

(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2020-23751
(P2020-23751A)

(43) 公開日 令和2年2月13日(2020.2.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 2 F 3/16 (2006.01)	B 2 2 F 3/16	4 F 2 1 3
B 2 2 F 3/105 (2006.01)	B 2 2 F 3/105	4 K O 1 8
B 3 3 Y 30/00 (2015.01)	B 3 3 Y 30/00	
B 3 3 Y 50/02 (2015.01)	B 3 3 Y 50/02	
B 2 9 C 64/393 (2017.01)	B 2 9 C 64/393	

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-175185 (P2019-175185)
 (22) 出願日 令和1年9月26日(2019.9.26)
 (62) 分割の表示 特願2018-37261 (P2018-37261) の分割
 原出願日 平成30年3月2日(2018.3.2)
 (31) 優先権主張番号 17191959.0
 (32) 優先日 平成29年9月19日(2017.9.19)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 506154834
 ツェーエル・シュッツレヒツフェアヴァルト
 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、96215 リヒテン
 フェルス、アン・デア・ツァイル、2
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (72) 発明者 ボーリス・アイヒェンベルク
 ドイツ連邦共和国、96215 リヒテン
 フェルス、ケーニヒスベルガー・ストラー
 セ、25

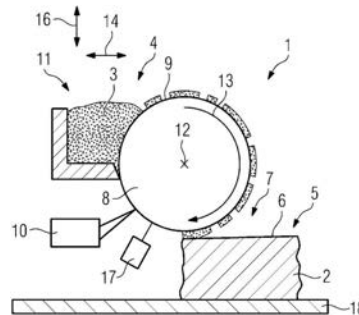
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布ユニット

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 造形材料の選択的な塗布が改善された塗布ユニットの提供。

【解決手段】 エネルギービームによって3次元の物体(2)を付加製造する装置(1)のための塗布ユニット(4)が提供され、塗布ユニット(4)は、造形平面(5)及び/又は造形材料(3)の以前に塗布された層(6)上へ造形材料(3)を塗布するように適合され、塗布ユニット(4)は、造形平面(5)又は以前に塗布された層(6)の少なくとも1つの塗布領域(7)上へ造形材料(3)を選択的に塗布するように適合され、少なくとも1つの塗布要素(8)が提供され、塗布要素(8)は、塗布表面(9)上に前もって塗布された造形材料(3)を塗布領域(7)へ移送するように適合され、塗布要素(8)の塗布表面(9)の造形材料(3)に対する付着能力及び/又は造形材料(3)の付着能力を調整するように適合された付着ユニット(10)が提供される。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エネルギービームによって固化することができる造形材料(3)の層を連続して照射及び固化することによって3次元の物体(2)を付加製造する装置(1)のための塗布ユニット(4)であって、造形平面(5)及び/又は造形材料(3)の以前に塗布された層(6)上へ造形材料(3)を塗布するように適合され、前記造形平面(5)又は前記以前に塗布された層(6)の少なくとも1つの塗布領域(7)上へ造形材料(3)を選択的に塗布するように適合された前記塗布ユニット(4)において、

少なくとも1つの塗布要素(8、21)を有し、前記塗布要素(8、21)が、前記塗布要素(8、21)の塗布表面(9)上に前もって塗布された造形材料(3)を前記塗布領域(7)へ移送するように適合されており、前記塗布要素(8、21)の前記塗布表面(9)の造形材料(3)に対する付着能力及び/又は前記造形材料(3)の付着能力を調整するように適合された付着ユニット(10、20、22)が提供されることを特徴とする塗布ユニット。

10

【請求項 2】

前記付着ユニット(10、20、22)は、前記塗布要素(8、21)の前記塗布表面(9)の前記付着能力を選択的に増大させ、特に生成し、且つ/又は前記塗布要素(8、21)の前記塗布表面(9)の前記付着能力を選択的に減少させ、特に除去するように適合されることを特徴とする、請求項1に記載の塗布ユニット。

【請求項 3】

前記付着ユニット(10、20、22)は、前記塗布領域(7)に対応する前記塗布要素(8、21)の少なくとも1つの移送領域(19)内で前記塗布要素(8、21)の前記塗布表面(9)の前記付着能力を選択的に増大させるように適合されることを特徴とする、請求項1又は2に記載の塗布ユニット。

20

【請求項 4】

前記付着ユニット(10、20、22)は、前記塗布領域(7)に対して相補形の前記塗布要素(8、21)の少なくとも1つの相補形領域内で前記塗布要素(8、21)の前記塗布表面(9)の前記付着能力を選択的に減少させるように適合されることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一つに記載の塗布ユニット。

【請求項 5】

前記付着能力は、特に造形材料(3)の以前に照射された層の接触圧力及び/若しくは残留熱を介して、受動的に調整可能であり、且つ/又は前記付着ユニット(10、20、22)は、特に帯電及び/若しくは磁化及び/若しくは接着及び/若しくは加熱を介して、前記付着能力を能動的に調整するように適合されることを特徴とする、請求項1～4のいずれか一つに記載の塗布ユニット。

30

【請求項 6】

前記付着ユニットは、前記塗布要素(8、21)の前記塗布表面(9)の前記領域内に印加される吸引流又は真空を生成することによって、前記塗布要素(8、21)の前記塗布表面(9)の造形材料(3)に対する付着能力を調整するように適合されることを特徴とする、請求項1～5のいずれか一つに記載の塗布ユニット。

40

【請求項 7】

前記少なくとも1つの塗布領域(7)は、造形すべき前記3次元の物体(2)のそれぞれの層の横断面及び/又は少なくとも1つの支持構造、特に壁若しくは支持要素、のそれぞれの層の横断面に本質的に等しいことを特徴とする、請求項1～6のいずれか一つに記載の塗布ユニット。

【請求項 8】

前記塗布要素は、板状の形状を有し、又は前記塗布要素(8、21)は、回転対称の形状を有し、且つ/若しくはローラ、特に円筒ローラとして構築されることを特徴とする、請求項1～7のいずれか一つに記載の塗布ユニット。

【請求項 9】

50

前記塗布要素（８、２１）は、前記塗布要素（８、２１）の転がり運動を介して造形材料（３）を選択的に塗布するように適合され、前記塗布要素（８、２１）は、前記転がり運動が提供されるように、前記造形平面（５）及び／又は造形材料（３）の以前に塗布された層（６）に対して可動であることを特徴とする、請求項１～８のいずれか一つに記載の塗布ユニット。

【請求項１０】

造形材料供給ユニット（１１、２３）を有し、前記造形材料供給ユニット（１１、２３）は、特に前記塗布要素（８、２１）の塗布表面（９）に直接接触して造形材料（３）を供給することによって、前記塗布要素（８、２１）上へ造形材料（３）を塗布するように適合されることを特徴とする、請求項１～９のいずれか一つに記載の塗布ユニット。

10

【請求項１１】

前記塗布要素（８、２１）は、前記造形材料供給ユニット（１１、２３）に対して可動に、特に回転可能に配置されることを特徴とする、請求項１０に記載の塗布ユニット。

【請求項１２】

前記塗布表面（９）及び／又は前記塗布領域（７）上に塗布される造形材料（３）の層の層厚さは、少なくとも１つの塗布パラメータに応じて、特に前記塗布要素（８、２１）と前記塗布領域（７）及び／若しくは前記造形材料供給ユニット（１１、２３）との間の接触圧力に対応して、並びに／又は前記塗布要素（８、２１）の回転速度に対応して、調整可能であることを特徴とする、請求項１～１１のいずれか一つに記載の塗布ユニット。

20

【請求項１３】

前記塗布ユニット（４）を、特に前記塗布要素（８、２１）の前記塗布表面（９）を調節し、特に清浄にするように適合された調節ユニット（１７）を有することを特徴とする、請求項１～１２のいずれか一つに記載の塗布ユニット。

【請求項１４】

エネルギービームによって固化することができる造形材料（３）の層を連続して照射及び固化することによって３次元の物体（２）を付加製造する装置（１）であって、この装置は、造形平面（５）及び／又は造形材料（３）の以前に塗布された層（６）上へ造形材料（３）を塗布するように適合された少なくとも１つの塗布ユニット（４）、特に請求項１～１３のいずれか一つに記載の塗布ユニット（４）を備え、前記塗布ユニット（４）は、前記造形平面（５）又は前記以前に塗布された層（６）の少なくとも１つの塗布領域（７）上へ造形材料（３）を選択的に塗布するように適合され、少なくとも１つの塗布要素（８、２１）が、前記塗布要素（８、２１）の塗布表面（９）上に前もって塗布された造形材料（３）を前記塗布領域（７）へ移送するように適合され、前記塗布要素（８、２１）の前記塗布表面（９）の造形材料（３）に対する付着能力及び／又は前記造形材料（３）の付着能力を調整するように適合された付着ユニット（１０、２０、２２）が提供される、装置。

30

【請求項１５】

特に請求項１４に記載の装置の使用によって、エネルギービームによって固化することができる造形材料（３）の層を連続して照射及び固化することによって３次元の物体（２）を付加製造する装置（１）を動作させる方法であって、造形平面（５）又は以前に塗布された層（６）の少なくとも１つの塗布領域（７）上へ造形材料（３）が選択的に塗布される方法において、前記塗布要素（８、２１）の前記塗布表面（９）の造形材料（３）に対する付着能力及び／又は前記造形材料（３）の付着能力が調整されることを特徴とする方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、エネルギービームによって固化することができる造形材料の層を連続して照射及び固化することによって３次元の物体を付加製造（積層造形）する装置のための塗布ユニットに関し、塗布ユニットは、造形平面及び／又は造形材料の以前に塗布された層上

50

へ造形材料を塗布するように適合され、塗布ユニットは、造形平面又は以前に塗布された層の少なくとも1つの塗布領域上へ造形材料を選択的に塗布するように適合される。

【背景技術】

【0002】

3次元の物体を付加製造するそのような装置は、従来技術でよく知られている。それぞれの装置は、典型的には、エネルギービーム、たとえばレーザービーム又は電子ビームを生成して照射し、それによって造形材料を固化するように適合された少なくとも1つの照射デバイスを備える。概して、照射プロセスステップ、すなわち造形材料層の照射、が終了した後、以前に固化された層上へ、造形材料の少なくとも1つの新しい層が塗布される。

【0003】

新しい造形材料は、典型的には、造形平面、すなわちエネルギービームを介して直接照射することができる造形材料の表面が配置される平面内で分配される。たとえば、造形板上へ、すなわち固化されていない造形材料、及び3次元の物体のうちすでに造形された部分、又は物体のうちすでに造形された部分上へ塗布された部分を担持するキャリアデバイス上へ塗布された造形材料の現在最も上の層を、造形平面と見なすことができる。したがって、たとえば新しい造形材料の複数の層を塗布するときには、造形材料の以前に固化された層に造形材料を塗布すること、並びに固化されていない造形材料の層上へ新しい造形材料を塗布することが可能である。

【0004】

造形平面内に新しい造形材料を分配するために、いくつかの手法が知られている。それぞれの塗布ユニットは、塗布要素を、特にレーキ状の塗布要素を備えることができ、この塗布要素によって造形材料が運搬され、造形平面内に均一に分配される。この手法によれば、造形材料は、造形平面全体にわたって均一に分配され、エネルギービームを介して照射されない（固化されない）領域内には固化されていない造形材料が残り、これは廃棄し、又はリサイクルしなければならない。造形平面の占有率、すなわち造形平面のうち実際上使用されている区域（造形材料が照射される）部分と、造形平面の利用可能な区域全体との比に応じて、固化されていない造形材料が相当な量になる可能性がある。

【0005】

別の手法によれば、造形材料を選択的に塗布するように適合された塗布ユニットを提供することができ、塗布ユニットは、造形平面のうち造形材料を塗布及び照射しなければならない区域内に造形材料を選択的に分配するように適合された造形材料ディスペンサを備える。この手法による選択的な塗布では、造形材料が所望の領域のみに選択的に塗布されることを保証するために、造形材料が滴り落ちるのを回避しなければならないため、造形材料の特別な処置が必要とされる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、造形材料の選択的な塗布が改善された塗布ユニットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的は、本発明において、請求項1に記載の塗布ユニットによって実現される。本発明の有利な実施形態は、従属請求項に準拠する。

【0008】

本明細書に記載する塗布ユニットは、エネルギービームによって固化することができる粉末状の造形材料（「造形材料」）の層を連続して層ごとに選択的に照射及び固化することによって3次元の物体、たとえば技術的構成要素を付加製造する装置のための塗布ユニットである。それぞれの造形材料は、金属、セラミック、又はポリマーの粉末とすることができる。それぞれのエネルギービームは、レーザービーム又は電子ビームとすることができる。それぞれの装置は、たとえば、選択的レーザー焼結装置、選択的レーザー溶融装置、又

10

20

30

40

50

は選択的電子ビーム溶融装置とすることができる。

【0009】

この装置は、その動作中に使用される複数の機能ユニットを備えることができる。例示的な機能ユニットには、プロセスチャンバとか、プロセスチャンバ内に配置された造形材料層を少なくとも1つのエネルギービームで選択的に照射するように適合された照射デバイスとか、及び、所与の流動特性、たとえば所与の流動プロファイル、流速などでプロセスチャンバを通して少なくとも部分的に流れるガス状流体流を生成するように適合された流れ生成デバイスとかが挙げられる。ガス状流体流は、プロセスチャンバを通して流れる間に、固化されていない粒状の造形材料、特に装置の動作中に生成される煙又は煙残留物で充填することが可能である。ガス状流体流は、典型的には不活性であり、すなわち典型的には、不活性ガス、たとえばアルゴン、窒素、二酸化炭素などの流れである。

10

【0010】

本発明は、少なくとも1つの塗布要素が提供され、塗布要素は、塗布要素の塗布表面上へ前もって（以前に）塗布された造形材料を塗布領域へ移送するように適合され、塗布要素の塗布表面の造形材料に対する付着能力及び/又は造形材料の付着能力を調整するように適合された付着ユニットが提供されるという概念に基づいている。

【0011】

塗布ユニットは、塗布表面を有する少なくとも1つの塗布要素を備え、塗布表面上に造形材料を塗布することができる。次に、塗布要素は、塗布表面上へ塗布された造形材料を塗布領域へ、特に造形平面（たとえば、造形板又は造形材料の以前に造形された層）上へ移送するために使用される。したがって、塗布表面上へ塗布された造形材料は、塗布表面のうち造形材料が塗布された対応する部分を塗布領域上へ接触させる（押し付ける）ことによって、塗布領域へ移送することができる。造形材料の選択的な塗布を確実にするために、塗布要素の塗布表面の造形材料に対する付着能力を調整することができる。言い換えれば、造形材料が塗布表面に付着することができるという塗布表面の特性を調整して、造形材料に対して異なる付着能力を有する領域を塗布表面上に形成することができる。これにより、造形材料を塗布することができる（又は塗布されたままに残る）領域を、塗布表面上に形成することが可能になる。

20

【0012】

たとえば、塗布表面の少なくとも1つの領域内の付着能力は、造形材料が付着することができるように調整することができるように、且つ/又は塗布表面の少なくとも1つの領域は、造形材料が付着することができないように調整することができる。したがって、塗布要素の塗布表面上の造形材料の選択的な付着が可能になり、塗布領域内での造形材料の所期の分布に対応して、造形材料を塗布要素に選択的に付着させることができる。したがって、造形材料の次の層（の少なくとも一部）として造形平面上に塗布すべき所望の分布又は構成の造形材料が、塗布要素の塗布表面上に選択的に付着することができ、次にこれを塗布要素から塗布領域へ移送することができる。

30

【0013】

本出願の範囲内で、塗布領域とは、造形材料を塗布しなければならない領域を指し、たとえば造形平面、特に造形板又は造形材料の以前に造形された層、特に造形すべき3次元の物体の次の層の領域を指す。本出願の範囲内で、造形平面上に塗布された造形材料は、少なくとも1つのエネルギービームを介して直接照射することができる。

40

【0014】

主に、塗布領域は、造形材料を照射すべき領域に対応する。たとえば、塗布領域は、製造すべき3次元の物体の個々の層に対応することができる。当然ながら、やはりエネルギービームを介して照射すべき支持構造などの、製造プロセスで必要とされる製造すべき物体以外の構造に対する領域もまた、それぞれの構造を形成するために造形材料を塗布及び照射しなければならないため、塗布領域と呼ばれる。したがって、残りの固化されていない造形材料を低減又は回避することができることを確実にするため、造形材料は、エネルギービームによって次に照射される領域のみに選択的に塗布することができる。さらに、

50

造形材料はまた、たとえば照射すべき3次元の物体及び/又は前記構造を取り囲む「粉末床」を生成するため、上述した領域を取り囲む領域に塗布することができ、「粉末床」は、追加の製造上の可能性を提供する。さらに、造形材料は、他の任意の領域に対応する塗布領域にも同様に塗布することができる。

【0015】

塗布ユニットの第1の実施形態によれば、付着ユニットは、塗布要素の塗布表面の付着能力を選択的に増大させ、特に生成し、且つ/又は塗布要素の塗布表面の付着能力を選択的に減少させ、特に除去するように適合することができる。上述したように、塗布要素の塗布表面の付着能力は、造形材料を塗布要素に選択的にのみ付着させる可能性を提供するように調整することができる。

10

【0016】

第1の代替形態では、塗布表面の付着能力を選択的に増大させることができ、それにより塗布表面のうち付着能力が増大されたそれぞれの領域に、造形材料が付着することができるようになる。特に、付着ユニットは、(実質的な)付着能力を生成することができ、それにより塗布要素の塗布表面は、製造プロセスで使用される造形材料に対する実質的な付着能力を有しない。したがって、塗布表面のうち付着ユニットによって影響されていない領域は、造形材料を結合又は吸着することができないが、塗布表面のうち付着ユニットを介して影響され、又は付着能力が調整、特に増大された領域のみが、造形材料を結合又は吸着することができる(又は造形材料がそれらの領域にそれぞれ吸着することができる)。

20

【0017】

上述した実施形態の第2の代替形態によれば、塗布表面の付着能力を選択的に減少させることができ、それにより塗布表面のうち付着能力が減少されたそれぞれの領域に、造形材料が付着することができなくなる。特に、付着ユニットは、塗布表面のそれぞれの領域からあらゆる付着能力を(本質的に)除去することができ、それにより付着ユニットによって影響された領域内で、塗布要素の塗布表面は、造形材料に対する(実質的な)付着能力を保有しない。したがって、塗布表面のうち付着ユニットが使用された領域は、造形材料を結合又は吸着することができないが、塗布表面のうち付着ユニットを介して影響されていない、又は付着能力が調整、特に除去されていない領域のみが、造形材料を結合又は吸着することができる(又は造形材料がそれらの領域にそれぞれ吸着することができる)。

30

【0018】

たとえば、造形平面上へ塗布しなければならない造形材料の次の層(の少なくとも一部)に応じて、付着ユニットは、塗布すべき造形材料の次の層の形状にしたがって、造形材料が塗布表面にくっつくように、又は塗布表面から除去されるように、塗布表面の付着能力を調整することができる。たとえば異なる作用機構を有する2つの付着ユニットを介して、第1の代替形態と第2の代替形態の任意の組合せが実行可能である。

【0019】

塗布ユニットは、塗布領域に対応する塗布要素の少なくとも1つの移送領域内で塗布要素の塗布表面の付着能力を選択的に増大させるように付着ユニットを適合することができるように改善することができる。この実施形態によれば、付着ユニットは、塗布表面に付着する造形材料のパターンが、塗布領域に塗布すべき造形材料のパターンに対応するように、塗布表面の付着能力を選択的に増大させるために使用される。

40

【0020】

たとえば、付着ユニットは、塗布要素が造形材料に接触する前に、塗布要素の塗布表面の造形材料に対する付着能力を調整することができる。したがって、付着ユニットが塗布表面の付着能力を調整した後に塗布表面に接触する造形材料は、付着能力が増大された領域にのみそれぞれくっつき又は付着することができる。これにより、塗布要素上への造形材料の選択的な付着及び選択的な塗布が可能になる。塗布要素を使用して、塗布表面に塗布された造形材料を移送するため、塗布領域への造形材料の選択的な塗布が可能になる。

50

当然ながら、塗布領域が塗布表面より大きい場合、塗布領域は、少なくとも2つの部分に細分することができて、これらの部分を塗布領域を形成するために組み合わせることができ、これらの少なくとも2つの部分は、たとえば連続して塗布領域に塗布することができる。

【0021】

塗布ユニットの別の実施形態によれば、付着ユニットは、塗布領域に対して相補形の塗布要素の少なくとも1つの相補形領域内で塗布要素の塗布表面の付着能力を選択的に減少させるように適合することができる。したがって、付着ユニットは、塗布表面が造形材料に接触する前に、塗布要素の塗布表面に影響することができる。塗布表面に対する付着ユニットの作用のため、造形材料は、付着ユニットによって影響されなかった領域にのみそれぞれくっつき又は付着することができる。言い換えれば、付着ユニットは、塗布表面の付着能力を選択的に減少させ、造形材料は、付着ユニットが付着能力を調整した領域にくっつくことができない。

10

【0022】

したがって、この実施形態による塗布要素は、付着ユニットを介して選択的に減少させることができる実質的な付着能力を提供する。また、造形材料を塗布要素の塗布表面全体に塗布することも可能であり、造形材料が塗布表面に塗布された後、付着ユニットを使用して、塗布表面の付着能力を選択的に減少させ、付着ユニットによって影響されていない領域内では、造形材料が塗布表面に付着したままになる。したがって、付着ユニットを使用して、塗布領域に塗布すべき次の層（の少なくとも一部）の構造に対して相補形の領域内で、塗布表面の付着能力を選択的に減少させることができる。したがって、付着ユニットは、影響された領域が塗布領域（又はその少なくとも一部）の「ネガ」を形成するように、塗布表面に影響する。造形材料が塗布表面にくっつく（又は塗布表面に付着したままになる）、付着ユニットによって影響されていない領域は、塗布領域（の少なくとも一部）に対応する。

20

【0023】

さらに、付着能力は、特に接触圧力及び/又は造形材料の以前に照射された層の残留熱を介して、受動的に調整可能とすることができる。したがって、塗布表面の付着能力を受動的に調整することができ、特に付着能力を調整するためのさらなる手段を必要としない。たとえば、付着能力は、塗布表面に付着した造形材料に印加される力又は圧力の変動のために変化させることができる。したがって、塗布表面に付着した造形材料は、塗布領域へ移送することができ、塗布表面に付着した造形材料の層は、塗布領域へ移送され、たとえば塗布表面から切り離され又は除去され、それによって塗布領域に塗布される。塗布表面に付着した造形材料の切り離し又は除去は、付着した造形材料上へ所定の力若しくは所定の圧力を印加することによって、且つ/又は熱エネルギーを誘起し、それによって塗布表面上の造形材料の付着力を弱めるか若しくは緩めることによって、実行されるか又は少なくとも支えられることができる。

30

【0024】

たとえば、塗布表面の造形材料に対する付着能力は、所定の力を受けて塗布領域に逆らって塗布要素を動かすことによって、又は付着した造形材料を除去することができるように、塗布領域上へ所定の圧力を生成することによって、弱めるか又は除去することができる。さらに、以前に照射（及び固化）された塗布領域内の造形材料の層の熱エネルギーを使用して、塗布表面に付着した造形材料の接着を弱める又は緩めることができる。

40

【0025】

追加又は別法として、付着ユニットは、特に帯電及び/又は磁化及び/又は接着及び/又は加熱を介して、付着能力を能動的に調整するように適合することができる。言い換えれば、付着ユニットは、塗布要素の塗布表面及び/又は造形材料の付着能力を能動的に変化させ又は調整することができる。特に、付着能力を能動的に調整する少なくとも1つの手段を提供することができる。

【0026】

50

たとえば、帯電デバイスは、造形材料が選択的にのみ塗布表面に付着することができるように、塗布表面を選択的に帯電させるように適合することができる。好ましくは、塗布表面の電荷を選択的に調整することによって選択的に付着することができる、対応する造形材料が使用される。また、それぞれの影響された領域内で造形材料に対する付着能力を変化させるように、付着ユニットが塗布表面及び/又は造形材料を選択的に磁化(又は消磁)することも可能である。

【0027】

付着能力を能動的に調整する別のやり方は、たとえば接着剤、特にUV硬化性接着剤を使用して、造形材料を塗布表面上へ接着することである。したがって、造形材料を付着させる領域内で、それぞれの接着材料、たとえば接着剤を塗布表面に塗布することができ、又は別法として、接着材料、たとえば接着剤を塗布表面全体に塗布することができ、塗布表面のうち造形材料が付着しない領域内では、塗布表面が造形材料に接触する前に接着材料を硬化させることができる。それによって、造形材料は、接着材料がすでに硬化した領域では付着することができないが、接着材料が硬化していない領域にのみ付着する。接着剤の硬化は、好ましくは、加熱及び/又は放射、特にUV放射、たとえばUVレーザービームによって実行することができる。さらに、付着ユニットは、塗布表面及び/又は造形材料の付着能力を熱的及び/又は化学的に調整するそれぞれの手段を備えることができる。

10

【0028】

また、付着能力の(たとえば、帯電、調質・調温などを介する)能動的な調整は、塗布表面のうち付着ユニット(又は造形材料)によって影響された領域の造形材料に対する付着能力を増大又は減少、特に生成又は除去することができるように実行することができる。

20

【0029】

また、付着ユニットは、塗布要素の塗布表面の領域内に印加される吸引流又は真空を生成することによって、塗布要素の塗布表面の造形材料に対する付着能力を調整するように適合することも可能である。したがって、塗布要素の塗布表面の領域内に印加される吸引流又は真空によって、塗布要素の塗布表面に造形材料を一時的に付着させることができる。塗布要素の塗布表面は、たとえばアレイなどの形で配置された開口を備えることができ、その結果、吸引流又は真空はそれぞれ、造形材料が塗布表面に付着することができるように造形材料と相互に作用することができる。吸引流又は真空はそれぞれ、付着ユニットに割り当てられた吸引流生成ユニット、たとえば吸引ポンプや、又は真空生成ユニット、たとえば真空ポンプによって生成することができる。それぞれの吸引流生成ユニット又は真空生成ユニットの動作と、及びそれぞれの動作パラメータ、特に吸引流又は真空によってそれぞれ生成される付着力に影響する動作パラメータは、吸引流生成ユニット又は真空生成ユニットの制御ユニットによってそれぞれ制御することができる。

30

【0030】

好ましくは、少なくとも1つの塗布領域は、造形すべき物体のそれぞれの層の横断面及び/又は少なくとも1つの支持構造、特に壁若しくは支持要素、のそれぞれの層の横断面に本質的に等しくすることができる。上述したように、塗布領域は、好ましくは、造形材料を照射すべき造形平面の領域に対応し、支持構造などの、製造すべき3次元物体以外の構造の領域もまた、塗布領域と呼ばれる。さらに、造形材料はまた、たとえば照射すべき3次元物体及び/又は当該構造を取り囲む支持体又は「粉末床」を生成するため、上述した領域を取り囲む領域に塗布することができ、支持体又は「粉末床」は、固化されていない造形材料から造形され、追加の製造上の可能性を提供する。言い換えれば、塗布領域はまた、領域の周りにエネルギービームによって直接照射すべき区域を含むことができる。

40

【0031】

塗布ユニットの別の実施形態によれば、塗布要素は、板状の形状を有することができ、又は回転対称の形状を有することができ、且つ/若しくはローラ、特に円筒ローラとして構築することができる。したがって、塗布要素は、回転対称の形状、たとえばドラムを有することができ、且つ/又は塗布要素は、ローラとして構築することができ、上述したよ

50

うに、塗布要素の塗布表面上へ造形材料を塗布し、次にこの造形材料を塗布表面から塗布領域上へ移送することができる。塗布要素の塗布表面は、塗布要素のシェル表面、特に円筒ローラ又はドラムのシェル表面によって少なくとも部分的に形成することができる。別法として、塗布要素は、板状の形状を有することができ、塗布要素の塗布表面、特に板の一部の上へ造形材料を選択的に塗布し、次に塗布領域上へスタンプすることができる。塗布表面は、板状の塗布要素の底面上に配置することができ、又は塗布要素は、塗布領域上への造形材料の移送前に裏返しにすることができる。特に、塗布要素は、板体で構成することができ、その板の上へ部分的に、たとえば底面の少なくとも一部の上へ、造形材料が塗布される。次に、この板体は、造形材料がたとえば圧力を受けて塗布領域へ移るように、スタンプとして使用することができる。

10

【0032】

有利には、回転対称の塗布要素、たとえば円筒ローラを使用することで、造形材料を連続して塗布することが可能になり、塗布要素は、回転させることができ、塗布要素の塗布表面上へ造形材料を選択的に塗布し、塗布要素の塗布表面から塗布領域へ連続して移送することができる。

【0033】

運動方向又は塗布方向は、任意に選択することができる。たとえば、造形すべき3次元物体、特に造形平面（たとえば、物体を担持する造形板）を塗布ユニットに対して動かすことができ、且つ/又は塗布ユニットを造形すべき物体に対して動かすことができる。造形すべき物体に対する塗布ユニットの運動は、たとえば、X及び/又はY方向に実行することができる。この方向は、造形板の少なくとも1つの縁部に対して本質的に平行と定義することができる。さらに、塗布ステップ中の又は2つの塗布ステップ間の運動方向の変更も可能である。したがって、塗布要素は、塗布ステップ中に又は2つの塗布ステップ間に（主）軸の周りで向きを変えることができる。したがって、塗布ステップを異なる塗布方向で実行することができ、たとえば1つの塗布ステップを第1の塗布方向で実行することができ、後続の塗布ステップを異なる塗布方向で、たとえば第1の塗布方向に直交して実行することができる。

20

【0034】

塗布要素は、塗布要素の転がり運動を介して造形材料を選択的に塗布するようにさらに適合することができ、塗布要素は、転がり運動が提供されるように、造形平面及び/又は造形材料の以前に塗布された層に対して可動である。塗布要素は、塗布要素が造形平面及び/又は造形材料の以前に塗布された層に対して転がり運動を実行することができるように、旋回することができる。上述したように、転がり運動のため、塗布要素の塗布表面上へ造形材料を塗布し、同時に塗布要素の円周の別の部分によって、塗布表面上に前もって（以前に）塗布された造形材料を塗布領域へ移送することが可能である。

30

【0035】

したがって、塗布要素の円周の第1の部分内で造形材料が塗布表面上へ塗布され、塗布要素は、転がり運動により動かされる。塗布表面の転がり運動のため、塗布表面（シェル表面）とともに、前もって（以前に）塗布された造形材料も、塗布要素の回転軸の周りを回転する。したがって、前もって（以前に）塗布された造形材料は塗布領域に接触する。塗布領域は、必須ではないが典型的には、塗布要素の下に配置される。言い換えれば、塗布要素は、塗料ローラと同様に、造形平面及び/又は造形材料の以前に塗布された層上で転がり、それによって造形材料の以前に選択的に塗布された層を塗布領域上へ塗布することができる。

40

【0036】

塗布ユニットの別の実施形態によれば、造形材料供給ユニットを提供することができ、この造形材料供給ユニットは、特に塗布要素の塗布表面に直接接触して造形材料を供給することによって、塗布要素上へ造形材料を塗布するように適合される。したがって、造形材料供給ユニットは、付着ユニットの作用機構に応じて、付着ユニットを介して事前に処置されるか且つ/又は付着ユニットを介して処置すべき塗布表面に、固化されていない造

50

形材料を接触させるために使用される。たとえば、造形材料供給ユニットは、塗布要素の上に配置することができ、造形材料は、たとえば重力により塗布表面上へ案内される。したがって、造形材料は、塗布表面の付着能力により塗布表面上へ塗布される。

【0037】

上述した塗布ユニットは、塗布要素が造形材料供給ユニットに対して可動、特に回転可能に配置されるように、さらに改善することができる。塗布要素の転がり運動が誘起されるため、造形材料供給ユニットに対して動く塗布表面上へ、造形材料を供給及び塗布することができる。造形材料が塗布表面上へ塗布された後、造形材料のそれぞれの塗布された層は、塗布領域に接触し、造形材料は、塗布領域上へ放出及び塗布される。次いで、塗布表面のそれぞれの領域は、造形材料供給ユニットに再び接触して新しい造形材料を受け取り、この新しい造形材料が塗布表面上へ選択的に塗布される。したがって、連続した塗布プロセスが実行可能である。

10

【0038】

造形材料の塗布された層の層厚さは、塗布パラメータに応じて、特に塗布要素と塗布領域若しくは造形材料供給ユニットとの間の接触圧力及び/又は塗布要素の回転速度に対応して調整することができる。それぞれの塗布パラメータを調整することによって、その結果として生じる造形材料の層厚さを塗布表面上及び塗布領域内に生じさせることが可能になる。したがって、造形材料が塗布要素の塗布表面上へ塗布されるときには、塗布要素と造形材料供給ユニットとの間で接触圧力を変動させることができる。また、造形材料を塗布領域へ放出している間の塗布要素と塗布領域との間の接触圧力を変動させることもできる。

20

【0039】

造形材料供給ユニット及び塗布要素は、組み合わせたモジュールとして形成することができる。好ましくは、塗布要素及び造形材料供給ユニット及び付着ユニットは、組み合わせたモジュールを形成する。

【0040】

さらに、塗布ユニット、特に塗布要素を調節し、特に清浄にするように適合された調節ユニットを提供することができる。この調節ユニットは、塗布要素、特に塗布要素の塗布表面を最初の状態に回復するために使用される。調節ユニットは、塗布表面を清浄にするために、たとえば塗布領域への造形材料の移送後に塗布表面にまだくっついている造形材料を除去するために使用することができる。調節ユニットは、付着ユニットで処置される以前に塗布表面を準備し、たとえば塗布表面を所定の状態に回復するためにさらに使用することができる。したがって、調節ユニットを介して塗布表面の様々なパラメータを調整することができ、たとえば電荷及び/若しくは塗布表面を磁化(消磁)することができ、且つ/又は少なくとも1つの表面状態を回復することができ、且つ/又は以前に実行された塗布ステップから残っている残留物、たとえば接着剤の残留物を除去することができる。

30

【0041】

さらに、本発明は、エネルギービームによって固化することができる造形材料の層を連続して照射及び固化することによって3次元の物体を付加製造する装置に関し、この装置は、造形平面及び/又は造形材料の以前に塗布された層上へ造形材料を塗布するように適合された少なくとも1つの塗布ユニットを備え、塗布ユニットは、造形平面又は以前に塗布された層の少なくとも1つの塗布領域上へ造形材料を選択的に塗布するように適合され、少なくとも1つの塗布要素が、塗布要素の塗布表面上へ前もって(以前に)塗布された造形材料を塗布領域へ移送するように適合され、塗布要素の塗布表面の造形材料に対する付着能力及び/又は造形材料の付着能力を調整するように適合された付着ユニットが提供される。

40

【0042】

さらに、本発明は、エネルギービームによって固化することができる造形材料の層を連続して照射及び固化することによって3次元の物体を付加製造する装置を動作させる方法

50

に関し、造形平面又は以前に塗布された層の少なくとも１つの塗布領域上へ造形材料が選択的に塗布され、塗布要素の塗布表面の造形材料に対する付着能力及び／又は造形材料の付着能力が調整される。

【 0 0 4 3 】

本発明の塗布ユニットに関して説明したすべての特徴、詳細、及び利点は、本発明の装置及び本発明の方法に完全に移行可能であることが自明である。特に、本発明の方法は、本発明の装置上で、且つ／又は本発明の塗布ユニットを使用して、実行することができる。

【 0 0 4 4 】

本発明の例示的な実施形態について、図を参照して説明する。これらの図は概略図である。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態による本発明の装置を示す図である。

【 図 2 】 図 1 の本発明の装置の上面図である。

【 図 3 】 本発明の第 2 の実施形態による本発明の装置を示す図である。

【 図 4 】 本発明の第 3 の実施形態による本発明の装置を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 4 6 】

図 1 は、エネルギービーム（図示せず）によって固化することができる（固化されていない）造形材料 3 の層を連続して照射及び固化することによって 3 次元の物体 2 を付加製造（積層造形）する装置 1 を示す。装置 1 は、造形平面 5 及び／又は造形材料 3 の以前に塗布された層 6 上へ造形材料 3 を塗布するように適合された塗布ユニット 4 を備える。

20

【 0 0 4 7 】

塗布ユニット 4 は、固化されていない造形材料 3 を造形平面 5 の塗布領域 7 上へ選択的に塗布するように適合される（この実施形態によれば、造形平面 5 は、以前に造形された層 6 に一致する）。塗布ユニット 4 は、塗布表面 9 を備える塗布要素 8 をさらに備え、塗布表面 9 は基本的に、たとえば円筒口ラ又はドラムとして構築された塗布要素 8 のシェル表面である。したがって、塗布要素 8 の塗布表面 9 へ造形材料 3 を塗布し、次に造形平面 5 の塗布領域 7 へ移送することができる。

30

【 0 0 4 8 】

言い換えれば、塗布要素 8 のシェル表面である塗布表面 9 上へ固化されていない造形材料 3 を選択的に塗布し、以前に造形された物体 2 の上層 6 上へ放出することができる。造形材料 3 を塗布表面 9 上へ選択的に塗布するために、塗布ユニット 4 は、塗布要素 8 の塗布表面 9 の造形材料 3 に対する付着能力を調整するように適合された付着ユニット 10 を備える。また、付着ユニット 10 は、造形材料 3 の付着能力を調整するように適合することも可能である。

【 0 0 4 9 】

本発明のこの実施形態によれば、付着ユニット 10 は、エネルギービーム 11、たとえばレーザービームを生成することによって塗布表面 9 の電荷を変化させ、生成されたエネルギービーム 11 を塗布表面 9 上へ選択的に案内して、塗布表面 9 の異なる領域内で塗布表面 9 の造形材料 3 に対する付着能力を調整するように適合される。付着ユニット 10 によって生成されたエネルギービーム 11 は、造形平面 5 内の造形材料を照射及び固化するために使用される装置 1 の照射デバイス（図示せず）によって生成されるエネルギービーム（図示せず）と混同されてはならない。

40

【 0 0 5 0 】

塗布ユニット 4 は、造形材料 3 を塗布要素 8 に供給する造形材料供給ユニット 11 をさらに備える。特に、造形材料供給ユニット 11 は、造形材料 3 を塗布表面 9、特に付着ユニット 10 を介してすでに処置した塗布表面 9 の一部に直接接触させる。付着ユニット 10 が実行した付着能力の調整に応じて、造形材料 3 は、塗布要素 8 の塗布表面 9 に選択的

50

に付着する。言い換えれば、付着ユニット 10 は、塗布表面 9 のうち 3 次元の物体 2 の以前に造形された層 6 上へ塗布しなければならない造形材料 3 の次の層に対応する（相補形である）少なくとも 1 つの領域内で、塗布表面 9 の造形材料 3 に対する付着能力を増大（減少）させる。したがって、造形材料 3 は、付着ユニット 10 によって処置された領域にのみ付着することができる（できない）。

【0051】

塗布要素 8 は、回転軸 12 の周りで旋回し、回転可能に取り付けられる。したがって、塗布要素 8 は、回転可能に可動である（矢印 13 によって示す）。塗布ユニット 4 は、X、Y、及び Z 方向（矢印 14 ~ 16 によって示す）に並進して可動である。したがって、塗布要素 8 の転がり運動のため、塗布表面 9 に付着する造形材料 3 は、以前に造形された 3 次元物体 2 の上層 6 の上へ、すなわち塗布領域 7 内に放出することができる。

10

【0052】

塗布ユニット 4 は、塗布要素 8、特に塗布要素 8 の塗布表面 9 の最初の状態を回復するために使用される調節ユニット 17 をさらに備える。調節ユニット 17 は、たとえば塗布領域 7 への造形材料 3 の移送後に塗布表面 9 にまだくっついている造形材料 3 を除去することによって、塗布表面 9 を清浄にするために使用される。調節ユニット 17 は、付着ユニット 10 で再び処置される以前に塗布表面 9 を準備するためにさらに使用され、たとえば調節ユニット 17 は、塗布表面 9 の電荷状態を最初の状態に、たとえば「帯電されていない」状態に回復する。

【0053】

塗布ユニット 4 は、組み合わせたモジュールとして構築され、塗布要素 8、付着ユニット 10、造形材料供給ユニット 11、及び調節ユニット 17 は、以前に造形された 3 次元の物体 2 を担持する造形板 18 に対して横方向（矢印 14 ~ 16 によって示す）に可動である組み合わせたモジュールを形成する。

20

【0054】

図 2 は、図 1 の装置 1 を上面図に示す。図 2 から導出することができるように、付着ユニット 10 は、付着ユニット 10 が塗布表面 9 の造形材料 3 に対する付着能力を増大させた移送領域 19 内にのみ造形材料 3 が付着するように、塗布表面 9 の付着能力を調整する。付着した造形材料 3 を放出するために、塗布ユニット 4 を横方向（矢印 14 ~ 16 によって示す）に動かして、移送領域 19 内に配置された造形材料 3 を塗布領域 7 に、すなわち 3 次元の物体 2 の上層 6 の上へ接触させることができる。

30

【0055】

残留熱は塗布表面 9 のそれぞれの移送領域 19 の付着能力を熱的に弱めるため、以前に造形された層 6 の残留熱を使用することによって、移送領域 19 内に配置された造形材料 3 は、塗布表面 9 から切り離される。加えて、塗布ユニット 4、特に移送領域 19 を上層 6 上へ押し付けて、移送領域 19 内に配置された造形材料 3 が上層 6 又は塗布領域 7 上へそれぞれ塗布されるように、所定の圧力を印加することができる。

【0056】

図 3 は、本発明の第 2 の実施形態による本発明の装置 1 を示す。図 3 に示す装置 1 による概略的な構成は、図 1、図 2 に示す本発明の装置 1 の第 1 の実施形態に類似している。したがって、同じ部分に対して同じ参照符号を使用する。

40

【0057】

図 1、図 2 に示す装置 1 とは異なり、図 3 に示す装置 1 は、塗布要素 8 の塗布表面 9 の付着能力を選択的に減少させるように適合された付着ユニット 10 を備える。塗布ユニット 4 は、第 2 の付着ユニット 20 をさらに備え、第 2 の付着ユニット 20 は、塗布表面 9 が第 2 の付着ユニット 20 を通過するときに、塗布表面 9 の付着能力を均一に変化させるように適合され、たとえば塗布表面 9 の付着能力を均一に増大又は減少させるように適合される。次に、付着ユニット 10 は、塗布表面 9 の造形材料 3 に対する付着能力を変化させるために使用される。

【0058】

50

たとえば、第2の付着ユニット20は、塗布表面9が第2の付着ユニット20を通過するとき、塗布表面9全体の造形材料3に対する付着能力を均一に増大させる。次に、付着ユニット10を通過するとき、付着ユニット10は、移送領域19に対して相補形の領域（造形材料3が所望される領域）内で、塗布表面9の造形材料3に対する付着能力を選択的に減少させる。したがって、造形材料3は、付着ユニット20が付着能力を均一に増大させたため、移送領域19に付着することができるが、造形材料は、付着能力が付着ユニット10によって再び減少されたため、相補形領域には付着することができない。

【0059】

したがって、図3に示す塗布ユニット4又は本発明の装置1の基本的な機能は、図1及び図2に関して説明した原理に追従する。

10

【0060】

図4は、本発明の第3の実施形態による本発明の装置1を示す。図1～3に示す装置1とは異なり、図4に示す装置1は、塗布要素21の塗布表面9の付着能力を選択的に増大又は減少させるように適合された付着ユニット22を備える。塗布要素21は、板体として構築されており、造形材料3は、塗布要素21の底面上へ塗布される。言い換えれば、塗布表面9は、板状の塗布要素21の底面に位置する。造形材料3を塗布表面9上へ塗布するために、塗布表面9の移送領域19へ造形材料を選択的に塗布するように適合された造形材料供給ユニット23が設けられる。

【0061】

図4に示す本発明の装置1の付着ユニット22の基本的な機能は、図1～3に関して説明した原理に追従する。また、造形材料供給ユニット23を介して造形材料3が上面に塗布されるように、塗布要素21を裏返しにし、次に塗布要素21を裏返しにすることも可能である。

20

【0062】

塗布要素21の塗布表面9上へ塗布された造形材料3は、物体2の塗布領域7へ移送することができる。したがって、塗布要素21を3次元の物体2又は造形平面5上へそれぞれ押し付けることができる。したがって、塗布表面9上に配置された造形材料3の層を、塗布領域上へ「スタンプ」することができる。

【0063】

図示しない場合でも、付着ユニット10、20、22は、塗布要素8の塗布表面9の領域内に印加される吸引流又は真空を生成することによって、塗布要素8の塗布表面9の造形材料3に対する付着能力を調整するように適合することができる。したがって、塗布要素8の塗布表面9の領域内に印加される吸引流又は真空によって、塗布要素8の塗布表面9に造形材料3を一時的に付着させることができる。塗布要素8の塗布表面9は、たとえばアレイなどの形で配置された開口（図示せず）を備えることができ、その結果、吸引流又は真空はそれぞれ、造形材料3が塗布表面9に付着することができるように造形材料3と相互作用することができる。吸引流又は真空はそれぞれ、付着ユニット10、20、22に割り当てられた吸引流生成ユニット（図示せず）、たとえば吸引ポンプ、又は真空生成ユニット（図示せず）、たとえば真空ポンプによって生成することができる。それぞれの吸引流生成ユニット又は真空生成ユニットの動作、及びそれぞれの動作パラメータ、特に吸引流又は真空によってそれぞれ生成される付着力に影響する動作パラメータは、吸引流生成ユニット又は真空生成ユニットの制御ユニット（図示せず）によってそれぞれ制御することができる。

30

40

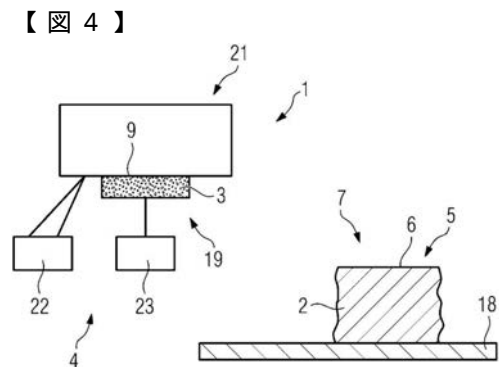
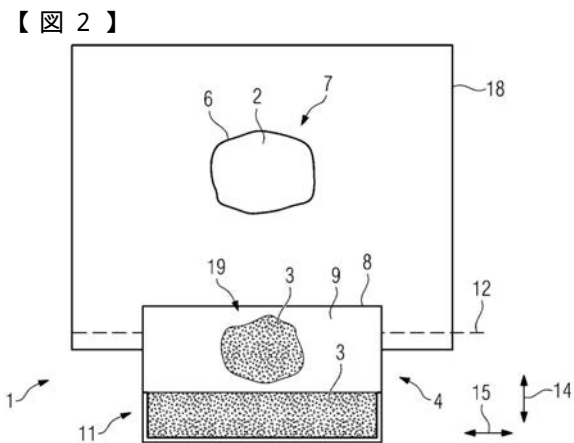
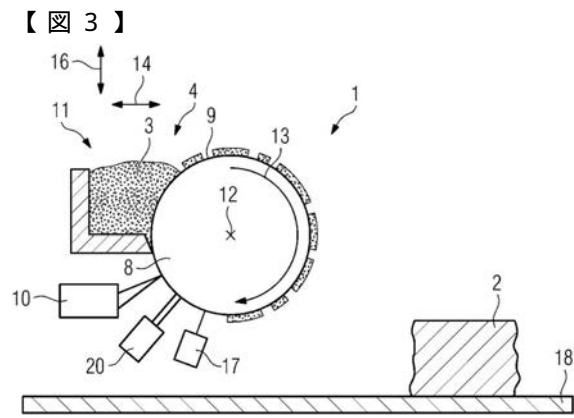
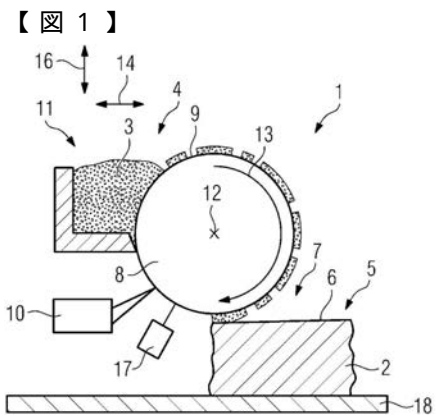
【符号の説明】

【0064】

- 1 装置
- 2 3次元の物体
- 3 造形材料
- 4 塗布ユニット
- 5 造形平面

50

- 6 以前に塗布された層、以前に造形された層
- 7 塗布領域
- 8 塗布要素
- 9 塗布表面
- 10 付着ユニット
- 11 造形材料供給ユニット
- 12 回転軸
- 17 調節ユニット
- 18 造形板
- 19 移送領域
- 20 第2の付着ユニット
- 21 板状の塗布要素
- 22 付着ユニット
- 23 造形材料供給ユニット



【手続補正書】

【提出日】令和1年10月7日(2019.10.7)

【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】

エネルギービームによって固化することができる造形材料の層を連続して照射及び固化することによって3次元の物体を付加製造する装置であって、

プロセスチャンバと、

エネルギービームを出力して、造形材料の連続する層を選択的に照射するように構成された照射デバイスと、

塗布要素及び付着ユニットを含む塗布ユニットと、を有し、

前記塗布要素は塗布表面を有し、前記塗布要素は、前記塗布表面上に前もって塗布された造形材料を造形平面の塗布領域へ移送するように構成されており、前記造形平面は造形板又は造形材料の以前に塗布された層を有し、

前記付着ユニットは、前記塗布要素の前記塗布表面の付着能力及び/又は造形材料の付着能力を調整して、造形材料を前記塗布表面に一時的に付着させるように構成されており、前記造形材料は、その少なくとも一部が、前記塗布要素の前記塗布表面の領域内に印加される吸引流又は真空によって前記塗布表面に一時的に付着する、3次元物体の付加製造装置。少なくとも1つの塗布要素(8、21)を有し、前記塗布要素(8、21)が、前記塗布要素(8、21)の塗布表面(9)上に前もって塗布された造形材料(3)を前記塗布領域(7)へ移送するように適合されており、前記塗布要素(8、21)の前記塗布表面(9)の造形材料(3)に対する付着能力及び/又は前記造形材料(3)の付着能力を調整するように適合された付着ユニット(10、20、22)が提供されることを特徴とする塗布ユニット。エネルギービームによって固化することができる造形材料(3)の層を連続して照射及び固化することによって3次元の物体(2)を付加製造する装置(1)のための塗布ユニット(4)であって、造形平面(5)及び/又は造形材料(3)の以前に塗布された層(6)上へ造形材料(3)を塗布するように適合され、前記造形平面(5)又は前記以前に塗布された層(6)の少なくとも1つの塗布領域(7)上へ造形材料(3)を選択的に塗布するように適合された前記塗布ユニット(4)において、少なくとも1つの塗布要素(8、21)を有し、前記塗布要素(8、21)が、前記塗布要素(8、21)の塗布表面(9)上に前もって塗布された造形材料(3)を前記塗布領域(7)へ移送するように適合されており、前記塗布要素(8、21)の前記塗布表面(9)の造形材料(3)に対する付着能力及び/又は前記造形材料(3)の付着能力を調整するように適合された付着ユニット(10、20、22)が提供されることを特徴とする塗布ユニット。

【請求項2】

前記塗布要素の前記塗布表面の前記領域内に前記吸引流又は前記真空を提供するように構成された吸引流又は真空生成ユニットを有する、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記付着ユニットは、前記塗布領域に対応する前記塗布要素の少なくとも1つの移送領域内で前記塗布要素の前記塗布表面の前記付着能力を選択的に増大させ、且つ/又は前記塗布領域に対応する前記塗布要素の少なくとも1つの移送領域内で前記塗布要素の前記塗布表面の前記付着能力を選択的に減少させるように構成される、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項4】

前記塗布表面の前記付着能力は、造形材料の以前に照射された層の接触圧力及び/又は

残留熱を介して、受動的に調整可能である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 5】

前記付着ユニットは、帯電、磁化、接着及び / 又は加熱を介して、前記塗布表面の前記付着能力を能動的に調整するように構成される、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 6】

前記塗布領域は、造形されている 3 次元の物体及び / 又は支持構造のそれぞれの層の横断面に対応する、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 7】

前記塗布要素は、板状の形状又は回転対称の形状を有する、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 8】

前記塗布要素は、前記塗布要素の転がり運動を介して造形材料を選択的に塗布するように構成されており、前記塗布要素は前記造形平面に対して可動である、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 9】

前記塗布要素上へ造形材料を塗布するように構成された造形材料供給ユニットを有し、前記塗布要素は、前記造形材料供給ユニットに対して可動に配置される、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 10】

前記塗布ユニットは、前記塗布表面及び / 又は前記塗布領域上に塗布される造形材料の 1 つ以上の層の層厚さを調節するように構成されており、前記層厚さは少なくとも 1 つの塗布パラメータに基づいて調整可能である、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つの塗布パラメータは、
前記塗布要素と前記塗布領域との間の接触圧力、
前記塗布要素と、前記塗布要素上へ造形材料を塗布するように構成された造形材料供給ユニットとの間の接触圧力、及び / 又は
前記塗布要素の回転速度に対応する、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記塗布要素の前記塗布表面を調節及び / 又は清浄するように構成された調節ユニットを有する、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 13】

3 次元の物体を付加製造する方法であって、
3 次元物体の付加製造装置の塗布ユニットの一部分を定める塗布要素の塗布表面上に造形材料を前もって塗布することと、
前記塗布要素の前記塗布表面の付着能力及び / 又は造形材料の付着能力を調整して、造形材料を前記塗布表面に一時的に付着させることであって、前記造形材料は、その少なくとも一部が、前記塗布要素の前記塗布表面の領域内に印加される吸引流又は真空によって前記塗布表面に一時的に付着する、前記塗布要素の前記塗布表面の付着能力及び / 又は前記造形材料の付着能力の調整と、
前記造形材料を前記塗布表面から造形平面の塗布領域へ移送することであって、前記造形平面は造形板又は造形材料の以前に塗布された層を有する、前記造形材料の移送と、
を有する方法。

【請求項 14】

前記塗布領域に対応する前記塗布要素の少なくとも 1 つの移送領域内で前記塗布要素の前記塗布表面の前記付着能力を選択的に増大させること、及び / 又は
前記塗布領域に対応する前記塗布要素の少なくとも 1 つの移送領域内で前記塗布要素の前記塗布表面の前記付着能力を選択的に減少させること、
を有する、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

造形材料の以前に照射された層の接触圧力及び／又は残留熱を少なくとも部分的に介して、前記塗布表面の前記付着能力を受動的に調整することと、

帯電、磁化、接着及び／又は加熱を少なくとも部分的に介して、前記塗布表面の前記付着能力を能動的に調整することと、

を有する、請求項 13 又は 14 に記載の方法。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 64/141 (2017.01)	B 2 9 C 64/141	
B 2 9 C 64/205 (2017.01)	B 2 9 C 64/205	
B 2 9 C 64/321 (2017.01)	B 2 9 C 64/321	
B 3 3 Y 40/00 (2020.01)	B 3 3 Y 40/00	
B 2 9 C 64/35 (2017.01)	B 2 9 C 64/35	

(72)発明者 ペーター・ボンティラー - シュムラ

ドイツ連邦共和国、9 5 5 1 2 ノイドロッセンフェルト、アム・ベルン、1 9

(72)発明者 フランク・シェーデル

ドイツ連邦共和国、9 6 3 1 7 クロナッハ、ニコラウス - シュミット - ストラーセ、8

Fターム(参考) 4F213 AC04 AP02 AP08 AR20 WA25 WB01 WL02 WL13 WL74 WL85

WL87

4K018 CA44 EA51 EA60