

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 4 区分

【発行日】平成29年1月19日 (2017.1.19)

【公開番号】特開2015-196265(P2015-196265A)

【公開日】平成27年11月9日 (2015.11.9)

【年通号数】公開・登録公報2015-069

【出願番号】特願2014-74059(P2014-74059)

【国際特許分類】

B 2 9 C 67/00 (2017.01)

B 2 2 F 3/16 (2006.01)

B 2 2 F 3/105 (2006.01)

B 2 2 F 3/24 (2006.01)

【F I】

B 2 9 C 67/00

B 2 2 F 3/16

B 2 2 F 3/105

B 2 2 F 3/24 D

【手続補正書】

【提出日】平成28年11月30日 (2016.11.30)

【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】

基台部に成形層を積層させて三次元形状を形成する三次元積層装置であって、  
前記基台部に向かって粉末材料を噴射し、粉末材料を供給する粉末供給部と、  
前記粉末供給部から前記基台部に向けて移動する前記粉末材料に光ビームを照射し、前記粉末材料を溶融させて、溶融した前記粉末材料を前記基台部上で固化させて前記成形層を形成する光照射部と、

前記基台部と前記粉末供給部との間の空間において前記粉末材料に前記光ビームが照射されるように、かつ、前記空間で溶解した液滴状の溶融体が前記空間から前記基台部に落下して固化されるように、前記粉末供給部及び前記光照射部の動作を制御する制御装置と、を有する三次元積層装置。

【請求項 2】

前記粉末供給部に供給する前記粉末材料を貯留する複数の貯留部を備え、前記貯留部を切り換えることで、前記粉末供給部に導入させる前記粉末材料を切り換える粉末導入部を有する請求項 1 に記載の三次元積層装置。

【請求項 3】

前記粉末導入部は、3 つ以上の貯留部を有し、3 種類以上の粉末材料を前記粉末供給部に導入でき、

前記制御装置は、前記粉末供給部に導入させる前記粉末材料を第 1 粉末材料から第 2 粉末材料に切り換える場合、前記第 1 粉末材料で前記成形層を形成した後、前記第 1 粉末材料と前記第 2 粉末材料の両方に親和性の高い中間粉末材料で前記成形層を形成した後、前記第 2 粉末材料で前記成形層を形成する請求項 2 に記載の三次元積層装置。

【請求項 4】

前記粉末導入部は、2 つ以上の貯留部を有し、2 種類以上の粉末材料を前記粉末供給部

に導入でき、

前記制御装置は、前記粉末供給部に導入させる前記粉末材料を第１粉末材料から第２粉末材料に切り換える場合、前記第１粉末材料で前記成形層を形成した後、前記第１粉末材料を前記粉末供給部に供給した状態で、前記第２粉末材料の前記粉末供給部への供給を開始し、前記第１粉末材料の供給量を減少させつつ前記第２粉末材料の供給量を増加させて供給比率を変化させる請求項２に記載の三次元積層装置。

【請求項５】

工具を備え、前記工具で前記成形層を機械加工する機械加工部を備える請求項２から４のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項６】

前記粉末供給部は、前記光照射部の外周に同心円状に配置され、前記光照射部の前記光ビームが通過する経路を囲う内管と前記内管を覆う外管との間が前記粉末材料の流れる粉末流路となる請求項１から５のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項７】

前記粉末供給部の外周側に前記光照射部の外周に同心円状に配置され、前記粉末流路よりも外側から前記粉末材料が噴射される領域の外周を囲い、かつ、前記基台部に向けて噴射されるシールドガスを供給するシールドガス供給部をさらに有する請求項６に記載の三次元積層装置。

【請求項８】

前記光照射部で照射される前記光ビームの焦点位置を調整する焦点位置調整部をさらに有する請求項１から７のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項９】

前記焦点位置調整部は、前記光照射部の位置を移動させる機構である請求項８に記載の三次元積層装置。

【請求項１０】

前記焦点位置調整部は、前記光照射部の集光光学系を調整し、焦点距離または焦点位置を移動させる機構である請求項８に記載の三次元積層装置。

【請求項１１】

前記成形層の表面の温度を検出する温度検出部を有し、

前記制御装置は、前記温度検出部による前記成形層の表面温度の計測結果に応じて、前記光照射部から出力する光ビームの強度を制御する請求項１から１０のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項１２】

前記制御装置は、前記温度検出部による前記成形層の表面温度の計測結果と、前記基台部及び前記成形層の特性とに基づいて、温度を検出する位置を特定し、特定した位置の検出結果に基づいて、前記光照射部から出力する光ビームの強度を制御する請求項１１に記載の三次元積層装置。

【請求項１３】

前記成形層の表面のプラズマ発光を検出するプラズマ発光検出部を有し、

前記制御装置は、前記プラズマ発光検出部による計測結果に応じて、前記光照射部から出力する光ビームの強度を制御する請求項１から１２のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項１４】

前記成形層の表面からの反射光を検出する反射光検出部を有し、

前記制御装置は、前記反射光検出部による計測結果に応じて、前記光照射部から出力する光ビームの強度を制御する請求項１から１３のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項１５】

前記光照射部及び前記粉末供給部と、前記基台部と、を相対移動させる移動機構を有し、  
前記制御装置は、前記移動機構によって前記基台部に対して前記光照射部及び前記粉末

供給部が通過する経路を決定する請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項 16】

前記成形層の表面形状を計測する形状計測部を有し、

前記制御装置は、前記形状計測部による前記成形層の表面形状の計測結果に応じて、前記粉末供給部、前記光照射部及び前記移動機構の動作を制御する請求項 15 に記載の三次元積層装置。

【請求項 17】

前記光照射部は、前記光ビームのプロファイルを調整可能である請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項 18】

前記光照射部は、前記光ビームをパルス波で照射するモードと連続波で照射するモードを切り換え可能である請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項 19】

前記粉末供給部から供給され、前記光ビームで溶解されなかった粉末材料を回収する粉末回収部を有する請求項 1 から 18 のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項 20】

前記粉末回収部で回収した回収物を粉末材料の特性ごとに分離する分別部をさらに有する請求項 19 に記載の三次元積層装置。

【請求項 21】

前記粉末供給部に供給する前記粉末材料を貯留する貯留部と、前記貯留部に貯留されている前記粉末材料を識別する識別部と、を備え、前記識別部で識別した前記貯留部の前記粉末材料を前記粉末供給部に前記粉末材料を導入させる粉末導入部を有し、

前記制御装置は、前記識別部の前記粉末材料の識別結果に応じて、前記粉末導入部から前記粉末供給部への前記粉末材料の導入を制御する請求項 1 から 20 のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項 22】

前記制御装置は、粉末は適切なものであると判断した場合、前記粉末導入部から前記粉末供給部へ前記粉末材料を導入させ、前記識別部の前記粉末材料の識別結果に応じて、成形層の形成条件を決定することを特徴とする請求項 21 に記載の三次元積層装置。

【請求項 23】

前記制御装置は、異なる粉末を混合して噴射する場合、異なる粉末を混合して噴射する指令内容にも基づいて成形層の形成条件を決定することを特徴とする請求項 22 に記載の三次元積層装置。

【請求項 24】

成形層の形成条件は、成形層の各層の形状、粉末の種類、粉末の噴射速度、粉末の噴射圧力、レーザ光の照射条件、溶融体の温度、固化体の冷却温度、基台部の移動速度の少なくとも一つであることを特徴とする請求項 22 または 23 に記載の三次元積層装置。

【請求項 25】

前記制御装置は、通信回線を通じて外部の機器と接続されており、外部の機器から入力される指示に基づいて、成形層の形成条件を変更することができる請求項 22 から 24 のいずれか一項に記載の三次元積層装置。

【請求項 26】

前記制御装置は、粉末は適切なものでないと判断した場合、前記粉末導入部から前記粉末供給部への前記粉末材料の供給を停止することを特徴とする請求項 21 に記載の三次元積層装置。

【請求項 27】

前記制御装置は、粉末が適切でない旨の情報又は適切でない粉末の情報を外部のデータサーバに伝達することを特徴とする請求項 26 に記載の三次元積層装置。

【請求項 28】

基台部に成形層を積層して三次元形状物を形成する三次元積層方法であって、

粉末材料を基台部に向かって噴射しつつ、前記基台部と前記粉末供給部との間の空間において前記粉末材料に光ビームを照射することにより前記粉末材料を前記空間で溶融させ、前記溶融した液滴状の粉末材料を前記空間から前記基台部に落下させて前記基台部上で固化させることにより前記基台部上に成形層を形成し、当該成形層を積層する三次元積層方法。

【請求項 29】

前記成形層の位置を検出し、前記成形層の位置に応じて前記光ビームの焦点位置を調整する請求項 28 に記載の三次元積層方法。

【請求項 30】

前記成形層の表面の温度を検出し、前記成形層の表面温度の計測結果に応じて、出力する光ビームの強度を制御する請求項 28 または 29 に記載の三次元積層方法。

【請求項 31】

前記成形層の表面のプラズマ発光を検出し、前記成形層のプラズマ発光の計測結果に応じて、出力する光ビームの強度を制御する請求項 28 から 30 のいずれか一項に記載の三次元積層方法。

【請求項 32】

前記成形層の表面の反射光を検出し、前記成形層の反射光の計測結果に応じて、出力する光ビームの強度を制御する請求項 28 から 31 のいずれか一項に記載の三次元積層方法。

【請求項 33】

形成する前記成形層に応じて、前記光ビームをパルス波で照射するモードと連続波で照射するモードを切り換える請求項 28 から 32 のいずれか一項に記載の三次元積層方法。