

(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2020-534660

(P2020-534660A)

(43) 公表日 令和2年11月26日 (2020.11.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/1213 (2016.01)	HO 1 M 8/1213	5 H O 1 8
HO 1 M 8/12 (2016.01)	HO 1 M 8/12 1 O 1	5 H 1 2 6
HO 1 M 8/1253 (2016.01)	HO 1 M 8/1253	
HO 1 M 8/126 (2016.01)	HO 1 M 8/126	
HO 1 M 8/1246 (2016.01)	HO 1 M 8/1246	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2020-516686 (P2020-516686)	(71) 出願人	519019872
(86) (22) 出願日	平成30年9月19日 (2018.9.19)		フィリップス66カンパニー
(85) 翻訳文提出日	令和2年4月30日 (2020.4.30)		アメリカ合衆国テキサス州77242-1
(86) 国際出願番号	PCT/US2018/051737		959ヒューストン・ビーオーボックス4
(87) 国際公開番号	W02019/060406		21959・インテレクチュアルプロパティ
(87) 国際公開日	平成31年3月28日 (2019.3.28)		イーリーガル
(31) 優先権主張番号	16/135,498	(74) 代理人	110000741
(32) 優先日	平成30年9月19日 (2018.9.19)		特許業務法人小田島特許事務所
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(72) 発明者	リウ, イン
(31) 優先権主張番号	62/560,355		アメリカ合衆国オクラホマ州74006バ
(32) 優先日	平成29年9月19日 (2017.9.19)		ートルズビル・マナードライブ1223
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(72) 発明者	リウ, ミンフェイ
			アメリカ合衆国オクラホマ州74006バ
			ートルズビル・トールグラストレイル58
			17
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 厚さに勾配がある電解質を有する固体酸化物形燃料電池

(57) 【要約】

アノード及びカソードの間に接触する可変厚さ電解質層を含む固体酸化物形燃料電池。固体酸化物形燃料電池は燃料入口及び燃料出口も含む。固体酸化物形燃料電池において、可変厚さ電解質層は燃料入口により近くでより薄く、燃料出口により近くでより厚い。

【選択図】 図1

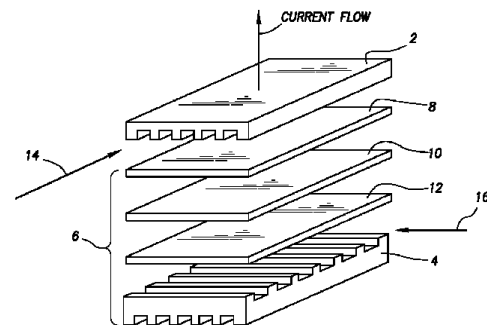


FIG.1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アノードとカソードの間に接触している可変厚さ電解質層；ならびに
燃料入口及び燃料出口
を含み、ここで可変厚さ電解質層は燃料入口により近くでより薄く、燃料出口により近く
でより厚い
固体酸化物形燃料電池。

【請求項 2】

燃料が天然ガス、水素、一酸化炭素、合成ガス、バイオガス、埋立地ガス、ガソリン、ジ
ーゼル及びそれらの組み合わせからなる群より選ばれる請求項 1 に記載の固体酸化物形燃
料電池。

10

【請求項 3】

可変厚さ電解質層がイットリア安定化ジルコニア、ガドリニウムドープトセリア又はドー
プトランタンガレートである請求項 1 に記載の固体酸化物形燃料電池。

【請求項 4】

アノードが酸化ニッケルとイットリア安定化ジルコニアの混合物又は酸化ニッケルとガド
リニウムドープトセリアの混合物である請求項 1 に記載の固体酸化物形燃料電池。

【請求項 5】

カソードがサマリウムストロンチウムコバルタイト、ランタンストロンチウムコバルトフ
ェライト、ガドリニウムドープトセリア及びそれらの組み合わせからなる群より選ばれる
請求項 1 に記載の固体酸化物形燃料電池。

20

【請求項 6】

カソードがサマリウムストロンチウムコバルタイトとガドリニウムドープトセリアの混
合物である請求項 1 に記載の固体酸化物形燃料電池。

【請求項 7】

カソードがランタンストロンチウムコバルトフェライトとガドリニウムドープトセリアの
混合物である請求項 1 に記載の固体酸化物形燃料電池。

【請求項 8】

可変厚さ電解質層の最も厚い領域と可変厚さ電解質層の最も薄い領域の間の差が約 50 μ
m より大きい請求項 1 に記載の固体酸化物形燃料電池。

30

【請求項 9】

可変厚さ電解質層の最も厚い領域と可変厚さ電解質層の最も薄い領域の間の差が約 1 μ m
から約 50 μ m までである請求項 1 に記載の固体酸化物形燃料電池。

【請求項 10】

可変厚さ電解質層の最も厚い領域と可変厚さ電解質層の最も薄い領域の間の差が約 5 μ m
から約 10 μ m までである請求項 1 に記載の固体酸化物形燃料電池。

【請求項 11】

可変厚さ電解質層の製造がスプレー法を介して適用され、ここで可変厚さ電解質層のより
厚い領域が可変厚さ電解質層のより薄い領域より多数のスプレー通過を有する請求項 1 に
記載の固体酸化物形燃料電池。

40

【請求項 12】

スプレー通過の数が約 2 から約 50 までの範囲である請求項 11 に記載の固体酸化物形燃
料電池。

【請求項 13】

固体酸化物形燃料電池が平面状である請求項 1 に記載の固体酸化物形燃料電池。

【請求項 14】

固体酸化物形燃料電池が管状である請求項 1 に記載の固体酸化物形燃料電池。

【請求項 15】

酸化ニッケル及びイットリア安定化ジルコニアを含むアノードならびにランタンストロン
チウムコバルトフェライト及びガドリニウムドープトセリアを含むカソードの間に接触す

50

るイットリア安定化ジルコニア可変厚さ電解質層；
燃料入口及び燃料出口
を含み、

ここで天然ガスの燃料入口により近い領域におけるイットリア安定化ジルコニア可変厚さ電解質層は天然ガスの燃料出口により近い領域におけるより薄く；且つ

ここでイットリア安定化ジルコニア可変厚さ電解質層の最も厚い領域とイットリア安定化ジルコニア可変厚さ電解質層の最も薄い領域の間の差は約 $2.0\text{ }\mu\text{m}$ より大きい

平面状固体酸化物形燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【関連出願へのクロスリファレンス】

10

【0001】

本出願は、「厚さに勾配がある電解質を有する固体酸化物形燃料電池」(“Solid Oxide Fuel Cells with Thickness Graded Electrolyte”)という表題の2017年9月19日に提出された米国特許仮出願第62/560,355号明細書及び2018年9月19日に提出された米国特許出願第16/135,498号明細書の利益及びそれらへの優先権を主張するPCT国際出願であり、それらの記載事項全体は引用することにより本明細書の内容となる。

【連邦政府による資金提供を受けた研究開発の記載】

【0002】

なし

20

【技術分野】

【0003】

発明の分野

本発明は、厚さに勾配がある (with thickness graded) 電解質を有する固体酸化物形燃料電池の製造方法に関する。

【背景技術】

【0004】

発明の背景

固体酸化物形燃料電池 (SOFC) 系は、SOFC系から電気が発生するのを妨げ得る種々の妨害に供され得る。1つの既知の問題は、作動中のSOFCを横切る温度の不均一さである。

30

【0005】

SOFCsは典型的に3つのセラミック成分、1つの濃 (dense) 電解質及び2つの多孔質電極からなる。酸素はカソード中で酸素イオンに還元され、酸素イオンは薄い (thin) 電解質を介して輸送され、アノード中で燃料と反応して水蒸気及び/又は二酸化炭素を生成する。アノードにおいて放出される電子は外部回路を介して流れ、電気を生む。SOFC'sの性能は電解質のオーム抵抗及び電極の分極抵抗に支配される。

【0006】

これらのSOFC'sの作動は、供給ガスからの冷却効果、種々の電池領域における燃料使用変動、炭化水素燃料の吸熱的内部改質 (endothermic internal reforming) 及び電池の外周囲の回りの対流冷却のような種々の原因の故に有意な温度勾配を存在させる。いくつかのSOFCsにおいて、温度勾配は150のように大きくなり得る。燃料電池材料のそれぞれは特定の温度範囲に最も適しているので、過剰の温度勾配は燃料電池の効率に影響するであろう。さらに、大きな温度勾配は高いレベルの熱応力を生じ得、それは電池及びスタック (stacks) の耐久性及び信頼性を損ない得る。

40

【0007】

作動中に電解質表面を横切って均一な温度を保持することができるSOFCが必要である。

【発明の概要】

50

【 0 0 0 8 】

開示の簡単なまとめ

アノード及びカソードの間に接触する可変厚さ電解質層 (variable thickness electrolyte layer) を含む固体酸化物形燃料電池。固体酸化物形燃料電池は燃料入口及び燃料出口も含む。固体酸化物形燃料電池において、可変厚さ電解質層は燃料入口により近い領域においてより薄く、燃料出口により近い領域においてより厚い。酸化ニッケル及びイットリア安定化ジルコニアを含むアノードならびにランタニウムコバルトフェライト及びガドリニウムドーブトセリアを含むカソードの間に接触するイットリア安定化ジルコニア可変厚さ電解質層を含む平面状固体酸化物形燃料電池。固体酸化物形燃料電池は燃料入口及び燃料出口も含む。この態様において、天然ガスの燃料入口により近い領域におけるイットリア安定化ジルコニア可変厚さ電解質層は天然ガスの燃料出口により近い領域におけるより薄い。さらに、イットリア安定化ジルコニア可変厚さ電解質層の最も厚い領域とイットリア安定化ジルコニア可変厚さ電解質層の最も薄い領域の間の差は、約 $2.0\text{ }\mu\text{m}$ より大きい。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

図面の簡単な記述

下記の記述を参照し、付随する図面と結び付けて理解することにより、本発明及びその利益のより完全な理解が得られる場合があり、図面において

20

【 図 1 】 図 1 は通常 of 平面状 S O F C スタックを表す。

【 図 2 】 図 2 は通常 of 管状 S O F C を表す。

【 図 3 】 図 3 は可変厚さ電解質層を有する平面状 S O F C の横断図 (cross cut) を表す。

【 図 4 】 図 4 は可変厚さ電解質層を有する管状 S O F C の横断図を表す。

【 0 0 1 0 】

詳細な記述

ここで本発明の好ましい配置の詳細な記述に移るが、本発明の特徴及び概念は他の配置において示される場合があることならびに本発明の範囲は記載されるか又は例示される態様に制限されないことが理解されるべきである。本発明の範囲は続く請求項の範囲のみにより制限されることが意図されている。

30

【 0 0 1 1 】

本発明のある態様の以下の例を示す。それぞれの例は本発明の説明、本発明の多くの態様の 1 つとして示され、以下の例は本発明の範囲を制限又は限定すると理解されてはならない。

【 0 0 1 2 】

図 1 は通常 of 平面状 S O F C スタックの繰り返し単位を表す。図 1 に表される通り、通常 of 平面状 S O F C スタックの繰り返し単位は上部相互接続部 (interconnect) (2) 及び下部相互接続部 (4) を有する。上部相互接続部と下部相互接続部の間に複数の燃料電池部品 (6) が含まれる。図 1 には 1 つのみの燃料電池を表す。燃料電池はアノード (8) を含み、それはカソード (12) の上にある電解質 (10) の上にある。図 1 に示される通り、燃料流 (14) の方向は空気流 (16) に垂直であると示される。上部相互接続部及び下部相互接続部中の空気流に平行な標識されていない溝は、S O F C スタックを介して空気を導くために用いられる。上部相互接続部及び下部相互接続部中の燃料流に平行な標識されていない溝は、S O F C スタックを介して燃料を導くために用いられる。

40

【 0 0 1 3 】

図 2 は通常 of 管状 S O F C を表す。図 2 に表される通り、通常 of 管状 S O F C は外部アノード (20) 及び内部カソード (22) を有する。アノードとカソードの間に電解質 (24) がある。通常 of 管状 S O F C 内に相互接続部 (26) が置かれている。図 2 に表される通り、燃料流 (28) 及び空気流 (30) の方向は同じ方向にある。通常 of 管状 S O

50

F Cにおいて、燃料は管状S O F Cの外側の上を流れるが、空気は管状S O F Cの内側を流れるかあるいはその逆である。

【0014】

S O F Cの作動の間に、燃料は一方の側（燃料入口）から入り、他方の側（燃料出口）から出る。新規S O F Cの種々の態様において、電解質層は燃料流の燃料入口により近くでより薄く、燃料流の燃料出口により近くでより厚いことが構想されている。別の態様において、電解質層は燃料流の燃料入口により近くでより厚く、燃料流の燃料出口により近くでより薄いことが構想されている。

【0015】

図3は可変厚さ電解質層が燃料入口により近くでより薄く、燃料出口により近くでより厚い平面状S O F Cの横断図を表し、この態様において燃料流（14）は可変厚さ電解質（10）に接続するアノード（8）を横切って流れる。示される通り、可変厚さ電解質の燃料入口側（32）は燃料出口側（34）より薄い。

10

【0016】

図4は可変厚さ電解質層が燃料入口により近くでより薄く、燃料出口により近くでより厚い管状S O F Cの横断図を表し、この態様において燃料流（28）は可変厚さ電解質（24）に接続するアノード（26）を横切って流れる。示される通り、電解質の燃料入口側（36）は燃料出口側（38）より薄い。

【0017】

1つの態様において、可変厚さ電解質層の最も厚い領域と可変厚さ電解質層の最も薄い領域の間の差は、約50 μm より大きく、他の態様においてそれは2 μm より、10 μm より、30 μm よりさえ大きい。別の態様において、可変厚さ電解質層の最も厚い領域と可変厚さ電解質層の最も薄い領域の間の差は約1 μm から約50 μm までである。さらに別の態様において、可変厚さ電解質層の最も厚い領域と可変厚さ電解質層の最も薄い領域の間の差は約5 μm から約10 μm までである。

20

【0018】

1つの態様において、S O F Cのための可変厚さ電解質材料は通常既知のいずれの電解質材料であることもできる。電解質材料の1つの例にはドーブトジルコニア電解質材料、ドーブトセリア材料又はドーブトランタンガレート材料が含まれ得る。ドーブトジルコニア電解質材料のためのドーパントの例には： CaO 、 MgO 、 Y_2O_3 、 Sc_2O_3 、 Sm_2O_3 及び Yb_2O_3 が含まれ得る。1つの態様において、可変厚さ電解質材料はイットリア安定化ジルコニア、 $(\text{ZrO}_2)_{0.92}(\text{Y}_2\text{O}_3)_{0.08}$ である。

30

【0019】

1つの態様において、S O F Cのためのアノード材料は通常既知のいずれのアノード材料であることもできる。アノード材料の例には NiO 、イットリア安定化ジルコニア、 CuO 、 CoO 及び FeO の混合物が含まれ得る。1つの態様において、アノード材料は50重量%の NiO と50重量%のイットリア安定化ジルコニアの混合物である。別の態様において、アノード材料は酸化ニッケルとガドリニウムドーブトセリアの混合物である。

【0020】

1つの態様において、S O F Cのためのカソード材料は通常既知のいずれのカソード材料であることもできる。カソード材料の1つの例は一般式 ABO_3 を有するペロブスカイト型酸化物であることができ、式中、AカチオンはLa、Sr、Ca、Pbなどであることができ、BカチオンはTi、Cr、Ni、Fe、Co、Zrなどであることができる。カソード材料の他の例はランタンストロンチウムコバルトフェライト、ランタンストロンチウムマンガナイトのような電子伝導体とイットリア安定化ジルコニア、ガドリニウムドーブトセリアのようなイオン伝導体の混合物であることができる。カソード材料の例には： $\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{CoO}_{3-\delta}$ ； $\text{Pr}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{FeO}_{3-\delta}$ ； $\text{Sr}_{0.9}\text{Ce}_{0.1}\text{Fe}_{0.8}\text{Ni}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ ； $\text{Sr}_{0.8}\text{Ce}_{0.1}\text{Fe}_{0.7}\text{Co}_{0.3}\text{O}_{3-\delta}$ ； $\text{LaNi}_{0.6}\text{Fe}_{0.4}\text{O}_{3-\delta}$ ； $\text{Pr}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{Co}_{0.2}\text{Fe}_{0.8}\text{O}_{3-\delta}$ ； $\text{Pr}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.8}\text{O}_{3-\delta}$ ； $\text{Pr}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{FeO}_{3-\delta}$ ； $\text{Pr}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ ； $\text{Pr}_{0.4}\text{Sr}_{0.6}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ 。

40

50

δ ; $\text{Pr}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{Co}_{0.9}\text{Cu}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$; $\text{Ba}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$; $\text{Sm}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{CoO}_3$; δ ; $\text{Pr}_2\text{NiO}_{4+\delta}$; 及び $\text{LaNi}_{0.6}\text{Fe}_{0.4}\text{O}_{3-\delta}$ が含まれる。
1つの態様において、カソード材料はガドリニウムドーブトセリア ($\text{Ce}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_2$) とランタンストロンチウムコバルトフェライト ($\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{Co}_{0.2}\text{Fe}_{0.8}\text{O}_3$) の混合物又はガドリニウムドーブトセリア ($\text{Ce}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_2$) とサマリウムストロンチウムコバルタイト ($\text{Sm}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{CoO}_3$) の混合物である。

【0021】

1つの態様において、可変厚さ電解質層はスプレーコーティング法を用いてアノード支持体上に形成される。電解質粉末の形成に適した材料を溶媒、分散剤、結合剤及び可塑剤と混合して安定なスラリを形成することにより、電解質スラリの形成を行うことができる。得られるスラリを次いでスプレーノズルを用いてアノード支持体の上に適用し (applied)、連続電解質層を形成する。電解質スラリの流量を調整することにより又はスプレー通過 (spray passes) の数を変えることにより、電解質厚さにおける変動を達成することができる。通過の数は約2から約50までの範囲であることができる。電解質厚さを変えるための他の方法には、テープ成形及び積層、特別に設計されるプレスヘッドを用いる乾式プレスならびにプラズマ溶射及び高速ガス式溶射 (high velocity oxy-fuel spraying) のような溶射が含まれる場合がある。

【実施例1】

【0022】

可変厚さ電解質を有するSOFCを製造した。SOFCに沿って、可変厚さ電解質層に沿って4つの熱電対を置いた。熱電対1 (T1) を電解質層が3 - 4 μm の厚さである領域内に置き、熱電対2 (T2) を電解質層が4 - 5 μm の厚さである領域内に置き、熱電対3 (T3) を電解質層が5 - 6 μm の厚さである領域内に置き、そして熱電対4 (T4) を電解質層が7 - 8 μm の厚さである領域内に置いた。図5は、SOFC 102上における熱電対の配置を表す。この特定のSOFCの態様は、SOFCの位置合わせ穴 (alignment holes) として4つの表示しない (unmarked) 穴を有する。SOFCの燃料入口側は104上にあり、燃料出口は106上にある。熱電対108、110、112、114は電解質116に沿って置かれ、熱電対110及び112はSOFCのカソード領域118上に置かれる。

【0023】

この可変厚さ電解質を作動させて200 mA / cm^2 及び400 mA / cm^2 の電流密度を生じさせた。6 μm の均一な電解質厚さ及び同じ位置に置かれた熱電対を有するベースライン電池を作動させて同様に200 mA / cm^2 及び400 mA / cm^2 の電流密度を生じさせた。図6はSOFCを作動させて200 mA / cm^2 出力させる時に得られる比較温度結果 (comparative temperature results) を表す。図7はSOFCを作動させて400 mA / cm^2 出力させる時に得られる比較温度結果を表す。図6及び図7の両方に示される通り、可変厚さ電解質は燃料電池表面を横切るより均一な温度分布でSOFCを作動させる。SOFCの温度分布が減ること (reducing) は装置の寿命を延長し、効率を向上させると理論づけられる。

【0024】

締めくくりに、いずれの参照文献の議論も、特に本出願の優先日後の公開日 (publication date) を有する場合があるいずれの参照文献の議論も、それが本発明に先行する技術であることの承認ではないことに注目しなければならない。同時に、下記のあらゆる請求項は本明細書においてこの詳細な記載又は明細書中に本発明の追加の態様として挿入される。

【0025】

本明細書に記載される系及び方法を詳細に記述してきたが、種々の変更、置き換え及び改変が、以下の請求項により定義される本発明の精神及び範囲から逸脱することなくなされ得ることが理解されるべきである。当業者は好ましい態様を研究し、正確に本明細書に

10

20

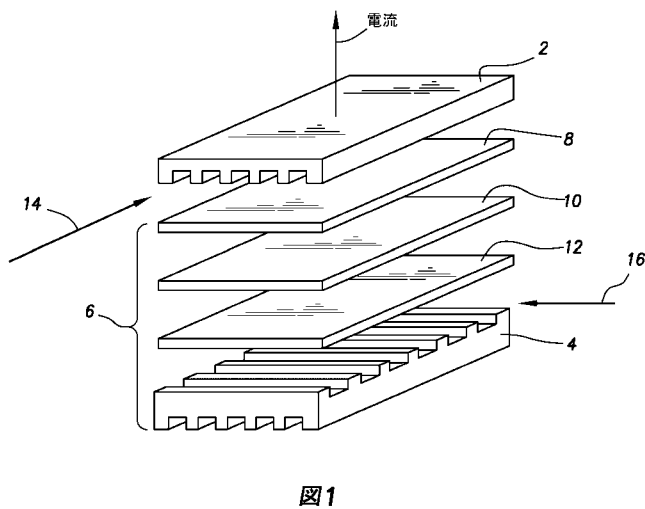
30

40

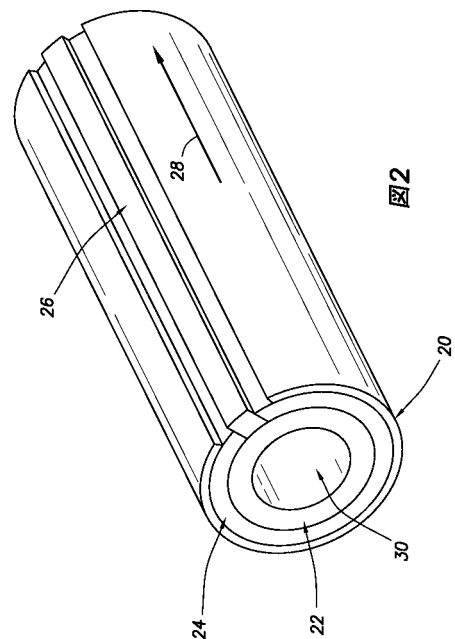
50

記載されている通りではない本発明の実施のための他の方法を同定することができる場合がある。本発明の変形及び同等事項が請求項の範囲内であり、一方、説明、要旨及び図面は本発明の範囲を制限するために用いられるべきではないことは発明者等の意図である。本発明は特に下記の請求項及びそれらの同等事項と同じくらい広範囲であるものとする。

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

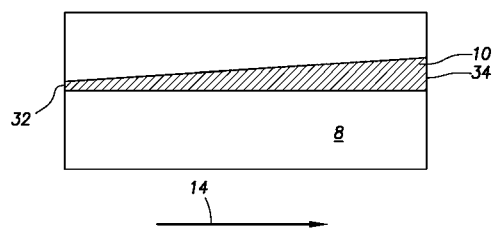


図 3

【 図 4 】

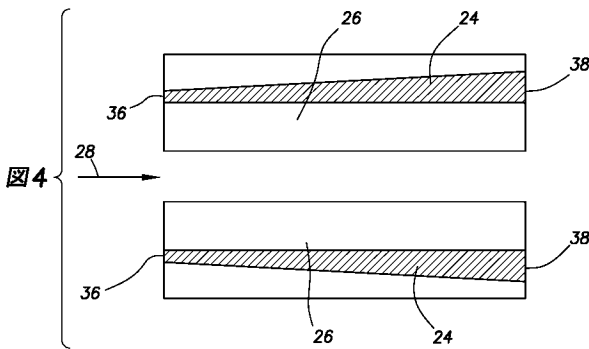


図 4

【 図 6 】

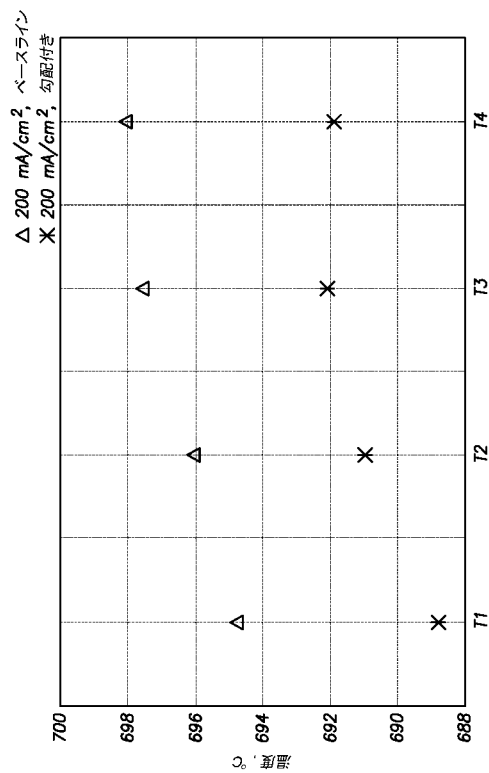


図 6

【 図 5 】

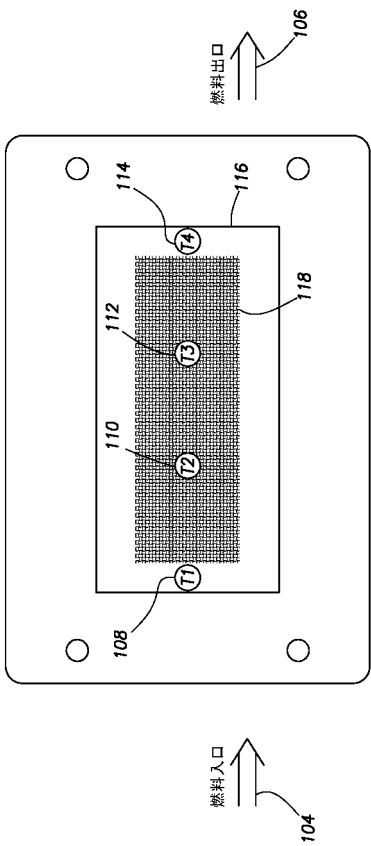


図 5

【 図 7 】

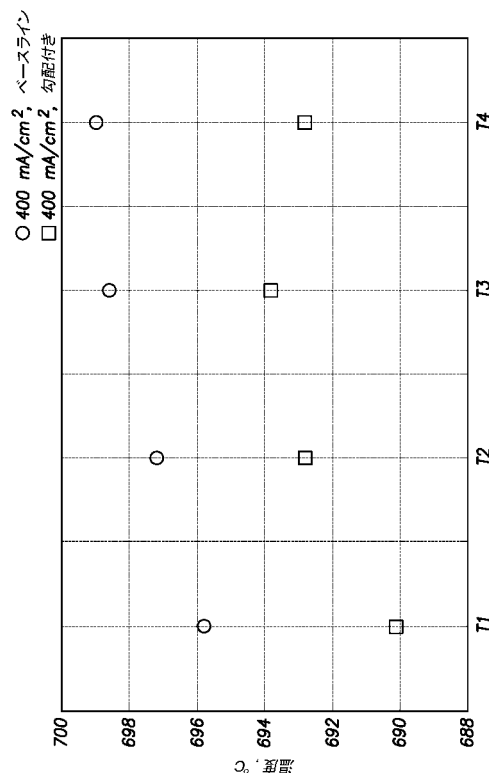


図 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US18/51737

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC - H01M 4/88, 8/0217, 8/0226, 8/10, 8/1016, 8/12, 8/1213, 8/1246, 8/1253 (2018.01)

CPC - H01M 4/886, 4/9025, 4/9033, 4/905, 4/9066, 8/0217, 8/0226, 8/0236, 8/0606, 8/10, 8/1016, 8/12, 8/1213, 8/1246, 8/1253

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)

See Search History document

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

See Search History document

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

See Search History document

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X — Y	JP 2006-127973 A (KYOCERA CORP) May 18, 2006; machine translation; abstract; figures 1-3B; entire document	1-5, 8-10 & 13-14 6-7, 11-12 & 15
Y	US 2003/0027033 A1 (SEABAUGH, M et al.) February 6, 2003; abstract; paragraphs [0012, 0049, 0052, 0082 & 0092]	6-7 & 15
Y	US 2015/0099209 A1 (PHILLIPS 66 COMPANY) April 9, 2015; abstract; paragraphs [0036, 0038]; claims 8 & 12	11-12
A	US 2013/0209904 A1 (LIU, M et al.) August 15, 2013; entire document	1-15

☐ 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

"I" 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

29 October 2018 (29.10.2018)

Date of mailing of the international search report

15 NOV 2018

Name and mailing address of the ISA/

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents

P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. 571-273-8300

Authorized officer

Shane Thomas

PCT Helpdesk: 571-272-4300

PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		テーマコード (参考)	
H 0 1 M 8/124 (2016.01)	H 0 1 M	8/124		
H 0 1 M 4/90 (2006.01)	H 0 1 M	8/12	1 0 2 A	
H 0 1 M 4/86 (2006.01)	H 0 1 M	4/90	X	
	H 0 1 M	4/86	M	
	H 0 1 M	4/86	B	
	H 0 1 M	8/12	1 0 2 B	

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, KM, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

F ターム(参考) 5H018 AA06 EE12 EE13
5H126 AA02 BB06 GG12 GG13 HH04 JJ00 JJ03