

(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2010-501983

(P2010-501983A)

(43) 公表日 平成22年1月21日 (2010.1.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 Z	5 E 0 7 8
HO 1 M 6/02 (2006.01)	HO 1 M 6/02 Z	5 H 0 2 4
HO 1 M 14/00 (2006.01)	HO 1 M 14/00 P	5 H 0 2 7
HO 1 M 10/058 (2010.01)	HO 1 M 10/00 1 1 5	5 H 0 2 8
HO 1 M 10/0566 (2010.01)	HO 1 M 10/00 1 1 1	5 H 0 2 9
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-525501 (P2009-525501)	(71) 出願人	500239823
(86) (22) 出願日	平成19年8月24日 (2007. 8. 24)		エルジー・ケム・リミテッド
(85) 翻訳文提出日	平成21年2月10日 (2009. 2. 10)		大韓民国・ソウル・150-721・ヤン
(86) 国際出願番号	PCT/KR2007/004058		グデウングボグ・ヨイドードング・20
(87) 国際公開番号	W02008/023952	(74) 代理人	100075812
(87) 国際公開日	平成20年2月28日 (2008. 2. 28)		弁理士 吉武 賢次
(31) 優先権主張番号	10-2006-0081347	(74) 代理人	100091487
(32) 優先日	平成18年8月25日 (2006. 8. 25)		弁理士 中村 行孝
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100094640
			弁理士 紺野 昭男
		(74) 代理人	100107342
			弁理士 横田 修孝
		(74) 代理人	100109841
			弁理士 堅田 健史
		最終頁に続く	

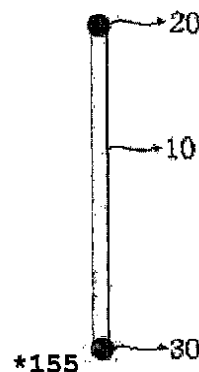
(54) 【発明の名称】 安全性を高めるための電気化学素子用の構造体及びこれを含む電気化学素子

(57) 【要約】

【課題】 安全性を高めるための電気化学素子用の構造体及びこれを含む電気化学素子を提供する。

【解決手段】 本発明は、内部に空隙を有すると共に、前記内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含む密閉型の電気化学素子用の構造体に関する。

また、本発明は、正極、負極、セパレーター、電解液、素子ケース及び前記電気化学素子用の構造体を備える電気化学素子に関する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気化学素子用の構造体であって、
中空筒状管と、
高分子よりなると共に、前記中空筒状管の一方の端を閉塞する第 1 の部材と、
高分子または金属よりなると共に、前記中空筒状管の他方の端を閉塞する第 2 の部材とを備えてなり、
内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいることを特徴とする、電気化学素子用の構造体。

【請求項 2】

前記電気化学素子用の構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または 4.3 V 以上の電圧下で、前記第 1 の部材と第 2 の部材の少なくとも一方が溶融することを特徴とする、請求項 1 に記載の電気化学素子用の構造体。

【請求項 3】

前記熱分解によりガスを発生する物質が、パーオキシド系の化合物、カーボネート系の化合物、アゾ系の化合物、ヒドラジド系の化合物及びカルバジド系の化合物よりなる群から選ばれるいずれか 1 種以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の電気化学素子用の構造体。

【請求項 4】

前記第 1 の部材を構成する高分子及び前記第 2 の部材を構成する高分子が、それぞれ独立して、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ゴム、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリアセトアルデヒド、ポリホルムアルデヒド、ポリプロピレンオキシド、ポリメチルメタクリレート、ポリビニリデンクロリド、ポリビニールフルオリド及びポリビニリデンフルオリドよりなる群から選ばれるいずれか 1 種以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の電気化学素子用の構造体。

【請求項 5】

前記中空筒状管が、高分子または金属よりなることを特徴とする、請求項 1 に記載の電気化学素子用の構造体。

【請求項 6】

電気化学素子用の構造体であって、
2 以上の中空筒状管が高分子により上下に接続された管と、
前記上下に接続された管の一方の端を閉塞する第 3 の部材と、
前記上下に接続された管の他方の端を閉塞する第 4 の部材を備えてなり、
内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいることを特徴とする、電気化学素子用の構造体。

【請求項 7】

前記電気化学素子用の構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または 4.3 V 以上の電圧下で、前記 2 以上の中空筒状管を接続する高分子が溶融することを特徴とする、請求項 6 に記載の電気化学素子用の構造体。

【請求項 8】

前記熱分解によりガスを発生する物質が、パーオキシド系の化合物、カーボネート系の化合物、アゾ系の化合物、ヒドラジド系の化合物及びカルバジド系の化合物よりなる群から選ばれるいずれか 1 種以上であることを特徴とする、請求項 6 に記載の電気化学素子用の構造体。

【請求項 9】

前記 2 以上の中空筒状管を接続する高分子が、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ゴム、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリアセトアルデヒド、ポリホルムアルデヒド、ポリプロピレンオキシド、ポリメチルメタクリレート、ポリビニリデンクロリド、ポリビニールフルオリド及びポリビニリデンフルオリドよりなる群から選ばれるいずれか 1 種以上であることを特徴とする、請求項 6 に記載の電気化

10

20

30

40

50

学素子用の構造体。

【請求項 10】

前記中空筒状管、第 3 の部材、及び第 4 の部材が、それぞれ独立して、高分子または金属よりなることを特徴とする、請求項 6 に記載の電気化学素子用の構造体。

【請求項 11】

電気化学素子用の構造体であって、
表面に 1 以上の開口部を有すると共に、両端が閉塞された中空筒状管と、
前記開口部を閉塞する高分子部材を備えてなり、
内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいることを特徴とする、電気化学素子用の構造体。

10

【請求項 12】

前記電気化学素子用の構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または 4.3 V 以上の電圧下で、前記高分子部材が溶融することを特徴とする、請求項 11 に記載の電気化学素子用の構造体。

【請求項 13】

前記熱分解によりガスを発生する物質が、パーオキシド系の化合物、カーボネート系の化合物、アゾ系の化合物、ヒドラジド系の化合物及びカルバジド系の化合物よりなる群から選ばれるいずれか 1 種以上であることを特徴とする、請求項 11 に記載の電気化学素子用の構造体。

【請求項 14】

前記高分子部材が、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ゴム、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリアセトアルデヒド、ポリホルムアルデヒド、ポリプロピレンオキシド、ポリメチルメタクリレート、ポリビニリデンクロリド、ポリビニールフルオリド及びポリビニリデンフルオリドよりなる群から選ばれるいずれか 1 種以上であることを特徴とする、請求項 11 に記載の電気化学素子用の構造体。

20

【請求項 15】

前記中空筒状管が、高分子または金属よりなることを特徴とする、請求項 11 に記載の電気化学素子用の構造体。

【請求項 16】

正極と、負極と、セパレーターと、電解液と、素子ケースと、及び電気化学素子用の構造体を備えてなる電気化学素子であって、

30

前記電気化学素子用の構造体が、

(i) 中空筒状管と、高分子よりなると共に、前記中空筒状管の一方の端を閉塞する第 1 の部材と、高分子または金属よりなると共に、前記中空筒状管の他方の端を閉塞する第 2 の部材とを備えてなり、

内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の電気化学素子用の構造体、

(ii) 2 以上の中空筒状管が高分子により上下に接続された管と、前記上下に接続された管の一方の端を閉塞する第 3 の部材と、前記上下に接続された管の他方の端を閉塞する第 4 の部材とを備えてなり、

40

内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいることを特徴とする 請求項 6 ～ 10 のいずれか 1 つに記載の電気化学素子用の構造体、

(iii) 表面に 1 以上の開口部を有すると共に、両端が閉塞された中空筒状管と、前記開口部を閉塞する高分子部材とを備えてなり、

内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいることを特徴とする 請求項 11 ～ 15 のいずれか 1 つに記載の電気化学素子用の構造体、の 3 タイプから選ばれるものである、電気化学素子。

【請求項 17】

前記電気化学素子が、二次電池であることを特徴とする、請求項 16 に記載の電気化学素子。

50

【請求項 18】

前記電気化学素子用の構造体が、素子内の空隙や電解液中に含まれるか、あるいは、セクターピンとして含まれることを特徴とする、請求項 16 に記載の電気化学素子。

【請求項 19】

前記電気化学素子の正常作動温度よりも高温または 4.3 V 以上の電圧下で、前記電気化学素子用の構造体の内部の空隙に含まれていた物質が、前記構造体の外部に放出されてから熱分解してガスを発生するか、あるいは、熱分解によりガスを発生してから前記構造体の外部に放出されることを特徴とする、請求項 16 に記載の電気化学素子。

【請求項 20】

前記電気化学素子が、

(a) 素子内部の圧力変化を感知して素子の充電を止めるか、あるいは、充電状態から放電状態へと切り替える第 1 の安全手段と、

(b) 素子内部の圧力変化を感知して素子内部の熱またはガスを発散させる第 2 の安全手段の少なくとも一方をさらに備えてなり、

前記電気化学素子の正常作動温度よりも高温または 4.3 V 以上の電圧下で、前記電気化学素子用の構造体の内部の空隙に含まれていた物質が、前記構造体の外部に放出されてから熱分解してガスを発生するか、あるいは、熱分解によりガスを発生してから前記構造体の外部に放出され、

前記構造体の外部において発生したガスまたは前記構造体の外部に放出されたガスにより増加した素子内部の圧力変化を感知して前記第 1 の安全手段と第 2 の安全手段の少なくとも一方が作動することを特徴とする、請求項 16 に記載の電気化学素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、素子の内部温度または電圧が異常に上昇した場合であっても安全性を付与可能な物質を内部に含有する電気化学素子用の構造体及びこれを含む電気化学素子に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電子装備の小型化及び軽量化が進むに伴い、携帯用電子機器の使用が一般化しており、その結果、高エネルギー密度を有するリチウム二次電池への研究が活発になされている。

【0003】

リチウム二次電池は、リチウムイオンが挿入・脱離可能な物質を正極及び負極として使用し、これらの正極と負極との間に有機電解液またはポリマー電解液を充填させて製造し、リチウムイオンが前記正極及び負極に挿入・脱離するときの酸化反応、還元反応により電氣的エネルギーを生成する。

【0004】

しかしながら、かかるリチウム二次電池には、非水電解液を使用することによる発火及び爆発などの安全問題が存在し、このような問題は電池の容量密度を高めるほどさらに深刻化する。具体的には、電池が過充電されて通常の作動電圧を超えてしまうと、正極はリチウムを過量放出することになり、過量のリチウムは負極にデンドライトを生成して正極と負極が両方とも熱的に不安定になる結果、電解液が分解するなど急激な発熱反応がおきる。このような発熱反応により電池においては熱輻輳による発火及び破裂が起きて電池の安全性に問題となる。

【0005】

かかる電池内部の過充電、昇温による発火または爆発を制御するための数多くの解決案が提示されている。例えば、非水電解液添加剤を使用する方法が知られている。しかし、非水電解液添加剤を用いて安全性を高めるには多量の添加剤を投入することを余儀なくされるが、該添加剤を非水電解液にそのまま投入すると電池の性能が低下するといった問

10

20

30

40

50

題がある。

【0006】

この理由から、電池のごとき電気化学素子の安全性を改善するための新規な方法の開発が望まれる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、内部に空隙があり、該空隙には素子の安全性を高める物質を含むことができ、しかも、該空隙に含まれる物質の量は調節し易い電気化学素子用の構造体を提供することを目的とする。

10

【0008】

また、本発明の構造体を含む素子内部の温度が異常に昇温するか、あるいは、過充電による過電圧の状態になったとき、前記構造体の内部の空隙に含まれる物質、好ましくは、熱分解によりガスを発生する物質は前記構造体の外部に放出されてから熱分解してガスを発生するか、あるいは、熱分解によりガスを発生してから前記構造体の外部に放出され、しかも、前記構造体の外部において発生したガスまたは前記構造体の外部に放出されたガスにより素子の安全性を高めることのできる電気化学素子用の構造体を提供することを目的とする。

【0009】

さらに、本発明は、前記電気化学素子用の構造体を含む電気化学素子を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、中空筒状管と、高分子よりなると共に、前記中空筒状管の一方の端を閉塞する第1の部材と、高分子または金属よりなると共に、前記中空筒状管の他方の端を閉塞する第2の部材と、を備える構造体であって、内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいることを特徴とする電気化学素子用の構造体を提供する。

【0011】

また、本発明は、2以上の中空筒状管が高分子により上下に接続された管と、前記上下に接続された管の一方の端を閉塞する第3の部材と、前記上下に接続された管の他方の端を閉塞する第4の部材とを備える構造体であって、内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいることを特徴とする電気化学素子用の構造体を提供する。

30

【0012】

さらに、本発明は、表面に1以上の開口部を有すると共に、両端が閉塞された中空筒状管と、前記開口部を閉塞する高分子部材とを備える構造体であって、内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいることを特徴とする電気化学素子用の構造体を提供する。

【0013】

さらにまた、本発明は、正極、負極、セパレーター、電解液、素子ケース及び前記3タイプの電気化学素子用の構造体から選ばれる電気化学素子用の構造体を含む電気化学素子を提供する。

40

【0014】

本発明による電気化学素子用の構造体は、内部に空隙を有する密閉型の構造体であって、本発明の構造体を使用する電気化学素子の安全性を高めうる物質である、熱分解によりガスを発生する物質を内部の空隙に含み、前記空隙に含まれる物質の量を調節し易いことに特徴がある。

【0015】

また、本発明による構造体は、これを含む素子内部の温度及び電圧が正常状態の場合には素子に影響しないが、素子内部の温度が異常高温となるか、あるいは、過充電による過電圧の状態となったときには前記構造体の所定の個所が溶融可能である。このように、本

50

発明による電気化学素子用の構造体の所定の個所が溶融すると、前記構造体の内部は外部に開放されるが、このとき、前記構造体の内部の空隙に含まれている物質、すなわち、熱分解によりガスを発生する物質は前記構造体の外部に放出されてから熱分解してガスを発生するか、あるいは、熱分解によりガスを発生してから前記構造体の外部に放出され、しかも、前記構造体の外部において発生したガスまたは前記構造体の外部に放出されたガス（二酸化炭素及び／または窒素）により素子の安全性を高めることに特徴がある。前記熱分解により発生するガスは多量の不活性ガスであり、このようなガスは素子内の発熱可能な物質と酸素との接触を遮断することができるので、素子の安全性を高めることができる。

【0016】

10

さらに、本発明による電気化学素子用の構造体を含む素子の内部に、圧力変化を感知して素子の充電を止めるか、あるいは、充電状態から放電状態へと切り替えるCIDなどの圧力感応装置、あるいは、圧力変化を感知して素子内部の熱またはガスを発散させるベントなどの圧力開放弁が組み込まれることにより、前記構造体の外部に放出される物質の熱分解により発生するガスまたは前記構造体の外部に放出されたガスにより前記圧力感応装置や前記圧力開放弁が作動し、これにより素子の安全性の向上を図ることができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明による電気化学素子用の構造体は、内部に空隙を有する密閉型の構造体であって、本発明の構造体を使用する電気化学素子の安全性を高めうる物質である、熱分解によりガスを発生する物質を内部の空隙に含み、前記空隙に含まれる物質の量を調節し易い。

20

【0018】

また、本発明による構造体は、これを含む素子内部の温度及び電圧が正常状態の場合には素子に影響しないが、素子内部の温度が異常高温となるか、あるいは、過充電による過電圧の状態となったときには前記構造体の所定の個所が溶融可能である。このように、本発明による電気化学素子用の構造体の所定の個所が溶融すると、前記構造体の内部は外部に開放されるが、このとき、前記構造体の内部の空隙に含まれている物質、すなわち、熱分解によりガスを発生する物質は前記構造体の外部に放出されてから熱分解してガスを発生するか、あるいは、熱分解によりガスを発生してから前記構造体の外部に放出され、しかも、前記構造体の外部において発生したガスまたは前記構造体の外部に放出されたガス（二酸化炭素及び／または窒素）により素子の安全性を高めることができる。

30

【0019】

また、前記ガスにより素子内に組み込まれた安全手段が早期作動することにより素子の安全性を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明を詳述する。

【0021】

本発明による電気化学素子用の構造体の内部の空隙に含まれる物質は熱分解によりガスを発生する物質であり、熱により物質そのものが分解して二酸化炭素や窒素などのガスを発生する物質である。かかる物質の非制限的な例としては、有機過酸化物、カーボネート化合物、アゾ化合物、ヒドラジド化合物、カルバジド化合物などがある。これらの化合物は単独でまたは2種以上が混合されて本発明による電気化学素子用の構造体の内部に含まれていてもよい。

40

【0022】

前記熱分解によりガスを発生する物質を本発明の電気化学素子用の構造体に含めて電気化学素子に使用せずに直接的に電気化学素子に含めると、前記熱分解によりガスを発生する物質は0～3Vの範囲と3.5V～4.5Vの範囲において反応を引き起こすため、電気化学素子の性能を低下させてしまう。このため、かかる問題を解決するために、本発明は、前記熱分解してガスを発生する化合物を前記電気化学素子用の構造体の内部の空隙に

50

含めて電気化学素子に使用している。

【0023】

前記有機過酸化物の非制限的な例としては、ジベンゾイルパーオキシド、ジー（2,4-ジクロロベンゾイル）パーオキシド、ビス（3-メチル-3-メトキシブチル）パーオキシジカーボネート、*t*-ブチルパーオキシネオデカノエート、*t*-ブチルパーオキシピバレート、ジラウロイルパーオキシド、ステアリルパーオキシド、*t*-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、*t*-ブチルパーオキシラウレート、*t*-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキシルカーボネート、*t*-ブチルパーオキシベンゾエート、*t*-ヘキシルパーオキシベンゾエート、ジクミルパーオキシド、*t*-ブチルクミルパーオキシド、ジー*t*-ブチルパーオキシド、2,5-ジメチル-2,5-ビス（*t*-ブチルパーオキシ）ヘキサンなどがある。また、これらの有機過酸化物は単独でまたは2種以上を混合して使用可能である。

10

【0024】

前記カーボネート化合物の非制限的な例としては、ナトリウムピカーボネート（NaHCO₃）がある。

【0025】

前記アゾ化合物の非制限的な例としては、アゾビスイソブチロニトリル（2,2'-Azobis(isobutyronitrile)）、アゾビス（2-メチルブチロニトリル）（2,2'-Azobis(2-methylbutyronitrile)）、アゾビス（2-メチルバレロニトリル）（2,2'-azobis(2-methylvaleronitrile)）、アゾビス（2,3-ジメチルブチロニトリル）（2,2'-azobis(2,3-dimethylbutyronitrile)）、アゾビス（2-メチルカプロニトリル）（2,2'-azobis(2-methylcapronitrile)）、アゾビス（2,4-ジメチルバレロニトリル）（2,2'-azobis(2,4-dimethylvaleronitrile)）、アゾビス（1-シクロヘキシルシアニド）（1,1'-Azobis(1-cyclohexylcyanide)）、ジメトキシアゾプロパン（2,2'-dimethoxy-2,2'-azopropane）、ジエトキシアゾプロパン（2,2'-diethoxy-2,2'-azopropane）、ジプロポキシアゾプロパン（2,2'-dipropoxy-2,2'-azopropane）、ジイソプロポキシアゾプロパン（2,2'-diisopropoxy-2,2'-azopropane）、ジブトキシアゾプロパン（2,2'-dibutoxy-2,2'-azopropane）、ジイソブトキシアゾプロパン（2,2'-diisobutoxy-2,2'-azopropane）、ジネオブトキシアゾプロパン（2,2'-dineobutoxy-2,2'-azopropane）、アゾジカーボンアミド（azodicarbonamide）などがある。また、これらのアゾ化合物は単独でまたは2種以上を混合して使用可能である。

20

30

【0026】

前記ヒドラジド化合物の非制限的な例としては、ベンゾスルホニルヒドラジド、4,4'-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）、パラートルエンスルホニルヒドラジド、ポリベンゼンスルホニルヒドラジド、ビス（ヒドラゾスルホニルベンゼン）、4,4'-ビス（ヒドラゾスルホニル）ビフェニル、ジフェニルジスルホニルヒドラジド、ジフェニルスルホン-3,3-ジスルホニルヒドラジドなどがある。また、これらのヒドラジド化合物は単独でまたは2種以上を混合して使用可能である。

【0027】

さらに、前記カルバジド化合物の非制限的な例としては、テレフタルジドとその他の脂肪族アジドと芳香族酸アジドなどがある。また、これらのカルバジド化合物は単独でまたは2種以上を混合して使用可能である。

40

【0028】

本発明による電気化学素子用の構造体は、3タイプに大別できる。

【0029】

本発明による第1のタイプの電気化学素子用の構造体は、中空筒状管と、高分子よりなると共に、前記中空筒状管の一方の端を閉塞する第1の部材と、高分子または金属よりなると共に、前記中空筒状管の他方の端を閉塞する第2の部材とを備える構造体であって、内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいる。

【0030】

50

前記第 1 のタイプの電気化学素子用の構造体はこれを使用する素子の正常作動温度よりも高温または 4.3 V 以上の電圧下で、前記第 1 の部材と第 2 の部材の少なくとも一方が溶融するところに特徴がある。このとき、前記素子の正常作動温度よりも高温は 70 ~ 200 °C であることが好ましい。

【0031】

このように、本発明による第 1 のタイプの電気化学素子用の構造体において前記第 1 の部材と第 2 の部材の少なくとも一方が溶融すると、前記構造体の内部が外部に開放可能になる。

【0032】

前記第 1 の部材と第 2 の部材を形成する高分子は、前記電気化学素子用の構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または 4.3 V 以上の電圧下で溶融可能であれば、特に制限されない。その非制限的な例としては、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ゴム、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリアセトアルデヒド、ポリホルムアルデヒド、ポリプロピレンオキシド、ポリメチルメタクリレート、ポリビニリデンクロリド、ポリビニールフルオリド、ポリビニリデンフルオリドなどがあり、これらは単独または 2 種以上を混合して使用可能である。前記第 1 の部材を形成する高分子と第 2 の部材を形成する高分子は同一成分であっても異種成分であってもよい。

【0033】

さらに、前記中空筒状管は、高分子または金属よりなるものであればよい。このとき、前記中空筒状管は、本発明による電気化学素子用の構造体の骨格を構成するものであり、耐久性、電気化学的な安全性、熱的安全性を有するものが好ましい。

【0034】

前記中空筒状管を形成する高分子は、前記第 1 の部材と第 2 の部材を構成する高分子と同一成分または異種成分のものを使用可能であるが、好ましくは、前記第 1 の部材と第 2 の部材を構成する高分子の溶融点よりも高い溶融点を有する高分子、より好ましくは、構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または 4.3 V 以上の電圧下でも溶融されずに元の形状が維持可能なものを使用することができる。この非制限的な例としては、エチレンビニールアセテート (EVA)、ポリスチレン、ポリフェニレンエーテル (PPE)、ポリクロトリフルオロエチレン、ポリビニールクロリド (PVC)、ポリエチレンテレフタルレート (PET)、ポリアミド、ポリカプロラクタム、ポリカーボネート (PC)、ポリ (p-キシレン)、ポリイミド (PI)、ポリオキシベンゾエート (POB)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)、ポリフェニレンスルフィド (PPS)、ポリエーテルスルホン (PES)、ポリスルホン (PSU)、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ゴム、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリアセトアルデヒド、ポリホルムアルデヒド、ポリプロピレンオキシド、ポリメチルメタクリレート、ポリビニリデンクロリド、ポリビニールフルオリド、ポリビニリデンフルオリドなどがあり、これらは単独または 2 種以上を混合して使用可能である。

【0035】

また、前記中空筒状管と第 2 の部材を形成する金属は、前記第 1 の部材と第 2 の部材を構成する高分子の溶融点よりも高い溶融点を有する金属、好ましくは、構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または 4.3 V 以上の電圧下でも溶融できない金属であれば、特に制限なしに使用可能である。このような金属の非制限的な例としては、ニッケル、銅、アルミニウム、チタン、クロム、炭素、鉄、コバルト、モリブデン、金、銀、バナジウム、SUS などがあり、これらの合金も使用可能である。これらは単独でまたは 2 種以上を混合して使用可能である。

【0036】

図 1 は、本発明による電気化学素子用の構造体の一例を示す上面図であり、中空筒状管 10 と、前記中空筒状管の両端を閉塞する高分子よりなる第 1 の部材 20 及び第 2 の部材 30 を備え、内部には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいる第 1 のタイプの電気化学素子用の構造体を示している。前記高分子よりなる部材と前記中空筒状管の末端は熱

10

20

30

40

50

融着などの方法により接続して閉塞することができ、このような構造体における高分子よりなる部材は封止された状態で中空筒状管の末端に導入されている。このとき、第1の部材20及び／または第2の部材30が中空筒状管10と同一成分であれば、別途の第1の部材及び／または第2の部材を使用せずとも前記中空筒状管の一方の端または両端をそのまま熱融着して構造体を閉塞することもできる。

【0037】

図2及び図3は、中空筒状管10と、高分子よりなると共に、前記中空筒状管の一方の端を閉塞する第1の部材20と、金属よりなると共に、前記中空筒状管の他方の端を閉塞する第2の部材30とを備え、内部には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいる本発明の別の第1のタイプの電気化学素子用の構造体の一例を示す上面図であり、前記高分子よりなる第1の部材はそれぞれ栓状及びカプセル状で中空筒状管の一方の端に導入されている。

【0038】

本発明の第2のタイプによる電気化学素子用の構造体は、2以上の中空筒状管が高分子により上下に接続された管と、前記上下に接続された管の一方の端を閉塞する第3の部材と、前記上下に接続された管の他方の端を閉塞する第4の部材とを備える構造体であって、前記構造体の内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいる。

【0039】

前記第2のタイプの電気化学素子用の構造体はこれを使用する素子の正常作動温度よりも高温または4.3V以上の電圧下で、前記2以上の中空筒状管を接続する高分子が溶融することで前記上下に接続された管は互いに分離可能であり、これにより、閉塞された構造の前記電気化学素子用の構造体の内部が外部に開放可能になるところに特徴がある。このとき、前記素子の正常作動温度よりも高温は70～200℃であることが好ましい。

【0040】

前記第2のタイプの電気化学素子用の構造体における前記2以上の中空筒状管を接続する高分子は、例えば、管状または板状であるが、その形状及び厚みには特に制限はない。

【0041】

また、前記2以上の中空筒状管を接続する高分子は前記電気化学素子用の構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または4.3V以上の電圧下で溶融可能なものであれば、特に制限はない。このような高分子の非制限的な例としては、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ゴム、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリアセトアルデヒド、ポリホルムアルデヒド、ポリプロピレンオキシド、ポリメチルメタクリレート、ポリビニリデンクロリド、ポリビニールフルオリド、ポリビニリデンフルオリドなどがあり、これらは単独または2種以上混合して使用可能である。

【0042】

前記第2のタイプによる電気化学素子用の構造体における前記中空筒状管、第3の部材、及び第4の部材はそれぞれ独立して高分子または金属よりなるものであればよい。

【0043】

前記中空筒状管、第3の部材及び第4の部材を形成する高分子には特に制限はない。このため、前記中空筒状管、第3の部材及び第4の部材を形成する高分子はそれぞれ独立して前記2以上の中空筒状管を接続する高分子と同一成分または異種成分のものを使用可能であるが、好ましくは、前記2以上の中空筒状管を接続する高分子の溶融点よりも高い溶融点を有する高分子、より好ましくは、構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または4.3V以上の電圧下でも溶融されずに元の形状が維持可能なものを使用することができる。この非制限的な例は、前記第1のタイプの電気化学素子用の構造体において前述した中空筒状管を形成する高分子の例と同様である。

【0044】

また、前記中空筒状管、第3の部材及び第4の部材を形成する金属は前記2以上の中空筒状管を接続する高分子の溶融点よりも高い溶融点を有する金属、好ましくは、構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または4.3V以上の電圧下でも溶融できない金

10

20

30

40

50

属であれば、特に制限なしに使用可能である。この非制限的な例は、前記第1のタイプの電気化学素子用の構造体において前述した中空筒状管を形成する金属の例と同様である。

【0045】

図4は、本発明による電気化学素子用の構造体の一例を示す上面図であり、2本の中空筒状管10、11が高分子40により上下に接続された管と、前記中空筒状管の両端を閉塞する高分子よりなる第3の部材20及び第4の部材30を備え、内部には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいる第2のタイプの電気化学素子用の構造体を示している。

【0046】

本発明による第3のタイプの電気化学素子用の構造体は、表面に1以上の開口部を有すると共に、両端が閉塞された中空筒状管と、前記開口部を閉塞する高分子部材とを備える構造体であり、前記構造体の内部の空隙には熱分解によりガスを発生する物質を含んでいる。

10

【0047】

前記第3のタイプの電気化学素子用の構造体は、これを使用する素子の正常作動温度よりも高温または4.3V以上の電圧下で、前記開口部を閉塞する前記高分子部材は溶融可能であり、これにより、密閉された構造の前記電気化学素子用の構造体の内部が外部に開放可能になるところに特徴がある。このとき、前記素子の正常作動温度よりも高温は70〜200℃であることが好ましい。

【0048】

前記中空筒状管の表面に形成される開口部の形状とサイズには特に制限がない。

20

【0049】

前記開口部を閉塞する高分子部材の形状とサイズにも特に制限がない。例えば、高分子部材50は、図5に示すように、中空筒状管10の内方に向かって凹まれた切欠状、図6に示すように、中空筒状管10の表面に薄く形成されたスクラッチ状、図7に示すように、中空筒状管10の外方に向かって凸状に膨らんだエンボス状、またはこれらの混合形状にて構造体に導入されることができる。

【0050】

さらに、前記高分子部材は、前記電気化学素子用の構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または4.3V以上の電圧下で溶融可能なものであれば、特に制限はない。このような高分子の非制限的な例としては、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ゴム、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリアセトアルデヒド、ポリホルムアルデヒド、ポリプロピレンオキシド、ポリメチルメタクリレート、ポリビニリデンクロリド、ポリビニールフルオリド、ポリビニリデンフルオリドなどがあり、これらは単独または2種以上混合して使用可能である。

30

【0051】

前記第3のタイプの電気化学素子用の構造体において、前記中空筒状管は高分子または金属よりなるものであればよい。

【0052】

前記中空筒状管を形成する高分子には特に制限はない。このため、前記中空筒状管を形成する高分子は前記高分子部材と同一成分または異種成分のものを使用することができるが、好ましくは、前記高分子部材の溶融点よりも高い溶融点を有する高分子、より好ましくは、構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または4.3V以上の電圧下でも溶融されずに元の形状が維持可能なものを使用することができる。この非制限的な例は、前記第1のタイプの電気化学素子用の構造体において前述した中空筒状管を形成する高分子の例と同様である。

40

【0053】

また、前記中空筒状管を形成する金属は、前記高分子部材の溶融点よりも高い溶融点を有する金属、好ましくは、構造体を使用する素子の正常作動温度よりも高温または4.3V以上の電圧下でも溶融できない金属であれば、特に制限なしに使用可能である。この非制限的な例は、前記第1のタイプの電気化学素子用の構造体において前述した中空筒状管

50

を形成する金属の例と同様である。

【0054】

一方、本発明による電気化学素子用の構造体は、前記第1のタイプから第3のタイプの電気化学素子用の構造体に限定されるものではなく、これらのそれぞれを互いに組み合わせたタイプの構造体をも含む。

【0055】

また、本発明による電気化学素子用の構造体はそのサイズに特に制限はない。

【0056】

本発明による電気化学素子は、正極、負極、セパレーター、電解液、素子ケース及び本発明による電気化学素子用の構造体を備えてなる。

【0057】

本発明による電気化学素子は、電気化学反応をするあらゆる素子を含む。その具体例としては、あらゆる種類の一次電池、二次電池、燃料電池、太陽電池またはキャパシターなどがある。前記電気化学素子は二次電池であることが好ましく、二次電池のうちリチウム金属二次電池、リチウムイオン二次電池、リチウムポリマー二次電池またはリチウムイオンポリマー二次電池などを含むリチウム二次電池であることが好ましい。

【0058】

本発明の電気化学素子において、前記電気化学素子用の構造体は、素子内の空隙や電解液中に含まれていてもよく、センターピンとして含まれていてもよい。前記素子内の空隙の例としては、ゼリーロール状の電極組立体と素子ケースとの間の隙間、または、ゼリーロール状の電極組立体とパウチとの間の隙間などがあるが、これに制限されない。

【0059】

本発明による電気化学素子の正常作動温度よりも高温または4.3V以上の電圧下で前記電気化学素子用の構造体の内部の空隙に含まれていた物質は、前記構造体の外部に放出されてから熱分解してガスを発生するか、あるいは、熱分解によりガスを発生してから前記構造体の外部に放出される。前記熱分解により発生するガスは多量の不活性ガス（二酸化炭素及び／または窒素）であり、このようなガスは素子内の発熱可能な物質と酸素との接触を遮断することができるので、素子の安全性を高めることができる。

【0060】

また、本発明による電気化学素子用の構造体を備える電気化学素子は、(a)素子内部の圧力変化を感知して素子の充電を中止させるか、あるいは、充電状態から放電状態へと切り替える第1の安全手段と、(b)素子内部の圧力変化を感知して素子内部の熱またはガスを発散させる第2の安全手段の少なくとも一方をさらに備えていてもよい。

【0061】

使用可能な第1の安全手段の非制限的な例としては、当業界に周知の通常のCIDなどの圧力感応装置などがある。または、前記(i)圧力感応装置と、(ii)前記圧力感応装置からの電流を伝達する導線と、(iii)前記導線を通して伝わった電流に応じて素子の充電を中止させるか、あるいは、充電状態から放電状態へと切り替える部材とを備えていてもよい。

【0062】

このとき、圧力感応装置とは、密閉された素子内の圧力変化、すなわち、圧力増加を感知してそれ自体が電流を遮断したり外部や制御回路側に電流を発生することにより電気化学素子の充電がそれ以上進展しないようにする装置のことであり、安全装置の機能と圧力感応装置の機能の両方を含む一体型のものであってもよく、また前述のように、圧力感応装置と安全装置とが別体にて存在していてもよい。しかしながら、特定の圧力範囲において前述の作動が行えるものであれば、これらの種類や方式などに特に制限はない。

【0063】

前記圧力感応装置の例としては、圧力変化を感知して電流を発生する圧電性を有する結晶などがある。また、圧力感応装置が作動する圧力範囲は、通常の素子の内部圧力外で且つ爆発が発生しない範囲であれば、特に制限はない。

【0064】

また、第2の安全手段は、素子内部の圧力変化を感知して素子内部の熱またはガスを発散させるものであれば、特に制限はなく、この非制限的な例としては、ベントなどの圧力開放弁などがある。

【0065】

本発明による電気化学素子が前記第1の安全手段及び／または第2の安全手段をさらに備える場合、前記電気化学素子の正常作動温度よりも高温または4.3V以上の電圧下で前記電気化学素子用の構造体の内部の空隙に含まれていた物質は、前記構造体の外部に放出されてから熱分解してガスを発生するか、または、熱分解によりガスを発生してから前記構造体の外部に放出され、前記構造体の外部において発生したガスまたは前記構造体の外部に放出されたガスにより増加した素子内部の圧力変化を感知して前記第1の安全手段と第2の安全手段の少なくとも一方が作動し、このような一連のメカニズムにより電気化学素子の安全性を高めることができる。

10

【0066】

本発明による電気化学素子は、当技術分野における周知の方法により製造可能である。この一実施形態を挙げると、本発明による電気化学素子用の構造体をセンターピンとして使用して、正極と負極との間にセパレーターを挟み込んだ電極群を前記センターピンを中心にゼリーロール状に巻き取って電極組立体を形成した後、これを素子ケースに入れて電解液を封入することにより製造することができる。

20

【0067】

本発明による電気化学素子における電極は、当技術分野における周知の方法により製造することができる。例えば、電極活物質に溶媒、必要に応じて、バインダー、導電材、分散材を混合及び攪拌してスラリーを製造した後、これを金属材料の集電体に塗布（コート）して圧縮し、次いで、乾燥して電極を製造することができる。

【0068】

電極活物質としては、正極活物質または負極活物質を使用することができる。

【0069】

正極活物質としては、 LiM_xO_y （ $M=Co、Ni、Mn、Co_aNi_bMn_c$ ）などのリチウム転移金属複合酸化物（例えば、 $LiMn_2O_4$ などのリチウムマンガン複合酸化物、 $LiNiO_2$ などのリチウムニッケル酸化物、 $LiCoO_2$ などのリチウムコバルト酸化物及びこれらの酸化物のマンガン、ニッケル、コバルトの一部を他の転移金属などで置き換えたものまたはリチウムを含有する酸化バナジウム等）またはカルコゲン化合物（例えば、二酸化マンガン、二硫黄化チタン、二硫黄化モリブデン等）などが使用可能であるが、これに限定されない。

30

【0070】

負極活物質としては、従来より電気化学素子の負極に使用可能な通常の負極活物質が使用可能であり、この非制限的な例としては、リチウムイオンを吸蔵及び放出可能なリチウム金属、リチウム合金、炭素、石油コークス、活性炭炭素、グラファイト、炭素繊維などがある。その他、リチウムを吸蔵及び放出可能であり、リチウムに対する電位が2V未満である TiO_2 、 SnO_2 などの金属酸化物を使用することができるが、これに制限されない。特に、グラファイト、炭素繊維、活性炭炭素などの炭素材が好適に使用可能である。

40

【0071】

金属材料の集電体は高伝導性の金属であり、前記電極活物質のスラリーが接着し易い金属であって、電池の電圧範囲において反応性がないものであれば、いずれも使用可能である。正極集電体の非制限的な例としては、アルミニウム、ニッケルまたはこれらの組み合わせにより製造される箔などがあり、負極集電体の非制限的な例としては、銅、金、ニッケルまたは銅合金またはこれらの組み合わせにより製造される箔などがある。

【0072】

電解液は、非水溶媒と電解質塩を含むことができ、水が含まれていてもよい。

50

【0073】

前記非水溶媒は、通常、非水電解液用の非水溶媒として使用しているものであれば特に制限がなく、環状カーボネート、鎖状カーボネート、ラクトン、エーテル、エステル、スルホキシド、アセトニトリル、ラクタム及び／またはケトンを使用することができる。

【0074】

前記環状カーボネートの例としては、エチレンカーボネート（EC）、プロピレンカーボネート（PC）、ブチレンカーボネート（BC）、フルオロエチレンカーボネート（FEC）などがあり、前記鎖状カーボネートの例としては、ジエチルカーボネート（DEC）、ジメチルカーボネート（DMC）、ジプロピルカーボネート（DPC）、エチルメチルカーボネート（EMC）及びメチルプロピルカーボネート（MPC）などがある。前記ラクトンの例としては、ガンマブチロラクトン（GBL）があり、前記エーテルの例としては、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、2-メチルテトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタン、1,2-ジエトキシエタンなどがある。前記エステルの例としては、メチルフォルメート、エチルフォルメート、プロピルフォルメート、メチルアセテート、エチルアセテート、プロピルアセテート、メチルプロピオネート、エチルプロピオネート、ブチルプロピオネート、メチルピバレートなどがある。また、前記スルホキシドとしては、ジメチルスルホキシドなどがあり、前記ラクタムとしては、N-メチル-2-ピロリドン（NMP）などがあり、前記ケトンとしては、ポリメチルビニールケトンがある。また、前記有機溶媒のハロゲン誘導体も使用可能である。これらの非水溶媒は単独でまたは2種以上を混合して使用可能である。

【0075】

前記電解質塩は、通常、非水電解液用の電解質塩として使用しているものであれば、特に制限はない。電解質塩の非制限的な例は、 A^+B^- などの構造の塩であり、 A^+ は、 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ などのアルカリ金属カチオンまたはこれらの組み合わせよりなるカチオンを含み、 B^- は、 PF_6^- 、 BF_4^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 ClO_4^- 、 AsF_6^- 、 $CH_3CO_2^-$ 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $N(CF_3SO_2)_2^-$ 、 $C(CF_2SO_2)_3^-$ などのアニオンまたはこれらの組み合わせよりなるアニオンを含み、前記カチオンとアニオンとの組み合わせよりなる塩である。特に、リチウム塩が好適に使用可能である。これらの電解質塩は単独でまたは2種以上を混合して使用可能である。

【0076】

前記セパレーターには特に制限はないが、多孔性セパレーターを使用することが好ましく、その非制限的な例としては、ポリプロピレン系、ポリエチレン系、またはポリオルレフィン系の多孔性セパレーターなどがある。

【0077】

本発明の電気化学素子はその外形に制限がないが、缶を用いた円筒状、角状、パウチ状またはコイン状などが採用可能である。

【0078】

以下、本発明を実施例を挙げて詳細に説明するが、下記の実施例は単に本発明を例示するものに過ぎず、本発明が下記の実施例により限定されることはない。

【0079】

（実施例1）電気化学素子用の構造体の製造

直径3mm、長さ57.5mmのポリプロピレン材質の中空筒状管の内部にベンゾイルパーオキシド0.3gを入れた後、前記中空筒状管の両端は熱融着により封止して電気化学素子用の構造体を製造した。

【0080】

（実施例2）電気化学素子用の構造体の製造

ベンゾイルパーオキシドに代えて、ジ（2,4-ジクロロベンゾイル）パーオキシドを使用した以外は、実施例1の方法と同様にして電気化学素子用の構造体を製造した。

【0081】

（実施例3）電気化学素子の製造

正極活物質として LiCoO_2 94 重量%、導電材としてアセチレンブラック 3 重量%とバインダーとして P V D F 3 重量%を混合して N M P (N-メチル-2-ピロリドン)に加えて正極スラリーを製造した後、これをアルミニウム (A l) 集電体上に塗布、乾燥して正極を製造した。

【0082】

負極活物質としては人造グラファイト 95 重量%を使用し、バインダーとして P V D F 5 重量%を N M P に加えて負極スラリーを製造した後、銅集電体上に塗布、乾燥して負極を製造した。

【0083】

電解液は、エチレンカーボネート (E C) : エチルメチルカーボネート (E M C) = 1 : 2 (v : v) の組成を有する非水溶媒に LiPF_6 を 1 M 濃度になるように溶解して製造した。

【0084】

セパレーターとしては多孔性ポリエチレンフィルムを使用し、前記実施例 1 に従い製造された電気化学素子用の構造体をセンターピンとして使用した。

【0085】

前記セパレーターに前記帯状の負極と帯状の正極を積層し、これらを前記センターピンを中心に多数回巻き付けてゼリーロールを製作した。これを外径 18 mm、高さ 65 mm の電池缶中に納め、電極素子の上下の両面に絶縁板を配置した。そして、集電体からニッケル製の負極リードを導き出して電池缶に溶接し、正極集電体からアルミニウム製の正極リードを導き出して電池蓋体に取り付けられたアルミニウム圧力開放弁に溶接し、こうして製造された電解液を封入して電池を製造した。

【0086】

(実施例 4) 電気化学素子の製造

実施例 1 に従い製造された電気化学素子用の構造体に代えて、実施例 2 に従い製造された電気化学素子用の構造体をセンターピンとして使用した以外は、実施例 3 の方法と同様にして電池を製造した。

【0087】

(比較例 1) 電気化学素子の製造

センターピンとして実施例 1 に従い製造された電気化学素子用の構造体に代えて、両端が閉塞されていないステンレス製の中空筒状の通常のセンターピン (ドンジン産業、鉄製 3φセンターピン) を使用した以外は、実施例 3 の方法と同様にして電池を製造した。

【0088】

(実験 1 : 電池の過充電安全性の評価)

実施例 3 及び比較例 1 に従い製造された電池を用いて電池の安全性評価を行った。電池の安全性評価は、容量 2400 mAh である電池を 0.5 C にて 4.2 V まで満充電して過充電実験を行った。過充電は 18.5 V、2 C にて行い、実験に際して電池の表面を完璧に断熱しパック中のような状況下で実験を行った。なお、C I D の短絡時間と電池の温度、電圧を測定し、その結果を図 8 及び図 9 に示す。

【0089】

図 8 及び図 9 から明らかなように、実施例 3 に従い製造された電池の短絡時間が比較例 1 に従い製造された電池の短絡時間よりも短縮 (20 分から 17 分へと短縮) されており、また、電池の最高の上昇温度も低くなっている。これより、本発明による電気化学素子用の構造体を備える電気化学素子 (実施例 3) によれば、安全性が高まることが分かる。

【0090】

(実験 2 : 高温保存の評価)

実施例 3 及び比較例 1 に従い製造された電池の高温保存安全性を評価するために熱衝撃実験を行った。実験は、0.5 C、4.2 V まで満充電した後、75℃に昇温して 6 時間維持し、さらに -40℃まで冷却して 6 時間維持する過程を 12 回繰り返し行った後、電池の電圧降下と抵抗の増加を観察し、その結果を下記表 1 に示す。

10

20

30

40

50

【表 1】

	昇温及び冷却を行う前		昇温及び冷却を行った後	
	V o l (V)	I m p (Ω)	V o l (V)	I m p (Ω)
実施例 3	4. 1 7 6 3	5 4. 4 5	4. 1 3 2 5	5 7. 4 8
比較例 1	4. 1 7 5 8	5 5. 6 1	4. 1 3 5 9	5 8. 7 1

10

【0091】

上記表 1 から明らかなように、昇温及び冷却を繰り返し行った後の電圧降下と抵抗増加の結果は、実施例 3 と比較例 1 においてほぼ同様であった。これにより、本発明による電気化学素子用の構造体を備えても電池の性能は低下しないことが分かる。

【0092】

なお、上述した本発明は単なる例示的なものに過ぎず、本発明はこれに限定されるものではなく、特許請求の範囲と発明の詳細な説明及び添付図面の範囲内において種々の変形例が可能であり、これらもまた本発明の範囲に属すると言える。

【図面の簡単な説明】

【0093】

20

【図 1】本発明による電気化学素子用の構造体の一例を示す上面図。

【図 2】本発明による電気化学素子用の構造体の一例を示す上面図。

【図 3】本発明による電気化学素子用の構造体の一例を示す上面図。

【図 4】本発明による電気化学素子用の構造体の一例を示す上面図。

【図 5】本発明による電気化学素子用の構造体の一例を示す上面図。

【図 6】本発明による電気化学素子用の構造体の一例を示す上面図。

【図 7】本発明による電気化学素子用の構造体の一例を示す上面図。

【図 8】実施例 3 による電池における、時間による温度と電圧及び C I D の短絡時間を示すグラフである。

【図 9】比較例 1 による電池における、時間による温度と電圧及び C I D の短絡時間を示すグラフである。

30

【符号の説明】

【0094】

10：中空筒状管

20：第 1 の部材

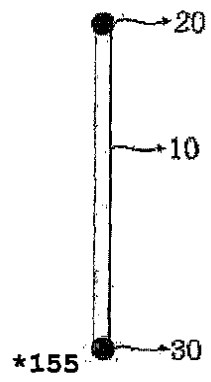
30：第 2 の部材

40：高分子

50：高分子部材

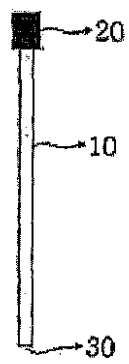
【図 1】

Fig.1



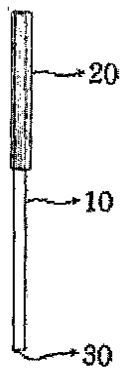
【図 2】

Fig.2



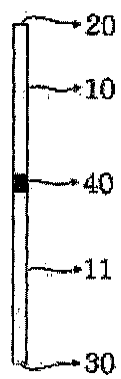
【図 3】

Fig.3



【図 4】

Fig.4



【図 5】

Fig. 5



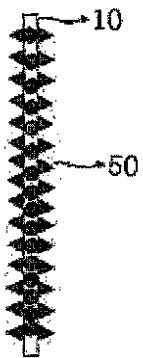
【図 6】

Fig. 6

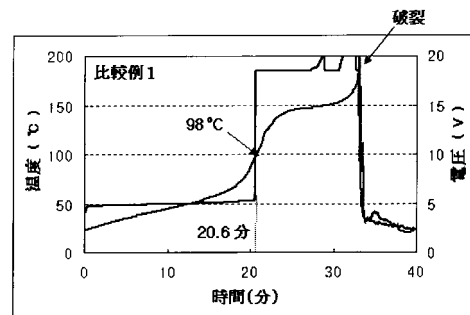


【図 7】

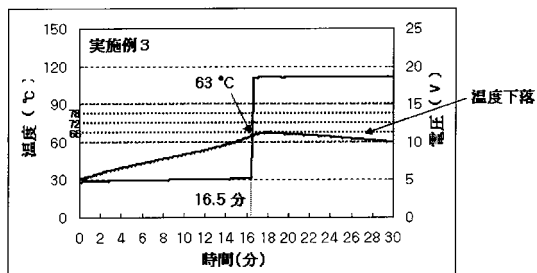
Fig. 7



【図 9】



【図 8】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2007/004058
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01M 10/04(2006.01)i</i>		
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 10/04		
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) eKIPASS(KIPO internal) "hollow", "cylindrical"		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 08287920 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 01 November 1996 See abstract, paragraphs [0005]-[0015], claims 1-3.	1-20
A	JP 58154176 A (FUJI ELECTROCHEM CO., LTD.) 13 September 1983 See abstract, pages 2-3, claims 1-3.	1-20
A	JP 15331874 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP.) 21 November 2003 See abstract, paragraphs [0005]-[0021], claims 1-8.	1-20
A	JP 16127804 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD.) 22 April 2004 See abstract, paragraphs [0006]-[0029], claims 1-4.	1-20
☐ 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 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 NOVEMBER 2007 (29.11.2007)		Date of mailing of the international search report 29 NOVEMBER 2007 (29.11.2007)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer CHOI Byung Chul Telephone No. 82-42-481-8402 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2007/004058

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP08287920A	01.11.1996	None	
JP58154176A	13.09.1983	None	
JP15331874A	21.11.2003	None	
JP16127804A	22.04.2004	None	

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 G	9/058	(2006.01)	H 0 1 G	9/00	3 0 1 A
H 0 1 M	8/04	(2006.01)	H 0 1 M	8/04	H

(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, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, 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, 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

(72)発明者 パク、ヤン - スン
大韓民国テジョン、ユソン - グ、ジョンミン - ドン、エキスポ、アパートメント、410-504

(72)発明者 リー、ミョン - フン
大韓民国ソウル特別市、ドンジャク - グ、サンド - ドン、209-21、セカンド、フロア

(72)発明者 パク、ピル - キュ
大韓民国テジョン、チュン - グ、サンスン - ドン、135-11

(72)発明者 カン、ユン - ジュ
大韓民国テジョン、ユソン - グ、ムンジ - ドン、104-1、エルジー、ケム、リサーチ、パーク、パテント、マネージメント、チーム

Fターム(参考) 5E078 AA03 AB02 BA19
5H024 CC02 CC12 EE01 EE09 HH04 HH11 HH17
5H027 AA00
5H028 AA05 EE01 EE06 HH08 HH09 HH10
5H029 AJ12 AK03 AL07 AM03 AM05 AM07 BJ02 BJ14 BJ27 DJ01
EJ11 EJ12 HJ14 HJ15 HJ18
5H032 AA06 AS16 CC16 CC30 EE01 EE04 HH06 HH08