

(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2014-516841

(P2014-516841A)

(43) 公表日 平成26年7月17日(2014.7.17)

(51) Int.Cl.

B29C 67/00

(2006.01)

F 1

B 29 C 67/00

テーマコード(参考)

4 F 2 1 3

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-515094 (P2014-515094)
 (86) (22) 出願日 平成24年6月14日 (2012.6.14)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年2月7日 (2014.2.7)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2012/002513
 (87) 國際公開番号 WO2012/171644
 (87) 國際公開日 平成24年12月20日 (2012.12.20)
 (31) 優先権主張番号 102011106614.8
 (32) 優先日 平成23年6月16日 (2011.6.16)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 510332006
 アールブルク ゲーエムベーハー ウント
 コー. カーゲー
 ドイツ連邦共和国 72290 ロスブル
 ク アルトウール-ヘル-シュトラーセ
 (74) 代理人 100080816
 弁理士 加藤 朝道
 (74) 代理人 100098648
 弁理士 内田 深人
 (74) 代理人 100119415
 弁理士 青木 充
 (72) 発明者 クライビューラー、ヘルベルト
 ドイツ連邦共和国 72290 ロスブル
 ク ウンターブレンディ 28

最終頁に続く

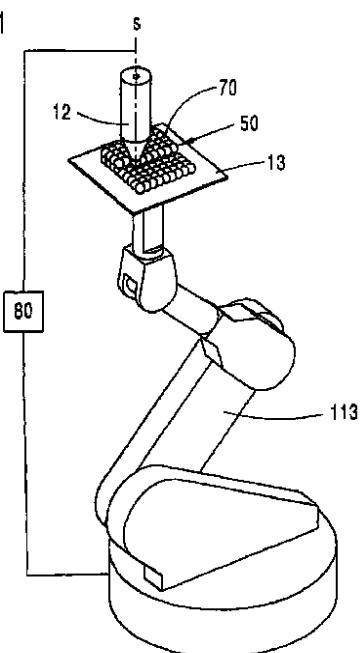
(54) 【発明の名称】 3次元対象物の作製装置および作製方法

(57) 【要約】

【課題】幾何学的なオーバーハングないしアンダーカットを備える3次元対象物を、硬化可能な材料を使用して作製する方法および装置を提供すること。

【解決手段】硬化可能な材料から3次元対象物(50)を、滴(70)の連続的な放出によって作製するための装置であって、前記材料は、出発状態において液相で存在するか、または液状化可能であり、・作製すべき対象物(50)のための物体支持体(13、13'、13")と、・硬化可能な材料を滴(70)の形で、軸(s)に沿って前記物体支持体(13、13'、13")の方向に対象物(50)を形成するために放出する放出開口部(12b)を備える少なくとも1つの放出ユニット(12)と、・一方で前記物体支持体(13、13'、13")および/または対象物(50)の運動、他方で前記放出開口部(12b)の運動を相対的に互いに空間内で制御するための制御手段(80)と、を有し、一方で前記物体支持体(13、13'、13")および/または対象物(50)と、他方で前記放出開口部(12b)とを相互に配向するための手段が設けられており、該手

FIG.1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

硬化可能な材料から3次元対象物(50)を、滴(70)の連続的な放出によって作製するための装置であって、前記材料は、出発状態において液相で存在するか、または液状化可能であり、

- ・作製すべき対象物(50)のための物体支持体(13、13'、13")と、
- ・硬化可能な材料を滴(70)の形で、軸(s)に沿って前記物体支持体(13、13'、13")の方向に対象物(50)を形成するために放出する放出開口部(12b)を備える少なくとも1つの放出ユニット(12)と、
- ・一方で前記物体支持体(13、13'、13")および/または対象物(50)の運動、他方で前記放出開口部(12b)の運動を相対的に互いに空間内で制御するための制御手段(80)と、を有し、

一方で前記物体支持体(13、13'、13")および/または対象物(50)と、他方で前記放出開口部(12b)とを相互に配向するための手段が設けられており、該手段は前記制御手段(80)によって制御可能であり、前記軸(s)は、相互に配向された状態において、前記物体支持体(13、13'、13")の表面またはすでに作製された対象物(50)の表面と交差する、ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記軸(s)は、相互に配向された状態において、前記表面の接線に対して略垂直に配置されている、ことを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記対象物(50)は、前記物体支持体を上から見てオーバーハング(50')を有する、ことを特徴とする請求項1または2に記載の装置。

【請求項 4】

相互に配向された状態において前記軸(s)は、オーバーハング(50')を成形するために前記物体支持体(13、13'、13")および/または対象物(50)の近傍に配置される、ことを特徴とする請求項1から3までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記物体支持体(13、13'、13")および/または対象物(50)は多軸装置上に配置されている、ことを特徴とする請求項1から4までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6】

硬化可能な材料から3次元対象物(50)を、滴(70)の連続的な放出によって作製する方法であって、前記材料は、出発状態において液相で存在するか、または液状化可能であり、

- ・前記硬化可能な材料を液相で提供、ないし液相に可塑化するステップと、
- ・当該液相を、クロック制御可能な放出ユニット(12)に導入するステップと、
- ・放出ユニット(12)の放出開口部(12b)から軸(s)に沿って、作製すべき3次元対象物(50)用の物体支持体(13、13'、13")の方向に滴(70)を放出し、一方では前記物体支持体(13、13'、13")および/または対象物(50)と、他方では前記放出開口部(12b)とを相対的に相互に空間内で可動とするステップと、を有し、

一方では物体支持体(13、13'、13")および/または対象物(50)と、他方では前記放出開口部(12b)との互いに向き合った配向を位置制御し、

前記軸(s)は、相互に配向された状態において、前記物体支持体(13、13'、13")の表面またはすでに作製された対象物(50)の表面と交差する、ことを特徴とする方法。

【請求項 7】

前記軸(s)は、相互に配向された状態において、前記表面の接線に対して略直角に配置される、ことを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

前記軸 (s) は、滴が前記物体支持体 (13、13'、13'') および / または対象物 (50) にオーバーハングとして付着されるように配向される、ことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記物体支持体 (13'、13'') および / または対象物 (50) は、多軸装置上に配置され、該多軸装置は、オーバーハング (50') を対象物に形成するように前記軸 (s) に対して配向される、ことを特徴とする請求項 6 から 8 までのいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願について

本出願は、2011年6月16日に出願されたドイツ特許願 102011106614.8 の優先権を主張するものであり、その開示内容もここにおいて明確に本出願の対象とする。

【0002】

発明の分野

本発明は、請求項 1 および 6 の上位概念による、硬化可能な材料から成る 3 次元対象物の作製装置および作製方法に関する。

【背景技術】

【0003】

プラスチック部品製造では、金型を使用して射出成形または押出成形により大きなロットサイズでかつ大量生産で、部品を製造することが公知である。プラスチック射出成形の利点は、とりわけ複雑な部品幾何形状が高精度に製造されることに基づくものであり、射出成形法の機能多様性は、安価で経済的にプラスチック部品を製造するという要求を理想的に網羅する。

【0004】

同時に、個数 1 個および小さなロットサイズに対するプラスチック部品の必要性がますます高まっている。これはたとえば非常に短時間で調達することが要求され、射出成形部品の特性に類似する特性を有するサンプル部品である。このような部品を作製するために、プロトタイピング (Prototyping) およびラピッド・マニュファクチャリング (Rapid Manufacturing) の概念で広く知られる作製方法がある。このような部品の作製はツールレスで、すなわち金型無しで行われ、多くの場合、3D データから幾何形状を形成することに基づく。これらの幾何形状は相応の手段により種々異なる形状に作製される。この相応の手段は、たとえばレーザを用いた熱付与による粉末層の溶融、圧力法 (Druckverfahren) のように粉末部分を種々異なる形状に結合した生成システム (generative Systeme)、またはいわゆる溶融押出成形法 (Schmelzstrangverfahren) である。

【0005】

基礎となる EP 1 886793 A 1 の請求項 1 の上位概念から公知の装置では、射出成形技術において公知の可塑化ユニット (Plastifiziereinheit) が、材料の液相のために圧力に曝すことのできる材料蓄積器に結合されている。構造空間内で物体支持体上に対象物を形成するために、この材料は放出開口部 (Austragsoeffnung) を介して滴の形で放出 (austragen) される。このためには材料には粘着力があるので、材料に対する高い圧力と高い溶融温度が必要であり、とりわけ滴は 0.01 から 0.5 mm³ の大きさを有するべきである。粘着力は、粉末を使用する方法とは異なり、滴の付着能力を引き起こす。そこに記載の装置には、放出ユニット (Austragseinheit) に対して物体支持体を相対的に x、y 方向および z 方向に運動するための制御手段がすでに設けられている。ここで放出ユニットと物体支持体との間の間隔は、滴がその軌跡上で自由に飛び滴を形成できるように選択される。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】EP 1 8 8 6 7 9 3 A 1

【特許文献2】DE 1 0 2 0 0 9 0 3 0 0 9 9 A 1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来技術から出発して本発明の基礎とする課題は、幾何学的なオーバーハングないしアンダーカットを備える3次元対象物を、硬化可能な材料を使用して作製する方法および装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

この課題は、請求項1の特徴を備える装置、並びに請求項6の特徴を備える方法によって解決される。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実際には、ラピッド・プロトタイピング部品のような立体的部品を硬化可能な材料、たとえば熱可塑性材料から製作するためには、通常、オーバーハングないしアンダーカットも形成しなければならないことが判明している。液状の硬化可能な材料、たとえば液状プラスチック等を使用すれば、このことは基本的に支持構造無しでも可能である。そのために、一方では対象物（単数および／または複数）を形成するための物体支持体が、他方では出口開口部（Austrittsoeffnung）が、たとえば公知のパウダーベッド法（Pulverbettverfahren）とは全く異なり支持構造が不要となるように、材料の液相と固相との間の移行を考慮できるように互いに配向される。したがって、構成部材の運動および場合により放出ユニットの運動も、形状を形成する対象物の作製の間に空間内において行うことができる。その際、放出ユニットの軸、すなわち滴の輸送方向の軸は、物体支持体の表面またはすでに作製された対象物の表面と交差する。

20

【0010】

放出ユニットの軸に沿って好ましくは離散的な滴が形成され、この軸の配向は、滴が付着されるべき表面への接線に対して略直角に行われる。個々の滴はすでに形成された対象物の幾何形状の上に施与され、これと結合し、そこで硬化するから、3次元運動によって現存の幾何形状をこの方向に配向することができる。ここでこの方向は重力の方向に配置することもできるが、必須ではない。これにより成形技術的観点で任意のアンダーカットが作製される。

30

【0011】

基本的に放出ユニットを旋回することができ、これにより一方では放出ユニットの運動と他方では作製すべき対象物の運動との組み合わせで、さらなる形態を作製することができ、たとえばコーナー成形（Eckausformung）を改善することができる。

【0012】

したがって好ましくは、これまで公知の座標テーブルが、多軸装置、たとえば6軸小型ロボットによって置き換えられ、これによりベースのデカルト座標系の他に、たとえばその上に配置された、たとえば構成部材のさらなる連動座標系（weitere mitlaufende Koordinatensystem）が制御のために最適化される。

40

【0013】

その他の利点は従属請求項および以下の記載から明らかとなる。

【0014】

以下、本発明を図面に示された実施例に基づいて詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】放出ユニットと、多軸装置の上に配置された物体支持体とを備える装置の3次元

50

図である。

【図2】作製すべき対象物のオーバーハングを形成するために異なる位置に旋回された図1の装置を示す図である。

【図3】作製すべき対象物のオーバーハングを形成するために異なる位置に旋回された図1の装置を示す図である。

【図4】本発明の別の一実施形態における図3の装置を示す図である。

【図5】放出ユニットが斜めに設置された図3の装置を示す図である。

【図6a】対象物を形成する際の流れを概略的に示す図である。

【図6b】対象物を形成する際の流れを概略的に示す図である。

【図6c】対象物を形成する際の流れを概略的に示す図である。

【図6d】対象物を形成する際の流れを概略的に示す図である。

【図7】物体支持体を運動させるための折一的な多軸装置の種々の位置を示す図である。

【図8】物体支持体を運動させるための折一的な多軸装置の種々の位置を示す図である。

【図9】物体支持体を運動させるための折一的な多軸装置の種々の位置を示す図である。

【実施例】

【0016】

本発明を例として、添付図面を参照して詳細に説明する。とりわけ実施例は単なる例であり、本発明の概念を特定の一構成に限定するものではない。本発明を詳細に説明する前に、本発明は、装置のそれぞれの構成部材並びにそれぞれの方法ステップに限定されるものではないことを述べておく。なぜならこれらの構成部材および方法は変更可能だからである。ここで使用される概念は、特別の実施形態を説明するためにだけ規定されたものであり、限定的に使用されるものではない。とりわけ明細書または請求項において単数または不定冠詞が使用される場合、全体的関連が一義的に他のものを明確にしない限り、これらは当該要素の複数にも関連する。

【0017】

図面は3次元対象物50を硬化可能な材料から作製するための装置を示す。この材料は出発状態において液相で存在するか、または液状化することができる。作製は、放出ユニット（ノズルユニット）12による滴の連続的な放出（sequenzielles Austragen）によって行われる。放出ユニット12は単に概略的に図示されている。その構造は、EP1886793A1またはDE102009030099A1から公知であり、ここにおいて当該刊行物への参照により関連して取り入れる。この刊行物は、クロック制御可能（takt bar）な放出ユニット12からの滴70の連続的な放出による3次元対象物50の構造を詳細に示す。したがって対象物50は層ごとに、物体支持体13の上に滴70によって作製される。放出ユニット12は材料蓄積器と接続しており、この材料蓄積器には準備ユニットにより準備された材料が、圧力形成ユニットを介して圧力下で供給される。クロック制御可能な流出開口部12を介して滴が形成され、構造空間に輸送される。この構造空間内で対象物50が物体支持体13、13'の上に形成される。好ましくは放出ユニット12は、それ自体、射出成形技術で基礎となる公知の可塑化ユニットの一部分であり、可塑化ユニットは同時に、液相（材料）を材料蓄積器にもたらすために圧力下に置くことできる材料蓄積器を含む。材料蓄積器内での液相（材料）への圧力は、直接的結合部で滴70を形成する。

【0018】

装置の使用および方法に対しても重要であるので、ここで材料の特性についても述べる。硬化可能な材料は、たとえばシリコーンのような可塑化された材料またはプラスチックもしくは粉体材料のような可塑化材料であり、実質的に硬化可能な材用は、出発状態では液相で存在するか、または液状化可能な材料である。この材料は、熱の下で可逆的に溶融可能であり、したがってリサイクル可能な材料であっても良い。その材料が装置によって塑性化可能であり、とりわけ少なくとも1つの放出ユニット12によって放出可能である場合には、他の任意の材料を使用することができる。

【0019】

10

20

30

40

50

硬化可能な材料は、液相においていわゆる前面層流（層状のわき水の流れ laminaren Quellfluss）を有する。前面層流に対しても、とりわけ壁部において溶融物の付着が生じる。これは、射出成形技術の知識を鑑みれば非常に明かである。単純な矩形の流路を型充填する場合、溶融物がいわゆる注入口（Angusspunkt）を介して射出注入され、閉じた流動前面（Fliessfronten）をもってこのポイントから円形状に拡大し始め、そして溶融物が空洞部の全幅を充填する。その後少し時間が経過すると、流入口（Einlauf）と流動前面との間の領域が略形成されたと見なすことができる。流動前面自体には特別の流れ状態、すなわち「前面層流（Quellfluss）」が存在する。なぜならこの領域の流線は、共に運動する座標系を基準にして観察するとわき水（Quelle）のように出現するからである。空洞部表面の近傍にあり、急速に凝固する2つの材料層ないしペースト層（Masseschichten）の間を溶融物が流動する。ここで溶融物は、空洞部の中央を高い速度で流動前面に向かって進む。溶融物が流動前面に達する直前に、流れ方向における溶融物の速度成分が低下し、溶融物はこれが壁に接するまで壁に対して斜めに流れる。

10

【0020】

前面層流は、ここで構造空間へ「配向」された滴70を形成するために、構造空間が層状に形成されることから一方では有利である。しかし他方では、とりわけ小さな滴を形成する際に、射出成形技術から公知の装置と材料による実現を困難にする問題がまさにこの場合にも発生する。壁面付着により、材料ないしペースト（Massen）を、好ましくは1m³以下の領域の所望の小さな体積と所望の飛行速度を備える滴に形成することが困難になるが、他方では材料ないしペーストの相応に大きな粘度が適切な滴形状の形成のために重要である。

20

【0021】

このことは、使用される材料を以前から知られたワックスとは区別する。ワックスの粘性に基づき、ワックスは通常の熱転写法またはインクジェット法で施与される。すなわち純粹に運動学的に、無圧の加速により施与され、溶解された滴との圧力差はない。ここで使用される材料は、その粘度が10の1累乗から数累乗だけ高い点で、すでにワックスとは区別される。したがって硬化可能な材料の動的粘度は100Pa sから10000Pa sの間であり、好ましくは硬化可能な材料は、射出成形技術で通常のプラスチックまたは樹脂である。このことは、圧力に曝すことのできる材料蓄積器からの処理を必要とする。なぜなら10MPa超から100MPa（100から1000bar）までの圧力が、とりわけ小さな滴体積を達成するために小さな放出（射出）開口部が使用される場合には直ちに必要だからである。

30

【0022】

好ましくは滴70の所望の体積は、とりわけ0.01から0.5mm³の範囲、好ましくは0.05から0.3mm³の範囲、とりわけ好ましくは約0.1mm³の領域にある。放出開口部12bの直径は、とりわけ1mm以下であり、好ましくは約0.1mmである。直径0.1mmのいわゆるピンポイント注入口（Punktanguss）を通して材料ないしペーストを搬送する100cm/sの全く通常の射出速度では、面を通る体積流により10,000m/sの値が生じる。これは液相（材料）に対しては、10,000m/sまでの流速を備える層流型の泉の流れになる。

40

【0023】

放出ユニット12を備える装置の役目は、高粘度の液状材料、たとえば溶解されたプラスチックを、数マイクログラム未満の最小量で材料蓄積器から放出することである。この材料蓄積器は、高圧下にあり、場合により高温下にもある。材料の最小量/滴70が離散的に個別の分量（Portionen）で施与され、その大きさは、装置により影響を及ぼすことができる。施与された分量は、当該分量が粘着力を克服することができる程の高い運動エネルギーを有しており、物体支持体13の上に対象物を形成するため、装置から浮揚し、そして滴70を形成する。

【0024】

材料の付着力によりこの条件の下で、一方では放出ユニット12を他方では物体支持体

50

13、13'、13"ないし対象物50を適切に配置することによって、任意の輪郭をシミュレートすることができる。このために図1の制御手段80が設けられており、この制御手段は、一方では物体支持体13、13'、13"および/または対象物50の運動を、他方では放出開口部(ノズル)12bの運動を制御するように構成されている。これらエレメントの運動は、互いに相対的に空間内で行うことができる。これらのエレメントが装置に可動に支承されていれば、物体支持体13、13'、13"または対象物50と放出ユニット12の軸sとを、任意の方向に互いに配向することができる。完成した対象物50は、物体支持体13を上から見てオーバーハング50'を有する。これらのオーバーハングは、滴が物体支持体13および/または対象物50においてアンダーカットおよびオーバーハング50'として成形可能であることによって発生する。

10

【0025】

図1から4は、放出ユニット12が基本的に垂直に起立して配置されており、一方、物体支持体13は、これが図1から3に示すように支持体プレートとして構成されても、または図4に示すように物体支持体13'として構成されても、放出ユニットに対して相対的に運動することを示す。重要なのは、物体支持体13、13'、13"用の適切な駆動ユニットと、放出開口部12bを支持する放出ユニット12用の適切な駆動ユニットとによって、一方では物体支持体13、13'、13"および/または対象物50と他方では放出開口部12bとを相互に配向するための手段が形成されることである。通常、そして好ましい実施例では、とりわけ放出開口部12bは垂直に静止したままであり、物体支持体13、13'、13"が対応して運動される。

20

【0026】

配向のための手段は、制御手段80によって制御可能である。ここで放出ユニットの軸s、すなわち滴の輸送方向は、物体支持体および/または対象物に対して相対的に相互に配向された状態で、この軸が物体支持体13、13'、13"の表面またはすでに作製された対象物50の表面と交差するように配向される。これにより好ましくは軸sは、これが当該表面における接線面に対して略直角に配置される。すなわち数学的には、この表面に対して垂直に配置される。軸のこの方向は、重力方向に対して平行とできるが、図5に示すようそれは必須ではない。

【0027】

図1と図2を比較すると、たとえば放出ユニット12を垂直に配置することができることが明らかである。すなわち対象物50は、放出ユニットの下方で好ましくは放出ユニット12に対して相対的に運動される。対象物50は物体支持体13の上にあり、物体支持体は、ロボットに対しても公知のような3Dアクチュエータ13上に配置されている。図1と2によれば、物体支持体13および/または対象物50は多軸装置、好ましくは6軸ロボット上に配置されている。事実上、デカルト座標テーブルを空間的6軸システムにより置き換えることができる。

30

【0028】

図7、8および9は、物体支持体13"用の別の多軸装置を3つの異なる位置で示す。台座200の上には座標テーブル210が配置されている。座標テーブルは、物体支持体13"を支持する回転テーブルの3つの座標方向での運動を許容する。3つの座標方向に沿って座標テーブルのキャリッジを運動させるための駆動部は、簡単にするため省略されている。回転テーブル220では好ましくは45°傾斜部240に、同様に好ましくは45°傾斜部を備える角度テーブル232が、回転モータ231を介して回転可能に支承されている。角度テーブル232には、物体支持体13"が回転モータ230を介して回転可能に支承されている。回転モータ230、231により可能となる運動の重ね合わせによって、オーバーハングを支持構造体無しで作製するために、物体支持体13"の種々の位置を制御することができる。

40

【0029】

回転モータ230と物体支持体13"とにより、対象物50は直接回転することができる。これはたとえば対称の中空体を作製するための中央軸とすることができる。回転モ-

50

タ 2 3 1 により、傾斜部 2 4 0 を介して対象物 5 0 は物体支持体 1 3 ”と共に、たとえば図 7 の水平位置から図 8 の垂直位置に旋回される。種々の角度を実現することができるようにするため、たとえば図 9 に示すように、可能な限りの各中間位置が可能である。したがってたとえば図 7 から 9 に示された対象物 5 0 において物体支持体に対向する側に、さらなるプロセス推移において正方形の面を、この面が物体支持体 1 3 ”に当接するように成形することができる。

【 0 0 3 0 】

したがって座標テーブル 2 1 0 を、2 つの駆動ユニットを備える回転テーブルと、たとえば 45° の角度未満の回転可能性とによって拡張することによって、オーバーハンジを備えるほぼ制限のない 3 次元対象物を支持構造体無しで作製することができる。

10

【 0 0 3 1 】

場合により存在する対象物 5 0 のオーバーハンジ 5 0 ’ は、図 2 から 4 によれば、放出ユニットと物体支持体 1 3 、 1 3 ’ の配向により、物体支持体または対象物の表面において成形を行うことによって形成することができる。しかしオーバーハンジは、図 5 によれば、制限された旋回と放出ユニット 1 2 の相応の配向によっても形成することができる。基本的にこれら 2 つの選択肢の組み合わせが可能である。すなわち対象物 5 0 または物体支持体 1 3 と放出ユニット 1 2 の両方が旋回される。

【 0 0 3 2 】

この装置は方法的には次のように動作する。まず硬化可能な材料が提供され、ないし可塑化され、これによりこの材料は液相で存在し、液相においてはこの材料をクロック制御可能な放出ユニット 1 2 に導入することができる。放出ユニット 1 2 の放出開口部 1 2 b から滴 7 0 が、軸 s に沿って物体支持体 1 3 の方向に施与され、これにより 3 次元対象物 5 0 が作製される(図 6 a)。次に、一方で物体支持体 1 3 および / または対象物 5 0 と、他方で放出開口部 1 2 b とが互いに相対的に空間内を移動され、相互に配向される。これらのエレメントは可動に位置制御されるよう支承され、制御手段 8 0 によってこれらの位置にもたらされる。次に、物体支持体 1 3 、 1 3 ’ および / または対象物 5 0 と軸 s とが相互に配向され、その際に好ましくは次の滴が、すでに作製された、または既存の表面への接線に対して垂直に、すなわち直角に投入される(図 6 b)。表面に対して垂直のこの配置は、対象物の形成方向にほぼ相当する。図 6 a から 6 d はこのことを、カップの作製に基づいて明確にする。とりわけ図 6 c と 6 d は、どのように放出ユニット 1 2 と対象物 5 0 とを相対的に相互に配向することができ、これにより次の滴をできるだけ効率的に、すでに作製された対象物 5 0 に投入し、これによってオーバーハンジ 5 0 ’ を形成するかを示す。これにより滴を対象物 5 0 にオーバーハンジ 5 0 ’ として付着することができる。

20

【 0 0 3 3 】

これらの説明には、従属請求項に対して均等の範囲で変更される種々の修正、変更および適合を加えることができることは自明である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

1 2 放出ユニット

40

1 2 b 放出開口部

1 3 、 1 3 ’ 、 1 3 ” 物体支持体

5 0 対象物

5 0 ’ 物体支持体にあるオーバーハンジ

7 0 滴

8 0 制御手段

1 1 3 3 D アクチュエータ

2 0 0 台座

2 1 0 座標テーブル

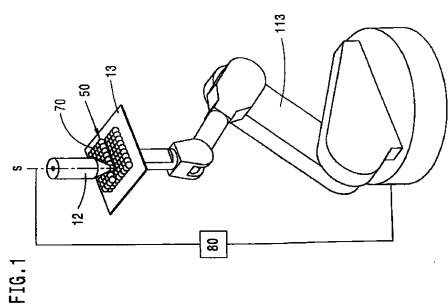
2 2 0 回転テーブル 水平 / 垂直

30

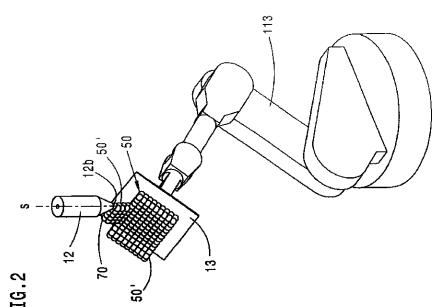
50

230 回転モータ 物体支持体
 231 回転モータ 角度テーブル
 232 角度テーブル
 240 45°傾斜部
 s 放出ユニットの軸

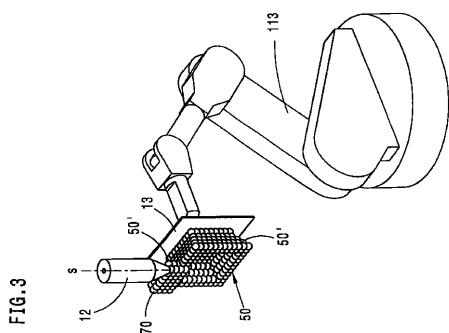
【図 1】



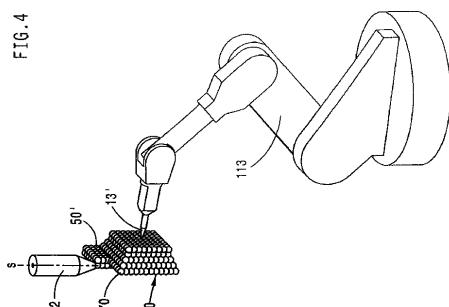
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

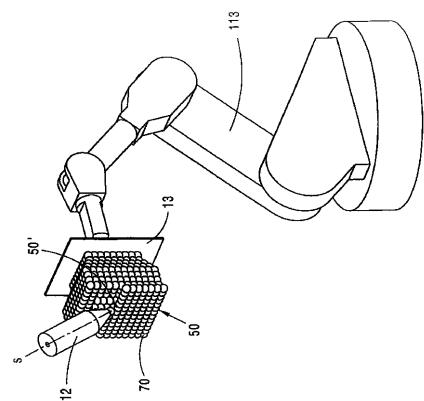


FIG.5

【図 6 a】

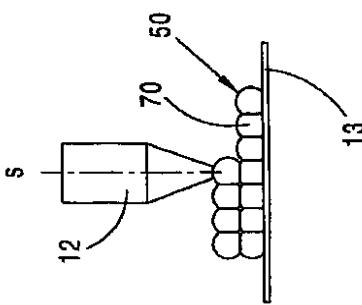


FIG. 6a

【図 6 b】

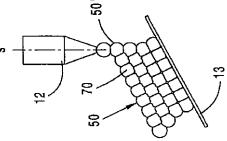


FIG. 6b

【図 6 c】

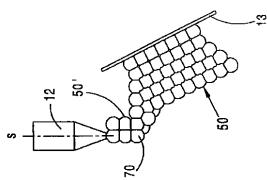


FIG. 6c

【図 6 d】

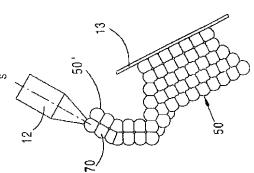


FIG. 6d

【図 8】

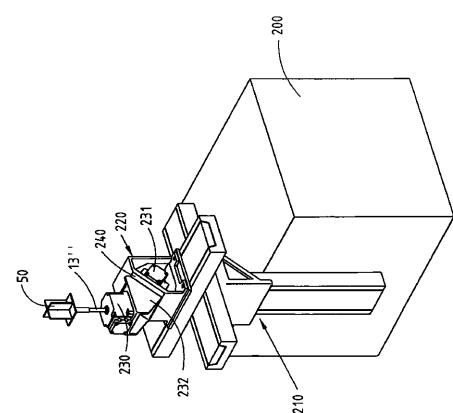


FIG. 8

【図 7】

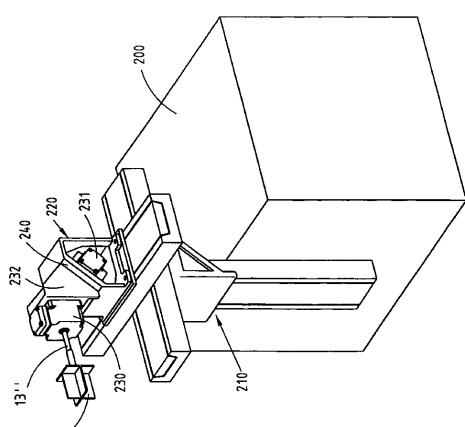


FIG.7

【図9】

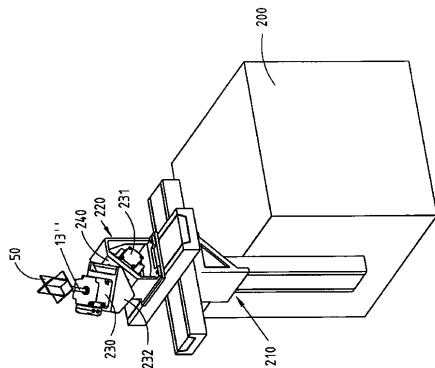


FIG.9

【手続補正書】

【提出日】平成25年4月12日(2013.4.12)

【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】

硬化可能な材料から3次元対象物(50)を、滴(70)の連続的な放出によって作製するための装置であって、前記材料は、出発状態において液相で存在するか、または液状化可能であり、

- ・作製すべき対象物(50)のための物体支持体(13, 13', 13'')と、
- ・硬化可能な材料を滴(70)の形で、軸(s)に沿って前記物体支持体(13, 13', 13'')の方向に対象物(50)を形成するために放出する放出ユニット(12b)を備える少なくとも1つの放出ユニット(12)と、
- ・一方で前記物体支持体(13, 13', 13'')および/または対象物(50)の運動、他方で前記放出開口部(12b)の運動を相対的に互いに空間内で制御するための制御手段(80)と、を有し、

一方で前記物体支持体(13, 13', 13'')および/または対象物(50)と、他方で前記放出開口部(12b)とを相互に配向するための手段が設けられており、該手段は前記制御手段(80)によって制御可能であり、前記軸(s)は、相互に配向された状態において、前記物体支持体(13, 13', 13'')の表面またはすでに作製された対象物(50)の表面と交差し、

前記軸(s)は、相互に配向された状態において、前記表面の接線に対して略垂直に配

置されている、
ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記対象物(50)は、前記物体支持体を上から見てオーバーハング(50')を有する、ことを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

相互に配向された状態において前記軸(s)は、オーバーハング(50')を成形するために前記物体支持体(13, 13', 13")および/または対象物(50)の近傍に配置される、ことを特徴とする請求項1または2に記載の装置。

【請求項 4】

前記物体支持体(13, 13', 13")および/または対象物(50)は多軸装置上に配置されている、ことを特徴とする請求項1から3までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

硬化可能な材料から3次元対象物(50)を、滴(70)の連続的な放出によって作製する方法であって、前記材料は、出発状態において液相で存在するか、または液状化可能であり、

- ・前記硬化可能な材料を液相で提供、ないし液相に可塑化するステップと、
- ・当該液相を、クロック制御可能な放出ユニット(12)に導入するステップと、
- ・放出ユニット(12)の放出開口部(12b)から軸(s)に沿って、作製すべき3次元対象物(50)用の物体支持体(13, 13', 13")の方向に滴(70)を放出し、一方では前記物体支持体(13, 13', 13")および/または対象物(50)と、他方では前記放出開口部(12b)とを相対的に相互に空間内で可動とするステップと、を有し、

一方では物体支持体(13, 13', 13")および/または対象物(50)と、他方では前記放出開口部(12b)との互いに向き合った配向を位置制御し、

前記軸(s)は、相互に配向された状態において、前記物体支持体(13, 13', 13")の表面またはすでに作製された対象物(50)の表面と交差し、

前記軸(s)は、相互に配向された状態において、前記表面の接線に対して略直角に配置される、

ことを特徴とする方法。

【請求項 6】

前記軸(s)は、滴が前記物体支持体(13, 13', 13")および/または対象物(50)にオーバーハングとして付着されるように配向される、ことを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

前記物体支持体(13, 13")および/または対象物(50)は、多軸装置上に配置され、該多軸装置は、オーバーハング(50')を対象物に形成するように前記軸(s)に対して配向される、ことを特徴とする請求項5または6に記載の方法。

【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No PCT/EP2012/002513 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----------|--|-----------------------|---|---|---------|---|--|-----|---|--|-----|---|-------|-----|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B29C67/00 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">WO 2011/011818 A1 (ZYDEX PTY LTD [AU]; ELSEY JUSTIN [AU]) 3 February 2011 (2011-02-03) figure 16 page 1, lines 5-6 page 2, lines 37-39 page 13, lines 9-10 page 14, lines 2-6 page 15, lines 11-12</td> <td style="padding: 2px;">1-4,6-8</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">----- US 7 168 935 B1 (TAMINGER KAREN M [US] ET AL) 30 January 2007 (2007-01-30) figure 1 column 3, lines 57-62</td> <td style="padding: 2px;">5,9</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">----- US 4 665 492 A (MASTERS WILLIAM E [US]) 12 May 1987 (1987-05-12) figure 5</td> <td style="padding: 2px;">5,9</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">-----</td> <td style="padding: 2px;">1-9</td> </tr> </tbody> </table> | | | Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | X | WO 2011/011818 A1 (ZYDEX PTY LTD [AU]; ELSEY JUSTIN [AU]) 3 February 2011 (2011-02-03) figure 16 page 1, lines 5-6 page 2, lines 37-39 page 13, lines 9-10 page 14, lines 2-6 page 15, lines 11-12 | 1-4,6-8 | Y | ----- US 7 168 935 B1 (TAMINGER KAREN M [US] ET AL) 30 January 2007 (2007-01-30) figure 1 column 3, lines 57-62 | 5,9 | Y | ----- US 4 665 492 A (MASTERS WILLIAM E [US]) 12 May 1987 (1987-05-12) figure 5 | 5,9 | A | ----- | 1-9 |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | WO 2011/011818 A1 (ZYDEX PTY LTD [AU]; ELSEY JUSTIN [AU]) 3 February 2011 (2011-02-03) figure 16 page 1, lines 5-6 page 2, lines 37-39 page 13, lines 9-10 page 14, lines 2-6 page 15, lines 11-12 | 1-4,6-8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | ----- US 7 168 935 B1 (TAMINGER KAREN M [US] ET AL) 30 January 2007 (2007-01-30) figure 1 column 3, lines 57-62 | 5,9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | ----- US 4 665 492 A (MASTERS WILLIAM E [US]) 12 May 1987 (1987-05-12) figure 5 | 5,9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | ----- | 1-9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <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 17 October 2012 | | Date of mailing of the international search report 25/10/2012 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 Gasner, Benoit | | | | | | | | | | | | | | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/002513

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|---------------|--|------------------|
| WO 2011011818 A1 | 03-02-2011 | AU | 2010278663 A1 | | 23-02-2012 |
| | | CN | 102481729 A | | 30-05-2012 |
| | | EP | 2459361 A1 | | 06-06-2012 |
| | | US | 2012165969 A1 | | 28-06-2012 |
| | | WO | 2011011818 A1 | | 03-02-2011 |
| US 7168935 B1 | 30-01-2007 | | NONE | | |
| US 4665492 A | 12-05-1987 | DE | 3780302 T2 | | 11-02-1993 |
| | | EP | 0284674 A1 | | 05-10-1988 |
| | | US | 4665492 A | | 12-05-1987 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

| |
|---|
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP2012/002513 |
|---|

| |
|--|
| A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B29C67/00 ADD. |
|--|

| |
|---|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC |
|---|

| |
|--------------------------|
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE |
|--------------------------|

| |
|--|
| Recherchierte Mindestpräzisierung (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B29C |
|--|

| |
|--|
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestpräzisierung 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 | WO 2011/011818 A1 (ZYDEX PTY LTD [AU]; ELSEY JUSTIN [AU]) 3. Februar 2011 (2011-02-03) Abbildung 16 Seite 1, Zeilen 5-6 Seite 2, Zeilen 37-39 Seite 13, Zeilen 9-10 Seite 14, Zeilen 2-6 Seite 15, Zeilen 11-12 ----- | 1-4,6-8 |
| Y | US 7 168 935 B1 (TAMINGER KAREN M [US] ET AL) 30. Januar 2007 (2007-01-30) Abbildung 1 Spalte 3, Zeilen 57-62 ----- | 5,9 |
| Y | US 4 665 492 A (MASTERS WILLIAM E [US]) 12. Mai 1987 (1987-05-12) Abbildung 5 ----- | 5,9 |
| A | | 1-9 |

| | |
|--|--|
| <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 : | * T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum 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 |
| * A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist | * X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsreicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden |
| * E frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist | * Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsreicher 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 |
| * 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) | * Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
| * O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht | |
| * P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist | |

| | |
|---|---|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Abendeatum des internationalen Recherchenberichts |
| 17. Oktober 2012 | 25/10/2012 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentamt 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter Gasner, Benoit |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/002513

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|----|----------------------------|-------|--------------------------------|--|----------------------------|
| WO 2011011818 | A1 | 03-02-2011 | AU | 2010278663 A1 | | 23-02-2012 |
| | | | CN | 102481729 A | | 30-05-2012 |
| | | | EP | 2459361 A1 | | 06-06-2012 |
| | | | US | 2012165969 A1 | | 28-06-2012 |
| | | | WO | 2011011818 A1 | | 03-02-2011 |
| <hr/> | | | | | | |
| US 7168935 | B1 | 30-01-2007 | KEINE | | | |
| <hr/> | | | | | | |
| US 4665492 | A | 12-05-1987 | DE | 3780302 T2 | | 11-02-1993 |
| | | | EP | 0284674 A1 | | 05-10-1988 |
| | | | US | 4665492 A | | 12-05-1987 |
| <hr/> | | | | | | |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,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,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM

(72)発明者 ドゥッフナー、エバーハルト

ドイツ連邦共和国 72181 シュタルツァッハ フィヒテンシュトラーセ 2

F ターム(参考) 4F213 AC05 WA25 WB01 WL32 WL74 WL85

【要約の続き】

段は前記制御手段(80)によって制御可能であり、前記軸(s)は、相互に配向された状態において、前記物体支持体(13、13'、13")の表面またはすでに作製された対象物(50)の表面と交差する。

【選択図】図1