

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6574400号  
(P6574400)

(45) 発行日 令和1年9月11日 (2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日 (2019.8.23)

(51) Int.Cl.

F I

**B 2 9 C 64/20 (2017.01)**

B 2 9 C 64/20

**B 2 9 C 64/171 (2017.01)**

B 2 9 C 64/171

**B 2 9 C 64/393 (2017.01)**

B 2 9 C 64/393

**B 3 3 Y 50/02 (2015.01)**

B 3 3 Y 50/02

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

B 3 3 Y 30/00

請求項の数 13 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-77425 (P2016-77425)  
 (22) 出願日 平成28年4月7日 (2016.4.7)  
 (65) 公開番号 特開2016-203624 (P2016-203624A)  
 (43) 公開日 平成28年12月8日 (2016.12.8)  
 審査請求日 平成31年4月4日 (2019.4.4)  
 (31) 優先権主張番号 14/692,847  
 (32) 優先日 平成27年4月22日 (2015.4.22)  
 (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 ジェフリー・ジェイ・ブラッドウェイ  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 146  
 25 ロチェスター ホライゾン・ドライ  
 ブ 92

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動式保守管理カートを使用したプリントヘッド洗浄のためのシステムアーキテクチャ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のトラックと、

工程方向において前記第1のトラックに沿って移動するように動作可能であるプラットフォームと、

前記第1のトラックの複数の印刷ステーションを含む第1の部分に対向して位置付けられているエジェクタヘッドと、

前記プラットフォームが前記エジェクタヘッドに達する前の位置において前記第1のトラックに結合されており、前記プラットフォームが前記エジェクタヘッドを通過した後である前記工程方向における位置において前記第1のトラックに選択的に結合するように構成されている第2のトラックと、

第2のトラックに沿って、前記プラットフォームが前記第1のトラックに沿って前記工程方向において前記エジェクタヘッドを通過して移動することを可能にするために、前記第2のトラックおよび前記第1のトラックが結合されている位置まで移動するように前記プラットフォームを操作し、

前記エジェクタヘッドに対する動作を実施するように前記プラットフォームを操作し、

前記プラットフォームが第2のトラックに戻ることを可能にするために、前記工程方向において前記プラットフォームが前記エジェクタヘッドを通過した後に前記第1のトラックが前記第2のトラックに選択的に結合する位置まで移動するように前記プラットフォームを操作するように構成されている制御装置と、

10

20

を備える、三次元物体印刷システム。

【請求項 2】

前記プラットフォームは、前記エジェクタヘッドによって吐出される材料を受け入れるように構成されているトレーをさらに備える、請求項 1 に記載の印刷システム。

【請求項 3】

前記第 2 のトラックの前記プラットフォームが使用されていない期間にある第 2 の部分に対向して位置付けられているレセプタクルをさらに備え、前記レセプタクルは、前記プラットフォームの前記トレーから材料を除去するように構成されている、請求項 2 に記載の印刷システム。

【請求項 4】

前記レセプタクルは、前記プラットフォームが前記レセプタクルに対向して前記第 2 のトラックの前記第 2 の部分に位置付けられるときに、前記トレーから材料を除去するために、前記プラットフォームの前記トレーに近接して真空を生成するように構成されている空源をさらに含む、請求項 3 に記載の印刷システム。

【請求項 5】

前記トレーは、液化材料が前記トレーを出ることを可能にするドレンをさらに備え、前記レセプタクルは、液化材料が前記ドレンを介して前記レセプタクルへと前記トレーを出ることを可能にするために、前記レセプタクルの反対で前記第 2 のトラックの前記第 2 の部分に前記プラットフォームが位置付けられるときに、前記トレー内の材料を液化するように構成されているヒータ要素を含む、請求項 3 に記載の印刷システム。

【請求項 6】

前記レセプタクルは、( i ) 材料を前記トレー内で液化、または ( i i ) 材料を前記トレー内で固化するように構成された試薬を収容するようにさらに構成されており、

前記制御装置は、前記試薬を前記トレー内に取り分け、液化または固化された材料を前記トレーから除去することを可能にするようにさらに構成されている、請求項 3 に記載の印刷システム。

【請求項 7】

前記第 2 のトラックは、前記プラットフォームが使用されていない期間の間に複数の車輪および前記プラットフォームを支持するように構成されている部分をさらに含む、請求項 1 に記載の印刷システム。

【請求項 8】

三次元物体を形成するための材料を受け入れるように構成されている表面を含み、前記第 1 のトラックに沿って移動するように操作可能である別のプラットフォームをさらに含む、

前記制御装置は、前記第 1 のトラックに沿って前記工程方向において前記エジェクタヘッドを通過して移動するように前記別のプラットフォームを操作し、前記別のプラットフォームの表面に三次元物体を形成するための材料を吐出するように前記エジェクタを操作するようさらに構成されている、請求項 1 に記載の印刷システム。

【請求項 9】

前記工程方向において前記エジェクタヘッドを通過している位置において前記第 1 のトラックを前記第 2 のトラックに選択的に結合するように構成されているスイッチをさらに含む、

前記制御装置は、前記第 1 のトラックに沿った前記プラットフォームの移動を、選択的に前記スイッチを駆動させることによって、選択的に前記プラットフォームを操作することによって、および選択的に前記別のプラットフォームを操作することによって、前記第 1 のトラックに沿った前記別のプラットフォームの移動と協調させるようにさらに構成される、請求項 8 に記載の印刷システム。

【請求項 10】

前記プラットフォームは、三次元物体を形成するための材料を受け入れるように構成されている表面をさらに含む、請求項 1 に記載の印刷システム。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 1】

前記プラットフォームは、前記エジェクタヘッドの反対の位置において、前記エジェクタヘッドを拭くように構成されているワイパをさらに含む、請求項 1 に記載の印刷システム。

## 【請求項 1 2】

前記プラットフォームは、前記プラットフォームが前記エジェクタの反対にあるとき、前記エジェクタヘッドを被覆するように構成されている被覆部材と、

前記プラットフォームが前記エジェクタヘッドの反対に位置付けられるとき前記エジェクタヘッドが使用されていない期間の間に、前記エジェクタヘッドを被覆する前記被覆部材を移動させるように構成されているアクチュエータと、

をさらに含む、請求項 1 に記載の印刷システム。

## 【請求項 1 3】

第 1 のトラックと、

工程方向において前記第 1 のトラックに沿って移動するように動作可能であるプラットフォームと、

前記第 1 のトラックの複数の印刷ステーションを含む第 1 の部分に対向して位置付けられているエジェクタヘッドと、

前記プラットフォームが前記エジェクタヘッドに達する前の位置において前記第 1 のトラックに結合されており、前記プラットフォームが前記エジェクタヘッドを通過した後である前記工程方向における位置において前記第 1 のトラックに選択的に結合されるように構成されている第 2 のトラックと、

前記第 2 のトラックの前記プラットフォームが使用されていない期間にある第 2 の部分に対向して位置付けられている使い捨てユニットと、

前記プラットフォームが前記第 1 のトラックに沿って前記工程方向において前記エジェクタヘッドを通過して移動することを可能にするために、前記第 2 のトラックおよび前記第 1 のトラックが結合されている位置まで第 2 のトラックに沿って移動するように前記プラットフォームを操作し、

前記エジェクタヘッドに対する動作を実施するように前記プラットフォームを操作し、

前記プラットフォームが第 2 のトラックに戻り、前記第 2 のトラックに沿って移動することを可能にするために、前記工程方向において前記プラットフォームが前記エジェクタヘッドを通過した後に前記第 1 のトラックが前記第 2 のトラックに選択的に結合する位置まで移動するように前記プラットフォームを操作し、

前記プラットフォームから三次元印刷媒体を取り除くように前記使い捨てユニットを操作するように構成されている制御装置と、

を備える、三次元物体印刷デバイスのための保守管理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、概して印刷システムに関し、特に、三次元物体印刷システムに使用される保守管理デバイスに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

デジタル積層造形としても知られているデジタル三次元造形は、デジタルモデルから実質的にあらゆる形状の三次元固体物体を作成する工程である。三次元印刷は、1 つまたは複数のプリントヘッドが、種々の形状で基板上に連続した材料層を吐出する積層工程である。一般的に、ドキュメントプリンタのプリントヘッドと同様であるエジェクタヘッドは、材料供給源に結合されているエジェクタのアレイを含む。単一のエジェクタヘッド内のエジェクタが異なる材料源に結合され得るか、または、各エジェクタヘッドが、エジェクタヘッド内のすべてのエジェクタが同じ材料の液滴を吐出することを可能にするために、異なる材料源に結合され得る。造形されている物体の部分になる材料は造形材料と呼ばれ

10

20

30

40

50

、一方で物体形成のために構造的支持を与えるために使用されるが、後に物体から除去される材料は、支持材料と呼ばれる。三次元印刷は、切断または穿孔のような除去造形によって作業片から材料を除去することにほぼ依拠する従来の物体形成技法から区別される。

#### 【 0 0 0 3 】

すでに知られている三次元物体印刷システム 10 を図 1 1 に示す。その図面に示されているビューにおいて、カートと呼ばれるプラットフォーム 1 4 は、カートが図 1 1 に示す印刷ステーション 2 6 のような印刷ステーション間を工程方向 P において移動することを可能にするトラックレール 2 2 上をスライドする表面 1 8 (図 1 0) を含む。代替的に、カートは、トラックに沿って回転するように構成されている車輪、または、他のタイプの許容可能な移動機構を含んでもよい。レール 2 2 は、図 1 1 に示すようにカート 1 4 の下の位置において終端する。印刷ステーション 2 6 は、図面に示すような 4 つのエジェクタヘッド 3 0 を含むが、より少ないまたはより多いエジェクタヘッドが印刷ステーションに使用されてもよい。カート 1 4 が印刷ステーション 2 6 に達すると、カート 1 4 は、ベアリング 3 4 が高精度レール 3 8 上で回転することを可能にするために、レール 2 2 の終端部から始まる高精度レール 3 8 に遷移する。高精度レール 3 8 は、エジェクタヘッド 3 0 下でのカート 1 4 の正確な配置および操作を保証することを助けるために緊密な許容誤差内で製造される円筒形レール区画である。レール 3 8 は、図 8 に示すように、印刷ステーション 2 6 を過ぎたところで終端し、そこから別のレール 2 2 のセット (図示せず) が始まり、その後、次の印刷ステーションへと繋がる。後述するように、表面 1 8 がトラックレール 2 2 に沿ってスライドするときにカートを推進し、その後、ベアリング 3 4 が高精度レール 3 8 へと遷移すると、カート 1 4 を高精度レール上で操作するために、カート 1 4 の下面に接続されているハウジング内に配置されている磁石 4 6 と相互作用するために、リニア電気モータがハウジング 4 2 内に設けられる。カート 1 4 がレール 3 8 上で印刷ステーション 2 6 を通過して移動すると、プリントヘッドが、カートの動きと同期してカートの上面上に材料を吐出する。材料層が蓄積して物体が形成されると、追加のモータ (図示せず) が、カート 1 4 に対して垂直に、カートの上面に平行な X - Y 平面内で印刷ステーション 2 6 を動かす。代替的に、層が物体を形成することを可能にするために、物体が形成されているカート 1 4 の上面を垂直に X - Y 平面内で動かすための機構が設けられてもよい。印刷ステーションによって実施されるべき印刷が完了すると、カート 1 4 は、さらなる部品形成、層硬化または他の処理のために別の印刷ステーションへと動かされる。

#### 【 0 0 0 4 】

システム 10 の端面図が図 1 0 に示されている。この図は、カート 1 4 がトラックレール 2 2 をスライドする表面 1 8 をより詳細に示している。カート 1 4 のベアリング 3 4 は、カート 1 4 上での造形プラテンの正確な位置付けを容易にする構成において、高精度レール 3 8 上に位置付けられる。具体的には、ベアリング 3 4 は、カート 1 4 の 4 自由度を取り除くためにレール 3 8 のうちの 1 つの上で互いに直角に位置付けられ、他のベアリング 3 4 は、もう 1 つの自由度を取り除くために他のレール 3 8 上に載置される。ハウジング 4 2 内のリニアモータが、ハウジング 4 2 の上面 5 0 の上でカート 1 4 を動かすために、ハウジング内の磁石 4 6 と相互作用する電磁場を生成する。リニアモータと磁石との間の重力および磁力が、ベアリング 3 4 を、レール 3 8 と接したままにする。

#### 【 0 0 0 5 】

エジェクタヘッド 3 0 によって吐出される材料および他の汚染物が蓄積し、エジェクタヘッド 3 0 の精度を損なうかまたは影響を与える危険性を呈する可能性がある。たとえば、エジェクタヘッド内の材料は、固化して障害物を形成し、または、エジェクタヘッドを部分的に閉塞させる可能性がある。他のエジェクタヘッドからの材料または他の粒子がエジェクタヘッドを汚染する可能性がある。同様の危険性が、印刷システム 10 内の他の印刷ステーションにも存在する。

#### 【 0 0 0 6 】

エジェクタヘッドもしくは他の印刷ステーションに蓄積している材料、または、適切に

維持されていないエジェクタヘッドからの異物が他の危険性を呈する可能性がある。カートがエジェクタヘッド30の下に存在しないとき、誤った材料滴がエジェクタヘッドから落ち、高精度レール38およびハウジング42上に望ましくない堆積物および汚染物を生成する可能性がある。また、塵芥または他の粒状物質のような、環境内の空中汚染物がレール38およびハウジング42上に落ちて集積する可能性がある。これらの汚染物および堆積物がベアリング34とレール38との間の任意の界面に位置するとき、カートの直線速度が途絶し、印刷される物体の品質が影響を受ける。同様に、これらの材料がハウジング42の上面50と磁石46との間の間隙内にあるとき、磁力が影響を受け、カートが受ける拘束が弱くなる可能性がある。加えて、ハウジング42の上に材料滴が集積することによって、モータからの熱の発散も影響を受け、動きの質に外乱が生じる可能性があり、モータの性能および信頼性に影響を与える。許容可能な品質で三次元物体を製造するために、エジェクタヘッド30下でのカート14の動きは精密である必要がある。それゆえ、高精度レールおよびモータハウジング上での、カートの配置および移動の精度に影響を与える汚染を防止するのを助ける三次元印刷システムの改善が有益である。

#### 【0007】

エジェクタヘッド30および他の印刷ステーションに対する定期的な保守管理が、印刷システム10の正確で効率的な動作を維持し、材料および他の汚染物が高精度レールおよびモータハウジング上に堆積するのを防止するのに有益である。従来の三次元印刷システム保守管理デバイスは、印刷工程が長時間中断することを必要とし、システムのマシンフットプリントを増大させる可能性がある、三次元印刷に必要な構成要素を超える複雑な機械を含むことが多い。従来の保守管理デバイスの一例は、保守管理されるべき印刷ステーションに隣接し位置付けることができる、印刷システム10とは別個の保守管理キャビネットを含む。キャビネットは、印刷ステーションを保守管理するのに有用なツールを含む。別の例において、エジェクタヘッドを保守管理するように構成されている保守管理ステーションと係合するように、エジェクタヘッドが動かされる。印刷工程を中断せず、印刷システムのフットプリントを大幅には増大させない保守管理アーキテクチャが有用である。

#### 【0008】

移動式プラットフォームを組み込んでいる三次元プリンタのための保守管理システムは、第1のトラックと、工程方向において第1のトラックに沿って移動するように動作可能であるプラットフォームとを含む。エジェクタヘッドが、第1のトラックの第1の部分の反対に位置付けられる。保守管理システムは、プラットフォームがエジェクタヘッドに達する前の位置において第1のトラックに結合されており、プラットフォームが工程方向においてエジェクタヘッドを通過した後である位置において第1のトラックに選択的に結合するように構成されている第2のトラックをさらに含む。使い捨てユニットが、第2のトラックの第2の位置の反対に位置付けられる。保守管理システムは、第2のトラックに沿って、プラットフォームが第1のトラックに沿ってエジェクタヘッドを通過して工程方向に移動することを可能にするために、第2のトラックおよび第1のトラックが結合されている位置まで移動するようにプラットフォームを操作し、エジェクタヘッド上で動作するようにプラットフォームを操作し、プラットフォームが第2のトラックに戻り、第2のトラックに沿って移動することを可能にするために、工程方向においてプラットフォームがエジェクタヘッドを通過した後に第1のトラックが第2のトラックに選択的に結合する位置まで移動するようにプラットフォームを操作し、プラットフォームから三次元印刷媒体を取り除くように使い捨てユニットを操作するように構成されている制御装置をさらに含む。

#### 【0009】

保守管理システムを組み込まれている三次元物体印刷システムは、第1のトラックと、工程方向において第1のトラックに沿って移動するように動作可能であるプラットフォームとを含む。エジェクタヘッドが、第1のトラックの第1の部分の反対に位置付けられる。保守管理システムは、プラットフォームがエジェクタヘッドに達する前の位置において

10

20

30

40

50

第1のトラックに結合されており、プラットフォームが工程方向においてエジェクタヘッドを通過した後である位置において第1のトラックに選択的に結合するように構成されている第2のトラックをさらに含む。保守管理システムは、第2のトラックに沿って、プラットフォームが第1のトラックに沿ってエジェクタヘッドを通過して工程方向に移動することを可能にするために、第2のトラックおよび第1のトラックが結合されている位置まで移動するようにプラットフォームを操作し、エジェクタヘッド上で動作するようにプラットフォームを操作し、プラットフォームが第2のトラックに戻り、第2のトラックに沿って移動することを可能にするために、工程方向においてプラットフォームがエジェクタヘッドを通過した後に第1のトラックが第2のトラックに選択的に結合する位置まで移動するようにプラットフォームを操作するように構成されている制御装置をさらに含む。

10

**【0010】**

三次元物体印刷システムを保守管理するための方法は、第2のトラックに沿って、第2のトラックが第1のトラックに結合されている第1の位置を通過して、工程方向において第1のトラックに沿って移動するようにプラットフォームを操作するステップと、第1のトラックの反対に位置付けられているエジェクタヘッドに対する動作を実施するように、プラットフォームを操作するステップと、第1のトラックに沿って、工程方向においてエジェクタヘッドを通過している第2の位置まで移動するようにプラットフォームを操作するステップと、第2の位置において第1のトラックを第2のトラックに選択的に結合ようにスイッチを操作するステップと、プラットフォームが第2のトラックに戻ることを可能にするために、第2の位置を通過して移動するようにプラットフォームを操作するステップとを含む。

20

**【0011】**

本開示の上記の態様および他の特徴は、添付の図面とともに取り上げられる、以下の記載において説明される。

**【図面の簡単な説明】****【0012】**

【図1】図1は、物体印刷システムによって実施される印刷工程と一体化されている保守管理システムを有する例示的な三次元物体印刷システムの斜視図である。

【図2】図2は、物体印刷システムによって実施される印刷工程と一体化されている保守管理システムを有する三次元物体印刷システムの例示的な実施形態の概略図である。

30

【図3】図3は、三次元物体印刷システムにおいて使用可能なプラットフォームの例示的な実施形態の斜視図である。

【図4】図4は、三次元物体印刷システムのプラットフォームから材料を取り除くためのレセプタクルの異なる実施形態の1つの図である。

【図5】図5は、三次元物体印刷システムのプラットフォームから材料を取り除くためのレセプタクルの異なる実施形態の1つの図である。

【図6】図6は、三次元物体印刷システムにおいて使用可能なプラットフォームに取り付けられているプリントヘッド保守管理デバイスの異なる例示的な実施形態の1つの斜視図である。

【図7】図7は、三次元物体印刷システムにおいて使用可能なプラットフォームに取り付けられているプリントヘッド保守管理デバイスの異なる例示的な実施形態の1つの斜視図である。

40

【図8】図8は、三次元物体印刷システムにおいて使用可能なプラットフォームの別の例示的な実施形態の斜視図である。

【図9】図9は、ハイブリッド媒体保守管理プラットフォームを組み込んでいる三次元物体印刷システムの別の例示的な実施形態の概略図である。

【図10】図10は、三次元物体印刷システムのレールトラックに沿って移動することを可能にされている従来技術の移動式カートの背面図である。

【図11】図11は、レールトラックおよび移動式カートを含む従来技術の三次元物体印刷システムの斜視図である。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

本発明の実施形態の全般的な理解のために、図面が参照される。図面において、同様の参照符号は全体を通じて同様の要素を指定するために使用されている。

## 【0014】

図1は、少なくとも1つの移動式カート102を組み込んでいる三次元プリンタ100の例示的な実施形態を示す。プリンタ100は、第1のトラック104と、第2のトラック106と、第1のトラック104の第1の部分110の反対に位置付けられている少なくとも1つの印刷ステーション108とを含む。車輪またはスライド面のような移動デバイス114を有し、トラック104に沿って移動するように構成されているプラットフォーム112を、移動式カート102は含む。プラットフォーム112は、三次元物体を形成するための材料を支持するように構成されている。

10

## 【0015】

全体的な動作において、移動式カート102は、三次元物体を形成するために移動式カート102のプラットフォーム112に対して材料を吐出するように構成されている少なくとも1つのエジェクタヘッドを含む印刷ステーション108を通過して第1のトラック104に沿って移動するように操作される。第2のトラック106は、下記にさらに詳細に説明するように、少なくとも1つの保守管理カート（図示せず）を支持するように構成されている。保守管理動作中、保守管理カートは、第2のトラック106から第1のトラック104へと移動し、エジェクタヘッドに対する保守管理動作を実施するためにエジェクタヘッドを通過するように操作することができる。

20

## 【0016】

三次元印刷システムのエジェクタヘッドは一般的に、三次元印刷に必要な精度、効率、および操作性を維持するために、定期的な間隔において、所定回数の印刷動作後、または、保守管理問題が検出されたとき、のように、長期間の使用に対する保守管理を必要とする。エジェクタヘッドは、異物によって閉塞されまたは詰まらせられるようになる可能性があり、異物がエジェクタヘッドを汚染または損傷する可能性があり、材料がトラック104または印刷システム100の他の部分に蓄積して印刷動作に干渉する可能性がある。

## 【0017】

図2は、印刷システム200によって実施される印刷プロセスと良好に協調する保守管理システムを組み込んでいる三次元印刷システム200の概略図である。システム200は、プラットフォーム202A～Eのような少なくとも1つのプラットフォームと、第1のトラック204と、エジェクタヘッド206と、第2のトラック208と、スイッチ210と、レセプタクル212と、コントローラ214とを含む。複数のアクチュエータ215、217が、それぞれ第1のトラック204および第2のトラック208のハウジング内に位置付けられている。プラットフォーム202A～Eの各々は、プラットフォーム202A～Eがシステム200を通じて動くことを可能にするために第1のトラック204および第2のトラック208と係合し、それらに沿って回転する、複数の車輪（図示せず、たとえば、図3参照）、または、図10に示すスライド面18のような、他のタイプの許容可能な移動機構を含む。

30

40

## 【0018】

第1のトラック204内のアクチュエータ215は、たとえば、媒体プラットフォーム202Aおよび202Bが第1のトラック204に沿って工程方向216において動くことを可能にするために、プラットフォームの中または下に位置付けられている磁石と動作可能に係合するように構成されている。いくつかのアクチュエータ215が図2に示されているが、アクチュエータ215が、第1のトラック204に沿って動くときにプラットフォーム202A～Eと係合するために第1のトラック204に沿って分散されていること、および、明瞭にする目的で、そのようないくつかのみのアクチュエータ215が図2に示されていることが、読者には理解されるべきである。プラットフォームの複数の車輪に動力供給するモータ、コンベヤ、または送風機のような他のタイプのアクチュエータも

50

企図される。本発明の実施形態において、第1のトラック204は連続ループであり、工程方向216は、図2においては反時計回りである、ループを巡る動きの方向を指すが、読者には理解されるべきである。

【0019】

一実施形態において、第1のトラック204は、部分的に、図11に示されている高精度レール38のような、円筒形レールを含み、部分的に、図11に示されているトラックレール22のようなスライドレールを含む。一実施形態において、第1のトラック204は、その反対に印刷ステーションが位置付けられている部分において円筒形レールを含み、円筒形レールのない部分においてスライドレールを含む。一実施形態において、スライドレールおよび円筒形レールは、少なくとも一部には、プラットフォームがそれらの間で遷移することを可能にするために、工程方向において互いに重なり合っている。

10

【0020】

エジェクタヘッド206は、三次元物体を形成するための材料を吐出するように構成されており、第1のトラック204の第1の部分218の反対に位置付けられている。図2に示すように、第1の部分218は、エジェクタヘッド206に加えて、平坦化ステーション220、UV硬化ステーション222、および画像分析ステーション224のような複数の印刷ステーションを含むが、他の構成および数の印刷ステーションも企図される。一実施形態において、少なくとも1つの印刷ステーションが、第1の部分218から離間されている、第1のトラック204の別の部分の反対に配置される。単一のエジェクタヘッドとして示されているが、エジェクタヘッド206は、エジェクタヘッドのアレイであってもよいことが理解されるべきである。その上、システム100は、第1のトラック204の反対に位置付けられている追加のエジェクタヘッドまたはエジェクタヘッドアレイを含んでもよい。

20

【0021】

コントローラ214は、第1のトラック204のアクチュエータ215およびエジェクタヘッド206に動作可能に接続されており、アクチュエータ215を、第1のトラック204に沿って工程方向216において、プラットフォーム202Bのような媒体プラットフォームを動かすように操作するように構成されている。媒体プラットフォームがエジェクタヘッド206の反対にあるとき、コントローラは、三次元物体を形成するために三次元物体データを参照してプラットフォーム上に材料を吐出するように、エジェクタヘッド206を操作するようにさらに構成されている。いくつかの実施形態において、コントローラ214は、複数の異なる高さ、層、または距離において三次元印刷を可能にするためにプラットフォーム202A~Eとエジェクタヘッド206との間の距離を修正するように構成されているハイトアクチュエータ(図示せず)にさらに動作可能に接続されている。ハイトアクチュエータはたとえば、プラットフォーム202A~E内、エジェクタヘッド206の反対の位置にある第1のトラック204内、または、エジェクタヘッド206内に含まれ得る。コントローラ214はまた、他の印刷ステーションに動作可能に接続され、他の印刷ステーションによる他の印刷動作を実施するように構成されている。コントローラと他の印刷ステーション220~224との間の接続は、明瞭にする目的で図2には示されていない。

30

40

【0022】

システム200は、プラットフォーム202C~Eのような、少なくとも1つの保守管理プラットフォームを含む。保守管理プラットフォームは、エジェクタヘッド206のような印刷ステーションに対して保守管理動作を実施するように動作可能である。第2のトラック208の第2の部分226は、プラットフォーム202Dのような保守管理プラットフォームが、プラットフォーム202Dが使用されていない期間の間に第2のプラットフォーム226上にあるままにすることを可能にするために、保守管理プラットフォームを支持するように構成されている。

【0023】

第2のトラック208は、保守管理プラットフォームが第2のトラック208から第1

50



のトラック 204 へと移動することを可能にするために、第 1 の位置 228 において第 1 のトラック 204 に結合されている。第 1 のトラック 204 上の第 1 の位置 228 は、第 2 のトラック 208 から第 1 のトラック 204 へと移動している保守管理プラットフォームが、続いて第 1 のトラック 204 に沿って移動するときに、第 1 の部分 218 を通過するように、工程方向 216 において第 1 の部分 218 の前にある。

【0024】

コントローラ 214 は、第 2 のトラック 208 のアクチュエータ 217 にさらに動作可能に接続されている。図 2 はいくつかのアクチュエータ 217 を示しているが、追加のアクチュエータ 217 が第 2 のトラック 208 に沿って割り振られてもよいことが、読者には理解されるべきである。アクチュエータ 217 は、保守管理プラットフォームを第 2 のトラック 208 に沿って第 1 の位置 228 に向けて、第 1 のトラック 204 へと、また、工程方向 216 において第 1 のトラック 204 に沿って移動させるように構成されている。プラットフォーム 202C がエジェクタヘッド 206 を通過するように、保守管理プラットフォームが印刷ステーションを通過するとき、コントローラ 214 は、印刷ステーション、たとえば、エジェクタヘッド 206 に対する動作を実施するように、保守管理プラットフォームを操作するようにさらに構成されている。特定のプラットフォームは、特定の印刷ステーションに対する動作を実施するように動作可能であり得る。別の例において、プラットフォームは、1 つまたは複数の異なる印刷ステーションに対する 1 つまたは複数の動作を実施するように操作可能であってもよい。たとえば、印刷システム 200 は、各々が異なる保守管理動作を実施するように構成されている複数の異なる保守管理プラットフォームを含んでもよい。

【0025】

第 1 のトラック 204 は、工程方向 216 において第 1 の部分 218 の後ろにある第 2 の位置 230 において第 2 のトラック 208 に選択的に結合される。本発明の実施形態において、スイッチ 210 は、第 1 のトラック 204 および第 2 のトラック 208 を第 2 の位置 230 において選択的に結合するように操作可能であるが、他の選択的結合機構も企図される。コントローラ 214 は、スイッチ 210 に動作可能に接続されており、保守管理プラットフォームを第 2 のトラック 208 に戻し、媒体プラットフォームが第 1 のトラック 204 上にあるままにすることを可能にするようにスイッチ 210 を操作するようにさらに構成されている。

【0026】

図 2 に示すように、第 2 のトラック 208 が第 1 のトラック 204 と結合されると、別の連続ループが第 2 のトラック 208 および第 1 のトラック 204 の第 1 の部分 218 によって形成される。本発明の実施形態において、保守管理プラットフォーム 202C ~ E は、他方の連続ループに沿って時計回りに移動し、それによって、保守管理プラットフォーム 202C ~ E と媒体プラットフォーム 202A および 202B の両方が、第 1 の部分 218 に沿って同じ方向に移動する。

【0027】

レセプタクル 212 は、第 2 のトラック 208 の反対に、たとえば、第 2 の位置 230 と第 2 のトラック部分 226 との間に位置付けられる。他の実施形態において、レセプタクル 212 は、第 2 の部分 226 と第 1 の位置 228 との間のような、他の場所に位置付けられる。印刷ステーションに対する動作が実施された後、保守管理プラットフォームは、別の動作を実施する前に除去されることが望ましい異物を含む場合がある。レセプタクル 212 は有利には、保守管理プラットフォームから異物を除去するように動作可能である。

【0028】

コントローラ 214 は、レセプタクル 212 に動作可能に接続されており、レセプタクル 212 に位置付けられている保守管理プラットフォーム 202E から異物を除去するようにレセプタクル 212 を操作するようにさらに構成されている。そのような除去の例は、下記にさらに詳細に説明する。プラットフォーム 202E のような保守管理プラットフ

フォームから異物が除去されると、コントローラ 214 は、保守管理プラットフォームを第 2 のトラック部分 226 に戻すように第 2 のトラック 208 のアクチュエータを操作するようにさらに構成されている。

#### 【0029】

システム 200 の印刷工程における中断を最小限に抑えながら印刷ステーションを保守管理することによって、有利には、印刷動作の安定したワークフローを可能にし、印刷ステーション維持のための稼働停止時間を低減することができる。保守管理プラットフォームが媒体プラットフォームと衝突せず、または、媒体プラットフォームの移動を妨げないことも望ましい。有利には、コントローラ 214 は、第 1 のトラック 204 および第 2 のトラック 208 のアクチュエータ 215、217 ならびにスイッチ 210 を選択的に操作することによって、保守管理プラットフォーム 202C～E の移動を、媒体プラットフォーム 202A および 202B の移動と協調させるようにさらに構成することができる。言い換えれば、コントローラ 214 は、媒体プラットフォームが印刷ステーションを占有していない期間の間の印刷ステーションに対する動作をスケジュールするように構成することができる。たとえば、コントローラ 214 は、所定の間隔において、所定回数の印刷動作後、障害物もしくは汚染のような保守管理問題が検出されたとき、または、特定の印刷動作の前もしくは後に、動作をスケジュールすることができる。

10

#### 【0030】

保守管理プラットフォーム 202C～E と媒体プラットフォーム 202A および 202B の両方が第 1 の部分 218 を通過するように、第 2 のトラック 208 が第 1 のトラック 204 と一体化されるため、印刷ステーションから分離されている保守管理ステーションを有するシステムと比較して、印刷システム 200 のフットプリントが低減される。さらに、保守管理プラットフォーム 202C～E が印刷工程のワークフローと一体化されることによって、各個々の印刷ステーションへと個々に動かされ、それらとともに動作するように構成される必要があり得る、保守管理キャビネットのような保守管理ステーションを接続および設定する必要がなくなる。本開示による印刷システム 200 は、従来の保守管理システムに伴う、多くの消費時間および複雑な設定手順をなくしながら、種々の印刷ステーションに対して種々の動作を実施することを可能にする。

20

#### 【0031】

印刷ステーションに対する動作の一例において、保守管理プラットフォーム 202C がエジェクタヘッド 206 の反対に位置付けられるとき、コントローラ 214 は、保守管理プラットフォーム 202C 上へと材料を吐出するようにエジェクタヘッド 206 を操作するように構成されている。そのような吐出は、エジェクタヘッド 206 から異物または汚染物を排除し、障害物を除去もしくは防止し、エジェクタヘッド 206 から異物を浄化し、または、たとえば、第 1 のトラック 204 上に異物が蓄積するのを防止することができる。

30

#### 【0032】

図 3 は、高精度レール 38 (図 11) のような、トラック 304 と係合するように構成されている複数の車輪 302 と、エジェクタヘッドから吐出される材料を受け入れるように構成されているトレイ 306 とを含む保守管理プラットフォーム 300 の例示的な実施形態を示す。トレイ 306 は、吐出された材料を内部に保持するように構成されている高さ 308 を有する。他の実施形態において、プラットフォーム 300 は、図 11 におけるレール 22 のようなレールと係合するように構成されているスライド面のような他の移動機構を含む。一実施形態において、プラットフォームは、プラットフォーム 300 がトラック 304 に沿って移動することを可能にするために、トラック 304 内のアクチュエータと係合するように構成されている磁石をさらに含む。

40

#### 【0033】

一実施形態において、プラットフォーム 300 は、エジェクタヘッドがトレイ 306 へと材料を排除することを可能にするために、エジェクタヘッドの下で停止する。上述したような動作を実施するために保守管理プラットフォームを媒体プラットフォームと一体化

50

することは、印刷工程の遅延を低減するために有益であるが、エジェクタヘッドから材料を排除する結果として、エジェクタヘッドが媒体プラットフォームに対する印刷に再び使用可能になる前に遅延がもたらされ得る。別の実施形態において、プラットフォーム300が通過するときにエジェクタヘッドが材料をトレイ306へと排除する間、プラットフォーム300はトラック304に沿って移動しているままであり、それによって、遅延がさらに低減するか、または、さらには遅延がなくなる。プラットフォーム300は、工程速度いっぱい、または、エジェクタヘッドから材料を排除するのを容易にするために低減した速度率でトラック304に沿って移動することができる。

#### 【0034】

単一の動作でトレイ306をいっぱいにしなくてもよく、トレイ306から材料を除去することが有益であり得、そのため、プラットフォーム300を連続して使用することができる。有利には、レセプタクル212(図2)が、プラットフォーム300のような保守管理プラットフォームから材料を除去するように動作可能である。図4は、プラットフォーム300のトレイ306から材料402を除去するように動作可能であるレセプタクル400の例示的な実施形態を示す。

#### 【0035】

レセプタクル400は、トレイ306から材料402を除去するために、トレイ306に近接して真空を生成するように構成されている真空源404を含む。有利には、真空源404は、真空源404によって生成される真空を方向付けるように構成されている管406をさらに含む。一実施形態において、真空源404は、管406に動作可能に接続されており、材料402を除去するためにトレイ306内へと管406を下降させ、プラットフォーム300がレセプタクル400から離脱することを可能にするために、管406をトレイ306から離して上昇させるように構成されている。別の実施形態において、アクチュエータは、トレイ306の様々な部分にわたって分散している材料402を除去するためにトレイ306内で真空源404を動かすために、管406を関節駆動するように構成されている。コントローラ214(図2)は、レセプタクル400に動作可能に接続されており、真空源404、管406に接続されているアクチュエータ、および、トラック304のアクチュエータを、プラットフォーム300のトレイ306から材料402を除去するように操作するように構成されている。

#### 【0036】

図5は、保守管理プラットフォーム504から材料502を除去するように動作可能なレセプタクル500の別の例示的な実施形態を示す。レセプタクル500は、ヒータ要素506および加熱アンピリカル508を含み、プラットフォーム504は、トラック304と係合し、トラック304に沿って回転する車輪302と、材料502を受け入れるように構成されているトレイ306と、ドレン510とを含む。

#### 【0037】

加熱アンピリカル508は、ドレン510と選択的に結合するように構成されている。一実施形態において、レセプタクル500は、加熱アンピリカル508に動作可能に接続されているアクチュエータ(図示せず)を含み、プラットフォーム504がレセプタクル500の反対に位置付けられるときに、加熱アンピリカル508をドレン510と結合するように構成されている。ヒータ要素506は、材料502を液化するために、トレイ306内へと熱を放射するように位置付けおよび構成されている。ドレン510は、液化材料がトレイ306から出て加熱アンピリカル508に入ることを可能にするように構成されている。加熱アンピリカル508は、液化材料がアンピリカルを通過する間に液化状態にあるままにすることを可能にするために、たとえば、加熱要素などによって加熱され、これは、有益には、障害物を防止するのを補助し、または、加熱アンピリカル508を通じた材料の安定した流れを維持することができる。一実施形態において、さらなるアクチュエータがヒータ要素506に動作可能に接続されており、熱を材料502により効率的に放射することを可能にするためにプラットフォーム300に向けて、および、プラットフォーム300がレセプタクル500から離脱することを可能にするためにプラットフォ

10

20

30

40

50

ーム 3 0 0 から外方にヒータ要素を移動させるように構成されている。

【 0 0 3 8 】

限定ではないが、トレ ー 3 0 6 内から材料をすくい上げるように動作可能な多関節式スコップ、および、材料の除去を容易にするためにトレ ー 3 0 6 内の材料を希釈、溶解、または他の状態で材料と反応するために、トレ ー 3 0 6 内に流体を導入するように動作可能な流体源を含む、他のタイプおよび組み合わせの除去機構も企図される。一実施形態において、レセプタクル 4 0 0 は、化学試薬を収容するように構成されており、管 4 0 6 は、プラットフォーム 3 0 0 ( 図 4 ) において材料 4 0 2 に化学試薬を導入するようにさらに構成されている。本明細書において、「試薬」または「化学試薬」は、トレ ー中の材料のような別の物質に添加されるときに、その他方の物質に変化をもたらす物質を意味し、たとえば、液化剤、固化剤、溶剤、および触媒を含むことができ、他方の物質に添加されるときに消費される場合もあり、または消費されない場合もある。有利には、化学試薬は材料 4 0 2 と反応するが、プラットフォーム 3 0 0 とは反応しない。一例において、化学試薬は、材料 4 0 2 を液化形態に変換するために導入され、それによって、液化材料および化学試薬は、ドレン 5 1 0 ( 図 5 ) と同様のドレンを介してトレ ー 3 0 6 を出る。別の例において、材料がプラットフォーム 3 0 0 から除去される前に材料 4 0 2 を固化するために、化学試薬、光、または熱が、液体形態にある材料 4 0 2 に導入される。印刷ステーションにおいて吐出されるいくつかのタイプの材料は、揮発性または危険である可能性があり、廃棄する前にそれらの材料を硬化、固化、または他の状態で変化させることが有益であり得る。別の例においては、プラットフォーム自体が廃棄される。

10

20

【 0 0 3 9 】

単一の動作の結果としてトレ ー 3 0 6 を材料で完全にいっぱいにすることはできないため、トレ ーを使用中のままにすることができるように、プラットフォームがレセプタクルを通過する度毎よりも少ない回数でプラットフォーム 3 0 0 から材料を除去することが有益である。一実施形態において、コントローラ 2 1 4 は、プラットフォーム 3 0 0 をレセプタクル 2 1 2 へと移動させ、少なくとも 1 回の動作、所定回数の動作、所定期間または他の基準の間に、トレ ー内に吐出される材料の推定量を参照してレセプタクル 2 1 2 を操作するように構成されている。

【 0 0 4 0 】

一実施形態において、プラットフォーム 3 0 0 は、トレ ー 3 0 6 の充填状態を示す電気信号を生成するように構成されているセンサ ( 図示せず ) をさらに含む。一例において、センサは、重量センサまたは光学センサであってもよい。コントローラ 2 1 4 ( 図 2 ) は、たとえば、プラットフォーム 3 0 0 をレセプタクル 2 1 2 へと移動させ、センサによって生成される電気信号を参照してレセプタクル 2 1 2 を操作するように構成されてもよい。

30

【 0 0 4 1 】

別の動作例において、異物または汚染物を除去し、障害物を除去または防止し、他の状態でエジェクタヘッドを保守管理するために、エジェクタヘッドの表面をワイピングすることが有益である。図 6 は、エジェクタ 6 0 2 を拭くように動作可能である保守管理プラットフォーム 6 0 0 の例示的な実施形態を示す。プラットフォーム 6 0 0 は、トラック 3 0 4 と係合するように構成されている車輪 3 0 2 と、プラットフォーム 6 0 0 に接続されているワイパ 6 0 4 とを含む。プラットフォーム 6 0 0 がトレ ー 3 0 6 をさらに含む実施形態において、ワイパ 6 0 4 は、トレ ー 3 0 6 に接続することができる。ワイパ 6 0 4 は、プラットフォーム 6 0 0 がトラック 3 0 4 に沿ってエジェクタ 6 0 2 へと動かされるときに、エジェクタ 6 0 2 をワイピングするように位置付けおよび構成されている。ワイパ 6 0 4 は、たとえば、プラットフォーム 6 0 0 が移動するときにワイピングする剛性ワイパ、受動もしくは能動アクチュエータに接続されているワイパ、または別のタイプのワイピング機構であってもよい。

40

【 0 0 4 2 】

さらなる動作例において、エジェクタヘッドを損傷および汚染から保護し、エジェクタ

50

ヘッド内の材料が固化した場合によって障害物を形成することを阻害するために、エジェクタヘッドが使用されていない期間中にエジェクタヘッドを被覆することが有益であり得る。別の例において、UV硬化材料のような、エジェクタヘッドによって吐出される何らかのタイプの材料は揮発性または危険である可能性があり、そのような材料が環境に晒されるのを制限するために非使用期間中にエジェクタヘッドを被覆することが有益であり得る。

#### 【0043】

図7は、トラック304と係合し、トラック304に沿って回転するように構成されている車輪302と、被覆部材802Aおよび802Bと、アクチュエータ804とを含むプラットフォーム800の例示的な実施形態を示す。被覆部材802Aおよび802Bは、エジェクタヘッド806Aおよび806Bを被覆するように構成されている。プラットフォーム800は2つの被覆部材802Aおよび802Bを含むものとして示されているが、プラットフォーム800は、エジェクタヘッドアレイ内の異なる数のエジェクタヘッドに適合するために、異なる数の被覆部材を含んでもよいことが、読者には理解されるべきである。

#### 【0044】

アクチュエータ804は、被覆部材802Aおよび802Bに動作可能に接続されており、プラットフォーム800がエジェクタヘッド806Aおよび806Bの反対に位置付けられるときに、被覆部材802Aおよび802Bを用いてエジェクタヘッド806Aおよび806Bを被覆するように構成されている。図8は2つの被覆部材802Aおよび802Bを、単一のアクチュエータ804に動作可能に接続されているものとして示しているが、他の数の被覆部材が単一のアクチュエータに接続されてもよい。一実施形態において、各被覆部材は、別個のエジェクタヘッドが個々に被覆される、または、被覆されないことを可能にするために、それぞれのアクチュエータに動作可能に接続される。アクチュエータ804は、たとえば、コントローラ214(図2)に動作可能に接続されており、コントローラ214は、エジェクタヘッド806Aおよび806Bが使用されていない期間の間にエジェクタヘッド806Aおよび806Bを被覆するようにアクチュエータ804を操作するように構成することができ、プラットフォーム800がエジェクタヘッド806Aおよび806Bから離脱することを可能にするために、エジェクタヘッド806Aおよび806Bを被覆解除するようにさらに構成することができる。

#### 【0045】

たとえば、受動アクチュエータに応答するように構成されている被覆機構、特定のエジェクタヘッドを選択的に被覆するように構成されている被覆機構、および、他のタイプの被覆機構のような、他のタイプの被覆機構も企図される。

#### 【0046】

図8は、三次元物体印刷システムにおいて使用可能なプラットフォーム900の別の例示的な実施形態を示す。プラットフォーム900は、三次元物体を形成するための材料を受け入れるように構成されている表面902を含み、また、保守管理部分904も含む。図9に示すように、保守管理部分904は、保守管理動作を実施するために上述したようにエジェクタヘッドから排除される材料を受け入れるように構成されているトレイ906を含むが、保守管理部分904はまた、他の実施形態において、ワイパ、被覆部材などのような他の機構も含んでもよい。したがって、プラットフォーム900は、媒体プラットフォームかつ保守管理プラットフォームの両方であるハイブリッドプラットフォームである。一実施形態において、印刷システムは、図2におけるプラットフォーム202A~Eのような媒体プラットフォームおよび保守管理プラットフォームに加えて、またはそれらの代わりに1つまたは複数のハイブリッドプラットフォームを有する。

#### 【0047】

図9は、システム200に関する図2において上述したような第2のトラック208を含まない三次元物体印刷システム1000の例示的な実施形態を示す。システム1000は、ハイブリッドプラットフォーム1002A~Dを含む。各ハイブリッドプラットフォーム

ーム１００２Ａ～Ｄは、物体形成のための隣接領域１００４および保守管理動作に使用される隣接領域１００６を含むため、プラットフォーム１００２Ａ～Ｄは、単一のトラック１００８上にあるままとすることができる。エジェクタヘッド１０１０を含む印刷ステーションが、トラック１００８の第１の部分１０１２の反対に位置付けられており、レセプタクル１０１４が、第１の部分１０１２から離間されている位置においてトラック１００８の反対に位置付けられている。いくつかの実施形態において、スイッチ１０１６は、プラットフォーム１００２Ａ～Ｄのうちの１つが使用されていない期間の間にプラットフォーム１００２Ａ～Ｄのうちの少なくとも１つが保持トラック１０１８上にあるままであることを可能にするために、保持トラック１０１８をトラック１００８に選択的に結合するように動作可能である。

10

#### 【００４８】

開示されているシステムに使用されるプラットフォームは、上述したトレイ、ワイバ、および被覆機構に加えて、またはそれらの代わりに、他の保守管理機構を含むことができる。たとえば、プラットフォームは、限定ではないが、汚染物を除去するためにエジェクタに対して空気を吹き込むように動作可能な送風機、エジェクタヘッドに近接して真空を生成するように動作可能な真空源、または、エジェクタヘッドに対して洗浄液を放出するように構成されている放出器のような、保守管理機構を含んでもよい。

【図１】

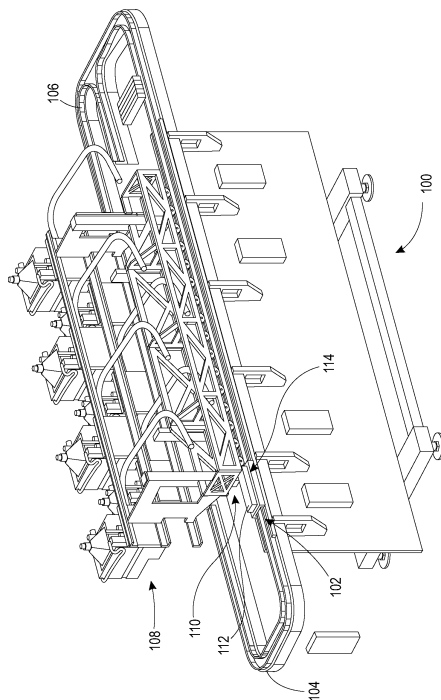


図 1

【図２】

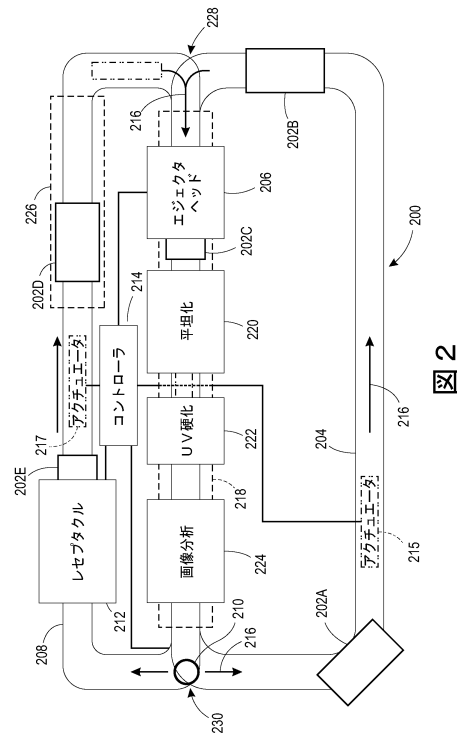


図 2

【図 3】

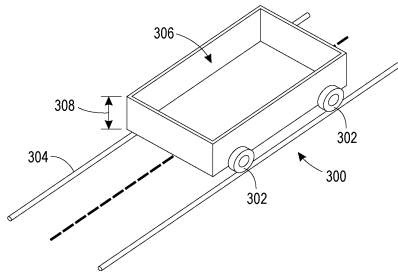


図 3

【図 5】

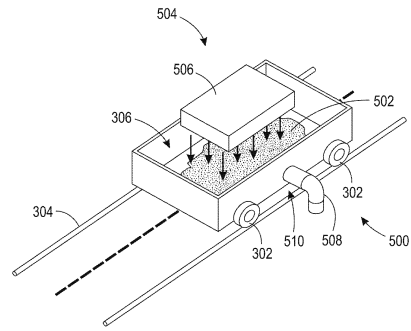


図 5

【図 4】

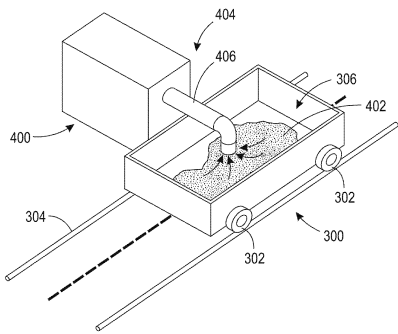


図 4

【図 6】

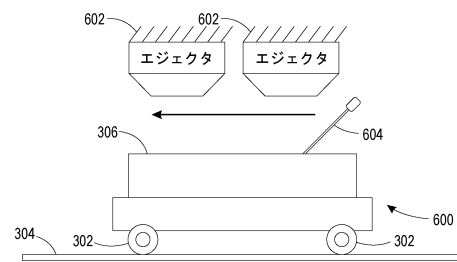


図 6

【図 7】

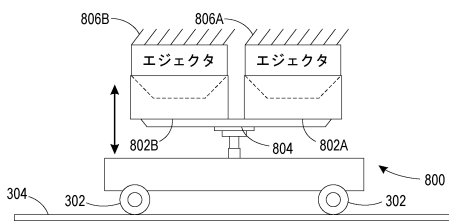


図 7

【図 9】

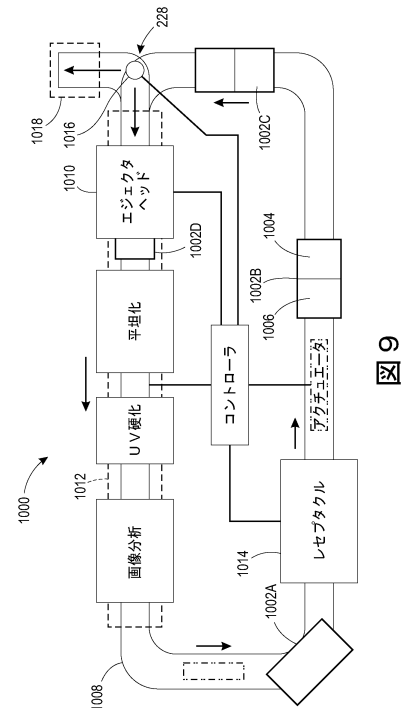


図 9

【図 8】

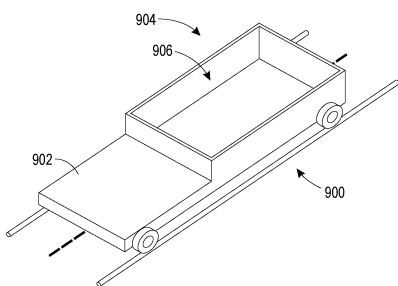


図 8

【図 10】

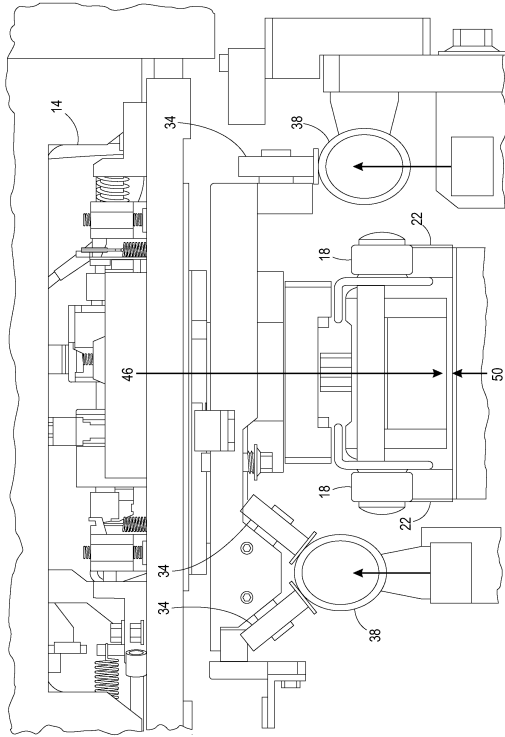


図 10  
従来技術

【図 11】

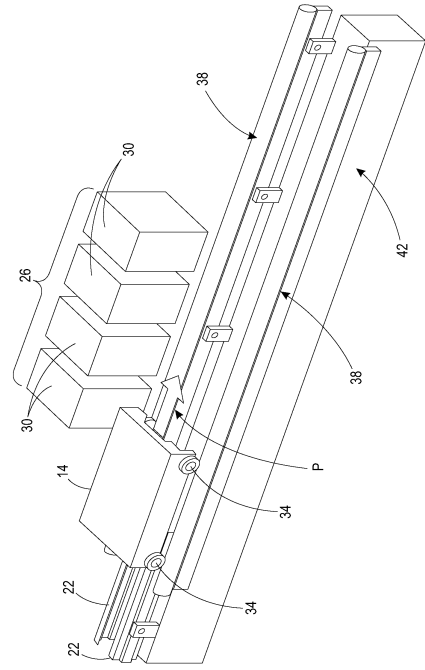


図 11  
従来技術



## 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 マシュー・ディー・サヴォイ  
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 コットンウッド・レーン 1 0 7  
0

審査官 高 村 憲司

(56)参考文献 米国特許出願公開第2 0 1 4 / 0 0 6 5 1 9 4 ( U S , A 1 )  
特表2 0 1 3 - 5 3 6 7 7 1 ( 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