

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6815252号  
(P6815252)

(45) 発行日 令和3年1月20日 (2021.1.20)

(24) 登録日 令和2年12月24日 (2020.12.24)

(51) Int. Cl.

F I

**B 2 9 C 64/379 (2017.01)**

B 2 9 C 64/379

**G 0 3 G 15/22 (2006.01)**

G 0 3 G 15/22 1 0 3 Z

**B 2 9 C 64/291 (2017.01)**

B 2 9 C 64/291

**B 2 9 C 64/245 (2017.01)**

B 2 9 C 64/245

**B 3 3 Y 30/00 (2015.01)**

B 3 3 Y 30/00

請求項の数 10 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-68099 (P2017-68099)  
 (22) 出願日 平成29年3月30日 (2017.3.30)  
 (65) 公開番号 特開2017-193170 (P2017-193170A)  
 (43) 公開日 平成29年10月26日 (2017.10.26)  
 審査請求日 令和2年3月26日 (2020.3.26)  
 (31) 優先権主張番号 15/098,726  
 (32) 優先日 平成28年4月14日 (2016.4.14)  
 (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 チューヘン・リウ  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 145  
 26 ペンフィールド パイパーズ・メド  
 ウ・トレイル 8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 折り畳み可能な基材を使用した電子写真3D印刷

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の材料及び第2の材料の層を有する中間転写面であって、前記第1の材料及び前記第2の材料の前記層が前記中間転写面の別個の領域上にあり且つパターン化された中間転写面と、

前記中間転写面に対して移動するプラテンと、

前記プラテンに折り畳み可能な媒体シートを供給するように配置されたシートフィーダと、

プラットフォームと、

結合ステーションと、

を備え、

前記プラテンが前記中間転写面に向かって繰り返し移動し、前記プラテン上に配置された前記折り畳み可能な媒体シートを前記中間転写面に繰り返し接触させ、

前記プラテンが前記折り畳み可能な媒体シートを前記中間転写面に接触させるたびに、前記中間転写面が、前記折り畳み可能な媒体シートに前記第1の材料及び前記第2の材料の層を転写して前記折り畳み可能な媒体シート上に前記第1の材料及び前記第2の材料の層の独立した積層を連続的に形成し、

前記プラットフォームが、前記独立した積層を前記プラテンから受けとり、前記折り畳み可能な媒体シート上に前記第1の材料及び前記第2の材料の前記層の独立した積層の3D構造を連続的に形成するように配置され、

10

20

前記結合ステーションが前記 3 D 構造に熱、圧力及び / 又は光を印加して、前記プラットフォーム上で前記折り畳み可能な媒体シートを介して前記独立した積層を互いに結合するように配置されている、

3 次元 ( 3 D ) プリンタ。

【請求項 2】

前記折り畳み可能な媒体が、前記第 1 の材料及び前記第 2 の材料の前記層よりも相対的に低い密度を有する多孔質材料を含む、請求項 1 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 3】

前記折り畳み可能な媒体が、95%を超える空隙率を有するポリスチレン又はプラスチック材料を含む、請求項 1 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 4】

前記結合ステーションは、前記プラットフォーム上でいかなる以前に転写された前記独立した積層に対して前記独立した積層をそれぞれ独立して結合するために前記プラテンが前記独立した積層のそれぞれを前記プラットフォームに転写するたびに光及び / 又は熱を印加する、請求項 1 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 5】

前記プラットフォームから前記 3 D 構造を受けるように配置された支持材料除去ステーションを更に備え、

前記支持材料除去ステーションは、前記第 1 の材料のみから構成された前記 3 D 構造を残すように、前記第 1 の材料に影響を与えることなく前記第 2 の材料を溶解する溶剤を塗布する、請求項 1 に記載の 3 D プリンタ。

【請求項 6】

中間転写ベルト ( I T B ) と、

前記 I T B に第 1 の材料を静電的に転写するように配置された第 1 の感光体と、

前記第 1 の材料が前記 I T B 上に位置する前記 I T B の位置に第 2 の材料を静電的に転写するように配置された第 2 の感光体であって、前記第 2 の材料が前記第 1 の材料を溶解する溶剤に対して異なる溶剤において溶解する第 2 の感光体と、

前記 I T B に対して移動するプラテンと、

前記プラテンに折り畳み可能な媒体シートを供給するように配置されたシートフィーダと、

前記プラテンに隣接する安定化ステーションと、

プラットフォームと、

結合ステーションと、

を備え、

前記プラテンが前記 I T B に向かって繰り返し移動し、前記プラテン上に配置された折り畳み可能な媒体シートを前記 I T B に繰り返し接触させ、

前記プラテンが前記折り畳み可能な媒体シートを前記 I T B に接触させるたびに、前記 I T B が、前記折り畳み可能な媒体シートに前記第 1 の材料及び前記第 2 の材料の層を静電的に転写し、前記折り畳み可能な媒体シート上に前記第 1 の材料及び前記第 2 の材料の層を連続的に形成し、

前記第 1 の材料及び前記第 2 の材料の前記層が前記 I T B の別個の領域上にあり且つパターン化され、

前記 I T B が前記第 1 の材料及び前記第 2 の材料の前記各層を前記折り畳み可能な媒体シートに転写するたびに、前記プラテンが前記安定化ステーションへと移動し、前記折り畳み可能な媒体シート上に前記第 1 の材料及び前記第 2 の材料の前記各層を独立して安定化させ、

前記プラットフォームが、前記独立した積層を前記プラテンから受けとり、前記折り畳み可能な媒体シート上に前記第 1 の材料及び前記第 2 の材料の前記層の独立した積層の 3 D 構造を連続的に形成するように配置され、

前記結合ステーションが、前記 3 D 構造に熱、圧力及び / 又は光を印加し、前記プラッ

10

20

30

40

50

トフォーム上で、前記折り畳み可能な媒体シートを介して前記独立した積層を互いに結合するように配置されている、

３次元（３Ｄ）プリンタ。

【請求項 ７】

前記折り畳み可能な媒体が、前記第 １ の材料及び前記第 ２ の材料の前記層よりも相対的に低い密度を有する多孔質材料を含む、請求項 ６ に記載の ３ Ｄ プリンタ。

【請求項 ８】

前記折り畳み可能な媒体が、 ９ ５ % を超える空隙率を有するポリスチレン又はプラスチック材料を含む、請求項 ６ に記載の ３ Ｄ プリンタ。

【請求項 ９】

前記結合ステーションは、前記プラットフォーム上でいかなる以前に転写された前記独立した積層に対して前記独立した積層をそれぞれ独立して結合するために前記プラテンが前記独立した積層のそれぞれを前記プラットフォームに転写するたびに光及び／又は熱を印加する、請求項 ６ に記載の ３ Ｄ プリンタ。

【請求項 １ ０】

前記プラットフォームから前記 ３ Ｄ 構造を受けるように配置された支持材料除去ステーションを更に備え、

前記支持材料除去ステーションは、前記第 １ の材料のみから構成された前記 ３ Ｄ 構造を残すように、前記第 １ の材料に影響を与えることなく前記第 ２ の材料を溶解する溶剤を塗布する、請求項 ６ に記載の ３ Ｄ プリンタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 ０ ０ ０ １】

本願明細書におけるシステム及び方法は、一般に、静電印刷プロセスを使用する ３ 次元（３Ｄ）印刷プロセスに関する。

【背景技術】

【 ０ ０ ０ ２】

３次元印刷は、例えば、インクジェット又は静電プリンタを使用して物体を生成することができる。１つの例示的な３段階プロセスにおいて、粉末材料が薄層で印刷され、ＵＶ硬化性液体が粉末材料上に印刷され、最後に各層がＵＶ光源を使用して硬化される。これらのステップは、層毎に繰り返される。支持材料は、一般に、３Ｄ印刷が完了した後に造形材料から選択的にリンスされることができる酸性、塩基性又は水溶性ポリマーを含む。

【 ０ ０ ０ ３】

静電（電子写真）プロセスは、（感光体ベルト又はドラムなどの）中間面に材料を転写する２次元デジタル画像を生成する周知の手段である。電子写真画像が転写される方法の進歩は、印刷システムの速度、効率及びデジタル特性を活用することができる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【 ０ ０ ０ ４】

例示的な３次元（３Ｄ）プリンタは、他の要素のうち、中間転写ベルト（ＩＴＢ）と、ＩＴＢに第１の材料を静電的に転写するように配置された第１の感光体と、第１の材料がＩＴＢ上に位置するＩＴＢの位置に第２の材料を静電的に転写するように配置された第２の感光体とを含む。第２の材料は、第１の材料を溶解する溶剤とは異なる溶剤に溶解する。第１及び第２の材料の各層は、ＩＴＢの別個の領域上にあり、パターン化される。

【 ０ ０ ０ ５】

また、プラテンは、ＩＴＢに対して移動し、折り畳み可能な媒体シートをプラテンに供給するようにシートフィードが配置される。折り畳み可能な媒体は、第１の材料及び第２の材料の層よりも相対的に低い密度を有する多孔質材料を含み、例えば、９５％を超える空隙率を有するポリスチレン又はプラスチックの発泡体とすることができる。

【 ０ ０ ０ ６】

10

20

30

40

50

プラテンは、繰り返し I T B に接触するプラテン上に配置された折り畳み可能な媒体シートを有するように I T B に向かって移動する。I T B は、プラテンが I T B とともに折り畳み可能な媒体シートに接触するたびに、シートに第 1 及び第 2 の材料の層を転写し、折り畳み可能な媒体シート上に第 1 及び第 2 の材料の層の独立した積層を連続的に形成する。

【 0 0 0 7 】

また、安定化ステーションがプラテンに隣接している。プラテンは、I T B が各層を折り畳み可能な媒体シートに転写し、第 1 及び第 2 の材料の各層を独立して安定させるたびに、安定化ステーションへと移動することができる。

【 0 0 0 8 】

プラットフォームは、プラテンから独立した積層を受け取り、層の独立した積層の 3 D 構造を連続的に形成するように配置される。また、結合ステーションは、プラットフォーム上の前記折り畳み可能な媒体シートを介して独立した積層を互いに結合するために 3 D 構造に熱及び / 又は圧力及び / 又は光を印加するように配置される。より具体的には、結合ステーションは、プラットフォーム上の折り畳み可能な媒体シートを介していかなる以前に転写された独立した積層に対して独立した積層をそれぞれ独立して結合するためにプラテンが独立した積層のそれぞれをプラットフォームに転写するたびに光及び / 又は熱を印加する。

【 0 0 0 9 】

本構造はまた、プラテンから 3 D 構造を受けるように配置された支持材料除去ステーションを含むことができる。支持材料除去ステーションは、第 1 の材料のみから構成された 3 D 構造を残すように、第 1 の材料に影響を与えることなく第 2 の材料を溶解する溶剤を塗布する。

【 0 0 1 0 】

方法の観点で提示されるように、本願明細書における様々な例示的な方法は、I T B に第 1 の材料を自動的に静電的に転写し、また、第 1 の材料が I T B 上に位置する I T B の位置に第 2 の材料を自動的に静電的に転写する。第 1 及び第 2 の材料の各層は、I T B の別個の領域上にあり、パターン化される。同様に、第 2 の材料は、第 1 の材料を溶解する溶剤とは異なる溶剤に溶解する。

【 0 0 1 1 】

そのような方法は、さらに、シートフィーダを使用して折り畳み可能な媒体シートをプラテンに自動的に供給する。さらに、これらの方法は、折り畳み可能な媒体シートに第 1 及び第 2 の材料の層を転写するために I T B に接触するプラテン上に配置された折り畳み可能な媒体シートを有するように、I T B に向けてプラテンを自動的に移動させる。この後、本方法は、第 1 及び第 2 の材料の各層を独立して安定化させるようにプラテンを安定化ステーションへと自動的に移動させる。そのような方法は、I T B が折り畳み可能媒体シートに各層を転写するたびに、折り畳み可能媒体シート上に第 1 及び第 2 の材料の層を連続的に形成するように I T B に繰り返し接触する折り畳み可能媒体シートを有するように、I T B に向けてプラテンを移動させるプロセスを自動的に繰り返し、これらの方法は、プラテンを安定化ステーションへと移動させるプロセスを自動的に繰り返す。

【 0 0 1 2 】

後の処理において、これらの方法は、その上に層を有する折り畳み可能な媒体シートをプラットフォームに自動的に供給し、層の独立した積層の 3 D 構造を連続的に形成する。その後、これらの方法は、3 D 構造に対して熱及び / 又は圧力及び / 又は光を自動的に印加し、結合ステーションを使用してプラットフォーム上の折り畳み可能な媒体シートを介して独立した積層を互いに結合する。より具体的には、結合プロセスは、プラットフォーム上に 3 D 構造の独立した積層のうちの以前に転写されたいずれかのものに独立した積層のそれぞれを独立して結合するように、プラテンが独立した積層のそれぞれをプラットフォームに転写するたびに、熱及び / 又は圧力及び / 又は光を印加する。

【 0 0 1 3 】

また、そのような方法は、３Ｄ構造を支持材料除去ステーションへと自動的に供給し、支持材料除去ステーションにおいて第１の材料のみから構成された３Ｄ構造を残すように、第１の材料に影響を与えることなく第２の材料を溶解する溶剤を塗布する。

【００１４】

これらの及び他の特徴は、以下の詳細な説明に記載されるか又はそれから明らかである。

【００１５】

様々な例示的なシステム及び方法が添付図面を参照して以下に詳細に記載される。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

10

【図１】図１は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図２】図２は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図３】図３は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図４】図４は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図５】図５は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図６】図６は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図７】図７は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図８】図８は、本願明細書における装置を図示する拡大概略図である。

【図９】図９は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図１０】図１０は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である

20

【図１１】図１１は、本願明細書における装置を図示する拡大概略図である。

【図１２】図１２は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図１３】図１３は、本願明細書における装置を図示する拡大概略図である。

【図１４】図１４は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図１５】図１５は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図１６】図１６は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である

30

【図１７】図１７は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図１８】図１８は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図１９】図１９は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図２０】図２０は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である。

【図２１】図２１は、本願明細書における装置を部分的に図示する概略的な断面図である

40

【図２２】図２２は、本願明細書における様々な方法のフロー図である。

【図２３】図２３は、本願明細書における装置を図示する概略的な断面図である。

【図２４】図２４は、本願明細書における装置を図示する概略的な断面図である。

【図２５】図２５は、本願明細書における装置を図示する概略的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

上述したように、静電印刷プロセスは、２次元（２Ｄ）デジタル画像を生成する周知の手段であり、本願明細書における方法及び装置は、（３Ｄ印刷のための）３Ｄ物品の製造のためにそのような処理を使用する。しかしながら、静電プロセス（特にＩＴＢを使用

50

するプロセス)を使用して3D印刷を行う場合、ITBからプラテンに材料を転写するのに使用される高温のために熱管理が困難である。ここで、ITBは、現像装置に戻る前に冷却される。さらに、静電プロセスを使用する3D印刷により、印刷される材料が非常に薄い場合その機械的完全性を損なうことがあり、転写プロセスは、材料に損傷を与えることができる剥離せん断力を課すことがある。

#### 【0018】

そのような問題に対処するために、本願明細書における装置及び方法は、ITBから折り畳み可能な媒体(例えば、ポリスチレンなどの「ベース構造」)に造形及び支持材料の現像層を繰り返し静電的に転写し、いくつかの造形/支持層の独立した積層として折り畳み可能な媒体上に一連のポリマー層を形成する。そのような独立した積層は、折り畳み可能な媒体シートを介して互いに定着され、支持材料を除去する溶剤塗布のために最終的に出力されるより大きな積層を形成し、造形材料の3D物品のみを残す。このようにして、造形材料のみから構成された3D構造が形成される。

10

#### 【0019】

それゆえに、本願明細書に記載されたシステム及び方法は、3D印刷のための画像形成された粉末層の受容体/担体として高多孔質な折り畳み可能な基材を使用することを中心としている。造形及び支持材料からなる粉末材料の層は、静電印刷プロセスを使用して現像される。この粉末層は、特別な折り畳み可能な基材上に転写される。複数の粉末層が基材上に堆積されることができる。そして、この粉末層を有する基材は、積層/定着ステーションに移動され、既存の部品と定着され、ある所定の厚さだけ造形量を増加させる。

20

#### 【0020】

本願明細書におけるシステム及び方法によって行われる典型的なプロセスは、造形及び支持材料の粉末を使用して粉末層を現像/形成する。造形材料及び支持材料は、2つの別個のステーションを使用して現像され、感光体又は中間面上に均一層を形成する。そして、本プロセスは、折り畳み可能な基材に粉末層を転写する。この転写プロセスは、材料とITBとの間の電荷差に基づいて現像ステーションからITBに材料を引き込む静電的な転写とすることができる。

#### 【0021】

さらに、そのような処理は、必要に応じて、基材上の粉末層を安定化させることができる。そのような安定化プロセスにおいて、本願明細書におけるシステム及び方法は、粒子-粒子弱結合を可能とするように、例えば、パルス加熱(フラッシュ、レーザ、IRなど)を使用して粉末粒子を放電する。また、レーザ又はフラッシュ光は、(「爆発」又はブルーミングなどの)その後の静電効果によって妨げられない弱く結合した層を形成するように、基材上の粒子を迅速に軽く焼結するために使用されることができる。安定化プロセスは、基材上で安定であり且つ別個のシートとして単独で完全性を独立した維持することさえもできる材料を残す。

30

#### 【0022】

それゆえに、安定化ステーションは、トナー層を安定化させるために多くのことを行うことができる。例えば、安定化ステーションは、トナーを放電することができる。トナー上の電荷は、トナーを互いに反発させ、外乱を引き起こすことがある。したがって、安定化ステーションは、空気イオン化、コロナ装置などの放電方法及び装置を含むことができる。さらに、安定化ステーションは、折り畳み可能な基材に多大な損傷を与えることなく、造形及び支持材料を一体に弱く結合又は焼結させる。他の例において、安定化ステーションは、造形及び支持材料の層に(軽い圧力で又は圧力なしで)印加されるパルス状加熱を提供することができる。それゆえに、安定化ステーションは、フラッシュ光加熱、レーザ加熱などを提供することができる。さらに、安定化装置は、多くの異なる安定化動作を実行する複数の別個のユニット又は複合装置であってもよい。

40

#### 【0023】

本プロセスは、所望の厚さに到達するために必要に応じて繰り返されることができる。例えば、プロセスは、約10Xの層厚を形成することができ(ここで、Xは、単位のない

50

測定値を表すか、又は、ミリメートル、ミクロン、オングストロームなどの従来のスケールを表す)、層の繰り返し静電印刷を介して、システム及び方法は、最大で1000X又はそれ以上の層を造形することができる。層厚は、粉末層の転写及びその後の積層/定着プロセスのために最適化される。層が薄すぎるとより多くの基材を消費し、熱効率が悪くなるが、層が厚すぎると転写の問題及びその後の熱伝導の問題並びに部品品質の問題が発生する。

#### 【0024】

本願明細書に記載されたシステム及び方法は、部分的に造形されたベース部分の上部に(折り畳み可能な基材によって)新たな層群を積層し、熱及び圧力によって既存の部分と新たな層群を定着する。例えば、これは、輻射ヒータ、対流ヒータ、高温ロール、高温プレートなどを使用して行うことができる。熱は熱プラスチックを軟化させ、圧力は粒子間の固着を確実にする。

10

#### 【0025】

そして、システム及び方法は、3D部品全体が完全に形成されるまでそのような処理を繰り返す。そして、支持材料及び支持材料内の基材材料を除去するために後処理が使用されることができる。支持材料の選択に基づいて、溶剤ベースのプロセスは、典型的には、支持材料を除去するために使用される。このプロセスを利用してシステム性能を最適化するために、折り畳み可能な基材材料は、定着条件下で高多孔質であり且つ折り畳み可能であるように選択される。折り畳み可能な基材材料の多孔度は、コスト及び性能上の問題のために基材材料の使用の最小化を確実にする。折り畳み可能性はまた、部品の堅固な造形を可能とする。折り畳み可能な基材は、システムの基材処理部を通過し且つ積層/定着ステーションへと非歪み粉末層を提示するために機械的及び寸法的に安定化するように選択される。

20

#### 【0026】

例えば、図1に示されるように、本願明細書における例示的な3次元(3D)プリンタは、他の要素のうち、ローラー112上に支持された中間転写ベルト110(ITB)と、第1の印刷要素116と、第2の印刷要素114と、ITB110に隣接する(表面又はベルトとすることができる)プラテン118とを含む。さらに、シートフィード126は、折り畳み可能な媒体シート108を維持する。そのような構造は、プラテン118に隣接して配置された安定化ステーション120を含む。また、プラットフォーム146が含まれ、結合ステーション122は、光、圧力及び/又は熱を印加するように配置される。本構造はまた、支持材料除去ステーション148を含むことができる。

30

#### 【0027】

図1に示されるように、(例えば、感光体とすることができる)第1の印刷要素116は、ITB110に第1の材料104(例えば、(例えば、帯電した3Dトナー)乾燥粉末、ポリマーワックス材料などの造形材料)を(ベルトと転写される粉末材料との間の電荷差によって)静電的に転写するように配置され、(例えば、感光体ともすることができる)第2の印刷要素114は、第1の材料104が位置するITB110上に位置するITB110の位置に第2の材料105(例えば、ここでも乾燥粉末、ポリマーワックス材料(例えば、帯電した3Dトナー)などの支持材料)を同様に静電的に転写するように配置される。

40

#### 【0028】

支持材料105は、印刷された3D構造が印刷プロセスにおいて使用される支持材料105から分離されるのを可能とするように、造形材料104に影響を及ぼさない異なる溶剤に溶解する。図面において、造形材料104及び支持材料105の組み合わせが要素102として示されており、現像層と称される。造形材料104及び支持材料105の現像層102は、ITB110の別個の領域上にあり、その層(及びその関連する支持要素)における3D構造の要素に対応してパターン化され、3D構造は、現像層102によって造形される。

#### 【0029】

50

図 1 に示されるように、シートフィーダ 126 は、周知のグラバー、ローラー、ニップ、ベルト（全て一般に項目 126 によって図示される）などを使用して、プラテン 118 に配置され、折り畳み可能な媒体シート 108 をプラテン 118 に供給する。この例において、プラテン 118 は、折り畳み可能な媒体シート 108 をさらに移動させ且つ折り畳み可能な媒体シート 108 を保持する真空ベルトであり、後続の処理中に配置される。

【0030】

図 2 における縦矢印によって示されるように、プラテン 118 は、ITB 110 と接触させるプラテン 118 上に配置された折り畳み可能な媒体シート 108 を有するように、（（全て一般に項目 118 によって図示される）モータ、歯車、プーリー、ケーブル、ガイドなどを使用して）ITB 110 に向かって移動する。ITB 110 は、プラテン 118 が ITB 110 とともに折り畳み可能な媒体シート 108 に接触するたびに、造形材料 104 及び支持材料 105 の現像層 102 のいずれかを折り畳み可能な媒体シート 108 に転写し、折り畳み可能な媒体シート 108 上に造形材料 104 及び支持材料 105 の現像層 102 を連続的に形成する。

【0031】

そのような造形材料及び支持材料は、それぞれの別個の現像装置 114、116 によって ITB 上にパターンで印刷され、所定長を有する特定のパターンを表すように現像層 102 においてともに結合される。それゆえに、現像層 102 のそれぞれは、（ITB 110 の隣の矢印によって表される）ITB 110 が移動しているプロセス方向の方に向けられた前縁 134 と、前縁 134 に対向する後縁 136 とを有する。

【0032】

より具体的には、図 2 に示されるように、転写定着ニップ 130 において、転写定着ニップ 130 内の現像層 102 の前縁 134 は、プラテン 118 の対応する位置に転写され始める。それゆえに、図 2 において、プラテン 118 は、現像層 102 の前縁 134 が転写定着ニップ 130 のローラーの最も低い位置にある位置において ITB 110 上の現像層 102 に接触するように移動する。それゆえに、この例において、現像層 102 の後縁 136 は、まだ転写定着ニップ 130 に到達しておらず、したがって、まだプラテン 118 に転写されていない。

【0033】

図 3 に示されるように、プラテン 118 は、汚すことなく、現像層 102 がプラテン 118 上にきれいに転写するのを可能とするように、プラテン真空ベルトを移動又は回転させることによって ITB 110 と同期して移動する（ITB 110 と同じ速度で且つ同じ方向に移動する）。図 3 において、現像層 102 の後縁 136 は、まだ転写定着ニップ 130 に到達しておらず、したがってプラテン 118 に転写されていない又は部分 106 を部分的に形成した唯一の部分である。そして、ITB 110 がプロセス方向に移動するのにともない、プラテン 118 は、現像層 102 の後縁 136 が転写定着ニップ 130 のローラーの底部に到達するまで、ITB 110 と同じ速度で且つ同じ方向に移動し、その時点で、図 4 に示されるように、プラテン 118 は、ITB 110 から離れ且つ安定化ステーション 120 にわたって移動する。安定化ステーション 120 は、粒子 - 粒子の弱い結合を可能とするように、非接触（例えば、パルス式ヒータ（フラッシュ、レーザ、IR など））、又は、定着器ローラーなどの加圧ヒータとすることができる。

【0034】

例えば、安定化ステーション 120 は、下層の現像層 102 又は折り畳み可能な媒体 108 に影響を及ぼすことなく、上部現像層 102 にのみ影響を及ぼすように、制限された時間及び制限された深さだけ熱のみを提供する非常に制御可能な抵抗性又は照明装置を備えることができる。そのような非常に制御可能な抵抗性又は照明装置は、例えば、制限された露光時間の間に点滅するレーザ又は赤外線光源を含むことができる。したがって、上述したように、安定化ステーション 120 は、トナー層を安定化させるために多くのことを行うことができる。例えば、安定化ステーション 120 は、トナーを放電することができる、空気イオン化、コロナ装置などの放電方法及び装置を含むことができる。さらに、安

10

20

30

40

50

安定化ステーション 120 は、折り畳み可能な基材 108 をはるかに損傷させすぎることなく、造形及び支持材料を一体に弱く結合又は焼結させる。他の例において、安定化ステーション 120 は、パルス状加熱、フラッシュ光加熱、レーザ加熱などを提供することができる。したがって、安定化ステーション 120 は、多くの異なる安定化動作を実行する複数の別個のユニット又は複合装置であってもよい。

【0035】

図 5 に示されるように、安定化ステーション 120 は、下層の現像層 102 又は折り畳み可能な媒体 108 に影響を及ぼすことなく、上部現像層 102 にのみ短時間熱を印加することができる。したがって、安定化ステーション 120 は、上部現像層 102 に物理的に接触しないが、上部現像層 102 内でのみ粒子 - 粒子の弱い結合を促進するように最小量の溶融を提供するために上部現像層 102 に短時間だけ熱を供給するように（これはまた、上部現像層 102 の電荷を低減する）且つ上部現像層 102 をすぐ隣接する下層の現像層 102 又は折り畳み可能な媒体 108 に結合するように制御されることができる。

10

【0036】

プラテン 118 は、折り畳み可能な媒体 108 への堆積直後に現像層 102 のそれぞれを独立して安定化させるように、折り畳み可能な媒体シート 108 に ITB 110 が現像層 102 のそれぞれを転写するたびに、安定化ステーション 120 を移動させることができる。他の代替において、プラテン 118 は、複数の現像層 102 が同時に安定化されるのを可能とするように、特定数（例えば、2、3、4 など）の現像層 102 が折り畳み可能な媒体シート 108 上に配置された後に安定化ステーション 120 へと移動するのみと

20

【0037】

それゆえに、図 6 に示されるように、複数の現像層 102 を折り畳み可能な媒体シート 108 に堆積して安定化させるために図 2 から図 5 における処理が繰り返される。現像層 102 の積層 106 が成長するのにともない、図 6 に示されるように、積層 106 の上部に追加の現像層 102 が形成され、そのような追加の現像層 102 は、図 7 に示されるように、積層 106 内の全ての現像層 102 を一体に定着するように安定化ステーション 120 によって安定化される。

【0038】

図 8 は、現像層 102 が造形材料 104 の一部及び支持材料 105 の一部を含むことができる方法、最も低い現像層 102 が折り畳み可能な媒体 108 に接合される方法、並びに、連続した各現像層 102 が単一の折り畳み可能な媒体シート 108 上に現像層 102 の積層 106 を形成するために（例えば、層 102 と折り畳み可能な媒体シート 108 との間にある）下方の直前の隣接する現像層 102 に接触して接合される方法を示す拡大図である。

30

【0039】

上述したように、（識別番号 102 を使用して、図 8 における粒子として示される（縮尺どおりには描かれていない））現像層 102 内の造形材料 104 及び支持材料 105 の粒子は、粉末の帯電粒子であり、図 8 は、負に帯電した粒子として（又はそれらは正に帯電されることができる）これらの項目を示している。当業者にとって理解されるように、印刷要素 114、116 は、ITB 110 に静電的に転写するそのような粒子を有するために粒子 102 に電荷を供給する。電荷発生器 132 は、プラテン 118 の反対側に逆電荷 152（この場合は正の電荷）を形成するために使用されることができ、この逆電荷 152 は、ITB 110 から積層 106 の上部に帯電粒子 102 を引き出す。

40

【0040】

しかしながら、ある時点において、積層 106 の高さは、図 8 に示されるように、帯電粒子 102 を引き付けるための逆電荷 152 の能力よりも大きい帯電した（造形及び支持）粒子 102 の間の距離を形成する（また、この高さは、様々な電荷の強度に応じて変化する）。積層 106 の高さがこの点（又はその前）に到達すると、処理は、図 9 に示されるように、プラットフォーム 146 に折り畳み可能な媒体シート 108 及び積層 106 を

50

転写する。

【0041】

それゆえに、図9に示されるように、プラットフォーム146は、プラテン118から独立した積層106を受けるように配置される。また、結合ステーション122は、図10から図13に示されるように、プラットフォーム146上の折り畳み可能な媒体シートを介して独立した積層106において現像層102を互いに結合するために3D構造に熱及び/又は圧力及び/又は光を印加するように構成されている。結合ステーションのヒータ、照明及び他の要素122の選択的使用は、現像層102の化学的構成に応じて変化する。折り畳み可能な媒体108及び現像層の各独立した積層106は、独立した積層106がプラットフォーム146に（又はプラットフォーム146上の以前に結合された独立した積層106の上部に存在する独立した積層106に）転写された直後に、図10から図13に示されるように結合ステーションによって個々に結合されることができ、又は、独立した積層106の高さ、それらの化学的構成、結合ステーション122によって加えられる温度及び圧力などに応じて、群（一度に2回、一度に3回など）に独立した積層106を結合するように処理されることができる。

10

【0042】

図11は、結合を行うために、輻射ヒータ、対流ヒータ、高温加圧ロール、高温加圧プレートなどを含むことができる図10に示される結合ステーションの動作の拡大図である。図10及び図11に示される例において、結合ステーション122は、加熱された加圧ローラーを有し、プラットフォーム146は、ローラーが回転するのにともない（図における矢印によって示されるように）同期して移動し、（各現像層102内の造形及び支持材料のパターンの歪みを回避するように制御された温度及び圧力を使用して）現像層102を互いに定着するように加熱及び加圧する。この同期移動は、現像装置116、114によって印刷された支持及び造形材料（102）のパターンを歪み又は汚れなしに定着及び結合させる。

20

【0043】

図13は、図12に示される結合ステーション122の動作の拡大図である。図12及び図13に示されるように、プラットフォーム146が結合ステーションを通過した後、折り畳み可能な媒体シート108の厚さは、（例えば、10倍以上、100倍以上、1000倍以上など）大幅に低減している。これは、図11及び図13における折り畳み可能な媒体の上部シート108の厚さを比較することによってわかる（縮尺どおりには描かれていない）。

30

【0044】

さらに、折り畳み可能な媒体シート108のそれぞれのいずれかの側における現像層102は、図13に示されるように、折り畳み可能な媒体108が結合後にほとんど残らないことから、折り畳み可能な媒体シート108を介して結合する（折り畳み可能な媒体の上部シート108は、結合後に若干破壊された外観を有する）。折り畳み可能な媒体シート108を介した現像層102の結合は、折り畳み可能な媒体シート108が高多孔質である（例えば、65%、80%、95%以上などの孔を含む）ことから且つ折り畳み可能な媒体シート108が大きい測定値だけ厚さが低減している（例えば、折り畳み可能な媒体シート108の厚さは、図10から図13に示される結合ステーション122の動作によって大きさのオーダー（例えば、1/2、1/5、1/10、1/100、1/1000など、元の厚さ）だけ低減することができる）ことから生じる。いくつかの状況において、折り畳み可能な媒体108の一部（又は全部）は、結合ステーションの動作によって周囲層に気化又は合体され、外観又は構造的強度の目的のために本構造から折り畳み可能な媒体シート108を本質的になくす。

40

【0045】

折り畳み可能な基材108は、静電粉末層の転写を容易とし且つ多層造形を可能とするように導電性/半導電性材料から構成されることができる。折り畳み可能な基材材料108は、熔融時には、必要に応じて、部品強度を確保するために、造形材料104（の同様

50

の材料特性を有する)と適合するように選択されることができる。さらにまた、折り畳み可能な基材材料108は、溶融時には、必要に応じて、支持材料105が造形材料104及び折り畳み可能な基材材料108の双方から容易に除去/溶解されるのを可能とするように支持材料105(に対して異なる材料特性を有する)とは不適合であるように選択されることができる。

#### 【0046】

折り畳み可能な基材108は、結合ステーション122によって加えられる定着条件下で折り畳まれることから、折り畳み可能な基材108は、薄膜層の形状を保持しなくてもよい。多孔質構造の利得/セル特性のために、溶融時に、折り畳み可能な基材108は、不連続な島になることができる(図13に示されるように、折り畳み可能な媒体108の上部シートは、結合後に若干破壊された外観を有する)。

10

#### 【0047】

さらに、支持材料105の意図的な材料の不一致により、折り畳み可能な基材108の液滴形成が促進され得る。他の状況において、造形材料104が不適合である(しかし、支持材料105とは潜在的に適合する)ように折り畳み可能な基材108の材料を選択することにより、折り畳み可能な基材材料108は、結合プロセス中に支持材料105に移動する分散した小液滴に変換することができる。これは、支持材料と折り畳み可能な基材108の現在低減した材料を接合し、それにより、最終溶剤の支持材料105内の基材材料108の容易な除去を可能とする。したがって、材料の選択に応じて、基材108は、結合中に支持材料105に移動するように造形材料104が基材材料108に混じり合わないよう

20

#### 【0048】

折り畳み可能な材料108の例は、双方とも、開放発泡体及び閉鎖発泡体並びに95%~98%の範囲の多孔度を有するポリスチレンから構成された発泡体材料である。折り畳み可能な材料108はまた、折り畳み可能な材料108が結合中に造形材料と1つになるのを可能とするように造形材料104の高多孔質発泡体とすることができる。

#### 【0049】

1つの例において、約100~200X(Xは、ここでも任意の測定単位である)の厚さの折り畳み可能な材料108は、本願明細書に記載された処理を行うのに機械的に十分である。98%の多孔度により、折り畳み可能な基材108は、溶融後に不連続な島(又は液滴)の僅か2~4Xの薄層に変換される(例えば、100倍減少(元の厚さの1/100))。さらに、例示的な200倍の価値の造形及び支持材料が、積層及び定着前に各折り畳み可能な基材108上に堆積される場合、折り畳み可能な基材材料108に対する3D印刷材料の比は、100:1又は100:2であり、結合後に残っている折り畳み可能な基材材料108の量は、構造又は外観において重要ではないことを示している。溶融した基材材料108は、連続膜を形成することができず、代わりに、表面張力によって小液滴に破壊されることがある。ポリマー支持体材料105にまばらに分散したポリスチレンの例示的な小液滴は、外観又は強度に影響しない。造形材料104がポリスチレンと適合しない場合であっても、そのような小さい比率のポリスチレン液滴の存在は、造形部品の強度に影響を与えない。

30

40

#### 【0050】

折り畳み可能な基材108として使用可能な材料の他の例は、以下の高性能熱可塑性発泡体である:これらの材料は、一般に>95%の多孔度を有する脂肪族又は半芳香族ポリアミドなどの合成ポリマーとすることができる。したがって、造形材料104の基本化学物質は、発泡基材108の基本化学物質と同じにすることができる。これは、造形物と基材108との間の完全な適合性を保証することができ、造形完全性を保証する。さらに、折り畳み可能な基材108はまた、例えば、電気(導電性)、熱、色などの多くの異なる方法で製造された3D部品の特性を変更するように選択されることができる。

50

## 【 0 0 5 1 】

実際に、結合ステーション 1 2 2 の動作は、裸眼に視認可能な大きさ未満に折り畳み可能な媒体シート 1 0 8 の厚さを低減することができ、残っている（もしあれば）折り畳み可能な媒体シート 1 0 8 の一部を介した現像層 1 0 2 の接続は、折り畳み可能な媒体シート 1 0 8 によって分離されたそのような現像層 1 0 2 が折り畳み可能な媒体シート 1 0 8 が存在しない場合と同じ強度で結合されるのを可能とする。これは、最終構造物の外観又は強度に影響を与えることなく、折り畳み可能な媒体シート 1 0 8（又はその一部）が最終構造物に残るのを可能とする。

## 【 0 0 5 2 】

結合ステーションはまた、図 1 0 及び図 1 3 における波線によって示されるように、光ベース硬化を行うことができる。他の結合と同様に、光ベース硬化は、一度に 1 つの独立した積層 1 0 6 上で行うことができ、又は、独立した積層 1 0 6 は、バッチで光ベース硬化を施すことができる。さらに、光ベース硬化は、熱圧着ベース結合とは異なる時間に結合ステーション 1 2 2 によって行うことができる。また、結合及び定着機能は、異なる位置に配置された別個のステーションによって行うことができ、示された結合ステーション 1 2 2 は例にすぎない。

## 【 0 0 5 3 】

造形材料 1 0 4 及び支持材料 1 0 5 は、UV 硬化性トナーを含むことができる。結合ステーション 1 2 2 は、そのガラス転移温度とそれらの融点との間の温度まで材料を加熱した後、材料内のポリマーを架橋するように UV 光を印加することによってそのような材料を結合し、それにより、剛性構造を形成する。当業者は、他の造形及び支持材料が他の結合及び硬化処理並びに硬化要素を利用すること、及び、前述したものが 1 つの限定された例としてのみ提示されていることを理解するであろう。本願明細書における装置及び方法は、現在知られているか又は将来開発されるかにかかわらず、全てのそのような結合方法及び要素に適用可能である。

## 【 0 0 5 4 】

図 1 4 に示されるように、処理は、プラットフォーム 1 4 6 に繰り返し転写される新たな独立した積層 1 0 6 を形成し続け、この繰り返し処理は、独立した積層 1 0 6 のそれぞれにおける現像層 1 0 2 を、互いに且つプラットフォーム 1 4 6 上の以前に転写されたいかなる 3 D 構造の独立した積層 1 0 6 に対して結合し、図 1 5 に示されるように独立した積層 1 0 6 の 3 D 構造を連続的に形成する。図 1 5 は、独立した積層 1 0 6 の蓄積内の支持材料 1 0 5 及び造形材料 1 0 4 の部分を示すオーバーレイを図示していることに留意されたい。そのようなものは、視認可能であってもなくてもよく、そのような造形及び支持材料が配置されることができ 1 つの例示的な方法を示すために図示されているにすぎない。

## 【 0 0 5 5 】

図 1 5 に示されている独立した積層 1 0 6 の 3 D 構造は、外部溶剤槽を使用した支持材料 1 0 5 の手動除去を可能とするように出力されることができ、又は、図 1 6 から図 1 8 に示されるように処理を進めることができる。より具体的には、図 1 6 において、造形材料 1 0 4 に影響を与えることなく支持材料 1 0 5 を溶解する溶剤 1 5 6 を塗布するように支持材料除去ステーション 1 4 8 が配置される。ここでも、上述したように、利用される溶剤は、造形材料 1 0 4 及び支持材料 1 0 5 の化学的構成に依存する。図 1 7 は、支持材料 1 0 5 の約半分が残っており且つ造形材料 1 0 4 の一部が支持材料 1 0 5 の残りの積層から突出する処理を図示している。図 1 8 は、支持材料除去ステーション 1 4 8 が全ての支持材料 1 0 5 を溶解するのに十分な溶剤 1 5 6 を塗布して残っている造形材料 1 0 4 のみを残し、造形材料 1 0 4 のみから構成された完成した 3 D 構造を残した後の処理を図示している。

## 【 0 0 5 6 】

図 1 9 及び図 2 0 は、図 2 に示される転写定着ニップ 1 3 0 の代わりに平面転写定着ステーション 1 3 8 を含む本願明細書における代替の 3 D 静電印刷構造を図示している。図

10

20

30

40

50

19に示されるように、平面転写定着ステーション138は、ローラー112間にあり且つプラテン118に平行なITB110の平面部である。図20示されるように、この構造により、平面転写定着ステーション138に接触するようにプラテン118が移動するとき、現像層102の全ては、プラテン118に又は部分的に形成された積層106に同時に転写され、図2及び図3に示される回転転写定着プロセスを回避する。

【0057】

同様に、図21に示されるように、本願明細書において記載されるように動作する全ての他の要素を有し、ITB110の代わりにドラム178が使用されることができる。それゆえに、ドラム178は、上述したように、現像ステーション114、116からの材料を受ける中間転写面とすることができ、又は、感光体とすることができ、電荷の潜像を維持して現像装置254からの材料を受けることにより、以下に記載される感光体256として動作することができる。

【0058】

図22は、本願明細書における例示的な方法を図示するフローチャートである。項目170において、これらの様々な例示的な方法は、ITBに第1及び第2の材料を自動的に静電的に転写する。項目170において、第2の材料は、第1の材料上に（例えば、第1の材料が既にITB上に位置するITBの位置に）転写される。ここでも、第2の材料は、第1の材料を溶解する溶剤に対して異なる溶剤に溶解する。第1及び第2の材料の層は、ITBの別個の領域上にあり且つパターン化される。

【0059】

項目172において、そのような方法は、シートフィーダを使用してプラテンに折り畳み可能な媒体シートをさらに自動的に供給する。さらに、項目174において、これらの方法は、折り畳み可能な媒体シートに第1及び第2の材料の層を転写するようにITBに接触するプラテン上に配置された折り畳み可能な媒体シートを有するようにITBに向かってプラテンを自動的に移動させる。

【0060】

この後、項目176において、本方法は、現像層を安定化させ且つ折り畳み可能な媒体シートに現像層を接合するように安定化ステーションへとプラテンを自動的に移動させる。項目176から項目174への矢印によって示されるように、そのような方法は、ITBに繰り返し接触する折り畳み可能な媒体シートを有するようにITBに向かってプラテンを移動させるというプロセスを自動的に繰り返し、折り畳み可能な媒体シート上に第1及び第2の材料の層を連続的に形成し、ITBが折り畳み可能な媒体シートに各層を転写するたびに、これらの方法は、独立して安定化させ且つ折り畳み可能な媒体シート上の以前に形成され現像層に新たな現像層のそれぞれを連続的に接合するように安定化ステーションへとプラテンを移動させるというプロセスを自動的に繰り返す。

【0061】

そして、項目178において、これらの方法は、層の独立した積層の3D構造を連続的に形成するようにプラットフォームへと独立した積層を自動的に供給する。項目180において、これらの方法は、結合ステーションを使用してプラットフォーム上に折り畳み可能な媒体シートを介して独立した積層を互いに接合するように3D構造に熱及び/又は圧力及び/又は光を自動的に印加する。より具体的には、項目180における結合プロセスは、プラットフォーム上の3D構造の独立した積層のうちの以前に転写されたいずれかのものに独立した積層のそれぞれを独立して結合するようにプラテンがプラットフォームに独立した積層のそれぞれを転写するたびに、熱及び/又は圧力及び/又は光を印加する。

【0062】

また、項目182において、これらの方法は、支持材料除去ステーションへと3D構造を自動的に供給し、支持材料除去ステーションにおいて第1の材料のみから構成された3D構造を残すように、第1の材料に影響を与えることなく、第2の材料を溶解する溶剤をそこに塗布することができる。

【0063】

10

20

30

40

50

図 2 3 は、本願明細書における 3 D 印刷装置 2 0 4 の多くの要素を図示している。3 D 印刷装置 2 0 4 は、コントローラ / 有形プロセッサ 2 2 4 と、有形プロセッサ 2 2 4 及び印刷装置 2 0 4 の外部のコンピュータ化ネットワークに動作可能に接続された通信ポート（入力 / 出力）2 1 4 とを含む。また、印刷装置 2 0 4 は、グラフィカルユーザインターフェース（GUI）アセンブリ 2 1 2 などの少なくとも 1 つのアクセサリ機能要素を含む。ユーザは、グラフィカルユーザインターフェース又はコントロールパネル 2 1 2 からメッセージ、命令及びメニューオプションを受信し且つそれを介して命令を入力することができる。

【 0 0 6 4 】

入力 / 出力装置 2 1 4 は、3 D 印刷装置 2 0 4 との間の通信に使用され、（現在知られているか又は将来開発されるかにかかわらず、任意の形態の）有線又は無線装置を備える。有形プロセッサ 2 2 4 は、印刷装置 2 0 4 の様々な動作を制御する。（光、磁気、キャパシタベースなどであり、一時的信号とは異なる）持続性で有形のコンピュータ記憶媒体装置 2 1 0 は、有形プロセッサ 2 2 4 によって読み取り可能であり、コンピュータ化装置が本願明細書において記載されるものなどの様々な機能を実行するのを可能とするように有形プロセッサ 2 2 4 が実行する命令を記憶する。それゆえに、図 2 3 に示されるように、本体ハウジングは、電源 2 1 8 によって交流（AC）電源 2 2 0 から供給される電力で動作する 1 つ以上の機能要素を有する。電源 2 1 8 は、共通電力変換ユニット、電力記憶素子（例えば、電池など）などを含むことができる。

【 0 0 6 5 】

3 D 印刷装置 2 0 4 は、上述したようにプラテン上に造形及び支持材料の連続層を堆積させる少なくとも 1 つのマーキング装置（印刷エンジン）2 4 0 を含み、（画像データの処理に特化されていることから汎用コンピュータとは異なる）専用画像プロセッサ 2 2 4 に動作可能に接続される。また、印刷装置 2 0 4 は、（電源 2 1 8 を介して）外部電源 2 2 0 から供給される電力で同様に動作する少なくとも 1 つのアクセサリ機能要素（スキャナ 2 3 2 など）を含むことができる。

【 0 0 6 6 】

1 つ以上の印刷エンジン 2 4 0 は、現在知られているか又は将来開発されるかにかかわらず、造形材料及び支持材料（トナーなど）を塗布する任意のマーキング装置を例示するように意図され、例えば、（図 2 4 に示されるように）中間転写ベルト 1 1 0 を使用する装置を含むことができる。

【 0 0 6 7 】

それゆえに、図 2 4 に示されるように、図 2 3 に示される印刷エンジン 2 4 0 のそれぞれは、1 つ以上の潜在的に異なる（例えば、異なる色、異なる材料など）造形材料現像ステーション 1 1 6 や、1 つ以上の潜在的に異なる（例えば、異なる色、異なる材料など）支持材料現像ステーション 1 1 4 などを利用することができる。現像ステーション 1 1 4、1 1 6 は、現在知られているか又は将来開発されるかにかかわらず、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、個々のドライインクステーションなどの任意の形態の現像ステーションとすることができる。現像ステーション 1 1 4、1 1 6 のそれぞれは、（潜在的には中間転写ベルト 1 1 0 の状態から独立している）単一のベルト回転中に順次中間転写ベルト 1 1 0 の同じ位置に材料のパターンを転写し、それにより、十分且つ完全な画像が中間転写ベルト 1 1 0 に転写される前に中間転写ベルト 1 1 0 が通過しなければならない回数を減少させる。

【 0 0 6 8 】

中間転写ベルト 1 1 0 に隣接して配置された（又は潜在的に接触して）1 つの例示的な個々の静電現像ステーション 1 1 4、1 1 6 が図 2 5 に示されている。個々の静電現像ステーション 1 1 4、1 1 6 のそれぞれは、内部感光体 2 5 6 上に均一な電荷を形成する独自の充電ステーション 2 5 8 と、感光体上において均一な電荷をパターン化された電荷にパターン化する内部露光装置 2 6 0 と、感光体 2 5 6 に造形又は支持材料を転写する内部現像装置 2 5 4 とを含む。そして、造形又は支持材料のパターンは、感光体 2 5 6 から中

間転写ベルト 110 に転写され、折り畳み可能な媒体シート 108 に中間転写ベルトを最終的に形成する。図 24 は、回転ベルト (110) に隣接又は接触する 5 つの現像ステーションを図示しているが、当業者によって理解されるように、そのような装置は、任意数のマーキングステーション (例えば、2、3、5、8、11 など) を使用することができる。

#### 【0069】

いくつかの例示的な構造が添付図面に示されているが、当業者は、図面が簡略化された概略図であること、及び、以下に提示される特許請求の範囲が、図示されていない (又は潜在的には多いか少ない) がそのような装置及びシステムによって一般に利用されるより多くの特徴を包含することを理解するであろう。したがって、特許出願人は、以下に提示される特許請求の範囲が添付図面によって限定されるようには意図しておらず、代わりに、添付図面は、単に特許請求の範囲に記載された特徴が実装されることができるいくつかの方法を例示するために提供されるにすぎない。

#### 【0070】

米国特許第 8,488,994 号明細書に示されるように、電子写真方式を使用した 3D 部品を印刷するための積層造形システムが知られている。システムは、表面を有する感光体要素と、現像ステーションとを含み、現像ステーションは、感光体要素の表面上に材料の現像層を転写するように構成されている。システムはまた、回転可能な感光体要素の表面から現像層を受けるように構成された転写媒体と、受けた層の少なくとも一部から 3D 部品を印刷するために層毎の様式で転写要素から現像層を受けるように構成されたプラ

#### 【0071】

UV 硬化性トナーに関して、米国特許第 7,250,238 号明細書に開示されているように、印刷プロセスにおいて UV 硬化性トナー組成物を利用する方法であるため、UV 硬化性トナー組成物を提供することが知られている。米国特許第 7,250,238 号明細書は、実施形態において硬化されることができ、約 100 nm から約 400 nm を有する UV 光などの UV 照射に対する露光によるものである、トナーの生成を可能とする様々なトナーエマルジョン凝集プロセスを開示している。米国特許第 7,250,238 号明細書において、生成されたトナー組成物は、温度感受性包装及びフォイルシールの製造などの様々な印刷用途に利用されることができる。米国特許第 7,250,238 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、スチレンから生成されたポリマー、及び、ブチルアクリレート、カルボキシエチルアクリレート及び UV 硬化性アクリレートオリゴマーからなる群から選択されるアクリレートから構成される UV 硬化性トナー組成物に関する。さらに、これらの態様は、顔料、任意のワックス及び UV 硬化性脂環式エポキシドから生成されるポリマーなどの着色剤から構成されるトナー組成物に関する。

#### 【0072】

さらに、米国特許第 7,250,238 号明細書は、スチレン、ブチルアクリレート、カルボキシエチルアクリレート及び UV 硬化性アクリレートから形成されたポリマーを含むラテックスを着色剤及びワックスと混合することと、必要に応じて凝集を引き起こして第 2 の混合物中に分散されたトナー前駆体粒子を形成するためにこの混合物に凝集剤を添加することと、トナー粒子を形成するようにポリマーのガラス転移温度 ( $T_g$ ) 以上の温度までトナー前駆体粒子を加熱することと、必要に応じてトナー粒子を洗浄することと、必要に応じてトナー粒子を乾燥させることとを含む UV 硬化性トナー組成物を形成する方法を開示している。さらなる態様は、この方法によって製造されたトナー粒子に関する。

#### 【0073】

いくつかの例示的な構造が添付図面に図示されているが、当業者は、図面が簡略化された概略図であること、及び、以下に提示される特許請求の範囲が、図示されていない (又は潜在的には多いか少ない) がそのような装置及びシステムによって一般に利用されるよ

り多くの特徴を包含することを理解するであろう。したがって、特許出願人は、以下に提示される特許請求の範囲が添付図面によって限定されるようには意図しておらず、代わりに、添付図面は、単に特許請求の範囲に記載された特徴が実装されることができるいくつかの方法を例示するために提供されるにすぎない。

【0074】

多くのコンピュータ化装置が上述されている。チップベースの中央処理装置（CPU）と、（グラフィックユーザインターフェース（GUI）、メモリ、コンパレータ、有形プロセッサなどを含む）入力／出力装置とを含むコンピュータ化装置は、米国テキサス州ラウンドロックのデルコンピュータ及び米国カリフォルニア州クパチーノのアップルコンピュータ社などの製造業者によって製造された周知且つ容易に入手可能な装置である。そのようなコンピュータ化装置は、一般に、入力／出力装置と、電源と、有形プロセッサと、電子記憶メモリと、配線などを含み、その詳細は、読者が本願明細書に記載されたシステム及び方法の顕著な態様に集中するのを可能とするように本願明細書からは省略される。同様に、プリンタ、複写機、スキャナ及び他の同様の周辺機器は、米国コネティカット州ノーウォークのゼロックス社から入手可能であり、そのような装置の詳細は、簡潔性及び読者の集中の目的のために本願明細書においては記載されない。

【0075】

本願明細書において使用されるプリンタ又は印刷装置という用語は、任意の目的のために印刷出力機能を実行する、ディジタル複写機、製本機、ファクシミリ装置、複合機などの任意の装置を包含する。プリンタ、印刷エンジンなどの詳細は、周知であり、本開示が提示された顕著な特徴に集中されるのを維持するように本願明細書においては詳細に記載されない。本願明細書におけるシステム及び方法は、カラーで、モノクロで印刷する、又は、カラー若しくはモノクロ画像データを扱うシステム及び方法を包含することができる。全ての前述したシステム及び方法は、特に静電及び／又は乾式電子写真方式装置及び／又はプロセスに適用可能である。

【0076】

本発明の目的のために、定着（fixing）という用語は、乾燥、硬化、重合、架橋、結合若しくは付加反応又はコーティングの他の反応を意味する。さらに、本願明細書において使用される「右（right）」、「左（left）」、「垂直（vertical）」、「水平（horizontal）」、「上部（top）」、「下部（bottom）」、「上（upper）」、「下（lower）」、「下方（under）」、「下方（below）」、「下にある（underlying）」、「上（over）」、「上にある（overlying）」、「平行（parallel）」、「垂直（perpendicular）」などの用語は、（特に断らない限り）それらが図面において配向されて図示されるときに相対位置であると理解される。「接触（touching）」、「上（on）」、「直接接触（in direct contact）」、「当接（abutting）」、「直接隣接（directly adjacent to）」などの用語は、（記載された要素を分離する他の要素なしで）少なくとも1つの要素において他の要素に物理的に接触することを意味する。さらに、自動化された（automated）又は自動的に（automatically）という用語は、（機械又はユーザによって）処理が開始されると、1つ以上の機械がいかなるユーザからのさらなる入力なしで処理を行うことを意味する。本願明細書における図面において、同一の識別符号は、同一又は同様の項目を識別する。

【図 1】

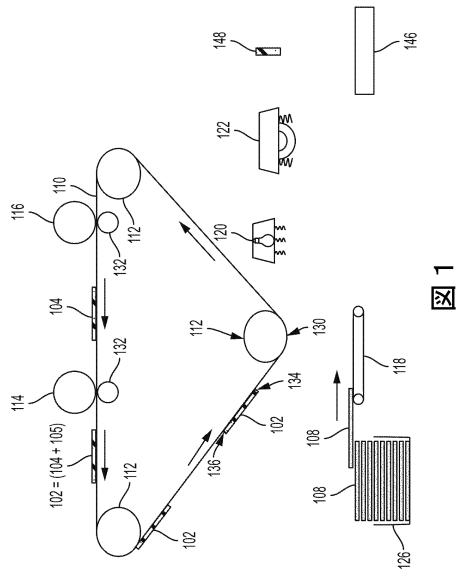


図 1

【図 2】

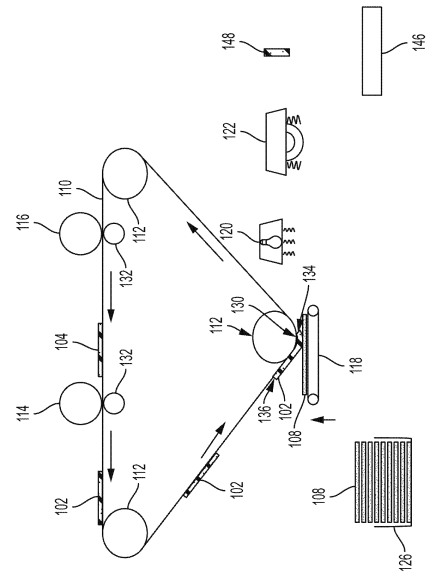


図 2

【図 3】

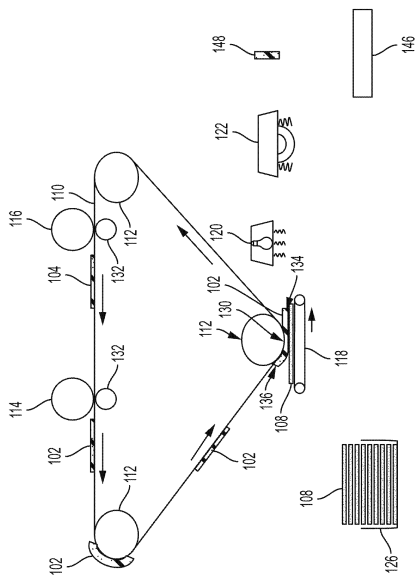


図 3

【図 4】

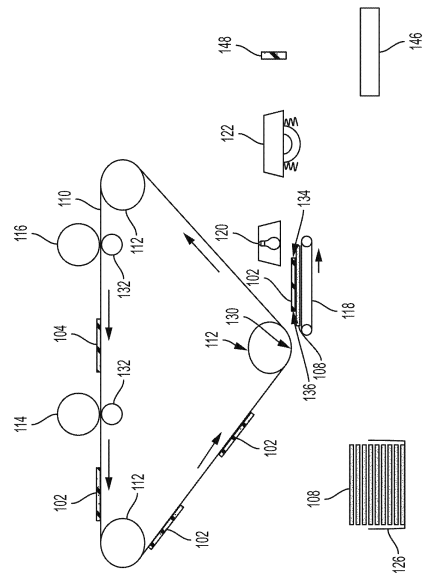


図 4

【図 5】

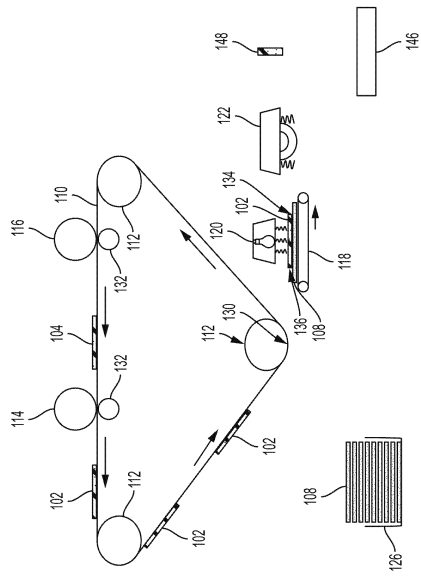


図 5

【図 6】

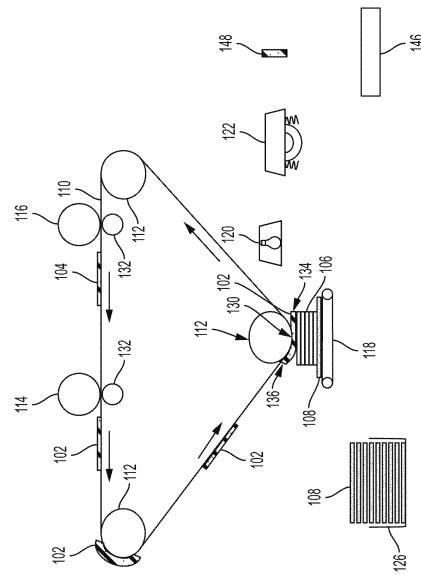


図 6

【図 7】

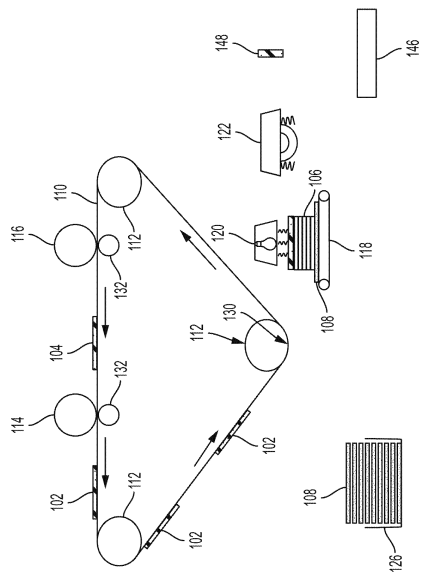


図 7

【図 8】

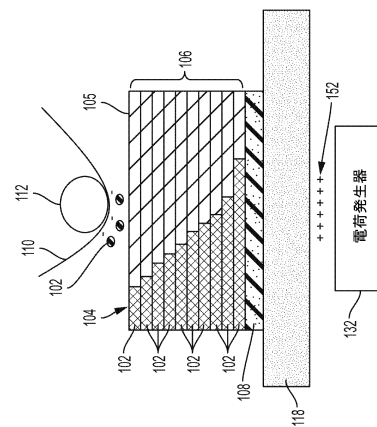


図 8

【図 9】

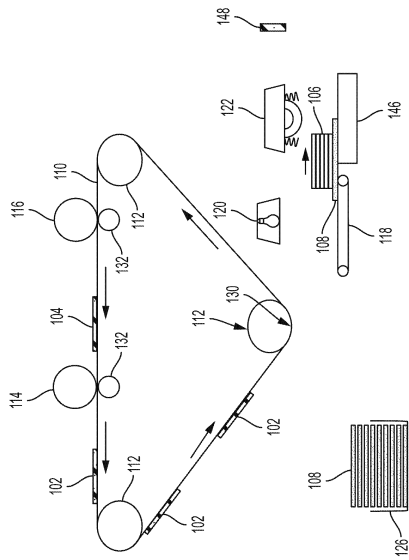


図 9

【図 10】

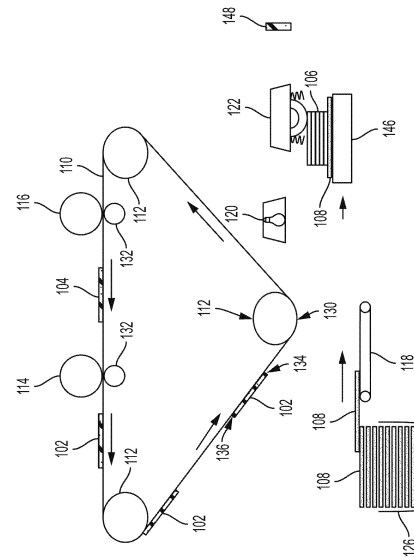


図 10

【図 11】

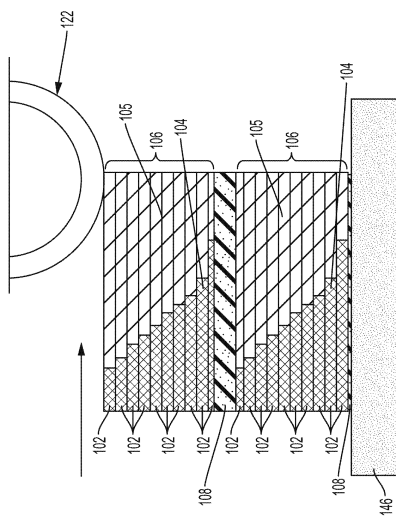


図 11

【図 12】

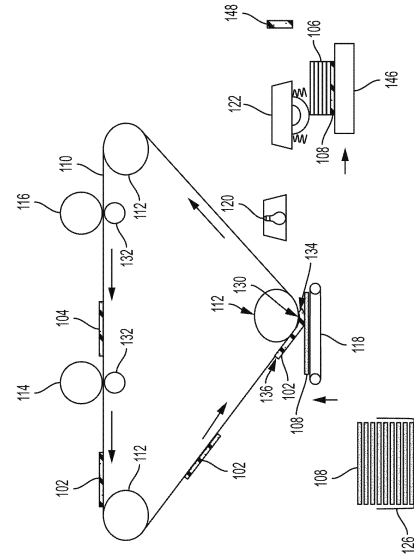
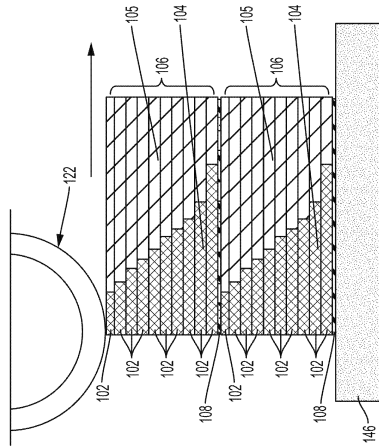


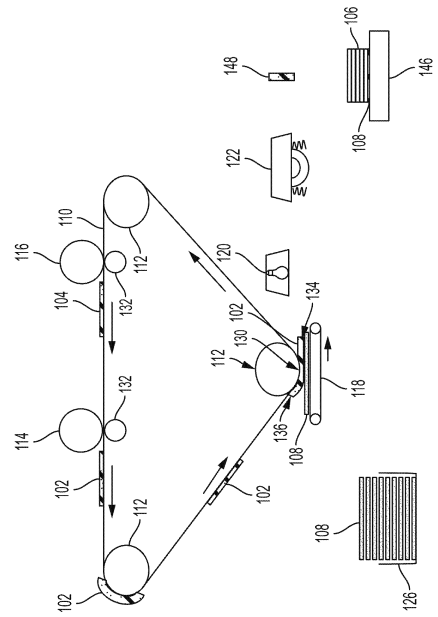
図 12

【 図 1 3 】



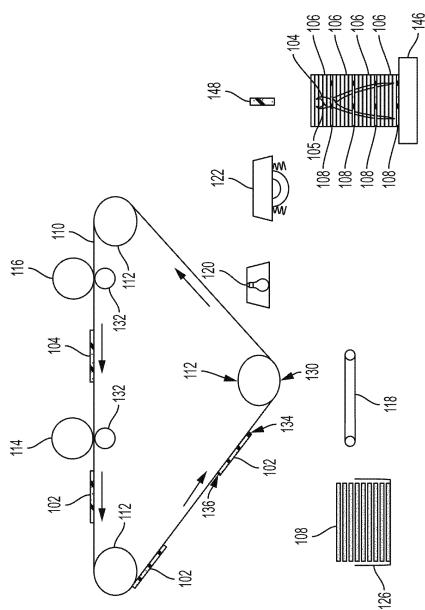
3  
1  
✕

【 図 1 4 】



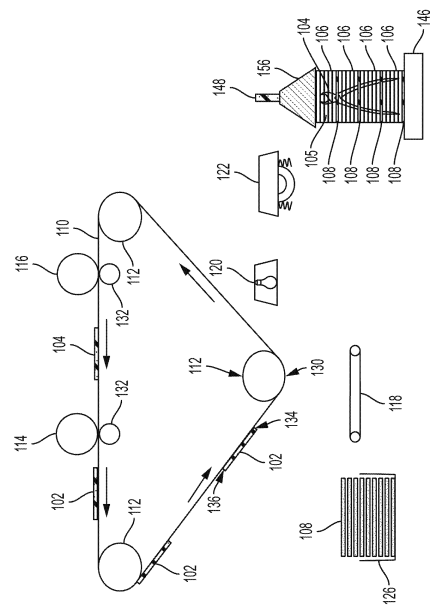
414

【 ㊦ 1 5 】



51

【 図 1 6 】



6  
1  
☒

【図 17】

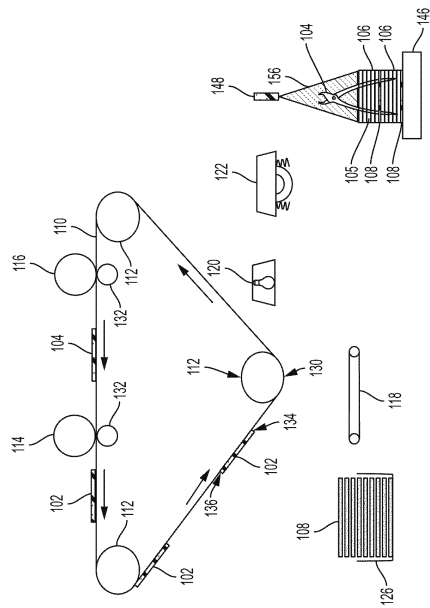


図 17

【図 18】

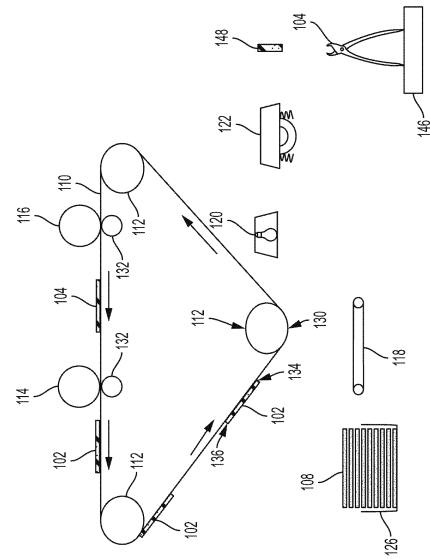


図 18

【図 19】

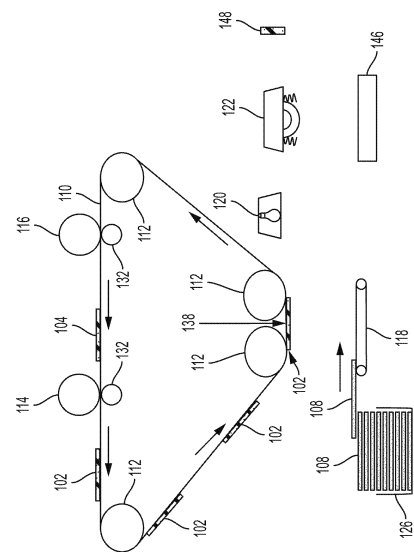


図 19

【図 20】

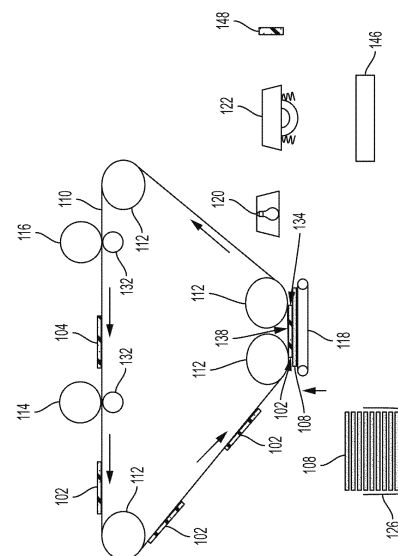


図 20

【図 2 1】

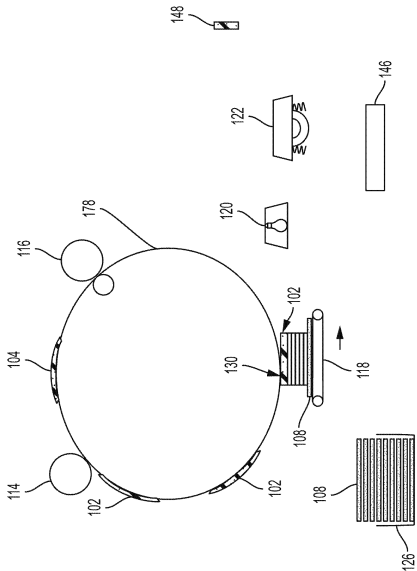


図 2 1

【図 2 2】

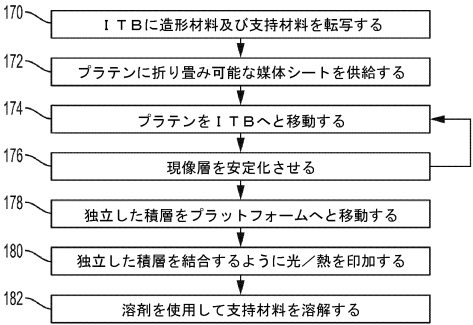


図 2 2

【図 2 3】

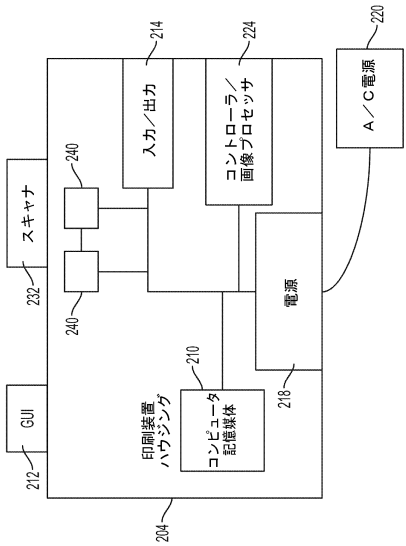


図 2 3

【図 2 4】

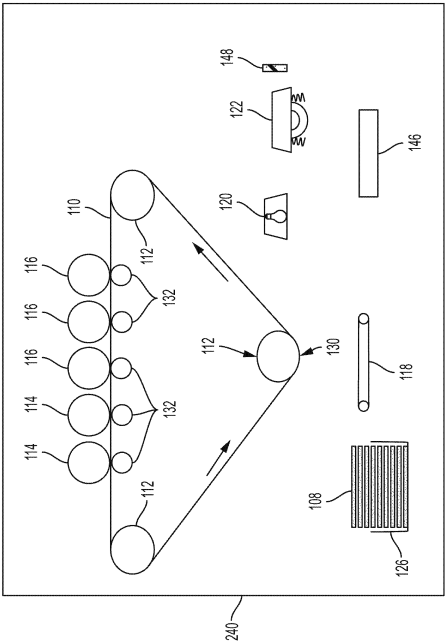


図 2 4

【図 25】

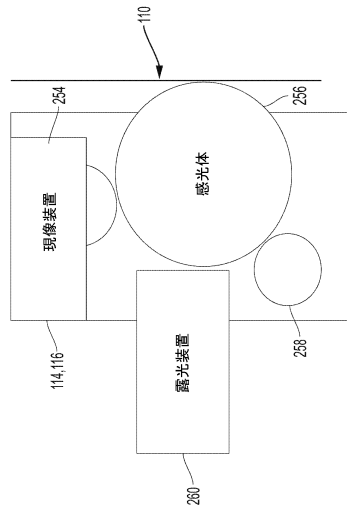


図 25

## 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

(72)発明者 ポール・ジェイ・マクコンビル  
 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 ホルト・ロード 6 4 0  
 (72)発明者 ジェイソン・エム・ルフェーブル  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 2 6 ペンフィールド レンウィック・ラン 7  
 (72)発明者 ジェームス・エイ・ウィンターズ  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 0 3 アルフレッド・ステーション デイビス・ロード  
 5 6 8 7  
 (72)発明者 アーウィン・ルイス  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 6 0 8 ロチェスター コーンヒル・プレイス 1 0 3

審査官 高 橋 理絵

(56)参考文献 特開2015-131439(JP,A)  
 特開平09-216290(JP,A)  
 特開2015-116710(JP,A)  
 特開平09-216291(JP,A)  
 特開2015-180537(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB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 3 / 0 5 4 - 1 5 / 3 2