

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-10633
(P2024-10633A)

(43)公開日 令和6年1月24日(2024.1.24)

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

G 0 3 G 15/04 (2006.01) G 0 3 G 15/04 2 H 0 7 6

G 0 3 G 15/02 (2006.01) G 0 3 G 15/02 1 0 2 2 H 2 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全28頁)

(21)出願番号	特願2022-112088(P2022-112088)	(71)出願人	000001007
(22)出願日	令和4年7月12日(2022.7.12)		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	100169155
			弁理士 倉橋 健太郎
		(74)代理人	100075638
			弁理士 倉橋 暎
		(72)発明者	江口 弘樹
			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
		(72)発明者	臼井 正武
			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	廣瀬 正起
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
			最終頁に続く

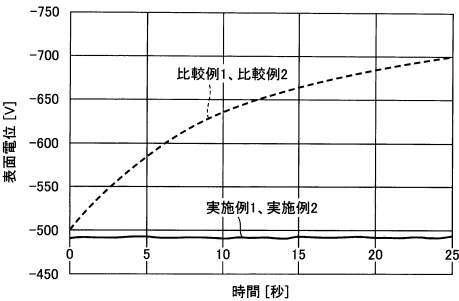
(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】長手方向に関して感光体の表面の帯電部材との接触領域よりも感光体の表面の転写部材との接触領域の方が短い構成において、感光体の長手方向の端部の表面電位が過剰に上昇することを抑制する。

【解決手段】感光体1の表面における帯電部材2の回転軸線方向の端部に、帯電部材2と接触しかつ転写部材5と接触しない非転写領域Eを有する画像形成装置100は、制御部40が、感光体1が回転している時に、露光装置3により少なくとも感光体1の非転写領域Eを露光する露光動作を実行可能であり、該露光動作により、感光体1の回転方向において露光部Pbよりも下流かつ転写部Ntよりも上流の、通紙外転写領域Fに形成される感光体1の表面電位の絶対値よりも、非転写領域Eに形成される感光体1の表面電位の絶対値の方が小さくなるように露光装置3を制御する構成とする。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能な感光体と、
前記感光体と接触して帯電部を形成し、前記帯電部において前記感光体の表面を帯電処理する回転可能な帯電部材と、
前記帯電部材により帯電処理された前記感光体の表面を露光して前記感光体の表面に静電像を形成する露光装置と、
前記感光体の表面に形成された前記静電像にトナーを供給してトナー像を形成する現像部材と、
前記感光体の表面に接触して転写部を形成し、電圧が印加されることで前記転写部において前記感光体の表面から記録材にトナー像を転写させる転写部材と、
前記露光装置を制御可能な制御部と、
を有し、
前記帯電部材の回転軸線方向において、前記帯電部の幅よりも前記転写部の幅の方が短く、前記感光体の表面における前記回転軸線方向の端部に、前記帯電部材と接触しかつ前記転写部材と接触しない非転写領域を有する画像形成装置において、
前記回転軸線方向において、前記感光体の表面の前記転写部で記録材と接触する領域を通紙領域、前記通紙領域の外側かつ前記転写部の内側の領域を通紙外転写領域としたとき、前記制御部は、前記感光体が回転している時に、前記露光装置により少なくとも前記感光体の前記非転写領域を露光する露光動作を実行可能であり、前記露光動作により、前記感光体の回転方向において前記感光体の表面が露光される露光部よりも下流かつ前記転写部よりも上流の前記感光体の表面に表面電位を形成するように前記露光装置を制御し、前記感光体の回転方向において前記露光部よりも下流かつ前記転写部よりも上流の、前記通紙外転写領域に形成される前記表面電位の絶対値よりも、前記非転写領域に形成される前記表面電位の絶対値の方が小さくなるように前記露光装置を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

回転可能な感光体と、
前記感光体と接触して帯電部を形成し、前記帯電部において前記感光体の表面を帯電処理する回転可能な帯電部材と、
前記帯電部材により帯電処理された前記感光体の表面を露光して前記感光体の表面に静電像を形成する露光装置と、
前記感光体の表面に形成された前記静電像にトナーを供給してトナー像を形成する現像部材と、
前記感光体の表面に接触して転写部を形成し、電圧が印加されることで前記転写部において前記感光体の表面から記録材にトナー像を転写させる転写部材と、
前記露光装置を制御可能な制御部と、
を有し、
前記帯電部材の回転軸線方向において、前記帯電部の幅よりも前記転写部の幅の方が短く、前記感光体の表面における前記回転軸線方向の端部に、前記帯電部材と接触しかつ前記転写部材と接触しない非転写領域を有する画像形成装置において、
前記回転軸線方向において、前記感光体の表面の前記転写部で記録材と接触する領域を通紙領域、前記通紙領域の外側かつ前記転写部の内側の領域を通紙外転写領域としたとき、前記制御部は、前記感光体が回転している時に、前記露光装置により少なくとも前記感光体の前記非転写領域を露光する露光動作を実行可能であり、前記露光動作において、前記通紙外転写領域に対する露光量よりも、前記非転写領域に対する露光量の方を大きくするように前記露光装置を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

回転可能な感光体と、
前記感光体と接触して帯電部を形成し、前記帯電部において前記感光体の表面を帯電処

理する回転可能な帯電部材と、

前記帯電部材により帯電処理された前記感光体の表面を露光して前記感光体の表面に静電像を形成する露光装置と、

前記感光体の表面に形成された前記静電像にトナーを供給してトナー像を形成する現像部材と、

前記感光体の表面に接触して転写部を形成し、電圧が印加されることで前記転写部において前記感光体の表面から記録材にトナー像を転写させる転写部材と、

前記露光装置を制御可能な制御部と、
を有し、

前記帯電部材の回転軸線方向において、前記帯電部の幅よりも前記転写部の幅の方が短く、前記感光体の表面における前記回転軸線方向の端部に、前記帯電部材と接触しかつ前記転写部材と接触しない非転写領域を有し、前記回転軸線方向において、前記現像部材のトナーコート領域の少なくとも一部が前記非転写領域と重なる画像形成装置において、

前記回転軸線方向において、前記感光体の表面の前記転写部で記録材と接触する領域を通紙領域、前記通紙領域の外側かつ前記転写部の内側の領域を通紙外転写領域としたとき、前記制御部は、前記感光体が回転している時に、前記露光装置により少なくとも前記感光体の前記非転写領域又は少なくとも前記感光体の前記非転写領域及び前記通紙外転写領域を露光する露光動作を実行可能であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記露光動作において、少なくとも前記感光体の前記非転写領域及び前記通紙外転写領域を露光するように前記露光装置を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記感光体の回転方向における前記感光体の表面の画像形成領域が前記感光体の表面が露光される露光部を通過している時に前記露光動作を実行するように前記露光装置を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記画像形成領域が前記露光部を通過している時に、前記露光装置により前記回転軸線方向における前記通紙領域の内側の前記感光体の表面を第 1 の露光量で露光して前記感光体の表面に前記静電像を形成すると共に、前記画像形成領域が前記露光部を通過している時に、前記露光装置により前記第 1 の露光量よりも小さい第 2 の露光量で前記露光動作を実行するように前記露光装置を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記感光体の回転方向における前記感光体の表面の非画像形成領域が前記感光体の表面が露光される露光部を通過している時に前記露光動作を実行するように前記露光装置を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記感光体の回転方向における前記感光体の表面の画像形成領域が前記露光部を通過している時に、前記露光装置により前記回転軸線方向における前記通紙領域の内側の前記感光体の表面を第 1 の露光量で露光して前記感光体の表面に前記静電像を形成すると共に、前記非画像形成領域が前記露光部を通過している時に、前記露光装置により前記第 1 の露光量と略同一の露光量で前記露光動作を実行するように前記露光装置を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記非画像形成領域は、複数の記録材にトナー像を転写する連続画像形成時における、前記感光体の表面の先行する記録材の後端に対応する位置と後続の記録材の先端に対応する位置との間の区間であ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 10】

記録材の搬送方向における記録材の長さと、前記感光体の回転方向における前記区間の長さと、の和が、前記感光体の周長の略整数倍以外になるように、前記区間の長さが設定されていることを特徴とする請求項 7 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レーザービームプリンタ、複写機、ファクシミリ装置などの画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式を用いた画像形成装置では、感光体の表面が帯電手段によって略一様に帯電処理されて、感光体の表面に暗部電位が形成される。その後、帯電処理された感光体の表面が露光手段によって露光されることで感光体の表面に明部電位が形成され、上記暗部電位と上記明部電位とのコントラストで感光体上に静電潜像が形成される。そして、感光体上に形成された静電潜像に、現像手段によってトナーが供給されて、感光体上にトナー像が形成される。現像手段としては、ローラ状の現像部材である現像ローラを備えた現像装置が多く用いられている。

【0003】

感光体上に形成されたトナー像は、転写手段によって記録材上に転写される。転写手段としては、ローラ状の転写部材である転写ローラが多く用いられている。転写ローラは、感光体に当接して転写部（転写ニップ部）を形成する。転写ローラは、感光体との間で記録材を挟持して搬送すると共に、感光体上のトナーを記録材上に転写する。転写時に、転写ローラには、トナーの正規の帯電極性（正規極性）とは逆極性の転写電圧が印加され、感光体上のトナー像は記録材上に静電的に転写される。なお、記録材を「紙」と呼ぶことがあるが、記録材は紙に限定されるものではなく、OHPシートや合成紙などの合成樹脂を主成分としたものなどであってもよい。また、便宜上、電位や電圧の高低（大小）や上げ下げについては、電位や電圧の絶対値で比較した場合の高低（大小）や上げ下げをいうものとする。

【0004】

ここで、感光体の帯電方式には、帯電手段として感光体に接触する導電性の帯電部材を用いて、この帯電部材に電圧を印加して帯電処理を行う方式がある。帯電部材としては、ローラ状の帯電部材である帯電ローラが多く用いられている。また、このような帯電方式には、帯電部材に直流電圧（DC電圧）と交流電圧（AC電圧）とを重畳した振動電圧を印加するAC/DC帯電方式と、直流電圧（DC電圧）のみを印加するDC帯電方式とがある。DC帯電方式では、交流電源が必要ないので、装置の小型化や低コスト化を図れるという利点がある。

【0005】

また、感光体の回転方向に関して転写手段による転写位置よりも下流側かつ帯電手段による帯電位置よりも上流側に、感光体の表面を露光する前露光手段を設け、転写工程後の感光体の表面の残留電荷を除去することが行われることがある。前露光手段（除電手段）としては、LEDチップアレイ、ヒューズランプ、ハロゲンランプ、蛍光ランプなどが用いられる。これに対して、この前露光手段を省き、装置の小型化や低コスト化を図る前露光レス方式がある。

【0006】

特許文献 1 では、上述のDC帯電方式、前露光レス方式を採用したシンプルな構成の画像形成装置が提案されている。

【0007】

なお、特許文献 2 では、感光体上の非通紙領域に対する露光装置による露光量を調整することで、感光体上の非通紙領域の表面電位を下げて、感光体の表面へのトナーの付着を

10

20

30

40

50

抑制する構成が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2003-302808号公報

【特許文献2】特開2019-194650号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、従来の画像形成装置では、感光体の表面の移動方向（記録材の搬送方向）と略直交する方向に関して感光体の表面の帯電ローラとの接触領域よりも感光体の表面の転写ローラとの接触領域の方が短い場合に、次のような課題があることがわかった。なお、感光体の表面の移動方向（記録材の搬送方向）と略直交する方向（すなわち、帯電ローラの回転軸線方向と略平行な方向）を「長手方向」ということがある。また、感光体の表面の帯電ローラとの接触領域の長さを単に帯電ローラの長さ、感光体の表面の転写ローラとの接触領域の長さを単に転写ローラの長さとして説明することがある。

【0010】

長手方向に関して帯電ローラよりも転写ローラの方が短い場合、長手方向の端部で、帯電ローラが感光体に接触し、かつ、転写ローラが感光体に接触しない領域が生じる。ここで、感光体の表面の転写ローラと接触する領域を「転写領域」、感光体の表面の帯電ローラと接触するが転写ローラと接触しない領域を「非転写領域」と呼ぶ。転写後の感光体の表面電位について考えた場合、転写領域では、感光体から記録材にトナー像を転写する際に転写電圧が印加されるため、感光体の表面電位が低くなる。一方、非転写領域では転写電圧が印加されないため、感光体の表面電位は高いままである。その結果、転写後の感光体の表面電位は、転写領域と非転写領域との間で電位差が生じることになる。この電位差は、その後の帯電処理時に小さくなるものの、転写部を繰り返し通過することで次第に大きくなっていく。例えば、負帯電性のトナーを用いた反転現像方式を採用した構成では、上記非転写領域は帯電ローラによる負帯電はされるものの転写ローラによる正帯電はされない。そのため、連続画像形成などで帯電が繰り返されると、上記非転写領域では、転写ローラでの正帯電による除電効果が得られないため、感光体の表面電位が過剰な負電位まで上昇してしまう場合がある。

【0011】

上述のような、感光体の長手方向の端部の非転写領域の表面電位が過剰な電位まで上昇する現象は、画像形成装置が交流電圧による電位の均し効果が得られないDC帯電方式を採用する場合、更には前露光レス方式を採用する場合に顕著となる傾向がある。

【0012】

そして、上述のように感光体の長手方向の端部の非転写領域の表面電位が過剰な電位まで上昇すると、例えば、次のような問題が生じる可能性がある。

【0013】

例えば、感光体の長手方向の端部の非転写領域の表面電位が過剰な電位まで上昇すると、その領域の感光体と転写ローラの芯金部との間での放電を引き起こし、感光体の表面に絶縁破壊によるリーク痕などのダメージを与えることがある。そして、このダメージが感光体上にある状態で帯電部材に帯電電圧を印加すると、ダメージ部に電流が集中して、帯電部材に対する印加電圧が低下してしまうことがある。そのため、その他の領域も含めて感光体を所望の表面電位にできず、帯電不良による長手方向にスジ画像が発生してしまう可能性がある。

【0014】

また、長手方向に関して、感光体の表面の転写ローラとの接触領域よりも、現像ローラ上のトナーコート領域（現像領域）の方が長い構成がある。この構成の場合、現像領域は感光体の転写領域と非転写領域との両方と対向することになる。このとき、上述のように

非転写領域の感光体の表面電位が過剰な電位まで上昇すると、正規の帯電極性とは逆極性に帯電した「反転トナー」が付着してしまう「反転かぶり」が生じることがある。この「反転かぶり」により非転写領域の感光体の表面に付着したトナーが多くなってしまった場合、クリーニング不良が発生してしまうことがある。そして、このクリーニング不良に起因して、記録材の搬送方向と略直交する方向の記録材の端部がトナーで汚れる「端部汚れ」が発生してしまう可能性がある。

【 0 0 1 5 】

なお、特許文献 2 に記載の方法では、転写ローラが接触する領域内の感光体に対する露光量を調整している。そのため、上述した転写ローラが接触する領域外の感光体の表面電位の上昇という課題には対応できない。

10

【 0 0 1 6 】

そこで、本発明の目的は、長手方向に関して感光体の表面の帯電部材との接触領域よりも感光体の表面の転写部材との接触領域の方が短い構成において、感光体の長手方向の端部の表面電位が過剰に上昇することを抑制することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 7 】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、回転可能な感光体と、前記感光体と接触して帯電部を形成し、前記帯電部において前記感光体の表面を帯電処理する回転可能な帯電部材と、前記帯電部材により帯電処理された前記感光体の表面を露光して前記感光体の表面に静電像を形成する露光装置と、前記感光体の表面に形成された前記静電像にトナーを供給してトナー像を形成する現像部材と、前記感光体の表面に接触して転写部を形成し、電圧が印加されることで前記転写部において前記感光体の表面から記録材にトナー像を転写させる転写部材と、前記露光装置を制御可能な制御部と、を有し、前記帯電部材の回転軸線方向において、前記帯電部の幅よりも前記転写部の幅の方が短く、前記感光体の表面における前記回転軸線方向の端部に、前記帯電部材と接触しかつ前記転写部材と接触しない非転写領域を有する画像形成装置において、前記回転軸線方向において、前記感光体の表面の前記転写部で記録材と接触する領域を通紙領域、前記通紙領域の外側かつ前記転写部の内側の領域を通紙外転写領域としたとき、前記制御部は、前記感光体が回転している時に、前記露光装置により少なくとも前記感光体の前記非転写領域を露光する露光動作を実行可能であり、前記露光動作により、前記感光体の回転方向において前記感光体の表面が露光される露光部よりも下流かつ前記転写部よりも上流の前記感光体の表面に表面電位を形成するように前記露光装置を制御し、前記感光体の回転方向において前記露光部よりも下流かつ前記転写部よりも上流の、前記通紙外転写領域に形成される前記表面電位の絶対値よりも、前記非転写領域に形成される前記表面電位の絶対値の方が小さくなるように前記露光装置を制御することを特徴とする画像形成装置である。

20

30

【 0 0 1 8 】

本発明の他の態様によると、回転可能な感光体と、前記感光体と接触して帯電部を形成し、前記帯電部において前記感光体の表面を帯電処理する回転可能な帯電部材と、前記帯電部材により帯電処理された前記感光体の表面を露光して前記感光体の表面に静電像を形成する露光装置と、前記感光体の表面に形成された前記静電像にトナーを供給してトナー像を形成する現像部材と、前記感光体の表面に接触して転写部を形成し、電圧が印加されることで前記転写部において前記感光体の表面から記録材にトナー像を転写させる転写部材と、前記露光装置を制御可能な制御部と、を有し、前記帯電部材の回転軸線方向において、前記帯電部の幅よりも前記転写部の幅の方が短く、前記感光体の表面における前記回転軸線方向の端部に、前記帯電部材と接触しかつ前記転写部材と接触しない非転写領域を有する画像形成装置において、前記回転軸線方向において、前記感光体の表面の前記転写部で記録材と接触する領域を通紙領域、前記通紙領域の外側かつ前記転写部の内側の領域を通紙外転写領域としたとき、前記制御部は、前記感光体が回転している時に、前記露光装置により少なくとも前記感光体の前記非転写領域を露光する露光動作を実行可能であり

40

50

、前記露光動作において、前記通紙外転写領域に対する露光量よりも、前記非転写領域に対する露光量の方を大きくするように前記露光装置を制御することを特徴とする画像形成装置が提供される。

【 0 0 1 9 】

本発明の他の態様によると、回転可能な感光体と、前記感光体と接触して帯電部を形成し、前記帯電部において前記感光体の表面を帯電処理する回転可能な帯電部材と、前記帯電部材により帯電処理された前記感光体の表面を露光して前記感光体の表面に静電像を形成する露光装置と、前記感光体の表面に形成された前記静電像にトナーを供給してトナー像を形成する現像部材と、前記感光体の表面に接触して転写部を形成し、電圧が印加されることで前記転写部において前記感光体の表面から記録材にトナー像を転写させる転写部材と、前記露光装置を制御可能な制御部と、を有し、前記帯電部材の回転軸線方向において、前記帯電部の幅よりも前記転写部の幅の方が短く、前記感光体の表面における前記回転軸線方向の端部に、前記帯電部材と接触しかつ前記転写部材と接触しない非転写領域を有し、前記回転軸線方向において、前記現像部材のトナーコート領域の少なくとも一部が前記非転写領域と重なる画像形成装置において、前記回転軸線方向において、前記感光体の表面の前記転写部で記録材と接触する領域を通紙領域、前記通紙領域の外側かつ前記転写部の内側の領域を通紙外転写領域としたとき、前記制御部は、前記感光体が回転している時に、前記露光装置により少なくとも前記感光体の前記非転写領域又は少なくとも前記感光体の前記非転写領域及び前記通紙外転写領域を露光する露光動作を実行可能であることを特徴とする画像形成装置が提供される。

10

20

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、長手方向に関して感光体の表面の帯電部材との接触領域よりも感光体の表面の転写部材との接触領域の方が短い構成において、感光体の長手方向の端部の表面電位が過剰に上昇することを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】画像形成装置の概略断面図である。

【図 2】感光ドラムの周りの各部の長手方向の位置関係を示す模式図である。

【図 3 (a)】感光ドラムの表面電位の上昇の説明図である。

30

【図 3 (b)】感光ドラムの表面電位の上昇の説明図である。

【図 4 (a)】実施例 1 における感光ドラムの表面電位の推移の説明図である。

【図 4 (b)】実施例 1 における感光ドラムの表面電位の推移の説明図である。

【図 5】実施例と比較例とにおける感光ドラムの端部の表面電位の推移を示すグラフ図である。

【図 6】実施例 2 における感光ドラムの周りの各部の長手方向の位置関係を示す模式図である。

【図 7】V b a c k と「かぶり」の発生程度との関係を示すグラフ図である。

【図 8 (a)】実施例 3 における感光ドラムの端部の表面電位の推移を示すグラフ図である。

40

【図 8 (b)】実施例 3 における感光ドラムの端部の表面電位の推移を示すグラフ図である。

【図 9】感光ドラムの周方向に関する紙間位置の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【 0 0 2 3 】

[実施例 1]

(1) 画像形成装置

まず、本実施例の画像形成装置 1 0 0 の構成について説明する。図 1 は、本実施例の画

50

像形成装置 100 の概略断面図である。本実施例の画像形成装置 100 は、電子写真方式のレーザープリンタであり、パーソナルコンピュータなどの外部装置 200 から入力される画像情報に応じて記録材 P に画像を形成することができる。

【0024】

画像形成装置 100 は、装置本体 M の内部に、像担持体としてのドラム型（円筒形）の感光体（電子写真感光体）である感光ドラム 1 を有する。感光ドラム 1 は、OPC（有機感光体：Organic Photoconductor）、アモルファスセレン、アモルファスシリコンなどの感光材料を、アルミニウムやニッケルなどで形成されたシリンダ状のドラム基体上に設けて構成したものである。本実施例で使用する感光ドラム 1 は、外径 24 mm の負帯電性の OPC 感光体である。この感光ドラム 1 は、アルミニウム製のシリンダで構成された導電性基体の表面に、電荷発生層と電荷輸送層とがこの順番で導電性基体側から積層された感光層を有して構成されている。

10

【0025】

感光ドラム 1 の周囲には、その回転方向 R d に沿って順に、次の各手段が配置されている。まず、帯電手段としてのローラ状の帯電部材である帯電ローラ 2 が配置されている。次に、露光手段としての露光装置 3 が配置されている。次に、現像手段としての現像装置 4 が配置されている。次に、転写手段としてのローラ状の転写部材（転写回転体）である転写ローラ 5 が配置されている。次に、除電部材としての除電針 20 が配置されている。次に、クリーニング手段としてのクリーニング装置 6 が配置されている。

【0026】

帯電ローラ 2 は、例えば、給電電極を兼ねた導電性基軸（芯金）と、その外周面を円筒状に取り囲む弾性層と、によって構成されている。本実施例で使用する帯電ローラ 2 は、ローラ外径 10 mm、芯金径 5 mm、弾性層の厚み 2.5 mm の弾性ローラである。本実施例では、芯金には SUS、弾性層には NBR とエピクロルヒドリンとの混合ゴム材を使用している。帯電ローラ 2 は、感光ドラム 1 に圧接され、感光ドラム 1 の回転に伴って従動回転する。帯電ローラ 2 は、その回転軸線方向が感光ドラム 1 の表面の移動方向と略直交する方向（幅方向）と略平行になるように配置されている。感光ドラム 1 の回転方向に関して、感光ドラム 1 上の帯電ローラ 2 による帯電処理が行われる位置が帯電位置 P a である。帯電ローラ 2 は、感光ドラム 1 の回転方向に関する帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との接触部の上流側及び下流側に形成される微小な空隙のうちの少なくとも一方において生じる放電によって感光ドラム 1 の表面を帯電させる。これを「放電帯電」と呼ぶこととする。また、帯電ローラ 2 は、帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との接触部において電荷を注入することによっても感光ドラム 1 の表面を帯電させている。これを「注入帯電」と呼ぶこととする。簡単のため、帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 との接触部が帯電位置（帯電部）P a であると擬制して考えてもよい。

20

30

【0027】

本実施例では、露光装置 3 は、レーザースキャナ装置（レーザ光学系）で構成されている。感光ドラム 1 の回転方向に関して、感光ドラム 1 上の露光装置 3 による露光が行われる位置が露光位置（露光部）P b である。

【0028】

本実施例では、現像装置 4 は、現像剤として非磁性一成分現像剤（トナー）を用いる。この現像装置 4 は、現像剤担持体（現像部材）としての現像ローラ 4 a と、現像容器 4 b と、を有する。現像ローラ 4 a は、現像時に感光ドラム 1 の表面に当接し、トナーを感光ドラム 1 との対向部（当接部）である現像部に供給する。現像容器 4 b は、現像剤を収容している容器であり、現像容器 4 b 内に収容されている現像剤が現像ローラ 4 a に供給される。なお、現像装置 4 は、現像剤として、磁性一成分現像剤（トナー）や、トナーとキャリアとを備えた二成分現像剤を用いるのもであってもよい。感光ドラム 1 の回転方向に関して、感光ドラム 1 上の現像ローラ 4 a によるトナーの供給が行われる位置（本実施例では現像ローラ 4 a が当接する位置）が現像位置（現像部）P c である。

40

【0029】

50

転写ローラ 5 は、付勢手段としての付勢部材である転写加圧バネ（図示せず）により感光ドラム 1 に向けて付勢（押圧）され、感光ドラム 1 に圧接される。これにより、感光ドラム 1 と転写ローラ 5 との接触部である転写部（転写ニップ部、転写挟持部）N t が形成される。転写ローラ 5 は、感光ドラム 1 の回転に伴って従動回転する。転写ローラ 5 は、感光ドラム 1 との間で記録材 P を挟持して搬送すると共に、電圧が印加されることでトナー像を感光ドラム 1 から記録材 P に転写させる。転写ローラ 5 は、例えば、給電電極を兼ねた導電性基軸（芯金）と、その外周面を円筒状に取り囲む弾性層と、によって構成されている。この弾性層としては、一般的に E P D M、N B R、S B R、ウレタンゴム、エピクロルヒドリン、シリコンゴムなどを用いて構成される半導電性ゴム材が用いられている。弾性層の材料には、導電剤、例えばイオン導電剤が適当量含有されていてよい。本実施例で使用する転写ローラ 5 は、ローラ外径 14 mm、芯金径 5 mm、弾性層の厚み 4.5 mm の弾性ローラである。本実施例では、芯金には S U S、弾性層には S B R とエピクロルヒドリンとの混合ゴム材を使用している。また、本実施例では、転写ローラ 5 の感光ドラム 1 に対する当接圧は 9.8 N (1 kgf) である。また、本実施例では、転写ローラ 5 の電気抵抗値（以下、単に「抵抗値」ともいう。）は、転写ローラ 5 をアルミシリンドラ上に 9.8 N の力で押圧し、50 mm / sec で回転させ、+1000 V を印加した状態において 2.0×10^8 である。なお、この転写ローラ 5 の抵抗値は、転写ローラ 5 の使用初期（新品時）に常温常湿環境下で放置した場合の抵抗値である。感光ドラム 1 の回転方向に関して、感光ドラム 1 上の記録材 P へのトナー像の転写が行われる位置（上記転写部 N t に対応する位置）が転写位置 P d である。

10

20

【0030】

除電針 20 は、転写後の記録材 P の表面の過剰な電荷を除電すると共に、剥離放電によって生じた感光ドラム 1 上の電位ムラを低減する。除電針 20 としては、鋸歯状の尖鋭端部を備え、良好な導電性を有する S U S 板、アルミ板などの金属製薄板材からなる除電針を用いることができる。この除電針 20 は、記録材 P の搬送方向に関して転写ローラ 5 よりも下流側において、針先端が感光ドラム 1 の表面に対向するように配置されている。

【0031】

クリーニング装置 6 は、転写後に感光ドラム 1 上に残ったトナー（転写残トナー）などの付着物のクリーニングを行う。本実施例では、クリーニング装置 6 は、感光ドラム 1 の表面に当接するように配置された、クリーニング部材としてクリーニングブレード 6 a と、クリーニング容器 6 b と、を有する。感光ドラム 1 の回転方向に関して、感光ドラム 1 上のクリーニングブレード 6 a によるトナーの除去が行われる位置（本実施例ではクリーニングブレード 6 a と当接する位置）がクリーニング位置（クリーニング部）P e である。

30

【0032】

また、装置本体 M の図中下部には、紙などの記録材（転写材、記録媒体、シート）P が収納される記録材カセット（給紙トレイ）7 が配置されている。また、記録材カセット 7 から記録材 P の搬送経路に沿って順に、給送ローラ 8、搬送ローラ 9、トップセンサ 10、転写前搬送ガイド 15、転写定着間搬送ガイド 11、定着装置 12、排出口ローラ 13、排出トレイ 14 が配置されている。また、装置本体 M には、画像形成装置 100 の制御を行う制御部 40、画像処理などを行うビデオコントローラ 110 が設けられている。

40

【0033】

次に、本実施例の画像形成装置 100 における画像形成動作について説明する。感光ドラム 1 は、駆動源（図示せず）によって図中矢印 R d 方向（時計回り方向）に、300 mm / sec の周速度（プロセススピード）で回転駆動される。回転する感光ドラム 1 の表面は、帯電ローラ 2 によってトナーの正規の帯電極性（本実施例では負極性）と同極性の所定の電位（暗部電位、帯電電位）に略一様に帯電処理される。帯電処理時に、帯電ローラ 2 には、帯電電流検知回路 22 を介して帯電電源（高圧電源）21 から負極性の直流電圧である帯電電圧（帯電バイアス）が印加される。本実施例では、一例として、-1100 V の帯電電圧が帯電ローラ 2 に印加され、感光ドラム 1 の表面に -500 V の暗部電位

50

が形成される。

【0034】

帯電処理された感光ドラム1の表面は、露光装置3により画像情報に応じて走査露光される。画像形成装置100のビデオコントローラ110は、外部装置200から画像形成装置100に入力される画像情報を処理して時系列電気デジタル画素信号を生成して制御部40に入力する。露光装置3は、制御部40によって制御され、上記時系列電気デジタル画素信号に応じて変調されたレーザー光Lを出力して、このレーザー光Lにより感光ドラム1の帯電面を走査露光する。これにより、感光ドラム1上に静電潜像（静電像）が形成される。本実施例では、露光装置3によって露光された部分の感光ドラム1上の電荷が除去されて、感光ドラム1の表面に-100Vの明部電位が形成される。これにより、上記暗部電位と上記明部電位とのコントラストで感光ドラム1上に静電潜像が形成される。

10

【0035】

感光ドラム1上に形成された静電潜像は、現像装置4によってトナーが供給されて現像（可視化）され、感光ドラム1上にトナー像（トナー画像、現像剤像）が形成される。現像時に、現像ローラ4aには、現像電源（高圧電源）16からトナーの正規の帯電極性と同極性（本実施例では負極性）の直流電圧である現像電圧（現像バイアス）が印加される。本実施例では、一例として、-380Vの現像電圧が現像ローラ4aに印加される。本実施例では、略一様に帯電処理された後に露光されることで電位の絶対値が低下した感光ドラム1上の露光部（イメージ部）に、感光ドラム1の帯電極性と同極性（本実施例では負極性）に帯電したトナーが付着する（反転現像方式）。本実施例では、現像時のトナーの主要な帯電極性であるトナーの正規の帯電極性は負極性である。

20

【0036】

感光ドラム1上に形成されたトナー像は、転写部Ntにおいて、転写ローラ5の作用によって、記録材P上に転写される。転写時に、転写ローラ5には、転写電流検知手段としての転写電流検知回路19を介して転写電源（高圧電源）18からトナーの正規の帯電極性とは逆極性（本実施例では正極性）の直流電圧である転写電圧（転写バイアス）が印加される。本実施例では、一例として、+1000V程度の転写電圧が転写ローラ5に印加される。これにより、感光ドラム1上のトナー像が、静電的に記録材P上の所定の位置に転写される。記録材Pは、記録材収納部としての記録材カセット7に収納されており、給送部材としての給送ローラ8によって記録材カセット7から1枚ずつ送り出される。この記録材Pは、搬送部材としての搬送ローラ9によって搬送されて、ガイド部材としての転写前搬送ガイド15に沿って、転写部Ntに供給される。搬送ローラ9は、記録材検知手段としてのトップセンサ10による記録材Pの搬送方向の先端の検知結果などに基づいて制御され、感光ドラム1上のトナー像とタイミングを合わせるようにして、記録材Pを転写部Ntに供給する。

30

【0037】

転写部Ntでトナー像を転写された記録材Pは、除電針20によってその表面の過剰な電荷が除電される。除電針20を通過した記録材Pは、ガイド部材としての転写定着間搬送ガイド11に沿って、定着手段としての定着装置12へと搬送される。定着装置12は、ヒータを内蔵する定着ローラ12aと、定着ローラ12aに圧接する加圧ローラ12bと、を有する。定着装置12は、これらのローラ間のニップ部を通過する未定着のトナー像を担持した記録材Pに熱及び圧力を印加して、トナー像を記録材P上に定着（溶融、固着）させる。

40

【0038】

片面画像形成の場合は、定着装置12によって片面にトナー像が定着された後の記録材Pは、排出口ローラ13によって装置本体Mの図中上面に形成された排出トレイ14上に排出（出力）される。なお、画像形成装置100は、1面にトナー像が定着された記録材Pの表裏を反転させると共に搬送方向を反転させて転写部Ntへと再度搬送し、その記録材Pの2面にトナー像を転写し、定着させる両面画像形成が可能な構成になっているもよい。

50

【 0 0 3 9 】

一方、転写時に記録材 P に転写されずに感光ドラム 1 の表面に残ったトナー（転写残トナー）などの付着物は、クリーニング装置 6 によって感光ドラム 1 の表面から除去されて回収される。クリーニング装置 6 は、クリーニングブレード 6 a によって、回転する感光ドラム 1 の表面から転写残トナーなどの付着物を掻き取ってクリーニング容器 6 b 内に収容する。

【 0 0 4 0 】

以上の動作を繰り返すことで、次々と画像形成を行うことができる。本実施例では、画像形成装置 1 0 0 は、毎分 5 0 枚のプリントスピードでプリント動作を実行することができる。

10

【 0 0 4 1 】

なお、本実施例では、画像形成装置 1 0 0 は、感光ドラム 1 の回転方向に関して転写位置 P d よりも下流側かつ帯電位置 P a よりも上流側で感光ドラム 1 の表面に光を照射することで感光ドラム 1 の表面電位を低くする手段（前露光手段）を有していない。

【 0 0 4 2 】

また、感光ドラム 1 と、これに作用するプロセス手段としての帯電ローラ 2、現像装置 4 及びクリーニング装置 6 のうちの少なくとも 1 つとが、一体的に装置本体 M に対して着脱可能なカートリッジ（プロセスカートリッジ）を構成してよい。

【 0 0 4 3 】

制御部 4 0 は、演算処理を行う中心的素子である演算制御手段としての C P U 4 1、記憶手段としての R O M 4 1 a や R A M 4 1 b などのメモリ、制御部 4 0 と制御部 4 0 外の各部との信号の授受を制御する入出力部（図示せず）などを有して構成されている。書き換え可能なメモリである R A M 4 1 b には、制御部 4 0 に入力された情報、検知された情報、演算結果などが格納され、R O M 4 1 a には制御プログラム、予め求められたデータテーブルなどが格納されている。C P U 4 1 と R O M 4 1 a や R A M 4 1 b などのメモリとは互いにデータの転送や読み込みが可能となっている。C P U 4 1 は、R O M 4 1 a に記憶された各種のプログラムを実行することにより、R A M 4 1 b を作業領域として用いながら、画像形成に係わる各種の動作などを制御可能である。特に、本実施例では、制御部 4 0 は、露光装置 3 により少なくとも感光ドラム 1 の後述する非転写領域 E を露光する露光動作を実行可能である。

20

30

【 0 0 4 4 】

ここで、画像形成装置 1 0 0 は、1 つの開始指示により開始される、単一又は複数の記録材 P に画像を形成して出力する一連の動作であるプリントジョブ（プリント動作）を実行する。プリントジョブは、一般に、画像形成工程、前回転工程、複数の記録材 P に画像を形成する場合の紙間工程、及び後回転工程を有する。画像形成工程は、実際に記録材 P に形成して出力する画像の静電潜像の形成、トナー像の形成、トナー像の転写を行う期間であり、画像形成時とはこの期間のことをいう。より詳細には、画像形成時のタイミングは、上記静電潜像の形成、トナー像の形成、トナー像の転写の各工程を行う位置で異なり、感光ドラム 1 上の画像形成領域が上記各位置を通過している期間に相当する。前回転工程は、開始指示が入力されてから実際に画像を形成し始めるまでの、画像形成工程の前の準備動作を行う期間である。紙間工程（画像間工程、記録材間工程）は、複数の記録材 P に対する画像形成を連続して行う際（連続画像形成、連続プリント）の記録材 P と記録材 P との間に対応する期間である。後回転工程は、画像形成工程の後の整理動作（準備動作）を行う期間である。非画像形成時とは、画像形成時以外の期間であって、上記前回転工程、紙間工程、後回転工程、更には画像形成装置 1 0 0 の電源投入時又はスリープ状態からの復帰時の準備動作である前多回転工程などが含まれる。より詳細には、非画像形成時のタイミングは、感光ドラム 1 上の非画像形成領域が、上記静電潜像の形成、トナー像の形成、トナー像の転写の各工程を行う各位置を通過している期間に相当する。なお、感光ドラム 1 上あるいは記録材 P 上の画像形成領域とは、記録材 P のサイズなどに応じて予め設定された、記録材 P に転写されて画像形成装置 1 0 0 から出力されるトナー像が形成さ

40

50

れ得る領域であり、非画像形成領域は画像形成領域以外の領域である。なお、本実施例では、記録材 P の搬送方向に関する記録材 P の先端部及び後端部の所定の領域には、非画像形成領域である余白部が設けられる。また、本実施例では、記録材 P の搬送方向と略直交する方向に関する記録材 P の両端部の所定の領域にも、それぞれ非画像形成領域である余白部が設けられる。

【 0 0 4 5 】

(2) 長手方向の位置関係

図 2 は、感光ドラム 1 の表面の移動方向（記録材 P の搬送方向）と略直交する方向に関する感光ドラム 1 の周りの各部の位置関係を説明するための模式図である。なお、感光ドラム 1 の表面の移動方向（記録材 P の搬送方向）と略直交する方向（すなわち、帯電ローラ 2 の回転軸線方向と略平行な方向）を「長手方向」と呼ぶことがある。この位置関係は、画像形成に用いられる記録材 P のサイズ（特に、搬送方向と略直交する方向の幅）によって変わるが、図 2 では記録材 P が L T R サイズの場合の位置関係を示している。

10

【 0 0 4 6 】

図 2 において、「感光体領域 A」は、長手方向に関する感光ドラム 1 の感光層が形成された領域又はその領域の幅を示す。また、「帯電領域（帯電部）B」は、長手方向に関する帯電ローラ 2 の感光ドラム 1 の表面に接触可能な領域又はその領域の幅を示す。また、「転写領域（転写部）C」は、長手方向に関する転写ローラ 5 の感光ドラム 1 の表面に接触可能な領域又はその領域の幅を示す。また、「通紙領域 D」は、長手方向に関する、転写部 N t における記録材 P が通過する領域又はその領域の幅を示す。また、「非転写領域 E」は、長手方向に関する、帯電ローラ 2 が感光ドラム 1 に接触し、かつ、転写ローラ 5 が感光ドラム 1 に接触しない領域又はその領域の幅（すなわち、帯電領域 B と転写領域 C との差分の領域又はその領域の幅）を示す。また、「通紙外転写領域 F」は、長手方向に関する、転写ローラ 5 が感光ドラム 1 に接触し、かつ、転写部 N t における記録材 P が通過しない領域又はその領域の幅（すなわち、転写領域 C と通紙領域 D との差分の領域又はその領域の幅）を示す。つまり、長手方向に関して、感光ドラム 1 の表面の転写部 N t で記録材 P と接触する領域が通紙領域 D であり、通紙領域 D の外側かつ転写領域 C の内側の領域が通紙外転写領域 F である。なお、便宜上、上記「帯電領域 B」、「転写領域 C」、「通紙領域 D」、「非転写領域 E」、「通紙外転写領域 F」に対応する感光ドラム 1 上の領域も、それぞれ「帯電領域 B」、「転写領域 C」、「通紙領域 D」、「非転写領域 E」、「通紙外転写領域 F」と呼ぶ。

20

30

【 0 0 4 7 】

本実施例では、感光体領域 A、帯電領域 B、転写領域 C、通紙領域 D は、それぞれ長手方向の中央が、長手方向に関する画像形成領域（トナー像を形成することが可能な領域）の中央とほぼ一致するように配置されている（中央基準）。したがって、上記各領域のうち、長手方向の幅が相対的に短いものは、相対的に長いものの内側に包含される。なお、図 2 には、長手方向に関する中央から一方の端部側の範囲が図示されている。

【 0 0 4 8 】

本実施例では、長手方向に関して、帯電領域 B よりも転写領域 C の方が短く、感光ドラム 1 の表面は、長手方向の端部に、帯電ローラ 2 と接触しかつ転写ローラ 5 と接触しない非転写領域 E を有する。

40

【 0 0 4 9 】

(3) 非転写領域の感光ドラムの表面電位の上昇

次に、図 3（図 3（a）及び図 3（b））を用いて、後述する本実施例の露光動作を実行しない場合のプリント動作において非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位が上昇する経緯について説明する。図 3 において、横軸は、長手方向に関する感光ドラム 1 上の位置を示しており、上述の帯電領域 B、転写領域 C、通紙領域 D、非転写領域 E、通紙外転写領域 F の各領域を図示している。また、図 3 において、縦軸は、感光ドラム 1 の表面電位を示しており、図中上方ほど感光ドラム 1 の表面電位がマイナス側に高い（すなわち、負極性の表面電位の絶対値が大きい）ことを示している。なお、図 3 には、長手方向に関する

50

る一方の端部側の範囲が図示されている。また、以下に説明する図3に示す感光ドラム1の表面電位は、環境、記録材Pの種類など、種々の条件に応じて変わり得る値である。また、以下の説明において、「帯電後」とは帯電位置Paを通過した後、「露光前」とは露光位置Pbに到達する前、「露光後」とは露光位置Pbを通過した後、「転写前」とは転写位置Pd（転写部Nt）に到達する前、「転写後」とは転写位置Pd（転写部Nt）を通過した後、「帯電前」とは帯電位置Paに到達する前をそれぞれ意味する。

【0050】

まず、状態1-1は、プリント動作の開始直後における、帯電後（かつ露光前）の感光ドラム1の表面電位を示す。状態1-1では、所定の帯電電圧が印加される帯電ローラ2によって、感光ドラム1の表面が所定の暗部電位Vdに略一様に帯電処理されている。図3の例では、一例として、帯電処理時に帯電ローラ2には-1100Vの帯電電圧が印加され、感光ドラム1の表面は-500Vの暗部電位Vdに帯電処理される。

10

【0051】

次に、状態1-2は、露光後（かつ転写前）の感光ドラム1の表面電位を示す。通紙領域D内の画像部（画像領域、印字箇所、印字領域）には、露光装置3によってレーザー光Lが照射されて露光が行われることにより静電潜像（静電像）が形成される。図3の例では、一例として、通紙領域D内の画像部は、露光装置3により $0.3\mu\text{J}/\text{cm}^2$ の露光量で露光されて、感光ドラム1の表面に-100Vの明部電位が形成される。

【0052】

次に、状態1-3は、転写後（かつ再帯電前）の感光ドラム1の表面電位を示す。記録材Pが転写部Ntを通過する際に、転写部Ntにおいて転写ローラ5には正極性の転写電圧が印加されている。そのため、通紙中に感光ドラム1と転写ローラ5とが直接接触する通紙外転写領域Fの感光ドラム1の表面電位が下がる。一方、非転写領域Eは、転写ローラ5が感光ドラム1と接触していないため、正極性の転写電圧は印加されない。また、本実施例の画像形成装置100は、転写後、帯電前に、感光ドラム1の表面に光を照射することで感光ドラム1の表面電位を低くする手段、例えば、帯電前露光手段を有していない。そのため、非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位はほぼ下がらない。これにより、通紙外転写領域Fの感光ドラム1の表面電位と、非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位と、の間に電位差が生じる。また、通紙領域D内の画像部の感光ドラム1の表面電位（明部電位）は、後述するように現像位置Pc及び転写部Ntで受ける影響の結果、明部電位と現像電位との間の範囲内で変動する。図3の例では、一例として、転写後に、通紙外転写領域Fの感光ドラム1の表面電位は-400Vであり、非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位は-500Vのままである。また、図3の例では、一例として、転写後に、通紙領域D内の画像部の感光ドラム1の表面電位は、-100Vから-250Vへ変動している。これは、現像位置Pcにおいて現像ローラ4aにより画像部（明部電位の箇所）にトナーが供給されたこと、及び転写部Ntにおいて記録材Pを介して転写ローラ5により正極性の電圧が印加されたことによる影響を受けたためである。なお、通紙外転写領域F（あるいは転写領域C）の感光ドラム1の表面電位と非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位との間の電位差のことを、単に通紙外転写領域F（あるいは転写領域C）と非転写領域Eとの間の電位差ということがある。

20

30

40

【0053】

次に、状態1-4は、再帯電後（かつ露光前）の感光ドラム1の表面電位を示す。感光ドラム1の表面は、上述のように転写領域C（通紙領域Dと通紙外転写領域Fとで構成される。）と非転写領域Eとの間に電位差が生じた状態で、再度帯電ローラ2によって帯電処理される。状態1-4では、帯電ローラ2には状態1-1の場合と同様、所定の帯電電圧（-1100V）が印加されている。再帯電後の感光ドラム1の表面電位は、転写領域Cでは、状態1-1と同様に所定の暗部電位Vd（-500V）に戻る。一方、再帯電後の感光ドラム1の表面電位は、非転写領域Eでは、既に暗部電位Vd相当であるため放電帯電は起きないものの、注入帯電されることで電位が上昇して-510Vとなり、所定の暗部電位Vdより高くなる。

50

【 0 0 5 4 】

状態 1 - 5 は、帯電電圧 (- 1 1 0 0 V) を常時 (継続して) 帯電ローラ 2 に印加した状態で、複数回帯電位置 P a を通過した後 (複数回再帯電後かつ露光前) の感光ドラム 1 の表面電位を示す。帯電後の感光ドラム 1 の表面電位は、転写領域 C では状態 1 - 1 と同様に所定の暗部電位 V d (- 5 0 0 V) に戻る。一方、帯電後の感光ドラム 1 の表面電位は、非転写領域 E では、帯電位置 P a を通過するごとに注入帯電されることで電位が徐々に上昇する。図 3 の例では、一例として、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位は - 7 0 0 V となる。

【 0 0 5 5 】

次に、状態 1 - 6 は、複数回再帯電後に非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位が上昇した状況で、状態 1 - 2 と同様に露光装置 3 によってレーザー光 L による露光を行った場合の露光後 (かつ転写前) の感光ドラム 1 の表面電位を示す。状態 1 - 2 と同様に、通紙領域 D 内の画像部の感光ドラム 1 の表面電位は、所定の明部電位まで下がる。一方、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位は、状態 1 - 5 と同様に、上昇した状態を保っている。

【 0 0 5 6 】

非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位が過剰に上昇すると、転写ローラ 5 の芯金部と感光ドラム 1 上の非転写領域 E との間の電位差が大きくなり放電が発生する可能性がある。この放電は、感光ドラム 1 に絶縁破壊によるリーク痕などのダメージを与える場合がある。このダメージ部がある状態で帯電ローラ 2 に帯電電圧を印加すると、ダメージ部に電流が集中して帯電電圧が降下してしまうことがある。その結果、その他の領域も含めて感光ドラム 1 を所望の表面電位とすることができず、帯電不良によって長手方向にスジ画像が発生するという問題が生じる可能性がある。そのため、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位が過剰に上昇することを抑制することが望まれる。

【 0 0 5 7 】

(4) 本実施例の露光動作を実行した場合の感光ドラムの表面電位の推移

次に、図 4 (図 4 (a) 及び図 4 (b)) を用いて、本実施例の露光動作を実行した場合のプリント動作における感光ドラム 1 の表面電位の推移について説明する。本実施例では、感光ドラム 1 上の非転写領域 E に対して露光装置 3 による露光を行う露光動作を実行することにより、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の過剰な上昇を抑制する。図 4 の横軸、縦軸の意味は、それぞれ図 3 の横軸、縦軸のものと同様である。

【 0 0 5 8 】

まず、状態 2 - 1 は、プリント動作の開始直後における、帯電後 (かつ露光前) の感光ドラム 1 の表面電位を示す。状態 2 - 1 では、図 3 の状態 1 - 1 と同様に、所定の帯電電圧が印加される帯電ローラ 2 によって、感光ドラム 1 の表面が所定の暗部電位 V d に略一様に帯電処理されている。図 4 の例では、図 3 の状態 1 - 1 と同様に、一例として、帯電処理時に帯電ローラ 2 には - 1 1 0 0 V の帯電電圧が印加され、感光ドラム 1 の表面は - 5 0 0 V の暗部電位 V d に帯電処理される。

【 0 0 5 9 】

次に、状態 2 - 2 は、露光後 (かつ転写前) の感光ドラム 1 の表面電位を示す。本実施例では、このとき、感光ドラム 1 上の非転写領域 E に対して露光装置 3 による露光を行う露光動作を実行することにより、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の過剰な上昇を抑制する。つまり、通紙領域 D 内の画像部には、露光装置 3 によってレーザー光 L が照射されて露光が行われることにより静電潜像 (静電像) が形成される。また、本実施例では、このとき、非転写領域 E に対しても、図 3 の状態 1 - 4 のような再帯電後の表面電位の上昇分を見越して、露光装置 3 によってレーザー光 L が照射されて露光が行われる。これにより、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位を、通紙外転写領域 F の感光ドラム 1 の表面電位よりも下げておく。図 4 の例では、図 3 の状態 1 - 2 と同様に、一例として、通紙領域 D 内の画像部は、露光装置 3 により $0.3 \mu J / cm^2$ の露光量で露光され、感光ドラム 1 の表面に - 1 0 0 V の明部電位が形成される。一方、非転写領域 E は、露光装置

3により、上記画像部に対する露光量よりも低い露光量で露光（ここでは、「弱露光」ともいう。）されて、表面電位が下げられる。図4の例では、一例として、非転写領域Eは、露光装置3により $0.005\mu\text{J}/\text{cm}^2$ の露光量で露光されて、表面電位が下げられる。本実施例では、この低い露光量を実現するために、露光装置3内に、弱露光光源（図示せず）が、通紙領域D内の画像部を露光するため光源の他に追加されて設けられている。図4の例では、一例として、非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位は -490V に下げられ、通紙外転写領域Fの感光ドラム1の表面電位 -500V よりも小さくされる。本実施例においては、非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位を -490V としたが、 -500V よりも絶対値が小さい電圧であればそれに限られない。

【0060】

10

このように、本実施例では、露光後（かつ転写前）において、感光ドラム1の表面電位の絶対値は、非転写領域E<通紙外転写領域Fの関係になっている。また、本実施例では、感光ドラム1上の通紙外転写領域Fに対しては露光装置3による露光は行わない。すなわち、本実施例では、露光時において、露光装置3による露光量（単位面積当たりの露光量）は非転写領域E>通紙外転写領域Fの関係になっている。このような表面電位の関係、又は露光量の関係を満たすことにより、図3の状態1-4のような非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位の上昇を抑制することができる。

【0061】

次に、状態2-3は、転写後（かつ再帯電前）の感光ドラム1の表面電位を示す。状態2-3における感光ドラム1の表面電位の変化は、図3の状態1-3と同様である。ただし、転写ローラ5が接触せず、かつ、露光装置3による露光を行った非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位は図3の状態1-3とは異なり、状態2-2での露光後の表面電位を保っている。図4の例では、一例として、転写後に、通紙外転写領域Fの感光ドラム1の表面電位は -400V となり、非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位は -490V となる。また、図4の例では、一例として、転写後に、通紙領域D内の画像部の感光ドラム1の表面電位は -250V となる。

20

【0062】

次に、状態2-4は、再帯電後（かつ露光前）の感光ドラム1の表面電位を示す。感光ドラム1の表面は、図3の状態1-4と同様に、再度帯電ローラ2によって帯電処理される。再帯電後の感光ドラム1の表面電位は、図3の状態1-4と同様に、転写領域Cでは所定の暗部電位 V_d （ -500V ）に戻る。また、再帯電後の感光ドラム1の表面電位は、非転写領域Eにおいても、状態2-3において予め注入帯電による表面電位の上昇を見越して表面電位が下げられているため、転写領域Cと同様に所定の暗部電位 V_d （ -500V ）となる。すなわち、図3の状態1-4のような非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位の上昇は抑制され、状態2-4での感光ドラム1の表面電位は状態2-1での感光ドラム1の表面電位へと戻る。

30

【0063】

状態2-5は、帯電電圧（ -1100V ）を常時（継続して）印加した状態で、複数回帯電位置Paを通過した後（複数回再帯電後かつ露光前）の感光ドラム1の表面電位を示す。状態2-4に関して説明したように、本実施例の露光動作を実行することによって、図3の状態1-5のような非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位の更なる上昇は抑制される。すなわち、帯電後に、感光ドラム1の表面電位は、状態2-1、状態2-4と同様に長手方向にフラットな表面電位（ -500V ）を保っている。

40

【0064】

次に、状態2-6は、状態2-5の状況で、状態2-2と同様に露光装置3によってレーザー光Lによる露光を行った場合の露光後（かつ転写前）の感光ドラム1の表面電位を示す。状態2-5に関して説明したように、非転写領域Eの感光ドラム1の表面電位の上昇は抑制されているため、状態2-6での感光ドラム1の表面電位は、状態2-2での感光ドラム1の表面電位と同様になっている。

【0065】

50

以上のように、本実施例の露光動作を実行することによって、図 3 に示したような非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の上昇を抑制することができる。

【 0 0 6 6 】

(5) 評価試験

次に、本実施例及び比較例 1 について非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の上昇度合いを確認する評価試験を行った結果について説明する。本実施例では図 4 を用いて説明した露光動作を実行し、比較例 1 では図 3 を用いて説明した露光動作を実行した。比較例 1 の画像形成装置 1 0 0 の構成及び動作は、上記の点が異なることを除いて、本実施例の画像形成装置 1 0 0 のものと実質的に同じである。図 5 は、記録材 P としての L T R サイズの用紙の 2 0 枚に連続画像形成を行なった際の露光後かつ転写前の非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の推移を示す。図 5 において、実線が本実施例の露光動作を実行した場合、破線が比較例 1 の露光動作を実行した場合の表面電位の推移を示している。

10

【 0 0 6 7 】

比較例 1 では、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の上昇を打ち消す手段が無いため、帯電ローラ 2 からの注入帯電により非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位が徐々に上昇し、過剰な電位まで高くなってしまっている。

【 0 0 6 8 】

一方、本実施例では、非転写領域 E を露光することで注入帯電による表面電位の上昇分を打ち消し、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の上昇を抑制することができる。

20

【 0 0 6 9 】

このように、本実施例では、画像形成装置 1 0 0 は、回転可能な感光体 1 と、感光体 1 と接触して帯電部 B を形成し、帯電部 B において感光体 1 の表面を帯電処理する回転可能な帯電部材 2 と、帯電部材 2 により帯電処理された感光体 1 の表面を露光して感光体 1 の表面に静電像を形成する露光装置 3 と、感光体 1 の表面に形成された静電像にトナーを供給してトナー像を形成する現像部材 4 a と、感光体 1 の表面に接触して転写部 N t を形成し、電圧が印加されることで転写部 N t において感光体 1 の表面から記録材 P にトナー像を転写させる転写部材 5 と、露光装置 3 を制御可能な制御部 4 0 と、を有し、帯電部材 2 の回転軸線方向において、帯電部 B の幅よりも転写部 N t の幅の方が短く、感光体 1 の表面における上記回転軸線方向の端部に、帯電部材 2 と接触しかつ転写部材 5 と接触しない非転写領域 E を有する。そして、本実施例では、上記回転軸線方向において、感光体 1 の表面の転写部 N t で記録材 P と接触する領域を通紙領域 D、通紙領域 D の外側かつ転写部 N t の内側の領域を通紙外転写領域 F としたとき、制御部 4 0 は、感光体 1 が回転している時に、露光装置 3 により少なくとも感光体 1 の非転写領域 E を露光する露光動作を実行可能であり、上記露光動作により、感光体 1 の回転方向において感光体 1 の表面が露光される露光部 P b よりも下流かつ転写部 N t よりも上流の感光体 1 の表面に表面電位を形成するように露光装置 3 を制御し、感光体 1 の回転方向において露光部 P b よりも下流かつ転写部 N t よりも上流の、通紙外転写領域 F に形成される上記表面電位の絶対値よりも、非転写領域 E に形成される上記表面電位の絶対値の方が小さくなるように露光装置 3 を制御する。また、別の言い方をすると、本実施例では、制御部 4 0 は、感光体 1 が回転している時に、露光装置 3 により少なくとも感光体 1 の非転写領域 E を露光する露光動作を実行可能であり、上記露光動作において、通紙外転写領域 F に対する露光量よりも、非転写領域 E に対する露光量の方を大きくするように露光装置 3 を制御する。本実施例では、制御部 4 0 は、上記露光動作において、少なくとも感光体 1 の非転写領域 E 及び通紙外転写領域 F を露光するように露光装置 3 を制御する。また、本実施例では、制御部 4 0 は、感光体 1 の回転方向における感光体 1 の表面の画像形成領域が感光体 1 の表面が露光される露光部 P b を通過している時に上記露光動作を実行するように露光装置 3 を制御する。また、本実施例では、制御部 4 0 は、上記画像形成領域が露光部 P b を通過している時に、露光装置 3 により上記回転軸線方向における通紙領域 D の内側の感光体 1 の表面を第 1 の露光量で露光して感光体 1 の表面に静電像を形成すると共に、上記画像形成領域が露光部

30

40

50

P bを通過している時に、露光装置 3 により上記第 1 の露光量よりも小さい第 2 の露光量で上記露光動作を実行するように露光装置 3 を制御する。

【 0 0 7 0 】

以上説明したように、本実施例によれば、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の上昇を抑制することが可能となる。このように、本実施例によれば、長手方向に関して感光ドラム 1 の表面の帯電ローラ 2 との接触領域 B よりも感光ドラム 1 の表面の転写ローラ 5 との接触領域 C の方が短い構成において、感光ドラム 1 の長手方向の端部（非転写領域 E）の表面電位が過剰に上昇することを抑制することができる。したがって、前述のように非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の上昇に起因する放電によって感光ドラム 1 の表面にダメージが発生することなどを抑制することができる。

10

【 0 0 7 1 】

[実施例 2]

次に、本発明の他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本的な構成及び動作は、実施例 1 のものと同じである。したがって、本実施例の画像形成装置において、実施例 1 の画像形成装置のものと同一又は対応する機能あるいは構成を有する要素については、実施例 1 と同一の符号を付して、詳しい説明は省略する。

【 0 0 7 2 】

本実施例では、画像形成装置 1 0 0 の小型化などを目的として、長手方向に関して転写領域 C の方が後述する現像領域 G よりも短い場合について説明する。

【 0 0 7 3 】

20

図 6 は、本実施例における長手方向に関する感光ドラム 1 の周りの各部の位置関係を説明するための模式図である。この位置関係は、画像形成に用いられる記録材 P のサイズ（特に、搬送方向と略直交する方向の幅）によって変わるが、図 6 では記録材 P が L T R サイズの場合の位置関係を示している。

【 0 0 7 4 】

図 6 において、「感光体領域 A」、「帯電領域 B」、「転写領域 C」、「通紙領域 D」、「非転写領域 E」、「通紙外転写領域 F」は、それぞれ実施例 1 で説明したとおりの領域又はその領域の幅を示す。「現像領域（現像部）G」は、長手方向に関する現像ローラ 4 a 上のトナーがコートされている領域（トナーコート領域）又はその領域の幅（より詳細には現像ローラ 4 a 上のトナーコートが感光ドラム 1 の表面に接触可能な領域又はその領域の幅）を示す。本実施例では、この現像領域 G は、現像装置 4 内の現像剤であるトナーを現像ローラ 4 a へ供給するために現像容器 4 b に開けられた開口が設けられた領域又はその領域の幅ということもできる。つまり、本実施例では、この開口が設けられた領域において現像ローラ 4 a へのトナーの供給が行われる。また、「かぶり領域 H」は、長手方向に関する、非転写領域 E 内、かつ、現像領域 G 内の領域又はその領域の幅を示す。なお、便宜上、上記「帯電領域 B」、「転写領域 C」、「通紙領域 D」、「非転写領域 E」、「通紙外転写領域 F」、「現像領域 G」、「かぶり領域 H」に対応する感光ドラム 1 上の領域も、それぞれ「帯電領域 B」、「転写領域 C」、「通紙領域 D」、「非転写領域 E」、「通紙外転写領域 F」、「現像領域 G」、「かぶり領域 H」と呼ぶ。また、本実施例では、感光体領域 A、帯電領域 B、転写領域 C、通紙領域 D、現像領域 G は、それぞれ実施例 1 で説明したのと同様に中央基準で配列されている。なお、図 6 には、長手方向に関する中央から一方の端部側の範囲が図示されている。

30

40

【 0 0 7 5 】

本実施例では、現像領域 G は、長手方向に関して、その少なくとも一部が非転写領域 E と重なる。すなわち、本実施例では、長手方向に関して、現像領域 G は、帯電領域 B よりも短く、転写領域 C よりも長い。なお、この現像領域 G における非転写領域 E と重なる領域が、上記かぶり領域 H である。すなわち、かぶり領域 H は、非転写領域 E の一部に該当する。

【 0 0 7 6 】

本実施例では、現像ローラ 4 a は感光ドラム 1 に当接している。そのため、現像領域 G

50

内でトナーが感光ドラム 1 に付着する「かぶり」が発生する可能性がある。特に、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位が上昇すると、正規の帯電極性とは逆極性に帯電した「反転トナー」による「かぶり」（「反転かぶり」）が悪化する可能性がある。すなわち、かぶり領域 H で「反転トナー」による「反転かぶり」が発生する可能性がある。「かぶり」の発生量が多く、かつ、長時間「かぶり」が発生し続けた場合などに、クリーニング装置 6 のクリーニングブレード 6 a によってトナーを除去しきれなくなって、クリーニング不良が発生する場合がある。そして、このクリーニング不良に起因して、記録材 P の搬送方向と略直交する方向の記録材 P の端部がトナーで汚れる「端部汚れ」が発生してしまう可能性がある。

【 0 0 7 7 】

10

ここで、「かぶり」について更に説明する。図 7 は、感光ドラム 1 の暗部電位（非露光部の表面電位）と現像ローラ 4 a の電位（現像電圧の電位）との間の電位差である V_{back} と、「かぶり」の発生程度と、の関係を示すグラフ図である。なお、 V_{back} は、感光ドラム 1 の暗部電位が現像ローラ 4 a の電位よりもトナーの正規の帯電極性と同極性側に大きい場合の値を正の値で表すものとする。感光ドラム 1 上の「かぶり」の測定は、次のようにして行った。透明な粘着テープの粘着面を感光ドラム 1 上に貼り付けることでトナーの採取を行った。また、その粘着テープを所定の紙上に貼り付け、そのトナーが付着した粘着テープの濃度（かぶり濃度（％））を測定して、「かぶり」の定量化を行った。「かぶり」が発生しない場合は、かぶり濃度は 0 ％となり、かぶり濃度の値が大きいほど、「かぶり」の発生程度が大きく、感光ドラム 1 の表面に多くのトナーが付着していることを示す。「かぶり」の種類としては、次のものがある。まず、感光ドラム 1 の暗部電位と現像ローラ 4 a との間の電位差が小さくなった場合に、感光ドラム 1 の表面に正規の帯電極性に帯電したトナーが付着してしまう「地かぶり」がある。また、感光ドラム 1 の暗部電位と現像ローラ 4 a との間の電位差が大きくなった場合に、感光ドラム 1 の表面に正規の帯電極性とは逆極性に帯電した「反転トナー」が付着してしまう「反転かぶり」がある。

20

【 0 0 7 8 】

前述のように、図 3 の状態 1 - 6 は、通紙外転写領域 F と非転写領域 E との間の電位差が大きくなった状態を示している。通紙外転写領域 F の感光ドラム 1 の表面電位と現像ローラ 4 a の電位との間の電位差である $V_{back F}$ よりも、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位と現像ローラ 4 a の電位との間の電位差である $V_{back E}$ の方が大きくなっている。このように V_{back} が大きくなった場合、感光ドラム 1 の表面に反転トナーが付着してしまう「反転かぶり」が発生することがある。図 7 に示すように、本実施例の構成では、 V_{back} が 120 V 付近の場合に最もかぶりの発生程度が小さく、かぶり濃度は 2 ％となる。この程度のかぶりであれば、記録材 P 上で視認することは難しく、問題とはならない。一方、 V_{back} が 220 V よりも大きくなると、かぶり（反転かぶり）の発生程度が大きくなり、かぶり濃度が 10 ％を超える状態が続くと、クリーニング不良が発生する可能性がある。

30

【 0 0 7 9 】

図 3、図 4 及び図 5 を用いて、本実施例と比較例 2 とでのかぶり領域 H の感光ドラム 1 の表面電位及びかぶり（反転かぶり）の発生程度について説明する。本実施例では、図 4 を用いて説明した実施例 1 と同様の露光動作を実行し、比較例 2 では図 3 を用いて説明した露光動作を実行した。比較例 2 の画像形成装置 100 の構成及び動作は、上記の点が異なることを除いて、本実施例の画像形成装置 100 のものと実質的に同じである。図 5 に、記録材 P としての LTR サイズの用紙の 20 枚に連続画像形成を行なった際の露光後かつ転写前の非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の推移を示す。図 5 において、実線が本実施例の露光動作を実行した場合、破線が比較例 2 の露光動作を実行した場合の表面電位の推移を示している。実施例 2、比較例 2 についての非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の推移は、それぞれ前述の実施例 1、比較例 1 についての非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の推移と同一である。上述のように、かぶり領域 H は非転写領域 E の一部

40

50

に該当する。

【 0 0 8 0 】

図 3 (状態 1 - 6) 及び図 5 に示すように、比較例 2 では、かぶり領域 H の感光ドラム 1 の表面電位は - 7 0 0 V となっている。そのため、図 3 (状態 1 - 6) に示すように、かぶり領域 H が含まれる非転写領域 E の V_{backE1} は 3 2 0 V となっている。図 7 より、 V_{back} が 3 2 0 V のかぶり濃度は 2 0 % を超えるため、かぶり (反転かぶり) によるクリーニング不良が発生する場合がある。一方、図 4 (状態 2 - 6) 及び図 5 に示すように、本実施例では、かぶり領域 H の感光ドラム 1 の表面電位は - 4 9 0 V である。また、図 4 (状態 2 - 6) に示すように、かぶり領域 H が含まれる非転写領域 E の V_{backE2} は 1 1 0 V となっている。図 7 より、 V_{back} が 1 1 0 V のかぶり濃度は 3 % 程度であり、クリーニング不良に対しては問題ないレベルである。

【 0 0 8 1 】

このように、長手方向に関して転写領域 C の方が現像領域 G よりも短い構成において、実施例 1 と同様の非転写領域 E を露光する露光動作を実行することによって、クリーニング不良の発生を抑制することができる。

【 0 0 8 2 】

なお、クリーニング不良の発生を更に抑制するためには、通紙外転写領域 F とかぶり領域 H とで発生するかぶりのかぶり濃度をできる限り揃えることが好ましい。かぶり濃度の濃度段差がある場合、その箇所でクリーニングブレード 6 a の長手方向に関する微小なトルク差が生まれ、クリーニング不良が発生しやすくなる。図 4 の状態 2 - 6 では、かぶり領域 H が含まれる非転写領域 E の V_{backE2} は 1 1 0 V であるが、通紙外転写領域 F の V_{backF2} は 1 2 0 V になっている。図 7 より、 V_{back} が 1 1 0 V のかぶり濃度は 3 % 程度であるが、 V_{back} が 1 2 0 V のかぶり濃度は 2 % 程度である。このように、図 4 の状態 2 - 6 では、非転写領域 E と通紙外転写領域 F とで生じるかぶりのかぶり濃度に、僅かではあるが差がついている。クリーニング不良の発生を抑制する観点からは、非転写領域 E に加えて通紙外転写領域 F にも露光を行い、露光後の感光ドラム 1 の表面電位を非転写領域 E と通紙外転写領域 F とで揃えることがより好ましい。ここで、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位と通紙外転写領域 F の感光ドラム 1 の表面電位とを揃える (略同一とする) とは、クリーニング不良の発生を抑制する観点から、十分にかぶり濃度の濃度段差を抑制できるように十分に同じとすればよい。これに限定されるものではないが、典型的には、表面電位の差分が 5 V 以下、好ましくは 3 V 以下、より好ましくは 1 V 以下 (0 V であってよい) となるようにすればよい。

【 0 0 8 3 】

このように、本実施例では、画像形成装置 1 0 0 は、帯電部材 2 の回転軸線方向において、帯電部 B の幅よりも転写部 N t の幅の方が短く、感光体 1 の表面における上記回転軸線方向の端部に、帯電部材 2 と接触しかつ転写部材 5 と接触しない非転写領域 E を有し、上記回転軸線方向において、現像部材 4 a のトナーコート領域の少なくとも一部が非転写領域 E と重なる。そして、本実施例では、制御部 4 0 は、感光体 1 が回転している時に、露光装置 3 により少なくとも感光体 1 の非転写領域 E 又は少なくとも感光体 1 の非転写領域 E 及び通紙外転写領域 F を露光する露光動作を実行可能である。

【 0 0 8 4 】

以上説明したように、長手方向に関して転写領域 C の方が現像領域 G よりも短い構成において、非転写領域 E、更には通紙外転写領域 F を露光する露光動作を実行することによって、クリーニング不良の発生を抑制することができる。

【 0 0 8 5 】

[実施例 3]

次に、本発明の他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本的な構成及び動作は、実施例 1 のものと同じである。したがって、本実施例の画像形成装置において、実施例 1 の画像形成装置のものと同一又は対応する機能あるいは構成を有する要素については、実施例 1 と同一の符号を付して、詳しい説明は省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 6 】

実施例 1 で説明したように非転写領域 E を露光する際に、通紙外転写領域 F が狭く、かつ、非転写領域 E に対する露光量が強いと、感光ドラム 1 の長手方向の端部付近にトナーが付着してしまう場合がある。あるいは、実施例 2 で説明したように非転写領域 E 及び通紙外転写領域 F を露光する際に、通紙外転写領域 F に対する露光量が強いと、上記同様、感光ドラム 1 の長手方向の端部付近にトナーが付着してしまう場合がある。そのような場合に、記録材 P の搬送方向と略直交する方向に関する記録材 P の搬送位置がずれると、感光ドラム 1 から記録材 P の搬送方向と略直交する方向の記録材 P の端部にトナーが転写されて、記録材 P の該端部が汚れてしまう「端部汚れ」が発生する可能性がある。一方、非転写領域 E や通紙外転写領域 F にトナーが付着しない程度の弱露光を行うためには、専用の弱露光光源の追加や露光量調整用の電気基盤の追加が必要となることがあり、装置の大型化につながる可能性がある。そこで、本実施例では、記録材 P の端部の汚れが発生するリスクを低減しつつ、非転写領域 E、更には通紙外転写領域 F を露光するための露光量の選択肢を広げることが可能とする露光動作について説明する。

10

【 0 0 8 7 】

本実施例の画像形成装置 1 0 0 は、実施例 1 及び実施例 2 の画像形成装置 1 0 0 で用いていた弱露光光源は搭載しておらず、その分装置の小型化が可能となっている。なお、本実施例の画像形成装置 1 0 0 は、実施例 2 と同様に、長手方向に関して転写領域 C の方が現像領域 G よりも短い構成とされているものとする。

20

【 0 0 8 8 】

そして、本実施例では、感光ドラム 1 の駆動が止まらない状態で複数枚の記録材 P に画像を形成する連続画像形成時の非画像形成時において、実施例 1 又は実施例 2 と同様の非転写領域 E、更には通紙外転写領域 F を露光する露光動作を実行する。特に、本実施例では、連続画像形成時の非画像形成時に非転写領域 E を露光する露光動作を実行する。

【 0 0 8 9 】

すなわち、画像形成時に非転写領域 E や通紙外転写領域 F を露光する露光動作を実行しないことによって、非転写領域 E や通紙外転写領域 F にトナーが付着し、このトナーが記録材 P に転写されて端部汚れが発生するリスクを低減することができる。

【 0 0 9 0 】

また、記録材 P の端部汚れのリスクが少なくなることによって、非転写領域 E や通紙外転写領域 F を露光するための露光量の選択肢が広がる。例えば、感光ドラム 1 の表面電位の上昇を抑制するという目的であれば、非転写領域 E や通紙外転写領域 F に対する露光量として、画像部に対する露光量と同程度の強い露光量を用いることが可能となる。

30

【 0 0 9 1 】

図 8 (a)、(b)を用いて、本実施例における非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の推移について説明する。なお、記録材 P に関して先端、後端とは、特に明示しない場合も記録材 P の搬送方向に関する先端、後端を意味する。

【 0 0 9 2 】

図 8 (a)は、紙間距離（先行する記録材 P の後端に対応する感光ドラム 1 上の位置と後続の記録材 P の先端に対応する感光ドラム 1 上の位置との間の感光ドラム 1 の回転方向に関する距離）4 5 m m で記録材 P としての L T R サイズの用紙の 2 0 枚に連続画像形成を行なった際の露光後かつ転写前の非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の推移を示す。図 8 (a)において、実線は本実施例の露光動作を実行した場合、破線は比較例 3 の露光動作を実行した場合の表面電位の推移を示している。本実施例では、非画像形成時である前回転工程の一部、及び非画像形成時である紙間工程においてのみ、露光装置 3 により画像部に対する露光量と同じ露光量である $0.3 \mu J / c m^2$ の露光量で非転写領域 E を露光する露光動作を実行した。比較例 3 では図 3 を用いて説明した露光動作を実行した。比較例 3 の画像形成装置 1 0 0 の構成及び動作は、上記の点が異なることを除いて、本実施例の画像形成装置 1 0 0 のものと実質的に同じである。比較例 3 の表面電位の推移は、図 5 に示したものと同一である。

40

50

【 0 0 9 3 】

図 8 (b) は、図 8 (a) の横軸の時間領域を変更し、かつ、本実施例の露光動作を実行した場合の表面電位の推移のみをプロットしたものである。図 8 (b) を用いて本実施例の露光動作の詳細について説明する。

【 0 0 9 4 】

まず、感光ドラム 1 の駆動（プリント動作、前回転工程）の開始直後の感光ドラム 1 の表面電位は、帯電ローラ 2 により暗部電位 $V_d = -500\text{ V}$ に維持されている。通紙前の前回転工程の回転駆動により非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位は徐々に上昇していく。そして、1 枚目の記録材 P を通紙する直前に、紙間距離と同じである感光ドラム 1 の回転方向に関して 45 mm の距離にわたり、露光装置 3 により非転写領域 E を露光する露光動作を実行する。本実施例では、非転写領域 E を画像部に対する露光量と同じ露光量で露光するため、1 回目の露光動作で感光ドラム 1 の表面電位は明部電位 $V_l = -100\text{ V}$ まで下がる。この 1 回目の露光動作の終了後に 1 枚目の記録材 P が通紙される。

10

【 0 0 9 5 】

ここで、本実施例の構成では、1 回の露光動作により露光される感光ドラム 1 の回転方向の距離が、感光ドラム 1 の周長（およそ 75.4 mm）よりも短いため、1 回の露光動作では感光ドラム 1 の 1 周分を全て露光できない。つまり、非転写領域 E の露光を行わない通紙中では、非転写領域 E において前回露光された領域と露光されなかった領域とが感光ドラム 1 の周方向に存在することとなる。そのため、1 枚目の記録材 P の通紙中の非転写領域 E の感光ドラム 1 表面電位において、直前の非画像形成時に露光された領域の表面電位は、帯電ローラ 2 により再帯電されて暗部電位 $V_d = -500\text{ V}$ に戻り、更に注入帯電により再び上昇し始めている。一方、直前の非画像形成時に露光されなかった領域の表面電位は、前回転工程の開始時（非転写領域 E の露光前）の感光ドラム 1 の表面電位の推移と同じ推移をたどって上昇し続ける。そのため、1 回目の露光動作の後の非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位は、感光ドラム 1 の回転周期で $-500 \sim -560\text{ V}$ 程度の幅で上下している。

20

【 0 0 9 6 】

1 枚目の記録材 P の通紙後の紙間工程では、前回転工程における露光動作と同様の露光動作を実行する（2 回目の露光動作）。つまり、1 枚目の記録材 P の通紙後の紙間工程において、紙間距離と同じである感光ドラム 1 の回転方向に関して 45 mm の距離にわたり、露光装置 3 により非転写領域 E を露光する露光動作を実行する。2 回目の露光動作の後の 2 枚目の記録材 P の通紙時においても、非転写領域 E において、感光ドラム 1 の 1 周の中に 1 回目、2 回目の露光動作のいずれにおいても露光されていない領域がまだ存在している。そのため、感光ドラム 1 の回転周期で非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位は上下しており、その上下幅は $-500 \sim -580\text{ V}$ 程度と、1 枚目の記録材 P の通紙時よりも広がっている。2 枚目の記録材 P の通紙後の紙間工程でも同様に露光動作を実行する（3 回目の露光動作）。3 回目の露光後の 3 枚目の記録材 P の通紙時には、非転写領域 E において、感光ドラム 1 の 1 周の中に 1 回目から 3 回目の露光動作のいずれにおいても露光されていない領域が無くなる可能性は高い。本実施例においては、3 回目の露光後の 3 枚目の記録材 P の通紙時には、非転写領域 E において、感光ドラム 1 の 1 周の中に 1 回目から 3 回目の露光動作のいずれにおいても露光されていない領域が無くなった。そのため、感光ドラム 1 の回転周期での非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の上下幅は狭まり、その上下幅は $-500 \sim -540\text{ V}$ 程度に下がる。

30

40

【 0 0 9 7 】

図 8 (a) に示すように、本実施例では、上述のような露光動作の回数が 3 回を超えた後も、非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位は $-500 \sim -540\text{ V}$ の間で安定して推移している。つまり、本実施例によれば、比較例 3 のような非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の上昇を抑制することができる。また、本実施例によれば、弱露光光源の追加などによる装置の大型化を抑制しつつ、記録材 P の端部汚れが発生するリスクを低減することができる。

50

【 0 0 9 8 】

一方、本実施例では、非転写領域 E を画像部に対する露光量と同じ露光量である $0.3 \mu\text{J}/\text{cm}^2$ で露光しているため、上述のように露光後の非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位は明部電位 $V_1 = -100\text{V}$ となる。そのため、その露光後の非転写領域 E にはトナーが付着してしまう。しかし、このトナーは、実施例 2 で説明したようなかぶりトナーが常にクリーニングブレード 6 a へと搬送されるような状況とは異なり、前回転工程の一部及び紙間工程においてのみ非転写領域 E に付着したトナーがクリーニングブレード 6 a へと搬送される。したがって、実施例 2 で説明したようなクリーニング不良の発生は抑制することができる。

【 0 0 9 9 】

10

次に、上述のような紙間工程での露光動作を実行する場合において、記録材 P の搬送方向の長さに応じた最適な紙間距離の長さについて説明する。図 9 は、感光ドラム 1 の周方向の位置を線形状に表記した際に、感光ドラム 1 の周長のどの位置に紙間位置（先行する記録材 P の後端に対応する感光ドラム 1 上の位置と後続の記録材 P の先端に対応する感光ドラム 1 上の位置との間の感光ドラム 1 の回転方向に関する区間）が来るかを示した図である。なお、本実施例では、紙間工程の全期間にわたり常に感光ドラム 1 の表面電位の上昇を抑制するための露光動作を実行するものとしたが、紙間工程の一部の期間においてのみ該露光動作を行うなどしてもよい。

【 0 1 0 0 】

20

図 9 (a) は、本実施例において図 8 の場合と同様に記録材 P としての LTR サイズの用紙を紙間距離 45 mm で通紙した場合の感光ドラム 1 の周長に対する紙間位置（つまり、感光ドラム 1 の表面電位の上昇を抑制するための露光動作を実行する位置）を表している。1 回目～3 回目の紙間工程で感光ドラム 1 の周長の 1 周分を露光できることが分かる。これは、図 8 において、紙間工程での露光動作が 3 回（1 回目は前回転工程の一部の紙間距離に対応する区間での露光動作）を超えた時点で、感光ドラム 1 の表面電位が安定して推移し始めたことと一致する。一方、図 9 (b) は、比較例 4 における感光ドラム 1 の周長に対する紙間位置を表している。比較例 4 では、記録材 P としての LTR サイズの用紙を紙間距離 25 mm で通紙した。比較例 4 の画像形成装置 100 の構成及び動作は、上記の点が異なることを除いて、本実施例の画像形成装置 100 のものと実質的に同じである。比較例 4 の場合は、1 枚ごとの紙間位置のずれ量（紙間位置ずれ量）が小さく、感光ドラム 1 上のほぼ同じ位置に毎回紙間位置が訪れる。このような場合は、紙間工程での露光動作のみでは、感光ドラム 1 の周長の全域で感光ドラム 1 の表面電位の上昇を抑制することが難しくなる。この 1 枚ごとの紙間位置ずれ量は下記式（1）で表される。

30

1 枚ごとの紙間位置ずれ量 = (記録材の搬送方向長さ + 紙間距離) - $n \times$ 感光ドラムの周長 $\cdots (1)$

【 0 1 0 1 】

ここで、 n は任意の整数（1 以上の正の整数）であり、式（1）の絶対値が最も小さくなる値が選ばれる。この 1 枚ごとの紙間位置ずれ量が小さいほど、図 9 (b) の比較例 4 のように紙間工程での露光動作で感光ドラム 1 の表面電位の上昇を抑制することが難しくなる可能性が高くなる。すなわち、記録材 P の搬送方向に関する記録材 P の長さと紙間距離との合計が感光ドラム 1 の周長の略整数倍以外になるように、紙間距離の長さが設定されていることが望まれる。例えば、図 8 の比較例 3 のような表面電位の上昇推移を避けるならば、下記式（2）の関係を満たすことが望まれる。

40

| 感光ドラムの周長 \div 1 枚ごとの紙間位置ずれ量 | 電位上昇許容ページ数

$\cdots (2)$

【 0 1 0 2 】

上記式（2）中の「感光ドラムの周長 \div 1 枚ごとの紙間位置ずれ量」の絶対値は、感光ドラム 1 の周長の全域を、紙間工程での露光動作で露光するのに必要な露光動作の回数を表している。また、上記式（2）中の「電位上昇許容ページ数」は、図 8 の比較例 3 のように感光ドラム 1 上の非転写領域 E の表面電位の上昇を打ち消す手段が無い状況で、実施

50

例 1 や実施例 2 で説明した表面電位の上昇による不具合を十分に抑制しながら連続画像形成可能な画像形成枚数（通紙枚数、ページ数）の上限値である。例えば、図 8 の比較例 3 のように 20 枚通紙後に表面電位が - 700 V まで達すると、実施例 2 で説明した「かぶり」に起因するクリーニング不良のリスクがある。したがって、そのような状況になる前に感光ドラム 1 の表面電位の上昇を抑制するためには、電位上昇許容ページ数を 19 枚（20 枚未満）と設定することができる。ここで、これに限定されるものではないが、感光ドラム 1 の周長の全域を紙間工程での露光動作で露光するのに必要な露光動作の回数（上記式（2）の左辺）は、1～10 回程度であることが好ましく、1～5 回程度であることが望ましい（本実施例では 3 回）。

【0103】

10

このように、紙間工程で露光動作を行う場合は、記録材 P の搬送方向に関する記録材 P の長さ（紙間距離）との合計が感光ドラム 1 の周長の略整数倍以外になるように設定することが望ましい。これにより、感光ドラム 1 の周長の全域において感光ドラム 1 の表面電位の上昇を抑制することが可能となる。

【0104】

なお、上記紙間工程での露光動作は、紙間工程の他、図 8（b）に示したように前回転工程の一部の紙間距離に対応する区間において実行することができる。また、上述のように、紙間距離の一部だけで露光動作を実行してもよく、この場合には上記式（1）、（2）は、上記紙間位置を紙間位置のうちの露光動作を行う区間と読み替えて適用すればよい。

20

【0105】

また、本実施例では、紙間工程での露光動作において非転写領域 E を露光したが、前述のように更に通紙外転写領域 F を露光してもよい。また、トナーの消費などの観点から、上述のように非転写領域 E、又は非転写領域 E 及び通紙外転写領域 F のみを露光することが好ましいといえるが、所望により感光ドラム 1 の長手方向の略全域（感光体領域 A あるいは帯電領域 B の略全域）を露光してもよい。

【0106】

このように、本実施例では、制御部 40 は、感光体 1 の回転方向における感光体 1 の表面の非画像形成領域が感光体 1 の表面が露光される露光部 P b を通過している時に上述の露光動作を実行するように露光装置 3 を制御する。また、本実施例では、制御部 40 は、感光体 1 の回転方向における感光体 1 の表面の画像形成領域が露光部 P b を通過している時に、露光装置 3 により帯電部材 2 の回転軸線方向における通紙領域 D の内側の感光体 1 の表面を第 1 の露光量で露光して感光体 1 の表面に静電像を形成すると共に、上記非画像形成領域が露光部 P b を通過している時に、露光装置 3 により上記第 1 の露光量と略同一の露光量で上記露光動作を実行するように露光装置 3 を制御する。本実施例では、上記非画像形成領域は、複数の記録材 P にトナー像を転写する連続画像形成時における、感光体 1 の表面の先行する記録材 P の後端に対応する位置と後続の記録材 P の先端に対応する位置との間の区間である。また、本実施例では、記録材 P の搬送方向における記録材 P の長さと、感光体 1 の回転方向における上記区間の長さと、の和が、感光体 1 の周長の略整数倍以外になるように、上記区間の長さが設定されている。なお、連続画像形成中の全ての紙間工程で上述のような露光動作を実行することに限定されるものではない。非転写領域 E の感光ドラム 1 の表面電位の上昇を十分に抑制できればよい。例えば、複数枚の記録材 P ごとの紙間工程で上述のような露光動作を実行したり、所定の数の記録材 P に画像を形成した後に紙間工程での露光動作を開始するようにしたりしてもよい。

30

40

【0107】

以上説明したように、本実施例によれば、記録材 P の端部の汚れが発生するリスクを低減しつつ、非転写領域 E、更には通紙外転写領域 F を露光するための露光量の選択肢を広げることができる。

【0108】

[その他]

50

以上、本発明を具体的な実施例に即して説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではない。

【0109】

上述の実施例では、転写部材が転写ローラである場合について説明したが、転写部材は転写ローラに限定されるものではない。転写部材は、例えば、感光体に接触する回転可能な無端状のベルトを有して構成されていてもよい。この転写ベルトの内周面側において、感光体と対向する位置には転写ベルトを介して転写部に転写電圧を供給する電圧印加部材（ローラ、ブラシ、シートなど）が配置されていてよい。また、転写部材は、回転体に限定されるものではなく、パッド状の部材、シート状（フィルム状）の部材、固定ブラシ状の部材などの他の形態のものであってもよい。

10

【0110】

また、上述の実施例では、感光体が感光ドラムである場合について説明したが、感光体は感光ドラムに限定されるものではない。感光体は、無端ベルト状に構成された感光体ベルトであってもよい。

【0111】

また、上述の実施例では、画像形成装置には前露光手段が設けられていなかった。前述のように、感光体の長手方向の端部の非転写領域の表面電位が過剰な電位まで上昇する現象は、画像形成装置が前露光レス方式を採用する場合に顕著となる傾向がある。そのため、本発明は、画像形成装置が前露光レス方式を採用する場合に特に有効であるといえる。ただし、本発明は斯かる構成に限定されるものではない。前露光手段が設けられた画像形成装置にも本発明を適用することが可能である。この場合、本発明を適用することで、上述の実施例で説明した効果が得られると共に、前露光手段の露光量を低減して帯電工程による放電量を低減する効果などが得られる。同様に、本発明は、DC帯電方式を採用する場合に特に有効であるといえるが、AC/DC帯電方式を採用する場合にも適用することが可能である。

20

【0112】

また、本発明は、長手方向において転写領域の方が現像領域よりも短い構成への適用に限定されるものではない。長手方向において転写領域の長さが現像領域の長さ以上である構成であっても、本発明を適用することができ、前述のような感光体のダメージの抑制などの効果が得られる。

30

【符号の説明】

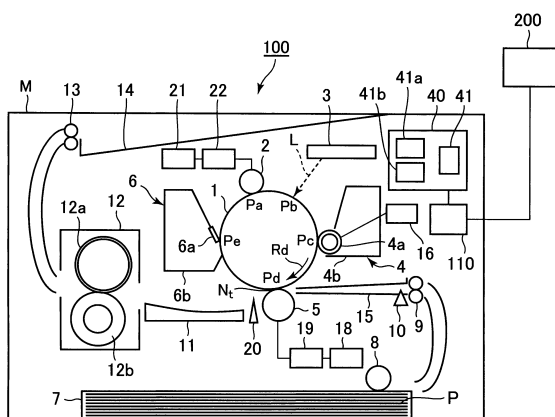
【0113】

- | | |
|----|----------|
| 1 | 感光ドラム |
| 2 | 帯電ローラ |
| 3 | 露光装置 |
| 4 | 現像装置 |
| 5 | 転写ローラ |
| 6 | クリーニング装置 |
| 40 | 制御部 |

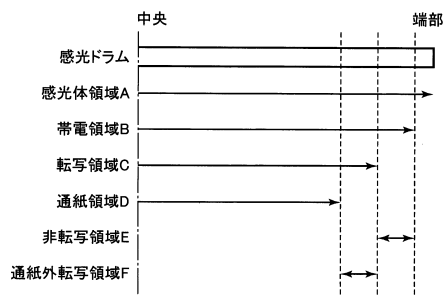
40

【図面】

【 図 1 】



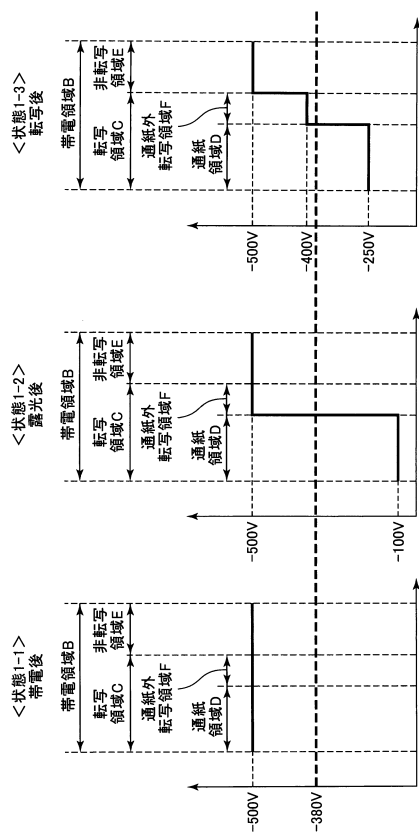
【 図 2 】



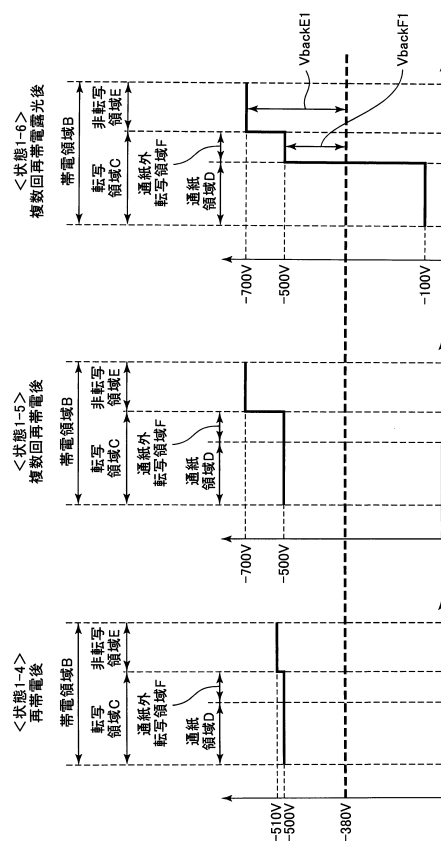
10

20

【 図 3 (a) 】



【 図 3 (b) 】

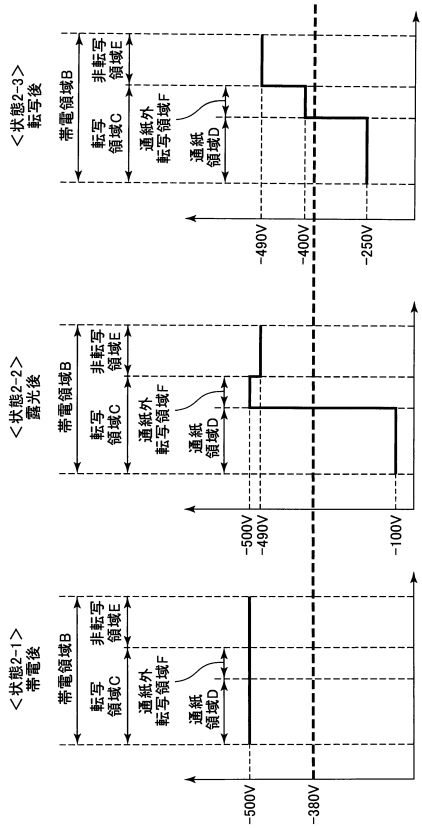


30

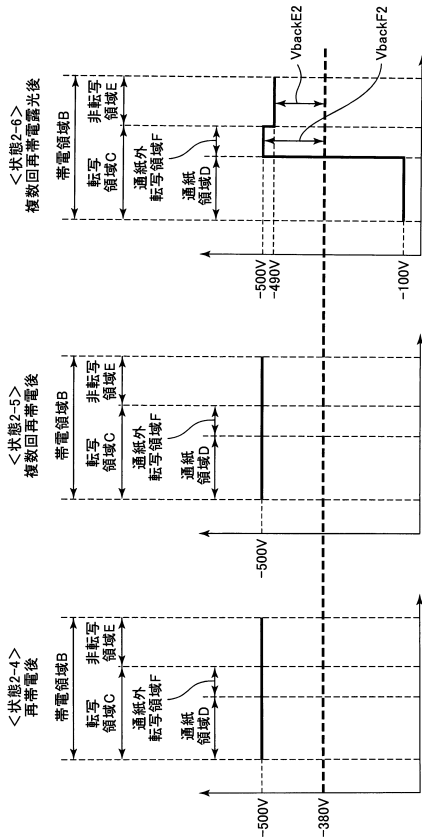
40

50

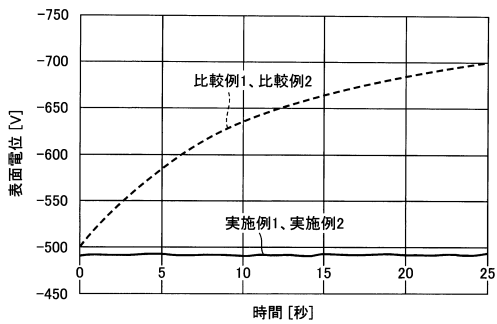
【図 4 (a) 】



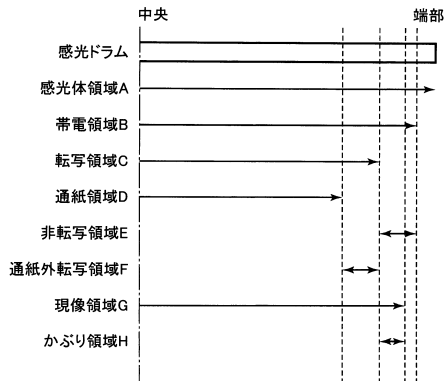
【図 4 (b) 】



【図 5 】



【図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

キヤノン株式会社内

F ターム (参考) 2H076 AB05 AB16 DA09 DA19 DA22
 2H200 FA03 GA23 GA34 GA45 GA46 GA56 HA02 HA28 HB12 HB22
 HB46 JA02 JB10 NA09