

(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2009-529768

(P2009-529768A)

(43) 公表日 平成21年8月20日(2009.8.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 12/06 (2006.01)	H01M 12/06	5H032
	H01M 12/06	G

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

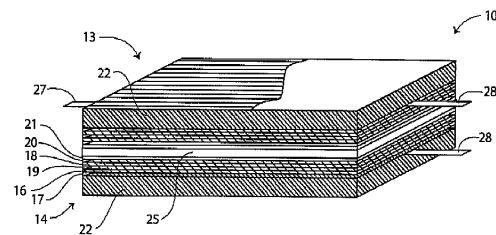
(21) 出願番号	特願2008-558551 (P2008-558551)	(71) 出願人	505032322
(86) (22) 出願日	平成19年3月9日 (2007.3.9)		エクセラトロン ソリッド ステート、エ
(85) 翻訳文提出日	平成20年10月24日 (2008.10.24)		ルエルシー
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/063683		アメリカ合衆国ジョージア州30312、
(87) 国際公開番号	W02007/106742		アトランタ、ディケイターストリート26
(87) 国際公開日	平成19年9月20日 (2007.9.20)		3
(31) 優先権主張番号	60/781,399	(74) 代理人	100127926
(32) 優先日	平成18年3月10日 (2006.3.10)		弁理士 結田 純次
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105290
(31) 優先権主張番号	11/684,117		弁理士 三輪 昭次
(32) 優先日	平成19年3月9日 (2007.3.9)	(74) 代理人	100140132
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 竹林 則幸
		(74) 代理人	100091731
			弁理士 高木 千嘉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気電池及びその製造方法

(57) 【要約】

2つの同様に組み立てられた電池正極半体(13)及び(14)の間に位置する液体電解質(12)の中に埋め込まれた、リチウム箔負極(11)を有する電池(10)が開示される。それぞれの正極半体は、第1多孔性金属基板(17)に結合する第1ガラスバリア(16)、第2多孔性金属基板(19)に結合する第2ガラスバリア(18)、第3多孔性金属基板(21)に結合する第3ガラスバリア(20)、及びリチウム空気正極(22)を有する。端部封止剤(25)の周辺層は電解質の周辺端部を取り囲み、2つの半体を結合する。電池は、また負極に結合する負極端子(27)及び正極に結合する正極端子(28)を含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

負極；

該負極に隣接して位置する液体電解質；

該液体電解質に隣接して位置する第 1 ガラス電解質層；

該第 1 ガラス電解質層に結合する第 1 多孔性支持基板；及び

該第 1 ガラス電解質層の反対側の該第 1 多孔性支持基板に隣接して位置する空気正極；
を含む空気電池。

【請求項 2】

第 1 多孔性支持基板が多孔性金属基板、多孔性セラミック基板及び多孔性ポリマー基板から成るグループから選択される、請求項 1 に記載の空気電池。 10

【請求項 3】

空気正極がポリマーバインダー、炭素及び溶剤又は懸濁液の混合物から作られる正極物質である、請求項 1 に記載の空気電池。

【請求項 4】

第 2 ガラス電解質層及び該第 2 ガラス電解質層に結合する第 2 多孔性支持基板を更に含む、請求項 1 に記載の空気電池。

【請求項 5】

第 3 ガラス電解質層及び該第 3 ガラス電解質層に結合する第 3 多孔性支持基板を更に含む、請求項 4 に記載の空気電池。 20

【請求項 6】

第 1 多孔性支持基板の細孔が不動態化されている、請求項 1 に記載の空気電池。

【請求項 7】

細孔が電気的に絶縁性の最上層を有する金属プラグで不動態化されている、請求項 6 に記載の空気電池。

【請求項 8】

負極がリチウム負極である、請求項 1 に記載の空気電池。

【請求項 9】

空気電池を製造する方法であって、

(a) 粘度の高い空気正極層を供し； 30

(b) 粘度の高い空気正極層の上に第 1 多孔性支持基板を置き、粘度の高い空気正極層の 1 部が第 1 多孔性支持基板の中に引き込まれるのを可能にし；

(c) 第 1 多孔性支持基板の上に第 1 ガラスバリア層を堆積させ；

(d) ガラスバリア層に隣接して負極を置き；そして、

(e) 負極とガラスバリア層の間に電解質を置く；

工程を含む方法。

【請求項 10】

第 1 多孔性支持基板が多孔性金属基板、多孔性セラミック基板及び多孔性ポリマー基板から成るグループから選択される、請求項 9 に記載の空気電池を製造する方法。

【請求項 11】

空気正極がポリマーバインダー、炭素及び溶剤又は懸濁液の混合物から作られる正極物質である、請求項 9 に記載の空気電池を製造する方法。 40

【請求項 12】

第 2 ガラス電解質層及び第 2 ガラス電解質層に結合した第 2 多孔性支持基板を第 1 ガラス電解質層に載せる工程を更に含む、請求項 9 に記載の空気電池を製造する方法。

【請求項 13】

第 3 ガラス電解質層及び第 3 ガラス電解質層に結合した第 3 多孔性支持基板を第 2 ガラス電解質層に組み込む工程を更に含む、請求項 12 に記載の空気電池を製造する方法。

【請求項 14】

第 1 多孔性支持基板の細孔を不動態化する工程を更に含む、請求項 9 に記載の空気電池 50

を製造する方法。

【請求項 15】

細孔が電氣的に絶縁性の最上層を有する金属プラグで不動態化されている、請求項 14 に記載の空気電池を製造する方法。

【請求項 16】

負極がリチウム負極である、請求項 9 に記載の空気電池を製造する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の参照

10

出願人は、2006年3月10日に提出された仮特許出願番号第60/781,399号の便益を請求するものである。

本発明は、一般には電池に関し、より詳しくは、空気正極型の電池に関する。

【背景技術】

【0002】

リチウム - 空気電池類は、空気正極を介して大気中の酸素と電気化学的に結合するリチウム負極から成る。空気正極を介して電池内に誘導された酸素ガスは、本質的に無限の正極反応物質源である。これらの電池類は、非常に高い比エネルギー及び比較的フラットな放電電圧プロファイルを有する。

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

先行技術のものより製造がより容易なリチウム - 空気電池を提供することは、有益であると思われる。従って、本発明が第1に目的とすることは、そのような電池の提供である。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の好ましい形態において、負極、負極に隣接して位置する液体電解質、液体電解質に隣接して位置する第1ガラス電解質層、第1ガラス電解質層に結合する第1多孔性支持基板、及び第1ガラス電解質層の反対側の第1多孔性支持基板に隣接して位置する空気正極を含む空気電池が提供される。

30

【0005】

本発明の別の好ましい形態において、空気電池を製造する方法であって、粘度の高い空気正極層を供し、粘度の高い空気正極層の上に第1多孔性支持基板を置き、粘度の高い空気正極層の1部が第1多孔性支持基板の中に引き込まれるのを可能にし、第1多孔性支持基板の上に第1ガラスバリア層を堆積させ、ガラスバリア層に隣接して負極を置き、そして負極とガラスバリア層の間に電解質を置く工程を含む方法が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

次に図面を参照しながら、好ましい形態で本発明の原理を具体化する電池又は電気化学的セル10を示す。電池10は、液体電解質12の中に埋め込まれたリチウム箔負極11を含み、この液体電解質12は、2つの同様に組み立てられた電池正極半体13及び14の間に位置する。それぞれの正極半体は、第1多孔性金属基板17に結合した第1ガラスバリア16、第2多孔性金属基板19に結合した第2ガラスバリア18、第3多孔性金属基板21に結合した第3ガラスバリア20、及びリチウム空気正極22を有する。端部封止剤25の周辺層は、電解質12の周辺端部を取り囲んで、2つの半体13及び14を結合する。電池10は、また負極11に結合する負極端子27及び正極22に結合する正極端子28を含む。これらの構成要素を構成する材料は、後で詳しく議論される。

40

【0007】

次に図3を参照しながら説明する。電池10を製造するために正極物質40のスラリー

50

が供される。正極物質 40 は、ポリマーバインダー、炭素及び溶剤又は懸濁液から成る。ポリマーバインダーはポリビニリデンジフロリド (P V D F) であって良く、又は代わりに、電池業界で通常使用されている多くの他の適切なポリマー類の 1 つであってよい。例えば、ポリマーバインダーは、非溶剤懸濁液中にナノ粒子として懸濁している P T F E 又は同等物質から成って良い。炭素は、好ましくはアセチレンブラックの炭素物質であるが、他のタイプの適切な炭素であっても良い。正極電流コレクタは、後で正極端子 28 として機能するタブ形状の伸展部を有する薄いアルミニウム・メッシュのような材質から作ることができる。この正極電流コレクタを、先ず成型テーブル 39 の上に置く。正極物質 40 の任意の 1 回目のコーティングは、電流コレクタ・メッシュの上に堆積させ又は流延して硬化させる。乾燥したら、電流コレクタがその中に埋め込まれた正極物質を成型テーブル表面から剥がし、裏返し、電流コレクタの非コーティング側を上向きにして成型テーブルの上に置く。次いで正極物質 40 の 2 回目のコーティングを、電流コレクタの露出した表面に行う。このコーティングは、ドクターブレード 42 を使用して電流コレクタに行うことができる。正極物質の好ましい厚みは 10 μ m と 5 mm の間であるが、厚みは所望する電池の特性に依存する。

10

20

30

40

50

【0008】

正極物質の 2 回目の塗膜を硬化する前に、第 1 多孔性金属基板又は多孔性金属界面層 17 を正極物質層又は正極 22 の上に置く。第 1 多孔性金属基板 17 は、好ましくは、12 μ m と 300 μ m の間の厚みを有する、アルミニウム又はニッケルのような化学的に非反応性の金属である。金属基板 17 は、100 nm と 25 μ m の間の直径を有する細孔を有する。金属基板 17 は、粘度の高い正極物質層の上に「浮かび」、その結果正極物質 40 が、毛細管作用を介して多孔性金属基板 17 の細孔の中に引き込まれる。ポリマー又は恐らくポリマーとアセトン若しくはポリマーと懸濁液のみが細孔の中に引き込まれ、一方、炭素は、細孔の中に引き込まれるのを防ぐ粒径を有しているか又は有していないと信じられている。硬化した正極層 22 及び多孔性金属基板 17 は、成型テーブル 39 から単一層として取り除かれる。これは、従来の方法でテーブル 39 から単純にこの層を剥離することによって完遂することができる。

【0009】

次いで、ガラスバリア層 (第 1 ガラスバリア 16) を、正極層 22 の反対側の多孔性金属基板 17 の上面に堆積する。第 1 ガラスバリア 16、並びに本明細書に記載される他のガラスバリアは、作ることができるか又は L i P O N (リチウムリンオキシニトリド、 $L i_x P O_y N_z$) である。当然のことながら、第 1 ガラスバリア 16 は、そのようなガラス層を堆積する他の既知の方法によって製造することができ、例えば堆積法としては、化学気相堆積 (C V D)、金属有機化学気相堆積 (M O C V D)、高周波スパッタリング、又は他の既知の技術が挙げられる。

【0010】

注目すべきは、湿気からの負極 11 の保護を更に強化するために、電池は多孔性金属基板 17、19 及び 21、並びにガラスバリア層 16、18 及び 20 の複数の層を含むことができ、これらは、それぞれの正極半体 13 及び 14 が 3 つのそのような複合層を含む好ましい実施態様に示されている。そのように、好ましい実施態様は、第 2 ガラスバリア 18 がその上に堆積した第 2 多孔性金属基板 19、及び第 3 ガラスバリア 20 がその上に堆積した第 3 多孔性金属基板 21 を示し、全てのガラスバリアは同じ様式で第 1 ガラスバリアに堆積している。多孔性基板及びガラスバリアの多層化は、1 つの層におけるピンホール 44 が全体の保護構造を通じて広がるのを防ぐ、即ち、プロセスの中で発生したいかなるピンホール 44 も、図 8 に示すように、複数の層を通して互いに一直線に並ぶことは起こりそうもない。

【0011】

次いで、第 1 ガラスバリア 16、第 2 ガラスバリア 18、及び第 3 ガラスバリア 20 の上面は電気メッキプロセスによって処理され、図 5 から図 9 を通じてより詳細に示されるように、ガラスバリアに形成されたいかなるピンホール 44 をも不動態化する。各ガラス

バリアの上面は、エーテル、塩化アルミニウム ($AlCl_3$)、及び少量のリチウムアルミニウムヒドライド ($LiAlH_4$) の溶液である、電気メッキ溶液 46 に暴露され、関係する金属基板に電流が流される。電気メッキプロセスは、アルミニウム・プラグ 47 を形成し、それがガラスバリア中のピンホール 44 を詰める。アルミニウム・プラグ 47 は、また金属基板の下に潜んだ細孔にも延展する。そのように、アルミニウム・プラグ 47 は、ガラスバリア中のピンホール 44 を詰める。これらのアルミニウム・プラグ、又は少なくともその頂部は、電流がガラスを通じて流れるのを防ぐために不動態化されなければならない。アルミニウム・プラグは、それらを単純に昇温下で酸素雰囲気中に暴露することにより酸化することによって、不動態化することができる。代わりに、プラグは、シリコンをドーブしたテトラメチルアンモニウムヒドロキシド (TMAH) でそれら进行处理し、プラグに二酸化シリコンの薄層を作り出すことによって、不動態化することができる。或いは代わりに、プラグがガラスバリアの上面に達する前に、プラグの形成を停止してもよい。しかしながら、プロセス及び得られるプラグの形成を制御する難しさのために、二酸化シリコンによるプラグの被覆がより信頼できる解決策であると思われる。

【0012】

図 7 に示すように、エポキシ 49 の周辺層が第 1 ガラスバリア 16 及び第 2 多孔性金属基板 19 の間にコーティングされ、その結果、それらの周辺領域に沿ってそれらは結合される。同様に、エポキシ 50 又は他の適切な結合材料の周辺層が、第 2 ガラスバリア 18 及び第 3 多孔性金属基板 21 の間の周辺領域にコーティングされ、その結果、それらの周辺領域に沿ってそれらは結合される。この結合は、第 1、第 2 及び第 3 金属基板 17、19 及び 21、並びに、第 1、第 2 及び第 3 ガラスバリア 16、18 及び 20 から成る多層構造を形成する。エポキシ層 49 及び 50 は、隣接するガラスバリアとそれを覆う金属基板との間に空間を作り出す。これらの新しく作り出された空間及び金属基板の細孔には、液体又は代わりに液体 / ポリマー電解質物質 52 が充填され、バリア間にイオンの伝導性が供される。これは、エポキシを通して電解質物質を注入し、次いで注入装置によって作られた穴を密封することによって達成することができる。電解質物質は、プロピレン・カーボネート並びにジメチレン及びリチウムリンヘキサフルオライドのような液体電解質でよい。当然のことながら、他の種類の電解質及び電解質を堆積する方法を、上記の方法の代わりに使用しても良い。

【0013】

図 2 に示すように、電池 10 は、同様に組み立てられた正極半体 13 及び 14 の間に挟まれて中央に組み込んだ負極 11 を有し、それぞれの正極半体は、3 つの不動態化したガラスバリア 16、18 及び 20、3 つの金属基板 17、19 及び 21、並びに空気正極 22 を含む。不活性な大気雰囲気中において、2 つの正極半体 13 及び 14 は、上面を内側にして向き合う第 3 ガラスバリアの周辺領域又は端部にエポキシ 25 又は他の適切な封止剤の周辺層をコーティングすることにより、負極 11 のいずれかの側に結合される。負極 11 は、封止剤を貫通して伸びる負極端子 27 を含む。次いで、液体電解質 12 を、2 つのセル部分 13 及び 14 の間の空間内に注入し、負極 11 と正極 22 の間のイオンの伝導性を保証する。次いで、それぞれの正極 22 に正極端子 28 を取り付け。

【0014】

組み立てプロセスの最終工程は、正極 22 の中に電解質を浸み込ませることである。酸素を含有する適切な雰囲気の中に、セルを置いても良い。セルの働きは以下の通りである。即ち放電中は、リチウムイオンはリチウム金属負極から電解質バリア系を通して正極中に伝導し、そこでリチウムイオンはセル環境からの酸素と反応するので、電流が発生する。電解質は、電池業界で通常使用されている、プロピレンカーボネート (PC) を使う溶剤のような溶剤に溶解した、リチウムリンヘキサフルオライド塩から成って良い。PC 系溶剤の揮発性、及び水分を含んだ雰囲気におけるリチウムリンヘキサフルオライド塩の不安定性のために、この種の電解質を用いたセルは、密封した包装内で、純粋な酸素環境下において最高の性能を発揮する。

【0015】

これに代わって、アセトアミド及びリチウム・トリフルオロメタンスルホンイミドのリチウム塩を用いたセルが使用されても良い。通常、塩／アセトアミドのモル比は1から4である。リチウム塩及びアセトアミドの両者は、室温では固体である。2種類の固体を混合した後終夜攪拌し、次いで80℃に4時間加熱すると、非常に透明な溶液が形成される。このイオン性液体のリチウムイオンの伝導率は、 $4 \times 10^{-3} \text{ S / cm}$ である。この部類のイオン性液体電解質は、極端に低い蒸気圧を有し、従って、解放空気中で操作しても、乾ききるといことが起こり難い。このように、この種の電解質は、周囲からの酸素で稼働し、密封した包装をしていないセルに使用することができる。

【0016】

上記の実施態様の代わりに、正極物質は、ポリマー、炭素、アセトン、及びジブチルアジペートのようなポリマーに対する可塑剤から成って良い。この方法では、可塑剤は、多孔性金属基板が所定の位置に結合された後除去される。可塑剤は、正極構造体を、結合用ポリマーを溶解しないメタノールのような適切な溶剤中で濯ぐことにより、ポリマーから除去することができる。この方法では、結合用ポリマーは、大量の電解質を吸収してポリマー／電解質のゲル系を形成するために使用される。

【0017】

これに代わる電池の実施態様においては、金属メッシュ正極電流コレクタは除外されてよく、その場合多孔性金属基板は、ガラス電解質支持層及び正極電流コレクタの2つの機能を果たす。この実施態様においては、正極端子は金属基板に取り付けられる。

【0018】

更なる代わりの実施態様は、多孔性金属基板17の代わりに、多孔性セラミック又は多孔性ポリマー材料を使用することである。適切な多孔性セラミック材料は、Whatman, Inc.社製のAnodic Inorganic Membranesである。この材料は、膜を横切って拡がっている細孔を持ち高い空隙率を有する陽極酸化したアルミニウムである。膜の厚みはおおよそ60 μm であり、細孔の直径はおおよそ200 nmであるが、他の細孔の直径も許容される。一方、電池の製造で通常使用される、多孔性親水性テフロンセバレータ材料を用いても良い。この場合、もしピンホール閉塞処理を実施すれば、ガラス電解質層の下に薄い金属層を析出することができる。このシード層は、メッキプロセスのための電気的導通を提供するには十分な厚みであるが、基板の細孔が閉鎖されない又は覆われないためには十分薄い。

【0019】

更なる代わりの実施態様は、単一のバリア層のみを使用することであり、それを有するものは、正極ポリマー結合物質によって正極に直接結合した基板である。この場合、ピンホール閉塞の選択肢は、実施しても良いし、又は代わりに実施しなくても良い。

【0020】

当然のことながら、好ましい実施態様には3つの金属層とガラス層が示されているが、本発明は金属とガラスの単一層も含むことができる。

【0021】

当然のことながら、用語「ガラスバリア」は、適切なセラミックバリアを含むことを意図している。当然のことながら、本明細書で使用されるように、用語「空気正極」は、用語「空気電極」と同等である。

【0022】

このように、今や、簡単なプロセスで製造されるリチウム - 空気電池が提供される。もちろん当然のことながら、本明細書に具体的に挙げられた実施態様に加えて、本明細書に記載された特定の好ましい実施態様に対して、以下の特許請求の範囲で説明されているような本発明の精神及び範囲から逸脱しない範囲で、多くの改良が行われて良い。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】好ましい形態の本発明の原理を具体化する空気電池の斜視図である。

【図2】図1の空気電池の部分分解組立図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 1 の電池の製造プロセスの概略図である。

【図 4】図 1 の空気電池の 1 部分の断面図である。

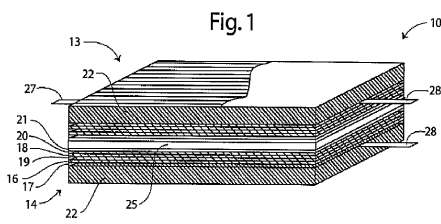
【図 5】電気メッキ中を示す図 1 の空気電池の 1 部分の断面図である。

【図 6】電気メッキ後を示す図 1 の空気電池の 1 部分の断面図である。

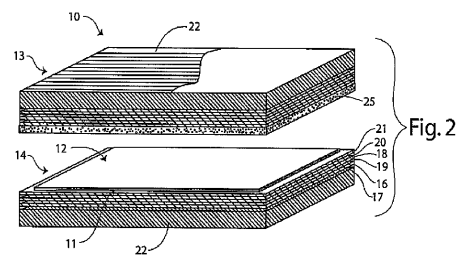
【図 7】図 1 の空気電池の 1 部分の断面図である。

【図 8】図 1 の空気電池の 1 部分の断面図である。

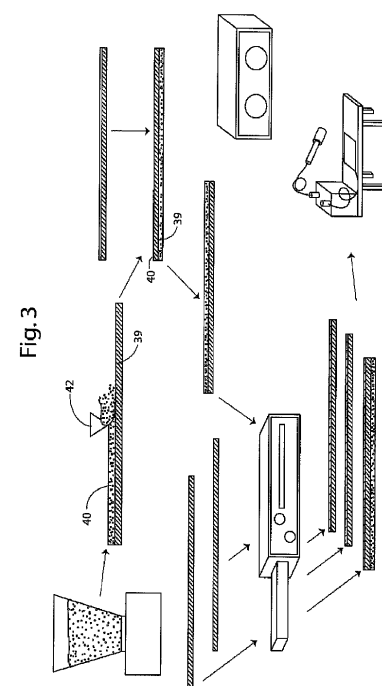
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【 図 8 】

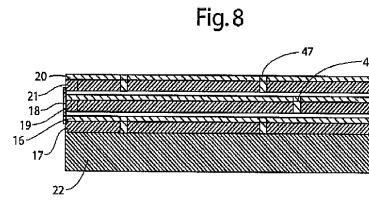


Fig. 8

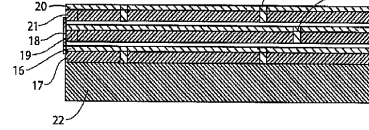


Fig. 6



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US07/63683
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: H01M 2/14(2006.01),12/06(2006.01) USPC: 429/27,30,231.95,247,322;29/623.1,623.4,623.5 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) U.S.: 429/27, 30, 231.95, 247; 322, 29/623.1, 623.4, 623.5 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) USPGPUB, USPAT, EPO, JPO, Derwent, Google Scholar		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/0208353 A1 (JOHNSON) 22 September 2005, see the whole document.	1-6, 8-14, 16
A	US 2005/0095506 (KLAASSEN) 05 May 2005, see the whole document.	1-16
P, A	US 2006/0063051 (JANG) 23 March 2006, see the whole document.	1-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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	"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
"B"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"Z" document member of the same patent family
"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 27 June 2008 (27.06.2008)		Date of mailing of the international search report 06 AUG 2008
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 Jonathan S. Crepeau Telephone No. (571) 272-1700

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, 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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. テフロン

(72)発明者 ロニー・ジー・ジョンソン

アメリカ合衆国ジョージア州 3 0 3 0 9 . アトランタ . ザブラド 2 0 1

Fターム(参考) 5H032 AA02 AS02 AS11 BB04 CC11 CC16 EE01 EE04 EE07 EE12
HH05