



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本 (11)證書號數：TW M496759 U

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：103214665

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 15 日

(51)Int. Cl. : G01N27/22 (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)新型創作人：賴義澤 LAI, KELVIN YI TSE (TW)；張錫嘉 CHANG, HSIE CHIA (TW)；李鎮宜 LEE, CHEN YI (TW)

(74)代理人：許世正

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 20 頁

(54)名稱

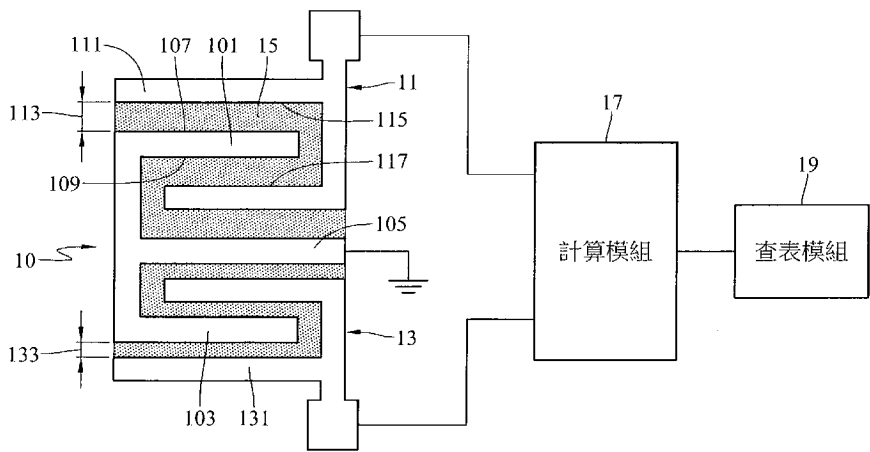
溼度感測器

HUMIDITY SENSOR

(57)摘要

一種溼度感測器，包含接地電極、第一電極、第二電極、感濕層、計算模組及查表模組，其中接地電極耦接於接地端。第一電極相對於接地電極的第一端。第二電極相對於接地電極的第二端。感濕層至少填充於第一電極與第一端之間及第二電極與第二端之間。第一電極與接地電極的第一端之間具有第一電容值，第二電極與接地電極的第二端之間具有第二電容值。感濕層依據空氣溼度改變第一電容值與第二電容值。計算模組接收第一電容值及第二電容值，並計算第一電容值及第二電容值的差值。查表模組再依據差值，查找與差值對應的溼度值。

A humidity sensor comprises a ground electrode, a first electrode, a second electrode, a humidity sensing layer, a computing module, and a table-lookup module, wherein the ground electrode is coupled with a ground terminal. The first electrode is opposite to the first terminal of the ground electrode. The second electrode is opposite to the second terminal of the ground electrode. The humidity sensing layer is at least filled between the first electrode and the first terminal and between the second electrode and the second terminal. A first capacitance is formed from the first electrode and the first terminal. A second capacitance is formed from the second electrode and the second terminal. The humidity sensing layer changes the first capacitance and the second capacitance according to the air-dampness. The computing module receives the first capacitance and the second capacitance and computes the difference value of the first capacitance and the second capacitance. The table-lookup module lookups the humidity value according to the difference value.



第 1 圖

- 10 . . . 接地電極
- 101 . . . 第一端
- 103 . . . 第二端
- 105 . . . 接地端
- 107 . . . 側表面
- 109 . . . 側表面
- 11 . . . 第一電極
- 111 . . . 第一梳齒
- 113 . . . 第一間隙
- 115 . . . 側表面
- 117 . . . 側表面
- 13 . . . 第二電極
- 131 . . . 第二梳齒
- 133 . . . 第二間隙
- 15 . . . 感濕層
- 17 . . . 計算模組
- 19 . . . 查表模組

新型摘要

公告本

※ 申請案號：107214665

※ 申請日：103. 8. 15

※IPC 分類：G01N 27/22 (2006.01)

【新型名稱】 溼度感測器

HUMIDITY SENSOR

【中文】

一種溼度感測器，包含接地電極、第一電極、第二電極、感濕層、計算模組及查表模組，其中接地電極耦接於接地端。第一電極相對於接地電極的第一端。第二電極相對於接地電極的第二端。感濕層至少填充於第一電極與第一端之間及第二電極與第二端之間。第一電極與接地電極的第一端之間具有第一電容值，第二電極與接地電極的第二端之間具有第二電容值。感濕層依據空氣溼度改變第一電容值與第二電容值。計算模組接收第一電容值及第二電容值，並計算第一電容值及第二電容值的差值。查表模組再依據差值，查找與差值對應的溼度值。

【英文】

A humidity sensor comprises a ground electrode, a first electrode, a second electrode, a humidity sensing layer, a computing module, and a table-lookup module, wherein the ground electrode is coupled with a ground terminal. The first electrode is opposite to the first terminal of the ground electrode. The second electrode is opposite to the second terminal of the ground electrode. The humidity sensing layer is at least filled between the first

electrode and the first terminal and between the second electrode and the second terminal. A first capacitance is formed from the first electrode and the first terminal. A second capacitance is formed from the second electrode and the second terminal. The humidity sensing layer changes the first capacitance and the second capacitance according to the air-dampness. The computing module receives the first capacitance and the second capacitance and computes the difference value of the first capacitance and the second capacitance. The table-lookup module lookups the humidity value according to the difference value.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 接地電極
- 101 第一端
- 103 第二端
- 105 接地端
- 107 側表面
- 109 側表面
- 11 第一電極
- 111 第一梳齒
- 113 第一間隙
- 115 側表面

electrode and the first terminal and between the second electrode and the second terminal. A first capacitance is formed from the first electrode and the first terminal. A second capacitance is formed from the second electrode and the second terminal. The humidity sensing layer changes the first capacitance and the second capacitance according to the air-dampness. The computing module receives the first capacitance and the second capacitance and computes the difference value of the first capacitance and the second capacitance. The table-lookup module lookups the humidity value according to the difference value.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10 接地電極
- 101 第一端
- 103 第二端
- 105 接地端
- 107 側表面
- 109 側表面
- 11 第一電極
- 111 第一梳齒
- 113 第一間隙
- 115 側表面

117 側表面

13 第二電極

131 第二梳齒

133 第二間隙

15 感濕層

17 計算模組

19 查表模組

新型專利說明書

【新型名稱】 溼度感測器

HUMIDITY SENSOR

【技術領域】

【0001】 本創作有關於一種溼度感測器，特別是關於一種以兩個電極同時量測溼度而轉換出溼度值的溼度感測器。

【先前技術】

【0002】 空氣的濕度與人體肺部的呼吸有著相當密切的關係。當室內空氣溼度太低時，室內可吸入顆粒物增多，容易使人患上呼吸系統的疾病。當室內空氣溼度太高時，人容易感到胸悶、呼吸困難，更嚴重者會誘發造成哮喘、支氣管炎等疾病。人體最舒適的相對溼度大約是 40%至 60%之間，甚至相對溼度控制在 55%時，病菌較難傳播。

【0003】 爲了有效控制控制溼度，除了加濕器、除濕器以外，溼度感測器更係目前極爲發展的項目之一。習知的溼度感測器又分作爲多種類型，依材質及構造可大致分爲七類，如：石英晶體震盪溼度感測器、高分子溼度感測器、電解質溼度感測器、陶瓷溼度感測器、半導體溼度感測器、厚膜溼度感測器及結露溼度感測器，其中高分子溼度感測器又可分爲電阻變化型及電容變化型，主要係依據感測器上的阻抗值或電容值變化，轉換出溼度值。

【0004】 電阻變化型和電容變化型的高分子溼度感測器、厚膜溼度感測器及結露溼度感測器其構造大致上皆是以一對齒狀的

電極來計算溼度值。然而此種構造的溼度感測器在高相對濕度下，容易受到溫度和介電質體積的影響，使得溼度量測的結果較不準確。

【0005】 有鑒於習知溼度感測器測量結果不夠精密，適用的溼度範圍較小，因此有必要發展一種能改善測量精密度的溼度感測結構，並擴大溼度感測器可使用範圍。

【新型內容】

【0006】 本創作提供一種溼度感測器，利用兩個電極計算出兩個電極的電容差值，轉換出對應的溼度值，減少共模雜訊影響濕度度的準確度，並提升溼度感測器的測量速度，讓測量結果不會因為測量速度太慢，又受到溫度或其他因素的影響，使得測量結果不準確。

【0007】 為達上述目的，本創作一種溼度感測器，包含接地電極、第一電極、第二電極、感濕層、計算模組及查表模組，其中接地電極耦接於接地端，第一電極相對於接地電極的第一端，第二電極相對於接地電極的第二端。感濕層至少填充於第一電極與接地電極的第一端之間，及至少填充於第二電極與接地電極的第二端之間，其中第一電極與接地電極的第一端之間具有第一電容值，第二電極與接地電極的第二端之間具有第二電容值，感濕層用以依據空氣溼度改變第一電容值與第二電容值。計算模組用以計算第一電容值與第二電容值的差值。查表模用以依據差值，查找與差值對應的溼度值。

【0008】 與本創作一實施例中，第一電極係梳狀結構，梳狀結構具有至少二個第一梳齒，接地電極的第一端設置於二個第一梳齒之間且具有第一間隙，第一間隙具有第一間距，第一電容值依據第一間距而改變。第二電極同樣係梳狀結構，具有至少二個第二梳齒，接地電極的第二端設置於二個第二梳齒之間且具有第二間隙，第二間隙具有第二間距，第二電容值依據第二間距而改變。

【0009】 與本創作一實施例中，感濕層依據該空氣溼度產生形變，使得該第一間距及第二間距改變。

【0010】 與本創作一實施例中，第二間距不同於該第一間距。

【0011】 與本創作一實施例中，接地端介於其中之一個第一梳齒與其中之一個第二梳齒之間。

【0012】 與本創作一實施例中，第一電極的第一梳齒數量與第二電極的第二梳齒數量不同。

【0013】 與本創作一實施例中，感濕層具有介電係數，感濕層依據空氣溼度使得介電係數改變，進而造成第一電容值和第二電容值改變。

【0014】 與本創作一實施例中，所述溼度感測器更包含儲存模組，儲存多筆溼度資料，每一筆溼度資料以差值作為索引，儲存每一個差值對應於一個溼度值。儲存模組耦接於查表模組，提供查表模組查找與差值對應的溼度值。

【0015】 與本創作一實施例中，所述溼度感測器更包含校正

模組。校正模組用以在已知空氣溼度的環境下，使計算模組計算第一電容值與第二電容值的差值，並依據差值所對應的溼度值與已知的空氣溼度，計算出校正值。並於之後每次以所述溼度感測器進行溼度測量時，依據校正值，校正將溼度測量結果的差值所對應的溼度值，計算出校正後的溼度值。

【0016】 以上之關於本揭露內容之說明及以下之實施方式之說明係用以示範與解釋本創作之精神與原理，並且提供本創作之專利申請範圍更進一步之解釋。

【圖式簡單說明】

【0017】

第 1 圖係為根據本創作一實施例所繪製的溼度感測器的示意圖。

第 2 圖係為根據本揭露另一實施例所繪製的溼度感測器的示意圖。

第 3 圖係為根據本揭露再一實施例所繪製的溼度感測器的示意圖。

【實施方式】

【0018】 以下在實施方式中詳細敘述本創作之詳細特徵以及優點，其內容足以使任何熟習相關技藝者了解本創作之技術內容並據以實施，且根據本說明書所揭露之內容、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本創作相關之目的及優點。以下之實施例係進一步詳細說明本創作之觀點，但非以任何

觀點限制本創作之範疇。

【0019】 請參照第 1 圖所示，第 1 圖係為根據本創作一實施例所繪製的溼度感測器的示意圖，如第 1 圖所示，本創作一種溼度感測器至少包含接地電極 10、第一電極 11、第二電極 13、感濕層 15、計算模組 17 及查表模組 19。於本創作實施例中，第一電極 11 及第二電極 13 可以係一種梳狀結構。第一電極 11 及第二電極 13 的梳狀結構係以梳梗及多個梳齒組成，且每個梳齒之間相隔一段距離固定於梳梗上。如第 1 圖所示的第一電極 11 及第二電極 13 即具有兩個梳齒固定於梳梗上，梳齒與梳梗之間連接的方式可以是卡接而成、焊接而成或一體成形，本創作未對此加以限制。以下將第一電極 11 的梳齒稱為第一梳齒 111，第二電極 13 的梳齒稱為第二梳齒 131。

【0020】 而接地電極 10 具有至少一個第一端 101 及至少一個第二端 103。接地電極 10 的第一端 101 設置於兩個第一梳齒 111 之間，第二端 103 設置於兩個第二梳齒 131 之間。接地電極 10 可以如第 1 圖所示，與第一電極 11 及第二電極 13 同樣但不限制為梳狀結構，而接地電極 10 的多個梳齒中至少有一個梳齒定義為第一端 101，設置於第一電極 11 兩個梳齒之間，且至少有一個梳齒定義為第二端 103，設置於第二電極 13 兩個梳齒之間。接地電極 10 的梳齒亦可以有但不限制其中一個梳齒係為接地端 105 或耦接於接地端 105，使得接地電極 10 整體保持於相對低的電位或 0 伏特(Volt, V)。以接地電極 10 其中一個梳齒定義為接地端 105

- 來說，接地端 105 可設置介於第一電極 11 與第二電極 13 之間，
- 意即介於其中一個第一梳齒 111 與其中一個第二梳齒 131 之間。

【0021】 第一梳齒 111 相對於接地電極 10 的第一端 101 而設，與接地電極 10 不接觸且保持一段第一間隙 113。而第二電極 13 亦相對於接地電極 10 的第二端 103 而設，與接地電極 10 同樣不接觸且保持一段第二間隙 133，其中第一電極 11 與接地電極 10 之間的第一間隙 113 寬度定義為第一間距，第二電極 13 與接地電極 10 之間的第二間隙 133 寬度定義為第二間距。值得注意的是，第一電極 11 與接地電極 10 之間或第二電極 13 與接地電極 10 之間所謂的相對，指的是面與面的相對，例如第 1 圖所示，接地電極 10 其中一個梳齒的兩個側表面 107、109 就係分別相對於兩個第一梳齒 111 的側表面 115、117。

【0022】 第一梳齒 111 與接地電極 10 之間的第一間隙 113 及第二梳齒 131 與接地電極 10 之間的第二間隙 133 皆填充有感濕層 15，使得第一梳齒 111 相對於接地電極 10 的第一端 101 具有第一電容值，第二電極 13 相對於接地電極 10 的第二端 103 具有第二電容值。第一電容值係依據感濕層 15 的介電係數以及第一電極 11 與接地電極 10 之間的相對面積和相距距離(即第一間距)所產生，同理第二電容值。

【0023】 感濕層 15 係一種可以依據空氣溼度變化的介電質材料，例如聚亞醯胺(polyimide)，但不以此為限。感濕層 15 所謂的依據空氣溼度，指的是感濕層 15 可依據空氣溼度產生形變、增縮

體積或改變其介電係數。當感濕層 15 依據空氣溼度產生變化時，感濕層 15 的介電係數或感濕層 15 的體積改變，進而改變第一電極 11 相對於第一端 101 的第一電容值與第二電極 13 相對於第二端 103 的第二電容值。

【0024】 以第 1 圖所示之實施例來說，所述溼度感測器的第一間距與第二間距不同，使得第一電容值與第二電容值不同。當感濕層 15 依據空氣溼度產生形變時，第一間距與第二間距改變，進而使第一電容值與第二電容值改變。例如，感濕層 15 因吸收空氣中的濕氣增加體積，使得第一間距與第二間距變大，第一電容值與第二電容值下降。計算模組 17 接收第一電容值與第二電容值，計算第一電容值與第二電容值的差值，並將差值輸出至查表模組 19，由查表模組 19 依據差值查找對應的溼度值。

【0025】 又以另一個實施例來說，感濕層 15 吸收空氣中的溼度，使得感濕層 15 的介電係數改變，進而造成第一電容值與第二電容值與感濕層 15 的介電係數成正比改變，再由計算模組 17 及查表模組 19 計算及查找差值所對應的溼度值。值得一提的是，差值所對應的溼度值將依據所述溼度感測器的不同設計有不同的對應值，換言之，每一個溼度感測器應有各自的溼度資料，容後說明。而所謂的溼度值，指的是空氣的相對溼度、蒸汽壓、絕對溼度、比濕或露點等等可以表達空氣溼度高低的度量值。惟所述溼度感測器將以相對溼度來表示，但並不以為限。

【0026】 請參照第 2 圖所示，第 2 圖係為根據本揭露另一實

施例所繪製的溼度感測器的示意圖，如第 2 圖所示，所述溼度感測器與第 1 圖所示的實施例不同的是，第一梳齒 211 與第二梳齒 231 數量不同，第一電極 21 具有四個第一梳齒 211，第二電極 23 具有三個第一梳齒 211，接地電極 20 相對於第一電極 21 及第二電極 23 設有六個梳齒，其中三個接地電極 20 的梳齒係為第一端 201，設於四個第一梳齒 211 之間，與三個第一端 201 相鄰的梳齒係為接地端 205，介於第一電極 21 與第二電極 23 之間，相對第一端 201 與接地端 205 相鄰的兩個梳齒係為第二端 203，設於三個第二梳齒 231 之間。

【0027】 與此實施例中，第一梳齒 211 與接地電極 20 之間的第一間距和第二梳齒 231 與接地電極 20 之間的第二間距相同。不同的是由於第一梳齒 211 數量多於第二梳齒 231，因此第一電極 21 與接地電極 20 之間相對的面積大於第二電極 23 與接地電極 20 之間相對的面積，第一電容值相對於第二電容值較大。然而，在感濕層 25 依據空氣溼度而產生形變或介電係數改變時，計算模組 27 所計算的第一電容值與第二電容值差值亦將據以改變，查表模組 29 將依據不同差值查找對應的溼度值，進而得知當下空氣的溼度。

【0028】 請參照第 3 圖所示，第 3 圖係為根據本揭露再一實施例所繪製的溼度感測器的示意圖，如第 3 圖所示，所述溼度感測器包含接地電極 30、第一電極 31、第二電極 32、感濕層 33、計算模組 34 及查表模組 35 與第 1 圖所示實施例大致上相同，與

第 1 圖所示實施例不同的是，所述溼度感測器進一步包含儲存模組 36 及校正模組 37。儲存模組 36 與校正模組 37 皆耦接於查表模組 35。儲存模組 36 中儲存有多筆溼度資料，且每一筆溼度資料以第一電容值與第二電容值的差值作為索引，儲存每一差值對應的溼度值。當計算模組 34 計算出第一電容值與第二電容值的差值後，查表模組 35 將差值傳送至儲存模組 36，由儲存模組 36 查找溼度值。而校正模組 37 係提供所述溼度感測器在已知空氣溼度的環境下，使計算模組計算第一電容值及第二電容值的差值，並將由查表模組 35 所查找的溼度值與已知的空氣溼度比較，計算出校正值。之後在每次進行溼度測量時，查表模組 35 將從校正模組 37 中提取校正值，校正溼度測量的結果，計算出實際的溼度值。

【0029】 綜合以上所述，所述溼度感測器藉由第一電極及第二電極產生第一電容值及第二電容值，再計算第一電容值及第二電容值的差值，進而轉換出對應的溼度值，使得所述溼度感測器不會受到共模雜訊的影響，提升溼度感測器的精密度及測量速度。

【0030】 雖然本創作以上述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本創作。在不脫離本創作之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本創作之專利保護範圍。關於本創作所界定之保護範圍請參考所附之申請專利範圍。

【符號說明】

【0031】

10 接地電極

- 101 第一端
- 103 第二端
- 105 接地端
- 107 側表面
- 109 側表面
- 11 第一電極
- 111 第一梳齒
- 113 第一間隙
- 115 側表面
- 117 側表面
- 13 第二電極
- 131 第二梳齒
- 133 第二間隙
- 15 感濕層
- 17 計算模組
- 19 查表模組
- 20 接地電極
- 201 第一端
- 203 第二端
- 205 接地端
- 21 第一電極
- 211 第一梳齒

- 23 第二電極
- 231 第二梳齒
- 25 感濕層
- 27 計算模組
- 29 查表模組
- 30 接地電極
- 31 第一電極
- 32 第二電極
- 33 感濕層
- 34 計算模組
- 35 查表模組
- 36 儲存模組
- 37 校正模組

申請專利範圍

1. 一種溼度感測器，包含：

一接地電極，耦接於一接地端；

一第一電極，相對於該接地電極的一第一端；

一第二電極，相對於該接地電極的一第二端；

一感濕層，至少填充於該第一電極與該接地電極的該第一端之間，及至少填充於該第二電極與該接地電極的該第二端之間，其中該第一電極與該接地電極的該第一端之間具有一第一電容值，該第二電極與該接地電極的該第二端之間具有一第二電容值，該感濕層用以依據一空氣溼度改變該第一電容值與該第二電容值；

一計算模組，計算該第一電容值與該第二電容值的一差值；以及

一查表模組，依據該差值，查找與該差值對應的一溼度值。

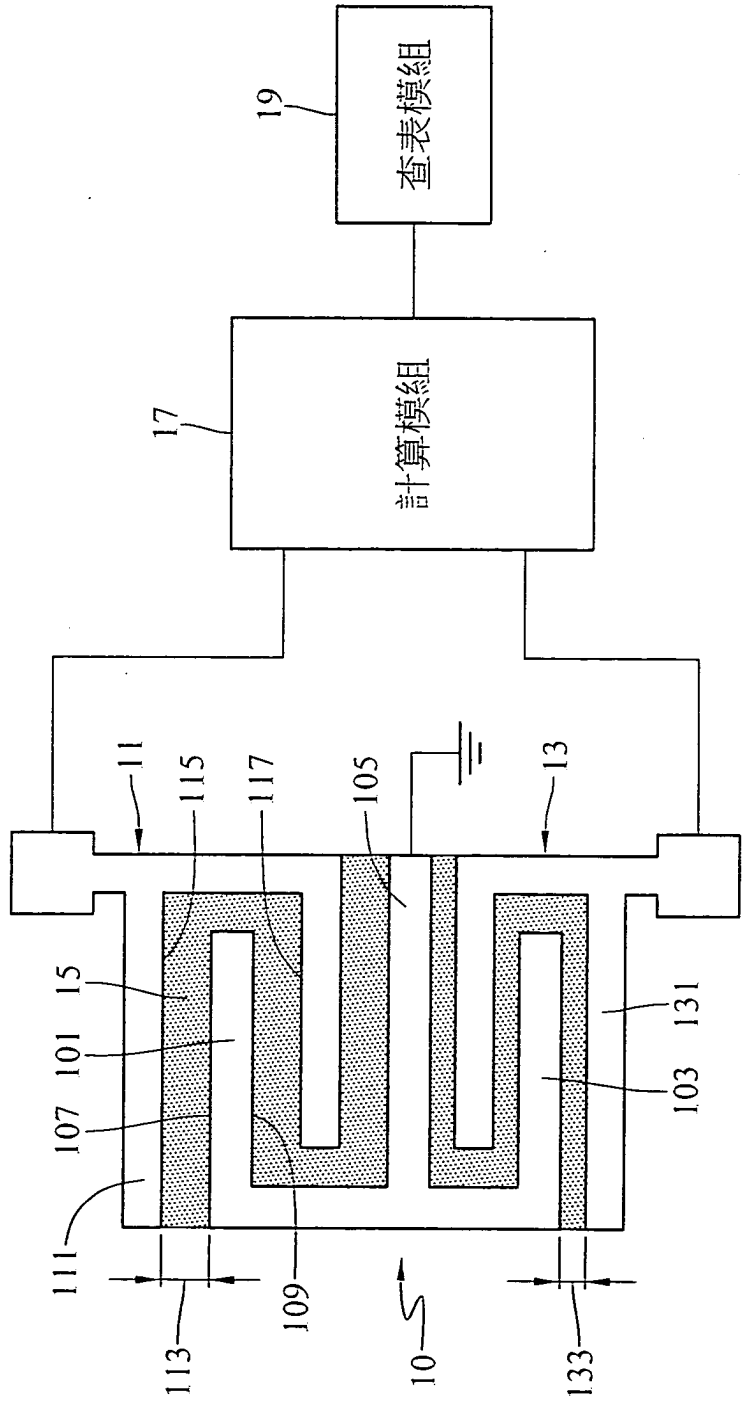
2. 如請求項 1 所述之溼度感測器，其中該第一電極係一梳狀結構，該梳狀結構具有至少二第一梳齒，該接地電極的該第一端設置於該至少二第一梳齒之間且具有一第一間隙，該第一間隙具有一第一間距，該第一電容值依據該第一間距而改變。

3. 如請求項 2 所述之溼度感測器，其中該感濕層依據該空氣溼度產生形變，使得該第一間距改變。

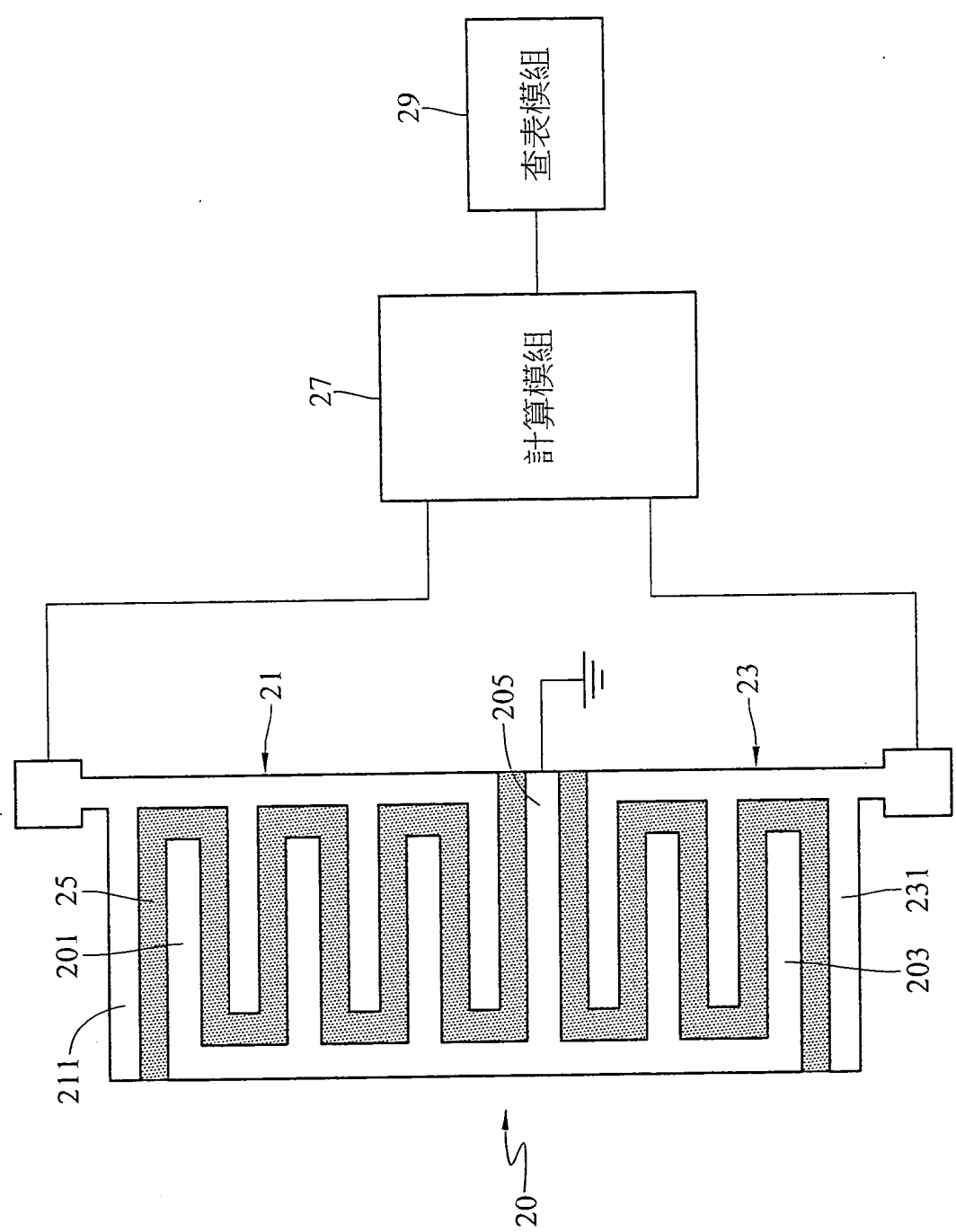
4. 如請求項 2 所述之溼度感測器，其中該第二電極係該梳狀結構，該梳狀結構具有至少二第二梳齒，該接地電極的該第二端設置於該至少二第二梳齒之間且具有一第二間隙，該第二間隙具有一第二間距，該第二電容值依據該第二間距而改變。
5. 如請求項 4 所述之溼度感測器，其中該第二間距不同於該第一間距。
6. 如請求項 4 所述之溼度感測器，其中該接地端介於該些第一梳齒其中之一與該些第二梳齒其中之一之間。
7. 如請求項 4 所述之溼度感測器，其中該些第一電極的該些第一梳齒數量與該些第二電極的該些第二梳齒數量不同。
8. 如請求項 1 所述之溼度感測器，其中該感濕層具有一介電係數，該感濕層依據該空氣溼度使得該介電係數改變，進而造成該第一電容值改變。
9. 如請求項 1 所述之溼度感測器，更包含：
一儲存模組，儲存多筆溼度資料，每一該溼度資料以該差值作為索引，儲存每一該差值對應於一個該溼度值，該儲存模組耦接於該查表模組，提供該查表模組查找與該差值對應的該溼度值。
10. 如請求項 1 所述之溼度感測器，更包含：
一校正模組，在已知該空氣溼度的一環境下，使該計算模組計算該第一電容值與該第二電容值的該差值，並依據該

差值所對應的該溼度值與該空氣溼度，計算出一校正值，並於每次進行溼度測量時，依據該校正值，校正將溼度測量結果的該差值所對應的該溼度值，計算出校正後的該溼度值。

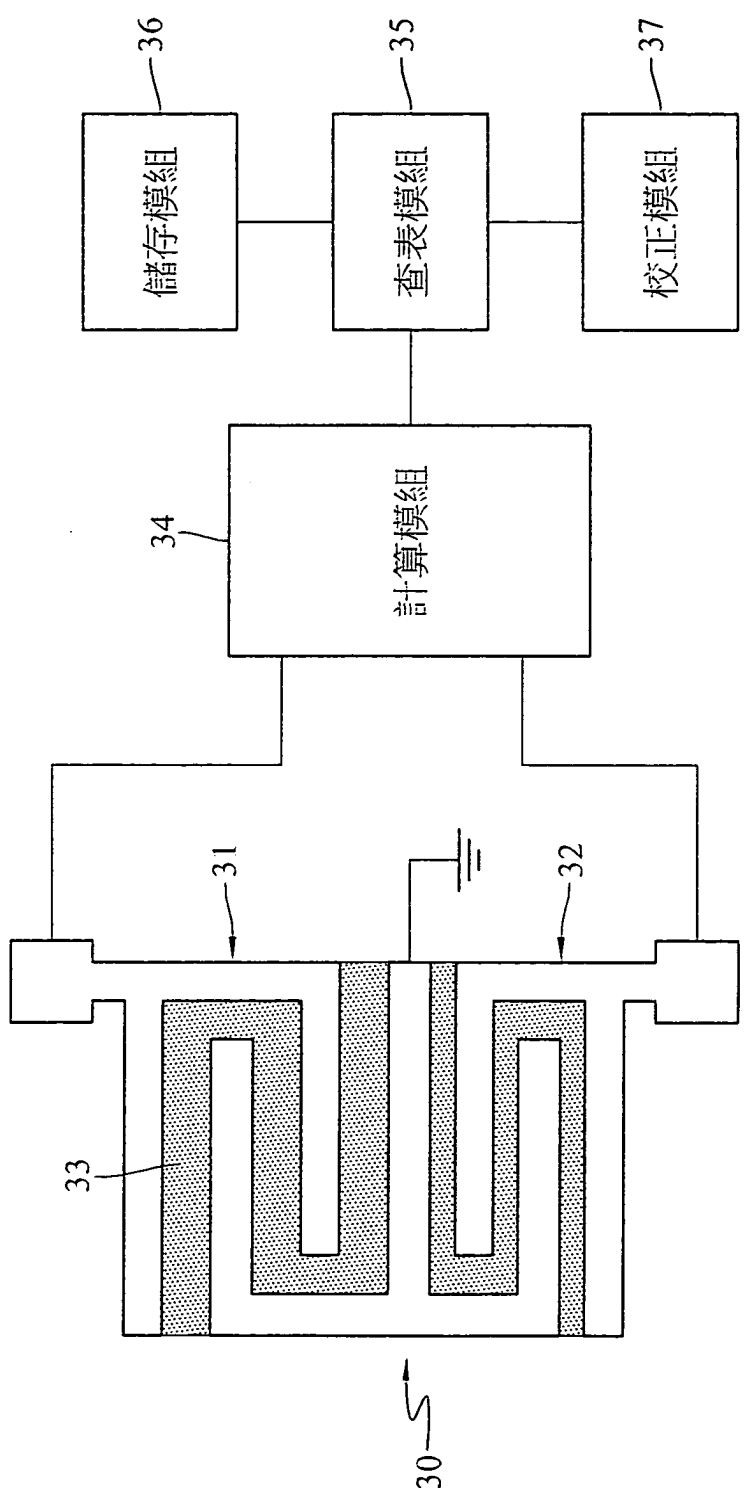
圖式



第1圖



第2圖



第3圖