

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-206020

(P2017-206020A)

(43) 公開日 平成29年11月24日 (2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 64/118 (2017.01)	B 2 9 C 64/118	4 F 2 1 3
B 3 3 Y 30/00 (2015.01)	B 3 3 Y 30/00	
B 2 9 C 64/209 (2017.01)	B 2 9 C 64/209	
B 2 9 C 64/25 (2017.01)	B 2 9 C 64/25	

審査請求 有 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-129151 (P2017-129151)	(71) 出願人	514024859
(22) 出願日	平成29年6月30日 (2017. 6. 30)		ワブルワークス、インコーポレイテッド
(62) 分割の表示	特願2015-235878 (P2015-235878)		WOBBLEWORKS, INC.
	の分割		アメリカ合衆国デラウェア州、ウィルミン
原出願日	平成25年9月20日 (2013. 9. 20)		トン、オレンジ、ストリート、1209
(31) 優先権主張番号	13/831, 050	(74) 代理人	100091982
(32) 優先日	平成25年3月14日 (2013. 3. 14)		弁理士 永井 浩之
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100091487
(31) 優先権主張番号	61/733, 689		弁理士 中村 行孝
(32) 優先日	平成24年12月5日 (2012. 12. 5)	(74) 代理人	100082991
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100105153
			弁理士 朝倉 悟
		(74) 代理人	100196047
			弁理士 柳本 陽征

最終頁に続く

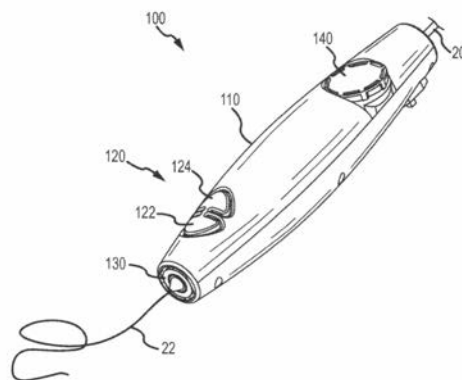
(54) 【発明の名称】 手持ち式3次元描画装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ユーザの手による操作に構成されると共に、熱可塑性樹脂のストランドである供給原料を受けると共に構成されたハウジングを備えた3次元(3D)描画装置の提供。

【解決手段】出口ノズルを有するノズルアセンブリ130と、当該モータの回転が前記供給原料を出口ノズルから押し出させて3次元物体を形成するように前記熱可塑性樹脂の供給原料のストランドに係合する歯車列に接続されたモータと、を備える描画装置100。出口ノズルに隣接して位置決め、供給原料を溶融する様構成された加熱要素を備え、出口ノズルにおいて冷却エアの流れを供給する様に構成されたファン40を更に備える、3D描画装置100。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

供給原料を受けるように構成されたハウジングと、
前記ハウジング内に少なくとも部分的に配置され、出口ノズルを有するノズルアセンブリと、
前記ハウジング内に配置されたモータと、
前記ハウジング内に配置され、前記モータと前記供給原料との間に連結され、前記モータの回転が前記供給原料を前記出口ノズルから押し出させて 3 次元物体を形成するように構成された歯車列と、
を備えたことを特徴とする 3 次元 (3 D) 描画装置。

10

【請求項 2】

前記出口ノズルに隣接して位置決めされ、当該出口ノズルを通る押し出しより前に前記供給原料を溶融させるように構成された加熱要素
を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 3】

前記出口ノズルにおいて冷却エアの流れを供給するように構成されたファン
を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 4】

前記ハウジングは、内部容積と、前記出口ノズルに近接する少なくとも 1 つの冷却口と、
を有し、当該冷却口は、前記内部容積に流体接続されており、
前記ファンは、前記ハウジング内に配置され、前記内部容積へとエアを引き入れるように構成されている
ことを特徴とする請求項 3 に記載の 3 D 描画装置。

20

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つの冷却口は、冷却エアの流れを前記内部容積から前記出口ノズルにおいて押し出される供給原料へと向けるように構成されている
ことを特徴とする請求項 4 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 6】

前記モータを、少なくとも前記供給原料を前記出口ノズルから押し出させる第 1 方向に選択可能に回転させるように構成されたアクチュエータ
を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 D 描画装置。

30

【請求項 7】

前記アクチュエータは、前記モータを前記第 1 方向とは逆の第 2 方向に選択可能に回転させるように構成されている
ことを特徴とする請求項 6 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 8】

前記アクチュエータは、少なくとも 1 つのボタンを有する
ことを特徴とする請求項 7 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 9】

前記アクチュエータは、
前記モータを前記第 1 方向に、前記供給原料が前記出口ノズルから第 1 レートで押し出されるような第 1 速度で回転させる第 1 ボタンと、
前記モータを前記第 1 方向に、前記供給原料が前記出口ノズルから前記第 1 レートより大きい第 2 レートで押し出されるような第 2 速度で回転させる第 2 ボタンと、
を有し、
前記第 1 ボタン及び前記第 2 ボタンの同時作動が、前記モータを前記第 2 方向に回転させる
ことを特徴とする請求項 8 に記載の 3 D 描画装置。

40

【請求項 10】

前記供給原料は、ストランドの形状で供給され、

50

前記歯車列は、当該最終歯車の回転が前記供給原料のストランドを直線移動させるように前記供給原料のストランドと係合する歯を有する最終歯車を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 1 1】

供給原料を受けるように構成され、内部容積と、当該内部容積に流体接続された少なくとも 1 つの冷却口と、を有するハウジングと、

前記少なくとも 1 つの冷却口に近接して前記ハウジング内に少なくとも部分的に配置され、出口ノズルを有するノズルアセンブリと、

前記ハウジング内に配置され、前記内部容積へとエアを引き入れて、当該エアを前記少なくとも 1 つの冷却口から押し出すように構成されたファンと、

前記ハウジング内に配置されたモータと、

前記ハウジングに連結されたアクチュエータと、

を備え、

前記アクチュエータの作動は、前記供給原料を前記出口ノズルから押し出させて 3 次元物体を形成する

ことを特徴とする 3 次元 (3 D) 描画装置。

【請求項 1 2】

前記出口ノズルに隣接して位置決めされ、当該出口ノズルを通る押し出しより前に前記供給原料を溶融させるように構成された加熱要素

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 1 3】

前記少なくとも 1 つの冷却口は、冷却エアの流れを前記内部容積から前記出口ノズルにおいて押し出される供給原料へと向けるように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 1 4】

前記ハウジング内に配置され、前記アクチュエータの作動が当該モータを少なくとも第 1 方向に回転させるように当該アクチュエータに連結されたモータと、

前記ハウジング内に配置され、前記モータと前記供給原料との間に連結され、前記第 1 方向における前記モータの回転が前記供給原料を前記出口ノズルから押し出させるように構成された歯車列と、

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 1 5】

前記アクチュエータは、前記モータを前記第 1 方向とは逆の第 2 方向に選択可能に回転させるように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 1 6】

前記アクチュエータは、少なくとも 1 つのボタンを有する

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 1 7】

前記アクチュエータは、

前記モータを前記第 1 方向に、前記供給原料が前記出口ノズルから第 1 レートで押し出されるような第 1 速度で回転させる第 1 ボタンと、

前記モータを前記第 1 方向に、前記供給原料が前記出口ノズルから前記第 1 レートより大きい第 2 レートで押し出されるような第 2 速度で回転させる第 2 ボタンと、

を有し、

前記第 1 ボタン及び前記第 2 ボタンの同時作動が、前記モータを前記第 2 方向に回転させる

ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 1 8】

前記供給原料は、ストランドの形状で供給され、

10

20

30

40

50

前記歯車列は、当該最終歯車の回転が前記供給原料のストランドを直線移動させるように前記供給原料のストランドと係合する歯を有する最終歯車を含むことを特徴とする請求項 14 に記載の 3D 描画装置。

【請求項 19】

前記ハウジングは、ユーザの手に保持されるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の 3D 描画装置。

【請求項 20】

前記ハウジングは、ユーザの手に保持されるように構成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の 3D 描画装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本出願は、2012年12月5日に提出された米国仮特許出願第61/733,689号の利益および優先権を主張し、これにより、その全体が参照によりここに組み入れられる。

【0002】

本開示は、押出装置、および、特に3次元(3D)物体を形成するように材料を押出すように構成された手持ち式器具に関連する。

【背景技術】

【0003】

20

全ての種類の3D物品を製造するために使用され得る3次元プリンタが知られている。あるプリンタは、樹脂の連続的な層の堆積によって作動し、一方、他のプリンタは、前駆材料の層の連続的な凝集または凝固によって機能する。これらのプリンタは、大型かつ高価であるという傾向があり、デザインが例えば計算機支援デザイン(CAD)プログラムによって生成されるような計算機ファイルとして提供されることを要求する。

【0004】

Froedgelyによる米国特許第3,665,158号は、従来の手持ち式押出装置を開示している。チャンバが、粒状の硬い樹脂材料により満たされた後、キャップを用いてシールされる。チャンバの内容物は、樹脂を溶かすように加熱されて、チャンバの内部に圧力を生成する。通路が、チャンバから、第1位置において流れを遮ると共に第2位置において流れを許容する回転可能なノズルまで通じている。トリガを引くことがノズルを第2位置へと移動させて、これにより溶かされた樹脂がチャンバの内部の圧力に起因してノズルから放出されるように、トリガがノズルに取り付けられている。トリガを離すことが、ノズルが第1位置まで戻ることを許容し、これにより樹脂の流れを止める。装置を停止させることなく、且つ、材料をノズルに一定のレートで機械的に供給するための機構を用いずに、原材料を補充するための設備は設けられていない。また、Froedgelyのシステムは、押出された材料を冷却する手段を提供していない。

30

【発明の概要】

【0005】

電子化されたデザインファイルを必要とせずに2Dおよび3Dの物品を形成するための、信頼性があり、容易に詰め替え可能な手持ち式装置を提供することが望ましい。本開示は、連続的な使用中に補充され得る供給原料を用いてユーザが3D構造体を「描く」ことを可能にする手持ち式装置を説明する。

40

【0006】

ある実施の形態では、ユーザの手による操作に構成されると共に供給原料を受け取るように構成されたハウジングと、前記ハウジング内に少なくとも部分的に配置され、出口ノズルを有するノズルアセンブリと、前記ハウジング内に配置されたモータと、前記ハウジング内に配置され、前記モータと前記供給原料との間に連結され、前記モータの回転が前記供給原料を前記出口ノズルから押し出させて3次元物体を形成するように構成された歯車列と、を備えた3D描画装置が開示されている。

50

【 0 0 0 7 】

ある実施の形態では、ユーザの手による操作に構成されると共に供給原料を受けるように構成されたハウジングを備えた 3 D 描画装置が開示されている。前記ハウジングは、内部容積と、当該内部容積に流体接続された少なくとも 1 つの冷却口と、を有する。また、前記 3 D 描画装置は、前記少なくとも 1 つの冷却口に近接して前記ハウジング内に少なくとも部分的に配置され、出口ノズルを有するノズルアセンブリと、前記ハウジング内に配置され、前記内部容積へとエアを引き入れて、当該エアを前記少なくとも 1 つの冷却口から押し出すように構成されたファンと、前記ハウジング内に配置されたモータと、前記ハウジングに連結されたアクチュエータと、を備える。前記アクチュエータの作動は、前記供給原料を前記出口ノズルから押し出させて、3次元物体を形成する。

10

【 0 0 0 8 】

付随する図面は、更なる理解を提供するために本明細書に含められ、本明細書に組み入れられて本明細書の一部を構成しており、開示された実施の形態を図示すると共に、記載と一緒に開示された実施の形態の原理を説明するのに役立つ。図面には、以下のものがある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 図 1 は、本開示のある態様による例示的な 3 D 描画装置の斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、本開示のある態様による、ハウジングの一部分が除かれた図 1 の装置の切取内部図である。

20

【 図 3 】 図 3 A ~ 3 B は、本開示のある態様による図 1 の装置の断面図および切取内部図である。

【 図 4 】 図 4 A ~ 4 B は、本開示のある態様による供給機構の平面図および斜視図である。

【 図 5 】 図 5 A ~ 5 B は、本開示のある態様による 3 D 描画装置の別の実施の形態の斜視図および切取内部図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

本開示は、ユーザが 2 D または 3 D 構造を「描く」ことを可能にすると共に供給原料を容易に詰め替えるまたは置換することを可能にする手持ち式装置を記載している。

30

【 0 0 1 1 】

以下に記載される詳細な説明は、主題技術の様々な構成の説明を目的とされており、主題技術が実行され得る唯一の構成だけを提示することを目的とされていない。添付された図面は、ここに組み入れられて、詳細な説明の一部を構成する。詳細な説明は、主題技術の深い理解を提供するという目的のために、具体的な詳細を含む。しかしながら、主題技術がこれらの具体的な詳細を用いずに実行され得ることは、当業者にとって明らかであろう。場合によっては、既知の構造および構成要素が、主題技術の概念を不明瞭にすることを回避するために、ブロック図形式で示されている。理解を容易にするために、類似の構成要素は、同一の要素数字で符号付けされている。

【 0 0 1 2 】

40

本開示では、「供給原料 (f e e d s t o c k) 」という表現は、所望の出力流れを提供するように 3 D 描画装置内で処理されることに適したあらゆる形状で提供されるあらゆる材料を意味する。供給原料は、アクリロニトリルブタジエンスチレン (A B S) 、ポリビニル塩化物 (P V C) またはポリ乳酸 (P L A) のような熱可塑性樹脂、エポキシのような熱硬化性材料、スズまたは鉛のような金属、または、金属の混合物であり得る。供給原料は、単一の材料、または、第 2 材料の基質内に分散された第 1 材料の粒子を有するロッド (r o d) のような材料の混合物であり得る。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本開示の一態様による例示的な 3 D 描画装置 1 0 0 の斜視図である。前記装置 1 0 0 は、その内部に制御アセンブリ 1 2 0 とノズルアセンブリ 1 3 0 とファンアセンブ

50

リ 1 4 0 とが設けられたハウジング 1 1 0 を備えている。ハウジング 1 1 0 は、ユーザの手にフィットするようにサイズを決められていると共に構成されており、ペンや鉛筆のような操作を可能にするように適切に成形されている。アクチュエータ、例えば本実施の形態におけるボタン 1 2 2 および 1 2 4、はユーザが装置 1 1 0 を保持している間にいずれかのアクチュエータを作動させることを可能にするように位置決めされ得る。本実施の形態では、ユーザは、3 D 描画装置 1 0 0 を操作する間に 1 つまたは両方のボタン 1 2 2、1 2 4 を作動させ得る。本実施の形態では、前記装置 1 0 0 は、直径 3 mm であり得るストランド (strand) の形状で供給原料 2 0 を受けるように構成されている。ある実施の形態では、供給原料 2 0 は、例えば長さ 30 cm の定尺物として、またはスプール (図 1 では不図示) から引き出される連続するストランドとして、提供され得る。例えばそれを通って原材料 1 9 が前記装置 1 0 に提供される、入り口 1 8、またはホッパのような他の入力要素、を含んでいる。供給原料 2 0 は、熱可塑性樹脂材料、例えば P V C、A B S、または P L A、であり得るが、他の実施の形態は、熱硬化性樹脂または金属または金属の混合物のような他のタイプの材料を受け得る。

10

20

30

40

50

【0014】

前記装置 1 0 0 の一実施の形態の使用例では、ユーザは、熱可塑性樹脂の供給原料 2 0 の特定のタイプおよび色を選択し、当該供給原料 2 0 を入口ポート 1 1 5 (図 2 参照) に導入し、電源コード (図 1 では不図示) を壁コンセントのような電源に接続する。ある実施の形態では、3 D 描画装置 1 0 0 は、当該装置 1 0 0 に電力を供給するための、携帯用の電源 (図 1 および図 2 では不図示)、例えばリチウムポリマー電池、を備え得る。ウォームアップ期間の後で、ユーザは、ボタン 1 2 2 を押しながら、鉛筆を用いて線を引くことと類似するやり方で、例えば印刷されたシート上のパターンをなぞるように、前記装置 1 0 0 の表面上において線を引き得る。ボタン 1 2 2 が押し下げられる間に、供給原料 2 0 のコラム (column) 2 2 が、ノズルアセンブリから押し出される。ある実施の形態では、コラム 2 2 は、直径 0.3 mm であり得る。ユーザが前記装置をコラム 2 2 の押し出しレートとほぼ同じ速度で表面に沿って移動させるならば、ユーザは、硬い 3 次元の「線」を当該表面上に作成するであろう。ある実施の形態では、供給原料 2 0 は、押し出されたコラムがその形状を保持するように、本質的に硬い形状でノズルアセンブリ 1 3 0 に存在している。ある実施の形態では、以前に引かれたコラム 2 2 上を横切って線を引くことによって構造体が形成され得るように、新たに押し出された供給原料 2 0 は、以前に押し出されたコラム 2 2 に接着するであろう。

【0015】

ある実施の形態では、ボタン 1 2 2 は、供給原料 2 0 を第 1 レート、例えば 2.6 mm / sec で押し出させ得て、一方、第 2 ボタン 1 2 4 は、供給原料 2 0 を第 2 レート、例えば 5.0 mm / sec で押し出させ得る。ある実施の形態では、第 1 レートは、0.1 ~ 10.0 mm / sec の範囲にあり得て、第 2 レートは、2 ~ 50 mm / sec の範囲にあり得る。ある実施の形態では、第 1 レート及び第 2 レートは、対象とするユーザにとって適切な速度を提供するように選ばれ、例えば、幼い子供による使用を意図された装置 1 0 0 は、大人の芸術家による使用を意図された装置 1 0 0 よりも遅いレートを有し得る。ある実施の形態では、3 D 描画装置 1 0 0 は、ユーザが押し出しレートの 1 つまたは 2 つ以上を調整することを可能にする可変速度制御機構 (図 1 - 2 において不図示) を備え得る。ある実施の形態では、可変速度制御機構は、ダイヤルを有し得る。ある実施の形態では、ボタン 1 2 2、1 2 4 のいずれか一方を解放することが、内部機構に供給原料 2 0 をある量だけ引き戻させ、これにより押し出されたコラム 2 2 を切断し得る。このやり方では、ユーザは、押し出された材料が 3 次元であるために 3 次元で書くことができる点以外はペンを用いて書くことと同じやり方で、3 D 描画装置 1 0 0 を用いて「書く」ことができる。ユーザは、望み通りに、自由形状の線、成形物、または他の物体を作成できる。ユーザは、彫刻、宝石、芸術作品などのような所望の物体を作成するために、ステンシルまたは他のガイドを追加的に使用し得る。追加的に、あるいはその代わりとして、3 D 描画装置 1 0 0 は、現存の物体および構造体を修理または強化するために使用され得る。ある実

施の形態では、両方のボタン 1 2 2、1 2 4 を同時に押すことが、他の動作、例えばユーザが異なる色またはタイプの供給原料に切り替え得るように供給原料 2 0 の使用されない部分を入口ポート 1 1 5 から排出すること、を生じさせ得る。

【0016】

図 2 は、本開示のある態様による、ハウジング 1 1 0 の一部分が取り除かれた状態の図 1 の装置 1 0 0 の切取内部図である。回路アセンブリ 1 2 6 がスイッチ 1 2 2、1 2 4 の下に位置決めされている共に、供給機構 1 5 0 が下方ハウジング 1 1 4 上に配置されており、供給原料 2 0 が入口ポート 1 1 5 を通って入れられ、図 4 A および図 4 B に関連してより詳細に説明される供給機構 1 5 0 の要素間を通過していることが見て取れる。ある実施の形態では、回路アセンブリ 1 2 6 は、プロセッサを有し得るが、ある実施の形態では、回路アセンブリ 1 2 6 は、当業者に知られるような機械スイッチ、レジスタ、キャパシタ、および他の電気要素（図 2 において不図示）のようなアナログ回路要素を有し得る。ある実施の形態では、回路アセンブリ 1 2 6 は、電源からの電力を直流（DC）電圧のような異なる形に変換する電力調整回路（不図示）を有し得る。ある実施の形態では、回路アセンブリ 1 2 6 は、携帯用電源（図 2 において不図示）を有し得る。ある実施の形態では、回路アセンブリ 1 2 6 は、電源コード（図 1、2 において不図示）を介して外部電源に接続され得る。ある実施の形態では、3D 描画装置 1 0 0 は、また、回路アセンブリ 1 2 6 に接続された外部制御インターフェース 1 2 7 を備えており、コンピュータ数値制御（CNC）マシンのようなリモートシステムからの作動命令を受けるように構成されている。ある実施の形態では、CNC マシンが 3D 描画装置 1 0 0 を操作して 3D 物体を作成できるように、ハウジング 1 1 0 は、CNC マシンの工具インターフェース上に取り付けることを目的に適合され得る。例えば、外部制御インターフェース 1 2 7 は、3つの電子ピンを有し得て、ピン 1 は、グラウンドのような共通のものであり、ピン 2 は、ピン 1 とピン 2 との間の DC 電圧の供給がボタン 1 2 2 を押すことと同等であるようにボタン 1 2 2 に結合され、ピン 3 は、ピン 1 とピン 3 との間の DC 電圧の供給がボタン 1 2 4 を押すことと同等であるようにボタン 1 2 4 に結合されている。ある実施の形態では、外部制御インターフェース 1 2 7 は、高周波（RF）または光無線システムを介して信号を受けるように構成され得る。ある実施の形態では、外部制御インターフェース 1 2 7 は、光ファイバケーブルを介して信号を受けるように構成され得る。

【0017】

図 3 A および図 3 B は、本開示のある態様による図 1 の装置の断面図および切取内部図である。図 3 A は、3D 描画装置 1 0 0 全体の側面図であり、上方ハウジング 1 1 2 および下方ハウジング 1 1 4 が一緒に供給機構 1 5 0 が配置される内部容積 1 1 6 を形成するやり方を示している。右端部において、ノズルアセンブリ 1 3 0 が、押出部 1 3 2 とガイドチューブ 1 3 4 とを有することが見て取れ、それらは、図 3 B を参照してより詳細に説明される。ファンアセンブリ 1 4 0 は、静止しているとともに上方ハウジング 1 1 2 に取り付けられたファンカバー 1 4 2 と、当該カバー 1 4 2 の下に配置されているとともに当該カバー 1 4 2 の口（図 3 A において不図示）から内部容積 1 1 6 内にエアを引き入れるように構成された羽根車 1 4 4 と、を有している。この例では、モータ 1 4 6 が、下方ハウジング 1 1 4 に取り付けられており、羽根車 1 4 4 を一定速度で駆動する。ある実施の形態では、内部容積内に引き入れられるエアは、上方ハウジング 1 1 2 の冷却口 1 1 8 および下方ハウジング 1 1 4 の冷却口 1 1 8 のうちどちらかを通して流出する。冷却口 1 1 8 は、図 3 B を参照してより詳細に説明される。図 3 A では、本実施の形態において、供給原料 2 0 が当該装置 1 0 0 を通過する直線経路に従うことが見て取れる。

【0018】

図 3 B は、ノズルアセンブリ 1 3 0 の拡大切取内部図である。押出部 1 3 2 は、供給原料 2 0 と略同じ直径の円筒穴として形成された第 1 チャンバ 1 3 5 と、出口ノズル 1 3 3 A で終端している、より小さい直径の押出通路 1 3 3 と、を有している。ある実施の形態では、第 1 チャンバ 1 2 5 は、3 mm の第 1 直径を有し、押出通路 1 3 3 は、0.3 mm の直径を有し得る。ある実施の形態では、押出部 1 3 2 は、熱伝導性材料、例えば金属ま

10

20

30

40

50

たはセラミック、から形成されており、加熱要素、例えば外周回りに巻かれたニクロム線（図3Bにおいて不図示）、を有している。当該装置100が電源に接続される時、加熱要素は、押出部132の温度を供給原料20の融点を超え得る温度まで上昇させる。ある実施の形態では、ノズルアセンブリ130は、押出部132の温度を設定点の所望の範囲内に維持するために、加熱要素への電力を調整する温度制御回路を含み得る回路アセンブリに接続された温度センサを有している。温度調整のためのシステムおよび方法は、当業者に知られているため、ここでは詳細は提供されない。ある実施の形態では、インジケータ、例えばLED、が押出部132が供給原料20を溶かすのに十分な温度に到達したことを表示するために設けられ得る。

【0019】

ある実施の形態では、例えば供給原料が樹脂を含む状態で、押出部132の温度は20～500の範囲にあり得る。ある実施の形態では、例えば供給原料が金属を含む状態で、押出部132の温度は1000～2000の範囲にあり得る。ある実施の形態では、例えば供給原料が鉛、スズ、またはそれらの混合物のような金属を含む状態で、押出部132の温度は100～400の範囲にあり得る。ある実施の形態では、例えば供給原料が銅、金、銀、またはそれらの混合物のような金属を含む状態で、押出部132の温度は1000～1200の範囲にあり得る。ある実施の形態では、例えば供給原料が白金のような金属を含む状態で、押出部132の温度は1600～2000の範囲にあり得る。ある実施の形態では、3D描画装置100は、ユーザが押出部132に対する設定点の温度を選択することを可能にするために、回路アセンブリ126に接続された可変温度コントローラ（不図示）を備え得る。ある実施の形態では、可変温度コントローラは、ユーザが材料の種類、例えば「熱可塑性樹脂」、を選択することを可能にし得て、回路アセンブリ126は、押出部132の設定点の温度を調整するであろう。ある実施の形態では、可変温度コントローラは、ダイヤルを有し得る。

【0020】

ガイドチューブ134が、当該ガイドチューブ134を通過する供給原料が第1チャンバ135に入るように、押出部132の第1チャンバ134と一直線になっている。ある実施の形態では、ガイドチューブ134は、供給原料20が容易に滑動することを可能にするとともにガイドチューブ134と供給原料20との間の隙間を最小化するように、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）のような低摩擦材料から形成され得る。押出部132およびガイドチューブ134は、取り付けチューブ138によって一直線上に保持されている。ある実施の形態では、取り付けチューブ138は、他の金属と比較して相対的に低い熱伝導率を有する金属から形成されている。ある実施の形態では、取り付けチューブ138は、ステンレス鋼であり得る。ある実施の形態では、絶縁フィルム（図3Bにおいて不図示）、例えばポリイミドテープ、が加熱要素にわたって適用され得ると共に、取り付けチューブ138の下に適用され得る。

【0021】

ある実施の形態では、絶縁体131が、押出部132から上方ハウジング112および下方ハウジング114まで伝達される熱の量を低減するために、取り付けチューブ138にわたって設けられ得る。ある実施の形態では、上方ハウジング112および下方ハウジング114の一方または両方は、エアが内部容積116から周囲の雰囲気へと流れることができるように当該ハウジングを通過して形成された冷却口119を有し得る。ある実施の形態では、上部ハウジング112および下部ハウジング114に形成された、冷却口118へとつながる通路は、冷却口118から出てくるエアが先端137に向かって内向きに向けられるように傾けられ得る。従って、エアが冷却口118から抜け出る時に、エアは押出部132の先端137の傍を通過して、先端137と押出通路133からちょうど押出された供給原料20との両方を冷却する。供給原料20が押出通路133から抜け出る時に供給原料20が本質的に固体であり得るように、これらの冷却効果の両方が、供給原料が押出通路133から抜け出る時に当該供給原料20の温度を低減することに役立つ。ある実施の形態では、新たに押出された供給原料20は、柔軟であって様々な形状へと形

10

20

30

40

50

成可能であり得る。ある実施の形態では、押出された材料が他の以前に押出された供給原料 20 に接着するように、新たに押出された供給原料 20 の表面は付着を受け入れ得て、例えば粘着性であり得る。

【0022】

ある実施の形態では、絶縁体 131 と取り付けチューブ 139 との間に隙間があり得る。ある実施の形態では、この隙間は、上方ハウジング 112 および下方ハウジング 114 を押出部 132 から更に熱的に分離するために、断熱層を提供し得る。

【0023】

供給原料 20 が供給機構 150 (図 3B において不図示) によって押出通路 133 に向かって駆動される時、供給原料 20 のチャンバ 132 内に位置する部分は、第 1 チャンバ内の供給原料 20 が柔らかくなるまたは融けるように、押出部 132 によって加熱されるであろう。硬い供給原料 20 が前方に押される時、柔らかくされたまたは溶かされた供給原料 20 が押出通路 133 から押出されて先端から出て、そこでは、冷却口 119 から流れ出ている冷却エアが新たに押出された供給原料 20 にわたって流れ、これにより、供給原料 20 を冷却して固めるであろう。ある実施の形態では、押出部 132 の前方境界面 102 を超えて外向きに伸びる部分が、冷却口 118 から流れ出るエアによって、押出部 132 の本体部分の温度より低い温度まで冷却され得る。ある実施の形態では、先端 137 の温度は、供給原料 20 の融点より低くあり得る。

【0024】

図 4A および図 4B は、本開示のある態様による供給機構 150 の平面図および斜視図である。図 4A は、モータ 152 の回転子に取り付けられた平歯車 (図 4A において不図示) を介してモータ 152 によって駆動される一連の歯車対 153、154、155、156、および 157 を示している。各歯車対は、互いに固定的に取り付けられて共通の軸回りに回転する大歯車および小歯車を有している。モータ 152 の平歯車は大歯車 153A を駆動し、当該大歯車 153A は小歯車 153B に大歯車 154A を駆動させる。ある実施の形態では、大歯車 153A、154A、155A、156A、および 157A がそれぞれ 40 本の歯を有している一方、小歯車 153B、154B、155B、156B (図 4 において不図示)、および 157B が 12 本の歯を有しており、各歯車対の間に 40 : 12 の減速率を提供し得る。ある実施の形態では、モータ 152 から小歯車 157B までの減速が、 $5 \times (40 : 12)$ または約 17 : 1 であり得て、モータ 152 の 17 回転が、小歯車 157B のたった 1 回転を生じさせる。ある実施の形態では、歯車対 153、154、155、156、および 157 が大歯車および / または小歯車上において異なる数の歯を有し得る。ある実施の形態では、歯車対 153、154、155、156、および 157 は、各々の対応する大歯車または小歯車上において同一数の歯を有し得る。

【0025】

使用時に、供給原料 20 の前進を制御するために減速歯車列 150 を駆動するためのモータ 152 の使用は、供給原料 20 の押出レートに対する改善されたレベルの制御を提供する。例えば、従来のグルーガン (glue gun) は、トリガと接着剤スティックとの間の直接的な結合を有しており、トリガ上の圧力が直接的にロッドまで伝達される。接着剤スティックの前進レート、すなわち押出レート、は溶かされた接着剤の粘度に依存しており、従ってダイ (die) の範囲にわたって届く。これは、しばしば、過剰な接着剤が分配されるという結果をもたらす。また、トリガを離すことが接着剤スティックを引っ込めないため、ノズルが分配位置から離れるように移動される時に、グルーガンから引き出された接着剤の「しっぽ (tail)」がしばしば生じる。一方、開示された 3D 描画装置 100 は、モータ 152 および歯車列 150 によって提供される制御された動作により、一定の押出レート、例えば 3 mm/sec 、を提供する。また、回路アセンブリ 126 は、ボタン 122 が解放される時にモータ 152 を一時的に逆走させ、これにより、供給原料 20 をわずかに引っ込めると共に、押出通路 133 内に位置する溶かされた供給原料 20 を押出部 132 内に引き戻し、これにより、先端 137 から押し出されたコラム 22 を清潔に提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

図 4 B は、最終の小歯車 1 5 7 B の歯が供給原料 2 0 に係合するやり方を示している。この実施の形態では、供給原料 2 0 は、下方ハウジング 1 1 4 の柱 1 1 9 の傍を通過して、次に小歯車 1 5 7 B の傍を通過し、次にガイドチューブ 1 3 4 内に入る。ある実施の形態では、歯車 1 5 7 B は、歯が供給原料 2 0 に対して圧力をかけるように位置決めされており、歯車 1 5 7 B の回転が供給原料 2 0 に軸方向の力、すなわち長さに沿って向けられた力、を適用するように、供給原料 2 0 は、柱 1 1 9 およびガイドチューブ 1 3 4 によって歯車 1 5 7 B の歯から離れる横向きの動きから抑えられている。第 1 方向における歯車組 1 5 0 の回転は、供給原料 2 0 を直線的に前方に、すなわち先端 1 3 7 に向かって、移動させるであろう。供給原料 2 0 のこの部分は、押出部 1 3 2 内における加熱によって影響されないため、反対方向における歯車組 1 5 0 の回転は、供給原料 2 0 を直線的に後方に、すなわち先端 1 3 7 から遠ざかるように、移動させるであろう。

10

【 0 0 2 7 】

ボタン 1 2 2、1 2 4 の 1 つを押すことによって制御されるモータ 1 5 2 の回転が供給原料 2 0 を前方または後方に移動させることが、図 4 A および図 4 B から見て取れる。モータ 1 5 2 が円滑な操作の正常な範囲内における速度で回転し得る一方で、遞減がこれを供給原料の直線移動の低いレートに変換するため、モータ 1 5 2 から小歯車 1 5 7 B までの遞減は、供給原料の円滑な移動レートを提供する。

【 0 0 2 8 】

図 5 A および図 5 B は、本開示のある態様による 3 D 描画装置の別の実施の形態 2 0 0 の斜視図および切取内部図である。図 5 A は、本体 2 1 0 に取り付けられたホッパ 2 5 0 内に保持されるペレット形状の供給原料 2 5 を受けるように構成された 3 D 描画装置 2 0 0 を示している。電源コード 2 7 0 が、本体 2 1 0 に取り付けられている。図 5 B は、ホッパ 2 5 0 から、ペレット 2 5 を溶かすと共に当該送りねじ 2 6 0 によって提供される圧力の下で溶かされた供給原料 2 5 を前述の実施の形態 1 0 0 のノズルアセンブリ 1 3 0 と同様のやり方で押し出すノズルアセンブリ 2 3 0 まで、ペレット 2 5 を搬送する送りねじ 2 6 0 を示す切取内部図である。冷却口 1 1 8 のような前記実施の形態 1 0 0 の他の特徴は、実施の形態 2 0 0 においても設けられ得る。ある実施の形態では、ペレットは、ホッパ 2 5 0 からノズルアセンブリ 1 3 0 まで、他の機構によって、例えば当業者によって知られていよう往復シリンダ（図 5 A および図 5 B において不図示）によって、搬送され得る。ある実施の形態では、供給原料は、ホッパ 2 5 0 内に保持される液体として、例えば液体ポリマー中に浮遊された触媒のビーズを有するエポキシ樹脂として、提供され得る。ある実施の形態では、実施の形態 1 0 0 の押出通路 1 3 3 と同様な、押出通路を通過する液体供給原料の通路は、液体供給原料が 3 D 描画装置 2 0 0 からの押し出し後すぐに硬化するように、液体供給原料を変化させ得る。

20

30

【 0 0 2 9 】

3 D 描画装置の開示された例は、その組み立ておよび使用の原則を説明している。押し出された供給原料を迅速に固めるための、先端における冷却エアの流れを提供することは、ユーザが、まだ流動的な押し出された材料をそれが硬化する間その場で保持するために支持表面上に寄り掛かることを強制されるのではなく、3次元で働くことを可能にする。加圧供給またはトリガと供給ロッドとの間の直接的な接続の代わりに、供給原料を前進させるための機械的な歯車列を使用することは、押出レートの正確な制御を可能にし、これにより、材料の押し出されたコラムの均一性を増加させると共に、過剰な材料を用いることなく正確な配置を可能にする。

40

【 0 0 3 0 】

本出願は、当業者がここに記載された様々な態様を実行することを可能にするように提供された説明を含んでいる。前述のものは、最良の状態および/または他の例であると考えられるものを説明しているが、これらの態様に対する様々な変更が当業者にとって当然明らかであることが理解され、ここに規定された全体的な原則は、他の態様に適用され得る。開示されたプロセスにおける工程またはブロックの具体的な順序または階層は、例

50

示的なやり方の説明であることが理解される。デザインの好みに基づいて、プロセスにおける工程またはブロックの具体的な順序または階層は、配列し直されることが理解される。付随する特許請求の範囲の方法の請求項は、サンプルの順序における様々な工程の要素を提示しており、提示された具体的な順序または階層に限定されることを意図されていない。従って、当該請求項は、ここに示された態様に限定されることを意図されておらず、請求項の文言に整合する十分な範囲を許容される。

【 0 0 3 1 】

見出しおよび小見出しは、もしあるならば、便宜のためにのみ使用されており、本発明を限定しない。

【 0 0 3 2 】

単数で要素を参照することは、明確にそのように述べられていない限りは「唯一」を意味することを意図されておらず、むしろ「1つまたは2つ以上」を意味することを意図されている。「(a)」および「(an)」という冠詞の使用は、「少なくとも1つ」という表現と同等なものとして解釈されよう。明確に別なように述べられていない限りは、「1組」および「いくつか」という単語は、1つまたは2つ以上に言及する。

【 0 0 3 3 】

本開示で使用されるような「上部」、「下部」、「上方」、「下方」、「左」、「右」、「前方」、「後方」などのような単語は、通常重力座標系よりはむしろ、任意の座標系に言及していると理解されるべきである。従って、上面、下面、前面、および後面は、重力座標系において、上方に、下方に、斜めに、または水平に、延伸し得る。

【 0 0 3 4 】

様々な構成要素間の関係は、直交しているまたは垂直であるところに記載されている、および/または、説明されているが、それらの構成要素は、いくつかの実施の形態において他の構成で配置され得る。例えば、言及された構成要素間に形成された角度は、いくつかの実施の形態において90度よりも大きくまたは小さくできる。

【 0 0 3 5 】

様々な構成要素は、平坦および/または真っ直ぐであると説明されているが、それらの構成要素は、いくつかの実施の形態において、例えば湾曲したまたは先細であるというような、他の構成を有することができる。

【 0 0 3 6 】

男性形の代名詞（例えば、彼）は、女性および中性の性別（例えば、彼女およびそれ）を含んでおり、その逆もまた同様である。当業者にとって知られている、または、後で知られることになる、本開示を通して記載された様々な態様の要素と構造的および機能的に同等なもの全てが、参照によってここに明確に組み入れられているとともに、特許請求の範囲の請求項によって包含されることを意図されている。更に、ここに開示されているものは、そのような開示が明確に特許請求の範囲の請求項に列挙されているかどうかに関わらず、公衆にささげられることを意図されていない。特許請求の範囲の請求項の要素は、当該要素が明確に「のための手段」という表現を使用して列挙されていない限りは、または方法の請求項の場合には、当該要素が「のための操作」という表現を使用して列挙されていない限りは、米国特許法第112条第6段落の規定の下に解釈されよう。

【 0 0 3 7 】

「態様」のような表現は、そのような態様が主題技術にとって必須であること、または、そのような態様が主題技術の全ての構成に適用されること、を示唆していない。ある態様に関連する開示は、全ての構成に、もしくは1つまたは2つ以上の構成に適用し得る。態様のような表現は、1つまたは2つ以上の態様に言及し得て、その逆もまた同様である。「実施の形態」のような表現は、そのような実施の形態が主題技術にとって必須であること、または、そのような実施の形態が全ての構成に適用されること、を示唆していない。ある実施の形態に関連する開示は、全ての実施の形態、もしくは1つまたは2つ以上の実施の形態に適用し得る。実施の形態のような表現は、1つまたは2つ以上の実施の形態に言及し得て、その逆もまた同様である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

「例示的な」という用語は、ここでは、「例または実例として役に立つ」ことを意味する。「例示的な」とここに説明された、いかなる態様またはデザインも、他の態様またはデザインにわたって好ましいまたは利点があると解釈される必要はない。

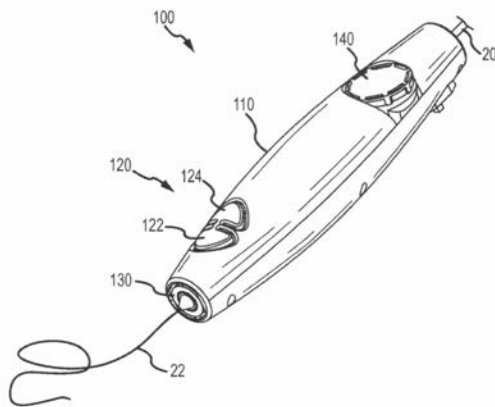
【 0 0 3 9 】

当業者にとって知られている、または、後で知られることになる、本開示を通して記載された様々な態様の要素と構造的および機能的に同等なものの全てが、参照によってここに明確に組み入れられているとともに、特許請求の範囲の請求項によって包含されることを意図されている。更に、ここに開示されているものは、そのような開示が明確に特許請求の範囲の請求項に列挙されているかどうかに関わらず、公衆にささげられることを意図されていない。特許請求の範囲の請求項の要素は、当該要素が明確に「のための手段」という表現を使用して列挙されていない限りは、または方法の請求項の場合には、当該要素が「のための操作」という表現を使用して列挙されていない限りは、米国特許法第 1 1 2 条第 6 段落の規定の下に解釈されよう。更に、「含む」、「有する」などの用語が詳細な説明または特許請求の範囲の請求項に使用されている限りにおいて、そのような用語は、「備える」が請求項における伝統的な用語として用いられる時に解釈されるように、「備える」という用語と同様のやり方で包括的であることを意図されている。

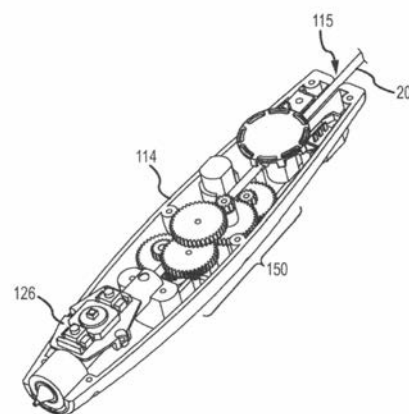
【 0 0 4 0 】

本開示の実施の形態は、詳細に記載および説明されているが、同じことが説明および例示のみを目的としていることは明らかに理解されるべきであり、制限を目的としていると解釈されるべきでなく、本発明の範囲は、添付された特許請求の範囲の請求項の用語によってのみ制限される。

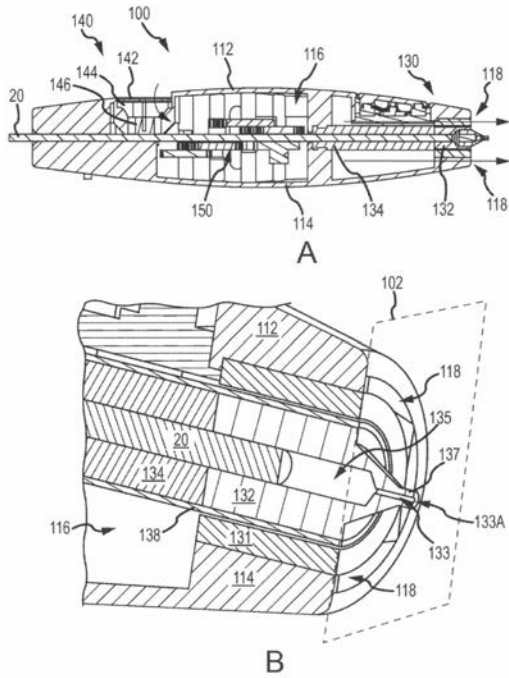
【 図 1 】



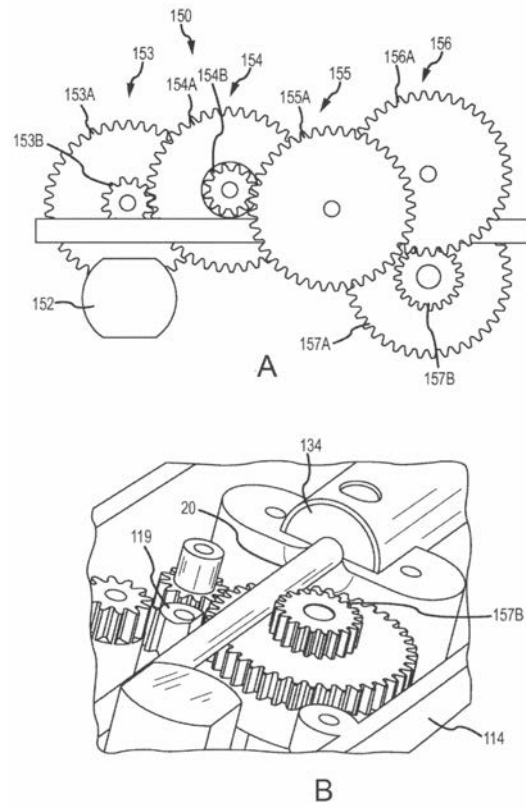
【 図 2 】



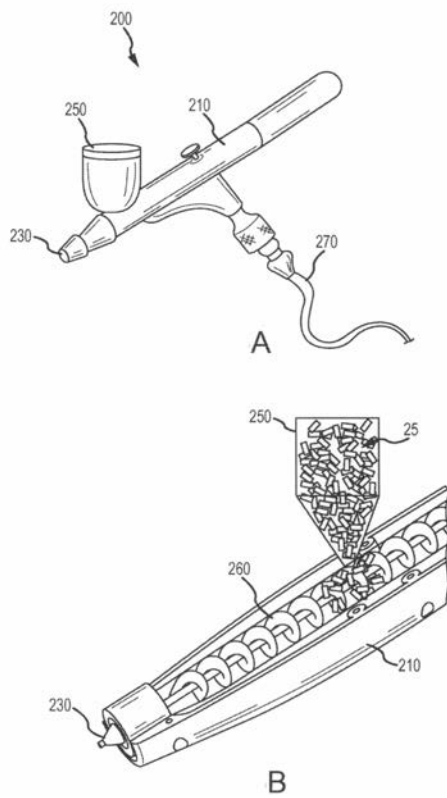
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【手続補正書】

【提出日】平成29年7月5日(2017.7.5)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

供給原料を受けるように構成されたハウジングと、

前記ハウジング内に少なくとも部分的に配置され、出口ノズルを有するノズルアセンブリと、

前記ハウジングに連結され、前記ハウジングの内部容積へエアを移動させるように構成されたファンと、

前記ノズルの周囲に且つ前記ノズルに近接して配置された複数の冷却口であって、前記複数の冷却口は前記内部容積と流体接続され、前記エアが前記複数の冷却口を通して前記内部容積の外に向けられる、複数の冷却口と、

前記ハウジング内に配置されたモータと、

前記ハウジング内に配置され、前記モータと前記供給原料との間に連結され、前記モータの回転が前記供給原料を前記出口ノズルから押し出させて3次元物体を形成するように構成された歯車列と、

を備えたことを特徴とする3次元(3D)描画装置。

【請求項 2】

前記出口ノズルに隣接して位置決めされ、当該出口ノズルを通る押し出しより前に前記供給原料を溶融させるように構成された加熱要素
を更に備えたことを特徴とする請求項1に記載の3D描画装置。

【請求項 3】

前記ファンは、前記ハウジング内に配置されている
ことを特徴とする請求項1に記載の3D描画装置。

【請求項 4】

前記複数の冷却口は、冷却エアの流れを前記内部容積から前記ノズルの先端及び前記出口ノズルにおいて押し出される供給原料の方へと向けるように構成されている
ことを特徴とする請求項1に記載の3D描画装置。

【請求項 5】

前記モータを、少なくとも前記供給原料を前記出口ノズルから押し出させる第1方向に選択可能に回転させるように構成されたアクチュエータ
を更に備えたことを特徴とする請求項1に記載の3D描画装置。

【請求項 6】

前記アクチュエータは、前記モータを前記第1方向とは逆の第2方向に選択可能に回転させるように構成されている
ことを特徴とする請求項5に記載の3D描画装置。

【請求項 7】

前記アクチュエータは、少なくとも1つのボタンを有する
ことを特徴とする請求項6に記載の3D描画装置。

【請求項 8】

前記アクチュエータは、

前記モータを前記第1方向に、前記供給原料が前記出口ノズルから第1レートで押し出されるような第1速度で回転させる第1ボタンと、

前記モータを前記第1方向に、前記供給原料が前記出口ノズルから前記第1レートより大きい第2レートで押し出されるような第2速度で回転させる第2ボタンと、

を有し、

前記第 1 ボタン及び前記第 2 ボタンの同時作動が、前記モータを前記第 2 方向に回転させる

ことを特徴とする請求項 7 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 9】

前記ハウジングは、ユーザの手に保持されるように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 10】

前記出口ノズルの一部は、前記複数の冷却口を超えて外向きに延びる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 11】

前記供給原料は、ストランドの形状で供給され、

前記歯車列は、当該最終歯車の回転が前記供給原料のストランドを直線移動させるように前記供給原料のストランドと係合する歯を有する最終歯車を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 12】

前記複数の冷却口は、エアの流れを前記内部容積から前記出口ノズルの先端及び前記出口ノズルにおいて押し出される供給原料の方へと向けるように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 13】

前記出口ノズルの一部は、前記ハウジングの前方境界面を超えて外向きに延びる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 14】

前記エアは、前記前方境界面で前記複数の冷却口から漏れ出る

ことを特徴とする請求項 13 に記載の 3 D 描画装置。

【請求項 15】

前記複数の冷却口は、弧状であり、

前記冷却口は、前記ノズルアセンブリの周囲に且つ前記ノズルアセンブリに近接して配置されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 D 描画装置。

フロントページの続き

(72)発明者 ピーター、ディルワース

アメリカ合衆国マサチューセッツ州、サマービル、モンマス、ストリート、 2 3

(72)発明者 マクスウェル、ボーグ

アメリカ合衆国マサチューセッツ州、ウェルズレイ、ブルック、ストリート、 2 1

F ターム(参考) 4F213 AC02 WA25 WB01 WL02 WL15 WL27 WL74

【外国語明細書】
2017206020000001.pdf