



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201125815 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：099101425

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 20 日

(51)Int. Cl. : **C01B31/02 (2006.01)**

(71)申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72)發明人：裴紹凱 PEI, SHAO KAI (TW)

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：2 共 14 頁

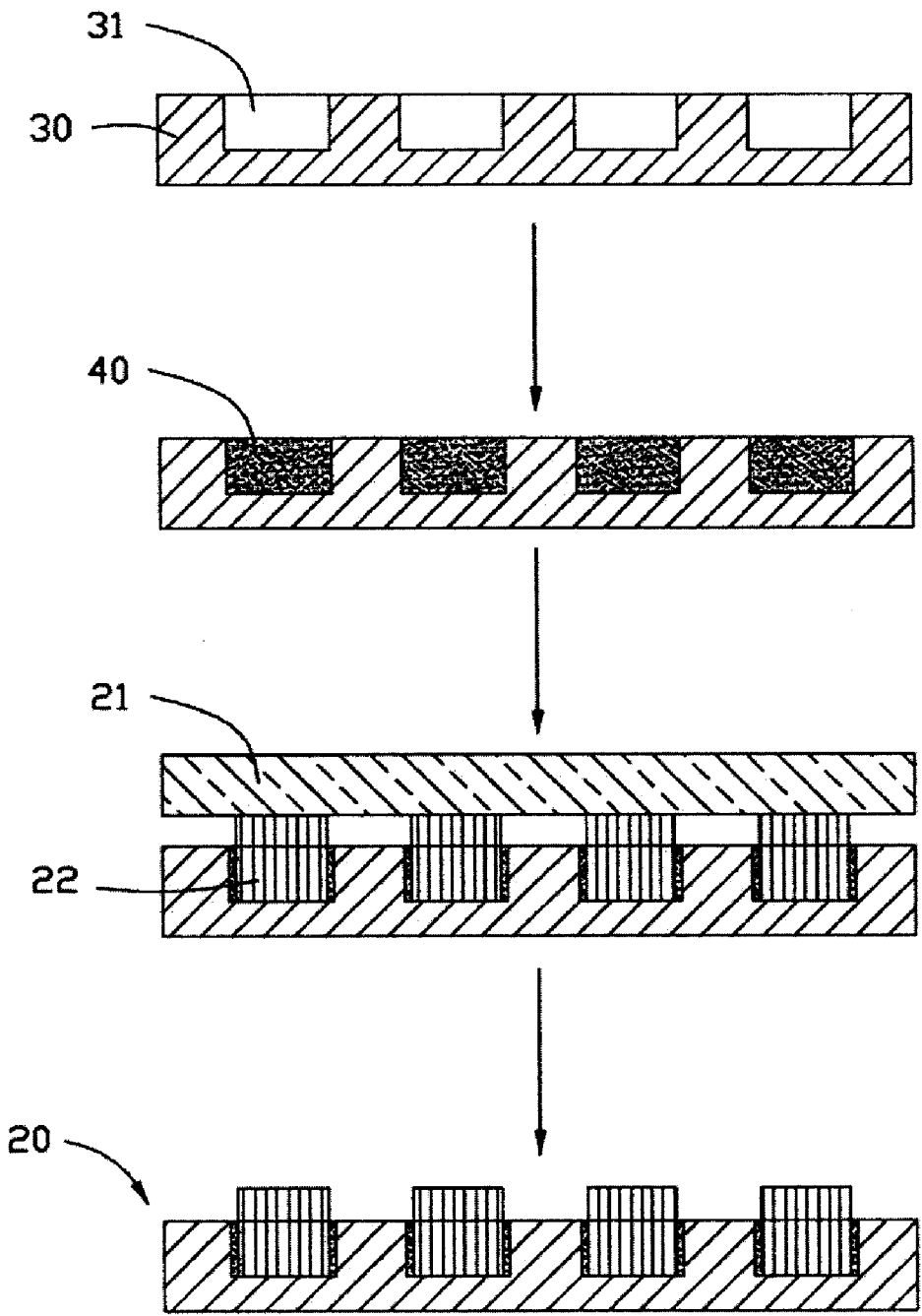
(54)名稱

碳奈米管裝置及其製造方法

CARBON NANO TUBES DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING SAME

(57)摘要

一種碳奈米管裝置，其包括一可撓性基板及位於該可撓性基板表面的碳奈米管，該可撓性基板表面具有複數凹槽，該碳奈米管生長在該複數凹槽內以在該可撓性基板的表面形成具有預定圖案的碳奈米管層。與現有技術相比，本發明提供的該碳奈米管裝置及其製造方法通過將生長在剛性基板上的碳奈米管轉移到可撓性基板上，大大拓寬了碳奈米管的應用範圍。本發明還涉及該碳奈米管裝置的製造方法。



- 20 : 碳奈米管裝置
- 21 : 剛性基板
- 22 : 碳奈米管
- 30 : 基板
- 31 : 凹槽
- 40 : 光固化黏合劑

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及一種碳奈米管裝置及其製造方法。

【先前技術】

[0002] 碳奈米管是日本科學家於1991年發現的一種碳的纖維狀具有中空結構的一維奈米新材料。理論和實驗研究已證實了碳奈米管狀結構材料有許多優秀和奇特的性能，如碳奈米管的機械性能是自然界中所發現的材料中最高的，它的密度是鋼的1/6倍，強度是鋼的100倍，而且碳奈米管不僅有很高的抗拉強度，還有很高的抗衝擊韌性，這是一般材料不能比擬的。碳奈米管的許多優秀性能都表現在軸線方向，如何使碳奈米管定向排列，充分利用碳奈米管一維優秀性能一直是科研人員關注的重大研究課題之一。

[0003] 目前製造定向排列的碳奈米管膜主要有兩種方法：一種是在石英基板，矽基板和耐高溫金屬材料等剛性基板上直接沉積出具有定向排列的碳奈米管陣列，這種方法製造的薄膜雖然具有剛性和耐高溫襯底，但恰恰是這一點嚴重限制了陣列式碳奈米管的應用範圍；另一種是將碳奈米管與聚合物複合成複合薄膜，這種複合薄膜中的碳奈米管位向隨機分佈，採用切片方式，可以使一部分碳奈米管從膜中露出，使一部分碳奈米管在膜中同位向分佈，然而在這種複合薄膜中，由於碳奈米管的位向是隨機分佈，同時在複合材料混制過程中，碳奈米管分散不均勻，將會使同位相分佈的碳奈米管密度變小，而大大

地影響碳奈米管膜的使用性能。

【發明內容】

[0004] 有鑒於此，提供一種具有可撓性基板的碳奈米管裝置及其製造方法實為必要。

[0005] 一種碳奈米管裝置，其包括一可撓性基板及位於該可撓性基板表面的碳奈米管，該可撓性基板表面具有複數凹槽，該碳奈米管生長在該複數凹槽內以在該可撓性基板的表面形成具有預定圖案的碳奈米管層。

[0006] 一種碳奈米管裝置的製造方法，其包括如下步驟：提供一剛性基板，在該剛性基板的表面形成有碳奈米管並使該碳奈米管在該剛性基板表面形成一預定圖案；提供一可撓性基板，該可撓性基板的表面具有複數凹槽，該複數凹槽所構成的形狀與該剛性基板上碳奈米管所形成的預定圖案相對應；於該複數凹槽中填充光固化黏合劑；將該剛性基板與該可撓性基板貼合，以使該碳奈米管與該黏合劑充分接觸；固化填充於該複數凹槽內的黏合劑以將該碳奈米管固定於該複數凹槽內；去除該剛性基板。

[0007] 與先前技術相比，本發明提供的該碳奈米管裝置及其製造方法通過將生長在剛性基板上的碳奈米管轉移到可撓性基板上，大大拓寬了碳奈米管的應用範圍，並且本發明所提供的該碳奈米管裝置能夠根據實際需要來設定碳奈米管的排布方式，以此來適應各種不同的工業需求。

【實施方式】

[0008] 下面將結合附圖對本發明所提供的實施例作進一步詳細說明。

[0009] 請參見圖1，本發明實施例所提供的碳奈米管裝置10，其包括一可撓性基板11及位於該可撓性基板11表面的碳奈米管12。

[0010] 該可撓性基板11的一個表面開設有複數呈預定圖案排布的複數凹槽13，該碳奈米管12位於該複數凹槽13內。

[0011] 在本實施例中，該複數凹槽13呈距陣分佈於該可撓性基板11的表面，該碳奈米管12位於該複數凹槽13內，從而在該可撓性基板11的表面形成一呈距陣分佈的碳奈米管層。

[0012] 可以理解的，該複數凹槽13還可以根據不同的用途在該可撓性基板11的表面形成不同圖案，以使得在該可撓性基板11的表面形成不同圖案的碳奈米管層。

[0013] 如圖2所示，本發明實施例所提供的該碳奈米管裝置20的製造方法，其包括如下步驟。

[0014] (1)提供一剛性基板21，在該剛性基板21表面生長碳奈米管22並控制該碳奈米管22的生長位置以在該剛性基板21的表面形成一具有預定圖案的碳奈米管層。

[0015] 在本實施例中，該剛性基板21是玻璃基板，採用化學氣相沉積的方式在該剛性基板21的表面生長碳奈米管22。首先在該剛性基板21的表面沉積催化劑，通過控制該催化劑在該剛性基板21上的沉積位置來控制碳奈米管22的

生長位置。

- [0016] 優選的，該碳奈米管22在該剛性基板21的表面呈距陣分佈。
- [0017] 優選的，該碳奈米管22是超順排列的碳奈米管陣列。
- [0018] 可以理解的，該剛性基板21還可以在石英、矽、藍寶石等習知的用於生長碳奈米管的基板。
- [0019] (2)提供一基板30，該基板30的表面具有複數凹槽31，該複數凹槽31所構成的形狀與該剛性基板21表面的碳奈米管層的圖案相對應。
- [0020] 在本實施例中，基板30的材料為可撓性聚酯材料，例如聚苯二甲酸乙二醇酯等，採用鐳射蝕刻的方式在該基板30的表面形成該複數凹槽31。
- [0021] 可以理解的，該基板30還可以是其他的可撓性基板，並且該基板30表面的複數凹槽31的形成方式也不僅限於鐳射蝕刻，其還可以通過如化學蝕刻、物理蝕刻或者模塑成型等其他的方式來形成。
- [0022] (3)提供一光固化黏合劑40，將該光固化黏合劑40分別填充於該複數凹槽31中。
- [0023] 優選的，本實施例所採用的光固化黏合劑為紫外光固化樹脂。
- [0024] (4)將該剛性基板21與該基板30貼合，以使生長在該剛性基板21上的碳奈米管22與填充在基板30的凹槽內的光固化黏合劑40充分接觸。

[0025] 當該剛性基板21與該基板30貼合後，使用紫外光對其進行照射來固化該紫外光固化樹脂，通過這種方式來將該碳奈米管22牢牢的固定在該紫外光固化樹脂中。

[0026] 優選的，在該剛性基板21與該基板30中，至少有一個基板是採用透光材料製成的。

[0027] 可以理解的，在本發明中，填充於該複數凹槽31內的光固化黏合劑不僅限於紫外光固化樹脂。

[0028] (5) 去除該剛性基板21。

[0029] 在本實施例中，由於該剛性基板21為玻璃基板，故採用氫氟酸(HF)溶液將該玻璃基板蝕刻去除。當然，該玻璃基板還可以在不破壞該碳奈米管22的前提下採用其他的物理或者化學的方式去除。

[0030] 可以理解的，當該採用其他類型的剛性基板時，去除該基板的方法也隨之不同，只要能夠在不影響該碳奈米管22的前提下達到去除基板的目的即可。

[0031] 綜上所述，本發明確已符合發明專利之要件，遂依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施方式，自不能以此限制本案之申請專利範圍。舉凡熟悉本案技藝之人士援依本發明之精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

[0032] 圖1係本發明實施例所提供的該碳奈米管裝置的結構示意圖。

[0033] 圖2係圖1所示的該碳奈米管裝置的製造流程示意圖。

【主要元件符號說明】

[0034] 碳奈米管裝置：10，20

[0035] 可撓性基板：11

[0036] 碳奈米管：12，22

[0037] 凹槽：13，31

[0038] 剛性基板：21

[0039] 基板：30

[0040] 光固化黏合劑：40



Intellectual
Property
Office

專利案號：099101425



日期：99年01月20日

發明專利說明書

※申請案號：099101425

※IPC分類：C01B31/02(2006.01)

※申請日：99.1.20

一、發明名稱：

碳奈米管裝置及其製造方法

CARBON NANO TUBES DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING SAME

二、中文發明摘要：

一種碳奈米管裝置，其包括一可撓性基板及位於該可撓性基板表面的碳奈米管，該可撓性基板表面具有複數凹槽，該碳奈米管生長在該複數凹槽內以在該可撓性基板的表面形成具有預定圖案的碳奈米管層。與現有技術相比，本發明提供的該碳奈米管裝置及其製造方法通過將生長在剛性基板上的碳奈米管轉移到可撓性基板上，大大拓寬了碳奈米管的應用範圍。本發明還涉及該碳奈米管裝置的製造方法。

三、英文發明摘要：

A carbon nano tubes device includes a flexible substrate and carbon nano tubes which locate on the surface of the flexible substrate. Pluralities grooves are defined on the surface of the flexible substrate and form a predetermined pattern. The carbon nano tubes locate in the each grooves and form a predetermined pattern carbon nano tubes layer in the flexible substrate surface. Compared with the prior, the present invention transfers the carbon nano tubes from the rigid substrate to the flexible substrate and improve the application filed of carbon nano tubes. The present invention also relate to a method of manufacturing the carbon nano tubes device.

七、申請專利範圍：

1. 一種碳奈米管裝置，其中：該碳奈米管裝置包括一可撓性基板及位於該可撓性基板表面的碳奈米管，該可撓性基板表面具有複數凹槽，該碳奈米管位於該複數凹槽內以在該可撓性基板的表面形成具有預定圖案的碳奈米管層。
2. 一種碳奈米管裝置的製造方法，其包括如下步驟：
提供一剛性基板，在該剛性基板的表面形成有碳奈米管並使該碳奈米管在該剛性基板表面形成一預定圖案；
提供一可撓性基板，該可撓性基板的表面具有複數凹槽，該複數凹槽所構成的形狀與該剛性基板上碳奈米管所形成的預定圖案相對應；
於該複數凹槽中填充光固化黏合劑；
將該剛性基板與該可撓性基板貼合，以使該碳奈米管與該光固化黏合劑充分接觸；
固化填充於該複數凹槽內的光固化黏合劑以將該碳奈米管固定於該複數凹槽內；
去除該剛性基板。
3. 如申請專利範圍第2項所述的碳奈米管裝置的製造方法，其中：該光固化黏合劑是紫外線固化樹脂。
4. 如申請專利範圍第3項所述的碳奈米管裝置的製造方法，其中：該剛性基板與該可撓性基板中至少有一個是由透光材料製成。
5. 如申請專利範圍第4項所述的碳奈米管裝置的製造方法，其中：採用鐳射蝕刻的方式在該可撓性基板表面形成該複數凹槽。

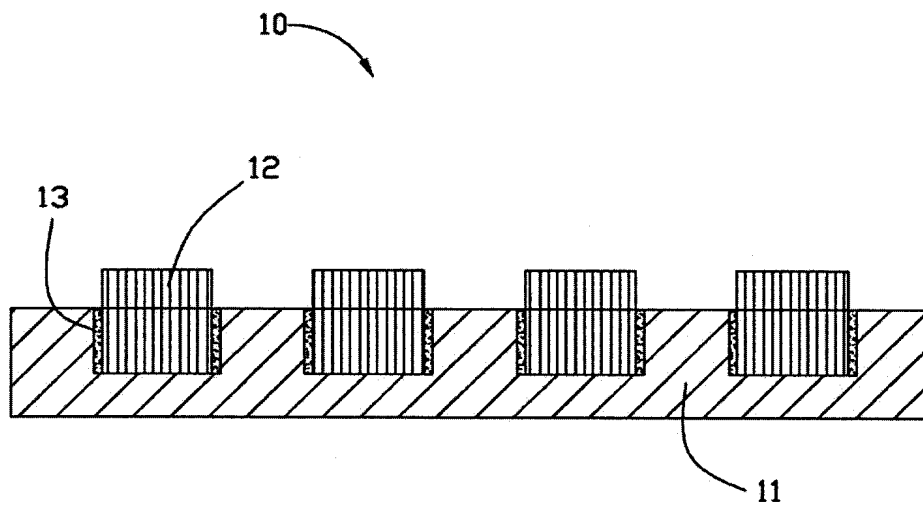
- 6 . 如申請專利範圍第5項所述的碳奈米管裝置的製造方法，
其中：該碳奈米管是超順排列的。
- 7 . 如申請專利範圍第6項所述的碳奈米管裝置的製造方法，
其中：該可撓性基板的材料是聚苯二甲酸乙二醇酯。
- 8 . 如申請專利範圍第7項所述的碳奈米管裝置的製造方法，
其中：該剛性基板是玻璃基板。
- 9 . 如申請專利範圍第8項所述的碳奈米管裝置的製造方法，
其中：採用化學蝕刻或者物理蝕刻的方式去除該剛性基板

。

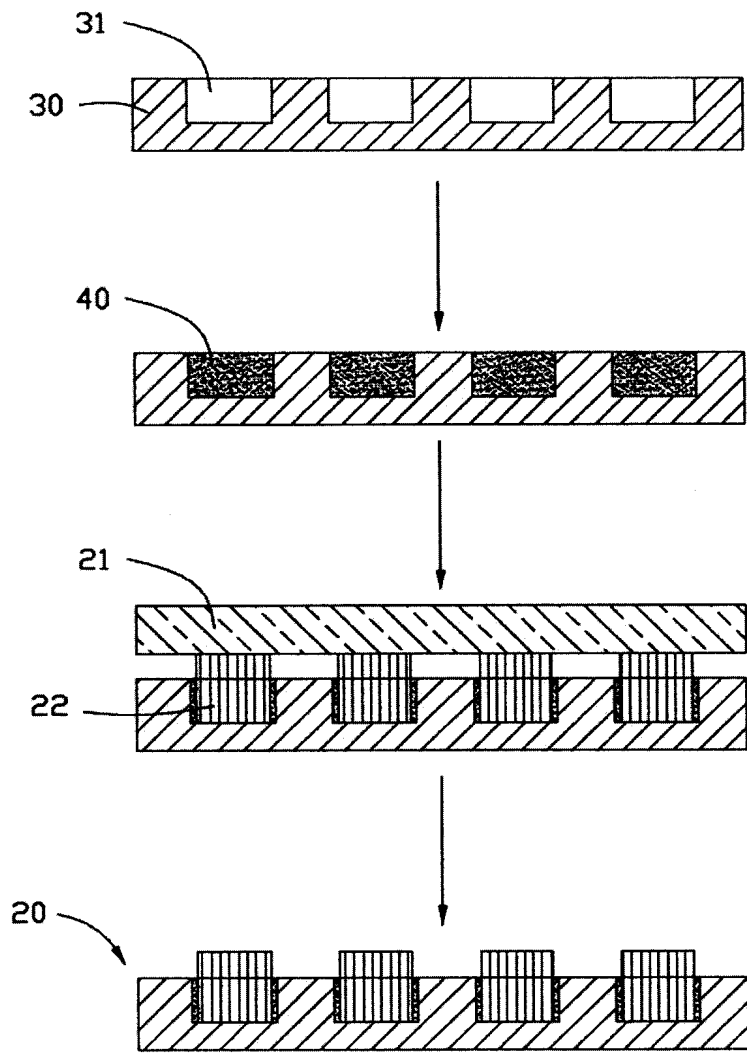


Intellectual
Property
Office

八、圖式：



■ 1



■ 2

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

碳奈米管裝置：20

碳奈米管：22

剛性基板：21

凹槽：31

基板：30

光固化黏合劑：40

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

Intellectual
Property
Office