



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I795457 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 11 日

(21) 申請案號：107138953

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 02 日

(51) Int. Cl. : **B82B3/00 (2006.01)****B82Y40/00 (2011.01)**

(30) 優先權：2017/11/08 芬蘭

FI20176000

(71) 申請人：芬蘭商肯納杜有限公司 (芬蘭) CANATU OY (FI)

芬蘭

(72) 發明人：米克拉達爾 伯恩 (FI)

(74) 代理人：林衍鋒

(56) 參考文獻：

TW 201029916A

TW 201203041A

CN 101400597A

US 3933643

US 5264137

審查人員：施喻懷

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：6 共 24 頁

(54) 名稱

包含具有獨立區域的薄膜的裝置

(57) 摘要

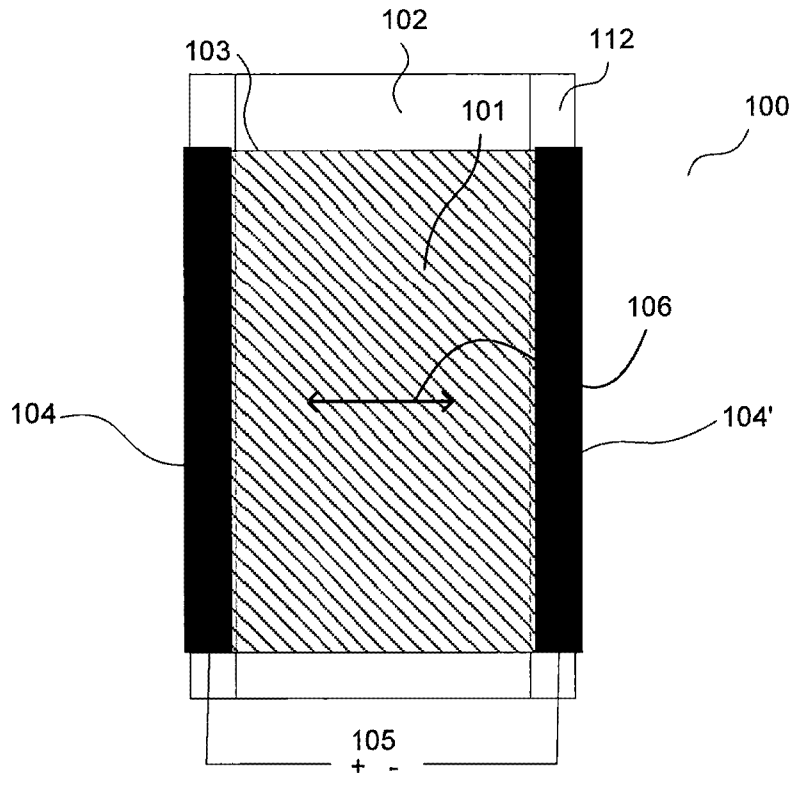
一種裝置，包含一包含導電性和/或半導體性高深寬比分子結構的薄膜(103)。裝置亦包含一框架(102)，該框架(102)配置來在至少兩個支撐位置支撐薄膜(103)，使得薄膜(103)的獨立區域延伸於該至少兩個支撐位置之間。兩個或兩個以上電性接觸區域係電性耦合薄膜(103)，且這些電性接觸區域係配置來以一 0.01 和 10 安培之間的電流將電荷通過薄膜(103)的獨立區域(101)。

An apparatus, comprising a film (103) comprising a network of conductive and/or semi-conductive high aspect ratio molecular structures is presented. The apparatus also comprises a frame (102) arranged to support the film (103) at least at least two support positions so that a free-standing region (101) of the film (103) extends between the at least two support positions. The two or more electrical contact areas electrically coupled to the film (103), and these electrical contact areas are arranged to pass electric charge across the free-standing region (101) of the film (103) at a current between 0.01 and 10 amperes.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 100 . . . 裝置
- 101 . . . 獨立區域
- 102 . . . 框架
- 103 . . . 薄膜
- 104、104' . . . 電極
- 105 . . . 電源供應器
- 106 . . . 箭頭
- 112 . . . 支撐位置



第1a圖

## 發明摘要

【發明名稱】 包含具有獨立區域的薄膜的裝置 /

APPARATUSES COMPRISING FILMS WITH FREE-STANDING REGION

【中文】

一種裝置，包含一包含導電性和／或半導電性高深寬比分子結構的薄膜（103）。裝置亦包含一框架（102），該框架（102）配置來在至少兩個支撐位置支撐薄膜（103），使得薄膜（103）的獨立區域延伸於該至少兩個支撐位置之間。兩個或兩個以上電性接觸區域係電性耦合薄膜（103），且這些電性接觸區域係配置來以一0.01和10安培之間的電流將電荷通過薄膜（103）的獨立區域（101）。

【英文】

An apparatus, comprising a film (103) comprising a network of conductive and/or semi-conductive high aspect ratio molecular structures is presented. The apparatus also comprises a frame (102) arranged to support the film (103) at least at least two support positions so that a free-standing region (101) of the film (103) extends between the at least two support positions. The two or more electrical contact areas electrically coupled to the film (103), and these electrical contact areas are arranged to pass electric charge across the free-standing region (101) of the film (103) at a current between 0.01 and 10 amperes.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 1a ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

100	裝置
101	獨立區域
102	框架
103	薄膜
104、104'	電極
105	電源供應器
106	箭頭
112	支撐位置

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】** 包含具有獨立區域的薄膜的裝置/

APPARATUSES COMPRISING FILMS WITH FREE-STANDING REGION

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明相關於一種薄膜技術，尤其是相關於一種包含具有高深寬比分子結構的薄膜的裝置。

**【先前技術】**

**【0002】** 高深寬比分子結構 (HARM結構)，例如碳奈米管 (CNTs) 或其它具有高深寬比的耐米級結構擁有獨特的電學，光學，熱學和機械性能，這使它們成為許多應用的有前途的材料。

**【0003】** 上述包含高深寬比分子 (HARM) 結構的薄膜可包括一可有用於各種應用的獨立的部分。薄膜的獨立部分係對氣壓或熱輻射壓力的波動敏感。在這壓力下，薄膜可破裂或喪失其它能。再者，因為重力和小的空氣變動可慢慢地拉離結構，獨立的HARM結構網狀物在長時間使用後往往會開始下垂或懸掛。

**【發明內容】**

**【0004】** 依據本發明的裝置的特徵係在於獨立項1中所呈現的內容。

**【0005】** 依據本發明的方發的特徵係在於獨立項15中所呈現的內容。

**【0006】** 依據本發明的第一觀點，一裝置被呈現。該裝置包含：一包含導電和/或半導體性高深寬比分子結構 (HARM結構) 的網狀物的薄膜、一在至少兩個支撐位置配置來支撐該薄膜使得薄膜的獨立區域延伸於至少兩個支撐位置之間的框架、以及兩個或兩個以上的電性耦合薄膜的電性接

觸區域。兩個或兩個以上電性接觸區域係配置來將電荷以0.01和10安培之間的電流通過薄膜的獨立區域。

**【0007】** 依據第一觀點的框架可以是包含HARM結構的網狀物的薄膜製造於其上的基材的部分。另外地，在框架製造之後，薄膜可置放於框架上。框架可在至少兩個位置支撐薄膜以形成一獨立的獨立區域，該包含HARM結構的薄膜係形成在該獨立區域。只要支撐部分提供薄膜的足夠支撐，它們可位於結構中的任何處。例如，它們可以是在薄膜的側邊上或在靠近角落的區域中或沿著形成“旗桿”的一側彼此相鄰。“至少兩個”支撐位置是指框架支撐薄膜的至少兩個接觸點。包括多個支撐點的任何更寬的區域也意味著被該觀點覆蓋，例如，如果框架具有不間斷的圓形形狀，其中獨立區域位於圓內。框架可由任何合適的材料製成，例如塑膠、玻璃、金屬、木材或紡織品等。

**【0008】** 兩個或兩個以上電性接觸區域係配置來將電荷通過薄膜的獨立區域。電性接觸區域由導電材料製成且可具有從薄膜的整個獨立區域的形狀產生均勻回應。這可由具有匹配或超過獨立區域的特徵尺寸的尺寸的電性接觸區域提供。0.01安培和10安培之間的電流係足夠提供網狀物中的HARM結構間的磁吸力。這提供防止下垂及增加薄膜中張力的技術效果，使其平坦如最初設置。

**【0009】** 在第一觀點的實施例中，兩個或兩個以上電性接觸區域係配置來以0.01安培和07安培之間的電流將電荷通過薄膜的獨立區域。這範圍對大部分的包含普遍使用的HARM結構的薄膜可以是足夠的。在其它的實施例中，電荷可以以0.01和2.3安培之間的電流通過薄膜的獨立區域。這電流

的範圍可有用於具有相對大面積的獨立區域的薄膜。

**【0010】** 施加的電流亦可藉由電阻加熱於薄膜中產生熱量。電流的10安培的指定上限防止相對厚的薄膜電阻加熱的燃燒。配合較薄的薄膜，0.7安培的上限可足夠達到目的且亦防止薄膜的電阻加熱的燃燒。薄膜的獨立區域亦可提供較其它結構更佳的散熱，其中HARM結構係在熱係經由基材散熱的矽層上。

**【0011】** 在第一觀點的實施例中，該裝置包含兩個或兩個以上在兩個或兩個以上周邊位置電性耦合薄膜的電極。兩個或兩個以上電性接觸區域係提供於兩個或兩個以上電極中或經由兩個或兩個以上電極提供，且兩個或兩個以上電極係成形來將電荷通過薄膜的整個獨立區域。

**【0012】** 電極可成形來圍繞薄膜或具有容許電荷通經整個獨立區域的幾何。在薄膜沈積前，電極可施加至框架，但亦可事後上漆。在此實施例中，兩個或兩個以上電極可於一容許它們電性接觸薄膜的位置貼附至框架。另外地，電極可僅電性連接薄膜且不貼附框架。

**【0013】** 在一另外的實施例中，框架可包含導電材料以及非導電區域，該非導電區域將導電材料分離入至少兩個導電區域。兩個或至少兩個電性接觸區域係提供於框架的導電區域中。這樣，框架本身設置來用為接觸，該接觸讓結構更容易利用較少零件製造。

**【0014】** 在一實施例中，兩個或兩個以上電性接觸區域係配置來以在0赫茲（Hz）和20千赫茲（kHz）之間的頻率的脈衝將電荷通過薄膜的獨立區域。

**【0015】** 脈衝可以是交流或直流。因為在一些應用中，單一脈衝在電

流需被再施加之前能對薄膜提供維持數小時或數日的足夠張力，範圍開始於0。另外地，電性接觸區域係可配置來在一足以回復或保持薄膜中的張力的預定頻率提供脈衝的短爆發。因為脈衝操作模式讓薄膜在脈衝之間冷卻避免過熱及使用較少的電力，脈衝操作模式能是有利的。20千赫的上限涵蓋可以通過人耳記錄的範圍，這範圍的較高頻率係可用於熱聲揚聲器的應用。在大多數應用中，頻率係低於3千赫。

**【0016】** 在替代實施例中，電流係可於薄膜的獨立區域的壽命連續施加。

**【0017】** 在一實施例中，薄膜包含一基本上隨機指向的HARM結構的網狀物。隨機指向HARM結構係可能不具有任何較佳電流方向；因而電性接觸區域係可提供於獨立區域的任何側上。個別的分子的隨機指向可具有有力的效果至HARM結構的網狀物的性質。這些效果包括但不限制，高電及熱導性、等向電及熱導性、良好的機械穩定性以及耐久性、厚度和孔隙的高均勻性、大表面面積及化學反應性、良好的固體，熱，電，光學和流體機械各向同性。

**【0018】** 在一替換實施例中，薄膜中的HARM結構係實質指向於相同方向，且電性接觸區域係電性耦合薄膜，使得薄膜的獨立區域電流的方向係實質平行於HARM結構的指向。具有此指向的結構的示例係巴克紙，其中碳奈米管（CNTs）是對齊的。當流通電流以增加或回復薄膜中的張力時，這種電接觸區域的放置提供較高效率。在其它的實施例中，電性接觸區域可電性耦合薄膜，使得薄膜的獨立區域中的電流的方向係與HARM結構的指向成一角度。

**【0019】** 在一實施例中，框架係配置來沿著獨立區域的周邊支撐薄膜。如上述，與第一觀點有關，支撐位置係可不受阻礙且遍布於薄膜的一區域。沿著周邊支撐獨立區域提供在獨立區域的任一側邊定位電性接觸區域的自由度，且提供普遍可靠的支撐。這自然容易化例如在使用封閉獨立區域的過濾器中的裝置的實施。

**【0020】** 在一實施例中，HARM結構係選自群體：碳奈米管（CNT）分子，碳奈米芽（CNB）分子，石墨烯帶和碳（石墨）纖維絲。碳奈米管分子包括單一壁奈米管、雙壁奈米管以及其它由奈米管形成的分子。碳奈米芽分子包括一通過共價鍵合與富勒烯連接的碳奈米管。

**【0021】** 在一實施例中，薄膜具有一1奈米和10微米之間的厚度。通經依據第一觀點的這厚度的薄膜的電流係足以產生張力於獨立區域中。取決於實施，薄膜亦可在HARM結構的尺寸和密度上變化。

**【0022】** 在第一觀點的一實施中，空氣過濾器可包含上面實施例的任何一個的裝置。

**【0023】** 在第一觀點的另一實施中，液體環境過濾器可包含上述實施例的任何一個的裝置。

**【0024】** 空氣和液體環境過濾器係意味著任何分子過濾器，空氣或液體通過該分子過濾器。

**【0025】** 在第一觀點的另一實施中，用於光罩的薄膜可包含上述實施例的任何一個的裝置。

**【0026】** 光罩薄膜可以是薄的、透明的膜片，在生產流程期間該膜片覆蓋光罩。因為薄膜可防止顆粒和污染物落在光罩上，所以它可以作為防

塵罩。薄膜係足夠透明以容許光從光固化掃描器傳輸至光罩。

**【0027】** 具有獨立區域的包含HARM結構的薄膜可有用於光罩薄膜，此乃因為它具有多孔的結構。獨立區域不具任何基材於其下，所以它可對光更是透明的。

**【0028】** 在其它實施中，依據第一觀點的裝置係可使用於光偵測器、吸收器、雷射及任何其它可受益於使用具有獨立區域的裝置或結構。依據第一觀點的裝置亦可被使用於感測器，其中獨立區域係使用為一感測元件。

**【0029】** 具有獨立區域的薄膜的一個應用係一熱放射器，且依據本發明的裝置可延長此熱放射器的壽命。熱放射器可設置來藉由獨立區域的電阻加熱施加熱量。

**【0030】** 依據一第二觀點，一種用於保持包含HARM結構的網狀物的薄膜的獨立區域的方法被呈現。該方法包含：在薄膜的兩個或兩個以上周邊位置電性耦合薄膜至兩個或兩個以上電極，以及以0.01和10安培之間的電流將電荷通過薄膜的獨立區域。

**【0031】** 如同第一觀點，在這範圍的電流足以在網狀物的HARM結構之間產生磁吸力，且因此產生薄膜的獨立區域中的張力。

**【0032】** 在第二觀點的一實施例中，電流係以0.05毫秒和1000毫秒或更多之間的長度的脈衝以及以一0赫茲和20千赫之間的頻率施加遍及薄膜的獨立區域。

**【0033】** 在一實施例中該方法更包含修改包含獨立區域的薄膜或具有高分子、金屬或金屬氧化物塗層的僅薄膜的獨立區域。這些塗層可修改或改進薄膜的機械、光、熱或電性質。在另外的實施例中薄膜可塗佈有金

屬、鹽或半導體性化合物。塗層可例如被使用來增加散熱以及對化學品的耐久性。

**【0034】** 在機械過濾應用中，例如顆粒或氣體過濾器，依據本發明的裝置和方法提供良好的功能性和可更新性的優點。

**【0035】** 具有作為感應器感應部分的獨立的HARM結構網狀物的感應器應用可以對由化學相互作用或機械力引起的表面變化高度響應，且具有大的感應表面面積以及良好的敏感性。依據上述實施例的裝置和方法可增加使用在感應器中的獨立HARM結構的網狀物的壽命。

**【0036】** 依據本發明的裝置和方法可易於併入各種利用具有獨立區域的裝置結構。

**【0037】** 此之前所述的發明的實施例可被使用於任何彼此的組合。一些實施例可組合一起以形成本發明的進一步的實施例。本發明有關的產品、方法或使用可包含至少一個在此之前所述的本發明的實施例。

#### **【圖式簡單說明】**

##### **【0038】**

第1a圖係依據一實施例的裝置的圖示；

第1b圖於一角度顯示依據一實施例的裝置；

第2圖係依據一不同的實施例的裝置的圖示；

第3圖係依據另一實施例的裝置的圖示，其中電接點係提供於框架中；

第4圖係依據一觀點的方法的方塊圖；

第5圖係通過碳奈米管網狀物的穿透式電子顯微照片（TEM）產生的圖像；以及

第6圖顯示依據一包含網格的實施例的裝置。

**【實施方式】**

**【0039】** 以下，藉由參考所附圖式，利用示例性實施方式將更詳細地敘述本發明。

**【0040】** 本發明係基於一概念：包含HARM結構的薄膜的獨立區域中的增加張力可藉由將電流通過它存檔。形成於兩個實質平行的載流HARM結構之間的磁場的引力符合安培的力法。當兩個於相同的方向攜帶電流的HARM結構係置放於彼此的磁場之內時若電流係足夠的，它們可彼此物理性吸引。通經平行的HARM結構的網狀物的電流係在個別的路徑之間分開，因此通過個別HARM結構的電流係取決於該HARM結構的數目或薄膜的密度。因為計算薄膜中的所有導電路徑或個別量測電流可能是不可行的，可能無法知道通過各個HARM結構的確切電流，且因此在兩個HARM結構之間出現的確切吸引力可能無法進行測量。然而，對於大多數使用的HARM結構薄膜密度，有著一電流範圍，當施加在薄膜上時，在個別的結構之間產生足夠的磁引力。這在薄膜中產生需要的張力。電流的範圍係在0.01和10安培之間。在一些實施例中，在0.01和0.7安培的範圍內通過電流足以實現技術效果。需要在薄膜中增加張力的電流亦可取決於薄膜的深寬比及尺寸。例如，對於較大的樣品，其中接觸點之間的獨立區域的尺寸約為100毫米，高達2.3安培的電流可以是最佳的，以在獨立區域中快速產生張力。

**【0041】** 為了簡化起見，在重複的構件的情形中在以下的示例實施中將維持元件符號。

**【0042】** 第1a和1b圖概略圖示依據本發明的的實施的裝置。第1a圖顯

示一包含薄膜103的裝置100的俯視圖，薄膜103包括導電性和／或半導電性HARM結構的網狀物，該等HARM結構係在該圖和其它圖中用散列圖案表示。該裝置更包含一其上設置有薄膜103的框架102。框架102係配置來至少在兩個支撐位置112支撐薄膜103。在顯示於第1a圖上實施中支撐位置112係在薄膜103的相對側，該等相對側形成一延伸於它們之間的獨立區域101。

**【0043】** 裝置100亦包含兩個標示為黑色的電性接觸區域、在這示例中該等電性接觸區域係提供於兩個位於薄膜103的周邊位置並電性耦合於它的電極104、104'中，電極104、104'係連接於一電源供應器105並配置來以0.01和10安培之間的電流將一電荷通過薄膜103的獨立區域101。電流可以是交流或直流。在此示例中，因為電極104、104'的幾何配合獨立區域101的形狀及尺寸，電極104、104'係成形來將電荷通過整個獨立區域101。如同其它顯示在其餘圖式上所示的實施，第1a-1b圖的佈局不是一限制設置，且只要電荷係通過獨立區域的期望部分，電極104、104'、框架102和獨立區域101的形狀可以是不同的。電極104、104'可附接於框架102或耦合薄膜103。在獨立區域101中的電流的一般方向係以箭頭106概略顯示。

**【0044】** 顯示在第1圖上的網狀物中的導電性和／或半導電性HARM結構可基本上隨機指向。另外地，HARM結構的網狀物可以是實質指向相同方向，在這情形中該方向係箭頭106的方向。這是因為電極104、104'係附接於如此指向的HARM結構的網狀物，使得薄膜103的獨立區域101中電流的方向106係實質平行於HARM結構的指向。電荷可以是以在0和20千赫之間的頻率的脈衝通過獨立區域101。

**【0045】** 第1b圖顯示同於顯示在第1a圖中的裝置的裝置100的偏移視

圖。這圖式一般圖示包含由形成獨立區域101的框架102支撐的薄膜103的裝置100的過濾器應用。箭頭107指的是具有需被過濾的顆粒的空氣或任何液體，且箭頭107'指的是沒有顆粒的過濾的空氣或液體。在任何此種過濾器的操作期間，因為由空氣或液體介質通過獨立區域101施加至獨立區域101的力，獨立區域101能喪失張力並開始下垂。地心引力亦可導致下垂。這下垂將降低過濾器的性能及壽命。藉由施加0.01至10安培的連續或脈衝的電流經由電極104、104'通過薄膜，張力可產生於獨立區域101中，使獨立區域101再平坦。

【0046】 第2圖係依據另一實施的裝置200的俯視圖。在這情形中，裝置200亦包含一薄膜203，該薄膜203包括導電性和／或半導電性HARM結構的網狀物且具有一圓形獨立區域201。裝置200包含一框架202，該薄膜203係設置在該框架202上。框架202包含圓形間隙且沿著圓的周邊支撐薄膜203，藉此形成圓形的獨立區域201。

【0047】 裝置200亦包含兩個以黑色標示的電性接觸區域，電性接觸區域在這示例中被提供（如同第1a-1b的裝置100中）於位於薄膜203的周邊位置的兩個電極104、104'且電性耦合薄膜203。電極104、104亦係耦合電源105。

【0048】 獨立區域201的圓形形狀可以用於需要的各種應用中。此外，圓形形狀藉由框架202沿著獨立區域201的整個周邊提供相等的支撐。因為在製造過程的任何點處製造一圓形間隙於基材（框架202）中就足夠了，且電極104、104'可在任何角度定位於獨立區域202，如同裝置200的裝置製造可更具成本效益。

【0049】 第3圖圖示依據本發明的又一實施的一裝置300。裝置300包含一薄膜303，該薄膜303包括一導電性和／或半導電性的HARM結構的網狀物。裝置更包含一框架302，薄膜303設置在該框架302上。框架302包含一矩形間隙並配置來沿著矩形的周邊支撐薄膜303，藉此形成一矩形獨立區域301。矩形形狀在此僅使用為一示例，且它說明在本發明的不同實施中薄膜303的獨立區域301可為任何形狀。

【0050】 在此實施中，框架302包含一形成框架的導電區域304的導電材料。兩個或兩個以上電性接觸區域304係提供於框架302的導電區域304中。在此情形中，支撐位置係不中斷且沿著獨立區域301的周邊封閉獨立區域301。導電區域304係由框架302的非導電區域312分離以容許電荷通經獨立區域301。因為框架本身提供電接觸點，它係直接連接電源供應器。

【0051】 第4圖係一種用於維持薄膜的獨立區域的方法的方塊圖，該薄膜包含一依據一觀點的HARM結構的網狀物。方法包含在薄膜的兩個或兩個以上周邊位置電性耦合401薄膜至兩個或兩個以上電極。電極可以以任何容許將電流通經薄膜的所需區域的合適方式被耦合。例如，如第1a、1b和2圖所示，電極可被耦合。方法更包含將電荷以一0.01和10安培之間的電流通過402薄膜的獨立區域。如上述，這產生HARM結構之間的磁引力，導致包含該HARM結構的網狀物的薄膜的獨立區域的張力的增加。依次，一般來說這產生改進的獨立區域和薄膜的耐久性和壽命。取決於應用，當需要時，由這方法提供的薄膜的“維修”可被經常、自動進行或人工開始。電流可以以0.05和1000毫秒之間的長度及在0和20千赫之間的頻率的脈衝施加通過薄膜的獨立區域。若較高電流需要用於包含獨立區域的薄膜，脈衝

可需要來防止不要的電極、薄膜以及外在環境的過熱。方法亦可包含修正403具有高分子、金屬或金屬氧化物鍍層的薄膜的獨立區域以進一步改進薄膜的性質。

**【0052】** 第5圖是來自低密度膜的獨立區域的碳奈米芽（CNBs）501的高放大率透射電子顯微照片（TEM）拍攝的快照。在此示例中，網狀物中的CNBs係隨機對齊，且任何個別CNB501可沿著其長度在各種位置具有很多不同的相鄰的奈米芽，且具有它們之間的變化的距離。大約0.5安培的電流產生CNBs501之間的磁引力以產生圖示於第5圖中的薄膜中的張力。其它示例實驗及實施係提供於下面的部分。

**【0053】** 第6圖圖示一實施，其中裝置600係使用為一過濾器，第1b圖顯示相似於顯示於第1b圖中的裝置的裝置100的偏移視圖。裝置600包含具有由非導電性網格601支撐的獨立區域603的薄膜的裝置600。箭頭607指的是具有需過濾的顆粒的空氣或液體，以及箭頭607'指的是過濾的沒有顆粒的空氣或液體。藉由連續或以脈衝施加0.01至10安培的電流經由電極104、104'通過薄膜，張力能被產生於獨立區域603中，使它平坦。

**【0054】** 在此設置中，支撐網格601給予獨立薄膜對抗大壓力改變的較高耐久性，且限制薄膜缺陷傳播到各個網格。

**【0055】** 示例：

使用於實驗中的碳奈米芽（CNE）薄膜的示例可由下面的性質具體指定：

在550奈米處的透光率：86.5%；

薄層電阻：252歐姆/平方（未摻雜）和100歐姆/平方（磷摻雜）；

CNB薄膜尺寸：30 x 33 毫米;

獨立區域：5.309平方厘米（26毫米直徑圓）。

**【0056】** CNB薄膜係由具有由CNB薄膜的獨立區域覆蓋的圓孔（間隙）的聚對苯二甲酸（PET）基材支撐。銀接觸點係附接被支撐的CNB薄膜的邊緣。因而，對於未摻雜薄膜；在接近48毫安的電流（DC），觀察到獨立薄膜的張力的第一跡象，且在大於48毫安，張力和扁平化的幅度和速度增加。在80毫安，取決於薄膜的狀態，在大約6秒之內薄膜回復它的張力及平滑度。在大約100毫安（DC），3秒之內薄膜恢復張力及平滑度，且在120毫安以上，1秒之內薄膜更快地恢復了張力和平滑度。

**【0057】 過濾器**

由於高多孔性及強度，被隨機指向的獨立CNT或CNB薄膜可被利用為大氣微粒、空氣或流體過濾器。為了該目的，薄膜係可附接具有孔洞的框架以完全覆蓋孔洞。在此情形中顆粒可藉由將流體通經薄膜被攫取。薄膜的下垂及潛在性的撕裂可藉由使用依據上述實施例的本發明被延遲和／或防止。HARM結構之間的孔大小亦可藉由將電荷通過依據實施例的獨立區域調整，使得薄膜效率可按需要控制。

**【0058】 白熾燈**

具有獨立區域的CNT或CNB薄膜係可利用為一白熾燈中的燈絲。為了得到光，HARM結構的薄膜係可懸掛於兩個鎢線之間且可使用直流或交流電阻加熱達到1200-1400 攝氏度。由於隨機指向及很多互連，即使在1400攝氏度，薄膜仍可保持完整且發射的光在整個薄膜可保持均勻。作為白熾燈的光源，薄膜會變得磨損和變形。依據本發明的觀點

的裝置和方法可大大地降低磨損的速度並當燈絲不使用時防止其下垂。

**【0059】 可飽和的吸收器**

具有獨立區域的SWNT薄膜的另一使用係做為雷射構件 - 可飽和的吸收器。鎖模光纖雷射腔中的關鍵元件是啟動脈衝操作的非線性元件。本發明的實施例容許維持在此等吸收器中的獨立區域的平坦性及張力。

**【0060】 化學感應器**

具有獨立區域的CNT或CNB薄膜的另一應用可以發現於電分析中作為電極材料。由於CNTs或CNBs的獨特性質：例如高導電率，表面積，電化學穩定性，低背景電流和電催化性能，CNTs或CNBs可被使用於電化學感應作為電極。例如用於葡萄糖和多巴胺的電化學檢測的此等電極的壽命可藉由使用依據實施例的裝置被延長。除了維護化學感應器中的獨立區域外，實施例係可使用來藉由通過電荷加熱樣品，藉此藉由蒸發所研究的化學物質來清潔感應器。

**【0061】** 如本本行業技藝人士所清楚，本發明不限於上述示例，而是實施例可以在權利要求的範圍內自由變化。

**【符號說明】**

**【0062】** 111

100、200、300、600 裝置

101、201、301 獨立區域

102、202、302 框架

103、203、303	薄膜
104、104'	電極
304	導電區域
105	電源供應器
106	箭頭
112	支撐位置
312	非導電區域
501	碳奈米芽
601	非導電性網格
603	獨立區域
607、607'	箭頭

**【生物材料寄存】**

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

**【序列表】(請換頁單獨記載)**

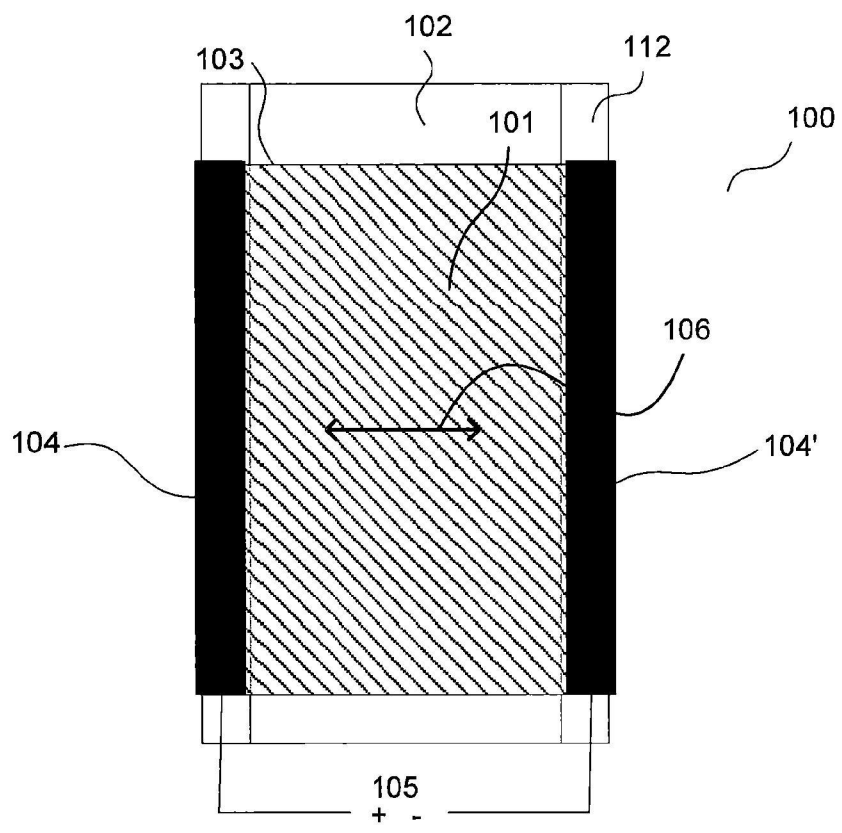
## 申請專利範圍

1. 一種在薄膜中提供張力的裝置 (100、200、300、600)，包含：  
一薄膜 (103)，包含一導電性和/或半導電性高深寬比分子結構的網狀物及HARM結構；  
一框架(102)，配置來在至少兩個支撐位置支撐該薄膜，使得該薄膜(103)的一獨立區域(101)延伸於該至少兩個支撐位置之間；以及  
兩個或兩個以上電性接觸區域，電性耦合該薄膜(103)；  
其中該兩個或兩個以上電性接觸區域係配置來以一0.01和10安培之間的電流將電荷通過該薄膜(103)的該獨立區域(101)。
2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該兩個或兩個以上電性接觸區域係配置來以一0.01安培和0.7安培之間的電流將電荷通過該薄膜(103)的該獨立區域(101)。
3. 如申請專利範圍第1項之裝置，包含兩個或兩個以上在兩個或兩個以上周邊位置電性耦合該薄膜(103)的電極(104、104')，其中該兩個或兩個以上電性接觸區域係提供於該兩個或兩個以上電極(104、104')中，且該兩個或兩個以上電極(104、104')係成形來將電荷通過該薄膜(103)的該整個獨立區域(101)。
4. 如申請專利範圍第3項之裝置，其中該兩個或兩個以上電極(104、104')係附接於該框架(102)。
5. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該框架(102)包含一導電性材料以及一分離該導電性材料為至少兩個導電區域的非導電性區域，且其中該兩個或兩個以上電性接觸區域係提供於該框架(102)的該導電區域中。

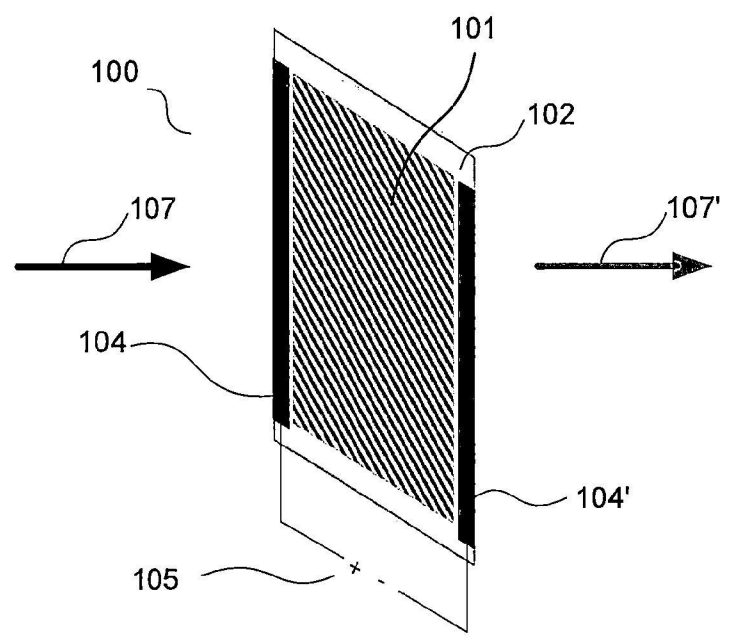
6. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之裝置，其中該兩個或兩個以上電性接觸區域係配置來以在0和20千赫之間的頻率的脈衝將一電荷通過該薄膜（103）的該獨立區域（101）。
7. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之裝置，其中該薄膜（103）包含一基本上隨機指向的HARM結構的網狀物。
8. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之裝置，其中該薄膜（103）中的該HARM結構係實質指向於相同方向，且該電性接觸區域係電性耦合該薄膜（103），使得該薄膜（103）的該獨立區域（101）中的該電流的方向係實質平行於該HARM結構的該指向。
9. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之裝置，其中該框架（102）係配置來沿著該獨立區域（101）的周邊支撐該薄膜（103）。
10. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之裝置，其中該等HARM結構係選自碳奈米管分子、碳奈米芽分子、石墨烯帶，碳（石墨）纖維絲的群組。
11. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之裝置，其中該薄膜（103）具有一1奈米和10微米之間的厚度。
12. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之裝置，其中該獨立區域（101）係塗覆有一高分子、金屬或金屬氧化物塗層。
13. 一種空氣過濾器，包含申請專利範圍第1至12項中任一項的裝置。
14. 一種液體環境過濾器，包含申請專利範圍第1至12項中任一項的裝置。
15. 一種用於光罩的薄膜，包含申請專利範圍第1至12項中任一項的裝置。
16. 一種感應器，包含申請專利範圍第1至12項中任一項的裝置，其中該獨立區域（101）係使用為一感應元件。

- 17.一種用於維持一薄膜的獨立區域的方法，該薄膜包含一HARM結構的網狀物，該方法包含：
- 在該薄膜的兩個或至少兩個周邊位置處，電性耦合該薄膜至兩個或兩個以上電極；以及
- 以一0.01和10安培之間的電流，將電荷通過該薄膜的該獨立區域。
- 18.如申請專利範圍第17項之方法，其中該電流係以以一0和20千赫之間的頻率的一0.05毫秒至100毫秒或更長之間的長度的脈衝施加於該薄膜的整個該獨立區域。
- 19.如申請專利範圍第17或18項之方法，更包含利用一高分子、金屬或金屬氧化物塗層修正該薄膜的該獨立區域。

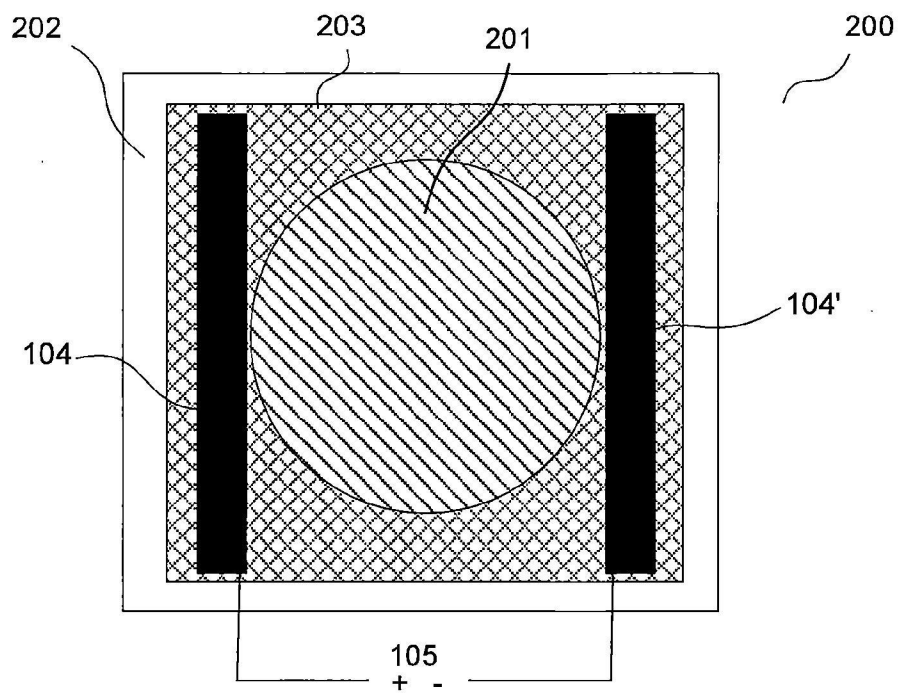
圖式



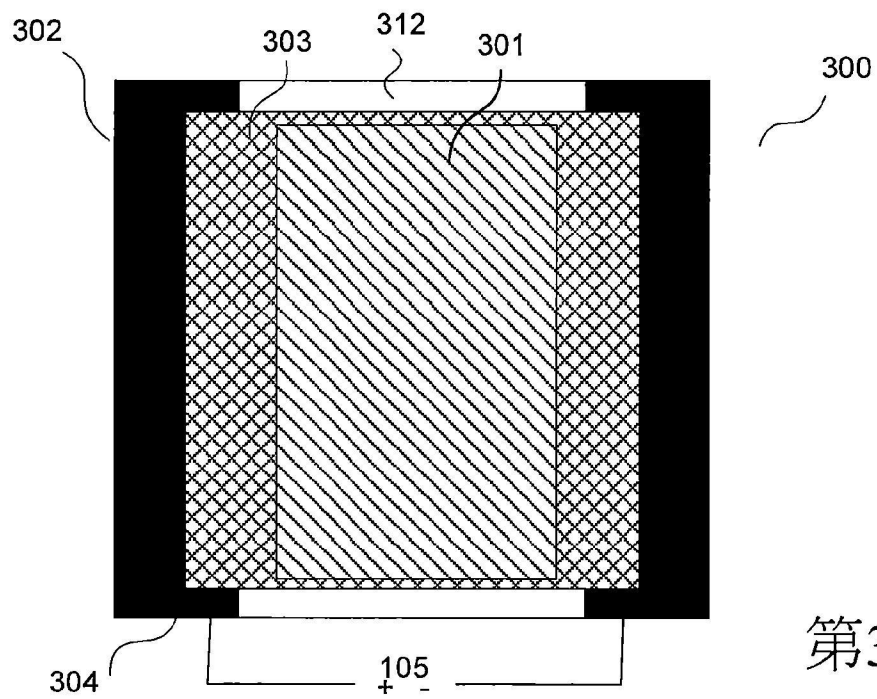
第1a圖



第1b圖

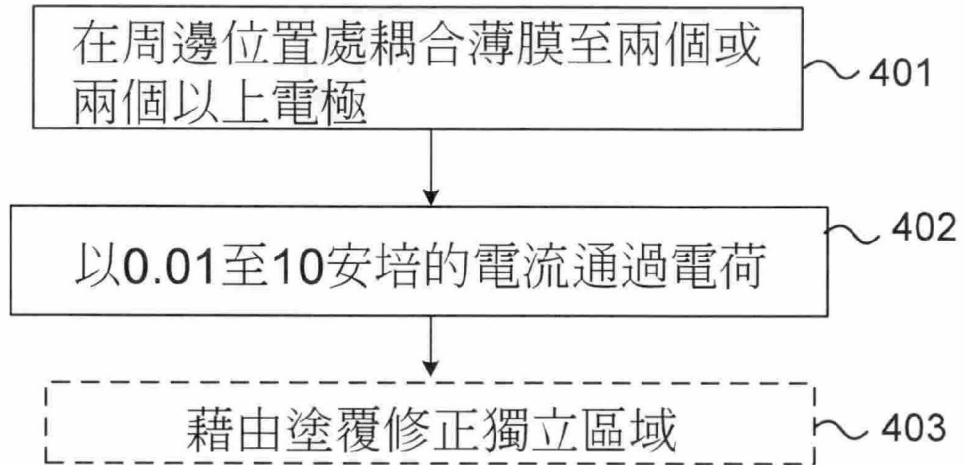


第2圖

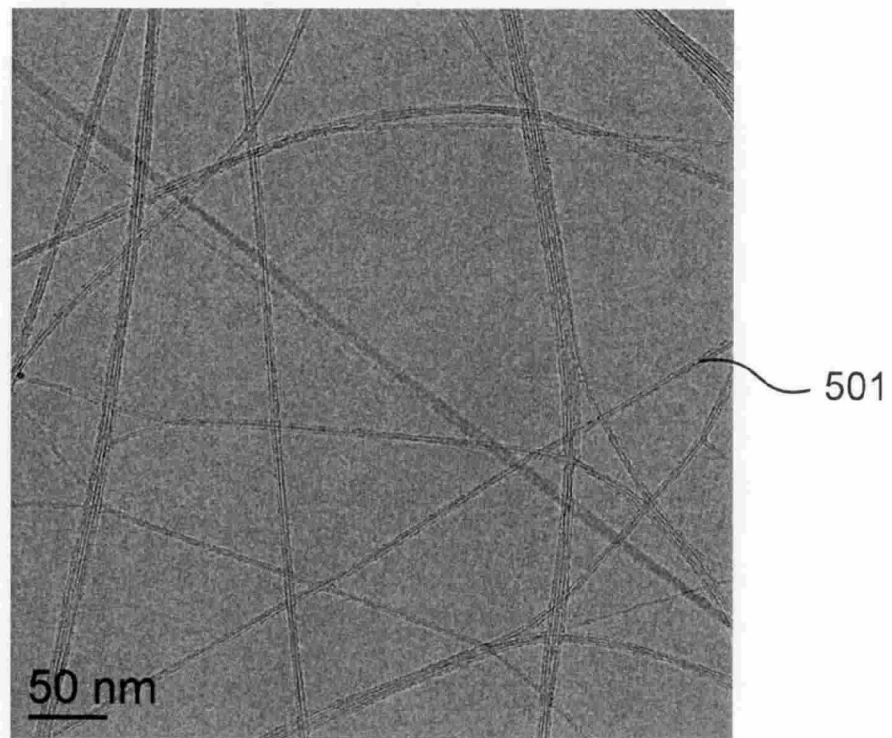


第3圖

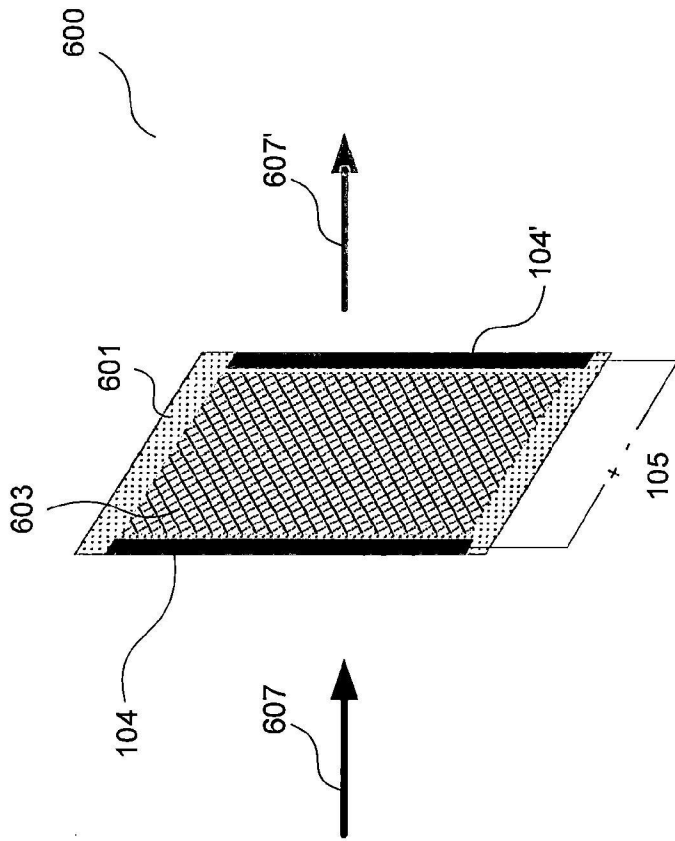
維持獨立區域



第4圖



第5圖



第6圖