

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6769916号
(P6769916)

(45) 発行日 令和2年10月14日 (2020. 10. 14)

(24) 登録日 令和2年9月28日 (2020. 9. 28)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 9 C 64/264 (2017. 01)
G 0 3 G 15/22 (2006. 01)
G 0 3 G 15/20 (2006. 01)
G 0 3 G 15/01 (2006. 01)
B 3 3 Y 30/00 (2015. 01)

B 2 9 C 64/264
 G 0 3 G 15/22 1 0 3 Z
 G 0 3 G 15/20 5 0 5
 G 0 3 G 15/01 Z
 B 3 3 Y 30/00

請求項の数 20 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-85347 (P2017-85347)
 (22) 出願日 平成29年4月24日 (2017. 4. 24)
 (65) 公開番号 特開2017-202683 (P2017-202683A)
 (43) 公開日 平成29年11月16日 (2017. 11. 16)
 審査請求日 令和2年4月16日 (2020. 4. 16)
 (31) 優先権主張番号 15/152, 631
 (32) 優先日 平成28年5月12日 (2016. 5. 12)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 596170170
 ゼロックス コーポレイション
 XEROX CORPORATION
 アメリカ合衆国 コネチカット州 068
 51-1056 ノーウォーク メリット
 7 201
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
 (72) 発明者 ジョン・エス・ファッチ
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 145
 80 ウェブスター コッパー・ケトル・
 ロード 893

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中間転写ベルトおよび硬化性ポリマーを用いる3D印刷

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

三次元 (3D) プリンタであって、

中間転写ベルト (ITB) と、

第1の材料を前記 ITB に転写する第1の感光体と、

第2の材料を前記 ITB に転写する第2の感光体であって、前記第1の材料が光開始剤を含み、前記第2の材料が前記光開始剤を含まないことを除いて前記第1の材料は前記第2の材料と同じである、第2の感光体と、

前記 ITB に対して移動して、前記 ITB と第1の位置で接触するプラテンであって、前記 ITB は、前記プラテンが前記第1の位置で前記 ITB と接触するたびに、前記第1の材料および前記第2の材料の連続層を前記プラテンに転写する、プラテンと、

前記プラテンを加熱し、前記プラテンと隣接する前記 ITB の一部を、前記第1の材料および前記第2の材料のガラス転移温度に加熱した後、前記プラテンが前記 ITB と接触する第1のヒータと、

前記 ITB が前記第1の材料および前記第2の材料を前記プラテンに転写し、前記第1の材料および前記第2の材料を前記プラテン上の先に転写された材料に定着させた後に、前記プラテン上の前記第1の材料および前記第2の材料を、前記第1の材料および前記第2の材料のガラス転移温度と溶融温度との間の温度にさらに加熱する、第2の位置にある第2のヒータであって、前記 ITB が前記プラテンと接触する前記第1の位置は、前記第1のヒータと前記第2のヒータとの間にある、第2のヒータと、

10

20

前記プラテンが前記 I T B と毎回接触した後に前記プラテン上の前記第 1 の材料および前記第 2 の材料を露光し、前記第 1 の材料のポリマーを架橋し、前記第 2 の材料のポリマーは架橋しない光であり、架橋されている前記第 1 の材料の前記ポリマーおよび架橋されていない前記第 2 の材料の前記ポリマーが、前記第 2 の材料を、前記第 1 の材料に対して異なる溶媒中に選択的に可溶性にする、第 3 の位置にある光であって、前記第 2 のヒータは、前記光と、前記 I T B が前記プラテンと接触する前記第 1 の位置との間にある、光と、

を含む三次元 (3 D) プリンタ。

【請求項 2】

前記プラテンが、前記光が前記第 1 の材料および前記第 2 の材料を露光する前に、前記 I T B から前記光に移動する、請求項 1 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 3】

前記第 1 の材料および前記第 2 の材料が、前記光開始剤を使用して架橋する紫外線 (U V) 架橋性ポリマー含有物を、請求項 1 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 4】

前記第 1 の材料を前記第 1 の感光体に転写し、前記第 2 の材料を前記第 2 の感光体に転写する露光および現像デバイスをさらに含む、請求項 1 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 5】

前記 I T B が、前記第 1 の材料および前記第 2 の材料の連続層を前記プラテンに転写して、前記プラテン上に 3 D 対象物を構築する、請求項 1 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 6】

三次元 (3 D) プリンタであって、

中間転写ベルト (I T B) と、

第 1 の材料を前記 I T B に転写する第 1 の感光体と、

第 2 の材料を前記 I T B に転写する第 2 の感光体であって、前記第 1 の材料が光開始剤を含み、前記第 2 の材料が前記光開始剤を含まないことを除いて前記第 1 の材料は前記第 2 の材料と同じである、第 2 の感光体と、

前記 I T B に対して移動して、前記 I T B と第 1 の位置で接触するプラテンであって、前記 I T B は、前記プラテンが前記第 1 の位置で前記 I T B と接触するたびに、前記第 1 の材料および前記第 2 の材料の連続層を前記プラテンに転写する、プラテンと、

前記プラテンを加熱し、前記プラテンと隣接する前記 I T B の一部を、前記第 1 の材料および前記第 2 の材料のガラス転移温度に加熱した後、前記プラテンが前記 I T B と接触する第 1 のヒータと、

前記 I T B が前記第 1 の材料および前記第 2 の材料を前記プラテンに転写し、前記第 1 の材料および前記第 2 の材料を前記プラテン上の先に転写された材料に定着させた後に、前記プラテン上の前記第 1 の材料および前記第 2 の材料を、前記第 1 の材料および前記第 2 の材料のガラス転移温度と溶融温度との間の別の温度にさらに加熱する、前記第 1 の位置と異なる第 2 の位置にある第 2 のヒータであって、前記 I T B が前記プラテンと接触する前記第 1 の位置は、前記第 1 のヒータと前記第 2 のヒータとの間にある、第 2 のヒータと、

前記プラテンが前記 I T B と毎回接触した後に前記プラテン上の前記第 1 の材料および前記第 2 の材料を露光し、前記第 1 の材料および前記第 2 の材料が前記第 2 のヒータによって前記別の温度に加熱されて、前記第 1 の材料のポリマーを架橋し、前記第 2 の材料のポリマーは架橋しない光であり、架橋されている前記第 1 の材料の前記ポリマーおよび架橋されていない前記第 2 の材料の前記ポリマーが、前記第 2 の材料を、前記第 1 の材料に対して異なる溶媒中に選択的に可溶性にする、第 3 の位置にある光であって、前記第 2 のヒータは、前記光と、前記 I T B が前記プラテンと接触する前記第 1 の位置との間にある、光と、

を含む三次元 (3 D) プリンタ。

【請求項 7】

前記プラテンが、前記光が前記第 1 の材料および前記第 2 の材料を露光する前に、前記 I T B から前記光に移動する、請求項 6 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 8】

前記第 1 の材料および前記第 2 の材料が、前記光開始剤を使用して架橋する紫外線 (U V) 架橋性ポリマーを含む、請求項 6 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 9】

前記第 1 の材料を前記第 1 の感光体に転写し、前記第 2 の材料を前記第 2 の感光体に転写する露光および現像デバイスをさらに含む、請求項 6 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 10】

前記 I T B が、前記第 1 の材料および前記第 2 の材料の連続層を前記プラテンに転写して、前記プラテン上に 3 D 対象物を構築する、請求項 6 に記載の 3 D プリンタ。

10

【請求項 11】

三次元 (3 D) プリンタであって、

中間転写ベルト (I T B) と、

ビルド材料を前記 I T B に転写する第 1 の感光体と、

支持体材料を前記 I T B に転写する第 2 の感光体であって、前記ビルド材料が光開始剤を含み、前記支持体材料が前記光開始剤を含まないことを除いて前記ビルド材料は前記支持体材料と同じである、第 2 の感光体と、

前記 I T B に対して移動して、前記 I T B と第 1 の位置で接触するプラテンであって、前記 I T B は、前記プラテンが前記第 1 の位置で前記 I T B と接触するたびに、前記ビルド材料および前記支持体材料の両方を含む連続層を前記プラテンに転写する、プラテンと

20

、
前記プラテンを加熱し、前記プラテンと隣接する前記 I T B の一部を、前記ビルド材料および前記支持体材料のガラス転移温度に加熱した後、前記プラテンが前記 I T B と接触する第 1 のヒータと、

前記 I T B が前記ビルド材料および前記支持体材料を前記プラテンに転写し、前記ビルド材料および前記支持体材料を前記プラテン上の先に転写された材料に定着させた後に、前記プラテン上の前記ビルド材料および前記支持体材料を、前記ビルド材料および前記支持体材料のガラス転移温度と熔融温度との間の別の温度にさらに加熱する、前記第 1 の位置と異なる第 2 の位置にある第 2 のヒータであって、前記 I T B が前記プラテンと接触する前記第 1 の位置は、前記第 1 のヒータと前記第 2 のヒータとの間にある、第 2 のヒータと、

30

前記プラテンが前記 I T B と毎回接触した後に前記プラテン上の前記ビルド材料および前記支持体材料を露光し、前記ビルド材料および前記支持体材料が前記第 2 のヒータによって前記別の温度に加熱されて、前記ビルド材料のポリマーを架橋し、前記支持体材料のポリマーは架橋しない光であり、架橋されている前記ビルド材料の前記ポリマーおよび架橋されていない前記支持体材料の前記ポリマーが、前記支持体材料を、前記ビルド材料に対して異なる溶媒中に選択的に可溶性にする、第 3 の位置にある光であって、前記第 2 のヒータは、前記光と、前記 I T B が前記プラテンと接触する前記第 1 の位置との間にある、光と、

40

を含む三次元 (3 D) プリンタ。

【請求項 12】

前記プラテンが、前記光が前記ビルド材料および前記支持体材料を露光する前に、前記 I T B から前記光に移動する、請求項 11 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 13】

前記ビルド材料および前記支持体材料が、前記光開始剤を使用して架橋する紫外線 (U V) 架橋性ポリマーを含む、請求項 11 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 14】

前記ビルド材料を前記第 1 の感光体に転写し、前記支持体材料を前記第 2 の感光体に転写する露光および現像デバイスをさらに含む、請求項 11 に記載の 3 D プリンタ。

50

【請求項 15】

前記 I T B が、前記ビルド材料および前記支持体材料の連続層を前記プラテンに転写して、前記プラテン上に 3 D 対象物を構築する、請求項 11 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 16】

三次元 (3 D) プリンタであって、
中間転写ベルト (I T B) と、

第 1 の材料および第 2 の材料を前記 I T B に転写する少なくとも 1 つの感光体であって、前記第 1 の材料が光開始剤を含み、前記第 2 の材料が前記光開始剤を含まないことを除いて前記第 1 の材料は前記第 2 の材料と同じである、感光体と、

前記 I T B に対して移動して、前記 I T B と第 1 の位置で接触するプラテンであって、前記 I T B は、前記プラテンが前記第 1 の位置で前記 I T B と接触するたびに、前記第 1 の材料および前記第 2 の材料の連続層を前記プラテンに転写する、プラテンと、

前記 I T B が前記第 1 の材料および前記第 2 の材料を前記プラテンに転写した後、前記プラテン上の前記第 1 の材料および前記第 2 の材料を、前記第 1 の材料および前記第 2 の材料のガラス転移温度と熔融温度との間の温度に加熱する、第 2 の位置にあるヒータと、

前記プラテンが前記 I T B と毎回接触した後に前記プラテン上の前記第 1 の材料および前記第 2 の材料を露光し、前記第 1 の材料のポリマーを架橋し、前記第 2 の材料のポリマーは架橋しない光であって、前記第 2 のヒータは、前記光と、前記 I T B が前記プラテンと接触する前記第 1 の位置との間にある、第 3 の位置にある光と、

を含む三次元 (3 D) プリンタ。

【請求項 17】

前記プラテンが、前記光が前記第 1 の材料および前記第 2 の材料を露光する前に、前記 I T B から前記光に移動する、請求項 16 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 18】

前記第 1 の材料および前記第 2 の材料が、前記光開始剤を使用して架橋する紫外線 (U V) 架橋性ポリマー含有物を、請求項 16 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 19】

前記第 1 の材料を前記少なくとも 1 つの感光体に転写し、前記第 2 の材料を前記少なくとも 1 つの感光体に転写する露光および現像デバイスをさらに含む、請求項 16 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 20】

前記 I T B が、前記第 1 の材料および前記第 2 の材料の連続層を前記プラテンに転写して、前記プラテン上に 3 D 対象物を構築する、請求項 16 に記載の 3 D プリンタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書のシステムおよび方法は、一般に紫外線 (U V) 硬化性ポリマーを使用する三次元 (3 D) 印刷プロセスに関する。

【背景技術】

【0002】

三次元印刷は、例えばインクジェットまたは静電プリンタを用いて対象物を製造できる。1 つの例示的な 3 段階プロセスにおいて、粉末状材料が薄層に印刷され、U V 硬化性液体がこの粉末状材料上に印刷され、最終的に各層が U V 光源を用いて硬化される。これらの工程はレイヤー・バイ・レイヤーで繰り返される。支持体材料は、一般に、酸可溶性、塩基可溶性または水溶性ポリマーを含み、これは 3 D 印刷が完了した後にビルド材料から選択的にすずがれることができる。

【0003】

故に、三次元 (3 D) プロセスを用いる部品の製造はビルド材料 (そこから部品自体が製造される) および支持体材料 (これが部品のボイドおよびキャビティを埋め、その機能はビルド材料に機械的支持を提供することである) の堆積に基づく。支持体材料は、所望

10

20

30

40

50

される部品のみを後に残すように除去される。これに対処する方法の１つは、支持体材料を溶解することである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００４】

本明細書の例示的な三次元（３Ｄ）プリンタは、他の構成要素の中でも特に、中間転写ベルト（ＩＴＢ）、第１の材料（例えばビルド材料）をＩＴＢに転写する第１の感光体、および第２の材料（例えば支持体材料）をＩＴＢに転写する第２の感光体を含む。露光および現像デバイスは、ビルド材料を第１の感光体に転写し、支持体材料を第２の感光体に転写する。ビルド材料は、ビルド材料が光開始剤を含み、支持体材料が光開始剤を含まないことを除いて、支持体材料と同じである。ビルド材料および支持体材料の両方は、光開始剤を使用して架橋する紫外線（ＵＶ）架橋性ポリマーナーを含む。第１の材料および第２の材料の層は、ＩＴＢの区別可能な領域にあり、パターン状である。

10

【０００５】

こうしたプリンタはまた、ＩＴＢと接触するようにＩＴＢに対して移動するプラテンも含む。ＩＴＢは、プラテンがＩＴＢと接触するたびに、ビルド材料および支持体材料の連続層をプラテンに転写し、最終的にこのプロセスはプラテン上に３Ｄ対象物を構築する。

【０００６】

少なくとも１つのヒータもこうした構造に含まれ、ヒータはプラテンを加熱し、プラテンに隣接するＩＴＢの一部をビルド材料および支持体材料のガラス転移温度に加熱した後、プラテンがＩＴＢと接触する。ヒータはさらに、ＩＴＢがビルド材料および支持体材料をプラテンに転写した後、プラテン上のビルド材料および支持体材料を、ビルド材料および支持体材料のガラス転移温度と融点との間の温度に加熱し、これによりプラテン上に先に転写された材料にビルド材料および支持体材料を定着させる。

20

【０００７】

こうしたプリンタはまた、光（例えばＵＶ光源）を含む。プラテンは、ＩＴＢから光へ移動し、次いで毎回プラテンがＩＴＢと接触した後に光がプラテン上のビルド材料および支持体材料を露光し、これにより、支持体材料のポリマーを架橋することなく、ビルド材料のポリマーを架橋する。本明細書の種々のシステムは、支持体材料のみを溶解するために、およびビルド材料に影響を与えないように、３Ｄ対象物に溶媒を適用するすすぎステーションを含む。架橋されているビルド材料のポリマーおよび架橋されていない支持体材料のポリマーが、支持体材料を、ビルド材料とは異なる溶媒に対して選択的に可溶性にする。

30

【０００８】

本明細書の３Ｄ印刷を行う方法は、露光および現像デバイスを用いて、第１の材料（例えばビルド材料）を第１の感光体に転写し、第２の材料（例えば支持体材料）を第２の感光体に転写し、次いでビルド材料を第１の感光体から転写し、支持体材料を第２の感光体から中間転写ベルト（ＩＴＢ）に転写する。ビルド材料は、ビルド材料が光開始剤を含み、支持体材料が光開始剤を含まないことを除いて、支持体材料と同じである。例えばビルド材料および支持体材料は、光開始剤を使用して架橋する紫外線（ＵＶ）架橋性ポリマーナーを含むことができる。

40

【０００９】

こうしたプロセスは、ＩＴＢに対してプラテンをＩＴＢに隣接するように移動させる。これらの方法はまた、ヒータを用いて、プラテンを加熱し、プラテンに隣接するＩＴＢの一部を加熱する。加熱後、こうした方法はプラテンを移動させてＩＴＢと接触させる。ＩＴＢとプラテンとの間の連続的な接触により、ビルド材料および支持体材料の連続層をプラテンに転写し（プラテンがＩＴＢと接触するたびに）、これが連続的にプラテン上に３Ｄ対象物を構築する。

【００１０】

本明細書の方法は、プラテンをＩＴＢから光（例えばＵＶ光源）へ移動させ、次いで毎

50

回プラテンがITBと接触した後に光を用いてビルド材料および支持体材料を露光して、支持体材料のポリマーを架橋することなく、ビルド材料のポリマーを架橋する。

【0011】

すべての連続層が転写された後に、後続の加工処理により、ビルド材料および支持体材料の3D対象物をプラテンから取り除き、すすぎステーションを用いてこの3D対象物に溶媒を適用して、支持体材料のみを溶解させ、ビルド材料には影響を与えない。架橋されているビルド材料のポリマーおよび架橋されていない支持体材料のポリマーが、支持体材料を溶媒中に（ビルド材料に対して）選択的に可溶性にする。

【0012】

これらおよび他の特徴は、以下の詳細な説明において記載され、またはそれらから明らかになる。

10

【0013】

種々の例示的なシステムおよび方法は、以下のような添付の図面を参照して、以下で詳細に記載される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本明細書の材料の理想化された溶融レオロジー曲線を示すチャートである。

【図2】図2は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

【図3】図3は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

20

【図4】図4は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

【図5】図5は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

【図6】図6は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

【図7】図7は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

【図8】図8は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

【図9】図9は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

【図10】図10は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

【図11】図11は、本明細書の種々の方法のフロー図である。

【図12】図12は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

【図13】図13は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

30

【図14】図14は、本明細書のデバイスを示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

上述されたように、一部の3Dプロセスは、ビルドおよび支持体材料のレイヤー・バイ・レイヤーのトランスフューズに基づき、これらの材料は同様の溶融レオロジー特性、ひいては同様の化学構造を有し得る。これにより、溶解による分離が困難な作業になる。

【0016】

故に、本明細書のシステムおよび方法は、好適なプラスチックビルド材料およびプラスチック支持体の連続的なレイヤー・バイ・レイヤー堆積によって部品を構築するような一般的な使用での複数の付加製造プロセスのいずれかによって製作され得る3D部品を提供する。一般に3D部品は部品のデジタル表示から構築され、これを複数の水平スライスに分割する。個々の層を印刷するための指示がコントローラによってプリントプロセスに送られ、いずれかの所与の層を形成する。

40

【0017】

材料が同様の溶融レオロジー特性（ひいては同様の化学構造）を有し得るような1つの例示的な3D印刷プロセスは、ビルドおよび支持体トナー材料を中間転写ベルト（ITB）に現像する。これらのトナー材料の現像された層は可動プラテンにトランスフューズされる。現像された層およびITBは、局所的に加熱されて、トランスフューズの前に現像された層を「粘性」状態にする（すなわち、ガラス転移温度（T_g）よりも高く、トナー樹脂の溶融または定着温度T_mに満たない温度に）。加熱されたプラテン（ほぼ同じ温

50

度に加熱される)は、次いでITB - プラテンニップを通して転換するときに粘着性層と同期的に接触する。故に、静電氣的に(トナー/ベルト電荷の差に基づいて)転写されるのではなく、現像された層をプラテン(または先に転写された現像された層)に転写させるのは、現像された層および加熱されたプラテン(または先に転写された現像された層)の粘着特性である。プラテンは、加熱されたトナー/ITB界面と接触するときに粘着状態でトナーを維持するために加熱され、そうすることにより、トナー層をITBから分離し、圧力下で、先に堆積された層を含有し得るプラテン表面に転写する。

【0018】

層のポストランスフューズ加熱は、次いで先の層に最後の層を定着させるために行われる。最終的に冷却工程により、層の温度を、トナー層が粘着状態になる温度に戻す。次いでプラテン位置をホーム位置に戻し、そこから次の層の到着を待つ。このプロセスの繰り返しにより、原理上、部品が製作され得るより厚い層の構築が可能になる。

10

【0019】

多くの3D印刷プロセスは、「支持体」層の共堆積を提供し、これが、機械的に初期の部品を支持するために、製造されるべき部品のボイドを埋める。支持体材料の1つの態様は、こうした3Dプリンタにおいてビルド材料とほぼ同じ熔融レオロジーを有することである。熔融レオロジー要件は、図1に示されるように、仮定のトナー樹脂についての理想化熔融レオロジー曲線を考慮することによって理解できる。ITB上に現像された層の初期加熱ならびにプラテン上に既に形成された層の粘着状態への加熱において、トナー樹脂は、わずかにT_gを超えて加熱されなければならないが、T_mを十分下回るように保持されなければならない。結果としてプラテン上の層の一体性は、ランスフューズの間に維持され、転写層の一体性も維持される。ポスト転写工程の間、T_mに近い温度が、下の層に最上層を定着させるために層に付与されなければならない。そのため特定のプレ転写温度を前提として、支持体およびビルド材料の両方が、同様の粘着性状態にあり、両方の融点も同様であることが望ましい。これは、ビルドおよび支持体材料の両方についての熔融レオロジー曲線は相当類似していることを暗示しており、そうでなければ温度設定点における許容度の損失および一方または他方の材料の不十分なランスフューズが存在することになる。この要件は、支持体およびビルド材料の選択における厳しい限界を設定し、すなわち2つの材料に関して同様の熔融レオロジー曲線を得るために樹脂の化学的構造(例えば分子量、官能基の特性)を調整するために追加の作業が必要とされる。

20

30

【0020】

支持体をビルド材料から分離する1つの一般的な手法は、2つの材料の溶解度の相違を活用することによる。ビルド材料を溶解しない溶媒に対して支持体材料を可溶性にすることが所望される。概して、後者の条件は、熔融レオロジーが同様である要件と合わない。同様の熔融レオロジーは同様の化学的構造(分子量、官能基)を暗示するが、溶解度の相違は異なる化学構造(異なる分子量および官能基)を暗示する。

【0021】

本明細書に記載されるシステムおよび方法は、ビルドおよび支持体材料について異なる要件を一致させると同時に、現在のトナーおよび樹脂から製造された支持体材料の機械的特性(強度、衝撃耐性など)を改善する。本明細書のシステムおよび方法に関して、ビルドおよび支持体材料は、UV放射線硬化性トナー材料から製作でき、その差は支持体材料がトナーを架橋するために必要とされる光開始剤を含有しないことである。光開始剤が非常に低いローディングで存在するので、ベースライン樹脂の熔融レオロジーに対してほとんど、ひいては全く影響を与えない。故に、支持体およびビルド材料の両方は、ほぼ同一の熔融レオロジー特性を有することができ、ランスフューズのために優れた材料ペアであることができる。

40

【0022】

架橋により、材料/ポリマーは不溶性になるので、非架橋トナー樹脂を溶解する溶媒は、架橋されたトナー樹脂を溶解しない。これにより結果として、所望通りにビルド材料から分離可能な支持体材料をもたらす。ビルド材料のUV硬化プロセスは、ビルド材料の層

50

を構築し、共に定着するために使用される 3 D プロセスに直接組み込まれる。

【 0 0 2 3 】

例示的な UV 硬化性トナーは、樹脂骨格中にエチレン性不飽和（二重結合）を有する樹脂、隣接ポリマーストランドと共に結合する任意の架橋剤および UV 光開始剤を含有する。以下に記載される材料において、架橋剤は、トナー樹脂のポリマー骨格が隣接ポリマー骨格と共に所望の架橋を達成できるエチレン性不飽和を含有する場合は省略される。これにもかかわらず、種々の高温安定性架橋剤はまた、所望によりビルド材料トナー樹脂に組み込むことができる。

【 0 0 2 4 】

多くのトナーは、転相プロセスまたはエマルジョンアグリゲーション（E A プロセス）によって製造される。このプロセスは結果として、非常に予測可能な粒径および形状を有するトナーをもたらす。不飽和を含有する可能性としてのトナー樹脂としては、米国特許第 7, 8 5 1, 5 4 9 号明細書および米国特許第 7, 2 5 0, 2 3 8 号明細書に先に開示される樹脂が挙げられる。これらの材料としては、（プロポキシ化ビスフェノール - A - c o - フマレート）、ポリ（エトキシ化ビスフェノール - A - c o - フマレート）、ポリ（ブチルオキシ化ビスフェノール - c o - フマレート）、ポリ（c o - プロポキシ化ビスフェノール - c o - エトキシ化ビスフェノール - c o - フマレート）、ポリ（1, 2 - プロピレンフマレート）、ポリ（プロポキシ化ビスフェノール - c o - マレエート）、ポリ（エトキシ化ビスフェノール - c o - マレエート）、ポリ（ブチルオキシ化ビスフェノール - c o - マレエート）、ポリ（c o - プロポキシ化ビスフェノール - c o - エトキシ化ビスフェノール - c o - マレエート）、ポリ（1, 2 - プロピレンマレエート）、ポリ（プロポキシ化ビスフェノール - c o - イタコネート）、ポリ（エトキシ化ビスフェノール - c o - イタコネート）、ポリ（ブチルオキシ化ビスフェノール c o - イタコネート）、ポリ（c o - プロポキシ化ビスフェノール c o - エトキシ化ビスフェノール c o - イタコネート）、およびポリ（1, 2 - プロピレンイタコネート）が挙げられる。

【 0 0 2 5 】

UV 光開始剤の例としては、2 - ヒドロキシ - 2 - メチル 1 - フェニル - 1 - プロパノン（種々の化学会社から入手可能）；1 - ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン；2 - ベンジル - 2 - ジメチルアミノ - 1 - （4 - モルホリノフェニル） - ブタン - 1 - オン；2, 2 - ジメトキシ - 2 - フェニルアセトフェノール（B D K）が挙げられる。種々の化学会社からの光開始剤の別の例としては、2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - フェニル - プロパン - 1 - オン（H M P P）；2, 4, 6 - トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド（T P O）；H M P P および T P O の 5 0 - 5 0 ブレンド；2 - メチル - 1 [4 - （メチルチオ）フェニル] - 2 - モルホリノプロパン - 1 - オン（M M M P）；および 2, 2 - ジメトキシ - 2 - フェニルアセトフェノール（B D K）が挙げられるが、これらに限定されない。光開始剤の例としてはまた、2, 4, 6 - トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド（L u c i r i n T P O）；ヒドロキシケトン；および 2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - フェニル - 1 - プロパンが挙げられるが、これらに限定されない。

【 0 0 2 6 】

図 1 は、トナー樹脂のヤング率（粘度に関連）が温度の強力な関数であることを示すグラフである。トナー樹脂は、ガラス転移温度（T g）にて軟化し始め、それ未満では材料は相当強く、曲線のプラトーによって示されるように温度に独立している。T g を超えて温度が上昇させると、相対的に容易に有効に流れる樹脂の融点 T m まで樹脂はさらに軟化する。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、回転ローラ 1 1 2 上に支持された I T B 1 1 0、熱および UV 光硬化を使用して 3 D 印刷を行う本明細書のデバイスを示す概略図である。第 1 の現像デバイス 1 1 6 は、ビルド材料 1 0 4 を（静電トナー系印刷加工処理により）I T B 1 1 0 に転写し、第 2

10

20

30

40

50

の現像デバイス 114 は、支持体材料を ITB 110 に対して、先に形成されたビルド材料 104 の頂部に（同じ静電トナー系加工処理によって）転写して、ITB 110 に現像された層 102 を形成する。アイテム 132 は電荷発生器であり、ビルドおよび支持体材料を現像デバイス 116、114 から ITB 110 に引き込むために、ITB 110 の反対側に電荷を創出する。故に、図面の現像された層 102 は、支持体材料およびビルド材料の組み合わせである。第 1 の材料および第 2 の材料の現像された層 102 はそれぞれ、ITB の区別可能な領域にあり、パターン状である。現像された層 102 がトランスフューズニップ 130 に近づくとき（ITB が矢印によって示されるように移動するとき）、現像された層 102 および ITB 110 はヒータ 120（例えば赤外線ヒータ）によって支持体およびビルド材料の Tg をちょうど超えるように加熱され、現像された層 102 の支持体材料およびビルド材料の両方を粘着性にする。

10

【0028】

図面は 2 つの現像デバイス 116、114 のみを示すが、当業者には、さらに多くの現像デバイスを利用して、異なるタイプおよび異なる色の異なるビルド材料および異なる支持体材料を提供できることが理解される。こうしたビルドおよび支持体材料は、それぞれ別個の現像デバイスによって ITB 上にパターンで印刷され、現像された層 102 で共に一緒になって、所定長さを有する特定のパターンを表す。故に現像された層 102 のそれぞれは、加工処理方向に向かって配向された前縁 134（ここでは ITB 110 が移動している（図 2～図 6 において ITB 110 の隣の矢印によって表される））およびこの前縁 134 と反対側の後縁 136 を有する。

20

【0029】

図 3 に示されるように、プラテン 118（部分的に形成された部品 106 として示される一部の先に形成された現像された層 102 を既に含有してもよい）は、ITB 110 の加熱された部分と接触するためにトランスフューズニップ 130 に向かって移動する。トランスフューズニップ 130 にて、トランスフューズニップ 130 内の現像された層 102 の前縁 134 は、プラテン 118 の対応する位置またはレイヤー・バイ・レイヤーで構築されている部分的に形成された部品 106 に転写され始める。図 3 に示されるように、プラテン 118 は、現像された層 102 の前縁 134 がトランスフューズニップ 130 のローラの最低位置にある位置において、ITB 110 上の現像された層 102 と接触するように移動する。故に、この実施例において、現像された層 102 の後縁 136 は、トランスフューズニップ 130 に未だ到達しておらず、故にプラテン 118 または部分的に形成された部品 106 に未だ転写されていない。

30

【0030】

図 4 に示されるように、プラテン 118 は、ITB 110 と同期して移動し（ITB 110 と同じ速度および同じ方向にて移動する）、現像された層 102 を、プラテン 118 または部分的に形成された部品 106 に、不鮮明にならずにきれいに転写できる。ワックス（エマルションアグリゲーショントナーに存在する）は、現像された層 102 に存在し、粘着性の現像された層 102 が ITB 110 と分かれるのを補助する。図 4 において、現像された層 102 の後縁 136 は、トランスフューズニップ 130 に未だ到達していない唯一の部分であり、故にプラテン 118 または部分的に形成された部品 106 に転写されていない。

40

【0031】

次いで、図 5 に示されるように、ITB 110 が加工処理方向に移動するとき、プラテン 118 は、現像された層 102 の後縁 136 がトランスフューズニップ 130（図 11 に示される）のローラの底部に到達するまで、ITB 110（図 4 に示される）と同じ速度および同じ方向に移動し、この時点で図 6 に示されるように、プラテン 118 は ITB 110 から遠ざかるように移動し、ヒータ 122 および UV 光源 124 に至る。プラテン 118 と ITB 110 との間のこの同期移動により、現像デバイス 116、114 によって印刷される支持体およびビルド材料（104）のパターンを、ITB 110 からプラテン 118 または部分的に形成された部品 106 に正確に転写される。

50

【 0 0 3 2 】

故に、図 6 に示されるように、現像された層 1 0 2 のプラテン 1 1 8 へのトランスフューズの後、プラテン 1 1 8 は、トランスフューズニップ 1 3 0 から離れるように移動し、別のヒータ 1 2 2 (例えば赤外線熱源)からの熱を受容するための位置に移動する。図 6 に示されるように、アイテム 1 2 2 からの追加の熱がプラテン 1 1 8 上の先に現像された層 1 0 6 上の最も新しく転写された現像された層 1 0 2 に適用され、図 6 に示されるように、現像された層 1 0 2 を、その下にある先に現像された層 1 0 6 に定着する。加工処理においてこの点で支持体およびビルド材料 (1 0 4) の温度は、先に現像された層 1 0 2 の支持体およびビルド材料の T_m (溶融) 温度に近い (例えば 2 0 %、1 0 %、5 % 以内など)。この温度にて、互いに物理的に近づくために十分な個々のポリマー骨格の移動度がある。

10

【 0 0 3 3 】

トナー樹脂がこうしたより液体様の状態である間、プラテン 1 1 8 は、図 7 に示されるように、光源 1 2 4 (例えば紫外 (UV) 光源)からの光を受容するための位置に移動する。故に、図 7 において、光源 1 2 4 からの光放射線は、先に現像された層 1 0 6 の頂部に付加された最も新しく転写された現像された層 1 0 2 に適用される。ビルド材料 1 0 4 のみが UV 光開始剤を含有するので、ビルド材料 1 0 4 だけが UV 架橋され、UV 露光後、現像デバイス 1 1 4 からその名目上架橋されていない状態で支持体材料を残す。UV 架橋の実際の温度は、トナー樹脂の化学組成 (分子量、官能基) の正確な特性に依存する。この点において、最も新しく転写された現像された層 1 0 2 はプラテン 1 1 8 上に先に現像された層 1 0 6 に結合され、プラテンは図 2 に示される位置に戻され、ここでプラテン 1 1 8 上の先に現像された層 1 0 6 はほぼ T_g に冷却され、この後プラテン 1 1 8 は追加の現像された層 1 0 2 を付加するために図 3 に示されるように移動できる。

20

【 0 0 3 4 】

図 8 および 9 は、本明細書の代替 3 D 静電印刷構造を示し、これは図 2 に示されるトランスフューズニップ 1 3 0 の代わりに平坦トランスフューズステーション 1 3 8 を含む。図 8 に示されるように、平坦トランスフューズステーション 1 3 8 は、ローラ 1 1 2 間にあり、プラテン 1 1 8 に平行である ITB 1 1 0 の平坦部分である。図 9 に示されるように、この構造に関して、プラテン 1 1 8 が平坦トランスフューズステーション 1 3 8 と接触するように移動し、現像された層 1 0 2 のすべてがプラテン 1 1 8 または部分的に形成された 3 D アイテム 1 0 6 に同時に転写され、図 3 ~ 図 5 に示される回転トランスフューズプロセスを回避する。同様に、図 1 0 に示されるように、ドラム 1 7 8 は、ITB 1 1 0 の代わりに使用できるが、上記で記載されるような他のすべての構成要素は機能を果たす。

30

【 0 0 3 5 】

図 1 1 は、本明細書の例示的な方法を示すフローチャートである。アイテム 1 5 0 において、これらの方法は、露光および現像デバイスを用いて、第 1 の材料 (例えばビルド材料) を第 1 の感光体に転写し、第 2 の材料 (例えば支持体材料) を第 2 の感光体に転写する。アイテム 1 5 2 において、これらの方法は、ビルド材料を第 1 の感光体および第 2 の感光体から中間転写ベルト (ITB) に転写する。ビルド材料は、ビルド材料が光開始剤を含み、支持体材料が光開始剤を含まないことを除いて、支持体材料と同じである。例えばビルド材料および支持体材料は、光開始剤を使用して架橋する紫外線 (UV) 架橋性ポリマー含有物を含むことができる。

40

【 0 0 3 6 】

アイテム 1 5 4 において、こうしたプロセスは、ITB に対してプラテンを ITB に隣接するように移動させる。これらの方法はまた、アイテム 1 5 6 においてヒータを用いて、プラテンを加熱し、プラテンに隣接する ITB の一部を加熱する。アイテム 1 5 6 における加熱後、こうした方法は、プラテンをアイテム 1 5 8 において ITB に接触させるように移動させ、ビルド材料および支持体材料を、プラテンまたはプラテンに存在する先に転写された層に転写する。ITB とプラテンとの間の連続的な接触により、ビルド材料お

50

よび支持体材料の連続層をプラテンに転写し（プラテンがＩＴＢと接触するたびに）、これが連続的にプラテン上に３Ｄ対象物を構築する。

【００３７】

アイテム１６０において、本明細書の方法は、プラテンをＩＴＢからヒータに移動させ、ビルド材料および支持体材料を加熱する。アイテム１６２において、本明細書の方法は、プラテンをヒータから光（例えばＵＶ光源）に移動させ、次いでアイテム１６２において光を用いて加熱されたビルド材料および支持体材料を露光する。アイテム１６０および１６２に示される加工処理は、毎回プラテンがＩＴＢと接触した後に行われ、支持体材料のポリマーを架橋することなく、ビルド材料のポリマーを架橋する。アイテム１６４は、追加の層がプラテン上の部分的に完成した部品に転写されるべきであるかどうかを決定し、10
、そうであるならば加工処理は、すべての連続層が形成され、３Ｄ対象物がさらに加工処理の準備が整うまでアイテム１５０に戻るように繋げる。

【００３８】

そうでないならば、アイテム１６６において、すべての層が転写された後、後続加工処理により、ビルド材料および支持体材料の３Ｄ対象物をプラテンから取り除き、アイテム１６８の加工処理により、すすぎステーションを用いて溶媒を３Ｄ対象物に適用し、支持体材料のみを溶解し、影響を与えずにビルド材料を残す。架橋されているビルド材料のポリマーおよび架橋されていない支持体材料のポリマーが、支持体材料を溶媒中に（ビルド材料に対して）選択的に可溶性にする。

【００３９】

図１２は、本明細書の３Ｄ印刷デバイス２０４の多くの構成要素を示す。３Ｄ印刷デバイス２０４は、コントローラ／タンジブルプロセッサ２２４ならびにこのタンジブルプロセッサ２２４におよび印刷デバイス２０４の外部のコンピュータ処理ネットワークに操作可能に接続される通信ポート（インプット／アウトプット）２１４を含む。また、印刷デバイス２０４は、少なくとも１つのアクセサリ機能性構成要素、例えばグラフィカルユーザインターフェース（ＧＵＩ）アセンブリ２１２を含むことができる。ユーザは、グラフィカルユーザインターフェースまたはコントロールパネル２１２からメッセージ、指示およびメニューオプション、ならびにそれらを通したエンター指示を受信し得る。

【００４０】

インプット／アウトプットデバイス２１４は、３Ｄ印刷デバイス２０４への通信およびそれらからの通信のために使用され、ワイヤデバイスまたはワイヤレスデバイス（現在既知または将来開発される形態に限らず、任意の形態）を含む。タンジブルプロセッサ２２４は、印刷デバイス２０４の種々のアクションを制御する。非一過性のタンジブルコンピュータ記憶媒体デバイス２１０（これは光学、磁気、キャパシタ系などであることができ、一過性シグナルとは異なる）は、タンジブルプロセッサ２２４によって可読であり、タンジブルプロセッサ２２４は、コンピュータ処理されたデバイスがその種々の機能、例えば本明細書に記載される機能を行うことができるように実行する指示を保存する。故に、図１２に示されるように、本体ハウジングは、電源２１８によって交流電流（ＡＣ）源２２０から供給される電力で作動する１つ以上の機能性構成要素を有する。電源２１８は、40
一般的な電力変換ユニット、電源素子（例えばバッテリーなど）などを含むことができる。

【００４１】

３Ｄ印刷デバイス２０４は、少なくとも１つのマーキングデバイス（印刷エンジン）２４０を含み、これは上記で記載されるビルドおよび支持体材料の連続層をプラテンに堆積させ、特化画像処理プロセッサ２２４（それが画像データを加工処理するために特化されているので汎用コンピュータとは異なる）に操作可能に接続される。また、印刷デバイス２０４は、少なくとも１つのアクセサリ機能性構成要素（例えばスキャナ２３２）を含み、これはまた外部電源２２０から（電源２１８を通して）供給される電力で作動する。

【００４２】

１つ以上の印刷エンジン２４０は、現在既知であるかまたは将来開発されるかにかかわらず、ビルドおよび支持体材料（トナーなど）を適用するいずれかのマーキングデバイス 50

を示すことを目的とし、例えば中間転写ベルト 110 (図 13 に示されるように) を使用するデバイスを含むことができる。

【0043】

故に、図 13 に示されるように、図 12 に示される印刷エンジン 240 のそれぞれは、1 つ以上の可能性として異なる (例えば異なる色、異なる材料など) ビルド材料現像ステーション 116、1 つ以上の可能性として異なる (例えば異なる色、異なる材料など) 支持体材料現像ステーション 114 などを利用できる。現像ステーション 114、116 は、現在既知または将来開発されるかどうかにかかわらず、いずれかの形態の現像ステーション、例えば個々の静電マーキングステーション、個々のインクジェットステーション、個々の乾燥インクステーションなどであることができる。図 13 はまた、すすぎステーション 140 を示し、これがいずれかの形態の溶媒をプラテン 118 上に形成される 3D 部品に適用し、ビルド材料に影響を与えずに、支持体材料を溶解してすすぐことができる。

10

【0044】

各現像ステーション 114、116 は、(中間転写ベルト 110 の条件とは可能性として独立した) 単一のベルト回転の間に連続的に材料のパターンを中間転写ベルト 110 の同じ位置に転写し、それによって十分かつ完全な画像が中間転写ベルト 110 に転写される前に中間転写ベルト 110 が行わなければならないパスの数を減らす。

【0045】

1 つの例示的な個々の静電現像ステーション 114、116 は、中間転写ベルト 110 に隣接して (または可能性として接触して) 位置付けられて図 14 に示される。個々の静電現像ステーション 114、116 のそれぞれは、内部感光体 256 上に均一な電荷を創出するそれ自体の荷電ステーション 258、この均一な電荷をパターンニングする内部露光デバイス 260、およびビルドまたは支持体材料を感光体 256 に転写する内部現像デバイス 254 を含む。ビルドまたは支持体材料のパターンは、次いで、ビルドまたは支持体材料の電荷に対して中間転写ベルト 110 の反対の電荷によって感光体 256 から中間転写ベルト 110 に引き出され、それは通常中間転写ベルト 110 の反対側に電荷発生器 132 によって創出される。

20

【0046】

図 14 は、当業者に理解されるように、中間転写ベルト (110) に隣接するまたは接触する 5 つの現像ステーションを示すが、こうしたデバイスは、任意の数のマーキングステーション (例えば 2、3、5、8、11 など) を使用できる。

30

【0047】

故に、上記で示されるように、本明細書の例示的な三次元 (3D) プリンタ 204 は、他の構成要素の中でも特に、中間転写ベルト (ITB 110)、第 1 の材料 (例えばビルド材料) を ITB 110 に転写する現像ユニット 116 の第 1 の感光体 256、および第 2 の材料 (例えば支持体材料) を ITB 110 に転写する現像ユニット 114 の第 2 の感光体 256 を含む。故に、露光デバイス 260 および現像デバイス 254 は、ビルド材料を第 1 の感光体に転写し、支持体材料を第 2 の感光体に転写する。ビルド材料は、ビルド材料が光開始剤および任意の架橋材料を含み、支持体材料が光開始剤を含まないことを除いて、支持体材料と同じである。ビルド材料および支持体材料の両方は、光開始剤を使用して架橋する紫外線 (UV) 架橋性ポリマーを含む。

40

【0048】

こうした 3D プリンタ 204 はまた、ITB 110 と接触するように ITB 110 に対して移動するプラテン 118 も含む。ITB 110 は、プラテン 118 が ITB 110 と接触するたびにビルド材料および支持体材料 102 の連続層をプラテン 118 に転写し、最終的にこのプロセスはプラテン 118 上に 3D 対象物を構築する。

【0049】

少なくとも 1 つのヒータ 120 もこうした構造に含まれ、ヒータ 120 はプラテン 118 を加熱し、プラテン 118 に隣接する ITB 110 の一部をビルド材料および支持体材料 102 のガラス転移温度に加熱した後、プラテン 118 が ITB 110 と接触する。別

50

のヒータ 1 2 2 はさらに、I T B 1 1 0 がビルド材料および支持体材料 1 0 2 をプラテン 1 1 8 に転写した後、プラテン 1 1 8 上のビルド材料および支持体材料 1 0 2 を、ビルド材料および支持体材料 1 0 2 のガラス転移温度と融点との間の温度に加熱し、これがプラテン 1 1 8 上に先に転写された材料にビルド材料および支持体材料 1 0 2 を定着させる。

【 0 0 5 0 】

こうしたプリンタ 2 0 4 はまた、光 1 2 4 (例えば U V 光源)を含む。プラテン 1 1 8 は、I T B 1 1 0 から光 1 2 4 へ移動し、次いで毎回プラテン 1 1 8 が I T B 1 1 0 と接触した後に光 1 2 4 がプラテン 1 1 8 上のビルド材料および支持体材料 1 0 2 を露光し、これが、支持体材料 1 0 2 のポリマーを架橋することなく、ビルド材料のポリマーを架橋する。本明細書の種々のシステムは、支持体材料のみを溶解するために、およびビルド材料に影響を与えないように、3 D 対象物に溶媒を適用するすすぎステーション 1 4 0 を含む。架橋されているビルド材料のポリマーおよび架橋されていない支持体材料 1 0 2 のポリマーが、支持体材料を、ビルド材料とは異なる溶媒に対して選択的に可溶性にする。当業者は理解するように、図 1 2 に示される印刷デバイス 2 0 4 は、1 つの例に過ぎず、本明細書のシステムおよび方法は、より少ない構成要素またはより多い構成要素を含んでいてもよい他のタイプの印刷デバイスにも等しく適用可能である。

【 0 0 5 1 】

一部の例示的な構造が添付の図面に示されるが、当業者は、図面が単純化された概略図であること、および以下に示される特許請求の範囲が、示されていないが、こうしたデバイスおよびシステムと共に共通して利用されるさらに多くの特徴(または可能性としてさらに少ない)を包含する。故に、出願人は、以下に示す特許請求の範囲を添付の図面によって限定することを意図しないが、代わりに、添付の図面は特許請求された特徴を実施できるようないくつかの方法を示すためだけに提供される。

【 0 0 5 2 】

米国特許第 8 , 4 8 8 , 9 9 4 号明細書に示されるように、電子写真を用いて、3 D 部品を印刷するための付加製造システムは既知である。システムは、表面を有する光伝導体構成要素および現像ステーション(ここで現像ステーションはこの光伝導体構成要素の表面に材料の層を現像するように構成される)を含む。システムはまた、回転可能な光伝導体構成要素の表面から現像された層を受容するように構成された転写媒体、および受容された層の少なくとも一部から 3 D 部品を印刷するためにレイヤー・バイ・レイヤーの様式で転写構成要素から現像された層を受容するように構成されたプラテンを含む。

【 0 0 5 3 】

U V 硬化性トナーに関して、米国特許第 7 , 2 5 0 , 2 3 8 号明細書に開示されるように、印刷プロセスにおいて U V 硬化性トナー組成物を利用する方法と同様に、U V 硬化性トナー組成物を提供することは既知である。米国特許第 7 , 2 5 0 , 2 3 8 号明細書には、種々のトナーエマルジョンアグリゲーションプロセスが開示されており、このプロセスは、実施形態においては、硬化できるトナーの発生を可能にし、すなわち U V 放射線、例えば約 1 0 0 n m ~ 約 4 0 0 n m を有する U V 光への露光によるものである。米国特許第 7 , 2 5 0 , 2 3 8 号明細書において、製造されるトナー組成物は、種々の印刷用途、例えば温度感受性包装およびホイルシールの製造に利用できる。米国特許第 7 , 2 5 0 , 2 3 8 号明細書において、実施形態は、任意の着色剤、任意のワックス、スチレンから得られたポリマー、およびブチルアクリレート、カルボキシエチルアクリレートおよび U V 光硬化性アクリレートオリゴマーから選択されるアクリレートを含む U V 硬化性トナー組成物に関する。加えて、これらの態様は、着色剤、例えば顔料、任意のワックスおよび U V 硬化性脂環式エポキシドから得られるポリマーを含むトナー組成物に関する。

【 0 0 5 4 】

さらに、米国特許第 7 , 2 5 0 , 2 3 8 号明細書は、U V 硬化性トナー組成物を形成する方法に関する。この方法は、スチレン、ブチルアクリレート、カルボキシメチルアクリレート、および U V 硬化性アクリレートから選択されるポリマーのラテックスを調製する工程; ラテックスを任意の顔料および任意のワックスと組み合わせ、第 1 のシステムを形

10

20

30

40

50

成する工程；凝集剤を第1のシステムに添加し、アグリゲーションを誘導して、第2のシステムに分散したトナー前駆体粒子を形成する工程；トナー前駆体粒子を、ポリマーのガラス転移温度より高い温度に加熱し、トナー粒子を形成する工程；トナー粒子を洗浄する工程；および場合によりトナー粒子を洗浄し、次いで乾燥する工程を含む。

【0055】

一部の例示的な構造が添付の図面に示されるが、当業者は、図面が単純化された概略図であること、および以下に示される特許請求の範囲が、示されていないが、こうしたデバイスおよびシステムと共に共通して利用されるさらに多くの特徴（または可能性としてさらに少ない）を包含する。故に、出願人は、以下に示す特許請求の範囲を添付の図面によって限定することを意図しないが、代わりに、添付の図面は特許請求された特徴を実施できるようないくつかの方法を示すためだけに提供される。

10

【0056】

多くのコンピュータ処理デバイスは上記で議論される。チップに基づく中央処理装置（CPU）、インプット/アウトプットデバイス（グラフィカルユーザインターフェース（GUI）、メモリ、コンパレータ、タンジブルプロセッサなどを含む）を含むコンピュータ処理デバイスは、周知であり、製造者、例えばDell Computers, Round Rock TX, USAおよびApple Computer Co., Cupertino CA, USAによって製造される容易に入手可能なデバイスである。こうしたコンピュータ処理デバイスは、一般に、インプット/アウトプットデバイス、電源、タンジブルプロセッサ、電子記憶メモリ、配線などを含み、その詳細は、読者が本明細書に記載されるシステムおよび方法の顕著な態様に集中できるように、ここでは省略する。同様に、プリンタ、コピー機、スキャナおよびその他の同様の周辺機器は、Xerox Corporation, Norwalk, CT, USAから入手可能であり、こうしたデバイスの詳細は、簡略にし、読者を集中させるために本明細書では議論しない。

20

【0057】

本明細書で使用される場合、用語プリンタまたは印刷デバイスは、いずれかの装置、例えばデジタルコピー機、製本機、ファックス機、多機能機などを包含し、これらは任意の目的のためにプリント表示機能を果たす。プリンタ、印刷エンジンなどの詳細は周知であり、示された顕著な特徴に本開示の焦点を絞り続けるために、本明細書では詳細に記載されない。本明細書のシステムおよび方法は、色、モノクロ印刷を行いまたはカラーまたはモノクロ画像データを取り扱うシステムおよび方法を包含できる。前述のすべてのシステムおよび方法は、静電複写および/または電子写真機および/またはプロセスに具体的に適用可能である。

30

【0058】

本発明の趣旨上、用語固定は、コーティングの乾燥、硬化、重合、架橋、結合または付加反応または他の反応を意味する。加えて、本明細書に使用される「右」、「左」、「垂直」、「水平」、「頂部」、「底部」、「上方」、「下方」、「下」、「未満」、「下にある」、「上」、「上にある」、「平行」、「垂直」などのような用語は、（特に断らない限り）図面において配向され、示されるような相対位置であることが理解される。「接触」、「の上に」、「直接接触して」、「隣接した」、「直接隣接した」などの用語は、少なくとも1つの要素が、（記載される要素を分離する他の要素を含まず）別の要素と物理的に接触することを意味する。さらに、自動化または自動的にという用語は、一旦プロセスが始動したら（機械またはユーザによって）、1つ以上の機械は、いずれかのユーザからのさらなるインプットがなければプロセスを行うことを意味する。本明細書の図面において、同じ識別数表示は、同じまたは同様のアイテムを同定する。

40

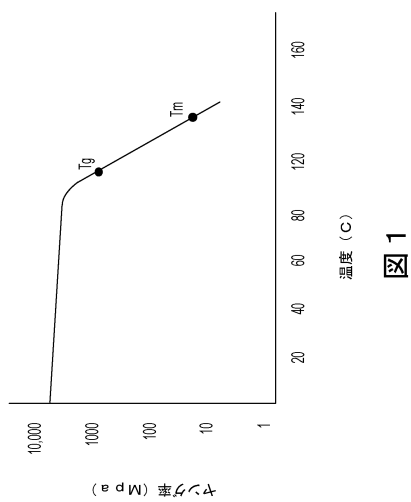
【0059】

上記で開示されたおよび他の特徴および機能、またはこれらの変更は、望ましくは、多くの他の異なるシステムまたは用途に組み合わせられ得ることが理解される。種々の現在予見できないまたは予期せぬ代替、変更、変形または改善は、当業者によって後に行われてもよく、これらはまた以下の特許請求の範囲によって包含されることを意図する。特定

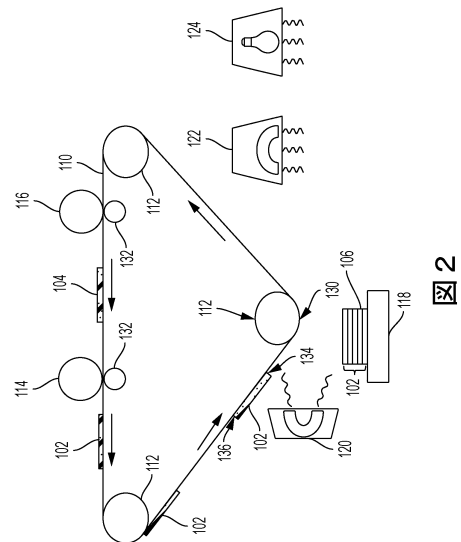
50

の請求項自体に具体的に定義されない限り、本明細書のシステムおよび方法の工程または構成要素は、いずれかの特定の順序、数、位置、サイズ、形状、角度、色または材料に対する限定として、上記いずれの例からも暗示され得ることも取り込まれ得ることもない。

【図 1】



【図 2】



【図 7】

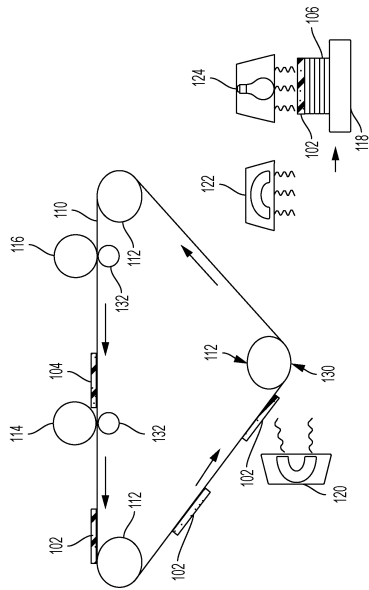


図 7

【図 8】

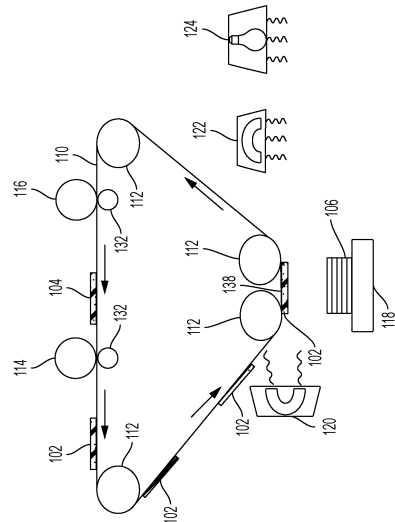


図 8

【図 9】

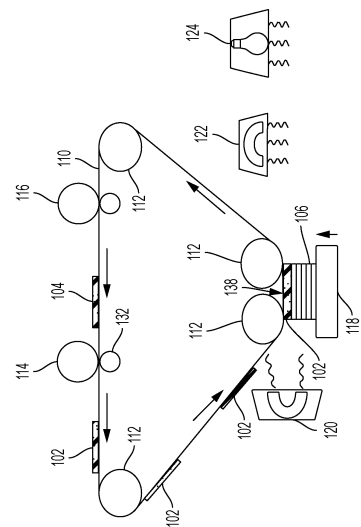


図 9

【図 10】

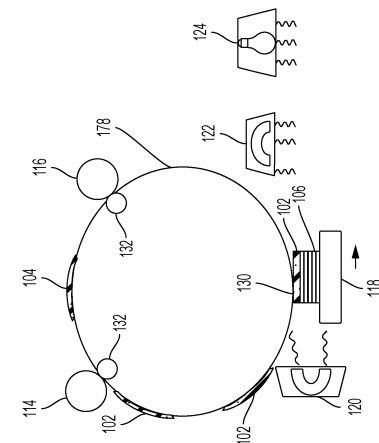


図 10

【図 1 1】

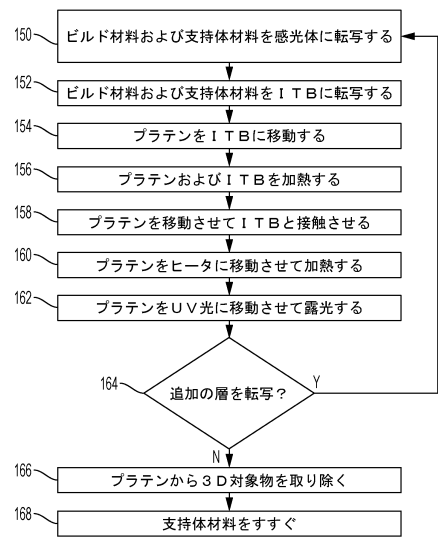


図 1 1

【図 1 2】

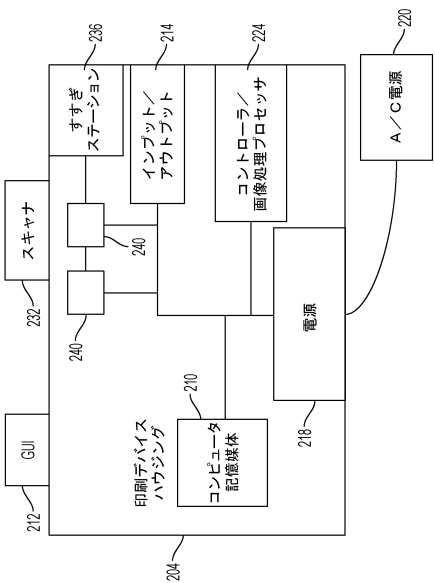


図 1 2

【図 1 3】

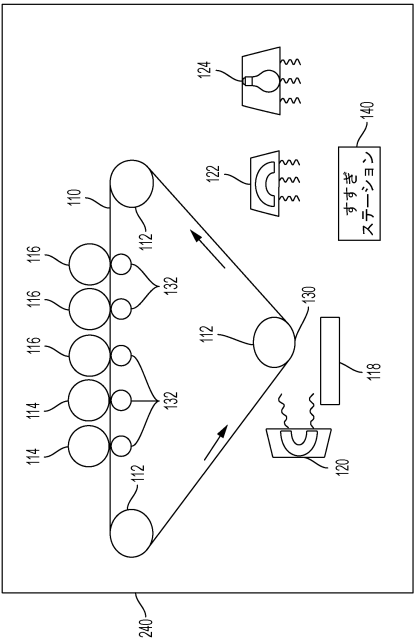


図 1 3

【図 1 4】

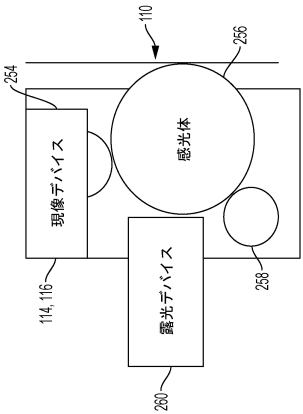


図 1 4

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
B 3 3 Y 10/00 (2015.01)		B 3 3 Y 10/00
B 2 9 C 64/40 (2017.01)		B 2 9 C 64/40
B 2 9 C 64/205 (2017.01)		B 2 9 C 64/205
B 2 9 C 64/245 (2017.01)		B 2 9 C 64/245
B 2 9 C 64/153 (2017.01)		B 2 9 C 64/153

(72)発明者 デイヴィット・シー・クレイグ
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 3 4 ピッツフォード ウェスト・ブルック・ロード
 1 7 9

(72)発明者 デイヴィット・エス・ダーレス
 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 ヘンブルック・ホロー 6 8 0

(72)発明者 エリウド・ロブレス・フロレス
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 6 1 0 ロチェスター ホイト・プレイス 2 5

(72)発明者 ヴァルン・サンビー
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 3 4 ピッツフォード キティー・ハーク・ドライブ
 6 1

審査官 高 村 憲司

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 3 1 4 3 9 (J P , A)
 特表 2 0 1 4 - 5 3 3 2 1 0 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 2 2 9 3 1 5 (J P , A)
 特表 2 0 1 0 - 5 1 6 4 9 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 9 C	6 4 / 0 0	-	6 4 / 4 0
B 3 3 Y	1 0 / 0 0	-	9 9 / 0 0
G 0 3 G	1 5 / 0 1		
G 0 3 G	1 5 / 2 0		
G 0 3 G	1 5 / 2 2		