

【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】令和 1 年 7 月 18 日 (2019.7.18)

【公表番号】特表 2018-534120 (P2018-534120A)

【公表日】平成 30 年 11 月 22 日 (2018.11.22)

【年通号数】公開・登録公報 2018-045

【出願番号】特願 2018-504818 (P2018-504818)

【国際特許分類】

B 0 5 B 5/08 (2006.01)

H 0 1 L 29/06 (2006.01)

H 0 1 L 29/786 (2006.01)

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 51/30 (2006.01)

H 0 1 L 51/40 (2006.01)

H 0 1 L 29/16 (2006.01)

H 0 1 L 29/20 (2006.01)

H 0 1 L 29/24 (2006.01)

H 0 1 L 29/861 (2006.01)

H 0 1 L 29/868 (2006.01)

B 8 2 Y 40/00 (2011.01)

B 8 2 Y 30/00 (2011.01)

H 0 1 L 21/203 (2006.01)

B 0 5 D 1/04 (2006.01)

【 F I 】

B 0 5 B 5/08 B

H 0 1 L 29/06 6 0 1 N

H 0 1 L 29/78 6 1 8 B

H 0 1 L 29/78 6 1 8 A

H 0 1 L 29/78 6 2 7 C

H 0 1 L 29/28 2 5 0 E

H 0 1 L 29/28 3 1 0 E

H 0 1 L 29/16

H 0 1 L 29/20

H 0 1 L 29/24

H 0 1 L 29/91 F

B 8 2 Y 40/00

B 8 2 Y 30/00

H 0 1 L 21/203 Z

B 0 5 D 1/04 Z

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 6 月 13 日 (2019.6.13)

【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】

ナノ粒子を基板に堆積させるための装置であって、

各ドロップレットが限定された数のナノ粒子を含むミクロンサイズのドロップレットのエアロゾルを発生させるためのエアロゾル発生器と、

前記エアロゾル発生器から前記ミクロンサイズのドロップレットを受けるための堆積チャンバとを備え、

前記堆積チャンバが、前記エアロゾル中のドロップレットを前記基板に引き付けるための静電界を含み、前記静電界が、前記基板に対して実質的に垂直である、装置。

【請求項 2】

堆積基板に対して平行又は直角である 1 個から数個の開口部を有する噴射ノズルをさらに備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

ミクロンサイズのドロップレットそれぞれが、ドロップレット 1 つ当たり 5 つ未満のナノ粒子、好ましくはドロップレット 1 つ当たり 1 つのナノ粒子を含む、請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記静電界が、離間した帯電板によって形成されており、前記基板が、接地した板上に位置付けられている、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記帯電板が、前記電界を空間的に調節し、前記基板の特定の場所におけるナノ粒子の堆積を促進するようにパターン形成されている、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記エアロゾルが層流状に流れ、前記基板の特定の場所におけるナノ粒子の堆積をもたらすように空間的に操作されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記基板が、少なくとも部分的に導電性又は部分的に誘電性の表面を有する、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

前記基板が、80 ° 以上、好ましくは 85 ° ～ 120 °、約 90 ° 又は 117 ° ～ 120 ° の水接触角をもつ表面を有する、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記表面が、フッ素化ポリマー、ポリ塩化ビニリデン、ポリフッ化ビニリデン、ポリヘキサメチレンアジパミド（ナイロン 66）、ナイロン 7、ポリ（ドデカノール 12-ラクタム）（ナイロン 12）、ポリアミド、酢酸セルロース、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリ酢酸ビニル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリイミド、エポキシ、ポリエチレンテレフタレート、シリコン、オレフィン（アルケン）、硝酸セルロース、超高分子量ポリエチレン、ポリクロロブレン、ポリ塩化ビニル、ラテックス、ブチルゴム、ポリテトラフルオロエチレン、ポリ（p-キシリレン）、ポリ（4-ビニルフェノール）系誘電体、ポリテトラフルオロエチレン系誘電体、ポリメチルシルセスキオキサン、ポリテトラフルオロエチレン、パーフルオロビニルプロピルエーテル-テトラフルオロエチレンコポリマー、テトラフルオロエチレン-パーフルオロ（プロピルビニルエーテル）コポリマー、ポリ〔テトラフルオロエチレン-c-o-パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）〕、テトラフルオロエチレン／パーフルオロ（プロピルビニルエーテル）コポリマー、ポリテトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテルコポリマー、ポリ（テトラフルオロエチレン-c-o-テトラフルオロエチレンパーフルオロプロピルエーテル）、テトラフルオロエチレンとの 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3-ヘプタフルオロ-3-〔（トリフルオロエチニル）オキシ〕-プロパンポリマー、1, 1, 1, 2, 2, 3, 3-ヘプタフルオロ-3-〔（トリフルオロビニル）オキシ〕プロパン／テトラフルオロエチレンコポリマー、及びフッ素化ポリ（p-キシリレン）からなる群から選択される、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記ナノ粒子が、単層カーボンナノチューブである、請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 1 1】

ナノ粒子の薄膜、ダイオード、導電性電極、光起電力セル、物理センサ、又は化学センサの作製、好ましくはナノ粒子の薄膜トランジスタの作製における、請求項 1 ～ 1 0 のいずれか一項に記載の装置の使用。

【請求項 1 2】

基板にナノ粒子を堆積させるための方法であって、

各ドロップレットが限定された数のナノ粒子を含むミクロンサイズのドロップレットのエアロゾルを発生させるステップと、

前記エアロゾルを、前記ミクロンサイズのドロップレットを基板に堆積させる静電界にさらすステップと

を含む、方法。

【請求項 1 3】

ミクロンサイズのドロップレットそれぞれが、ドロップレット 1 つ当たり 5 つ未満のナノ粒子、好ましくはドロップレット 1 つ当たり 1 つのナノ粒子を含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記静電界が、離間した帯電板によって形成されており、前記基板が、接地した帯電板上に位置付けられている、請求項 1 2 又は 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記帯電板が、前記電界を空間的に調節し、前記基板の特定の場所におけるナノ粒子の堆積を促進するようにパターン形成されている、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記エアロゾルが層流状に流れ、前記基板の特定の場所におけるナノ粒子の堆積をもたらすように空間的に操作されている、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記基板が、少なくとも部分的に導電性又は部分的に誘電性の表面を有する、請求項 1 2 ～ 1 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記基板が、 80° 以上、好ましくは 85° ～ 120° 、約 90° 又は 117° ～ 120° の水接触角をもつ表面を有する、請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記表面が、フッ素化ポリマー、ポリ塩化ビニリデン、ポリフッ化ビニリデン、ポリヘキサメチレンアジバミド（ナイロン 6 6）、ナイロン 7、ポリ（ドデカノール 12-ラクタム）（ナイロン 12）、ポリアミド、酢酸セルロース、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリ酢酸ビニル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリイミド、エポキシ、ポリエチレンテレフタレート、シリコーン、オレフィン（アルケン）、硝酸セルロース、超高分子量ポリエチレン、ポリクロロプレン、ポリ塩化ビニル、ラテックス、ブチルゴム、ポリテトラフルオロエチレン、ポリ（p-キシリレン）、ポリ（4-ビニルフェノール）系誘電体、ポリテトラフルオロエチレン系誘電体、ポリメチルシルセスキオキサン、ポリテトラフルオロエチレン、パーフルオロビニルプロピルエーテル、テトラフルオロエチレンコポリマー、テトラフルオロエチレン-パーフルオロ（プロピルビニルエーテル）コポリマー、ポリ〔テトラフルオロエチレン-c o-パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）〕、テトラフルオロエチレン/パーフルオロ（プロピルビニルエーテル）コポリマー、ポリテトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテルコポリマー、ポリ（テトラフルオロエチレン-c o-テトラフルオロエチレンパーフルオロプロピルエーテル）、テトラフルオロエチレンとの 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3-ヘプタフルオロ-3-〔（トリフルオロエチニル）オキシ〕-プロパンポリマー、1, 1, 1, 2, 2, 3, 3-ヘプタフルオロ-3-〔（トリフルオロビニル）オキシ〕プロパン/テ

ラフルオロエチレンコポリマー、及びフッ素化ポリ（p-キシリレン）からなる群から選択される、請求項18に記載の方法。

【請求項20】

前記ナノ粒子が、単層カーボンナノチューブである、請求項12～19のいずれか一項に記載の方法。

【請求項21】

80°以上の水接触角をもつ表面と、前記表面に接着した少なくとも1つのナノ粒子とを備える材料。

【請求項22】

前記水接触角が85°～120°、好ましくは約90°又は117°～120°である、請求項21に記載の材料。

【請求項23】

前記ナノ粒子が、単層カーボンナノチューブである、請求項21又は22に記載の材料。

【請求項24】

複数のカーボンナノチューブがネットワーク状に形成されている、請求項21に記載の材料。

【請求項25】

前記表面が、フッ素化ポリマー、ポリ塩化ビニリデン、ポリフッ化ビニリデン、ポリヘキサメチレンアジパミド（ナイロン66）、ナイロン7、ポリ（ドデカノ-12-ラクタム）（ナイロン12）、ポリアミド、酢酸セルロース、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリ酢酸ビニル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリイミド、エポキシ、ポリエチレンテレフタレート、シリコーン、オレフィン（アルケン）、硝酸セルロース、超高分子量ポリエチレン、ポリクロロブレン、ポリ塩化ビニル、ラテックス、ブチルゴム、ポリテトラフルオロエチレン、ポリ（p-キシリレン）、ポリ（4-ビニルフェノール）系誘電体、ポリテトラフルオロエチレン系誘電体、ポリメチルシルセスキオキサン、ポリテトラフルオロエテン、パーフルオロビニルプロピルエーテル-テトラフルオロエチレンコポリマー、テトラフルオロエテン-パーフルオロ（プロピルビニルエーテル）コポリマー、ポリ〔テトラフルオロエチレン-c-o-パーフルオロ（アルキルビニルエーテル）〕、テトラフルオロエチレン／パーフルオロ（プロピルビニルエーテル）コポリマー、ポリテトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテルコポリマー、ポリ（テトラフルオロエチレン-c-o-テトラフルオロ-エチレンパーフルオロプロピルエーテル）、テトラフルオロエテンとの1, 1, 1, 2, 2, 3, 3-ヘプタフルオロ-3-〔（トリフルオロエチニル）オキシ〕-プロパンポリマー、1, 1, 1, 2, 2, 3, 3-ヘプタフルオロ-3-〔（トリフルオロビニル）オキシ〕プロパン／テトラフルオロエチレンコポリマー、及びフッ素化ポリ（p-キシリレン）からなる群から選択される、請求項21に記載の材料。

【請求項26】

ナノチューブの薄膜、ダイオード、導電性電極、光起電力セル、物理センサ、又は化学センサ、好ましくはナノチューブの薄膜トランジスタの半導体チャネルにおける使用のための、請求項21～25のいずれか一項に記載の材料。

【請求項27】

封入層を有しない曝気型トランジスタのゲート誘電体としての使用のための、請求項21～26のいずれか一項に記載の材料。

【請求項28】

ポリマー及びカーボンナノチューブを含む材料であって、カーボンナノチューブが請求項1～10のいずれか一項に記載の装置によって、又は請求項12～20のいずれか一項に記載の方法を使用することによって基板に堆積されている、材料。

【請求項29】

ボトムゲート型トランジスタの誘電体としての使用のために、前記カーボンナノチューブが前記ポリマー上に位置付けられており、前記トランジスタが $0 \sim 1 \text{ MV/m}$ の印加ゲート電界からのヒステリシスなしの伝達特性を有する、請求項 28 に記載の材料。