

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3631105号  
(P3631105)

(45) 発行日 平成17年3月23日(2005.3.23)

(24) 登録日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

**B 3 2 B 15/08**  
**C 0 8 G 73/10**  
**G 0 3 G 15/20**

F I

B 3 2 B 15/08 R  
C 0 8 G 73/10  
G 0 3 G 15/20 1 0 1

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2000-162309 (P2000-162309)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成12年5月31日(2000.5.31)	(74) 代理人	100090538 弁理士 西山 恵三
(65) 公開番号	特開2001-341231 (P2001-341231A)	(74) 代理人	100096965 弁理士 内尾 裕一
(43) 公開日	平成13年12月11日(2001.12.11)	(72) 発明者	仕田 知経 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
審査請求日	平成15年6月18日(2003.6.18)	(72) 発明者	阿部 篤義 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定着フィルムおよびそれを用いた像加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属層および圧接部材と摺動する摺動層を有する定着フィルムにおいて、該摺動層が、イミド化率70～93%のポリイミド樹脂層であることを特徴とする定着フィルム。

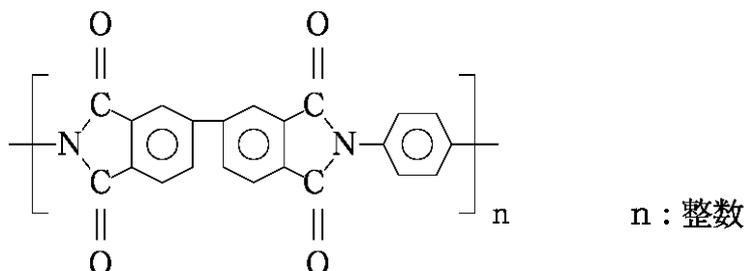
【請求項2】

ポリイミド樹脂層のイミド化率が75～90%であることを特徴とする請求項1記載の定着フィルム。

【請求項3】

ポリイミド樹脂層のポリイミド樹脂が下記構造を有するものであることを特徴とする請求項1記載の定着フィルム。

【外1】



## 【請求項 4】

金属層がNi層であることを特徴とする請求項1記載の定着フィルム。

## 【請求項 5】

金属層の厚さが1～100μmおよび摺動層の厚さが5～100μmであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の定着フィルム。

## 【請求項 6】

摺動層が形成されていない金属層の表面に、弾性層を有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の定着フィルム。

## 【請求項 7】

弾性層上に離型層を有することを特徴とする請求項6記載の定着フィルム。

10

## 【請求項 8】

離型層が、フッ素樹脂、シリコン樹脂、フルオロシリコンゴム、フッ素ゴムおよびシリコンゴムから選ばれた材料で形成されていることを特徴とする請求項7記載の定着フィルム。

## 【請求項 9】

定着フィルムがエンドレスフィルムになっていることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の定着フィルム。

## 【請求項 10】

金属層及びポリイミド樹脂層を備えた定着フィルムと、前記定着フィルムを介して互いに圧接する一対の圧接部材と、を有し、前記定着フィルムのポリイミド樹脂層は前記圧接部材の一方と摺動し、前記定着フィルムからの熱により、記録材上の画像を加熱する像加熱装置において、定着フィルムが請求項1乃至9のいずれかに記載の定着フィルムであることを特徴とする像加熱装置。

20

## 【請求項 11】

摺動する側に磁束を発生する磁束発生手段を有し、前記磁束発生手段により発生する磁束により前記定着フィルムの金属層が発熱して記録材上の画像を加熱することを特徴とする請求項10に記載の像加熱装置。

## 【請求項 12】

摺動する側に加熱体を有し、前記定着フィルムを介した前記加熱体からの熱により記録材上の画像を加熱し、前記定着フィルムと摺動する圧接部材は前記加熱体であることを特徴とする請求項10に記載の像加熱装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、加圧・加熱下での使用耐久性に優れた定着フィルム、および被記録材に形成担持させた未定着像を加熱定着処理する像加熱装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

便宜上、複写機・プリンタ等の画像形成装置に具備させる、トナー画像を被記録材に加熱定着させる像加熱装置を例にして説明する。

40

## 【0003】

画像形成装置において、電子写真プロセス・静電記録プロセス・磁気記録プロセス等の適宜の画像形成プロセス手段部で被記録材（転写材シート・エレクトロファックスシート・静電記録紙・OHPシート・印刷用紙・フォーマット紙等）に転写方式あるいは直接方式にて形成担持させた未定着画像を被記録材面に永久固着画像として加熱定着させる像加熱装置としては熱ローラ方式の装置が広く用いられている。

## 【0004】

これは、定着ローラ（加熱ローラ）と加圧ローラとの圧接ローラ対を基本構成とし、前記ローラ対を回転させ、前記ローラ対の相互圧接部である定着ニップ部（加熱ニップ部）に画像定着すべき未定着トナー画像を形成担持させた被記録材を導入して挟持搬送させて、

50

定着ローラの熱と、定着ニップ部の加圧力にて未定着トナー画像を被記録材面に熱圧定着させるものである。しかしこのような熱ローラ方式では、ローラの熱容量が大きいためローラが定着温度に達するのに時間がかかり、また素早く使用するためには、機械を使用していない時にもある程度の温度に温調していなければならない問題があった。

【0005】

そこでこれらの問題を解決するために考案された定着方法として、例えば特開昭63-313182号公報・特開平2-157878号公報・特開平4-44075号公報・特開平4-204980号公報等に提案されているフィルム加熱方式がある。

【0006】

即ち、一般に加熱体としてのセラミックヒータと、加圧部材としての加圧ローラとの間に耐熱性フィルム（定着フィルム）を挟ませてニップ部を形成させ、前記ニップ部のフィルムと加圧ローラとの間に画像定着すべき未定着トナー画像を形成担持させた被記録材を導入してフィルムと一緒に挟持搬送させることで、ニップ部においてセラミックヒータの熱をフィルムを介して被記録材に与え、またニップ部の加圧力にて未定着トナー画像を被記録材面に熱圧定着させるものである。

10

【0007】

このフィルム加熱方式の定着装置は、セラミックヒータ及びフィルムとして低熱容量の部材を用いてオンデマンドタイプの装置を構成することができ、画像形成装置の画像形成実行時のみ熱源としてのセラミックヒータに通電して所定の定着温度に発熱させた状態にすればよく、画像形成装置の電源オンから画像形成実行可能状態までの待ち時間が短く（クイックスタート性）、スタンバイ時の消費電力も大幅に小さい（省電力）等の利点がある。

20

【0008】

このようなフィルム加熱方式におけるフィルムとしては耐熱樹脂等が用いられ、特に耐熱樹脂としては耐熱性、強度に優れたポリイミド樹脂が用いられている。しかしながら、さらに機械を高速化、高耐久化した場合樹脂フィルムでは強度が不十分であることから、強度に優れた金属、例えばSUS、ニッケル、アルミニウム、銅等を基層とするフィルムが用いとよい。

【0009】

また、特開平7-114276号公報には、フィルム自身あるいはフィルムに近接させた導電性部材に渦電流を発生させジュール熱によって発熱させる加熱装置が提案されている。この電磁誘導加熱方式は、発熱域をより被加熱体に近くすることができるため、消費エネルギーの効率アップが達成できる。

30

【0010】

電磁誘導加熱方式の加熱装置において、回転体としての円筒状もしくはエンドレスフィルム状のフィルムの駆動方法としては、フィルム内面を案内するフィルムガイドと加圧ローラとで圧接されたフィルムを加圧ローラの回転駆動によって従動回転させる方法（加圧ローラ駆動方式）や、逆に駆動ローラとテンションローラによって張架されたエンドレスフィルム状のフィルムの駆動によって加圧ローラを従動回転させるもの等がある。

【0011】

このような電磁誘導加熱方式におけるフィルムは、電磁誘導発熱性部材である金属フィルムを基層とし、特に磁性体である鉄、ニッケル、強磁性SUS、ニッケル-コバルト合金等が用いられる。

40

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

フィルム加熱方式、あるいは電磁誘導加熱方式で定着フィルムが従動回転する構成において、定着フィルムがニッケル等の金属層との積層である場合、特にニップ部においてフィルムガイド部材との摩擦抵抗が大きいたいという問題があった。また、その摩擦抵抗を下げるために、フィルム内面とフィルムガイドの間には耐熱性グリース等の潤滑剤を介在させた場合、使用に伴って金属フィルムおよびフィルムガイド部材が摩耗してグリースと混じり

50

、徐々にグリースは潤滑剤としての効果を失って回転トルクが上昇する問題がある。

【0013】

また、金属層とポリイミド樹脂層との積層フィルムを用いフィルムガイド部材との摺擦面をポリイミド樹脂層面とすることで、回転トルクの上昇は防止できるが、ポリイミド樹脂層を積層することによって、金属層の耐久性が劣化し、加熱・加圧下における長期耐久使用が出来なくなるという問題を生ずる。

【0014】

そこで本発明は、このような問題を解決した積層フィルムを提供することを目的とする。

【0015】

また、本発明に加熱・加圧下での使用耐久性に優れた定着フィルムおよびそれを用いた像加熱装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明は、金属層および摺動層としてポリイミド樹脂層を有する定着フィルムにおいて、ポリイミド樹脂層のイミド化率が70～93%であることを特徴とする定着フィルムである。

【0017】

また、本発明は、金属層およびポリイミド樹脂層を有する定着フィルムにおいて、ポリイミド樹脂層のイミド化率が70～93%であることを特徴とする定着フィルムである。

【0018】

また、本発明は、金属層及びポリイミド樹脂層を備えた定着フィルムと、前記定着フィルムを介して互いに圧接する一对の圧接部材と、を有し、前記定着フィルムのポリイミド樹脂層は前記圧接部材の一方と摺動し、前記定着フィルムからの熱により、記録材上の画像を加熱する像加熱装置において、定着フィルムのポリイミド樹脂層のイミド化率が70～93%あることを特徴とする像加熱装置である。

【0019】

本発明による積層フィルムは、ポリイミド樹脂層のイミド化率を低く設定することによって加圧・加熱下における耐久性能を高めたものである。即ち、ポリイミド樹脂は、一般に、そのイミド化率が100%で使用されるものである。これは、100%のときに、最も良好な機械的特性が得られるからである。しかし、本発明では、加圧・加熱下における耐久性の点では、イミド化率が70～93%、特に、75～90%のときに最良の結果が得られることを見出したものである。これは、イミド化率を抑えることによりポリイミド樹脂層の柔軟性が上がり、金属層にかかる機械的ストレスを緩和することにより積層フィルム全体の耐久性が向上するものと推測される。

【0020】

イミド化率が70%を下回るときは、ポリイミド樹脂層自体の柔軟性のため耐摩耗性が低下し、ニップ部の摩耗粉が回転トルクの上昇を引き起こす。

【0021】

ポリイミド樹脂は、芳香族酸二無水物と、芳香族ジアミンによる脱水閉環反応により生成される。ポリイミド化率は、反応生成したイミド環の量と、完全に反応が完結したときのイミド環の量の比である。本発明では、イミド化率の測定は、ポリイミド樹脂層の表面のFFIR (Fourier-Transform Infrared Absorption Spectrometry) /ATR (Attenuated Total Reflection) 測定を行い、イミド環のC=O振動に基づく1773cm<sup>-1</sup>付近のピークの吸光度とベンゼン環の骨格振動に基づく1514cm<sup>-1</sup>付近のピークの吸光度の比を求め、そのポリイミド樹脂と同じポリイミド樹脂を400℃で焼成したときのイミド化率を100%と仮定して求める。

【0022】

イミド化率〔%〕 = ( a / b ) / ( A / B ) × 100

a : 1773cm<sup>-1</sup> 付近のピークの吸光度      b : 1514cm<sup>-1</sup> 付近のピークの吸

10

20

30

40

50

光度

A : 4 0 0 焼成時の 1 7 7 3 c m - 1 付近のピークの吸光度

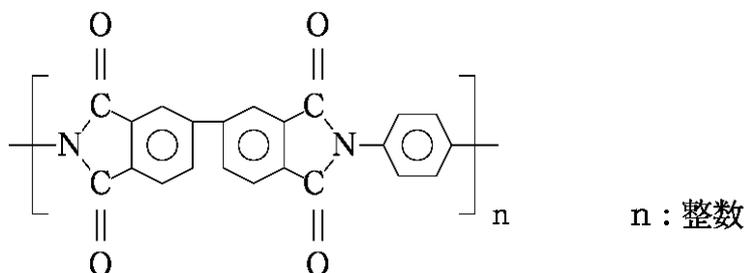
B : 4 0 0 焼成時の 1 5 1 4 c m - 1 付近のピークの吸光度

【 0 0 2 3 】

本発明の積層フィルムを構成するポリイミド樹脂としては、下記構造を有するものが好適である。

【 0 0 2 4 】

【 外 3 】



10

【 0 0 2 5 】

また金属層としてはNi層が好適である。

【 0 0 2 6 】

また、金属層の厚さは1 ~ 1 0 0 μ m およびポリイミド層の厚さは5 ~ 1 0 0 μ m が好適である。

【 0 0 2 7 】

また、金属層上に弾性層を有し、さらに、弾性層上に離型層を有することが好ましい。

【 0 0 2 8 】

また、離型層としては、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、フルオロシリコーンゴム、フッ素ゴムおよびシリコーンゴムから選ばれた材料で形成されるのが好適である。

【 0 0 2 9 】

【 発明の実施の形態 】

( 第 1 の実施形態例 )

( 1 ) 画像形成装置例

図 2 は画像形成装置の一例の概略構成図である。本例の画像形成装置は電子写真カラープリンタである。

【 0 0 3 0 】

1 0 1 は有機感光体やアモルファスシリコン感光体でできた感光体ドラム ( 像担持体 ) であり、矢示の反時計方向に所定のプロセススピード ( 周速度 ) で回転駆動される。

【 0 0 3 1 】

感光体ドラム 1 0 1 はその回転過程で帯電ローラ等の帯電装置 1 0 2 で所定の極性・電位の一様な帯電処理を受ける。

【 0 0 3 2 】

次いでその帯電処理面にレーザー光学箱 ( レーザスキャナー ) 1 1 0 から出力されるレーザー光 1 0 3 による、目的の画像情報の走査露光処理を受ける。レーザー光学箱 1 1 0 は不図示の画像読み取り装置等の画像信号発生装置からの目的画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調 ( オン / オフ ) したレーザー光 1 0 3 を出力して回転感光体ドラム 1 0 1 面に走査露光した目的画像情報に対応した静電潜像が形成される。1 0 9 はレーザー光学箱 1 1 0 からの出力レーザー光を感光体ドラム 1 0 1 の露光位置に偏向させるミラーである。

【 0 0 3 3 】

フルカラー画像形成の場合は、目的のフルカラー画像の第 1 の色分解成分画像、例えばイエロー成分画像についての走査露光・潜像形成がなされ、その潜像が 4 色カラー現像装置

20

30

40

50

104のうちのイエロー現像器104Yの作動でイエロートナー画像として現像される。そのイエロートナー画像は感光体ドラム101と中間転写体ドラム105との接触部(或いは近接部)である1次転写部T1において中間転写体ドラム105の面に転写される。中間転写体ドラム105面に対するトナー画像転写後の回転感光体ドラム101面はクリーナ107により転写残りトナー等の付着残留物の除去を受けて清掃される。

【0034】

上記のような帯電・走査露光・現像・一次転写・清掃のプロセスサイクルが、目的のフルカラー画像の第2の色分解成分画像(例えばマゼンタ成分画像、マゼンタ現像器104Mが作動)、第3の色分解成分画像(例えばシアン成分画像、シアン現像器104Cが作動)、第4の色分解成分画像(例えば黒成分画像、黒現像器104BKが作動)の各色分解成分画像について順次実行され、中間転写体ドラム105面にイエロートナー画像・マゼンタトナー画像・シアントナー画像・黒トナー画像の都合4色のトナー画像が順次重ねて転写されて、目的のフルカラー画像に対応したカラートナー画像が合成形成される。

10

【0035】

中間転写体ドラム105は、金属ドラム上に中抵抗の弾性層と高抵抗の表層を有するもので、感光体ドラム101に接触して或いは近接して感光体ドラム101と略同じ周速度で矢示の時計方向に回転駆動され、中間転写体ドラム105の金属ドラムにバイアス電位を与えて感光体ドラム101との電位差で感光体ドラム101側のトナー画像を前記中間転写体ドラム105面側に転写させる。

【0036】

上記の回転中間転写体ドラム105面に合成形成されたカラートナー画像は、前記回転中間転写体ドラム105と転写ローラ106との接触ニップ部である二次転写部T2において、前記二次転写部T2に不図示の給紙部から所定のタイミングで送り込まれた被記録材Pの面に転写されていく。転写ローラ106は被記録材Pの背面からトナーと逆極性の電荷を供給することで中間転写体ドラム105面側から被記録材P側へ合成カラートナー画像を順次に一括転写する。

20

【0037】

二次転写部T2を通過した被記録材Pは中間転写体ドラム105の面から分離されて像加熱装置(定着装置)100へ導入され、未定着トナー画像の加熱定着処理を受けてカラー画像形成物として機外の不図示の排紙トレイに排出される。定着装置100については次の(2)項で詳述する。

30

【0038】

被記録材Pに対するカラートナー画像転写後の回転中間転写体ドラム105はクリーナ108により転写残りトナー・紙粉等の付着残留物の除去を受けて清掃される。このクリーナ108は常時は中間転写体ドラム105に非接触状態に保持されており、中間転写体ドラム105から被記録材Pに対するカラートナー画像の二次転写実行過程において中間転写体ドラム105に接触状態に保持される。

【0039】

また転写ローラ106も常時は中間転写体ドラム105に非接触状態に保持されており、中間転写体ドラム105から被記録材Pに対するカラートナー画像の二次転写実行過程において中間転写体ドラム105に被記録材Pを介して接触状態に保持される。

40

【0040】

白黒画像等モノカラー画像のプリントモードも実行できる。また両面画像プリントモード、或いは多重画像プリントモードも実行できる。

【0041】

両面画像プリントモードの場合は、像加熱装置100を出た1面目画像プリント済みの被記録材Pは不図示の再循環搬送機構を介して表裏反転されて再び二次転写部T2へ送り込まれて2面に対するトナー画像転写を受け、再度、像加熱装置100に導入されて2面に対するトナー画像の定着処理を受けることで両面画像プリントが出力される。

【0042】

50

多重画像プリントモードの場合は、像加熱装置 100 を出た 1 回目画像プリント済みの被記録材 P は不図示の再循環搬送機構を介して表裏反転されずに再び二次転写部 T2 へ送り込まれて 1 回目画像プリント済みの面に 2 回目のトナー画像転写を受け、再度、像加熱装置 100 に導入されて 2 回目のトナー画像の定着処理を受けることで多重画像プリントが出力される。

【0043】

(2) 定着装置 100

本例において定着装置 100 は電磁誘導加熱方式の装置である。図 3 は本例の定着装置 100 の要部の横断模型図である。また図 4 は同じく本例の定着装置 100 の要部の正面模型図、図 5 は横断正面模型図である。また、図 4 は同じく本例の定着装置の要部の正面模型図、図 5 は横断正面模型図である。

10

【0044】

磁場発生手段は磁性コア 17 及び励磁コイル 18 からなる。

【0045】

磁性コア 17 は高透磁率の部材であり、フェライトやパーマロイ等といったトランスのコアに用いられる材料がよく、より好ましくは 100 kHz 以上でも損失の少ないフェライトを用いるのがよい。

【0046】

励磁コイル 18 はコイル（線輪）を構成させる導線（電線）として、一本ずつがそれぞれ絶縁被覆された銅製の細線を複数本束ねたもの（束線）を用い、これを複数回巻いて励磁コイルを形成している。本例では 11 ターン巻いて励磁コイル 18 を形成している。

20

【0047】

絶縁被覆は定着フィルム 10 の発熱による熱伝導を考慮して耐熱性を有する被覆を用いるのがよい。本実施形態例においてはポリイミド樹脂による被覆を用いており耐熱温度は 220 である。ここで、励磁コイル 18 の外部から圧力をかけて密集度を向上させてもよい。

【0048】

磁場発生手段と定着フィルム 10 の間には絶縁部材 19 を配設してある。絶縁部材 19 の材質としては絶縁性に優れ、耐熱性がよいものがよい。例えば、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）樹脂、ポリエーテルスルホン（PES）樹脂、ポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂、パーフルオロアルコキン（PFA）樹脂、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）樹脂、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）樹脂、液晶ポリマー（LCP）樹脂等を選択するとよい。

30

【0049】

励磁コイル 18 には給電部 18a・18b に励磁回路 27（図 7）を接続してある。この励磁回路 27 は 20 kHz から 500 kHz の高周波をスイッチング電源で発生できるようになっている。

【0050】

励磁コイル 18 は励磁回路 27 から供給される交番電流（高周波電流）によって交番磁束を発生する。

40

【0051】

図 6 は交番磁束の発生の様子を模式的に表したものである。磁束 C は発生した交番磁束の一部を表す。

【0052】

磁性コア 17 に導かれた交番磁束（C）は定着フィルム 10 の電磁誘導発熱層 1 に渦電流を発生させる。この渦電流は電磁誘導発熱層 1 の固有抵抗によって電磁誘導発熱層 1 にジュール熱（渦電流損）を発生させる。ここでの発熱量 Q は電磁誘導発熱層 1 を通る磁束の密度によって決まり図 6 のグラフのような分布を示す。縦軸は定着フィルム 10 の電磁誘導発熱層 1 での発熱量 Q を表す。ここで、発熱域 H は最大発熱量を Q とした場合、発熱量が

50

Q/e以上の領域と定義する。これは、定着に必要な発熱量が得られる領域である。

【0053】

この定着ニップ部Nの温度は、不図示の温度検知手段を含む温調系により励磁コイル18に対する電流供給が制御されることで所定の温度が維持されるように温調される。26は定着フィルム10の温度を検知するサーミスタ等の温度センサであり、本例においては温度センサ26で測定した定着フィルム10の温度情報をもとに定着ニップ部Nの温度を制御するようにしている。

【0054】

加圧部材としての加圧ローラ30は、芯金30aと、前記芯金周りに同心一体にローラ状に成形被覆させた、シリコンゴム・フッ素ゴム・フッ素樹脂等の耐熱性・弾性材層30bとで構成されており、芯金30aの両端部を装置の不図示のシャーシ側板金間に回転自由に軸受け保持させて配設してある。

10

【0055】

加圧用剛性ステイ22の両端部と装置シャーシ側のパネ受け部材29a・29bとの間にそれぞれ加圧バネ25a・25bを縮設することで加圧用構成ステイ22に押し下げ力を作用させている。これによりフィルムガイド部材16aの下面に配設した摺動板40の下面と加圧ローラ30の上面とが定着フィルム10を挟んで圧接して所定幅の定着ニップ部Nが形成される。なお、フィルムガイド部材16としては、耐熱フェノール樹脂、LCP樹脂、PPS樹脂、PEEK樹脂等、耐熱性に優れた樹脂を用いるとよい。

【0056】

加圧ローラ30は駆動手段Mにより矢示の反時計方向に回転駆動される。この加圧ローラ30の回転駆動による前記加圧ローラ30と定着フィルム10の摩擦力で定着フィルム10に回転力が作用して、前記定着フィルム10がその内面が定着ニップ部Nにおいて摺動板40の下面に摺動しながら矢示の時計方向に加圧ローラ30の回転速度にほぼ対応した周速度をもってフィルムガイド部材16aと16bの外回りを回転状態になる。

20

【0057】

而して、加圧ローラ31が回転駆動され、それに伴って定着フィルム10が回転し、励磁回路27から励磁コイル18への給電により上記のように定着フィルム10の電磁誘導発熱がなされて定着ニップ部Nが所定の温度に立ち上がって温調された状態において、画像形成手段部から搬送された未定着トナー画像tが形成された被記録材Pが定着ニップ部Nの定着フィルム10と加圧ローラ30との間に画像面が上向き、即ち定着フィルム面に対向して導入され、定着ニップ部Nにおいて画像面が定着フィルム10の外面に密着して定着フィルム10と一緒に定着ニップ部Nを挟持搬送されていく。この定着ニップ部Nを定着フィルム10と一緒に被記録材Pが挟持搬送されていく過程において定着フィルム10の電磁誘導発熱で加熱されて被記録材P上の未定着トナー画像tが加熱定着される。被記録材Pは定着ニップ部Nを通過すると回転定着フィルム10の外面から分離して排出搬送されていく。被記録材上の加熱定着トナー画像は定着ニップ部通過後、冷却して永久固着像となる。

30

【0058】

フランジ部材23a・23bは定着フィルム10の回転時に前記定着フィルム10の端部を受けて定着フィルムのフィルムガイド部材長手に沿う寄り移動を規制する役目をする。このフランジ部材23a・23bは定着フィルム10に従動で回転する構成にしてもよい。

40

【0059】

本例ではトナーtに低軟化物質を含有させたトナーを使用したため、定着装置にオフセット防止のためのオイル塗布機構を設けていないが、低軟化物質を含有させていないトナーを使用した場合にはオイル塗布機構を設けてもよい。また、低軟化物質を含有させたトナーを使用した場合にもオイル塗布や冷却分離をおこなってもよい。

【0060】

3) 定着フィルム10

50

図1は本例における定着フィルム10の層構成模型図である。本例の定着フィルム10は、電磁誘導発熱性の定着フィルム10の基層となる金属フィルム等できた発熱層1と、その外面に積層した弾性層2と、さらにその外面に積層した離型層3、及び発熱層1の内面に積層した摺動層4の複合構造のものである。発熱層1と弾性層2との間の接着、弾性層2と離型層3との間の接着のため、各層間にプライマー層(不図示)を設けてもよい。定着フィルム10において摺動層4が内面側であり、離型層3が外面側である。前述したように、発熱層1に交番磁束が作用することで前記発熱層1に渦電流が発生して前記発熱層1が発熱する。その熱が弾性層2・離型層3を介して定着フィルム10を加熱し、前記定着ニップNに通紙される被加熱材としての被記録材を加熱してトナー画像の加熱定着がなされる。

10

## 【0061】

## a. 発熱層1

発熱層1はニッケル、鉄、強磁性SUS、ニッケル-コバルト合金といった強磁性体の金属を用いるとよい。

## 【0062】

非磁性の金属でもよいが、より好ましくは磁束の吸収のよいニッケル、鉄、磁性ステンレス、コバルト-ニッケル合金等の金属がよい。

## 【0063】

その厚みは次の式で表される表皮深さより厚くかつ200 $\mu$ m以下にすることが好ましい。表皮深さ[m]は、励磁回路の周波数f[Hz]と透磁率 $\mu$ と固有抵抗[m]で

20

$$= 503 \times (\rho / f \mu)^{1/2}$$

と表される。

## 【0064】

これは電磁誘導で使われる電磁波の吸収の深さを示しており、これより深いところでは電磁波の強度は1/e以下になっており、逆にいうと殆どのエネルギーはこの深さまでで吸収されている(図8)。発熱層1の厚さは好ましくは1~100 $\mu$ mがよい。発熱層1の厚みが1 $\mu$ mよりも小さいとほとんどの電磁エネルギーが吸収しきれないため効率が悪くなる。また、発熱層が100 $\mu$ mを超えると剛性が高くなりすぎ、また屈曲性が悪くなり回転体として使用するには現実的ではない。従って、発熱層1の厚みは1~100 $\mu$ mが好ましい。

30

## 【0065】

## b. 弾性層2

弾性層2は、シリコーンゴム、フッ素ゴム、フルオロシリコーンゴム等で耐熱性がよく、熱伝導率がよい材質である。

## 【0066】

弾性層2の厚さは10~500 $\mu$ mが好ましい。この弾性層2は定着画像品質を保証するために必要な厚さである。

## 【0067】

カラー画像を印刷する場合、特に写真画像等では被記録材P上で大きな面積に渡ってベタ画像が形成される。この場合、被記録材の凹凸あるいはトナー層の凹凸に加熱面(離型層3)が追従できないと加熱ムラが発生し、伝熱量が多い部分と少ない部分で画像に光沢ムラが発生する。伝熱量が多い部分は光沢度が高く、伝熱量が少ない部分では光沢度が低い。弾性層2の厚さとしては、10 $\mu$ m以下では被記録材あるいはトナー層の凹凸に対する追従性が低下する。また、弾性層2が1000 $\mu$ m以上の場合には弾性層の熱抵抗が大きくなりクイックスタート性が低下する。より好ましくは弾性層2の厚みは50~500 $\mu$ mがよい。

40

## 【0068】

弾性層2の硬度は、硬度が高すぎると被記録材あるいはトナー層の凹凸に追従性が低下する。そこで、弾性層2の硬度としては60°(JIS-A)以下、より好ましくは45°(JIS-A)以下がよい。

50

## 【0069】

弾性層2の熱伝導率 に関しては、

$$2.5 \times 10^{-3} \sim 8.4 \times 10^{-3} \text{ [ W / cm} \cdot \text{ ]}$$

がよい。

## 【0070】

熱伝導率 が  $2.5 \times 10^{-3}$  [ W / cm · ] よりも小さい場合には、熱抵抗が大きく、定着フィルムの表層（離型層3）における温度上昇が遅くなる。

## 【0071】

熱伝導率 が  $8.4 \times 10^{-3}$  [ W / cm · ] よりも大きい場合には、硬度が高くなりすぎたり、圧縮永久歪みが悪化する。

10

## 【0072】

よって熱伝導率 は  $2.5 \times 10^{-3} \sim 8.4 \times 10^{-3}$  [ W / cm · ] がよい。より好ましくは  $3.3 \times 10^{-3} \sim 6.3 \times 10^{-3}$  [ W / cm · ] がよい。

## 【0073】

c. 離型層3

離型層3はフッ素樹脂、シリコン樹脂、フルオロシリコンゴム、フッ素ゴム、シリコンゴム等の離型性かつ耐熱性のよい材料を選択することができる。

## 【0074】

離型層3の厚さは1～100 μmが好ましい。離型層3の厚さが1 μmよりも小さいと塗膜の塗ムラで離型性の悪い部分ができたり、耐久性が不足するといった問題が発生する。また、離型層が100 μmを超えると熱伝導が低下する。

20

## 【0075】

d. 摺動層4

摺動層4としては、特に高耐熱性で強度が高く、表面が滑らかにできるポリアミド樹脂を使用する。

## 【0076】

ここで、定着フィルムの基層である発熱層1（金属層）の内面に、摺動層4である樹脂を塗装する方法について説明する。

## 【0077】

前記樹脂は前記構造式で示されるポリアミド樹脂であり、塗工に際してはポリアミドワニスとして、これの前駆体であるポリアミック酸のNMP（N-メチル-2-ピロリドン）溶液を用いる。前記ポリアミック酸はBPDA（ピフェニルテトラカルボン酸二無水物）、PPD（パラフェニレンジアミン）の重合によって得られる。前記ポリアミック酸のNMP（N-メチル-2-ピロリドン）溶液は、およそ20%溶液として“U-ワニスS”（宇部興産（株））が例示されており、本例ではこれを用いた。

30

## 【0078】

このワニスを基材に塗布し、高温で焼き付けることにより溶媒が除去されるとともに、イミド化反応が進み、ポリアミド被膜が形成される。例えば、“U-ワニスS”（宇部興産（株））の場合、120 から順次段階的に温度あげてゆき最終的に450 の高温まで加熱することが取り扱い上例示されている。

40

## 【0079】

金属の基層のみのフィルム内面に樹脂を塗装する第1の方法としては、外面に樹脂溶液が触れないようなキャップをフィルムにかぶせ、フィルムに対して樹脂の液面を徐々に上昇させていく方法がある（ディッピング）。ディッピングするにあたり、金属フィルムは電気鋳造法や圧延法で作製されており、通常油や塵が付着しているので研粒及び有機溶剤を用いてフィルム内面の洗浄をおこなう。一度乾燥させ、その後耐熱樹脂ワニスを塗布し、乾燥させてワニスの溶剤を飛ばしたのち、焼成をおこなって塗膜を得る。

## 【0080】

金属フィルムの内面にのみ樹脂を塗装する方法としては、外面に樹脂液が触れないようにカバーした状態で溶液槽に漬けた後、引き上げる（ディッピング）方法や、フィルムを垂

50

直に保持しその内面の下端面にキャップを設け液がためられるようにし、内部に液を上端部いっぱいになるまで液を供給した後、下キャップに設けられた排出口より内部に貯められた液を徐々に抜くことで液面をさげ、フィルム内面塗装を行う方法、またフィルムを斜めもしくは垂直状態で保持または回転させながらフィルム上端内面へ液を供給しフィルム内面塗装を行う方法（掛け流し）等がある。

【0081】

金属の基層のみのフィルム内面の塗装において本例では外面に樹脂液が触れないようにカバーした状態で溶液槽に漬けた後、引き上げる（ディッピング）方法を用いた。

【0082】

金属フィルム内面に摺動層を塗装する第2の方法として、発熱層1としてニッケルを用い、その外面に弾性層2及び離型層3を有するフィルムごと溶液槽に漬ける（ディッピング）する方法がある。一つ目の例と同様に、ディッピングする前にフィルム内の洗浄、乾燥をおこない、ポリイミド樹脂塗装後、乾燥、焼成をおこなう。定着フィルムは最外層に離型層3を有するため、フィルム外面に付着したポリイミド樹脂等の樹脂は乾燥、焼成のプロセスの後、エアブラシ、布でこする等によって簡単に剥ぎ落とすことができる。

10

【0083】

発熱層1としてニッケルを用い、その外面に弾性層2および離型層3を有する場合、フィルム外面が離型層であるためポリイミド樹脂等の樹脂が付着し乾燥してもエアブラシ、布による摺擦により簡単に剥ぎ落とすことが可能であるため、カバー等することなく、そのままのフィルムごと溶液槽に漬けた後、引き上げる（ディッピング）事が可能である。

20

【0084】

このため本例では弾性層2、離型層3を有するフィルムをそのままディッピングした。

【0085】

この第二の例の方法では、フィルムはシリコーンゴム、フッ素ゴム等からなる弾性層2を有している。弾性層2としてより耐熱性に優れるフッ素ゴムを用いた場合、摺動層4であるポリイミド樹脂の焼成温度は、第一の例と同じく280250以下であるとよい。またシリコーンゴムを弾性層2として用いた場合、シリコーンゴムの耐熱温度は230程度であるため、ポリイミド樹脂の焼成温度は220以下であることが好ましい。

【0086】

なお、耐熱樹脂の塗布方法はディップ法に限らず、スプレー法等同様に塗布可能な方法であれば本発明に適用可能である。

30

【0087】

また、摺動層4の厚さとしては5～100 $\mu\text{m}$ が好ましい。摺動層4の厚さが5 $\mu\text{m}$ よりも小さい場合には耐久性が不足する。一方、100 $\mu\text{m}$ を超えると定着フィルムの熱容量が大きくなり、立ち上がり時間が長くなる。より好ましくは10～60 $\mu\text{m}$ であるとよい。定着フィルムの熱容量を大きくしすぎることなく、発熱層1に発生した熱が定着フィルムの内側に向かわないように断熱できるので、摺動層4がない場合と比較して被記録材P側への熱供給効率が良くなり、消費電力を抑えることもできる。また立ち上がり時間の短縮を図ることもできる。

【0088】

[実施例1]

発熱層1として内径34mm厚み50 $\mu\text{m}$ のニッケル製フィルム、弾性層2として300 $\mu\text{m}$ シリコーンゴム、離型層3として30 $\mu\text{m}$ PFAチューブを各々プライマーを介して積層したものをを用い、前記第2の方法を用いてフィルム内面にポリイミドワニス（宇部興産（株）：商品名、U-ワニスS）を塗装し、温風循環炉内で120から200まで一時間かけ昇温、乾燥させた。続いて220の温風循環炉内に1時間放置し焼成をおこなった。摺動層4のポリイミド樹脂層の厚みは15 $\mu\text{m}$ であり、そのイミド化率は約85%であった。

40

【0089】

[実施例2]

50

[実施例1]と同様にして、フィルム内面にポリイミドワニスを塗装し、温風循環炉内で120 から200 まで一時間かけ昇温、乾燥させた。続いて250 の温風循環炉内に30分放置し焼成をおこなった。摺動層4のポリイミド樹脂層の厚みは15 $\mu$ mであり、そのイミド化率は約93%であった。

【0090】

[実施例3]

[実施例1]と同様にして、フィルム内面にポリイミドワニスを塗装し、温風循環炉内で120 から200 まで一時間かけ昇温、乾燥させた。続いて200 の温風循環炉内に30分放置し焼成をおこなった。摺動層4のポリイミド樹脂層の厚みは15 $\mu$ mであり、そのイミド化率は約70%であった。

【0091】

[実施例4]

[実施例1]と同様にして、フィルム内面にポリイミドワニスを塗装し、温風循環炉内で120 から200 まで一時間かけ昇温、乾燥させた。続いて220 の温風循環炉内に1時間30分放置し焼成をおこなった。摺動層4のポリイミド樹脂層の厚みは15 $\mu$ mであり、そのイミド化率は約90%であった。

【0092】

[実施例5]

[実施例1]と同様にして、フィルム内面にポリイミドワニスを塗装し、温風循環炉内で120 から200 まで一時間かけ昇温、乾燥させた。続いて200 の温風循環炉内に1時間放置し焼成をおこなった。摺動層4のポリイミド樹脂層の厚みは15 $\mu$ mであり、そのイミド化率は約75%であった。

【0093】

[比較例1]

[実施例1]と同様にして、フィルム内面にポリイミドワニスを塗装し、温風循環炉内で120 から200 まで一時間かけ昇温、乾燥させた。続いて350 の温風循環炉内に30分放置し焼成をおこなった。摺動層4のポリイミド樹脂層の厚みは13 $\mu$ mであり、そのイミド化率は約98%であった。

【0094】

[比較例2]

[実施例1]と同様にして、フィルム内面にポリイミドワニスを塗装し、温風循環炉内で120 から200 まで一時間かけ昇温、乾燥させた。続いて400 の温風循環炉内に30分放置し焼成をおこなった。摺動層4のポリイミド樹脂層の厚みは13 $\mu$ mであり、そのイミド化率はほぼ100%である。

【0095】

実験例として、これら[実施例1~5] [比較例1~2]の各定着フィルムを図3に示される電磁誘導加熱方式の装置(定着装置100)に装着し、210 に温調しながら、所定の加圧力で加圧ローラを定着フィルムに押し付け、定着フィルムを加圧ローラに従動回転させ空回転促進耐久試験をおこなった(実験例1)。加圧ローラは、肉厚3mmシリコン層に30 $\mu$ mのPFAチューブを被覆した外径30mmのゴムローラを用いた。本実験例では、加圧力は200N、定着ニップは8mm $\times$ 230mmであり、定着フィルムの表面速度は100mm/secとなる条件に定めた。各定着フィルムを500時間回転試験に供したところ、[実施例1]の定着フィルムのポリイミド樹脂層の削れは長手方向平均で5 $\mu$ m程度であった。また、発熱層1であるニッケルの破壊もおこっていなかった。

【0096】

同時に回転トルクの時間変化についても観察をおこなった。回転トルクが上昇すると定着フィルムが加圧ローラに従動回転できなくなり、被記録材を所定の速度で送ることができない、あるいは異常高温等の問題につながる。[実施例1]の摺動層4を有する定着フィルムでは回転トルクは初期が0.20N $\cdot$ mに対し、500時間回転後では0.39N $\cdot$

10

20

30

40

50

m程度でありその回転トルクの上昇は僅かであった。ポリイミド樹脂摺動層4を有しない定着フィルムでは、回転トルクは初期が0.20 N・mに対し約100時間定着フィルムが回転すると回転トルクが0.39 N・mに達し、200時間回転で0.98 N・mと初期の5倍にも達することが実験により確認された。

【0097】

[実施例2]の定着フィルムのポリイミド樹脂層の削れも長手方向平均で4 μm程度であったが、400時間を超えたあたりで発熱層1であるニッケルの端部で長手方向にクラックが発生し終了時にはかなり成長していた。

【0098】

[実施例3]の定着フィルムのポリイミド樹脂層の削れも長手方向平均で10 μm程度と大きかったが、500時間回転試験終了後もニッケルの破壊もおこっていなかった。 10

【0099】

[実施例4]の定着フィルムのポリイミド樹脂層の削れも長手方向平均で4 μm程度であったが、450時間を超えたあたりで発熱層1であるニッケルの端部で長手方向にクラックが発生し終了時には1 cm程度に成長していた。

【0100】

[実施例5]の定着フィルムのポリイミド樹脂層の削れも長手方向平均で8 μm程度であったが、500時間回転試験終了後もニッケルの破壊もおこっていなかった。

【0101】

[比較例1]の定着フィルムは、100時間を超えたあたりで発熱層1であるニッケルの端部で長手方向にクラックが発生、その後成長し、120時間で試験継続不可能となった。 20

【0102】

[比較例2]の定着フィルムは、30時間を超えたあたりで発熱層1であるニッケルの端部で長手方向にクラックが発生、その後成長し、40時間で試験継続不可能となった。

【0103】

従って、イミド化率は好ましくは80%以上少なくとも70%であれば摺動層4としての役割をはたす。摺動層4であるポリイミド樹脂の初期イミド化率が低い場合でも、実使用時の定着フィルム温度は200 前後であり、使用に伴ってイミド化が進むことも確認されている。 30

【0104】

さらに、別の実験例として上記定着器をキヤノン製フルカラーLBP『LBP-2040』に搭載し画出し耐久テストを行った(実験例2)。加圧力は200 N、定着ニップは8 mm×230 mmであり、定着温度180、プロセススピードは94 mm/secに設定した。[実施例1] [実施例2] [実施例4]の定着フィルムを用いたものはトラブルなく10万枚の画出し耐久テストを終了した。[実施例3]の定着フィルムを用いたものは、回転トルクアップが生じ5万枚で通紙不能となった。[実施例5]の定着フィルムを用いたものも、回転トルクアップが生じ8万枚で通紙不能となった。

【0105】

[比較例1]の定着フィルムを用いたものは2万枚、[比較例2]の定着フィルムを用いたものは1万枚でそれぞれ定着フィルムの破壊により通紙不能となった。 40

【0106】

以上実験例を下記表にまとめた。

【0107】

【表1】

(表)

	イミド化率	焼成条件	実験例1 (空回転耐久)	実験例2 (実機耐久)
実施例1	85%	220℃×1H	500HOK (摩耗量5μm)	10万枚OK
実施例2	93%	250℃×0.5H	400H (摩耗量4μm)	10万枚OK
実施例3	70%	200℃×0.5H	500HOK (摩耗量10μm)	5万枚
実施例4	90%	220℃×1.5H	450H (摩耗量4μm)	10万枚OK
実施例5	75%	200℃×1H	500HOK (摩耗量8μm)	8万枚
比較例1	98%	350℃×0.5H	100H	2万枚
比較例2	100%	400℃×0.5H	40H	1万枚

\*摩耗量：500H終了時

【0108】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、金属フィルムを基層とする定着フィルムの内面に摺動層である樹脂層を設けることにより、金属フィルム及びフィルムガイド部材の摩耗を防ぐとともに長期にわたって良好な摺動性を確保することができる。また非常に簡易な方法で樹脂層の塗布をおこなうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電磁誘導発熱性の定着フィルムの層構成模型図

【図2】第1の実施形態例に用いた画像形成装置の概略構成図

【図3】加熱装置としての定着装置の要部の横断側面模型図

【図4】同じく要部の正面模型図

【図5】同じく要部の横断正面模型図

【図6】磁場発生手段と発熱量Qの関係を示した図

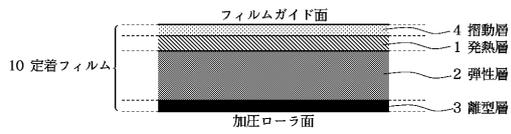
【図7】磁場発生手段模型図

【図8】発熱層深さと電磁波強度の関係を示したグラフ

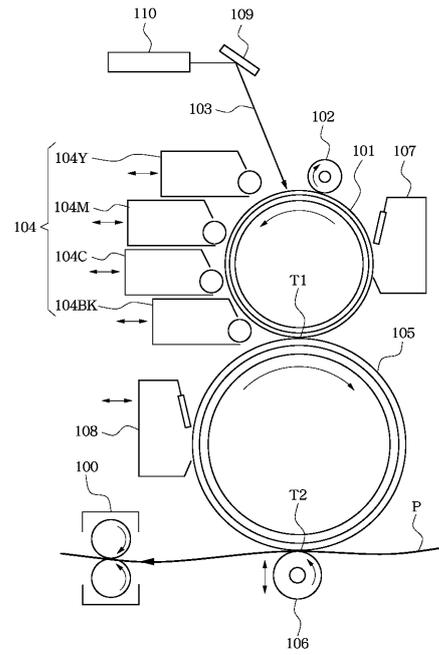
【図9】第2の実施形態例における加熱装置としての定着装置要部の横断側面模型図

【図10】第2の実施形態例における定着フィルムの層構成模型図

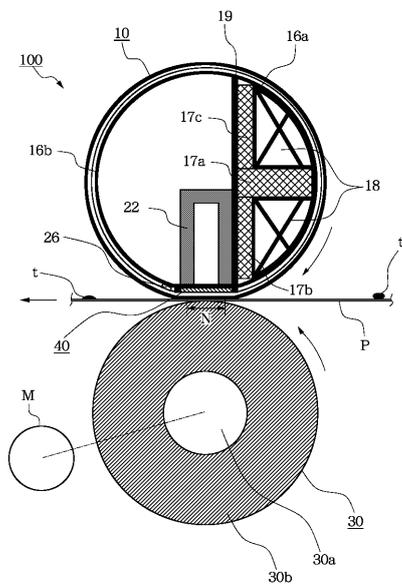
【 図 1 】



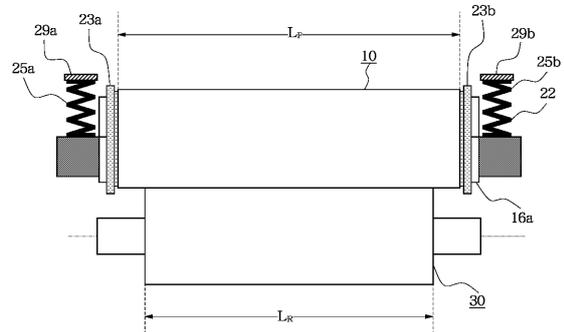
【 図 2 】



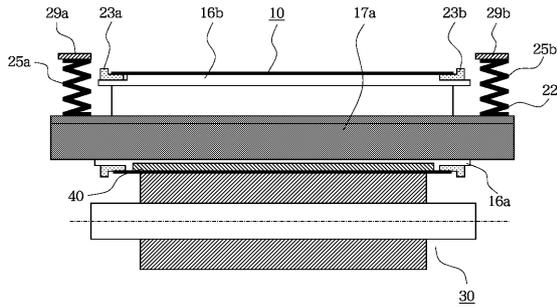
【 図 3 】



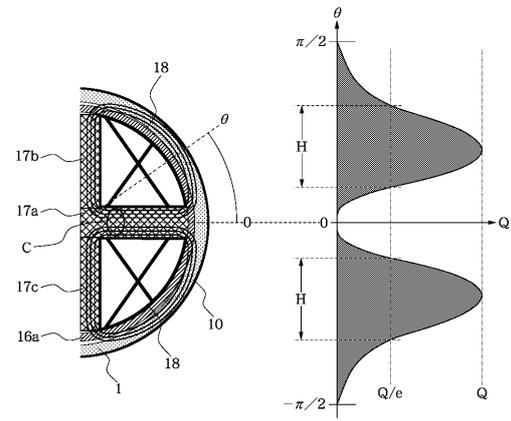
【 図 4 】



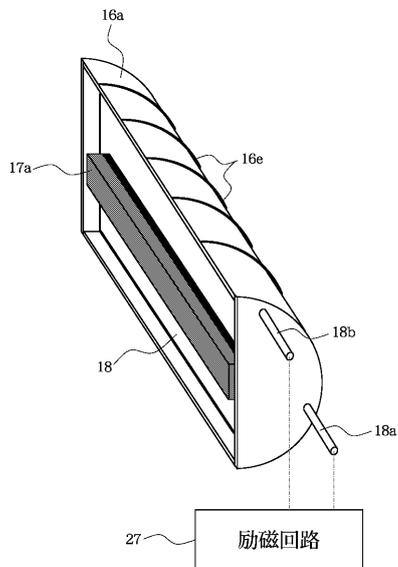
【図5】



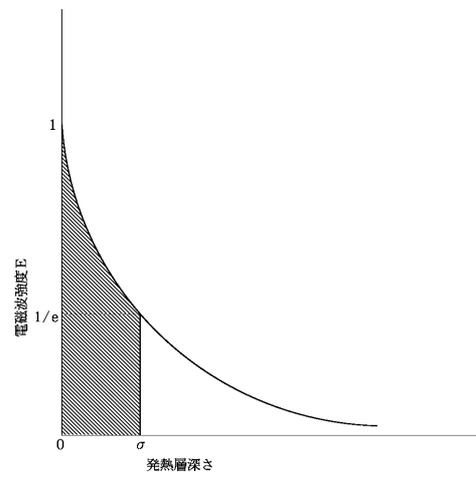
【図6】



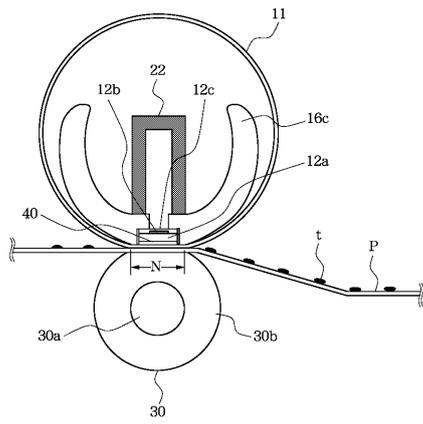
【図7】



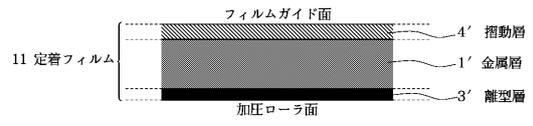
【図8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 雅博  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
- (72)発明者 矢野 秀幸  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
- (72)発明者 岸野 一夫  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
- (72)発明者 高橋 正明  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 佐藤 健史

- (56)参考文献 特開平06-286053(JP,A)  
特開平09-044014(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

B32B1/00~35/00、  
G03G13/20、15/20、  
C08K3/00~13/08、  
C08L1/00~101/14、  
B29C41/00~41/36、41/46~41/52、67/00~67/08、67/12~67/18、69/00~69/02、73/00~73/34  
、  
B29D1/00~7/01、11/00~29/10、31/00~31/02、  
F16G1/00~17/00