| 申請日期： 90.12.19 | 案號： 90131468 |
|---|---|
| 類別： G01V 1/00, 1/16 | |

（以上各欄由本局填註）

公告本

# 發明專利說明書

| | | |
|---|---|---|
| 一、發明名稱 | 中文 | 強震判斷方法與裝置<br>528876 |
| | 英文 | |
| 二、發明人 | 姓名（中文） | 1. 陳仲竹<br>2. 陳建安 |
| | 姓名（英文） | 1. Chung-Chu CHEN<br>2. Chien-An CHEN |
| | 國籍 | 1. 中華民國 2. 中華民國 |
| | 住、居所 | 1. 台中市南區五權南路428號11樓<br>2. 新竹市明湖路1050巷380號5樓 |
| 三、申請人 | 姓名（名稱）（中文） | 1. 財團法人工業技術研究院 |
| | 姓名（名稱）（英文） | 1. Industrial Technology Research Institute |
| | 國籍 | 1. 中華民國 |
| | 住、居所（事務所） | 1. 新竹縣竹東鎮310中興路四段195號 |
| | 代表人姓名（中文） | 1. 翁政義 |
| | 代表人姓名（英文） | 1. |

本案已向

| 國(地區)申請專利 | 申請日期 | 案號 | 主張優先權 |
| --- | --- | --- | --- |
| 無 | | | |

有關微生物已寄存於

| 寄存日期 | 寄存號碼 |
| --- | --- |
| 無 | |

五、發明說明 (1)

【發明之應用領域】

本發明係關於一種判斷邏輯，特別是關於一種於可判斷強震發生的強震判斷方法與裝置。

【發明背景】

地震的發生，不但無法預測，更會造成地震發生區域重大的人員傷亡以及財物損失，例如台灣地區於民國八十八年所發生的九二一大地震即為明顯的例子。其中，造成傷亡以及財物損失的原因有許多，例如，建築物倒塌、瓦斯爆炸或電線走火引起的火災，或者，精密儀器設備的失靈所造成的財物損失等等。在這些傷亡與損失當中，建築物的部分有賴建築物強度的增加，而其他如瓦斯設備與電氣設備等等，事實上仍可透過適當的方法做地震警示與切斷。於是，如何建立一個可靠的強震判斷方法，應用在如微電腦瓦斯表、大眾運輸工具、精密儀器設備等設備上，於強震發生時，可以準確發出強震警報與關閉設備電源以防止更大的災害，以減少人員財物之損失，成為研究的重要課題。

目前，對於地震的判斷與警示斷電的技術，已有相當的發展，以下將逐一介紹。

美國專利第5,408,457號專利(Osaka Gas Co., Ltd; Kansai Gas Meter Co., Ltd)提出應用於瓦斯表內的地震感測器，其方法主要是利用一鋼球置於一懸掛的空間，當震動發生時，鋼球的位移將造成其上方電路On-Off訊號的產生，此訊號即可用來代表震動的發生。此方法的最大優

五、發明說明 (2)

點在於，其結構簡單且其耗電量低(幾乎不耗電)，但最大的缺點在於無法正確地量測出地震的強度。因此，必須配合一特定的判斷邏輯，才可正確地判斷出地震的發生。此外，其容易因外部衝擊(shock)，管路太長或是安置於高樓而發生誤判。

中華民國專利第345,611號專利(日本歐姆龍股份有限公司)針對鋼球式地震感測器所提出的地震判斷邏輯，其判定地震的依據主要是將震動訊號的總時間長度、震動週期數與各週期的時間長度作為地震判定的特徵值而歸納出一判定邏輯表。此方法的最大優點在於判定邏輯的規則表建立後，則微電腦控制電路將省卻許多工作；而其具備鋼球式開關缺點，與上一份專利相同。此外，由於不同地點的地震模式常不盡相同，因此，此種判定邏輯未必適用於全世界。

Douglas P. Arduini, "Smart sensor requirements for second generation seismic gas shut-off valves"所提出的地震特性可知，當地震發生時，垂直震動波(p-wave)相較於水平震動波(s-wave)將具有較快的傳波速度。同時，垂直震動波的震動強度與破壞性則又遠小於水平震動波。因此，John Andrew Miche在美國專利第5,742,235號專利中則提出以半導體製程所設計出來的微型震動開關來探測垂直方向之地震波，以作為地震災害的預防。此專利的優點在於結構非常簡單，且元件成本低廉；但實際上，依據地震強度數據的歸納可知，一般而言

五、發明說明 (3)

垂直地震波(p-wave)的強度甚小(約 0.01g)，因此，若單一垂直方向的地震感測為地震判定依據，則容易產生誤判的現象，因此應該搭配其他地震判定方法較為恰當。

美國專利第 4,165,503號專利為一種流體式地震感測器，可用來量測震動和線性加速。其利用感測塊和感測流體對於壓力轉換器的共同作用，以產生一相當於 G值大小的電訊輸出。此感測器之設計可適用於廣泛的G值範圍，只受限於讀表上的讀值最大值。本設計與傳統設計最大的不同在於動作轉換為壓力輸出的方法，感振塊在感受到液體產生的淨壓，會經由壓力轉換器讀出，其正比於加速度負載。

美國專利第 4,253,164號專利為一種多功能地震轉換器，其輸出訊號之反映特性或是轉換函數，是可任意改變以複製其他地震感測器所需求之轉換函數，特別是這種改變可以在量測現場施行。在此發明中，提供了一種轉換函數變型濾波器(Transfer Function Shaping Filter)，變型濾波器的中心頻率，可調整至地震感測器之自然頻率。濾波器的參數也設計成可調性，可配合地震感測器的阻尼效應和相位反應。此發明之轉換函數包括第一感測器(加速計或水音探聽器 Hydrophone)之第一轉換函數，以配合第二感測器(地音探聽器 Geophone)之第二轉換函數。

美國專利第 4,333,029號專利為一種插入式偵測的地震感測器，包含了一個基部，一個從基部延伸的壓電材料之懸臂樑構件，以及負載懸臂樑構件端部的質量塊。基部

五、發明說明 (4)

形成接受懸臂樑構件一端的滑槽，並有與槽方向垂直的孔接受金屬導線。金屬導體接腳的安排使懸臂樑構件與水平線形成45度夾角，使得感測器同時有X與Y方向的感應。一個外套包覆整個感測器，並有另外一支腳從基部端延伸出來，此有助於提昇感測器與安裝表面間之機械耦合性能。

美國專利第4,361,740號專利為一種地震感測器，包含了一個中心環狀構件，此中心環狀構件內部具有可導電圓周，此環狀構件同軸地置於一個外套的中心樁柱上。中心樁柱上有四個延伸表面溝槽，可插入第一和第二接觸構件的尖齒或直立的凸緣。接觸構件使感測器可以以四種不同姿勢安裝。

美國專利第5,823,223號專利提出的方法，是將一個遮斷用的鋼珠放在一個小盤子上。當地震超過所設定的容許範圍時，小鋼珠會從小盤子上滑出，掉到管路中間，進而把管子堵塞，達到遮斷的效果。不但結構簡單、造價低廉，且可依需要調整小盤子的形狀和大小。

美國專利第4,972,595號專利之傾斜感測器為單軸感測器，主要為了改善傳統傾斜感測器體積太大的問題，以便能運用在汽車上。傳統的傾斜感測器是一支長的水平軸，為了能增加感測的靈敏度，因此水平軸必須有一定的長度。在此設計一個山谷型的凹槽，將一個圓放在谷底。當傾斜發生時，圓沿著斜坡往上爬，在斜坡上的感測器便能感測出傾斜的角度。此感測器可以鑲嵌在汽車的電路板上。

五、發明說明 (5)

美國專利第 4,382,449號專利主要是用在地震緊急遮斷上。其原理是在管路的外部裝上一個可活動的磁鐵棒，用來帶動管路內的鋼珠，磁鐵棒的前端輕輕地靠在彈簧開關上。當地震過大時，磁鐵棒從彈簧開關上滑落，引導管路內的鋼珠將管路緊急遮斷。

上述的多項地震判斷與遮斷技術的相關專利，均無法對地震的發生做一個綜合性的考量。例如，如果震動為一鑽孔機所發出，事實上，其屬於雜訊的一種；或者，輕微的地震對高樓的影響與低樓層的影響不同。此外，在地震判斷邏輯上，上述技術所用到的，主要是地震發生時所產生的加速度參數，同樣未針對地震的不同屬性來做綜合性考量。也就是說，如何能發展出一套既能考慮到不同樓層的樓高因素，亦能考慮雜訊的產生以避免外界干擾造成之誤判（地震的震動頻率在 0~20Hz）；甚至，還能考慮到不同能量的地震因素所造成的影響等等的地震判斷方法，進而研發出能於地震發生時即時判斷並對如瓦斯、電氣等設備加以遮斷的裝置，成為重要的研究方向。

【發明之目的及概述】

鑒於以上習知技術的問題，本發明的目的在於提供一種強震判斷方法，以建立一種分析地震加速度波形變化以及強震判定之方法。

本發明的另一個目的在於提供一種強震判斷方法與裝置，用以改善傳統開/關（On-Off)式地震感測器以及強震判定方法容易誤判之缺點。

五、發明說明 (6)

本發明另有一個目的在於提供一種強震判斷方法與裝置，可針對高樓使用修正參數，以排除樓層高度對加速度、速度、位移量值之放大效應之影響，特別是低頻的地震。例如，地表為加速度0.2g時，在12層樓高則可能有0.6g。

為達上述目的，本發明提供一種強震判斷方法，依據地震發生時所獲得的最大加速度值與震動能量指標資料，即可計算出加速度門檻與能量指標上限、中限與下限等資料，並於震動發生時依據上述資料加以判斷是否發生地震，包含下列步驟：取樣該次震動之加速度，以獲得一最大加速度值；計算該震動之能量，以獲得一能量值；比較最大加速度值與加速度門檻以及能量值與能量指標兩者，以得出一強震判斷指標；依據強震判斷指標以決定強震之發生。

其中，強震判斷指標可依據下列判準來獲得：當所測得的最大加速度大於加速度門檻上限，且能量值大於能量指標下限，則給定該強震判斷指標為強震發生；若能量值小於能量指標下限，則給定該強震判斷指標為強震未發生；

當所測得的最大加速度小於加速度門檻上限且大於加速度門檻中限，且能量值大於能量指標中限，則給定該強震判斷指標為強震發生；若能量值小於能量指標中限且大於下限，則進行第一條件式地震判定；若能量值小於能量指標中限且小於下限，給定該強震判斷指標為強震未發

五、發明說明（7）

生；

以及，當最大加速度小於加速度門檻中限且能量值大於能量指標上限，給定該強震判斷指標為強震發生；若能量值小於該能量指標上限且大於中限，則進行一第二條件式地震判定；若能量值小於該能量指標中限且大於下限，則進行一第三條件式地震判定；若能量值小於能量指標中限且小於下限，則給定該強震判斷指標為強震未發生。

上述的條件式地震判定，可設定一安全區域判定，如增加一個最大安全位移或最大安全速度的額定百分比為判定值，例如，百分之六十。超過此一額定的判定值，則判定為未在安全區域內，亦即，強震發生。

此外，亦可增加其他的判準，例如，增加一低通濾波步驟，若震動頻率大於低通濾波頻率，則停止強震判定；若震動頻率小於低通濾波頻率，才進行該比較之步驟。

另外，本發明亦可運用最大速度以及最大位移指標來判定強震的發生，而這兩項指標都可透過加速度值來計算得出。於是，可增加判斷步驟如下：若最大速度大於最大安全速度，則給定該強震判斷指標為強震發生；若最大位移大於最大安全位移，則給定該強震判斷指標為強震發生；及，若最大速度小於最大安全速度且最大位移小於最大安全位移，則比較最大加速度值與加速度門檻以及能量值與能量指標。

同時，為了讓上述的方法能實際運作，本發明亦提供一種強震判斷裝置，其依據上述的判斷方法來製作，包

五、發明說明 (8)

含：一電池電源模組，用以供應裝置所需之電力；一加速度感測模組，用以感測震動之加速度值並計算得出能量值；一微控制器模組，具有一地震感測程式，用以接收上述之加速度值，並依據最大加速度門檻值與震動能量指標與加速度值與能量值比較以判定強震之發生，並送出一警示訊號與一狀態訊號；一警報輸出模組，用以接收警示訊號並發送警報；及，一狀態顯示模組，用以接收狀態訊號並顯示裝置之狀態。

有關本發明的特徵與實作，茲配合圖示作最佳實施例詳細說明如下：

【發明之詳細說明】

依據地震發生時(例如，民國八十八年所發生的九二一大地震)所獲得的相關數據，可以整理出幾個有用的參數，包括：最大加速度值、震動能量指標、超過加速度門檻次數、最大速度、最大位移和震動頻率等。這六項參數都有助於建立判斷地震發生強度的邏輯，亦即，於震動發生時，可測得這六項參數，再透過與地震參數的參考值加以比對，即可判斷震動發生的強度，以及，是否為地震等等。

首先，可利用震動發生時的最大加速度值與震動能量來做基礎的地震發生判斷。這兩個向度的參數，請參考「第1圖」，此圖乃由台灣九二一大地震之地震波形，分析全省觀測站900個60~180秒長度不等的東西和南北方向加速度變化歷程檔案，所得到的特徵分布圖。習知技術僅

五、發明說明 (9)

以加速度值(級數，橫軸)來做地震發生的判斷，常常會忽略強震發生的另一個重要參數，震動能量指標(縱軸)。因為，當能量指標很高時，即便加速度值不大，仍然會造成嚴重的傷害。所以，利用上述兩項參數即可劃分出多個強震發生的範圍，亦即，第一區101、第二區102、第三區103、第五區105、第六區106與第九區109。

其次，在「第1圖」中，為了安全起見，第四區104、第七區107與第八區108當中，可建立一些安全範圍，在安全範圍內即判斷為強震。

最後，為了排除非地震所發生的震動(例如，人為的震動)，可以增加另一項判斷標準，亦即，震動頻率。由於地震的震動頻率約在0~20Hz之間，大於此頻率者，皆可視為干擾。

此外，上述的另三項參數：超過加速度門檻次數、最大速度與最大位移，則同樣可做為發生強震的判準，在實際應用上，可將其納入考慮。特別是在高樓當中，在同樣級數的地震當中，其最大速度與最大位移量均大於地面。所以，上述三項參數可納入強震發生的判準考量。

上述的六項參數，可從世界各地的地震資料當中獲得相對應的參考值，所以，可因地制宜來獲得基本的地震參數用來作為強震判斷的標準值。只要以各地的地震參數參考值為比對的基礎，即可判斷世界各地的地震發生強度以及發生與否。

接下來，將配合圖示具體說明本發明的強震發生的判

斷方法以及強震發生的判斷裝置。

首先，為了要能獲得上述的六項地震參數，本發明採用加速度計監視地震波形變化，並用內建判斷邏輯程式之微控制器(MCU)進行強震波形特徵分析，將某一設定時間框內的加速度變化，計算分析上述之各種地震特徵參數，再利用該六項特徵參數進行強震判斷。

請參考「第 2圖」，本發明之強震判斷裝置之模組方塊圖，其包含了電池電源模組 20、微控制器模組 30、加速度感測模組 40、警報輸出模組 50、狀態顯示模組 60以及地震感測程式 70。其中，電池電源模組 20提供微控制器模組 30和加速度計感測模組 40所需之電力，加速度計感測模組 40記錄地震波形(加速度變化)，並將資料傳至微控制器模組 30中。微控制器模組 30讀出內建其中的地震感測程式 70，並立即分析地震波形之六項特徵參數與模組當中的地震參數參考值加以比較，並判斷地震是否發生，並將結果送至狀態顯示模組 60，或是警報輸出模組 50。

其中，微控制器模組 30包含了微控制器(MCU)、地震感測程式 70以及記錄地震參考參數的記憶單元；而狀態顯示模組 60則可運用液晶顯示器或七段顯示器；警報輸出模組 50則可以運用蜂鳴器。或輸出訊號至外部設備，以進行關閉電源等安全措施。

地震感測程式 70主要包含了幾項功能：重置功能 71、溫度補償功能 72、檢測功能 73、濾波功能 74、高樓修正功能 75與強震判定功能 76，請參考「第 3圖」，本發明之強

五、發明說明 (11)

震判斷方法之功能方塊圖。各項功能如下所述：

重置功能71：安裝後自動水平歸零修正。本強震判斷裝置安裝時可能會有稍微傾斜，若傾斜角度在容許範圍內，則重置功能會將重力加速度值做長時間平均，並以該平均值作為加速度的零值，自動做水平歸零修正。

溫度補償功能72：消除溫度對加速度感測器讀值的影響。加速度計的讀值會隨著溫度變化而有些微的偏移，因此會隨溫度變化更新加速度參考零值，以補償溫度的效應。

檢測功能73：偵測傾斜之功能，若傾斜角度太大則會判定裝置傾斜而發出警報。

濾波功能74：消除雜訊、排除高頻震動、衝擊等因素所造成之地震誤判。

高樓修正功能75：排除高樓對加速度值的放大效應。

強震判定功能76：分析各種地震特徵參數，以確認地震的發生。

透過以上幾種功能的達成，本發明即可成功地偵測出強震的發生。其中，重置功能71、溫度補償功能72與檢測功能73在震動發生前即動作完畢，其餘三項功能則於震動發生時運作。

接著，以下將透過本發明的實際運作過程來說明本發明的強震判斷方法，以及，濾波功能74、高樓修正功能75與強震判定功能76如何達成。

要判斷強震是否發生，首先，擷取在某一設定時間框

五、發明說明 (12)

內的加速度變化，並計算分析出各種地震特徵參數；接著，方能運用本發明的地震判定方法來判斷強震的發生。請參考「第4圖」，本發明於震動發生時擷取地震參數流程圖。

首先，設定較低取樣率（步驟801）；接著，再取樣一點加速度值，並依照樓高設定修正加速度值（步驟802），檢查取樣值是否大於加速度門檻（步驟803），若為否，便繼續用低取樣率擷取下一點加速度值；若為是，便開啟取樣時間框L，設定較高取樣率（步驟804），開始作加速度變化的計算與分析，同時開始計時T0（步驟805）。以上即為濾波功能74與高樓修正功能75的達成。每擷取一點加速度值，依照樓高設定修正加速度值後（步驟806），會進行下列動作：

（1）檢查加速度值A是否超過加速度門檻（步驟807），若為是，累加取樣的部分超過加速度門檻的次數（步驟808）。

（2）檢查加速度值A是否歷經正反變化（若正值變負值，或由負值變正值）（步驟809），若為是，累加加速度波形正反變化的次數（步驟810）。

（3）計算速度V（步驟811），檢查速度V是否為最大速度（步驟812），若為是，更新最大速度記錄（步驟813）。

（4）計算位移（步驟814），檢查位移D是否為最大位移（步驟815），若為是，更新最大位移記錄（步驟816）。

（5）計算能量指標（步驟817）。

五、發明說明 (13)

反覆擷取並計算分析加速度變化，直到時間框長度結束(此即步驟818)。最後會得到該時間框內地震波形的六項特徵參數：最大加速度值(由步驟806獲得)、超過加速度門檻次數(由步驟808獲得)、最大速度(由步驟811~813獲得)、最大位移(由步驟814~816獲得)、震動能量指標(由步驟817獲得)和震動頻率(由步驟810獲得)。

取得六項震動的特徵參數後，即可進行與地震參考參數比對的工作，請參考「第5圖」，本發明之強震判定流程圖，其包含了下列步驟：首先，從時間框內加速度變化所求得的地震特徵參數，當$A>A_{threshold}$(加速度值大於加速度門檻值)，取得地震波形特徵參數(步驟901)。接著，判定非高頻和衝擊雜訊(步驟902)，如果是雜訊，則回到步驟901；如果不是雜訊，則可先判斷最大速度是否大於速度安全上限(步驟903)，如果超過門檻次數大於下限(步驟904)，則判定為強震(步驟905)。其中，雜訊的判定可透過一濾波器加以實現，如上述的強震判斷裝置所述。

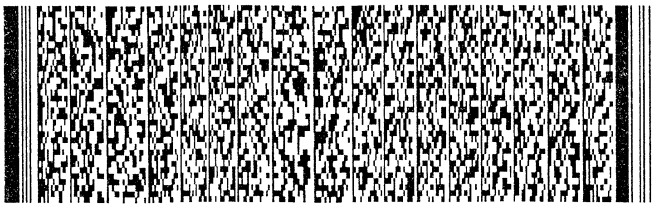
反之，如果最大速度不大於速度安全上限或者超過門檻次數未大於下限，則判斷最大位移是否大於位移安全上限(步驟906)。如果最大位移大於位移安全上線，進行判斷超過門檻次數大於下限(步驟907)，如果是，則判定為強震(步驟905)；如果為否，則進行下一步驟，亦即，判斷最大加速度是否大於加速度上限(步驟908)。如果最大加速度大於加速度上限，則進行判定能量指標是否大於下限(步驟909)。如果能量指標大於下限，則判定為強震(步

驟 905)；如果能量指標不大於下限，則判定為非強震（步驟 919）。如果最大加速度不大於加速度上限，則進行判定最大加速度是否大於加速度中限（步驟 910）。

在步驟 910當中，如果最大加速度大於加速度中限，則進行判定能量指標是否大於中限（步驟 911）；如果能量指標大於中限，則判定為強震（步驟 905）；如果能量指標不大於中限，則進行判定能量指標是否大於下限（步驟 912）。在步驟 912中，如果能量指標大於下限，則進行條件式地震判定一（步驟 913）；如果能量指標不大於下限，則判定為非強震（步驟 919）。在步驟 910中，如果最大加速度不大於加速度中限，則進行判定能量指標是否大於上限（步驟 914），如果是，則判定為強震（步驟 905）；如果否，則進行判定能量指標是否大於中限（步驟 915）。在步驟 915中，如果能量指標大於中限，則進行條件式地震判定二（步驟 916）；如果能量指標不大於中限，則進行判定能量指標是否大於下限（步驟 917）。在步驟 917中，如果能量指標大於下限，則進行條件式地震判定三（步驟 918）；如果能量指標不大於下限，則判定為非強震（步驟 919）。

整理上述的強震判斷流程，首先，先檢查最大速度與最大位移是否超過設定之安全上限，若為是且超過加速度門檻次數的下限，則判定為強震發生（步驟 903~904、906~907）；若為否則繼續判斷流程。按照最大加速度值之大小可分三部份進行判定：

（1）最大加速度大於所設定的加速度上限：檢查平均



五、發明說明 (15)

震動能量是否大於設定之能量下限，若為是則判定為強震發生，若為否則判定為非強震發生（步驟908~909）。

（2）最大加速度大於所設定的加速度中限：按照平均震動能量之大小可分三部份進行判定（步驟910~913）：

（2.1）平均震動能量大於設定之能量中限，判定為強震發生。

（2.2）平均震動能量大於設定之能量下限，進行條件式強震判定一。

（2.3）平均震動能量小於設定之能量下限，判定為非強震發生。

（3）最大加速度大於所設定的加速度下限，按照平均震動能量之大小可分四部分進行判定（步驟914~918）：

（3.1）平均震動能量大於設定之能量上限，判定為強震發生。

（3.2）平均震動能量大於設定之能量中限，進行條件式強震判定二。

（3.3）平均震動能量大於設定之能量下限，進行條件式強震判定三。

（3.4）平均震動能量小於設定之能量下限，判定為非強震發生。

事實上，步驟908~918的強震判定的標準係依據「第1圖」所劃分區域，亦即，以最大加速度與平均震動能量之關係圖來做判定。其中，第三區103、第六區106、第九區109為當然的強震區，也是習知技術依據加速度所判定的

五、發明說明 (16)

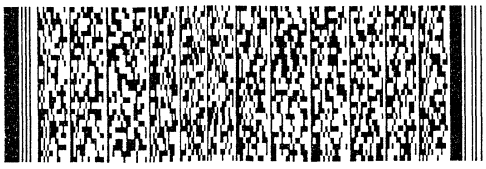
當然強震區。此外，第一區101、第二區102、第五區105則為本發明所增加的強震判定區域，第四區104、第七區107與第八區108則為條件式強震判定區域，其他未標明的淺色區則為非強震判定區域。

「第5圖」與「第1圖」相互對照，步驟908~909可判定第三區103、第六區106與第九區109的強震區；步驟910~913則可判定第二區102、第五區105的強震區，以及，第八區108的條件式地震判定一；步驟914~918則可判定第一區101的強震區，以及第四區104的條件式地震判定二，和第七區107的條件式地震判定三。

接著，請參考「第6圖」，本發明之條件式強震判定流程圖。在「第5圖」的步驟913、步驟916與步驟918，其分別為條件式地震判定一、條件式地震判定二與條件式地震判定三。條件式地震判定一的條件即為「第1圖」當中的第八區108，可設定一安全區域判定，亦即，增加一判定條件，以最大位移Dmax是否大於一額定百分比m之安全位移上限Dlimit(步驟913a)，例如，百分之六十。條件式地震判定二的條件即為「第1圖」當中的第四區104，同樣可設一安全區域判定，可以最大速度Vmax是否大於一額定百分比m之速度安全上限Vlimit(步驟916a)，例如，百分之六十。條件式地震判定三的條件即為「第1圖」當中的第七區107，可設定一安全區域判定，可以最大位移與最大速度是否大於一額定百分比m之安全上限(步驟918a)，例如，百分之六十。

五、發明說明（17）

雖然本發明以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習相關技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖為地震資料當中的最大加速度與能量指標圖；

第2圖為本發明之強震判斷裝置之示意圖；

第3圖為本發明之強震判斷方法之功能方塊圖；

第4圖為本發明於震動發生時擷取地震參數流程圖；

第5圖為本發明之強震判定流程圖；及

第6圖為本發明之條件式強震判定流程圖。

【圖示符號說明】

20　電池電源模組

30　微控制器模組

40　加速度感測模組

50　警報輸出模組

60　狀態顯示模組

70　地震感測程式

71　重置功能

72　溫度補償功能

73　檢測功能

74　濾波功能

75　高樓修正功能

76　強震判定功能

101　第一區

102　第二區

103　第三區

104　第四區

105　第五區

圖式簡單說明

| | |
|---|---|
| 106 | 第六區 |
| 107 | 第七區 |
| 108 | 第八區 |
| 109 | 第九區 |

四、中文發明摘要　（發明之名稱：強震判斷方法與裝置）

本發明係為一種強震判斷方法與裝置，可利用世界各地所記錄的地震資料，進行強震波形分析以獲得強震發生的特徵參數，並利用這些特徵參數作為強震判定之標準；強震判斷之方法如下：首先，將某一設定時間框內的加速度變化，計算分析出各種地震特徵參數，如最大加速度值、超過加速度門檻次數、最大速度、最大位移、震動能量指標和震動頻率；接著，再利用此六項特徵參數進行強震判斷；本發明的強震判斷裝置則可運用一電池電源模組、一加速度感測模組、一微控制器模組、一警報輸出模組與一狀態顯示模組，運用上述之強震判斷方法來進行強震判斷。

英文發明摘要　（發明之名稱：）

六、申請專利範圍

1. 一種強震判斷方法，係分析強烈地震發生時所獲得的加速度變化歷程以獲得一加速度門檻與一能量指標之上限、中限與下限，並於一震動發生時依據該最大加速度門檻與該能量指標判斷是否為地震發生，該方法包含下列步驟：

取樣該震動之加速度，以獲得一最大加速度值；

計算該震動之能量，以獲得一能量值；

比較該最大加速度值與該加速度門檻以及該能量值與該能量指標，以得出一強震判斷指標；

依據該強震判斷指標以決定強震之發生。

2. 如申請專利範圍第1項所述之強震判斷方法，其中該強震判斷指標係依據下列步驟而得：

當該最大加速度大於該加速度門檻上限，且該能量值大於該能量指標下限，給定該強震判斷指標為強震發生；若該能量值小於該能量指標下限，則給定該強震判斷指標為強震未發生；

當該最大加速度小於該加速度門檻上限且大於該加速度門檻中限，且該能量值大於該能量指標中限，給定該強震判斷指標為強震發生；若該能量值小於該能量指標中限且大於下限，則進行一第一條件式地震判定；若該能量值小於該能量指標中限且小於下限，給定該強震判斷指標為強震未發生；及

當該最大加速度小於該加速度門檻中限且該能量值大於該能量指標上限，給定該強震判斷指標為強震發

六、申請專利範圍

生；若該能量值小於該能量指標上限且大於中限，則進行一第二條件式地震判定；若該能量值小於該能量指標中限且大於下限，則進行一第三條件式地震判定；若該能量值小於該能量指標中限且小於下限，則給定該強震判斷指標為強震未發生。

3.如申請專利範圍第2項所述之強震判斷方法，其中該第一、第二與第三條件式地震判定，係依據地震發生時所得之分析資料所設定之一最大安全位移與一最大安全速度，並由該震動之加速度變化所計算得出之一最大速度與一最大位移，並依據該最大安全位移與該最大安全速度之一額定百分比進行判定強震；當該最大速度大於該最大安全速度或該最大位移大於該最大安全位移之該額定百分比，則給定該強震判斷指標為強震發生；若該最大速度與該最大位移均未大於該最大安全速度與該最大安全位移之該額定百分比，則給定該強震判斷指標為強震未發生。

4.如申請專利範圍第3項所述之強震判斷方法，其中該額定百分比係為百分之六十。

5.如申請專利範圍第1項所述之強震判斷方法，其中於取樣該震動之加速度時，並依據一高度值修正該最大加速度值。

6.如申請專利範圍第1項所述之強震判斷方法，其中於取樣該震動之加速度之步驟，更包含下列步驟：依據該加速度變化計算一最大位移與一最大速度。

六、申請專利範圍

7.如申請專利範圍第1項所述之強震判斷方法，其中於比較該最大加速度值與該加速度門檻之步驟前，更包含一低通濾波步驟，若該震動之頻率大於該低通濾波頻率，則停止強震判定；若該震動之頻率小於該低通濾波頻率，則進行該比較之步驟。

8.如申請專利範圍第1或6項所述之強震判斷方法，其中該強震判斷指標的獲得，更包含下列步驟：

若該最大速度大於該最大安全速度，則給定該強震判斷指標為強震發生；

若該最大位移大於該最大安全位移，則給定該強震判斷指標為強震發生；及

若該最大速度小於該最大安全速度且該最大位移小於該最大安全位移，則比較該最大加速度值與該加速度門檻以及該能量值與該能量指標。

9.一種強震判斷裝置，係以一地震發生時所獲得的一最大加速度門檻值與一震動能量指標作為判斷一震動發生時是否為地震發生之依據，該裝置包含：

一電池電源模組，用以供應該裝置所需之電力；

一加速度感測模組，用以感測該震動之一加速度值並計算得一能量值；

一微控制器模組，具有一地震感測程式，用以接收該加速度值，並依據該最大加速度門檻值與該震動能量指標與該加速度值與該能量值比較以判定強震之發生，並送出一警示訊號與一狀態訊號；

六、申請專利範圍

一警報輸出模組，用以接收該警示訊號並發送警報；及

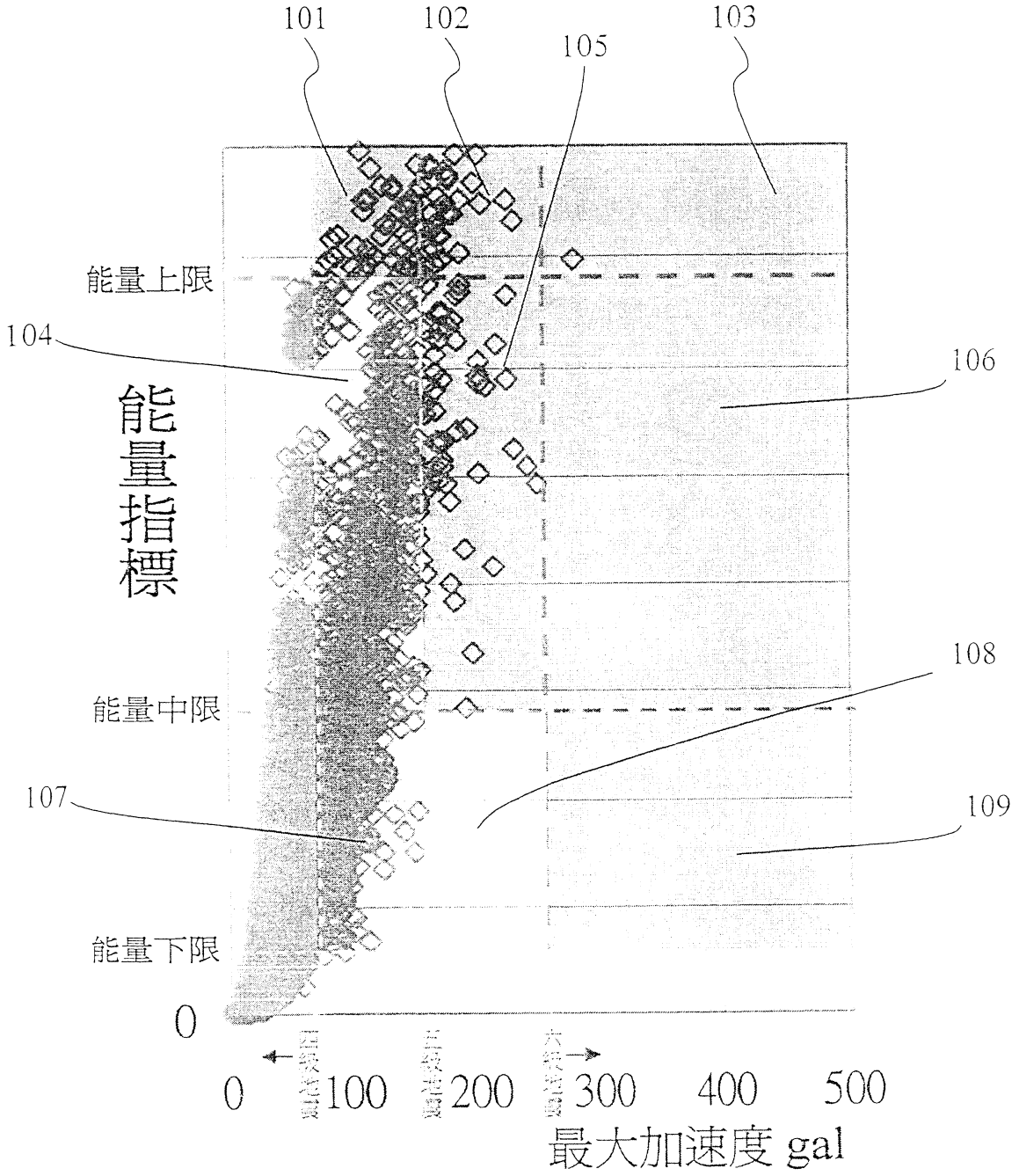
一狀態顯示模組，用以接收該狀態訊號並顯示該裝置之狀態。

10.如申請專利範圍第9項所述之強震判斷裝置，其中該警報輸出模組係為一蜂鳴器。

11.如申請專利範圍第9項所述之強震判斷裝置，其中該警報輸出模組係輸出一警報訊號至一外部設備，以進行關閉該外部設備之電源。

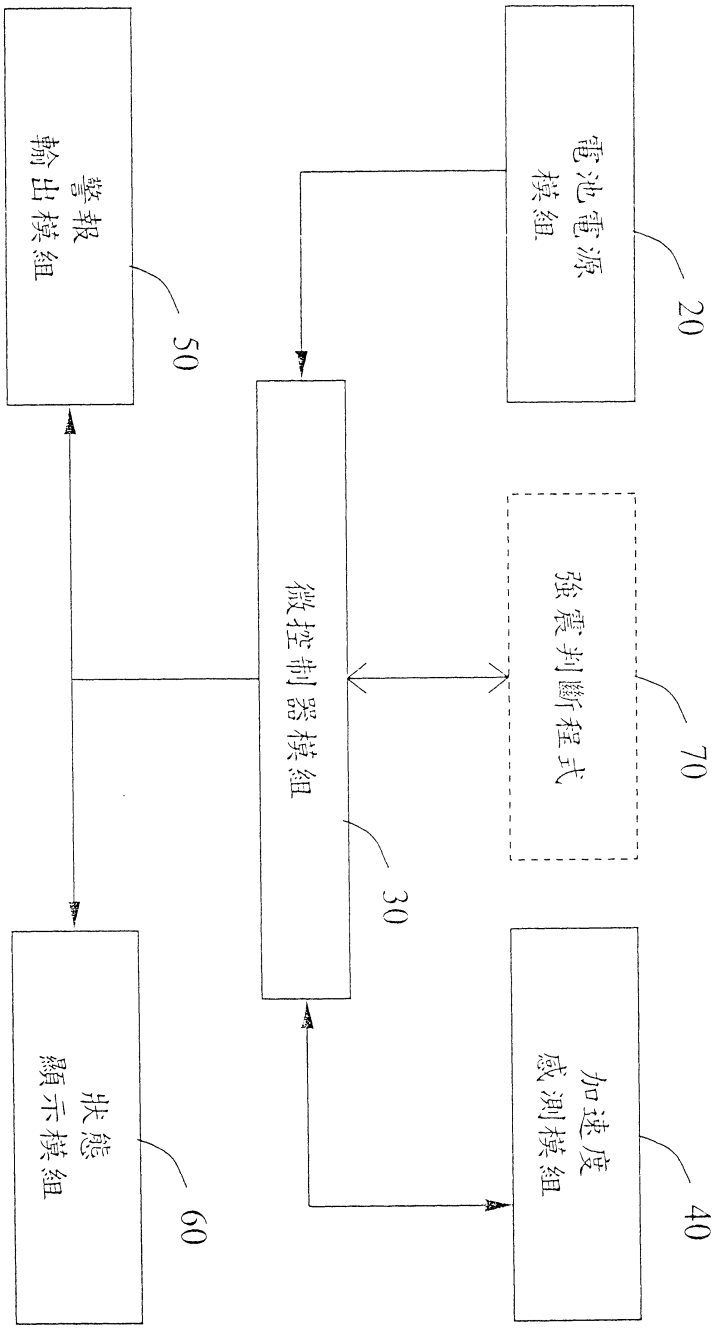
12.如申請專利範圍第9項所述之強震判斷裝置，其中該強震判斷程式係依據該最大加速度門檻值與該震動能量指標所界定之強震區，與該加速度值與該能量值比較，當該加速度值與該能量值落入該強震區則判定為強震發生。

圖式


101
102
105
103
能量上限
104
106
能量指標
108
能量中限
107
109
能量下限
0
0
100
200
300
400
500
最大加速度 gal

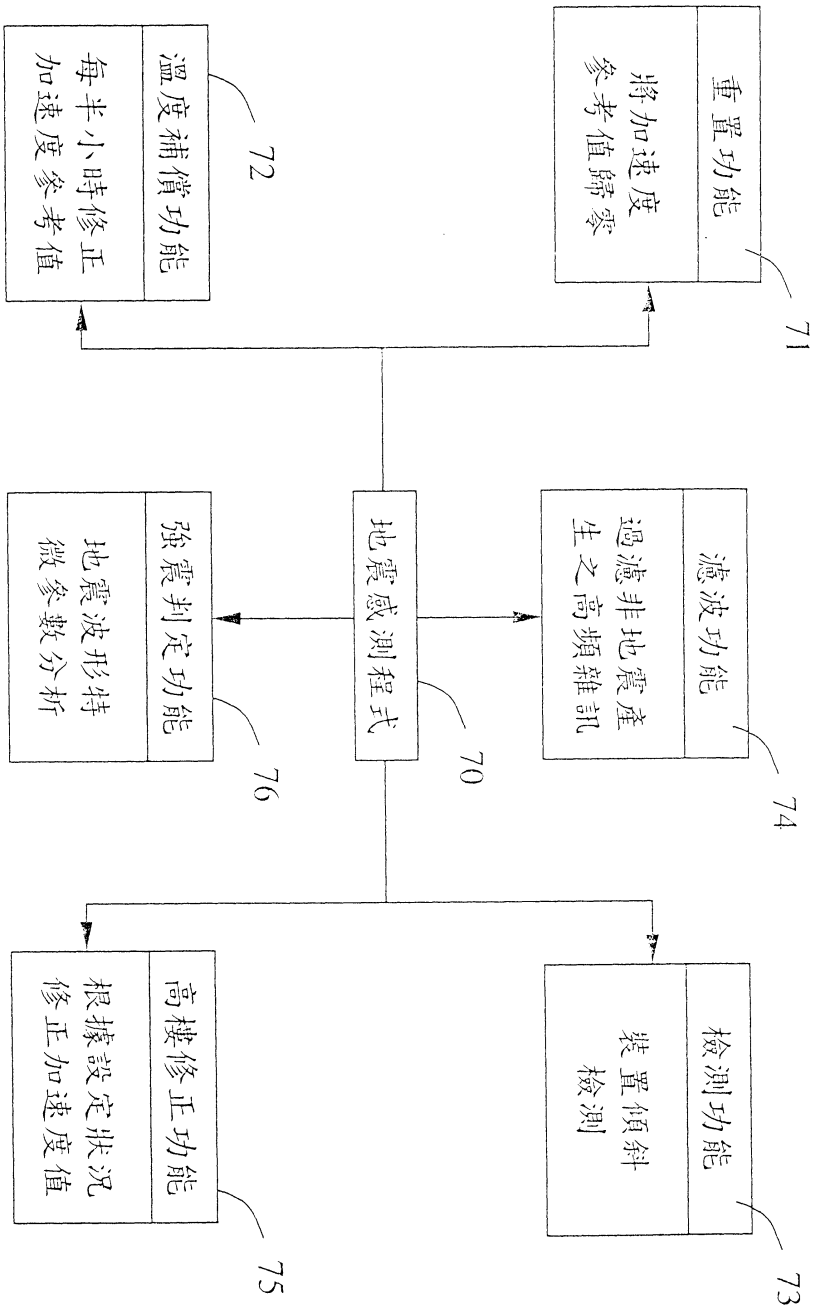
第1圖

式圖



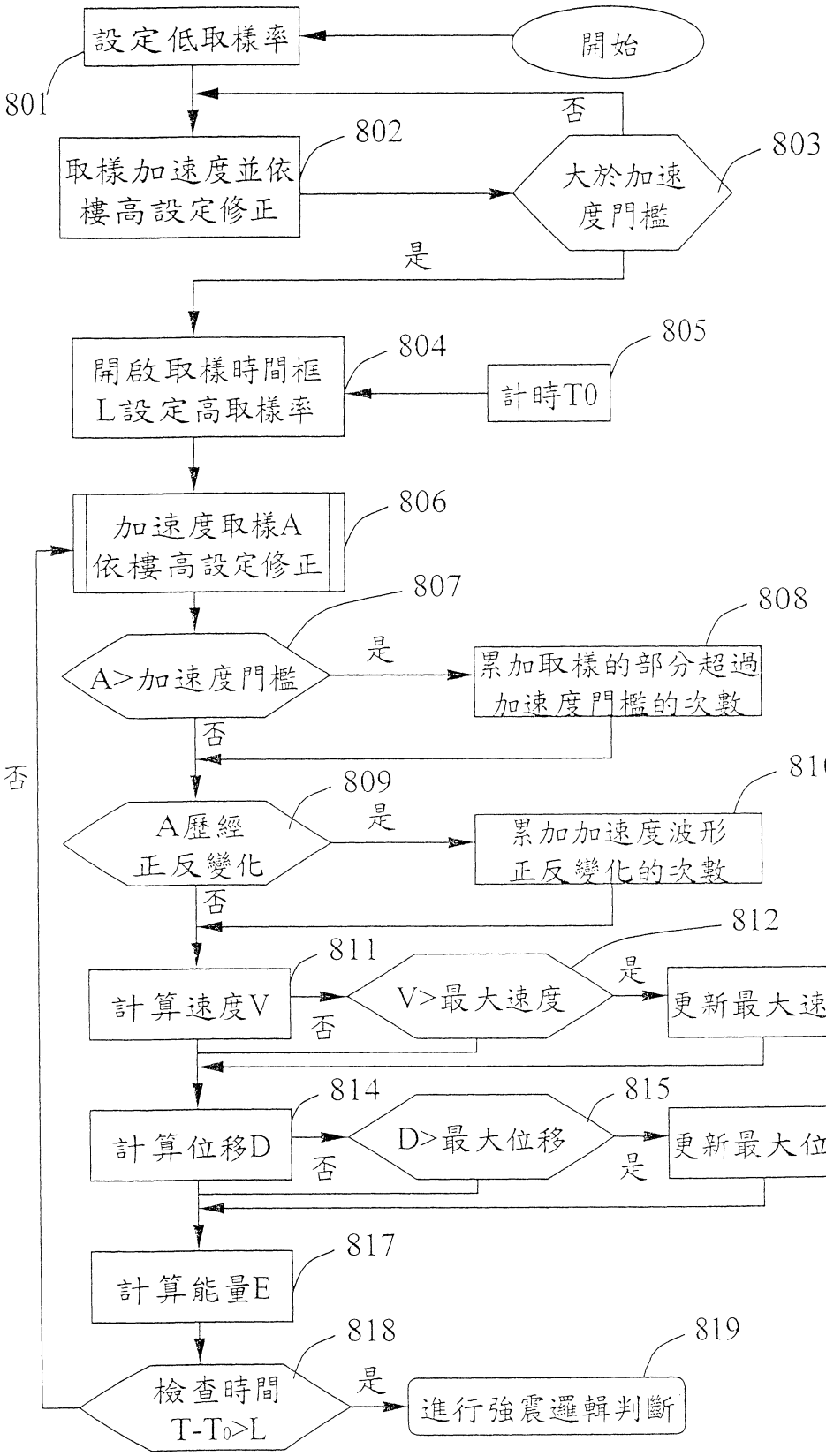

第2圖

式圖


重置功能
將加速度參考值歸零
71
溫度補償功能
每半小時修正加速度參考值
72
濾波功能
過濾非地震產生之高頻雜訊
74
地震感測程式
70
強震判定功能
地震波形特徵參數分析
76
檢測功能
裝置傾斜檢測
73
高樓修正功能
根據設定狀況修正加速度值
75

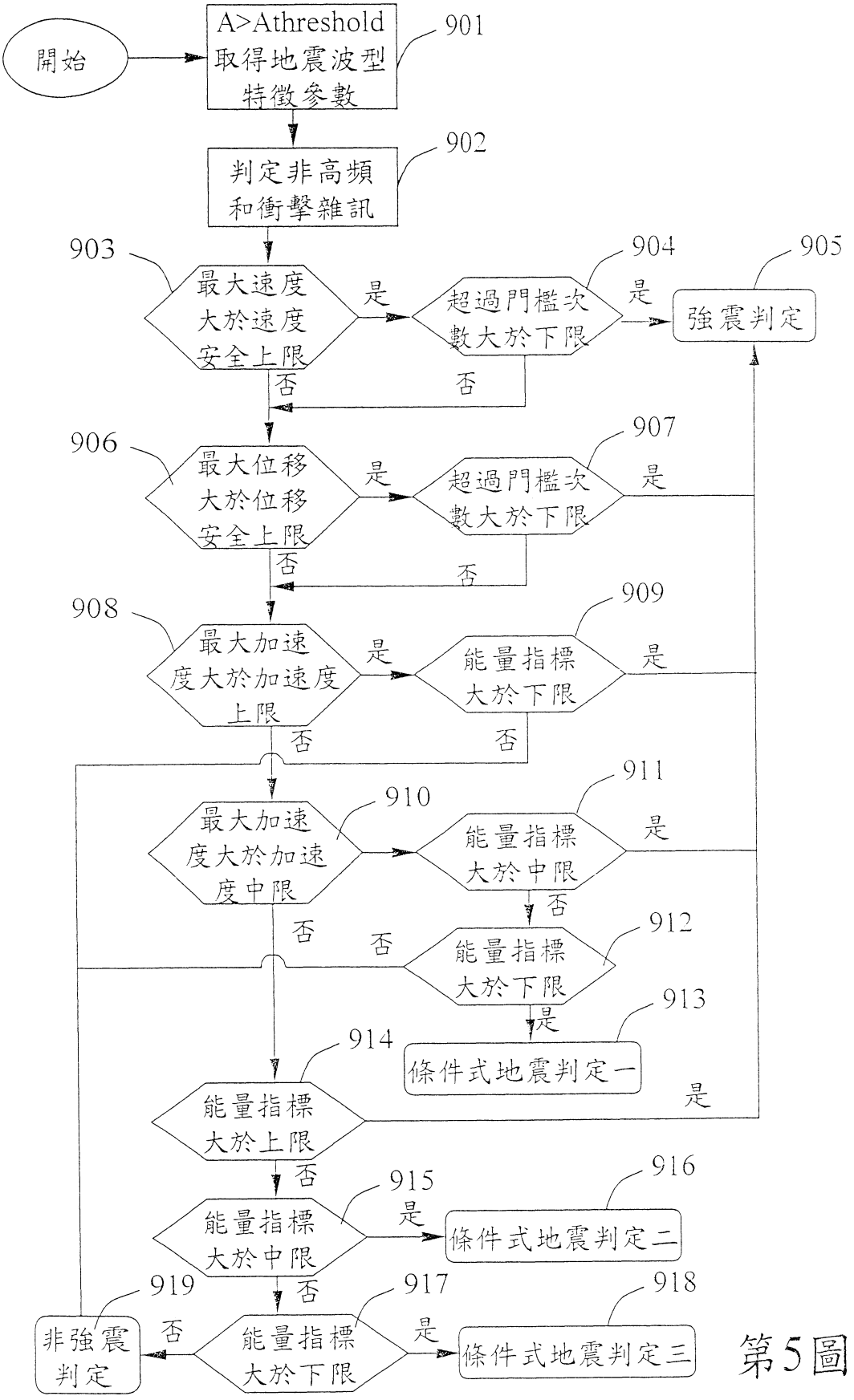
第3圖

圖式


開始
設定低取樣率
801
取樣加速度並依樓高設定修正
802
大於加速度門檻
803
否
是
開啟取樣時間框L設定高取樣率
804
計時T0
805
加速度取樣A依樓高設定修正
806
A>加速度門檻
807
是
累加取樣的部分超過加速度門檻的次數
808
否
A歷經正反變化
809
是
累加加速度波形正反變化的次數
810
否
計算速度V
811
V>最大速度
812
是
更新最大速度
813
否
計算位移D
814
D>最大位移
815
是
更新最大位移
816
否
計算能量E
817
檢查時間 T-T0>L
818
是
進行強震邏輯判斷
819
否

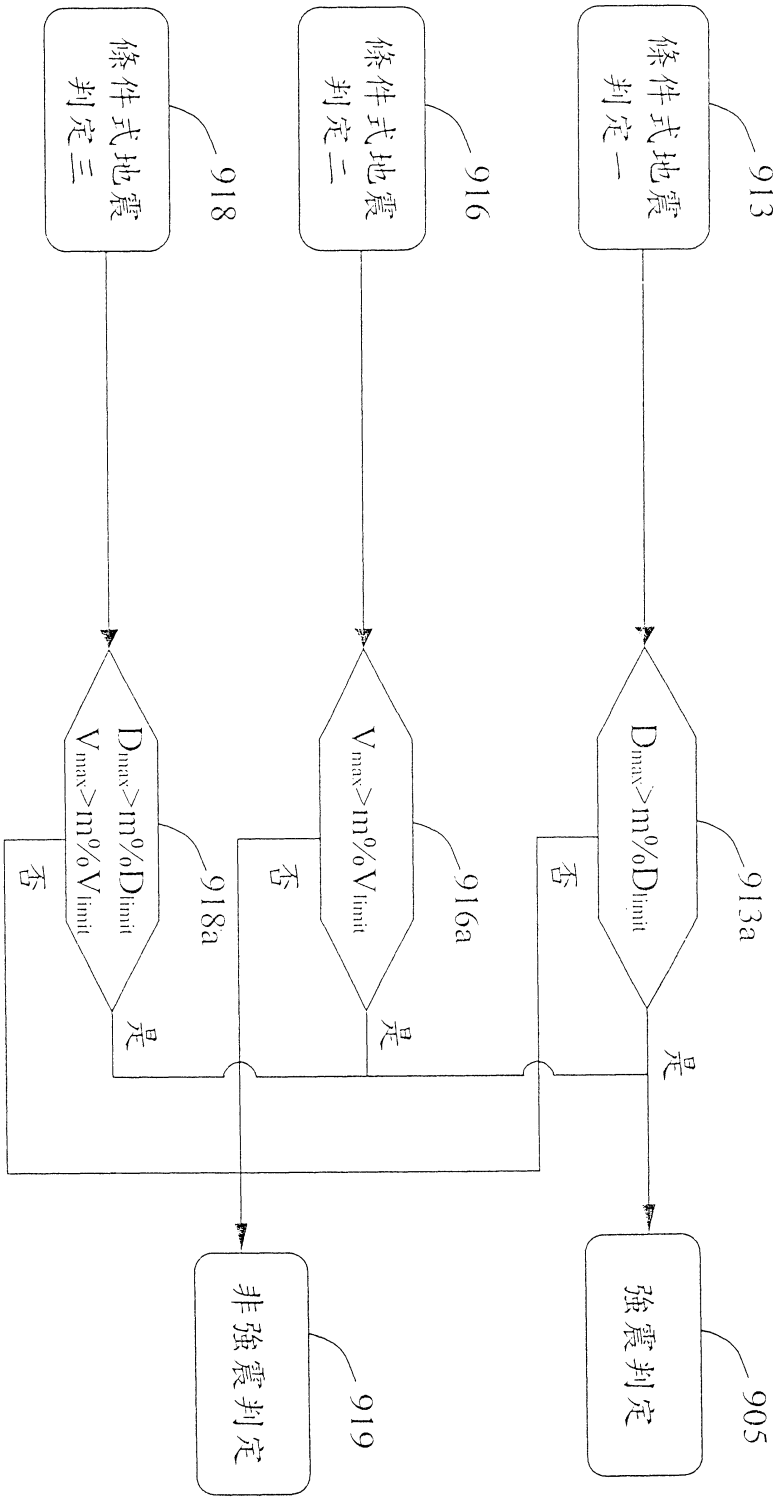
第4圖

圖式


開始
A>Athreshold
取得地震波型
特徵參數
901
判定非高頻
和衝擊雜訊
902
903
最大速度
大於速度
安全上限
是
否
904
超過門檻次
數大於下限
是
否
905
強震判定
906
最大位移
大於位移
安全上限
是
否
907
超過門檻次
數大於下限
是
否
908
最大加速
度大於加速度
上限
是
否
909
能量指標
大於下限
是
否
910
最大加速
度大於加速
度中限
否
911
能量指標
大於中限
是
否
912
能量指標
大於下限
是
否
913
條件式地震判定一
914
能量指標
大於上限
是
否
915
能量指標
大於中限
是
916
條件式地震判定二
否
917
能量指標
大於下限
是
918
條件式地震判定三
否
919
非強震
判定

第5圖

圖式


913
條件式地震判定一
913a
Dmax>m%Dlimit
否
是
905
強震判定
916
條件式地震判定二
916a
Vmax>m%Vlimit
否
是
918
條件式地震判定三
918a
Dmax>m%Dlimit
Vmax>m%Vlimit
否
是
919
非強震判定

第6圖