって、ドラムカウント記憶部105に記憶しておく単位枚数当たりのドラムカウント値は違ってくる。

S105の判定で、30分間の印刷枚数が100枚以上の場合は、S106に移行し、
50

後述する間欠動作を実行して S 1 0 2 に戻る。

【 0 0 4 8 】

S 1 0 5 の判定で、30 分間の印刷枚数が 100 枚未満の場合は、S 1 0 7 に移行し、間欠動作を実行中であるか否かが判定される。

S 1 0 7 の判定で、間欠動作を実行中の場合は、S 1 0 8 に移行し、間欠動作を停止して S 1 0 2 に戻る。

間欠動作が行われていない場合は、S 1 0 2 に戻る。

【 0 0 4 9 】

次に、図 7 に基づき、上述した S 1 0 6 の間欠動作を説明する。

以下の動作は、印刷動作が行われていないタイミング（非印刷動作時）において、所定の時間間隔 T 1 で繰り返し行われる。 10

【 0 0 5 0 】

間欠動作に際し、モータ制御部 1 0 2 により、ドラムモータ駆動部 1 0 3 が駆動され、感光ギヤ 1 3 を介して感光ドラム 1 を回転させると共に、現像ギヤ 4 3 を介して現像ローラ 4 を回転させる。この際、モータ制御部 1 0 2 により、現像ローラ 4 が現像ローラ表面（1）の周面の長さ（L）分回転するように、換言すれば、現像ローラ表面（1）が現像剤保持空間接触領域から露出領域に移動するように、ドラムモータ駆動部 1 0 3 の回転駆動時間が制御される。ここで、現像ローラ 4 の周速度を（mm / sec）とすると、ドラムモータ駆動部 1 0 3 の駆動時間 T 2 は、L / となる。

【 0 0 5 1 】

また、同じタイミングで、図示しない転写駆動モータ駆動部により、転写装置 7 が駆動される。 20

【 0 0 5 2 】

同時に、現像バイアス電源 1 0 7 から現像ローラ 4 に印刷動作時とは異なるプラスのバイアス V d'（本実施例では +140V）が印加される。これは、間欠動作時の感光ドラム 1 の表面電位は 0V であるため、現像ローラ 4 にプラスのバイアス V d' を印加することで、感光ドラム 1 と現像ローラ 4 が回転した際に、マイナスに帯電されたトナーが、現像ローラ 4 から感光ドラム 1 に供給されるのを防止できるからである。

また、現像ローラ 4 上のトナー層が厚くなり過ぎないように、現像バイアス電源 1 0 7 から供給ローラ 5 と現像ブレード 6 にプラスのバイアス V s'（本実施例では、V s' = V d' とした）を印加すると良い。 30

【 0 0 5 3 】

尚、バイアス V d' と バイアス V s' は、メイン C P U 1 0 1 により、バイアステーブル記憶部 1 0 9 より間欠動作時のバイアス値が読み出されて、現像バイアス電源 1 0 7 と供給バイアス電源 1 0 8 の出力が制御されることで得られる。

【 0 0 5 4 】

ところで、電子写真プロセスを用いた現像ユニット 1 1 では、現像ローラ表面（1）の周面の長（L）は、現像ローラ 4 の周囲長の半分以下（現像ローラ表面（2） 現像ローラ表面（1））であるのが一般的であるが、周面の長さ（L）が周囲長の半分を超える構造（現像ローラ表面（1） > 現像ローラ表面（2））では、例えば、上記間欠動作の間隔 T 1 とドラムモータ駆動部 1 0 3 の駆動時間 T 2 を半分に短縮して、所定時間 T 1 内に上記した間欠動作を 2 回行うようにしても良い。このようにすると、現像ローラ表面（1）の全域を段階的に空気中に露出させることができる。 40

【 0 0 5 5 】

上記した実施例 1 の効果を確認するため、以下の画像評価試験を行った。

【 0 0 5 6 】

[比較例]

先ず、比較例として、A4 サイズの印刷媒体を用いて、30 分間所定枚数を縦送りで印刷し、所定時間放置させた後に再度印刷を行い、印刷画像に生じる横帶状の濃度ムラ（横帯という）観察し、その評価結果を表 1 に示した。尚、印刷濃度は、分光濃度計（X - R 50

i t e 社製 Type 528) を使用して測定した。

【0057】

ここで、(30分間に) 100枚印刷する場合、感光ドラムは380回転し、30mmの感光ドラムでは、 $380(\text{回転}) \times 30(\text{mm}) = 35814\text{mm}$ 周方向に回転することになる。感光ドラムの回転周長を1分当たりに換算すると、 $35814(\text{mm}) \div 30(\text{分}) = 1.2\text{m}/\text{分}$ となる。

【0058】

横帯レベルの評価については、横帯が目視で確認されなかつたものを○、濃度0.40の全面均一パターンを印刷した場合に横帯が確認されたものを△(濃度差0.05以上)、濃度1.0の全面均一パターンを印刷した場合に横帯が確認されたものを×(濃度差0.10以上)とした。

【0059】

[実施例(1)]

次に、実施例として、A4サイズの印刷媒体を用いて、30分間に300枚を縦送りで印刷し、その後、間欠動作を行い、所定時間放置させた後に再度印刷を行った時の印刷画像の横帯レベルを評価し、その結果を表2に示した。

【0060】

【表1】

30分間の 印刷枚数	放置後の印刷画像の横帯レベル			
	15分間放置	30分間放置	45分間放置	60分間放置
10枚	○	○	○	○
30枚	○	○	○	○
50枚	○	○	○	○
80枚	○	○	○	○
100枚	○	△	○	○
120枚	△	△	○	○
150枚	△	△	○	○
200枚	△	×	○	○
300枚	△	×	△	○
500枚	△	×	△	○

20

【0061】

【表2】

30分間の 印刷枚数	間欠動作 間隔T1	放置後の印刷画像の横帯レベル			
		15分間放置	30分間放置	45分間放置	60分間放置
300枚	間欠動作なし	△	×	△	○
↑	5分	○	○	○	○
↑	10分	○	○	○	○
↑	12分	△	○	○	○
↑	15分	△	○	○	○
↑	20分	△	△	○	○
↑	30分	△	×	○	○

40

【0062】

表1に示す比較例では、印刷枚数が100枚以上の場合に印字画像に濃度ムラが発生し

50

ている。また、放置時間30分の場合、濃度ムラが一番顕著になる。印刷枚数が300枚以上の場合は、印刷後45分放置しても濃度ムラが少し発生している。

【0063】

表2に示す実施例では、間欠動作の間隔T1が10分以下であれば、印刷画像の濃度ムラを防止できることが確認された。但し、間欠動作の間隔T1を短くする程、間欠動作の回数が多くなるため、間欠動作の間隔T1は、10分程度とするのが好ましい。

【0064】

以上、実施例1によれば、所定時間に所定枚数以上の印刷を行った場合、印刷後に、感光ドラム1と現像ローラ4を間欠的に回転させる間欠動作を行い、現像ローラ4を一定の回転位置で長時間放置させないようにしたので、現像ローラ4の弹性層42表面に蓄積した電荷を均一に放電させることができ、その結果、印刷画像に生じる横帯状の濃度ムラを防止でき、画像品質の向上が図れる。

【実施例2】

【0065】

図8は、実施例2による制御部100のブロック構成である。

本実施例の制御部100は、実施例1(図1)の構成に加え、印刷が実行された時刻を記憶する印刷履歴記憶部115を備える。尚、実施例1と同じ構成要素には、同じ符号を付して説明は省略する。

【0066】

次に、図9～図11に基づいて、実施例2の動作を説明する。図9は、実施例2による制御部の動作を示すフローチャート、図10は、実施例2による通常印刷時の動作を示すタイミングチャート、図11は、実施例2による補正実行印刷時の動作を示すタイミングチャートである。尚、以下の動作は、メインCPU101の制御によるものである。

【0067】

図9において、S201では、画像形成装置200の電源がオンされ、印刷動作が開始(外部装置から印刷実行命令を受信)されると、モータ制御部102は、ドラムモータ駆動部103を駆動して、感光ドラム1を回転させる。

【0068】

S202では、ドラムカウント算出部104により、感光ドラム1の回転数(初期ドラムカウントDCO)が算出され、算出された初期ドラムカウントDCOがドラムカウント記憶部105に記憶される。

【0069】

S203では、メインCPU101により、時間測定のためのタイマー106が起動される。

【0070】

S204では、タイマー106により30分間が計測されると(30分経過後)、ドラムカウント算出部104により、再度感光ドラム1の回転数(ドラムカウントDC)が算出され、このドラムカウントDCと先のS202で算出された初期ドラムカウントDCOより、30分間における感光ドラム1の回転数(ドラムカウントDCT = DC - DCO)が算出される。

【0071】

S205では、先のS204で算出されたドラムカウントDCTより、30分間の印刷枚数(A4印刷媒体の縦送りによる印刷)が100枚以上であるか否かが判定される。

尚、印刷枚数の判定については、ドラムカウント算出部104により、印刷枚数100枚に相当するドラムカウントDCTが算出されることにより行われる。

S205の判定で、30分間の印刷枚数が100枚未満の場合は、S207に移行し、後述する通常印刷タイムテーブルに基づく印刷が実行されて動作が終了する。

【0072】

S205の判定で、30分間の印刷枚数が100枚以上の場合、S206に移行し、直前の印刷から10分以上経過しているか否かが判定され、10分以上経過していない場

10

20

30

40

50

合は、S 2 0 7 に移行する。

S 2 0 5 の判定で、10分以上経過している場合は、S 2 0 8 に移行し、後述する補正実行印刷タイムテーブルに基づく印刷が実行されて動作が終了する。

ここで、先のS 2 0 6 の判定処理で、10分以上としたのは、図13に示すように印刷終了後、10分を経過すると、現像ローラ表面(1)の残留電位と現像ローラ表面(2)の残留電位の差が大きくなり、電位ムラが顕著になるからである。

【0073】

S 2 0 6 における直前の印刷時刻の判定は、メインC P U 1 0 1 により、印刷履歴記憶部115に記憶されている印刷時刻に基づいて行われる。尚、新たな印刷が開始された場合は、その都度、印刷履歴記憶部115に記憶されている印刷時刻が書き換えられる。 10

【0074】

次に、図10に基づき、上述したS 2 0 7 の動作を説明する。

印刷開始とともに、ドラムモータ駆動部103、および転写モータ駆動部がOFFからONに切り換えられ、同時に、現像バイアス電源107から現像ローラ4にバイアスVdが印加され、供給バイアス電源108から供給ローラ5と現像ブレード6にバイアスVsが印加される。

印刷が終了すると、ドラムモータ駆動部103、および転写モータ駆動部がOFFされ、同時に、現像ローラ4に印加されたバイアスVdが停止(Vd = 0v)され、また、供給ローラ5と現像ブレード6に印加されたバイアスVsも停止(Vs = 0v)される。 20

【0075】

次に、図11に基づき、上述したS 2 0 8 の動作(電圧補正手段)を説明する。

印刷開始とともに、ドラムモータ駆動部103、および転写モータ駆動部がOFFからONに切り換えられる。

【0076】

現像ローラ4には、印刷開始から時間T3が経過するまで、現像バイアス電源107からバイアスVdが印加され、時間T3経過後、時間T2が経過するまでバイアスVd+Vsが印加される。本実施例では、バイアスVd = -150v、Vs = +10vとした。

【0077】

ここで、時間T3は、現像ローラ4が回転してから現像ローラ4と現像ブレード6のエンジ部6aの当接部が感光ドラム1の表面に接するまでの時間である。 30

また、時間T2は、実施例1(図7)で説明したように、現像ローラ4が現像ローラ表面(1)の周面の長さ(L)だけ回転するのに要する時間(L/V)である。

【0078】

時間T2経過後、現像ローラ4に印加されるバイアスがVs+VsからVsに切り換えられる。このバイアス切り換え動作は、現像ローラ4の回転周期T4で繰り返し行われる。

【0079】

また、供給ローラ50と現像ブレード6には、印刷開始から時間T3が経過するまで、供給バイアス電源108からバイアスVsが印加され、時間T3経過後、時間T2が経過するまで、バイアスVs+Vsが印加される。本実施例では、バイアスVs = -250v、Vs = +10vとした。 40

時間T2経過後、供給ローラ5と現像ブレード6に印加されるバイアスがVs+VsからVsに切り換えられる。このバイアス切り換え動作は、現像ローラ4の回転周期T4で繰り返し行われる。

【0080】

印刷が終了すると、ドラムモータ駆動部103、および転写モータ駆動部がOFFされ、同時に、現像ローラ4に印加されたバイアスVdが停止(Vd = 0v)され、また、供給ローラ5と現像ブレード6に印加されたバイアスVsも停止(Vs = 0v)される。

【0081】

上記実施例2の効果を確認するため、以下の画像評価試験を行った。

【0082】

【実施例(2)】

実施例として、A4サイズの印刷媒体を用いて、30分間に300枚を縦送りで印刷した後に、通常印刷を行った場合と、補正実行印刷を行った場合の各々印刷画像の濃度ムラを評価し、その結果を表3に示した。尚、印刷濃度は、分光濃度計(X-Rite社製Type528)を使用して測定した。

横帯レベルの評価については、横帯が目視で確認されなかったものを○、濃度0.40の全面均一パターンを印刷した場合に横帯が確認されたものを×、濃度1.0の全面均一パターンを印刷した場合に横帯が確認されたものを×とした。

【0083】

10

【表3】

30分間の印刷枚数		放置後の印刷画像の横帯レベル			
		15分間放置	30分間放置	45分間放置	60分間放置
300枚	通常印刷	△	×	△	○
↑	補正実行印刷	○	○	○	○

【0084】

表3に示す実施例では、補正実行印刷を行うことにより、印刷画像の濃度ムラを無くせることが確認された。

20

【0085】

以上、実施例2によれば、連続印刷中において、所定枚数以上印刷した後の印刷については、現像ローラの回転周期で現像ローラのバイアスを一定時間低くするようにしたので、現像ローラの電位ムラにより印刷画像に生じる横帯状の濃度ムラを防止でき、画像品質の向上が図れる。

また、本構成の場合は、実施例1と相違し、印刷動作時以外のタイミングで画像形成装置を動作させる必要が無いというメリットがある。

【産業上の利用可能性】

【0086】

30

本実施例では、画像形成装置としてカラープリンターを説明したが、モノクロプリンタにも適用可能であり、また、プリンターの他、電子写真方式による複写機、FAX、あるいは、これらの装置の機能を複合させたMFP(複合機: Multi Function Peripheral)等の画像形成装置にも適用可能である。

【符号の説明】

【0087】

1 感光ドラム(像担持体)

4 現像ローラ(現像剤担持体)

20 トナー(現像剤)

102 モータ制御部(回転制御手段)

40

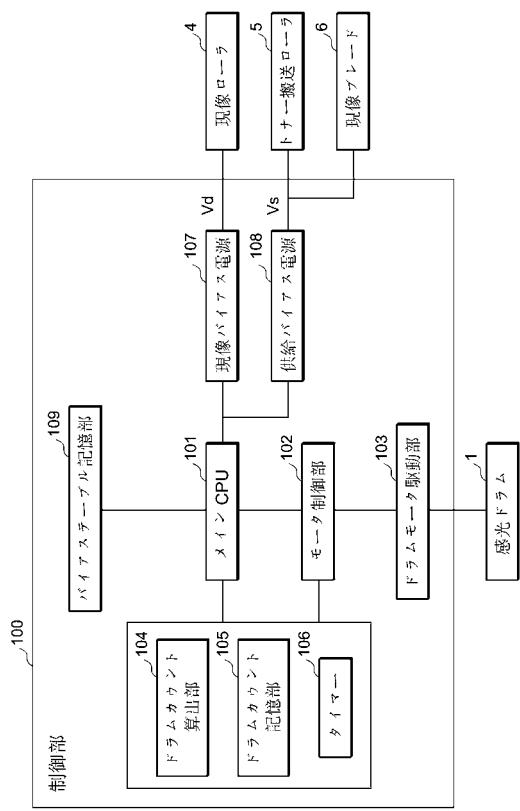
103 ドラムモータ駆動部(回転手段)

104 ドラムカウント算出部(回転数判断手段)

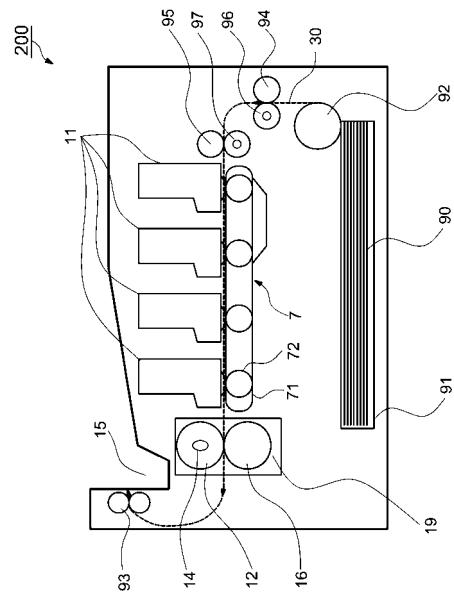
107 現像バイアス電源(電源)

200 カラープリンター(画像形成装置)

【図1】

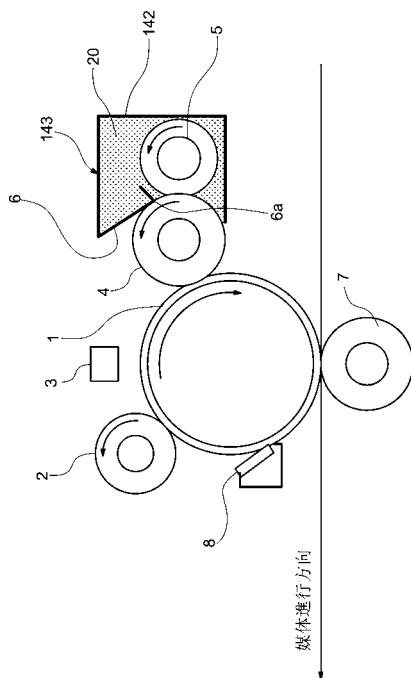


【図2】



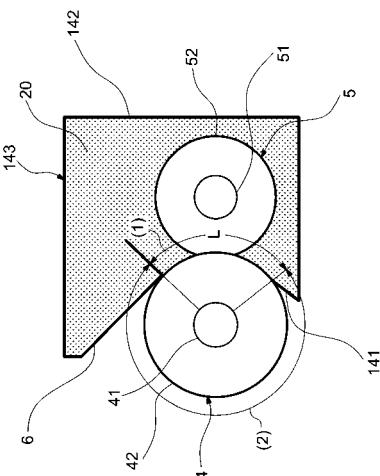
実施例1による制御部の構成図

【図3】



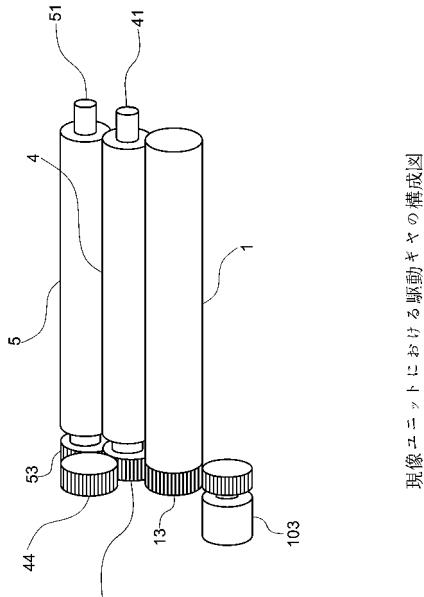
現像ユニットの構成を示す図

【図4】

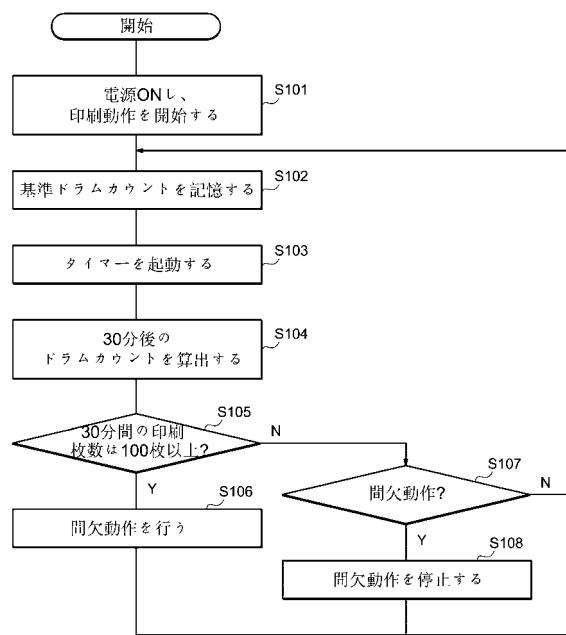


現像ユニットの要部を示す図

【図5】

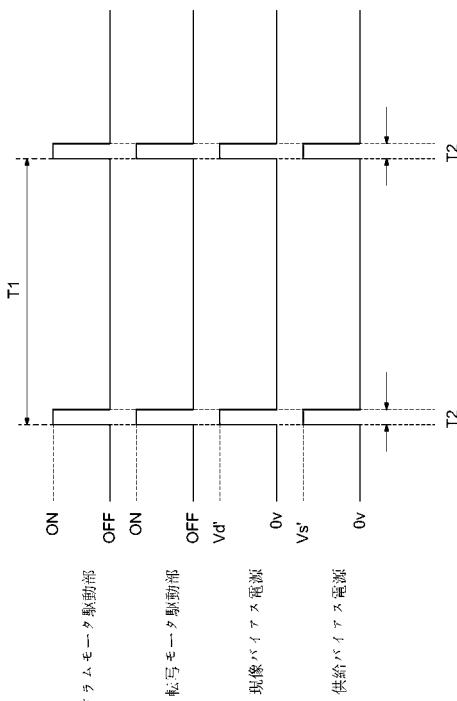


【図6】



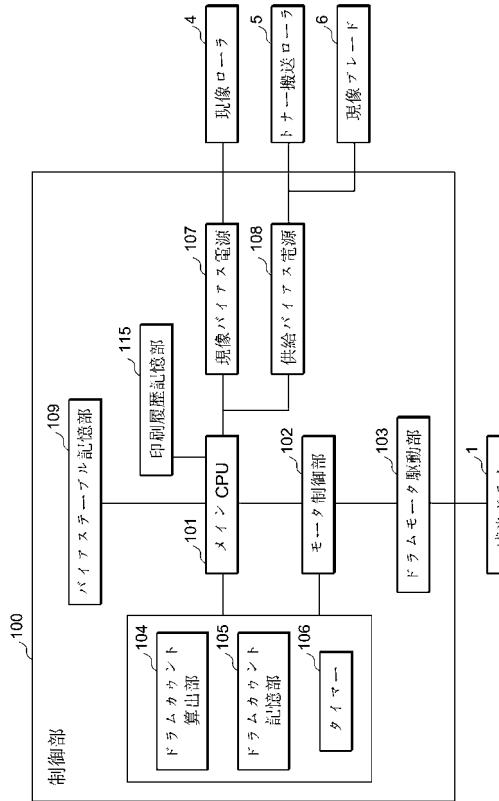
実施例1による制御部の動作を示すフローチャート

【図7】



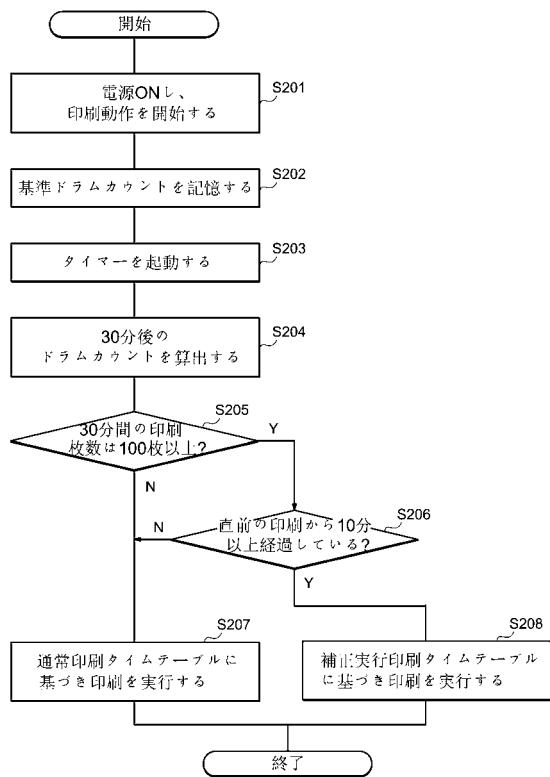
実施例1による制御部の動作を示すタイミングチャート

【図8】

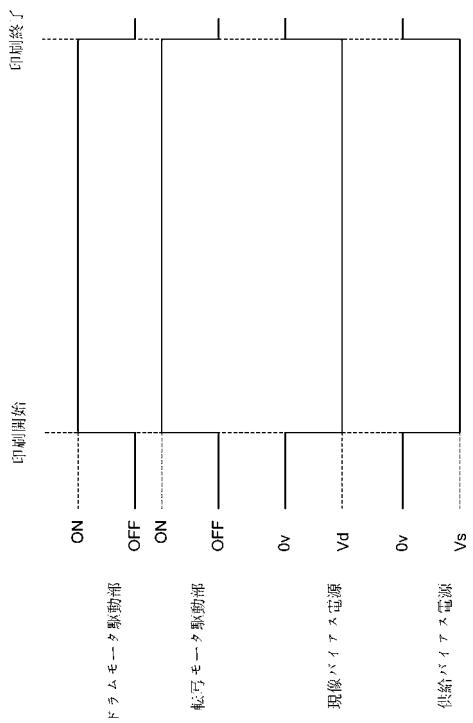


実施例2による制御部のブロック構成図

【図 9】

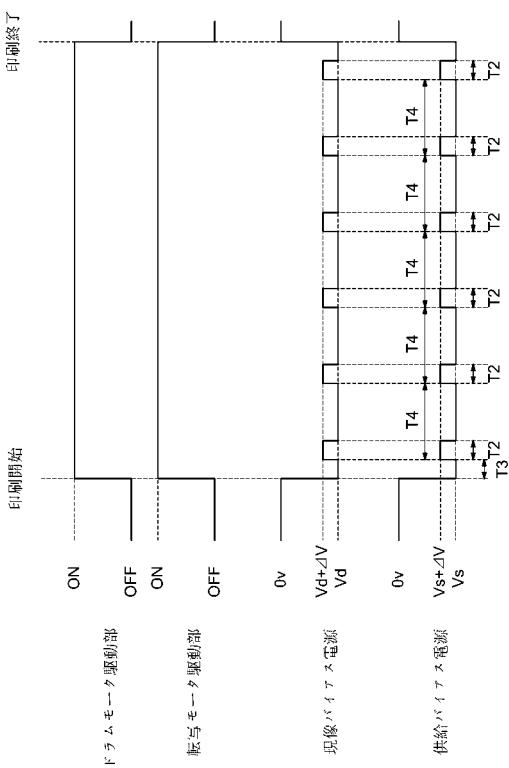


【図 10】



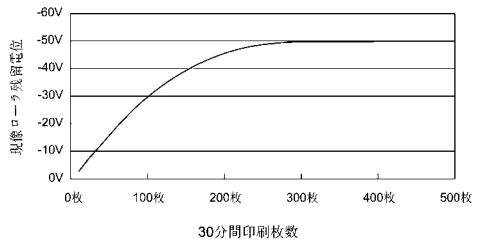
実施例 2 による通常印刷時の動作を示すタイミングチャート

【図 11】



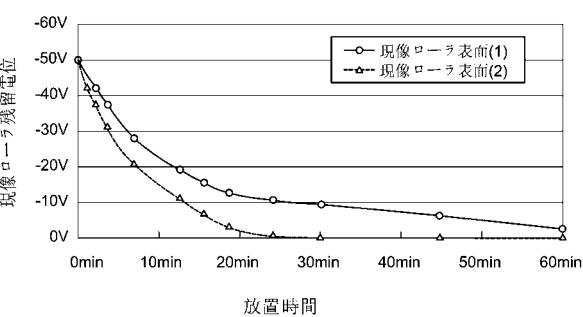
実施例 2 による補正実行印刷時の動作を示すタイミングチャート

【図 12】



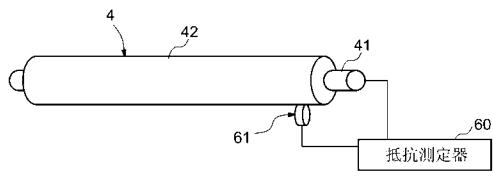
印刷枚数に対する現像ローラの残留電位を示す図

【図 13】



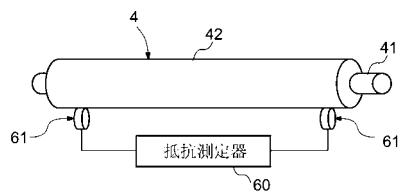
放置時間に対する現像ローラの残留電位を示す図

【図14】



現像ローラにおける部分抵抗の測定方法を示す図

【図15】



現像ローラにおける表面抵抗の測定方法を示す図

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-126090(JP,A)
特開2004-170827(JP,A)
特開2008-242256(JP,A)
特開2008-287036(JP,A)
特開2004-126089(JP,A)
特開2000-010404(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 G 1 5 / 0 6
G 0 3 G 1 5 / 0 8
G 0 3 G 2 1 / 0 0
G 0 3 G 2 1 / 1 4