

シーズ紹介

汚染物質処理は浄化より隔離・保管が現実的

重金属汚染土壌及び放射性物質含有土壌・廃棄物の拡散防止技術構造

特許第5704742号
特許第5924472号

エネルギー循環化学科 環境技術研究所 伊藤 洋 教授、門上 希和夫 特命教授、他

【課題】トンネルやダム等の掘削工事等によって排出される自然由来の重金属汚染土壌や原発事故によって発生した放射性物質含有土壌・廃棄物が大量に発生している。こうした汚染土壌や廃棄物を掘削除去処理や洗浄処理することは現実的ではなく、オンサイトで迅速に処理する技術が求められている。しかし、従来技術では大きく変化する降水に伴う浸透量、ガス発生、放射線遮蔽などを制御することが困難であった。

【内容】本技術は、基本的に盛土構造であり、天盤の特殊な排水構造で降雨浸透量を最小限に制御することができ、上部および下部に敷設された吸着層で重金属等を補足する構造となっている。また、下部に通気層を設け、天盤に向かって通気する構造で盛土内を好気的な雰囲気に維持し、硫化水素やメタンなどのガス発生を抑制することができる。加えて、盛土斜面をジオセル構造とすることで優れた耐震性補強と放射線遮蔽効果を実現した。

【利用分野】汚染土壌の隔離・保管、放射性物質含有土壌の隔離・保管、廃棄物・汚泥等の現地隔離・保管



簡潔、コンパクトな反応器で、メタノール合成を1パスで達成し、合成効率を向上

メタノールの高効率合成法及びそのための装置

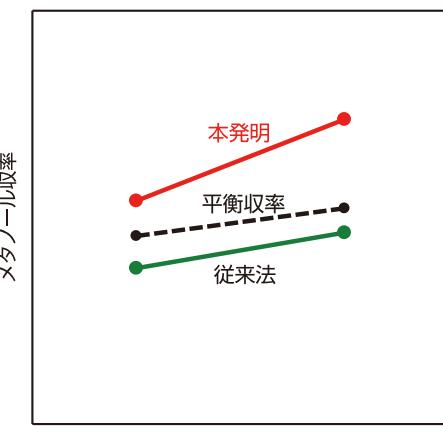
特許第4487103号

エネルギー循環化学科 朝見 賢二 教授、黎 暁紅 教授、藤元 薫 名誉教授

【課題】触媒反応に基づきメタノールを合成する際に生じる熱処理により、生成効率が低下する点や生成の過程で原料ガスとメタノールが平衡値に近づくと原料濃度が低下し反応速度も低下する点などの課題がある。

【内容】触媒層内に生成メタノールの蒸気圧が露点以下の冷却面を用意し、その冷却面においてメタノールを液化させて反応系外に抜き出し、平衡転化率を超える転化率の下でメタノール合成をさせるようにした高効率合成法を提案する。

【利用分野】エネルギー(石油、電力等)、環境、運輸



バイオディーゼル燃料製造時に副生するグリセリンの量を削減し、良質のバイオ燃料を生成

バイオディーゼル燃料の製造方法及びその製造装置、 その方法に用いる油脂脱炭酸分解触媒

特許第5896510号
国際公開WO/2013/069737

エネルギー循環化学科 朝見 賢二 教授、藤元 薫 名誉教授、他

【課題】バイオディーゼル燃料は、エネルギー循環型社会の構築のために極めて重要な技術であるが、従来のバイオディーゼル燃料の製造方法は、製造時にグリセリンが生成される等の問題があった他、製造された燃料の流動点が高く、寒冷地の使用に適さない等の問題が生じていた。

【内容】使用済みの触媒を利用した接触分解法により、廃食用油や不純物を含む油脂から、含酸素成分を除去し、炭素数9~24の、オレフィン・パラフィンを主成分とする炭化水素混合物を副生成物なく高効率かつ低成本に合成する。反応は400°C前後かつ常圧下で行われ、装置も非常にシンプルである。また、製造された灯・軽油相当の燃料の流動点も低いものが製造できる。

【利用分野】エネルギー(石油、電力等)、環境、運輸



パイロットプラント

一酸化炭素と水素から炭化水素を高効率で合成する触媒技術を提供 炭化水素製造用触媒の製造方法及び炭化水素製造用触媒、並びに炭化水素の製造方法

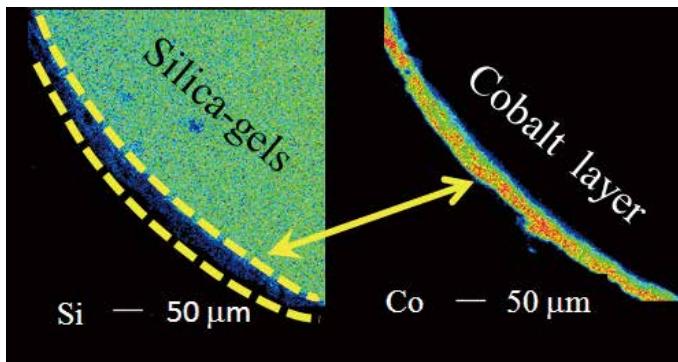
特許第5555920号

エネルギー循環化学科 黎 晓紅 教授、他

【課題】従来のインシビエントウェットネス法、沈殿法では、金属の前駆体溶液が触媒担体の表面に存在する細孔に浸入し、細孔の内部表面にも活性金属種が凝集して結合した触媒が調製される。触媒の内部に結合した活性金属種は、還元反応に寄与しないだけでなく、二次反応を生じさせてメタンを発生させるという課題を有していた。

【内容】本発明は上記従来の課題を解決するもので、一酸化炭素の転化率が高く、かつメタン選択率が低く、さらにその活性を長期間維持できるとともに、触媒金属が脱落し難く耐久性に優れる触媒が得られる炭化水素製造用触媒の製造方法を提供する。

【利用分野】環境・エネルギー、触媒化学



本発明：ほとんどの活性金属（コバルト）が外表面に局在していることにより触媒活性が向上する

二酸化炭素と水素から、n-ヘキサン等の炭化水素を高効率で合成 炭化水素の製造方法

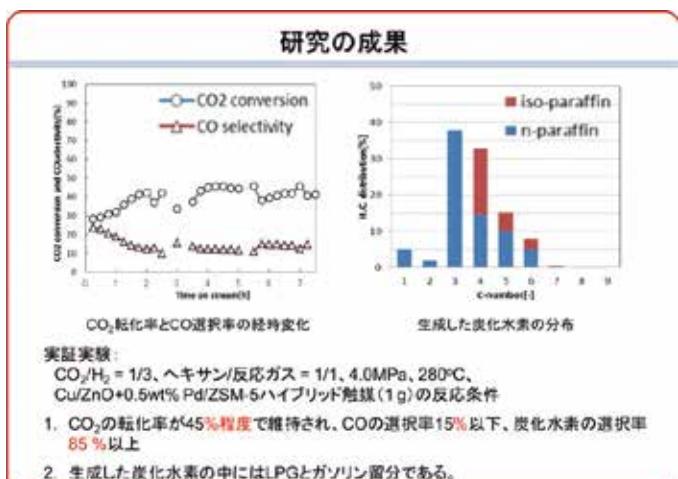
国際公開WO/2015/174351

エネルギー循環化学科 黎 晓紅 教授、他

【課題】CO₂からのメタノール合成平衡転化率は熱力学的平衡定数によって決定され、化学平衡に不利な反応であり、例えば250°C、15MPaの条件下で40%である。したがって、水素と二酸化炭素を含む原料ガスを用いたメタノール合成反応において、化学平衡の制約から解放されない限り、高いワンパス転化率を得ることはできない。

【内容】本発明の炭化水素の製造方法では、銅一亜鉛系メタノール合成触媒とゼオライト触媒を混合して用いるため、二酸化炭素と水素との反応により生成したメタノールが、ゼオライト触媒の作用により迅速に水素化して炭化水素に変換することで、化学平衡の制約から解放される。

【利用分野】環境・エネルギー、触媒化学



草本バイオマス処理によるメタン発酵技術による減量・資源化技術を提供 有機性廃棄物の生物学的処理装置およびその方法

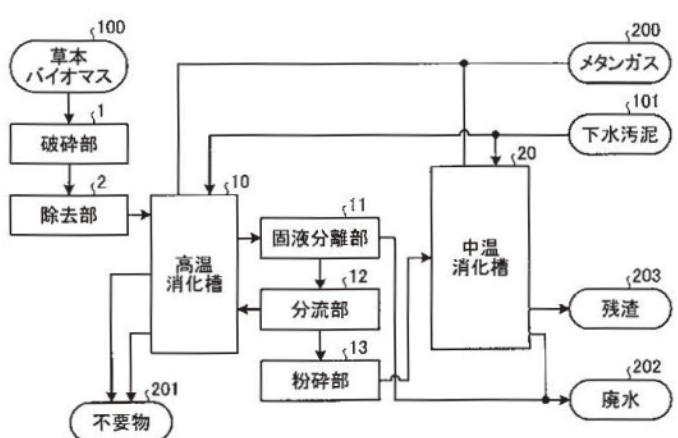
特許第4903908号

エネルギー循環化学科 安井 英斎 教授、他

【課題】草本バイオマスをメタン発酵する際に、簡易な構成で、残渣を少なくしてエネルギー効率を高くすること。

【内容】草本バイオマスを嫌気性条件下で生物学的処理を行う有機性廃棄物の生物学的処理装置において、草本バイオマスを嫌気性条件下で嫌気性微生物を用いた生物学的処理を行う高温消化槽と、高温消化槽の内容物の少なくとも一部を固液分離する固液分離部と、前記固液分離部で分離された固体内容物を、嫌気性微生物が分泌する菌体外酵素の有効到達距離以下に機械的に粉碎する粉碎部と、固液分離された固体内容物を嫌気性条件下で嫌気性微生物を用いた生物学的処理を行う中温消化槽を備える。

【利用分野】環境・エネルギー、農業



空港テロなどの爆薬を、高感度で迅速に検知するセンサを提供

高感度霧囲気センサーの製造方法、 高感度霧囲気センサーおよびそれを用いた物質の検知方法

特許第5812419号

エネルギー循環化学科 李 丞祐 教授、他

【課題】 爆薬成分としては代表的なものに芳香族ニトロ化合物であるが、空港などでは検知犬によって爆薬の検知を行っている。しかしながら、検知犬は訓練育成に費用と時間が掛かり、その数を増やすことは困難である。一方、最近の国際情勢では空港テロなど爆薬による無差別殺人が多く行われ、爆薬の迅速な検知体制の強化が必要とされ、爆薬の匂いに鋭敏な霧囲気センサーの開発が期待されている。

【内容】 爆薬成分などに用いられる物質を高感度で検知することが可能な高感度霧囲気センサーを簡便で且つ効率よく製造することができる高感度霧囲気センサーの製造方法を提供する。チタニアアブトキシドとポリマーと機能性分子とを混合して混合液を得る混合工程と、その混合液を基板に塗布し、相分離による二重のチタニア層とそのチタニア層に挟み込まれた機能性分子を含有するポリマー層からなる。

【利用分野】 層構造を形成することを特徴とする高感度霧囲気センサーの製造方法である。

空港、港湾、警察、警備



爆薬粉末を付着した指を蛍光基板（エキシマーライト導入）に接触
爆薬応答の顕著な違いが素早く観察

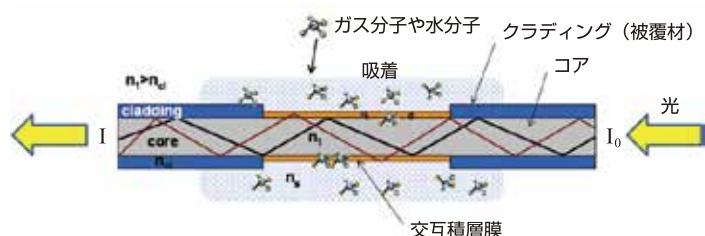
光ファイバ表面に多層膜を形成することで、ガスや湿度を高感度で検知するセンサを提供 霧囲気センサー

特許第5219033号

エネルギー循環化学科 李 丞祐 教授、他

【課題】 従来、光ファイバを利用したガス検知用のセンサーが開発されているが、検知感度の向上のため、光ファイバを螺旋状に巻回して光路を長くする必要があるということや、検知部に必要となる製膜技術の制御が難しく、品質の安定性や耐久性に欠けるなどの課題を有していた。

【内容】 特殊な交互積層膜での製膜により、検知感度が向上。また、製膜の強度・耐久性が高いことに加え、製膜時間が短く、安定した品質の提供が可能となる。また、一本の光ファイバを部屋に張り巡らせることによる任意の複数ヶ所の検知も可能となる。

【利用分野】 各種無機、有機ガスマーカー、エレクトロニクス産業

交互積層膜によるガスや水分の吸着量により光の吸収率が変化する。

衝撃波を伴う噴流の三次元の密度場を高空間分解能・高精密度で計測する装置を提供

シュリーレン断層撮影装置及び三次元圧縮性噴流評価方法

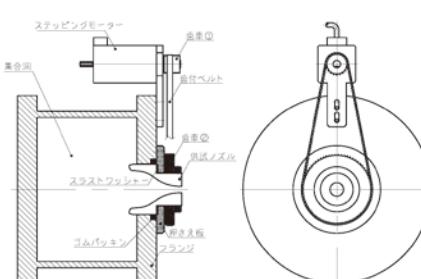
特開2016-075590号

機械システム工学科 宮里 義昭 教授、他

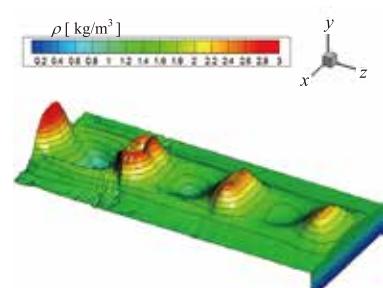
【課題】 低速の噴流内の圧力や速度などを測定するために、ピトーパンや熱線流速計等の検査プローブがよく利用されるが、超音速の噴流中に検査プローブを挿入すると、一般にプローブの周りに衝撃波が生じて元の流れ場を大きく乱すことが知られている。従って、流れ場を乱さずに超音速の噴流構造調べる装置の開発を目指す。

【内容】 密度変化を伴う媒質中を通る光は、プリズムを通る場合と同じように屈折する性質がある。この光の性質を利用して、本装置では光学的に噴流構造を詳細に調べることが可能である。本装置によって、FCVの水素噴射ノズルに代表される次世代のマイクロノズルの評価を行うためのデータ取得が可能となる。

【利用分野】 FCV、航空宇宙、鉄鋼、繊維、医療、農業



実験装置の模式図



超音速噴流の密度場鳥瞰図

LED投光器の大型化を可能にする、ヒートスプレッダーを利用した放熱対策を提供

LED投光器

特開第2014-099334号

機械システム工学科 井上 浩一 教授

【課題】 LEDを光源とする高出力投光器では、放熱性能を確保するためのヒートシンクが大きくなるために照明装置の外形寸法と重量が増加する。また高出力・高発熱密度となる光源部では、局所高温部の発生によるLEDの性能劣化が発生しやすくなる。これらの熱的な問題により、LED投光器の大出力化は困難であった。



【内容】 本発明は、投光器に本来付属しているリフレクターに放熱機能を持たせてLED光源裏面のヒートシンクからの放熱量を減らすとともに、光源部を均温化(局所高温部の消失)することで、ヒートシンクを小型・軽量化するものである。放熱機能付きリフレクター(放熱パネル)は、多層の放熱板、それらの間に設置した微細フィン、LED実装部から放熱パネル全体に熱輸送するヒートパイプから構成される。

【利用分野】 LED発光器、自動車、電気機器

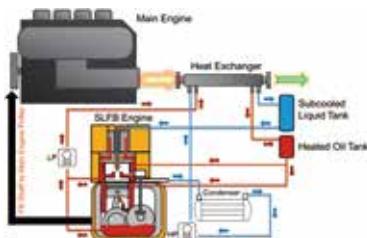
自動車エンジンなどから排出される未利用熱エネルギーを動力に変換するための蒸気機関を提供

蒸気機関(排熱回収システムのための蒸気機関)

特許第5804555号

機械システム工学科 吉山 定見 教授、他

【課題】 自動車用内燃機関をはじめとして、機関や燃焼器から排出される燃焼ガスのもつ熱エネルギーは未利用のまま大気中に排出されている。この熱エネルギーを動力に変換するための蒸気機関を提供する。



蒸気機関 (SLFB Engine)

【内容】 機関や燃焼器などから排出される高温ガスの熱エネルギーを熱交換器により回収し、その熱によって加圧した作動流体(液体)を加熱し、この過熱液をピストン機関のシリンダ内へ噴射させることにより、フラッシュ蒸発を発生させ、さらにシリンダ壁を加熱することでフラッシュしなかった飽和液を蒸発させ、動力を発生させる装置を提供する。

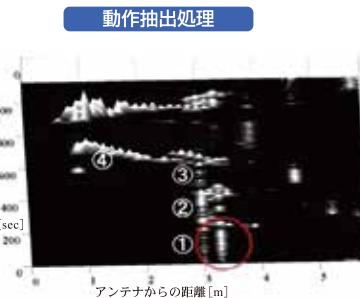
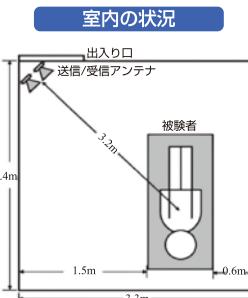
【利用分野】 自動車用内燃機関、発電機用小型内燃機関、燃焼機器(バーナ、小型燃焼炉)

特許第5413897号

病院や施設内の患者の動静、安全、健康を確保するため、患者の動体を監視するシステムを提供 動体監視方法及びその装置

情報メディア工学科 梶原 昭博 教授

【課題】 病院や高齢者福祉施設における患者や入居者(以下「被験者」)の安全を確保するためには、室内での行動状況を逐次把握する必要があり、看護師・介護士(以下「管理者」)の心身的負担に加え、被験者のプライバシーの問題も生じていた。



【内容】 非常に微弱な電波である「超広帯域無線波(UWB-IR)」を用いて室内の被験者の行動情報をモニタリングすることにより、常時監視していくなくとも、予め設定した各種しきい値を超える異常を感知したときに別室にいる管理者に自動的にアラームを送信することが可能となった。また、着床時には、被験者の呼吸数・心拍数も、非接触かつ無拘束でモニタリングが可能となる。

【利用分野】 病院、リハセンター、老人ホーム、独居老人

フライアッシュから未燃カーボンを除去すれば、有価な資源に変身

浮遊分離装置及び方法並びにその利用製品の製造方法

特許第4802305号

建築デザイン学科 高巣 幸二 教授、松藤 泰典 名誉教授、他

【課題】 火力発電所の副産品として大量に産出される石炭灰(フライアッシュ)は、コンクリート混和剤をはじめ、多くの分野で利用されている。しかし、コンクリート混和材として利用するためには、フライアッシュに含まれる未燃カーボンを除去する必要があり、従来技術では十分な生産性を得にくかった。



【内容】 本発明の浮遊分離装置は、コンパクトで簡素な構成かつ簡単な操作性を有しており、未燃カーボンを多く含んでいるフライアッシュを、未燃カーボンが3wt%以下になるように効率よく改質することが可能となる。

【利用分野】 石炭火力発電、環境・エネルギー、セメント

CCAS(改質フライアッシュ)製造プラント

生体親和性や引張り強度に優れたアルギン酸纖維やフィルムの製造技術を提供 アルギン酸成形体の製造方法

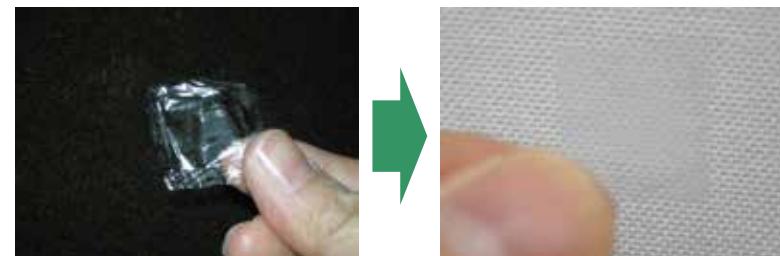
特許第5435723号

環境生命工学科 森田 洋 教授、他

【課題】アルギン酸フィルムは、医薬品、化粧品、食品等の様々な分野で使用されており、多くの応用製品が製造されている。しかし、製造過程で変形等の製造不良が生じやすく、生産性が低下する等、大きな課題を有していた。

【内容】ゲル化を二段階で行う事により、製造工程の簡素さを維持しつつ、延伸処理が不要で、また被膜にも適用化でき汎用性に優れ、さらに引張強度及び親水性が高く応用性に優れるアルギン酸纖維又はアルギン酸フィルムの製造方法を提供する事が可能となる。

【利用分野】医薬品、化粧品、食品等の分野で使用されるアルギン酸成形体の製造方法



ゲル化一段階目

ゲル化二段階目

純粋培養に拘りますか、混合培養技術で新規な酒類を!

アスペルギルス属菌及びリゾーピス属菌の混合培養系を用いた アミラーゼの生産方法

特許第5900871号

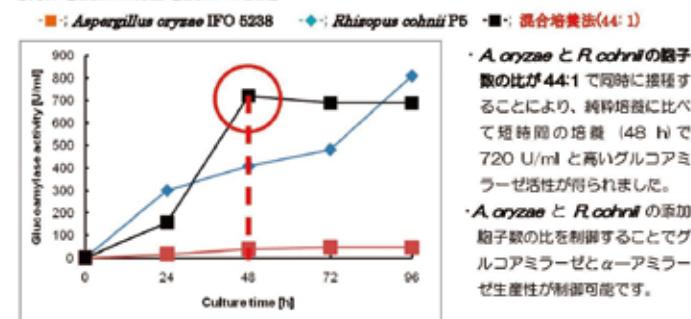
環境生命工学科 森田 洋 教授、他

【課題】グルコアミラーゼや α -アミラーゼはそれぞれ糖化酵素、液化酵素と呼ばれ、デンプン加工(ブドウ糖製造など)の際に欠かすことのできない酵素である。また、これらの酵素は日本酒や焼酎などの酒類製造の際に使用される麹中にも多く含まれており、両者の酵素を同時にかつ高生産性を有する培養法の構築が望まれている。

【内容】アスペルギルス属菌(黄麹カビ)とリゾーピス属菌(クモノスカビ)の初発胞子数の割合と培養時間を制御することにより、原料のデンプンからグルコアミラーゼや α -アミラーゼを効率よく、短時間で高生産する技術である。また液体培養や固体培養といった培地の物性に関係なく適用することが可能であり、胞子数比と培養時間の制御により、生産されるグルコアミラーゼと α -アミラーゼの量も制御可能となる。

【利用分野】酵素製剤(デンプンの加工など)、酒類醸造(日本酒や焼酎など)、甘酒の製造など

【純粋培養法と混合培養法の比較】



過酷な環境(高温・凍結)でのバイオセンサー利用が可能な人工酵素 人工酸化還元酵素及びその使用方法

特許第5534128号

特許第5622207号

環境生命工学科 河野 智謙 教授、他

【課題】容易に利用することができるとともに安定なペルオキシダーゼなどの人工酸化還元酵素を提供する。

【内容】本発明の人工酵素の特徴は、一般に酵素の弱点である熱および凍結に対して高い耐性を有することであり、耐熱性(100°C)、凍結融解の繰り返しなど過酷な環境での耐候性を有し、長寿命のバイオセンサーや特殊環境での反応形の構築が可能となる。本発明の人工酸化還元酵素は、アミノ酸の数が6~13個のポリペプチドに金属イオンが結合した構造を有する。前記ポリペプチドは、構成アミノ酸としてチロシン及びヒスチジンを含む。ヒスチジン残基は前記ポリペプチドのN末端以外の位置に存在している。

【利用分野】バイオセンサー、抗体ラベリング、生化学反応

高価なICP-MSに依らず、希土類を高感度で検出できる分析方法を提供 希土類イオンの検出方法及び希土類イオン検出用キット

特許第5656125号

環境生命工学科 河野 智謙 教授、上江洲 一也 教授、他

【課題】水溶液中の低濃度の希土類イオンの超高感度での検出技術を提供する。検出濃度範囲: ppb~ppt。

【内容】試料中の希土類イオンを検出する本発明の方法は、試料を錫型DNAに接触させる工程と同時又はその後に、錫型DNAを用いてプライマーの存在下でPCR反応を行う工程と、PCR反応により増幅されたDNA断片を検出する工程とからなる。希土類を高感度ラベル剤として用いる場合、生物、化学、環境分野での様々な応用が見込める。

【利用分野】環境モニタリング、バイオセンシング、水質検査、半導体洗浄プロセス管理

GC/MS又はLC/MSにおいて標準物質不要の同定・定量DBシステムの開発手法の提供 クロマトグラフ／質量分析装置向け標準物質不要の汎用多成分一斉同定・ 定量用データベースシステムの開発手法

特許第4953175号

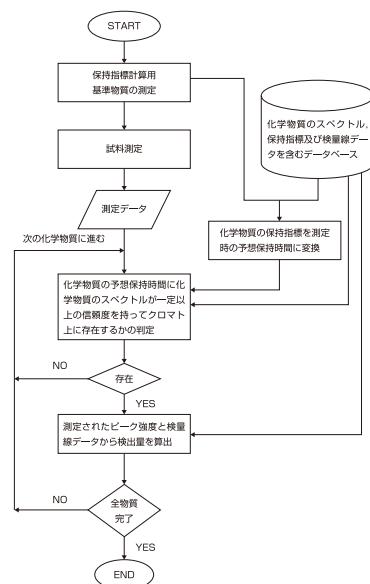
環境技術研究所 門上 希和夫 特命教授、他

【課題】 GC/MSまたはLC/MSにおいて標準物質を使用することなく多数の化学物質を同定・定量するデータベースシステムを開発するための手法を提供。特徴：GC/MSやLC/MSに適用、標準物質不要、測定物質数は無制限、容易に新規物質追加、機種依存なし、同定・定量が可能。

【内容】 本発明は、(1)多数の物質を確実に同定・定量するための手法、及び(2)容易に新規物質を追加する手法の2つのノウハウを提供するものであり、本発明を用いてデータベースを構築することができる。データベース構築者は、所定条件に設定したGC/MS(またはLC/MS)で標準物質を測定し、その質量スペクトル、相対保持指標、及び検量線をデータベースに登録する。ユーザーはデータベース登録時と同一条件に設定したGC/MS(またはLC/MS)に測定試料を注入して測定する。データベースシステムは、登録データと測定データの保持時間とマススペクトルを比較して測定データに登録物質が存在するかを判定(同定)し、含まれている場合は登録検量線からその量を計算(定量)する。

【利用分野】 環境、食品、法医学など

【その他】 すでに実用化されており、数社とライセンス契約締結済



燃料電池の異常部分を高い精度で特定できる、燃料電池の発電性能の診断装置を提供

燃料電池の発電性能の診断システム、補正装置、及び診断装置、 並びに燃料電池の発電性能の診断方法

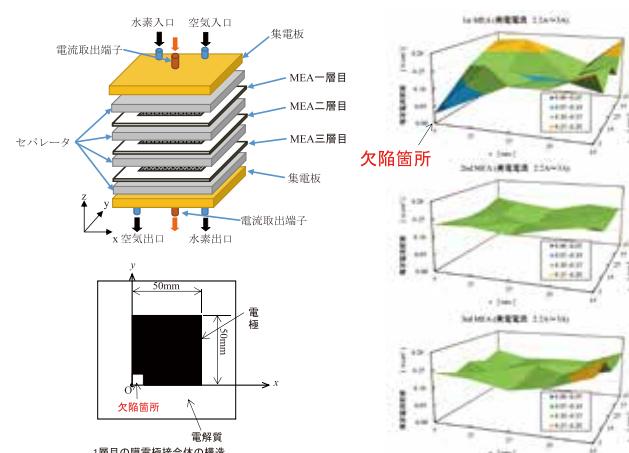
特願2016-177184

機械システム工学科 泉 政明 教授、他

【課題】 数十～数百層の発電素子(膜電極接合体：MEA)を電気的に直列に積層して構成される燃料電池において、一部のMEAに欠陥が発生すると、燃料電池全体の発電性能が大幅に低下する。欠陥MEAを識別するには各々のMEAに電圧測定端子を接続し電圧を測定しなければならないが、多くの手間と時間を要してきた。

【内容】 発電中の燃料電池の周囲に発生する磁界を測定し、この磁界から逆問題解析により燃料電池内部の電流分布を推定する。この電流分布を解析することにより、燃料電池内部の欠陥箇所を検出する。本手法は燃料電池周囲の磁界を測定するため非接触で容易に瞬時に実行可能、従来の手間や時間を大幅に削減することが可能になる。

【利用分野】 燃料電池製造時の検査用、燃料電池開発時の計測用、燃料電池運用時の性能モニター用



少量の体液から迅速に生体情報を検出するセンサーチップ技術 溶液分析装置及びその製造方法、並びに溶液分析方法

特願2017-129954

環境生命工学科 磯田 隆聰 准教授

【課題】 本発明は従来と比較して精度及び再現性の高い溶液成分分析を解決するための分析キット、分析方法、及び分析装置の提供を可能とする。

【内容】 本発明は生体試料や食品、飲料水等に含まれる特定成分の濃度を、電流変化に基づいて検知することができるバイオセンサの作動原理、製造方法ならびに検出システムに関するものである。本システムにおける分析対象は、血液、尿、体液、動植物の組織、細胞、食品、及び飲料などに含まれるイオン、糖、脂質、タンパク質、抗体、及び抗原等である。被検体液の形態は特に限定されず、全血や血漿、尿、大便、唾液、汗、精液、膿液、鼻汁、涙、痰などの生体由来の未精製若しくは粗精製の液体、これらの液体の希釈物、及びこれらの液体に対して試薬などを用いて前処理をした試料などを、被検体液とすることができる。これは生体情報を簡便、迅速に検出するための情報端末機器の主要部品(センサチップ)に関する製造方法、ならびに計測システムの技術である。現在、この特許を基に小型携帯測定システムを共同研究企業で製品化するに至っている。(写真)

【利用分野】 臨床検査、健康診断、在宅介護、トイレ、食品検査

