

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2009年10月22日(22.10.2009)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2009/128346 A1

- (51) 国際特許分類:  
G01N 27/416 (2006.01) G01N 27/30 (2006.01)  
G01N 27/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/056862
- (22) 国際出願日: 2009年4月2日(02.04.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2008-108731 2008年4月18日(18.04.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人九州工業大学 (Kyushu Institute of Technology) [JP/JP]; 〒8048550 福岡県北九州市戸畑区仙水町1番1号 Fukuoka (JP). 株式会社羽野製作所 (Hano Manufacturing Co., LTD.) [JP/JP]; 〒8120061 福岡県福岡市東区筥松1丁目1-1 2 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹中 繁織 (TAKENAKA, Shigeori) [JP/JP]; 〒8048550 福岡県北九州市戸畑区仙水町1-1九州工業大学内 Fukuoka (JP). 羽野 喜昭 (HANO, Yoshiaki) [JP/JP];

〒8120061 福岡県福岡市東区筥松1丁目1-1 2 株式会社羽野製作所内 Fukuoka (JP). 山田 實 (YAMADA, Minoru) [JP/JP]; 〒8120061 福岡県福岡市東区筥松1丁目1-1 2 株式会社羽野製作所内 Fukuoka (JP). 森本 貴美夫 (MORIMOTO, Kimio) [JP/JP]; 〒8120061 福岡県福岡市東区筥松1丁目1-1 2 株式会社羽野製作所内 Fukuoka (JP). 遠藤 浩 (ENDO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒8120061 福岡県福岡市東区筥松1丁目1-1 2 株式会社羽野製作所内 Fukuoka (JP). 安武 博史 (YASUTAKE, Hiroshi) [JP/JP]; 〒8120061 福岡県福岡市東区筥松1丁目1-1 2 株式会社羽野製作所内 Fukuoka (JP). 佐藤 しのぶ (SATO, Shinobu) [JP/JP]; 〒8030841 福岡県北九州市小倉北区清水3-4-9 専正華道ビル301号 Fukuoka (JP). 大塚 圭一 (OTSUKA, Keiichi) [JP/JP]; 〒8030841 福岡県北九州市小倉北区清水3-4-9 専正華道ビル301号 Fukuoka (JP).

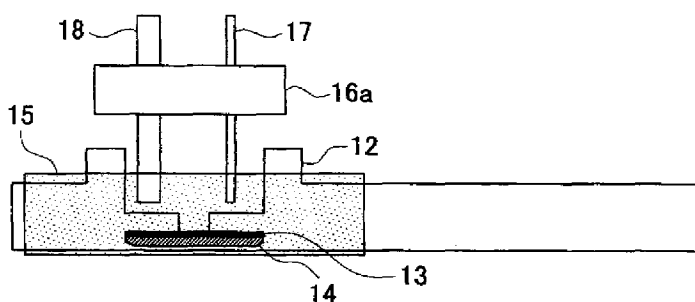
- (74) 代理人: 前田 純博 (MAEDA, Sumihiro); 〒3591133 埼玉県所沢市荒幡329-1 Saitama (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRODE MODULE

(54) 発明の名称: 電極モジュール

[図5]



(57) Abstract: An electrode module used for an electrochemical measurement device is comprised of a work electrode, a counter electrode, a reference electrode and a well (a container) for holding an electrolyte. In the electrode module, at least one out of the work electrode, the counter electrode and the reference electrode is integrated with the well. The integrated electrode is comprised of a chip-like electrode in which a thin film of an electrode material is formed on a chip-like base metallic surface, wherein the chip-like electrode is arranged in a detachable condition on the bottom of the well to be a unified form of the electrode module. An electrode module is provided with maintenance free and easy handling, compactness, less expensive price, and high efficiency in repeatable use.

(57) 要約: 作用電極、対電極、参照電極及び電解溶液を保持するためのウェル (容器) から構成される電気化学的測定装置において用いられる電極モジュールであって、この電極モジュールは、前記作用電極、対電極及び参照電極の中の少なくとも一つが前記ウェルと一体化されたものであり、この一体化された電極は、チップ状のベース金属の表面に電極物質の薄膜が形成されたチップ状の電極からなり、このチップ状の電極が前記ウェルの底部に着脱自在な状態で配置されて一体化されるものである電極モジュール。メンテナンスの必要が無く取り扱いが容易で、コンパクト、低価格、繰り返し使用の効率が高い電極モジュールが提供される。

WO 2009/128346 A1



GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

## 明 細 書

**発明の名称**：電極モジュール

### 技術分野

[0001] 本発明は、電気化学的測定装置に使用される、コンパクトでかつ低コストの電極モジュールに関するものである。

### 背景技術

[0002] 最近、医療診断を患者の近傍で行うベッドサイド診断、種々のDNA診断等の分野で、短時間にかつ安価に診断又は分析する技術のニーズが非常に高くなってきている。その中で、

電気化学的測定方法は、測定に供する電極と、電圧、電流を印加するシステムさえあれば、測定対象を検出できるという極めて簡易で安価な測定方法である。そして、液体試料中の特定物質を、作用電極、対電極、参照電極を用いる方法で電気化学的に検出・測定する方法は公知であり（例えば、特許文献1、2参照）、また、これをDNAの検出・測定に応用することも広く知られている（例えば、特許文献3、4参照）。

[0003] 電気化学的測定に使用される従来の電極において、一般的な構成は、作用電極として棒状の、例えば、金電極、参照電極として、例えば、銀塩化銀電極、対（カウンター）電極として、例えば、棒状の白金が使用される。図1は、従来の電気化学的測定方法の全体構成を示すための説明図である。1はビーカー（電解溶液を保持するための容器）、2は電解溶液、3は作用電極（例えば、金電極）、4は参照電極（例えば、銀塩化銀電極）、5は対極（例えば、白金電極）を示している。電解溶液を保持する容器としては、市販のビーカーが使用され、図1に示したように、上部から各種の電極を保持し、電解溶液中に入れて電気化学的測定を行う。

[0004] 作用電極としての棒状金電極の構造は、例えば、棒状の金をPEEK（ポリエーテルエーテルケトン）樹脂でモールドした物を先端部に使用している。この電極は、洗浄する事により繰り返し使用することができる。また、金表

面が傷等で劣化した場合、或いはDNAの固定化等、金表面の均一性が要求される実験においては、研磨用ダイヤモンド、アルミナ研磨剤を使用し、ガラス板上で研磨を行い鏡面に磨き上げて使用する。

[0005] そして、この様な構成でも、使用頻度が限られ、かつ、時間的にも比較的余裕があるような、例えば、実験室等で実験的に使用する場合には、実用上十分である。しかし、例えこの様な実験室での使用においても、使用頻度が高く、かつ、実験時間に余裕が無い場合、研磨等のメンテナンス性の悪さが問題であった。また、この様な電極を使用した測定装置を、製品として市場で使用する場合を考えると、コスト面、操作性、メンテナンス性の面からも製品化には大きな障害があった。

[0006] 前記問題点の改善策として、例えば、図2に示したように、ガラス基板6の表面に、3つの電極、即ち、作用電極7と対電極8と参照電極9を、印刷技術により形成したプリント電極も知られている。しかしながらかかる電極も、価格が非常に高くなること、繰り返し再使用に限界があることなど問題が多い。また、特許文献5には、電解溶液用の容器（キュベット）の中に分析用電極とアドレス用電極を一体化した構成のものも提案されている。しかしながら、この電極も複雑な構成であり価格が非常に高くなることが懸念される。また、微量な多成分分析を行うための微細加工で作られた複合センサーアレイ等も提案されているが（特許文献6）、前記のような電極モジュールの問題点は解決されていない。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0007] 特許文献1：特開平5-79989号公報  
特許文献2：特開平5-95223号公報  
特許文献3：特開平9-40372号公報  
特許文献4：特開平9-288080号公報  
特許文献5：特開平11-14584号公報  
特許文献6：特表2005-530179号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0008] 従って、本発明において解決しようとする課題は、電気化学的測定において用いられる電極等の装置が、現状では、作用電極やそれを含む電極部のメンテナンス性が悪い点、価格が高価である点、その形状が大きく取り扱い性が悪い点、繰り返し再使用の効率が悪い点等の問題点を全て解決し、簡便でかつ安価な装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0009] 上記本発明の課題は、請求の範囲の請求項 1～6 に記載された本発明によって達成される。

[0010] 請求項 1 に記載された発明は、作用電極、対電極、参照電極及び電解溶液を保持するためのウェル（容器）から構成される電気化学的測定装置において用いられる電極モジュールであって、該電極モジュールは、前記作用電極、対電極及び参照電極の中の少なくとも一つが前記ウェルと一体化されたものであり、該一体化された電極は、チップ状のベース金属の表面に電極物質の薄膜が形成されたチップ状の電極（電極チップ）からなり、該チップ状の電極が前記ウェルの底部に着脱自在な状態で配置されて一体化されるものであることを特徴とする電極モジュールである。

[0011] 本発明において電極モジュールとは、電気化学的測定装置において、少なくとも電極とウェル（容器）を含む一括交換可能な部品又は構成部分を意味する。後述の説明から明らかなように、本発明で電極モジュールというときには、電極とウェル以外に、電極チップを固定するための電極押えや、電極等を保持するための電極保持ルーラあるいは電極ホルダー等を組合わせたり組み込んだものも含むものである。また、本発明においてチップ状とは、薄い小片状のものを意味する。また、電極とウェルの一体化とは、構造上取外し自在な形で電極がウェルと一体的に組み合わされている状態を意味する。

[0012] 請求項 2 に記載された発明は、チップ状の電極が、チップ状のベース金属の表面に電極物質を、蒸着又はスパッタリング又は印刷のいずれかの方法で薄

膜状に形成したものであることを特徴とする請求項 1 記載の電極モジュールである。

[0013] 請求項 3 に記載された発明は、作用電極及び／又は対電極が、ウェルと一体化されたものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電極モジュールである。

[0014] 請求項 4 に記載された発明は、作用電極、対電極及び参照電極が、共にウェルと一体化されたものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電極モジュールである。

[0015] 請求項 5 に記載された発明は、請求項 1 記載の電極モジュール用の、チップ状のベース金属の表面に電極物質の薄膜が形成された電極チップである。

[0016] そして、請求項 1 記載の電極モジュール用を用いた電気化学的測定装置である。

### 発明の効果

[0017] 本発明の電極モジュールにおいては、例えば、作用電極として、ベースとなる金属表面に電極となる金属を薄膜状に成形しチップ状にした物を使用する。このチップ状の電極を使用してウェルと一体化して使用する。この電極チップは、ウェルから取り外し、これのみ容易に交換可能な構造に形成されている。また、この作用電極は、ベースとなる金属表面を事前に研磨することにより、例えば、蒸着した金表面を非常に平滑にすることができるので、金表面に DNA を固定して酵素等の同定を行う実験等にも使用できるという利点がある。また、蒸着する金の厚みが非常に薄いため、電極に使用する金の量は極僅かで低コストで作製できるという利点がある。

[0018] 本発明においては、この電極チップをウェルと一体化し、そして、電極チップのみ容易に交換可能な構造にしたことにより、ビーカー等の容器を使用する必要もなく、電極部が非常にコンパクトになり操作性が向上できるという利点がある。本発明の電極チップは、電極モジュールの洗浄により再使用可能であるが、電極チップ表面を傷付けた場合は、比較的安価に作製した電極チップのみ交換すれば良い。また、本発明における電極チップは、構造が単

純で回収後にリサイクルも可能である。これにより研磨等のメンテナンスの必要が無く、且つ繰り返し再使用可能な電極モジュールが提供される。

### 図面の簡単な説明

- [0019] [図1]一般的な電気化学的測定に使用される電極の全体構成図である。
- [図2] ガラス電極チップの構成図である。
- [図3] 本発明における電極チップの構成図である。
- [図4] 本発明の電極モジュールの一例の構造を説明するための図である。
- [図5] 本発明の電極モジュールを用いた、電気化学的測定装置の構成図である。
- [図6] 本発明の電極モジュールの組立て方の一例を示す図である。
- [図7] 本発明の作用電極、対電極及び参照電極を同一平面状に配した電極モジュールの構成図である。
- [図8] DNA伸長反応前後に測定したDPV波形図である。

### 発明を実施するための形態

- [0020] 本発明における電気化学的測定装置は、作用電極、対電極、参照電極及び電解溶液を保持するためのウェルから構成され、電解溶液中に含まれる特定の物質の電気化学的応答を測定するために用いられるものである。電気化学的応答を測定する方法については特に限定されるものではないが、各種アンペロメトリーやボルタンメトリーが好適である。
- [0021] アンペロメトリーは、電位ステップに対して電極に流れる電流を時間に対して測定、解析する手法であり、電解溶液中の電気化学活性種の定量分析に、広く用いられている方法である。ボルタンメトリーは、電極電位を変化させた時の応答電流を測定する手法として、広く用いられている。電極電位を直線的に変化させるサイクリックボルタンメトリーや、パルスにより変化させるパルスボルタンメトリーがある。得られる応答電流値は、電解溶液中の電気化学活性種の濃度に依存する。本発明における電気化学的測定装置は、このような公知の電気化学的方法・手段を用いて、電解溶液中に生成した各種活性化基質の電気化学的応答を測定し、特定の物質の定性あるいは定量分析

を行うものである。

[0022] 前記電気化学的測定装置において用いられる本発明の電極モジュールは、前記作用電極、対電極及び参照電極の中の少なくとも一つが前記ウェルと一体化されており、該一体化された電極は、チップ状のベース金属の表面に電極物質の薄膜が形成されたチップ状の電極（電極チップ）からなり、該チップ状の電極が前記ウェルの底部に着脱自在（取外し自在）な状態で配置されて一体化されるものである。以下、図面を用いて本発明の電極モジュールについて説明する。

[0023] 図3は、本発明で用いられる電極チップの構造の一例を示す説明図である。

11はチタン等のチップ状のベース金属であり、10はその表面に、例えば、蒸着により形成された金等の電極物質の薄膜である。電極物質の薄膜の形成方法は特に制限されるものではないが、蒸着又はスパッタリング又は印刷のいずれかの方法で薄膜状に形成するのが好ましい。蒸着としては、物理蒸着（PVD）や化学蒸着（CVD）等の公知の方法を利用できる。また、物理蒸着の一種であるスパッタリング法により薄膜を形成させても良い。あるいは、公知の印刷技術を用いて薄膜を形成させることもできる。

[0024] 本発明の電極モジュールとは、電気化学的測定装置において、電極を含む一括交換可能な部品又は構成部分であり、具体的には、前記電極チップからなる作用電極、対電極及び参照電極の中の少なくとも一つが、ウェルの底部に着脱自在な状態で配置されてウェルと一体的に組み合わされている部品又は構成部分である。

[0025] 図4と図5には、作用電極（対電極の場合でも同様）が、ウェルと一体化され、本発明の電極モジュールを構成している例を示した。図4と図5は、電極モジュールの構成を説明するための模式図である。図4において、12はウェル（容器）、13は作用電極（作用電極チップ）、14は電極押え、15は電極保持ルーラ、16は電極ホルダーを示す。電極保持ルーラ15は、作用電極チップ13をウェルに固定化するために用いるが、中間に弾力性のある導電性の樹脂ゴム（ドーム状）でできた電極押え14を用いることによ



り、図5に示したように、作用電極チップ13を均一にウェル12に押え、固定することができる。また、ワンタッチでウェル上をスライド可能で、簡単に作用電極チップ13の取り付け取り外しができる。図5において、16aは電極ホルダー（測定装置側）、17は対電極（測定装置側）、18は参照電極（測定装置側）を示している。

[0026] 図6は、前記図4と図5に模式的に示した電極モジュールの、組立て方の一例を示す図である。電極保持ルーラ15は、作用電極13と電極押え14の下側からウェル12までを挟み込むような形で、電極ホルダー16にスライドさせて取付けられる。この際、電極押え14の下側に、電極の導通用の電極導電板19を挿入させておくこともできる。

[0027] 本発明の電極モジュールとしては、図4と図5に示したように、作用電極又は対電極が、ウェルと一体化されたものが好ましい。また、図には特に示していないが、作用電極と対電極が共にウェルと一体化されたものも好ましい。

[0028] 本発明の他の好ましい態様は、図7に示したように、作用電極、対電極及び参照電極が、共にウェルと一体化されたものである。図7は、かかる電極モジュールの平面図と断面図を模式的に示したものであり、13は作用電極（電極チップ）、17は対電極、18は参照電極、12はウェル、14は電極押え、15は電極保持ルーラ、16は電極ホルダーを示す。

## 実施例 1

[0029] 以下、実施例により、本発明の電極モジュールを用い、殆どの癌細胞において活発に働くテロメラーゼ酵素の検出を行った例を示す。

[0030] 癌細胞は、テロメラーゼ酵素によってテロメアを修復するために、死滅することなく無限に増殖する。例えば、金電極表面に、DNA構造の一部であるプライマーを固定し、テロメラーゼ酵素を反応させると、DNAの伸長反応が起こる。これにFNDと呼ばれる電気化学活性を持った分子を作用させ、作用電極に電圧を印加するとDNAの長さにより、電流値が変化する。電流値の変化を測定することにより、テロメラーゼ酵素の有無、即ち、癌細胞の

検出を行うことができる。

[0031] 作用電極とウェルを一体化した本発明の電極モジュールを用いて、図5に示したように、電極モジュールを電気化学測定装置にセットした。16aは装置側の電極ホルダーであり、17と18はそのホルダーにセットされた対電極と参照電極である。ウェル12に保持すべき電解溶液は、極少量（約300 $\mu$ L）で十分である。作用電極チップ13は、片面を鏡面にまで研磨したチタン箔（膜厚：50 $\mu$ m、重量：約11mg）を脱脂した後、その上に金（純度99.99%以上）をスパッタリングで約700 $\text{\AA}$ ~800 $\text{\AA}$ の薄膜（重量約0.08mg）を成形させたものを用いた。電極押え14は、ドーム状の弾力性のある導電性の樹脂ゴムで、液漏れを抑えるために作用電極チップ13を均一に押える役割を果たす。電極保持ルーラ15及びウェル12は、ポリプロピレン樹脂製で、コスト的に安価で化学的にも物理的にも耐久性があるものである。

[0032] 上記金電極表面に、DNA構造の一部であるプライマーを固定し、テロメラーゼ酵素を反応させるとDNAの伸長反応が起こる。これにFNDと呼ばれる電気化学活性を持った分子を作用させ、作用電極に電圧を印加するとDNAの長さにより、電流値が変化する。従って、電流値の変化を測定することにより、テロメラーゼ酵素の有無を判定できる。図8にDNA伸長反応前後のDPV測定波形を示した。

## 実施例 2

[0033] 本発明の電極チップの他の態様のものを作製した。図7に示したように、作用電極、対電極及び参照電極が、共にウェルと一体化されたものである。図7は、かかる電極モジュールの平面図と断面図を模式的に示したものであり、7は作用電極（電極チップ）、8は対電極、9は参照電極、12はウェル、14は電極押え、15は電極保持ルーラ、16は電極ホルダーを示す。作用電極と対電極は、それぞれ、チタン表面に金及び白金の薄膜をスパッタリング法で形成したものを使用し、また、参照電極には、チタン表面に銀・塩化銀の薄膜を形成させた電極チップを使用し、モジュール化した。これによ

り、更に装置の小型化が可能となった。

### **産業上の利用可能性**

[0034] 本発明の電極モジュールを使用すれば、これまでは困難とされてきた電気化学的測定装置の小型化を実現し、ハンディタイプの各種化学物質分析器としての利用することが可能となる。

## 請求の範囲

- [請求項1] 作用電極、対電極、参照電極及び電解溶液を保持するためのウェル（容器）から構成される電気化学的測定装置において用いられる電極モジュールであって、該電極モジュールは、前記作用電極、対電極及び参照電極の中の少なくとも一つが前記ウェルと一体化されたものであり、該一体化された電極は、チップ状のベース金属の表面に電極物質の薄膜が形成されたチップ状の電極からなり、該チップ状の電極が前記ウェルの底部に着脱自在な状態で配置されて一体化されるものであることを特徴とする電極モジュール。
- [請求項2] チップ状の電極は、チップ状のベース金属の表面に電極物質を、蒸着又はスパッタリング又は印刷のいずれかの方法で薄膜状に形成したものであることを特徴とする請求項1記載の電極モジュール。
- [請求項3] 作用電極及び／又は対電極が、ウェルと一体化されたものであることを特徴とする請求項1又は2記載の電極モジュール。
- [請求項4] 作用電極、対電極及び参照電極が、共にウェルと一体化されたものであることを特徴とする請求項1又は2記載の電極モジュール。
- [請求項5] 請求項1記載の電極モジュール用の、チップ状のベース金属の表面に電極物質の薄膜が形成された電極チップ。
- [請求項6] 請求項1記載の電極モジュール用を用いた電気化学的測定装置。

補正された請求の範囲  
[ 2009年8月31日 ( 31.08.2009 ) 国際事務局受理 ]

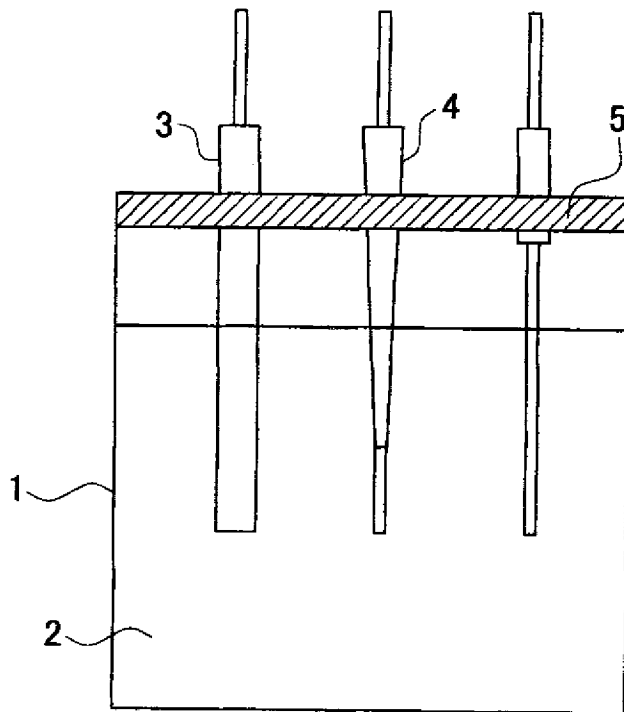
1. (補正後) 作用電極、対電極、参照電極及び電解溶液を保持するためのウェル(容器)から構成される電気化学的測定装置において用いられる電極モジュールであって、該電極モジュールは、前記作用電極、対電極及び参照電極の中の少なくとも一つが前記ウェルと一体化されたものであり、該一体化された電極は、チップ状のベース金属の表面に電極物質の薄膜が形成されたチップ状の電極からなり、該チップ状の電極が前記ウェルの底部に、少なくともウェルの内面の一部を形成するように、着脱自在な状態で配置されて一体化されるものであることを特徴とする電極モジュール。
2. チップ状の電極は、チップ状のベース金属の表面に電極物質を、蒸着又はスパッタリング又は印刷のいずれかの方法で薄膜状に形成したものであることを特徴とする請求項1記載の電極モジュール。
3. 作用電極及び/又は対電極が、ウェルと一体化されたものであることを特徴とする請求項1又は2記載の電極モジュール。
4. 作用電極、対電極及び参照電極が、共にウェルと一体化されたものであることを特徴とする請求項1又は2記載の電極モジュール。
5. 請求項1記載の電極モジュール用の、チップ状のベース金属の表面に電極物質の薄膜が形成された電極チップ。
6. 請求項1記載の電極モジュール用を用いた電気化学的測定装置。

## 条約第19条(1)に基づく説明書

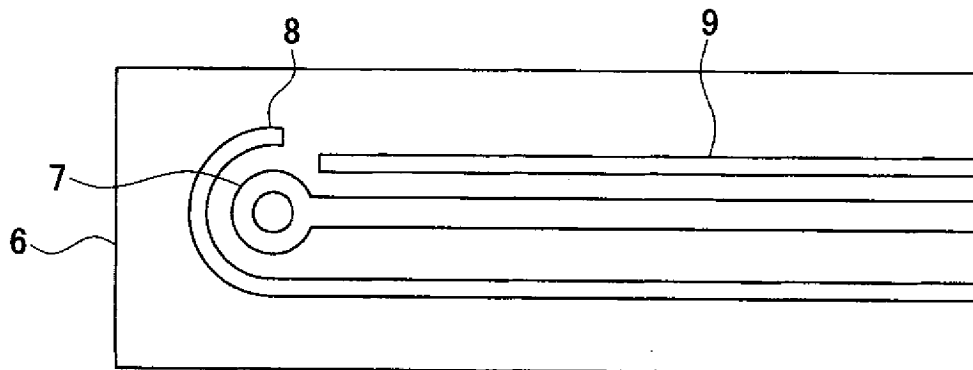
本願発明は、作用電極、対電極、参照電極及び電解溶液を保持するためのウェル（容器）から構成される電気化学的測定装置において用いられる電極モジュールに関するものです。そして、本願発明の特徴とするところは、この電極モジュールが、(1) 前記作用電極、対電極及び参照電極の中の少なくとも一つが前記ウェルと一体化されたものであること、(2) 該一体化された電極は、チップ状のベース金属の表面に電極物質の薄膜が形成されたチップ状の電極からなること、(3) 該チップ状の電極が前記ウェルの底部に着脱自在な状態で配置されて一体化されていることにあります。かかる本願発明が新規性・進歩性とも具備するものであることは、国際調査機関の見解書においても認められています。

本願出願人は、前記(3)の状態をより明確にするために、出願時における国際出願の開示の範囲内で、請求項1の前記(3)に相当する記載を「該チップ状の電極が前記ウェルの底部に、少なくともウェルの内面の一部を形成するように、着脱自在な状態で配置されて一体化されるものである」と補正するものです。

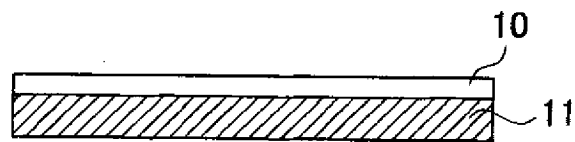
[図1]



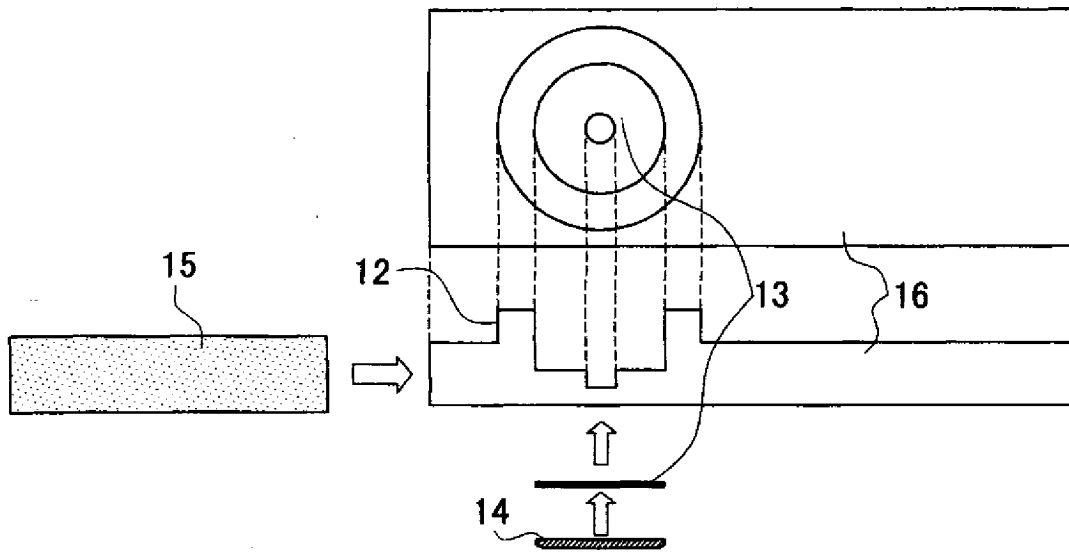
[図2]



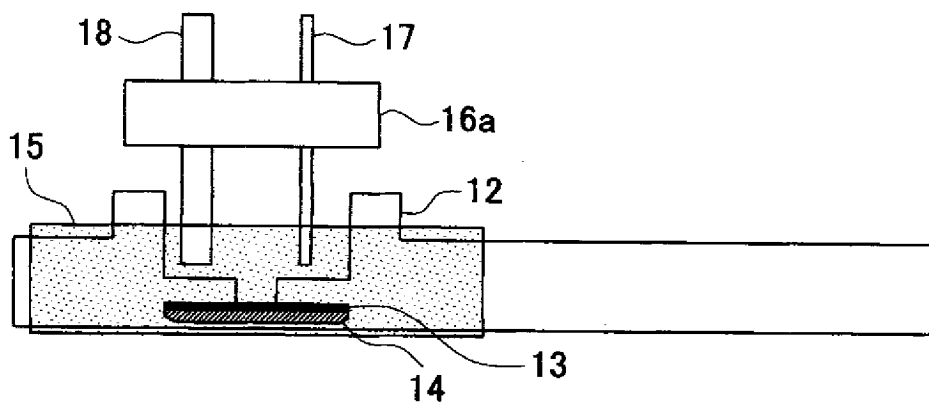
[図3]



[図4]

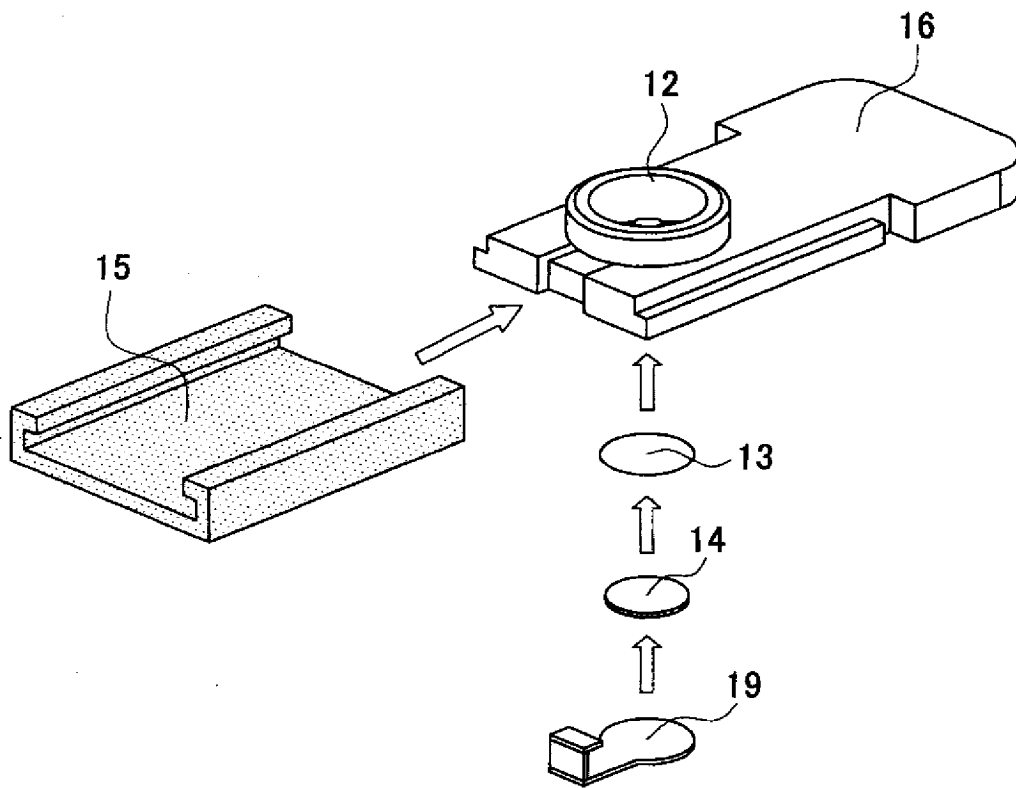


[図5]

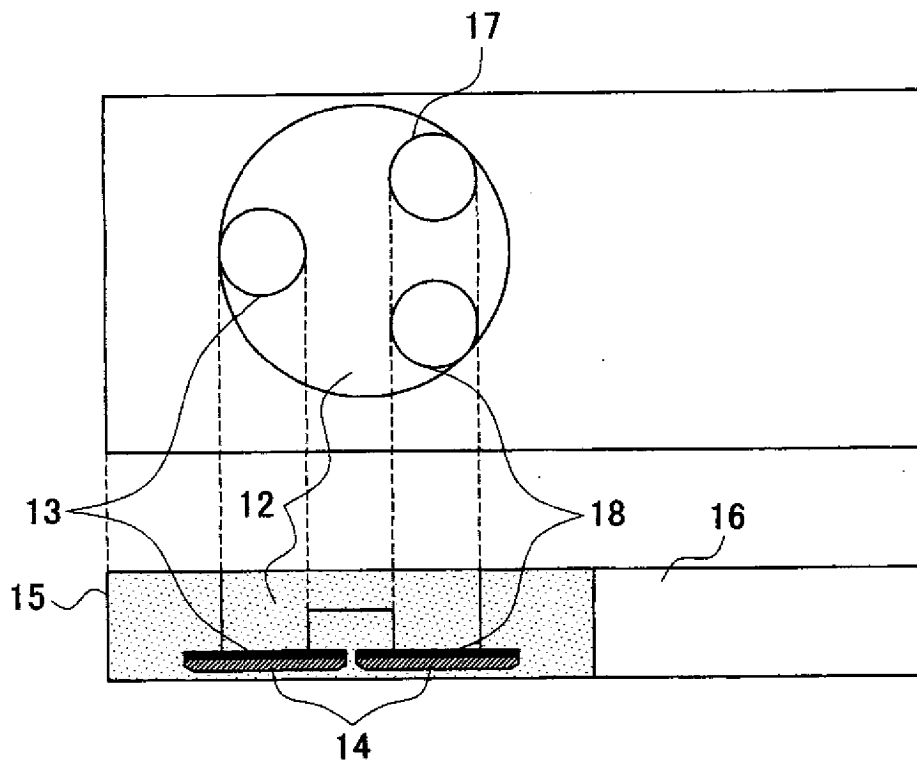




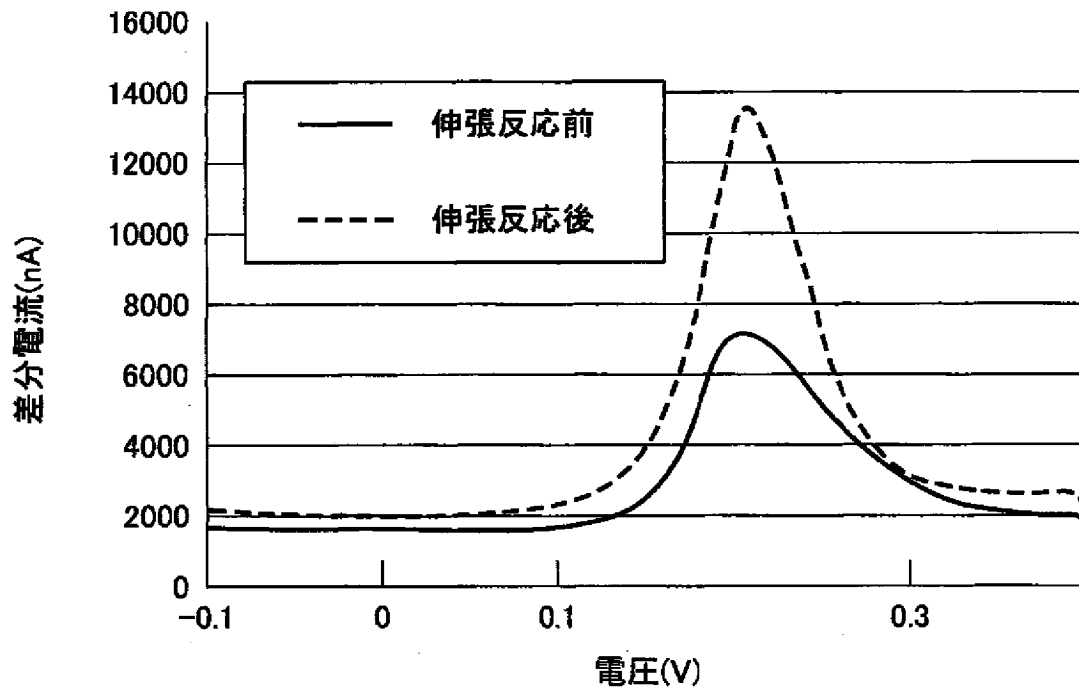
[図6]



[図7]



[図8]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2009/056862

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
G01N27/416 (2006.01) i, G01N27/28 (2006.01) i, G01N27/30 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G01N27/416, G01N27/28, G01N27/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
JSTPlus (JDreamII)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-345243 A (Toshiba Corp.), 15 December, 2005 (15.12.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	WO 2005/001018 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 January, 2005 (06.01.05), Full text; all drawings & JP 3801617 B                      & US 2005/0279634 A1 & CN 1809628 A	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 June, 2009 (16.06.09)	Date of mailing of the international search report 30 June, 2009 (30.06.09)
---------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/056862

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-514175 A (Genehm Sciences, Inc.), 31 May, 2007 (31.05.07), Full text; all drawings & US 2005/0196776 A1      & US 2008/0210573 A1 & EP 1695064 A              & WO 2005/059513 A2 & CA 2548577 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. G01N27/416(2006.01)i, G01N27/28(2006.01)i, G01N27/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. G01N27/416, G01N27/28, G01N27/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2009年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)  
 JSTPlus(JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-345243 A (株式会社東芝) 2005.12.15, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2005/001018 A1 (松下電器産業株式会社) 2005.01.06, 全文、全図 & JP 3801617 B & US 2005/0279634 A1 & CN 1809628 A	1-6
A	JP 2007-514175 A (ジーンオーム サイエンシーズ、インク) 2007.05.31, 全文、全図 & US 2005/0196776 A1 & US 2008/0210573 A1 & EP 1695064 A & WO 2005/059513 A2 & CA 2548577 A	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー  
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 16.06.2009	国際調査報告の発送日 30.06.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 黒田 浩一 電話番号 03-3581-1101 内線 3252