



(21) 申請案號：106102147 (22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 20 日
 (51) Int. Cl. : G01J5/08 (2006.01) G01J1/00 (2006.01)
 (30) 優先權：2016/01/22 美國 15/004,183
 (71) 申請人：伊克塞利塔斯科技新加坡私人有限公司 (新加坡) EXCELITAS TECHNOLOGIES
 SINGAPORE PTE. LTD. (SG)
 新加坡
 (72) 發明人：史基士 朱爾根 SCHILZ, JUERGEN (DE)；巴洛 亞瑟 J. BARLOW, ARTHUR
 JOHN (GB)；史密特 沃夫岡 SCHMIDT, WOLFGANG (DE)
 (74) 代理人：惲軼群；劉法正
 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：13 共 50 頁

(54) 名稱

運動及存在檢測器

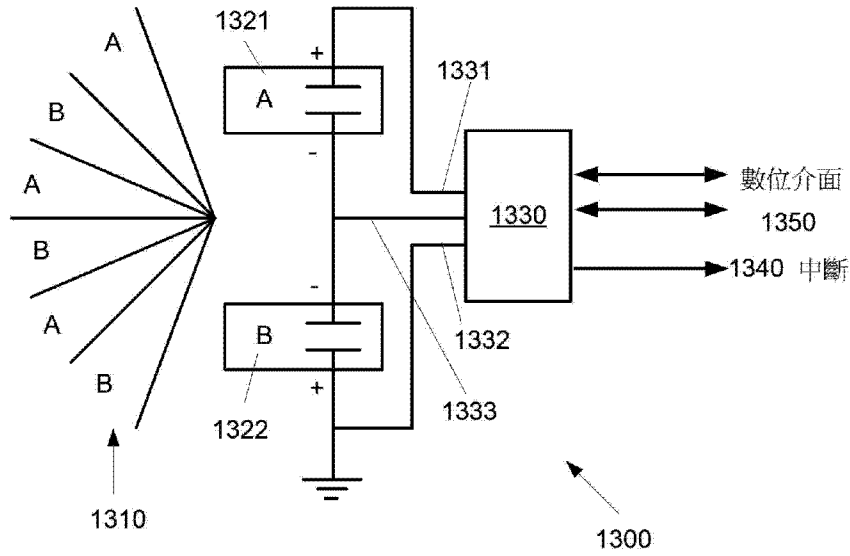
MOTION AND PRESENCE DETECTOR

(57) 摘要

本發明提出經組配用以感應一監測空間中之存在與運動的一設備。該設備包括一雙元件總成，具有一第一熱感應元件以及一第二熱感應元件，其經組配用以產生一直流輸出，此直流輸出係維持在與在該等熱感應元件處所接收的一熱能總量實質上成比例的一位準。一透鏡陣列(或等效光學元件)係與該等元件耦合，具有多個透鏡將入射熱能從多個光學定義的空間區位引導至該等感應元件上。一電子電路係經組配來讀取該雙元件總成的一所得的信號以及該第一熱感應元件及該第二熱感應元件之每一者的一個別輸出信號。

An apparatus configured to sense presence and motion in a monitored space is presented. The apparatus includes a dual-element assembly with a first thermal sensing element and a second thermal sensing element configured to produce a direct current output that is sustained at a level substantially proportional to an amount of thermal energy being received at the thermal sensing elements. A lens array (or equivalent optics) is coupled to the elements, having a plurality of lenses directing incident thermal energy from a plurality of optically-defined spatial zones onto the sensing elements. An electronic circuitry is configured to read a resulting signal of the dual-element assembly and an individual output signal of each the first thermal sensing element and the second thermal sensing element.

指定代表圖：



【圖13】

符號簡單說明：

1300 ···· (直流(DC)熱運動及存在)檢測器；DC 檢測器

1310 ···· (多重區位)光學元件

1321 ···· (DC 熱)感應元件；第一感應元件

1322 ···· (DC 熱)感應元件；第二感應元件

1330 ···· 電子電路

1331 ···· 第一導線；第一感應裝置

1332 ···· 第二導線；第二感應裝置

1333 ···· 中心導線

1340 ···· 中斷線路

1350 ···· 數位介面

【發明摘要】

【中文發明名稱】

運動及存在檢測器

【英文發明名稱】

MOTION AND PRESENCE DETECTOR

【中文】

本發明提出經組配用以感應一監測空間中之存在與運動的一設備。該設備包括一雙元件總成，具有一第一熱感應元件以及一第二熱感應元件，其經組配用以產生一直流輸出，此直流輸出係維持在與在該等熱感應元件處所接收的一熱能總量實質上成比例的一位準。一透鏡陣列(或等效光學元件)係與該等元件耦合，具有多個透鏡將入射熱能從多個光學定義的空間區位引導至該等感應元件上。一電子電路係經組配來讀取該雙元件總成的一所得的信號以及該第一熱感應元件及該第二熱感應元件之每一者的一個別輸出信號。

【英文】

An apparatus configured to sense presence and motion in a monitored space is presented. The apparatus includes a dual-element assembly with a first thermal sensing element and a second thermal sensing element configured to produce a direct current output that is sustained at a level substantially proportional to an amount of thermal energy being received at the thermal sensing elements. A lens array (or equivalent optics) is coupled to the elements, having a plurality of lenses directing incident thermal energy from a plurality of optically-defined spatial zones onto the sensing elements. An electronic circuitry is configured to read a resulting signal of the dual-element assembly and an individual output signal of each the first thermal sensing element and the second thermal sensing element.

【指定代表圖】 圖 13

【代表圖之符號簡單說明】

1300... (直流(DC)熱運動及存在)檢測器；DC檢測器

1310...(多重區位)光學元件

1321... (DC熱)感應元件；第一感應元件

1322...(DC熱)感應元件；第二感應元件

1330..電子電路

1331... 第一導線；第一感應裝置

1332... 第二導線；第二感應裝置

1333...中心導線

1340...中斷線路

1350...數位介面

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

運動及存在檢測器

【英文發明名稱】

MOTION AND PRESENCE DETECTOR

【技術領域】

【0001】 相關申請案之交互參照

本申請案係為於2013年4月22日提出申請的同申請中美國專利申請案第13/867,356號，標題為「具有透鏡陣列的熱感應器模組(THERMAL SENSOR MODULE WITH LENS ARRAY)」之部分連續案並且主張其之權益，其之整個內容於此併入本案作為參考資料。

【0002】 發明領域

本申請案係有關於具有透鏡陣列的熱感應器模組，更特定言之，係有關於根據通過該透鏡陣列的入射熱能產生直流(D.C.)輸出的熱感應器模組。

【先前技術】

【0003】 運動檢測器係為檢測移動物件，特別是人的一裝置。運動檢測器往往係整合為一系統的一組件，自動地執行任務或是警示使用者在一區域中的運動。運動檢測器能夠構成保全系統、自動化照明控制系統、居家控制系統以及其他系統的一重要部分。

【0004】 運動檢測器通常採用熱釋電材料以檢測房間內人的移動。假若進來的熱輻射(來自於一熱源，諸如人

體)改變，一熱釋電材料即產生一信號。數學上，熱釋電檢測器產生依循該進來的熱通量之時間導數的一電氣信號。因此，假若人員進入或是離開該檢測器之視野(FOV)，該熱通量即改變並產生一個別的信號。該信號之高度係取決於該熱源的溫度以及所謂的視野填充因子(filling factor)。

【0005】該熱源的溫度越高以及該熱源填充該檢測器之FOV越多，則所得的信號越高。在熱通量改變之後，此信號將僅存在持續一段有限時間，且因此假若該熱通量依舊不變，則無信號產生。據此，無法檢測存在或不存在的無運動的溫暖物件，諸如站立不動或是留在該感應器區域的人員。

【0006】例如，由頒給Junkert等人的美國專利US 4,722,612號說明使用二種不同配置的熱DC感應器，其針對紅外線溫度計用以使用一雙重熱電堆將與周圍溫度梯度有關聯的誤差降至最低，其中第二熱電堆係使用作為補償元件。於一些情況下，該二元件係用以對主感應器作熱及電氣補償熱漂移，且因此補償裝置一般受進來的輻射所遮蔽而僅提供周圍溫度補償。

【0007】於熱電堆式流量計中，二相同的感應器可承受從一局部加熱器但在該加熱器之相對側邊上而來的熱量，致使感應器-加熱器-感應器組合上方的氣流可能影響熱流且給予一輸出，但具有固有的熱漂移補償。同樣地，使用銻鈦酸鉛(PZT)的熱釋電裝置可使用一相似的構態以

防止DC漂移，但是每一熱釋電裝置通常由不同的光在不同的時間照射，例如，藉由該感應器前方的一透鏡配置，以產生一AC信號但抑制DC信號。於一典型的實施態樣中，於此揭示的技術解決以上提及之缺陷中的一或多者。

【發明內容】

【0008】本發明之具體實施例提供一雙元件熱紅外線運動及存在檢測器。簡要地說明，本發明係針對一種經組配來感應一監測的空間中存在與運動之設備。該設備包括一雙元件總成，其具有一第一熱感應元件以及一第二熱感應元件經組配以產生一直流輸出，該直流輸出係維持在與在該等熱感應元件處接收的一熱能總量實質上成比例的一位準。一透鏡陣列係與該等熱感應元件耦合，具有多個透鏡將入射熱能從多個光學定義的空間區位引導至該等熱感應元件上。一電子電路係經組配來讀取該雙元件總成之一所得的(resulting)信號以及該第一熱感應元件與該第二熱感應元件之每一者的一個別輸出信號。

【0009】在經檢視附圖與以下詳細說明，本發明之其他系統、方法及特徵對熟知此技藝之人士而言將是或變得顯而易見的。所意欲的是，於此說明中包括的所有該等附加系統、方法及特性係涵蓋於本發明之範疇內並受後附申請專利範圍保護。

【圖式簡單說明】

【0010】圖1係為一示範性檢測器的一概略、橫截面側視圖。

【0011】圖2係為圖1中之檢測器的一部分俯視圖。

【0012】圖3係為顯示用以實現圖1之檢測器的一電腦系統之一示範性電氣布局的一概示圖。

【0013】圖4係為顯示經設置用以監測空間的圖1之檢測器的一概略俯視圖。

【0014】圖5係為圖4之監測空間中有一實質上不動的人員存在的一側視圖。

【0015】圖6係為可供檢測器用以辨識一監測空間中的人員存在之一示範性過程的一流程圖。

【0016】圖7係為可供檢測器用以辨識一監測空間中人員之大概位置之一示範性過程的一流程圖。

【0017】圖8係為圖4中之監測空間的一側視圖，顯示移動通過該監測空間的人員。

【0018】圖9係為可供檢測器用以辨識圖8中之人員正在移動之一示範性過程的一流程圖。

【0019】圖10係為圖1中之檢測器適配來感應一監測空間中的運動的一具體實施態樣之一概示圖。

【0020】圖11係為顯示一檢測器的一實例之一概示圖。

【0021】圖12係為顯示具有概示光學元件與電子元件的一簡化雙元件熱釋電檢測器之一概示圖。

【0022】圖13係為一直流(DC)熱感應器在一反極性串聯電路中用以達成運動與存在檢測的一具體實施例之一概示圖。

【實施方式】

【0023】圖1係為經組配用以於一監測空間範圍內檢測生物(例如，人類)的存在、位置、運動及/或方向之一示範性檢測器100之一概略、橫截面側視圖。一般地，「監測空間」用語係有關一物理區域(例如，房間、走廊、戶外區域等)，於該處檢測器100係經定位並且該檢測器100可潛在地檢測生物。

【0024】該檢測器100具有一感應器模組102，該模組具有一或多個熱感應裝置(例如，熱電堆)以及一至少部分地覆蓋該感應器模組102的透鏡陣列104。該透鏡陣列104具有多個透鏡，每一透鏡係經配置來將入射熱能從監測空間引導到至少部分之感應器模組102上。於一些實施態樣中，每一個別透鏡將入射熱能自該監測空間中的多重不同物理區位的其中一區位引導至該感應器模組102上。

【0025】如於該圖式中，該透鏡陣列能夠直接地附裝至該檢測器100，但是其亦可安裝在距該檢測器一段距離處。

【0026】每一熱感應裝置一般地係可操作以產生一直流(DC)輸出，此DC輸出係與在該熱感應裝置處所接收的熱能總量實質上成比例。只要傳遞至該熱感應裝置的該熱能總量大致上維持不變，由熱感應裝置產生的該DC輸出大致上亦維持不變。增加傳遞至該熱感應裝置的熱能總量一般而言將導致由該感應裝置所產生的該DC輸出成比例地增加。同樣地，減少傳遞至該熱感應裝置的熱能總量

將導致由該感應裝置所產生的該DC輸出成比例地減少。

【0027】來自於該熱感應裝置的DC輸出能夠為一DC電壓或是一DC電流。

【0028】於一些實施態樣中，該熱感應器模組102僅具有一個熱感應裝置(例如一個熱電堆)。一般地，熱電堆係為將熱能轉換成電能的一電子裝置。一般而言，其係由複數個熱電偶組成，該等熱電偶通常以串聯或較不常以並聯電氣連接，以產生一單一直流(DC)輸出。

【0029】於一些實施態樣中，該熱感應器模組102具有多個熱感應裝置(例如多個熱電堆)。於一些實施態樣中，一感應器模組102中的所有熱感應裝置係一起電氣連接，以從該感應器模組102產生一單一DC輸出信號。於一些實施態樣中，該等熱感應裝置係經組配俾以從該感應器模組102產生多個不同的DC輸出信號。

【0030】於該圖示的實施態樣中，該感應器模組102係內嵌在基板或是外殼110，而透鏡陣列104係支撐位在該基板110頂部上的感應器模組102上方。

【0031】該透鏡陣列104能夠具有多種可能的構態。例如，該透鏡陣列能夠包括一菲涅耳(Fresnel)或是其他透鏡、菲涅耳區位、波帶片(zone plate)、全像光學元件、繞射光學元件、折射光學元件、二元光學元件以及該等元件的任何組合或是包括多個透鏡的任何其他配置。

【0032】圖2係為圖1中該檢測器100的一部分俯視圖。該圖示的視圖顯示該檢測器的透鏡陣列104之一示範

性實施態樣。該透鏡陣列之任務係用以將監測空間劃分成不同區段。藉由讓透鏡陣列上的光學元件引導輻射僅從某一區段至模組102範圍內的某一熱感應裝置上而達成此分段作業。該等光學元件可與諸如圖2之圖示的視圖中之分立的物理區域相一致，但亦能夠如同其藉由使用全像光學元件的實例子分布涵蓋該透鏡陣列表面。

【0033】 每一光學元件典型地不僅將監測空間劃分成數段，同時亦將從該段入射的輻射帶(bundle)在一特定的熱感應裝置上。假若人員移動通過一區段，則由該個別的熱感應裝置所產生的信號一開始時為低，而在該人員位在該區段中間處時達到最大。假若該人員移動更遠，則信號再次變得較小。移動經過數個區位的人員將因而產生一變化的輸出樣態，在該區段的範圍中完全具有最大信號，而在該區段間的邊界處信號最小。

【0034】 監測空間區段的總數可等於或是小於該透鏡陣列之光學區域數目乘上該模組102範圍內之熱感應裝置數目的2倍。

【0035】 於一具體實施例中，該透鏡陣列104具有相對高透射率與相對低透射率的交替區域。一般地，該相對高透射率區域容許一相對大片段的人射熱能在一關注波長下通過至該感應器模組102，而該相對低透射率區域容許一相對小片段之熱能在該關注波長下通過至該感應器模組102。於一進一步具體實施例中，如於圖2中所圖示，每一透鏡214的中心部分216構成產生相對高輸出信號的區

域，而每一透鏡214的周圍部分及相鄰透鏡214之間的空间構成具有來自該感應裝置之相對低輸出信號的區域。

【0036】該等相對高輸出信號與相對低輸出信號之交替區域有助於運動檢測，因為抵達位於該透鏡陣列104下方之該熱感應器模組102來自人員的熱能片段將隨著該人員移動通過監測空間而變化，例如，從對應於該透鏡陣列104之該相對高輸出信號區域至該透鏡陣列104之該相對低輸出信號區域的一空間。實際上，該透鏡陣列取用該人員之不變的熱能並將之調節以在該感應裝置處構成一交替信號。

【0037】一般地，「關注波長」用語係有關該等熱感應裝置所響應於的一波長(或是波長範圍)(亦即，無論什麼可影響來自於該等熱感應裝置之DC輸出的波長)。於一典型的實施態樣中，該關注波長將為與由生物(例如人)所放射的熱能相對應的一波長。於一些實施態樣中，該關注波長係介於4微米與20微米之間。

【0038】再次參考圖1，該圖示的檢測器100具有一積體電路106，其於各種實施態樣中構成一以電腦為基礎之處理器、一以電腦為基礎之記憶體儲存裝置及/或其他電路，用以執行及/或支援於此說明的功能性中之一或多者。電氣導體(例如，沿著基板110之上及/或下表面延伸的跡線、延伸通過該基板的通孔108、焊料凸塊112等)被提供來連接該等檢測器的電氣組件並將該檢測器連接至外部組件。

【0039】圖3係為顯示圖1之檢測器100的一示範性電氣布局的一概示圖。

【0040】該示範性布局顯示一處理器302、一儲存裝置304、具有定義至少部分之上述功能性的軟體308儲存於其中之一記憶體306、輸入及輸出(I/O)裝置310 (或是周邊裝置)、感應器模組102、以及容許涵蓋檢測器100之子組件通訊的局部匯流排或是局部介面312。

【0041】該局部介面312可為例如一或多個匯流排或是其他有線或無線連接。該局部介面312可具有附加的元件能夠通訊，該等附加元件為了簡單性而省略，諸如控制器、緩衝器(快取記憶體)、驅動器、中繼器及接收器。再者，該局部介面312可包括位址、控制及/或資料連接，以能夠在前述的子組件之間適當的通訊。

【0042】該處理器302係為一用以執行軟體的硬體裝置，此軟體諸如儲存於記憶體306中的軟體。該處理器302能夠為任何客製化或是商業上販售的單核心或是多核心處理器、一中央處理單元(CPU)、數種與該檢測器100相關聯的處理器之中的一輔助處理器、一以半導體為基礎之微處理器(一微晶片或晶片組的形式)、一巨集處理器、或是一般而言用以執行軟體指令的任何裝置。該處理器302可例如被整合於圖1之積體電路106中。

【0043】該記憶體306能夠包括依電性記憶體元件(例如，隨機存取記憶體(RAM，諸如DRAM、SRAM、SDRAM等))及/或非依電性記憶體元件(例如，ROM、硬

碟、磁帶、CDROM等)中之任一者或是組合。此外，該記憶體306可結合電子、磁性、光學及/或其他型式的儲存媒體。應注意的是該記憶體306能夠具有一分散式架構，其中不同組件位置係相互遠離，但是能夠藉由處理器302存取。該記憶體306可被例如整合於圖1之積體電路106中。

【0044】一般地，該軟體308包括數個指令，其在藉由該處理器302執行時，致使該處理器302執行於此揭示的檢測器之一或多個功能性。記憶體306中的軟體308可包括一或多個的個別程式，每一程式包含可執行指令的一序列。該記憶體306可包含一作業系統(O/S) 318。該作業系統可經操作來控制該檢測器100內程式之執行並可提供排程、輸入-輸出控制、檔案與資料管理、記憶體管理以及通訊控制與相關的服務。

【0045】該等I/O裝置310可包括對外部裝置的介面，以容許將所收集的資料或指令輸出至不同的周邊組件。該等I/O裝置310亦可有助於上傳軟體及相似者至該檢測器100。

【0046】該感應器模組102可為例如一紅外線感應器或是響應於熱能的任何類型之感應器。該感應器模組102可包括一單一元件感應器或是一包括二或更多感應器元件的感應器陣列。一感應器陣列可包括於一單一封裝體內的多個感應器元件，或可包括多個封體，其中每一封體包括二或更多感應器元件。該感應器模組102可經組配成僅檢

測紅外線輻射，或可經調諧以接收較廣的帶寬。該感應器模組102可進一步地包括電壓調節及減噪組件。該感應器模組102可將例如周圍溫度及經感應物件的溫度之感應參數，經由該局部介面312傳送至該處理器302。同樣地，就一陣列感應器而言，該感應器模組102可傳送針對每一個別陣列元件的參數，或可輸送從所有個別陣列感應器元件校對的衍化參數。該感應器模組102可包括一類比-數位轉換器，例如用以在類比與數位格式之間轉換信號。此外，該感應器模組102可經組配以例如一經開始且當參數改變被檢測到時，或是藉由傳送週期性參數報告而自主地傳送資訊。該感應器模組102可經組配以在例如藉由該處理器302詢問或投票時傳送參數資訊。

【0047】 該儲存裝置304能夠為任何型式的記憶體儲存裝置。一般而言，該儲存裝置304係可操作以儲存將幫助該檢測器100執行於本文中所揭示的一或多個功能性的任何資料。該儲存裝置304可被整合於圖1中該積體電路106內。

【0048】 當檢測器100係於作業中時，處理器302執行儲存在記憶體306中的軟體308，將資料傳送來回於該記憶體306與該儲存裝置304，並且大致上控制該檢測器100之作業。應注意的是於一些具體實施例中，示範性具體實施例中之數個元件的一或多者可能不存在。此外，於一些實施態樣中，該示範性具體實施例中之該等元件的一或多者可能位在該檢測器100外部。

【0049】圖4係為顯示該檢測器100經設置來監測一空間320針對位在所監測空間中的人員的存在、運動及/或方向之一概略俯視圖。

【0050】於該圖示的實施態樣中，該透鏡陣列104將該感應器模組102多次成像進入監測空間320。該透鏡陣列104中的每一透鏡係經配置成將入射熱能從該監測空間中多個不同區位的其中一個別區位引導至該感應器模組102上。因此，該透鏡陣列104實際上將該監測空間劃分成多個不同區位。於該圖示的實例中，該等不同區位322a、322b、322c及322d實際上係由從該檢測器100向外延伸進入該監測空間的虛線虛擬定界。

【0051】於該圖示的實例中的每一區位322a、322b、322c及322d實質上為楔形狀或圓錐體狀，源於檢測器100，且從該檢測器100向外張開進入該監測空間320。於一些實施態樣中，每一區位會從該監測空間之地板延伸至該監測空間之天花板。此外，該等區位係經配置成行經房間的人員會移行二或更多區位。於一典型的實施態樣中，該感應器的透鏡陣列中的每一透鏡經組配來將入射熱能自該等圖示區位322a、322b、322c及322d的一(或多個)相對應區域引導至該檢測器的感應器模組102之至少一部分上。

【0052】於不同的實施態樣中，該檢測器100能夠根據在該感應器模組102處所接收的熱能，判定是否有人員存在於該監測空間內。於一些實施態樣中，該檢測器100

能夠根據在該感應器模組102處所接收的熱能，判定該人員係位在一或多個區位322a、322b、322c及322d中之哪一區域。於一些實施態樣中，該檢測器100能夠根據在該感應器模組102處所接收的熱能，判定該人員是否在該監測空間內走動。於一些實施態樣中，該檢測器100能夠根據在該感應器模組102處所接收的熱能，判定該人員在該監測空間內移動的方向。於此說明該等功能性(亦即，存在、檢測、位置、運動檢測及方向檢測)之每一者的一實例。

【0053】 圖5係為顯示一人員424坐在圖4之該監測空間320中的一電腦工作站426處之一側視圖。於該圖示的實例中，該人員424幾乎完全地坐在該區位322b內，並且除了與在該電腦工作站426處作業相關聯的相對微小移動外，能夠預期該人員424實質上維持不動的。

【0054】 該檢測器100，於該圖示的構態中，係安裝至該人員424與該電腦工作站426所位設的該房間的牆壁上。如於此所論及，於一些實施態樣中，該檢測器100能夠檢測該人員424的存在，並且於一些實施態樣中，該檢測器100能夠檢測該監測空間320內該人員424的大略位置。該電腦工作站426處的該人員424在一特定波長下放射(亦即，輻射)一熱能量進入該監測空間。一般地，該監測空間中的其他項目(例如電腦等)亦將熱能輻射進入該監測空間。

【0055】 圖6係為供檢測器100用可辨識圖5中之人員

係存在於該監測空間320中的一示範性過程之流程圖。

【0056】根據該圖示方法，入射熱能(包括來自於人員424及來自於該監測空間320中之其他項目的熱能)行進通過房間並抵達檢測器100之該透鏡陣列104處(步驟530)。

【0057】該透鏡陣列104引導該入射熱能的一部分至該熱感應器模組102之至少一部分上(步驟532)。

【0058】響應後，該熱感應器模組102產生一DC輸出，該DC輸出與經引導至該熱感應器模組102之入射熱能的部分實質上成比例(步驟534)。只要在該熱感應器模組處所接收的熱能維持固定不變，該DC輸出實質上即維持固定不變。因此，只要該人員424在該監測空間320中實質上維持靜止並且在該監測空間320中並無其他顯著的熱變化，該DC輸出實質上即維持固定不變。

【0059】該處理器302(在步驟536中)考量來自該熱感應器模組102的DC輸出是否指出人員存在於該監測空間320中。此判定作業可例如藉由將該DC輸出與一臨限值比較而完成。假若如此，該處理器(在步驟538)對其之判定作業提供一適當的指示。此指示可用以例如控制該監測空間之各種環境面向(例如，打開該監測空間320內的燈)。

【0060】假若該處理器(在步驟536中)判定出來自與區位322b相關聯的一或多個熱感應裝置的該DC輸出並未指出人員存在於該監測空間320內，則繼續進行監測作

業。

【0061】於一些實施態樣中，該檢測器100能夠判定該人員424在該監測空間320內的近似位置。更特定言之，於該等實施態樣中，該檢測器100可能夠判定人員424多半係存在於該監測空間320之區位322b中。利用此資訊，該處理器302可能夠控制相關聯的各種功能性(例如，控制位在該監測空間320之一特定區位中的燈)。

【0062】圖7係為供檢測器100用可辨識一監測空間320中圖5之人員424係存在於哪個區位的一示範性過程之一流程圖。

【0063】根據該圖示的方法，入射熱能(包括來自於該人員424以及來自於該監測空間320中之其他項目的熱能)行經該房間並抵達檢測器100之該透鏡陣列104處(步驟630)。

【0064】該透鏡陣列104將一部分的入射熱能引導到至少一部分的該熱感應器模組102上(步驟632)。更特定言之，該陣列中的一或多個透鏡，其與該人員424所處之區位322b相對應，引導一大部分之入射熱能從該區位322b至該熱感應器模組102的一特別部分上(例如，引導至與區位322b邏輯相關聯的一或多個特別的熱感應裝置上)。

【0065】於步驟632，與區位322b邏輯相關聯的一或多個熱感應裝置產生(於步驟634)一DC輸出，該DC輸出係與經引導至該等熱感應裝置的該部分之入射熱能實質上

成比例。只要在該等熱感應裝置處所接收的該熱能維持不變，則來自於該等感應裝置的該DC輸出實質上維持不變。因此，只要該人員424實質上在該監測空間320之該區位322b中維持靜止，並且在該區位322b中並無其他顯著的熱變化，該DC輸出實質上即維持固定不變。

【0066】 該處理器302 (在步驟636)考量來自於與區位322b相關聯的一或多個熱感應裝置的DC輸出是否指出人員存在於區位322b中。此判定作業可例如藉由將該DC輸出與一臨限值比較而完成。假若如此，該處理器(在步驟638)對其之判定作業提供一適當的指示。此指示可用以例如控制該區位322b之各種環境面向(例如，打開該區位322b內的燈)。

【0067】 假若該處理器(在步驟636)判定出來自於與區位322b相關聯的一或多個熱感應裝置的該DC輸出並未指出人員存在於該區位322b內，則繼續進行監測作業。

【0068】 於一些實施態樣中，圖1之該檢測器100係經組配以檢測整個監測空間(例如320)中之生物(例如人員)運動。

【0069】 圖8係為顯示於圖5中為坐在一電腦工作站426處的人員424站起來並從區位322b走到區位322c的一側視圖。檢測器100係安裝至該人員424走動的該房間之牆壁上。

【0070】 如於此說明，於一些實施態樣中，該檢測器100係經組配成能夠檢測人員在整個監測空間320中的

運動(圖4、8)。該人員424在一特定波長下放射(亦即輻射)一熱能量進入監測空間。一般地，該監測空間中的其他項目(例如電腦等)亦將熱能輻射進入該監測空間。

【0071】 圖9係為供該檢測器100用以辨識圖8中之人員正在移動通過監測空間320 (圖4、8)的一示範性過程之一流程圖。如方塊930所顯示，入射熱能抵達該檢測器100處。該檢測器透鏡陣列將入射熱能引導至該熱感應器模組上，如方塊532所顯示。該熱感應器模組產生實質上與該入射熱能成比例的DC輸出，如方塊534所顯示。假若人員424被檢測到存在於該監測空間320中(圖4、8)(如於判斷方塊536所顯示)，則提供人員存在的指示，如方塊538所顯示。假若人員424被檢測到不存在於該監測空間320中(圖4、8)，則該過程持續監視該監測空間320 (圖4、8)直至人員424存在為止。

【0072】 如以上討論，參考圖5，當該人員於區位322b中實質上並無運動並且坐在該電腦工作站426處時，該透鏡陣列104將一實質上不變的熱能量引導至該熱感應器模組102之不同的部分。當該人員從區位322b移動至322c (並且超越)時，遞送至該熱感應器模組102之不同的部分的熱能分布曲線改變。這是因為由於該透鏡陣列104的相對高輸出信號與低輸出信號之交替區域所致。

【0073】 更特定言之，當該人員從區位322b (其可與該透鏡陣列中的一第一高輸出信號區域相對應)移動至區位322c (其可與該透鏡陣列中的一第二高輸出信號區域相

對應)時，該人員通過與該透鏡陣列之一低輸出信號區域相對應的一區域。此區域在圖8中係以垂直虛線表示介於區位322b與區位322c之間。當該人員走動通過與該透鏡陣列之該低輸出信號區域相對應的區域時，遞送至該熱感應器模組之不同的部分的熱分布曲線改變。

【0074】於一典型的實施態樣中，此改變能夠由可產生一適當輸出的處理器302檢測到。圖10係為顯示圖1中之檢測器100適配於在一監測空間(例如320)內感應運動的一特定實施態樣之一概示圖。

【0075】圖10中之檢測器100具有一帶有二熱感應裝置425a、425b的感應器模組102。該圖示的檢測器100之透鏡陣列將監測空間320劃分成六個分立區位，於該圖示實例中每一區位係以“A”或“B”標示。於圖8之實例中，區位322b可被認為是一“A”區位，而區位322c可被認為是一“B”區位。

【0076】該圖示實例中標示為“A”的區位與熱感應裝置425a相對應，而標示為“B”的區位與熱感應裝置425b相對應。易言之，該圖示的檢測器100之該透鏡陣列(圖10中未顯示)將入射熱能從該等標示為“A”的區位引導至熱感應裝置425a上，而圖示的檢測器100之該透鏡陣列將該入射熱能從該等標示為“B”的區位引導至熱感應裝置425b上。

【0077】該等熱感應裝置425a及425b之輸出終端如所顯示般連接至可任擇的輸出裝置426a及426b。該等輸

出裝置426a及426b可為放大器或是任何型式的電氣耦合。每一輸出裝置426a、426b產生與在一相對應的熱感應裝置處所接收的熱能成比例之一DC輸出(於該圖示的實例中標示為 A_{DC} 及 B_{DC})。

【0078】每一輸出裝置426a及426b如所顯示般連接至一微分器428。於一典型的實施態樣中，該微分器428包含經組配來根據該等DC輸出(A_{DC} 及 B_{DC})產生一輸出信號的電路，此輸出信號代表該等DC輸出(A_{DC} 及 B_{DC})間差值的變化率。於該圖示的實例中，該微分器428之該輸出信號係標示為“ $d(A-B)/dt$ ”。

【0079】於一典型的實施態樣中，該等輸出裝置426a、426b之輸出終端與該微分器428之輸出終端係連接至一處理器(例如302)，此處理器可為圖1中之積體電路106的一部分或整個可在檢測器100的外部。

【0080】應察知的是，增加一多重區位光學元件(例如圖1之透鏡陣列104)至一以DC為基礎之熱檢測器(例如同圖1中之具有一或多個熱感應裝置的熱感應器102)，提供能夠針對生物從一區位移動至下一區位記錄信號變化的優點。

【0081】一般地，於作業期間，假若人員進入該監測空間320 (圖8)的其中之一“**A**”區位，熱感應裝置425a之DC輸出將會增加，以及假若人員移動離開該“**A**”區位，熱感應裝置425a之該DC輸出將會減少。同樣地，假若人員進入該監測空間320 (圖8)的其中之一“**B**”區位，該熱感

應裝置425b之該DC輸出將會增加，以及假若人員移動離開該監測空間320 (圖8)的其中之一“B”區位，熱感應裝置425b之該DC輸出將會減少。因此，當人員從一“A”區位移動至一相鄰的“B”區位時，熱感應裝置425a之DC輸出減少且熱感應裝置425b之DC輸出同時增加。於一典型的實施態樣中，該微分器428從此類型的事件產生一時間導數信號，其係為大的並且使用相對基本的類比或數位電路相當易於區別。

【0082】 明顯地，於作業期間，即使人員靜止不動，該圖示的檢測器100亦產生一DC輸出。此信號能夠用以檢測生物的存在，並且視該等光學區位如何配置而定，特別是相對於該熱感應器102，亦可對該人員的大略位置提供附加的資訊。

【0083】 於一些實施態樣中，除了檢測一生物在整個監測空間的運動之外，該檢測器100亦能夠判定該生物之運動方向。如此，一旦檢測到運動，根據由該透鏡陣列104遞送至該熱感應器模組102的熱能之變化分布曲線，運動方向可藉由準確地檢查在多個不同的熱感應裝置(或熱感應裝置群組)的每一裝置處該熱能分布曲線係如何變化而判定。例如，假若該“A”區位信號在該“B”區位信號之前發生變化，或是假若該微分信號之極性係為正，則該運動係在一方向上，而假若該“B”信號在該“A”信號之前發生變化，或是假若該微分信號之極性係為負，則該運動係在相反的方向上。

【0084】於一些實施態樣中，該檢測器100之處理功能性係藉由微控制器單元(MCU)於數位域中執行。圖11係為顯示此一實例的一概示圖，其中檢測器100包括四個熱感應裝置425a~425d。多工器及類比-數位(A/D)轉換器1150將該等熱感應裝置425a~425d之輸出傳移到該數位域中，並經由一適當介面1152，於該圖示的實例中係為一I²C匯流排，將其發送至一微控制器單元(MCU)1154。該MCU可在該感應器本身的外側，且為容置該檢測器100之其他設備(例如，電視、電腦、行動裝置、家用品)的一部分。於該圖示的實施態樣中，軟體應用本身典型地常駐於該MCU中並由軟體碼所定義。

【0085】本發明之複數具體實施例已加以說明。然而，應瞭解的是可在未背離本發明之精神與範疇的情況下作不同的修改。

【0086】例如，用以支援於此揭示之檢測器功能性的以電腦為基礎之處理器、以電腦為基礎之記憶體及/或任何其他電氣電路可位在該檢測器本身之外。

【0087】此說明書提供複數個實作細節。然而，該等細節不應詮釋為對揭示內容之範疇或是所主張者的限制。替而代之地，其係為該揭示內容之特別的實施態樣或具體實施例的具體特性之說明。於個別實施態樣之內文中所說明的某些特性能夠結合於一單一實施態樣中實施。另一方面，於一單一實施態樣之內文中說明的不同特性能夠在不同的多個實施態樣中實施或是以任何適合的特性之次

結合方式實施。此外，儘管該等特性可說明為於某些結合中發生作用，但於一些例子中一或多個該等特性能夠由該結合中省略。

【0088】 同樣地，於此的作業係圖示為以一特定的順序發生。然而，此不應理解為需要以所顯示的該順序或是按一順序次序執行該等作業，或是事實上需執行所有的作業，以獲得所希望的結果。於某些情況下，多工作業及平行處理為可實施且為所希望的。此外，於此揭示該處理及功能性的一些步驟可完全地省略。

【0089】 此外，於此說明的該等實施態樣中，不同系統組件之分離不應理解為於所有的實施態樣中需要該分離，並且應瞭解的是該等所述組件及系統一般能夠一起整合於一單一產品中或是封裝到多個產品中。

【0090】 組件與次組件之實際尺寸及相對配置能夠顯著地變化。透鏡陣列之設計能夠顯著地變化。

【0091】 處理器可適配來根據由該等熱感應裝置所接收的資訊提供附加的功能性，包括提供涵蓋所有區位之平均溫度的測量，一個別區位帶之平均溫度的測量。該處理器可被適配來針對室溫控制、過熱控制而控制一恆溫器。該檢測器100能夠經整合於一火災檢測系統中。在透射窗(transmission window)經調諧至一氣體的吸收波長(例如，CO₂在4.26微米)的例子中，氣體檢測亦為可行的。

【0092】 圖12係為顯示具有概示光學元件與電子元

件的一簡化雙元件熱釋電交流(AC)檢測器1200的一概示圖。為了簡化，數個上述具體實施例之熱釋電檢測器可經模塑為二檢測器元件1221、1222，其係以相反極性串聯方式連接。區位光學元件1210可交替地將該二元件1221、1222成像進入多個視野(FOV)區位。於該FOV中的一移動人員在二元件1221、1222上可交替地產生信號。

【0093】如先前提及，假若該光學元件1210在一或多個感應器元件上傳送足夠的振幅變化，原則上一單一元件1221亦能夠檢測運動。此工作方式在熱釋電運動檢測器初始進入市場時被用於早期的熱釋電運動檢測器中。雙元件工作方式的優點係為排斥同時間由二元件1221、1222看見的信號(熱信號之共模排斥)。由數個FOV元件所見之信號典型地係來自於大型熱源，諸如雲在移動的明亮天空或開啟的窗戶。同時，假若該檢測器之溫度係由於熱源而變化，則所得的信號可減緩並因而不會觸發一運動事件。因此，較新的熱釋電檢測器典型使用至少二元件以檢測運動信號。

【0094】熱釋電檢測器僅反應以變化信號的事實，意指來自靜態熱源的信號隨著該檢測器之時間常數淡出，並因此未造成讀出式電子元件輸入的輸入範圍問題。然而，此行為亦可能使得該檢測器實質上對該靜態熱源視而不見，而未檢測到無移動物件。熱釋電檢測器通常係使用作為諸如辦公室之房間用的，「占用(occupancy)」感應器，

但是實務上假若該房間內具有物理性運動，該等感應器僅觸發「占用」信號。

【0095】圖13係為一直流(DC)熱運動及存在檢測器1300的一具體實施例之一概示圖，此檢測器在一反極性串聯電路中具有一直流(DC)熱感應器以達成運動與存在二檢測。該檢測器1300改善先前提出的熱釋電檢測器的具體實施例，並將之擴展以成為一真實的運動及存在檢測器。此種針對該檢測器1300之具體實施例的目標係用以解決智慧家庭及/或辦公室以及智慧照明系統的現代需求，並且同時運用現代化微機電系統(MEMS)之概念以及微電子技術與相關聯的封裝概念。

【0096】一般地，檢測器1300係與該AC檢測器1200(圖12)相似，以一交流(AC)響應熱釋電材料1221、1222取代DC熱感應元件1321、1322，例如，MEMS熱電堆。於圖13中顯示該概略圖。

【0097】與該AC檢測器1200(圖12)不同地，該檢測器1300之該等感應元件1321、1322(A及B)對入射輻射之絕對位準係為靈敏的，並根據此位準產生一DC信號。該感應元件1321、1322典型地先前已運用於如一體溫計或是耳溫計中用於遙測溫度，但亦能夠作為藉由感應由一(未移動)人體所放射的熱輻射之一存在檢測器。

【0098】儘管較早的具體實施例已運用感應元件1321、1322作為運動檢測器，但其可能不會在與典型熱釋電檢測器相同的位準下執行。再者，由用來執行存在檢

測的感應元件1321、1322所提供的附加DC組件，在由於大型熱源或是由於因周圍溫度擺動的熱突波所發生之熱瞬態的例子中，可導致一相關聯放大器或是類比/數位(A/D)轉換器1230 (圖12)之輸入階段的溢流。

【0099】 圖12之AC檢測器1200提供一第一信號從第一元件1221之一正極終端經由一第一導線1231至一差動放大器1230，以及提供一第二信號從第二元件1222之一正極終端經由一第二導線1232至該差動放大器1230。同樣地，圖13之該檢測器1300提供提供一第一信號從該第一感應元件1321之一正極終端經由一第一導線1331至一電子電路1330，以及提供一第二信號從該第二感應元件1322之一正極終端經由一第二導線1332至該電子電路1330。於可交替的具體實施例中，該第一及第二感應裝置1331、1332之該等終端的極性可為相反。

【0100】 為了克服圖12之AC檢測器1220中之輸入階段溢流，該檢測器1300以相反極性串聯方式配置該第一感應元件1321及該第二感應元件1322，以及提供一中心導線1333從該第一感應元件1321及該第二感應元件1322之每一者之一負極終端連至該電子電路1330。該電子電路1330，例如特殊用途積體電路(ASIC)或可現場規劃閘極陣列(FPGA)，可因而個別地讀取該雙元件總成之所得的信號或是該第一感應元件1321及該第二感應元件1322之每一者的輸出信號。

【0101】 該電子電路1330可經組配來讀取包含該雙

感應元件1321、1322的一總成之該真實差動輸出。於此構態中，該檢測器1300可捕捉與熱釋電AC檢測器1200(圖12)相似形式的運動信號。該檢測器1300之雙元件配置的輸出信號包括由該雙感應元件1321、1322產生的信號差異。假若該雙感應元件1321及1322二者檢測到相同的熱流，則輸出為零。多重區位光學元件1310以與該熱釋電AC檢測器1200之該光學元件1210(圖12)中相同的方式分割FOV，將通過區位樣態的一移動物件交替地成像在該等感應元件1321及1322上。輸出信號因而無直流偏移且可例如藉由電子電路1330經放大至較大位準，而無超過一信號限制的危險(例如電路過負荷)。

【0102】此外，該電子電路1330可經組配成僅讀取該第一感應元件1321或是僅讀取該第二感應元件1322，且接著判定入射輻射之真實DC位準。此設定與該先前說明的具體實施例相似，而差別在於具有該檢測器1300中光學元件1310可交替地僅聚焦在該第一感應元件1321上或是僅聚焦在該第二感應元件1322上，然而於先前的具體實施例中，光學元件可經設計成調制該進入的信號至該相同的感應器元件上。

【0103】AC熱釋電檢測器1200一般而言係經組配來感測在交換單元或警報系統中的運動。該功能大多經由材料及總成而判定。熱釋電材料之輸出信號可相較地為大，因此已適用數十年的一簡易讀取電路能夠執行提供該運動感應觸發信號的任務。

【0104】該檢測器1300之運用需要更為尖端的電子元件，而此等電子元件最近才出現。該等感應元件1321、1322之信號位準係小於該等AC檢測器1200之熱釋電感應器1221、1222的信號位準。例如，就新一代的電子元件而言，能夠解決在與針對該AC檢測器1200在相等的信號對噪音比下於該100 nV範圍中的信號位準差異。針對DC檢測器的典型全範圍動態範圍係處於±5至50 mV範圍。該等感應元件1321、1322中的DC偏移使得達到進來輻射位準的良好解析度與動態範圍特別難。以上說明之以硬體為基礎之電子電路1330，可經組配來抑制在運動檢測模式下針對該檢測器1300的DC值，並且同時容許針對存在檢測的熱輻射之進來的DC位準測量及/或遠端溫度測量。

【0105】DC熱運動及存在檢測器1300超越熱釋電檢測器1200 (圖12)的優點包括尺寸較小、易於裝配以及改良的功能性。就尺寸而言，以MEMS為基礎之熱檢測器(熱電堆或熱輻射計)能夠製作得較熱釋電晶體更小。例如，熱釋電晶體一般而言具有一較大的尺寸(典型靈敏面積>1平方公厘)以對檢測移動人員所需的低運動頻率具有足夠的靈敏度。熱DC感應器本質上具有此低頻率能力而與尺寸無關。

【0106】就易於裝配而言，熱MEMS感應元件1321、1322可於矽加工(CMOS)晶圓製造中生產。該等裝置係為小晶粒形式，其可因而由矽晶圓切割而成。該等

晶粒，連同讀出及加工電子電路1330，諸如ASIC晶粒，可藉由標準封裝技術較使用熱釋電材料(例如PZT或LiTa)的感應器更易於封裝。如此容許比例縮放成較高的容積。

【0107】就功能性而言，該DC檢測器1300具有較該AC檢測器1200為大的功能性，因為該AC檢測器1200係受限於簡單的運動檢測。藉由評估進來的熱輻射之DC組件，該DC檢測器1300可附加地執行靜止人員的存在檢測或是遠端溫度感測。

【0108】該DC檢測器1300可經組配成對在例如但不限定波長範圍在介於3微米與20微米之間(或是其之一部分)的輻射為靈敏。該等感應元件1321、1322可為例如但不限定在MEMS紅外線感應器、熱電堆、熱輻射計及/或紅外線本質或異質半導體。

【0109】該光學元件1310可為經由多透鏡陣列(研磨或是模塑透鏡)、模製菲涅耳(Fresnel)透鏡陣列、或是多透鏡及菲涅耳透鏡陣列的一結合所提供的紅外線透射多重區位光學元件。該檢測器1300之IR光學元件1310中或上的一適當樣態可代表菲涅耳透鏡陣列、菲涅耳區位陣列、全像光學元件(HOE)、繞射光學元件、二元光學元件中之一者或是一結合，或在光學窗中或上之能夠提供該等感應元件1321、1322之多重區位影像的任何繞射、折射或是全像樣態。

【0110】該等多重區位光學元件1310可例如經組配作為進入該物件空間、可交替的成像及阻隔區域的該感應

器(陣列)之多重影像，及/或該等區位之形式係為任意的。例如，該等光學元件1310可具有一棋盤狀樣態，但亦可藉由具有環狀樣態達成分區規劃。針對該等光學元件1310的樣態並未限定在該等實例之任一者。

【0111】 該電子電路1330可包含軟體程式庫元件，此等元件可定義一或多個應用並且可行地在一中斷線路1340處提供一中斷信號。該電子電路1330可經組配來尋找典型針對FOV中之人員運動的某些高度及頻率的一波峰樣態。同樣地，該電子電路1330可經組配來尋找指出人員存在的DC信號樣態，此人員例如一靜止不動人員。該電子電路1330可評估在運動下的區位變化樣態及判定移動方向。一多元件感應器，例如一四像儀，可為有利的，因為其能夠在二方向或角度上提供運動向量。該電子電路1330可測量涵蓋FOV之所有區位的一平均溫度、測量一個別區位帶的一平均溫度、提供室溫的恆溫控制、提供過熱控制、及/或提供火災檢測等等。假若該等光學元件1310及/或感應元件1321、1322係經調諧至一氣體的吸收波長，例如，CO₂在4.26微米，該檢測器1300亦可檢測氣體之存在。

【0112】 該檢測器1300之應用可包括但非限定在例如燈光開關及控制、侵入者警報、顯示器切換及控制(例如電視、電腦及行動裝置)、家用品、家電用品、汽車應用、智慧家電應用及/或手勢辨識以及其他應用。

【符號說明】

【0113】

- 100...檢測器
- 102...(感應器)模組
- 104...透鏡陣列
- 106...積體電路
- 108...通孔
- 110...基板；外殼
- 112...焊料凸塊
- 214...透鏡
- 216...中心部分
- 302...處理器
- 304...儲存裝置
- 306...記憶體
- 308...軟體
- 310...輸入及輸出(I/O)裝置
- 312...局部介面
- 318...作業系統(O/S)
- 320...監測空間
- 322a, 322b, 322c, 322d...區位
- 424...人員
- 425a~425d...熱感應裝置
- 426...電腦工作站
- 426a, 426b...輸出裝置
- 428...微分器

- 530, 630~638...步驟
- 532~538...步驟；方塊
- 930...方塊
- 1150...多工器及類比-數位(A/D)轉換器
- 1152...介面
- 1154...微控制器單元
- 1200...(雙元件熱釋電)交流(AC)檢測器；AC熱釋電檢測器
- 1210...區域光學元件
- 1221...(檢測器)元件；交流(AC)響應熱釋電材料；第一元件；熱釋電感應器
- 1222...(檢測器)元件；交流(AC)響應熱釋電材料；第二元件；熱釋電感應器
- 1230...類比/數位(A/D)轉換器；差動放大器
- 1231...第一導線
- 1232...第二導線
- 1300...(直流(DC)熱運動及存在)檢測器；DC檢測器
- 1310...(多重區位)光學元件；IR光學元件
- 1321...(DC熱)感應元件；第一感應元件
- 1322...(DC熱)感應元件；第二感應元件
- 1330..電子電路
- 1331...第一導線；第一感應裝置
- 1332...第二導線；第二感應裝置
- 1333...中心導線

1340...中斷線路

1350...數位介面

A, B...區域

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種經組配來在監測空間中感應存在與運動的設備，該設備包含：

一個雙元件總成，其進一步包含一第一熱感應元件以及一第二熱感應元件，該第一熱感應元件及該第二熱感應元件進一步包含具有一第一極性的一第一終端以及具有一第二極性的一第二終端；

耦合至該一或多個熱感應元件的一透鏡陣列，其中該透鏡陣列包含多個透鏡，每一透鏡係經組配來將入射熱能從位在該監測空間內之多個光學定義的空間區位中的一個別區位引導至該第一及/或第二熱感應元件上；以及

一電子電路，其係與雙元件總成電氣通訊並且經組配來讀取該雙元件總成之一所得的信號以及該第一熱感應元件及該第二熱感應元件之每一者的個別輸出信號，

其中該電子電路、該第一熱感應元件及該第二熱感應元件在一包含其之第一終端或其之第二終端的一連接點處電氣連接。

【第2項】 如請求項1之設備，其中該電子電路進一步包含一數位介面。

【第3項】 如請求項1之設備，其中該電子電路進一步包含一中斷終端。

【第4項】 如請求項3之設備，其中該電子電路係經組配以對該中斷終端上表示運動、存在及/或一溫度位準及/或樣態的一信號起反應。

【第5項】 如請求項1之設備，其中該電子電路進一步包含一類比-數位轉換器。

【第6項】 如請求項1之設備，其中該第一熱感應元件以及該第二熱感應元件分別進一步包含由下列項目所組成之群組的其中一者：微機電系統(MEMS)紅外線感應器、熱電堆、熱輻射計及/或紅外線本質或異質半導體。

【第7項】 如請求項1之設備，其中該透鏡陣列產生對於該入射熱能相對高輸出信號以及對該入射熱能相對低輸出信號的交替區域。

【第8項】 如請求項7之設備，其中相對低輸出信號的該等區域係在該透鏡陣列中之該等透鏡之邊緣處或是該等透鏡之間。

【第9項】 如請求項7之設備，其中該等相對低輸出信號的區域與該監測空間內該等空間區位之間的虛擬劃分線相對應。

【第10項】 如請求項1之設備，其中該透鏡陣列中之該等透鏡係由菲涅耳透鏡陣列、菲涅耳區位陣列、全像光學元件、繞射光學元件、折射光學元件、二元光學元件以及格柵樣態所組成的群組中選出。

【第11項】 如請求項1之設備，其中該等透鏡係為光學樣態而非實體上可設置在該透鏡陣列上方。

【第12項】 如請求項1之設備，其進一步包含耦合至該電子電路的一以電腦為基礎之處理器，以及耦合至該處理器的一以電腦為基礎之記憶體儲存裝置，

其中該記憶體儲存裝置儲存數個指令，該等指令在由該處理器執行時，致使該處理器根據從該一或多個熱感應裝置接收的資料，來判定有一生命體存在於該監測空間中或是在該監測空間周圍移動。

【第13項】如請求項8之設備，其中該一或多個熱感應元件、該透鏡陣列、該處理器及該記憶體儲存裝置係包含在一單一晶片級封裝中。

【第14項】如請求項1之設備，其中該透鏡陣列之一第一透鏡係經組配來將該入射熱能從該監測空間中之該等物理區位的一相對應者，引導至該等熱感應元件中之第一個熱感應元件上以及該等熱感應元件中之第二個熱感應元件上。

【第15項】如請求項1之設備，其中該透鏡陣列之一第一透鏡係經組配來將該入射熱能從該監測空間中之該等物理區位的一相對應第一個區位，引導至該熱感應元件上而非該第二熱感應元件上，且其中該透鏡陣列之一第二透鏡係經組配來將該入射熱能從該監測空間中之該等物理區位的一相對應第二個區位，引導至該第二熱感應元件上而非該第一熱感應元件上。

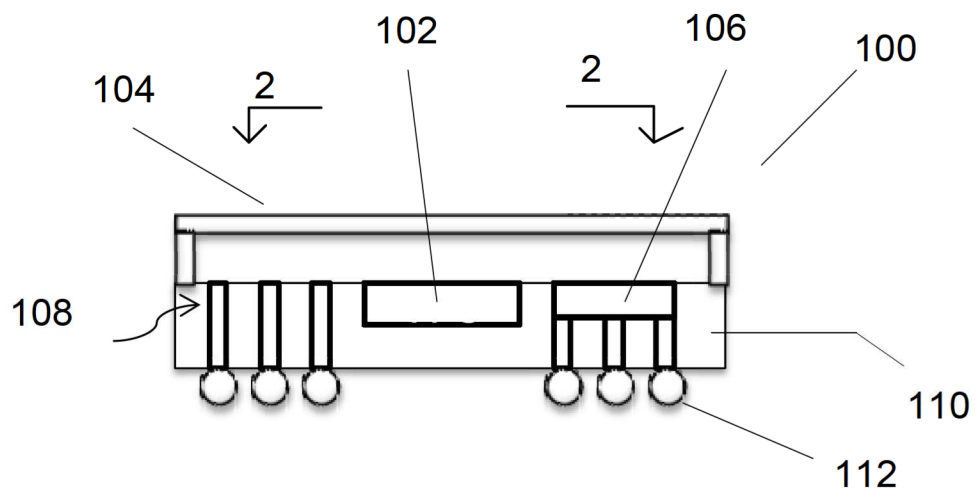
【第16項】如請求項1之設備，其中該一或多個熱感應元件係對具有介於4微米與20微米之間之一波長的輻射為靈敏的。

【第17項】如請求項1之設備，其適配於藉由評估一總體進來的熱信號強度，來決定遍佈整個監測空間的一溫

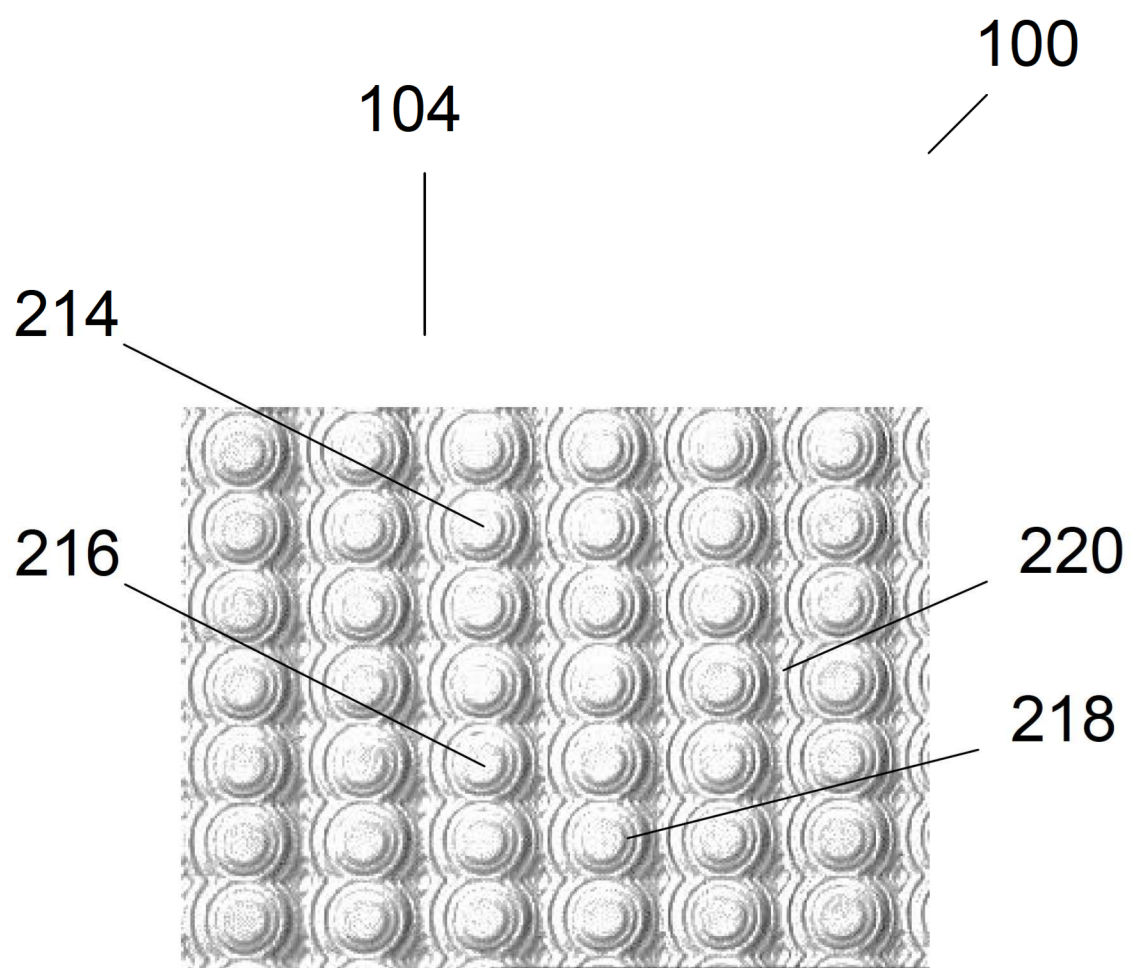
度數值。

【第18項】如請求項1之設備，其中該等第一及第二熱感應元件係各經組配來產生一直流輸出，該直流輸出係維持在與在該等熱感應元件處所接收的一熱能總量實質上成比例的一位準。

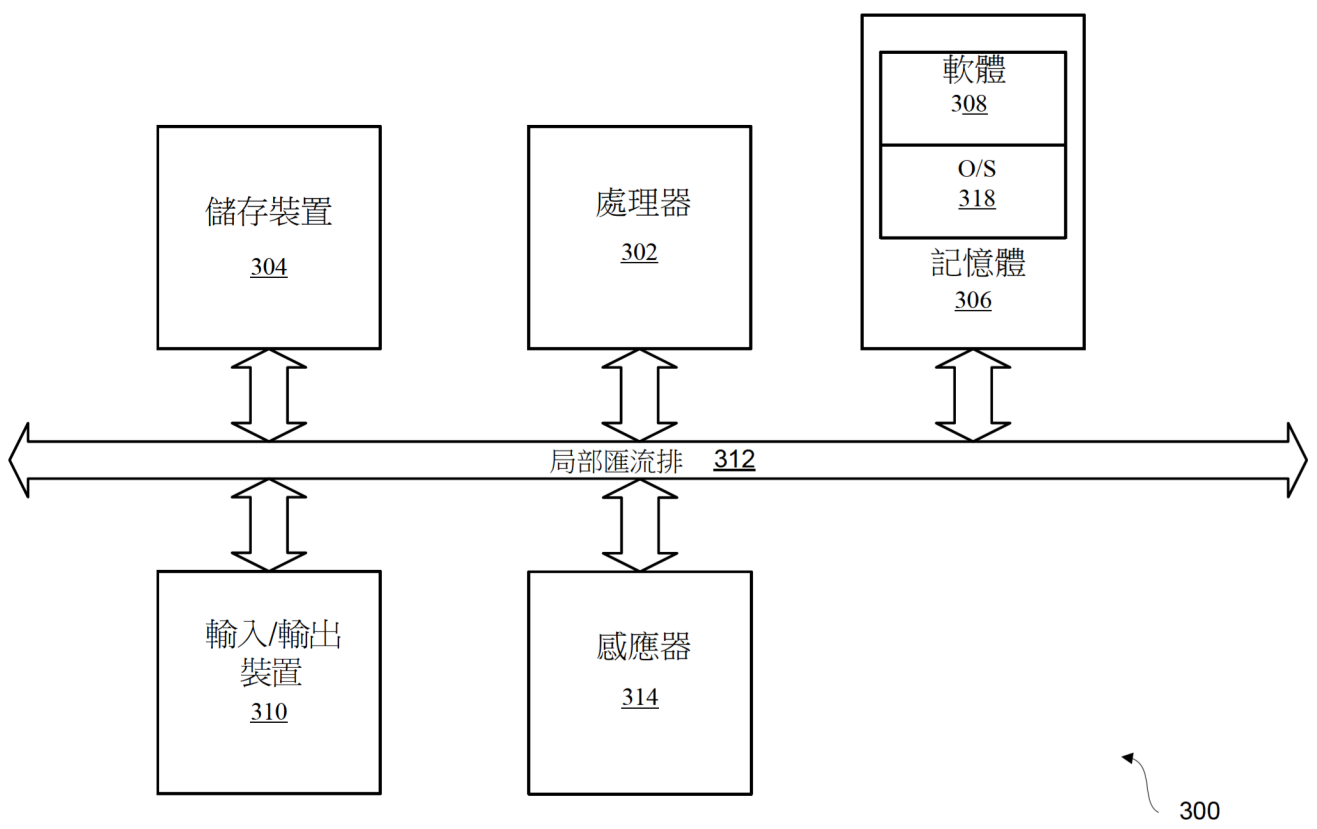
【發明圖式】



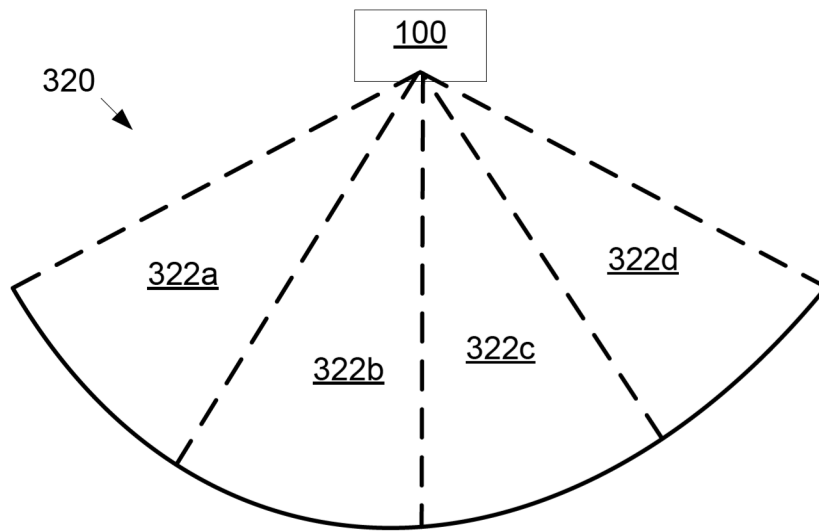
【圖1】



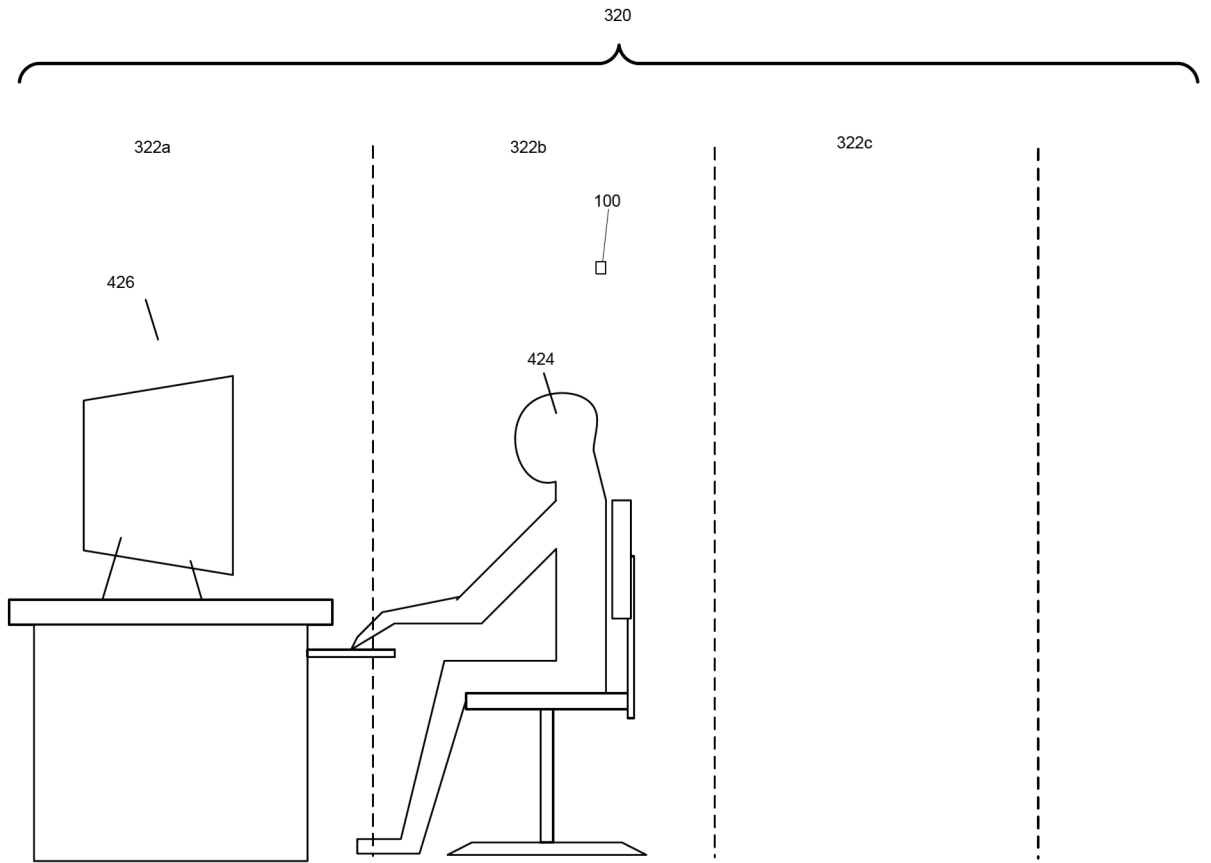
【圖2】



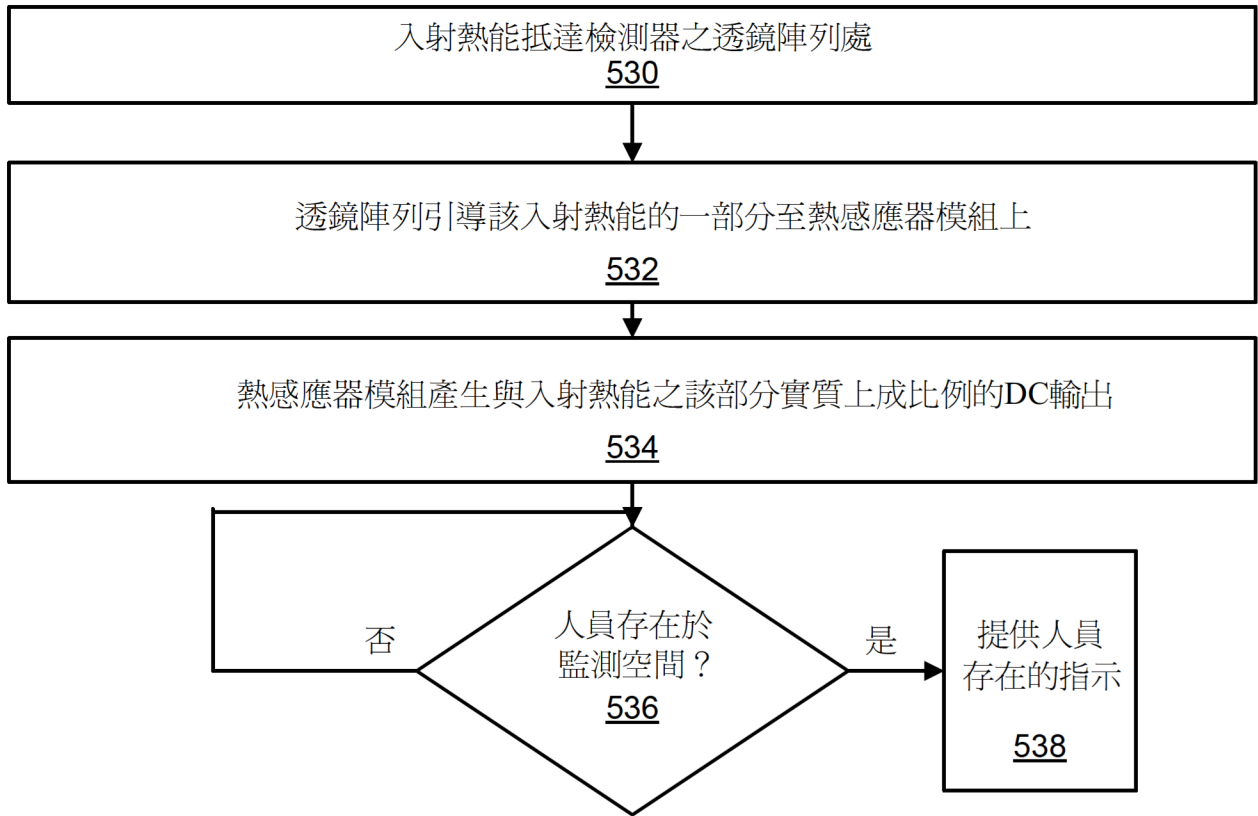
【圖3】



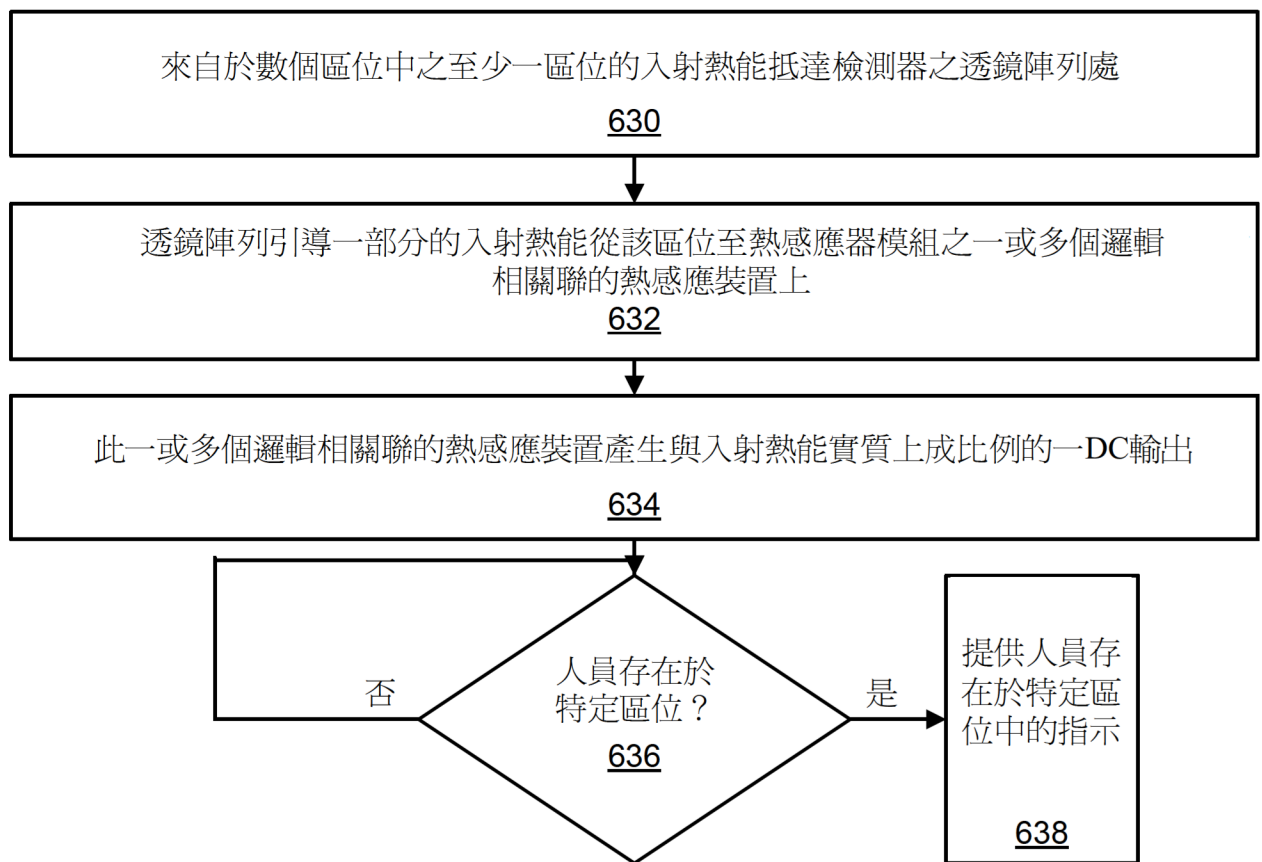
【圖4】



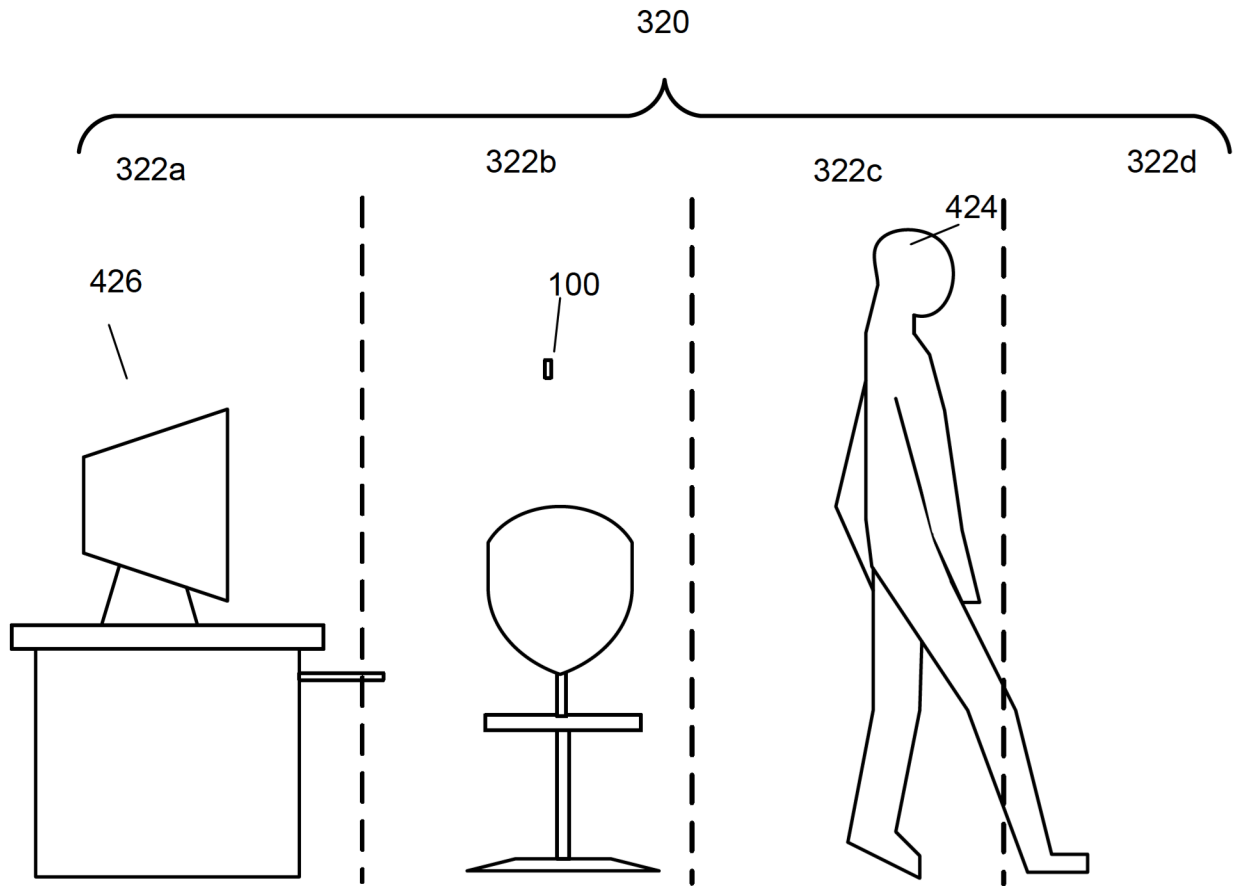
【圖5】



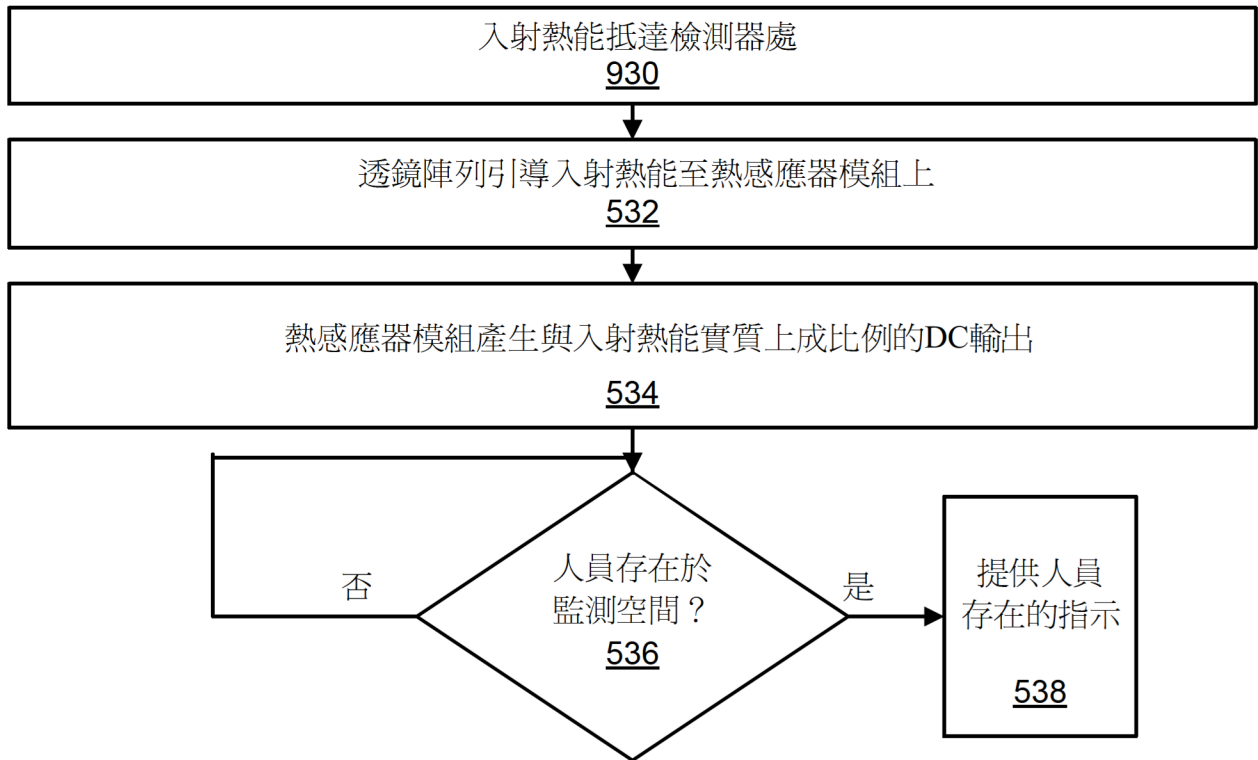
【圖6】



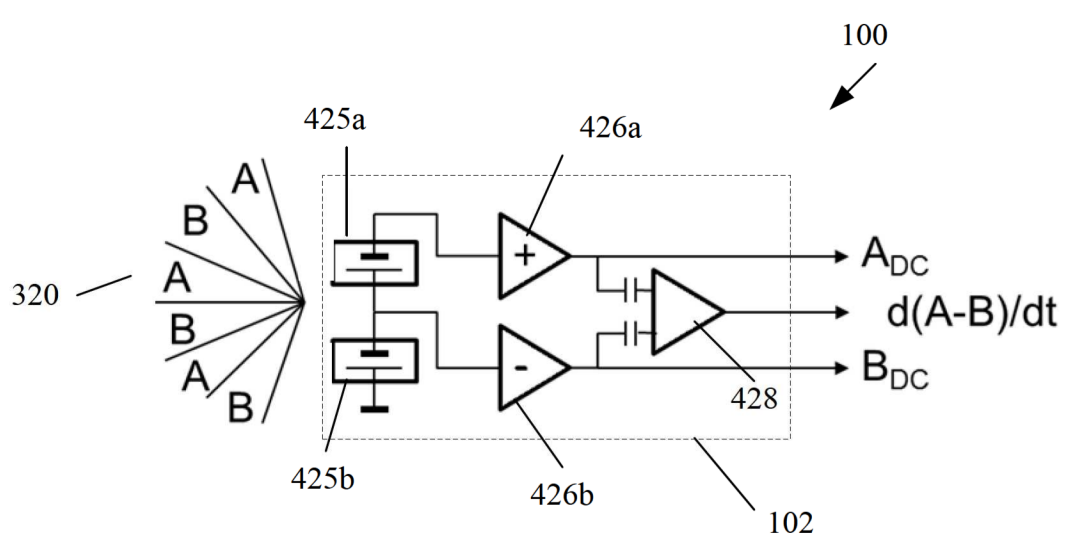
【圖7】



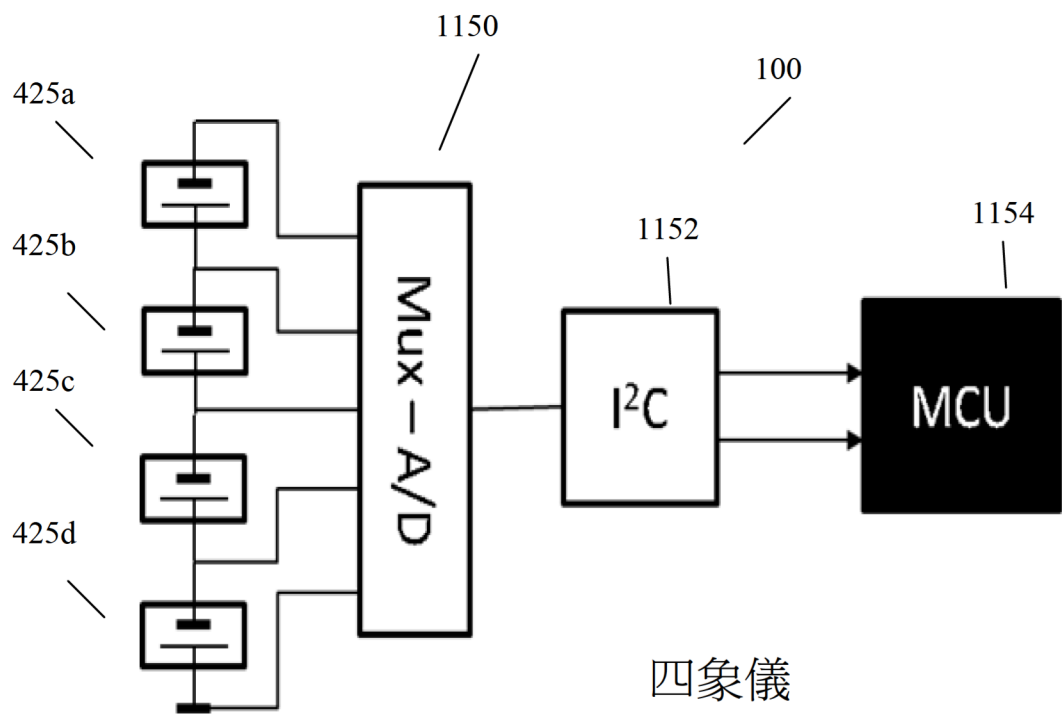
【圖8】



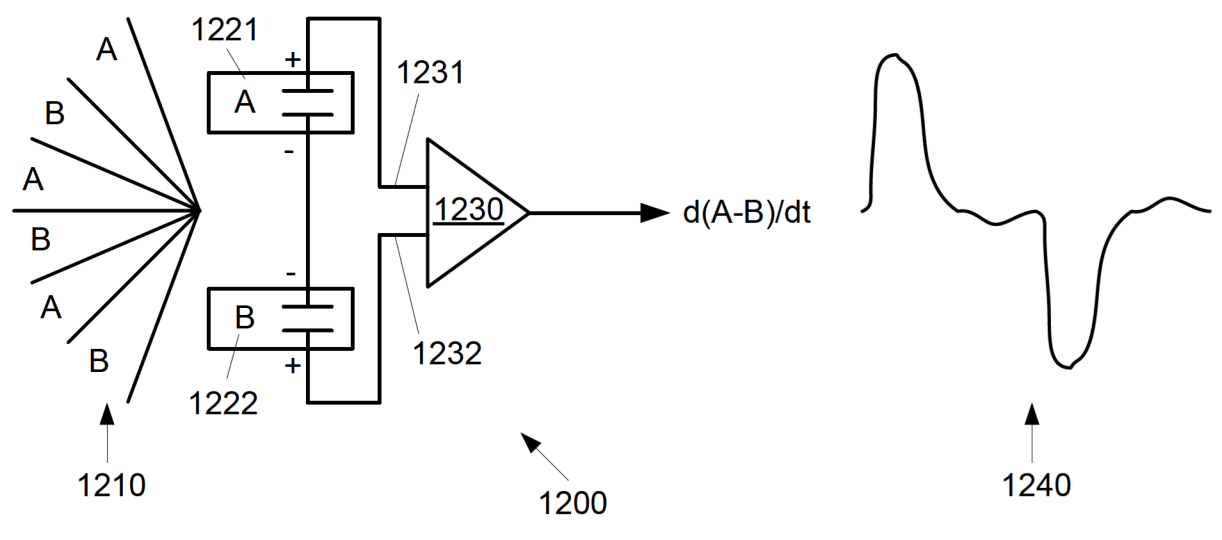
【圖9】



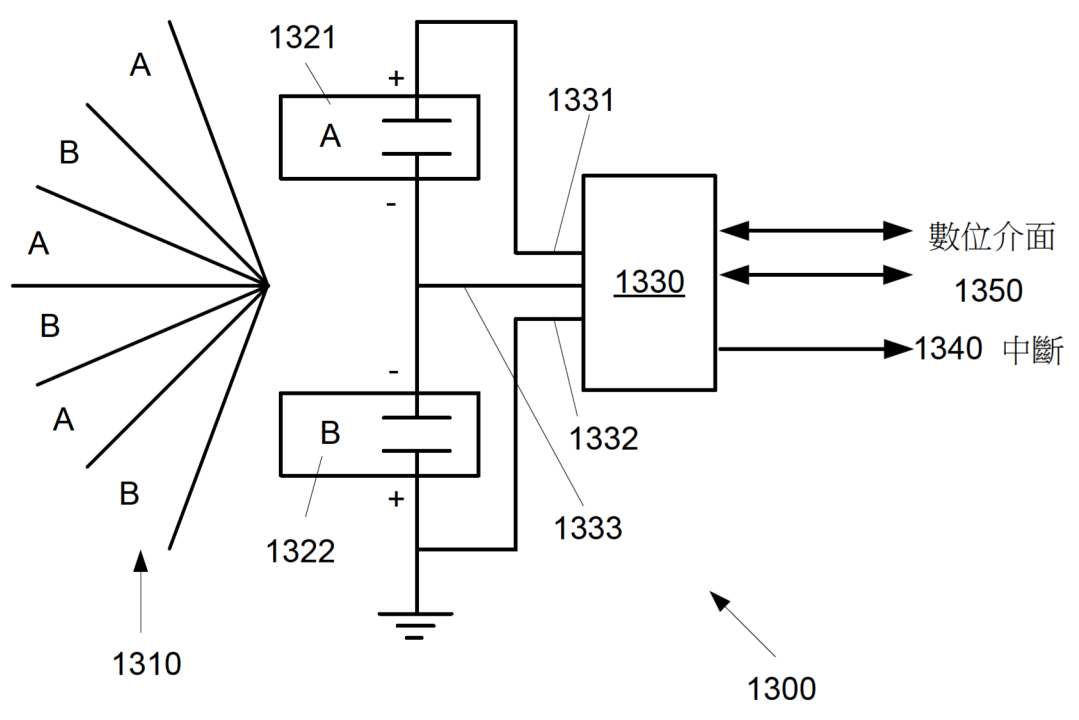
【圖10】



【圖11】



【圖12】



【圖13】