

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-535561
(P2019-535561A)

(43) 公表日 令和1年12月12日(2019.12.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B29C 64/321 (2017.01)	B29C 64/321	4F213
B22F 3/105 (2006.01)	B22F 3/105	4K018
B22F 3/16 (2006.01)	B22F 3/16	
B29C 64/153 (2017.01)	B29C 64/153	
B29C 64/364 (2017.01)	B29C 64/364	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全14頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-528049 (P2019-528049)
 (86) (22) 出願日 平成29年11月20日 (2017.11.20)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年7月11日 (2019.7.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2017/001359
 (87) 国際公開番号 W02018/095566
 (87) 国際公開日 平成30年5月31日 (2018.5.31)
 (31) 優先権主張番号 102016122838.9
 (32) 優先日 平成28年11月27日 (2016.11.27)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 ドイツ (DE)

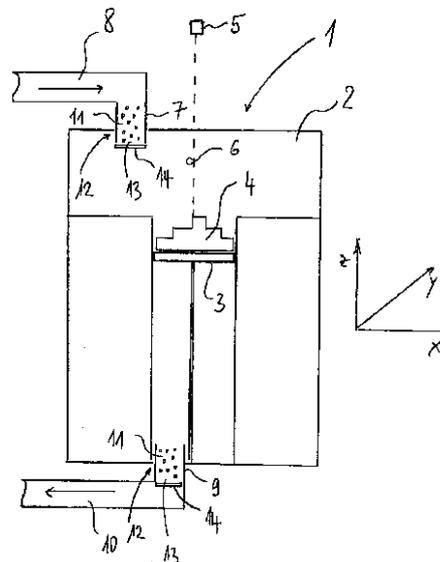
(71) 出願人 516050500
 エフイーテー アーゲー
 ドイツ連邦共和国 92331 ループブルク
 アイヒェンビュール 10
 (74) 代理人 110002169
 彩雲国際特許業務法人
 (72) 発明者 フーツ, カール
 ドイツ連邦共和国 92331 ループブルク
 アイヒェンビュール 10
 Fターム(参考) 4F213 AR12 WA25 WA56 WB01 WF01
 WF23 WL32 WL74
 4K018 CA44 EA51 EA60

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三次元物体を製造するための粉末造形材料の移送

(57) 【要約】

本発明は、一般的には付加製造によって三次元物体を製造する分野に関する。特に、本発明は、三次元物体の製造に使用する粉末造形材料を移送する方法と装置に関する。空間から空間へ材料を移送すると同時に、両空間の間の気体交換に影響を与える（特に、それらの空間の間の気体分離を維持する）ための、簡単で、動作の安定性が高く、保守の不要な解決策を提供するために、造形材料によって粉体コラムを形成することが提案される。この粉体コラムは、気体交換に影響を与える、特に、両空間の間の気体交換を防止する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

付加製造のための方法であって、付加製造のために粉末造形材料を製造設備（１）の第 1 空間（８；２）から第 2 空間（２；１０）に移送し、これらの空間内の雰囲気は互いに異なっており、造形材料は両空間の間の気体交換に影響を与える粉体コラム（１１）を形成し、粉体コラム（１１）の高さは気体交換に影響を与えるために適切に変更可能であり、
その際に、粉体コラム（１１）の高さは両空間の間の気体交換を妨げるために調整されるか、
又は
粉体コラム（１１）の高さは両空間の間の気体交換を可能にするために変更される、
方法。

10

【請求項 2】

粉体コラム（１１）の高さが監視される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記移送が製造設備（１）に粉末を供給するために用いられ、造形材料が製造設備（１）のプロセスチャンバ（２）内に移送される、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記移送が製造設備（１）からの粉末処分のために用いられ、造形材料が製造設備（１）のプロセスチャンバ（２）から移送される、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 5】

造形材料の移送が製造設備（１）の運転時に行われる、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

付加製造のための製造設備（１）であって、第 1 空間（８；２）と第 2 空間（２；１０）を有し、前記両空間は互いに異なる雰囲気を含むように設計されており、さらに粉末造形材料を第 1 空間（８；２）から第 2 空間（２；１０）に移送するための移送装置（７；９）を有し、前記移送装置（７；９）は、両空間の間の気体交換に影響を与える粉体コラム（１１）を造形材料が形成するように設計されており、粉体コラム（１１）の高さはこの気体交換に影響を与えるように適切に変更可能であり、
その際に、両空間の間の気体交換を妨げるために粉体コラム（１１）の高さが調整可能であるか、
又は
両空間の間の適切な気体交換を可能にするために粉体コラム（１１）の高さが変更可能である、
製造設備（１）。

30

【請求項 7】

付加製造のための製造設備（１）又は粉末造形材料を処理するための設備の第 1 空間（８；２）から第 2 空間（２；１０）に粉末造形材料を移送する方法であって、これらの空間内の雰囲気は互いに異なっており、造形材料は両空間の間の気体交換に影響を与える粉体コラム（１１）を形成し、粉体コラム（１１）の高さは気体交換に影響を与えるために適切に変更可能であり、
その際に、粉体コラム（１１）の高さは両空間の間の気体交換を妨げるために調整されるか、
又は
粉体コラム（１１）の高さは両空間の間の気体交換を可能にするために変更される、
方法。

40

【請求項 8】

付加製造のための製造設備（１）又は粉末造形材料を処理するための設備の第 1 空間（

50

8 ; 2) から第 2 空間 (2 ; 1 0) に粉末造形材料を移送する移送装置 (7 ; 9) であって、これらの空間内の雰囲気は互いに異なっており、造形材料は両空間の間の気体交換に影響を与える粉体コラム (1 1) を形成し、粉体コラム (1 1) の高さは気体交換に影響を与えるために適切に変更可能であり、

その際に、両空間の間の気体交換を妨げるために粉体コラム (1 1) の高さが調整可能であるか、

又は

両空間の間の気体交換を可能にするために粉体コラム (1 1) の高さが変更可能である、移送装置 (7 ; 9) 。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的には付加製造によって三次元物体を製造する分野に関する。特に、本発明は、三次元物体の製造に使用する粉末造形材料を移送する方法と装置に関する。

【背景技術】

【0002】

付加製造法は従来技術により公知である。その例としてレーザー溶融、マスク焼結、ドロップオンパウダー/ドロップオンベッド、ステレオリソグラフィー及び同種のものがある。この場合、物体の造形は通常、層状に適用された造形材料を選択的に固化することによって行われる。そのような積層造形プロセスを実施する設備は、ラピッドプロトタイプングシステムとも呼ばれる。これらの積層造形法は、樹脂、プラスチック、金属又はセラミックなどの固化可能な材料から層状に造形された構成要素を製造するために用いられ、例えば技術的プロトタイプの製造のために使用される。この場合、付加製造法を用いてCADデータから直接三次元物体を製造することができる。

20

【0003】

そのような積層造形法では物体の造形は層状に行われる。即ち造形材料の層は連続的に上下に重なるように適用される。それぞれの次の層を適用する前に、それぞれの層内で製造されるべき物体に対応する箇所が選択的に固化される。この固化は、例えば、通常は粉末造形材料を放射源によって局所的に加熱することによって行われる。放射を的確に適当な方法で所望の領域に導入することによって、正確に定義された、任意の種類 of 物体構造を生成することができる。この場合、層の厚さも調整可能である。そのような方法は、個別的に形成された複数の薄い層を連続して生成することによって、特に三次元物体の製造に使用可能である。

30

【0004】

物体の製造において使用される粉末造形材料は少なくとも1回、しかし通常は数回、ある場所から、空間的に離れた別の場所に、或いは言い換えればある空間から別の空間に移送されなければならない。これは積層造形設備自体の内部の移送だけでなく、造形材料を処理するための、即ち分級、混合、洗浄、乾燥などの二次プロセスに使用するための設備内での移送、即ち屋外での使用の両方にも該当する。特に重要なのは、特に三次元物体の層状造形が行われるプロセスチャンバの充填及び放出の際に、積層造形設備へ粉末を供給する目的で造形材料を移送することである。

40

【0005】

空間 (例えばプロセスチャンバ、貯蔵タンク、供給管及び排出管など) はしばしば異なる雰囲気を有する。言い換えれば気体の組成、温度、湿度、圧力などは各空間で異なり得る。従って、例えば第1空間には通常 of 空気が存在し、第2空間には乾燥空気又は不活性気体が存在することもある。この場合、これらの空間内には窒素のような比較的安価な気体が存在することもあるし、更にアルゴンのような高価な気体が存在することもある。このような場合は空間の変更は常に雰囲気の変化を伴う。従って、例えば雰囲気 of 汚染又は高価な気体の損失を回避する目的で、個々の雰囲気 of 混合を防ぐために、これらの空間 of 気体分離が必要とされる。この場合 of 目標は、100パーセント of 気体分離を達成するこ

50

と、即ち雰囲気との混合をできるだけ完全に防ぐことである。実際には、設備の運転という観点で重要な気体交換が行われず、若しくは両空間の間の気体交換が許容値を超えていないことを確認すれば十分であることが多い。

【0006】

空間の気体分離を維持しながら空間から空間への材料の移送を実施するために、従来技術から種々の回転弁のような様々な気閘（Schleusen）構造及び/又は密封構造、例えばロータリーフィーダ、フラップゲートバルブ、及び極めて多様な構造のバルブが知られている。これらすべての解決策は構造的に複雑であり、特に信頼性の高い気体分離が必要な場合はそうである。さらにそれらは追加的に必要とされる、たいいてい可動な機械的コンポーネントとして、システム全体の故障率を高める。粉末造形材料は、気閘の可動部分の間に沈殿して動かなくする可能性がある。清掃又は修理が必要な場合は気閘を取り外さなければならず、そのために積層造形設備の運転を中断しなければならない。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

それゆえ本発明の目的は、空間から空間へ材料を移送すると同時に、特にそれらの空間の気体分離を維持しながら、両空間の間の気体交換に影響を与えるための、簡単で、動作の安定性が高く、保守の不要な解決策を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的は独立請求項に記載された方法と装置によって達成される。本発明の有利な構成が従属請求項に記載されている

20

【0009】

この関連において保護が請求されるのは、

- そのような材料の移送が行われる付加製造法（請求項1）、
- そのような材料の移送が行われる付加製造のための製造設備（請求項8）、
- 付加製造設備又は粉末造形材料の再生設備において粉末造形材料を移送する方法（請求項9）、
- 付加製造設備において粉末造形材料を移送するための移送装置（請求項10）、に対してである。

30

【0010】

方法に関連して以下に説明される利点及び実施形態は、本発明による装置にも準用され、逆もまた同様である。

【0011】

本発明の本質的な着想は、造形材料を一方の空間から他方の空間へ移送する間に、両空間の間の気体交換に影響を与える粉体コラムを形成させることである。この場合、粉体コラムの高さは、この気体交換に影響を与えるように適切に変えることができる。両空間の間の気体分離が望まれる場合、気体分離は粉体コラムによって保証される。この粉体コラムは、造形材料の一方の空間から他方の空間への移送経路、従って気体経路が、造形材料自体によって気密に閉じられることにより作られる。両空間の間の気体分離の代わりに、両空間の間の定義された気体移行若しくは気体移送を、粉体コラムを相応に形成することによって行うことができる。特に、造形材料の移送経路を通して空間を出る気体量、若しくはこの経路を通して空間内に進入する気体量は適切に影響されることができ、特に調節又は制御されることができる。以下では気体分離が望まれる例を最初に説明する。これに関連する説明は、適切な気体移行を行う例に対しても準用される。

40

【0012】

本発明によれば両空間の気体分離のために、追加の部品、特に可動な機械的部品、例えば気閘などは使用されない。その代わりに、粉体コラムの形態の粉末造形材料自体が、造形材料の移送経路を気密に閉じる働きをする。言い換えれば、粉末の移送経路が粉末自体によって気密に閉じられる。粉体コラムは気体遮断物として用いられる。即ち粉体コラム

50

は、気体移送が行われる両空間の間での気体交換を妨げる。

【0013】

粉体コラムを用いて気体分離を形成するために、何らかの追加の遮断材料、例えば付加製造に必要とされない材料が使用されることもない。その代わりに、もともと空間内で必要とされる、若しくは空間内に移送されるべき造形材料が使用される。この材料は同時に移送経路の閉鎖材料として、従って空間の間の移行部を閉鎖するために使用される。

【0014】

この目的のために、粉体コラムの形成を可能にする移送装置が設けられている。好ましくは、粉体コラムの形成は、粉末の重力搬送のみに基づいて、即ち、粉末が重力の作用の結果として落下することによって行われる。この場合、粉末はそれ自体の重量の圧力のみを受け、粉体コラム内で相応に圧縮されて所望の気体遮断機能を果たす。次に粉体コラムは重力の作用だけで下方の出口開口部若しくは排出開口部に向かって滑り落ち、続いて目標空間に入る。この場合、出口開口部若しくは排出開口部は、閉じた状態で粉体コラムから造形材料が抜け出すのを防ぐことができる閉鎖機構が装備されている。この目的のため、好ましくは、動力により閉鎖位置から開放位置に、及びその逆に制御可能な閉鎖要素が設けられている。

【0015】

移送装置によって提供される空間の間の移送経路は、粉体コラムによって閉じられる。移送装置若しくは移送経路は、両空間の間の別個の接続部として構成することができる。粉体コラムを形成するためには、他の手段と並んで、断面積が一定の又は変化する管、漏斗及び同種のもので適している。しかし、移送装置若しくは移送経路は、両空間の一方の空間の一部として設計することもできる。いずれの場合も、空間自体の境界によって、又は追加の適当な構成手段によって粉体コラムを形成するための定義された空間が提供され、特に別個の要素で実現する場合には、移送装置は出口開口部若しくは排出開口部と並んで定義された供給開口部を有してもよい。

【0016】

移送装置はさらに搬送手段を有していてもよく、若しくはそのような搬送手段に接続されていてもよい。そのような搬送手段は、例えば粉末造形材料の供給若しくは排出のために、例えば搬送気体による気体圧粉体搬送に用いられる。

【0017】

材料移送は、粉末造形材料の導入及び/又は導出、若しくは供給及び/又は排出、若しくは充填及び/又は放出、若しくは流入及び/又は流出に用いられる。別の表現をすれば、このようにして行われる材料移送は、例えば貯蔵容器又は配送管から出てプロセスチャンバ又は目標空間に入り、或いはそのようなプロセスチャンバ又は目標空間から出て貯蔵容器又は搬送管に入るように行われることができる。言い換えれば、本発明によって提案される材料移送は、粉末導入装置にも粉末導出装置、一般的に言えば粉末供給にも使用することができる。

【0018】

粉末造形材料は、任意の適当な材料、特に金属粉又はプラスチック粉であってよい。造形材料は、粒径0.5mm未満の微粉末であることが好ましい。使用される粉末が微細であればあるほど、材料によって形成される粉体コラムはより密になる。

【0019】

気体の分離を保証するために、粉体コラム内では絶えず最小量の造形材料が保持されている。言い換えれば、常に最低レベルの粉体コラムが維持されるように、一方では粉体コラムを造形するための造形材料の供給が、他方では粉体コラムからの造形材料の除去が行われる。この場合、粉体コラムへの造形材料の追加と、粉体コラムからの造形材料の除去は非連続的、連続的又は準連続的に行われることができる。

【0020】

この場合、粉体コラムの最小高さを保証するための粉末充填高さの調節は、特に両空間の間の圧力差及び/又は粉末の粒径及び/又はその他のパラメータに依存して行われる。

10

20

30

40

50

適当なレベルセンサを用いて、粉体コラムの充填高さを連続的に又は適当な間隔で監視する。充填高さが定義された限度を下回ると、所望の充填値に達するまで粉体コラムが再び補充される。この場合、粉末充填高さの調節は、粉末の搬送速度を調節することによって行うのが好ましい。

【0021】

粉体コラムの充填高さの監視は、例えばレベルセンサを用いて直接的に、又は例えば粉体コラムを介して互いに接続された両空間における実際の圧力差を測定することによって間接的に行うことができる。

【0022】

粉体コラムからの造形材料の排出、従って例えばプロセス空間内への造形材料の供給若しくはプロセス空間からの造形材料の除去は、いかなる場合も特定の充填レベル、即ち最低充填高さが維持される程度でのみ行われる。同時に、粉体コラムからの造形材料のそのような除去は、特定のレベル（最低充填高さ + X）が存在するか、又はそれに達したときに初めて行われる。

10

【0023】

それぞれの場合において気体分離を確実にするために、空間の間の気密性を維持し、粉体コラムを通る気体の通過、従って両空間の間の気体交換を防止又は最小化する最低充填レベルが維持される。しかしながら、粉体コラムの充填高さの調節若しくは変更によって（最も容易に制御可能なのは粉体コラムの定義された限界値の変更によって）、気体分離を同様に容易に減らし、又は完全になくすることができる。このことは、目標空間の雰囲気

に反応ガスなどの添加又は混合を定義された通りに無圧で供給することを特に簡単な方法で実現するために、有利に利用できる。言い換えれば、両空間の間の気体交換を妨げることができるだけでなく、両空間の間の気体交換を制御して調整することもできる。そのような気体交換の適切な調整は、例えば充填高さが下限値を下回るか、又は充填高さが上限値を上回ると、すぐに造形材料を補充又は排出することによって粉体コラムの高さを増減することによって実現される。この場合、充填高さ限界値の代わりに、特に充填高さに対応する他の限界値、例えば圧力限界値を制御に援用することができる。

20

【0024】

積層造形設備又は造形材料を処理するための設備に、造形材料のための共通供給管若しくは共通排出管に接続された複数のプロセスチャンバが存在する場合は、同じ設備の内部

で異なるプロセスチャンバ内に異なる雰囲気が存在し得るのみではない。供給管及び排出管を適当に設計し、空間の気体分離を厳重にするならば、それぞれの管の異なる部分でもそれぞれ異なる雰囲気が存在し得る。

30

【0025】

本発明は、特に積層造形設備への粉末供給に関連して特に有利に適用でき、本発明を用いて造形材料は本来の造形プロセスが行われるプロセスチャンバ内に搬入され、及び/又はプロセスチャンバから搬出される。本発明をサブプロセスに適用する場合、目標空間又は出発空間となるプロセスチャンバは、洗浄チャンバ、混合チャンバ等であってよい。しかし、本発明は、積層造形の原理で作動しない他の製造設備と組み合わせた造形材料の移送にも使用可能である。

40

【0026】

本発明によって利用される造形材料の移送経路は、造形材料を目標空間に移送する唯一の可能な経路であることが好ましい。言い換えれば、設備は、本発明による方式の造形材料の移送が、造形材料をプロセスチャンバに供給し、若しくはプロセスチャンバから造形材料を除去するための唯一の可能性であるように設計されているのが好ましい。従って、システムは特に単純に構成され得る。

【0027】

好ましくは、移送経路は、両空間の間の気体移送若しくは気体交換のために唯一存在する経路でもある。従って、本発明により移送経路を閉じる粉体コラムは、両空間の間の接続を気密性若しくは耐圧性を保って閉じる唯一の可能性を表す。このことは、好ましくは

50

出口開口部若しくは排出開口部を閉じるために閉鎖機構が設けられている場合も該当する。言い換えれば、この閉鎖機構は気密性若しくは耐圧性を保つように設計される必要はない。

【0028】

従来技術から知られているシステムにおいては、2空間間に形成される各粉体コラムがその性質上これらの空間の間の気体交換に影響を与える、即ち、粉体コラムの高さに応じて、気体交換を妨げたり、多かれ少なかれ気体を通過させたりするが、本発明は、該システムと異なり、気体交換に意図せざる恣意的な影響を与えるだけでなく、異なる雰囲気有する両空間の間の気体交換に適切に影響を与える目的で造形材料の粉体コラムの高さを意図的に適切に制御する。

10

【0029】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。ここで唯一の図は、積層造形設備の一部を示している。この図は本発明を縮尺通りに示すものではなく、単に概略的に、その必須の構成要素のみを示すものである。

【0030】

例えばレーザー焼結法によって作動する積層造形設備1は、特別なプロセス雰囲気で作られたプロセスチャンバ2を含んでおり、その中にx-y平面内に配置された造形プラットフォーム3が設けられており、その上で三次元物体4が、公知の方法で層状に生成される。造形材料は適当なプラスチック粉末である。層nを製造した後に新しい層n+1を製造するために、既に作成されて硬化した層を載せた造形プラットフォーム3は特定の経路長さだけ下方に移動される。この目的のために駆動装置(図示せず)、例えば電動モータが、造形プラットフォーム3のz方向の、即ち造形面に対して垂直な運動を発生させるために用いられる。

20

【0031】

積層造形設備1は、造形材料を局所的に加熱して選択的に固化するための放射エネルギーを供給する少なくとも1つの固化放射源5を含んでいる。放射源は、例えばプロセスチャンバ3内に達するレーザー光6を放出するレーザーである。

【0032】

積層造形設備1はさらに適用装置(Aufbringeinrichtung)7を含み、これにより設備の運転時に造形材料は薄い層として造形プラットフォーム3又は既にある造形層に順次適用及び分配される。適用装置7は、例えばプロセスチャンバ2内に達する、又は造形材料のための移送経路を介してプロセスチャンバ2と接続された、粉末層を適用するための装置である。適用装置7には、接続された供給装置を介して粉末造形材料が供給される。供給装置は、例えば供給管8であり、供給は搬送気体による気体圧粉体搬送によって行われる。

30

【0033】

層nの固化と、それに続く層n+1のための新しい造形材料の適用との間で、造形プラットフォーム3から過剰な造形材料を除去するようにされてよい。この場合、これに適した装置(図示せず)が、例えばドクターブレードなどの形態で提供される。いかなる場合もプロセスチャンバ2は物体4の造形が完了した後で、過剰な若しくは不要な、ばらの造形材料を含んでおり、それは再びプロセスチャンバ2から除去することができる。この目的のために、造形材料のための移送経路を介してプロセスチャンバ2と接続された、若しくはプロセスチャンバ2内に達する除去装置9が設けられている。除去装置9には排出装置が、例えば排出管10の形態で接続されており、それを用いて造形材料を搬出でき、これも気体圧粉体搬送によって行われる。

40

【0034】

一方では供給装置8及び適用装置7が、他方では移送装置10及び除去装置9が、それぞれ対応する制御装置(図示せず)と接続されており、制御装置はプロセスチャンバ2への材料の供給及びプロセスチャンバ2からの材料除去を制御する。これらの制御はコンピュータプログラムの形で実施され、コンピュータプログラムがプロセッサを備えたコンピ

50

ユー上で実行されると、制御に関連するステップを実行し、特に粉末供給若しくは粉末排出の搬送能力を調節する。これは積層造形設備 1 の中央制御又はプロセスコンピュータ（図示せず）であることが好ましい。

【0035】

積層造形設備 1 へ粉末を供給するために造形材料を供給する際には、粉末造形材料は重力の作用のみによって、従って z 方向に、第 1 空間である供給管 8 から、この第 1 空間と空間的に分離された第 2 空間であるプロセスチャンバ 2 に順次移送され、これらの空間内の雰囲気は、例えばそれらの気体組成に関して互いに異なっている。この造形材料の移送中に粉体コラム 1 1 が形成されて、両空間 8、2 間の気体交換を妨げる。適用装置 7 は、造形材料の移送装置として用いられ、供給装置 8 を通して適用装置 7 に造形材料が装填されるときに造形材料が粉体コラム 1 1 を形成するように設計されている。この目的のために、適用装置 7 は円筒状の筒部 1 2 を含み、この筒部 1 2 内で粉体コラム 1 1 が定義された方法で作られる。

10

【0036】

積層造形設備 1 の粉末処分のために造形材料を除去する際には、粉末造形材料は重力の作用のみによって、従って z 方向に、第 1 空間であるプロセスチャンバ 2 から、この第 1 空間と空間的に分離された第 2 空間である排出管 1 0 に順次移送され、これらの空間内の雰囲気も互いに異なっている。この造形材料の移送中に粉体コラム 1 1 が形成されて、両空間 2、1 0 間の気体交換を妨げる。除去装置 9 は、造形材料の移送装置として用いられ、プロセスチャンバ 2 を通して除去装置 9 に造形材料が装填されるときに造形材料が粉体コラム 1 1 を形成するように設計されている。この目的のために、除去装置 9 は円筒状の管部分 1 2 を含んでおり、その中で粉体コラム 1 1 が定義された通りに形成される。

20

【0037】

除去された造形材料は次に再生設備（図示せず）で洗浄又はその他の方法で再生し、循環方式で供給装置 8 を通して再び製造プロセスに供給できる。この場合、再生設備も本発明によって作動する移送装置 7、9 を有することができる。

【0038】

両方の場合において管部分 1 2 は、両空間の間の移送経路を画定する。この移送経路を、粉体コラム 1 1 を用いて気体移送又は気体交換に対して閉鎖可能であるが、同時に造形材料の空間から空間への移送を可能にする。両方の場合において管部分 1 2 は出口開口部若しくは排出開口部 1 3 で終わり、それを通して造形材料はさらに移送される。この開口部 1 3 は、それぞれ非耐圧性の閉鎖要素 1 4 によって閉鎖可能である。管部分 1 2 は円筒形である必要はなく、例えば漏斗の形態（切頭円錐形）をした別の実施形態も可能である。

30

【0039】

両方の場合において、即ち粉末供給の場合も粉末処分の場合も、粉体コラム 1 1 の高さは幾つかのレベルセンサ（図示せず）によって監視され、制御によって変更可能であり、その際に空間の間で気体交換が生じないように充填レベルが調整される。このことは粉体コラム 1 1 への粉体材料の供給及び粉体コラム 1 1 からの粉体材料の搬出が絶えず制御されて、常に粉体コラム 1 1 の最低充填高さが保証されることによって達成される。この目的のために制御装置は、供給管 8 及び排出管 1 0 内の気体圧粉体搬送と、閉鎖要素 1 4 の電動駆動を調節する。この場合、確実な気体分離のためのそれぞれの最低充填高さは、とりわけ両空間の間の圧力差に依存する。この理由で、制御装置に接続された適当な圧力センサ（図示せず）を設けることができる。次いで制御装置は、造形プロセスに必要なとされるプロセスチャンバ 2 に供給すべき材料の量、空間の間の圧力差及びその他のパラメータ、例えば使用される造形材料の粒径を考慮して、必要な最低充填高さを決定し、積層造形設備 1 の運転中に粉体コラム 1 1 に造形材料を補充するための相応の制御命令及び / 又は粉体コラム 1 1 から造形材料を除去するための制御命令によって、この充填高さが絶えず維持されることを確実にする。必要に応じて両空間の間の適切な気体交換を可能にするために、粉体コラム 1 1 の高さを限定的に変更、特に減少させることもできる。

40

50

【0040】

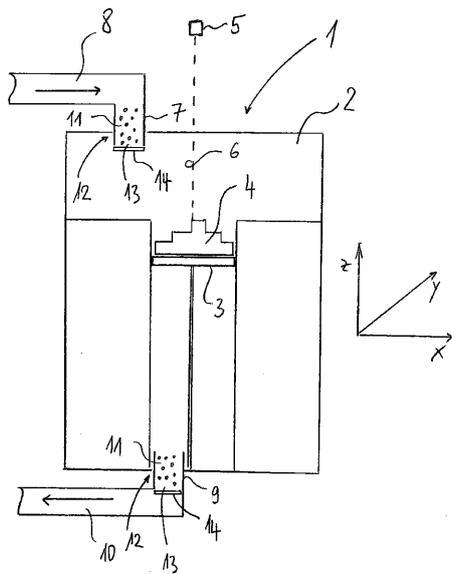
説明、以下の特許請求の範囲及び図面に示されたすべての特徴は、単独でも、互いに任意に組み合わせても本発明にとって必須であり得る。

【符号の説明】

【0041】

- 1 積層造形設備
- 2 プロセスチャンバ
- 3 造形プラットフォーム
- 4 物体
- 5 放射源
- 6 レーザー光
- 7 適用装置
- 8 供給装置、供給管
- 9 除去装置
- 10 排出装置、排出管
- 11 粉体コラム
- 12 管部分
- 13 開口部
- 14 閉鎖要素

【図1】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2017/001359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B29C64/153 B29C64/307 B29C64/364 B22F3/105 ADD.		
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) B29C B22F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	GB 2 520 161 A (LPW TECHNOLOGY LTD [GB]) 13 May 2015 (2015-05-13) page 1, line 5 - page 2, line 14 page 6, line 22 - page 8, line 7 figures 1-3	1-5,8-10 6,7
X	DE 199 50 101 C1 (METALLGESELLSCHAFT AG [DE]) 19 April 2001 (2001-04-19) column 2, line 1 - column 2, line 66 claims	9,10
A	EP 1 514 622 A1 (TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN GMBH [DE]) 16 March 2005 (2005-03-16) claims figures	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 February 2018		27/02/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Whelan, Natalie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/001359

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
GB 2520161	A	13-05-2015	EP 3197796 A1	02-08-2017
			EP 3197797 A2	02-08-2017
			GB 2520161 A	13-05-2015
			GB 2520191 A	13-05-2015
			JP 2017529290 A	05-10-2017
			US 2017297813 A1	19-10-2017
			WO 2016046539 A2	31-03-2016
			WO 2016046543 A1	31-03-2016
			DE 19950101	C1
AU 773851 B2	10-06-2004			
DE 19950101 C1	19-04-2001			
EP 1409940 A1	21-04-2004			
ES 2241602 T3	01-11-2005			
US 6676731 B1	13-01-2004			
WO 0129496 A1	26-04-2001			
ZA 200103668 B	07-05-2002			
EP 1514622	A1	16-03-2005		
			CN 1608832 A	27-04-2005
			DE 10342882 A1	19-05-2005
			EP 1514622 A1	16-03-2005
			JP 2005089863 A	07-04-2005
			US 2005116391 A1	02-06-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/001359

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B29C64/153	B29C64/307
	B29C64/364	B22F3/105
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B29C B22F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 520 161 A (LPW TECHNOLOGY LTD [GB]) 13. Mai 2015 (2015-05-13)	1-5,8-10
A	Seite 1, Zeile 5 - Seite 2, Zeile 14 Seite 6, Zeile 22 - Seite 8, Zeile 7 Abbildungen 1-3	6,7
X	DE 199 50 101 C1 (METALLGESELLSCHAFT AG [DE]) 19. April 2001 (2001-04-19)	9,10
	Spalte 2, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 66 Ansprüche	
A	EP 1 514 622 A1 (TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN GMBH [DE]) 16. März 2005 (2005-03-16)	1-10
	Ansprüche Abbildungen	
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Februar 2018		27/02/2018
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Whelan, Natalie

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/001359

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2520161	A	13-05-2015	EP 3197796 A1	02-08-2017
			EP 3197797 A2	02-08-2017
			GB 2520161 A	13-05-2015
			GB 2520191 A	13-05-2015
			JP 2017529290 A	05-10-2017
			US 2017297813 A1	19-10-2017
			WO 2016046539 A2	31-03-2016
			WO 2016046543 A1	31-03-2016

DE 19950101	C1	19-04-2001	AT 295953 T	15-06-2005
			AU 773851 B2	10-06-2004
			DE 19950101 C1	19-04-2001
			EP 1409940 A1	21-04-2004
			ES 2241602 T3	01-11-2005
			US 6676731 B1	13-01-2004
			WO 0129496 A1	26-04-2001
			ZA 200103668 B	07-05-2002

EP 1514622	A1	16-03-2005	AT 337122 T	15-09-2006
			CN 1608832 A	27-04-2005
			DE 10342882 A1	19-05-2005
			EP 1514622 A1	16-03-2005
			JP 2005089863 A	07-04-2005
			US 2005116391 A1	02-06-2005

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 3 3 Y	10/00	(2015.01)	B 3 3 Y	10/00
B 3 3 Y	30/00	(2015.01)	B 3 3 Y	30/00

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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