

(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2007-177802

(P2007-177802A)

(43) 公開日 平成19年7月12日(2007.7.12)

(51) Int. Cl.

F 1 6 G 1/08 (2006.01)

F I

F 1 6 G 1/08

Z

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-373525 (P2005-373525)

(22) 出願日 平成17年12月26日 (2005.12.26)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂九丁目7番3号

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳

(74) 代理人 100084995

弁理士 加藤 和詳

(74) 代理人 100085279

弁理士 西元 勝一

(74) 代理人 100099025

弁理士 福田 浩志

(72) 発明者 和田 昇

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士
ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導電性ゴムベルト及びその製造方法、並びに画像形成装置

(57) 【要約】

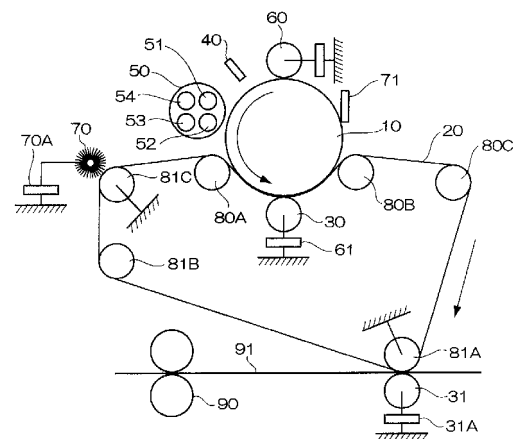
【課題】経時での張力低下が抑えられた半導電性ゴムベルト、及びそのような半導電性ゴムベルトを簡便に製造することができる製造方法、並びに該半導電性ゴムベルトを用いた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 25 ± 2 、 $55\% \pm 5\% RH$ の条件下において二軸張架ロールで5%伸長した際、下記式(1)で表される張架力減衰率が50%未満であることを特徴とする半導電性ゴムベルト及びその製造方法、並びに該半導電性ゴムベルトを備える画像形成装置である。

張架力減衰率(%) = { (初期張架力 - 2年後の張架力予測値) / 初期張架力 } × 100 ...式(1)

(ここで、2年後の張架力予測値とは、前記条件下において30日間張架力測定を行った結果から得られる対数近似式より計算される値である。)

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

25 ± 2 、 55 % ± 5 % R H の条件下において二軸張架ロールで 5 % 伸長した際、下記式 (1) で表される張架力減衰率が 50 % 未満であることを特徴とする半導電性ゴムベルト。

張架力減衰率 (%) = { (初期張架力 - 2 年後の張架力予測値) / 初期張架力 } × 100 ... 式 (1)

(ここで、2 年後の張架力予測値とは、前記条件下において 30 日間張架力測定を行った結果から得られる対数近似式より計算される値である。)

【請求項 2】

10

請求項 1 に記載の半導電性ゴムベルトを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

半導電性ゴムベルトを形成した後に、該半導電性ゴムベルトを 2 % 以上伸長した状態で加熱処理を行う加熱工程を有することを特徴とする半導電性ゴムベルトの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真方式の複写機やプリンター等に使用される半導電性ゴムベルト及びその製造方法、並びにそれを用いた画像形成装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

電子写真方式を利用した画像形成装置は、静電潜像担持体 (感光体) 表面に一様な電荷を形成し (帯電) 、画像信号を変調したレーザ等により静電潜像を形成した後、帯電したトナーで前記静電潜像を現像してトナー画像とする。そして、前記トナー画像は中間転写体を介して、あるいは記録媒体に静電的に直接転写することにより、所望の転写画像を得ることができる。

【0003】

前記中間転写体を用いた転写方式においては、カレーレジズレ (永久伸び) の改善策として弾性ゴム基材に織り込み繊維を利用するケースが報告されている (例えば、特許文献 1 参照) 。しかしこの方法では、製造方法が複雑であり容易に製造することができない。また、繊維が抵抗値の均一性を阻害することが問題として挙げられる。

30

【0004】

これに対し、上記ベルト材料の抵抗の経時変動、ベルト抵抗値ムラの改善として、ゴム基材の裏面に、ヤング率が大きい半導電性樹脂層を貼り合わせて永久伸びと抵抗ムラの改善が行うという手法が提案されている (例えば、特許文献 2 参照) 。

しかし、上記ベルト構造では、ゴムの弾性力がなくなり、ゴム自身が持つ自己ウオーク補正効果が阻害されベルト以外の張架機構やベルト端部のウオーク防止のリブなどを設ける必要があり部品点数増加、製造工程増加という問題が発生する。

【特許文献 1】特開平 10 - 39642 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 122138 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、前記従来における諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。すなわち、

本発明の目的は、経時での張力低下が抑えられた半導電性ゴムベルト、及びそのような半導電性ゴムベルトを簡便に製造することができる製造方法、並びに該半導電性ゴムベルトを用いた画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

< 1 > 25 ± 2 、 55 % ± 5 % R H の条件下において二軸張架ロールで 5 % 伸長した際、下記式 (1) で表される張架力減衰率が 50 % 未満の範囲であることを特徴とする半導電性ゴムベルト。

張架力減衰率 (%) = { (初期張架力 - 2 年後の張架力予測値) / 初期張架力 } × 100 ... 式 (1)

(ここで、2 年後の張架力予測値とは、前記条件下において 30 日間張架力測定を行った結果から得られる対数近似式より計算される値である。)

< 2 > イオン伝導性及び / 又は電子伝導性の導電剤を含有することを特徴とする前記 < 1 > に記載の半導電性ゴムベルトである。

< 3 > 表面に 1 層以上の層を有する前記 < 1 > または < 2 > に記載の半導電性ゴムベルトである。 10

【 0007 】

< 4 > 前記 < 1 > から < 3 > のいずれかに記載の半導電性ゴムベルトを備えることを特徴とする画像形成装置である。

< 5 > 前記半導電性ゴムベルトを中間転写ベルト及び / 又は用紙搬送ベルトとして備えることを特徴とする前記 < 4 > に記載の画像形成装置である。

【 0008 】

< 6 > 半導電性ゴムベルトを形成した後に、該半導電性ゴムベルトを 2 % 以上伸長した状態で加熱処理を行う加熱工程を有することを特徴とする半導電性ゴムベルトの製造方法である。 20

< 7 > 半導電性ゴムベルト表面に 1 層以上の層を形成した後に前記加熱工程を行うことを特徴とする前記 < 6 > に記載の半導電性ゴムベルトの製造方法である。

【 発明の効果 】

【 0009 】

本発明によれば、経時での張力低下が抑えられた半導電性ゴムベルト、及びそのような半導電性ゴムベルトを簡便に製造することができる製造方法、並びに該半導電性ゴムベルトを用いた画像形成装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0010 】

本発明の半導電性ゴムベルトは、25 ± 2 、 55 % ± 5 % R H の条件下において二軸張架ロールで 5 % 伸長した際、下記式 (1) で表される張架力減衰率が 50 % 未満であることを特徴としている。 30

張架力減衰率 (%) = { (初期張架力 - 2 年後の張架力予測値) / 初期張架力 } × 100 ... 式 (1)

(ここで、2 年後の張架力予測値とは、前記条件下において 30 日間張架力測定を行った結果から得られる対数近似式より計算される値である。)

なお、本発明の半導電性ゴムベルトにおいて、「半導電性」とは、ベルトの体積抵抗率が $10^3 \sim 10^{10} \Omega \text{ cm}$ の範囲であることを意味する。

【 0011 】

まず、半導電性ゴムベルトの張架力の測定方法について説明する。図 1 は、張架力を測定するための測定装置を概念的に示している。該測定装置は、図 1 において左右方向に進退移動可能な可動張架ロール 110 と、当該方向には進退しない固定張架ロール 112 とを有し、可動張架ロール 110 には、その進退方向における応力 (張架力) をモニターできるロードセル 114 が接触配置されている。そして、半導電性ゴムベルトの張架力の測定に際しては、可動張架ロール 110 と固定張架ロール 112 に、張架力を測定しようとする半導電性ゴムベルト 116 を張架し、ロードセル 114 により張架力情報を得る。張力測定頻度は、1 日に最低 1 データを採取する。より細かなデータを採取するのが好ましいが張架力が大きく変化するのは 1 日目であり 2 日目以降は、1 日につき 1 回測定すれば充分である。また、ゴムは、温湿度環境によって張架力が変わりやすいため、測定室の温湿度は、25 ± 2 、 55 % ± 5 % R H で管理する。2 年後の張架力予測値は、上記の 40 50

ようにして測定された、ベルト形成から30日間のデータより対数近似式（詳細は後述）を求め、2年後（730日後）の値を計算して予測値とする。

【0012】

次に、図1に示す張架力の測定装置を用い、半導電性ゴムベルトの伸長の度合いを0%、2%、5%と異ならせた場合において、応力（張架力）を30日間測定したときの時間の経過に対する応力（張架力）の関係について図2のグラフに示す。図2において、一番下の曲線が0%伸長の場合であり、真ん中の曲線が2%伸長の場合であり、一番上の曲線が5%伸長の場合である。図2のグラフから分かるように、応力（張架力）は、最初の数日間は急に低下するが、それ以降はほぼ一定に低下する。従って、2年後の張架力を近似的に予測することができる。

10

【0013】

ここで、前記対数近似式について説明する。先の図2において、時間軸（日数）を対数軸にすると、最小2乗法により直線式 $y = ax + b$ （ y ：応力（張架力）、 x ：日数の自然対数）が求められる。なお a および b は下記式で表される。本発明において、対数近似式はベルト形成から30日間のデータより求めている。

【0014】

【数1】

$$a = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}$$

20

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n x_i y_i \sum_{i=1}^n x_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}$$

30

【0015】

2年後の張架力予測値は、ベルト形成から30日間のデータより得られた傾き a 及び y 切片 b を用いて、 x を2年後の値、すなわち「 $\ln 730$ 」として求めることができる。

【0016】

本発明の半導電性ゴムベルトは、前記条件下で式（1）を満足し、経時での張力低下が抑えられており、画像形成装置の中間転写ベルトや搬送ベルトに使用した際に、カラーレジズレ、画像の倍率不良、ベルトウオークなどの発生が抑えられ、優れた画像品質や転写性能に寄与することができる。本発明の半導電性ゴムベルトは5%伸長時の前記式（1）に基づく張架力減衰率は50%未満であるが、40%以下であることが好ましく、25%以下がより好ましい。下限は0%であり、0%に近ければ近いほどよい。張架力減衰率が50%を超えると、ベルトの伸長により得られる画像に欠陥が現れる場合がある。5%伸長時の張架力減衰率を50%未満とするためには、焼成時にベルトを2%以上伸長した状態で加熱すればよい。伸長率を大きくするほど張架力減衰率を小さくすることができるが、大きくしすぎると、ベルト厚さのバラツキや充填剤の面内バラツキなど、ベルト成形時の成形誤差による二次障害が発生するため、10%以下の伸長率で加熱することが好ましい。

40

【0017】

本発明の半導電性ゴムベルトのベルト基材としては、加硫ゴム、熱可塑性エラストマー

50

が挙げられる。ここで、原料ゴム材料としては、一般的なジエン系ゴム、例えばスチレン・ブタジエンゴム（SBR）、ポリイソpreneゴム（IIR）、エチレン・プロピレン・ジエンゴム（EPDM）、ポリブタジエンゴム（BR）、アクリルゴム（ACM, ANM）等が挙げられるが、比較的剛性が高く、それ自体が半導電性に近い体積抵抗率を有し、成型型内での流動性が良好であるという観点から、アクリロニトリル・ブタジエンゴム（NBR）、水素添加NBR、クロロpreneゴム（CR）、エピクロルヒドリンゴム（CO, ECO）、ポリウレタンゴム（PUR）などが好ましい。

【0018】

一方、熱可塑性エラストマーとしては、ポリエステル系、ポリウレタン系、スチレン・ブタジエントリブロック系、ポリオレフィン系などが用いられる。このような熱可塑性エラストマーを使用すると、リサイクルが可能になって、環境上好ましい。更に、ベルト基材の材料としては、一種類である必要はなく、二種以上の材料をブレンドすることもできる。例えばクロロpreneゴム（CR）とEPDMとをブレンドした材料が用いられている。

【0019】

また、ベルト基材には、イオン伝導性及び／又は電子伝導性の導電剤（導電性フィラー）や絶縁性フィラーを添加し、ベルト基材の体積抵抗率を調整することができる。

【0020】

各フィラーの形状としては、粒子状、長繊維状など任意の形状のものを使用して差し支えない。また、導電性フィラーとしては、カーボンブラックを始め、ケッチェンブラック、アセチレンブラック、酸化亜鉛、チタン酸カリウム、酸化スズ、グラファイト、 LiClO_4 、 LiAsF_6 などの金属塩、各種4級アンモニウム塩などが挙げられ、また、絶縁性フィラーとしてはシリカなどが挙げられる。

【0021】

更に、ベルト基材には上記の成分以外に以下のようなゴム用配合原料が使用可能である。例えば充填剤として、酸化チタン、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム等、クレー、タルク、シリカ等、また、ゴム用薬品として、加硫剤、加硫促進剤、老化防止剤、可塑剤、プロセスオイル等、着色剤として、各種顔料等が挙げられる。

【0022】

本発明の半導電性ゴムベルトは表面に1層以上の層を有することが好ましい。以下に当該層を表面層と称して説明する。

基材上に形成される表面層としてはトナー離型層であることが好ましい。トナー離型層に用いる材料としては、フッ素樹脂系材料、およびフッ素樹脂粒子を含んでなる材料など表面エネルギーの小さい材料が用いられる。半導電性ベルト表面の表面エネルギーを小さくすることができ、該半導電性ベルト表面に汚れが付着しにくい。トナー離型半導電性ベルト表面の汚染を効果的に防止することができる。

【0023】

トナー離型層材料として、溶媒として水を用いた材料を用いることで、通常溶剤系材料と比較して基材の材料に耐溶剤性などの特性を必要としない、溶剤の空気中への蒸発がないので環境にやさしいなどの優位性がある。更に、ウレタン樹脂をバインダー樹脂材料として用いることにより、ウレタン樹脂は、長鎖ポリオールを主成分とするソフトセグメントと、イソシアネート化合物を含んでなるハードセグメントとなど構成からなるので、基材の変形に容易に追従することができる。更に硬化剤として用いるブロックイソシアネート化合物を用いることで、基材の低分子成分の表面層への染み出し（ブリード）を抑制することができる。

【0024】

トナー離型層中に含まれるフッ素樹脂の含有量は特に限定されないが、バインダー樹脂100質量部に対して、30～70質量部の範囲内にあることが好ましく、40～60質量部の範囲内にあることがより好ましい。また、トナー離型層中には、フッ素樹脂以外からなる他の樹脂成分も含まれてもよい。トナー離型層中に含まれるフッ素樹脂の含有量が

30 質量部よりも小さい場合には、半導電性ベルト部材表面の表面エネルギーが大きくなるために、トナーの固着等の汚れが付着しやすくなる場合がある。また、70 質量部よりも大きい場合には、フッ素樹脂以外の、その他必要な成分をトナー離型層中に必要量含有させることができなくなる場合がある。

【0025】

フッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、ポリビニリデンフルオライド(PVDF)、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体(ETFE)、ポリクロロトリフルオロエチレン(PCTFE)、クロロトリフルオロエチレン-エチレン共重合体(ECTFE)、ポリビニルフルオライド(PVF)、フルオロオレフィン-ビニルエーテル共重合体、フッ化ビニリデン-四フッ化エチレン共重合体及びフッ化ビニリデン-六フッ化プロピレン共重合体などの樹脂を挙げることができる。これらを単独、または二種以上組み合わせ合わせて用いてもよい。

【0026】

(表面の粗さ)

本発明の半導電性ベルト部材における表面層の十点平均表面粗さRzは、1.5~9.0 μmの範囲であることが好ましく、3.0~6.0 μmの範囲であることがより好ましい。十点平均表面粗さRzが、1.5 μm未満であると、接触部材と密着する懸念があり、十点平均表面粗さRzが、9 μmよりも大きい場合には、凹凸部分にトナー及び紙粉等が溜まり易くなり、また、凹凸によって微小な放電ムラが生じたりすることにより、時間の経過と共に、均一な転写性や、画像品質が低下する場合がある。なお、当該十点平均表面粗さRzとは、JIS B0601(2001)に規定された表面粗さのことである。

【0027】

なお、十点平均表面粗さRzは、表面粗さ測定器等を用いて測定することができるが、本発明においては、23~55 RH%の環境下において、接触式表面粗さ測定装置(サーフコム570A、東京精密社製)を用いた。半導電性ベルト部材表面の測定に際しては、測定距離を0.8 mmとし、接触針としてはその先端がダイヤモンド(5 μm R、90°円錐)のものをを用い、場所を変えて3回繰り返し測定した際の平均値を半導電性ベルト部材の十点平均表面粗さRzとして求めた。

【0028】

表面層の厚みは、5 μm~100 μmの範囲内が好ましく、15~50 μmの範囲であることがより好ましい。表面層の厚みが5 μmよりも小さい場合には、半導電性ベルト部材表面の汚染防止効果が得られなくなる場合がある。一方、100 μmよりも大きい場合には、半導電性ベルト部材の表面の硬度が必要以上に大きくなるために、像担持体表面との十分な密着性が得られなくなる場合がある。

【0029】

<半導電性ゴムベルトの製造方法>

以上の本発明の半導電性ゴムベルトは、本発明の半導電性ゴムベルトの製造方法により製造し得る。以下に、本発明の半導電性ゴムベルトの製造方法について説明する。

【0030】

まず、ベルト基材の製法については任意の製法を用いて差し支えないが、例えば以下のように製造される。

クロロプレンゴム(CR)とEPDMとをブレンドした材料を例に挙げると、ベルト基材を製造するには、クロロプレンゴム、EPDMに対し例えば導電性フィラーを混入分散させた後これらのクロロプレンゴムとEPDMとをミキサーで混練させ、加硫剤を加えて押し出し成形を行うようにすればよい。

【0031】

半導電性ゴムベルトの製造方法の別の例について説明する。前記ベルト基材材料に、既述のイオン伝導性及び/又は電子伝導性の導電剤を始め各種添加剤(加硫剤及び加硫促進

10

20

30

40

50

剤を除く)を添加し混練した後、加硫剤及び加硫促進剤を加え、二本ロールなどで練りを行い、シート状に仕上げる。次いで、このシート状のものをリボン状に予備成形する。

【0032】

次いで、図3に概略を示すプレス成型装置により、ベルト状に成形する。ここで、図3に示すプレス成型装置について説明する。該プレス成型装置は、上型120Aと下型120Bとからなる一对の金型120を有し、上型120A及び下型120Bそれぞれの外側には、金型120の内部を加熱し得るヒーター122A、122Bが配設されている。また、金型120の内部には芯金124Aと芯金124Bとが位置し、上型120A及び下型120Bを閉じた状態で、芯金124A、芯金124B、上型120A、及び下型120Bで囲まれる空間が成形される半導電性ゴムベルトの形状をなす。なお、図1において、(A)は金型120(上型120Aと下型120B)が開いた状態を示し、(B)は金型120が閉じた状態を示している。

10

【0033】

次いで、既述のリボン状に予備成形したゴム部材をベルト状に成形する工程について説明する。まず、図3(A)に示すように、芯金124A、芯金124B、上型120A、及び下型120Bで囲まれた空間に、リボン状に予備成形したゴム126を配備し、ヒーター122Aと122Bとを稼働させ加熱する。続いて、上型120A、及び下型120Bを型締めし、所定の型締め力でプレスする。すると、リボン状のゴム126が前記空間に広がりベルト状の形状となる。さらに、所定の時間放置し、型開きし、成形された半導電性ゴムベルトを取り出す。

20

以上は、プレス成型加硫法として一般に知られており、型締め力、時間などの各条件は適宜設定することができる。

【0034】

本発明においては、以上のようにして半導電性ゴムベルトを成形した後、半導電性ゴムベルトを2~10%伸長した状態で加熱処理を行う加熱工程を有する。このように、成形した半導電性ゴムベルトを伸長した状態で加熱処理を行うことで経時での張架力低下を抑制することができる。以下に、加熱工程について説明する。

【0035】

加熱工程においては、半導電性ゴムベルトを伸長した状態で加熱処理を行うが、該半導電性ゴムベルトを伸長させるには、例えば、一对のロールに半導電性ゴムベルトを張架し、いずれか一方のロールを適宜移動させることにより伸長度を調整したり、適当な外径の円筒パイプに張架したりして伸長させることができる。

30

【0036】

加熱工程における加熱温度としては、120~200 とすることが好ましく、150~180 とすることがより好ましく、160~170 とすることがさらに好ましい。加熱時間としては、加熱温度により適宜調整するが、10分~12時間とすることが好ましい。

【0037】

以上の加熱工程における加熱は、オープンや、連続炉など公知の加熱手段により行うことができる。

40

【0038】

半導電性ゴムベルトの表面に表面層を形成する場合は、該表面層を形成した後に加熱処理を施すことが好ましい。

【0039】

<画像形成装置>

次に、本発明の画像形成装置について説明する。本発明の画像形成装置は、既述の本発明の半導電性ゴムベルトを備える画像形成装置である。本発明の画像形成装置において、当該半導電性ゴムベルトは中間転写ベルト及び/又は搬送ベルトとして使用することが好ましい。以下に、本発明の画像形成装置について、図面を参照して説明する。

【0040】

50

図 4 は、本発明の半導電性ゴムベルトを中間転写ベルトとして用いた画像形成装置を示す概略的構成図である。図 4 において、画像形成装置は感光体ドラム 10 と、この感光体ドラム 10 からトナー像を転写させるために一定領域にて感光体ドラム 10 の形状に沿うように接触する中間転写ベルト 20 と、感光体ドラム 10 上のトナーを中間転写ベルト 20 上に一次転写するための一次転写ロール 30 とを有する。本実施の形態において、感光体ドラム 10 は光の照射によって抵抗値が低下する感光層を備えたものであり、この感光体ドラム 10 の周囲には、感光体ドラム 10 を帯電させる帯電装置 60 と、帯電された感光体ドラム 10 上に各色成分（本例ではイエロー 51、マゼンタ 52、シアン 53、ブラック 54 の各現像器）の静電潜像を書き込む露光装置 40 と、感光体ドラム 10 上に形成された各色成分潜像を各色成分トナーにて可視像化するロータリー型現像装置 50 と、中間転写ベルト 20 と、感光体ドラム上の残留トナーを清掃するクリーニングブラシ 71 とが配設されている。

【0041】

ここで、帯電装置 60 としては、例えば帯電ロールが用いられるが、コロトロンなどの帯電器を用いてもよい。また、露光装置 40 は感光体ドラム上に光によって像を書き込めるものであればよく、本例では、例えば LED を用いたプリントヘッドが用いられているが、これに限られるものではなく、EL を用いたプリントヘッドでも、レーザービームをポリゴンミラーでスキャンするスキャナなど適宜選択して差し支えない。

【0042】

ロータリー型現像装置 50 は各色成分トナーが収容された現像機を回転可能に搭載したものであり、例えば、感光体ドラム 10 上で露光によって、電位が低下した部分に各色成分トナーを付着させるものであれば適宜選定して差し支えなく、使用するトナー形状、粒径など特に制限なく、感光体ドラム上の静電潜像上に正確に載るものであればよい。本実施の形態においては、ロータリー型現像装置 50 が用いられているが、4 台の現像装置を用いるようにしてもよい。

【0043】

中間転写ベルト 20 は、張架ロール 80A、80B、80C、対向ロール 81A、81B、81C に掛け渡され、ロータリー型現像装置 50 とクリーニングブラシ 71 との間に位置する感光体ドラム 10 面に沿う形で所定の接触領域だけ密着配置されている。ここで、この中間転写ベルト 20 と感光体ドラム 10 とは別駆動系で駆動されていてもよいが、本実施の形態では、中間転写ベルト 20 が後述するように弾性ベルトであり、かつ感光体ドラム 10 の周面に沿って接触配置されていることから、感光体ドラム 10 を駆動源として、従動回転するようになっている。

【0044】

中間転写ベルト 20 が感光体ドラム 10 に密着した接触領域には中間転写ベルト 20 の裏側から一次転写装置としての一次転写ロール 30 が接触配置されており、所定の一次転写バイアス印加装置 30A により印加される。一次転写装置の中間転写ベルト 20 の走行方向下流側の二次転写位置では、中間転写ベルト 20 の裏側に張架ロールを兼用した対向ロール 81A が接地配置され、そのロールに対向した位置には、中間転写ベルト 20 を介して、二次転写装置としての二次転写ロール 31 が配置されており、二次転写ロール 31 には一次転写バイアス印加装置 31A により所定の二次転写バイアスが印加されるようになっている。

【0045】

二次転写装置の中間転写ベルト走行方向下流側には、二次転写後の残留トナーを除去及び逆帯電させるためのクリーニング兼帯電装置 70 が配置されている。このクリーニング兼帯電装置 70 は、ブラシ状に形成されており、バイアス印加装置 70A により所定のバイアスが印加されるようになっている。クリーニング兼帯電装置 70 の部位に対向して、中間転写ベルト 20 の裏側に張架ロールを兼用した対向ロール 81C が接地配置される。なお、クリーニング兼帯電装置 70 はブラシ状に限らず、ロール状であってもよい。

【0046】

10

20

30

40

50

本発明の画像形成装置において、感光体ドラム 10 は図 4 中、矢印で示す方向に回転し、感光体ドラム 10 の表面は帯電装置 60 により帯電され、その後、露光装置 40 によって 1 つの色成分に対応する静電潜像が形成され、ロータリー型現像装置 50 によって 1 つの色の静電潜像が可視像化（トナー像化）され、一次転写ロール 30 の部位で中間転写ベルト 20 に転写され、同様に次の色の静電潜像が可視像化（トナー像）され、一次転写ロール 30 の部位で中間転写ベルト 20 に転写され、順次 4 色のトナー像による多色トナー像が形成される。

【0047】

このような多色トナー像が形成される間は、クリーニング兼帯電部材 70 は、中間転写ベルト 20 の表面から離間しており、4 色のトナー像による多色トナー像が 2 次転写ロール 31 の部位で記録材 91 に転写され、定着器 90 で定着される。多色トナー像が記録材 91 に転写された後はクリーニング兼帯電部材 70 は、中間転写ベルト 20 の表面を圧接するように中間転写ベルト 20 側に移動する機構となっており、ここで、クリーニング兼帯電部材 70 と中間転写ベルト 20 とのニップ幅が大きくとれ、クリーニング兼帯電部材 70 によって残留トナーはトナー本来の極性の逆に帯電され、この帯電された残留トナーは、その後の感光体ドラム 10 の表面に転写され、クリーニングブラシにより除去される。

10

【0048】

以上の画像形成装置において、中間転写ベルト 20 が本発明の半導電性ゴムベルトであるため、カラーレジズレ、画像の倍率不良、ベルトウオークなどの発生が抑えられ、優れた画像品質や転写性能に寄与することができる。

20

【実施例】

【0049】

以下、実施例を挙げて本発明を説明するが、本発明は以下の実施例に制限されるものではない。

【0050】

〔実施例 1〕

（ゴム練り A）

表 1 に示す配合の原料成分を、ニーダーにてポリマーの素練りを行った後、加硫剤と加硫促進剤以外の材料をニーダーで 15 分間練った。

30

【0051】

【表 1】

原材料	メーカー名	配合量
ポリクロロブレンゴム	電気化学工業社製 ES-40	70質量部
エピクロルヒドリン共重合体	日本ゼオン社製 ゼクロン3106	30質量部
カーボン(アサヒサーマル)	旭カーボン社製	20質量部
ケッチェンブラックEC	旭カーボン社製	8質量部
酸化亜鉛		5質量部
酸化マグネシウム	協和化学工業社製 キョーワマグ150	5質量部
プロセスオイル		10質量部
イオウ		1質量部
加硫促進剤(ノクセラー-TS)	大内新興化学工業社製	1質量部
加硫促進剤(ノクセラー-DT)	大内新興化学工業社製	0.5質量部

40

【0052】

（ゴム練り B）

次いで、加硫剤及び加硫促進剤を加え、二本ロールにて練りを行った。練りの仕上げは厚さ 10 mm のシート状とした。

50

(予備成形)

ゴム練り B で取り出したシートを、幅 50 mm のリボン状に予備成形した。

(プレス成形加硫)

次に、図 3 に概略を示すプレス成型加硫法により、前工程でリボン状に予備成形した生ゴムを芯金の上下にセットして 100 kg/cm^2 の型締め力でプレスし 30 分間放置した。

【 0053 】

(研磨)

次に、加硫後のベルトを、円筒研削盤にて表と裏側を研削して厚さ 0.5 mm に仕上げた。

10

(保護離型層)

研磨後のベルトの研磨粉を除去した後、JLY-601ESD (日本アチソン社製) をスプレーコートをし、コート厚み 0.01 mm の保護離型層 (表面層) を形成した。

(焼成処理)

保護離型層形成後の半導電性ゴムベルトに対し、150、15 分間オープンで焼成処理を行った。

焼成処理後、ベルトの両端をカットして幅を調整した。

(加熱処理)

保護離型層形成後、円筒パイプに半導電性ゴムベルトを挿入して 5 % 伸張させた状態で 150、30 分間オープンで加熱処理を行った。

20

以上のようにして半導電性ゴムベルトを作製した。

【 0054 】

[張架力測定]

既述の図 1 に示す装置を用い作製した半導電性ゴムベルトの張架力維持性を測定した。測定は、φ 15 mm のステンレス製の金属中空シャフトを用い一方のシャフト内側にロードセルをセットしてベルトの張架力をモニターした。張架力測定頻度は、1 日に最低 1 データを採取した。また、雰囲気は、 25 ± 2 、 $55\% \pm 5\% \text{ RH}$ で管理した。2 年後の張架力予測値は、上記のようにして測定された、ベルト形成から 30 日間のデータより対数近似式を求め、2 年後 (730 日後) の値を計算して予測値とした。測定結果を表 2 に示す。

30

【 0055 】

【表 2】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
内周長変化	1.3%	1.9%	1.3%	1.3%	2.1%	無し	無し	2.0%
張力減衰率	31.8%	40.0%	30.0%	33.0%	51.4%	-	-	50.0%
ウオーク	◎	○	○	○	○～△	×	×	○～△
縦倍率	○	○	○	△	△～×	×	×	△～×
画像品質 (転写不良)	○	○	○	△	△～×	×	×	△～×

10

20

30

40

【0056】

〔画質評価〕

作製した半導電性ゴムベルトを、(1)搬送ベルトとして、(2)中間転写ベルトとして、それぞれ用いた画像形成装置の画質評価をするため、以下の評価試験を行った。

(1)搬送ベルト

図5に概略を示す画像形成装置内に作製した半導電性ゴムベルトを取り付けて実際に稼働(印刷)させ、ウオーク、縦倍率、印刷画像品質を下記評価基準に従い評価した。

〔ウオーク評価基準〕

- ：ベルト横ズレ1.5mm以下
- △：ベルト横ズレ3.0mm以下

50

×：ベルト横ズレ3.0mm超

[縦倍率評価基準]

○：倍率100±5%の範囲内

：倍率100±5%の範囲外かつ倍率100±10%の範囲内

×：倍率100±10%の範囲外

[画像品質評価基準]

○：色ズレ無し、または色ズレ200μm未満

：色ズレ200～300μmの範囲内

×：色ズレ300μm超

【0057】

ここで、図5に示す画像形成装置について簡単に説明する。図5に示す画像形成装置は白黒プリンターであって、像担持体130表面に形成されたトナー像を記録材132に転写するプリンターであり、作製した半導電性ゴムベルトは搬送ベルトとして搭載している。つまり、作製した半導電性ゴムベルトたる搬送ベルト138は、一对の張架ロール134、136により伸長して張架され、張架ロール136は、駆動モータで回転する機構となっていて、図5に示す矢印方向に走行するように構成されている。記録材132は搬送ベルト138により搬送され、像担持体130と搬送ベルト138とが接触する部位と対向する位置に転写部材140が位置し、該転写部材140により、搬送ベルト138により搬送された記録材132の表面にトナー像が転写される。

【0058】

(2) 中間転写ベルト

作製した半導電性ゴムベルトを富士ゼロックスプリンティングシステム(株)社製DocuPrint C525Aに装着し10kPV連続で印刷を行った後の画像品質を評価した。なお、この画像形成装置は、既述の図4に示したプリンターと同等である。

その結果、実施例1で製作したベルトは安定した走行性を示し、カラーレジズレすることなく良好な画質が得られた。

【0059】

[実施例2]

加熱処理時に2%伸長の円筒パイプを用いたこと以外は実施例1と同様な材料と成形法を用いて、半導電性ゴムベルトを作製した。評価を行った結果、作製したベルトは安定した走行性を示し、カラーレジズレすることなく良好な画質が得られた。

【0060】

[実施例3]

加熱処理時に10%伸長の円筒パイプを用いた以外は実施例1と同様な材料と成形法を用いて、半導電性ゴムベルトを作製した。評価を行った結果、作製したベルトは安定した走行性を示し、カラーレジズレすることなく良好な画質が得られた。

【0061】

[実施例4]

加熱処理時に11%伸長の円筒パイプを用いた以外は実施例1と同様な材料と成形法を用いて、半導電性ベルトを形成した。評価を行った結果、ベルトの内周長は1.3%の伸びを示し、張力減衰率は33%であった。このベルトを前記装置に装着して画質評価を行った結果、部分的な縦倍率不良が観察された。これは、成形や研削工程で生じた周方向の膜厚ムラ(薄い部分と厚い部分)を伸張した際に、薄い部分が最も引き延ばされた状態で加熱された事によるベルト周方向の部分的な強度ムラによるものと考えられる。

【0062】

[比較例1]

実施例1と同様な材料と成形法を用い、アニール処理無しで張力維持性評価を行った結果、ベルトの内周長は2.1%の伸びを示し、張力減衰率は51.4%であった。このベルトを前記装置に装着して画質評価を行った結果、スミアと呼ばれる短絡的な濃度ムラと縦倍率の縮小傾向が観察された。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

[比較例 2]

実施例 1 と同様の材料と成形法を用い、コアに導電性繊維シート巻きしてプレス成形した。実施例 1 と同様のプリンターにベルトをセットして走行させたが、ベルトの伸び量がなく、ベルトの蛇行とスリップが発生し、転写ベルトとしての機能を果たさなかった。このようなベルトは、自己ウオーク制御が出来ず可動式の張架ロールが別途必要である。

【 0 0 6 4 】

[比較例 3]

実施例 1 と同様の材料と成形法を用い、コアに導電性Pvdfシート巻きしてプレス成形した。比較例 2 と同様にベルトの伸び量がなく、ベルトは蛇行して回転した。

10

【 0 0 6 5 】

[比較例 4]

加熱処理時に 1 % 伸長の円筒パイプを用いた以外は実施例 1 と同様な材料と成形法を用いて、半導電性ベルトを形成した。評価を行った結果、ベルトの内周長は 2 % の伸びを示し、張力減衰率は 5 0 % であった。このベルトを前記装置に装着して画質評価を行った結果、スミアと呼ばれる短絡的な濃度ムラと縦倍率の縮小傾向が観察された。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 6 】

【 図 1 】 本発明の半導電性ゴムベルトの張架力の測定に使用する測定装置を示す概念図である。

20

【 図 2 】 本発明の半導電性ゴムベルトの伸長率を異ならせた場合における応力の経時変化をグラフで示す図である。

【 図 3 】 本発明の半導電性ゴムベルトを成形するためのプレス加硫成形装置を示す図である。

【 図 4 】 本発明を適用した画像形成装置を示す概念図である。

【 図 5 】 本発明を適用した画像形成装置を示す概念図である。

【 符号の説明 】

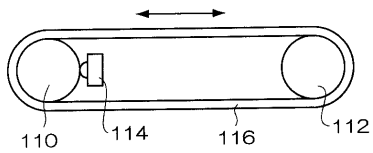
【 0 0 6 7 】

- 1 0 感光体ドラム
- 2 0 中間転写ベルト
- 3 0 一次転写ロール
- 4 0 露光装置
- 5 0 現像装置
- 3 1 二次転写装置
- 4 0 露光装置
- 5 0 現像装置
- 5 1 現像器 Y
- 5 2 現像器 M
- 5 3 現像器 C
- 5 4 現像器 K
- 6 0 帯電ロール
- 6 1 電源
- 7 0 クリーニングブラシ
- 7 1 クリーニング装置
- 8 0 A 8 0 B 8 0 C 張架ロール
- 8 1 A 8 1 B 8 1 C 対向ロール
- 9 0 定着器
- 9 1 記録材

30

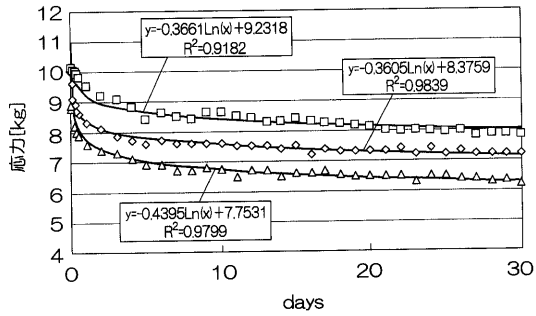
40

【図 1】

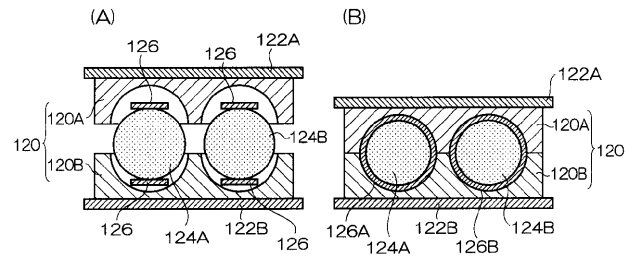


【図 2】

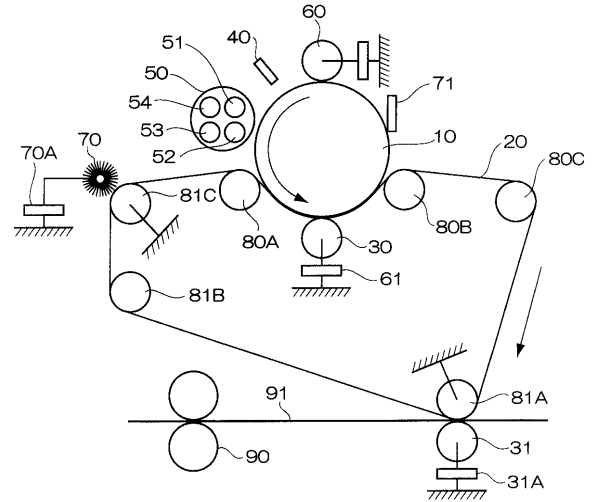
伸張時の応力緩和試験



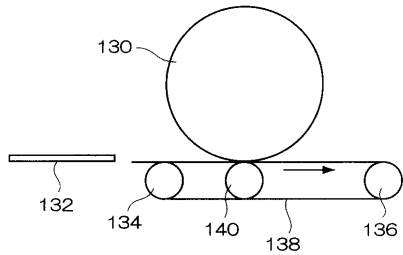
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 川谷 哲也
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 末吉 和夫
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内