



(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 I373324B1

(45) 公告日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：098114844 (22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 05 日

(51) Int. Cl. : A61B5/1455 (2006.01) A61B5/04 (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：陳昱翰 CHEN, YUHAN (TW)；廖倫德 LIAO, LUNDE (TW)；趙昌博 CHAO, PAUL
C.-P. (TW)；林進燈 LIN, C. T. (TW)

(74) 代理人：蔡朝安；鄭淑芬

(56) 參考文獻：

TW	200744534A	US	7142904B1
US	2006/0211927A1		

審查人員：陳慶德

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：7 共 16 頁

(54) 名稱

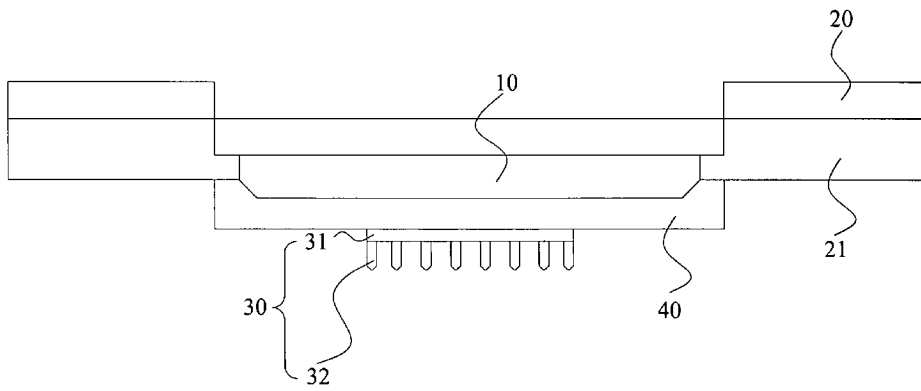
生醫感測器

BIOMEDICAL SENSOR

(57) 摘要

一種生醫感測器包括一光源、一探針陣列、以及一光感測器。光源用以發射一紅外光。探針陣列與一使用者之皮膚接觸，以檢測自皮膚發出並經由探針陣列傳遞之一電波訊號。探針陣列包括一基板、以及設置於基板之多個探針，其中基板與探針為可透光以使該紅外光通過探針陣列進入皮膚內紅外光通過探針陣列進入皮膚內。光感測器用以感測皮膚中紅外光吸收情形之一紅外光訊號。本發明藉由採用可透光探針以在功能性方面整合電波量測裝置與紅外光量測裝置於同一機構上。

A biomedical sensor includes a light source, a probe array, and a photo detector. The light source is configured to emit infrared. The probe array is contacted to a user's skin to detect an electric wave signal transmitted through the probe array from skin. The probe array includes a substrate and a plurality of probes mounted on the substrate, wherein the substrate and the probes are non-opaque so that the infrared may be transmitted through the probe array into the skin. The photo detector is configured to detect an infrared signal for the near infrared absorption in the skin. An electric wave measuring device and an infrared measuring device are therefore functionally integrated into the same mechanism by using non-opaque probes.



- 10 . . . 光源
- 20 . . . 光感測器
- 21 . . . 濾光片
- 30 . . . 探針陣列
- 31 . . . 基板
- 32 . . . 探針
- 40 . . . 連接元件

圖1

發明專利說明書

公告本

(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：098114844

※申請日：98.5.5 ※IPC 分類：

A61B 5/1455 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

生醫感測器/BIOMEDICAL SENSOR

A61B 5/04

(2006.01)

二、中文發明摘要：

一種生醫感測器包括一光源、一探針陣列、以及一光感測器。光源用以發射一紅外光。探針陣列與一使用者之皮膚接觸，以檢測自皮膚發出並經由探針陣列傳遞之一電波訊號。探針陣列包括一基板、以及設置於基板之多個探針，其中基板與探針為可透光以使該紅外光通過探針陣列進入皮膚內紅外光通過探針陣列進入皮膚內。光感測器用以感測皮膚中紅外光吸收情形之一紅外光訊號。本發明藉由採用可透光探針以在功能性方面整合電波量測裝置與紅外光量測裝置於同一機構上。

三、英文發明摘要：

A biomedical sensor includes a light source, a probe array, and a photo detector. The light source is configured to emit infrared. The probe array is contacted to a user's skin to detect an electric wave signal transmitted through the probe array from skin. The probe array includes a substrate and a plurality of probes mounted on the substrate, wherein the substrate and the probes are non-opaque so that the infrared may be transmitted through the probe array into the skin. The photo detector is configured to detect an infrared signal for the near infrared absorption in the skin. An electric wave measuring device and an infrared measuring device are therefore functionally integrated into the same mechanism by using non-opaque probes.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	光源
20	光感測器
21	濾光片
30	探針陣列
31	基板
32	探針
40	連接元件

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種生醫感測器，尤係關於一種可同時量測電波訊號及紅外光訊號之生醫感測器。

【先前技術】

電波訊號量測目前已普遍運用於軍事、生醫、人機系統等領域當中，其中在生醫領域中的運用包括腦電波(electroencephalography, EEG)、心電圖(Electrocardiography, ECG)、肌電圖(Electromyography, EMG)等。傳統的電波訊號量測儀器通常使用濕式電極(wet electrode)。溼式電極需要搭配導電膠才能作用，造成病患過敏腫脹等不適，而且導電性會隨時間而衰減，因此無法長時間使用。

最近已發展乾式電極(dry electrode)以解決上述濕式電極之問題；然而，乾式電極探針目前由於訊號品質不穩定，因此仍需進行最佳化設計以改善訊號的品質，進而提升乾式電極的效能。

由於使用紅外光之量測儀器不具侵入性，並且可快速、準確測量，因此經常使用於生理訊號量測，例如量測血氧、血糖等。然而，紅外光量測儀器目前之設計尚未達到最佳化，因此量測儀器的體積較大，因此造成其使用之限制。

因此，雖然已知電波訊號量測儀器與紅外光量測儀器是兩種重要的醫療設備。然而，由於目前仍缺乏整合的方式，因此難以同步使用電波訊號量測儀器與紅外光量測儀器。而同時使用兩套儀器設備十分不便並且步驟繁瑣，因而可能造成醫療診斷之耽誤。

綜合上述，發展一種可同時檢測電波訊號與紅外光的生理量測儀器，並運用最佳化的探針，是目前亟需努力的目標。

【發明內容】

針對上述問題，本發明目的之一是提供一生醫感測器，其藉由採用可透光探針以在功能性方面整合電波量測裝置與紅外光量測裝置於同一機構上。其中可透光探針用以與皮膚接觸以量測電波訊號，並且同時作為紅外光穿透的媒介，讓紅外光量測具有更佳結果。

為了達到上述目的，本發明另一實施例之一種生醫感測器包括一光源、一探針陣列、以及一光感測器。光源用以發射一紅外光。探針陣列與一使用者之皮膚接觸，以檢測自皮膚發出並經由探針陣列傳遞之一電波訊號。探針陣列包括一基板、以及設置於基板之多個探針，其中基板與探針為可透光以使該紅外光通過該探針陣列進入該皮膚內紅外光通過探針陣列進入皮膚內。光感測器用以感測皮膚中紅外光吸收情形之一紅外光訊號。

以下藉由具體實施例配合所附的圖式詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

【實施方式】

請參照圖 1 為示意圖顯示本發明之生醫感測器之一實施例。生醫感測器包括：光源 10、光感測器 20、及探針陣列 30。如圖所示，在此實施例中，探針陣列 30 是藉由一可透光的連接元件 40 連接到光源 10。在另一實施例中，探針陣列 30 與光源 10 為可分離。

此生醫感測器可用以量測紅外光。其中，光源 10 用以發射紅外光，

例如一紅外光發光二極體。一般而言，紅外光之波長範圍約為 700nm 至 100 μ m，其中較佳者為近紅外光，其波長範圍約為 700nm 至 1400nm，較佳者為 700nm 至 900nm。

請參照圖 2 為示意圖說明紅外光經由探針陣列 30 而進入皮膚之中。其中，探針陣列 30 包括基板 31、及多個設置於基板 31 上的探針 32，其中基板 31 與探針 32 為可透光，而較佳者基板 31 與探針 32 為透明。因此當探針陣列 30 與使用者的皮膚接觸時，紅外光通過探針 32 中反射而可更加透射進入皮膚內。請搭配參考圖 1，光感測器 20 可用以感測皮膚中紅外光吸收情形之一紅外光訊號。此外，光感測器 20 可再包含濾光片 21，以過濾其它波長的光線進而增加準確度。舉例而言，紅外光訊號可用以量測包括但不限於血氧濃度、或血糖濃度。其中在量測血氧濃度時，可以檢測兩種不同波長之紅外光訊號，以分析帶氧或未帶氧之紅血球比例。

再者，此生醫感測器亦可用以量測電波訊號。探針陣列 30 之探針 32 可與皮膚接觸，或較佳者插入表皮以量測電波訊號。此外在量測多點的電波訊號時，可以將多個本發明之生醫感測器置於皮膚表面，以使每一生醫感測器同時測量以得到多個定點訊號。其中，電波訊號之量測可包括但不限於量測腦電波(electroencephalography, EEG)、心電圖(Electrocardiography, ECG)、或肌電圖(Electromyography, EMG)。

其中，本發明之探針已進行改良以增加效能及結構之穩定性。請參照圖 3a 至 3d 為示意圖顯示探針之結構。如圖 3a 所示，依據本發明之一較佳實施例，探針 32 可包含尖端部 323、第一針柄部 321、以及第

二針柄部 322。尖端部 323 使探針 32 可插入使用者皮膚的表皮，其可刺穿皮膚的一角質層及一下表皮層，使探針 32 進入下表皮層。舉例而言，尖端部 323 之長度約為 50 μm 至 150 μm 以符合插入下表皮的深度，其中在一較佳實施例之中，尖端部 323 之長度約為 80 μm 至 100 μm 。第一針柄部 321 之頂端連接尖端部 323，且第一針柄部 321 頂端之截面積係大於底端之截面積，藉以形成外擴的形狀設計以增加探針 32 插入皮膚時的穩定度。第二針柄部 322 之其底端連接至基板，且第二針柄部 322 之頂端之截面積係小於其底端之截面積，藉以使得探針 32 連接基板 31 的根部形狀為較寬因此不易斷裂。

圖 3b 所示之探針之結構與圖 3a 相似，其中尖端部 323、第一針柄部 321、以及第二針柄部 322 的設計的目的相同。然而，本發明之探針之結構並不以此為限，舉例而言，如圖 3c 及圖 3d 所示，探針亦可只包括第一針柄部 321 與尖端部 323，但可以理解的是，此實施例中之探針之結構包括但不限於圖 3c 及圖 3d 所示之結構。

此外，在以電場模擬評估電極效能的試驗之中，相較於圖 3c 及圖 3d 所示之結構，圖 3a 所示之探針能使訊號在不同深度皆有較佳的輸出表現(資料未顯示)。因此，本發明之探針藉由電場的最佳化設計，以達到不易斷裂、插入之穩固性、以及電場效能佳之優勢。

上述探針之製程方式包含但不限於：(a)使用微機電製程(b)使用 X 光微影術(LIGA)製程(c)使用射出成型製程。

在本發明之一實施例中，基板之材質包含微機電製程常用材質，包含但不限於矽、二氧化矽、或氧化鋅。探針之材質包含導電氧化物

(Transparent Conducting Oxides, TCO)，包含但不限於錫錫氧化物(tin doped Indium oxide, ITO)、氟氧化錫化合物(fluorine doped tin dioxide, FTO)、鋅鋁氧化物(aluminum doped zinc oxide, AZO)、或鋅鎵氧化物(gallium doped zinc oxide, GZO)。

在本發明之另一實施之中，探針更包含一導電層，覆蓋於尖端部及第一針柄部。其中，尖端部及第一針柄部之材質包含但不限微機電製程常用材質，例如矽、二氧化矽、或氧化鋅。導電層之材質包含高分子材料、薄膜材料及金屬等。

此外，為得到較佳的光源與光感測器距離，以避免紅外光因距離過近被腦殼所反射，或者因為過遠而被過度吸收。在經過模擬及實驗之後，如圖 4 所示，可以得到光源與光感測器之距離大約為 2 公分到 4 公分為最佳。

舉例而言，本發明之生醫感測器可運用於顱腦創傷之治療。顱腦創傷常見因腦神經細胞與腦組織損傷造成的持續性腦病變，目前已知腦血氧的變化與受損程度有關，透過腦血氧的量測，可協助醫療人員診斷病患的受傷情形。然而，目前腦電波訊號與腦血氧量測兩者量測不夠即時且較難以同步進行，因此造成顱腦創傷的病理診斷耽誤，以致錯失黃金醫療時機。本發明之生醫感測器可同步進行腦電波訊號量測與腦血氧量測兩項工具，可監測病患的意識狀況變化與受傷情形變化。

以下更加詳細說明，本發明之生醫感測器同時量測腦電波訊號及腦血氧訊號之一實施例。可以將多個圖 1 所示之生醫感測器置於皮膚表面，以使每一生醫感測器同時量得定點的訊號。在量測腦電波訊號部

分，探針 32 可插入表皮以量測腦電波訊號。由光源 10 發射的近紅外光，在不同的腦血氧濃度下會有不同的吸收與反射情形，經由光感測器 20 所接收測得的近紅外光訊號，即可量測得腦血氧的濃度。訊號在輸出後，可由後端的電子電路進行訊號處理並輸出，即可在人機介面中取得腦電波與腦血氧的生理訊號。

綜合上述，本發明所提供的生醫感測器藉由採用可透光探針以在功能性方面整合電波量測裝置與紅外光量測裝置整合於同一機構上。其中可透光探針用以與皮膚接觸以量測電波訊號，並且同時作為紅外光穿透的媒介，讓紅外光量測具有更佳結果。

以上所述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 為示意圖顯示本發明之生醫感測器之一實施例。

圖 2 為示意圖說明紅外光經由探針陣列而進入皮膚之中。

圖 3a 至圖 3d 為示意圖顯示探針之結構。

圖 4 為圖表顯示光源與光感測器之距離。

【主要元件符號說明】

10	光源
20	光感測器
21	濾光片
30	探針陣列
31	基板
32	探針
321	第一針柄部
322	第二針柄部
323	尖端部
40	連接元件

七、申請專利範圍：

1. 一種生醫感測器，包含：

一光源，用以發射一紅外光；

一探針陣列，用以與使用者之一皮膚接觸以檢測自該皮膚發出並經由該探針陣列傳遞之一電波訊號，包含：

一基板；以及

多個探針，其係設置於該基板，其中該基板與該些探針為可透光以使該紅外光通過該探針陣列進入該皮膚內；以及

一光感測器，用以感測該皮膚中該紅外光吸收情形之一紅外光訊號。

2. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中該光感測器更包含一濾光片。

3. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中該紅外光訊號是用以量測血氧濃度、或血糖濃度。

4. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中該電波訊號是用以量測腦電波 (electroencephalography, EEG)、心電圖 (Electrocardiography, ECG)、或肌電圖 (Electromyography, EMG)。

5. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中該基板與該探針為透明。

6. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中該基板之材質包含矽、二氧化矽、或氧化鋅。

7. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中該些探針之材質包含一透明導電氧化物 (Transparent Conducting Oxides, TCO)。

8. 如請求項 7 所述之生醫感測器，其中該透明導電氧化物包含銻錫氧化物 (tin doped Indium oxide, ITO)、氟氧化錫化合物 (fluorine doped tin dioxide,

FTO)、鋅鋁氧化物(aluminum doped zinc oxide, AZO)、或鋅鎵氧化物(gallium doped zinc oxide, GZO)。

9. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中每一該些探針包含：

一尖端部；以及

一第一針柄部，其頂端連接該尖端部，其中該第一針柄部頂端

之截面積係大於底端之截面積。

10. 如請求項 9 所述之生醫感測器，其中每一該些探針更包含一第二針柄部，其底端連接至該基板，其中該第二針柄部之頂端之截面積係小於其底端之截面積。

11. 如請求項 9 所述之生醫感測器，其中該尖端部及該第一針柄部之材質包含矽、二氧化矽、或氧化鋅。

12. 如請求項 9 所述之生醫感測器，其中每一該些探針更包含一導電層，覆蓋於該尖端部及該第一針柄部。

13. 如請求項 12 所述之生醫感測器，其中該導電層之材質包含高分子材料、薄膜材料及金屬。

14. 如請求項 9 所述之生醫感測器，其中該尖端部用以刺穿該皮膚之一角質層及一下表皮層，並使該探針進入該下表皮層。

15. 如請求項 9 所述之生醫感測器，其中該尖端部之長度約為 50 μm 至 150 μm 。

16. 如請求項 9 所述之生醫感測器，其中該尖端部之長度約為 80 μm 至 100 μm 。

17. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中該光源包含一紅外光發光二極體。

18. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中該光源與該光感測器之距離約為 2 公分至 4 公分。
19. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中該紅外光之波長範圍為約 700nm 至 100 μ m。
20. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中該紅外光之波長範圍約為 700nm 至 1400nm。
21. 如請求項 1 所述之生醫感測器，其中該紅外光之波長範圍約為 700nm 至 900nm。

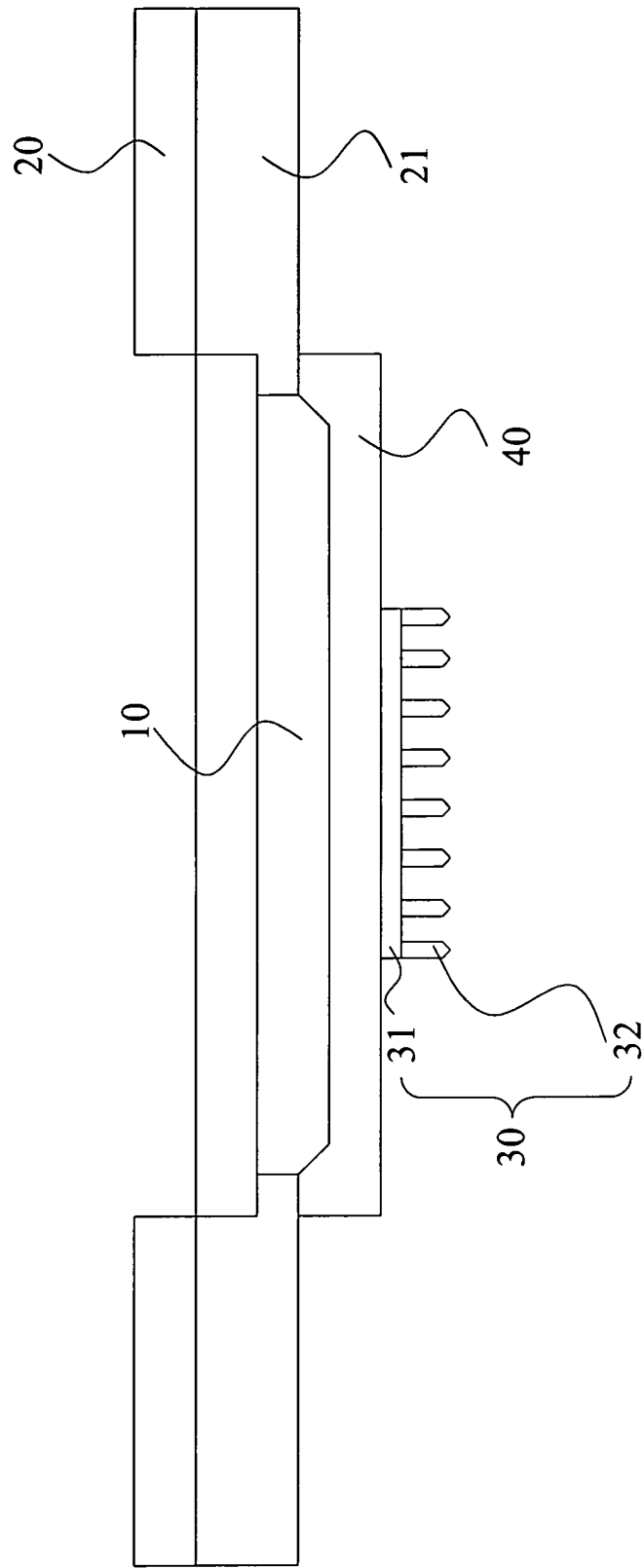


圖1

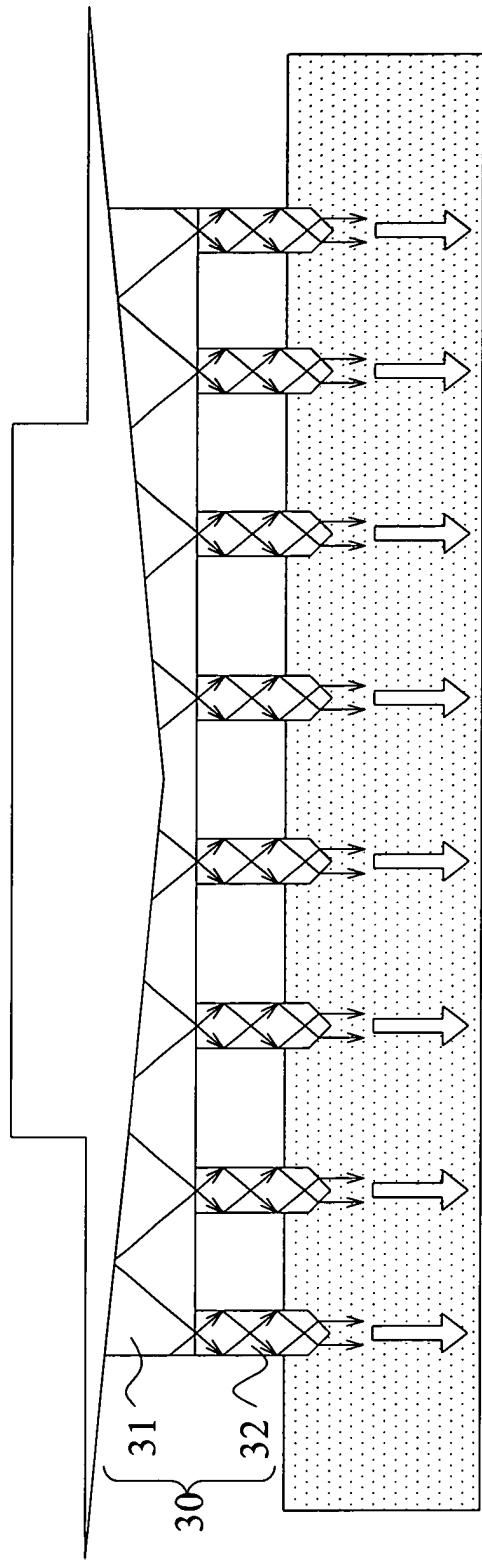


圖2

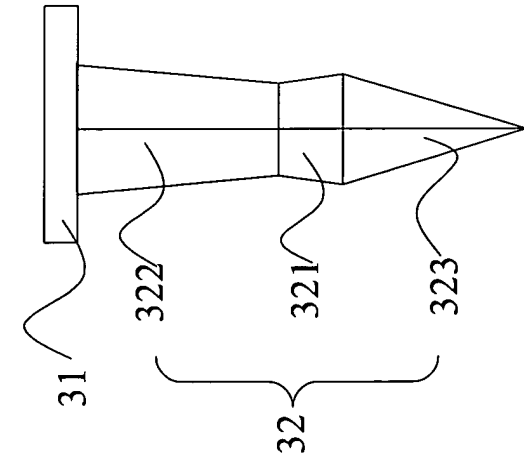


圖3a

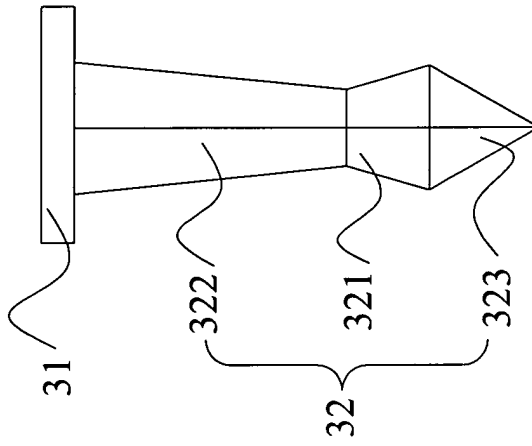


圖3b

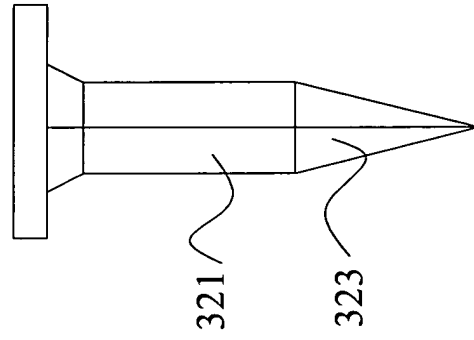


圖3c

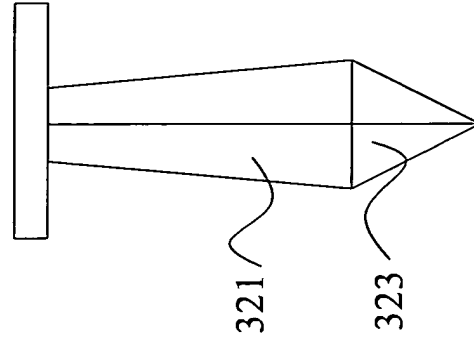


圖3d

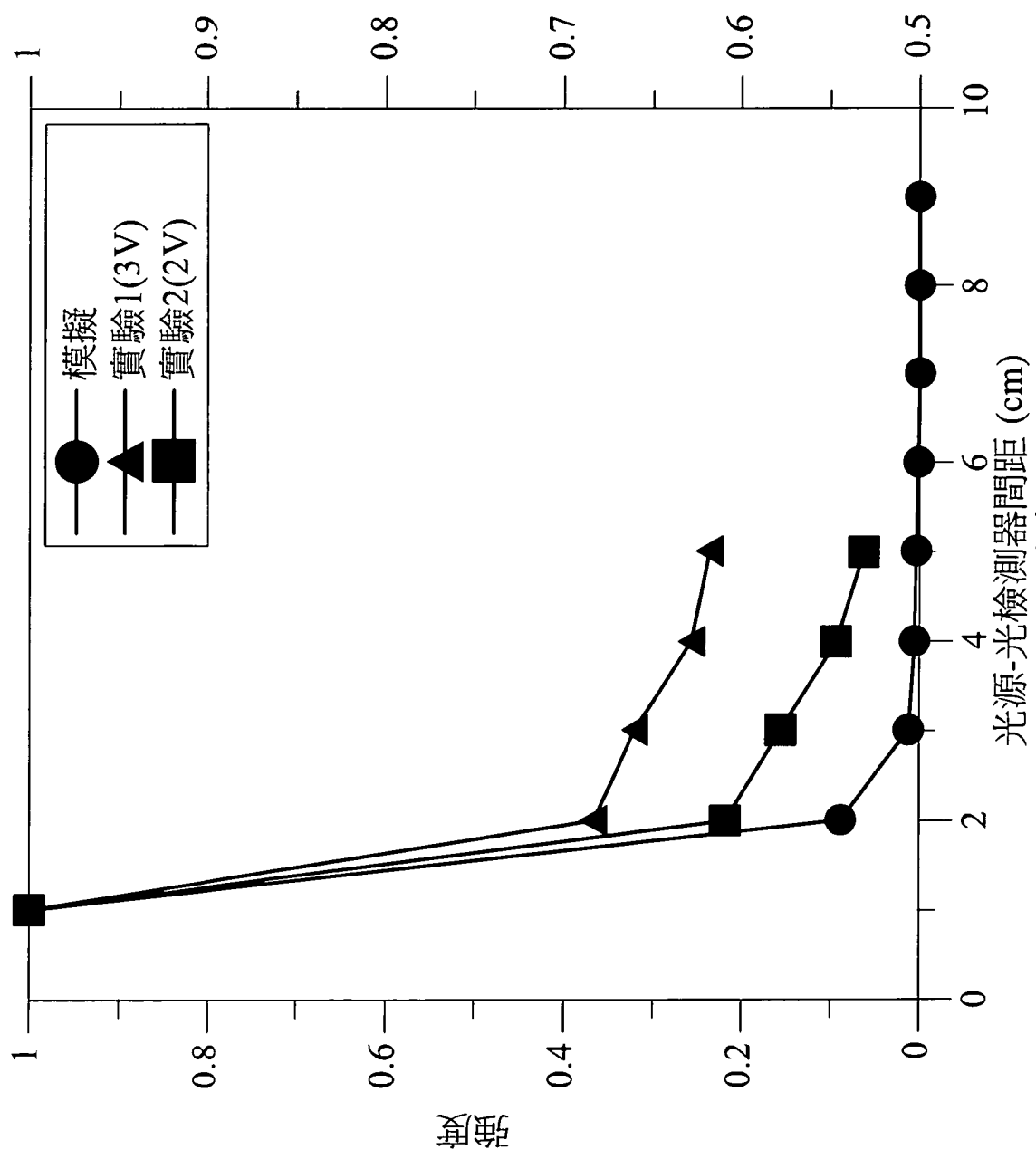


圖4