



(21)申請案號：101130559

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 23 日

(51)Int. Cl. : A61B5/04 (2006.01)

A61B5/0408 (2006.01)

A61B5/0478 (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：林進燈 LIN, CHIN TENG (TW)；廖倫德 LIAO, LUN DE (TW)

(74)代理人：林火泉

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：7 共 22 頁

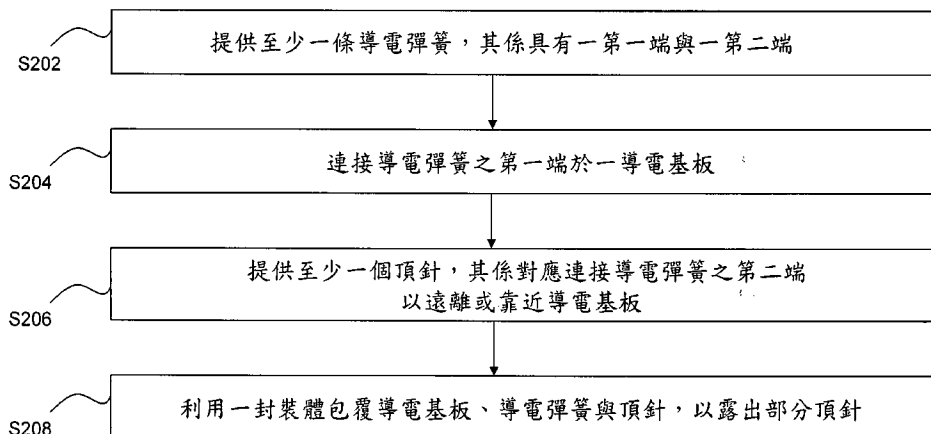
(54)名稱

生醫感測電極及其製造方法

A SENSOR ELECTRODE FOR MEASURING BIO-MEDICAL SIGNALS AND ITS FABRICATING METHOD THEREOF

(57)摘要

一種生醫感測電極及其製造方法，其係具有至少一條導電彈簧，其中導電彈簧之兩端係各自連接導電基板與頂針，使得頂針可藉由導電彈簧而遠離或靠近導電基板。封裝體係包覆上述之導電基板、導電彈簧與頂針，以露出部分頂針接觸受測者之皮膚，並量測其生醫訊號。利用此種感測電極及其製造方法能降低量產的成本，使此感測電極成為醫學量測之主流工具。



第 2 圖

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： 101130559 A61B 5/04 (2006.01)

※ 申請日： 101.8.23 ※IPC 分類： A61B 5/0408 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文) A61B 5/0478 (2006.01)

生醫感測電極及其製造方法 / A sensor electrode for measuring
bio-medical signals and its fabricating method thereof

二、中文發明摘要：

一種生醫感測電極及其製造方法，其係具有至少一條導電彈簧，其中導電彈簧之兩端係各自連接導電基板與頂針，使得頂針可藉由導電彈簧而遠離或靠近導電基板。封裝體係包覆上述之導電基板、導電彈簧與頂針，以露出部分頂針接觸受測者之皮膚，並量測其生醫訊號。利用此種感測電極及其製造方法能降低量產的成本，使此感測電極成為醫學量測之主流工具。

三、英文發明摘要：

A sensor electrode for measuring bio-medical signals and its fabricating method thereof are provided. The sensor electrode includes at least one conductive springs with one end connected to a conductive substrate while the other end connected to a probe. The probe gets further or closer to the conductive substrate due to the conductive spring connected there-in-between. A soft package covers the conductive substrate, the at least one spring and the probes, and reveals part of the probes to contact a testee's skin and to measure a bio-medical signal of the testee. By employing the electrode and its fabricating

method, it is advantageous of lowering its cost for mass production and therefore becomes an important tool for future medical measurement.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種電極及其製造方法，特別是一種適於量測生醫訊號之生醫感測電極及其製造方法。

【先前技術】

生醫電訊號量測系統是種普及的醫療儀器設備，現有技術提出不少相關的研究陸續發表，並且不斷改善原有的不便與缺點，結合更前瞻的科技，以應用於軍事、生醫或人機系統等領域當中。

一般而言，傳統的腦電波（electroencephalogram，EEG）系統皆使用濕式電極（wet electrode），而近來廣為提起的乾式電極（dry electrode）相較於濕式電極則擁有更多優勢與便利性。其原因在於，濕式電極需要搭配使用導電膠才能作用，於此可能造成病患過敏腫脹等不適，並且其導電性會隨著時間而衰減，無法長時間的使用。除此之外，生醫電訊號量測系統所使用的感測電極亦與腦電波圖所使用的類似，同樣需要導電膠作為媒介，且同樣地存在有濕式電極的共通缺點。

另一方面而言，目前的乾式電極幾乎都是微結構製程，例如：微機電製程（Micro Electro Mechanical Systems，MEMS）、奈米碳管（Carbon Nano-tube）。但此些微結構，不僅容易折損，更無法用以測量具有毛髮生長的部位。因此，礙於這些決定性的缺陷，使得目前的乾式電極仍無法廣泛地使用，具有應用受限的問題。

因此，有鑑於近年生物醫學領域之相關研究係逐漸地受到重視，生醫訊號量測儀器的改善與應用係為一重要的課題。現有趨勢希望能將儀器體

積縮小並實現長效與即時的量測，過去體積龐大且使用複雜的設備早已不合乎時宜，但由於沒有更有效且成本合適的技術被提出，使得許多研究的發展迄今仍然持續地受限。

【發明內容】

爰是，本發明之主要目的係在提供一種生醫感測電極及其製造方法，其係無須導電膠即可使用，不僅使用方式簡便，更可用以改善傳統濕式電極所產生的眾多缺點。

本發明之另一目的係在提供一種生醫感測電極及其製造方法，其係利用導電頂針與射出成型混合的製程，製造出一種創新之感測電極結構，不僅可用於腦電波（EEG）或心電圖（Electrocardiography，ECG）的量測，亦可用於量測肌電、眼動等其他生醫訊號，成為醫學量測的主流工具之一。

本發明之再一目的係在提供一種生醫感測電極及其製造方法，其係透過高導電的頂針偵測極微小的訊號，具有導電性佳且接觸皮膚即可量測訊號的優點，相較於習知技術，具有操作簡便且效果更佳的優勢。

為達到上述之目的，本發明係有關於一種生醫感測電極，適於量測一受測者之生醫訊號。此種生醫感測電極包括：一導電基板；至少一導電彈簧，係具有一第一端與一第二端，並以第一端連接於導電基板；至少一頂針，對應連接導電彈簧之第二端，以藉由導電彈簧遠離或靠近導電基板；以及一封裝體，係包覆上述之導電基板、導電彈簧與頂針，以露出部分頂針，用以接觸受測者之皮膚以量測生醫訊號。

根據本發明之實施例，其中上述之導電基板係由一可撓性材質所組成。

根據本發明之實施例，其中上述頂針之材質係為金或氯化銀。其中，各頂針之直徑係大於 1.3mm；頂針之排列密度係近似於受測者之毛細孔分佈；頂針之排列方式係錯位於受測者之毛細孔分佈。

根據本發明之實施例，此種生醫感測電極可以包括複數條導電彈簧與複數個頂針，其中該些導電彈簧之第二端係連接該些頂針，該些導電彈簧之第一端則共同連接上述之導電基板，使得該些頂針可藉由該些導電彈簧而遠離或靠近導電基板。

本發明另提供一種生醫感測電極之製造方法，包括以下步驟：提供至少一導電彈簧，其係具有一第一端與一第二端；連接導電彈簧之第一端於一導電基板；提供至少一頂針，其係對應連接導電彈簧之第二端，以藉由導電彈簧遠離或靠近導電基板；以及利用一封裝體包覆上述之導電基板、導電彈簧與頂針，以露出部分頂針，用以接觸受測者之皮膚以量測生醫訊號。

在一實施例中，此種製造方法更可包括：設置一抗靜電與電磁波材質之外殼於上述之封裝體外。

底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】

請參考第 1A 圖及第 1B 圖所示，其係分別為根據本發明一實施例之生醫感測電極的底面及側面示意圖。

根據本發明之實施例，此一生醫感測電極 1 可用於量測腦電圖、心電圖、肌動訊號、眼動訊號等各種生醫訊號，其利用接觸皮膚表面之複數個

頂針 10 來接觸受測者之皮膚，以量測上述各種生醫訊號。

其中，生醫感測電極 1 上可具有一母扣 12，生醫感測電極 1 即係藉由母扣 12 而扣合於測試機構上，便於醫療人員所操作使用。

請參考第 2 圖，其係為根據本發明實施例之生醫感測電極之製造方法的步驟流程圖，其係包括步驟 S202、S204、S206 以及 S208。以下有關本發明技術思想之詳細說明，請一併參閱第 3 圖所示，其係為根據本發明一實施例之生醫感測電極的內部結構示意圖，茲詳細說明如下。

如步驟 S202 所示，本發明首先提供至少一條導電彈簧 30，其中，每一條導電彈簧 30 係具有一第一端與一第二端。

之後，如步驟 S204 至步驟 S206 所示，係將導電彈簧 30 之第一端連接至一導電基板 20，而導電彈簧 30 之第二端則對應連接於頂針 10。藉此結構設計，至少一個頂針 10 即可藉由導電彈簧 30 之伸縮彈性形變而相對於導電基板 20 進行遠離或靠近的動作（產生位移 D1）。

其中，如第 3 圖所示，每一導電彈簧 30 與其連接之頂針 10 係設置於一管體（plunger）14 內，且管體 14 內係為真空。

最後，如步驟 S208 所示，利用一封裝體 40 包覆住上述之導電基板 20、導電彈簧 30 與頂針 10，並且曝露出部分之頂針 10。在此情況之下，曝露出的頂針 10 即可用以接觸受測者之皮膚，以量測受測者之生醫訊號。

根據本發明之實施例，其中，上述之導電基板 20 可以為一印刷電路板（Printed circuit board, PCB）或金屬層板（metal plate）。根據本發明之另一實施例，導電基板 20 當然也可以是一由可撓性材質所構成之基板。因此，所有的頂針 10 與導電彈簧 30 即可以沖壓的方式嵌入導電基板 20，而當導

電基板 20 經外部電路接出後，便可等同輸出單點訊號，並利用其可撓性的材質結構，讓整個電極具有少量的彈性，以作為不同受測者皮膚表面凹凸所產生形變之緩衝。

更進一步而言，本發明所使用之頂針 10 的材質係為一種生物相容性之導電材料，常見的例如是：金 (Au) 或氯化銀 (AgCl)。根據本發明之實施例，其係選用導電性佳的金屬頂針作為類似 IC 測試所用之頂針 (probe)，並在頂針之外層鍍上一層金，一來能更提升導電效果，二來能避免皮膚的過敏反應。並且，由於頂針 10 之一端係連接於導電彈簧 30，使其可藉由導電彈簧 30 之伸縮彈性形變而相對於導電基板 20 進行遠離或靠近的動作，更可以完美地貼附在受測者之皮膚表面上。

就實際使用層面而言，由於頂針 10 之尺寸相當小，而數目相當多，因此即便在置於頭髮濃密的部位，一樣可具有良好的量測效果。根據本發明之一實施例，其中，各頂針之直徑係大於 1.3mm (1.3mm 約等同於一般毛細孔之直徑)，其排列密度係近似於受測者之毛細孔分佈，而其排列方式係錯位於受測者之毛細孔分佈，以避免誤戳入受測者之毛細孔中，而引起不必要之傷口。

根據本發明之實施例，封裝體 40 之材質可以為塑膠、壓克力、矽膠或橡膠材質。較佳地，本發明可採用射出成型的方式來製作矽膠底材之封裝體 40，其係包覆住整個導電基板 20 與些微頂針 10 之根部。

根據本發明之實施例，矽膠部分的製作係採用射出成型的方式，將組合好的頂針 10、導電彈簧 30 與導電基板 20 同時置於模具中，成型後再將其完整包覆。由於封裝體 40 之軟性材質，配合導電基板 20 的可撓性，將

使得本發明所揭示之生醫感測電極 1 更可貼合受測者之皮膚表面，使得量測將更加精準。除此之外，金屬頂針 10 與射出成型之封裝體 40 均具有相當高的柔軟度，不僅可以緊密服貼於欲量測之區域，更可以在人體運動時，維持同樣良好的量測特性。

除此之外，值得注意的是，當本發明所揭示之生醫感測電極具有複數條導電彈簧 30 與對應的複數個頂針 10 時，其每一條導電彈簧 30 之第一端係可選擇性地共同連接至單一導電基板 20，如第 4 圖所示，此種生醫感測電極 1' 則同樣亦可用以實施本發明之發明目的。

再者，本發明更可提供一外殼 50 於封裝體 40 之外，其形成步驟係如同第 5 圖所示，除了原有之製程步驟 S202 至 S208 外，更可包括一步驟 S210。依續上述之實施例，則如第 6 圖所示，本發明更可設置一抗靜電與抗電磁波材質之外殼 50 於封裝體 40 外，以達到生醫感測電極抗靜電與抗電磁波之功效。一般而言，當封裝體 40 與曝露出的部分頂針 10 被置於抗靜電與電磁波的外殼 50 後，本發明即可完成完整的電極結構。爾後，再利用母扣 12（參第 1B 圖）將生醫感測電極固定在量測機構上，本發明所揭示之生醫感測電極即可用以量測生醫訊號。

其次，為了增加生醫感測電極在使用上之柔軟度，並且考量到受測者對舒適度的需求，如第 7 圖所示，當管體 14 略凸出於封裝體 40 之外時，本發明更可藉由在封裝體外設置一軟性材料層 60，使得頂針 10 在往導電基板 20 之方向回縮時，受測者之皮膚係先接觸於軟性材料層 60，而不致接觸到管體 14。在此情況之下，頂針 10 所可產生的移動位移 D2 係因軟性材料層 60 厚度的限制而會小於 D1。

是以，傳統腦電訊號量測，由於需同時使用多達數十個以上的濕式電極，而每個電極的導電能力往往又參差不齊，使得準備與調整的時間相當冗長。而微機電製程的乾式電極則是無法應用於有毛髮生長的部位。相較於現有技術，本發明所揭示之生醫感測電極，不僅具有導電性佳的優點，更可在接觸皮膚後直接量測各種生醫訊號，兼具操作簡便與精確量測之優勢。

其次，本發明所揭示之生醫感測電極的製造方法在過去從未應用於類似領域，並在射出成型之材料選用上，選擇較有彈性的矽膠，將使得頂針在量測時具有可變化性，並可隨著受測者之皮膚表面形狀來做改變與調整。

再者，本發明之生醫感測電極係設計為可拋棄式，其中抗靜電與抗電磁波之外殼係為可拆卸的，並可隨使用者更換內部之金屬頂針、導電基板等。由於金屬頂針與導電基板等材料係使用傳統製造成型製作，在量產中可壓低成本，使得本發明所揭示之生醫感測電極成為醫學量測的主流工具之一。

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】

第 1A 圖係為根據本發明一實施例之生醫感測電極的底部示意圖。

第 1B 圖係為根據本發明一實施例之生醫感測電極的側面示意圖。

第 2 圖係為根據本發明實施例之生醫感測電極之製造方法的步驟流程圖。

第 3 圖係為根據本發明一實施例之生醫感測電極的內部結構示意圖。

第 4 圖係為根據本發明又一實施例之生醫感測電極的內部結構示意圖。

第 5 圖係為根據本發明一實施例之具有外殼的生醫感測電極之製造方法的步驟流程圖。

第 6 圖係為根據本發明一實施例之具有外殼的生醫感測電極的剖面示意圖。

第 7 圖係為根據本發明一實施例之具有軟性材料層的生醫感測電極的剖面示意圖。

【主要元件符號說明】

- 1 生醫感測電極
- 1' 生醫感測電極
- 10 頂針
- 12 母扣
- 14 管體
- 20 導電基板
- 30 導電彈簧
- 40 封裝體
- 50 外殼
- 60 軟性材料層

七、申請專利範圍：

1. 一種生醫感測電極，適於量測一受測者之生醫訊號，該生醫感測電極包括：
 - 一導電基板；
 - 至少一導電彈簧，其係具有一第一端與一第二端，並以該第一端連接於該導電基板；
 - 至少一頂針，用以接觸該受測者之皮膚以量測該生醫訊號，該至少一頂針係對應連接該至少一導電彈簧之該第二端，以藉由該至少一導電彈簧遠離或靠近該導電基板；以及
 - 一封裝體，其係包覆該導電基板、該至少一導電彈簧與該至少一頂針，以露出部分之該至少一頂針。
2. 如請求項 1 所述之生醫感測電極，其中該導電基板係為一印刷電路板或金屬層板。
3. 如請求項 1 所述之生醫感測電極，其中該導電基板係由一可撓性材質所組成。
4. 如請求項 1 所述之生醫感測電極，其中該封裝體之材質係為塑膠、壓克力、矽膠或橡膠材質。
5. 如請求項 1 所述之生醫感測電極，其中該至少一頂針之材質係為金或氯化銀。
6. 如請求項 1 所述之生醫感測電極，其中該至少一頂針之直徑係大於 1.3mm。
7. 如請求項 1 所述之生醫感測電極，其中該生醫感測電極係包括複數條該

導電彈簧與複數個該頂針，該些導電彈簧之該第二端係連接該些頂針，該些導電彈簧之該第一端係共同連接該導電基板，使該些頂針可藉由該些導電彈簧遠離或靠近該導電基板。

8. 如請求項 7 所述之生醫感測電極，其中該些頂針之排列密度係近似於該受測者之毛細孔分佈。
9. 如請求項 7 所述之生醫感測電極，其中該些頂針之排列方式係錯位於該受測者之毛細孔分佈。
10. 如請求項 1 所述之生醫感測電極，其中該至少一導電彈簧與其連接之該至少一頂針係設置於一管體內，且該管體內係為真空。
11. 如請求項 10 所述之生醫感測電極，其中該管體係略凸出於該封裝體之外，該封裝體上更設置有一軟性材料層，使得該至少一頂針在往該導電基板之方向回縮時，該受測者之皮膚係先接觸於該軟性材料層，而不致接觸該管體。
12. 如請求項 1 所述之生醫感測電極，其中該封裝體外更具有一外殼，且該外殼係為一抗靜電與抗電磁波之材質。
13. 一種生醫感測電極之製造方法，包括：
 - 提供至少一導電彈簧，其係具有一第一端與一第二端；
 - 連接該至少一導電彈簧之該第一端於一導電基板；
 - 提供至少一頂針，用以接觸一受測者之皮膚以量測一生醫訊號，該至少一頂針係對應連接該至少一導電彈簧之該第二端，以藉由該至少一導電彈簧遠離或靠近該導電基板；以及
 - 利用一封裝體包覆該導電基板、該至少一導電彈簧與該至少一頂針，以

露出部分之該至少一頂針。

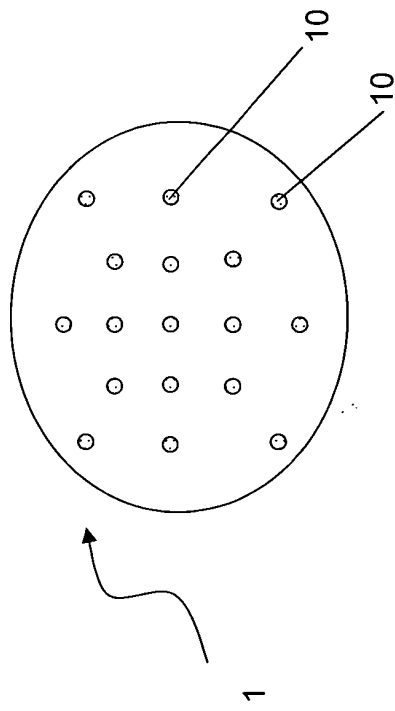
14.如請求項 13 所述之生醫感測電極之製造方法，其中該導電基板係由一可撓性材質所組成。

15.如請求項 13 所述之生醫感測電極之製造方法，其中該些頂針之材質係為金或氯化銀。

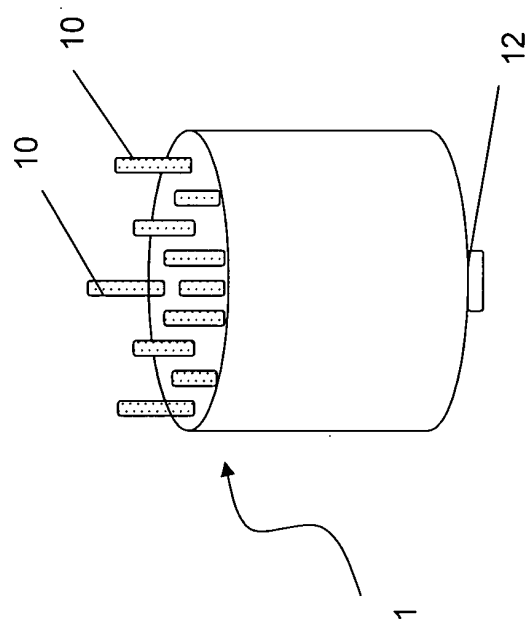
16.如請求項 13 所述之生醫感測電極之製造方法，更包括：
設置一抗靜電與抗電磁波材質之外殼於該封裝體外。

17.如請求項 13 所述之生醫感測電極之製造方法，其中該封裝體係以射出成型之方式形成之。

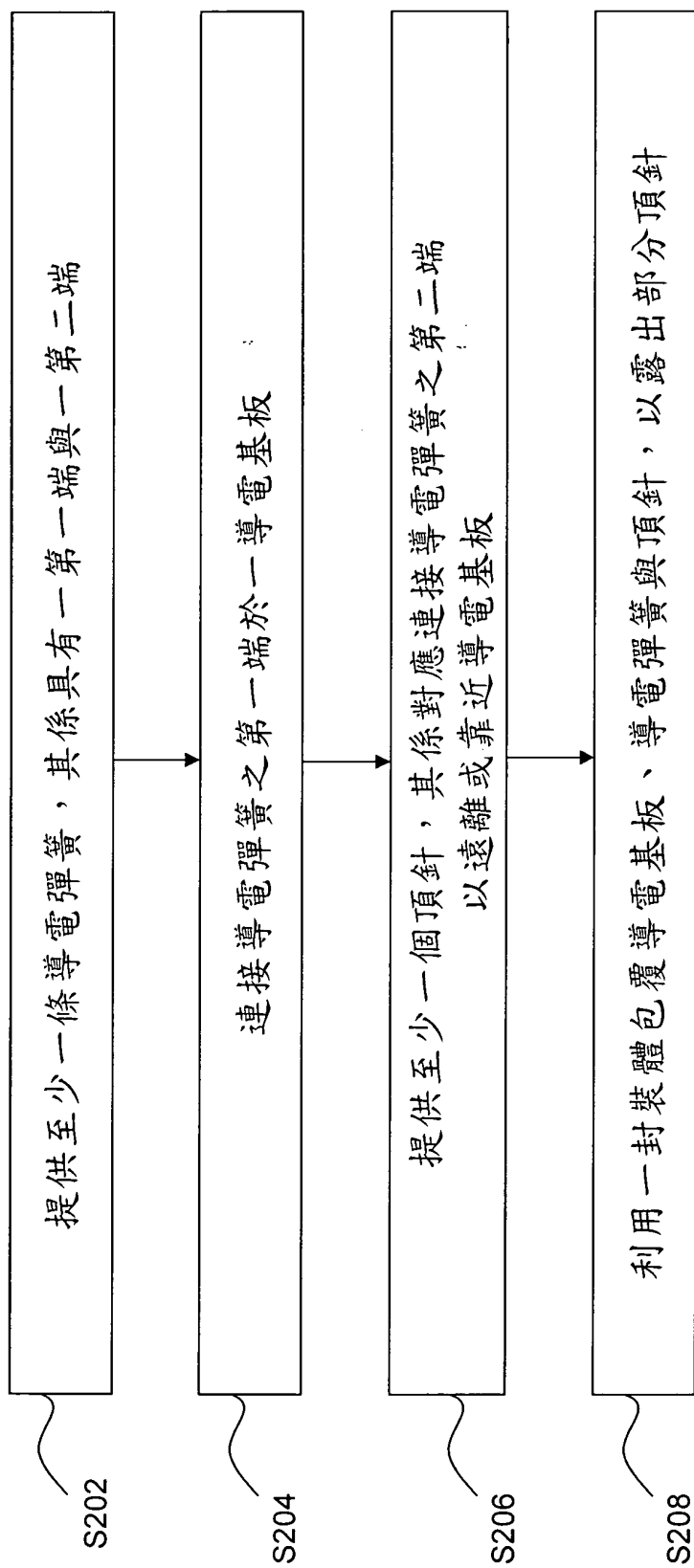
八、圖式：



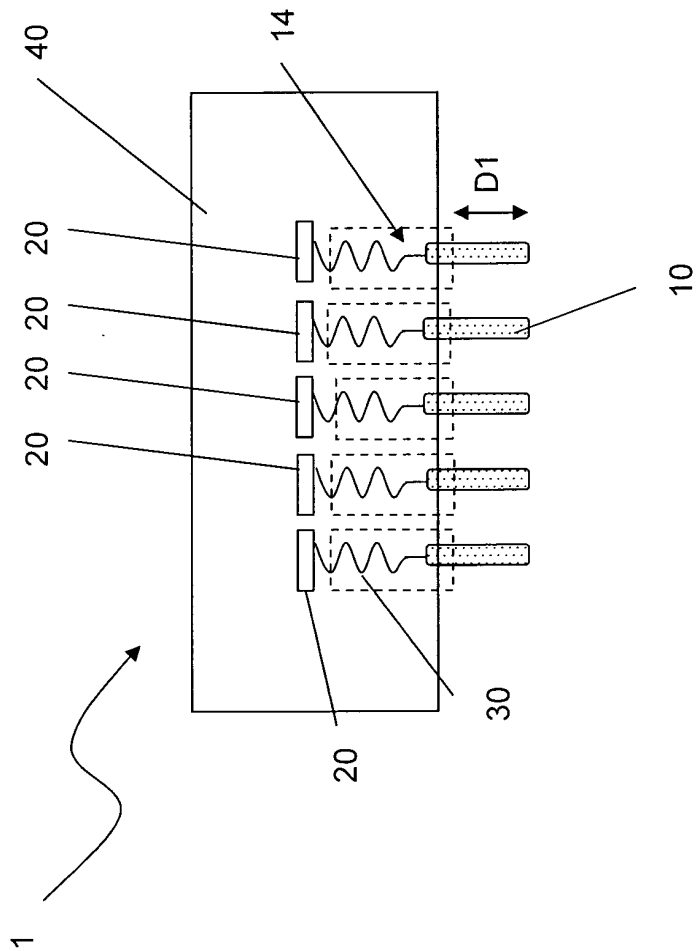
第 1A 圖



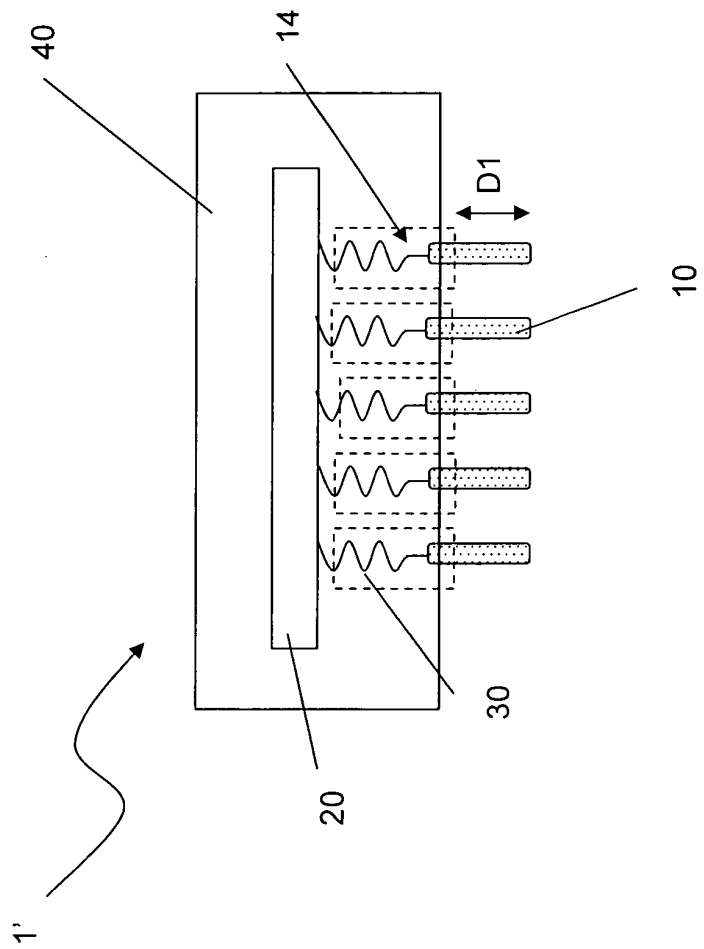
第 1B 圖



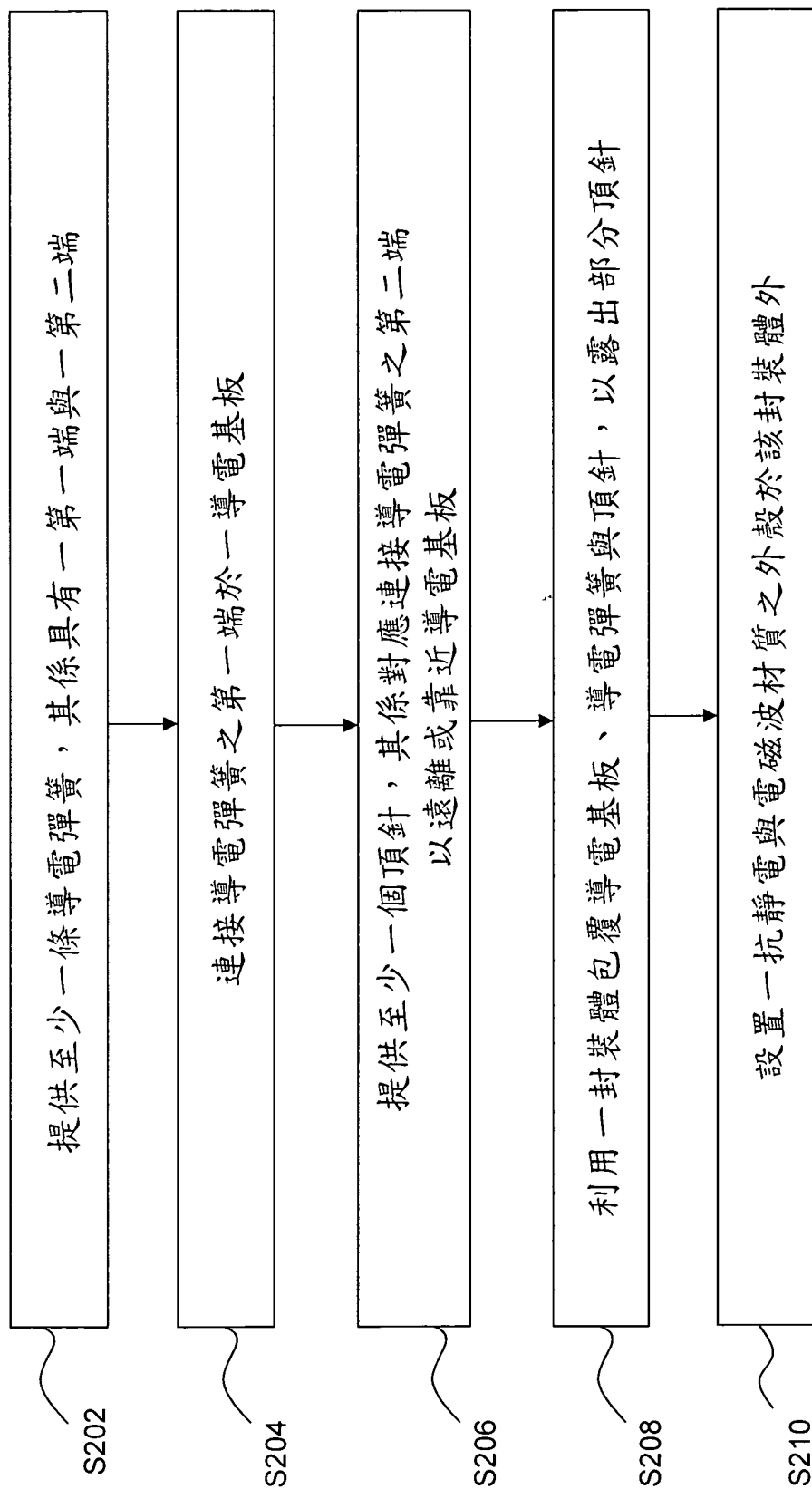
第 2 圖



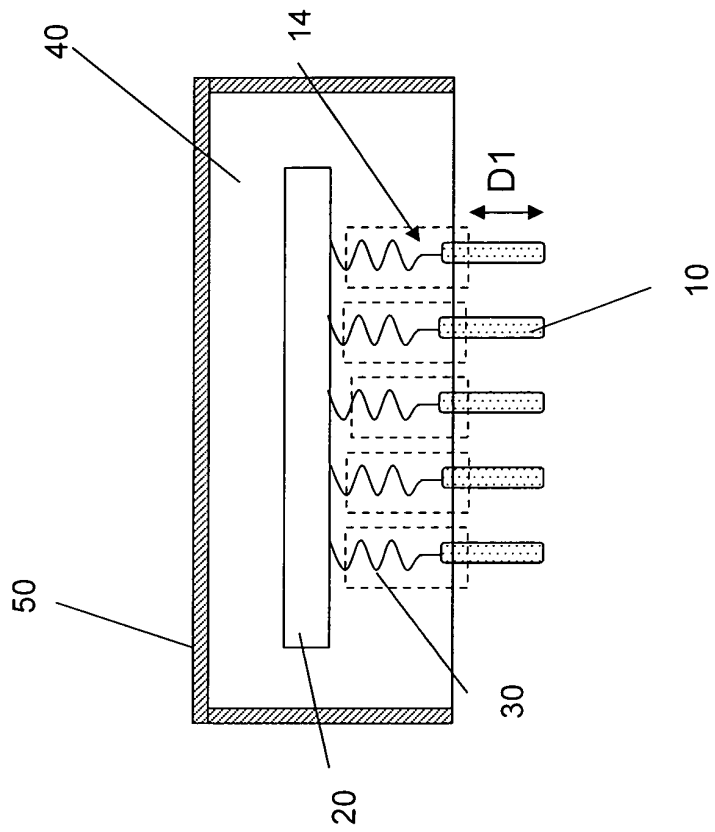
第 3 圖



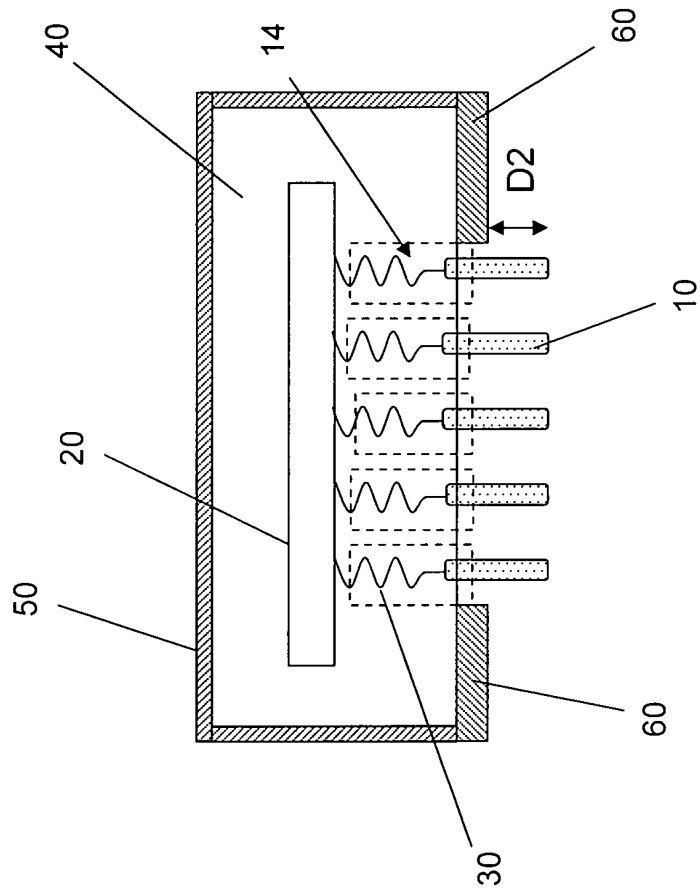
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖