(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3659302号
(P3659302)
(45)発行日　平成17年6月15日(2005.6.15)　(24)登録日　平成17年3月25日(2005.3.25)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G03G 15/01	G03G	15/01	114Z
G03G 15/16	G03G	15/16	103
G03G 21/14	G03G	21/00	372

請求項の数 4　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願平10-311455
(22)出願日　平成10年10月30日(1998.10.30)
(65)公開番号　特開2000-137366(P2000-137366A)
(43)公開日　平成12年5月16日(2000.5.16)
審査請求日　平成14年11月26日(2002.11.26)

(73)特許権者　000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号
(74)代理人　100085040
弁理士　小泉　雅裕
(74)代理人　100087343
弁理士　中村　智廣
(74)代理人　100082739
弁理士　成瀬　勝夫
(72)発明者　赤沼　弘之
神奈川県海老名市本郷2274番地　富士ゼロックス株式会社内

審査官　島▲崎▼　純一

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】

各色成分画像が担持される複数の像担持体を並列配置すると共に、各像担持体に対向する部位に循環搬送されるシート搬送体を配設する一方、各像担持体に対向するシート搬送体の裏面側に夫々転写バイアスが印加される転写手段を配設し、前記シート搬送体上に保持されたシートに対し各像担持体上に形成された各色成分画像を順次転写する画像形成装置において、

像担持体の数をｎ個とし、シートの後端がｊ－１（ｊ：２～ｎ）番目の像担持体を通過し、ｊ番目の像担持体とｊ－１番目の像担持体との間を通過する状況下で、ｊ番目の像担持体に対応する転写手段からの転写流入電流をＩtotal(j)、ｊ番目の像担持体へ実際に流れる転写電流をＩtr(j)、ｊ－１番目の像担持体側へ流れる漏れ電流をＩleak(j-1)、転写流入電流Ｉtotal(j)のうちの漏れ電流Ｉleak(j-1)の占める比率が許容されるべき公差をα（０≦α≦１）とした場合に、

｜α・Ｉtotal(j)｜≧｜Ｉleak(j-1)｜の条件を満たすリーク抑制手段を具備したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項２】

請求項１記載の画像形成装置において、

リーク抑制手段は、転写電流Ｉtr(j)に寄与するｊ番目の像担持体とこれに対応する転写手段との間のシステム抵抗をＲa(j)、漏れ電流Ｉleak(j-1)に寄与するｊ番目の像担持体に対応する転写手段とｊ－１番目の像担持体との間のシステム抵抗をＲb(j)とした場合

に、
Ｒb(j)／（Ｒa(j)＋Ｒb(j)）≧（１－α）を満たすことを特徴とする画像形成装置。
【請求項３】
請求項１記載の画像形成装置において、
リーク抑制手段は、ｊ番目の像担持体のインピダンスをＲpr(j)とした場合に、
Ｒpr(j)＜Ｒpr(j-1)を満たすことを特徴とする画像形成装置。
【請求項４】
請求項１記載の画像形成装置において、
リーク抑制手段は、各転写手段に対し転写バイアスが印加されるバイアス印加手段について、シートの後端がｊ－１番目の像担持体を通過したタイミングに同期してｊ－１番目の像担持体に対応する転写バイアスをオフにし、かつ、像担持体の接地状態を浮かせることを特徴とする画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、各色成分画像が担持される複数の像担持体を並列配置した所謂タンデム型の画像形成装置に係り、特に、各像担持体に対向する部位に循環搬送されるシート搬送体を配設し、このシート搬送体上に保持されたシートに対し各像担持体上に形成された画像を順次転写する画像形成装置の改良に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来におけるタンデム型の画像形成装置としては、図１１に示すように、例えばイエロ、マゼンタ、シアン、ブラックの複数の色トナー像が担持される像担持体としての感光体ドラム２０１（具体的には２０１(1)～２０１(4)）を有する画像形成ユニット２００（具体的には２００ａ～２００ｄ；例えば電子写真方式を採用）を並列配置すると共に、各感光体ドラム２０１に対向する部位には複数の張架ロール２０３，２０４に掛け渡されて循環搬送される搬送ベルト２０２を配設する一方、各感光体ドラム２０１に対向する搬送ベルト２０２の裏面側に夫々転写バイアスが印加される転写ロール２０５（具体的には２０５(1)～２０５(4)）を配設し、搬送ベルト２０２上に保持されたシート（用紙やＯＨＰシート）２０７に対し各感光体ドラム２０１にて形成された複数色のトナー像を順次多重転写させるようにしたものが既に知られている（例えば特開平５－５３４１２号公報参照）。尚、図中、符号２０６は転写ロール２０５に転写バイアスを印加するバイアス電源である。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、この種のタンデム型の画像形成装置（搬送ベルト＋転写ロール方式）において、例えば高温高湿環境下でＯＨＰシート等の高抵抗なシート２０７に転写を行なわせようとしたところ、シート２０７の後端から感光体ドラム２０１間ピッチに相当する距離の画像抜けが発生するという技術的課題が見られた。
この画像抜けは、同一の画像形成装置を用いた場合、感光体ドラム２０１間ピッチが短くなるに伴い激しくなることが実験により確認されており、今後画像形成装置の小型化を狙う上で大きな障害となる。
【０００４】
本発明は、以上の技術的課題を解決するためになされたものであって、高抵抗なシートを使用したとしても、シートの後端から像担持体間ピッチに相当する距離の画像抜けを有効に防止できる画像形成装置を提供するものである。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
本発明者は、上述した技術的課題の原因を解析したところ、図１１に示すように、例えばシート２０７の後端が１番目の感光体ドラム２０１(1)を通過した直後において、シート

２０７が存在しなくなるため、搬送ベルト２０２と感光体ドラム２０１(1)との間の合成抵抗が急激に低下する。
このとき、２番目の感光体ドラム２０１(2)に対応する転写ロール２０５(2)からの転写流入電流をＩtotal、２番目の感光体ドラム２０１(2)へ実際に流れる転写電流をＩtr、１番目の感光体ドラム２０１(1)側へ流れる漏れ電流をＩleakとすれば、Ｉtotal＝Ｉtr＋Ｉleakであるが、搬送ベルト２０２と感光体ドラム２０１(1)との間の合成抵抗が急激に低下するために、転写電流Ｉtrに比べて漏れ電流Ｉleakが増加してしまい、充分な転写電流Ｉtrが供給されないことが判明した。
そこで、本発明者は、シート２０７の後端が通過した直前の隣接する感光体ドラム２０１への漏れ電流Ｉleakを少なく抑えることで、充分な転写電流Ｉtrを確保するという設計思想にて、上述した技術的課題を解決し得るという知見を得、本発明を案出するに至ったのである。

【０００６】

すなわち、本発明は、図１に示すように、各色成分画像が担持される複数の像担持体１（例えば１(1)～１(4)）を並列配置すると共に、各像担持体１に対向する部位に循環搬送されるシート搬送体２を配設する一方、各像担持体１に対向するシート搬送体２の裏面側に夫々転写バイアスが印加される転写手段４（例えば４(1)～４(4)）を配設し、前記シート搬送体２上に保持されたシート３に対し各像担持体１上に形成された各色成分画像を順次転写する画像形成装置において、像担持体１の数をｎ個（例えばｎ＝４）とし、シート３の後端がｊ－１（ｊ：２～ｎ）番目の像担持体を通過し、ｊ番目（図１ではｊ＝２の態様を例示）の像担持体１(j)とｊ－１番目の像担持体１(j-1)との間を通過する状況下で、ｊ番目の像担持体１(j)に対応する転写手段４(j)からの転写流入電流をＩtotal(j)、ｊ番目の像担持体１(j)へ実際に流れる転写電流をＩtr(j)、ｊ－１番目の像担持体１(j)側へ流れる漏れ電流をＩleak(j-1)、転写流入電流Ｉtotal(j)のうちの漏れ電流Ｉleak(j-1)の占める比率が許容されるべき公差をα（０≦α≦１）とした場合に、
｜α・Ｉtotal(j)｜≧｜Ｉleak(j-1)｜の条件を満たすリーク抑制手段６を具備したことを特徴とするものである。

【０００７】

このような技術的手段において、本発明が適用される画像形成装置としては、各色成分画像が担持される複数の像担持体１を並列配置し、各色成分画像を順次重ね転写する所謂タンデム型であればよく、各像担持体１の配列方向が横配列、縦配列のいずれをも対象とする。
ここで、像担持体１としては、少なくともトナー像などを担持し得るものであればよく、潜像書き込み手段の種類に応じて感光体、誘電体等の適宜材料を選定して差し支えなく、また、その形態についてもドラム状、ベルト状を問わない。
また、像担持体１への画像形成方式についても、各色成分毎の画像（トナー像等）を形成するものであれば適宜選定して差し支えなく、例えば電子写真方式、静電転写方式を採用する態様であれば、像担持体１上に静電潜像を書き込み、この静電潜像を各色成分トナーにて可視像化するようにすればよい。

【０００８】

また、シート搬送体２としては、シート３を保持して搬送し得るものであれば、搬送ベルト、搬送ドラムなど適宜選定して差し支えなく、そのシート３の保持方式についても静電吸着方式やグリッパ方式などを用いるようにすればよい。
更に、シート搬送体２が例えば搬送ベルトである態様にあっては、搬送ベルトを張架する構造が必要になるが、この種の張架構造としては、少なくとも２つの張架ロールを用い、一方を駆動ロールとし、他方を従動ロールとして機能させるようにすればよいが、必要に応じて、他の張架ロールを付加することができる。
この場合において、付加した張架ロールについては、単なる従動ロールでもよいし、張力付与用のテンションロールであってもよいし、あるいは、搬送ベルトの蛇行補正用のステアリングロールであってもよく、適宜選定して差し支えない。

【０００９】
更にまた、転写手段４としては、シート搬送体２に接触配置されるもので<u>あれば</u>適宜選定して差し支えないが、シート３を安定的に搬送するという観点からすれば、像担持体１にシート搬送体２を介して圧接配置されて回転する転写ロールであることが好ましい。
そして、この転写手段４には、バイアス印加手段５により所定の転写バイアスが印加されるようになっている。尚、バイアス印加手段５は各転写手段４毎に個々的に設けても差し支えないが、全部若しくは一部を共用する形で構成するようにしてもよい。
【００１０】
また、リーク抑制手段６については適宜選定することが可能であり、代表的な態様としては例えば以下の三つが挙げられる。
第一の態様は、転写電流Ｉtr(j)に寄与するｊ番目の像担持体１(j)とこれに対応する転写手段４(j)との間のシステム抵抗をＲa(j)、漏れ電流Ｉleak(j-1)に寄与するｊ番目の像担持体１(j)に対応する転写手段４(j)とｊ－１番目の像担持体１(j-1)との間のシステム抵抗をＲb(j)とした場合に、
Ｒb(j)／（Ｒa(j)＋Ｒb(j)）≧（１－α）を満たすものである。
【００１１】
第二の態様は、ｊ番目の像担持体１(j)のインピダンスをＲpr(j)とした場合に、
Ｒpr(j)＜Ｒpr(j-1)を満たすものである。
【００１２】
第三の態様は、各転写手段４に対し転写バイアスが印加されるバイアス印加手段５について、シート３の後端がｊ－１番目の像担持体１(j-1)を通過したタイミングに同期してｊ－１番目の像担持体１(j-1)に対応する転写バイアスをオフにし、かつ、像担持体１(j-1)の接地状態を浮かせるようにしたものである。
【００１３】
次に、上述した技術的手段の作用について説明する。
図１において、リーク抑制手段６は、ｊ番目の像担持体１(j)の転写部について｜α・Ｉtotal(j)｜≧｜Ｉleak(j-1)｜の条件を満たす。
このとき、Ｉtotal(j)＝Ｉtr(j)＋Ｉleak(j-1)であるから、
転写電流Ｉtr(j)＝Ｉtotal(j)－Ｉleak(j-1) ≧（１－α）Ｉtotal(j)に設定される。
よって、転写電流は、設定電流に対し±公差αの範囲内に収まる。
【００１４】
【発明の実施の形態】
以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。
◎実施の形態１
図２はこの発明が適用されたカラー画像形成装置の実施の形態１を示す。
同図において、カラー画像形成装置は、本体ハウジング２１内に４つの色（本実施の形態ではブラック、イエロ、マゼンタ、シアン）の画像形成ユニット２２（具体的には２２ａ～２２ｄ）を縦方向に配列し、その下方には供給用の用紙等のシート（図示せず）が収容されるシート供給カセット２３を配設すると共に、各画像形成ユニット２２に対応した箇所にはシート供給カセット２３からのシートの搬送路となるシート搬送路２４を垂直方向に配置したものである。
【００１５】
本実施の形態において、画像形成ユニット２２（２２ａ～２２ｄ）は、シート搬送路２４の上流側から順に、ブラック用、イエロ用、マゼンタ用、シアン用（配列は必ずしもこの順番とは限らない）のトナー像を形成するものであり、感光体カートリッジ３０と、露光ユニット４０とを備えている。
ここで、感光体カートリッジ３０は、例えば感光体ドラム３１と、この感光体ドラム３１を予め帯電する帯電ロール３２と、帯電された感光体ドラム３１上に前記露光ユニット４０にて露光形成された静電潜像を対応する色トナー（本実施の形態では例えば負極性）で現像する現像器３３と、感光体ドラム３１上の残留トナーを除去するクリーナ３４とを一

体的にカートリッジ化したものである。
一方、露光ユニット４０は、ケース４１内に図示外の半導体レーザ、ポリゴンミラー４２、結像レンズ４３及びミラー４４を格納し、図示外の半導体レーザからの光をポリゴンミラー４２で偏向走査し、結像レンズ４３、ミラー４４を介して感光体ドラム３１上の露光ポイントに光像を導くようにしたものである。
【００１６】
更に、本実施の形態では、図２及び図３に示すように、各画像形成ユニット２２の各感光体ドラム３１（３１(1)～３１(4)）に対応した箇所にはシート搬送路２４に沿って循環移動する搬送ベルト８０が配設されている。
この搬送ベルト８０はシート２５を静電吸着し得るベルト素材（ＰＥＴ、ＰＶｄＦ等のプラスチックフィルムやウレタン、ウレア等の弾性材など）にて構成されており、場合によってはその表面に10^{6}～10^{12}Ω・ｃｍ程度の高抵抗コート層（図示せず）を形成したものである。
そして、この搬送ベルト８０は一対の張架ロール８１，８２（例えば金属ロール，弾性体ロールなど）に掛け渡されており、本実施の形態では、上方側の張架ロール８２が駆動ロール、下方側の張架ロール８１が従動ロールになっている。
【００１７】
更にまた、各画像形成ユニット２２の感光体ドラム３１に対応した搬送ベルト８０の裏面側には転写ロール５０（具体的には５０(1)～５０(4)，本例では10^{3}～10^{10}Ω・ｃｍ）が配設されており、この転写ロール５０と感光体ドラム３１とで搬送ベルト８０上のシート２５をニップ保持するようになっている。
そして、転写ロール５０には転写バイアス電源５１が接続されており、所定の転写バイアス（本例では例えば正極性で、＋７００Ｖ）がスイッチ５２を介して適宜タイミングで印加されるようになっている。
【００１８】
また、搬送ベルト８０の入口側及び出口側近傍にはベルト入口センサ１０１及びベルト出口センサ１０２が配設されている。
本実施の形態では、各センサ１０１，１０２としては、例えばいずれもシート２５の先端が通過した時点でオン動作し、かつ、シート２５の後端が通過した時点でオフ動作する光学式センサが用いられており、例えばベルト入口センサ１０１のオン動作に同期してスイッチ５２がオン動作し、ベルト出口センサ１０２のオフ動作に同期してスイッチ５２がオフ動作するようになっている。
【００１９】
更に、本実施の形態では、図２及び図３に示すように、シート供給カセット２３にはシート２５をピックアップするテイクアウェイロール６１が設けられ、このテイクアウェイロール６１と最上流画像形成ユニット２２ａの転写部位との間に位置するシート搬送路２４にはシート２５を所定のタイミングで送出するフィードロール６２が設けられている。そして、搬送ベルト８０の入口部位に吸着ロール９０が配設されている。
更に、最下流画像形成ユニット２２ｄの下流側に位置するシート搬送路２４には定着装置６４が設けられ、この定着装置６４の下流側にはシート排出用の排出ロール６６が設けられており、本体ハウジング２１の上部に形成された収容トレイ６７に排出シートが収容されるようになっている。尚、図２中、符号６５は搬送ベルト８０から送出されたシート２５を定着装置６４に案内する記録材ガイドである。
【００２０】
特に、本実施の形態では、各感光体ドラム３１（３１(1)～３１(4)）と転写ロール５０（５０(1)～５０(4)）との間の転写部において以下のようなシステム抵抗設計がなされている。
今、図４（ａ）に示すように、シート２５が搬送ベルト８０上に保持されて搬送されていき、シート２５の後端が１番目の感光体ドラム３１(1)を通過した直後の状態にあると仮定する。

この状態において、２番目の感光体ドラム３１(2)の転写部に着目すると、図５に示すように、転写バイアス電源５１からの転写流入電流をＩtotal(2)、感光体ドラム３１(2)へ実際に流れる転写電流をＩtr(2)、隣接する感光体ドラム３１(1)側へ流れる漏れ電流をＩleak(1)とすると、

Ｉtotal(2)＝Ｉtr(2)＋Ｉleak(1)　　……▲１▼

が成立する。

【００２１】

また、転写電流Ｉtr(2)に寄与する２番目の感光体ドラム３１(2)とこれに対応する転写ロール５０(2)との間のシステム抵抗をＲa(2)、漏れ電流Ｉleak(1)に寄与する２番目の感光体ドラム３１(2)に対応する転写ロール５０(2)と１番目の感光体ドラム３１(1)との間のシステム抵抗をＲb(2)とすれば、

Ｒa(2)＝Ｒbelt(m)＋Ｒsh＋Ｒpr(2)　　……▲２▼

Ｒb(2)＝Ｒbelt(s)＋Ｒpr(1)　　……▲３▼

但し、Ｒbelt(m)：搬送ベルト８０の厚み方向の抵抗（Ω）

Ｒbelt(s)：搬送ベルト８０の「周方向＋厚み方向」の抵抗（Ω）

Ｒsh：シートの厚み方向の抵抗（Ω）

Ｒpr(1)：感光体ドラム３１(1)の厚み方向の抵抗（インピーダンス）（Ω）

Ｒpr(2)：感光体ドラム３１(2)の厚み方向の抵抗（インピーダンス）（Ω）

が成立する。

【００２２】

ここで、各抵抗の測定法について説明する。

●Ｒbelt(m)：搬送ベルト８０の厚み方向の抵抗（Ω）

これは、図６（ａ）に示すように、接地された導電性台板１２０上に搬送ベルト８０を載置すると共に、導電性の押圧板１２１で押圧し、この押圧板１２１に電源１２２による所定のバイアスＶを印加する一方、搬送ベルト８０の周方向の抵抗成分を取り除く上で、搬送ベルト８０上には接地（Gnd）されるアース電極１２３、１２４を複数載置するようにし、押圧板１２１と導電性台板１２０との間に流れる電流Ｉを測定し、Ｖ／Ｉを計算することで求める。

【００２３】

●Ｒbelt(s)：搬送ベルト８０の「周方向＋厚み方向」の抵抗（Ω）

これは、図６（ｂ）に示すように、感光体ドラムピッチ分だけ離間して搬送ベルト８０の表裏面に接触配置される一対の電極ロール１２５，１２６を設け、一方の電極ロール１２６に電源１２７からのバイアスＶを印加すると共に、前記他方の電極ロール１２６を接地し、電極ロール１２６を流れる電流Ｉを測定し、Ｖ／Ｉを計算することで求める。

【００２４】

●Ｒsh：シートの厚み方向の抵抗（Ω）

これは、図７（ａ）に示すように、図６（ａ）と同様な構成の測定器を用い、導電性台板１２０上にシート２５を載置し、押圧板１２１、導電性台板１２０間に流れる電流Ｉを測定し、この電流とバイアスＶとを用い、Ｖ／Ｉを計算することで求める。

【００２５】

●Ｒpr：感光体ドラム３１の厚み方向の抵抗（インピーダンス）（Ω）

これは、図７（ｂ）に示すように、感光体ドラム３１に導電性ロール１２８を接触させ、導電性ロール１２８には電源１２９からのバイアスＶを印加する一方、前記感光体ドラム３１の基材部分を接地し、感光体ドラム３１に流れる電流Ｉを測定し、Ｖ／Ｉを計算することで求める。

尚、通常各感光体ドラム３１は同一構成であるから、インピーダンス測定については代表的に一つのみを測定すればよいが、異なる場合には個々的に測定すればよい。

【００２６】

更に、システム抵抗回路について、キルヒホッフの法則を適用すると、

Ｉtr(2)・Ｒa(2)＝Ｉleak(1)・Ｒb(2)　　……▲４▼

が成立する。
ここで、▲１▼▲４▼から、
Ｉtr(2)＝Ｉtotal(2)・｛Ｒb(2)／（Ｒa(2)＋Ｒb(2)）｝……▲５▼
が導かれる。
【００２７】
また、本実施の形態では、電流漏れが影響しない正常動作時の転写電流Ｉtr（Ｉtr(j)）のラチチュードは、
1)　抵抗値の管理されたシートに対しては、
０．５×Ｉtr≦Ｉtr≦１．５×Ｉtr　　……▲６▼
（設定電流に対し±５０％の公差に相当）
2)　市販されている汎用のシートを含めると、
０．８×Ｉtr≦Ｉtr≦１．２×Ｉtr　　……▲７▼
（設定電流に対し±２０％の公差に相当）
である。
【００２８】
▲５▼▲６▼によれば、
隣接感光体ドラム３１(1)への漏れ電流を防ぐ実用上での規定は、
1)　Ｒb(2)／（Ｒa(2)＋Ｒb(2)）≧（１－５０／１００）
（公差±５０％）になる。
更に、汎用性のシートを使用する画像形成装置に対しては、
▲５▼▲７▼式によって、
2)　Ｒb(2)／（Ｒa(2)＋Ｒb(2)）≧（１－２０／１００）
（公差±２０％）になる。
実使用上抜けを発生させないという観点から、より望ましくは、
3)　Ｒb(2)／（Ｒa(2)＋Ｒb(2)）≧（１－１／１００）
（公差±１％）になる。
【００２９】
また、図４（ｂ）に示すように、シート２５の後端が３番目の感光体ドラム３１(3)を通過した直後においても、全く同一の計算式により、転写電流条件が公差を満たすことが把握される。
よって、一般的に、ｊ番目の感光体ドラム３１(j)の転写電流Ｉtr(j)について公差β％（α＝β／１００）を考慮する場合には、
Ｒb(j)／（Ｒa(j)＋Ｒb(j)）≧（１－α）　　……▲８▼
が成立するように設計すればよい。
このように設計すれば、シートが通過した直前の感光体ドラムへの漏れ電流は有効に防止される。
【００３０】
これに関する実施例及び比較例について説明する。
○実施例
図２に示すシステムにおいて、プロセススピードを５６㎜／sec、感光体ドラム間ピッチを４８㎜、感光体ドラム径をφ１０、転写ロール径をφ１０、現像器としては非磁性一成分現像でφ１０の現像ロールを用いる態様の装置構成とした。
本例では、搬送ベルトとしてウレア樹脂ベルトを用い、
・Ｒbelt(m)＝７．３（Log Ω）
・Ｒbelt(s)＝１８．０（Log Ω）
・Ｒsh＝１１．０（Log Ω）
・Ｒpr＝８．０（Log Ω）であった。
そこで、Ｒa，Ｒbについて計算してみると、
Ｒa＝２６．３（Log Ω），
Ｒb＝２６．０（Log Ω）である。

∴Ｒb／（Ｒa＋Ｒb）＝０．５０≧５０／１００
を満たす。
この例では、例えば図４（ａ）に示す状況において、２番目の感光体ドラム３１(2)での転写に必要な転写電流Ｉtr(2)が例えば正常時に６μＡで公差５０％で許容されるとすれば、シート２５が通過した直前の１番目の感光体ドラム３１(1)の漏れ電流Ｉleak(1)は３μＡ以下であるから、転写電流は許容範囲に収まり、画像抜けは見られなかった。
【００３１】
○比較例
実施例と基本的に同様な装置構成とし、本例では、搬送ベルトとしてクロロプレンベルトを用い、
・Ｒbelt(m)＝６．３（Log Ω）
・Ｒbelt(s)＝９．０（Log Ω）
・Ｒsh＝１１．０（Log Ω）
・Ｒpr＝８．０（Log Ω）であった。
そこで、Ｒa, Ｒbについて計算してみると、
Ｒa＝２５．３（Log Ω），
Ｒb＝１７．０（Log Ω）である。
∴Ｒb／（Ｒa＋Ｒb）＝０．４０＜５０／１００
となる。
この例では、例えば図４（ａ）に示す状況において、２番目の感光体ドラム３１(2)での転写に必要な転写電流Ｉtr(2)が例えば正常時に６μＡで公差５０％で許容されるとしても、シート２５が通過した直前の１番目の感光体ドラム３１(1)の漏れ電流Ｉleak(1)は３μＡを超えるから、転写電流Ｉtr(2)＜３（＝６－３）μＡとなり、画像抜けが発生する。
【００３２】
◎実施の形態２
図８は実施の形態２に係る画像形成装置の概要を示す。
本実施の形態に係る画像形成装置の基本的構成は、実施の形態１と略同様であるが、実施の形態１と異なり、各感光体ドラム３１(1)～３１(4)のインピーダンスを夫々Ｒpr(1)～Ｒpr(4)とした場合に、
Ｒpr(4)＜Ｒpr(3)＜Ｒpr(2)＜Ｒpr(1)
を満たすようになっている。
【００３３】
従って、本実施の形態によれば、例えば図４（ａ）に示す状況下において、シート２５の後端が１番目の感光体ドラム３１(1)を通過した直後に位置する場合、２番目の感光体ドラム３１(2)の転写部から感光体ドラム３１(1)側に向かって漏れ電流が流れようとするが、１番目の感光体ドラム３１(1)のインピーダンスが高いため、その分、漏れ電流は流れ難くなり、２番目の感光体ドラム３１(2)の転写部における転写電流は十分に確保される。
更に、下流側に位置する感光体ドラム３１の転写部についても、常に上流側に位置する感光体ドラム３１のインピーダンスが高いため、漏れ電流は有効に抑えられる。
よって、漏れ電流に伴うシートの後端から感光体ドラム間ピッチに相当する距離の画像抜けは見られない。
【００３４】
◎実施の形態３
図９は実施の形態３に係る画像形成装置の概要を示す。尚、実施の形態１と同様な構成要素については実施の形態１と同様な符号を付してここではその詳細な説明を省略する。
本実施の形態に係る画像形成装置の基本的構成は、実施の形態１と略同様であるが、実施の形態１と異なり、各転写バイアス電源５１に直列接続されるスイッチ５２（具体的には５２(1)～５２(4)）のオフタイミングを転写バイアス制御装置１１０にて個々的に制御す

ると共に、各感光体ドラム３１（３１(1)～３１(4)）をスイッチ５２に連動するスイッチ５３（具体的には５３(1)～５３(4)）を介して接地するようにしたものである。

【００３５】

従って、本実施の形態によれば、図９及び図１０に示すように、転写バイアス制御装置１１０は、ベルト入口センサ１０１のオンタイミングに同期して各スイッチ５２，５３をオンさせ、転写ロール５０（５０(1)～５０(4)）に転写バイアスを印加する。

この後、シート２５が各感光体ドラム３１の転写部に順次搬送されていくが、ベルト入口センサ１０１のオフタイミング（シート２５の後端が通過したタイミングに相当）から所定時間ｔ1（シート２５の後端が感光体ドラム３１(1)を通過したタイミングに相当）経過後に、感光体ドラム３１(1)の転写部に対応するスイッチ５２(1)，５３(1)をオフする。

【００３６】

この状態において、感光体ドラム３１(1)は接地状態からフロート状態になるため、感光体ドラム３１(1)のインピーダンスは無限大になる。

このため、２番目の感光体ドラム３１(2)の転写部から感光体ドラム３１(1)側へ向かう漏れ電流はほとんどなく、転写電流は十分に確保される。

更に、シート２５がベルト入口センサ１０１のオフタイミングから所定時間ｔ2，ｔ3，ｔ4（シート２５の後端が感光体ドラム３１(2)，３１(3)，３１(4)を通過したタイミングに相当）経過後、感光体ドラム３１(2)，３１(3)，３１(4)の転写部に対応するスイッチ５２(2)～５２(4)，５３(2)～５２(4)をオフする。

この結果、シート２５が通過した直前に位置する感光体ドラム３１(2)～３１(4)は順次接地状態からフロート状態になるため、感光体ドラム３１(2)～３１(4)のインピーダンスは無限大になる。

このため、３，４番目の感光体ドラム３１(3)，３１(4)の転写部から直前下流側に位置する２，３番目の感光体ドラム３１(2)，３１(3)側へ向かう漏れ電流はほとんどなく、転写電流は十分に確保される。

よって、漏れ電流に伴うシートの後端から感光体ドラム間ピッチに相当する距離の画像抜けは見られない。

尚、本実施の形態では、ベルト出口センサ１０２はジャムセンサとして機能している。

【００３７】

また、本実施の形態において、上述した態様に限られるものではなく、例えばスイッチ５２のオンタイミング（転写バイアスのオンタイミング）を各感光体ドラム３１に対するシート２５の通過状態（ニップ状態）に同期させ、かつ、前記スイッチ５２のオンタイミングのみに連動して感光体ドラム３１を接地するようにしてもよい。

【００３８】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、シートの後端が通過した直前の隣接する像担持体への漏れ電流を少なく抑え、充分な転写電流を確保するようにしたので、高抵抗なシートを使用したとしても、シートの後端から像担持体間ピッチに相当する距離の画像抜けを有効に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明に係る画像形成装置の概要を示す説明図である。

【図２】　本発明が適用された画像形成装置の実施の形態１の全体構成を示す説明図である。

【図３】　実施の形態１の要部説明図である。

【図４】　（ａ）（ｂ）はシートの搬送状態過程を示す説明図である。

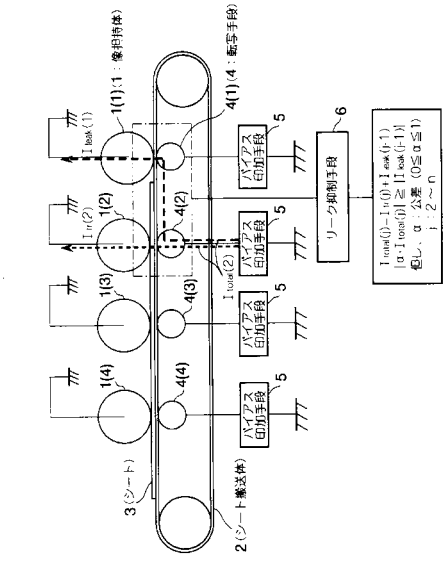
【図５】　実施の形態１で用いられる各転写部のシステム設計の具体例を示す説明図である。

【図６】　（ａ）はベルトの厚み方向の抵抗Ｒbelt(m)の測定法、（ｂ）はベルトの「周方向＋厚み方向」の抵抗Ｒbelt(s)の測定法の一例を示す説明図である。

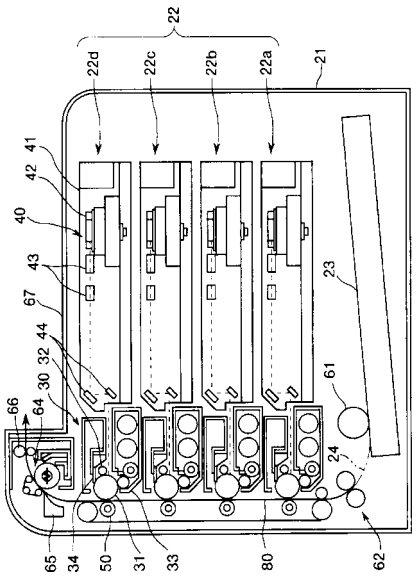
【図７】　（ａ）はシートの厚み方向の抵抗Ｒshの測定法、（ｂ）は感光体ドラムの厚み

方向の抵抗（インピーダンス）Ｒprの測定法の一例を示す説明図である。
【図８】　実施の形態２に係る画像形成装置の要部を示す説明図である。
【図９】　実施の形態３に係る画像形成装置の要部を示す説明図である。
【図１０】　実施の形態３に係る転写バイアス制御装置の制御動作例を示すタイミングチャートである。
【図１１】　従来におけるタンデム型の画像形成装置の一例を示す説明図である。
【符号の説明】
１（１(1)～１(4)）…像担持体，２…シート搬送体，３…シート，４（４(1)～４(4)）…転写手段，５…バイアス印加手段，６…リーク抑制手段

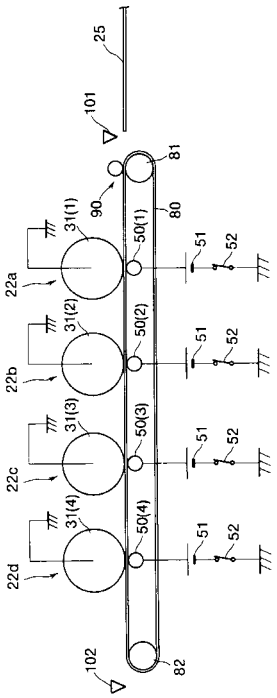
【図１】



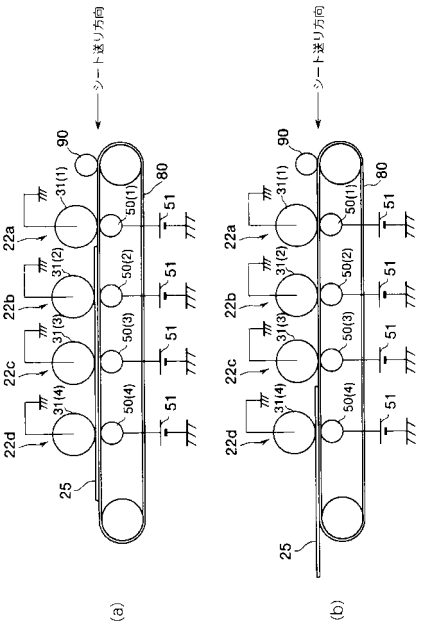
【図２】



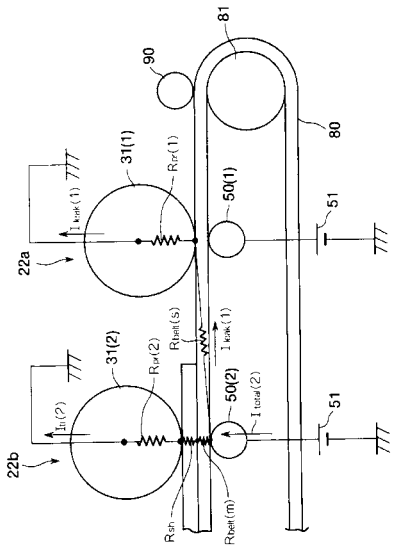
【図３】


25
101
81
90
80
31(1)
50(1)
51
52
22a
31(2)
50(2)
22b
31(3)
50(3)
22c
31(4)
50(4)
22d
102
82

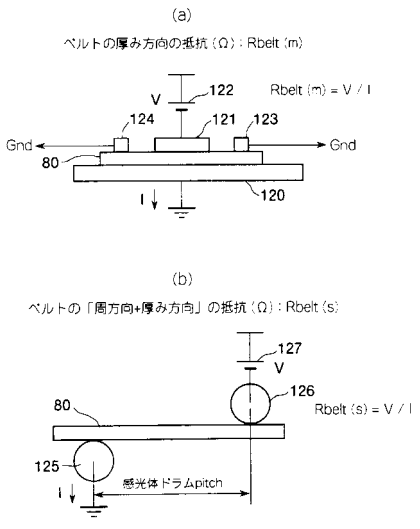
【図４】


シート送り方向
90
31(1)
50(1)
80
51
22a
31(2)
50(2)
22b
31(3)
50(3)
22c
31(4)
50(4)
22d
25
(a)
(b)

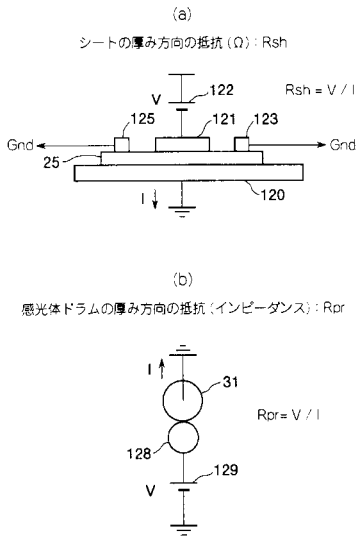
【図５】


81
90
80
31(1)
50(1)
51
22a
31(2)
50(2)
22b
Rsh
Rbelt(m)

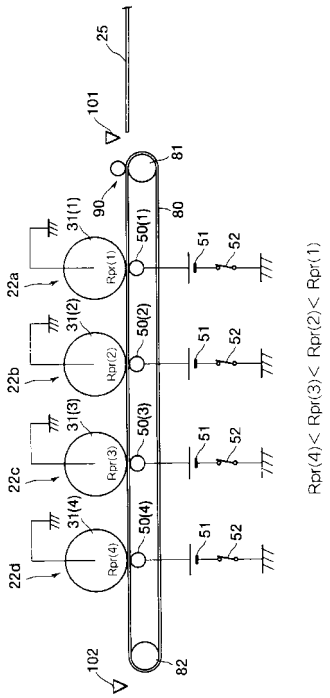
【図６】


(a)
ベルトの厚み方向の抵抗〔Ω〕: Rbelt〔m〕
V
122
Rbelt〔m〕= V / I
124
121
123
Gnd
Gnd
80
120
I
(b)
ベルトの「周方向+厚み方向」の抵抗〔Ω〕: Rbelt〔s〕
127
V
126
Rbelt〔s〕= V / I
80
125
感光体ドラムpitch
I

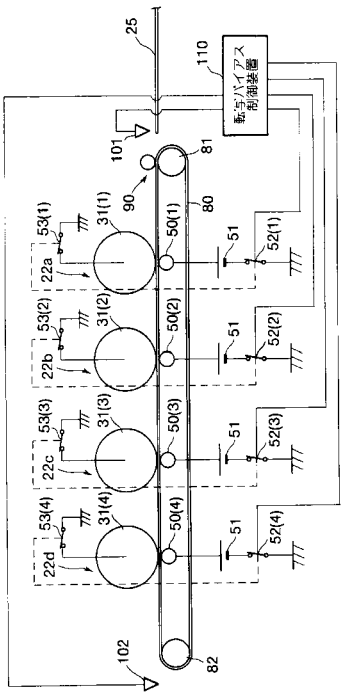
【図７】


(a)
シートの厚み方向の抵抗（Ω）：Rsh
V
122
Rsh = V / I
125
121
123
Gnd
Gnd
25
120
I
(b)
感光体ドラムの厚み方向の抵抗（インピーダンス）：Rpr
I
31
Rpr = V / I
128
129
V

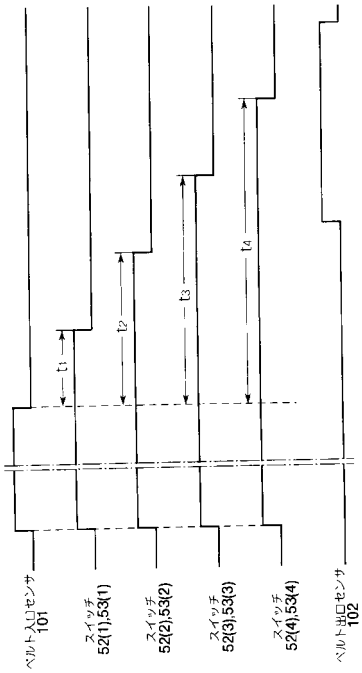
【図８】


25
101
81
90
80
31(1)
50(1)
51
52
22a
Rpr(1)
31(2)
50(2)
22b
Rpr(2)
31(3)
50(3)
22c
Rpr(3)
31(4)
50(4)
22d
Rpr(4)
102
82
Rpr(4)< Rpr(3)< Rpr(2)< Rpr(1)

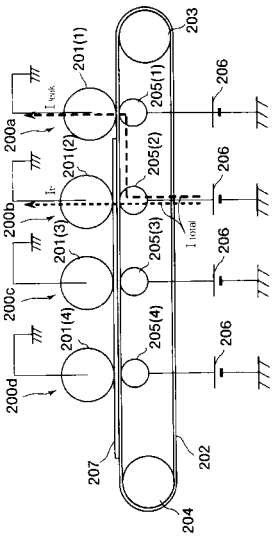
【図９】


25
110
転写バイアス制御装置
101
81
90
80
53(1)
31(1)
50(1)
51
52(1)
22a
53(2)
31(2)
50(2)
52(2)
22b
53(3)
31(3)
50(3)
52(3)
22c
53(4)
31(4)
50(4)
52(4)
22d
102
82

【図１０】


t1
t2
t3
t4
ベルト入口センサ 101
スイッチ 52(1),53(1)
スイッチ 52(2),53(2)
スイッチ 52(3),53(3)
スイッチ 52(4),53(4)
ベルト出口センサ 102

【図１１】


200a
200b
200c
200d
201(1)
201(2)
201(3)
201(4)
205(1)
205(2)
205(3)
205(4)
206
203
202
204
207
L total

フロントページの続き

(56)参考文献　特開平１１－０７３０３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03G15/01 - 15/01 117
G03G15/16
G03G21/14