

【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 6 部門第 1 区分  
 【発行日】平成20年5月15日(2008.5.15)

【公開番号】特開2006-292495(P2006-292495A)  
 【公開日】平成18年10月26日(2006.10.26)  
 【年通号数】公開・登録公報2006-042  
 【出願番号】特願2005-111713(P2005-111713)  
 【国際特許分類】

G 0 1 N 27/30 (2006.01)  
 C 1 2 M 1/34 (2006.01)  
 G 0 1 N 33/483 (2006.01)  
 G 0 1 N 27/327 (2006.01)  
 G 0 1 N 27/416 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 27/30 B  
 C 1 2 M 1/34 E  
 G 0 1 N 33/483 F  
 G 0 1 N 27/30 3 5 3 R  
 G 0 1 N 27/46 3 3 8  
 G 0 1 N 27/46 3 3 6 G  
 G 0 1 N 27/30 3 5 3 P  
 G 0 1 N 27/30 3 5 3 Z

【手続補正書】  
 【提出日】平成20年4月1日(2008.4.1)  
 【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】

親水性ポリマーと2 層カーボンナノチューブを含有するカーボンナノチューブ組成物。

【請求項 2】

親水性ポリマーがポリアニオンであることを特徴とする請求項 1 記載のカーボンナノチューブ組成物。

【請求項 3】

親水性ポリマーがスルホン酸基またはカルボキシル基を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のカーボンナノチューブ組成物。

【請求項 4】

親水性ポリマーがカラギーナンまたはカルボキシメチルセルロース、ポリスチレンスルホン酸、コンドロイチン硫酸、ヒアルロン酸、アラビアゴムから選ばれる少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載のカーボンナノチューブ組成物。

【請求項 5】

水溶液中で超音波処理により分散し、1 時間静置した後目視観察したとき、分散状態が保持されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載のカーボンナノチューブ組成物。

【請求項 6】

カーボンナノチューブが、カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本のカーボンナノチューブ中、50本以上が2層カーボンナノチューブであることを特徴とする請求項5記載のカーボンナノチューブ組成物。

【請求項7】

カーボンナノチューブが、カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本の2層カーボンナノチューブ中、80本以上がその外径が1.5から4.0nmの範囲内にあるカーボンナノチューブであることを特徴とする請求項5または6記載のカーボンナノチューブ組成物。

【請求項8】

カーボンナノチューブが、下記(1)～(4)の要件全てを満たしていることを特徴とする請求項5から7のいずれか1項記載のカーボンナノチューブ組成物。

(1) カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本のカーボンナノチューブ中、50本以上が2層カーボンナノチューブであること。

(2) カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した2層カーボンナノチューブ中の屈曲部間距離の平均が100nm以上であること。

(3) 共鳴ラマン散乱測定により、 $1560 \sim 1600 \text{ cm}^{-1}$ の範囲内で最大のピーク強度をG、 $1310 \sim 1350 \text{ cm}^{-1}$ の範囲内で最大のピーク強度をDとしたとき、G/Dの比が10以上であること。

(4) 元素分析による金属含有率が1重量%以下であること。

【請求項9】

親水性ポリマーと2層カーボンナノチューブを含有する水溶液を乾燥させることを特徴とするカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【請求項10】

親水性ポリマーがポリアニオンであることを特徴とする請求項9記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【請求項11】

親水性ポリマーがスルホン酸基またはカルボキシル基を有することを特徴とする請求項9または10記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【請求項12】

親水性ポリマーがカラギーナンまたはカルボキシメチルセルロース、ポリスチレンスルホン酸、コンドロイチン硫酸、ヒアルロン酸、アラビアゴムから選ばれる少なくとも1つであることを特徴とする請求項9から11のいずれか1項記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【請求項13】

親水性ポリマーとカーボンナノチューブを含有する水溶液を、超音波処理により分散し1時間静置した後目視観察したとき、分散状態が保持されているカーボンナノチューブ組成物を乾燥させることを特徴とする請求項9から12のいずれか1項記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【請求項14】

カーボンナノチューブが、カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本のカーボンナノチューブ中、50本以上が2層カーボンナノチューブであることを特徴とする請求項13に記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【請求項15】

カーボンナノチューブが、カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本の2層カーボンナノチューブ中、80本以上がその外径が1.5から4.0nmの範囲内にあるカーボンナノチューブであることを特徴とする請求項13または14記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【請求項16】

カーボンナノチューブが、下記(1)～(4)の要件全てを満たしていることを特徴とする請求項13から15のいずれか1項記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

(1) カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本のカーボンナノチューブ中、50本以上が2層カーボンナノチューブであること。

(2) カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した2層カーボンナノチューブ中の屈曲部間距離の平均が100nm以上であること。

(3) 共鳴ラマン散乱測定により、 $1560 \sim 1600 \text{ cm}^{-1}$ の範囲内で最大のピーク強度をG、 $1310 \sim 1350 \text{ cm}^{-1}$ の範囲内で最大のピーク強度をDとしたとき、G/Dの比が10以上であること。

(4) 元素分析による金属含有率が1重量%以下であること。

【請求項17】

絶縁性の基板、前記基板上に形成された少なくとも作用極と対極を有する電極系、前記電極系上またはその近傍に形成された反応層を有するバイオセンサであって、反応層またはその近傍に請求項1から8のいずれか1項記載のカーボンナノチューブ組成物または請求項9から16のいずれか1項記載の製造方法により得られるカーボンナノチューブ組成物を含有することを特徴とするバイオセンサ。

【請求項18】

絶縁性の基板上に形成された少なくとも作用極と対極を有する電極系に、請求項1で得られたカーボンナノチューブ組成物を塗布することを特徴とするバイオセンサの製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

<1>親水性ポリマーと2層カーボンナノチューブを含有するカーボンナノチューブ組成物。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

<6>カーボンナノチューブが、カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本のカーボンナノチューブ中、50本以上が2層カーボンナノチューブであることを特徴とする<5>記載のカーボンナノチューブ組成物。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

<7>カーボンナノチューブが、カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本の2層カーボンナノチューブ中、80本以上がその外径が1.5から4.0nmの範囲内にあるカーボンナノチューブであることを特徴とする<5>または<6>記載のカーボンナノチューブ組成物。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

< 8 >カーボンナノチューブが、下記(1)～(4)の要件全てを満たしていることを特徴とする< 5 >から< 7 >のいずれか記載のカーボンナノチューブ組成物。

(1) カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本のカーボンナノチューブ中、50本以上が2層カーボンナノチューブであること。

(2) カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した2層カーボンナノチューブ中の屈曲部間距離の平均が100nm以上であること。

(3) 共鳴ラマン散乱測定により、 $1560 \sim 1600 \text{ cm}^{-1}$ の範囲内で最大のピーク強度をG、 $1310 \sim 1350 \text{ cm}^{-1}$ の範囲内で最大のピーク強度をDとしたとき、G/Dの比が10以上であること。

(4) 元素分析による金属含有率が1重量%以下であること。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

< 9 >親水性ポリマーと2層カーボンナノチューブを含有する水溶液を乾燥させることを特徴とするカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

< 10 >親水性ポリマーがポリアニオンであることを特徴とする< 9 >記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

< 11 >親水性ポリマーがスルホン酸基またはカルボキシ基を有することを特徴とする< 9 >または< 10 >記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

< 12 >親水性ポリマーがカラギーナンまたはカルボキシメチルセルロース、ポリスチレンスルホン酸、コンドロイチン硫酸、ヒアルロン酸、アラビアゴムから選ばれる少なくとも1つであることを特徴とする< 9 >から< 11 >のいずれか記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

<13>親水性ポリマーとカーボンナノチューブを含有する水溶液を、超音波処理により分散し1時間静置した後目視観察したとき、分散状態が保持されているカーボンナノチューブ組成物を乾燥させることを特徴とする<9>から<12>のいずれか1項記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

<14>カーボンナノチューブが、カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本のカーボンナノチューブ中、50本以上が2層カーボンナノチューブであることを特徴とする<13>に記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

<15>カーボンナノチューブが、カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本の2層カーボンナノチューブ中、80本以上がその外径が1.5から4.0nmの範囲内にあるカーボンナノチューブであることを特徴とする<13>または<14>記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

<16>カーボンナノチューブが、下記(1)~(4)の要件全てを満たしていることを特徴とする<13>から<15>のいずれか1項記載のカーボンナノチューブ組成物の製造方法。

(1) カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した100本のカーボンナノチューブ中、50本以上が2層カーボンナノチューブであること。

(2) カーボンナノチューブを透過型電子顕微鏡で観察し、任意に選択した2層カーボンナノチューブ中の屈曲部間距離の平均が100nm以上であること。

(3) 共鳴ラマン散乱測定により、 $1560 \sim 1600 \text{ cm}^{-1}$ の範囲内で最大のピーク強度をG、 $1310 \sim 1350 \text{ cm}^{-1}$ の範囲内で最大のピーク強度をDとしたとき、G/Dの比が10以上であること。

( 4 ) 元素分析による金属含有率が 1 重量 % 以下であること。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 9】

< 1 7 > 絶縁性の基板、前記基板上に形成された少なくとも作用極と対極を有する電極系、前記電極系上またはその近傍に形成された反応層を有するバイオセンサであって、反応層またはその近傍に < 1 > から < 8 > のいずれか 1 項記載のカーボンナノチューブ組成物または < 9 > から < 1 6 > のいずれか記載の製造方法により得られるカーボンナノチューブ組成物を含有することを特徴とするバイオセンサ。

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 0

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 1

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 2

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 4

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 5

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 6】

< 1 8 > 絶縁性の基板上に形成された少なくとも作用極と対極を有する電極系に、上記 < 1 > で得られたカーボンナノチューブ組成物を塗布することを特徴とするバイオセンサ

の製造方法。

【手続補正 2 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 7

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 8

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 9

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 0

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 1

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 2 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 2

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 3 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 3

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 3 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 4

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 3 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 5

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 3 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 6

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 3 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 3 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 8

【補正方法】削除

【補正の内容】