

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4351218号
(P4351218)

(45) 発行日 平成21年10月28日(2009.10.28)

(24) 登録日 平成21年7月31日(2009.7.31)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 9 C	67/00	(2006.01)	B 2 9 C 67/00
B 2 2 F	3/105	(2006.01)	B 2 2 F 3/105
B 2 2 F	3/16	(2006.01)	B 2 2 F 3/16
B 2 8 B	1/30	(2006.01)	B 2 8 B 1/30

請求項の数 11 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-41914 (P2006-41914)
(22) 出願日	平成18年2月20日 (2006.2.20)
(65) 公開番号	特開2007-216595 (P2007-216595A)
(43) 公開日	平成19年8月30日 (2007.8.30)
審査請求日	平成19年1月25日 (2007.1.25)

(73) 特許権者	000146087 株式会社松浦機械製作所 福井県福井市漆原町1字沼1番地
(74) 代理人	100084696 弁理士 赤尾 直人
(72) 発明者	谷川 義一 福井県福井市漆原町1字沼1番地 株式会 社松浦機械製作所内
審査官	川端 康之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三次元造形製品の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上下方向に移動可能なテーブル上に積載した金属又は非金属による粉末に対し、各層毎に、電磁波を照射することによって焼結させながら積層し、所定の三次元形状を形成することができる三次元造形製品製造装置において、底部が上下方向に同一レベルであって、平坦状態となっており、かつ長手方向に略平行に設けられている両側枠を有している平坦化装置、前記長手方向に沿って移動しながら、前記粉末を順次移動しながら供給することを可能とする粉末供給装置、当該平坦化装置を造形タンク内に設置したテーブルよりも上側位置において、前記粉末を順次落下し、かつ当該落下した粉末表面を前記両側枠によって平坦化しながら、水平方向に移動させることを可能とする移動機構を設けたことに基づく三次元造形製品の製造装置。

【請求項2】

粉末供給装置が平坦化装置に対し、粉末を供給する際、長手方向に移動する範囲を選択することが可能であることを特徴とする請求項1記載の三次元造形製品の製造装置。

【請求項3】

粉末供給装置が粉末を供給する量を長手方向の位置に応じて調整し得ることを特徴とする請求項1記載の三次元造形製品の製造装置。

【請求項4】

粉末供給装置に設けたシャッターの開閉の程度を調整することを特徴とする請求項3記載の三次元造形製品の製造装置。

10

20

【請求項 5】

粉末供給装置の長手方向に沿った移動速度を調整することを特徴とする請求項 3 記載の三次元造形製品の製造装置。

【請求項 6】

造形タンクの外側領域において、粉末供給装置が平坦化装置に対し粉末を供給する位置に対応して、当該平坦化装置を下方から支え、粉末の落下を防止する支持部を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の三次元造形製品の製造装置。

【請求項 7】

支持部が造形タンクの外側領域において、平坦化装置と共に移動可能であることを特徴とする請求項 6 記載の三次元造形製品の製造装置。

10

【請求項 8】

粉末供給装置に対し、パイプレータの振動に基づいて粉末を落下させる貯蔵容器を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の三次元造形製品の製造装置。

【請求項 9】

粉末供給装置の長手方向に沿った移動端において、当該粉末供給装置を構成しているパイプに対し下方外側から支え、かつ下端において粉末落下用穴が存在するプラットホームを設けたことを特徴とする請求項 1 記載の三次元造形製品の製造装置。

【請求項 10】

平坦化装置が両側枠の間に介在する仕切板によって、長手方向に沿って複数個の領域に区分されており、かつ当該仕切板の下端は、両側枠の下端よりも上側に位置していることを特徴とする請求項 1 記載の三次元造形製品の製造装置。

20

【請求項 11】

仕切板の下端の位置と両側枠の下端の位置との距離が、両側枠の上下方向幅の略 1 / 4 であることを特徴とする請求項 10 記載の三次元造形製品の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、上下方向に移動可能なテーブル上に積載した金属又は非金属による粉末に対し、各層毎に、電磁波を照射することによって焼結させながら積層し、所定の三次元造形製品を製作する三次元造形製品製造装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

金属又は非金属粉末をレーザー光線などの電磁波による焼結によって三次元造形製品を成形する技術分野においては、既に諸構成が提案されているが、何れの場合においても、
 (1) 粉末の落下に伴う撒布及び撒布された粉末の上側表面又はその近傍を摺動する平坦化工程、

(2) 造形領域に対するレーザー光線などの電磁波を照射することによって、当該照射領域を焼結する工程、

(3) 前記(2)の焼結が行われた端部をエンドミルによって切削しながら端部の成形を行う工程

40

を不可欠としており、前記(1)、(2)、(3)を繰り返すことによって最終的に必要な三次元形状を成形することになる。

【0003】

成形の対象となる三次元造形製品の形状は、前記(2)の焼結段階によって選択されるが、従来技術においては、前記大きさ及び形状に対応して、前段階である(1)のうち、撒布の領域範囲を選択することについては、格別の考慮が行われている訳ではない。

【0004】

因みに、特許文献 1 においては、コンテナ 13 が粉末の撒布及び平坦化に関与しているが、当該コンテナ 13 に対する粉末を上側から移動させている粉末供給装置である貯蔵部 27、28 は、単に静止した状態にてコンテナ 13 に対し全領域において粉末を供給して

50

おり、コンテナ 1 3 において、三次元造形製品の造形領域範囲に対応して所定の領域に従って必要な粉末を供給させるような技術上の配慮は行われていない。

【 0 0 0 5 】

同様に、特許文献 2 においても、スリット 6 が前記 (1) の粉末の撒布及び平坦化に関与しているが、当該スリット 6 に対し、上側から粉末を落下させている貯蔵領域 9 においても、スリット 6 に対し、一括して粉末を供給しているだけであって、スリット 6 に対し、三次元造形製品の造形領域範囲に対応して所定の領域に粉末を供給させるような技術上の配慮は行われていない。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特表平 8 - 5 0 2 7 0 3 号公報。

10

【特許文献 2】特表 2 0 0 3 - 5 0 2 5 0 0 号公報。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明は、三次元造形製品の製造装置において、対象となる三次元造形製品の造形領域範囲に対応した粉末の撒布及び平坦化を可能とするような三次元造形製品製造装置の構成を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

前記課題を解決するため、本発明の基本構成は、上下方向に移動可能なテーブル上に積載した金属又は非金属による粉末に対し、各層毎に、電磁波を照射することによって焼結させながら積層し、所定の三次元形状を形成することができる三次元造形製品製造装置において、底部が上下方向に同一レベルであって、平坦状態となっており、かつ長手方向に略平行に設けられている両側枠を有している平坦化装置、前記長手方向に沿って移動しながら、前記粉末を順次移動しながら供給することを可能とする粉末供給装置、当該平坦化装置を造形タンク内に設置したテーブルよりも上側位置において、前記粉末を順次落下し、かつ当該落下した粉末表面を前記両側枠によって平坦化しながら、水平方向に移動させることを可能とする移動機構を設けたことに基づく三次元造形製品の製造装置からなる。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

30

本発明の基本構成においては、粉末供給装置が平坦化装置の長手方向に沿って移動しながら粉末を供給することによって成形の対象となる三次元造形物の造形領域範囲に対応した粉末の供給を可能とすることができる。

【 0 0 1 0 】

更には、従来技術の場合のように、平坦化装置の上側領域に大きな容量を有している粉末貯蔵容器を配置する必要がなく、他の装置（例えばエンドミル装置）との干渉を回避でき、しかも、粉末供給装置が自ら移動することから平坦化装置を従来技術の場合のように、粉末貯蔵容器を下方まで移動させる工程を省略することが可能となる。

【 0 0 1 1 】

しかも、必要に応じて平坦化装置の長手方向の位置に応じて、粉末供給装置が供給する粉末の量を調整した場合には、平坦化装置の移動方向を基準として、三次元造形物の造形領域範囲の幅に対応して前記粉末を撒布し、かつ平坦化することもまた可能となり、前記移動方向領域においても、効率的な撒布及び平坦化を行うことが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明の典型的な実施形態の全体構成を示しており、平坦化装置 1、粉末供給装置 2、造形タンク 3 及び造形タンク 3 内におけるテーブル 4 を備えている。

【 0 0 1 3 】

尚、テーブル 4 上には更に粉末 9 を載置するベース 4 1 を通常設けることが多いが、テーブル 4 に直に粉末 9 を載置することも可能である。

50

【 0 0 1 4 】

図5は、図1に示す平坦化装置1、造形タンク3及びテーブル4に基づく作動状況を示しているが、このうち、(a)は前記(1)の平坦化装置1による粉末9の撒布及び平坦化工程を示しており、(b)は前記(2)の焼結工程を示しており、(c)は前記(3)のエンドミルによる三次元造形製品8の端部による切削工程を示している。

【 0 0 1 5 】

図6は、前記(1)、(2)、(3)の各工程に先立って行われる平坦化装置1に対する粉末9の供給に関連して、当該平坦化装置1と粉末供給装置2との配置状態を示しているが、当該図面に示すように、平坦化装置1は両側に粉末9を保持し、かつ下端において平坦化するための2枚の長手方向に沿った略平行状態である両側枠11を有しており、当該両側枠11の底部は上下方向を基準として同一レベルとなるように設定されている。

10

【 0 0 1 6 】

粉末供給装置2は平坦化装置1の上側において、前記長手方向に沿って移動しながら粉末9を平坦化装置1に供給しているが、通常当該供給は粉末9の落下によって実現されている。

【 0 0 1 7 】

このように、粉末供給装置2は、平坦化装置1の長手方向に沿って移動するため、その移動する領域を選択した場合には、長手方向に対応して三次元造形製品8の造形領域範囲に対応して、平坦化装置1に粉末9を供給し、ひいては平坦化装置1による粉末9の撒布及び平坦化も、当該造形領域範囲において行うことが可能となる。

20

【 0 0 1 8 】

平坦化装置1の移動方向を基準とした場合、対象となる三次元造形製品8の当該移動方向における造形幅は、均一とは限らない。

【 0 0 1 9 】

即ち、図7(a)に示すように、当該移動方向を基準とする幅が長手方向によって変化することは十分生じ得る。

【 0 0 2 0 】

このような場合には、粉末供給装置2が粉末9を供給する量を長手方向の位置に応じて調整し得ることを特徴とする実施形態においては、三次元造形製品8の移動方向の幅に応じて、平坦化装置1の長手方向に沿った粉末供給量を調整することによって、前記各移動方向の幅に対応して粉末9の撒布する量を調整し、ひいては図7(b)に示すように、当該撒布する移動方向領域を調整することが可能となり、前記移動方向領域においても、効率的な撒布及び平坦化を行うことが可能となる。

30

【 0 0 2 1 】

このような長手方向に沿って粉末9の供給量を調整する構成としては、粉末供給装置2に設けたシャッターの開閉の程度を調整することを特徴とする実施形態、又は粉末供給装置2の長手方向に沿った移動速度を調整することを特徴とする実施形態の何れか、又は双方を採用することが可能である。

【 0 0 2 2 】

以下実施例に従って説明する。

40

【 実施例 1 】

【 0 0 2 3 】

実施例1は図1に示すように、造形タンク3の外側領域において、粉末供給装置2が平坦化装置1に対し粉末9を供給する位置に対応して、当該平坦化装置1を下方から支え、粉末9の落下を防止する支持部6を設けたことを特徴としている。

【 0 0 2 4 】

造形タンク3の外側領域において、平坦化装置1が粉末供給装置2から粉末9の供給を受けた場合に、粉末9が両側枠11から更に落下することを防止することを不可欠とし、通常平坦化装置1においても別途シャッター(図示せず)を設ける場合が多いが、平坦化装置1を下方から支持部6によって支持し、前記落下を防止している。

50

【 0 0 2 5 】

このような支持部 6 の設置によってシャッターの移動機構 2 1 という煩雑な構成を避けることが可能となる。

【 0 0 2 6 】

図 1 においては、支持部 6 はエアシリンダー 6 1 の推進力によって平坦化装置 1 と共に移動しているが、このような移動によって平坦化装置 1 はスムーズに造形タンク 3 領域内において当初から定速度にて移動を行うことが可能となる。

【 実施例 2 】

【 0 0 2 7 】

実施例 2 は、図 2 に示すように、粉末供給装置 2 に対し、パイプレータ 5 1 の振動に基づいて粉末 9 を落下させる粉末貯蔵容器 5 を設けたことを特徴としている。

10

【 0 0 2 8 】

粉末 9 を供給するため、粉末供給装置 2 は何らかの状態で粉末 9 を受領することを必要としているが、実施例 2 においては、図 2 に示すようにパイプレータ 5 1 を有している粉末貯蔵容器 5 を設けることによって、粉末 9 を効率的かつ均一に落下することが可能としている。

【 0 0 2 9 】

尚、粉末貯蔵容器 5 は、粉末供給装置 2 が特定の位置に到来した段階にてパイプレータ 5 1 の振動によって粉末 9 を落下させていることから、従来技術のような平坦化装置 1 の全領域に亘って粉末 9 を落下させるようなスペースは不要である。

20

【 0 0 3 0 】

図 2 においては、粉末供給装置 2 にシャッターが設けられているが、当該シャッターの開閉の程度を粉末供給装置 2 の移動状況に合わせて調整した場合には、平坦化装置 1 の長手方向の各領域毎に粉末 9 を移動（落下）する量を調整することができ、かつ図 6（b）に示すように、三次元造形製品 8 の造形領域範囲に対応した粉末 9 の撒布及び平坦化を実現することができる。

【 実施例 3 】

【 0 0 3 1 】

実施例 3 においては、図 3 に示すように、粉末供給装置 2 の長手方向に沿った移動端において、当該粉末供給装置 2 を構成しているパイプに対し下方外側から支え、かつ下端において粉末落下用穴が存在するプラットホーム 7 を設けたことを特徴としている。

30

【 0 0 3 2 】

粉末供給装置 2 は、粉末 9 を自ら受領し、かつ蓄積するためにも、所定の部位において停止することが操作上極めて便利であるが、実施例 3 においては、プラットホーム 7 において粉末供給装置 2 を安定した状態にて停止させたいうで、粉末 9 を例えば実施例 2 に示すような粉末貯蔵容器 5 から受領し、次の長手方向に沿った移動工程を行うことになる。

【 0 0 3 3 】

そして、前記移動の前段階において余分の粉末 9 が生じた場合に、当該粉末 9 をプラットホーム 7 に落下させることによって、適切な粉末 9 を平坦化装置 1 に供給することが可能となる。

40

【 0 0 3 4 】

尚、図 3 に示す実施例においては、プラットホーム 7 もまたその下端の穴を介して外部に粉末 9 を落下させるが、落下した粉末 9 はこれを回収され、新たに三次元造形製品 8 の造形に使用されることになる。

【 実施例 4 】

【 0 0 3 5 】

実施例 4 においては、図 4 に示すように、平坦化装置 1 が両側枠 1 1 の間に介在する仕切板 1 2 によって、長手方向に沿って複数個の領域に区分されており、かつ当該仕切板 1 2 の下端は、両側枠 1 1 の下端よりも上側に位置していることを特徴としている。

平坦化装置 1 に対して粉末供給装置 2 の長手方向に沿った移動を調整することによって

50

、所定の長手方向幅による粉末 9 の供給を行ったとしても、端部においては粉末 9 が長手方向に流動し、前記の幅が十分調整し得ない場合がある。

【 0 0 3 6 】

これに対し、実施例 4 においては、複数の仕切板 1 2 を設けることによって、粉末 9 は、各仕切板 1 2 に仕切られた領域内の外側に移動せず、各領域毎に沿って正確に粉末 9 を供給する領域を設定することが可能となる。

但し、仕切板 1 2 の下端が両側枠 1 1 の下端と同一レベルであるならば、仕切板 1 2 の下側の位置に粉末 9 をテーブル 4 上において撒布することができない。

【 0 0 3 7 】

このような状況を考慮し、実施例 4 においては、仕切板 1 2 の下端の位置を両側枠 1 1 の下端の位置よりも上側に設け、粉末 9 が仕切板 1 2 の下方の位置にも撒布し得るように設計している。

【 0 0 3 8 】

発明者の経験では、仕切板 1 2 の下端の位置と両側枠 1 1 の下端の位置との上下方向幅が、両側枠 1 1 の上下方向幅の略 1 / 4 である場合には、粉末 9 が仕切板 1 2 によって仕切られた各領域内に保持されると共に、仕切板 1 2 の下方にも撒布することを可能とする点において、好適であることが判明している。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 9 】

本発明は、粉末の積層及びレーザー光線などの電磁波の照射に伴う焼結によって順次積層させたことに基づく三次元造形製品の成形を行う三次元造形製品の造形に関する産業分野において、広範に利用することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態における全体構成及び実施例 1 の構成を示す側面図である。

【 図 2 】 実施例 2 の構成を示す見取図である。

【 図 3 】 実施例 3 の構成を示す側断面図である。

【 図 4 】 実施例 4 の構成を示してあり、(a) は上面図、(b) は側断面図である。

【 図 5 】 平坦化装置の移動によって、三次元造形製品の造形工程を概略説明する側面図であって、(a) は平坦化装置がテーブル上に造形されつつある三次元造形製品の上を移動しながら粉末の撒布及び平坦化を行っている状態を示してあり、(b) はレーザーなどの電磁波を照射している状態を示してあり、(c) はエンドミルによって三次元造形製品の端部を成形している状態を示す。

【 図 6 】 平坦化装置と粉末供給装置の配置関係を示してあり、(a) は平面図であり、(b) は側断面図である。

【 図 7 】 造形タンク内において、平坦化装置が移動する領域を示す平面図であって、(a) は三次元造形製品が造形される領域を示してあり、(b) は平坦化装置の移動方向を基準として三次元造形製品の造形領域に対応した粉末の撒布及び平坦化が行われた場合の状態を示す。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

- 1 平坦化装置
- 1 1 両側枠
- 1 2 仕切板
- 2 粉末供給装置
- 2 1 シャッター移動機構
- 3 造形タンク
- 4 テーブル
- 4 1 ベース
- 5 粉末貯蔵容器

10

20

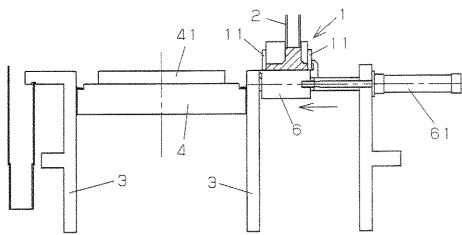
30

40

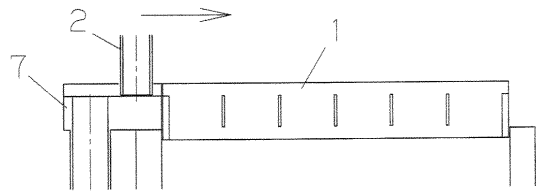
50

- 5 1 バイブレータ
- 6 支持部
- 6 1 エアシリンダー
- 7 プラットホーム
- 8 三次元造形製品
- 9 粉末

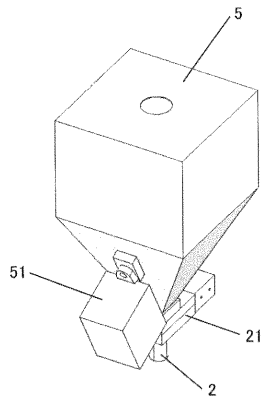
【図1】



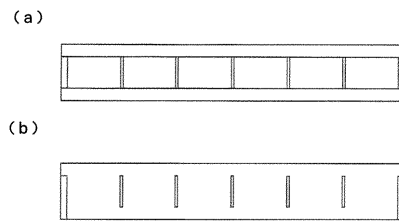
【図3】



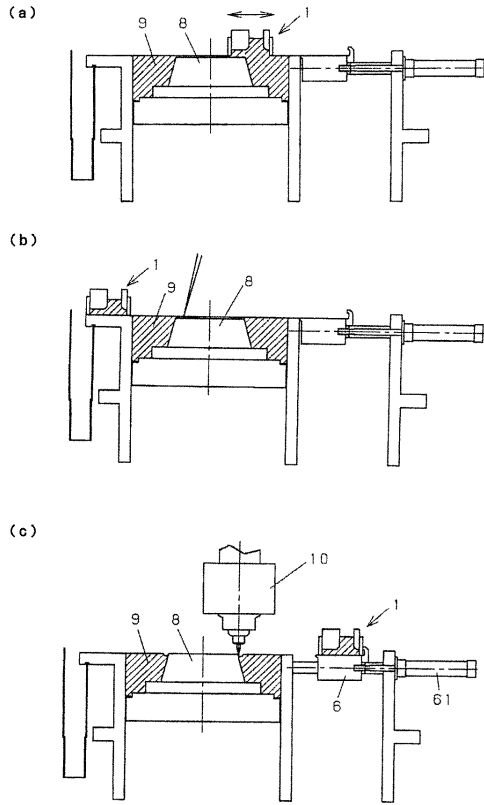
【図2】



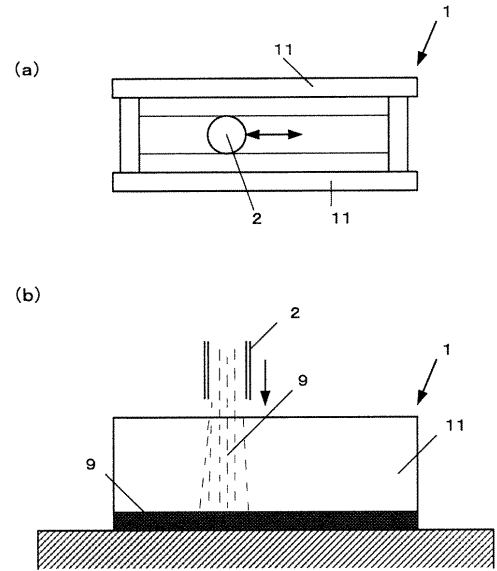
【図4】



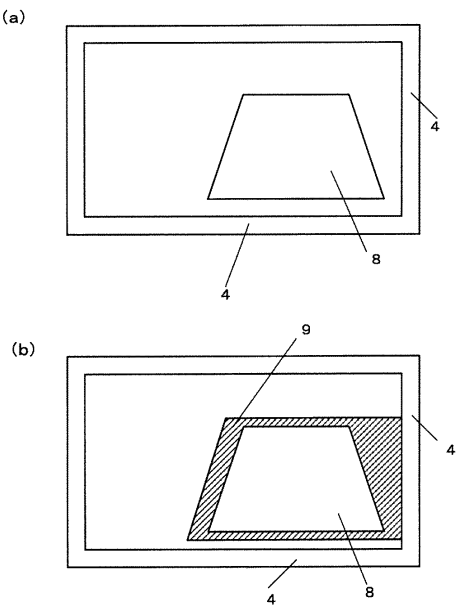
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表平08-502703(JP,A)
特表2003-502500(JP,A)
特開2001-334580(JP,A)
特開2002-332504(JP,A)
特開2005-169878(JP,A)
特開2005-335391(JP,A)
特開2004-143581(JP,A)
特開平11-245308(JP,A)
特開2001-334581(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C67/00
B22F3/105
B22F3/16
B28B1/30