



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M406734U1

(45)公告日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：099221991

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 12 日

(51)Int. Cl. : **G01F1/66 (2006.01)**

(71)申請人：賴進松(中華民國) (TW)

臺北市大安區羅斯福路 4 段 1 號台大水工試驗所

(72)創作人：宋家驥 (TW)；賴進松 (TW)；黃裕君 (TW)；張國強 (TW)；鄭建華 (TW)；譚義績 (TW)；黃國文 (TW)；李豐佐 (TW)；張彥文 (TW)；謝明昌 (TW)；陳春錦 (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

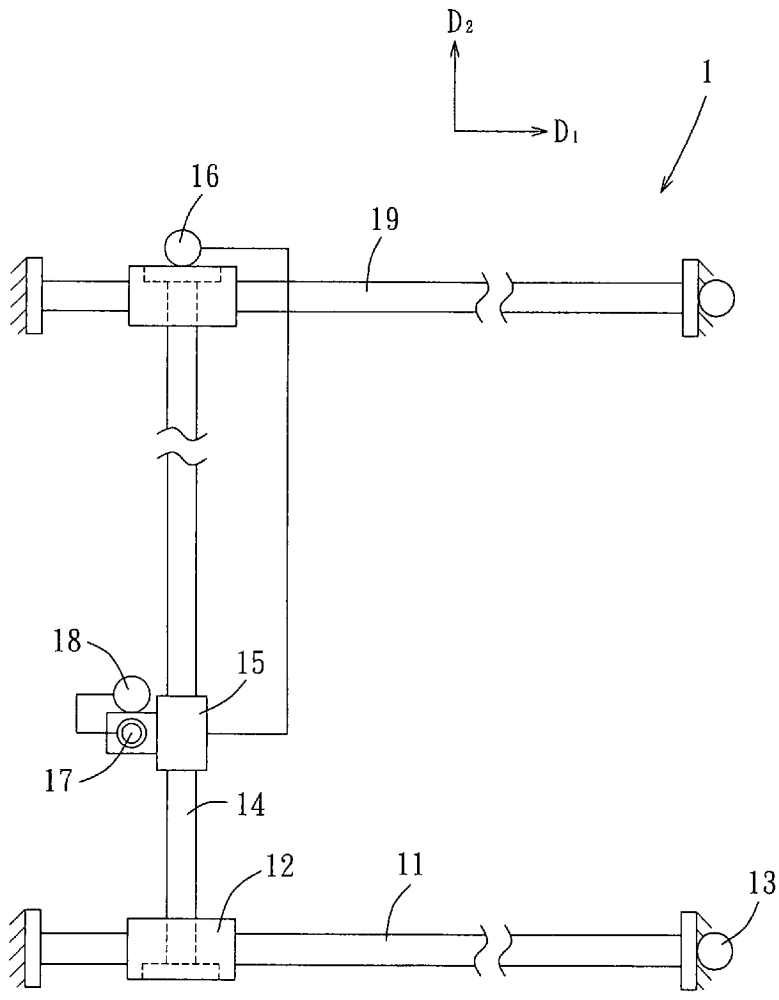
申請專利範圍項數：7 項 圖式數：5 共 16 頁

(54)名稱

三軸定位之水下超音波量測系統

(57)摘要

一種三軸定位之水下超音波量測系統，包含一三軸定位單元、超音波量測單元及一處理單元。藉由固定於三軸定位單元上之超音波探頭向三軸方向移動並發射、反射接收訊號，進行精準的距離計算，再根據計算之距離描繪出河床地形。



- 1 . . . 三軸定位單元
- 11 . . . 第一支架
- 12 . . . 第一定位座
- 13 . . . 步進馬達
- 14 . . . 第二支架
- 15 . . . 第二定位座
- 16 . . . 步進馬達
- 17 . . . 第三支架
- 18 . . . 步進馬達
- 19 . . . 輔助支架

圖 2

五、新型說明：

【新型所屬之技術領域】

本新型是有關於一種超音波量測系統，特別是指一種三軸定位之水下超音波量測系統。

【先前技術】

台灣地區由於地形陡峭，降雨之空間及時間分布不均，地質年代較新易風化崩塌，屬地質不穩定區域，故造成台灣地區河流及海岸地形變化劇烈，甚至水庫及橋樑也因前述的天然環境因素，常遭遇淤積及河床劇烈變動等問題。在河川坡陡流急的地區，每逢颱風大雨，往往使水位大幅升高，並沖刷其河床、河道。水位高低變化及河床淤積等資訊的長期蒐集，將有助於水利人員了解及分析當地水文特性的變遷，以做為各項因應措施。因此對於河床地形之探測，其即時性與準確性的要求，應盡可能提高。

過去河川量測係利用多點定位量測且以人工配合標竿，或超音波測深儀進行河床沖淤量測，前者易產生極大誤差，後者則由於超音波在不同介質中傳遞、反射會造成些許誤差，因此量測結果仍具有爭議性。

有鑑於先前技術易受外物干擾且無法依據水體及底床特性調整，對於欲求得進一步準確性有先天之限制，因此利用一超音波式定位量測系統來增進其精確度確有其必要性。

【新型內容】

因此，本新型之目的，即在提供一種可準確量測水下地形的三軸定位之水下超音波量測系統。

於是，本新型三軸定位之水下超音波量測系統，包含一三軸定位單元、超音波量測單元及一處理單元。三軸定位單元包括一沿一水平之第一方向延伸的第一支架、一設置於該第一支架上且沿該第一支架位移的第一定位座、一固定於該第一定位座且沿一與該第一方向正交之水平之第二方向延伸的第二支架、至少一設置於該第二支架上的第二定位座，及數量對應該第二定位座之第三支架，該第三支架設置於對應之第二定位座且朝下延伸。

超音波量測單元數量與該第三支架對應，包括一固定於該第三支架下端且朝下發射及接收信號的的超音波探頭，及一連接該超音波探頭的傳輸線。

處理單元與該至少一傳輸線連接，依據超音波發射訊號經由反射接收進行距離計算，再根據計算之距離描繪出河床地形。

較佳地，該三軸定位單元還包括至少一控制該第一定位座沿該第一支架位移的步進馬達。更佳地，該第二定位座數量為一，且該三軸定位單元還包括一控制該第二定位座沿該第二支架位移的步進馬達。更佳地，該三軸定位單元還包括一控制該第三支架相對該第二支架上、下位移的步進馬達。

較佳地，該第二定位座數量為多數個，彼此相間隔設置於該第二支架上，各對應固定有第三支架及超音波探頭，該處理單元依據該等超音波探頭透過傳輸線之信號，在該第一定位座未位移的狀態下即計算出一第二方向與縱向構成之的二維水下地形。

較佳地，該三軸定位單元還包括一與該第一支架平行間隔設置的輔助支架，供該第二支架之遠離該第一定位座之一端架設其上。

較佳地，該三軸定位之水下超音波量測系統還包含數量對應該第三支架的夾臂，該夾臂固定於對應之第三支架下端，該超音波探頭藉由該夾臂而確保其信號發射及接收方向。

【實施方式】

有關本新型之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之二個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本新型被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

參閱圖 1、圖 2 及圖 3，本新型三軸定位之水下超音波量測系統 100 之較佳實施例包含一三軸定位單元 1、一超音波量測單元 2，及一處理單元 3。

三軸定位單元 1 架設於鄰近量測地點的結構物，例如若要量測某一橋墩附近河床，則可架設於該橋墩附近的橋面底下。三軸定位單元 1 包括一固定於結構物的第一支架 11、一第一定位座 12、一第二支架 14、一第二定位座 15、一第三支架 17，及三個步進馬達 13、16、18。

第一支架 11 沿一水平之第一方向 D_1 延伸，第一定位座 12 設置於第一支架 11 上，且受步進馬達 13 控制而沿該第一支架 11 位移，也就是在該第一方向 D_1 上位移。

第二支架 14 固定於第一定位座 12，且沿一與該第一方向 D_1 正交之水平之第二方向 D_2 延伸。本實施例是以該第二支架 14 上設置單一個第二定位座 15 舉例說明，所以第三支架 17 及後述之超音波量測單元 2 數量也為一。該第二定位座 15 受步進馬達 16 控制而沿該第二支架 14 位移，也就是在該第二方向 D_2 上位移。

第二定位座 15 設有上、下貫穿的定位槽（圖未示），供第三支架 17 設置。第三支架 17 朝下延伸，並可受步進馬達 18 控制而上、下位移。

為確保第二支架 14 之穩定度，該三軸定位單元 1 還包括一與第一支架 11 平行間隔設置的輔助支架 19，供該第二支架 14 之遠離該第一定位座 12 的一端架設其上。

超音波量測單元 2 包括一設置於第三支架 17 下端的超音波探頭 21，及一連接該超音波探頭 21 的傳輸線 22。

前述三軸定位單元 1 可精確控制超音波探頭 21 在空間中的位置，且藉由第三支架 17 伸入水中，可確保超音波探頭 21 定位於水下。除此之外，為了確保超音波探頭 21 朝下發射超音波信號，本實施例採用一圖 4 所示之夾臂 4，該夾臂 4 固定於第三支架 17 下端，超音波探頭 21 藉由該夾臂 4 而確保其信號向下發射，且面朝下地接收回波信號。

處理單元 3 包括脈波產生器、接收器及運算模組（圖未示），與該等步進馬達 13、16 及 18 連接，也與該傳輸線 22 連接，依據步進馬達 13、16 及 18 提供資訊確認超音波探頭所在位置，再依據發送、接收的超音波信號進行超音波探頭

21 與河床間的距離運算。

藉由步進馬達 13 對第一定位座 12 控制位移，處理單元 3 可取得第一方向 D_1 與縱向構成之二維地形資料，搭配步進馬達 16 對第二定位座 15 控制位移，處理單元 3 可取得第二方向 D_2 與縱向構成之二維地形資料，進而組合出河床的三維地形。

由於步進馬達 13、16 及 18 可精準控制超音波探頭 21 在空間中的位置，超音波探頭 21 能夠被精準定位且伸入水下，克服改變介質導致反射、誤差等問題，大幅提高準確度，且即便在河川泥沙濃度較高的情況下也能順利量測。

參閱圖 5，本新型第二較佳實施例與第一較佳實施例的差異在於，第二支架 14 上設置多數個第二定位座 15，該等第二定位座 15 彼此相間隔設置於該第二支架 14 上，各對應固定有第三支架 17 及超音波探頭 21，處理單元 3（如圖 1）依據該等超音波探頭 21 透過傳輸線 22 傳來之信號，在第一定位座 12 未位移的狀態下即計算出第二方向 D_2 與縱向構成之二維水下地形。

綜上所述，本新型三軸定位之水下超音波量測系統 100 設計使超音波探頭 21 能夠伸入水中並保持定位，對於水面下地形之偵測能夠提高精確度，故確實能達成本新型之目的。

惟以上所述者，僅為本新型之較佳實施例而已，當不能以此限定本新型實施之範圍，即大凡依本新型申請專利範圍及新型說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本新

型專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一示意圖，說明本新型三軸定位之水下超音波量測系統用於量測水下地形；

圖 2 是一俯視圖，說明本新型三軸定位之水下超音波量測系統第一較佳實施例之三軸定位單元；

圖 3 是一示意圖，說明本實施例架設於鄰近量測地點的結構物；

圖 4 是一側視圖，說明本實施例之夾臂固定超音波探頭；及

圖 5 是一類似於圖 2 之視圖，說明本新型第二較佳實施例之三軸定位單元。

【主要元件符號說明】

100	……	三軸定位之水下超 音波量測系統	17	……	第三支架
1	……	三軸定位單元	18	……	步進馬達
11	……	第一支架	19	……	輔助支架
12	……	第一定位座	2	……	超音波量測單元
13	……	步進馬達	21	……	超音波探頭
14	……	第二支架	22	……	傳輸線
15	……	第二定位座	3	……	處理單元
16	……	步進馬達	4	……	夾臂

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：99-221991

※ 申請日：99.11.12

※IPC 分類：G01F 1/66 (2006.01)

一、新型名稱：(中文/英文)

三軸定位之水下超音波量測系統

二、中文新型摘要：

一種三軸定位之水下超音波量測系統，包含一三軸定位單元、超音波量測單元及一處理單元。藉由固定於三軸定位單元上之超音波探頭向三軸方向移動並發射、反射接收訊號，進行精準的距離計算，再根據計算之距離描繪出河床地形。

三、英文新型摘要：

六、申請專利範圍：

1. 一種三軸定位之水下超音波量測系統，包含：

一三軸定位單元，包括一沿一水平之第一方向延伸的第一支架、一設置於該第一支架上且沿該第一支架位移的第一定位座、一固定於該第一定位座且沿一與該第一方向正交之水平之第二方向延伸的第二支架、至少一設置於該第二支架上的第二定位座，及數量對應該第二定位座之第三支架，該第三支架設置於對應之第二定位座且朝下延伸；

數量對應該第三支架的超音波量測單元，包括一固定於該第三支架下端且朝下發射及接收信號的的超音波探頭，及一連接該超音波探頭的傳輸線；及

一處理單元，與該至少一傳輸線連接，依據超音波發射訊號經由反射接收進行距離運算。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之三軸定位之水下超音波量測系統，其中，該三軸定位單元還包括至少一控制該第一定位座沿該第一支架位移的步進馬達。

3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之三軸定位之水下超音波量測系統，其中，該第二定位座數量為一，且該三軸定位單元還包括一控制該第二定位座沿該第二支架位移的步進馬達。

4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之三軸定位之水下超音波量測系統，其中，該三軸定位單元還包括一控制該第三支架相對該第二支架上、下位移的步進馬達。

5. 依據申請專利範圍第 1 項所述之三軸定位之水下超音波量測系統，其中，該第二定位座數量為多數個，彼此相間隔設置於該第二支架上，各對應固定有第三支架及超音波探頭，該處理單元依據該等超音波探頭透過傳輸線之信號，在該第一定位座未位移的狀態下即計算出第二方向與縱向構成之的二維水下地形。
6. 依據申請專利範圍第 1 項所述之三軸定位之水下超音波量測系統，其中，該三軸定位單元還包括一與該第一支架平行間隔設置的輔助支架，供該第二支架之遠離該第一定位座之一端架設其上。
7. 依據申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項所述之三軸定位之水下超音波量測系統，還包含數量對應該第三支架的夾臂，該夾臂固定於對應之第三支架下端，該超音波探頭藉由該夾臂而確保其信號發射及接收方向。

七、圖式：

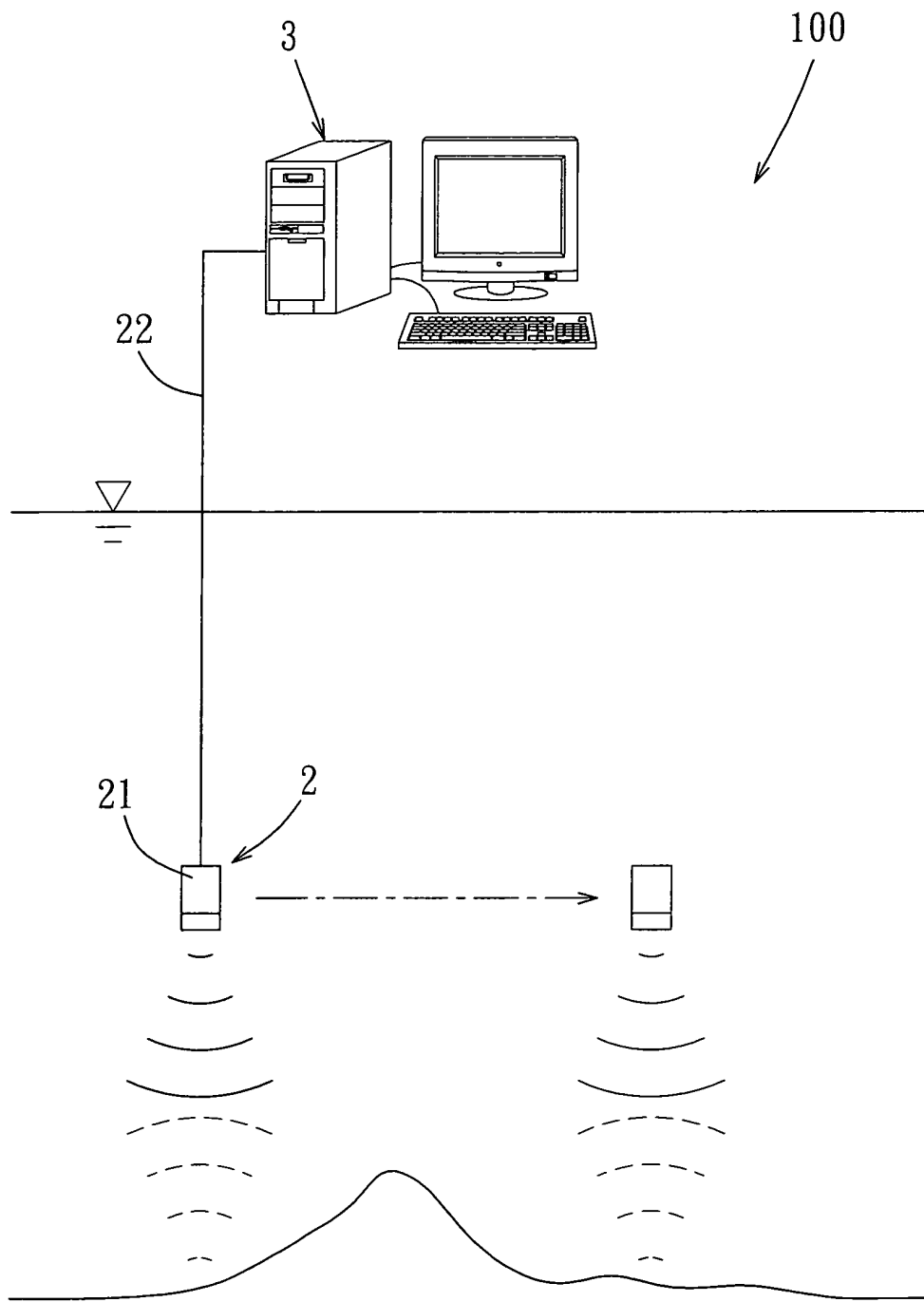


圖 1

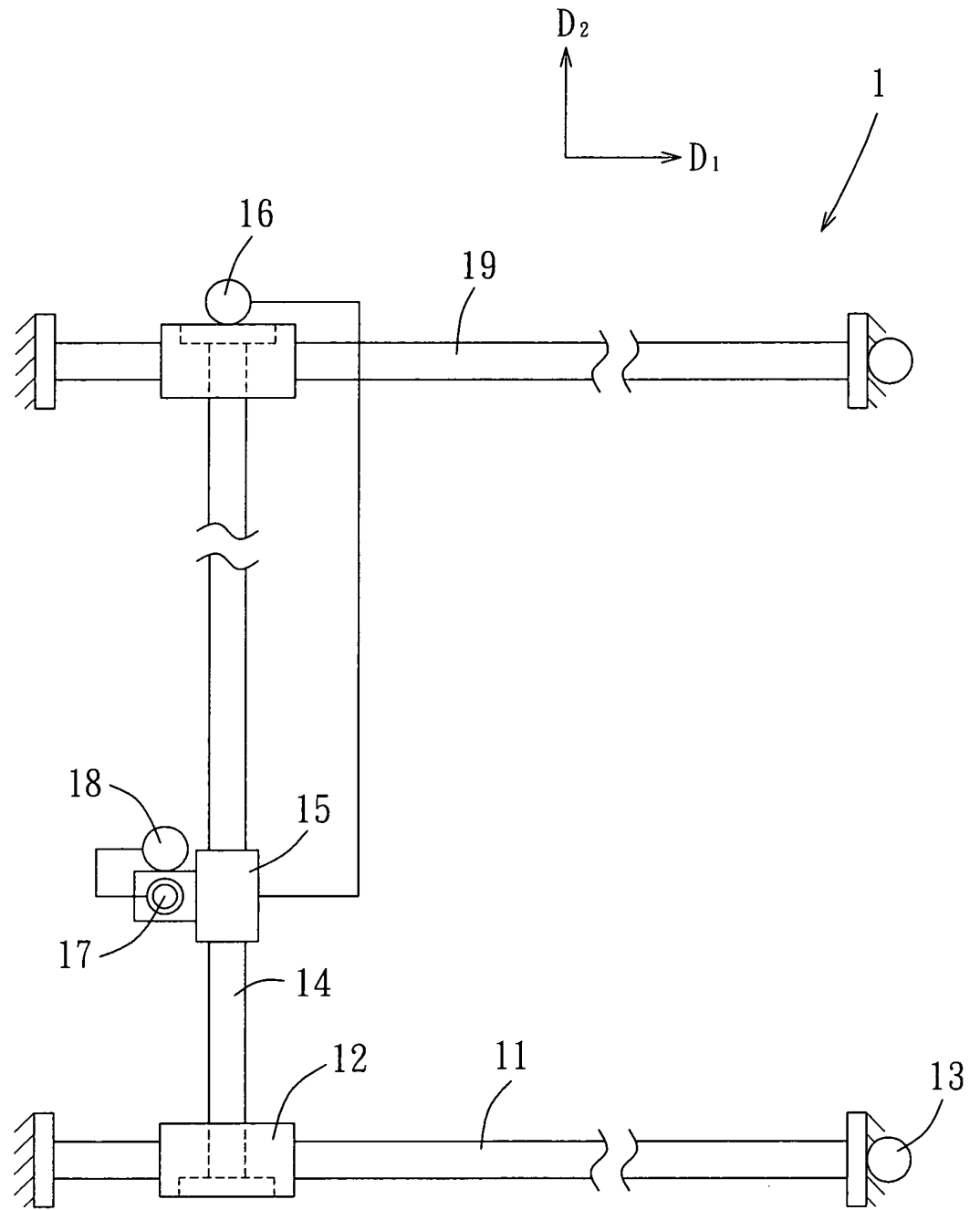


圖 2

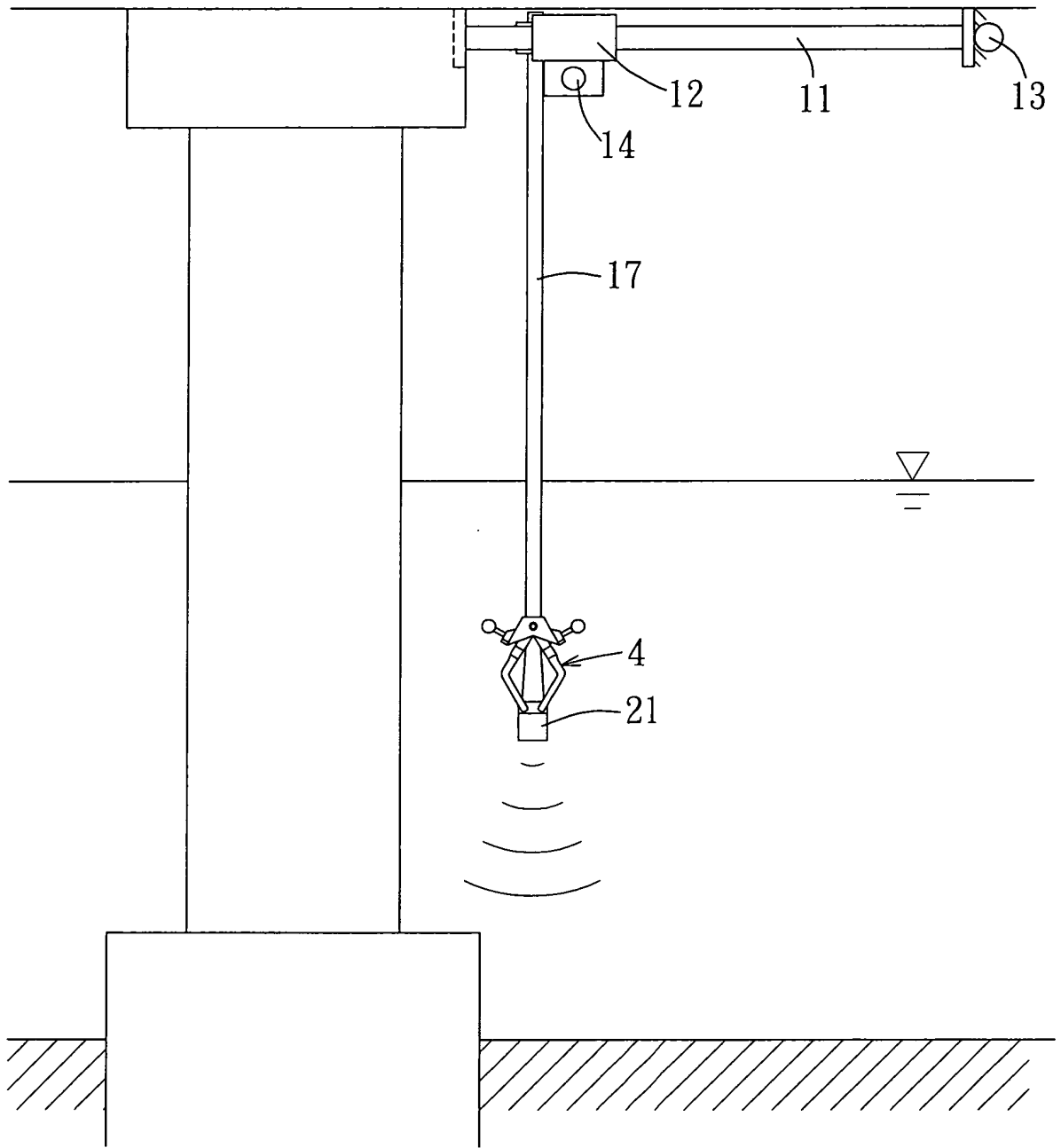


圖 3

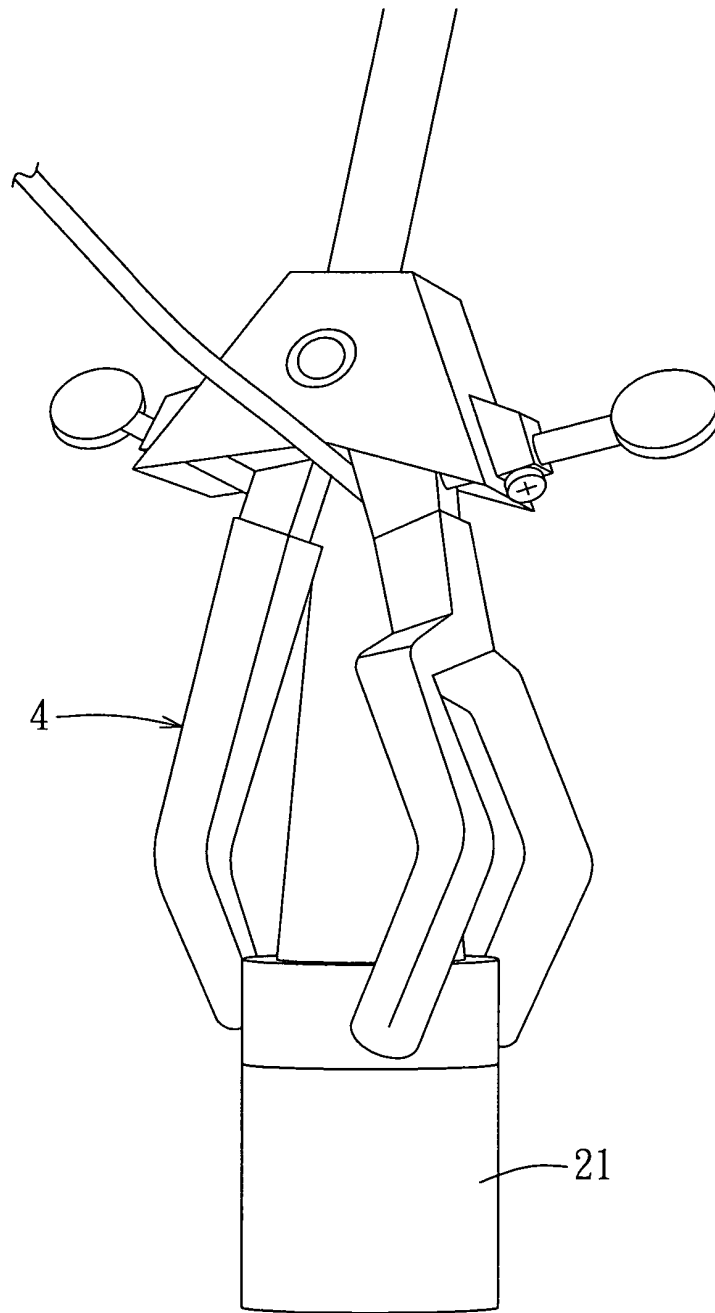


圖 4

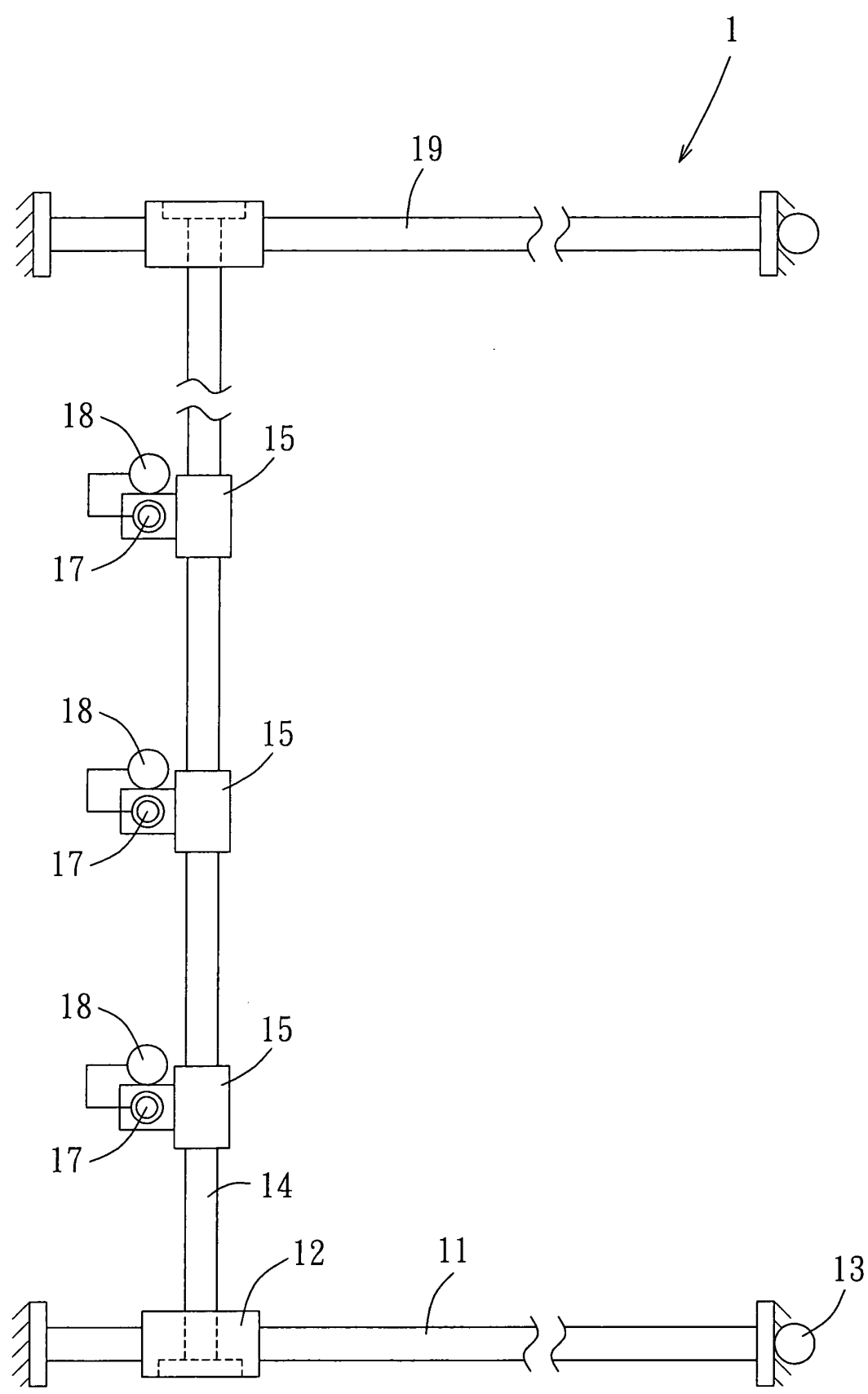


圖 5

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(2)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1.....	三軸定位單元	15.....	第二定位座
11.....	第一支架	16.....	步進馬達
12.....	第一定位座	17.....	第三支架
13.....	步進馬達	18.....	步進馬達
14.....	第二支架	19.....	輔助支架