

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-76959

(P2022-76959A)

(43)公開日 令和4年5月20日(2022.5.20)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
B 2 9 C 64/393(2017.01)	B 2 9 C 64/393	4 F 2 1 3
B 2 9 C 64/106(2017.01)	B 2 9 C 64/106	
B 2 9 C 64/40(2017.01)	B 2 9 C 64/40	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-187632(P2020-187632)	(71)出願人	000002967 ダイハツ工業株式会社 大阪府池田市ダイハツ町1番1号
(22)出願日	令和2年11月10日(2020.11.10)	(74)代理人	100180644 弁理士 崎山博教
		(72)発明者	安藤 将 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内
		Fターム(参考)	4F213 AR07 AR15 WA25 WB01 WL02 WL15 WL32 WL 62 WL74 WL92

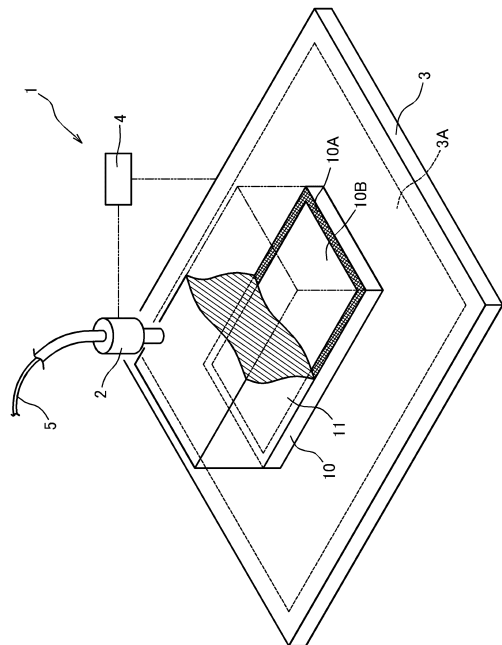
(54)【発明の名称】 3Dプリンタ及び造形方法

(57)【要約】

【課題】樹脂材料の使用量を低減でき、造形物の変形を抑制することが可能であると共に造形物からのサポート構造部の剥離も容易な3Dプリンタ及び造形方法を提供すること。

【解決手段】3Dプリンタ1は、加熱溶融させた樹脂材料5を吐出する樹脂吐出部2と、造形物11及びサポート構造部10を支持するテーブル部2と、樹脂吐出部2及びテーブル部3を制御する制御部4とを備えている。樹脂吐出部2は、樹脂材料5を吐出させて積層することにより、造形物11と造形物11を支持するサポート構造部10とを造形する。制御部4は、サポート構造部10のうち造形物11の周縁側を支持する周縁側部位10Aにおける樹脂材料の密度が、周縁側部位11Bよりも内側を支持する内側部位10Bにおける樹脂材料の密度よりも高くなるように樹脂材料5の吐出制御を行う。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂材料を加熱溶融させて積層することにより立体的な造形物を形成する 3 D プリントであって、

加熱溶融させた前記樹脂材料を吐出することにより、前記造形物と当該造形物を支持するサポート構造部とを造形する樹脂吐出部と、

吐出された前記樹脂材料を支持することにより、前記造形物及び前記サポート構造部を支持するテーブル部と、

前記樹脂吐出部及び前記テーブル部のいずれか一方又は双方を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記サポート構造部のうち前記造形物の周縁側を支持する周縁側部位における樹脂材料の密度が、前記周縁側部位よりも内側を支持する内側部位における樹脂材料の密度よりも高くなるように前記樹脂材料の吐出制御を行うこと、を特徴とする 3 D プリント。

【請求項 2】

樹脂材料を加熱溶融させて積層することにより立体的な造形物を形成する 3 D プリントによる造形方法であって、

前記造形物を支持するサポート構造部を、前記造形物の周縁側を支持する周縁側部位における前記樹脂材料の密度が、前記周縁側部位よりも内側において前記造形物を支持する内側部位における前記樹脂材料の密度よりも大きくなるように造形すること、を特徴とする造形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、3 D プリント及び造形方法に関する。さらに詳しくは、樹脂材料を加熱溶融させて積層することにより立体的な造形物を形成する 3 D プリント及び 3 D プリントによる造形方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、樹脂材料を加熱溶融させて積層する（溶融積層方式とも称する）3 D プリントを用いて立体的な造形物を形成する 3 次元印刷方法が知られている（例えば、特許文献 1）。

【0003】

上述した特許文献 1 の発明に係る 3 次元印刷方法は、射出したフィラメント（樹脂材料とも称する）を隣接する樹脂材料に押し付けることにより、射出する樹脂材料の落下を抑制している。従って、造形対象となる部位の樹脂材料が下方から支持されていない状態であっても、樹脂材料を水平方向に配列することを可能としている。すなわち、造形対象となる部位を支持するサポート部材を形成することなく、樹脂材料を水平方向に配置した造形を可能としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 1 6 - 2 7 6 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上述のような溶融積層方式の 3 D プリントによる造形物の形成は、下層から 1 層毎に積層しながら造形を行うため、オーバーハング部を形成するような場合は、オーバーハング部を下方から支持するサポート部材（サポート構造部とも称する）が必要である。

【0006】

10

20

30

40

50

しかしながら、上述した特許文献 1 の発明に係る 3 次元印刷方法では、樹脂材料を確実に支持できないため、オーバーハング部の形状によっては、オーバーハング部を形成することができない問題がある。

【 0 0 0 7 】

一方、サポート部材は、造形物の形成後に不要となるため、造形後に除去されている。そのため、造形物とサポート部材との接続部分が多い場合は、造形物とサポート部材とを剥離させる工数が増大すると共に、不要なサポート部材も増大するため、樹脂材料の使用量も増大し、コストが高く付く問題もある。他方、上述の課題を解決すべく、サポート部材を小さくした場合、造形のためのテーブルとサポート部材との接触面積も小さくなるため、テーブルとサポート部材との密着性が低下する。そのため、サポート部材がテーブルから剥がれて浮き上がり、造形物が反って変形する問題がある。

10

【 0 0 0 8 】

また、サポート部材や造形物は、周縁側部位が熱の放出が大きくなるため、周縁側部位よりも内側の内側部位とで温度差が生じる。そのため、熱収縮の差により、周縁側部位が反りやすいという問題がある。当該熱収縮の差による変形について、図 4 を参照しながら以下に説明する。

【 0 0 0 9 】

図 4 は、従来の 3 D プリントにより、造形した造形物 5 1 (サポート構造部 5 0 を含む) が反って変形した状態を正面視した説明図である。図示では、造形後の造形物 5 1 がテーブル部 5 5 のヒーター 5 5 A で加熱されている状態を表している。ここで、造形物 5 1 及びサポート構造部 5 0 は、周縁側部位 5 0 A と内側部分 5 0 B とで、温度差が生じる。従って、サポート構造部 5 0 の周縁側部位 5 0 A は、内側部分 5 0 B よりも温度が低下し、熱による収縮差により、周縁側部位 5 0 A に反りの力が発生する。そのため、サポート構造部 5 0 の周縁側部位 5 0 A がテーブル部 5 5 から剥がれ、造形物 5 1 及びサポート構造部 5 0 が反って変形する。このように、サポート構造部 5 0 は、周縁側部位 5 0 A と内側部分 5 0 B との温度差により、造形物 5 1 が反って変形する問題もある。

20

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明は、樹脂材料の使用量を低減でき、造形物の変形を抑制することが可能であると共に造形物からのサポート構造部の剥離も容易な 3 D プリント及び造型方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

(1) 上述した課題を解決すべく提供される本発明の 3 D プリントは、樹脂材料を加熱溶解させて積層することにより立体的な造形物を形成するものであって、加熱溶解させた前記樹脂材料を吐出することにより、前記造形物と当該造形物を支持するサポート構造部とを造形する樹脂吐出部と、吐出された前記樹脂材料を支持することにより、前記造形物及び前記サポート構造部を支持するテーブル部と、前記樹脂吐出部及び前記テーブル部のいずれか一方又は双方を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記サポート構造部のうち前記造形物の周縁側を支持する周縁側部位における樹脂材料の密度が、前記周縁側部位よりも内側を支持する内側部位における樹脂材料の密度よりも高くなるように前記樹脂材料の吐出制御を行うこと、を特徴とするものである。

40

【 0 0 1 2 】

上述した本発明の 3 D プリントは、加熱溶解させた樹脂材料を積層して造形物を形成するにあたり、造形物をサポート構造部によりテーブル部に支持しながら、造形を行うものである。また、前記 3 D プリントは、制御部による樹脂材料の吐出制御により、前記サポート構造部の周縁側部位における樹脂材料の密度が、前記内側部位における樹脂材料の密度よりも高められている。そのため、サポート構造部の周縁側部位とテーブル部との密着性が、前記内側部位よりも高められる。また、熱収縮が起こりやすいサポート構造部の周縁側部位における熱伝導率が高められるので、サポート構造部の周縁側部位と内側部位との熱収縮差を低減することができる。これらにより、前記サポート構造部の周縁側部位がテ

50

ーブル部から剥がれることを抑制できる。また、サポート構造部が反って変形することを抑制でき、これに伴う造形物の反りによる変形も抑制できる。また、サポート構造部により、造形物を適切に支持することができるため、オーバーハング部を有するような造形物であっても、精度良く形成することができる。

【0013】

また、サポート構造部は、内側部位における樹脂材料の密度が、周縁側部位よりも下げられているため、これに伴い、内側部位における樹脂材料の使用量も低減される。これにより、樹脂材料のコストを低減することが可能である。また、内側部位における樹脂材料の密度が下げられているため、テーブルからの剥離や造形物からのサポート構造部の剥離を容易に行うことができる。

10

【0014】

ここで、上述したテーブル部の温度を高め過ぎると、冷却の過程で熱収縮が大きくなり、テーブル部とサポート構造部との密着性が低下する可能性がある。そのため、上述した3Dプリンタは、サポート構造部がテーブルから浮き上がる可能性を考慮したものであると良い。

【0015】

(2)かかる知見に基づき、上述した本発明の3Dプリンタは、前記テーブル部が、前記樹脂材料の溶融温度よりも低い温度となるように温度制御されるものであると良い。

【0016】

かかる構成によれば、冷却過程において、サポート構造部における周縁側部位と内側部位との熱収縮差を低減することができ、テーブル部と樹脂材料との密着性が高められる。そのため、サポート構造部がテーブル部から剥離することを抑制できる。これにより、造形物を適切に支持することができ、オーバーハング部を有するような造形物であっても、精度良く造形物を形成することができる。

20

【0017】

ここで、造形物及びサポート構造部が、長手方向及び短手方向を有する形状に形成される場合、長手方向側と短手方向側とで熱収縮やテーブル部との密着性による差が生じる可能性がある。

【0018】

(3)かかる知見に基づき、上述した本発明の3Dプリンタは、前記造形物及び前記サポート構造部が、長手方向及び短手方向を有する形状に形成される場合に、前記制御部は、前記サポート構造部における前記長手方向側の樹脂材料の密度が、前記サポート構造部における前記短手方向側の樹脂材料の密度よりも大きくなるように前記樹脂材料の吐出制御を行うものであると良い。

30

【0019】

かかる構成によれば、サポート構造部において、長手方向側と短手方向側との熱収縮差を低減でき、長手方向側のテーブル部との密着性を高めることができる。これにより、長手方向に沿って造形物やサポート構造部が反って変形することを抑制できる。

【0020】

(4)上述した本発明の造形方法は、樹脂材料を加熱溶融させて積層することにより立体的な造形物を形成する3Dプリンタによるものであって、前記造形物を支持するサポート構造部を、前記造形物の周縁側を支持する周縁側部位における前記樹脂材料の密度が、前記周縁側部位よりも内側において前記造形物を支持する内側部位における前記樹脂材料の密度よりも大きくなるように造形すること、を特徴とするものである。

40

【0021】

かかる構成によれば、サポート構造部の周縁側部位における樹脂材料の密度を、サポート構造部の内側部位における前記樹脂材料の密度よりも高めることができる。そのため、サポート構造部の周縁側部位とテーブル部との密着性が、前記内側部位よりも高められる。また、熱収縮が起こりやすいサポート構造部の周縁側部位における熱伝導率が高められるので、サポート構造部の周縁側部位と内側部位との熱収縮差を低減することができる。こ

50

れらにより、前記サポート構造部の周縁側部位がテーブル部から剥がれることを抑制できる。また、サポート構造部が反って変形することを抑制でき、これに伴う造形物の反りによる変形も抑制できる。また、サポート構造部により、造形物を適切に支持することができるため、オーバーハング部を有するような造形物であっても、精度良く形成することができる。

【0022】

また、サポート構造部は、内側部位における樹脂材料の密度が、周縁側部位よりも下げられているため、これに伴い、内側部位における樹脂材料の使用量も低減される。これにより、樹脂材料のコストを低減することが可能である。また、内側部位における樹脂材料の密度が下げられているため、造形後の造形物からサポート構造部を剥離することが容易である。

10

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、樹脂材料の使用量を低減でき、造形物の変形を抑制することが可能であると共に造形物からのサポート構造部の剥離も容易な3Dプリンタ及び造形方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施形態に係る3Dプリンタの概略斜視図である。

【図2】図1の一部を切り欠いた平面図である。

20

【図3】図2のA-A方向矢視断面図である。

【図4】従来の3Dプリンタにより造形された造形物及びサポート構造部の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

本発明に係る3Dプリンタ1及び造形方法の一実施形態について、図1～図3を参照しながら以下に詳細を説明する。

【0026】

図1は、本発明の3Dプリンタ1を示す概略斜視図であり、矩形状の造形物11が形成された状態を表したものである。また、本実施形態では、造形物11を形成するにあたり、造形物11の下方を支持するサポート構造部10が形成される場合を例として説明する。

30

【0027】

3Dプリンタ1は、加熱溶融させた樹脂材料5（フィラメント5とも称する）を吐出する樹脂吐出部2と、吐出された樹脂材料5を支持するテーブル部3と、制御部4等を備えている。

【0028】

樹脂材料5は、加熱により軟化する熱可塑性樹脂が用いられる。熱可塑性樹脂としては、押し出し可能な材質であれば良く、適宜の材質のものを選択することができる。例えば、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合樹脂（ABS樹脂）、ポリカーボネート、ナイロン等を用いることができる。また、熱可塑性樹脂は、適宜、添加剤や着色剤等を混合することができる。

40

【0029】

樹脂吐出部2は、内部にヒーター（図示せず）を備えており、供給される樹脂材料5を溶融させることができる。樹脂吐出部2は、先端がノズル状に形成されており、溶融した樹脂材料5を先端から吐出することができる。また、樹脂吐出部2は、適宜の駆動源（図示せず）により、水平方向の移動と、上下方向の移動とが可能である。また、樹脂吐出部2は、後述する制御部4による制御により、樹脂材料5を順次積層させることが可能である。

【0030】

テーブル部3は、吐出された樹脂材料5を支持するものである。テーブル部3は、内部に

50

ヒーター 3 A を備えており、積層される樹脂材料 5 を加熱することができる。ヒーター 3 A は、例えば、シート状に形成されたものや、棒状に形成されたものを複数配置したものなど各種のものを用いることが可能である。テーブル部 3 は、後述する制御部 4 により、温度制御が可能である。なお、テーブル部 3 は、樹脂吐出部 2 に対して相対的に移動できるものとしても良い。

【 0 0 3 1 】

制御部 4 は、適宜組み込まれたスライス用プログラムにより、樹脂吐出部 2 の制御を行うことができる。具体的には、制御部 4 は、樹脂吐出部 2 を加熱する温度や樹脂材料 5 の吐出量を制御することができる。また、制御部 4 は、予め入力された 3 D データに基づいて、樹脂吐出部 2 における水平方向及び上下方向の移動を制御することができる。これにより、当該 3 D データに基づいた造形物 1 1 (サポート構造部 1 0 を含む) を形成することができる。

10

【 0 0 3 2 】

また、制御部 4 は、テーブル部 3 の制御を行うことができる。制御部 4 は、テーブル部 3 のヒーター 3 A を制御して、テーブル部 3 の温度を調節することができる。制御部 4 は、樹脂吐出部 2 及びテーブル部 3 の制御に加えて、3 D プリンタ 1 全体の制御も行うことができる。

【 0 0 3 3 】

以上が、本実施形態の 3 D プリンタ 1 の概略構成である。続いて、本実施形態の 3 D プリンタ 1 の動作、及び 3 D プリンタ 1 による造形物 1 1 及びサポート構造部 1 0 の造形方法について、図 2 及び図 3 を参照しつつ以下に詳細を説明する。図 2 及び図 3 は、テーブル部 3 上にサポート構造部 1 0 が既に造形され、当該サポート構造部 1 0 の上方に造形物 1 1 が積層されていく途中の状態を示したものである。なお、図示において、理解が容易なように、積層する層の厚みを誇張して記載していることに留意されたい。以下、まず、サポート構造部 1 0 の造形についての詳細を説明する。

20

【 0 0 3 4 】

制御部 4 による樹脂吐出部 2 の吐出制御により、サポート構造部 1 0 が、加熱したテーブル部 3 の上面に積層形成される。サポート構造部 1 0 は、長手方向と短手方向とを有する形状 (矩形状とも称する) に形成される。上述のサポート構造部 1 0 を形成するにあたり、テーブル部 3 が、樹脂材料 5 (図 1 参照) の熔融温度よりも低い温度となるように温度制御される。これにより、冷却過程における、サポート構造部 1 0 の熱収縮を低減することができ、サポート構造部 1 0 やサポート構造部 1 0 上に形成される造形物 1 1 の変形を抑制できる。

30

【 0 0 3 5 】

また、サポート構造部 1 0 は、上方に形成される造形物 1 1 の周縁側を支持する周縁側部位 1 0 A と、周縁側部位 1 0 A よりも内側を支持する内側部位 1 0 B とを有している。サポート構造部 1 0 における周縁側部位 1 0 A は、造形物 1 1 の周縁に対して、内側方向に形成される所定の領域であり、サポート構造部 1 0 における内側部位 1 0 B は、周縁側部位 1 0 A よりも内側に形成される所定の領域である。

【 0 0 3 6 】

周縁側部位 1 0 A は、内側部位 1 0 B よりも密度が高くなるように、制御部 4 による樹脂材料 5 の吐出制御が行われて形成される。ここで、周縁側部位 1 0 A と内側部位 1 0 B との密度差は、内側部位 1 0 B を網目状 (図 2 参照) に形成することにより行われる。本実施形態では、内側部位 1 0 B は、網目状に形成された樹脂材料 5 が上下に間隔を空けるように積層された構造 (図 3 参照) をなしている。これにより、内側部位 1 0 B における樹脂材料 5 (図 1 参照) の密度が低下し、結果として、周縁側部位 1 0 A における樹脂材料 5 の密度が、内側部位 1 0 B における樹脂材料 5 の密度よりも高められる。

40

【 0 0 3 7 】

上述したように、周縁側部位 1 0 A における樹脂材料 5 の密度を、内側部位 1 0 B における樹脂材料 5 の密度よりも高めることにより、サポート構造部 1 0 の周縁側部位 1 0 A と

50

テーブル部 3 との密着性が、内側部位 10 B よりも高められる。これにより、サポート構造部 10 の周縁側部位 10 A がテーブル部 3 から剥がれることを抑制できる。また、熱収縮が起こりやすいサポート構造部 10 の周縁側部位 10 A における熱伝導率が高められるので、サポート構造部 10 の周縁側部位 10 A と内側部位 10 B との熱収縮差を低減することができる。これにより、サポート構造部 10 が反って変形することを抑制できる。

【0038】

また、サポート構造部 10 は、内側部位 10 B における樹脂材料の密度が、周縁側部位 10 A よりも下げられているため、これに伴い、内側部位 10 B における樹脂材料 5 の使用量も低減される。そのため、樹脂材料 5 のコストを低減することが可能である。

【0039】

ここで、上述したサポート構造部 10 における周縁側部位 10 A と内側部位 10 B との樹脂材料 5 の密度差は、例えば、周縁側部位 10 A の樹脂材料 5 の密度を 100% とした場合、内側部位 10 B の樹脂材料 5 の密度を 30~40% とすれば良い。樹脂材料 5 の密度差は、上述のものだけではなく、樹脂材料 5 の種類や造形物 11 の形状などに応じて、適宜の範囲で設定することができる。また、樹脂材料の密度差を設けるにあたり、例えば、使用する樹脂材料 5 の密度が異なるものを使用したり、内側部位 10 B を周縁側部位 10 A よりも空隙の多い構成としたりすれば良い。

【0040】

また、サポート構造部 10 は、長手方向側の樹脂材料 5 の密度が、サポート構造部 10 における短手方向側の樹脂材料 5 の密度よりも大きくなるように形成されている。そのため、サポート構造部 10 における長手方向側のテーブル部 3 への密着性が高められる。これにより、サポート構造部 10 のテーブル部 3 からの剥離を抑制することができる。

【0041】

上述したようにサポート構造部 10 が形成されると、サポート構造部 10 を基礎としてサポート構造部 10 の上方に樹脂材料 5 が吐出され、立体的な造形物 11 が形成される。造形物 11 は、周縁側の所定の領域が、サポート構造部 10 における周縁側部位 10 A に支持され、造形物 11 の周縁側の所定の領域よりも内側の領域が、サポート構造部 10 における内側部位 10 B に支持される。これにより、例えば、造形物が、オーバーハング部を有する形状であっても、オーバーハング部の脱落や破損を抑制できる。そのため、オーバーハング部を有する造形物を精度良く形成することができる。

【0042】

サポート構造部 10 及び造形物 11 の造形が完了すると、サポート構造部 10 及び造形物 11 がテーブル部 3 から取り外される。このとき、サポート構造部 10 は、内側部位 10 B とテーブル部 3 との密着性が低減されているので、テーブル部 3 から容易に取り外すことができる。

【0043】

また、テーブル部 3 から取り外された造形物 11 及びサポート構造部 10 は、その後、造形物 11 からサポート構造部 10 が剥離等により、取り外されて、造形物 11 の造形が完了する。このとき、サポート構造部 10 は、内側部位 10 B と造形物 11 との密着性が低減されているので、造形物 11 から容易に取り外すことができる。また、サポート構造部 10 は、内側部位 10 B における樹脂材料の密度の低減に伴い、樹脂材料 5 の使用量も低減されている。従って、不要となるサポート構造部 10 のコストを低減することができる。

【0044】

以上が、本発明に係る 3D プリント 1 及び造形方法の一実施形態であるが、本発明はこれに限定されるものではなく、様々な変形を行うことができる。

【0045】

本実施形態では、サポート構造部 10 及び造形物 11 が矩形状に形成されているが、サポート構造部 10 及び造形物 11 の形状は、これに限定されるものではなく、各種の形状に形成することができる。例えば、サポート構造部 10 及び造形物 11 は、同心円状やジグ

10

20

30

40

50

ザグ形状のものなど各種の形状とすることができる。また、造形物 11 がサポート構造部 10 に支持される部分の形状は、サポート構造部 10 の形状と同一でなくても良く、造形物 11 をサポート構造部 10 に支持できるものであれば、各種の形状とすることができる。

【0046】

また、樹脂吐出部 2 の形状も、使用する樹脂材料 5 の特性に応じて、各種の形状のものを採用することができる。また、樹脂吐出部 2 を複数備えることも可能である。また、テーブル部 3 の形状も、各種の形状のものを採用することができる。

【0047】

また、本実施形態では、テーブル部 3 が固定されているが、適宜、上下動や水平動が可能なものとしても良い。また、本実施形態では、テーブル部 3 を固定し、樹脂吐出部 2 を移動させて造形するようにしているが、樹脂吐出部 2 を固定し、テーブル部 3 が駆動されるものや、樹脂吐出部 2 とテーブル部 3 との双方が駆動されるものとしても良い。また、テーブル部 3 は、加熱することが好ましいが、加熱されないものであっても良い。また、本実施形態では、テーブル部 3 を加熱する温度が、樹脂材料 5 の熔融温度よりも低い温度となるように温度制御されているが、樹脂材料 5 の熔融温度と同一又は高いものであっても良い。また、テーブル部 3 の加熱は、テーブル部 3 を領域分けして、領域毎に異なる温度で制御できるようにしても良い。

10

【0048】

また、本実施形態では、制御部 4 が、樹脂吐出部 2 及びテーブル部 3 の双方を制御するようにしているが、制御部 4 は、樹脂吐出部 2 及びテーブル部 3 のいずれか一方を制御するようにしても良い。また、制御部 4 は、単数だけではなく、それぞれの機能毎に複数設けられるものであっても良い。

20

【0049】

また、本実施形態では、サポート構造部 10 における内側部位 10B を、網目状に形成することにより、サポート構造部 10 における周縁側部位 10A の樹脂材料 5 の密度を高められているが、形状により密度差を設けるものだけではなく、各種の手段で密度差を設けることができる。例えば、テーブル部 3 や造形物 11 とサポート構造部 10 とが接する面を複雑なものとしたり、周縁側部位 10A と内側部位 10B とで使用する樹脂材料 5 を異なるものとしたりすることもできる。

30

【0050】

また、本実施形態では、造形物 11 及びサポート構造部 10 が、矩形状に形成されており、サポート構造部 10 における長手方向側の樹脂材料 5 の密度が、サポート構造部 10 における短手方向側の樹脂材料 5 の密度よりも大きくなるように形成されているが、樹脂材料 5 の密度差は、造形物 11 及びサポート構造部 10 の形状に応じて適宜設定すれば良い。例えば、サポート構造部 10 における長手方向側の樹脂材料 5 の密度が、サポート構造部 10 における短手方向側の樹脂材料 5 の密度と同一であっても良い。以上が、本発明に係る 3D プリンタ 1 及び造形方法の実施形態と各種の変形例である。

【0051】

なお、本発明は上述した実施形態や変形例において例示したものに限定されるものではなく、特許請求の範囲を逸脱しない範囲でその教示及び精神から他の実施形態があり得ることは当業者に容易に理解できよう。

40

【産業上の利用可能性】

【0052】

本発明の 3D プリンタは、各種の溶融積層方式の 3D プリンタに利用することができ、なかでもサポート構造部を用いた造形物の造形に好ましく利用することができる。また、本発明の造形方法は、各種の溶融積層方式の 3D プリンタを用いた造形物の造形に利用することができ、なかでもサポート構造部を用いた造形物の造形に好ましく利用することができる。

【符号の説明】

50

【 0 0 5 3 】

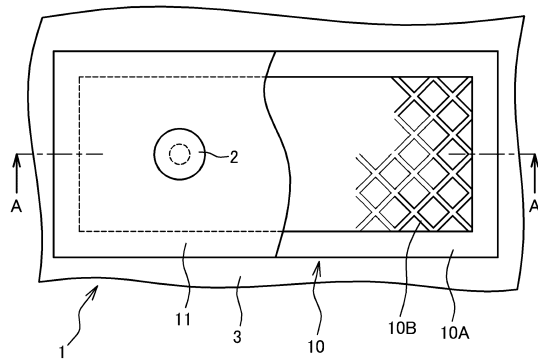
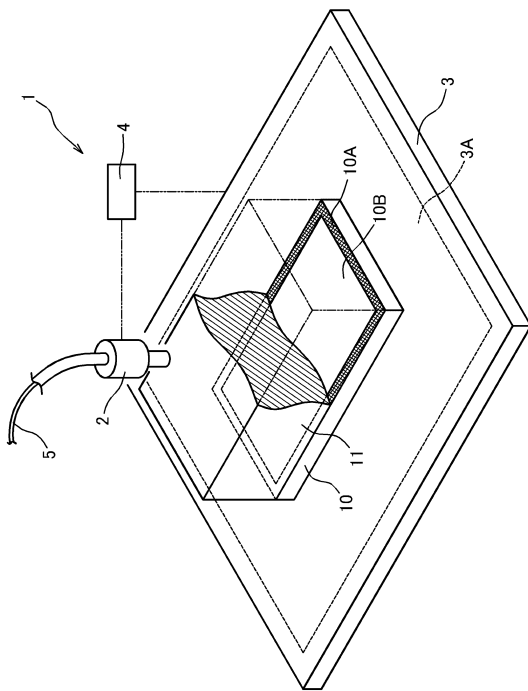
- 1 : 3 D プリンタ
- 2 : 樹脂吐出部
- 3 : テーブル部
- 4 : 制御部
- 5 : 樹脂材料 (フィラメント)
- 1 0 : サポート構造部
- 1 0 A : 周縁側部位
- 1 0 B : 内側部位
- 1 1 : 造形物

10

【 図 面 】

【 図 1 】

【 図 2 】



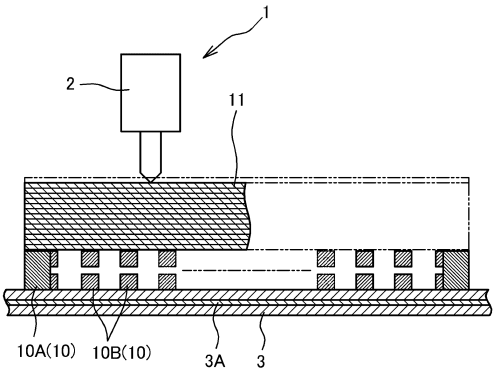
20

30

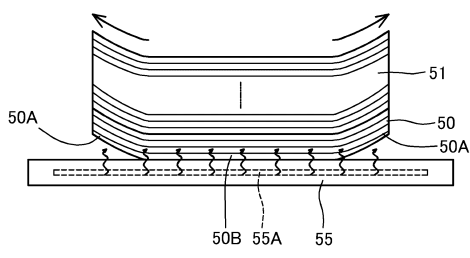
40

50

【 図 3 】



【 図 4 】



10

20

30

40

50