

(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2012-242642

(P2012-242642A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.
G03G 15/20 (2006.01)

F I
G03G 15/20 505

テーマコード(参考)
2H033

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2011-113256 (P2011-113256)
(22) 出願日 平成23年5月20日 (2011.5.20)

(71) 出願人 303000372
コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(72) 発明者 向山 泉
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社内
(72) 発明者 吉田 英一
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社内

最終頁に続く

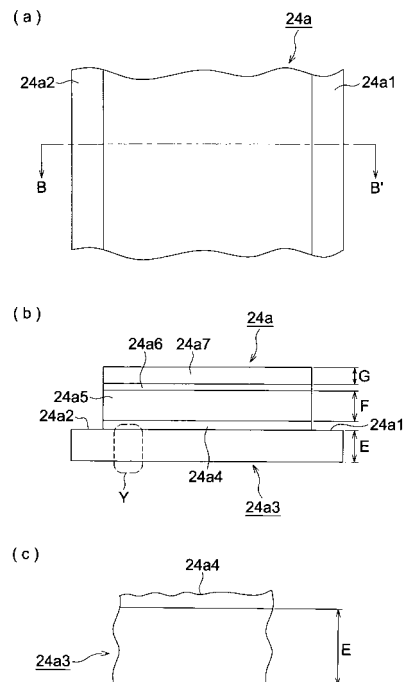
(54) 【発明の名称】 発熱定着ベルトとそれを用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 発熱温度の安定性（電気抵抗値の安定性）、発熱層の強度、耐久性、安全性に優れた発熱定着ベルトとそれを用いた画像形成装置の提供。

【解決手段】 電子写真画像形成装置の画像定着部に使用されるポリイミド樹脂中に導電性物質を含む発熱層を有する発熱定着ベルトであって、前記発熱層の線膨張係数が3.0ppm/ から6.4ppm/ であることを特徴とする発熱定着ベルト。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子写真画像形成装置の画像定着部に使用されるポリイミド樹脂中に導電性物質を含む発熱層を有する発熱定着ベルトであって、
前記発熱層の線膨張係数が $3.0 \text{ ppm} /$ から $6.4 \text{ ppm} /$ であることを特徴とする発熱定着ベルト。

【請求項 2】

前記発熱層の抵抗温度係数が $-0.7 \times 10^{-3} /$ から $1.0 \times 10^{-3} /$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の発熱定着ベルト。

【請求項 3】

前記導電性物質が表面積 $0.007 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$ から $70 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$ 、且つ長さ $20.0 \text{ }\mu\text{m}$ から $200.0 \text{ }\mu\text{m}$ の繊維状であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の発熱定着ベルト。

【請求項 4】

前記発熱層は前記導電性物質を 15.0 体積% から 60 体積% 含有することを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の発熱定着ベルト。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の発熱定着ベルトを用いたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真等の静電潜像現像方式によって形成された乾式トナー像を、画像支持体上に熱定着するための発熱定着ベルトとそれを用いた画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、複写機やレーザービームプリンター等の画像形成装置では、画像成形部において複写紙や OHP 等のシート状転写材上に形成された未定着トナー像を熱定着する方法として熱ローラー方式が多く用いられてきた。しかし、熱ローラー方式は定着可能な温度まで熱するのに時間が掛かり、且つ多量の熱エネルギーを要するため、又、電源投入からコピースタートまでの時間（ウォーミングアップタイム）短縮と、省エネルギーの観点から、近年は熱ベルト定着方式が主流になってきている。

【0003】

この熱ベルト定着方式の画像形成装置では、耐熱性フィルム（例えば、ポリイミド樹脂フィルム）の外面にフッ素樹脂等の離型性層が積層されたシームレスの定着ベルトが用いられている。

【0004】

ところで、この様な従来の熱ベルト定着方式の画像形成装置では、上述した様に、セラミックヒーターを介して定着ベルトが加熱され、その表面でトナー像が定着されるため、定着ベルトの熱伝導性が重要なポイントとなる。しかし、定着ベルトを薄膜化して熱伝導性を改善しようとするると機械的特性が低下し高速化が難しくなる問題と、セラミックヒーターが破損し易いという問題があった。この様な問題を解決するために、近年、定着ベルトそのものに発熱体を設け、この発熱体に給電することにより定着ベルトを直接発熱させ、トナー像を定着させる発熱定着ベルト方式が提案されている。この発熱定着ベルト方式の発熱定着ベルトを使用した画像形成装置は、電源の投入から定着可能状態に達するまでの待ち時間がさらに短く、消費電力もさらに小さく、熱定着の高速化などの面からも優れており、これまでに検討がなされてきた。

【0005】

例えば、導電性セラミック、導電性カーボン、金属粉体等の導電性材料と、絶縁性セラ

10

20

30

40

50

ミックや耐熱性樹脂等の絶縁性材料から構成される発熱定着ベルトが知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の発熱定着ベルトは、通電発熱部が楕円であることから発熱部と発熱部でない部分の発熱が均一でないため発熱定着ベルトの抵抗変化が大きい
ため発火の可能性があるといった問題点を有していることが判った。

【0007】

カーボンナノ材料及びフィラメント状金属微粒子が分散されるポリイミド樹脂からなる
発熱層と、絶縁層と、離形層とを備える発熱定着ベルトが知られている（例えば、特許文
献2参照。）。

【0008】

しかしながら、特許文献2に記載の発熱定着ベルトは、カーボンナノ材料や金属微粒子
で構成されているため発熱定着ベルトの抵抗変化が大きく、発火の可能性があるといった
問題点を有していることが判った。

【0009】

ポリイミド樹脂からなる絶縁層と、ポリイミド樹脂からなるマトリックス樹脂中にカー
ボンナノ材料とフィラメント状金属微粒子とが実質的に均一に分散されて存在している抵
抗発熱体層と、離形層と、電極層とを有する発熱定着ベルトが知られている（例えば、特
許文献3参照。）。

【0010】

しかしながら、特許文献3に記載の発熱定着ベルトはカーボンナノ材料や金属微粒子で
構成されているため発熱定着ベルトの抵抗変化が大きく、発火の可能性といった問題点を
有していることが判った。

【0011】

この様な状況から、ウォーミングアップ時間が短く、消費電力が小さく、熱定着の高速
化等の面からも優れている発熱定着ベルトの発熱温度の安定性（電気抵抗値の安定性）、
発熱層の強度、耐久性、安全性に優れた発熱定着ベルトとそれを用いた画像形成装置の開
発が望まれている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2004-281123号公報

【特許文献2】特開2007-272223号公報

【特許文献3】特開2009-109997号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明は上記状況に鑑みなされたものであり、その目的は発熱温度の安定性（電気抵抗
値の安定性）、発熱層の強度、耐久性、安全性に優れた発熱定着ベルトとそれを用いた画
像形成装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の上記目的は下記の構成により達成された。

【0015】

1. 電子写真画像形成装置の画像定着部に使用されるポリイミド樹脂中に導電性物質を
含む発熱層を有する発熱定着ベルトであって、
前記発熱層の線膨張係数が 3.0 ppm/ から 6.4 ppm/ であることを特徴とす
る発熱定着ベルト。

【0016】

2. 前記発熱層の抵抗温度係数が $-0.7 \times 10^{-3} /$ から $1.0 \times 10^{-3} /$ で

10

20

30

40

50

あることを特徴とする前記 1 に記載の発熱定着ベルト。

【0017】

3. 前記導電性物質が表面積 $0.007 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$ から $70 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$ 、且つ長さ $20.0 \mu\text{m}$ から $200.0 \mu\text{m}$ の繊維状であることを特徴とする前記 1 又は 2 に記載の発熱定着ベルト。

【0018】

4. 前記発熱層は前記導電性物質を 15.0 体積% から 60 体積% 含有することを特徴とする前記 1 から 3 の何れか 1 項に記載の発熱定着ベルト。

【0019】

5. 前記 1 から 4 の何れか 1 項に記載の発熱定着ベルトを用いたことを特徴とする画像形成装置。

【0020】

本発明者は、導電性セラミック、導電性カーボン、金属粉体等の導電性微粒子を分散させたポリイミド樹脂材料を構成材料とした定着ベルトが、発熱安定性（電気抵抗値の安定性）、発熱層の強度、耐久性、安全性に何故劣るのか検討した結果、次ぎのことが判った。

1. 絶縁性であるポリイミド樹脂の低抵抗化のためポリイミド樹脂に充填している導電性微粒子の充填量は 15.0 体積% から 60.0 体積% である。

2. 導電性微粒子の充填量によりポリイミド樹脂で構成されている発熱定着ベルトの発熱層（基体）の耐久性と、電気抵抗値とが影響を受ける。

3. 発熱定着ベルトの発熱層の低抵抗化と、発熱層（基体）の耐久性ととは相反する関係を有しており、安定した定着性を得るために発熱層（基体）の耐久性をある程度犠牲にして導電性微粒子の充填量を決めている。

4. 導電性微粒子間の距離が短いほど絶縁性であるポリイミド樹脂の低抵抗化が可能となる。

【0021】

ポリイミド樹脂の低抵抗化のために導電性微粒子の充填量を多くする必要があるかを検討した結果、導電性物質が微粒子であるため、導電性を得るためには微粒子間の距離を短くする必要があるが、このため必然的に充填量を多くすることが必要となる。この結果、発熱層（基体）の耐久性が劣化する要因を更に検討し、次の様に推定した。

1. 導電性微粒子の形状は球状形が多いため、他の導電性微粒子と接触するためには間隔を狭くする必要があるが、間隔を狭くするためには単位体積中の導電性微粒子の数を増加する必要がある。

2. 単位体積中の導電性微粒子の数を増加することは、単位体積中のポリイミド樹脂の量が減少することを意味する。

3. 単位体積中のポリイミド樹脂の量が減少することで、単位体積のポリイミド樹脂の特性が得られなくなり、発熱定着ベルトの耐久性が低下する。

4. 発熱層が加熱された時、導電性微粒子の熱膨張による体積増加と、ポリイミド樹脂の量の体積膨張率及び線膨張率が異なるため、導電性微粒子とポリイミド樹脂間で熱応力が生じ、熱応力により発熱定着ベルトの耐久性がなくなる。

【0022】

これらのことから、発熱定着ベルトの発熱層の低抵抗化と耐久性とを同時に維持するためには、加熱した時に導電性微粒子の熱膨張による体積増加に対応して発熱定着ベルトの体積膨張率及び線膨張率の増加を可能にし、且つ導電性充填物同士の接触性を容易にすることが重要であることが判った。

【0023】

このためには、導電性充填物の体積を抑え、導電性充填物間の接触面積を多くする形状とし、発熱層を構成しているポリイミド樹脂の性能を維持することが有効であることが判り本発明に至った次第である。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

発熱温度の安定性（電気抵抗値の安定性）、発熱層の強度、耐久性、安全性に優れた発熱定着ベルトとそれを用いた画像形成装置を提供することが出来た。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 電子写真方式の画像形成装置の一例を示す概略断面構成図である。

【 図 2 】 図 1 に示す画像形成装置に使用している定着装置の拡大概略図である。

【 図 3 】 図 1 に示す発熱定着ベルトの拡大概略図である。

【 図 4 】 図 3 に示される構成を有する発熱定着ベルトの概略製造フロー図である。

【 図 5 】 図 4 に示す発熱層形成工程の塗布・乾燥工程で使用する塗布・乾燥装置の一例を示す概略図である。

10

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 6 】

本発明の実施の形態を図 1 から図 5 を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 0 2 7 】

図 1 は、電子写真方式の画像形成装置の一例を示す概略断面構成図である。尚、本図はフルカラー画像形成装置の場合を示している。

【 0 0 2 8 】

図中、1 はフルカラー画像形成装置を示す。フルカラー画像形成装置 1 は、複数組の画像形成ユニット 1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 K と、転写部としての無端ベルト状中間転写体形成ユニット 7 と、記録媒体 P を搬送する無端ベルト状の給紙搬送手段 2 1 及び定着手段としてのベルト式定着装置 2 4 とを有する。フルカラー画像形成装置 1 の本体 A の上部には、原稿画像読み取り装置 S C が配置されている。

20

【 0 0 2 9 】

各感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K に形成される異なる色のトナー像の 1 つとして、イエロー色の画像を形成する画像形成ユニット 1 0 Y は、第 1 の像担持体としてのドラム状の感光体 1 Y、感光体 1 Y の周囲に配置された帯電手段 2 Y、露光手段 3 Y、現像剤担持体 4 Y 1 を有する現像手段 4 Y、一次転写手段としての一次転写ローラー 5 Y、クリーニング手段 6 Y を有する。

30

【 0 0 3 0 】

又、別の異なる色のトナー像の 1 つとして、マゼンタ色の画像を形成する画像形成ユニット 1 0 M は、第 1 の像担持体としてのドラム状の感光体 1 M、感光体 1 M の周囲に配置された帯電手段 2 M、露光手段 3 M、現像剤担持体 4 M 1 を有する現像手段 4 M、一次転写手段としての一次転写ローラー 5 M、クリーニング手段 6 M を有する。

【 0 0 3 1 】

又、更に別の異なる色のトナー像の 1 つとして、シアン色の画像を形成する画像形成ユニット 1 0 C は、第 1 の像担持体としてのドラム状の感光体 1 C、感光体 1 C の周囲に配置された帯電手段 2 C、露光手段 3 C、現像剤担持体 4 C 1 を有する現像手段 4 C、一次転写手段としての一次転写ローラー 5 C、クリーニング手段 6 C を有する。

40

【 0 0 3 2 】

又、更に他の異なる色のトナー像の 1 つとして、黒色画像を形成する画像形成ユニット 1 0 K は、第 1 の像担持体としてのドラム状の感光体 1 K、感光体 1 K の周囲に配置された帯電手段 2 K、露光手段 3 K、現像剤担持体 4 K 1 を有する現像手段 4 K、一次転写手段としての一次転写ローラー 5 K、クリーニング手段 6 K を有する。

【 0 0 3 3 】

無端ベルト状中間転写体形成ユニット 7 は、複数のローラーにより巻回され、回動可能に支持された半導電性エンドレスベルト状の第 2 の像担持体として無端の中間転写ベルト 7 0 を有する。

【 0 0 3 4 】

50

画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kより形成された各色の画像は、一次転写ローラー5Y、5M、5C、5Kにより、回動する無端の中間転写ベルト70上に逐次転写されて、合成されたカラー画像が形成される。給紙カセット20内に収容された記録媒体として用紙等の記録媒体Pは、給紙搬送手段21により給紙され、複数の中間ローラー22A、22B、22C、22D、レジストローラー23を経て、二次転写手段としての二次転写ローラー5Aに搬送され、記録媒体P上にカラー画像が一括転写される。

【0035】

カラー画像が転写された記録媒体Pは、環状の発熱定着ベルト24aが装着された定着装置24により定着処理され、排紙ローラー25に挟持されて機外の排紙トレイ26上に載置される。

10

【0036】

一方、二次転写ローラー5Aにより記録媒体Pにカラー画像を転写した後、記録媒体Pを曲率分離した無端の中間転写ベルト70は、クリーニング手段6Aにより残留トナーが除去される。

【0037】

画像形成処理中、一次転写ローラー5Kは常時、感光体1Kに圧接している。他の一次転写ローラー5Y、5M、5Cはカラー画像形成時にのみ、それぞれ対応する感光体1Y、1M、1Cに圧接する。

【0038】

二次転写ローラー5Aは、ここを記録媒体Pが通過して二次転写が行われる時にのみ、無端の中間転写ベルト70に圧接する。

20

【0039】

又、装置本体Aから筐体8を支持レール82L、82Rを介して引き出し可能にしてある。筐体8は、画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kと、無端ベルト状中間転写体形成ユニット7とを有する。

【0040】

画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kは、垂直方向に縦列配置されている。感光体1Y、1M、1C、1Kの図示左側方には無端ベルト状中間転写体形成ユニット7が配置されている。無端ベルト状中間転写体形成ユニット7は、ローラー71、72、73、74、76を巻回して回動可能な無端の中間転写ベルト70、一次転写ローラー5Y、5M、5C、5K及びクリーニング手段6Aとを有している。

30

【0041】

筐体8の引き出し操作により、画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kと、無端ベルト状中間転写体形成ユニット7とは、一体となって、本体Aから引き出される。

【0042】

この様に感光体1Y、1M、1C、1Kの外周面上を帯電、露光し外周面上に潜像を形成した後、現像によりトナー像(顕像)を形成し、無端の中間転写ベルト70上で各色のトナー像を重ね合わせ、一括して記録媒体Pに転写し、ベルト式定着装置24で加圧及び加熱により固定して定着する。尚、本発明で像形成時とは潜像形成、トナー像(顕像)を記録媒体Pに転写し最終画像を形成することを含む。

40

【0043】

トナー像を記録媒体Pに転移させた後の感光体1Y、1M、1C、1Kは、各感光体1Y、1M、1C、1Kに配設されたクリーニング手段6Y、6M、6C、6Kで転写時に感光体に残されたトナーを清掃した後、上記の帯電、露光、現像のサイクルに入り、次の像形成が行われる。

【0044】

上記カラー画像形成装置では、中間転写体をクリーニングするクリーニング手段6Aのクリーニング部材として、弾性ブレードを用いる。又、各感光体に脂肪酸金属塩を塗布する手段(11Y、11M、11C、11K)を設けている。尚、脂肪酸金属塩としては、トナーで用いたと同じものを用いることが出来る。

50

【0045】

本発明は、本図に示される定着装置24に使用されている環状の発熱定着ベルト24aに関するものである。

【0046】

図2は図1に示す画像形成装置に使用している定着装置の拡大概略図である。図2(a)は図1に示す画像形成装置に使用している定着装置の拡大概略斜視図である。図2(b)は図1に示すA-Aに沿った概略断面図である。

【0047】

図中、24は定着装置を示す。定着装置24は環状の発熱定着ベルト24aと、定着ローラー24bと、環状の発熱定着ベルト24aを圧接しながら回転する加圧ローラー24cとを有している。

10

【0048】

定着ローラー24bが駆動ローラーとなっており、定着ローラー24bの回転(図中の矢印方向)に伴い、環状の発熱定着ベルト24aは矢印方向に巻回する様になっている。

【0049】

環状の発熱定着ベルト24aを介して定着ローラー24bと加圧ローラー24cとの間に定着ニップ部Nを形成する様になっている。定着ニップ部Nで、トナー像(顕像)が転写された記録媒体P(図1参照)を挟み込み、環状の発熱定着ベルト24aによりトナー像(顕像)を溶融定着し最終画像を形成する様になっている。

【0050】

環状の発熱定着ベルト24aの定着ローラー24bと接触する側が発熱層24a3(図3参照)、加圧ローラー24cと接触する側が離形層24a7(図3参照)となっている。

20

【0051】

24a1は発熱定着ベルト24aの端に設けられた給電用電極を示し、24a2は発熱定着ベルト24aの他の端に設けられた給電用電極を示し、給電用電極24a1と給電用電極24a2とで対となっている。

【0052】

24d1は給電用電極24a1に接触し、発熱定着ベルト24aに給電する給電部材を示す。24d2は給電用電極24a2に接触し、発熱定着ベルト24aに給電する給電部材を示す。給電部材を配設する位置は、環状の発熱定着ベルト24aの温度、定着安定性等を考慮し、給電用電極24a1と給電部材24d1との接触を安定にするため、給電用電極24a1が定着ローラー24bと接触している位置で、且つ定着ニップ部Nの近傍が好ましい。

30

【0053】

給電部材は給電用電極に均一に接触させるため、給電用電極に押圧手段(例えばバネ)で押圧して接触させることが好ましい。

【0054】

図3は図1に示す発熱定着ベルトの拡大概略図である。図3(a)は図1に示す発熱定着ベルトの拡大概略平面図である。図3(b)は図3(a)のB-Bに沿った概略拡大断面図である。図3(c)は図3(b)のYで示される部分の拡大概略図である。

40

【0055】

図中、24aは環状の発熱定着ベルトを示す。環状の発熱定着ベルト24aは両端部に給電用電極24a1、24a2を有する発熱層24a3と、給電用電極24a1、24a2を除きプライマー層24a4を介して弾性層24a5と、プライマー層24a6を介して離形層24a7とを有する構成を有している。尚、弾性層24a5、プライマー層24a4、24a6は、必要に応じて設けることが可能である。

【0056】

本図では、発熱層24a3の弾性層24a5が積層されている側と反対側の面が定着ローラー24b(図2参照)と接触し、離形層24a7の弾性層24a5と接触している面

50

と反対側の面が加圧ローラー 24c (図 2 参照) と接触する様になっている。

【0057】

発熱層 24a3 は、繊維状の導電性物質を含むポリイミド樹脂で構成されている。

【0058】

発熱層の線膨張係数は 3.0 ppm/ から 6.4 ppm/ である。 3.0 ppm/ 未満の場合は、高温で過剰な電流が流れる可能性が増加し発火の危険性があるため好ましくない。 6.4 ppm/ を超える場合は、抵抗が増大し、電流が流れないため発熱不足となるため好ましくない。

【0059】

線膨張係数は、以下に示す方法で測定した値を示す。

10

【0060】

線膨張係数の測定方法

発熱層片 (縦 1 mm、横 1 mm、高さ 2 mm) を熱機械試験機 TM-9000 (アルバック理工製) により室温から 300 まで $5 / \text{min}$ で昇温したときの膨張率を測定した。

【0061】

発熱層 24a3 の抵抗温度係数は、安全性、実使用条件等を考慮し、 $-0.7 \times 10^{-3} /$ から $1.0 \times 10^{-3} /$ が好ましい。

【0062】

抵抗温度係数を以下に示す方法で測定した値を示す。

20

【0063】

抵抗温度係数の測定方法

発熱ベルトに任意電圧を印加し、ベルト温度を室温から 300 まで 10 ずつ増加させたときの電極間抵抗を LCRメータ 3532-80 (日置電機製) で測定した。

【0064】

発熱層 24a3 の体積抵抗率は、体積抵抗率が高くても低くても発熱効率が悪く、発熱効率を考慮し、 $8 \times 10^{-6} \cdot \text{m}$ から $1 \times 10^{-2} \cdot \text{m}$ が好ましい。

【0065】

体積抵抗率は発熱定着ベルトの円周方向全周の両端部に導電テープで電極部を設け、その両端の抵抗値を測定し、下記式にて算出することが出来る。

30

【0066】

体積抵抗率 () = $(R \cdot d \cdot W) / L$ ($\cdot \text{m}$)

(但し、両端間の抵抗値 (R :)、発熱層厚み (d : m)、円周方向長さ (W : m)、電極間の長さ (L : m) である。)

発熱層 24a3 中の導電性物質の含有量は、発熱効率を考慮し、15.0 体積% から 60 体積% であることが好ましい。導電性物質としては、ポリイミド樹脂への分散を考慮し、表面積 $0.007 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$ から $70 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$ 、且つ長さ $20.0 \mu\text{m}$ から $200 \mu\text{m}$ の繊維状の導電性物質が好ましい。繊維状の導電性物質としては、例えばカーボン繊維、黒鉛繊維、ステンレス繊維、銀繊維、銅繊維、ニッケル繊維、ニクロム繊維等が挙げられる。これらの中から特に好ましい繊維状の導電性物質としては、黒鉛繊維が挙げられる。

40

【0067】

使用する繊維状の導電性物質は、繊維状の導電性物質の長さ方向に対して直角方向の断面形状としては、導電性、接触面積等を考慮し扁平形状が好ましい。

【0068】

給電用電極 24a1、24a2 の形成は特に限定はなく、例えば導電性テープを貼合してもよい。

【0069】

離形層 24a7 の硬度はユニバーサル硬度 (HU) (DIN 50359) で、耐久性、可撓性、離型性、トナーオフセット性等を考慮し、 50 MPa から 800 MPa が好ま

50

しい。離形層 2 4 a 7 の硬度は、超微小硬度計「H - 1 0 0 V ((株) フィッシャー・インストルメンツ製)」を用いて測定した値を示す。

【 0 0 7 0 】

離形層 2 4 a 7 の摩擦係数は、離型性、トナーオフセット性、耐久性等を考慮し、0 . 2 5 以下であることが好ましい。摩擦係数は、ポータブル摩擦計「ミューズ T I P E : 9 4 i - 11 (新東科学株式会社製)」を用いて測定した値を示す。

【 0 0 7 1 】

尚、測定は離形層 2 4 a 7 上を、ランダムに 1 0 点から 3 0 点行い、それらの平均値を摩擦係数 (μ) とする。

【 0 0 7 2 】

E は発熱層の厚さを示す。厚さ E は、電熱性、柔軟性等を考慮し、0 . 0 2 m m から 0 . 2 m m が好ましい。

【 0 0 7 3 】

厚さ E は、大塚電子 (株) 製 F E - 3 0 0 で測定した値を示す。

【 0 0 7 4 】

F は弾性層 2 4 a 5 の厚さを示す。厚さ F は柔軟性を考慮し、0 . 1 m m から 0 . 3 m m が好ましい。

【 0 0 7 5 】

厚さ F は、大塚電子 (株) 製 F E - 3 0 0 で測定した値を示す。

【 0 0 7 6 】

G は離形層 2 4 a 7 の厚さを示す。厚さ G は、熱伝達性、可撓性、耐久性等を考慮し、1 μ m から 1 0 μ m が好ましく、1 μ m から 5 μ m がより好ましい。厚さは、渦電流式膜厚計 ((株) フィッシャー・インストルメンツ製) により測定した値を示す。

【 0 0 7 7 】

プライマー層 2 4 a 4 、 2 4 a 6 の厚みは 2 μ m から 5 μ m であることが好ましい。

【 0 0 7 8 】

発熱定着ベルト 2 4 a の幅、直径は画像形成装置の仕様に依りて適宜決めることが可能である。

【 0 0 7 9 】

次に図 1 から図 3 に示される発熱定着ベルトの製造方法に付き説明する。

【 0 0 8 0 】

図 4 は図 3 に示される構成を有する発熱定着ベルトの概略製造フロー図である。

【 0 0 8 1 】

発熱定着ベルト 2 4 a は (a) 、 (b) に示される 2 通りの製造フローにより製造することが可能となっている。

【 0 0 8 2 】

(a) に示される概略製造フロー図に付き説明する。

【 0 0 8 3 】

9 は製造工程を示す。製造工程 9 は発熱層形成工程 9 A と、弾性層形成工程 9 B と、離形層形成工程 9 C とを有している。

【 0 0 8 4 】

発熱層形成工程 9 A は、溶解工程 9 a と、導電性物質分散工程 9 b と、塗布・乾燥工程 9 c と、焼成工程 9 d とを有している。

【 0 0 8 5 】

溶解工程 9 a では、テトラカルボン酸二無水物とジアミン化合物とを実質的に等モル量を溶媒に溶解し、混合・加熱し重縮合反応してポリアミド酸溶液を調製する。

【 0 0 8 6 】

導電性物質分散工程 9 b では、溶解工程 9 a で調製したポリアミド酸溶液に導電性物質を添加し、加熱攪拌混合し導電性物質分散ポリアミド酸溶液を調製する。

【 0 0 8 7 】

10

20

30

40

50

導電性物質分散ポリアミド酸溶液中、導電性物質の配合量は、強度を考慮し、15.0体積%から60体積%が好ましい。

【0088】

ポリアミド酸溶液の固形分濃度は特に規定されるものではないが、ポリイミド樹脂からなる環状の発熱定着ベルト製造時の塗工適性より、適当な粘度を発現する範囲が選択される。塗工上最適な粘度範囲としては、一般に1Pa・sから100Pa・sが好ましく、その粘度となるような固形分濃度としては、ポリアミド酸の重合度、最終的に得られるポリイミド樹脂の強度等を考慮し、15.0体積%から60体積%が好ましい。

【0089】

導電性物質の分散方法としては公知の方法が適用でき、ボールミル、サンドミル、バスケットミル、超音波分散等が挙げられる。

10

【0090】

又、導電性物質の分散時には、導電性物質の分散安定性を更に高めるために、非イオン系高分子を添加することが好ましい。非イオン系高分子としては、ポリ(N-ビニル-2-ピロリドン)、ポリ(N,N-ジエチルアクリルアジド)、ポリ(N-ビニルホルムアミド)、ポリ(N-ビニルアセトアミド)、ポリ(N-ビニルフタルアミド)、ポリ(N-ビニルコハク酸アミド)、ポリ(n-ビニル尿素)、ポリ(N-ビニルピペリドン)、ポリ(n-ビニルカプロラクタム)、ポリ(n-ビニルオキサゾリン)等が挙げられ、単独又は複数の非イオン系高分子を添加することが出来る。これらの中では、導電性物質の分散性がより高まることから、ポリ(n-ビニル-2-ピロリドン)を含むことがより好ましい。

20

【0091】

塗布・乾燥工程9cでは、導電性物質分散工程9bで調製した導電性物質分散ポリアミド酸溶液を、円筒状金型に塗布し、乾燥を行う。

【0092】

塗布方法としては特に限定はなく、例えば、円筒状金型を使用する場合、浸漬塗布方法、ノズルによる塗布方法等が挙げられ適宜必要に応じて使用することが可能である。ノズルによる塗布方法に付いては図5で説明する。

【0093】

乾燥は、導電性物質分散ポリアミド酸溶液を塗布した円筒状金型を、加熱環境に置き、含有溶媒の20質量%から60質量%以上を揮発させ発熱定着ベルト形成用塗膜(導電性物質分散ポリアミド酸塗膜)を形成するために行われる。この際、溶媒は膜中に残留していても構わず、発熱定着ベルト形成用塗膜(導電性物質分散ポリアミド酸塗膜)表面が傾けても流動しない状態であれば問題ない。乾燥は、常圧下で50 から200 の温度範囲で行うことが好ましい。

30

【0094】

焼成工程9dでは、乾燥工程での乾燥が終了した後、発熱定着ベルト形成用塗膜(導電性物質分散ポリアミド酸塗膜)を形成した円筒状金型を200 から500 の温度範囲で加熱し、イミド転化反応を十分に進行させる。加熱温度が60 未満では脱水閉環が十分に進行せず、加熱温度が500 を超えると分解が始まる。イミド化の温度は、原料のテトラカルボン酸二無水物及びジアミンの種類、又は添加される3級アミンによって、それぞれ異なるが、イミド化が完結する温度に設定しなければならない。イミド化が不十分であると、機械的特性及び電気的特性に劣るものとなることがある。

40

【0095】

ポリアミド酸の脱水閉環反応のため、ポリアミドからポリイミドへの転化が起こる。その結果、反応により脱離した水分量相当の質量減少が発生し、発熱定着ベルト形成用塗膜(導電性物質分散ポリアミド酸塗膜)中の、ポリイミド樹脂成分に対する導電性物の含有率が、ポリアミド酸樹脂成分に対する導電性物含有率に比べ大きくなる。

【0096】

弾性層形成工程9Bは塗布工程(不図示)と、乾燥工程(不図示)とを有している。弾

50

性層形成工程 9 B では、発熱層の上に給電用電極 2 4 a 1、2 4 a 2 (図 3 参照) を除き弾性層形成用塗布液を塗布した後、乾燥することで弾性層が形成される。尚、弾性層と発熱層との接着を良くするためにプライマー層を形成した後に弾性層を形成することが好ましい。

【 0 0 9 7 】

離形層形成工程 9 C は塗布工程 (不図示) と、乾燥工程 (不図示) とを有している。離形層形成工程 9 C では、給電用電極 2 4 a 1、2 4 a 2 (図 3 参照) を除き弾性層の上に離形層形成用塗布液を塗布した後、乾燥することで離形層が形成される。尚、弾性層と離形層との接着を良くするためにプライマー層を形成した後に離形層を形成することが好ましい。

10

【 0 0 9 8 】

その後、円筒状金型を抜き取ることで導電性物質を含有した発熱層と、弾性層と、離形層とを順次形成した環状の発熱定着ベルトを製造することが出来る。尚、弾性層、離形層は必要に応じて省くことも可能である。

【 0 0 9 9 】

尚、給電用電極 2 4 a 1、2 4 a 2 (図 3 参照) は、離形層を形成した後にテープ貼合機を使用し、発熱層の両端に導電性テープを貼合することで形成することが可能である。

【 0 1 0 0 】

(b) に示される概略製造フロー図に付き説明する。

【 0 1 0 1 】

9 は製造工程を示す。製造工程 9 は発熱層形成工程 9 A と、弾性層形成工程 9 B と、離形層形成工程 9 C とを有している。発熱層形成工程 9 A は、導電性物質分散工程 9 a と、重縮合工程 9 b と、塗布・乾燥工程 9 c と、焼成工程 9 d とを有している。

20

【 0 1 0 2 】

導電性物質分散工程 9 a では、溶媒に導電性物が分散される。尚、使用する溶媒は (a) に示される発熱層形成工程 9 A の溶解工程 9 a で使用する溶媒と同じ溶媒である。

【 0 1 0 3 】

重縮合工程 9 b では、導電性物質分散工程 9 a で調製した導電性物分散液に、テトラカルボン酸二無水物とジアミン化合物とを実質的に等モル量を溶解し、混合・加熱し重縮合反応して導電性物分散ポリアミド酸溶液を調製する。導電性物質分散ポリアミド酸溶液中、導電性物質の配合量は (a) に示される製造工程 9 の場合と同じである。

30

【 0 1 0 4 】

塗布・乾燥工程 9 c では、重縮合工程 9 b で調製された導電性物質分散ポリアミド酸溶液を円筒状金型に塗布し、乾燥を行う。塗布方法、乾燥条件は (a) に示される製造工程 9 の塗布・乾燥工程 9 c と同じである。

【 0 1 0 5 】

焼成工程 9 d では、乾燥工程での乾燥が終了した後、発熱定着ベルト形成用塗膜 (導電性物質分散ポリアミド酸膜) を形成した円筒状金型を焼成し、イミド転化反応を十分に進行させる。焼成条件は (a) に示される製造工程 9 の焼成工程 9 d と同じである。

40

【 0 1 0 6 】

弾性層形成工程 9 B は塗布工程 (不図示) と、乾燥工程 (不図示) とを有している。弾性層形成工程 9 B では、発熱層の上に給電用電極 2 4 a 1、2 4 a 2 (図 3 参照) を除き弾性層形成用塗布液を塗布した後、乾燥することで弾性層が形成される。尚、弾性層と発熱層との接着を良くするためにプライマー層を形成した後に弾性層を形成することが好ましい。弾性層形成用塗布液の塗布は発熱層形成用塗布液の塗布と同じ方法で塗布することが可能である。

【 0 1 0 7 】

離形層形成工程 9 C は塗布工程 (不図示) と、乾燥工程 (不図示) とを有している。離形層形成工程 9 C では、給電用電極 2 4 a 1、2 4 a 2 (図 3 参照) を除き弾性層の

50

上に離形層形成用塗布液を塗布した後、乾燥することで離形層が形成される。尚、弾性層と離形層との接着を良くするためにプライマー層を形成した後に離形層を形成することが好ましい。離形層形成用塗布液の塗布は発熱層形成用塗布液の塗布と同じ方法で塗布することが可能である。

【0108】

その後、円筒状金型を抜き取ることで導電性物質を含有した発熱層と、弾性層と、離形層とを順次形成した環状の発熱定着ベルトを製造することが出来る。尚、弾性層、離形層は必要に応じて省くことも可能である。

【0109】

尚、給電用電極24a1、24a2(図3参照)は、離形層を形成した後にテープ貼合機を使用し、発熱層の両端に導電性テープを貼合することで形成することが可能である。

【0110】

図5は、図4に示す発熱層形成工程の塗布・乾燥工程で使用する塗布・乾燥装置の一例を示す概略図である。図5(a)は図4に示す発熱層形成工程の塗布・乾燥工程で使用する塗布・乾燥装置の一例を示す概略斜視図である。図5(b)は図5(a)に示される塗布・乾燥装置の概略正面図である。以下に、円筒状金型を使用し円筒状金型の表面上に導電性物質分散ポリアミド酸溶液を塗布する方法に付き説明する。

【0111】

図中、9c1は塗布装置を示す。塗布装置9c1は保持部9c11と塗布部9c12と乾燥部9c13とを有している。保持部9c11は第1保持台9c111と、第2保持台9c112、駆動用モーター9c113とを有している。駆動用モーター9c113は第1保持台9c111上に配設されており、円筒状金型9c2の保持部材9c21と接続部材を介して駆動用モーター9c113の回転軸に接続されている。第2保持台9c112には円筒状金型9c2の他方の保持部材9c22を受ける受け部9c114が配設されており、これにより、駆動用モーター9c113の回転により円筒状金型9c2を回転及び停止が可能に保持することが可能となっている。

【0112】

塗布部9c12は、塗布手段9c121と、駆動手段9c122とを有している。9c123は塗布手段9c121に導電性物質分散ポリアミド酸溶液を供給する塗布液供給管を示す。塗布手段9c121は取り付け部材9c124によりガイドレール9c125に円筒状金型9c2の回転軸に沿って平行に移動可能に取り付けられている。塗布手段9c121としては、ノズルが挙げられる。ノズルの導電性物質分散ポリアミド酸溶液の吐出口の形状は特に限定はなく、例えば、円形、長方形等が挙げられる。ノズルの吐出口と円筒状金型9c2の周面までの距離は、塗布液の粘度、膜厚等を考慮し、1mmから100mmが好ましい。尚、本図では塗布手段9c121への導電性物質分散ポリアミド酸溶液供給部、制御部は省略してある。

【0113】

駆動手段9c122はモーター9c126とガイドレール取り付け板9c3とを有している。ガイドレール取り付け板9c3には、取り付け部材9c124を取り付け、保持部9c11に保持された円筒状金型9c2の回転軸と平行に塗布手段9c121を回転軸方向に往復移動(図中の矢印方向)させるための2本のガイドレール9c125が配設されている。

【0114】

モーター9c126は、取り付け部材9c124の上に取り付けられたスライド用ネジ9c127と螺合し、取り付け部材9c124を保持部9c11に保持された円筒状金型9c2の幅よりも長く移動させる長さの雌ネジ9c128を有している。

【0115】

モーター9c126を駆動させることで、雌ネジ9c128の回転に伴い、取り付け部材9c124に取り付けられた塗布手段9c121が円筒状金型9c2の回転軸と平行に回転軸方向に往復移動(図中の矢印方向)することが可能となっている。

10

20

30

40

50

【0116】

円筒状金型9c2の上に導電性物質分散ポリアミド酸塗膜（発熱定着ベルト形成用塗膜）を形成した後、導電性物質分散ポリアミド酸塗膜（発熱定着ベルト形成用塗膜）は、乾燥部9c13で回転させながら溶媒を除去する。この後焼成工程（不図示）で加熱処理を行うことでポリイミド膜が形成する。この後、円筒状金型9c2を抜き取ることで環状の発熱定着ベルトが形成される。

【0117】

乾燥部9c13は、乾燥装置9c131を有している。乾燥装置9c131は円筒状金型9c2に塗布された導電性物質分散ポリアミド酸溶液塗膜を乾燥させるために円筒状金型9c2の下に配設されている。乾燥装置9c131の熱源としては、例えば赤外線ランプ、ニクロム線、熱風等の熱源が挙げられる。尚、乾燥装置9c131は導電性物質分散ポリアミド酸塗膜（発熱定着ベルト形成用塗膜）の溶媒を除去した後、焼成装置としても利用することが可能である。

10

【0118】

本図は円筒状金型を使用した場合を示しているが円柱状金型であってもよく、適宜選択することが可能である。

【0119】

本図は、ノズルを使用した塗布方法に付き説明したものであるが、円筒状金型9dの表面に導電性物質分散ポリアミド酸溶液（発熱定着ベルト形成用溶液）を塗布する方法は特に限定はなく公知の塗布方法適用することが出来る。例えば、環状塗布槽を使用した環状塗布方法、浸漬塗布方法、超音波アトマイザーによる塗布方法等が挙げられる。

20

【0120】

尚、形成された発熱定着ベルトの上に弾性層、離形層を順次形成する場合も、本図に示す塗布装置9c1を使用し、弾性層形成用溶液、離形層形成用溶液を発熱定着ベルトの上に順次塗布することで形成することが可能である。

【0121】

本発明で使用する導電性物質分散ポリアミド酸溶液（発熱定着ベルト形成用溶液）の粘度は、円筒状金型への塗布性、レベリング性、脱泡等のハンドリング性等を考慮し、5 Pa・s から 200 Pa・s が好ましい。

【0122】

粘度は、東機産業（株）製TVB10形を使用し、温度25 で測定した値を示す。

30

【0123】

導電性物質を含み、線膨張係数が3.0 ppm/ から6.4 ppm/ であるポリイミド樹脂から構成される発熱層を有する発熱定着ベルトにより次の効果が挙げられる。

1. 長期に使用しても発熱層の破断、亀裂がなく安定した稼動が可能となった。
2. 長期に使用しても体積抵抗値の変動が少なく安定した画像が得られることが可能となった。
3. 長期に使用しても体積抵抗率の変動が少なく安定した発熱特性を示した。

【0124】

本発明の発熱定着ベルトを構成している各層に使用する材料に付き説明する。

40

【0125】

（ポリイミド樹脂）

ポリイミド樹脂は、通常、少なくとも1種の芳香族ジアミンと少なくとも1種の芳香族テトラカルボン酸二無水物とを有機極性溶媒中で重合してなるポリアミド酸がイミド転化されてポリイミド樹脂を形成する。

【0126】

（ジアミン化合物）

ポリアミド酸の製造に用いられるジアミン化合物は、分子構造中に2つのアミノ基を有するジアミン化合物であれば特に限定されない。

【0127】

50

例えば、パラフェニレンジアミン (P P D)、メタフェニレンジアミン (M P D A)、
 2, 5 - ジアミノトルエン、2, 6 - ジアミノトルエン、4, 4 - ジアミノビフェニル
 、 3, 3 - ジメチル - 4, 4 - ビフェニル、3, 3 - ジメトキシ - 4, 4 - ビフ
 エニル、2, 2 - ビス (トリフルオロメチル) - 4, 4 - ジアミノビフェニル、3, 3
 - ジアミノジフェニルメタン、4, 4 - ジアミノジフェニルメタン (M D A)、2,
 2 - ビス - (4 - アミノフェニル) プロパン、3, 3 - ジアミノジフェニルスルホン (
 3 3 D D S)、4, 4 - ジアミノジフェニルスルホン (4 4 D D S)、3, 3 - ジア
 ミノジフェニルスルフィド、4, 4 - ジアミノジフェニルスルフィド、3, 3 - ジア
 ミノジフェニルエーテル、3, 4 - ジアミノジフェニルエーテル (3 4 O D A)、4,
 4 - ジアミノジフェニルエーテル (O D A)、1, 5 - ジアミノナフタレン、4, 4
 - ジアミノジフェニルジエチルシラン、4, 4 - ジアミノジフェニルシラン、4, 4
 - ジアミノジフェニルエチルホスフィンオキシド、1, 3 - ビス (3 - アミノフェノキシ
) ベンゼン (1 3 3 A P B)、1, 3 - ビス (4 - アミノフェノキシ) ベンゼン (1 3 4
 A P B)、1, 4 - ビス (4 - アミノフェノキシ) ベンゼン、ビス [4 - (3 - アミノフ
 エノキシ) フェニル] スルホン (B A P S M)、ビス [4 - (4 - アミノフェノキシ) フ
 エニル] スルホン (B A P S)、2, 2 - ビス [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル
] プロパン (B A P P)、2, 2 - ビス (3 - アミノフェニル) 1, 1, 1, 3, 3, 3
 - ヘキサフルオロプロパン、2, 2 - ビス (4 - アミノフェニル) 1, 1, 1, 3, 3,
 3 - ヘキサフルオロプロパン及び 9, 9 - ビス (4 - アミノフェニル) フルオレン等を挙
 げることができる。中でも好ましいジアミンは、パラフェニレンジアミン (P P D)、メ
 タフェニレンジアミン (M P D A)、4, 4 - ジアミノジフェニルメタン (M D A)、
 3, 3 - ジアミノジフェニルスルホン (3 3 D D S)、4, 4 - ジアミノジフェニル
 スルホン (4 4 D D S)、3, 4 - ジアミノジフェニルエーテル (3 4 O D A)、4,
 4 - ジアミノジフェニルエーテル (O D A)、1, 3 - ビス (3 - アミノフェノキシ)
 ベンゼン (1 3 3 A P B)、1, 3 - ビス (4 - アミノフェノキシ) ベンゼン (1 3 4 A
 P B)、ビス [4 - (3 - アミノフェノキシ) フェニル] スルホン (B A P S M)、ビス
 [4 - (4 - アミノフェノキシ) フェニル] スルホン (B A P S)、2, 2 - ビス [4 -
 (4 - アミノフェノキシ) フェニル] プロパン (B A P P) 等の芳香族ジアミン：ジアミ
 ノテトラフェニルチオフェン等の芳香環に結合された 2 個のアミノ基と当該アミノ基の窒
 素原子以外のヘテロ原子を有する芳香族ジアミン：1, 1 - メタキシリレンジアミン、1
 , 3 - プロパンジアミン、テトラメチレンジアミン、ペンタメチレンジアミン、オクタメ
 チレンジアミン、ノナメチレンジアミン、4, 4 - ジアミノヘプタメチレンジアミン、1
 , 4 - ジアミノシクロヘキサン、イソフォロレンジアミン、テトラヒドロジシクロペンタジ
 エニレンジアミン、ヘキサヒドロ - 4, 7 - メタノインダニレンジメチレンジアミン、ト
 リシクロ [6, 2, 1, 0 2 . 7] - ウンデシレンジメチルジアミン、4, 4 - メチレ
 ンビス (シクロヘキシルアミン) 等の脂肪族ジアミン及び脂環式ジアミン等を挙げるこ
 とができる。

【 0 1 2 8 】

これらのジアミン化合物の中で、p - フェニレンジアミン、4, 4 - ジアミノジフェ
 ニルメタン、4, 4 - ジアミノジフェニルエーテル、4, 4 - ジアミノジフェニルス
 ルフィド、4, 4 - ジアミノジフェニルスルホンが好ましい。

【 0 1 2 9 】

これらのジアミン化合物は単独で又は 2 種以上組み合わせて用いることが出来る。

【 0 1 3 0 】

(テトラカルボン酸二無水物)

ポリアミド酸の製造に用いられ得るテトラカルボン酸二無水物としては、特に制限はな
 く、芳香族系、脂肪族系いずれの化合物も使用できる。

【 0 1 3 1 】

芳香族テトラカルボン酸二無水物の代表例としては、ピロメリット酸二無水物 (P M D
 A)、1, 2, 5, 6 - ナフタレントラカルボン酸二無水物、1, 4, 5, 8 - ナフタ

レンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 6, 7 - ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、2, 2, 3, 3 - ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 3, 4 - ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、3, 3, 4, 4 - ビフェニルテトラカルボン酸二無水物 (BPDA)、2, 2, 3, 3 - ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 3, 4 - ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、3, 3, 4, 4 - ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物 (BTDA)、ビス (3, 4 - ジカルボキシフェニル) スルホン二無水物、ビス (2, 3 - ジカルボキシフェニル) メタン二無水物、ビス (3, 4 - ジカルボキシフェニル) メタン二無水物、1, 1 - ビス (2, 3 - ジカルボキシフェニル) エタン二無水物、1, 1 - ビス (3, 4 - ジカルボキシフェニル) エタン二無水物、2, 2 - ビス [3, 4 - (ジカルボキシフェノキシ) フェニル] プロパン二無水物 (BPADA)、4, 4 - (ヘキサフルオロイソプロピリデン) ジフタル酸無水物、オキシジフタル酸無水物 (ODPA)、ビス (3, 4 - ジカルボキシフェニル) スルホン二無水物、ビス (3, 4 - ジカルボキシフェニル) スルホキシド二無水物、チオジフタル酸二無水物、3, 4, 9, 10 - ペリレンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 6, 7 - アントラセンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 7, 8 - フェナントレンテトラカルボン酸二無水物、9, 9 - ビス (3, 4 - ジカルボキシフェニル) フルオレン二無水物及び9, 9 - ビス [4 - (3, 4 - ジカルボキシフェノキシ) フェニル] フルオレン二無水物等を挙げることができる。中でも好ましいテトラカルボン酸二無水物は、ピロメリット二無水物 (PMDA)、3, 3, 4, 4 - ビフェニルテトラカルボン酸二無水物 (BPDA)、3, 3, 4, 4 - ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物 (BTDA)、2, 2 - ビス [3, 4 - (ジカルボキシフェノキシ) フェニル] プロパン二無水物 (BPADA)、オキシジフタル酸無水物 (ODPA) を挙げることができる。なお、これらをメタノール、エタノール等のアルコール類と反応させてエステル化合物としてもよい。

【0132】

脂肪族テトラカルボン酸二無水物としては、ブタンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 4 - シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、1, 3 - ジメチル - 1, 2, 3, 4 - シクロブタンテトラカルボン酸、1, 2, 3, 4 - シクロペンタンテトラカルボン酸二無水物、2, 3, 5 - トリカルボキシシクロペンチル酢酸二無水物、3, 5, 6 - トリカルボキシノルボナン - 2 - 酢酸二無水物、2, 3, 4, 5 - テトラヒドロフランテトラカルボン酸二無水物、5 - (2, 5 - ジオキソテトラヒドロフル) - 3 - メチル - 3 - シクロヘキセン - 1, 2 - ジカルボン酸二無水物、ピシクロ [2, 2, 2] - オクト - 7 - エン - 2, 3, 5, 6 - テトラカルボン酸二無水物等の脂肪族又は脂環式テトラカルボン酸二無水物；1, 3, 3a, 4, 5, 9B - ヘキサヒドロ - 2, 5 - ジオキソ - 3 - フラニル) - ナフト [1, 2 - c] フラン - 1, 3 - ジオン、1, 3, 3a, 4, 5, 9b - ヘキサヒドロ - 5 - メチル - 5 - (テトラヒドロ - 2, 5 - ジオキソ - 3 - フラニル) - ナフト [1, 2 - c] フラン - 1, 3 - ジオン、1, 3, 3a, 4, 5, 9b - ヘキサヒドロ - 8 - メチル - 5 - (テトラヒドロ - 2, 5 - ジオキソ - 3 - フラニル) - ナフト [1, 2 - c] フラン - 1, 3 - ジオン等の芳香環を有する脂肪族テトラカルボン酸二無水物等を挙げることができる。

【0133】

テトラカルボン酸二無水物としては、芳香族系テトラカルボン酸二無水物が好ましく、さらに、ピロメリット酸二無水物、3, 3, 4, 4 - ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、3, 3, 4, 4 - ビフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物が最適に使用される。

【0134】

尚、これらの芳香族ジアミン及び芳香族テトラカルボン酸二無水物、又は脂肪族テトラカルボン酸二無水物は単独で又は混合して用いることができる。また、複数種類のポリアミド酸溶液を調製し、それらのポリアミド酸溶液を混合して用いることも出来る。

【0135】

10

20

30

40

50

ポリアミド酸溶液の調製に使用する溶媒は、N，N - ジメチルホルムアミド（DMF）やN - メチル - 2 - ピロリドン（NMP）を使用することが可能である。

【0136】

弾性層

弾性層としては、特に限定されるものではなく、任意のゴム材料、熱可塑性エラストマーを用いることが出来る。例えばスチレン - ブタジエンゴム（SBR）、ハイスチレンゴム、ポリブタジエンゴム（BR）、ポリイソブレンゴム（IIR）、エチレン - プロピレン共重合体、ニトリルブタジエンゴム、クロロプレンゴム（CR）、エチレン - プロピレン - ジエンゴム（EPDM）、ブチルゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム、ニトリルゴム、ウレタンゴム、アクリルゴム（ACM、ANM）、エピクロロヒドリンゴム及びノルボルネンゴム等から選ぶことが出来る。これらは1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

10

【0137】

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を用いることが出来る。

【0138】

又、弾性体層には、発熱定着ベルトの使用目的、設計目的などに応じて、充填剤、増量充填剤、加硫剤、着色剤、耐熱剤、顔料等の種々の配合剤を添加することが出来る。又、配合剤の添加量などにより合成樹脂の可塑性は変化するが、硬化前の剛性樹脂の可塑性としては、120以下のものが好適に用いられる。

20

【0139】

〔離形層〕

離形層形成用樹脂としては、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）より成る群から選択される少なくとも1つの樹脂あることが好ましい。

【実施例】

【0140】

以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

30

【0141】

実施例1

以下に示す方法で表3に示す様な発熱層の線膨張係数及び抵抗温度係数を変化した図3に示す構成の発熱定着ベルトを図4の(a)に示す概略製造フローに従い、以下に示す方法で作製し試料No. 101から112とした。発熱層の線膨張係数の変化は繊維状の導電性物質及び微粒子状の導電性物質の添加量を変えることにより行った。線膨張係数は、発熱層片（縦1mm、横1mm、高さ2mm）を熱機械試験機TM - 9000（アルバック理工製）により室温から300℃まで5℃/minで昇温したときの膨張率を測定した。

40

【0142】

抵抗温度係数は、発熱ベルトに任意電圧を印加し、ベルト温度を室温から300℃まで10℃ずつ増加させたときの電極間抵抗をLCRメータ3532 - 80（日置電機製）で測定した。

【0143】

（繊維状の導電性物質の準備）

繊維状の導電性物質として、表面積 $2.5 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$ 、長さ50μmの黒鉛繊維（日本グラファイト（株）製）を準備した。

【0144】

（微粒子状の導電性物質の準備）

微粒子状の導電性物質として、直径10μmの黒鉛粉末（日本黒鉛（株）製）を準備し

50

た。

【 0 1 4 5 】

(繊維状の導電性物質分散ポリアミド酸溶液の調製)

3, 3, 4, 4 - ビフェニルテトラカルボン酸二無水物と p - フェニレンジアミンとをモル量を溶媒 DMF 800 g に溶解し、70 で重縮合反応して得られたポリアミド酸溶液 (固形分濃度 20 質量%) に、準備したカーボン繊維を表 1 に示すように添加量を変えて添加し、攪拌羽根付き攪拌機中に入れて予め粗混合した。次にこれをディスペーマット (英弘精機 (株)) に移し換えて、温度 30、15 分間混合分散し、繊維状の導電性物質分散ポリアミド酸溶液を調製し No. 1 - 1 から 1 - 6 とした。

【 0 1 4 6 】

繊維状の導電性物質の添加量はポリアミド酸に対する体積%を示す。

【 0 1 4 7 】

粘度は、東機産業 (株) 製 TVB 10 形で、温度 25 で測定した値を示す。

【 0 1 4 8 】

【 表 1 】

繊維状の導電性物質分散 ポリアミド酸溶液No.	溶媒使用量 (g)	添加量 (体積%)	粘度 (Pa · s)
1 - 1	800	10	7
1 - 2	800	15	10
1 - 3	800	30	16
1 - 4	800	40	20
1 - 5	800	60	60
1 - 6	800	65	65

【 0 1 4 9 】

(微粒子状の導電性物質分散ポリアミド酸溶液の調製)

3, 3, 4, 4 - ビフェニルテトラカルボン酸二無水物と p - フェニレンジアミンとをモル量を溶媒 DMF 800 g に溶解し、70 で重縮合反応して得られたポリアミド酸溶液 (固形分濃度 20 質量%) に、準備したカーボンブラックを表 2 に示すように添加量を変えて添加し、攪拌羽根付き攪拌機中に入れて予め粗混合した。次にこれをディスペーマット (英弘精機 (株)) に移し換えて、温度 30、15 分間混合分散し、微粒子状の導電性物質分散ポリアミド酸溶液を調製し No. 1 - 7 から 1 - 12 とした。

【 0 1 5 0 】

微粒子状の導電性物質の添加量はポリアミドに対する体積%を示す。

【 0 1 5 1 】

粘度は、東機産業 (株) 製 TVB 10 形で、温度 25 で測定した値を示す。

【 0 1 5 2 】

10

20

30

【表 2】

微粒子状の導電性物質分散 ポリアミド酸溶液No.	溶媒使用量 (g)	添加量 (体積%)	粘度 (Pa・s)
1-7	800	10	10
1-8	800	20	12
1-9	800	35	30
1-10	800	55	60
1-11	800	60	85
1-12	800	65	95

10

【0153】

(発熱層の形成)

準備した各導電性物質分散ポリアミド酸溶液(繊維状の導電性物質分散ポリアミド酸溶液No. 1-1から1-6、微粒子状の導電性物質分散ポリアミド酸溶液No. 1-7から1-12)を図5に示す製造装置を使用し、塗布装置に装着したステンレス製の芯金に、厚さ0.8mmとなる様に以下に示す条件で塗布した後、回転速度40rpmで回転させながら、120で40分間加熱乾燥させた。その後、400で20分間加熱乾燥し発熱定着ベルトの発熱層を形成した。引き続き芯金を抜き取らないで給電用電極、弾性層、離形層を形成した。

20

【0154】

塗布条件

ポリアミド酸溶液の温度：25

ノズルのポリアミド酸溶液吐出口の形状：円錐状ノズル

ノズルのポリアミド酸溶液吐出口の口径：2mm

ノズルのポリアミド酸溶液吐出口と芯金の周面までの距離：5mm

ノズルからのポリアミド酸溶液の吐出量：5ml/min

ノズルの芯金の回転軸方向への移動速度：1mm/sec

芯金の回転速度：40rpm

芯金の回転速度は、(株)小野測器製HT-4200製で測定した値を示す。

30

【0155】

(給電用電極の形成)

ポリアミド樹脂の両端周面に幅10mm、厚さ2mmの導電性テープCU-35C(3M(株)製)を1巻き貼着し給電用電極を形成した。

【0156】

(弾性層の形成)

(弾性層形成用塗布液の調製)

シリコーンゴムKE1379(信越化学(株)製)の液状ゴム及びシリコーンゴムDY356013(東レダウコーニングシリコーン社製)の2液を予め2:1の割合で混合した組成物40gを弾性層形成用塗布液とした。粘度は東機産業(株)製TVB10形を使用し、温度25で測定し、50Pa・sであった。

40

【0157】

(弾性層形成用塗布液の塗布)

図5に示す製造装置を使用し、ポリアミド前駆体被覆用塗布液に換えて、弾性層形成用塗布液を給電用電極の上を除いて発熱層の上に、以下に示す条件でポリアミド樹脂前駆体塗布液の塗布と同じ方法で弾性層形成用塗布液を塗布し、乾燥後の膜厚200μmの弾性層形成用塗膜を形成する。この後、芯金を回転速度40rpmで回転させながら、150で30分間一次加硫し、さらに200で4時間ポスト加硫を行い、発熱層の上に弾性層を形成した。

50

【 0 1 5 8 】

塗布条件

弾性層形成用塗布液の温度：25

ノズルの弾性層形成用塗布液吐出口の形状：円錐状ノズル

ノズルの弾性層形成用塗布液吐出口の口径：2 mm

ノズルの弾性層形成用塗布液吐出口と発熱層の周面までの距離：5 mm

ノズルからの弾性層形成用塗布液の吐出量：5 ml / min

ノズルの芯金の回転軸方向への移動速度：1 mm / sec

芯金の回転速度：40 rpm

芯金の回転速度は、(株)小野測器製HT-4200製で測定した値を示す。

10

【 0 1 5 9 】

(離形層の形成)

(離形層形成用塗布液の準備)

PTFE樹脂とPFA樹脂を7：3の割合で混合し、固形分濃度45%、粘度：110 mPa・sに調整したフッ素樹脂ディスパーション(デュボン社製商品名“855-510”)を離形層形成用塗布液として準備した。

【 0 1 6 0 】

(離形層形成用塗布液の塗布)

図5に示す製造装置を使用し、弾性層形成用塗布液に換えて、離形層形成用塗布液を給電電極の上を除いて弾性層の上に、以下に示す条件で弾性層形成用塗布液の塗布と同じ方法で離形層形成用塗布液を塗布し、乾燥後の膜厚30 μmの離形層形成用塗膜を形成する。この後、室温で30分間乾燥した後、芯金を回転速度(周速度)0.1 m / secで回転させながら、230 で30分間加熱し、さらに270 で10分間加熱し、弾性層の上に離形層を形成した。

20

【 0 1 6 1 】

離形層の引張強度は10 MPaであった。離形層の引張強度は離形層の硬度は、インストロン ジャパン カンパニイ リミテッド製5988を用いて測定した値を示す。

【 0 1 6 2 】

離形層の摩擦係数は、0.1であった。摩擦係数は、ポータブル摩擦計「ミューズ T I P E : 9 4 i - II (新東科学株式会社製)」を用いて測定した値を示す。尚、測定は離形層上を、ランダムに10点から30点行い、それらの平均値を摩擦係数(μ)とする。

30

【 0 1 6 3 】

塗布条件

離形層形成用塗布液の温度：25

ノズルの離形層形成用塗布液吐出口の形状：円錐状ノズル

ノズルの離形層形成用塗布液吐出口の口径：2 mm

ノズルの離形層形成用塗布液吐出口と発熱層の周面までの距離：5 mm

ノズルからの離形層形成用塗布液の吐出量：5 ml / min

ノズルの芯金の回転軸方向への移動速度：1 mm / min

芯金の回転速度：40 rpm

芯金の回転速度は、(株)小野測器製HT-4200製で測定した値を示す。

40

【 0 1 6 4 】

(芯金の抜き取り)

離形層を形成した後、芯金を冷却し抜き取ることで図3に示す構成(発熱層/弾性層/離形層)を有する表3に示す線膨張係数及び抵抗温度係数が異なる発熱定着ベルトを作製し試料No.101から112とした。

【 0 1 6 5 】

【表 3】

試料 No.	発熱定着ベルトの 線膨張係数 (ppm/°C)	発熱定着ベルトの 抵抗温度係数 (10 ⁻³ /°C)	繊維・微粒子状の 導電性物質分散 ポリアミド酸溶液No.
101	6.7	5.00	1-1
102	6.4	0.98	1-2
103	5.5	0.32	1-3
104	3.4	-0.65	1-4
105	3.0	-0.70	1-5
106	2.5	-0.78	1-6
107	6.7	8.00	1-7
108	6.4	1.50	1-8
109	5.5	-0.57	1-9
110	3.4	-0.71	1-10
111	3.0	-0.84	1-11
112	2.5	-0.88	1-12

10

20

【0166】

評価

作製した試料 No. 101 から 112 をコニカミノルタビジネステクノロジーズ(株)製 bizhub C360 に装着し、画素率が 10% の画像(文字画像が 7%、人物顔写真、ベタ白画像、ベタ黒画像がそれぞれ 1/4 等分にあるオリジナル画像)を A4 版上質紙(64 g/m²)に連続で 5 万枚プリントし、以下に示す方法で体積抵抗変化率、体積抵抗値の変動を測定した結果及び、以下に示す方法で発熱層の亀裂、破断の有無を観察し以下に示す評価ランクに従って評価した結果を表 4 に示す。

【0167】

体積抵抗の測定方法

プリント中の発熱定着ベルトに印加する電圧と電流とを LCRメータ 3532-80 (日置電機製)を使用し体積抵抗を測定した。

30

【0168】

体積抵抗変化率の測定方法

プリント中の発熱定着ベルトに印加する電圧と電流とを LCRメータ 3532-80 (日置電機製)を使用し体積抵抗を測定し、プリント初期の体積抵抗に対し、プリント後の体積抵抗の割合を体積抵抗変化率とした。

【0169】

体積抵抗変化率の評価ランク

- : プリント終了時で、体積抵抗の変化なし
- : プリント終了時で、1% から 5% の体積抵抗の変化あるが問題なし
- : プリント 5 万枚以下で、5% から 10% の体積抵抗の変化があり発火
- x: プリント 1 万枚以下で、10% から 20% の体積抵抗の変化があり発火

40

発熱層の亀裂の観察方法

プリントを一時中断し、発熱定着ベルトの断面の亀裂状態を電子顕微鏡(S-3700N(株)日立)で×3000倍で観察した。

【0170】

発熱層の亀裂の評価ランク

- : 亀裂なし
- : 性能に影響は及ぼさないが少し亀裂がある

50

×：性能に影響を及ぼす亀裂あり

発熱層の破断の観察方法

プリントを一時中断し、発熱定着ベルトの断面の亀裂状態を電子顕微鏡（S-3700N（株）日立）で×3000倍で観察した。

【0171】

発熱層の破断の評価ランク

：破断なし

：断面10%から50%以内の破断がある

×：破断あり

【0172】

【表4】

試料 No.	体積抵抗 ($10^{-4}/\Omega \cdot m$)	体積抵抗変化率	発熱層の亀裂	発熱層の破断	備考
101	230.0	×	△	○	比較
102	20.0	○	○	○	本発明
103	8.0	◎	○	○	本発明
104	2.3	◎	○	○	本発明
105	0.5	○	○	○	本発明
106	0.4	×	×	×	比較
107	16830.0	△	×	△	比較
108	163.0	○	○	○	本発明
109	11.0	◎	○	○	本発明
110	5.8	◎	○	○	本発明
111	1.2	○	○	○	本発明
112	0.8	△	△	×	比較

【0173】

電子写真画像形成装置の画像定着部に使用されるポリイミド樹脂中に繊維状の導電性物質を含む発熱層の線膨張係数が3.0ppm/から6.4ppm/である発熱定着ベルトの試料No.102から105は、体積抵抗が低く、体積抵抗変化率も少なく、発熱層の亀裂、発熱層の破断も無く優れた性能を有することが確認された。

【0174】

発熱層の線膨張係数が6.7ppm/である発熱定着ベルトの試料No.101は体積抵抗、体積抵抗変化率及び発熱層の亀裂につき、本発明の試料No.102から105に比べ劣ることが確認された。

【0175】

発熱層の線膨張係数が2.5ppm/である発熱定着ベルトの試料No.106は、体積抵抗変化率、発熱層の亀裂、発熱層の破断につき、本発明の試料No.102から105に比べ劣ることが確認された。

【0176】

電子写真画像形成装置の画像定着部に使用されるポリイミド樹脂中に微粒子状の導電性物質を含む発熱層の線膨張係数が3.0ppm/から6.4ppm/である発熱定着ベルトの試料No.108から112は、体積抵抗が低く、体積抵抗変化率も少なく、発熱層の亀裂、発熱層の破断も無く優れた性能を有することが確認された。本発明の有効性が確認された。

【0177】

発熱層の線膨張係数が6.7ppm/である発熱定着ベルトの試料No.107は体

10

20

30

40

50

積抵抗、体積抵抗変化率及び発熱層の亀裂につき、本発明の試料 No. 108 から 111 に比べ劣ることが確認された。

【0178】

発熱層の線膨張係数が 2.5 ppm / である発熱定着ベルトの試料 No. 112 は、体積抵抗変化率、発熱層の亀裂、発熱層の破断に付き、本発明の試料 No. 108 から 111 に比べ劣ることが確認された。

【0179】

実施例 2

(繊維状の導電性物質の準備)

表 5 に示す繊維状の導電性物質を準備し No. 2 - 1 から 2 - 36 とした。

10

【0180】

【表 5】

繊維状の導電性物質 No.	繊維状の導電性物質の 材質	長さ (μm)	表面積 (10^{-6}mm^2)
2-1	黒鉛繊維	100	0.00503
2-2	黒鉛繊維	100	0.00785
2-3	黒鉛繊維	100	1.96
2-4	黒鉛繊維	100	7.85
2-5	黒鉛繊維	100	31.4
2-6	黒鉛繊維	100	70.7
2-7	黒鉛繊維	18	0.353
2-8	黒鉛繊維	20	0.353
2-9	黒鉛繊維	50	0.353
2-10	黒鉛繊維	100	0.353
2-11	黒鉛繊維	200	0.353
2-12	黒鉛繊維	250	0.353
2-13	ステンレス繊維	100	0.00503
2-14	ステンレス繊維	100	0.00785
2-15	ステンレス繊維	100	1.96
2-16	ステンレス繊維	100	7.85
2-17	ステンレス繊維	100	31.4
2-18	ステンレス繊維	100	70.7
2-19	ステンレス繊維	18	0.353
2-20	ステンレス繊維	20	0.353
2-21	ステンレス繊維	50	0.353
2-22	ステンレス繊維	100	0.353
2-23	ステンレス繊維	200	0.353
2-24	ステンレス繊維	250	0.353
2-25	ニッケル繊維	100	0.00503
2-26	ニッケル繊維	100	0.00785
2-27	ニッケル繊維	100	1.96
2-28	ニッケル繊維	100	7.85
2-29	ニッケル繊維	100	31.4
2-30	ニッケル繊維	100	70.7
2-31	ニッケル繊維	18	0.353
2-32	ニッケル繊維	20	0.353
2-33	ニッケル繊維	50	0.353
2-34	ニッケル繊維	100	0.353
2-35	ニッケル繊維	200	0.353
2-36	ニッケル繊維	250	0.353

【0181】

黒鉛繊維：ミルドファイバー 日本グラファイト（株）製
 ステンレス繊維：ナスロン繊維 日本精線（株）製
 ニッケル繊維：高純度ニッケル繊維 ベカルト（株）製

10

20

30

40

50

(発熱定着ベルトの作製)

表4に示す繊維状の導電性物質を使用した他は、全て実施例1の試料No.102と同じ方法で発熱定着ベルトを作製し、試料No.201から236とした。

【0182】

評価

作製した試料No.201から236をコニカミノルタビジネステクノロジーズ(株)製bizhub C360に装着し、画素率が10%の画像(文字画像が7%、人物顔写真、ベタ白画像、ベタ黒画像がそれぞれ1/4等分にあるオリジナル画像)をA4版上質紙(64g/m²)に連続で5万枚プリントし、実施例1と同じ方法で表面抵抗値、体積抵抗値の変動を測定した結果及び、実施例1と同じ方法で発熱層の亀裂、破断の有無を観察し実施例1と同じ評価ランクに従って評価した結果を表6に示す。

【0183】

【表 6】

試料 No.	繊維状の 導電性物質 No.	発熱定着ベルト			体積抵抗 変化率	発熱層		備 考
		線膨張係数 (ppm/°C)	抵抗温度係数 (10 ⁻³ /°C)	体積抵抗 (10 ⁻⁴ /Ω・m)		亀裂	破断	
201	2-1	6.4	-0.75	2.2	○	○	○	本発明
202	2-2	6.0	-0.7	2.3	◎	○	○	本発明
203	2-3	5.5	-0.61	2.3	◎	○	○	本発明
204	2-4	5.0	-0.6	2.3	◎	○	○	本発明
205	2-5	3.4	-0.5	2.8	○	○	○	本発明
206	2-6	3.0	-0.4	2.8	○	○	○	本発明
207	2-7	3.2	-0.7	10.0	○	○	○	本発明
208	2-8	3.6	-0.67	7.0	○	○	○	本発明
209	2-9	4.0	-0.65	5.8	○	○	○	本発明
210	2-10	5.0	-0.5	2.3	◎	○	○	本発明
211	2-11	6.1	0.2	1.1	◎	○	○	本発明
212	2-12	6.2	1.0	0.7	◎	○	○	本発明
213	2-13	6.4	-0.7	1.0	○	○	○	本発明
214	2-14	6.0	-0.63	1.0	◎	○	○	本発明
215	2-15	5.5	-0.61	1.4	◎	○	○	本発明
216	2-16	5.0	-0.6	1.7	◎	○	○	本発明
217	2-17	3.4	-0.5	1.9	○	○	○	本発明
218	2-18	3.0	-0.4	2.1	○	○	○	本発明
219	2-19	3.4	-0.7	5.9	○	○	○	本発明
220	2-20	3.58	-0.67	3.1	○	○	○	本発明
221	2-21	4.1	-0.65	2.1	○	○	○	本発明
222	2-22	5.01	-0.52	1.6	◎	○	○	本発明
223	2-23	6.0	0.23	1.1	◎	○	○	本発明
224	2-24	6.39	0.98	0.8	◎	○	○	本発明
225	2-25	6.4	-0.7	0.8	◎	○	○	本発明
226	2-26	6.0	-0.63	0.8	◎	○	○	本発明
227	2-27	5.5	-0.61	0.9	◎	○	○	本発明
228	2-28	5.0	-0.59	1.8	◎	○	○	本発明
229	2-29	3.4	-0.58	2.0	○	○	○	本発明
230	2-30	3.0	-0.5	2.3	○	○	○	本発明
231	2-31	3.4	-0.7	6.0	○	○	○	本発明
232	2-32	3.58	-0.67	3.0	○	○	○	本発明
233	2-33	4.0	-0.65	2.0	○	○	○	本発明
234	2-34	5.01	-0.52	1.5	◎	○	○	本発明
235	2-35	6.0	0.23	1.0	◎	○	○	本発明
236	2-36	6.38	1.0	0.7	◎	○	○	本発明

【 0 1 8 4 】

繊維状の導電性物質を長さ、表面積が異なる各種黒鉛繊維、ステンレス繊維、ニッケル繊維を使用して作製した発熱定着ベルトの試料No. 201から236は何れも体積抵抗変化率、発熱層の亀裂、発熱層の破断何れも優れた結果を示した。本発明の有効性が確認された。

【符号の説明】

10

20

30

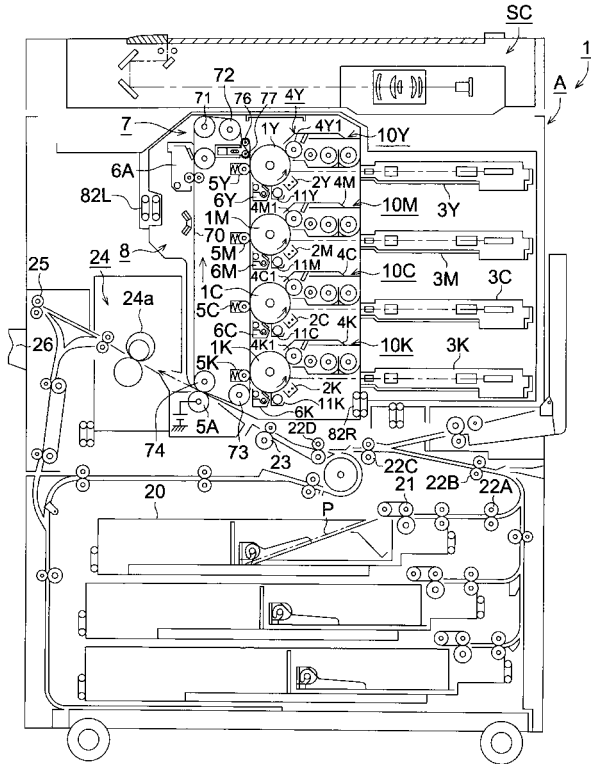
40

50

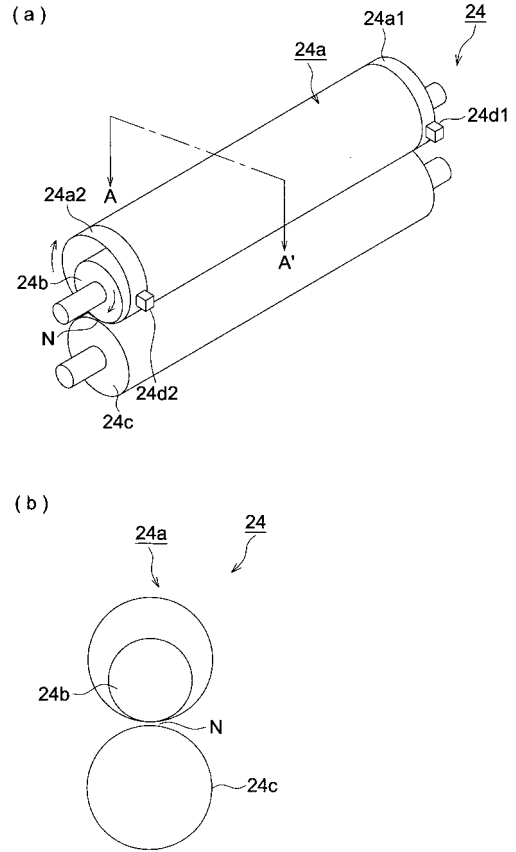
【 0 1 8 5 】

- 1 フルカラー画像形成装置
- 7 無端ベルト状中間転写体形成ユニット
- 7 0 中間転写ベルト
- 2 4 定着装置
- 2 4 a 発熱定着ベルト
- 2 4 a 1、2 4 a 2 給電用電極
- 2 4 a 3 発熱層
- 2 4 a 4、2 4 a 6 プライマー層
- 2 4 a 5 弾性層 10
- 2 4 a 7 離形層
- 9、9 製造工程
- 9 A、9 A 発熱層形成工程
- 9 a 溶解工程
- 9 b、9 a 導電性物質分散工程
- 9 b 重縮合工程
- 9 c、9 c 塗布・乾燥工程
- 9 c 1 塗布装置
- 9 c 1 1 保持部
- 9 c 1 2 塗布部 20
- 9 c 1 2 1 塗布手段
- 9 c 1 2 3 塗布液供給管
- 9 c 1 3 乾燥部
- 9 c 2 円筒状金型
- 9 d、9 d 焼成工程
- 9 B、9 B 弾性層形成工程
- 9 C、9 C 離形層形成工程

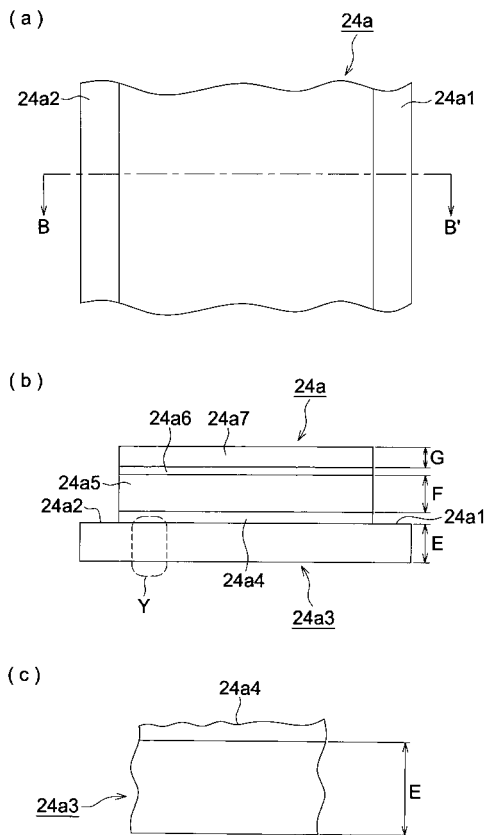
【 図 1 】



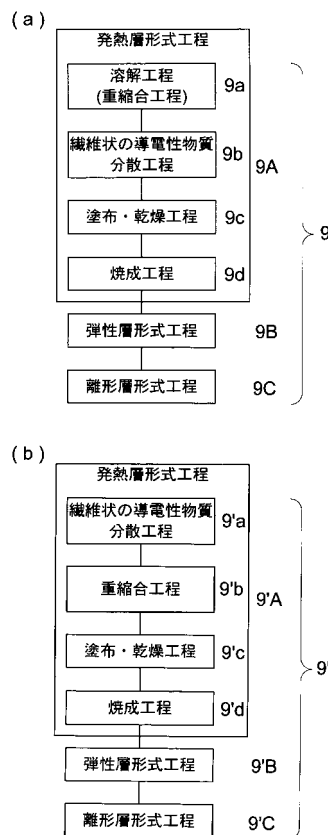
【 図 2 】



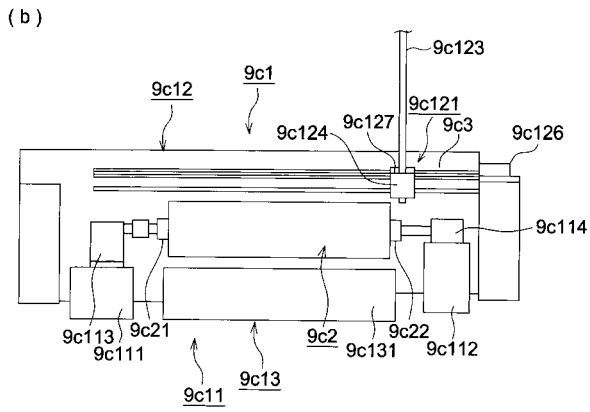
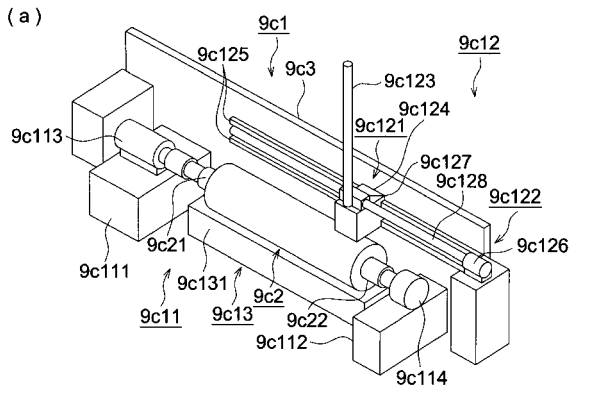
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 寿藤 進

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社内

(72)発明者 倉地 育夫

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社内

(72)発明者 大平 晃

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 2H033 AA23 AA42 BA11 BA12 BA42 BA43 BA44 BA45 BA46 BB01

BB05 BB14 BB29