【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I941558
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*H01M4/133 (2010.01)*　*H01M4/134 (2010.01)*
C01B32/05 (2017.01)　*H01M4/36 (2006.01)*
H01M4/583 (2010.01)

發明　　全 6 頁

【54】名　稱：用於製造二次電池之負電極材料的瀝青粉末
【21】申請案號：115114540　　【22】申請日： 中華民國 115 (2026) 年 04 月 14 日
【30】優 先 權： 2025/04/16　　歐洲專利局　　25171065.3
【72】發 明 人： 弗斯普雷特　塞德里克 (BE) VERSPREET, CEDRIC；封坤 (CN) FENG, KUN；凱爾希特曼　安索菲 (BE) KELCHTERMANS, AN-SOFIE；布迪爾珍沙巴史汀 (FR) BRIDEL, JEAN-SEBASTIEN；莫爾曼斯　博阿茲 (BE) MOEREMANS, BOAZ
【71】申 請 人： 比利時商烏明克公司　　UMICORE
比利時
【74】代 理 人： 林志剛
【56】參考文獻：
TW　I709271B　　KR　10-1939976B1
US　2023/0361288A1
審查人員：鐘文宏

【57】申請專利範圍

1. 一種用於製造二次電池之負電極材料的瀝青粉末，該瀝青粉末具有：
(a) TGA 熱解重量分析中的以 DTG 導數熱解重量曲線中之局部最大值為特徵的最大失重率溫度 T_{max} 至少等於 445℃，及
(b) TGA 熱解重量分析中大幅失重終止時的溫度 T_f 至少等於 490℃，及
(c) 以重量百分比(wt%)表示的甲苯不溶物分率 TI，其中該 TI 至少等於 25 wt%且至多等於 45 wt%，及
(d)　啉不溶物分率 QI，其中以重量百分比(%)表示的差值 TI-QI 至少等於 25 wt%且至多等於 45 wt%，及
(e) 在 900℃下的殘碳至少等於 60 wt%，及
(f) 含氫量 H 及含碳量 C，二者均以分子數目表示，其中比率 H/C 至少等於 0.65 且至多等於 0.75。
2. 如請求項 1 之瀝青粉末，其 DTG 導數熱解重量曲線在低於 440℃的溫度下不具有局部最大值。
3. 如請求項 1 之瀝青粉末，其中 T_{max} 為至少 450℃。
4. 如請求項 1 至 3 中任一項之瀝青粉末，其中 T_f 至少等於 495℃。
5. 如請求項 1 至 3 中任一項之瀝青粉末，其中該在 900℃下的殘碳為至少 65 wt%。
6. 如請求項 1 至 3 中任一項之瀝青粉末，其中該比率 H/C 至少等於 0.65 且至多等於 0.70。
7. 如請求項 1 至 3 中任一項之瀝青粉末，其包含石油瀝青。
8. 如請求項 1 至 3 中任一項之瀝青粉末，其具有至少等於 180℃的軟化點。

9. 一種用於生產矽基複合物的方法，該矽基複合物用作二次電池之負電極材料，該方法包含以下步驟：

a)提供矽源及如請求項 1 至 8 中任一項之瀝青粉末，

b)將該矽源與該瀝青粉末在液體中混合以形成分散液，

c)乾燥該分散液以獲得中間物粉末，及

d)在無氧氛圍中、在 800℃與 1100℃之間的溫度下加熱該中間物粉末以獲得矽基複合物。

10. 如請求項 9 之方法，其中步驟 a)中之該矽源為包含矽基顆粒的漿料，該等矽基顆粒具有 d90 低於 200 nm 的基於體積之尺寸分佈。

11. 如請求項 9 之方法，其中步驟 b)中之該液體為醇或醇混合物。

12. 如請求項 9 至 11 中任一項之方法，其中在步驟 b)之該分散液中，瀝青粉末之重量含量相對於矽之重量含量的比率為 0.5 至 3.0，此二種含量均指乾燥含量。

13. 如請求項 9 至 11 中任一項之方法，其中在步驟 c)與步驟 d)之間，向該中間物粉末施加剪切力。

14. 一種用作二次電池之負電極材料的矽基複合物，其可藉由如請求項 9 至 13 中任一項之方法獲得。

15. 如請求項 14 之矽基複合物，其具有低於 5.0 m^2/g 的 BET 比表面積。

圖式簡單說明

[**圖 1**]：複合粉末之 BET 比表面積的演變與用於合成其之瀝青粉末之最大失重率溫度 T_{max} 的關係。

[**圖 2**]：複合粉末之 BET 比表面積的演變與用於合成其之瀝青粉末之大幅失重終止溫度 T_f 的關係。

[**圖 3**]：複合粉末之 BET 比表面積的演變與用於合成其之瀝青粉末之甲苯不溶物分率 TI 的關係。

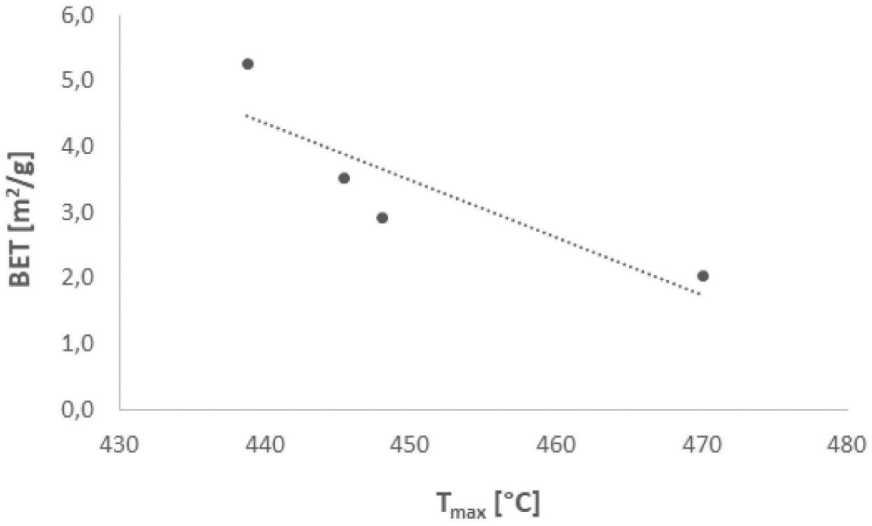
[**圖 4**]：複合粉末之 BET 比表面積的演變與用於合成其之瀝青粉末之甲苯不溶物分率與　啉不溶物分率之差值 TI-QI 的關係。

[**圖 5**]：複合粉末之 BET 比表面積的演變與用於合成其之瀝青粉末在 900℃下之殘碳的關係。

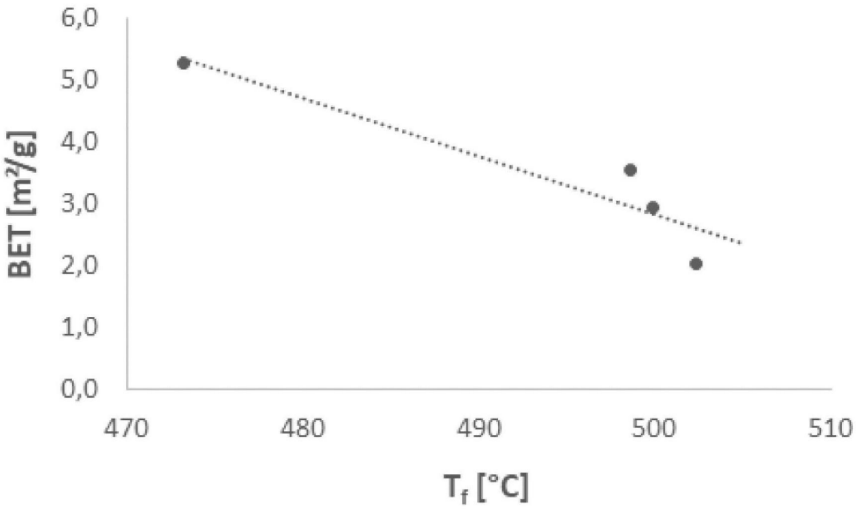
[**圖 6**]：複合粉末之 BET 比表面積的演變與用於合成其之瀝青粉末之氫/碳重量比的關係。

[**圖 7**]：TG/DTG 曲線之數據處理的實例，其繪示最大失重率溫度(峰值溫度= T_{max})及失重終止溫度(終溫= T_f)。

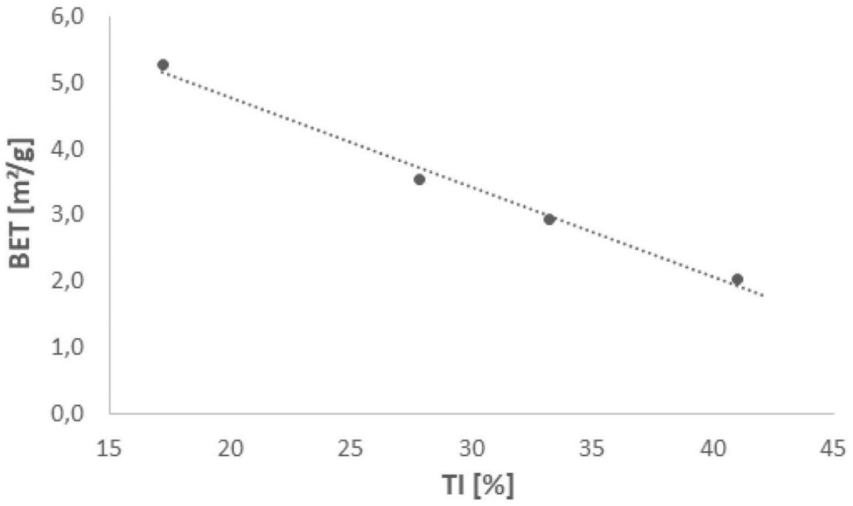
(3)


6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
BET [m²/g]
430
440
450
460
470
480
Tmax [°C]

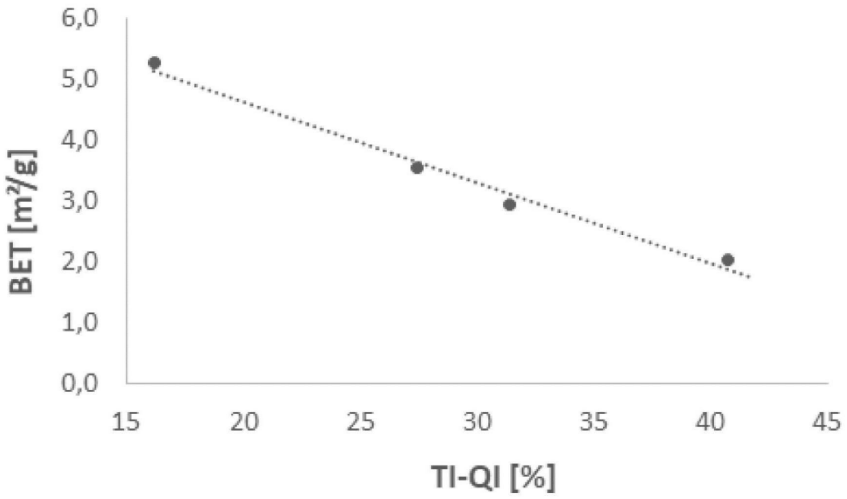
【圖 1】


6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
BET [m²/g]
470
480
490
500
510
Tf [°C]

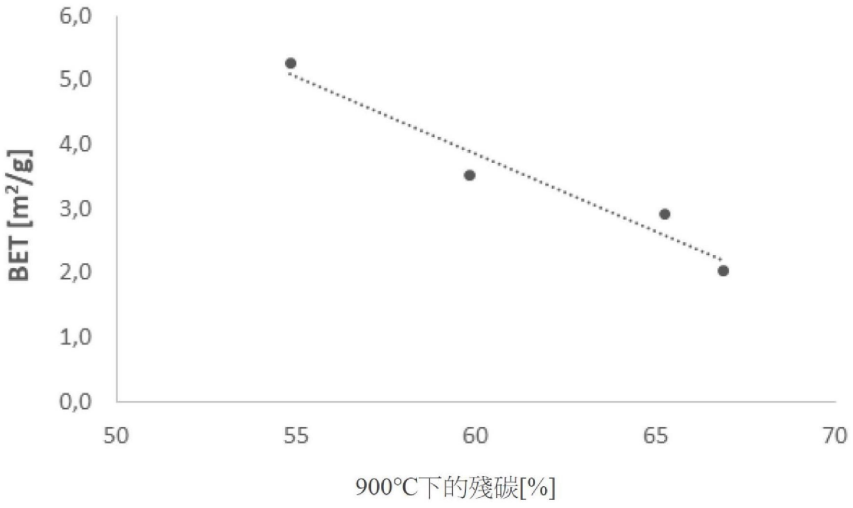
【圖 2】


6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
BET [m²/g]
15
20
25
30
35
40
45
TI [%]

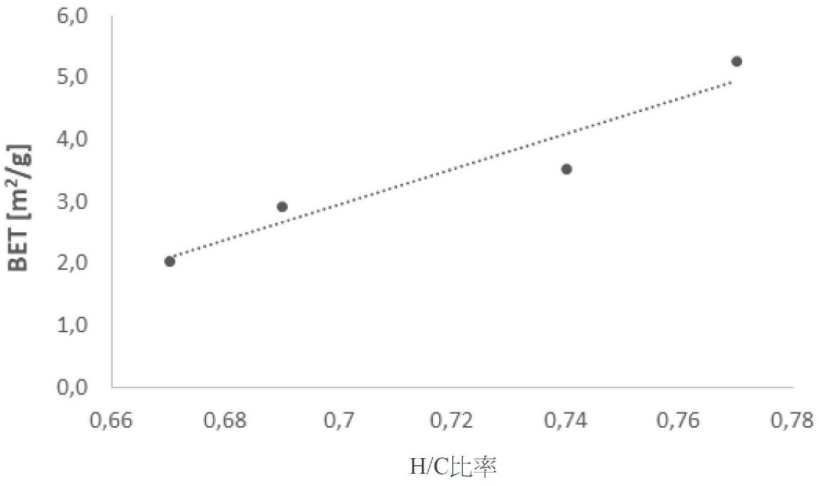
【圖 3】


6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
BET [m²/g]
15
20
25
30
35
40
45
TI-QI [%]

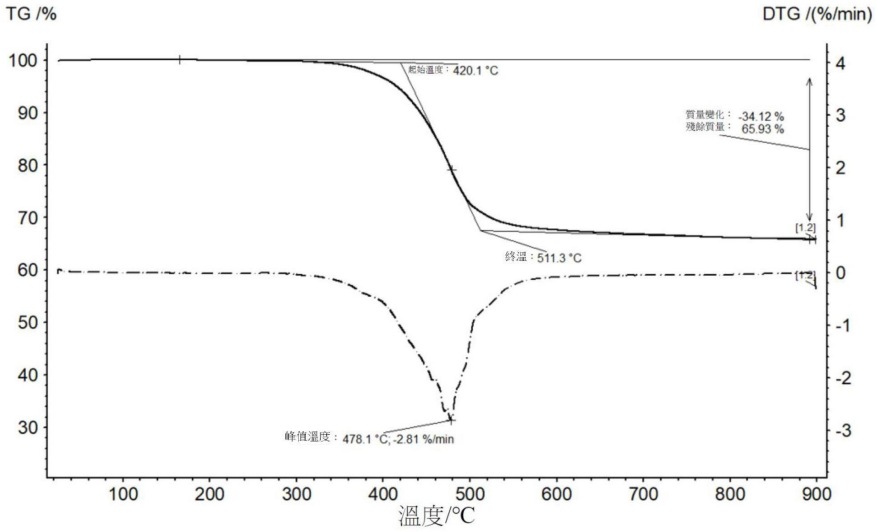
【圖 4】


6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
BET [m²/g]
50
55
60
65
70
900°C下的殘碳[%]

【圖 5】


6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
BET [m²/g]
0,66
0,68
0,7
0,72
0,74
0,76
0,78
H/C比率

【圖 6】



起始溫度 = T_i / 終溫 = T_f / 峰值溫度 = T_{max}

【圖 7】