

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-530471

(P2014-530471A)

(43) 公表日 平成26年11月17日(2014.11.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 M 8/02 (2006.01)	H O 1 M 8/02 E	5 H O 2 6
H O 1 M 8/12 (2006.01)	H O 1 M 8/12	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-535144 (P2014-535144)	(71) 出願人	514144803
(86) (22) 出願日	平成24年10月11日 (2012.10.11)		アレヴァ
(85) 翻訳文提出日	平成26年6月2日 (2014.6.2)		AREVA
(86) 国際出願番号	PCT/FR2012/052305		フランス国, 92400 クールベヴォワ
(87) 国際公開番号	W02013/054044		, トゥール アレヴァ, プラス ジャン
(87) 国際公開日	平成25年4月18日 (2013.4.18)		ミリエ 1
(31) 優先権主張番号	1159220		1 Place Jean Millie
(32) 優先日	平成23年10月12日 (2011.10.12)		r, Tour AREVA, 92400
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		COURBEVOIE, France

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロトン伝導性電気化学電池およびかかる電池の製造方法

(57) 【要約】

本発明は、セラミックから製造された電解質膜 (13) とサーメットから製造された電極 (11,12) とを含むプロトン伝導性電気化学電池 (10) に関し、前記電気化学電池 (10) が、電解質膜 (13) を形成し得るセラミック層と電極 (11,12) を形成し得るサーメット層とを焼結工具内で、電解質 (13) を形成し得る前記セラミック層を気密にすることができるセラミックの焼結温度において同時焼結する方法によって直接に得られ、そこで前記電池 (10) は、前記サーメットが、セラミックと、不動態層を形成し得る少なくとも40モル%のクロムを含有する不動態化可能な電子伝導性合金との混合物からなり、前記不動態化可能な合金の性質およびクロム含有量が、前記合金を融解せずに90%超の膜の高密度化を有するように前記電気化学電池を同時焼結することを可能にすることを特徴とする。

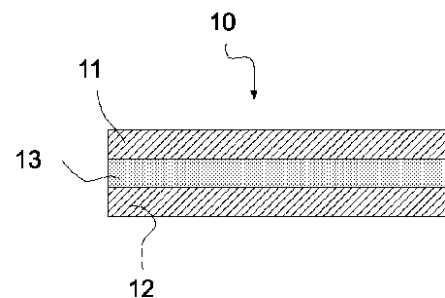


Fig. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セラミックによって形成された電解質膜（13）とサーメットによって形成された電極（11,12）とを含むプロトン伝導性電気化学電池（10）であって、前記電気化学電池（10）が、前記電解質膜（13）を形成し得るセラミック層と前記電極（11,12）を形成し得るサーメット層とを焼結工具内で、気密の電解質（13）を形成するように設計された前記セラミック層を製造し得るセラミックの焼結温度において同時焼結する方法によって直接に得られるプロトン伝導性電気化学電池（10）において、前記サーメットが、セラミックと、不動態層を形成し得る少なくとも 40 モル % のクロムを含む不動態化可能な電子伝導性合金との混合物から構成され、前記不動態化可能な合金の性質およびクロム含有量が、前記合金を融解せずに 90 % 超の前記膜の高密度化を有するように前記電気化学電池を同時焼結することを可能にすることを特徴とする、プロトン伝導性電気化学電池（10）。

10

【請求項 2】

前記保護不動態層が電子伝導性層であることを特徴とする、請求項 1 に記載のプロトン伝導性電気化学電池（10）。

【請求項 3】

前記電極の前記サーメットを形成する前記不動態化可能な電子伝導性合金が、クロムと遷移金属とを含む合金であることを特徴とする、請求項 1 または 2 のいずれか一項に記載のプロトン伝導性電気化学電池（10）。

【請求項 4】

前記合金の融解温度が、非酸化性雰囲気下で前記電解質膜の焼結温度より高いことを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のプロトン伝導性電気化学電池（10）。

20

【請求項 5】

前記サーメットを形成する前記セラミックが、前記電解質膜（13）を形成する前記セラミックと同じ性質であることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のプロトン伝導性電気化学電池（10）。

【請求項 6】

前記電極（11,12）の前記サーメットを形成する前記セラミックと前記電解質膜（13）を形成する前記セラミックとが、ジルコネートまたはチタネートまたはセラートまたはシリケートをベースとしたペロブスカイト構造物によって形成されることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のプロトン伝導性電気化学電池（10）。

30

【請求項 7】

前記焼結温度が 1500 より高いことを特徴とする、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載のプロトン伝導性電気化学電池（10）。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のプロトン伝導性電気化学電池（10）を含むことを特徴とする高温電気分解デバイス。

【請求項 9】

- 配置工程であって、
・セラミックと少なくとも 40 モル % のクロムを含む不動態化可能な電子伝導性合金との混合物から構成され、第 1 の電極を形成し得る第 1 のサーメット層と、
・前記電解質を形成し得るセラミック層と、
・セラミックと少なくとも 40 モル % のクロムを含む不動態化可能な電子伝導性合金との混合物によって形成され、第 2 の電極を形成し得る第 2 のサーメット層とを重ねることによる配置工程と、
- 異なった層を焼結工具内で、90 % 超の高密度化の気密の前記電解質を形成するように設計された前記セラミック層を製造し得るセラミック焼結温度において同時焼結する工程とを含むことを特徴とする、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載のプロトン伝導性電気化学電池を製造する方法。

40

50

【請求項 10】

前記同時焼結工程が、94%超まで前記電解質の高密度化を可能にする焼結温度において行なわれることを特徴とする、請求項9に記載のプロトン伝導性電気化学電池を製造する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の分野は、プロトン伝導性膜を含む高温電気分解装置などの電気分解デバイスである。

【0002】

10

本発明はより詳しくは、圧密および焼結によってプロトン伝導性膜に接着された電子伝導性電極（アノードおよびカソード）を有する電気化学電池に関する。

【0003】

また、本発明は、高温電気分解装置の技術開発が直接に適用可能である燃料電池に関する場合もある。

【背景技術】

【0004】

例えばSOEC（固体酸化物形電気分解セル）タイプの現在の高温電気分解装置技術、または例えばSOFC（固体酸化物形燃料電池）の燃料電池は、電子絶縁イオン（プロトン）伝導性膜を有する電解質とアノードおよびカソード区画の分離ガスによって分離された、2つの電子伝導性電極との使用に基づいており、電気化学電池または基本組立体と呼ばれる構造物をこのように形成する。

20

【0005】

通常、プロトン伝導性セラミック膜を有する高温電気分解装置において、カソードは、例えばジルコニア/ニッケルまたはジルコニア/コバルトタイプのサーメットによって形成される。

【0006】

他方、酸化環境において作動するアノードについては、通常、ペロブスカイト構造物の金属酸化物化合物を使用することが公知である。また、腐蝕および酸化を抑える金、銀またはさらに白金などの貴金属を使用することも公知である。

30

【0007】

しかしながら、貴金属の使用は、これらの電極を製造するためのコストを増加させる。

【0008】

酸化媒体中で作動する電極を製造するために比較的費用がかかる貴金属を使用するのを避けるために、米国特許第7351488号明細書には、酸化雰囲気中での酸化を抑えるアノードおよびカソードを製造するためのサーメットの使用が開示されている。これらのサーメットは有利には、イオン伝導性セラミック（電解質を製造するために使用されるイオン伝導性セラミックと同じ）とクロム（Cr）、鉄（Fe）または銅（Cu）などの遷移金属とを混合することによって形成される。

【0009】

40

しかしながら、このようなサーメットを使用する電気化学電池を製造する間に電解質の良好な凝集を達成することができない。さらに、このようなサーメットを使用する電気化学電池の製造は、多くの操作および多くの熱サイクルを必要とする。

【0010】

米国特許第6605316号明細書には、電極の焼結および電気分解の高密度化を可能にするために十分に高い温度において単一工程で電解質膜とサーメット電極とを同時焼結して、電解質と電極との間の凝集を改良することによって電気化学電池を製造する方法が開示されている。

【0011】

しかしながら、このような製造法の使用は、電池の焼結温度がサーメットの遷移金属の

50

融解温度によって制限されるため、文書に記載の請求の範囲にもかかわらず 90% 超の高密度化を保証することができない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

この文脈において、本発明は、上述の問題を解決することができるプロトン伝導性電気化学電池の開示を目的とし、その性質は、電解質膜の高密度化を改良することができる。

【課題を解決するための手段】

【0013】

これを達成するために、本発明は、セラミックによって形成された電解質膜とサーメットによって形成された電極とを含むプロトン伝導性電気化学電池を開示し、前記電気化学電池が、電解質膜を形成し得るセラミック層と電極を形成し得るサーメット層とを焼結工具内で、気密の電解質を形成するように設計された前記セラミック層を製造し得るセラミックの焼結温度において同時焼結する方法によって直接に得られ、前記電池は、前記サーメットが、セラミックと、不動態層を形成し得る少なくとも 40 モル % のクロムを含む不動態化可能な電子伝導性合金との混合物から構成され、前記不動態化可能な合金の性質およびクロム含有量が、前記合金を融解せずに 90% 超まで膜の高密度化を有するように前記電気化学電池を同時焼結することを可能にすることを特徴とする。

10

【0014】

不動態化または不動態は、不動態皮膜または不動態層の存在のためにそれらの腐蝕速度がかなり減速される金属または合金の状態を意味し、それは金属の表面上の酸素の吸着に相当する。不動態層は、クロムを含有する遷移金属の非酸化性合金、CrN、CrMo、CrTa、CrTi、CrW、CrNi、CrCo の場合のようにしばしばクロムをベースとした薄い不動態層（すなわち、少数の原子層の厚さを有する）を指す。

20

【0015】

このように、合金の融解温度は、非酸化性（有利には還元）雰囲気下で電解質膜のセラミックの焼結温度よりも高いままである（それを気密にする）ように、サーメットを形成する不動態化可能な合金の性質および金属含有量によって改良されてもよい。

【0016】

このように、電極の一切の先行する焼結作業を行わずに、電解質膜の焼結温度において、異なった層を焼結する単一サイクルにおいて電気化学電池を製造することが可能である。

30

【0017】

したがって、この同時焼結は、90% 超、好ましくは 94% 超の膜の高密度化を保証したままで、電気化学電池を形成する異なった層の間の非常に良い凝集をもたらすことができる。

【0018】

有利には、合金中の金属元素は、拡散によってセラミックのイオン伝導を低下させてはならない。

【0019】

有利には、前記不動態化可能な合金は、区画（アノードまたはカソード）内の雰囲気に応じて、電子伝導性のままであり且つ良い機械的強度を維持しなければならない。

40

【0020】

また、本発明によるプロトン伝導性電気化学電池は、個別にまたは技術的に可能な任意の組合せにおいて以下の特性の 1 つまたはいくつかを有してもよい。

- 前記不動態保護層が電子伝導性である。
- 前記電極のサーメットを形成する前記不動態化可能な電子導電性合金が、クロムおよび遷移金属を含有する合金である。
- 前記合金の融解温度が、非酸化性雰囲気下で前記電解質膜の焼結温度より高い。
- 前記サーメットを形成するセラミックが、前記電解質膜を形成するセラミックと同

50

じ性質である。

- 前記電極の前記サーメットを形成する前記セラミックおよび前記電解質膜を形成する前記セラミックが、ジルコネートまたはチタネートまたはセラートまたはシリケートをベースとしたペロブスカイト構造物によって形成される。

- 焼結温度が 1500 より高い。

【0021】

また、本発明の第2の態様は、本発明によるプロトン伝導性電気化学電池を含む高温電気分解デバイスに関する。

【0022】

また、本発明の第3の態様は、

10

- 配置工程であって、

・セラミックと少なくとも40モル%のクロムを含む不動態化可能な電子伝導性合金との混合物から構成され、第1の電極を形成し得る第1のサーメット層と、

・前記電解質を形成し得るセラミック層と、

・セラミックと少なくとも40モル%のクロムを含む不動態化可能な電子伝導性合金との混合物によって形成され、第2の電極を形成し得る第2のサーメット層とを重ねることによる配置工程と、

- 異なった層を焼結工具内で、90%超の高密度化の気密の電解質を形成するように設計された前記セラミック層を製造し得るセラミック焼結温度において同時焼結する工程と

20

を含むことを特徴とする、本発明によるプロトン伝導性電気化学電池を製造する方法に関する。

【0023】

有利な一実施形態によって、前記同時焼結工程が、94%超まで電解質の高密度化を可能にする焼結温度において行なわれる。

【0024】

本発明の他の特性および利点は、添付された図面を参照して、情報として与えられた以下の説明を読むとより明らかになり、またそれは、決して限定的なものではない。

【図面の簡単な説明】

【0025】

30

【図1】本発明による電気化学電池の断面図を示す。

【図2】コバルト-クロム(Co-Cr)合金の相図を示す。

【図3】クロム-ニッケル(Cr-Ni)合金の相図を示す。

【図4】クロム-鉄(Cr-Fe)合金の相図を示す。

【図5】本発明による電気化学電池を製造する方法のブロック図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0026】

基本組立体とも呼ばれる電気化学電池10を図1に示す。

【0027】

電気化学電池は、電極11および12(アノードおよびカソード)がその側面に沿って位置するプロトン伝導性電解質膜13によって形成される。

40

【0028】

本発明による電気化学電池10内の電極11、12は、セラミックとクロム系金属合金との混合物から構成されるサーメットによって形成される。

【0029】

電極11、12のセラミックは有利には、電解質膜13を製造するために使用されるセラミックと同じセラミックである。

【0030】

本発明の第1の有利な実施形態によって、サーメットを製造するために使用されるプロトン伝導性セラミックは、一般式 $AZrO_3$ を有するジルコネートタイプのペロブスカイ

50

トセラミックであり、有利には、ランタニドのなかから選択される元素 A によってドーブされてもよい。

【0031】

したがって、このタイプのセラミックを使用して膜を製造するには、気密であるために十分な高密度化を得るために1500 超の焼結温度の使用（還元雰囲気下の焼結）を必要とする。膜13の焼結温度は、より詳しくは、セラミックの性質の関数として、また、必要とされる空隙率（porosity ratio）の関数として規定される。焼結温度が高くなればなるほど、電解質膜13の多孔度は低くなる。慣例的に、電解質膜13の多孔度は、気密であるために10%未満および好ましくは6%未満でなければならない（またはその密度は90%超および好ましくは94%超でなければならない）と考えられる。

10

【0032】

有利には、セラミックは、高温において金属の酸化を防ぐために還元雰囲気下で焼結され、換言すれば水素（H₂）およびアルゴン（Ar）雰囲気下で、またはさらに、炭酸化の恐れがない場合には一酸化炭素（CO）雰囲気下でも焼結される。

【0033】

単一の工具内で単一の焼結作業を行なうことを可能にする本発明による電気化学電池を製造する方法の特に有利な態様のために、基本組立体10の電極11、12はまた、（ジルコネートタイプのセラミックを焼結する実施例において）1500 超の温度において焼結される。

【0034】

サーメットの金属合金は、酸化環境において（すなわち、電気分解装置のアノードにおいて）それを保護するために酸化保護膜を形成し得る不動態化可能な電子伝導性合金である。

20

【0035】

不動態化可能な合金は、高温において酸化しないという特別な特徴をサーメットが有するようにクロムを含む。合金中のクロムのモル含有量は、合金の融点がセラミックの焼結温度より高くなるように決定される。焼結温度は、電解質膜を気密にするように焼結するために必要な焼結温度を意味することを忘れてはならない。

【0036】

有利には、クロム合金はまた、不動態層の電子伝導性性質を維持することができる遷移金属を含む。このように、クロム合金は、クロムと、以下の遷移金属：コバルト、ニッケル、鉄、チタン、ニオブ、モリブデン、タンタル、タングステン等のうちの1つとの合金である。

30

【0037】

図2は、コバルト - クロム合金の相図を示す。このように、ジルコネートタイプのセラミックの焼結温度（すなわち1500 ）を超える合金の融点を得るために、クロム含有量は、70%（モル%）より高くなければならず、有利には80%（モル%）より高くなければならない。

【0038】

クロム合金がクロム - ニッケル合金であるとき、クロム含有量は65モル%を超えなければならない（図3）。

40

【0039】

クロム合金がクロム - 鉄合金であるとき、クロム含有量は40モル%を超えなければならない（図4）。

【0040】

電極11、12の有利な組成のために、還元雰囲気下で膜13を焼結するときに電極11、12の組成が高温に耐えることができるため、電気化学電池10は、非酸化性（好ましくは還元）雰囲気下で単一の焼結作業において製造され得る。

【0041】

電気化学電池を製造する方法100は、特に図5に示される。

50

【 0 0 4 2 】

電気化学電池 1 0 を製造する方法の第 1 の工程 1 1 0 は、サーメット層、セラミック層および第 2 のサーメット層がダイ内で、例えば円筒形の形状に重ねられる工程である。

【 0 0 4 3 】

サーメットおよびセラミックは、慣例的にバンド流延によるかまたは粉末合成によるかのいずれかで予め合成される。

【 0 0 4 4 】

また、サーメット層と、電解質膜を形成するセラミック層との間に中間層を挿入することもでき、それは次のいずれかとして作用することができる。

- 電極 1 1、1 2 と電解質膜 1 3 との間での種の拡散を防ぐ電解質膜のための保護層、または
- 特に、サーメット中の金属の存在による、サーメット層とセラミック層との熱膨張率の間の差を補償する調節層 (accommodation layers)。

10

【 0 0 4 5 】

製造法 1 0 0 の第 2 の工程 1 2 0 は、先行の工程 1 1 0 の間に重ねられる全ての層を圧密する工程である。

【 0 0 4 6 】

製造法 1 0 0 の第 3 の工程 1 3 0 は、セラミックを高密度化するために還元雰囲気下で組立体を焼結する工程である。

【 0 0 4 7 】

20

本発明は、特にジルコネートタイプのセラミックに関して説明された。しかしながら、本発明はまた、焼結温度が特に還元雰囲気下で 1 5 0 0 を超えるチタネート、セラートまたはシリケートタイプのセラミックにも適用可能である。

【 0 0 4 8 】

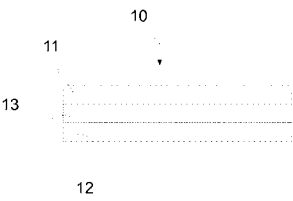
本発明は、特にプロトン伝導性膜を含む高温電気分解装置について説明された。しかしながら、本発明はまた、高温電気分解装置の技術開発が直接に適用可能である燃料電池、典型的に S O F C タイプの電池にも適用可能である。

【 0 0 4 9 】

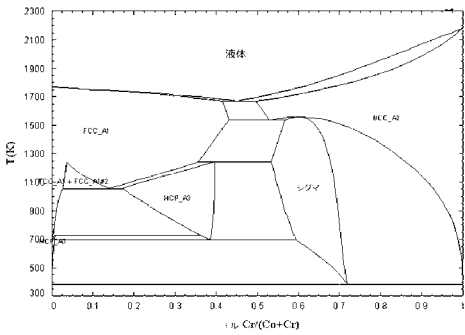
当然、本発明は、図面を参照して説明された実施形態に限定されず、本発明の範囲から逸脱せずに変形形態が予想され得る。特に、異なった材料の比率は、説明目的のためだけに示される。さらに、電気化学電池は、開示された幾何学形状と異なった幾何学形状を有してもよい。

30

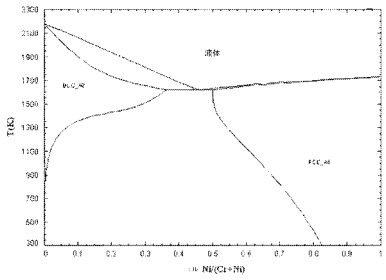
【 図 1 】



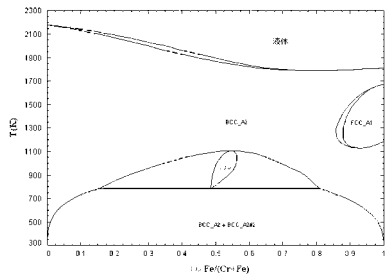
【 図 2 】



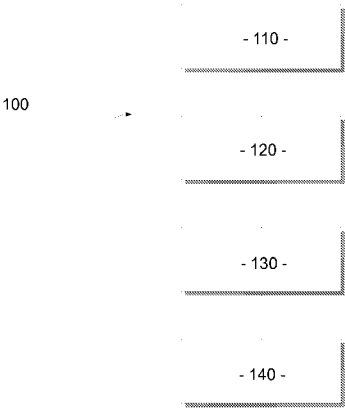
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/052305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C25B1/04 C25B9/10 C25B11/04 H01M8/12 H01M4/88
ADD.

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)
C25B H01M

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 605 316 B1 (VISCO STEVEN J [US] ET AL) 12 August 2003 (2003-08-12) column 3, lines 6-53 column 9, line 44 - column 12, line 55; figures 3A,3B column 13, lines 32-44; figure 5B claims 1,2,3,4 -----	1-10
X	US 2006/234112 A1 (VISCO STEVEN J [US] ET AL) 19 October 2006 (2006-10-19) cited in the application paragraphs [0053] - [0059]; figure 3A paragraph [0067]; figure 3B paragraphs [0071] - [0073]; figure 5B ----- -/--	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 March 2013

Date of mailing of the international search report

04/04/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Desbois, Valérie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/052305

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 948 821 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 4 February 2011 (2011-02-04) page 17, line 4 - page 20, line 8 page 1, line 17 - page 2, line 2 -----	1-10
A	US 2006/051643 A1 (SARKAR PARTHO [CA] ET AL) 9 March 2006 (2006-03-09) paragraphs [0007] - [0028] -----	1-10
A	US 5 035 962 A (JENSEN RUSSELL R [US]) 30 July 1991 (1991-07-30) column 1, line 11 - column 23 column 2, line 48 - column 3, line 5 column 3, lines 41-46 -----	1,5-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/052305

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6605316	B1	12-08-2003	AT 322745 T 15-04-2006 DE 60027192 T2 28-12-2006 EP 1228546 A1 07-08-2002 ES 2261225 T3 16-11-2006 US 6605316 B1 12-08-2003 US 8283077 B1 09-10-2012 US 2003059668 A1 27-03-2003 US 2006057295 A1 16-03-2006 US 2006234112 A1 19-10-2006 US 2012325678 A1 27-12-2012 WO 0109968 A1 08-02-2001
US 2006234112	A1	19-10-2006	AT 322745 T 15-04-2006 DE 60027192 T2 28-12-2006 EP 1228546 A1 07-08-2002 ES 2261225 T3 16-11-2006 US 6605316 B1 12-08-2003 US 8283077 B1 09-10-2012 US 2003059668 A1 27-03-2003 US 2006057295 A1 16-03-2006 US 2006234112 A1 19-10-2006 US 2012325678 A1 27-12-2012 WO 0109968 A1 08-02-2001
FR 2948821	A1	04-02-2011	CN 102549821 A 04-07-2012 EP 2462644 A1 13-06-2012 FR 2948821 A1 04-02-2011 JP 2013501330 A 10-01-2013 US 2012186976 A1 26-07-2012 WO 2011015505 A1 10-02-2011
US 2006051643	A1	09-03-2006	AU 2003254655 A1 16-02-2004 BR 0312869 A 12-07-2005 CA 2493915 A1 05-02-2004 CN 1672281 A 21-09-2005 EP 1540755 A2 15-06-2005 JP 2005534152 A 10-11-2005 KR 20050026517 A 15-03-2005 US 2003134171 A1 17-07-2003 US 2006051643 A1 09-03-2006 WO 2004012287 A2 05-02-2004
US 5035962	A	30-07-1991	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052305

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE		
INV. C25B1/04	C25B9/10	C25B11/04 H01M8/12 H01M4/88
ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) C25B H01M		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 605 316 B1 (VISCO STEVEN J [US] ET AL) 12 août 2003 (2003-08-12) colonne 3, ligne 6-53 colonne 9, ligne 44 - colonne 12, ligne 55; figures 3A,3B colonne 13, ligne 32-44; figure 5B revendications 1,2,3,4	1-10
X	US 2006/234112 A1 (VISCO STEVEN J [US] ET AL) 19 octobre 2006 (2006-10-19) cité dans la demande alinéas [0053] - [0059]; figure 3A alinéa [0067]; figure 3B alinéas [0071] - [0073]; figure 5B ----- -/-	1-10
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
22 mars 2013		04/04/2013
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Desbois, Valérie

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052305

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 948 821 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 4 février 2011 (2011-02-04) page 17, ligne 4 - page 20, ligne 8 page 1, ligne 17 - page 2, ligne 2 -----	1-10
A	US 2006/051643 A1 (SARKAR PARTHO [CA] ET AL) 9 mars 2006 (2006-03-09) alinéas [0007] - [0028] -----	1-10
A	US 5 035 962 A (JENSEN RUSSELL R [US]) 30 juillet 1991 (1991-07-30) colonne 1, ligne 11 - colonne 23 colonne 2, ligne 48 - colonne 3, ligne 5 colonne 3, ligne 41-46 -----	1,5-9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052305

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6605316	B1	12-08-2003	AT 322745 T DE 60027192 T2 EP 1228546 A1 ES 2261225 T3 US 6605316 B1 US 8283077 B1 US 2003059668 A1 US 2006057295 A1 US 2006234112 A1 US 2012325678 A1 WO 0109968 A1	15-04-2006 28-12-2006 07-08-2002 16-11-2006 12-08-2003 09-10-2012 27-03-2003 16-03-2006 19-10-2006 27-12-2012 08-02-2001
US 2006234112	A1	19-10-2006	AT 322745 T DE 60027192 T2 EP 1228546 A1 ES 2261225 T3 US 6605316 B1 US 8283077 B1 US 2003059668 A1 US 2006057295 A1 US 2006234112 A1 US 2012325678 A1 WO 0109968 A1	15-04-2006 28-12-2006 07-08-2002 16-11-2006 12-08-2003 09-10-2012 27-03-2003 16-03-2006 19-10-2006 27-12-2012 08-02-2001
FR 2948821	A1	04-02-2011	CN 102549821 A EP 2462644 A1 FR 2948821 A1 JP 2013501330 A US 2012186976 A1 WO 2011015505 A1	04-07-2012 13-06-2012 04-02-2011 10-01-2013 26-07-2012 10-02-2011
US 2006051643	A1	09-03-2006	AU 2003254655 A1 BR 0312869 A CA 2493915 A1 CN 1672281 A EP 1540755 A2 JP 2005534152 A KR 20050026517 A US 2003134171 A1 US 2006051643 A1 WO 2004012287 A2	16-02-2004 12-07-2005 05-02-2004 21-09-2005 15-06-2005 10-11-2005 15-03-2005 17-07-2003 09-03-2006 05-02-2004
US 5035962	A	30-07-1991	AUCUN	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(71)出願人 514092294

アルミヌ

ARMINES

フランス国, エフ - 7 5 2 7 2 パリ セデックス 0 6 , ブールヴァール サン - ミシェル 6 0

6 0 Boulevard Saint - Michel , F - 7 5 2 7 2 Paris Cedex 0 6 , France

(71)出願人 501008819

センター ナショナル デ ラ レシェルシェ サイエントフィック (シーエヌアールエス)

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (CNRS)

フランス国 パリ セダー 1 6 エフ - 7 5 7 9 4 ルー ミッシェル アンジュ 3

3 rue Michel Ange F - 7 5 7 9 4 Paris Cedex 1 6 France

(74)代理人 100092897

弁理士 大西 正悟

(72)発明者 サラ, ベアトリス

フランス国, エフ - 3 4 9 8 0 サン ジェリ デュ フェスク, メル デゾ ドゥ サン ジェリ 1 4 2

(72)発明者 グラッセ, フレデリック

フランス国, エフ - 3 4 0 9 0 モンペリエ, レジデンス エグランティエール, アヴェニュー デュ ヴァル ドゥ モンフェラン 5 2 6

(72)発明者 テタール, エロディ

フランス国, エフ - 3 4 0 9 0 モンペリエ, リュ ソニア エニエ 2 6 4 , アパルトマン 1 0 3 , レジデンス ル クロ デュ ヴァル ドゥ モンフェラン

(72)発明者 ラムニ, カマル

フランス国, エフ - 3 4 0 9 0 モンペリエ, リュ デ ユーカリプトゥス 1 6 4 , ル ミシュレ バ アー 2 4

(72)発明者 ゲーリオ, ドミニク

フランス国, エフ - 4 3 1 2 0 モニストロル シュール ロワール, リュ ディ ヴェルヌ

(72)発明者 ベンジェリウ, バルディ

フランス国, エフ - 4 2 1 0 0 サンテティエンヌ, レジデンス レ ジェモー バ アー 1 , ブールヴァール カール マークス 1 6

(72)発明者 竹之内 久

フランス国, エフ - 9 1 3 4 0 オレンヴィーユ, リュ オ リエーヴル 5

Fターム(参考) 5H026 AA06 BB01 EE08 EE11 EE13 HH05 HH08