

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成23年8月18日(2011.8.18)

【公開番号】特開2010-212228(P2010-212228A)

【公開日】平成22年9月24日(2010.9.24)

【年通号数】公開・登録公報2010-038

【出願番号】特願2009-270229(P2009-270229)

【国際特許分類】

H 01M	4/133	(2010.01)
H 01M	10/052	(2010.01)
H 01M	4/505	(2010.01)
H 01M	4/525	(2010.01)
H 01M	4/48	(2010.01)
H 01M	4/36	(2006.01)
C 01G	53/00	(2006.01)

【F I】

H 01M	4/02	1 0 4
H 01M	10/00	1 0 2
H 01M	4/50	1 0 2
H 01M	4/52	1 0 2
H 01M	4/48	1 0 1
H 01M	4/36	E
H 01M	4/36	C
C 01G	53/00	A

【手続補正書】

【提出日】平成23年6月30日(2011.6.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

正極、負極および非水電解質を備えた非水二次電池であって、

前記正極は、下記一般組成式(1)

$$Li_{1+y+a}Ni_{(1-y-z+b)} / 2Mn_{(1-y-z-b)} / 2M^1_zO_2 \quad (1)$$

(ただし、 M^1 はTi、Cr、Fe、Co、Cu、Zn、Al、Ge、Sn、MgおよびZrよりなる群から選択される少なくとも1種の元素を表し、 $-0.1 \leq y \leq 0.1$ 、 $-0.05 \leq a \leq 0.05$ 、 $0 \leq z \leq 0.4$ 、 $-0.1 \leq b \leq 0.6$ および $1 \leq y+z+b > 0$ である)

で表されるLi含有遷移金属酸化物を含有する正極合剤層を有しており、

前記負極は、SiとOとを構成元素に含む材料(ただし、Siに対するOの原子比 x は $0.5 \leq x \leq 1.5$ である)および黒鉛を含有する負極合剤層を有しており、

前記SiとOとを構成元素に含む材料は、炭素材料と複合体を形成しており、

前記負極合剤層において、SiとOとを構成元素に含む材料と黒鉛との合計を100質量%としたとき、SiとOとを構成元素に含む材料の比率が3~20質量%であることを特徴とする非水二次電池。

【請求項 2】

正極、負極および非水電解質を備えた非水二次電池であつて、

前記正極は、下記一般組成式(2)



[ただし、-0.3 < c < 0.3 であり、かつ、M²は、少なくともNi、MnおよびMgを含む3種以上の元素群を表し、Mを構成する各元素中で、Ni、MnおよびMgの割合(mol%)を、それぞれd、eおよびfとしたときに、70 < d < 97、0.5 < e < 30、0.5 < f < 30、-10 < e - f < 10 および -8 < (e - f) / f < 8 である]

で表されるLi含有遷移金属酸化物を含有する正極合剤層を有しており、

前記負極は、SiとOとを構成元素に含む材料(ただし、Siに対するOの原子比xは、0.5 < x < 1.5 である)および黒鉛を含有する負極合剤層を有しており、

前記SiとOとを構成元素に含む材料は、炭素材料と複合体を形成しており、

前記負極合剤層において、SiとOとを構成元素に含む材料と黒鉛との合計を100質量%としたとき、SiとOとを構成元素に含む材料の比率が3~20質量%であることを特徴とする非水二次電池。

【請求項 3】

Li含有遷移金属酸化物において、Niの平均価数が2.5~3.2価であり、Mnの平均価数が3.5~4.2価である請求項2に記載の非水二次電池。

【請求項 4】

Li含有遷移金属酸化物を表す前記一般組成式(2)において、M²は、更にCoも含む4種以上の元素群であり、M²を構成する各元素中で、Coの割合(mol%)をgとしたときに、0 < g < 30 であり、

前記Li含有遷移金属酸化物におけるCoの平均価数が、2.5~3.2価である請求項2または3に記載の非水二次電池。

【請求項 5】

放電状態における負極合剤層中のLiの量が、原子比率で、SiとCとの合計量の0.05~0.5倍である請求項1~4のいずれかに記載の非水二次電池。

【請求項 6】

SiとOとを構成元素に含む材料と炭素材料との複合体の表面が、炭素材料で被覆されている請求項1~5のいずれかに記載の非水二次電池。

【請求項 7】

SiとOとを構成元素に含む材料と炭素材料との複合体を構成する前記炭素材料、および/または前記複合体の表面を被覆する炭素材料が、炭化水素系ガスを気相中で加熱した際の熱分解により生じたものである請求項1~6のいずれかに記載の非水二次電池。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0142

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0142】

【表3】

	負極	
	SiOと黒鉛との 合計100質量% 中のSiOの比率 (質量%)	放電状態における 負極合剤層中の Liの量 (SiとCとの合計量に 対する比率)
実施例1	9. 6	0. 17
実施例2	11. 1	0. 18
実施例3	9. 6	0. 17
実施例4	9. 6	0. 19
実施例5	9. 6	0. 17
実施例6	9. 6	0. 18
実施例7	9. 6	0. 19
実施例8	9. 6	0. 20
実施例9	9. 6	0. 19
実施例10	9. 6	0. 20
実施例11	9. 6	0. 20
実施例12	9. 6	0. 20
実施例13	9. 6	0. 19
実施例14	9. 6	0. 19
実施例15	9. 6	0. 17
実施例16	9. 6	0. 17

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 4 3】

【表4】

	負極	
	SiOと黒鉛との 合計100質量% 中のSiOの比率 (質量%)	放電状態における 負極合剤層中の Liの量 (SiとCとの合計量に 対する比率)
比較例1	9. 6	0. 16
比較例2	40. 5	0. 54
比較例3	26. 7	0. 41
比較例4	0. 95	0. 04

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 7 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 7 6】

【表9】

	負極	
	SiOと黒鉛との 合計100質量% 中のSiOの比率 (質量%)	放電状態における 負極合剤層中の Liの量 (SiとCとの合計量に 対する比率)
実施例17	9. 6	0. 17
実施例18	11. 1	0. 17
実施例19	9. 6	0. 17
実施例20	4. 7	0. 17
実施例21	9. 6	0. 18
実施例22	9. 6	0. 18
実施例23	9. 6	0. 18
実施例24	9. 6	0. 19
実施例25	9. 6	0. 20
比較例5	9. 6	0. 22
比較例6	40. 5	0. 56
比較例7	26. 7	0. 42
比較例8	0. 95	0. 08