



(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 201616964 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：104136208

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 03 日

(51)Int. Cl. : A01M1/22 (2006.01) H05C3/00 (2006.01)

(30)優先權：2014/11/04 美國 62/074,913
 2015/10/02 美國 62/236,519
 2015/10/19 美國 62/243,410

(71)申請人：陶氏農業科學公司(美國) DOW AGROSCIENCES LLC (US)
 美國

(72)發明人：威廉斯三世 唐納德 E WILLIAMS, III, DONALD E. (US)；霍華德 菲爾
 HOWARD, PHIL (US)；貝克斯特 理察 V BAXTER, RICHARD V. (US)；布隆
 道格拉斯 K BRUNE, DOUGLAS K. (US)；克魯克 烏列爾 KLUK, URIEL (US)；
 貝斯托 愛德華 G BEISTLE, EDWARD G. (US)；席樂 克里斯多佛 SILER,
 CHRISTOPHER (US)；布雷克 馬克 BLACK, MARC (US)

(74)代理人：惲軼群

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：40 項 圖式數：33 共 99 頁

(54)名稱

害蟲控制系統及其操作方法

PEST CONTROL SYSTEM AND METHOD OF OPERATING SAME

(57)摘要

本案提供一種害蟲控制裝置，該害蟲控制裝置包含：一電容式感測器陣列，其包括多個感測器襯墊，該電容式感測器陣列經組配以產生指示每一感測器襯墊之狀態的一電氣輸出信號；及一電子控制器，其電氣連接至該電容式感測器陣列，該電子控制器包括一處理器及包括多個指令之一記憶體，該等多個指令當由該處理器執行時使該處理器執行以下操作：接收來自該電容式感測器陣列之該等電氣輸出信號，基於每一電氣輸出信號判定每一感測器襯墊的一量測之電容值，基於該感測器襯墊的該量測之電容值計算每一感測器襯墊之一基線，判定至少一個感測器襯墊的該量測之電容值與其對應基線之間的一差是否超過一第一預定臨限值，當該第一預定臨限值被超過時更新一計數，及當該計數超過一預定限制時記錄指示一害蟲存在的一事件。

A pest control device comprising a capacitive sensor array including a plurality of sensor pads, the capacitive sensor array being configured to generate an electrical output signal indicating the state of each sensor pad, and an electronic controller electrically connected to the capacitive sensor array, the electronic controller including a processor and a memory including a plurality of instructions, which, when executed by the processor, causes the processor to: receive the electrical output signals from the capacitive sensor array, determine a measured capacitance value for each sensor pad based on each electrical output signal, calculate a baseline for each sensor pad based on the measured capacitance value of the sensor pad, determine whether a difference between the measured capacitance value of at least one sensor pad and its corresponding baseline exceeds a first predetermined threshold, update a counter when the first predetermined threshold is exceeded, and record an event indicative of a presence of a pest when the counter exceeds a predetermined limit.

指定代表圖：

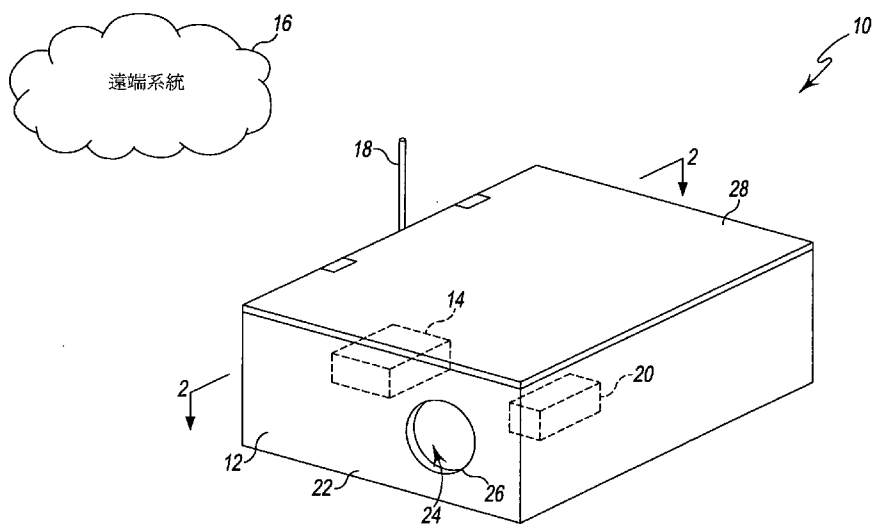


圖1

符號簡單說明：

- 10 . . . 害蟲控制台/ 嚙齒動物控制台
- 12 . . . 外殼
- 14 . . . 害蟲控制裝置
- 16 . . . 遠端系統
- 18 . . . 天線
- 20 . . . 誘餌
- 22 . . . 外壁
- 24 . . . 內部腔室
- 26 . . . 圓形開口
- 28 . . . 蓋板

發明摘要

※ 申請案號：104136208

※ 申請日：104.11.03

※IPC 分類：A01M 1/22 (2006.01)

H05 C 3/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

害蟲控制系統及其操作方法

PEST CONTROL SYSTEM AND METHOD OF OPERATING SAME

【中文】

本案提供一種害蟲控制裝置，該害蟲控制裝置包含：一電容式感測器陣列，其包括多個感測器襯墊，該電容式感測器陣列經組配以產生指示每一感測器襯墊之狀態的一電氣輸出信號；及一電子控制器，其電氣連接至該電容式感測器陣列，該電子控制器包括一處理器及包括多個指令之一記憶體，該等多個指令當由該處理器執行時使該處理器執行以下操作：接收來自該電容式感測器陣列之該等電氣輸出信號，基於每一電氣輸出信號判定每一感測器襯墊的一量測之電容值，基於該感測器襯墊的該量測之電容值計算每一感測器襯墊之一基線，判定至少一個感測器襯墊的該量測之電容值與其對應基線之間的一差是否超過一第一預定臨限值，當該第一預定臨限值被超過時更新一計數，及當該計數超過一預定限制時記錄指示一害蟲存在的一事件。

【英文】

A pest control device comprising a capacitive sensor array including a plurality of sensor pads, the capacitive sensor array being configured to generate an electrical output signal indicating the state of each sensor pad, and an electronic controller electrically connected to the capacitive sensor array, the electronic controller including a processor and a memory including a plurality of instructions, which, when executed by the processor, causes the processor to: receive the electrical output signals from the capacitive sensor array, determine a measured capacitance value for each sensor pad based on each electrical output signal, calculate a baseline for each sensor pad based on the measured capacitance value of the sensor pad, determine whether a difference between the measured capacitance value of at least one sensor pad and its corresponding baseline exceeds a first predetermined threshold, update a counter when the first predetermined threshold is exceeded, and record an event indicative of a presence of a pest when the counter exceeds a predetermined limit.

【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...害蟲控制台/嚙齒動物控制台 | 20...誘餌 |
| 12...外殼 | 22...外壁 |
| 14...害蟲控制裝置 | 24...內部腔室 |
| 16...遠端系統 | 26...圓形開口 |
| 18...天線 | 28...蓋板 |

【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)

害蟲控制系統及其操作方法/ PEST CONTROL SYSTEM
AND METHOD OF OPERATING SAME

【技術領域】

相關申請案

[0001]本申請案主張2014年11月4日申請且名為「CAPACITIVE SENSING HARDWARE AND SOFTWARE IN THE DETECTION OF PESTS」的美國專利申請案第62/074,913號、2015年10月2日申請且名為「PEST CONTROL DEVICE AND METHOD OF MONITORING POSITION OF SAME」的美國專利申請案第62/236,519號及2015年10月19日申請且名為「PEST CONTROL SYSTEM AND METHOD OF OPERATING SAME」的美國專利申請案第62/243,410號的權益及優先權。彼等申請案中的每一者明確地以引用的方式併入本文中。

發明領域

[0002]本發明大體上係關於用於控制害蟲之裝置，且更特定言之，係關於用於監測及傳達害蟲之存在並消除害蟲之裝置。

【先前技術】

發明背景

[0003]對來自由人類、家畜、作物佔據的區域以及其他

吸引害蟲之區域之害蟲的偵測及消除已是長期挑戰。常常擔憂之害蟲包括各種類型昆蟲及嚙齒動物。地下白蟻為具有引起木結構嚴重損害之可能的特別麻煩類型之害蟲。同樣，諸如臭蟲之其他昆蟲是有問題的。另外，嚙齒動物控制常常具有挑戰性。已提議消除此等及某些其他有害害蟲之各種方案。彼等方案中之一些使用一或多個台，其必須由服務人員週期性地檢查。類似地，住宅及商業環境中的嚙齒動物捕獲器需要由服務人員常規地檢查。

【發明內容】

發明概要

[0004] 根據本發明之一個態樣，揭示一種害蟲控制裝置。害蟲控制裝置包含包括多個感測器襯墊之一電容式感測器陣列，及電氣連接至電容式感測器陣列之一電子控制器。電容式感測器陣列經組配以產生指示每一感測器襯墊之狀態的電氣輸出信號。電子控制器包括一處理器及包括多個指令之一記憶體，多個指令當由處理器執行時使處理器接收來自電容式感測器陣列之電氣輸出信號，基於每一電氣輸出信號判定每一感測器襯墊之量測之電容值，基於感測器襯墊之量測之電容值計算每一感測器襯墊之基線，判定至少一個感測器襯墊的量測之電容值與其對應基線之間的差是否超過第一預定臨限值，當第一預定臨限值被超過時更新計數，及當計數超過預定限制時記錄指示害蟲之存在的事件。

[0005] 在一些實施例中，該等多個指令進一步使處理器

使用以下等式計算每一基線：

$$[0006] A(new) = A(old) - A(old) * \left(\frac{Kf}{2^{16}}\right) + Cmeas$$

$$[0007] \text{基線} = A(new) * \left(\frac{Kf}{2^{16}}\right)$$

[0008] 「Kf」可為儲存於電子控制器之記憶體裝置中的參數，「Cmeas」可為對應於一個感測器襯墊之電氣輸出信號的量測之電容值，且「A(old)」可為儲存於記憶體之變數。在一些實施例中，電子控制器可經組配以自遠端系統接收Kf之值。

[0009] 在一些實施例中，電子控制器經組配以當電氣輸出信號指示人之存在時記錄第二事件。

[0010] 在一些實施例中，該等多個指令進一步使處理器基於電氣輸出信號判定感測器襯墊接觸之序列，比較感測器襯墊接觸之序列與預定序列，且當感測器襯墊接觸之序列匹配預定序列時記錄第二事件。害蟲控制裝置可包括電氣連接至電子控制器之第一視覺指示器，且電子控制器可經組配以當感測器襯墊接觸之序列匹配預定序列時激勵第一視覺指示器。

[0011] 在一些實施例中，害蟲控制裝置可包括電氣連接至電子控制器之第二視覺指示器，且電子控制器可經組配以當電氣輸出信號指示害蟲之存在時激勵第一視覺指示器及第二視覺指示器。

[0012] 在一些實施例中，該等多個指令進一步使處理器判定至少一個感測器襯墊之量測之電容值與其對應基線之間的差是否超過第二預定臨限值，及當差小於第二預定臨

限值時更新計數。在一些實施例中，該等多個指令進一步使處理器當差大於第二預定臨限值時基於電氣輸出信號判定感測器襯墊接觸之序列，比較感測器襯墊接觸之序列與預定序列，及當感測器襯墊接觸之序列匹配預定序列時記錄第二事件。

[0013] 在一些實施例中，害蟲控制裝置可包括可操作以產生指示害蟲控制裝置之移動的電氣輸出信號之一位置感測器。在一些實施例中，該等多個指令使處理器接收來自位置感測器之電氣輸出信號，基於電氣輸出信號判定害蟲控制裝置是否已持續預定時間段在第一位置中，當害蟲控制裝置已持續預定時間段在第一位置中時基於電氣輸出信號判定害蟲控制裝置之偏轉角，比較害蟲控制裝置之偏轉角與預定角度臨限值，及當偏轉角大於預定角度臨限值時產生輸出信號。

[0014] 根據另一態樣，揭示一種監測害蟲之方法。該方法包括產生來自電容式感測器陣列之電氣輸出信號，接收來自電容式感測器陣列之電氣輸出信號，基於電氣輸出信號判定量測之電容值，基於感測器襯墊之量測之電容值計算每一感測器襯墊之基線，判定至少一個感測器襯墊之量測之電容值與其對應基線之間的差是否超過第一預定臨限值，當第一預定臨限值被超過時更新計數，以及當計數超過預定限制時記錄指示害蟲之存在的事件。

[0015] 在一些實施例中，該等多個指令進一步使處理器使用以下等式計算每一基線：

$$[0016] A(new) = A(old) - A(old) * \left(\frac{Kf}{2^{16}}\right) + Cmeas$$

$$[0017] \text{基線} = A(new) * \left(\frac{Kf}{2^{16}}\right)$$

[0018] 「Kf」可為儲存於電子控制器之記憶體裝置中的參數，「Cmeas」可為對應於一個感測器襯墊之電氣輸出信號的量測之電容值，且「A(old)」可為儲存於記憶體中之變數。

[0019] 在一些實施例中，該方法可包括當電氣輸出信號指示人之存在時記錄第二事件。

[0020] 在一些實施例中，該方法可包括判定至少一個感測器襯墊之量測之電容值與其對應基線之間的差是否超過第二預定臨限值，及當差小於第二預定臨限值時更新計數。該方法可包括當差大於第二預定臨限值時基於電氣輸出信號判定感測器襯墊接觸之序列，及比較感測器襯墊接觸之序列與預定序列。在一些實施例中，記錄第二事件可包括判定感測器襯墊接觸之序列匹配預定序列。

[0021] 根據另一態樣，揭示一種害蟲控制系統。該系統包括：包括經設定大小以接納害蟲之腔室的一台，以及耦接至該台之一控制裝置。控制裝置包括一包括多個感測器襯墊之電容式感測器陣列(該電容式感測器陣列經組配以產生指示每一感測器襯墊之狀態的電氣輸出信號)，及電氣連接至電容式感測器陣列之電子控制器。電子控制器經組配以接收來自電容式感測器陣列之電氣輸出信號，並當電氣輸出信號中之至少一者指示害蟲之存在時記錄第一事件。在一些實施例中，電子控制器經組配以當電氣輸出信號中

之至少一者指示人之存在時記錄第二事件。

[0022] 在一些實施例中，系統包括定位於台之腔室中的誘餌。另外，在一些實施例中，控制裝置可進一步包括可操作以產生指示台之移動的電氣輸出信號之一位置感測器。電子控制器可經組配以基於來自位置感測器之電氣輸出信號記錄移動事件。

[0023] 在一些實施例中，控制裝置可進一步包括一溫度感測器。

[0024] 根據另一態樣，揭示一種害蟲控制系統。系統包括一害蟲控制裝置。害蟲控制裝置包括可操作以產生指示害蟲之存在的電氣輸出信號之一感測器陣列，可操作以產生指示害蟲控制裝置之位置之多個電氣輸出信號的一定向感測器，以及電氣連接至感測器陣列及位置感測器之一電子控制器。電子控制器進一步包括處理器及包括多個指令之記憶體，多個指令當由處理器執行時使處理器執行以下操作：接收來自位置感測器之電氣輸出信號，基於電氣輸出信號判定害蟲控制裝置是否已持續預定時間段在第一位置中，當害蟲控制裝置已持續預定時間段在第一位置中時基於電氣輸出信號判定害蟲控制裝置之偏轉角，比較害蟲控制裝置之偏轉角與預定角度臨限值，以及當偏轉角大於角度臨限值時產生輸出信號。

[0025] 在一些實施例中，位置感測器可為加速度計。在一些實施例中，害蟲控制系統進一步包含一害蟲捕獲裝置，且害蟲控制裝置經組配以耦接至害蟲捕獲裝置。

[0026] 在一些實施例中，害蟲控制裝置進一步包含一外部殼體及樞轉耦接至該外部殼體之一支撐腿，該支撐腿包括經設定大小以定位於害蟲捕獲裝置下方之一面板。在一些實施例中，支撐腿可經由多個安裝臂中之一安裝臂耦接至外部殼體，該等多個安裝臂沿外部殼體之側壁伸展。

[0027] 在一些實施例中，害蟲捕獲裝置包括可操作以圍繞軸樞轉之一鉸接桿。在一些實施例中，害蟲控制裝置可包含一外部殼體及可操作以嚙合鉸接桿以使得當鉸接桿圍繞軸樞轉時害蟲控制裝置與鉸接桿一起移動之至少一個夾。

[0028] 在一些實施例中，害蟲捕獲裝置進一步包含基底及樞轉耦接至基底之一樞轉部件，且害蟲控制裝置安裝於樞轉部件之頂部表面上。

[0029] 根據另一態樣，揭示一種害蟲控制系統。系統包括害蟲控制裝置及害蟲捕獲裝置。害蟲控制裝置經組配以耦接至害蟲捕獲裝置。害蟲控制裝置包括電氣連接至電容式感測器陣列之一電子控制器。電子控制器經進一步組配以接收來自電容式感測器陣列之電氣輸出信號，基於每一電氣輸出信號判定每一感測器襯墊之量測之電容值，基於所量測值計算感測器襯墊之基線，判定至少一個感測器襯墊之量測之電容值與其對應基線之間的差是否超過第一預定臨限值，當第一預定臨限值被超過時更新計數，及當計數超過預定限制時記錄指示害蟲之存在的事件。

[0030] 在一些實施例中，害蟲控制裝置包含包括多個感

測器襯墊之一電容式感測器陣列。電容式感測器陣列可經組配以產生指示每一感測器襯墊之狀態的一電氣輸出信號。在一些實施例中，電子控制器可經組配以接收來自電容式感測器陣列之電氣輸出信號，並當電氣輸出信號中之至少一者指示害蟲之存在時記錄第一事件。

[0031] 在一些實施例中，害蟲控制裝置進一步包含一外部殼體及樞轉耦接至該外部殼體之一支撐腿，該支撐腿包括經設定大小以定位於害蟲捕獲裝置下方之一面板。在一些實施例中，害蟲捕獲裝置可包括可操作以圍繞軸樞轉之一鉸接桿。在一些實施例中，害蟲控制裝置可包含一外部殼體及可操作以嚙合鉸接桿以使得當鉸接桿圍繞軸樞轉時害蟲控制裝置與鉸接桿一起移動之至少一個夾。

[0032] 在一些實施例中，支撐腿經由多個安裝臂中之一安裝臂耦接至外部殼體，該等多個安裝臂沿外部殼體之側壁伸展。

[0033] 根據另一態樣，揭示一種監測害蟲之方法。該方法包括：記錄來自可移除地耦接至害蟲捕獲裝置之害蟲控制裝置之定向感測器的多個定向值，每一定向值包含對應於害蟲控制裝置之定向的(x, y, z)座標；基於該等多個定向值判定害蟲控制裝置是否穩定；當害蟲控制裝置穩定時判定害蟲控制裝置之定向；基於害蟲控制裝置之定向判定害蟲捕獲裝置之捕獲狀況；及傳輸捕獲狀況至遠端系統以判定害蟲捕獲裝置之捕獲狀態。

[0034] 在一些實施例中，記錄該等多個定向值進一步包

含在預定時間間隔流逝之後記錄來自定向感測器之每一定向值，直至預定數目個定向值被記錄為止。

[0035] 在一些實施例中，定向值之預定數目為至少8個定向值。

[0036] 在一些實施例中，基於該等多個定向值判定害蟲控制裝置是否穩定包含自(x, y, z)座標中的每一者之該等多個定向值判定最大定向值及最小定向值，判定該等多個定向值之(x, y, z)座標中的每一者之最大定向值與最小定向值之間的差，判定所有差是否皆小於或等於第一組預定臨限值，當所有差皆小於或等於第一組預定臨限值時判定該等多個定向值的(x, y, z)座標中之每一者之平均定向值，及用新穩定定向值儲存平均定向值之(x, y, z)座標以指示害蟲控制裝置為穩定的。

[0037] 在一些實施例中，基於該等多個定向值判定害蟲控制裝置是否穩定包含自(x, y, z)座標中的每一者之該等多個定向值判定最大定向值及最小定向值，判定(x, y, z)座標中的每一者之最大定向值與最小定向值之間的差，判定差之總和是否小於或等於第一預定臨限值，當差之總和小於或等於第一預定臨限值時自該等多個定向值判定(x, y, z)座標中的每一者之平均定向值，以及將平均定向值更新至新的穩定定向座標。

[0038] 在一些實施例中，當害蟲控制裝置為穩定時判定害蟲控制裝置之定向包含識別先前穩定定向值之(x, y, z)座標，使用新穩定定向值之(x, y, z)座標判定害蟲控制裝置之

偏轉角，判定偏轉角超過第二預定臨限值，當第二預定臨限值超過時更新捕獲狀況，及以新穩定定向值更新先前穩定定向值。

[0039] 在一些實施例中，計算害蟲控制裝置之偏轉角包括使用以下等式：

$$[0040] \text{偏轉角} = \cos^{-1} \left(\frac{(A_X * B_X) + (A_Y * B_Y) + (A_Z * B_Z)}{\sqrt{(A_X^2 + A_Y^2 + A_Z^2) * (B_X^2 + B_Y^2 + B_Z^2)}} \right)$$

[0041] 「 A_x 」、「 A_y 」、「 A_z 」為新穩定定向值之(x, y, z)座標，且「 B_x 」、「 B_y 」、「 B_z 」為先前穩定定向值之(x, y, z)座標。

【圖式簡單說明】

[0042] 實施方式特別地參看以下諸圖，在諸圖中：

[0043] 圖1為害蟲控制系統之透視圖；

[0044] 圖2為沿著圖1中之線2-2截取的圖1之害蟲控制台之橫截面平面圖；

[0045] 圖3為圖2之控制台的害蟲控制裝置之透視圖；

[0046] 圖4為圖3之害蟲控制裝置之方塊圖示意圖；

[0047] 圖5為圖3之害蟲控制裝置的電容式感測器陣列之平面圖；

[0048] 圖6為圖3之害蟲控制裝置的控制常式之簡化流程圖；

[0049] 圖7為圖6之控制常式的子常式之一個實施例之簡化流程圖；

[0050] 圖8為圖6之控制常式的子常式之另一實施例之

簡化流程圖；

[0051] 圖9爲圖8之子常式的再一子常式之簡化流程圖；

[0052] 圖10爲圖6之控制常式的子常式之另一實施例之簡化流程圖；

[0053] 圖11a及圖11b爲圖10之子常式的再一子常式之簡化流程圖之說明；且

[0054] 圖12爲包括一害蟲控制裝置及一害蟲捕獲裝置之另一實施例的害蟲控制系統之另一實施例之透視圖；

[0055] 圖13爲圖12的害蟲控制裝置之頂部透視圖；

[0056] 圖14爲圖12之害蟲控制裝置之支撐腿之後方透視圖；

[0057] 圖15爲圖12之害蟲控制裝置之支撐腿之側面正視圖；

[0058] 圖16至圖18爲在操作中的圖12之系統之側面正視圖；

[0059] 圖19爲圖12之系統的控制演算法或常式之簡化方塊圖；

[0060] 圖20爲經組配以經由整合夾耦接至害蟲捕獲裝置的害蟲控制裝置之另一實施例之透視圖；

[0061] 圖21至圖23爲在操作中的圖20之系統之側面正視圖；

[0062] 圖24爲經由整合臂耦接至害蟲捕獲裝置的害蟲控制裝置之另一實施例之透視圖；

[0063]圖25至圖27為在操作中的圖24之系統之側面正視圖；

[0064]圖28為經由整合通道耦接至害蟲捕獲裝置的害蟲控制裝置之另一實施例之透視圖；

[0065]圖29至圖31為在操作中的圖28之系統之側面正視圖；

[0066]圖32為安裝於個人自助搭扣捕獲裝置上的圖3之害蟲控制裝置之另一實施例之透視圖；

[0067]圖33為圖12之系統的控制演算法或常式之簡化方塊圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0068]雖然本發明之概念易有各種修改及替代形式，但其特定示範性實施例已在圖式中借助於實例來展示，且本文中將予以詳細地描述。然而，應理解，不欲將本發明之概念限於所揭示之特定形式，而相反，意欲涵蓋屬於如由所附申請專利範圍所定義的本發明之精神及範疇之所有修改、等效物及替代物。

[0069]現參看圖1，展示包括一害蟲控制台10之害蟲控制系統。在例示性實施例中，害蟲控制台10為經組配以監測特定位置之嚙齒動物控制台10。台10包括一外殼12及定位於外殼12中之一害蟲控制裝置14。如下文較詳細地描述，害蟲控制裝置14經組配以偵測嚙齒動物在台10中之存在並經由天線18將彼存在無線地報告給遠端系統16。在其他實

施例中，害蟲控制裝置14亦可包括扣留及/或消滅嚙齒動物之害蟲捕獲裝置。一個示範性害蟲捕獲裝置展示於圖12中。

[0070] 台10亦包括呈害蟲消耗材料之形式的誘餌20。在一些實施例中，害蟲消耗材料可包括滅鼠劑。在其他實施例中，誘餌20可為誘惑物或其他吸引害蟲之材料。在另其他實施例中，台10可不包括誘餌。

[0071] 控制台亦可經組配以監測其他害蟲(諸如，白蟻、臭蟲、其他昆蟲或其他關注之害蟲)的存在。在彼等實施例中，控制台可包括害蟲專用感測器。控制台亦可包括呈可為特定害蟲消耗之材料形式的誘餌。另外，誘餌可包括殺昆蟲劑或其他害蟲專用殺蟲劑。

[0072] 外殼12例示性地由硬耐用塑膠形成，但在其他實施例中，其可由任何環境耐受性材料形成。台10之外殼12包括多個界定內部腔室24之外壁22。害蟲控制裝置14及誘餌20定位於腔室24中。在例示性實施例中，害蟲可經由在每一相對壁22中界定之圓形開口26進入台10。

[0073] 台10亦包括鉸接至外殼12之一蓋板28。蓋板28例示性地由與外殼相同之材料形成。蓋板28可在圖1中所展示之閉合位置與腔室24及因此控制裝置14及誘餌20可存取以用於維修或其他服務之打開位置(未圖示)之間移動。應瞭解，在其他實施例中，蓋板可自外殼移除。在另其他實施例中，蓋板可自台10省去。

[0074] 如圖2中所示，外殼12的內部腔室24之通道30連

接開口26。腔室24由內壁32分成通道30及固持誘餌20之誘餌腔室34。內壁32包括一開口36，害蟲可經由開口36自通道30進入誘餌腔室34，藉此獲得定位於誘餌腔室34中之誘餌20。在例示性實施例中，內壁32不規則地成形以使得內部腔室24在通道30與誘餌腔室34之間並未經同等地劃分。應瞭解，在其他實施例中，腔室24可包括通道及腔室之不同配置。在另其他實施例中，腔室24可由僅單一腔室組成。

[0075]如圖2中所示，害蟲控制裝置14嵌入於形成於外殼12之底板42中的槽40中。槽40(及因此控制裝置14)定位於在開口36前面之通道30中。以彼方式，進入並退出誘餌腔室34之害蟲越過或接近害蟲控制裝置14，以使得控制裝置14可偵測到害蟲，如下文較詳細地描述。在一些實施例中，誘餌可置放於在控制裝置14之感測器上的杯或盤中以引誘嚙齒動物至感測器上。在例示性實施例中，害蟲控制裝置14可自槽40移除以用於替換或其他維修。在其他實施例中，控制裝置14可與外殼12一體地形成或另外不可自外殼12移除。

[0076]如上文所描述，害蟲控制裝置14經組配以偵測嚙齒動物在台10中之存在並經由天線18將彼存在無線地報告給遠端系統16。如圖1至圖2中所示，天線18為由單一直的可撓性金屬線組成之鞭狀天線。天線18經由連接器44在其基底處連接至害蟲控制裝置14。以彼方式，害蟲控制裝置14可與天線18斷開。在其他實施例中，害蟲控制裝置14及天線18可形成為單一單元。亦應瞭解，在其他實施例中，

天線18可為低輪廓螺旋天線、害蟲控制裝置14中之硬體電路或能夠在害蟲控制裝置14與系統16之間傳輸及接收信號的其他類型之天線。

[0077]如圖3中所示，天線連接器44自害蟲控制裝置14之外部殼體52的後壁50向外延伸。外部殼體52容納電氣組件54，電氣組件包括一對發光二極體(LED)56、58。在例示性實施例中，LED 56、58定位於殼體52之頂部表面60中界定的開口中並經組配以發射不同色彩(分別，紅色及綠色)以指示害蟲控制裝置14之狀態。在其他實施例中，可使用發射其他色彩或相同色彩之LED。在另其他實施例中，其他指示器可用於可視地或有聲地指示害蟲控制裝置14之狀態。

[0078]殼體52例示性地由保護電氣組件54免受環境因素(包括水進入、灰塵、污垢、樹葉、濕氣以及廢物)影響的塑膠材料形成。應瞭解，在其他實施例中，其他材料可用於殼體52。殼體52量測為大致50毫米乘75毫米乘15毫米。應瞭解，在其他實施例中，殼體52(及因此控制裝置14)可取決於(例如)害蟲及監測環境之性質而更大或更小。

[0079]現參看圖4，以簡化方塊圖展示害蟲控制裝置14之電氣組件54。在例示性實施例中，電氣組件54包括電路及電路系統以及電子裝置(諸如，電子控制單元(ECU)或「電子控制器」62)，其經組配以控制害蟲控制裝置14之操作。ECU 62例示性地體現為諸如MSP430系列微控制器(其可購自德克薩斯達拉斯的德克薩斯儀器公司)之較低功率微控

制器裝置。在其他實施例中，其他市售微控制器、離散處理電路(例如，邏輯裝置之集合)、通用積體電路及/或特殊應用積體電路(即，ASIC)可用以控制害蟲控制裝置14之操作。在例示性實施例中，其他電氣組件54(包括LED 56、58)經由許多通訊連結64(諸如，印刷電路板跡線、線、電纜及類似者)與ECU 62電氣連接。

[0080] 電氣組件54包括經由連接器44連接至天線18之一收發器陣列66。收發器陣列66經組配以使用射頻經由區域網路(LAN)傳輸及/或接收用於ECU 62之資料。在例示性實施例中，收發器陣列66能夠在未授權915 MHz工業、科學及醫療(ISM)頻帶中通訊。因此，收發器陣列66可包括任何數目個電路及電子裝置(例如，RF收發器及雙工器)。在例示性實施例中，陣列66之RF收發器為諸如Simplelink CC1200 RF收發器(其可購自德克薩斯達拉斯的德克薩斯儀器公司)之低功率收發器。應瞭解，在其他實施例中，收發器陣列可經組配以使用蜂巢式網路傳輸及接收。在其他實施例中，害蟲感測器可包括用於傳輸及接收來自遠端系統之資料的獨立傳輸器及接收器。在另其他實施例中，害蟲感測器可經組配以經由電纜固線式連接至通訊網路。

[0081] 如圖4中所示，害蟲控制裝置14包括經組配以當嚙齒動物越過害蟲控制裝置14時產生電氣輸出信號的一電容式感測器陣列70。感測器陣列70例示性地包括五個感測器襯墊72，其以類似於遊戲骰子之「5」面的「X」圖案配置。每一襯墊72為實質上圓形並經由鬆弛振盪器電路(未圖

示)連接至ECU 62之特定銷。每一襯墊72亦經組配以提供在側面74上之較高敏感度，側面74面朝殼體52之頂部表面60(即，由嚙齒動物接觸的表面)，及在背對彼表面之側面76(參見圖5)上之較低敏感度。在例示性實施例中，敏感度之差異係經由襯墊直徑之選擇、襯墊與相鄰接地區域之間的間隔以及接地圖案在每一襯墊72之側面76上的添加而實現。如圖5中所示，接地圖案採用交叉影線圖案78之形式。應瞭解，其他感測器陣列可用於其他實施例中。

[0082]陣列70之每一襯墊72由銅形成，但在其他實施例中，可使用氧化銦錫(ITO)及印刷油墨。在例示性實施例中，陣列70經組配以當物件(諸如，嚙齒動物)越過襯墊72中之一者時產生電氣輸出信號，藉此改變襯墊72與其接地層之間的介電場。將對應於介電場之改變的信號傳達至ECU 62，ECU 62使用如下文較詳細描述的彼資訊。

[0083]如圖4中所示，害蟲控制裝置14亦包括許多環境感測器以提供關於監測位置及害蟲控制裝置14之資訊。環境感測器包括經組配以量測台10周圍之環境之溫度的一溫度感測器80。在例示性實施例中，溫度感測器為數位感測器，諸如STLM75，其可購自意法半導體公司(STMicroelectronics)。溫度感測器80經組配以獲得溫度量測值並傳輸指示彼量測值之信號至ECU 62。

[0084]控制裝置14之電氣組件54亦包括經組配以偵測台10之移動的位置/定向感測器84。在例示性實施例中，定向感測器84為3軸數位加速度計，諸如MMA8652，其可購

自飛思卡爾(Freescale)。感測器84偵測控制裝置14之移動並傳輸指示彼移動之信號至ECU 62。當感測器84定位於台10中且移動台10時，感測器84偵測彼移動並傳輸其信號至ECU 62。感測器84亦可經組配以偵測嚙齒動物至台10中之進入及/或嚙齒動物捕獲器之閉合。

[0085]在其他實施例中，位置感測器84可為偵測感測器84(及因此台10)至緊固至地面或另外與台10分離的磁性錨之接近性的霍爾效應感測器。在此等實施例中，台10相對於磁性錨之移動使感測器84產生指示彼移動的信號並傳輸彼信號至ECU 62。當磁性錨併入至外殼12中時，霍爾效應感測器亦可用以判定位置感測器84是否恰當地定位於台10中。應瞭解，在其他實施例中，可省去位置感測器84。

[0086]應瞭解，在其他實施例中，害蟲控制裝置14可包括其他環境感測器82。此等感測器82可量測濕氣、空氣品質、潮濕或可影響控制裝置14之操作的其他因素、誘餌20之狀態及/或台10之狀態。

[0087]如圖4中所示，控制裝置14由本機電池86供電。在例示性實施例中，電池86為不可替換的鋰亞硫醯氮電池。應瞭解，在其他實施例中，可使用其他電池類型。在另其他實施例中，控制裝置14可利用外部電源。

[0088]控制裝置14亦包括經組配以偵測磁性源(諸如，可在維修期間存在的磁性短棒)的接近性感測器88。在例示性實施例中，接近性感測器88為產生指示磁性源之存在的信號並傳輸彼信號至ECU 62之霍爾效應感測器。應瞭解，

其他實施例可實施包括偵測嚙齒動物在台10中之存在的額外或更少組件之不同偵測機構。

[0089]如上文所描述，電氣組件54連接至ECU 62且與ECU 62通訊，ECU 62本質上為負責解譯由與控制裝置14相關聯之感測器發送的電信號並負責啟動或激勵與控制裝置14相關聯之用電子方式控制之組件的主控電腦。舉例而言，ECU 62經組配以控制LED 56、58及收發器陣列66之操作。ECU 62亦監測來自電容式感測器陣列70及感測器80、84、88之各種信號並判定應何時執行控制裝置14之各種操作。如下文將參看圖6至圖7更詳細地描述，ECU 62可操作以控制控制裝置14之組件以使得關於台10的害蟲活動及其他資訊傳達至遠端系統16。

[0090]為如此進行，ECU 62包括通常與用於控制機電系統之電子單元相關聯的許多電子組件。舉例而言，除通常包括於此等裝置中之其他組件外，ECU 62亦包括處理器(諸如，微處理器90)及記憶體裝置92(諸如，包括可抹除PROM(EPROM或EEPROM)之可規劃唯讀記憶體裝置(「PROM」))。記憶體裝置92經提供以儲存尤其呈例如軟體常式(或多個常式)形式之指令，該等指令當由微處理器90執行時允許ECU 62控制控制裝置14之操作。

[0091]ECU 62亦包括一類比介面電路94。類比介面電路94將來自各種感測器(例如，接近性感測器88及電容式感測器陣列70)之輸出信號轉換成適合於呈現給微處理器90之輸入端的信號。詳言之，類比介面電路94藉由使用類比/

數位(A/D)轉換器(未圖示)或類似者將由感測器產生之類比信號轉換成數位信號以供微處理器90使用。應瞭解，A/D轉換器可體現為離散裝置或許多裝置，或可整合至微處理器90中。對於產生數位輸出信號的控制裝置14之彼等感測器，可繞過類比介面電路94。

[0092]類似地，類比介面電路94將來自微處理器90之信號轉換成適合於呈現給控制裝置14之電氣控制組件(例如，LED 56、58)的輸出信號。詳言之，類比介面電路94藉由使用數位/類比(D/A)轉換器(未圖示)或類似者將由微處理器90產生之數位信號轉換成類比信號。應瞭解，類似於上文所描述之A/D轉換器，D/A轉換器可體現為離散裝置或許多裝置，或可整合至微處理器90中。對於對數位輸入信號操作的彼等用電子方式控制之組件，可繞過類比介面電路94。

[0093]因此，ECU 62可控制控制裝置14之操作。詳言之，ECU 62執行常式，常式包括(尤其)ECU 62監測與控制至與其相關聯的用電子方式控制之組件的輸入之控制裝置14相關聯的感測器之輸出之控制方案。為如此進行，ECU 62與與控制裝置14相關聯的感測器通訊以判定尤其襯墊72之狀態、環境之溫度、裝置14之移動等等。裝備有此資料，ECU 62連續地或間歇地執行眾多計算(包括在預先規劃之表中查找值)以便執行用以執行諸如傳輸或接收來自遠端系統16之資料、激勵LED 56、58等的功能之演算法。應瞭解，在其他實施例中，ECU可實施為場可規劃閘陣列(FPGA)

或其他可規劃邏輯裝置、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)或經設計以執行本文中所描述的功能之任何其他組配。

[0094]為節省電池電力，ECU 62經組配以在操作之間進入減少功率模式。在例示性實施例中，ECU 62經組配以每100毫秒退出減少功率模式並執行類似於圖6中所說明之控制常式100的控制常式。應瞭解，雖然常式100之操作區塊依次展示，但ECU 62可同時或以不同於圖6中所展示之次序的次序執行其中描繪的操作中之一或多者。

[0095]常式100以區塊102開始，在區塊102中，ECU 62監測電容式感測器陣列70並判定是否存在任何活動。為如此進行，ECU 62執行圖7中所說明之子常式200。子常式200以區塊202開始，在區塊202中，ECU 62量測電容式感測器陣列70之襯墊72中的每一者的電容。在區塊202中，ECU 62分開地量測連接至每一襯墊72之五個鬆弛振盪器電路中的每一者之頻率。每一振盪器電路之頻率與其對應襯墊72與接地區域之間的電容成反比。如上文所描述，當嚙齒動物接近襯墊72或越過襯墊72時，由彼襯墊72及接地區域形成的電容器之介電常數受影響，藉此改變電容器之電容及因此振盪器電路之頻率輸出。在ECU 62已量測襯墊72中的每一者之電容之後，子常式200前進至區塊204。

[0096]在區塊204中，ECU 62基於每一72襯墊之所量測電容計算彼襯墊之新基線。在例示性實施例中，ECU 62經組配以執行以下等式(1)及(2)，其使用可規劃時間常數(Kf)

以改變調適基線以適宜於環境之速率。

$$[0097] A(new) = A(old) - A(old) * \left(\frac{Kf}{2^{16}}\right) + \text{量測之電容} \quad (1)$$

$$[0098] \text{基線} = A(new) * \left(\frac{Kf}{2^{16}}\right) \quad (2)$$

[0099] 每一基線值及每一變數值A(new)儲存於記憶體中以供ECU 62將來使用。如下文較詳細地描述，參數Kf可基於環境因素及由害蟲控制裝置14記錄的過去活動由遠端系統16改變或更新。

[0100] 在區塊206中，ECU 62比較在區塊202中量測之每一電容與在區塊204中計算之對應新的/經調適基線值並計算彼等值之間的差。在區塊202中量測的每一電容與經調適基線值的比較使感測器能夠適應其環境的逐漸變化同時保留偵測害蟲活動的必要敏感度及精確度。以彼方式，ECU 62獲得五個差值，每一襯墊72對應一個值。子常式200接著前進至區塊208。

[0101] 在區塊208中，ECU 62判定所計算差中的任一者是否超過所儲存「害蟲值」臨限值。害蟲值臨限值為可規劃的且尤其基於嚙齒動物及在台周圍之環境的性質而判定。害蟲值臨限值可基於環境因素及由害蟲控制裝置14記錄之過去活動由遠端系統16改變或更新。每一襯墊72可具有相同或不同害蟲值臨限值。當無計算之差超過其對應害蟲值臨限值時，子常式200結束。當至少一個計算之差超過其對應害蟲值臨限值時，子常式200前進至區塊210。

[0102] 在區塊210中，ECU 62判定所計算差中的任一者是否超過所儲存「人的價值」臨限值。人的價值臨限值為

可規劃的且用以判定服務人員或其他個人是否故意地與害蟲控制裝置14互動。人的價值臨限值可由遠端系統16改變或更新。每一襯墊72可具有相同或不同人的價值臨限值。當無計算之差超過其對應人的價值臨限值時，子常式200前進至區塊212。當至少一個計算之差超過其對應人的價值臨限值時，子常式200前進至區塊214。

[0103] ECU 62在區塊212中更新襯墊72之軟體計數，且子常式200前進至區塊216。在區塊216中，與每一襯墊72相關聯之軟體計數與儲存於記憶體中之計數限制參數比較。計數限制參數可由遠端系統16改變或更新。每一襯墊72可具有相同或不同計數限制參數。若計數中之任何者超過其對應計數限制，則ECU 62在區塊218中在記憶體中記錄害蟲事件，且在區塊220中啟動LED 56、58中之一或兩者以可視地指示害蟲之偵測，如下文較詳細地描述。以彼方式，即使嚙齒動物接觸單一襯墊72，仍可記錄害蟲事件。若所有計數小於其對應計數限制，則子常式200結束。

[0104] 如上文所描述，當襯墊電容與其基線之間的至少一個差超過對應人的價值臨限值時，子常式200前進至區塊214。在區塊214中，ECU 62執行判定襯墊碰到或接觸之序列的演算法。在區塊222中將彼序列與當嚙齒動物接近控制裝置14時不大可能出現的個別襯墊碰到之預定序列相比。舉例而言，在例示性實施例中，碰到之序列可對應於人跨越電容式感測器陣列70滑動手指以繪製字母「X」(指示碰到所有五個襯墊)。在其他實施例中，序列可對應於其他幾

何形狀，諸如，方形(指示碰到四個外部襯墊)。當接觸序列匹配預定序列時，子常式200前進至區塊224。當接觸序列不同於預定序列時，子常式200結束。在其他實施例中，子常式200可前進至區塊212以增加與可能害蟲事件相關聯之軟體計數。

[0105]在區塊224中，ECU 62在記憶體中記錄服務事件，且子常式200前進至區塊220，在區塊220中，ECU 62激勵LED 56、58中之一或兩者以提供服務事件之偵測的視覺指示。舉例而言，激勵僅綠色LED 58經以指示服務事件或與控制裝置14的其他人互動之成功偵測。回應於在區塊218中偵測到害蟲事件，LED 56、58兩者經激勵以同時閃動。

[0106]在子常式200結束時，常式100可前進至區塊104，如圖6中所示。在區塊104中，ECU 62監測各種環境感測器，包括溫度感測器80及位置感測器82。為如此進行，ECU 62存取來自溫度感測器80之資料並在記憶體中儲存溫度值。ECU 62亦存取自加速度計84接收之資料。若自加速度計84接收之資料指示移動，則ECU 62在記憶體中記錄事件。常式100接著可前進至區塊106。

[0107]在區塊106中，ECU 62監測磁性接近性感測器88。若感測器88判定磁性源(諸如，磁性短棒)之存在，則ECU 62在記憶體中記錄服務事件。ECU 62亦以預定序列啟動LED 56、58中之一或兩者以指示控制裝置14偵測到事件。在一些實施例中，ECU 62亦可經組配以當磁性源被偵測到時清除所有計數。常式100接著可前進至區塊108。

[0108]在區塊108中，ECU 62使用類比介面電路94取樣電池86之電壓。接著使用判定電池86之電荷之大致狀態的演算法將所量測電壓與儲存於記憶體中之臨限值相比。電荷之狀態接著可儲存於記憶體中。常式100接著可前進至區塊110。

[0109]在區塊110中，害蟲控制裝置14與遠端系統16通訊。遠端系統16包括通訊中間軟體、資料庫及應用軟體，且可位於具有害蟲控制裝置14之位點上或離開位點。範圍伸展器可用以伸展無線網路之範圍以傳輸自害蟲控制裝置接收之資料。遠端系統16亦可包括基地台，其可包括自害蟲控制裝置直接或經由範圍伸展器間接收收資料並經由蜂巢式無線網路傳輸資料至基於網路之公用設施的收發器。基地台亦可接收來自基於網路之公用設施之資料並直接或經由範圍伸展器間接傳輸彼資料至害蟲控制裝置。基於網路之公用設施可進一步與不同介面(諸如，管理入口、行動服務介面或計費介面)整合。經由此等介面，資料可經進一步處理、分析、儲存或進一步傳輸至網路或行動服務。基於網路之公用設施之一個實例為MeshVista®，其可由Mesh Systems™市售。

[0110]為傳輸其資料至遠端系統16，ECU 62激勵收發器陣列66以經由區域網路(LAN)建立與遠端系統16之接觸。所傳輸資料可尤其包括所記錄害蟲事件、服務事件、溫度量測結果、移動之記錄、襯墊72之基線值、電池86之電荷的狀態等等。害蟲控制裝置14亦可傳輸LAN通訊基礎設施

之健康的指示。害蟲控制裝置14進一步取決於至網路之其連接而激勵及去激勵LED 56、58。舉例而言，LED 58可持續十秒間隔閃動以指示成功的連接，而LED 56可持續十秒間隔閃動以指示無與網路之連接。

[0111]遠端系統16接著可解釋資料並將經更新參數往回傳輸至控制裝置14。若許多誤報已在控制裝置14處記錄，則遠端系統16可更新(例如)害蟲值臨限值。經更新參數可包括可規劃常數Kf、人的價值臨限值、害蟲值臨限值以及每一襯墊之軟體計數限制。另外，遠端系統16可改變用以指示服務事件的襯墊接觸之預定序列。ECU 62在返回至減少功率模式之前在區塊112中更新儲存於記憶體中之參數。

[0112]如上文所描述，常式100包括區塊102，在區塊102中，ECU 62監測電容式感測器陣列70並判定是否存在任何活動。應瞭解，常式100可包括可由ECU 62執行以判定在特定感測器處是否存在活動之其他子常式。一個此子常式(下文中子常式280)係在圖8中展示。子常式280以區塊282開始，在區塊282中，ECU 62判定電容式感測器陣列70之每一襯墊72的情況。在例示性實施例中，新襯墊狀況可為指示害蟲活動之存在的「作用中」，或指示無害蟲活動的「非作用中」。為判定每一襯墊72之新襯墊狀況，ECU 62可執行圖9中所說明之子常式300，其在下文較詳細地描述。

[0113]在ECU 62判定每一襯墊72之新襯墊狀況之後，子常式280前進至區塊284，在區塊284中，將每一襯墊72之新襯墊狀況與彼襯墊之先前襯墊狀況比較。為如此進行，

ECU 62可擷取陣列70的儲存於記憶體92中之先前狀況並比較先前狀況與新的狀況。若任何襯墊72之新狀況並不等於針對彼襯墊記錄的先前狀況，則子常式280前進至區塊286。舉例而言，若一個襯墊72之新狀況為「非作用中」且先前狀況經記錄為彼襯墊之「作用中」，則子常式280將前進至區塊286，即使其他襯墊之新狀況與其對應的先前狀況相同。以彼方式，僅一個襯墊之狀況的改變將使子常式280前進至區塊286。若所有襯墊72之新狀況與儲存於記憶體中的先前狀況相同，則子常式280結束，且常式100可前進至上文描述之區塊104。

[0114]在子常式280之區塊286中，ECU 62將每一襯墊72之當前襯墊狀況設定為等於在區塊282中經判定用於彼襯墊的新狀況，且子常式280前進至區塊288。在區塊288中，若在區塊286中設定的當前襯墊狀況中之一者經標記為「在作用中」，則ECU 62記錄害蟲事件。若所有當前襯墊狀況經標記為「非作用中」，則ECU 62不記錄害蟲事件。

[0115]在區塊288完成時，子常式280前進至區塊290，在區塊290中，ECU 62在記憶體92中將當前襯墊狀況儲存為先前襯墊狀況。以彼方式，當ECU 62接下來執行子常式280時，該等狀況可供用於使用。子常式280接著結束，且常式100可前進至區塊104。

[0116]現參看圖9，用於在子常式280之區塊282中判定新襯墊狀況的示範性子常式300經展示。子常式300以區塊302開始，在區塊302中，ECU 62選擇電容式感測器陣列70

之襯墊72中的一者以查詢。在彼襯墊72被選擇之情況下，子常式300繼續進行區塊304。在區塊304中，ECU 62量測連接至所選擇襯墊72的鬆弛振盪器電路之頻率。如上文所述，每一振盪器電路之頻率與所選擇襯墊72與接地區域之間的電容反相關。在ECU 62已量測所選擇的襯墊72之電容之後，子常式300前進至區塊306。

[0117]在區塊306中，ECU 62基於區塊304中量測的電容計算所選擇襯墊72之新基線。為如此進行，ECU 62可使用上文呈現之等式(1)及(2)以獲得適宜於環境的基線值。在ECU 62計算新基線之後，子常式300前進至區塊308，在區塊308中，ECU 62比較區塊304中量測之電容值與在區塊306中計算之新的/經調適基線值。ECU 62計算彼等值之間的差，且子常式300接著前進至區塊310。

[0118]在區塊310中，ECU 62判定所計算差是否超過所儲存「害蟲值」臨限值。類似於子常式200，子常式300之害蟲值臨限值為可規劃的且尤其基於嚙齒動物及台周圍之環境的性質而判定。害蟲值臨限值可由遠端系統16基於環境因素及由害蟲控制裝置14記錄之過去活動而改變或更新。每一襯墊72可具有相同或不同害蟲值臨限值。當所選擇襯墊72的計算差超過彼襯墊之害蟲值臨限值時，子常式300前進至區塊312。當計算差小於害蟲值臨限值時，子常式300前進至區塊314。

[0119]在區塊312中，當所選擇襯墊72之計算差超過彼襯墊之害蟲值臨限值時，ECU 62將圖9中識別為「原始狀況」

之變數設定成「作用中」。若執行替代區塊314，則ECU 62將所選擇襯墊72之原始狀況設定成「非作用中」，此係由於計算差小於害蟲值臨限值。在完成區塊312或區塊314之後，子常式300前進至區塊316。

[0120]在區塊316中，ECU 62比較原始狀況與所選擇襯墊72的先前襯墊狀況。如上文所描述，將電容式感測器陣列70之先前襯墊狀況儲存於記憶體92中。ECU 62自記憶體擷取所選擇襯墊72之先前襯墊狀況並比較其與原始狀況。若原始襯墊狀況等於先前襯墊狀況或與其相同，則子常式300前進至區塊318，在區塊318中，ECU 62將所選擇襯墊72的軟體計數重設成零，且子常式300前進至區塊320。若所選擇襯墊72之原始襯墊狀況並不等於先前襯墊狀況或與其相同，則子常式300直接自區塊316前進至區塊320。

[0121]在區塊320中，將與所選擇襯墊72相關聯的軟體計數與儲存於記憶體中之計數限制參數相比。計數限制參數可由遠端系統16改變或更新，且每一襯墊72可具有相同或不同計數限制參數。若所選擇襯墊72之計數超過其對應計數限制，則子常式300前進至區塊322。若所選擇襯墊72之軟體計數小於其對應計數限制，則子常式300前進至區塊324。

[0122]在區塊322中，ECU 62將所選擇襯墊72之新狀況設定為等於彼襯墊之原始狀況。舉例而言，若原始狀況等於「作用中」，則ECU 62將新襯墊狀況設定成「作用中」。子常式300接著自區塊322前進至區塊328，其在下文較詳細

地描述。

[0123] 返回至區塊320，若所選擇襯墊72之軟體計數小於其對應計數限制，則子常式300前進至區塊324，在區塊324中，所選擇襯墊之軟體計數遞增。子常式300接著前進至區塊326，在區塊326中，ECU 62將所選擇襯墊的新狀況設定為等於儲存於記憶體中的先前狀況。子常式300自區塊326前進至區塊328。

[0124] 在區塊328中，ECU 62分析其是否已判定所有襯墊72之新襯墊狀況。若ECU 62尚未判定陣列70中的所有襯墊72之新襯墊狀況，則子常式300前進至區塊330，在區塊330中，ECU 62選擇另一襯墊72，且子常式300返回至區塊304。ECU 62重複區塊304至區塊328，直至已針對所有襯墊72而判定新襯墊狀況，此時，子常式300結束。圖8之子常式280接著可前進至子常式280之區塊284，上文參看圖8描述區塊284。

[0125] 用於在判定在特定感測器處是否存在活動時使用的另一子常式(下文中子常式370)在圖10中展示。子常式370以區塊372開始，在區塊372中，ECU 62判定電容式感測器陣列70的每一襯墊72之新狀況。在例示性實施例中，新襯墊狀況包括襯墊害蟲狀況(其係關於可能的害蟲活動)及襯墊人的狀況(其係關於可能的人活動)兩者。為判定襯墊72之新襯墊狀況，ECU 62可執行圖11a及圖11b中所說明之子常式400。

[0126] 圖11a及圖11b中展示的子常式400包括與子常式

300之區塊相同或類似的許多區塊。對於此等區塊，上文所描述的子常式300之參考編號將用以識別子常式400中之彼等區塊。舉例而言，子常式400(類似於子常式300)以區塊302開始，在區塊302中，ECU 62選擇電容式感測器陣列70之襯墊72中的一者以查詢。子常式接著400如圖11a中所示繼續進行至區塊304至區塊310。如上文所描述，ECU 62在區塊310中判定所選擇襯墊72的計算差中之任一者是否超過所儲存「害蟲值」臨限值。當所選擇襯墊72之計算差超過彼襯墊之害蟲值臨限值時，子常式400前進至區塊412。當計算差小於害蟲值臨限值時，子常式400前進至區塊414。

[0127]在區塊412中，當所選擇襯墊72之計算差超過彼襯墊之害蟲值臨限值時，ECU 62將圖11a中識別為「原始害蟲狀況」之變數設定成「作用中」。若執行替代區塊414，則ECU 62將所選擇襯墊72之原始害蟲狀況設定成「非作用中」，此係由於計算之差小於害蟲值臨限值。在完成區塊412或區塊414之後，子常式400前進至區塊416。

[0128]在區塊416中，ECU 62比較所選擇襯墊72之原始害蟲狀況與先前害蟲狀況。電容式感測器陣列70之先前害蟲狀況儲存於記憶體92中。ECU 62自記憶體擷取所選擇襯墊72之先前害蟲狀況並比較其與原始害蟲狀況。若原始害蟲襯墊狀況等於先前害蟲狀況或與其相同，則子常式400前進至區塊418，在區塊418中，ECU 62將所選擇襯墊72之軟體害蟲計數重設成零，且子常式400前進至區塊420。若所選擇襯墊72之原始害蟲狀況並不等於先前害蟲狀況或與其

相同，則子常式400直接自區塊416前進至區塊420。

[0129]在區塊420中，將與所選擇襯墊72相關聯之軟體害蟲計數與儲存於記憶體中之害蟲計數限制參數相比較。害蟲計數限制參數可由遠端系統16改變或更新，且每一襯墊72可具有相同或不同害蟲計數限制參數。若所選擇襯墊72之害蟲計數超過其對應害蟲計數限制，則子常式400前進至區塊422。若所選擇襯墊72之軟體害蟲計數小於其對應計數限制，則子常式400前進至區塊424。

[0130]在區塊422中，ECU 62將所選擇襯墊72之新害蟲狀況設定為等於彼襯墊之原始害蟲狀況。舉例而言，若原始害蟲狀況等於「作用中」，則ECU 62將新害蟲狀況設定成「作用中」。子常式400接著自區塊422前進至圖11b中之區塊428，其在下文較詳細地描述。

[0131]返回至區塊420，若所選擇襯墊72之軟體計數小於其對應害蟲計數限制，則子常式400前進至區塊424，在區塊424中，所選擇襯墊之軟體計數遞增。子常式400接著前進至區塊426，在區塊426中，ECU 62將所選擇襯墊之新害蟲狀況設定為等於儲存於記憶體中之先前害蟲狀況。子常式400自區塊426前進至圖11b中之區塊428。

[0132]在區塊428中，ECU 62判定區塊308中計算的在量測之電容值與所選擇襯墊72之基線值之間的差是否超過彼襯墊之對應人的價值臨限值。人的價值臨限值為可規劃的且用以判定服務人員或其他個人是否故意地與害蟲控制裝置14互動。人的價值臨限值可由遠端系統16改變或更新。

每一襯墊72可具有相同或不同人的價值臨限值。當計算差超過所選擇襯墊72之人的價值臨限值時，子常式400前進至區塊430。當計算差小於人的價值臨限值時，子常式400前進至區塊432。

[0133]在區塊430中，當所選擇襯墊72之計算差超過彼襯墊之人的價值臨限值時，ECU 62將圖11b中識別為「原始人的狀況」之變數設定成「作用中」。若執行替代區塊432，則ECU 62將所選擇襯墊72之原始人的狀況設定成「非作用中」，此係由於計算差小於人的價值臨限值。在完成區塊430或區塊432之後，子常式400前進至區塊434。

[0134]在區塊434中，ECU 62比較原始人的狀況與所選擇襯墊72之先前人的狀況。電容式感測器陣列70之先前人的狀況儲存於記憶體92中。ECU 62自記憶體擷取所選擇襯墊72之先前人的狀況並比較其與原始人的狀況。若原始人的狀況等於先前人的狀況或與其相同，則子常式400前進至區塊436，在區塊436中，ECU 62將所選擇襯墊72之軟體人計數重設成零，且子常式400前進至區塊438。若所選擇襯墊72之原始人的狀況並不等於先前人的狀況或與其相同，則子常式400直接自區塊434前進至區塊438。

[0135]在區塊438中，將與所選擇襯墊72相關聯之軟體人計數與儲存於記憶體中的人計數限制參數相比較。人計數限制參數可由遠端系統16改變或更新，且每一襯墊72可具有相同或不同人計數限制參數。若所選擇襯墊72之人計數超過其對應人計數限制，則子常式400前進至區塊440。

若所選擇襯墊72的軟體人計數小於其對應計數限制，則子常式400前進至區塊442。

[0136]在區塊440中，ECU 62將所選擇襯墊72的新人的狀況設定為等於彼襯墊之原始人的狀況。舉例而言，若原始人的狀況等於「作用中」，則ECU 62將新人襯墊狀況設定成「作用中」。子常式400接著自區塊440前進至區塊328，其在下文較詳細地描述。

[0137]返回至區塊438，若所選擇襯墊72之軟體計數小於其對應人計數限制，則子常式400前進至區塊442，在區塊442中，所選擇襯墊之軟體人計數遞增。子常式400接著前進至區塊444，在區塊444中，ECU 62將所選擇襯墊之新人的狀況設定為等於儲存於記憶體中之先前人的狀況。子常式400自區塊444前進至區塊328。

[0138]在區塊328中，ECU 62分析其是否已判定所有襯墊72之新襯墊狀況。若ECU 62未判定陣列70中的所有襯墊72之新襯墊狀況，則子常式400前進至區塊330，在區塊330中，ECU 62選擇另一襯墊72，且子常式400返回至圖11a中之區塊304。ECU 62重複獲得新襯墊狀況之過程，直至已判定所有襯墊72之新襯墊狀況，此時，子常式400結束。圖10之子常式370接著可前進至子常式370之區塊374。

[0139]返回至圖10，子常式370自區塊372前進前進至區塊374，在區塊374中，將每一襯墊72之新害蟲狀況與彼襯墊之先前害蟲狀況相比較。為如此進行，ECU 62可擷取陣列70之儲存於記憶體92中的先前害蟲狀況並比較先前害蟲

狀況與新害蟲狀況。若任何襯墊72之新害蟲狀況並不等於針對彼襯墊記錄之先前害蟲狀況或與其相同，則子常式370前進至區塊376。以彼方式，僅一個襯墊之害蟲狀況的改變將使子常式370前進至區塊376。若所有襯墊72之新害蟲狀況與記憶體中記錄之先前狀況相同，則子常式370前進至區塊378。

[0140]在子常式370之區塊376中，ECU 62將當前害蟲狀況設定為等於在區塊372中判定之新害蟲狀況，且子常式370前進至區塊380。在區塊380中，若區塊376中設定的當前襯墊害蟲狀況中之一者經標記為「作用中」，則ECU 62記錄待決害蟲事件。若所有當前襯墊狀況經標記為「非作用中」，則ECU 62不記錄待決害蟲事件。子常式370接著前進至區塊378。

[0141]在區塊378中，ECU 62比較每一襯墊72之新人的狀況與針對彼襯墊記錄之先前人的狀況。為如此進行，ECU 62可擷取陣列70的儲存於記憶體92中之先前人的狀況。若任何襯墊72之新人的狀況不等於針對彼襯墊記錄之先前人的狀況或不與其相同，則子常式370前進至區塊382。以彼方式，僅一個襯墊之人的狀況之改變將使子常式370前進至區塊382。若所有襯墊72之新人的狀況與在記憶體中記錄之先前人的狀況相同，則子常式370前進至區塊384。

[0142]在區塊382中，ECU 62審查感測器襯墊72之所有新人的狀況以判定新人的狀況之任一者是否滿足襯墊碰到或接觸之所需序列。如上文所描述，ECU 62可執行判定襯

墊碰到或接觸之序列的演算法。舉例而言，在例示性實施例中，碰到之序列可對應於人跨越電容式感測器陣列70滑動手指以繪製字母「X」(指示碰到至所有五個襯墊)。若新人的狀況中之任何者對應於預期碰到或接觸以滿足序列，則子常式370前進至區塊386。若無新人的狀況對應於預期接觸以滿足序列，則子常式370前進至區塊388，在區塊388中，ECU 62重設序列。

[0143]在區塊386中，ECU 62判定感測器陣列70之新人的狀況與先前人的狀況之組合是否使所需序列完整(亦即，指示人之存在)。若使序列完整，則子常式370前進至區塊390、392，在區塊390、392中，ECU 62記錄服務事件並捨棄在區塊378中產生之待決害蟲事件使得事件僅經記錄為服務事件且不記錄為害蟲事件。在區塊392完成時，子常式370結束。類似地，若ECU 62在區塊386中判定序列並未完成，則子常式370結束。

[0144]返回至區塊378，若ECU 62判定所有襯墊72之新人的狀況與記憶體中記錄之先前人的狀況相同，則子常式370前進至區塊384。在區塊384中，ECU 62確認其是否正尋找襯墊碰到或接觸之序列。若其是，則子常式370結束；若其不是，則子常式370前進至區塊394。在區塊394中，ECU 62基於在區塊380中記錄之待決害蟲事件記錄害蟲事件。子常式370接著結束。在子常式370完成時，常式100可前進至區塊104，如上文所描述。

[0145]現參看圖12至圖18，害蟲控制系統510經展示具

有害蟲控制裝置(下文中被稱作害蟲控制裝置514)及害蟲捕獲裝置516之另一實施例。圖12至圖18之實施例包括上文關於圖1至圖11所描述的許多相同特徵。在圖12至圖18中使用相同參考編號以識別與上文關於圖1至圖11描述之特徵相同或類似的特徵。如圖12中所示，害蟲控制裝置514可耦接至扣留及/或消滅嚙齒動物之搭扣型嚙齒動物捕獲器516。在操作中，害蟲控制裝置514包括一位置或定向感測器84，其可操作以偵測害蟲控制裝置514之移動(如下文較詳細地描述)，並經由天線18將害蟲控制裝置514之彼移動無線地報告給遠端系統16以提供捕獲器516是否已經啟動之指示。

[0146]類似於上文參看圖1至圖11描述之位置/定向感測器84，定向感測器84為3軸數位加速度計，諸如，MMA8652，其可購自飛思卡爾(Freescale)。在一些實施例中，位置感測器可為可操作的以偵測捕獲器之移動。在此等實施例中，位置感測器可嵌入於捕獲器中以監測捕獲器之狀況的改變。位置感測器亦可經組配以經由有線或無線連接傳輸其加速度計讀數至害蟲控制裝置或直接傳輸至系統16。

[0147]如圖12至圖13中所示，害蟲控制裝置514包括一外部殼體520及附接至殼體520之一鉸接支撐腿522。外部殼體520(類似於上文關於圖1至圖11描述之殼體52)容納並保護電氣組件54以免受環境因素(包括水進入、灰塵、污垢、樹葉、濕氣，以及廢物)影響。在例示性實施例中，裝置514

之電氣組件54與裝置14之電氣組件相同或類似，包括位置感測器84、ECU 62、收發器66、電容式感測陣列70等等。

[0148]外部殼體520為大體矩形且分別具有兩個短頂部壁524及基底壁526，以及兩個長側壁528、530。天線18經由連接器536在其基底處連接至外部殼體520之頂部表面532以准許裝置514與系統16通訊。

[0149]外部殼體520包括多個沿著壁526、528、530定位之安裝臂540。每一安裝臂540為支撐腿522之可能連接點。每一臂540包括自壁526、528、530中之每一者向外伸展之多個柱544、546、548。桿550在柱544、546、548之間伸展。在例示性實施例中，桿550具有圓柱形橫截面，但應瞭解，在其他實施例中，其可具有不同橫截面。

[0150]如圖14中所示，支撐腿522包括連接至腳面板562之後面板560。後面板560具有自其背面566向外伸展之一對夾564。每一夾564包括嚙合安裝臂540之桿550以將支撐腿522緊固至害蟲控制裝置514之齒568。在例示性實施例中，夾564經組配以嚙合桿550以使得支撐腿522鉸接至害蟲控制裝置514並可相對於外部殼體522樞轉。

[0151]腳面板562包括經組配以定位於捕獲器516下方之上表面570及相對於表面570定位之下表面572。在例示性實施例中，表面570、572為實質上光滑表面。在其他實施例中，表面可包括抓緊捕獲器516之溝槽、肋或其他特徵。如圖15中所示，角度 α 係在腳面板562與後面板560之間界定。在例示性實施例中，角度 α 大於90度。

[0152] 外部殼體520及支撐腿522各由硬耐用塑膠形成。在其他實施例中，殼體520及腿522可由任何環境耐受性材料形成。

[0153] 為相對於控制裝置514設置捕獲器516，捕獲器516與支撐腿522之上表面570接觸置放。捕獲器516之重量迫使支撐腿522相對於外部殼體520樞轉並使腳面板562之下表面572與地面接觸，如圖12中所示。當支撐腿522樞轉時，附接至支撐腿522的外部殼體520之壁(在此情況下，壁526)經迫使向上，且外部殼體520以相對於地面之角度 β 定位。在捕獲器516置放於腿522之上表面570上之情況下，捕獲器516之重量將控制裝置514維持在圖12中所展示之位置中。

[0154] 如圖16至圖18中所示，搭扣型嚙齒動物捕獲器516可在「裝備」狀況(圖16)或「捕獲」狀況(圖18)中。捕獲器516包括一基底580及樞轉耦接至彈簧584之大體上U形鄂部582。在「裝備」狀況中，鄂部582由捕獲銷586保持在適當的位置以使得鄂部582鄰近於害蟲控制裝置514，如圖16中所示。在此組配中，若嚙齒動物對誘餌盤588上施加充分向下壓力，則捕獲銷586移位，且鄂部582搭扣在誘餌盤588上以在鄂部582與基底580之間囚禁嚙齒動物。在彼位置中，捕獲器516係在「捕獲」狀況中。

[0155] 在自「裝備」狀況轉變至「捕獲」狀況期間，搭扣之力使捕獲器516相對於地面向上提昇，藉此釋放害蟲控制裝置514之腿522，藉此允許腿522如圖17至圖18中所示樞

轉。如圖18中所示，當捕獲器516提昇離開腿522時，外部殼體520下降至地面層。如下文較詳細地描述，位置感測器84監測外部殼體520之此定向或位置並產生可用以偵測外部殼體520之移動的(x, y, z)定向資料。信號接著由系統16分析以判定捕獲器516之狀況。

[0156]現參看圖19，說明用於監測害蟲控制裝置之定向或位置狀監測常式600。在例示性實施例中，常式600為用於監測環境感測器陣列的圖6之區塊104中的示範性子常式。應瞭解，在其他實施例中，常式可為可用作圖6之常式100之替代的單獨常式。如下文較詳細地描述，常式600使ECU 62監測由位置感測器84產生之資料並以預定時間間隔取得位置感測器84(及因此外部殼體520)之(x, y, z)座標的讀數。當ECU 62已取得預定數目個讀數時，ECU 62可處理感測器資料以判定害蟲控制裝置514是否穩定並判定害蟲控制裝置514之移動是否超過預定角度臨限值。替代地，在一些實施例中，位置感測器84可貫穿自「裝備」狀況至「捕獲」狀況之轉變偵測害蟲控制裝置514之即時移動以監測外部殼體520之位置。若害蟲控制裝置514之充分移動資料被偵測到，則此等移動資料可經傳輸至遠端系統16以用以分析捕獲器516之狀態。

[0157]常式600在區塊602中開始，在區塊602中，ECU 62判定自從ECU 62儲存感測器資料之其最後讀數以來預定時間間隔是否已過去。若ECU 62判定預定時間間隔尚未過去，則監測常式600結束。若ECU 62判定預定時間間隔已過

去，則監測常式600繼續進行至區塊604。應瞭解預定時間間隔可為可規劃的並可基於嚙齒動物及在害蟲控制裝置514周圍之環境的性質而設定。在例示性實施例中，預定時間間隔為60秒。

[0158]在區塊604中，ECU 62監測並記錄包括於藉由感測器84產生之位置資料中的(x, y, z)座標。每一感測器讀數指示害蟲控制裝置514的外部殼體520之定向或位置。在ECU 62已獲得(x, y, z)座標的讀數之後，監測常式600可前進至區塊606。在區塊606中，ECU 62遞增計數並在常式600前進至區塊608之前記錄彼感測器讀數。

[0159]在區塊608中，ECU 62判定計數器是否已記錄預定數目個感測器讀數。當計數等於或大於預定數目個感測器讀數時，常式600可前進至區塊610以進一步處理感測器資料。當計數指示已取得小於預定數目個感測器讀數時，常式600結束。應瞭解，預定數目個感測器讀數可為可規劃的並可基於嚙齒動物及在害蟲控制裝置514周圍的環境之性質而設定。例示性實施例，感測器讀數之預定數目等於8個感測器讀數。換言之，ECU 62必須在前進至區塊610之前獲得8組(x, y, z)座標；若其獲得少於8個組，則常式600結束。

[0160]當常式600前進至區塊610時，ECU 62處理在預定數目個感測器讀數之每一讀取期間記錄的資料。在例示性實施例中，ECU 62處理由先前8個感測器讀取記錄之資料。在處理資料時，ECU 62自先前8個感測器讀數(即，預定數

目個感測器讀數)判定x、y及z座標中之每一者的最大(x_max、y_max、z_max)值及最小(x_min、y_min、z_min)值。ECU 62接著在區塊612中使用x、y及z座標中之每一者的最大值及最小值。

[0161]在區塊612中，ECU 62針對預定數目個感測器讀數判定外部殼體520是否在穩定定向或穩定位置中。為如此進行，ECU 62計算x、y及z座標中之每一者的每一軸之最大(x_max、y_max、z_max)與每一軸之最小(x_min、y_min、z_min)值之間的差。將每一軸之最大值個別地與彼軸之可規劃臨限值相比較。舉例而言，將8個感測器讀數之x_max與x_min之間的差與可規劃臨限值(x_threshold)相比較，將8個感測器讀數之y_max與y_min之間的差與可規劃臨限值(y_threshold)相比較，且將8個感測器讀數之z_max與z_min之間的差與可規劃臨限值(z_threshold)相比較。若x、y及z座標之最大值與最小值之間的所有差小於或等於對應可規劃臨限值(x_threshold、y_threshold、z_threshold)，則常式600前進至區塊614。若該等差中之任一者大於對應可規劃臨限值，則常式600前進至區塊624，在區塊624中，在常式600結束之前重設計數器。

[0162]用於區塊612中之可規劃臨限值係基於(尤其)嚙齒動物及在害蟲控制裝置514周圍之環境的性質而設定。理想地，在外部殼體520無實體移動之情況下，x、y及z座標之最大值與最小值之間的差應處於或靠近零。然而，來自環境因素(包括風及振動)之破壞可使外部殼體520移動。可

規劃臨限值可設定為高於零以准許由風及/或振動所引起的殼體520之移動。在例示性實施例中，將x、y及z座標之每一可規劃臨限值(x_threshold、y_threshold、z_threshold)設定成50個單位，其中每一單位表示重力之1/1024。

[0163] 在一些實施例中，ECU 62可添加最大(x_max、y_max、z_max)值與最小(x_min、y_min、z_min)值之間的差並比較差之總和與淨可規劃臨限值(即，x_threshold、y_threshold與z_threshold之總和)。

[0164] 如上文所描述，若x、y及z座標之最大值與最小值之間的差小於或等於可規劃臨限值，則常式600可前進至區塊614。在區塊614中，ECU 62計算在預定數目個感測器讀取期間記錄的x、y及z座標之平均值。換言之，ECU 62計算在先前8個感測器讀取期間獲得的平均x、y及z座標值。ECU 62接著將平均x、y及z座標值儲存為新穩定定向值A_x、A_y及A_z，且常式600可前進至區塊616。

[0165] 在區塊616中，ECU 62計算新穩定定向值與先前穩定定向值之間的偏轉角。為如此進行，ECU 62自記憶體召回先前穩定定向值B_x、B_y及B_z。ECU 62可接著使用以下等式(3)計算新的穩定定向與先前穩定定向之間的偏轉角。

$$[0166] \text{偏轉角} = \cos^{-1} \left(\frac{(A_x * B_x) + (A_y * B_y) + (A_z * B_z)}{\sqrt{(A_x^2 + A_y^2 + A_z^2) * (B_x^2 + B_y^2 + B_z^2)}} \right) \quad (3)$$

[0167] A_x、A_y、A_z為新穩定定向之座標，且B_x、B_y、B_z為先前穩定定向之座標。

[0168] 在計算新的穩定定向與先前穩定定向之間的偏

轉角之後，ECU 62繼續進行至區塊618，在區塊618中，ECU 62判定所計算偏轉角是否大於預定角度臨限值。在例示性實施例中，預定角度臨限值等於2.5度。預定角度臨限值為預定最小偏轉角以藉由消除由周圍環境所引起的定向之不顯著改變防止誤報讀數。預定角度臨限值為可規劃的且基於尤其害蟲控制裝置514周圍之環境而判定。應瞭解，在其他實施例中，預定角度臨限值可不同於2.5度。

[0169]若ECU 62判定偏轉角小於或等於預定角度臨限值，則ECU 62推斷害蟲控制裝置514之定向改變不顯著且繼續進行至區塊622。在區塊622中，ECU 62在前進至區塊624之前以新的穩定定向讀數 A_x 、 A_y 及 A_z 更新先前穩定定向讀數 B_x 、 B_y 及 B_z ，在區塊624中，ECU 62重設計數器並繼續進行以結束監測常式600。

[0170]若ECU 62判定偏轉角大於預定角度臨限值，則常式600前進至區塊620。在區塊620中，ECU 62發送訊息至系統16以通知系統16偏轉角超過預定角度臨限值。系統16可接著使用此資訊來判定捕獲器516之狀態並通知操作者。舉例而言，在捕獲器之初始設置期間，當歸因於人活動預期害蟲控制裝置514之一些移動時，系統16將捕獲器516之預設狀態設定為「捕獲」。當捕獲器516經恰當地定位且為穩定時，ECU 62儲存捕獲器之初始定向並發送偏轉角超過預定角度臨限值之訊息至系統16。系統16接著將捕獲器516之狀態更新成「裝備」。隨後，當系統16接收偏轉角超過預定角度臨限值之以下訊息時，系統16將捕獲器516之狀態更

新成「捕獲」並警告操作者捕獲器516已被捕獲。如上文所描述，常式600可接著前進至區塊622且隨後前進至區塊624。

[0171]現參看圖20至圖31，展示害蟲控制裝置之其他實施例。圖20至圖31之實施例包括上文關於圖12至圖18描述之許多相同特徵。圖20至圖31中使用相同參考編號以識別與上文關於圖1至圖19之實施例描述的特徵相同或類似的特徵。如圖20至圖31中所示，害蟲控制裝置714、814、914可分開地耦接至搭扣型嚙齒動物捕獲器516；然而，耦接機構可在不同實施例之間變化，如下文將詳細地描述。

[0172]在圖20至圖31之實施例中，裝置714、814、914之電氣組件54與裝置14、514之電氣組件相同或類似，包括位置感測器84、ECU 62、收發器66、電容式感測陣列70等等。在操作中，每一害蟲控制裝置714、814、914之位置感測器84可操作以偵測其各別害蟲控制裝置714、814、914之移動並提供捕獲器516是否已被啟動的指示，如下文較詳細地描述。類似於上文參看圖1至圖19描述之位置感測器84，位置感測器84為3軸數位加速度計，諸如，MMA8652，其可購自飛思卡爾(Freescale)。

[0173]現參看圖20至圖23，害蟲控制裝置714經由害蟲控制裝置714之整合夾722耦接至搭扣型嚙齒動物捕獲器516。因此，害蟲控制裝置714包括一外部殼體720及附接至外部殼體720之該對夾722。外部殼體720(類似於上文關於圖11至圖19描述之殼體520)容納並保護電氣組件54以免受

環境因素(包括水進入、灰塵、污垢、樹葉、濕氣及廢物)影響。

[0174]如圖20中所示，外部殼體720為大體矩形形狀並分別具有兩個短頂部壁724及基底壁726，以及兩個長側壁728、730。天線18經由連接器536在其基底處連接至外部殼體720之頂部表面732以允許裝置714與系統16通訊。外部殼體720進一步包括自外部殼體720之頂部壁724向外延伸的該對夾722。每一夾722包括嚙合捕獲器516的大體上U形鄂部582之中心線590以將外部殼體720緊固至捕獲器516之齒734。為相對於控制裝置714設置捕獲器516，外部殼體720之夾722嚙合捕獲器516之鄂部582的中心線590以使得外部殼體720鉸接至捕獲器516之鄂部582並可相對於捕獲器516樞轉。

[0175]如圖21至圖23中所示，搭扣型嚙齒動物捕獲器516可在「裝備」狀況(圖21)或「捕獲」狀況(圖23)中。在「裝備」狀況中，鄂部582由捕獲銷586保持在適當的位置且外部殼體720側向地附接至捕獲器516以使得附接至捕獲器516的外部殼體720之頂部壁724被迫使向上，且外部殼體720以相對於地面之角度 β 定位。在自「裝備」狀況轉變至「捕獲」狀況期間，鄂部582搭扣在誘餌盤588上以在鄂部582與捕獲器516之基底580之間囚禁嚙齒動物。當鄂部582搭扣在誘餌盤588上時，控制裝置714與鄂部582一起相對於地面向上，提昇同時允許外部殼體720之夾722如圖21至圖23中所示樞轉。鄂部582及外部殼體720接著相對於地面下

降，從而使捕獲器516處於「裝備」狀況中。位置感測器84監測外部殼體720之此定向並產生可用以偵測外部殼體720之移動的(x, y, z)位置資料。

[0176]類似於上文關於圖12至圖19描述之常式600的常式使ECU 62監測由位置感測器84產生之資料並以預定時間間隔取得位置感測器84(及因此外部殼體720)的(x, y, z)座標之讀數。當ECU 62已取得預定數目個讀數時，ECU 62可處理感測器資料以判定害蟲控制裝置714是否穩定並判定害蟲控制裝置714之移動是否超過預定角度臨限值。信號接著由系統16分析以判定捕獲器516之狀況。替代地，在一些實施例中，位置感測器84可偵測貫穿自「裝備」狀況轉變至「捕獲」狀況的害蟲控制裝置714之即時移動以監測外部殼體720之位置。

[0177]現參看圖24至圖27，害蟲控制裝置814經由害蟲控制裝置814之整合臂822耦接至搭扣型嚙齒動物捕獲器516。因此，控制裝置814之外部殼體820包括附接至外部殼體820之一對大體L形臂822。外部殼體820(類似於上文參看圖11至圖23描述之殼體520、720)容納並保護電氣組件54以免受環境因素(包括水進入、灰塵、污垢、樹葉、濕氣及廢物)影響。

[0178]如圖24中所示，外部殼體820為大體矩形並分別具有兩個短頂部壁824及基底壁826及兩個長側壁828、830。天線18經由連接器536在其基底處連接至外部殼體820之頂部表面832以准許裝置814與系統16通訊。外部殼體820進一

步包括自外部殼體820之基底壁826向外延伸的該對臂822。每一臂822包括自外部殼體820之基底壁826向外延伸並連接至第二部件836的第一部件834。第二部件836向下朝向地面彎曲，從而形成相對於第一部件834之大體L形狀。

[0179] 爲相對於捕獲器516設置控制裝置814，將外部殼體820之臂822置放在捕獲器516之鄂部582的中心線590上以使得臂822之第二部件836嚙合捕獲器516之基底580。因此，在圖24至圖25中展示之「裝備」狀況中，控制裝置814相對於捕獲器516置放以使得鄂部582之中心線590置放於臂822之第二部件836與外部殼體820之基底壁826之間及臂822之第一部件834與捕獲器516之基底580之間的凹槽內。在此組配中，外部殼體820以相對於地面之角度 β 定位，且控制裝置814之臂822不進行與捕獲器516之鄂部582直接實體接觸。

[0180] 在如圖25至圖27中所示的自「裝備」狀況轉變至「捕獲」狀況期間，鄂部582搭扣在誘餌盤588上以在捕獲器516之鄂部582與基底580之間囚禁嚙齒動物。當鄂部582開始搭扣時，鄂部582之中心線590嚙合外部殼體820之L形臂822，從而使控制裝置814相對於地面向上提昇，如圖26中所示。當鄂部582之中心線590穿過正交於捕獲器516之基底580的假想線594時，鄂部582之中心線590拖動L形臂822之第二部件826且搭扣之力將控制裝置814遠離中心線590投擲，如圖26中所示。位置感測器84監測外部殼體820之此定向並產生可用以偵測外部殼體820之移動的(x, y, z)位置

資料。

[0181]類似於上文關於圖12至圖19描述之常式600的常式使ECU 62監測由位置感測器84產生之資料並以預定時間間隔取得位置感測器84(及因此外部殼體820)的(x, y, z)座標之讀數。當ECU 62已取得預定數目個讀數時，ECU 62可處理感測器資料以判定害蟲控制裝置814是否穩定並判定害蟲控制裝置814之移動是否超過預定角度臨限值。信號接著由系統16分析以判定捕獲器516之狀況。替代地，在一些實施例中，位置感測器84可偵測貫穿自「裝備」狀況轉變至「捕獲」狀況的害蟲控制裝置814之即時移動以監測外部殼體820之位置。

[0182]現參看圖28至圖31，害蟲控制裝置914經由害蟲控制裝置914之整合通道922耦接至搭扣型嚙齒動物捕獲器516。外部殼體920(類似於上文關於圖11至圖27描述之殼體520、720、820)容納並保護電氣組件54以免受環境因素(包括水進入、灰塵、污垢、樹葉、濕氣及廢物)影響。

[0183]如圖28中所示，外部殼體920為大體矩形並分別具有兩個短頂部壁924及基底壁926以及兩個長側壁928、930。天線18經由連接器536在其基底處連接至外部殼體920之頂部表面932以允許裝置914與系統16通訊。控制裝置914之外部殼體920進一步包括通道922。通道922係在外部殼體920之基底表面934中界定並自一個側壁928延伸至在外部殼體920之基底壁926附近的相對側壁530。通道922經組配以接納捕獲器516的鄂部582之中心線590，如圖28中所示。

當控制裝置914相對於捕獲器516設定時，中心線590接納於通道922中，從而使外部殼體520相對於地以角度 β 定位。

[0184]在圖28至圖29中展示之「裝備」狀況中，控制裝置914相對於捕獲器516置放以使得捕獲器516的鄂部582之中心線590嚙合外部殼體920之通道922。在如圖29至圖31中所示之自「裝備」狀況轉變至「捕獲」狀況期間，鄂部582搭扣在誘餌盤588上。當鄂部582開始搭扣時，鄂部582之中心線590保持在外殼體920之通道922中，從而使控制裝置914相對於地面向上提昇，如圖30中所示。當鄂部582之中心線590通過正交於捕獲器516之基底580的假想線594時，搭扣之力進一步提昇控制裝置914並將其遠離捕獲器516向外推，藉此翻轉控制裝置914，如圖31中所示。位置感測器84監測外部殼體920之此定向並產生可用以偵測外部殼體920之移動的(x, y, z)位置資料。

[0185]類似於上文參看圖12至圖19描述之常式600的常式使ECU 62監測由位置感測器84產生之資料並以預定時間間隔取得位置感測器84(及因此外部殼體920)的(x, y, z)座標之讀數。當ECU 62已取得預定數目個讀數時，ECU 62可處理感測器資料以判定害蟲控制裝置914是否穩定並判定害蟲控制裝置914之移動是否超過預定角度臨限值。信號接著由系統16分析以判定捕獲器516已狀況。替代地，在一些實施例中，位置感測器84可偵測貫穿自「裝備」狀況轉變至「捕獲」狀況的害蟲控制裝置814之即時移動以監測外部殼體920之位置。

[0186]現參看圖32，害蟲控制裝置1014(與圖1至圖19相同或類似)安裝於個人自助搭扣捕獲器1016上。如圖32中所示，外部殼體1020為大體矩形並分別具有兩個短頂部壁1024及基底壁1026以及兩個長側壁1028、1030。天線18經由連接器536在其基底處連接至外部殼體1020之頂部表面1032以准許裝置1014與系統16通訊。

[0187]個人自助搭扣捕獲器1016包括一基底1038及樞轉耦接至偏置部件1042之一樞轉部件1040。樞轉部件1040包括平坦頂部表面1044。害蟲控制裝置1014之外部殼體1020由扣件1036安裝於搭扣捕獲器1016之頂部表面1044上。在「裝備」狀況中，樞轉部件1040由偏置部件1042保持在適當的位置。在此組配中，若嚙齒動物對誘餌盤1034施加充分向下壓力，則偏置部件1042移位，且樞轉部件1040下落於誘餌盤1034上以在樞轉部件1040與基底1038之間囚禁嚙齒動物。在自「裝備」狀況轉變至「捕獲」狀況期間，控制裝置1014與樞轉部件1040一起移動。在例示性實施例中，樞轉部件1040之移動表示控制裝置1014之移動。位置感測器84監測外部殼體1020之此定向並產生可用於偵測外部殼體1020之移動的(x, y, z)位置資料。

[0188]類似於上文關於圖12至圖19描述之常式600的常式使ECU 62監測由位置感測器84產生之資料並以預定時間間隔取得位置感測器84(及因此外部殼體820)的(x, y, z)座標之讀數。當ECU 62已取得預定數目個讀數時，ECU 62可處理感測器資料以判定害蟲控制裝置1014是否穩定並判定

害蟲控制裝置1014之移動是否超過預定角度臨限值。信號接著由系統16分析以判定捕獲器516之狀況。替代地，在一些實施例中，位置感測器84可偵測貫穿自「裝備」狀況轉變至「捕獲」狀況的害蟲控制裝置814之即時移動以監測外部殼體1020之位置。

[0189]現參看圖33，說明用於監測本文中所描述的害蟲控制裝置中之任一者之定向或位置的監測常式1200。在例示性實施例中，常式1200為用於監測環境感測器陣列的圖6之區塊104中使用的示範性子常式。應瞭解，在其他實施例中，常式可為可用作圖6之常式100或圖19之常式600的替代之單獨常式。常式1200之區塊中之一些類似於常式600之區塊，且相同參考編號將用以識別圖33中之此等區塊。類似於常式600，常式1200使ECU 62監測由位置或定向感測器84產生之資料並以預定時間間隔取得位置感測器84(及因此外部殼體)的(x, y, z)座標之讀數。當ECU 62已取得預定數目個讀數時，ECU 62可處理感測器資料以判定害蟲控制裝置是否穩定並判定害蟲控制裝置之移動是否超過預定臨限值。

[0190]常式1200在區塊602中開始，在區塊602中，ECU 62判定自從ECU 62儲存感測器資料之其最後讀數以來預定時間間隔是否已過去。若ECU 62判定預定時間間隔尚未過去，則監測常式1200結束。若ECU 62判定預定時間間隔已過去，則監測常式1200繼續進行至區塊1204。應瞭解，預定時間間隔可為可規劃的並可基於嚙齒動物及在害蟲控制

裝置514周圍之環境的性質而設定。例示性實施例，預定時間間隔為60秒。

[0191]在區塊1204中，ECU 62監測並記錄包括於由感測器84產生的位置資料中之座標(x, y, z)。在例示性實施例中，(x, y, z)座標形成指示害蟲控制裝置的外部殼體之定向或位置之定向值。在常式1200中，ECU 62識別最舊儲存之定向值(即，儲存於記憶體中之(x, y, z)座標的最舊讀數)並以當前讀數之新(x, y, z)座標替代最舊定向值。例示性地，ECU 62儲存僅8組(x, y, z)座標，且當前讀數之新(x, y, z)座標替換彼等組中之一者。應瞭解，在其他實施例中，ECU可經組配以儲存(x, y, z)座標的額外或更少組(亦即，額外定向值)。

[0192]在例示性實施例中，計數用以索引所儲存(x, y, z)座標使得ECU 62可識別哪一組為最舊組。在推斷區塊1204處，常式1200可前進至區塊1206，在區塊1206中，計數遞增以對應於(x, y, z)座標之下一儲存組，其現在為記憶體中的(x, y, z)座標之最舊組。應瞭解，其他軟體工具可用以識別(x, y, z)座標之最舊組。常式1200可前進至區塊610。

[0193]當常式600前進至區塊610時，ECU 62處理8組(x, y, z)座標以判定儲存於記憶體中之8組(x, y, z)座標的x、y及z座標中的每一者之最大(x_max、y_max、z_max)值及最小(x_min、y_min、z_min)值。ECU 62接著可在區塊612中使用x、y及z座標中的每一者之最大值及最小值。

[0194]在區塊612中，ECU 62針對預定數目個感測器讀

數判定害蟲控制裝置是否在穩定定向或穩定位置中。為如此進行，ECU 62計算x、y及z座標中之每一者的每一軸之最大(x_max、y_max、z_max)值與每一軸之最小(x_min、y_min、z_min)值之間的差。將每一軸之最大值個別地與彼軸之可規劃臨限值相比較。若x、y及z座標之最大值與最小值之間的所有差小於或等於對應可規劃臨限值(x_threshold、y_threshold、z_threshold)，則常式1200可前進至區塊614。若差中之任一者大於對應可規劃臨限值，則常式1200結束。

[0195]在區塊614中，ECU 62計算在預定數目感測器讀取期間記錄的x、y及z座標之平均值。換言之，ECU 62計算在先前8個感測器讀取期間取得的平均x、y及z座標值。ECU 62接著將平均x、y及z座標值儲存為新穩定定向值 A_x 、 A_y 及 A_z ，且常式600可前進至區塊616。在區塊616中，ECU 62計算新穩定定向值與先前穩定定向值之間的偏轉角，如上文關於圖19所描述。

[0196]在計算新的穩定定向與先前穩定定向之間的偏轉角之後，ECU 62繼續進行至區塊618，在區塊618中，ECU 62判定所計算偏轉角是否大於預定角度臨限值。在例示性實施例中，預定角度臨限值等於2.5度，其為預定最小偏轉角以藉由消除由周圍環境所引起的定向之不顯著改變來防止誤報讀數。應瞭解，在其他實施例中，預定角度臨限值可不同於2.5度。

[0197]若ECU 62判定偏轉角小於或等於預定角度臨限

值，則ECU 62推斷害蟲控制裝置514之定向改變不顯著且可繼續區塊622。在區塊622中，在監測常式600結束之前，ECU 62以新穩定定向讀數 A_x 、 A_y 及 A_z 更新先前穩定定向讀數 B_x 、 B_y 及 B_z 。

[0198] 若ECU 62判定偏轉角大於預定角度臨限值，則常式1200前進至區塊620。在區塊620中，ECU 62發送訊息至系統16以通知系統16偏轉角超過預定角度臨限值。系統16可接著使用彼資訊判定捕獲器516之狀態並通知操作者，如上文關於圖19所描述。常式600接著可前進至區塊622，在區塊622中，ECU 62在監測常式600結束之前以新穩定定向讀數 A_x 、 A_y 及 A_z 更新先前穩定定向讀數 B_x 、 B_y 及 B_z 。

[0199] 在一些實施例中，常式可包括容納人活動並消除錯誤害蟲偵測事件(其可歸因於需要處置害蟲控制裝置或捕獲器的服務提供者或安裝者而出現)之一或多個子常式。在一個實施例中，安裝者或其他操作者可啟動所有感測活動在可規劃時間間隔內忽略以准許安裝者在所要位置中及定向上定位害蟲控制裝置及/或捕獲器之子常式。類似地，常式可包括所有感測活動在可規劃時間間隔內忽略以准許服務提供者在服務事件之後在所要位置中及定向上再安裝害蟲控制裝置及/或捕獲器之子常式。應瞭解，可規劃時間間隔可為相同的或可分開來規劃。

[0200] 常式亦可包括感測器資料在服務事件之前在可規劃時間間隔內經緩衝之另一子常式。此可使用許多資料桶而實現。可在預先服務時間間隔之 $1/4$ 內填充每一桶。若

無服務事件在預先服務時間間隔期間出現，則最舊桶可經計數、清空並以新感測器資料填充。若服務事件在預先服務時間間隔期間出現，則包括於桶中之所有感測器資料可被捨棄。應瞭解，害蟲控制系統可利用上文所描述的子常式之任何組合。

[0201] 在一些實施例中，位置或定向感測器可為害蟲控制裝置之單獨可移動組件。在此等實施例中，定向感測器可直接耦接至害蟲捕獲裝置。舉例而言，害蟲捕獲裝置可為包括外殼、樞轉附接至外殼之捕獲器門以及連接門與外殼之偏置部件的籠。在一些實施例中，可將誘餌沈積至籠內以引誘嚙齒動物至籠內。害蟲控制裝置之位置或定向感測器可耦接至捕獲器門以監測捕獲器門之移動。害蟲控制裝置可在害蟲捕獲裝置之外殼內部或外部。在「裝備」狀況中，害蟲捕獲裝置之捕獲器門可打開，從而創造至籠內之入口路徑。當害蟲/嚙齒動物進入籠時，害蟲/嚙齒動物可觸發偏置部件閉上捕獲器門，藉此誘捕嚙齒動物並將籠設定在「捕獲」狀況中。在自「裝備」狀況至「捕獲」狀況之此轉變期間，定向感測器與捕獲器門一起移動。定向感測器監測捕獲器門之定向以產生(x, y, z)位置資料。

[0202] 常式(類似於上文參看圖12至圖19描述之常式600)可使ECU 62監測由定向感測器產生之資料並取得由定向感測器以預定時間間隔產生的(x, y, z)座標之讀數。當ECU 62已取得預定數目個讀數時，ECU 62可處理感測器資料以判定捕獲器門是否穩定並判定捕獲器門之移動是否超

過預定角度臨限值。信號接著由系統16分析以判定籠之狀況。替代地，在一些實施例中，定向感測器可偵測貫穿自「裝備」狀況轉變至「捕獲」狀況的捕獲器門之即時移動以監測籠之位置。

[0203]害蟲控制裝置14可結合其他害蟲控制裝置14一起使用以監測位點。為如此進行，害蟲控制裝置14可定位於貫穿建築或其他設施之各種位置處。併有雙向收發器之可選中繼器可用以伸展裝置14之間的通訊之範圍。另外，併有用於與裝置14及/或中繼器及遠端系統16通訊之雙向收發器的閘道器裝置。閘道器裝置可併有數位蜂巢式技術以准許其與遠端系統16通訊。中繼器及閘道器裝置之示範性系統經展示且在美國專利第8,026,822號中描述，該專利在2009年9月8日頒佈且明確地以引用的方式併入本文中。

[0204]儘管本發明已在圖式及前述描述中詳細說明及描述，但此說明及描述在特性上應被視為示範性而非限制性的，將理解，僅例示性實施例已被展示並描述且希望符合本發明之精神的所有改變及修改受到保護。

[0205]存在自本文中所描述的方法、設備及系統之各種特徵產生的本發明之多個優點。應注意，本發明之方法、設備及系統的替代實施例可不包括所描述之所有特徵，但仍受益於此等特徵之優點中的至少一些。一般熟習此項技術者可易於設計併有本發明之特徵中之一或多者及屬於如由所附申請專利範圍所定義的本發明之精神及範疇之方法、設備及系統的其自身實施。

【符號說明】

- 10...害蟲控制台/嚙齒動物控制台
- 12...外殼
- 14、514、714、814、914、1014...害蟲控制裝置
- 16...遠端系統
- 18...天線
- 20...誘餌
- 22...外壁
- 24...內部腔室
- 26...圓形開口
- 28...蓋板
- 30、922...通道
- 32...內壁
- 34...誘餌腔室
- 36...開口
- 40...槽
- 42...底板
- 44...天線連接器
- 50...後壁
- 52、520、720、820、920、1020...外部殼體
- 54...電氣組件
- 56、58...發光二極體(LED)
- 60、532、732、832、932、1032、1044...頂部表面
- 62...電子控制單元(ECU)/電子控制器
- 64...通訊連結
- 66...收發器陣列

- 70...電容式感測器陣列
- 72...感測器襯墊
- 74、76...側面
- 78...交叉影線圖案
- 80...溫度感測器
- 82...環境感測器
- 84...位置/定向感測器/加速度計
- 86...電池
- 88...接近性感測器
- 90...微處理器
- 92...記憶體裝置
- 94...類比介面電路
- 100、600、1200...常式
- 102~112、202~224、282~290、302~330、372~394、412~422、428~440、
602~624、1204、1206...區塊
- 200、280、300、370、400...子常式
- 510...害蟲控制系統
- 516...害蟲捕獲裝置/搭扣型嚙齒動物捕獲器
- 522...支撐腿
- 524、724、824、924、1024...短頂部壁
- 526、726、826、926、1026...短基底壁
- 528、530、728、730、828、830、928、930、1028、1030...長側壁
- 536...連接器
- 540、822...臂
- 544、546、548...柱
- 550...桿

560...後面板
562...腳面板
564、722...夾
566...背面
568、734...齒
570...上表面
572...下表面
580、1038...基底
582...鄂部
584...彈簧
586...捕獲銷
590...中心線
594...假想線
834...第一部件
836...第二部件
934...基底表面
1016...個人自助搭扣捕獲器
1034...誘餌盤
1036...扣件
1040...樞轉部件
1042...偏置部件
 α 、 β ...角度

申請專利範圍

1. 一種害蟲控制裝置，其包含：

一電容式感測器陣列，其包括多個感測器襯墊，該電容式感測器陣列經組配以產生指示每一感測器襯墊之狀態的一電氣輸出信號，以及

一電子控制器，其電氣連接至該電容式感測器陣列，該電子控制器包括一處理器及包括多個指令之一記憶體，該等多個指令當由該處理器執行時使該處理器執行以下操作：

接收來自該電容式感測器陣列之該等電氣輸出信號，

基於每一電氣輸出信號判定每一感測器襯墊的一量測之電容值，

基於該感測器襯墊的該量測之電容值計算每一感測器襯墊之基線，

判定至少一個感測器襯墊的該量測之電容值與其對應基線之間的差是否超過一第一預定臨限值，

當該第一預定臨限值被超過時，更新一計數，以及

當該計數超過一預定限制時，記錄指示一害蟲存在的一事件。

2. 如請求項1之害蟲控制裝置，其中該等多個指令進一步使該處理器使用以下等式計算每一基線：

$$A(new) = A(old) - A(old) * \left(\frac{Kf}{2^{16}}\right) + C_{meas}$$

$$\text{基線} = A(\text{new}) * \left(\frac{Kf}{2^{16}} \right)$$

其中「Kf」為儲存於該電子控制器之一記憶體裝置中的一參數，「Cmeas」為對應於一個感測器襯墊之該電氣輸出信號的該量測之電容值，且「A(old)」為儲存於記憶體中之一變數。

3. 如請求項2之害蟲控制裝置，其中該電子控制器經組配以自一遠端系統接收Kf之值。
4. 如請求項1之害蟲控制裝置，其中該電子控制器經組配以當該電氣輸出信號指示一人之存在時記錄一第二事件。
5. 如請求項4之害蟲控制裝置，其中該等多個指令進一步使該處理器執行以下操作：

基於該等電氣輸出信號判定感測器襯墊接觸之一序列，

比較感測器襯墊接觸之該序列與一預定序列，以及
當感測器襯墊接觸之該序列匹配該預定序列時，記錄該第二事件。

6. 如請求項5之害蟲控制裝置，其進一步包含電氣連接至該電子控制器之一第一視覺指示器，其中該電子控制器經組配以當感測器襯墊接觸之該序列匹配該預定序列時，激勵該第一視覺指示器。
7. 如請求項6之害蟲控制裝置，其進一步包含電氣連接至該電子控制器之一第二視覺指示器，其中該電子控制器

經組配以當該等電氣輸出信號指示該害蟲之該存在時，
激勵該第一視覺指示器及該第二視覺指示器。

8. 如請求項4之害蟲控制裝置，其中該等多個指令進一步使該處理器執行以下操作：(i)判定至少一個感測器襯墊的該量測之電容值與其對應基線之間的差是否超過一第二預定臨限值，及(ii)當該差小於該第二預定臨限值時更新該計數。

9. 如請求項8之害蟲控制裝置，其中該等多個指令進一步使該處理器執行以下操作：

當該差大於該第二預定臨限值時，基於該等電氣輸出信號判定感測器襯墊接觸之一序列，

比較感測器襯墊接觸之該序列與一預定序列，以及
當感測器襯墊接觸之該序列匹配該預定序列時，記錄該第二事件。

10. 如請求項1之害蟲控制裝置，其進一步包含可操作以產生指示該害蟲控制裝置之移動之一電氣輸出信號的一位置感測器。

11. 如請求項10之害蟲控制裝置，其中該等多個指令進一步使該處理器執行以下操作：

接收來自該位置感測器之該電氣輸出信號，

基於該等電氣輸出信號判定該害蟲控制裝置是否已持續一預定時間段在一第一位置中，

當該害蟲控制裝置已持續該預定時間段在該第一位置中時，基於該等電氣輸出信號判定該害蟲控制裝置

之一偏轉角，

比較該害蟲控制裝置之該偏轉角與一預定角度臨限值，以及

當該偏轉角大於該預定角度臨限值時，產生一輸出信號。

12. 一種監測害蟲的方法，該方法包含：

自一電容式感測器陣列產生一電氣輸出信號，

接收來自該電容式感測器陣列之該電氣輸出信號，

基於該電氣輸出信號判定一量測之電容值，

基於該感測器襯墊的該量測之電容值計算每一感測器襯墊之基線，

判定至少一個感測器襯墊的該量測之電容值與其對應基線之間的差是否超過一第一預定臨限值，

當該第一預定臨限值被超過時，更新一計數，以及

當該計數超過一預定限制時，記錄指示一害蟲存在的一事件。

13. 如請求項12之方法，其中計算該等感測器襯墊之基線包括使用以下等式：

$$A(new) = A(old) - A(old) * \left(\frac{Kf}{2^{16}}\right) + C_{meas}$$

$$\text{基線} = A(new) * \left(\frac{Kf}{2^{16}}\right)$$

其中「Kf」為儲存於該電子控制器之一記憶體裝置

中的一參數，「C_{meas}」為對應於一個感測器襯墊之該電氣輸出信號的該量測之電容值，且「A_(old)」為儲存於記憶體中之一變數。

14. 如請求項12之方法，其進一步包含當該等電氣輸出信號指示一人之存在時，記錄一第二事件。

15. 如請求項14之方法，其進一步包含：

判定至少一個感測器襯墊的該量測之電容值與其對應基線之間的該差是否超過一第二預定臨限值，以及當該差小於該第二預定臨限值時，更新該計數。

16. 如請求項15之方法，其進一步包含：

當該差大於該第二預定臨限值時，基於該等電氣輸出信號判定感測器襯墊接觸之一序列，以及

比較感測器襯墊接觸之該序列與一預定序列，

其中記錄該第二事件包括判定感測器襯墊接觸之該序列匹配該預定序列。

17. 一種害蟲控制系統，其包含：

一台(station)，其包括經設定大小以接納一害蟲之一腔室，以及

一控制裝置，其耦接至該台，該控制裝置包括：

一電容式感測器陣列，其包括多個感測器襯墊，該電容式感測器陣列經組配以產生指示每一感測器襯墊之狀態的一電氣輸出信號，以及

一電子控制器，其電氣連接至該電容式感測器陣列，該電子控制器經組配以(i)接收來自該電容式

感測器陣列之該等電氣輸出信號，及(ii)當該等電氣輸出信號中之至少一者指示一害蟲之存在時，記錄一第一事件。

18. 如請求項17之害蟲控制系統，其中該電子控制器經組配以當該等電氣輸出信號中之至少一者指示一人之存在時記錄一第二事件。

19. 如請求項18之害蟲控制系統，其進一步包含定位於該台之該腔室中的誘餌。

20. 如請求項17之害蟲控制系統，其中該控制裝置進一步包括可操作以產生指示該台之移動的一電氣輸出信號的一位置感測器，其中該電子控制器經組配以基於來自該位置感測器之該電氣輸出信號記錄一移動事件。

21. 如請求項17之害蟲控制系統，其中該控制裝置進一步包括一溫度感測器。

22. 一種害蟲控制系統，其包含：

一害蟲控制裝置，其包含：

一感測器陣列，其可操作以產生指示一害蟲之存在的電氣輸出信號，

一定向感測器，其可操作以產生指示該害蟲控制裝置之位置的多個電氣輸出信號，

一電子控制器，其電氣連接至該感測器陣列及位置感測器，

其中該電子控制器包括一處理器及包括多個指令之一記憶體，該等指令當由該處理器執行時使該處理器

執行以下操作：

接收來自該位置感測器之該電氣輸出信號，

基於該等電氣輸出信號判定該害蟲控制裝置是否已持續一預定時間段在一第一位置中，

當該害蟲控制裝置已持續該預定時間段在該第一位置中時，基於該等電氣輸出信號判定該害蟲控制裝置之一偏轉角，

比較該害蟲控制裝置之該偏轉角與一預定角度臨限值，以及

當該偏轉角大於該預定角度臨限值時，產生一輸出信號。

23. 如請求項22之害蟲控制系統，其中該位置感測器為一加速度計。

24. 如請求項22之害蟲控制系統，其中該害蟲控制系統進一步包含：

一害蟲捕獲裝置，且

該害蟲控制裝置經組配以耦接至該害蟲捕獲裝置。

25. 如請求項24之害蟲控制系統，其中該害蟲控制裝置進一步包含一外部殼體及樞轉耦接至該外部殼體之一支撐腿，該支撐腿包括經設定大小以定位於該害蟲捕獲裝置下方之一面板。

26. 如請求項25之害蟲控制系統，其中該支撐腿經由多個安裝臂中之一安裝臂耦接至該外部殼體，每一安裝臂沿該

外部殼體之一側壁伸展。

27. 如請求項24之害蟲控制系統，其中：

該害蟲捕獲裝置包括可操作以圍繞一軸樞轉之一鉸接桿，且

該害蟲控制裝置進一步包含一外部殼體及可操作以嚙合該鉸接桿以使得當該鉸接桿圍繞該軸樞轉時該害蟲控制裝置與該鉸接桿一起移動之至少一個夾。

28. 如請求項24之害蟲控制系統，其中該害蟲捕獲裝置進一步包含一基底及樞轉耦接至該基底之一樞轉部件，且該害蟲控制裝置安裝於該樞轉部件之一頂部表面上。

29. 一種害蟲控制系統，其包含：

一害蟲捕獲裝置，

一害蟲控制裝置，其經組配以耦接至該害蟲捕獲裝置，該害蟲控制裝置包含：

一電容式感測器陣列，以及

一電子控制器，其電氣連接至該電容式感測器陣列，該電子控制器經組配以：

接收來自該電容式感測器陣列之該等電氣輸出信號，

基於每一電氣輸出信號判定每一感測器襯墊的一量測之電容值，

基於該等量測之電容值計算該等感測器襯墊之基線，

判定至少一個感測器襯墊的該量測之電

容值與其對應基線之間的一差是否超過一第一預定臨限值，

當該第一預定臨限值被超過時，更新一計數，以及

當該計數超過一預定限制時，記錄指示一害蟲存在的一事件。

30. 如請求項29之害蟲控制系統，其中該害蟲控制裝置進一步包含：

一電容式感測器陣列，其包括多個感測器襯墊，該電容式感測器陣列經組配以產生指示每一感測器襯墊之狀態的一電氣輸出信號，且

該電子控制器經組配以(i)接收來自該電容式感測器陣列之該等電氣輸出信號，及(ii)當該等電氣輸出信號中之至少一者指示一害蟲之存在時，記錄一第一事件。

31. 如請求項29之害蟲控制系統，其中該害蟲控制裝置進一步包含一外部殼體及樞轉耦接至該外部殼體之一支撐腿，該支撐腿包括經設定大小以定位於該害蟲捕獲裝置下方之一面板。

32. 如請求項31之害蟲控制系統，其中：

該害蟲捕獲裝置包括可操作以圍繞一軸樞轉之一鉸接桿，且

該害蟲控制裝置進一步包含一外部殼體及可操作以嚙合該鉸接桿以使得當該鉸接桿圍繞該軸樞轉時該

害蟲控制裝置與該鉸接桿一起移動之至少一個夾。

33. 如請求項25之害蟲控制系統，其中該支撐腿經由多個安裝臂中之一安裝臂耦接至該外部殼體，該等多個安裝臂沿該外部殼體之一側壁伸展。

34. 一種監測害蟲之方法，該方法包含：

記錄來自可移除地耦接至一害蟲捕獲裝置的一害蟲控制裝置之一定向感測器之多個定向值，每一定向值包含對應於該害蟲控制裝置之一定向的(x, y, z)座標，

基於該等多個定向值判定該害蟲控制裝置是否穩定，

當該害蟲控制裝置穩定時，判定該害蟲控制裝置之一定向，

基於該害蟲控制裝置之該定向判定該害蟲捕獲裝置之一捕獲器狀況，以及

傳輸該捕獲器狀況至一遠端系統以判定該害蟲捕獲裝置之一捕獲器狀態。

35. 如請求項34之方法，其中記錄該等多個定向值進一步包含在一預定時間間隔流逝之後記錄來自該定向感測器之每一定向值，直至預定數目個該等定向值被記錄為止。

36. 如請求項35之方法，其中該等定向值之該預定數目為至少8個定向值。

37. 如請求項34之方法，其中基於該等多個定向值判定該害蟲控制裝置是否穩定包含：

自該等(x, y, z)座標中之每一者的該等多個定向值判定最大定向值及最小定向值，

判定該等多個定向值之該等(x, y, z)座標中之每一者的該等最大定向值與該等最小定向值之間的差，

判定所有該等差是否小於或等於第一組預定臨限值，

當所有該等差小於或等於該第一組預定臨限值時，判定該等多個定向值的該等(x, y, z)座標中之每一者之平均定向值，以及

用一新穩定定向值儲存該平均定向值之該等(x, y, z)座標以指示該害蟲控制裝置為穩定的。

38. 如請求項34之方法，其中基於該等多個定向值判定該害蟲控制裝置是否穩定包含：

自該等(x, y, z)座標中之每一者的該等多個定向值判定最大定向值及最小定向值，

判定該等(x, y, z)座標中之每一者的該等最大定向值與該等最小定向值之間的差，

判定該等差之一總和是否小於或等於一第一預定臨限值，

當該等差之該總和小於或等於該第一預定臨限值時，自該等多個定向值判定該等(x, y, z)座標中之每一者的平均定向值，以及

將該等平均定向值更新至一新穩定定向座標。

39. 如請求項37之方法，其中當該害蟲控制裝置穩定時判定

該害蟲控制裝置之一定向包含

識別一先前穩定定向值之一(x, y, z)座標，

使用該新穩定定向值之該等(x, y, z)座標判定該害蟲控制裝置之一偏轉角，

判定該偏轉角超過一第二預定臨限值，

當該第二預定臨限值被超過時，更新該捕獲器狀況，
以及

用該新穩定定向值更新該先前穩定定向值。

40.如請求項39之方法，其中計算該害蟲控制裝置之該偏轉角包括使用以下等式：

$$\text{偏轉角} = \cos^{-1} \left(\frac{(A_x * B_x) + (A_y * B_y) + (A_z * B_z)}{\sqrt{(A_x^2 + A_y^2 + A_z^2) * (B_x^2 + B_y^2 + B_z^2)}} \right)$$

其中「A_x」、「A_y」、「A_z」為新穩定定向值之該等(x, y, z)座標，且「B_x」、「B_y」、「B_z」為先前穩定定向值之該等(x, y, z)座標。

圖式

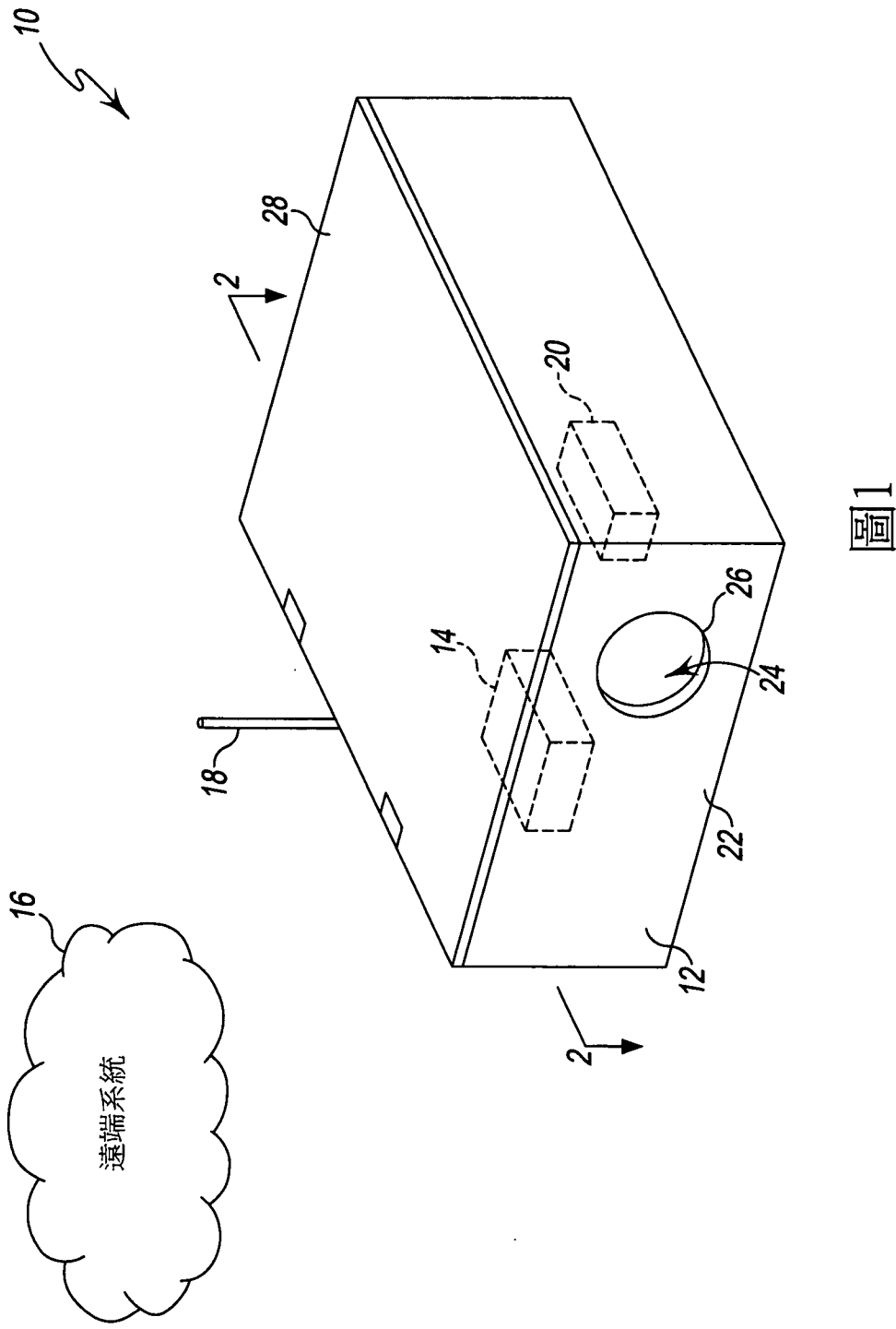
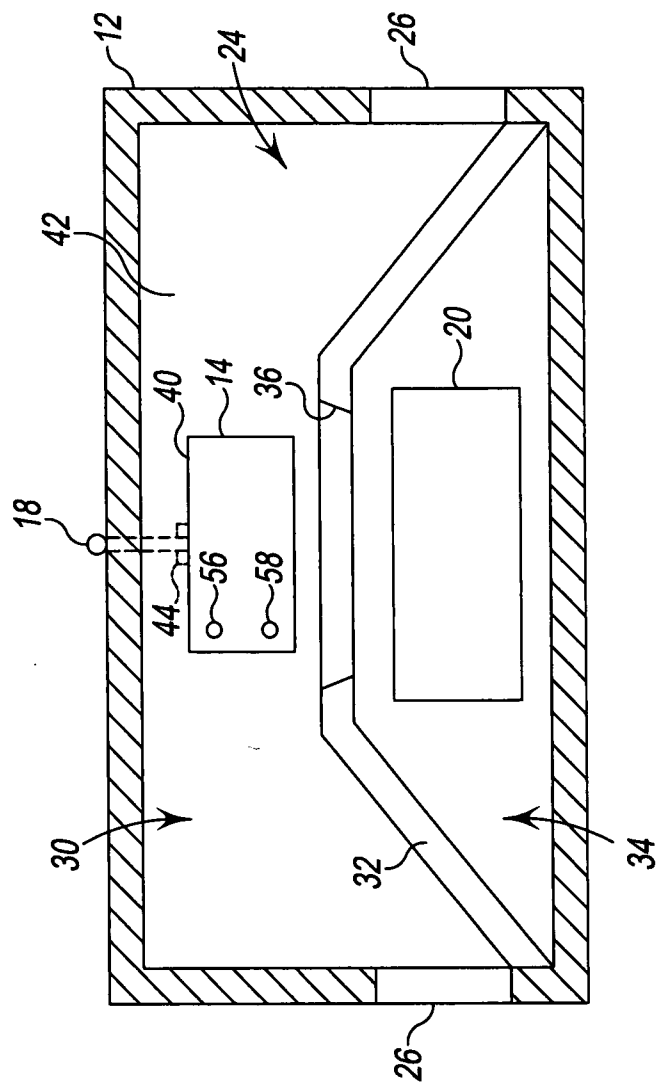


圖1



2

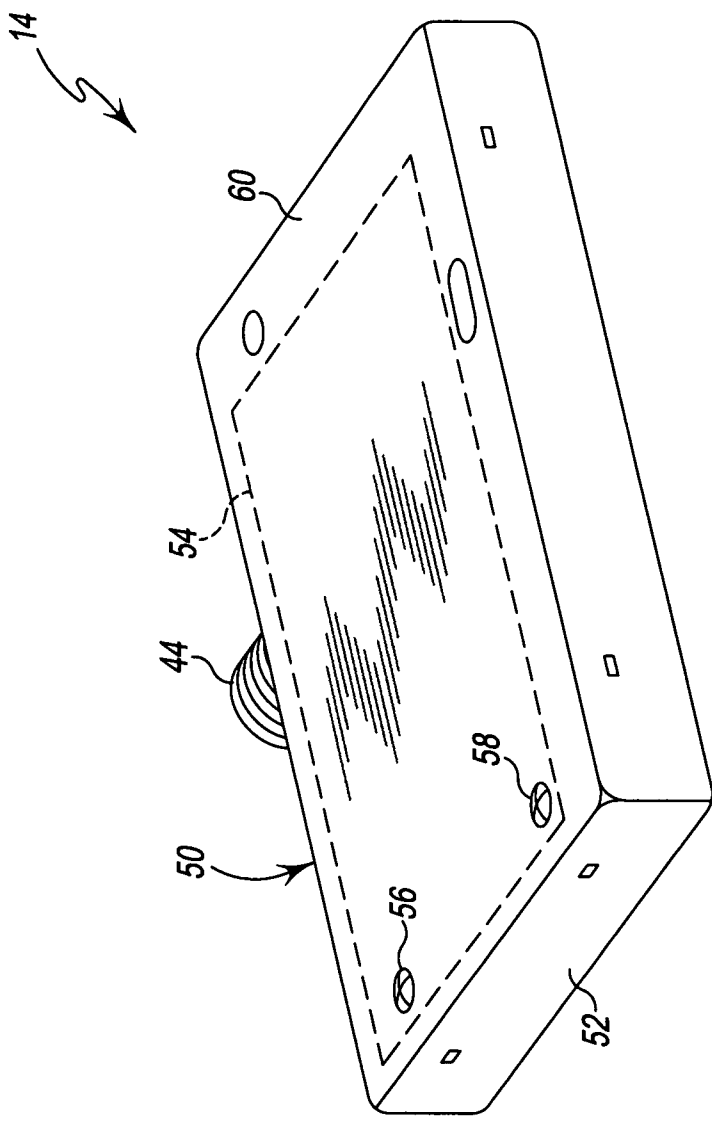


圖3

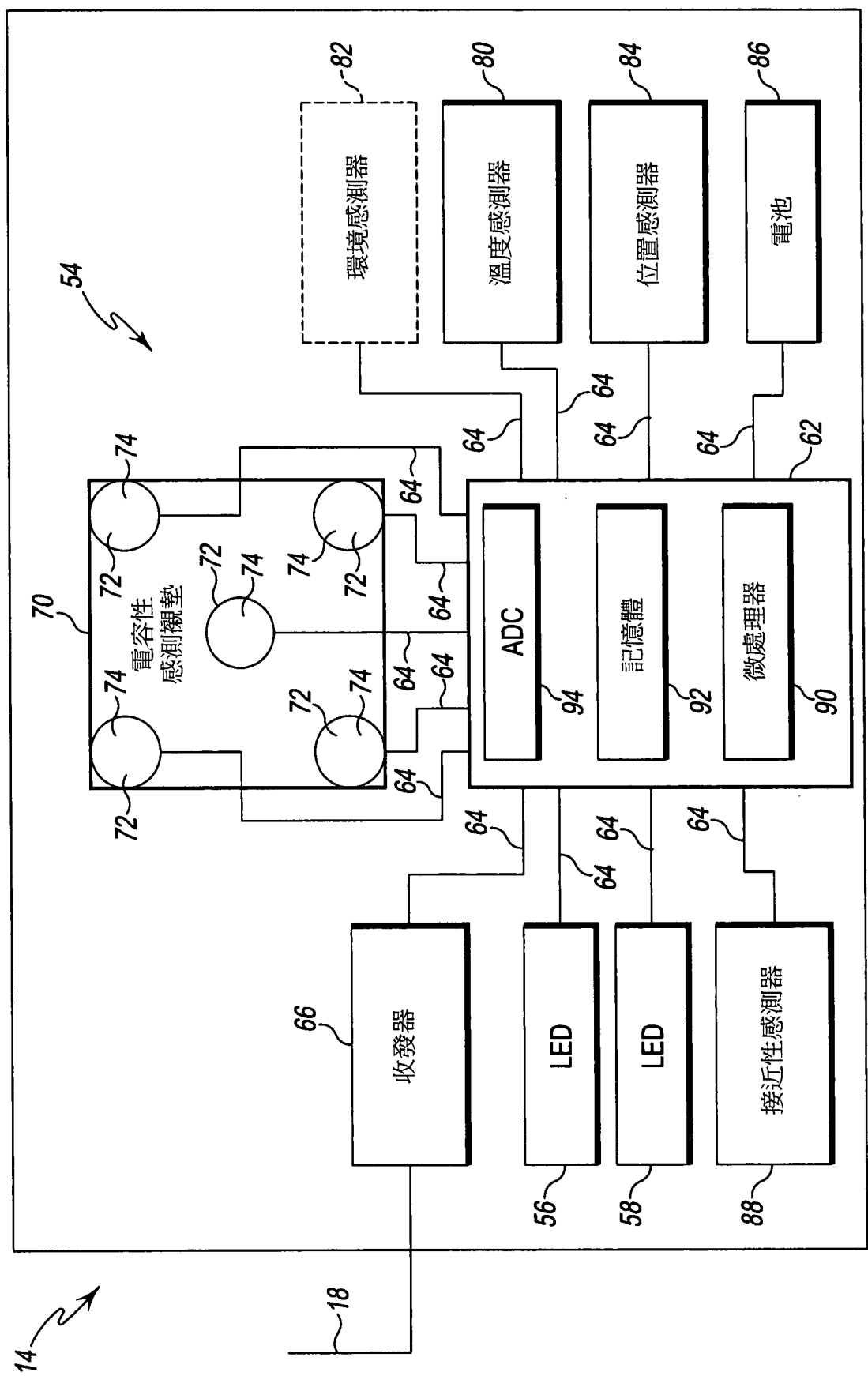


圖4

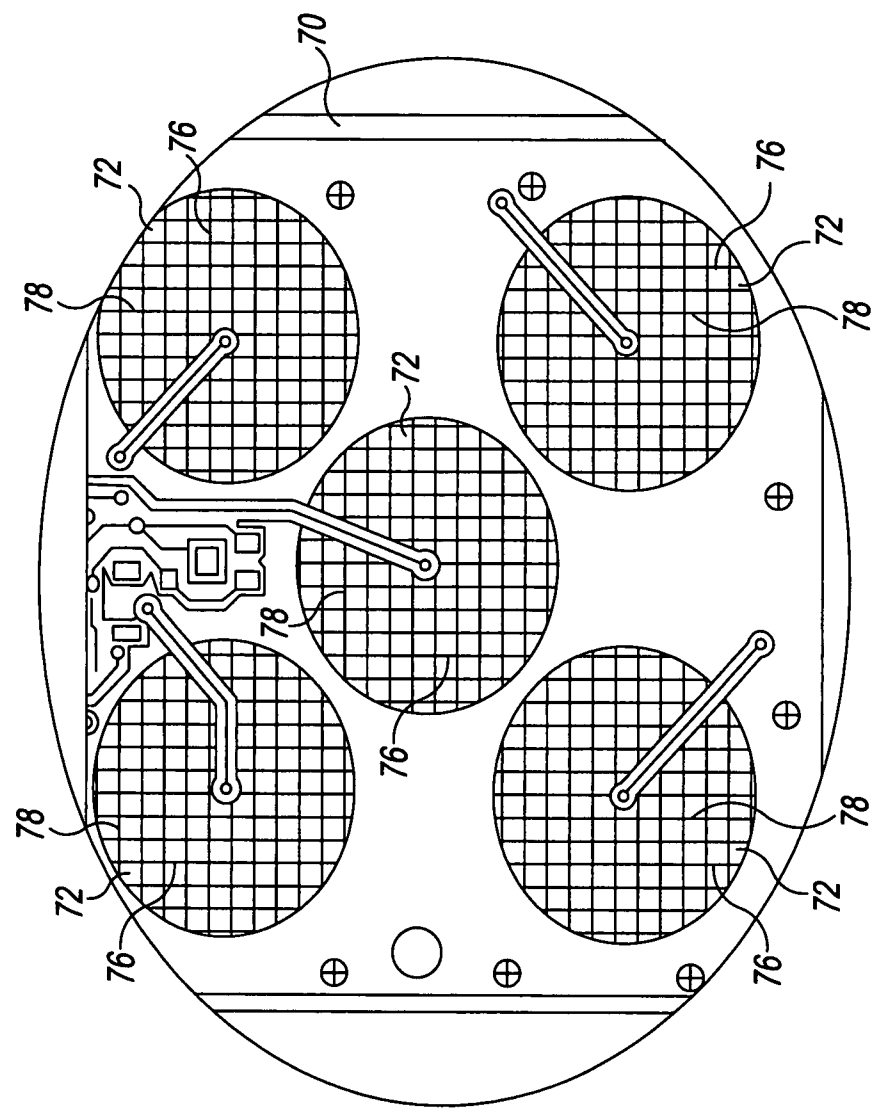


圖5

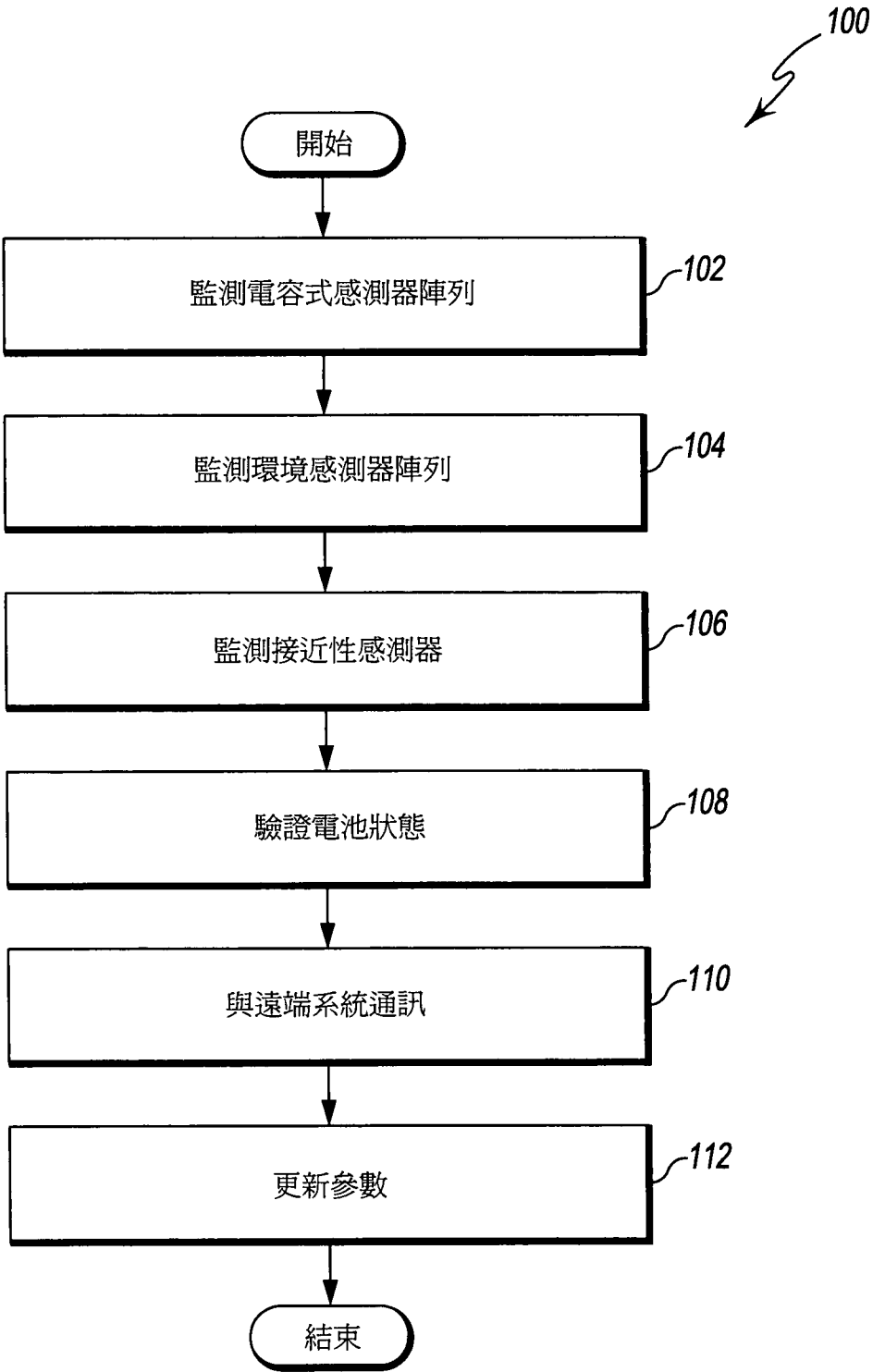


圖6

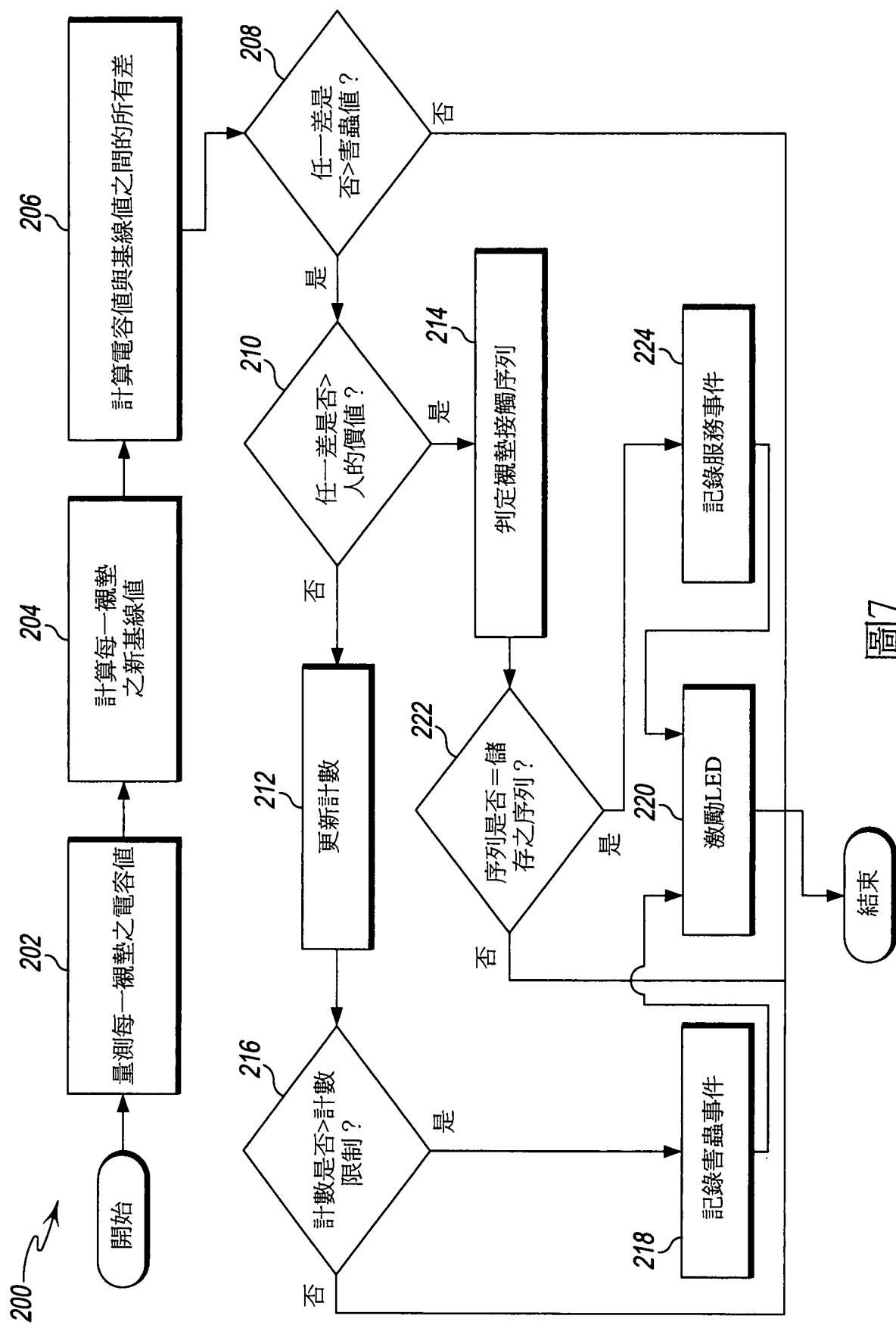


圖7

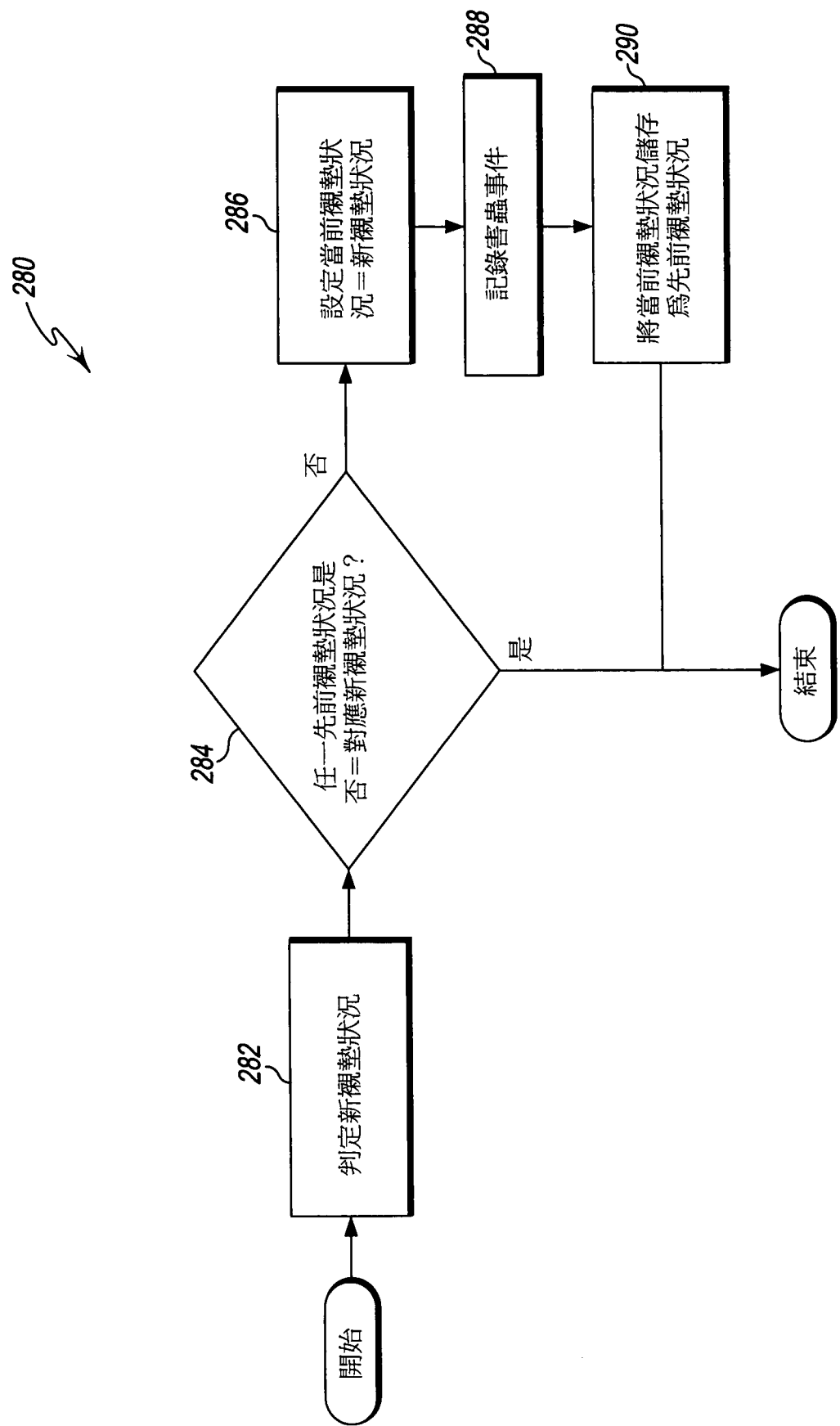


圖8

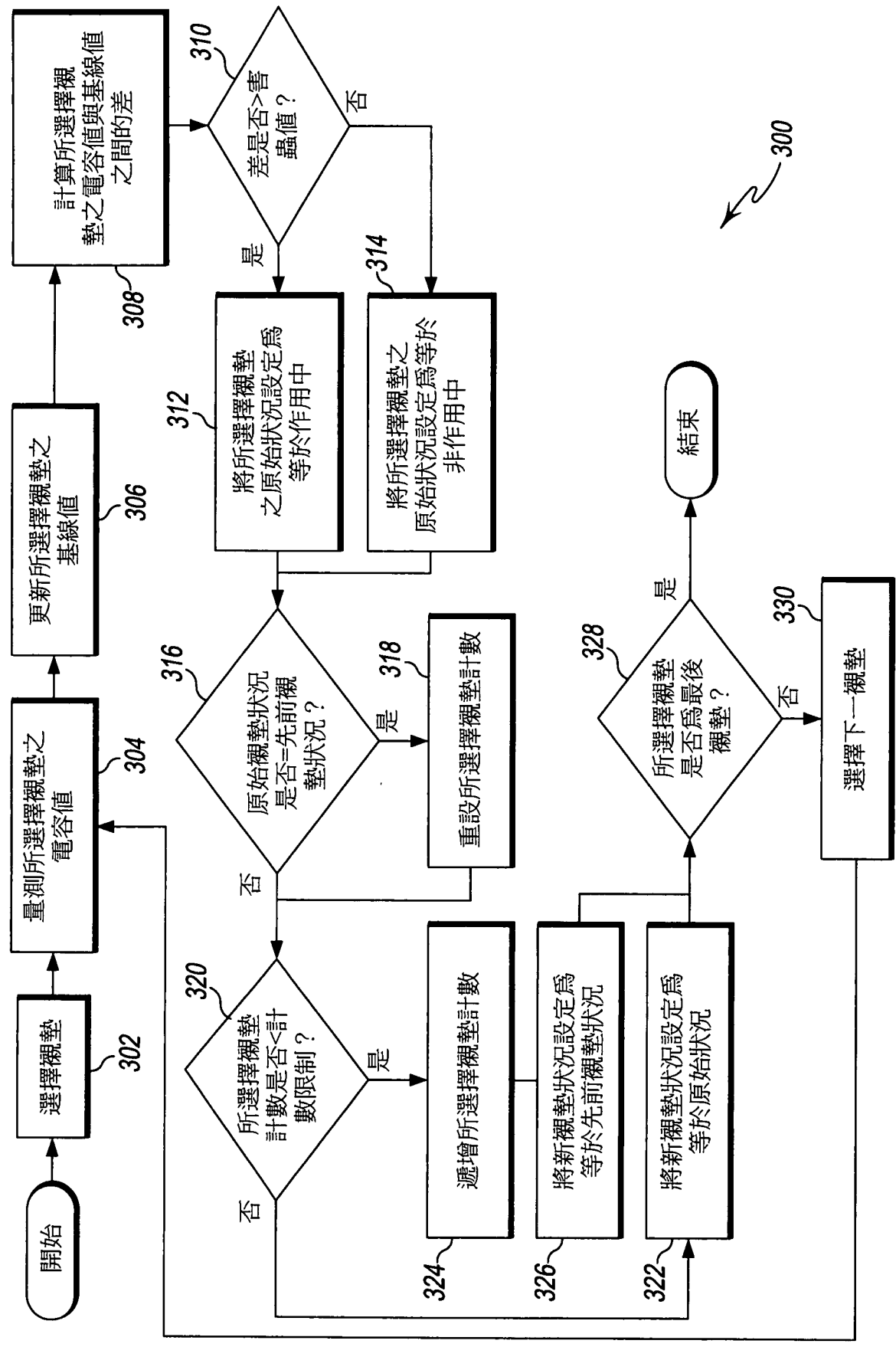


圖9

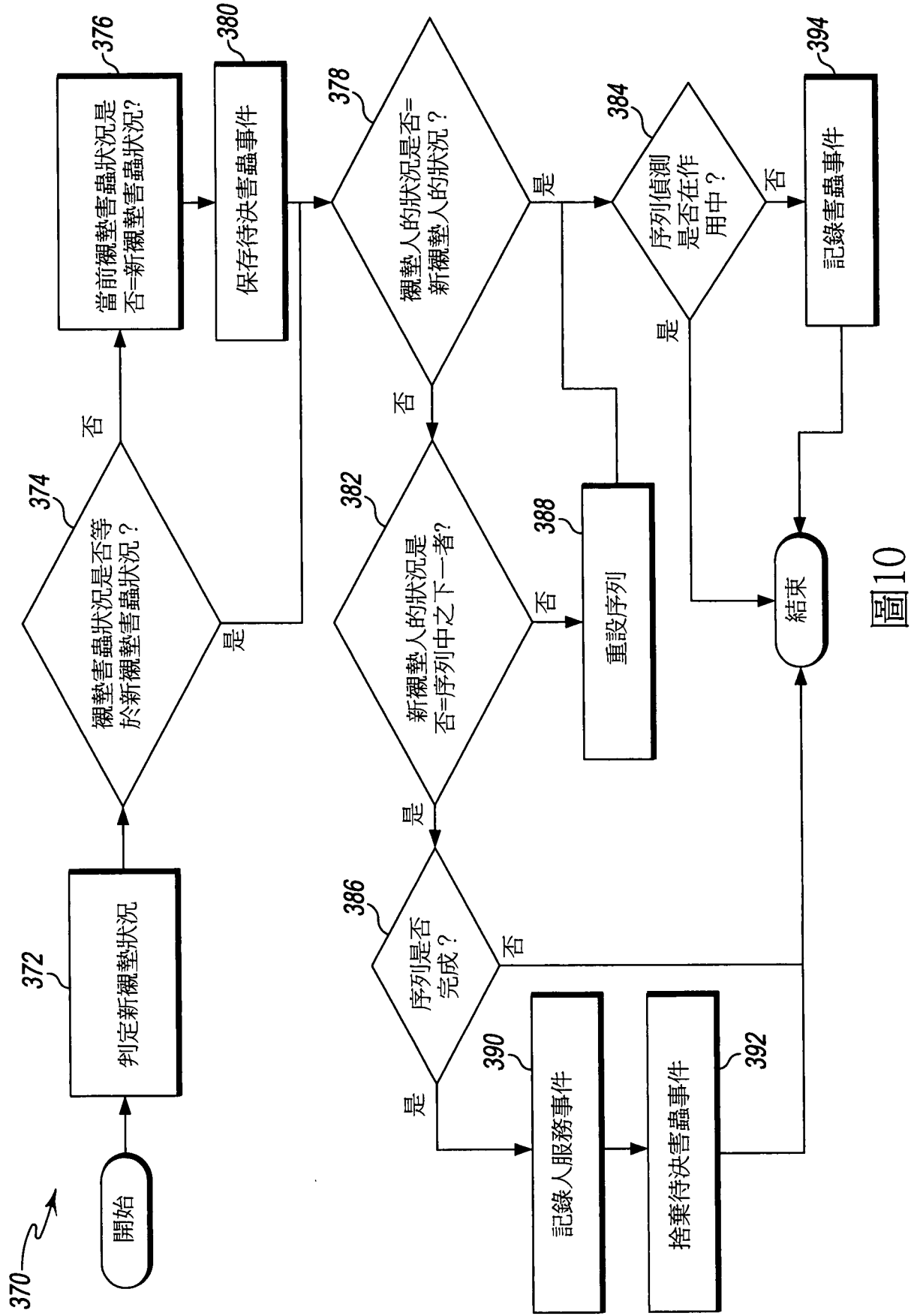


圖10

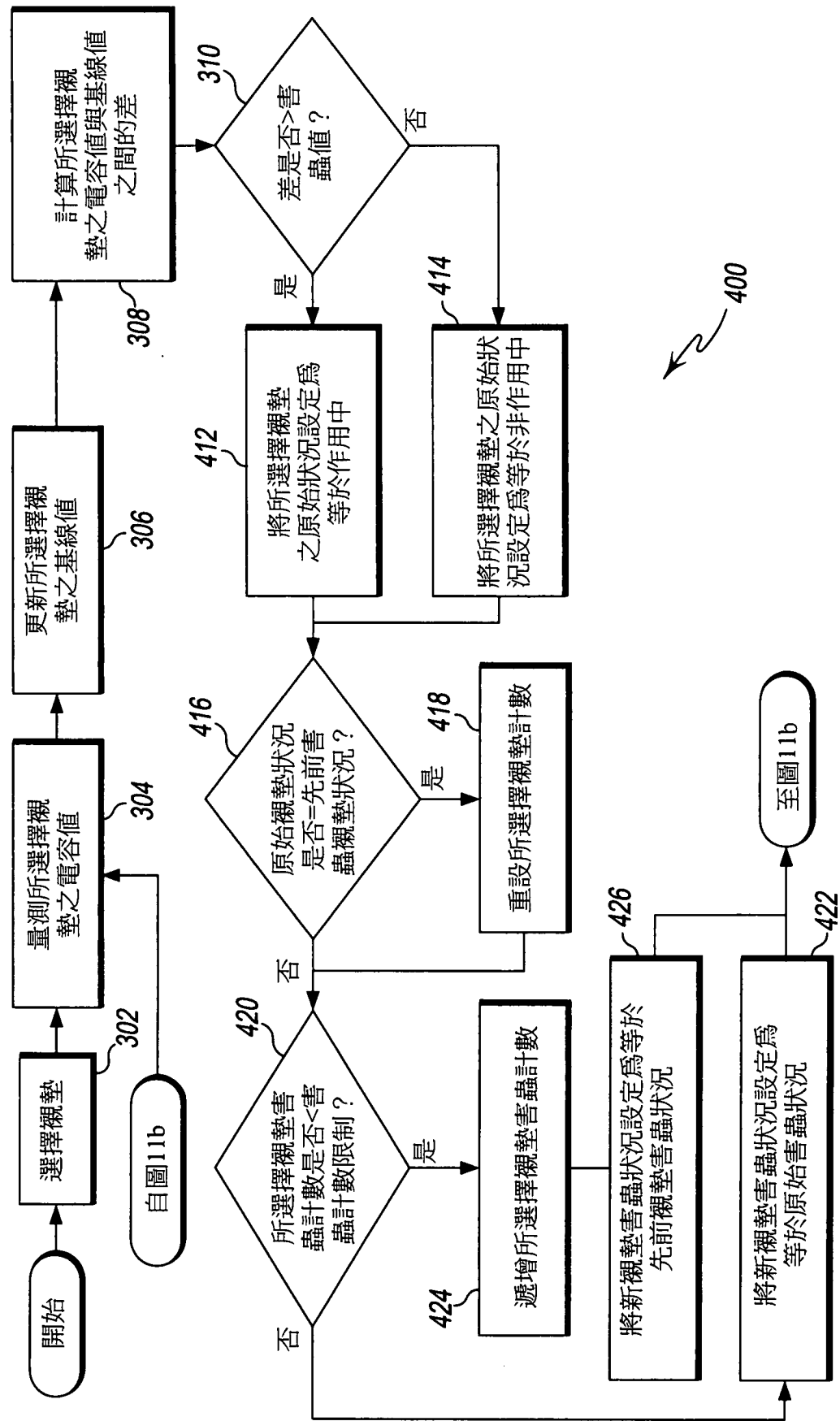


圖 11a

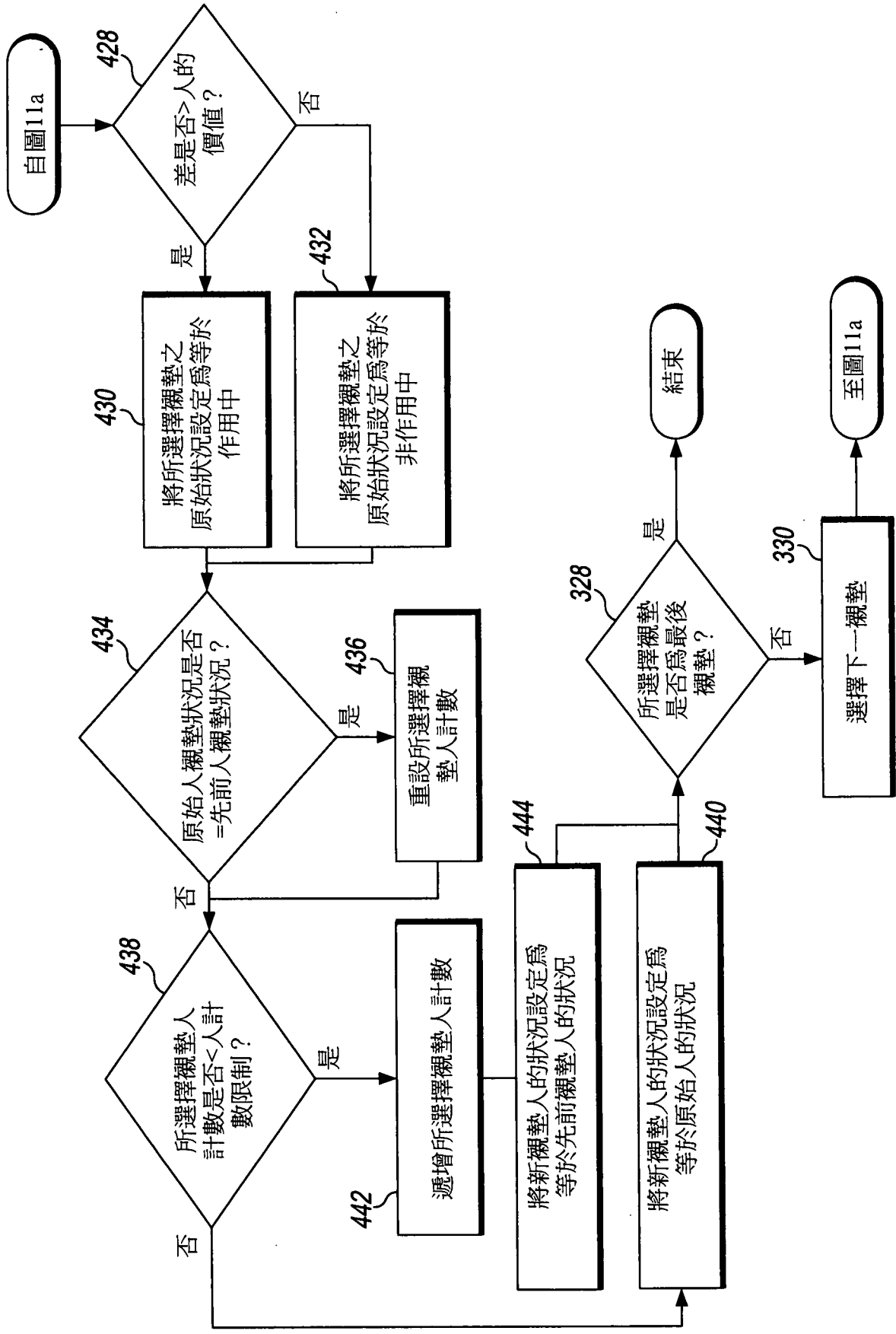


圖 11b

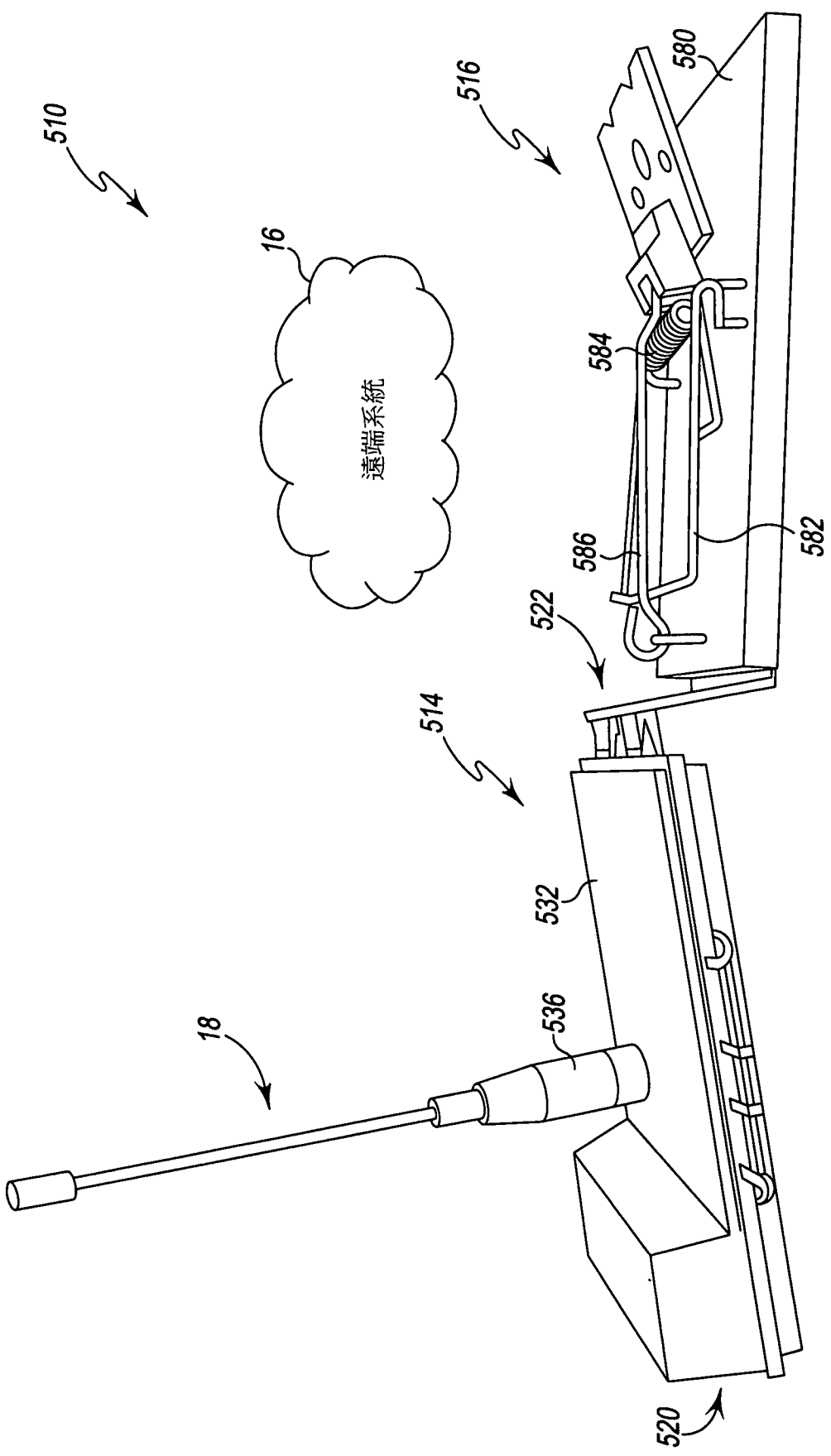


圖12

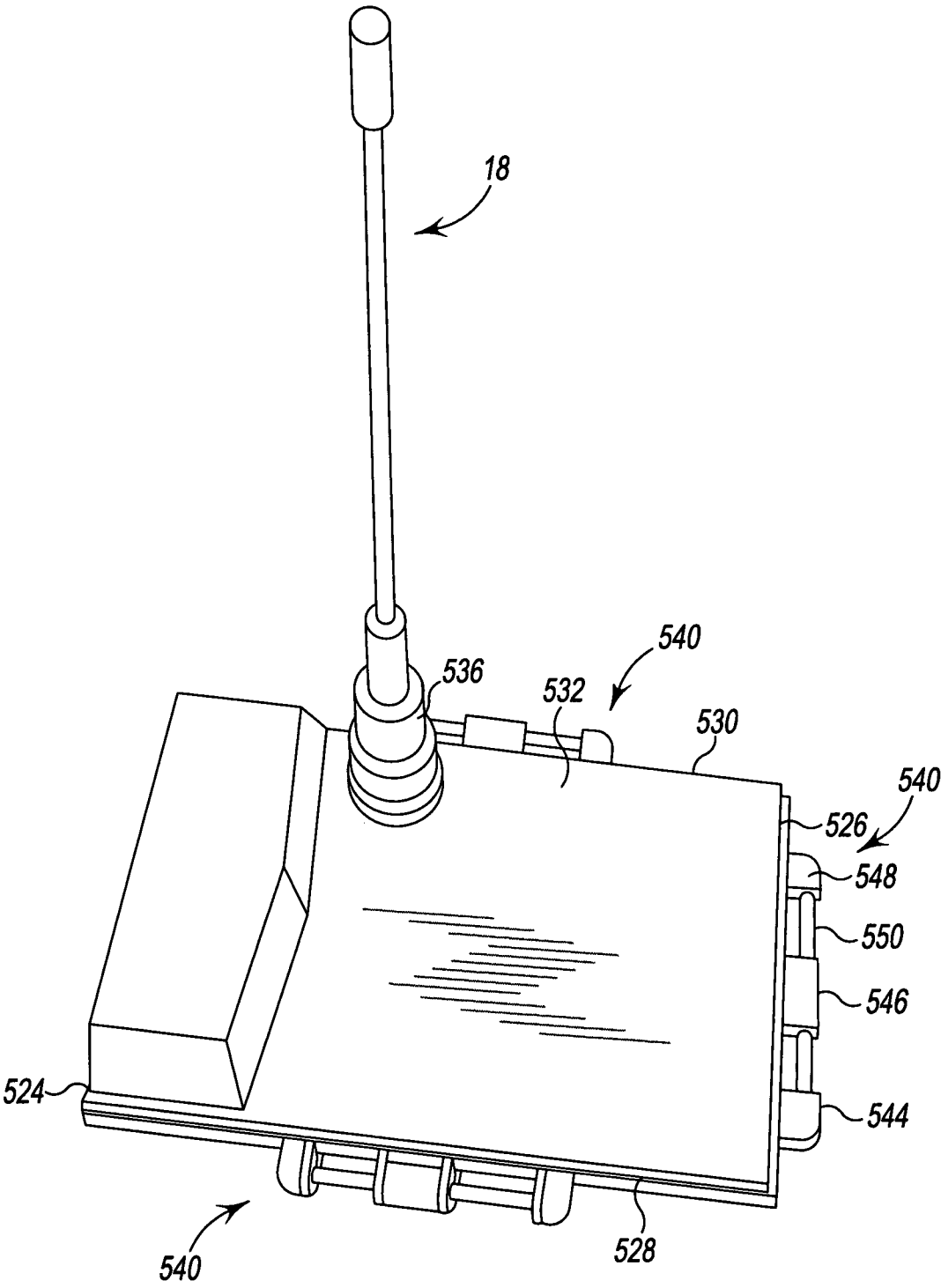


圖13

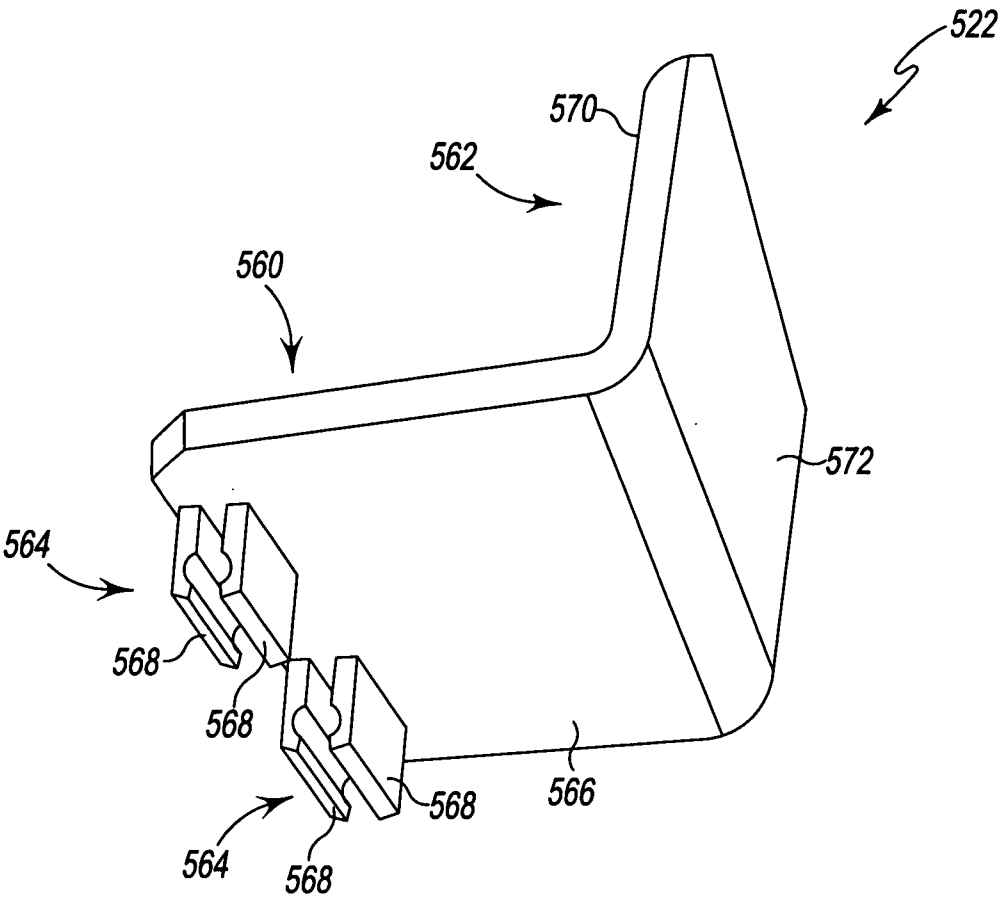


圖 14

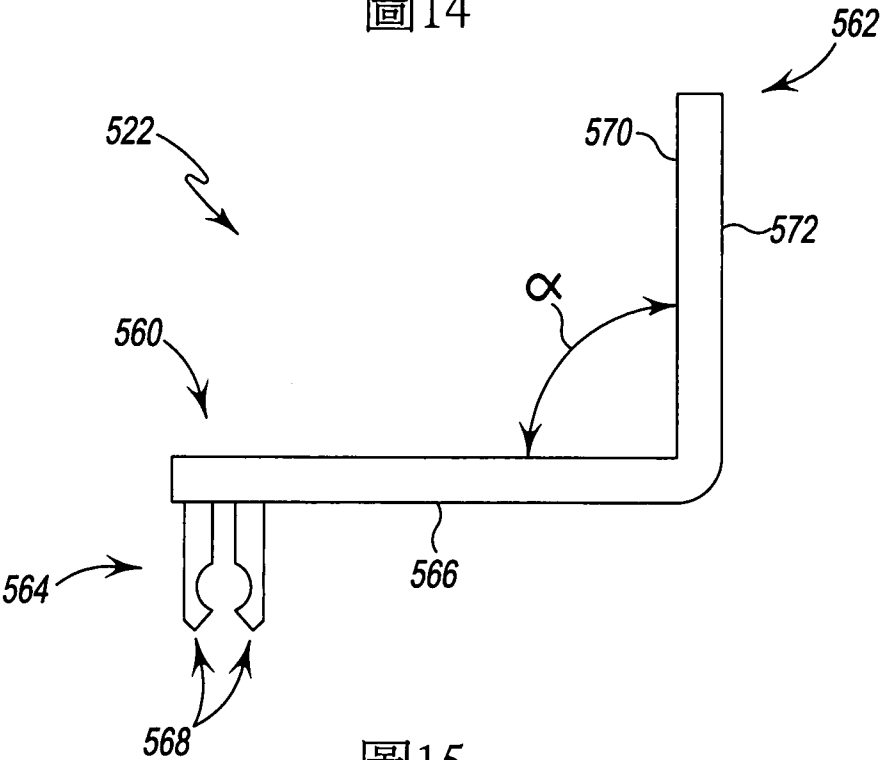


圖 15

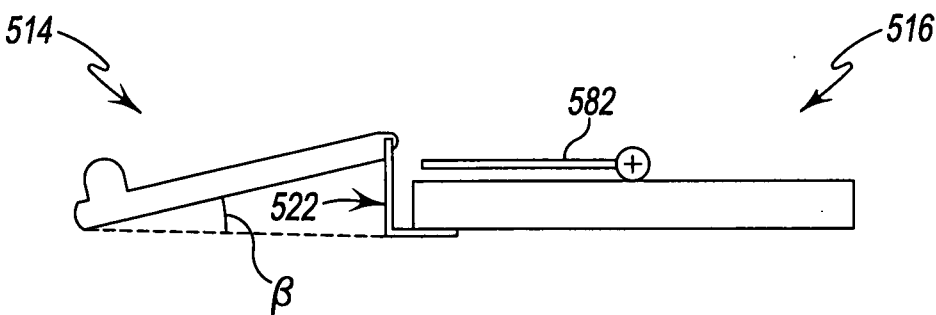


圖16

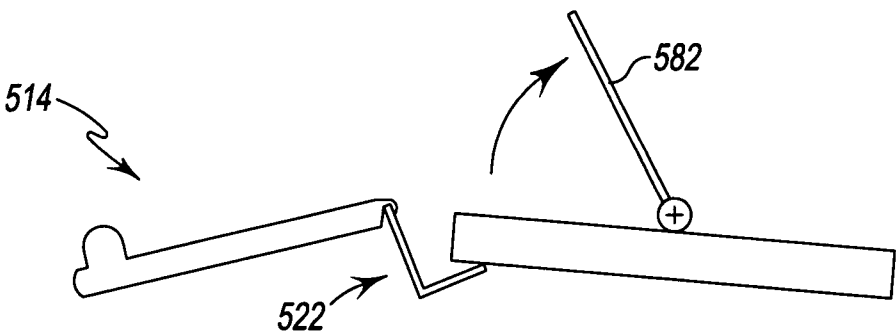


圖17

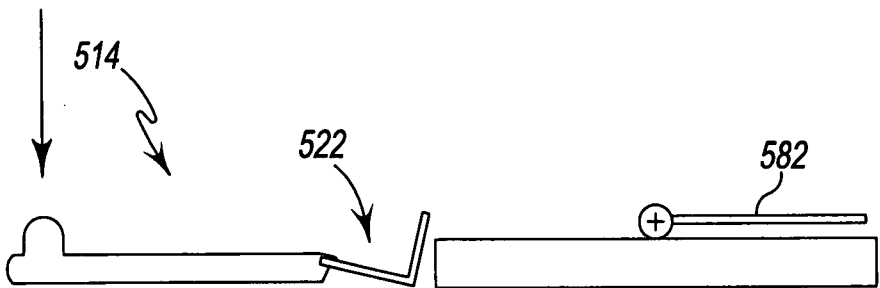


圖18

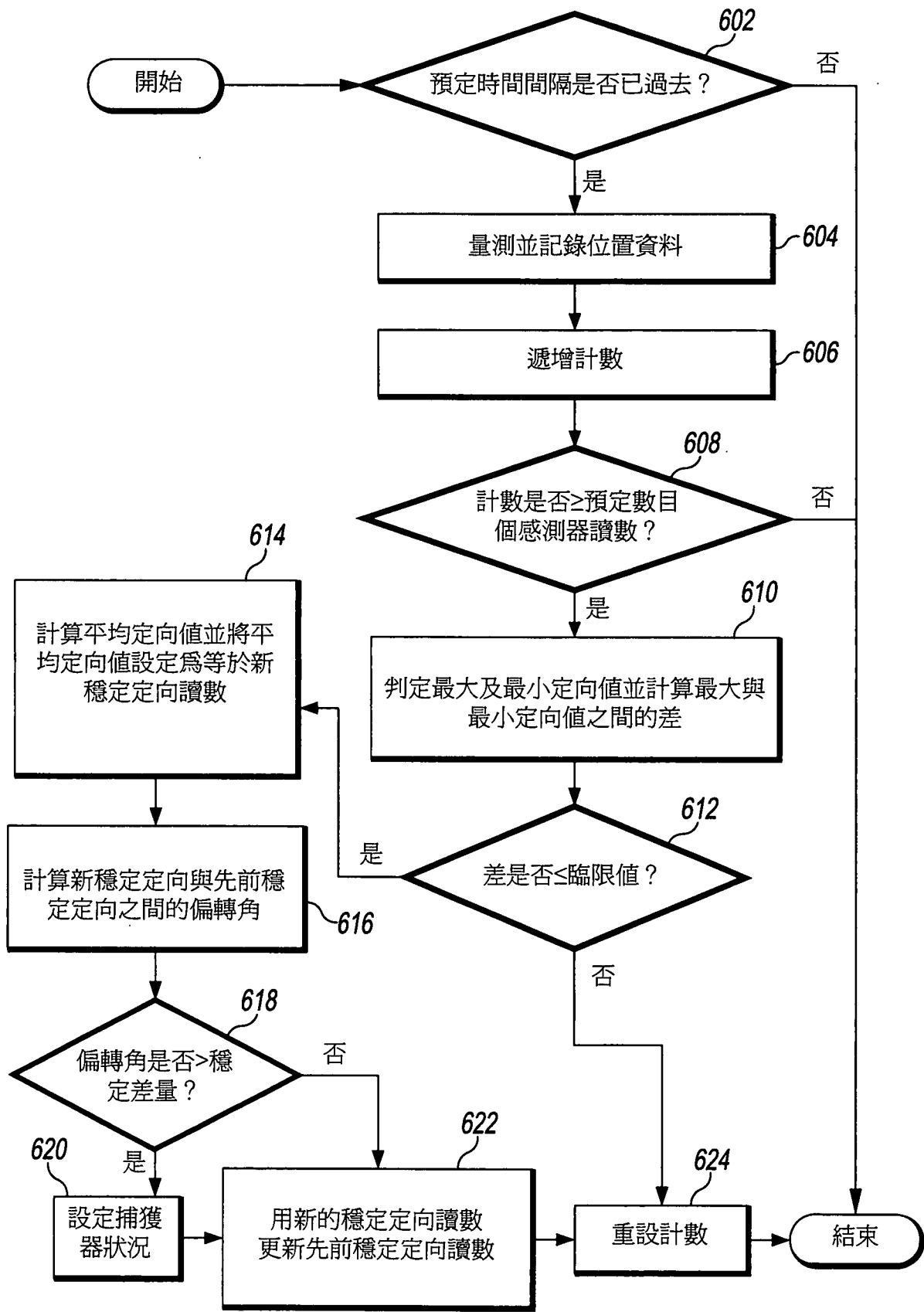


圖19

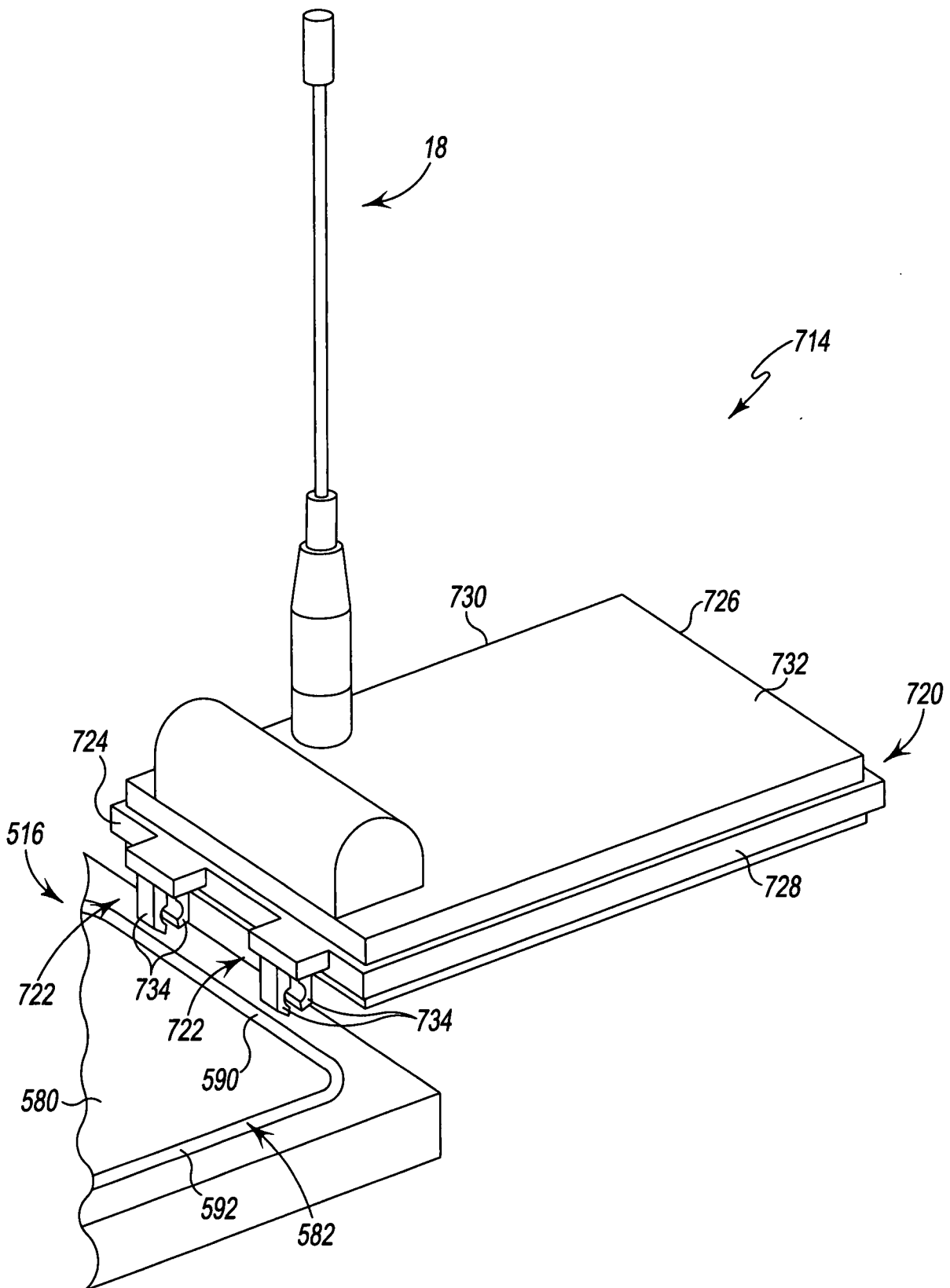


圖20

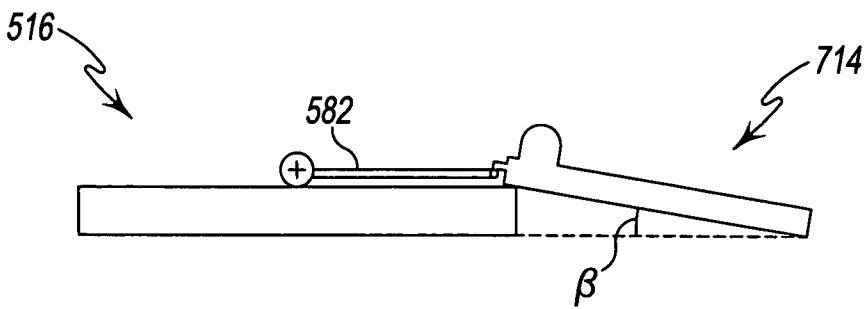


圖21

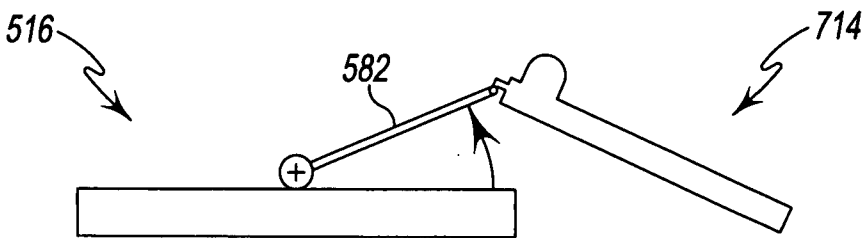


圖22

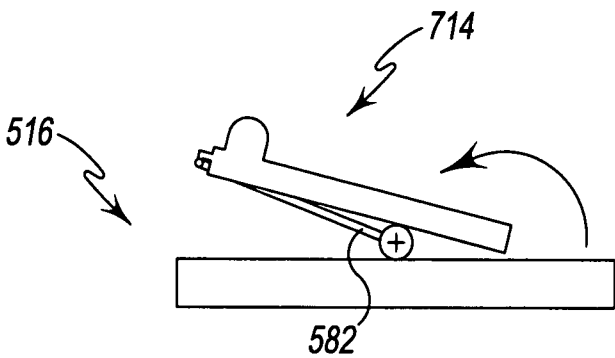


圖23

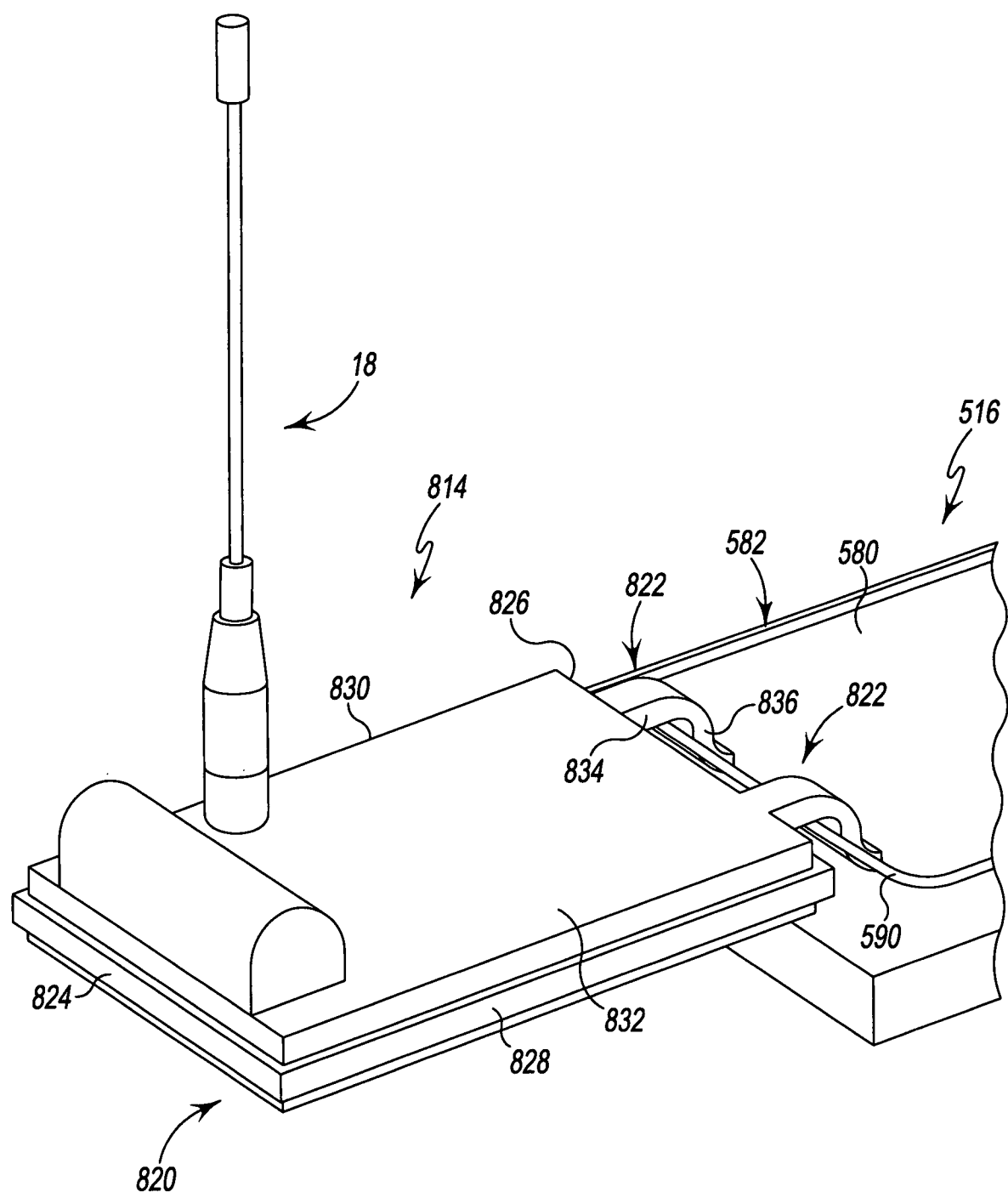


圖24

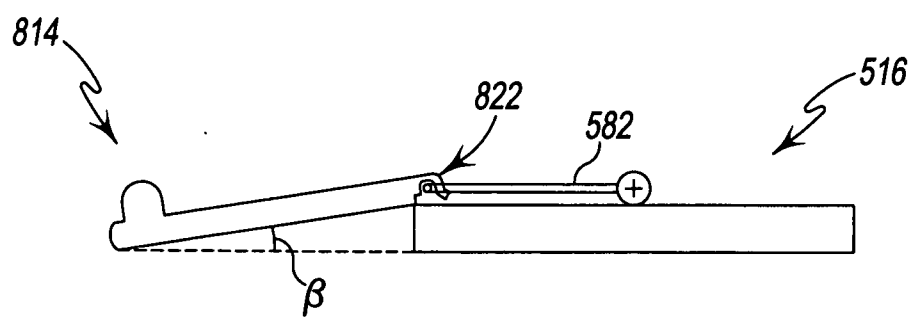


圖25

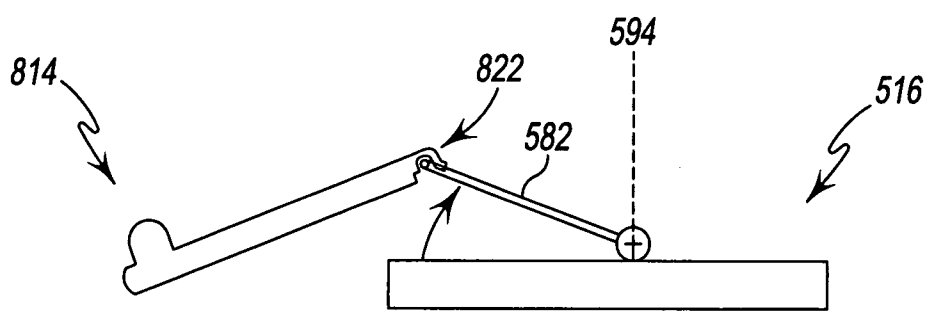


圖26

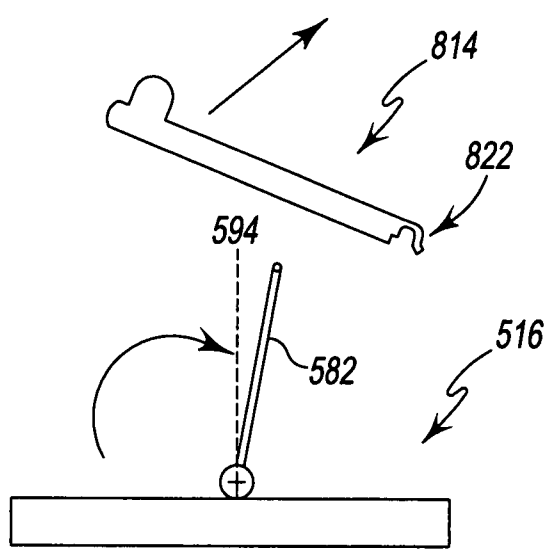


圖27

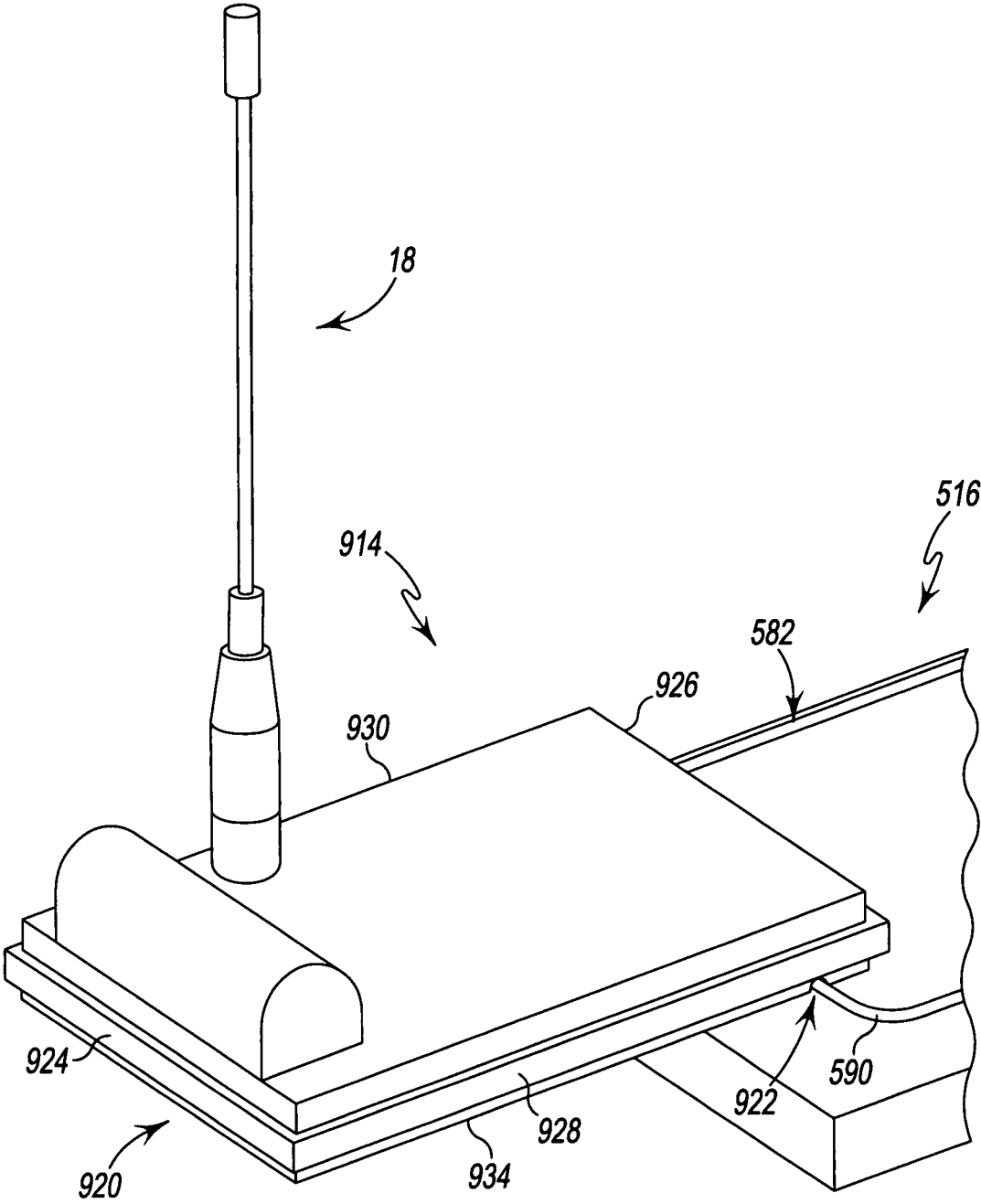


圖28

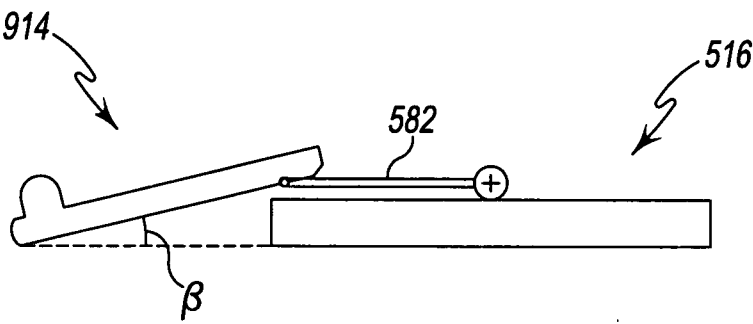


圖29

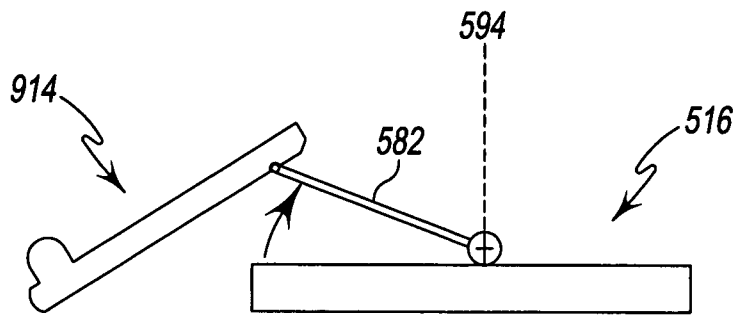


圖30

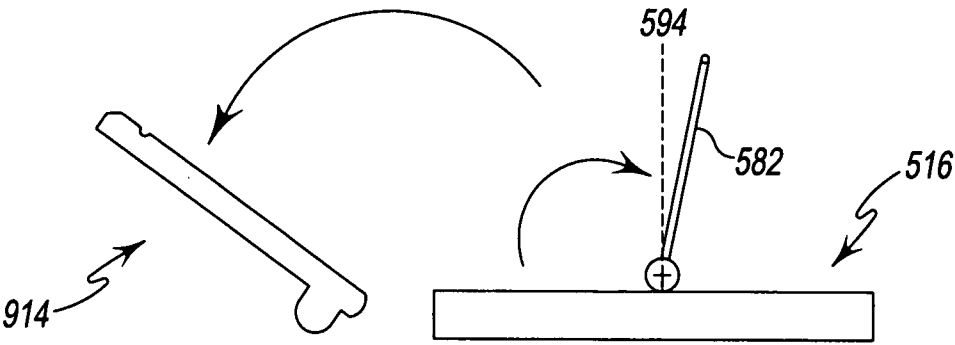


圖31

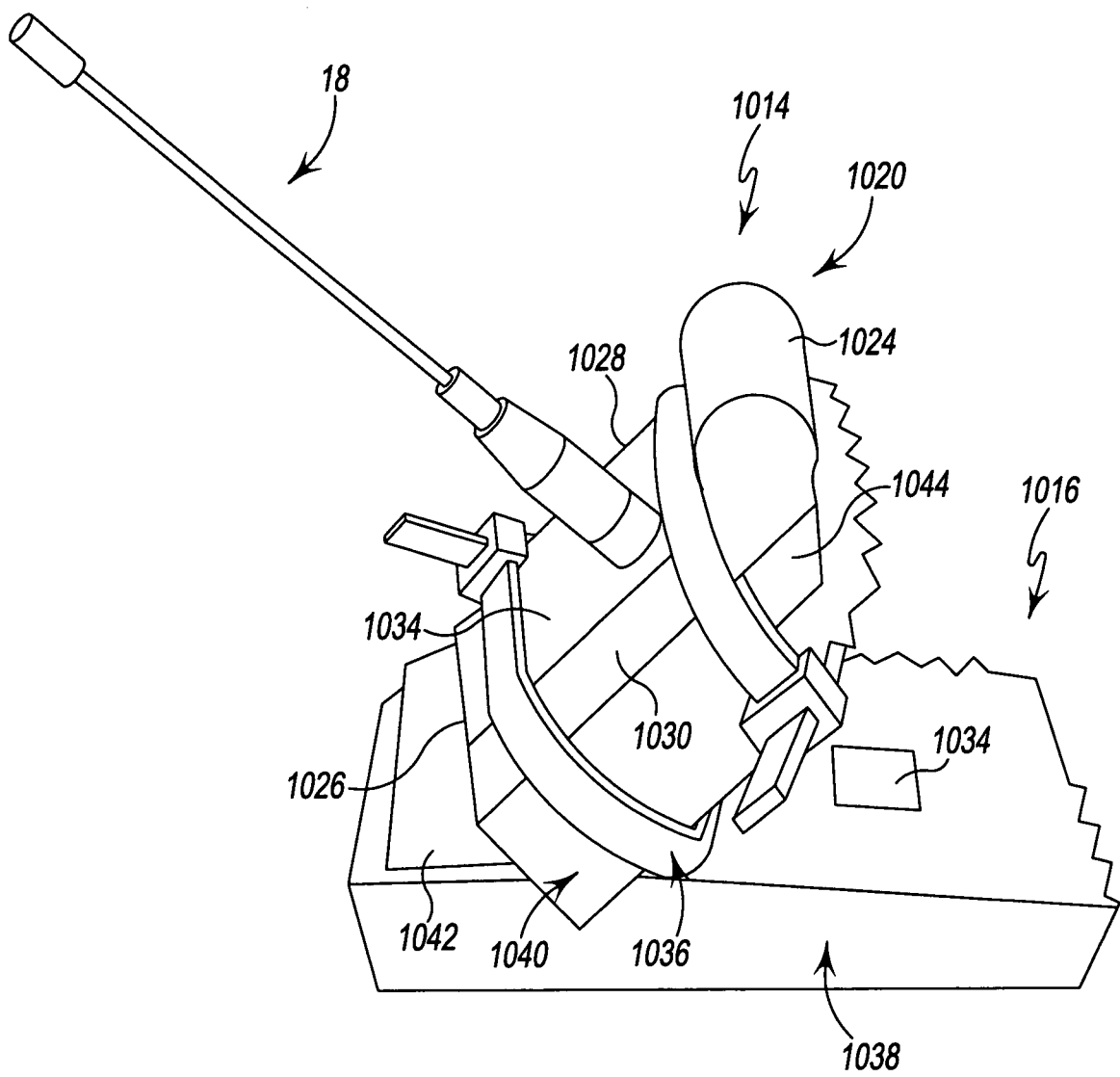


圖32

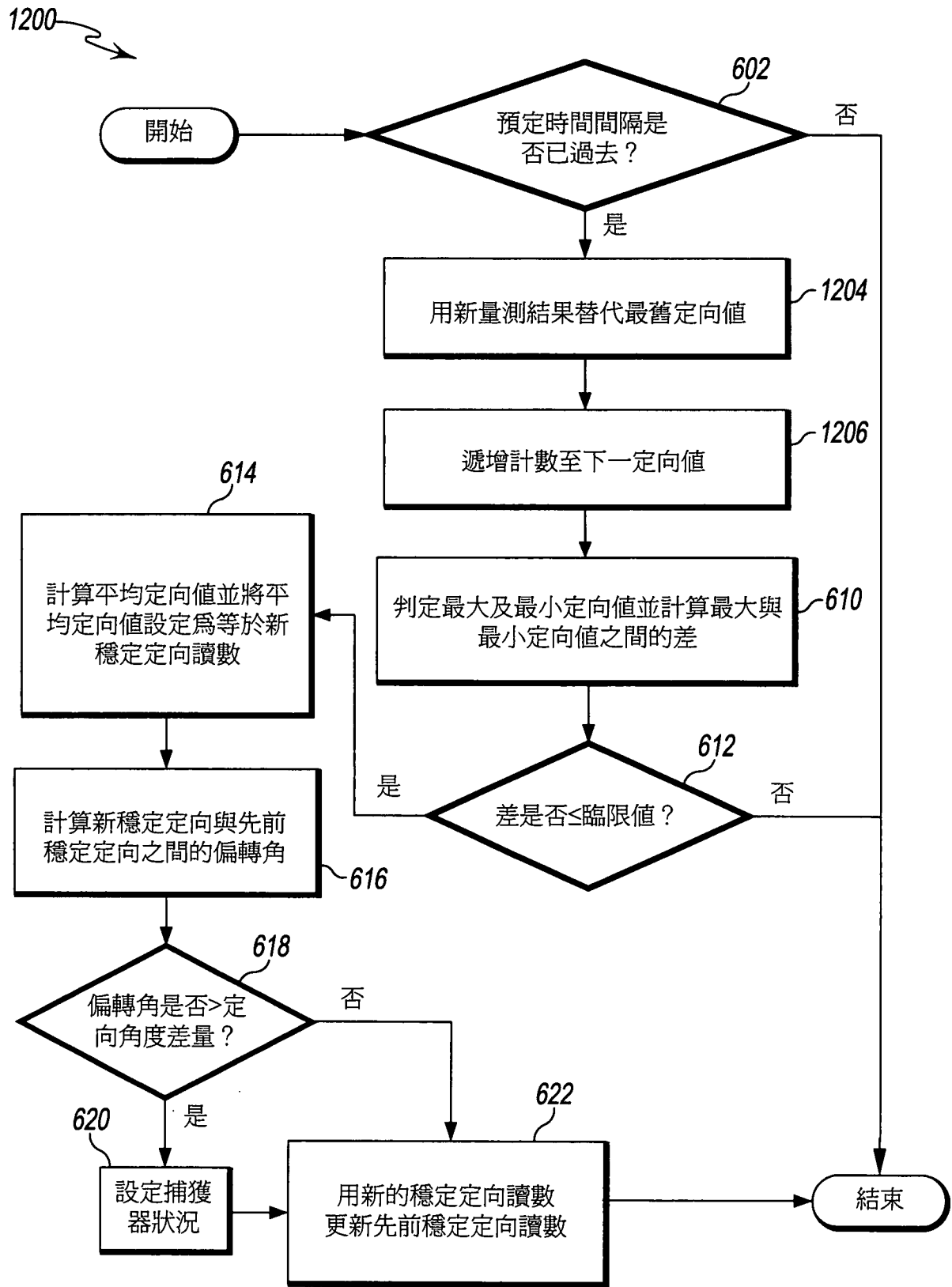


圖33