

【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20年11月27日(2008.11.27)

【公開番号】特開2007-194201(P2007-194201A)  
 【公開日】平成19年8月2日(2007.8.2)  
 【年通号数】公開・登録公報2007-029  
 【出願番号】特願2006-340508(P2006-340508)  
 【国際特許分類】

H 0 1 M 4/58 (2006.01)

H 0 1 M 4/02 (2006.01)

H 0 1 M 10/40 (2006.01)

【F I】

H 0 1 M 4/58

H 0 1 M 4/02 D

H 0 1 M 10/40 Z

【手続補正書】

【提出日】平成20年10月9日(2008.10.9)

【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】

高結晶性芯材炭素材料を被覆炭素材料で被覆した後焼成させて製造される 2 次電池用陰極材において、

上記 2 次電池用陰極材の全体気孔の比体積が  $0.002 \text{ cc/g}$  以下であり、直径が  $40 \text{ nm}$  未満の気孔（マイクロ気孔）の体積が全体気孔の体積の  $10\%$  以上であり、直径が  $40$  ないし  $180 \text{ nm}$  の気孔（マクロ気孔）の体積が全体気孔の体積の  $90\%$  以下であることを特徴とする 2 次電池用陰極材。

【請求項 2】

上記芯材炭素材料を被覆させるために用いられた被覆炭素材料は、焼成前  $5$  重量% 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 次電池用陰極材。

【請求項 3】

上記 2 次電池用陰極材は、そのタップ密度が  $1.0 \text{ g/cm}^3$  以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 次電池用陰極材。

【請求項 4】

上記 2 次電池用陰極材は、その BET 比表面積が  $4 \text{ m}^2/\text{g}$  以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 次電池用陰極材。

【請求項 5】

上記高結晶性芯材炭素材料は、天然黒鉛であることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 次電池用陰極材。

【請求項 6】

上記天然黒鉛は、球状化された天然黒鉛であり、そのタップ密度が  $0.8 \text{ g/cm}^3$  以上であることを特徴とする請求項 5 に記載の 2 次電池用陰極材。

【請求項 7】

上記被覆炭素材料は、軟化点が  $100$  以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の 2 次電池用陰極材。

**【請求項 8】**

請求項 1 ないし請求項 7 のうち選択された何れか一項による 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 2 次電池。

**【請求項 9】**

上記 2 次電池の陰極材の放電容量が  $340 \text{ mAh/g}$  以上であり、その充放電効率が 90 % 以上であることを特徴とする請求項 8 に記載の 2 次電池。

**【請求項 10】**

2 次電池用陰極材の製造方法において、

(S1) タップ密度が  $0.8 \text{ g/cm}^3$  以上でありその含量が 95 重量 % 以下である芯材炭素材料と、5 重量 % 以上であり軟化点が 100 以上である被覆炭素材料とを用意する段階；

(S2) 上記材料を、湿式攪拌を通じて混合して上記芯材炭素材料に上記被覆炭素材料が被覆された混合物を得る段階；及び

(S3) 上記混合物を焼成して上記芯材炭素材料に上記被覆炭素材料が被覆された陰極材を得る段階；を含み、

上記 2 次電池用陰極材の内部に含まれた全体気孔の比体積が  $0.002 \text{ cc/g}$  以下であり、直径が 40 nm 未満の気孔（マイクロ気孔）の体積が全体気孔の体積の 10 % 以上であり、直径が 40 ないし 180 nm の気孔（マクロ気孔）の体積が全体気孔の体積の 90 % 以下であることを特徴とする 2 次電池用陰極材の製造方法。

**【請求項 11】**

上記 (S1) 段階の芯材炭素材料は、天然黒鉛であることを特徴とする請求項 10 に記載の 2 次電池用陰極材の製造方法。

**【請求項 12】**

上記 (S3) 段階で行う焼成は、1,000 ないし 2,500 の温度で行うことを特徴とする請求項 10 に記載の 2 次電池用陰極材の製造方法。

**【請求項 13】**

上記 (S3) 段階で行う焼成は、互いに異なる温度条件下で順次行うことを特徴とする請求項 10 に記載の 2 次電池用陰極材の製造方法。

**【請求項 14】**

上記互いに異なる温度条件下で順次行う焼成段階は、前段階の焼成温度より後段階の焼成温度を相対的に高くすることを特徴とする請求項 13 に記載の 2 次電池用陰極材の製造方法。