

(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2010-521798

(P2010-521798A)

(43) 公表日 平成22年6月24日(2010.6.24)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)		
HO 1 M	4/62	(2006.01)	HO 1 M	4/62	Z	5 H O 5 O
HO 1 M	4/13	(2010.01)	HO 1 M	4/02	1 O 1	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-503344 (P2010-503344)	(71) 出願人	509239587
(86) (22) 出願日	平成21年2月18日 (2009. 2. 18)		チャンゾウ ゾンケ ライファン パワー
(85) 翻訳文提出日	平成21年9月18日 (2009. 9. 18)		サイエンス アンド テクノロジー カ
(86) 国際出願番号	PCT/CN2009/070464		ンパニー リミテッド
(87) 国際公開番号	W02009/115004		中華人民共和国, 2 1 3 1 6 4, チャンゾ
(87) 国際公開日	平成21年9月24日 (2009. 9. 24)		ウ ジャンス, サイエンス アンド テク
(31) 優先権主張番号	200810300615.0		ノロジー パーク オブ チャンゾウ サ
(32) 優先日	平成20年3月18日 (2008. 3. 18)		イエンス アンド エデュケーション タ
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		ウン, リサーチ アンド ディベロップメ
			ント ビルディング オブ ユアンユ グ
			ループス
		(74) 代理人	110000659
			特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 リチウムイオン電池用水性接着剤およびその製造方法、並びにリチウムイオン電池正極シート

(57) 【要約】

本発明はリチウムイオン電池用接着剤およびその製造方法に関し、電池などエネルギー蓄積用機器を製造する分野に関する。本発明が提供するリチウムイオン電池用水性接着剤は、ポリビニルアルコールまたはそのアセタール誘導体をベースポリマーとし、二種以上の異なる極性のモノマーをグラフト共重合モノマーとして、水媒質中でグラフト改質することにより水性ポリマーラテックスが形成される。ラテックス中の固形物の含有量は5～40重量%であり、その粘度は200～20000センチポアズ(cP)(40)である。本発明のリチウムイオン電池用水性接着剤から作られた正極は圧密度が高く、リチウムイオン電池の体積エネルギー密度を向上させる。同時に極シートが乾燥した後でも、柔軟性がよく、電池製造に有利であり、電池製造の歩留まりが向上する。このように、リチウムイオン電池の正極の圧密度が低く、および極シートが乾燥した後に脆くなり、柔軟性が悪くなるという従来の問題を解決することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リチウムイオン電池用水性接着剤であって、

ポリビニルアルコールまたはそのアセタール誘導体をベースポリマーとし、二種以上の異なる極性のモノマーをグラフト共重合モノマーとして、水媒質中でグラフト改質することにより水性ポリマーラテックスを形成し、ラテックス中の固形物の含有量は5～40重量%であり、その粘度は200～20000センチポアズ(cP)(40 で測定時)である、ことを特徴とするリチウムイオン電池用水性接着剤。

【請求項 2】

前記ベースポリマーのポリビニルアルコールまたはそのアセタール誘導体の重合度は1700～2400の間、加水分解度は50～99の間であることを特徴とする請求項 1 記載のリチウムイオン電池用水性接着剤。 10

【請求項 3】

前記グラフト共重合モノマーは、

構造式が $\text{CHR}^1=\text{CR}^2\text{R}^3$ である異なる極性のアルケン中の少なくとも二種であること、ここで、

R^1 は、-Hまたは $-\text{CH}_3$ 、

R^2 は、-H、 $-\text{CH}_3$ または $-\text{COOLi}$ 、

R^3 は、 $-\text{COOLi}$ 、 $-\text{CONH}_2$ 、 $-\text{CONHCH}_3$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{OCOCH}_3$ 、 $-\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{COOCH}_2\text{CH}(\text{C}\text{H}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ または $-\text{CN}$ 、 20

または、

上記アルケン中の少なくとも一種とエポキシアルカンとの組み合わせであること、を特徴とする請求項 1 記載のリチウムイオン電池用水性接着剤。

【請求項 4】

請求項 1～3のいずれか一項に記載のリチウムイオン電池用水性接着剤の製造方法であって、以下の(1)、(2)、(3)、(4)のステップが含まれること、即ち、

(1) ベースポリマーとグラフト共重合モノマーとの重量比が、30～95:5～70であることに基づいて原料を計量し、

(2) ベースポリマーと蒸留水とを反応容器に入れ、完全に溶解するまで加熱しながら攪拌し、温度は60～90 であり、 30

(3) すべてのグラフト共重合モノマーを反応器の溶液中に加え、高純度の窒素ガスを通して酸素を0.5～2時間排除させ、30～90 まで調節して一定に保ち、

(4) 開始剤を加え、グラフト共重合を開始させ、重合反応時間は5～30時間であり、反応を終了した後、真空により残余のモノマーを取り除くことで、リチウムイオン電池用水性接着剤を得る、

ことを特徴とするリチウムイオン電池用水性接着剤の製造方法。

【請求項 5】

重合反応を段階的に行うために、前記第三ステップでは一部分のグラフト共重合モノマーを加え、グラフト共重合モノマーの残余の部分を前記第四ステップの重合反応過程において滴下または数回に分けて加えると同時に、開始剤を追加で添加する、 40
ことを特徴とする請求項 4 記載のリチウムイオン電池用水性接着剤の製造方法。

【請求項 6】

前記反応で用いられた開始系は、過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過酸化水素もしくはアゾビスイソブチロニトリルなどの水溶性開始剤であり、または前記開始剤と NaHSO_3 もしくは FeSO_4 などとの構成された酸化還元開始系であり、開始剤の用量はモノマーの総重量の0.5～1.5重量%である、ことを特徴とする請求項 4 または 5 記載のリチウムイオン電池用水性接着剤の製造方法。

【請求項 7】

重合反応の温度は40～60 であり、重合反応の時間は15～20時間であることを特徴とする請求項 4 または 5 記載のリチウムイオン電池用水性接着剤の製造方法。 50

【請求項 8】

ラテックスの固形物の含有量は10～20重量%であり、粘度は200～20000センチポアズ(cP)(40)であることを特徴とする請求項 4 または 5 記載のリチウムイオン電池用水性接着剤の製造方法。

【請求項 9】

リチウムイオン電池の正極極シートであって、請求項 1～3 のいずれか一項に記載のリチウムイオン電池用水性接着剤と、リチウムイオン電池正極粉末材料と、導電剤から作られ、その中、水性接着剤の含有量は2～8重量%である、ことを特徴とするリチウムイオン電池の正極極シート。

【請求項 10】

水性接着剤の含有量は4～6重量%であることを特徴とする請求項 9 記載のリチウムイオン電池の正極極シート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リチウムイオン電池用接着剤およびその製造方法に関し、電池などのエネルギー蓄積用機器を製造する分野に関する

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン電池は、他の電池に比類なき長所を有し、高エネルギー密度、長寿命、小型、無汚染であり、電動車両、航空宇宙、通信機器および各種の携帯式電気製品に広く使用され、最も理想的な移動電源である。

【0003】

リチウムイオン電池は、主に正極、負極、隔膜および非水電解液などから構成されている。正極および負極は、電気活性材料と、導電剤と、接着剤溶液とを混合し、均一に研磨してペーストが得られ、コレクターとしての銅箔やアルミウム箔に塗布し、乾燥および研磨などのプロセスを経て得られる。リチウムイオン電池の電極材料の接着剤は主に二種類があり、一種目は現在最もよく使用されているフッ素を含有するポリマーの溶媒型接着剤であり、二種目はLA132、SBRを代表とする水性接着剤である。

【0004】

フッ素を含有するアルケンポリマー溶剤液をリチウムイオン電池正負極用電極材料の接着剤とすることには、二つの明らかな欠点がある。即ち、1. 電極を製造する過程で溶媒が蒸発し、環境を汚染しやすく、且つ作業員の健康を大きく害する。2. 溶媒を特殊な冷凍設備で収集して処理する必要がある、フッ素を含有するポリマーおよびその溶媒の価格がとても高く、リチウムイオン電池の製造コストを大幅に増加させる。

【0005】

SBR水性接着剤は水を粉末材料の分散媒質として、環境に優しく、汚染がなく、作業員に害を与えない。但し、SBR水性接着剤は材料組成分の化学的特性の制限により、リチウムイオン電池の負極粉末材料の接着剤のみとして使用される。

【0006】

LA132水性接着剤(中国特許番号ZL01108511.8、ZL01108524.X)はリチウムイオン電池正負極の粉末材料の接着剤として使用でき、その接着剤で作られたリチウムイオン電池は優良な電気的性能を有する。但し、正極に使用されるのは以下の欠点を有する。即ち、1. 正極の圧密度が低く、即ち、極シート重量が同じである場合、極シートの厚みが大きくなり、リチウムイオン電池の体積エネルギー密度を低下させる。2. 極シートが乾燥した後に脆くなり、柔軟性が悪くなり、電池を製造する過程では極シートが折れやすく、電池製造の歩留まりが低下される。

【0007】

いままでのところ、まだ比較的理想的なリチウムイオン電池正極の粉末材料のための水性接着剤はない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、ポリマー改質の方法を用いて、新型でコストが低く、無汚染の水性接着剤を製造し、上記リチウムイオン電池正極用接着剤の欠陥を克服し、リチウムイオン電池の品質を向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係るリチウムイオン電池用水性接着剤は、ポリビニルアルコールまたはそのアセタール誘導体をベースポリマーとし、二種以上の異なる極性のモノマーをグラフト共重合モノマーとして、水媒質中でグラフト改質したことにより水性ポリマーラテックスが形成され、即ちそのポリマーラテックスを電極材料の接着剤とすることができる。

【0010】

その際、ベースポリマーとグラフト共重合モノマーとの重量比（ベースポリマー／グラフトモノマー）は30～95：5～70（即ち、30／70～95／5）であり、好ましくは50～70：50～30（即ち、50／50～70／30）である。接着剤の外観特徴はラテックス状であり、固形物の含有量は5～40重量％であり、粘度は200～20000センチポアズ（cP）（40℃で測定時）である。

【0011】

前記ベースポリマーは水溶性ポリビニルアルコールまたはそのアセタール誘導体であり、ポリビニルアルコール（またはそのアセタール誘導体）の重合度は1700～2400の間、加水分解度は50～99の間である。

【0012】

前記グラフト共重合モノマーは、構造式が $\text{CHR}^1=\text{CR}^2\text{R}^3$ である二種以上の異なる極性のアルケンであり、その中、 $\text{R}^1=-\text{H}$ または $-\text{CH}_3$ である。 $\text{R}^2=-\text{H}$ 、 $-\text{CH}_3$ または $-\text{COOLi}$ である。 $\text{R}^3=-\text{COOLi}$ 、 $-\text{CONH}_2$ 、 $-\text{CONHCH}_3$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{OCOCH}_3$ 、 $-\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{COOCH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ または $-\text{CN}$ である。

【0013】

前記グラフト共重合モノマーは、上記アルケン中の少なくとも一種とエポキシアルカンとの組み合わせでもよい。

【0014】

本発明に係るリチウムイオン電池用電極材料の水性接着剤の製造方法は以下の通りである。即ち、まずポリビニルアルコールまたはそのアセタール誘導体と、分散媒質としての蒸留水とを反応容器中に入れ、完全に溶解するまで加熱しながら攪拌する。更にグラフト共重合モノマーの一部または全部を反応器の溶液中に加え、高純度の窒素ガスを通して酸素を排除する。温度を30～90℃まで調節して一定に保つ。開始剤を加えグラフト共重合を開始させ、反応過程中ではグラフト共重合モノマーの残余の部分および追加の開始剤を滴下し、または数回で加え、重合反応時間は5～30時間であり、反応が終了した後、真空により残余のモノマーを取り除くことで、リチウムイオン電池用電極材料の水性接着剤が得られる。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係るリチウムイオン電池用正極材料の水性接着剤の接着性能、電気化学的性能などについては、本分野の技術者が熟知するリチウムイオン電池製造プロセスに基づきリチウムイオン電池電極シートを製造し、且つアルミニウムプラスチック複合フィルムのフレキシブルパッケージの電池を組み立て、充放電を行い、測定結果を考察した。その結果、本発明に係るリチウムイオン電池用水性接着剤から製造された正極の圧密度が高く、リチウムイオン電池の体積エネルギー密度を向上すると同時に、極シートが乾燥した後も柔軟性がよく、電池製造に有利であり、電池製造の歩留まりを向上させるものであった。

【0016】

本発明に係るリチウムイオン電池用水性接着剤は、ポリビニルアルコールまたはそのアセタール誘導体をベースポリマーとし、二種以上の異なる極性のモノマーをグラフト共重合モノマーとして、水媒質中でグラフト改質したことにより水性ポリマーラテックスが形成され、即ち、その水性ポリマーラテックスを電極材料の接着剤とすることができる。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明に係るリチウムイオン電池電極用水性接着剤の製造方法は以下の通りである。即ち、まず、ポリビニルアルコールおよびそのアセタール誘導体と、分散媒質としての蒸留水とを反応容器に入れ、完全に溶解するまで加熱しながら攪拌して混合させる。攪拌の速度は20～700rpmであり、温度は60～90℃である。更にグラフト共重合モノマーの一部分または全部を反応器の溶液に加え、高純度の窒素ガスを通して酸素を0.5～2時間排除させる。30～90℃まで調節して一定に保ち、好ましくは40～60℃である。開始剤を加え、グラフト共重合を開始させ、反応過程ではグラフト共重合モノマーの残余部分および追加する開始剤を連続滴下または数回に分けて加え、重合反応時間は5～30時間であり、好ましくは15～20時間である。反応を終了した後、真空により残余のモノマーを取り除くことで、リチウムイオン電池用電極材料の水性接着剤が得られた。その際、ベースポリマーとグラフト共重合モノマーとの重量比は30～95：5～70であり、好ましくは50～70：50～30である。

10

【0018】

前記ベースポリマーは水溶性ポリビニルアルコールまたはそのアセタール誘導体であり、ポリビニルアルコール（またはそのアセタール誘導体）の重合度は1700～2400の間、加水分解度は50～99の間である。

20

【0019】

前記グラフト共重合モノマーは、構造式が $\text{CHR}^1=\text{CR}^2\text{R}^3$ である二種以上の異なる極性のアルケンであり、その中、

$\text{R}^1 = -\text{H}$ または $-\text{CH}_3$ である。

$\text{R}^2 = -\text{H}$ 、 $-\text{CH}_3$ または $-\text{COOLi}$ である。

$\text{R}^3 = -\text{COOLi}$ 、 $-\text{CONH}_2$ 、 $-\text{CONHCH}_3$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{OCOCH}_3$ 、 $-\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、 $-\text{COOCH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ または $-\text{CN}$ である。

30

【0020】

前記グラフト共重合モノマーは上記アルケン中の少なくとも一種とエポキシアルカンとの組み合わせでもよい。

【0021】

前記反応で用いられた開始系は、過硫酸アンモニウム、過硫酸カリウム、過酸化水素、アゾビスイソブチロニトリルなどの水溶性開始剤であり、または前記開始剤と NaHSO_3 、 FeSO_4 などから構成した酸化還元開始系である。開始剤の用量はモノマーの総重量の0.5～1.5重量%である。

【0022】

上記製造方法で得られたリチウムイオン電池用正極材料の水性接着剤の固形物の含有量の範囲は5～40%（重量%であり、以下同様）であり、好ましくは10～20%である。粘度は200～20000センチポアズ（cP）（40℃）である。

40

【0023】

本発明では、リチウムイオン電池用水性接着剤に適用する正極材料は、 LiFePO_4 、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 およびその複数混合物などである。作られた電極シートでは、水性接着剤の含有量は2～8重量%であり、好ましくは4～6重量%である。

【0024】

本発明で採用されたリチウムイオン電池用水性接着剤は、本分野の技術者が熟知するリチウムイオン電池製造プロセスに基づきリチウムイオン電池正極シートを製造し、且つアルミニウムプラスチック複合フィルムのフレキシブルパッケージの電池を組み立て、充放電を行い、測定結果を考察した。なお、その製造過程は以下の通りである。

50

【0025】

1. 本発明のリチウムイオン電池正極用接着剤を濃度5重量%まで希釈し、希釈した当該接着剤60重量部を計量し、 LiCoO_2 または LiMn_2O_4 正極粉末材料90重量部を加え、導電添加剤7重量部を混合させ、研磨してスラリーが得られ、清潔のアルミニウム箔上に均一に塗布し、乾燥して圧密することで、 LiCoO_2 または LiMn_2O_4 正極電極シートが得られた。

【0026】

2. 商品LA132水性接着剤を濃度5重量%まで希釈し、当該接着剤100重量部を計量し、炭素負極材料95重量部を加え、混合して、十分に研磨してスラリーが得られ、清潔の銅箔上に均一に塗布し、乾燥して圧密することで、負極電極シートが得られた。

【0027】

3. 作られたリチウムイオン電池正負極シートを電池容量の規格寸法に基づき所定の面積の電極シートを切断し、Cellgard-2400を電池の隔膜として、 LiMn_2O_4 / 黒鉛または LiCoO_2 / 黒鉛の渦巻型リチウムイオン電池を製造し、アルミニウムプラスチック複合フィルムで封口し、温度 80 ± 10 (80 プラスマイナス10) で10~48時間真空乾燥した後、乾燥したアルゴン雰囲気グローブボックスに移動し、電解液を注入し、電解液は LiPF_6 / 炭酸エチレン (EC) + 炭酸ジエチル (DEC) + 炭酸メチルエチル (EMC) であり、EC : DEC : EMC = 1 : 1 : 1 (重量比) である。電池測定は本分野の技術者が皆熟知するリチウムイオン電池の充放電の条件に基づき行う。

【実施例】

【0028】

以下、非限定性の実施例についてより詳細に説明し、本発明の理解に役立せる。本発明の保護範囲はこれらの実施例に限定されるものではない。本発明の保護範囲は請求項により決定するものである。

【0029】

(実施例1)

リチウムイオン電池正極用水性接着剤の製造

本実施例では、水相でエポキシプロパン (POX)、アクリルアミド (AM) および酢酸ビニル (VAc) をポリビニルアルコール (PVA) とグラフト共重合させ、リチウムイオン電池正極シート用水性接着剤が作られた。その組成はPOX : AM : VAc : PVA = 10 : 10 : 20 : 60 (重量比であり、以下同様) であり、ラテックスの固形物の含有量は20重量%であり、生成物は薄白色のラテックスである。

【0030】

上記リチウムイオン2次電池用水性接着剤の製造方法は以下の通りである。反応容器にポリビニルアルコール (重合度は1700、加水分解度99%である) 60重量部と蒸留水400重量部を加え、95℃まで加熱し、攪拌して溶解させ、回転数は300rpmである。完全に溶解した後冷却し、且つ常に50℃に保つ。窒素ガスを通して酸素除去を2時間行い、エポキシプロパン10重量部、アクリルアミド10重量部および酢酸ビニル20重量部を加え、そして、過硫酸アンモニウム0.7重量部および亜硫酸ナトリウム0.4重量部を加え、12時間反応させて完了する。上記成分のリチウムイオン電池正極用水性接着剤が得られた。

【0031】

(実施例2)

リチウムイオン電池正極用水性接着剤の製造

本実施例の接着剤の製造方法と操作条件は実施例1とほぼ同様であり、唯一異なるのは、エポキシプロパン (POX) をアクリロニトリル (AN) に代替する点である。反応容器にポリビニルアルコール60重量部と蒸留水400重量部を加え、完全に溶解した後、常に50℃に保つ。アクリルアミド15重量部、アクリロニトリル10重量部および酢酸ビニル15重量部を加え、20時間反応させて完了する。接着剤の組成はAM : AN : VAc : PVA = 15 : 10 : 15 : 60 (重量比) であり、ラテックスの固形物の含有量は20重量%であり、生成物は薄い黄白色のラテックスである。

【0032】

(実施例3)

リチウムイオン電池正極用水性接着剤の製造

本実施例の接着剤の製造方法は実施例2とほぼ同様であり、唯一異なるのは、アクリル酸ブチル(BA)をアクリロニトリル(AN)に代替する点である。50℃で20時間反応させる。接着剤の組成はAM:BA:VAc:PVA=15:10:15:60(重量比)であり、ラテックスの固形物の含有量は20重量%であり、生成物は薄い黄白色のラテックスである。

【0033】

(実施例4)

リチウムイオン電池正極用水性接着剤の製造

本実施例の接着剤の製造方法は実施例2とほぼ同様であり、唯一異なるのは、アクリル酸エチルヘキシル(EHA)をアクリロニトリル(AN)に代替する点である。50℃で30時間反応させる。接着剤の組成はAM:EHA:VAc:PVA=15:10:15:60(重量比)であり、ラテックスの固形物の含有量は10重量%であり、生成物は白色のラテックスである。

【0034】

(実施例5)

リチウムイオン電池正極用水性接着剤の製造

本実施例の接着剤の製造方法は実施例2とほぼ同様であり、唯一異なるのは、ベースポリマーはポリビニルブチラル(PVB)である。50℃で30時間反応させる。接着剤の組成はAM:AN:VAc:PVB=15:10:15:60(重量比)であり、ラテックスの固形物の含有量は10重量%であり、生成物は白色のラテックスである。

【0035】

以下、本発明に係る水性接着剤はリチウムイオン電池に実際に応用するものである。

【0036】

(実施例6)

本発明に係る水性接着剤を用いて製造される正極シートの性能パラメーター

LiCoO₂とLiMn₂O₄とを正極材料として、実施例1～3から得られたラテックスを接着剤として、導電剤を配合して、組成が正極材料90重量%、導電剤7重量%、接着剤3重量%である正極シートが作られた。正負極シートを整合し、リチウムイオン電池を組立てて、定電流充放電試験を行う。電池隔膜はCellgard-2400であり、電解液は1.0Mであり、LiPF₆/EC+DEC+EMC(1:1:1)であり、実施例1～3のラテックスを接着剤としての極シートパラメーターは表1に示す。その電池サイクル性を表2に示す。

【0037】

【表1】

表1 LiCoO₂とLiMn₂O₄の正極の極シートパラメーター

接着剤	固形物含有量重量%	40℃での粘度/cP	マンガン系正極の圧密度	コバルト系正極の圧密度	極シートの柔軟性
実施例1	20	14300	3.03	3.61	良好
実施例2	20	15700	2.85	3.55	良好
実施例3	20	9600	2.96	3.58	優良
LA132	15	5300	2.23	3.32	悪い

【0038】

10

20

30

40

【表 2】

表 2 各種の実験電池の充放電サイクル容量

接着剤	初回の放電 容量 mAh	100 回目の放 電容量 mAh	200 回目の放 電容量 mAh	300 回目の放 電容量 mAh	300 回目の容 量保持率%
実施例 1	635	595	571	554	87.2
実施例 2	639	600	575	560	87.6
実施例 3	603	570	571	549	91.0

10

【 0 0 3 9 】

表 1 と表 2 の結果により、本発明に係るリチウムイオン電池正極用水性接着剤を用いて作られた正極は、LA132を用いた接着剤としての正極シートと比較して、圧密度が高く、リチウムイオン電池の体積エネルギー密度を著しく向上することができる。また、極シートの柔軟性は良好であり、電池製造の過程にとっても有利であり、電池の歩留まりを大幅に向上することができる。且つ電池の充放電サイクル容量性は優れている。本発明はポリマーの改質方法を用いて、リチウムイオン電池に理想的な水性接着剤を提供する。

20

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2009/070464		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
See extra sheet				
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: C09J129/04, C09J129/02, C09J129/00, C09J129/14, C09J9/-, C09J151/06, C09J151/00, H01M4/-, H01M10/-, H01B1/-				
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)				
EPODOC, WPI, PAJ, CNPAT: binder, adhesive, adhere, aqueous, water, lithium, battery, cell, polyvinyl alcohol, PVA, acetal, polyvinyl butyral, PVB, monomer, graft, copolymer, copolymerization, latex, emulsion, solid, viscosity, acrylate, acrylic				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
PX	CN101260282A (CHENGDU ZHONGKE LAIFANG POWER SCIENCE & TECHNOLOGY CO.,LTD.) 10 Sep. 2008 (10/09/2008) page 1 paragraph 9-page 3 paragraph 10 of the description	1-10		
A	US6533964B1 (NISSHINBO INDUSTRIES, INC.) 18 Mar. 2003 (18/03/2003) column 4 paragraph 6-column 5 paragraph 4 of the description	1-10		
A	US5707759A (SAFT) 13 Jan. 1998 (13/01/1998) column 3 lines 1-13 of the description	1-10		
A	US20040101753A1 (HWANG Duck-Chul) 27 May 2004 (27/05/2004) page 2 paragraphs [0027]-[0028] of the description	1-10		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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
* 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 12 May 2009 (12.05.2009)		Date of mailing of the international search report 28 May 2009 (28.05.2009)		
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451		Authorized officer Zhang Jinyi Telephone No. (86-10)62413663		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/070464

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1328104A (CHENGDU YINDILE POWER SUPPLY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 Dec. 2001 (26/12/2001) page 2 line 9-page 3 line 6 of the description	1-10
A	CN1328102A (CHENGDU YINDILE POWER SUPPLY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 Dec. 2001 (26/12/2001) page 2 lines 6-8, page 2 line 20-page 3 line 12 of the description	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2009/070464

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101260282A	10.09.2008	none	
US6533964B1	18.03.2003	WO0057440A1	28.09.2000
		WO0056780A1	28.09.2000
		CA2333312A1	28.09.2000
		CA2332839A1	28.09.2000
		EP1090932A1	11.04.2001
		EP1107267A1	13.06.2001
		CN1302306A	04.07.2001
		CN1304537A	18.07.2001
		US6524498B1	25.02.2003
		KR20010043781A	25.05.2001
		JP2000606640T	02.07.2002
		CN1302306C	28.02.2007
US5707759A	13.01.1998	CA2184835A1	06.03.1997
		FR2738396A1	07.03.1997
		EP0762525A1	12.03.1997
		JP9115506A	02.05.1997
US20040101753A1	27.05.2004	KR20040046139A	05.06.2004
		CN1503385A	09.06.2004
		JP2004179160A	24.06.2004
		KR20040067030A	30.07.2004
		KR100471982B	10.03.2005
		KR100508920B	17.08.2005
CN1328104A	26.12.2001	CN1209433C	06.07.2005
CN1328102A	26.12.2001	CN1195036C	30.03.2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/070464

Continuation of : Classification of subject matter

C09J129/04 (2006.01)i

C09J129/14 (2006.01)i

C09J9/00 (2006.01)i

H01M4/62 (2006.01)i

C09J151/06 (2006.01)i

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2009/070464
A. 主题的分类		
见附加页		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: C09J129/04, C09J129/02, C09J129/00, C09J129/14, C09J9/-, C09J151/06, C09J151/00, H01M4/-, H01M10/-, H01B1/-		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
EPODOC, WPI, PAJ, CNPAT: 粘合剂, 粘结剂, 水性, 锂离子, 锂, 电池, 聚乙烯醇, 缩醛, 缩丁醛, 单体, 接枝, 共聚, 乳液, 粘度, 固含量, 丙烯酸, 丙烯酸酯, binder, adhesive, adhere, aqueous, water, lithium, battery, cell, polyvinyl alcohol, PVA, acetal, polyvinyl butyral, PVB, monomer, graft, copolymer, copolymerization, latex, emulsion, solid, viscosity, acrylate, acrylic		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN101260282A (成都中科来方能源科技有限公司) 10.9 月 2008 (10/09/2008) 说明书第 1 页第 9 段-第 3 页第 10 段	1-10
A	US6533964B1 (NISSHINBO INDUSTRIES, INC.) 18.3 月 2003 (18/03/2003) 说明书第 4 栏第 6 段-第 5 栏第 4 段	1-10
A	US5707759A (SAFT) 13.1 月 1998 (13/01/1998) 说明书第 3 栏第 1-13 行	1-10
A	US20040101753A1 (HWANG Duck-Chul) 27.5 月 2004 (27/05/2004) 说明书第 2 页第[0027]-[0028]段	1-10
A	CN1328104A (成都茵地乐电源科技有限公司) 26.12 月 2001 (26/12/2001) 说明书第 2 页第 9 行-第 3 页第 6 行	1-10
A	CN1328102A (成都茵地乐电源科技有限公司) 26.12 月 2001 (26/12/2001) 说明书第 2 页第 6-8 行, 第 2 页第 20 行-第 3 页第 12 行	1-10
☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 12.5 月 2009 (12.05.2009)		国际检索报告邮寄日期 28.5 月 2009 (28.05.2009)
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 张金毅 电话号码: (86-10) 62413663

国际检索报告 关于同族专利的信息		国际申请号 PCT/CN2009/070464	
检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101260282A	10.09.2008	无	
US6533964B1	18.03.2003	WO0057440A1	28.09.2000
		WO0056780A1	28.09.2000
		CA2333312A1	28.09.2000
		CA2332839A1	28.09.2000
		EP1090932A1	11.04.2001
		EP1107267A1	13.06.2001
		CN1302306A	04.07.2001
		CN1304537A	18.07.2001
		US6524498B1	25.02.2003
		KR20010043781A	25.05.2001
		JP2000606640T	02.07.2002
		CN1302306C	28.02.2007
US5707759A	13.01.1998	CA2184835A1	06.03.1997
		FR2738396A1	07.03.1997
		EP0762525A1	12.03.1997
		JP9115506A	02.05.1997
US20040101753A1	27.05.2004	KR20040046139A	05.06.2004
		CN1503385A	09.06.2004
		JP2004179160A	24.06.2004
		KR20040067030A	30.07.2004
		KR100471982B	10.03.2005
		KR100508920B	17.08.2005
CN1328104A	26.12.2001	CN1209433C	06.07.2005
CN1328102A	26.12.2001	CN1195036C	30.03.2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2009/070464

续：主题的分类

C09J129/04 (2006.01)i

C09J129/14 (2006.01)i

C09J9/00 (2006.01)i

H01M4/62 (2006.01)i

C09J151/06 (2006.01)i

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,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,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,AO,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,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,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 パン, ゾンライ
中華人民共和国, 610200, シチュアン, チェンドウ シャンリュ ジャオロン インダストリー
ポート, ナンハイ ロード, ビルディング No. 15

(72)発明者 デン, ツェングア
中華人民共和国, 610200, シチュアン, チェンドウ シャンリュ ジャオロン インダストリー
ポート, ナンハイ ロード, ビルディング No. 15

(72)発明者 ドウ, ホンチャン
中華人民共和国, 610200, シチュアン, チェンドウ シャンリュ ジャオロン インダストリー
ポート, ナンハイ ロード, ビルディング No. 15

(72)発明者 ガオ, ジヤンドン
中華人民共和国, 610200, シチュアン, チェンドウ シャンリュ ジャオロン インダストリー
ポート, ナンハイ ロード, ビルディング No. 15

(72)発明者 チェン, ミャンゾン
中華人民共和国, 610200, シチュアン, チェンドウ シャンリュ ジャオロン インダストリー
ポート, ナンハイ ロード, ビルディング No. 15

(72)発明者 デン, ジャミン
中華人民共和国, 610200, シチュアン, チェンドウ シャンリュ ジャオロン インダストリー
ポート, ナンハイ ロード, ビルディング No. 15

(72)発明者 ワン, フェン
中華人民共和国, 610200, シチュアン, チェンドウ シャンリュ ジャオロン インダストリー
ポート, ナンハイ ロード, ビルディング No. 15

(72)発明者 リー, レンギ
中華人民共和国, 610200, シチュアン, チェンドウ シャンリュ ジャオロン インダストリー
ポート, ナンハイ ロード, ビルディング No. 15

(72)発明者 ワン, ルー
中華人民共和国, 610200, シチュアン, チェンドウ シャンリュ ジャオロン インダストリー
ポート, ナンハイ ロード, ビルディング No. 15

Fターム(参考) 5H050 AA17 AA19 BA17 CA08 CA09 CB07 CB08 DA02 DA11 EA23
EA28 GA02 GA10 GA11 GA27 HA01 HA02 HA10 HA11 HA14
HA20