

【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 3 部門第 1 区分

【発行日】平成27年2月26日 (2015.2.26)

【公表番号】特表2014-511322(P2014-511322A)

【公表日】平成26年5月15日 (2014.5.15)

【年通号数】公開・登録公報2014-025

【出願番号】特願2013-547598(P2013-547598)

【国際特許分類】

C 0 1 B 31/02 (2006.01)

C 0 1 B 31/10 (2006.01)

H 0 1 M 4/14 (2006.01)

H 0 1 M 4/133 (2010.01)

H 0 1 M 4/587 (2010.01)

H 0 1 M 12/08 (2006.01)

H 0 1 M 10/06 (2006.01)

H 0 1 G 11/32 (2013.01)

H 0 1 G 11/24 (2013.01)

【 F I 】

C 0 1 B 31/02 1 0 1 B

C 0 1 B 31/10

H 0 1 M 4/14 Q

H 0 1 M 4/133

H 0 1 M 4/587

H 0 1 M 12/08 K

H 0 1 M 10/06 Z

H 0 1 G 11/32

H 0 1 G 11/24

【手続補正書】

【提出日】平成26年12月22日 (2014.12.22)

【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】

細孔構造を備えた炭素材料であって、前記細孔構造は、ミクロ細孔、メソ細孔、及び総細孔容積を備え、前記総細孔容積の 40 % から 90 % がミクロ細孔内に存在し、前記総細孔容積の 10 % から 60 % がメソ細孔内に存在し、前記総細孔容積の 10 % 未満が 20 nm 超の細孔内に存在する、炭素材料。

【請求項 2】

細孔構造を備えた炭素材料であって、前記細孔構造は、ミクロ細孔、メソ細孔、及び総細孔容積を備え、前記総細孔容積の 30 % から 70 % がミクロ細孔内に存在し、前記総細孔容積の 30 % から 70 % がメソ細孔内に存在し、前記総細孔容積の 5 % 未満が 20 nm 超の細孔内に存在することを特徴とする炭素材料。

【請求項 3】

細孔構造を備えた炭素材料であって、前記細孔構造は、ミクロ細孔、メソ細孔、及び総細孔容積を備え、前記総細孔容積の 20 % から 50 % がミクロ細孔内に存在し、前記総細

孔容積の 50 % から 80 % がメソ細孔内に存在し、前記総細孔容積の 10 % 未満が 20 nm 超の細孔内に存在することを特徴とする炭素材料。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の炭素材料において、プロトン励起 X 線放射分析法で測定される、11 から 92 までの範囲の原子番号を有する元素の総不純物含有量が 500 ppm 未満であることを特徴とする炭素材料。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の炭素材料において、プロトン励起 X 線放射分析法で測定される、100 ppm 未満のナトリウム、100 ppm 未満のシリコン、10 ppm 未満の硫黄、25 ppm 未満のカルシウム、10 ppm 未満の鉄、2 ppm 未満のニッケル、1 ppm 未満の銅、1 ppm 未満のクロム、50 ppm 未満のマグネシウム、10 ppm 未満のアルミニウム、25 ppm 未満のリン、5 ppm 未満の塩素、25 ppm 未満のカリウム、2 ppm 未満のチタン、2 ppm 未満のマンガン、0.5 ppm 未満のコバルト、及び 5 ppm 未満の亜鉛を含み、11 から 92 までの範囲の原子番号を有する他の全ての元素がプロトン励起 X 線放射分析法では検出されないことを特徴とする炭素材料。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の炭素材料において、プロトン励起 X 線放射分析法で測定される、50 ppm 未満のナトリウム、50 ppm 未満のシリコン、30 ppm 未満の硫黄、10 ppm 未満のカルシウム、10 ppm 未満の鉄、1 ppm 未満のニッケル、1 ppm 未満の銅、1 ppm 未満のクロム、及び 1 ppm 未満の亜鉛を含むことを特徴とする炭素材料。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の炭素材料において、BET 比表面積が少なくとも  $500 \text{ m}^2 / \text{g}$  であり、総細孔容積が少なくとも  $0.6 \text{ cc} / \text{g}$  であることを特徴とする炭素材料。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の炭素材料において、BET 比表面積が少なくとも  $1500 \text{ m}^2 / \text{g}$  であり、総細孔容積が少なくとも  $1.0 \text{ cc} / \text{g}$  であることを特徴とする炭素材料。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の炭素材料を含む電極。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の炭素材料を含むデバイス。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のデバイスにおいて、EDLC、リチウム炭素電池、亜鉛炭素電池、リチウム空気電池、又は鉛酸蓄電池であることを特徴とするデバイス。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の EDLC デバイスにおいて、アセトニトリル電解質中のテトラエチルアンモニウム - テトラフルロボラートの  $1.8 \text{ M}$  溶液及び電流密度  $0.5 \text{ A} / \text{g}$  を用いて、 $2.7 \text{ V}$  から  $0.1 \text{ V}$  の、5 秒の時定数での定電流放電によって測定される重量キャパシタンスが少なくとも  $110 \text{ F} / \text{g}$  であるか、または当該 EDLC デバイスにおいて、アセトニトリル電解質中のテトラエチルアンモニウム - テトラフルロボラートの  $1.8 \text{ M}$  溶液及び電流密度  $0.5 \text{ A} / \text{g}$  を用いて、 $2.7 \text{ V}$  から  $0.1 \text{ V}$  の定電流放電及び少なくとも  $0.24 \text{ Hz}$  の周波数応答によって測定される重量キャパシタンスが少なくとも  $13 \text{ F} / \text{cc}$  であることを特徴とする EDLC デバイス。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の炭素材料の作成方法であって、前記方法が、揮発性塩基触媒が存在する酸性条件下で 1 つ以上のポリマー前駆物質を反応させてポリマーゲルを得るステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 14】

請求項 1 3 に記載の方法において、前記揮発性塩基触媒は、アンモニウムカーボネート、アンモニウムバイカーボネート、アンモニウムアセテート、水酸化アンモニウム、又はこれらの組み合わせを含むことを特徴とする方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の方法において、

- ( a ) 前記ポリマーゲルを凍結乾燥させてポリマー冷却ゲルを得るステップと、
  - ( b ) 前記ポリマー冷却ゲルを熱分解して熱分解冷却ゲルを得るステップと、
  - ( c ) 前記熱分解冷却ゲルを活性化させて活性炭材料を得るステップと、
- を更に含むことを特徴とする方法。