

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5709769号  
(P5709769)

(45) 発行日 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)

(24) 登録日 平成27年3月13日 (2015. 3. 13)

(51) Int. Cl.

G03G 15/16 (2006.01)

F I

G03G 15/16

請求項の数 8 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-3518 (P2012-3518)	(73) 特許権者	596170170
(22) 出願日	平成24年1月11日 (2012. 1. 11)		ゼロックス コーポレーション
(65) 公開番号	特開2012-150472 (P2012-150472A)		XEROX CORPORATION
(43) 公開日	平成24年8月9日 (2012. 8. 9)		アメリカ合衆国、コネチカット州 068
審査請求日	平成27年1月5日 (2015. 1. 5)		56、ノーウォーク、ビーオーボックス
(31) 優先権主張番号	13/008, 201		4505、グローバー・アヴェニュー 4
(32) 優先日	平成23年1月18日 (2011. 1. 18)		5
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	110001210
早期審査対象出願			特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
		(72) 発明者	ジン・ウー
			アメリカ合衆国 ニューヨーク州 145
			34 ピッツフォード ウッドグリーン・
			ドライブ 125

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリアミドイミドポリベンズイミダゾールを含む中間転写体

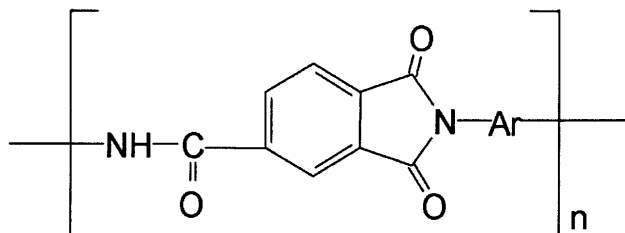
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールを含むポリマー層を備える、中間転写体であって、前記中間転写体は、光伝導体からゼログラフィーで現像されたトナー画像を受容し、画像受容基板に前記画像を転写するように構成され、

前記ポリアミドイミドが、以下の式 / 構造によってあらわされ、

【化 1】



式中、n は、繰り返しセグメントの数をあらわし、Ar はアリアル基であり、

前記中間転写体は、3000～8000 MPa のヤング率を有し、且つ 20～70 ppm/K の熱膨張係数を有することを特徴とする中間転写体。

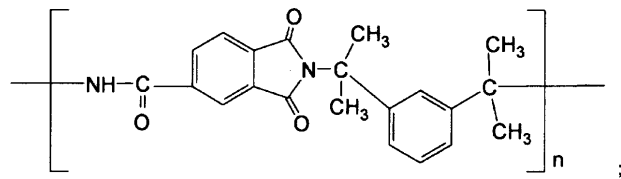
【請求項 2】

支持基板をさらに備えており、前記ポリマー層が、導電性フィラー成分をさらに含む、請求項 1 に記載の中間転写体。

## 【請求項 3】

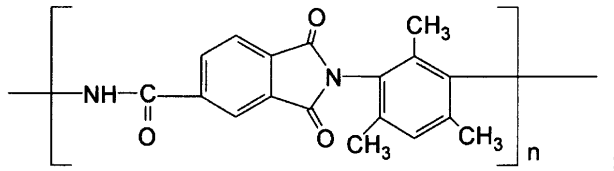
前記ポリアミドイミドが、以下の式 / 構造のいずれかひとつによってあらわされるポリアミドイミドからなる群から選択される、請求項 1 に記載の中間転写体。

## 【化 2】

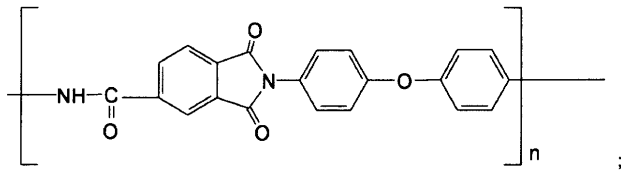


10

## 【化 3】



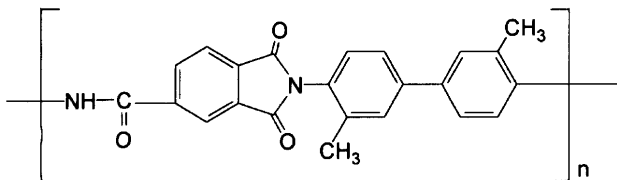
## 【化 4】



20

および

## 【化 5】



30

## 【請求項 4】

前記ポリアミドイミドが、1 ~ 95 重量%の量で存在し、前記ポリベンズイミダゾールが、1 ~ 95 重量%の量で存在し、前記導電性フィラーが、4 ~ 30 重量%の量で存在し、前記ポリアミドイミド、前記ポリベンズイミダゾール、前記導電性成分の合計が100 重量%である、請求項 1 に記載の中間転写体。

## 【請求項 5】

前記ポリアミドイミドの数平均分子量が、5,000 ~ 50,000であり、重量平均分子量が10,000 ~ 200,000であり、前記ポリベンズイミダゾールの数平均分子量が、3,000 ~ 40,000であり、重量平均分子量が9,000 ~ 150,000であり、前記転写体の抵抗率が、 $10^8 \sim 10^{13}$  オーム / スクエアである、請求項 1 に記載の中間転写体。

40

## 【請求項 6】

前記ポリマー層の上に層の構造で外側剥離層をさらに備えており、前記剥離層が、フッ素化エチレンプロピレンコポリマー、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフルオロアルコキシポリテトラフルオロエチレン、フルオロシリコン、フッ化ビニリデンとヘキサフルオロプロピレンとテトラフルオロエチレンのターポリマー、およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 1 に記載の中間転写体。

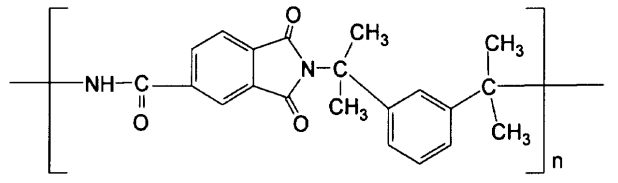
## 【請求項 7】

支持基板と、導電性フィラー、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールの混合

50

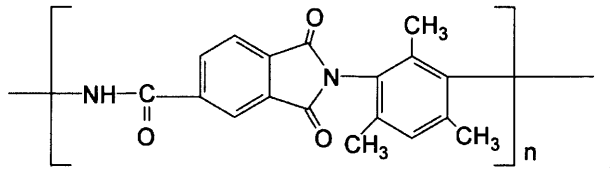
物を含むポリマー層とを備える中間転写体であって、前記ポリアミドイミドが、以下の式／構造によってあらわされるポリアミドイミドからなる群から選択され、

【化 6】



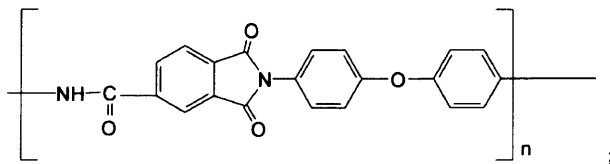
【化 7】

10



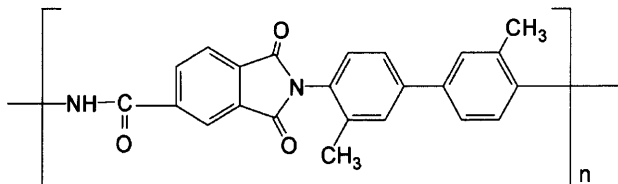
【化 8】

20



および

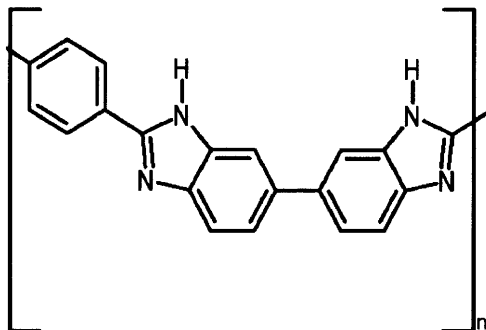
【化 9】



30

式中、 $n$ は、 $20 \sim 1,000$ の繰り返しセグメントの数をあらわし、前記ポリベンズイミダゾールは、以下の式／構造によってあらわされ、

【化 10】



40

式中、 $n$ は、 $30 \sim 500$ の繰り返しセグメントの数をあらわし、

前記中間転写体は、光伝導体からゼログラフィーで現像されたトナー画像を受容し、画像受容基板に前記画像を転写するように構成され、

前記中間転写体は、 $3000 \sim 8000 \text{ MPa}$ のヤング率を有し、且つ  $20 \sim 70 \text{ ppm/K}$ の熱膨張係数を有する、中間転写体。

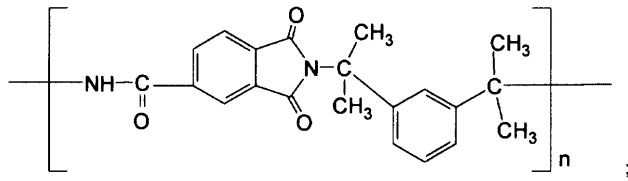
【請求項 8】

ポリイミド支持基板と、前記支持基板と接しており、ポリアミドイミド、ポリベンズイ

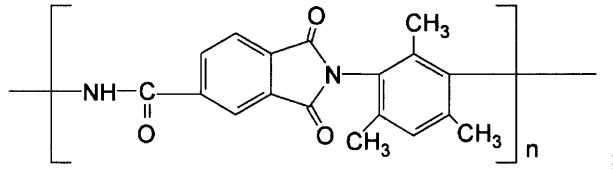
50

ミダゾール、導電性フィラーの混合物を含むポリマー層とを備える中間転写ベルトであって、このポリアミドイミドが、以下の式 / 構造からなる群から選択され、

【化 1 1】

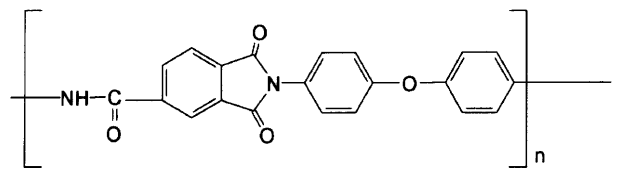


【化 1 2】



10

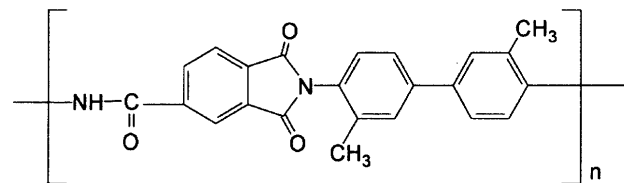
【化 1 3】



20

および

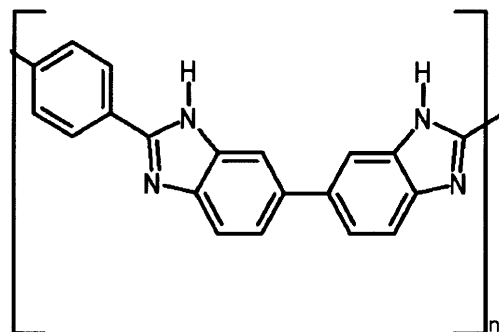
【化 1 4】



式中、n は、繰り返しセグメントの数をあらわし、前記ポリベンズイミダゾールは、以下の式 / 構造によってあらわされ、

30

【化 1 5】



40

式中、n は、1 0 0 ~ 5 0 0 の数であり、前記ポリアミドイミドは、4 5 ~ 7 5 重量%の量で存在し、前記ポリベンズイミダゾールは、2 5 ~ 5 5 重量%の量で存在し、前記導電性成分は、5 ~ 2 0 重量%の量で存在し、前記ポリアミドイミド、前記ポリベンズイミダゾール、前記導電性成分の合計は、1 0 0 重量%であり、転写ベルトの抵抗率は、1 0<sup>8</sup> ~ 1 0<sup>13</sup> オーム / スクエアであり、

前記中間転写ベルトは、光伝導体からゼログラフィーで現像されたトナー画像を受容し、画像受容基板に前記画像を転写するように構成され、

前記中間転写ベルトは、3 0 0 0 ~ 8 0 0 0 M P a のヤング率を有し、且つ 2 0 ~ 7 0 p p m p K の熱膨張係数を有する、中間転写ベルト。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、一般的に、ポリアミドイミド、ポリベンズイミダゾール、および導電性成分を含む中間転写体に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

多くの中間転写体（例えば、現像された画像をゼログラフィーシステムで転写するために選択された中間転写ベルト）が知られている。例えば、熱硬化性ポリイミドを含む既知の中間転写ベルトがある。これらのイミドは、通常、このようなイミドを長時間にわたって加熱することによって硬化させるため、特に費用が高くなることがある。また、これらの転写体が脆くなってしまうような特徴を有する材料を含むことにより、現像された画像の受け入れが十分ではなく、その後、ゼログラフィーによる現像された画像が紙のような基板に部分的に転写される中間転写体も知られている。中間転写体に関連するだろう他の欠点は、安定な抵抗率が維持されること、また、転写体から転写された、現像された画像が変性することに関連する。

## 【0003】

1種類以上の構成色を同期させて現像し、1つ以上の転写ステーションを用いるゼログラフィーによるカラーシステムにおいて、最終的なカラートナー画像の位置制御を許容されるレベルで可能にする中間転写体が知られている。しかし、カラーシステムで中間転写体を用いる欠点は、現像されたトナーの転写操作を複数回利用するため、時に、トナー粒子と転写体との間の電荷交換が起こり、最終的に、完全なトナーの転写が起こらない場合がある。これにより、紙のような画像を受け入れる基板において、解像度の低い画像が生じ、画像が悪くなる場合がある。画像がカラーである場合、この画像は、さらに、色ずれや、退色が起こることがある。

## 【0004】

既知の中間転写体の多くの欠点を実質的になくすか、またはきわめて少なくする中間転写体が必要とされている。

## 【0005】

また、脆性がきわめて小さく、かつ高いガラス転移点  $T_g$  を有する中間転写体材料が必要とされている。

## 【0006】

さらに、経済的かつ効率的に製造することができ、硬化時間を短くする成分を含む中間転写体が必要とされている。

## 【0007】

また、優れた転写能を有しており、転写体の成分の脆性がきわめて小さく、許容可能である中間転写体が必要とされている。

## 【0008】

さらに、優れた導電性または抵抗率を有し、湿度に対する感度が受け入れ可能なほど低いことにより、現像された画像の解像度の問題がきわめて少ない中間転写体が必要とされている。

## 【0009】

さらに、耐摩耗性に優れており、受け入れ可能な耐擦過性を有する中間転写体が必要とされている。

## 【0010】

本明細書に開示した中間転写体およびその成分を用い、実施形態において、これらの要求および他の要求を達成することができる。

## 【発明の概要】

## 【0011】

ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールを含むポリマー層を含む中間転写体が

10

20

30

40

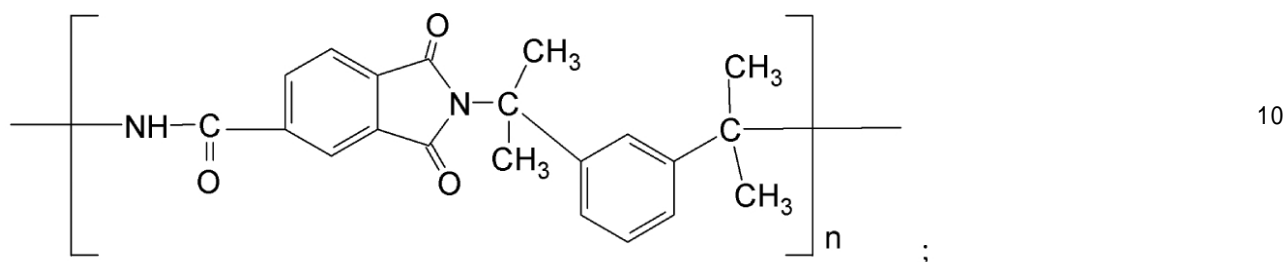
50

開示されている。

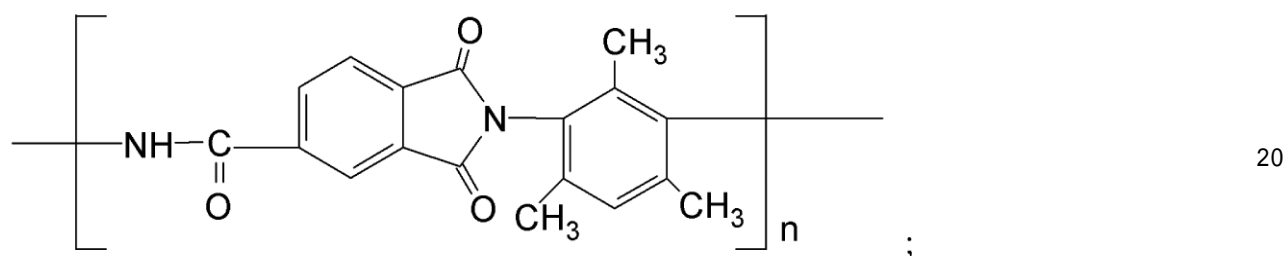
【 0 0 1 2 】

本明細書には、支持基板と、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールの混合物を含むポリマー層とを備える中間転写体が表示されており、ポリアミドイミドが、以下の式／構造によってあらわされるポリアミドイミドからなる群から選択され、

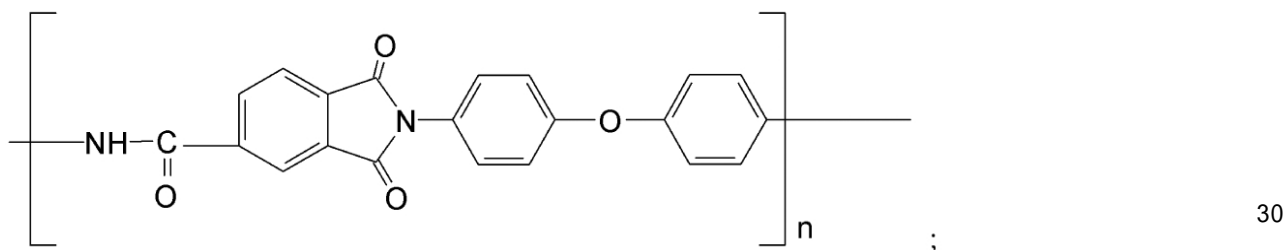
【 化 1 】



【 化 2 】

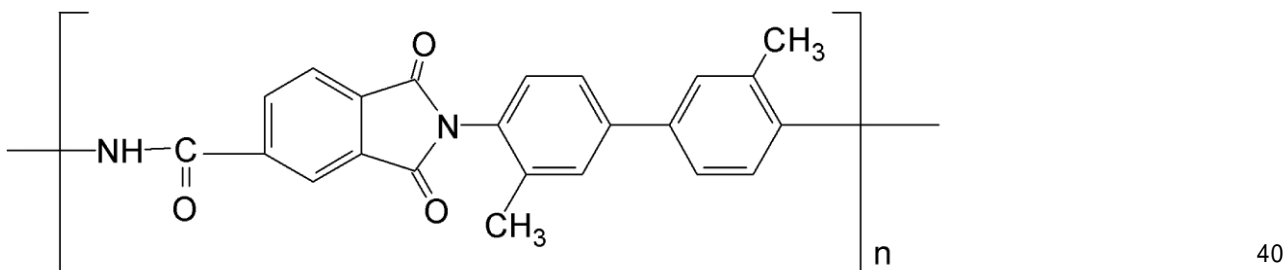


【 化 3 】



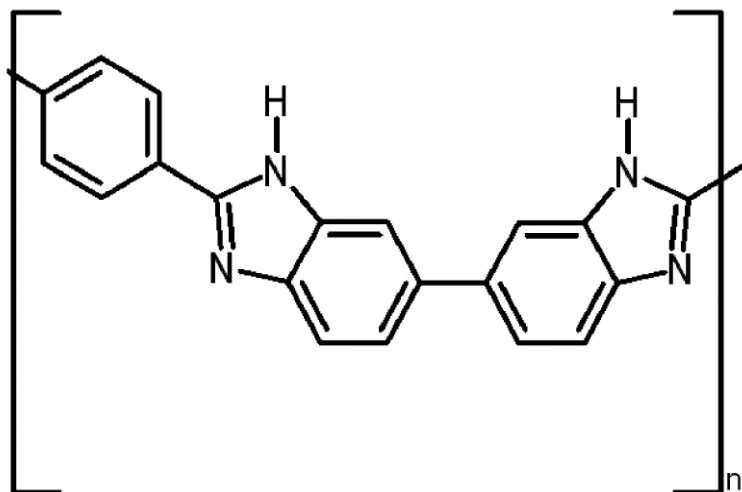
および

【 化 4 】



式中、nは、約20～約1,000の繰り返しセグメントの数をあらわし、ポリベンズイミダゾールは、以下の式／構造によってあらわされ、

## 【化 5】



10

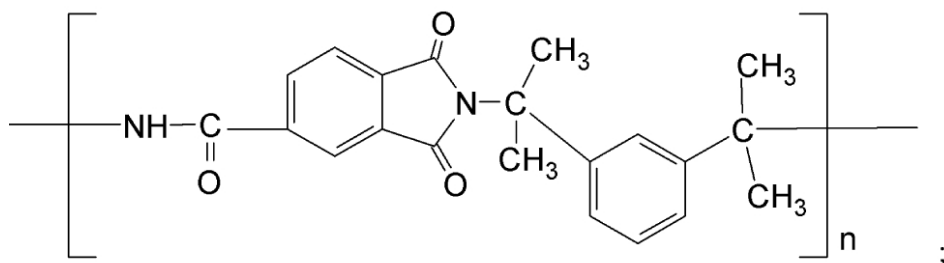
式中、 $n$ は、約30～約500の繰り返しセグメントの数をあらわす。

## 【0013】

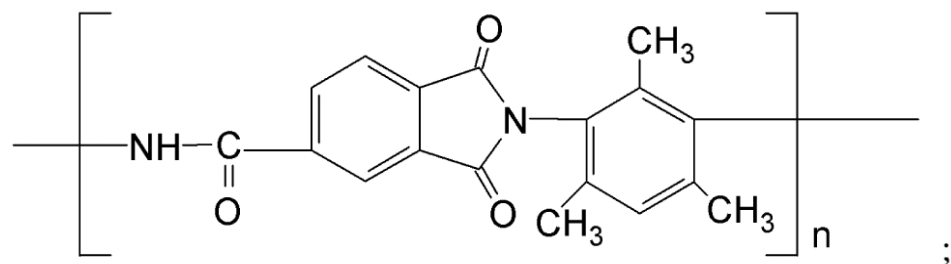
また、ポリイミド支持基板と、この支持基板と接しており、ポリアミドイミド、ポリベンズイミダゾール、導電性フィラーの混合物を含む支持基板とを備える中間転写ベルトが開示されており、ポリアミドイミドが、以下の式／構造からなる群から選択され、

20

## 【化 6】

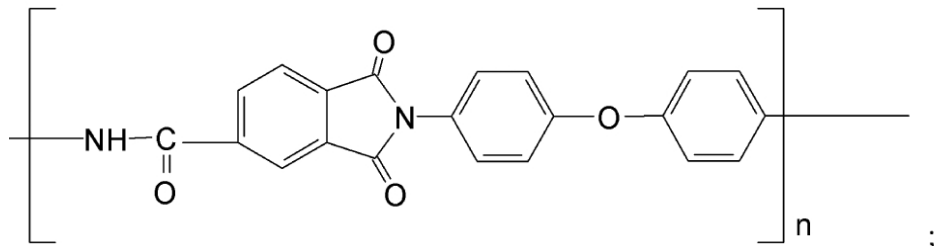


## 【化 7】



30

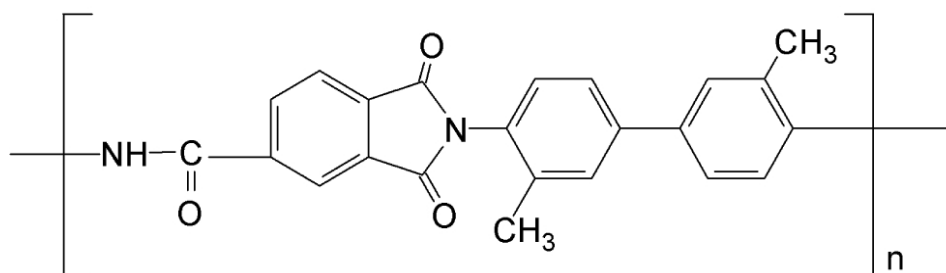
## 【化 8】



40

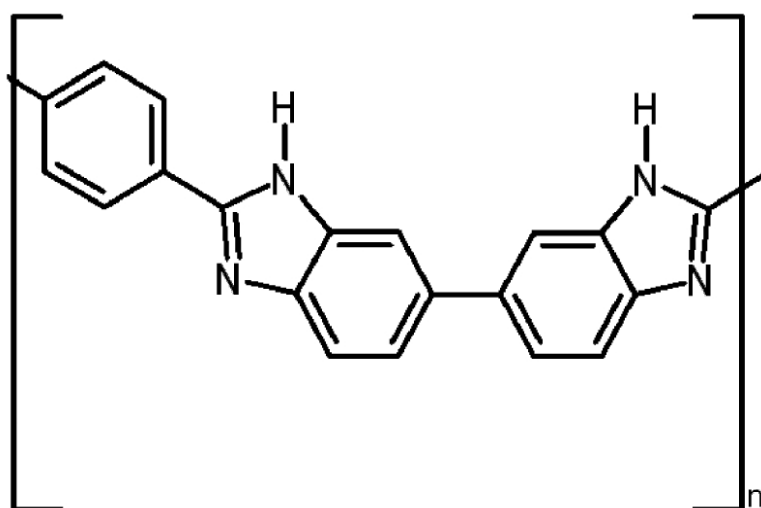
および

## 【化 9】



式中、 $n$  は、繰り返しセグメントの数をあらわし、ポリベンズイミダゾールは、以下の式 / 構造によってあらわされ、

【化 1 0】



式中、nは、約100～約500の数であり、ポリアミドイミドは、約45～約75重量%の量で存在し、ポリベンズイミダゾールは、約25～約55重量%の量で存在し、導電性成分は、約5～約20重量%の量で存在し、ポリアミドイミド、ポリベンズイミダゾール、導電性成分を合計すると約100重量%であり、この転写体は、約 $10^8 \sim 10^{13}$  オーム/スクエアの抵抗率を示す。

【 0 0 1 4 】

以下の図は、本明細書に開示されている中間転写体をさらに説明するために与えられている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】図 1 は、本開示の 1 層型中間転写体の例示的な実施形態を示す。

【図 2】図 2 は、本開示の 2 層型中間転写体の例示的な実施形態を示す。

【図 3】図 3 は、本開示の 3 層型中間転写体の例示的な実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

本明細書には、任意要素の支持基板と、この基板の上に、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールの混合物を含むポリマー層とを備える中間転写体が提供されている。

【 0 0 1 7 】

図 1 において、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールの混合物 2 を含み、これに導電性フィラー 3 が分散したポリマー層 1 を含む 1 層型中間転写体が表示されている。

【 0 0 1 8 】

図 2 において、支持基板 5 と、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールの混合物 8 を含むポリマー層 7 と、これに分散したフィラー 9 とを備える 2 層型中間転写体が示されている。



## 【 0 0 1 9 】

図3において、フィラー16が分散した支持基板15と、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールの混合物18を含むポリマー層17と、剥離要素20を含む剥離層19とを備える3層型中間転写体が表示されている。

## 【 0 0 2 0 】

一般的に、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールのブレンドまたは混合物と、場合により、カーボンブラックのような導電性成分とを含むポリマー層を含む中間転写体が開示されている。ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールの混合物は、ポリイミドを用いて作られる従来の中間転写体と同様の性質を示すが、実質的に安い費用で中間転写体を与える。中間転写体は、任意の種々の構造で与えられてもよい（例えば、1層構造、または、例えば、支持基板および/または剥離層を備える多層構造）。最終的な中間転写体は、終点のない可とう性ベルト、ウェブ、可とう性ドラムまたはローラー、剛性のローラーまたはシリンダー、シート、ドレルト（ドラムとベルトの中間）などの形態であってもよい。

## 【 0 0 2 1 】

ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールの混合物を含む中間転写体は、一般的に、優れた機能的な抵抗率を示し、高いヤング率を示し（例えば、約3,000～約8,000MPa、または約4,500～約6,500MPa）、約250～約400、または約320～約375の高いガラス転移点（ $T_g$ ）を示し、CTE（熱膨張係数）が約20～約70ppm/K（パーセント・ミليون・ケルビン度）、または約30～約50ppm/Kである。

## 【 0 0 2 2 】

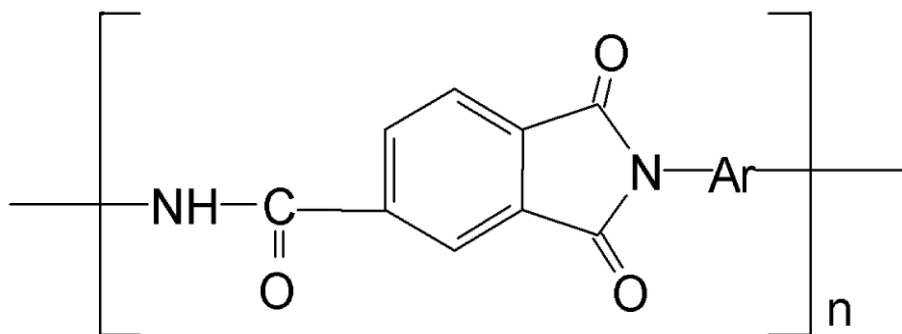
本明細書に開示されている単層または多層の中間転写体は、一般的に、転写体の成分を硬化させる時間が1～2時間と短いことに加え、既知のHigh Resistivity Meterを用いる場合、例えば、約 $10^8$ ～約 $10^{13}$ オーム/スクエア、または約 $10^9$ ～約 $10^{12}$ オーム/スクエア、さらに約 $10^{10}$ ～約 $10^{11}$ オーム/スクエアの優れた抵抗率を有しており、受け入れ可能な耐摩耗性および耐擦過性を有している。

## 【 0 0 2 3 】

（ポリアミドイミド）

中間転写体にポリアミドイミドを用いる場合、任意の適切なポリアミドイミドを用いることができる。実施形態で用いられるポリアミドイミドは、ポリアミドイミドホモポリマー、ポリアミドイミドコポリマー、または高次ポリアミドイミドポリマーであってもよい。2種類以上の異なるポリアミドの混合物を用いてもよい。例えば、ポリアミドイミドは、以下の式/構造によってあらわされてもよく、

## 【 化 1 1 】

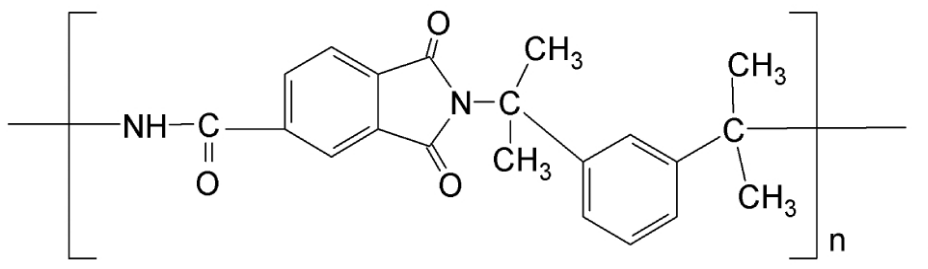


式中、 $n$ は、ポリマー鎖中の繰り返しセグメントの数をあらわし、例えば、約20～約1,000；約75～約900；約100～約700；約200～約600；または約275～約500であってもよく、これらの一部分であってもよく、 $Ar$ は、例えば、約6～約42個；約6～約36個；約6～約30個；約6～約24個；約6～約18個、または約6～約12個の炭素原子を有するアリール基である。

## 【 0 0 2 4 】

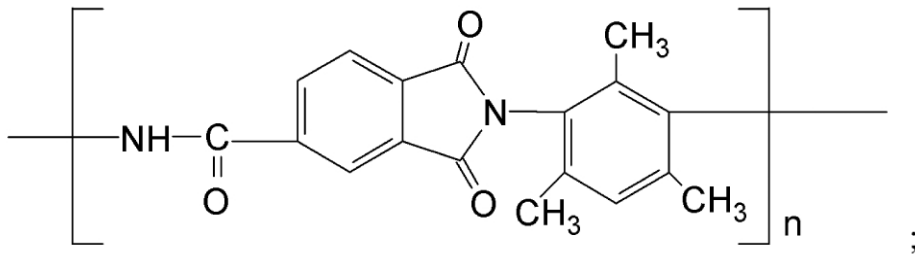
特定の適切なポリアミドイミドの例としては、以下の式 / 構造によってあらわされるポリアミドイミドが挙げられ、

## 【 化 1 2 】



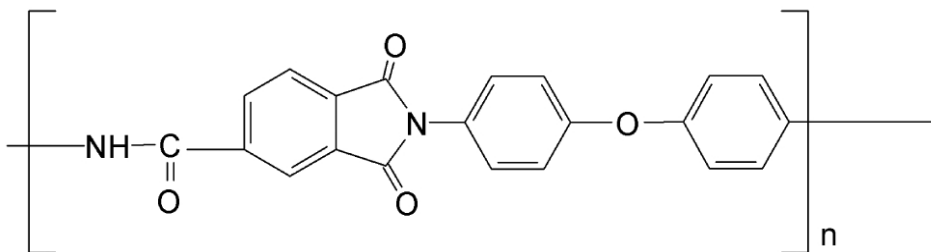
10

## 【 化 1 3 】



20

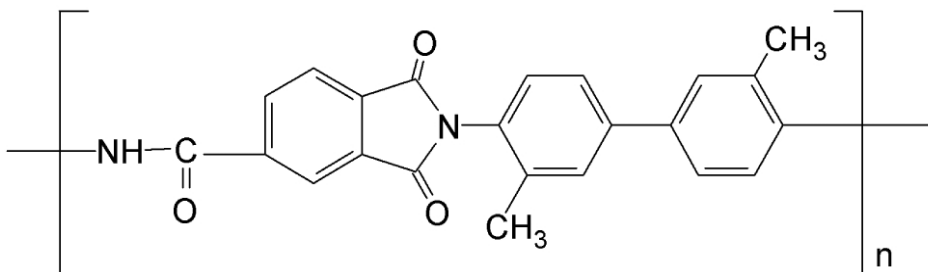
## 【 化 1 4 】



30

および

## 【 化 1 5 】



40

式中、nは、上に定義されるような繰り返しセグメントの数をあらわす。

## 【 0 0 2 5 】

東洋紡から市販されているポリアミドイミドは、以下の少なくとも2つの既知の方法によって合成することができる。(1) イソシアネートと無水トリメリット酸との反応を含むイソシアネート法、または(2) ジアミンと無水トリメリット酸塩化物とを反応させる酸塩化物法。第1の方法(1)では、1種類より多い(例えば、2種類、3種類または4種類の)イソシアネートを選択して無水トリメリット酸と反応させ、ポリアミドイミドコポリマーを作成する。方法(2)では、1種類より多い(例えば、2種類または3種類の)酸塩化物を選択して無水トリメリット酸塩化物と反応させ、ポリアミドイミドコポリマーを作成する。

50

## 【 0 0 2 6 】

ポリアミドイミドの市販例または入手可能例としては、V Y L O M A X（登録商標）H R - 1 1 N N（N - メチルピロリドン [ N M P ] の 1 5 重量 % 溶液、 $T_g = 300$ 、 $M_w = 45,000$ ）、H R - 1 2 N 2（N - メチルピロリドン / キシレン / メチルエチルケトン = 50 / 35 / 15 [ 重量 % ] の 30 重量 % [ 重量 % ] 溶液、 $T_g = 255$ 、 $M_w = 8,000$ ）、H R - 1 3 N X（N - メチルピロリドン / キシレン = 67 / 33 [ 重量 % ] の 30 重量 % 溶液、 $T_g = 280$ 、 $M_w = 10,000$ ）、H R - 1 5 E T（エタノール / トルエン = 50 / 50 [ 重量 % ] の 25 重量 % 溶液、 $T_g = 260$ 、 $M_w = 10,000$ ）、H R - 1 6 N N（N - メチルピロリドンの 14 重量 % 溶液、 $T_g = 320$ 、 $M_w = 100,000$ ）、H R - 6 6 N N（N - メチルピロリドンの 13 重量 % 溶液、 $T_g = 340$ ）（これらはすべて、日本の東洋紡から市販されている）、T O R L O N（登録商標）A I - 1 0（ $T_g = 272$ ）（S o l v a y A d v a n c e d P o l y m e r s、L L C、アルファレッタ、G A から市販されている）が挙げられる。

## 【 0 0 2 7 】

ポリアミドイミドの数平均分子量は、いくつかの実施形態では、例えば、約 5,000 ~ 約 50,000；約 10,000 ~ 約 35,000；または、約 15,000 ~ 約 25,000 であってもよく；ポリアミドイミドの重量平均分子量は、例えば、約 10,000 ~ 約 500,000；約 50,000 ~ 約 325,000；または、約 100,000 ~ 約 300,000 であってもよく、重量平均分子量および数平均分子量は、G P C 分析のような既知の方法によって決定される。

## 【 0 0 2 8 】

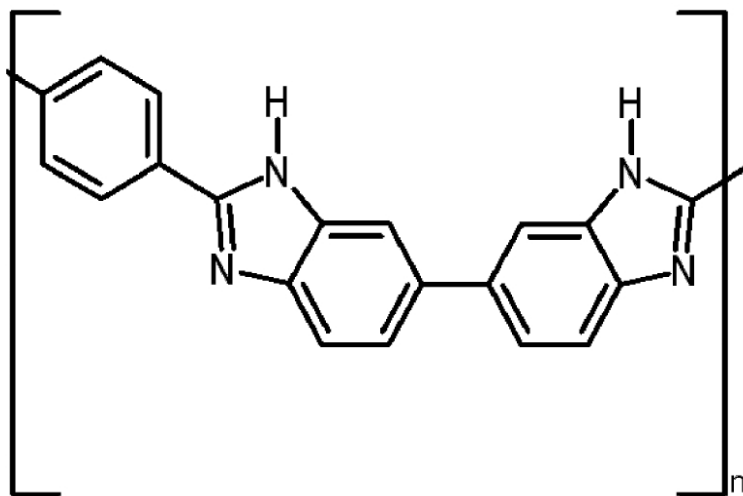
（ポリベンズイミダゾール）

中間転写体は、ポリアミドイミドとブレンドまたは混合したポリベンズイミダゾールも含む。中間転写体にポリベンズイミダゾールを用いる場合、任意の適切なポリベンズイミダゾール、または、2 種類、3 種類またはそれ以上の異なるポリベンズイミダゾールの混合物を用いることができる。

## 【 0 0 2 9 】

中間転写体のポリマー混合物のために選択することが可能な、適切なポリベンズイミダゾールの例は、以下の式 / 構造によってあらわされ、

## 【 化 1 6 】



式中、 $n$  は、例えば、約 30 ~ 約 625；約 30 ~ 約 500；約 100 ~ 約 400；または、さらに、約 200 ~ 約 300、またはこれらの一部分の数である。

## 【 0 0 3 0 】

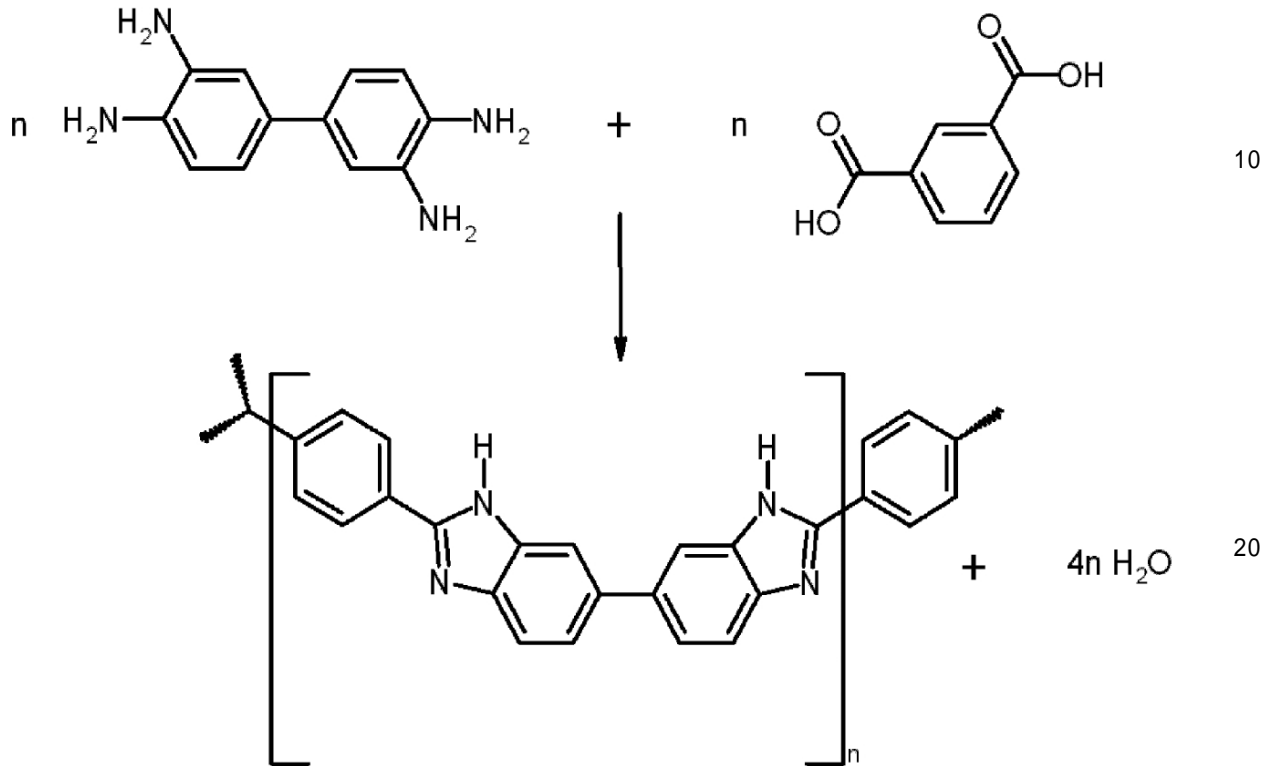
市販のポリベンズイミダゾール（P B I）は、B o e d e k e r P l a s t i c s, I n c.（シャイナー、T X）から商品名 C E L A Z O L E（登録商標）で得ることができ、例えば、P B I の 26 重量 % N, N' - ジメチルアセトアミド（D M A c）溶液が挙

げられる。

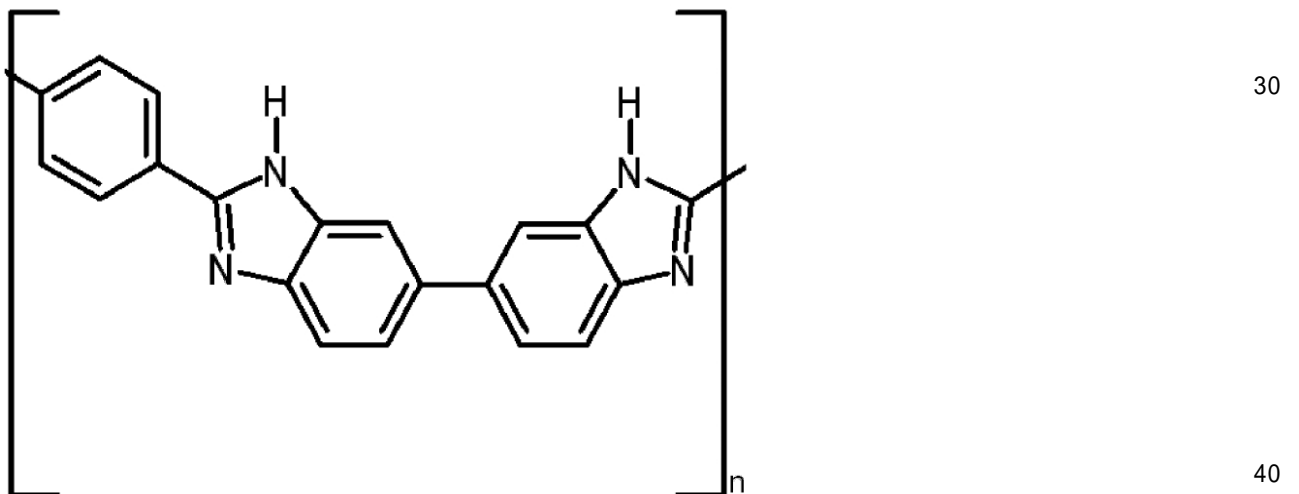
【 0 0 3 1 】

ポリベンズイミダゾールは、例えば、以下の反応スキームにしたがって調製することができ、

【 化 1 7 】



【 化 1 8 】



式中、 $n$ は、上に定義されるとおりである。

【 0 0 3 2 】

ポリベンズイミダゾールの数平均分子量は、例えば、約 2,000 ~ 約 40,000 ; 約 5,000 ~ 約 20,000 ; または約 7,000 ~ 約 15,000 であってもよく ; ポリベンズイミダゾールの重量平均分子量は、例えば、約 9,000 ~ 約 150,000 ; 約 30,000 ~ 約 120,000 ; または、さらに、約 60,000 ~ 約 90,000 であってもよく、重量平均分子量および数平均分子量は、GPC 分析のような既知の方法によって決定される。PBI のガラス転移点  $T_g$  は、約 390 ~ 約 420 、または約 400 ~ 約 410 であってもよい。

## 【 0 0 3 3 】

ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールをブレンドする混合物の場合、ポリアミドイミドは、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールの合計重量を基準として、約 1 ~ 約 9 9 重量 % ; 約 2 5 ~ 約 7 5 重量 % ; 約 4 0 ~ 約 6 0 重量 % ; または、さらに、約 5 0 重量 % の量で存在してもよく、ポリベンズイミダゾールは、約 9 9 ~ 約 1 重量 % ; 約 7 5 ~ 約 2 5 重量 % ; 約 4 0 ~ 約 6 0 重量 % ; または、さらに、約 5 0 重量 % の量で存在してもよい。

## 【 0 0 3 4 】

( 任意要素のポリマーバインダー )

本開示のいくつかの実施形態では、中間転写体は、任意要素のさらなるポリマーバインダーをさらに含んでもよい。このさらなるポリマーバインダーが、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールに加え、ポリマー層に含まれていてもよい。適切なさらなるポリマーバインダーの例としては、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリフェニレンスルフィド、ポリアミド、ポリスルホン、ポリエーテルイミド、ポリエステル、フッ化ポリビニリデン、ポリエチレン - コ - ポリテトラフルオロエチレン、これらの混合物などが挙げられる。

## 【 0 0 3 5 】

さらなるポリマーバインダーが含まれる場合、任意の望ましい量かつ効果的な量で含まれてもよい。例えば、さらなるポリマーバインダーは、ポリアミドイミド、ポリベンズイミダゾール、さらなるポリマーを含むポリマー層の合計重量を基準として、約 1 ~ 約 2 5 重量 %、例えば、約 1 ~ 約 1 5 重量 %、または約 1 ~ 約 1 0 重量 % の量で存在していてもよい。

## 【 0 0 3 6 】

( フィラー )

場合により、中間転写体は、1 種類以上のフィラーを含んでもよい。例えば、導電性フィラーは、中間転写体の導電性を変え、調節するために含まれてもよい。中間転写体が 1 層構造の場合、導電性フィラーは、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールとともに、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールに分散したポリマー層に含まれていてもよい。しかし、中間転写体が多層構造の場合、導電性フィラーは、転写体の 1 つ以上の層 ( 例えば、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールとともに、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールに分散したポリマー層、および / または支持基板層のような異なる層 ) に含まれていてもよい。

## 【 0 0 3 7 】

望ましい結果を得るために、任意の適切なフィラーを用いてもよい。例えば、適切なフィラーとしては、カーボンブラック、金属酸化物、ポリアニリン、他の既知の適切なフィラー、フィラー混合物が挙げられる。フィラーが存在する場合、フィラーは、フィラーが含まれる層の合計重量の約 1 ~ 約 6 0 重量 % ; 約 3 ~ 約 4 0 重量 % ; 約 1 0 ~ 約 3 0 重量 % ; または、さらに、約 5 ~ 約 2 0 重量 % の量で存在していてもよい。

## 【 0 0 3 8 】

中間転写体のために選択することが可能なカーボンブラックフィラーの例としては、C a b o t C o r p o r a t i o n から入手可能な V U L C A N ( 登録商標 ) カーボンブラック、R E G A L ( 登録商標 ) カーボンブラック、M O N A R C H ( 登録商標 ) カーボンブラックおよび B L A C K P E A R L S ( 登録商標 ) カーボンブラックが挙げられる。導電性カーボンブラックの特定の例は、B L A C K P E A R L S ( 登録商標 ) 1 0 0 0 ( B . E . T . 表面積 = 3 4 3 m <sup>2</sup> / g、DBP 吸収量 = 1 . 0 5 m l / g )、B L A C K P E A R L S ( 登録商標 ) 8 8 0 ( B . E . T . 表面積 = 2 4 0 m <sup>2</sup> / g、DBP 吸収量 = 1 . 0 6 m l / g )、B L A C K P E A R L S ( 登録商標 ) 8 0 0 ( B . E . T . 表面積 = 2 3 0 m <sup>2</sup> / g、DBP 吸収量 = 0 . 6 8 m l / g )、B L A C K P E A R L S ( 登録商標 ) L ( B . E . T . 表面積 = 1 3 8 m <sup>2</sup> / g、DBP 吸収量 = 0 . 6 1 m l / g )、B L A C K P E A R L S ( 登録商標 ) 5 7 0 ( B . E . T . 表面積 = 1 1

0 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収量 = 1.14 ml / g)、BLACK PEARLS (登録商標) 170 (B.E.T. 表面積 = 35 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収量 = 1.22 ml / g)、VULCAN (登録商標) XC72 (B.E.T. 表面積 = 254 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収量 = 1.76 ml / g)、VULCAN (登録商標) XC72R (VULCAN (登録商標) XC72の綿毛状の形態)、VULCAN (登録商標) XC605、VULCAN (登録商標) XC305、REGAL (登録商標) 660 (B.E.T. 表面積 = 112 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収 = 0.59 ml / g)、REGAL (登録商標) 400 (B.E.T. 表面積 = 96 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収 = 0.69 ml / g)、REGAL (登録商標) 330 (B.E.T. 表面積 = 94 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収 = 0.71 ml / g)、MONARCH (登録商標) 880 (B.E.T. 表面積 = 220 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収 = 1.05 ml / g、一次粒子の直径 = 16 ナノメートル)、MONARCH (登録商標) 1000 (B.E.T. 表面積 = 343 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収 = 1.05 ml / g、一次粒子の直径 = 16 ナノメートル) ; Evonik - Degussa から入手可能な Channel carbon black ; Special Black 4 (B.E.T. 表面積 = 180 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収 = 1.8 ml / g、一次粒子の直径 = 25 ナノメートル)、Special Black 5 (B.E.T. 表面積 = 240 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収 = 1.41 ml / g、一次粒子の直径 = 20 ナノメートル)、Color Black FW1 (B.E.T. 表面積 = 320 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収 = 2.89 ml / g、一次粒子の直径 = 13 ナノメートル)、Color Black FW2 (B.E.T. 表面積 = 460 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収 = 4.82 ml / g、一次粒子の直径 = 13 ナノメートル)、Color Black FW200 (B.E.T. 表面積 = 460 m<sup>2</sup> / g、DBP吸収 = 4.6 ml / g、一次粒子の直径 = 13 ナノメートル) である。本明細書に特定の  
10  
20  
に開示されていない他の既知の適切なカーボンブラックを、本明細書に開示されている中間転写体の導電性成分として選択してもよい。

#### 【0039】

中間転写体に組み込むために選択することが可能な、ポリアニリンフィラーは、PANIPOL (商標) F (Panipol Oy (フィンランド) から市販) ; および既知のリグノスルホン酸がグラフト結合したポリアニリンである。これらのポリアニリンは、通常は、比較的小さな粒径を有しており、例えば、約0.5 ~ 約5ミクロン ; 約1.1 ~ 約2.3ミクロン ; または、約1.5 ~ 約1.9ミクロンの粒径を有している。  
30

#### 【0040】

開示されている中間転写体のために選択することが可能な金属酸化物フィラーとしては、例えば、酸化スズ、アンチモンがドーパされた酸化スズ、酸化インジウム、インジウムスズ酸化物、酸化亜鉛、酸化チタンなどが挙げられる。

#### 【0041】

(中間転写体配合物)

ポリマー成分および任意要素のフィラーを、任意の適切な方法によって中間転写体に配合してもよい。例えば、既知の粉碎プロセスを用い、中間転写体混合物の均一な分散物を  
40  
得て、次いで、これを既知のドローバーコーティング法を用いて個々の金属基板 (例えば、ステンレス鋼基板)、ガラス板などにコーティングしてもよい。得られた個々の1つ以上の膜を、基板の上に残したまま、高温で、例えば、約100 ~ 約400、または約160 ~ 約300 まで、適切な時間 (例えば、約20 ~ 約180分、または約40 ~ 約120分) 加熱することによって乾燥させてもよい。乾燥し、室温 (約23 ~ 約25) まで冷却した後、得られた膜を、既知のプロセスによって (例えば、手ではがすことによって) 基板からはずしてもよい。得られた膜は、厚みが、例えば、約15 ~ 約150ミクロン ; 約20 ~ 約100ミクロン ; または、約25 ~ 約75ミクロンであってもよい。

#### 【0042】

本明細書に開示されているポリマー混合物および1種類以上のフィラーを堆積させるために選択される金属基板として、ステンレス鋼、アルミニウム、ニッケル、銅、およびこ  
50

これらのアロイ、または他の従来の材料から選択されてもよい。使用可能な他の適切な基板としては、ガラス板などが挙げられる。

#### 【 0 0 4 3 】

ポリマーおよびフィラー要素の混合物を作成するために選択される溶媒は、例えば、ポリマー層混合物のためのコーティング分散物の合計の約 60 ~ 約 95 重量%、または約 70 ~ 約 90 重量%の量で選択されてもよく、溶媒の例としては、例えば、ハロゲン化アルキレン（例えば、塩化メチレン）、テトラヒドロフラン、トルエン、モノクロロベンゼン、N - メチル - 2 - ピロリドン、N , N - ジメチルホルムアミド、N , N - ジメチルアセトアミド、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、これらの混合物などが挙げられる。

10

#### 【 0 0 4 4 】

（支持基板）

所望な場合、支持基板が、中間転写体に含まれてもよい（例えば、ポリアミドイミドおよびポリベンズイミダゾールのブレンドを含むポリマー層の下）。支持基板は、例えば、中間転写体に剛性または強度を与えるために含まれていてもよい。支持基板が用いられる場合、転写体を作成する際に使用されると上に記載されている金属またはガラスの基板を、支持基板の材料と置き換えてもよく、または、最初に、金属またはガラスの基板の上に支持基板を作成し、次いで、支持基板の上にポリマー層を作成してから、完成した構造を金属またはガラスの基板からはずしてもよい。

#### 【 0 0 4 5 】

この実施形態では、ポリマー層のコーティング分散物で任意の適切な支持基板材料をコーティングし、二重層の中間転写体を作成してもよい。例示的な支持基板材料としては、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、これらの混合物などが挙げられる。

20

#### 【 0 0 4 6 】

より特定的には、中間転写体の支持基板の例は、既知の低温で迅速に硬化するポリイミドポリマーを包含するポリイミドであり、例えば、VTEC（商標）PI 1388、080 - 051、851、302、203、201およびPETI - 5（すべて、Richard Blaine International, Incorporated（リーディング、PA. から入手可能）、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミドなどである。熱硬化性ポリイミドを、約 180 ~ 約 260 の温度で、短い時間（約 10 ~ 約 120 分、または約 20 ~ 約 60 分）で硬化させてもよく、一般的に、このポリイミドの数平均分子量は、約 5,000 ~ 約 500,000、または約 10,000 ~ 約 100,000 であり、重量平均分子量は、約 50,000 ~ 約 5,000,000、または約 100,000 ~ 約 1,000,000 である。また、支持基板のために、300 よりも高い温度で硬化させることが可能な熱硬化性ポリイミドを選択してもよく、例えば、PYREM.L（登録商標）RC - 5019、RC 5057、RC - 5069、RC - 5097、RC - 5053およびRK - 692（すべて、Industrial Summit Technology Corporation（ニュージャージー州パーリン）から市販されている）；RP - 46およびRP - 50（両方とも、Unitech LLC（バージニア州ハンプトン）から市販されている）；DURIMIDE（登録商標）100（FUJIFILM Electronic Materials U.S.A., Inc.（ロードアイランド州ノースキングストン）から市販）；KAPTON（登録商標）HN、VNおよびFN（すべて、E.I. DuPont（デラウェア州ウィルミントン）から市販されている）から選択してもよい。

30

40

#### 【 0 0 4 7 】

本明細書に開示されている中間転写体のための支持基板として選択することが可能なポリアミドイミドの例は、VYLOMAX（登録商標）HR - 11NN（N - メチルピロリドンの 15 重量%溶液、 $T_g = 300$ 、 $M_w = 45,000$ ）、HR - 12N2（N - メチルピロリドン / キシレン / メチルエチルケトン = 50 / 35 / 15 [重量%] の 30

50

重量%溶液、 $T_g = 255$ 、 $M_w = 8,000$ ）、HR-13NX（N-メチルピロリドン/キシレン = 67/33 [重量%] の30重量%溶液、 $T_g = 280$ 、 $M_w = 10,000$ ）、HR-15ET（エタノール/トルエン = 50/50 [重量%] の25重量%溶液、 $T_g = 260$ 、 $M_w = 10,000$ ）、HR-16NN（N-メチルピロリドンの14重量%溶液、 $T_g = 320$ 、 $M_w = 100,000$ ）（すべて、日本の東洋紡から市販）、TORLON（登録商標）AI-10（ $T_g = 272$ ）（Solway Advanced Polymers、LLC（ジョージア州アルファレッタ）から市販）である。

#### 【0048】

本明細書に開示されている中間転写体を選択することが可能な特定のポリエーテルイミド支持基板の例は、ULTEM（登録商標）1000（ $T_g = 210$ ）、1010（ $T_g = 217$ ）、1100（ $T_g = 217$ ）、1285、2100（ $T_g = 217$ ）、2200（ $T_g = 217$ ）、2210（ $T_g = 217$ ）、2212（ $T_g = 217$ ）、2300（ $T_g = 217$ ）、2310（ $T_g = 217$ ）、2312（ $T_g = 217$ ）、2313（ $T_g = 217$ ）、2400（ $T_g = 217$ ）、2410（ $T_g = 217$ ）、3451（ $T_g = 217$ ）、3452（ $T_g = 217$ ）、4000（ $T_g = 217$ ）、4001（ $T_g = 217$ ）、4002（ $T_g = 217$ ）、4211（ $T_g = 217$ ）、8015、9011（ $T_g = 217$ ）、9075および9076であり、すべて、Sabic Innovative Plasticsから市販されている。

#### 【0049】

作成したときに、支持基板は、任意の望ましく、かつ適切な厚みを有していてもよい。例えば、支持基板は、厚みが約10～約300ミクロン、例えば、約50～約150ミクロン、または約75～約125ミクロンであってもよい。

#### 【0050】

（任意要素の剥離層）

いくつかの実施形態では、中間転写体は、外側剥離層をさらに備えていてもよく、通常は、ポリマー層の上部に存在していてもよい。剥離層は、例えば、中間転写体の表面特性を、中間転写体からトナー材料を簡単に剥離させることができるように変えるために含まれてもよい。この場合、剥離層を、ポリマーの反対側に支持基板を備える実施形態で用いてもよく、または、支持基板を使用しない実施形態で用いてもよい。

#### 【0051】

剥離層で使用するのに適した例示的な材料としては、TEFLON（登録商標）型の材料（フッ素化エチレンプロピレンコポリマー（FEP）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリフルオロアルコキシポリテトラフルオロエチレン（PFA TEFLON（登録商標））および他のTEFLON（登録商標）型材料を含む）；シリコン材料、例えば、フルオロシリコンおよびシリコンゴム、例えば、シリコン Rubber 552（Sampson Coatings（リッチモンド、Va. から入手可能））、（ポリジメチルシロキサン/ジブチルスズジアセテート、ポリジメチルシロキサンゴム混合物100グラムあたり、DBTDA 0.45グラム、分子量 $M_w$ は約3,500）；フルオロエラストマー（例えば、VITON（登録商標）として販売されているもの、例えば、フッ化ビニリデン、ヘキサフルオロプロピレン、テトラフルオロエチレンのコポリマーおよびターポリマー（これらは、VITON A（登録商標）、VITON E（登録商標）、VITON E60C（登録商標）、VITON E45（登録商標）、VITON E430（登録商標）、VITON B910（登録商標）、VITON GH（登録商標）、VITON B50（登録商標）、VITON E45（登録商標）、VITON GF（登録商標）のような種々の名称で商業的に知られている）が挙げられる。VITON（登録商標）という商品名は、E. I. DuPont de Nemours, Inc.の商標である。2種類の既知のフルオロエラストマーは、（1）フッ化ビニリデン、ヘキサフルオロプロピレン、テトラフルオロエチレンのコポリマー類、例えば、



V I T O N A (登録商標)として商業的に知られているもの；(2) V I T O N B (登録商標)として商業的に知られている、フッ化ビニリデン、ヘキサフルオロプロピレン、テトラフルオロエチレンのターポリマー類；(3) 35モル%のフッ化ビニリデン、34モル%のヘキサフルオロプロピレン、29モル%のテトラフルオロエチレンと、2%のキュアサイトモノマーとを有する、V I T O N G F (登録商標)のような、フッ化ビニリデン、ヘキサフルオロプロピレン、テトラフルオロエチレン、キュアサイトモノマーのテトラポリマー類で構成される。キュアサイトモノマーは、E . I . D u P o n t d e N e m o u r s , I n c . から入手可能な、例えば、4 - プロモペルフルオロブテン - 1, 1, 1 - ジヒドロ - 4 - プロモペルフルオロブテン - 1, 3 - プロモペルフルオロプロペン - 1, 1, 1 - ジヒドロ - 3 - プロモペルフルオロプロペン - 1、または任意の他の適切な既知の市販されているキュアサイトモノマーであってもよい。

10

#### 【0052】

剥離層を、任意の既知のコーティングプロセスによってポリマー層の上に堆積させてもよい。外側剥離層を作成するための既知の方法としては、浸漬、噴霧（例えば、非常に薄い膜を複数回噴霧して塗布することによる）、鋳造、フローコーティング、ウェブコーティング、ロールコーティング、押出成形、成型などが挙げられる。

#### 【0053】

開示されている中間転写体は、いくつかの実施形態では、溶接可能である。つまり、作成した膜の相対する端を、例えば、超音波溶接によって溶接し、つなぎ目を作成してもよい。開示されている中間転写体の表面抵抗率は、例えば、約  $10^9 \sim 10^{13}$  オーム / スクエア、または約  $10^{10} \sim 10^{12}$  オーム / スクエアである。溶接可能な中間転写体のシート抵抗率は、例えば、約  $10^9 \sim 10^{13}$  オーム / スクエア、または約  $10^{10} \sim 10^{12}$  オーム / スクエアである。

20

#### 【0054】

ゼログラフィー式印刷システムを含む多くの印刷システムおよび複写システムのために、本明細書に示されている中間転写体を選択してもよい。例えば、転写されるべきそれぞれの現像されたトナー画像が、画像形成ステーションで画像形成ドラムまたは光伝導ドラムの上に作成され、次いで、これらの画像が、現像ステーションでそれぞれ現像され、中間転写体に転写されるマルチイメージングゼログラフィー機に、開示されている中間転写体を組み込んでよい。画像を光伝導体の上に作成し、連続して現像し、次いで、中間転写体に転写してもよい。代替的な方法では、それぞれの画像を光伝導ドラムまたは光受容ドラムの上に作成し、現像し、次いで、中間転写体に位置制御しつつ転写する。一実施形態では、多重画像システムは、カラー複写システムであり、複写される画像のそれぞれの色が光伝導ドラムの上に作成され、現像され、中間転写体に転写される。

30

#### 【0055】

トナー潜像が光受容ドラムから中間転写体に転写された後、中間転写体に熱および圧力を加え、画像を受け入れる基板（例えば、紙）と接してもよい。次いで、中間転写体の上のトナー画像を画像の形状で基板（例えば、紙）に転写し、固定する。

#### 【実施例】

#### 【0056】

40

##### （実施例1）

日本の東洋紡から得られるような8.6重量%のポリアミドイミド(P A I) V Y L O M A X (登録商標) H R - 1 1 N N (N - メチルピロリドンの15重量%溶液、 $T_g = 300$ 、重量平均分子量 $M_w = 45,000$ )、B o e d e k e r P l a s t i c s , I n c . (シャイナー、T X) から得られるような8.6重量%のポリベンズイミダゾール(P B I) C e l a z o l e (登録商標) (N, N' - ジメチルアセトアミドの26重量%溶液、 $T_g = 399$ 、重量平均分子量、 $M_w = 30,000$ )を、D e G u s s a C h e m i c a l s から得られるような2.8重量%のカーボンブラック4(B . E . T . 表面積 =  $180 \text{ m}^2 / \text{g}$ 、D B P 吸収量 =  $1.8 \text{ ml} / \text{g}$ 、一次粒子径 = 25ナノメートル)、80重量%のN - メチルピロリドンと混合し、次いで、アトライタ中、2ミリ

50

メートルのステンレスショットを用いたボールミルによって1時間粉碎した。

【0057】

次いで、上のようにして得られた分散物を、既知のドローバーコーティング法を用い、0.5ミリメートルの厚みでステンレス鋼基板にコーティングし、次いで、鋼鉄基板の上に残したままで、125で20分間乾燥させ、次いで、190でさらに40分間乾燥させた。

【0058】

得られた乾燥コーティングをステンレス鋼基板から手で剥がすことによってはずし、PAI/PBI/カーボンブラックの重量比が、上の初期混合物原料の量を基準として43/43/14[重量%]であるような、厚みが約100ミクロンの中間転写体膜を得た。

10

【0059】

(実施例2)

東洋紡から得られるような8.6重量%のポリアミドイミドVYLOMAX(登録商標)HR-66NN(N-メチルピロリドンの13重量%溶液、 $T_g = 340$ 、重量平均分子量 $M_w = 100,000$ )、Boedeker Plastics, Inc.(シャイナー、TX)から得られるような8.6重量%のPBI、Celazole(登録商標)(N,N'-ジメチルアセトアミドの26重量%溶液、 $T_g = 399$ 、重量平均分子量 $M_w = 30,000$ )を、DeGussa Chemicalsから得られるような2.8重量%のカーボンブラック4(B.E.T.表面積 $= 180 \text{ m}^2/\text{g}$ 、DBP吸収量 $= 1.8 \text{ ml/g}$ 、一次粒子径 $= 25$ ナノメートル)、80重量%のN-メチルピロリドンと混合し、次いで、アトライタ中、2ミリメートルのステンレスショットを用いたボールミルによって1時間粉碎した。

20

【0060】

次いで、上のようにして得られた分散物を、既知のドローバーコーティング法を用い、0.5ミリメートルの厚みでステンレス鋼基板にコーティングし、次いで、鋼鉄基板の上に残したままで、125で20分間乾燥させ、次いで、290でさらに40分間乾燥させた。

【0061】

得られた乾燥コーティングをステンレス鋼基板から手で剥がすことによってはずし、PAI/PBI/カーボンブラックの重量比が、上の初期混合物原料の量を基準として43/43/14[重量%]であるような、厚みが約100ミクロンの中間転写体膜を得た。

30

【0062】

(比較例1)

Industrial Summit technology Corp.(パーリン、NJ)から得られるような8.6重量%のポリアミド酸(ポリイミド前駆体)PYRE-ML RC5083(NMP/DMAc $= 15/85$ [重量%]中、約18~19重量%)を、Evonik-DeGussaから得られるような14重量%のカーボンブラック4(B.E.T.表面積 $= 180 \text{ m}^2/\text{g}$ 、DBP吸収量 $= 1.8 \text{ ml/g}$ 、一次粒子径 $= 25$ ナノメートル)と、適切な量の溶媒NMPと混合し、合計固形物含有量を約17重量%に調節した後、得られた混合物を、アトライタ中、2ミリメートルのステンレスショットを用いたボールミルによって1時間粉碎した。

40

【0063】

次いで、得られた分散物を、既知のドローバーコーティング法を用い、0.5ミリメートルの厚みでステンレス鋼基板にコーティングし、次いで、鋼鉄基板の上に残したままで、125で20分間乾燥させ、次いで、190で40分間乾燥させ、320で60分間乾燥させた。

【0064】

得られた乾燥コーティングをステンレス鋼基板から手で剥がすことによってはずし、上の初期混合物の量を基準としてポリイミド/カーボンブラックの重量比が86/14[重量%]であるような、厚みが約100ミクロンの中間転写体膜を得た。

50

## 【 0 0 6 5 】

( 表面抵抗率の測定 )

実施例 I および比較例 1 の上の中間転写体について、High Resistivity Meter (三菱化学株式会社から入手可能な Hiresta - Up MCP - HT 450) を用い、表面抵抗率 ( 相対湿度 72 ° F / 50 % で、転写体の位置を変えて 4 ~ 6 回測定して平均をとる ) を測定した。結果を表 1 に提示している。

## 【 表 1 】

表 1

	表面抵抗率 (オーム/スクエア)	ヤング率 (MPa)
実施例 I、PAI/PBI/カーボンブラック = 43/43/14 ITB	$3.4 \times 10^{10}$	5,000
比較例 1、ポリイミド/カーボンブラック = 86/14 ITB	$4.1 \times 10^{10}$	3,600

10

比較例 1 の ITB デバイスも実施例 I の ITB デバイスも、両方とも、表面抵抗率が約  $10^9 \sim 10^{13}$  オーム/スクエアの範囲におさまリ、機能的であった。

## 【 0 0 6 6 】

( ヤング率の測定 )

比較例 1 および実施例 I の上の中間転写体について、既知の ASTM D882 - 97 プロセスにしたがってヤング率を測定した。比較例 1 または実施例 I のサンプル ( 0.5 インチ x 12 インチ ) を測定装置 Instron Tensile Tester に置き、次いで、一定の引張速度で破断するまで伸ばした。この間に、サンプルの伸長度に対して、得られた負荷を記録した。この曲線の初期の直線部分に対して接線方向に任意の点を取り、引張応力を対応するひずみで割ることによって弾性率を算出した。引張応力は、それぞれの試験サンプルの平均断面積で負荷を割ることによって算出した。この結果も、表 1 に提示している。

20

## 【 0 0 6 7 】

実施例 I の中間転写体のヤング率は、約 5,000 MPa (メガパスカル) であると測定され、一方、比較例 1 の中間転写体のヤング率は、約 3,600 MPa であった。開示されている実施例 I の PAI/PBI ITB は、比較例 1 の一般的に使用されるポリイミド ITB よりも高いヤング率を有していた。

30

## 【 0 0 6 8 】

さらに、実施例 I の中間転写体の調製は、主に、乾燥時間が短くなり (例えば、実施例 I では 1 時間であるのに対し、比較例 1 では 2 時間)、乾燥温度が低いため (実施例 I では 190 であるのに対し、比較例 1 では 320)、安い費用 (約 50 % 安い費用) で行われた。

## 【 0 0 6 9 】

実施例 I および実施例 II の上で調製した中間転写体を、本明細書に示されるように、ポリイミドのような支持基板の上に堆積させてもよい。

40

【図 1】

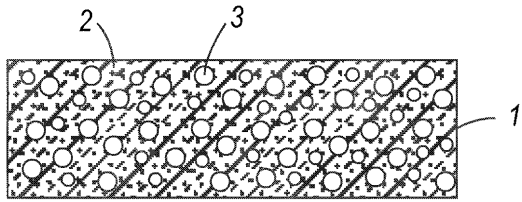


図 1

【図 2】

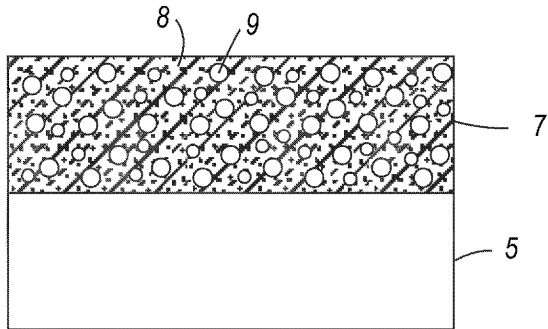


図 2

【図 3】

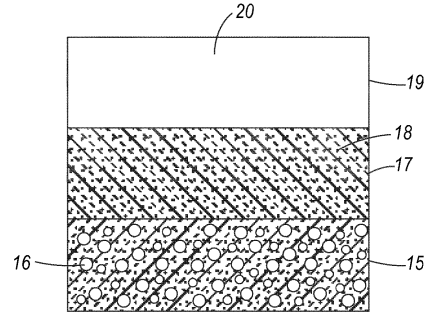


図 3

---

フロントページの続き

- (72)発明者 ダンテ・エム・ピエトラントーニ  
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 6 0 7 ロチェスター ダートマウス・ストリート 2 2  
3
- (72)発明者 ユーホワ・トン  
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 8 0 ウェブスター シスルベリー・レーン 1 2 6 5
- (72)発明者 ジョナサン・エイチ・ヘルコ  
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 6 8 ウォルワース メープル・アヴェニュー 3 0 3  
1

審査官 中澤 俊彦

- (56)参考文献 特開2002-14543(JP,A)  
特開平10-226028(JP,A)  
特開2007-52330(JP,A)  
特開2011-191500(JP,A)  
特開2011-70004(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 15/16