

【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 6 部門第 1 区分

【発行日】平成28年2月25日 (2016.2.25)

【公表番号】特表2015-508889(P2015-508889A)

【公表日】平成27年3月23日 (2015.3.23)

【年通号数】公開・登録公報2015-019

【出願番号】特願2014-556651(P2014-556651)

【国際特許分類】

G 0 1 N 27/447 (2006.01)

G 0 1 N 37/00 (2006.01)

G 0 1 N 35/08 (2006.01)

C 1 2 Q 1/68 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 27/26 3 3 1 G

G 0 1 N 37/00 1 0 1

G 0 1 N 35/08 A

C 1 2 Q 1/68 Z

【手続補正書】

【提出日】平成28年1月6日 (2016.1.6)

【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】

流体チャネルを有するチップの形成方法において、

幅広端部と幅狭端部とを有する少なくとも 1 つのナノファンネルを平面基板内に形成するステップであって、前記ナノファンネルは長さを有し、その長さに渡り幅及び深さ寸法が両方共に変化する、ステップと；

少なくとも 1 つのナノチャネル又はマイクロチャネルを、前記平面基板内における前記ナノファンネルの前記幅狭端部に隣接する接合部に形成するステップとを含む方法。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つのナノファンネルを形成するステップが、ミリング、エッチング、成形、及びエンボス加工のうち、一つ以上を使用して行われる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つのナノファンネルを形成するステップが、前記ナノファンネルのその長さに渡る幅及び深さ寸法を作成する為の定義された X 及び Y 座標における定義された滞留時間を有するミリングを指図するように構成された電子パターンニングファイルによって指図されるミリングを使用して行われる、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

検体の解析方法において、

対応するナノチャネルに合流する少なくとも 1 つのナノファンネルを有するチップを提供するステップ；

第 1 の電圧を印加するステップであって、それにより前記検体を流体ナノファンネルに流入させるステップ；次に

第 2 のより低い電圧を印加するステップであって、それにより前記検体を対応するナノ

チャンネルに流入させるステップ；及び

前記ナノファンネル及び／又はナノチャンネル中の分子を電子的に解析するステップを含む方法。

【請求項 5】

前記解析するステップのデータに基づき前記検体の分子同定、前記検体の長さ又は局所的な官能基マッピングを決定するステップを更に含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記印加するステップが、前記ナノチャンネルにおける流れが低速となるように実施され、及び又は、

前記解析するステップが、DNA 配列情報を決定するステップを含む、請求項 4 又は 5 に記載の方法。

【請求項 7】

分子の解析方法において、

少なくとも 1 つのナノファンネルを有する装置を提供するステップ；

標的分子を前記ナノファンネルに流動自在に導入するステップであり、標的分子が、単一の DNA、タンパク質又は高分子を含み、前記ナノファンネル形状が冪乗則（幅，深さ  $\sim x^{\alpha}$ ）により定義され（式中、 $x$  は軸座標であり、且つ  $\alpha$  は正の数である）、且つ幅、深さ及び／又は  $\alpha$  が、以下：（i）前記ナノファンネルに単一の DNA、タンパク質、又は他のポリマー分子を安定に捕獲すること；又は（ii）前記単一の DNA、タンパク質、又は他のポリマー分子を前記ナノファンネルを通じて低速で輸送すること、のうちの少なくとも 1 つを実施するように選択される、ステップ；及び

前記ナノファンネル及び又は前記ナノチャンネルの中の前記検体分子を解析するステップを含む方法。

【請求項 8】

低電界（ $E < E_{min}$ ）が、検体分子を瞬間的に捕獲することができるが、それが前記ナノファンネルから抜け出て前記ナノチャンネルから離れる拡散による散逸を防ぐには不十分であり、

中間の電界（ $E > E_{min}$ 、 $E < E_c$ ）が、前記検体を前記ナノファンネルに安定に捕獲することができ、前記検体分子の位置（ $x_i$  及び  $x_f$ ）は前記電界の大きさに依存し、及び、

高電界（ $E > E_c$ ）が、前記検体を前記ナノチャンネルの中へとそこを通じて輸送することができ、

ここで前記電界強度  $E_{min}$  及び  $E_c$  の値は、前記ナノファンネルの形及びサイズ並びに前記検体分子のサイズに依存する、

請求項 4 から 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つのナノファンネルが連結された一連の部分から構成され、ここではそれぞれ幅及び深さ寸法が各部分の全長に渡って定義された幾何学的関係で変化し、各部分の前記幅及び深さは異なる幾何関数により定義され、且つ隣接する部分はシームレスに結合されるか又は不連続に結合される、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記ナノファンネルが、少なくとも以下のいずれか一つを備える少なくとも一部分を含む、

略放物線輪郭；

略凸面状輪郭；

略凹面状輪郭；及び

一定の傾きで内側に傾斜した壁、

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つのナノファンネルが複数のナノファンネルを含み、前記複数のナノ

ファンネルの各々が約  $1\ \mu\text{m}$  ~ 約  $100\ \mu\text{m}$  の長さを有する、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 12】**

核酸などの分子の解析装置であって、

複数のナノファンネルを含むナノ流体チップを含み、各ナノファンネルは幅広端部及び幅狭端部並びに長さを有し、且つ前記長さに沿って深さ及び幅が変化する、装置。

**【請求項 13】**

分子の解析用流体解析システムであって、

複数のナノファンネルを備える流体チップであって、各ファンネルが少なくとも 1 つのそれぞれのナノチャンネルに合流する、流体チップと；

前記チップと通信している制御回路であって、(i) 第 1 の定義された輸送電圧を印加することにより分子を少なくとも 1 つのナノファンネルに侵入させて、次に (ii) 前記第 1 の定義された輸送電圧より低い定義された第 2 の輸送電圧を印加することにより前記分子を対応するナノチャンネルに流入させるように構成された制御回路とを含むシステム。

**【請求項 14】**

それぞれのナノファンネルの幅及び深さ寸法が、両方共に前記ナノファンネルの略全長に渡り変化することにより、前記ファンネルの断面サイズが前記幅広端部から前記幅狭端部にかけて少なくとも 2 倍変わる、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 15】**

前記ナノチャンネル又は前記マイクロチャンネルが略一定の幅及び深さを有し、且つそれぞれのナノファンネルの前記幅狭端部が、整列した対応するナノチャンネル又はマイクロチャンネルのそれぞれ幅及び深さ寸法と略一致する幅及び深さ寸法を有する、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 16】**

前記ナノファンネルが、冪乗則（幅，深さ  $\sim x$ ）（式中、 $x$  は軸座標であり、 $\sim$  は正の数である）により定義される関連する指数を含む形状又は寸法を有し、 $y \sim x^{(\sim)}$  のような軸方向位置  $x$  の関数として構成される、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 17】**

前記装置は、マクロ分子を解析するように構成されており、前記ナノファンネルの幅狭端部は、ナノチャンネルに合流し、低速で輸送することを許容する移動の駆動に必要な閾値力によってマクロ分子をナノチャンネルに通し込むのを促進する、請求項 12 又は 13 に記載の装置。