

【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 24 年 9 月 20 日 (2012.9.20)

【公表番号】特表 2010-536706 (P2010-536706A)

【公表日】平成 22 年 12 月 2 日 (2010.12.2)

【年通号数】公開・登録公報 2010-048

【出願番号】特願 2010-521889 (P2010-521889)

【国際特許分類】

C 0 1 B 31/02 (2006.01)

B 8 2 B 3/00 (2006.01)

D 0 1 F 6/00 (2006.01)

D 0 6 M 11/74 (2006.01)

【F I】

C 0 1 B 31/02 1 0 1 F

B 8 2 B 3/00

D 0 1 F 6/00 A

D 0 6 M 11/74

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 8 月 11 日 (2011.8.11)

【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】

複合品を形成する方法であって、

第 1 および第 2 の基材を提供することであって、該基材の各々が接合面を有する、ことと、

成長基材に表面を提供することであって、該表面は、一式の実質的に整列したナノ構造を該表面の上または中に備え、該ナノ構造の長軸は、該表面に実質的に整列し、かつ非平行であり、該成長基材は、実質的に平面の表面を備える、ことと、

該成長基材に該第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方を接触させることであって、これにより、該一式の実質的に整列したナノ構造が、該第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方の該接合面の上または中に配設され、該ナノ構造が該接合面の少なくとも 10 % の上または中に均一に分散される、ことと、

任意的に、該一式の実質的に整列したナノ構造から該成長基材を分離することと、

該第 1 および第 2 の基材をそれらのそれぞれの接合面を介して相互に結合することにより該基材の界面を形成することであって、該界面は該一式の実質的に整列したナノ構造を備える、ことと

を含む、方法。

【請求項 2】

複合品を形成する方法であって、

第 1 および第 2 の基材を提供することであって、該基材の各々が接合面を有する、ことと、

成長基材に表面を提供することであって、該表面は一式の実質的に整列したナノ構造を該表面の上または中に備え、該ナノ構造の長軸は該表面に実質的に整列し、かつ非平行であり、該成長基材は実質的に平面の表面を備える、ことと、

該成長基材を該第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方に接触させることにより、該一式の実質的に整列したナノ構造が、該第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方の該接合面の上または中に配設されることであって、該ナノ構造は 100 nm 以下の平均直径を有する、ことと、

任意的に、該一式の実質的に整列したナノ構造から該成長基材を分離することと、

該第 1 と第 2 の基材をそれらのそれぞれの接合面を介して相互に結合することにより該基材の界面を形成することであって、該界面は該一式の実質的に整列したナノ構造を備える、ことと

を含む、方法。

【請求項 3】

複合品を形成する方法であって、

第 1 および第 2 の基材を提供することであって、該基材の各々は接合面を有する、ことと、

一式の実質的に整列したナノ構造を、該第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方の該接合面の上または中に配設することにより、該ナノ構造が該接合面の少なくとも 10 % の上または中に均一に分散されることであって、該配設することは、実質的に平面の表面から非平面の平面への該ナノ構造の移動を含む、ことと、

該第 1 と第 2 の基材とをそれらのそれぞれの接合面を介して相互に結合することにより該基材の界面を形成することであって、該界面は該一式の実質的に整列したナノ構造を備える、ことと

を含む、方法。

【請求項 4】

前記ナノ構造は、ナノチューブ、ナノ繊維、またはナノワイヤである、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

前記ナノ構造は、ナノチューブである、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ナノ構造は、カーボンナノチューブである、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方は、触媒材料を備える、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方は、触媒材料を備える、繊維、繊維のトウ、または織物である、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

前記配設することは、前記第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方の前記表面上にナノ構造を触媒的に形成することを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 10】

前記一式の実質的に整列したナノ構造を前記接合面の上または中に配設している間、該ナノ構造は、支持材料と関連付けられない、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

前記ナノ構造の前記長軸は、前記表面に実質的に整列しており、かつ垂直である、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 12】

接触させることの前、間、および後に、前記ナノ構造の前記整列は、実質的に維持される、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 13】

前記結合することは、前記第 1 と第 2 の基材の前記接合面との間での結合材料の追加を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 14】

前記基材は、繊維、プリプレグ、樹脂フィルム、乾燥織物、またはトウである、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 5】

前記基材は、繊維と、少なくとも 1 つのポリマー材料とを備える、プリプレグである、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 6】

前記基材はさらに、伝導材料、繊維、織物、またはナノ構造を備える、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記結合材料は、任意的に、伝導材料、繊維、織物、付加的なポリマー材料、またはナノ構造を備える、ポリマー材料である、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記複合材料は、前記一式の実質的に整列したナノ構造が欠けている本質的に同一の複合材料と、本質的に同一の条件下で比較すると、より高い機械的強度 / 靱性を示す、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 9】

前記複合材料は、前記一式の実質的に整列したナノ構造が欠けている本質的に同一の複合材料と、本質的に同一の条件下で比較すると、より高い熱および / または電気伝導度を示す、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 0】

前記熱および / または電気伝導度は、異方性である、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 1】

接触させることの後に、前記ナノ構造に 1 つ以上の支持材料を追加することをさらに含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 2】

前記支持材料は、モノマー、ポリマー、繊維、または金属である、請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記ナノ構造は、前記接合面の少なくとも 2 0 % の上または中に均一に分散される、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 4】

前記ナノ構造は、1 0 0 n m 以下の平均直径を有する、請求項 1 または 3 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

本発明はまた、各々が接合面を有する第 1 および第 2 の基材を提供するステップと、ナノ構造が、接合面の少なくとも 1 0 % の上または中に均一に分散されるように、一式の実質的に整列したナノ構造を、第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方の接合面の上または中に配設するステップであって、配設するステップは、実質的に平面の表面から非平面の表面へのナノ構造の移動を含む、ステップと、基材の界面を形成するように、それぞれの接合面を介して、第 1 および第 2 の基材を相互に結合するステップであって、界面は、一式の実質的に整列したナノ構造を備える、ステップとを含む、複合品を形成するための方法も提供する。

例えば、本発明は以下の項目を提供する。

( 項目 1 )

複合品を形成する方法であって、

第 1 および第 2 の基材を提供することであって、該基材の各々が接合面を有する、ことと、

成長基材に表面を提供することであって、該表面は、一式の実質的に整列したナノ構造を該表面の上または中に備え、該ナノ構造の長軸は、該表面に実質的に整列し、かつ非平行であり、該成長基材は、実質的に平面の表面を備える、ことと、

該成長基材に該第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方を接触させることであって、これにより、該一式の実質的に整列したナノ構造が、該第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方の該接合面の上または中に配設され、該ナノ構造が該接合面の少なくとも 10 % の上または中に均一に分散される、ことと、

任意的に、該一式の実質的に整列したナノ構造から該成長基材を分離することと、

該第 1 および第 2 の基材をそれらのそれぞれの接合面を介して相互に結合することにより該基材の界面を形成することであって、該界面は該一式の実質的に整列したナノ構造を備える、ことと

を含む、方法。

( 項目 2 )

上記ナノ構造は、ナノチューブ、ナノ繊維、またはナノワイヤである、項目 1 に記載の方法。

( 項目 3 )

上記ナノ構造は、ナノチューブである、項目 1 に記載の方法。

( 項目 4 )

上記ナノ構造は、カーボンナノチューブである、項目 1 に記載の方法。

( 項目 5 )

上記第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方は、触媒材料を備える、項目 1 に記載の方法。

( 項目 6 )

上記第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方は、触媒材料を備える、繊維、繊維のトウ、または織物である、項目 1 に記載の方法。

( 項目 7 )

上記配設することは、上記第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方の上記表面上にナノ構造を触媒的に形成することを含む、項目 1 に記載の方法。

( 項目 8 )

上記一式の実質的に整列したナノ構造を上記接合面の上または中に配設している間、該ナノ構造は、支持材料と関連付けられない、項目 1 に記載の方法。

( 項目 9 )

上記ナノ構造の上記長軸は、上記表面に実質的に整列しており、かつ垂直である、項目 1 に記載の方法。

( 項目 10 )

接触させることの前、間、および後に、上記ナノ構造の上記整列は、実質的に維持される、項目 1 に記載の方法。

( 項目 11 )

上記結合することは、上記第 1 と第 2 の基材の上記接合面との間での結合材料の追加を含む、項目 1 に記載の方法。

( 項目 12 )

上記基材は、繊維、プリプレグ、樹脂フィルム、乾燥織物、またはトウである、項目 1 に記載の方法。

( 項目 13 )

上記基材は、繊維と、少なくとも 1 つのポリマー材料とを備える、プリプレグである、項目 1 に記載の方法。

( 項目 1 4 )

上記基材はさらに、伝導材料、繊維、織物、またはナノ構造を備える、項目 1 3 に記載の方法。

( 項目 1 5 )

上記結合材料は、任意的に、伝導材料、繊維、織物、付加的なポリマー材料、またはナノ構造を備える、ポリマー材料である、項目 1 1 に記載の方法。

( 項目 1 6 )

上記複合材料は、上記一式の実質的に整列したナノ構造が欠けている本質的に同一の複合材料と、本質的に同一の条件下で比較すると、より高い機械的強度 / 靱性を示す、項目 1 に記載の方法。

( 項目 1 7 )

上記複合材料は、上記一式の実質的に整列したナノ構造が欠けている本質的に同一の複合材料と、本質的に同一の条件下で比較すると、より高い熱および / または電気伝導度を示す、項目 1 に記載の方法。

( 項目 1 8 )

上記熱および / または電気伝導度は、異方性である、項目 1 に記載の方法。

( 項目 1 9 )

接触させることの後に、上記ナノ構造に 1 つ以上の支持材料を追加することをさらに含む、項目 1 に記載の方法。

( 項目 2 0 )

上記支持材料は、モノマー、ポリマー、繊維、または金属である、項目 1 9 に記載の方法。

( 項目 2 1 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 2 0 % の上または中に均一に分散される、項目 1 に記載の方法。

( 項目 2 2 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 3 0 % の上または中に均一に分散される、項目 1 に記載の方法。

( 項目 2 3 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 4 0 % の上または中に均一に分散される、項目 1 に記載の方法。

( 項目 2 4 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 5 0 % の上または中に均一に分散される、項目 1 に記載の方法。

( 項目 2 5 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 6 0 % の上または中に均一に分散される、項目 1 に記載の方法。

( 項目 2 6 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 7 0 % の上または中に均一に分散される、項目 1 に記載の方法。

( 項目 2 7 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 8 0 % の上または中に均一に分散される、項目 1 に記載の方法。

( 項目 2 8 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 9 0 % の上または中に均一に分散される、項目 1 に記載の方法。

( 項目 2 9 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 9 5 % の上または中に均一に分散される、項目 1 に記載の方法。

( 項目 3 0 )

上記ナノ構造は、上記接合面の実質的に大部分の上または中に均一に分散される、項目 1 に記載の方法。

(項目 3 1)

上記ナノ構造は、100 nm 以下の平均直径を有する、項目 1 に記載の方法。

(項目 3 2)

上記ナノ構造は、75 nm 以下の平均直径を有する、項目 1 に記載の方法。

(項目 3 3)

上記ナノ構造は、50 nm 以下の平均直径を有する、項目 1 に記載の方法。

(項目 3 4)

上記ナノ構造は、25 nm 以下の平均直径を有する、項目 1 に記載の方法。

(項目 3 5)

上記ナノ構造は、10 nm 以下の平均直径を有する、項目 1 に記載の方法。

(項目 3 6)

複合品を形成する方法であって、

第 1 および第 2 の基材を提供することであって、該基材の各々が接合面を有する、ことと、

成長基材に表面を提供することであって、該表面は一式の実質的に整列したナノ構造を該表面の上または中に備え、該ナノ構造の長軸は該表面に実質的に整列し、かつ非平行であり、該成長基材は実質的に平面の表面を備える、ことと、

該成長基材を該第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方に接触させることにより、該一式の実質的に整列したナノ構造が、該第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方の該接合面の上または中に配設されることであって、該ナノ構造は100 nm 以下の平均直径を有する、ことと、

任意的に、該一式の実質的に整列したナノ構造から該成長基材を分離することと、

該第 1 と第 2 の基材をそれらのそれぞれの接合面を介して相互に結合することにより該基材の界面を形成することであって、該界面は該一式の実質的に整列したナノ構造を備える、ことと

を含む、方法。

(項目 3 7)

上記ナノ構造は、ナノチューブ、ナノ繊維、またはナノワイヤである、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 3 8)

上記ナノ構造は、ナノチューブである、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 3 9)

上記ナノ構造は、カーボンナノチューブである、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 4 0)

上記第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方は、触媒材料を備える、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 4 1)

上記第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方は、触媒材料を備える、繊維、繊維のトウ、または織物である、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 4 2)

上記配設することは、上記第 1 および第 2 の基材のうちの少なくとも一方の上記表面上にナノ構造を触媒的に形成することを含む、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 4 3)

上記一式の実質的に整列したナノ構造を上記接合面の上または中に配設している間、該ナノ構造は支持材料と関連付けられない、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 4 4)

上記ナノ構造の上記長軸は、上記表面に実質的に整列し、かつ垂直である、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 4 5 )

接触させることの前、間、および後に、上記ナノ構造の上記整列は、実質的に維持される、項目 4 4 に記載の方法。

( 項目 4 6 )

上記結合するステップは、上記第 1 と第 2 の基材の上記接合面との間での結合材料の追加を含む、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 4 7 )

上記基材は、繊維、プリプレグ、樹脂フィルム、乾燥織物、またはトウである、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 4 8 )

上記基材は、繊維と、少なくとも 1 つのポリマー材料とを備える、プリプレグである、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 4 9 )

上記基材はさらに、伝導材料、繊維、織物、またはナノ構造を備える、項目 4 8 に記載の方法。

( 項目 5 0 )

上記結合材料は、任意的に、伝導材料、繊維、織物、付加的なポリマー材料、またはナノ構造を備える、ポリマー材料である、項目 4 6 に記載の方法。

( 項目 5 1 )

上記複合材料は、上記一式の実質的に整列したナノ構造が欠けている本質的に同一の複合材料と、本質的に同一の条件下で比較すると、より高い機械的強度 / 靱性を示す、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 5 2 )

上記複合材料は、上記一式の実質的に整列したナノ構造が欠けている本質的に同一の複合材料と、本質的に同一の条件下で比較すると、より高い熱および / または電気伝導度を示す、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 5 3 )

上記熱および / または電気伝導度は、異方性である、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 5 4 )

配設することの後に、上記ナノ構造に 1 つ以上の支持材料を追加することをさらに含む、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 5 5 )

上記支持材料は、モノマー、ポリマー、繊維、または金属である、項目 5 4 に記載の方法。

( 項目 5 6 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 1 0 % の上または中に均一に分散される、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 5 7 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 2 0 % の上または中に均一に分散される、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 5 8 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 3 0 % の上または中に均一に分散される、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 5 9 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 4 0 % の上または中に均一に分散される、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 6 0 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも 5 0 % の上または中に均一に分散される、項目 3 6 に記載の方法。

( 項目 6 1 )

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも60%の上または中に均一に分散される、項目36に記載の方法。

(項目62)

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも70%の上または中に均一に分散される、項目36に記載の方法。

(項目63)

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも80%の上または中に均一に分散される、項目36に記載の方法。

(項目64)

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも90%の上または中に均一に分散される、項目36に記載の方法。

(項目65)

上記ナノ構造は、上記接合面の少なくとも95%の上または中に均一に分散される、項目36に記載の方法。

(項目66)

上記ナノ構造は、上記接合面の実質的の大部分の上または中に均一に分散される、項目36に記載の方法。

(項目67)

上記ナノ構造は、75nm以下の平均直径を有する、項目36に記載の方法。

(項目68)

上記ナノ構造は、50nm以下の平均直径を有する、項目36に記載の方法。

(項目69)

上記ナノ構造は、25nm以下の平均直径を有する、項目36に記載の方法。

(項目70)

上記ナノ構造は、10nm以下の平均直径を有する、項目36に記載の方法。

(項目71)

複合品を形成する方法であって、

第1および第2の基材を提供することであって、該基材の各々は接合面を有する、ことと、

一式の実質的に整列したナノ構造を、該第1および第2の基材のうちの少なくとも一方の該接合面の上または中に配設することにより、該ナノ構造が該接合面の少なくとも10%の上または中に均一に分散されることであって、該配設することは、実質的に平面の表面から非平面の平面への該ナノ構造の移動を含む、ことと、

該第1と第2の基材とをそれらのそれぞれの接合面を介して相互に結合することにより該基材の界面を形成することであって、該界面は該一式の実質的に整列したナノ構造を備える、ことと

を含む、方法。