

【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 2 部門第 1 区分

【発行日】令和 2 年 1 月 23 日 (2020.1.23)

【公表番号】特表 2019-505379 (P2019-505379A)

【公表日】平成 31 年 2 月 28 日 (2019.2.28)

【年通号数】公開・登録公報 2019-008

【出願番号】特願 2018-549614 (P2018-549614)

【国際特許分類】

B 0 1 J 19/08 (2006.01)

H 0 5 H 1/24 (2006.01)

B 8 1 B 1/00 (2006.01)

【F I】

B 0 1 J 19/08 E

H 0 5 H 1/24

B 8 1 B 1/00

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 12 月 6 日 (2019.12.6)

【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】

マイクロ流体又はミリ流体デバイス (1) を用いて連続的にプラズマを発生するための方法であって、

- 誘電材料で少なくとも部分的に作製された支持部 (2) であって、前記支持部 (2) が、気体を含む第 1 リザーバに接続されるように適合した第 1 入口 (21a) と、液体を含む第 2 リザーバに接続されるように適合した第 2 入口 (21b) と、気体及び / 又は液体を含むレシーバコンテナに接続されるように適合した出口 (22) と、前記液体及び前記気体が前記入口から前記出口に向かって流れることを可能にする前記誘電材料において存在するメインマイクロチャネル又はミリチャネル (3) と、を含む、支持部 (2) と、

- 前記誘電材料に埋め込まれ且つ前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル (3) に沿って伸びる 1 以上の接地電極 (4) と、

- 前記誘電材料に埋め込まれ且つ前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル (3) に沿って伸びる 1 以上の高電圧電極 (5) と、を含む、

前記高電圧電極 (5) 及び前記接地電極 (4) が、前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル (3) 内部で電場を発生することができるよう前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル (3) の反対側に位置し、

前記方法が、

(a) 液体を提供して、前記マイクロ流体又はミリ流体デバイス (1) の前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル (3) を通して前記液体を循環させるステップと、

(b) 気体を提供して、気泡がマイクロ流体又はミリ流体デバイス (1) のメインマイクロチャネル又はミリチャネル (3) を通して液体によって循環するように前記液体において前記気体の泡を作製するステップと、

(c) 前記マイクロ流体又はミリ流体デバイス (1) の前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル (3) を通して循環する前記泡においてプラズマを発生するように前記高電圧電極 (5) と前記接地電極 (4) との間に高電圧を印加するステップと、を含む、方法

。

【請求項 2】

前記気体が、空気、アルゴン、ヘリウム、酸素、窒素、水蒸気及びそれらの混合物から選択される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記液体が、溶媒から選択される、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記泡の各々の長さが、 $1\ \mu\text{m}$ と $10\ \text{mm}$ との間に含まれる、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記高電圧が、 $1\ \text{kV}$ と $30\ \text{kV}$ との間に含まれる、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記高電圧が、可変の高電圧又は、パルス電圧である、請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)の幅及び深さが、 $1\ \mu\text{m}$ と $10\ \text{m}$ との間に含まれる、請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記誘電材料が、紫外線硬化ポリマー、ポリ(テトラメチレンサクシネート)、環状オレフィンコポリマー(COC)、ガラス、又はそれらの組み合わせである、請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記支持部(2)が、液体を含む前記第 2 リザーバに又は液体を含む第 3 リザーバに接続されるように適合した第 3 入口(21c)を含む、請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記支持部がまた：

- 前記第 1 入口(21a)を前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)に接続する第 1 注入チャネル(6a)と、
- 前記第 2 入口(21b)を前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)に接続する第 2 注入チャネル(6b)と、
- 前記第 3 入口(21c)を前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)に接続する第 3 注入チャネル(6c)と、を含み、

第 1、第 2 及び第 3 注入チャネル(6b、6c)が、ジャンクションでメインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)と出会い、

前記ジャンクションで、前記第 2 及び第 3 注入チャネル(6b、6c)の各々が、互いに連続である前記第 1 注入チャネル(6a)、前記第 2 注入チャネル(6b)及び前記第 3 注入チャネル(6c)に対して垂直に伸びる、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記マイクロ流体又はミリ流体デバイス(1)が、液体を含むように適合した少なくとも 1 つのリザーバ(10)、気体を含むように適合した少なくとも 1 つのリザーバ(9)、及び、気体及び/又は液体を含むように適合した少なくとも 1 つのレシーバーコンテナ(11)をさらに含む、請求項 1 から 10 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記接地電極(4)及び前記高電圧電極(5)が、電気導体材料によって作製される、請求項 1 から 11 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

前記マイクロ流体又はミリ流体デバイス(1)の形が、1 つの接地電極(4)及び 1 つの高電圧電極(5)を含む、請求項 1 から 12 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

前記接地電極(4)及び/又は前記高電圧電極(5)の形が、前記メインマイクロチャネル又はミリチャネルに向かって伸びる、平面、ジグザグ、又は、フィン及び/又はチップを備える平面である、請求項1から13の何れか1項に記載の方法。

【請求項 15】

マイクロ流体又はミリ流体デバイス(1)であって、

- 誘電材料で少なくとも部分的に作製された支持部(2)であって、前記支持部(2)が、気体を含む第1リザーバに接続されるように適合した第1入口(21a)と、液体を含む第2リザーバに接続されるように適合した第2入口(21b)と、気体及び/又は液体を含むレシーバーコンテナに接続されるように適合した出口(22)と、前記液体及び前記気体が前記入口から前記出口に向かって流れることを可能にする前記誘電材料において存在するメインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)と、を含む、支持部(2)と、
- 前記誘電材料に埋め込まれ且つ前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)に沿って伸びる1以上の接地電極(4)と、
- 前記誘電材料に埋め込まれ且つ前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)に沿って伸びる1以上の高電圧電極(5)であって、

前記高電圧電極(5)及び前記接地電極(4)が、前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)内部で電場を発生することができるように前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)の反対側に位置する、1以上の高電圧電極(5)と、

- 前記接地電極(4)及び前記高電圧電極(5)に接続される高電圧電源と、を含む、マイクロ流体又はミリ流体デバイス(1)。

【請求項 16】

前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)の幅及び深さが、 $1\mu\text{m}$ と 10mm との間に含まれる、請求項15に記載のマイクロ流体又はミリ流体デバイス(1)。

【請求項 17】

前記誘電材料が、紫外線硬化ポリマー、ポリ(テトラメチレンサクシネート)、環状オレフィンコポリマー(COC)、ガラス、又はそれらの組み合わせである、請求項15又は16に記載のマイクロ流体又はミリ流体デバイス(1)。

【請求項 18】

前記支持部(2)が、液体を含む前記第2リザーバに又は液体を含む第3リザーバに接続されるように適合した第3入口(21c)を含む、請求項15から17の何れか1項に記載のマイクロ流体又はミリ流体デバイス(1)。

【請求項 19】

前記支持部がまた：

- 前記第1入口(21a)を前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)に接続する第1注入チャネル(6a)と、
- 前記第2入口(21b)を前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)に接続する第2注入チャネル(6b)と、
- 前記第3入口(21c)を前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)に接続する第3注入チャネル(6c)と、を含み、

第1、第2及び第3注入チャネル(6b、6c)が、ジャンクションで前記メインマイクロチャネル又はミリチャネル(3)と出会い、

前記ジャンクションで、前記第2及び第3注入チャネル(6b、6c)の各々が、互いに連続である前記第1注入チャネル(6a)、前記第2注入チャネル(6b)及び前記第3注入チャネル(6c)に対して垂直に伸びる、請求項18に記載のマイクロ流体又はミリ流体デバイス(1)。

【請求項 20】

液体を含むように適合した少なくとも1つのリザーバ(10)、気体を含むように適合した少なくとも1つのリザーバ(9)、及び、気体及び/又は液体を含むように適合した少なくとも1つのレシーバーコンテナ(11)をさらに含む、請求項15から19の何れ

か 1 項に記載のマイクロ流体又はミリ流体デバイス (1) 。

【請求項 2 1】

前記接地電極 (4) 及び前記高電圧電極 (5) が、電気導体材料によって作製される、請求項 1 5 から 2 0 の何れか 1 項に記載のマイクロ流体又はミリ流体デバイス (1) 。

【請求項 2 2】

1 つの接地電極 (4) 及び 1 つの高電圧電極 (5) を含む、請求項 1 5 から 2 1 の何れか 1 項に記載のマイクロ流体又はミリ流体デバイス (1) 。

【請求項 2 3】

前記接地電極 (4) 及び / 又は前記高電圧電極 (5) の形が、前記メインマイクロチャネル又はミリチャネルに向かって伸びる、平面、ジグザグ、又は、フィン及び / 又はチップを備える平面である、請求項 1 5 から 2 2 の何れか 1 項に記載のマイクロ流体又はミリ流体デバイス (1) 。