

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6646378号
(P6646378)

(45) 発行日 令和2年2月14日(2020.2.14)

(24) 登録日 令和2年1月15日(2020.1.15)

(51) Int.Cl.		F I
B 2 9 C 64/209	(2017.01)	B 2 9 C 64/209
B 2 9 C 64/321	(2017.01)	B 2 9 C 64/321
B 2 9 C 64/106	(2017.01)	B 2 9 C 64/106
B 3 3 Y 30/00	(2015.01)	B 3 3 Y 30/00

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-157497 (P2015-157497)	(73) 特許権者	000116057
(22) 出願日	平成27年8月7日(2015.8.7)		ローランドディー.ジー.株式会社
(65) 公開番号	特開2017-35811 (P2017-35811A)		静岡県浜松市北区新都田一丁目6番4号
(43) 公開日	平成29年2月16日(2017.2.16)	(74) 代理人	100087000
審査請求日	平成30年7月27日(2018.7.27)		弁理士 上島 淳一
		(72) 発明者	山本 明広
			静岡県浜松市北区新都田1丁目6番4号
			ローランドディー.ジー.株式会社内
		審査官	菅原 洋平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三次元造形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

溶解した樹脂を吐出して三次元造形物を作製する三次元造形装置であって、
導入された樹脂を溶解して空間内に貯留するとともに、貯留した樹脂を吐出する吐出手段と、

樹脂が貯留された前記空間から、貯留された樹脂を吸引する吸引手段と
を有し、

前記吸引手段は、前記吐出手段により所定の硬化部分を形成中または形成を終了した後
に、前記空間に貯留された樹脂を吸引する三次元造形装置において、

前記吸引手段は、前記吐出手段の側面に形成された孔に挿入されたピンを移動すること
により、前記空間に貯留された樹脂を吸引する

ことを特徴とする三次元造形装置。

【請求項2】

請求項1に記載の三次元造形装置において、

前記吸引手段は、前記ピンを移動するための駆動手段が前記ピンに直接接続される
ことを特徴とする三次元造形装置。

【請求項3】

請求項1に記載の三次元造形装置において、

前記吸引手段は、前記ピンを移動するための駆動手段が回動部材を介して接続される
ことを特徴とする三次元造形装置。

10

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載の三次元造形装置において、

前記吸引手段は、前記ピンを移動するための駆動手段が板部材を介して接続され、前記板部材は、付勢手段により前記吐出手段の側面側に常に付勢される

ことを特徴とする三次元造形装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、三次元造形装置に関し、さらに詳細には、熱溶解積層法により三次元造形物を作製する三次元造形装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来より、作製する三次元造形物の形状を表す三次元データに基づいて、熱可塑性樹脂（以下、「熱可塑性樹脂」を、単に「樹脂」と適宜に称する。）が供給されるヘッドから、当該樹脂を溶解して吐出し、吐出した樹脂を積層する、所謂、熱溶解積層法により三次元造形物を作製する三次元造形装置が知られている。

【0003】

具体的には、熱溶解積層法による三次元造形装置では、供給された樹脂を溶解して吐出するヘッドと、ヘッドから吐出された樹脂を積層して三次元造形物が作製されるテーブルとが、XYZ直交座標系におけるX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向の三軸方向に相対的に移動自在に配設される。

20

【0004】

そして、三次元造形物を作製する際には、作製する三次元造形物の断面形状を表す断面形状データに基づいて、ヘッドから溶解した樹脂をテーブル上に吐出して、断面形状データに基づく硬化層を形成する。

【0005】

その後、次の断面形状データに基づいて、形成した硬化層の上に新たな硬化層を形成する処理を繰り返し行うことにより、断面形状データに基づく硬化層を積層して三次元造形物を作製する。

30

【0006】

ところで、こうした熱溶解積層法による三次元造形装置では、熱可塑性樹脂として、線状に加工した、所謂、フィラメント樹脂や、安価に取得することが可能な樹脂ペレットが用いられる。

【0007】

ここで、図1乃至図2を参照しながら、フィラメント樹脂および樹脂ペレットを用いて三次元造形物を作製する三次元造形装置におけるヘッドの構成および動作について説明する。

【0008】

図1には、フィラメント樹脂を用いた従来技術による三次元造形装置におけるヘッドの概略構成説明図が示されており、また、図2には、樹脂ペレットを用いた従来技術による三次元造形装置におけるヘッドの概略構成説明図が示されている。

40

【0009】

この図1に示すヘッド100は、フィラメント樹脂500をヒーターノズル104（後述する。）に送り出す搬送ギア102a、102bと、搬送ギア102a、102bにより押し出されたフィラメント樹脂500を溶解して吐出するヒーターノズル104とを有して構成されている。

【0010】

なお、ヒーターノズル104は、ノズル部104-1とヒーター部104-2とから構

50

成され、ノズル部 104 - 1 がヒーター部 104 - 2 によって加熱されることにより、ノズル部 104 - 1 に導入されたフィラメント樹脂 500 を、ノズル部 104 - 1 内において溶解する。

【0011】

こうした構成において、ヘッド 100 から樹脂を吐出するには、まず、ヘッド 100 の外部より挿入されたフィラメント樹脂 500 を搬送ギア 102 a、102 b に挟持するようにセットし、搬送ギア 102 a を矢印 A 方向に向けて回転するとともに、搬送ギア 102 b を矢印 B 方向に向けて回転することで、フィラメント樹脂 500 をヒーターノズル 104 へ搬送する。

【0012】

その後、搬送されたフィラメント樹脂 500 は、その先端部分を、ノズル部 104 - 1 の上部に設けられた開口部 104 - 1 a からノズル部 104 - 1 内に導入され、導入されたフィラメント樹脂 500 は、ヒーター部 104 - 2 による加熱によってノズル部 104 - 1 内部で溶解され、ノズル部 104 - 1 の内部において溶解された樹脂が貯留される。なお、開口部 104 - 1 a の径は、フィラメント樹脂 500 の径と略一致している。

【0013】

そして、樹脂を吐出する際には、搬送ギア 102 a、102 b によってフィラメント樹脂 500 をノズル部 104 - 1 内に導入することで、ノズル部 104 - 1 内部に貯留された溶解された樹脂を加圧し、ノズル部 104 - 1 の下部に設けられた吐出口 104 - 1 b から溶解された樹脂を吐出する。

【0014】

このヘッド 100 を備えた三次元造形装置では、断面形状データに基づく硬化層において、所定の硬化部分を形成後に、樹脂を吐出することなく当該所定の硬化部分から離れた位置に移動する際には、ヘッド 100 を移動する際に、搬送ギア 102 a を矢印 D 方向で回転するとともに搬送ギア 102 b を矢印 E 方向で回転することで、フィラメント樹脂 500 を引き上げるようにしていた。

【0015】

このとき、開口部 104 - 1 a の径とフィラメント樹脂 500 の径とが略一致しているため、溶解した樹脂が貯留されたノズル部 104 - 1 内部に負圧が生じる。

【0016】

これにより、ノズル部 104 - 1 では、吐出口 104 - 1 b 部分に位置する樹脂がノズル部 104 - 1 内部に引き込まれる（図 3 を参照する。）。

【0017】

こうして、吐出口 104 - 1 b 部分に位置する樹脂をノズル部 104 - 1 内部に引き込むことで、所定の硬化部分と溶解した樹脂とを引き離し、この状態から、ヘッド 100 を移動することにより、所定の硬化部分と吐出口 104 - 1 b 部分に位置する樹脂との間で、溶解した樹脂が糸状に伸びる糸引きの発生を抑制するようにしていた（図 4 (a) を参照する。）。

【0018】

しかしながら、フィラメント樹脂 500 が柔らかい場合には、搬送ギア 102 a、102 b によりフィラメント樹脂 500 を引き上げるようにしても、フィラメント樹脂 500 が搬送ギア 102 a、102 b とヒーターノズル 104 との間で伸びてしまい、フィラメント樹脂 500 を引き戻すことができなかった。

【0019】

従って、この場合には、ノズル部 104 - 1 内部に負圧を生じさせることができず、所定の硬化部分と溶解した樹脂とが繋がった状態からヘッド 100 を移動することとなり、所定の硬化部分と吐出口 104 - 1 b 部分に位置する樹脂との間で、溶解した樹脂による糸引きが発生してしまい（図 4 (b) を参照する。）、こうした点が問題点として指摘されていた。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

また、図 2 に示すヘッド 2 0 0 は、樹脂ペレット 5 1 0 を貯留する樹脂タンク 2 0 2 と、樹脂タンク 2 0 2 に貯留された樹脂ペレット 5 1 0 をヒーターノズル 2 0 4 (後述する。) に送り出すスクリュウ 2 0 6 と、スクリュウ 2 0 6 により搬送された樹脂ペレット 5 1 0 を、溶解して吐出するヒーターノズル 2 0 4 とを有して構成されている。

【 0 0 2 1 】

なお、ヒーターノズル 2 0 4 は、ノズル部 2 0 4 - 1 とヒーター部 2 0 4 - 2 とから構成され、ノズル部 2 0 4 - 1 がヒーター部 2 0 4 - 2 によって加熱されることにより、ノズル部 2 0 4 - 1 に導入された樹脂ペレット 5 1 0 を、ノズル 2 0 4 - 1 内において溶解する。

10

【 0 0 2 2 】

こうした構成において、ヘッド 2 0 0 から樹脂を吐出するには、まず、樹脂タンク 2 0 2 に樹脂ペレット 5 1 0 を貯留し、モーター 2 0 8 を駆動してスクリュウ 2 0 6 を矢印 C 方向に回転することで樹脂タンク 2 0 2 に貯留された樹脂ペレット 5 1 0 をヒーターノズル 2 0 4 へ搬送する。

【 0 0 2 3 】

その後、搬送された樹脂ペレット 5 1 0 は、ノズル部 2 0 4 - 1 の上端部に設けられた開口部 2 0 4 - 1 a からノズル部 2 0 4 - 1 内に導入され、導入された樹脂ペレット 5 1 0 は、ヒーター部 2 0 4 - 2 による加熱によってノズル部 2 0 4 - 1 内部で溶解され、ノズル部 2 0 4 - 1 の内部において溶解された樹脂が貯留される。

20

【 0 0 2 4 】

そして、樹脂を吐出する際には、スクリュウ 2 0 6 によって樹脂ペレット 5 1 0 をノズル 2 0 4 - 1 内に導入することで、ノズル 2 0 4 - 1 内部に貯留された溶解された樹脂を押し出し、ノズル部 2 0 4 - 1 の下端部に設けられた吐出口 2 0 4 - 1 b から溶解された樹脂を吐出する。

【 0 0 2 5 】

このヘッド 2 0 0 を備えた三次元造形装置では、矢印 C 方向に回転することにより樹脂ペレット 5 1 0 をヒーターノズル 2 0 4 に搬送するスクリュウ 2 0 6 が、矢印 C 方向と逆方向の矢印 F 方向に回転しても、ノズル部 2 0 4 - 1 内部に負圧は生じない。

30

【 0 0 2 6 】

このため、断面形状データに基づく硬化層において、所定の硬化部分を形成後に樹脂を吐出することなく当該所定の硬化部分から離れた位置に移動する際には、所定の硬化部分と溶解した樹脂とが繋がった状態からヘッド 2 0 0 を移動することとなり、所定の硬化部分と吐出口 2 0 4 - 1 b 部分に位置する樹脂との間で、溶解した樹脂による糸引きが発生してしまうこと (図 4 (b) を参照する。) が問題点として指摘されていた。

【 0 0 2 7 】

なお、本願出願人が特許出願のときに知っている先行技術は、文献公知発明に係る発明ではないため、本願明細書に記載すべき先行技術文献情報はない。

40

【 発明の概要 】**【 発明が解決しようとする課題 】****【 0 0 2 8 】**

本発明は、上記したような従来の技術の有する種々の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、溶解した樹脂による糸引きを抑制することが可能な三次元造形装置を提供しようとするものである。

【 課題を解決するための手段 】**【 0 0 2 9 】**

上記目的を達成するために、本発明は、溶解した樹脂を吐出して三次元造形物を作製す

50

る三次元造形装置において、導入された樹脂を溶解して空間内に貯留するとともに、貯留した樹脂を吐出する吐出手段と、樹脂が貯留された上記空間から、貯留された樹脂を吸引する吸引手段とを有し、上記吸引手段は、上記吐出手段により所定の硬化部分を形成中または形成を終了した後に、上記空間に貯留された樹脂を吸引するようにしたものである。

【0030】

また、本発明は、上記した発明において、上記吸引手段は、上記吐出手段の側面に形成された孔に挿入されたピンを移動することにより、上記空間に貯留された樹脂を吸引するようにしたものである。

【0031】

また、本発明は、上記した発明において、上記吸引手段は、上記ピンを移動するための駆動手段が上記ピンに直接接続されるようにしたものである。

10

【0032】

また、本発明は、上記した発明において、上記吸引手段は、上記ピンを移動するための駆動手段が回動部材を介して接続されるようにしたものである。

【0033】

また、本発明は、上記した発明において、上記吸引手段は、上記ピンを移動するための駆動手段が板部材を介して接続され、上記板部材は、付勢手段により上記吐出手段の側面に常に付勢されるようにしたものである。

【発明の効果】

【0034】

本発明は、以上説明したように構成されているので、溶解した樹脂による糸引きを抑制することができるという優れた効果を奏するものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】図1は、フィラメント樹脂を用いた従来技術による三次元造形装置におけるヘッドの概略構成説明図である。

【図2】図2は、樹脂ペレットを用いた従来技術による三次元造形装置におけるヘッドの概略構成説明図である。

【図3】図3は、フィラメント樹脂を用いた従来技術による三次元造形装置において、フィラメント樹脂を引き上げてノズル部内部に負圧を生じさせる前後の状態を示す説明図である。

30

【図4】図4(a)は、吐出口部分に位置する樹脂をノズル部内部に引き込んだ後にヘッドを移動したときの説明図であり、また、図4(b)は、吐出口部分に位置する樹脂をノズル部内部に引き込むことなくヘッドを移動したときの説明図である。

【図5】図5は、本発明による三次元造形装置の一部を破断した概略構成斜視説明図である。

【図6】図6(a)は、ヘッドの概略構成説明図であり、また、図6(b)は、ヘッドの要部の内部の構成を表す説明図である。

【図7】図7(a)は、所定の硬化部分への樹脂の吐出が完了した状態を示す説明図であり、また、図7(b)は、図7(a)に示す状態からピンを移動して孔内に樹脂を吸引した状態を示す説明図であり、また、図7(c)は、図7(b)に示す状態からヘッドを移動した状態を示す説明図である。

40

【図8】図8は、本発明による三次元造形装置におけるヘッドの変形例の概略構成説明図である。

【図9】図9(a)(b)は、本発明による三次元造形装置におけるヘッドに設けられた吸引部の変形例の概略構成説明図である。

【図10】図10は、本発明による三次元造形装置におけるヘッドの変形例の概略構成説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

50

以下、添付の図面を参照しながら、本発明による三次元造形装置の実施の形態の一例を詳細に説明することとする。

【 0 0 3 7 】

なお、図 1 および図 2 を参照しながら説明した従来の技術による三次元造形装置おけるヘッドと同一または相当する構成については、上記において用いた符号と同一の符号を用いて示すことにより、その詳細な構成ならびに作用効果の説明は適宜に省略することとする。

【 0 0 3 8 】

図 5 には、本発明による三次元造形装置の一部を破断した概略構成斜視説明図が示されている。

10

【 0 0 3 9 】

この図 5 に示す三次元造形装置 1 0 は、筐体 1 2 内部に、溶解した樹脂を吐出するヘッド 1 4 と、上面 1 6 a においてヘッド 1 4 から吐出される樹脂により三次元造形物が作製されるテーブル 1 6 とが配設されている。

【 0 0 4 0 】

なお、この三次元造形装置 1 0 の全体の動作は、マイクロコンピュータ 5 0 により制御される。

【 0 0 4 1 】

より詳細には、筐体 1 2 は、前方側が開口した略箱状体となっており、前方側の開口部には透明な蓋部（図示せず。）が開閉自在に配設される。

20

【 0 0 4 2 】

ヘッド 1 4 は、筐体 1 2 内部において、筐体 1 2 の側方部材 1 2 - 1、1 2 - 2 を連結するように配設された一对のガイドレール 2 2 に移動自在に配設された移動部材 2 4 の前面に X Y Z 直交座標系における Z 軸方向に移動自在に配設されている。

【 0 0 4 3 】

即ち、ヘッド 1 4 は、移動部材 2 4 の前面において、Z 軸方向における上方側および下方側に移動可能な構成となっている。

30

【 0 0 4 4 】

なお、一对のガイドレール 2 2 は、X 軸方向に延長するように配設されており、これにより、移動部材 2 2 は、X 軸方向における右方側および左方側に移動可能な構成となっている。

【 0 0 4 5 】

従って、ヘッド 1 4 は、Z 軸方向に移動可能であるとともに、移動部材 2 4 を介して X 軸方向にも移動可能な構成となっている。

【 0 0 4 6 】

また、ヘッド 1 4 は、樹脂ペレット 5 1 0 を貯留する樹脂タンク 2 6 と、樹脂タンク 2 6 に貯留された樹脂ペレット 5 1 0 が供給されるスクリーユニット 2 8 と、スクリーユニット 2 8 により搬送された樹脂ペレット 5 1 0 が導入されるノズル 3 0 と、ノズル 3 0 を加熱するヒーター 3 2 と、ノズル 3 0 内部を吸引する吸引部 3 4 とを有して構成されている（図 6（a）を参照する。）。

40

【 0 0 4 7 】

より詳細には、樹脂タンク 2 6 は、スクリーユニット 2 8 と接続され、内部に貯留した樹脂ペレット 5 1 0 をスクリーユニット 2 8 に供給する。

【 0 0 4 8 】

なお、樹脂タンク 2 6 に対しては、例えば、図示しない供給槽から樹脂ペレット 5 1 0

50

が供給される。

【0049】

スクリーユニット28は、略円筒形状の筐体部28aと、筐体部28a内部において、Z軸周りに回転可能に配設されたスクリー28bと、スクリー28bを回転させるモーター（図示せず。）とを備えている（図6（b）を参照する。）。

【0050】

この筐体部28aの内部は樹脂タンク26の内部と連通しており、樹脂タンク26内に貯留された樹脂ペレット510は、筐体部28aの内部に供給される。

【0051】

また、筐体部28aの内部に配設されたスクリー28bは、Z軸方向に延長して配設されたロッド部28baの外周に螺旋状のスクリー翼28bbが形成されており、スクリー翼28bbは、筐体部28aの内周面と樹脂ペレット510が挟まらない程度の隙間が空くように設計されている。

【0052】

また、筐体部28a内に配設されたスクリー28bは、その先端部分がノズル30の上端部の開口部30c近傍に達する長さを有する。

【0053】

そして、スクリーユニット28の上端部に配設されたモーター28cが、ロッド部28baの上端部に接続され、マイクロコンピューター50の制御によるモーター28cの駆動により、スクリー28bが矢印G方向に回転する。

樹脂タンク26内に貯留された樹脂ペレット510は、スクリーユニット28の筐体部28a内部に供給され、スクリー28bが矢印G方向に回転することによりスクリー翼28bbによって筐体部28a内を下方側に搬送される。

【0054】

ノズル30は、熱伝導率の高い材料により形成され、内部に溶解された樹脂を貯留するための空間Sが設けられ、空間Sがスクリーユニット28の筐体部28aの内部と連通するように、断熱部36を介してスクリーユニット28の下方側に配設される。

【0055】

なお、この断熱部36は、スクリーユニット28とノズル30との間に配設され、ヒーター32あるいはヒーター32で加熱されたノズル30から生じる熱をスクリーユニット28に伝え難くする。

【0056】

また、ノズル30は、下端部において吐出口30aが形成されており、この吐出口30aを介して、空間Sに貯留された樹脂（つまり、ヒーター32により溶解された樹脂ペレット510である。）を吐出する。

【0057】

このノズル30の上方側の外周部分にはヒーター32が配設されており、マイクロコンピューター50の制御によるヒーター32の駆動によりノズル30が加熱され、これにより、ノズル30に導入された樹脂ペレット510が溶解され、空間Sに貯留される。

【0058】

なお、こうした空間Sの形状については、従来より公知の形状であってよく、造形に適した形状とする。

【0059】

また、ノズル30の側面には、吸引部34におけるピン34a（後述する。）が移動自在に配設される孔30bが形成されている。

【0060】

吸引部34は、ノズル30における孔30bに移動自在に挿入されるピン34aと、ピ

10

20

30

40

50

ン34aを孔30b内において移動するための駆動部34bとを備えている。

【0061】

なお、こうした吸引部34は、ノズル30における吐出口30aより、上方側に位置するように配設される。

【0062】

ピン34aは、孔30bと概ね一致する径を備えた略円柱形状であって、先端部分が孔30b内に挿入される。

【0063】

そして、ピン34aは、駆動部34bの駆動により矢印H方向および矢印I方向で移動し、このとき、ピン34aは孔30bから抜け出さない範囲で移動する。

10

【0064】

なお、孔30bにピン34aが挿入された状態では、ピン34aが矢印H方向および矢印I方向に移動する際に、孔30bからノズル30の空間S内に空気が流入したり、孔30bから空間Sに貯留された樹脂（つまり、溶解された樹脂である。）が流出しないように構成されている。

こうしたピン34aは、摩耗が少なく、耐熱性に優れ、かつ、熱伝導率の低い材料が好ましく、例えば、セラミックスにより形成される。

【0065】

20

また、駆動部34bは、マイクロコンピュータ50の制御によりピン34aを矢印H方向および矢印I方向に移動することが可能な駆動手段であって、例えば、モーターやソレノイドにより構成される。

【0066】

そして、このヘッド14は、マイクロコンピュータ50の制御により、断面形状データおよび各種の設定情報などに基づいて、溶解した樹脂を吐出する。

【0067】

なお、断面形状データとは、作製する三次元造形物の形状を表す三次元データを所定の方向における所定の間隔ごとに分割したときの断面形状を表すデータである。

30

【0068】

また、ヘッド14では、マイクロコンピュータ50の制御により、ノズル30に導入された樹脂ペレット510を、空間Sに貯留可能であり、かつ、三次元造形物を造形可能な適度な粘度を備えた状態に溶解するように、ヒーター32が制御される。

【0069】

テーブル16は、筐体12の底面12-3にY軸方向に延長して設けられた一对のガイドレール36に移動自在に配設される。

【0070】

即ち、テーブル16は、ガイドレール36に沿ってY軸方向における前方側および後方側に移動可能な構成となっている。

40

【0071】

これにより、X軸方向およびZ軸方向に移動可能なヘッド14と、Y軸方向に移動可能なテーブル16とは、相対的な位置関係が三次元で変化するようになる。

【0072】

以上の構成において、本発明による三次元造形装置10により三次元造形物を作製する場合には、断面形状データに基づいて硬化層を形成し、断面形状データに基づく硬化層を積層してテーブル16上に三次元造形物を作製する。

【0073】

50

ここで、断面形状データに基づいて硬化層を形成する際に、所定の硬化部分への樹脂の吐出が完了した後に、当該所定の硬化部分から離れた所定の位置にヘッド14を移動する場合には、まず、所定の硬化部分への樹脂の吐出が完了したタイミングで、吸引部34の駆動部34bを駆動して、ピン34aを矢印I方向に移動する(図7(a)を参照する。)

【0074】

このとき、空間Sに貯留された樹脂が、ピン34aの矢印I方向への移動によって孔30b内に吸引される(図7(b)を参照する。)

【0075】

これにより、吐出口30a内に位置していた樹脂が空間S側に吸引され、所定の硬化部分と溶解された樹脂とが引き離される。

10

【0076】

その後、ヘッド14、移動部材24およびテーブル16を移動して、ヘッド14を所定の位置に移動するが、このとき、吐出口30a内に位置する樹脂が空間S側に吸引された状態となっているので、ヘッド14を所定の位置に移動しても、所定の硬化部分と空間Sに貯留された樹脂との間で糸状に樹脂が伸びる糸引きが生じ難くなる(図7(c)を参照する。)

【0077】

こうしてヘッド14が所定の位置に移動すると、駆動部34bを駆動して、ピン34aを矢印H方向に移動した後に、スクリュウ28bを回転して樹脂ペレット510をノズル30へ搬送しながら吐出口30aから溶解された樹脂を吐出して新たな硬化部分を形成する。

20

【0078】

以上において説明したように、本発明による三次元造形装置10は、ヘッド14において、ノズル30の側面に孔30bを形成し、この孔30bにピン34aが挿入されるようにして吸引部34を設けるようにした。

【0079】

そして、所定の硬化部分への樹脂の吐出が完了した後に、当該所定の硬化部分から離れた所定の位置にヘッド14を移動する場合には、所定の硬化部分への樹脂の吐出が完了したタイミングで、ピン34aを移動して空間Sに貯留された樹脂を孔30b内に吸引することより、ノズル30における吐出口30a内に位置していた樹脂が空間S側に吸引され、所定の硬化部分と溶解された樹脂とを引き離した後に、ヘッド14を移動するようにした。

30

【0080】

これにより、所定の硬化部分と空間Sに貯留された樹脂(つまり、溶解された樹脂である。)との間で糸引きが生じ難くなる。

なお、上記した実施の形態は、以下の(1)乃至(6)に示すように変形するようによ

40

【0081】

(1)上記した実施の形態においては、ヘッド14は、樹脂ペレット510が供給され、溶解した樹脂ペレット510を吐出するようにしたが、これに限られるものではないことは勿論であり、ヘッド14は、供給された樹脂を溶解し、溶解した樹脂を吐出するものであれば、どのような構成であってもよいし、どのような樹脂を用いるようにしてもよい。

【0082】

例えば、ヘッド14において、フィラメント樹脂500を溶解し、溶解したフィラメント樹脂500を吐出する構成について、図8を参照しながら、詳細に説明する。

【0083】

50

図 8 には、フィラメント樹脂を用いるヘッドの概略構成説明図が示されている。

【 0 0 8 4 】

この図 8 に示すヘッド 1 4 ' は、ノズル部 1 0 4 - 1 の側面に吸引部 6 4 が設けられている点においてのみ、上記したヘッド 1 0 0 と異なっている。

【 0 0 8 5 】

即ち、ヘッド 1 4 ' は、ノズル部 1 0 4 - 1 の側面に孔 1 0 4 - 1 c を形成し、この孔 1 0 4 - 1 c にピン 6 4 a が挿入されるようにして吸引部 6 4 を設けるようにする。なお、この吸引部 6 4 においては、ピン 6 4 a は駆動部 6 4 b により駆動される。

【 0 0 8 6 】

そして、所定の硬化部分への樹脂の吐出が完了した後に、当が所定の硬化部分から離れた所定の位置にヘッド 1 4 ' を移動する場合には、所定の硬化部分への樹脂の吐出が完了したタイミングで、ピン 6 4 a を移動して空間 S に貯留された樹脂を孔 1 0 4 - 1 c 内に吸引することにより、ノズル部 1 0 4 - 1 における吐出口 1 0 4 - 1 b 内に位置していた樹脂がノズル部 1 0 4 - 1 内部に吸引され、所定の硬化部分と溶解された樹脂（ノズル部 1 0 4 - 1 内部に貯留された樹脂である。）を引き離れた後に、ヘッド 1 4 ' を移動する。

【 0 0 8 7 】

（ 2 ）上記した実施の形態においては、ノズル 3 0 の孔 3 0 b に移動自在に挿入されるピン 3 4 a と、ピン 3 4 a を矢印 H 方向および矢印 I 方向に移動させる駆動部 3 4 b とを直接接続して吸引部 3 4 を構成するようにしたが、これに限られるものではないことは勿論であり、孔 3 0 b に空間 S に貯留された樹脂を吸引することが可能な構成であれば、どのような構成であってもよい。

【 0 0 8 8 】

例えば、吸引部 3 4 に変わる吸引部 7 4 として、図 9（ a ）に示すように、ソレノイドなどの駆動部 7 4 b に接続されたピン 7 4 d の端部が回動部材 7 4 c に接続されるとともに、一方の端部側がノズル 3 0 の孔 3 0 b に挿入されたピン 7 4 a の他方の端部が回動部材 7 4 c に接続されるように形成するようにしてもよい。

【 0 0 8 9 】

なお、この場合には、駆動部 7 4 b によりピン 7 4 d が矢印 I 方向に移動すると、回動部材 7 4 c が矢印 I I 方向に移動し、これにより、ピン 7 4 a が矢印 I I I 方向に移動して空間 S 内に貯留された樹脂を吸引する。また、駆動部 7 4 b によりピン 7 4 d が矢印 I V 方向に移動すると、回動部材 7 4 c が矢印 V 方向に移動し、これにより、ピン 7 4 a が矢印 V I 方向に移動して、空間 S 内に貯留された樹脂への吸引を解除する。

【 0 0 9 0 】

また、吸引部 3 4 に変わる吸引部 8 4 として、図 9（ b ）に示すように、ソレノイドにより構成される駆動部 8 4 b に接続されたピン 8 4 d がノズル 3 0 の側面の略平行に配設された板部材 8 4 c に接続されるとともに、一方の端部側がノズル 3 0 の孔 3 0 b に挿入されたピン 8 4 a の他方の端部が板部材 8 4 c の下方側に配設されるように形成するようにしてもよい。なお、このとき、板部材 8 4 c は、バネ 8 4 e により、矢印 V I I 方向に付勢された状態となっている。

【 0 0 9 1 】

なお、この場合には、駆動部 8 4 b によりピン 8 4 d が矢印 V I I I 方向に移動すると、バネ 8 4 e の付勢力に抗して、板部材 8 4 c を介してピン 8 4 a が矢印 I X 方向に移動して空間 S 内に貯留された樹脂を吸引する。また、駆動部 8 4 b への通電が解除されると、バネ 8 4 e の付勢力により板部材 8 4 c を介してピン 8 4 a が矢印 V I I 方向に移動して、空間 S 内に貯留された樹脂への吸引を解除する。

【 0 0 9 2 】

（ 3 ）上記した実施の形態においては、ヘッド 1 4 が X 軸方向および Z 軸方向に移動するようにし、テーブル 1 6 が Y 軸方向に移動するようにして、ヘッド 1 4 とテーブル 1 6 との位置関係が三次元で変化するようにしたが、これに限られるものではないことは勿論

10

20

30

40

50

である。

【0093】

即ち、テーブル16が固定され、ヘッド14がX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向に移動するような構成としてもよいし、ヘッド14が固定され、テーブル16がX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向に移動するような構成としてもよく、要は、ヘッド14とテーブル16との位置関係が三次元で変化するような構成であれば、どのような構成としてもよい。

【0094】

(4) 上記した実施の形態においては、特に記載しなかったが、ノズル30の厚さが薄い場合などには、ノズル30の孔30bと内径が一致する円筒形状の筒部90をノズル30の側面に配設するようにしてもよい(図10を参照する。)

10

【0095】

なお、このときには、孔30bと筒部90の内部空間とが連通するように配設し、吸引部34では、ピン34aが筒部90を通して孔部30bに挿入される。

【0096】

また、ピン34aが矢印H方向および矢印I方向に移動する際には、筒部90からノズル30の空間S内に空気が流入したり、筒部90から空間Sに貯留された樹脂が流出しないように構成されている。

【0097】

このような構成とすることにより、空間S内に貯留された樹脂を孔30および筒部90内部に吸引することができるようになる。

20

【0098】

従って、筒部90を設けた場合は、筒部90を設けない場合と比較すると、ピン34aの移動量が大きくなり、空間S内に貯留された樹脂を吸引できる量が大きくなり、より確実に所定の硬化部分と溶解された樹脂とを引き離すことができるようになる。

【0099】

(5) 上記した実施の形態においては、吸引部34は、ノズル30の孔30bに挿入されたピンを移動することにより、ノズル30内の空間Sに貯留された樹脂を吸引するようにしたが、これに限られるものではないことは勿論であり、空間Sに貯留された樹脂の吸引方法としては、空間Sに貯留された樹脂を一定量だけ吸引することができる吸引方法であれば、どのような方法であってもよい。

30

【0100】

例えば、孔30bにチューブを接続し、チューブを介してポンプにより空間Sに貯留された樹脂を一定量だけ吸引するようにしてもよい。

【0101】

(6) 上記した実施の形態ならびに上記した(1)および(5)に示す変形例は、適宜に組み合わせるようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0102】

本発明は、溶解した樹脂により形成された硬化層を積層して三次元造形物を作製する三次元造形装置として利用することができる。

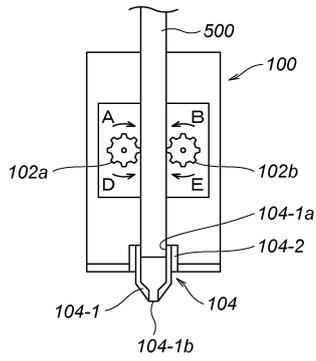
40

【符号の説明】

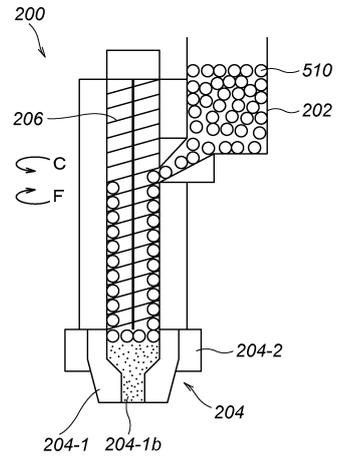
【0103】

10 三次元造形装置、12 筐体、14、14'、100、200 ヘッド、16 テーブル、22、36 一对のガイドレール、24 移動部材、26 樹脂タンク、28 スクリューユニット、30 ノズル、32 ヒーター、34、64、74、84 吸引部、34a、64a、74a、84a、74d、84d ピン、34b、64b、74b、84b 駆動部、36 断熱部、74c 回動部材、84c 板部材、90 筒部、104、204 ヒーターノズル、500 フィラメント樹脂、510 樹脂ペレット

【 図 1 】

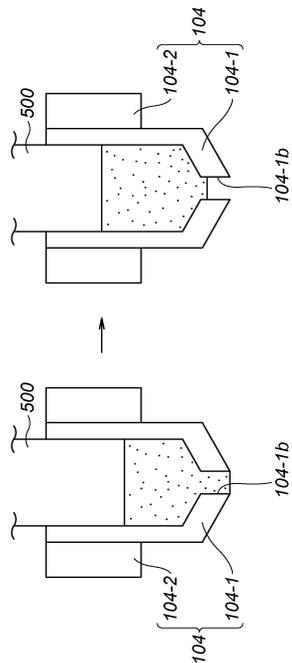


【 図 2 】



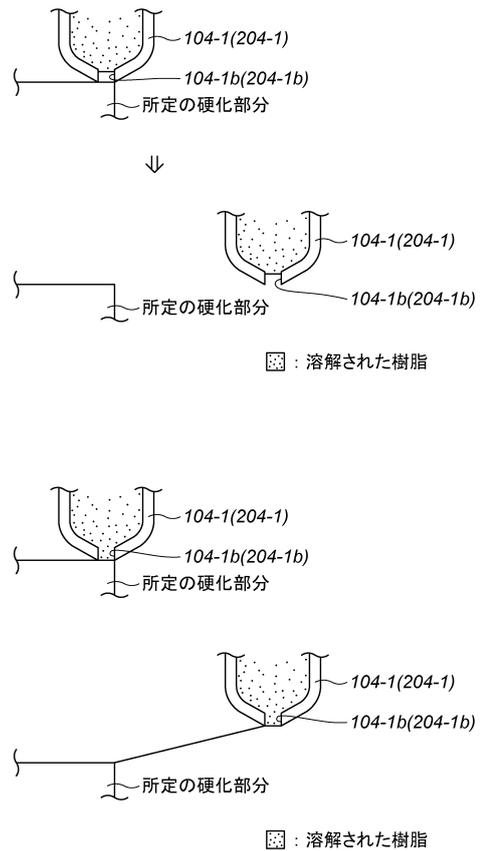
■ : 溶解された樹脂

【 図 3 】



■ : 溶解された樹脂

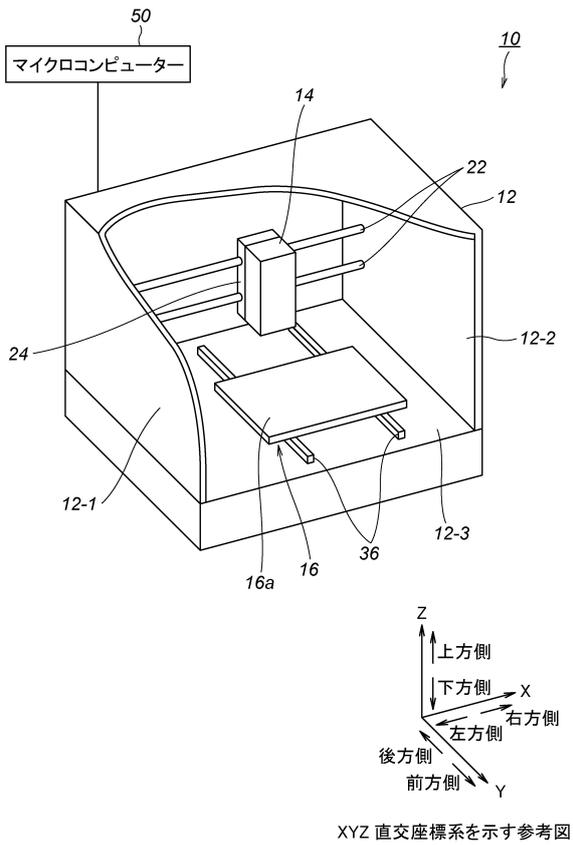
【 図 4 】



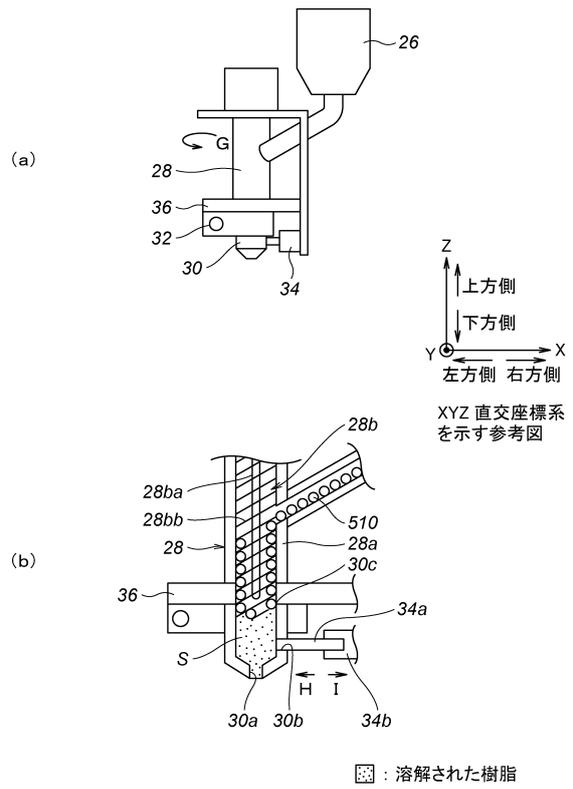
■ : 溶解された樹脂

■ : 溶解された樹脂

【図5】

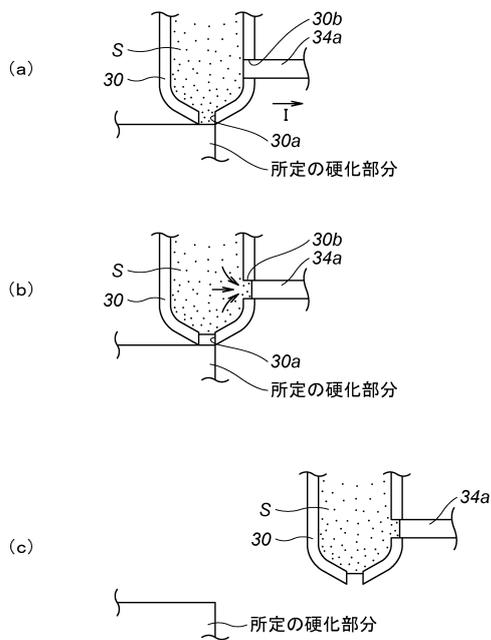


【図6】

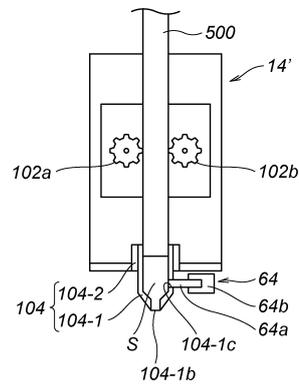


■：溶解された樹脂

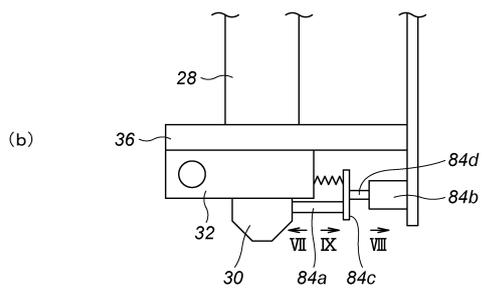
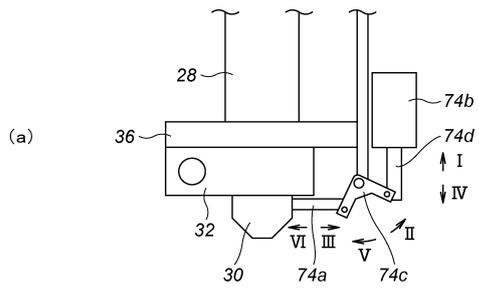
【図7】



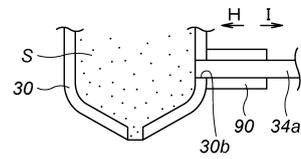
【図8】



【図9】



【図10】



■ : 溶解された樹脂

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2014/153535(WO,A1)
国際公開第2015/009938(WO,A1)
国際公開第2014/197732(WO,A1)
特開平05-169493(JP,A)
国際公開第2016/014543(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 64/00 - 64/40
45/00 - 45/84
48/00 - 48/96