

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-184263

(P2007-184263A)

(43) 公開日 平成19年7月19日(2007.7.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 4/58 (2006.01)	HO 1 M 4/58	5 H O 2 9
HO 1 M 4/38 (2006.01)	HO 1 M 4/38	5 H O 5 0
HO 1 M 4/04 (2006.01)	HO 1 M 4/04	A
HO 1 M 4/02 (2006.01)	HO 1 M 4/02	D
HO 1 M 10/40 (2006.01)	HO 1 M 10/40	Z
審査請求 有 請求項の数 18 O L (全 10 頁)		

(21) 出願番号 特願2006-338713 (P2006-338713)
 (22) 出願日 平成18年12月15日 (2006.12.15)
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0000956
 (32) 優先日 平成18年1月4日 (2006.1.4)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 502297933
 エルエス ケーブル リミテッド
 大韓民国 135-090 ソウル, ガ
 ンナムグ, サムスンードン アセム タ
 ワー 15919-20F
 (71) 出願人 506417566
 カーボニックス カンパニー リミテッド
 大韓民国 791-945 ギョンサンブ
 クード ポハン-シ ブク-グ ヒョンヘ
 -エプ デクジャン-リ 694-17
 (74) 代理人 100081994
 弁理士 鈴木 俊一郎
 (74) 代理人 100103218
 弁理士 牧村 浩次

最終頁に続く

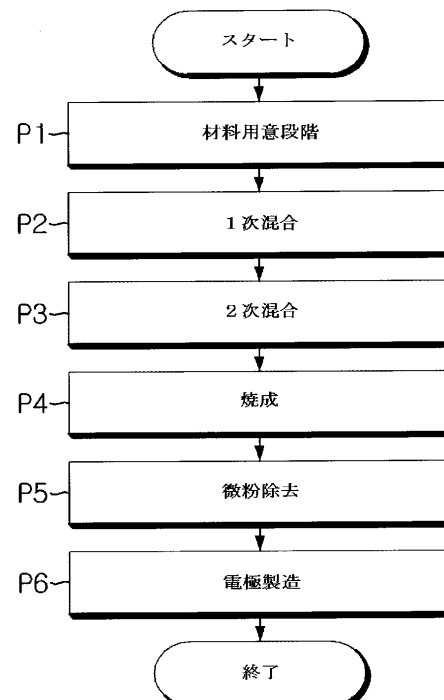
(54) 【発明の名称】 2次電池用炭素質電極材及びその製造方法、2次電池

(57) 【要約】

【課題】本発明は、2次電池用炭素質電極材及びその製造方法と、これを用いた2次電池用陰極材及び2次電池に関するものである。

【解決手段】2次電池用炭素質電極材は、高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材；及び上記芯材炭素材を包むように被覆された表面被覆層；を含んでなり、上記表面被覆層は形状制御された金属系材料と非晶質係炭素材材料であるピッチの混合物から形成され、上記芯材炭素材の表面が低結晶性構造を有するようにすることを特徴とする。本発明による2次電池用炭素質電極材は、高結晶性芯材炭素材材料に形状が制御された金属系材料が含まれた低結晶性炭素材材料を被覆させた後、一定の焼成過程を経て製造され、芯材炭素材を包む被覆層に含まれた形状制御された金属系材料により充放電時の体積変化を最小化して芯材炭素材と被覆層間の結合が破壊されたり遊離されることを抑制することによって、優れたサイクル特性と効率を有する電池を製造することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材及び
上記芯材炭素材を包むように被覆された表面被覆層を含んでなり、
上記表面被覆層は形状制御された金属系材料と、非晶質系炭素材料であるピッチの混合物から形成され、

上記芯材炭素材の表面が低結晶性構造を有することを特徴とする 2 次電池用炭素質電極材。

【請求項 2】

上記表面被覆層を構成する金属系材料は、空洞球形 (h o l l o w s p h e r i c a l s h a p e)、球形 (S p h e r i c a l s h a p e)、ロッド形 (r o d s h a p e) からなる群から選択された少なくとも 1 つの形態を有するように形状制御された物質であることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 次電池用炭素質電極材。 10

【請求項 3】

上記表面被覆層を構成する金属系材料は、銀 (A g)、珪素 (S i) 及び錫 (S n) からなる群から選択された少なくとも 1 種からなる物質であることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 次電池用炭素質電極材。

【請求項 4】

上記芯材炭素材を構成する黒鉛は、天然黒鉛及び人造黒鉛からなる群から選択された少なくとも 1 種からなる物質であることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 次電池用炭素質電極材。 20

【請求項 5】

上記非晶質系炭素材料であるピッチは、石油系ピッチ及び石炭系ピッチからなる群から選択された少なくとも 1 種からなる物質であることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 次電池用炭素質電極材。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の 2 次電池用炭素質電極材が電池の陰極として用いられることを特徴とする 2 次電池。

【請求項 7】

上記 2 次電池は、放電容量が 4 0 0 m A h / g 以上であり、充放電効率が 8 8 % 以上であり、電極膨張率が 1 5 0 % 以下であることを特徴とする請求項 6 に記載の 2 次電池。 30

【請求項 8】

(S 1) 高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材、非晶質系炭素材料であるピッチ及び形状制御された金属系材料粉末をそれぞれ秤量して用意する段階；

(S 2) 上記非晶質系炭素材料をテトラヒドロフラン (T H F) で溶かした後、上記形状制御された金属系材料粉末を投入し攪拌して混合する段階；

(S 3) 上記 (S 2) 段階の混合物に上記高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材を添加し湿式攪拌して混合した後、乾燥する段階；及び

(S 4) 上記 (S 3) 段階の混合物を焼成させる段階；を含むことを特徴とする 2 次電池用炭素質電極材の製造方法。 40

【請求項 9】

上記焼成段階 (S 4) 以後に焼成物を分級して微粉を除去する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の 2 次電池用炭素質電極材の製造方法。

【請求項 10】

上記 (S 1) 段階で使用される金属系材料が、空洞球形 (h o l l o w s p h e r i c a l s h a p e)、球形 (s p h e r i c a l s h a p e)、ロッド形 (r o d s h a p e) からなる群から選択された少なくとも 1 種の形態を有するように形状制御された物質であることを特徴とする請求項 8 に記載の 2 次電池用炭素質電極材の製造方法。

【請求項 11】

上記 (S 1) 段階で使用される金属系材料は、銀 (A g)、珪素 (S i) 及び錫 (S n 50

）からなる群から選択された少なくとも１種の物質であることを特徴とする請求項８に記載の２次電池用炭素質電極材の製造方法。

【請求項１２】

上記（Ｓ１）段階で使用される芯材炭素材を構成する高結晶性黒鉛は、天然黒鉛及び人造黒鉛からなる群から選択された少なくとも１種の物質であることを特徴とする請求項８に記載の２次電池用炭素質電極材の製造方法。

【請求項１３】

上記（Ｓ１）段階で使用される非晶質系炭素材料であるピッチは、石油系ピッチ及び石炭系ピッチからなる群から選択された少なくとも１種の物質であることを特徴とする請求項８に記載の２次電池用炭素質電極材の製造方法。

10

【請求項１４】

上記（Ｓ１）段階で用意される材料粉末として、
上記芯材炭素材料７０重量％ないし９５重量％、
上記非晶質炭素材料５重量％ないし３０重量％及び
上記金属系材料１重量％ないし５重量％
を含む混合物を用いることを特徴とする請求項８に記載の２次電池用炭素質電極材の製造方法。

【請求項１５】

上記（Ｓ３）段階における湿式攪拌により混合した後乾燥する過程は、上記（Ｓ２）段階の混合物に上記高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材を添加して常温で２時間以上湿式攪拌した後、減圧下で４時間以上攪拌しながら乾燥させることを特徴とする請求項８に記載の２次電池用炭素質電極材の製造方法。

20

【請求項１６】

上記（Ｓ４）段階の焼成させる過程は、上記（Ｓ３）段階で得られた混合物を８００ないし１０００℃で１ないし２４時間焼成させることを特徴とする請求項８に記載の２次電池用炭素質電極材の製造方法。

【請求項１７】

請求項８～１６の何れかに記載の製造方法で製造された２次電池用炭素質電極材を電池の陰極として用いて製造されたことを特徴とする２次電池。

【請求項１８】

上記２次電池の陰極材は、放電容量が４００mAh／g以上であり、充放電効率が８８％以上であり、電極膨張率が１５０％以下であることを特徴とする請求項１７に記載の２次電池。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、２次電池用炭素質電極材及びその製造方法と、これを用いた２次電池に関するものであって、芯材炭素材に低結晶性炭素材と形状制御された金属系材料を被覆させることによって、充電時の電極膨脹を最小化するとともにサイクル特性及び充放電効率を改善させることができる２次電池用炭素質電極材及びその製造方法と、これを用いた２次電池に関する。

40

【背景技術】

【０００２】

最近、携帯電話、携帯型ノートＰＣ、電気自動車など電池を用いる電子器機の急速な普及に伴い、小型で軽量でありながらも相対的に高容量である２次電池に対する需要が増大しており、このような成り行きはさらに加速化している。

【０００３】

２次電池の陰極活物質として用いられる天然黒鉛は、初期放電容量は優れているが充放電サイクルが繰り返されるにつれて急激に充放電効率及び充放電容量が低下する問題点が提起されている。一方、現在まで知られているリチウム二次電池用陰極活物質として用い

50

られる黒鉛は、その放電容量の理論的限界値は 372 mAh/g と知られている。このような黒鉛よりさらに大きい放電容量を有する陰極活物質を開発するための努力が一部で進められてきた。

【0004】

黒鉛に代替できる材料としては、銀 (Ag)、シリコン (Si)、錫 (Sn) などが検討されており、これらの材料またはこれらの化合物がリチウムと合金を形成することによって黒鉛よりもさらに大きい放電容量を有すると確認された。しかし、これらの材料が電池に応用されるためには放電容量だけを検討すれば済むのではなく、充放電時の活物質の体積変化による電池膨脹の問題の解決及び充放電効率の改善が成されなければならない技術的課題が存在している。従って、最近には、銀 (Ag)、シリコン (Si)、錫 (Sn) の金属系材料とこれらの化合物を単独で活物質として用いるよりは従来より用いられた黒鉛とともに複合材料に加工して用いる方法が研究されている。

10

【0005】

しかし、このような新しい試みにおいても充放電サイクルが進まれるにつれて金属系材料そのものの膨脹により非晶質炭素物質との結合が破壊されたり、金属系材料が黒鉛系炭素物質から遊離されて金属系材料が陰極活物質として十分に用いられないため、サイクル特性が低下する問題点が発生している。このような具体的な例として、韓国公開特許第 10 - 2002 - 70764 号 (特許文献 1) によると、陰極材としてシリコンを用いる場合に発生する充放電時の体積変化の問題を解決する目的で、黒鉛粒子の表面にシリコン及び炭素を含有した硬質炭素膜により被覆された複合粒子を分散配置させ、ここにさらに非晶質炭素膜により被覆させたりリチウム二次電池用炭素質材料が提示された。しかし、上記の方法はその製造工程が非常に複雑であり、二重で被覆された非晶質炭素膜によって電池の充放電効率が低下する問題点が発生しているため、より本質的な技術改善が必要となった。

20

【0006】

本発明は、このような技術的背景を有し所定の金属系材料を電極材料として用いるに際して発生していた従来の問題点が解決できる二次電池用炭素質電極材料を開発するための努力により案出されたものである。

【特許文献 1】韓国公開特許第 10 - 2002 - 70764 号

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明が解決しようとする技術的課題は、従来に用いられた黒鉛よりさらに大きい放電容量を有する炭素質電極材料を提供し、充放電時の体積変化を最小化し、芯材炭素材とその被覆層間の結合が破壊されたり遊離されることを抑制することによって、サイクル特性と充放電効率が改善されると同時に、かかる炭素質電極材料の製造工程があまり複雑にならないようにすることであり、このような技術的課題を達成することができる 2 次電池用炭素質電極材及びその製造方法と、これを用いた 2 次電池を提供することに本発明の目的がある。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

本発明者らは上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、以下の構成とすることで、上記課題をいずれも解消できることを見出し、本発明を完成するに至った。

本発明の 2 次電池用炭素質電極材は、高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材及び

上記芯材炭素材を包むように被覆された表面被覆層を含んでなり、

上記表面被覆層は形状制御された金属系材料と、非晶質系炭素材料であるピッチの混合物から形成され、

上記芯材炭素材の表面が低結晶性構造を有することを特徴とする。

【0009】

本発明による 2 次電池用炭素質電極材の製造方法は、

50

(S1) 高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材、非晶質系炭素材料であるピッチ及び形状制御された金属系材料粉末をそれぞれ秤量して用意する段階；

(S2) 上記非晶質系炭素材料をテトラヒドロフラン (THF) で溶かした後、上記形状制御された金属系材料粉末を投入し攪拌して混合する段階；

(S3) 上記 (S2) 段階の混合物に上記高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材を添加し湿式攪拌して混合した後、乾燥する段階；及び

(S4) 上記 (S3) 段階の混合物を焼成させる段階；を含むことを特徴とする。

【0010】

上記焼成段階 (S4) 以後に焼成物を分級して微粉を除去する段階をさらに含むことが望ましい。

10

前述した2次電池用炭素質電極材または2次電池用炭素質電極材の製造方法において、上記金属系材料は、空洞球形 (hollow spherical shape)、球形 (spherical shape)、ロッド形 (rod shape) からなる群から選択された少なくとも1種の形態を有するように形状制御された物質であることが望ましく、銀 (Ag)、珪素 (Si) 及び錫 (Sn) からなる群から選択された少なくとも1種からなる物質であることが望ましく、上記芯材炭素材を構成する高結晶性黒鉛は、天然黒鉛及び人造黒鉛からなる群から選択された少なくとも1種からなる物質であることが望ましく、上記非晶質系炭素材料であるピッチは、石油系ピッチ及び石炭系ピッチからなる群から選択された少なくとも1種からなる物質であることが望ましい。

【0011】

20

上記金属系材料の形状に関連して、空洞球形 (hollow spherical shape) は、粒子の短軸と長軸の比が0.5以上である粒子が全体の90%以上を占め、これらの粒子の内部に空洞が存在する形態を称し、球形 (spherical shape) は粒子の短軸と長軸の比が0.5以上である粒子が全体の90%以上を占める材料を称し、ロッド形 (rod shape) は長さが2ないし5 μm であり直径が0.1ないし1 μm である粒子が80%以上である材料を称し、無定型は粒子の短軸と長軸の比が0.5以下である一定の形状がない材料を称する。上記、銀 (Ag)、珪素 (Si) 及び錫 (Sn) からなる金属系材料の平均粒径は0.5ないし1.0 μm であることが望ましい。

【0012】

本発明による2次電池は、前述した2次電池用炭素質電極材または2次電池用炭素質電極材の製造方法によって製造された2次電池用陰極材を電池の陰極として用いて製造されたことを特徴とする。このとき、上記2次電池は、放電容量が400 mAh/g 以上であり、充放電効率が88%以上であり、電極膨張率が150%以下であることが望ましい。

30

【0013】

前述した2次電池用炭素質電極材の製造方法において、上記芯材炭素材料70重量%ないし95重量%、上記非晶質炭素材料5重量%ないし30重量%、上記金属系材料1重量%ないし5重量%を材料粉末として用意することが望ましい。

【0014】

上記芯材炭素材料の含量に対する数値範囲に関連して、下限未満であると非晶質炭素量が多くなって効率特性が低下するため望ましくなく、上限を超過すれば非晶質炭素と金属系材料の被覆が難しくなるため望ましくない。上記非晶質炭素材料の含量に対する数値範囲に関連して、下限未満であると金属系材料の被覆が難しいため望ましくなく、上限を超過すれば電池特性が低下するため望ましくない。上記金属系材料の含量に対する数値範囲に関連して、下限未満であると容量改善の効果を得ることが難しいため望ましくなく、上限を超過すれば充放電時に電極膨張の制御が難しくなる。

40

【0015】

上記用意された上記非晶質系炭素材料を有機溶媒であるテトラヒドロフラン (THF) で溶かした後、上記形状制御された金属系材料粉末を投入し攪拌して混合する。

上記混合物に上記高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材を添加して常温で2時間以上湿式攪拌した後、減圧下で4時間以上攪拌しながら80ないし150 $^{\circ}\text{C}$ で乾燥することが望まし

50

い。

【0016】

上記乾燥された混合物を800ないし1000℃で1ないし24時間焼成することが望ましい。焼成温度が800℃に未達すれば非晶質炭素材料の炭化程度が充分でないため望ましくなく、焼成温度が1000℃を超過すれば金属系材料の形状が変形され得るため望ましくない。

【発明の効果】

【0017】

本発明による2次電池用炭素質電極材は、高結晶性芯材炭素材料に形状が制御された金属系材料が含まれた低結晶性炭素材料を被覆させた後、一定の焼成過程を経て製造され、
10 芯材炭素材を包む被覆層に含まれた形状制御された金属系材料によって充放電時の体積変化を最小化して芯材炭素材と被覆層間の結合が破壊されたり、遊離されたりすることを抑制することによって、優れたサイクル特性と効率を有する電池を製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明に対する理解を助けるために具体的な実施例を挙げて説明し、必要な場合には図面を参照しながらより詳しく説明する。しかし、本発明による実施例は種々の形態に変形され得、本発明の範囲が下記で詳述する実施例に限定されると解釈されるものではない。

【0019】

本発明の実施例は、当業界における平均的な知識を有する者に本発明をより完全に説明するために提供されるものである。

＜実施例1ないし3＞及び＜比較例1及び2＞

本発明による実施例1においては、芯材炭素材料として球状の天然黒鉛87重量%を用意し、非晶質系炭素材料として10重量%の石油系ピッチを用意し、金属系材料として3重量%の空洞球形の銀（Ag）粉末を用意する。上記用意された石油系ピッチをテトラヒドロフラン（THF）で溶かした後、上記用意された空洞球形の銀（Ag）粉末を入れて均一に混合されるように攪拌した。このように用意された混合物に上記用意された球状の天然黒鉛を添加して常圧で2時間以上湿式攪拌して混合した後、減圧して乾燥させた。以後、上記乾燥された混合物を900℃で2時間焼成させ、以後分級して微粉を除去することによって炭素質電極材を製造した。
30

【0020】

実施例2及び実施例3と比較例2は、上記実施例1における金属系材料として用いられた空洞球形の銀（Ag）粉末の代りに下記表1に示したように、それぞれ異なる類型、球形、ロッド形及び無定型の銀（Ag）粉末を金属系材料としてそれぞれ用いたことを除いては前述した実施例1と同一の過程を適用した。

【0021】

一方、比較例1においては、金属系材料を用いなかった。すなわち、球状の天然黒鉛と石油系ピッチを用意し、石油系ピッチ10重量%をテトラヒドロフラン（THF）で溶かした後、球状の天然黒鉛90重量%を添加して常圧で2時間以上湿式攪拌して混合させた
40 後、減圧下で乾燥して混合物を製造した。この混合物を900℃で2時間焼成させた後、分級により微粉を除去して炭素質電極材を製造した。

【0022】

【表 1】

区分		芯材炭素材料	非晶質系炭素材料	金属系材料(Ag粉末)
実施例	1	球状の天然黒鉛	石油系ピッチ	空洞球形
	2	球状の天然黒鉛	石油系ピッチ	球形
	3	球状の天然黒鉛	石油系ピッチ	ロッド形
比較例	1	球状の天然黒鉛	石油系ピッチ	-
	2	球状の天然黒鉛	石油系ピッチ	無定型

10

【0023】

表1は、本発明による2次電池用炭素質電極材を用いてコインセルの電極を製造する過程を説明するための工程流れ図である。

材料用意段階 (P1)

高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材料、非晶質系炭素材料であるピッチ及び形状制御された金属系材料粉末をそれぞれ秤量して用意する。具体的には、上記芯材炭素材料70重量%ないし95重量%、上記非晶質炭素材料5重量%ないし30重量%、上記金属系材料1重量%ないし5重量%を材料粉末として用意することが望ましい。

20

【0024】

材料の1次混合段階 (P2)

上記用意された非晶質系炭素材料を有機溶媒であるテトラヒドロフラン (THF) で溶かした後、上記用意された形状制御された金属系材料粉末を投入し攪拌して混合する。

【0025】

材料の2次混合段階 (P3)

上記材料の1次混合段階 (P2) で得られた混合物に上記高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材料を添加し湿式攪拌して混合した後、乾燥させる。上記混合物に上記高結晶性黒鉛からなる芯材炭素材料を添加して常温で2時間以上湿式攪拌した後、減圧下で4時間以上攪拌しながら80ないし150℃で乾燥することが望ましい。

30

【0026】

焼成段階 (P4)

上記乾燥された混合物を800ないし1000℃で1ないし24時間焼成することが望ましい。

【0027】

微粉除去段階 (P5)

上記焼成物を分級して微粉を除去する。

電極製造段階 (P6)

上記製造された炭素質電極材を用いて電池の陰極に製造する。

【0028】

<電極の製造例>

実施例1ないし3及び比較例1、2による材料を用いて電極材を製造した後、前述した電極の製造方法によってコインセルを製造し、これらのそれぞれに対して充放電容量とサイクル特性を確認した。

40

【0029】

前述した実施例1ないし3及び比較例1、2によってそれぞれ製造された炭素質電極材100gを500mlの混合機に入れ、少量のN-メチルピロリドン (NMP) とバインダーとしてのポリビニリデンジフルオライド (PVDF) を投入した後、混合機を用いて混合した。以後、銅ホイル上にコーティングして電極密度は1.5 g/cm³であり、電極厚さは70 μmとなる電極をコインセルの陰極として用いた。以後、充放電容量とサイクル

50

特性はコインセルを用いて評価した。

【0030】

電池特性（放電容量及び充放電効率）の測定

上記実施例1ないし3及び比較例1、2によってそれぞれ製造された2次電池用炭素質電極材のそれぞれを陰極として用いて製造されたコインセルのそれぞれに対して次のように充放電試験を行い下記表2にその結果を示した。

【0031】

充放電試験は、電位を0ないし1.5Vの範囲に規制し、充電電流0.5mA/cm²で0.01Vになるまで充電し、また0.01Vの電圧を維持しながら充電電流が0.02mA/cm²になるまで充電をし続けた。そして、放電電流は0.5mA/cm²で1.5Vまで放電を行った。下記表2において、充放電効率は、充電した電気容量に対して放電した電気容量の割合を示す。

【0032】

サイクル特性の評価

電池のサイクル特性は、充放電サイクルが30回行われたときの電気容量を測定して評価した。

【0033】

電極膨張率の測定

一方、充放電の際、陰極材の膨脹程度を確認するために充電が完了したコインセルを分解して電極の厚さを測定した結果を下記表2に示した。

【0034】

なお、本発明によって製造された2次電池の放電容量は400mAh/g以上であり、充放電効率が88%以上であり、電極膨張率が150%以下である場合には、本発明の意図する効果を十分に発現したと評価することができる。

【0035】

【表2】

区分		1サイクル			30サイクル	
		放電容量 (mAh/g)	充放電効率 (%)	電極膨張率 (%)	放電容量 (mAh/g)	電極膨張率 (%)
実施例	1	421.3	91.5	129.8	323.5	141.5
	2	411.3	89.3	133.9	292.0	147.3
	3	408.2	88.7	133.5	293.9	146.2
比較例	1	349.8	92.2	126.6	268.6	135.2
	2	396.4	86.1	136.7	288.3	150.4

【0036】

上記表2からわかるように、実施例1ないし3の場合には、1サイクルにおける放電容量が400mAh/gを全て超過する高容量を示しており、30サイクルにおける放電容量も290mAh/gを全て超過すると観察された。これに反して、比較例1及び2においては、放電容量が著しく低く測定されたことが分かる。なお、1サイクルにおける充放電効率と電極膨張率においては、実施例と比較例間に確実な程度の差を示していないが、実施例1ないし3の場合、全てが比較例1に比べては電極膨張率が高いが、比較例2に比べては電極膨張率が低く示されたことが分かる。

【0037】

以上説明された本発明の最適な実施例が開示された。ここで特定の用語が用いられたが

、これはただ当業者に本発明を詳しく説明する目的で用いられたものに過ぎず、意味の限定や特許請求の範囲に記載された本発明の範囲を制限するために用いられたものではない。

【0038】

本明細書に添付される下記の図面は、本発明の望ましい実施例を例示するものであって、発明の詳細な説明とともに本発明の技術思想をさらに理解させる役割を果たすものであるため、本発明はそのような図面に記載された事項にのみ限定されて解釈されるものではない。

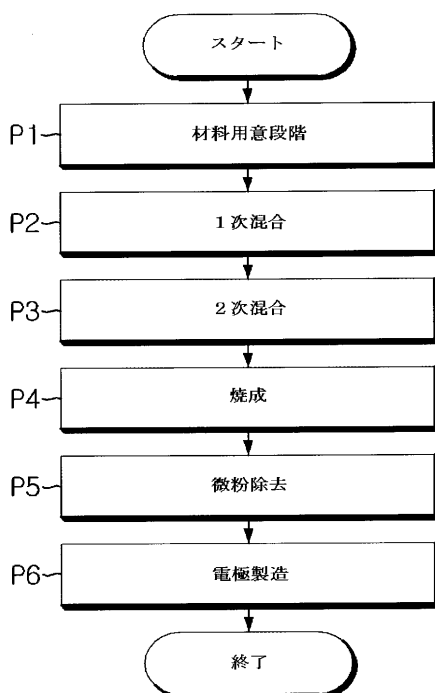
【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】図1は、本発明による2次電池用炭素質電極材を用いて電極を製造する過程を説明するための工程流れ図である。

10

【図1】



フロントページの続き

(74)代理人 100115392

弁理士 八本 佳子

(72)発明者 オ ジェオン フン

大韓民国 431-726 ギョンギード アンヤンーシ ドンガンーグ ブリムードン ゴンジ
ャク ブヨン アパートメント 308-806

(72)発明者 キム ジョン スン

大韓民国 431-754 ギョンギード アンヤンーシ ドンガンーグ ホギョー3ドン 81
3ーブンジ デリム イーーピョンハンセサン 104-901

(72)発明者 キム ホ グン

大韓民国 122-755 ソウル ユンピョンーグ スソクードン デリム イーーピョンハン
セサン 109-404

(72)発明者 シン ドン フン

大韓民国 443-755 ギョンギード スウォンーシ ヨントンーグ メタンー4ドン ウォ
ンチョン ジュゴン1ーダンジ アpartment 103-1806

(72)発明者 ユム チュル

大韓民国 431-080 ギョンギード アンヤンーシ ドンガンーグ ホギョードン ミョン
ド サンガ ヴィラ 2-301

Fターム(参考) 5H029 AJ02 AJ05 AJ14 AL07 AL08 AL11 BJ03

5H050 AA02 AA07 AA19 BA17 CB08 CB09 CB11 DA03 EA24 GA02

GA10 HA01 HA19