



(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 I490518 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：102109572

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 19 日

(51) Int. Cl. : G01S11/14 (2006.01)

G08B13/16 (2006.01)

(71) 申請人：簡錫海 (中華民國) CHIEN, HSIA HAI (TW)

臺北市士林區克強路 10 巷 19 弄 6 號

(72) 發明人：簡錫海 CHIEN, HSIA HAI (TW)

(74) 代理人：劉活木

(56) 參考文獻：

TW 201030214A

CN 1109493C

審查人員：林昆賢

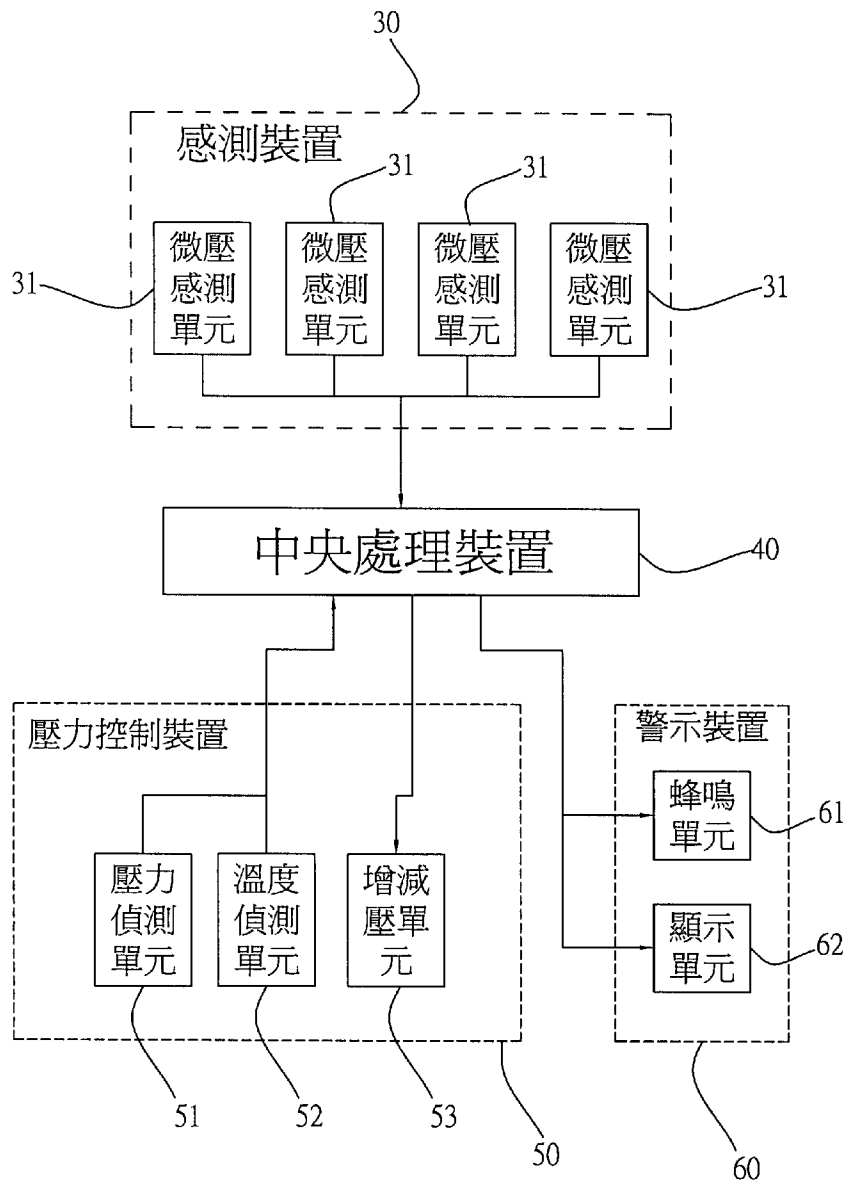
申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 21 頁

(54) 名稱

可偵測觸發點位置之感測系統

(57) 摘要

一種可偵測觸發點位置之感測系統，主要包括一彈性空心管體、一感測裝置與一中央處理裝置；其中該彈性空心管體內部充滿一流體介質，且該流體介質係保持一預設壓力；該感測裝置包含至少一微壓感測單元，係設置於該彈性空心管體內，用以感測該流體介質因觸發造成壓力變化所形成的壓力波，並產生一訊號；該中央處理裝置電訊連接該微壓感測單元，用以接收該微壓感測單元產生之訊號，透過分析計算壓力變化、距離、速度及時間，來斷定觸發點之位置。藉此，通過簡單的軟管結構，並透過微壓力感測的方式來判斷觸發點的位置，可廣泛地適用於各種尺寸大小不同的感測區域，且可節省大量的成本。



- 30 . . . 感測裝置
- 31 . . . 微壓感測單元
- 40 . . . 中央處理裝置
- 50 . . . 壓力控制裝置
- 51 . . . 壓力偵測單元
- 52 . . . 溫度偵測單元
- 53 . . . 增減壓單元
- 60 . . . 警示裝置
- 61 . . . 蜂鳴單元
- 62 . . . 顯示單元

第 1 圖

## 發明摘要

※ 申請案號： 102109572

※ 申請日： 102. 3. 19

※IPC 分類： G01S 11/14 (2006.01)

G08B 13/16 (2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

可偵測觸發點位置之感測系統

## 【中文】

一種可偵測觸發點位置之感測系統，主要包括一彈性空心管體、一感測裝置與一中央處理裝置；其中該彈性空心管體內部充滿一流體介質，且該流體介質係保持一預設壓力；該感測裝置包含至少一微壓感測單元，係設置於該彈性空心管體內，用以感測該流體介質因觸發造成壓力變化所形成的壓力波，並產生一訊號；該中央處理裝置電訊連接該微壓感測單元，用以接收該微壓感測單元產生之訊號，透過分析計算壓力變化、距離、速度及時間，來斷定觸發點之位置。藉此，通過簡單的軟管結構，並透過微壓力感測的方式來判斷觸發點的位置，可廣泛地適用於各種尺寸大小不同的感測區域，且可節省大量的成本。

## 【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 1 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 30……感測裝置
- 31……微壓感測單元
- 40……中央處理裝置
- 50……壓力控制裝置
- 51……壓力偵測單元
- 52……溫度偵測單元
- 53……增減壓單元
- 60……警示裝置
- 61……蜂鳴單元
- 62……顯示單元

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

# 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)

可偵測觸發點位置之感測系統

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種感測系統，特別是指一種利用簡單的軟管結構，並藉由壓力波的傳導，感測出觸發點位置之感測系統。

## 【先前技術】

● 【0002】 隨著科技逐步提升，監視系統、防盜警示系統等等的電子設備已被社會大眾廣泛地應用，均會在欲防護的範圍裝設有感測裝置，但有鑒於地域的範圍廣大，爲了裝設此些精密的電子感測裝置必須耗費極大的成本。

【0003】 農民一年四季辛苦耕作，對於廣大範圍的農田、果園等，常於收成前遭受偷竊而造成損失，而爲了防止偷竊的問題，以往係透過設置籬笆、圍牆等方式來阻止入侵者的進入，但並無法有效地解決問題。

● 【0004】 再者，房屋外面的圍牆頂裝設一般習知的電子感測裝置，即使感測到入侵者進入，亦難以回報入侵者入侵精準的位置，導致於無法於第一時間進行有效的處理，無法有效地避免損失。

【0005】 本案發明人有鑒於此些缺點，特針對感測裝置研究改進之道，經多次實驗與測試，終完成本發明，爰依法提出申請。

## 【發明內容】

【0006】 本發明之主要目的在於提供了一種可偵測觸發點位置之感測系統，通過簡單的軟管結構，並透過微壓力感測的方式來判斷觸發點的位置，可廣泛地適用於各種尺寸大小不同的感測區域，且可節省大量的成本。

【0007】 本發明之另一目的在於提供一種可偵測觸發點位置之感測

系統，其係可將用於感測的軟管輕易地設置於各種環境，且具有一定的隱蔽性，應用層面廣泛；甚者，常見的農地，或是果園、庭院等澆灌用之 PVC 水管，平時可用於灌溉作物，未使用時可啟動感應功能，防範於無形。

【0008】 為達上述之目的，本發明之可偵測觸發點位置之感測系統，其主要架構與其採用之技術手段包括有一彈性空心管體、一感測裝置與一中央處理裝置；其中，該彈性空心管體內部充滿一流體介質，且該流體介質係保持一預設壓力，當該彈性空心管體受外力擠壓時，於該擠壓位置形成一觸發點，且該流體介質從該觸發點產生壓力變化，並形成壓力波於管內行進傳送；該感測裝置包含至少一微壓感測單元，係設置於該彈性空心管體內，用以感測該流體介質因觸發造成壓力變化所形成的壓力波，並產生一訊號；該中央處理裝置電訊連接該微壓感測單元，用以接收該微壓感測單元產生之訊號，透過分析計算壓力變化、距離、速度及時間，來斷定觸發點之位置。

【0009】 藉此，利用該彈性空心管體所構成的軟管結構，可依使用需求設置於待感測區域，且可與環境背景相配合，具備一定的隱蔽性，當入侵者觸碰到彈性空心管體時，則會在彈性空心管體內產生壓力波，並透過微壓感測單元的感測，及中央處理裝置的分析計算，即可於第一時間將觸發點精準的位置回報於使用者。

【0010】 較佳地，該彈性空心管體之兩端分別設有一封閉單元，且該微壓感測單元係可設置於該彈性空心管體內之一端，或結合於其中一封閉單元。

【0011】 較佳地，該彈性空心管體之兩端分別設有一封閉單元，該感測裝置包含二微壓感測單元，且該二微壓感測單元係可分別設置於該彈性空心管體內之兩端或分別結合於該二封閉單元。

【0012】 較佳地，該感測裝置係包含複數個微壓感測單元，各微壓感測單元彼此係間距地設置於該些彈性空心管體內。

【0013】 較佳地，本發明可偵測觸發點位置之感測系統可進一步包括複數個連接單元，分別用以接續該彈性空心管體，將該彈性空心管體延長、分支或形成環形體，且各微壓感測單元係可分別結合於此些連接單元，藉

此些連接單元的連接，可依據使用區域的大小，將多數個彈性空心管體接續延長、分支或形成環形體。

【0014】 較佳地，預設壓力係大於該彈性空心管體外之壓力，用以使彈性空心管體適度膨脹，避免未膨脹的軟管會吸收比較多的壓力波，造成壓力波傳送不良的問題。

【0015】 較佳地，該彈性空心管體可進一步連接一壓力控制裝置，用以控制該彈性空心管體內之壓力保持該預設壓力，藉此使壓力波的傳送維持在最佳的狀態。

【0016】 較佳地，該壓力控制裝置包含，壓力偵測單元、溫度偵測單元與增減壓單元。

【0017】 較佳地，該中央處理裝置係透過該各微壓感測單元間已知的距離、壓力波通過此已知的距離所需的時間、去分析該各微壓感測單元感測觸發點壓力波先後到達的時間差來斷定觸發點的位置

【0018】 較佳地，該中央處理裝置可進一步電訊連接一顯示單元，用以顯示該觸發點之位置，讓使用者可透過顯示單元直覺地得知觸發點的地理位置。

【0019】 較佳地，該中央處理裝置係經由一線路電訊連接該微壓感測單元，該線路係設置於該彈性空心管體之管壁中或是設置於該彈性空心管體內；藉此，預設壓力可形成有效地保護作用，當入侵者欲破壞線路或彈性空心管體時，會先造成彈性空心管體管壁的破洞導致於管內失壓，並觸發預設壓力不足的警報。

【0020】 為利 貴審查委員瞭解本發明之特徵，以下茲舉本發明較佳之實施例，並配合圖式、圖號將本發明架構、原理、作用與功效詳細敘述如下：

### 【圖式簡單說明】

#### 【0021】

第 1 圖係為本發明實施例系統架構方塊圖；

第 2 圖係為本發明彈性空心管體內壓力波傳送示意圖；

第 3 圖係為本發明第一較佳實施例彈性空心管體之剖面結構示意圖；  
第 3A 圖至 3D 圖係為本發明第一較佳實施例之壓力波傳送過程示意圖；  
第 4 圖係為本發明第二較佳實施例彈性空心管體之剖面結構示意圖；  
第 4A 圖至 4B 圖係為本發明第二較佳實施例之壓力波傳送過程示意圖；  
第 5 圖係為本發明較佳實施例之彈性空心管體與連接單元接合之剖面示意圖；  
第 5A 圖與第 5B 圖分別為連接單元為三通與四通之剖面示意圖；  
第 6 圖係為本發明另一較佳實施例彈性空心管體與連接單元接續成環形體之示意圖；  
第 7 圖係為本發明再一較佳實施例彈性空心管體與連接單元接續延長及分支之示意圖；  
第 8 圖係為本發明較佳實施例彈性空心管體接續延長及分支之實際應用示意圖。

### 【實施方式】

【0022】 請參閱第 1 圖與第 2 圖，分別為本發明實施例系統架構方塊圖及彈性空心管體內壓力波傳送示意圖，可知本發明可偵測觸發點位置之感測系統主要包括有一彈性空心管體 10、一感測裝置 30 及一中央處理裝置 40。

【0023】 其中，彈性空心管體 10 內部充滿一流體介質 11，且流體介質 11 係保持一預設壓力，且該預設壓力係大於彈性空心管體 10 外之壓力，當彈性空心管體 10 受外力擠壓時，於擠壓位置形成一觸發點 A，且該流體介質 11 從該觸發點 A 產生壓力變化，並形成壓力波 B 於管內行進傳送，其中，流體介質 11 可依使用需求選用液體或氣體；而感測裝置 30，則包含有至少一微壓感測單元 31，其係置於彈性空心管體 10 內，用以感測從觸發點 A 傳送之壓力波 B，並產生一訊號；中央處理裝置 40，則係電訊連接微壓感測單元 31，用以接收該微壓感測單元產生之訊號，分析計算壓力變化、距離、速度及時間，來斷定觸發點之位置。

【0024】 本發明之原理，主要係利用長條形的彈性空心管體 10，藉



由管壁受到擠壓時（即為觸發點 A）會在管內形成壓力波朝兩側行進，此行進是一種在流體介質 11 中傳導的壓力波 B，而彈性空心管體 10 中的流體介質 11 係為單一的流體介質 11，利用壓力波在相同介質中行進(速度、距離、時間)相同的原理，使微壓感測單元 31 感測到壓力波到達所產生的時間差，來分析計算出觸發點 A 的位置。

【0025】 中央處理裝置 40 分析計算觸發點 A 位置的方式，透過下述兩種彈性空心管體 10 與微壓感測單元 31 的配置做進一步的介紹：

【0026】 如第 3 圖所示，為本發明第一較佳實施例彈性空心管體結構示意圖，其係利用單一微壓感測單元 31 進行感測之結構，於彈性空心管體 10 兩端別設有封閉單元 20，而微壓感測單元 31 係設置於該彈性空心管體 10 內之一端，或結合於其中一封閉單元 20，在此實施例中，微壓感測單元 31 係結合於左側的封閉單元 20，而右側的封閉單元 20 則可利用具有高反射性的材質，並成為一反射端 R。分析計算觸發點的方式，如第 3A 圖至 3D 圖所示，已知彈性空心管體 10 的長度係為 150m，在系統校正與設定的功能時，先於彈性空心管體 10 左側端處，手動觸發製造一個壓力波，此壓力波立即到達微壓感測單元 31 啟動系統的計時功能，此壓力波從彈性空心管體 10 左側端處出發，傳送至反射端 R 再返回至微壓感測單元 31 時，當微壓感測單元 31 感測到訊號後則停止計時，而所記錄的時間，即為壓力波往返總路程為 300m 時所耗費的時間，測得假設為三十單位時間，因此可得知壓力波在每一單位時間可傳送 10m 的距離；而當入侵者從觸發點 A 觸發時，形成壓力波 B 向兩側傳送，當微壓感測單元 31 先感測到第一次的壓力波 B 時（即為觸發點 A 觸發時向左側行進的壓力波 B），即發送訊號至中央處理裝置 40（此為啟動計時訊號），接著觸發點 A 向右側行進的壓力波 B 經反射端 R 反彈折返傳回到微壓感測單元 31，則發送第二次訊號至中央處理裝置 40（此為結束計時訊號），藉由兩次訊號間隔所記錄的時間差，假設係為二十二單位時間，可計算出折返的壓力波 B 比未折返的壓力波 B 多行進了 220m 的距離，而其與壓力波往返的總路程 300m 的差值，即為觸發點 A 與微壓感測單元 31 的兩倍距離，因此可計算出觸發點 A 的位置係位於與微壓感測單元 31 相距 40m 的右側。

【0027】 此種實施例在實際操作時，為避免觸發點 A 靠近反射端 R 時，直接行進的壓力波 B 與反射的壓力波 B 形成重疊波產生判讀的問題，可於靠近反射端 R 的位置設有一段無法觸發的硬管，讓反射的壓力波 B 須較直接行進的壓力波 B 行進更遠的距離，增加更多的行進時間，避免兩波產生重疊；再者，透過靠近反射端 R 的硬管，亦可使硬管與反射端 R 呈現垂直，有效地提升反射效果。

【0028】 再如第 4 圖所示，為本發明第二較佳實施例彈性空心管體結構示意圖，其係利用雙微壓感測單元 31 進行感測之結構，在此結構中，其係於彈性空心管體 10 之兩端分別設有封閉單元 20，且係利用兩個微壓感測單元 31 係可分別設置於彈性空心管體 10 內之兩端或分別結合於該二封閉單元 20，在此實施例中，微壓感測單元 31 係分別結合於封閉單元 20。如第 4A 圖與第 4B 圖所示，彈性空心管體 10 之長度已知為 300m，在系統校正與設定的功能時，先於彈性空心管體 10 左側端處，手動觸發製造一個壓力波，此壓力波立即到達左側微壓感測單元 31 啟動系統的計時功能，此壓力波從彈性空心管體 10 左側端處出發傳送至右側微壓感測單元 31，當右側微壓感測單元 31 感測到訊號後則停止計時，而所記錄的時間，即為壓力波行進總路程為 300m 時所耗費的時間，假設測得為十五單位時間，因此可知每一單位時間壓力波傳送的距離為 20m；而當入侵者從觸發點 A 觸發時，形成壓力波 B 向兩側傳送，當左側的微壓感測單元 31 先感測到壓力波 B 後，發送訊號至中央處理裝置 40（此為啟動計時訊號），接著當右側微壓感測單元 31 感測到壓力波 B 後，同樣發送訊號至中央處理裝置 40（此為結束計時訊號），藉由壓力波 B 往左往右傳送的時間差，假設為七單位時間，可計算出右側的壓力波 B 比左側的壓力波 B 多行進了 140m 的距離，而其與二微壓感測單元 31 彼此間距離 300m 的差值，即為觸發點 A 與左側微壓感測單元 31 兩倍的距離，因此可計算出觸發點 A 係位於左側微壓感測單元 31 往右 80m 距離的位置。

【0029】 在實際應用時，壓力波 B 在彈性空心管體 10 內行進會逐漸衰減，因此當使用環境範圍較大時，可透過每隔一有效間距設置微壓感測單元 31 或利用連接單元 21 進一步來延伸軟管長度，以滿足使用的需求，而

經由發明人於正常環境中多次實驗結果，當流體介質 11 為氣體時，較佳的有效距離可達 300 公尺以上。以下，透過前述本發明之原理與兩種實施例之應用，進一步揭露兩種本發明較佳之實施例於實際應用之樣態：

【0030】 如第 5 圖與第 6 圖所示，使用者可依據環境範圍的大小，採用三個或以上的微壓感測單元 31，彼此係間距地設置於接續成環形體的彈性空心管體 10 中，無論觸發點 A 位於彈性空心管體 10 的任何位置，均可透過壓力波 B 到達最近的兩個微壓感測單元 31 產生的時間差，精確地分析並計算出觸發點 A 的位置。

【0031】 再請一併參閱第 5A 圖、第 5B 圖及第 7 圖，根據使用環境特殊的需求，可利用連接單元 21 進一步成為三通、四通或多通的方式，將彈性空心管體 10 延長並分接出分支，針對特定的區域進行感測；而當觸發點 A 被觸發時，壓力波 B 係從觸發點 A 沿彈性空心管體 10 向兩側延伸，利用最接近之二微壓感測單元 31 先後感測壓力波 B 所產生的訊號時間差為依據，透過中央處理裝置 40 來分析計算出觸發點 A 的位置。

【0032】 在本發明各種實施例實際操作時，主要是透過先將彈性空心管體 10 截斷，置入微壓感測單元 31 後，再以連接單元 21 將截斷之彈性空心管體 10 接合或分支，甚者，亦可如第 5、5A、5B 圖所示，係將微壓感測單元 31 結合於連接單元 21。又，微壓感測裝置 31 係經由一線路 32 連接於中央處理裝置 40，而為了妥善地對線路 32 進行保護，避免遭受破壞，線路 32 係可設置於該彈性空心管體 10 之管壁中或是設置於該彈性空心管體 10 內。

【0033】 對於不同的季節與氣候，會影響彈性空心管體 10 管內壓力的高低，而不同的壓力會影響壓力波 B 行進的速度，有鑑於此，為了使彈性空心管體 10 內可保持預設的壓力，可進一步設有一壓力控制裝置 50，其係可連接於彈性空心管體 10，並與中央處理裝置 40 電訊連接，壓力控制裝置 50 包含有一壓力偵測單元 51、一溫度偵測單元 52 與一增減壓單元 53。其中，壓力偵測單元 51 可包含有內壓力偵測單元與外壓力偵測單元，係分別用以偵測彈性空心管體 10 內部與外部的壓力，並將偵測的訊號傳送至中央處理裝置 40；溫度偵測單元 52 係用以偵測管體外部的溫度，並將偵測的

訊號傳送至中央處理裝置 40；增減壓單元 53 則是接收中央處理裝置 40 的控制訊號，用以控制彈性空心管體 10 的壓力，使其保持於該預設壓力。

【0034】 再請一併參閱第 8 圖，係為可應用於習知的農田或果園中之示意圖，利用連接單元 21 與微壓感測單元 31，橫向及縱向地將農田中的彈性空心管體 10 接續延長或分支，並將其中之一端連接於供水的高架水塔 70 取得水壓，(使彈性空心管體 10 中的流體介質 11 具有預設壓力)，讓使用者在灌溉時可直接利用彈性空心管體 10 進行澆灌，而在平常時(未進行澆灌時)，則開啓感測系統，使分布於農田中的彈性空心管體 10 作為感應器使用。

【0035】 第 6 圖所示之實施例，係可應用於房屋外的圍牆頂，入侵者爬過圍牆時對彈性空心管體 10 會因手按腳踩而形成觸發點 A，使用者第一時間便得知精確的入侵位置，有足夠的時間可以應付。

【0036】 為有效提升使用上的便利，中央處理裝置 40 可進一步電訊連接一有警示裝置 60，該警示裝置 60 可包含有蜂鳴單元 61、顯示單元 62，用以接收中央處理裝置 40 發出的警示訊號，以便於讓使用者即時掌握狀況；其中，透過顯示單元 62 可顯示出感測區域的簡易地圖，並透過燈號等的方式將觸發點 A 顯示於簡易地圖中，以提供使用者於第一時間立即掌握完整的情況，並可透過簡易地圖直覺地了解觸發點 A 相對於周圍環境的地理位置。

【0037】 綜上所述，僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明保護之範圍。即凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆屬本發明專利範圍所涵蓋。

#### 【符號說明】

##### 【0038】

10……彈性空心管體

11……流體介質

A……觸發點

B……壓力波

- 20……封閉單元
- R……反射面
- 21……連接單元
- 30……感測裝置
- 31……微壓感測單元
- 32……線路
- 40……中央處理裝置
- 50……壓力控制裝置
- 51……壓力偵測單元
- 52……溫度偵測單元
- 53……增減壓單元
- 60……警示裝置
- 61……蜂鳴單元
- 62……顯示單元
- 70……高架水塔

## 申請專利範圍

1、一種可偵測觸發點位置之感測系統，其係包括：

一彈性空心管體，其內充滿一流體介質，且該流體介質係保持一預設壓力，當該彈性空心管體受外力擠壓時，於該擠壓位置形成一觸發點，且該流體介質從該觸發點產生壓力變化，並形成壓力波於管內行進傳送；

一感測裝置，其包含至少一微壓感測單元，係設置於該彈性空心管體內，用以感測該流體介質因壓力變化所形成的壓力波，並產生一訊號；

一中央處理裝置，電訊連接該微壓感測單元，用以接收該微壓感測單元產生之訊號，並利用該些微壓感測單元感測壓力波到達之時間差，藉以分析計算出觸發點之位置。

2、如請求項 1 所述之可偵測觸發點位置之感測系統，其中該彈性空心管體之兩端分別設有一封閉單元，且該微壓感測單元係可設置於該彈性空心管體內之一端，或結合於其中一封閉單元。

3、如請求項 1 所述之可偵測觸發點位置之感測系統，其中該彈性空心管體之兩端分別設有一封閉單元，該感測裝置包含二微壓感測單元，且該二微壓感測單元係可分別設置於該彈性空心管體內之兩端或分別結合於該二封閉單元。

4、如請求項 1 所述之可偵測觸發點位置之感測系統，其中該感測裝置係包含複數個微壓感測單元，各微壓感測單元彼此係間距地設置於該些彈性空心管體內。

5、如請求項 4 所述之可偵測觸發點位置之感測系統，進一步包括複數個連接單元，分別用以接續該彈性空心管體，使該彈性空心管體延長、分支或形成環形體，且各微壓感測單元係分別結合於該些連接單元。

6、如請求項 1 至 5 任一項所述之可偵測觸發點位置之感測系統，其中該預設壓力係大於該彈性空心管體外之壓力。

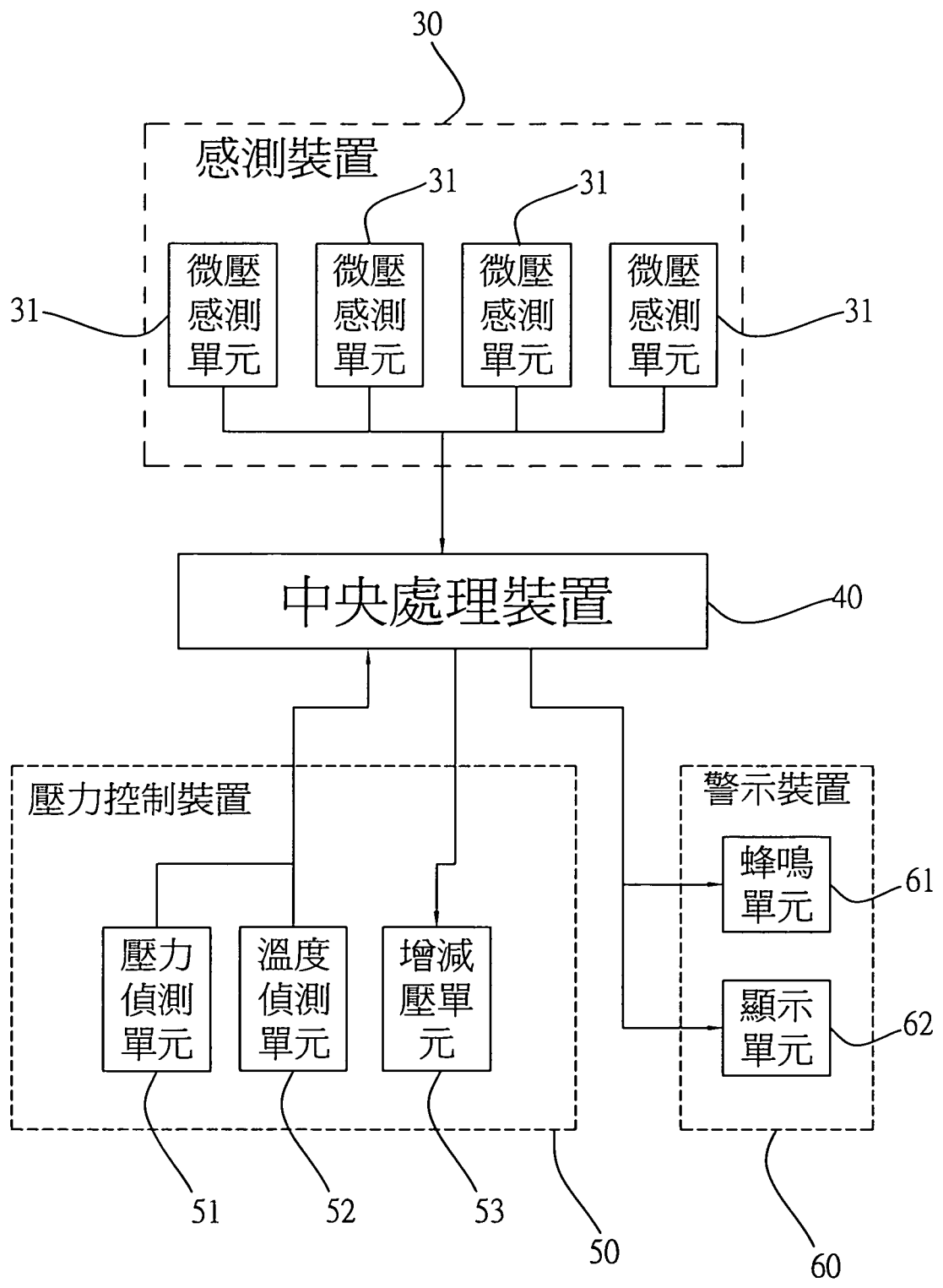
7、如請求項 6 所述之可偵測觸發點位置之感測系統，其中該彈性空心管體可進一步連接一壓力控制裝置，用以控制該彈性空心管體內之壓力保持該預設壓力。

8、如請求項 7 所述之可偵測觸發點位置之感測系統，其中該壓力控制裝置包含壓力偵測單元、溫度偵測單元與增減壓單元。

9、如請求項 6 所述之可偵測觸發點位置之感測系統，其中該中央處理裝置係透過該各微壓感測單元間已知的距離、壓力波通過此已知的距離所需的時間、去分析該各微壓感測單元感測觸發點壓力波先後到達的時間差來斷定觸發點的位置。

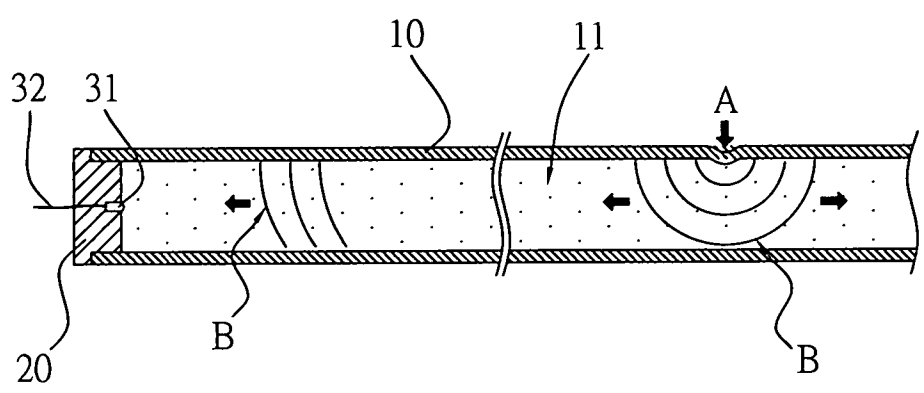
10、如請求項 1 所述之可偵測觸發點位置之感測系統，其中，該中央處理裝置係經由一線路電訊連接該微壓感測單元，該線路係設置於該彈性空心管體之管壁中或是設置於該彈性空心管體內。

圖式：

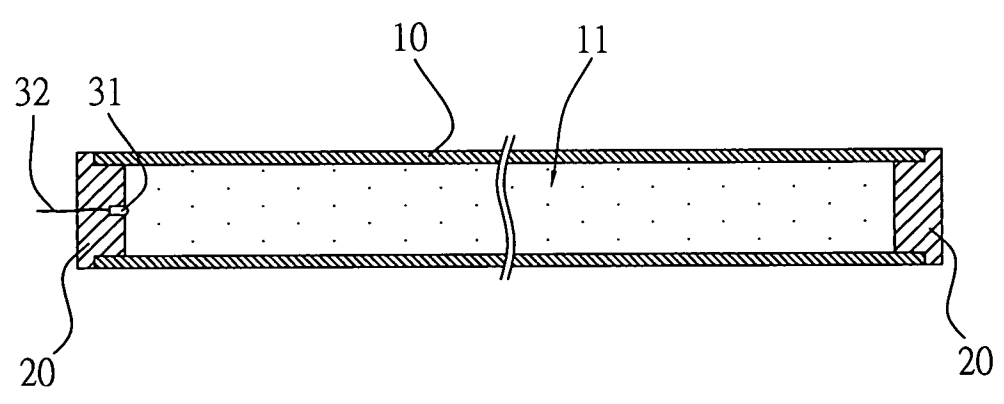


第 1 圖

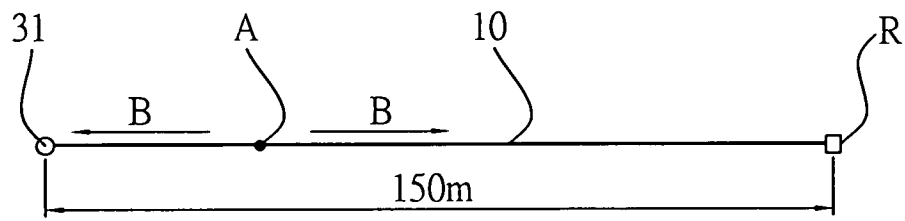




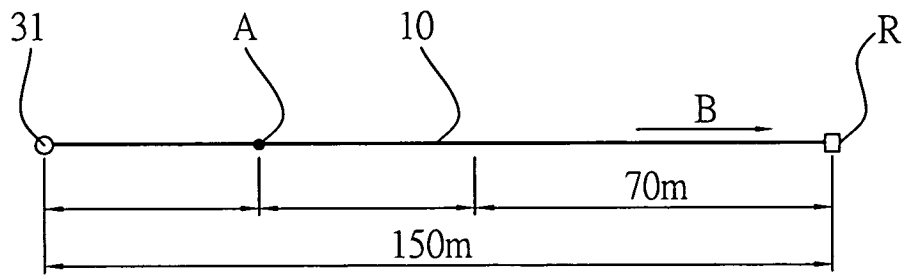
第 2 圖



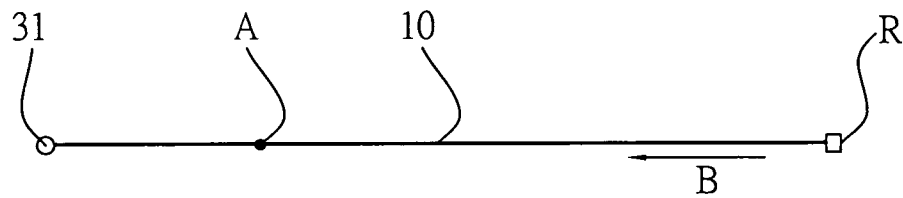
第 3 圖



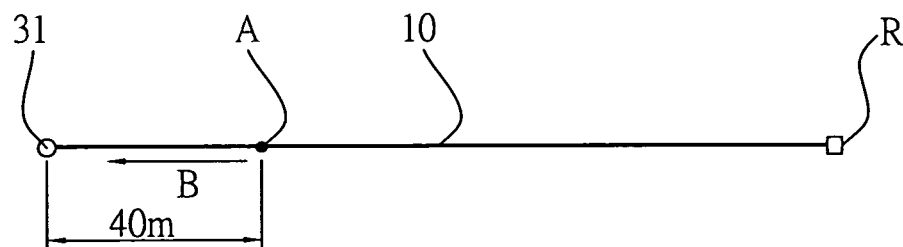
第 3A 圖



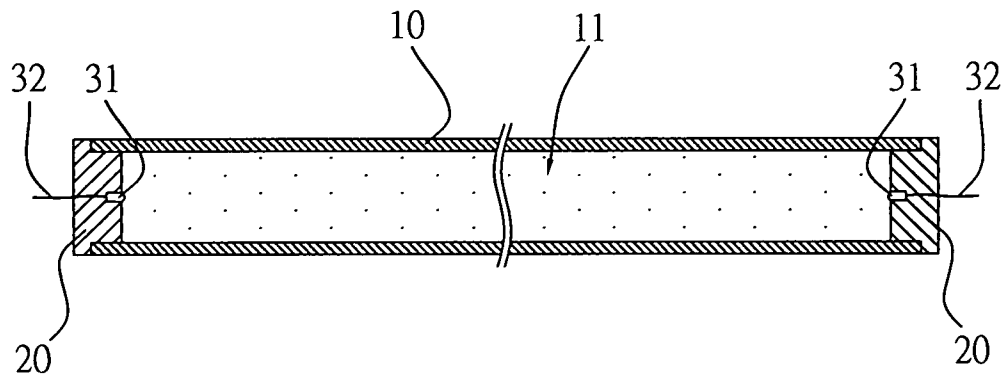
第 3B 圖



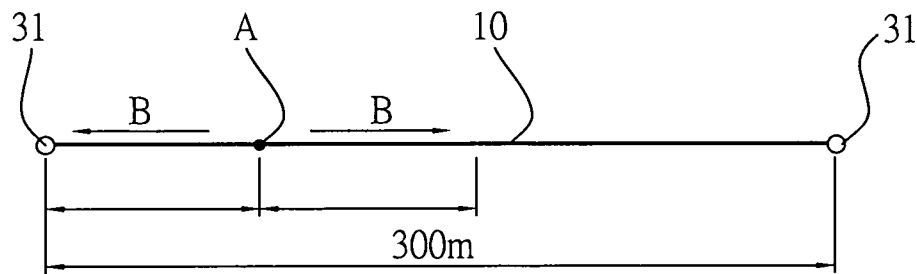
第 3 C 圖



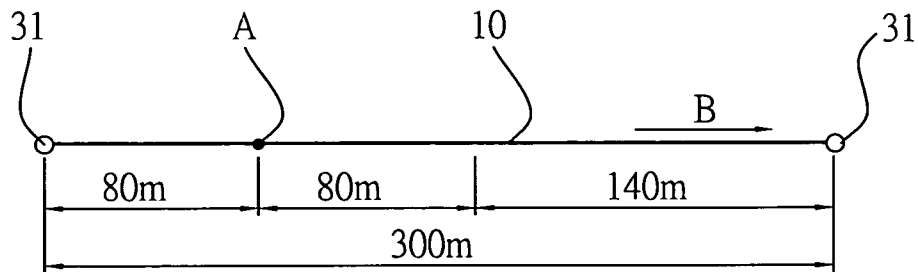
第 3 D 圖



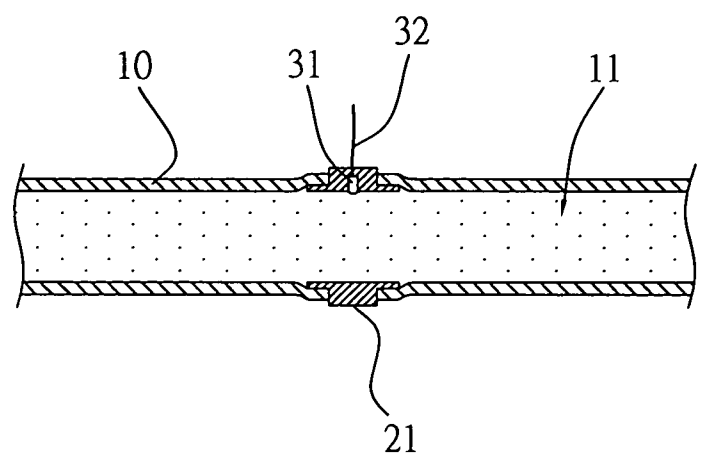
第 4 圖



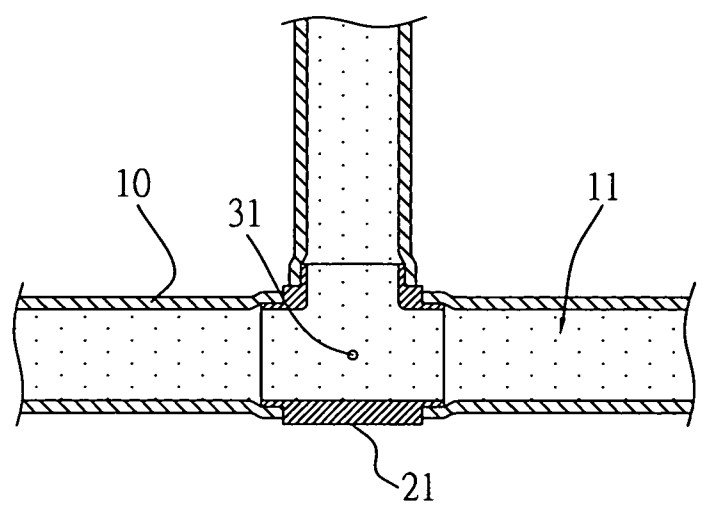
第 4A 圖



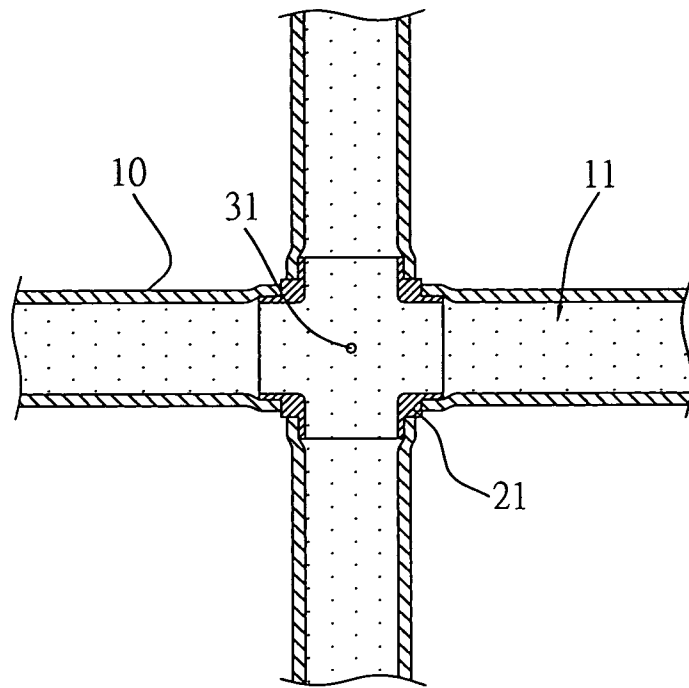
第 4 B 圖



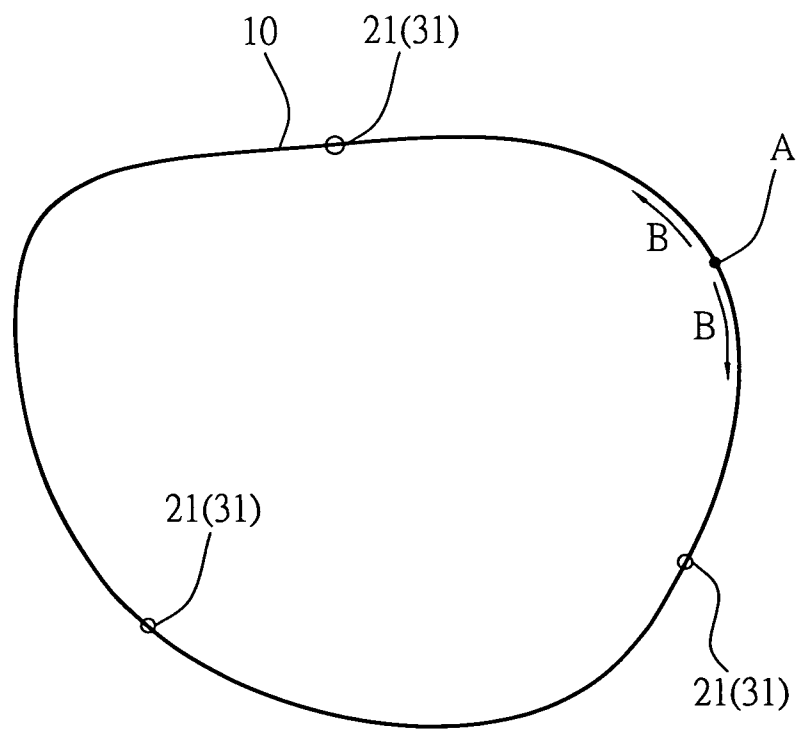
第 5 圖



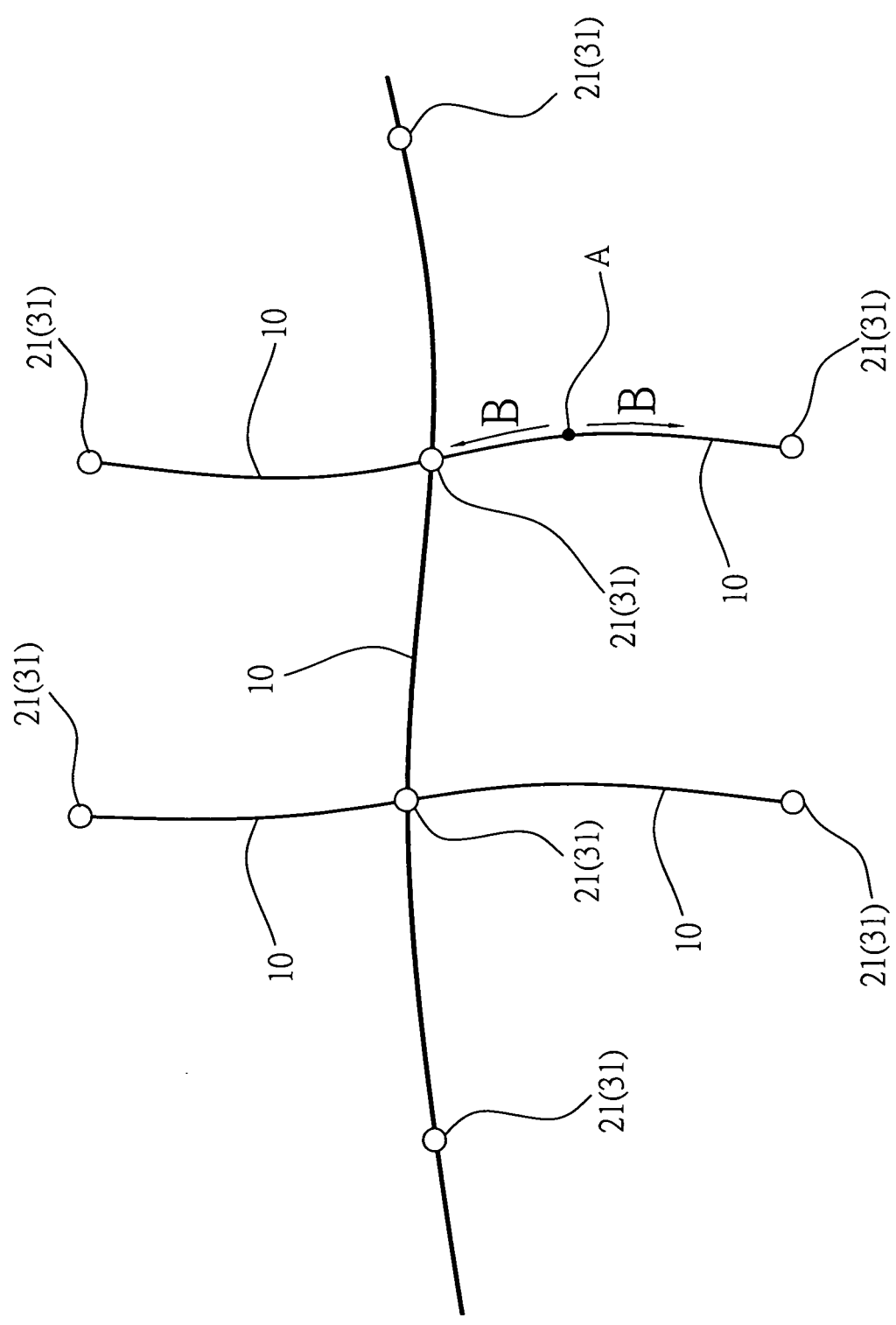
第 5A 圖



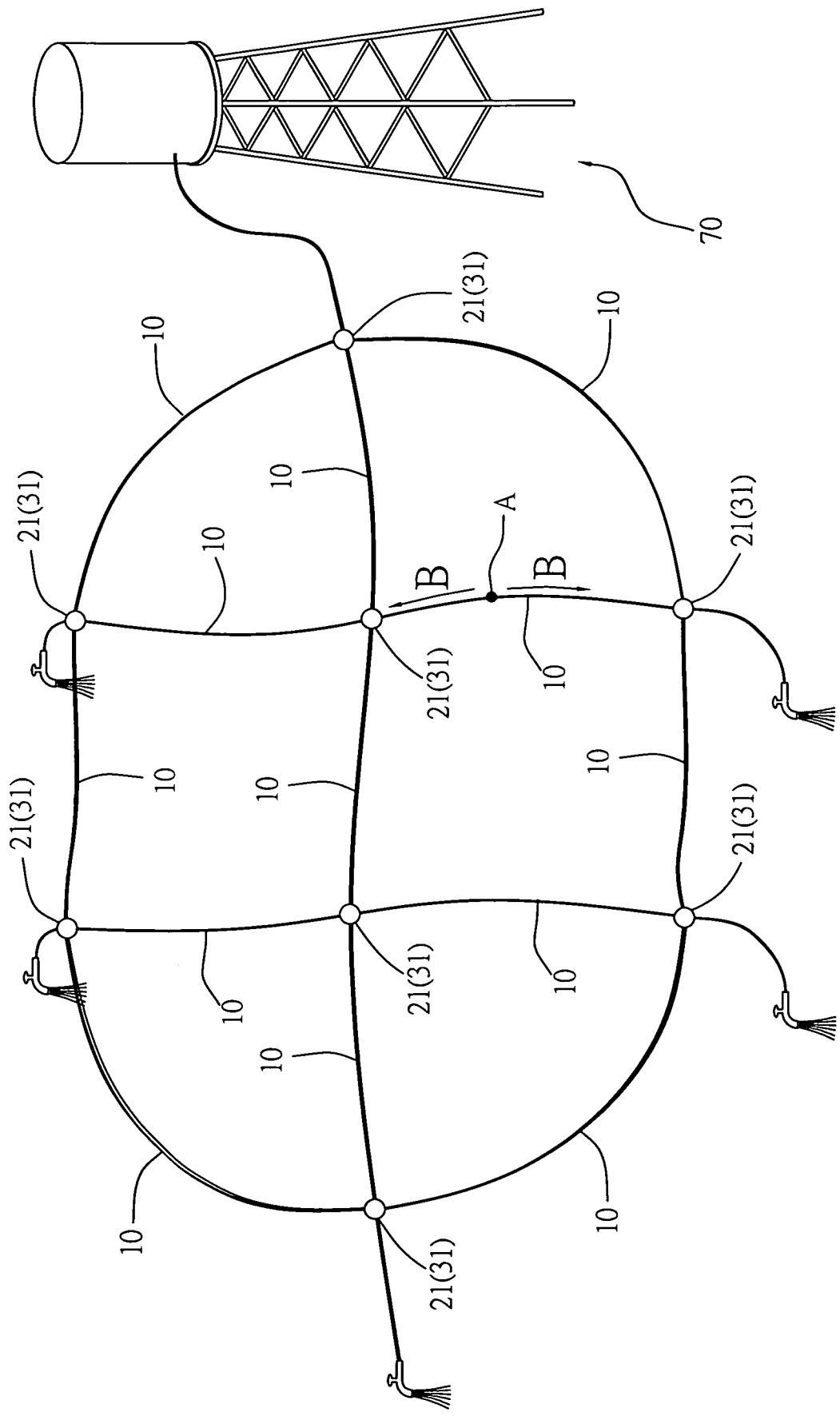
第 5B 圖



第 6 圖



第7圖



第8圖