

(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2016-121402  
(P2016-121402A)

(43) 公開日 平成28年7月7日(2016.7.7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 2 F 3/16 (2006.01)	B 2 2 F 3/16	4 K O 1 8
B 3 3 Y 30/00 (2015.01)	B 3 3 Y 30/00	
B 3 3 Y 10/00 (2015.01)	B 3 3 Y 10/00	
B 2 2 F 3/105 (2006.01)	B 2 2 F 3/105	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-24176 (P2016-24176)	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成28年2月10日 (2016.2.10)	(74) 代理人	100064414 弁理士 磯野 道造
(62) 分割の表示	特願2012-280834 (P2012-280834) の分割	(72) 発明者	越後 隆治 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6-1 ホンダ エンジニアリング株式会社内
原出願日	平成24年12月25日 (2012.12.25)	(72) 発明者	下田 章雄 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6-1 ホンダ エンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	高橋 啓介 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6-1 ホンダ エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

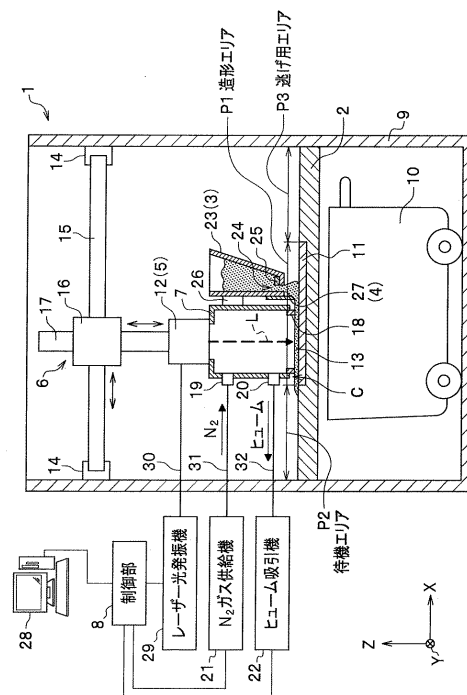
(54) 【発明の名称】 三次元造形装置および三次元造形方法

(57) 【要約】

【課題】造形サイクルタイムの短縮化と、不活性ガス等の雰囲気ガスの使用量の削減化とが図れる三次元造形装置および三次元造形方法を提供する。

【解決手段】造形エリアP 1 上に粉体を供給する粉体供給手段3 と、粉体供給手段3 から供給された粉体を均す粉体均し手段4 と、造形エリアP 1 の上方に配され、粉体層1 3 に光ビームL を照射して造形物を造形する光ビーム照射手段5 と、造形ベッド2 と、を備え、光ビーム照射手段5 を3次元方向に移動させる移動手段6 と、光ビーム照射手段5 と一体に移動し、造形エリアP 1 よりも小さい領域で光ビームL の照射周りの粉体層1 3 の上方空間を覆うシュラウド7 と、を備え、粉体供給手段3 および粉体均し手段4 は光ビーム照射手段5 と一体に移動し、シュラウド7 には、雰囲気ガス供給口1 9 と、雰囲気ガス供給口1 9 よりも粉体層寄りの方に位置するヒューム吸引口2 0 とが形成されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

造形エリア上に粉体を供給する粉体供給手段と、  
 前記粉体供給手段から供給された粉体を均して粉体層を形成する粉体均し手段と、  
 造形エリアの上方に配され、前記粉体層に光ビームを照射して粉体を焼結または熔融固  
 化させて造形物を造形する光ビーム照射手段と、  
 上方に、造形エリアの空間と、造形エリアから外れた前記粉体供給手段を逃がすための  
 逃げ用エリアの空間とが形成される造形ベッドと、  
 を備えた三次元造形装置であって、  
 前記光ビーム照射手段を 3 次元方向に移動させる移動手段と、  
 前記光ビーム照射手段と一体に移動し、造形エリアよりも小さい領域で光ビームの照射  
 周りの前記粉体層の上方空間を覆うカバーと、  
 を備え、  
 前記粉体供給手段および前記粉体均し手段は、前記カバーの前進方向寄りに配されて前  
 記光ビーム照射手段と一体に移動し、  
 前記カバーには、該カバーの内部に雰囲気ガスを供給するための雰囲気ガス供給口と、  
 前記雰囲気ガス供給口よりも粉体層寄りの下方に位置し、前記カバーの内部に発生したヒ  
 ュームを吸引するためのヒューム吸引口とが形成されていることを特徴とする三次元造形  
 装置。

10

## 【請求項 2】

前記粉体供給手段は、下部に粉体落下口が形成された粉体貯留槽からなり、  
 前記粉体均し手段は、前記粉体貯留槽と前記カバーとの間に配されるブレードからなる  
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の三次元造形装置。

20

## 【請求項 3】

前記カバーには、上下に移動可能であって、下降したときに該カバーの下端と粉体層と  
 の間に形成された隙間を塞ぐスカート部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 ま  
 たは請求項 2 に記載の三次元造形装置。

## 【請求項 4】

造形エリア上に粉体を供給する粉体供給手段と、  
 前記粉体供給手段から供給された粉体を均して粉体層を形成する粉体均し手段と、  
 造形エリアの上方に配され、前記粉体層に光ビームを照射して粉体を焼結または熔融固  
 化させて造形物を造形する光ビーム照射手段と、  
 造形エリアよりも小さい領域で光ビームの照射周りの前記粉体層の上方空間を覆うカバ  
 ーと、  
 を一体に 3 次元方向に移動可能に構成し、  
 前記カバーには、該カバーの内部に雰囲気ガスを供給するための雰囲気ガス供給口と、  
 前記雰囲気ガス供給口よりも粉体層寄りの下方に位置し、前記カバーの内部に発生したヒ  
 ュームを吸引するためのヒューム吸引口とを形成し、  
 前記カバーを横方向に移動させ、その移動距離分だけ前記粉体供給手段により粉体を前  
 記カバーの下方に供給するとともに前記粉体均し手段により粉体を均す粉体層形成行程と  
 、該粉体層形成行程で均された粉体層に光ビームを照射して造形物を造形する造形行程と  
 、を複数回行うことにより粉体層一層分の造形を行う一層分造形行程を有し、  
 前記カバーを上昇させて前記一層分造形行程を繰り返し行うことにより三次元の造形を  
 行うことを特徴とする三次元造形方法。

30

40

## 【請求項 5】

造形対象の造形物周りの粉体が崩れないように、造形物の周りを囲う仮設壁体を三次元  
 に造形することを特徴とする請求項 4 に記載の三次元造形方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

50

本発明は、ビーム光により粉末を焼結して造形する三次元造形装置および三次元造形方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の三次元造形装置（SLM（Selective Laser Melting）装置）として、たとえば特許文献1のように、造形物を載せる造形テーブル（特許文献1における加工物台）の上方に、レーザー光を照射するスキャナを設けた構造が知られている。造形サイズを大きくするため、一般にスキャナはガントリーのようなX-Y駆動軸装置（特許文献1におけるクロススライドサポート）に取り付けられてX-Y軸方向に移動可能に構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特表2004-516166号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の技術は、粉体の供給行程や粉体の均し行程の時間が長くなり、造形サイクルタイムが長くなりやすい。また、造形テーブル上の造形空間の全体を不活性ガスの雰囲気満たす構造であるため、不活性ガスの使用量が増え、造形コストが高みやすい。

【0005】

本発明は、以上のような課題を解決するために創作されたものであり、造形サイクルタイムの短縮化と、不活性ガス等の雰囲気ガスの使用量の削減化とが図れる三次元造形装置および三次元造形方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するため、本発明は、造形エリア上に粉体を供給する粉体供給手段と、前記粉体供給手段から供給された粉体を均して粉体層を形成する粉体均し手段と、造形エリアの上方に配され、前記粉体層に光ビームを照射して粉体を焼結または溶融固化させて造形物を造形する光ビーム照射手段と、上方に、造形エリアの空間と、造形エリアから外れた前記粉体供給手段を逃がすための逃げ用エリアの空間とが形成される造形ベッドと、を備えた三次元造形装置であって、前記光ビーム照射手段を3次元方向に移動させる移動手段と、前記光ビーム照射手段と一体に移動し、造形エリアよりも小さい領域で光ビームの照射周りの前記粉体層の上方空間を覆うカバーと、を備え、前記粉体供給手段および前記粉体均し手段は、前記カバーの前進方向寄りに配されて前記光ビーム照射手段と一体に移動し、前記カバーには、該カバーの内部に雰囲気ガスを供給するための雰囲気ガス供給口と、前記雰囲気ガス供給口よりも粉体層寄りの下方に位置し、前記カバーの内部に発生したヒュームを吸引するためのヒューム吸引口とが形成されていることを特徴とする。

【0007】

この三次元造形装置によれば、以下のような効果が奏される。

(1) 光ビーム照射手段を保持する移動手段の3次元方向の可動範囲に応じて造形物の造形サイズを容易に拡大できる。

(2) 粉体供給手段および粉体均し手段が光ビーム照射手段と一体化されることで、光ビーム照射手段の移動時に粉体層を形成できるため、造形サイクルタイムを短縮化できる。

【0008】

(3) 粉体供給手段および粉体均し手段が光ビーム照射手段と一体化されることで、粉体供給手段や粉体均し手段を個別に作動させるための駆動源が不要となり、装置をコンパクト化できる。

【0009】

(4) 造形エリアよりも小さい領域の粉体層を覆うカバーの内部のみに雰囲気ガスを供

10

20

30

40

50

給すればよいため、雰囲気ガスの使用量を削減できる。

【 0 0 1 0 】

( 5 ) 光ビーム照射手段と、粉体供給手段および粉体均し手段とが一体化されていることから、光ビーム照射手段と、粉体供給手段および粉体均し手段によって形成される粉体層の表面との間の寸法精度が高くなる。したがって、粉体層における光ビームの焦点が安定し、造形精度が向上する。

【 0 0 1 1 】

( 6 ) 移動手段により光ビーム照射手段を移動させながら光ビームを照射して造形物を造形することも可能となり、造形サイクルタイムをさらに短縮化できる。

【 0 0 1 2 】

この三次元造形装置によれば、前記粉体供給手段および前記粉体均し手段を前記カバーの前進方向寄りに配したことにより、粉体供給手段および粉体均し手段を簡単な構造でカバーに対して一体化させることができる。

【 0 0 1 3 】

この三次元造形装置によれば、カバーの内部に容易に雰囲気ガスを供給でき、かつヒュームを外部に排出できる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、前記粉体供給手段は、下部に粉体落下口が形成された粉体貯留槽からなり、前記粉体均し手段は、前記粉体貯留槽と前記カバーとの間に配されるブレードからなることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

この三次元造形装置によれば、粉体供給手段を、下部に粉体落下口が形成された粉体貯留槽としたことにより、粉体供給手段を簡単な構造の部材から構成でき、カバーに容易に取り付けることができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明は、前記カバーには、上下に移動可能であって、下降したときに該カバーの下端と粉体層との間に形成された隙間を塞ぐスカート部材が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

この三次元造形装置によれば、カバーの下端と粉体層との間に形成される隙間からの雰囲気ガスの漏れを効果的に防ぐことができる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明は、造形エリア上に粉体を供給する粉体供給手段と、前記粉体供給手段から供給された粉体を均して粉体層を形成する粉体均し手段と、造形エリアの上方に配され、前記粉体層に光ビームを照射して粉体を焼結または熔融固化させて造形物を造形する光ビーム照射手段と、造形エリアよりも小さい領域で光ビームの照射周りの前記粉体層の上方空間を覆うカバーと、を一体に3次元方向に移動可能に構成し、前記カバーには、該カバーの内部に雰囲気ガスを供給するための雰囲気ガス供給口と、前記雰囲気ガス供給口よりも粉体層寄りの下方に位置し、前記カバーの内部に発生したヒュームを吸引するためのヒューム吸引口とを形成し、前記カバーを横方向に移動させ、その移動距離分だけ前記粉体供給手段により粉体を前記カバーの下方に供給するとともに前記粉体均し手段により粉体を均す粉体層形成行程と、該粉体層形成行程で均された粉体層に光ビームを照射して造形物を造形する造形行程と、を複数回行うことにより粉体層一層分の造形を行う一層分造形行程を有し、前記カバーを上昇させて前記一層分造形行程を繰り返し行うことにより三次元の造形を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

この三次元造形方法によれば、前記( 1 ) ~ ( 5 ) と同様の効果が奏される。

【 0 0 2 0 】

また、本発明は、造形対象の造形物周りの粉体が崩れないように、造形物の周りを囲う仮設壁体を三次元に造形することを特徴とする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

この三次元造形方法によれば、仮設壁体によって造形物周りの粉体の崩れを防止できる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 2 】

本発明によれば、造形サイクルタイムの短縮化と、不活性ガス等の雰囲気ガスの使用量の削減化とが図れる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明に係る三次元造形装置の側面図である。

10

【 図 2 】 本発明に係る三次元造形装置の主な構成要素の外観斜視図である。

【 図 3 】 本発明に係る三次元造形装置の動作説明図である。

【 図 4 】 本発明に係る三次元造形装置の動作説明図である。

【 図 5 】 本発明に係る三次元造形装置の動作説明図である。

【 図 6 】 仮設壁体を設けた場合の三次元造形装置の側面図である。

【 図 7 】 貯留槽の開閉扉の変形構造例を示す側面図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 4 】

図 1 において、本実施形態に係る三次元造形装置 1 は、造形ベッド 2 と、造形ベッド 2 の造形エリア P 1 上に粉体を供給する粉体供給手段 3 と、粉体供給手段 3 から供給された粉体を均して粉体層 1 3 を形成する粉体均し手段 4 と、造形エリア P 1 の上方に配され、均された粉体層 1 3 に光ビーム L を照射して粉体を焼結または熔融固化させて造形物を造形する光ビーム照射手段 5 と、光ビーム照射手段 5 を 3 次元方向に移動させる移動手段 6 と、造形エリア P 1 よりも小さい領域で光ビーム L の照射周りの粉体層 1 3 の上方空間を覆うカバー（以降、シュラウドという）7 と、制御部 8 と、を主に備えて構成される。シュラウド 7 と粉体供給手段 3 と粉体均し手段 4 とは、光ビーム照射手段 5 と一体に移動する。

20

## 【 0 0 2 5 】

## 「 造形ベッド 2 」

造形ベッド 2 は、例えば四角箱形状に形成された装置筐体 9 の内部に水平状に配置された板状部材であり、装置筐体 9 に固定されている。造形ベッド 2 の下方には、残留粉末を回収する台車 1 0 が配置されている。造形ベッド 2 上で発生した残留粉末は例えば、造形ベッド 2 を上下に貫通する図示しない排出路を介して台車 1 0 に回収される。造形ベッド 2 の上面の一部には、造形物載置プレート 1 1 が造形ベッド 2 と面一状となるように着脱自在に嵌め込まれている。造形物はこの造形物載置プレート 1 1 の上部において形成されるものであり、造形物載置プレート 1 1 の上方空間が造形エリア P 1 を構成する。

30

## 【 0 0 2 6 】

## 「 光ビーム照射手段 5 」

光ビーム照射手段 5 は、レーザー光等の光ビーム L を照射する光ビーム照射部 1 2 からなる。光ビーム照射部 1 2 にはレンズやミラー等が内蔵されており、光ビーム L の照射範囲は所定距離分、水平方向の範囲（X - Y 軸の範囲）に可動できるようになっている。

40

## 【 0 0 2 7 】

## 「 移動手段 6 」

移動手段 6 は、図 1 および図 2 に示すように、装置筐体 9 に取り付けられた一対の固定ガイドレール 1 4 と、一対の固定ガイドレール 1 4 に掛け渡されて図示しない駆動源により Y 軸方向に移動する可動ガイドレール 1 5 と、可動ガイドレール 1 5 に取り付けられ図示しない駆動源により可動ガイドレール 1 5 に沿って X 軸方向に移動するベース 1 6 と、図示しない駆動源によりベース 1 6 に対して Z 軸方向に移動する鉛直状の支柱部材 1 7 と、を備えて構成される。光ビーム照射部 1 2 は支柱部材 1 7 の下端に取り付けられている。以上の構造により、移動手段 6 は光ビーム照射部 1 2 を 3 次元方向に移動可能とする。

50

## 【 0 0 2 8 】

## 「 シュラウド 7 」

シュラウド 7 は、下端が開口形成された中空のカバー部材からなる。図 2 では四角形状の部材として図示してあるが、円筒形状などその他の形状でも差し支えない。シュラウド 7 の上部は、光ビーム L の照射範囲と干渉しないように光ビーム照射部 1 2 の下端に一体に取り付けられている。シュラウド 7 の下端の開口面積は造形エリア P 1 の面積よりも小さく形成されている。シュラウド 7 の下端周りには、上下に移動可能であって、下降したときにシュラウド 7 の下端と粉体層 1 3 との間に形成された隙間 C を塞ぐスカート部材 1 8 が設けられている。スカート部材 1 8 は、シュラウド 7 の側面形状に倣った棒状の部材であり、たとえばシュラウド 7 に取り付けられたモータ等の駆動源により昇降する。

10

## 【 0 0 2 9 】

また、シュラウド 7 には、シュラウド 7 の内部に雰囲気ガスとしての N<sub>2</sub> ガスを供給するための雰囲気ガス供給口 1 9 と、シュラウド 7 の内部に発生したヒュームを吸引するためのヒューム吸引口 2 0 とが形成されている。雰囲気ガス供給口 1 9、ヒューム吸引口 2 0 はそれぞれ可撓性のホース 3 1、3 2 を介して、装置筐体 9 の外部に設置された N<sub>2</sub> ガス供給機 2 1、ヒューム吸引機 2 2 に接続されている。

## 【 0 0 3 0 】

## 「 粉体供給手段 3 」

図 1 において、粉体供給手段 3 は、下部に粉体落下口 2 4 が形成された粉体貯留槽 2 3 からなる。粉体貯留槽 2 3 は、たとえば粉体落下口 2 4 に向かうにしたがい平断面積が狭くなるホッパ部を有した漏斗形状からなり、上部は粉体の充填口として開口形成されている。粉体はたとえば粒径数 ~ 数十 μ m 程度の金属粉体等である。粉体貯留槽 2 3 には粉体落下口 2 4 を開閉するための開閉扉 2 5 が取り付けられている。開閉扉 2 5 は、たとえば粉体貯留槽 2 3 に取り付けられた図示しないモータ等の駆動源により横方向にスライドして粉体落下口 2 4 を開閉する。粉体貯留槽 2 3 は、ブラケット 2 6 により、シュラウド 7 の前進方向（図 1 における右方向）寄りに位置するようにシュラウド 7 に取り付けられている。

20

## 【 0 0 3 1 】

## 「 粉体均し手段 4 」

粉体均し手段 4 は、たとえば矩形平板状のブレード 2 7 からなる。ブレード 2 7 はその板面が略鉛直方向に沿うようにして粉体貯留槽 2 3 とシュラウド 7 との間に配置されており、水平状に配された長辺の下縁により粉体を均して粉体層 1 3 を形成する。ブレード 2 7 は図 1 に示すように粉体貯留槽 2 3 の外面に螺子止め等により取り付けられるか、若しくはシュラウド 7 の外面に螺子止め等により取り付けられる。ブレード 2 7 の下縁は、粉体貯留槽 2 3 の粉体落下口 2 4 の位置やシュラウド 7 の下端位置よりも下方に位置している。

30

## 【 0 0 3 2 】

## 「 制御部 8 」

制御部 8 は CPU 等から構成されており、たとえば装置筐体 9 の外部に配置される。制御部 8 は、PC 等の操作端末装置 2 8 からの指令に基づいてレーザー光発振機 2 9、N<sub>2</sub> ガス供給機 2 1、ヒューム吸引機 2 2 等を制御する。前記光ビーム照射部 1 2 は、光ファイバケーブル 3 0 を介してレーザー光発振機 2 9 に接続されている。

40

## 【 0 0 3 3 】

## 「 三次元造形装置 1 の動作説明 」

以上の構成からなる三次元造形装置 1 の動作の一例について説明する。図 3 ( a ) は造形動作の開始前の状態を示しており、シュラウド 7 が造形エリア P 1 の一端側に形成された待機エリア P 2 に位置している。粉体貯留槽 2 3 の粉体落下口 2 4 は開閉扉 2 5 によって閉じられており、シュラウド 7 のスカート部材 1 8 は上昇している。なお、造形エリア P 1 の他端側は粉体貯留槽 2 3 の逃げ用エリア P 3 として形成される。

## 【 0 0 3 4 】

50

図3(a)の状態から、開閉扉25が開き、移動手段6によりシュラウド7が造形エリアP1側に前進移動することにより、その移動距離分だけ粉体が粉体貯留槽23の粉体落下口24から造形物載置プレート11上に供給され、ブレード27によって均されて一層分の内の一部の粉体層13としてシュラウド7の下方に形成される(図3(b))。この行程を「粉体層形成行程」というものとする。なお、シュラウド7の移動開始と前後して、N<sub>2</sub>ガス供給機21によりN<sub>2</sub>ガスをシュラウド7内に供給するとともに、ヒューム吸引機22を作動させてシュラウド7内の雰囲気循環させている。

【0035】

次いで、シュラウド7の下端と粉体層13との間に形成された隙間CからのN<sub>2</sub>ガスの漏れを防止するべく、図3(c)に示すようにスカート部材18が下降して隙間Cを塞ぐ。なお、隙間Cが僅かな寸法に形成されていてN<sub>2</sub>ガスの漏れ量が無視できる程度であるならば、スカート部材18を設ける必要はない。また、スカート部材18を設けることなく、移動手段6の支柱部材17を下降させることにより、つまりシュラウド7自体を下げることにより隙間Cを塞ぐようにしてもよい。

【0036】

次いで、光ビーム照射部12から粉体層形成行程で均された粉体層13に光ビームLが照射されて造形物Wの一部が造形される。これを「造形行程」というものとする。造形時に発生したヒュームはヒューム吸引機22によりヒューム吸引口20から排出される。

【0037】

造形行程の終了後、スカート部材18が上昇し、移動手段6により再度シュラウド7が前進移動することにより、既に造形された造形物Wの前進方向側(図4(a)における右側)にこれから造形する分の粉体が粉体貯留槽23の粉体落下口24から供給され、ブレード27によって均されて粉体層13が形成される(図4(a)の状態)。そして、スカート部材18が下降して光ビーム照射部12から粉体層13に光ビームLが照射されて、図3(c)の造形物Wの一部に連続するようにしてさらに造形物Wの一部が造形される(図4(b))。以上のように粉体層形成行程と造形行程とが複数回行われることにより、図4(c)に示すように、粉体層13の一層分の造形物Wが造形される。粉体層形成行程と造形行程とを複数回行って粉体層13の一層分の造形を行う行程を「一層分造形行程」というものとする。

【0038】

「一層分造形行程」が終わったら、開閉扉25により粉体貯留槽23の粉体落下口24が閉じ、移動手段6により次に形成する粉体層13の厚さ分だけ支柱部材17が上昇し、シュラウド7が待機エリアP2まで後進する(図5(a))。そして、既に形成された一層目の粉体層13に対して、2層目の粉体層13が形成されて図3、図4で示した一層分造形行程が再び行われる。このように一層分造形行程が繰り返し行われることにより、図5(b)に示すように造形物W全体の造形が完了する。なお、シュラウド7が待機エリアP2に位置している時間はごく僅かであり、そのときにシュラウド7の下端から漏れるN<sub>2</sub>ガスの漏れ量は僅かな量である。場合により、シュラウド7が待機エリアP2に位置しているときはN<sub>2</sub>ガスの供給を止めるようにしてもよい。

【0039】

また、造形物Wの造形に合わせて、図6に示すように、造形物Wの周りを囲う仮設壁体33も前記一層分造形行程時に造形して三次元に造形しておけば、この仮設壁体33によって造形物W周りの粉体の崩れを防止できる。

【0040】

以上のように、光ビーム照射部12(光ビーム照射手段5)を3次元方向に移動させる移動手段6と、光ビーム照射部12と一体に移動し、造形エリアP1よりも小さい領域で光ビームLの照射周りの粉体層13の上方空間を覆うシュラウド7と、光ビーム照射部12と一体に移動する粉体貯留槽23(粉体供給手段3)およびブレード27(粉体均し手段4)と、を備える三次元造形装置1とすれば以下の効果が奏される。

【0041】

10

20

30

40

50

(1) 光ビーム照射手段5を保持する移動手段6の3次元方向の可動範囲に応じて造形物Wの造形サイズを容易に拡大できる。

(2) 粉体供給手段3および粉体均し手段4が光ビーム照射手段5と一体化されることで、光ビーム照射手段5の移動時に粉体層13を形成できるため、造形サイクルタイムを短縮化できる。

(3) 粉体供給手段3および粉体均し手段4が光ビーム照射手段5と一体化されることで、粉体供給手段3や粉体均し手段4を個別に作動させるための駆動源が不要となり、装置をコンパクト化できる。

(4) 造形エリアP1よりも小さい領域の粉体層13を覆うシュラウド7の内部のみに雰囲気ガスを供給すればよいため、雰囲気ガスの使用量を削減できる。

(5) 光ビーム照射手段5と、粉体供給手段3および粉体均し手段4とが一体化されていることから、光ビーム照射手段5と、粉体供給手段3および粉体均し手段4によって形成される粉体層13の表面との間の寸法精度が高くなる。したがって、粉体層13における光ビームLの焦点が安定し、造形精度が向上する。

(6) 移動手段6により光ビーム照射手段5を移動させながら光ビームLを照射して造形物Wを造形することも可能となり、造形サイクルタイムをさらに短縮化できる。

#### 【0042】

また、粉体供給手段3および粉体均し手段4をシュラウド7の前進方向寄りに配する構造にすれば、粉体供給手段3および粉体均し手段4を簡単な構造でシュラウド7に対して一体化させることができる。

#### 【0043】

また、粉体供給手段3を下部に粉体落下口24が形成された粉体貯留槽23から構成し、粉体均し手段4を粉体貯留槽23とシュラウド7との間に配されるブレード27から構成すれば、粉体供給手段3および粉体均し手段4を簡単な構造の部材から構成でき、シュラウド7に容易に取り付けることができる。

#### 【0044】

さらに、粉体貯留槽23の粉体落下口24を開閉する開閉扉25を備えれば、粉体貯留槽23からの粉体の排出を開閉扉25の開閉動作により容易に制御できる。シュラウド7に雰囲気ガス供給口19とヒューム吸引口20とを形成することで、シュラウド7の内部に容易に雰囲気ガスを供給でき、かつヒュームを外部に排出できる。シュラウド7にスカート部材18を設けることで、シュラウド7と粉体層13との間に形成される隙間Cからの雰囲気ガスの漏れを効果的に防ぐことができる。

#### 【0045】

以上、本発明の好適な実施形態を説明した。粉体貯留槽23の粉体落下口24を開閉する開閉扉25としてはブレード27を利用することができる。図7に示すように、粉体貯留槽23の外側面に支軸34を形成し、この支軸34周りに回転可能となるようにブレード27を設ける。符号35はブレード27を回転させるモータ等の駆動源であり、たとえば粉体貯留槽23の外側面に取り付けられる。図7(a)に示すように、ブレード27は水平状に位置した状態で粉体貯留槽23の粉体落下口24を閉じ、駆動源35の駆動によりブレード27が支軸34周りに回転して鉛直状に位置決めされることで、粉体落下口24が開いて粉体が落下排出され、ブレード27の下端により粉体が均される。この構造によれば、ブレード27に粉体の均し機能と粉体落下口24の開閉機能との両方を持たせることができ、粉体供給手段3と粉体均し手段4の構造を簡略化できる。

#### 【符号の説明】

#### 【0046】

- 1 三次元造形装置
- 2 造形ベッド
- 3 粉体供給手段
- 4 粉体均し手段
- 5 光ビーム照射手段

10

20

30

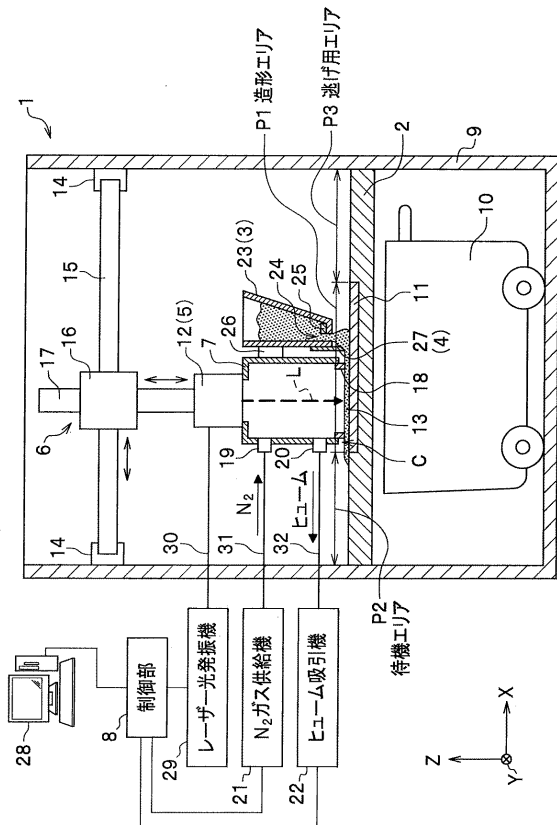
40

50

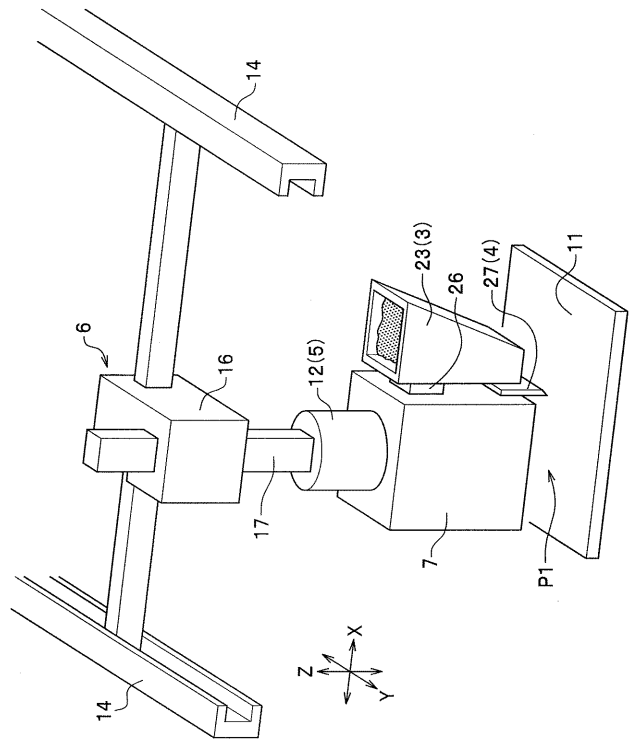


- 6 移動手段
- 7 シュラウド(カバー)
- 8 制御部
- 11 造形物載置プレート
- 12 光ビーム照射部(光ビーム照射手段)
- 13 粉体層
- 18 スカート部材
- 19 雰囲気ガス供給口
- 20 ヒューム吸引口
- 23 粉体貯留槽(粉体供給手段)
- 24 粉体落下口
- 25 開閉扉
- 27 ブレード(粉体均し手段)
- 33 仮設壁体
- C 隙間
- L 光ビーム
- P1 造形エリア

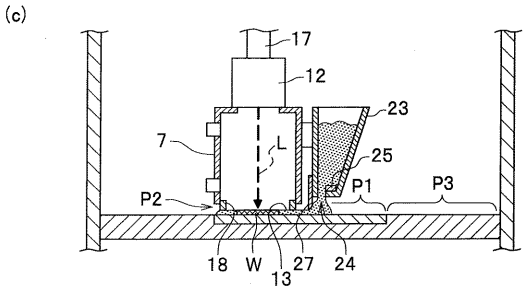
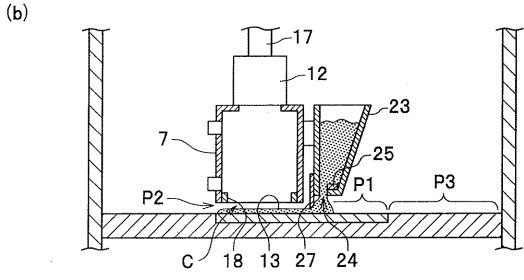
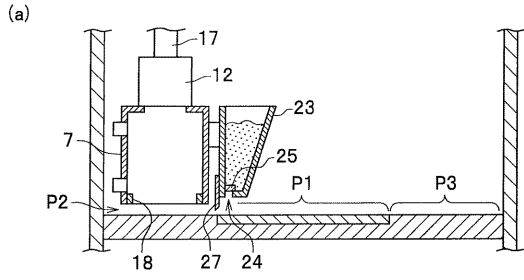
【図1】



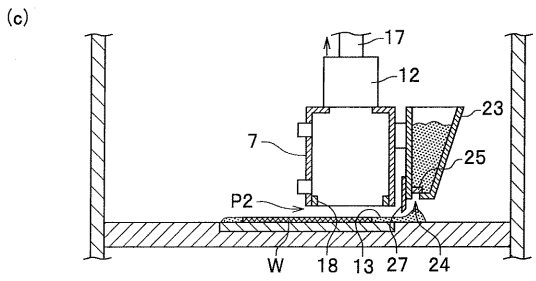
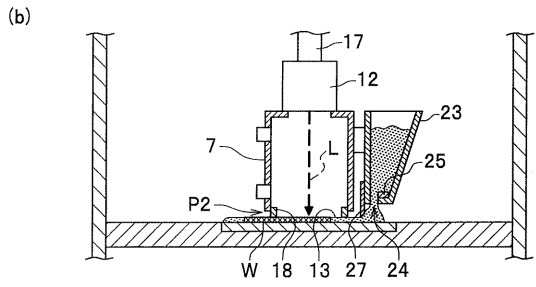
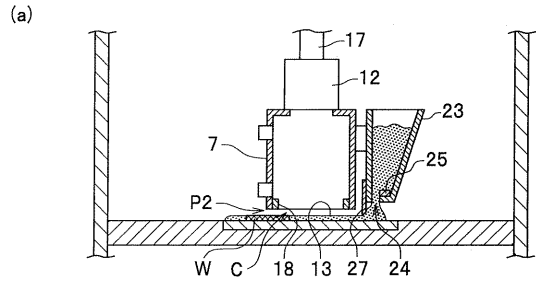
【図2】



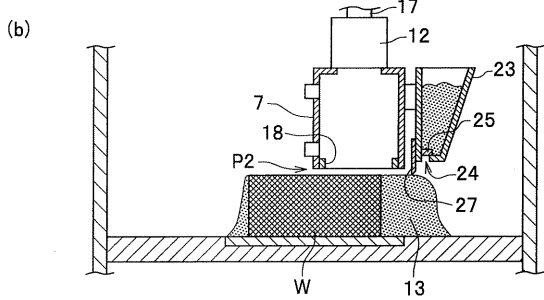
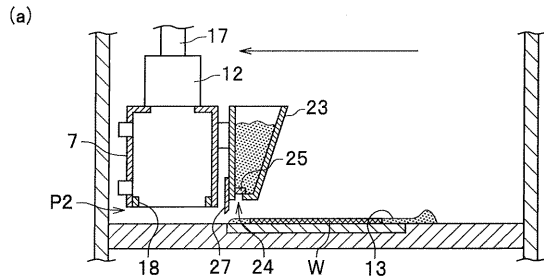
【 図 3 】



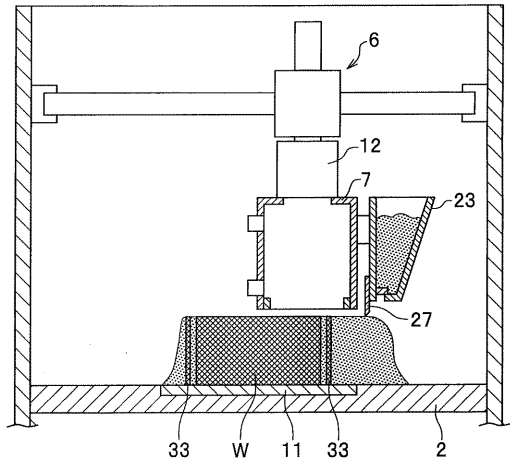
【 図 4 】



【 図 5 】

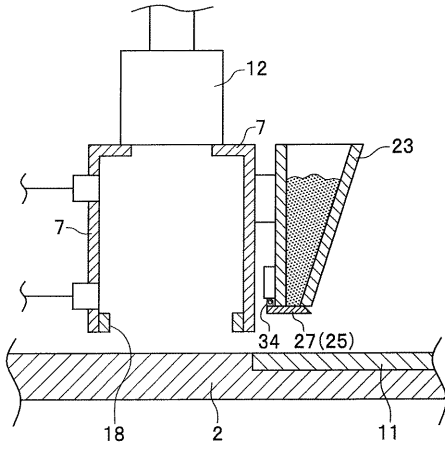


【 図 6 】

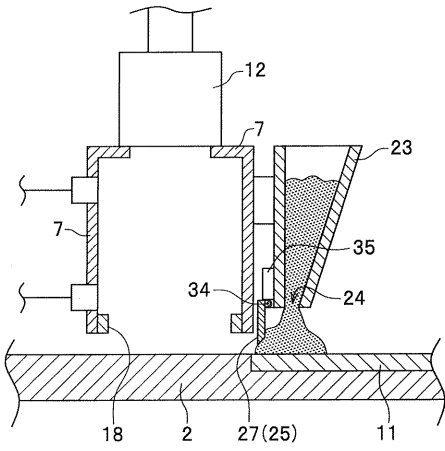


【図 7】

(a)



(b)



---

フロントページの続き

(72)発明者 河井 和紀

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 6 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 吉田 匡志

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台 6 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 4K018 BB04 CA44 EA51 EA60