

【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】令和2年4月9日(2020.4.9)

【公開番号】特開2018-108913(P2018-108913A)

【公開日】平成30年7月12日(2018.7.12)

【年通号数】公開・登録公報2018-026

【出願番号】特願2017-38460(P2017-38460)

【国際特許分類】

C 0 1 B 32/28 (2017.01)

B 8 2 Y 5/00 (2011.01)

B 8 2 Y 40/00 (2011.01)

A 6 1 K 9/14 (2006.01)

【F I】

C 0 1 B 32/28

B 8 2 Y 5/00

B 8 2 Y 40/00

A 6 1 K 9/14

【手続補正書】

【提出日】令和2年2月27日(2020.2.27)

【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】

ナノダイヤモンドクラスターの脱凝集方法であって、

(a) 溶媒を含む液状媒体中で、凝集ナノダイヤモンドクラスターと脱凝集剤とを前記脱凝集剤がその溶解限度を超える濃度で前記溶媒中に存在する状態で組み合わせて、溶媒、脱凝集剤およびナノダイヤモンドクラスターの混合物を得る工程、および

(b) 前記混合物を、前記凝集ナノダイヤモンドクラスターのメジアン粒子径未満のメジアン粒子径を有するナノダイヤモンド粒子を製造するのに十分な時間、超音波処理する工程を含み、

前記液状媒体中の脱凝集剤とナノダイヤモンド粒子の質量比が、10 : 1 ~ 100 : 1である方法。

【請求項2】

前記脱凝集剤は結晶性無機塩を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記脱凝集剤はハロゲン化物塩を含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記脱凝集剤はアルカリ金属ハロゲン化物またはアルカリ土類金属ハロゲン化物を含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記脱凝集剤は塩化物塩を含む、請求項3または4に記載の方法。

【請求項6】

前記脱凝集剤は塩化ナトリウムを含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記脱凝集剤は結晶性糖類、有機酸または有機塩を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記脱凝集剤はスクロースを含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記脱凝集剤は、ガドリニウム、銅、ニッケル、鉄またはコバルトの塩化物、硫酸塩または硝酸塩を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記液状媒体は、前記脱凝集剤が不溶である溶媒を含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記液状媒体は、前記脱凝集剤が少なくとも部分的に可溶である溶媒を含む、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

前記溶媒は水を含む、請求項 1_1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記溶媒は水を含み、前記脱凝集剤は塩化ナトリウムを含む、請求項 1_2 に記載の方法。

【請求項 14】

前記液状媒体は非水性有機溶媒を含む、請求項 1_1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記脱凝集剤は、前記溶媒成分に少なくとも部分的に可溶であり、前記液状媒体は、前記脱凝集剤を前記溶媒成分中でのその溶解限度を超える量で含む、請求項 1_1 に記載の方法。

【請求項 16】

前記液状媒体は、前記脱凝集剤を前記溶媒成分中でのその溶解限度の 150% よりも大きい量で含む、請求項 1_6 に記載の方法。

【請求項 17】

前記液状媒体中の前記脱凝集剤と前記ナノダイヤモンドの質量比は、少なくとも 50 : 1 である、請求項 1 ~ 16 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 18】

前記液状媒体は、ナノダイヤモンドを前記液状媒体 1 リットル当たり少なくとも 20 グラムの量で含む、請求項 1 ~ 18 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 19】

前記脱凝集剤の少なくとも一部を前記ナノダイヤモンド粒子から分離する分離工程をさらに含む、請求項 1_1 に記載の方法。

【請求項 20】

前記脱凝集剤の少なくとも一部を前記ナノダイヤモンド粒子から分離する分離工程をさらに含み、前記分離工程は、前記脱凝集剤の少なくとも一部を、前記ナノダイヤモンド粒子が実質的に不溶でありかつ前記脱凝集剤が可溶である溶離溶媒に溶解させることを含む、請求項 1_1 に記載の方法。

【請求項 21】

前記脱凝集工程の前に空気酸化工程を更に含み、該空気酸化工程は、非ダイヤモンド炭素を除去し、カルボキシル (COOH) 基をナノダイヤモンドの表面に形成することを含む、請求項 1_1 に記載の方法。

【請求項 22】

前記脱凝集工程の前にオゾンガス酸化工程を更に含み、該空気酸化工程は、非ダイヤモンドカーボンを除去し、カルボキシル基 (COOH) を含むダイヤモンドの表面に生成させることを含む、請求項 1_1 に記載の方法。

【請求項 23】

前記溶離溶媒に不溶であるミリング媒体の非存在下で行われる、請求項 1_1 に記載の方法。

【請求項 2 4】

セラミック製または金属製のミリング媒体の非存在下で行われる、請求項1に記載の方法。