

【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 2 部門第 1 区分

【発行日】平成26年10月16日 (2014.10.16)

【公表番号】特表2013-542053(P2013-542053A)

【公表日】平成25年11月21日 (2013.11.21)

【年通号数】公開・登録公報2013-063

【出願番号】特願2013-526567(P2013-526567)

【国際特許分類】

C 0 2 F 1/28 (2006.01)

B 0 1 J 20/20 (2006.01)

B 0 1 J 20/30 (2006.01)

B 0 1 J 20/28 (2006.01)

B 8 2 Y 30/00 (2011.01)

B 8 2 Y 40/00 (2011.01)

【 F I 】

C 0 2 F 1/28 B

B 0 1 J 20/20 Z N M D

B 0 1 J 20/30

C 0 2 F 1/28 C

C 0 2 F 1/28 F

B 0 1 J 20/28 A

B 8 2 Y 30/00

B 8 2 Y 40/00

【手続補正書】

【提出日】平成26年9月1日 (2014.9.1)

【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】

還元されたグラフェン酸化物 (R G O) と、金属および金属の酸化物のうちの少なくとも 1 つのナノ粒子とを含むナノ複合体であって、前記金属が、金、銀、白金、パラジウム、コバルト、マンガン、鉄、テルル、ロジウム、ルテニウム、銅、イリジウム、モリブデン、クロムおよびセリウムの少なくとも 1 つを含む、ナノ複合体。

【請求項 2】

ナノ粒子が約 1 n m ~ 1 0 0 n m の直径を有する、請求項 1 記載のナノ複合体。

【請求項 3】

ナノ粒子が約 3 n m ~ 1 0 n m の直径を有する、請求項 1 記載のナノ複合体。

【請求項 4】

ナノ複合体が、R G O - A g、R G O - A u、R G O - P t、R G O - P d、R G O - F e、R G O - R h、R G O - M n O_x、R G O - C o O、R G O - T e O₂、R G O - C e₂O₃、R G O - C r₂O₃の少なくとも 1 つを含む、請求項 1 記載のナノ複合体。

【請求項 5】

ナノ粒子が非球状である、請求項 1 記載のナノ複合体。

【請求項 6】

ナノ粒子が四面体形状、三角形状、角柱形状、ロッド形状、六角形状、立方体形状、リ

ボン形状、管形状、らせん形状、樹枝形状、花形状、星形状、またはそれらの組み合わせのものである、請求項 1 記載のナノ複合体。

【請求項 7】

ナノ複合体が、水から 1 以上の重金属を吸着することができる、請求項 1 記載のナノ複合体。

【請求項 8】

1 以上の重金属が、鉛 (Pb (II))、マンガン (Mn (II))、銅 (Cu (II))、ニッケル (Ni (II))、カドミウム (Cd (II)) および水銀 (Hg (II)) 金属の少なくとも 1 つを含む、請求項 7 記載のナノ複合体。

【請求項 9】

ナノ複合体が、アルミナ、ゼオライト、活性炭、セルロース繊維、ココナッツ繊維、クレー、パナナシルク、ナイロン、またはヤシ殻の少なくとも 1 つを含む材料上に担持されている、請求項 1 記載のナノ複合体。

【請求項 10】

ナノ複合体を含む吸着剤であって、前記ナノ複合体が、還元されたグラフェン酸化物 (RGO) と、金属および金属の酸化物のうちの少なくとも 1 つのナノ粒子とを含み、前記金属が、金、銀、白金、パラジウム、コバルト、マンガン、鉄、テルル、ロジウム、ルテニウム、銅、イリジウム、モリブデン、クロムおよびセリウムの少なくとも 1 つを含む、吸着剤。

【請求項 11】

吸着剤が、水から 1 以上の重金属を吸着させるために用いられる、請求項 10 記載の吸着剤。

【請求項 12】

1 以上の重金属が、銅鉛 (Pb (II))、マンガン (Mn (II))、(Cu (II))、ニッケル (Ni (II))、カドミウム (Cd (II)) および水銀 (Hg (II)) 金属の少なくとも 1 つを含む、請求項 11 記載の吸着剤。

【請求項 13】

ナノ複合体が、アルミナ、ゼオライト、活性炭、セルロース繊維、ココナッツ繊維、クレー、パナナシルク、ナイロンおよびヤシ殻の少なくとも 1 つを含む材料上に担持されている、請求項 12 記載の吸着剤。

【請求項 14】

吸着剤を 1 以上の重金属で汚染された水と混合することによって吸着剤がバッチセットアップで使用される、請求項 10 記載の吸着剤。

【請求項 15】

吸着剤床に 1 以上の重金属で汚染された水を通過させることによって、吸着剤がカラムセットアップで使用される、請求項 10 記載の吸着剤。

【請求項 16】

ナノ複合体を含む吸着剤であって、前記ナノ複合体が、還元されたグラフェン酸化物 (RGO) と、金属および金属の酸化物のうちの少なくとも 1 つのナノ粒子とを含み、前記金属が、金、銀、白金、パラジウム、コバルト、マンガン、鉄、テルル、ロジウム、ルテニウム、銅、イリジウム、モリブデン、クロムおよびセリウムの少なくとも 1 つを含む、前記ナノ複合体が基体に結合している、吸着剤。

【請求項 17】

基体が、シリカ、アルミナ、ゼオライト、活性炭、セルロース繊維、ココナッツ繊維、クレー、パナナシルク、ナイロン、およびヤシ殻の少なくとも 1 つを含む、請求項 16 記載の吸着剤。

【請求項 18】

ナノ複合体が、キトサン、ポリアニリン、ポリビニルアルコール、およびポリビニルピロリドン (PVP) の少なくとも 1 つを用いることによって基体に結合される、請求項 16 記載の吸着剤。

【請求項 19】

吸着剤が、1以上の重金属を水から吸着するために用いられる、請求項16記載の吸着剤。

【請求項 20】

1以上の重金属が、銅鉛(Pb(II))、マンガン(Mn(II))、(Cu(II))、ニッケル(Ni(II))、カドミウム(Cd(II))および水銀(Hg(II))金属の少なくとも1つを含む、請求項16記載の吸着剤。

【請求項 21】

ナノ複合体が、アルミナ、ゼオライト、活性炭、セルロース繊維、ココナッツ繊維、クレイ、バナナシルク、ナイロン、およびヤシ殻の少なくとも1つを含む材料上に担持されている、請求項16記載の吸着剤。

【請求項 22】

吸着剤と1以上の重金属で汚染された水とを混合することによって、吸着剤がバッチセットアップで使用される、請求項16記載の吸着剤。

【請求項 23】

吸着剤床に1以上の重金属で汚染された水を通過させることによって、吸着剤がカラムセットアップで使用される、請求項16記載の吸着剤。

【請求項 24】

ナノ複合体を含む吸着剤を含むろ過装置であって、前記ナノ複合体が、還元されたグラフェン酸化物(RGO)と、金属および金属の酸化物のうちの少なくとも1つのナノ粒子とを含み、前記金属が、金、銀、白金、パラジウム、コバルト、マンガン、鉄、テルル、ロジウム、ルテニウム、銅、イリジウム、モリブデン、クロムおよびセリウムの少なくとも1つを含み、前記ナノ複合体が基体に結合している、ろ過装置。

【請求項 25】

基体が、シリカ、アルミナ、ゼオライト、活性炭、セルロース繊維、ココナッツ繊維、クレイ、バナナシルク、ナイロンおよびヤシ殻の少なくとも1つを含む、請求項24記載のろ過装置。

【請求項 26】

キトサン、ポリアニリン、ポリビニルアルコール、およびポリビニルピロリドン(PVP)の少なくとも1つを用いることによってナノ複合体を基体に結合させる、請求項25記載のろ過装置。

【請求項 27】

ろ過装置が、キャンドル、放射状多孔性ブロック、垂直多孔性ブロック、濾床、バケットおよびバッグのうちの1つである、請求項24記載のろ過装置。

【請求項 28】

ナノ複合体を作製する方法であって、金属前駆体を還元されたグラフェン酸化物(RGO)によって還元することを含む、方法。

【請求項 29】

金属前駆体がRGOによって約40℃までの温度で還元される、請求項28記載の方法。

【請求項 30】

金属前駆体がRGOによってその場で還元される、請求項28記載の方法。

【請求項 31】

RGOが、グラフェン酸化物(GO)の化学的、生物学的、物理的、光化学的、または熱水還元によって得られる、請求項28記載の方法。

【請求項 32】

金属前駆体およびGOを同時に還元することをさらに含む、請求項31記載の方法。

【請求項 33】

あらかじめ形成された金属またはあらかじめ形成された金属酸化物ナノ粒子およびRGOを混合することをさらに含む、請求項28記載の方法。

【請求項 3 4】

金属前駆体が、金、銀、白金、パラジウム、コバルト、マンガン、鉄、テルル、ロジウム、ルテニウム、銅、イリジウム、モリブデン、クロムおよびセリウムの 1 以上の化合物を含む、請求項 2 8 記載の方法。

【請求項 3 5】

金属前駆体中のカウンターイオンが、塩化物、硝酸塩、酢酸塩、硫酸塩、および重炭酸塩の 1 以上を含む、請求項 3 4 記載の方法。

【請求項 3 6】

G O がグラファイト源を酸化することによって得られる、請求項 3 1 記載の方法。

【請求項 3 7】

グラファイト源が化石燃料および糖の少なくとも 1 つを含む、請求項 3 6 記載の方法。

【請求項 3 8】

金属前駆体および R G O の濃度を変えることによって、ナノ複合体のサイズを変えることをさらに含む、請求項 2 8 記載の方法。

【請求項 3 9】

吸着剤を作製する方法であって、請求項 2 8 記載のナノ複合体をシリカに結合させることを含む、方法。

【請求項 4 0】

請求項 2 8 記載の方法によって形成されるナノ複合体。

【請求項 4 1】

約 5 0 n m ~ 5 μ m の幅を有する、請求項 1 ~ 2 8 記載のナノ複合体。

【請求項 4 2】

ナノ複合体が、球状、四面体形状、三角形状、角柱形状、ロッド形状、六角形状、立方体形状、リボン形状、管形状、らせん形状、樹枝形状、花形状、星形状、シート形状またはそれらの組み合わせのものである、請求項 1 または 2 8 記載のナノ複合体。

【請求項 4 3】

ナノ複合体がスーパーコンデンサで用いられる、請求項 1 または 2 8 記載のナノ複合体。

【請求項 4 4】

ナノ複合体が、スズキカップリングを含む有機反応において用いられる、請求項 1 または 2 8 記載のナノ複合体。

【請求項 4 5】

ナノ複合体が、スズキカップリング、水素化および脱水素化反応、ならびに石油のクラッキングの少なくとも 1 つを含む有機反応において使用される、請求項 1 または 2 8 記載のナノ複合体。

【請求項 4 6】

ナノ複合体が、燃料電池および水素貯蔵における酸素還元反応の触媒として用いられる、請求項 1 または 2 8 記載のナノ複合体。