



(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 201436766 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：102109406

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 18 日

(51)Int. Cl.：

A61B5/11 (2006.01)

A61B5/113 (2006.01)

G01H9/00 (2006.01)

G01H11/00 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

國立中山大學 (中華民國) NATIONAL SUN YAT-SEN UNIVERSITY (TW)

高雄市鼓山區蓮海路 70 號

(72)發明人：洪子聖 HORNG, TZYY SHENG (TW)；王復康 WANG, FU KANG (TW)；彭康峻 PENG, KANG CHUN (TW)

(74)代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 27 頁

(54)名稱

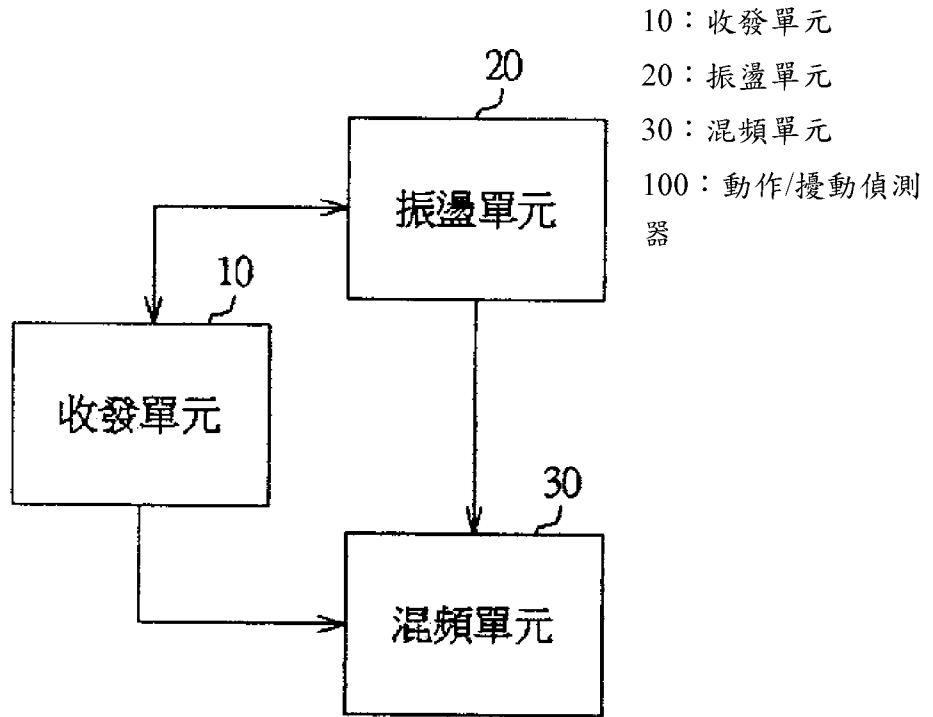
動作 / 擾動偵測器

MOTION/INTERFERENCE SENSOR

(57)摘要

動作/擾動偵測器包括：收發單元、振盪單元、混頻單元與處理單元。該收發單元接收該振盪單元之一輸出訊號並朝向至少一物體發射出一偵測訊號。該偵測訊號被該物體反射成一反射偵測訊號，被該收發單元所接收。該收發單元將該反射偵測訊號送入該振盪單元使其產生自我注入鎖定現象，並將該反射偵測訊號送入該混頻單元，以進行頻率解調。該混頻單元混頻該收發單元所傳來的該反射偵測訊號與該振盪單元之該輸出訊號，並解調成一基頻輸出訊號，以輸入至該處理單元。該處理單元控制該振盪單元之一操作頻率，該處理單元對該混頻單元所傳來的該基頻輸出訊號進行處理以得到一動作/擾動資訊。

100



第 1A 圖

發明摘要

※ 申請案號：102109406

※ 申請日：102.8.18

※IPC 分類：

A61B 5/11 (2006.01)

A61B 5/113 (2006.01)

G01H 9/00 (2006.01)

G01H 11/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

動作/擾動偵測器

MOTION/INTERFERENCE SENSOR

【中文】

動作/擾動偵測器包括：收發單元、振盪單元、混頻單元與處理單元。該收發單元接收該振盪單元之一輸出訊號並朝向至少一物體發射出一偵測訊號。該偵測訊號被該物體反射成一反射偵測訊號，被該收發單元所接收。該收發單元將該反射偵測訊號送入該振盪單元使其產生自我注入鎖定現象，並將該反射偵測訊號送入該混頻單元，以進行頻率解調。該混頻單元混頻該收發單元所傳來的該反射偵測訊號與該振盪單元之該輸出訊號，並解調成一基頻輸出訊號，以輸入至該處理單元。該處理單元控制該振盪單元之一操作頻率，該處理單元對該混頻單元所傳來的該基頻輸出訊號進行處理以得到一動作/擾動資訊。

【英文】

A motion/interference sensor includes a transceiver unit, an oscillation unit, a frequency-mixing unit and a processing unit. The transceiver unit receives an output signal from the oscillation

unit and transmits as a detection signal toward at least one object. The detection signal is reflected by the object into a reflection detection signal and received by the transceiver unit. The transceiver unit sends the reflection detection signal to the oscillation unit for a self-injection lock and to the frequency-mixing unit for frequency demodulation. The frequency-mixing unit mixes the reflection detection signal from the transceiver unit with the output signal from the oscillation unit, and demodulates into a base band output signal for inputting into the processing unit. The processing unit controls an operation frequency of the oscillation unit and processes the base band output signal from the frequency-mixing unit to obtain a motion/interference information.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：動作/擾動偵測器

10：收發單元

20：振盪單元

30：混頻單元

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

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)

動作/擾動偵測器

MOTION/INTERFERENCE SENSOR

【技術領域】

【0001】 本揭露是有關於一種動作/擾動偵測器。

【先前技術】

【0002】 隨著人口高齡化的社會趨勢影響下，醫療照顧服務及生醫電子的發展備受矚目。結合無線通訊的遠端居家照料 (Remote Homecare)則可讓患者不須前往醫院即可進行生理訊號的感測與記錄以節省醫療資源。

【0003】 在生理訊號感測中，呼吸訊號及心跳訊號極端重要，其可應用在呼吸窒息症 (Obstructive Sleep Apnea Syndrome ; OSAS)與心跳規律的長期追蹤上。而 OSAS 長期以來占據嬰兒猝死死因的前三名，心血管疾病更是影響已開發國家人民健康甚鉅。

【0004】 目前有接觸式生理訊號感測裝置與非接觸式生理訊號感測裝置。接觸式生理訊號感測裝置透過接觸人體的方式來進行量測。

【0005】 此外，動作/擾動偵測器用於保全監視或在場人員辨識。一般，以紅外線技術實現動作/擾動偵測器。但紅外線技術容

易因環境溫度影響而誤判，甚至無法偵測。

【0006】 微波式動作偵測器利用都普勒原理，比較發射訊號與接收訊號之間的相位差。若相位差產生變化，則代表環境中有擾動源。

【0007】 故而，本案提出一種動作/擾動偵測器，可偵測待測者的胸腔起伏，進而從中分析出待測者之生理參數(如呼吸、心跳頻率等)，或其他外界擾動資訊(如機械振動頻率等)。

【發明內容】

【0008】 根據本揭露之一示範性實施例，提出一種動作/擾動偵測器，其包括：收發單元、振盪單元與混頻單元。該收發單元接收該振盪單元之一輸出訊號並朝向至少一物體發射出一偵測訊號。該偵測訊號被該物體反射成一反射偵測訊號，被該收發單元所接收。該收發單元將該反射偵測訊號送入該振盪單元使其產生自我注入鎖定現象，並將該反射偵測訊號送入該混頻單元，以進行頻率解調。該混頻單元混頻該收發單元所傳來的該反射偵測訊號與該振盪單元之該輸出訊號，並解調成一基頻輸出訊號，該基頻輸出訊號代表一動作/擾動資訊。

【0009】 爲了對本案之上述及其他內容有更佳的瞭解，下文特舉實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【圖式簡單說明】

【0010】

第 1A 圖顯示根據本案實施例之動作/擾動偵測器之方塊示意

圖。

第 1B 圖顯示根據本案另一實施例之動作/擾動偵測器之方塊示意圖。

第 2 圖繪示本案之動作/擾動偵測器之一實施例。

第 3 圖與第 4 圖顯示根據本案實施例之實驗結果。

第 5A 圖至第 5D 圖顯示根據本案其他實施例之其他幾種可能做法。

【實施方式】

【0011】 本說明書的技術用語係參照本技術領域之習慣用語，如本說明書對部分用語有加以說明或定義，該部分用語之解釋係以本說明書之說明或定義為準。另外，在可能實施的前提下，本說明書所描述之物件或事件間的相對關係，涵義可包含直接或間接的關係，所謂「間接」係指物件間尚有中間物或物理空間的存在，或指事件間尚有中間事件或時間間隔的存在。再者，以下內容係關於訊號耦合電路及方法，對於該領域習見的技術或原理，若不涉及本案之技術特徵，將不予贅述。此外，圖示中元件之形狀、尺寸、比例以及流程之步驟順序等僅為示意，係供本技術領域具有通常知識者瞭解本案之用，非對本案之實施範圍加以限制。

【0012】 另外，以下說明內容之各個實施例分別具有一或多個技術特徵，然此並不意味著使用本案者必需同時實施任一實施

例中的所有技術特徵，或僅能分開實施不同實施例中的一部或全部技術特徵。換句話說，在可能實施的前提下，本技術領域具有通常知識者可依據本案之揭露內容，並視自身的需求或設計理念，選擇性地實施任一實施例中部分或全部的技術特徵，或者選擇性地實施複數個實施例中部分或全部的技術特徵之組合，藉此增加本案實施彈性。

【0013】 本案之揭露內容包含動作/擾動偵測器，但本案實施例之技術特徵並非對本案之限制，僅供本案舉例說明暨本技術領域人士瞭解本案之用。此外，在可能實施的前提下，本技術領域具有通常知識者能夠依據本案揭露內容來選擇等效之元件或步驟來實現本案，亦即本案之實施並不侷限於本案所揭露之實施例。

【0014】 另外，如果本案之動作/擾動偵測器所包含之個別元件為已知元件的話，在不影響充分揭露及可據以實現的情形下，以下說明對於實現之個別元件的細節將予以節略。

【0015】 本案實施例揭露動作/擾動偵測器，其可用於非接觸式/接觸式偵測受測者的心肺訊號。在底下的說明中，乃是非接觸式偵測為例做說明，但當知其並非用於限制本案，本案亦可用於接觸式偵測。

【0016】 動作/擾動偵測器可發出無線電波/光偵測波來對受測者進行偵測。由於受測者在偵測期間之呼吸與心跳等生理現象所產生之都普勒效應，會對動作/擾動偵測器所發射之無線電波/

光偵測波進行相位調制，將反射後之射頻訊號/光偵測波輸入至振盪單元。故而，振盪單元呈現自我注入鎖定現象，此自我注入鎖定現象會放大受測者之心肺活動之相位調制資訊，以易於觀察受測者之心肺活動。經由混頻單元進行降頻後輸出電壓訊號，此電壓訊號輸入至訊號處理單元即可得到環境中振動物體(如受測者的心肺)的時域波形與頻域訊號，可偵測振動物體的頻率(比如，可偵測出受測者的心肺訊號)。

【0017】 現請參照第 1A 圖，其顯示根據本案實施例之動作/擾動偵測器之方塊示意圖。如第 1A 圖所示，動作/擾動偵測器 100 包括：收發單元 10、振盪單元 20 與混頻單元 30。

【0018】 收發單元 10 電性連接至振盪單元 20 之差動訊號輸出埠之一端，以接收振盪單元 20 之輸出訊號並朝向受測者發射出射頻發射訊號/光偵測波(亦可稱為偵測訊號)。此射頻發射訊號/光偵測波會被受測者所反射。收發單元 10 接收由受測者所反射的射頻接收訊號/光反射波(亦可稱為反射偵測訊號)。收發單元 10 係電性連接至振盪單元 20 之輸入埠與混頻單元 30 之輸入埠。細言之，收發單元 10 將反射偵測訊號送入振盪單元 20 使其產生自我注入鎖定現象，並將反射偵測訊號送入混頻單元 30，以進行頻率解調。

【0019】 至於接收由收發單元 10 所傳來的反射偵測訊號，振盪單元 20 可由其獨立注入訊號輸入埠來接收，或者是由其差動訊號輸出埠來接收。

【0020】 混頻單元 30 之一輸入埠電性連接振盪單元 20 之另一差動訊號輸出埠。混頻單元 30 混頻收發單元 10 所傳來的反射偵測訊號與振盪單元 20 之輸出訊號。混頻單元 30 將受測者生理訊號的頻率調制訊號(其含於收發單元 10 所傳來的反射偵測訊號內)解調成基頻輸出訊號(其為電壓訊號)，基頻輸出訊號可代表動作/擾動資訊。

【0021】 於本案另一實施例中，動作/擾動偵測器可更包括處理單元。如第 1B 圖所示，其顯示根據本案另一實施例之動作/擾動偵測器 100' 之方塊示意圖。動作/擾動偵測器 100' 更包括處理單元 40。

【0022】 亦即，處理單元可以不被整合在動作/擾動偵測器之中(如第 1A 圖)，也可被整合於動作/擾動偵測器之中(如第 1B 圖)。甚至，於本案其他可能實施例中，處理單元可置放於遠端，而動作/擾動偵測器的混頻單元 30 所輸出的基頻輸出訊號可透過有線/無線方式來傳送至遠端的處理單元，此皆在本案精神範圍內。

【0023】 處理單元 40 之輸出埠係電性連接至振盪單元 20 之電壓輸入埠。處理單元 40 輸出控制電壓給振盪單元 20，以決定振盪單元 20 之操作頻率。處理單元 40 對混頻單元 30 所傳來的基頻輸出訊號進行處理(譬如但不受限於，數位濾波、放大、傅立葉轉換等)，以得到動作/擾動資訊(其譬如但不受限於受測者的呼吸及心跳之時域波形與頻率等)。

【0024】 現請參閱第 2 圖，其顯示本案之動作/擾動偵測器 200 之一實施例。在本實施例中，收發單元 10 包含單一天線 11。單一天線 11 係電性連接振盪單元 20 之一輸出端與混頻單元 30 之一輸入埠。於第 2 圖中，節點 N1 比如使得天線 11 直接連接至振盪單元 20 與混頻單元 30。或者，於其他可能實施例中，節點 N1 可為循環電路(circulator)或功率分配器(power divider)。

【0025】 如第 2 圖所示，振盪單元 20 具有：電壓輸入埠 V、差動訊號輸出埠 O1 及 O2。電壓輸入埠 V 接收由處理單元 40 所傳來的類比控制電壓 VT。在本實施例中，振盪單元 20 的差動訊號輸出埠 O1 係電性連接至收發單元 10 的天線 11，以將輸出訊號 SOUT1 傳送給天線 11。天線 11 將振盪單元 20 的輸出訊號 SOUT1 朝受測者 SU 發射，於第 2 圖中，射向受測者 SU 的訊號係為發射訊號 STX。此發射訊號 STX 經受測者 SU 之心肺訊號進行頻率調制後成為射頻接收訊號 SRX(亦即，都普勒效應)。此射頻接收訊號 SRX 被天線 11 所接收，並成為兩路注入訊號 SIN1 與 SIN2(基本上，此兩路注入訊號 SIN1 與 SIN2 是相同的)。注入訊號 SIN1 係經由振盪單元 20 的差動訊號輸出埠 O1 而輸入至振盪單元 20。此注入訊號 SIN1 使振盪單元 20 操作在自我注入鎖定狀態。另一路注入訊號 SIN2 則輸入至混頻單元 30，以進行混頻。

【0026】 在第 2 圖中，混頻單元 30 有兩個輸入埠與一個輸出埠。混頻單元 30 的一輸入埠連接至收發單元 10 的天線 11。混頻單元 30 的另一輸入埠連接至振盪單元 20 的差動訊號輸出埠 O2，

用以觀察振盪單元 20 輸出之頻率變化情況。混頻單元 30 的輸出埠連接至處理單元 40。

【0027】 混頻單元 30 包括混波器 31 及低通濾波器 32。混波器 31 連接至收發單元 10 與振盪單元 20。低通濾波器 32 則連接至混波器 31 與處理單元 40。在本實施例中，混波器 31 的兩端係分別電性連接至收發單元 10 與振盪單元 20 之差動訊號輸出埠 O2。在本實施例中，混頻單元 30 之輸出端係為低通濾波器 32 之輸出端。

【0028】 在本實施例中，處理單元 40 係電性連接至振盪單元 20 之電壓輸入埠 V。處理單元 40 產生類比控制電壓 VT，以調整振盪單元 20 之輸出頻率，以在工作頻段內進行訊號感測。處理單元 40 電性連接至混頻單元 30 的輸出端(亦即低通濾波器 32 之輸出端)，以將混頻單元 30 所輸出之基頻輸出訊號 SB 進行取樣及訊號處理後，得到呼吸及心跳的時域波形與頻率。

【0029】 現請參閱第 3 圖至第 4 圖，其顯示根據本案實施例之實驗結果。在本實施例中，受測者距離動作/擾動偵測器約一公尺處，坐在椅子上均勻地呼吸。動作/擾動偵測器之操作頻率約為 2.45 GHz(當知其並非用以限制本案)。第 3 圖乃是時域波形，其包含呼吸與心跳等生理資訊。請再參閱第 4 圖，經過傅立葉轉換後，頻譜表現如第 4 圖所示，可辨識出呼吸主頻與心跳主頻分別約為 0.284 Hz 與 1.222 Hz，即 17 呼吸次數/分鐘與 73 心跳次數/分鐘。由此可知，本案實施例的動作/擾動偵測器的偵測結果與

其他醫療儀器感測結果相吻合。

【0030】 本案亦可其他可能實施例之架構。第 5A 圖至第 5D 圖顯示根據本案其他實施例之其他幾種可能做法。請注意，雖然第 5A 圖至第 5D 圖的動作/擾動偵測器包括處理單元，但由上述實施例可知，第 5A 圖至第 5D 圖的動作/擾動偵測器亦可選擇性包括處理單元，其皆在本案精神範圍內。

【0031】 在第 5A 圖的動作/擾動偵測器 100A 中，收發單元 10A 為雙天線設計，其包括(發射)天線 11A 與(接收)天線 12A。振盪單元 20A 的差動訊號輸出埠 O2 係分別電性連接天線 11A 與混頻單元 30。天線 11A 發射出射頻發射訊號給受測者。射頻接收訊號(由物體所反射回)係由天線 12A 接收。所接收的射頻接收訊號分別連接至振盪單元 20A 差動訊號輸出埠 O1 與混頻單元 30 的一輸入埠，使振盪單元 20A 產生自我注入鎖定現象，並使混頻單元 30 進行頻率解調。第 5A 圖之操作細節原則上相似於第 1A 圖、第 1B 圖與第 2 圖，故在此不重述。

【0032】 現請參考第 5B 圖。在第 5B 圖的動作/擾動偵測器 100B 中，收發單元 10B 為單天線設計，其包括單一天線 11B。振盪單元 20B 係具有電壓輸入埠 V、注入訊號輸入埠 I、及差動訊號輸出埠 O1 及 O2。天線 11B 係分別電性連接至振盪單元 20B 差動訊號輸出埠 O1、振盪單元 20 的注入訊號輸入埠 I、及混頻單元 30 之一輸入埠。天線 11B 發射出射頻發射訊號至受測者，並接收由受測者所反射回的射頻接收訊號。在接收到射頻接收訊號

後，天線 11B 將射頻接收訊號分別注入至振盪單元 20B 的注入訊號輸入埠 I 與混頻單元 30 的輸入埠，使振盪單元 20B 產生自我注入鎖定現象，並使混頻單元 30 進行頻率解調。混頻單元 30 之另一輸入埠係電性連接至振盪單元 20B 的差動訊號輸出埠 O2。第 5B 圖之操作細節原則上相似於第 1A 圖、第 1B 圖與第 2 圖，故在此不重述。在第 5B 圖中，節點 N2 比如可為循環電路或功率分配器。

【0033】 現請參考第 5C 圖。在第 5C 圖中，收發單元 10C 為雙天線設計，其包括(發射)天線 11C 及(接收)天線 12C。振盪單元 20C 具有電壓輸入埠 V、注入訊號輸入埠 I、及差動訊號輸出埠 O1 及 O2。天線 11C 係電性連接至振盪單元 20C 的差動訊號輸出埠 O1，發射出射頻發射訊號給受測者。由受測者所反射回的射頻接收訊號由天線 12C 接收。天線 12C 係分別電性連接振盪單元 20C 的注入訊號輸入埠 I 與混頻單元 30 的輸入埠，使振盪單元 20C 產生自我注入鎖定現象，並使混頻單元 30 進行頻率解調。混頻單元 30 之另一輸入埠係電性連接至振盪單元 20C 的差動訊號輸出埠 O2。第 5C 圖之操作細節原則上相似於第 1A 圖、第 1B 圖與第 2 圖，故在此不重述。

【0034】 現請參考第 5D 圖，其顯示根據本案另一可能實施例之動作/擾動偵測器的實施方式。如第 5D 圖所示，不同於先前實施例之處在於，收發單元 10D 包括電光轉換器 11D 與光電轉換器 12D。電光轉換器 11D 連接至振盪單元 20，其將振盪單元 20

所傳來的電壓訊號轉換為光波，以射向受測者。此光波被受測者反射回光電轉換器後，由光電轉換器 12D 轉換成電壓訊號，送至振盪單元 20 與混頻單元 30。至於振盪單元 20、混頻單元 30 與處理單元 40 的細節可如上述。由於電光轉換器與光電轉換器的雜訊比(SNR)較佳，故而，第 5D 圖的架構更有助於觀察受測者的動作/擾動。至於本案其他實施例的收發單元以天線來實施，其具有低成本與低複雜度的優點。

【0035】 以傳統連續波雷達而言，其根據接收訊號與發射訊號間之相位差來判斷待測物體之緩慢移動資訊(呼吸、心跳)。但受限於訊號產生器的相位雜訊，此技術在訊雜比與系統複雜度之間面臨取捨關係。傳統連續波雷達雖然在低操作頻率時，其靈敏度表現較佳，但在高頻底下，靈敏度的提昇有限，且易受到雜波效應影響。此外，由於環境中其他物體的回波影響，將使基頻訊號存在直流位移。因此雜波效應會使放大電路飽和而無法有效感測生理訊號。

【0036】 至於另一先前技術，雖然在高操作頻率時，靈敏度表現較佳(當操作頻率提昇兩倍時，感測距離可上升為 4 倍)，且不受被其他物體所回反射的雜波所影響。但其需要頻率解調器，而頻率解調器的射頻延遲單元難以整合至晶片中。

【0037】 相反地，於本案上述實施例中，環境中之偵測電波傳輸路徑將產生額外傳輸延遲，以取代先前技術的射頻頻段之延遲單元。此外，本案上述實施例亦使用自我注入鎖定技術。故而，

本案實施例結合此兩種機制，在不同操作頻率下皆可具有高靈敏度。當操作頻率較高時，會由自我注入鎖定架構所主宰；當操作頻率較低時，則由傳統連續波架構進行相位解調。本案上述實施例不受雜波效應的影響。由於本案上述實施例省略射頻延遲單元，故而，可提高體積化程度。

【0038】 上述可知，相較於傳統技術利用都卜勒雷達並配合基頻訊號處理技術，本案上述實施例之優點譬如為：大幅減少電路元件使用、高度積體化、高度抗雜波能力、高靈敏度、降低製造成本及降低功率消耗等優點。

【0039】 綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0040】

100、100'、200、100A、100B、100C、100D：動作/擾動偵測器

10、10A、10B、10C、10D：收發單元

20：振盪單元 30：混頻單元

40：處理單元

11、11A、12A、11B、11C、12C：天線

N1：節點

31：混波器

SU：受測者

11D：電光轉換器

32：低通濾波器

12D：光電轉換器

申請專利範圍

1. 一種動作/擾動偵測器，包括：

一收發單元；

一振盪單元，耦接至該收發單元；以及

一混頻單元，耦接至該收發單元與該振盪單元；

其中，

該收發單元接收該振盪單元之一輸出訊號並朝向至少一物體發射出一偵測訊號；

該偵測訊號被該物體反射成一反射偵測訊號，被該收發單元所接收；

該收發單元將該反射偵測訊號送入該振盪單元使其產生自我注入鎖定現象，並將該反射偵測訊號送入該混頻單元，以進行頻率解調；

該混頻單元混頻該收發單元所傳來的該反射偵測訊號與該振盪單元之該輸出訊號，並解調成一基頻輸出訊號，該基頻輸出訊號代表一動作/擾動資訊。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，更包括：

一處理單元，耦接至該振盪單元與該混頻單元，接收由該混頻單元所傳來的該基頻輸出訊號；

該處理單元控制該振盪單元之一操作頻率，該處理單元對該混頻單元所傳來的該基頻輸出訊號進行處理以得到一動作/擾動

資訊。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該物體的一都普勒效應對該偵測訊號進行相位調制，以成爲該反射偵測訊號。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該收發單元包括：

一單一天線，發射該偵測訊號，並接收該反射偵測訊號。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該收發單元包括：

一第一天線，發射該偵測訊號；以及

一第二天線，接收該反射偵測訊號。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該收發單元包括：

一電光轉換器，將該振盪單元之該輸出訊號轉換成一光偵測波；以及

一光電轉換器，將該反射偵測訊號轉換成一電壓訊號，以送至該振盪單元與該混頻單元。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該振盪單元包括：

一第一差動訊號輸出埠，輸出該輸出訊號至該收發單元，並接收該收發單元所傳來的該反射偵測訊號；

一第二差動訊號輸出埠，將該輸出訊號送至該混頻單元；以及

一電壓輸入埠，耦接至該處理單元，以接收該處理單元之一類比控制電壓。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該振盪單元包括：

一第一差動訊號輸出埠，輸出該輸出訊號至該收發單元與該混頻單元；

一第二差動訊號輸出埠，接收該收發單元所傳來的該反射偵測訊號；以及

一電壓輸入埠，耦接至該處理單元，以接收該處理單元之一類比控制電壓。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該振盪單元包括：

一第一差動訊號輸出埠，輸出該輸出訊號至該收發單元；

一第二差動訊號輸出埠，輸出該輸出訊號至該混頻單元；

一注入訊號輸入埠，接收該收發單元所傳來的該反射偵測訊號；以及

一電壓輸入埠，耦接至該處理單元，以接收該處理單元之一類比控制電壓。

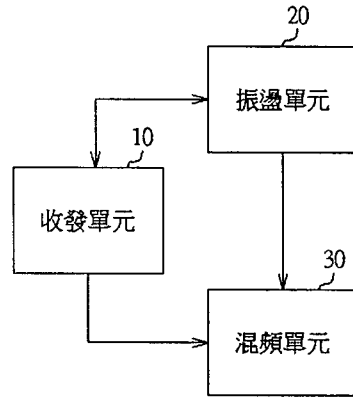
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該混頻單元包括：

一混波器，連接至該收發單元與該振盪單元，混頻該收發單元所傳來的該反射偵測訊號與該振盪單元之該輸出訊號；以及

一低通濾波器，連接至該混波器與該處理單元，將該混波器之一混波訊號進行低通濾波，以得到該基頻輸出訊號，以輸入至該處理單元。

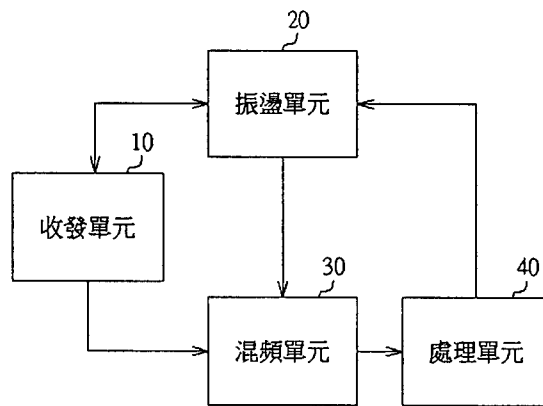
圖式

100

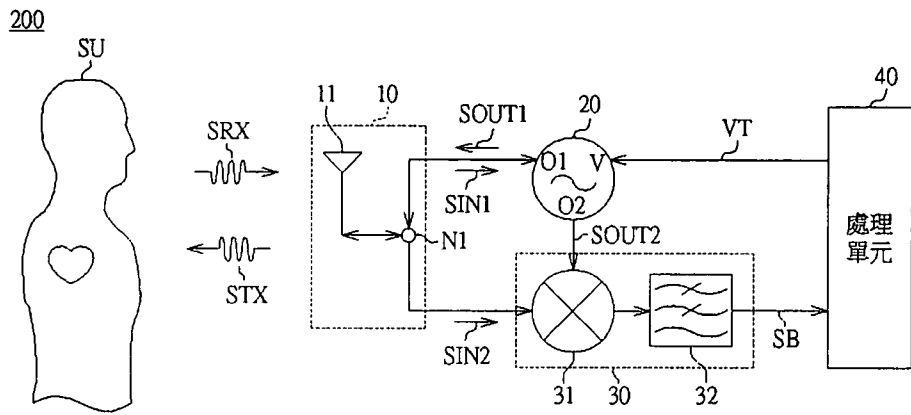


第 1A 圖

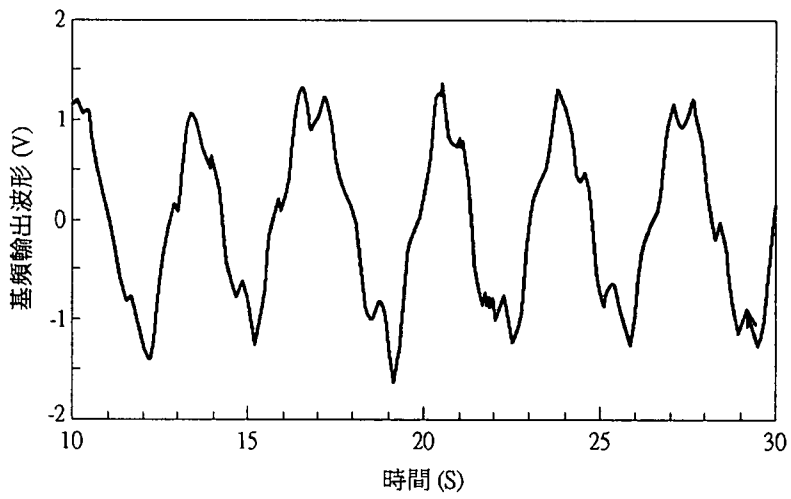
100'



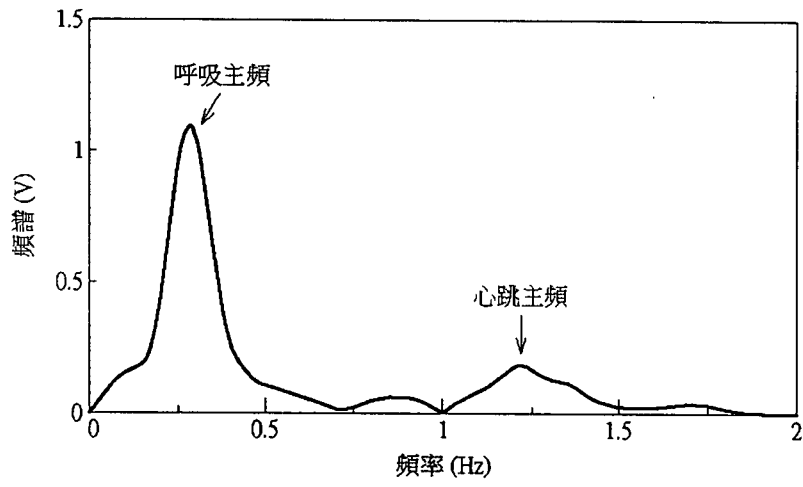
第 1B 圖



第 2 圖

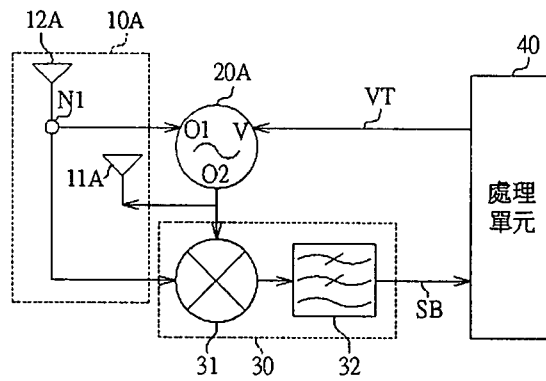


第 3 圖



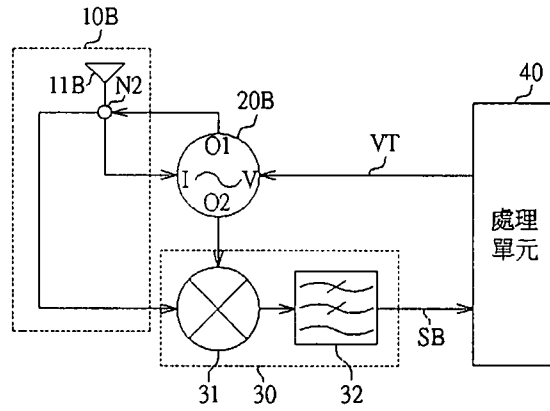
第 4 圖

100A



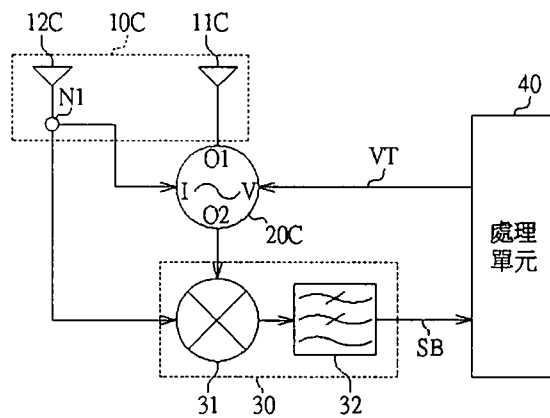
第 5A 圖

100B

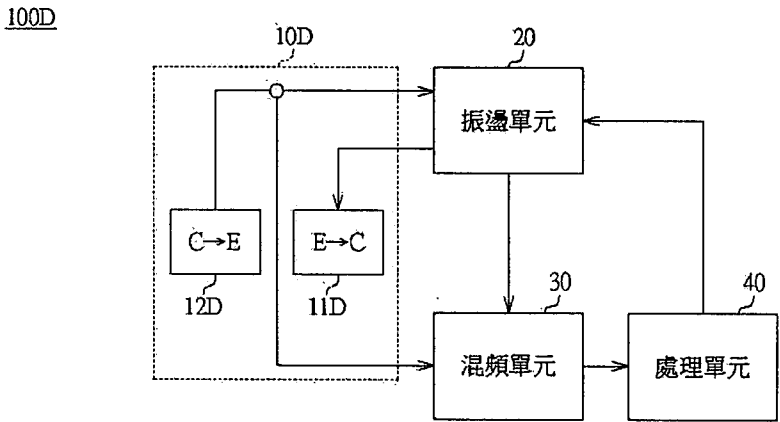


第5B圖

100C



第5C圖



第 5D 圖



日期: 102年04月08日

發明摘要

※ 申請案號:

※ 申請日:

※IPC 分類:

【發明名稱】(中文/英文)

動作/擾動偵測器

MOTION/INTERFERENCE SENSOR

【中文】

動作/擾動偵測器包括：收發單元、振盪單元、混頻單元與處理單元。該收發單元接收該振盪單元之一輸出訊號並朝向至少一物體發射出一偵測訊號。該偵測訊號被該物體反射成一反射偵測訊號，被該收發單元所接收。該收發單元將該反射偵測訊號送入該振盪單元使其產生自我注入鎖定現象，並將該反射偵測訊號送入該混頻單元，以進行頻率解調。該混頻單元混頻該收發單元所傳來的該反射偵測訊號與該振盪單元之該輸出訊號，並解調成一基頻輸出訊號，以輸入至該處理單元。該處理單元控制該振盪單元之一操作頻率，該處理單元對該混頻單元所傳來的該基頻輸出訊號進行處理以得到一動作/擾動資訊。

【英文】

A motion/interference sensor includes a transceiver unit, an oscillation unit, a frequency-mixing unit and a processing unit. The transceiver unit receives an output signal from the oscillation



日期: 102年04月08日

發明摘要

※ 申請案號:

※ 申請日:

※IPC 分類:

【發明名稱】(中文/英文)

動作/擾動偵測器

MOTION/INTERFERENCE SENSOR

【中文】

動作/擾動偵測器包括：收發單元、振盪單元、混頻單元與處理單元。該收發單元接收該振盪單元之一輸出訊號並朝向至少一物體發射出一偵測訊號。該偵測訊號被該物體反射成一反射偵測訊號，被該收發單元所接收。該收發單元將該反射偵測訊號送入該振盪單元使其產生自我注入鎖定現象，並將該反射偵測訊號送入該混頻單元，以進行頻率解調。該混頻單元混頻該收發單元所傳來的該反射偵測訊號與該振盪單元之該輸出訊號，並解調成一基頻輸出訊號，以輸入至該處理單元。該處理單元控制該振盪單元之一操作頻率，該處理單元對該混頻單元所傳來的該基頻輸出訊號進行處理以得到一動作/擾動資訊。

【英文】

A motion/interference sensor includes a transceiver unit, an oscillation unit, a frequency-mixing unit and a processing unit. The transceiver unit receives an output signal from the oscillation

unit and transmits as a detection signal toward at least one object. The detection signal is reflected by the object into a reflection detection signal and received by the transceiver unit. The transceiver unit sends the reflection detection signal to the oscillation unit for a self-injection lock and to the frequency-mixing unit for frequency demodulation. The frequency-mixing unit mixes the reflection detection signal from the transceiver unit with the output signal from the oscillation unit, and demodulates into a base band output signal for inputting into the processing unit. The processing unit controls an operation frequency of the oscillation unit and processes the base band output signal from the frequency-mixing unit to obtain a motion/interference information.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：動作/擾動偵測器

10：收發單元

20：振盪單元

30：混頻單元

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

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)

動作/擾動偵測器

MOTION/INTERFERENCE SENSOR

【技術領域】

【0001】 本揭露是有關於一種動作/擾動偵測器。

【先前技術】

【0002】 隨著人口高齡化的社會趨勢影響下，醫療照顧服務及生醫電子的發展備受矚目。結合無線通訊的遠端居家照料(Remote Homecare)則可讓患者不須前往醫院即可進行生理訊號的感測與記錄以節省醫療資源。

【0003】 在生理訊號感測中，呼吸訊號及心跳訊號極端重要，其可應用在呼吸窒息症(Obstructive Sleep Apnea Syndrome；OSAS)與心跳規律的長期追蹤上。而 OSAS 長期以來占據嬰兒猝死死因的前三名，心血管疾病更是影響已開發國家人民健康甚鉅。

【0004】 目前有接觸式生理訊號感測裝置與非接觸式生理訊號感測裝置。接觸式生理訊號感測裝置透過接觸人體的方式來進行量測。

【0005】 此外，動作/擾動偵測器用於保全監視或在場人員辨識。一般，以紅外線技術實現動作/擾動偵測器。但紅外線技術容

易因環境溫度影響而誤判，甚至無法偵測。

【0006】 微波式動作偵測器利用都普勒原理，比較發射訊號與接收訊號之間的相位差。若相位差產生變化，則代表環境中有擾動源。

【0007】 故而，本案提出一種動作/擾動偵測器，可偵測待測者的胸腔起伏，進而從中分析出待測者之生理參數(如呼吸、心跳頻率等)，或其他外界擾動資訊(如機械振動頻率等)。

【發明內容】

【0008】 根據本揭露之一示範性實施例，提出一種動作/擾動偵測器，其包括：收發單元、振盪單元與混頻單元。該收發單元接收該振盪單元之一輸出訊號並朝向至少一物體發射出一偵測訊號。該偵測訊號被該物體反射成一反射偵測訊號，被該收發單元所接收。該收發單元將該反射偵測訊號送入該振盪單元使其產生自我注入鎖定現象，並將該反射偵測訊號送入該混頻單元，以進行頻率解調。該混頻單元混頻該收發單元所傳來的該反射偵測訊號與該振盪單元之該輸出訊號，並解調成一基頻輸出訊號，該基頻輸出訊號代表一動作/擾動資訊。

【0009】 爲了對本案之上述及其他內容有更佳的瞭解，下文特舉實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【圖式簡單說明】

【0010】

第 1A 圖顯示根據本案實施例之動作/擾動偵測器之方塊示意

圖。

第 1B 圖顯示根據本案另一實施例之動作/擾動偵測器之方塊示意圖。

第 2 圖繪示本案之動作/擾動偵測器之一實施例。

第 3 圖與第 4 圖顯示根據本案實施例之實驗結果。

第 5A 圖至第 5D 圖顯示根據本案其他實施例之其他幾種可能做法。

【實施方式】

【0011】 本說明書的技術用語係參照本技術領域之習慣用語，如本說明書對部分用語有加以說明或定義，該部分用語之解釋係以本說明書之說明或定義為準。另外，在可能實施的前提下，本說明書所描述之物件或事件間的相對關係，涵義可包含直接或間接的關係，所謂「間接」係指物件間尚有中間物或物理空間的存在，或指事件間尚有中間事件或時間間隔的存在。再者，以下內容係關於訊號耦合電路及方法，對於該領域習見的技術或原理，若不涉及本案之技術特徵，將不予贅述。此外，圖示中元件之形狀、尺寸、比例以及流程之步驟順序等僅為示意，係供本技術領域具有通常知識者瞭解本案之用，非對本案之實施範圍加以限制。

【0012】 另外，以下說明內容之各個實施例分別具有一或多個技術特徵，然此並不意味著使用本案者必需同時實施任一實施

例中的所有技術特徵，或僅能分開實施不同實施例中的一部或全部技術特徵。換句話說，在可能實施的前提下，本技術領域具有通常知識者可依據本案之揭露內容，並視自身的需求或設計理念，選擇性地實施任一實施例中部分或全部的技術特徵，或者選擇性地實施複數個實施例中部分或全部的技術特徵之組合，藉此增加本案實施彈性。

【0013】 本案之揭露內容包含動作/擾動偵測器，但本案實施例之技術特徵並非對本案之限制，僅供本案舉例說明暨本技術領域人士瞭解本案之用。此外，在可能實施的前提下，本技術領域具有通常知識者能夠依據本案揭露內容來選擇等效之元件或步驟來實現本案，亦即本案之實施並不侷限於本案所揭露之實施例。

【0014】 另外，如果本案之動作/擾動偵測器所包含之個別元件為已知元件的話，在不影響充分揭露及可據以實現的情形下，以下說明對於實現之個別元件的細節將予以節略。

【0015】 本案實施例揭露動作/擾動偵測器，其可用於非接觸式/接觸式偵測受測者的心肺訊號。在底下的說明中，乃是非接觸式偵測為例做說明，但當知其並非用於限制本案，本案亦可用於接觸式偵測。

【0016】 動作/擾動偵測器可發出無線電波/光偵測波來對受測者進行偵測。由於受測者在偵測期間之呼吸與心跳等生理現象所產生之都普勒效應，會對動作/擾動偵測器所發射之無線電波/

光偵測波進行相位調制，將反射後之射頻訊號/光偵測波輸入至振盪單元。故而，振盪單元呈現自我注入鎖定現象，此自我注入鎖定現象會放大受測者之心肺活動之相位調制資訊，以易於觀察受測者之心肺活動。經由混頻單元進行降頻後輸出電壓訊號，此電壓訊號輸入至訊號處理單元即可得到環境中振動物體(如受測者的心肺)的時域波形與頻域訊號，可偵測振動物體的頻率(比如，可偵測出受測者的心肺訊號)。

【0017】 現請參照第 1A 圖，其顯示根據本案實施例之動作/擾動偵測器之方塊示意圖。如第 1A 圖所示，動作/擾動偵測器 100 包括：收發單元 10、振盪單元 20 與混頻單元 30。

【0018】 收發單元 10 電性連接至振盪單元 20 之差動訊號輸出埠之一端，以接收振盪單元 20 之輸出訊號並朝向受測者發射出射頻發射訊號/光偵測波(亦可稱為偵測訊號)。此射頻發射訊號/光偵測波會被受測者所反射。收發單元 10 接收由受測者所反射的射頻接收訊號/光反射波(亦可稱為反射偵測訊號)。收發單元 10 係電性連接至振盪單元 20 之輸入埠與混頻單元 30 之輸入埠。細言之，收發單元 10 將反射偵測訊號送入振盪單元 20 使其產生自我注入鎖定現象，並將反射偵測訊號送入混頻單元 30，以進行頻率解調。

【0019】 至於接收由收發單元 10 所傳來的反射偵測訊號，振盪單元 20 可由其獨立注入訊號輸入埠來接收，或者是由其差動訊號輸出埠來接收。

【0020】 混頻單元 30 之一輸入埠電性連接振盪單元 20 之另一差動訊號輸出埠。混頻單元 30 混頻收發單元 10 所傳來的反射偵測訊號與振盪單元 20 之輸出訊號。混頻單元 30 將受測者生理訊號的頻率調制訊號(其含於收發單元 10 所傳來的反射偵測訊號內)解調成基頻輸出訊號(其為電壓訊號)，基頻輸出訊號可代表動作/擾動資訊。

【0021】 於本案另一實施例中，動作/擾動偵測器可更包括處理單元。如第 1B 圖所示，其顯示根據本案另一實施例之動作/擾動偵測器 100' 之方塊示意圖。動作/擾動偵測器 100' 更包括處理單元 40。

【0022】 亦即，處理單元可以不被整合在動作/擾動偵測器之中(如第 1A 圖)，也可被整合於動作/擾動偵測器之中(如第 1B 圖)。甚至，於本案其他可能實施例中，處理單元可置放於遠端，而動作/擾動偵測器的混頻單元 30 所輸出的基頻輸出訊號可透過有線/無線方式來傳送至遠端的處理單元，此皆在本案精神範圍內。

【0023】 處理單元 40 之輸出埠係電性連接至振盪單元 20 之電壓輸入埠。處理單元 40 輸出控制電壓給振盪單元 20，以決定振盪單元 20 之操作頻率。處理單元 40 對混頻單元 30 所傳來的基頻輸出訊號進行處理(譬如但不受限於，數位濾波、放大、傅立葉轉換等)，以得到動作/擾動資訊(其譬如但不受限於受測者的呼吸及心跳之時域波形與頻率等)。

【0024】 現請參閱第 2 圖，其顯示本案之動作/擾動偵測器 200 之一實施例。在本實施例中，收發單元 10 包含天線 11。天線 11 係電性連接振盪單元 20 之一輸出端與混頻單元 30 之一輸入埠。於第 2 圖中，節點 N1 比如使得天線 11 直接連接至振盪單元 20 與混頻單元 30。或者，於其他可能實施例中，節點 N1 可為循環電路(circulator)或功率分配器(power divider)。

【0025】 如第 2 圖所示，振盪單元 20 具有：電壓輸入埠 V、差動訊號輸出埠 O1 及 O2。電壓輸入埠 V 接收由處理單元 40 所傳來的類比控制電壓 VT。在本實施例中，振盪單元 20 的差動訊號輸出埠 O1 係電性連接至收發單元 10 的天線 11，以將輸出訊號 SOUT1 傳送給天線 11。天線 11 將振盪單元 20 的輸出訊號 SOUT1 朝受測者 SU 發射，於第 2 圖中，射向受測者 SU 的訊號係為發射訊號 STX。此發射訊號 STX 經受測者 SU 之心肺訊號進行頻率調制後成為射頻接收訊號 SRX(亦即，都普勒效應)。此射頻接收訊號 SRX 被天線 11 所接收，並成為兩路注入訊號 SIN1 與 SIN2(基本上，此兩路注入訊號 SIN1 與 SIN2 是相同的)。注入訊號 SIN1 係經由振盪單元 20 的差動訊號輸出埠 O1 而輸入至振盪單元 20。此注入訊號 SIN1 使振盪單元 20 操作在自我注入鎖定狀態。另一路注入訊號 SIN2 則輸入至混頻單元 30，以進行混頻。

【0026】 在第 2 圖中，混頻單元 30 有兩個輸入埠與一個輸出埠。混頻單元 30 的一輸入埠連接至收發單元 10 的天線 11。混頻單元 30 的另一輸入埠連接至振盪單元 20 的差動訊號輸出埠 O2，

用以觀察振盪單元 20 輸出之頻率變化情況。混頻單元 30 的輸出埠連接至處理單元 40。

【0027】 混頻單元 30 包括混波器 31 及低通濾波器 32。混波器 31 連接至收發單元 10 與振盪單元 20。低通濾波器 32 則連接至混波器 31 與處理單元 40。在本實施例中，混波器 31 的兩端係分別電性連接至收發單元 10 與振盪單元 20 之差動訊號輸出埠 O2。在本實施例中，混頻單元 30 之輸出端係為低通濾波器 32 之輸出端。

【0028】 在本實施例中，處理單元 40 係電性連接至振盪單元 20 之電壓輸入埠 V。處理單元 40 產生類比控制電壓 VT，以調整振盪單元 20 之輸出頻率，以在工作頻段內進行訊號感測。處理單元 40 電性連接至混頻單元 30 的輸出端(亦即低通濾波器 32 之輸出端)，以將混頻單元 30 所輸出之基頻輸出訊號 SB 進行取樣及訊號處理後，得到呼吸及心跳的時域波形與頻率。

【0029】 現請參閱第 3 圖至第 4 圖，其顯示根據本案實施例之實驗結果。在本實施例中，受測者距離動作/擾動偵測器約一公尺處，坐在椅子上均勻地呼吸。動作/擾動偵測器之操作頻率約為 2.45 GHz(當知其並非用以限制本案)。第 3 圖乃是時域波形，其包含呼吸與心跳等生理資訊。請再參閱第 4 圖，經過傅立葉轉換後，頻譜表現如第 4 圖所示，可辨識出呼吸主頻與心跳主頻分別約為 0.284 Hz 與 1.222 Hz，即 17 呼吸次數/分鐘與 73 心跳次數/分鐘。由此可知，本案實施例的動作/擾動偵測器的偵測結果與

其他醫療儀器感測結果相吻合。

【0030】 本案亦可其他可能實施例之架構。第 5A 圖至第 5D 圖顯示根據本案其他實施例之其他幾種可能做法。請注意，雖然第 5A 圖至第 5D 圖的動作/擾動偵測器包括處理單元，但由上述實施例可知，第 5A 圖至第 5D 圖的動作/擾動偵測器亦可選擇性包括處理單元，其皆在本案精神範圍內。

【0031】 在第 5A 圖的動作/擾動偵測器 100A 中，收發單元 10A 為雙天線設計，其包括(發射)天線 11A 與(接收)天線 12A。振盪單元 20A 的差動訊號輸出埠 O2 係分別電性連接天線 11A 與混頻單元 30。天線 11A 發射出射頻發射訊號給受測者。射頻接收訊號(由物體所反射回)係由天線 12A 接收。所接收的射頻接收訊號分別連接至振盪單元 20A 差動訊號輸出埠 O1 與混頻單元 30 的一輸入埠，使振盪單元 20A 產生自我注入鎖定現象，並使混頻單元 30 進行頻率解調。第 5A 圖之操作細節原則上相似於第 1A 圖、第 1B 圖與第 2 圖，故在此不重述。

【0032】 現請參考第 5B 圖。在第 5B 圖的動作/擾動偵測器 100B 中，收發單元 10B 為單天線設計，其包括天線 11B。振盪單元 20B 係具有電壓輸入埠 V、注入訊號輸入埠 I、及差動訊號輸出埠 O1 及 O2。天線 11B 係分別電性連接至振盪單元 20B 差動訊號輸出埠 O1、振盪單元 20 的注入訊號輸入埠 I、及混頻單元 30 之一輸入埠。天線 11B 發射出射頻發射訊號至受測者，並接收由受測者所反射回的射頻接收訊號。在接收到射頻接收訊號後，天

線 11B 將射頻接收訊號分別注入至振盪單元 20B 的注入訊號輸入埠 I 與混頻單元 30 的輸入埠，使振盪單元 20B 產生自我注入鎖定現象，並使混頻單元 30 進行頻率解調。混頻單元 30 之另一輸入埠係電性連接至振盪單元 20B 的差動訊號輸出埠 O2。第 5B 圖之操作細節原則上相似於第 1A 圖、第 1B 圖與第 2 圖，故在此不重述。在第 5B 圖中，節點 N2 比如可為循環電路或功率分配器。

【0033】 現請參考第 5C 圖。在第 5C 圖中，收發單元 10C 為雙天線設計，其包括(發射)天線 11C 及(接收)天線 12C。振盪單元 20C 具有電壓輸入埠 V、注入訊號輸入埠 I、及差動訊號輸出埠 O1 及 O2。天線 11C 係電性連接至振盪單元 20C 的差動訊號輸出埠 O1，發射出射頻發射訊號給受測者。由受測者所反射回的射頻接收訊號由天線 12C 接收。天線 12C 係分別電性連接振盪單元 20C 的注入訊號輸入埠 I 與混頻單元 30 的輸入埠，使振盪單元 20C 產生自我注入鎖定現象，並使混頻單元 30 進行頻率解調。混頻單元 30 之另一輸入埠係電性連接至振盪單元 20C 的差動訊號輸出埠 O2。第 5C 圖之操作細節原則上相似於第 1A 圖、第 1B 圖與第 2 圖，故在此不重述。

【0034】 現請參考第 5D 圖，其顯示根據本案另一可能實施例之動作/擾動偵測器的實施方式。如第 5D 圖所示，不同於先前實施例之處在於，收發單元 10D 包括電光轉換器 11D 與光電轉換器 12D。電光轉換器 11D 連接至振盪單元 20，其將振盪單元 20 所傳來的電壓訊號轉換為光波，以射向受測者。此光波被受測者

反射回光電轉換器後，由光電轉換器 12D 轉換成電壓訊號，送至振盪單元 20 與混頻單元 30。至於振盪單元 20、混頻單元 30 與處理單元 40 的細節可如上述。由於電光轉換器與光電轉換器的雜訊比(SNR)較佳，故而，第 5D 圖的架構更有助於觀察受測者的動作/擾動。

【0035】 以傳統連續波雷達而言，其根據接收訊號與發射訊號間之相位差來判斷待測物體之緩慢移動資訊(呼吸、心跳)。但受限於訊號產生器的相位雜訊，此技術在訊雜比與系統複雜度之間面臨取捨關係。傳統連續波雷達雖然在低操作頻率時，其靈敏度表現較佳，但在高頻底下，靈敏度的提昇有限，且易受到雜波效應影響。此外，由於環境中其他物體的回波影響，將使基頻訊號存在直流位移。因此雜波效應會使放大電路飽和而無法有效感測生理訊號。

【0036】 至於另一先前技術，雖然在高操作頻率時，靈敏度表現較佳(當操作頻率提昇兩倍時，感測距離可上升為 4 倍)，且不受被其他物體所回反射的雜波所影響。但其需要頻率解調器，而頻率解調器的射頻延遲單元難以整合至晶片中。

【0037】 相反地，於本案上述實施例中，環境中之偵測電波傳輸路徑將產生額外傳輸延遲，以取代先前技術的射頻頻段之延遲單元。此外，本案上述實施例亦使用自我注入鎖定技術。故而，本案實施例結合此兩種機制，在不同操作頻率下皆可具有高靈敏度。當操作頻率較高時，會由自我注入鎖定架構所主宰；當操作

頻率較低時，則由傳統連續波架構進行相位解調。本案上述實施例原則上應可不受雜波效應的影響。由於本案上述實施例省略射頻延遲單元，故而，原則上應可提高體積化程度。

【0038】 上述可知，相較於傳統技術利用都卜勒雷達並配合基頻訊號處理技術，本案上述實施例之原則上應有優點譬如為：大幅減少電路元件使用、高度積體化、高度抗雜波能力、高靈敏度、降低製造成本及降低功率消耗等優點。

【0039】 綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0040】

100、100'、200、100A、100B、100C、100D：動作/擾動偵測器

10、10A、10B、10C、10D：收發單元

20：振盪單元 30：混頻單元

40：處理單元

11、11A、12A、11B、11C、12C：天線

N1：節點

31：混波器 32：低通濾波器

SU：受測者

11D：電光轉換器

12D：光電轉換器

申請專利範圍

1. 一種動作/擾動偵測器，包括：

一收發單元；

一振盪單元，耦接至該收發單元；以及

一混頻單元，耦接至該收發單元與該振盪單元；

其中，

該收發單元接收該振盪單元之一輸出訊號並朝向至少一物體發射出一偵測訊號；

該偵測訊號被該物體反射成一反射偵測訊號，被該收發單元所接收；

該收發單元將該反射偵測訊號送入該振盪單元使其產生自我注入鎖定現象，並將該反射偵測訊號送入該混頻單元，以進行頻率解調；

該混頻單元混頻該收發單元所傳來的該反射偵測訊號與該振盪單元之該輸出訊號，並解調成一基頻輸出訊號，該基頻輸出訊號代表一動作/擾動資訊。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，更包括：

一處理單元，耦接至該振盪單元與該混頻單元，接收由該混頻單元所傳來的該基頻輸出訊號；

該處理單元控制該振盪單元之一操作頻率，該處理單元對該混頻單元所傳來的該基頻輸出訊號進行處理以得到一動作/擾動

資訊。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該物體的一都普勒效應對該偵測訊號進行相位調制，以成為該反射偵測訊號。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該收發單元包括：

一第一天線，發射該偵測訊號，並接收該反射偵測訊號。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該收發單元包括：

一第一天線，發射該偵測訊號；以及

一第二天線，接收該反射偵測訊號。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該收發單元包括：

一電光轉換器，將該振盪單元之該輸出訊號轉換成一光偵測波；以及

一光電轉換器，將該反射偵測訊號轉換成一電壓訊號，以送至該振盪單元與該混頻單元。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該振盪單元包括：

一第一差動訊號輸出埠，輸出該輸出訊號至該收發單元，並接收該收發單元所傳來的該反射偵測訊號；

一第二差動訊號輸出埠，將該輸出訊號送至該混頻單元；以及

一電壓輸入埠，耦接至該處理單元，以接收該處理單元之一類比控制電壓。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該振盪單元包括：

一第一差動訊號輸出埠，輸出該輸出訊號至該收發單元與該混頻單元；

一第二差動訊號輸出埠，接收該收發單元所傳來的該反射偵測訊號；以及

一電壓輸入埠，耦接至該處理單元，以接收該處理單元之一類比控制電壓。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該振盪單元包括：

一第一差動訊號輸出埠，輸出該輸出訊號至該收發單元；

一第二差動訊號輸出埠，輸出該輸出訊號至該混頻單元；

一注入訊號輸入埠，接收該收發單元所傳來的該反射偵測訊號；以及

一電壓輸入埠，耦接至該處理單元，以接收該處理單元之一類比控制電壓。

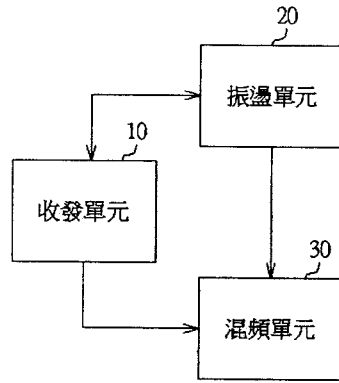
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之動作/擾動偵測器，其中，該混頻單元包括：

一混波器，連接至該收發單元與該振盪單元，混頻該收發單元所傳來的該反射偵測訊號與該振盪單元之該輸出訊號；以及

一低通濾波器，連接至該混波器與該處理單元，將該混波器之一混波訊號進行低通濾波，以得到該基頻輸出訊號，以輸入至該處理單元。

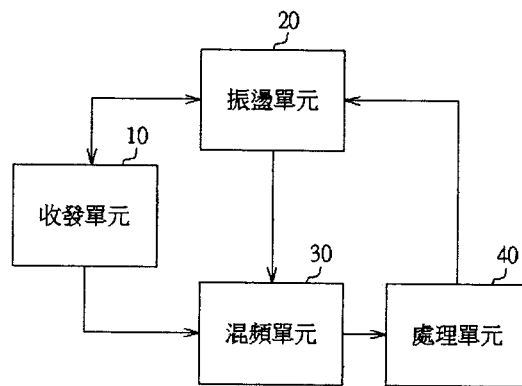
圖式

100

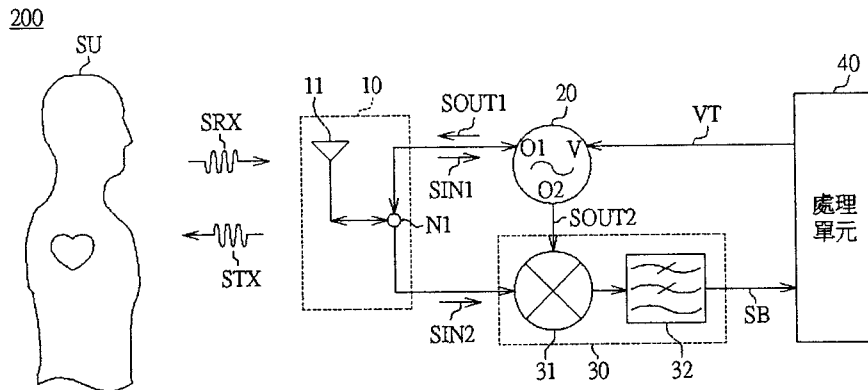


第 1A 圖

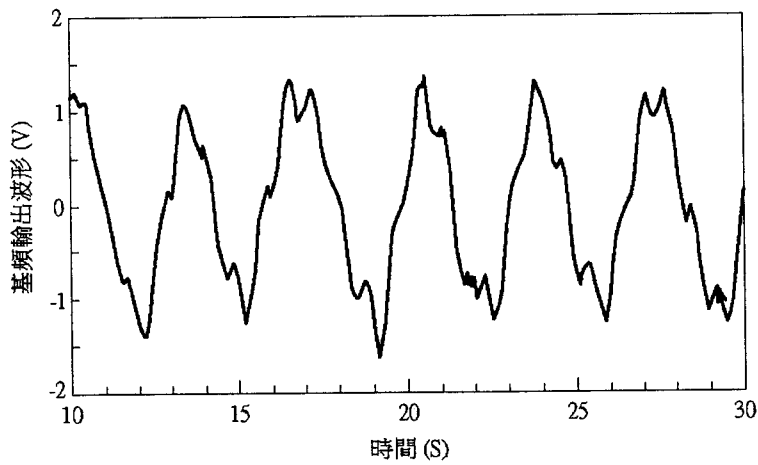
100'



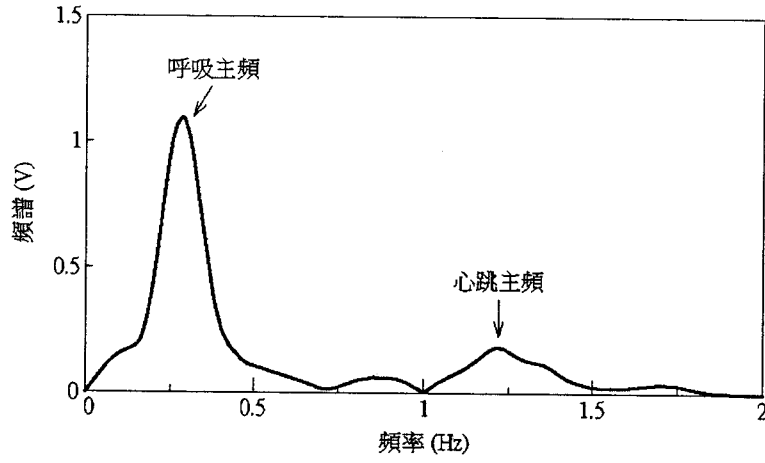
第 1B 圖



第 2 圖

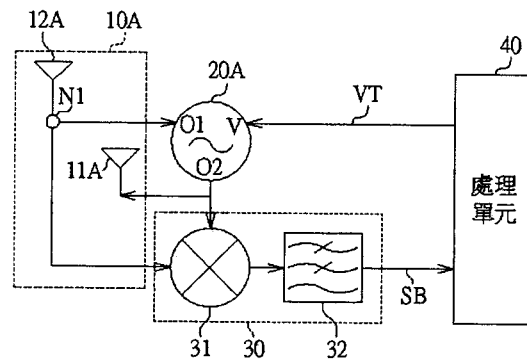


第 3 圖



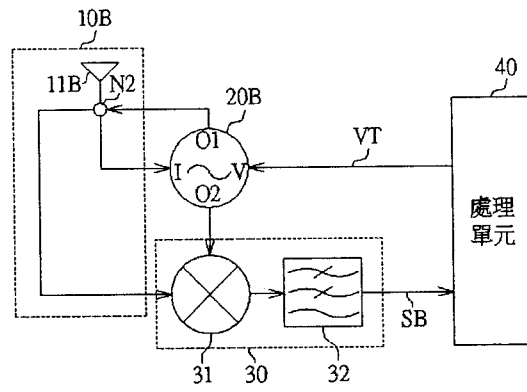
第4圖

100A



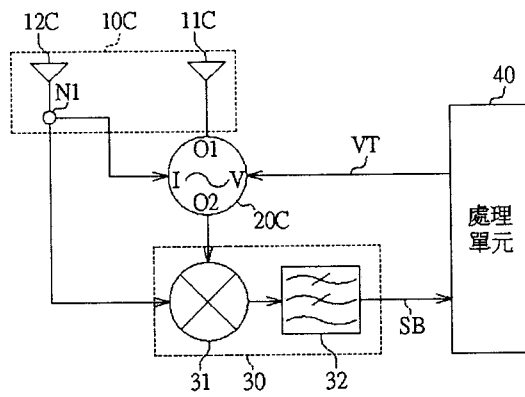
第5A圖

100B



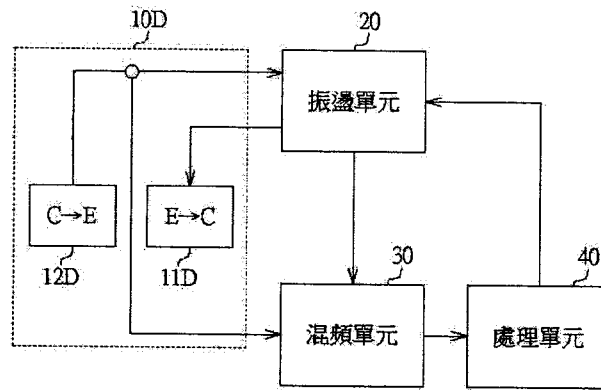
第 5B 圖

100C



第 5C 圖

100D



第5D圖