

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5969704号
(P5969704)

(45) 発行日 平成28年8月17日(2016. 8. 17)

(24) 登録日 平成28年7月15日(2016. 7. 15)

(51) Int.Cl.

F I

G03G 15/10 (2006.01)
G03G 9/13 (2006.01)G03G 15/10
G03G 9/12 321

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2015-523425 (P2015-523425)
 (86) (22) 出願日 平成24年7月24日(2012. 7. 24)
 (65) 公表番号 特表2015-530609 (P2015-530609A)
 (43) 公表日 平成27年10月15日(2015. 10. 15)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2012/064548
 (87) 国際公開番号 W02014/015900
 (87) 国際公開日 平成26年1月30日(2014. 1. 30)
 審査請求日 平成27年1月21日(2015. 1. 21)

(73) 特許権者 596097844
 ヒューレット・パカード・インディゴ・
 ビー・ブイ
 Hewlett-Packard Ind
 igo B. V.
 オランダ国 エンエルー1187 イクス
 エル アムステル フェーン スタルトバ
 ー ン 16
 (74) 代理人 100087642
 弁理士 古谷 聡
 (74) 代理人 100082946
 弁理士 大西 昭広
 (74) 代理人 100121061
 弁理士 西山 清春

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物質の濃縮方法およびそのための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

物質を濃縮する方法であって、

(a) 物質を提供するステップであり、ここで物質が液体キャリア中に荷電可能な粒子を含むステップ、

(b) コンベヤーと第一の電極の間に物質を通過させるステップであって、ここでコンベヤーと第一の電極の間に電圧が印加され、物質がコンベヤーに接着し、そしてここでいくらかの液体キャリアがコンベヤー上の物質から除去され得るステップ、

(c) 可動面を経てコンベヤー上の物質を通過させるステップであって、ここで物質が可動面と接触し、電圧がコンベヤーと可動面との間に印加され、荷電可能な粒子がコンベヤーに向かって移動するように配置され、そして液体キャリアの一部分が除去されてコンベヤー上の液体キャリア中の荷電可能な粒子の濃度が上昇し、コンベヤー上の濃縮された物質が生じ、そしてコンベヤーと可動面とがそれぞれお互いから分岐するステップ、

(d) 少なくとも一部分の濃縮された物質をコンベヤーから除去するステップ、

(e) ステップ(b) もしくはステップ(c) においてコンベヤーから除去された少なくとも一部分の液体キャリアを、第二の電極とコンベヤーの間を通過させ、第二の電極は、コンベヤーの移動方向で、第一の電極よりも上流かつ濃縮された物質がコンベヤーから除去される位置よりも下流に配置され、そしてコンベヤーと第二の電極の間に電圧が印加され荷電可能な粒子がコンベヤーに向かって移動するように配置され、そしていくらかの液体キャリアが除去されるステップ、

10

20

を含む方法。

【請求項 2】

第二の電極がコンベヤーに対して相対的に静止し、そして、ギャップにおいて第二の電極がコンベヤーから分離し、ステップ (e) においてこのギャップを通して液体キャリアが通過し、そして第二の電極が、ギャップ領域の少なくとも一部分において、最寄のコンベヤーの表面の形状に対応する形状を持つ、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

ギャップが第二の電極とコンベヤーとの間に提供され、そしてステップ (e) において液体キャリアが、第二の電極を経たコンベヤーの移動方向と実質的に反対の方向においてギャップへと供給される、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 4】

液体キャリアが、第二の電極を経たコンベヤーの移動方向と反対の方向で電極の長さを移動したあとに回収される、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

コンベヤーと第二の電極との間に印加される電位差が 5 0 0 V ~ 6 0 0 0 V である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

第二の電極とコンベヤーとの間の最短距離が 0 . 5 ~ 2 m m である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

物質が液体キャリア中に荷電可能な粒子を含む静電インク組成物である、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 8】

ステップ (b) もしくはステップ (c) においてコンベヤーから除去された液体キャリアが閾値もしくはそれ以下の固形分含量を持つときに、第二の電極とコンベヤーとの間を通過する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

複数の可動面が、コンベヤーの外部表面において、もしくはコンベヤーの外部表面近傍において連続して提供され、そしてそれぞれの可動面が回転ドラムの形状で可動体の一部分を形成し、そしてここで第一の電極の最寄のドラムで回収された液体キャリアが第一の電極に再循環され、そしてステップ (e) において他のドラムもしくは複数のドラムから除去された液体キャリアの少なくとも一部分が第二の電極とコンベヤーとの間を通過する、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 10】

複数のドラムのそれぞれが、金属コアと弾性材料を含む外部表面層とを持つ、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

コンベヤーが非金属の、弾性のもしくは非弾性の材料の表面カバーを持つ、金属コアを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

コンベヤーが、 I I I 型陽極酸化表面を持つアルミニウムコアを含む、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 13】

荷電可能な粒子が、エチレンもしくはプロピレンとアクリル酸もしくはメタクリル酸のいずれかのエチレン性不飽和酸とのコポリマーであるポリマーを含む樹脂を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

物質を濃縮するための装置であって、コンベヤー、第一の電極、可動面、濃縮した物質を除去する手段、および第二の電極を含み、

(a) コンベヤーと第一の電極との間に物質を通過させるステップであって、ここで物質

50

が液体キャリア中に荷電可能な粒子を含み、コンベヤーと第一の電極との間に電圧が印加され、物質がコンベヤーに接着し、そしてここでいくらかの液体キャリアがコンベヤー上の物質から除去され得るステップ、

(b) 可動面を経てコンベヤー上の物質を通過させるステップであって、ここで物質が可動面と接触し、電圧がコンベヤーと可動面との間に印加され、荷電可能な粒子がコンベヤーに向かって移動するよう配置され、そして液体キャリアの一部分が除去されてコンベヤー上の液体キャリア中の荷電可能な粒子の濃度が上昇し、コンベヤー上の濃縮された物質が生じ、そしてコンベヤーと可動面とがそれぞれお互いから分岐し、コンベヤー上に少なくとも一部分の濃縮された物質が残るステップ、

(c) 濃縮した物質を除去する手段によって少なくとも一部分の濃縮された物質をコンベヤーから除去するステップ、

(d) ステップ(a)もしくはステップ(b)においてコンベヤーから除去された少なくとも一部分の液体キャリアを、第二の電極とコンベヤーとの間を通過させ、第二の電極は、コンベヤーの移動方向で、第一の電極よりも上流かつ濃縮した物質を除去する手段よりも下流に配置され、そしてコンベヤーと第二の電極との間に電圧が印加され荷電可能な粒子がコンベヤーに向かって移動するように配置され、そしていくらかの液体キャリアが除去されるステップ、

を含む方法を実施するために適合した、装置。

【請求項15】

第二の電極とコンベヤーとの間にギャップが提供され、ステップ(d)で、第二の電極を経たコンベヤーの移動方向とは実質的に反対側の方向でギャップに液体キャリアを、装置が供給できる、請求項14に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

一般的に、静電印刷プロセスは、光導電面上に画像を創出するステップ、荷電粒子を持つインクを光導電面に塗布してそれらが画像に選択的に結合するようにするステップ、そしてその後、画像の形状の荷電粒子を印刷基材へと転写するステップを含む。

【0002】

光導電面は、典型的にはシリンダー上にあり、しばしばフォトイメージングプレート(PIP)と称される。光導電面は、静電潜像によって選択的に荷電され、背景領域は異なる電圧によって荷電される。例えば、液体キャリア中に荷電トナー粒子を含む静電インク組成物は、選択的に荷電された光導電面と接触させるようにされ得る。荷電トナー粒子が潜像の画像領域へと接着し、一方で背景領域は清浄なままになる。イメージはその後、印刷基材(例えば紙)へと直接的に転写されるか、または、より一般的には、より一般的には、柔らかい膨張したブランケットであってよいような中間転写部材へと最初に移され、そして印刷基材へと転写される。この方法の変形例は、光受容体上、もしくは誘電材料上に、静電潜像を形成するために、他の方法を用いる。

【図面の簡単な説明】

【0003】

【図1】図1は、例えば静電インク組成物のような物質を濃縮し、かつ本明細書に記載される方法の例を実施するための装置の例である。

【発明を実施するための形態】

【0004】

本発明の例を開示および説明する前に、本明細書に開示される特定のプロセスステップおよび材料が変形し得るので、本開示はそのようなプロセスステップおよび材料へと限定するものではないと理解されるべきである。本明細書に使用される用語は、特定の例を説明する目的のためだけに使用されに使用されるということもまた理解されるべきである。本開示の範囲は、添付の請求項およびそれらの均等物によってのみ限定されることが意図されているため、この用語は限定を意図するものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

明細書および添付の請求項において使用されるとき、単数形である「a」、「an」及び「the」は、文脈が明らかに他のものを記述しているのでなければ、複数の意味を含むことは注意されたい。同様に、明細書および添付の請求項において使用されるとき、複数形は、文脈が明らかに他のものを記述しているのでなければ、単数のものを含む。

【 0 0 0 6 】

本明細書において使用されるとき、「液体キャリア」、「キャリア液」、「キャリア」もしくは「キャリアベヒクル」は、その中にポリマー、粒子、着色剤、チャージディレクタおよび他の添加剤が分散して液体静電インクもしくは電子写真インクを生じることのできる液体を指す。典型的なキャリア液は、界面活性剤、共界面活性剤、粘度調整剤および／もしくは他の含有可能な成分のようなさまざまな異なる剤の混合物を含み得る。

10

【 0 0 0 7 】

本明細書において使用されるとき、「静電インク組成物」は、しばしば電子写真印刷プロセスと呼ばれる静電印刷プロセスにおける使用に典型的に好適なインク組成物を一般的に指し、それは液体状であり得る。

【 0 0 0 8 】

本明細書において使用されるとき、「顔料」は一般的に顔料着色剤、磁性粒子、アルミナ、シリカおよび／もしくは他のセラミクスもしくは有機金属を一般的に含み、そのような粒子は色をもたらしてももたらさなくてもよい。このように、本明細書での記載は主に顔料着色剤の使用を例示するが、用語「顔料」は、より一般的に、顔料着色剤のみではなく、有機金属、フェライト、セラミクスなどのような他の顔料をもまた記載するのに用いられ得る。

20

【 0 0 0 9 】

本明細書において使用されるとき、「コポリマー」は、少なくとも二つのポリマーより重合化されるポリマーを指す。

【 0 0 1 0 】

特定のモノマーは、ポリマーの特定の重量パーセントを構成するものとして本明細書に記載され得る。これは、ポリマー中の前記モノマーより形成される繰り返し単位が、ポリマーの前記重量パーセントを構成することを示す。

【 0 0 1 1 】

標準試験が本明細書で述べられるとき、他に特に言及されない限り、試験の版は、本特許出願の出願時における最も新しいものを指す。

30

【 0 0 1 2 】

本明細書において使用されるとき、「静電印刷」もしくは「電子写真印刷」は、フォトイメージング基材から印刷基材へと直接的に、もしくは中間転写部材を介して間接的に転写される画像を提供するプロセスを一般的に指す。このように、画像は、それが塗布されるフォトイメージング基材中に実質的に吸収されない。さらに「電子写真印刷機」もしくは「静電印刷機」は、上述の電子印刷もしくは静電印刷を実施できる印刷機を一般的に指す。「液体電子写真印刷」は、電子写真印刷の特別の型であり、ここでは、電子写真プロセスにおいて粉状トナーよりも液体インクが用いられる。静電インクプロセスは、例えば、1000V/cmもしくはそれ以上の電場勾配を持つ電場、および例えば、1500V/cmもしくはそれ以上の電場勾配を持つ電場のような電場へと、静電インク組成物を供するステップを含み得る。

40

【 0 0 1 3 】

本明細書に記載されるとき、物質（例えば静電インク組成物）の「濃縮」は、物質（例えば静電インク組成物）の固形分の上昇、例えば重量パーセントの点においての上昇を示し得る。これは、物質の固形分の濃度を上昇させることを含み得る（例えば静電インク組成物）。

【 0 0 1 4 】

本明細書において使用されるとき、用語「約」は、数値範囲の末端に対し、与えられた

50

範囲が、その末端の「少し上」もしくは「少し下」であってよいということをもたらし、
とによって、柔軟性をもたらし。この用語の柔軟性の度合いは、特定の変数によっても決
定でき、そして経験および本明細書中の関連した記載に基づいて決定する当業者の知識の
範囲内でもあり得る。

【 0 0 1 5 】

本明細書において使用されるとき、複数の物品、構造要素、組成要素、および／もしくは
は材料は、便宜上、共通のリストにおいて示される。しかしながらこれらのリストは、リ
ストにおけるそれぞれの要素が別々の、かつ独自の要素として個別に識別されているよう
に解釈されるべきである。このように、それらを否定する指示がないときに、そのような
リストの個別の要素のいずれも、それらが共通の群に示されることのみに基づいて同じリ
ストの他の任意の要素の事実上の均等物として解釈されるべきではない。

10

【 0 0 1 6 】

本明細書において、濃度、量および他の数値は範囲の形式で示され得る。そのような範
囲の形式は単に利便性と簡潔さのためにのみ使用されるものであって、範囲の臨界点とし
て明示的に示される数値を含むだけでなく、あたかもそれぞれの数値範囲とサブ範囲とが
明示的に示されているように、その範囲内に包含される数値もしくはサブ範囲 (s u b -
r a n g e) をもまた含むものであると柔軟に解釈されるべきである。例えば、「約 1 重
量 % から約 5 重量 % 」という数値範囲は、明示的に示された約 1 重量 % から約 5 重量 % と
いう範囲のみを含むのではなく、示された範囲内の個々の値とサブ範囲とをも含むと解釈
されるべきである。このように、この数値範囲は、2、3 . 5 および 4 のような個々の範
囲と、1 ~ 3、2 ~ 4 および 3 ~ 5 などのようなサブ範囲とを含む。同じ原理は単一の数
値のみを示す範囲にも適用される。さらに、そのような解釈は、記載される範囲もしくは
性質の広さに関わらず適用されるべきである。

20

【 0 0 1 7 】

他に言及されない限り、本明細書に記載されるすべての特徴は、本明細書に記載される
任意の態様もしくは任意の他の特徴と組み合わせることができる。

【 0 0 1 8 】

ある例において、物質 (例えば静電インク組成物) が作製されたあとであり、かつそれ
が例えば印刷などにおいて使用される前において、それは濃縮され得、そしてパッケージ
され得る。それは製造場所から使用場所へと運搬され得、例えばそれが静電インク組成物
であるとき、例えば印刷において使用され得る。

30

【 0 0 1 9 】

第一の態様において、物質を濃縮する方法が提供される。方法は以下のステップを含
み得る。

(a) 物質を提供するステップであり、ここで物質が液体キャリア中に荷電可能な粒子を
含むステップ、

(b) コンベヤーと第一の電極の間に物質を通過させるステップであって、ここでコンベ
ヤーと第一の電極の間に電圧が印加され、物質がコンベヤーに接着し、そしてここでいく
らかの液体キャリアがコンベヤー上の物質から除去され得るステップ、

(c) 可動面を経てコンベヤー上の物質を通過させるステップであって、ここで物質が可
動面と接触し、電圧がコンベヤーと可動面の間に印加され、荷電可能な粒子がコンベヤー
に向かって移動するよう配置され、そして液体キャリアの一部分が除去されてコンベヤー
上の液体キャリア中の荷電可能な粒子の濃度が上昇し、コンベヤー上の濃縮された物質が
生じ、そしてコンベヤーと可動面とがそれぞれお互いから分岐するステップ、

40

(d) 少なくとも一部分の濃縮された物質をコンベヤーから除去するステップ。

ある例において、方法はさらに以下のステップを含み得る。

(e) ステップ (b) もしくはステップ (c) においてコンベヤーから除去された少なく
とも一部分の液体キャリアを、第二の電極とコンベヤーの間を通過させ、そしてコンベ
ヤーと第二の電極の間に電圧が印加され荷電可能な粒子がコンベヤーに向かって移動する
ように配置され、そしていくらかの液体キャリアが除去されるステップ。

50

【 0 0 2 0 】

第二の態様において、物質を濃縮するための装置が提供される。装置は、本明細書に開示される方法に好適であり、かつ／または該方法を実施するよう適合している。装置は、コンベヤー、第一の電極、可動面、濃縮した物質を除去する手段、および、ある例においては第二の電極を含み得る。装置は以下のステップを含む方法を実施するよう適合しているてもよい。

(a) コンベヤーと第一の電極の間に物質を通過させるステップであって、ここで物質が液体キャリア中に荷電可能な粒子を含み、コンベヤーと第一の電極の間に電圧が印加され、物質がコンベヤーに接着し、そしてここでいくらかの液体キャリアがコンベヤー上の物質から除去され得るステップ、

10

(b) 可動面を経てコンベヤー上の物質を通過させるステップであって、ここで物質が可動面と接触し、電圧がコンベヤーと可動面の間に印加され、荷電可能な粒子がコンベヤーに向かって移動するよう配置され、そして液体キャリアの一部分が除去されてコンベヤー上の液体キャリア中の荷電可能な粒子の濃度が上昇し、コンベヤー上の濃縮された物質が生じ、そしてコンベヤーと可動面とがそれぞれお互いから分岐し、コンベヤー上に少なくとも一部分の濃縮された物質が残るステップ、

(c) 濃縮した物質を除去する手段によって少なくとも一部分の濃縮された物質をコンベヤーから除去するステップ。ある例において、方法はさらに以下のステップ (d) を含み得る。

(d) ステップ (a) もしくはステップ (b) においてコンベヤーから除去された少なくとも一部分の液体キャリアを、第二の電極とコンベヤーの間を通過させ、そしてコンベヤーと第二の電極の間に電圧が印加され荷電可能な粒子がコンベヤーに向かって移動するように配置され、そしていくらかの液体キャリアが除去されるステップ。

20

【 0 0 2 1 】

ある例において、第二の電極はコンベヤーに対し相対的に静止し、ステップ (e) において液体キャリアが通過するギャップによって分離され、ギャップ領域の少なくとも一部分において、コンベヤーの最寄の表面の形状に対応する形状を持つ。

【 0 0 2 2 】

ある例において、ギャップが第二の電極とコンベヤーの間に提供され、第一の態様のステップ (e) における液体キャリア、もしくは第二の態様のステップ (d) における液体キャリアが、第二の電極を経るコンベヤーの移動方向とは実質的に反対の方向で、ギャップに供給される。

30

【 0 0 2 3 】

ある例において、液体キャリアは、第二の電極を経るコンベヤーの移動方向とは逆の方向で電極の長さを移動したあとに回収される。

【 0 0 2 4 】

ある例において、コンベヤーと第二の電極の間の電位差は 5 0 0 V から 6 0 0 0 V である。

【 0 0 2 5 】

ある例において、第二の電極とコンベヤーの間の最短距離は 0 . 5 ミリメートルから 2 ミリメートルである。

40

【 0 0 2 6 】

ある例において、物質は液体キャリア中に荷電可能な粒子を含む静電インク組成物である。

【 0 0 2 7 】

ある例において、第一の態様の方法におけるステップ (b) もしくはステップ (c) において (もしくは第二の態様のステップ (a) およびステップ (b) において) コンベヤーから除去される液体キャリアは、もしそれが閾値もしくは閾値以下の固形分を持つなら、第二の電極とコンベヤーの間を通過する。

【 0 0 2 8 】

50

ある例において、コンベヤーの外部表面において、もしくはその近辺において複数の可動面が提供され、そしてそれぞれの可動面は、回転ドラムの形状の可動体の部分を形成し、ここで第一の電極の最寄りのドラムから除去される液体キャリアは第一の電極に再循環され、他のドラムもしくは他の複数のドラムから除去される少なくとも一部分の液体キャリアは、ステップ (e) において第二の電極とコンベヤーの間を通過する。ある例において、複数のドラムのそれぞれが、金属のコアと弾性材料を含む外部表面層とを持つ。

【 0 0 2 9 】

ある例において、コンベヤーはシリンダーの形状にある回転ドラムであるか、またはそのような回転ドラムを含む。ある例において、ドラムは非金属の、弾性の、もしくは非弾性の材料の表面カバーを持つ金属コアを含む。ある例において、ドラムはアルミニウムコアを含み、それは I I I 型陽極酸化表面被覆を持つ。

10

【 0 0 3 0 】

ある例において、荷電粒子は、エチレンもしくはプロピレンとアクリル酸もしくはメタクリル酸のいずれかのエチレン性不飽和酸とのコポリマーであるポリマーを含む樹脂を含む。

【 0 0 3 1 】

濃縮されるべき物質

物質は液体キャリア中の荷電可能な粒子を含み得る。ある例において、物質は静電インク組成物である。荷電可能な粒子は樹脂を含み得る。ある例において、例えば静電インク組成物のような物質は、液体キャリアと樹脂および着色剤を含む粒子とを含む。荷電可能な粒子は液体キャリア中に懸濁され得る。

20

【 0 0 3 2 】

荷電可能な粒子は静電印刷プロセスにおける使用に好適なトナー粒子であってよい。荷電可能な粒子は電場中での電気泳動を実施することができる。荷電可能な粒子は、例えば正の、もしくは負の荷電を持ち得るか、または電場勾配に配置されるときに荷電を生じることができてよい。荷電可能な粒子は、たておば、樹脂が酸性側基を持つなら、樹脂の性質によって荷電を生じることができてよい。ある例において、物質 (例えば静電インク組成物) は、チャージディレクタを含んでもよい。

【 0 0 3 3 】

樹脂は熱可塑性ポリマーを含んでもよい。特に、樹脂のポリマーはエチレンアクリル酸コポリマー、エチレンメタクリル酸コポリマー、エチレンビニルアセタートコポリマー、エチレン (例えば 8 0 重量 % ~ 9 9 . 9 重量 %) とメタクリル酸もしくはアクリル酸のアルキル (例えば C 1 ~ C 5) エステル (例えば 0 . 1 重量 % ~ 2 0 重量 %) のコポリマー、エチレン (例えば 8 0 重量 % ~ 9 9 . 9 重量 %) と、アクリル酸もしくはメタクリル酸 (例えば 0 . 1 重量 % ~ 2 0 . 0 重量 %) と、メタクリル酸もしくはアクリル酸のアルキル (例えば C 1 ~ C 5) エステル (例えば 0 . 1 重量 % ~ 2 0 重量 %) とのコポリマー、ポリエチレン、ポリスチレン、アイソタクチックポリプロピレン (結晶性)、エチレンエチルアクリラート、ポリエステル、ポリビニルトルエン、ポリアミド、スチレン / ブタジエンコポリマー、エポキシ樹脂、アクリル樹脂 (例えば、メチルメタクリラート (例えば 5 0 重量 % ~ 9 0 重量 %) / メタクリル酸 (例えば 0 重量 % ~ 2 0 重量 %) / エチルヘキシルアクリラート (例えば 1 0 重量 % ~ 5 0 重量 %)) のような、アクリル酸もしくはメタクリル酸とアクリル酸もしくはメタクリル酸のアルキルエステルの少なくとも一つとのコポリマーであって、ここでアルキルが、 1 から約 2 0 個の炭素原子を持ち得る)、エチレンアクリラートターポリマー、エチレン-アクリル酸エステル-無水マレイン酸 (M A H) もしくはグリシジルメタクリラート (G M A) ターポリマー、エチレンアクリル酸イオノマー、ならびにそれらの組み合わせから選択し得る。

30

40

【 0 0 3 4 】

ある例において、樹脂は、エチレンもしくはプロピレン (例えば 8 0 重量 % ~ 9 9 . 9 重量 %) とメタクリル酸もしくはアクリル酸との (例えば 0 . 1 重量 % ~ 2 0 重量 %) のコポリマーである。ある例において、樹脂は、エチレンもしくはプロピレンと、アクリル

50

酸およびメタクリル酸のいずれかのエチレン性不飽和酸との子ポリマーである。ある例において、第一のポリマーはエステル基を含まず、ある例において、樹脂はさらにエステル側基を持つ第二のポリマーを含む。エステル側基を持つ第二のポリマーは、(i) エステル化アクリル酸もしくはエステル化メタクリル酸より選択されるエステル側基を持つ第一のモノマー、(ii) アクリル酸もしくはメタクリル酸から選択される酸性側基を持つ第二のモノマー、ならびに(iii) エチレンおよびプロピレンから選択される第三のモノマーのコポリマーであってよい。

【0035】

第一の態様もしくは第二の態様のステップ(a)において、樹脂は、物質(例えば静電インク組成物)の固形分の5重量%~99重量%を構成し得、ある例において、物質(例えば静電インク組成物)の固形分の50重量%~90重量%を構成し得、ある例において、物質(例えば静電インク組成物)の固形分の70重量%~90重量%を構成し得る。物質(例えば静電インク組成物)の固形分の残余の重量%は、着色剤、ならびに、ある例において、存在し得る任意の他の添加剤であってよい。

【0036】

一般的に、液体キャリアは物質(例えば静電インク組成物)中の他の成分を分散させる媒体として作用する。例えば、液体キャリアは炭化水素、シリコーン油、植物油などを含み得るか、またはそれらであり得る。液体キャリアは、トナー粒子の媒体として使用できる絶縁性の、非極性の、非水性の液体を含み得るがそれらに限定されない。液体キャリアは、約 10^9 オーム・cmを超える電気抵抗を持つ化合物を含み得る。液体キャリアは約5未満の誘電率を、ある例では約3未満の誘電率を持ち得る。液体キャリアは、炭化水素を含み得るがそれらに限定されない。炭化水素は、脂肪族炭化水素、異性化脂肪族炭化水素、分岐鎖脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素およびそれらの組み合わせを含み得るがそれらには限定されない。液体キャリアの例は、脂肪族炭化水素、イソパラフィン化合物、パラフィン化合物、脱芳香族炭化水素化合物などを含むがそれらには限定されない。詳細には液体キャリアは、Isopar-G(商標)、Isopar-H(商標)、Isopar-L(商標)、Isopar-M(商標)、Isopar-K(商標)、Isopar-V(商標)、Norpar 12(商標)、Norpar 13(商標)、Norpar 15(商標)、Exxol D40(商標)、Exxol D80(商標)、Exxol D100(商標)、Exxol D130(商標)およびExxol D140(商標)(それぞれ、EXXON CORPORATIONによって販売される); Teclen N-16(商標)、Teclen N-20(商標)、Teclen N-22(商標)、Nisseki Naphthesol L(商標)、Nisseki Naphthesol M(商標)、Nisseki Naphthesol H(商標)、#0 Solvent L(商標)、#0 Solvent M(商標)、#0 Solvent H(商標)、Nisseki Isosol 300(商標)、Nisseki Isosol 400(商標)、AF-4(商標)、AF-5(商標)、AF-6(商標)およびAF-7(商標)(それぞれNIPPON OIL CORPORATIONによって販売される); IP Solvent 1620(商標)およびIP Solvent 2028(商標)(それぞれIDEMITSU PETROCHEMICAL CO., LTD.によって販売される); AmSCO OMS(商標)およびAmSCO 460(商標)(それぞれAMERICAN MINERAL SPIRITS CORP.によって販売される); およびElectron、Position、New II、Purogen HF(100%合成テルペン)(ECOLINK(商標)によって販売される)を含み得るが、それらには限定されない。

【0037】

ある例において、第一の態様もしくは第二の態様のステップ(a)における液体キャリアは、物質(例えば静電インク組成物)の約20~99.5重量%を構成し、ある例において、物質(例えば静電インク組成物)の50~99.5重量%を構成する。ある例において、第一の態様もしくは第二の態様のステップ(a)における液体キャリアは、物質(

10

20

30

40

50

例えば静電インク組成物)の約40~90重量%を構成する。ある例において、第一の態様もしくは第二の態様のステップ(a)における液体キャリアは、物質(例えば静電インク組成物)の約60~80重量%を構成する。ある例において、第一の態様もしくは第二の態様のステップ(a)における液体キャリアは、物質(例えば静電インク組成物)の約90~99.5%を構成し、ある例において物質(例えば静電インク組成物)の95~99%を構成する。ある例において、インク組成物の残余の重量%は、樹脂および着色剤を含む粒子、ならびにある例において、存在し得る任意の他の添加剤から形成される。

【0038】

着色剤は、染料もしくは顔料であってよい。粒子は顔料を含み得る。着色剤は、液体キャリアと相溶性であり、かつ静電印刷に有用である任意の着色剤であってよい。例えば、着色剤は顔料粒子として存在しても良いし、樹脂(本明細書に記載されるポリマーに加えて)および顔料を含むものでも良い。ある例において、着色剤は、シアン顔料、マゼンタ顔料、イエロー顔料およびブラック顔料から選択される。例えば、Permanent Yellow DHG、Permanent Yellow GR、Permanent Yellow G、Permanent Yellow NCG-71、Permanent Yellow GG、Hansa Yellow RA、Hansa Brilliant Yellow 5GX-02、Hansa Yellow X、NOVAPERM(登録商標)YELLOW HR、NOVAPERM(登録商標)YELLOW FGL、Hansa Brilliant Yellow 10GX、Pemanent Yellow G3R-01、HOSTAPERM(登録商標)YELLOW H4G、HOSTAPERM(登録商標)YELLOW H3G、HOSTAPERM(登録商標)ORANGE GR、HOSTAPERM(登録商標)SCARLET GO、Permanent Rubine F6Bを含む、Hoechstによる顔料、L74-1357 Yellow、L75-1331 Yellow、L75-2337 Yellowを含むSun Chemicalによる顔料、DALAMAR(登録商標)YELLOW YT-858-Dを含むHeubachによる顔料、CHROMOPHTHAL(登録商標)YELLOW 3G、CHROMOPHTHAL(登録商標)YELLOW GR、CHROMOPHTHAL(登録商標)YELLOW 8G、IRGAZINE(登録商標)YELLOW 5GT、IRGALITE(登録商標)RUBINE 4BL、MONASTRAL(登録商標)MAGENTA、MONASTRAL(登録商標)SCARLET、MONASTRAL(登録商標)VIOLET、MONASTRAL(登録商標)RED、MONASTRAL(登録商標)VIOLETを含むCiba-Geigyによる顔料、LUMOGEN(登録商標)LIGHT YELLOW、PALIOGEN(登録商標)ORANGE、HELIOGEN(登録商標)BLUE L 690 IF、HELIOGEN(登録商標)BLUE TBD 7010、HELIOGEN(登録商標)BLUE K 7090、HELIOGEN(登録商標)BLUE L 710 IF、HELIOGEN(登録商標)BLUE L 6470、HELIOGEN(登録商標)GREEN K 8683、HELIOGEN(登録商標)GREEN L 9140を含むBASFによる顔料、QUINDO(登録商標)MAGENTA、INDOFAST(登録商標)BRILLIANT SCARLET、QUINDO(登録商標)RED 6700、QUINDO(登録商標)RED 6713、INDOFAST(登録商標)VIOLETを含むMobayによる顔料、Maroon B STERLING(登録商標)NS BLACK、STERLING(登録商標)NSX76、MOGUL(登録商標)Lを含むCabotによる顔料、TIPURE(登録商標)R-101を含むDuPontによる顔料、UHLICH(登録商標)BK8200を含むPaul Uhlichによる顔料などである。

【0039】

物質(例えば静電インク組成物)はチャージディレクタを含み得る。チャージディレクタは、粒子上に、正もしくは負の電荷を与えるために、および/または十分な帯電を維持するために液体キャリアに添加できる。ある例において、チャージディレクタは、一般式

10

20

30

40

50

MA_n 〔式中Mは金属、nはMの価数、およびAは一般式 $[R_1 - O - C(O)CH_2CH(SO_3^-)OC(O) - O - R_2]$ 〔式中、 R_1 および R_2 はアルキル基である〕のイオンである〕の単塩およびスルホサクシナート塩のナノ粒子、または参照によりそのすべてを本明細書に組み入れるWO2007130069に見られる他の荷電成分を含む。ある例において、チャージディレクタは、結局脂肪酸の金属塩、スルホサクシナートの金属塩、オキシホスホナートの金属塩、アルキルベンゼンスルホン酸の金属塩、芳香族カルボン酸もしくは芳香族スルホン酸の金属塩、ならびにポリオキシエチル化アルキルアミン、レシチン、ポリビニルピロリドンおよび多価アルコールの有機酸エステルのような両性イオン化合物および非イオン性化合物から選択され得るイオン性化合物である。本明細書で使用されるチャージディレクタは、参照によりそのすべてを本明細書に組み入れる米国特許第5,346,796号に記載され得る。

10

【0040】

チャージディレクタは、(i)大豆レシチン、(ii)塩基性バリウムペトロナート(BPP)のようなバリウムスルホナート塩、および(iii)イソプロピルアミンスルホナート塩を含み得る。塩基性バリウムペトロナートは、21~26炭化水素アルキルのバリウムスルホナート塩であり、例えばChemturaより入手できる。例示的なイソプロピルアミンスルホナート塩は、ドデシルベンゼンスルホン酸イソプロピルアミンであり、Crodaより入手可能である。

【0041】

ある例において、チャージディレクタは物質(例えば静電インク組成物)の固形分の0.001%~20%を構成し、ある例において0.01重量%~20重量%を構成し、ある例において0.01重量%~10重量%を構成し、ある例において0.01重量%~1重量%を構成する。ある例において、チャージディレクタは、物質(例えば静電インク組成物)の約0.001~約0.15重量%を構成し、ある例において、0.001~0.15%を構成し、ある例において、物質(例えば静電インク組成物)の0.001~0.02重量%を構成する。

20

【0042】

本明細書に記載されるチャージディレクタの量は、物質(例えば静電インク組成物)中のチャージディレクタの全量と関連し得る。ある例において、複数の型のチャージディレクタが物質(例えば静電インク組成物)に含まれ得、この量は物質(例えば静電インク組成物)中の異なる型のチャージディレクタの合計である。

30

【0043】

ある例において、物質(例えば静電インク組成物)は、物質(例えば静電インク組成物)の固形分の1グラム当たり0.3ミリグラム未満のチャージディレクタを含む。ある例において、物質(例えば静電インク組成物)は、物質(例えば静電インク組成物)の固形分の1グラム当たり0.2ミリグラム未満のチャージディレクタを含み、ある例において0.1ミリグラム未満のチャージディレクタを含み、ある例において0.05ミリグラム未満のチャージディレクタを含む。ある例において、物質(例えば静電インク組成物)は、上に定義されるようなものであり得るチャージディレクタを実質的に含まないか、または含まない。

40

【0044】

静電インク組成物は、例えば、帯電助剤、ワックス、界面活性剤、殺生物剤、有機溶媒、粘度調整剤、pH調節のための物質、金属イオン封鎖剤、保存剤、相溶化剤、乳化剤のような一つもしくはそれ以上の添加剤を含み得る。

【0045】

コンベヤー

物質(例えば静電インク組成物)を支持し、移動させ得るものであり、そしてそれに対して電圧が印加できるような任意の好適なコンベヤーであってよい。コンベヤーは、本明細書において荷電可能なコンベヤーと呼ばれ得る。荷電されると、すなわち、電圧が荷電可能なコンベヤーと電極の間に印加されると、粒子がコンベヤーに接着するように適合す

50

る。

【 0 0 4 6 】

コンベヤーは典型的にはループを形成する連続的な表面を持つであろう。ある例において、コンベヤーは回転ドラムの形状であり、その外部表面は物質（例えば静電インク組成物）を支持するように作用する。ドラムは軸上で回転でき、それは任意の所望の角度に向けられ得る。ある例において、ドラムの軸は水平である。ドラムは任意の好適な形であってよく、ある例において、円筒形であり、回転軸がシリンダーの軸を形成する。

【 0 0 4 7 】

ある例において、コンベヤーは、一つもしくはそれ以上のローラーのような好適なメカニズムによって駆動されるベルトの形状である。

10

【 0 0 4 8 】

コンベヤーは金属を含み得る。金属は、鉄鋼、アルミニウムおよび銅、ならびにそれら金属の任意のものを含む合金から選択され得るがそれらに限定されない。コンベヤーは、ドラムの形状であってよい金属基体を含み得、非金属の、弾性もしくは非弾性の材料であってよい非金属の材料の表面カバーを持つ。非金属の、非弾性の材料は、酸化金属、およびダイヤモンド様の炭素コートのような炭素含有コートから選択され得る。弾性の材料は、クロロブレンゴム、イソブレンゴム、EPDMゴム、ポリウレタンゴム、エポキシゴム、ブチルゴム、フルオロエラストマー（市販のVitonのような）、およびポリウレタンから選択される物質を含み得る。弾性材料は、さらに弾性材料中に分散し得る抵抗制御剤とを含み得、抵抗制御剤はイオン性材料、金属もしくは炭素から選択され得る。抵抗制御剤は第四級アンモニウム化合物であってよい。弾性材料中に分散し得る抵抗制御剤は、有機染料、有機顔料、有機塩、高分子電解質、無機塩、可塑剤、無機顔料、金属粒子、電荷移動錯体もしくは例えばポリウレタンのような弾性物質と共に電荷移動錯体を作製する物質から選択され得る。抵抗制御剤は、表面カバーの0.1～6重量%の量で存在し得、一方で残余の重量パーセントは弾性物質であり得る。抵抗制御剤は、例えば式 $(NR^1R^2R^3R^4)X$ 〔式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 はそれぞれ独立して、炭化水素基であり、アルキルもしくはアリール基を含むがそれらには限定されず、そして X はハライドのようなアニオンである〕の化合物のような第四級アンモニウム化合物であってよい。第四級アンモニウム化合物の例は、テトラヘプチルアンモニウムブロミド、トリメチルオクタデシルアンモニウムクロリド、ベンジルトリメチルアンモニウムクロリドを含むがそれらには限定されない。ある例において、抵抗制御剤はリチウム塩である。

20

30

【 0 0 4 9 】

コンベヤーは、ドラムの形状であってよい金属基体を含み得、酸化金属の表面カバーを持ち、そして金属基体の金属と、酸化金属の金属とは同一であってよい。ある例において、表面カバーは少なくとも5μmの厚さを持ち、ある例において少なくとも10μmの厚さを持ち、ある例において少なくとも15μmの厚さを持ち、ある例において少なくとも25μmの厚さを持つ。表面カバーは、ある例において5μm～100μmの厚さを持ち、ある例において20～80μmの厚さを持ち、ある例において30～70μmの厚さを持ち、ある例において45～60μmの厚さを持つ。ある例において、コンベヤーは酸化金属の陽極酸化表面コートを持つ金属基体を含み、ある例において、それは少なくとも5μmの厚さを持ち、ある例において少なくとも10μmの厚さを持ち、ある例において少なくとも15μmの厚さを持ち、ある例において少なくとも25μmの厚さを持つ。ある例において、コンベヤーは酸化金属の陽極酸化表面コートを持つ金属基体を含み、それは5μm～100μmの厚さを持ち、ある例において20～80μmの厚さを持ち、ある例において30～70μmの厚さを持ち、ある例において少なくとも45～60μmの厚さを持つ。ある例において、コンベヤーは、酸化アルミニウムを含む陽極酸化表面コートを持つアルミニウム基体を含む。ある例において、陽極酸化表面コートは、当技術分野においてしばしば陽極酸化ハードコートと呼ばれるIII型陽極酸化コートであり、ハード陽

40

50

極酸化処理もしくは工学的陽極酸化処理によって形成されるコートである。III型陽極酸化もしくはハード陽極酸化を実施する方法は問う技術分野において記載され、そのような陽極酸化のための標準は、例えば、MIL-A-8625 III型、AMS 2469H、BS ISO 10074:2010およびBSEN 2536:1995に見られ、その仕様書は参照により、その内容のすべてを本明細書に組み入れる。本発明者は、金属コンベヤーの表面をハード陽極酸化することにより、コンベヤーから物質（例えば静電インク組成物）の粒子への荷電の移動を好ましく制御することのできる好ましい抵抗を持つコンベヤーを作製できることを見出した。

【0050】

コンベヤーは好適なサイズであってよい。ある例において、コンベヤーは、その表面の移動方向の垂直方向に表面を横切る方向によって測定される幅について、少なくとも40 cmの幅を持ち、ある例において少なくとも50 cmの幅を持ち、ある例において少なくとも60 cmの幅を持ち、ある例において少なくとも70 cmの幅を持ち、ある例において少なくとも1 mの幅を持ち、ある例において少なくとも2 mの幅を持ち、ある例において少なくとも3 mの幅を持ち、ある例において40 cm~4 mの幅を持ち、ある例において200 cm~400 cmの幅を持ち、ある例において250 cm~350 cmの幅を持つ。ある例において、コンベヤーはシリンダーの形状の回転ドラムであるか、またはシリンダーの形状の回転ドラムを含み、それはその表面の移動方向に対してその表面を垂直方向に横切る方向（すなわちシリンダーの軸と平行）で測定される幅について、少なくとも40 cmの幅を持ち、ある例において少なくとも50 cmの幅を持ち、ある例において少なくとも60 cmの幅を持ち、ある例において少なくとも70 cmの幅を持ち、ある例において少なくとも1 mの幅を持ち、ある例において少なくとも2 mの幅を持ち、ある例において少なくとも3 mの幅を持ち、ある例において40 cm~4 mの幅を持ち、ある例において200 cm~400 cmの幅を持ち、ある例において250 cm~350 cmの幅を持つ。ある例において、コンベヤーはシリンダーの形状の回転ドラムであるか、またはシリンダーの形状の回転ドラムを含み、それは少なくとも40 cmの直径を持ち、ある例において少なくとも50 cmの直径を持ち、ある例において少なくとも60 cmの直径を持ち、ある例において少なくとも70 cmの直径を持ち、ある例において少なくとも1 mの直径を持ち、ある例において少なくとも2 mの直径を持ち、ある例において40 cm~3 mの直径を持ち、ある例において100 cm~300 cmの直径を持ち、ある例において250 cm~350 cmの直径を持つ。ある例において、シリンダーの幅対シリンダーの直径の比は、2:1~1:2である。

【0051】

コンベヤーは、約 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{11}$ オーム・cmの電気抵抗を、もしくはある例において約 1×10^{10} オーム・cmの電気抵抗を持つ、表面を持ち得る。

【0052】

第一の電極

第一の電極はコンベヤーと第一の電極の間に電圧を印加し得る任意の好適な電極であってよい。電極は、コンベヤーに対して相対的に静止していてもよい。第一の電極は、少なくとも部分的に、コンベヤーの少なくとも一部分の形状に対応する形状を持ち得る。例えば、コンベヤーが軸を持つシリンダーであるとき、電極は円の一部を形成する断面を持っていてよく、この円の中心はシリンダーの中心と同一である。ある例において、コンベヤーが軸を持つシリンダーであるとき、電極はシリンダーの形状の一部を形成する内部表面を持っていてよく、シリンダーの形状の軸はコンベヤーのシリンダーの軸と同一である。

【0053】

ある例において、第一の電極とコンベヤーとの最短距離は0.5 mm~5 mmであり、ある例において0.5~2 mmであり、ある例において0.8 mm~1.2 mmである。

【0054】

ある例において、第一の電極はローラーもしくはベルトの形状であってよく、コンベヤ

一の表面と同じ方向に移動でき、かつコンベヤーの表面と接触してもよい表面を持つ。第一の電極が例えばシリンダーのようなローラーの形状であるとき、コンベヤーはドラムの形状であり、第一の電極のローラーは、コンベヤーのローラーもしくはドラムの直径よりも小さい直径を持ち得る。ある例において、例えば上述のようなローラーおよび/もしくはベルトの形状である複数の第一の電極がコンベヤーの周辺に配置されていてもよく、そして、使用の際、それぞれが、本明細書に記載されるような樹脂を含み得る荷電可能な粒子をコンベヤーへと接着するのに使用できる。

【0055】

電極は、金属および炭素を含むがそれらには限定されない任意の導電性材料を含み得る。電極は、銅、アルミニウムおよび鉄鋼より選択される金属を含み得る。

10

【0056】

方法において、電圧が印加され、物質（例えば静電インク組成物）がコンベヤーへと接着するようにされる。コンベヤーと第一の電極との間の電位差は、500Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において1000Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において2000Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において3000Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において3200Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において3500Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において3800Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において4000Vもしくはそれ以上であってよい。コンベヤーと第一の電極との電位差は500V～7000Vであってよく、ある例において1000～7000Vであってよく、ある例において3000V～6000Vであってよく、ある例において、3000V～4000Vであってよい。コンベヤーは第一の電極よりもより正の電位を持ち得るか、またはコンベヤーは第一の電極よりもより正でない電位を持ち得る。ある例において、コンベヤーの電位は例えばグラウンド（0V）と同じであるかまたは近くてよく、例えば50V以内である。

20

【0057】

方法において、コンベヤーの表面は、1～100cm/秒の速度で移動し得、またはある例において5～70cm/秒の速度で移動し得、またはある例において10～50cm/秒の速度で移動し得、またはある例において20～50cm/秒の速度で移動し得、またはある例において30～50cm/秒の速度で移動し得る。

【0058】

30

コンベヤーと第一の電極との間の電場は、500V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において1000V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において1500V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において2000V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において2500V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において2800V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において2900V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において3000V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において3200V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において3500V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において3800V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において4000V/mmもしくはそれ以上であってよい。コンベヤーと第一の電極との間の電場は、500V/mm～6000V/mmであってよく、ある例において1000V/mm～6000V/mmであってよく、ある例において1500V/mm～6000V/mmであってよく、ある例において2000V/mm～6000V/mmであってよく、ある例において2500V/mm～5000V/mmであってよく、ある例において2800V/mm～4700V/mmであってよく、ある例において2900V/mm～4600V/mmであってよく、ある例において2900V/mm～4500V/mmであってよく、ある例において2900V/mm～4200V/mmであってよい。本発明者らは、粒子が高電場を通過するときに粒子の荷電を促進し、3000V/mmもしくはそれ以上の電場が粒子の荷電を促進するのに特に効果的であり、これは物質（例えば静電インク組成物）がチャージディレクタを欠いているときでもである。

40

50

【 0 0 5 9 】

第一の電極はコンベヤーの下に配置されていてもよく、第一の電極とコンベヤーとの間の分離がギャップを形成する。方法は、物質（例えば静電インク組成物）が、少なくとも部分的にコンベヤーと第一の電極との間のギャップを満たすようにし、ステップ（b）における電圧は、物質（例えば静電インク組成物）がコンベヤーへと接着するように印加される。流体シールがギャップの外側縁に提供されてもよい。

【 0 0 6 0 】

ある例においてコンベヤーと第一の電極との間もギャップは、第一の出口と第二の出口を持ち、その両方の外に、ギャップ内部を通過した物質が流れ、第一の出口が、コンベヤーの第二の出口からの移動方向の下流に配置される。ある例において、物質（例えば第一の態様のステップ（b）において、または第二の態様のステップ（a）において）は、第二の出口からのコンベヤーの移動方向でギャップの下流へと通過し、そしてある例において第一の出口に、またはその近傍へと通過する。ある例において、第一の出口においてギャップに存在する液体キャリアは第一の電極へと再循環して戻り、そして第一の電極とコンベヤーとの間を通過する（例えば第一の態様におけるステップ（a）において）。ある例において、第二の出口においてギャップに存在する液体キャリアは、第二の電極へと移動し、そして、第二の電極とコンベヤーとの間を通過する（例えば第一の態様の方法のステップ（e）において、または第二の態様のステップ（d）において）。

【 0 0 6 1 】

ある例において、第一の電極は、コンベヤーの下、および濃縮される（例えばステップ（a））べき物質（例えば静電インク組成物）のための貯蔵器中に配置されるローラーを含む。ある例において、第一の電極は、コンベヤーの下に配置される複数のローラーを含み、そしてそれらのそれぞれは、濃縮される（例えばステップ（a））べき物質（例えば静電インク組成物）のための貯蔵器中にある。ある例において、コンベヤーは非金属の、非弾性の材料の表面カバーを持つドラムの形状にあり、第一の電極は非金属の弾性材料の表面カバーを持つ金属のコアを含むローラーの形状にある

【 0 0 6 2 】

可動面

方法は、コンベヤー上で可動面を経て物質（例えば静電インク組成物）を通過させることを含み、ここで物質（例えば静電インク組成物）は、可動面と接触し、コンベヤーと可動面との間に電圧が印加され、粒子がコンベヤーに向かって移動するように配置され、そして液体キャリアの一部が除去され、コンベヤー上の液体キャリア中の荷電可能な粒子の濃度が上昇し、コンベヤー上に濃縮された物質（例えば静電インク組成物）が形成されるようにされる。

【 0 0 6 3 】

可動面は可動体の外部表面を形成し、それは、本明細書に記載されるようなドラムもしくはベルトの形状であってよい。可動面はドラムもしくはベルトの一部分を形成でき、ローラーによって駆動される。可動面およびそれが一部を形成する可動体は、バイアスをかけられ得、可動面とコンベヤーとの間に電圧が印加され得るようにされ得る。可動面はさらに電極の一部であると考えられ得る。

【 0 0 6 4 】

ある例において、可動面は回転ドラムの外部表面を形成する。可動面を持つドラムは、任意の所望の角度を取り得る軸上を回転する。ある例において、可動面を持つドラムの軸は水平である。可動面を持つドラムは任意の好適な形状であってよいが、いくつかの例において、円筒状であり、回転軸がシリンダーの軸を形成する。

【 0 0 6 5 】

ある例において、可動面は、例えば一つもしくはそれ以上のローラーのような好適なメカニズムによって駆動されるベルトの外部表面を形成する。

【 0 0 6 6 】

可動面を持つ可動体は金属を含み得る。ある例において、可動面を持つ可動体は、弾性

10

20

30

40

50

材料を含む表面カバーを持つ金属を含み得る。例えば、可動面を持つ可動体は、弾性材料を含む外部表面を持つ金属コアを持つドラムを含み得る。金属は、鉄鋼、アルミニウムおよび銅から選択し得るがそれらには限定しない。表面カバーもしくは外部表面は弾性材料および弾性材料に分散し得る抵抗制御剤を含み得る。抵抗制御剤は、弾性材料の電気抵抗を（前記抵抗制御剤を含まない同一の材料と比較して）増加させるかまたは減少させるように作用し得る。弾性の材料は、クロロプレンゴム、イソプレンゴム、EPDMゴム、ポリウレタンゴム、エポキシゴム、ブチルゴム、フルオロエラストマー（市販のVitonのような）、およびポリウレタンから選択される物質を含み得る。

【0067】

弾性材料中に分散し得る抵抗制御剤はイオン性物質、金属もしくは炭素から選択し得る。イオン性物質は第四級アンモニウム化合物であってよい。弾性材料中に分散し得る抵抗制御剤は、有機染料、有機顔料、有機塩、高分子電解質、無機塩、可塑剤、無機顔料、金属粒子、電荷移動錯体もしくは例えばポリウレタンのような弾性物質と共に電荷移動錯体を作製する物質から選択され得る。抵抗制御剤は、表面カバーの0.1～6重量%の量で存在し得、一方で残余の重量パーセントは弾性物質であり得る。抵抗制御剤は、例えば式 $(NR^1R^2R^3R^4)X'$ 〔式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 はそれぞれ独立して、炭化水素基であり、アルキルもしくはアリール基を含むがそれらには限定されず、そしてアルキルは、置換もしくは不置換、分岐もしくは直鎖、飽和もしくは不飽和であり、そして X' はハライドのようなアニオンである〕の化合物のような第四級アンモニウム化合物であってよい。第四級アンモニウム化合物の例は、テトラヘプチルアンモニウムブロミド、トリメチルオクタデシルアンモニウムクロリド、ベンジルトリメチルアンモニウムクロリドを含むがそれらには限定されない。ある例において、抵抗制御剤はリチウム塩である。

【0068】

可動面が、金属コアと弾性材料を含む外部表面層とを持つドラムを含む可動体であるとき、ローラーと金属ロッドとの間が接触し、約340mmのローラーに沿う接触の全領域が約1cmであるときのドラム表面の抵抗は、 1×10^5 オーム・m～ 1×10^8 オーム・mであってよく、ある例において、 1×10^6 オーム・m～ 1×10^7 オーム・mであってよい。

【0069】

ある例において、コンベヤーは、ドラムの形状であってよく、非金属、弾性の材料の表面カバーを持つ金属基体を含み、可動面を持つ可動体は、ドラムの形状であってよく、非金属、非弾性材料の表面カバーを持つ金属基体を含む。

【0070】

ある例において、コンベヤーは、ドラムの形状であってよく、非金属、非弾性の材料の表面カバーを持つ金属基体を含み、可動面を持つ可動体は、ドラムの形状であってよく、非金属、弾性材料の表面カバーを持つ金属基体を含む。

【0071】

ある例において、複数の可動面が、コンベヤーの近辺に配置される。例えば、コンベヤーは、第一のドラムを含み得、可動面を持つ複数のドラムが第一のドラムの周辺に配置される。例えば、第一のコンベヤーは、第一のドラムを含み得、少なくとも二つの、ある例においては少なくとも三つの、ある例においては少なくとも四つの、可動面を持つ第二のドラムが第一のドラムの周辺に配置される。表面カバーは、 $107 \sim 1011$ オーム・cmの電気抵抗を持ち得る。可動面上の表面カバーは、 $0.001 \text{ mm} \sim 20 \text{ mm}$ の厚さを、ある例において $0.05 \text{ mm} \sim 10 \text{ mm}$ の厚さを、ある例において $1 \text{ mm} \sim 20 \text{ mm}$ の厚さを、ある例において $1 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ の厚さを、ある例において $3 \text{ mm} \sim 8 \text{ mm}$ の厚さを持ち得る。可動面を持つ可動体は、米国特許第3,863,603号（マグネチックブラシロールの記載を参照）および米国特許第3,959,574号（バイアス可能な転写部材の記載を参照）に記載されるように構築でき、それらの文献は参照によりそのすべての内容を本明細書に組み入れる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

ある例において、複数の可動面は、コンベヤーの外部表面に、またはコンベヤーの外部表面の近傍で連続して提供される。ある例において、それぞれの可動面は、回転ドラムの形状で可動体の一部を形成する。ある例において、第一の電極の最短のドラムから除去された液体キャリアは、第一の電極へと再循環され、他のドラムまたは他の複数のドラムより除去された液体キャリアの少なくとも一部分は、第一の態様のステップ (e) もしくは第二の態様のステップ (d) において第二の電極とコンベヤーの間を通り抜ける。「連続的に」は、可動面がコンベヤーの移動する方向において、連続して配置されることを指し、結果としてコンベヤー上の濃縮された物質がそれぞれの可動面を通過するようにされる。

【 0 0 7 3 】

ある例において、コンベヤーの表面と可動面とは、それらがお互いに最短になる位置において、同一の相対速度で同じ方向に移動する。ある例において、コンベヤーの表面と可動面とは、 $1 \sim 100 \text{ cm / 秒}$ の速度で、ある例において $5 \sim 50 \text{ cm / 秒}$ の速度で、ある例において $20 \sim 50 \text{ cm / 秒}$ の速度で、ある例において $30 \sim 50 \text{ cm / 秒}$ の速度で、ある例において $10 \sim 30 \text{ cm / 秒}$ の速度で移動する。

【 0 0 7 4 】

方法において、コンベヤーと可動面の間に電圧が印加され、荷電可能な粒子がコンベヤーへと向かって移動するように配置され、コンベヤー上において液体キャリアの一部分が除去されて液体キャリア中の荷電可能な粒子の濃度が上昇し、コンベヤー上に濃縮された物質 (例えば静電インク組成物) が形成されるようにされる。コンベヤーと可動面との間に印加される電圧は、電極とコンベヤーとの間に印加されるものよりも小さくてよい。コンベヤーと可動面との間に印加される電圧は、 $300 \sim 4000 \text{ V}$ の範囲であってよく、ある例において $300 \sim 2000 \text{ V}$ の範囲であってよく、ある例において $300 \sim 1500 \text{ V}$ の範囲であってよく、ある例において $500 \sim 1200 \text{ V}$ の範囲であってよく、ある例において $600 \sim 1100 \text{ V}$ の範囲であってよく、ある例において $700 \sim 1000 \text{ V}$ の範囲であってよく、ある例において $800 \sim 900 \text{ V}$ の範囲であってよい。

【 0 0 7 5 】

ある例において、第一の電極および / もしくは可動面に印加される電圧は -1000 V もしくはそれ未満 (より負) であり、コンベヤーに印加される電圧は -500 V よりもより正の電圧である。ある例において、第一の電極および / もしくは可動面に印加される電圧は -1500 V もしくはそれ未満 (より負) であり、コンベヤーに印加される電圧は -500 V よりもより正の電圧である。ある例において、第一の電極および / もしくは可動面に印加される電圧は -2000 V もしくはそれ未満 (より負) であり、コンベヤーに印加される電圧は -500 V よりもより正の電圧である。ある例において、第一の電極および / もしくは可動面に印加される電圧は -2500 V もしくはそれ未満 (より負) であり、コンベヤーに印加される電圧は -500 V よりもより正の電圧である。ある例において、第一の電極および / もしくは可動面に印加される電圧は -2800 V もしくはそれ未満であり、コンベヤーに印加される電圧は -500 V よりもより正の電圧であり、ある例において 0 V もしくはそれ以上である。

【 0 0 7 6 】

ある例において、第一の電極および / もしくは可動面に印加される電圧は 1000 V もしくはそれ以上 (より正) であり、コンベヤーに印加される電圧は 500 V よりもより正でない電圧である。ある例において、第一の電極および / もしくは可動面に印加される電圧は 1500 V もしくはそれ以上 (より正) であり、コンベヤーに印加される電圧は 500 V よりもより正でない電圧である。ある例において、第一の電極および / もしくは可動面に印加される電圧は 2000 V もしくはそれ以上 (より正) であり、コンベヤーに印加される電圧は 500 V よりもより正でない電圧である。ある例において、第一の電極および / もしくは可動面に印加される電圧は 2500 V もしくはそれ以上 (より正) であり、コンベヤーに印加される電圧は 500 V よりもより正でない電圧である。ある例において、第一の電極および / もしくは可動面に印加される電圧は 2800 V もしくはそれ以上 (

10

20

30

40

50

より正)であり、コンベヤーに印加される電圧は500Vよりもより正でない電圧であり、ある例において0Vもしくはそれ未満である。

【0077】

ある例において、濃縮された物質(例えば静電インク組成物)がコンベヤー上に形成されると、コンベヤーと可動面は、互いに分岐し、実質的にすべての濃縮された物質(例えば静電インク組成物)がコンベヤー上に残る。ある例において、「実質的にすべての濃縮された物質(例えば静電インク組成物)」は、コンベヤーに接着して残る濃縮された物質(例えば静電インク組成物)の粒子の、少なくとも90重量%を指し、ある例において少なくとも95重量%を指し、ある例において少なくとも99重量%を指す。ある例において濃縮された物質(例えば静電インク組成物)の非常に少ない量のみが可動面に移され、ある例において濃縮された物質(例えば静電インク組成物)が一切可動面に移されない。ある例において、「非常に少ない量」は、濃縮された物質(例えば静電インク組成物)の粒子の10重量%もしくはそれ未満、ある例において5重量%もしくはそれ未満、ある例において1重量%もしくはそれ未満が可動面に移されることを指す。

10

【0078】

ある例において、コンベヤーも可動面もいずれもフォトイメージングプレートではなく、フォトイメージングプレートの一部でもない。

【0079】

方法は、例えば空気のようなガスの流れを、コンベヤー上の物質(例えば静電インク組成物)に向けることをもさらに含む。ある例において、方法は、例えば空気のようなガスの複数の流れを、コンベヤー上の物質(例えば静電インク組成物)に向けることをもさらに含む。ガスの流れは、コンベヤー上の物質(例えば静電インク組成物)に対し、それが可動面と接触する前に、その最中に、および/もしくはその後、向けられる。従って、ガスの流れは、コンベヤー上の物質(例えば静電インク組成物)に対して、それが濃縮される前もしくはその後、または、可動面を含む濃縮ステップの最中において、向けられる。ある例において、ガスの流れは、物質(例えば静電インク組成物)に対して、物質(例えば静電インク組成物)が配置されるコンベヤーの表面に対して垂直である角度から0~30°で向けられる。ある例において、ガスの流れは物質(例えば静電インク組成物)に対して、物質(例えば静電インク組成物)が配置されるコンベヤーの表面に対して垂直である角度から0~20°で向けられ、ある例において0~10°で、または0~5°で、ある例において0°で向けられる。例えば、コンベヤーがシリンダーの形状でドラムを含むとき、方法の最中にガスの流れがシリンダーに対して、シリンダーの半径から0~30°の角度で向けられる。

20

30

【0080】

ある例において、ガスの流れもしくはガスの複数の流れは、空気ナイフもしくは複数の空気ナイフによって作製され得る。

【0081】

例えば空気のようなガスの流れは、少なくとも50m/秒の、ある例において少なくとも80m/秒の、ある例において少なくとも100m/秒の、ガス移動速度を持ち得る。例えば空気のようなガスの流れは、50~200m/秒の、ある例において80~150m/秒の、ある例において100~120m/秒のガス移動速度を持ち得る。

40

【0082】

ある例において、ガスの流れは60 未満の温度を持ち、ある例において50 未満の温度を持ち、ある例において40 未満の温度を持ち、ある例において30 未満の温度を持つ。ある例においてガスの流れは10 ~ 60 の温度を持ち、ある例において15 ~ 50 の温度を持ち、ある例において20 ~ 40 の温度を持ち、ある例において20 ~ 30 の温度を持つ。

【0083】

ガスの流れは、物質(例えば静電インク組成物)を、物質中に存在し得る樹脂粒子の完全性に有意に影響を与えることなくさらに濃縮すると見出されてきた。

50

【 0 0 8 4 】

第二の電極

ある例において、方法は、コンベヤーから除去された（例えば第一の態様中のステップ（b）もしくは（c）において）液体キャリアの少なくとも一部分を、第二の電極とコンベヤーとの間を通過させることを含み、そして液体キャリアはいくつかの荷電可能な粒子を含み得る。ある例において、装置は、コンベヤーから除去された（例えば第二の態様中のステップ（a）もしくは（b）において）液体キャリアの少なくとも一部分を、第二の電極とコンベヤーとの間を通過させるように適合され、そして液体キャリアはいくつかの荷電可能な粒子を含み得る。

【 0 0 8 5 】

ある例において、例えば、第一の電極、可動面および第二の電極において、コンベヤーから除去されたすべての液体キャリアが、例えば第一の電極および第二の電極へと再循環され、そしてコンベヤーと第一の電極との間（例えば第一の態様中のステップ（b）において、または第二の態様のステップ（a）において）を、ならびに／またはコンベヤーと第二の電極との間（例えば第一の態様のステップ（e）において、または第二の電極のステップ（d）において）を通過させられる。本発明の発明者は、方法および装置のある例が無駄を制限できるか、または無駄を避けることができること、ならびに方法の最後における濃縮された物質および回収された液体キャリアがいずれも再利用に好適であること（例えば荷電可能な粒子の完全性および性能が、濃縮プロセスによって、ならびに低固形分含量を持つ液体キャリアによって実質的に影響を受けない）を見出してきた。

【 0 0 8 6 】

ある例において、コンベヤーから除去された液体キャリア中の固形分含量（例えば重量％固形分中）に対する閾値が設定され得、コンベヤーから（例えば第一の電極および／もしくは可動面から）除去された液体キャリアは、閾値もしくは閾値未満にあるときに、第二の電極へと通過し、そして第二の電極とコンベヤーとの間を通過できる（例えば第一の態様中のステップ（e）において、もしくは第二の態様中のステップ（d）において）。ある例において、閾値より多い固形分含量を持つコンベヤーから（例えば第一の電極および／もしくは可動面から）除去された任意の液体キャリアは、第一の電極へと再循環して戻され、そして、第一の電極とコンベヤーとの間を通過する（例えば第一の態様のステップ（b）においてもしくは第二の態様のステップ（a）において）。

【 0 0 8 7 】

ある例において、電圧がコンベヤーと第二の電極との間に印加され、液体キャリア中の荷電可能な粒子が、コンベヤーへと向けて移動するよう配置されるようにされ、そして最初にコンベヤーと第一の電極との間を通過した液体キャリアよりもより低い固形分含量（例えば重量％の単位で）を持つ液体キャリアのいくらかが除去される。

【 0 0 8 8 】

第二の電極は、第一の電極と例えば構造および／もしくは材質において同一の電極を含んでもよく、または第一の電極と同一の電極であってもよく、ならびに／または、第一の電極とコンベヤーとの間と類似の、もしくは同一の電圧が第二の電極とコンベヤーとの間に印加されている。

【 0 0 8 9 】

第二の電極は、コンベヤーと第二の電極との間に電圧を印加することが可能な任意の電極であってもよい。第二の電極は、少なくとも部分的に、コンベヤーの少なくとも一部分の形状に対応する形状を持ち得る。例えば、もしコンベヤーが軸を持つシリンダーである場合、第二の電極は円の一部を形成する断面を持ち、この円の中心は、シリンダーの中心と同一である。ある例において、コンベヤーが軸を持つシリンダーである場合、第二の電極はシリンダーの形状の一部を形成する内部表面を持ち得、このシリンダーの形状は、コンベヤーのシリンダーの形状と同一である。

【 0 0 9 0 】

ある例において、第二の電極はコンベヤーに対して相対的に静止しており、ギャップに

10

20

30

40

50

よって分離され、そのギャップを通じて液体キャリアが通過し、そしてギャップ領域の少なくとも一部分において、第二の電極は、コンベヤーの最寄の表面の形状に対応する形状を持つ。流体シールがギャップの外側縁に提供されてもよい。

【0091】

ある例において、ギャップが第二の電極とコンベヤーとの間に提供され、第一の態様のステップ(e) (もしくは第二の態様のステップ(d))の液体キャリアが第二の電極を経たコンベヤーの移動方向の実質的に反対の方向においてギャップへと提供される。これは、ギャップを液体キャリアで満たすことを助けることが見出された。さらに、液体キャリアが、コンベヤーの移動方向と実質的に反対の方向に第二の電極の少なくとも部分に沿って移動するとき、液体キャリア中の荷電可能な粒子の大部分がコンベヤーへと接着し、液体キャリア中の固形分含量が減少するので、液体キャリアの固形分含量が少ない量に減少することが見出された。

10

【0092】

ある例において、液体キャリアが、第二の電極を経るコンベヤーの移動方向と反対の方向で第二の電極の少なくとも一部分の長さを、ある例においてその全部の長さを移動した後に液体キャリアが回収される。ここから回収された液体キャリアは最初に濃縮された物質と比較して非常に低い固形分含量を持つことが見出され、液体キャリアは第二の電極とコンベヤーとの間を最初に通過する。

【0093】

ある例において、コンベヤーと第二の電極との間のギャップは第一の出口と第二の出口を持ち、その両方の外側から液体キャリアがギャップを通過した後に流れ、そして第一の出口がコンベヤーの移動方向において第二の出口より下流に配置される。ある例において、コンベヤーから除去された (例えば第一の態様においてステップ(b)もしくはステップ(c)、または第二の態様においてステップ(a)もしくはステップ(b)において) 液体キャリアは、第二の出口からコンベヤーの移動方向にギャップの下流へと流れ、またはある例において第一の出口の近傍に流れる。ある例において、第一の出口においてギャップから出た液体キャリアは、第一の電極へと再循環して戻り、そして第一の電極とコンベヤーとの間を通過する (例えば第一の態様においてステップ(a)において)。ある例において、第二の出口においてギャップから出た液体キャリアは貯蔵容器へと移送される。ある例において、貯蔵容器は封入され、そして液体キャリアは所望の位置へと運搬され、および/または貯蔵される。ある例において、貯蔵容器はドラムであってよい。

20

30

【0094】

ある例において、物質は、液体キャリア中に荷電可能な粒子を含む静電インク組成物であってよい。

【0095】

ある例において、方法のステップ(b)もしくはステップ(c)においてコンベヤーから除去された液体キャリアは、閾値未満の固形分含量を持つ場合に限り第二の電極とコンベヤーとの間を通過する。これはあらかじめ決められた閾値であってよく、装置は、ステップ(b)および/もしくはステップ(c)においてコンベヤーから除去された液体キャリアの固形分含量を感知することができ、そして、液体キャリアが閾値未満の固形分含量を持つ場合、液体キャリアを第二の電極へと向かわせることができる。

40

【0096】

ある例において、第二の電極とコンベヤーとの最短距離は0.5mm~5mmであり、ある例において0.5~2mmであり、ある例において0.8mm~1.2mmである。

【0097】

ある例において、第二の電極は、コンベヤーの表面と同一の方向に移動できる表面を持つ、ローラーもしくはベルトの形状であってよく、そして、物質もしくは液体キャリアの非存在下においてコンベヤーの表面と接触し得る。第二の電極が例えばシリンダーのようなローラーの形状であり、かつコンベヤーがドラムの形状であるとき、第二の電極のローラーはコンベヤーのドラムのローラーの直径よりも小さい直径を持ち得る。ある例におい

50

て、例えば上述のもののようなローラーおよび／もしくはベルトの形状の複数の電極は、コンベヤーの周囲に配置され、そして使用のとき、それぞれが荷電可能な粒子をコンベヤーへと接着させるのに使用される。

【 0 0 9 8 】

ある例において、複数の第二の電極が提供される。複数の第二の電極はそれぞれ独立に、本明細書に記載される第二の電極の複数の型より選択され得る。ある例において、複数の電極の少なくとも一つがコンベヤーに対して相対的に静止し、複数の電極の他のものがコンベヤーの表面と同一の方向で移動できる表面を持つローラーもしくはベルトの形状であり、そして、物質もしくは液体キャリアの非存在下でコンベヤーの表面と接触できる。ある例において、複数の第二の電極が提供され、ここで、一つが、コンベヤーの移動方向で他の第二の電極よりも上流に配置され、コンベヤーに対し相対的に停止し、他の第二の電極はローラーもしくはベルトの形状であり、コンベヤーの表面と同一の方向に移動できる表面を持ち、物質もしくは液体キャリアの非存在下でコンベヤーの表面と接触できる。ある例において、液体キャリアは最初に静止した第二の電極へと供給され、そしてコンベヤー上で液体キャリアが、ローラーもしくはベルトの形状の第二の電極を通過する。ある例において、ローラーもしくはベルトの形状の第二の電極から除去された液体キャリアは、静止した第二の電極へと再循環され、そして静止した第二の電極とコンベヤーとの間を通過する。

10

【 0 0 9 9 】

第二の電極が例えばシリンダーのようなローラーの形状であり、かつコンベヤーがドラムの形状であるとき、第二の電極のローラーは、コンベヤーのローラーもしくはドラムの直径よりもより小さい直径を持ち得る。ある例において、上述のようなローラーおよび／もしくはベルトの形状の複数の第二の電極は、コンベヤーの周辺に配置され、使用のときにそれぞれが樹脂を含む粒子をコンベヤーへと接着させるのに使用され得る。

20

【 0 1 0 0 】

第二の電極は、金属および炭素を含むがそれらに限定されない任意の導電性物質を含み得る。第二の電極は、銅、アルミニウムおよび鉄鋼より選択される金属を含み得る。

【 0 1 0 1 】

方法において、電圧が印加され、第二の電極とコンベヤーとの間の領域の液体キャリア中の粒子がコンベヤーへと接着するようにされる。コンベヤーと第二の電極との間の電位差は、500Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において1000Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において2000Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において3000Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において3200Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において3500Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において3800Vもしくはそれ以上であってよく、ある例において4000Vもしくはそれ以上であってよい。コンベヤーと第二の電極との間の電位差は、500V～7000Vであってよく、ある例において1000V～7000Vであってよく、ある例において3000V～6000Vであってよく、ある例において3000V～4000Vであってよい。コンベヤーは第二の電極よりもより正の電圧であってよく、または、コンベヤーは第二の電極よりもより正でない電圧であってもよい。ある例において、コンベヤーの電位は例えばグラウンド(0V)と同じであるかまたは近くてよく、例えば50V以内である。

30

40

【 0 1 0 2 】

コンベヤーと第二の電極との間の電場は、500V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において1000V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において1500V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において2000V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において2500V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において2800V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において2900V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において3000V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において3200V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において3500V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において3

50

500 V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において3800 V/mmもしくはそれ以上であってよく、ある例において4000 V/mmもしくはそれ以上であってよい。コンベヤーと第二の電極との間の電場は、500 V/mm~6000 V/mmであってよく、ある例において1000 V/mm~6000 V/mmであってよく、ある例において1500 V/mm~6000 V/mmであってよく、ある例において2000 V/mm~6000 V/mmであってよく、ある例において2500 V/mm~5000 V/mmであってよく、ある例において2800 V/mm~4700 V/mmであってよく、ある例において2900 V/mm~4600 V/mmであってよく、ある例において2900 V/mm~4500 V/mmであってよく、ある例において2900 V/mm~4200 V/mmであってよい。本発明の発明者らは、粒子が高電場を通過するとそれらの荷電が促進すること、および3000 V/mmもしくはそれ以上の電場が、粒子の荷電の促進に特に効果的であることを見出し、それは、物質（例えば静電インク組成物）がチャージディレクタを欠いているときでさえでもそうであった。

10

【0103】

第二の電極は、コンベヤーの近傍に配置され得、第二の電極とコンベヤーとの間の分離がギャップを生じる。第二の電極は、例えば濃縮された物質を除去する手段よりも下流のような、コンベヤーの移動方向で、濃縮された物質がコンベヤーから除去される位置よりも下流に配置され得る。第二の電極は、コンベヤーの移動方向で、第一の電極よりも上流に配置されていてもよい。方法は、液体キャリアが少なくとも部分的にコンベヤーと第二の電極との間のギャップを満たすようにされ、ステップ（b）において電圧が印加されて液体キャリア中の荷電可能な粒子がコンベヤーへと接着するようにされる。

20

【0104】

ある例において、第二の電極はコンベヤー近傍にあり、ならびにコンベヤーから（例えば第一の電極もしくは可動面から）除去されて第二の電極と第一のコンベヤーとの間を通過する液体キャリアの貯蔵器中にある、ローラーを含む。ある例において、第二の電極はコンベヤー近傍にある複数のローラーを含み、そのそれぞれが、コンベヤーから（例えば第一の電極もしくは可動面から）除去されて第二の電極と第一のコンベヤーとの間を通過する液体キャリアの貯蔵器中にある。ある例において、コンベヤーが非金属の、非弾性の材料の表面カバーを持つドラムの形状にあり、第二の電極が、非金属の、弾性の材料の表面カバーを持つ金属コアを含むローラーの形状にある。

30

【0105】

濃縮された物質の除去

方法は、例えば、第一の態様のステップ（d）もしくは第二の態様のステップ（c）において、コンベヤーから濃縮した物質（ある例において静電インク組成物であってよい）を除去することを含み、そしてそれを貯蔵容器へと移送することを含む。例えばプレートもしくはブレードのような静止部材を、コンベヤーの表面に近接近して、またはある例においてコンベヤーの表面に接触して配置することは効果的である。プレートもしくはブレードは、コンベヤーの全幅にわたって伸長し得、前記幅は典型的にコンベヤーの表面の移動方向に対して垂直である。静止部材は、金属もしくはプラスチックを含むがそれらに限定されない任意の好適な材料を含んでもよい。

40

【0106】

貯蔵容器は、物質（例えば静電インク組成物）のための好適な入れ物であってよい。ある例において、濃縮された物質（例えば静電インク組成物）が貯蔵容器へと移送され、そのあと封入される。物質（例えば静電インク組成物）を含む封入された貯蔵容器は、例えば他の場所のような所望の場所へと輸送され、そこでは、物質はさらに使用され得、例えば物質が静電印刷インクである場合、印刷が実施され得る。

【0107】

ある例において、物質が静電印刷インクであるとき、濃縮されたインクを作製し、それを貯蔵容器へと移送したあとに、方法はさらに、インクを他の場所へと輸送し、そしてそれをキャリア媒体によって希釈し、固形分含量（重量%による）を減少させ（例えば、3

50

0重量パーセントもしくはそれ以上の固形分含量、ある例において40重量パーセントもしくはそれ以上の固形分含量から、10重量%もしくはそれ以下、または5重量%もしくはそれ以下の固形分含量へと)、そして静電印刷プロセスにおいてインクを使用することを含む。

【0108】

濃縮された物質(例えば静電インク組成物)は、方法のステップ(c)の最後および/もしくは方法のステップ(d)の最後において、30重量%もしくはそれ以上の固形分を、ある例において35重量%もしくはそれ以上の固形分を、ある例において40重量%もしくはそれ以上の固形分を含み得る。

【0109】

静電印刷プロセスは、

濃縮された物質(静電インク組成物の形状であってよい)を提供するステップであって、もし所望なら物質にチャージディレクタを添加し、ならびに/またはキャリア媒体によって希釈し、重量%による固形分含量を減少させる(例えば、30重量パーセントもしくはそれ以上の固形分含量、ある例において40重量パーセントもしくはそれ以上の固形分含量から、10重量%もしくはそれ以下、または5重量%もしくはそれ以下の固形分含量へと)ことを含むステップ;

静電潜像を表面上に形成するステップ;

表面を物質に接触させて、粒子の少なくとも一部分が表面へと接着し、表面上に現像されたトナー像を形成し、そしてトナーイメージを印刷媒体へと転写するステップ;

を含み得る。

【0110】

静電潜像が形成される表面は、例えばシリンダーの形状にある回転部材であってよい。静電潜像が形成される表面はフォトリソグラフィングプレート(PIP)の一部分を形成してもよい。接触することは静電インク組成物を静止電極と回転部材との間を通過させることを含み得、回転部材はその上に静電潜像を持つ表面を持つ部材であるか、またはその上に静電潜像を持つ表面と接触する部材であってよい。電圧は、静止電極と回転部材との間に印加され、粒子が回転部材の表面へと接着するようにされる。これは、1000V/cmもしくはそれ以上の電場勾配を、ある例において1500V/cmもしくはそれ以上の電場勾配を持つ電場へと静電インク組成物を供することを含み得る。

【0111】

現像されたトナー像は、印刷基体へと直接的に転写されるか、または最初に中間転写部材へと転写されることによって印刷基体へと転写される。中間転写部材は、回転柔軟性部材であってよく、それはある例において、80 ~ 160 の温度へと加熱される。印刷基体は、任意の好適な基体であってよい。基体はその上に画像を印刷して持ち得る任意の好適な基体であってよい。基体は有機材料もしくは無機材料より選択される材料を含み得る。材料は例えばセルロースのような天然ポリマー材料を含み得る。材料は、例えばポリエチレンおよびポリプロピレンを含むがそれらに限定されないアルキレンモノマーから形成されるポリマー、ならびにスチレンポリブタジエンのようなコポリマーのような合成ポリマー材料を含んでもよい。ポリプロピレンは、ある例において、二軸延伸ポリプロピレンのようなポリプロピレンであってよい。材料は、シートの形状であってよい金属を含み得る。金属は、例えばアルミニウム(Al)、銀(Ag)、スズ(Sn)、銅(Cu)、それらの組み合わせから選択され得るか、またはそれらより作製され得る。ある例において、印刷基材は、セルロース紙を含む。ある例において、セルロース紙は、例えばスチレン-ブタジエン樹脂から形成されるポリマーのようなポリマー材料によってコートされる。ある例において、セルロース紙は、ポリマー材料とともに(インクで印刷する前に)その表面に結合した無機材料を持ち、ここで、無機材料は、例えば、カオリナイトもしくは炭酸カルシウムから選択し得る。印刷基材は、ある例において紙のようなセルロース印刷基材である。セルロース印刷基材は、ある例において、コートされたセルロース印刷基材であり、例えばポリマー材料のコートをその上に持つ。

10

20

30

40

50

【実施例】

【0112】

装置および方法の例はここで説明される。

【0113】

図1は、例えば液体キャリア中の荷電可能な粒子を含む静電印刷プロセスのためのインクのような物質を濃縮するための装置100を模式的に示す。装置は、第一のドラム1の形状で荷電可能なコンベヤー、ドラム1の下に配置される第一の電極2、表面3Aを持つ2つの第二のドラムもしくはローラー3、ドラム1の近辺に第一の電極2から反時計回りに配置される第二の電極4、スクレーパー5、および貯蔵容器6を含む。図1はまた、コンベヤーベルト7、調製タンク8、ならびに容器19、25および30をも示す。

10

【0114】

図に見られるように、電極2は、ドラム1の下に配置される静止電極2である。静止電極は、ドラムの表面に従う曲面を持ち、そして、電極2の曲面とドラム1との間にギャップが存在する。ギャップは、装置の意図する使用に応じた適切な寸法であってよい。ある例において、ギャップは約0.5mm~2mmである。

【0115】

第一のドラムは本明細書に記載されるとおりであってよい。ある例において、それは例えばアルミニウムのような金属のコアと、陽極酸化金属の表面コートとを持つ。

【0116】

第二のドラム3のそれぞれの表面は、例えば静電印刷プロセスのためのインクのような物質の非存在下で、第一のドラムの表面と接触する。第二のドラム3のそれぞれの表面は、金属のコアと、例えばポリウレタンのような弾性材料のコートを持ち、ある例において、その中に例えば第四級アミンのような抵抗制御剤が分散されている。

20

【0117】

図示されるように、第二の電極4はドラム1の近傍で第一の電極2から反時計回りの位置に配置される静止電極である。静止電極4は、ドラムの表面に沿う曲面を持ち、電極4の表面とドラム1との間にギャップが存在する。ギャップは適切な寸法であってよく、装置の意図される使用による。ある例においてギャップは約0.5mm~2mmである。

【0118】

空気ナイフ（図示されない）は第二のドラム3の周辺の時計回りの方向の位置であり、かつスクレーパー5から反時計回りの周辺の位置に配置され得る。空気ナイフは、空気の流れがドラムのシリンダーの径に沿ってドラム1の表面に向かうように向けられる。ある例において複数の空気ナイフが荷電可能なコンベヤーの週へに配置され得る。

30

【0119】

金属ブレードの形状のスクレーパー5は、例えばバネ（図示されない）のようなバイアス手段によって第一のドラム1に対してバイアスされている。コンベヤーベルト7は、スクレーパーの下に配置される。貯蔵容器6は、コンベヤーベルト7の一端の下に配置される。

【0120】

静電インクの濃縮における使用例はここで説明される。使用において、静電印刷プロセスにおける使用のためのインクが調製タンク8において最初に調製される。調製タンクに入るとき、前駆体インク組成物は、典型的に20~25重量%の非揮発性固形分の量を持つ。一度前駆体インク組成物が、特定の添加剤を添加すること、および非揮発性の固形分が約5重量%の量になるまでさらに希釈することを含む濃縮のためのインク組成物を形成する調製の最終段階に供されると、それはパイプもしくは他の同様の中空の部材であってよい導管9を通じて第一の電極2へと供給される。ポンプ10が、調製タンク8から電極2へのインク組成物の移送を助けるために使用される。電圧V1が電極2に印加され、時計回りの方向で電極2に最短に配置されるドラム3に電圧V2が印加され、時計回りの方向で電極2により離れて配置されるドラム3に電圧V3が印加され、ドラム1に電圧V4が印加される。ドラム3はいずれも反時計周りの方向に回転し、一方でドラム1は時計回

40

50

りの方向に回転する。インク組成物は導管 9 の末端に示される位置で電極 2 に供給され、電極 2 と回転ドラム 1 との間に回転ドラムの方向と反対の方向で注入される。このことによって、すべてではないにせよ、電極 2 とドラム 1 との間のギャップの大部分が静電インク組成物で満たされることが見出されてきた。電極 2 とドラム 1 との間のギャップにおいて、荷電可能な粒子が、ドラムに向かって移動してドラムに接着するように配置される。液体キャリアの一部分が粒子とともにドラムへと接着するが、その一部は電極 2 の反時計回りの側においてギャップから流れ出て、そして一部は電極 2 の時計回りの側において流れ出る。電極 2 の反時計周りの側でギャップから流れ出た液体キャリアは、回収トレイ 10 a の右手側で回収される。電極 2 の時計回りの側でギャップから流れ出た液体キャリアは回収トレイ 10 a の左手側で回収される。回収トレイ 10 a の右手側および左手側はお互いに分離されている。第一の電極 2 の右手側でギャップより出てきた液体キャリア、すなわち、ドラム 1 の回転に対して電極の長さを移動してきた液体キャリアは、第一の電極 2 の左手側のギャップより出てきた液体キャリアと比べてより低い固形分含量を持つ。回収トレイ 10 a の左手側からの液体キャリアは導管 13 を通じて調製タンク 8 へと返されて供給される。回収トレイ 10 a の右手側からの液体キャリアは、導管 15 および 17 を通じて容器 19 へと供給される。ある例において、多経路（例えば三経路）のバルブ 16 が、導管 17 の代わりに導管 18 に沿って導管 15 から来る液体キャリアの流れを分岐でき、これによって、液体キャリアを調製タンク 8 へと返して供給できる。このことは、以下に説明されるように、導管 15 の液体キャリアの固形分含量が閾値よりも多いときに望ましいであろう。ある例において、電極 2 およびドラム 3 において濃縮プロセスから回収された液体キャリアは、容器 19 へと移送することが許され、もしそれが特定の閾値未満の固形分含量を持つとき、第二の電極 4 においてさらに清浄化される。

【0121】

上述のように、電極 2 とドラムとの間のギャップにあるインク組成物がドラムと接触し、電圧 V1 と V4 とが、インク組成物の粒子がそれらが分散している液体キャリアの一部分と一緒にドラム 1 の表面に向かって移動し、ドラム 1 の表面に接着し、第一のドラム 1 の表面にインクの層が形成するようなものにされる。第一のドラム 1 は時計回りに回転し、ドラム 1 上のインクは第二のドラム 3 に向かって移動するようにされる。第二のドラム 3 は回転して、第二のドラム 3 表面が第一のドラム 1 の表面と、それらの接触箇所において、同一の速度で移動するようにされる。電圧 V2 は第一のドラム 1 と第二のドラム 3 とに印加され、粒子が第二のドラム 3 から離れて第一のドラム 1 へと向かうようにされる。第二のドラム 3 は、第一のドラム表面上のインクと接触し、インクから液体キャリアの一部分を除去するように作用し、一方で、すべてではないにせよ多くの固形分が残余の液体キャリアとともに第一のドラム 1 の表面に残る。これは、ドラムの表面上の濃縮されたインクを作製する。過剰の液体キャリアは、ドラム 3 との接触の間にドラム 1 上の組成物から分離され、回収器 11 および 12 へと落下する。

【0122】

電極 2 に最寄のドラム 3 を経て移動したあと、コンベヤー上のインクは、さらなる第二のドラム 3 へ向かって移動し、通過する。電圧 V3 が、さらなる第二のドラム 3 と第一のドラム 1 との間に印加され、再び粒子がさらなる第二のドラム 3 を離れて第一のドラム 1 の表面に向かうようにされる。インク中のさらなる液体キャリアが除去され、第一のドラム表面上のインクがさらに濃縮される。

【0123】

回収器 12 は、電極 2 の最寄に配置されるドラム 3 の下に配置される。液体キャリアは回収器 12 から導管 13 を通じて調製タンク 8 へと返るよう移送される。回収器 11 は電極 2 から離れて配置されるドラム 3 の下に配置される。液体キャリアは導管 14 を通じて受容器 19 へと回収器 11 から移送される。回収器 12 に回収される液体キャリアは、ある例において回収器 11 に回収された液体キャリアよりも高い固形分含量を持つことが見出される。ある例において、回収器 11 に回収される液体キャリアは閾値未満の固形分含量を持ち、第二の電極 4 におけるさらなる清浄化のために受容器 19 へと移送される。

【 0 1 2 4 】

電極 2 から最も遠いドラム 3 を経て移動すると、コンベヤー 1 上のインクは、空気ナイフによって作られた空気の流れを通過でき、それは液体キャリアをさらに蒸発させ、第一のドラム 1 表面上のインクをさらに再び濃縮するように作用し得る。

【 0 1 2 5 】

ドラム 1 のさらなる回転において、濃縮されたインクは、バネのような手段によって第一のドラム 1 の表面に対して移動させられるブレード 5 へと到達する。

【 0 1 2 6 】

ブレードは第一のドラム 1 の表面から濃縮されたインクをこすり落とすよう作用する。ブレードは濃縮されたインクが、時計回りに回転するコンベヤーベルト 7 に向かって下方にスライドし、インクがその右手の端の下に配置された貯蔵容器 6 へと移送されるように方向付けされる。貯蔵容器 6 は、例えばインク組成物を輸送するためのカートリッジであってよい。それは、例えば静電印刷のための装置を持つ場所のような他の場所に輸送でき、そして静電印刷のために使用され得る。それは所望なら液体キャリアを添加することにより希釈され得、そして、静電印刷プロセスにおいて使用され得る。

【 0 1 2 7 】

清浄化ユニット 1 0 1 における、電極 2 およびドラム 3 (回収器 1 1 を通じて) における濃縮プロセスから除去された過剰な液体の清浄化はここに説明される。受容器 1 9 へ輸送される液体キャリアは、典型的には、調製タンク 8 におけるものよりも低い固形分含量を持つ。ある例において、液体キャリアが、固形分含量が閾値もしくはそれ未満であるときに受容器 1 9 へと輸送されるが、そうでないなら調製タンク 8 へと再循環して第一の電極 2 へと戻るように、閾値が設定され得る。閾値は、ある例においておよそ 1 重量%もしくはそれ以下であり、ある例においておよそ 0.5 重量%もしくはそれ以下であり、ある例においておよそ 0.2 重量%もしくはそれ以下である。受容器 1 9 に回収される液体キャリアは、ポンプ 1 0 の助けで、導管 2 0 を経て第二の電極 4 へと移送される。液体キャリアは導管 2 0 の末端に示される場所において第二の電極 4 とドラム 1 との間のギャップへと供給される。液体キャリアは、ドラム 1 の回転方向と反対の方向でギャップに供給される。電圧 V 5 が第二の電極 4 に印加され、液体キャリア中の荷電可能な粒子がドラム 1 へと向かって移動し、ドラム 1 に接着するようにされる。液体キャリアは電極 4 の長さを移動した後に (ドラムの回転に対して) 電極 4 の最上部においてか、またはそれらが注入された場所の近くにおける電極 4 の最下部においてかのいずれかにおいて電極 4 とドラム 1 との間のギャップから流れ出る。電極の最下部においてギャップから流れ出る液体キャリアは、回収器 2 1 で回収され、導管 2 2 を経て受容器 2 1 へと返るよう供給される。ある例において、さらなるドラム 3' が第二の電極周辺から時計回りに配置され、このドラムは、第二の電極を通過した後にコンベヤー表面上に存在し得るインク / 液体キャリアをさらに清浄化する。ドラム 3' は、2 つのドラム 3 と同一の、もしくは類似の構成を持ち得る。電極の最上部においてギャップを流れ出た液体キャリアは、回収器 2 3 で回収され、導管 2 4 を通じて受容器 2 5 へと供給される。それが電極 4 の最上部においてギャップを流れ出た後、固形分含量が、ある例において、例えば 50 ppm 固形分に等しいくらい非常に低いことが見出された。ある例において、受容器 2 5 における固形分含量が所望されるほど低くないなら、液体キャリアはさらなる清浄化のために導管 2 6 を通って受容器 1 9 へと供給される。ある例において、受容器 2 5 における固形分含量が所望の閾値であるか、所望の閾値より低い場合、所望の使用のために、液体キャリアが、導管 2 7、バルブ 2 8 (フロートバルブであってよい)、およびスクリーニングユニット / フィルター 2 9 を経て、輸送のためのドラムの形状であってよい受容器 3 0 へと供給され得る。

【 0 1 2 8 】

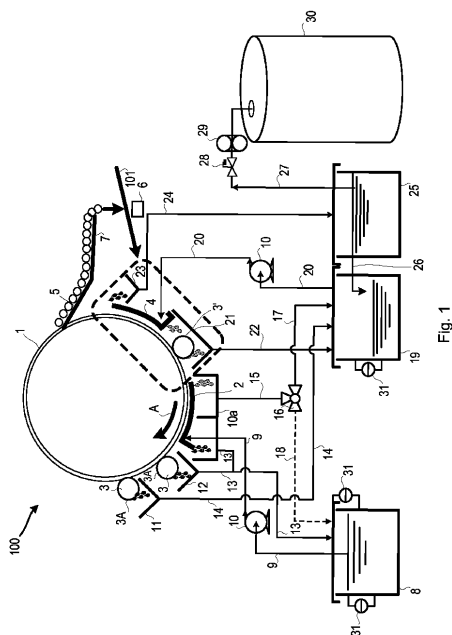
ある例において、調製タンク 8 上に、もしくは調製タンク 8 中に、ならびに / または受容器 1 9 および 2 5 の任意のものに、デバイス 3 1 が提供され、デバイスは、タンク 8 および / もしくは受容器 1 9 / 2 5 中の物質 / 液体キャリアの固形分含量、タンク 8 および / もしくは受容器 1 9 / 2 5 中の物質 / 液体キャリアの温度、圧、および / もしくはレベ

ルを含むがそれらに限定されない、調製タンク 8 および / もしくは受容器 19 / 25 の特定の状況を観測することができてよい。

【 0 1 2 9 】

方法および装置が特定の例を参照して記載されてきたが、当業者なら、本開示の精神を離れることなくさまざまな修正、変更、省略および置換をなし得ることを理解し得るであろう。それゆえ、方法および装置は、以下の請求高の範囲によって限定されることが意図されている。任意の独立請求項の特徴は、従属請求項もしくは他の独立請求項の任意の特徴と組み合わせてもよい。

【 図 1 】



フロントページの続き

(74)代理人 100195693

弁理士 細井 玲

(72)発明者 リオル, シャイ

イスラエル国 7 9 1 0 1 ネス・ジオナ, ワイズマン, アインシュタイン・１０・キルヤト

(72)発明者 シュナイダー, アヴネル

イスラエル国 7 6 1 0 1 ネス・ジオナ, ワイズマン, アインシュタイン・１０・キルヤト

(72)発明者 サンドラー, マーク

イスラエル国 7 6 1 0 1 ネス・ジオナ, ワイズマン, アインシュタイン・１０・キルヤト

(72)発明者 ペリ, ヤロン

イスラエル国 7 6 1 0 1 ネス・ジオナ, ワイズマン, アインシュタイン・１５・キルヤト

審査官 松本 泰典

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 1 1 8 0 9 9 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 0 5 3 4 0 5 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 2 2 1 3 2 9 (J P , A)

特開平 0 5 - 1 4 2 9 5 0 (J P , A)

特表 2 0 0 3 - 5 2 0 9 9 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

G 0 3 G 1 5 / 1 0

G 0 3 G 9 / 1 2