



(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 201725378 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：105100343

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 07 日

(51)Int. Cl.：

G01N21/78 (2006.01)

G01N21/64 (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

臺北榮民總醫院(中華民國) TAIPEI VETERANS GENERAL HOSPITAL (TW)

臺北市北投區石牌路二段 201 號

(72)發明人：孟心飛 MENG, HSIN-FEI (TW)；冉曉雯 ZAN, HSIAO-WEN (TW)；鄭宏志  
CHENG, HUNG-CHIH (TW)；蔡美娟 TSAI, MAY-JYWAN (TW)；周哲宇 CHOU,  
CHE-YEU (TW)；鍾絮雯 CHUNG, CHIEH-WEN (TW)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：6 共 24 頁

(54)名稱

光學量測系統及其濃度感測裝置

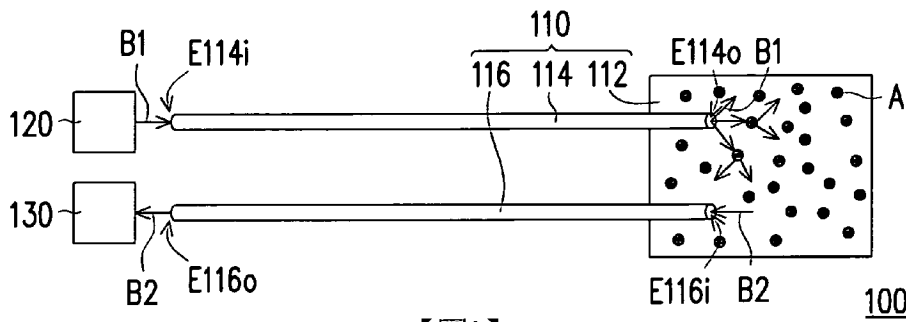
OPTICAL MEASUREMENT SYSTEM AND CONCENTRATION SENSING DEVICE THEREOF

(57)摘要

一種光學量測系統，其適於量測待測物的濃度。光學量測系統包括濃度感測裝置、光源以及光偵測器。濃度感測裝置包括濃度偵測膜、入光波導以及出光波導。入光波導以及出光波導分別耦接於濃度偵測膜。濃度感測裝置由入光波導的入光端接收來自光源的第一光束，且濃度感測裝置由出光波導的出光端輸出第二光束至光偵測器。在濃度偵測膜與待測物反應後，第二光束的光強度指示待測物的濃度。另提供光學量測系統及其濃度感測裝置。

An optical measurement system adapted to measure concentration of an analyte is provided. The optical measurement system includes a concentration sensing device, a light source, and a photo-detector. The concentration sensing device includes a concentration detection film, a light inputting waveguide, and a light exiting waveguide. The light inputting waveguide and the light exiting waveguide are respectively coupled to the concentration detection film. The concentration sensing device receives a first beam from the light source through a light inputting end of the light inputting waveguide, and the concentration sensing device outputs a second beam to the photo-detector through a light exiting end of the light exiting waveguide. After the concentration detection film and the analyte react, a light intensity of the second beam indicates the concentration of the analyte. An optical measurement system and concentration sensing devices thereof are also provided.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 100 . . . 光學量測系統
- 110 . . . 濃度感測裝置
- 112 . . . 濃度偵測膜
- 114 . . . 入光波導
- 116 . . . 出光波導
- 120 . . . 光源
- 130 . . . 光偵測器
- A . . . 生成物
- B1 . . . 第一光束
- B2 . . . 第二光束
- E114i、E116i . . . 入光端
- E114o、E116o . . . 出光端



## 【發明摘要】

【中文發明名稱】光學量測系統及其濃度感測裝置 G01N 21/64 (2006.01)

【英文發明名稱】OPTICAL MEASUREMENT SYSTEM AND

CONCENTRATION SENSING DEVICE THEREOF

【中文】一種光學量測系統，其適於量測待測物的濃度。光學量測系統包括濃度感測裝置、光源以及光偵測器。濃度感測裝置包括濃度偵測膜、入光波導以及出光波導。入光波導以及出光波導分別耦接於濃度偵測膜。濃度感測裝置由入光波導的入光端接收來自光源的第一光束，且濃度感測裝置由出光波導的出光端輸出第二光束至光偵測器。在濃度偵測膜與待測物反應後，第二光束的光強度指示待測物的濃度。另提供光學量測系統及其濃度感測裝置。

【英文】An optical measurement system adapted to measure concentration of an analyte is provided. The optical measurement system includes a concentration sensing device, a light source, and a photo-detector. The concentration sensing device includes a concentration detection film, a light inputting waveguide, and a light exiting waveguide. The light inputting waveguide and the light exiting waveguide are respectively coupled to the concentration detection film. The concentration sensing device receives a first beam from the light source through a light inputting end of the light

inputting waveguide, and the concentration sensing device outputs a second beam to the photo-detector through a light exiting end of the light exiting waveguide. After the concentration detection film and the analyte react, a light intensity of the second beam indicates the concentration of the analyte. An optical measurement system and concentration sensing devices thereof are also provided.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100：光學量測系統

110：濃度感測裝置

112：濃度偵測膜

114：入光波導

116：出光波導

120：光源

130：光偵測器

A：生成物

B1：第一光束

B2：第二光束

E114i、E116i：入光端

E114o、E116o：出光端

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】光學量測系統及其濃度感測裝置

【英文發明名稱】OPTICAL MEASUREMENT SYSTEM AND  
CONCENTRATION SENSING DEVICE THEREOF

### 【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種量測系統及感測裝置，且特別是有關於一種光學量測系統及其濃度感測裝置。

### 【先前技術】

【0002】生物體中有許多離子及分子的濃度會因生物體受傷、發炎或生病而改變。舉例而言，中風時，生物體中鋅離子的濃度會低於正常濃度。另一方面，中樞神經系統受傷或發炎時，生物體內會產生過量的一氧化氮。是以，醫生可依據上述離子及分子之濃度的變異來診斷生物體的健康狀況。現行有許多濃度感測裝置可用以量測離子或分子的濃度，但其普遍存在價格昂貴、製程複雜且無法即時量測等問題。

### 【發明內容】

【0003】本發明提供的光學量測系統具有成本低、製程簡易且能即時量測出離子或分子的濃度等優點。

【0004】本發明提供的濃度感測裝置有助於即時量測出離子或分

子的濃度。

【0005】本發明的一種光學量測系統，其適於量測待測物的濃度。光學量測系統包括濃度感測裝置、光源以及光偵測器。濃度感測裝置包括濃度偵測膜、入光波導以及出光波導。入光波導以及出光波導分別耦接於濃度偵測膜。光源設置在入光波導的入光端。光偵測器設置在出光波導的出光端，其中濃度感測裝置由入光波導的入光端接收來自光源的第一光束，且濃度感測裝置由出光波導的出光端輸出第二光束至光偵測器。在濃度偵測膜與待測物反應後，第二光束的光強度指示待測物的濃度。

【0006】在本發明的一實施例中，上述的入光波導以及出光波導分別為光纖、導光板、具光傳遞特性的材料或具光傳遞特性的結構。

【0007】在本發明的一實施例中，上述的入光波導以及出光波導分別為光纖，且入光波導的出光端以及出光波導的入光端分別接觸濃度偵測膜。

【0008】在本發明的一實施例中，上述的入光波導以及出光波導的其中一者為光纖，且入光波導以及出光波導的其中另一者為導光板。濃度偵測膜配置在導光板上，且濃度偵測膜與光纖耦接。

【0009】在本發明的一實施例中，上述的濃度偵測膜與待測物經由反應而產生螢光特性，且濃度偵測膜吸收第一光束並放出第二光束。第二光束的波長大於第一光束的波長。

【0010】在本發明的一實施例中，上述的光學量測系統更包括濾

光片。濾光片配置在出光波導的出光端與光偵測器之間或配置在濃度偵測膜與出光波導之間。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述的濃度偵測膜的吸收光譜因濃度偵測膜與待測物反應而改變，且濃度偵測膜在特定波長範圍內的光穿透率隨待測物的濃度改變而改變。第一光束的波長落在特定波長範圍內，且第二光束的波長等於第一光束的波長。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的出光波導與濃度偵測膜的重疊長度不同於入光波導與濃度偵測膜的重疊長度。

【0013】 本發明的一種光學量測系統，其適於量測待測物的濃度。光學量測系統包括濃度感測裝置、光源以及光偵測器。濃度感測裝置包括濃度偵測膜以及入光波導。入光波導耦接於濃度偵測膜。光源設置在入光波導的入光端。光偵測器鄰近設置在濃度偵測膜的出光面，其中濃度感測裝置由入光波導的入光端接收來自光源的第一光束，且濃度感測裝置由濃度偵測膜的出光面輸出第二光束至光偵測器。在濃度偵測膜與待測物反應後，第二光束的光強度指示待測物的濃度。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述的入光波導為導光板，且濃度偵測膜與光偵測器分別位於導光板的兩對側。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述的入光波導為光纖，且濃度偵測膜接觸入光波導的出光端。

【0016】 在本發明的一實施例中，上述的濃度偵測膜與待測物經由反應而產生螢光特性，且濃度偵測膜吸收第一光束並放出第二

光束。第二光束的波長大於第一光束的波長。

【0017】 在本發明的一實施例中，上述的光學量測系統更包括濾光片。濾光片配置在濃度偵測膜的出光面與光偵測器之間。

【0018】 在本發明的一實施例中，上述的濃度偵測膜的吸收光譜因濃度偵測膜與待測物反應而改變，且濃度偵測膜在特定波長範圍內的光穿透率隨待測物的濃度改變而改變。第一光束的波長落在特定波長範圍內，且第二光束的波長等於第一光束的波長。

【0019】 本發明的一種濃度感測裝置，其包括濃度偵測膜、入光波導以及出光波導。入光波導以及出光波導分別耦接於濃度偵測膜。濃度感測裝置由入光波導的入光端接收第一光束，且濃度感測裝置由出光波導的出光端輸出第二光束。在濃度偵測膜與待測物反應後，第二光束的光強度指示待測物的濃度。

【0020】 本發明的一種濃度感測裝置，其包括濃度偵測膜以及入光波導。入光波導耦接於濃度偵測膜，其中濃度感測裝置由入光波導的入光端接收第一光束，且濃度感測裝置由濃度偵測膜的出光面輸出第二光束。在濃度偵測膜與待測物反應後，第二光束的光強度指示待測物的濃度。

【0021】 基於上述，由於濃度偵測膜可即時與待測物(如離子或分子)反應，因此本發明的濃度感測裝置有助於即時量測出離子或分子的濃度。此外，藉由結合濃度偵測膜及波導來量測待測物的濃度，本發明的光學量測系統可具有成本低、製程簡易且能及時量測出離子或分子的濃度等優點。



【0022】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0023】

圖 1 至圖 6 分別是依照本發明的不同實施例的光學量測系統的示意圖。

### 【實施方式】

【0024】 圖 1 至圖 6 分別是依照本發明的不同實施例的光學量測系統的示意圖。請參照圖 1，光學量測系統 100 適於量測待測物(未繪示)的濃度。就醫學研究而言，所述待測物可以是生物體中用以評價健康狀況的離子或分子，但不以此為限。在本實施例中，待測物以鋅離子舉例說明，但本發明不以此為限。在另一實施例中，待測物也可以是一氧化氮。

【0025】 光學量測系統 100 包括濃度感測裝置 110、光源 120 以及光偵測器 130。濃度感測裝置 110 包括濃度偵測膜 112、入光波導 114 以及出光波導 116。入光波導 114 以及出光波導 116 分別耦接於濃度偵測膜 112。光源 120 設置在入光波導 114 的人光端 E114i。光偵測器 130 設置在出光波導 116 的出光端 E116o。濃度感測裝置 110 由入光波導 114 的人光端 E114i 接收來自光源 120 的第一光束 B1，且濃度感測裝置 110 由出光波導 116 的出光端 E116o 輸出第

二光束 B2 至光偵測器 130。在濃度偵測膜 112 與待測物反應後，第二光束 B2 的光強度指示待測物的濃度。

【0026】 進一步而言，濃度偵測膜 112 與待測物反應所產生之生成物會改變濃度偵測膜 112 的光學特性。在本實施例中，濃度偵測膜 112 與待測物經由反應(如螯合反應)而產生螢光特性，且濃度偵測膜 112 吸收第一光束 B1 並放出第二光束 B2。第二光束 B2 的波長大於第一光束 B1 的波長。

【0027】 詳言之，濃度偵測膜 112 可包括載體(Host)以及探測分子(Probe)。載體以及探測分子的種類可依據待測物而有所不同。就待測物為鋅離子而言，載體可包括水凝膠(poly-HEMA)，又稱聚(甲基丙烯酸 2-羥乙酯)，而探測分子可包括內消旋 2,6-二氯苯基三吡咯環酮(meso-2,6-Dichlorophenyltripyrinone，簡稱 TPN-Cl<sub>2</sub>)。TPN-Cl<sub>2</sub> 與鋅離子(待測物)螯合所形成的生成物 A 具有光激發光(Photo-Luminescence, PL)的特性。藉由使第一光束 B1 的波長落在生成物 A 的吸收光譜內，第一光束 B1 可作為生成物 A 的激發光。由於鋅離子濃度越高，濃度偵測膜 112 中與鋅離子螯合的 TPN-Cl<sub>2</sub> 越多，即 TPN-Cl<sub>2</sub> 與鋅離子螯合所形成的生成物 A 越多，從而被激發出的第二光束 B2 的光強度越強。因此，本實施例可藉由量測第二光束 B2 的光強度來推得鋅離子的濃度。

【0028】 在本實施例中，光源 120 例如為雷射光源。第一光束 B1 例如為波長為 405nm 的雷射光，而第二光束 B2 為波長為 622nm 的螢光。另外，光偵測器 130 為可量測光強度的光偵測器，如電

荷耦合元件(Charge-coupled Device, CCD)、互補式金屬氧化物半導體(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS)或光電二極體(Photodiode)，但不以此為限。

【0029】 入光波導 114 以及出光波導 116 作為傳輸光束的媒介，其中入光波導 114 用以傳輸第一光束 B1，且出光波導 116 用以傳輸第二光束 B2。入光波導 114 以及出光波導 116 可分別為光纖、導光板、具光傳遞特性的材料、具光傳遞特性的結構或其他慣用的導光物質。在本實施例中，入光波導 114 以及出光波導 116 分別為光纖。並且，入光波導 114 以及出光波導 116 彼此不相連。此外，入光波導 114 的出光端 E114o 以及出光波導 116 的入光端 E116i 可分別接觸濃度偵測膜 112。舉例而言，入光波導 114 的出光端 E114o 以及出光波導 116 的入光端 E116i 可分別被濃度偵測膜 112 包覆住。如此，可降低入光波導 114 以及出光波導 116 自濃度偵測膜 112 脫附的機率，使濃度感測裝置 110 的結構更為穩固。

【0030】 以下說明濃度感測裝置 110 的一種製作方法，但本發明不限於此。首先，將探測分子(TPN-Cl<sub>2</sub>)自甲醇溶液中取出，例如可將重量莫耳濃度為  $4.8 \times 10^{-4}$  的甲醇溶液抽真空，以獲得固態的 TPN-Cl<sub>2</sub>。此外，將載體與溶劑以 3:7 的重量比例混合，再將固態的 TPN-Cl<sub>2</sub> 置入，並混合均勻。其次，將混合後的溶液滴在入光波導 114 的出光端 E114o 以及出光波導 116 的入光端 E116i。然後，藉由一升溫製程使溶液中的溶劑揮發，而形成乾燥的濃度偵測膜

112。所述溶劑可包括二甲基甲醯胺(Dimethylformamide, DMF)，但不以此為限。

【0031】 在量測待測物的濃度之前，可先將濃度偵測膜 112 浸置於去離子水(DI water)中，待濃度偵測膜 112 趨於穩定後，再將濃度偵測膜 112 浸置於包括待測物的待測樣本或生物體中。所述待測樣本可包括生物緩衝液(Dulbecco's Modified Eagle Medium, DMEM)，以模擬生物活體的真實環境。

【0032】 由於濃度偵測膜 112 可即時與鋅離子(待測物)反應，且在第一光束 B1 照射下，濃度偵測膜 112 隨即放出第二光束 B2，因此濃度感測裝置 110 有助於即時量測出鋅離子的濃度。此外，由於波導(包括入光波導 114 以及出光波導 116)可有效地導引光束，因此利用波導來傳遞第一光束 B1 以及第二光束 B2 可降低因導光元件之傳遞品質不佳(如均勻度不佳或表面粗糙度不佳)所造成的光能量損失。另外，藉由結合濃度偵測膜 112 及波導來量測待測物的濃度，光學量測系統 100 除了因結構簡易、材料取得容易而具有成本低及製程簡易等優點之外，還具有能及時量測出離子的濃度的優點。

【0033】 依據不同的需求，光學量測系統 100 可進一步包括其他元件。舉例而言，光學量測系統 100 可進一步包括濾光片(未繪示)。濾光片可配置在出光波導 116 的出光端 E116o 與光偵測器 130 之間，以濾除雜訊(如第一光束 B1)。

【0034】 請參照圖 2，光學量測系統 200 相似於圖 1 的光學量測系

統 100，且相同或相似的元件以相同或相似的符號表示，於此不再贅述。光學量測系統 200 與光學量測系統 100 的主要差異在於濃度感測裝置 110A 適於量測一氧化氮的濃度，即本實施例的待測物為一氧化氮。

【0035】 在本實施例中，濃度偵測膜 112A 的載體可包括水凝膠、乙二醇二甲基丙烯酸酯(EGDMA)以及偶氮二異丁腈(AIBN)，而探測分子可包括 1,2-二氨基蒽醌(1,2-Diaminoanthraquinone，簡稱 DAQ)。DAQ 與一氧化氮反應所形成的生成物 C 會改變濃度偵測膜 112A 對於第一光束 B1 的光穿透率。具體地，濃度偵測膜 112A 的吸收光譜因濃度偵測膜 112A 與待測物反應而改變，且濃度偵測膜 112A 在特定波長範圍內的光穿透率隨待測物的濃度改變(如增加)而改變(如增加)。藉由使第一光束 B1 的波長落在所述特定波長範圍內，濃度偵測膜 112A 讓第一光束 B1 通過的比例會隨待測物的濃度增加而增加，從而自濃度感測裝置 110A 輸出的第二光束 B2 的比例亦隨之增加。在本實施例中，第二光束 B2 即通過濃度偵測膜 112A 且進入出光波導 116 的第一光束 B1，亦即，第二光束 B2 的波長等於第一光束 B1 的波長，且第一光束 B1 與第二光束 B2 的波例如為 532nm。

【0036】 為避免自入光波導 114 的出光端 E114o 射入濃度偵測膜 112A 的第一光束 B1 在未經生成物 C 的作用下直接自出光波導 116 的入光端 E116i 射出，出光波導 116 與濃度偵測膜 112A 的重疊長度 L116 不同於入光波導 114 與濃度偵測膜 112A 的重疊長度

L114。在本實施例中，重疊長度 L116 大於重疊長度 L114，但本發明不以此為限。

【0037】 由於濃度偵測膜 112A 可即時與一氧化氮(待測物)反應，因此濃度感測裝置 110A 有助於即時量測出一氧化氮的濃度。此外，由於波導(包括入光波導 114 以及出光波導 116)可有效地導引光束，因此利用波導來傳遞第一光束 B1 以及第二光束 B2 可降低因導光元件之傳遞品質不佳所造成的光能量損失。另外，藉由結合濃度偵測膜 112A 及波導來量測待測物的濃度，光學量測系統 200 除了因結構簡易及材料取得容易而具有成本低及製程簡易等優點之外，還具有能及時量測出離子的濃度的優點。

【0038】 在圖 1 及圖 2 的實施例中，入光波導 114 以及出光波導 116 皆為光纖，但本發明不以此為限。在另一實施例中，入光波導 114 以及出光波導 116 可皆為導光板。所述導光板的材質可包括玻璃、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或聚碳酸酯(PC)，但不以此為限。在又一實施例中，入光波導 114 以及出光波導 116 的其中一者可為光纖，且入光波導 114 以及出光波導 116 的其中另一者可為導光板。在此架構下，濃度偵測膜 112(或濃度偵測膜 112A)可配置在導光板上，且濃度偵測膜 112(或濃度偵測膜 112A)與光纖耦接。如圖 3 所示，光學量測系統 300 的入光波導 114 例如為光纖，且出光波導 116 為導光板。濃度偵測膜 112 配置在出光波導 116 上，且入光波導 114 與濃度偵測膜 112 耦接。所述耦接是指兩物體直接或間接連接，使光束能夠傳遞於其間。在本實施例中，濃度偵

測膜 112 接觸入光波導 114 的出光端 E114o，且濃度偵測膜 112 例如是包覆入光波導 114 的出光端 E114o，但不以此為限。在另一實施例中，入光波導 114 的出光端 E114o 可藉由固定機構或黏著層而與濃度偵測膜 112 朝向入光波導 114 的表面連接。

【0039】 又如圖 4 所示，光學量測系統 400 的入光波導 114 可為導光板，且出光波導 116 可為光纖。濃度偵測膜 112 配置在入光波導 114 上，且出光波導 116 與濃度偵測膜 112 耦接。在本實施例中，濃度偵測膜 112 接觸出光波導 116 的入光端 E116i，且濃度偵測膜 112 例如是包覆出光波導 116 的入光端 E116i，但不以此為限。在另一實施例中，出光波導 116 的入光端 E116i 可藉由固定機構或黏著層而與濃度偵測膜 112 朝向出光波導 116 的表面連接。

【0040】 在圖 3 及圖 4 的實施例中，由於濃度偵測膜 112 可即時與鋅離子(待測物)反應，且在第一光束 B1 照射下，濃度偵測膜 112 隨即放出第二光束 B2，因此濃度感測裝置 110B、110C 有助於即時量測出鋅離子的濃度。此外，由於波導(包括入光波導 114 以及出光光波導 116)可有效地導引光束，因此利用波導來傳遞第一光束 B1 以及第二光束 B2 可降低因導光元件之傳遞品質不佳所造成的光能量損失。另外，藉由結合濃度偵測膜 112 及波導來量測待測物的濃度，光學量測系統 300、400 除了因結構簡易及材料取得容易而具有成本低及製程簡易等優點之外，還具有能及時量測出離子的濃度的優點。

【0041】 再者，由於導光板具有良好的支撐力且方便拿取，因此

圖 3 及圖 4 的實施例還具有便於操作的優點。另外，在入光波導 114 為導光板的架構下，入光波導 114 的出光端 E114o 為入光波導 114 與濃度偵測膜 112 接觸的表面。在此設計下，第一光束 B1 以平面光的形式照射濃度偵測膜 112。如此，除了有助於降低濃度偵測膜 112 之單位面積被第一光束 B1 照射的光強度之外，還可避免光能量集中照射而對探測分子造成破壞，從而有助於提升濃度感測裝置 110C 以及光學量測系統 400 的使用壽命。

【0042】 依據不同的需求，光學量測系統 300、400 可進一步包括其他元件。舉例而言，在第二光束 B2 的波長與第一光束 B1 的波長不同下，光學量測系統 300、400 可進一步包括濾光片(未繪示)，以濾除雜訊(如第一光束 B1)。在圖 3 的實施例中，濾光片可配置在出光波導 116 的出光端 E116o 與光偵測器 130 之間或配置在濃度偵測膜 112 與出光波導 116 之間。在圖 4 的實施例中，在濃度偵測膜 112 接觸(例如包覆住)出光波導 116 的入光端 E116i 的架構下或者在出光波導 116 的入光端 E116i 藉由黏著層而貼附於濃度偵測膜 112 朝向出光波導 116 的表面的架構下，濾光片可配置在出光波導 116 的出光端 E116o 與光偵測器 130 之間。另一方面，在出光波導 116 的入光端 E116i 藉由固定機構而與濃度偵測膜 112 朝向出光波導 116 的表面連接的架構下，濾光片也可配置在濃度偵測膜 112 與出光波導 116 之間。

【0043】 應說明的是，圖 3 及圖 4 的實施例雖皆以量測鋅離子的濃度偵測膜 112 舉例說明，但本發明不限於此。在另一實施例中，



圖 3 及圖 4 的濃度偵測膜 112 可替換成圖 2 中量測一氧化氮的濃度偵測膜 112A。

【0044】請參照圖 5，光學量測系統 500 相似於圖 4 的光學量測系統 400，且相同或相似的元件以相同或相似的符號表示，於此不再贅述。光學量測系統 500 與光學量測系統 400 的主要差異在於光學量測系統 500 的光偵測器 130 鄰近設置在濃度偵測膜 112 的出光面 S112，以省略圖 4 的出光波導 116，其中濃度感測裝置 110D 由入光波導 114 的入光端 E114i 接收來自光源 120 的第一光束 B1，且濃度感測裝置 110D 由濃度偵測膜 112 的出光面 S112 輸出第二光束 B2 至光偵測器 130。

【0045】在本實施例中，入光波導 114 為導光板。濃度偵測膜 112 的出光面 S112 為濃度偵測膜 112 與導光板接觸的表面。濃度偵測膜 112 與光偵測器 130 分別位於導光板的兩對側，且來自濃度偵測膜 112 的第二光束 B2 通過入光波導 114 後傳遞至光偵測器 130。然而，入光波導 114、濃度偵測膜 112 以及光偵測器 130 的相對配置關係以及入光波導 114 的種類不以此為限。舉例而言，光偵測器 130 也可配置在濃度偵測膜 112 上，使得濃度偵測膜 112 位於入光波導 114 與光偵測器 130 之間。此外，如圖 6 所示，入光波導 114 也可為光纖，且濃度偵測膜 112 可接觸入光波導 114 的出光端 E114o，且例如包覆住入光波導 114 的出光端 E114o，但不以此為限。

【0046】在圖 5 及圖 6 的實施例中，由於濃度偵測膜 112 可即時

與鋅離子(待測物)反應，且在第一光束 B1 照射下，濃度偵測膜 112 隨即放出第二光束 B2，因此濃度感測裝置 110D 有助於即時量測出鋅離子的濃度。此外，由於入光波導 114 可有效地導引第一光束 B1，因此利用入光波導 114 來傳遞第一光束 B1 可降低因導光元件之傳遞品質不佳所造成的光能量損失。另外，藉由結合濃度偵測膜 112 及入光波導 114 來量測待測物的濃度，光學量測系統 500、600 除了因結構簡易、材料取得容易而具有成本低及製程簡易等優點之外，還具有能及時量測出離子的濃度的優點。

【0047】再者，由於導光板具有良好的支撐力且方便拿取，因此圖 5 及圖 6 的實施例還具有便於操作的優點。另外，由於第一光束 B1 是以平面光的形式照射濃度偵測膜 112，因此可降低濃度偵測膜 112 之單位面積被第一光束 B1 照射的光強度，並可避免光能量集中照射而對探測分子造成破壞，從而有助於提升濃度感測裝置 110D 以及光學量測系統 500、600 的使用壽命。

【0048】依據不同的需求，光學量測系統 500、600 可進一步包括其他元件。舉例而言，在第二光束 B2 的波長與第一光束 B1 的波長不同下，光學量測系統 500、600 可進一步包括濾光片 F。濾光片 F 配置在濃度偵測膜 112 的出光面 S112 與光偵測器 130 之間，以濾除雜訊(如第一光束 B1)。

【0049】應說明的是，圖 5 及圖 6 的實施例雖皆以量測鋅離子的濃度偵測膜 112 舉例說明，但本發明不限於此。舉例而言，圖 6 的濃度偵測膜 112 可替換成圖 2 中量測一氧化氮的濃度偵測膜

112A，以量測一氧化氮的濃度。在此架構下，可省略濾光片 F 的設置。

【0050】 綜上所述，由於濃度偵測膜可即時與待測物(如離子或分子)反應，因此本發明的濃度感測裝置有助於即時量測出離子或分子的濃度。此外，藉由結合濃度偵測膜及波導來量測待測物的濃度，本發明的光學量測系統可具有成本低、製程簡易且能及時量測出離子或分子的濃度等優點。

【0051】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

#### 【符號說明】

#### 【0052】

100、200、300、400、500、600：光學量測系統

110、110A、110B、110C、110D：濃度感測裝置

112、112A：濃度偵測膜

114：入光波導

116：出光波導

120：光源

130：光偵測器

A、C：生成物

B1：第一光束

B2：第二光束

E114i、E116i：入光端

E114o、E116o：出光端

F：濾光片

L114、L116：重疊長度

S112：出光面

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種光學量測系統，適於量測一待測物的濃度，該光學量測系統包括：

一濃度感測裝置，包括一濃度偵測膜、一入光波導以及一出光波導，該入光波導以及該出光波導分別耦接於該濃度偵測膜；

一光源，設置在該入光波導的一入光端；以及

一光偵測器，設置在該出光波導的一出光端，其中該濃度感測裝置由該入光波導的該入光端接收來自該光源的一第一光束，且該濃度感測裝置由該出光波導的該出光端輸出一第二光束至該光偵測器，在該濃度偵測膜與該待測物反應後，該第二光束的光強度指示該待測物的濃度。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的光學量測系統，其中該入光波導以及該出光波導分別為一光纖、一導光板一具光傳遞特性的材料或一具光傳遞特性的結構。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的光學量測系統，其中該入光波導以及該出光波導分別為一光纖，且該入光波導的一出光端以及該出光波導的一入光端分別接觸該濃度偵測膜。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述的光學量測系統，其中該入光波導以及該出光波導的其中一者為一光纖，且該入光波導以及該出光波導的其中另一者為一導光板，該濃度偵測膜配置在該導光板上，且該濃度偵測膜與該光纖耦接。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的光學量測系統，其中該濃度偵測膜與該待測物經由反應而產生螢光特性，且該濃度偵測膜吸收該第一光束並放出該第二光束，該第二光束的波長大於該第一光束的波長。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述的光學量測系統，更包括：

一濾光片，配置在該出光波導的該出光端與該光偵測器之間或配置在該濃度偵測膜與該出光波導之間。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述的光學量測系統，其中該濃度偵測膜的吸收光譜因該濃度偵測膜與該待測物反應而改變，且該濃度偵測膜在一特定波長範圍內的光穿透率隨該待測物的濃度改變而改變，該第一光束的波長落在該特定波長範圍內，且該第二光束的波長等於該第一光束的波長。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述的光學量測系統，其中該出光波導與該濃度偵測膜的重疊長度不同於該入光波導與該濃度偵測膜的重疊長度。

【第9項】一種光學量測系統，適於量測一待測物的濃度，該光學量測系統包括：

一濃度感測裝置，包括一濃度偵測膜以及一入光波導，該入光波導耦接於該濃度偵測膜；

一光源，設置在該入光波導的一入光端；以及

一光偵測器，鄰近設置在該濃度偵測膜的一出光面，其中該濃度感測裝置由該入光波導的該入光端接收來自該光源的一第一

光束，且該濃度感測裝置由該濃度偵測膜的該出光面輸出一第二光束至該光偵測器，在該濃度偵測膜與該待測物反應後，該第二光束的光強度指示該待測物的濃度。

【第10項】如申請專利範圍第9項所述的光學量測系統，其中該入光波導為一導光板，且該濃度偵測膜與該光偵測器分別位於該導光板的兩對側。

【第11項】如申請專利範圍第9項所述的光學量測系統，其中該入光波導為一光纖，且該濃度偵測膜接觸該入光波導的一出光端。

【第12項】如申請專利範圍第9項所述的光學量測系統，其中該濃度偵測膜與該待測物經由反應而產生螢光特性，且該濃度偵測膜吸收該第一光束並放出該第二光束，該第二光束的波長大於該第一光束的波長。

【第13項】如申請專利範圍第12項所述的光學量測系統，更包括：  
一濾光片，配置在該濃度偵測膜的該出光面與該光偵測器之間。

【第14項】如申請專利範圍第9項所述的光學量測系統，其中該濃度偵測膜的吸收光譜因該濃度偵測膜與該待測物反應而改變，且該濃度偵測膜在一特定波長範圍內的光穿透率隨該待測物的濃度改變而改變，該第一光束的波長落在該特定波長範圍內，且該第二光束的波長等於該第一光束的波長。

【第15項】一種濃度感測裝置，包括：

一濃度偵測膜；

一入光波導，耦接於該濃度偵測膜；以及

一出光波導，耦接於該濃度偵測膜，其中該濃度感測裝置由該入光波導的一入光端接收一第一光束，且該濃度感測裝置由該出光波導的一出光端輸出一第二光束，在該濃度偵測膜與一待測物反應後，該第二光束的光強度指示該待測物的濃度。

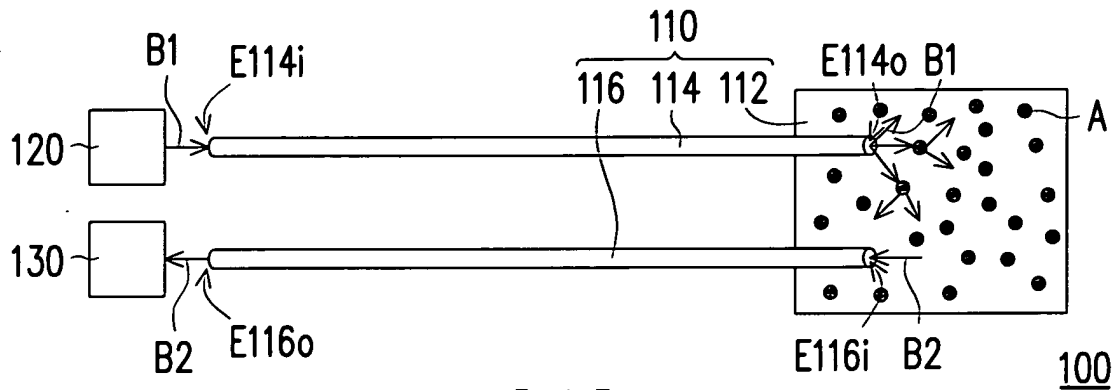
【第16項】一種濃度感測裝置，包括：

一濃度偵測膜；以及

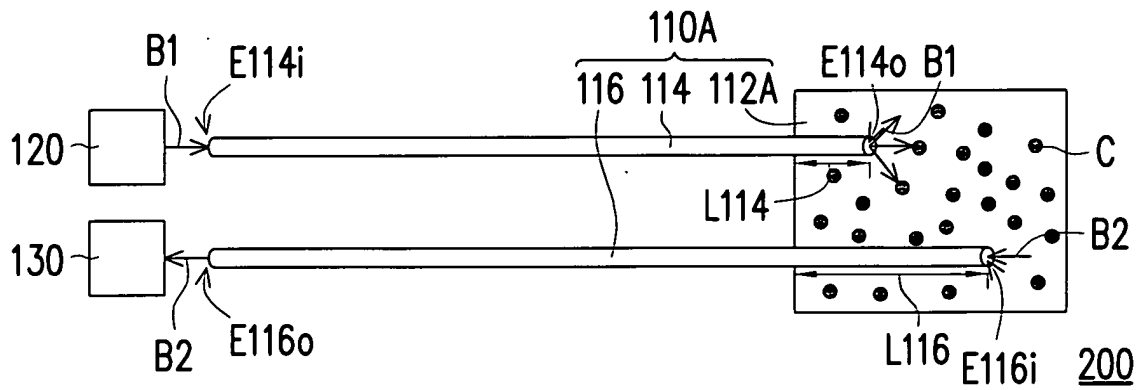
一入光波導，耦接於該濃度偵測膜，其中該濃度感測裝置由該入光波導的一入光端接收一第一光束，且該濃度感測裝置由該濃度偵測膜的一出光面輸出一第二光束，在該濃度偵測膜與一待測物反應後，該第二光束的光強度指示該待測物的濃度。



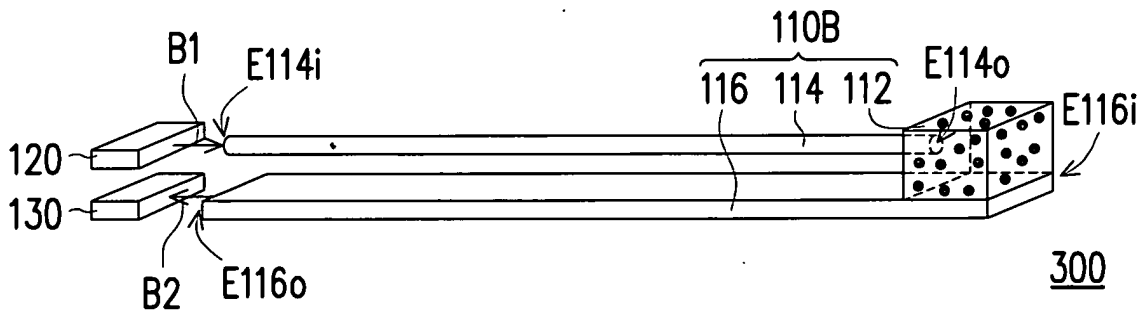
【發明圖式】



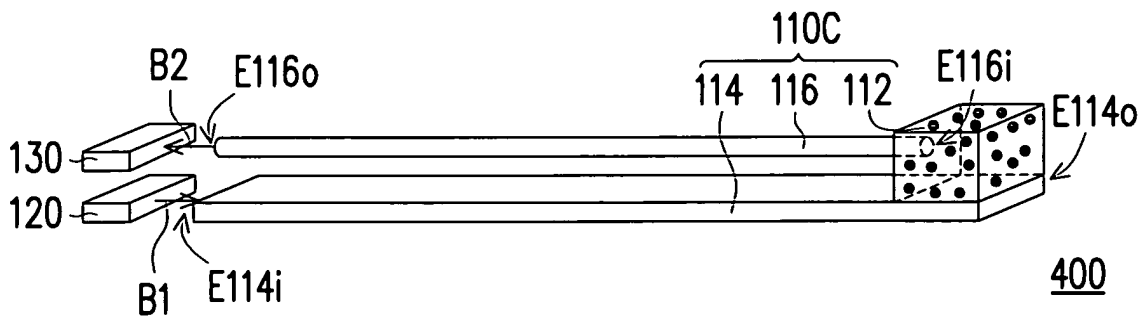
【圖1】



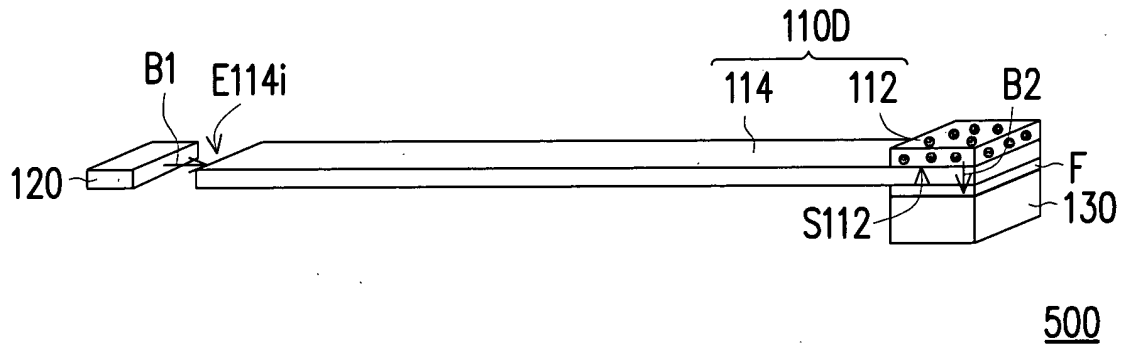
【圖2】



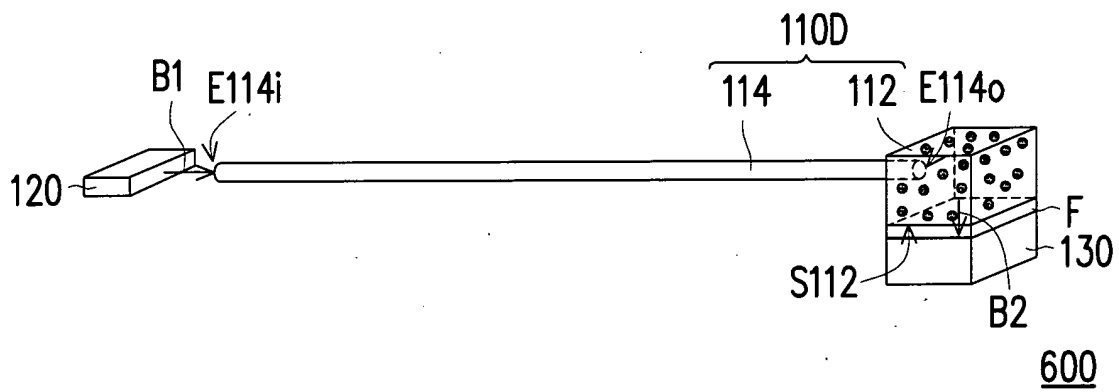
【圖3】



【圖4】



【圖5】



【圖6】