

(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2018-154919

(P2018-154919A)

(43) 公開日 平成30年10月4日(2018.10.4)

| (51) Int.Cl.                        | F I             | テーマコード (参考) |
|-------------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>B 2 2 F 3/16 (2006.01)</b>       | B 2 2 F 3/16    | 3 B 1 1 6   |
| <b>H 0 1 L 21/677 (2006.01)</b>     | H 0 1 L 21/68 A | 4 F 2 1 3   |
| <b>B 6 5 G 49/00 (2006.01)</b>      | B 6 5 G 49/00 A | 4 G 0 5 2   |
| <b>B 2 2 F 3/105 (2006.01)</b>      | B 2 2 F 3/105   | 4 K 0 1 8   |
| <b>B 2 9 C 64/268 (2017.01)</b>     | B 2 9 C 64/268  | 5 F 1 3 1   |
| 審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 15 頁) 最終頁に続く |                 |             |

(21) 出願番号 特願2018-4149 (P2018-4149)  
 (22) 出願日 平成30年1月15日 (2018.1.15)  
 (31) 優先権主張番号 10 2017 105 819.2  
 (32) 優先日 平成29年3月17日 (2017.3.17)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 506154834  
 ツェーエル・シュッツレヒツフェアヴァル  
 トゥングス・ゲゼルシャフト・ミト・ベシ  
 ユレンクテル・ハフツング  
 ドイツ連邦共和国、9 6 2 1 5 リヒテン  
 フェルス、アン・デア・ツァイル、2  
 (74) 代理人 100069556  
 弁理士 江崎 光史  
 (74) 代理人 100111486  
 弁理士 鍛冶澤 實  
 (74) 代理人 100173521  
 弁理士 篠原 淳司  
 (74) 代理人 100191835  
 弁理士 中村 真介

最終頁に続く

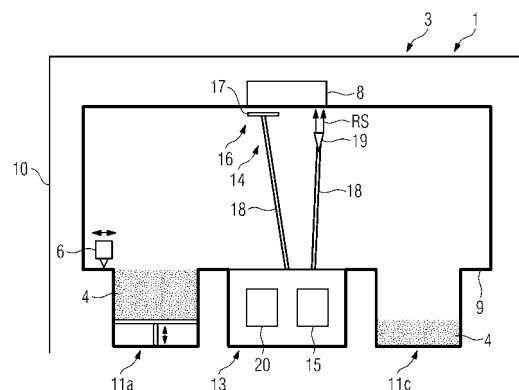
(54) 【発明の名称】 三次元的な物体を付加的に製造するための設備

## (57) 【要約】

【課題】 各プロセスチャンバあるいは各プロセスチャンバ内に配置又は形成された各機能構成要素のフレキシブルで有用な洗浄可能性に関して、三次元的な物体を付加的に製造するための改善された設備を提供すること。

【解決手段】 三次元的な物体を付加的に製造するための設備1であって、該設備が、三次元的な物体を付加的に製造するための装置3と、粉体モジュール11a、11cとを含んでいる、前記設備において、装置3のプロセスチャンバ9にドッキング可能な洗浄モジュール13が設けられており、該洗浄モジュール13が洗浄装置14を含み、該洗浄装置14が、プロセスチャンバ9又は該プロセスチャンバ9の内部に配置若しくは形成された装置3の機能構成要素の自動化可能な、若しくは自動化された少なくとも部分的な、特に完全な洗浄のために設置されている。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

三次元的な物体（２）を付加的に製造するための設備（１）であって、

該設備が、エネルギービームを用いて、連続的で層ごとの選択的な露光と、これに伴う、選択的に凝固化されるべき構造材料層の連続的で層ごとの選択的な凝固化とによって三次元的な物体（２）を付加的に製造するために設置されている少なくとも１つの装置（３）を含み、該装置（３）がプロセスチャンバ（９）を含んでおり、該プロセスチャンバの内部において、三次元的な物体（２）の付加的な製造のための付加的な構造工程を実行することが可能であり、

前記設備が、前記少なくとも１つの装置（３）の前記プロセスチャンバ（９）にドッキング可能な少なくとも１つの粉体モジュール（１１a～１１c）を含んでおり、該粉体モジュールが、付加的な構造工程の範囲で凝固化されるべきか、若しくは凝固化されていない構造材料（４）及び／又は付加的な構造工程の範囲において付加的に製造されるべきか、若しくは製造される三次元的な物体（２）を受け入れるための、粉体チャンバ体積を画成する収容チャンバを含んでいる、前記設備において、

前記少なくとも１つの装置（３）の前記プロセスチャンバ（９）にドッキング可能な少なくとも１つの洗浄モジュール（１３）が設けられており、該洗浄モジュールが洗浄装置（１４）を含み、該洗浄装置が、前記プロセスチャンバ（９）又は該プロセスチャンバ（９）の内部に配置若しくは形成された前記装置（３）の機能構成要素の自動化可能な、若しくは自動化された少なくとも部分的な、特に完全な洗浄のために設置されていることを特徴とする設備。

## 【請求項 2】

前記洗浄装置（１４）が流れ装置（１５）を含んでおり、該流れ装置が、前記装置（３）の前記プロセスチャンバ（９）を少なくとも部分的に、特に完全に貫流する洗浄流（RS）を発生させるために、及び／又は前記装置（３）の前記プロセスチャンバ（９）内に配置若しくは形成された前記装置（３）の機能構成要素の周りを少なくとも部分的に、特に完全に流れる洗浄流（RS）を発生させるために設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の設備。

## 【請求項 3】

前記洗浄装置（１４）がワイパー装置（１６）を含んでおり、該ワイパー装置が、前記装置（３）の前記プロセスチャンバ（９）の洗浄されるべき面に沿った、及び／又は前記装置（３）の前記プロセスチャンバ（９）内に配置若しくは形成された機能構成要素に沿ったワイパー運動をさせることができるワイパー要素（１７）のワイパー運動を発生させるために設置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の設備。

## 【請求項 4】

前記洗浄装置（１４）が、前記装置（３）の前記プロセスチャンバ（９）の洗浄されるべき面及び／又は前記装置（３）の前記プロセスチャンバ（９）内に配置若しくは形成された機能構成要素に対して相対的な少なくとも１つの運動自由度で移動可能な少なくとも１つの洗浄アーム（１８）を含んでおり、該洗浄アーム（１８）には、前記流れ装置（１５）及び／又は前記ワイパー装置（１６）の一部を形成する機能構成要素が配置若しくは形成されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の設備。

## 【請求項 5】

前記洗浄モジュール（１３）が特に直方体状又は直方体型の本体部を含んでおり、該本体部において、又は該本体部内に、前記洗浄装置（１４）が配置若しくは形成されていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の設備。

## 【請求項 6】

前記洗浄モジュール（１３）が特に直方体状又は直方体型の本体部を含んでおり、該本体部において、又は該本体部内に、洗浄工程の範囲において除去された汚れを受け入れるための収容装置（２０）が配置若しくは形成されていることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の設備。

## 【請求項 7】

前記少なくとも 1 つの洗浄モジュール (13) が、前記設備 (1) の内部で、特に前記設備 (1) の様々な装置 (3) 間で移動可能であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の設備。

## 【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの粉体モジュール (11a～11c) が、前記設備 (1) の内部で、特に前記設備 (1) の様々な装置 (3) 間で移動可能であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の設備。

## 【請求項 9】

少なくとも 1 つのトンネル部分 (22) を備えたトンネル構造部 (21) が設けられており、前記トンネル部分内では、少なくとも 1 つの粉体モジュール (11a～11c) 及び／又は少なくとも 1 つの洗浄モジュール (13) が移動可能であり、前記少なくとも 1 つの装置 (3) が少なくとも 1 つの結合部 (26) を備えており、該結合部を介して、前記装置 (3) が前記トンネル構造部 (21) と結合可能であるか、又は結合されており、その結果、粉体モジュール (11a～11c) 及び／又は洗浄モジュール (13) が、前記装置 (3) から前記トンネル構造部 (21) へ、若しくは前記トンネル構造部 (21) から前記装置 (3) へ移動可能であることを特徴とする請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の設備。

## 【請求項 10】

少なくとも 1 つの粉体モジュール (11a～11c) 及び／又は少なくとも 1 つの洗浄モジュール (13) を前記トンネル構造部 (21) の内部で搬送するための搬送装置 (24) が設けられており、該搬送装置 (24) がトンネル構造部側に配置又は形成された少なくとも 1 つの搬送手段を含んでおり、該搬送手段が、粉体モジュール (11a～11c) 及び／若しくは洗浄モジュール (13) を移動させるために設置されていること、並びに／又は粉体モジュール側及び／若しくは洗浄モジュール側に配置若しくは形成された搬送手段を含んでおり、該搬送手段が、粉体モジュール (11a～11c) 及び／若しくは洗浄モジュール (13) を移動させるために設置されていることを特徴とする請求項 9 に記載の設備。

## 【請求項 11】

装置 (3) の前記プロセスチャンバ (9) 又は装置 (3) の前記プロセスチャンバ (9) 内に配置若しくは形成された機能構成要素の洗浄が、前記プロセスチャンバ (9) のプロセスチャンバ内室を画成するプロセスチャンバ壁部における、及び／又は各機能構成要素の外部形状を規定する、特に露出した機能構成要素壁部における、プロセスに起因して生じる堆積物の除去を含んでいることを特徴とする請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載の設備。

## 【請求項 12】

請求項 1～11 のいずれか 1 項に記載の設備のための洗浄モジュール (13) であって、該洗浄モジュール (13) が洗浄装置 (14) を含んでおり、該洗浄装置が、三次元的な物体 (2) の付加的な製造のための装置 (3) のプロセスチャンバ (9) 又はプロセスチャンバ (9) の内部に配置若しくは形成された、三次元的な物体 (2) の付加的な製造のための装置 (3) の機能構成要素の、自動化可能な、又は自動化された、少なくとも部分的な、特に完全な洗浄のために設置されていることを特徴とする洗浄モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、三次元的な物体を付加的に製造するための設備に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

三次元的な物体を付加的に製造するためのこのような設備は、それ自体及びそれ自体について知られている。適当な設備は、とりわけ三次元的な物体を付加的に製造するための

10

20

30

40

50

装置を含んでいる。適当な装置を用いて、付加的に製造されるべき三次元的な物体が製造される。適当な装置は、典型的にはプロセスチャンバを含んでおり、このプロセスチャンバ内では、三次元的な物体の付加的な製造のための付加的な構造工程を実行することが可能である。プロセスチャンバ内には、例えば構造平面に対して相対的に移動可能な積層要素を含む積層装置のような装置の様々な機能構成要素を配置することが可能である。

#### 【0003】

適当な装置内では、プロセスチャンバにドッキング可能な粉体モジュールの使用が知られている。適当な粉体モジュールは、典型的には、粉体チャンバ体積を画成するとともに付加的な構造工程の範囲において凝固化されるべき、又は凝固化されない構造材料の受け入れるための、あるいは付加的な構造工程の範囲において製造されるべき、又は製造される三次元的な物体を受け入れるための粉体チャンバを含んでいる。

10

#### 【0004】

適当なプロセスチャンバ内に配置又は形成された機能構成要素にも同様に当てはまるが、適当なプロセスチャンバは、特にプロセスに起因して生じる汚れによって汚れてしまうことがある。適当な汚れは、例えば付加的な製造に用いられるエネルギービームの特性により、装置あるいは各機能構成要素の動作にネガティブな影響を与える。

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

本発明の基礎をなす課題は、特に、各プロセスチャンバあるいは各プロセスチャンバ内に配置又は形成された各機能構成要素のフレキシブルで有用な洗浄可能性に関して、三次元的な物体を付加的に製造するための改善された設備を提供することにある。

20

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

上記課題は、請求項1による、三次元的な物体を付加的に製造するための設備によって解決される。従属請求項は、設備の特別な実施形態に関するものである。

#### 【0007】

ここに記載される設備は、全般的に、三次元的な物体、すなわち例えば技術的な部材あるいは技術的な部材群の付加的な、あるいは生成的な製造に用いられる。

#### 【0008】

設備は、連続的で層ごとの選択的な露光と、これに伴う、凝固化可能な構造材料から成る構造材料層の、少なくとも1つのエネルギービームを用いた、連続的で層ごとの選択的な凝固化とによって三次元的な物体（以下単に「物体」ともいう）を付加的に製造するための装置（以下単に「装置」ともいう）を含んでいる。凝固化可能な構造材料は、金属粉体、合成樹脂粉体及び／又はセラミック粉体であり得る。金属粉体、合成樹脂粉体又はセラミック粉体は、異なる金属、合成樹脂又はセラミックの粉体混合物とも理解され得る。エネルギービームはレーザビームであり得る。これに対応して、装置は、選択的レーザ溶融法（略してSLM法）又は選択的レーザ焼結法（略してSLS法）を実行するための装置であり得る。これに対応して、設備は、選択的レーザ溶融法又は選択的レーザ焼結法を実行するための設備であり得る。しかし、エネルギービームは、電子ビームでもあり得る。設備あるいは装置が選択的電子ビーム溶融法（*selectiver Elektronenstrahlverschmelzverfahren*）（略してSEBS法）を実行するための設備あるいは装置であることも考えられる。

30

40

#### 【0009】

連続的で層ごとの選択的な露光と、これに伴う、物体の付加的な製造のためにそれぞれ凝固化されるべき構造材料層の連続的で層ごとの選択的な凝固化とは、物体に関連した構造データに基づいて行われる。構造データは、一般的に、付加的に製造されるべき各物体の幾何学的な形状あるいは幾何学的一構造上の形状を示すものである。構造データは、例えば付加的に製造されるべき物体の「スライスされた」データであり得るか、あるいはこのようなデータを含むことができる。

50

## 【0010】

設備に属する各装置は、付加的な構造工程の実行に典型的に必要な全ての機能構成要素を含んでいる。適当な機能構成要素には、例えば、構造平面において選択的に露光されるべき構造材料層を形成するための積層装置と、例えばレーザビーム発生要素又はレーザビーム偏向要素として形成されているか、若しくはこのようなものを含む1つ又は複数の露光要素を含む、積層装置を用いて構造平面において形成される選択的に露光されるべき、したがって選択的に凝固化されるべき構造材料層の選択的な露光のためのエネルギービームを発生させるための露光装置とが含まれる。機能構成要素は、典型的には、場合によっては機械ハウジングとも呼ばれ得るか、あるいは機械ハウジングとみなされる、典型的には不活性化可能な装置のハウジング構造部内、すなわち特に典型的には不活性化可能な装置のプロセスチャンバ内に配置されている。

10

## 【0011】

さらに、設備は、少なくとも1つの、必要に応じて装置のプロセスチャンバにドッキング可能な、すなわち必要に応じてこのプロセスチャンバに機械的に結合可能な粉体モジュールを含んでいる。粉体モジュールは、一般的に、構造材料の受け入れ及び／若しくは放出のために、並びに／又は付加的に製造されるべき、又は付加的に製造された物体を受け入れるために設置された各粉体モジュールであり得る。特に、粉体モジュールは、内部で三次元的な物体の実際の付加的な構成が行われ、このために付加的な製造プロセスの実行の範囲において連続的で層ごとに選択的に凝固化されるべき構造材料で満たされる構造モジュールか、付加的な製造プロセスの実行の範囲において連続的な構造材料をプロセスチャンバ内へ配量する配量モジュールか、又は付加的な製造プロセスの実行の範囲において凝固化されていない構造材料によって満たされる収容モジュール若しくはオーバーフローモジュールであり得る。装置のプロセスチャンバへの粉体モジュールの必要に応じたドッキングを実現するために、粉体モジュール側にも、またプロセスチャンバ側にも、適切な、特に機械的なインターフェース（ドッキングインターフェース）が存在する。適当なインターフェースは、例えば、粉体チャンバ側あるいはプロセスチャンバ側で協働する、すなわち例えば係合するガイド要素として形成されることができ、あるいはこのようなものを含むことができる。プロセスチャンバ側の各インターフェースは、典型的にはプロセスチャンバ側の各ドッキング位置の範囲に配置又は形成されている。粉体モジュール及び／又は洗浄モジュールは、適当なドッキング位置でドッキング可能である。

20

30

## 【0012】

適当な粉体モジュールは、付加的な構造工程の範囲において選択的に凝固化されるべき構造材料若しくは凝固化されていない構造材料及び／又は付加的に製造されるべき、あるいは製造された物体を受け入れるための粉体チャンバを含んでいる。粉体チャンバは、構造材料で充填可能な粉体チャンバ体積を画成している。粉体チャンバ体積は、少なくとも側方で、通常は（中空）直方体状あるいは（中空）円筒状に形成された粉体チャンバの粉体チャンバ壁部によって画成されている。各粉体チャンバ体積は、底部側では、底部プレート又は支持装置の支持プレートによって画成されている。適当な支持装置の支持プレートは、典型的には、2つの端位置、すなわち（粉体モジュールの高さに関して）上端部と（粉体モジュールの高さに関して）下端部との間で粉体チャンバに対して相対的に移動可能に支持されている。支持プレートの可動な支持によって、垂直な移動方向に沿った支持プレートの特に線形な移動を実現することが可能である。支持プレートの可動な支持は、この支持プレートに結合された駆動装置によって実現されている。駆動装置は、支持プレートを移動させる力（駆動力）を形成あるいは発生させるために設置されている。駆動装置は、例えば、（電気）機械的に、油圧式に、又は空圧式に形成されることが可能である。

40

## 【0013】

特にプロセスに起因して生じる汚れによる、適当なプロセスチャンバの汚れあるいは適当なプロセスチャンバ内に配置又は形成された機能構成要素の汚れの冒頭で示唆した問題に関して、設備は、装置のプロセスチャンバにドッキング可能であるか、あるいは結合可

50

能な少なくとも1つの洗浄モジュールを含んでいる。上述のように、洗浄モジュールは、プロセスチャンバ側のドッキング位置においてドッキング可能である。洗浄モジュールは、プロセスチャンバ又はプロセスチャンバ内に配置された装置の機能構成要素の自動化可能な、又は自動化された、部分的な、特に完全な洗浄のために設置された洗浄装置を含んでいる。

#### 【0014】

装置側のプロセスチャンバへの洗浄モジュールの必要に応じたドッキングと、洗浄モジュール側の洗浄装置の始動とによって、各プロセスチャンバあるいは各プロセスチャンバ内に配置又は形成された各機能構成要素のフレキシブルで有用な洗浄可能性が得られる。プロセスチャンバ又はプロセスチャンバ内に配置若しくは形成された機能構成要素の洗浄は、特に、プロセスチャンバのプロセスチャンバ内室を画成するプロセスチャンバ壁部における、プロセスに起因して生じる堆積物及び／又は各機能構成要素の外部形状を規定する、特に露出した機能構成要素壁部における、プロセスに起因して生じる堆積物の化学的及び／又は物理的な除去と理解され得るか、あるいは洗浄がこのようなものを含む。

#### 【0015】

洗浄装置は、装置のプロセスチャンバを少なくとも部分的に、特に完全に貫流し、及び／又は装置のプロセスチャンバ内に配置若しくは形成された装置の機能構成要素の周りを少なくとも部分的に、特に完全に流れる洗浄流を発生させるために設置されている流れ装置を含むことができる。流れ装置は、特に、洗浄流を場合によっては循環状に、プロセスチャンバのプロセスチャンバ内室を画成するプロセスチャンバ壁部に沿って、及び／又は各機能構成要素の外部形状を規定する、特に露出した機能構成要素壁部に沿って案内するように設置されている。適当な洗浄流を発生させるために、流れ装置は、吸引装置及び／又はブロワ装置を含むことができる。適当な洗浄流は、具体的には、場合によっては化学的に、及び／又は物理的に作用する洗浄物質と混合された洗浄流体によって形成されることが可能である。適当な洗浄物質は、例えば（軽い）研磨性の粒子であり得る。洗浄流は、洗浄工程の範囲における静電気の帯電を防止するために、帯電防止性の物質（帯電防止剤）を有することが可能である。

#### 【0016】

適当な流れ装置に代えて、又はこれに加えて、洗浄装置は、プロセスチャンバの洗浄されるべき面に沿った、及び／又はプロセスチャンバ内に配置若しくは形成された機能構成要素に沿ったワイパー運動をさせることができるワイパー要素のワイパー運動を発生させるために設置されているワイパー装置を含むことができる。ワイパー装置は、特に、プロセスチャンバのプロセスチャンバ内室を画成するプロセスチャンバ壁部に沿って、及び／又は各機能構成要素の外部形状を規定する、特に露出した機能構成要素壁部に沿ってワイパー要素を案内するように設置されている。適当なワイパー要素は、洗浄に有効な（reini g u n g s a k t i v e n）、すなわち摩擦に有効な（re i b a k t i v e n）、場合によっては織物状の表面を有することができ、この表面は、一方では適当な汚れが汚れた面から取り除かれることができるように、他方では洗浄されるべき面が損傷しないように構成されている。ワイパー要素は、洗浄工程の範囲における静電気の帯電を防止するために、帯電防止手段（帯電防止剤）を有することが可能である。

#### 【0017】

洗浄装置は、例えばプロセスチャンバの洗浄されるべき面及び／又はプロセスチャンバ内に配置若しくは形成された機能構成要素に対して相対的な少なくとも1つの並進運動自由度及び／又は回転運動自由度において移動可能な少なくとも1つの洗浄アームを含むことができる。各洗浄アームには、流れ装置及び／又はワイパー装置の一部を形成する機能要素が配置若しくは形成されることができる。適当な機能要素は、例えば、1つ又は複数のノズルを含む、流れ装置に属する吸引装置及び／又はブロワ装置の吸引要素及び／若しくはブロワ要素であり、並びに／又はワイパー装置のワイパー要素であり得る。適当な洗浄アームは、特に、洗浄アームが洗浄モジュールの外部寸法を越えて突出しない非動作位置と、洗浄アームが典型的には洗浄モジュールの外部寸法を越えて突出する動作位置との

間で、特に洗浄されるべき適当な面に到達するために移動可能である。具体的には例えばロボットアームであり得る洗浄アームの可動な支持は、この洗浄アームに結合された駆動装置によって実現されている。駆動装置は、洗浄アームを適当な移動させる力（駆動力）を形成あるいは発生させるために設置されている。駆動装置は、例えば（電気）機械的に、油圧式に、又は空圧式に形成されることが可能である。

#### 【0018】

洗浄モジュールは、粉体モジュールと同様に、（中空）直方体状あるいは（中空）円筒状に形成されることが可能である。したがって、洗浄モジュールは、例えば直方体状あるいは直方体型の本体部を含むことができる。特に、洗浄モジュールが粉体モジュールと同一の外部寸法で形成されることが可能であり、その結果、設備の全ての洗浄モジュール及び粉体モジュールは、同一の、特に標準化された外部寸法を有するため、全ての洗浄モジュール及び粉体モジュールが同一の機械的なインターフェースを介してプロセスチャンバにドッキングされることが可能である。

10

#### 【0019】

上述のように、洗浄モジュールは、特に直方体状又は直方体型の本体部を含むことができる。洗浄装置は、本体部に、あるいは本体部内に配置又は形成されることが可能であり、その結果、洗浄モジュールへの洗浄装置の非常にコンパクトな統合可能性が得られる。

#### 【0020】

洗浄装置の本体部には、又はこの本体部内には、洗浄工程の範囲において除去された汚れを受け入れるための収容装置が更に配置又は形成され得る。したがって、洗浄モジュールは、洗浄機能を超えて、除去された汚れのための収容機能あるいは収集機能も有し、その結果、これら汚れがプロセスチャンバから除去されることを保証することが可能である。

20

#### 【0021】

洗浄モジュールは、設備内で、あるいは設備の内部で、特に設備の様々な装置あるいは動作ステーションの間で移動可能であることができ、したがって、移動することが可能である。洗浄モジュールは、洗浄モジュールの移動のために、例えばガイド部、車輪、ローラなどを備えることが可能である。設備に属する（選択的な）トンネル構造部の内部における洗浄モジュールの移動については後に詳述する。同様に、当然、粉体モジュールが設備内で、あるいは設備の内部で、設備の様々な装置あるいは動作ステーションの間で移動可能であることができ、したがって、移動することが可能であることも考えられる。設備の適当な動作ステーションは、例えば、物体の実際の付加的な製造が行われる、適当な装置によって形成された構造ステーション又はプロセスステーションであるか、付加的に製造された物体を、これを包囲する構造材料から「開封（Auspacken）」することが行われる開封ステーションであるか、又は各粉体モジュールの充填又は排出が行われるタンクステーションであり得る。

30

#### 【0022】

設備は、トンネル構造部を含むことができる。このトンネル構造部は、典型的には、設備の少なくとも2つの動作ステーションを互いに結合する。トンネル構造部は、少なくとも1つの、特にトンネル配管状あるいはトンネル配管型のトンネル部分を備えており、このトンネル部分では、あるいはこのトンネル部分を通して、洗浄モジュール及び／又は粉体モジュールが移動可能である。トンネル部分は、典型的には設備の少なくとも2つの動作ステーション間で延在している。各トンネル部分には、少なくとも1つの移動軌道又は移動レーン（以下では「移動軌道」という）が形成又は配置されており、この移動軌道に沿って、洗浄モジュールあるいは粉体モジュールがトンネル部分を通して移動可能である。当然、トンネル部分内に少なくとも部分的に、複数の移動軌道、すなわち例えば隣り合って、特に平行に配置された移動軌道を1つ又は複数の平面内に形成又は配置することが可能である。適当な移動軌道は、各トンネル部分内における、あるいは各トンネル部分を通る洗浄モジュールあるいは粉体モジュールのガイドされた移動を可能とすることができる。

40

50

## 【0023】

上述のように、トンネル構造部あるいはこのトンネル構造部に属するトンネル部分の機能は、設備の少なくとも2つの異なる動作ステーションを直接的に、又は間接的に、すなわち例えば少なくとも1つの別のトンネル部分及び／又は装置の別の動作ステーションを互いに結合することにある。設備の各動作ステーションの結合により、設備の各動作ステーション間の各洗浄モジュールあるいは粉体モジュールの往復動が可能となる。トンネル構造部を通る各洗浄モジュールあるいは粉体モジュールの移動は、特に全自動化されて可能である。1つ又は複数のトンネル部分を介して、例えば設備に属する構造ステーションあるいはプロセスステーションが、設備に属する別の構造ステーション若しくはプロセスステーション及び／又は設備に属する開封ステーションに結合可能である。

10

## 【0024】

基本的には、当該運動軌道に沿って洗浄モジュールあるいは粉体モジュールが設備の第1の動作ステーションから設備の別の動作ステーションへ戻る運動軌道が、当該運動軌道に沿って洗浄モジュールあるいは粉体モジュールが第1の動作ステーションから別の動作ステーションへ移動した運動軌道と同一であるか、又は同一でないことが可能である。設備の各動作ステーション間での洗浄モジュールあるいは粉体モジュールの移動経路の選択は、所定の洗浄モジュールあるいは粉体モジュールの所定の優先順位付け (P r i o r i s i e r u n g e n) に基づき行われる。より高い順位付けがされた洗浄モジュールあるいは粉体モジュールについては、より低い順位付けがされた洗浄モジュールあるいは粉体モジュールよりも距離的 (s t r e c k e n m a e s s i g) に短い、あるいは迅速な移動軌道を選択することができる。同様に、より高い順位付けがされた洗浄モジュールあるいは粉体モジュールは、より低い順位付けがされた洗浄モジュールあるいは粉体モジュールに比して大きな速度をもって移動可能である。

20

## 【0025】

設備は、各洗浄モジュールあるいは各粉体モジュールの移動のために搬送装置を含んでいる。この搬送装置は (モータ式の) 駆動装置に結合されることが可能であり、この搬送装置を介して、洗浄モジュールあるいは粉体モジュールを移動させる駆動力を発生させることが可能である。

## 【0026】

搬送装置は、トンネル構造部側に配置又は形成された搬送手段を含むことができ、この搬送手段は、洗浄モジュールあるいは粉体モジュールを移動させるように設置されている。このような搬送手段は、例えば機械的な搬送手段、すなわち例えばベルト搬送装置、チェーン搬送装置又はローラ搬送装置であってよく、この搬送手段は、各トンネル部分内部でのその空間的な延長によって、搬送区間と、したがって移動軌道とを規定しており、この移動軌道に沿って洗浄モジュールあるいは粉体モジュールが移動可能である。適当な搬送手段は、例えば、底部側で、カバー壁側で又は側壁側でトンネル部分の壁部に配置又は形成されることが可能である。

30

## 【0027】

前記搬送装置又は1つの搬送装置は、洗浄モジュール側あるいは粉体モジュール側に配置又は形成された搬送手段であって、当該搬送手段を備えた洗浄モジュールあるいは粉体モジュールを移動させるように設置されている搬送手段を含むことが可能である。このような搬送手段は、例えば各洗浄モジュールあるいは各粉体モジュールに統合された (電気) モータ式の駆動装置であり得る。このようにして、例えば垂直軸線周りの回転運動が可能であるため、洗浄モジュールあるいは粉体モジュールの運動自由度は拡張されることが可能である。

40

## 【0028】

特にトンネル構造部内で移動可能な、あるいは移動する洗浄モジュールあるいは粉体モジュールの全ての移動の制御は中央制御装置を介して行われ、この中央制御装置は、意図をもって直接的に、又は間接的に、このために適切な通信装置を備えることが可能な各洗浄モジュールあるいは各粉体モジュールを介して、例えば無線を基礎として通信する。中

50



央制御装置内には、設備内部あるいはトンネル構造部内部での各洗浄モジュールあるいは各粉体モジュールの移動に関連する全ての情報、すなわち特に各移動情報、すなわち例えば速度情報、各位置情報、すなわち例えば始点情報及び終点情報（Start-und Zielinformation）、各順位付け情報などが存在する。設備内あるいはトンネル構造部内で移動する洗浄モジュールあるいは粉体モジュールの移動の制御を全自動で行うことが可能である。

#### 【0029】

トンネル構造部の各トンネル部分は少なくとも1つの中空空間を画成し、この中空空間内あるいはこの中空空間を通して、少なくとも1つの洗浄モジュールあるいは粉体モジュールが移動可能である。そのほか、各トンネル部分の幾何学的・構造上の形状は、少なくとも1つの洗浄モジュールあるいは粉体モジュールがトンネル部分内で、あるいはトンネル部分を通して移動可能である限り、適宜に選択可能である。各トンネル部分は、例えば、円形の、略円形の、又は角張った断面を有することが可能である。トンネル部分の長手延長に関して、各トンネル部分は、少なくとも部分的に、特に完全に直線状に、又は少なくとも部分的に、特に完全に曲げられて若しくは湾曲されて延長するように形成されることが可能である。当然、各トンネル部分は、各トンネル部分を形成しつつ互いに結合可能であるか、又は結合されている複数のトンネル部分セグメントで形成されることが可能である。

#### 【0030】

各トンネル部分は、少なくとも1つの別の、例えばこのトンネル部分に対して角度をもって延びるトンネル部分へ開口することが可能である。トンネル構造部は、鉄道において知られている軌道システム又はレールシステムに類似しているように、所定の位置において互いに開口する複数のトンネル部分を含むことが可能である。複数のトンネル部分は、少なくとも部分的に互いに並んで、互いに重なって、又は互いに上下に延びることが可能である。したがって、トンネル構造部は、少なくとも部分的に互いに並んで、互いに重なって、又は互いに上下に、したがって異なる（水平な、及び／又は垂直な）平面において延びる複数のトンネル部分を含むことが可能である。

#### 【0031】

各トンネル部分は、不活性化可能であることが可能であり、すなわち、この各トンネル部分内では、不活性な雰囲気を形成し、維持することが可能である。類似の形式で、各トンネル部分内では、所定の圧力レベル、すなわち例えば正圧又は負圧を形成するか、又は維持することが可能である。同様のことが、トンネル構造部全体について当てはまる。

#### 【0032】

トンネル構造部と結合することが可能であるように、設備の1つの、複数の、又は全ての動作ステーションは結合部を備えることができ、動作ステーションは、この結合部を介してトンネル構造部と結合されている。例えば、装置は少なくとも1つの結合部を備えることができ、動作ステーションは、この結合部を介してトンネル構造部と結合可能であるか、又は結合されている。したがって、洗浄モジュールあるいは粉体モジュールは、適当な結合部を介して、例えば装置からトンネル構造部へ、又はトンネル構造部から装置へ移動可能であり得る。

#### 【0033】

本発明は、上述の設備のための洗浄モジュールに関するものでもある。設備に関連する全ての実施は、同様に洗浄モジュールにも当てはまる。

#### 【0034】

本発明を、図面における実施例に基づいて詳細に説明する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0035】

【図1】一実施例による、三次元的な物体を付加的に製造するための設備の一部の原理図である。

【図2】一実施例による、三次元的な物体を付加的に製造するための設備の一部の原理図

10

20

30

40

50

である。

【図 3】別の実施例による、三次元的な物体を付加的に製造するための設備の原理図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

図 1 及び図 2 には、それぞれ、一実施例による、三次元的な物体 2、すなわち例えば技術的な部材あるいは技術的な部材群を付加的に製造するための設備 1 の一部の原理図が概略的な側面図で示されている。

【0037】

設備 1 は、基本構成において、連続的で層ごとの選択的な露光と、これに伴う、凝固化可能な構造材料 4 から成る個々の構造材料層の、エネルギービーム 5 を用いた、連続的で層ごとの選択的な凝固化とによって三次元的な物体 2 を付加的に製造するための装置 3（「構造ステーション又はプロセスステーション」）を含んでいる（装置 3 のより詳細な機能上の詳細は図 2 から明らかである）。凝固化可能な構造材料 4 は、例えば金属粉体であり得る。これに対応して、装置 3 は、選択的レーザ溶融法（略して S L M 法）又は選択的レーザ焼結法（略して S L S 法）を実行するための装置であり得る。これに対応して、設備 1 は、選択的レーザ溶融法（略して S L M 法）又は選択的レーザ焼結法（略して S L S 法）を実行するための設備であり得る。しかし、原理的には、設備 1 が選択的電子ビーム溶融法（*selektiver Elektronenstrahl schmelzverfahren*）（略して S E B S 法）を実行するための設備であることも考えられる。

【0038】

これら図に示された装置 3 は、それぞれ、付加的な構造プロセスの実行に必要な全ての機能構成要素を含んでいる。適当な機能構成要素には、水平に向けられた双方向矢印で示唆されているように移動可能に支持された、構造平面 7 において選択的に露光されるべき構造材料層を形成するための積層装置 6 と、例えばレーザダイオード要素として形成されているか、若しくはこのようなものを含む 1 つ又は複数の露光要素（不図示）を含む、積層装置 6 を用いて構造平面 7 において形成される選択的に露光されるべき構造材料層の選択的な露光のためのエネルギービーム 5 を発生させるための露光装置 8 とが含まれる。機能構成要素は、プロセスチャンバ 9 を含む装置 3 のハウジング構造部 10 内に配置されている。プロセスチャンバ 9 は不活性化可能であり、したがって、プロセスチャンバ 9 内には、保護ガス雰囲気、例えばアルゴン雰囲気及び／又は所定の圧力レベルを形成することができるとともに、維持することが可能である。

【0039】

設備 1 は複数の粉体モジュール 11 a～11 c を含んでおり、これら粉体モジュールは、構造材料 4 の受け入れ及び／又は放出のために設置されている。これら図には、次の粉体モジュール 11 a～11 c、すなわち、三次元的な物体 2 の実際の付加的な構成がなされ、このために付加的な製造プロセスの実行の範囲において連続的で層ごとに選択的に凝固化されるべき構造材料で満たされる粉体モジュール 11 a と、付加的な製造プロセスの実行の範囲において連続的で層ごとの構造材料 4 をプロセスチャンバ 9 内へ配量する配量モジュール 11 b と、付加的な製造プロセスの実行の範囲において凝固化されていない構造材料 4 によって満たされるオーバーフローモジュール 11 c とが示されている。

【0040】

各粉体モジュール 11 a～11 c は、付加的な構造工程の範囲において選択的に凝固化されるべき構造材料 4 若しくは凝固化されていない構造材料 4 又は製造されるべき、あるいは製造された物体 2 を受け入れるための粉体チャンバ（詳細には不図示）を含んでいる。各粉体チャンバは、構造材料 4 で充填可能な粉体チャンバ体積を画成している。粉体チャンバ体積は、少なくとも側方で、通常は中空直方体状あるいは中空円筒状に形成された粉体チャンバの粉体チャンバ壁部によって画成されている。各粉体チャンバ体積は、底部側では、底部プレート（不図示）又は支持装置 12 a～12 c の支持プレート（不図示）によって画成されている。支持装置 12 a～12 c の適当な支持プレートは、典型的には

、2つの端位置、すなわち（粉体モジュール11a～11cの高さに関して）上端部と（粉体モジュール11a～11cの高さに関して）下端部との間で可動に支持されている。支持プレートの可動な支持によって、垂直方向の双方向矢印によって示唆された垂直な移動方向に沿った支持プレートの移動を実現することが可能である。支持プレートの可動な支持は、各支持プレートに結合された駆動装置（詳細には不図示）によって実現されている。駆動装置は、例えば、（電気）機械的に、油圧式に、又は空圧式に形成されることが可能である。

#### 【0041】

設備1は、粉体モジュール11a～11cのほかに、図2に示されているように、1つ又は複数の、装置3のプロセスチャンバ9にドッキング可能（andockbare）な洗浄モジュール13も含んでいる。

10

#### 【0042】

各洗浄モジュール13は粉体モジュール11a～11cと同一の外部寸法で形成されているため、設備1の全ての洗浄モジュール13及び粉体モジュール11a～11cは、同一の、特に標準化された外部寸法を有している。したがって、全ての洗浄モジュール13及び粉体モジュール11a～11cは、同一の機械的なインターフェースを介してプロセスチャンバ9へドッキングされることが可能である。

#### 【0043】

各洗浄モジュール13は、プロセスチャンバ9又はプロセスチャンバ9内に配置された装置3の機能構成要素の自動化可能な、又は自動化された洗浄のために設置された洗浄装置14を含んでいる。プロセスチャンバ9又はプロセスチャンバ9内に配置された機能構成要素の洗浄は、特に、プロセスチャンバ9のプロセスチャンバ内室を画成するプロセスチャンバ壁部において、及び／又は各機能構成要素の外部形状を規定する、特に露出した機能構成要素壁部においてプロセスに起因して生じる堆積物を化学的に、及び／又は物理的に除去することと理解され得る。

20

#### 【0044】

装置3のプロセスチャンバ9にドッキングされる洗浄モジュール13を示す図2に基づき、洗浄装置14が、装置3のプロセスチャンバ9を貫流するか、あるいは装置3のプロセスチャンバ9内に配置された装置3の機能構成要素の周りを流れる洗浄流RSを発生させるために設置されている流れ装置15を含んでいることが分かる。適当な洗浄流RSを発生させるために、流れ装置15は、吸引装置及び／又はブロワ装置を含むことができる。

30

#### 【0045】

図2において例示的に流れ装置15及びワイパー装置16が示されているが、流れ装置15に代えて、又はこれに加えて、洗浄装置14は、プロセスチャンバ9の洗浄されるべき面に沿った、及び／又はプロセスチャンバ9内に配置された機能構成要素に沿ったワイパー運動をさせることができるワイパー要素17のワイパー運動を発生させるために設置されているワイパー装置16を含むことができる。ワイパー要素17は、洗浄に有効な（reinigungsaktiv）、すなわち摩擦に有効な（reibaktiv）、場合によっては織物状の表面を有することができ、この表面は、一方では適当な汚れが汚れた面から取り除かれることができるように、他方では洗浄されるべき面が損傷しないように構成されている。

40

#### 【0046】

洗浄装置14は、少なくとも1つの例えば並進運動自由度及び／又は回転運動自由度において移動可能な複数の洗浄アーム18を含んでいる。各洗浄アーム18には、流れ装置15あるいはワイパー装置16の一部を形成する機能要素が配置されている。適当な機能要素は、例えば、1つ又は複数のノズルを含む、流れ装置15に属する吸引装置及び／又はブロワ装置（不図示）の吸引要素及び／又はブロワ要素19であるか、あるいは、ワイパー装置16のワイパー要素17であり得る。各洗浄アーム18は、特に、洗浄アームが洗浄モジュール13の外部寸法を越えて突出しない非動作位置と、洗浄アームが洗浄モジ

50

ジュール 13 の外部寸法を越えて突出する図 2 に示された動作位置との間で、特に洗浄されるべき適当な面に到達するために移動可能である。具体的には例えばロボットアームであり得る各洗浄アーム 18 の可動な支持は、この洗浄アームに結合された駆動装置（不図示）によって実現されている。駆動装置は、例えば（電気）機械的に、油圧式に、又は空圧式に形成されることが可能である。

#### 【0047】

洗浄モジュール 13 は、粉体モジュール 11a～11c と同様に、（中空）直方体状あるいは（中空）円筒状に形成されている。したがって、洗浄モジュール 13 は、直方体状あるいは直方体型の本体部を含んでいる。洗浄装置 14 が本体部に、あるいは本体部内に配置されていることが分かる。本体部には、あるいは本体部内には、更に、洗浄工程の範囲において除去された汚れを受け入れるための収容装置を配置することが可能である。したがって、洗浄モジュール 13 は、洗浄機能を超えて除去された汚れのための収容機能あるいは収集機能も有している。

#### 【0048】

図 3 には、別の実施例による三次元的な物体 2、すなわち例えば技術的な部材あるいは技術的な部材群を付加的に製造するための設備 1 の原理図が概略的な平面図が示されている。図 2 に基づき、各粉体モジュール 11a～11c 及び洗浄モジュール 13 が静的な、すなわち可動でない、典型的には基礎に固結された設備 1 の構成部材である設備 1 の様々な動作ステーション間で往復動可能であることが分かる。

#### 【0049】

設備 1 は、トンネル構造部 21 を含んでいる。このトンネル構造部 21 は複数の配管状あるいは配管型のトンネル部分 22 を備えており、これらトンネル部分では、あるいはこれらトンネル部分を通して、粉体モジュール 11a～11c 及び洗浄モジュール 13 が移動可能である。各トンネル部分 22 には少なくとも 1 つの移動軌道 23 が形成又は配置されており、この移動軌道に沿って、粉体モジュール 11a～11c あるいは洗浄モジュール 13 がトンネル部分 22 を通って移動可能である。適当な移動軌道 23 によって、各トンネル部分 22 内で、あるいは各トンネル部分 22 を通って粉体モジュール 11a～11c あるいは洗浄モジュール 13 のガイドされた移動が可能である。トンネル部分 22 は、不活性化可能であることが可能であり、すなわち、これらトンネル部分内では、所定の圧力レベル、すなわち例えば正圧又は負圧をもった不活性な雰囲気形成されるか、又は維持されることが可能である。

#### 【0050】

トンネル構造部 21 の機能は、設備 1 の異なる動作ステーション、すなわち例えば構造ステーション又はプロセスステーション（装置 3）を直接的に、又は間接的に、すなわち例えば少なくとも 1 つのトンネル部分 22 及び／又は設備 1 の別の動作ステーションを中間接続しつつ互いに結合することにある。設備 1 の各動作ステーションの結合により、設備 1 の各動作ステーション間での各粉体モジュール 11a～11c あるいは洗浄モジュール 13 の往復動が可能である。トンネル構造部 21 を通る各粉体モジュール 11a～11c あるいは各洗浄モジュール 13 の移動は、全自動化されて可能である。

#### 【0051】

設備 1 は、各粉体モジュール 11a～11c あるいは各洗浄モジュール 13 の移動のために、（モータ式の）駆動装置（不図示）に結合された搬送装置 24 を含んでおり、この搬送装置を介して、粉体モジュール 11a～11c あるいは洗浄モジュール 13 を移動させる駆動力を発生させることが可能である。搬送装置 24 は、トンネル構造部側に配置又は形成された搬送手段（不図示）を含むことができ、この搬送手段は、粉体モジュール 11a～11c を移動させるように設置されている。搬送手段は、例えば機械的な搬送手段、すなわち例えばベルト搬送装置、チェーン搬送装置又はローラ搬送装置であってよく、この搬送手段は、各トンネル部分 22 内部でのその空間的な延長によって、搬送区間と、したがって移動軌道 23 とを規定しており、この移動軌道に沿って粉体モジュール 11a～11c あるいは洗浄モジュール 13 が移動可能である。

## 【0052】

搬送装置24は、粉体モジュール側あるいは洗浄モジュール側に配置又は形成された搬送手段であって、当該搬送手段を備えた粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13を移動させるように設置されている搬送手段を含むことも考えられる。このような搬送手段は、例えば各粉体モジュール11a～11cあるいは各洗浄モジュール13に統合された（電気）モータ式の駆動装置であり得る。このようにして、例えば垂直軸線周りの回転運動が可能であるため、粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13の運動自由度は拡張されることが可能である。

## 【0053】

設備1の各動作ステーション間での1つ又は複数の粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13の移動軌道の選択は、所定の粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13の所定の優先順位付け（*Priorisierungen*）に基づき行われる。より高い順位付けがされた粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13については、より低い順位付けがされた粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13よりも距離的に短い、あるいは迅速な移動軌道23を選択することができる。同様に、より高い順位付けがされた粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13は、より低い順位付けがされた粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13に比して大きな速度をもって移動可能である。

## 【0054】

トンネル構造部21内で移動する粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13の全ての移動の制御は中央制御装置25を介して行われ、この中央制御装置は、意図をもって直接的に、又は間接的に、このために適切な通信装置（不図示）を備えることが可能な各粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13を介して、例えば無線を基礎として通信する。中央制御装置25内には、トンネル構造部21内部での各粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13の移動に関連する全ての情報、すなわち特に各移動情報、すなわち例えば速度情報、各位置情報、すなわち例えば始点情報及び終点情報、各順位付け情報などが存在する。トンネル構造部21内で移動する粉体モジュール11a～11cあるいは洗浄モジュール13の移動の制御を全自動で行うことが可能である。

## 【0055】

トンネル構造部21と結合することができるように、設備1の動作ステーションはそれぞれ少なくとも1つの結合部26を備えており、動作ステーションは、この結合部を介してトンネル構造部21と結合可能であるか、又は結合されている。結合部26は、トンネル構造部21への設備1の各動作ステーションの入力範囲あるいは出力範囲及び各動作ステーションへのトンネル構造部21の入力範囲あるいは出力範囲である。

## 【0056】

図には示されていなくとも、設備1の各動作ステーションには、すなわち例えば装置3には、同様に、各結合部26を介して設備1の各動作ステーションの外部に配置又は形成されたトンネル部分22と通信するトンネル構造部21のトンネル部分22を配置あるいは形成することが可能である。したがって、トンネル構造部21は、設備1の適当な動作ステーションを通して（も）延在することが可能である。

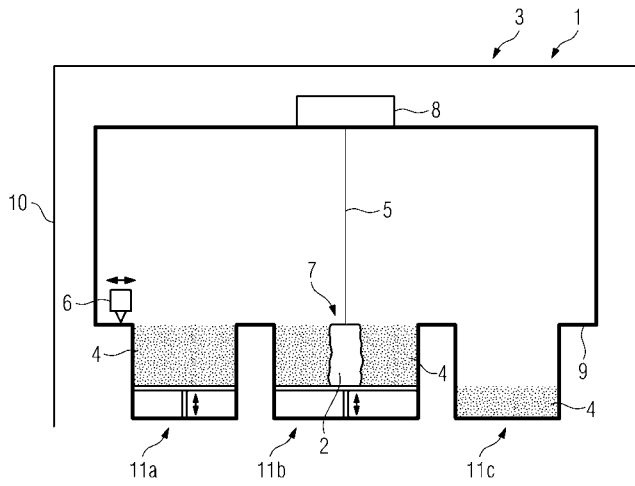
10

20

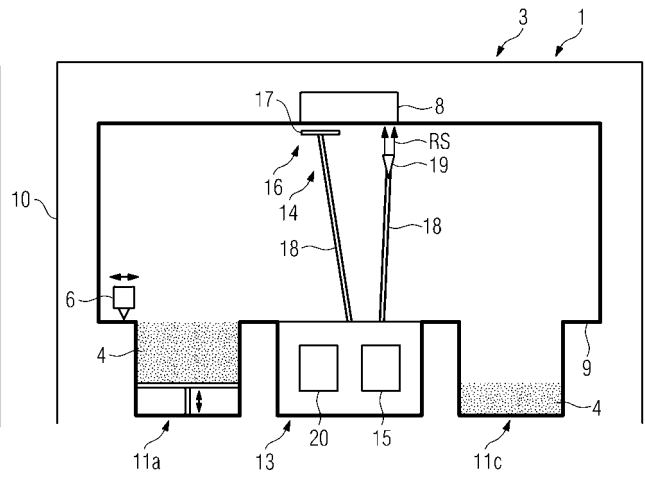
30

40

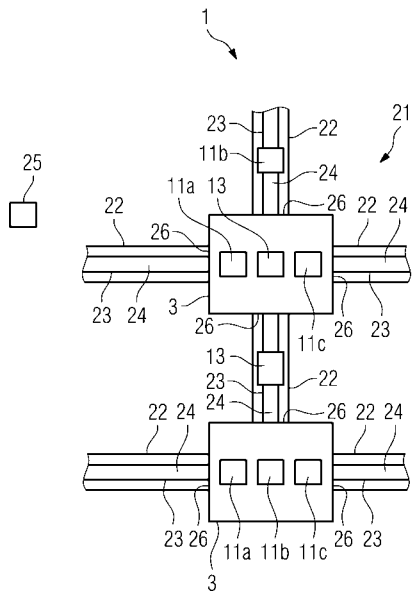
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl.    |               | F I              |         | テーマコード (参考) |
|----------------|---------------|------------------|---------|-------------|
| <b>B 2 9 C</b> | <b>64/25</b>  | <b>(2017.01)</b> | B 2 9 C | 64/25       |
| <b>B 3 3 Y</b> | <b>30/00</b>  | <b>(2015.01)</b> | B 3 3 Y | 30/00       |
| <b>B 2 9 C</b> | <b>64/153</b> | <b>(2017.01)</b> | B 2 9 C | 64/153      |
| <b>B 2 9 C</b> | <b>64/35</b>  | <b>(2017.01)</b> | B 2 9 C | 64/35       |
| <b>B 2 9 C</b> | <b>64/30</b>  | <b>(2017.01)</b> | B 2 9 C | 64/30       |
| <b>B 0 8 B</b> | <b>5/02</b>   | <b>(2006.01)</b> | B 0 8 B | 5/02 A      |
| <b>B 0 8 B</b> | <b>5/04</b>   | <b>(2006.01)</b> | B 0 8 B | 5/04 A      |
| <b>B 2 8 B</b> | <b>1/30</b>   | <b>(2006.01)</b> | B 2 8 B | 1/30        |

(72)発明者 フランク・ヘルツォーク

ドイツ連邦共和国、9 6 2 1 5 リヒテンフェルス、レンラインスヴェーク、2 4

Fターム(参考) 3B116 AA47 AB53 AB54 BA03 BA23 BA31 BB23 BB52 BB71 CD24  
 CD43  
 4F213 WA25 WB01 WL12 WL76 WL87 WL96  
 4G052 DA02 DB12 DC06  
 4K018 CA44 EA51 EA60  
 5F131 BA13 BA31 BA37 BB14 BB18 CA36 CA42 DA20 DA22 DD10  
 DD33 DD53 DD63 DD73 EA05 EA17 EA22 EA24 JA06 JA23  
 JA24 JA35 JA36