



(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 201040528 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：098116112

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 15 日

(51)Int. Cl. : **G01N33/52 (2006.01)**

(71)申請人：國立交通大學(中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)  
新竹市大學路 1001 號

(72)發明人：孟心飛 MENG, HSINFEI (TW)；洪勝富 HORNG, SHENG FU (TW)；趙宇強 CHAO, YU CHIANG (TW)；洪韻茹 HORNG, YUAN RU (TW)；蔡佩妤 TSAI, PEI YU (TW)；楊家銘 YANG, CHIA MING (TW)

(74)代理人：陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：7 共 26 頁

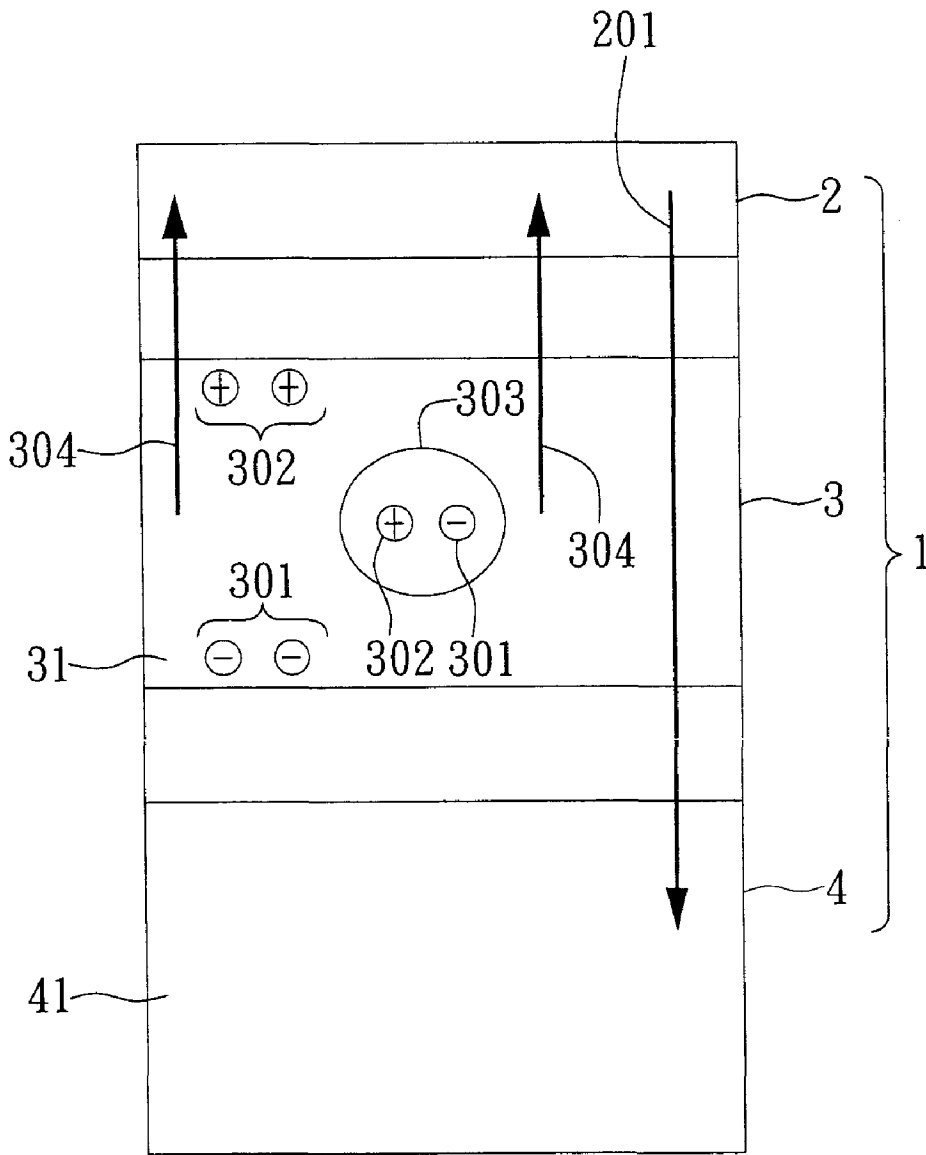
(54)名稱

一種生物感測器

BIOSENSOR

(57)摘要

一種應用於生物感測環境之生物感測器，且為一可在液態環境下進行偵測的固態元件。本發明之生物感測器至少包含生物感測層、發光二極體、以及光偵測二極體；生物感測層於吸收、吸附及/或鍵結來自於生物體內部訊息傳遞時所釋放出的生物物質後，將導致其本身之發光性質之改變，經由發光二極體因激發所產生之光線的作用，致使生物感測層放出螢光；此些螢光經光偵測二極體吸收後，被轉變成可判讀的光電流訊號，進而，藉由光電流訊號之判讀而得知生物體內訊息交換之含意。



- 1 : 生物感測器
- 2 : 生物感測層
- 3 : 發光二極體
- 4 : 光偵測二極體
- 31 : 聚合物材料
- 41 : 聚合物材料
- 201 : 螢光
- 301 : 電子
- 302 : 電洞
- 303 : 激子
- 304 : 光線

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：098116112

※申請日：98-5-15 ※IPC 分類：

G01N<sup>33</sup>/<sub>52</sub>

2006.01

## 一、發明名稱：(中文/英文)

一種生物感測器

BIOSENSOR

## 二、中文發明摘要：

一種應用於生物感測環境之生物感測器，且為一可在液態環境下進行偵測的固態元件。本發明之生物感測器至少包含生物感測層、發光二極體、以及光偵測二極體；生物感測層於吸收、吸附及/或鍵結來自於生物體內部訊息傳遞時所釋放出的生物物質後，將導致其本身之發光性質之改變，經由發光二極體因激發所產生之光線的作用，致使生物感測層放出螢光；此些螢光經光偵測二極體吸收後，被轉變成可判讀的光電流訊號，進而，藉由光電流訊號之判讀而得知生物體內訊息交換之含意。

## 三、英文發明摘要：

Proposed is a biosensor applicable to detect the signaling molecule in the human body and is capable of detecting in aqueous environment. The biosensor device includes a biotic sensing layer, a light emitted diode (LED) and a photodetector (PD). The LED is used to excite the biotic sensing layer, and the PD is used to detect the photoluminescence (PL) from the biotic sensing layer. Therefore the device can detect the changing messages to determine the meaning of signaling molecule in the human body.

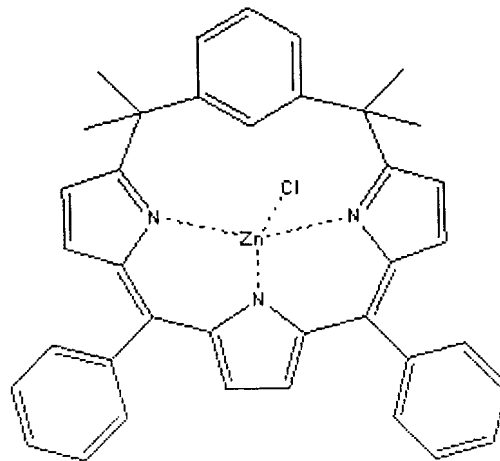
## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |     |        |
|-----|--------|
| 1   | 生物感測器  |
| 2   | 生物感測層  |
| 3   | 發光二極體  |
| 31  | 聚合物材料  |
| 4   | 光偵測二極體 |
| 41  | 聚合物材料  |
| 201 | 螢光     |
| 301 | 電子     |
| 302 | 電洞     |
| 303 | 激子     |
| 304 | 光線     |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



(I)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種感測器，更詳而言之，係有關於一種應用於生物感測環境之生物感測器。

### 【先前技術】

目前所謂之生物感測器係指利用生物感測元素，例如，酵素，抗體等等，而將生物系統中之化學物質(例如，葡萄糖，血漿濃度，鉀離子濃度，膽固醇等等)的改變量，轉換為相對應之電子訊號或光學訊號的一種可測定微量成份的分析裝置。

然，現今之生物感測器所面臨到的問題是，價格昂貴、體積龐大、且無法即時量測。

於中華民國專利公報之發明公告/公開號 I295372「電化學檢測方法及裝置」中，所揭露的是對電化單元施加一電位曲線之定量測定流體樣本的方法。

於中華民國專利公報之發明公告/公開號 M329421「一種可單手操作之生物感測器」中，雖論及生物感測器，然其技術特徵為機械結構。

於中華民國專利公報之發明公告/公開號 I293116「應用生物活性薄膜之生物感測試片」，技術特徵為電極、基板、生物活性薄膜之相互運作，然，其仍為一般傳統之含電極、基板的生物感測器。

於中華民國專利公報之發明公告/公開號 I292041「一種降低電流式生物感測器量測偏差之方法」，該方法之技術

特徵為利用含電極系統與氧化還原電子媒介的電流式生物感測器，然，其仍為一般傳統之含電極的生物感測器。

於中華民國專利公報之發明公告/公開號 I290224「生物感測器」，其技術特徵為利用含氧化還原酶酵素與電化學活化劑之奈米粒子膜，其技術領域屬奈米粒子膜特性之探討，並未涉及發光二極體以及光偵測二極體。

於非專利之文獻，Thin-film organic photodiodes as integrated detectors for microscale chemiluminescence assays, *Sensors and Actuators B* 106, 878 (2005)，揭露一有機小分子偵測二極體結構，並使用微流管進行待測物流體注入，藉由有機偵測二極體來偵測自發生物螢光，然，其技術特徵以及技術領域並非為全有機偵測器，未整合全有機元件，而是僅以小分子偵測二極體來作為光電偵測器。

於非專利之文獻，Characterization of an Integrated Fluorescence-Detection Hybrid Device With Photodiode and Organic Light-Emitting Diode, *IEEE. Elect. Dev. Letters* 27, P746-748 (2006)，所揭露之雖為生物螢光偵測的整合元件，然，所使用之偵測二極體仍是以矽為主，其上為蒸鍍小分子發光層，並配合微流管的流體注入，藉以達成偵測之目的，無法避免無機半導體摻雜、光微影蝕刻等多道光罩的複雜製程；其所舉之元件，仍是以溶液注入為主的微流管研究，僅止於檢測目的，而無法達到即時生物檢測之功能。

於非專利之文獻，Integrated thin-film polymer/fullerence

photodetectors for on-chip microfluidic chemiluminescence detection, Lab on a Chip 7, 58 (2007), 所揭露之仍以微管流系統為主，雖為生物螢光偵測的整合元件，偵測二極體以有機聚合物旋轉塗佈為主動層，藉以取代小分子蒸鍍。

於非專利之文獻，Monolithically integrated dye-doped PDMS long-pass filters for disposable on-chip fluorescence detection, Lab on a Chip 6, 981 (2006)，揭露以有機發光源、有機偵測二極體之偵測概念，雖其所使用之材料為有機物，然，並無整合型元件之概念，而僅是將微流管待測溶液置於有機發光二極體與有機光偵測二極體中，仍為使用微流管之技術且無法做即時生物偵測。

所以如何尋求一種生物感測器，能解決價格昂貴、體積龐大、且無法即時量測的問題，無須利用以溶液注入為主的微流管，可避免無機半導體摻雜、光微影蝕刻等多道光罩的複雜製程；且，生物感測器為全有機之整合型偵測元件，可達到即時生物檢測效果，無須使用微流管之溶液注入方式，僅需將生物感測器貼近待測物，即可即時感測，乃是待解決的問題。

### 【發明內容】

鑑此，本發明提供一種生物感測器，其係可於液態環境下進行偵測的固態元件。該生物感測器包含發光二極體，用以於受到偏壓後發出光線；生物感測層，係用以吸收該發光二極體所發出之光線以產生螢光，該生物感測層於吸收、吸附及/或鍵結來自於生物體內部訊息傳遞時所釋

放出的生物物質後，會造成其本身的發光性質改變，且該生物感測分子係選自對該訊息分子有專一性之材料；光偵測二極體，用以吸收該生物感測層所產生之螢光，以將該螢光轉變成判讀資訊。

於一具體實施例中，該生物感測器之發光二極體為有機發光二極體，而該光偵測二極體為有機光偵測二極體。

於另一具體實施例中，該發光二極體可復包括外部訊號源，用以接受調變訊號，俾使該光偵測二極體所轉變之判讀資訊受到調變。

另一方面，於另一態樣中，該生物感測器可復包含第一透明基材，該第一透明基材係介於該生物感測層與該發光二極體之間，該生物感測層之生物感測分子係形成於該第一透明基材上。或可視需要地，使該生物感測器復包含濾光片，介於該發光二極體與該光偵測二極體之間，用以阻隔該發光二極體所發出之光線。在具有濾光片的具體實施例中，該生物感測器可包括第一透明基材。

本發明之濾光片可以任何適當的材質製備，更具體而言，例如，該濾光片可由有機小分子或有機聚合物等有機材料所製成，但亦不以此為限，只要所製得之濾光片足以阻隔或過濾該發光二極體所發出之光線或其他背景光線。

再者，於具有濾光片之具體實施例中，該生物感測器可復包含第二透明基材，該第二透明基材介於該發光二極體與該濾光片之間。

又於另一具體實施例中，該生物感測器可復包含第三



透明基材，該第三透明基材介於該濾光片與該光偵測二極體之間。

於另一態樣，本發明復提供一種生物訊息之測定方法，包括提供生物感測分子，並測量該生物感測分子所放出的螢光；提供生物樣本，該生物樣本係釋放出訊息分子；將生物樣本與該生物感測分子接觸，且該生物感測分子係選自對該訊息分子有專一性之材料；以及測量該生物感測分子接觸該生物樣本後螢光的變化，以將該螢光轉變成判讀資訊。

於測定方法之一具體實施例中，係使用如本發明之生物感測器所提供之生物感測分子作為測量時的生物感測分子。

本發明之生物感測器，係應用於生物感測環境，該生物感測器整合了生物感測層、發光二極體、以及光偵測二極體，其中，生物感測層之該生物感測分子係對待鑑定之訊息分子具有專一性，並於吸收、吸附及/或鍵結訊息分子後，將導致其本身之發光性質之改變，經由發光二極體因激發所產生之光線的作用，致使生物感測層放出螢光；此螢光經光偵測二極體吸收後，被轉變成可判讀資訊，如光電流訊號或螢光強度等，進而，藉由光電流訊號之判讀而得知生物體內訊息交換之含意。藉由本發明之生物感測器，可快速取得並判讀所欲的資訊，具有即時檢測之優點。

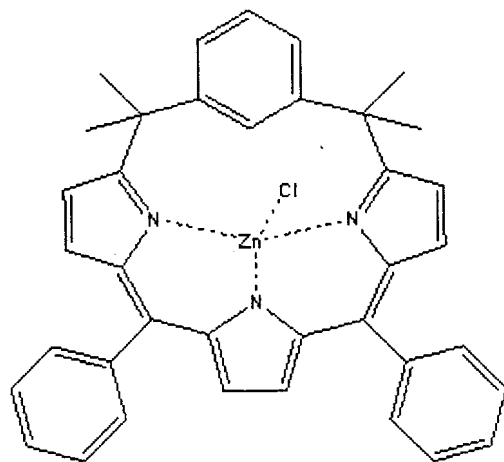
#### 【實施方式】

以下係藉由特定的具體實施例說明本創作之實施方

式，所屬技術領域中具有通常知識者可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本創作之其他優點與功效。

第 1 圖為本發明之生物感測器之示意圖，用以顯示說明本發明之生物感測器之組成。如第 1 圖所示者，本發明之生物感測器 1 至少包含生物感測層 2、發光二極體 3、以及光偵測二極體 4。

在此，例如，生物感測層 2 係具有生物感測分子並用以吸收、吸附及/或鍵結來自於生物樣本所釋放出的訊息分子後，並吸收該發光二極體 3 所發出之光線以產生螢光 201，該生物感測分子係選自對該訊息分子有專一性之材料，且於實際施行上，可按偵測、感測之目的，而選取所需之材料，舉例而言，若欲檢測會釋放出一氧化氮之生物樣本，則可選擇如式(I)之化合物，作為生物感測層之生物感測分子，此化合物會和一氧化氮產生弱鍵結，進而影響該化合物吸收發光二極體所發出之光線復產生的螢光。



(I)

再者，為不受限於理論，通常，生物感測分子的選擇條件包括可吸收外部能量，如激發光能量，且該生物感測

分子於吸收該能量後復產生本身的螢光。其次，為避免檢測結果產生偏差，生物感測分子之選擇條件亦包括對待測訊息分子的專一性，俾使得到正確之結果，據此，通常生物感測分子可具有適當長度的共軛結構以於吸收能量後發出螢光，並具有可與待測訊息分子結合的位置或官能基，以於吸收、吸附及/或鍵結訊息分子後改變螢光的波長或強度。因此，於一具體實施例中，本發明以式(I)化合物加以說明，但不以此為限。

發光二極體 3 為如有機發光二極體或其它具有相應功效者。當該發光二極體 3 為有機發光二極體時，製成該發光二極體 3 之材料得選自有機自發光材料，且該材料可包含單重態及/或三重態材料者，其形式可以使用單層膜或是多層膜之元件，且亦可為經摻雜或是單一物質的形式所製備的膜；光偵測二極體 4 為，例如，有機光偵測二極體，為有機自發光材料，可包含單重態及/或三重態材料，其形式可以使用單層膜或是多層膜，且亦可為經摻雜或是單一物質的形式所致被的膜，另外，該薄膜中可摻雜無機物質。

於一具體實施例中，包含發光二極體 3、以及光偵測二極體 4 之生物感測器 1，可為利用蒸鍍、旋轉塗佈或是噴墨印刷等成膜技術製程多層膜之整合型元件。

發光二極體 3，於其二端(例如，二電極，未顯示)外加偏壓，則電子 301 將由陰極(未顯示)注入而電洞 302 由陽極(未顯示)注入，於發光二極體 3 之聚合物材料 31 內部復合而產生出激子 303，此激子 303 以光線 304 之型式將能量釋放出來。

如第 1 圖所示者，生物感測層 2 於吸收及/或吸附來自於生物樣本所釋放出的訊息分子後，將導致其本身之發光性質之改變，具體而言，經由發光二極體 3 因激發所產生出之光線 304 的作用，致使生物感測層 2 所放出之螢光 201 的波長或強度改變，此些改變之螢光 201 經光偵測二極體 4 吸收後，被光偵測二極體 4 轉變成可判讀的光電流訊號(未顯示)，進而，藉由光電流訊號之判讀而得知生物體內訊息交換之含意。

光偵測二極體 4，以聚合物光偵測二極體為例，其操作方式為聚合物材料 41 吸收螢光 201 能量之後將形成激子(未顯示)，而在不同之材料界面處進行載子分離而產生出電子、電洞(未顯示)，並利用外加偏壓收集載子，進而產生出光電流，而於電表上讀得此光電流值並進行分析。

第 2 圖為另一具體實施例之示意圖，用以顯示說明於本發明之生物感測器。如第 2 圖中所示者，本發明之生物感測器 1 包含生物感測層 2、發光二極體 3、光偵測二極體 4、第一透明基材 5、第二透明基材 6、第三透明基材 7、以及濾光片 8。

在此，例如，生物感測層 2 可包括生物感測分子及如聚合物之基質材料，生物感測層 2 係藉由將包括生物感測分子 21 和基質材料的混合物，以例如塗佈或電紡織技術的方式形成於發光二極體 3 上方之第一透明基材 5 上，以得到生物感測層 2。復參閱第 2 圖，該第一透明基材 5 介於生物感測層 2 與發光二極體 3 之間，而濾光片 8 係介於發

光二極體 3 與光偵測二極體 4 之間，用以隔開發光二極體 3 與光偵測二極體 4，並阻隔發光二極體 3 與背景光之影響。

於又一具體實施例，該生物感測器可復包括第二透明基材 6，其係介於發光二極體 3 與濾光片 8 之間，且於另一具體實施例中，該生物感測器可復包括介於濾光片 8 與光偵測二極體 4 之間的第三透明基材 7。

在本發明中，該濾光片可以任何適當的材質製備，更具體而言，例如，該濾光片可由有機小分子或有機聚合物等有機材料所製成，但亦不以此為限，只要所製得之濾光片足以阻隔或過濾該發光二極體所發出之光線或其他背景光線即可。而透明基材之材質的實例，可包括但不限於玻璃或聚合物等透明之材料。

發光二極體 3，以聚合物發光二極體為例，於其二端陽極 32、陰極 33 外加偏壓(Vbias)，則電子 301 將由陰極 33 注入而電洞 302 由陽極 32 注入，於發光二極體 3 之聚合物材料內部 31 復合而產生出激子 303，此激子 303 以光線 304 之型式將能量釋放出來。

如前所述，生物感測層 2 於吸收及/或吸附來自於生物體內部訊息傳遞時所釋放出的生物物質 9 後，將導致其本身之發光性質之改變，亦即，經由發光二極體 3 因激發所產生出之光線 304 的作用，致使生物感測層 2 所放出之螢光 201 的波長或強度改變，此些螢光 201 經光偵測二極體 4 吸收後，被光偵測二極體 4 轉變成可判讀的光電流訊號(未顯示)，進而，藉由光電流訊號之判讀而得知生物體內

訊息交換之含意。

如第 2 圖所示之光偵測二極體 4，並以聚合物光偵測二極體為例，其操作方式為聚合物材料 41 吸收螢光 201 光能之後將形成激子(未顯示)，而在不同之材料界面處進行載子(未顯示)分離而產生出電子、電洞(未顯示)，利用外加偏壓收集載子，進而產生出光電流  $I_{photo}$ ，於電表上讀得此光電流  $I_{photo}$  之值並進行分析。

可在發光二極體 3 所輸入之外部訊號源( $V_{in}$ )加上一調變訊號( $V_m$ )，使得外部訊號源具有調變訊號，則光偵測二極體 4 所收到的光電流訊號亦會受到調變，因此，進行訊號分析、訊號輸入/輸出均極為便利。

復參閱第 3 圖，係顯示本發明之生物感測器之測試結果，於此一實施例中，係使用具有式(I)所示之化合物與聚甲基丙烯酸甲酯之混合物形成生物感測層，生物感測層之具體製備方式，係包括將重量比 1:80 之式(I)化合物和 PMMA 溶解於甲苯溶劑中，並以旋轉塗佈方式形成生物感測層或將重量比 1:25 之式(I)化合物和 PAN 溶解於二甲基亞砷中，再以電紡織技術形成生物感測層薄膜，最後並如前述之方式完成本發明之生物感測器。

將本發明之生物感測層置於添加水的石英槽中，接著，滴入指定濃度之可釋放出一氧化氮的 S-亞硝基-N-乙酰青黴胺(SNAP, S-nitroso-N-acetylpenicillamine)，並觀察得到的光學變化。如第 3 圖所示者，生物感測層以直接滴上的方式製成，標記 A 所示添加 SNAP 之前穩定的螢光強

度，標記 B 係顯示滴加濃度 0.017 M 的 SNAP 後所測得的光致螢光(PL)圖譜，標記 C 係顯示滴加濃度 0.025 M 的 SNAP 後所測得的光致螢光(PL)圖譜，由圖明顯可知，當添加的 SNAP 濃度越高使得螢光強度越低，且標記 B 和 C 分別所顯示的螢光圖譜係隨著時間經過會持續減弱。

請參閱第 4 圖，該圖係顯示不同酸鹼值(pH)溶液對生物感測層之螢光強度的影響，由於 SNAP 溶解於水中係呈現酸性，故在未添加 SNAP 的條件下，變化水溶液的酸鹼值並測量生物感測層所發出之螢光強度，由第 4 圖可知，生物感測層所發出之螢光強度不因溶液酸鹼值之高低有明顯的變化。

復參閱第 5 圖，該圖係顯示 N-乙酰青黴胺(NAP)對生物感測層之螢光強度的影響，N-乙酰青黴胺係 SNAP 釋放完一氧化氮後的殘餘物，由圖可知，相較於標記 E 所示之未添加 SNAP 的螢光強度，標記 D 所示之在復添加 0.05 M NAP 後的光致螢光(PL)圖譜，其螢光強度不會因添加 NAP 而減弱，由此可知，生物感測層之螢光強度減弱並非 NAP 所致。

復參閱第 6 圖，係顯示本發明之另一具有纖維結構之生物測層的 SEM 圖。有別於前述之經塗佈得到的生物感測層，本實施例中，則以電紡織法(electrospinning)形成具有纖維結構薄膜的生物感測層，此種纖維結構大幅增加與訊息分子接觸或反應的表面積，藉此減少元件反應時間而提升元件效率。於本實施例中，係將式(I)所示之化合物溶於

聚丙烯腈溶液，例如，將 1 g 之式(I)化合物溶解於 250g 濃度為 10 wt%的聚丙烯腈溶液中，並以電紡織法形成具有纖維結構薄膜的生物感測層，接著，如前述之方式完成本發明之生物感測器。此外，由於本發明係使用習知的電紡織法，故不在本文中贅述。

如前述方法，測量該生物感測層與 SNAP 所釋放的一氧化氮反應後的結果，其中，係於石英槽的溶液中添加 1 ml 之 0.05 M 的 SNAP，如第 7 圖所示，相較於標記 F 所示之添加 SNAP 之前的螢光強度，標記 G 係顯示添加 SNAP 後在 10 分鐘期間的螢光強度，如圖所示者，在添加 SNAP 之後螢光強度隨即減弱且於其後的 10 分鐘仍維持一樣的強度，由此可知，該生物感測層因具有纖維結構使得與一氧化氮反應後快速達到飽和，而有利於提升效率。

綜合以上之實施例，本發明之生物感測器，可應用於生物感測環境，本發明之生物感測器復包含以下優點：

- 1.能解決有機感測層不受外界影響、以及有機場效應電晶體操作電壓過高的問題；能解決價格昂貴、體積龐大、且無法即時量測的問題。

- 2.可避免無機半導體摻雜、光微影蝕刻等多道光罩的複雜製程。

- 3.生物感測器為全有機之整合型偵測元件，可達到即時生物檢測效果，無須使用微流管之溶液注入方式，僅需將生物感測器貼近待測物。

以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限



定本發明之範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明之生物感測器示意圖；

第 2 圖係顯示本發明之另一生物感測器示意圖；

第 3 圖係顯示本發明之生物感測層所測得之光致螢光圖譜，其中，該生物感測層係與指定量的 SNAP 接觸；

第 4 圖係顯示在不同酸鹼值之溶液條件下的螢光強度圖譜；

第 5 圖係顯示 NAP 對於生物感測層之影響的光致螢光圖譜；

第 6 圖係顯示具有纖維結構之生物感測層的 SEM 圖；以及

第 7 圖係顯示具有纖維結構生物感測層的光致螢光圖譜。

【主要元件符號說明】

- 1 生物感測器
- 2 生物感測層
- 3 發光二極體
- 4 光偵測二極體
- 5 第一透明基材
- 6 第二透明基材
- 7 第三透明基材
- 8 濾光片

9	生物物質
21	生物感測分子
31	聚合物材料
32	陽極
33	陰極
41	聚合物材料
201	螢光
301	電子
302	電洞
303	激子
304	光線
Vbias	外加偏壓
Iphoto	光電流
Vin	外部訊號源
Vm	調變訊號
A、B、C、D、E、F、G	標記

## 七、申請專利範圍：

## 1. 一種生物感測器，包含：

發光二極體，用以於受到偏壓後發出光線；

生物感測層，係具有生物感測分子，用以吸收、吸附及/或鍵結來自於生物樣本所釋放出的訊息分子，並吸收該發光二極體所發出之光線以產生螢光，其中，該生物感測分子係選自對該訊息分子有專一性之材料；

光偵測二極體，用以吸收該生物感測層所產生之螢光，以將該螢光轉變成交讀資訊。

2. 如申請專利範圍第 1 項之生物感測器，其中，該發光二極體為有機或無機的發光二極體。

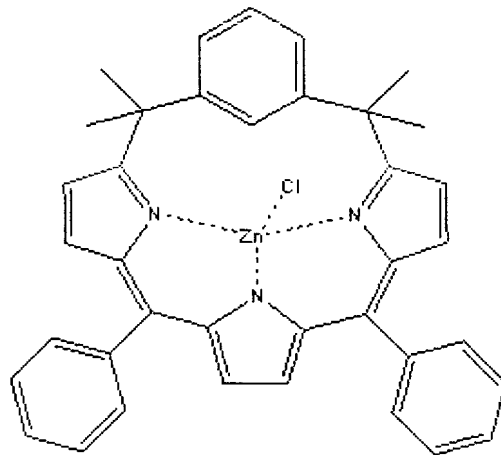
3. 如申請專利範圍第 1 項之生物感測器，其中，該光偵測二極體為有機或無機的光偵測二極體。

4. 如申請專利範圍第 1 項之生物感測器，其中，該發光二極體復包括外部訊號源，用以接受調變訊號，俾使該光偵測二極體所轉變之判讀資訊受到調變。

5. 如申請專利範圍第 1 項之生物感測器，復包含第一透明基材，係介於該生物感測層與該發光二極體之間，且該生物感測層之生物感測分子係形成於該第一透明基材上。

6. 如申請專利範圍第 1 或 5 項之生物感測器，復包含濾光片，係介於該發光二極體與該光偵測二極體之間，用以阻隔該發光二極體所發出之光線。

7. 如申請專利範圍第 6 項之生物感測器，其中，該濾光片係由有機小分子或有機聚合物所製成。
8. 如申請專利範圍第 6 項之生物感測器，復包含第二透明基材，係介於該發光二極體與該濾光片之間。
9. 如申請專利範圍第 8 項之生物感測器，復包含第三透明基材，係介於該濾光片與該光偵測二極體之間。
10. 如申請專利範圍第 1 項之生物感測器，其中，該生物感測層係具有纖維結構之薄膜。
11. 如申請專利範圍第 1 或 10 項之生物感測器，其中，該生物感測層之生物感測分子係具有式(I)之結構：



12. 一種生物訊息測定方法，包括：

提供生物感測分子，並測量該生物感測分子所放出的螢光；

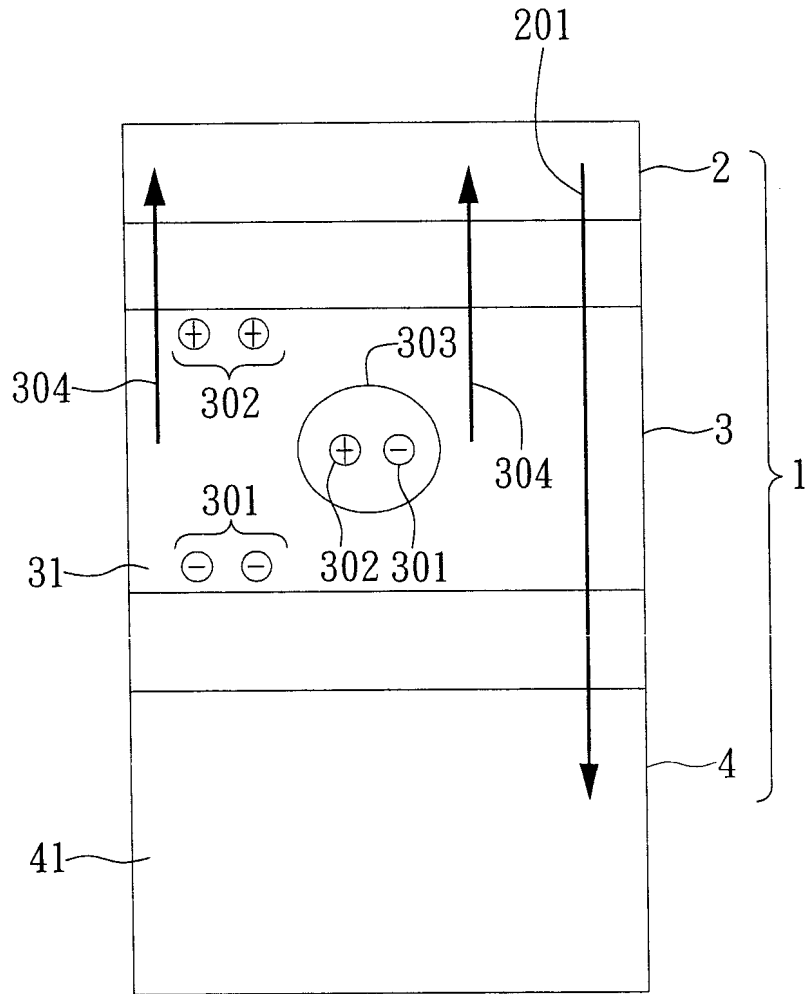
提供生物樣本，該生物樣本係釋放出訊息分子；

將生物樣本與該生物感測分子接觸，且該生物感測分子係選自對該訊息分子有專一性之材料；以及

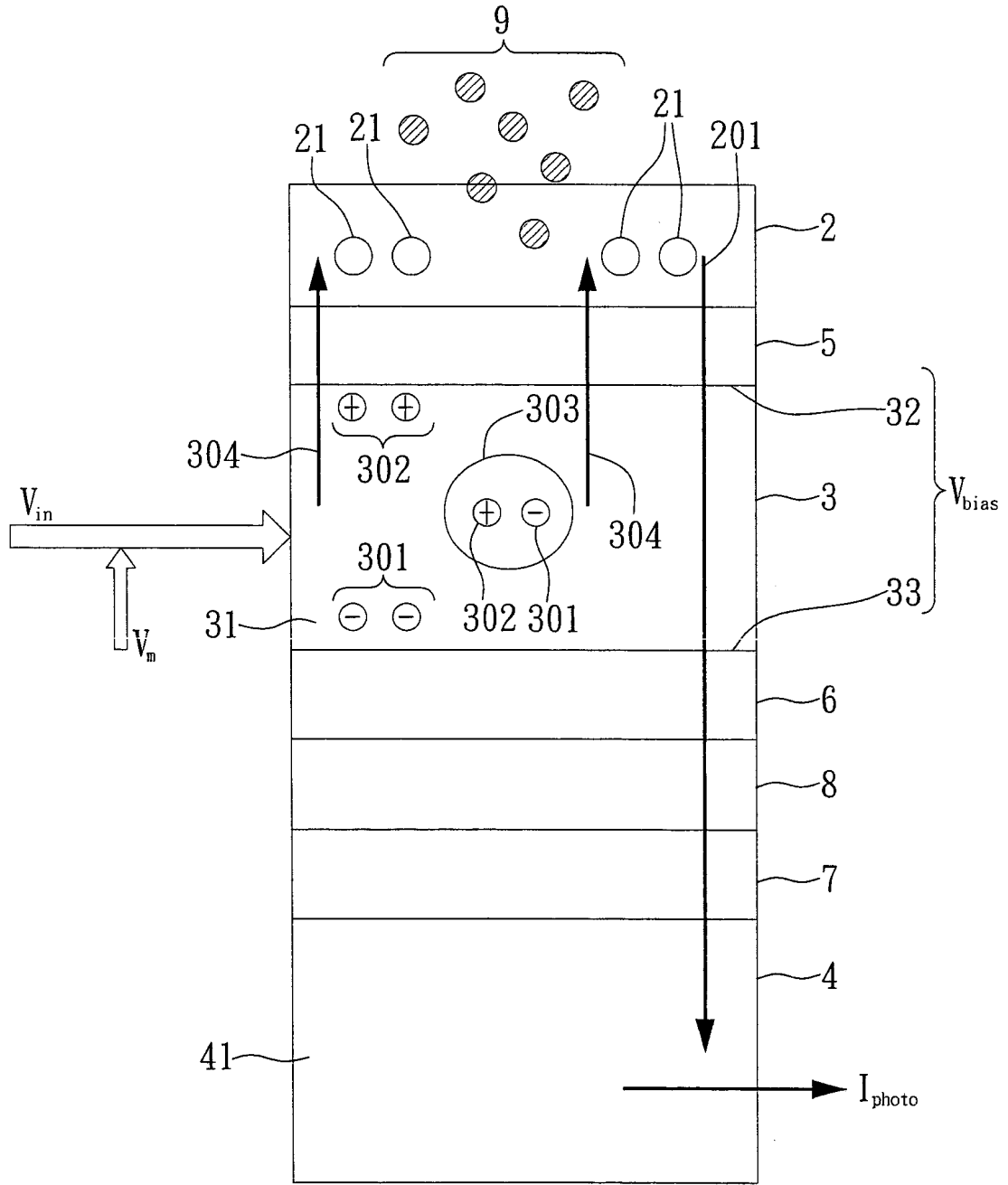
測量該生物感測分子接觸該生物樣本後所產生螢

光的改變，以將該螢光轉變成判讀資訊。

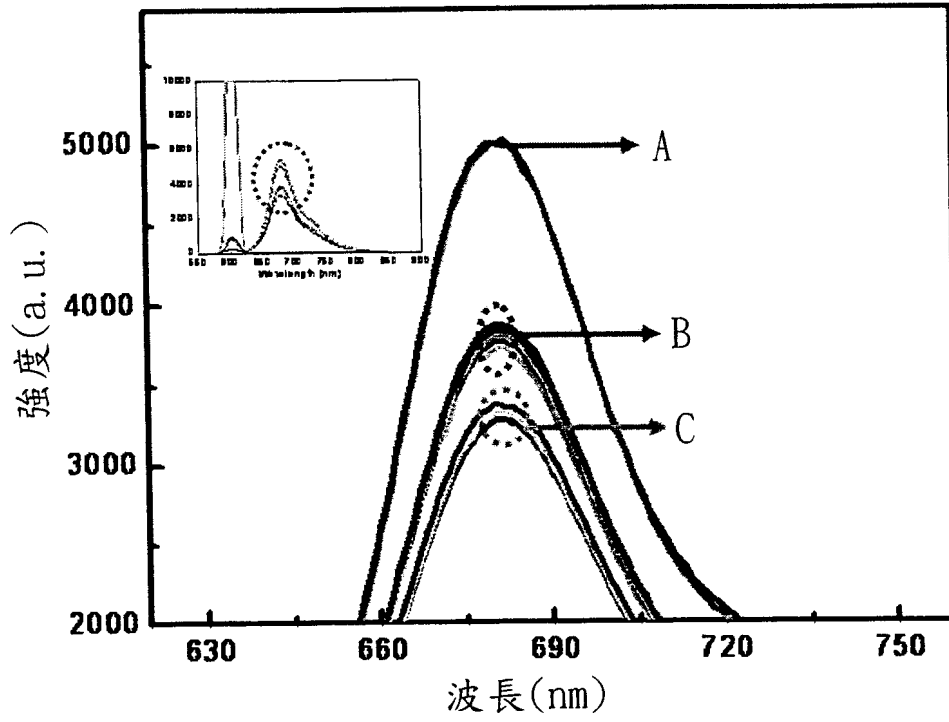
13. 如申請專利範圍第 12 項之生物訊息測定方法，係使用如申請專利範圍第 1 至 11 項之生物感測器所提供之生物感測分子。



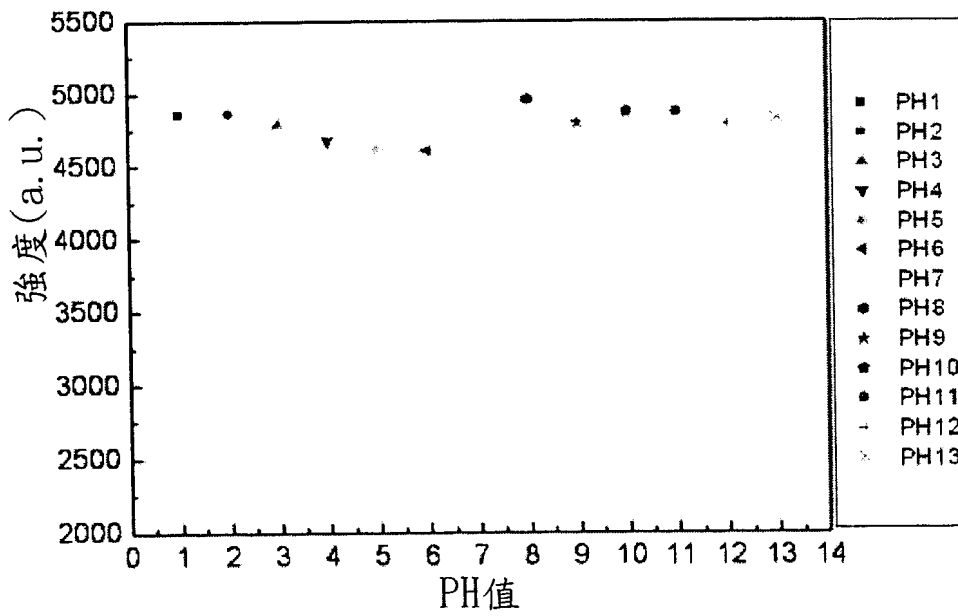
第1圖



第2圖

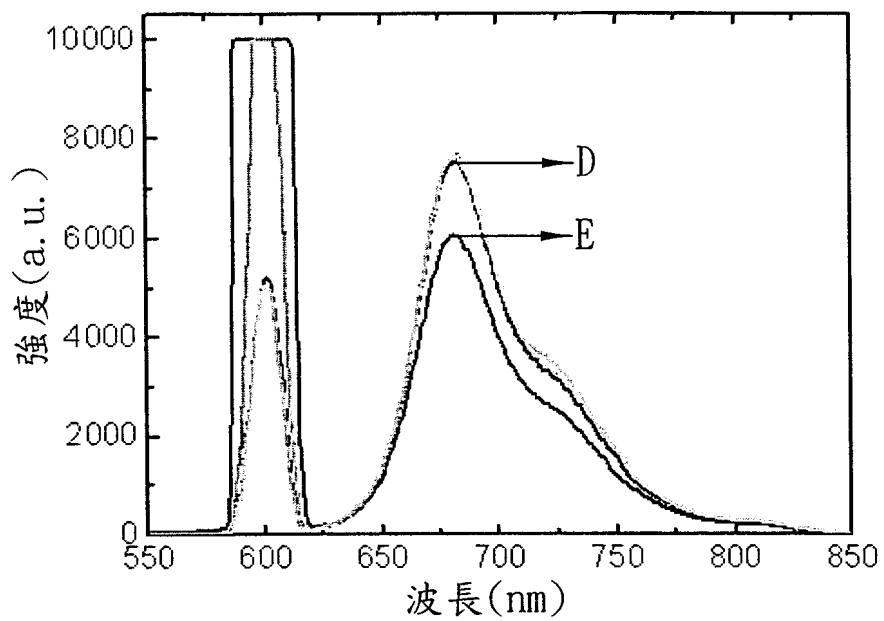


第3圖

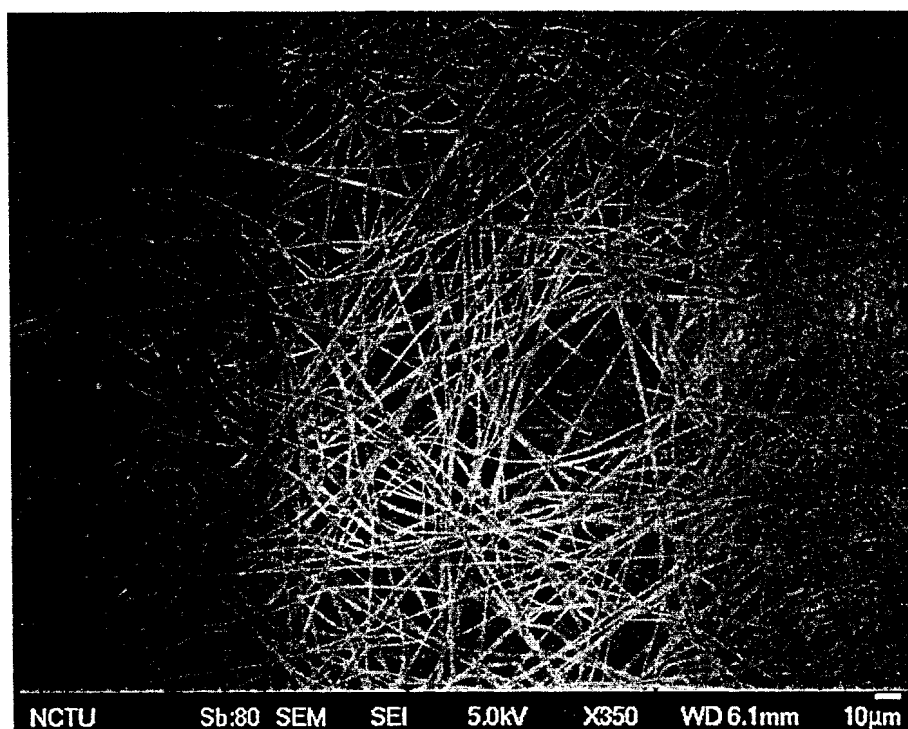


第4圖

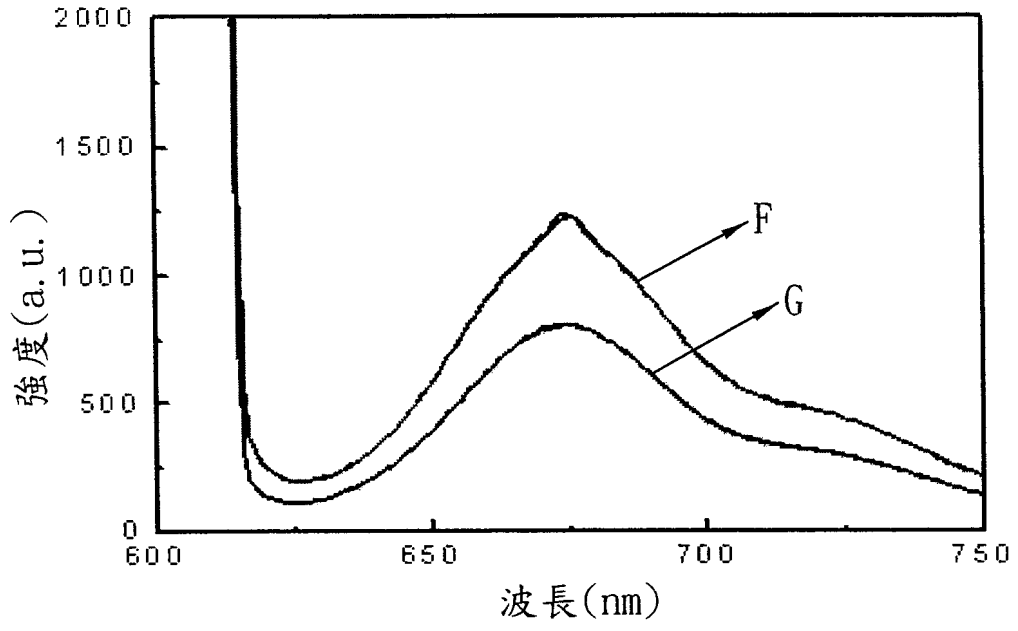




第5圖



第6圖



第7圖