

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4851092号  
(P4851092)

(45) 発行日 平成24年1月11日(2012.1.11)

(24) 登録日 平成23年10月28日(2011.10.28)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 M 4/62 (2006.01)		HO 1 M 4/62	Z
HO 1 M 4/133 (2010.01)		HO 1 M 4/02	1 O 4
HO 1 M 10/0525 (2010.01)		HO 1 M 10/00	1 O 3
HO 1 M 10/0566 (2010.01)		HO 1 M 10/00	1 1 1

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-555003 (P2004-555003)	(73) 特許権者	000001100 株式会社クレハ 東京都中央区日本橋浜町三丁目3番2号
(86) (22) 出願日	平成15年11月21日(2003.11.21)	(74) 代理人	100077757 弁理士 猿渡 章雄
(86) 国際出願番号	PCT/JP2003/014903	(74) 代理人	100078765 弁理士 波多野 久
(87) 国際公開番号	W02004/049475	(74) 代理人	100078802 弁理士 関口 俊三
(87) 国際公開日	平成16年6月10日(2004.6.10)	(74) 代理人	100122253 弁理士 古川 潤一
審査請求日	平成18年9月26日(2006.9.26)	(72) 発明者	佐久間 充康 日本国福島県いわき市錦町前原16-1
(31) 優先権主張番号	特願2002-339105 (P2002-339105)		
(32) 優先日	平成14年11月22日(2002.11.22)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非水電解液電池の電極用バインダー組成物およびその利用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リチウムを吸蔵・放出可能な正極と負極とを備えた非水電解液電池の正極および/または負極の結着剤として用いられるバインダー組成物であって、少なくとも(イ)カルボキシル基またはグリシジル基を有する官能基含有フッ化ビニリデン系重合体20~95質量%および(ロ)エチレンビニルアルコール共重合体、セルロース系重合体、ビニルフェノール系重合体、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸架橋重合体及びポリビニルピロリドンからなる群より選ばれた有極性重合体5~80質量%からなり、前記官能基含有フッ化ビニリデン系重合体(イ)及び有極性重合体(ロ)は、ともに、極性有機溶媒に溶解して、溶液を形成するものであることを特徴とする非水電解液電池電極用溶液型バインダー組成物。

10

【請求項2】

前記負極が炭素材料からなる請求項1に記載のバインダー組成物。

【請求項3】

請求項1または2に記載のバインダー組成物と電極活物質を含む非水電解液電池電極用電極合剤。

【請求項4】

集電体上に請求項3に記載の電極合剤からなる電極合剤層を有する非水電解液電池用電極。

【請求項5】

請求項4に記載の電極を正極および負極の少なくとも一方として含むことを特徴とする非

20

水電解液電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非水系電解液電池、特にリチウムイオン電池、の製造に用いられる電極用バインダー、それをを用いた電極合剤、電極およびそれをを用いた非水電解液電池に関する。

【背景技術】

【0002】

近年電子技術の発展は目覚しく、各種の機器が小型軽量化されてきている。この電子機器の小型軽量化と相俟って、その電源となる電池の小型軽量化の要望も非常に大きくなってきている。少ない容積および重量で、より大きなエネルギーを得ることができる電池として、リチウムを用いた非水系二次電池が、主として携帯電話やパーソナルコンピュータ、ビデオカムコーダなどの家庭で用いられる小型電子機器の電源として用いられてきた。

10

【0003】

リチウムイオン電池用電極構造体は、活物質、導電剤がバインダーにより集電体に保持された状態で使用され、正極活物質にはリチウム複合酸化物、負極活物質には炭素系材料が、またそれら活物質を結着するためのバインダーにはフッ化ビニリデン系重合体が、主として用いられる。

【0004】

特開平11-329443号公報(特許文献1)には官能基を持たないフッ化ビニリデン系重合体とセルロース系重合体の混合物が例示されるが、結着性が十分でなく、安全性についても全く考慮されていなかった。

20

【0005】

しかしながら、機器の小型軽量化と電池持続時間の増長という市場の要求は、リチウムイオン電池に更なる高容量化を課し、従来に比較し、電池内部では電極を詰め込むなどして容量が増加した反面、電池内部短絡が起こった場合には過大な電流が局所的に流れてしまい、電池の急激な温度上昇を招いて、電池の破裂、発煙、発火等の危険な状態を引き起こす危険性が増大するという問題があった。

【特許文献1】特開平11-329443号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明の主要な課題は、非水電解液電池の必要な高容量性を維持しつつ、その性能安定性ならびに内部短絡時の安全性を向上した非水電解液電池の電極用バインダー組成物、ならびにこれを用いる電極および非水電解液電池を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するものであって、その第1の観点において、リチウムを吸蔵・放出可能な正極と負極とを備えた非水電解液電池の正極および/または負極の結着剤として用いられるバインダー組成物であって、少なくとも(イ)カルボキシル基またはグリシジル基を有する官能基含有フッ化ビニリデン系重合体20~95質量%および(ロ)エチレンビニルアルコール共重合体、セルロース系重合体、ビニルフェノール系重合体、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸架橋重合体及びポリビニルピロリドンからなる群より選ばれた有極性重合体5~80質量%からなり、前記官能基含有フッ化ビニリデン系重合体(イ)及び有極性重合体(ロ)は、ともに、極性有機溶媒に溶解して、溶液を形成するものであることを特徴とする非水電解液電池電極用溶液型バインダー組成物を提供するものである。

40

【0008】

また、本発明は別の観点において、上記バインダー組成物と電極活物質を含む電極合剤、集電体上に上記電極合剤の層を有する電極ならびに該電極を正極および負極の少なくと

50

も一方として含む非水電解液電池を提供するものである。

【0009】

上記したバインダー組成物が、非水電解液電池の必要な高容量性を維持しつつ、その性能安定性ならびに内部短絡時の安全性を向上できる理由は必ずしも明らかでないが、官能基含有フッ化ビニリデン系重合体中のカルボキシル基やグリシジル基、および有極性重合体のヒドロキシル基やカルボニル基が、集電体表面や電極活物質表面の水酸基と水素結合を形成しバインダーとして接着性を向上させるとともに、電極活物質表面に、非水電解液の透過を遮断する、リチウムイオンの選択的透過性皮膜を形成し、電極活物質表面で充放電時に電解液とリチウムイオンの反応で合成されるリチウム化合物の生成を抑えるので、充電された電池内部の温度が短絡等で上昇しても熱的に不安定なリチウム化合物が少なく分解発熱が抑えられるとともに活物質内のリチウムイオンと電解液の直接反応をも抑制する働きがあると考えられる。また、後述の内部短絡時の温度上昇を予見するために行った釘刺し試験における温度上昇と、バインダーの持つ接着強度とが逆の相関を示すことから見て、内部短絡時の安全性の向上（温度上昇の低下）にはバインダーの持つ接着性も重要な寄与をしているものと解される。すなわち、バインダーの持つ、（イ）リチウムイオンの選択透過性と、（ロ）接着強度の向上、が相乗的に内部短絡時の安全性向上に寄与しているものと解される。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明の官能基含有フッ化ビニリデン系重合体としては、フッ化ビニリデン単量体の単独、又はフッ化ビニリデン単量体と共重合可能な他の単量体、例えばエチレン、プロピレン等の炭化水素系単量体、またはフッ化ビニル、トリフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、フルオロアルキルビニルエーテル等のフッ化ビニリデン以外の含フッ素単量体（好ましくはフッ化ビニリデン単量体との合計量の20質量%以下）の混合物、の100質量部に対し、0.1～3質量部の官能基を有する単量体を加えて得られた共重合体が好ましく用いられる。官能基を有する単量体にはカルボキシル基を有するものと、グリシジル基を有するものが含まれる。カルボキシル基を含有する単量体としては、例えば、アクリル酸、クロトン酸等の不飽和-塩基酸、マレイン酸、シトラコン酸等の不飽和二塩基酸、もしくはそれらのモノアルキルエステルであるマレイン酸モノメチルエステル、マレイン酸モノエチルエステル、シトラコン酸モノメチルエステル、シトラコン酸モノエチルエステル等がある。また、グリシジル基を含有する単量体としては、例えば、アリルグリシジルエーテル、メタアリルグリシジルエーテル、クロトン酸グリシジルエステル、アリル酢酸グリシジルエステル等がある。これらのうちから少なくとも1種以上を共重合して得られる官能基含有フッ化ビニリデン系重合体が好ましく用いられる。これら官能基含有フッ化ビニリデン系重合体は、懸濁重合、乳化重合、溶液重合等の公知の方法により得られる。

20

30

【0011】

官能基含有フッ化ビニリデン系重合体の分子量は、特開平9-289023号公報に開示されているように、その目安としてインヘレント粘度（樹脂4gを1リットルのN、N-ジメチルホルムアミドに溶解させた溶液の30における対数粘度をいう）において、0.8～2.0 dl/g、好ましくは1.0～2.0 dl/g、より好ましくは1.0～1.5 dl/g、さらに好ましくは1.2～1.5 dl/gであるものが好適に用いられる。フッ化ビニリデン系重合体のインヘレント粘度が、上記範囲未満では、電極合剤の粘度が低くなり塗工が困難になり、上記範囲を超えると有機溶媒への溶解が困難になり適当ではない。

40

【0012】

本発明において使用される有極性重合体には、ヒドロキシル基を有する重合体と、カルボニル基を有する重合体が含まれる。ヒドロキシル基を有する重合体としては、エチレンビニルアルコール共重合体、セルロース系重合体、ビニルフェノール系重合体が用いられ

50

る。また、カルボニル基を有する重合体としては、ポリアクリル酸系重合体、より具体的には、ポリアクリル酸またはポリアクリル酸架橋重合体を用いられる。有極性重合体としては、またポリビニルピロリドンも好適に用いられる。

【0013】

必要に応じて、官能基含有フッ化ビニリデン系重合体、ヒドロキシル基またはカルボニル基を有する有極性重合体の他に、フッ化ビニリデンの単独重合体、フッ化ビニリデンとフッ化ビニル、トリフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン等のフッ化ビニリデンと共重合可能なモノマーとの共重合体等を加えることができる。

【0014】

本発明において、官能基含有フッ化ビニリデン系共重合体と有極性重合体との混合比率としては、官能基含有フッ化ビニリデン系共重合体が20～95質量%で、有極性重合体が5～80質量%である。有極性重合体の混合比率が上記範囲より少ない場合には、活物質表面の被覆状態が不十分で活物質表面と電解液との接触面積が広くなり電池安全性が劣ってしまう。さらに、重合体の電極と集電体の接着性や電極活物質同士の結着性が低下し、繰り返し充放電での放電容量の低下が懸念される。

【0015】

一方、有極性重合体の混合比率が上記範囲より多い場合には、電極表面に形成される被膜が厚くなりすぎ、活物質と電解液界面でのリチウムイオン透過性が劣り、内部抵抗が増大し充放電容量の低下が懸念される。

【0016】

本発明のバインダー組成物は、通常、バインダー組成物を構成する官能基含有フッ化ビニリデン系重合体および有極性重合体を溶剤に溶解し、更に正極または負極活物質ならびに必要なに応じて添加される導電補助剤等の助剤を分散させて、スラリー状の電極合剤を形成して、電極の製造に用いられる。溶剤としては、好ましくは極性を有する有機溶媒であり、例えばN-メチル-2-ピロリドン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルホスホアミド、トリエチルホスフェイト、アセトンなどが挙げられる。これらの有機溶媒は単独での使用のみならず二種以上を混合して用いることもできる。

【0017】

本発明において、リチウムイオン二次電池用の活物質としては、正極の場合は、一般式 $LiMY_2$  (MはCo, Ni, Fe, Mn, Cr, V等の遷移金属の少なくとも一種; YはO, S等のカルコゲン元素)で表される複合金属カルコゲン化合物、負極の場合は、天然黒鉛、人造黒鉛、コークス、活性炭、フェノール樹脂やピッチ等を焼成炭化したもの等の粉末状炭素質材料、金属酸化物系のGeO, GeO<sub>2</sub>, SO, SnO<sub>2</sub>, PbO, PbO<sub>2</sub>等あるいはこれらの複合金属酸化物, Si, SiSn等のケイ素およびケイ素化合物等が用いられる。

【0018】

バインダー組成物は、電極(正極または負極)活物質および導電助剤(これらを包括的に「粉末電極材料」と称する)100質量部に対して、0.1～30質量部、特に0.5～20質量部の割合で使用することが好ましい。

【0019】

また、予めバインダー組成物を有機溶剤に溶かして使用する場合には、溶剤は、単独又は2種以上混合して、溶剤100質量部にあたり、バインダー組成物が0.1～30質量部、特に1～20質量部となる割合で使用することが好ましい。

【0020】

バインダー組成物、粉末電極材料、有機溶媒からなる合剤を混合するのに用いられる装置としては、ホモジナイザーや多軸遊星方式の分散・混合・混練機や乳化機が使用できるが、これらに限定されるものではない。

【0021】

10

20

30

40

50

上記の方法にて調製された合剤スラリーは粉末電極材料、バインダー組成物が均一に分散・混合され、良好な塗布性で集電体に塗布される。塗布の方法は公知の方法でよく、なかでもドクターブレード法が好ましく用いられる。集電体上の合剤は、例えば50～170で溶媒乾燥され、必要に応じてプレス工程を経て、非水系二次電池用の電極構造体が形成される。

【0022】

本発明のバインダー組成物および電極合剤は、正極および負極の少なくとも一方の形成に用いられるが、いずれか一方ということであれば負極形成に用いることが好ましい。これは、負極を構成する粉末電極材料が、より接着性の高いバインダーを要求し、本発明のバインダー組成物が特に適するからである。

10

【実施例】

【0023】

以下、実施例および比較例により本発明を更に具体的に説明する。

【0024】

(官能基含有フッ化ビニリデン系共重合体Aの製造)

内容積2リットルのオートクレーブに、イオン交換水1075g、メチルセルロース0.4g、フッ化ビニリデン単量体(VDF)398g、マレイン酸モノメチルエステル(MMM)2g、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート2.5g、酢酸エチル5gの各量を仕込み、28で27時間懸濁重合を行った。

【0025】

重合終了後、重合体スラリーを脱水、水洗・脱水後、80で20時間乾燥し、収率89%で、インヘレント粘度が1.1dl/gである本発明の官能基含有フッ化ビニリデン系重合体Aを得た。

20

【0026】

(官能基含有フッ化ビニリデン系重合体Bの製造)

内容積2リットルのオートクレーブに、イオン交換水1075g、メチルセルロース0.4g、フッ化ビニリデン単量体(VDF)400g、2-メチルグリシジルメタクリレート(2M-GMA)3g、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート2.5g、酢酸エチル5gの容量を仕込み、28で25時間懸濁重合を行った。

【0027】

重合終了後、重合体スラリーを脱水、水洗・脱水後、80で20時間乾燥し、収率90%で、インヘレント粘度が2.4dl/gである官能基含有フッ化ビニリデン重合体Bを得た。

30

【0028】

(フッ化ビニリデン重合体Cの製造)

内容積2リットルのオートクレーブに、イオン交換水1075g、メチルセルロース0.4g、フッ化ビニリデン単量体(VDF)400g、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート2.5g、酢酸エチル5gの各量を仕込み、26で20時間懸濁重合を行った。

【0029】

重合終了後、重合体スラリーを脱水、水洗・脱水後、80で20時間乾燥し、収率91%で、インヘレント粘度が1.1dl/gであるフッ化ビニリデン重合体C(ポリフッ化ビニリデン)を得た。

40

【0030】

<実施例1>

(正極の作製)

コバルト酸リチウム(「セルシードC-5」、日本化学工業製)94質量部、フッ化ビニリデン重合体C3質量部、カーボンブラック3質量部にN-メチル-2-ピロリドン(NMP)を43質量部添加し、混合して正極用合剤を調製した。得られた合剤を厚さ10μmのアルミ箔上に、乾燥後の膜厚が約100μmになるように均一に塗布し、130

50

で25分間乾燥して、正極構造体(活物質量:  $291 \text{ g/m}^2$ )を得た。

【0031】

(負極の作製)

官能基含有フッ化ビニリデン系重合体A11質量部、エチレンビニルアルコール共重合体(EVOH、クラレ社製「エパールEP-G156B」、エチレンモル含量47%)1質量部に対し、平均粒子径 $30 \mu\text{m}$ の球状天然黒鉛粉末(中国産)88質量部と、NMP67質量部を混合して本発明の負極合剤組成物Aを調製した。得られた合剤を厚さ $8 \mu\text{m}$ の銅箔上に、乾燥後の膜厚が約 $100 \mu\text{m}$ になるように均一に塗布し、130で25分間乾燥して、負極構造体A(活物質量:  $163 \text{ g/m}^2$ )を得た。

【0032】

(電極構造体における電極合剤層の剥離強度測定方法)

集電体に塗布、乾燥した負極構造体を試料とし、電極合剤層の集電体からの剥離強度をJIS K6854に準拠して $180^\circ$ 剥離試験により測定した。

【0033】

(剥離強度の測定)

上記負極構造体Aの剥離強度を測定したところ、 $3.8 \text{ gf/mm}$ であった。

【0034】

(電池の作製)

$48 \text{ mm} \times 48 \text{ mm}$ に切り出して充放電用のリード部を取り付けた正極構造体と、 $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ に切り出して充放電用のリード部を取り付けた負極構造体Aを、電極面が対向するように、 $52 \text{ mm} \times 52 \text{ mm}$ で厚さ $20 \mu\text{m}$ のポリエチレン製セパレーターを介して重ね合わせ、 $80 \text{ mm} \times 80 \text{ mm}$ の寸法で外側がポリエチレン製のアルミラミネートバッグにリード部分が外側に出るように組み込み、エチレンカーボネート/メチルエチルカーボネート/ジメチルカーボネート(9/13/16体積比)、混合溶媒中にLiPF<sub>6</sub>を1M濃度で含む電解液を1g添加した後に、アルミラミネート製バッグを封止し、本発明の電池Aを得た。

【0035】

(充放電)

上記の電池Aを $0.2 \text{ mA}$ の定電流で $4.2 \text{ V}$ まで充電後、 $0.2 \text{ mA}$ の定常流で $3.0 \text{ V}$ まで放電し、さらに $1 \text{ mA}$ の定電流で $4.37 \text{ V}$ まで充電した。2回目の充電における電池の充電容量(充電電流値の積分値)は $133 \text{ mAh}$ だった。

【0036】

(釘刺し試験)

上記の充電された電池Aを、室温が $23$ に保たれた部屋で、木製の板の上に負極が上となるように静置後、直径 $1 \text{ mm}$ の釘を刺して貫通させ、赤外線サーモグラフィ(アビオニクス社製「TVS-100」)で電池表面温度の上昇を測定した。

【0037】

電池Aの釘刺し後の最大温度上昇は $3$ であった。

【0038】

<実施例2>

負極の作製でEVOHの代わりにポリアクリル酸(PAA)(「AQUPEC HV-501」、住友精化製)を用いたほかは、実施例1と同様に行い、負極構造体B、電池Bを得た。

【0039】

負極構造体Bの剥離強度は $1.0 \text{ gf/mm}$ 、電池Bの充電容量は $135 \text{ mAh}$ で、釘刺し試験の最大温度上昇は $3.5$ だった。

【0040】

<実施例3>

負極の作製で官能基含有フッ化ビニリデン系重合体Aの代わりに官能基含有フッ化ビニリデン系重合体Bを用いたほかは、実施例1と同様に行い、負極構造体C、電池Cを得た。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 1 】

負極構造体 C の剥離強度は 4 . 3 g f / m m 、電池 C の充電容量は 1 3 0 m A h で、釘刺し試験の最大温度上昇は 3 だった。

## 【 0 0 4 2 】

< 実施例 4 >

負極の作製で E V O H の代わりにヒドロキシエチルセルローズ ( H E C ) ( 「 H E C ダイセル E P 8 5 0 」、ダイセル化学工業製) を用いたほかは、実施例 1 と同様に行い、負極構造体 D、電池 D を得た。

## 【 0 0 4 3 】

負極構造体 D の剥離強度は 0 . 9 g f / m m 、電池 D の充電容量は 1 3 3 m A h で、釘刺し試験の最大温度上昇は 3 だった。

10

## 【 0 0 4 4 】

< 実施例 5 >

負極の作製で E V O H の代わりにポリパラビニルフェノール ( P P V P ) ( 「マルカリンカー S - 2 P 」、丸善石油化学 ( 株 ) ) を用いたほかは、実施例 1 と同様に行い、負極構造体 H、電池 H を得た。

## 【 0 0 4 5 】

負極構造体 H の剥離強度は 5 . 4 g f / m m 、電池 H の充電容量は 1 3 4 m A h で、釘刺し試験の最大温度上昇は 4 だった。

## 【 0 0 4 6 】

20

< 比較例 1 >

負極の作製で官能基含有フッ化ビニリデン系重合体 A を、1 1 質量部から 1 2 質量部に増量し、E V O H を用いなかったほかは、実施例 1 と同様に行い、負極構造体 E、電池 E を得た。

## 【 0 0 4 7 】

負極構造体 E の剥離強度は 0 . 9 g f / m m 、電池 E の充電容量は 1 3 3 m A h で、釘刺し試験の最大温度上昇は 1 2 だった。

## 【 0 0 4 8 】

< 比較例 2 >

負極の作製で官能基含有フッ化ビニリデン系重合体 B を、1 1 質量部から 1 2 質量部に増量し、E V O H を用いなかったほかは、実施例 3 と同様に行い、負極構造体 F、電池 F を得た。

30

## 【 0 0 4 9 】

負極構造体 F の剥離強度は 3 . 1 g f / m m 、電池 F の充電容量は 1 2 4 m A h で、釘刺し試験の最大温度上昇は 6 . 5 だった。

## 【 0 0 5 0 】

< 比較例 3 >

負極の作製で、官能基官有フッ化ビニリデン重合体 A の代わりにフッ化ビニリデン重合体 C を用いたほかは、実施例 1 と同様に行い、負極構造体 G、電池 G を得た。

## 【 0 0 5 1 】

40

負極構造体 G の剥離強度は 0 . 7 g f / m m 、電池 G の充電容量は 1 3 4 m A h で、釘刺し試験の最大温度上昇は 6 だった。

## 【 0 0 5 2 】

< 比較例 4 >

負極の作製で、官能基含有フッ化ビニリデン重合体 A の代わりにフッ化ビニリデン重合体 C を用いたほかは、比較例 1 と同様に行い、負極構造体 G、電池 G を得た。

## 【 0 0 5 3 】

負極構造体 H の剥離強度は 0 . 7 g f / m m 、電池 H の充電容量は 1 3 2 m A h で、釘刺し試験の最大温度上昇は 9 だった。

## 【 0 0 5 4 】

50

上記実施例および比較例に用いたバインダー組成物の概要および評価結果をまとめて、以下の表 1 に示す。

【表 1】

項目	バインダー組成		評価結果		
	フッ化ビニリデン系重合体	有極性重合体	剥離強度 (g-f/mm)	充電容量 (mAh)	釘刺し後の 最大温度上昇 (°C)
実施例1	A VDF/MMM =99.5/0.5	EVOH	3.8	133	3
実施例2	A	PAA	1.0	135	3.5
実施例3	B VDF/2M-GMA =100/0.75	EVOH	3.4	130	3
実施例4	A	HEC	0.9	133	3.5
実施例5	A	PPVP	5.4	134	4
比較例1	A	なし	3.4	130	12
比較例2	B	なし	3.1	124	6.5
比較例3	C VDF=100	EVOH	0.7	134	6
比較例4	C	なし	0.7	132	9

【産業上の利用可能性】

【0055】

上記表 1 の結果からわかるように、リチウムを吸蔵・放出可能な正極と負極とを備えた非水電解液電池において、前記正極/または負極の結着剤が官能基含有フッ化ビニリデン系重合体と有極性重合体である非水電解液電池電極用バインダー組成物を使用することで、接着性が優れる電極と安全性に優れる電池が得られることがわかる。

10

20

30

---

フロントページの続き

- (72)発明者 阿彦 信男  
日本国福島県いわき市錦町中迎2丁目2-13
- (72)発明者 川上 智昭  
日本国福島県いわき市錦町前原16-1-4-5
- (72)発明者 葛尾 巧  
日本国福島県いわき市泉ヶ丘1-10-13

審査官 市川 篤

- (56)参考文献 特開2002-246029(JP,A)  
特開平10-302799(JP,A)  
特開平11-329443(JP,A)  
特開平11-250915(JP,A)  
特開平11-228902(JP,A)  
特開平09-289023(JP,A)  
特開平09-012639(JP,A)  
特開2001-019896(JP,A)  
特開平09-320607(JP,A)  
特開平09-161804(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 4/00-4/62  
H01M 10/05-10/0587