

申請日期: 92-01-07	IPC分類 G01N 27/26 (2006.01)
申請案號: 9210027.9	G01N 27/26 (2006.01)

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	電化學式感測器之製造方法及其結構
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 黃椿木
	姓 名 (英文)	1. C. M. Huang
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (中 文)	1. 台北縣三重市正義南路60-5號6樓.
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 黃椿木
	名稱或 姓 名 (英文)	1. C. M. Huang
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 台北縣三重市正義南路60-5號6樓 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1.
	代表人 (英文)	1.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



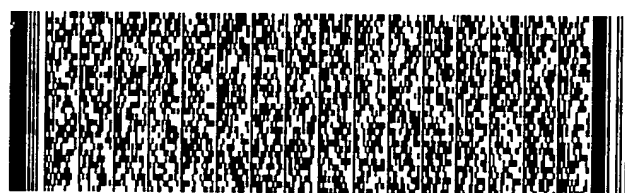
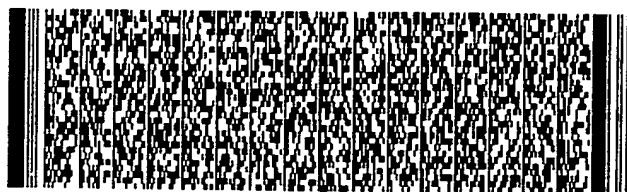
五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明為一種電化學式感測器之製造方法及其結構，其製造方法係包含提供一射出成型裝置（模具），提供一絕緣基材，注入一塑膠導電之成型材料，以及提供一化學試劑等。藉由本發明所提供的電化學式感測器之製造方法及其結構，即能獲致該電化學感測器之一尺寸誤差極低的工作電極之表面積，由於工作電極表面積之尺寸與感測器之量測訊號值成線性正比關係，故而本發明能大大提高電化學式感測器量測訊號的再現性穩定度(Reproducibility)。

又因本發明由塑膠射出之方式成形電極的導電條 (Conductive Strip)，其導電條截面積之厚度由0.2-3mm 尺寸可依需要而設計，此厚度是傳統印刷導電膜 (Conductive Film) 式電極以印刷技術所不可能達到的，兩者厚度相差數十至百倍，因而本發明之電極電阻比印刷式導電碳膜 (Carbon Conductive Film) 的電極電阻小了數十倍（若因為避免工作電極的化學干擾而同樣用低成本的碳材為工作電極的導電材料），此低電極電阻降低了感測器因量測電流所產生的傳遞電壓降，而改善了量測準確度。

本發明係用塑膠射出方式成形感測器的電極與絕緣基材，於相同的塑膠射出程序可將感測器所需要的其他機構一次成形，如將待測流體入口，流體毛細流動通道凹槽，毛細對流氣孔，化學試劑置放凹處等多種結構一次成形，不但可減少元件組裝數目以降低成本，更可降低多元件的



五、發明說明 (2)

組裝誤差。

本發明最後結合了塑膠導電射出電極與傳統印刷導電金屬膜 (Metal Conductive Film) 電極的各自優點，將塑膠導電射出電極的方法用於成形工作電極 (Working Electrode) 以得到穩定的電極面積與無化學干擾，而以傳統低價印刷導電金屬膜 (如銀膠) 用於成形參考電極 (Reference Electrode)、對電極 (Counter Electrode) 與各電極的導引線 (Lead) 等以得到比塑膠射出導電條更低的電阻值，以發揮兩者的各自優點。

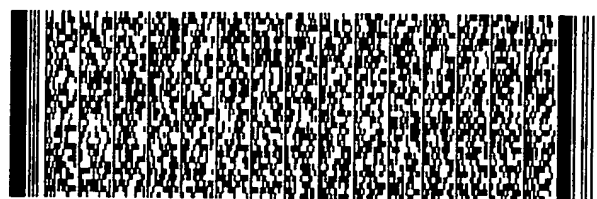
依本發明製成的電化學式之電極及感測器，可適用於各式的電化學式檢測電極、流體生化成分感測器 (如污水、農藥含量成分檢測試片)、生物感測器、各式拋棄式檢測試片 (如血糖、尿酸檢測試片) 等方面的應用。

先前技術

一般電化學感測器 (Electrochemical Sensor) 的原理，於數十年來已被成熟應用於各種流體的生化成分檢測上，而在一實驗室或專業的檢驗室中的一電化學檢測的裝備，因不同檢驗功能需求可有不同的配備。請參閱第一圖，其顯示出一電化學檢測裝置10之最基本架構為：

1. 容置一待測流體11的一承裝容器12，以為電化學的量測區域13。

2. 一化學試劑 (Reagent) 14，用於與待測流體11之一分析物產生一化學作用，並產生一電性參數的輸出信號，



五、發明說明 (3)

此電性參數的輸出值與待測流體11之該分析物的生化成分有關。例如待測流體11為人的血液，分析物為血糖的濃度，則此化學試劑14基本上為會為一葡萄糖氧化酵素及其他複合物。

3. 二至三個測試電極，如15對電極 (Counter Electrode)，16工作電極 (Working Electrode)，17參考電極 (Reference Electrode)，用於將一電化學作用所需的一工作電壓由一計量器18引接至化學反應容器12，並將待測流體11之該分析物經一電化學作用後之該電性參數輸出信號電流，引接至計量器18作一數值分析及顯示。

4. 電化學計量器18，用於提供該電化學作用所需的工作電壓 (或電流)，並量取該電化學作用後之該電性參數的輸出信號電流 (或電壓)，作成一記錄與該數值分析及顯示測試資料。

其中的測試電極15, 16, 17可只使用二個電極，其為對電極 (Counter Electrode) 與工作電極 (Working Electrode)。或可使用三個電極，除工作電極與對電極外，另一為參考電極 (Reference Electrode)。或可再加上第四個以上的偵測電極 (Detecting Electrode)，因電化學作用需求不同可調配不同電極數目。

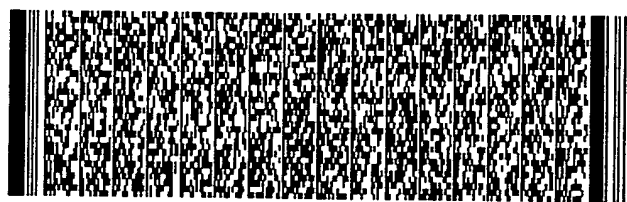
除了電極數目的不同外，因不同的電極功能 (如 counter electrode 相對於 working electrode 之不同) 與感測器化學反應成分之不同，各電極材質的選用可有非常大的變化。實驗室通用的電極材料為如下，其中對電極



五、發明說明 (4)

15 (Counter Electrode) 材料只要是導電的材質即可，但導電電阻愈低愈好，如銅棒、銀棒、鎳棒、石墨棒、或以碳膠或銀膠印刷成形的導電膜電極，當然金、白金等貴金屬也可用於當對極電極材料，只是浪費材料成本。其中參考電極17 (Reference Electrode) 的材質最常用為一銀/氯化銀修飾電極 (Modified Electrode) 171，其為在銀棒、或以碳膠或銀膠所印刷的導電膜電極上，各再印刷一層氯化銀或利用電解方式鍍上一層氯化銀。

其中工作電極16 (Working Electrode) 的電極材料的選用更為複雜，其有兩大方向，第一類為金屬催化電極 (Metal-Catalyzed Electrode)，其選用的工作電極材料對分析物會產生化學催化作用或對分析物具有單一選擇性，此具有催化作用或單一選擇性的特點使量測訊號有更穩定或檢測訊號更放大的效果，其金屬電極材質通常為如金、白金、鈀，銠等貴金屬（如銠rhodium電極對H₂O₂有極佳的催化作用）。第二類為利用電子轉移媒界物的修飾工作電極 (Electron-Transfer Mediator Modified Working Electrode)，此電子轉移媒界物一般為一複合物，其由多件化學原料混合的試劑，將此化學試劑固化 (immobilized) 在工作電極的表面，可與待測分析物產生電化學反應，而將電化學反應後產生的電性訊號經由電極輸出其量測參數，此工作電極之目的只作為傳導功用，其電極材料需不可與待測流體11或化學試劑14產生一自我化學作用而干擾量測準確性。此無化學干擾的電極材料為



五、發明說明 (5)

一惰性導電材料，一般為惰性金屬Noble Metal(如金、白金、鈀palladium、銩rhodium等金屬)或含碳材質的電極(如碳膜印刷電極Carbon Base Screen Printing Electrode、石墨棒Graphite Bar)。因碳與惰性金屬在低溫下不會起化學作用，故不會產生化學干擾。

本發明並不在於解決電極材質問題，而是在應用已發展成熟的各種不同需求的電極材質，尤其是以低成本的含碳導電材質，以本發明的方法與結構來製造出一工作面積尺寸穩定、更低的電極電阻及無化學干擾的工作電極，可使電化學式感測器之量測訊號更穩定為其目的。

於第一圖中顯示出一種電化學式感測器之基本架構，其中電極可用二電極式或三電極式，其電路量測結構置放於計量器18的裝置內。由計量器18供給一固定的電壓值 E 經導線輸出至電極15, 16, 17以為待測流體分析物11與化學試劑14的電化學工作電壓，待分析物與試劑化學反應後由此工作電壓產生一擴散訊號電流 i ，此量測的訊號電流 i 與分析物的濃度 C (Concentration of the analyte)有一比例的關係，其中 i 與 C 的電化學公式，因化學作用為可逆、準可逆或不可逆的不同，或化學試劑為可溶解或不可溶解，或因電極形狀為平板、圓柱或其是一尺寸小於 $50\ \mu\text{m}$ 的微電極(Micro-electrode)的不同，其適用的電化學公式如Cottrell equation或Sampled-current voltammetry equation、等各不同，但基本上綜合為如

五、發明說明 (6)

下：

$$i(t) = n \cdot F \cdot A \cdot f(C) \cdot f(D) \cdot f(X) \cdot f(t)$$

其中 i ：量測電流值 (Measure current)

n ：電子價數 (Number of transfer electrons)

F ：法拉第常數 (Faraday constant)

A ：工作電極的表面積 (Surface area of the working electrode)

D ：擴散常數 (Diffusion coefficient)

C ：待測分析物之濃度 (Concentration of the analyte)

X ：化學試劑的厚度 (Thickness of the reagent)

t ：測量時間 (Time from start measure)

量測電流 i 與 n 、 F 、 A 為一線性正比關係，但其與分析物之濃度 C 或化學試劑厚度 X 在各種不同狀況下，有些是線性關係但有些是非線性關係，故以函數關係 $f(C)$ 、 $f(X)$ 表示。另多數量測電流為一非穩態值，其為時間 t 的函數以 $f(t)$ 表示。

此外若電化學量測結構為兩電極式電路，則由計量器 18 供給的固定電壓 E ，與實際的電極工作電壓為 V 為不相等，其中 V 會隨訊號傳遞壓降而變化。

五、發明說明 (7)

$$V = E - I \cdot R$$

V：實際的電極工作電壓

E：計量器提供的固定電壓值

I：量測電流值

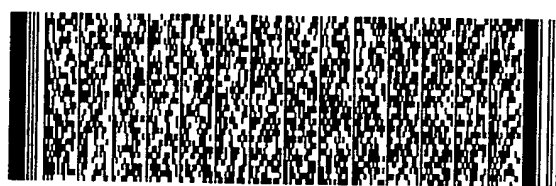
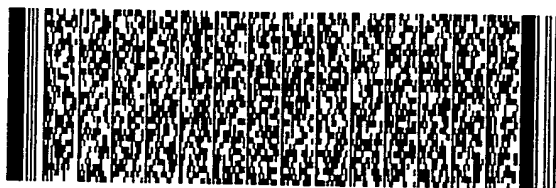
R：電極與電極導引線 (LEAD) 之總阻抗值

I · R：訊號傳遞電壓降

由以上兩公式的學理資料知，雖化學反應是決定感測器電流量測值大小的主要因素，但除化學反應的影響外，屬於電極的結構部分的電極工作表面積A與電極的總阻抗值R的穩定性皆是影響感測器大量生產時量測訊號品質穩定的重要因素。另化學試劑的塗佈厚度均勻穩定亦是一要素。

純惰性金屬所作成的電極於電極的工作表面積A與電極的總阻抗值R皆有極佳的效果，但其成本高。而低價的傳統網版印刷導電膜式電極於此兩要素有一定程度的缺點。本發明在惰性金屬電極材質之外再尋找出另一低成本的解決方法，從如何改善化學干擾及電極的工作表面積的穩定及降低電極的總阻抗值R著手，以改善傳統網版印刷電極的缺點。

一般的實驗室的泛用電極很貴，因而皆會在多次使用後才丟棄，但每做完一次實驗後，電極棒表面已被待測物

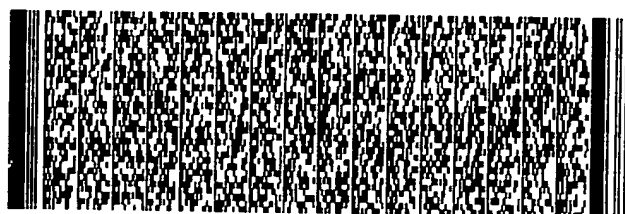
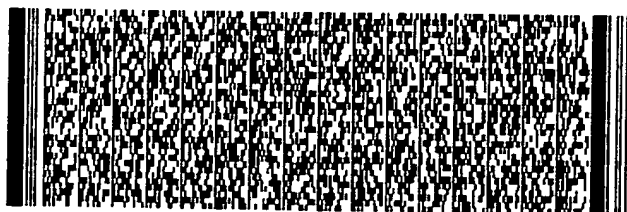


五、發明說明 (8)

或化學試劑污染，甚至電極表面已被鍍上一層化合物，其無法簡易清洗，一般需用研磨器具將電擊棒上的污染去除才可再用。此過程耗材又耗時。故有一拋棄式印刷電極20（詳第二圖）的開發。此拋棄式印刷電極20，係在一平坦薄片的塑膠絕緣基材21上以一網版印刷技術將一糊狀導電膏印刷成導電膜20、22、222、23及印刷一絕緣層223等而成型。其具有製程容易、形狀易變，且成本低等優勢，因而被廣泛使用。因其成本低故使用一次即拋棄，無重複使用之污染與清洗的困擾。此拋棄式印刷電極因成本低，形狀設計容易等優點，尤其被廣泛應用於居家醫療的電化學感測器上，如血糖、尿酸、膽固醇的檢測試片電極。

如中華民國專利公告第496,960、496,110、475,983、466,344、416,005、374,116、369,411號等，及美國專利公告第5,985,116、6,125,292、6,059,946、6,270,637、5,997,817、5,951,836、6,258,254、5,876,577、6,413,394、6,129,823、5,916,156、5,989,409、6,416,641、5,437,999、6,156,173、6,287,451、5,762,770、5,628,890、6,436,256號、等數十件專利說明書中皆是拋棄式印刷電極的例子。

請參考第二圖及第三圖，其為美國專利第5,985,116號的實施例的平面圖與爆炸圖，其為一拋棄式網版印刷電極的例子，其用糊狀導電膏印刷成型之一工作電極(Working Electrode)22與對電極(Counter Electrode)23係為一相互隔離的測試電極，此導電膜20的一第一端

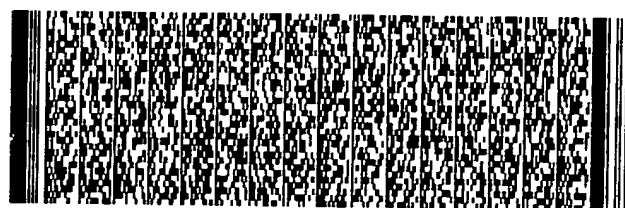
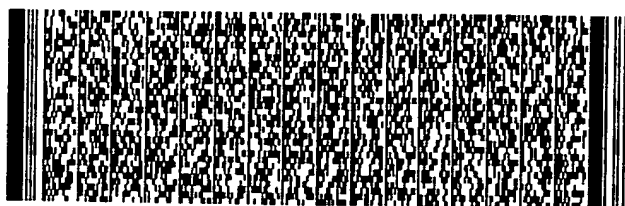


五、發明說明 (9)

221 為一工作電極22，經導電膜20連接至的相對另一側即一第二端222，以作為工作電極22的輸出端222，用於連接至一計量器18（未顯示於圖上，其如第十五圖之計量器150）。在導電膜20上具有如第三圖所示之一絕緣層223，用於覆蓋除了電極22, 23面積與輸出接點222以外的區域，絕緣層30用於隔離電極以外的導電膜20與一待測流體接觸。在絕緣層上又有一間隔器（Spacer）31，以供該待測流體之流入，且利用一覆蓋層32以形成一毛細流動通道的量測區域。

至於該糊狀導電膏的材質，一般為導電金屬粉（如金、鈇、銀、銅、鎳等）或含碳導電材料（如碳黑、石墨粉等）與溶劑或礦石油或樹脂（Resin）等binder混合成糊狀的導電膏（Conductive Paste）再印刷在絕緣片上。如採用金屬膏的印刷電極，具有導電阻抗低的優點，但大部分的低價金屬膏其若用於工作電極會產生化學干擾作用，而無法使用，如銀材料因材質干擾問題而無法適用於血醣濃度測試片之工作電極（但銀電極可用於血醣濃度測試的參考電極與對電極）。如此因而有兩個選擇，其一方向為用貴金屬膜如金、白金、鈇、銻等，另一為絕大部分用低價的導電碳膜來代替，碳與貴金屬兩者皆無因材質所引起的化學干擾問題，但貴金屬成本太貴，而碳導電膜會因阻抗高所引起的傳導電壓降會造成量測信號的誤差，各為其缺點。

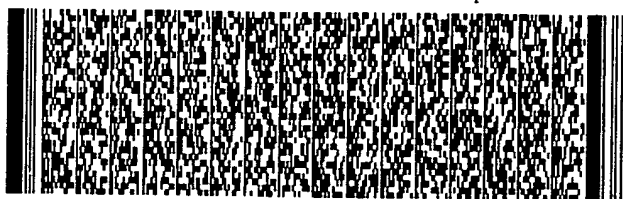
更而有些網版印刷電極為改善前述的兩個各自缺點，



五、發明說明 (10)

其先印上一層低價金屬膏（如銀膠）導電膜於一平板塑膠片上以獲得低傳導阻抗，接著在該金屬粉導電膜上再印上一層導電碳膜覆蓋以獲得無化學干擾，而具有雙重效果（如美國第6,458,258號專利之Example 1所述製程）。但於實際的製程中，碳膜覆蓋於該金屬導電膜上，碳膜層常會有少許成品仍留有一部分的氣孔未完全覆蓋住金屬導電膜，此氣孔會造成該金屬膏與待測流體直接接觸而產生化學干擾。部份為解決此如上述的網版拋棄式印刷電極的弊病，而衍生其他不同拋棄式電極的結構，如美國專利第5,437,999號，即以一種物理沉積法於絕緣基材上製作一貴金屬薄膜，再將之黏貼在一軟或硬的基材上而成為一適合化學作用的工作電極，此法效果很好但材料成本與製程成本皆很高。

至於中華民國專利第496,110號，其用一印刷電路板製作方式來製作一銅箔（加上鍍鎳）電極，再於該銅箔電極上鍍上一層金或白金的惰性金屬。此種以一電鍍貴金屬為材質的拋棄式電極雖有其優點也降低了一部份成本，但是成本仍高。且該印刷電路板上鍍金的生產方式，仍有生產時鍍層不均而造成金屬膜上有殘留氣孔，仍有一部分比率的不良成品會因殘留氣孔使銅膜產生電化學干擾的實務困擾，雖其可將鍍金的厚度增加以蓋住全部殘留氣孔，但鍍金太厚所造成的成本增加與使用純貴金屬導電膜的成本已幾乎相同了。



五、發明說明 (11)

因此，如何以低成本的方式，以解決電化學式感測器測量時之電化學干擾的問題又可降低電極的電阻值，經發明人致力於實驗、測試及研究後，終於獲得一種電化學式感測器之製造方法及其結構，除了有效解決先前技術的缺點外，亦能大幅提升測試電極的電極面積之精確度，使電化學式感測器量測訊號的再現性準確度 (Reproducibility) 能大幅提升。

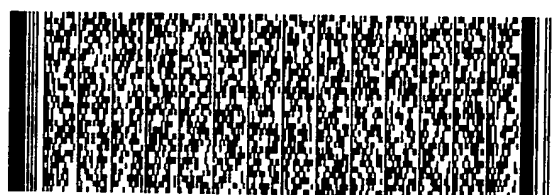
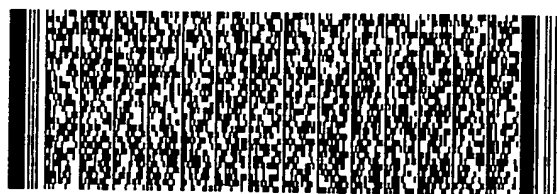
發明內容

本發明之主要目的為置放一絕緣基材到射出成型裝置 (模具) 內，以形成第一導電條 (Conductive Strip) 於該絕緣基材之一第一凹槽內。

本發明之再一目的是利用該絕緣基材的第一貫孔，以形成該第一導電條之一工作電極。

本發明之又一目的為運用一塑膠導電之成型材料之注入該射出成型裝置內，以獲得該第一導電條與該塑膠基材彼此間的一緊配效果。

本發明為一種電化學式感測器之製造方法及其結構，其製造方法係包含提供一射出成型裝置，提供一絕緣基材，其具有一第一凹槽及一第一貫孔，將該絕緣基材送入該射出成型裝置內，注入一塑膠導電之成型材料至該射出成型裝置內，俾於該第一凹槽內形成一第一導電條，而該第一導電條具有一第一輸出端及相對一第二電極端，且以該第二電極端為一第一測試電極，該第一測試電極即於該



五、發明說明 (12)

第一貫孔中形成，以及提供一化學試劑(Reagent)，其設置於該第一測試電極上，用以檢測一流體樣本，該化學試劑即與該流體樣本之一成分反應，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。

較佳者，該方法的第一測試電極輸出該量測信號至一計量器，且該塑膠導電材料係由一含碳導電材料或一金屬粉或兩種以上導電材料的混合與一樹脂基材所合成的導電複合材料，該樹脂基材為一熱成形的塑膠樹脂(Plastic Resin)。

較佳者，該方法的塑膠導電材料之該含碳導電材料為一碳黑(Carbon Black)、石墨粉(Graphite Powder)、碳纖維(Carbon Fiber)或奈米碳管(Carbon Nanotube)，該金屬粉為一鈹、銦、金等，且該導電碳材具有該塑膠基材之一3~60%的重量比，該金屬粉具有該塑膠基材之一0.1~5%的重量比。

當然，該方法的塑膠導電材料之該樹脂基材係可以為一環氧樹脂(epoxy)，其與該導電碳材或該金屬粉攪拌呈一液態而注入該絕緣基材之該第一凹槽及該第一貫孔，該第一導電條即與該絕緣基材形成一緊密配接。

本發明亦包括一種電化學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含一絕緣基材，其具有一第一凹槽及一第一貫孔，一第一導電條，係與該絕緣基材相連接，俾將該第一導電條設置於該第一凹槽內，而該第一導電條具有一第一輸出端及相對一第二電極端，且以該第二電極端

五、發明說明 (13)

為一第一測試電極，該第一測試電極即設置於該第一貫孔中，以及一化學試劑，其設置於該第一測試電極上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。

當然，該結構更可以包含一絕緣層，用以使該第一導電條獲得一絕緣效果，且該第一測試電極係為該第一導電條之一引出點。

較佳者，該結構的第一測試電極係為一工作電極，且該結構更具有一第二導電條，而該絕緣基材即設有一第二凹槽及一第二貫孔，以分別設置該第二導電條及該第二導電條之一第二測試電極。該第二測試電極可為一對電極 (Counter Electrode)。

較佳者，該結構的更具有一第三導電條，而該絕緣基材即設有一第三凹槽及一第三貫孔，以分別設置該第三導電條及該第三導電條之一第三測試電極，該第三測試電極可為一參考電極 (Reference Electrode)。

較佳者，該絕緣基材係具有一流入凹處，以供該流體樣本之流入，而該絕緣基材具有一流體入口，該流體入口、該流入凹處及該第一貫孔為一體成型。

當然，該結構更可以包括一覆蓋層，而該絕緣基材之該流入凹處係具有一置放凹處，以供該化學試劑之完整置放，且該覆蓋層與該流入凹處形成一量測區域。

當然，該結構的覆蓋層可以為一塑膠片，該量測區域之一量測底面係與該第一測試電極之一電極頂面形成一高



五、發明說明 (14)

度差，且電極頂面與該置放凹處形成一合成底面，以供該化學試劑之塗佈。

較佳者，該結構的化學試劑係以一定量型式注入該置放凹處，而於該合成底面上形成該化學試劑之一均勻厚度。

較佳者，該結構的置放凹處具有一凹處厚度，且該凹處厚度即為該化學試劑之該均勻厚度。

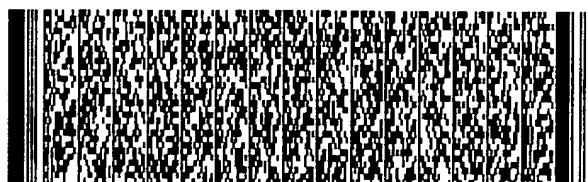
當然，該結構的覆蓋層係可以具有一印刷導電金屬膜 (Conductive Metal Film)，並以該導電膜作為其一測試電極。

當然，該結構的覆蓋層係可以為一織布或塑膠網片材質，以呈現一網孔狀窗口，且具有一60~300網目數。

較佳者，該結構的量測區域側壁與覆蓋層內側係經過一親水性的覆被處理 (Hydrophilic Coating)，以利流體被量測區域側壁完全吸附而不會因空氣泡造成量測死角。較佳者，該結構的測試電極需經過電極的前置處理，如以溶液拋光、以粉體拋光、以純水或去離子水超音波洗淨等各種程序，以確定電極表面乾淨無吸附其他雜物。

較佳者，該結構的測試電極經過電極的前置處理後再以不同方法與程序，將該測試電極修飾 (Modify) 成不同特定用途之修飾電極 (Modified Electrode)。

較佳者，將經過電極前置處理後的該結構的第三測試電極以網版印刷方式或電解鍍上塗佈一氯化銀 (AgCl) 層，經此電極修飾 (Modified Electrode) 處理後以形成



五、發明說明 (15)

一 氯化銀參考電極。

較佳者，該結構的第一測試電極經電極前置處理及電極修飾 (Modified Electrode) 處理塗佈有一層化學試劑 (Reagent Matrix)，以形成一工作電極。當然，該結構的化學試劑係可以與該流體樣本之該成分產生一電化學反應，並轉化該量測信號為一電性參數的量測值，且該電性參數的量測值相關於該成分之一物質濃度。

當然，該結構的化學試劑係可以包含酵素 (Enzyme)，酸鹼值緩衝劑 (PH Buffer)、界面活性劑 (Surfactant, Surface Active Agent)、氧化還原反應電子媒介物 (Redox Mediator)、親水性的高分子聚合物 (Hydrophilic Polymer Compound) 等組成複合物。其可以將各化學原料以不同比率分次 (或一次) 混合及分次 (或一次) 將其固化 (immobilized、coated) 在工作電極上。

當然，該結構的化學試劑中之酵素可以具有一葡萄糖氧化酵素 (Glucose Oxidase)，以為測試人體之全血 (Whole Blood)，該流體分析物為人血中之血糖濃度。

當然，該結構的化學試劑中之酵素可以具有一尿素氧化酵素，以為測試人體之全血，該流體分析物為人血中之尿酸濃度。

當然，該結構的化學試劑係中之酵素可以具有一膽固醇氧化酵素，以為測試人體之全血，該流體分析物為人血中之膽固醇濃度。

當然，該結構的絕緣基材可以具有一第一入口側及相



五、發明說明 (17)

較佳者，該結構的第一導電條係為一先行成型，而於一絕緣基材成型裝置中埋入該第一導電條，以形成該絕緣基材。

當然，該結構的第一導電條與該絕緣基材係可以一雙材料射出方式一次成型。

當然，該結構的第一導電條係可以利用一黏膠以接合至該絕緣基材上。

又依照另一種可實施的技術特徵來看，本發明乃一種電化學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含一絕緣基材，其具有一第一凹陷空間，一第一導電裝置，容設於該第一凹陷空間，該第一導電裝置具一第一輸出端及相對一第二電極端，且以該第二電極端為一第一測試電極，以及一化學試劑，其設置於該第一測試電極上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。

較佳者，該結構的第一導電裝置係為一第一導電條，且該第一凹陷空間包括有一第一凹槽及一第一貫孔，並於該第一凹槽內設置該第一導電條，該第一測試電極即設置於該第一貫孔中。

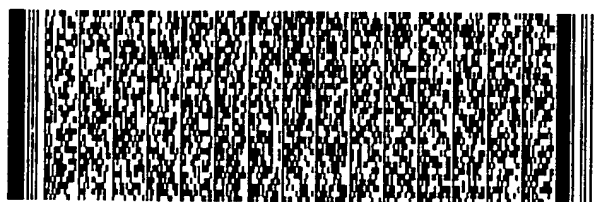
較佳者，該結構的該第一導電裝置係為一第一導電墊塊(Pad)，導電墊塊(Pad)的第一面，具有測試電極之工作面積，且該絕緣基材上的第一凹陷空間為一第一貫孔，該結構更具有一金屬導電膜(Conductive Metal Film)以為該電極的導引電線(Lead)，其被印刷於一絕緣基材



五、發明說明 (18)

上，該印刷導電金屬膜之一側並覆蓋連接至該第一導電墊塊的第二面相銜接（電極工作面積的背面），金屬導電膜的另一側以為該量測信號的第一輸出端。此用傳統印刷方法以低價金屬導電膜（如銀膠印刷導電膜）方法來代替Lead段，以降低電極的Lead段的阻抗，此金屬導電膜已遠離電極工作面積不會與待測流體接觸而無化學干擾問題，且其與電極工作面積無直接相接，故其雖有印刷成形的尺寸不穩定，但其卻完全不會影響塑膠射出導電電極工作面積尺寸大小的穩定性。

本發明若以含碳塑膠導電材料射出成形該導電條之電極的總阻抗，雖比用碳膜印刷所成形之電極的電極阻抗低了數十倍，但其仍比用金屬膏的印刷導電膜（如銀膠）的導電阻抗高。因銀膠有化學干擾問題不適合於工作電極使用，所以用本發明以含碳塑膠導電材料射出成形的工作電極能獲得無化學干擾、穩定的工作電極尺寸與低的電極電阻（相對於無化學干擾的碳膜印刷電極）的優點。但於參考電極（Reference Electrode）與對電極（Counter Electrode）與各電極的引導線（Lead）皆無化學干擾與電極尺寸穩定的需求問題，因而可使用低價的金屬膏印刷導電膜（如銀膠）以獲取更低的導電阻使感測器得量測更穩定。此混合塑膠射出導電條電極與傳統印刷金屬膏導電膜之整合，可得相輔相成之效果，而其與本專利精神欲以低成本達成無化學干擾的工作電極、低的電極總阻抗及穩定的電極工作面積等目的完全相同。



五、發明說明 (19)

當然，該結構的第一貫孔更可以具有一擴大凹槽，以置放該第一導電墊塊之一擴大底座。

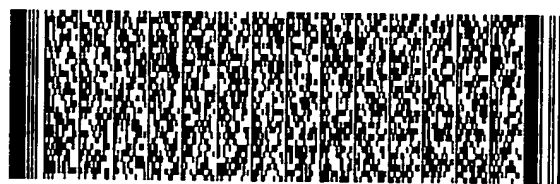
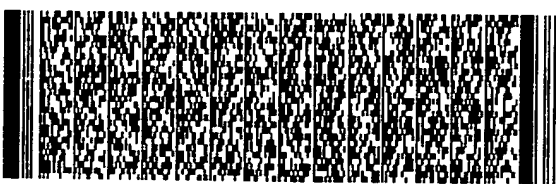
再按照另一種相當的技術層面來看，本發明乃一種電化學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含一第一導電元件，其具有一第一測試電極，一絕緣基材，係具有一第一凹陷空間，以置放該第一導電元件，一第一印刷導電金屬膜，其與該絕緣基材相接，該第一印刷導電金屬膜具一第一輸出端及相對一第二銜接端，且以該第二銜接端與該第一導電元件相銜接，以及一化學試劑，其設置於該第一測試電極上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。

當然，該結構的絕緣基材係可以具有一第二凹陷空間，以置放一第二導電元件，且該結構更具有一第二印刷導電金屬膜，其與該第一印刷導電金屬膜同時被印刷於該絕緣基材上，用以銜接該第二導電元件。

較佳者，該結構第一凹陷空間更與一側部凹槽相連以形成一"U"形凹槽，以容納一"U"形導電元件，且該結構更包括一絕緣層，係用以覆蓋該第一印刷導電金屬膜，該絕緣層並具有一流入凹處，以供該流體樣本之流入，且該絕緣層具有一概略呈"匚"形開口，以形成一量測空間。

較佳者，該結構的更包括有一第三印刷導電金屬膜，係與該第一印刷導電金屬膜同時被印刷於該絕緣基材上。

如從另一種對等的技術層面來看，本發明乃一種電化



五、發明說明 (20)

學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含一導電片，其具有一第一輸出端及一第二電極端，且以該第二電極端為一第一測試電極，一絕緣基材，係與該導電片相接，且具有一電極貫孔，以置放該第一測試電極，以及一化學試劑，其設置於該第一測試電極上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。

當然，該結構的第一測試電極係可以位於該導電片之一凸出部位上，以置入該絕緣基材之該電極貫孔。

當然，該結構更可以包括一修飾電極，設置於一第二印刷導電金屬膜上，而成為一參考電極。

本發明經由上述構想的解說，即能觀察到所運用的電化學式感測器之製造方法及其結構，確實能置放一絕緣基材到射出成型裝置內，具有形成第一導電條 (Conductive Strip) 於該絕緣基材之一第一凹槽內的特色。

綜合上述結構說明後，特再補充如下實務資料說明，可得更明瞭本發明之優點。如第九圖 (b) 所示為本發明塑膠射出成型電極的傳導阻抗的影響因素即導體寬度 (W) 及導體厚度 (t) 的示意圖，本發明所完成之導電條

(Conductive Strip) 的傳導截面積 A 的導體厚度 t_1 可由 0.2-3mm 依需要任意設計，其與傳統印刷電極的導體膜 (Conductive Film) 厚度僅為數 μm 至數十 μm (如第二圖之拋棄式印刷電極 20 之印刷厚度)，兩者厚度相差



五、發明說明 (21)

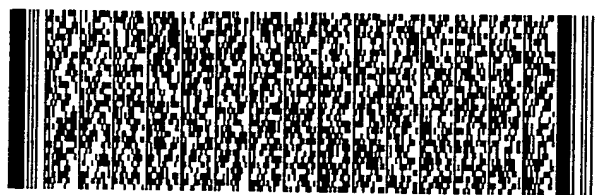
數百倍，若以相同導體長度與寬度及同樣使用含碳材低價材質（無化學干擾）相較，本發明可使導體阻抗大大的降低。由阻抗公式：

$$\text{導電阻抗 } R = \rho \cdot L / A = \rho \cdot L / (W \cdot t)$$

其中 ρ ：電阻係數 L ：導體長度 A ：導體截面積
 $A = \text{導體寬度}(W) \cdot \text{導體厚度}(t)$

當然網版印刷方式可選擇網版的厚度或網目數來增加導電膜的厚度以降低阻抗，但是當印刷膜厚度增高至一定限度以上，導電膏於印刷時因太厚而容易向外擴散造成電極工作面積的不穩定，工作面積不穩定而影響量測不穩定比傳導阻抗高的影響更為嚴重，故網版印刷式電極的導電膜無法任意增厚。

本發明實施例如第九圖 (b) 所示，以Carbon 佔30% 比率的塑膠導電複合材料成形的一厚度 t_1 為0.6mm及寬度 W 為1.5mm之導電條，其電極阻抗值若以分段量測，其一由電極表面積951至其電極背面952的電阻實際測試值為20-50 Ω （以三用表Multimeter量測，因三用表之測試棒與電極的接觸面積大小不同而影響量測電阻值由20-50 Ω 變化），由電極背面952至輸出端953的30mm長度的Lead段的電阻實際測試值為100-220 Ω ，其總合電阻低於300 Ω 。相對於傳統Carbon Base的導電碳膜印刷電極之阻抗值由數K Ω

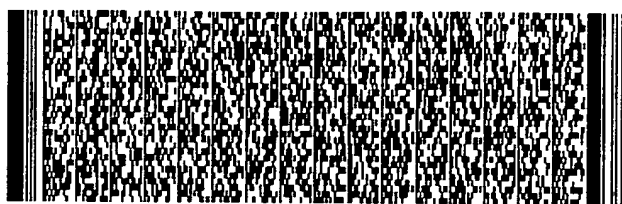


五、發明說明 (22)

至十K Ω 是一大改善，此可由參考美國專利第5,985,116號專利Claims之第2項要求所寫內容作相對比較，其以印刷導電碳膜之電極阻抗值不高於10K Ω 為其專利要求值，與本發明實施例有數十倍的差異，足見本發明能以低價Carbon Base材質獲得相當成效的電極之阻抗改善。

如前電化學量測電流公式所述工作電極表面積的尺寸大小與量測輸出訊號成線性比例關係，故工作電極表面積的尺寸的影響電化學測量的穩定。本發明實施例其電極表面積由貫孔面積決定，塑膠鋼模開好後其模具上電極的鋼模尺寸是固定的不會變化，為增加生產效益採用多模穴塑膠模具可一次射出多片電極，要將多模穴塑膠模具之尺寸誤差控制在0.3%誤差以下是塑膠鋼模的一般技術，另者塑膠射出有縮水率的變異性，其縮水率的變異性存在於不同射出批次，塑膠縮水率因不同材質而不同，例如PC、ABS、PBT等高尺寸穩定性的材質的塑膠總縮水率小於0.5%，而其變異性只是總縮水率於不同生產批間的差異，如塑膠射出成型後之某一批縮水例為0.45%而另一批為0.38%則其間的差異為0.07%，一般縮水率間的差異不會高於0.3%（固定選用同一塑膠材質），則以塑膠射出電極之尺寸總誤差為塑膠鋼模尺寸誤差加上塑膠縮水率的差異，則本發明可達到電極工作表面積尺寸誤差在0.6%以內。

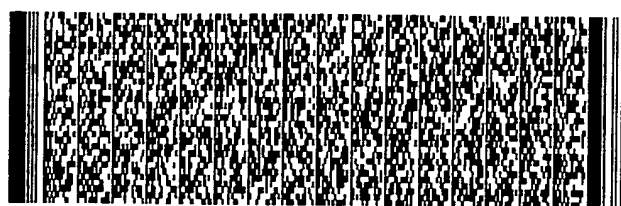
而傳統網版印刷電極方式網版的選用，一般有兩種方式，一為軟性的絲版，另一為硬的鋼版。控制絲版的目數與厚度，或控制鋼版的厚度皆可改變導電膜的印刷膜厚



五、發明說明 (23)

度，更而改變印刷時施加於網版的力量也可改變印刷膜厚度。一般多模穴的絲質網版，其網版薄膜的成型的尺寸與誤差較銅版大，且於印刷中軟性絲版的薄膠膜會漸漸剝落而擴孔，導電膜於印刷後乾固前會向外擴散，導電膜愈厚擴散愈大，故於印刷小尺寸的電極面積（如血糖檢測試片的每一電極面積小於 $2\text{mm} \times 2\text{mm}$ ）時，其印刷誤差界於5-10%是正常規格，要控制在5%以下是可能，但其管控需嚴格與檢驗需頻繁會造成生產效率的降低而成本增加。雖銅版式的網版尺寸穩定，但因銅版印刷位置為全露空，其印刷導電膏厚度很厚雖能降低電阻，但太厚使導電膏會向外擴散大，電極面積因擴散造成的尺寸誤差比絲版更大。除傳統網版印刷方式外，也可以厚膜技術（Thick Film）來成型電極面積，其電極尺寸穩定，但厚膜生產的導電膜的厚度很薄使碳膜電極導電電阻很高至十數 $K\Omega$ 。

另不論是網版印刷或厚膜技術成型的導電膜電極，其真正的電極有效工作面積不是只由印刷的電極面積之尺寸單獨決定，因電極面積與引出電極至輸出端的引導線（Lead）需相連，需另印上一層絕緣層以覆蓋Lead，Lead未全覆蓋而殘留下的Lead面積亦全為電極的有效工作面積，如第2圖與第3圖為美國專利第5,985,116的實施例，印刷的工作電極面積221需由Lead 20引接至輸出接點222，真正的工作電極面積無法單獨由221面積決定，需由再由絕緣層223印刷位置共同決定，因絕緣層的網版尺寸誤差、絕緣層與導電層間的印刷錯位或絕緣層印刷後膠的



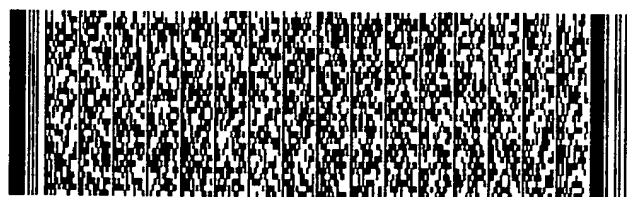
五、發明說明 (24)

擴散等皆會改變電極的真正有效工作電極面積22。

由上敘述得知網版印刷或厚膜技術成型的導電膜電極，決定工作電極真正有效工作面積的因素太多，且各項因素基本誤差又大，相對於本發明於工作電極面積的穩定因素既單純又變異小，兩者有很大的差異。因電化學感測器之量測訊號大小與電極真正有效工作面積成線性正比關係，足見本發明於工作電極面積的穩定上對電化學感測器之量測再現性的準確度會有很大的貢獻。

本發明實施例以低價含碳塑膠導電複合材料射出成形的導電條電極總電阻值小於 $300\ \Omega$ ，其比同為無化學干擾的碳膜印刷電極的阻抗（數 $K\ \Omega$ 至十數 $K\ \Omega$ ）降低了數十倍，但其仍比用低價金屬膏（如銀膠）的印刷導電金屬膜電極（可小於 $10\ \Omega$ ）的電極阻抗仍大很多。本發明實施例的總電極電阻小於 $300\ \Omega$ ，其幾乎全降在塑膠導電條的Lead段，此可再加一道程序以傳統電極印刷方式，在工作電極的背面（如第十六圖的電極工作表面積的背面164）至輸出端間印刷一低價金屬膏（如銀膠）的導電膜，則總阻抗值可降至 $50\ \Omega$ 以下，且金屬膏導電膜在電極工作面積之背面，不會與待測流體接觸故無化學干擾。

另工作電極以外的測試電極如參考電極（Reference Electrode）與對電極（Counter Electrode），其無化學干擾問題（只工作電極才有化學干擾問題），且其電極面積大小並不會影響感測器的量測電流故不需顧慮印刷電極尺寸的不穩定，所以參考電極、對電極及各電極的導引線



五、發明說明 (25)

(Lead) 可用低價金屬膏印刷導電膜來成形以獲得比塑膠射出電極更低的阻抗，而只將工作電極以塑膠含碳導電複合材料成形一導電條以求取工作電極的工作面積穩定、無化學干擾與電極電阻值（比傳統印刷碳膜電極小數十倍）等優點。此整合以含碳導電複合材料塑膠射出成型一工作電極，而以印刷低價導電金屬膜成形其他電極與各電極的導引線，以使各自優點得以發揮亦為本發明實施例的再精進。

為了易於說明，本發明得藉由下述之較佳實施例及圖示而得到一更加瞭解。

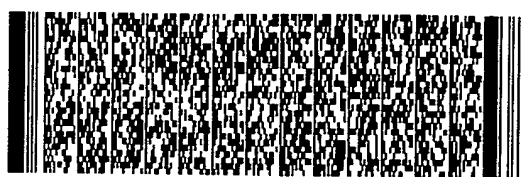
主要部分之代表符號：

- | | |
|---------------|----------------|
| 10：電化學檢測裝置 | 11：待測流體 |
| 12：承裝容器 | 13：量測區域 |
| 14：化學試劑 | 15：對電極 |
| 16：工作電極 | 17：參考電極 |
| 171：銀／氯化銀修飾電極 | 18：計量器 |
| 19：絕緣套 | 20：拋棄式印刷電極／導電膜 |
| 21：塑膠絕緣基材 | 22：工作電極 |
| 221：第一端／電極面積 | 222：第二端／輸出端 |
| 23：對電極 | 223/30：絕緣層 |
| 31：間隔器 | 32：覆蓋層 |
| 40：絕緣基材 | 41：第一貫孔 |
| 42：第一導電條 | 43：第一輸出端 |



五、發明說明 (26)

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 44 : 第二電極端 / 第一測試電極 / 工作電極 | |
| 45 : 導引線 | 46 : 絕緣層 |
| 50 : 第一凹槽 | 60 : 化學試劑 |
| 70 : 承裝容器 | 71 : 第三測試電極 / 參考電極 |
| 72 : 銀 / 氯化銀層 | 73 : 第二測試電極 / 對電極 |
| 80 : 絕緣層 | |
| 81 : 第一導電條 | 82 : 第一測試電極 |
| 83 : 第二導電條 | 84 : 絕緣基材 |
| 85 : 第二凹槽 | 86 : 第二貫孔 |
| 87 : 第二測試電極 | 88 : 流入凹處 |
| 89 : 流體入口 | 891 : 第一貫孔 |
| 892 : 覆蓋層 | 893 : 量測區域 |
| 894 : 置放凹處 | 895 : 化學藥劑 |
| 896 : 透明窗口 | 897 : 抵頂凸塊 |
| 898 : 方向記號 | 90 : 量測底面 |
| 91 : 電極頂面 | Δ : 高度差 / 均勻厚度 |
| 92 : 合成底面 | 93 : 第一入口側 |
| 94 : 氣孔開口 | 951 : 電極工作面 |
| 952 : 電極背面 | 953 : 電極輸出端 |
| 100 : 第三導電條 | 101 : 絕緣基材 |
| 102 : 第三凹槽 | 103 : 第三貫孔 |
| 104 : 第三測試電極 | 105 : 氯化銀修飾電極 |
| 106 : 化學試劑 | 107 : 覆蓋層 |
| 108 : 量測凹面 | 109 : 網狀窗口 |



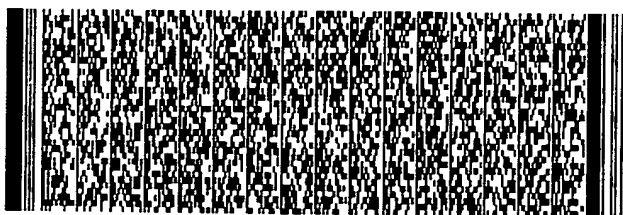
五、發明說明 (27)

- | | |
|------------------------|----------------|
| 1091 : 覆蓋層底面 | 110 : 覆蓋層 |
| 111 : 印刷導電金屬膜 | |
| 112 : 第二印刷導電金屬膜 / 參考電極 | |
| 113 : 第一電極 / 工作電極 | |
| 114 : 第一印刷導電金屬膜 / 對電極 | |
| 115 : 第四電極 / 流量檢測電極 | |
| 116 : 絕緣基材 | |
| 117 : 第二貫孔 | 118 : 對流氣孔 |
| 119 : 化學試劑 | 1191 : 匚型開口 |
| 1192 : 流體入口 | 1193 : 流入凹處 |
| 1121 : 參考電極輸出端 | 1131 : 工作電極輸出端 |
| 1141 : 對電極輸出端 | 1151 : 第四電極輸出端 |
| 120 : 絕緣基材 | 121 : 絕緣層 |
| 122 : 對電極 | 123 : 工作電極 |
| 124 : 化學試劑 | 125 : 參考電極 |
| 126 : 氯化銀修飾層 | 127 : 承裝容器 |
| 130 : 絕緣基材 | 131 : 參考電極 |
| 132 : 網狀窗口置放凹處 | 133 : 網狀窗口 |
| 134 : 工作電極 | 135 : 對電極 |
| 136 : 覆蓋層 | 137 : 化學試劑 |
| 138 : 氯化銀層 | |
| 140 : 絕緣層 | 141 : 絕緣基材 |
| 142 : 第一凹槽 | 143 : 第一導電條 |
| 144 : 化學試劑 | |



五、發明說明 (28)

- 145 : 第一印刷導電金屬膜 / 對電極
 146 : 第一貫孔
 147 : 第一測試電極 / 工作電極
 148 : 氯化銀修飾電極
 149 : 第二印刷導電金屬膜 / 氯化銀參考電極
 150 : 計量器
 84 : 電化學感測器試片
 89 : 待測流體注入口
 153 : 卡槽
 160 : 第一導電墊塊
 161 : 第一貫孔
 162 : 第一印刷導電金屬膜
 163 : 絕緣層
 164 : 電極背面
 165 : 擴大凹槽
 176 : 擴大底座
 177 : 電極工作面積
 178 : 第一輸出端
 180 : 第一導電元件
 181 : 第一測試電極
 182 : 絕緣基材
 183 : 第一凹陷空間
 184 : 第一印刷導電金屬膜
 185 : 第一輸出端
 186 : 第二銜接端
 187 : 化學試劑
 188 : 第二凹陷空間
 189 : 第二導電元件
 1891 : 第二印刷導電金屬膜
 1892 : 第二輸出端
 190 : 第一凹陷空間
 1901 : 第一 "U" 型導電元件
 1903 : 第一測試電極
 1904 : 導電元件銜接面
 191 : 側部凹槽
 192 : 絕緣層
 193 : 第一印刷導電金屬膜 / 第一銜接端
 194 : 流入凹處
 195 : "C" 形開口
 196 : 量測空間

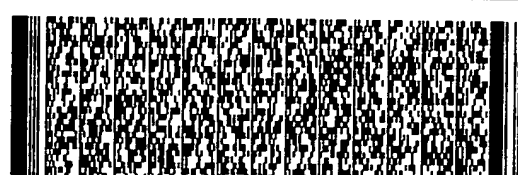
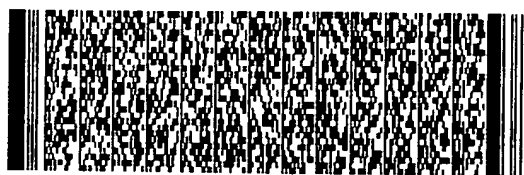


五、發明說明 (29)

- 197 : 第二印刷導電金屬膜 / 第二測試電極
 198 : 第三印刷導電金屬膜 / 第三測試電極
 199 : 絕緣基材
 1991 : 覆蓋層
 200 : 導電片
 201 : 第一輸出端
 202 : 第二電極端 / 第一測試電極
 203 : 絕緣基材
 204 : 電極貫孔
 205 : 化學試劑
 206 : 修飾電極 / 參考電極
 207 : 第二印刷導電金屬膜
 208 : 絕緣層
 209 : 覆蓋層
 2010 : 第一印刷導電金屬膜
 2001 : 平坦導電基材
 2011 : 第一輸出端
 2021 : 第一測試電極
 2031 : 第一絕緣層
 2041 : 電極貫孔 / 凹陷電極面積 / 置放凹處
 2051 : 化學試劑
 2061 : 氯化銀修飾電極
 2071 : 第二印刷導電金屬膜

實施方式

請參閱第四至第六圖，顯示出一種電化學式感測器之製造方法，係包含提供一射出成型裝置（模具，圖中未示出），提供一絕緣基材40，其具有一第一凹槽50（詳第五圖）及一第一貫孔41，將絕緣基材40送入該射出成型裝置內（模具），注入一塑膠導電之成型材料至該射出成型裝置內，俾於第一凹槽50內形成一第一導電條（Conductive

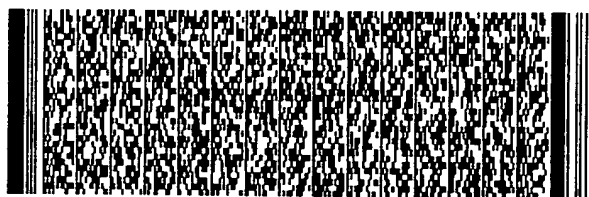


五、發明說明 (30)

Strip) 42，而第一導電條42具有一第一輸出端43及一導引線lead 45及相對一第二電極端44，且以第二電極端44為一第一測試電極44，第一測試電極44即於第一貫孔41中形成，以及提供如第六圖所示之一化學試劑60，其設置於第一測試電極44上，用以檢測一流體樣本，化學試劑60即與該流體樣本之一成分反應，進而產生一量測信號，並經第一測試電極44以輸出該量測信號。

該方法的第一測試電極44輸出該量測信號至一計量器，且該塑膠導電材料係由一導電碳材或一金屬粉與一樹脂基材所合成，該樹脂基材為一熱成形的塑膠樹脂(plastic resin)。而該塑膠導電材料之該導電碳材可以為一碳黑(Carbon Black)、石墨(Graphite Powder)、碳纖維(Carbon Fiber)或奈米碳管(Carbon Nanotube)，至於該金屬粉則可以為一鈇、銦、白金、金等。且使用該導電碳材時，可具有該塑膠基材之一3~60%的重量比。使用該金屬粉時，則可具有該塑膠基材之一0.1~5%的重量比，並可導電碳與金屬粉任何兩種以上混合使用。該塑膠導電材料之該樹脂基材係可以為一環氧樹脂(epoxy)，其與該導電碳材或該金屬粉攪拌呈一液態而注入絕緣基材40之第一凹槽50及第一貫孔41，第一導電條42即與絕緣基材40形成一緊密配接。

本發明亦包括一種電化學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含一絕緣基材40，其具有一第一凹槽50及一第一貫孔41，一第一導電條42，係與絕緣基材40相

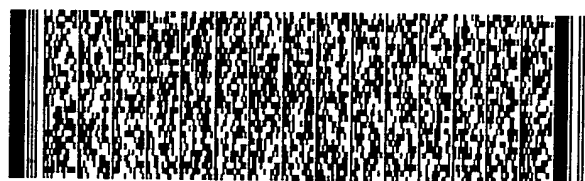
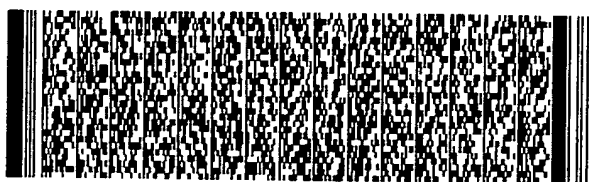


五、發明說明 (31)

連接，俾將第一導電條42設置於第一凹槽50內，而第一導電條42具有一第一輸出端43及一導引線lead 45及相對一第二電極端44，且以第二電極端44為一第一測試電極44，第一測試電極44即設置於第一貫孔41中，以及一化學試劑60，其設置於第一測試電極44上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經第一測試電極44以輸出該量測信號。

請參閱第八圖，本發明的結構更可以包含一絕緣層80，用以使第一導電條81獲得一絕緣效果，且第一測試電極82係為第一導電條81之一電極引出點82。該結構的第一測試電極82係為一工作電極82，且更具有一第二導電條83，而絕緣基材84即設有一第二凹槽85及一第二貫孔86，以分別設置第二導電條83及第二導電條83之一第二測試電極87。第二測試電極87為一對電極87。

請參閱第八圖，該絕緣基材84係具有一流入凹處88，以供該流體樣本之流入，而絕緣基材84具有一流體入口89，流體入口89、流入凹處88、第一貫孔891及第二貫孔86為一體成型。該結構更可以包括一覆蓋層892，而絕緣基材84之流入凹處88係具有一置放凹處894，以供化學試劑895之完整置放，且覆蓋層892與流入凹處88形成一量測區域893。覆蓋層892可以為一透明或半透明塑膠片，該量測區域之一量測底面90（詳第九圖(a)）係與第一測試電極82之一電極頂面91形成一高度差 Δ ，且電極頂面91與置放凹處894形成一合成底面92，以供化學試劑895之塗佈。



五、發明說明 (32)

化學試劑895係調成液態後以一定量型式注入置放凹處894，而於合成底面92上形成化學試劑895之一均勻厚度 Δ 。

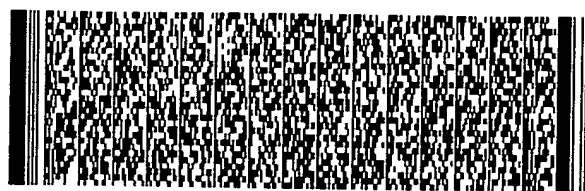
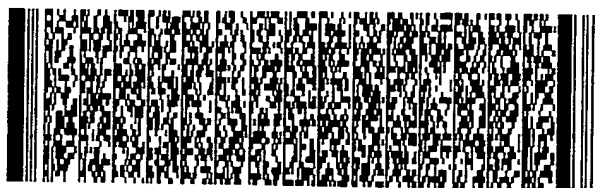
請參閱第八圖，顯示出一覆蓋層892上之有一透明窗口896（或半透明窗口亦可），以利一使用者觀察該流體樣本，而透明窗口896印有一方向記號898，以提醒該使用者，絕緣基材84係具有二抵頂凸塊897，以抵頂覆蓋層892，並利用抵頂凸塊897來隔離該流體樣本與覆蓋層892之一黏膠。

請參閱第九圖(a)，該絕緣基材可以具有一第一入口側93及相對一第二氣孔側94，係分別作為流體入口89及形成一氣孔開口94，且氣孔開口94以利於該流體樣本作一毛細管流動。

請參閱第十圖，其結構的更具有有一第三導電條100，而絕緣基材101即設有一第三凹槽102及一第三貫孔103，以分別設置第三導電條100及第三導電條100之一第三測試電極104，第三測試電極104即為一參考電極(Reference Electrode)。

請參閱第十圖，該結構的覆蓋層107係可以為一織布或塑膠網片材質，以呈現一網孔狀窗口109，且具有一60~300網目數。而在一量測凹面108與該覆蓋層之底面1091係有經過一親水性的覆被處理(hydrophilic coating)。

請參閱第六圖、第七圖、第八圖、第十圖、第十一



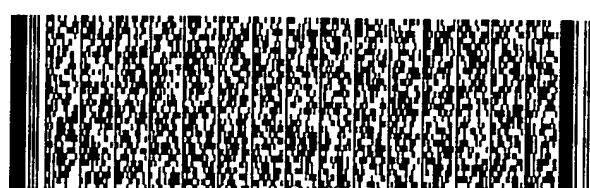
五、發明說明 (33)

圖、第十二圖及第十三圖，該結構的第一測試電極（工作電極）或第二測試電極（對電極）或第三測試電極（參考電極）可經過電極的前置處理，如以溶液拋光、以粉體拋光、以純水或去離子水超音波洗淨等各種程序，以確定電極表面乾淨無吸附其他雜物。

請參閱第六圖、第七圖、第八圖及第十圖、第十圖、第十一圖、第十二圖及第十三圖，該結構的第一測試電極（工作電極）或第三測試電極（參考電極）經過電極的前置處理後，再以不同方法與程序，將該測試電極修飾

（Modify）成不同特定用途之修飾電極（Modified Electrode）。如將經過電極前置處理後的第三測試電極以網版印刷方式或電解鍍上塗佈一氯化銀（AgCl）層，如第十圖之105、第十二圖之126、第十三圖之138及第七圖中可見第三測試電極71係設置有一銀／氯化銀層72，經此電極修飾（Modified Electrode）處理後以形成一氯化銀參考電極，而標號73者為一對電極。

而該結構的第一測試電極經電極前置處理及電極修飾（Modified Electrode）處理塗佈有一層化學試劑（Reagent Matrix），以形成一工作電極，如在第七圖的工作電極44，第八圖的化學試劑895、第十圖的化學試劑106及第十二圖之124等。該化學試劑係可以與該流體樣本之該成分產生一電化學反應，並轉化該量測信號為一電性參數的量測值，且該電性參數的量測值相關於該成分之一物質濃度。該修飾工作電極的化學試劑係可以包含酵素



五、發明說明 (34)

(Enzyme 如 Glucose Oxidase、Uricase 等酵素催化劑)，酸鹼值緩衝劑 (PH Buffer 如 Citrate buffer)、界面活性劑 (Surfactant, Surface Active Agent 如 3M 的 FC-170C)、氧化還原反應電子媒介物 (Redox Mediator 如 Ferricyanide)、親水性的高分子聚合物

(Hydrophilic Polymer Compound, 如 Polyethylene Oxide 或 Carboxymethyl Cellulose 等之混合) 等組成複合物。其可以將各化學原料以不同比率分次 (或一次) 混合及分次 (或一次) 將其固化 (immobilized、coated) 在工作電極上。

該結構的化學試劑中之酵素可以具有一葡萄糖氧化酵素 (Glucose Oxidase)，以為測試人體之全血 (Whole Blood)，該流體分析物為人血中之血糖 (Glucose) 濃度。

該結構的化學試劑中之酵素可以具有一尿素氧化酵素 (Uricase)，以為測試人體之全血，該流體分析物為人血中之尿酸 (Uric Acid) 濃度。

該結構的化學試劑係中之酵素可以具有一膽固醇氧化酵素 (Cholesterol Esterase and Cholesterol Oxidase)，以為測試人體之全血，該流體分析物為人血中之膽固醇 (Cholesterol) 濃度。

請參閱第十一圖，覆蓋層 110 係可以經由印刷而具有一印刷導電金屬膜 111，導電金屬膜 111 可印刷成兩隔離導電膜以為一參考電極 112 與一對電極 114，並與絕緣基材

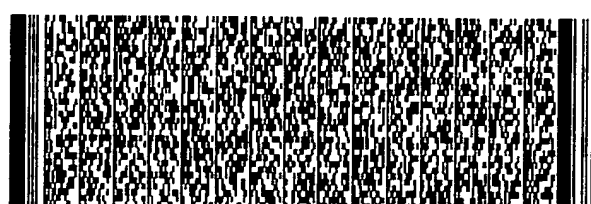
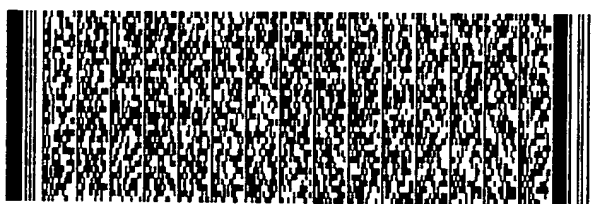


五、發明說明 (35)

110 相接，一氣孔118則與一流量檢測電極115共同位於第二貫孔117內，此對流氣孔118、流入凹處1193與流體入口1192形成流體的毛細對流通道。1121、1131、1141、1151為各測試電極的輸出端，另一"匚"型開口1191以為印刷導電金屬膜電極輸出端1121、1141的位置。該第四電極115為一流體的流量檢測電極，當流體由流體入口1192經流入凹處1193、工作電極113最後流入至第四電極115始完成充填，若流體未到達第四電極115，則計量器（參閱第十五圖的計量器150）可檢知第四電極115未與其他電極經流體相通而得知流體未填滿。

請參閱第十二圖(a)，該結構的絕緣基材120的背面更印刷上一層絕緣膠層121，以對導電條除電極面積及電極輸出端以外的部分形成一絕緣保護作用，以利整個感測器可直接浸入待測溶液中。第十二圖(b)可見在一承裝容器127內之工作電極123上的化學藥劑124，參考電極125上的氯化銀修飾電極126，而對電極在122的位置，整個感測器可直接浸入待測溶液中。該化學試劑係可以與該流體樣本之該成分產生一電化學反應，並轉化該量測信號為一電性參數的量測值，且該電性參數的量測值相關於該成分之一物質濃度。

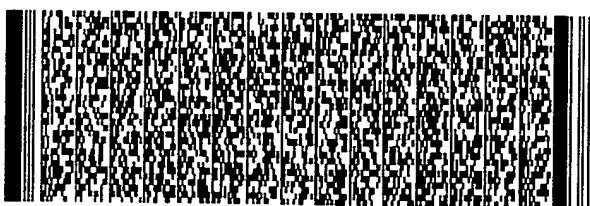
請參閱第十三圖(A)係一三極式電極的另一實施例，所示的133為一網狀窗口，其被置於一網狀窗口置放凹處132內，該置放凹處同時具有一工作電極134、一對電極135、一參考電極131、一化學試劑137、一氯化銀層138



五、發明說明 (37)

43 及相對一第二電極端44，且以第二電極端44為一第一測試電極44，以及一化學試劑60，其設置於第一測試電極44上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經第一測試電極44以輸出該量測信號。

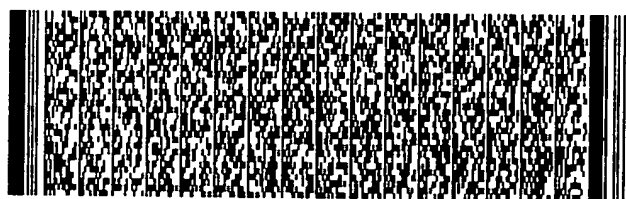
如第四圖所示，該第一導電裝置係為一第一導電條42，且該第一凹陷空間包括有一第一凹槽50及一第一貫孔41，並於第一凹槽50內設置第一導電條42，第一測試電極44即設置於第一貫孔41中。請參閱第十六圖及第十七圖，該第一導電裝置係可以改為一第一導電墊塊(Pad)160，且該第一凹陷空間為一第一貫孔161，該第一導電墊塊160的第一面為電極工作面積177，該結構更具有以金屬膏印刷的一第一印刷導電金屬膜162被印刷於一絕緣基材的第二面上，其與一第一電極輸出端164相銜接以接收該量測信號。第一貫孔161更可以具有一擴大凹槽165，以置放第一導電墊塊160之一擴大底座176。本實施例該印刷導電金屬膜162雖為第一測試電極(工作電極)的輸出端，但其與工作電極之有效工作面積177無直接相連，故此金屬膏印刷導電膜沒與待測流體相接觸而無化學干擾之顧慮，其印刷尺寸的任何不穩定也不會影響工作電極面積177，故於感測訊號量測的穩定性上皆無不良影響，更而其可降低該第一導電條42(請參考第四圖)的該lead導引線45之電阻值而改善量測穩定。第九圖(b)的第一測試電極951以塑膠含碳導電複合材料射出成型，其由電極面積951至電極輸出端953的總電阻可降至300 Ω 以下其比碳膜印刷電極之電



五、發明說明 (38)

阻值已降低數十倍，但其仍比低價金屬膏印刷導電膜高數倍（如銀膠阻抗可低於 $10\ \Omega$ ）。本發明第十六圖之實施例保有本發明以低價塑膠含碳導電複合材射出成型一無化學干擾、低電極阻抗及面積尺寸穩定的工作電極最佳特性（相對於同樣無化學干擾的碳膜印刷電極），但於工作電極以外的其他電極與各電極的導引線Lead均可用低價金屬膏印刷導電膜來達成，以使各自優點得以發揮。請參照第十四圖(a)為一兩電極式的塑膠射出導電電極與金屬膏印刷電極的複合實施例，第一導電條(Conductive Strip) 143以塑膠導電材料成型，電極工作面積147於第一貫孔146中成型可獲得一低於0.6%誤差以內的穩定電極面積，而對電極(Counter Electrode) 145其無化學干擾與電極面積尺寸穩定的需求故可以金屬膏印刷一第一印刷導電金屬膜145於絕緣基材141上，以得到更低的電極阻抗而提高電化學感測器的量測準確性。第十四圖(b)為另一個三電極式的複合實施例，一第二印刷導電金屬膜149電極與第一印刷導電金屬膜同時被印刷於絕緣基材上以形成一參考電極，一氯化銀修飾層148用以將149修飾為一氯化銀參考電極。本發明實施例第十八圖、第十九圖、第二十圖皆是一塑膠射出導電電極與一印刷導電金屬膜電極的複合實施例精神的再延伸。

再按照另一種相當的技術層面來看，請參閱第十八圖，本發明乃一種電化學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含一第一導電元件180，其具有一第一測



五、發明說明 (39)

試電極181，一絕緣基材182，係具有一第一凹陷空間183，以置放第一導電元件180，一第一印刷導電金屬膜184，其與絕緣基材182相接，第一印刷導電金屬膜184具有一第一輸出端185及相對一第二銜接端186，且以第二銜接端186與第一導電元件180相銜接，以及一化學試劑187，其設置於第一測試電極181上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經第一測試電極181以輸出該量測信號。

絕緣基材182係可以具有一第二凹陷空間188，以置放一第二導電元件189，且該結構更具有一第二印刷導電金屬膜1891，其與第一印刷導電金屬膜184同時被印刷於絕緣基材182上，用以銜接第二導電元件。又十八圖的第一凹陷空間183係可以改成如十九圖(D)所示的型式的第一凹陷空間190，該第一凹陷空間190更與一側部凹槽191相連，一第一"U"型導電元件1901同時置放於該第一凹陷空間190與該側部凹槽191中並形成緊配，該第一"U"型導電元件的第一側1903置於第一凹陷空間190內形成一第一測試電極1903，一第一印刷導電金屬膜193印刷於絕緣基材199上，使第一銜接端193與該第一"U"型導電元件1901的第二側之一導電元件銜接面1904相銜接，以輸出該第一測試電極1903的量測訊號。且更包括一絕緣層192，係用以覆蓋第一印刷導電金屬膜193與該導電元件銜接面1904，此"U"型導電元件的設計以利該第一印刷導電金屬膜193能與一第二及一第三印刷導電金屬膜197, 198同時印刷於絕

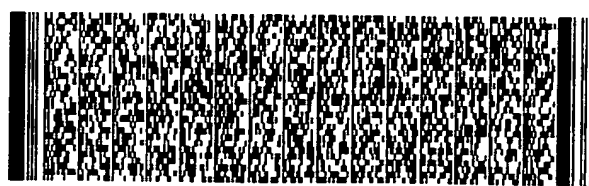
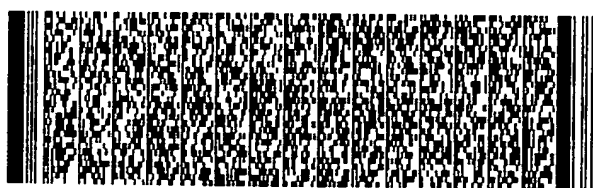
五、發明說明 (40)

緣基材上電極的同一面。絕緣層192並具有一流入凹處194，以供該流體樣本之流入，且絕緣層192具有一概略呈"匚"形開口195，以形成一量測空間196（詳第十九圖(A)）。該結構更包括有一第二及一第三印刷導電金屬膜197, 198，係與第一印刷導電金屬膜193同時被印刷於絕緣基材199上，從第十九圖(B)可以見到一覆蓋層1991位於絕緣層192之上，第十九圖(C)顯示出一修飾電極1992位於第二印刷導電金屬膜197上方。

如從另一種對等的技術層面來看，請參閱第二十圖(A)，本發明乃一種電化學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含一塑膠射出導電片200，其具有一第一輸出端201及一第二電極端202，且以第二電極端202為一第一測試電極202，一絕緣基材203，係與導電片200相接，且具有一電極貫孔204，以置放第一測試電極202，以及一化學試劑205，其設置於第一測試電極202上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經第一測試電極202以輸出該量測信號。

該結構的第一測試電極202係可以位於導電片200之一凸出部位202上，以置入絕緣基材203之電極貫孔204。該結構更可以包括一修飾電極206，設置於一第二印刷導電金屬膜207上，而成為一參考電極206，由第二十圖(B)即可以看出一覆蓋層209位於二絕緣層208的上方。

如從另一種對等的技術層面來看，請參閱第二十圖(C)，本發明乃一種電化學式感測器之結構，係用於檢

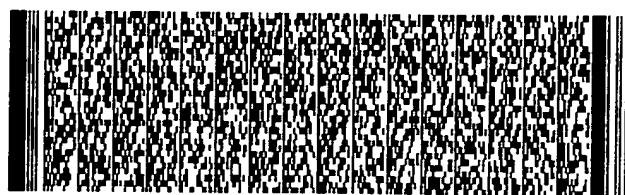
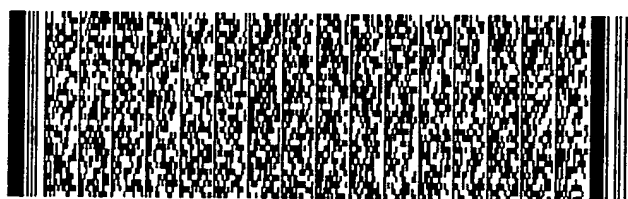


五、發明說明 (41)

測一流體樣本，其包含以一塑膠導電複合材料成型的一平坦導電基材2001，其具有一第一輸出端2011及一第二電極端2021，且以第二電極端2021為一第一測試電極2021，一第一絕緣層2031，係與該平坦導電基材2001相接，且該第一絕緣層2031具有一電極貫孔2041以形成第一測試電極2021的一凹陷電極面積2041，並以該電極貫孔形成一置放凹處2041以為一化學試劑2051的置放處，該化學試劑用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經第一測試電極2021傳至該第一輸出端2011以輸出該量測信號。當然，此時的結構更可以包括一氯化銀層2061，設置於一第二印刷導電金屬膜2071上，而成為一氯化銀參考電極。

本第二十圖之發明實施例以導電片 (Conductive Sheet) 代替前實施例導電條 (Conductive Strip) 的主要目的為創造有利於雙料塑膠射出時之製造方法，於塑膠射出過程中需將塑膠料注入塑膠模具的模穴中並以保壓以為塑膠料完全飽滿於整個成品，其需將原模穴中原有的空氣擠出以為塑膠料容易注入模穴中，前實施例之導電條被絕緣基材三面包住，只剩一面又需留為塑膠射出之入料口，如此於射出成形中空氣被包住不易擠出而造成射出成品的塑膠料不飽滿而造成成品缺料而不良，本實施例之導電片與絕緣基材皆可四面與模具鋼材接觸，鋼膜側壁可易於製造一鋼膜出氣孔以將空氣引出模穴。

請參照第十五圖，其為一習知手提式電化學計量器



五、發明說明 (42)

150，用於插入本發明之一的電化學感測器試片84（如本發明實施例之第八圖、第十圖、第十一圖、第十三圖及第十八圖至第二十圖、）至該劑量器的一卡槽153內，待測流體由流體入口89引入至感測器內後經一量測時間，該計量器會顯示待測流體分析物的生化成分數值。

綜上所述，本發明確實能以一新穎的方式，藉由置放一絕緣基材到射出成型裝置內，以形成第一導電條於該絕緣基材之一第一凹槽內，而能利用該絕緣基材的第一貫孔，以形成該第一導電條之一工作電極。並且所使用之塑膠導電之成型材料之注入該射出成型裝置內，以獲得該第一導電條與該塑膠基材彼此間的一緊配效果，乃極適合工業上之生產。故凡熟習本技藝之人士，得任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。



圖式簡單說明

圖式簡單說明

第一圖：是先前技術之電化學檢測裝置之立體示意圖；

第二圖：是另一先前技術之拋棄式印刷電極的平面示意圖；

第三圖：是第二圖之拋棄式印刷電極之立體分解示意圖；

第四圖：是本發明之電化學式感測器單電極之製造方法及其結構之較佳實施例的立體爆開示意圖；

第五圖：是第四圖之感測器單電極的反面立體爆開示意圖；

第六圖：是第四圖之感測器單電極與一化學試劑結合前之立體示意圖；

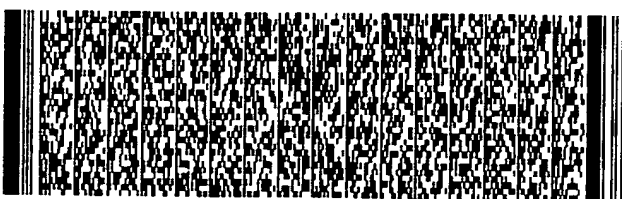
第七圖：是利用第四圖之感測器的電化學檢測裝置之立體示意圖；

第八圖(a)~(b)：是本發明之又一較佳實施例之二極式電化學感測器的立體正面組合及爆開示意圖；

第九圖(a)：是第八圖之感測器的正面局部分解之立體示意圖；第九圖(b)：是第八圖感測器的電極的導電截面機與導體厚度之立體示意圖；

第十圖：是本發明之又一較佳實施例之三極式電化學感測器的立體正面爆開示意圖；

第十一圖(a)~(c)：是本發明之再一較佳實施例之四極式電化學感測器的立體正面、立體反面及正面爆開示意



圖式簡單說明

圖；

第十二圖(a)：是本發明之又一較佳實施例之三極式電化學感測器的立體正面爆開示意圖；

第十二圖(b)：是第十二圖之電化學感測器被置於一承裝容器內的立體剖面示意圖；

第十三圖(a)：是本發明之再一較佳實施例之三極式電化學感測器的立體正面爆開示意圖；

第十三圖(b)是第十三圖(A)的正面組立示意圖。

第十四圖(a)：是本發明之又一較佳實施例之兩極式電化學感測器的立體正面爆開示意圖。

第十四圖(b)：是本發明之又一較佳實施例之三極式電化學感測器的立體正面爆開示意圖。

第十五圖：是一本發明之電化學感測器試片插入至一習知電化學計量器之的立體組合示意圖。

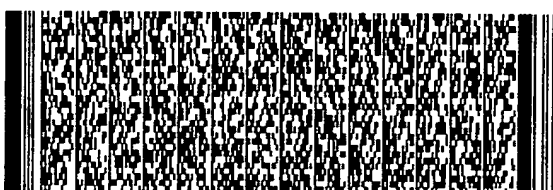
第十六圖：是本發明之又一較佳實施例之單極式電化學感測器的立體反面爆開示意圖。

第十七圖：是第十六圖之電化學感測器的立體正面爆開示意圖；

第十八圖：是本發明之再一較佳實施例之二極式電化學感測器的立體反面爆開示意圖；以及

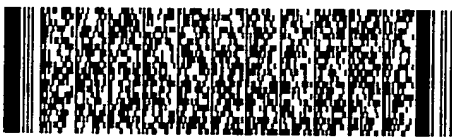
第十九圖(a)~(d)：是本發明之再一較佳實施例之三極式電化學感測器的立體反面組合、正面組合、正面局部分解及反面爆開之示意圖；

第二十圖(a),(b)：是本發明之又一較佳實施例之三



圖式簡單說明

極式電化學感測器的立體正面爆開及組合示意圖；以及
第二十圖 (c)：是本發明之再一較佳實施例之三極式
電化學感測器的立體正面爆開示意圖。



四、中文發明摘要 (發明名稱：電化學式感測器之製造方法及其結構)

本發明為一種電化學式感測器(Electrochemical Sensor)之製造方法及其結構，其製造方法係包含提供一射出成型裝置(模具)，提供一絕緣基材，其具有一第一凹槽及一第一貫孔，將該絕緣基材送入該射出成型裝置內，注入一塑膠導電之成型材料至該射出成型裝置內，俾於該第一凹槽內形成一第一導電條(Conductive Strip)，而該第一導電條具有一第一輸出端及相對一第二電極端，且以該第二電極端為一第一測試電極，該第一測試電極即於該第一貫孔中形成，以及提供一化學試劑(Reagent)，其設置於該第一測試電極上，用以檢測一流體樣本，該化學試劑即與該流體樣本之一成分反應，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。

(一)、本案指定代表圖為：第八圖

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

80：絕緣層 81：第一導電條 82：第一測試電極 83：第二導電條 84：絕緣基材 85：第二凹槽 86：第二貫孔
87：第二測試電極 88：流入凹處 89：流體入口 891：第一貫孔 892：覆蓋層 893：量測區域 894：置放凹處
895：化學藥劑 896：透明窗口 897：抵頂凸塊
898：方向記號



六、申請專利範圍

1. 一種電化學式感測器(Electrochemical Sensor)之製造方法，其包含：

提供一射出成型裝置；

提供一絕緣基材，其具有一第一凹槽及一第一貫孔；

將該絕緣基材送入該射出成型裝置內；

注入一塑膠導電之成型材料至該射出成型裝置內（模具），俾於該第一凹槽內形成一第一導電條（Conductive Strip），而該第一導電條具有一第一輸出端及相對一第二電極端，且以該第二電極端為一第一測試電極，該第一測試電極即於該第一貫孔中形成；以及

提供一化學試劑(Reagent)，其設置於該第一測試電極上，用以檢測一流體樣本，該化學試劑即與該流體樣本之一成分反應，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。

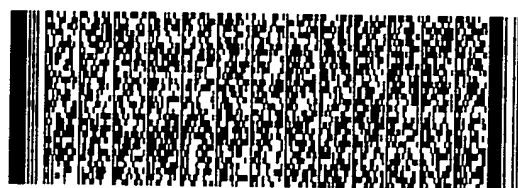
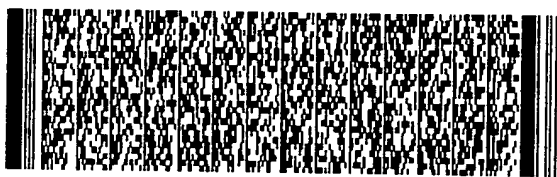
2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該第一測試電極輸出該量測信號至一計量器，且該塑膠導電材料係由一導電碳材或一金屬粉與一樹脂基材所合成，該樹脂基材為一熱成形的塑膠樹脂(plastic resin)。

3. 如申請專利範圍第2項所述之方法，其中塑膠導電材料之該導電碳材為一碳黑(Carbon Black)、石墨(Graphite Powder)、碳纖維(Carbon Fiber)或奈米碳管(Carbon Nanotube)，該金屬粉為一金、白金、鈇、銻等，且該導電碳材係具有該塑膠基材之一3~60%的重量比，而該金屬粉具有該塑膠基材之一0.1~5%的重量比。



六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第7項所述之結構，該絕緣基材係具有一流入凹處，以供該流體樣本之流入，而該絕緣基材具有一流體入口，該流體入口、該流入凹處及該第一貫孔為一體成型。
9. 如申請專利範圍第8項所述之結構，更包括一覆蓋層，其置放於該絕緣基材上，用以與該流體入口及該流入凹處形成一毛細流動通道與一量測區域。
10. 如申請專利範圍第8項所述之結構，該絕緣基材之該流入凹處係具有一置放凹處，以供該化學試劑之完整置放。
11. 如申請專利範圍第9項所述之結構，該量測區域之一量測底面係與該第一測試電極之一電極頂面形成一高度差，且電極頂面與該置放凹處形成一合成底面，以供該化學試劑之塗佈。
12. 如申請專利範圍第11項所述之結構，其中該化學試劑係以一定量型式注入該置放凹處，而於該合成底面上形成該化學試劑之一均勻厚度。
13. 如申請專利範圍第9項所述之結構，其中該絕緣基材係具有一抵頂凸塊，以抵頂該覆蓋層，並利用該抵頂凸塊來隔離該流體樣本與該覆蓋層之一黏膠。
14. 如申請專利範圍第7項所述之結構，更具有一第三導電條，而該絕緣基材即設有一第三凹槽及一第三貫孔，以分別設置該第三導電條及該第三導電條之一第三測試電極，該第三測試電極即為一參考極(Reference Electrode)。

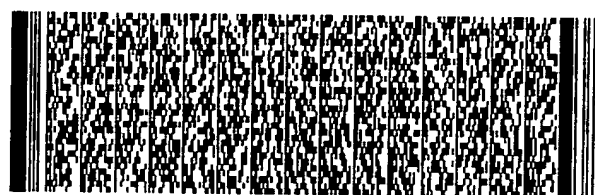


六、申請專利範圍

15. 如申請專利範圍第9項所述之結構，其中該覆蓋層係為一塑膠片，並具有一印刷導電金屬膜，並以該導電金屬膜作為一測試電極。
16. 如申請專利範圍第15項所述之結構，該結構更具有一第四測試電極，係用以檢測一待測流體的流量，而使該第四測試電極成為一流量檢測電極 (Detecting Electrode)。
17. 如申請專利範圍第9項所述之結構，該覆蓋層為一透明或半透明材質，且具有一不透明漆部分，以利一使用者觀察該流體樣本的流動情形，而該覆蓋層印有一方向記號，以提醒該使用者其為一流體入口處。
18. 如申請專利範圍第9項所述之結構，其中該覆蓋層係為一織布或塑膠網片材質，以呈現一網孔狀，且具有一60~300網目數。
19. 如申請專利範圍第9項所述之結構，其中該量測區域與覆蓋層內側面係經過一親水性的覆被處理 (hydrophilic coating)，以利流體的容易完全充滿整個量測區域。
20. 如申請專利範圍第7項所述之結構，其絕緣基材上具有一網狀窗口置放凹處，以置放一網狀窗口，該置放凹處的底部或側部置有該測試電極與該化學試劑，以形成流體的一量測區域。
21. 如申請專利範圍第20項所述之結構，更有一覆蓋層以置於該網狀窗口上方並與該絕緣基材相接。該覆蓋層具有一開口以露出一部份網狀窗口以為待測流體之滴入處。

六、申請專利範圍

22. 如申請專利範圍第21項所述之結構，該網狀窗口為一織布或塑膠網片材質，以呈現一網孔狀，且具有一60~300網目數。
23. 如申請專利範圍第22項所述之結構，其中該該網狀窗口與該置放凹處係經過一親水性的覆被處理(hydrophilic coating)，以利流體的容易完全充滿整個量測區域。
24. 如申請專利範圍第14項所述之結構，該第一測試電極、第二測試電極與第三測試電極可經過一電極的前置處理，該前置處理包括一溶液拋光、一粉體拋光、一純水超音波洗淨或去離子水超音波洗淨程序，以確定一無吸附其他雜物之電極表面乾淨。
25. 如申請專利範圍第24項所述之結構，該第一測試電極或第三測試電極更經過一修飾(Modify)作業，以形成一特定用途之修飾電極(Modified Electrode)。
26. 如申請專利範圍第25項所述之結構，該第三測試電極以一網版印刷或一電解電鍍以設置一銀/氯化銀(Ag/AgCl)層，以完成該修飾作業，而形成一氯化銀參考電極。
27. 如申請專利範圍第25項所述之結構，該第一測試電極更經過一修飾作業而設置一層化學試劑(Reagent Matrix)，以形成一工作電極。
28. 如申請專利範圍第27項所述之結構，該結構的化學試劑係包含一酵素催化劑(Enzyme)、一酸鹼值緩衝劑(PH Buffer)、一界面活性劑(Surfactant/Surface Active Agent)、一氧化還原反應電子媒介物(Redox Mediator)



六、申請專利範圍

）、一親水性的高分子聚合物（Hydrophilic Polymer Compound）等混合之複合物。

29. 如申請專利範圍第28項所述之結構，該結構的化學試劑中之酵素具有一葡萄糖氧化酵素（Glucose Oxidase），以為測試一人體之全血（Whole Blood），而獲得對該流體樣本之一分析結果，該分析結果即為該人血中之一血糖濃度。

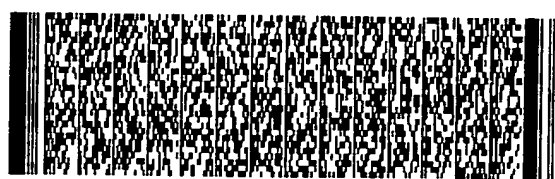
30. 如申請專利範圍第28項所述之結構，該結構的化學試劑中之酵素具有一尿素氧化酵素，以為測試一人體之全血，而分析該人血中之一尿酸濃度。

31. 如申請專利範圍第28項所述之結構，該結構的化學試劑係中之酵素具有一膽固醇氧化酵素，以為測試一人體之全血，而分析該人血中之一膽固醇濃度。

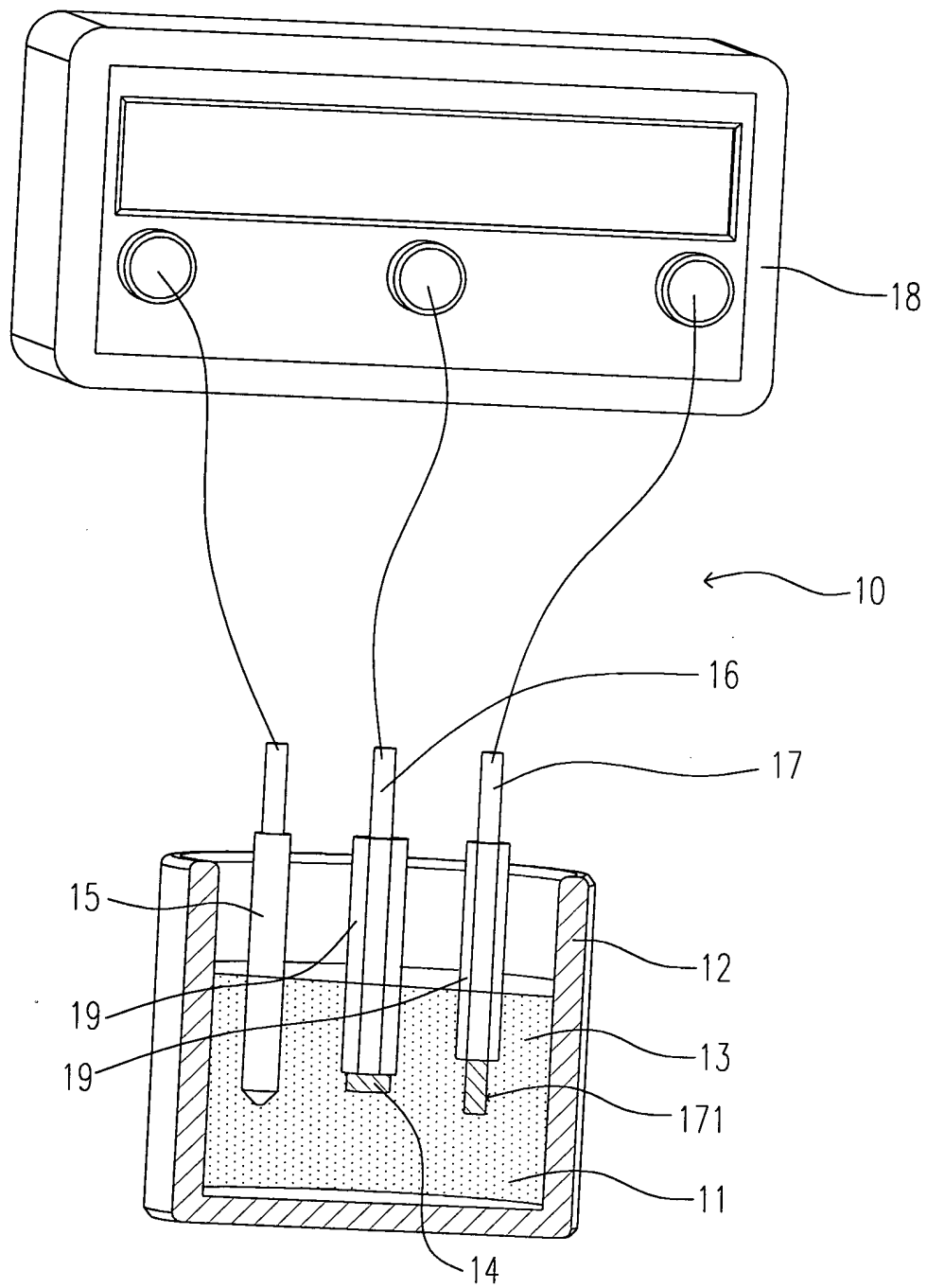
32. 如申請專利範圍第9項所述之結構，其中該絕緣基材具有一第一入口側及相對一第二氣孔側，係分別作為該流體入口及形成一氣孔開口，且該氣孔開口以利於該流體樣本作一毛細流動。

33. 如申請專利範圍第5項所述之結構，其中該第一貫孔及該第一測試電極各具有一貫孔截面積及一電極截面積，該貫孔截面積即同於該電極截面積，且該第一貫孔係位於該絕緣基材之一底面。

34. 如申請專利範圍第5項所述之結構，該第一導電條置於該絕緣基材之底面並經由第一貫孔形成該第一測試電極於該絕緣基材之頂面，而該絕緣基材之頂面更具有第一印

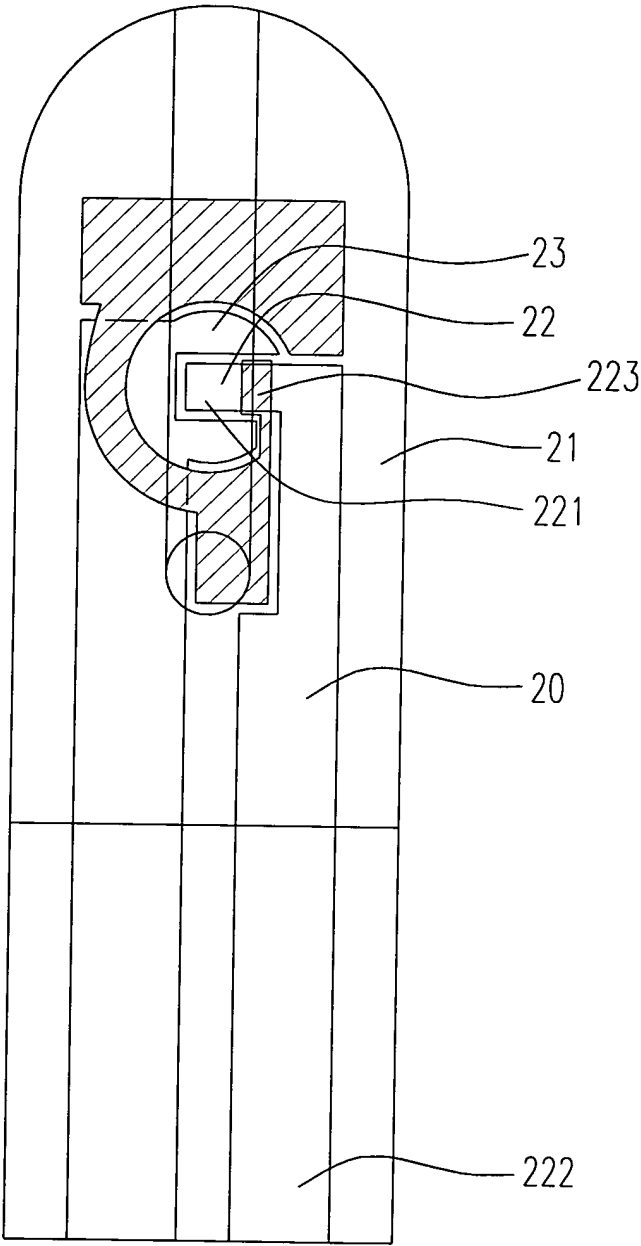


圖式



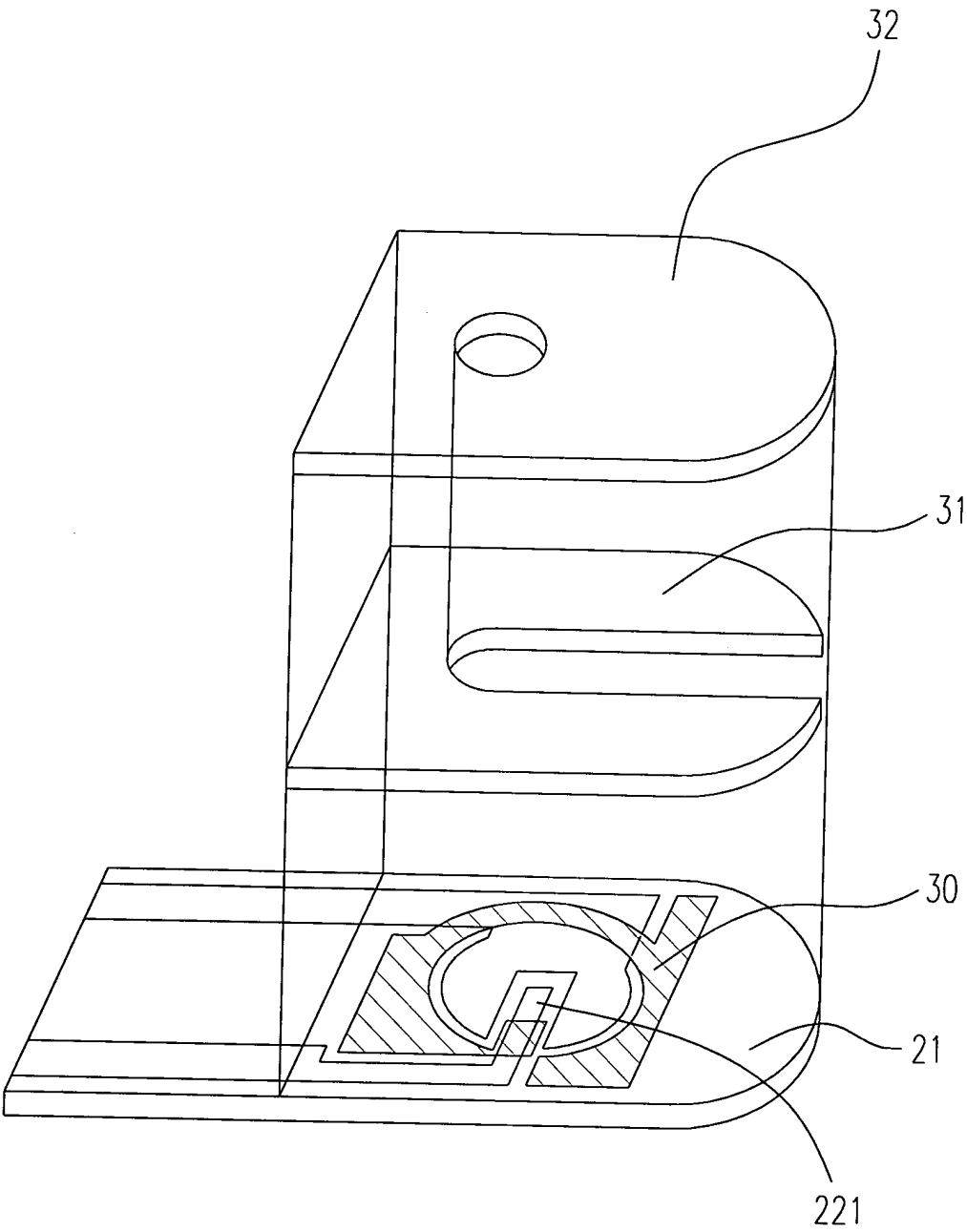
第一圖

圖式



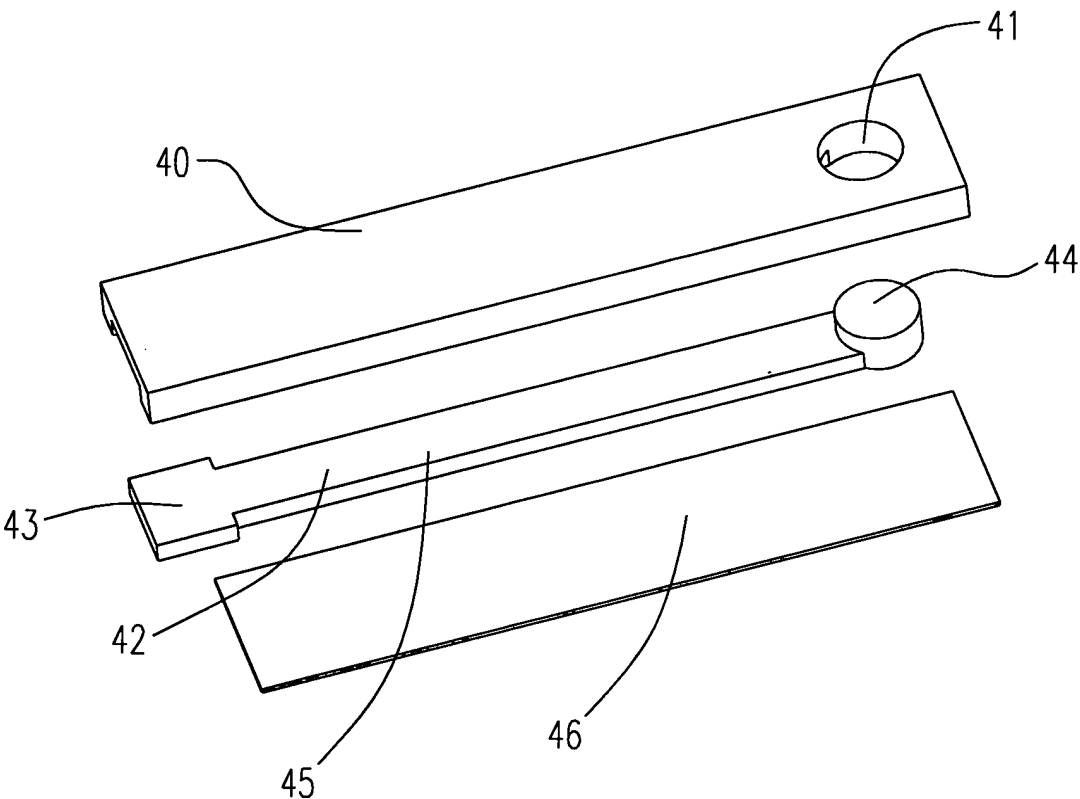
第二圖

圖式



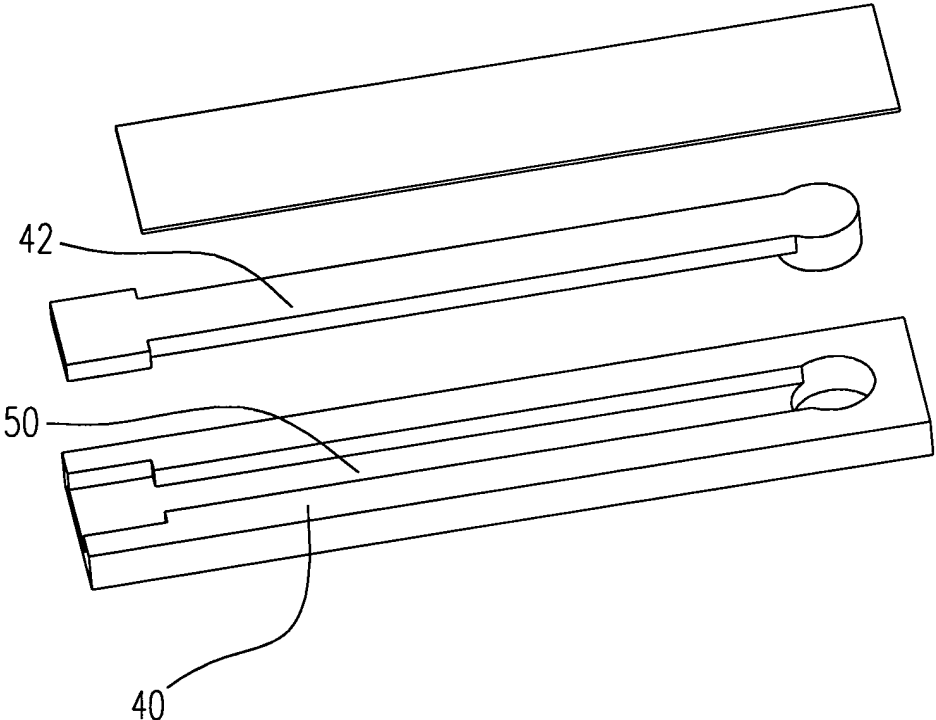
第三圖

圖式



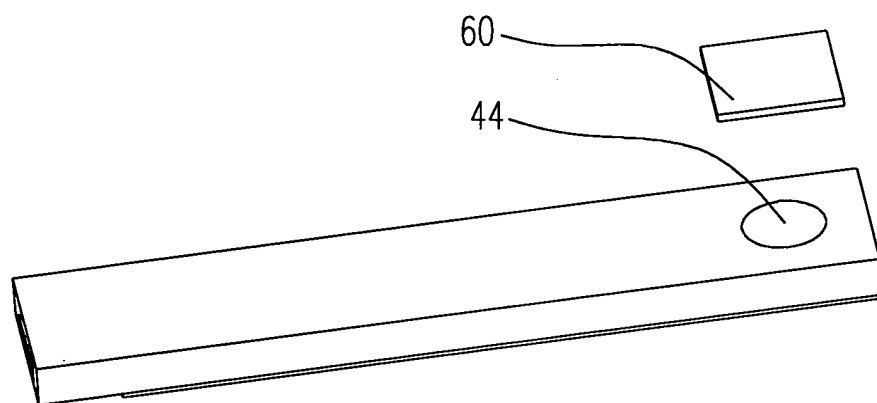
第四圖

圖式



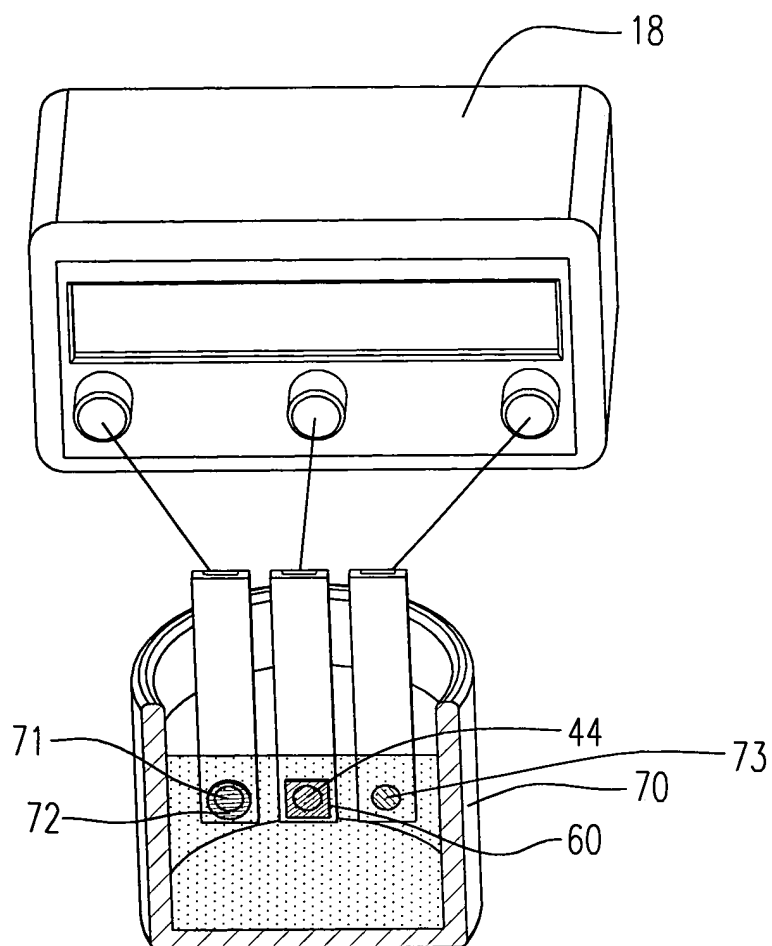
第五圖

圖式



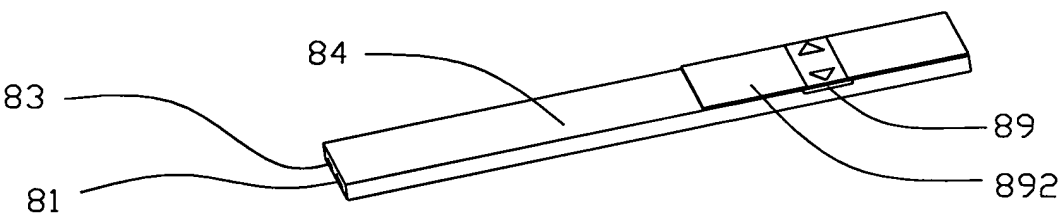
第六圖

圖式

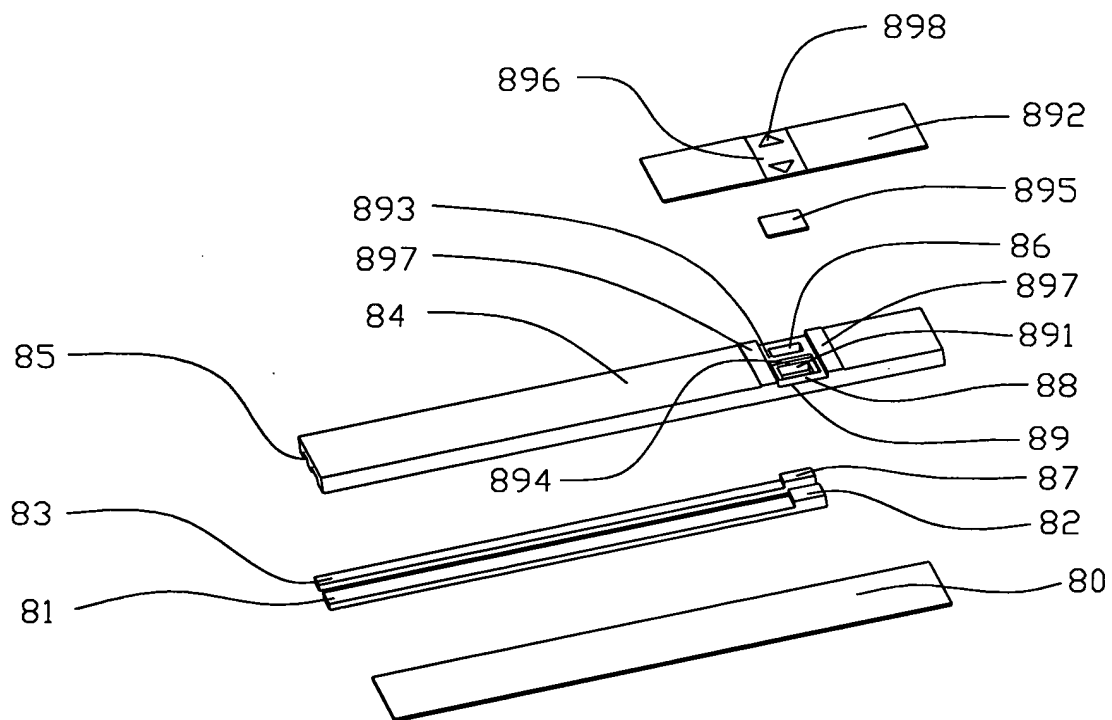


第七圖

圖式

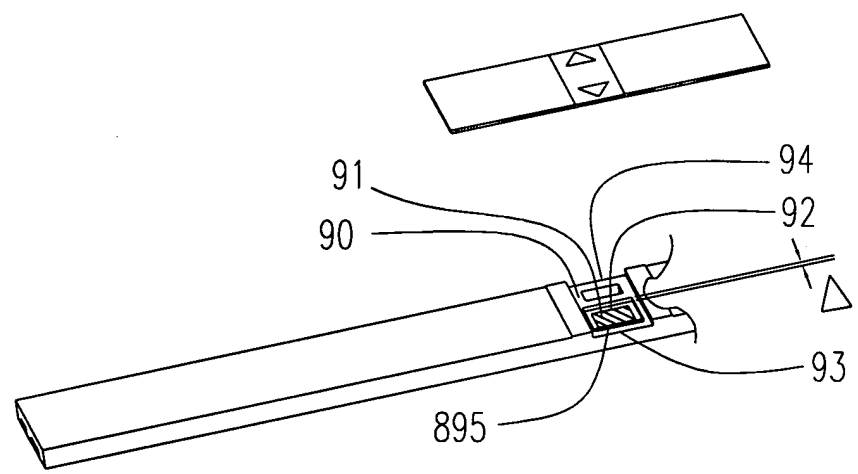


第八圖(a)

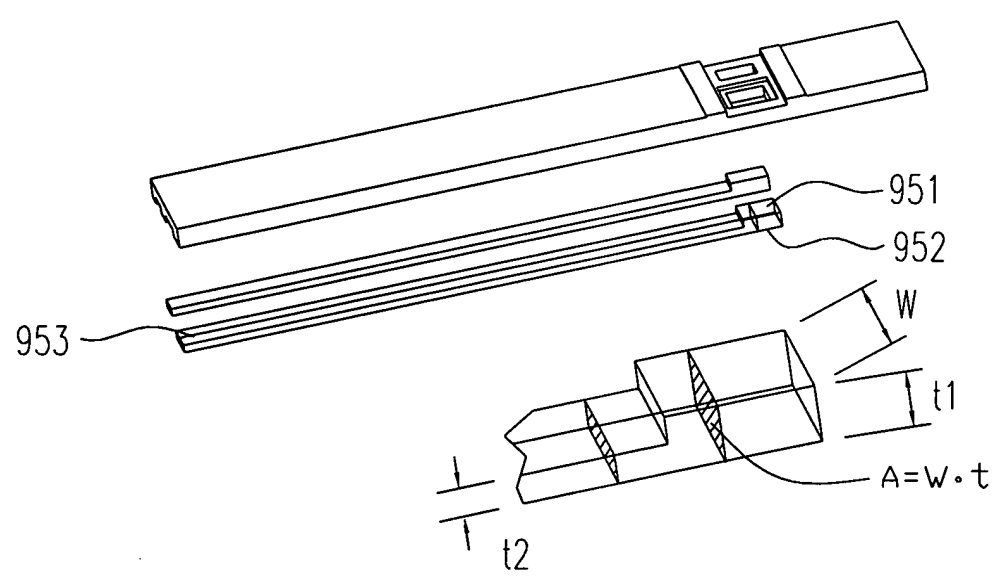


第八圖(b)

圖式

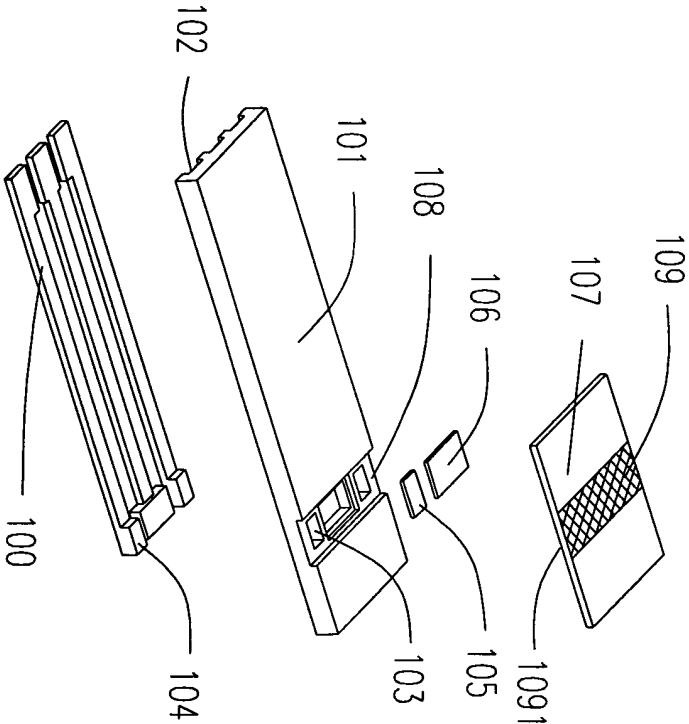


第九圖(a)



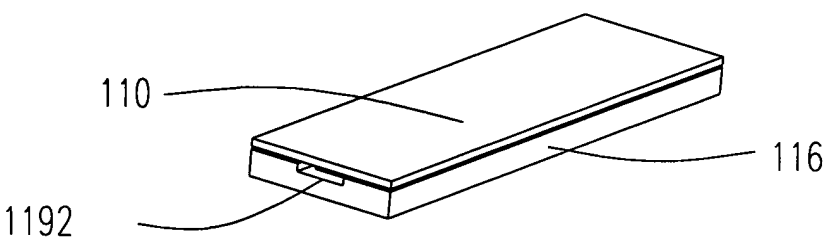
第九圖(b)

圖式

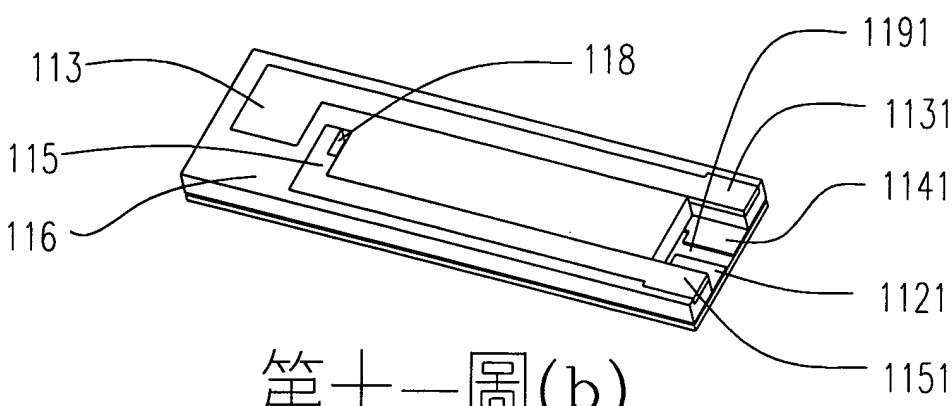


第十圖

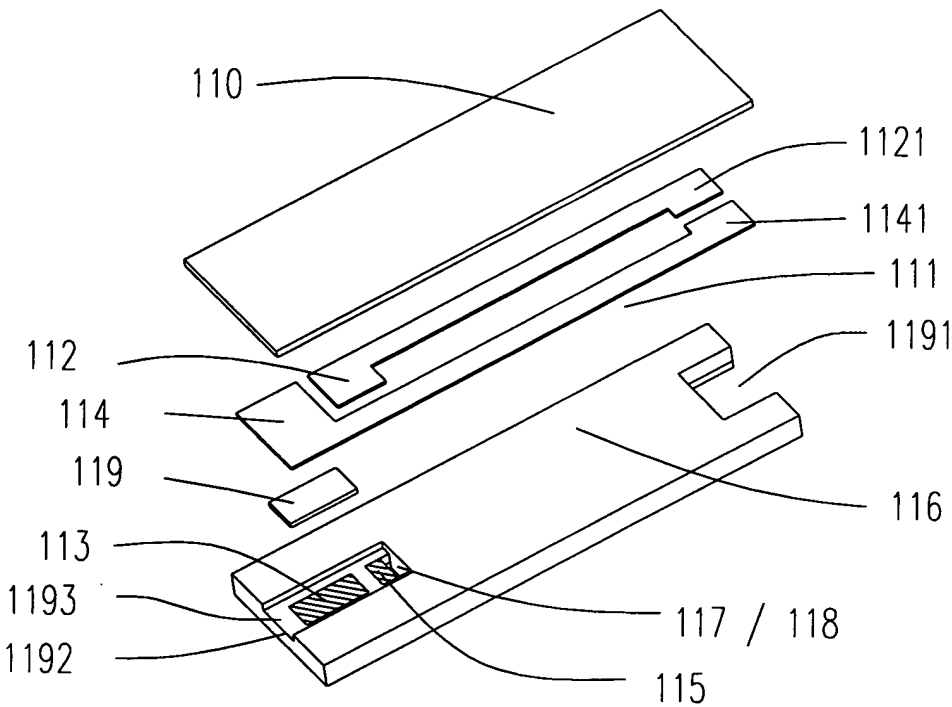
圖式



第十一圖(a)

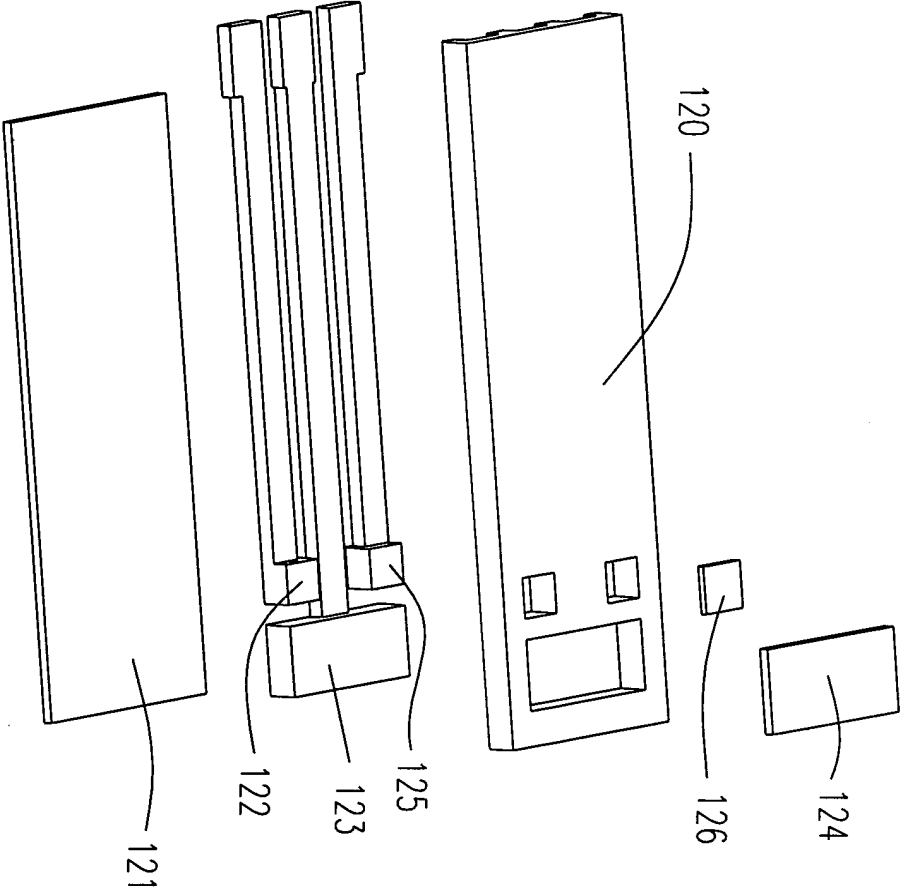


第十一圖(b)



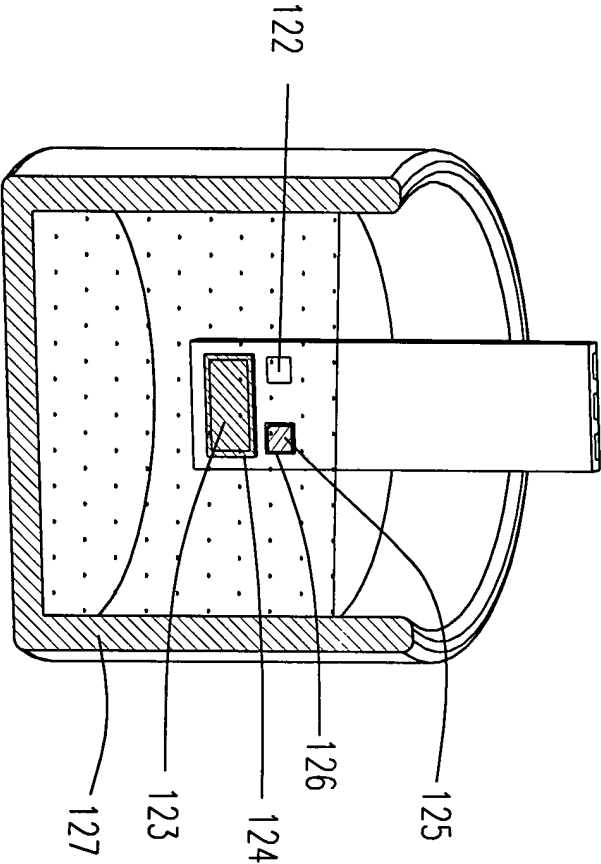
第十一圖(c)

圖式



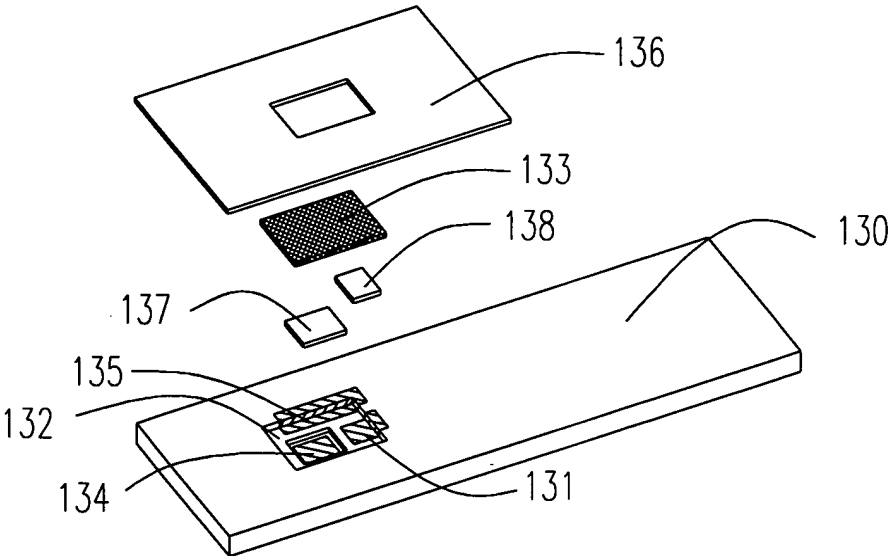
第十二圖(a)

圖式

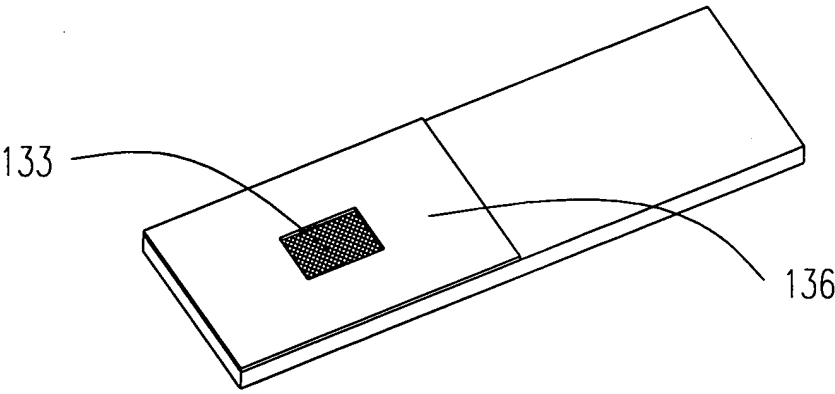


第十二圖(b)

圖式

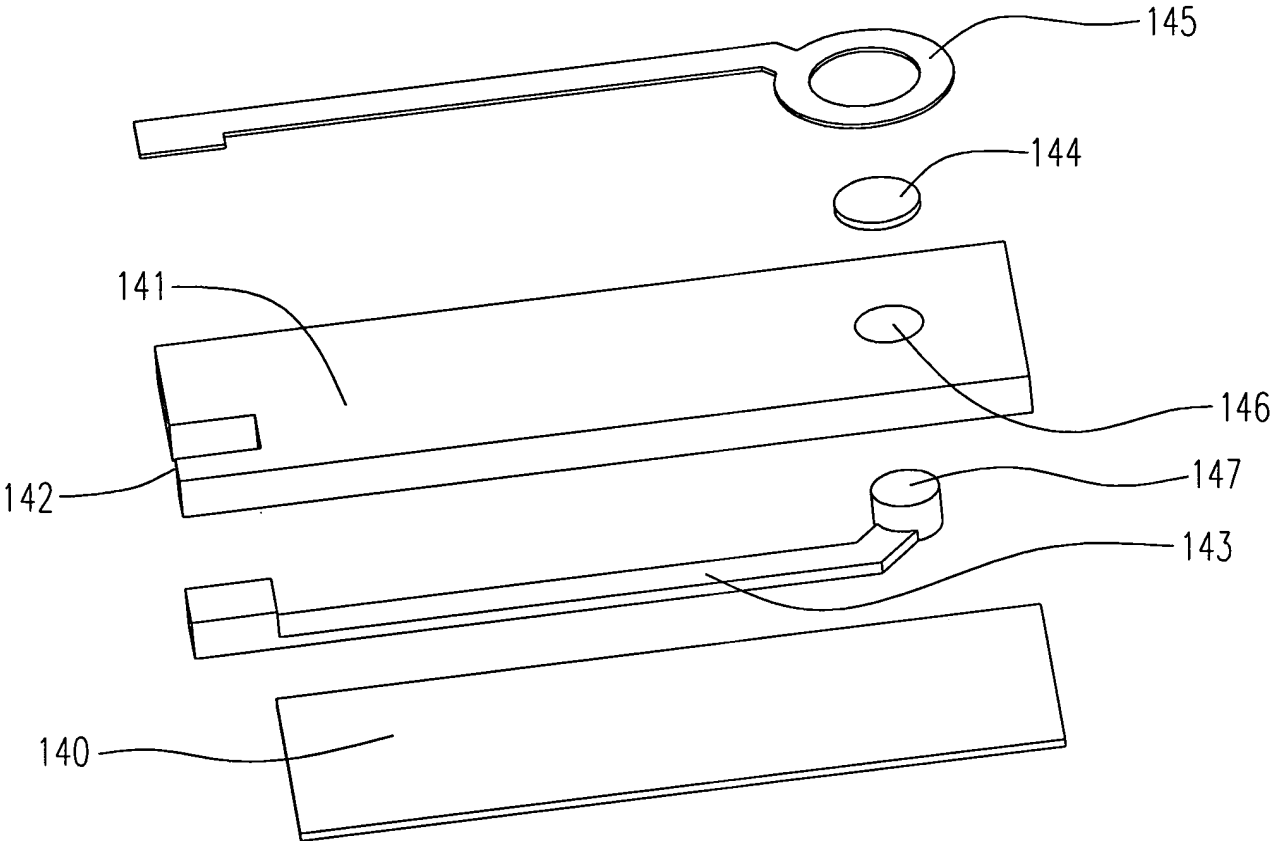


第十三圖 (a)

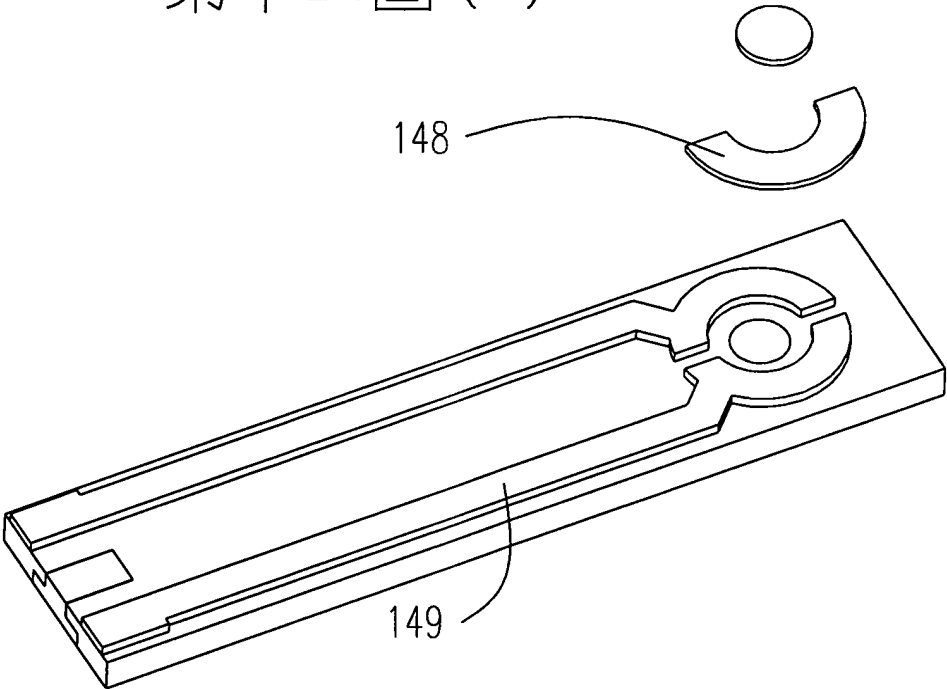


第十三圖 (b)

圖式

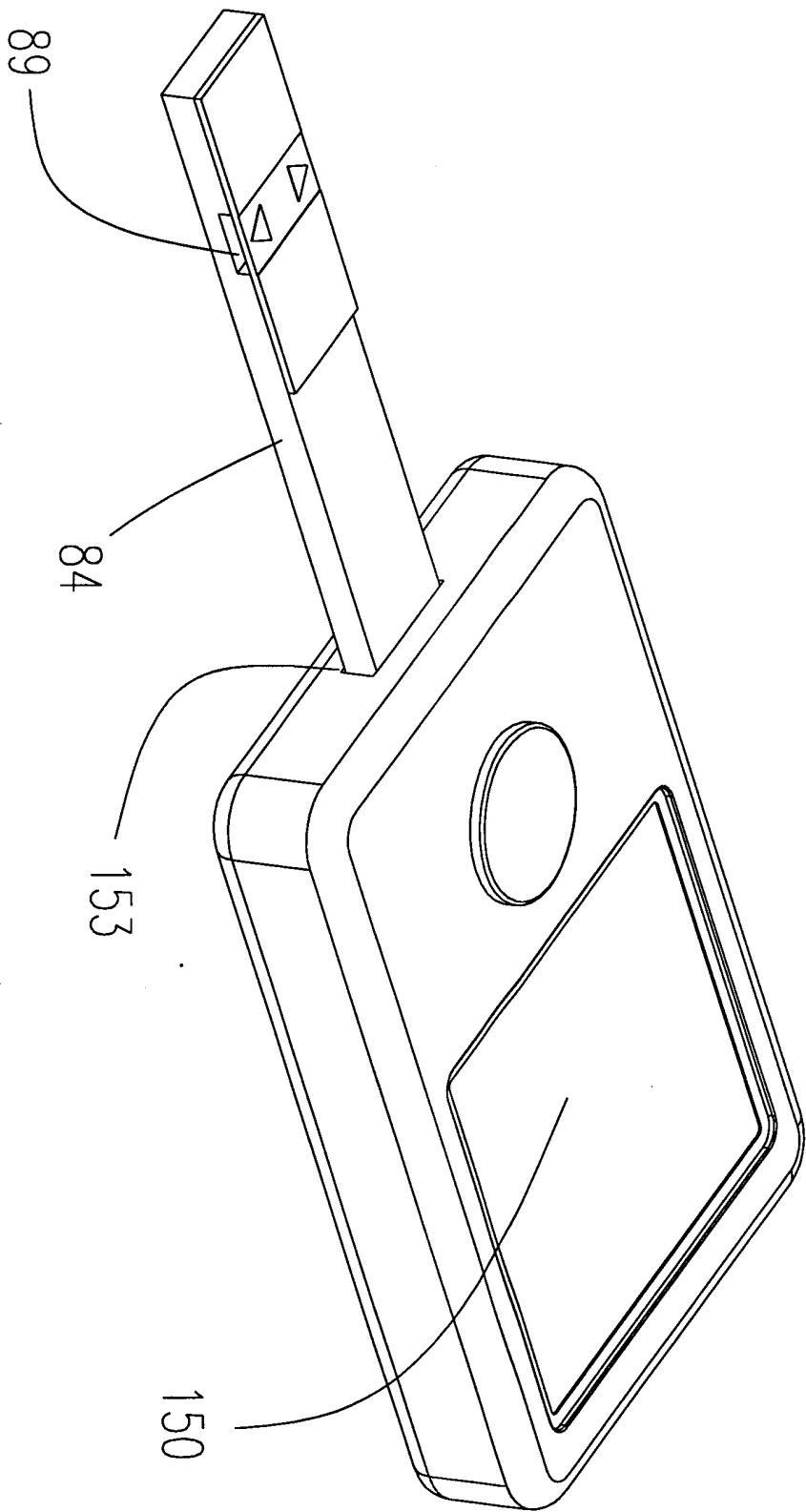


第十四圖 (a)



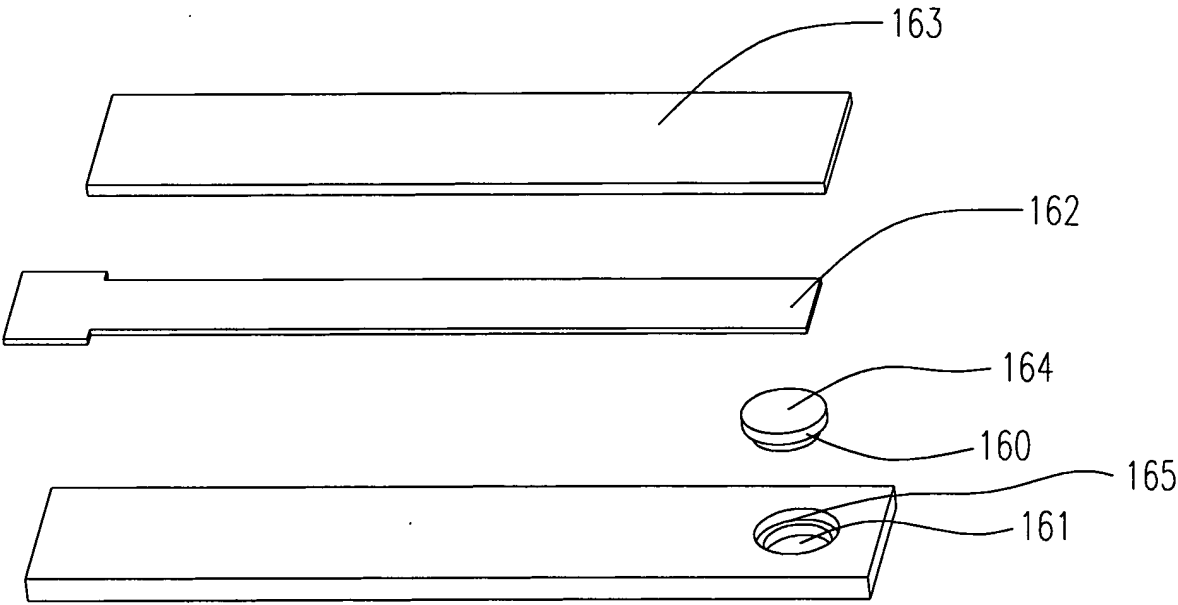
第十四圖 (b)

圖式

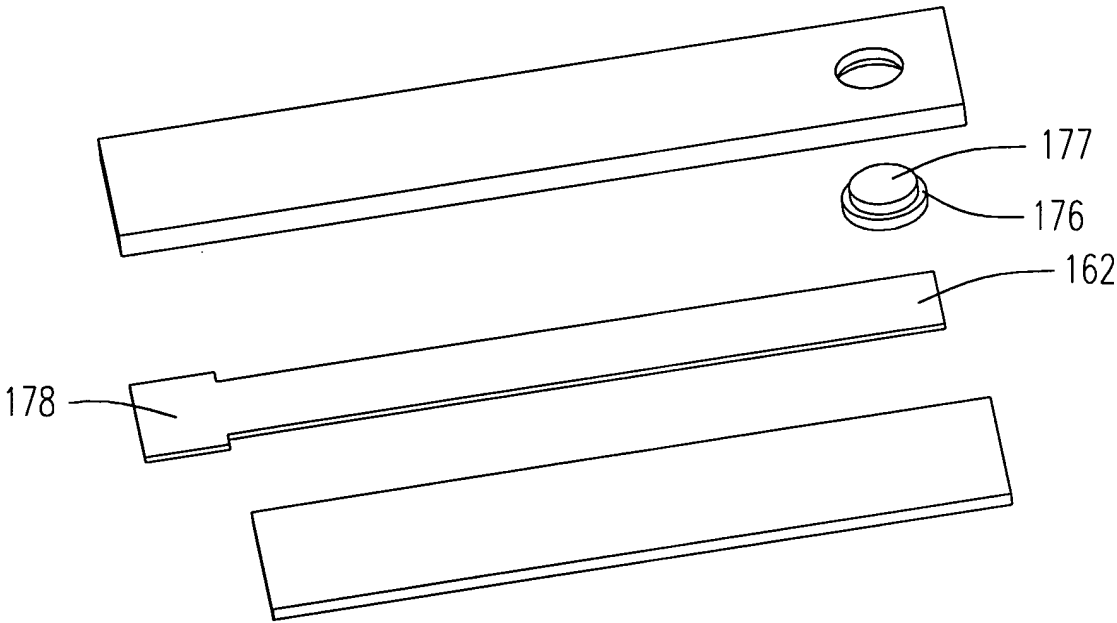


第十五圖

圖式

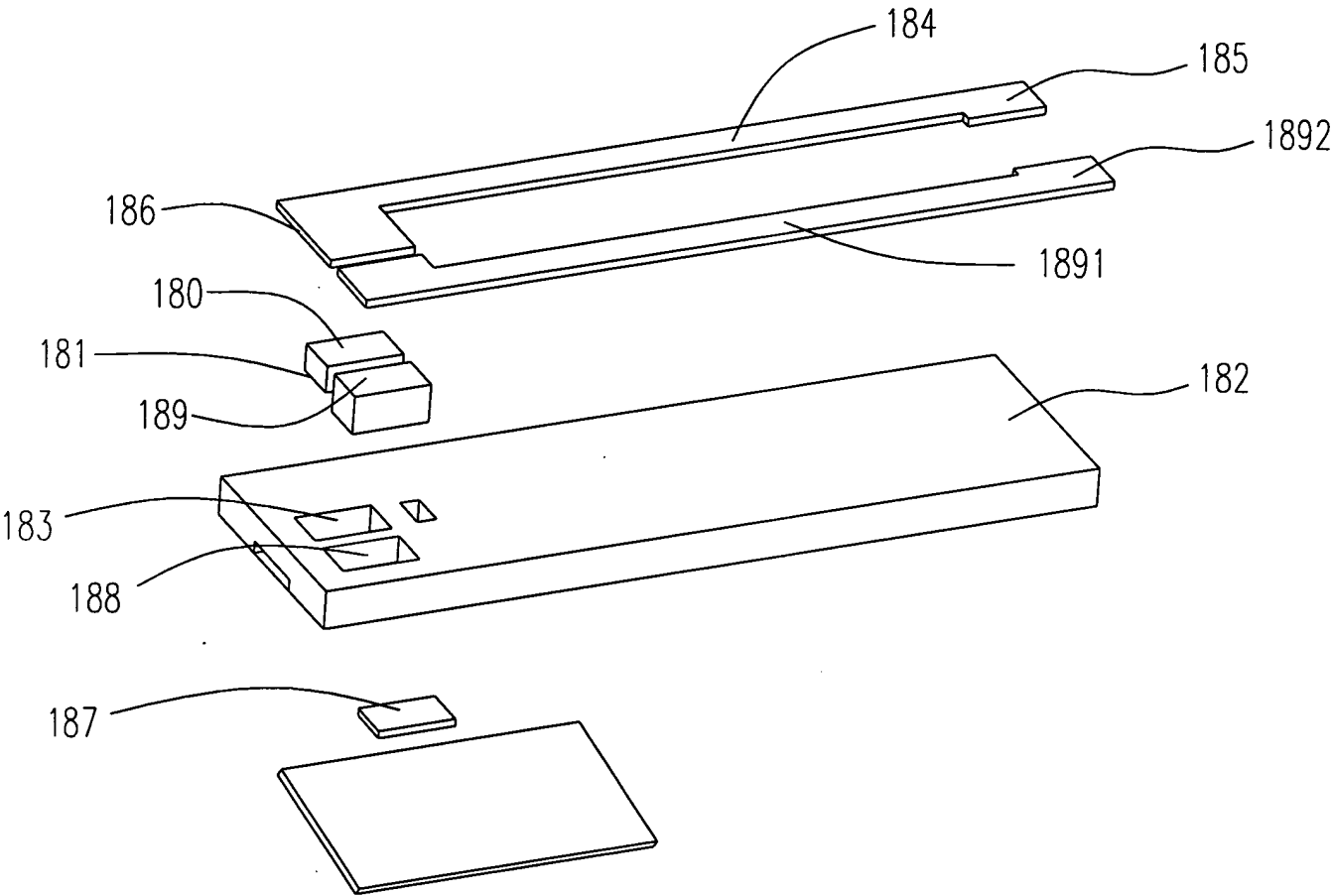


第十六圖



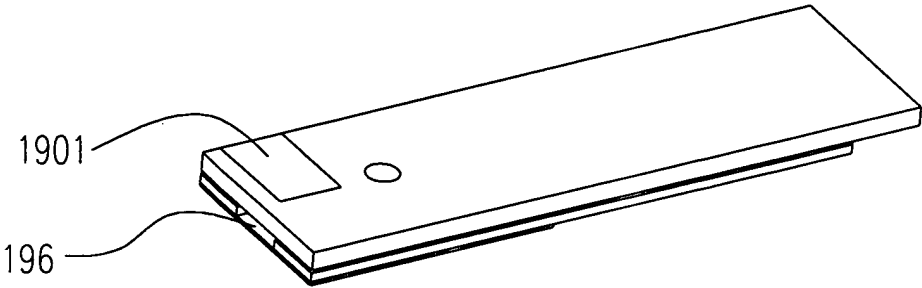
第十七圖

圖式

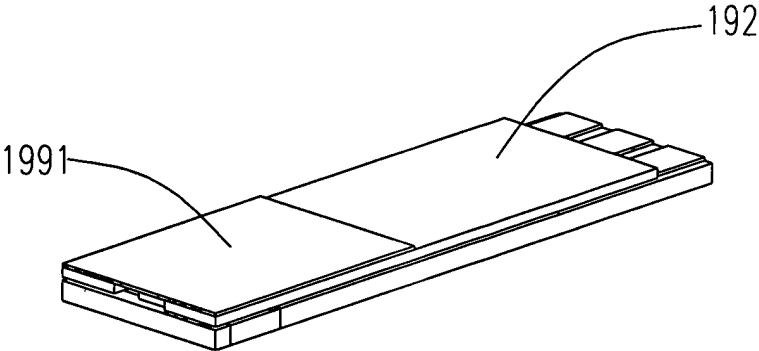


第十八圖

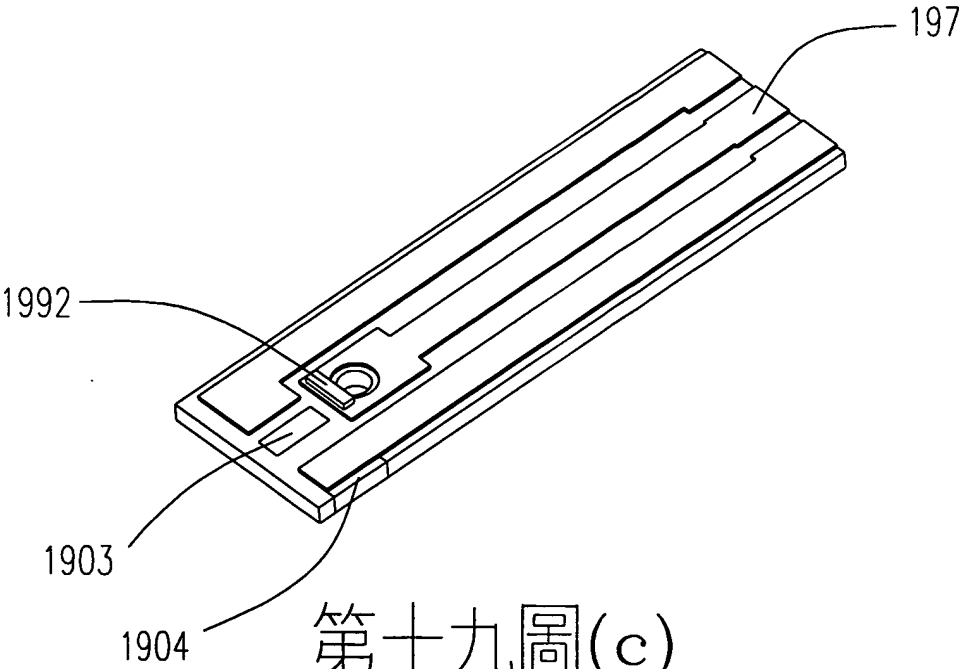
圖式



第十九圖(a)

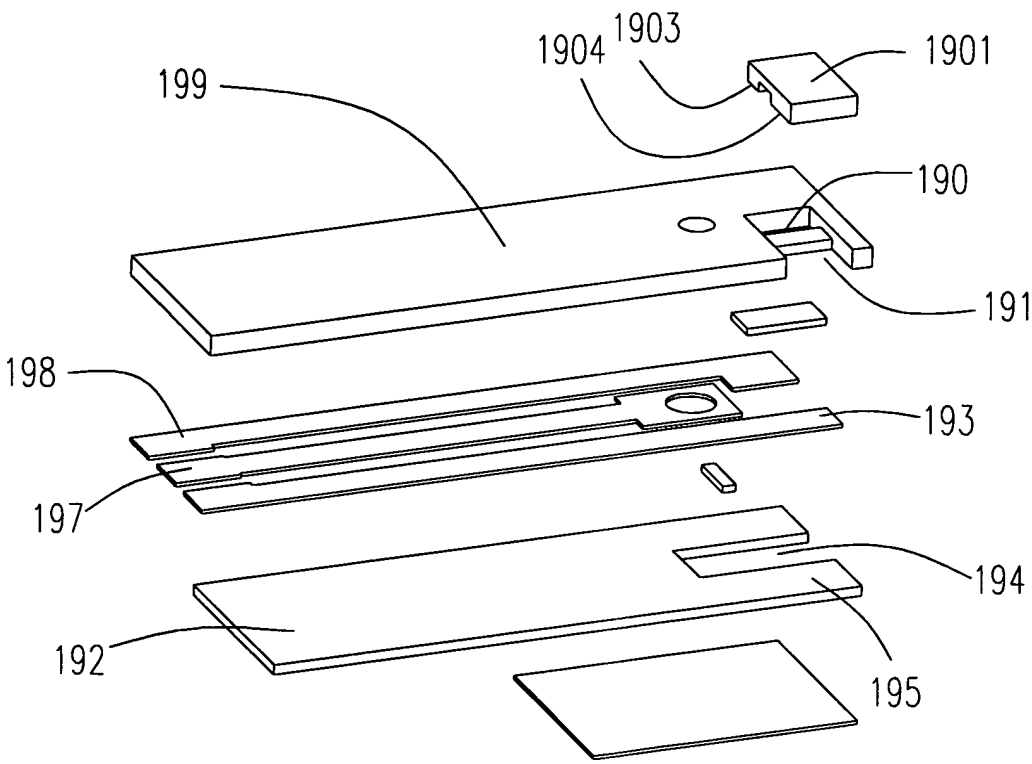


第十九圖(b)



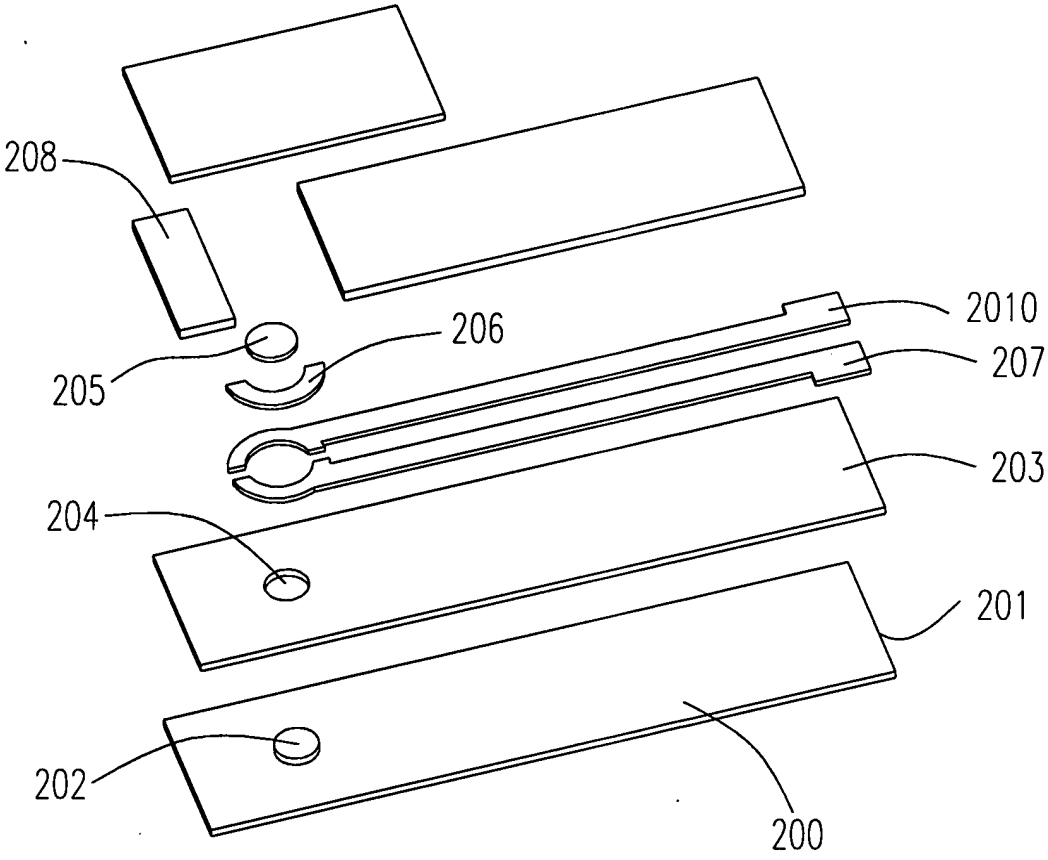
第十九圖(c)

圖式

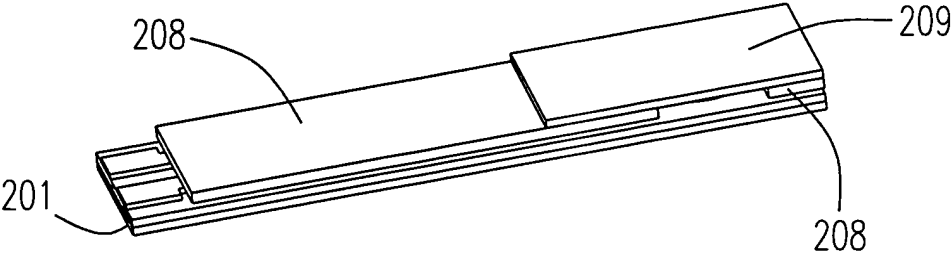


第十九圖(d)

圖式

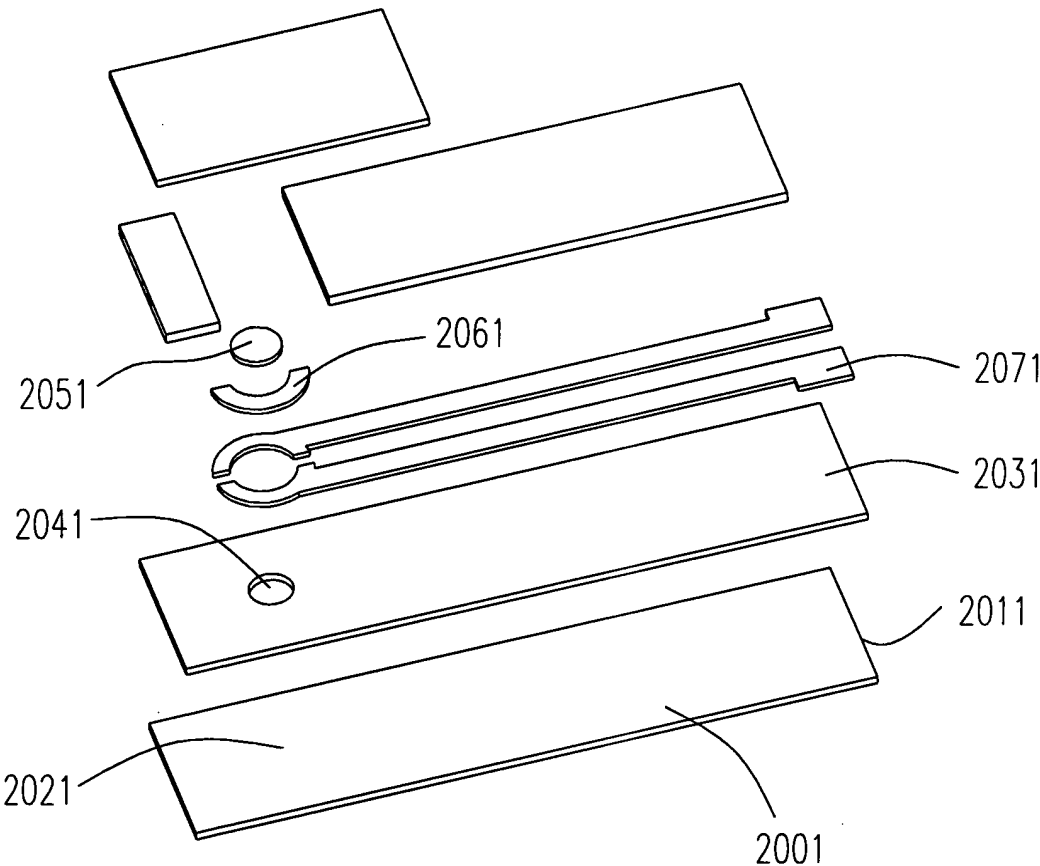


第二十圖 (a)



第二十圖 (b)

圖式



第二十圖 (c)

四、中文發明摘要 (發明名稱：電化學式感測器之製造方法及其結構)

本發明為一種電化學式感測器(Electrochemical Sensor)之製造方法及其結構，其製造方法係包含提供一射出成型裝置(模具)，提供一絕緣基材，其具有一第一凹槽及一第一貫孔，將該絕緣基材送入該射出成型裝置內，注入一塑膠導電之成型材料至該射出成型裝置內，俾於該第一凹槽內形成一第一導電條(Conductive Strip)，而該第一導電條具有一第一輸出端及相對一第二電極端，且以該第二電極端為一第一測試電極，該第一測試電極即於該第一貫孔中形成，以及提供一化學試劑(Reagent)，其設置於該第一測試電極上，用以檢測一流體樣本，該化學試劑即與該流體樣本之一成分反應，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。

(一)、本案指定代表圖為：第八圖

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

80：絕緣層 81：第一導電條 82：第一測試電極 83：第二導電條 84：絕緣基材 85：第二凹槽 86：第二貫孔
87：第二測試電極 88：流入凹處 89：流體入口 891：第一貫孔 892：覆蓋層 893：量測區域 894：置放凹處
895：化學藥劑 896：透明窗口 897：抵頂凸塊
898：方向記號



五、發明說明 (16)

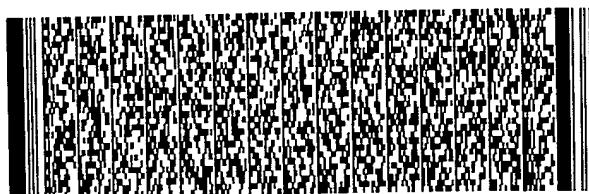
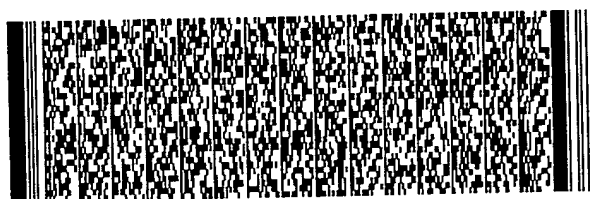
對一第二氣孔側，係分別作為該流體入口及形成一氣孔開口，且該氣孔開口以利於該流體樣本作一毛細管流動。

較佳者，該結構的絕緣基材係具有一抵頂凸塊，以抵頂該覆蓋層，並利用該抵頂凸塊來隔離該流體樣本與該覆蓋層之一黏膠。

當然，該結構的絕緣層係可以為一絕緣塑膠片或印刷絕緣膠，其設置於該絕緣基材之一底面，且該第一凹槽亦位於該底面上，而該絕緣基材更具有第一印刷導電金屬膜，位於該絕緣基材之一頂面，以為一第二測試電極。當然，該結構的該絕緣基材更具有第二印刷導電金屬膜，與該第一印刷導電金屬膜同時印刷於該絕緣基材之一頂面，以為一第三測試電極。並於此電極上設有一氯化銀層以修飾該第三電極為一氯化銀參考電極。

當然，該結構的第一貫孔及該第一測試電極可以各具有一貫孔截面積及一電極截面積，該貫孔截面積即同於該電極截面積，且該第一貫孔係位於該絕緣基材之一底面。

較佳者，該結構的絕緣基材係採用一聚氯乙烯PVC (polyvinyl chloride)、聚丙烯PP (Polypropylene)、聚碳酸酯PC (Polycarbonate)、聚對苯二甲酸亞丁烯基酯PBT (Polybutylene Terephthalate)、聚對苯二甲酸乙二醇酯PET (Polyethylene Terephthalate)、聚氧化亞苯PPO (Modified Polyphenylene Oxide) 或丙烯腈丁二烯苯乙烯樹酯ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) 等塑膠樹脂。



五、發明說明 (36)

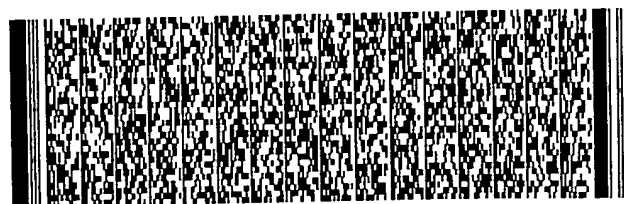
等，更有一覆蓋層136置於網狀窗口上方，以將該置放凹處圍成一量測區域。由第十三圖(B)知該覆蓋層136具有一開口以為一流體入口，該流體可由網狀窗口直接滴入，該網狀窗口133與該置放凹處132係經一親水性的覆被處理(hydrophilic coating)，以利流體容易完全充滿整個量測區域。

第四圖之絕緣基材40係採用一聚氯乙烯PVC (polyvinyl chloride)、聚丙烯PP (Polypropylene)、聚碳酸酯PC (Polycarbonate)、聚對苯二甲酸亞丁烯基酯PBT (Polybutylene Terephthalate)、聚對苯二甲酸乙二醇酯PET (Polyethylene Terephthalate)、聚氧化亞苯PPO (Modified Polyphenylene Oxide) 或丙烯腈丁二烯苯乙烯樹酯ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) 等塑膠樹脂。

第一導電條42係為一先行成型，而於一絕緣基材成型裝置中埋入第一導電條42，以形成絕緣基材40。

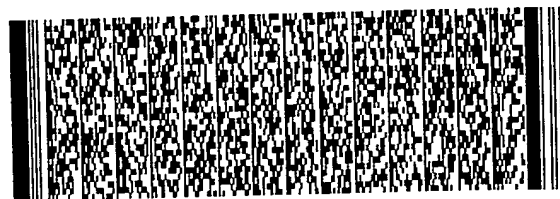
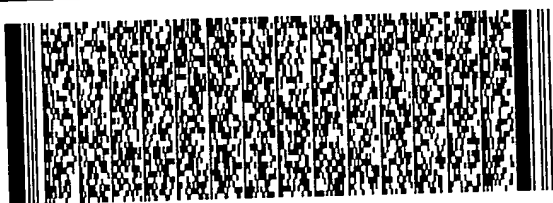
本發明的第一導電條42與絕緣基材40係可以一雙材料射出方式一次成型。第一導電條42係可以改為利用一黏膠以接合至絕緣基材40上。

又依照另一種可實施的技術特徵來看，本發明乃一種電化學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含一絕緣基材40，其具有一第一凹陷空間（如第一凹槽50及一第一貫孔41），一第一導電裝置（如第一導電條42），容設於第一凹陷空間50，第一導電裝置42具一第一輸出端



六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第2項所述之方法，其中塑膠導電材料之該樹脂基材係為一環氧樹脂(epoxy)，其與該導電碳材或該金屬粉攪拌呈一液態而注入該絕緣基材之該第一凹槽及該第一貫孔，該第一導電條即與該絕緣基材形成一緊密配接。
5. 一種依據申請專利範圍第1-4項之任一項所述之方法製備的電化學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含：
- 一絕緣基材，其具有一第一凹槽及一第一貫孔；
 - 一第一導電條，係與該絕緣基材相連接，俾將該第一導電條設置於該第一凹槽內，而該第一導電條具有一第一輸出端及相對一第二電極端，且以該第二電極端為一第一測試電極，該第一測試電極即設置於該第一貫孔中；以及
 - 一化學試劑，其設置於該第一測試電極上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。
6. 如申請專利範圍第5項所述之結構，更包含一絕緣層，用以使該第一導電條獲得一絕緣效果，且該第一測試電極係為該第一導電條之一引出點。
7. 如申請專利範圍第6項所述之結構，其中該第一測試電極係為一工作電極，且該結構更具有一第二導電條，而該絕緣基材即設有一第二凹槽及一第二貫孔，以分別設置該第二導電條及該第二導電條之一第二測試電極，其中第二測試電極為一對電極(Counter Electrode)。



刷導電金屬膜，以形成一第二測試電極。

35. 如申請專利範圍第34項所述之結構，該絕緣基材之頂面更具有一第二印刷導電金屬膜，以形成一第三測試電極。

36. 如申請專利範圍第35項所述之結構，該絕緣基材之頂面的該第二印刷導電金屬膜，並可經氯化銀的電極表面修飾以為一氯化銀參考電極。

37. 如申請專利範圍第5項所述之結構，其中該化學試劑係與該流體樣本之該成分產生一電化學反應，並轉化該量測信號為一電性參數的量測值，且該電性參數的量測值相關於該成分之一物質濃度。

38. 如申請專利範圍第5項所述之結構，其中該絕緣基材係採用一聚氯乙烯PVC(polyvinyl chloride)、聚丙烯PP (Polypropylene)、聚碳酸酯PC (Polycarbonate)、聚對苯二甲酸亞丁烯基酯PBT (Polybutylene Terephthalate)、聚對苯二甲酸乙二醇酯PET (Polyethylene Terephthalate)、聚氧化亞苯PPO (Modified Polyphenylene Oxide) 或丙烯腈丁二烯苯乙烯樹酯ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) 之塑膠樹脂。

39. 如申請專利範圍第5項所述之結構，其中該絕緣基材係為一先行成型，而於一第一導電條成型裝置中埋入該絕緣基材，以形成該第一導電條。

40. 如申請專利範圍第5項所述之結構，其中該第一導電條係為一先行成型，而於一絕緣基材成型裝置中埋入該第一

六、申請專利範圍

導電條，以形成該絕緣基材。

41. 如申請專利範圍第5項所述之結構，其中該第一導電條與該絕緣基材係以一雙材料射出方式一次成型。

42. 如申請專利範圍第5項所述之結構，其中該第一導電條係利用一黏膠以接合至該絕緣基材上。

43. 如申請專利範圍第5項所述之結構，其中該第一導電條具有一導引線來連接該第一輸出端和該第二電極端，該電極具有一0.3mm-3mm之導電條厚度，該導引線具有一0.2mm-2.8mm之導電條厚度。

44. 一種依據申請專利範圍第1-4項之任一項所述之方法製備的電化學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含：

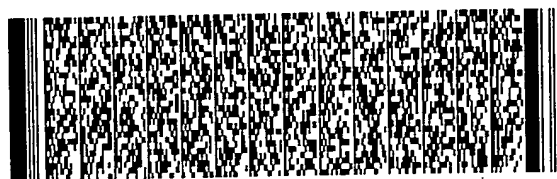
一絕緣基材，其具有一第一凹陷空間；

一第一導電裝置，容設於該第一凹陷空間，該第一導電裝置具一第一輸出端及相對一第二電極端，且以該第二電極端為一第一測試電極；以及

一化學試劑，其設置於該第一測試電極上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。

45. 如申請專利範圍第44項所述之結構，其中該第一導電裝置係為一第一導電條，且該第一凹陷空間包括有一第一凹槽及一第一貫孔，並於該第一凹槽內設置該第一導電條，該第一測試電極即設置於該第一貫孔中。

46. 如申請專利範圍第45項所述之結構，其中該第一導電



六、申請專利範圍

裝置係為一第一導電墊塊(Pad)，且該第一凹陷空間為一第一貫孔，該結構更具有有一印刷導電金屬膜，其以一金屬膏印刷於該絕緣基材上並與該第一輸出端銜接，以接收該第一測試電極之該量測信號。

47. 如申請專利範圍第46項所述之結構，其中該第一貫孔更具有有一擴大凹槽，以置放該第一導電墊塊之一擴大底座。

48. 一種依據申請專利範圍第1-4項之任一項所述之方法製備的電化學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含：

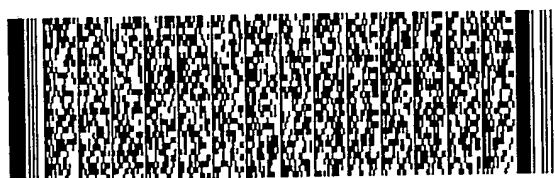
一第一導電元件，其具有一第一測試電極；

一絕緣基材，係具有一第一凹陷空間，以置放該第一導電元件；

一第一印刷導電金屬膜，其與該絕緣基材相接，該第一印刷導電金屬膜具一第一輸出端及相對一第二銜接端，且以該第二銜接端與該第一導電元件相銜接；以及

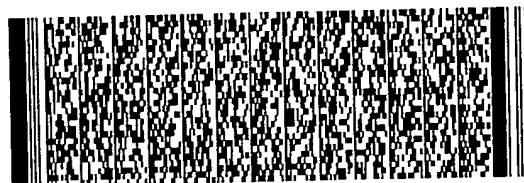
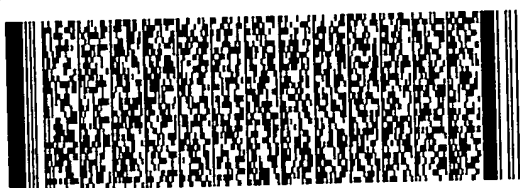
一化學試劑，其設置於該第一測試電極上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。

49. 如申請專利範圍第48項所述之結構，其中該絕緣基材係具有一第二凹陷空間，以置放一第二導電元件，且該結構更具有有一第二印刷導電金屬膜，其與該第一印刷導電金屬膜同時被印刷於該絕緣基材上，用以銜接該第二導電元件。



六、申請專利範圍

50. 如申請專利範圍第49項所述之結構，其中該絕緣基材係具有一第三凹陷空間，以置放一第三導電元件，且該結構更具有一第三印刷導電金屬膜，其與該第一印刷導電金屬膜同時被印刷於該絕緣基材上，用以銜接該第三導電元件。
51. 如申請專利範圍第48項所述之結構，其中該第一印刷導電金屬膜係印刷於絕緣基材上，並印刷在該第一測試電極之工作面積的背面。
52. 如申請專利範圍第48項所述之結構，其中該第一凹陷空間更與一側部凹槽相連以形成一"U"凹槽，且該結構之該第一導電元件為一第一"U"型導電元件，該"U"型導電元件的一側置於該第一凹陷空間以形成該第一測試電極，該"U"型導電元件的另一側為一導電元件銜接面，置放於該側部凹槽並與該絕緣基材上的該第一印刷導電金屬膜相銜接，以輸出該第一測試電極的量測訊號。
53. 如申請專利範圍第52項所述之結構，其中該第一印刷導電金屬膜係印刷於該絕緣基材上，並與該第一測試電極的工作面積同一面。
54. 如申請專利範圍第52項所述之結構，更包括有一第二印刷導電金屬膜以為一第二測試電極，係與該第一印刷導電金屬膜同時被印刷於該絕緣基材上。
55. 如申請專利範圍第54項所述之結構，該結構更包括一絕緣層，係用以覆蓋該第一及第二印刷導電金屬膜，該絕緣層並具有一流入凹處，以供該流體樣本之流入，且該絕



六、申請專利範圍

緣層具有一概略呈"匚"形開口，以形成一量測空間。

56. 如申請專利範圍第55項所述之結構，該結構更包括一覆蓋層及一氣孔以形成一對流毛細流動通道於該量測空間。

57. 如申請專利範圍第55項所述之結構，更包括有一第三印刷導電金屬膜以為一第三測試電極，係與該第一/第二印刷導電金屬膜同時被印刷於該絕緣基材上，其上並有一氯化銀修飾層置放於該第三印刷電條上以修飾為一氯化銀參考電極。

58. 一種依據申請專利範圍第1-4項之任一項所述之方法製備的電化學式感測器之結構，係用於檢測一流體樣本，其包含：

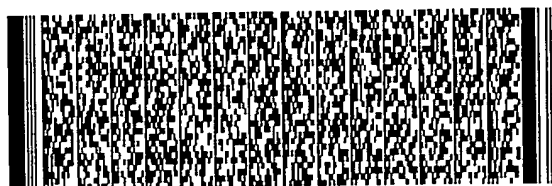
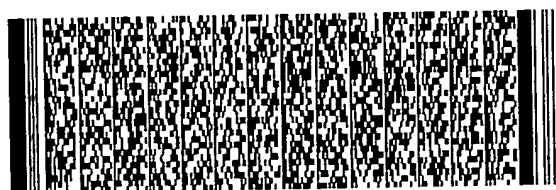
一導電片，其具有一第一輸出端及一第二電極端，且以該第二電極端為一第一測試電極；

一絕緣基材，係與該導電片相接，且具有一電極貫孔，以置放該第一測試電極；以及

一化學試劑，其設置於該第一測試電極上，用以檢測該流體樣本之一成份，進而產生一量測信號，並經該第一測試電極以輸出該量測信號。

59. 如申請專利範圍第58項所述之結構，其中該第一測試電極係位於該導電片之一凸出部位上，以置入該絕緣基材之該電極貫孔。

60. 如申請專利範圍第58項所述之結構，該絕緣基材上更印刷一第一印刷導電金屬膜，以為一第二測試電極。



六、申請專利範圍

61. 如申請專利範圍第60項所述之結構，該絕緣基材上更印刷一第二印刷導電金屬膜，以為一第三測試電極。
62. 如申請專利範圍第61項所述之結構，更包括一氯化銀層，設置於該第二印刷導電金屬膜上，以修飾該導電金屬膜而成為一氯化銀參考電極。
63. 如申請專利範圍第58項所述之結構，該導電片係以一塑膠導電複合材料射出成型的一平坦導電基材，與該絕緣基材相接，經由絕緣基材上的該電極貫孔形成一凹陷電極面積，該凹陷電極面積形成為該第一測試電極。
64. 如申請專利範圍第63項所述之結構，該凹陷電極面積用為該化學試劑的一置放凹處，該置放凹處以利該化學試劑形成一均勻厚度。
65. 如申請專利範圍第64項所述之結構，該絕緣基材上更印刷一第一印刷導電金屬膜，以為第二測試電極。
66. 如申請專利範圍第65項所述之結構，該絕緣基材上更印刷一第二印刷導電金屬膜，以為第三測試電極，該結構更包括一氯化銀，設置於該第三測試電極上，以修飾為一氯化銀參考電極。
67. 如申請專利範圍第66項所述之結構，該結構更包括一絕緣層，係用以覆蓋該第一及第二印刷導電金屬膜，該絕緣層並具有一流入凹處，以供該流體樣本之流入，且該絕緣層具有一概略呈"匚"形開口，以形成一量測空間。
68. 如申請專利範圍第67項所述之結構，該結構更包括一覆蓋層及一氣孔以形成一對流毛細流動通道於該量測空間。

