

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6086065号
(P6086065)

(45) 発行日 平成29年3月1日 (2017.3.1)

(24) 登録日 平成29年2月10日 (2017.2.10)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 9 C 67/00 (2017.01)

B 3 3 Y 10/00 (2015.01)

B 3 3 Y 30/00 (2015.01)

B 2 9 C 67/00

B 3 3 Y 10/00

B 3 3 Y 30/00

請求項の数 20 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-534842 (P2013-534842)	(73) 特許権者	503220392
(86) (22) 出願日	平成23年10月21日 (2011.10.21)		ディーエスエム アイビー アセッツ ビー. ブイ.
(65) 公表番号	特表2013-543801 (P2013-543801A)		オランダ国, 6 4 1 1 ティーイー ヘーレン, ヘット オーバールーン 1
(43) 公表日	平成25年12月9日 (2013.12.9)	(74) 代理人	100107456
(86) 国際出願番号	PCT/NL2011/050718		弁理士 池田 成人
(87) 国際公開番号	W02012/053895	(74) 代理人	100148596
(87) 国際公開日	平成24年4月26日 (2012.4.26)		弁理士 山口 和弘
審査請求日	平成26年10月8日 (2014.10.8)	(74) 代理人	100123995
(31) 優先権主張番号	10188605.9		弁理士 野田 雅一
(32) 優先日	平成22年10月22日 (2010.10.22)	(74) 代理人	100128381
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 清水 義憲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有体物を積層製造する付加造形の装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

付加造形装置であって、
有体物（50）を保持することができるキャリアプレート（150）、
液体層（30）を保持することができる箔（6）であって、前記液体層（30）を前記キャリアプレート（150）または前記有体物（50）と接触させるために、前記キャリアプレート（150）と互いに相対的運動ができる箔（6）、
前記箔の上に、かつ、前記有体物に接触して配置された前記液体層内の交差パターンの少なくとも一部分を少なくとも部分的に凝固するために配置されたエネルギー源（90）、および、
前記箔（6）の上に前記液体層（30）を塗布するためのアプリケーション機構（2）であって、該アプリケーション機構（2）は第1のアプリケーションを含み、前記第1のアプリケーションが、液体がオリフィスを介して前記箔に供給される供給条件を提供するステップと、液体が前記オリフィスを介する前記箔から取り込まれる取り込み条件を提供するステップと、を交互に繰り返すように配置され、前記第1のアプリケーションの前記オリフィスは、前記箔（6）に平行な平面からの法線方向（N）に対して傾斜するように回転可能であるアプリケーション機構（2）、
を含む付加造形装置。

【請求項 2】

前記アプリケーション機構が移動可能であり、かつ、前記供給条件または前記取り込み条件

が前記アプリケーション機構の動き方向に依存する、請求項 1 に記載の付加造形装置。

【請求項 3】

前記液体層を塗布するために配置された長穴付きオリフィスを形成するために、前記第 1 のアプリケーションが、第 2 のくさび状プレート部に対向して配置された第 1 のくさび状プレート部を含む、請求項 1 または 2 に記載の付加造形装置。

【請求項 4】

前記アプリケーション機構が、前記第 1 のアプリケーションの供給条件または取り込み条件と反対の供給条件または取り込み条件を提供するように配置された第 2 のアプリケーションをさらに含む、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の付加造形装置。

【請求項 5】

前記供給条件が、過剰圧力の供給する、少なくとも 1 つの液体加圧器によって変更され、かつ、前記取り込み条件が負圧を供給する、少なくとも 1 つの液体の加圧器によって変更される、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の付加造形装置。

【請求項 6】

前記供給条件または前記取り込み条件に依存して前記第 1 のアプリケーションが傾斜した方向を有するように、前記第 1 のアプリケーションを回転することによって、前記第 1 のアプリケーションの前記供給条件または前記取り込み条件が変更される、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の付加造形装置。

【請求項 7】

前記供給条件または前記取り込み条件へ依存して、前記第 1 のアプリケーションまたは前記第 2 のアプリケーションが傾斜した方向を有するように、前記第 1 のアプリケーションまたは前記第 2 のアプリケーションを回転することによって、前記第 1 のアプリケーションまた前記第 2 のアプリケーションの前記供給条件または前記取り込み条件が、変更され、かつ、前記第 1 のアプリケーションおよび前記第 2 のアプリケーションが、互いに独立して可動である、請求項 4 に記載の付加造形装置。

【請求項 8】

前記取り込み条件において、前記箔の上に配置された前記液体層内の交差パターンの前記少なくとも一部分を部分的に凝固した後、液体が、前記箔から取り込まれ、かつ、前記供給条件において、前記箔の上に配置された前記液体層内の交差パターンの前記少なくとも一部分を部分的に凝固することに先立って、液体が、前記箔に供給される、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の付加造形装置。

【請求項 9】

付加造形装置であって、

可撓性の箔 (6) の形態の製作型を誘導するように配置された移動可能な箔誘導ステージ (1 8 0) であって、前記ステージ (1 8 0) が、接触面 (1 8 1) を有し、かつ、前記接触面 (1 8 1) の両側に上部と下部の 1 対の箔ガイド素子 (1 9 0 と 1 9 1) を含み、前記下部の箔ガイド素子 (1 9) が、接触面からの距離である箔高さ位置 H (0) を画定しており、その目的が、使用時に、有体物 (5 0) に沿った前記箔誘導ステージ (1 8 0) の動きによって前記有体物 (5 0) と接触するために前記箔高さ位置 H (0) からの液体層 (3 0) を含む前記箔 (6) の一部を、前記接触面 (1 8 1) に沿って誘導し、一方、前記箔 (6) の一部分を前記有体物に対して静止させ前記有体物 (5 0) と接触させておくことである、移動可能な箔誘導ステージ (1 8 0) 、

前記箔の上に、かつ、前記有体物に接触して配置された前記液体層内の交差パターンの少なくとも一部分を少なくとも部分的に凝固するために配置されるエネルギー源 (9 0) 、

前記箔の上の前記液体層 (3 0) の塗布のためのアプリケーション機構 (2) であって、前記アプリケーション機構 (2) が、前記箔誘導ステージ (1 8 0) とともに移動可能なオリフィス (2 1) であって、前記液体が前記箔から前記オリフィスの中へ取り込まれる取り込み条件を提供するために配置されたオリフィス (2 1) を含み、前記オリフィス (2 1) は前記箔 (6) に平行な平面からの法線方向 (N) に対して傾斜するように回転可能であ

10

20

30

40

50

り、前記取り込み条件が、前記交差パターンの少なくとも前記一部の凝固の後に、前記液体が前記箔から前記オリフィスの中へ取り込まれるように、前記オリフィスの動き方向に依存するアプリケーション機構(2)

をさらに含むこと、を含む付加造形装置。

【請求項10】

くさび形のプレートであって、箔の平面に対して隣接し、かつ、角度のあるくさび側面を有し、前記プレートの片側に前記液体を保持するように配置されたくさび形のプレートを、前記オリフィス(21)が含む、請求項9に記載の付加造形装置。

【請求項11】

前記箔誘導ステージ(180)とともに移動可能な追加のオリフィスが、備えられ、追加のオリフィスによって供給条件を提供するために、オリフィスおよび追加のオリフィスの両方が接触面(181)の両側に配置され、ここで前記液体層内の前記交差パターンの前記少なくとも一部分を部分的に凝固することに先立って、液体が、前記箔に供給される、請求項9または10に記載の付加造形装置。

10

【請求項12】

前記液体層を塗布するために配置された前記オリフィスを形成するために、第2のくさび状プレート部に対向して配置された前記くさび形のプレート部が、第1のプレート部であり、かつ、前記第2のくさび状プレート部が、50~200ミクロンの範囲で前記箔への最小の距離を画定する、請求項10に記載の付加造形装置。

【請求項13】

20

前記くさび側面が、10~100ミクロンの範囲で、箔への最小の距離を画定する、請求項9に記載の付加造形装置。

【請求項14】

各オリフィスが、上部箔ガイド素子と下部箔ガイド素子との間の位置に設けられ、かつ、ステージの動き方向に依存して供給条件または取り込み条件を提供するように配置された液体加圧器をさらに含む、請求項10に記載の付加造形装置。

【請求項15】

前記プレート部の少なくとも1つが、上部箔ガイド素子に隣接して配置される、請求項12に記載の付加造形装置。

【請求項16】

30

前記オリフィスが、前記ステージに、前記供給条件または前記取り込み条件に依存して傾斜する方向を有するように傾斜可能に取り付けられる、請求項9に記載の付加造形装置。

【請求項17】

前記エネルギー源(90)が、前記箔(11)を通して前記液体層を露光するために、前記接触面(181)に隣接して配置される、請求項9に記載の付加造形装置。

【請求項18】

前記アプリケーション機構が、前記ステージの両側上に配置されたくさび形のプレートを含む、請求項9に記載の機構。

【請求項19】

40

有体物の積層製造の方法であって、

可撓性の箔(6)の形態の製作型を誘導するように配置された箔誘導ステージ(180)を移動するステップであって、前記ステージ(180)が、接触面(181)を有し、かつ、前記接触面(181)の両側に上部と下部の1対の箔ガイド素子(190と191)を含み、前記下部の箔ガイド素子(19)が、接触面からの距離である箔高さ位置H(0)を画定しており、その目的が、使用時に、有体物(50)に沿った前記箔誘導ステージ(180)の動きによって前記有体物(50)と接触するために前記箔高さ位置H(0)からの液体層(30)を含む前記可撓性の箔(6)の一部を、前記接触面(181)に沿って誘導し、一方、前記箔(6)の一部分を前記有体物に対して静止させ前記有体物(50)と接触させておくことである、箔誘導ステージ(180)を移動するステップ、

50

前記箔の上の前記液体層（３０）の塗布により液体供給条件を提供するステップ、
エネルギー源（９０）により、前記箔の上に、かつ、前記有体物に接触して配置された
前記液体層内の交差パターンの少なくとも一部分を少なくとも部分的に凝固するステップ
、および

液体が、箔から、箔誘導ステージ（１８０）とともに移動可能なオリフィス（２１）の
中へ取り込まれる、液体の取り込み条件を提供するステップであり、前記オリフィス（２
１）は前記箔（６）に平行な平面からの法線方向（Ｎ）に対して傾斜するように回転可能
であり、この取り込み条件は交差パターンの少なくとも一部の凝固の後に、液体が箔から
オリフィスの中へ取り込まれるように、オリフィスの動き方向に依存する、液体の取り込
み条件を提供するステップ

10

を含む、有体物の積層製造の方法。

【請求項２０】

前記供給条件または前記取り込み条件に依存して、傾斜した方向を有するように、前記
ステージに対して前記オリフィスを傾斜することをさらに含み、前記液体供給条件または
前記取り込み条件が、前記ステージの動き方向に依存して提供される、請求項１９に記載
の方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【０００１】

[発明の分野と背景]

20

本発明は、有体物の積層製造のための付加造形の装置に関する。箔と有体物との間で少
量の液体を加圧し、凝固可能な薄い液体層を提供することが知られている。可撓性の箔は
、硬化のための射光に対して透明なことが好適である。最初に形成される有体物の固体層
は、選択的に液体を凝固することによってキャリアプレートの下面に接着される。続けて
形成される固体層の各々は、それぞれ先に形成された固体層に接着される。

【０００２】

新しい層の凝固の後に毎回、最後に形成された固体層を箔から分離するために、箔誘導
ステージは移動され、箔を、その箔の上に接着された前の凝固層から剥離する。液体層の
非凝固部分は箔の上で残存し、新規の凝固を始める場合、再調整する必要がある。

【０００３】

30

製造工程の速度を増加させ、かつ層の品質を高めることが要望されている。

【０００４】

[発明の概要]

本発明の第１の態様によれば、有体物（５０）を保持することができるキャリアプレー
ト（１５０）；液体層（３０）を保持することができる箔（６）；液体層（３０）をキャ
リアプレートまたは有体物（５０）と接触させるために、互いに相対的運動ができる前記
キャリアプレート（１５０）および箔（６）；箔の上に、かつ、有体物に接触して配置さ
れた液体層内の交差パターンの少なくとも一部分を少なくとも部分的に凝固するために配
置されたエネルギー源（９０）；および、箔（６）の上に液体層（３０）を塗布するた
めに、第１のアプリケーションを含み、この第１のアプリケーションは、液体がオリフィスを介して
箔に供給される供給条件の提供と、液体がオリフィスを介して箔から取り込まれる取り込
み条件の提供と、を交互に繰り返すように配置されるアプリケーション機構（２）；を含む付
加造形装置が提供される。供給および取り込みの両方のため、単一のオリフィスが使われ
てもよく、または、供給条件および取り込み条件のため異なるオリフィスが同一のアプリ
ケーション内において使われてもよい。アプリケーションは可動であってもよく、また、供給条件
または取り込み条件はアプリケーションの動きに依存してもよい。

40

【０００５】

他の態様において、有体物の積層製造の方法であって；接触面を有し、かつ、接触面の
両側に上部と下部の１対の箔ガイド素子を含む箔誘導ステージを移動させるステップであ
り、この下部箔ガイド素子は接触面からの距離である箔高さ位置（ＨＯ）を画定し、その

50

目的は、箔高さ位置 $H(0)$ からの液体層を含む箔の一部を接触面に沿って誘導し、有体物に沿った箔誘導ステージの動きによって有体物と接触させ、一方、箔の一部分を有体物に対して静止させ有体物と接触させておくことである、箔誘導ステージを移動させるステップ；液体層を箔の上に塗布することによって、液体の供給条件を提供するステップ；エネルギー源により、箔の上に、かつ、有体物に接触して配置された液体層内の交差パターンの少なくとも一部分を、少なくとも部分的に凝固するステップ；および、液体が、箔から、箔誘導ステージとともに移動可能なオリフィスの中へ取り込まれる、液体の取り込み条件を提供するステップであり、この取り込み条件は交差パターンの少なくとも一部の凝固の後に、液体が箔からオリフィスの中へ取り込まれるように、オリフィスの動き方向に依存する、液体の取り込み条件を提供するステップ；を含む有体物の積層製造の方法が提供される。

10

【0006】

本発明の具体的な実施形態は、特許請求の範囲の従属項に記されている。

【0007】

本発明の上記およびその他の態様は、以下に述べる実施形態から明らかであり、これらの実施形態に関して以下に説明する。

【0008】

本発明のさらなる詳細、態様および実施形態を、単に一例として図面を参照しながら説明する。

【図面の簡単な説明】

20

【0009】

【図1】図1は、アプリケーション機構の第1の実施形態を示す。

【図2】図2は、副ステージ上で提供されるアプリケーション機構の第2の実施形態を示す。

【図3】図3は、代替のくさび形のプレート構造の詳細図を示す。

【図4】図4は、液体供給の好都合な位置を示す。

【図5】図5は、図4の実施形態の変形を示す。

【図6】図6は、気圧調節された2つのオリフィスを有する実施形態を示す。

【図7】図7は、制御可能な傾斜角を有するオリフィスのさらなる実施形態を示す。

【0010】

【詳細な説明】

30

ここで図1を参照すると、本発明による機構1が示されている。凝固方法は、一方向の方法、または双方向の方法のいずれかで適用することができるが、双方向を使うことの利点は、新規のサイクルが開始可能になる前に、工程ステージのすべてをそれらの開始位置に返す必要をなくすることによって、工程時間を増すことができることにある。開始位置に返すことなく、一方向の通過の後に、ステージを即座に逆転し、反対方向に工程を開始することができる。これには、方向が切り替えられる場合、一定の構成要素が機能を切り替えることができるように、機械内に一定の鏡面对称を必要とする。

【0011】

この実施形態において、機構1は、示した実施例において液体3で充填された液体アプリケーション機構2を含む。

40

【0012】

機構1は、可撓性の箔6の形態の製作型をさらに含む。箔6の上に、液体層が、有体物50との接触がもたらされるように一定限度の高さで形成される。機構1は、液体3の層の所定の領域30を凝固するためのエネルギー源90をさらに含み、前記液体層30は、有体物50の固体層を得るために製作型6に隣接し、したがって固体層は、所定形状を有する。

【0013】

一実施形態において、エネルギー源90は、液体層30が有体物50と接触するとき、箔6を通してパターンを投射するように配置されたエネルギー源である。具体的には、エネルギー源90は、液体層30内の交差パターンの少なくとも一部分を少なくとも部分

50

的に硬化するために配置される。エネルギー源 90 の光または他の射光が、液体層 30 を凝固することを可能にするために、製作型 6 (可撓性の箔 6) は、射光に対して実質的に透明であることが好適である。

【0014】

一実施形態において、新規の層の凝固および分離の後に毎回、キャリアプレート (z-ステージ) 150 は、その上に接着された凝固層を含む有体物 50 とともに上方へ移動される。したがって、有体物の積層製造のための本方法は、周期性の方法であり、記述された位置決め、凝固および分離のステップは、ともに、本方法の単一周期のステップに含まれる。

【0015】

可撓性の箔 6 は、液体層 30 を形成するため、液体 3 に接触するための液体接触面を有する。少なくとも図 1 のガイド 180 の接触面 181 は、可撓性の箔 6 の液体接触面の反対側の一面と押圧接触中である。示した実施例で、前記押圧接触は、可撓性の箔 6 の前記反対側の一面に沿った、ガイド 180 の滑りまたは回転の動きにより実現される。ガイド 180 の図 1 の下側部は、ローラー 190、191 により支持台と転がり接触にある。ガイド 180 およびエネルギー源 90 の両方は、これらのローラー 17 を介して台 7 に対して、図 1 の矢印 73 によって示される一方向または双方向に移動可能である。エネルギー源 90 は、ガイド 180 に対して移動可能である。

【0016】

示した実施例で、箔 6 は、エネルギー源 90 からの射光に対して透明である。一例として、方法サイクルを実行する経過中に、ガイド 180 およびエネルギー源 90 が、同期して図 1 の矢印 73 の右手方向に動いていると想定する。次いで、図 1 に示す瞬間に、層 30 の一定の部分の凝固するため、有体物 50 と接触する層 30 の接触部分がある。ガイド 180 およびエネルギー源 90 の動きの間に、これらの接触部分 30 は、時間に応じて変化している。したがって、時間とともに、接触部分 30 は、具体的には有体物 50 に対するガイド 180 の位置に応じて変化し得る。

【0017】

ステージ 180 上に配置された 2 つの箔ガイド素子 (190、191) は、有体物 50 が液体層 30 と接触する、高さ H によって画定される接触高さ、および、接触高さ H から離れた少なくとも 1 つの位置 H0 を画定するが、それは、箔 6 を、有体物 50 に沿った動きによって有体物 50 と接触するために、接触高さに、または接触高さから誘導する一方、箔を、有体物 50 に対して少なくとも接触中に固定し続けるためである。

【0018】

箔 6 は、ディスペンサー 2 から有体物 50 に供給される、凝固できる層の材料 30 を運ぶため、および、有体物 50 から除去された未硬化材料を運び去るために配置することができる。通常、交差パターンの外側の未硬化材料は、動いている箔 6 に付着する。これは未硬化材料と箔 6 との間の粘着力は、未硬化材料と有体物 50 との間の粘着力より大きいからである。

【0019】

図 1 の実施形態において、エネルギー源 90 は、列と行に (図示せず) 配置された複数の個々に操作可能な LED を含む。エネルギー源 90 の動きは、コントローラーによって制御されてもよく、このコントローラーは、LED の点灯をさらに制御する。使用するとき、機構の実効的な解像度を向上させるために、エネルギー源 90 は、LED 配列の行および列の方向とある角度をなして伸長する方向に直線的に移動されてもよい。この技法は、Nederlandsche Organisatie Voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO) 出願の、同時係属中の欧州特許出願第 07150447.6 号明細書により詳細に記載されており、この点に関するさらに詳細な情報のため、同出願を参照により本明細書に組み込む。エネルギー源 90 は、箔 6 を通して未硬化材料の層を感光させるために、移動可能な箔誘導ステージ 180 上に、突出する箔ガイド素子 190、191 の間に配置されてもよい。

10

20

30

40

50

エネルギー源は、箔 6 の誘導を改善するために透明板（たとえばガラス板）によって覆われてもよい。

【 0 0 2 0 】

複数の個々に操作可能な LED を含む LED 光源を使うことと、交差パターンの少なくとも一部分を部分的に硬化することとの組み合わせは、好都合であり得る。これについてさらに説明する前に、この実施形態において使われる LED 光源を少し詳しく述べる。

【 0 0 2 1 】

ステージの長さ方向を短くするために、エネルギー源 9 0 は、長さが通常制限され、たとえば、約 5 0 c m の動作領域に対して、2 × 2 m m 2 の素子（おのおの LED およびマイクロレンズを有する「画素」）を用いて約 6 c m の長さが実現できるだけであり、それでもなお動作領域幅の 1 m m 当たり約 1 5 画素の高解像度を提供する。

10

【 0 0 2 2 】

本明細書で使用するとき、用語「凝固できる材料」は、たとえば、紫外線、レーザー、電離放射線（電子ビーム、線または X 線を含むがこれらに限定されない）、または上記のうちのいずれかの組み合わせによって、凝固できる（すなわち重合することができる、および / または、架橋することができる）任意の材料を含む。用語「凝固できる材料」は、ファイバー、および / または、充填剤が混ぜ合わせられた樹脂などの、凝固できる材料と凝固できない材料の両者の混合物を含む複合材料をも意味すると解釈するものとする。

【 0 0 2 3 】

部分的硬化は、交差パターンの外側の層から未硬化材料を除去する間に、交差パターンが堅固なままであるような程度の硬化を含む。凝固できる材料が、完全には硬化されず、材料が十分に堅固になる程度までのみ硬化されるので、この硬化材料は、交差パターンの外側の未硬化材料を除去するステップの間に未硬化材料と共に除去されるということはない。

20

【 0 0 2 4 】

交差パターンを完全硬化するには、一定の露光時間が必要である。交差パターンを部分的硬化するとは、パターンをより低い程度に硬化することを意味する。エネルギー源が完全硬化がなされるのと同様な能力で動作する場合、露光はより短くてよく、また、RM 工程および RP 工程の速度は増加する。

【 0 0 2 5 】

紫外線によって硬化させた樹脂の液体から固体への転移は、いわゆるゲル化点を通る。George Odian 著、「Principles of Polymerization」、第 4 版「ゲル化点で、最初に、ゲルまたは不溶性ポリマー小部分の目に見える形成が観察される。（ゲル化点は、気泡がその中を上昇しなくなることによって判断されるように、系が流動性を失う点として交替に理解される。）（中略）ゲルは、高分子が互いに架橋され、マクロの分子を形成する無限のネットワークの形成に対応する。ゲルは、1 つの分子と実際上見なされる。ポリマーの非ゲル部分は、溶媒に可溶のままであり、ゾルと呼ばれる。重合およびゲル化が、ゲル化点を越えて進むとき、ゾル内のポリマー鎖が、ますますゲルに架橋され、ゲルの量は、ゾルを犠牲にして増加する（中略）。反応混合物は、無限の粘度のポリマーに転換される。」

30

40

【 0 0 2 6 】

硬化させるほど、より多くの結合、たとえば、架橋が形成され、材料のヤング率がより高くなる。部分的硬化において望まれる硬化の程度は、凝固できる材料を材料のゲル化点の程度またはその近くの程度まで硬化することと定義してもよく、その場合、交差パターンの外側の層から未硬化材料を除去する間に、交差パターンは、堅固なままである。實際上、ゲル化点の程度またはその近くの程度まで硬化するということは、ゲル化点の約 8 0 % ~ 1 2 0 % 範囲内の程度として解釈してもよい。

【 0 0 2 7 】

交差パターンの少なくとも一部分を硬化するということは、上述の部分的硬化とは対照的に、凝固できる材料 3 の層内でラスタパターンを完全硬化することも含み、前記ラス

50

ターパターンは、未硬化材料を保持するために必要な大きさにする。材料はしたがって完全に硬化されてもよいが、交差パターン全体ではなく、ラスターパターンだけが硬化される。

【 0 0 2 8 】

ラスターパターンの硬化のため感光しなければならない材料の量は、交差パターン全体の硬化のための量より少ない。レーザー源は、たとえば移動距離がより短くてもよく、そのため R P 速度および R M 速度を増加する。

【 0 0 2 9 】

部分的に硬化すること、および、交差パターンの少なくとも一部分を硬化すること、たとえば、交差パターンのラスターを一定の程度のみ硬化することの組み合わせも可能である。これは R P 工程および R M 工程をさらに加速させ得る。

10

【 0 0 3 0 】

蒸発を減少させるため、箔が有体物 5 0 から分離された（または剥離された）ばかりの領域の箔から樹脂を除去することは好適である。これは、キャリッジ 1 8 0 と一緒に移動する、リムーバーまたはスキージ 1 0 0 1 を付加することによって行うことができ、このようにして材料の貯槽 3 を形成する。図から分かるように、スキージは、箔に隣接するくさび側面を有する、くさび形のプレート部として形成される。好ましくは、このスキージは、箔 6 に対して約 1 0 度の角度アルファを有し、すなわち、くさび側面は箔 6 の平面に対して角度を有する。この概略の角度は、一方向で最良のかき落とし性能を有し、かつ反対方向で樹脂が通過することを可能にする性能を有し、このようにして箔に残された任意の樹脂を機械の端部に押し出すのではなく、回収することが判明した。

20

【 0 0 3 1 】

くさび形のプレート部は、樹脂をくさび側面から離れた一側面に保持する。したがって、貯槽 3 は、スキージ 1 0 0 1 によって、および箔 6 の上向きの走行部によって周囲全体を囲まれる。スキージ 1 0 0 1 は、下部ローラー 1 9 0 の回転軸を通すための開口部および回転軸通過部のまわりのシールを有する拡張部分を含んでもよい。双方向の実施形態において、貯槽 3 は、ローラー 1 9 0 の各々の側に形成される。したがって、アプリケーション 2 は、くさび側面 1 0 3 を有するくさび形のプレート部 1 0 0 1 を示し、くさび形のプレート部 1 0 0 1 は、くさび側面 1 0 3 から離れた一側面上の樹脂を囲み、くさび側面は、箔の平面に隣接し、かつ、箔の平面に対して角度を有する。

30

【 0 0 3 2 】

液体層 3 0 提供用歯形ローラー（例えば M e y e r バー） 1 9 0 が、さらに箔誘導ステージの両側にあってもよい。塗布ローラー 1 9 0 は、樹脂層を液浴 3 から離れた側面に塗布するために配置される。この実施形態において、くさび形のプレート部 1 0 0 1 は、樹脂浴 3 を形成するために、歯形塗布ローラー 1 9 0 に向かい合わせで配置される。

【 0 0 3 3 】

一実施形態において、コーターバー（M e y e r バー）によって提供された液体層 3 0 の厚さは、次の層の厚さと少なくとも等しいが、それより少し厚いほうが好適である。例えば、5 0 μ m の層を用いる造形について、液体層 3 0 の厚さの適正な値は、約 7 0 ~ 8 0 μ m である。したがって、液体層 3 0 を有する箔が有体物の方へ移動される場合、箔と有体物上の直前の層との間の 5 0 μ m のスペースは、液体樹脂により完全に充填される。余剰の樹脂（2 0 ~ 3 0 μ m）は、前方に、有体物へ箔を持ち上げるローラーの前に、または、横に、ここまで作られた有体物の中にあり得る空間の中へ押し込まれる。

40

【 0 0 3 4 】

液体層 3 0 を提供するローラー（例えば M e y e r バー）は、ぎざぎざがつけられるかまたは歯形であるのが好適であり、これにより、M e y e r バーの凹部にあり、M e y e r バーの貯槽側から、M e y e r バーの露光ユニット側に輸送される樹脂の量が、所望の（実施例で、7 0 ~ 8 0 μ m の）液体層 3 0 の厚さを提供するのに十分になる。注目すべきなのは、この凹部の液体は部分的にだけ M e y e r バーの後ろの箔の上に残り、また、部分的に M e y e r バー上でとどまることである。したがって、凹部の寸法は、実験的に

50

決定しなければならない。Meyerバーの典型的な溝幅は、0.5mmであり、溝高さもまた約0.5mmである。バーの溝の外側の尾根は、箔から約50ミクロン離れている。

【0035】

露光と箔からの分離との間で、造形工程がうまくいくために、樹脂をある程度まで硬化させるべきであり、それは新しく形成された層を、有体物の先に作られた層に接着させるためである。365nmで感光した多くの樹脂、たとえばDSM Somos（登録商標）8120（エポキシアクリレート）において、硬化は、高温になるほどより速くなる。実際、上述の樹脂は、一実施形態において、室温より高い温度、好適には約30～40の間での使用が適していることが判明した。

10

【0036】

注目されるのは、液体層30に面する箔側は、容易に（完全に、または部分的に）硬化樹脂から分離するであろうことである。この条件を満たす材料は、TPX（バルク）、シリコーン（異材質の箔の上のコーティングとして塗布された）および容易な分離を可能にする他の材料を含むが、限定はされない。

【0037】

本発明の方法およびシステムは、約365～375nmのUV光による露光を使って、アクリル樹脂およびエポキシ（およびエポキシアクリレート）樹脂により実験され成功した。これらの樹脂には、以下の市販の種類がある。

DSM Somos 8120（エポキシアクリレート）

20

Envisiontec R5 Profactory（アクリレート）

【0038】

箔の下面と露光ヘッドの上面との接着、これらの表面が非常に滑らかな場合ファンデルワールス力により生じ得る、を防止するために、タルカムパウダーまたは同等を用いて非常に軽くこすってもよい。

【0039】

図2に、双方向の実施形態の開示を追加するが、ステージは、下部ローラー19aLおよび上部ローラー19aH、エネルギー源90、ならびに下部ローラー19bLおよび上部ローラー19bHのそれぞれを支持する副ステージに分けられている。双方向利用の場合には、先に示した単一ステージとは異なり、露光ユニット（180c）のために、および、露光ユニットのどちらの側にもある装置（180aおよび180b）のために、別個の副ステージを使うのが有利である。これは、異なるサブプロセスに必要とする時間の依存関係において、ステージ間の距離を動き方向に対して最適化することができるという利点を有する。

30

【0040】

図示されるように、第1の工程ステップは、右から左の方向74で実行される。下部ローラー19aLは、液体層30を提供する機能を有し、上部ローラー19aHは、コーティングされた箔をレベルHまでの持ち上げる機能を有する。

【0041】

ローラー19aLおよび19aHの反対側の露光ヘッド90の側で、上部ローラー19bHは、ローラーを剥離する機能を有し、下部ローラー19bLは、箔を下部のレベルに誘導し戻す機能を有する。

40

【0042】

単一の周期が右から左へ完全に実行された後（箔が、製作物から完全に剥離された後、新規の周期を、左から右まで即座に開始することができる。ここで、19bHおよび19aH機能が交換され、かつ、19bLおよび19aLの機能が交換される。

【0043】

そこで、上部ローラー19bHおよび19aHは、持ち上げおよび剥離の機能の両方に対して適切になるように設計される。

【0044】

50

加えて、下部ローラー 19 a L および 19 b L は、正確な厚さの液体層 30 を提供すること、および、箔を誘導することの両方に対して適切であるように配置される。貯槽は、どちらの側にも存在する (X 2 a および X 2 b)。

【0045】

スキージ X 4 a および X 4 b は、一方向の利用の場合でも、両方とも存在するのが好適である (その場合でも、樹脂は、スキージによって画定された空間内に好適に保持されなければならない) ことに注意されたい。

【0046】

図 3 は、くさび形プレートの代替の構成に関する詳細図を示す。先の実施形態では、くさび形プレートは、プレートの片側に液体を保持するように配置されたが、一方、別の実施形態において、液体層 30 を塗布するように配置された長穴付きオリフィス 21 を形成するため、くさびプレートは第 2 のくさびプレートを備えることができ、ここで液体層 30 は、それが形成される場合に限り周囲環境に露出される。この構造において、雰囲気への液体層 30 の露出は、先の実施形態に比べて、さらに減少し、これは、オリフィス 21 の内部の液体容積 3 が露出されないからである。プレート部 100 は、樹脂供給のためのオリフィス 21 を形成するために第 2 のくさび状プレート 101 に対向して配置される。その工程が良く進むようにするために、第 2 のくさび状プレート部品 101 は、50 ~ 200 ミクロンの範囲で箔への最小の距離を画定し、樹脂層 30 を第 1 のプレート部 100 から離れる側に塗布する。オリフィス 21 は、その下部および上部の壁がくさび状プレート部品 100 および 101 によって形成される、水平の長方形水路として形作られる。

【0047】

プレート部 100 は、箔 6 からわずかに隔てることができ、通常、くさび側面 103 は、10 ~ 100 ミクロンの範囲で、箔への最小の距離を画定する。この小さい間隙が、箔の張力を減少させ得る結果となり、また、アプリケーション箔 6 の機械的摩耗を防止し得る一方、箔をステージ 180 から離れた領域において液体がないように保つ除去機能、および、液体層の中への酸素拡散が容認できないレベルに達することを防止できるように周囲環境への露出を防止することによって液体を適切な状態に整えておくことをなお実行する。酸素は、樹脂のラジカル重合工程を阻害し、それは硬化工程を損ない得る。通常、樹脂は、化学構造に依存してエポキシ成分より相当に速く蒸発し得るアクリレート成分を含む。したがって、周囲環境へより長く露出すると、樹脂の組成を変化させ得て、かつ、樹脂の粘度を増加させる蒸発が生じ得て、それは樹脂の取り扱いを面倒なものにする。

【0048】

長穴付き樹脂供給部 21 が小型である特徴により、対向したプレート 100、101 の間に比較的小さい幅を有するため、この供給部は、上部箔ガイド素子 19 h と下部箔ガイド素子 19 l との間の任意の位置にそれぞれ設けることができ、近くの上部のガイド素子 19 l はできるだけ接触面 181 に近接しているのが好適である。図 1 および図 2 の実施形態と異なり、長穴付き樹脂供給部 21、22 は、有体物との接触がもたらされる、箔 6 の区画 181 に非常に近接して配置することができるため、液体層の硬化用区画への輸送時間を低減することができる。

【0049】

図 4 は、液体供給部 21 の有利な位置を示すが、プレート部の少なくとも 1 つは、上部箔ガイド素子に隣接して配置される。この点において、隣接という用語は、端部が、箔ガイド素子 19 h に近い隣接点にあることを示すために使われる。くさびプレートと平行な平面に延在する、くさび形プレートの下部端 104 と箔ガイド素子 19 h との間の隙間は、10 ~ 200 ミクロンの範囲で、箔への最小の距離を画定する。この距離は、プレート 100 上の樹脂を保持するのに十分に小さく、また箔 6 を損傷しない。くさびプレート 101 と平行な平面に延在する、くさび形プレートの上側端 105 と箔ガイド素子 19 h との間の隙間は、50 ~ 200 ミクロンの範囲で、箔への最小の距離を画定する。プレートの厚さは、約 1 ~ 3 mm であってもよい。典型的な層の厚さは、約 100 ミクロンであり、好適には約 50 ~ 250 ミクロンである。

【 0 0 5 0 】

この配置は、樹脂層 3 0 が雰囲気に出露される時間をさらに低減し、そのため、有体物造形の全工程において、蒸発および酸素拡散を低減し、樹脂品質を管理することができる。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、図 4 の実施形態の変形を示す。この実施形態において、層の厚さを画定する液体用隙間 I I - I I が、くさび側面 1 0 1 の外刃 1 0 5 と箔支持体 1 9 h との間で設けられ、このことは、層の厚さを箔の張力と実質的に無関係にするため、層の厚さ安定性を高め得る。さらに、オリフィス 2 1 は、箔 6 と平行な平面からの法線方向 N に対して軽微な傾斜角度を有し、そのため、流出する樹脂 3 は、オリフィス 2 1 に関する箔の動き V に逆らった軽微な速度成分 v を備えて導かれる。実際の箔速度は、約 5 0 ~ 1 0 0 mm / s であり得る。角度のある樹脂流出は、層 3 0 の形成における樹脂内の空気の混入または層幅の変化などの不安定性を防止し得る。典型的な角度は、箔の法線に関して 5 ~ 2 0 度の範囲にあり、隙間幅、箔速度、樹脂粘度および樹脂表面張力などのプロセスパラメータに依存し得る。

【 0 0 5 2 】

図 6 は、ステージ 1 8 0 の両側に隣接して実質的に対称的に配置された、2 つの加圧されたオリフィス 2 1 および 2 2 を有する一実施形態を示す。樹脂供給部は、ステージの動き方向 P に依存して供給条件または取り込み条件を提供する樹脂加圧器 P 1、P 2 を含む。それにより、使用するとき、ステージ 1 8 0 の片側において、箔が、現在接触面 1 8 1 へ移動する（図中、これは、オリフィス 2 1 およびステージ 1 8 0 の左への動き方向 P とともに、左側として示されている）ところで、樹脂層 3 0 は、層の形成が可能になるのに十分である軽い過剰圧力の提供により、塗布される。典型的な圧力は、プレート厚さの上で、約 -3×10^{-7} Pa / m の勾配を有して、約 0.5 パール、典型的には $3 \sim 6 \times 10^{-4}$ Pa であり得る。

【 0 0 5 3 】

同時に、反対側の 2 2 において、箔が接触面 1 8 1 から離れていくところで、樹脂取り込みが提供されるように、負圧がオリフィスで提供される。ステージの動き方向が逆転される場合、次の周期において、取り込みと供給は、オリフィスの液体の圧力を適切に変化させることにより交替させられる。この実施形態は、凝固目的の次の層 3 0 を提供するために、新規の液体 3 により補充されながら、液体が後入れ先出し法で直ちに再使用される利点を有する。したがって、液体の劣化は最小に保たれる。

【 0 0 5 4 】

図 7 は、さらなる実施形態を示し、ここではオリフィスの傾斜角度が、回転の中心でオリフィス 2 1 および 2 2 を回転することにより制御され、回転の中心は、箔 6 に対して最小の隙間高さを画定するくさび側面の外刃 1 0 4（図 5 を参照）に近接している。具体的にはオリフィス 2 1 および 2 2 は、供給または取り込み条件に依存して傾斜する方向を有するように、傾斜可能にステージに取り付けられる。実際には、ステージ 1 8 0 のどちらの側のオリフィスも、箔に平行な平面からの法線方向に関して軽微な傾斜角度を有して、実質的に向きを調整される。図 7 A は、これを、右へ方向 Q に移動するステージ 1 8 0 とともに示す。事実上、箔は、右側において、上向きの方に動く一方、オリフィス 2 2 は、箔に平行な平面からの法線方向に対して軽微な傾斜角度を有するように向きを調整され、そのため流出する樹脂は、図 5 に詳細に図示されるオリフィスに関連して箔の動きに逆らう軽微な速度成分により導かれる。同時に図 7 A において、左のオリフィス 2 1 は、軽微の負圧の適用により樹脂取り込みとして機能し、かつ、箔の上の液体層とオリフィスの流動方向との間の流動の角度を低減する傾斜角度を有する。注目されるのは、図 7 A の中の左と右のオリフィスの角度は、都合良く機械的に連結することができるが、一致する必要はないということである。

【 0 0 5 5 】

図 7 B は、逆方向を、右から左へ方向 P で移動するステージ 1 8 0 について示し、こ

で、それぞれの図 7 A の動き方向に依存している角度と圧力は、逆転される。アプリケーション機構の動き方向は、例えば、有体物に対して、および/または、箔に沿って表してもよい。

【 0 0 5 6 】

提示した詳細図、具体的な実施例および詳細な公式化は、例示のためにすぎない。本明細書において記述され、示された装置 1 2 の具体的な実施形態は、モデル 5 を上下逆に造形することに関係するが、本発明の教示は、モデルを、表を上にして造形する装置に適用されてもよい。本発明の態様は、選択的レーザー焼結 (S L S) およびステレオリソグラフィ (S L) のような、従来の R P 技法および R M 技法のための装置に適用することでもできる。

10

【 0 0 5 7 】

オリフィス 2 1 および 2 2 は、長穴ダイにおいて局所的により低い粘度を生じるために付加的に加熱または超音波励起を備えてもよく、そのことにより、液体供給樹脂を改善し得て、また、加える過剰圧力および負圧を減少させつつ層厚さに対する制御性を改善し得る。

【 0 0 5 8 】

以上の明細書において、本発明を、本発明の実施形態の具体的な例に関して説明した。しかしながら、付属の特許請求の範囲で示される本発明のより広い精神および範囲から逸脱することなく、さまざまな改良および変更がその中でなされ得ることは明白であろう。さらに、有体物は任意の適切な寸法および形状を有していてもよい。さらに、デバイスは、単一のデバイスとして機能的に作動していながら、多数の装置に物理的に分散していてもよい。さらに、機能的に別個のデバイスを形成しているデバイスが、単一の物理的デバイスに一体化されてもよい。しかしながら、他の改良、変更および代替も可能である。明細書と図面は、したがって、限定的な意味においてではなく例示と見なされるべきである。特定の実施形態は、本発明のさらなる態様としてある任意選択的な特徴を詳述しているが、説明は、特に断りがある場合または物理的に不可能な場合を除き、これらの特徴の組み合わせをすべて包含し具体的に開示しているものとする。

20

[発明の項目]

[項目 1]

付加造形装置であって、

30

有体物 (5 0) を保持することができるキャリアプレート (1 5 0) ;

液体層 (3 0) を保持することができる箔 (6) であって、前記液体層 (3 0) を前記キャリアプレート (1 5 0) または前記有体物 (5 0) と接触させるために、前記キャリアプレート (1 5 0) と互いに相対的運動ができる箔 (6) ;

前記箔の上に、かつ、前記有体物に接触して配置された前記液体層内の交差パターンの少なくとも一部分を少なくとも部分的に凝固するために配置されたエネルギー源 (9 0) ; および、

前記箔 (6) の上に前記液体層 (3 0) を塗布するためのアプリケーション機構 (2) であって、第 1 のアプリケーションを含み、前記第 1 のアプリケーションが、液体がオリフィスを介して前記箔に供給される供給条件を提供するステップと、液体が前記オリフィスを介する前記箔から取り込まれる取り込み条件を提供するステップと、を交互に繰り返すように配置されるアプリケーション機構 (2) ;

40

を含む付加造形装置。

[項目 2]

前記アプリケーション機構が移動可能であり、かつ、前記供給条件または前記取り込み条件が前記アプリケーション機構の動き方向に依存する、項目 1 に記載の付加造形装置。

[項目 3]

前記液体層を塗布するために配置された長穴付きオリフィスを形成するために、前記第 1 のアプリケーションが、第 2 のくさび状プレート部に対向して配置された第 1 のくさび状プレート部を含む、項目 1 または 2 に記載の付加造形装置。

50

[項目 4]

前記アプリケーション機構が、前記第 1 のアプリケーションの供給条件または取り込み条件と反対の供給条件または取り込み条件を提供するように配置された第 2 のアプリケーションをさらに含む、項目 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の付加造形装置。

[項目 5]

前記供給条件または前記取り込み条件が、少なくとも 1 つの液体加圧器によって変更される、項目 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の付加造形装置。

[項目 6]

前記供給条件が過剰圧力の供給により作成され、かつ、前記取り込み条件が負圧の供給により作成される、項目 5 に記載の付加造形装置、

10

[項目 7]

前記供給条件または前記取り込み条件に依存して前記第 1 のアプリケーションが傾斜した方向を有するように、前記第 1 のアプリケーションを回転することによって、前記第 1 のアプリケーションの前記供給条件または前記取り込み条件が変更される、項目 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の付加造形装置。

[項目 8]

前記取り込み条件に使われる前記第 1 のアプリケーションの前記オリフィスと異なる前記第 1 のアプリケーションのオリフィスが、前記供給条件に使われる、項目 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の付加造形装置。

[項目 9]

20

前記第 1 のアプリケーションおよび前記第 2 のアプリケーションが、互いから独立して可動である、項目 4 ~ 8 のいずれか一項に記載の付加造形装置。

[項目 10]

前記取り込み条件において、前記箔の上に配置された前記液体層内の交差パターンの前記少なくとも一部分を部分的に凝固した後、液体が、前記箔から取り込まれ、かつ、前記供給条件において、前記箔の上に配置された前記液体層内の交差パターンの前記少なくとも一部分を部分的に凝固することに先立って、液体が、前記箔に供給される、項目 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の付加造形装置。

[項目 11]

付加造形装置であって、

30

可撓性の箔 (6) の形態の製作型を誘導するように配置された移動可能な箔誘導ステージ (180) であって、前記ステージ (180) が、接触面 (181) を有し、かつ、前記接触面 (181) の両側に上部と下部の 1 対の箔ガイド素子 (190 と 191) を含み、前記下部箔ガイド素子 (19) が、接触面からの距離である箔高さ位置 (H0) を画定しており、その目的が、使用時に、有体物 (50) に沿った前記箔誘導ステージ (180) の動きによって前記有体物 (50) と接触するために前記箔高さ位置 H (0) からの液体層 (30) を含む前記箔 (6) の一部を、前記接触面 (181) に沿って誘導し、一方、前記箔 (6) の一部分を前記有体物に対して静止させ前記有体物 (50) と接触させておくことである、移動可能な箔誘導ステージ (180) ；

前記箔の上に、かつ、前記有体物に接触して配置された前記液体層内の交差パターンの少なくとも一部分を少なくとも部分的に凝固するために配置されるエネルギー源 (90) ；

40

前記箔の上の前記液体層 (30) の塗布のためのアプリケーション機構 (2) であって、前記アプリケーション機構 (2) が、前記箔誘導ステージ (180) とともに移動可能で、かつ、前記液体が前記箔から前記オリフィスの中へ取り込まれる取り込み条件を提供するために配置されたオリフィス (21) を含み、前記取り込み条件が、前記交差パターンの少なくとも前記一部の凝固の後に、前記液体が前記箔から前記オリフィスの中へ取り込まれるように、前記オリフィスの動き方向に依存するアプリケーション機構 (2) をさらに含むこと、を含む付加造形装置。

[項目 12]

50

くさび形のプレートであって、箔の平面に対して隣接し、かつ、角度のあるくさび側面を有し、前記プレートの片側に前記液体を保持するように配置されたくさび形のプレートを、前記オリフィス(21)が含む、項目11に記載の付加造形装置。

[項目13]

前記箔誘導ステージ(180)とともに移動可能な追加のオリフィスが、備えられ、追加のオリフィスによって供給条件を提供するために、オリフィスおよび追加のオリフィスの両方が接触面(181)の両側に配置され、ここで前記液体層内の前記交差パターンは前記少なくとも一部分を部分的に凝固することに先立って、液体が、前記箔に供給される、項目11または12に記載の付加造形装置。

[項目14]

前記くさび形のプレートが、前記液体層を塗布するために配置されたオリフィスを形成するために第2のくさび状プレート部に対向して配置された第1のプレート部である、項目12に記載の付加造形装置。

[項目15]

前記第2のくさび状プレート部品が、約50~200ミクロンの範囲で、前記箔への最小の距離を画定する、項目14に記載の付加造形装置。

[項目16]

前記くさび側面が、10~100ミクロンの範囲で、箔への最小の距離を画定する、項目12に記載の付加造形装置。

[項目17]

各オリフィスが、上部箔ガイド素子と下部箔ガイド素子との間の位置に設けられる、項目13に記載の付加造形装置。

[項目18]

前記プレート部の少なくとも1つが、上部箔ガイド素子に隣接して配置される、項目14に記載の付加造形装置。

[項目19]

各オリフィスが、ステージの動き方向へ依存して供給条件または取り込み条件を提供するように配置された液体加圧器を含む、項目13に記載の付加造形装置。

[項目20]

前記オリフィスが、前記ステージに、前記供給条件または前記取り込み条件に依存して傾斜する方向を有するように傾斜可能に取り付けられる、項目11に記載の付加造形装置。

[項目21]

前記エネルギー源(90)が、前記箔(11)を通して前記液体層を露光するために、前記接触面(181)に隣接して配置される、項目11に記載の付加造形装置。

[項目22]

前記アプリケーション機構が、前記ステージの両側上に配置されたくさび形のプレートを含む、項目11に記載の機構。

[項目23]

有体物の積層製造の方法であって、
可撓性の箔(6)の形態の製作型を誘導するように配置された箔誘導ステージ(180)を移動するステップであって、前記ステージ(180)が、接触面(181)を有し、かつ、前記接触面(181)の両側に上部と下部の1対の箔ガイド素子(190と191)を含み、前記下部箔ガイド素子(19)が、接触面からの距離である箔高さ位置(H0)を画定しており、その目的が、使用時に、有体物(50)に沿った前記箔誘導ステージ(180)の動きによって前記有体物(50)と接触するために前記箔高さ位置H(0)からの液体層(30)を含む前記可撓性の箔(6)の一部を、前記接触面(181)に沿って誘導し、一方、前記箔(6)の一部分を前記有体物に対して静止させ前記有体物(50)と接触させておくことである、箔誘導ステージ(180)を移動するステップ；

前記箔の上の前記液体層(30)の塗布により液体供給条件を提供するステップ；

10

20

30

40

50

エネルギー源（９０）により、前記箔の上に、かつ、前記有体物に接触して配置された前記液体層内の交差パターンの少なくとも一部分を少なくとも部分的に凝固するステップ；および

液体が、箔から、箔誘導ステージ（１８０）とともに移動可能なオリフィス（２１）の中へ取り込まれる、液体の取り込み条件を提供するステップであり、この取り込み条件は交差パターンの少なくとも一部の凝固の後に、液体が箔からオリフィスの中へ取り込まれるように、オリフィスの動き方向に依存する、液体の取り込み条件を提供するステップを含む、有体物の積層製造の方法。

[項目２４]

前記液体供給条件または前記液体取り込み条件が、ステージの動き方向に依存して提供される、項目２３に記載の方法。

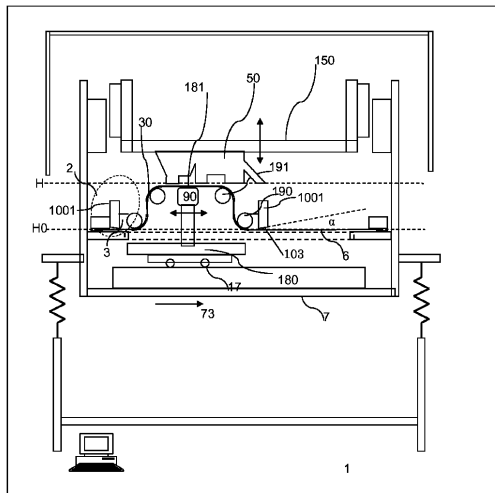
10

[項目２５]

前記供給条件または前記取り込み条件に依存して傾斜した方向を有するように、前記オリフィスを前記ステージに対して傾斜することをさらに含む、項目２４に記載の方法。

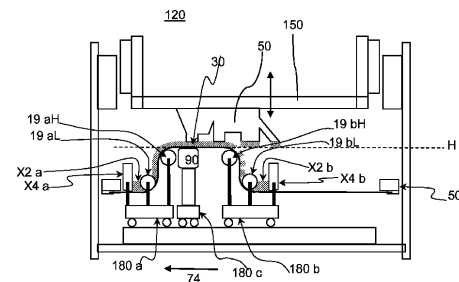
【図１】

Figure 1



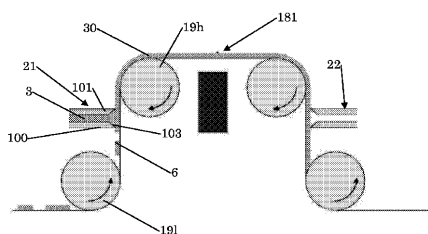
【図２】

Figure 2



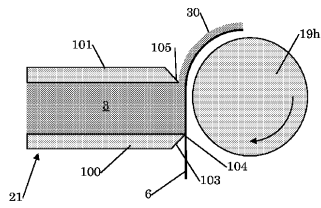
【図３】

Figure 3



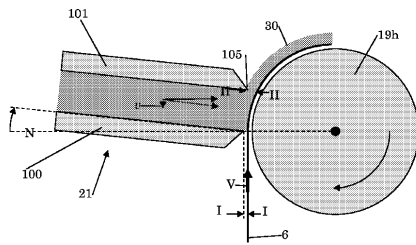
【 図 4 】

Figure 4



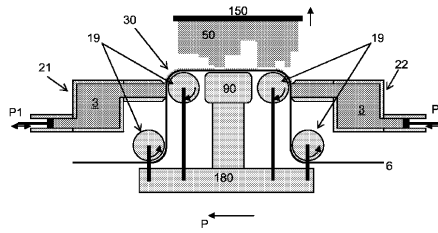
【 図 5 】

Figure 5



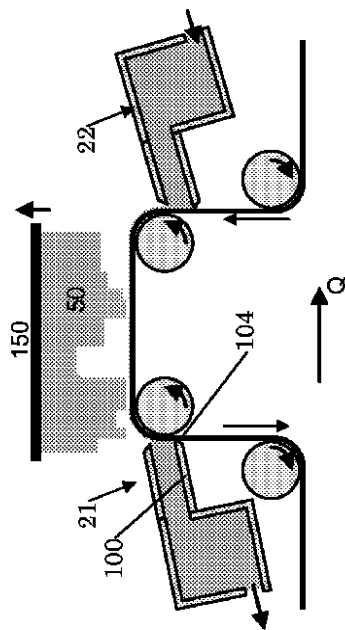
【 図 6 】

Figure 6



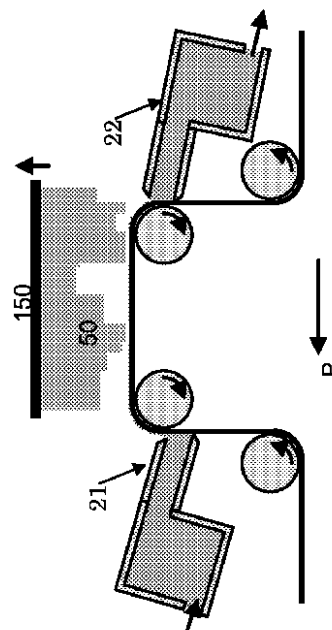
【 図 7 A 】

Figure 7A



【 図 7 B 】

Figure 7B



フロントページの続き

- (72)発明者 ゲルス, レオン フェルディナンド ゲラルド
オランダ, エヌエル - 6 4 1 1 ティーイー ヘーレン, ヘット オーバールーン 1, ケ
アオブ ディーエスエム アイピー アセッツ ビー. ブイ.
- (72)発明者 ピーターズ, ガーベン
オランダ, エヌエル - 6 4 1 1 ティーイー ヘーレン, ヘット オーバールーン 1, ケ
アオブ ディーエスエム アイピー アセッツ ビー. ブイ.
- (72)発明者 ポール, クリスタ
オランダ, エヌエル - 6 4 1 1 ティーイー ヘーレン, ヘット オーバールーン 1, ケ
アオブ ディーエスエム アイピー アセッツ ビー. ブイ.

審査官 長谷部 智寿

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 0 / 0 7 4 5 6 6 (W O , A 1)
特開 2 0 0 6 - 0 0 1 2 5 9 (J P , A)
米国特許第 0 5 1 9 2 5 5 9 (U S , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| B 2 9 C | 6 7 / 0 0 |
| B 3 3 Y | 1 0 / 0 0 |
| B 3 3 Y | 3 0 / 0 0 |