



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I762169 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：110103286

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 01 月 28 日

(51)Int. Cl.：

*A61M5/168 (2006.01)**A61M5/172 (2006.01)**G01F23/22 (2006.01)**G05D9/12 (2006.01)*

(71)申請人：緯創資通股份有限公司 (中華民國) WISTRON CORPORATION (TW)

新北市汐止區新台五路一段八十八號二十一樓

(72)發明人：侯嘉昌 HOU, CHIA-CHANG (TW)；高億生 KAO, YI-SHENG (TW)

(74)代理人：吳豐任；戴俊彥；高銘良

(56)參考文獻：

CN 106964023A

US 2018/0283369A1

審查人員：許瑞峰

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 21 頁

(54)名稱

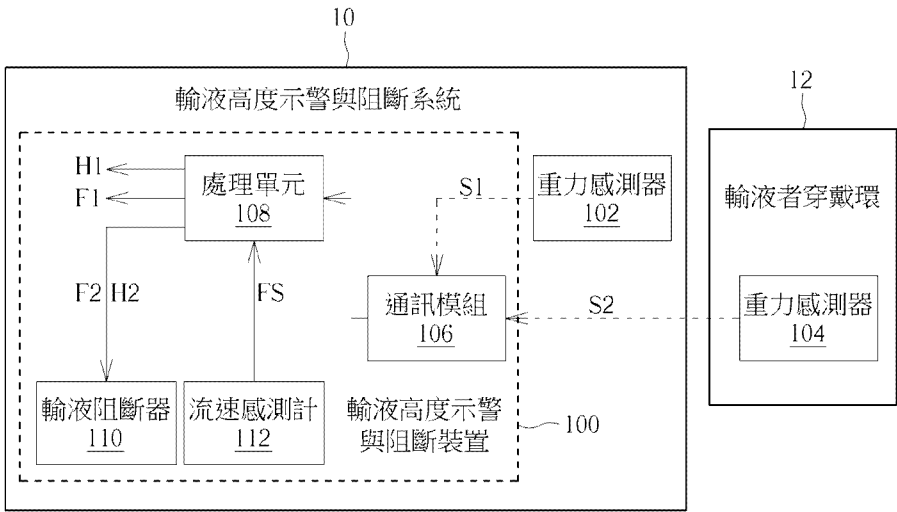
輸液高度示警與阻斷裝置及輸液高度示警與阻斷方法

(57)摘要

一種輸液高度示警與阻斷裝置，用於一輸液架，包含有一通訊模組，用來由至少一重力感測器接收至少一感測訊號；以及一處理單元，用來根據該至少一感測訊號，計算一開始位置與一使用位置之一輸液高度差，並根據該輸液高度差及至少一高度差門檻值，產生至少一高度指示訊號。

An infusion height warning and blocking device for an infusion stand is provided. The infusion height warning and blocking device includes a communication module for receiving at least one sensing signal from at least one gravity sensor; and a processing unit for calculating an infusion height difference between a starting position and a usage position according to the at least one sensing signal, and generating at least one height indication signal according to the infusion height difference and at least one height difference threshold.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

10:輸液高度示警與阻斷系統

12:輸液者穿戴環

100:輸液高度示警與阻斷裝置

102、104:重力感測器

106:通訊模組

108:處理單元

110:輸液阻斷器

112:流速感測計

S1,S2:感測訊號

H1,H2:高度指示訊號

FS:流速感測訊號

F1,F2:流速指示訊號



公告本

I762169

【發明摘要】

【中文發明名稱】輸液高度示警與阻斷裝置及輸液高度示警與阻斷方法

【英文發明名稱】Infusion Height Warning and Blocking Device and Infusion Height Warning and Blocking Method Thereof

【中文】

一種輸液高度示警與阻斷裝置，用於一輸液架，包含有一通訊模組，用來由至少一重力感測器接收至少一感測訊號；以及一處理單元，用來根據該至少一感測訊號，計算一開始位置與一使用位置之一輸液高度差，並根據該輸液高度差及至少一高度差門檻值，產生至少一高度指示訊號。

【英文】

An infusion height warning and blocking device for an infusion stand is provided. The infusion height warning and blocking device includes a communication module for receiving at least one sensing signal from at least one gravity sensor; and a processing unit for calculating an infusion height difference between a starting position and a usage position according to the at least one sensing signal, and generating at least one height indication signal according to the infusion height difference and at least one height difference threshold.

【指定代表圖】第（ 1 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

10:輸液高度示警與阻斷系統

12:輸液者穿戴環

100:輸液高度示警與阻斷裝置

102、104:重力感測器

106:通訊模組

108:處理單元

110:輸液阻斷器

112:流速感測計

S1, S2:感測訊號

H1, H2:高度指示訊號

FS:流速感測訊號

F1, F2:流速指示訊號

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】輸液高度示警與阻斷裝置及輸液高度示警與阻斷方法

【英文發明名稱】Infusion Height Warning and Blocking Device and Infusion Height Warning and Blocking Method Thereof

【技術領域】

【0001】 本發明係指一種輸液高度示警與阻斷裝置及其輸液高度示警與阻斷方法，尤指一種可利用重力感測器精準判斷輸液高度差，而有效針對不同輸液高度差進行不同操作，以維持流速並避免回流或流速過快的輸液高度示警與阻斷裝置及其輸液高度示警與阻斷方法。

【先前技術】

【0002】 在醫療過程中常用的輸液裝置（如打點滴）經常會因為患者在施打時，因針留在血管中不舒服而活動或帶著輸液架移動（上廁所或散步），使得被輸液的手或手臂位置與輸液瓶高低差少於某一距離（如少於75～90公分），造成輸液流速變慢、針管阻塞甚至靜脈血液回流，不僅容易造成輸液療程不順，亦會額外增加護理人員換針工作，並增加患者不適。

【0003】 針對上述問題，習知技術採用射頻訊號結合半障蔽金屬來嘗試解決，其原理在於患者手部高於一定高度後，手部發出射頻訊號可跨過半障蔽金屬被射頻接收器接收而判斷手部高度過高。然而，習知做法缺乏先警示再阻斷二階段作動而不具彈性，且實際上射頻訊號阻斷不易，即使已利用障蔽金屬阻擋特定方向的射頻訊號，但容易在經過多次反射後，仍讓接收器接收到訊號，造成雖被輸液與輸液瓶位置雖有足夠高低差，但接收器仍然收到其他方向的反射訊號造成誤警報。

【0004】 有鑑於此，習知技術實有改進之必要。

【發明內容】

【0005】 因此，本發明之主要目的即在於提供一種可利用重力感測器精準判斷輸液高度差，而有效針對不同輸液高度差進行不同操作，以維持流速並避免回流或流速過快的輸液高度示警與阻斷裝置及其輸液高度示警與阻斷方法。

【0006】 本發明揭露一種輸液高度示警與阻斷裝置用於一輸液架，包含有一通訊模組，用來由至少一重力感測器接收至少一感測訊號；以及一處理單元，用來根據該至少一感測訊號，計算一開始位置與一使用位置之一輸液高度差，並根據該輸液高度差及至少一高度差門檻值，產生至少一高度指示訊號。

【0007】 本發明另揭露一種輸液高度示警與阻斷方法，用於一輸液架，包含有由至少一重力感測器接收至少一感測訊號；根據該至少一感測訊號，計算一開始位置與一使用位置之一輸液高度差；以及根據該輸液高度差及至少一高度差門檻值，產生至少一高度指示訊號。

【圖式簡單說明】**【0008】**

第1圖為本發明實施例一輸液高度示警與阻斷系統及一輸液者穿戴環之示意圖。

第2圖至第4圖為本發明實施例輸液高度示警與阻斷系統及輸液者穿戴環用於一輸液架之操作示意圖。

第5圖為本發明實施例一重力感測器在第3圖所示之操作下，一處理單元計算輸液高度差之示意圖。

第6圖為本發明實施例一輸液高度示警與阻斷流程之示意圖。

【實施方式】

【0009】 請參考第1圖，第1圖為本發明實施例一輸液高度示警與阻斷系統10及一輸液者穿戴環12之示意圖。如第1圖所示，輸液高度示警與阻斷系統10包含

第 2 頁，共 9 頁(發明說明書)

一輸液高度示警與阻斷裝置100及至少一重力感測器102、104。輸液高度示警與阻斷裝置100用於一輸液架，包含有一通訊模組106、一處理單元108、一輸液阻斷器110以及一流速感測計112。簡單來說，重力感測器102、104可偵測加速度、重力方向、時間等資訊產生至少一感測訊號S1、S2，通訊模組106可由重力感測器102、104接收至少一感測訊號S1、S2（如透過藍牙、WiFi等無線傳輸方式或透過有線傳輸方式），處理單元108可根據感測訊號S1、S2，計算一開始位置（如設置於輸液架之輸液瓶出口）與一使用位置（約為輸液者穿戴環12之位置）之一輸液高度差，並根據輸液高度差及至少一高度差門檻值，產生至少一高度指示訊號H1、H2。

【0010】 詳細來說，處理單元108可於該輸液高度差小於該至少一高度差門檻值中一第一高度差門檻值（如75～90公分）時，產生高度指示訊號H1進行警示（如透過聲音或燈號警示垂直距離不足），使得輸液者或護理人員可增加高度差以維持流速。此外，處理單元108於該輸液高度差小於該至少一高度差門檻值中一第二高度差門檻值（如10公分）或大於該至少一高度差門檻值中一第三高度差門檻值（如100公分）時，產生高度指示訊號H2指示輸液阻斷器110阻斷一輸液軟管以停止輸液（輸液阻斷器110可為機械壓夾裝置，壓迫阻斷輸液軟管內藥液流動），以避免阻塞回流或流速過快（造成患者心臟過分負荷）。如此一來，本發明可根據重力感測器102、104所產生之感測訊號S1、S2，精準判斷開始位置與使用位置之輸液高度差，而有效針對不同輸液高度差進行不同操作，以維持流速並避免回流或流速過快。

【0011】 另一方面，流速感測計112可偵測一輸液軟管之一目前流速（如夾持在輸液軟管上，以超音波等非接觸方式偵測並計算流速），以產生一流速感測訊號FS，且處理單元108根據流速感測訊號FS及至少一流速門檻值，產生至少一流速指示訊號F1、F2。在此情況下，處理單元108可於目前流速大於或小於該至少

一流速門檻值中一第一流速門檻值一特定比率時（如大於或小於最初開始輸液時之基礎流速之25%），產生流速指示訊號F1進行警示（如透過聲音或燈號警示輸液速度異常），使得輸液者或護理人員可增減高度差或調整輸液軟管（如解開纏繞或彎折）以維持流速。此外，處理單元108於該目前流速小於該至少一流速門檻值中一第二流速門檻值（如目前流速為0或逆流）時，產生流速指示訊號F2指示輸液阻斷器110阻斷輸液軟管以停止輸液（輸液阻斷器110可為機械壓夾裝置，壓迫阻斷輸液軟管內藥液流動），以避免阻塞回流。如此一來，本發明可根據流速感測計112所產生之流速感測訊號FS，精準判斷輸液軟管之目前流速，而有效針對不同目前流速進行不同操作，以維持流速並避免阻塞回流。

【0012】 具體而言，請參考第2圖至第4圖，第2圖至第4圖為本發明實施例輸液高度示警與阻斷系統10及輸液者穿戴環12用於一輸液架20之操作示意圖。首先，護理人員依照一般操作方式為患者進行輸液注射（此時輸液瓶與被輸液患部垂直距離約為75~90公分），並完成輸液時必要的流速調整。接著，如第2圖所示，將輸液者穿戴環12配戴於被輸液患部，並將輸液高度示警與阻斷裝置100夾持一輸液軟管200，此時輸液軟管200會經過輸液阻斷器110與流速感測計112，同時流速感測計112可偵測輸液軟管200之目前流速供處理單元108設定為一基礎流速。接下來，如第3圖所示，將重力感測器104從開始位置取下後（在其它實施例中亦可將重力感測器102取下），重力感測器104即持續傳遞偵測加速度資料所產生之感測訊號S2至處理單元108，而於重力感測器104設置在輸液者穿戴環12之一使用位置時，處理單元108即可根據感測訊號S2持續計算開始位置與使用位置之一輸液高度差，其中，輸液高度示警與阻斷裝置100可對重力感測器102、104進行充電，因此重力感測器104可於從開始位置取下而停止充電時開始持續傳遞感測訊號S2。

【0013】 在此情況下，如第4圖所示，若輸液者因活動或帶著輸液架20移動，

第4頁，共9頁(發明說明書)

而造成使用位置上下移動，由於重力感測器104持續傳遞感測訊號S2至處理單元108且處理單元108持續計算開始位置與使用位置之輸液高度差，因此處理單元108可於輸液高度差小於75~90公分時，透過聲音或燈號警示垂直距離不足，使得輸液者或護理人員可增加高度差以維持流速。此外，處理單元108可於輸液高度差小於10公分或大於100公分時，指示輸液阻斷器110阻斷輸液軟管200以停止輸液，以避免阻塞回流或流速過快，之後於狀況排除使得輸液高度差大於10公分或低於100公分時，指示輸液阻斷器110停止阻斷輸液軟管200以重新開始輸液。

【0014】 另一方面，處理單元108可於輸液軟管200中目前流速大於或小於基礎流速25%（或其它特定比率）時，透過聲音或燈號警示輸液速度異常，使得輸液者或護理人員可增減高度差或調整輸液軟管200（如解開纏繞或彎折）以維持流速。此外，處理單元108可於目前流速為0或逆流時，指示輸液阻斷器110阻斷輸液軟管200以停止輸液，以避免阻塞回流或流速過快。須注意，在處理單元108未透過聲音或燈號警示垂直距離不足或輸液高度差未小於10公分時，若處理單元108判斷目前流速為0或逆流，而指示輸液阻斷器110阻斷輸液軟管200，則表示目前流速之問題並非輸液高度差不足所造成（可能因輸液軟管200纏繞或彎折），需護理人員檢查輸液軟管200狀況並排除無法輸液問題。之後，於狀況排除使得流速正常後，輸液阻斷器110停止阻斷輸液軟管200以重新開始輸液，重力感測器104不須回到開始位置歸零。

【0015】 值得注意的是，上述實施例主要在於可根據重力感測器102、104所產生之感測訊號S1、S2，精準判斷開始位置與使用位置之輸液高度差，而有效針對不同輸液高度差進行不同操作，以維持流速並避免回流或流速過快。本領域具通常知識者當可據以進行修飾或變化，而不限於此。舉例來說，在上述實施例中，由於輸液架20都會有上下調整高度的功能使得開始位置為可調整，此

時雖然被輸液者沒有移動而使用位置固定，但設置於開始位置之重力感測器102會隨著輸液架20上下調整而移動，所以也會回報相關加速度資訊之感測訊號S1給處理單元108，將輸液架20上下調整後的高度加入原本的輸液瓶與被輸液患部的垂直距離上計算開始位置與使用位置之輸液高度差。在其它實施例中，在輸液架20不調整高度而開始位置為固定的情況下，由於重力感測器104先設置於開始位置再設置於使用位置，因此處理單元108亦可僅根據感測訊號S2，計算開始位置與使用位置之輸液高度差（即僅需配置重力感測器104，唯實務上輸液架20常會調整高度且重力感測器102、104常交替使用並透過輸液高度示警與阻斷裝置100充電，因此通常會配置兩個重力感測器102、104）。

【0016】 此外，請參考第5圖，第5圖為本發明實施例重力感測器104在第3圖所示之操作下，處理單元108計算輸液高度差之示意圖。如第5圖所示，將重力感測器104從開始位置取下後，重力感測器104會持續受力並傳遞偵測加速度資料所產生之感測訊號S2至處理單元108，處理單元108再根據感測訊號S2所指示重力感測器104於移動過程中一垂直加速度計算輸液高度差（在其它實施例中，若重力感測器102位置改變，則需一併考慮感測訊號S1所指示之一垂直加速度）。舉例來說，當重力感測器104受力由初始軸向X、Y、Z改變為軸向X'、Y'、Z'時，重力感測器104可偵測具有加速度A且加速度A與對地垂直方向具有一角度 θ ，因此垂直加速度為 $A \cos \theta$ ，處理單元108再由 $\frac{1}{2} A \cos \theta t^2$ 的關係得到加速度A期間之垂直位移量。依此類推，處理單元108可將移動過程中各別垂直加速度之各別垂直位移量進行加總得到輸液高度差。

【0017】 在此情況下，請一併參考第4圖及第5圖，在將重力感測器104設置在輸液者穿戴環12之使用位置如手腕後，由於成人手臂長約1公尺（meter，m），因此輸液者因活動造成使用位置如第4圖所示上下移動時，可視為以手臂為半徑以一圓弧移動，例如將手臂由平放到舉至最高點再回到平放（即以一90度圓弧

來回)之一移動距離為 $2*2*3.14*1/4=3.14$ 公尺，若上述90度圓弧來回之頻率為每分鐘60下(即每秒1下)，則每秒移動3.14公尺。如此一來，在重力感測器104所產生感測訊號S2之每筆資料之間隔為1 ms的情況下，重力感測器104等效每移動3.14 mm會產生感測訊號S2之一筆資料，在點滴架20的應用上處理單元108有足夠的資料量判斷重力感測器104之移動狀況，而可在如第4圖所示輸液者上下移動時，將垂直位移量進行加總得到輸液高度差。依此類推，處理單元108亦有足夠的資料量可在如第5圖所示將重力感測器104從開始位置取下然後設置在使用位置時，將垂直位移量進行加總得到輸液高度差。在一些實施例中，可依計算量和感測靈敏度的需求調整感測訊號S2的取樣頻率。例如，重力感測器104所產生感測訊號S2之每筆資料之間隔改為4 ms，以達成降低處理單元108的計算量之目的；或是，重力感測器104所產生感測訊號S2之每筆資料之間隔改為0.25 ms，以提高感測靈敏度。

【0018】 除此之外，請參考第6圖，第6圖為本發明實施例一輸液高度示警與阻斷流程60之示意圖。如第6圖所示，護理人員完成調整而開始輸液(步驟600)，並將輸液高度示警與阻斷系統10開機(步驟602)，此時先偵測重力感測器102、104是否在開始位置充電(步驟604)，若否，則警示重力感測器102、104未歸位(步驟606)，若是，則目前流速設定為基礎流速(步驟608)，接著輸液高度示警與阻斷系統10開始偵測(步驟610)。在高度偵測方面，重力感測器104取下並設置在輸液注射位置旁之使用位置(步驟612)，重力感測器102、104回報加速度資訊之感測訊號S1、S2給處理單元108運算(步驟614)，以判斷輸液高度差是否大於75~90公分(步驟616)，若是，則輸液阻斷器110開啟輸液軟管(步驟618)，若否，則警示垂直距離不足(步驟620)。之後，判斷輸液高度差是否小於10公分(步驟622)，若否，則持續警示垂直距離不足(步驟620)，若是，則輸液阻斷器110阻斷輸液軟管(步驟624)。

第 7 頁，共 9 頁(發明說明書)

【0019】 在流速偵測方面，流速感測計112持續偵測輸液軟管200之目前流速（步驟626），而處理單元108判斷目前流速是否大於或小於基礎流速25%（步驟628），若否，則持續偵測輸液軟管200之目前流速（步驟626），若是，則警示輸液速度異常（步驟630）。此外，處理單元108判斷目前流速是否為0或逆流（步驟632），若否，則持續偵測輸液軟管200之目前流速（步驟626），若是，則輸液阻斷器110阻斷輸液軟管（步驟624）。有關輸液高度示警與阻斷流程60之細節，可參考之前相關說明，於此不再贅述以求簡潔。

【0020】 此外，輸液高度示警與阻斷裝置100可另包含一儲存單元。處理單元108可為一微處理器或一特殊應用積體電路（application-specific integrated circuit，ASIC）。儲存單元可為任一資料儲存裝置，用來儲存一程式碼，並透過處理單元108讀取及執行程式碼，以上述功能，進而完成輸液高度示警與阻斷流程60之各步驟。儲存單元可為用戶識別模組（subscriber identity module，SIM）、唯讀式記憶體（read-only memory，ROM）、隨機存取記憶體（random-access memory，RAM）、光碟唯讀記憶體（CD-ROMs）、磁帶（magnetic tapes）、軟碟（floppy disks）、光學資料儲存裝置（optical data storage devices）等等，而不限於此。

【0021】 綜上所述，本發明可根據重力感測器所產生之感測訊號，精準判斷開始位置與使用位置之輸液高度差，而有效針對不同輸液高度差進行不同操作，以維持流速並避免回流或流速過快。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【符號說明】

【0022】

10:輸液高度示警與阻斷系統

12:輸液者穿戴環

100:輸液高度示警與阻斷裝置

102, 104:重力感測器

106:通訊模組

108:處理單元

110:輸液阻斷器

112:流速感測計

S1, S2:感測訊號

H1, H2:高度指示訊號

FS:流速感測訊號

F1, F2:流速指示訊號

20:輸液架

200:輸液軟管

X, Y, Z:初始軸向

X', Y', Z':軸向

A:加速度

θ :角度

$A \cos \theta$:垂直加速度

60:流程

602~630:步驟

【發明申請專利範圍】

- 【請求項1】 一種輸液高度示警與阻斷裝置，用於一輸液架，包含有：
一通訊模組，用來由至少一重力感測器接收至少一感測訊號；以及
一處理單元，用來根據該至少一感測訊號，計算位於一輸液瓶的一開始位置
與位於一穿戴裝置的一使用位置之一輸液高度差，並根據該輸液高度
差及至少一高度差門檻值，產生至少一高度指示訊號。
- 【請求項2】 如請求項1所述之輸液高度示警與阻斷裝置，其中該處理單元於
該輸液高度差小於該至少一高度差門檻值中一第一高度差門檻值時，產生
該至少一高度指示訊號中一第一高度指示訊號進行警示。
- 【請求項3】 如請求項2所述之輸液高度示警與阻斷裝置，其另包含有一輸液
阻斷器，且該處理單元於該輸液高度差小於該至少一高度差門檻值中一第
二高度差門檻值或大於該至少一高度差門檻值中一第三高度差門檻值時，
產生該至少一高度指示訊號中一第二高度指示訊號指示該輸液阻斷器阻斷
一輸液軟管。
- 【請求項4】 如請求項1所述之輸液高度示警與阻斷裝置，其另包含有一流速
感測計，用來偵測一輸液軟管之一目前流速，以產生一流速感測訊號，且
該處理單元根據該流速感測訊號及至少一流速門檻值，產生至少一流速指
示訊號。
- 【請求項5】 如請求項4所述之輸液高度示警與阻斷裝置，其中該處理單元於
該目前流速大於或小於該至少一流速門檻值中一第一流速門檻值一特定比
率時，產生該至少一流速指示訊號中一第一流速指示訊號進行警示。
- 【請求項6】 如請求項5所述之輸液高度示警與阻斷裝置，其另包含有一輸液
阻斷器，且該處理單元於該目前流速小於該至少一流速門檻值中一第二流
速門檻值時，產生該至少一流速指示訊號中一第二流速指示訊號指示該輸

液阻斷器阻斷該輸液軟管。

【請求項7】 如請求項1所述之輸液高度示警與阻斷裝置，其中該開始位置為可調整，該至少一重力感測器中一第一重力感測器及一第二重力感測器分別設置於該開始位置與該使用位置，該處理單元根據該第一重力感測器及該第二重力感測器所產生之一第一感測訊號及一第二感測訊號，計算該開始位置與該使用位置之該輸液高度差。

【請求項8】 如請求項1所述之輸液高度示警與阻斷裝置，其中該開始位置為固定，該至少一重力感測器中一第二重力感測器先設置於該開始位置再設置於該使用位置，該處理單元根據該第二重力感測器所產生之一第二感測訊號，計算該開始位置與該使用位置之該輸液高度差。

【請求項9】 如請求項1所述之輸液高度示警與阻斷裝置，其中該處理單元根據該至少一感測訊號所指示之至少一垂直加速度，計算該開始位置與該使用位置之該輸液高度差。

【請求項10】 如請求項1所述之輸液高度示警與阻斷裝置，其中該至少一重力感測器於該開始位置充電。

【請求項11】 一種輸液高度示警與阻斷方法，用於一輸液架，包含有：
由至少一重力感測器接收至少一感測訊號；
根據該至少一感測訊號，計算位於一輸液瓶的一開始位置與位於一穿戴裝置的一使用位置之一輸液高度差；以及
根據該輸液高度差及至少一高度差門檻值，產生至少一高度指示訊號。

【請求項12】 如請求項11所述之輸液高度示警與阻斷方法，其另包含：
於該輸液高度差小於該至少一高度差門檻值中一第一高度差門檻值時，產生該至少一高度指示訊號中一第一高度指示訊號進行警示。

【請求項13】 如請求項12所述之輸液高度示警與阻斷方法，其另包含：

第 2 頁，共 4 頁(發明申請專利範圍)

於該輸液高度差小於該至少一高度差門檻值中一第二高度差門檻值或大於該至少一高度差門檻值中一第三高度差門檻值時，產生該至少一高度指示訊號中一第二高度指示訊號指示阻斷一輸液軟管。

【請求項14】 如請求項11所述之輸液高度示警與阻斷方法，其另包含：

偵測一輸液軟管之一目前流速，以產生一流速感測訊號；以及
根據該流速感測訊號及至少一流速門檻值，產生至少一流速指示訊號。

【請求項15】 如請求項14所述之輸液高度示警與阻斷方法，其另包含：

於該目前流速大於或小於該至少一流速門檻值中一第一流速門檻值一特定比率時，產生該至少一流速指示訊號中一第一流速指示訊號進行警示。

【請求項16】 如請求項15所述之輸液高度示警與阻斷方法，其另包含：

於該目前流速小於該至少一流速門檻值中一第二流速門檻值時，產生該至少一流速指示訊號中一第二流速指示訊號指示阻斷該輸液軟管。

【請求項17】 如請求項11所述之輸液高度示警與阻斷方法，其中該開始位置為

可調整，該至少一重力感測器中一第一重力感測器及一第二重力感測器分別設置於該開始位置與該使用位置，該輸液高度示警與阻斷方法另包含：
根據該第一重力感測器及該第二重力感測器所產生之一第一感測訊號及一第二感測訊號，計算該開始位置與該使用位置之該輸液高度差。

【請求項18】 如請求項11所述之輸液高度示警與阻斷方法，其中該開始位置為

固定，該至少一重力感測器中一第二重力感測器先設置於該開始位置再設置於該使用位置，該輸液高度示警與阻斷方法另包含：
根據該第二重力感測器所產生之一第二感測訊號，計算該開始位置與該使用位置之該輸液高度差。

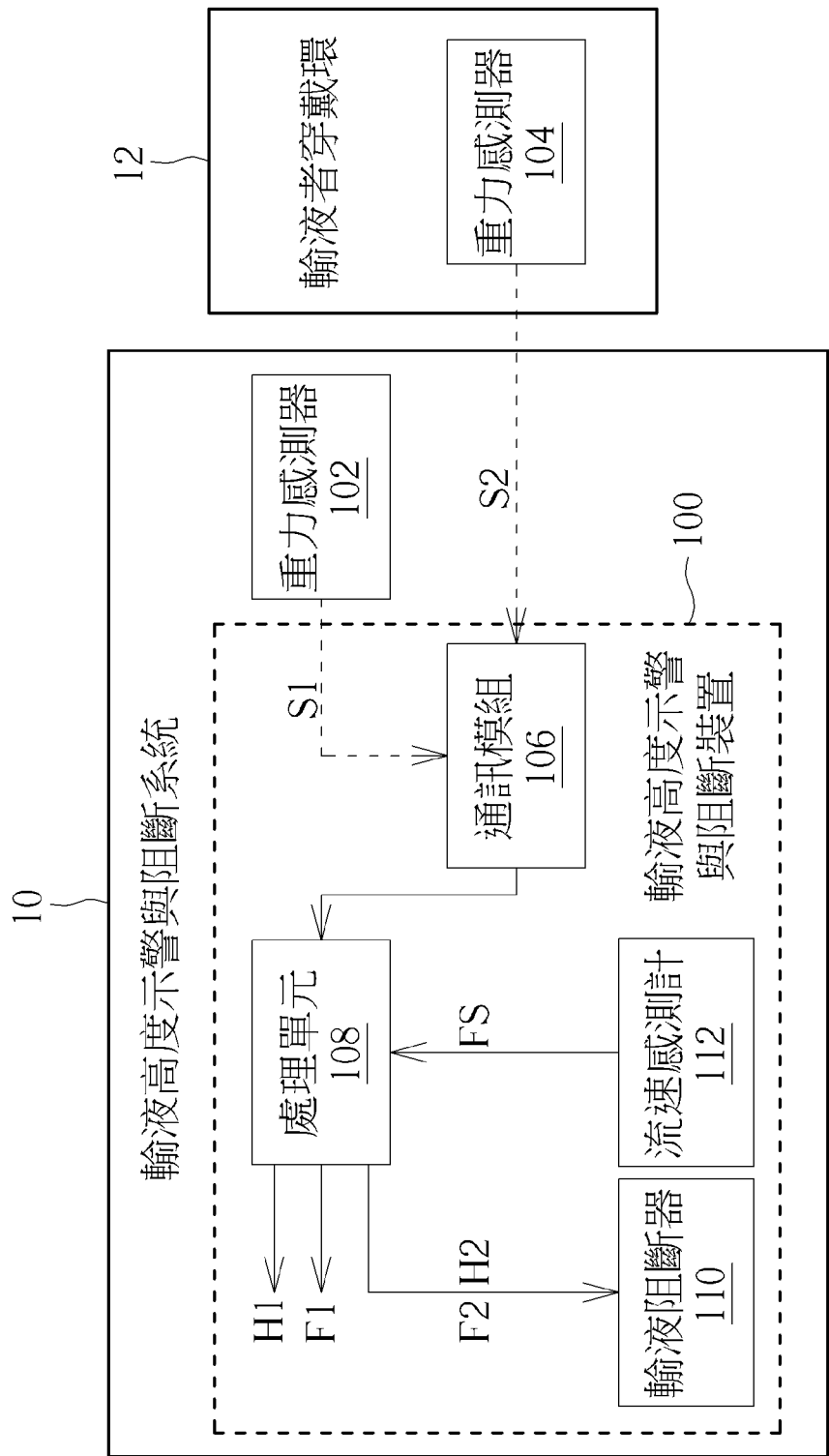
【請求項19】 如請求項11所述之輸液高度示警與阻斷方法，其另包含：

根據該至少一感測訊號所指示之至少一垂直加速度，計算該開始位置與該使

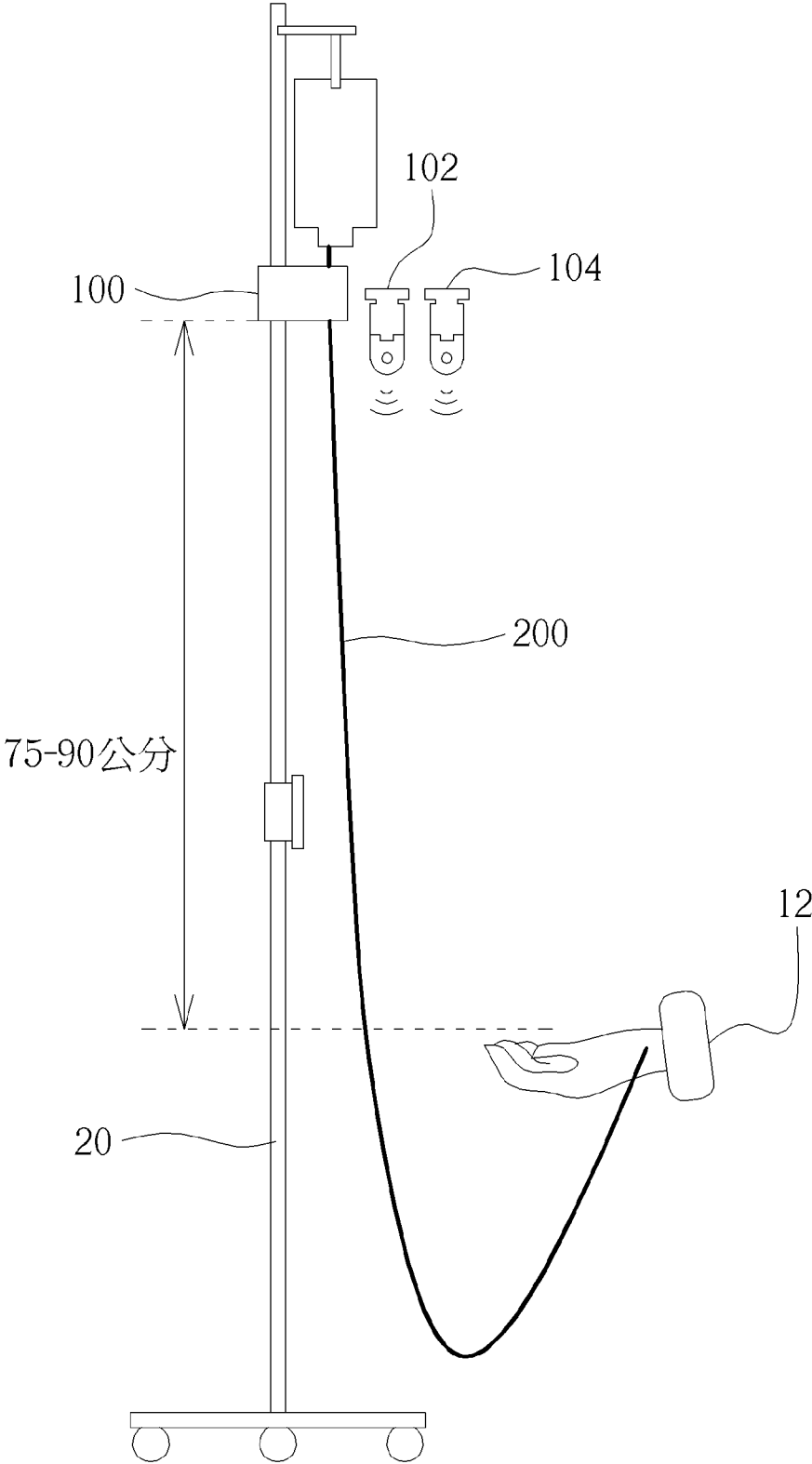
用位置之該輸液高度差。

【請求項20】 如請求項11所述之輸液高度示警與阻斷方法，其中該至少一重力感測器於該開始位置充電。

【發明圖式】

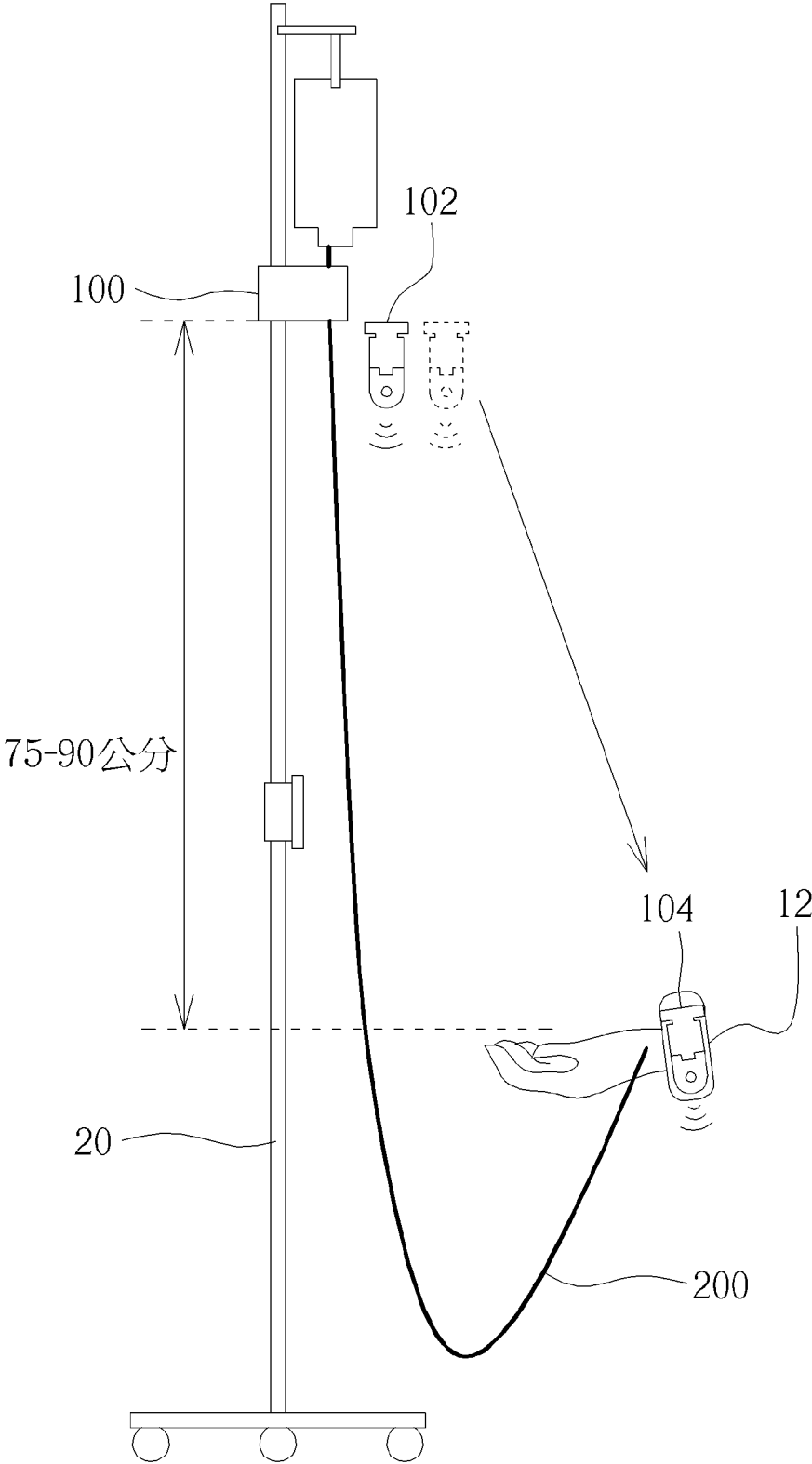


第1圖



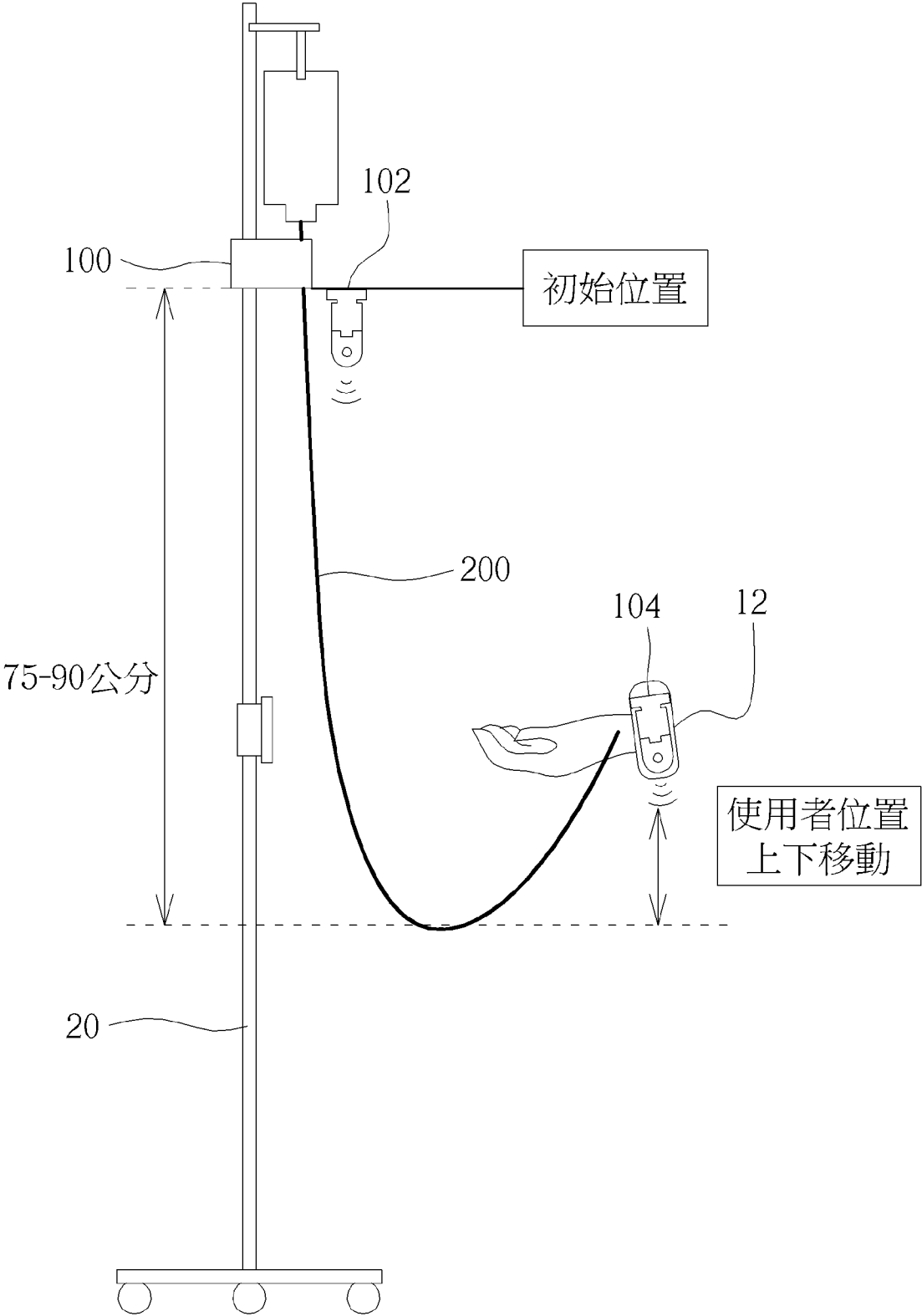
第2圖

第 2 頁，共 6 頁(發明圖式)



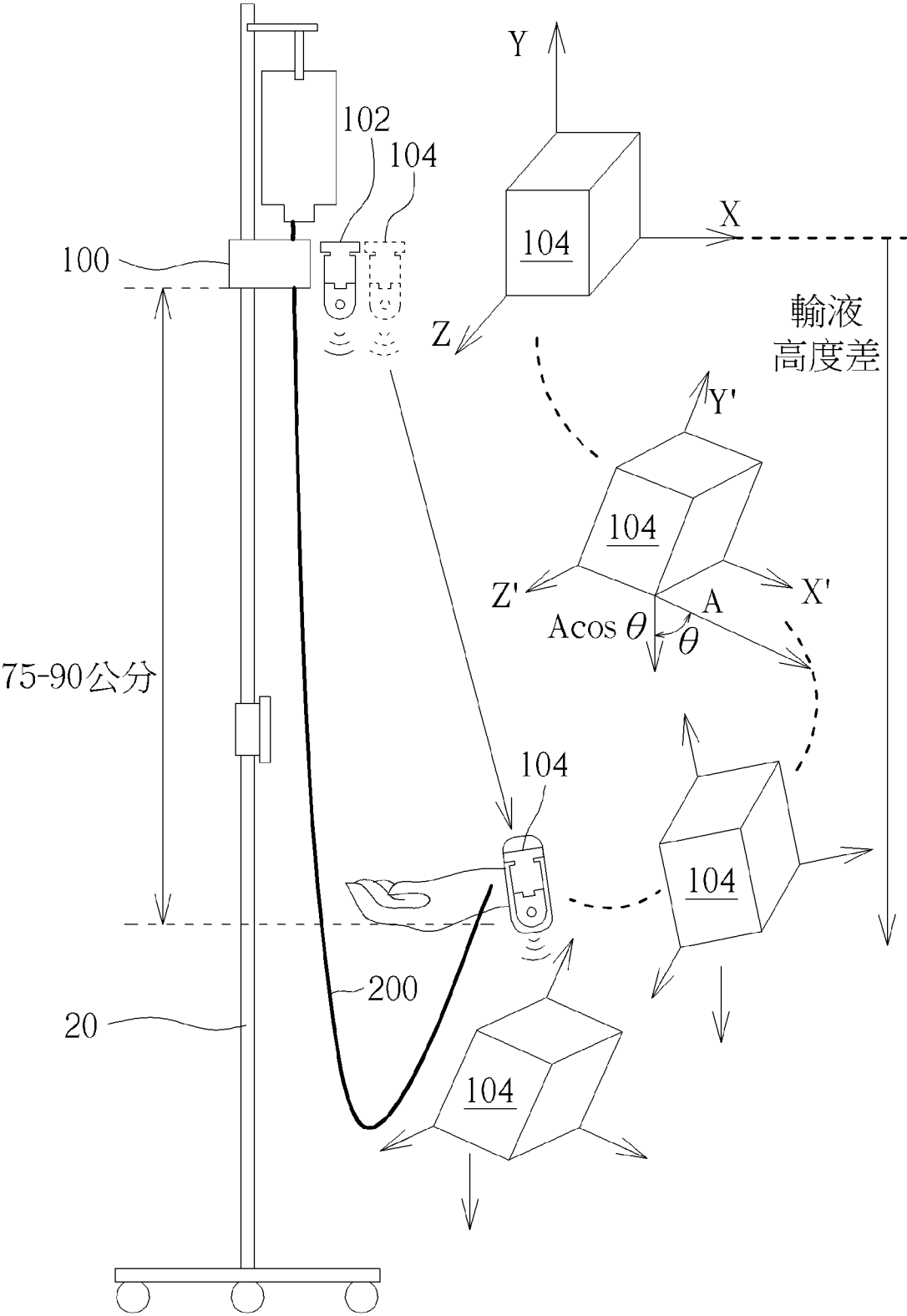
第3圖

第 3 頁，共 6 頁(發明圖式)



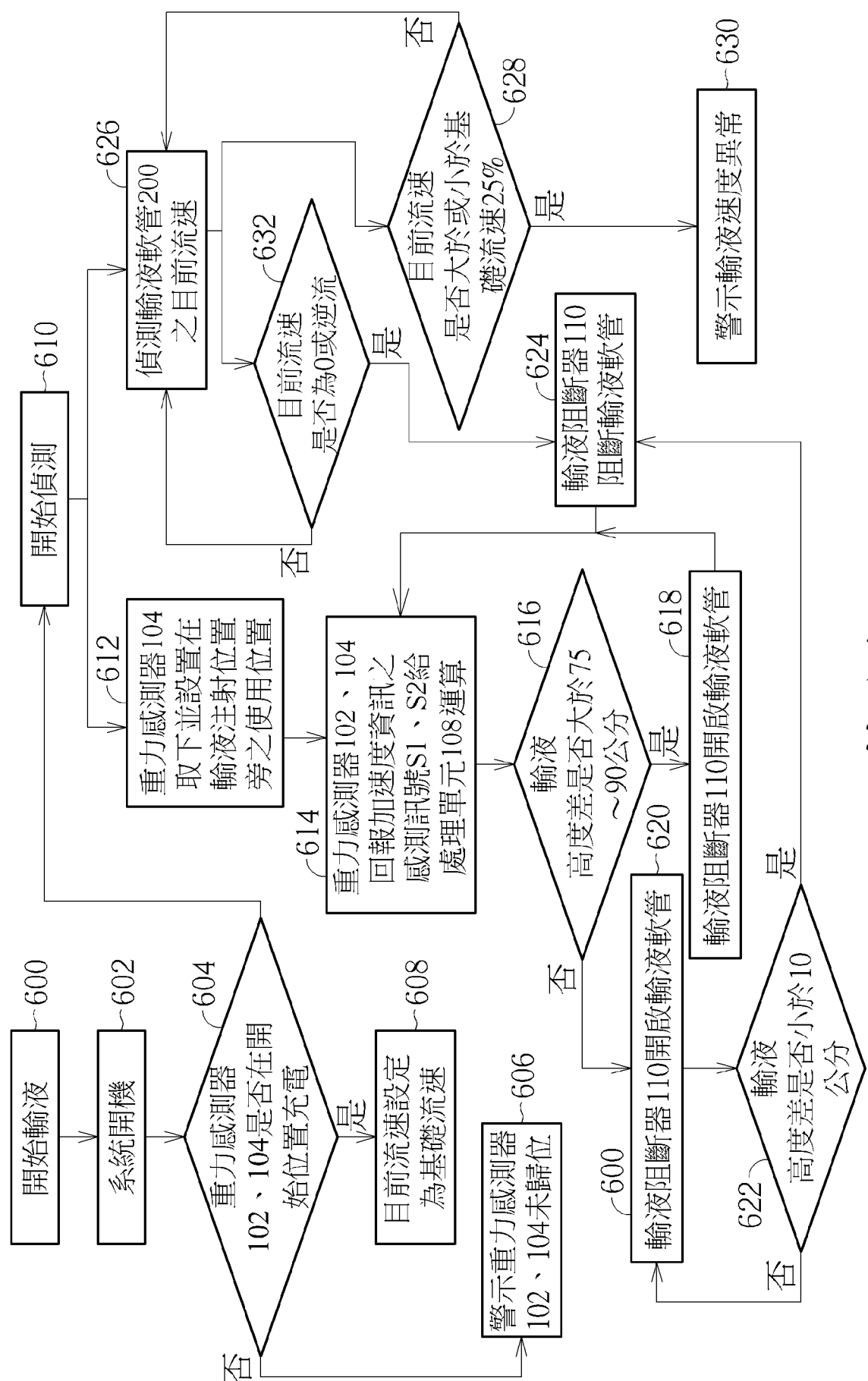
第4圖

第 4 頁，共 6 頁(發明圖式)



第5圖

第 5 頁，共 6 頁(發明圖式)



第6圖