

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年5月26日(26.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/085961 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 67/00 (2006.01) B33Y 30/00 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070714
- (22) 国際出願日: 2016年7月13日(13.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-227589 2015年11月20日(20.11.2015) JP
特願 2016-120148 2016年6月16日(16.06.2016) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社リコー(RICOH COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1438555 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人(米国についてのみ): 竹山 佳伸 (TAKEYAMA, Yoshinobu) [JP/JP]; 〒1438555 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内 Tokyo (JP). 青木 大祐(AOKI, Daisuke) [JP/JP]; 〒1438555 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三

井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

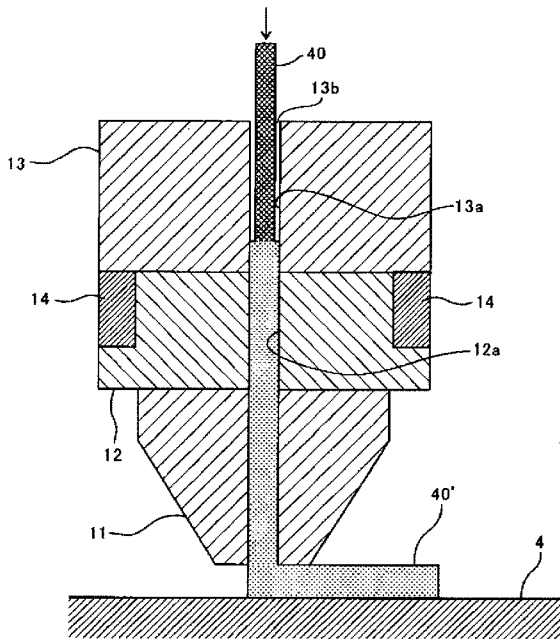
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL SHAPING APPARATUS AND SHAPING MATERIAL DISCHARGING MEMBER

(54) 発明の名称: 三次元造形装置及び造形材料排出部材



(57) Abstract: This three-dimensional shaping apparatus uses a shaping material discharging member provided with: an introduction part 13b for introducing a shaping material such as filament 40; a discharging part for discharging the shaping material; through-holes 12a, 13a serving as a transfer passage for transferring the shaping material introduced from the introduction part 13b to the discharging part; and a head heating part 12 for heating the shaping material in the transfer passage, and thereby shapes a three-dimensional structure by using the shaping material discharged from the discharging part into a processing space. The shaping material discharging member is characterized by having a cooling part 13 disposed adjacent to a portion of the transfer passage between the introduction part 13b and the head heating part 12, a refrigerant passage is formed in the cooling part 13, and a refrigerant flow means for causing the refrigerant to flow is provided in the refrigerant passage.

(57) 要約: フィラメント40等の造形材料を導入する導入部13bと、造形材料を排出する排出部と、導入部13bから導入された造形材料を該排出部まで移送するための移送路となる貫通孔12a、13aと、移送路内の造形材料を加熱するヘッド加熱部12とを備えた造形材料排出部材を用いて、該排出部から

処理空間内に排出される造形材料によって三次元造形物を造形する三次元造形装置において、該造形材料排出部材は、導入部13bとヘッド加熱部12との間の移送路部分に隣接して設けられる冷却部13を有し、冷却部13の内部には冷媒通路が形成されており、冷媒通路内に冷媒を流す冷媒流し手段を有することを特徴とする。

WO 2017/085961 A1

明 細 書

発明の名称：三次元造形装置及び造形材料排出部材

技術分野

[0001] 本発明は、三次元造形装置及び造形材料排出部材に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、造形ヘッド（造形材料排出部材）のノズル（排出部）から処理空間内に排出される造形材料によって、所望の三次元形状をもった立体物（三次元造形物）を造形する三次元造形装置が知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、ヒータによって加熱された製作チャンバー内（処理空間）で、熱溶解積層法（FDM）により三次元造形物を造形する三次元造形装置が開示されている。この三次元造形装置は、製作チャンバー内に位置する押し出しヘッド（造形材料排出部材）の出口ノズル（排出部）において熱可塑性材料（造形材料）を加熱しながら押し出す。そして、熱可塑性材料を押し出しながら押し出しヘッドを水平面に沿って二次元方向へ移動することで、プラットホーム上に層状の造形構造物を順次積層し、最終的に三次元造形物を造形する。また、この三次元造形装置では、押し出しヘッドの出口ノズルを冷却するために、製作チャンバー内の空気フローを出口ノズルの領域へ案内する空気偏向機が設けられている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一般に、造形材料排出部材内で造形材料を排出部まで移送する移送路中の造形材料を加熱部によって加熱する三次元造形装置においては、造形材料の移送性等の観点から、加熱部による造形材料の加熱範囲が造形材料の移送方向上流側へ拡がらないようにすることが望まれる。

課題を解決するための手段

[0005] 上述した課題を解決するために、本発明は、造形材料を導入する導入部と、造形材料を排出する排出部と、該導入部から導入された造形材料を該排出

部まで移送するための移送路と、該移送路内の造形材料を加熱する加熱部とを備えた造形材料排出部材を用いて、該排出部から処理空間内に排出される造形材料によって三次元造形物を造形する三次元造形装置において、前記造形材料排出部材は、前記導入部と前記加熱部との間の移送路部分に隣接して設けられる冷却部を有し、前記冷却部の内部には冷媒通路が形成されており、前記冷媒通路内に冷媒を流す冷媒流し手段を有することを特徴とする。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、造形材料排出部材の加熱部による造形材料の加熱範囲が造形材料の移送方向上流側へ広がるのを抑制できるという優れた効果が奏される。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、実施形態における三次元造形装置の構成を模式的に示す説明図である。

[図2]図2は、同三次元造形装置の内部に設けられるチャンバーの外観を示す斜視図である。

[図3]図3は、同三次元造形装置の前方部分を切断して除外した状態の斜視図である。

[図4]図4は、同三次元造形装置の制御ブロック図である。

[図5]図5は、同三次元造形装置における造形ヘッドの先端部分を模式的に示す斜視図である。

[図6]図6は、同造形ヘッドにおける1つの射出ノズルに対応する造形ヘッドの部分断面図である。

[図7]図7は、同造形ヘッドにおける冷却部の内部構成を水平方向からみた説明図である。

[図8]図8は、同冷却部の内部構成を鉛直方向上方からみた説明図である。

[図9]図9は、同冷却部の冷却機構を示す模式図である。

[図10]図10は、同冷却部の冷媒入口と送りチューブとの接続部の構成を示す模式図である。

[図11]図 1 1 は、変形例 1 における冷却部の内部構成を水平方向からみた説明図である。

[図12]図 1 2 は、変形例 1 における冷却部の内部構成を鉛直方向上方からみた説明図である。

[図13]図 1 3 は、変形例 2 における冷却部の内部構成を水平方向からみた説明図である。

[図14]図 1 4 は、変形例 2 における冷却部の内部構成を鉛直方向上方からみた説明図である。

[図15]図 1 5 は、変形例 3 における 1 つの射出ノズルに対応する造形ヘッドの部分断面図である。

[図16]図 1 6 は、変形例 3 における冷却部を下方（射出ノズル側）から見たときの斜視図である。

[図17]図 1 7 は、変形例 3 における同冷却部を上方（射出ノズルとは反対側）から見たときの斜視図である。

[図18]図 1 8 は、変形例 3 における同冷却部を、冷媒通路を通るように水平に切断したときの水平断面図である。

[図19]図 1 9 は、変形例 3 における同冷却部を、貫通孔を通るように垂直に切断したときの垂直断面図である。

[図20]図 2 0 は、変形例 3 における同冷却部を 2 つ積み重ねた例を示す造形ヘッドの断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明を、熱溶解積層法（FDM）により三次元造形物を造形する三次元造形装置に適用した一実施形態について説明する。

なお、本発明は、熱溶解積層法（FDM）に限定されるものではなく、載置台の載置面に対向する位置に配置される造形手段により載置面上に三次元造形物を造形するものであれば、他の造形方法で三次元造形物を造形する三次元造形装置にも適用可能である。

[0009] 図 1 は、本実施形態における三次元造形装置 1 の構成を模式的に示す説明

図である。

図2は、本実施形態における三次元造形装置1の内部に設けられるチャンバーの外観を示す斜視図である。

図3は、本実施形態における三次元造形装置1の前方部分を切断して除外した状態の斜視図である。

[0010] 三次元造形装置1は、本体フレーム2の内部にチャンバー3を備えている。チャンバー3の内部は、三次元造形物を造形するための処理空間となっており、その処理空間内すなわちチャンバー3の内部には、載置台としてのステージ4が設けられている。このステージ4上に三次元造形物が造形される。

[0011] チャンバー3の内部におけるステージ4の上方には、造形材料排出部材としての造形ヘッド10が設けられている。造形ヘッド10は、その下方（先端）に造形材料であるフィラメントを射出する射出ノズル11を有する。本実施形態では、造形ヘッド10上に4つの射出ノズル11が設けられ、4つの造形ヘッド10がユニット化されたものであるが、射出ノズル11の数は任意である。また、造形ヘッド10には、各射出ノズル11に供給されるフィラメントを加熱するヘッド加熱部12が設けられている。

[0012] フィラメントは、細長いワイヤー形状の固体であり、巻き回された状態で三次元造形装置1にセットされており、フィラメント供給部6により造形ヘッド10上の各射出ノズル11へそれぞれ供給される。なお、フィラメントは、射出ノズル11ごとに異なるものであってもよいし、同じものであってもよい。本実施形態においては、フィラメント供給部6により供給されるフィラメントをヘッド加熱部12で加熱溶融し、溶融状態のフィラメントを所定の射出ノズル11から押し出すようにして射出することにより、ステージ4上に層状の造形構造物を順次積層して、三次元造形物を造形する。

[0013] なお、造形ヘッド10上の射出ノズル11から射出する造形材料には、三次元造形物を構成するフィラメントではなく、三次元造形物を構成しないサポート材も含まれる。このサポート材は、通常、三次元造形物を構成するフ

ィラメントとは異なる材料で形成され、最終的にはフィラメントで形成された三次元造形物から除去される。このサポート材も、ヘッド加熱部12で加熱溶融され、溶融状態のサポート材が所定の射出ノズル11から押し出されるように射出されて、層状に順次積層される。

[0014] 造形ヘッド10は、装置左右方向（図2及び図3中の左右方向＝X軸方向）に延びるX軸駆動機構21に対し、連結部材21aを介して、そのX軸駆動機構21の長手方向（X軸方向）に沿って移動可能に保持されている。造形ヘッド10は、X軸駆動機構21の駆動力により、装置左右方向（X軸方向）へ移動することができる。造形ヘッド10は、ヘッド加熱部12によって加熱されて高温になるため、その熱がX軸駆動機構21に伝わりにくいように、連結部材21aを低伝熱性のものとするのが好ましい。

[0015] X軸駆動機構21の両端は、それぞれ、装置前後方向（図2及び図3中の前後方向＝Y軸方向）に延びるY軸駆動機構22に対し、そのY軸駆動機構22の長手方向（Y軸方向）に沿ってスライド移動可能に保持されている。X軸駆動機構21がY軸駆動機構22の駆動力によってY軸方向に沿って移動することにより、造形ヘッド10はY軸方向に沿って移動することができる。

[0016] 一方、ステージ4は、本体フレーム2に固定され、装置上下方向（図2及び図3中の上下方向＝Z軸方向）に延びるZ軸駆動機構23に対し、そのZ軸駆動機構23の長手方向（Z軸方向）に沿って移動可能に保持されている。ステージ4は、Z軸駆動機構23の駆動力により、装置上下方向（Z軸方向）へ移動することができる。

[0017] また、本実施形態においては、チャンバー3の内部（処理空間）に、チャンバー3内を加熱する処理空間加熱手段としてのチャンバー用ヒータ7が設けられている。本実施形態においては、熱溶解積層法（FDM）で三次元造形物を造形するため、チャンバー3内の温度を目標温度に維持した状態で、造形処理を行うことが望ましい。そのため、本実施形態では、造形処理を開始する前に、予めチャンバー3内の温度を目標温度（例えば200℃程度）

まで昇温させる予熱処理を行う。チャンバー用ヒータ 7 は、この予熱処理中には、チャンバー 3 内を目標温度まで昇温させるためにチャンバー 3 内を加熱するとともに、造形処理中には、チャンバー 3 内の温度を目標温度に維持するためにチャンバー 3 内を加熱する。チャンバー用ヒータ 7 の動作は、制御部 100 によって制御される。

[0018] また、チャンバー 3 は、断熱材料によって構成されており、あるいは、断熱材が設けられた部材によって構成されており、チャンバー 3 内の熱が外部へ逃げるのが抑制された構成となっている。

[0019] ここで、X 軸駆動機構 2 1 及び Y 軸駆動機構 2 2 の移動対象物は造形ヘッド 1 0 であり、その造形ヘッド 1 0 の一部（射出ノズル 1 1 及びヘッド加熱部 1 2 を含む造形ヘッド 1 0 の先端部分）がチャンバー 3 内に配置されている。本実施形態では、造形ヘッド 1 0 を X 軸方向へ移動させてもチャンバー 3 の内部が外部から遮蔽される構成となっている。具体的には、チャンバー 3 の上面は、図 2 及び図 3 に示すように、Y 軸方向に長尺な複数の X 軸スライド断熱部材 3 A が X 軸方向へ並べて配設された構成となっており、隣接する X 軸スライド断熱部材 3 A 間は互いに X 軸方向へ相対的にスライド移動可能に構成されている。これにより、X 軸駆動機構 2 1 により造形ヘッド 1 0 を X 軸方向へ移動させても、これに応じて複数の X 軸スライド断熱部材 3 A がそれぞれ X 軸方向へスライド移動し、チャンバー 3 の上面が常に X 軸スライド断熱部材 3 A によって覆われる。

[0020] また、造形ヘッド 1 0 が貫通するチャンバー 3 の上面部分においては、図 2 及び図 3 に示すように、複数の Y 軸スライド断熱部材 3 B が Y 軸方向へ並べて配設された構成となっている。隣接する Y 軸スライド断熱部材 3 B 間は互いに Y 軸方向へ相対的にスライド移動可能に構成されている。これにより、Y 軸駆動機構 2 2 により X 軸駆動機構 2 1 上の造形ヘッド 1 0 を Y 軸方向へ移動させても、これに応じて複数の Y 軸スライド断熱部材 3 B がそれぞれ Y 軸方向へスライド移動し、チャンバー 3 の上面が常に Y 軸スライド断熱部材 3 B によって覆われる。

[0021] また、Z軸駆動機構23の移動対象物はステージ4であり、その移動対象物がチャンバー3内に配置されている。本実施形態では、ステージ4をZ軸方向へ移動させてもチャンバー3の内部が外部から遮蔽される構成となっている。具体的には、チャンバー3の外側壁面には、図2及び図3に示すように、Z軸駆動機構23とステージ4との連結部を貫通させるスライド孔3CがZ軸方向に延びるように形成されている。このスライド孔3Cは、断熱材料からなる可撓性のシール部材3Dによってシールされている。Z軸駆動機構23によりステージ4をZ軸方向へ移動させる際、Z軸駆動機構23とステージ4との連結部は、可撓性のシール部材3Dを弾性変形させながらスライド孔3Cに沿ってZ軸方向へ移動する。よって、チャンバー3の側面に形成されたスライド孔3Cは、常にシール部材3Dによって覆われる。

[0022] そのほか、本実施形態においては、チャンバー3の外部であって三次元造形装置1の内部の空間を冷却させるための装置内冷却装置8、造形ヘッド10の射出ノズル11を清掃するためのノズル清掃部9、造形ヘッド10を冷却するためのヘッド冷却装置30などが設けられている。

[0023] 図4は、本実施形態の三次元造形装置1の制御ブロック図である。

本実施形態においては、造形ヘッド10のX軸方向位置を検知するX軸ポジション検知機構24が設けられている。X軸ポジション検知機構24の検知結果は、制御部100に送られる。制御部100は、その検知結果に基づいてX軸駆動機構21を制御して、造形ヘッド10を目標のX軸方向位置へ移動させる。

[0024] また、本実施形態においては、X軸駆動機構21のY軸方向位置（造形ヘッド10のY軸方向位置）を検知するY軸ポジション検知機構25が設けられている。Y軸ポジション検知機構25の検知結果は、制御部100に送られる。制御部100は、その検知結果に基づいてY軸駆動機構22を制御することにより、X軸駆動機構21上の造形ヘッド10を目標のY軸方向位置へ移動させる。

[0025] また、本実施形態においては、ステージ4のZ軸方向位置を検知するZ軸

ポジション検知機構 26 が設けられている。Z 軸ポジション検知機構 26 の検知結果は、制御部 100 に送られる。制御部 100 は、その検知結果に基づいて Z 軸駆動機構 23 を制御して、ステージ 4 を目標の Z 軸方向位置へ移動させる。

[0026] 制御部 100 は、このようにして造形ヘッド 10 及びステージ 4 の移動制御を行うことにより、チャンバー 3 内における造形ヘッド 10 とステージ 4 との相対的な三次元位置を、目標の三次元位置に位置させることができる。

[0027] 次に、造形ヘッド 10 の構成及び動作について詳しく説明する。

図 5 は、本実施形態における造形ヘッド 10 の先端部分を模式的に示す斜視図である。図 6 は、1 つの射出ノズル 11 に対応する造形ヘッド 10 の部分断面図である。

本実施形態の造形ヘッド 10 は、図 5 に示すように、4 つの射出ノズル 11 が 2 × 2 で配置されている（なお、図 1 では、説明の便宜上、4 つの射出ノズル 11 が横並びで図示されている。）。4 つの射出ノズル 11 は、それぞれ個別のヘッド加熱部 12 に覆われ（囲まれ）ており、制御部 100 は各ヘッド加熱部 12 を個別に制御することができる。これにより、射出ノズル 11 ごとにフィラメント 40 あるいはサポート材をヘッド加熱部 12 で個別に加熱することができる。以下の説明では、フィラメント 40 に限定して説明する。

[0028] ヘッド加熱部 12 は、図 5 に示すように、断熱材料からなる断熱部 14 に取り付けられており、各ヘッド加熱部 12 の間に断熱部 14 の断熱材料が介在している。これにより、加熱処理中のヘッド加熱部 12 の熱が他のヘッド加熱部 12 に伝搬して、他の射出ノズル 11 のフィラメント 40 が加熱されるのを抑制している。

[0029] また、ヘッド加熱部 12 に対して射出ノズル 11 の反対側、すなわち、ヘッド加熱部 12 に対してフィラメント 40 の移送方向上流側には、冷却部 13 が設けられている。冷却部 13 は、図 5 に示すように、アルミニウムなどの伝熱性の高い吸熱材料からなる単一のブロック形状であり、4 つのヘッド

加熱部 1 2 で共通のものである。ただし、4 つのヘッド加熱部 1 2 ごとに個別の冷却部 1 3 を設ける構成としてもよい。

[0030] 冷却部 1 3 には、ヘッド加熱部 1 2 の反対側の端部、すなわち、フィラメント 4 0 の移送方向上流側の端部に、フィラメント 4 0 を導入するための導入部 1 3 b が射出ノズル 1 1 ごとに設けられている。ヘッド加熱部 1 2 及び冷却部 1 3 には、導入部 1 3 b から導入されたフィラメント 4 0 を射出ノズル 1 1 まで移送するための移送路となる貫通孔 1 2 a, 1 3 a がそれぞれ形成されている。ヘッド加熱部 1 2 は、貫通孔 1 2 a 内のフィラメント 4 0 を加熱して熔融状態にし、熔融状態のフィラメント 4 0' が射出ノズル 1 1 へ移送される。

[0031] このとき、ヘッド加熱部 1 2 からの熱は、貫通孔 1 2 a 内のフィラメント 4 0 だけでなく、そのフィラメント 4 0 の移送方向上流側にも伝搬する。ただし、ヘッド加熱部 1 2 内の貫通孔 1 2 a から移送方向上流側に離れた箇所のフィラメント 4 0 が加熱されて熔融すると、ヘッド加熱部 1 2 による加熱処理を停止又は中断したときに、その箇所でフィラメントが固化する。これにより、その後にヘッド加熱部 1 2 による加熱処理を再開しても、その箇所のフィラメントが再熔融するまでに時間がかかる。この場合、フィラメント供給部 6 により送り込まれるフィラメント 4 0 を造形ヘッド 1 0 内で移送することができずに詰まってしまう。したがって、ヘッド加熱部 1 2 によるフィラメント 4 0 の加熱範囲がフィラメント移送方向上流側へ可能な限り広がらないようにして、ヘッド加熱部 1 2 による加熱処理の再開後に固着したフィラメントを迅速に再熔融できるようにすることが重要である。

[0032] そのため、本実施形態では、ヘッド加熱部 1 2 のフィラメント移送方向上流側に、冷却部 1 3 が設けられている。冷却部 1 3 を構成する吸熱材料は、フィラメント 4 0 が通る貫通孔 1 3 a に隣接しており、冷却部 1 3 は、その貫通孔 1 3 a 内のフィラメント 4 0 の熱を吸収して冷却する。これにより、ヘッド加熱部 1 2 による造形材料の加熱範囲が造形材料移送方向上流側へ広がるのを抑制している。

[0033] ただし、ヘッド加熱部12によるフィラメント40の加熱範囲をフィラメント移送方向上流側へ拡がるのを有効に制限するためには、冷却部13において高い冷却効果が求められる。冷却部13での冷却方法としては、その冷却部13に対して外部から空気を当てて冷却する空冷方式が考えられるが、これでは十分な冷却効果が得られない。なぜなら、空冷方式では、冷却部13の外表面の温度を下げられても、フィラメント40が通る貫通孔13aに隣接する冷却部13の内部の温度を下げるのが難しく、貫通孔13a内のフィラメント40を十分に冷却することが困難だからである。

[0034] しかも、本実施形態では、チャンバー3内が加熱されて高温状態になっており、造形ヘッド10のヘッド加熱部12はその全体がチャンバー3内に配置することが求められる。そのため、ヘッド加熱部12のフィラメント移送方向上流側に隣接して設けられる冷却部13も、その一部又は全部が高温状態のチャンバー3内に配置される。このような構成においては、空冷方式を採用してチャンバー3内における高温の空気を冷却部13に当てるようにしても、十分な冷却効果が得られない。

[0035] また、冷却部13の一部（フィラメント移送方向上流側の冷却部13の部分）をチャンバー3の外部に位置するようにし、そのチャンバー3の外部に位置した冷却部13の部分を空冷方式により冷却することも考えられる。しかしながら、この場合でも、その冷却箇所は、ヘッド加熱部12の近傍に位置する冷却部13の部分（フィラメント移送方向下流側の冷却部13の部分）から離れている。そのため、ヘッド加熱部12によるフィラメント40の加熱範囲をフィラメント移送方向上流側へ拡がらないように冷却することは困難である。

[0036] 図7は、本実施形態における冷却部13の内部構成を水平方向からみた説明図である。図8は、本実施形態における冷却部13の内部構成を鉛直方向上方からみた説明図である。

図9は、本実施形態における冷却部13の冷却機構を示す模式図である。

[0037] 本実施形態において、冷却部13の内部には、図7及び図8に示すように

、冷媒通路15が形成されている。冷媒通路15の冷媒入口15aには、冷媒流し手段としてのヘッド冷却装置30から送り出される冷媒としての冷却水を搬送するための送りチューブ31が接続されており、冷媒通路15の冷媒出口15bには、ヘッド冷却装置30へ戻す冷却水を搬送するための戻しチューブ32が接続されている。ヘッド冷却装置30から送り出された冷却水は、送りチューブ31を通過して冷媒入口15aから冷却部13の内部の冷媒通路15へ流れ込み、冷媒通路15を通過して冷媒出口15bから戻しチューブ32を通過してヘッド冷却装置30へ戻される。ヘッド冷却装置30は、冷媒循環手段として機能し、戻しチューブ32からの冷却水を冷却した後、再び送りチューブ31から送り出す冷媒循環式であるが、冷媒を循環させない方式であってもよい。

[0038] 本実施形態では、冷却部13に設けられる貫通孔13aの近傍を通過するように、冷却部13の内部に冷媒通路15が形成されている。具体的には、本実施形態では、図8に示すように、貫通孔13aの周囲を少なくとも1周するように冷媒通路15が形成されている。これにより、貫通孔13aの周囲から貫通孔13a内のフィラメント40の熱を冷却水へ除熱できるので、より高い冷却効率を得ることができる。また、本実施形態では、図9に示すように、冷却部13のフィラメント移送方向の大部分にわたって冷媒通路15が形成されているので、冷却部13の全体の熱を冷却水へ除熱でき、より高い冷却効率を得ることができる。

[0039] また、本実施形態においては、各射出ノズル11に対応するそれぞれの貫通孔13aに隣接して配置される各冷媒通路15における冷媒入口15a及び冷媒出口15bが共通化されている。共通化の方法としては、各射出ノズル11に対応する貫通孔13aに隣接した各冷媒通路15を、冷媒入口15aから分岐して形成するとともに、冷媒出口15bに向けて合流させる方法が挙げられるが、本実施形態では、各射出ノズル11に対応するそれぞれの貫通孔13aに隣接して配置される各冷媒通路15を単一の冷媒通路で形成している。

[0040] また、本実施形態では、造形ヘッド10がX軸駆動機構21及びY軸駆動機構22によって移動する構成であるため、造形ヘッド10の冷却部13内とヘッド冷却装置30との間の送りチューブ31や戻しチューブ32は、造形ヘッド10の移動を阻害しないように、樹脂等の可撓性のある材料で形成するのが好ましい。このような可撓性材料からなる送りチューブ31や戻しチューブ32は、一般に高い耐熱性を得ることが困難である。そのため、本実施形態のような高温環境となるチャンバー3の内部に送りチューブ31や戻しチューブ32を配置する構成を採用することはできるだけ避けたい。

[0041] そこで、本実施形態における冷却部13は、図9に示すように、冷媒通路15の冷媒入口15a及び冷媒出口15bがチャンバー3の外側に位置するように構成されている。より詳しくは、冷却部13の上部（フィラメント移送方向上流側の冷却部13の部分）をチャンバー3の外部に位置するようにし、その冷却部13の上部に冷媒入口15a及び冷媒出口15bが位置するように構成されている。これにより、その冷媒入口15a及び冷媒出口15bに接続される送りチューブ31や戻しチューブ32は、チャンバー3内の高温環境に耐えられるほどの高い耐熱性を必要とせず、一般的な可撓性材料で形成することができる。

[0042] 図10は、冷媒入口15aと送りチューブ31との接続部の構成を示す模式図である。本実施形態では、図10に示すように、冷却部13の冷媒入口15aに継ぎ手33を嵌め込んで固定し、その継ぎ手33のネジ孔に対して送りチューブ31の先端31aに取り付けられているネジ部を取り付ける構成となっているが、これに限られない。

[0043] 本実施形態では、冷媒通路15に流す冷媒として、水を用いているが、その他の液体、気体などを適宜選択して使用することができる。

[0044] [変形例1]

次に、本実施形態における一変形例（本変形例を「変形例1」という。）について説明する。

図11は、本変形例1における冷却部13の内部構成を水平方向からみた

説明図である。

図12は、本変形例1における冷却部13の内部構成を鉛直方向上方からみた説明図である。

[0045] 上述した実施形態の冷却部13に形成される冷媒通路15は、各射出ノズル11に対応する各貫通孔13aの周囲を、各貫通孔13aの長手方向（フィラメント移送方向）に沿って螺旋状に取り巻くように形成されていた。これに対し、本変形例1では、各貫通孔13aの周囲を、各貫通孔13aの周方向に向けて蛇行して取り巻くように形成されている。具体的には、本変形例1における各貫通孔13aに対応した各冷媒通路15は、入口から貫通孔13aに沿って下方へ延び、下折り返し部15cで上方へ折り返されて上方へ延び、上折り返し部15dで下方へ折り返されて下方へ延びるといった蛇行を各貫通孔13aの周方向へ向かって繰り返す、最終的に、上方へ延びる冷媒通路15の上端の出口へと続いている。

[0046] 本変形例1では、各貫通孔13aに対応した4つの冷媒通路15のうち2つの冷媒通路15は、一方の出口15b'と他方の入口15a'とが連絡路34によって接続され、これらの2つの冷媒通路15間では、送りチューブ31に接続される冷媒入口15aと、戻しチューブ32に接続される冷媒出口15bとが共通化されている。すなわち、本変形例1における冷却部13には、2つの送りチューブ31と、2つの戻しチューブ32とが接続され、冷却水を循環させる2つの循環経路が形成されている。

[0047] 本変形例1によれば、冷却部13の内部に形成される冷媒通路15が、上述した実施形態における螺旋状のものよりも形成しやすく、比較的容易な加工処理によって冷却部13の内部に冷媒通路15を形成することができる。

[0048] [変形例2]

次に、本実施形態における他の変形例（本変形例を「変形例2」という。）について説明する。

図13は、本変形例2における冷却部13の内部構成を水平方向からみた説明図である。

図14は、本変形例2における冷却部13の内部構成を鉛直方向上方からみた説明図である。

[0049] 本変形例2も、上述した変形例1と同様、各貫通孔13aの周囲を、各貫通孔13aの周方向に向けて蛇行して取り巻くように形成されている。ただし、各貫通孔13aに対応した4つの冷媒通路15には、それぞれ個別の送りチューブ31及び戻しチューブ32が接続されている。本変形例2においても、上述した変形例1と同様、冷却部13の内部に形成される冷媒通路15が、上述した実施形態における螺旋状のものよりも形成しやすく、比較的容易な加工処理によって冷却部13の内部に冷媒通路15を形成することができる。

[0050] [変形例3]

次に、本実施形態における更に他の変形例（本変形例を「変形例3」という。）について説明する。

図15は、本変形例3における1つの射出ノズル11に対応する造形ヘッド10の部分断面図である。

図16は、本変形例3における冷却部13を下方（射出ノズル11側）から見たときの斜視図である。

図17は、本変形例3における冷却部13を上方（射出ノズル11とは反対側）から見たときの斜視図である。

図18は、本変形例3における冷却部13を、冷媒通路15A～15Gを通るように水平に切断したときの水平断面図である。

図19は、本変形例3における冷却部13を、貫通孔13-1a, 13-3aを通るように垂直に切断したときの垂直断面図である。

[0051] 本変形例3における冷却部13は、その製造を容易化するために構成を簡素化したものである。詳しくは、本変形例3における冷却部13に形成される冷媒通路15A～15Gは、各射出ノズル11に対応する各貫通孔13-1a, 13-2a, 13-3a, 13-4aの近傍を通るように、図18に示すように、同一平面（水平面）上を蛇行するように形成されている。具体

的には、本変形例3の冷媒通路15A~15Gは、冷却部13の側面に設けられる冷媒入口15aから貫通孔13-1aの側方を通して水平方向（図18中下方）へ延び、貫通孔13-2aの周囲を通るように180度折り返されて再び貫通孔13-1aの側方を通して水平方向（図18中上方）へ延びた後、貫通孔13-3a側へ90度折れて延び、その後90度折れて貫通孔13-3aの側方を通して水平方向（図18中下方）へ延び、貫通孔13-4aの周囲を通るように180度折り返されて再び貫通孔13-3aの側方を通して水平方向（図18中上方）へ延びて冷媒出口15bへと続いている。

[0052] 本変形例3のような構成をもつ冷却部13であれば、冷却部13の側面からドリル等を用いて穿孔するなどして各冷媒通路15A~15Gを形成した後、冷媒入口15a及び冷媒出口15bとなる開口を除いた不要な開口をシール付きネジ等によって蓋をするという更に容易な加工工程により、冷媒通路を形成することができる。

[0053] また、本変形例3の冷却部13は、上述したとおり、冷媒通路15A~15Gが同一平面（水平面）上を蛇行するように形成されているため、上述した実施形態や変形例1や変形例2の構成よりも高さを低くすることができる。これにより、冷却部13の容積を小さくして軽量化を図ることができ、造形ヘッド10全体の軽量化を実現できる。

[0054] なお、本変形例3の冷却部13は、上述した実施形態や変形例1や変形例2の構成と比べて、各貫通孔13-1a, 13-2a, 13-3a, 13-4aが冷媒通路15A~15Gと近接する総面積が少ないため、冷却能力は低いものとなる。しかしながら、本変形例3の冷却部13であれば、図20に示すように、これを高さ方向に複数積み重ねることにより冷却能力を増大することが可能である。すなわち、本変形例3の冷却部13であれば、必要な冷却能力に応じて、冷却部13の積み重ね数を増やしたり減らしたりすることができる。その結果、必要な冷却能力が低い場合には、冷却部13の積み重ね数を減らして造形ヘッド10の軽量化を図る一方、必要な冷却能力が

高い場合には、冷却部13の積み重ね数を増やして十分な冷却能力を確保することができる。

[0055] 以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果を奏する。

(態様A)

フィラメント40やサポート材などの造形材料を導入する導入部13bと、造形材料を排出する射出ノズル11等の排出部と、該導入部13bから導入された造形材料を該排出部まで移送するための貫通孔12a, 13a等の移送路と、該移送路内の造形材料を加熱するヘッド加熱部12等の加熱部とを備えた造形ヘッド10等の造形材料排出部材を用いて、該排出部からチャンバー3内等の処理空間内に排出される造形材料によって三次元造形物を造形する三次元造形装置1において、該造形材料排出部材は、導入部13bとヘッド加熱部12との間の移送路部分（貫通孔13a）に隣接して設けられる冷却部13を有し、冷却部13の内部には冷媒通路15が形成されており、冷媒通路15内に冷却水等の冷媒を流すヘッド冷却装置30等の冷媒流し手段を有することを特徴とする。

本態様における造形材料排出部材は、導入部13bとヘッド加熱部12との間の移送路部分に隣接して冷却部13が設けられている。そのため、ヘッド加熱部12による造形材料の加熱範囲が造形材料移送方向上流側へ拡がるのを抑制することができる。ただし、移送路部分内の造形材料から熱を吸収した冷却部13を冷却する方法が、その冷却部13に対して外部から空気を当てて冷却するいわゆる空冷方式では、冷却効率が不十分になりやすい。これは、空冷方式では、冷却部13の外表面の温度を下げられても、造形材料が通る移送路部分に隣接している部分の温度を下げるのが難しく、冷却対象である造形材料を十分に冷却することが困難だからである。

本態様においては、冷却部13の内部に冷媒通路15を設け、冷媒流し手段によってその冷媒通路15に冷媒を流すことにより冷却する冷媒方式を採用する。これによれば、移送路部分と隣接している部分の近傍を通るように冷媒通路15を設けることが可能であり、当該移送路部分と隣接している部

分の温度を下げて、その移送路部分を通る造形材料を十分に冷却することが可能となる。したがって、導入部13bとヘッド加熱部12との間の移送路部分内の造形材料を有効に冷却することが可能なので、ヘッド加熱部12による造形材料の加熱範囲が造形材料の移送方向上流側へ広がるのを抑制することができる。

[0056] (態様B)

態様Aにおいて、冷却部13は、熱伝導性部材で構成されていることを特徴とする。

これによれば、移送路部分内の造形材料の熱を冷却部13の熱伝導性部材により冷媒通路15内の冷媒へ効率よく伝達させることが可能となる。

[0057] (態様C)

態様A又はBにおいて、導入部13b、排出部及び移送路がそれぞれ設けられ、かつ、冷却部13が共通化された複数の造形材料排出部材を有することを特徴とする。

本態様によれば、複数の造形材料排出部材を有する構成において、各造形材料排出部材に対して個別の冷却部13を設ける場合よりも、構成を簡素化できる。

[0058] (態様D)

態様A～Cのいずれかの態様において、導入部13b、排出部及び移送路がそれぞれ設けられた複数の造形材料排出部材を有し、各造形材料排出部材の移送路部分にそれぞれ隣接して設けられる冷却部13内部の各冷媒通路15における冷媒入口15a及び冷媒出口15bは、共通化されていることを特徴とする。

本態様によれば、複数の造形材料排出部材を有する構成において、各造形材料排出部材に対して冷媒通路15の冷媒入口15a及び冷媒出口15bが個別化されている場合よりも、構成を簡素化できる。

[0059] (態様E)

態様A～Dのいずれかの態様において、冷媒は冷却水等の液体であること

を特徴とする。

これによれば、液体冷媒を使った冷媒方式を採用することができる。

[0060] (態様 F)

態様 A～E のいずれかの態様において、冷媒流し手段として、冷媒通路 15 内を通過するように冷媒を循環させる冷媒循環手段を用いたことを特徴とする。

これによれば、冷媒が排出されない構成を実現できる。

[0061] (態様 G)

態様 A～F のいずれかの態様において、処理空間内を加熱するチャンバー用ヒータ 7 等の処理空間加熱手段を有し、冷却部 13 は、冷媒通路 15 へ冷媒を流入させる冷媒入口 15 a 及び該冷媒通路 15 から冷媒を流出させる冷媒出口 15 b が処理空間の外側に位置するように構成されていることを特徴とする。

これによれば、冷媒入口 15 a や冷媒出口 15 b に接続される送りチューブ 31 や戻しチューブ 32 等の冷媒搬送部材を、高温状態になる処理空間内に配置しない構成を実現できる。その結果、冷媒搬送部材には高い耐熱性が要求されないため、低耐熱性の材料で冷媒搬送部材を形成できる。

[0062] (態様 H)

態様 G において、造形材料排出部材を移動させる X 軸駆動機構 21 及び Y 軸駆動機構 22 等の移動手段を有することを特徴とする。

本態様のように造形材料排出部材が移動する構成においては、造形材料排出部材の移動を妨げないように、その造形材料排出部材の冷却部 13 内の冷媒通路 15 に接続される冷媒搬送部材を、可撓性のある材料で形成することが好ましい。本態様では、上述したように低耐熱性の材料で冷媒搬送部材を形成できるため、可撓性のある材料で冷媒搬送部材を形成しやすい。

[0063] (態様 I)

フィラメント 40 やサポート材などの造形材料を導入する導入部 13 b と、造形材料を排出する射出ノズル 11 等の排出部と、該導入部 13 b から導

入された造形材料を該排出部まで移送するための貫通孔 1 2 a, 1 3 a 等の移送路と、該移送路内の造形材料を加熱するヘッド加熱部 1 2 とを備えた造形ヘッド 1 0 等の造形材料排出部材において、導入部 1 3 b と前記ヘッド加熱部 1 2 との間の移送路部分（貫通孔 1 3 a）に隣接して設けられる冷却部 1 3 を有し、冷却部 1 3 の内部には冷媒通路 1 5 が形成されていることを特徴とする。

本態様によれば、ヘッド加熱部 1 2 による造形材料の加熱範囲が造形材料の移送方向上流側へ拡がるのを抑制することができる。

符号の説明

- [0064]
- 1 三次元造形装置
 - 2 本体フレーム
 - 3 チャンバー
 - 4 ステージ
 - 6 フィラメント供給部
 - 7 チャンバー用ヒータ
 - 1 0 造形ヘッド
 - 1 1 射出ノズル
 - 1 2 ヘッド加熱部
 - 1 3 冷却部
 - 1 2 a, 1 3 a 貫通孔
 - 1 3 b 導入部
 - 1 4 断熱部
 - 1 5 冷媒通路
 - 1 5 a 冷媒入口
 - 1 5 b 冷媒出口
 - 1 5 c 下折り返し部
 - 1 5 d 上折り返し部
 - 2 1 X 軸駆動機構

- 2 2 Y軸駆動機構
- 2 3 Z軸駆動機構
- 3 0 ヘッド冷却装置
- 3 1 送りチューブ
- 3 2 戻しチューブ
- 3 3 継ぎ手
- 3 4 連絡路
- 4 0, 4 0' フィラメント
- 1 0 0 制御部

先行技術文献

特許文献

[0065] 特許文献1：特許第3995933号公報

請求の範囲

- [請求項1] 造形材料を導入する導入部と、造形材料を排出する排出部と、該導入部から導入された造形材料を該排出部まで移送するための移送路と、該移送路内の造形材料を加熱する加熱部とを備えた造形材料排出部材を用いて、該排出部から処理空間内に排出される造形材料によって三次元造形物を造形する三次元造形装置において、
- 前記造形材料排出部材は、前記導入部と前記加熱部との間の移送路部分に隣接して設けられる冷却部を有し、
- 前記冷却部の内部には冷媒通路が形成されており、
- 前記冷媒通路内に冷媒を流す冷媒流し手段を有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、
- 前記冷却部は、熱伝導性部材で構成されていることを特徴とする三次元造形装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の三次元造形装置において、
- 前記導入部、前記排出部及び前記移送路がそれぞれ設けられ、かつ、前記冷却部が共通化された複数の造形材料排出部材を有することを特徴とする三次元造形装置。
- [請求項4] 請求項1乃至3のいずれか1項に記載の三次元造形装置において、
- 前記導入部、前記排出部及び前記移送路がそれぞれ設けられた複数の造形材料排出部材を有し、
- 各造形材料排出部材の前記移送路部分にそれぞれ隣接して設けられる冷却部内部の各冷媒通路における冷媒入口及び冷媒出口は、共通化されていることを特徴とする三次元造形装置。
- [請求項5] 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の三次元造形装置において、
- 前記冷媒は液体であることを特徴とする三次元造形装置。
- [請求項6] 請求項1乃至5のいずれか1項に記載の三次元造形装置において、
- 前記冷媒流し手段として、前記冷媒通路内を通過するように冷媒を

循環させる冷媒循環手段を用いたことを特徴とする三次元造形装置。

[請求項7]

請求項1乃至6のいずれか1項に記載の三次元造形装置において、
前記処理空間内を加熱する処理空間加熱手段を有し、

前記冷却部は、前記冷媒通路へ冷媒を流入させる冷媒入口及び該冷媒通路から冷媒を流出させる冷媒出口が前記処理空間の外側に位置するように構成されていることを特徴とする三次元造形装置。

[請求項8]

請求項7に記載の三次元造形装置において、

前記造形材料排出部材を移動させる移動手段を有することを特徴とする三次元造形装置。

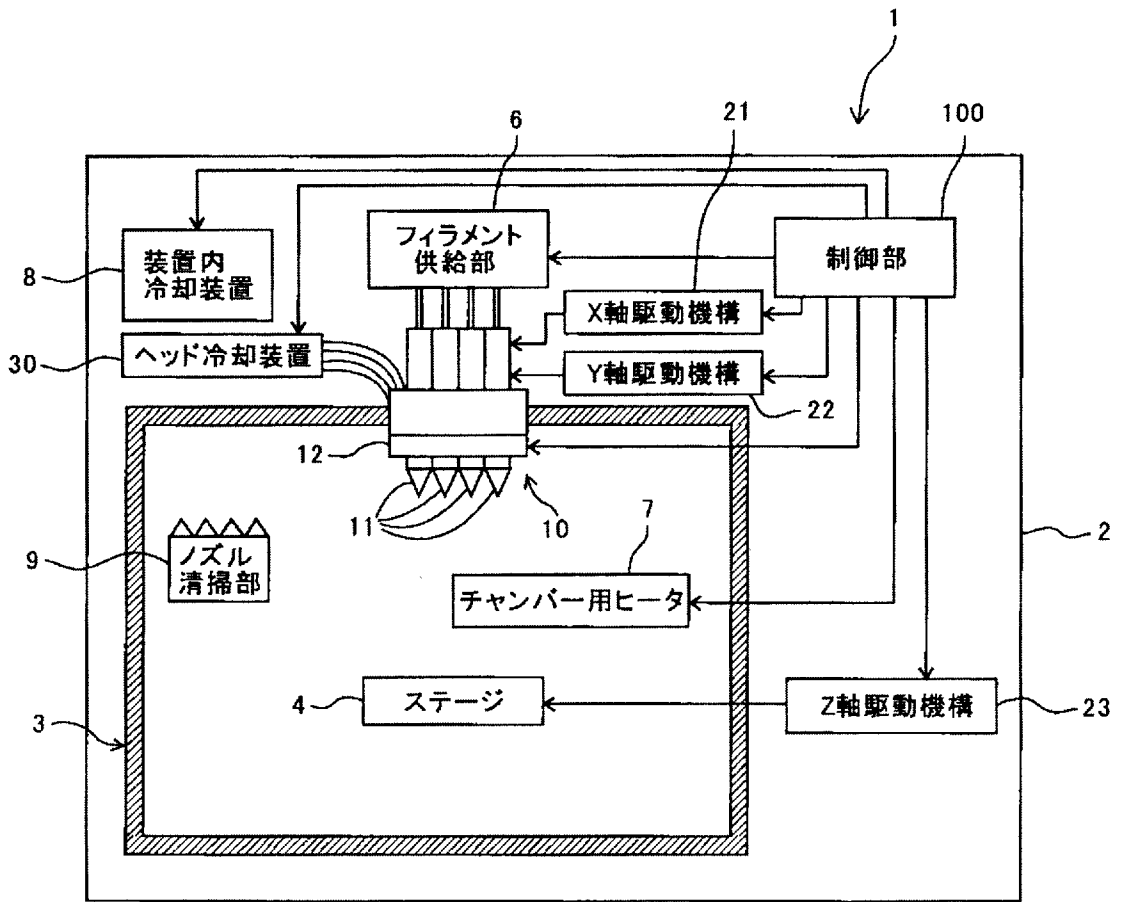
[請求項9]

造形材料を導入する導入部と、造形材料を排出する排出部と、該導入部から導入された造形材料を該排出部まで移送するための移送路と、該移送路内の造形材料を加熱する加熱部とを備えた造形材料排出部材において、

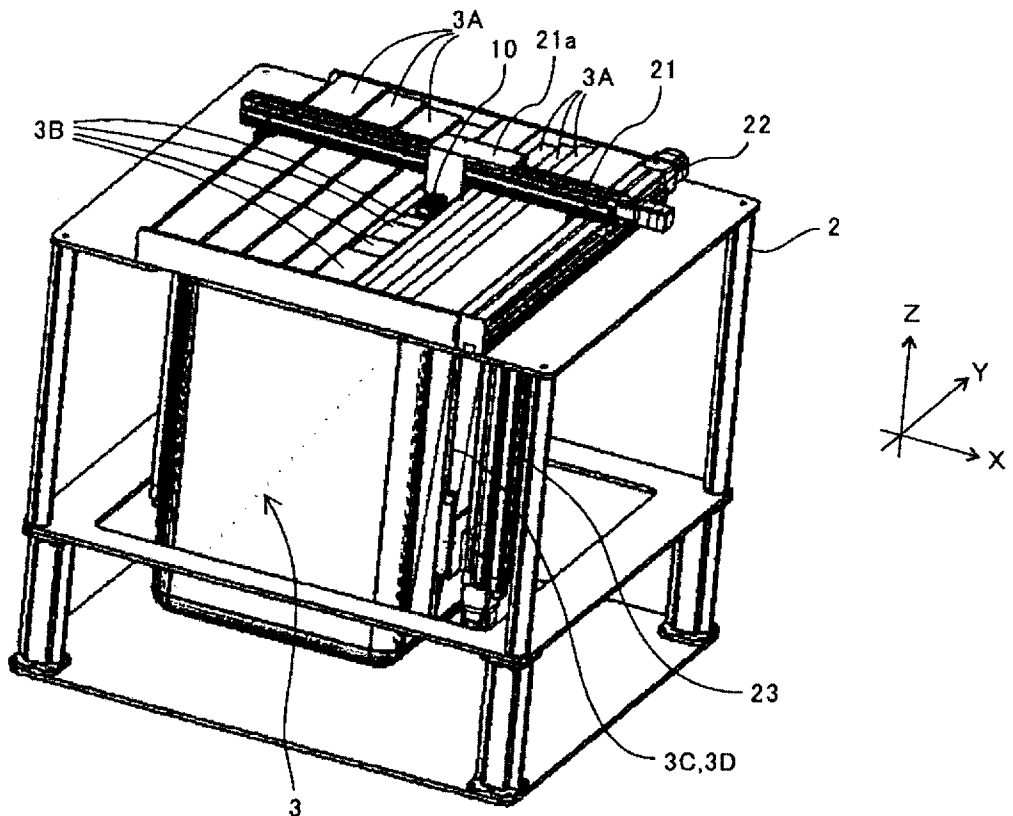
前記導入部と前記加熱部との間の移送路部分に隣接して設けられる冷却部を有し、

前記冷却部の内部には冷媒通路が形成されていることを特徴とする造形材料排出部材。

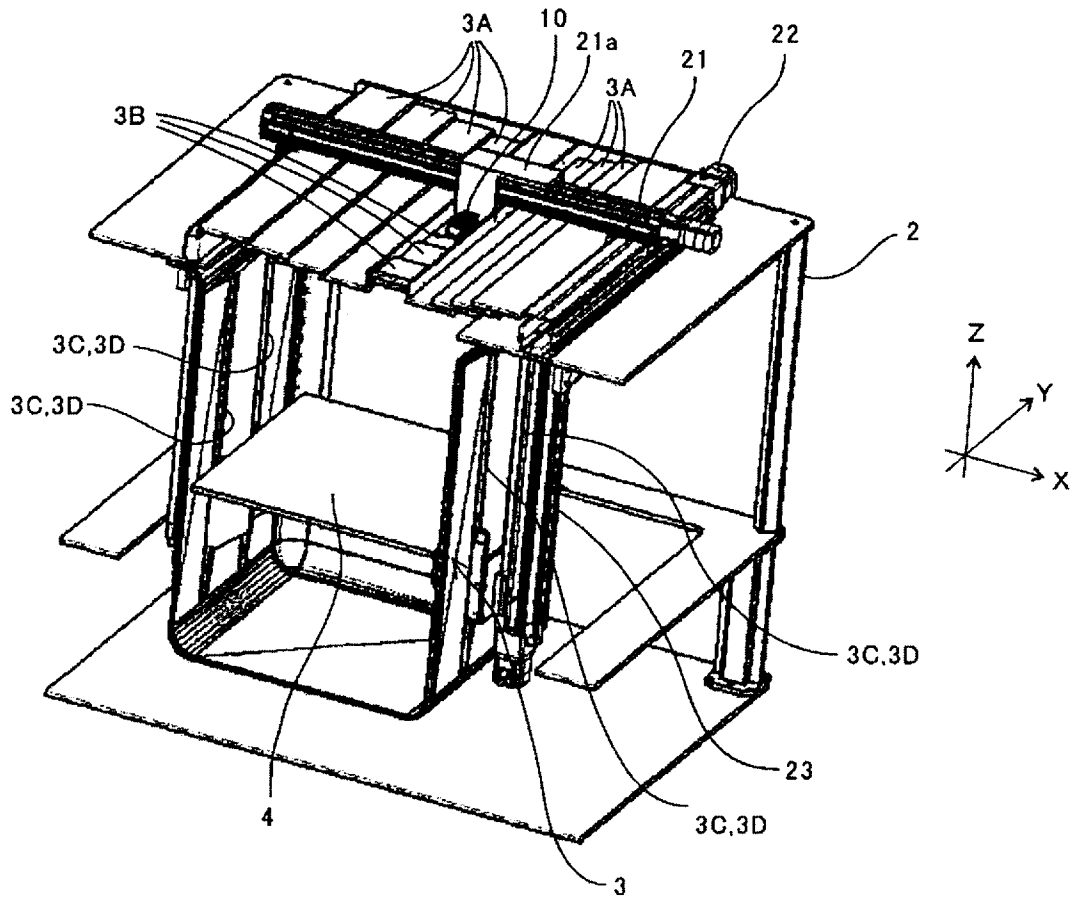
[図1]



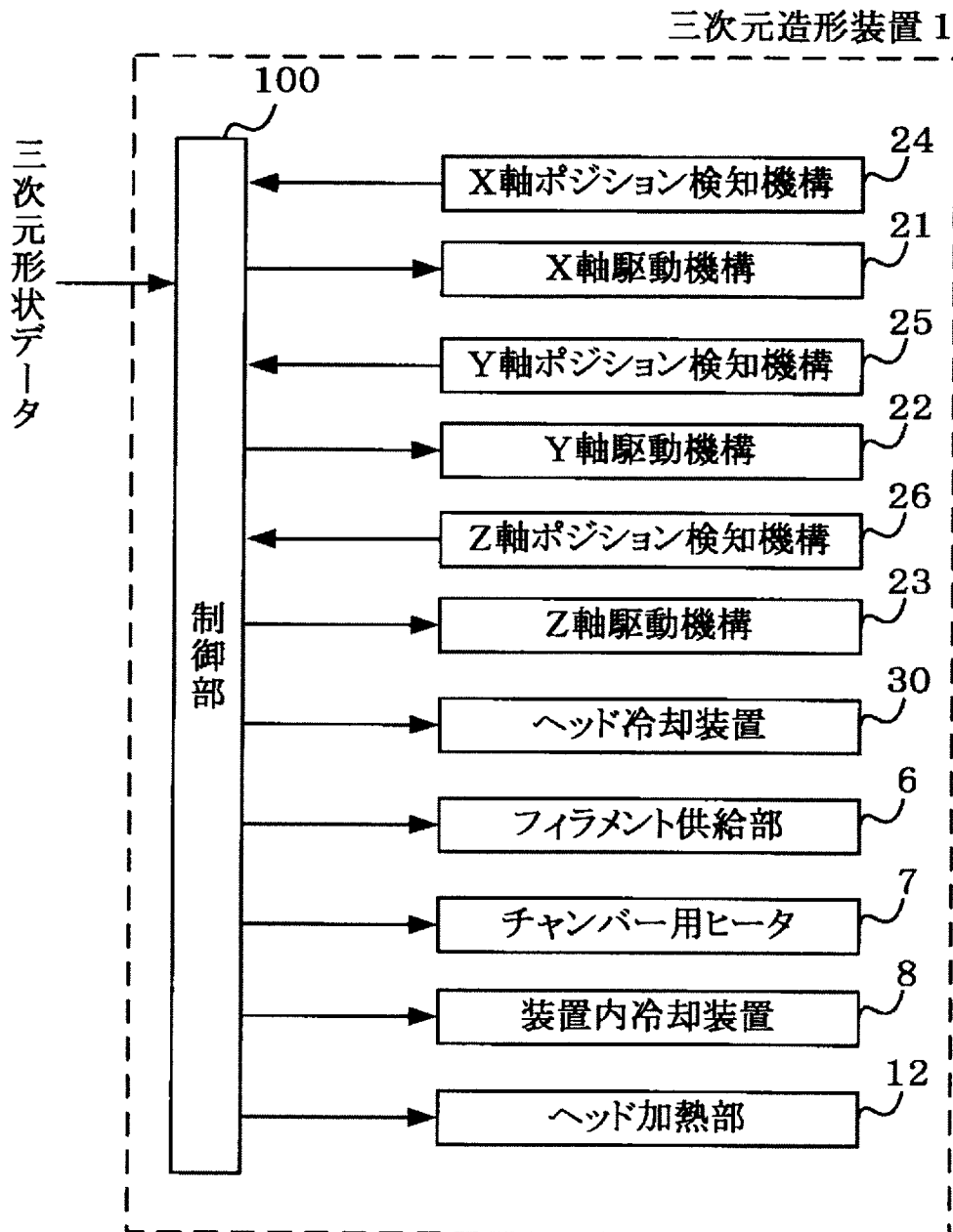
[図2]



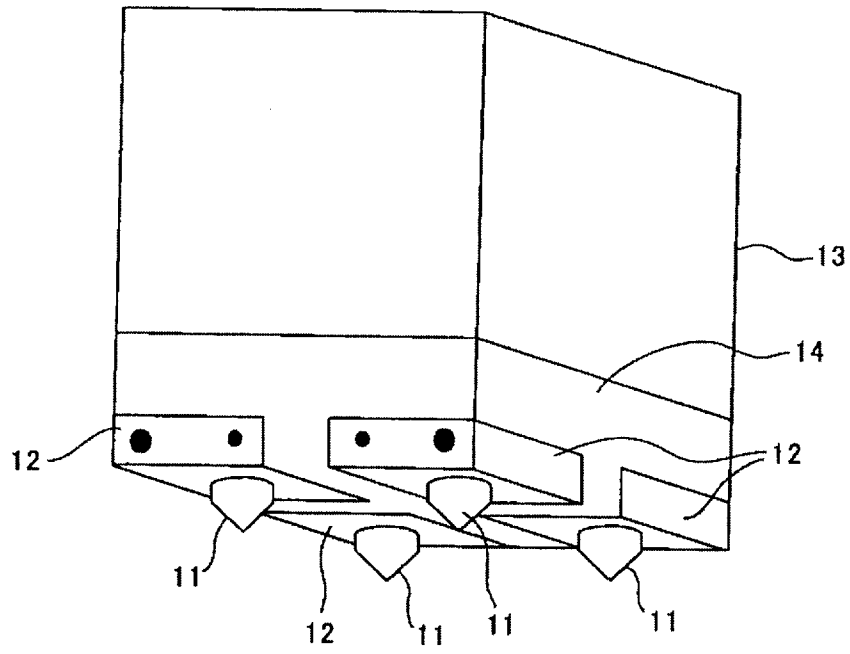
[図3]



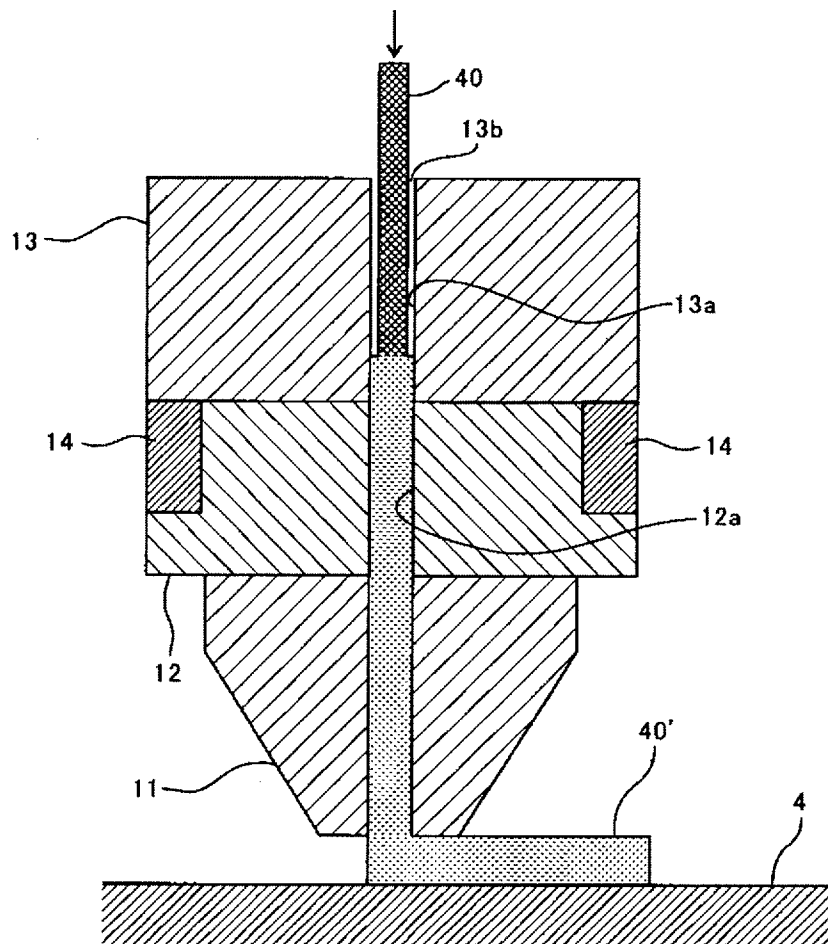
[図4]



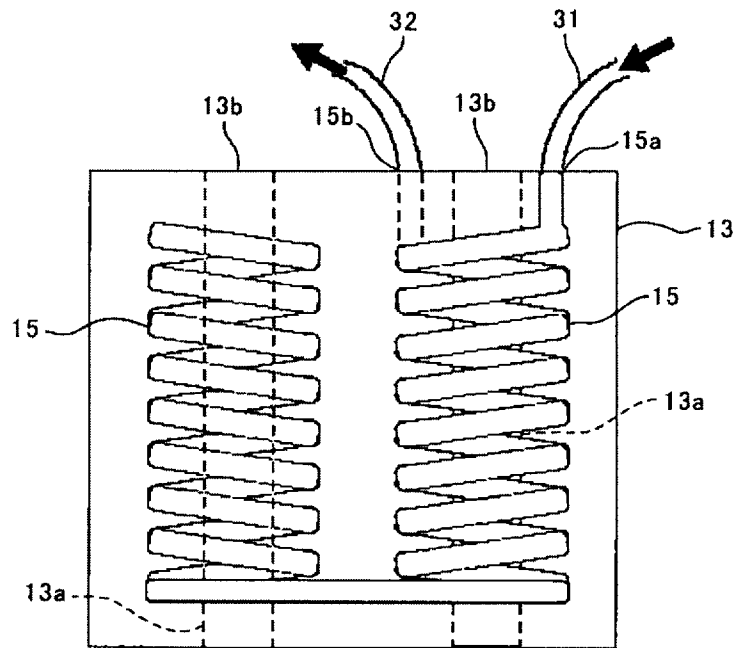
[図5]



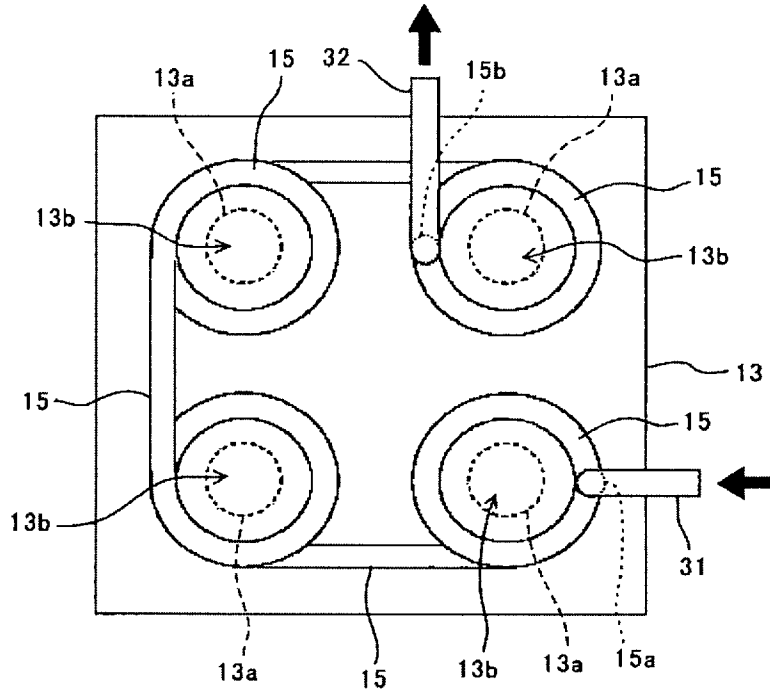
[図6]



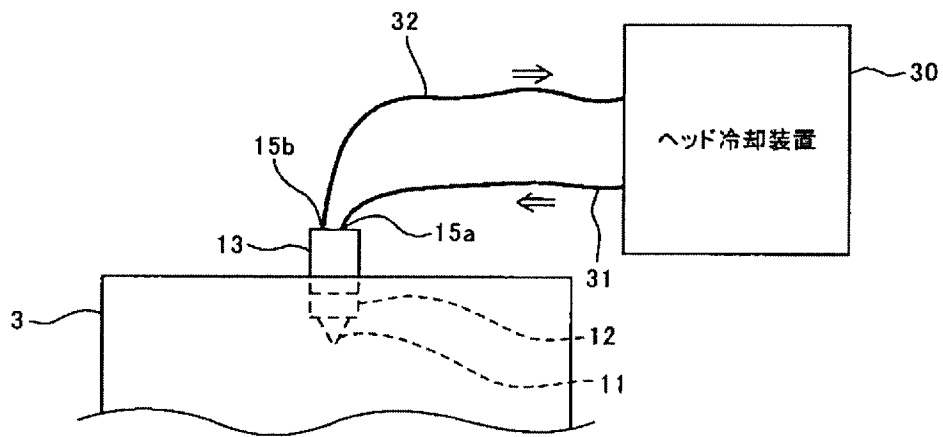
[図7]



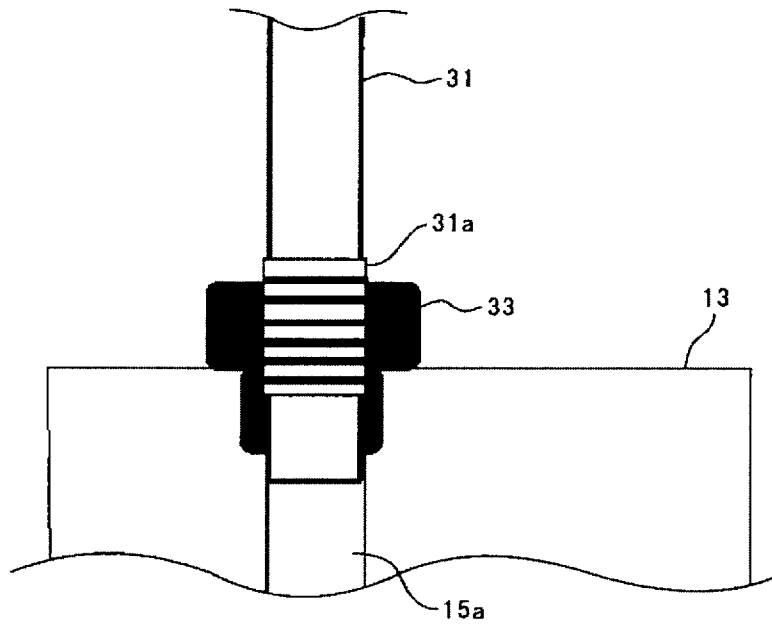
[図8]



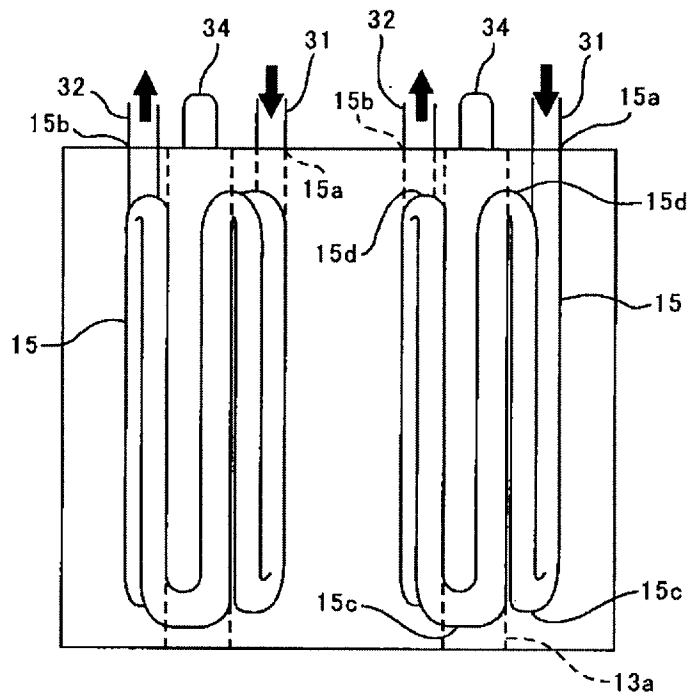
[図9]



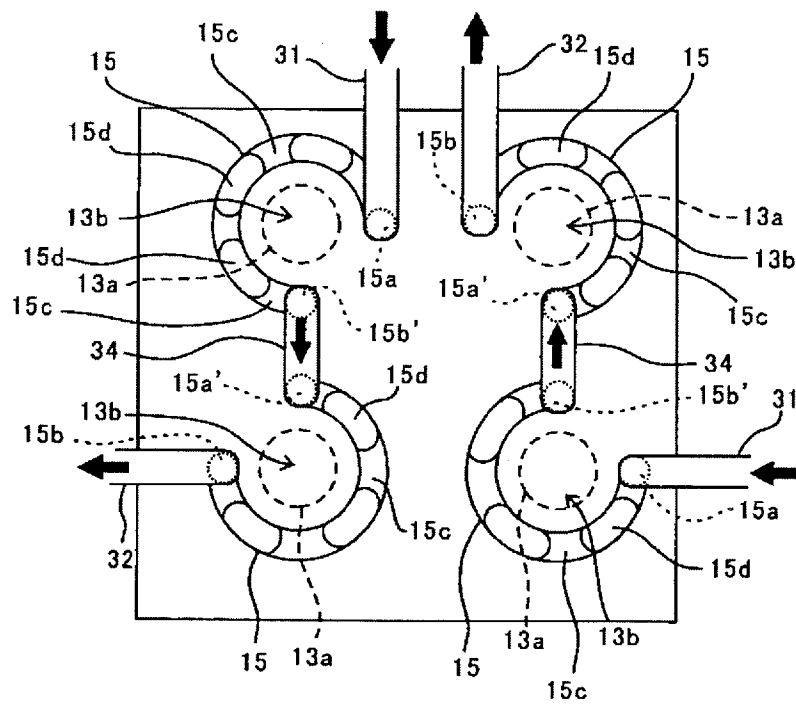
[図10]



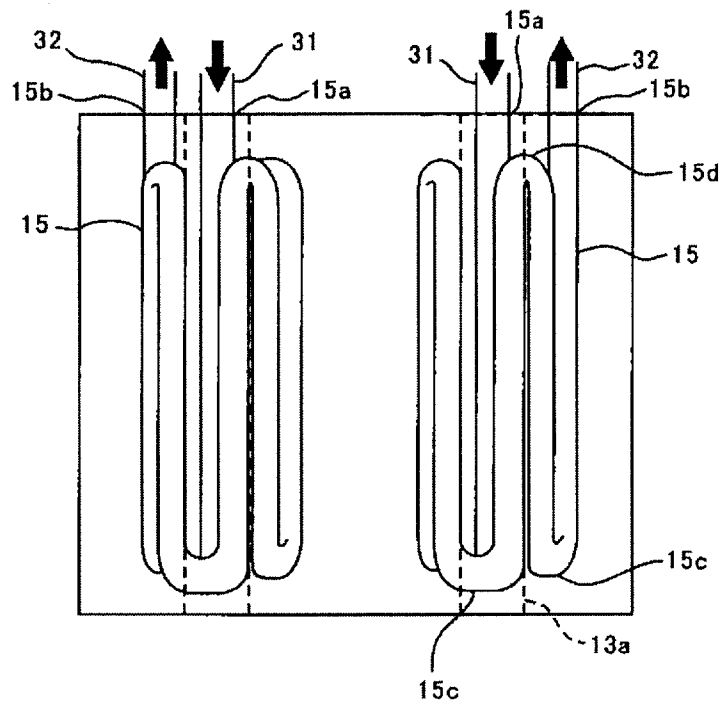
[図11]



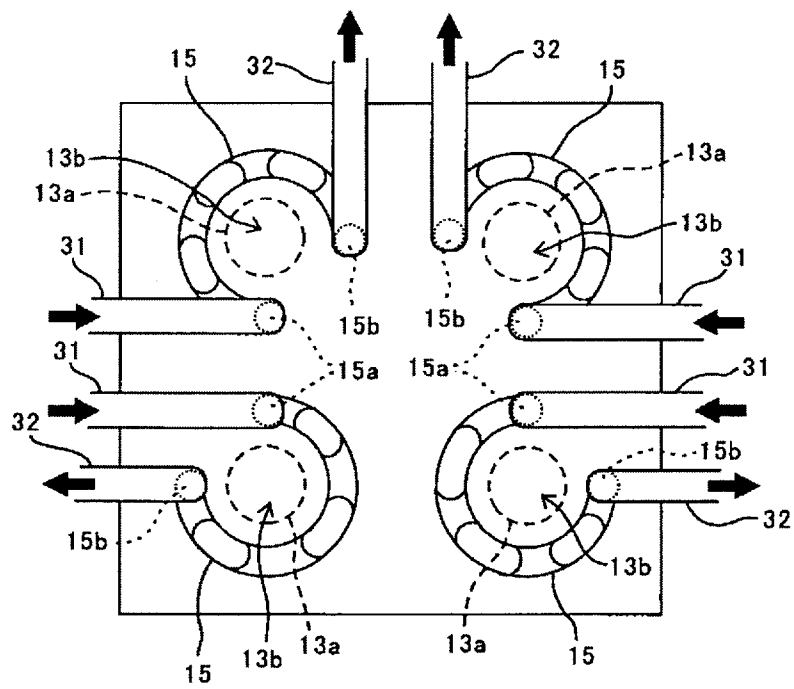
[図12]



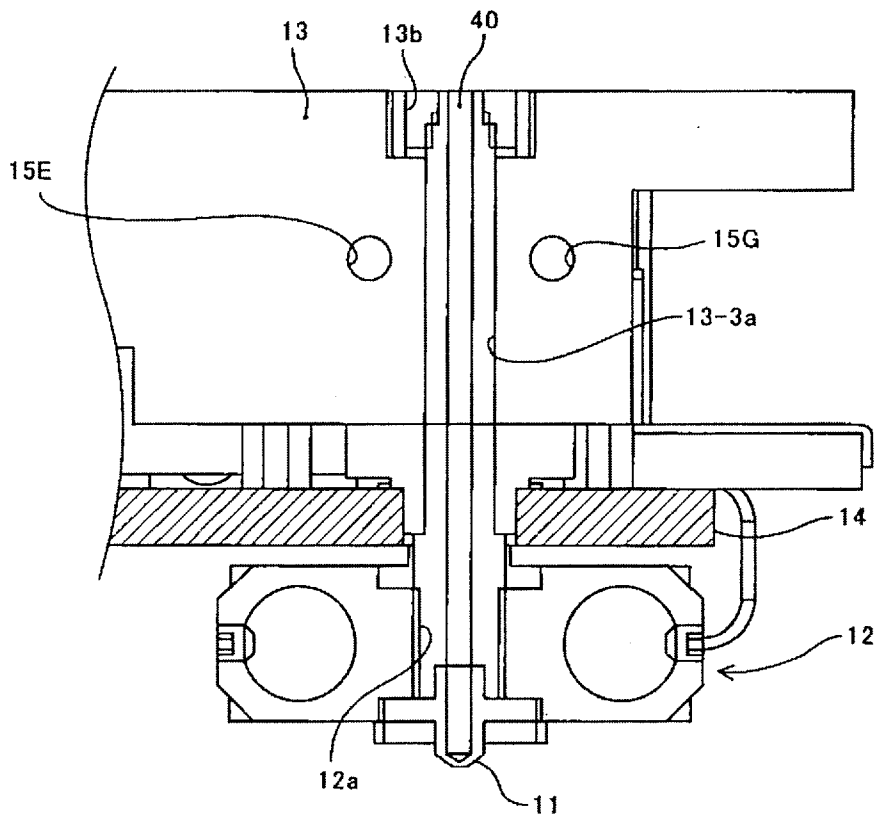
[図13]



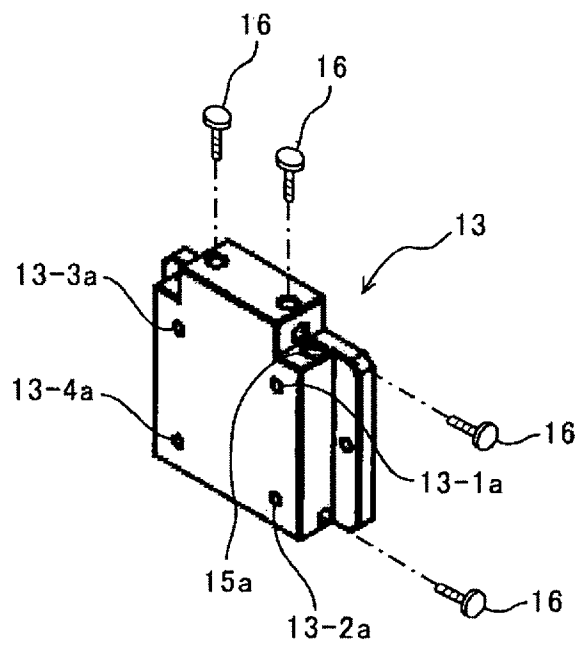
[図14]



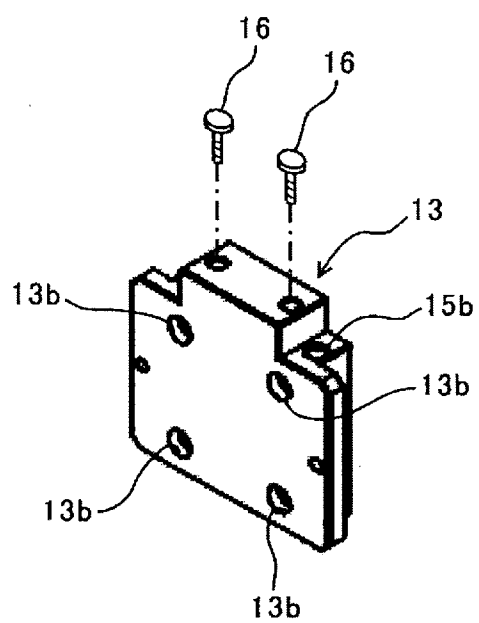
[図15]



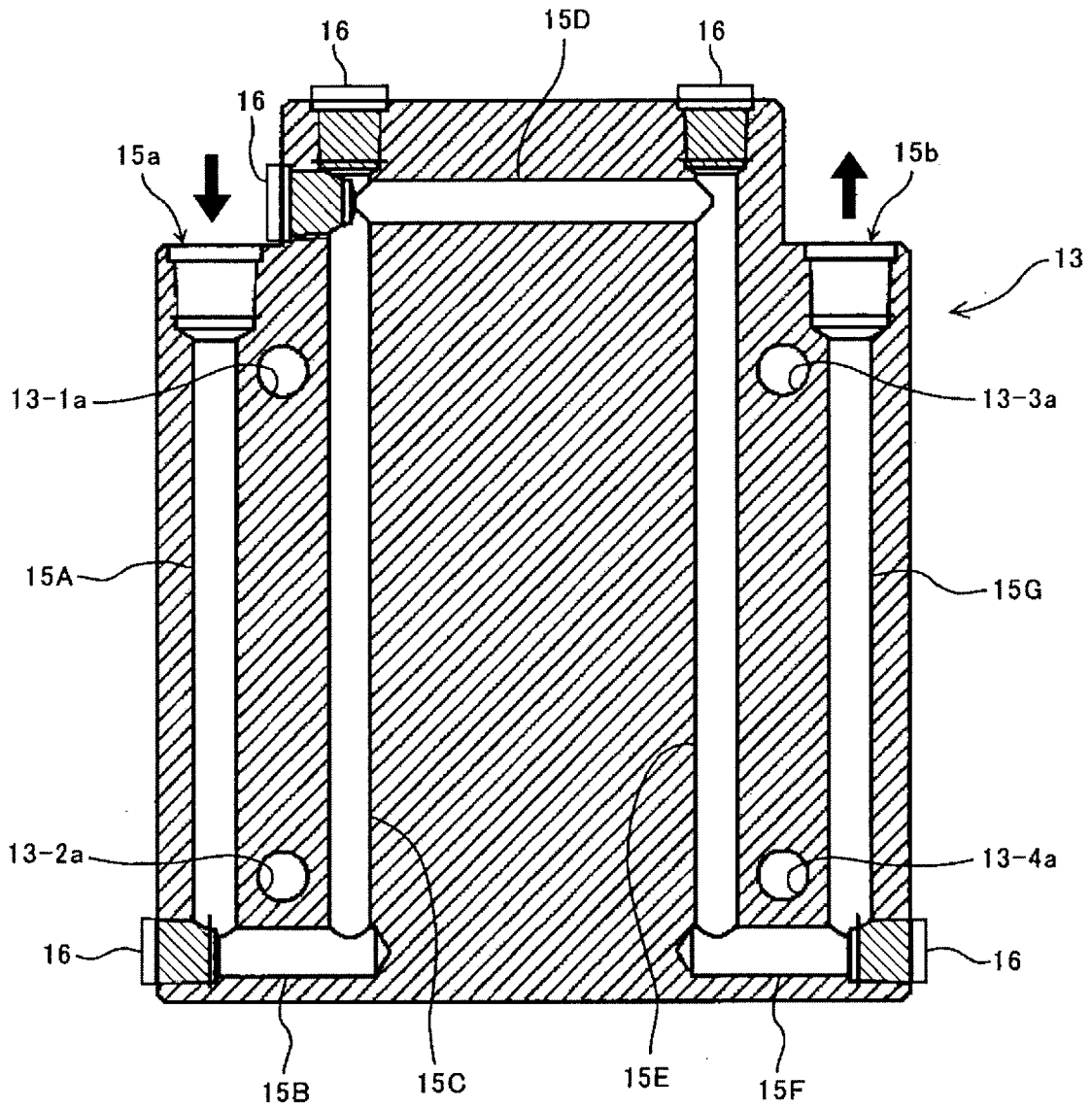
[図16]



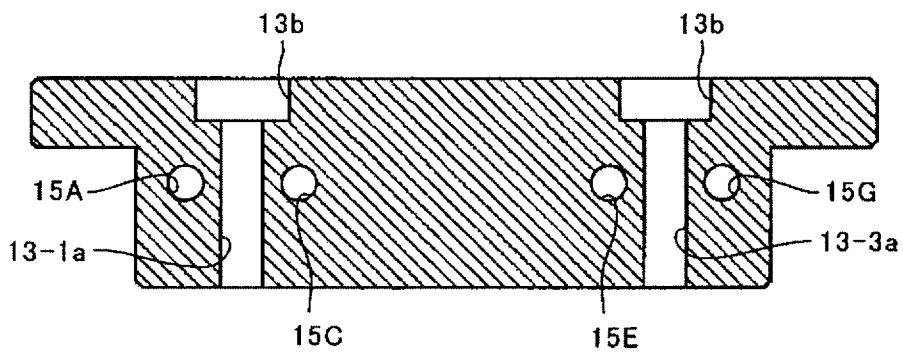
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/070714

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C67/00(2006.01)i, B33Y30/00(2015.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29C67/00, B33Y30/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-535117 A (Stratasys, Inc.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0019] to [0023]; each drawing & US 2009/0035405 A1 paragraphs [0033] to [0037]; each drawing & WO 2009/017739 A1 & EP 2170571 A & CN 101778704 A	1-6, 9
Y	JP 2000-246781 A (Kinugawa Rubber Industrial Co., Ltd.), 12 September 2000 (12.09.2000), paragraphs [0016], [0017] (Family: none)	1-6, 9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 05 August 2016 (05.08.16)	Date of mailing of the international search report 16 August 2016 (16.08.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070714

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-34047 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 06 February 1996 (06.02.1996), claims; paragraphs [0033] to [0035] (Family: none)	1-6, 9
A	JP 2012-509777 A (Stratasys, Inc.), 26 April 2012 (26.04.2012), entire text & US 2010/0096072 A1 & WO 2010/045147 A2 & EP 2350188 A & CA 2740166 A & CN 102186918 A & KR 10-2011-0080161 A & HK 1158671 A	1-9
A	JP 2002-500965 A (Stratasys, Inc.), 15 January 2002 (15.01.2002), entire text & US 6004124 A & WO 1999/037453 A1 & AU 2319799 A	1-9
A	WO 2014/153535 A2 (MARK, Gregory, Thomas), 25 September 2014 (25.09.2014), entire text & JP 2016-518267 A & US 2014/0328963 A1 & EP 2976205 A & CA 2907492 A & AU 2014235848 A & CN 105339154 A & IL 244544 D	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B29C67/00(2006.01)i, B33Y30/00(2015.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B29C67/00, B33Y30/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-535117 A（ストラタシス、インコーポレイテッド） 2010.11.18, 【0019】-【0023】, 各図面 & US 2009/0035405 A1, [0033] - [0037], 各図面 & WO 2009/017739 A1 & EP 2170571 A & CN 101778704 A	1-6, 9
Y	JP 2000-246781 A（鬼怒川ゴム工業株式会社）2000.09.12, 【00 16】, 【0017】（ファミリーなし）	1-6, 9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.08.2016

国際調査報告の発送日

16.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

鏡 宣宏

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4R

9341

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-34047 A (松下電工株式会社) 1996. 02. 06, 【特許請求の範囲】, 【0033】 - 【0035】 (ファミリーなし)	1-6, 9
A	JP 2012-509777 A (ストラタシス, インコーポレイテッド) 2012. 04. 26, 文献全体 & US 2010/0096072 A1 & WO 2010/045147 A2 & EP 2350188 A & CA 2740166 A & CN 102186918 A & KR 10-2011-0080161 A & HK 1158671 A	1-9
A	JP 2002-500965 A (ストラタシス・インコーポレイテッド) 2002. 01. 15, 文献全体 & US 6004124 A & WO 1999/037453 A1 & AU 2319799 A	1-9
A	WO 2014/153535 A2 (MARK, Gregory, Thomas) 2014. 09. 25, 文献全 体 & JP 2016-518267 A & US 2014/0328963 A1 & EP 2976205 A & CA 2907492 A & AU 2014235848 A & CN 105339154 A & IL 244544 D	1-9