

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7350536号
(P7350536)

(45)発行日 令和5年9月26日(2023.9.26)

(24)登録日 令和5年9月15日(2023.9.15)

(51)国際特許分類 F I
 G 0 3 G 15/16 (2006.01) G 0 3 G 15/16 1 0 3
 G 0 3 G 15/00 (2006.01) G 0 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 10 (全25頁)

(21)出願番号	特願2019-122575(P2019-122575)	(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
(22)出願日	令和1年6月29日(2019.6.29)	(74)代理人	100169155 弁理士 倉橋 健太郎
(65)公開番号	特開2021-9210(P2021-9210A)	(74)代理人	100075638 弁理士 倉橋 暎
(43)公開日	令和3年1月28日(2021.1.28)	(72)発明者	湊 祐輔 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査請求日	令和4年6月27日(2022.6.27)	審査官	飯野 修司

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】

トナー像を担持する像担持体と、
 電圧が印加されることで転写位置において前記像担持体から記録材へトナー像を転写する転写部材と、
 前記転写部材に前記電圧を印加する電源と、
 前記転写部材に流れる電流を検知する電流検知部と、
 前記電源を制御する制御部と、を備え、
 前記制御部は、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記電流検知部により検知される検知結果が、記録材の種類に基づいて決定される上限値及び下限値のうちの少なくとも1つによって規定される所定範囲内である場合は、前記電源から印加される前記電圧が目標電圧となるように定電圧制御を実行し、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記検知結果が前記所定範囲外である場合は、前記検知結果が前記所定範囲内に入るように、1回又は複数回、前記目標電圧を調整し、前記調整された目標電圧で前記定電圧制御を実行するように構成されており、
 前記制御部は、前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から所定量を超えている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は第1の変更量であり、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は前記第1

10

20

の変更量よりも小さい第 2 の変更量であるように、前記目標電圧を変更することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

トナー像を担持する像担持体と、
電圧が印加されることで転写位置において前記像担持体から記録材へトナー像を転写する転写部材と、

前記転写部材に前記電圧を印加する電源と、

前記転写部材に流れる電流を検知する電流検知部と、

前記電源を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記電流検知部により検知される検知結果が、記録材の種類に基づいて決定される上限値及び下限値のうちの少なくとも 1 つによって規定される所定範囲内である場合は、前記電源から印加される前記電圧が目標電圧となるように定電圧制御を実行し、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記検知結果が前記所定範囲外である場合は、前記検知結果が前記所定範囲内に入るように、1 回又は複数回、前記目標電圧を調整し、前記調整された目標電圧で前記定電圧制御を実行するように構成されており、

10

前記制御部は、前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から所定量を超えている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の 1 回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は第 1 の変更量であり、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の 1 回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は前記第 1 の変更量よりも小さい第 2 の変更量であるように、前記転写位置に記録材が無い状態で前記転写部材に電圧を印加して取得した電圧電流特性に基づいて前記目標電圧を変更することを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 3】

前記制御部は、

(i) 前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から前記所定量を超えている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の 1 回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量が前記所定量以上となり、

30

(i i) 前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から前記所定量を超えている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の 1 回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量が前記所定量よりも小さくなるように、

前記目標電圧を変更することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御部は、

(i) 前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から前記所定量を超えている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の 1 回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量が前記所定量よりも小さい第 1 の所定量となり、

40

(i i) 前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から前記所定量を超えている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の 1 回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量が前記第 1 の所定量よりも小さい第 2 の所定量となるように、

前記目標電圧を変更することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

トナー像を担持する像担持体と、

電圧が印加されることで転写位置において前記像担持体から記録材へトナー像を転写する転写部材と、

50

前記転写部材に前記電圧を印加する電源と、
 前記転写部材に流れる電流を検知する電流検知部と、
 前記電源を制御する制御部と、を備え、
 前記制御部は、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記電流検知部により検知される検知結果が、記録材の種類に基づいて決定される上限値及び下限値のうちの少なくとも一つによって規定される所定範囲内である場合は、前記電源から印加される前記電圧が目標電圧となるように定電圧制御を実行し、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記検知結果が前記所定範囲外である場合は、前記検知結果が前記所定範囲内に入るように、1回又は複数回、前記目標電圧を調整し、前記調整された目標電圧で前記定電圧制御を実行するように構成されており、
 前記制御部は、前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から所定量下回っている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は第1の変更量であり、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は前記第1の変更量よりも小さい第2の変更量であるように、前記目標電圧を変更することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項6】

トナー像を担持する像担持体と、
 電圧が印加されることで転写位置において前記像担持体から記録材へトナー像を転写する転写部材と、
 前記転写部材に前記電圧を印加する電源と、
 前記転写部材に流れる電流を検知する電流検知部と、
 前記電源を制御する制御部と、を備え、
 前記制御部は、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記電流検知部により検知される検知結果が、記録材の種類に基づいて決定される上限値及び下限値のうちの少なくとも一つによって規定される所定範囲内である場合は、前記電源から印加される前記電圧が目標電圧となるように定電圧制御を実行し、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記検知結果が前記所定範囲外である場合は、前記検知結果が前記所定範囲内に入るように、1回又は複数回、前記目標電圧を調整し、前記調整された目標電圧で前記定電圧制御を実行するように構成されており、
 前記制御部は、前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から所定量下回っている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は第1の変更量であり、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は前記第1の変更量よりも小さい第2の変更量であるように、前記転写位置に記録材が無い状態で前記転写部材に電圧を印加して取得した電圧電流特性に基づいて前記目標電圧を変更することを特徴とする画像形成装置。

20

30

【請求項7】

前記制御部は、
 (i) 前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から前記所定量下回っている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量が前記所定量以上となり、
 (ii) 前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から前記所定量下回っている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量が前記所定量よりも小さくなるように、
 前記目標電圧を変更することを特徴とする請求項5又は6に記載の画像形成装置。

40

50

【請求項 8】

前記制御部は、

(i) 前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から前記所定量下回っている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の 1 回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量が前記所定量よりも小さい第 1 の所定量となり、

(i i) 前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から前記所定量下回っている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の 1 回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量が前記第 1 の所定量よりも小さい第 2 の所定量となるように、

前記目標電圧を変更することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 9】

記録材の前記先端部は、記録材の搬送方向に関する先端側のトナー像が転写されない余白領域であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記像担持体は、別の像担持体から 1 次転写されたトナー像を記録材に 2 次転写するために搬送する中間転写体であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、電子写真方式や静電記録方式を用いた複写機、プリンタ、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、電子写真方式などを用いた画像形成装置では、感光体や中間転写体などの像担持体から紙などの記録材へトナー像を静電的に転写することが行われる。この転写は、像担持体と当接して転写部を形成する転写ローラなどの転写部材に転写電圧が印加されることで行われることが多い。転写電圧が低すぎると、転写が十分に行われず所望の画像濃度が得られない「画像濃度薄」が発生することがある。また、転写電圧が高すぎると、転写部で放電が発生し、その放電の影響でトナー像のトナーの電荷の極性が反転するなどして、トナー像が部分的に転写されない「白抜け」が発生することがある。そのため、高品質の画像を形成するためには、転写部材に適切な転写電圧を印加することが求められる。

30

【0003】

特許文献 1 では、転写電圧を定電圧制御する構成における、次のような転写電圧の制御方法が開示されている。連続画像形成の開始直前に記録材が無い状態の転写部に所定の電圧を印加して電流値を検知し、所定の目標電流が得られる電圧値を求める。そして、この電圧値に記録材の種類に応じた記録材分担電圧を加算して、転写時に定電圧制御で印加する転写電圧値を設定する。このような制御により、転写部材などの転写部の電気抵抗値の変動、記録材の電気抵抗値の変動によらず、所望の目標電流に応じた転写電圧を定電圧制御で印加することができる。

40

【0004】

ここで、記録材の種類には、例えば、上質紙、コート紙のような記録材の表面の平滑性の違いによる種類や、薄紙、厚紙のような記録材の厚さの違いによる種類がある。記録材分担電圧は、例えばこのような記録材の種類に応じて予め求めておくことができる。しかし、流通している記録材の種類は非常に多い。また、記録材の電気抵抗は記録材の湿り状態（記録材の含有水分量）によっても異なるが、記録材の含有水分量は環境（温度・湿度）が同じでも環境に置かれた時間などによって変動する。そのため、記録材分担電圧を予め精度よく求めることは困難であることが多い。記録材の電気抵抗の変動分も含めて転写電圧が適切な値でないと、上述のように画像の濃度薄、白抜けといった画像不良が発生す

50

ることがある。

【0005】

このような課題に対し、特許文献2、特許文献3では、転写電圧を定電圧制御する構成において、転写部を記録材が通過している際に転写部に供給される電流の上限値及び下限値を設けることが提案されている。このような制御により、転写部を記録材が通過している際に転写部に供給される電流を所定の範囲の電流とすることができるため、転写電流の不足又は過剰による画像不良の発生を抑制することができる。特許文献2では、上限値を環境情報に基づいて求めている。特許文献3では、環境以外に記録材の表裏、記録材の種類、記録材のサイズによって上限値及び下限値を求めている。

【0006】

なお、転写電圧を定電圧制御する構成において、転写部を記録材が通過している際に、転写部材に流れる電流が所定の範囲から外れる場合に該電流が該所定の範囲に入るように転写電圧の定電圧制御の目標電圧を変更する制御を「リミッタ制御」ともいう。また、ここでは、電圧や電流の大小（高低）は、絶対値で比較した場合のものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開2004-117920号公報

特許第4161005号公報

特開2008-275946号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、従来提案されているリミッタ制御では、記録材の搬送方向の先端部の画像に転写不良が発生することがある。これは、記録材の搬送方向の先端部でリミッタ制御が間に合わず、該先端部に形成される画像が転写部を通過する際に適切な転写電圧を印加できないことがあるからである。図13は、記録材の電気抵抗が高く、記録材の先端部が転写部を通過する際に転写電流不足となる場合における、転写電圧の推移と、画像不良の発生状況と、をそれぞれ模式的に示している。リミッタ制御において、転写電流が所定の範囲から外れたことが検知されてから、転写電流が所定の範囲内に収まるように転写電圧の変更が完了するまでには、タイムラグが生じる。そのため、転写電流が所定の範囲内に収まるように転写電圧の変更が完了するまでの間に転写部を通過する記録材の領域では、転写電流が適切な範囲から外れているため、転写電流の過不足による濃度低下などの画像不良が発生することがある。

【0009】

これに対して、リミッタ制御における記録材の単位搬送距離あたりの転写電圧の変更量を大きくすれば、転写不良が発生する可能性のある領域を狭くすることができる。しかし、この場合には、記録材の搬送方向の中央部付近でリミッタ制御による転写電圧の変更が行われた場合に、急激な転写電流の変化により、かえって濃度ムラが目立ってしまうリスクがある。

【0010】

したがって、本発明の目的は、リミッタ制御を行う構成において、記録材の搬送方向の先端部における転写不良を抑制しつつ、記録材の搬送方向の中央部付近における濃度ムラを抑制することのできる画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

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、トナー像を担持する像担持体と、電圧が印加されることで転写位置において前記像担持体から記録材へトナー像を転写する転写部材と、前記転写部材に前記電圧を印加する電源と、前記転写部材に流れる電流を検知する電流検知部と、前記電源を制御する制御部と、を備え、

10

20

30

40

50

前記制御部は、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記電流検知部により検知される検知結果が、記録材の種類に基づいて決定される上限値及び下限値のうち少なくとも1つによって規定される所定範囲内である場合は、前記電源から印加される前記電圧が目標電圧となるように定電圧制御を実行し、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記検知結果が前記所定範囲外である場合は、前記検知結果が前記所定範囲内に入るように、1回又は複数回、前記目標電圧を調整し、前記調整された目標電圧で前記定電圧制御を実行するように構成されており、前記制御部は、前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から所定量を超えている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は第1の変更量であり、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は前記第1の変更量よりも小さい第2の変更量であるように、前記目標電圧を変更することを特徴とする画像形成装置である。

10

本発明の他の態様によると、トナー像を担持する像担持体と、電圧が印加されることで転写位置において前記像担持体から記録材へトナー像を転写する転写部材と、前記転写部材に前記電圧を印加する電源と、前記転写部材に流れる電流を検知する電流検知部と、前記電源を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記電流検知部により検知される検知結果が、記録材の種類に基づいて決定される上限値及び下限値のうち少なくとも1つによって規定される所定範囲内である場合は、前記電源から印加される前記電圧が目標電圧となるように定電圧制御を実行し、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記検知結果が前記所定範囲外である場合は、前記検知結果が前記所定範囲内に入るように、1回又は複数回、前記目標電圧を調整し、前記調整された目標電圧で前記定電圧制御を実行するように構成されており、前記制御部は、前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から所定量を超えている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は第1の変更量であり、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は前記第1の変更量よりも小さい第2の変更量であるように、前記転写位置に記録材が無い状態で前記転写部材に電圧を印加して取得した電圧電流特性に基づいて前記目標電圧を変更することを特徴とする画像形成装置が提供される。

20

30

本発明の他の態様によると、トナー像を担持する像担持体と、電圧が印加されることで転写位置において前記像担持体から記録材へトナー像を転写する転写部材と、前記転写部材に前記電圧を印加する電源と、前記転写部材に流れる電流を検知する電流検知部と、前記電源を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記電流検知部により検知される検知結果が、記録材の種類に基づいて決定される上限値及び下限値のうち少なくとも1つによって規定される所定範囲内である場合は、前記電源から印加される前記電圧が目標電圧となるように定電圧制御を実行し、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記検知結果が前記所定範囲外である場合は、前記検知結果が前記所定範囲内に入るように、1回又は複数回、前記目標電圧を調整し、前記調整された目標電圧で前記定電圧制御を実行するように構成されており、前記制御部は、前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から所定量を下回っている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は第1の変更量であり、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は前記第1の変更量よりも小さい第2の変更量であるように、前記目標電圧を変更することを特徴とする画像形成装置が提供される。

40

本発明の他の態様によると、トナー像を担持する像担持体と、電圧が印加されることで転写位置において前記像担持体から記録材へトナー像を転写する転写部材と、前記転写部材

50

に前記電圧を印加する電源と、前記転写部材に流れる電流を検知する電流検知部と、前記電源を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記電流検知部により検知される検知結果が、記録材の種類に基づいて決定される上限値及び下限値のうちの少なくとも1つによって規定される所定範囲内である場合は、前記電源から印加される前記電圧が目標電圧となるように定電圧制御を実行し、記録材が前記転写位置を通過している際に、前記検知結果が前記所定範囲外である場合は、前記検知結果が前記所定範囲内に入るように、1回又は複数回、前記目標電圧を調整し、前記調整された目標電圧で前記定電圧制御を実行するように構成されており、前記制御部は、前記電流検知部により検知される前記検知結果が前記所定範囲から所定量下回っている場合において、記録材の搬送方向に関する記録材の先端部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は第1の変更量であり、記録材の搬送方向に関する記録材の中央部が前記転写位置を通過している時の前記目標電圧の1回の変更による前記転写部材に流れる電流の変更量は前記第1の変更量よりも小さい第2の変更量であるように、前記転写位置に記録材が無い状態で前記転写部材に電圧を印加して取得した電圧電流特性に基づいて前記目標電圧を変更することを特徴とする画像形成装置が提供される。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、リミッタ制御を行う構成において、記録材の搬送方向の先端部における転写不良を抑制しつつ、記録材の搬送方向の中央部付近における濃度ムラを抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】画像形成装置の概略断面図である。

【図2】画像形成装置の要部の制御態様を示す概略ブロック図である。

【図3】ATVC制御のフローチャート図である。

【図4】ATVC制御を説明するためのグラフ図である。

【図5】実施例1における2次転写制御のフローチャート図である。

【図6】2次転写制御に関するテーブルの模式図である。

【図7】先端制御での補正電圧 V_p を説明するためのグラフ図である。

30

【図8】紙中制御での補正電圧 V_p を説明するためのグラフ図である。

【図9】サンプリング時間及び待機時間を説明するためのグラフ図である。

【図10】実施例1の先端制御及び紙中制御での電流推移を示すグラフ図である。

【図11】実施例2における2次転写制御のフローチャート図である。

【図12】実施例2の先端制御及び紙中制御での電流推移を示すグラフ図である。

【図13】課題を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

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。

【0015】

40

[実施例1]

1. 画像形成装置の全体的な構成及び動作

図1は、本実施例の画像形成装置100の概略構成図である。本実施例の画像形成装置100は、電子写真方式を用いてフルカラー画像を形成することが可能な、中間転写方式を採用したタンデム型の複合機（複写機、プリンタ、ファクシミリ装置の機能を有する。）である。

【0016】

画像形成装置100は、複数の画像形成部（ステーション）として、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色の画像を形成する第1、第2、第3、第4の画像形成部SY、SM、SC、SKを有する。各画像形成部SY、SM、SC、SKにおける同

50

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、いずれかの色用の要素であることを示す符号の末尾の Y、M、C、K を省略して総括的に説明することがある。本実施例では、画像形成部 S は、後述する感光ドラム 1、帯電ローラ 2、露光装置 3、現像装置 4、1 次転写ローラ 5、ドラムクリーニング装置 6 を有して構成される。

【0017】

トナー像（トナー画像）を担持する第 1 の像担持体としての、回転可能なドラム型（円筒形）の感光体（電子写真感光体）である感光ドラム 1 は、図中矢印 R 1 方向（反時計回り）に回転駆動される。回転する感光ドラム 1 の表面は、帯電手段としてのローラ型の帯電部材である帯電ローラ 2 によって、所定の極性（本実施例では負極性）の所定の電位に一樣に帯電処理される。帯電処理された感光ドラム 1 の表面は、画像情報に基づいて露光手段としての露光装置（レーザースキャナー装置）3 によって走査露光され、感光ドラム 1 上に静電像（静電潜像）が形成される。

10

【0018】

感光ドラム 1 上に形成された静電像は、現像手段としての現像装置 4 によって現像剤としてのトナーが供給されて現像（可視化）され、感光ドラム 1 上にトナー像が形成される。本実施例では、一樣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。露光装置 3 によって形成される静電像は、小さいドット画像の集合体となっており、ドット画像の密度を変化させることで感光ドラム 1 上に形成するトナー像の濃度を変化させることができる。

20

【0019】

4 個の感光ドラム 1 の表面に当接可能なように、トナー像を担持する第 2 の像担持体としての、無端状のベルトで構成された中間転写体である中間転写ベルト 7 が配置されている。中間転写ベルト 7 は、別の像担持体から 1 次転写されたトナー像を記録材に 2 次転写するために搬送する中間転写体の一例である。中間転写ベルト 7 は、複数の張架ローラとしての駆動ローラ 7 1、テンションローラ 7 2、及び 2 次転写対向ローラ 7 3 に張架されている。駆動ローラ 7 1 は、中間転写ベルト 7 に駆動力を伝達する。テンションローラ 7 2 は、中間転写ベルト 7 の張力を一定に制御する。2 次転写対向ローラ 7 3 は、後述する 2 次転写ローラ 8 の対向部材（対向電極）として機能する。中間転写ベルト 7 は、駆動ローラ 7 1 が回転駆動されることで、図中矢印 R 2 方向（時計回り）に 100 ~ 300 mm / sec 程度の搬送速度（周速度）で回転（周回移動）する。テンションローラ 7 2 は、付勢手段としてのばねの力によって、中間転写ベルト 7 を内周面側から外周面側へ押し出すような力が加えられており、この力によって中間転写ベルト 7 の搬送方向へは 2 ~ 5 kg 程度のテンションがかけられている。中間転写ベルト 7 の内周面側には、各感光ドラム 1 に対応して、1 次転写手段としてのローラ型の 1 次転写部材である 1 次転写ローラ 5 が配置されている。1 次転写ローラ 5 は、中間転写ベルト 7 を介して感光ドラム 1 に向けて押圧されて、感光ドラム 1 と中間転写ベルト 7 とが接触する 1 次転写部（1 次転写ニップ）N 1 を形成する。感光ドラム 1 上に形成されたトナー像は、1 次転写部 N 1 において、1 次転写ローラ 5 の作用によって、回転している中間転写ベルト 7 上に静電的に転写（1 次転写）される。1 次転写工程時に、1 次転写ローラ 5 には、1 次転写電源（図示せず）からトナーの正規の帯電極性とは逆極性の直流電圧である 1 次転写電圧（1 次転写バイアス）が印加される。例えばフルカラー画像の形成時には、各感光ドラム 1 上に形成されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナー像が、中間転写ベルト 7 上に重ね合わされるようにして順次転写される。

30

40

【0020】

中間転写ベルト 7 の外周面側において、2 次転写対向ローラ 7 3 に対向する位置には、2 次転写手段としてのローラ型の 2 次転写部材である 2 次転写ローラ 8 が配置されている。2 次転写ローラ 8 は、中間転写ベルト 7 を介して 2 次転写対向ローラ 7 3 に向けて押圧されて、中間転写ベルト 7 と 2 次転写ローラ 8 とが接触する 2 次転写部（2 次転写ニップ

50

）N 2 を形成する。中間転写ベルト 7 上に形成されたトナー像は、2 次転写部 N 2 において、2 次転写ローラ 8 の作用によって、中間転写ベルト 7 と 2 次転写ローラ 8 とに挟持されて搬送されている記録材（シート、転写材）P に静電的に転写（2 次転写）される。記録材 P は、典型的には紙（用紙）であるが、これに限定されるものではなく、耐水紙のように樹脂で形成された合成紙、OHP シートなどのプラスチックシート、布などが用いられることもある。2 次転写工程時に、2 次転写ローラ 8 には、2 次転写電源（高圧電源回路）20 からトナーの正規の帯電極性とは逆極性の直流電圧である 2 次転写電圧（2 次転写バイアス）が印加される。記録材 P は、記録材カセット（図示せず）などに収容されており、給送ローラ（図示せず）などによって記録材カセットから 1 枚ずつ給送され、レジストローラ 9 へと送られる。この記録材 P は、レジストローラ 9 によって、一旦停止させられた後、中間転写ベルト 7 上のトナー像とタイミングが合わされて 2 次転写部 N 2 へと供給される。

10

【0021】

トナー像が転写された記録材 P は、搬送部材などによって定着手段としての定着装置 10 へと搬送される。定着装置 10 は、未定着のトナー像を担持した記録材 P を加熱及び加圧することで、記録材 P にトナー像を定着（溶融、固着）させる。その後、記録材 P は、画像形成装置 100 の装置本体の外部に排出（出力）される。

【0022】

また、1 次転写工程後に感光ドラム 1 の表面に残留したトナー（1 次転写残トナー）は、感光体クリーニング手段としてのドラムクリーニング装置 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。また、2 次転写工程後に中間転写ベルト 7 の表面に残留したトナー（2 次転写残トナー）や紙粉などの付着物は、中間転写体クリーニング手段としてのベルトクリーニング装置 74 によって中間転写ベルト 7 の表面から除去されて回収される。

20

【0023】

ここで、本実施例では、中間転写ベルト 7 は、樹脂からなる無端状のベルトである。樹脂材料としては、ポリイミド、ポリカーボネートなどを用いることができ、厚さは 50 ~ 100 μm が好適である。中間転写ベルト 7 は、カーボンブラックなどの電気抵抗調整用の導電剤が添加されて電気抵抗が調整され、好ましくは体積抵抗率が $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{14} \text{ } \cdot \text{cm}$ とされている。

30

【0024】

また、本実施例では、2 次転写ローラ 8 は、芯金（基材）と、芯金の周囲にイオン導電系発泡ゴム（NBR ゴム）で形成された弾性層と、を有して構成される。本実施例では、2 次転写ローラ 8 の外径は 24 mm、2 次転写ローラ 8 の表面粗さ Rz は 6.0 ~ 12.0 (μm) である。また、本実施例では、2 次転写ローラ 8 の電気抵抗値は N/N (23、50% RH) において 2 kV を印加して測定した場合 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^7$ 、弾性層の硬度は Asker-C 硬度で 30 ~ 40 ° 程度である。また、本実施例では、2 次転写ローラ 8 の長手方向（回転軸線方向）の幅（記録材 P の搬送方向と略直交する方向の長さ）は 310 ~ 340 mm 程度である。本実施例では、2 次転写ローラ 8 の長手方向の幅は、画像形成装置 100 が搬送を保証する記録材 P の幅（搬送方向と略直交する方向の長さ）のうちの最大の幅より長い。本実施例では、記録材 P は 2 次転写ローラ 8 の長手方向の中央を基準として搬送されるため、画像形成装置 100 が搬送を保証する記録材 P は全て 2 次転写ローラ 8 の長手方向の長さ範囲内を通過する。これにより、様々なサイズの記録材 P を安定して搬送し、また様々なサイズの記録材 P にトナー像を安定して転写することが可能とされている。

40

【0025】

2. 制御態様

図 2 は、本実施例の画像形成装置 100 の要部の制御態様を示す概略ブロック図である。制御手段としての制御部（制御回路）50 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 CPU 51、記憶手段としての RAM 52、ROM 53 などのメモリ（記

50

憶媒体)などを有して構成される。書き換え可能なメモリであるRAM52には、制御部50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、ROM53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。CPU51とRAM52、ROM53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。

【0026】

制御部50には、画像形成装置100に設けられた画像読み取り装置(図示せず)やパーソナルコンピュータなどの外部装置200が接続されている。また、制御部50には、画像形成装置100に設けられた操作部(操作パネル)31が接続されている。操作部31は、制御部50の制御によりユーザーやサービス担当者などの操作者に各種情報を表示する表示部と、操作者が画像形成に関する各種設定などを制御部50に入力するための入力部と、を有して構成される。操作部31は、表示部の機能と入力部の機能とを備えたタッチパネルなどで構成されていてよい。制御部50には、操作部31や外部装置200から、記録材Pの種類などの画像形成に関する制御指令を含むジョブの情報が入力される。なお、記録材Pの種類とは、普通紙、厚紙、薄紙、光沢紙、コート紙などの一般的特徴に基づく属性、メーカー、銘柄、品番、坪量、厚さなど、記録材Pを区別可能な任意の情報を包含するものである。なお、制御部50は、記録材Pの種類情報を、該情報が直接的に入力されることで取得できる他、例えば記録材Pを収納する給送部のカセットが選択されることで、予めそのカセットと関係付けられて設定された情報から取得することもできる。

【0027】

また、制御部50には、2次転写電源20と、電流検知回路21と、電圧検知回路22と、が接続されている。本実施例では、2次転写電源20は、2次転写ローラ8に定電圧制御された直流電圧である2次転写電圧を印加する。なお、定電圧制御は、転写部(すなわち、転写部材)に印加される電圧の値が略一定の電圧値となるようにする制御である。ここで、2次転写ローラ8に接続された2次転写電源20は出力電圧値が可変である。また、2次転写対向ローラ73は、電気的に接地(グランドに接続)されている。また、2次転写電源20に接続された電流検知手段(電流検知部)としての電流検知回路21は、2次転写部N2(すなわち、2次転写ローラ8あるいは2次転写電源20)に流れる電流(2次転写電流)を検知する。また、2次転写電源20に接続された電圧検知手段(電圧検知部)としての電圧検知回路22は、2次転写電源20が出力している電圧(2次転写電圧)を検知する。なお、制御部50が電圧検知部として機能し、2次転写電源20から出力する電圧の指示値から、2次転写電源20が出力している電圧を検知するようになっていてもよい。本実施例では、2次転写電源20と、電流検知回路21と、電圧検知回路22とは、同一の高圧基板内に設けられている。なお、本実施例の2次転写対向ローラ73に対応するローラを転写部材として用いてこれにトナーの正規の帯電極性と同極性の2次転写電圧を印加し、本実施例の2次転写ローラ8に対応するローラを対向電極として用いてこれを電気的に接地してもよい。

【0028】

また、制御部50には、環境センサ32が接続されている。本実施例では、環境センサ32は、画像形成装置100の筐体内の雰囲気温度及び湿度を検知する。環境センサ32により検知された温度及び湿度の情報は、制御部50に入力される。制御部50は、環境センサ32によって検知された温度及び湿度に基づいて画像形成装置100の筐体内の雰囲気水分量(含水分量、絶対水分量)を求めることができる。環境センサ32は、画像形成装置100の内部又は外部の少なくとも一方の温度又は湿度の少なくとも一方を検知する環境検知手段の一例である。

【0029】

制御部50は、画像読み取り装置や外部装置200からの画像情報、操作部31や外部装置200からの制御指令に基づき、画像形成装置100の各部を統括的に制御して、画像形成動作を実行させる。

【0030】

10

20

30

40

50

ここで、画像形成装置 100 は、1つの開始指示（プリント指示）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ジョブ（プリント動作）を実行する。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像の形成、トナー像の形成、トナー像の 1 次転写、2 次転写を行う期間であり、画像形成時（画像形成期間）とはこの期間のことをいう。より詳細には、これら静電像の形成、トナー像の形成、トナー像の 1 次転写、2 次転写の各工程を行う位置で、画像形成時のタイミングは異なる。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）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（非画像形成期間）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 100 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。

【0031】

10

3. 2 次転写 A T V C 制御

本実施例の画像形成装置 100 は、2 次転写部 N 2 に記録材 P が無い状態で A T V C 制御（Active Transfer Voltage Control）を行って、2 次転写部 N 2 の電気抵抗に関する情報を取得する。本実施例の画像形成装置 100 は、この A T V C 制御により、2 次転写電流の目標値（目標電流） I_{target} を 2 次転写部 N 2 に供給するための基底電圧 V_b を求める。また、本実施例の画像形成装置 100 は、この A T V C 制御により、後述のリミッタ制御における補正電圧（電圧変更幅） V_p を求めるための V I 直線 L_a も併せて求める。

20

【0032】

図 3 は、本実施例における A T V C 制御の手順の概略を示すフローチャート図である。また、図 4 は、A T V C 制御において取得される V I 直線 L_a を模式的に示すグラフ図である。

【0033】

制御部 50 は、ユーザーなどの操作者の操作に応じて操作部 31 や外部装置 200 からプリントやコピーなどのジョブの開始指示（印刷指示）が入力されたタイミングで、前回転工程において A T V C 制御を行う（S1）。A T V C 制御は、2 次転写部 N 2 にトナー像及び記録材 P が無く、中間転写ベルト 7 と 2 次転写ローラ 8 とが接触した状態で行われる。制御部 50 は、A T V C 制御を開始し、中間転写ベルト 7 の回転駆動を開始すると、2 次転写電源 20 に対して信号を出し、2 次転写部 N 2 に第 1 の試験電圧 V_1 を印加し、電流検知回路 21 により検知される第 1 の検知電流 I_1 を取得する（S2）。ROM 53 には、予め第 1 の試験電圧 V_1 に関する情報が、環境（温度、湿度、あるいは水分量）と第 1 の試験電圧 V_1 の値との関係を示すテーブルとして格納されている。制御部 50 は、このテーブルに基づいて、環境センサ 32 の検知結果に応じた第 1 の試験電圧 V_1 の値を用いる。

30

【0034】

次に、制御部 50 は、第 1 の検知電流 I_1 が目標電流 I_{target} より大きいかが否かを判断し、その判断結果に応じて第 2 の試験電圧 V_2 の値を決定する（S4、S5）。ROM 53 には、予め目標電流 I_{target} に関する情報が、例えば図 6（a）に示すように記録材 P の種類ごとの環境（本実施例では水分量）と目標電流 I_{target} との関係を示すテーブルとして格納されている。制御部 50 は、このテーブルに基づいて、ジョブの情報に含まれる記録材 P の種類の情報、環境センサ 32 の検知結果に応じた目標電流 I_{target} の値を用いる。第 1 の検知電流 I_1 が目標電流 I_{target} より大きい場合には、より低い電圧での情報が必要である。そのため、この場合には、制御部 50 は、2 次転写電源 20 に対して信号を出し、2 次転写部 N 2 に第 1 の試験電圧 V_1 から差分電圧 V を引いた第 2 の試験電圧 V_2 を印加し、電流検知回路 21 により検知される第 2

40

50

の検知電流 I_2 を取得する (S4)。一方、第1の検知電流 I_1 が目標電流 I_{target} 以下の場合には、より高い電圧での情報が必要である。そのため、この場合には、制御部50は、2次転写電源20に対して信号を出し、第1の試験電圧 V_1 に差分電圧 V を足した第2の試験電圧 V_2 を印加し、電流検知回路21により検知される第2の検知電流 I_2 を取得する (S5)。ROM53には、予め電圧差分 V の情報が、環境(温度、湿度、あるいは水分量)と差分電圧 V の値との関係を示すテーブルとして格納されている。制御部50は、このテーブルに基づいて、環境センサ32の検知結果に応じた差分電圧 V の値を用いる。

【0035】

次に、制御部50は、1点目 (V_1 、 I_1) 及び2点目 (V_2 、 I_2) の検知結果を通る直線 L と、目標電流 I_{target} との交点となる電圧を求める。そして、制御部50は、2次転写電源20に信号を出し、この電圧を第3の試験電圧 V_3 として2次転写部N2に印加し、電流検知回路21により検知される第3の検知電流 I_3 を取得する (S6)。

【0036】

さらに、制御部50は、上記3点 (V_1 、 I_1)、(V_2 、 I_2)、(V_3 、 I_3) の検知結果を用いて VI 直線 L_a を求め、RAM52に記憶させる (S7)。その後、制御部50は、 VI 直線 L_a に基づいて、目標電流 I_{target} を得るための基底電圧 V_b を求め、RAM52に記憶させる (S8)。制御部50は、以上のようにして基底電圧 V_b 及び VI 直線 L_a の情報を取得すると、ATVC制御を終了する (S9)。

【0037】

後述するように、2次転写部N2を記録材Pが通過する際の2次転写電圧の目標値(目標電圧)の初期値は、上記基底電圧 V_b と、予め設定された記録材分担 V_p とを足し合わせた電圧とされる。基底電圧 V_b は、2次転写部N2(本実施例では主に2次転写ローラ8)の電気抵抗に応じた2次転写部分担電圧に相当する。記録材分担電圧 V_p は、記録材Pの電気抵抗などに応じて変化するため、記録材Pの種類、環境などに応じて予め設定することができる。

【0038】

なお、本実施例では、ATVC制御では、2次転写電源20から2次転写ローラ8に所定の電圧(試験電圧)を供給している際の電流値を検知して、電圧と電流との関係(電圧電流特性)を取得したが、これに限定されるものではない。ATVC制御では、2次転写部N2の電気抵抗に関する情報を取得できればよい。したがって、所定の電圧(試験電圧)又は電流(試験電流)を供給し、所定の電圧を供給している際の電流値、又は所定の電流を供給している際の電圧値を検知して、電圧と電流との関係(電圧電流特性)を取得することができる。また、本実施例では、この電圧と電流との関係は、複数水準としての3点(3水準)の検知結果に基づいて取得したが、より少ない水準、又はより多い水準の検知結果に基づいて取得するようにしてもよい。この水準の数は、十分な精度で電圧電流特性を取得できること、制御にかかる時間を必要以上に長くしないことなどの観点から適宜選択できるが、典型的には10水準以下で十分である場合が多い。

【0039】

4. リミッタ制御

本実施例の画像形成装置100は、2次転写部N2を記録材Pが通過している際に、2次転写電流が所定の電流範囲から外れた場合に該所定の電流範囲内に収まるように2次転写電圧を調整するリミッタ制御(電流リミッタ制御)を実行する。本実施例では、記録材Pの搬送方向の先端部が2次転写部を通過している際のリミッタ制御における1回あたりの2次転写電圧の変更可能量は、記録材Pの搬送方向の中央部が2次転写部N2を通過している際のリミッタ制御における1回あたりの2次転写電圧の変更可能量よりも大きくされている。特に、本実施例では、記録材Pの搬送方向の先端部が2次転写部N2を通過している際に2次転写電流が所定の電流範囲から外れた場合には、1回の2次転写電圧の変更によって、2次転写電流が該所定の電流範囲内に収まるようにする。これにより、記録材Pの搬送方向の先端部では、速やかに2次転写電流を所定の電流範囲内に収束させて、

10

20

30

40

50

転写不良を抑制することができる。一方、記録材 P の搬送方向の中央部では、緩やかに 2 次転写電圧の調整を行い、急激な 2 次転写電流の変化を抑制して、濃度ムラを抑制することができる。

【 0 0 4 0 】

なお、記録材 P、あるいは記録材 P に形成される画像などについて、先端、中央、後端とは、記録材 P の搬送方向に関するものである。ただし、以下の説明では、煩雑さを避けるために記録材 P の搬送方向に関するものであることの明示は適宜省略する。

【 0 0 4 1 】

ここで、記録材 P の「先端部（先端領域）」は、記録材 P の先端（最先端）から後端（最後端）側の所定領域のことをいう。記録材 P の搬送方向に関する該所定領域の長さは数 mm（例えば 3 mm ~ 10 mm）程度である。典型的には、記録材 P の先端部は、記録材 P の搬送方向に関する先端側の、トナー像が転写され得る画像形成領域以外のトナー像が転写されない非画像形成領域である「余白領域」である。ただし、記録材 P の先端部は、非画像形成領域のみで構成されることに限定されず、画像形成領域が含まれていたり、全てが画像形成領域（縁なし印刷の場合など）であったりしてもよい。記録材 P の先端部に画像形成領域が含まれている場合であっても、本実施例によれば、記録材 P の先端により近い位置から転写不良を抑制できるため、相応の効果が得られる。

【 0 0 4 2 】

本実施例では、記録材 P の先端部は、記録材 P の先端が 2 次転写部 N 2 に到達してから所定時間経過するまでという「時間」で設定している。本実施例では、制御部 5 0 は、記録材 P が 2 次転写部 N 2 に到達するタイミングを、先端検知手段としてのレジストローラ 9 から記録材 P が送り出されたタイミングと、記録材 P の搬送速度と、レジストローラ 9 から 2 次転写部 N 2 までの距離と、から求める。また、本実施例では、制御部 5 0 は、後述する先端制御を行う範囲である記録材 P の先端部が 2 次転写部 N 2 を通過している期間を、次のようにして求める。つまり、記録材 P の先端が 2 次転写部 N 2 に到達してから、記録材 P の上記所定領域（典型的には余白領域）が 2 次転写部 N 2 を通過し終えるまでの時間を、記録材 P の搬送速度から求める。

【 0 0 4 3 】

なお、記録材 P の先端を、次のような方法で検知することもできる。つまり、2 次転写部 N 2 に記録材 P が到達する前から 2 次転写電圧を印加して電流検知回路 2 1 による電流検知を開始すると、通常、記録材 P が 2 次転写部 N 2 に到達することで 2 次転写電流が急激に小さくなる。この 2 次転写電流の変化に基づいて記録材 P の先端を検知し、その検知結果と記録材 P の搬送速度とから、記録材 P の先端部が 2 次転写部 N 2 を通過している期間を求めることができる。また、記録材 P の先端部を、記録材 P の先端が 2 次転写部 N 2 に到達してから所定回数（例えば 1 ~ 3 回）のサンプリングを行う間という「サンプリング回数」で設定することもできる。

【 0 0 4 4 】

また、記録材 P の「中央部（中央領域）」とは、記録材 P の先端部との比較において、記録材 P の搬送方向に関する先端部以外の領域を代表するものであり、記録材 P の搬送方向に関する厳密な中央である必要はない。本実施例では、記録材 P の中央部は、記録材 P の搬送方向に関する先端部以外の全ての領域を代表するものである。記録材 P の中央部は、通常、画像形成領域である。

【 0 0 4 5 】

図 5 は、本実施例におけるジョブの実行時の A T V C 制御、リミッタ制御を含む 2 次転写制御の手順の概略を示すフローチャート図である。図 5 は、1 枚の記録材 P に画像を形成するジョブを実行する場合を例として示している。

【 0 0 4 6 】

制御部 5 0 は、ユーザーなどの操作者の操作に応じて操作部 3 1 や外部装置 2 0 0 からプリントやコピーなどのジョブの開始指示（印刷指示）が制御部 5 0 に入力されることにより、ジョブの動作を開始する（S 1 0 1）。次に、制御部 5 0 は、前述の A T V C 制御

10

20

30

40

50

を実行し、基底電圧 V_b 及び V_I 直線 L_a の情報を $RAM52$ に記憶させる ($S102$)。制御部 50 は、2 次転写部 $N2$ で $ATVC$ 制御を行っている間、ユーザーなどの操作者が操作部 31 や外部装置 200 から制御部 50 に入力したジョブの情報に応じて、指定された画像を出力するために前述の帯電、露光、現像、1 次転写を順次行う。なお、ジョブの情報は、ジョブの開始指示、画像情報、制御指令 (記録材の種類 (サイズ、坪量など)、部数など) を含む。そして、制御部 50 は、中間転写ベルト 7 上のトナー像とタイミングが合わされて、記録材 P が 2 次転写部 $N2$ に運ばれると、そのタイミングに合わせて 2 次転写電源 20 から 2 次転写部 $N2$ への 2 次転写電圧の印加を開始する ($S103$)。記録材 P が 2 次転写部 $N2$ に突入する際に 2 次転写電源 20 が最初に印加する 2 次転写電圧 V_{tr} は、基底電圧 V_b に記録材分担電圧 V_p を加算した値である。 $ROM53$ には、予め記録材分担電圧 V_p に関する情報が、例えば図 6 (b) に示すように記録材 P の種類 (本実施例では坪量) ごとの環境 (本実施例では水分量) と記録材分担電圧 V_p との関係を示すテーブルとして格納されている。制御部 50 は、このテーブルに基づいて、ジョブの情報に含まれる記録材 P の種類の情報、環境センサ 32 の検知結果に応じた記録材分担電圧 V_p の値を用いる。

10

【0047】

次に、制御部 50 は、記録材 P の先端部が 2 次転写部 $N2$ を通過している際に、記録材 P の先端部に対するリミッタ制御 (ここでは、「先端制御」ともいう。) を実行する。まず、制御部 50 は、電流検知回路 21 により一定時間にわたり 2 次転写電流のサンプリングを行い、サンプリングした検知電流を平均化する ($S104$)。本実施例では、このときのサンプリング時間は 10ms 程度である。制御部 50 は、平均化した検知電流が所定の電流範囲 (下限電流値以上かつ上限電流値以下) から外れているか否かを判断する ($S105$)。 $ROM53$ には、予めこの所定の電流範囲 (上限電流値、下限電流値) の情報が、例えば図 6 (a) に示すように記録材 P の種類 (本実施例では坪量) ごとの環境 (本実施例では水分量) と所定の電流範囲 (上限電流値及び下限電流値) との関係を示すテーブルとして格納されている。制御部 50 は、このテーブルに基づいて、ジョブの情報に含まれる記録材 P の種類の情報、環境センサ 32 の検知結果に応じた所定の電流範囲 (上限電流値、下限電流値) の値を用いる。

20

【0048】

制御部 50 は、 $S105$ で検知電流が所定の電流範囲から外れていると判断した場合には、補正電圧 V_p を求め、この補正電圧 V_p を加減することで現在の 2 次転写電圧 V_{tr} を調整する ($S106$)。先端制御では、なるべく素早く 2 次転写電流を所定の電流範囲内に収束させるために、次のようにして補正電圧 V_p を求める。図 7 は、先端制御において補正電圧 V_p を求める方法を説明するためのグラフ図である。まず、検知電流が下限電流値より小さい場合 (検知電流 (1)) には、制御部 50 は、検知電流と下限電流値との比較を行い、両者の差分 (電流差) に相当する補正電圧 V_p (1) を求める。このとき、制御部 50 は、 $RAM52$ に記憶されている前述の $ATVC$ 制御により求めた V_I 直線 L_a の傾きを用いる。つまり、 $ATVC$ 制御により求めた 2 次転写部 $N2$ の電気抵抗に関する情報に応じて、検知電流と下限電流値との電流差を無くすことのできる補正電圧 V_p (1) を求める。そして、制御部 50 は、求めた補正電圧 V_p を現在の 2 次転写電圧の目標電圧 $V_{tr} (= V_b + V_p)$ に足すことで、該目標電圧を新たな目標電圧 $V_{tr} (= V_b + V_p + V_p)$ に変更する。一方、検知電流が下限電流値より大きい場合 (検知電流 (2)) には、制御部 50 は、検知電流と上限電流値との比較を行い、両者の差分 (電流差) に相当する補正電圧 (V_p (2)) を求める。このときも、上記同様、制御部 50 は、 $RAM52$ に記憶されている前述の $ATVC$ 制御により求めた V_I 直線 L_a の傾きを用いる。つまり、 $ATVC$ 制御により求めた 2 次転写部 $N2$ の電気抵抗に関する情報に応じて、検知電流と上限電流値との電流差を無くすことのできる補正電圧 V_p (2) を求める。そして、制御部 50 は、求めた補正電圧 V_p を現在の 2 次転写電圧の目標電圧 $V_{tr} (= V_b + V_p)$ から引くことで、該目標電圧を新たな目標電圧 $V_{tr} (= V_b + V_p - V_p)$ に変更する。これにより、1 回の 2 次転写電圧の変更で所定の電流

30

40

50

範囲付近まで2次転写電流を補正することができる。つまり、典型的には、2次転写電流を、下限電流値を下回っていた場合には下限電流値まで、また上限電流値を上回っていた場合には上限電流値まで、1回の2次転写電圧の変更で補正することができる。制御部50は、求めた補正電圧 V_p を現在用いている記録材分担電圧 V_p のテーブル値に加算してRAM52に記憶させる。そして、制御部50は、次の2次転写電流のサンプリング後に2次転写電圧 V_{tr} を補正する際には、この前回求めた補正電圧 V_p が記録材分担電圧 V_p のテーブル値に加算された値を記録材分担電圧 V_p として用いる。つまり、補正電圧 V_p は、次の2次転写電流のサンプリング後には記録材分担電圧 V_p に組み込まれるようにして、リミッタ制御により補正電圧 V_p が求められるたびに累積される。また、制御部50は、S105で検知電流が所定の電流範囲内に収まっていると判断した場合は、記録材Pの先端部でのサンプリング結果に基づく2次転写電圧の変更を行わずにS107の処理に進む(すなわち、2次転写電圧は現在の値で維持される。)。

10

【0049】

なお、本実施例では、検知電流と下限電流値又は上限電流値との電流差に相当する補正電圧 V を用いて、1回の2次転写電圧の変更により2次転写電流が典型的には下限電流値又は上限電流値になるようにしたが、これに限定されるものではない。例えば、より確実に2次転写電流が所定の電流範囲内に収まるように、上記電流差を無くすのに足る電圧よりも大きい電圧を補正電圧 V_p としてもよい。この場合、例えば、下限電流値と上限電流値との間の値と、検知電流と、の電流差に相当する補正電圧 V_p を求めるようにすればよい。また、2次転写電流を十分に所定の電流範囲付近まで補正できれば、制御の誤差などにより、補正後の2次転写電圧により供給される2次転写電流が所定の電流範囲から十分に小さい範囲で外れることがあってもよい。ただし、先端制御における1回あたりの2次転写電圧の変更可能量は、後述する紙中制御における1回あたりの2次転写電圧の変更可能量よりも大きくする。

20

【0050】

続いて、制御部50は、記録材Pの先端部よりも後端側の領域(先端部以外の領域)に対するリミッタ制御(ここでは、「紙中制御」ともいう。)を実行する。本実施例では、記録材Pの先端部は、記録材Pが2次転写部N2に到達してから1回の2次転写電流のサンプリング(及び必要な場合のその後の1回の2次転写電圧の変更)が可能な記録材Pの搬送方向に関する長さ(時間)の領域とした。したがって、記録材Pの先端が2次転写部N2に到達した後の2回目の2次転写電流のサンプリングからは紙中制御となる。紙中制御においても、先端制御と同様に、制御部50は、電流検知回路21により一定時間にわたり2次転写電流のサンプリングを行い、サンプリングした検知電流を平均化する(S107)。本実施例では、このときのサンプリング時間は、先端制御と同様、10ms程度である。ただし、例えば制御部50での計算負荷を軽減する目的で、より長いサンプリング時間としてもよい。制御部50は、平均化した検知電流が所定の電流範囲(下限電流値以上かつ上限電流値以下)から外れているか否かを判断する(S108)。このときの所定の電流範囲は、先端制御と同様、ROM53に記憶されているテーブル値でよい。

30

【0051】

制御部50は、S108で検知電流が所定の電流範囲から外れていると判断した場合には、補正電圧 V_p を求め、この補正電圧 V_p を加減することで現在の2次転写電圧 V_{tr} を調整する(S109)。紙中制御では、濃度ムラを抑制するために、次のようにして補正電圧 V_p を求める。図8は、紙中制御において補正電圧 V_p を求める方法を説明するためのグラフ図である。本実施例では、濃度ムラを抑制するためには、記録材Pの単位搬送距離あたりの2次転写電流の変更量を何 μA 程度とするのが適切であるが、予め実験などにより求められている。そして、紙中制御における1回あたりの2次転写電圧の変更量である補正電圧 V_p は、この記録材Pの単位搬送距離(プロセス進行方向単位長さ)あたりの2次転写電流の変更量に相当する2次転写電圧の変更量に設定する。本実施例では、上記記録材Pの単位搬送距離あたりの2次転写電流の変更量を0.3 $\mu A/m$ 程度に設定している。例えば、記録材Pの搬送速度が200mm/s、サンプリング時

40

50

間が 10 ms の場合、1 回の 2 次転写電圧の変更による 2 次転写電流の変更量は、次式、
 $0.3 (\mu\text{A} / \text{mm}) \times 200 (\text{mm} / \text{s}) \times 10 (\text{ms}) = 0.6 \mu\text{A}$
 により $0.6 \mu\text{A}$ となる。この 2 次転写電流の変更量の情報は、予め ROM 53 に格納されている。そして、制御部 50 は、図 8 に示すように、RAM 52 に記憶されている前述の ATVC 制御により求めた VI 直線 La の傾きを用いて、上記 2 次転写電流の変更量から 1 回あたりの 2 次転写電圧の変更量である補正電圧 V_p を求める。つまり、ATVC 制御により求めた 2 次転写部 N2 の電気抵抗に関する情報に応じて、所定の 2 次転写電流の変更量に相当する 2 次転写電圧の変更量である補正電圧 V_p を求める。これにより、記録材 P の先端部以外の領域では、緩やかに 2 次転写電圧を調整して、濃度ムラを抑制することが可能となる。なお、 V_p が補正された場合には、2 次転写電源 20 の出力変更に若干のタイムラグが生じる。また、 V_p の変更後は、電流が定常状態となるまで時間が必要となる場合がある。そのため、本実施例では、図 9 に示すように、次のサンプリングまでの間に待機時間を設けている。この待機時間は、高圧電源の性能などに応じて適宜設定することができるが、本実施例では 20 ms 程度とした。

10

【0052】

その後、制御部 50 は、記録材 P の後端が 2 次転写部 N2 に到達するまで、紙中制御を繰り返し実行する (S110)。そして、制御部 50 は、記録材 P の後端が 2 次転写部 N2 に到達すると、2 次転写制御を終了する (S111)。また、制御部 50 は、S108 で検知電流が所定の電流範囲内に収まっていると判断した場合には、今回のサンプリング結果に基づく 2 次転写電圧の変更を行わずに S110 の処理に進む (すなわち、2 次転写電圧は現在の値で維持される。)

20

【0053】

図 10 (a)、(b) は、それぞれ先端制御、紙中制御における検知電流の推移の一例を模式的に示すグラフ図である。図 10 (a)、(b) は、それぞれ記録材 P の先端部、中央部の電気抵抗が高く、2 次転写電流が所定の電流範囲の下限電流値を下回った場合の例を示している。本実施例では、先端制御では、2 次転写電流が下限電流値を下回ることが検知された場合には、1 回の 2 次転写電圧の変更により、2 次転写電流は下限電流値まで大きくされる。これに対し、紙中制御では、2 次転写電流が下限電流値を下回っていることが検知された場合には、2 次転写電圧が徐々に大きくされることで、2 次転写電流は下限電流値に向けて徐々に大きくされる。これにより、先端制御では、できるだけ素早く 2 次転写電流を所定の電流範囲内として、記録材 P の先端部における転写不良を抑制することができる。一方、紙中制御では、急激な 2 次転写電流の変化を抑制して、記録材 P の中央部における濃度ムラを抑制することができる。

30

【0054】

このように、本実施例では、画像形成装置 100 は、記録材 P が転写部 N2 を通過している際に、転写部材 8 に印加する電圧が所定電圧となるように定電圧制御する制御部 50 を備えている。この制御部 50 は、電流検知部 21 の検知結果が所定範囲内となるように電流検知部 21 の検知結果に基づいて転写部材 8 に印加する電圧を制御する。そして、記録材 P の搬送方向に関する先端部が転写部 N2 を通過している際の電流検知部 21 の検知結果に基づく転写部材 8 に印加する電圧の制御における 1 回あたりの電圧の変更可能量の方が、該記録材 P の搬送方向に関する中央部が転写部 N2 を通過している際の電流検知部 21 の検知結果に基づく転写部材 8 に印加する電圧の制御における 1 回あたりの電圧の変更可能量よりも大きい。本実施例では、制御部 50 は、記録材 P の搬送方向に関する先端部が転写部 N2 を通過している際の電流検知部 21 の検知結果に基づく転写部材 8 に印加する電圧の制御では、1 回の変更により上記所定範囲と電流検知部 21 の検知結果が示す電流との差分が所定値以下 (この所定値はゼロでもよい) となるように転写部材 8 に印加する電圧を変更する。一方、本実施例では、制御部 50 は、該記録材 P の搬送方向に関する中央部が転写部 N2 を通過している際の電流検知部 21 の検知結果に基づく転写部材 8 に印加する電圧の制御では、転写部材 8 に印加する電圧を所定の変更幅ごとに変更する。また、本実施例では、制御部 50 は、転写部 N2 に記録材 P が無い状態で転写部材 8 に電

40

50

圧を印加して取得した電圧電流特性に基づいて、電流検知部 2 1 の検知結果に基づく転写部材 8 に印加する電圧の制御における 1 回あたりの電圧の変更量を設定する。また、本実施例では、上記先端部は、記録材 P の搬送方向に関する先端側のトナー像が転写されない余白領域である。

【 0 0 5 5 】

以上説明したように、本実施例によれば、リミッタ制御を行う構成において、記録材 P の搬送方向の先端部における転写不良を抑制しつつ、記録材 P の搬送方向の中央部付近における濃度ムラを抑制することができる。

【 0 0 5 6 】

[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じ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 5 7 】

実施例 1 の先端制御では、1 回の 2 次転写電圧の変更によって、2 次転写電流が所定の電流範囲内に収まるようにした。これに対して、本実施例では、先端制御においても、実施例 1 における紙中制御と同様に、1 回の 2 次転写電圧の変更における補正電圧 V_p を制限する。ただし、先端制御における 1 回あたりの 2 次転写電圧の変更可能量は、紙中制御における 1 回あたりの 2 次転写電圧の変更可能量よりも大きくする。本実施例では、記録材 P の単位搬送距離あたりの 2 次転写電流の変更量を、先端制御では $3 \mu A / mm$ 程度、紙中制御では $0.3 \mu A / mm$ 程度に設定している。そして、本実施例では、先端制御、紙中制御における 1 回あたりの 2 次転写電圧の変更量である補正電圧（電圧変更幅） V_p は、それぞれこの 2 次転写電流の変更量に相当する 2 次転写電圧の変更量とされる。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 は、本実施例におけるジョブの実行時の A T V C 制御、リミッタ制御を含む 2 次転写制御の手順の概略を示すフローチャート図である。図 1 1 は、1 枚の記録材 P に画像を形成するジョブを実行する場合を例として示している。

【 0 0 5 9 】

制御部 5 0 は、ユーザーなどの操作者の操作に応じて操作部 3 1 や外部装置 2 0 0 からプリントやコピーなどのジョブの開始指示（印刷指示）が制御部 5 0 に入力されることにより、ジョブの動作を開始する（S 2 0 1）。次に、制御部 5 0 は、前述の A T V C 制御を実行し、基底電圧 V_b 及び V_I 直線 L_a の情報を R A M 5 2 に記憶させる（S 2 0 2）。制御部 5 0 は、2 次転写部 N 2 で A T V C 制御を行っている間、ユーザーなどの操作者が操作部 3 1 や外部装置 2 0 0 から制御部 5 0 に入力したジョブの情報に応じて、指定された画像を出力するために前述の帯電、露光、現像、1 次転写を順次行う。なお、ジョブの情報は、ジョブの開始指示、画像情報、制御指令（記録材の種類（サイズ、坪量など）、部数など）を含む。そして、制御部 5 0 は、中間転写ベルト 7 上のトナー像とタイミングが合わされて、記録材 P が 2 次転写部 N 2 に運ばれると、そのタイミングに合わせて 2 次転写電源 2 0 から 2 次転写部 N 2 への 2 次転写電圧の印加を開始する（S 2 0 3）。記録材 P が 2 次転写部 N 2 に突入する際に 2 次転写電源 2 0 が最初に印加する 2 次転写電圧 V_{tr} は、実施例 1 と同様、基底電圧 V_b に、R O M 5 3 に記憶されている記録材分担電圧 V_p のテーブル値を加算した値である。

【 0 0 6 0 】

次に、制御部 5 0 は、記録材 P の先端部が 2 次転写部 N 2 を通過している際に、記録材 P の先端部に対するリミッタ制御（先端制御）を実行する。まず、制御部 5 0 は、電流検知回路 2 1 により一定時間にわたり 2 次転写電流のサンプリングを行い、サンプリングした検知電流を平均化する（S 2 0 4）。本実施例では、このときのサンプリング時間は $10 ms$ 程度である。制御部 5 0 は、平均化した検知電流が所定の電流範囲（下限電流値以上かつ上流電流値以下）から外れているか否かを判断する（S 2 0 5）。このときの所定

10

20

30

40

50

の電流範囲は、実施例 1 と同様、ROM 53 に記憶されているテーブル値でよい。

【0061】

制御部 50 は、S205 で検知電流が所定の電流範囲から外れていると判断した場合には、補正電圧 V_p を求め、この補正電圧 V_p を加減することで現在の 2 次転写電圧 V_{tr} を調整する (S206)。本実施例の先端制御では、実施例 1 における紙中制御と同様にして補正電圧 V_p を求める。ただし、本実施例の先端制御では、1 回あたりの 2 次転写電圧の変更量である補正電圧 V_p は、記録材 P の単位搬送距離あたりの 2 次転写電流の変更量 $3 \mu A / mm$ 程度に相当する 2 次転写電圧の変更量とされる。この 2 次転写電圧の変更量は、後述する紙中制御における 1 回あたりの 2 次転写電圧の変更量である補正電圧 V_p (記録材 P の単位搬送距離あたりの 2 次転写電流の変更量 $0.3 \mu A / mm$ 程度に相当) より大きい値である。これにより、先端制御では、紙中制御よりも素早く 2 次転写電流を所定の電流範囲内に収束させることができる。なお、 V_p が補正された場合には、2 次転写電源 20 の出力変更に若干のタイムラグが生じる。そのため、本実施例では、図 9 に示すように、次のサンプリングまでの間に待機時間を設けている。この待機時間は、高圧電源の性能などに応じて適宜設定することができるが、本実施例では 20 ms 程度とした。

10

【0062】

その後、制御部 50 は、予め設定された記録材 P の先端部の後端が 2 次転写部 N2 に到達するまで、先端制御を繰り返し実行する (S207)。実施例 1 と同様、補正電圧 V_p は、次のサンプリング後には記録材分担電圧 V_p に組み込まれるようにして、リミッタ制御により補正電圧 V_p が求められるたびに累積される。また、制御部 50 は、S205 で検知電流が所定の電流範囲内に収まっていると判断した場合には、今回のサンプリング結果に基づく 2 次転写電圧の変更を行わずに S207 の処理に進む (すなわち、2 次転写電圧は現在の値で維持される。)。

20

【0063】

なお、本実施例では、記録材 P の先端部は、記録材 P の搬送方向に関するトナー像が転写されない余白領域であり、画像に影響の少ない記録材 P の先端から後端側に 6 mm 程度の領域とした。

【0064】

続いて、制御部 50 は、記録材 P の先端部よりも後端側の領域 (先端部以外の領域) に対するリミッタ制御 (紙中制御) を実行する。紙中制御においても、先端制御と同様に、制御部 50 は、電流検知回路 21 により一定時間にわたり 2 次転写電流のサンプリングを行い、サンプリングした検知電流を平均化する (S208)。本実施例では、このときのサンプリング時間は、先端制御と同様、10 ms 程度である。ただし、例えば制御部 50 での計算負荷を軽減する目的で、より長いサンプリング時間としてもよい。制御部 50 は、平均化した検知電流が所定の電流範囲 (下限電流値以上かつ上限電流値以下) から外れているか否かを判断する (S209)。このときの所定の電流範囲は、先端制御と同様、ROM 53 に記憶されているテーブル値でよい。

30

【0065】

制御部 50 は、S209 で検知電流が所定の電流範囲から外れていると判断した場合には、補正電圧 V_p を求め、この補正電圧 V_p を加減することで現在の 2 次転写電圧 V_{tr} を調整する (S210)。本実施例では、紙中制御においても、先端制御と同様にして補正電圧 V_p を求める。ただし、紙中制御では、1 回あたりの 2 次転写電圧の変更量である補正電圧 V_p は、記録材 P の単位搬送距離あたりの 2 次転写電流の変更量 $0.3 \mu A / mm$ 程度に相当する 2 次転写電圧の変更量とされる。これにより、紙中制御では、先端制御よりも緩やかに 2 次転写電圧を調整して、濃度ムラを抑制することが可能となる。なお、先端制御と同様、 V_p が補正された場合には、2 次転写電源 20 の出力変更に若干のタイムラグが生じる。そのため、本実施例では、図 9 に示すように、次のサンプリングまでの間に待機時間を設けている。

40

【0066】

50

その後、制御部50は、記録材Pの後端が2次転写部N2に到達するまで、紙中制御を繰り返し実行する(S211)。そして、制御部50は、記録材Pの後端が2次転写部N2に到達すると、2次転写制御を終了する(S212)。また、制御部50は、S209で検知電流が所定の電流範囲内に収まっていると判断した場合には、今回のサンプリング結果に基づく2次転写電圧の変更を行わずにS211の処理に進む(すなわち、2次転写電圧は現在の値で維持される。)

【0067】

図12は、先端制御及び紙中制御における検知電流の推移の一例を模式的に示すグラフ図である。図12は、記録材Pの電気抵抗が高く、2次転写電流が所定の電流範囲の下限電流値を下回った場合の例を示している。本実施例では、2次転写電流が下限電流値を下回っていることが検知された場合、先端制御では紙中制御よりも大きい1回あたり変更量で2次転写電圧が変更され、2次転写電流が下限電流値に向けて補正される。これにより、先端制御では、紙中制御よりも素早く2次転写電流を所定の電流範囲に向けて補正することができ、記録材Pの先端部における転写不良を抑制することができる。一方、紙中制御では、急激な2次転写電流の変化を抑制して、記録材Pの中央部における濃度ムラを抑制することができる。

10

【0068】

このように、本実施例では、制御部50は、記録材Pの搬送方向に関する先端部及び該記録材Pの搬送方向に関する中央部がそれぞれ転写部N2を通過している際の電流検知部21の検知結果に基づく転写部材8に印加する電圧の制御において、転写部材8に印加する電圧を所定の変更幅ごとに変更する。そして、該所定の変更幅は、該先端部が転写部N2を通過している際のものの方が、該中央部が転写部N2を通過している際のものよりも大きい。

20

【0069】

以上説明したように、本実施例のように先端制御における電圧変更幅を紙中制御における電圧変更幅よりも大きくすることによっても、実施例1と同様の効果が期待できる。

【0070】

[その他]

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。

30

【0071】

上述の実施例では、記録材の搬送方向に関する領域を先端部と先端部以外の2つの領域に分けた場合の制御について説明したが、3つ以上の領域に分けてもよい。例えば、記録材の搬送方向の先端側の領域ほど、1回あたりの転写電圧の変更可能量を大きくすることができる。また、記録材の搬送方向の後端部(特に余白部)の1回あたりの転写電圧の変更可能量を紙中よりも大きくしても良い。これは、後端部は先端部と同様に、非画像形成領域であったり、非画像形成領域の割合が多いため、濃度ムラが顕在化しにくいからである。

【0072】

また、サンプリング時間、補正電圧 V_p などの各数値は、上述の実施例における値に限定されるものではなく、画像形成装置の構成などに応じて適宜設定することができる。

40

【0073】

また、リミッタ制御は、電流の上限値及び下限値のうちいずれか一方のみを設けて行うこともできる。例えば、標準的な記録材よりも電気抵抗が大きい記録材が用いられ、転写電流が下限値を下回ることが多いことがわかっている場合などには、下限値のみを設けることができる。逆に、標準的な記録材よりも電気抵抗が小さい記録材が用いられ、転写電流が上限値を上回ることが多いことがわかっている場合などには、上限値のみを設けることができる。つまり、リミッタ制御において転写電流が所定範囲内となるようにするには、下限値以上の電流とすること、上限値以下の電流とすること、及び下限値以上かつ上限値以下とすることを包含するものである。

50

【 0 0 7 4 】

また、本発明は、画像形成部を一つだけ有するモノクロ画像形成装置にも等しく適用することができる。この場合、本発明は、感光ドラムなどとされる像担持体から記録材にトナー像が転写される転写部に関して適用されることになる。

【符号の説明】

【 0 0 7 5 】

- 7 中間転写ベルト
- 8 2次転写ローラ
- 20 2次転写電源
- 21 電流検知回路
- 22 電圧検知回路
- 50 制御部

10

20

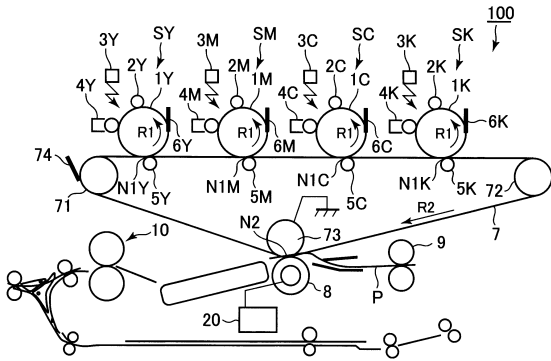
30

40

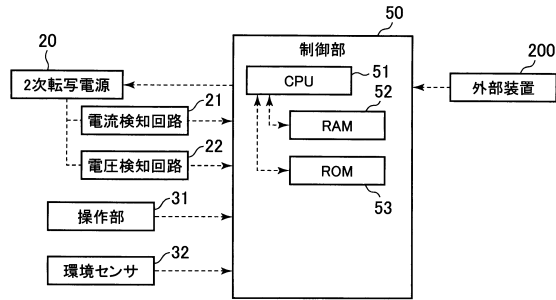
50

【図面】

【図1】



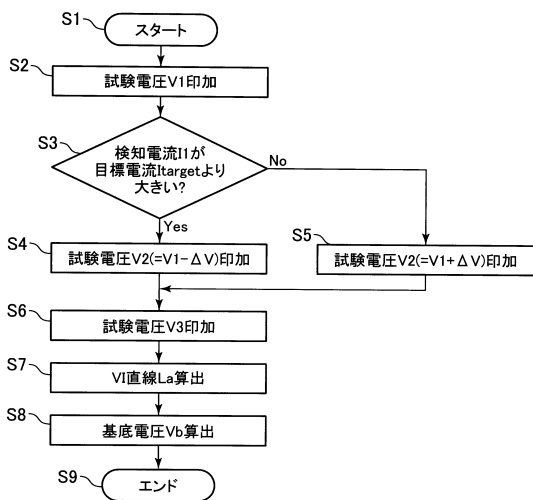
【図2】



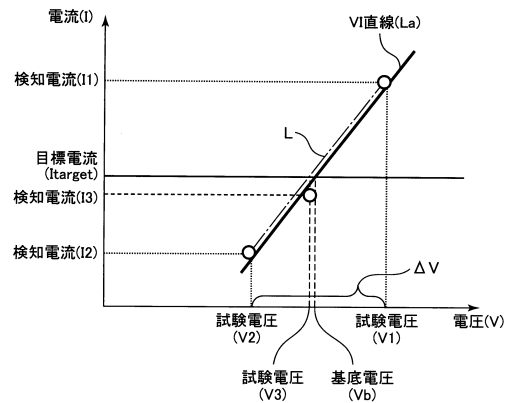
10

20

【図3】



【図4】

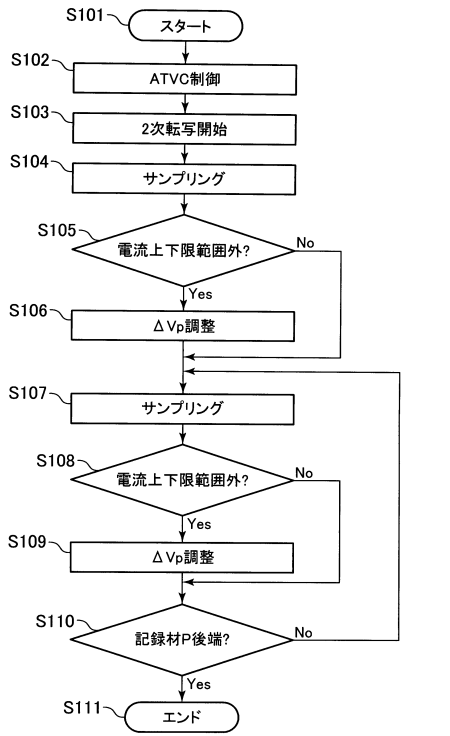


30

40

50

【 図 5 】



【 図 6 】

(a)

	坪量(gsm)	各設定電流 (μA)	水分量(g/kg)		
			0.9	...	21.6
普通紙1	64~75	目標電流	50	...	40
		上限電流	70	...	60
		下限電流	30	...	20
普通紙2	76~105	目標電流	55	...	45
		上限電流	75	...	65
		下限電流	35	...	25
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮

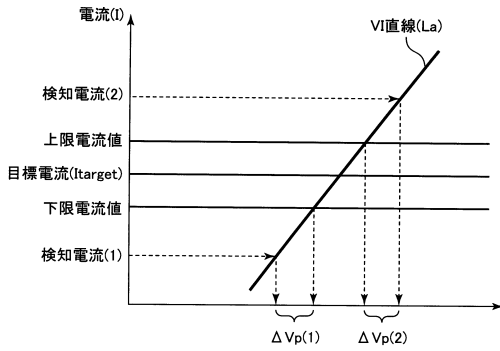
10

(b)

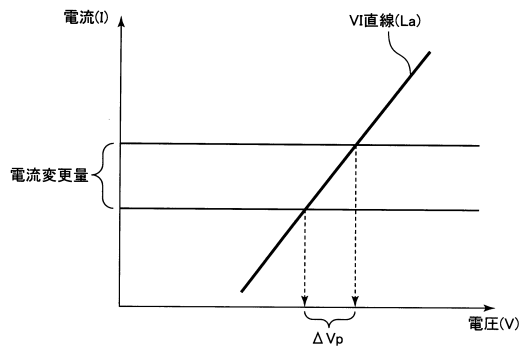
	坪量(gsm)	水分量(g/kg)		
		0.9	...	21.6
普通紙1	64~75	1000V	...	200V
普通紙2	76~105	1150V	...	150V
⋮	⋮	⋮		⋮

20

【 図 7 】



【 図 8 】

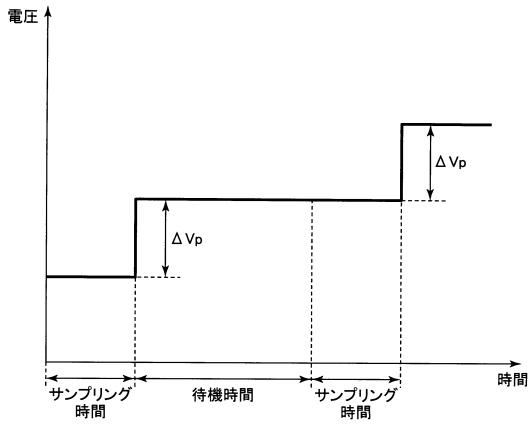


30

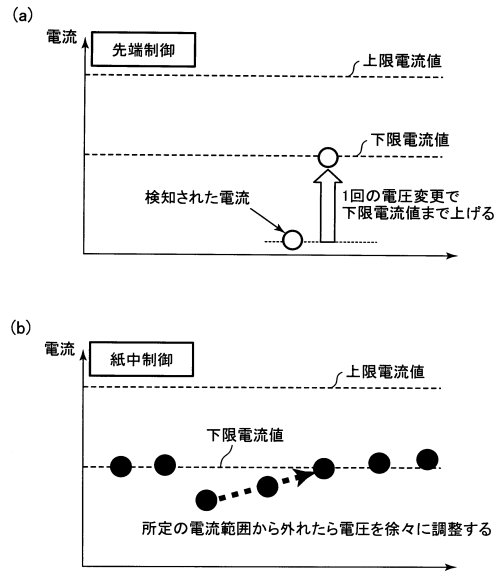
40

50

【 図 9 】



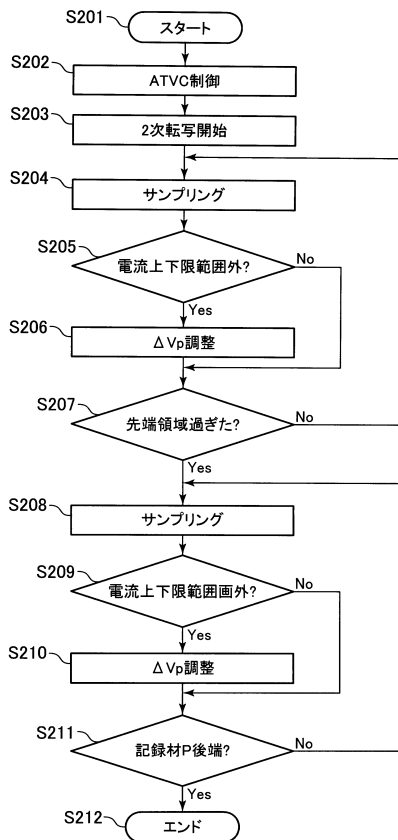
【 図 1 0 】



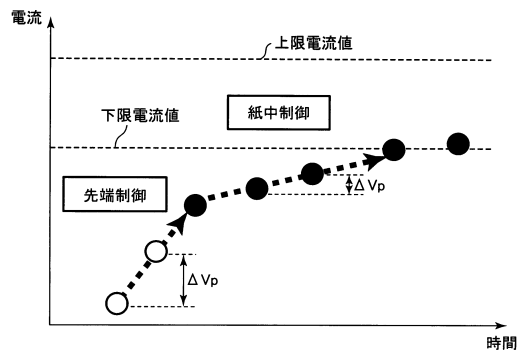
10

20

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

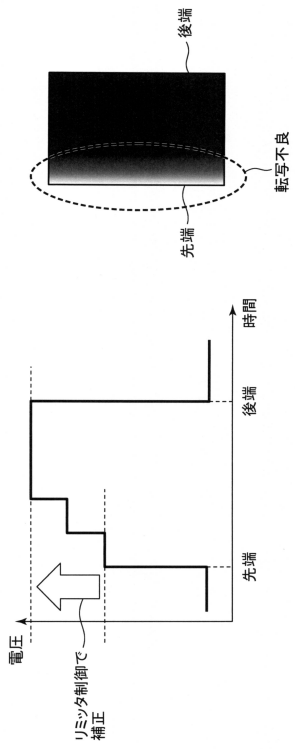


30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-235058(JP,A)
特開2008-275946(JP,A)
特開平08-123211(JP,A)
特開2000-187404(JP,A)
特開平09-269684(JP,A)
特開2012-252247(JP,A)
特開2002-304067(JP,A)
特開2002-156847(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G03G 15/16
G03G 15/00