

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 1 部門第 1 区分

【発行日】令和 2 年 4 月 2 日 (2020.4.2)

【公開番号】特開 2019-201644 (P2019-201644A)

【公開日】令和 1 年 11 月 28 日 (2019.11.28)

【年通号数】公開・登録公報 2019-048

【出願番号】特願 2019-122829 (P2019-122829)

【国際特許分類】

C 1 2 M 1/00 (2006.01)

B 3 3 Y 10/00 (2015.01)

B 3 3 Y 30/00 (2015.01)

B 0 5 C 5/00 (2006.01)

B 0 5 C 11/10 (2006.01)

B 0 5 D 1/26 (2006.01)

B 0 5 D 1/36 (2006.01)

B 0 5 D 3/00 (2006.01)

B 0 5 D 7/24 (2006.01)

C 1 2 N 11/04 (2006.01)

【F I】

C 1 2 M 1/00 C

B 3 3 Y 10/00

B 3 3 Y 30/00

B 0 5 C 5/00 1 0 1

B 0 5 C 11/10

B 0 5 D 1/26 Z

B 0 5 D 1/36 Z

B 0 5 D 3/00 A

B 0 5 D 7/24 3 0 2 C

C 1 2 N 11/04

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 2 月 17 日 (2020.2.17)

【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】

少なくとも 1 種類の第 1 の材料と少なくとも 1 種類の第 2 の材料から三次元 (3D) 構造体を印刷する印刷ヘッドであって、

前記印刷ヘッドは、前記材料を小出しするオリフィスと、材料を受け入れると共に前記印刷ヘッド内に配置されたマイクロフルイディックチャネルのそれぞれと流体連通状態にある少なくとも 2 つの入口と、を含み、

前記マイクロフルイディックチャネルは、前記少なくとも 1 種類の第 1 の材料を受け入れてこれを方向付ける 2 本の第 1 のチャネルと、前記少なくとも 1 種類の第 2 の材料を受け入れてこれを方向付ける 2 本の第 2 のチャネルと、前記オリフィスまで延びる小出しチャネルを形成するように第 1 の交点のところで前記第 1 のチャネルの各々と互いに繋がる第 3 のチャネルと、を含み、

前記 2 本の第 2 のチャンネルは、前記第 1 の交点まで延びる前記第 3 のチャンネルを形成するように第 2 の交点のところで交差すると共に互いに繋がり、

前記第 3 のチャンネルは、前記第 1 のチャンネルの各々と前記小出しチャンネルの直径よりも小さな直径を有し、これにより前記第 1 のチャンネルからの前記少なくとも 1 種類の第 1 の材料の流れが印刷時に前記小出しチャンネル内で前記少なくとも 1 種類の第 2 の材料周りに同軸シースを形成する、印刷ヘッド。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 種類の第 1 の材料は、シース流体を含み、前記少なくとも 1 種類の第 2 の材料は、ヒドロゲルを含む、請求項 1 記載の印刷ヘッド。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 種類の第 1 の材料は、前記少なくとも 1 種類の第 2 の材料を前記第 1 の交点のところで及び / 又は前記小出しチャンネル内で前記少なくとも 1 種類の第 1 の材料との接触時に凝固させる架橋剤を含む、請求項 2 記載の印刷ヘッド。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 種類の第 2 の材料は、生細胞を含み、オプションとして、前記 2 本の第 2 のチャンネルは、それぞれ第 2 の材料を運搬するように構成されている、請求項 2 記載の印刷ヘッド。

【請求項 5】

各第 1 のチャンネルは、前記第 1 の交点のところで前記第 3 のチャンネルに横付けになるように構成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の印刷ヘッド。

【請求項 6】

三次元構造体の付加製造のためのシステムであって、前記システムは、
前記少なくとも 1 種類の第 1 の材料と前記少なくとも 1 種類の第 2 の材料とを受け取って小出しする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の少なくとも 1 つの印刷ヘッドを含み、

各々が前記印刷ヘッド内の前記マイクロフルイディックチャンネルの 1 つとそれぞれ対応すると共に作動時に前記印刷ヘッドの前記マイクロフルイディックチャンネル内の流体の流れを許可し又は許可しないように構成されたフルイディックスイッチを含み、オプションとして、前記フルイディックスイッチは、弁を含み、

前記オリフィスから小出しされた前記材料の第 1 の層を受け取る受け取り面を含み、
前記印刷ヘッドの前記オリフィスを三次元空間内に位置決めする位置決めユニットを含み、前記位置決めユニットは、前記印刷ヘッドに作動的に結合され、

前記印刷ヘッドの前記オリフィスから前記材料を小出しする小出し手段を含み、オプションとして、前記小出し手段は、圧力制御ユニットを含む、システム。

【請求項 7】

前記位置決めユニットを制御すると共に前記受け取り面上への前記印刷ヘッドからの前記材料の小出しを制御する、プログラム可能制御プロセッサを更に含む、請求項 6 記載のシステム。

【請求項 8】

前記印刷ヘッドから小出しされた過剰の第 1 の材料を除去する流体除去特徴を更に含む、請求項 6 又は 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記受け取り面は、前記過剰の第 1 の材料を流通させることができるように寸法決めされた細孔を有する多孔質メンブレンを含む、請求項 8 記載の印刷ヘッド。

【請求項 10】

前記流体除去特徴は、前記過剰の第 1 の材料を、前記受け取り面から又は前記受け取り面を通して吸い取る吸収材料又は真空を含む、請求項 9 記載のシステム。

【請求項 11】

前記材料を収容するリザーバを更に含む、前記リザーバは、前記入口と前記印刷ヘッド内のマイクロフルイディックチャンネルとにそれぞれ流体結合されている、請求項 6 ~ 10

のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 1 2】

前記印刷ヘッドは、前記オリフィスから前記受け取り面に向かって延びるように構成された中空突出部を更に有する、請求項 6 ～ 1 1 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 1 3】

三次元（3D）構造体を印刷する方法であって、前記方法は、

請求項 6 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の三次元構造体の付加製造のためのシステムを用意するステップを含み、

小出しされるべき材料を用意するステップを含み、前記小出しされるべき材料は、シース流体及び 1 種類又は 2 種類以上のヒドロゲルを含み、

前記システムを印刷されるべき 3D 構造体でエンコードするステップを含み、

小出しされるべき前記材料を前記印刷ヘッドオリフィスから小出しするステップを含み、前記シース流体及び前記ヒドロゲルは、同軸配置状態で小出しされ、前記シース流体は、前記ヒドロゲルを包み込み、

前記小出しされた材料の第 1 の層を前記受け取り面上に被着させるステップを含み、

次に小出しされた材料を前記第 1 の層上に及び任意の次の小出し材料の層上に被着させることによって前記被着ステップを繰り返し、それにより層を小出し材料の層上に前記 3D 構造体に従って幾何学的配置状態で被着させるステップを含み、

前記印刷ヘッドオリフィスから小出しされた過剰のシース流体を被着ステップ中又は被着ステップ相互間における 1 つ又は 2 つ以上の時点で除去するステップを含む、方法。

【請求項 1 4】

前記シース流体は、前記ヒドロゲルを前記シース流体との接触時に架橋すると共に凝固させるのに適した架橋剤を含み、前記接触により、ヒドロゲル繊維が作製される、請求項 1 3 記載の方法。

【請求項 1 5】

前記被着ステップ及び前記除去ステップは、連続的に実施され、それにより、前記小出し材料の層が被着されると、前記過剰のシース流体を連続的に除去する、請求項 1 3 又は 1 4 記載の方法。

【請求項 1 6】

前記除去ステップは、前記被着ステップ相互間で間欠的に及び / 又は前記被着ステップと同時に実施され、それにより、前記小出し材料層が被着されている時に前記過剰のシース流体を間欠的に除去する、請求項 1 3 又は 1 4 記載の方法。

【請求項 1 7】

前記 1 種類又は 2 種類以上のヒドロゲルは、該ヒドロゲル中に分散された生細胞の成長及び / 又は増殖を支援するようになっている、請求項 1 3 に記載の方法。