

【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 19 年 11 月 8 日 (2007.11.8)

【公表番号】特表 2003-511690 (P2003-511690A)
 【公表日】平成 15 年 3 月 25 日 (2003.3.25)
 【出願番号】特願 2001-530545 (P2001-530545)
 【国際特許分類】

G 1 2 B 21/02 (2006.01)
G 0 1 L 5/00 (2006.01)
G 0 1 L 7/00 (2006.01)
G 0 1 N 13/16 (2006.01)

【F I】

G 1 2 B	1/00	6 0 1 A
G 0 1 L	5/00	Z
G 0 1 L	7/00	Z
G 0 1 N	13/16	A

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 9 月 21 日 (2007.9.21)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 複数の充填及び / 又は空きチャンネルと、他の属性とを備える力測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同じか又は異なる化学組成の同一または異なる素材が固体素材ティルによって互いに分離されている複合チャンネル装置を製作する方法であって、テーパ化構造体の力測定の先端の大きさが 1 0 0 0 ミクロンから数ナノメートルであり、該素材は、望まれる応用法に依存して該先端に接続されるか、或いは接続されないかのいずれでもよいことを特徴とする複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 2】 前記 2 つの素材は、熱抵抗又は、熱電対又は、マイクロ誘導又はマイクロ磁気の応用法のために選択されることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 3】 前記 2 つの素材は、マイクロ加熱又は、マイクロ冷却ペルティエの応用法のために選択されることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 4】 前記金属ワイヤーは、マイクロ電圧又は、マイクロ電流又は、マイクロ抵抗又は、マイクロ静電容量の応用法のために選択されることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 5】 前記一方のチャンネルが電気化学センサーである一方、他方のチャンネルが光学センサーであることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 6】 前記複合チャンネルは、その構造の先端又は、表面上における反応に対する複数化学種の配送のために利用されていることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 7】 前記一方のチャンネルは、化学物質の流れのためにあり、もう一つの

チャンネルは金属ワイヤまたは光ファイバーまたは検出材のためにあることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 8】 前記一方のチャンネルは、他のチャンネルにおいて分子を解放する明確な圧力が存在する間に、分子を吸い上げるか、持ち上げるために真空であることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 9】 請求項 1 に記載のような同じ技術を用いる方法であるが、該方法は、単一チャンネルテーパー化された片持ち型の真空装置を製作可能にすることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 10】 前記複合チャンネルは、マイクロ半田付け、焼きなまし及び／又は切断装置とするために形成されることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 11】 前記複数チャンネルは、互いに接続している複数チャンネルに光生成又は検出のための適切な素材を置くことにより、マイクロエレクトロルミネセンス装置及び／又はマイクロ光検出器とするために形成されることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 12】 前記方法は、ティッシュや光に誘導されたキャビテーションバブル又はキャビテーション気泡に起因する他の現象のようなものに取り囲まれたマイクロ加熱液体による加熱の直接的な生成又はキャビテーションバブルの生成を通じて、マイクロ切削又はマイクロダイナミック装置を製作することを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 13】 前記方法は、ティッシュや光やプラズマに起因する他の現象を含む素材で取り囲んでいるマイクロプラズマの直接的な生成を通じて、マイクロ切削又はマイクロダイナミック装置を製作することを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 14】 前記先端は、力測定属性以外では、数ミリメートルの大きさであることを特徴とする請求項 12 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 15】 前記先端は、力測定属性以外では、数ミリメートルの大きさであることを特徴とする請求項 13 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 16】 前記複数結合は、1つの装置に挿入されていることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 17】 前記金属コーティングは、前記構造の外側に配されていることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 18】 前記鏡は、使用されるための横方向力測定機構が考慮された複数或いは単一チャンネル構造上に配置されるか、或いは形成されることを特徴とする請求項 1 に記載された複数チャンネル装置の製作方法。

【請求項 19】 同じか又は異なる化学組成の同一または異なる素材が固体素材ティールによって互いに分離されている複合チャンネル装置であって、テーパー化構造の力測定の先端の大きさが数十ミクロンから数ナノメートルであり、該素材は、望まれる応用法に依存して該先端に、接続されるか或いは接続されないかのいずれでもよいことを特徴とする複数チャンネル装置。

【請求項 20】 同じか又は異なる化学組成の同一または異なる素材が固体素材ティールによって互いに分離されている複数チャンネル装置であって、テーパー化構造の力測定の先端の大きさが 1000 ミクロンから数ナノメートルであり、該素材は、望まれる応用法に依存して該先端に、接続されるか或いは接続されないかのいずれでもよいことを特徴とする複数チャンネル装置。

【請求項 21】 前記 2 つの素材は、熱抵抗又は、熱伝対又は、マイクロ誘導又はマイクロ磁気の応用法のために選択されることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 22】 前記 2 つの素材は、マイクロ加熱又は、マイクロ冷却ペルティエの応用法のために選択されることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置

。

【請求項 23】 前記金属ワイヤーは、マイクロ電圧又は、マイクロ電流又は、マイクロ抵抗又は、マイクロ静電容量の応用法のために選択されることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 24】 前記一方のチャンネルが電気化学センサーである一方、他方のチャンネルが光学センサーであることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 25】 前記複合チャンネルは、その構造の先端又は表面上における反応に対する複合化学種の配送のために利用されていることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 26】 前記一方のチャンネルは、化学物質の流れのためにあり、もう一つのチャンネルは金属ワイヤまたは光ファイバーまたは検出材のためにあることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 27】 前記一方のチャンネルは、他のチャンネルにおいて分子を解放する明確な圧力が存在する間に、分子を吸い上げるか、持ち上げるために真空であることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 28】 請求項 20 に記載のような同じ技術を用いる装置であるが、該装置は、単一チャンネルテーパ化された片持ち型真空装置を製作可能にすることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 29】 前記複数チャンネルは、マイクロ半田付け、焼きなまし及び／又は切断装置とするために形成されることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 30】 前記複数チャンネルは、互いに接続している複数チャンネルに光生成又は検出のための適切な素材を置くことにより、マイクロエレクトロルミネセンス装置及び／又はマイクロ光検出器とするために形成されることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 31】 前記複数チャンネル装置は、ティッシュや光に誘導されたキャビテーションバブル又はキャビテーションバブルに起因する他の現象のようなものに取り囲まれたマイクロ加熱液体による加熱の直接生成又はキャビテーションバブルの生成を通じて、マイクロ切削又はマイクロダイナミック装置を製作することを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 32】 前記複合チャンネル装置は、ティッシュや光やプラズマに起因する他の現象を含む素材で取り囲んでいるマイクロプラズマの直接生成を通じて、マイクロ切削又はマイクロダイナミック装置を製作することを特徴とする請求項 31 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 33】 前記先端は、力測定属性以外では、数ミリメートルの大きさであることを特徴とする請求項 32 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 34】 前記先端は、力測定属性以外では、数ミリメートルの大きさであることを特徴とする請求項 32 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 35】 前記複合結合は、1つの装置に挿入されていることを特徴とする請求項 20 に記載された複合チャンネル装置。

【請求項 36】 前記金属コーティングは、前記構造の外側に配されていることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【請求項 37】 前記鏡は、使用されるための横方向力測定機構が考慮された複数或いは単一チャンネル構造上に配置されるか、或いは形成されることを特徴とする請求項 20 に記載された複数チャンネル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(技術分野)

本発明は、2つかそれ以上の素材(固体、液体又は気体)を互いに分離する、複数の分

離されたチャンネルを備えた力測定装置を形成するための一般的な方法である。これらの装置は、この技術により、直列型か又は片持ち型のいずれかの装置を製作することができる様々な属性を有している。その装置は、片持ち型であろうがなかろうが、先に行くほど細くなって微小先端となり、他の機能に装置の1つかそれ以上のチャンネルを利用している間に、面力を検出する能力が惹起されるようになっている。

【0002】

(背景技術)

固体、液体又は気体が充填されているか、空の複数のチャンネルを有する複数チャンネル力測定器を製作する一般的な方法があれば、そのような方法は、科学や技術の多くの領域に重大な影響を与えただろう。それらは、一方のチャンネルに化学センサーを、他方のチャンネルに気体を充填するとかの複数の属性を有するプローブや、一方のチャンネルで材料を吸入し、他方のチャンネルには空気を充填して斯かる材料を放出する微小真空装置、導電材の先端が電氣的に絶縁されているか、接触されているかに応じたユニークなナノメーター級熱電対、微小電圧、微小容量、微小誘導、微小磁気装置、チャンネル内の導体を光検出剤で被覆した場合では微小光源、複数チャンネル式万年筆、複数型電気化学ないし光学測定のための複数チャンネル型チップ、微小加熱素子、焼鈍、半田付け、切削などのための安定型微小装置、ペルチェ式微小冷却装置、微小ダイナミック空洞内気泡形成装置、適当な電気入力などがそれぞれに印加される電極を備えた発生装置などが作製できる。従来、これらの応用法のいくつかは単一チャンネル型装置を利用することで試みられてきたが、好ましい成果が得られていない。例えば、シリコン技術にコーティング法を組み合わせることで、片持ち型構造体の先端における点熱電対ないしサーモレジスターを利用した、力測定機能のある微小熱電対が知られている。しかしながら、これらのコーティング技術は、サンプル表面との接触に先端が用いられると、当該先端における点接点の破壊に非常に影響を受けやすい。本願明細書で説明する新たに発明された技術では、そのような問題を回避すると共に、本発明において可能とされ利用されている形成工程ではなくてエッチングやコーティングを組み合わせたものに基づいている従来技術(例えば、C. プレイターとT. B. アルボレッチを発明者とし、発明の名称を「Universal Microfabricated Probe for Scanning Probe Microscope(プローブ走査型顕微鏡の微小製作型汎用プローブ)」とする米国特許第5,166,520号では実現できない新規な構造の製作をも可能としている。

【0003】

(従来技術)

本願明細書で説明する構造の製作を可能にする方法は、従来は存在しない。従って、ここで説明する方法論と、構造や得られる装置からして、本発明は従来技術に勝る重要な発明である。

【0004】

(発明の開示)

本発明は、所望によっては片持ち型としてもよい分離した材料の複数チャンネルに基づく一種のプローブを製作する方法である。その構造とそれがもたらす種々の応用法は、当該装置が面力を検出し、それにより特定の応用に適うべく特定の表面ないしその情報におけるプローブを制御できる能力を有していることに起因するものである。

【0005】

(従来技術より有効な効果)

互いに分離した力測定用複数チャンネルが得られることから、科学や技術のあらゆる領域で適用される装置の全ての新しい利用領域が開けてくる。多くの事例において、今では得られない新しい可能性が開け、その他の領域においては重大な困難を伴って達成されているいくつかの応用法の柔軟性や信頼性を大きく改善するものである。

【0006】

(発明を実施するための最良の形態)

本発明は同一または異なった化学組成の二種またはそれ以上の素材(固体、液体または

ガス)が構造体の先端における固形素材、即ち、ティル(till)1.5により分離されるように、図1に示した複数チャンネル(1.1、1.2)をテーパ状構造体(1.3で示す)か、非テーパ状構造体(1.4)に形成する一般的な方法と、それによりもたらされる装置である。この先端においては、二種の素材は、所望の用途にもよるが、結合されていても、結合されていなくてもどちらでもよい。そのような構造は、力測定に利用し得る直列型又は片持ち型の装置(図2に示され、片持ち型テーパ状構造体2.3におけるチャンネル2.1と2.2)として力の定数を備えている。図1に示された2チャンネル装置の他に、複数チャンネル装置は、上述した多くの属性を組み合わせ製造してもよい。そのようなテーパ化された構造(3.0)の一例を図3に示すが、そこに示される3つの複数チャンネルは、直列型(非片持ち型)エミュレーションで3.1、3.2、3.3からなる。言うまでもなく、これらの構造は3チャンネルに限られることはなく、4チャンネル以上で構成されてもよい。また、その3チャンネル構造やそれ以上のチャンネルを備えた構造とは、図2に示されるような片持ち型に形成されてもよい。

【0007】

そのような力測定用複数装置構造の一例として、シータガラス(theta glass)製毛細管を用いて、二種の分離された素材が金属であって、何れも同一組成である場合では熱抵抗用に、また、その二種の素材が異なる金属組成である場合では熱電対やペルティエ冷却装置としてそれぞれ利用できる2ワイヤー式片持ち型構造体を製造することができる。これはガラス成形技術を利用することで達成でき、図2に示した、各チャンネル(2.1、2.2)に金属ワイヤー(2.4、2.5)のある複数チャンネルガラス毛細管は、マイクロプロセッサで制御の下で加熱、引張及び冷却した状態で引っ張ることで製造できる。各チャンネルの中にある2つの金属ワイヤーと共に2つのチャンネルが、直列型か片持ち型のいずれかで、ガラスにより分離された2つのテーパ状ワイヤーを備えた構造体ができる。

【0008】

そのような構造を製作するためには、テーパ化が加熱によりなされる場合では、製造すべき特定の装置に最大成果をもたらすためには構造体の対称と非対称の組合せが選択できるようにテーパ化の条件を選択することが重要である。そのようにテーパ化された複数ワイヤー構造(4.1)の一例を図4に示す。この構造における先端の大きさは100ナノメートルである。しかしながら、そのような構造は、数十ミリメートルから数ナノメートルの大きさであってもよく、複数チャンネルの外側の表面に金属素材(図2において2.6で示される)でコーティングされていてもよい。そのうえ、従来にないマイクロ真空装置のような特殊な応用法のために、1つのチャンネルしかなく、その中に設けられた1つの毛細管を用いる単一チャンネル真空装置を製作するために、同じ技術を利用することが可能である。最終的に、全てのそのような装置は、力測定の特殊技法を考慮するためにその先端に置かれた鏡で製作される

【0009】

力測定機能を備えたそのようなテーパ化された構造を製作するのに、マイクロエレクトロメカニカル(MEM)に基づく手順が利用できるから、上述の技術は、そのような構造を製作する方法に限られるものではない。このような技術が利用される場合、テーパ化後の2つのチャンネル間の距離が、製作されている装置に対して適切となるように、その構造に依存する状況を選択することが重要である。

【0010】

(産業上の利用の可能性)

本発明に伴い、多くの応用例が可能となるか、或いは重大な改善が可能である。例えば、これらの構造は、気体が充填された一方のチャンネルと他方のチャンネルとにある化学センサーのような複数の属性を備えるプローブ装置として動作し、複数の素材と空気を吸い上げることができる単一チャンネルと当該素材を解放する第二のチャンネルを備えたマイクロ真空装置になり得るし、電気を帯びた素材の先端に電氣的に絶縁するか接触するかにより依存する、唯一のナノ単位レベルの大きさである熱電対、マイクロ電圧、マイクロ静電容量、マイクロ誘電、マイクロ磁気装置になり得、そのチャンネルにある導電体が感光素

材で覆われているならば、マイクロ光検出器になりえ、素材を伝導しているチャンネルが、エレクトロルミネレンス素材、複合チャンネル万年筆、複合電気化学及び/又は光学測定のための複数チャンネル先端、マイクロ伝熱線よりコーティングされているならば、マイクロ光光源になり得、焼きなまし、はんだづけ、切断等のための安定マイクロ装置になり得、或いは、ペルティエマイクロ冷却装置、マイクロダイナミックキャビテーションバブル形成装置、適切に電氣的な入力が入力される2つに分離された電極を備えたマイクロプラズマ高電圧電源装置などになり得る。従来、これらの応用法のいくつかは単一チャンネル装置を伴い試みられてきたが、好ましい結果が得られていない。もちろん、そのような例は網羅されているわけではなく、多様な応用例がそのような装置の有効性によって正に可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明におけるテーパー化構造の複数チャンネルの部分の一例を示す図である。

【図2】 片持ち型である図1に類似した構造を示す図である。

【図3】 本発明に置ける複数チャンネルのもうひとつの一例を示す図である。

【図4】 本発明におけるガラス形成技術アプローチにより製作された構造の一例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 . 1、1 . 2 複数チャンネル
- 1 . 3 テーパー形状構造
- 1 . 4 テーパー形状でない構造
- 1 . 5 ティル
- 2 . 1、2 . 2 チャンネル
- 2 . 3 テーパー形状化構造
- 2 . 4、2 . 5 金属ワイヤー
- 2 . 6 金属素材
- 3 . 0 テーパー化された構造
- 3 . 1、3 . 2、3 . 3 直立型エミュレーション
- 4 . 1 複数ワイヤー構造