

【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28年12月22日(2016.12.22)

【公表番号】特表2015-536900(P2015-536900A)

【公表日】平成27年12月24日(2015.12.24)

【年通号数】公開・登録公報2015-081

【出願番号】特願2015-544155(P2015-544155)

【国際特許分類】

C 01 B 31/02 (2006.01)

【F I】

C 01 B 31/02 101Z

【手続補正書】

【提出日】平成28年10月28日(2016.10.28)

【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】

0.335～0.40nmのグラフェン面間隔及び0.01～1.0重量%の酸素含有率を有し、密に詰め込まれ、化学結合された平行なグラフェン面を含むグラフェン単結晶を含む单一グラフェン単位であって、

前記单一グラフェン単位は、グラフェン酸化物ゲルを100超の温度で熱処理することにより得られ、

2つのグラフェン面間の平均配向不整角度は、10度未満であることを特徴とする单一生グラフェン単位。

【請求項2】

そこに分散された個々のグラファイトフレーク又はグラフェンプレートレットを含まないことを特徴とする請求項1に記載の单一生グラフェン単位。

【請求項3】

前記単位は層であり、前記単結晶はその中に完全な粒界を有さないことを特徴とする請求項1に記載の单一生グラフェン単位。

【請求項4】

前記グラフェンゲルは、結晶学的なc軸方向の最初の長さL_a、b軸方向の最初の幅L_b及びc軸方向の厚さL_cを有するグラファイト結晶子から構成された天然グラファイト又は人工グラファイト複合体の粒子から作製され、前記单一生グラフェン層又はグラフェン単結晶は、前記グラファイト結晶子の最初のL_a及びL_bより大きな長さ又は幅を有することを特徴とする請求項1に記載の单一生グラフェン単位。

【請求項5】

前記グラフェンゲルは、結晶学的なc軸方向の最初の長さL_a、b軸方向の最初の幅L_b及びc軸方向の厚さL_cを有するグラファイト結晶子から構成された天然グラファイト又は人工グラファイト複合体の粒子から作製され、前記单一生グラフェン層又はグラフェン単結晶は、前記グラファイト結晶子の最初のL_a又は最初のL_bの少なくとも2倍より大きな長さ又は幅を有することを特徴とする請求項1に記載の单一生グラフェン単位。

【請求項6】

前記单一生グラフェン層又はグラフェン単結晶は、100μm以上の長さ又は幅を有することを特徴とする請求項1に記載の单一生グラフェン単位。

【請求項 7】

前記单一グラフェン層又はグラフェン単結晶は、1 mm以上の長さ又は幅を有することを特徴とする請求項1に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 8】

前記单一グラフェン層又はグラフェン単結晶は、1 cm以上の長さ又は幅を有することを特徴とする請求項1に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 9】

前記熱処理温度は100～1,000であり、前記单一グラフェン層又はグラフェン単結晶は600W/mK超の熱伝導度又は2,000S/cm超の電気伝導度を有することを特徴とする請求項1に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 10】

前記熱処理温度は1,000～1,500であり、前記单一グラフェン層又はグラフェン単結晶は1,300W/mK超の熱伝導度又は3,000S/cm超の電気伝導度を有することを特徴とする請求項1に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 11】

前記熱処理温度は1,500～2,500であり、前記单一グラフェン層又はグラフェン単結晶は1,600W/mK超の熱伝導度又は5,000S/cm超の電気伝導度を有することを特徴とする請求項1に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 12】

前記熱処理温度は2,500～3,250であり、前記单一グラフェン層又はグラフェン単結晶は1,700W/mK超の熱伝導度又は10,000S/cm超の電気伝導度を有することを特徴とする請求項1に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 13】

前記グラフェン酸化物ゲルはpHが5以下の酸媒体中に分散されたグラフェン酸化物分子から構成され、前記グラフェン酸化物分子はゲル状であるとともに20重量%以上の酸素含有率を有することを特徴とする請求項1に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 14】

前記グラフェン酸化物分子はゲル状であるとともに4,000g/mol未満の分子量を有することを特徴とする請求項13に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 15】

グラフェン酸化物ゲルの層が基材表面上に析出しており、前記析出されたグラフェン酸化物ゲルの層は、2,500超の熱処理温度に曝されることを特徴とする請求項1に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 16】

60超のロックウェル硬度を有することを特徴とする請求項1に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 17】

1,500S/cm超の電気伝導度、600W/mK超の熱伝導度、1.8g/cm³超の物理的密度、及び、40MPa超の引張り強度を有することを特徴とする請求項1に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 18】

3,000S/cm超の電気伝導度、1,000W/mK超の熱伝導度、2.0g/cm³超の物理的密度、及び、80MPa超の引張り強度を有することを特徴とする請求項1に記載の单一グラフェン単位。

【請求項 19】

0.336～0.50nmのグラフェン面間隔及び1重量%未満の酸素含有率を有し、密に詰め込まれ、ギャップのない、化学結合された平行なグラフェン面を含む单一グラフェン単位であって、

前記单一グラフェン単位は、10nm超の厚さを有する層であり、そこに分散される個々のグラファイトフレーク又はグラフェンプレートレットを含まず、10度未満の2つの

グラフェン面間の平均配向不整角度を有し、グラフェン酸化物ゲルを500超の温度で熱処理することにより得られ、

前記単位は、熱拡散又は放熱に有用であることを特徴とする請求項1に記載の單一グラフェン単位。

【請求項20】

前記单一グラフェン層は、不完全な粒界を有する多結晶を含み、そこに分散される個々のグラファイトフレーク又はグラフェンプレートレットを含まず、グラフェン酸化物ゲルを500超の温度で熱処理することにより得られることを特徴とする請求項19に記載の單一グラフェン単位。

【請求項21】

(a) 流体媒体中に分散されたグラフェン酸化物分子を有し、光学的に透明又は半透明なグラフェン酸化物ゲルを調製する工程と、

(b) 支持基材の表面上に前記グラフェン酸化物ゲルの層を析出し、その上に析出グラフェン酸化物ゲルを形成する工程と、

(c) 前記析出グラフェン酸化物ゲル層から前記流体媒体を部分的又は完全に除去し、グラフェン酸化物層を形成する工程と、

(d) 500超の温度で前記グラフェン酸化物層を熱処理し、單一グラフェン層又はグラフェン単結晶を形成する工程とを備えることを特徴とする单一グラフェン単位の製造方法。

【請求項22】

前記グラフェン酸化物ゲルは、光学的に不透明な懸濁液を形成するために、反応容器内において、光学的に透明又は半透明なグラフェン酸化物ゲルを得るのに十分な時間、反応温度で粉末状又は纖維状のグラファイト材料を酸化液体中に含浸することにより調製され、前記グラフェン酸化物ゲルは、pHが5以下の酸媒体中に分散されたグラフェン酸化物分子から構成され、前記グラフェン酸化物分子は、20重量%以上の酸素含有率を有することを特徴とする請求項21に記載の方法。