

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7146487号

(P7146487)

(45)発行日 令和4年10月4日(2022.10.4)

(24)登録日 令和4年9月26日(2022.9.26)

(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 21/14 (2006.01)

G 0 3 G 21/14

G 0 3 G 15/23 (2006.01)

G 0 3 G 15/23

G 0 3 G 15/20 (2006.01)

G 0 3 G 15/20 5 1 0

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 15 (全27頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-123749(P2018-123749)

(22)出願日 平成30年6月28日(2018.6.28)

(65)公開番号 特開2020-3680(P2020-3680A)

(43)公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

審査請求日 令和3年6月21日(2021.6.21)

(73)特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74)代理人 100126240

弁理士 阿部 琢磨

(74)代理人 100124442

弁理士 黒岩 創吾

(72)発明者 皆川 太佑

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 横山 健

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 平戸 康晴

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ

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】

転写材を収容する収容部と、

感光体と、

前記感光体に当接して前記感光体に付着したトナーを回収する当接部材と、

トナー像を担持し、前記感光体から転写されるトナー像を担持する無端状の中間転写体と、

前記中間転写体の内周面に接触し、前記感光体と前記中間転写体とが接触する一次転写部

を形成する一次転写部材と、

前記一次転写部材に一次転写電圧を印加する一次転写電源と、

前記中間転写体と接触して転写部を形成し、前記転写部において前記中間転写体から転

写材にトナー像を転写する二次転写部材と、

前記二次転写部材に二次転写電圧を印加する二次転写電源と、

前記中間転写体の移動方向に関して、前記転写部よりも下流側であって前記感光体と前記

中間転写体とが当接する位置よりも上流側に配置され、前記中間転写体の外周面に当接し

た状態で前記転写部を通過したトナーを帯電する帯電部材と、

前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電源と、

転写材の搬送方向に関して前記転写部よりも下流側に配置され、転写材を加熱すること

で転写材にトナー像を定着する定着手段と、

前記収容部から前記転写部に向けて搬送される転写材を案内する第一搬送路と、

前記第一搬送路と合流し、第一面に画像を形成された後の転写材であって前記定着手段

10

20

を通過した後に前記第一面とは反対の第二面にトナー像を転写するために再び前記転写部へ向けて搬送される転写材を案内する第二搬送路と、

前記第二搬送路に設けられ、搬送される転写材の先端又は後端を検知する検知手段と、
前記検知手段による転写材の検知タイミングからの経過時間をカウントするカウンタと、

前記第一面にトナー像を転写する場合に前記二次転写部材から前記中間転写体に向かって第1の値の電流が流れるように前記二次転写電源を制御する制御手段と、を備える画像形成装置において、

前記制御手段は、前記検知手段による前記第一面に画像を形成された後の転写材の先端又は後端の検知タイミングと前記カウンタとによって、前記第二搬送路において転写材が待機した時間が所定の時間以上であるかを判断し、

10

前記制御手段は、前記第一面に画像を形成された後の転写材が、前記第二搬送路で前記所定の時間以上待機した後に前記転写部に搬送される場合に、前記二次転写部材から前記中間転写体に向かって前記第1の値とは異なる第2の値の電流が流れるように前記二次転写電源を制御することで、前記中間転写体から転写材の前記第二面にトナー像を転写するように制御し、

前記一次転写電源は、前記一次転写部材にトナーの正規の帯電極性とは逆極性の電圧を印加することにより前記感光体に担持されたトナー像を前記中間転写体に転写し、

前記制御手段は、前記帯電電源から前記帯電部材に前記逆極性の電圧を印加し、且つ、前記一次転写電源から前記一次転写部材に前記逆極性の電圧を印加することにより、前記転写部を通過したトナーを、前記一次転写部において前記中間転写体から前記感光体に移動させた後に前記当接部材によって回収する第1の回収動作と、前記帯電電源から前記帯電部材にトナーの正規の帯電極性と同極性の電圧を印加し、且つ、前記一次転写電源から前記一次転写部材に前記同極性の電圧を印加することにより、前記帯電部材に付着したトナーを前記帯電部材から前記中間転写体に移動させ、前記中間転写体に移動したトナーを、前記一次転写部において前記中間転写体から前記感光体に移動させた後に前記当接部材によって回収する第2の回収動作と、を実行可能に制御し、

20

前記制御手段は、前記第一面に画像を形成された後の転写材が前記第二搬送路に位置する間に前記第2の回収動作を実行する場合、前記第2の回収動作が完了するまでの間は転写材を前記第二搬送路で待機させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

30

前記一次転写電源から前記一次転写部材に前記逆極性の電圧を印加することにより、前記感光体から前記中間転写体にトナー像を転写しつつ、前記第1の回収動作を実行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】

転写材を収容する収容部と、

トナー像を担持する像担持体と、

前記像担持体と接触して転写部を形成し、前記転写部において前記像担持体から転写材にトナー像を転写する転写部材と、

前記転写部材に電圧を印加する転写電源と、

転写材の搬送方向に関して前記転写部よりも下流側に配置され、転写材を加熱することで転写材にトナー像を定着する定着手段と、

40

前記収容部から前記転写部に向けて搬送される転写材を案内する第一搬送路と、

前記第一搬送路と合流し、第一面に画像を形成された後の転写材であって前記定着手段を通過した後に前記第一面とは反対の第二面にトナー像を転写するために再び前記転写部へ向けて搬送される転写材を案内する第二搬送路と、

前記第一面にトナー像を転写する場合に前記転写部材から前記像担持体に向かって第1の値の電流が流れるように前記転写電源を制御する制御手段と、を備える画像形成装置において、

前記制御手段は、前記第一面に画像を形成された後の転写材が、前記第二搬送路で所定の時間以上待機した後に前記転写部に搬送される場合に、前記転写部材から前記像担持体に

50

向かって前記第 1 の値とは異なる第 2 の値の電流が流れるように前記転写電源を制御することで、前記像担持体から転写材の前記第二面にトナー像を転写するように制御し、前記制御手段は、画像形成動作を一時中断し、前記定着手段を稼働させて前記画像形成装置の内部の除湿を行う除湿制御を実行することが可能であり、前記第一面に画像を形成された後の転写材が前記第二搬送路に位置する間に前記除湿制御を実行する場合、前記除湿制御が完了するまでの間は転写材を前記第二搬送路で待機させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

転写材を収容する収容部と、
トナー像を担持する像担持体と、
前記像担持体と接触して転写部を形成し、前記転写部において前記像担持体から転写材にトナー像を転写する転写部材と、
前記転写部材に電圧を印加する転写電源と、
転写材の搬送方向に関して前記転写部よりも下流側に配置され、転写材を加熱することで転写材にトナー像を定着する定着手段と、
前記収容部から前記転写部に向けて搬送される転写材を案内する第一搬送路と、
前記第一搬送路と合流し、第一面に画像を形成された後の転写材であって前記定着手段を通過した後に前記第一面とは反対の第二面にトナー像を転写するために再び前記転写部へ向けて搬送される転写材を案内する第二搬送路と、
前記第一面にトナー像を転写する場合に前記転写部材から前記像担持体に向かって第 1 の値の電流が流れるように前記転写電源を制御する制御手段と、を備える画像形成装置において、
前記制御手段は、前記第一面に画像を形成された後の転写材が、前記第二搬送路で所定の時間以上待機した後に前記転写部に搬送される場合に、前記転写部材から前記像担持体に向かって前記第 1 の値とは異なる第 2 の値の電流が流れるように前記転写電源を制御することで、前記像担持体から転写材の前記第二面にトナー像を転写するように制御し、
前記制御手段は、画像形成動作を一時中断し、前記定着手段の加熱定着動作を停止して前記画像形成装置の内部の昇温の抑制を行うクールダウン制御を実行することが可能であり、前記第一面に画像を形成された後の転写材が前記第二搬送路に位置する間に前記クールダウン制御を実行する場合、前記クールダウン制御が完了するまでの間は転写材を前記第二搬送路で待機させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

前記第二搬送路は、前記第二搬送路における転写材の搬送方向に関して、前記定着手段が設けられている位置の下流側端部よりも上流側に位置する領域を有し、前記第二搬送路の前記領域が、前記定着手段によって転写材を加熱する際の熱によって暖められることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記第一面及び前記第二面にトナー像を転写する場合、前記二次転写電源は前記二次転写部材にトナーの正規の帯電極性とは逆極性の電圧を印加し、前記第 2 の値の絶対値は、前記第 1 の値の絶対値よりも大きい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 7】

転写材の搬送方向に関して、前記転写部よりも下流側、且つ前記定着手段よりも上流側に配置され、前記転写部においてトナー像が転写された転写材を除電する除電手段を備え、
前記除電手段は、前記転写部に挟持された状態の転写材の、前記二次転写部材に接触する側の面に対向して配置されている除電部材と、前記除電部材に電圧を印加する除電電源と、
を有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 8】

前記制御手段は、前記除電電源を制御して前記除電部材にトナーの正規の帯電極性と

10

20

30

40

50

じ極性の電圧を印加することで、前記転写部を通過する転写材を除電し、

前記第一面に画像を形成された後の転写材が、前記第二搬送路で所定の時間以上待機した後に前記転写部に搬送される場合に、前記除電電源は、転写材の前記第一面が前記中間転写体と対向した状態で前記転写部を通過する際に前記除電部材に印加した電圧よりも、絶対値が大きな電圧を前記除電部材に印加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】

転写材を収容する収容部と、

トナー像を担持する像担持体と、

前記像担持体と接触して転写部を形成し、前記転写部において前記像担持体から転写材にトナー像を転写する転写部材と、

転写材の搬送方向に関して前記転写部よりも下流側に配置され、転写材を加熱することで転写材にトナー像を定着する定着手段と、

転写材の搬送方向に関して、前記転写部よりも下流側、且つ前記定着手段よりも上流側に配置され、前記転写部においてトナー像が転写された転写材を除電する除電手段であって、前記転写部に挟持された状態の転写材の、前記転写部材に接触する側の面に対向して配置されている除電部材と、

前記除電部材に電圧を印加する除電電源と、を有する前記除電手段と、

前記収容部から前記転写部に向けて搬送整される転写材を案内する第一搬送路と、

前記第一搬送路と合流し、第一面に画像を形成された後の転写材であって前記定着手段を通過した後に前記第一面とは反対の第二面にトナー像を転写するために再び前記転写部へ向けて搬送される転写材を案内する第二搬送路と、

転写材の前記第一面が前記像担持体と対向した状態で前記転写部を通過する場合に、前記除電電源から前記除電部材に第 1 の値の電圧を印加するように前記除電電源を制御する制御手段と、を備える画像形成装置において、

前記制御手段は、前記第一面に画像を形成された後の転写材が、前記第二搬送路で所定の時間以上待機した後に前記転写部に搬送される場合に、前記除電部材に前記第 1 の値とは異なる第 2 の値の電圧を印加するように前記除電電源を制御し、前記第二面が前記像担持体と対向した状態で前記転写部を通過する転写材を除電することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

前記第二搬送路は、前記第二搬送路における転写材の搬送方向に関して、前記定着手段が設けられている位置の下流側端部よりも上流側に位置する領域を有し、前記第二搬送路の前記領域が、前記定着手段によって転写材を加熱する際の熱によって暖められることを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記除電電源を制御して前記除電部材にトナーの正規の帯電極性と同一極性の電圧を印加することで、前記転写部を通過する転写材を除電し、前記第 2 の値の絶対値は、前記第 1 の値の絶対値よりも大きいことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

転写材を収容する収容部と、

感光体と、

前記感光体に当接して前記感光体に付着したトナーを回収する当接部材と、

トナー像を担持し、前記感光体から転写されるトナー像を担持する無端状の中間転写体と、

前記中間転写体の内周面に接触し、前記感光体と前記中間転写体とが接触する一次転写部を形成する一次転写部材と、

前記一次転写部材に一次転写電圧を印加する一次転写電源と、

前記中間転写体と接触して転写部を形成し、前記転写部において前記中間転写体から転

10

20

30

40

50

写材にトナー像を転写する二次転写部材と、

前記二次転写部材に二次転写電圧を印加する二次転写電源と、
前記中間転写体の移動方向に関して、前記転写部よりも下流側であって前記感光体と前記中間転写体とが当接する位置よりも上流側に配置され、前記中間転写体の外周面に当接した状態で前記転写部を通過したトナーを帯電する帯電部材と、
 前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電源と、

転写材の搬送方向に関して前記転写部よりも下流側に配置され、転写材を加熱することで転写材にトナー像を定着する定着手段と、

前記収容部から前記転写部に向けて搬送される転写材を案内する第一搬送路と、

前記第一搬送路と合流し、第一面に画像を形成された後の転写材であって前記定着手段を通過した後に前記第一面とは反対の第二面にトナー像を転写するために再び前記転写部へ向けて搬送される転写材を案内する第二搬送路と、

前記第二搬送路に設けられ、搬送される転写材の先端又は後端を検知する検知手段と

前記検知手段による転写材の検知タイミングからの経過時間をカウントするカウンターと、

前記第一面にトナー像を転写する場合に前記二次転写部材に第1の値の二次転写電圧を印加するように前記二次転写電源を制御する制御手段と、を備える画像形成装置において、
前記制御手段は、前記検知手段による前記第一面に画像を形成された後の転写材の先端又は後端の検知タイミングと前記カウンターとによって、前記第二搬送路において転写材が待機した時間が所定の時間以上であるかを判断し、

前記第一面に画像を形成された後の転写材が、前記第二搬送路で所定の時間以上待機した後に前記転写部に搬送される場合に、前記二次転写部材に前記第1の値とは異なる第2の値の二次転写電圧を印加するように前記二次転写電源を制御することで、前記中間転写体から転写材の前記第二面にトナー像を転写するように制御し、

前記一次転写電源は、前記一次転写部材にトナーの正規の帯電極性とは逆極性の電圧を印加することにより前記感光体に担持されたトナー像を前記中間転写体に転写し、

前記制御手段は、前記帯電電源から前記帯電部材に前記逆極性の電圧を印加し、且つ、前記一次転写電源から前記一次転写部材に前記逆極性の電圧を印加することにより、前記転写部を通過したトナーを、前記一次転写部において前記中間転写体から前記感光体に移動させた後に前記当接部材によって回収する第1の回収動作と、前記帯電電源から前記帯電部材にトナーの正規の帯電極性と同極性の電圧を印加し、且つ、前記一次転写電源から前記一次転写部材に前記同極性の電圧を印加することにより、前記帯電部材に付着したトナーを前記帯電部材から前記中間転写体に移動させ、前記中間転写体に移動したトナーを、前記一次転写部において前記中間転写体から前記感光体に移動させた後に前記当接部材によって回収する第2の回収動作と、を実行可能に制御し、

前記制御手段は、前記第一面に画像を形成された後の転写材が前記第二搬送路に位置する間に前記第2の回収動作を実行する場合、前記第2の回収動作が完了するまでの間は転写材を前記第二搬送路で待機させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項13】

前記一次転写電源から前記一次転写部材に前記逆極性の電圧を印加することにより、前記感光体から前記中間転写体にトナー像を転写しつつ、前記第1の回収動作を実行することを特徴とする請求項12に記載の画像形成装置。

【請求項14】

転写材を収容する収容部と、

トナー像を担持する像担持体と、

前記像担持体と接触して転写部を形成し、前記転写部において前記像担持体から転写材にトナー像を転写する転写部材と、

前記転写部材に電圧を印加する転写電源と、

転写材の搬送方向に関して前記転写部よりも下流側に配置され、転写材を加熱することで転写材にトナー像を定着する定着手段と、

前記収容部から前記転写部に向けて搬送される転写材を案内する第一搬送路と、

前記第一搬送路と合流し、第一面に画像を形成された後の転写材であって前記定着手段を通過した後に前記第一面とは反対の第二面にトナー像を転写するために再び前記転写部へ向けて搬送される転写材を案内する第二搬送路と、
前記第一面にトナー像を転写する場合に前記転写部材に第1の値の電圧を印加するように前記転写電源を制御する制御手段と、を備える画像形成装置において、

前記制御手段は、前記第一面に画像を形成された後の転写材が、前記第二搬送路において所定の時間以上待機した後に前記転写部に搬送される場合に、前記転写部材に前記第1の値とは異なる第2の電圧を印加するように前記転写電源を制御することで、前記像担持体から転写材の前記第二面にトナー像を転写するように制御し、

前記制御手段は、画像形成動作を一時中断し、前記定着手段を稼働させて前記画像形成装置の内部の除湿を行う除湿制御を実行することが可能であり、前記第一面に画像を形成された後の転写材が前記第二搬送路に位置する間に前記除湿制御を実行する場合、前記除湿制御が完了するまでの間は転写材を前記第二搬送路で待機させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項15】

転写材を収容する収容部と、

トナー像を担持する像担持体と、

前記像担持体と接触して転写部を形成し、前記転写部において前記像担持体から転写材にトナー像を転写する転写部材と、

前記転写部材に電圧を印加する転写電源と、

転写材の搬送方向に関して前記転写部よりも下流側に配置され、転写材を加熱することで転写材にトナー像を定着する定着手段と、

前記収容部から前記転写部に向けて搬送される転写材を案内する第一搬送路と、

前記第一搬送路と合流し、第一面に画像を形成された後の転写材であって前記定着手段を通過した後に前記第一面とは反対の第二面にトナー像を転写するために再び前記転写部へ向けて搬送される転写材を案内する第二搬送路と、

前記第一面にトナー像を転写する場合に前記転写部材に第1の値の電圧を印加するように前記転写電源を制御する制御手段と、を備える画像形成装置において、

前記制御手段は、前記第一面に画像を形成された後の転写材が、前記第二搬送路において所定の時間以上待機した後に前記転写部に搬送される場合に、前記転写部材に前記第1の値とは異なる第2の電圧を印加するように前記転写電源を制御することで、前記像担持体から転写材の前記第二面にトナー像を転写するように制御し、

前記制御手段は、画像形成動作を一時中断し、前記定着手段の加熱定着動作を停止して前記画像形成装置の内部の昇温の抑制を行うクールダウン制御を実行することが可能であり、前記第一面に画像を形成された後の転写材が前記第二搬送路に位置する間に前記クールダウン制御を実行する場合、前記クールダウン制御が完了するまでの間は転写材を前記第二搬送路で待機させることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザープリンタ、複写機、ファクシミリ等の電子写真記録方式を用いた画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式を用いた画像形成装置においては、ドラム状の感光体や中間転写体などの像担持体と対向配置された転写部材に転写電圧を印加することにより、像担持体が担持するトナー像を紙やOHPシートなどの転写材に静電的に転写する。その後、像担持体と転写部材とで形成される転写部においてトナー像が転写された転写材は定着手段に搬送され、定着手段において加熱及び加圧されることにより転写材にトナー像が定着される。定着手段は、ヒータなどの加熱部材と、加熱部材に圧接して定着ニップ部を形成する加圧部材

10

20

30

40

50

と、を有しており、加熱部材は交流電源から交流電圧を印加されることによって、トナー像を転写材に転写することが可能な温度に加熱される。

【0003】

近年、画像形成装置は更なる省資源化への対応が望まれており、転写材に対する両面印刷の活用が多用化している。特許文献1には、第一の面に画像を定着された記録材を、排出口ーラの回転を逆転させて反転搬送路102に搬送した後に、再び画像形成部において記録材の第二の面にトナー像を転写する両面印刷モードを実行可能な画像形成装置の構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【文献】特開2016-090988号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

画像形成装置においては、像担持体に残留したトナーのクリーニング制御や画像形成装置の除湿制御、定着手段のクールダウン制御など、画像形成を行わない状態で各種制御が実行されている。これらの制御は、所定のタイミングで実行され、例えば、画像形成を開始する前の前回転動作時や、画像形成が終了した後の後回転動作時に実行されることもある。画像形成動作を一時中断して実行されることもある。画像形成動作を一時中断して
20

【0006】

特許文献1のように、両面印刷モードを有する画像形成装置においては、第一面に画像形成が完了し、第二面に画像を形成するために転写材を搬送している間に、前述のクリーニング制御などが実行される場合がある。この場合、転写材は、反転搬送路（両面搬送路）において搬送を一時停止された状態で待機することとなるが、反転搬送路の温度や湿度などの条件によっては、待機中に転写材の状態が待機前と比べて変化してしまうことがある。このとき、第一面に画像形成を行ったときと同じ条件で第二面に画像形成を行うと、転写部において第二面に画像を形成する条件が最適条件と異なることで画像不良が発生
30

【0007】

そこで、本発明は、転写材の第一面と、第一面とは反対の第二面とに画像を形成可能な画像形成装置において、搬送路で所定の時間以上待機した転写材に画像を形成する際の画像不良の発生を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、転写材を収容する収容部と、感光体と、前記感光体に当接して前記感光体に付着したトナーを回収する当接部材と、トナー像を担持し、前記感光体から転写されるトナー像を担持する無端状の中間転写体と、前記中間転写体の内周面に接触し、前記感光体と前記中間転写体とが接触する一次転写部を形成する一次転写部材と、前記一次転写部材に一次転写電圧を印加する一次転写電源と、前記中間転写体と接触して転写部を形成し、前記転写部において前記中間転写体から転写材にトナー像を転写する二次転写部材と、前記二次転写部材に二次転写電圧を印加する二次転写電源と、前記中間転写体の移動方向に関して、前記転写部よりも下流側であって前記感光体と前記中間転写体とが当接する位置よりも上流側に配置され、前記中間転写体の外周面に当接した状態で前記転写部を通過したトナーを帯電する帯電部材と、前記帯電部材に帯電電圧を印加する帯電電源と、転写材の搬送方向に関して前記転写部よりも下流側に配置され、転写材を加熱することで転写材にトナー像を定着する定着手段と、前記収容部から前記転写部に向けて搬送される転写材を案内する第一搬送路と、前記第一搬送路と合流し、第一面に画像を形成された後の転写
40
50

材であって前記定着手段を通過した後に前記第一面とは反対の第二面にトナー像を転写するために再び前記転写部へ向けて搬送される転写材を案内する第二搬送路と、前記第二搬送路に設けられ、搬送される転写材の先端又は後端を検知する検知手段と、前記検知手段による転写材の検知タイミングからの経過時間をカウントするカウンタと、前記第一面にトナー像を転写する場合に前記二次転写部材から前記中間転写体に向かって第1の値の電流が流れるように前記二次転写電源を制御する制御手段と、を備える画像形成装置において、前記制御手段は、前記検知手段による前記第一面に画像を形成された後の転写材の先端又は後端の検知タイミングと前記カウンタとによって、前記第二搬送路において転写材が待機した時間が所定の時間以上であるかを判断し、前記制御手段は、前記第一面に画像を形成された後の転写材が、前記第二搬送路で前記所定の時間以上待機した後に前記転写部に搬送される場合に、前記二次転写部材から前記中間転写体に向かって前記第1の値とは異なる第2の値の電流が流れるように前記二次転写電源を制御することで、前記中間転写体から転写材の前記第二面にトナー像を転写するように制御し、前記一次転写電源は、前記一次転写部材にトナーの正規の帯電極性とは逆極性の電圧を印加することにより前記感光体に担持されたトナー像を前記中間転写体に転写し、前記制御手段は、前記帯電電源から前記帯電部材に前記逆極性の電圧を印加し、且つ、前記一次転写電源から前記一次転写部材に前記逆極性の電圧を印加することにより、前記転写部を通過したトナーを、前記一次転写部において前記中間転写体から前記感光体に移動させた後に前記当接部材によって回収する第1の回収動作と、前記帯電電源から前記帯電部材にトナーの正規の帯電極性と同極性の電圧を印加し、且つ、前記一次転写電源から前記一次転写部材に前記同極性の電圧を印加することにより、前記帯電部材に付着したトナーを前記帯電部材から前記中間転写体に移動させ、前記中間転写体に移動したトナーを、前記一次転写部において前記中間転写体から前記感光体に移動させた後に前記当接部材によって回収する第2の回収動作と、を実行可能に制御し、前記制御手段は、前記第一面に画像を形成された後の転写材が前記第二搬送路に位置する間に前記第2の回収動作を実行する場合、前記第2の回収動作が完了するまでの間は転写材を前記第二搬送路で待機させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、転写材の第一面と、第一面とは反対の第二面とに画像を形成可能な画像形成装置において、搬送路で所定の時間以上待機した転写材に画像を形成する際の画像不良の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施例1における画像形成装置の構成を説明する概略断面図である。

【図2】実施例1におけるブロック図である。

【図3】(a)は、実施例1における第1の回収動作を説明する模式図である。(b)は、実施例1における第2の回収動作を説明する模式図である。

【図4】実施例1における、転写材が第二搬送路で待機していた時間と転写材の抵抗値の関係を示すグラフである。

【図5】(a)は、二次転写時に、転写材Pの裏面に十分な電荷が付与された場合の転写材の除電について説明する模式図である。(b)は、二次転写時に、転写材Pの裏面に十分な電荷が付与されなかった場合の転写材の除電について説明する模式図である。

【図6】実施例1における、二次転写時の制御を説明するフローチャートである。

【図7】実施例2における、除電制御を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して、本発明の好適な実施例を例示的に詳しく説明する。なお、以下の実施例においては、本発明のシート搬送装置を備えるレーザービームプリンタを用いた例について説明する。ただし、以下の実施例に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

(実施例 1)

[画像形成装置]

図 1 は、本実施例における画像形成装置 1 0 0 の概略断面図である。また、図 2 は、本実施例の画像形成装置 1 0 0 の制御系統のブロック図である。図 2 に示すように、画像形成装置 1 0 0 は、ホスト機器であるホストコンピュータ 2 0 0 に接続している。ホストコンピュータ 2 0 0 による動作開始指令と画像信号は、制御手段としてのコントローラ 8 0 に送信され、コントローラ 8 0 が各種手段を制御することによって、画像形成装置 1 0 0 において画像形成が実行される。

【 0 0 1 3 】

本実施例の画像形成装置 1 0 0 は、電子写真方式を利用したインライン方式、中間転写方式のフルカラープリンタである。本実施例にて、画像形成装置 1 0 0 は、複数の画像形成手段として、第 1、第 2、第 3、第 4 の画像形成部 1 a、1 b、1 c、1 d を有する。第 1、第 2、第 3、第 4 の画像形成部 1 a、1 b、1 c、1 d はそれぞれ、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ためのものである。これらの 4 個の画像形成部 1 a、1 b、1 c、1 d は、一定の間隔をおいて 1 列に配置されている。

【 0 0 1 4 】

なお、本実施例では、第 1 ~ 第 4 の画像形成部 1 a ~ 1 d の構成は、使用する現像剤 (トナー) の色が異なることを除いて実質的に同じである。従って、以下、特に区別を要しない場合は、いずれかの色用に設けられた要素であることを示すために図中符号に与えた添え字 a、b、c、d は省略して、総括的に説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、画像形成部 1 は、トナーを担持するドラム型の電子写真感光体 (以下、感光ドラム 2 と称する) を有する。また、感光ドラム 2 の周囲には、ドラム帯電ローラ 3、現像手段 4、一次転写部材としての一次転写ローラ 5、及び、感光ドラム 2 に残留したトナーを回収するためのクリーニング手段 6 が設けられている。各現像手段 4 a、4 b、4 c、4 d には、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナーが収納されており、対応する各感光ドラム 2 にトナーを供給する。ドラム帯電ローラ 3 と現像手段 4 との間の図中下方には、露光手段 7 (レーザースキャナ) が設置されている。

【 0 0 1 6 】

また、本実施例の画像形成装置 1 0 0 には、各画像形成部 1 a ~ 1 d の感光ドラム 2 a ~ 2 d の全てに対向するように、無端状の中間転写体である中間転写ベルト 2 0 が配置されている。中間転写ベルト 2 0 は、複数の支持部材としての駆動ローラ 2 1、張架ローラ 2 2、二次転写対向ローラ 2 3 に張架されており、図示矢印 R 2 方向に回転する駆動ローラ 2 1 によって回転駆動され、図示矢印 R 3 方向に移動する。なお、中間転写ベルト 2 0 と各感光ドラム 2 a ~ 2 d が接触する位置には、各一次転写部 N 1 a ~ N 1 d が形成されている。

【 0 0 1 7 】

中間転写ベルト 2 0 を介して感光ドラム 2 に対応する位置には、中間転写ベルト 2 0 の内周面に接触可能な一次転写ローラ 5 が配置されている。また、中間転写ベルト 2 0 を介して二次転写対向ローラ 2 3 (以下、対向ローラ 2 3 と称する) に対向する位置には、中間転写ベルト 2 0 の外周面に接触して二次転写部 N 2 を形成する、二次転写部材 (転写部材) としての二次転写ローラ 2 4 が配置されている。

【 0 0 1 8 】

本実施例における感光ドラム 2 は、負帯電性の OPC (有機光導電体) ドラムであり、アルミニウムのドラム基体上に感光層を有している。感光ドラム 2 は、駆動源 M (図 2 中に図示) によって図示矢印 R 1 方向 (時計回り) に所定の周速度 (表面移動速度) で回転駆動される。本実施例では、この感光ドラム 2 の周速度が、画像形成装置 1 0 0 のプロセススピードに相当する。

【 0 0 1 9 】

本実施例では、中間転写ベルト 20 として、ポリエチレンナフタレート樹脂 (PEN) によって構成された中間転写ベルトを用いた。中間転写ベルト 20 の初期の表面抵抗率は $5.0 \times 10^{11} /$ であり、体積抵抗率は $8.0 \times 10^{11} \text{ cm}$ である。

【0020】

その他、中間転写ベルト 20 としては、フッ化ビニリデン樹脂 (PVDF)、四フッ化エチレン - エチレン共重合樹脂 (ETFE)、ポリイミド樹脂、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリカーボネートなどの樹脂を用いることができる。或いは、例えばエチレンプロピレンジエンゴム (EPDM) などから構成されるゴム基層の表面に、ウレタンゴムにポリテトラフルオロエチレン (PTFE) などのフッ素樹脂を分散したものを被覆して無端ベルト状に構成したものを用いることができる。

10

【0021】

一次転写ローラ 5 は、例えばスポンジゴムなどの弾性部材で構成される。本実施例では一次転写ローラ 5 として、直径 6 mm のニッケルメッキ鋼棒上に、NBR ヒドリンゴムを厚さ 4 mm で被覆したものを用いた。一次転写ローラ 5 の電気抵抗値は、一次転写ローラ 5 をアルミシリンダ上に、9.8 N の力で押圧し、50 mm / sec で回転させた状態で 100 [V] の電圧を印加した場合において 1.0×10^5 である。

【0022】

また、一次転写ローラ 5 は、中間転写ベルト 20 を介して感光ドラム 2 に対向する位置に配置されており、中間転写ベルト 20 を感光ドラム 2 に対して押圧して一次転写部 N1 を形成する。そして、一次転写ローラ 5 は、中間転写ベルト 20 の移動に従動して回転する。一次転写ローラ 5 には、一次転写電源 40 が接続されており、一次転写電源 40 は、一次転写ローラ 5 に正極性又は負極性の電圧を印加することができる。

20

【0023】

二次転写ローラ 24 は、例えば、スポンジゴムなどの弾性部材で構成される。本実施例では二次転写ローラとして、直径 6 mm のニッケルメッキ鋼棒上に、NBR ヒドリンゴムを厚さ 6 mm で被覆したものを用いた。二次転写ローラ 24 の電気抵抗値は、二次転写ローラをアルミシリンダ上に、9.8 N の力で押圧し、50 mm / sec で回転させた状態で 1000 V を印加した場合において 3.0×10^7 である。

【0024】

二次転写ローラ 24 は、対向ローラ 23 と対向する位置で中間転写ベルト 20 に当接して二次転写部 N2 を形成する。二次転写ローラ 24 には、二次転写電源 44 が接続されており、二次転写電源 44 は、二次転写ローラ 24 に正極性又は負極性の電圧を印加することができる。

30

【0025】

中間転写ベルト 20 の移動方向に関して、二次転写部 N2 よりも下流側には、中間転写ベルト 20 に残留したトナーを帯電する帯電部材としての導電ローラ 32 が設けられている。帯電手段の構成、及び動作の詳細については後述する。

【0026】

転写材 P の搬送方向に関して、二次転写部 N2 よりも上流側には、転写材 P を収容する収容部としての給紙カセット 9、給送ローラ 14、検知センサ 92、二次転写部 N2 に向けて転写材 P を搬送する搬送部材としてのレジストローラ 13 が配置されている。給送ローラ 14 は、給紙カセット 9 に収容された転写材 P を給送する給送部材であり、検知センサ 92 は給送ローラ 14 によって給送された転写材 P の先端及び後端を検知可能な検知手段である。

40

【0027】

転写材 P の搬送方向に関して、二次転写部 N2 よりも下流側には、転写材 P を除電する除電手段 11 が配置されている。除電手段 11 は、先端が鋸歯状になっており、転写材 P 搬送方向と垂直に、転写材 P の裏面と間隔をもって対向するように固定配置されている除電針 11A (除電部材) と、除電針 11A に電圧を印加する除電電源 11B と、を有する。除電針 11A としては、他に金属ブラシや導電性樹脂繊維、或いは金属ワイヤー等を選

50

択することが可能である。本実施例では、転写材 P の搬送方向における先端部が二次転写部 N 2 に到着する前から、転写材 P の後端部が十分に二次転写部 N 2 や除電針 1 1 A から離れるまでの間、除電電源 1 1 B から除電針 1 1 A に - 2 0 0 V の除電電圧を印加した。

【 0 0 2 8 】

転写材 P の搬送方向に関して、除電手段 1 1 よりも下流側には、トナー像が転写された転写材 P を加熱することによって転写材 P にトナー像を定着する定着手段としての定着手段 1 2 が設けられている。定着手段 1 2 は、熱源を備えた定着ローラ 1 2 A と、定着ローラ 1 2 A に圧接する加圧ローラ 1 2 B と、を有する。

【 0 0 2 9 】

さらに、定着手段 1 2 の下流側には、第一搬送路 9 0 と第二搬送路 9 1 とを切り替える切替部材としてのフラップ 1 6 と、排出手段としての排出口ローラ 1 9 と、反転手段としての反転ローラ 1 7 と、積載部としての排紙トレイ 1 0 と、が設けられている。排出口ローラ 1 9 は、画像形成が完了した転写材 P を排紙トレイ 1 0 に排出する。また、反転ローラ 1 7 は、転写材 P の両面に画像形成を行う場合に、第一面に画像が形成された転写材 P を第一搬送路 9 0 から第二搬送路 9 1 に向けて搬送する。

【 0 0 3 0 】

続いて、第一搬送路 9 0 と第二搬送路 9 1 について説明する。第一搬送路 9 0 は、給紙カセット 9 から給送される転写材 P や、第一面に画像を形成された後に反転ローラ 1 7 によって第二搬送路 9 1 に搬送された転写材 P を、二次転写部 N 2 に案内する。転写材 P の搬送方向に関して、第一搬送路 9 0 の下流側は反転ローラ 1 7 及び排出口ローラ 1 9 に接続され、第一搬送路 9 0 の上流側は給紙カセット 9 及び第二搬送路 9 1 に接続されている。なお、第一搬送路 9 0 に搬送された転写材 P は、フラップ 1 6 の位置を切り替えることによって、反転ローラ 1 7 又は排出口ローラ 1 9 に案内することが可能である。

【 0 0 3 1 】

第一面に画像を形成され、第一面とは反対の第二面に画像を形成するために再び二次転写部 N 2 に向けて搬送される転写材 P は、反転ローラ 1 7 によって第二搬送路 9 1 に搬送され、第二搬送路 9 1 によって第一搬送路 9 0 に案内される。そしてその後、第一搬送路 9 0 に案内されることで再び二次転写部 N 2 に挟持される。転写材 P の搬送方向に関して、第二搬送路 9 1 の上流側は反転ローラ 1 7 に接続されており、第二搬送路 9 1 の下流側は第一搬送路 9 0 と合流している。また、第二搬送路 9 1 には、第一面に画像を形成された転写材 P の先端及び後端を検知することが可能な検知センサ 9 3 (検知手段) と、第二搬送路 9 1 において転写材 P を搬送するための搬送ローラ 1 8 と、が設けられている。

【 0 0 3 2 】

[画像形成動作]

次に、画像形成装置 1 0 0 における画像形成動作について、フルカラーモードを例に図 1 を用いて説明する。

【 0 0 3 3 】

まず、画像形成動作開始信号が発せられると、感光ドラム 2 は、所定の周速度で図示矢印 R 1 方向に回転駆動され、回転過程でドラム帯電ローラ 3 に帯電されることによって表面に様な電位を形成される。ドラム帯電ローラ 3 は、感光ドラム 2 に所定の当接圧で接触しており、不図示の帯電電源から所定の電圧を印加されることで、感光ドラム 2 の表面を所定の電位に均一に帯電する。本実施例では、感光ドラム 2 は、ドラム帯電ローラ 3 により負極性に帯電させられる。

【 0 0 3 4 】

露光手段 7 は、感光ドラム 2 の表面を露光することにより、ドラム帯電ローラ 3 で帯電された感光ドラム 2 の表面に画像情報に応じた静電潜像を形成する。即ち、露光手段 7 は、ホストコンピュータ 2 0 0 から入力される画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザー光をレーザー出力部から出力する。そして、このレーザー光が反射ミラーを介して感光ドラム 2 の表面に照射されることで、感光ドラム 2 の表面に静電潜像が形成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

現像手段 4 は、現像方式として接触現像方式を用いており、感光ドラム 2 に接触する現像剤担持体としての現像ローラ 8 を有する。現像ローラ 8 は、不図示の駆動手段によって回転駆動されており、現像ローラ 8 に薄層状に担持されたトナーは、感光ドラム 2 と現像ローラ 8 が接触する現像部に搬送される。そして、不図示の現像電源から現像ローラ 8 に電圧が印加されることにより、感光ドラム 2 に形成された静電潜像がトナー像として現像される。

【 0 0 3 6 】

感光ドラム 2 に形成された静電潜像は、反転現像方式で現像される。即ち、感光ドラム 2 の帯電極性と同極性（本実施例においては、負極性）に帯電されたトナーを、露光手段 7 によって露光された感光ドラム 2 の露光部に付着させることで静電潜像をトナー像として現像する。ここで、現像手段 4 に収容されたトナーの正規の帯電極性は負極性である。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施例においては、接触現像方式を用いたが、これに限らず、非接触現像方式を用いても良い。また、本実施例においては、反転現像方式を用いて静電潜像の現像を行ったが、これに限らず、感光ドラム 2 の帯電極性とは逆極性に帯電したトナーにより静電潜像を正現像する画像形成装置にも本発明を適用できる。

【 0 0 3 8 】

感光ドラム 2 に現像されたトナー像は、一次転写部 N 1 において、一次転写電源 4 0 から一次転写ローラ 5 にトナーの正規の帯電極性とは逆極性である正極性の電圧を印加することによって、感光ドラム 2 から中間転写ベルト 2 0 に一次転写される。このようにして、各一次転写部 N 1 において、各色のトナー像が中間転写ベルト 2 0 に順次重ね合わせて一次転写され、中間転写ベルト 2 0 には複数色のトナー像から成る多重トナー像が形成される。

【 0 0 3 9 】

レジストローラ 1 3 は、中間転写ベルト 2 0 に一次転写された複数色のトナー像の先端が二次転写部 N 2 に到達するタイミングに合わせて、二次転写部 N 2 に転写材 P を搬送する。そして、二次転写電源 4 4 からトナーの正規の帯電極性とは逆極性である正極性の電圧を二次転写ローラ 2 4 に印加することにより、二次転写部 N 2 において、中間転写ベルト 2 0 から転写材 P に複数色のトナー像が一括して二次転写される。

【 0 0 4 0 】

その後、複数色のトナー像を二次転写された転写材 P は定着手段 1 2 に搬送され、定着ローラ 1 2 A と加圧ローラ 1 2 B とによって加熱及び加圧されることにより複数色のトナーが溶融混色して転写材 P に定着される。そして、複数色のトナー像が定着された転写材 P が画像形成装置 1 0 0 の外部に排出されて、一連の画像形成動作が終了する。

【 0 0 4 1 】

画像形成が転写材 P の片面（第一面）のみに対して行われる場合、第一面にトナー像を定着された転写材 P は、フラップ 1 6 により排出口ローラ 1 9 に向かって案内され、排出口ローラ 1 9 によって排出されたのちに排紙トレイ 1 0 に積載される。

【 0 0 4 2 】

一方で、画像形成が転写材 P の両面（第一面と第二面）に対して行われる場合、第一面にトナー像を定着された転写材 P は、フラップ 1 6 により反転ローラ 1 7 へと案内される。反転ローラ 1 7 は、一度転写材 P を排紙トレイ 1 0 に向けて搬送するが、排紙トレイ 1 0 に転写材 P の後端が排出される前に反転ローラ 1 7 の回転方向が切り替えられることで、第二搬送路 9 1 に向けて転写材 P を搬送する。その後、転写材 P は、搬送ローラ 1 8 によって第一搬送路 9 0 に搬送された後にレジストローラ 1 3 によって二次転写部 N 2 に搬送され、二次転写部 N 2 において第二面にトナー像が転写される。そして、第一面と第二面の両面に画像が形成された転写材 P は、フラップ 1 6 によって排出口ローラ 1 9 に向かって案内され、排出口ローラ 1 9 によって排出されたのちに排紙トレイ 1 0 に積載される。

【 0 0 4 3 】

一次転写後に感光ドラム 2 に残留したトナーは、ウレタンゴム等の弾性体で形成された当接部材としてのクリーニングブレード 6 1 によって感光ドラム 2 から除去され、トナーを回収する回収手段としてのクリーニング手段 6 に回収される。

【 0 0 4 4 】

また、転写材 P に二次転写されずに中間転写ベルト 2 0 に残ったトナー（以下、転写残トナーと称する）は、中間転写ベルト 2 0 とともに移動し、導電ローラ 3 2 によって帯電される。その後、転写残トナーは、中間転写ベルト 2 0 とともに移動し、一次転写部 N 1 を通過する際に感光ドラム 2 と中間転写ベルト 2 0 との間の電位差によって中間転写ベルト 2 0 から感光ドラム 2 に静電的に移動し、クリーニング手段 6 により回収される。

【 0 0 4 5 】

〔 転写残トナーの回収動作 〕

図 1 に示すように、導電ローラ 3 2 は、中間転写ベルト 2 0 の移動方向に関して、2 次転写部 N 2 よりも下流側であって、1 次転写部 N 1 a よりも上流側において、中間転写ベルト 2 0 に当接して配置されている。また、導電ローラ 3 2 は、電流検知手段 7 2 を介して帯電電源 5 2 に電氣的に接続されており、帯電電源 5 2 は、正極性又は負極性の電圧を導電ローラ 3 2 に印加することが可能である。

【 0 0 4 6 】

本実施例においては、導電ローラ 3 2（ローラ部材）としては、直径 6 mm のニッケルメッキ鋼棒に、カーボンが分散された E P D M からなるソリッド弾性体を厚さ 5 mm で被覆したものをを用いた。導電ローラ 3 2 の電気抵抗値は、導電ローラ 3 2 をアルミシリンダに対して 9 . 8 N の力で押圧し、5 0 mm / s e c で回転させた状態で 5 0 0 [V] の電圧を印加した場合において $5 . 0 \times 10^7$ である。導電ローラ 3 2 は、中間転写ベルト 2 0 を介して張架ローラ 2 2 に向かって総圧 9 . 8 N の圧力で押圧されている。

【 0 0 4 7 】

二次転写前に中間転写ベルト 2 0 に担持されたトナーは、感光ドラム 2 の表面の帯電電荷と同極性の負極性に帯電しており、且つ、電荷の分布のばらつきが小さい状態である。一方、二次転写後に中間転写ベルト 2 0 に残留した転写残トナーは、電荷の分布がブロードになった上に、トナーの正規の帯電極性とは逆極性である正極性側にピークが移動した分布を有する傾向がある。即ち、二次転写後に中間転写ベルト 2 0 に残留した転写残トナーは、負極性に帯電したもの、殆ど帯電されていないもの、及び正極性に帯電したもの、が混在した状態となっている。

【 0 0 4 8 】

本実施例における画像形成装置 1 0 0 は、転写残トナーをクリーニング手段 6 によって回収する際に、以下に説明する第 1 の回収動作と第 2 の回収動作とを実行することが可能である。図 3（a）は、導電ローラ 3 2 によって転写残トナーをトナーの正規の帯電極性とは逆極性（本実施例においては正極性）に帯電した後にクリーニング手段 6 によって回収する第 1 の回収動作について説明する模式図である。また、図 3（b）は、導電ローラ 3 2 に付着した転写残トナーを、導電ローラ 3 2 から中間転写ベルト 2 0 に移動させた後にクリーニング手段 6 によって回収する第 2 の回収動作について説明する模式図である。

【 0 0 4 9 】

< 第 1 の回収動作 >

図 3（a）に示すように、第 1 の回収動作によって転写残トナーを回収する場合、導電ローラ 3 2 には、帯電電源 5 2 から正極性の直流電圧が印加される。直流電圧の出力値は電流検知手段 7 2 が検出した電流値に基づいて、導電ローラ 3 2 から中間転写ベルト 2 0 に向かって流れる電流値が予め設定した目標電流値になるように制御（定電流制御）される。このとき、目標電流値としては、転写残トナーを過剰帯電させることなく、且つ、帯電不足によるクリーニング不良を生じさせない値が設定される。本実施例においては、第 1 の回収動作を実行する際の目標電流値を 3 0 μ A に設定した。

【 0 0 5 0 】

帯電電源 5 2 から導電ローラ 3 2 に正極性の電圧を印加することにより、転写残トナー

10

20

30

40

50

は、導電ローラ 3 2 と中間転写ベルト 2 0 とが当接する位置において正極性に帯電される。正極性に帯電され、導電ローラ 3 2 と中間転写ベルト 2 0 とが当接する位置を通過した転写残トナーは、中間転写ベルト 2 0 の移動にともなって移動し、最上流の画像形成部の 1 次転写部 N 1 a に到達する。そして、1 次転写電源 4 0 a から 1 次転写ローラ 5 a に正極性の電圧を印加することによって、正極性に帯電された転写残トナーは中間転写ベルト 2 0 から感光ドラム 2 a へ静電的に移動する。

【 0 0 5 1 】

その後、感光ドラム 2 a へ移動した正極性の転写残トナーは、クリーニングブレード 6 1 a によってクリーニング手段 6 a に回収される。このようにして、正極性に帯電され、導電ローラ 3 2 と中間転写ベルト 2 0 とが当接する位置を通過した転写残トナーの回収動作（第 1 の回収動作）が行われる。

10

【 0 0 5 2 】

ここで、後述する第 2 の回収動作と比較すると、第 1 の回収動作では、転写残トナーを回収するために一次転写ローラ 5 に印加する電圧は正極性である。即ち、一次転写部 N 1 においては、一次転写ローラ 5 に正極性の電圧を印加することで、感光ドラム 2 から中間転写ベルト 2 0 にトナー像を転写しつつ、中間転写ベルト 2 0 から感光ドラム 2 に転写残トナーを静電的に移動させることが可能である。したがって、第 1 の回収動作は、画像形成動作と同時に行うことが可能であり、転写材 P の搬送を停止させて転写材 P を搬送路で待機させるような待機時間を設ける必要がない。

【 0 0 5 3 】

20

< 第 2 の回収動作 >

前述したように、二次転写部 N 2 を通過した転写残トナーは、負極性に帯電したトナーを含んでいる場合がある。このように負極性に帯電したトナーは、第 1 の回収動作において正極性の電圧が印加された導電ローラ 3 2 に静電的に付着する。導電ローラ 3 2 に付着するトナーが増えると、第 1 の回収動作で転写残トナーが十分に帯電されなくなることでクリーニング不良が発生するおそれがある。そこで、本実施例においては、所定のタイミングで、導電ローラ 3 2 に付着した負極性のトナーを中間転写ベルト 2 0 に移動させたのちに中間転写ベルト 2 0 から感光ドラム 2 に静電的に移動させて回収する第 2 の回収動作を実施している。

【 0 0 5 4 】

30

図 3 (b) に示すように、第 2 の回収動作によって転写残トナーを回収する場合、導電ローラ 3 2 には、帯電電源 5 2 から負極性の直流電圧が印加される。これにより、導電ローラ 3 2 に付着した負極性のトナーを静電的に中間転写ベルト 2 0 に移動させることが可能である。その後、導電ローラ 3 2 から中間転写ベルト 2 0 に吐き出された負極性のトナーは、中間転写ベルト 2 0 の移動にともなって最上流の画像形成部の一次転写部 N 1 a に到達する。

【 0 0 5 5 】

この時、一次転写ローラ 5 a ~ 5 d の少なくとも 1 つに負極性の電圧を印加することによって、中間転写ベルト 2 0 からいずれかの感光ドラム 2 a ~ 2 d にトナー像を移動させることが可能である。図 3 (b) に示すように、本実施例においては、一次転写電源 4 0 a、4 0 d から一次転写ローラ 5 a、5 d に負極性の電圧を印加することによって、負極性の転写残トナーを中間転写ベルト 2 0 から感光ドラム 2 a、2 d へ静電的に移動させた。感光ドラム 2 a、2 d に移動したトナーは、第 1 の回収動作と同様に、各感光ドラム 2 の回転に伴ってクリーニングブレード 6 1 a、6 1 d によってクリーニング手段 6 a、6 d に回収される。

40

【 0 0 5 6 】

このように、画像形成時に一次転写ローラ 5 に印加される電圧の極性は正極性であるのに対し、第 2 の回収動作では一次転写ローラ 5 に負極性の電圧を印加する必要がある。したがって、第 2 の回収動作は、画像形成後の後回転動作や画像形成前の前回転動作などの非画像形成時に実行されるか、画像形成を一時停止させた状態で実行される。画像形成を

50

一時停止させた状態で第２の回収動作を実行する場合、転写材 P の搬送を一時停止させて転写材 P を搬送路などで待機させるような待機時間を設ける必要がある。

【 0 0 5 7 】

なお、以上の説明においては、中間転写ベルト 2 0 の移動方向に関して最上流に配置される感光ドラム 2 a や、最下流に配置される感光ドラム 2 d によって正極性又は負極性に帯電した転写残トナーを回収する構成について説明した。しかし、これに限らず、各 1 次転写部 N 1 に形成する電界の方向を制御することによって、感光ドラム 2 a や感光ドラム 2 d 以外の感光ドラムで転写残トナーを回収することも可能である。例えば、ドラム帯電ローラ 3 に印加する電圧値や露光手段 7 による露光強度、1 次転写電源 4 0 から 1 次転写ローラ 5 に印加する電圧の極性及び出力値を制御することによって、1 次転写部 N 1 に形成される電界の方向を制御することが可能である。また、各 1 次転写部 N 1 に形成する電界の方向を制御することによって、複数の感光ドラムで転写残トナーを振り分けて回収することも可能である。

【 0 0 5 8 】

< 第 2 の回収動作の実行頻度 >

導電ローラ 3 2 の帯電性能の低下を抑制するために、第 2 の回収動作の実行頻度は、転写残トナーが多くなる条件のときほど頻度を高めるのが望ましい。具体的には、形成する画像に使用されているトナー量（以下、印字率と称する）や、画像形成される転写材 P の枚数に基づいて、その実行頻度を設定されることが望ましい。本実施例では、以下の表 1 の頻度で第 2 の回収動作を実行する構成とした。

【 0 0 5 9 】

【表 1】

表 1 実施例 1 における第 2 の回収動作の実行頻度

平均印字率	5 %未満	5 %以上 1 0 %未満	1 0 %以上 2 5 %未満	2 5 %以上 5 0 %未満
実行頻度	1 5 1 イメージ 印字毎	9 1 イメージ印 字毎	6 1 イメージ印 字毎	3 1 イメージ印 字毎

【 0 0 6 0 】

なお、表 1 における 1 イメージは、転写材 P の一面に形成される画像のことであり、転写材 P の表面と裏面の両面に画像形成する場合は 2 イメージとして換算する。また、表 1 における平均印字率とは、以下の計算によって算出される値である。

【 0 0 6 1 】

まず、ホストコンピュータ 2 0 0 から入力された画像情報を、各画像形成部 1 に関して時系列のカラー画像信号に色分解する。次に各画像形成部 1 で、全画像画素数に対して、露光手段 7 によって露光を行った画素数（画像を形成した画素数）の割合を算出し、下記（式 1）によって各画像形成部 1 における平均印字率（ P_{ix_n} ）を算出する。

（各画像形成部の平均印字率 P_{ix_n} [%]）

$$= ((\text{各画像形成部において露光手段 7 によって露光を行った画素数}) / (\text{全画素数})) \times 100 \cdots (\text{式 1})$$

ここで、 n は 1 ~ 4 であり、それぞれ、画像形成部 1 a ~ 1 d の番号を示している。（即ち、画像形成部 1 a の平均印字率は P_{ix_1} 、画像形成部 1 b の平均印字率は P_{ix_2} 、画像形成部 1 c の平均印字率は P_{ix_3} 、画像形成部 1 d の平均印字率は P_{ix_4} で示される。）そして、（式 1）によって得られた各画像形成部の平均印字率を用いて、下記（式 2）によって平均印字率 [%] を算出する。

（平均印字率 [%]）

$$= (P_{ix_1} + P_{ix_2} + P_{ix_3} + P_{ix_4}) / 4 \cdots (\text{式 2})$$

なお、本実施例においては、表 1 に示すように、印字率に基づいた所定イメージ枚数毎に第 2 の回収動作を実行する制御について説明したが、これに限らない。予めコントローラ 80 のメモリ 94 に印字率に応じて設定されたカウント値のルックアップテーブル (LUT) を持たせ、画像情報から算出された印字率と、LUT とに基づいて、所定のタイミングで第 2 の回収動作を実行する構成としてもよい。

【0062】

[第二搬送路 91 に待機した転写材の抵抗値変化]

ここでは、転写材 P を第二搬送路 91 で搬送中に、第 2 の回収動作を実行することによって前述の待機時間が発生した場合の画像形成装置の動作と、転写材 P の物性変化について説明する。

【0063】

まず、転写材 P の第一面及び第二面の両面に画像を形成する際に、待機時間が発生した場合について説明する。第 2 の回収動作を実行する場合、前述のように画像形成動作を行うことができないため、第 2 の回収動作が終了するまでの一定時間は、転写材 P を所定の位置に待機させる必要がある。本実施例では、図 1 に示す第二搬送路 91 において、転写材 P の搬送方向に関してレジストローラ 13 よりも上流側で転写材 P を待機させている。

【0064】

次にこの待機時間中に生じる転写材 P の物性変化について説明する。第二搬送路 91 は各種搬送に使用するローラや、樹脂部品 (不図示) で構成されている。また、第二搬送路 91 は、図 1 に示すように、第二搬送路 91 における転写材 P の搬送方向に関して、定着手段 12 が設けられている位置の下流側端部 Fx よりも上流側に位置する領域を有している。そのため、第二搬送路 91 で転写材 P を待機させた場合、画像形成時の定着手段 12 の熱により間接的に暖められた搬送路の部品や、搬送路に回り込んだ定着手段 12 の熱によって、転写材 P の一部、若しくは全域が暖められる可能性がある。特に、転写材 P を第二搬送路 91 で待機させる待機時間が長くなると、この傾向が顕著になる。転写材 P が暖められると種々の物性値の変化が予想されるが、特に後述する二次転写性という観点では抵抗値の変動という要素の影響度が大きい。

【0065】

図 4 は、本実施例の画像形成装置 100 において、転写材 P が第二搬送路 91 で待機していた時間と転写材 P の抵抗値の関係を示すグラフである。転写材 P は、VERSO 社製 Futura GLOSS COVER (坪量: 216 g/m^2 、サイズ: レターサイズ) を使用し、抵抗値は Hires ta-Up MCP-HT450 (三菱化学製) を用いて測定した。測定環境は温度 23°C 、湿度 50% で、転写材 P の第一面にはトナー像を転写せずに二次転写部 N2 を通過させ、反転ローラ 17 によって反転させた後に第二搬送路 91 に待機させた。

【0066】

図 4 に示すように、待機時間の増加に伴い、転写材 P の抵抗値が増加する傾向が確認された。これは、第二搬送路 91 において、定着手段 12 の熱等で加熱されることにより、転写材 P に含まれる水分が待機時間の経過に伴って蒸発し、転写材 P が乾燥して抵抗値が増加したものと考えられる。また、図 4 に示すように、待機時間が 20 秒程度までの抵抗値の上昇量が大きい傾向も確認された。

【0067】

尚、本実施例では、第二搬送路 91 において転写材 P の搬送を一時停止してレジストローラ 13 の近傍で待機させる状態について説明したが、転写材 P の物性が変化する条件はこれに限定されるものではない。定着手段 12 からの熱によって暖められた第二搬送路 91 に位置する時間が長いほど、前述の抵抗変動が起こりやすい。即ち、待機時間中に転写材 P の搬送を停止させるのではなく、例えば、転写材 P の搬送速度を遅くすることで第二搬送路 91 を通過する時間が長くなる場合においても、前述の抵抗変動が発生する可能性がある。

【0068】

10

20

30

40

50

〔二次転写の目標電流値の設定〕

画像形成動作中の二次転写部 N 2 では、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）の二次転写電圧を二次転写電源 4 4 から二次転写ローラ 2 4 に印加し、中間転写ベルト 2 0 に担持された多重トナー像を転写材 P に一括して二次転写している。本実施例の画像形成装置 1 0 0 の構成においては、二次転写電圧の出力値は電流検知手段 7 4 が検出した電流値に基づいて、二次転写ローラ 2 4 から中間転写ベルト 2 0 に向かって流れる電流値が予め設定した目標電流値になるように制御（定電流制御）される。

【0069】

ここで、二次転写の目標電流値が、適正な範囲より小さい場合、二次転写部 N 2 において中間転写ベルト 2 0 に担持された多重トナー像を転写材 P に二次転写するための電界を形成することが困難となり、部分的に二次転写が不完全となる。その結果、部分的なムラが生じた画像（ボソ抜け画像）が形成されてしまう画像不良が発生するおそれがある。

【0070】

一方で、二次転写の目標電流値が、適正な範囲より大きい場合、二次転写部 N 2 において、中間転写ベルト 2 0 と転写材 P の間で部分的に強い放電現象が起きてしまうことがある。この放電現象が顕著になると、中間転写ベルト 2 0 に担持されたトナーの帯電量の減少や、帯電極性の反転が発生してしまう。帯電量が減少したトナーや帯電極性が反転したトナーは、二次転写部 N 2 に形成された電界の作用では中間転写ベルト 2 0 から転写材 P に静電的に移動しにくくなるため、やはり二次転写が不完全となる。その結果、全体的または局所的にムラが生じた画像（強抜け画像）が形成されてしまう画像不良が発生するおそれがある。

【0071】

二次転写の目標電流値を、上記ボソ抜け画像や強抜け画像の発生を抑制することが可能な範囲に設定することで、良好な二次転写性を確保できる。なお、本実施例においては、二次転写時の目標電流値は、転写材 P の種類や画像形成装置 1 0 0 の周囲環境などに基づいて、ルックアップテーブル（LUT）としてコントローラ 8 0 のメモリ 9 4 に予め記憶されている。

【0072】

ここで、二次転写部 N 2 においては、転写材 P の搬送方向と交差する転写材 P の幅方向（長手方向）の端部に、画像形成時に転写材 P を介さず二次転写ローラ 2 4 と中間転写ベルト 2 0 が直接接触する領域（非通紙領域）が存在する。この非通紙領域は、転写材 P が挟持されている領域（通紙領域）と比べて、画像形成時に転写材 P が存在していない分、インピーダンスが小さくなる。即ち、画像形成時に置いて、二次転写ローラ 2 4 から中間転写ベルト 2 0 に流れる電流の一部は、インピーダンスが低い非通紙領域に優先的に流れてしまう。特に、転写材 P の抵抗が大きくなる条件では、通紙領域におけるインピーダンスが非通紙領域よりも大きくなるため、非通紙領域へ流れる電流の量が増加する傾向にある。したがって、前述した二次転写の目標電流値を設定する場合には、この非通紙領域へ流れる電流の量を考慮して設定することが好ましい。

【0073】

〔転写材 P の除電不足によって発生する画像不良〕

画像形成動作中の二次転写部 N 2 では、二次転写電源 4 4 から二次転写ローラ 2 4 に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）の電圧が印加される。このとき、二次転写部 N 2 における放電の影響をうけて、転写材 P の裏面にもトナーの正規の帯電極性とは逆極性の電荷が付与される。しかしながら、転写材 P の裏面に付与された電荷量が過剰になると、転写材 P が搬送路を構成する部材に近接した際に、転写材 P の帯電を緩和する方向の放電現象が生じる場合がある。特に、この放電現象が転写材 P の一部分に比較的大きな影響度で発生した場合、転写材 P の表面に形成されたトナー像が乱されてしまうことで水玉画像と呼ばれる画像不良が発生するおそれがある。

【0074】

この画像不良の発生を抑制する方法としては、図 1 に示すような除電手段 1 1 を設ける

方法があげられる。具体的には、除電電源 1 1 B から除電針 1 1 A に、転写材 P の裏面に付与された電荷とは逆極性（負極性）の電圧を印加することで、転写材 P の裏面の正極性の帯電を除電して画像不良の発生を抑制できる。しかしながら、転写材 P の裏面の帯電量によっては、除電針 1 1 A によって十分に転写材 P の裏面を除電できない場合がある。以下、図 5（a）～（b）を用いて、転写材 P の除電不足によって発生する画像不良（水玉画像）について説明する。

【 0 0 7 5 】

図 5（a）は、除電手段 1 1 によって転写材 P の裏面を十分に除電できた状態を示す模式図であり、図 5（b）は、除電手段によって転写材 P の裏面が十分に除電できなかった状態を示す模式図である。なお、図 5（a）～（b）においては、帯電している状態を「+」が記載された実線の丸印、除電された状態を「+」が記載された波線の丸印で示し、また、転写材 P の帯電量を丸印の大きさで示した。また、図 5（a）と図 5（b）とで、除電電源 1 1 B から除電針 1 1 A に印加する電圧（除電電圧）は同じ値とした。

10

【 0 0 7 6 】

図 5（a）に示すように、転写材 P の裏面の電荷量が比較的多い場合、正極性に帯電された転写材 P と負極性の電圧を印加された除電針 1 1 A との間の電位差は大きくなる傾向にある。その結果、転写材 P と除電針 1 1 A との間で発生する放電によって転写材 P の除電が促進され、転写材 P の裏面の電荷は効率的に除電される。

【 0 0 7 7 】

一方、図 5（b）に示すように、転写材 P の裏面の電荷量が比較的小さい場合、転写材 P と除電針 1 1 A との間の電位差は小さくなる傾向にある。その結果、転写材 P と除電針 1 1 A との間の放電現象が促進されず、転写材 P の裏面を十分に除電することが困難となり、水玉画像が発生するおそれがある。このような除電不足は、転写材 P の裏面に付与される電荷量が小さい場合、例えば、二次転写の目標電流値が小さい場合や転写材 P の抵抗値が高い場合に発生しやすい。

20

【 0 0 7 8 】

[待機時間に応じた二次転写制御]

図 6 は、本実施例における二次転写時の制御を説明するフローチャートである。本実施例においては、転写材 P が第二搬送路 9 1 において所定の時間以上待機した場合に、転写材 P の抵抗値の上昇による各種画像不良の発生を抑制するために、二次転写の目標電流値を変更する制御を実行する。

30

【 0 0 7 9 】

コントローラ 8 0 がホストコンピュータ 2 0 0 から画像形成動作の開始信号を受け取ると、図 6 に示すように、まず、画像形成に必要な各種の画像形成情報を入手する（ステップ S 1）。次に、画像形成情報から、画像形成を行う印字面が第二面であるかを判断し（ステップ S 2）、第二面でなければステップ S 1 で予め入手した坪量や周囲環境等の情報に応じた二次転写の目標電流値（第 1 の値）を決定する（ステップ S 5）。そして、二次転写電源 4 4 から二次転写ローラ 2 4 に電圧を印加し（ステップ S 7）、目標電流値を第 1 の値に設定した定電流制御によって二次転写部 N 2 において中間転写ベルト 2 0 から転写材 P にトナー像を転写する（ステップ S 8）。二次転写が完了した後は、続けて画像形成を行うかを判断した後に（ステップ S 9）、続けて画像形成を行わない場合は画像形成動作を終了させ、続けて画像形成を行う場合はステップ S 2 に戻る。

40

【 0 0 8 0 】

ステップ S 2 で印字面が第二面であった場合、コントローラ 8 0 は、第二搬送路 9 1 で待機する待機時間が発生したかどうかを判断する（ステップ S 3）。そして、待機時間が発生している場合は待機時間が所定の時間以上であるかどうかを判断する（ステップ S 4）。なお、ステップ S 3 において待機時間が発生していない場合や、ステップ S 4 において待機時間が所定の時間未満であった場合は、ステップ S 5 に進み、ステップ S 5 以降のフローで画像形成動作を行う。

【 0 0 8 1 】

50

ステップ S 4 において、待機時間が所定の時間以上であった場合、第二搬送路 9 1 で待機していた転写材 P の抵抗値が上昇していると判断して、これに応じた二次転写の目標電流値（第 2 の値）を決定する（ステップ S 6）。そして、ステップ 7 に進み、二次転写電源 4 4 から二次転写ローラ 2 4 に電圧を印加し、目標電流値を第 2 の値に設定した定電流制御によって二次転写部 N 2 において中間転写ベルト 2 0 から転写材 P にトナー像を転写する（ステップ S 8）。

【 0 0 8 2 】

二次転写の目標電流値（第 1 の値及び第 2 の値）は、良好な二次転写性を得るために、転写材 P の坪量やサイズ、画像形成装置 1 0 0 の周囲環境、印字面が第一面か第二面か、等に応じて適宜設定されるものである。本実施例においては、二次転写の目標電流値（第 1 の値及び第 2 の値）は、コントローラ 8 0 のメモリ 9 4 に予めルックアップテーブル（LUT）として格納されている。

10

【 0 0 8 3 】

本実施例においては、転写材 P の待機時間を、第二搬送路 9 1 に設けられた検知センサ 9 3 とコントローラ 8 0 に設けられたカウンタ 9 5 によって測定した。具体的には、検知センサ 9 3 によって、反転ローラ 1 7 によって第二搬送路 9 1 に搬送された転写材 P の先端を検知し、この検知タイミングからの経過時間をカウンタ 9 5 によってカウントすることで、待機時間を測定することが可能である。ここで、転写材 P の先端とは、第二搬送路 9 1 における転写材 P の搬送方向に関する先端である。また、待機時間の測定は検知センサ 9 3 に限らない。第二搬送路 9 1 に設けられたその他の検知センサなどを用いても、待機時間を測定することは可能である。

20

【 0 0 8 4 】

以下、本実施例、比較例 1 及び比較例 2 に関して、画像不良の発生の有無を確認して評価を行った。表 2 は、本実施例、比較例 1、比較例 2 に関する評価結果をまとめたものである。なお、画像不良の発生の有無評価は、A 3 サイズの転写材 P を搬送可能な画像形成装置を用いた。評価条件としては、プロセススピードを 60 mm/sec に設定し、画像形成モードはグロス紙モードを選択した。また、転写材 P としては、VERSO 社製 Futura GLOSS COVER（坪量： 216 g/m^2 、サイズ：レターサイズ）を用い、測定環境は温度 23°C 、湿度 50% で評価を行った。

【 0 0 8 5 】

30

転写材 P の第一面及び第二面に形成する評価画像としては、転写材 P の先端、後端、左右端の余白を 5 mm に設定し、平均印字率が 20% 相当になるように、ブラックの画像形成部 1 d の露光手段 7 d を発光させてハーフトーン画像を出力した。このような評価画像を、両面印刷モードで 35 枚の転写材 P（70 イメージ）に連続した 1 つのジョブで形成した。この場合、転写材 P に連続して画像を形成する間に、第二面に画像形成を行う前の転写材 P が第二搬送路 9 1 で待機した状態で第 2 の回収動作が一度実行される。具体的には、第二搬送路 9 1 で搬送を停止された転写材 P が待機した状態で、2.5 秒程度の第 2 の回収動作が実行される。

【 0 0 8 6 】

本実施例においては、図 6 のステップ S 4 における所定の時間を 20 秒に設定し、所定の時間以上の待機時間が発生した場合の、転写材 P の第二面にトナー像を転写する際の二次転写の目標電流値（第 2 の値）を $16 \mu\text{A}$ に設定した。また、待機時間の発生しなかった場合の、転写材 P の第二面にトナー像を転写する際の二次転写の目標電流値（第 1 の値）を $7 \mu\text{A}$ に設定した。

40

【 0 0 8 7 】

比較例 1 の構成においては、待機時間の発生の有無にかかわらず、転写材 P の第二面にトナー像を転写する際の二次転写の目標電流値を $7 \mu\text{A}$ に設定した。また、比較例 2 の構成においては、待機時間の発生の有無にかかわらず、転写材 P の第二面にトナー像を転写する際の二次転写の目標電流値を $16 \mu\text{A}$ に設定した。なお、比較例 1 及び比較例 2 の構成は、転写材 P の第二面にトナー像を転写する際の二次転写の目標電流値の設定を除いて

50

、本実施例と実質同じである。したがって、以下の説明において、本実施例と共通する武運に関して、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 8 8 】

【表 2】

表 2 実施例 1、比較例 1 および比較例 2 の評価結果

	待機時間の発生なし		待機時間の発生あり (25秒)	
	第二面に対する 二次転写の目標電流値	画像不良	第二面に対する 二次転写の目標電流値	画像不良
実施例 1	7 μ A	なし	1 6 μ A	なし
比較例 1	7 μ A	なし	7 μ A	あり
比較例 2	1 6 μ A	あり	1 6 μ A	なし

10

【 0 0 8 9 】

表 2 に示すように、本実施例においては、待機時間の有無に関係なく、画像不良が発生しなかった。一方で、比較例 1 においては、待機時間の発生がない場合は画像不良が発生しなかったが、第 2 の回収動作を実行することによる待機時間が発生した場合は画像不良が発生した。これは、第二搬送路 9 1 で放置されたことにより転写材 P の抵抗値が上昇し、二次転写の目標電流値が不足したことで発生したものと考えられ、除電不足による画像不良が確認された。また、比較例 2 においては、第 2 の回収動作の実行による待機時間が発生した場合は画像不良が発生しなかったが、待機時間の発生がない場合は、二次転写の目標電流値が過剰となることによって二次転写後の画像に部分的にムラが生じる画像不良が発生した。

20

【 0 0 9 0 】

以上説明したように、本実施例の構成においては、第二搬送路 9 1 において転写材 P が所定の時間以上待機した場合には、第二面にトナー像を転写するために二次転写ローラ 2 4 から中間転写ベルト 2 0 に向かって流れる電流を変更している。より詳細には、コントローラ 8 0 によって、第一面にトナー像を転写する場合には、二次転写ローラ 2 4 から中間転写ベルト 2 0 に向かって第 1 の値の電流が流れるように二次転写電源 4 4 を制御する。そして、第二搬送路 9 1 において所定の時間以上の待機した転写材 P の第二面にトナー像を転写する場合には、二次転写ローラ 2 4 から中間転写ベルト 2 0 に向かって第 1 の値よりも大きな第 2 の値の電流が流れるように二次転写電源 4 4 を制御する。これにより、第二搬送路 9 1 で所定の時間以上待機することによって抵抗値が上昇した転写材 P に対しても、画像不良の発生を抑制して適切に画像を形成することが可能である。

30

【 0 0 9 1 】

なお、本実施例においては、第一面にトナー像を形成するために設定される二次転写の目標電流値と、第二面にトナー像を形成するために設定される二次転写の目標電流値を、同じ値（第 1 の値）に設定する構成について説明した。しかし、これらの目標電流値は、転写材 P の電気抵抗や周囲環境に応じて適宜設定されるものである。本実施例の効果を得るためには、少なくとも、待機時間が所定の時間以上であった場合の二次転写の目標電流値（第 2 の値）を、待機時間が所定の時間未満であった場合における二次転写の目標電流値（第 1 の値）とは異なる値に設定すれば良い。即ち、本実施例は、第一面にトナー像を転写する場合の二次転写の目標電流値と、第二面にトナー像を転写する場合の二次転写の目標電流値を、同じ値に設定する画像形成装置の構成に限定するものではない。

40

【 0 0 9 2 】

また、本実施例では、ステップ S 4 の所定の時間を 2 0 秒に設定し、二次転写の目標電流値を第 1 の値と第 2 の値の 2 つの値から選択する構成について説明したが、これに限ら

50

ない。所定の時間は、画像形成装置 100 の構成や、転写材 P の種類、定着手段 12 の定着温度などの画像形成条件、などに応じて適宜して良い。また、転写材 P が第二搬送路 91 において待機した時間に対応して、二次転写の目標電流値を適宜設定する構成としても良い。この場合、例えば滞留時間を変数にして二次転写の目標電流値を決定する式を採用しても良いし、複数の待機時間に応じた目標電流値を有するルックアップテーブル (LUT) をコントローラ 80 に設ける構成としても良い。

【0093】

本実施例では、二次転写ローラ 24 から中間転写ベルト 20 に向かって流れる電流値が予め設定した目標電流値になるように制御 (定電流制御) することで、中間転写ベルト 20 から転写材 P にトナー像を二次転写する構成とした。しかし、これに限らず、コントローラ 80 によって、二次転写電源 44 から二次転写ローラ 24 に予め設定した所定の電圧 (転写電圧) を印加する定電圧制御によって、中間転写ベルト 20 から転写材 P にトナー像を二次転写する構成としても良い。なお、定電圧制御における転写電圧は、コントローラ 80 のメモリ 94 に予めルックアップテーブル (LUT) として格納されている構成としても良いし、転写前に二次転写部 N2 のインピーダンスを検知した結果に基づいて適宜設定する構成としても良い。

【0094】

定電圧制御を用いる際には、第二搬送路 91 において転写材 P が所定の時間以上待機した場合に、第二面にトナー像を転写するために二次転写電源 44 から二次転写ローラ 24 に印加する電圧を、第一面にトナー像を転写する場合に対して変更する。これにより、本実施例と同様の効果を得ることが可能である。より詳細には、コントローラ 80 によって、第一面にトナー像を転写する場合には、二次転写電源 44 から二次転写ローラ 24 に第 1 の値の電圧を印加する。そして、第二搬送路 91 において所定の時間以上の待機した転写材 P の第二面にトナー像を転写する場合には、二次転写電源 44 から二次転写ローラ 24 に第 1 の値よりも大きな第 2 の値の電圧を印加する。これにより、第二搬送路 91 で所定の時間以上待機することによって抵抗値が上昇した転写材 P に対しても、画像不良の発生を抑制して適切に画像を形成することが可能である。

【0095】

また、本実施例では、第二搬送路 91 にて待機した転写材 P の抵抗値が上昇する場合に、第二面の二次転写時の目標電流値を第一面の二次転写時よりも大きい値に変更する構成について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、転写材 P の水分量や本体の仕様頻度、そして本実施例よりも高温且つ高湿な周囲環境においては、第二搬送路 91 において待機する転写材 P の水分量が増加する場合も予想される。このような場合を検知した際に、二次転写の目標電流値を減少する方向に制御する構成とすることで、二次転写の目標電流値が過剰になることによって発生する画像不良を抑制することが可能である。

【0096】

さらに、本実施例では、中間転写ベルト 20 のクリーニング制御としての第 2 の回収動作を実行する際に、転写材 P が第二搬送路 91 にて待機することで待機時間が発生する例について説明した。しかし、このような待機時間は、クリーニング制御に限らない。例えば、ホストコンピュータ 200 から入力された画像情報をコントローラ 80 によって時系列のカラー画像信号に色分解するのに要する時間 (画像展開時間) にも、本実施例と同様な待機時間が発生しうる。また、画像形成装置の内部の除湿を行うために、画像形成動作を一時中断して定着手段 12 を稼働させる除湿制御などを実行する際にも、本実施例と同様な待機時間が発生し得る。また、定着手段 12 の加熱定着動作が連続して行われた場合において、間接的に暖められた周囲の部材の温度を冷ますために要するクールダウン時間 (昇温抑制時間) などの、画像形成が一次中断される時間においては、本実施例と同様な待機時間が発生し得る。このような場合にも、本実施例の構成を用いて画像不良の発生を抑制することが可能である。

【0097】

(実施例 2)

10

20

30

40

50

実施例 1 では、第二搬送路 9 1 において転写材 P が待機する時間が所定の時間以上となる場合に、二次転写の目標電流値を、第一面と第二面とで異ならせることで、画像不良の発生を抑制する構成について説明した。これに対し、実施例 2 においては、図 7 に示すように、第二搬送路 9 1 において転写材 P が待機する時間が所定の時間以上となる場合に、除電電源 1 1 B から除電針 1 1 A に印加する電圧の値を、転写材 P の第一面と第二面とで異ならせる構成について説明する。なお、本実施例の構成は、除電針 1 1 A に印加する電圧（以下、除電電圧と称する）を、転写材 P の第一面と第二面とで異ならせる点を除いて、実施例 1 と同じ構成を有する。したがって実施例 1 と共通する部分に関しては、実施例 1 と同一の符号を付して説明を省略する。

【0098】

実施例 1 においては、第二面に画像を形成する際の二次転写の目標電流値第一面よりも大きく設定することで、転写材 P の裏面に付与する電荷量を大きくし、転写材 P と除電針 1 1 A との間の放電現象を促進させて水玉画像の発生を抑制する構成とした。これに対し、本実施例においては、第二面に画像を形成する際の除電電圧の値の絶対値が、第一面に画像を形成する場合の除電電圧の値の絶対値よりも大きくなるように、コントローラ 8 0 によって除電電源 1 1 B を制御する。以下、図 7 を用いて詳細を説明する。図 7 は、本実施例における除電手段 1 1 の制御を説明するフローチャートである。

【0099】

コントローラ 8 0 がホストコンピュータ 2 0 0 から画像形成動作の開始信号を受け取ると、図 7 に示すように、まず、画像形成に必要な各種の画像形成情報を入力する（ステップ S 2 1）。次に、画像形成情報から、画像形成を行う印字面が第二面であるかを判断し（ステップ S 2 2）、第二面でなければステップ S 2 1 で予め入手した坪量や周囲環境等の情報に応じた除電電圧（第 1 の値）を決定する（ステップ S 2 5）。そして、除電電源 1 1 B から除電針 1 1 A に第 1 の値の除電電圧を印加し（ステップ S 2 7）、第二搬送路 9 1 から二次転写部 N 2 に搬送される転写材 P に対してトナー像を転写する（ステップ S 2 8）。二次転写が完了した後は、続けて画像形成を行うかを判断した後に（ステップ S 2 9）、続けて画像形成を行わない場合は画像形成動作を終了させ、続けて画像形成を行う場合はステップ S 2 2 に戻る。

【0100】

ステップ S 2 2 で印字面が第二面であった場合、コントローラ 8 0 は、第二搬送路 9 1 で待機する待機時間が発生したかどうかを判断する（ステップ S 2 3）。そして、待機時間が発生している場合は待機時間が所定の時間以上であるかどうかを判断する（ステップ S 2 4）。なお、ステップ S 2 3 において待機時間が発生していない場合や、ステップ S 2 4 において待機時間が所定の時間未満であった場合は、ステップ S 2 5 に進み、ステップ S 2 5 以降のフローで画像形成動作を行う。

【0101】

ステップ S 2 4 において、待機時間が所定の時間以上であった場合、第二搬送路 9 1 で待機していた転写材 P の抵抗値が上昇していると判断して、これに応じた除電電圧（第 2 の値）を決定する（ステップ S 2 6）。そして、ステップ 2 7 に進み、ステップ S 2 7 以降のフローで画像形成動作を行う。

【0102】

除電電圧（第 1 の値及び第 2 の値）は、転写材 P を十分に除電するために、転写材 P の坪量やサイズ、画像形成装置 1 0 0 の周囲環境、印字面が第一面か第二面か、等に応じて適宜設定されるものである。本実施例においては、除電電圧（第 1 の値及び第 2 の値）は、コントローラ 8 0 のメモリ 9 4 に予めルックアップテーブル（LUT）として格納されている。また、本実施例における待機時間の測定に関しては、実施例 1 と同一であるため説明を省略する。

【0103】

以下、本実施例、比較例 3 及び比較例 4 に関して、画像不良の発生の有無を確認して評価を行った。表 3 は、本実施例、比較例 1、比較例 2 に関する評価結果をまとめたもので

10

20

30

40

50

ある。なお、画像不良の発生の有無評価は、実施例 1 と同様の条件で行った。

【 0 1 0 4 】

本実施例においては、図 7 のステップ S 2 4 における所定の時間を 2 0 秒に設定し、所定の時間以上の待機時間が発生した場合の、転写材 P の第二面に画像を形成する際の除電電圧（第 2 の値）を - 1 0 0 0 V に設定した。また、待機時間の発生しなかった場合の、転写材 P の第二面に画像を形成する際の除電電圧（第 1 の値）を - 2 0 0 V に設定した。

【 0 1 0 5 】

比較例 3 の構成においては、待機時間の発生の有無にかかわらず、転写材 P の第二面に画像を形成する際の除電電圧を - 2 0 0 V に設定した。また、比較例 2 の構成においては、待機時間の発生の有無にかかわらず、転写材 P の第二面に画像を形成する際の除電電圧を - 1 0 0 0 V に設定した。なお、比較例 3 及び比較例 4 の構成は、転写材 P の第二面に画像を形成する際の除電電圧の設定を除いて、本実施例と実質同じである。したがって、以下の説明において、本実施例と共通する武運に関して、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 1 0 6 】

【表 3】

表 3 実施例 2、比較例 3 および比較例 4 の評価結果

	待機時間の発生なし		待機時間の発生あり (25秒)	
	第二面に対する 除電電圧	画像不良	第二面に対する 除電電圧	画像不良
実施例 2	- 2 0 0 V	なし	- 1 0 0 0 V	なし
比較例 3	- 2 0 0 V	なし	- 2 0 0 V	あり
比較例 4	- 1 0 0 0 V	あり	- 1 0 0 0 V	なし

【 0 1 0 7 】

表 3 に示すように、本実施例においては、待機時間の有無に関係なく、画像不良が発生しなかった。一方で、比較例 3 においては、待機時間の発生がない場合は画像不良が発生しなかったが、第 2 の回収動作を実行することによる待機時間が発生した場合は画像不良が発生した。これは、第二搬送路 9 1 で放置されたことにより転写材 P の抵抗値が上昇し、二次転写の目標電流値が小さいことにより転写材 P の裏面に対して十分な電荷付与が行われず、除電針 1 1 A による除電が不足したことに起因すると考えられる。

【 0 1 0 8 】

また、比較例 4 においては、第 2 の回収動作の実行による待機時間が発生した場合は画像不良が発生しなかった。しかし、待機時間の発生がない場合には、転写材 P の裏面の帯電量に対して過剰な除電電圧が設定されたことにより、除電針 1 1 A と転写材 P の裏面の間で局所的に大きな放電が起きることによる画像不良が確認された。具体的には、除電針 1 1 A からの放電によって、転写材 P 上のトナー像を除電針 1 1 A の間隔で乱してしまう、除電針スジ画像という画像不良が発生した。

【 0 1 0 9 】

以上説明したように、本実施例の構成においては、第二搬送路 9 1 において転写材 P が所定の時間以上待機した場合には、第二面に画像を形成する際に除電針 1 1 A に印加する除電電圧を変更している。より詳細には、コントローラ 8 0 によって、転写材 P の第一面に画像をする場合には除電針 1 1 A に第 1 の値の除電電圧を印加するように除電電源 1 1 B を制御する。そして、第二搬送路 9 1 において所定の時間以上の待機した転写材 P の第二面に画像を形成する場合には、除電針 1 1 A に第 1 の値よりも大きな第 2 の値の除電電

圧を印加するように除電電源 11B を制御する。これにより、第二搬送路 91 で所定の時間以上待機することによって抵抗値が上昇した転写材 P に対しても、画像不良の発生を抑制して適切に画像を形成することが可能である。

【0110】

さらに、実施例 1 と実施例 2 を組み合わせて実行しても、第二搬送路 91 で所定の時間以上待機することによって抵抗値が上昇した転写材 P に対しても、画像不良の発生を抑制して適切に画像を形成することが可能である。

【0111】

以上、カラー画像形成装置に適応した実施例に則して説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではない。像担持体から転写材にトナー像を転写する転写部材と、定着手段 12 に近接して設けられる第二搬送路を有するものであれば、本発明を適用することができる。すなわち、像担持体としての感光ドラム（感光体）と、感光ドラムに当接する転写部材としての転写ローラと、両面印刷を行うための第二搬送路とを有するモノクロ画像形成装置にも本発明を適用することができ、同様の効果を得ることが可能である。

【符号の説明】

【0112】

9 給紙カセット

11 除電手段

12 定着手段

20 中間転写ベルト

24 二次転写ローラ

44 二次転写電源

18 両面搬送ローラ

80 コントローラ

90 第一搬送路

91 第二搬送路

10

20

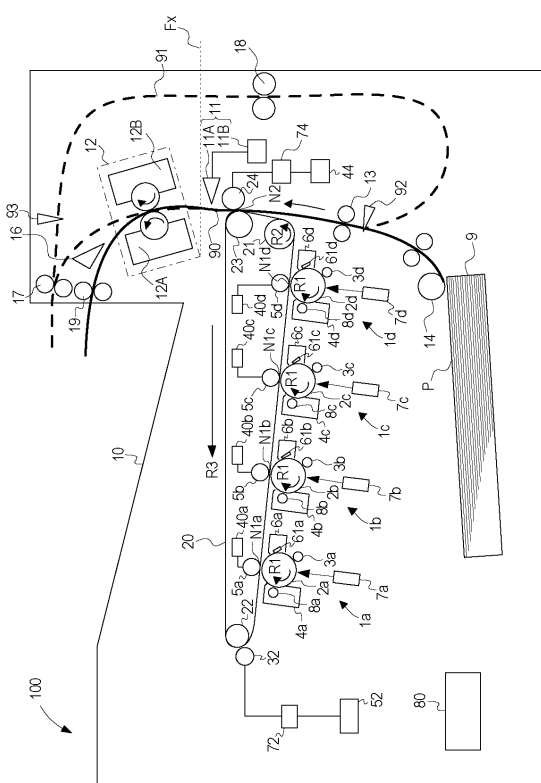
30

40

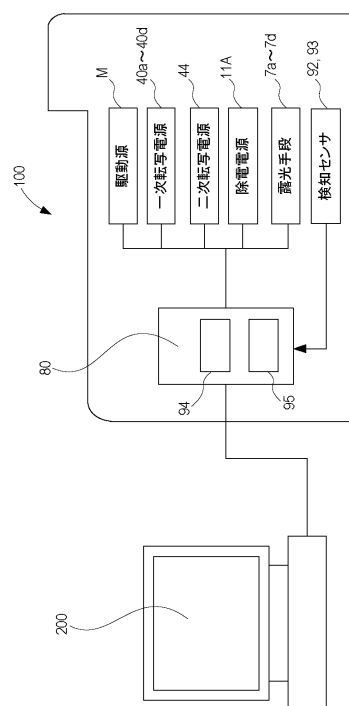
50

【図面】

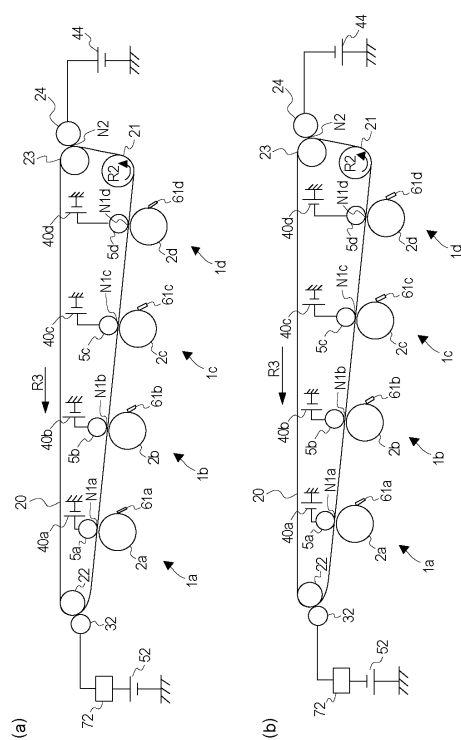
【 図 1 】



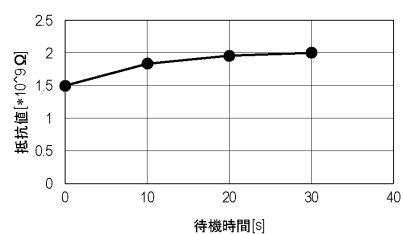
【圖 2】



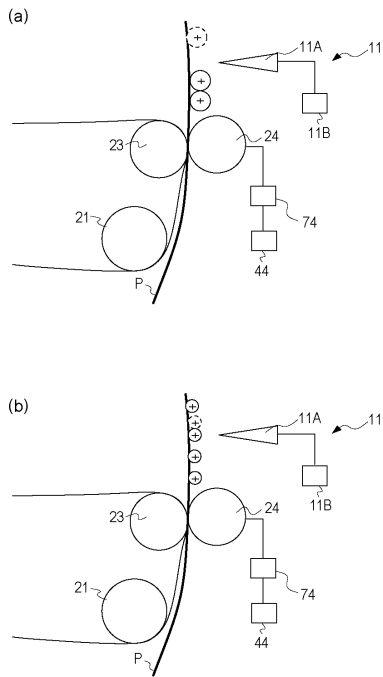
【 図 3 】



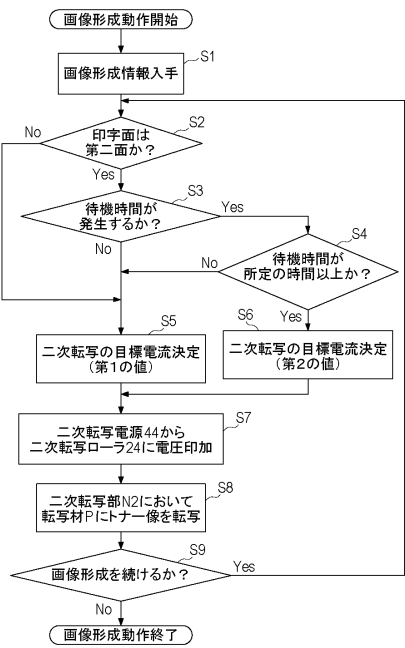
【 図 4 】



【図 5】



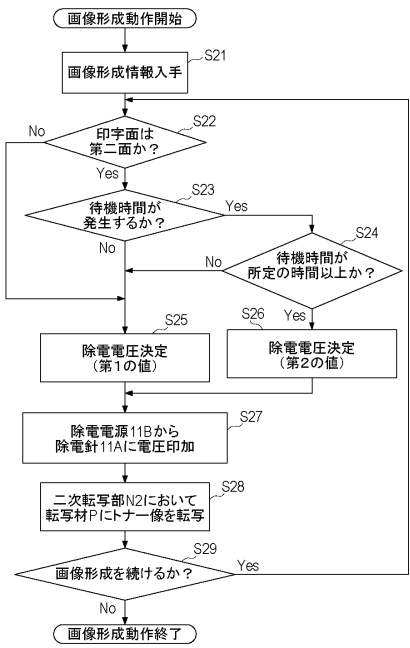
【図 6】



10

20

【図 7】



30

40

50

 フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
G 0 3 G 21/20 (2006.01)	G 0 3 G	21/20	
G 0 3 G 21/00 (2006.01)	G 0 3 G	15/00	4 6 3
	G 0 3 G	15/00	4 5 5
	G 0 3 G	21/00	3 1 8

ヤノン株式会社内

審査官 稲荷 宗良

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 2 1 3 9 7 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 7 - 0 7 2 0 0 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 0 - 1 1 2 9 9 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 1 1 1 2 1 6 (J P , A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 G 0 3 G 1 5 / 1 6
 G 0 3 G 2 1 / 1 4
 G 0 3 G 1 5 / 2 3
 G 0 3 G 1 5 / 2 0
 G 0 3 G 1 5 / 0 0
 G 0 3 G 2 1 / 2 0
 G 0 3 G 2 1 / 0 0