

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-197724
(P2010-197724A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO3G 15/16 (2006.01)	GO3G 15/16	2H074
GO3G 15/10 (2006.01)	GO3G 15/10	2H200

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2009-42568 (P2009-42568)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成21年2月25日 (2009.2.25)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100139103
			弁理士 小山 卓志
		(74) 代理人	100139114
			弁理士 田中 貞嗣
		(74) 代理人	100095980
			弁理士 菅井 英雄
		(74) 代理人	100094787
			弁理士 青木 健二
		(74) 代理人	100097777
			弁理士 荻澤 弘
		(74) 代理人	100091971
			弁理士 米澤 明

最終頁に続く

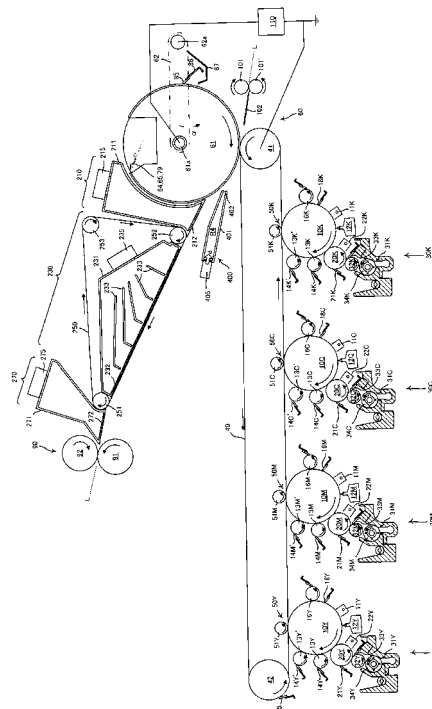
(54) 【発明の名称】 転写装置、画像形成装置及び画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 転写ローラーの弾性層の歪み及びその歪みに伴う転写不良を低減し、良好に転写する転写装置及び良好に画像を形成する画像形成装置及び画像形成方法を提供する。

【解決手段】 像が担持される像担持体10Y、10M、10C、10Kと、像担持体と形成するニップ部の像担持体10Y、10M、10C、10Kの移動方向の幅より長い開口幅を有する凹部63を備える基材61b、及び凹部63で固定され基材61bに巻かれる体積抵抗率 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{11} \cdot \text{cm}$ の弾性部材61cを有する転写部材61と、ニップ部にバイアス印可するバイアス発生部110と、を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像が担持される像担持体と、
前記像担持体と形成するニップ部の前記像担持体の移動方向の幅より長い開口幅を有する凹部を備える基材、及び前記凹部で固定され前記基材に巻かれる体積抵抗率 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{11}$ ・ cm の弾性部材を有する転写部材と、
前記ニップ部にバイアス印可するバイアス発生部と、
を備えたことを特徴とする転写装置。

【請求項 2】

前記弾性部材は、抵抗調整粒子を含む請求項 1 に記載の転写装置。

10

【請求項 3】

前記弾性部材は、基材に配設される第 1 の層と、前記第 1 の層に配設され弾性を有する第 2 の層とを有する請求項 1 又は請求項 2 に記載の転写装置。

【請求項 4】

前記弾性部材は、前記第 2 の層に配設される前記第 2 の層よりも摩擦係数の小さい第 3 の層を有する請求項 3 に記載の転写装置。

【請求項 5】

潜像が担持される潜像担持体と、
前記潜像担持体の前記潜像を液体现像剤で現像する現像部と、
前記潜像担持体に現像された像が転写される転写媒体と、
前記転写媒体と形成するニップ部の前記転写媒体の移動方向の幅より長い開口幅を有する凹部を備える基材、前記凹部で固定される前記基材に巻かれた体積抵抗率 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{11}$ ・ cm の弾性部材を有する転写部材と、
前記ニップ部にバイアス印可するバイアス発生部と、
を備えたことを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 6】

前記弾性部材は、基材に配設される第 1 の層と、前記第 1 の層に配設され弾性を有する第 2 の層とを備える請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記弾性部材は、前記第 2 の層に配設される前記第 2 の層よりも摩擦係数の小さい第 3 の層を有する請求項 6 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 8】

前記弾性部材は、抵抗調整粒子を含む請求項 5 乃至請求項 7 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記転写媒体は、弾性層を有する請求項 5 乃至請求項 8 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記転写部材は回転部材であり、前記転写部材の回転周期と前記転写媒体の移動周期とは、非整数倍の関係を有する請求項 5 乃至請求項 9 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

40

【請求項 11】

前記弾性部材の回転周期は、前記転写媒体の移動周期よりも小さい請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記凹部は、転写材を把持する転写材把持部を有する請求項 5 乃至請求項 11 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記凹部は、前記転写材を転写部材から剥離させる転写材剥離部を有する請求項 12 に記載の画像形成装置。

50

【請求項 14】

潜像担持体に潜像を書き込む書き込み工程と、
 前記潜像を液体现像剤で現像する現像工程と、
 前記現像工程で現像された像を転写媒体に転写する第一転写工程と、
 前記転写媒体と、前記転写媒体と形成するニップ部の該転写媒体の移動方向の幅よりも長い開口幅を有する凹部及び弾性部材を備える転写部材とで形成する前記ニップ部へ転写材を搬送し、前記転写媒体に転写された像を転写材に転写する第二転写工程と、
 前記転写部材の前記凹部を前記ニップ部に位置させて前記転写媒体と前記転写部材とを離間して停止させる停止工程と、
 を有することを特徴とする画像形成方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真に関する転写装置、画像形成装置及び画像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、画像形成装置の転写ローラーとして、弾性層を有する転写ローラーを用いたものが開示されている（特許文献1）。特許文献1に記載された画像形成装置は、凹部と思われる形状は記載されているが、その機能については言及されていない。また、転写方式として熱転写方式のみが記載されているが、バイアス転写方式については記載されていない。

20

【0003】

【特許文献1】特表2000-508280号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1の転写方式は熱転写方式であるのに対し、本発明はバイアス転写方式なので、転写部材の弾性部材に電気的な抵抗を付与する必要がある。このような弾性部材を使用する場合、応力集中による歪みが生じやすくなるという不具合を生じる。また、その結果、寿命が短くなるという不具合を生じる。

30

【0005】

本発明は、前記課題を解決するために、転写部材の弾性部材の歪み及びその歪みに伴う転写不良を低減し、良好に転写する転写装置及び良好に画像を形成する画像形成装置及び画像形成方法を提供することを目的とする。また、転写装置及び画像形成装置の弾性部材を長寿命化することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の転写装置は、像が担持される像担持体と、前記像担持体と形成するニップ部の前記像担持体の移動方向の幅より長い開口幅を有する凹部を備える基材、及び前記凹部で固定され前記基材に巻かれる体積抵抗率 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{11}$ ・ cm の弾性部材を有する転写部材と、前記ニップ部にバイアス印可するバイアス発生部と、を備えたことを特徴とする。

40

【0007】

また、前記弾性部材は、抵抗調整粒子を含む。

【0008】

また、前記弾性部材は、基材に配設される第1の層と、前記第1の層に配設され弾性を有する第2の層とを有する。

【0009】

また、前記弾性部材は、前記第2の層に配設される前記第2の層よりも摩擦係数の小さい第3の層を有する。

50

【0010】

さらに、本発明の画像形成装置は、潜像が担持される潜像担持体と、前記潜像担持体の前記潜像を液体现像剤で現像する現像部と、前記潜像担持体に現像された像が転写される転写媒体と、前記転写媒体と形成するニップ部の前記転写媒体の移動方向の幅より長い開口幅を有する凹部を備える基材、前記凹部で固定される前記基材に巻かれた体積抵抗率 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{11}$ ・ c m の弾性部材を有する転写部材と、前記ニップ部にバイアス印可するバイアス発生部と、を備えたことを特徴とする。

【0011】

また、前記弾性部材は、基材に配設される第1の層と、前記第1の層に配設され弾性を有する第2の層とを備える。

10

【0012】

また、前記弾性部材は、前記第2の層に配設される前記第2の層よりも摩擦係数の小さい第3の層を有する。

【0013】

また、前記弾性部材は、抵抗調整粒子を含む。

【0014】

また、前記転写媒体は、弾性層を有する。

【0015】

また、前記転写部材は回転部材であり、前記転写部材の回転周期と前記転写媒体の移動周期とは、非整数倍の関係を有する。

20

【0016】

また、前記弾性部材の回転周期は、前記転写媒体の移動周期よりも小さい。

【0017】

また、前記凹部は、転写材を把持する転写材把持部を有する。

【0018】

また、前記凹部は、前記転写材を転写部材から剥離させる転写材剥離部を有する。

【0019】

本発明の転写装置及び画像形成装置によれば、転写部材は、凹部で固定され基材の外周に巻きかけられる弾性部材に対してニップ部を形成しない状態を形成することができるので、転写部材の弾性部材の歪み及びその歪みに伴う転写不良を低減し、良好に転写する転写装置及び良好に画像を形成する画像形成装置を提供することが可能となる。

30

【0020】

また、転写バイアスを調整し、良好に転写させる抵抗調整粒子を弾性部材に含んでいる場合、通常は微小な変形ムラが発生しやすくなる。しかしながら、本発明の転写装置及び画像形成装置によれば、弾性部材に対してニップ部を形成しない状態を形成することができるので、抵抗調整粒子による弾性部材に発生する微小な変形ムラを低減することが可能となる。

【0021】

また、弾性部材が第1の層と第2の層を有する場合、弾性率や厚みを調整することでニップ幅やテンションを調整することができる反面、歪みが発生しやすくなる。しかしながら、本発明の転写装置及び画像形成装置によれば、弾性部材に対してニップ部を形成しない状態を形成することができるので、弾性部材に発生する歪みを低減することが可能となる。さらに、弾性部材が第2の層よりも摩擦係数の小さい第3の層を有するので、摩擦抵抗を低減することが可能となり、弾性部材に発生する歪みを低減することが可能となる。

40

【0022】

また、転写媒体は、弾性層を有するので、転写部材とのニップ部に転写部材の凹部が位置した時に、ニップ部を形成しない構成であれば、転写媒体の弾性層の歪み及びその歪みに伴う転写不良を低減し、良好に転写する転写装置及び良好に画像を形成する画像形成装置を提供することが可能となる。

【0023】

50

また、転写部材と転写媒体の周期を非整数倍にすることで、常に同じ場所で圧力緩和されることが防止できると共に、同じ場所で歪みが蓄積されることを防止できる。

【0024】

また、弾性部材の回転周期は、転写媒体の移動周期よりも小さいので、転写媒体の回転軸方向に歪みを逃がすことが可能となる。

【0025】

また、転写部材が転写材を把持する転写材把持部を有するので、転写部材に対する転写材のズレを低減することが可能となる。

【0026】

また、転写部材が転写材を剥離させる転写材剥離部を有するので、転写部材からの転写材の剥離性を良好に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】画像形成装置の第1実施形態を示す図である。

【図2】画像形成装置の第2実施形態を示す図である。

【図3】二次転写ローラーを示す図である。

【図4】図3の一部を拡大した図である。

【図5】二次転写ローラーに転写材が供給されていない状態を示す図である。

【図6】二次転写ローラーのグリッパが転写材を把持しようとしている状態を示す図である。

【図7】二次転写ローラーのグリッパが転写材を把持している状態を示す図である。

【図8】二次転写ローラーのグリッパが離間し、突き出し爪が転写材を突き出している状態を示す図である。

【図9】本発明の実施形態に係る画像形成装置で用いられる転写材搬送手段の動作を説明する図である。

【図10】本発明の実施形態に係る画像形成装置で用いられる転写材搬送手段の動作を説明する図である。

【図11】二次転写ローラーの回転軸及び基材を示す図である。

【図12】二次転写ローラーの弾性部材としてのゴムシートを示す図である。

【図13】二次転写ローラーにゴムシートを巻き付ける構成を示す断面図である。

【図14】二次転写ローラーの回転軸及び基材にバイアスを印可する構造を示す図である。

【図15】二次転写ローラーの凹部の開口幅を示す図である。

【図16】第1実施形態の二次転写ローラーとベルト駆動ローラーとのニップ部のニップ幅を示す図である。

【図17】第1実施形態の二次転写ローラーとベルト駆動ローラーとのニップ幅を計算により求めるための概略図である。

【図18】第1実施形態のベルト駆動ローラーが二次転写ローラーの凹部に対応する位置にある状態を示す図である。

【図19】第2実施形態の二次転写ローラーとベルト駆動ローラーとのニップ部のニップ幅を示す図である。

【図20】第2実施形態の二次転写ローラーとベルト駆動ローラーとのニップ幅を計算により求めるための概略図である。

【図21】計算に用いる角度 θ_1 を求めるための概略図である。

【図22】第2実施形態のベルト駆動ローラーが二次転写ローラーの凹部に対応する位置にある状態を示す図である。

【図23】二次転写ローラー、ベルト駆動ローラー、中間転写ベルト及び当接部材の関係を示す断面図である。

【図24】当接部材の変形例を示す図である。

【図25】画像形成装置の第3実施形態を示す図である。

10

20

30

40

50

【図26】第3実施形態の転写ローラーと中間転写ドラムとのニップ部のニップ幅を示す図である。

【図27】第3実施形態の二次転写ローラーと転写ドラムのニップ幅を計算により求めるための概略図である。

【図28】第2実施形態のベルト駆動ローラーが二次転写ローラーの凹部に対応する位置にある状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。

【0029】

図1は、本発明の第1実施形態に係る画像形成装置を構成する主要構成要素を示した図である。画像形成装置の中央部に配置された転写媒体としての中間転写ベルト40に対し、現像部としての現像装置30Y、30M、30C、30Kは、画像形成装置の下方部に配置され、転写部としての二次転写部60、定着ユニット90などの構成は画像形成装置の上方部に配置されている。特に、定着ユニット90が、中間転写ベルト40上方にレイアウトされることにより、画像形成装置全体としての設置面積を抑制することが可能となっている。

【0030】

潜像担持体としての感光体10Y、10M、10C、10Kの周辺は、トナーによる画像を形成するために、コロナ帯電器11Y、11M、11C、11K、LEDアレイなどの露光ユニット12Y、12M、12C、12K等を備えている。コロナ帯電器11Y、11M、11C、11Kにより、感光体10Y、10M、10C、10Kを一様に帯電させ、露光ユニット12Y、12M、12C、12Kにより、入力された画像信号に基づいて露光を行い、帯電された感光体10Y、10M、10C、10K上に静電潜像を形成する。

【0031】

現像装置30Y、30M、30C、30Kは、概略、現像剤担持体としての現像ローラー20Y、20M、20C、20K、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)からなる各色の液体现像剤を貯蔵する現像剤容器(リザーバ)31Y、31M、31C、31K、これら各色の液体现像剤を現像剤容器31Y、31M、31C、31Kから現像ローラー20Y、20M、20C、20Kに塗布する塗布ローラーである現像剤供給部材としてのアニロックスローラー32Y、32M、32C、32K等を備え、各色の液体现像剤により感光体10Y、10M、10C、10K上に形成された静電潜像を現像する。

【0032】

一次転写部50Y、50M、50C、50Kは、感光体10Y、10M、10C、10K上に形成された像を、感光体10Y、10M、10C、10Kと一次転写ローラー51Y、51M、51C、51Kとのニップ部を介して、中間転写ベルト40に転写する部分である。

【0033】

中間転写ベルト40は、シームレスなゴム等の弾性部材で形成されたベルトであり、ベルト駆動ローラー41とテンションローラー42に張架され、1次転写部50Y、50M、50C、50Kで感光体10Y、10M、10C、10Kと当接しながらベルト駆動ローラー41により回転駆動される。1次転写部50Y、50M、50C、50Kは、感光体10Y、10M、10C、10Kと中間転写ベルト40を挟んで1次転写ローラー51Y、51M、51C、51Kが対向配置され、感光体10Y、10M、10C、10Kとの当接位置を転写位置として、現像された感光体10Y、10M、10C、10K上の各色のトナー像を中間転写ベルト40上に順次重ねて転写し、フルカラーのトナー像を形成する。

【0034】

10

20

30

40

50

二次転写部 60 は、転写部材としての二次転写ローラー 61 および二次転写ローラークリーニングブレード 85 を備えている。二次転写ローラー 61 の回転軸 61a はアーム 62 に回転自在に支持されている。アーム 62 は図示しない装置本体に支持された回転軸 62a を中心に回転揺動するとともに、図示しないスプリングにより、矢印で示す方向（図 1 において反時計回り）に付勢されている。このスプリングの付勢力で、二次転写ローラー 61 は中間転写ベルト 40 を介してベルト駆動ローラー 41 に圧接している。そして、二次転写ローラー 61 は、ベルト駆動ローラー 41 の回転につれて矢印で示す方向に回転するとともにバイアス発生部 110 により、転写バイアスが印加されることにより、転写ニップで中間転写ベルト 40 のトナー像を転写材搬送経路 L にて搬送される用紙、フィルム、布等の転写材 S に転写する。また、二次転写部 60 は、二次転写ローラー 61 をクリーニングする転写ローラークリーニングブレード 85 を有する。

10

【0035】

転写材搬送経路 L の二次転写部 60 の下流には、第 1 吸引装置 210、転写材搬送装置 230、第 2 吸引装置 270 が順次配列されており、転写材 S を定着ユニット 90 に搬送するようになっており、定着ユニット 90 では、用紙等の転写材 S 上に転写された単色のトナー像やフルカラーのトナー像を用紙等の転写材 S に融着させ定着させる。

【0036】

画像形成装置に対する転写材 S の供給は給紙装置（不図示）によって行われる。このような給紙装置にセットされた転写材 S は、所定のタイミングにて一枚ごとに転写材搬送経路 L に送り出されるようになっている。転写材搬送経路 L では、ゲートローラー 101、101' 及び転写材ガイド 102 によって転写材 S を二次転写位置まで搬送し、中間転写ベルト 40 上に形成された単色のトナー現像像やフルカラーのトナー現像像を転写材 S に転写する。

20

【0037】

二次転写された転写材 S は、上記のように、転写材搬送装置 230 を中心とした転写材搬送手段によって、さらに定着ユニット 90 に搬送される。定着ユニット 90 は、加熱ローラー 91 と、この加熱ローラー 91 側に所定の圧力で付勢された加圧ローラー 92 とから構成されており、これらのニップ間に転写材 S を挿通させ、転写材 S 上に転写された単色のトナー像やフルカラーのトナー像を用紙等の転写材 S に融着し定着させる。

【0038】

ここで、現像装置について説明するが、各色の感光体周辺部及び現像装置の構成は同様であるので、以下、イエロー（Y）の感光体周辺部及び現像装置に基づいて説明する。

30

【0039】

感光体周辺部は、感光体 10Y の外周の回転方向に沿って、コロナ帯電器 11Y を基準として、露光ユニット 12Y、現像装置 30Y の現像ローラー 20Y、第 1 感光体スクイーズローラー 13Y、第 2 感光体スクイーズローラー 13Y'、一次転写部 50Y、図示しない除電部及び感光体クリーニングブレード 18Y、が配置されている。なお、画像形成プロセスは、コロナ帯電器 11Y から感光体クリーニングブレード 18Y の順に、より前段に配置される構成は、後段に配置される構成より上流にあるものと定義する。

【0040】

感光体 10Y は、外周面にアモルファスシリコン感光体などの感光層が形成された円筒状の部材からなる感光体ドラムであり、図 1 において、時計回りの方向に回転する。

40

【0041】

コロナ帯電器 11Y は、感光体 10Y と現像ローラー 20Y とのニップ部より感光体 10Y の回転方向の上流側に配置され、図示しない電源装置から電圧が印加され、感光体 10Y をコロナ帯電させる。露光ユニット 12Y は、感光体 10Y の回転方向において、コロナ帯電器 11Y より下流側、現像ローラー 20Y とのニップ部より上流側に配置され、コロナ帯電器 11Y によって帯電された感光体 10Y 上に光を照射し、感光体 10Y 上に潜像を形成する。

【0042】

50

また現像装置 30 Y は、前記の液体现像剤を担持する現像ローラー 20 Y と、液体现像剤を現像ローラー 20 Y に塗布するための塗布ローラーであるアニロックローラー 32 Y と、現像ローラー 20 Y に塗布する液体现像剤量を規制する規制ブレード 33 Y と、液体现像剤を攪拌、搬送しつつアニロックローラー 32 Y に供給するオーガ 34 Y と、現像ローラー 20 Y に担持された液体现像剤をコンパクション状態にするコンパクションコロナ発生器 22 Y と、現像ローラー 20 Y のクリーニングを行う現像ローラークリーニングブレード 21 Y と、キャリア内にトナーを概略重量比 20 % 程度に分散した状態の液体现像剤を貯蔵する現像剤容器 31 Y とを有する。

【0043】

現像剤容器 31 Y に収容されている液体现像剤は、従来一般的に使用されている Iso par (商標：エクソン) をキャリアとした低濃度 (1 ~ 3 wt % 程度) かつ低粘度の、常温で揮発性を有する揮発性液体现像剤ではなく、高濃度かつ高粘度の、常温で不揮発性を有する不揮発性液体现像剤である。すなわち、本発明における液体现像剤は、熱可塑性樹脂中へ顔料等の着色剤を分散させた平均粒径 1 μm の固形子を、有機溶媒、シリコンオイル、鉱物油又は食用油等の液体溶媒中へ分散剤とともに添加し、トナー固形分濃度を約 15 ~ 25 % とした高粘度 (H A A K E R h e o S t r e s s R S 6 0 0 を用いて、25 の時のせん断速度が 1000 (1/s) のときの粘弾性が 30 ~ 300 mPa・s 程度) の液体现像剤である。

【0044】

なお、各色 Y、M、C、K に対応する感光体や現像装置等の部材の配置順は、図 1 に示す例に限定されることはなく、任意に設定することができる。

【0045】

図 2 は、本発明の第 2 実施形態に係る画像形成装置を構成する主要構成要素を示した図である。第 2 実施形態の画像形成装置は、第 1 実施形態の画像形成装置のベルト駆動ローラー 41 と二次転写ローラー 61 とのニップ部を巻きかけ方式としたものである。

【0046】

第 2 実施形態の中間転写ベルト 40 は、ベルト駆動ローラー 41 と第 1 テンションローラー 42、第 2 テンションローラー 43、第 3 テンションローラー 44 に張架され、1 次転写部 50 Y、50 M、50 C、50 K で感光体 10 Y、10 M、10 C、10 K と当接しながらベルト駆動ローラー 41 により回転駆動される。1 次転写部 50 Y、50 M、50 C、50 K は、感光体 10 Y、10 M、10 C、10 K と中間転写ベルト 40 を挟んで 1 次転写ローラー 51 Y、51 M、51 C、51 K が対向配置され、感光体 10 Y、10 M、10 C、10 K との当接位置を転写位置として、現像された感光体 10 Y、10 M、10 C、10 K 上の各色のトナー像を中間転写ベルト 40 上に順次重ねて転写し、フルカラーのトナー像を形成する。

【0047】

二次転写部 60 は、2 次転写ローラー 61 が中間転写ベルト 40 を挟んでベルト駆動ローラー 41 と対向配置され、さらに 2 次転写ローラークリーニングブレード 85 からなるクリーニング装置が配置される。そして、2 次転写ローラー 61 を配置した転写位置において、中間転写ベルト 40 上に形成された単色のトナー像やフルカラーのトナー像を転写材搬送経路 L にて搬送される用紙、フィルム、布等の転写材に転写する。

【0048】

第 1 テンションローラー 42 は、ベルト駆動ローラー 41 などと共に中間転写ベルト 40 を張架しており、中間転写ベルト 40 の第 1 テンションローラー 42 に張架されている箇所で、転写ベルトクリーニングブレード 45 からなるクリーニング装置が当接・配置され、中間転写ベルト 40 上の残りトナー、キャリアをクリーニングするようになっている。

【0049】

次に、二次転写ローラー 61 の構成を説明する。図 3 は二次転写ローラー 61 を示す図、図 4 は二次転写ローラー 61 の一部を拡大した図である。また、図 5 ~ 図 8 は、転写材

10

20

30

40

50

Sが二次転写ローラー61に把持される前の工程から突き出される工程を示している。図5は二次転写ローラー61に転写材Sが把持されていない状態を示す図、図6は二次転写ローラー61のグリッパ64が転写材Sを把持しようとしている状態を示す図、図7は二次転写ローラー61のグリッパ64が転写材Sを把持している状態を示す図、図8は二次転写ローラー61のグリッパ64が離間し、突き出し爪79が転写材Sを突き出している状態を示す図である。

【0050】

二次転写ローラー61は凹部又は転写材把持部材収納部としての凹部63を有している。図3に示すように、この凹部63は、二次転写ローラー61の軸方向に延設されている。また、二次転写ローラー61は、基材61bの円弧部の外周面に巻きかけられた弾性部材としてのゴムシート61cを有している。このゴムシート61cにより二次転写ローラー61の円弧部の外周面に抵抗層が形成されている。

10

【0051】

また、凹部63内には、本発明の転写材把持部としてのグリッパ64およびグリッパ64が着座する転写材把持部受け部としてのグリッパ支持部65が配設されている。図3及び図4に示すように、グリッパ64は、二次転写ローラー61の軸方向に沿って配設され、任意の個数設けることができる。

【0052】

各グリッパ64は金属の薄い帯状板から同じ形状及び/又は同じ大きさに形成される。一例として、グリッパ64はクランク状に折り曲げられて形成される。図5に示すように、グリッパ64の一端部は回転軸に固定される固定端部64aであり、また、グリッパ64の他端部は、グリッパ支持部65に着離座する把持部64bである。この把持部64bはグリッパ支持部65との間に転写材Sの先端部Saを挟圧して把持する。更に、グリッパ64は、固定端部64aと把持部64bとの間に形成された段部64cを有する。

20

【0053】

二次転写ローラー61の周長は、この例の画像形成装置1に使用される転写材Sの種類のうち、転写材移動方向の長さが最大である転写材Sの転写材移動方向の長さより大きく設定されている。より詳細には、凹部63の二次転写ローラー回転方向幅を除く二次転写ローラー61の周長が、前述の転写材Sの転写材移動方向の最大長さより大きく設定されている。これにより、前述の転写材移動方向の最大長さを有する転写材Sにも、中間転写

30

【0054】

更に図3に示すように、二次転写ローラー61には、一体回転する各当接部材70, 71が設けられている。当接部材70, 71は、二次転写ローラー61と同心円の円弧状の外周面70a, 71aを有している。当接部材70, 71は、二次転写ローラー61の凹部63がベルト駆動ローラー41との押圧ニップの位置に対向するとき、ベルト駆動ローラー41に直接的または間接的に当接する。

【0055】

図3に示すように、グリッパ支持部65は二次転写ローラー61の軸方向に沿って、グリッパ64に対応した個数配設されている。これらのグリッパ支持部65は、図5に示すように、凹部63の二次転写ローラー61の回転方向で後側の凹部63の側壁63a側に設けられている。

40

【0056】

また、凹部63内には、突き出し爪79が配設されている。図3及び図4に示すように、突き出し爪79は、二次転写ローラー61の軸方向に沿って配設されている。突き出し爪79は、任意の個数設けることができる。また、隣接する突き出し爪79間に、グリッパ支持部65が位置するように配設されている。各突き出し爪79は金属の薄い帯状平板から同じ形状及び/又は同じ大きさに形成されている。図示しないが、各突き出し爪79は連結部で一体に連結されて櫛歯状に形成されている。

【0057】

50

次に、画像形成動作について説明する。

【0058】

液体现像剤を用いるとともに各色感光体が配設された従来公知の画像形成装置と同様に、画像形成動作開始により、各感光体10Y、10M、10C、10Kは各コロナ帯電器11Y、11M、11C、11Kにより一様に帯電される。次に、各露光ユニット12Y、12M、12C、12Kにより、各感光体10Y、10M、10C、10Kに静電潜像が書き込まれる（第1ないし第4の書き込み工程）。次に、各現像装置30Y、30M、30C、30Kにより、各感光体10Y、10M、10C、10Kの静電潜像が液体现像剤で現像されてトナー像が形成される（第1ないし第4の現像工程）。

【0059】

各感光体10Y、10M、10C、10Kのトナー像は、各一次転写部50Y、50M、50C、50Kにより中間転写ベルト40に転写される（第1の転写工程）。中間転写ベルト40に担持されたトナー像は、搬送されてくる転写材Sに二次転写部60により転写される。

【0060】

この二次転写部60でのトナー像の転写材Sへの転写について、より詳細に説明する。

【0061】

ベルト駆動ローラー41の回転により中間転写ベルト40が回転開始すると、転写ローラー61も回転する。このときには、図5に示すように、グリッパ64の把持部64bはグリッパ支持部65に着座している。また、突き出し爪79は退避位置に設定されている。

【0062】

中間転写ベルト40に担持されたトナー像が二次転写部60に接近するにつれて、各グリッパ64はグリッパ支持部65から離座開始する。

【0063】

図6に示すように、解放位置に設定されたグリッパ64は、転写ローラー61の回転により転写材Sの供給位置に接近する。一方、転写材Sが転写ローラー61の方へ供給されるとともに、中間転写ベルト40に担持されたトナー像が二次転写部60の方へ接近してくる。ベルト駆動ローラー41の回転及び転写ローラー61の回転は、中間転写ベルト40のトナー像が転写ニップ部で転写材Sの所定位置に転写されるように同期制御されている。このとき、転写ローラー61の周速（つまり、グリッパ64の移動速度）は、転写材Sの移動速度より小さく設定されている。したがって、転写材Sの先端がグリッパ64とグリッパ支持部65との間に進入してグリッパ64の段部64cに当接する。すると、転写ローラー61の周速と転写材Sの移動速度との速度差により、転写材Sの先端が段部64cの角部に当接してグリッパ64に対して位置決めされるとともに、転写材Sの先端部Saが撓む。

【0064】

続いて、転写材Sの一部は転写ローラー61の外周面に当接するとともにこの外周面に沿って湾曲する。各グリッパ64はグリッパ支持部65に接近開始する。そして、図7に示すように、各グリッパ64は転写材Sの先端部Saをグリッパ支持部65に押圧して把持した状態となる。こうして、転写材Sが転写ローラー61に対して位置決めされるとともに、転写ローラー61の回転とともに確実に転写ニップの方へ移動する。このとき、突き出し爪79は退避位置に保持される。

【0065】

中間転写ベルト40のトナー像は転写ニップで転写材Sに転写される。グリッパ64の把持部64a及び転写材Sの先端部Saが転写ニップを通過すると、図8に示すように、グリッパ64が爪座65から離れる方向に移動開始し、転写材Sの先端部Saが解放される。次いで、転写ローラー61の更なる回転で、突き出し爪79が突き出し位置に設定される。

【0066】

10

20

30

40

50

一方、グリッパ64による把持から解放された転写材Sの先端部Saは、後述する送風装置400からのエア吹き付けにより転写ローラ61側に軽く押し付けられるとともに、突き出し爪79により転写ローラ61の外周面61gから離れる方向に押し付けられる。こうして、転写材Sの先端部Saは転写材搬送手段の方へ誘導される。ベルト駆動ローラ41と転写ローラ61のニップ部で挟圧されている転写材Sは、ベルト駆動ローラ41および転写ローラ61の更なる回転で転写材搬送手段に移動する。すなわち、中間転写ベルト40のトナー像が転写材Sに二次転写されながら、転写材Sの転写終了部分の剥離が行われる(転写剥離工程)。なお、弾性復元力が小さく腰の弱い転写材Sの場合には、送風装置400のエア吹き付けを省略することもできる。

【0067】

次に、本実施形態における転写材搬送手段について説明する。

【0068】

図9は二次転写部60の二次転写ニップから転写材Sの搬送方向先端部Saが排出された直後、すなわち、二次転写部60側から転写材Sが搬送手段の方に引き渡された直後の状態を示している。転写材Sは、図示するように、第1吸引装置210の気流発生部215の動作に伴い発生する筐体部211の吸引面212からの吸引力Aによって、落下することなく吸引面212に保持されつつ、二次転写部60側からの送り動作の力によって吸引面212上を搬送される。

【0069】

二次転写部60側からの送り動作の力を受けて、第1吸引装置210の吸引面212上を搬送された転写材Sの搬送方向先端部Saは、転写材搬送装置230側に到達する。次に、転写材Sは、転写材搬送装置230の気流発生部235の動作に伴い発生する筐体部231の吸引面232からの吸引力Bによって搬送面Pに保持される。それと共に、転写材Sは、転写材搬送部材駆動ローラ251の駆動力により、転写材搬送部材駆動ローラ251と転写材搬送部材張架ローラ252、253に巻かけられた転写材搬送部材250が移動動作するのに伴い、搬送面Pを定着ユニット90に向かって進行する。

【0070】

図10は二次転写部60の二次転写ニップから転写材Sの搬送方向後端部Seが排出された直後の状態を示したものである。特に、このとき、送風装置400の気流発生部405の動作に伴い発生する筐体部401の開口部402からのエアを矢印Dに示すように吐出することで、転写材Sの後端部Seが二次転写ニップから排出された時に転写材後端部Seが中間転写ベルト40等に触れて画像が汚損されることを防ぐことができる。

【0071】

転写材搬送装置230の搬送面Pで搬送された転写材Sは、第2吸引装置270の気流発生部275の動作に伴い発生する筐体部271の吸引面272からの吸引力Cによって吸引され、搬送される。その後、定着ユニット90において、加熱ローラ91と加圧ローラ92とが形成する定着ニップ間に進入する。この定着ニップを経た転写材Sは、トナー像が融着され可視像とされる。

【0072】

次に、二次転写ローラについて詳しく説明する。

【0073】

図11は二次転写ローラ61の回転軸61a及び基材61bの実施例1を示す図である。

【0074】

二次転写ローラ61の回転軸61a及び基材61bは、導電性の金属材料からなる。実施例1の二次転写ローラ61は、図11に示すように、基材61bが凹部を有する円筒形の基部61baと、基部61baの両端に設けられるフランジ部61bbからなり、フランジ部61bbと回転軸61aが一体に形成されている。

【0075】

次に、二次転写ローラ61に巻きかけている弾性部材としてのゴムシート61cについ

10

20

30

40

50

て実施例を用いて説明する。

【0076】

ここで、実施例の構成を示す体積抵抗率は、三菱化学（株）製の抵抗測定器「ハイレスタURプローブ」を用いて測定した。長さ400mmにカットしたフィルムをサンプルとし、該サンプルの幅方向に等ピッチで3ヶ所、縦（周）方向に4ヶ所の合計12ヶ所について印可電圧100V、10秒後に体積抵抗率を測定し、平均値で示した。

【0077】

実施例1のゴムシート61cは、以下の構成を有する。

構成：単層

体積抵抗率： 1×10^{10} ($\cdot \text{cm}$)

10

材料：ウレタンゴム、

膜厚：0.5mm

導電材：イオン導電材

シート材表面硬度：JISA90°

【0078】

また、実施例1の中間転写ベルト40は、以下の構成を有する。

構成：単層ベルト

材料：ポリイミド樹脂

膜厚：100 μm

導電材：電子導電材（カーボン）

20

【0079】

このようなゴムシート61c及び中間転写ベルト40を単ニップ構成の第1実施形態の画像形成装置に用いたところ、コート紙への二次転写性をよくすることができた。

【0080】

次に、実施例2について説明する。

【0081】

実施例2のゴムシート61cは、2層構造であり、以下の構成を有する。

構成：2層（ヤング率2GPa）

体積抵抗率： 1×10^7 ($\cdot \text{cm}$)

・基材層

30

材料：ポリイミド

膜厚：90 μm

導電材：電子導電材（カーボン）

・弾性層

材料：ウレタンゴム

膜厚：3.0mm

導電材：電子導電材（カーボン）

シート材表面硬度：JISA35°

【0082】

なお、ゴムシート61cのヤング率は、2～5GPaであればよい。また、ゴムシート61cの導電材は、イオン導電材や、電子導電材（カーボン）とイオン導電材を含むハイブリッド導電でもよい。さらに、ゴム硬度は、30～70°でもよい。

40

【0083】

また、実施例2の中間転写ベルト40は、以下の構成を有する。

構成：3層ベルト

・基材層

材料：ポリイミド樹脂

膜厚：100 μm

導電材：電子導電材（カーボン）

・弾性層

50

材料：ウレタンゴム

膜厚：250 μm

導電材：電子導電材（カーボン）

・表層

材料：フッ素樹脂を添加したフッ素ゴム

膜厚：25 μm

【0084】

このようなゴムシート61c及び中間転写ベルト40を単ニップ構成の第1実施形態の画像形成装置に用いたところ、富士ゼロックス（株）製のJ紙への転写抜けを低減し、転写性をよくすることができた。

10

【0085】

次に、実施例3～7について説明する。図12は二次転写ローラーの弾性部材としての3層のゴムシートを示す図である。図12に示すように、実施例3～7の二次転写ローラー61の周囲に巻きかけるゴムシート61cは、第1の層としての基材層61c1、第2の層としての弾性層61c2及び第3の層としての表層61c3の三層構造を有する。なお、図中の矢印は、二次転写ローラー61の中心から外周に向かう方向である。

【0086】

また、実施例3～7の中間転写ベルト40は、以下の構成を有する。

構成：3層ベルト

20

・基材層

材料：ポリイミド樹脂

膜厚：90 μm

導電材：電子導電材（カーボン）

・弾性層

材料：ウレタンゴム

膜厚：150 μm

導電材：電子導電材（カーボン）

・表層

材料：フッ素樹脂を添加したフッ素ゴム

膜厚：5 μm

30

【0087】

なお、実施例3～6は、ゴムシート61c及び中間転写ベルト40を単ニップ構成の第1実施形態の画像形成装置に用い、実施例7は、ゴムシート61c及び中間転写ベルト40を巻かけニップ構成の第2実施形態の画像形成装置に用いた。

【0088】

実施例3～7のゴムシート61cについて説明する。表1は、実施例3～7のゴムシート61の構成を示す。

【0089】

【表 1】

実施例	基材層：ポリイミド	弾性層： ウレタンゴム	表層：フッ素樹脂を含むフッ素ゴム	ゴムシート物性 ・体積抵抗率 ・表面硬度
3	導電材：なし 膜厚：50 μm	導電材：電子導電 膜厚：5.0 mm	導電材：なし 膜厚：5 μm	・ $6 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ ・40°
4	導電材： 電子導電+イオン導電 膜厚：90 μm	導電材：電子導電 膜厚：2.5 mm	導電材： 電子導電+イオン導電 膜厚：5 μm	・ $2 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ ・40°
5	導電材：電子導電 膜厚：90 μm	導電材：電子導電 膜厚：1.5 mm	導電材：電子導電 膜厚：25 μm	・ $8 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ ・40°
6	導電材：なし 膜厚：50 μm	導電材：電子導電 膜厚：0.5 mm	導電材： 電子導電+イオン導電 膜厚：25 μm	・ $5 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ ・50°
7	導電材：電子導電 膜厚：90 μm	導電材：電子導電 膜厚：2.0 mm	導電材：なし 膜厚：5 μm	・ $6 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ ・65°

10

20

【0090】

表1に示すように、実施例3のゴムシート61cは、表層61c3を形成することで、二次転写ローラー61と中間転写ベルト40の摩擦係数を低減することができ、双方の弾性層の歪みを軽減させることが可能となる。

【0091】

表1に示すような構成により、実施例4のゴムシート61cは、二次転写効率を90%以上確保することが可能となる。

【0092】

表1に示すように、実施例5のゴムシート61cは、導電材をすべて電子導電材とすることで、体積抵抗率の環境変化を環境温度10~35の範囲で1桁に低減することができつつ、電子導電材を添加したことによる微小歪みを低減することが可能となる。

30

【0093】

表1に示すように、実施例6のゴムシート61cは、表層の抵抗値を下げることで、用紙の離型性向上させることが可能となる。

【0094】

実施例7のゴムシート61cは、転写構成として第2実施形態の巻きかけ方式を用いる。また、ゴムシート61cのゴム硬度を65°として、印刷用紙の凹凸への追従性を向上させることができ、転写抜けをさらに改善することが可能となる。さらに、ニップ構成を巻きかけニップにすることで、二次転写効率も向上し、廃トナーを削減することが可能となる。

40

【0095】

なお、二次転写ローラー61に巻きかけているゴムシート61cの抵抗が高い場合には、ゴムシート61cの歪が蓄積して転写不良を起こす不具合は生じないが、抵抗が高すぎて必要な電界をトナー粒子に印加することができず、バイアスによる二次転写において必要な転写性を確保することができない。

【0096】

また、二次転写ローラー61に巻きかけているゴムシート61cの抵抗が低い場合には、転写材Sの抵抗値に対して二次転写ローラー61の抵抗値が低くなってしまい、転写材

50

Sのない部分で電流が流れてしまい転写材Sのある部分で十分な電界をトナー粒子に印加することができず、二次転写において必要な転写性を確保することができない。さらに、トナーに対して電荷注入してトナー帯電を乱してしまうといった不具合も生じる。

【0097】

したがって、本実施形態のゴムシート61cの体積抵抗率は、 1×10^6 ($\cdot \text{cm}$)
 $\sim 1 \times 10^{11}$ ($\cdot \text{cm}$)に設定するのが好ましい。

【0098】

なお、基材層61c1の材料としては、例えば、ポリイミド又はポリアミドイミドがあげられる。また、基材層61c1にカーボン等の導電材を含む場合、その使用量は、通常、基材層61c1に対して、5～25重量%程度であればよい。

10

【0099】

また、弾性層61c2の材料としては、例えば、ウレタンゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム、ブチルゴム又はアクリルゴムがあげられる。また、弾性層61c2にカーボン等の導電材を含む場合、その使用量は、通常、弾性層61c2に対して、5～30重量%程度であればよい。

【0100】

さらに、表層61c3の材料としては、例えば、フッ素ゴム、フッ素樹脂があげられる。また、表層61c3にカーボン等の導電材を含む場合、その使用量は、通常、表層61c3に対して、5～25重量%程度であればよい。

【0101】

次に、二次転写ローラー61にゴムシートを巻きかける構成について説明する。図13は二次転写ローラーにゴムシートを巻きかける構成を示す断面図である。

20

【0102】

二次転写ローラー61はの凹部63を有している。図13に示すように、この凹部63は、二次転写ローラー61の回転軸61aの方向に延設されている。また、二次転写ローラー61は、基材61bの円弧部の外周面に巻きかけられたゴムシート61cを有している。このゴムシート61cにより二次転写ローラー61の円弧部の外周面に抵抗層が形成されている。このゴムシート61cは、両端部61d、61eが基材61bに形成された凹部内の壁面61b1、61b2に固定され、他の部分は巻きかけられているだけで、基材61に接着や固定されていない。例えば、ゴムシート61cの両端部61d、61e上にプレート61h、61jを回転軸61aの方向に延設し、ビス61kやネジ等で基材61bに留めるとよい。また、プレート61h、61jには、それぞれ凸部61h1、61j1が形成され、該凸部61h1、61j1がゴムシート61cにめり込むことにより、プレート61h、61jは、強固に固定される。なお、ゴムシート61cの両端部61d、61eの凹部63への固定は、これに限らず、他の方法を用いてもよい。

30

【0103】

図14は、二次転写ローラー61の回転軸61a及び基材61bにバイアスを印可する構造を示す図である。二次転写ローラー61の回転軸61a及び基材61bは、バイアス印可手段によりバイアスを印可される。本実施形態では、バイアスは定電流制御され、例えば、転写時の電流を $200 \mu\text{A}$ と設定する。実施例の接点Cは、図11に示した二次転写ローラー61の回転軸61a及び基材61bの構成において、図14に示すように、回転軸61aの円周部61a2に当接するように構成されている。

40

【0104】

なお、バイアスの印可は、図14に示したものに限らず、図1又は図2に示すように、二次転写ローラー61とベルト駆動ローラー41との間にバイアスが印可されるものであればよい。

【0105】

次に、二次転写ローラー61の凹部63の開口幅wとベルト駆動ローラー41と二次転写ローラー61とのニップ部のニップ幅Nとの関係について説明する。

【0106】

50

図15は、二次転写ローラ61の凹部63の開口幅wを示す図である。本実施形態では、図15の紙面に向かって見た場合に時計方向に回転する二次転写ローラ61の凹部63の開口幅wは、図15に示すように、二次転写ローラ61の断面の外形線61fとゴムシート61cの外周面61gとの交点である端点61mを結んだ直線の距離と定義する。本実施形態では、100mmとした。

【0107】

図16は、第1実施形態のベルト駆動ローラ41と二次転写ローラ61とのニップ部のニップ幅Nを示す図、図17は、第1実施形態の二次転写ローラ61と転写ドラム41のニップ幅Nを計算により求めるための概略図である。

【0108】

R1は二次転写ローラ61の半径、R2は転写ドラム41の半径、TBは中間転写ベルト40の厚み、aは2つのローラの軸間距離とする。R1と(R2+TB)とaとで構成される三角形の面積はヘロンの公式から、

$$S = (s(s-R1)(s-(R2+TB))(s-a)) \quad (1)$$

となる。ただし、 $s = (R1 + (R2 + TB) + a) / 2$ である。

R1と(R2+TB)とaの3辺で構成される三角形のaを底辺とした時の高さは、N/2と表せる。このため、三角形の面積は、

$$S = a \times (N/2) / 2 = aN/4 \quad (2)$$

と表せる。式(1)と式(2)から

$$N = ((s(s-R1)(s-(R2+TB))(s-a))) \times 4 / a \quad (20)$$

となる。ただし、 $s = (R1 + (R2 + TB) + a) / 2$ である。

【0109】

第1実施形態では、二次転写ローラ61の直径を190mm、ベルト駆動ローラ41の直径を70mmとし、ニップ幅Nは、5mmであった。

【0110】

図18は、ベルト駆動ローラ41が二次転写ローラ61の凹部63に対応する位置にある状態を示す図である。

【0111】

図18に示すように、二次転写ローラ61の凹部63の開口幅wをベルト駆動ローラ41と二次転写ローラ61とのニップ部の幅Nよりも大きく形成することにより、一時的に、二次転写ローラ61がニップ部を形成しない状態をつくり、ゴムシート61cの応力が開放され、歪みの蓄積を抑制することが可能となる。また、ベルト駆動ローラ41もニップ部を形成しない状態をつくり、中間転写ベルト40の応力が開放され、歪みの蓄積を抑制することが可能となると共に、二次転写ローラ61とベルト駆動ローラ41とのニップ部から二次転写ローラ61を離間させる必要がなく、中間転写ベルト40の回転が安定し、良好な画像を形成することが可能となる。

【0112】

なお、画像形成装置は、図18に示すように、二次転写ローラ61の凹部63をベルト駆動ローラ41との転写ニップ部に位置させて停止する停止工程を有することが好ましい。長時間停止した状態となっても、ベルト駆動ローラ41と二次転写ローラ61とのニップ部が形成されないので、停止中の歪みの発生を抑制することが可能となる。

【0113】

図19は、第2実施形態のベルト駆動ローラ41と二次転写ローラ61との巻きかけニップ部のニップ幅Nを示す図、図20は、第2実施形態の二次転写ローラ61と転写ドラム41のニップ幅Nを計算により求めるための概略図、図21は計算に用いる角度 θ を求めるための概略図である。

【0114】

ベルト駆動ローラ41と二次転写ローラ61の中心軸を結んだ線と中間転写ベルト40が二次転写ローラ61から離間する位置と二次転写ローラ61の中心軸を結んだ線との間の角度を θ とする。

10

20

30

40

50

【0115】

前述のニップ幅計算式に基づいて計算されたベルト駆動ローラー41と二次転写ローラー61間のニップ幅を N_2 とすると、 N_2 は以下の式により求められる。

$$N_2 = 2 \times R_1 \times \sin^{-1} \left(\frac{N_2}{2} / R_1 \right)$$

$$= 1 + N_2 \text{とした時に巻き掛け構成の時のニップ幅 } N \text{ は、次のように計算される。}$$

$$N = 2 \times R_1 \times \sin \left(\frac{N_2}{2} \right)$$

【0116】

ここで、図21を参考に θ_1 を求める。3つのローラーの軸間距離を $P_1 - P_3 = X$ 、 $P_3 - P_2 = Y$ 、 $P_2 - P_1 = Z$ とする。3辺 XYZ で作られる3角形の面積と高さ h は、ヘロンの式から

$$S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

ただし、 $s = (X + Y + Z) / 2$ 、 $h = 2S / Y$ と表すことができる。

【0117】

このとき、 $P_3 - P_1 - P_2$ の成す角(θ_{P1})は、 $\theta_{P1} = 180 - \sin^{-1}(h/X) - \sin^{-1}(h/Z)$ と表せる。

【0118】

P_1 と二次転写ローラー61に対して中間転写ベルト40が離れる位置とを通る直線に P_3 から降ろした垂線が直交する点を P_4 としたときに、 $P_1 - P_4$ の距離は、二次転写ローラー61の半径を r_1 、第2テンションローラー43の半径を r_3 、中間転写ベルト40の厚みを TB とすると、 $r_3 + r_1 + TB$ となる。 $P_1 - P_3$ の距離は X であるから、 $P_3 - P_1 - P_4$ の成す角 θ_4 は、以下のように表すことができる。

$$\theta_4 = \cos^{-1} \left((r_3 + r_1 + TB) / X \right)$$

【0119】

したがって、二次転写ローラー61にベルトが巻き掛けている角度 θ_1 は、以下のように表すことができる。

$$\theta_1 = \theta_{P1} (= 180 - \sin^{-1}(h/X) - \sin^{-1}(h/Z)) - \theta_4 (= \cos^{-1}((r_3 + r_1 + TB) / X))$$

【0120】

そして、式2に θ_1 と N_2 を代入することにより、ニップ幅 N が求まる。

【0121】

第2実施形態では、二次転写ローラー61の直径を190mm、ベルト駆動ローラー41の直径を70mm、ベルト駆動ローラー41と二次転写ローラー61とのニップ部の幅 N_1 は5mm、中間転写ベルト40の巻きかけ部のニップ部の幅 N_2 を15mmとしたときのニップ幅は約20mmであった。

【0122】

図22は、ベルト駆動ローラー41と巻きかけ部の一部が二次転写ローラー61の凹部63に対応する位置にある状態を示す図である。

【0123】

二次転写ローラー61の凹部63の開口幅 w を、ベルト駆動ローラー41と二次転写ローラー61とのニップ部 N_1 と中間転写ベルト40の巻きかけ部のニップ部 N_2 により形成される先の計算式により求めたニップ幅 N よりも大きく形成することにより、一時的に、二次転写ローラー61がニップ部を形成しない状態をつくり、ゴムシート61cの応力が開放され、歪みの蓄積を抑制することが可能となる。また、ベルト駆動ローラー41もニップ部を形成しない状態をつくり、中間転写ベルト40の応力が開放され、歪みの蓄積を抑制することが可能となると共に、二次転写ローラー61とベルト駆動ローラー41とのニップ部から二次転写ローラー61を離間させる必要がなく、中間転写ベルト40の回転が安定し、良好な画像を形成することが可能となる。

【0124】

なお、画像形成装置は、図22に示すように、二次転写ローラー61の凹部63をベルト駆動ローラー41との転写ニップ部に位置させて停止する停止工程を有することが好ま

10

20

30

40

50

しい。長時間停止した状態となっても、ベルト駆動ローラー 41 と二次転写ローラー 61 とのニップ部が形成されないので、停止中の歪みの発生を抑制することが可能となる。

【0125】

本発明にかかる二次転写ローラー 61 は、図 13 に示すように、ゴムシート 61c の両端部 61d, 61e を基材 61b に形成された凹部内の壁面 61b1, 61b2 に固定し、他の部分は巻きかけているのみで接着や固定をしていない。そのため、二次転写ローラー 61 がベルト駆動ローラー 41 とニップ部を形成している間、ゴムシート 61c は、ニップ圧により応力が蓄積し、歪みを生じる場合がある。また、ゴムシート 61c は、多層構造を形成しているので、層によって硬度が異なり、より歪みが発生しやすい。さらに、二次転写ローラー 61 は定電流制御によりバイアスを印可するので、抵抗調整をする必要がある。そのため、ゴムシート 61c は、カーボン等の抵抗調整粒子を含んでいるので、固体粒子の存在により、変形ムラが発生しやすい。このゴムシート 61c の変形ムラは、転写不良となり、画像品質の低下につながる。 10

【0126】

そこで、本発明にかかる二次転写ローラー 61 は、ゴムシート 61c の体積抵抗を $1 \times 10^6 \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{11} \cdot \text{cm}$ に設定すると共に、図 15 に示した二次転写ローラー 61 の凹部 63 の開口幅 w を、図 16 に示したベルト駆動ローラー 41 と二次転写ローラー 61 とのニップ部のニップ幅 N 、並びに、図 19 に示したベルト駆動ローラー 41 と二次転写ローラー 61 とのニップ部及び巻きかけニップ部のニップ幅 N よりも大きく、すなわち、 $w > N$ とするものである。 20

【0127】

ただし、図 18 及び図 22 に示すように、ベルト駆動ローラー 41 と凹部 63 が対向する状態になった時、ベルト駆動ローラー 41 に対して二次転写ローラー 61 は精度良く位置決めされなければならない。

【0128】

そこで、図 1 又は図 2 に示すように、二次転写ローラー 61 を図示しないスプリングにより、ベルト駆動ローラー 41 に圧接する方向に付勢すると共に、図 3 に示した当接部材 70, 71 を形成すると好ましい。ここで、当接部材 70 について説明する。なお、ここでは、当接部材 70 について説明しているが、当接部材 71 も同様の構成とする。

【0129】

当接部材 70 は、図 13 に示した二次転写ローラー 61 の外形線 61f の円と同心円の円弧状の外周面 70a を有し、二次転写ローラー 61 と一体回転する。このような構成により、ベルト駆動ローラー 41 が二次転写ローラー 61 との当接から当接部材 70 との当接へ移動する際、及び、当接部材 70 との当接から二次転写ローラー 61 との当接へ移動する際の負荷変動を低減することが可能となる。 30

【0130】

次に、二次転写ローラー 61、中間転写ベルト 40 及び当接部材 70 の関係について説明する。

【0131】

図 23 は二次転写ローラー 61、ベルト駆動ローラー 41、中間転写ベルト 40 及び当接部材 70 の関係を示す図である。図 23 (a) は二次転写ローラー 61、ベルト駆動ローラー 41、中間転写ベルト 40 及び当接部材 70 の関係を示す軸方向の断面図、図 23 (b) は図 23 (a) の b 断面図、図 23 (c) は図 23 (a) の a 断面図である。図 23 (a) に示すように、ベルト駆動ローラー 41 は当接部材支持部 41c を有する。図 23 (b) に示すように、当接部材支持部 41c をベルト駆動ローラー 41 と一体に形成され、その径は、中間転写ベルト 40 の厚さの 2 倍とベルト駆動ローラー 41 の径を加えたものである。図 23 (b) に示すように、当接部材 70, 71 は、当接部材支持部 41c に当接する。このような構成により、ベルト駆動ローラー 41 の当接部材支持部 41c の位置決め精度を向上させることが可能となる。 40

【0132】

次に、二次転写ローラー61と中間転写ベルト40について説明する。

【0133】

中間転写ベルト40は、弾性層を有し、シームレスな構造の場合、より効果的に歪みを低減させることが可能である。また、中間転写ベルト40は、表層を有し、表層の摩擦係数を小さくすると好ましい。表層の摩擦係数を小さくすることで、表層のすべり性が向上し、二次転写ローラー61のゴムシート61cと中間転写ベルト40の歪みを低減することが可能となる。さらに、基材層のタック性を小さく、好ましくは弾性層より小さくすることが好ましい。基材層のタック性を小さくすることで、基材層側での歪みを低減し、安定して駆動することが可能となる。

【0134】

また、二次転写ローラー61と中間転写ベルト40の周期を非整数倍にすることで、常に同じ場所で圧力緩和されることが防止できると共に、同じ場所で歪みが蓄積されることを防止できる。また、ゴムシート61cの回転周期は、中間転写ベルト40又は中間転写ドラム46, 48の移動周期よりも小さいので、中間転写ベルト40又は中間転写ドラム46, 48の回転軸方向に歪みを逃がすことが可能となる。

【0135】

また、二次転写ローラー61の軸方向に対して、ゴムシート61cの幅より中間転写ベルト40の幅を広くすることが好ましい。このように構成することで、中間転写ベルト40の幅方向(二次転写ローラー61の軸方向)に歪みを逃がすことが可能となる。さらに、二次転写ローラー61の駆動部と中間転写ベルト40の駆動部を、二次転写ローラー61の軸方向に対して同じ側に設けることが好ましい。駆動部を同じ側に設けることで、二次転写ローラー61のゴムシート61cと、中間転写ベルト40とが、同じ側に歪むため、ゴムシート61cと中間転写ベルト40の歪みが互いに干渉することを低減することが可能となる。

【0136】

図24は、当接部材の変形例を示す図である。変形例は、凹部63の内側に二次転写ローラー61の外周面61gと同径な外周面61q1を有する当接部材61qを設けたものである。このように構成することにより、図2に示すように、二次転写ローラー61に中間転写ベルト40を巻きかけて使用した場合に、二次転写ローラー61の凹部63で巻きかけ形状が変わって、中間転写ベルト40の駆動が不安定になることを低減することができる。なお、当接部材61qを凹部63の内部に設ける際には、爪の可動部分や紙の進入部分を避けて設ける。

【0137】

次に、転写装置及び画像形成装置の第3実施形態について説明する。

【0138】

図25は、本発明の第3実施形態に係る画像形成装置を構成する主要構成要素を示した図である。第3実施形態の画像形成装置は、転写媒体としての第1中間転写ドラム46YM、第2中間転写ドラム46CK及び第3中間転写ドラム48を用いたものである。

【0139】

第1中間転写ドラム46YM、第2中間転写ドラム46CK及び第3中間転写ドラム48は、導電性の金属からなる本体部にシームレスなゴム層が形成されている。第1中間転写ドラム41YMは、感光体10Y、10Mと当接し、第2中間転写ドラム41CKは、感光体10C, 10Kと当接する。第1中間転写ドラム41YMは、感光体10Y, 10Mとの当接位置を転写位置として、現像された感光体10Y, 10M上のトナー像を順次重ねて転写し、第2中間転写ドラム41CKは、感光体10C, 10Kとの当接位置を転写位置として、現像された感光体10C, 10K上のトナー像を順次重ねて転写し、それぞれトナー像を形成する。第3中間転写ドラム48は、第1中間転写ドラム41YMとの当接位置を転写位置として、第1中間転写ドラム41YMのトナー像を転写し、第2中間転写ドラム41CKとの当接位置を転写位置として、第2中間転写ドラム41CKのトナー像を転写する。第3中間転写ドラム48に担持されたトナー像は、搬送されてくる転写

10

20

30

40

50

材 5 に転写部 6 0 により転写される。転写部 6 0 は、転写部材としての転写ローラー 6 1 を有する。転写ローラー 6 1 は、第 1 実施形態及び第 2 実施形態で用いた二次転写ローラーと同様のものである。

【 0 1 4 0 】

また、第 1 中間転写ドラム 4 6 Y M には、第 1 中間転写ドラム 4 6 Y M をクリーニングする第 1 中間転写ドラムクリーニングブレード 4 7 Y M が当接する。第 1 中間転写ドラムクリーニングブレード 4 7 Y M の当接位置は、第 3 中間転写ドラム 4 8 との当接後で感光体 1 0 Y、1 0 M と当接する前である。同様に、第 2 中間転写ドラム 4 6 C K には、第 2 中間転写ドラム 4 6 C K をクリーニングする第 2 中間転写ドラムクリーニングブレード 4 7 C K が当接する。第 2 中間転写ドラムクリーニングブレード 4 7 C K の当接位置は、第 3 中間転写ドラム 4 8 との当接後で感光体 1 0 C、1 0 K と当接する前である。さらに、

第 3 中間転写ドラム 4 8 には、第 3 中間転写ドラム 4 8 をクリーニングする第 3 中間転写ドラムクリーニングブレード 4 9 が当接する。第 3 中間転写ドラムクリーニングブレード 4 9 の当接位置は、転写ローラー 6 1 との当接後で第 1 中間転写ドラム 4 6 Y M 及び第 2 中間転写ドラム 4 6 C K と当接する前である。

【 0 1 4 1 】

図 2 6 は、第 3 実施形態の第 3 中間転写ドラム 4 8 と転写ローラー 6 1 とのニップ部のニップ幅 N を示す図、図 2 7 は、第 3 実施形態の転写ローラー 6 1 と第 3 中間転写ドラム 4 8 のニップ幅 N を計算により求めるための概略図である。

【 0 1 4 2 】

R 1 は転写ローラー 6 1 の半径、R 2 は第 3 中間転写ドラム 4 8 の半径、a は転写ローラー 6 1 と第 3 中間転写ドラム 4 8 の軸間距離とする。R 1 と R 2 と a とで構成される三角形の面積はヘロンの公式から、

$$S = (s(s - R1)(s - R2)(s - a))$$

となる。ただし、 $s = (R1 + R2 + a) / 2$ である。

R 1 と R 2 と a の 3 辺で構成される三角形の a を底辺とした時の高さは、 $N / 2$ と表せる。このため、三角形の面積は、

$$S = a \times (N / 2) / 2 = a N / 4$$

と表せる。上式から

$$N = ((s(s - R1)(s - R2)(s - a))) \times 4 / a$$

となる。ただし、 $s = (R1 + R2 + a) / 2$ である。

【 0 1 4 3 】

本実施形態では、転写ローラー 6 1 の直径を 1 9 0 mm、第 3 中間転写ドラム 4 8 の直径を 1 9 0 mm とし、ニップ幅 N は、1 0 mm であった。

【 0 1 4 4 】

図 2 8 は、第 3 中間転写ドラム 4 8 が転写ローラー 6 1 の凹部 6 3 に対応する位置にある状態を示す図である。転写ローラー 6 1 の凹部 6 3 の開口幅 w を、第 3 中間転写ドラム 4 8 と転写ローラー 6 1 とのニップ部のニップ幅 N よりも大きく形成することにより、図 2 8 に示すように、一時的に、第 3 中間転写ドラム 4 8 と転写ローラー 6 1 とがニップ部を形成しない状態をつくり、ゴムシート 6 1 c の応力が開放され、歪みの蓄積を抑制することが可能となると共に、転写ローラー 6 1 と第 3 中間転写ドラム 4 8 とのニップ部から転写ローラー 6 1 を離間させる必要がなく、第 3 中間転写ドラム 4 8 の回転が安定し、良好な画像を形成することが可能となる。

【 0 1 4 5 】

なお、画像形成装置は、図 2 8 に示すように、転写ローラー 6 1 の凹部 6 3 を第 3 中間転写ドラム 4 8 との転写ニップ部に位置させて停止する停止工程を有することが好ましい。長時間停止した状態となっても、第 3 中間転写ドラム 4 8 と転写ローラー 6 1 とのニップ部が形成されないので、停止中の歪みの発生を抑制することが可能となる。

【 0 1 4 6 】

また、画像形成装置は、像担持体としての感光体 10Y, 10M, 10C, 10K から直接転写ローラー 61 へ転写する構造としてもよい。

【0147】

本実施形態の転写装置及び画像形成装置によれば、二次転写ローラー 61 は、凹部で固定され基材 61b の外周に巻きかけられるゴムシート 61c に対してニップ部を形成しない状態を形成することができるので、二次転写ローラー 61 のゴムシート 61c の歪み及びその歪みに伴う転写不良を低減し、良好に転写する転写装置及び良好に画像を形成する画像形成装置を提供することが可能となる。

【0148】

また、転写バイアスを調整し、良好に転写させる抵抗調整粒子をゴムシート 61c に含んでいる場合、通常は微小な変形ムラが発生しやすくなる。しかしながら、本実施形態の転写装置及び画像形成装置によれば、ゴムシート 61c に対してニップ部を形成しない状態を形成することができるので、抵抗調整粒子によるゴムシート 61c に発生する微小な変形ムラを低減することが可能となる。

10

【0149】

また、ゴムシート 61c が基材層 61c1 と弾性層 61c2 を有する場合、弾性率や厚みを調整することでニップ幅やテンションを調整することができる反面、歪みが発生しやすくなる。しかしながら、本実施形態の転写装置及び画像形成装置によれば、ゴムシート 61c に対してニップ部を形成しない状態を形成することができるので、弾性部材に発生する歪みを低減することが可能となる。さらに、ゴムシート 61c が弾性層 61c2 よりも摩擦係数の小さい表層 61c3 を有するので、摩擦抵抗を低減することが可能となり、ゴムシート 61c に発生する歪みを低減することが可能となる。

20

【0150】

また、中間転写ベルト 40 又は中間転写ドラム 46, 48 は、弾性層を有するので、二次転写ローラー 61 又は転写ローラー 61 とのニップ部に二次転写ローラー 61 又は転写ローラー 61 の凹部 63 が位置した時に、ニップ部を形成しない構成であれば、中間転写ベルト 40 又は中間転写ドラム 46, 48 の弾性層の歪み及びその歪みに伴う転写不良を低減し、良好に転写する転写装置及び良好に画像を形成する画像形成装置を提供することが可能となる。

【0151】

また、二次転写ローラー 61 又は転写ローラー 61 と中間転写ベルト 40 又は中間転写ドラム 46, 48 の周期を非整数倍にすることで、常に同じ場所で圧力緩和されることが防止できると共に、同じ場所で歪みが蓄積されることを防止できる。

30

【0152】

また、ゴムシート 61c の回転周期は、中間転写ベルト 40 又は中間転写ドラム 46, 48 の移動周期よりも小さいので、中間転写ベルト 40 又は中間転写ドラム 46, 48 の回転軸方向に歪みを逃がすことが可能となる。

【0153】

また、二次転写ローラー 61 又は転写ローラー 61 が転写材を把持するグリッパ 64 を有するので、二次転写ローラー 61 又は転写ローラー 61 に対する転写材のズレを低減することが可能となる。

40

【0154】

また、二次転写ローラー 61 又は転写ローラー 61 が転写材を剥離させる突き出し爪 79 を有するので、二次転写ローラー 61 又は転写ローラー 61 からの転写材の剥離性を良好に行うことが可能となる。

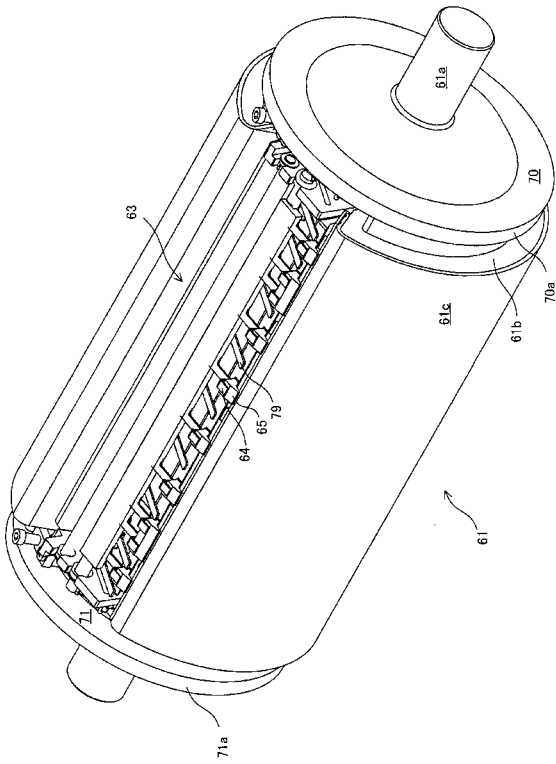
【符号の説明】

【0155】

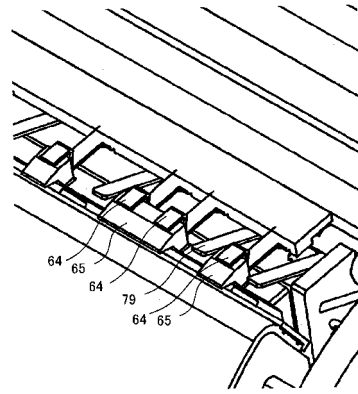
10Y, 10M, 10C, 10K... 感光体 (像担持体, 潜像担持体)、11Y, 11M, 11C, 11K... コロナ帯電器、12Y, 12M, 12C, 12K... 露光ユニット、13Y... 第1感光体スクイーズローラー、13Y'... 第2感光体スクイーズローラー、18

50

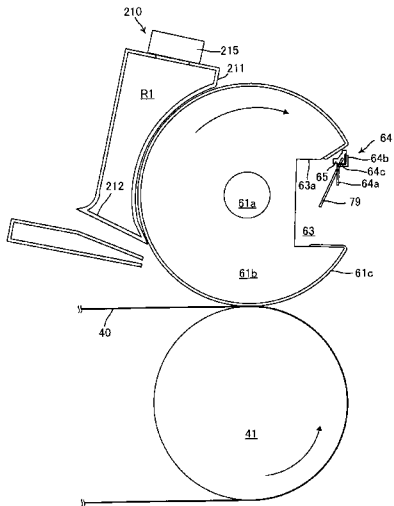
【 図 3 】



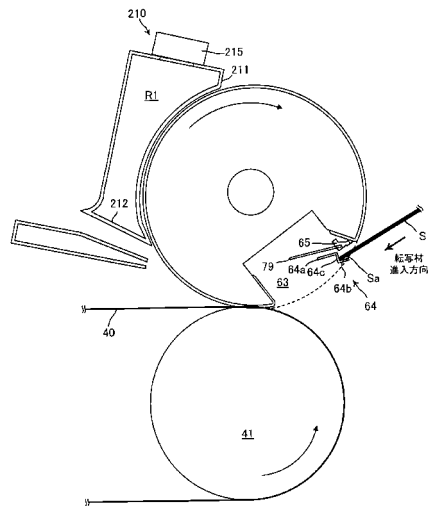
【 図 4 】



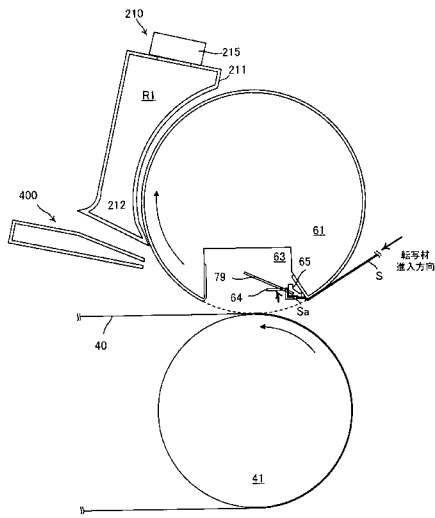
【 図 5 】



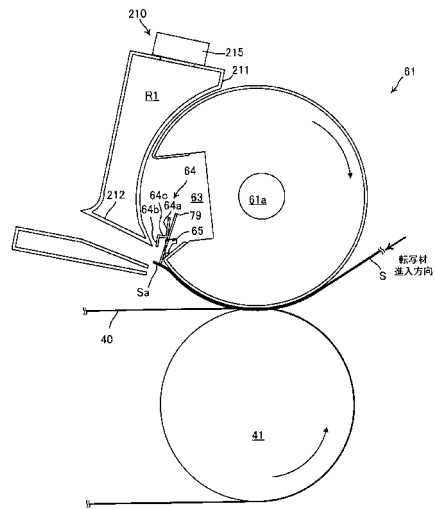
【 図 6 】



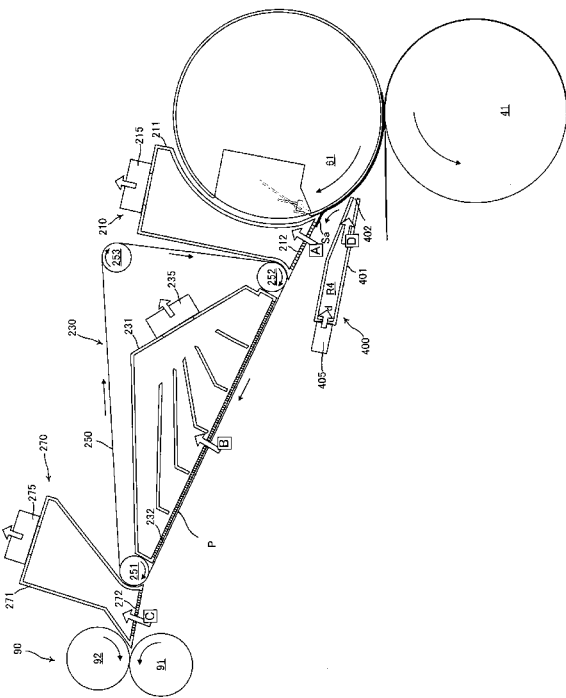
【 図 7 】



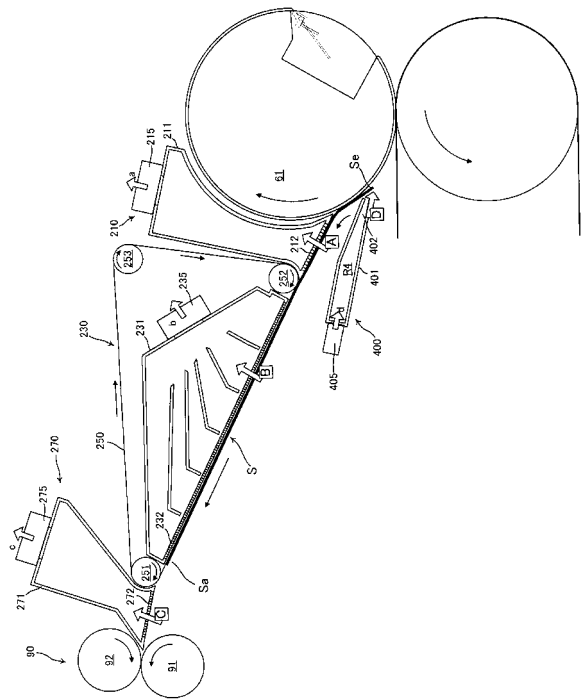
【 図 8 】



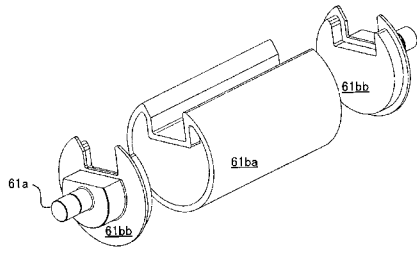
【 図 9 】



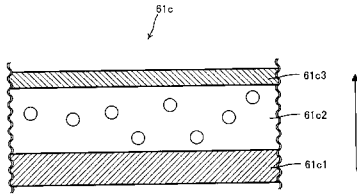
【 図 10 】



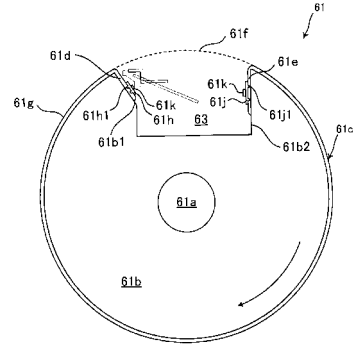
【 図 1 1 】



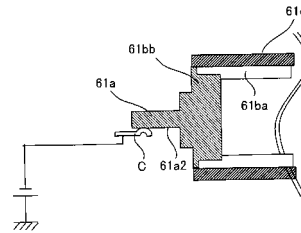
【 図 1 2 】



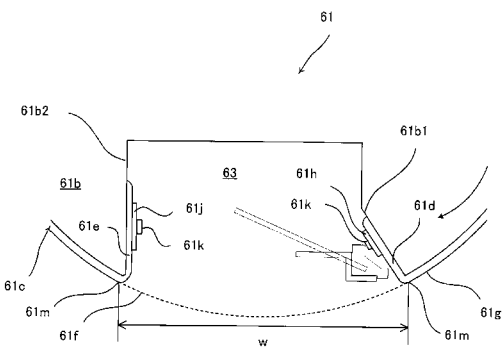
【 図 1 3 】



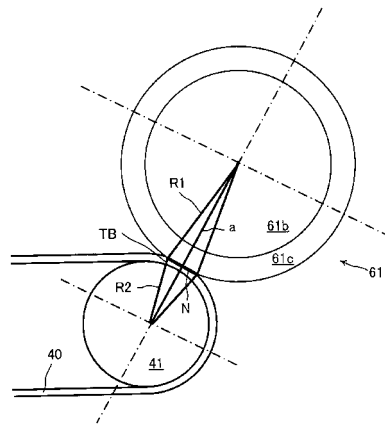
【 図 1 4 】



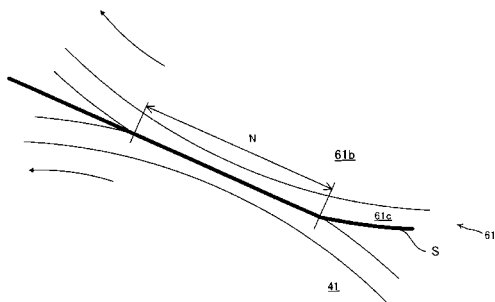
【 図 1 5 】



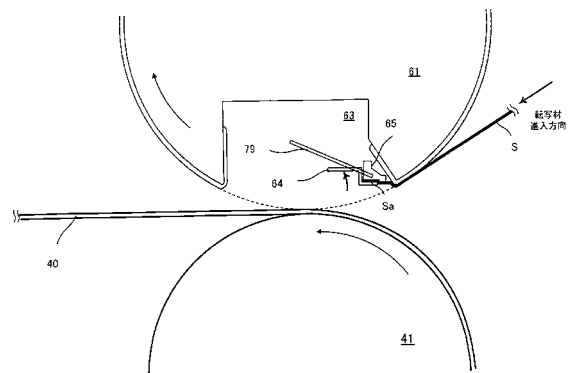
【 図 1 7 】



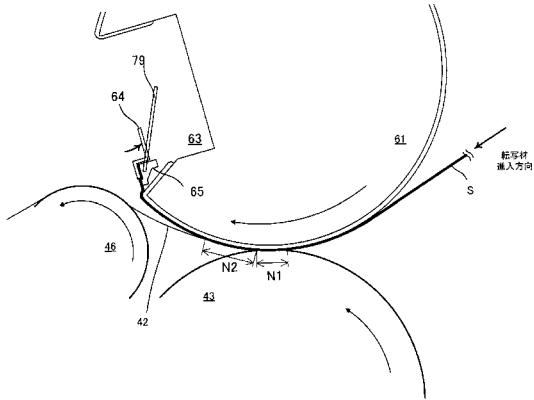
【 図 1 6 】



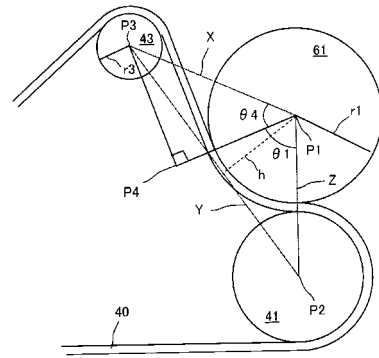
【 図 1 8 】



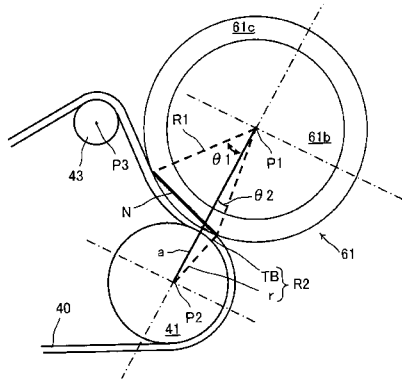
【 図 19 】



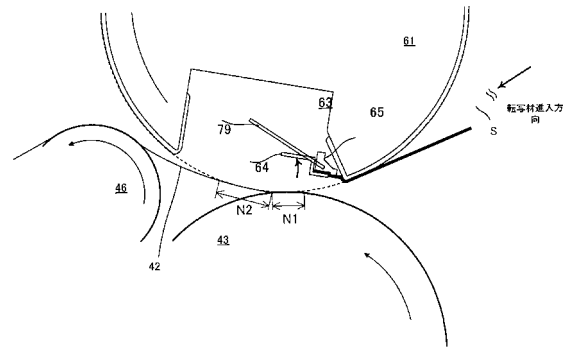
【 図 21 】



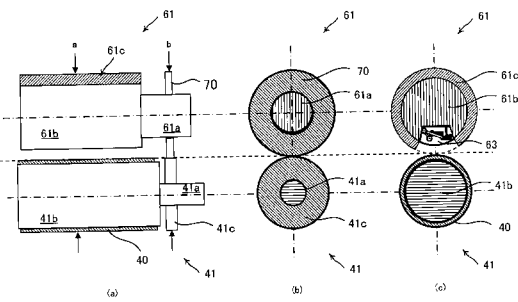
【 図 20 】



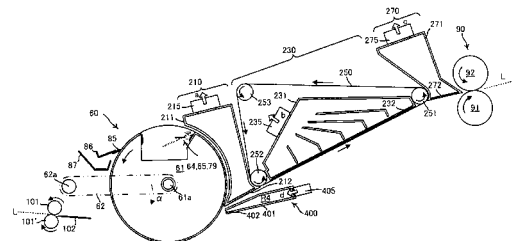
【 図 22 】



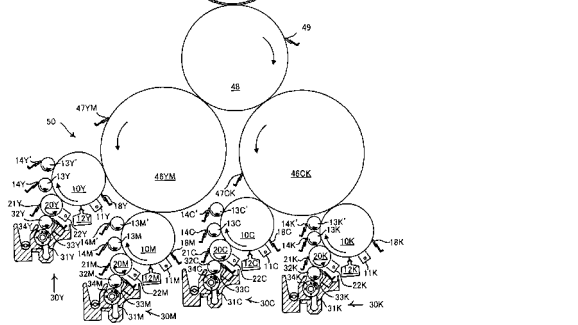
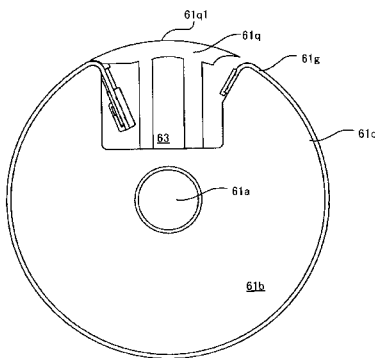
【 図 23 】



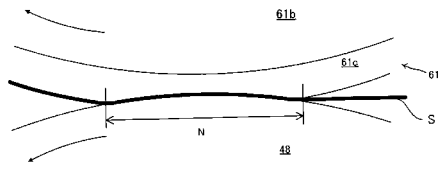
【 図 25 】



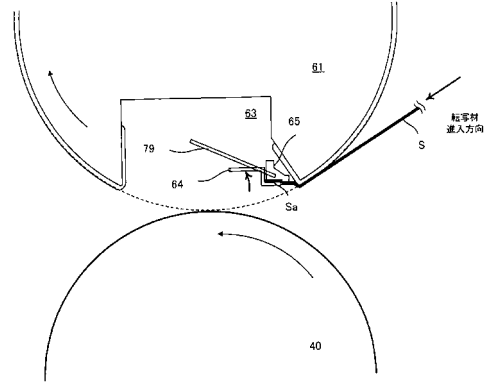
【 図 24 】



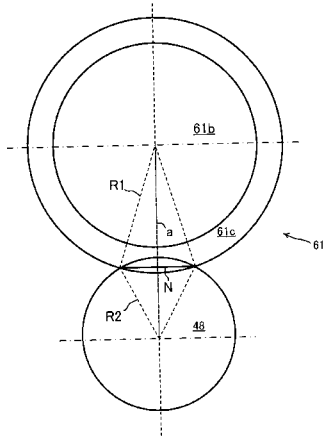
【 図 2 6 】



【 図 2 8 】



【 図 2 7 】



フロントページの続き

(74)代理人 100109748

弁理士 飯高 勉

(74)代理人 100119220

弁理士 片寄 武彦

(72)発明者 千葉 悟志

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 上條 浩一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H074 AA03 BB20 BB50

2H200 GA12 GA18 GA23 GA43 GA47 GB22 GB25 HA12 HA28 HB03

HB12 HB22 JA02 JA23 JA25 JA26 JA27 JB18 JB24 JB42

JC03 KA03 KA14 LA40 LB02 LB13 MA03 MA04 MA14 MA20

MB04 MC01 MC05