



(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 201642807 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 16 日

(21) 申請案號：104118455

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 08 日

(51) Int. Cl. : 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：陳士勳 CHEN, SHIH HSUN (TW)；張哲倫 CHANG, CHE LUN (TW)；游奕欣 YU, YI SHIN (TW)；林進燈 LIN, CHING TENG (TW)

(74) 代理人：陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：12 共 25 頁

(54) 名稱

一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極

AN ASSEMBLY AND DRY ELECTRODE SENSOR FOR THE MEASUREMENT OF CREATURE SIGNALS USING

(57) 摘要

本發明是關於一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極，此乾式電極可直接接觸於人體或待測生物皮膚，直接測量由生物體內所傳遞之電訊號，使電極材料不易受體液腐蝕而產生訊號衰減失真，且不須任何膠狀或液態介質幫助傳導，此電極亦適用於腦波訊號(EEG)與心臟訊號(ECG)的偵測等應用，此複合材料電極的結構包括：高分子基材、主要導電粒子、強化導電添加粒子、與訊號傳輸接頭。

The present invention relates to an assembly and dry electrode sensor for the measurement of creature signals using. The signals transmitted from creature inside can be directly measured through this sensor. The electrode is reliable and anti-corrosive, and is free from any gel or liquid agent. This electrode can also be used in EEG (Electroencephalography) and ECG (Electrocardiography) applications. The structure of assembly and dry electrode sensor includes: polymer matrix, main conducting particles, reinforced conducting additives, and transmitting connector.

指定代表圖：

符號簡單說明：

10 . . . 乾式電極

101 . . . 鈕扣狀導電材

102 . . . 軟性導電基材

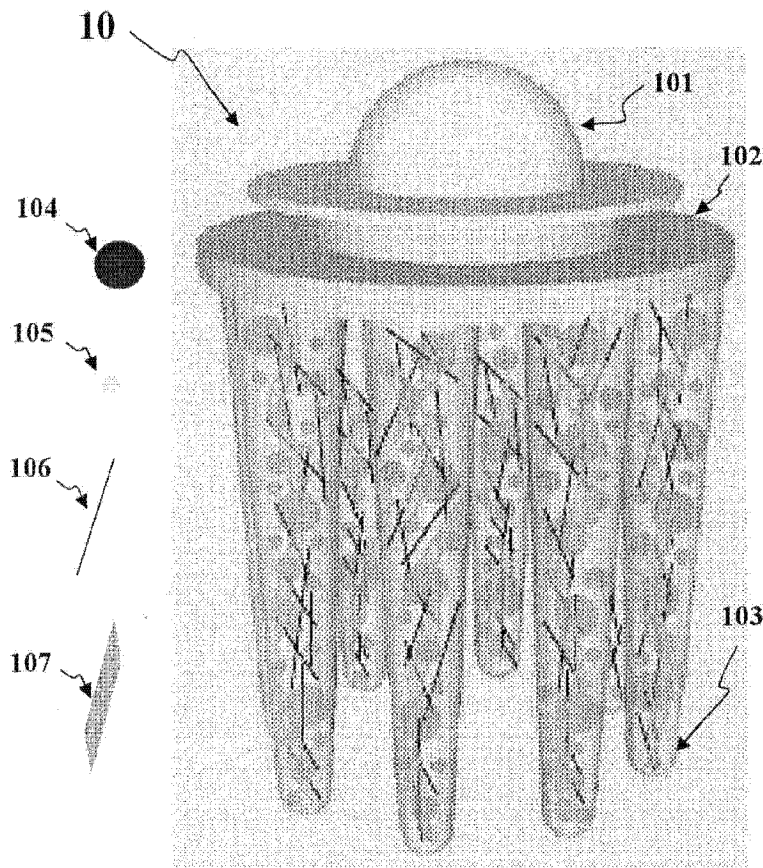
103 . . . 軟性導電銷

104 . . . 大尺寸導電粒

105 . . . 小尺寸導電粒

106 . . . 導電線材

107 . . . 導電片材



第 1 圖

※ 申請案號：

※ 申請日： 104. 6. 08

※IPC 分類： A61B 5/04 (20060101)

【發明名稱】(中文/英文)

一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極/

AN ASSEMBLY AND DRY ELECTRODE SENSOR FOR THE MEASUREMENT
OF CREATURE SIGNALS USING

【中文】

本發明是關於一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極，此乾式電極可直接接觸於人體或待測生物皮膚，直接測量由生物體內所傳遞之電訊號，使電極材料不易受體液腐蝕而產生訊號衰減失真，且不須任何膠狀或液態介質幫助傳導，此電極亦適用於腦波訊號(EEG)與心臟訊號(ECG)的偵測等應用，此複合材料電極的結構包括：高分子基材、主要導電粒子、強化導電添加粒子、與訊號傳輸接頭。

【英文】

The present invention relates to an assembly and dry electrode sensor for the measurement of creature signals using. The signals transmitted from creature inside can be directly measured through this sensor. The electrode is reliable and anti-corrosive, and is free from any gel or liquid agent. This electrode can also be used in EEG (Electroencephalography) and ECG (Electrocardiography) applications. The structure of assembly and dry electrode sensor includes: polymer matrix, main conducting particles, reinforced conducting additives, and transmitting connector.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

10 乾式電極

101 鈕扣狀導電材

102 軟性導電基材

103 軟性導電銷

104 大尺寸導電粒

105 小尺寸導電粒

106 導電線材

107 導電片材

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極/

AN ASSEMBLY AND DRY ELECTRODE SENSOR FOR THE MEASUREMENT
OF CREATURE SIGNALS USING

【技術領域】

【0001】本發明專利提出一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極，此發明之乾式電極具有可降低電極之製作成本、提升電極之導電能力、與提升電極之機械特性，使此電極用於生物資訊量測時能夠得到更高品質之量測訊號。

【先前技術】

【0002】人類大腦是由許多神經細胞所組成，當大腦進行心智運作時，即使在睡眠時大腦的神經細胞也會不斷地放電，除了造成腦血管流量與含氧量的變化，同時也會在大腦的表皮層形成微弱的腦電波或腦磁波。行動醫療用的 EEG 量測方法，主要是量測大腦的頭皮部分，此方法是主要是使用電極(Electrode)當成一個傳導感測元件。

【0003】電極的功能為一個量測媒介，可將頭皮上所擷取微弱的腦波電壓，經由放大器(Amplifier)、類比數位轉換器(ADC)、濾波器(Filter)與運算處理器，讓腦電波進行數位化，並將訊號記錄與儲存，形成腦電波圖。

【0004】電極主要可分成濕式電極與乾式電極兩類；濕式電極主要可增加傳導效率，效果較佳，然而每次使用後需要清潔，處理較為繁瑣。而乾式電極對於醫護人員與病患而言，使用上較為方便，然效果較濕式電極差，無論是乾式電極或凝膠電極都常用在腦電圖，心電圖，肌電圖，和 SCR 測量。乾式電極堅固耐用，易於使用，易於清潔。而黏著性的凝膠電極與皮膚接觸更穩定，但可能需要重複使用後更換。

【0005】為了達到可攜式或可穿戴式行動腦波量測的目標，產品開發人員在產品的設計上要盡可能保持輕巧與易穿戴的特性。然而，若要提升腦波量測的精確度，又必須要增加接觸電極的數量，然增加電極數目又會增加產品重量與耗電，因此考驗著開發人員的設計功力與對市場的定位。

【0006】為了加強人們在使用行動腦波監控裝置的意願，在產品外觀的設計也相當重要，以增加其使用率，也成為醫、電技術外的商業考量，另外為了降低典籍的製造成本與使用壽命，電極材料的選用與結構的設計也是投資者與消費者選用的考量因素之一。

【發明內容】

【0007】本發明專利提出一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極，此發明之乾式電極具有可降低電極之製作成本、提升電極之導電能力、與提升電極之機械特性，使此電極用於生物資訊量測時能夠得到更高品質之量測訊號。

【0008】本發明專利之創新點在於乾式電極可直接接觸於人體或待測生物皮膚，直接測量由生物體內所傳遞之電訊號，使電極材料不易受體液腐蝕而產生訊號衰減失真，且不須任何膠狀或液態介質幫助傳導，此電極

亦適用於腦波訊號(EEG)與心臟訊號(ECG)的偵測等應用，此複合材料電極的結構包括：高分子基材、主要導電粒子、強化導電添加粒子、與訊號傳輸接頭。

【0009】第 1 圖顯示一種含有導電粒、導電片材、與導電線材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖 10，此電極的結構包括:鈕扣狀導電材 101 用於與量測儀器之連接用；軟性導電基材 102 用於成型乾式電極之基本材料；軟性導電銷 103 用於撥開人體之毛髮並與人體皮膚直接接觸用；大尺寸導電粒 104 用於混摻於軟性基材內使之形成軟性導電基材；小尺寸導電粒 105 用於混摻於軟性基材內使之形成軟性導電基材，並提升導電粒在軟性基材內的堆積密度與電性連結能力；導電線材 106 用於混摻於軟性基材內使之形成軟性導電基材，可降低昂貴之導電材的使用量，並且可提升導電材之電性連結能力與使用時電極之機械特性；導電片材 107 用於混摻於軟性基材內使之形成軟性導電基材，並提升導電材之電性連結能力與使用時電極之機械特性。

【0010】根據第 1 圖之發明結構圖的基礎上，本發明專利之導電材更包含僅以大尺寸導電粒，小尺寸導電粒混摻之導電物質、導電線之導電物質、導電片之導電物質、大尺寸導電粒，小尺寸導電粒，導電線材混摻之導電物質、大尺寸導電粒，小尺寸導電粒，導電片混摻之導電物質、或導電線材，導電片混摻之導電物質。

【0011】第 2 圖顯示一種含有導電粒之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖 20，此電極的結構包括:鈕扣狀導電材 201；軟性導電基材 202；軟性導電銷 203；大尺寸導電粒 204；小尺寸導電粒 205。

【0012】第 3 圖顯示一種含有導電線材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖 30，此電極的結構包括：鈕扣狀導電材 301；軟性導電基材 302；軟性導電銷 303；導電線材 304。

【0013】第 4 圖顯示一種含有導電片材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖 40，此電極的結構包括：鈕扣狀導電材 401；軟性導電基材 402；軟性導電銷 403；導電片材 404。

【0014】第 5 圖顯示一種含有導電粒與導電線材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖 50，此電極的結構包括：鈕扣狀導電材 501；軟性導電基材 502；軟性導電銷 503；大尺寸導電粒 504；小尺寸導電粒 505；導電線材 506。

【0015】第 6 圖顯示一種含有導電粒、導電片材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖 60，此電極的結構包括：鈕扣狀導電材 601；軟性導電基材 602；軟性導電銷 603；大尺寸導電粒 604；小尺寸導電粒 605；導電片材 606。

【0017】第 7 圖顯示一種含有導電粒、導電片材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖 70，此電極的結構包括：鈕扣狀導電材 701；軟性導電基材 702；軟性導電銷 703；導電線材 704；導電片材 705。

【0018】乾式電極在使用中常常因為受到過大的機械力作用，如內彎曲力或是外擴展力的影響，使得軟性導電銷產生裂痕甚至斷裂的現象，進而降低生物資訊訊號的擷取，如第 8 圖 顯示乾式電極在使用中遭損壞的示意圖。

【0019】為了增加軟性導電銷的使用壽命與提升電銷的電訊量測訊號，本發明專利之創作在於將不同形貌的導電材添加於乾式電極之軟性基材內，使得此乾式電極之導電銷具有更加之機械韌性與導電性。

【0020】 導電材的種類包含不同尺寸之導電顆粒，用以增加導電粒在軟性基材內的電性連接能力，導電顆粒的粒度介於微米級(μm)至奈米級(nm)之間的顆粒直徑，為了降低導電顆粒的材料成本，導電顆粒的結構更可包含利用較便宜之顆粒材基材再將成本較高的導電材披覆於顆粒材表面，使之成為核殼狀之導電顆粒。

【0021】 導電材的種類更可導電線材或導電片材，用以增加導電銷之機械韌性能力，由於導電線材或導電片材屬於一維與二維之導電材有別於導電顆粒導電材之零維材料的特性，因此可利用一維與二維導電材來增加導電銷之特定方向的機械韌性，並降低導電銷產生微裂痕的機率。

【0022】 為了降低導電材的材料成本並提升導電銷的機械韌性，本發明專利亦提出混合式導電材的摻雜，例如將導電線材與導電顆粒摻雜至導電銷內、將導電片材與導電顆粒摻雜至導電銷內、將導電片材與導線材摻雜至導電銷內、或是將導電片材/ 導電顆粒/ 導電線材摻雜至軟性基材內用以提升乾式電極之機械性能與電性量測性能。

【0023】 導電材的種類包含金屬導電材如純金屬或合金導電材，或氧化物導電材如銦-錫氧化物(ITO)、氟-錫氧化物(FTO)、鋁-鋅氧化物(AZO)、銻-錫氧化物(ATO)等。

【實施方式】

【0024】 以下，茲使用第 1 圖~第 11 圖來詳細說明本發明相關之一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極之各實施例。此外，在圖面的說明中，同一要素或具有同一機能的要素係使用同一符號，並省略重複的說明。

【實施例 1】

【0025】 將原電極、添加導電顆粒之電極、添加片導導電材之電極

在 85%相對濕度與 80°C 溫度測試條件，經過 7 天的測試下，此 3 種類的電極並未產生過大的電阻值變化，其電阻變化曲線比較如第 8 圖所示，此結果顯示電極長時間處於高溫與較高的相對濕度環境下，仍然能夠維持其電極的導電穩定性。

【實施例 2】

【0026】將內含有導電顆粒的乾式電極經過 7 天的鹽霧測試後，電極的導電仍可維持穩定性，進一步利用掃描式電子顯微鏡觀察，電極內之導電顆粒並未受到延誤實驗的腐蝕，顯微影像如第 10 圖所示，此結果顯示將導電顆粒混摻於軟性基材內並不會產生伽凡腐蝕效應。

【實施例 3】

【0027】將原電極、添加導電顆粒之電極、添加片狀導電材之電極經過 7 天的鹽霧測試(0.8 % NaCl, 3 % NaCl, 5 % NaCl)後，其中添加導電顆粒之電極與添加片狀導電材之電極表現出較佳的電極穩定性，而元電極材料在較高濃度如 3%與 5% NaCl 鹽務測試經過 3 天後電極的電阻值表現出不穩定的結果，此結果顯示將導電顆粒或是片狀導電材混摻於軟性基材將有效的提昇電極在高濃度鹽水中的鹽霧抗腐蝕效果，第 11 圖顯示原電極、添加導電顆粒之電極、添加片狀導電材之電極在鹽水噴霧實驗(0.8 % NaCl, 3 % NaCl, 5 % NaCl)測試下的電阻變化曲線比較。

【實施例 4】

【0028】將原電極、添加導電顆粒之電極、添加片狀導電材之電極

在不同負載條件下(0 g~1000g) 使電極處於拉伸狀態下，量測電極在不同頻率下之電阻值，其中添加導電顆粒之電極與添加片導電材之電極相對於原電極表現出較低的電阻值，此結果顯示當電極材料受到拉申應力時易產生為裂痕，使得電極的導電性下降，然而當電極材料內添加導電顆粒或是片狀導電材時，導電顆粒或是片狀導電材將在電極之軟性基材內行成可形變之電性連接路徑，此特性可有效的克服電極在受到拉申應力時導電性下降的問題，第 12 圖顯示原電極、添加導電顆粒之電極、添加片狀導電材之電極在不同拉申應力下之阻抗值變化曲線比較。

【圖式簡單說明】

第 1 圖 一種含有導電粒、導電片材、與導電線材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖。

第 2 圖 一種含有導電粒之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖。

第 3 圖 一種含有導電線材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖。

第 4 圖 一種含有導電片材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖。

第 5 圖 一種含有導電粒與導電線材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖。

第 6 圖 一種含有導電粒、導電片材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖。

第 7 圖 一種含有導電片材、與導電線材之生物資訊訊號測量用乾式電極結構圖。

第 8 圖 乾式電極在使用中遭損壞的示意圖。

第 9 圖 原電極、添加導電顆粒之電極、添加片導導電材之電極在 85% 相對濕度與 80°C 溫度測試條件下的電阻變化曲線比較。

第 10 圖 軟性導電銷內之導電顆粒在腐蝕測試前與測試後之顯微影像。

第 11 圖 原電極、添加導電顆粒之電極、添加片導狀電材之電極在鹽水噴霧實驗(0.8 % NaCl, 3 % NaCl, 5 % NaCl)測試下的電阻變化曲線比較。

第 12 圖 原電極、添加導電顆粒之電極、添加片導狀電材之電極在不同拉伸應立下之阻抗值變化曲線比較。

【符號說明】

10、20、30、40、50、60、70 乾式電極

101、201、301、401、501、601、701 鈕扣狀導電材

102、202、302、402、502、602、702 軟性導電基材

103、203、303、403、503、603、703 軟性導電銷

104、204、504、604 大尺寸導電粒

105、205、505、605 小尺寸導電粒

106、304、506、704 導電線材

107、404、606、705 導電片材

【生物材料寄存】

無

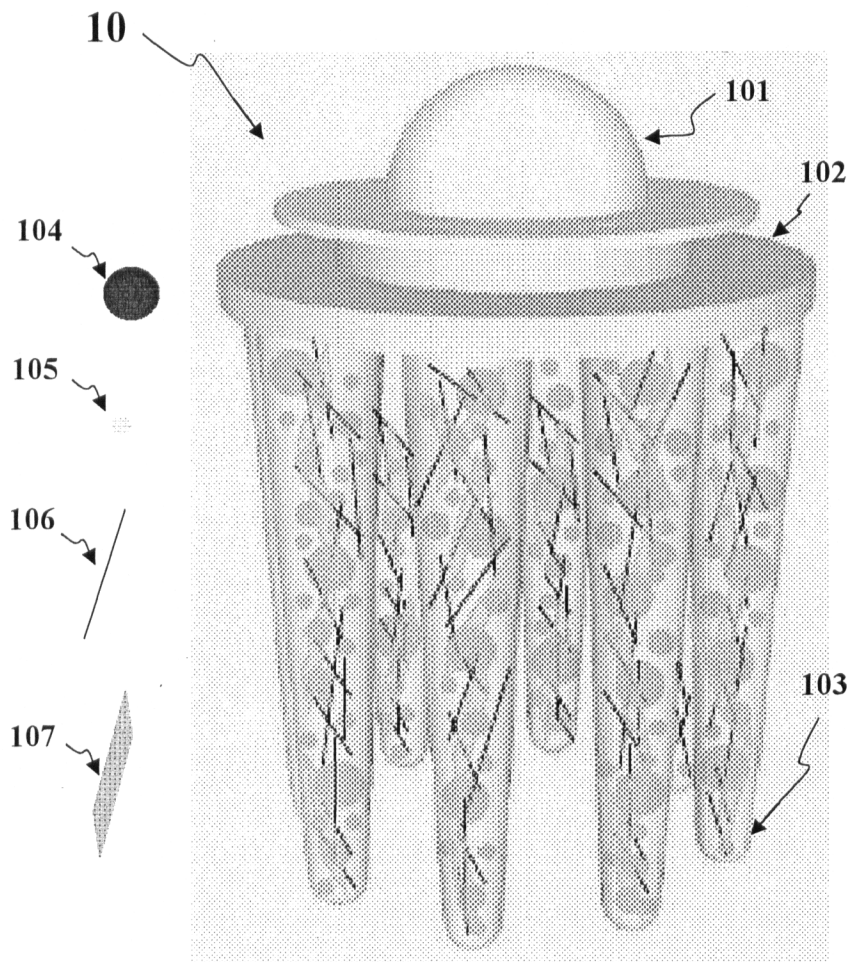
申請專利範圍

1. 一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極，此電極的結構包括：
用於與量測儀器之連接用之鈕扣狀導電材；用於成型乾式電極基本材料之軟性導電基材；用於撥開人體之毛髮並與人體皮膚直接接觸之複數個軟性導電銷；用於提升導電材之電性連結能力與電極機械特性之導電添加物。
2. 如請求項 1 之一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極，其中導電添加物包括：大尺寸導電粒；小尺寸導電粒；導電線材；導電片材。
3. 如請求項 1 之一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極，其中導電添加物的尺寸介於奈米級至微米及的尺度。
4. 如請求項 1 之一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極，其中導電添加物可為單一種類或是混合種類的導電材。
5. 如請求項 4 之混合種類的導電材包括：大尺寸導電粒/ 小尺寸導電粒的混合、大尺寸導電粒/ 小尺寸導電粒/ 導電線材的混合、大尺寸導電粒/ 小尺寸導電粒/ 導電片材的混合、導電線材/ 導電片材的混合、或是大尺寸導電粒/ 小尺寸導電粒/ 導電線材/ 導電片材的混合。
6. 如請求項 1 之一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極，其中導電添加物可為金屬、合金、或是導電氧化物。
7. 如請求項 6 之導電氧化物包括：銻-錫氧化物、氟-錫氧化物、鋁-鋅氧化物、或銻-錫氧化物等。
8. 如請求項 1 之一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極，其中此乾式電極

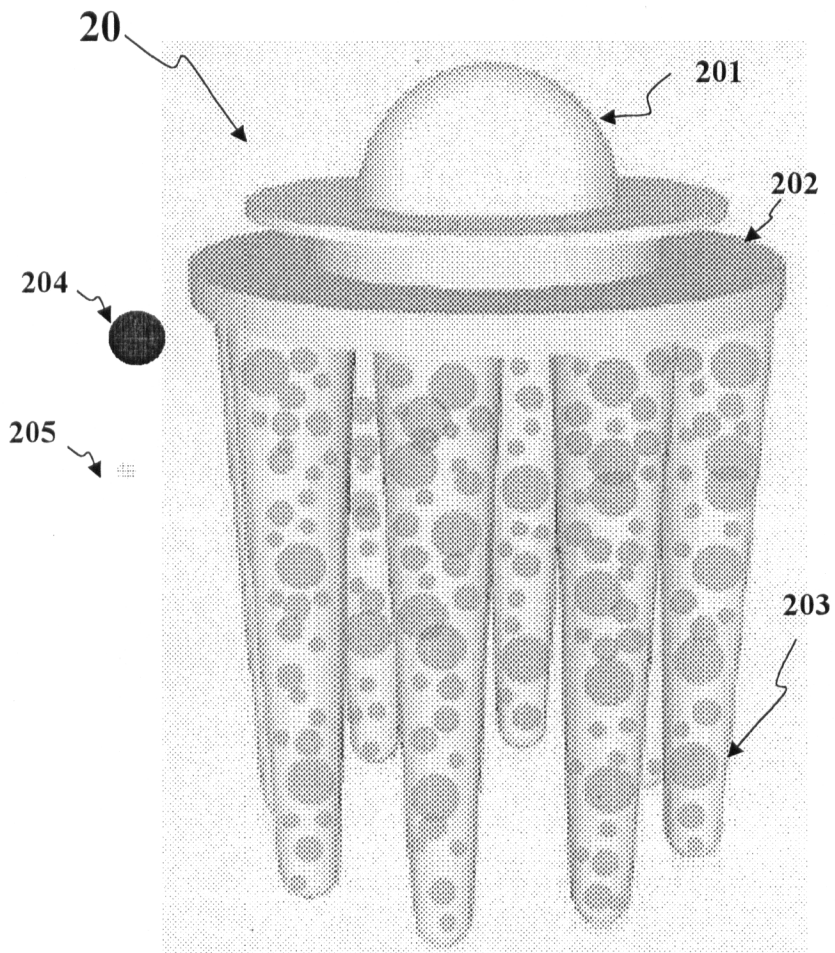
之特性包括:可提升導電銷特定方向的機械韌性並降低軟性導電銷在使用中所產生的裂痕或斷裂的現象。

9. 如請求項 1 之一種測量生物資訊訊號使用之乾式電極，其中此乾式電極之特性包括:可提升導電粒在軟性基材內的堆積密度與電性連結能力。

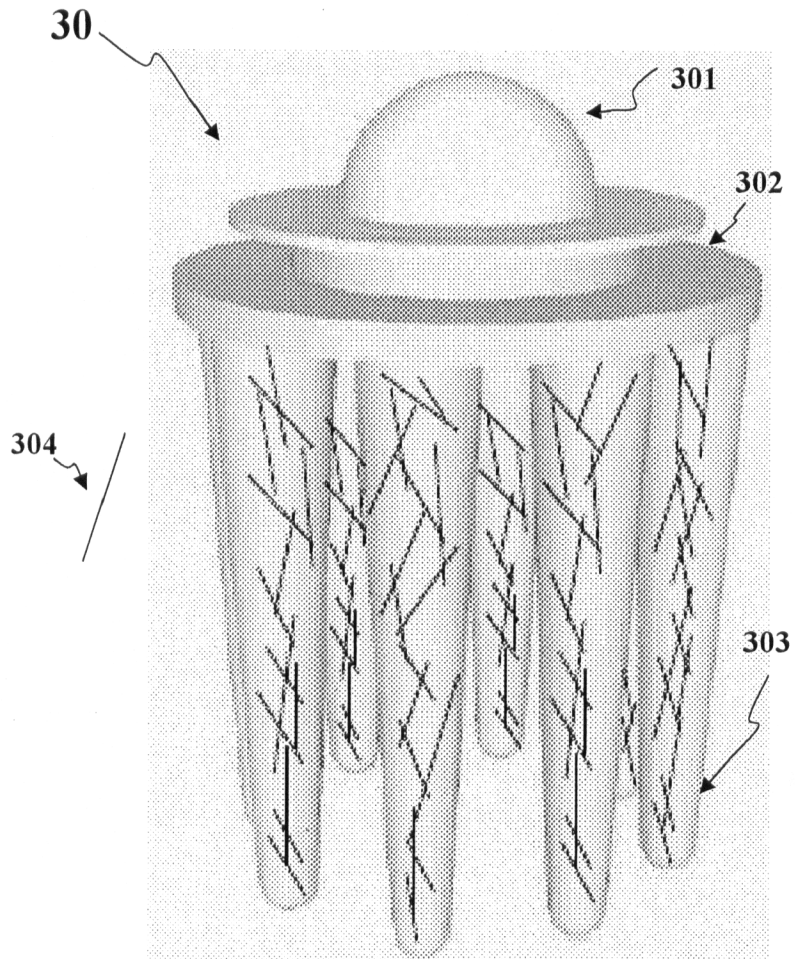
圖式



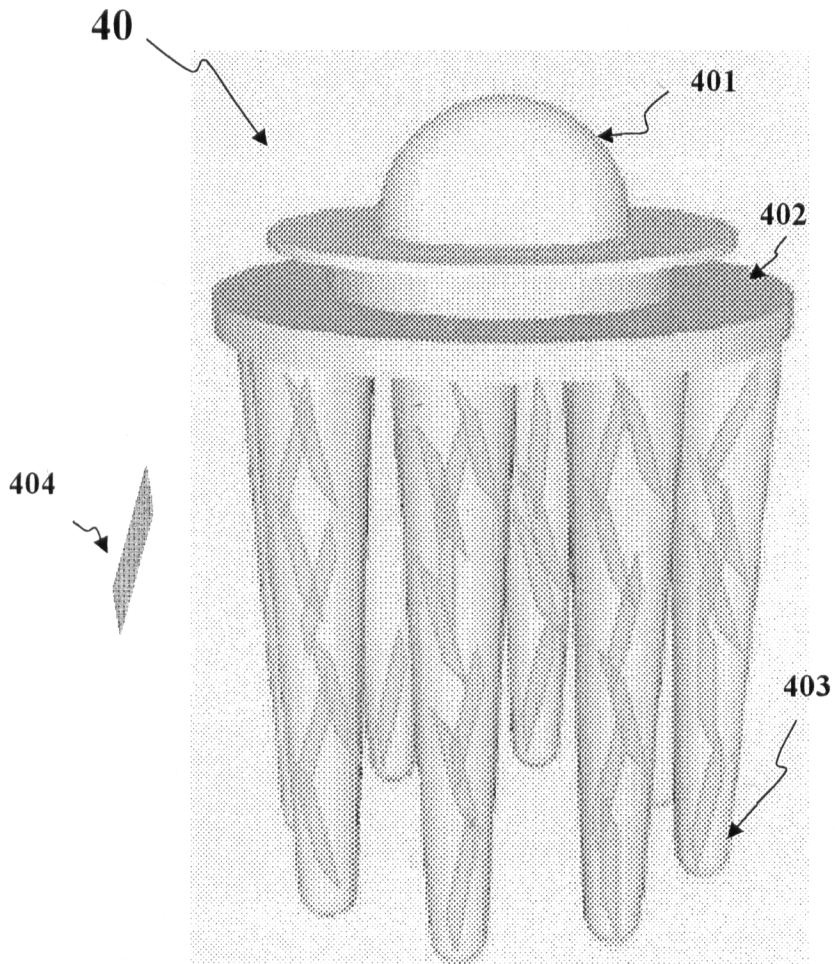
第 1 圖



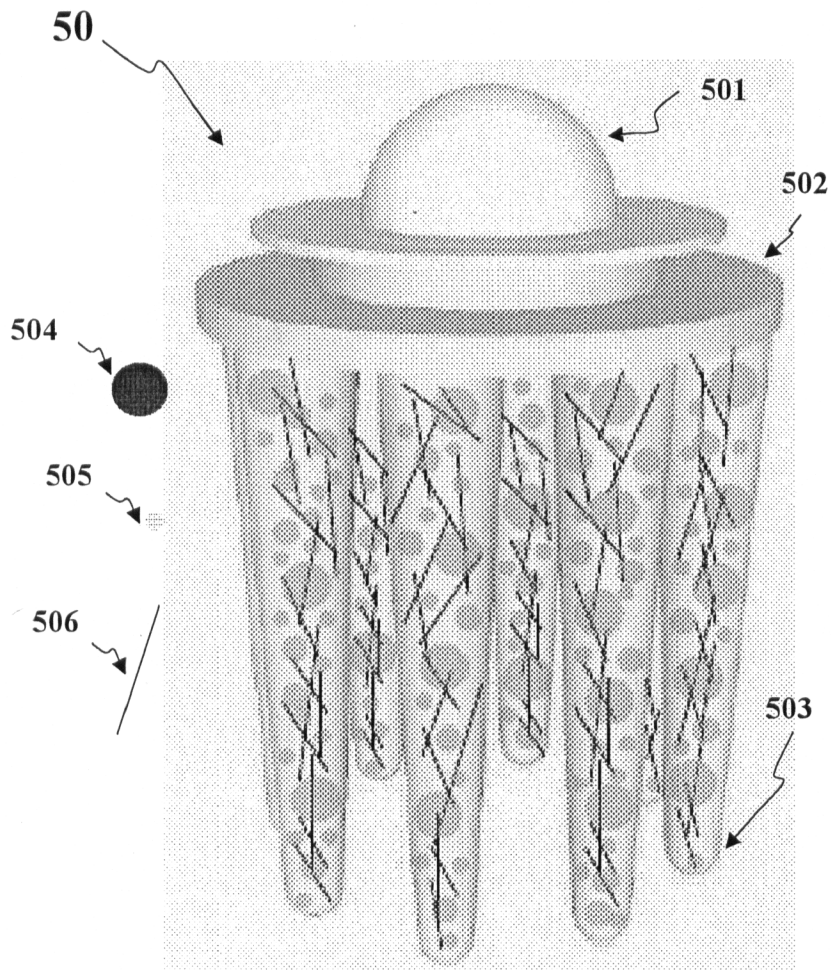
第 2 圖



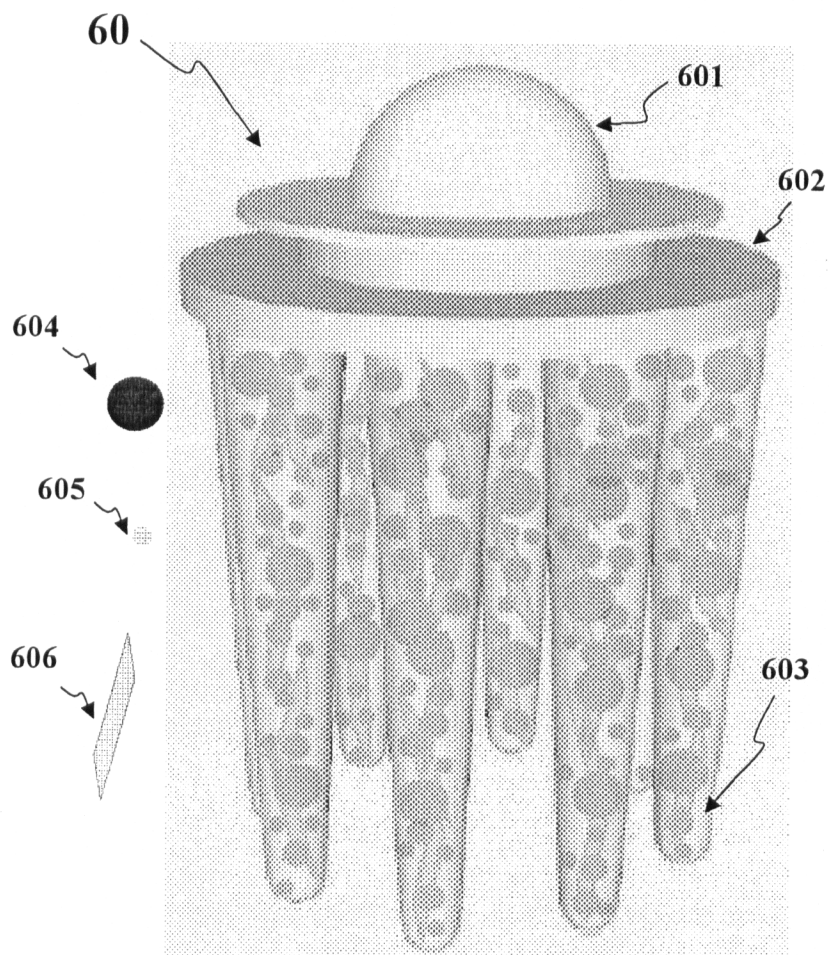
第 3 圖



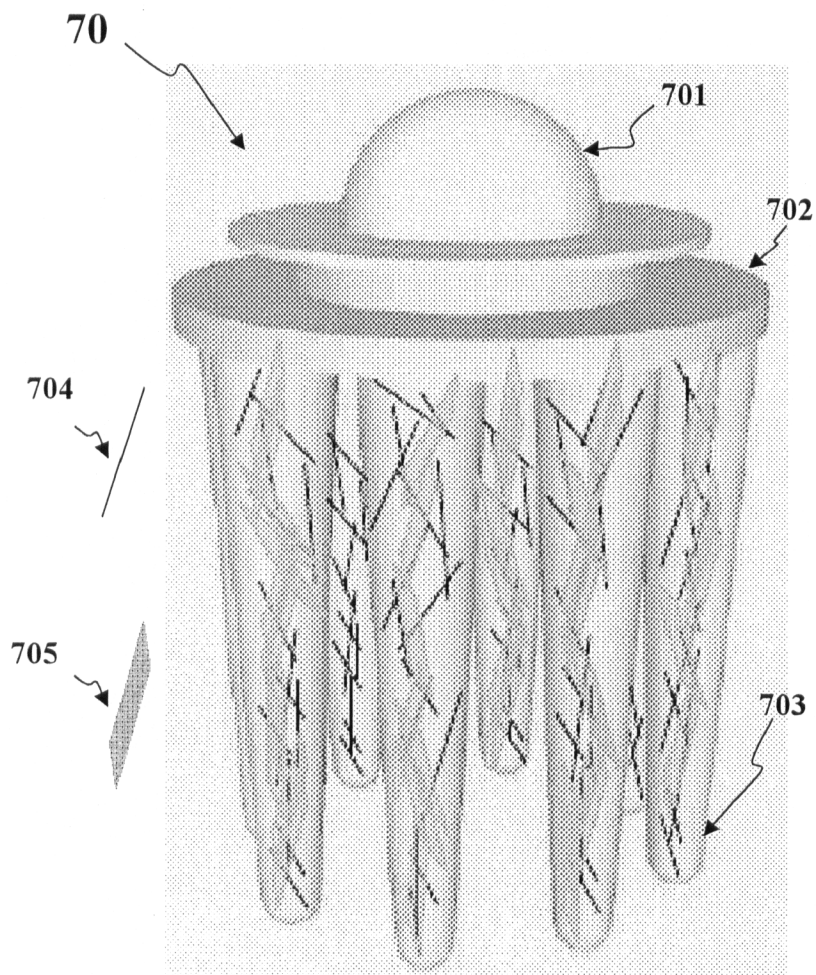
第 4 圖



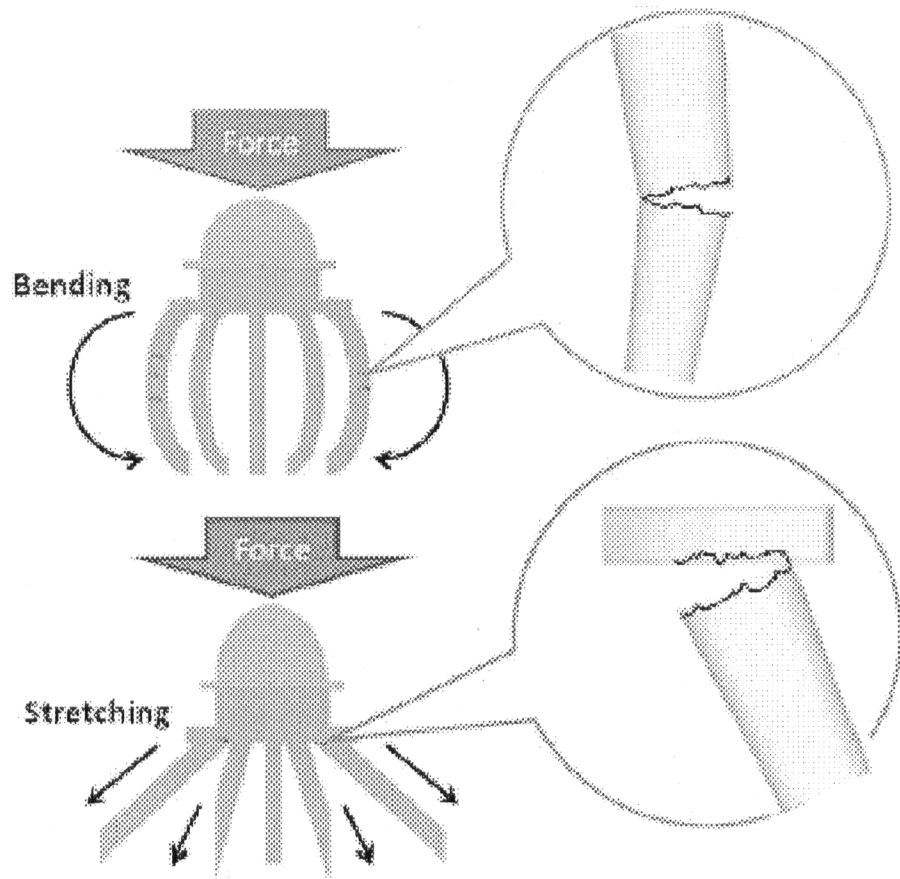
第 5 圖



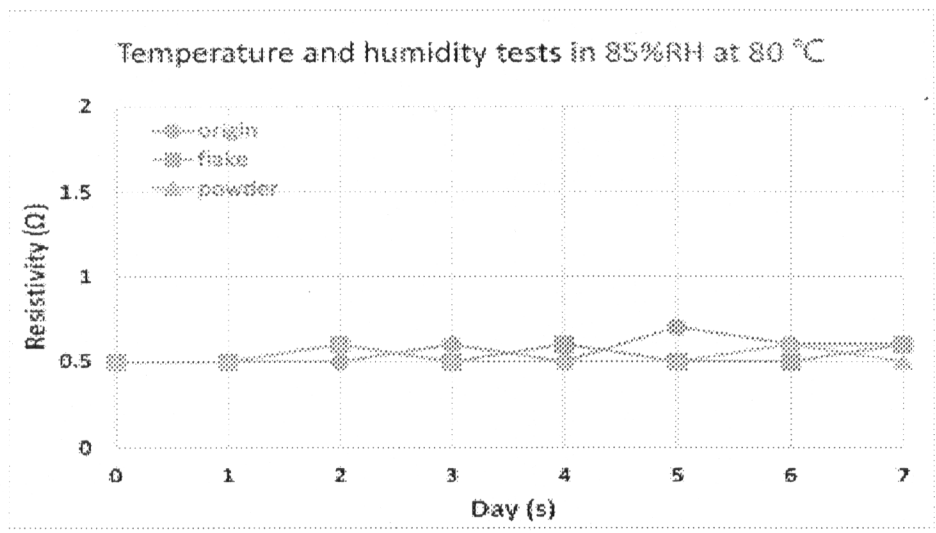
第 6 圖



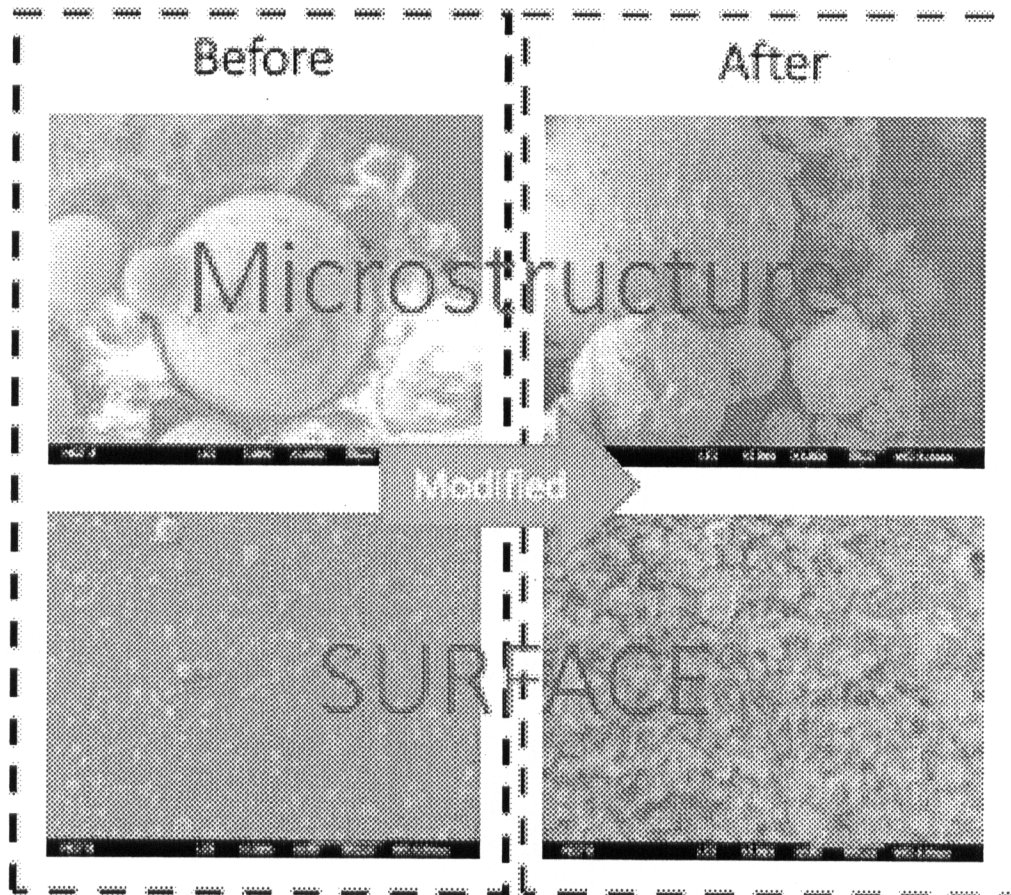
第 7 圖



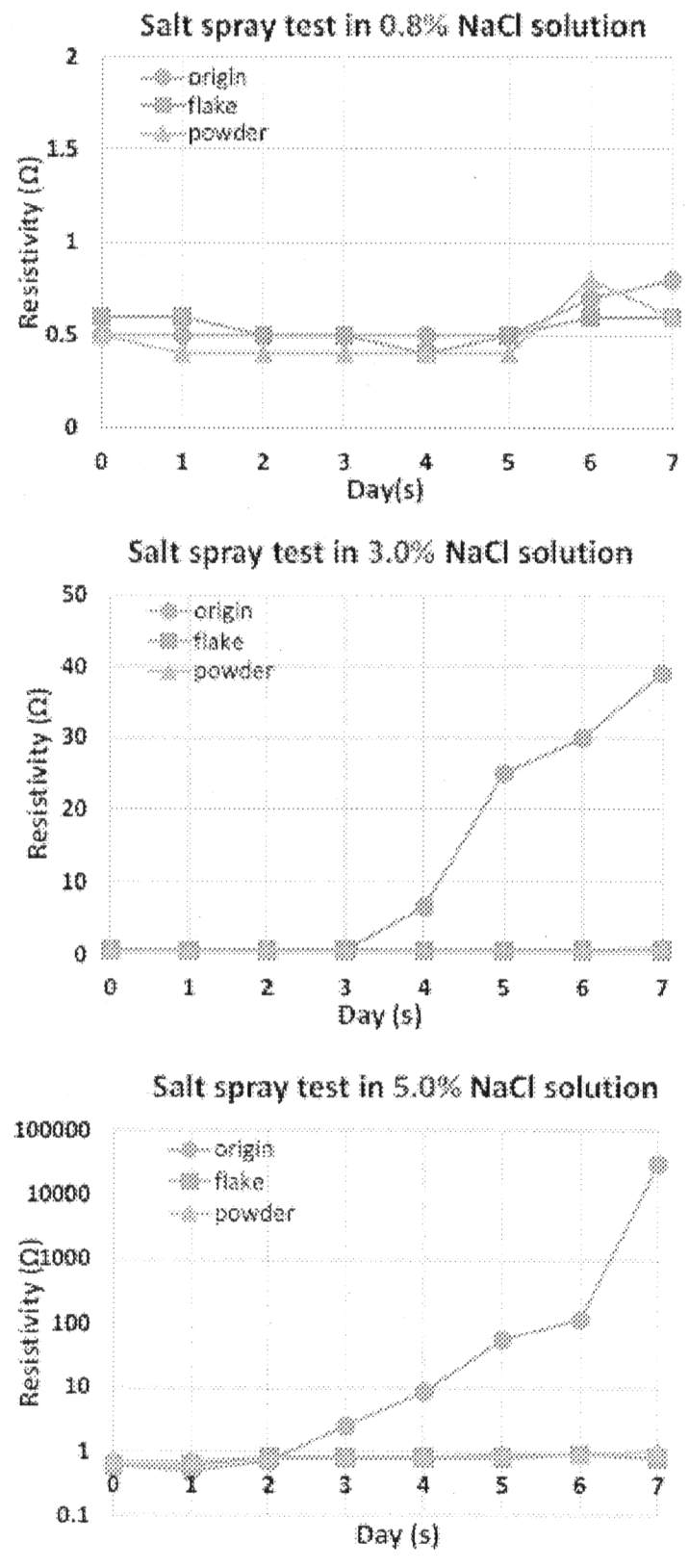
第 8 圖



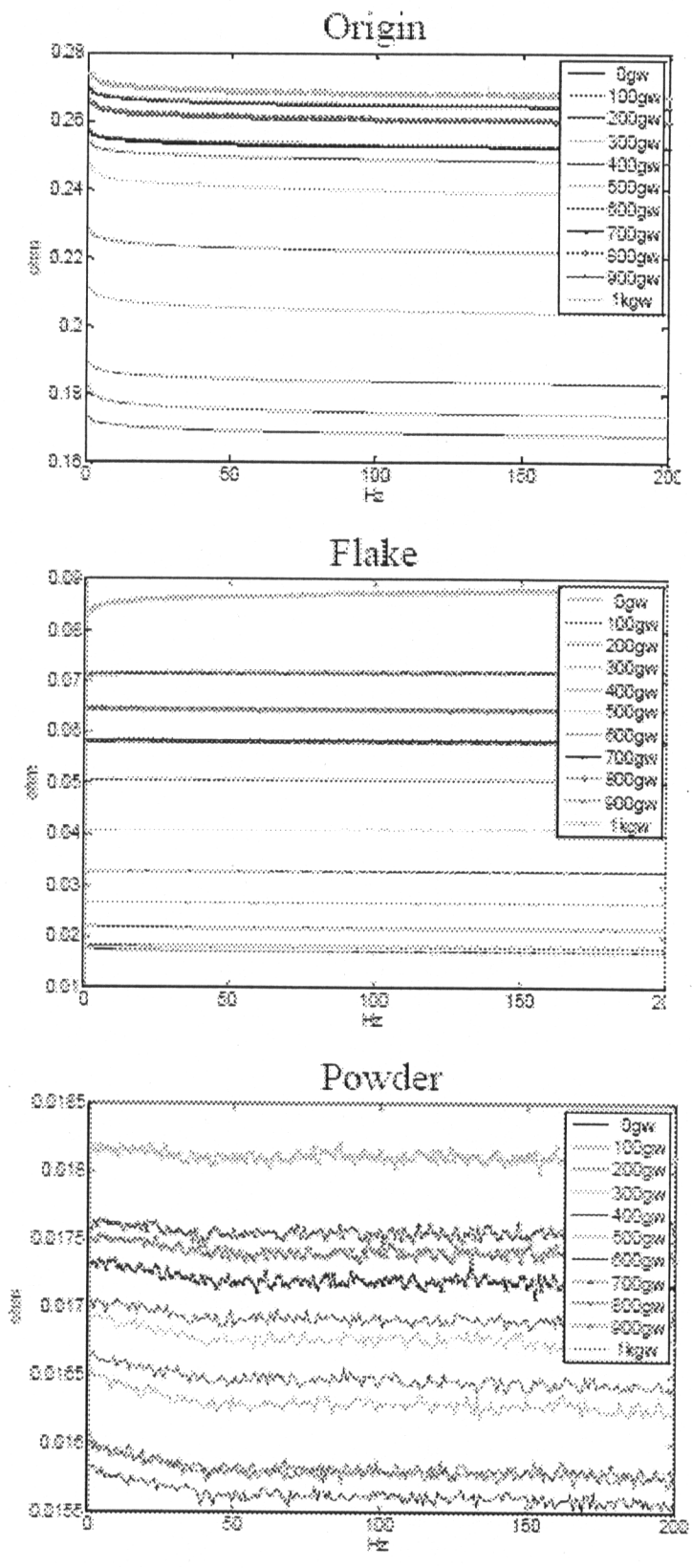
第9圖



第 10 圖



第 11 圖



第12圖