

【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 25 年 5 月 23 日 (2013.5.23)

【公表番号】特表 2012-523360 (P2012-523360A)

【公表日】平成 24 年 10 月 4 日 (2012.10.4)

【年通号数】公開・登録公報 2012-040

【出願番号】特願 2012-503894 (P2012-503894)

【国際特許分類】

C 0 1 B 31/02 (2006.01)

C 0 8 G 18/66 (2006.01)

【 F I 】

C 0 1 B 31/02 1 0 1 F

C 0 8 G 18/66 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 3 月 27 日 (2013.3.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

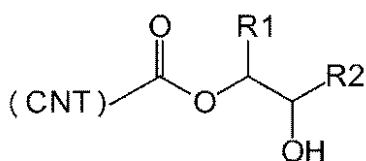
【 0 0 5 1 】

以下の実施例によって、本発明を更に説明する。

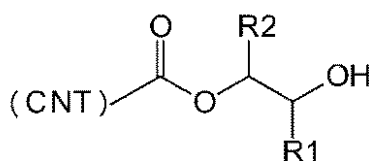
本発明の好ましい態様は、以下を包含する。

〔 1 〕ヒドロキシ基含有カーボンナノチューブであって、その表面が、表面に共有結合された、一般式 (1) および / または一般式 (2) :

【化 5】



(1)



(2)

〔 式 中 、 (C N T) はカーボンナノチューブの表面を表し、R 1 および R 2 はそれぞれ独立して、水素、アルキル基またはアリール基である。 〕

で示される基から選択されるヒドロキシアルキルエステル基を有することを特徴とする、ヒドロキシ基含有カーボンナノチューブ。

〔 2 〕 R 1 および R 2 が、それぞれ独立して、水素、メチル、エチル、n - プロピル、イソプロピル、n - ブチル、sec - ブチル、イソブチル、tert - ブチルおよび / またはフェニルであるか、或いは合わさって - (C H 2) 4 - である、上記〔 1 〕に記載のヒドロキシ基含有カーボンナノチューブ。

〔 3 〕カーボンナノチューブが、単一壁カーボンナノチューブ、多重壁カーボンナノチューブ、円筒型多重壁カーボンナノチューブ、スクロール型多重壁カーボンナノチューブ、マルチスクロール型多重壁カーボンナノチューブ、および / またはオニオン様構造を有する多重壁カーボンナノチューブからなる群から選択される、上記〔 1 〕に記載のヒドロキシ基含有カーボンナノチューブ。

〔 4 〕 (a) 表面に共有結合されたカルボキシル基を表面が有するカーボンナノチューブを供給する工程、および

(b) 工程 (a) からのカーボンナノチューブとエポキシド：

【化 6】



[式中、R 1 および R 2 は独立して、水素、アルキル基またはアリール基である。]

とを反応させる工程

を含む、上記〔 1 〕に記載のヒドロキシル基含有カーボンナノチューブの製造方法。

〔 5 〕工程 (b) におけるカーボンナノチューブの反応を、触媒としての第三級アミンの存在下で実施する、上記〔 4 〕に記載の方法。

〔 6 〕工程 (b) におけるエポキシド中の R 1 および R 2 が、それぞれ独立して、水素、メチル、エチル、n - プロピル、イソプロピル、n - ブチル、sec - ブチル、イソブチル、tert - ブチルおよび / またはフェニルであるか、或いは合わさって - (C H ₂)₄ - である、上記〔 4 〕に記載の方法。

〔 7 〕工程 (a) におけるカーボンナノチューブを、単一壁カーボンナノチューブ、多重壁カーボンナノチューブ、円筒型多重壁カーボンナノチューブ、スクロール型多重壁カーボンナノチューブ、マルチスクロール型多重壁カーボンナノチューブ、および / またはオニオン様構造を有する多重壁カーボンナノチューブからなる群から選択する、上記〔 4 〕に記載の方法。

〔 8 〕工程 (b) における反応を 1 0 0 ~ 1 5 0 の温度で実施する、上記〔 4 〕に記載の方法。

〔 9 〕(a) 表面に共有結合されたカルボキシル基を表面が有するカーボンナノチューブのポリオール中分散体を供給する工程、

(b) 工程 (a) からの分散体とエポキシド：

【化 7】



[式中、R 1 および R 2 はそれぞれ独立して、水素、アルキル基またはアリール基である。]

とを反応させる工程、および

(c) 工程 (b) で得た分散体とポリイソシアネートとを反応させる工程を含む、カーボンナノチューブ含有ポリウレタンポリマーの製造方法。

〔 1 0 〕工程 (b) における分散体とアルキレンオキシドとの反応を、触媒としての第三級アミンの存在下で実施する、上記〔 9 〕に記載の方法。

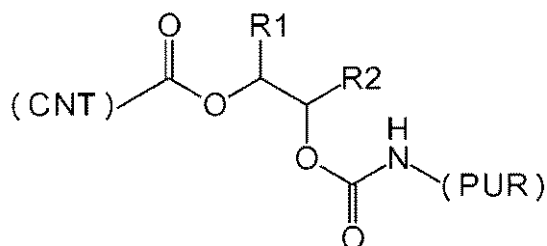
〔 1 1 〕工程 (a) におけるポリオールがポリエーテルポリオールおよび / またはポリエステルポリオールである、上記〔 9 〕に記載の方法。

〔 1 2 〕工程 (b) におけるエポキシド中の R 1 および R 2 が、それぞれ独立して、水素、メチル、エチル、n - プロピル、イソプロピル、n - ブチル、sec - ブチル、イソブチル、tert - ブチルおよび / またはフェニルであるか、或いは合わさって - (C H ₂)₄ - である、上記〔 9 〕に記載の方法。

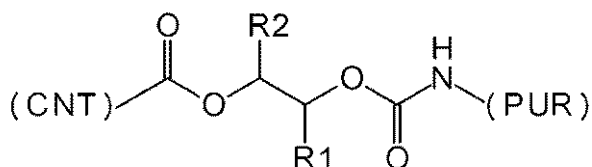
〔 1 3 〕工程 (c) におけるポリイソシアネートが、ジフェニル - 4 , 4 ' - ジイソシアネートに基づくポリイソシアネートである、上記〔 9 〕に記載の方法。

〔 1 4 〕カーボンナノチューブの少なくとも一部がポリウレタンポリマーに共有結合されたカーボンナノチューブ含有ポリウレタンポリマーであって、カーボンナノチューブ表面に共有結合されたヒドロキシルアルキルエステル基およびポリウレタンポリマーの遊離イソシアネート基から形成されたウレタン結合が、カーボンナノチューブとポリウレタンポリマーの間に存在し、ウレタン結合が、一般式 (3) および / または一般式 (4)：

【化 8】



(3)



(4)

〔式中、(CNT)はカーボンナノチューブの表面を表し、(PUR)はポリウレタンポリマーを表し、R1およびR2はそれぞれ独立して、水素、アルキル基またはアリール基である。〕

からなる群から選択されることを特徴とする、カーボンナノチューブ含有ポリウレタンポリマー。

〔15〕上記〔1〕に記載のヒドロキシル基含有カーボンナノチューブの、カーボンナノチューブ含有ポリマーを製造するための使用。

【手続補正2】

【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

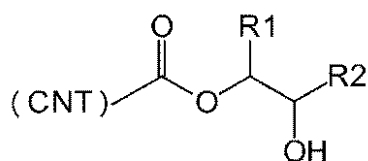
【補正の内容】

【特許請求の範囲】

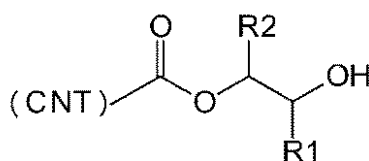
【請求項1】

ヒドロキシル基含有カーボンナノチューブであって、その表面が、表面に共有結合された、一般式(1)および/または一般式(2)：

【化1】



(1)



(2)

〔式中、(CNT)はカーボンナノチューブの表面を表し、R1およびR2はそれぞれ独立して、水素、アルキル基またはアリール基である。〕

で示される基から選択されるヒドロキシアルキルエステル基を有することを特徴とする、ヒドロキシル基含有カーボンナノチューブ。

【請求項2】

(a) 表面に共有結合されたカルボキシル基を表面が有するカーボンナノチューブを供給する工程、および

(b) 工程(a)からのカーボンナノチューブとエポキシド：

【化2】



〔式中、R1およびR2は独立して、水素、アルキル基またはアリール基である。〕
とを反応させる工程

を含む、請求項 1 に記載のヒドロキシ基含有カーボンナノチューブの製造方法。

【請求項 3】

(a) 表面に共有結合されたカルボキシル基を表面が有するカーボンナノチューブのポリオール中分散体を供給する工程、

(b) 工程 (a) からの分散体とエポキシド：

【化 3】



[式中、R 1 および R 2 はそれぞれ独立して、水素、アルキル基またはアリール基である。]

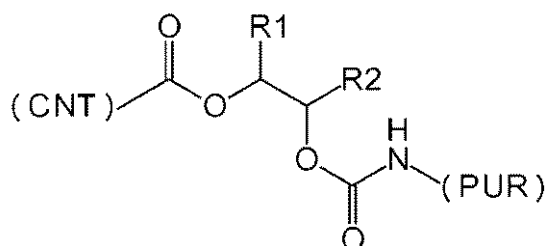
とを反応させる工程、および

(c) 工程 (b) で得た分散体とポリイソシアネートとを反応させる工程を含む、カーボンナノチューブ含有ポリウレタンポリマーの製造方法。

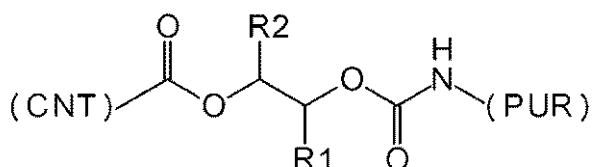
【請求項 4】

カーボンナノチューブの少なくとも一部がポリウレタンポリマーに共有結合されたカーボンナノチューブ含有ポリウレタンポリマーであって、カーボンナノチューブ表面に共有結合されたヒドロキシアルキルエステル基およびポリウレタンポリマーの遊離イソシアネート基から形成されたウレタン結合が、カーボンナノチューブとポリウレタンポリマーの間に存在し、ウレタン結合が、一般式 (3) および / または一般式 (4)：

【化 4】



(3)



(4)

[式中、(CNT) はカーボンナノチューブの表面を表し、(PUR) はポリウレタンポリマーを表し、R 1 および R 2 はそれぞれ独立して、水素、アルキル基またはアリール基である。]

からなる群から選択されることを特徴とする、カーボンナノチューブ含有ポリウレタンポリマー。