

【11】證書號數：I938647

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : H01M4/36 (2006.01) H01M4/38 (2006.01)
H01M4/485 (2010.01) H01M4/62 (2006.01)
H01M10/0525(2010.01)

發明

全 3 頁

【54】名稱：負極材料、負極漿料及鋰離子電池

【21】申請案號：113134740

【22】申請日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 12 日

【11】公開編號：202515008

【43】公開日期：中華民國 114 (2025) 年 04 月 01 日

【30】優先權：2023/09/22

中國大陸

2023112311528

【72】發明人：屈麗娟(CN) QU, LI-JUAN；龐春雷(CN) PANG, CHUN-LEI；謝維(CN) XIE, WEI；任建國(CN) REN, JIAN-GUO；賀雪琴(CN) HE, XUE-QIN

【71】申請人：大陸商貝特瑞新材料集團股份有 BTR NEW MATERIAL GROUP CO., LTD.

限公司

中國大陸

大陸商惠州市鼎元新能源科技有 DINGYUAN NEW ENERGY

限公司

TECHNOLOGY CO., LTD.

中國大陸

【74】代理人：郭炫宏

【56】參考文獻：

CN 114597341A

US 11753305B2

審查人員：陳子明

【57】申請專利範圍

- 一種負極材料，其中，所述負極材料包括矽基活性物質及位於矽基活性物質至少部分表面的包覆層，所述矽基活性物質包括矽及鋰矽酸鹽；
利用 XRD 射線衍射法測定，在所述負極材料的 X 射線衍射譜圖中，所述負極材料在 2θ 為 $18^\circ \sim 20^\circ$ 範圍內的最強衍射峰的峰強度為 A1、在 2θ 為 $26^\circ \sim 27.9^\circ$ 範圍內的最強衍射峰的峰強度為 A2、在 2θ 為 $32^\circ \sim 34^\circ$ 處的最強衍射峰的峰強度為 A3， $A1 + A2 + A3 = A$ ；
所述負極材料在 2θ 為 $16^\circ \sim 17^\circ$ 範圍內的最強衍射峰的峰強度為 B1、在 2θ 為 $22^\circ \sim 25.9^\circ$ 範圍內的最強衍射峰的峰強度為 B2、在 2θ 為 $36^\circ \sim 38^\circ$ 範圍內的最強衍射峰的峰強度為 B3， $B1 + B2 + B3 = B$ ；
所述負極材料在 2θ 為 $28^\circ \sim 30^\circ$ 範圍內的最強衍射峰的峰強度為 C1、在 2θ 為 $46^\circ \sim 48^\circ$ 範圍內的最強衍射峰的峰強度為 C2、在 2θ 為 $56^\circ \sim 58^\circ$ 範圍內的最強衍射峰的峰強度為 C3， $C1 + C2 + C3 = C$ ；
且 A、B、C 三者之間的關係同時滿足： $0 < (A+B)/C \leq 10$ ， $0 < (A+C)/B \leq 5$ 。
- 根據請求項 1 所述的負極材料，其中，採用粉末電阻率測試儀對所述負極材料進行測試，測得所述負極材料在粉末密度 ρ_1 下的粉末電導率為 σ_1 ，測得所述負極材料在粉末密度 ρ_2 下的粉末電導率為 σ_2 ，且滿足以下關係： $(\sigma_2 - \sigma_1)/(\rho_2 - \rho_1) \geq 0.8$ 。
- 根據請求項 1 所述的負極材料，其中，A、B、C 三者之間的關係還滿足： $1 \leq (B+C)/A \leq 30$ 。
- 根據請求項 1 所述的負極材料，其中，所述矽基活性物質還包括矽氧複合物。

(2)

5. 根據請求項 1 所述的負極材料，其中，所述負極材料中氧原子與矽原子的摩爾比為 0.5~2。
6. 根據請求項 1 所述的負極材料，其中，所述負極材料中的矽包括奈米矽晶粒，所述奈米矽晶粒的平均粒徑為 0nm~20nm，且不包含 0nm。
7. 根據請求項 1 所述的負極材料，其中，所述鋰矽酸鹽包括 Li_2SiO_3 、 $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ 和 Li_4SiO_4 中的至少一種。
8. 根據請求項 1 所述的負極材料，其中，所述包覆層包括碳材料，所述碳材料在所述負極材料中的質量含量小於等於 10%。
9. 根據請求項 1 所述的負極材料，其中，所述負極材料中的矽的質量含量為 20%~70%。
10. 根據請求項 1 所述的負極材料，其中，所述負極材料中的鋰矽酸鹽的質量含量為 30%~75%。
11. 根據請求項 1 所述的負極材料，其中，所述負極材料的比表面積小於等於 $10\text{m}^2/\text{g}$ 。
12. 根據請求項 1 所述的負極材料，其中，所述負極材料的 pH 值為 7.2~11.0。
13. 根據請求項 1 至 12 中任一項所述的負極材料，其中，按照質量比 95.3 : 1.3 : 1.5 : 1.9 將活性材料、羧甲基纖維素、導電炭黑及丁苯橡膠混合形成固含量為 50% 的負極漿料，其中，所述活性材料包括質量比為 9:1 的所述負極材料及石墨；採用德國哈克旋轉流變儀測試所述負極漿料的流變性能，得到所述負極漿料的流變曲線；在所述流變曲線中，當剪切速率為 0S^{-1} 、 150S^{-1} 、 300S^{-1} 時，所述流變曲線中對應的剪切應力為 τ_0 ， τ_1 ， τ_2 ，且所述剪切應力之間的關係滿足： $2\tau_1 > (\tau_2 - \tau_0)$ 。
14. 一種負極漿料，其中，所述負極漿料包括如請求項 1 至 13 中任一項所述的負極材料。
15. 一種鋰離子電池，其中，所述鋰離子電池包含如請求項 1 至 13 中任一項所述的負極材料。

圖式簡單說明

下面結合附圖和實施例對本申請進一步說明。

圖 1 為本申請提供的負極材料的製備方法的工藝流程圖；

圖 2 為本申請實施例 1 製得的負極材料的粉末密度與粉末電導率的關係圖。

(3)

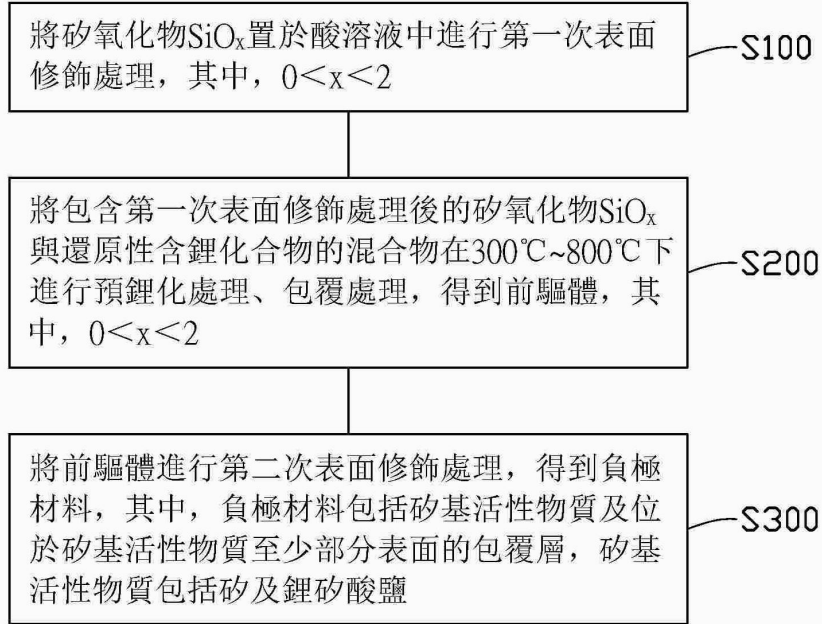


圖 1

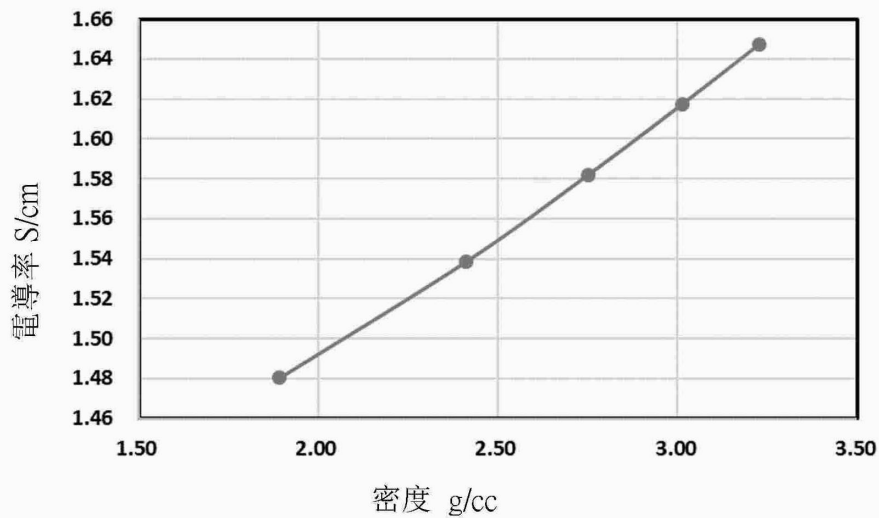


圖 2