



(43) 国際公開日
2006 年 7 月 6 日 (06.07.2006)

PCT

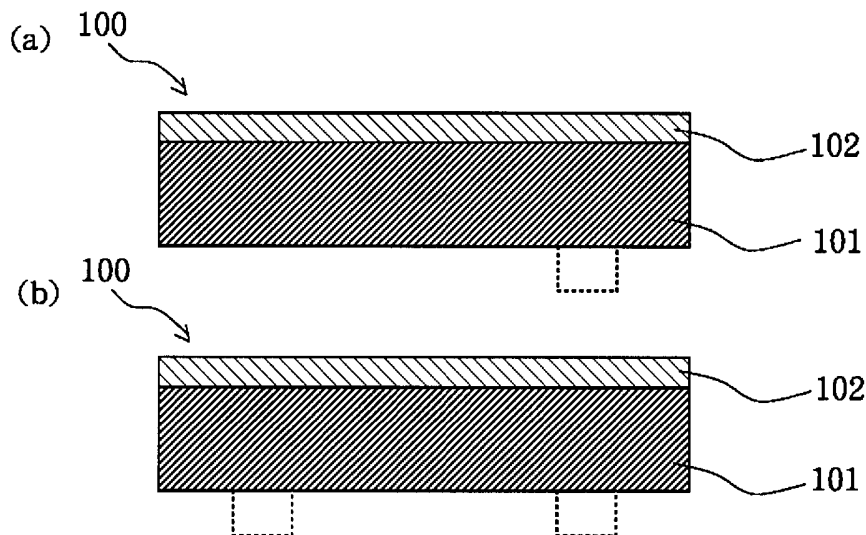
(10) 国際公開番号
WO 2006/070602 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 15/16 (2006.01) *B29D 29/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/022977
- (22) 国際出願日: 2005 年 12 月 14 日 (14.12.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2004-380911
2004 年 12 月 28 日 (28.12.2004) JP
特願 2004-380912
2004 年 12 月 28 日 (28.12.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋 1 丁目 10 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 隆弘 (SUZUKI, Takahiro) [JP/JP]; 〒1870031 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内 Tokyo (JP). 町田 邦郎 (MACHIDA, Kunio) [JP/JP]; 〒1870031 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内 Tokyo (JP). 高木 光治 (TAKAGI, Koji) [JP/JP]; 〒1870031 東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 本多 一郎 (HONDA, Ichiro); 〒1010065 東京都千代田区西神田二丁目 5 番 7 号神田中央ビル 2 階 201 号室 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: CONDUCTIVE ENDLESS BELT, METHOD FOR PRODUCING SAME, AND IMAGE FORMING APPARATUS EMPLOYING SAME

(54) 発明の名称: 導電性エンドレスベルト、その製造方法およびそれを用いた画像形成装置



(57) Abstract: A conductive endless belt having both desired belt characteristics and surface characteristics which can be produced without causing problems of prior art in the aspects of cost and quality, its production method and an image forming apparatus employing it. A conductive endless belt (100) for transfer and carriage in a tandem system is driven to circulate by a drive member and carries a recording medium which is held by electrostatic attraction to four kinds of image forming bodies in order to transfer respective toner images sequentially to the recording medium. A resin layer (102) is provided on a belt substrate (101) and contains a UV-curable resin or electron beam curable resin. Preferably, the resin layer (102) contains a conductive agent, especially, carbon black.

(57) 要約: 所望のベルト特性と表面特性とを兼ね備えるとともに、従来のようなコスト面および品質面における問題を生ずることなく製造することが可能な導電性エンドレスベルト、その製造方法およびそれを用いた画像形成装置を提供する。 静電吸着により保持した記録媒体を、駆動部材に

[続葉有]

WO 2006/070602 A1



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

より循環駆動されて、4種の画像形成体に搬送し、各トナー像を該記録媒体に順次転写するタンデム方式の転写、搬送用導電性エンドレスベルト100である。ベルト基体101上に樹脂層102を有し、樹脂層102が、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含有する。好適には樹脂層102が、導電剤、特にはカーボンブラックを含有する。

明 細 書

導電性エンドレスベルト、その製造方法およびそれを用いた画像形成装置

技術分野

- [0001] 本発明は、複写機、プリンター等の電子写真装置や静電記録装置等における静電記録プロセスにおいて、表面に静電潜像を保持した潜像保持体等の画像形成体表面に現像剤を供給して形成されたトナー像を、紙等の記録媒体へと転写する際に用いられる導電性エンドレスベルト(以下、単に「ベルト」とも称する)、その製造方法およびそれを用いた画像形成装置に関する。

背景技術

- [0002] 従来から、複写機、プリンター等における静電記録プロセスでは、まず、感光体(潜像保持体)の表面を一様に帯電させ、この感光体に光学系から映像を投射して光の当たった部分の帯電を消去することによって静電潜像を形成し、次いで、この静電潜像にトナーを供給してトナーの静電的付着によりトナー像を形成し、これを紙、OHP、印画紙等の記録媒体へと転写することにより、プリントする方法が採られている。
- [0003] この場合、カラープリンターやカラー複写機においても、基本的には前記プロセスに従ってプリントが行われるが、カラー印刷の場合には、マゼンタ、イエロー、シアン、ブラックの4色のトナーを用いて色調を再現するもので、これらのトナーを所定割合で重ね合わせて必要な色調を得るための工程が必要であり、この工程を行うためにいくつかの方式が提案されている。
- [0004] まず、第1には、モノクロ印刷を行う場合と同様に、感光体上にトナーを供給して静電潜像を可視化する際に、前記マゼンタ、イエロー、シアン、ブラックの4色のトナーを順次重ねていくことにより現像を行い、感光体上にカラーのトナー像を形成する多重現像方式がある。この方式によれば比較的コンパクトに装置を構成することが可能であるが、この方式では階調の制御が非常に難しく、高画質が得られないという問題点がある。
- [0005] 第2に、4つの感光ドラムを設け、各ドラムの潜像を夫々マゼンタ、イエロー、シアン

、ブラックのトナーで現像することにより、マゼンタによるトナー像、イエローによるトナー像、シアンによるトナー像およびブラックによるトナー像の4つのトナー像を形成し、これらトナー像が形成された感光ドラムを1列に並べて各トナー像を紙等の記録媒体に順次転写して記録媒体上に重ねることにより、カラー画像を再現するタンデム方式がある。この方式は、良好な画像が得られるものの、4つの感光ドラムと、各感光ドラムごとに設けられた帯電機構および現像機構が1列に並べられた状態となり、装置が大型化するとともに高価なものとなる。

[0006] 図2にタンデム方式の画像形成装置の印字部構成例を示す。感光体ドラム1、帯電ロール2、現像ロール3、現像ブレード4、トナー供給ロール5およびクリーニングブレード6で構成する印字ユニットをイエローY、マゼンタM、シアンC、ブラックBの各トナーに対応して4個並べており、駆動ローラ(駆動部材)9により循環駆動されて転写搬送ベルト10で搬送した用紙上に、トナーを順次転写しカラー画像を形成する。転写搬送ベルトの帯電および除電は夫々帯電ロール7および除電ロール8で行う。また、用紙をベルトへ吸着させるための用紙帯電には吸着ローラ(図示せず)が使用される。これらの対応により、オゾンの発生を抑えることができる。吸着ローラでは、用紙を搬送路から転写搬送ベルトに乗せるとともに、転写搬送ベルトへの静電吸着を行う。また、転写後の用紙分離は、転写電圧を低くすることにより用紙と転写搬送ベルトの吸着力を弱くして、曲率分離のみで行うことができる。

[0007] 転写搬送ベルト10の材料としては抵抗体と誘電体があり、夫々に長所、短所を持っている。抵抗体ベルトは電荷の保持が短時間であるため、タンデム型の転写に用いた場合、転写での電荷注入が少なく4色の連続する転写でも比較的電圧の上昇が少ない。また、次の用紙の転写に繰り返して使用されるときも電荷が放出されており、電氣的なリセットは必要としない。しかし、環境変動により抵抗値が変化するため、転写効率に影響すること、用紙の厚さや幅の影響を受けやすいことなどが短所となっている。

[0008] 一方、誘電体ベルトの場合は注入された電荷の自然放出はなく、電荷の注入、放出とも電氣的にコントロールしなければならない。しかし、安定に電荷が保持されるので、用紙の吸着が確実で高精度な紙搬送が行える。誘電率は温湿度への依存性も

低いため、環境に対しても比較的安定な転写プロセスとなる。欠点は、転写が繰り返されるごとにベルトに電荷が蓄積されるため、転写電圧が高くなることである。

[0009] 第3に、紙等の記録媒体を転写ドラムに巻き付けてこれを4回転させ、周回ごとに感光体上のマゼンタ、イエロー、シアン、ブラックを順次記録媒体に転写してカラー画像を再現する転写ドラム方式もある。この方式によれば比較的高画質が得られるが、記録媒体が葉書等の厚紙である場合には、これを前記転写ドラムに巻き付けることが困難であり、記録媒体種が制限されるという問題点がある。

[0010] 前記多重現像方式、タンデム方式および転写ドラム方式に対して、良好な画質が得られ、かつ装置が特に大型化することなく、しかも記録媒体種が特に制限されるようなこともない方式として、中間転写方式が提案されている。

[0011] 即ち、この中間転写方式は、感光体上のトナー像を一旦転写保持するドラムやベルトからなる中間転写部材を設け、この中間転写部材の周囲にマゼンタによるトナー像、イエローによるトナー像、シアンによるトナー像およびブラックによるトナー像を形成した4つの感光体を配置して4色のトナー像を中間転写部材上に順次転写することにより、この中間転写部材上にカラー画像を形成し、このカラー画像を紙等の記録媒体上に転写するものである。従って、4色のトナー像を重ね合わせて階調を調整するものであるから、高画質を得ることが可能であり、かつタンデム方式のように感光体を1列に並べる必要がないので装置が特に大型化することなく、しかも記録媒体をドラムに巻き付ける必要もないので記録媒体種が制限されることもないものである。

[0012] 中間転写方式によりカラー画像の形成を行う装置として、中間転写部材として無端ベルト状の中間転写部材を用いた画像形成装置を図3に例示する。

[0013] 図3中、11はドラム状の感光体であり、図中矢印方向に回転するようになっている。この感光体11は、一次帯電器12によって帯電され、次いで画像露光13により露光部分の帯電が消去され、第1の色成分に対応した静電潜像がこの感光体11上に形成され、更に静電潜像が現像器41により第1色のマゼンタトナーMで現像され、第1色のマゼンタトナー画像が感光体11上に形成される。次いで、このトナー画像が、駆動ローラ(駆動部材)30により循環駆動されて感光体11と接触しながら循環回転する中間転写部材20に転写される。この場合、感光体11から中間転写部材20への転写

は、感光体11と中間転写部材20とのニップ部において、中間転写部材20に電源61から印加される一次転写バイアスにより行われる。この中間転写部材20に第1色のマゼンタトナー画像が転写された後、前記感光体11はその表面がクリーニング装置14により清掃され、感光体11の1回転目の現像転写操作が完了する。以降、感光体が3回転し、各周回ごとに現像器42～44を順次用いて第2色のシアントナー画像、第3色のイエロートナー画像、第4色のブラクトナー画像が順次感光体11上に形成され、これが周回ごとに中間転写部材20に重畳転写され、目的のカラー画像に対応した合成カラートナー画像が中間転写部材20上に形成される。なお、図3の装置にあっては、感光体11の周回ごとに現像器41～44が順次入れ替わってマゼンタトナーM、シアントナーC、イエロートナーY、ブラクトナーBによる現像が順次行われるようになっている。

[0014] 次に、前記合成カラートナー画像が形成された中間転写部材20に転写ローラ25が当接し、そのニップ部に給紙カセット19から紙等の記録媒体26が給送される。これと同時に二次転写バイアスが電源29から転写ローラ25に印加され、中間転写部材20から記録媒体26上に合成カラートナー画像が転写されて加熱定着され、最終画像となる。合成カラートナー画像を記録媒体26へと転写した後の中間転写部材20は、表面の転写残留トナーがクリーニング装置35により除去され、初期状態に戻り次の画像形成に備えるようになっている。

[0015] また、タンデム方式と中間転写方式とを組み合わせたタンデム中間転写方式もある。図4に、無端ベルト状のタンデム中間転写部材を用いてカラー画像の形成を行うタンデム中間転写方式の画像形成装置を例示する。

[0016] 図示する装置においては、感光体ドラム52a～52d上の静電潜像を夫々イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックにより現像する第1現像部54a～第4現像部54dが、タンデム中間転写部材50に沿って順次配置されており、このタンデム中間転写部材50を図中の矢印方向に循環駆動させて、各現像部54a～54dの感光体ドラム52a～52d上に形成された4色のトナー像を順次転写することにより、このタンデム中間転写部材50上にカラーのトナー像を形成し、このトナー像を紙等の記録媒体53上に転写することにより、プリントアウトを行う。

[0017] なお、図中、符号55は、タンデム中間転写部材50を循環駆動するための駆動ローラ若しくはテンションローラを示し、符号56は記録媒体送りローラ、符号57は記録媒体送り装置、符号58は記録媒体上の画像を加熱等により定着させる定着装置を示す。また、符号59はタンデム中間転写部材50に電圧を印加する電源装置(電圧印加手段)を示し、この電源装置59は、トナー像を、感光ドラム52a～52dから上記タンデム中間転写部材50に転写する場合と、タンデム中間転写部材50から記録媒体53上に転写する場合とで、印加する電圧の正負を反転させることができるようになって

いる。

[0018] 上記各種画像形成装置において、転写搬送ベルト10や中間転写部材20、タンデム中間転写部材50等として使用される導電性エンドレスベルトとしては、従来、半導電性の樹脂フィルムベルトと、繊維補強体を有するゴムベルトとが主に用いられている。このうち樹脂フィルムベルトとしては、例えば、特許文献1に、熱可塑性ポリアルキレンナフタレート樹脂、または、これと他の熱可塑性樹脂とのポリマーアロイ若しくはポリマーブレンドを基材として用いた導電性エンドレスベルトが記載されている。

[0019] また、特許文献2には、積層構造を有するベルトとして、薄肉円筒状の弾性ベルト基材の外表面に表面層が形成され、その表面層が、フッ素変性アクリレートと他のアクリレートとの共重合体と、フッ素化オレフィン系重合体と、メタクリル酸メチルと他の(メタ)アクリロイル基を含有する単量体との共重合体とを主成分とし、かつ、その引っ張り破断強度、引っ張り破断伸びおよび弾性率がそれぞれ所定の値を有する電子写真装置用半導電性ベルトが記載されている。

特許文献1:特開2002-132053号公報(特許請求の範囲等)

特許文献2:特開2004-157289号公報(特許請求の範囲等)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0020] 上記特許文献2に記載されているように、導電性エンドレスベルトにおいては、従来、所望のベルト特性と表面特性とを両立させるために、ベルト基体上に新たな層を設けて2層以上の積層構造とすることが行われている。このような積層構造のベルトは、特許文献2の段落[0025]等に記載されているように、通常、ベルト基体を溶剤系若

しくは水系の塗料中にディップし、または、ベルト基体表面にかかる塗料をスプレー塗工した後、熱または熱風にて乾燥硬化することにより形成されるが、熱または熱風による塗料の乾燥には長時間を要するため、量産には長い乾燥ラインが必要となる。また、この場合、乾燥ライン内の温度分布や風量のバラツキが、得られるベルトの導電性や表面状態等に大きく影響することから、所望の高精度を有するベルトが安定的に得られないという問題もあった。即ち、熱等を用いて乾燥硬化させることにより得られるベルトは、コスト面および品質面において問題を有するものであった。

- [0021] そこで本発明の目的は、所望のベルト特性と表面特性とを兼ね備えるとともに、従来のようなコスト面および品質面における問題を生ずることなく製造することが可能な導電性エンドレスベルト、その製造方法およびそれ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

- [0022] 上記課題を解決するために、本発明者らは鋭意検討した結果、下記構成とすることにより、上記従来技術におけるような問題を生ずることのない積層構造の導電性エンドレスベルトが得られることを見出して、本発明を完成するに至った。

- [0023] 即ち、本発明の導電性エンドレスベルトは、静電吸着により保持した記録媒体を、駆動部材により循環駆動されて、4種の画像形成体に搬送し、各トナー像を該記録媒体に順次転写するタンデム方式の転写、搬送用導電性エンドレスベルトにおいて、

ベルト基体上に樹脂層を有し、該樹脂層が、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含有することを特徴とするものである。

- [0024] また、本発明の他の導電性エンドレスベルトは、画像形成体と記録媒体との間に配設され、駆動部材により循環駆動されて、前記画像形成体表面に形成されたトナー像を一旦自己の表面に転写保持し、これを記録媒体へと転写する中間転写部材用の導電性エンドレスベルトにおいて、

ベルト基体上に樹脂層を有し、該樹脂層が、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含有することを特徴とするものである。

- [0025] さらに、本発明のさらに他の導電性エンドレスベルトは、4種の画像形成体と記録媒

体との間に配設され、駆動部材により循環駆動されて、前記4種の画像形成体表面に形成されたトナー像を一旦自己の表面に順次転写保持し、これを記録媒体へと転写するタンデム中間転写部材用の導電性エンドレスベルトにおいて、

ベルト基体上に樹脂層を有し、該樹脂層が、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含有することを特徴とするものである。

[0026] 本発明のベルトにおいては、前記樹脂層が導電剤、特には、カーボンブラックを含有することが好ましく、前記紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂としては、フッ素および珪素のうちいずれか一方または双方を含むものを好適に用いることができる。

[0027] また、前記紫外線硬化型樹脂は、紫外線吸収波長帯域の最大波長が400nm以上である紫外線重合開始剤を含むことが好ましく、これに加えて、紫外線吸収波長帯域の最大波長が400nm未満である紫外線重合開始剤を含むことがより好ましい。さらに、前記導電剤は2種類以上にて用いることが好ましく、好適には、前記樹脂層の厚さが1～30 μm である。

[0028] さらにまた、前記カーボンブラックの含有量は、前記紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂100重量部に対し1～30重量部の範囲内であることが好ましく、体積抵抗率は、好適には $10^2 \Omega\text{cm} \sim 10^{13} \Omega\text{cm}$ の範囲内である。

[0029] また、本発明の導電性エンドレスベルトの製造方法は、上記本発明の導電性エンドレスベルトの製造方法であって、前記紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含む無溶剤の塗工液を前記ベルト基体上に塗工し、該塗工後の塗工液を紫外線または電子線の照射により硬化させて、前記樹脂層を形成することを特徴とするものである。

[0030] さらに、本発明の画像形成装置は、上記本発明の導電性エンドレスベルトを備えたことを特徴とするものである。

発明の効果

[0031] 本発明によれば、ベルト基体上に設ける樹脂層の構成材料として、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を用いたことにより、紫外線または電子線の照射量を適切に制御することで、短時間で容易かつ確実に樹脂層を硬化形成することが可能

となった。従って、コスト面での問題を生ずることなく、所望のベルト特性および表面特性を備える高品質のベルトを安定的に得ることが可能である。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明の一実施の形態に係る導電性エンドレスベルトの幅方向断面図である。

[図2]本発明の画像形成装置の一例としての転写搬送ベルトを用いたタンデム方式の画像形成装置を示す概略図である。

[図3]本発明の画像形成装置の他の例としての中間転写部材を用いた中間転写装置を示す概略図である。

[図4]本発明の画像形成装置の他の例としてのタンデム中間転写部材を用いたタンデム中間転写装置を示す概略図である。

符号の説明

- [0033] 1、11、52a～52d 感光体ドラム
2、7 帯電ロール
3 現像ロール
4 現像ブレード
5 トナー供給ロール
6 クリーニングブレード
8 除電ロール
9、30、55 駆動ローラ(駆動部材)
10 転写搬送ベルト
12 一次帯電器
13 画像露光
14、35 クリーニング装置
19 給紙カセット
20 中間転写部材
25 転写ローラ
26、53 記録媒体
29、61 電源

41、42、43、44 現像器

50 タンデム中間転写部材

54a～54d 第1現像部～第4現像部

56 記録媒体送りローラ

57 記録媒体送り装置

58 定着装置

59 電源装置(電圧印加手段)

100 導電性エンドレスベルト

101 ベルト基体

102 樹脂層

発明を実施するための最良の形態

[0034] 以下、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。

導電性エンドレスベルトには、一般に、ジョイントありのものとジョイントなしのもの(いわゆるシームレスベルト)とがあるが、本発明においてはいずれのものであってもよい。好ましくはシームレスベルトである。本発明の導電性エンドレスベルトは、前述したように、タンデム方式、中間転写方式およびタンデム中間転写方式の転写部材等として用いることができるものである。

[0035] 本発明の導電性エンドレスベルトが、例えば、図2に参照符号10で示す転写搬送ベルトの場合、駆動ローラ9等の駆動部材により駆動され、これに伴い搬送される記録媒体上にトナーが順次転写され、カラー画像が形成される。

[0036] また、本発明の導電性エンドレスベルトが、例えば、図3に参照符号20で示す中間転写部材の場合、これを駆動ローラ30等の駆動部材により循環駆動させ、感光体ドラム(潜像保持体)11と紙等の記録媒体26との間に配設することで、前記感光体ドラム11の表面に形成されたトナー像を一旦転写保持し、次いでこれを記録媒体26へと転写する。なお、図3の装置は、上述したように、中間転写方式によりカラー印刷を行うものである。

[0037] さらに、本発明の導電性エンドレスベルトが、例えば、図4に参照符号50で示すタンデム中間転写部材の場合、感光体ドラム52a～52dを備える現像部54a～54dと

紙等の記録媒体53との間に配設されて、駆動ローラ55等の駆動部材により循環駆動され、各感光体ドラム52a～52dの表面に形成された4色のトナー像を一旦転写保持し、次いでこれを記録媒体53へと転写することで、カラー画像を形成する。

[0038] 図1に、本発明の導電性エンドレスベルトの一好適例の部分断面図を示す。図示するように、本発明のベルト100は、ベルト基体101上に樹脂層102を有しており、樹脂層102が、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含有する点に特徴を有する。樹脂層102を紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を用いて形成したことで、紫外線または電子線の照射量を適切に制御することにより、従来に比し短時間で容易かつ確実に樹脂層102を硬化形成することが可能となった。なお、本発明に係る樹脂層102は、図示する例では一層であるが、材料や物性が相互に異なる複数の層で構成することもでき、その場合には、そのうち少なくとも一層を上記紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含む層とする。

[0039] 本発明に用いる紫外線硬化型樹脂とは、波長200～400nm程度の紫外線(UV)の照射により硬化する樹脂をいい、通常、プレポリマー、モノマー、紫外線重合開始剤および添加剤からなる。具体的には例えば、ポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、フッ素樹脂、エポキシ樹脂、アミノ樹脂、ポリアミド樹脂、アクリル樹脂、アクリルウレタン樹脂、ウレタン樹脂、アルキッド樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、シリコーン樹脂、ポリビニルブチラル樹脂などが挙げられ、これらの1種または2種以上を混合して用いることができる。

[0040] また、これらの樹脂に特定の官能基を導入した変性樹脂を用いることもでき、特に、樹脂層102の力学的強度や耐環境特性を改善するために、架橋構造を有するものを導入することが好ましい。

[0041] 上記の紫外線硬化型樹脂の中でも、特に、(メタ)アクリレートオリゴマーを含む(メタ)アクリレート系紫外線硬化型樹脂が好適である。

[0042] このような(メタ)アクリレートオリゴマーとしては、例えば、ウレタン系(メタ)アクリレートオリゴマー、エポキシ系(メタ)アクリレートオリゴマー、エーテル系(メタ)アクリレートオリゴマー、エステル系(メタ)アクリレートオリゴマー、ポリカーボネート系(メタ)アクリレートオリゴマー等、また、フッ素系、シリコーン系の(メタ)アクリルオリゴマーなどを挙

げることができる。

- [0043] 上記(メタ)アクリレートオリゴマーは、ポリエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、多価アルコールと ϵ -カプロラク톤の付加物等の化合物と、(メタ)アクリル酸との反応により、あるいはポリイソシアネート化合物および水酸基を有する(メタ)アクリレート化合物をウレタン化することにより合成することができる。
- [0044] ウレタン系(メタ)アクリレートオリゴマーは、ポリオール、イソシアネート化合物と水酸基を有する(メタ)アクリレート化合物とをウレタン化することによって得ることができる。
- [0045] また、エポキシ系(メタ)アクリレートオリゴマーの例としては、グリシジル基を有する化合物と(メタ)アクリル酸との反応生成物であればいずれでもよいが、中でもベンゼン環、ナフタレン環、スピロ環、ジシクロペンタジエン、トリシクロデカン等の環状構造を有し、かつグリシジル基を有する化合物と(メタ)アクリル酸の反応生成物が好ましい。
- [0046] さらに、エーテル系(メタ)アクリレートオリゴマー、エステル系(メタ)アクリレートオリゴマーおよびポリカーボネート系(メタ)アクリレートオリゴマーは、各々に対応するポリオール(ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオールおよびポリカーボネートポリオール)と(メタ)アクリル酸との反応によって得ることができる。
- [0047] 紫外線硬化型樹脂は、所望に応じ、粘度調整のために重合性二重結合を有する反応性希釈剤を含有する。このような反応性希釈剤としては、アミノ酸や水酸基を含む化合物に(メタ)アクリル酸がエステル化反応およびアミド化反応で結合した構造の、例えば、単官能、2官能または多官能の重合性化合物等を使用することができる。これらの希釈剤は、(メタ)アクリレートオリゴマー100重量部当たり、通常、10～200重量部に用いることが好ましい。
- [0048] また、紫外線硬化型樹脂は、紫外線の照射により硬化反応の開始を促進させるための紫外線重合開始剤を含有する。かかる紫外線重合開始剤としては、特に制限されるものではなく、公知のものを使用することができるが、特に、樹脂層102における導電剤としてカーボン系導電剤を用いる場合には、照射される紫外線がカーボン系

導電剤により樹脂層102内部まで届かなくなって、紫外線重合開始剤の機能が充分発揮されずに硬化反応が進行しなくなるおそれがあるため、樹脂層102内部まで侵入しやすい長波長の紫外線に感度を有する紫外線重合開始剤を用いることが好ましい。

- [0049] 具体的には、紫外線吸収波長帯域の最大波長が400nm以上である紫外線重合開始剤が好適に用いられる。このような長波長に吸収帯域を有する紫外線重合開始剤としては、 α -アミノアセトフェノン、アシルフォスフィンオキシド、チオキサントニンノアミン等を用いることができ、これらのより具体的な例としては、ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)-フェニルホスフィンオキシド、または、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1-オンを挙げることができる。
- [0050] この場合、紫外線重合開始剤として、上記のものに加えて、さらに、紫外線吸収波長帯域の最大波長が400nm未満である紫外線重合開始剤を含有させることが好ましく、これにより、特にカーボン系導電剤を用いた場合において、樹脂層102内部だけでなく、樹脂層102の表面近傍についても良好に硬化反応を進行させることができる。
- [0051] このような短波長に吸収帯域を有する紫外線重合開始剤としては、2, 2-ジメトキシ1, 2ジフェニルエタン-1-オン、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニルケトン、2-ヒドロキシ2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-[4-(2ヒドロキシエトキシ)フェニル]2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン、2-メチル-1-[4-フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オンなどを挙げることができる。
- [0052] かかる紫外線重合開始剤の配合量としては、例えば、(メタ)アクリレートオリゴマー100重量部当たり0.1~10重量部とすることが好ましい。
- [0053] 樹脂層102には、上記成分以外に必要に応じて、上記の紫外線重合開始剤による重合反応を促進するために、トリエチルアミン、トリエタノールアミン等の第3級アミン、トリフェニルホスフィン等のアルキルホスフィン系光重合促進剤、p-チオジグリコール等のチオエーテル系光重合促進剤などを紫外線硬化型樹脂に添加してもよい。これらの化合物を添加する場合、その添加量は、通常(メタ)アクリレートオリゴマー100重量部当たり0.01~10重量部の範囲が好ましい。

- [0054] また、本発明において電子線硬化型樹脂とは、架橋剤、重合開始剤、開裂補助剤を含有せず、これらの助剤を用いなくとも、電子線照射によるエネルギーによって自己架橋を進行させる特性を有する樹脂をいうものとする。ただし、実際の製造においてこれらを架橋剤等を配合して層を形成することは差し支えなく、本発明に係る電子線硬化型樹脂は、これら架橋剤等との配合を拒むものではない。
- [0055] 電子線硬化型樹脂としては、具体的には例えば、ポリエステル樹脂、ポリエーテル樹脂、フッ素樹脂、エポキシ樹脂、アミノ樹脂、ポリアミド樹脂、アクリル樹脂、アクリルウレタン樹脂、ウレタン樹脂、アルキッド樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、シリコーン樹脂、ポリビニルブチラル樹脂などが挙げられ、これらの1種または2種以上を混合して用いることができる。
- [0056] また、これらの樹脂に特定の官能基を導入した変性樹脂を用いることもでき、特に、樹脂層102の力学的強度や耐環境特性を改善するために、架橋構造を有するものを導入することが好ましい。
- [0057] 上記の電子線硬化型樹脂の中でも、特に、(メタ)アクリレートオリゴマーを含む(メタ)アクリレート系電子線硬化型樹脂が好適である。
- [0058] このような(メタ)アクリレートオリゴマーとしては、例えば、ウレタン系(メタ)アクリレートオリゴマー、エポキシ系(メタ)アクリレートオリゴマー、エーテル系(メタ)アクリレートオリゴマー、エステル系(メタ)アクリレートオリゴマー、ポリカーボネート系(メタ)アクリレートオリゴマー等、また、フッ素系、シリコーン系の(メタ)アクリルオリゴマーなどを挙げることができる。
- [0059] 上記(メタ)アクリレートオリゴマーは、ポリエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、多価アルコールと ϵ -カプロラク톤の付加物等の化合物と、(メタ)アクリル酸との反応により、あるいはポリイソシアネート化合物および水酸基を有する(メタ)アクリレート化合物をウレタン化することにより合成することができる。
- [0060] ウレタン系(メタ)アクリレートオリゴマーは、ポリオール、イソシアネート化合物と水酸基を有する(メタ)アクリレート化合物とをウレタン化することによって得ることができる。

- [0061] また、エポキシ系(メタ)アクリレートオリゴマーの例としては、グリシジル基を有する化合物と(メタ)アクリル酸との反応生成物であればいずれでもよいが、中でもベンゼン環、ナフタレン環、スピロ環、ジシクロペンタジエン、トリシクロデカン等の環状構造を有し、かつグリシジル基を有する化合物と(メタ)アクリル酸の反応生成物が好ましい。
- [0062] さらに、エーテル系(メタ)アクリレートオリゴマー、エステル系(メタ)アクリレートオリゴマーおよびポリカーボネート系(メタ)アクリレートオリゴマーは、各々に対応するポリオール(ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオールおよびポリカーボネートポリオール)と(メタ)アクリル酸との反応によって得ることができる。
- [0063] 電子線硬化型樹脂は、所望に応じ、粘度調整のために重合性二重結合を有する反応性希釈剤を含有する。このような反応性希釈剤としては、アミノ酸や水酸基を含む化合物に(メタ)アクリル酸がエステル化反応およびアミド化反応で結合した構造の、例えば、単官能、2官能または多官能の重合性化合物等を使用することができる。これらの希釈剤は、(メタ)アクリレートオリゴマー100重量部当たり、通常、10～200重量部にて用いることが好ましい。
- [0064] また、少なくとも最外側に位置する樹脂層102に関しては、これを構成する紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂が、フッ素および珪素のうちいずれか一方または双方を含有することが好ましく、これにより、最外層の樹脂層102の表面エネルギーを低減することができ、その結果、ベルト表面の摩擦抵抗を低下させるとともに、トナー離型性も向上することができ、長期間の使用における摩耗を低減して、耐久性を向上させることができる。
- [0065] フッ素を含む紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂の原料としては、重合可能な炭素原子間二重結合を有するフッ素含有化合物を含有することが好ましく、かかる重合可能な炭素原子間二重結合を有するフッ素含有化合物のみからなるものとしてもよく、また、重合可能な炭素原子間二重結合を有するフッ素含有化合物と他種の重合可能な炭素原子間二重結合を有する化合物とをブレンドした組成物よりなるものであってもよい。
- [0066] 重合可能な炭素原子間二重結合を有するフッ素含有化合物としては、フルオロオ

レフィン類、フルオロ(メタ)アクリレート類が好適である。

[0067] フルオロオレフィン類としては、1ないしすべての水素原子がフッ素と置換された炭素数2～12のものが好適であり、具体的には、ヘキサフルオロプロペン $[\text{CF}_3\text{CF}=\text{CF}_2]$ 、フッ素含有率76重量%]、(パーフルオロブチル)エチレン $[\text{F}(\text{CF}_2)_4\text{CH}=\text{CH}_2]$ 、フッ素含有率69重量%]、(パーフルオロヘキシル)エチレン $[\text{F}(\text{CF}_2)_6\text{CH}=\text{CH}_2]$ 、フッ素含有率71重量%]、(パーフルオロオクチル)エチレン $[\text{F}(\text{CF}_2)_8\text{CH}=\text{CH}_2]$ 、フッ素含有率72重量%]、(パーフルオロデシル)エチレン $[\text{F}(\text{CF}_2)_{10}\text{CH}=\text{CH}_2]$ 、フッ素含有率73重量%]、クロロトリフルオロエチレン $[\text{CF}_2=\text{CFCl}]$ 、フッ素含有率49重量%]、1-メトキシ-(パーフルオロ-2-メチル-1-プロペン $[(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{CFOCH}_3]$ 、フッ素含有率63重量%]、1, 4-ジビニルオクタフルオロブタン $[(\text{CF}_2)_4(\text{CH}=\text{CH}_2)_2]$ 、フッ素含有率60重量%]、1, 6-ジビニルドデカフルオロヘキサン $[(\text{CF}_2)_6(\text{CH}=\text{CH}_2)_2]$ 、フッ素含有率64重量%]、1, 8-ジビニルヘキサデカフルオロオクタン $[(\text{CF}_2)_8(\text{CH}=\text{CH}_2)_2]$ 、フッ素含有率67重量%]を例示することができる。

[0068] フルオロ(メタ)アクリレート類としては、1ないしすべての水素原子がフッ素と置換された炭素数5～16のフルオロアルキル(メタ)アクリレートが好適であり、具体的には、2, 2, 2-トリフルオロエチルアクリレート $(\text{CF}_3)_2\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2$ 、フッ素含有率34重量%]、2, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロプロピルアクリレート $(\text{CF}_3)_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2$ 、フッ素含有率44重量%]、 $\text{F}(\text{CF}_2)_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2$ (フッ素含有率51重量%)、2, 2, 2-トリフルオロエチルアクリレート $[\text{CF}_3)_2\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2]$ 、フッ素含有率37重量%]、2, 2, 3, 3, 3-ペンタフルオロプロピルアクリレート $[\text{CF}_3)_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2]$ 、フッ素含有率47重量%]、2-(パーフルオロブチル)エチルアクリレート $[\text{F}(\text{CF}_2)_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2]$ 、フッ素含有率54重量%]、3-(パーフルオロブチル)-2-ヒドロキシプロピルアクリレート $[\text{F}(\text{CF}_2)_4\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2]$ 、フッ素含有率49重量%]、2-(パーフルオロヘキシル)エチルアクリレート $[\text{F}(\text{CF}_2)_6\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2]$ 、フッ素含有率59重量%]、3-(パーフルオロヘキシル)-2-ヒドロキシプロピルアクリレート $[\text{F}(\text{CF}_2)_6\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2]$ 、フッ素含有率55重量%]、2-(パーフルオロオクチル)エチルアクリレート $[\text{F}(\text{CF}_2)_8\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2]$ 、フッ素含有率62重量%]、3-

(パーフルオロオクチル)－2－ヒドロキシプロピルアクリレート $[F(CF_2)_8CH_2CH(OH)CH_2OCOCH=CH_2]$, フッ素含有率59重量%]、2－(パーフルオロデシル)エチルアクリレート $[F(CF_2)_{10}CH_2CH_2OCOCH=CH_2]$, フッ素含有率65重量%]、2－(パーフルオロ－3－メチルブチル)エチルアクリレート $[(CF_3)_2CF(CF_2)_2CH_2CH_2OCHOCH=CH_2]$, フッ素含有率57重量%]、3－(パーフルオロ－3－メチルブチル)－2－ヒドロキシプロピルアクリレート $[(CF_3)_2CF(CF_2)_2CH_2CH(OH)CH_2OCOCH=CH_2]$, フッ素含有率52重量%]、2－(パーフルオロ－5－メチルヘキシル)エチルアクリレート $[(CF_3)_2CF(CF_2)_4CH_2CH_2OCOCH=CH_2]$, フッ素含有率61重量%]、3－(パーフルオロ－5－メチルヘキシル)－2－ヒドロキシプロピルアクリレート $[(CF_3)_2CF(CF_2)_4CH_2CH(OH)CH_2OCOCH=CH_2]$, フッ素含有率57重量%]、2－(パーフルオロ－7－メチルオクチル)エチルアクリレート $[(CF_3)_2CF(CF_2)_6CH_2CH_2OCHOCH=CH_2]$, フッ素含有率64重量%]、3－(パーフルオロ－7－メチルオクチル)－2－ヒドロキシプロピルアクリレート $[(CF_3)_2CF(CF_2)_6CH_2CH(OH)CH_2OCOCH=CH_2]$, フッ素含有率60重量%]、1H, 1H, 3H－テトラフルオロプロピルアクリレート $[H(CF_2)_2CH_2OCOCH=CH_2]$, フッ素含有率41重量%]、1H, 1H, 5H－オクタフルオロペンチルアクリレート $[H(CF_2)_4CH_2OCOCH=CH_2]$, フッ素含有率53重量%]、1H, 1H, 7H－ドデカフルオロヘプチルアクリレート $[H(CF_2)_6CH_2OCOC(CH_3)=CH_2]$, フッ素含有率59重量%]、1H, 1H, 9H－ヘキサデカフルオロノニルアクリレート $[H(CF_2)_8CH_2OCOCH=CH_2]$, フッ素含有率63重量%]、1H－1－(トリフルオロメチル)トリフルオロエチルアクリレート $[(CF_3)_2CHOCOCH=CH_2]$, フッ素含有率51重量%]、1H, 1H, 3H－ヘキサフルオロブチルアクリレート $[CF_3CHF(CF_2)CH_2OCOCH=CH_2]$, フッ素含有率48重量%]、2, 2, 2－トリフルオロエチルメタクリレート $[CF_3CH_2OCOC(CH_3)=CH_2]$, フッ素含有率34重量%]、2, 2, 3, 3, 3－ペンタフルオロプロピルメタクリレート $[CF_3CF_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2]$, フッ素含有率44重量%]、2－(パーフルオロブチル)エチルメタクリレート $[F(CF_2)_4CH_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2]$, フッ素含有率51重量%]、3－(パーフルオロブチル)－2－ヒドロキシプロピルメタクリレート $[F(CF_2)_4CH_2CH(OH)CH_2OCOC(CH_3)=CH_2]$, フッ素含有率47重量%]、2－(パーフルオロヘキシル)エチルメタクリレート $[F(CF_2)_6CH_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2]$, フッ素含有率55重量%]

$\text{CH}_6\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_2)_3=\text{CH}_2$, フッ素含有率57重量%], 3-(パーフルオロヘキシル)-2-ヒドロキシプロピルメタクリレート $[\text{F}(\text{CF}_2)_6\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率53重量%], 2-(パーフルオロオクチル)エチルメタクリレート $[\text{F}(\text{CF}_2)_8\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率61重量%], 3-パーフルオロオクチル-2-ヒドロキシプロピルメタクリレート $[\text{F}(\text{CF}_2)_8\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率57重量%], 2-(パーフルオロデシル)エチルメタクリレート $[\text{F}(\text{CF}_2)_{10}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率63重量%], 2-(パーフルオロ-3-メチルブチル)エチルメタクリレート $[(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率55重量%], 3-(パーフルオロ-3-メチルブチル)-2-ヒドロキシプロピルメタクリレート $[(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率51重量%], 2-(パーフルオロ-5-メチルヘキシル)エチルメタクリレート $[(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率59重量%], 3-(パーフルオロ-5-メチルヘキシル)-2-ヒドロキシプロピルメタクリレート $[(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_4\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率56重量%], 2-(パーフルオロ-7-メチルオクチル)エチルメタクリレート $[(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_6\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率62重量%], 3-(パーフルオロ-7-メチルオクチル)-2-ヒドロキシプロピルメタクリレート $[(\text{CF}_3)_2\text{CF}(\text{CF}_2)_6\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率59重量%], 1H, 1H, 3H-テトラフルオロプロピルメタクリレート $[\text{H}(\text{CF}_2)_2\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率51重量%], 1H, 1H, 5H-オクタフルオロペンチルメタクリレート $[\text{H}(\text{CF}_2)_4\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率51重量%], 1H, 1H, 7H-ドデカフルオロヘプチルメタクリレート $[\text{H}(\text{CF}_2)_6\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率57重量%], 1H, 1H, 9H-ヘキサデカフルオロノニルメタクリレート $[\text{H}(\text{CF}_2)_8\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率61重量%], 1H-1-(トリフルオロメチル)トリフルオロエチルメタクリレート $[(\text{CF}_3)_2\text{CHOCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率48重量%], 1H, 1H, 3H-ヘキサフルオロブチルメタクリレート $[\text{CF}_3\text{CHF}(\text{CF}_2)_2\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$, フッ素含有率46重量%]などを例示することができる。

[0069] 上記の重合可能な炭素原子間二重結合を有するフッ素含有化合物は、モノマー、

オリゴマー、または、モノマーとオリゴマーとの混合物であることが好ましい。オリゴマーとしては2～20量体が好ましい。

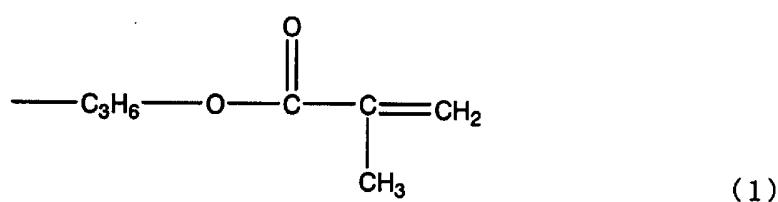
- [0070] この重合可能な炭素原子間二重結合を有するフッ素含有化合物とブレンドされてもよい他種の重合可能な炭素原子間二重結合を有する化合物としては、特に限定されるものではないが、(メタ)アクリレートモノマー若しくはオリゴマー、または、モノマーとオリゴマーとの混合物が好適である。
- [0071] この(メタ)アクリレートモノマーまたはオリゴマーとしては、例えば、ウレタン系(メタ)アクリレート、エポキシ系(メタ)アクリレート、エーテル系(メタ)アクリレート、エステル系(メタ)アクリレート、ポリカーボネート系(メタ)アクリレート等のモノマーまたはオリゴマー、また、シリコン系の(メタ)アクリルのモノマーまたはオリゴマーなどを挙げることができる。
- [0072] 上記(メタ)アクリレートオリゴマーは、ポリエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、多価アルコールと ϵ -カプロラク톤の付加物等の化合物と、(メタ)アクリル酸との反応により、あるいはポリイソシアネート化合物および水酸基を有する(メタ)アクリレート化合物をウレタン化することにより合成することができる。
- [0073] ウレタン系(メタ)アクリレートオリゴマーは、ポリオール、イソシアネート化合物と水酸基を有する(メタ)アクリレート化合物とをウレタン化することによって得られる。
- [0074] また、エポキシ系(メタ)アクリレートオリゴマーの例としては、グリシジル基を有する化合物と(メタ)アクリル酸との反応生成物であればいずれでもよいが、中でもベンゼン環、ナフタレン環、スピロ環、ジシクロペンタジエン、トリシクロデカン等の環状構造を有し、かつ、グリシジル基を有する化合物と(メタ)アクリル酸の反応生成物が好ましい。
- [0075] さらに、エーテル系(メタ)アクリレートオリゴマー、エステル系(メタ)アクリレートオリゴマーおよびポリカーボネート系(メタ)アクリレートオリゴマーは、各々に対応するポリオール(ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオールおよびポリカーボネートポリオール)と(メタ)アクリル酸との反応によって得ることができる。

[0076] また、珪素を含む紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を形成する原料としては重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物を含有することが好ましく、かかる重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物のみからなるものとしてもよく、また、重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物と他種の重合可能な炭素原子間二重結合を有する化合物とをブレンドした組成物よりなるものであってもよい。

[0077] 重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物としては、両末端反応性シリコーンオイル類、片末端反応性シリコーンオイル類、(メタ)アクリロキシアルキルシラン類が好適である。反応性シリコーンオイル類としては、末端に(メタ)アクリル基を導入したものが好ましい。

[0078] 本発明に好適に用いられる珪素含有化合物の具体例を以下に示す。

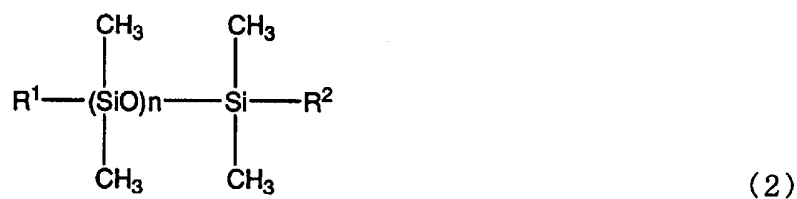
下記の表1中に示す信越化学工業(株)製 両末端反応性シリコーンオイル(下記式(1)で示される官能基を有する)である。



[0079] [表1]

品名	粘度 (mm ² /s)	官能基当量 (g/mol)
X-22-164A	25	860
X-22-164B	55	1630
X-22-164C	90	2370

[0080] 下記の表2中に示す信越化学工業(株)製 片末端反応性シリコーンオイル(下記式(2)で示される構造を有する)である。

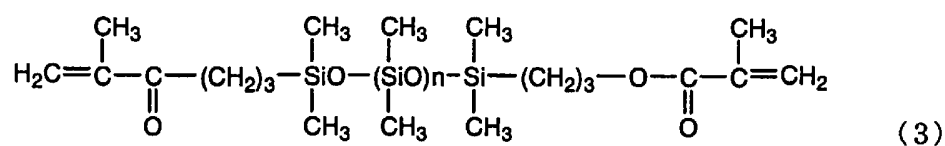


(上記式(2)中、 R^1 はメチル基またはブチル基であり、 R^2 は前記式(1)で示される官能基である)

[0081] [表2]

品名	粘度 (mm^2/s)	官能基当量 (g/mol)
X-24-8201	25	2100
X-22-174DX	60	4600
X-22-2426	180	12000

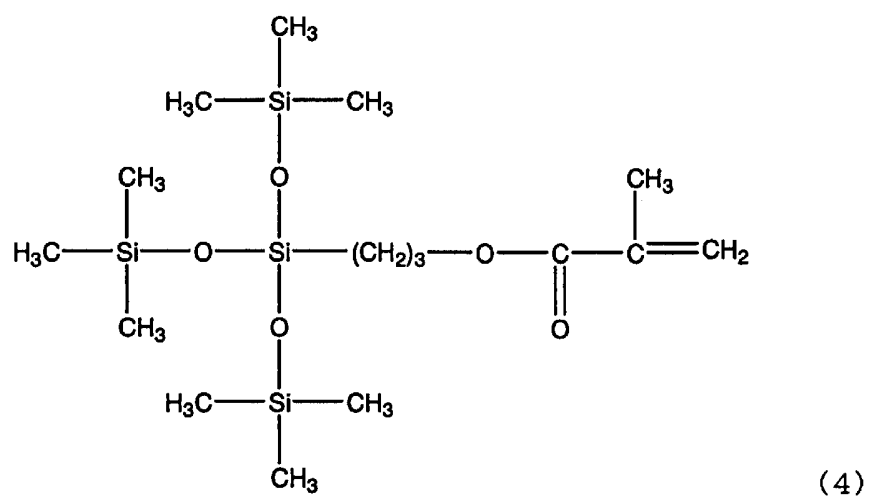
[0082] 下記の表3中に示す東レ・ダウコーニング・シリコン(株)製 両末端メタクリレート変性シリコンオイル(下記式(3)で示される構造を有する)である。



[0083] [表3]

品番	粘度 ($\text{cs}/25^\circ\text{C}$)	メタクリル当量 (g/mol)	比重 (25°C)
BX16-152B	40	1300	0.97
BY16-152	85	2800	0.97
BX2-152C	330	5100	0.97

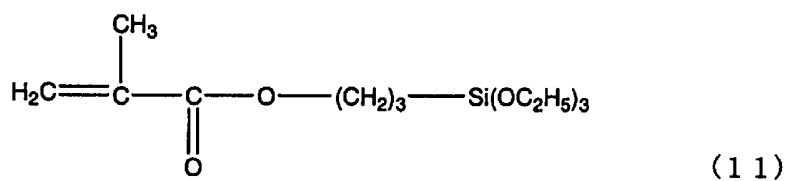
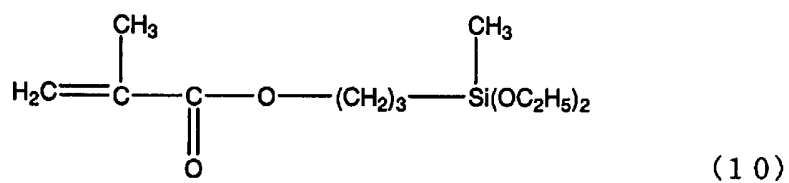
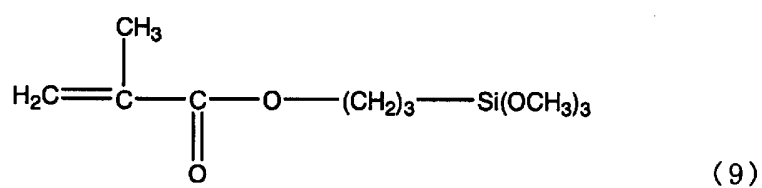
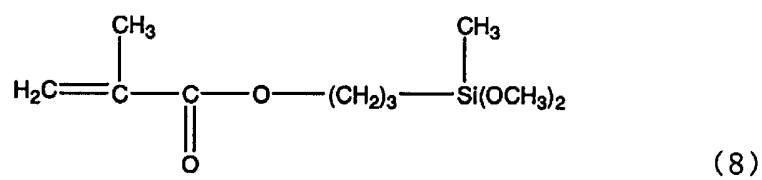
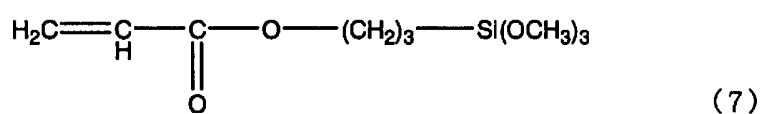
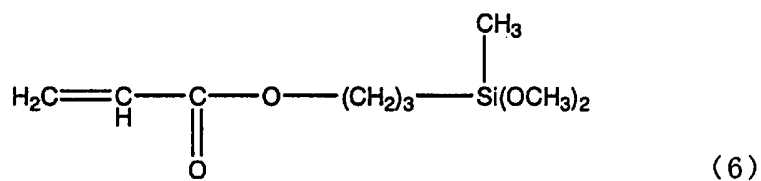
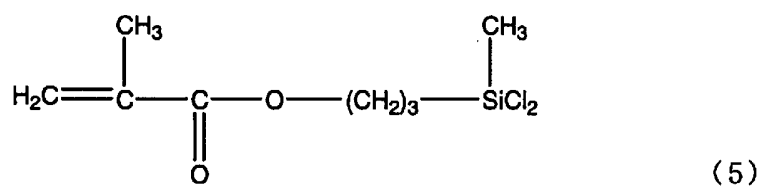
[0084] 下記の表4中に示す東レ・ダウコーニング・シリコン(株)製 片末端メタクリレート変性シリコンオイル(下記式(4)で示される構造を有する)である。



[0085] [表4]

品番	粘度 (cs / 25℃)	屈折率 (25℃)	比重 (25℃)
BX16-122A	5	1.417	0.92

[0086] 下記の表5中に示す信越化学工業(株)製 (メタ)アクリロキシアルキルシラン類(順に、下記式(5)～(11)でそれぞれ示される構造を有する)である。



[0087] [表5]

品番	化合物名
LS-2080	3-メタクリロキシプロピルジクロロメチルシラン
LS-2826	3-アクリロキシプロピルジメトキシメチルシラン
LS-2827	3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン
LS-3375	3-メタクリロキシプロピルジメトキシメチルシラン
LS-3380	3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン
LS-4548	3-メタクリロキシプロピルジエトキシメチルシラン
LS-5118	3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン

[0088] これらの珪素含有化合物は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよく、他の珪素を含有しない炭素間二重結合を有する化合物と併用してもよい。

[0089] また、これらの重合可能な炭素間二重結合を有する珪素含有化合物および他の珪素を含有しない炭素間二重結合を有する化合物は、モノマー、オリゴマーまたはモノマーとオリゴマーとの混合物として好ましく用いられる。

[0090] この重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物とブレンドされてもよい他種の重合可能な炭素原子間二重結合を有する化合物としては、特に限定されるものではないが、(メタ)アクリレートモノマー若しくはオリゴマー、または、モノマーとオリゴマーとの混合物が好適である。オリゴマーとしては、2～20量体が好ましい。

[0091] この(メタ)アクリレートモノマーまたはオリゴマーとしては、例えば、ウレタン系(メタ)アクリレート、エポキシ系(メタ)アクリレート、エーテル系(メタ)アクリレート、エステル系(メタ)アクリレート、ポリカーボネート系(メタ)アクリレート等、また、フッ素系の(メタ)アクリルのモノマーまたはオリゴマーなどを挙げることができる。

[0092] 上記(メタ)アクリレートオリゴマーは、ポリエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、多価アルコールと ϵ -カプロラク톤の付加物等の化合物と、(メタ)アクリル酸との反応により、あるいはポリイソシアネート化合物および水酸基を有する(メタ)アクリレート化合物をウレタン化することにより合成することができる。

- [0093] ウレタン系(メタ)アクリレートオリゴマーは、ポリオール、イソシアネート化合物と水酸基を有する(メタ)アクリレート化合物とをウレタン化することによって得ることができる。
- [0094] エポキシ系(メタ)アクリレートオリゴマーの例としては、グリシジル基を有する化合物と(メタ)アクリル酸との反応生成物であればいずれでもよいが、中でもベンゼン環、ナフタレン環、スピロ環、ジシクロペンタジエン、トリシクロデカン等の環状構造を有し、かつ、グリシジル基を有する化合物と(メタ)アクリル酸の反応生成物が好ましい。
- [0095] さらに、エーテル系(メタ)アクリレートオリゴマー、エステル系(メタ)アクリレートオリゴマーおよびポリカーボネート系(メタ)アクリレートオリゴマーは、各々に対応するポリオール(ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオールおよびポリカーボネートポリオール)と(メタ)アクリル酸との反応によって得ることができる。
- [0096] また、樹脂層102には、上記紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂とともに導電剤を添加して、導電性を制御することができる。かかる導電剤としては、特に制限されるものではないが、少量の添加で高い導電性を得ることができるカーボン系導電剤を用いることが好ましい。かかるカーボン系導電剤としては、具体的には例えば、ケッチェンブラックやアセチレンブラック、SAF, ISAF, HAF, FEF, GPF, SRF, FT, MT等のゴム用カーボンブラック、酸化カーボンブラック等のインク用カーボンブラック、熱分解カーボンブラック、グラファイト等を挙げることができる。より好適には、カーボンブラックを用いる。
- [0097] 紫外線硬化型樹脂を用いる場合のカーボン系導電剤の配合量は、紫外線硬化型樹脂100重量部に対し30重量部以下、例えば、1～20重量部、特には1～10重量部、とりわけ2～5重量部の範囲内であることが好ましい。中でも、カーボンブラックを用いる場合には、その含有量は、好適には紫外線硬化型樹脂100重量部に対し1～30重量部の範囲内である。導電剤の含有量が少なすぎると十分な導電性を確保することができず、一方、多すぎると、樹脂層102が固くなって脆くなり、また、著しく高導電化することにより使用中にリークが発生するおそれがあり、さらに、カーボン系導電剤の場合には、硬化反応の進行が十分進まなくなるなどの弊害も生じ、いずれも好ましくない。
- [0098] また、電子線硬化型樹脂を用いる場合のカーボン系導電剤の配合量は、電子線硬

化型樹脂100重量部に対し100重量部以下、例えば、1～100重量部、特には1～80重量部、とりわけ10～50重量部の範囲内であることが好ましい。中でも、カーボンブラックを用いる場合には、その含有量は、好適には電子線硬化型樹脂100重量部に対し5～30重量部の範囲内である。導電剤の含有量が少なすぎると十分な導電性を確保することができず、一方、多すぎると、樹脂層102が固くなって脆くなり、また、著しく高導電化することにより使用中にリークが発生するおそれがある。

[0099] かかる導電剤は、2種類以上にて混合して用いることもでき、この場合、印加される電圧の変動や環境の変化に対しても安定して導電性を発現させることができる。具体的には例えば、カーボン系導電剤とともに、カーボン系以外の電子導電剤やイオン導電剤を混合して用いることができる。

[0100] 導電剤として、イオン導電剤を混合して用いる場合には、樹脂層102におけるイオン導電剤の配合量は、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂100重量部に対し20重量部以下、特には0.01～20重量部、とりわけ1～10重量部の範囲内であることが好ましい。

[0101] イオン導電剤としては、テトラエチルアンモニウム、テトラブチルアンモニウム、ラウリルトリメチルアンモニウム等のドデシルトリメチルアンモニウム、ヘキサデシルトリメチルアンモニウム、ステアリルトリメチルアンモニウム等のオクタデシルトリメチルアンモニウム、ベンジルトリメチルアンモニウム、変性脂肪族ジメチルエチルアンモニウム等のアンモニウムの過塩素酸塩、塩素酸塩、塩酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、硫酸塩、アルキル硫酸塩、カルボン酸塩、スルホン酸塩などの有機イオン導電剤や、リチウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム等のアルカリ金属又はアルカリ土類金属の過塩素酸塩、塩素酸塩、塩酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、トリフルオロメチル硫酸塩、スルホン酸塩などの無機イオン導電剤を例示することができる。

[0102] また、導電剤として、カーボン系導電剤とともに電子導電剤を混合して用いる場合には、樹脂層102における電子導電剤の配合量は、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂100重量部に対し100重量部以下、例えば、1～100重量部、特には1～80重量部、とりわけ10～50重量部の範囲内であることが好ましい。

- [0103] カーボン系以外の電子導電剤としては、例えば、ITO、酸化スズ、酸化チタン、酸化亜鉛等の金属酸化物の微粒子、ニッケル、銅、銀、ゲルマニウム等の金属の酸化物、導電性酸化チタンウイスキー、導電性チタン酸バリウムウイスキーのような透明なウイスキーなどを例示することができる。
- [0104] 樹脂層102を形成する方法としては、上記紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂の構成成分および導電剤と、その他の添加剤とを含有する塗工液をベルト基体101上に塗布して、紫外線または電子線の照射により硬化させる方法を好適に用いることができる。この塗工液は無溶剤で形成することが好ましく、あるいは、常温において揮発性の高い溶剤を溶媒として用いてもよい。このような方法を用いることで、熱や熱風を用いて乾燥、硬化させて形成する方法において必要となるような乾燥のための大掛かりな設備およびスペースとを節減することができ、かつ、乾燥プロセスの制御が難しいことに起因する成膜のバラツキを抑制して、樹脂層102を高精度で形成することができる。
- [0105] この塗工液を塗布する方法としては、塗工液中にベルト基体を浸漬するディップ法や、スプレーコート法、ロールコート法などの中から、状況に応じて適宜選択して用いることができる。
- [0106] 紫外線を照射するための光源としては、通常使用される水銀灯、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等のいずれも使用することができる。紫外線照射の条件は、紫外線硬化型樹脂の種類や塗布量に応じて適宜選択すればよいが、照度 $100\sim 700\text{mW}/\text{cm}^2$ 、積算光量 $200\sim 3000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 程度が適切である。
- [0107] 樹脂層102の厚さとしては、特に制限されるものではないが、通常 $1\sim 30\mu\text{m}$ 、特には $2\sim 20\mu\text{m}$ 、とりわけ $3\sim 10\mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。厚さが薄すぎると、長期使用時の摩擦により十分にベルト表面の帯電性能を確保することができなくなる場合があり、一方、厚すぎると、ベルト表面が硬くなって、トナーにダメージを与え、画像形成体等へのトナーの固着が発生して画像不良などの問題を生ずるおそれがある。
- [0108] 本発明においては、ベルト基体101上に上記樹脂層102を設けた点のみが重要で

あり、ベルト基体101の構成については、特に制限されるものではない。ベルト基体101の基材樹脂としては、従来公知の材料のうちから適宜選択して用いることができ、具体的には例えば、熱可塑性ポリアミド(PA)、熱可塑性ポリアリレート(PAR)、熱可塑性ポリアセタール(POM)、熱可塑性ポリエチレンナフタレート(PEN)樹脂や熱可塑性ポリブチレンナフタレート(PBN)樹脂等の熱可塑性ポリアルキレンナフタレート樹脂、熱可塑性ポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂や熱可塑性ポリブチレンテレフタレート(PBT)樹脂等の熱可塑性ポリアルキレンテレフタレート樹脂等を挙げることができる。また、これら樹脂のうちいずれか2種以上のポリマーアロイまたはポリマーブレンドや、これら樹脂のうちいずれか1種または2種以上と他の熱可塑性樹脂、特に熱可塑性エラストマーとのポリマーアロイまたはポリマーブレンドなどを用いてもよい。

[0109] 熱可塑性ポリアミドは、耐摩耗性の良好な材料として最も古くから使われている樹脂の一つであり、強度や耐衝撃性等にも優れており、市場で容易に入手することができる。PAとしてはいくつか種類があるが、特に、ナイロン12(以下、「PA12」と称する)、例えば、東レ(株)製、商品名:リルサンAESN O TLやダイセル・ヒュルス(株)製、商品名:ダイアミドL2101、ダイアミドL1940、宇部興産(株)製、商品名:3024Uなどを好適に用いることができる。PA12は他のPAに比べ環境変動における寸法安定性に優れている。また、PA6も好適である。かかる熱可塑性ポリアミドをベルト基体101の基材樹脂として用いることで、抵抗のバラツキがなく、かつ、強度、特に屈曲耐久性に優れる導電性エンドレスベルトを得ることができる。尚、かかるPA12としては、好適には数平均分子量7000~100000、より好適には13000~40000の範囲内のものである。

[0110] PAと熱可塑性エラストマーとのポリマーアロイのうち好適なものとしては、PA12と熱可塑性ポリエーテルとのブロック共重合アロイを挙げることができる。これにより、寸法安定性に加え、低温特性の向上にも優れた効果を得ることができる。かかるPA12と熱可塑性ポリエーテルとのポリマーアロイも市場で入手することができ、例えば、ダイセル・ヒュルス(株)製、商品名:ダイアミドX4442などを代表的に挙げることができる。

- [0111] また、PAとのポリマーブレンドに好適に用いることのできる熱可塑性エラストマーとしては、ヤング率が $98000\text{N}/\text{cm}^2$ 以下、好ましくは $980\sim 49000\text{N}/\text{cm}^2$ の重合体が知られ、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリエーテル系、ポリオレフィン系、ポリウレタン系、スチレン系、アクリル系、ポリジエン系等のエラストマーを使用することができる。かかる熱可塑性エラストマーをブレンドすることにより、耐折回数が増加し、クラックに対する耐久性を高めることができる。PA12と熱可塑性エラストマーとのポリマーブレンドも市場で入手可能であり、例えば、ダイセル・ヒュルス(株)製、商品名:ダイアミドE1947が挙げられる。
- [0112] 尚、本発明におけるPAと熱可塑性エラストマーとのポリマーアロイおよびポリマーブレンドにおける配合比としては、PAがPA12である場合には、好適には、PA12を100重量部に対し熱可塑性エラストマー100重量部以下である。
- [0113] 熱可塑性ポリアリレートは、耐衝撃性および寸法安定性に優れ、かつ、弾性回復特性が良好なエンブラであり、市場で容易に入手することができ、例えば、ユニチカ(株)製のU-100などを代表的に挙げるができる。かかるPARを導電性エンドレスベルトの基材とすることで、抵抗のバラツキがなく、強度、特に屈曲耐久性と耐クリープ性に優れ、かつ、高い寸法精度を有する導電性エンドレスベルトが得られる。
- [0114] PARのポリマーアロイまたはポリマーブレンドのうち好適なものとしては、熱可塑性ポリカーボネート(PC)または熱可塑性ポリエチレンテレフタレート(PET)とのポリマーアロイを挙げるができる。かかるPARと熱可塑性樹脂とのポリマーアロイおよびポリマーブレンドも市場で入手することが可能であり、例えば、PCとのアロイとしてのユニチカ(株)製のP-3001、PETとのアロイとしてのユニチカ(株)製のU-8000などを代表的に挙げるができる。
- [0115] 熱可塑性ポリアセタールは、ホモポリマーであってもコポリマーであってもよいが、熱安定性の面からはコポリマーが好ましい。POMは、強度、耐摩耗性、寸法安定性、成形性などのバランスがとれていることから、プラスチック歯車などに多く使用されているエンブラであり、市場で容易に入手することができ、例えば、旭化成(株)製、商品名:テナック2010、ポリプラスチック(株)製、商品名:ジュラコンM25-34などを代表的に挙げるができる。かかるPOMを導電性エンドレスベルトの基材に用いる

ことで、抵抗のバラツキがなく、強度、特には屈曲耐久性と耐クリープ性に優れ、かつ、高い寸法精度を有する導電性エンドレスベルトが得られる。

- [0116] POMのポリマーアロイのうち好適なものとしては、熱可塑性ポリウレタンとのポリマーアロイを挙げることができ、これにより、前記特性に加えて耐衝撃性にも優れた効果を奏する。POMと熱可塑性ポリウレタンとのポリマーアロイも市場で入手することができ、例えば、旭化成(株)製、商品名:テナック4012などを代表的に挙げることができる。
- [0117] また、POMとのポリマーブレンドに好適に用いることができる熱可塑性エラストマーとしては、前述のPAの場合と同様のものを挙げることができる。この場合にも、かかる熱可塑性エラストマーとのブレンドの効果により、耐折回数が増加し、クラックに対する耐久性を高めることができる。
- [0118] 熱可塑性ポリアルキレンナフタレート樹脂は、耐衝撃性、寸法安定性および耐候性に優れ、かつ、弾性回復特性が良好なエンブラであり、市場で容易に入手することができる。具体的には、例えば、熱可塑性ポリエチレンナフタレート(PEN)樹脂や熱可塑性ポリブチレンナフタレート(PBN)樹脂等を挙げることができ、好適には、熱可塑性PBN樹脂を用いる。
- [0119] また、熱可塑性ポリアルキレンテレフタレート樹脂としては、具体的には例えば、熱可塑性ポリエチレンテレフタレート(PET)樹脂や熱可塑性ポリブチレンテレフタレート(PBT)樹脂を挙げることができ、好適には、熱可塑性PET樹脂を用いる。熱可塑性PET樹脂は、耐熱性や耐光性、耐摩耗性等に優れるという特長を有する。
- [0120] ベルト基体101中には、導電剤を添加して導電性の調整を行う。かかる導電剤としては、樹脂層102について前掲したものを適宜用いることができ、特に制限されるものではない。また、その添加量は、基材樹脂100重量部に対して好ましくは0.01～30重量部、より好ましくは0.1～20重量部程度である。本発明においては、ベルト全体の導電性の調整は主としてベルト基体101に添加する導電剤により行い、前記樹脂層102には、補助的に導電性を調整する目的で導電剤の添加を行う。
- [0121] ベルト基体101中には、本発明の効果を損なわない範囲で、上述の成分に加えて他の機能性成分を適宜添加することも可能であり、例えば、各種充填材、カップリン

グ剤、酸化防止剤、滑剤、表面処理剤、顔料、紫外線吸収剤、帯電防止剤、分散剤、中和剤、発泡剤、架橋剤等を適宜配合することができる。さらに、着色剤を添加して着色を施してもよい。

[0122] 本発明の導電性エンドレスベルトの厚さは、転写搬送ベルトまたは中間転写部材等の形態に応じて適宜選定されるものであるが、好ましくは、ベルト基体101および樹脂層102との総厚で50～200 μm の範囲内である。また、その表面粗さとしては、好適には、JIS10点平均粗さRzで10 μm 以下、特に6 μm 以下、更には3 μm 以下とする。さらに、体積抵抗率としては、前述のように、樹脂層102および／またはベルト基体101中に適宜導電剤を添加することにより、 $10^2 \Omega\text{cm}$ ～ $10^{13} \Omega\text{cm}$ の範囲内程度に調整することが好ましい。

[0123] また、本発明の導電性エンドレスベルトには、図1に一点鎖線で示すように、図2の画像形成装置における駆動ローラ9または図3の駆動ローラ30などの駆動部材と接触する側の面に、該駆動部材に形成した嵌合部(図示せず)と嵌合する嵌合部を形成してもよく、本発明の導電性エンドレスベルトは、このような嵌合部を設け、これを駆動部材に設けた嵌合部(図示せず)と嵌合させて走行させることにより、導電性エンドレスベルトの幅方向のずれを防止することができる。

[0124] この場合、前記嵌合部は、特に制限されるものではないが、図1に示すように、ベルトの周方向(回転方向)に沿って連続する凸条とし、これを駆動ローラ等の駆動部材の周面に周方向に沿って形成した溝に嵌合させるようにすることが好ましい。

[0125] なお、図1(a)では、1本の連続する凸条を嵌合部として設けた例を示したが、この嵌合部は多数の凸部をベルトの周方向(回転方向)に沿って一列に並べて突設してもよく、また嵌合部を2本以上設けたり(図1(b))、ベルトの幅方向中央部に設けてもよい。更に、嵌合部として図1に示した凸条ではなく、ベルトの周方向(回転方向)に沿った溝を設け、これを前記駆動ローラ等の駆動部材の周面に周方向に沿って形成した凸条と嵌合させるようにしてもよい。

[0126] また、本発明の導電性エンドレスベルトを用いた本発明の画像形成装置としては、図2に示すタンデム方式のものや図3に示す中間転写方式のもの、または、図4に示すタンデム中間転写方式のものを例示することができるが、これらには限定されない

。尚、図3の装置の場合、本発明の中間転写部材20を回転させる駆動ローラまたは駆動ギアには適宜電源61から電圧を印加することができ、この場合の電圧は直流のみの印加または直流に交流を重畳する印加など、印加条件は適時選択することができる。

- [0127] さらに、本発明の導電性エンドレスベルトの製造方法は、樹脂層102を形成するにあたり、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含む無溶剤の塗工液をベルト基体101上に塗工し、これを紫外線または電子線の照射により硬化させる工程を含むものである。無溶剤の塗工液を塗工する方法を用いることで、従来必要だった大掛かりな設備やスペースを節減することができ、かつ、成膜のバラツキを抑制して、樹脂層102を低コストかつ高精度で形成することができる。本発明の製造方法においては、上記樹脂層102の形成工程以外の工程については特に制限されるものではなく、例えば、ベルト基体101については、二軸混練機により基材樹脂と導電剤等の機能性成分とからなる樹脂組成物を混練し、得られた混練物を環状ダイスを使って押出し成形することにより製造することができる。または、静電塗装等の粉体塗装法、ディップ法または遠心注型法も好適に採用することができる。

実施例

- [0128] 以下、実施例を用いて本発明を具体的に説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

実施例1-1～1-11、比較例1-1、1-2

下記の表6～8中に夫々示す配合にて、各実施例および比較例の導電性エンドレスベルトを作製した。具体的には、まず、各表中に示すベルト基体の各配合成分を二軸混練機により熔融混練して、得られた混練物を環状ダイスを用いて押出し成形することにより、内径220mm、厚さ100 μ m、幅250mmの寸法を有するベルト基体101を作製した。その後、このベルト基体101上に、各表中に示す配合材料を用いて作製した樹脂層の無溶剤塗工液を、ロールコータを用いて、乾燥後の膜厚が夫々下記の表9～11中に示す値となるよう塗工した。塗工後のベルト100を回転させながら、ウシオ電機(株)製 ユニキュアUVH-0252C装置を用いて、照度400mW、積算光量1000mJ/cm²で紫外線を照射し、樹脂層102の塗膜を硬化させることにより

、導電性エンドレスベルト100を得た。なお、比較例1-1、1-2については、樹脂層102を設けなかった。

[0129] [表6]

			実施例1-1	実施例1-2	実施例1-3	実施例1-4	実施例1-5	実施例1-6
ベルト 基体	樹脂	PA12 ^{*1}	100	—	100	100	100	100
		PBN ^{*2}	—	80	—	—	—	—
		PET ^{*3}	—	20	—	—	—	—
	導電剤	カーボン ブラック ^{*4}	18	15	18	18	18	18
樹脂層	ベース樹脂 ^{*5}		50	50	50	50	50	50
	反応性 希釈剤 ^{*6}	(1)	50	50	50	50	50	50
		(2)	—	—	—	—	—	—
		(3)	—	—	—	—	—	—
	重合開 始剤 ^{*7}	(1)	5	5	5	5	5	2.5
		(2)	—	—	—	—	—	2.5
	導電剤 ^{*8}	(1)	—	—	—	—	1	3
		(2)	—	—	—	—	—	—
		(3)	—	—	2	—	—	—
		(4)	—	—	—	40	—	—
	添加剤 ^{*9}		—	—	—	—	—	—

[0130] [表7]

			実施例1-7	実施例1-8	実施例1-9	実施例1-10	実施例1-11
ベルト基体	樹脂	PA12 ^{*1}	100	100	100	100	100
		PBN ^{*2}	—	—	—	—	—
		PET ^{*3}	—	—	—	—	—
	導電剤	カーボン ブラック ^{*4}	18	18	18	18	18
樹脂層	ベース樹脂 ^{*5}		50	50	50	50	50
	反応性 希釈剤 ^{*6}	(1)	50	50	50	50	50
		(2)	—	—	—	—	—
		(3)	—	—	10	—	10
	重合開 始剤 ^{*7}	(1)	2.5	5	2.5	2.5	2.5
		(2)	2.5	—	2.5	2.5	2.5
	導電剤 ^{*8}	(1)	—	1	3	3	3
		(2)	30	—	—	—	—
		(3)	—	1	—	—	—
		(4)	—	—	—	—	—
	添加剤 ^{*9}		—	—	—	10	—

[0131] [表8]

			比較例1-1	比較例1-2
ベルト基体	樹脂	PA12 ^{*1}	100	—
		PBN ^{*2}	—	80
		PET ^{*3}	—	20
	導電剤	カーボンブラック ^{*4}	18	15
樹脂層	ベース樹脂 ^{*5}		—	—
	反応性希釈剤 ^{*6}	(1)	—	—
		(2)	—	—
		(3)	—	—
	重合開始剤 ^{*7}	(1)	—	—
		(2)	—	—
	導電剤 ^{*8}	(1)	—	—
		(2)	—	—
		(3)	—	—
		(4)	—	—
	添加剤 ^{*9}		—	—

[0132] なお、表6～表8について表中の注は以下を示す。

*1) PA12: 宇部興産(株)製、商品名 3024U

*2) PBN: 帝人化成(株)製、商品名 TQB-OT

*3) PET: ユニチカ(株)製、商品名 SA-1206

*4) カーボンブラック: 電気化学工業(株)製、商品名 電化ブラック

*5) ベース樹脂: ウレタンアクリレートオリゴマー、共栄社化学(株)製、型番 UF8001

*6) 反応性希釈剤:

(1) メキシトリエチレングリコールアクリレート、共栄社化学(株)製、型番 MTG-A

(2) イソアミルアクリレート

(3) 2-(パーフルオロオクチル)エチルアクリレート

*7) 重合開始剤:

(1) アシルフォスフィンオキサイド、チバスペシャリティケミカルズ社製、型番 IRGAC

URE819(最大吸収波長:430nm)

(2) α -ヒドロキシアセトフェノン、チバスペシャリティケミカルズ社製、型番 IRGAC

URE184(最大吸収波長:300nm)

*8)導電剤:

(1)カーボンブラック、商品名 ケッチェンEC

(2)カーボンブラック、商品名 Printex35

(3)過塩素酸ナトリウム

(4)ITO微粒子

*9)添加剤:日本油脂(株)製、商品名 モディパーF200

[0133] 上記実施例1-1~1-11および比較例1-1、1-2で得られた導電性エンドレスベルトにつき、以下の手順に従い各測定を行った。

<体積固有抵抗率の測定>

温度23℃、相対湿度50%にて、測定装置として、アドバンテスト(ADVANTEST)社製の、抵抗計R8340AにサンプルチャンバーR12704Aを接続したものをを用いて、測定電圧100Vにおけるベルトの体積固有抵抗率を測定した。また、樹脂層の体積抵抗は、塗工液を銅板上に塗布して、塗膜を硬化させた後、銅板と測定電極との間の抵抗を測定することにより求めた。

[0134] <抵抗のバラツキ>

各実施例および比較例の導電性エンドレスベルトと金属製のドラムとを500g荷重で圧接させ、回転させた状態で、ベルトとドラムとの間に100Vを印加し、ベルト1周内における最大抵抗と最小抵抗との差を求めて、抵抗のバラツキとした。

[0135] <画像特性>

各ベルトを図2に示した転写搬送ベルトを用いたタンデム方式の画像形成装置に装着し、初期および10万枚印刷後の各画像特性を評価した。これらの各評価結果を下記の表9~11中に示す。

[0136] [表9]

		実施例1-1	実施例1-2	実施例1-3	実施例1-4	実施例1-5	実施例1-6
樹脂層 塗膜特性	体積抵抗(Ωcm)	10^{13}	10^{13}	10^{10}	10^8	10^{10}	10^6
	膜厚(μm)	2	2	30	10	10	5
ベルト 特性	体積抵抗(Ωcm)	10^{10}	10^{10}	10^{10}	10^9	10^{10}	10^8
	抵抗バラツキ	◎	◎	◎	○	△	○
マシン性能	初期性能	画像濃度	○	○	○	○	◎
		ハフトン再現性	○	○	○	○	◎
		画像ムラ	○	○	○	△	○
		ゴースト	△	△	○	○	○
		トナー付着	○	○	○	○	○
	10万枚 耐久後	画像濃度	○	○	○	○	◎
		ハフトン再現性	○	○	○	○	◎
		画像ムラ	○	○	○	△	○
		ゴースト	△	△	○	○	○
		トナー付着	△	△	○	○	○

[0137] [表10]

		実施例1-7	実施例1-8	実施例1-9	実施例1-10	実施例1-11
樹脂層 塗膜特性	体積抵抗(Ωcm)	10^2	10^9	10^6	10^6	10^6
	膜厚(μm)	2	10	5	5	5
ベルト 特性	体積抵抗(Ωcm)	10^8	10^9	10^8	10^8	10^8
	抵抗バラツキ	○	○	○	○	○
マシン性能	初期性能	画像濃度	◎	◎	◎	◎
		ハフトン再現性	◎	◎	◎	◎
		画像ムラ	○	○	○	○
		ゴースト	○	○	○	○
		トナー付着	○	○	○	○
	10万枚 耐久後	画像濃度	◎	◎	◎	◎
		ハフトン再現性	◎	◎	◎	◎
		画像ムラ	○	○	○	○
		ゴースト	○	○	△	○
		トナー付着	△	○	◎	◎

[0138] [表11]

		比較例1-1	比較例1-2
樹脂層 塗膜特性	体積抵抗(Ωcm)	10^8	10^8
	膜厚(μm)	なし	なし
ベルト 特性	体積抵抗(Ωcm)	10^8	10^8
	抵抗バラツキ	○	○
マシン 性能	初期 性能	画像濃度	○
		ハフトン再現性	○
		画像ムラ	△
		ゴースト	○
		トナー付着	○
	10万枚 耐久後	画像濃度	○
		ハフトン再現性	△
		画像ムラ	△
		ゴースト	×
		トナー付着	×

[0139] 実施例2-1～2-11、比較例2-1、2-2

下記の表12～14中に夫々示す配合にて、各実施例および比較例の導電性エンドレスベルトを作製した。具体的には、まず、各表中に示すベルト基体の各配合成分を二軸混練機により熔融混練して、得られた混練物を環状ダイスを用いて押出し成形することにより、内径220mm、厚さ100 μm 、幅250mmの寸法を有するベルト基体101を作製した。その後、このベルト基体101上に、各表中に示す配合材料を用いて作製した樹脂層の無溶剤塗工液を、ロールコータを用いて、乾燥後の膜厚が夫々下記の表12～14中に示す値となるよう塗工した。塗工後のベルト100を回転させながら、ウシオ電機(株)製 Min-EB装置を用いて、加圧電圧30kV、管電流300 μA 、照射距離100mm、窒素雰囲気760mmTorr、照射時間1分の条件で電子線を照射し、樹脂層102の塗膜を硬化させることにより、導電性エンドレスベルト100を得た。なお、比較例2-1、2-2については、樹脂層102を設けなかった。

[0140] [表12]

			実施例2-1	実施例2-2	実施例2-3	実施例2-4	実施例2-5	実施例2-6
ベルト 基体	樹脂	PA12 ^{*1}	100	—	100	100	100	100
		PBN ^{*2}	—	80	—	—	—	—
		PET ^{*3}	—	20	—	—	—	—
	導電剤	カーボン ブラック ^{*4}	18	15	18	18	18	18
樹脂層	ベース樹脂 ^{*5}		50	50	50	50	50	50
	反応性 希釈剤 ^{*6}	(1)	50	50	50	50	50	50
		(2)	—	—	—	—	—	—
		(3)	—	—	—	—	—	—
	導電剤 ^{*7}	(1)	—	—	—	—	1	—
		(2)	—	—	—	—	—	10
		(3)	—	—	3	—	—	—
		(4)	—	—	—	38	—	—
	添加剤 ^{*8}		—	—	—	—	—	—

[0141] [表13]

			実施例2-7	実施例2-8	実施例2-9	実施例2-10	実施例2-11
ベルト 基体	樹脂	PA12 ^{*1}	100	100	100	100	100
		PBN ^{*2}	—	—	—	—	—
		PET ^{*3}	—	—	—	—	—
	導電剤	カーボン ブラック ^{*4}	18	18	18	18	18
樹脂層	ベース樹脂 ^{*5}		50	50	50	50	50
	反応性 希釈剤 ^{*6}	(1)	50	50	50	50	50
		(2)	—	—	—	—	—
		(3)	—	—	10	—	10
	導電剤 ^{*7}	(1)	—	1	3	3	3
		(2)	30	—	—	—	—
		(3)	—	2	—	—	—
		(4)	—	—	—	—	—
	添加剤 ^{*8}		—	—	—	10	—

[0142] [表14]

			比較例2-1	比較例2-2
ベルト基体	樹脂	PA12 ^{*1}	100	—
		PBN ^{*2}	—	80
		PET ^{*3}	—	20
	導電剤	カーボン ブラック ^{*4}	18	15
樹脂層	ベース樹脂 ^{*5}		—	—
	反応性 希釈剤 ^{*6}	(1)	—	—
		(2)	—	—
		(3)	—	—
	導電剤 ^{*7}	(1)	—	—
		(2)	—	—
		(3)	—	—
		(4)	—	—
	添加剤 ^{*8}		—	—

[0143] なお、表12～表14について表中の注は以下を示す。

*1) PA12: 宇部興産(株)製、商品名 3024U

*2) PBN: 帝人化成(株)製、商品名 TQB-OT

*3) PET: ユニチカ(株)製、商品名 SA-1206

*4) カーボンブラック: 電気化学工業(株)製、商品名 電化ブラック

*5) ベース樹脂: ウレタンアクリレートオリゴマー、共栄社化学(株)製、型番 UV3200

*6) 反応性希釈剤:

(1) 1, 9ノナンジオールジメタクリレート、共栄社化学(株)製、型番 1, 9ND-A

(2) イソアミルアクリレート

(3) 2-(パーフルオロオクチル)エチルアクリレート

*7) 導電剤:

(1) カーボンブラック、商品名 ケッチェンEC

(2) カーボンブラック、商品名 Printex35

(3) 過塩素酸ナトリウム

(4)ITO微粒子

*8)添加剤:日本油脂(株)製、商品名 モディパーF200

[0144] 上記実施例2-1~2-11および比較例2-1、2-2で得られた導電性エンドレスベルトにつき、以下の手順に従い各測定を行った。

<体積固有抵抗率の測定>

温度23℃、相対湿度50%にて、測定装置として、アドバンテスト(ADVANTEST)社製の、抵抗計R8340AにサンプルチャンバーR12704Aを接続したものをを用いて、測定電圧100Vにおけるベルトの体積固有抵抗率を測定した。また、樹脂層の体積抵抗は、塗工液を銅板上に塗布して、塗膜を硬化させた後、銅板と測定電極との間の抵抗を測定することにより求めた。

[0145] <抵抗のバラツキ>

各実施例および比較例の導電性エンドレスベルトと金属製のドラムとを500g荷重で圧接させ、回転させた状態で、ベルトとドラムとの間に100Vを印加し、ベルト1周内における最大抵抗と最小抵抗との差を求めて、抵抗のバラツキとした。

[0146] 各ベルトを図2に示した転写搬送ベルトを用いたタンデム方式の画像形成装置に装着し、初期および10万枚印刷後の各画像特性を評価した。これらの各評価結果を下記の表15~17中に示す。

[0147] [表15]

		実施例2-1	実施例2-2	実施例2-3	実施例2-4	実施例2-5	実施例2-6
樹脂層 塗膜特性	体積抵抗(Ωcm)	10^{13}	10^{13}	10^{10}	10^8	10^{10}	10^5
	膜厚(μm)	3	3	10	30	10	3
ベルト 特性	体積抵抗(Ωcm)	10^{10}	10^{10}	10^{10}	10^9	10^{10}	10^8
	抵抗バラツキ	◎	◎	◎	○	△	○
マシン性能	初期性能	画像濃度	○	○	○	○	◎
		ハフトン再現性	○	○	○	○	○
		画像ムラ	○	○	○	△	○
		ゴースト	△	△	○	○	○
		トナー付着	○	○	○	○	○
	10万枚 耐久後	画像濃度	○	○	○	○	◎
		ハフトン再現性	○	○	○	○	○
		画像ムラ	○	○	○	△	○
		ゴースト	△	△	○	○	○
		トナー付着	△	△	○	○	○

[0148] [表16]

		実施例2-7	実施例2-8	実施例2-9	実施例2-10	実施例2-11
樹脂層 塗膜特性	体積抵抗(Ωcm)	10^2	10^8	10^6	10^6	10^6
	膜厚(μm)	2	8	5	5	5
ベルト 特性	体積抵抗(Ωcm)	10^8	10^8	10^8	10^8	10^8
	抵抗バラツキ	○	○	○	○	○
マシン性能	初期性能	画像濃度	◎	◎	◎	◎
		ハフトン再現性	◎	◎	◎	◎
		画像ムラ	○	○	○	○
		ゴースト	○	○	○	○
		トナー付着	○	○	○	○
	10万枚 耐久後	画像濃度	◎	◎	◎	◎
		ハフトン再現性	◎	◎	◎	◎
		画像ムラ	○	○	○	○
		ゴースト	○	○	△	○
		トナー付着	△	○	◎	◎

[0149] [表17]

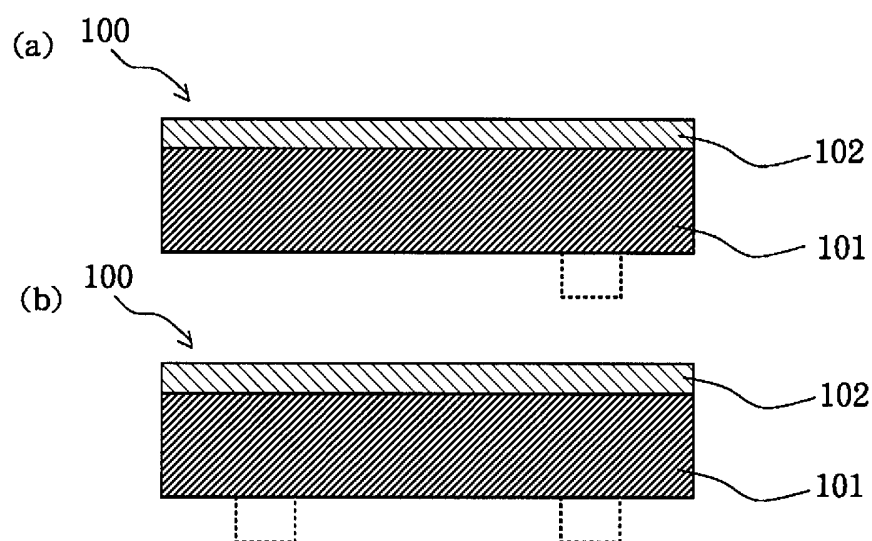
		比較例2-1	比較例2-2
樹脂層 塗膜特性	体積抵抗(Ωcm)	10^8	10^8
	膜厚(μm)	なし	なし
ペルト 特性	体積抵抗(Ωcm)	10^8	10^8
	抵抗バラツキ	○	○
マシン性能	初期性能	画像濃度	○
		ハフトン再現性	○
		画像ムラ	△
		ゴースト	○
		トナー付着	○
	10万枚 耐久後	画像濃度	○
		ハフトン再現性	△
		画像ムラ	△
		ゴースト	×
		トナー付着	×

請求の範囲

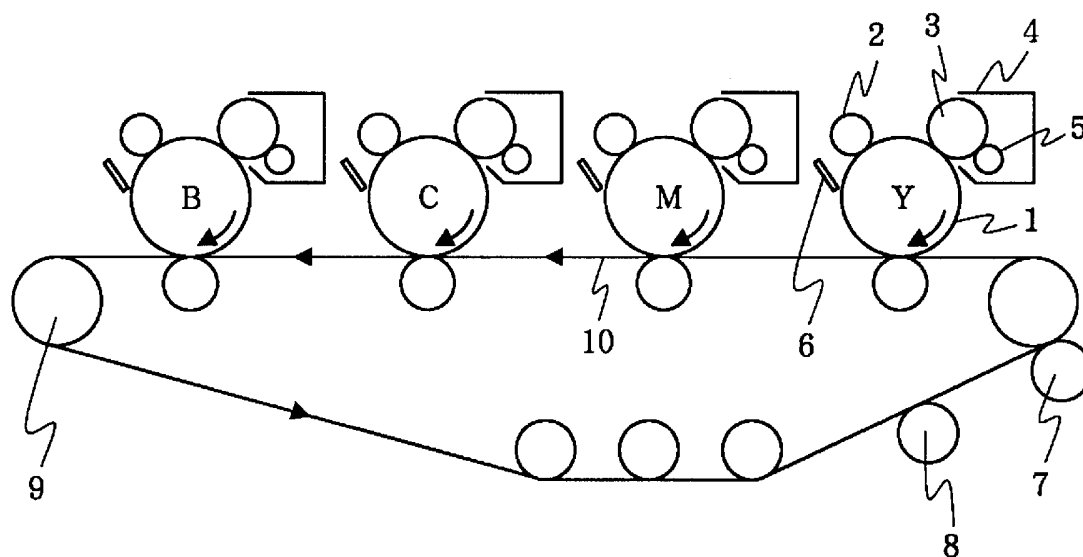
- [1] 静電吸着により保持した記録媒体を、駆動部材により循環駆動されて、4種の画像形成体に搬送し、各トナー像を該記録媒体に順次転写するタンデム方式の転写、搬送用導電性エンドレスベルトにおいて、
ベルト基体上に樹脂層を有し、該樹脂層が、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含有することを特徴とする導電性エンドレスベルト。
- [2] 画像形成体と記録媒体との間に配設され、駆動部材により循環駆動されて、前記画像形成体表面に形成されたトナー像を一旦自己の表面に転写保持し、これを記録媒体へと転写する中間転写部材用の導電性エンドレスベルトにおいて、
ベルト基体上に樹脂層を有し、該樹脂層が、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含有することを特徴とする導電性エンドレスベルト。
- [3] 4種の画像形成体と記録媒体との間に配設され、駆動部材により循環駆動されて、前記4種の画像形成体表面に形成されたトナー像を一旦自己の表面に順次転写保持し、これを記録媒体へと転写するタンデム中間転写部材用の導電性エンドレスベルトにおいて、
ベルト基体上に樹脂層を有し、該樹脂層が、紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含有することを特徴とする導電性エンドレスベルト。
- [4] 前記樹脂層が導電剤を含有する請求項1～3のうちいずれか一項記載の導電性エンドレスベルト。
- [5] 前記導電剤がカーボンブラックである請求項4記載の導電性エンドレスベルト。
- [6] 前記紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂が、フッ素および珪素のうちいずれか一方または双方を含む請求項1～3のうちいずれか一項記載の導電性エンドレスベルト。
- [7] 前記紫外線硬化型樹脂が、紫外線吸収波長帯域の最大波長が400nm以上である紫外線重合開始剤を含む請求項1～3のうちいずれか一項記載の導電性エンドレスベルト。
- [8] 前記紫外線硬化型樹脂が、さらに、紫外線吸収波長帯域の最大波長が400nm未満である紫外線重合開始剤を含む請求項7記載の導電性エンドレスベルト。

- [9] 前記導電剤を、2種類以上にて用いる請求項4記載の導電性エンドレスベルト。
- [10] 前記樹脂層の厚さが1～30 μm である請求項1～3のうちいずれか一項記載の導電性エンドレスベルト。
- [11] 前記カーボンブラックの含有量が、前記紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂100重量部に対し1～30重量部の範囲内である請求項5記載の導電性エンドレスベルト。
- [12] 体積抵抗率が $10^2 \Omega\text{cm}$ ～ $10^{13} \Omega\text{cm}$ の範囲内である請求項1～3のうちいずれか一項記載の導電性エンドレスベルト。
- [13] 請求項1～3のうちいずれか一項記載の導電性エンドレスベルトの製造方法であって、前記紫外線硬化型樹脂または電子線硬化型樹脂を含む無溶剤の塗工液を前記ベルト基体上に塗工し、該塗工後の塗工液を紫外線または電子線の照射により硬化させて、前記樹脂層を形成することを特徴とする導電性エンドレスベルトの製造方法。
- [14] 請求項1～3のうちいずれか一項記載の導電性エンドレスベルトを備えたことを特徴とする画像形成装置。

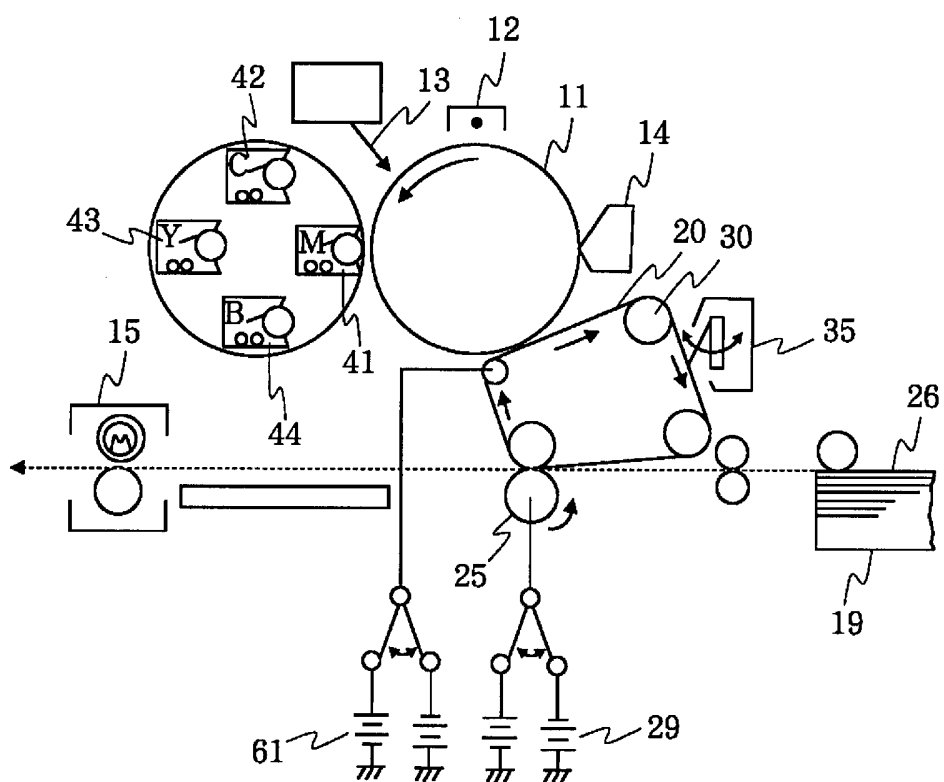
[図1]



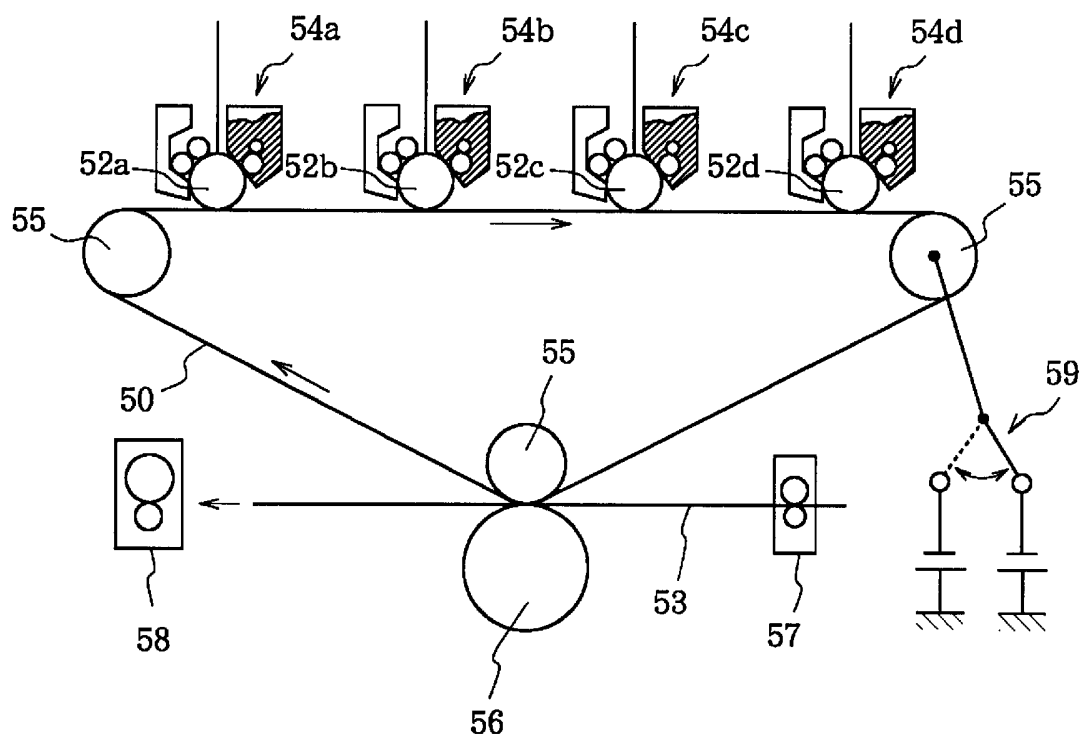
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/022977

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G15/16(2006.01) , **B29D29/00**(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G15/16(2006.01) , **B29D29/00**(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-264763 A (C. I. Kasei Co., Ltd.), 24 September, 2004 (24.09.04), Full text (Family: none)	1-14
X	JP 5-12125 U (Bando Chemical Industries, Ltd.), 19 February, 1993 (19.02.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 10, 12-14
X	JP 4-356082 A (Bando Chemical Industries, Ltd.), 09 December, 1992 (09.12.92), Column 4, lines 27 to 40 (Family: none)	1-3, 6, 10, 12-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 January, 2006 (04.01.06)

Date of mailing of the international search report
17 January, 2006 (17.01.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G03G15/16(2006.01), B29D29/00(2006.01)			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G03G15/16(2006.01), B29D29/00(2006.01)			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2006年 日本国実用新案登録公報 1996-2006年 日本国登録実用新案公報 1994-2006年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X	JP 2004-264763 A (シーアイ化成株式会社) 2004.09.24, 全文 ファミリーなし	1-14	
X	JP 5-12125 U (バンドー化学株式会社) 1993.02.19, 全文、全図 ファミリーなし	1-3, 10, 12-14	
X	JP 4-356082 A (バンドー化学株式会社) 1992.12.09, 第4欄第27-40行 ファミリーなし	1-3, 6, 10, 12-14	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 04.01.2006		国際調査報告の発送日 17.01.2006	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 小宮山 文男	2C 9220
		電話番号 03-3581-1101 内線	3221