

(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2016-509336
(P2016-509336A)

(43) 公表日 平成28年3月24日 (2016. 3. 24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 4/96 (2006.01)	HO 1 M 4/96 B	5 H O 1 8
HO 1 M 8/18 (2006.01)	HO 1 M 8/18	5 H O 2 6
HO 1 M 4/88 (2006.01)	HO 1 M 4/88 C	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-549345 (P2015-549345)	(71) 出願人	590005449 ユナイテッド テクノロジーズ コーポレイション UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION アメリカ合衆国, コネチカット, ハートフォード, ファイナンシャル プラザ 1
(86) (22) 出願日	平成24年12月23日 (2012. 12. 23)	(74) 代理人	100086232 弁理士 小林 博通
(85) 翻訳文提出日	平成27年8月21日 (2015. 8. 21)	(74) 代理人	100092613 弁理士 富岡 潔
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/071549	(72) 発明者	ダーリング, ロバート メイソン アメリカ合衆国, コネチカット, サウスウィンザー, ケント レーン 10
(87) 国際公開番号	W02014/098918	Fターム (参考)	5H018 AA08 AS01 DD05 EE06 HH05
(87) 国際公開日	平成26年6月26日 (2014. 6. 26)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 黒鉛含有電極およびそれに関連する方法

(57) 【要約】

黒鉛含有電極は、複数の第1の黒鉛含有要素と、第1の黒鉛含有要素と混ざり合った複数の第2の黒鉛含有要素と、を有する多孔質本体を備える。第1の黒鉛含有要素は、第1の黒鉛化度を有し、第2の黒鉛含有要素は、異なる第2の黒鉛化度を有する。

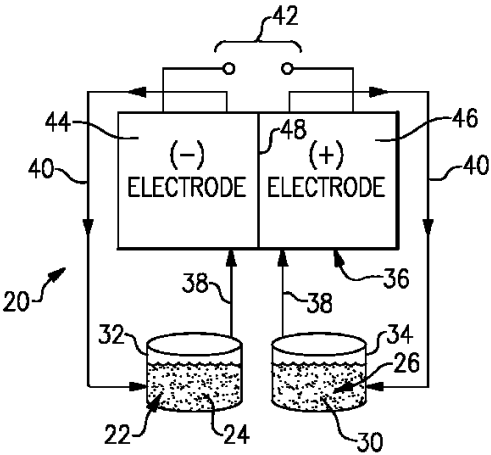


FIG.1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の第 1 の黒鉛含有要素と、複数の第 1 の黒鉛含有要素と混ざり合った複数の第 2 の黒鉛含有要素と、を有する多孔質本体を備え、複数の第 1 の黒鉛含有要素が、第 1 の黒鉛化度を有し、複数の第 2 の黒鉛含有要素が、異なる第 2 の黒鉛化度を有することを特徴とする黒鉛含有電極。

【請求項 2】

複数の第 1 の黒鉛含有要素および複数の第 2 の黒鉛含有要素は繊維であることを特徴とする請求項 1 記載の黒鉛含有電極。

【請求項 3】

複数の第 1 の黒鉛含有要素は非繊維粒子であり、複数の第 2 の黒鉛含有要素は繊維であることを特徴とする請求項 1 記載の黒鉛含有電極。

【請求項 4】

第 1 の黒鉛化度は第 2 の黒鉛化度とは 25% 異なることを特徴とする請求項 1 記載の黒鉛含有電極。

【請求項 5】

第 1 の黒鉛化度は 20% であり、第 2 の黒鉛化度は 40% であることを特徴とする請求項 4 記載の黒鉛含有電極。

【請求項 6】

多孔質本体は重量で、20% の複数の第 1 の黒鉛含有要素と、80% の複数の第 2 の黒鉛含有要素とを有することを特徴とする請求項 5 記載の黒鉛含有電極。

【請求項 7】

複数の第 1 の黒鉛含有用途と複数の第 2 の黒鉛含有要素と一緒に保持する結合剤をさらに備えることを特徴とする請求項 1 記載の黒鉛含有電極。

【請求項 8】

複数の第 1 の黒鉛含有要素と、複数の第 1 の黒鉛含有要素と混ざり合った複数の第 2 の黒鉛含有要素と、を有する多孔質電極本体を備え、複数の第 1 の黒鉛含有要素が、第 1 の黒鉛化度を有し、複数の第 2 の黒鉛含有要素が、異なる第 2 の黒鉛化度を有することを特徴とする電気化学装置。

【請求項 9】

多孔質電極本体は、電気化学セル内にあり、別の多孔質電極本体とは、それらの間にあるセパレータで離間されていることを特徴とする請求項 8 記載の電気化学装置。

【請求項 10】

電気化学セルと流体的に接続された貯蔵部分と、電気化学的活性種を有する少なくとも 1 つの液体電解質とをさらに備えることを特徴とする請求項 9 記載の電気化学装置。

【請求項 11】

黒鉛含有電極を製作する方法であって、

a) 複数の第 1 の黒鉛含有要素および複数の第 2 の黒鉛含有要素を提供し、

b) 複数の第 1 の黒鉛含有要素および複数の第 2 の黒鉛含有要素の表面に結合された酸素含有表面基を提供するように複数の第 1 の黒鉛含有要素および複数の第 2 の黒鉛含有要素を酸化剤で処理する、

ことを含み、

複数の第 1 の黒鉛含有要素が、第 1 の黒鉛化度を有し、複数の第 2 の黒鉛含有要素が、異なる第 2 の黒鉛化度を有することを特徴とする、黒鉛含有電極を製作する方法。

【請求項 12】

ステップ a) の前に、それぞれ第 1 の黒鉛化度および第 2 の黒鉛化度を提供するように、複数の第 1 の黒鉛含有要素を処理しかつ複数の第 2 の黒鉛含有要素を処理することをさらに含むことを特徴とする請求項 11 記載の方法。

【請求項 13】

ステップ a) の前に、それぞれ第 1 の黒鉛化度および第 2 の黒鉛化度を提供するように

10

20

30

40

50

、異なる条件下で複数の第 1 の黒鉛含有要素および複数の第 2 の黒鉛含有要素を処理することをさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 4】

ステップ a) の前に、第 1 の黒鉛化度および第 2 の黒鉛化度を提供するように、第 1 の温度で複数の第 1 の黒鉛含有要素を処理しかつより高い第 2 の温度で複数の第 2 の黒鉛含有要素を処理することをさらに含むことを特徴とする請求項 1 1 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、黒鉛含有電極およびそれを製作する方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

フローバッテリーは、レドックスフローバッテリーまたはレドックスフローセルとしても知られているが、電気エネルギーを、貯蔵して後に必要があれば放出することができる化学エネルギーに変換するように設計される。一例として、フローバッテリーは、需要家の需要を上回るエネルギーを貯蔵し、後でより大きな需要がある場合にそのエネルギーを放出するように、風力発電システムなどの再生可能エネルギーシステムとともに使用されることができる。

【0003】

典型的なフローバッテリーは、イオン交換膜などのセパレータを備えることができる電解質層で分離された負極と正極とを有するレドックスフローセルを備える。負極には負流体電解質（時として、アノード液と呼ばれる）が供給され、正極には正流体電解質（時として、カソード液と呼ばれる）が供給されて、電気化学的に可逆な酸化還元反応を引き起こす。充電時には、供給された電気エネルギーによって、一方の電解質内で化学的還元反応が生じ、もう一方の電解質内で酸化反応が生じる。セパレータは、電解質が急速に混合し合うのを防止するが、選択されたイオンが通過して酸化還元反応が完結するのを可能とする。放電時には、液体電解質内に含まれる化学エネルギーが逆反応で放出されて、電気エネルギーが電極から引き出されることができる。フローバッテリーは、とりわけ、外部から供給されて可逆電気化学反応にあずかる反応物を含む流体電解質溶液を使用するところが、他の電気化学装置とは区別される点である。

20

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

複数の第 1 の黒鉛含有要素と、第 1 の黒鉛含有要素と混ざり合った複数の第 2 の黒鉛含有要素と、を有する多孔質本体を備える黒鉛含有電極が開示される。第 1 の黒鉛含有要素は、第 1 の黒鉛化度を有し、第 2 の黒鉛含有要素は、異なる第 2 の黒鉛化度を有する。黒鉛含有電極を備える電気化学装置も開示される。

【0005】

黒鉛含有電極を製作する方法も開示される。方法は、複数の第 1 の黒鉛含有要素および複数の第 2 の黒鉛含有要素を提供することを含む。第 1 の黒鉛含有要素は、第 1 の黒鉛化度を有し、第 2 の黒鉛含有要素は、異なる第 2 の黒鉛化度を有する。第 1 の黒鉛含有要素および第 2 の黒鉛含有要素は、第 1 の黒鉛含有要素および第 2 の黒鉛含有要素の表面に結合された酸素含有部位を提供するように酸化剤で処理される。

40

【0006】

本開示のさまざまな特徴および利点は、当業者には以下の詳細な説明から明らかとなるであろう。詳細な説明に付随する図面は、以下のように簡単に説明され得る。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】実施例の電気化学装置を示す図。

【図 2】実施例の、黒鉛含有電極の多孔質本体を示す図。

50

【図 3】別の実施例の、黒鉛含有電極の多孔質本体を示す図。

【図 4】別の実施例の、黒鉛含有電極の多孔質本体を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図 1 は、実施例の電気化学装置の選択された部分を概略的に示し、電気化学装置は、この実施例では、電気エネルギーを選択的に貯蔵および放出するフローバッテリー 20 である。フローバッテリー 20 は、再生可能エネルギーシステム内で生成される電気エネルギーを化学エネルギーに変換するように使用されることができ、化学エネルギーは、後により大きな需要があってフローバッテリー 20 がその時に化学エネルギーを電気エネルギーに変換し戻すまで貯蔵される。フローバッテリー 20 は、例えば高圧送電線網に電気エネルギーを供給することができる。以下に説明するように、開示のフローバッテリー 20 は、向上した安定性のための特徴を備える。

10

【0009】

フローバッテリー 20 は、少なくとも 1 つの電気化学的活性種 24 を有する少なくとも 1 つの液体電解質 22 を備えており、電気化学的活性種 24 は、少なくとも 1 つの電気化学的活性種 30 または例えば水素または酸素などの任意の他の電気化学的活性種を有する別の液体電解質とすることができる第 2 の反応物 26 に関する酸化還元対において機能する。例えば、電気化学的活性種は、バナジウム、臭素、鉄、クロム、亜鉛、セリウム、鉛、硫黄、またはこれらの組み合わせに基づく。実施例では、液体電解質 22 / 26 は、1 つまたは複数の電気化学的活性種 24 / 30 を含む溶液である。

20

【0010】

流体電解質 22 / 26 は、タンクなど、それぞれの貯蔵部分 32、34 内に含まれる。図示のように、貯蔵部分 32、34 は実質的に同等の円筒形の貯蔵タンクであるが、貯蔵部分 32 / 34 は代替として、他の形状および大きさを有することができる。

【0011】

流体電解質 22 / 26 は、それぞれの供給ライン 38 を通してフローバッテリー 20 の 1 つまたは複数の電気化学セル 36 に供給（例えばポンプ送り）され、戻りライン 40 を介して電気化学セル 36 から貯蔵部分 32 / 34 へと戻される。従って、貯蔵部分 32 / 34 は、電気化学セル 36 の外部にあり、電気化学セル 36 を通して液体電解質 22 / 26 を循環させるように電気化学セル 36 と流体的に接続される。

30

【0012】

作動時には、流体電解質 22 / 26 が電気化学セル 36 に供給されて、電気エネルギーを化学エネルギーに変換するか、あるいは、化学エネルギーを、放出可能な電気エネルギーに変換する。電気エネルギーは、電気経路 42 を通して電気化学セル 36 へ、および電気化学セル 36 から伝達され、電気経路 42 は、回路を完成して、電気化学的酸化還元反応が完結するのを可能とする。

【0013】

電気化学セル 36 は、第 1 の電極 44 と、第 2 の電極 46 とを備える。イオン交換膜などのセパレータ 48 が、電極 44 / 46 間に、電極 44 / 46 と接触して配置される。この実施例では、第 1 の電極 44 は、負極であり、第 2 の電極 46 は、正極である。図示されていないとはいえ、電気化学セル 36 は、流体電解質 22 / 26 を電極 44 / 46 へと供給するための流れ場チャネルを有するバイポーラプレートを備えることができる。代替として、電気化学セル 36 は、流れ場チャネルを使用せずに、流体電解質 22 / 26 を電極 44 / 46 内へと直接ポンプ送りする、「貫流 (flow-through)」作動のために構成可能である。

40

【0014】

電極 44 / 46 は、導電性で所望の酸化還元反応に対して電気化学的に活性な多孔質炭素基材料である。一実施例では、電極 44 / 46 の一方または両方が、電気化学的に活性な表面を有する繊維状炭素紙またはフェルト材料を備える。

【0015】

50

図2を参照すると、電極44の一部分が示される。本明細書中の実施例が電極46を示すこともできることは理解されたい。この実施例では、電極44は、多孔質本体60を備える。多孔質本体60は、その幅と長さに比較して相対的に厚みの薄いシートとすることができるが、シートには限られない。

【0016】

この実施例では、多孔質本体60は、複数の第1の黒鉛含有要素62と、第1の黒鉛含有要素62と混ざり合った複数の第2の黒鉛含有要素64（陰影部分）とを備える繊維状構造である。この実施例では、複数の第1の黒鉛含有要素62および第2の黒鉛含有要素64は繊維である。例えば、繊維は、その長さに沿って均一な直径を有し、その直径に関して細長である。

10

【0017】

第1の黒鉛含有要素62は、第1の黒鉛化度を有し、第2の黒鉛含有要素64は、異なる第2の黒鉛化度を有する。例えば、少なくとも第1の黒鉛含有要素62は、黒鉛である部分と、非晶質炭素などの非黒鉛炭素の部分とを備える。第2の黒鉛含有要素64は、全てまたは実質的に全てを黒鉛とすることができ、または、非晶質炭素などの非黒鉛炭素の部分とを備えることもできる。

【0018】

どんな特定の理論にも拘束されずに、第1、第2の黒鉛含有要素62/64の黒鉛化度は、フローバッテリー20などの電気化学装置内の電極44の化学的および電気化学的安定性に最終的に影響を及ぼすと考えられる。一例として、黒鉛電極は、流体電解質22/26などの反応物との電気化学的活性のために表面を活性化するように酸化剤中で処理することができる。この処理によって、炭素表面に酸素含有部位が生成し、このうちの少なくとも一部が、活性種の電気化学反応の触媒作用にあずかる。黒鉛化度は、活性化処理において生成される酸素含有表面基の量と、活性化処理において生成される化学的に異なる酸素含有表面基の種類および量と、のうちの一方または両方に影響を及ぼす。

20

【0019】

酸素含有部位は、電気化学装置の作動時の電圧の周期的変化への暴露に起因して、時間がたつにつれて化学的または電気化学的に還元され（すなわち、崩壊し）、従って、電気化学的性能は減少する。しかしながら、崩壊は、活性化処理において生成される酸素含有表面基の量および/または化学的に異なる酸素含有表面基の種類と量を制御するように、黒鉛化度を調節することで、影響されることができる。例えば、黒鉛化度は、崩壊速度に影響を及ぼす。より低い黒鉛化度は、より低い崩壊速度（すなわち、より高い安定性）を提供し、一方、より高い黒鉛化度は、比較的より高い崩壊速度（すなわち、より低い安定性）を提供する。例えば、崩壊速度は、与えられた作動範囲に亘るサイクル数に対する平均電圧の傾向の傾きとして表すことができる。この傾向は、例えば、熱伝導性が黒鉛化度を代用となるので、電極の熱伝導性に対してサイクル当たりの電圧損失をプロットすることで、異なる電極について比較することができる。

30

【0020】

黒鉛化度は、電気伝導性、熱伝導性、および強度などの他の性質にも影響を及ぼす。従って、より低い黒鉛化度は、より低い崩壊およびより高い安定性には望ましいものであり得るとはいえ、電気化学装置の電極は、その他の性質との良好な均衡も必要とし得る。この点では、第1の黒鉛化度を有する第1の黒鉛含有要素62と、第2の黒鉛化度を有する第2の黒鉛含有要素64とを備える電極44は、第1の黒鉛含有要素62によって付与される良好な安定性と、第2の黒鉛含有要素64によって付与される他の所望の性質との組み合わせを提供する。

40

【0021】

一実施例では、第1の黒鉛化度は、20%であり、第2の黒鉛化度は、40%である。別の実施例では、黒鉛化度は互いに、少なくとも25%異なる。さらなる実施例では、多孔質本体60は、重量で、20%の第1の黒鉛含有要素62と、80%の第2の黒鉛含有要素64とを有する。

50

【 0 0 2 2 】

図 3 は、別の実施例の、多孔質本体 1 6 0 を有する電極 1 4 4 を示す。この開示では、適切な場合は同様の参照符号が同様の構成要素を示しており、1 0 0 またはその倍数を追加した参照符号が、対応する構成要素の同じ特徴および利益を実現すると理解される修正された構成要素を示す。この実施例では、第 1 の黒鉛含有要素 1 6 2 は、非繊維粒子 1 6 2 であり、第 2 の黒鉛含有要素 1 6 4 は、繊維である。一実施例では、非繊維粒子は、均一な直径を有していず、従って、繊維とは区別することができる。非繊維粒子は、繊維の表面上に被覆されることができ、または、繊維間の空隙に侵入して存在することができる。

【 0 0 2 3 】

図 4 は、別の実施例の電極 2 4 4 であり、電極 2 4 4 は、電極 1 4 4 の修正されたものである。この実施例では、電極 2 4 4 は、第 1、第 2 の黒鉛含有要素 1 6 2 / 1 6 4 を一緒に保持する、フェノール樹脂などの結合剤 2 7 0 をさらに備える。結合剤 2 7 0 を有さない他の実施例では、黒鉛含有要素は、自己固着することができる。

【 0 0 2 4 】

電極 4 4 / 1 4 4 / 2 4 4 はまた、製作の方法を具体化する。例えば、方法は、第 1 の黒鉛含有要素 6 2 / 1 6 2 および第 2 の黒鉛含有要素 6 4 / 1 6 4 を提供することを含む。上述したように、第 1 の黒鉛含有要素 6 2 / 1 6 2 および第 2 の黒鉛含有要素 6 4 / 1 6 4 は、異なる黒鉛化度を有する。次いで、第 1 の黒鉛含有要素 6 2 / 1 6 2 および第 2 の黒鉛含有要素 6 4 / 1 6 4 は、それらの表面に炭素含有表面基を生成するように酸化剤で処理する。この処理は、第 1 の黒鉛含有要素 6 2 / 1 6 2 および第 2 の黒鉛含有要素 6 4 / 1 6 4 を酸に暴露すること、第 1 の黒鉛含有要素 6 2 / 1 6 2 および第 2 の黒鉛含有要素 6 4 / 1 6 4 を空気などの酸化剤中で加熱すること、またはこれらの組み合わせを含むことができる。しかしながら、他の処理を付加的にまたは代替として使用できることは理解されたい。

【 0 0 2 5 】

上述したように、黒鉛化度の違いに起因して、処理において生成される酸素含有表面基の量および / または処理において生成される化学的に異なる表面基の種類と量は、第 1 の黒鉛含有要素 6 2 / 1 6 2 および第 2 の黒鉛含有要素 6 4 / 1 6 4 の間で異なる。さらなる実施例では、第 1 の黒鉛含有要素 6 2 / 1 6 2 および第 2 の黒鉛含有要素 6 4 / 1 6 4 は、シートなどの多孔質本体 6 0 / 1 6 0 / 2 6 0 を形成するように混ざり合わせ、次いで、その表面を酸化するように処理する。シートまたは他の繊維状構造の形成は、既知であり、従って、本明細書ではこれ以上説明しない。

【 0 0 2 6 】

第 1 の黒鉛含有要素 6 2 / 1 6 2 および第 2 の黒鉛含有要素 6 4 / 1 6 4 の黒鉛化度は、これらの要素を黒鉛化する温度を制御することで調節できる。例えば、第 1 の黒鉛含有要素 6 2 / 1 6 2 および第 2 の黒鉛含有要素 6 4 / 1 6 4 はそれぞれ、既知の炭素出発材料から製作する。炭素出発材料は次いで、炭素を非晶質形態などの一形態から黒鉛に変換するように酸素のないまたは酸素の実質的にない環境中で加熱する。炭素出発材料を処理する温度および時間は、黒鉛化度を制御するように調節できる。従って、温度および時間に関する第 1 の条件で第 1 の黒鉛含有要素 6 2 / 1 6 2 を処理し、異なる第 2 の条件で第 2 の黒鉛含有要素 6 4 / 1 6 4 を処理することで、異なる黒鉛化度を生成することができる。代替として、または選択された条件に加えて、黒鉛化度に影響を及ぼすように、異なる炭素出発材料を使用することもできる。

【 0 0 2 7 】

例示した実施例には特徴の組み合わせが示されているとはいえ、本開示のさまざまな実施例の利益を実現するためには、これらの特徴の全てを組み合わせる必要はない。すなわち、本開示の実施例に従って設計されるシステムは、図面のうちのいずれか 1 つに示された特徴の全て、または図面に概略的に示された部分の全てを必ずしも備える必要はない。さらに、例示的な一実施例の選択された特徴は、他の例示的な実施例の選択された特徴と

10

20

30

40

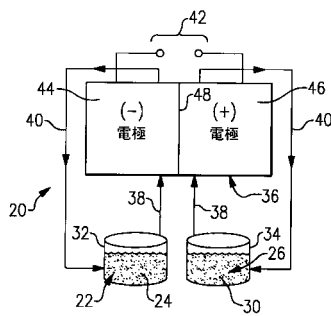
50

組み合わせることができる。

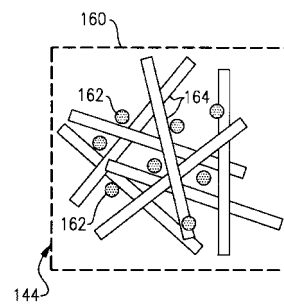
【 0 0 2 8 】

上記の説明は、本質的に限定ではなく例示である。本開示の本質から必ずしも逸脱しない、開示の実施例に対する変更および修正が、当業者には明らかとなり得る。本開示に与えられる法的保護範囲は、添付の特許請求の範囲を検討することでのみ決定可能である。

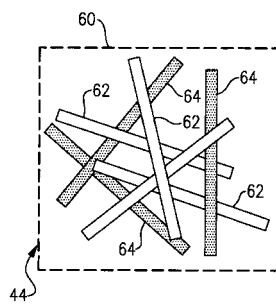
【 図 1 】



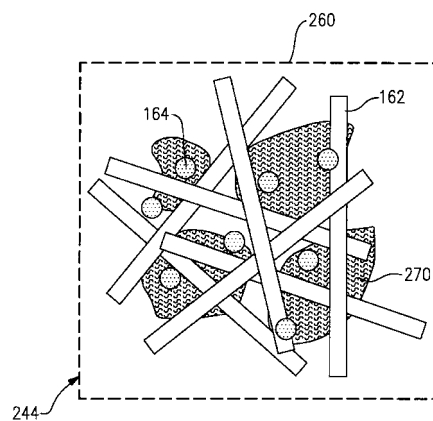
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2012/071549

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - H01M 4/583 (2013.01) USPC - 429/231.8 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) IPC(8) - H01M 4/02, 04, 58, 583, 8/18 (2013.01) USPC - 429/498, 529, 532, 535, 101, 105, 209, 231.8 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched CPC - H01M 4/02, 04, 58, 583, 8/18, 188 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatBase, Google Patents, Google Scholar		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/097164 A1 (CHANG et al) 19 July 2012 (19.07.2012) entire document	1-14
Y	US 2004/0229125 A1 (ZOU et al) 18 November 2004 (18.11.2004) entire document	1-14
Y	US 2011/0256435 A1 (KIM et al) 20 October 2011 (20.10.2011) entire document	2
Y	US 6,287,729 B1 (TAMAKI et al) 11 September 2001 (11.09.2001) entire document	13, 14
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐		
* 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 25 February 2013		Date of mailing of the international search report 13 MAR 2013
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

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

Fターム(参考) 5H026 AA10 BB00 CX02 EE06 HH05