



(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 I511700 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：102142006

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 19 日

(51)Int. Cl. : A61B19/10 (2006.01)

(71)申請人：國立台灣科技大學(中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY (TW)

臺北市大安區基隆路 4 段 43 號

(72)發明人：郭進星 KUO, CHIN HSING (TW)；賴紹榕 LAI, SHAO JUNG (TW)

(74)代理人：陳昭誠

(56)參考文獻：

US 5279309

US 5397323

審查人員：吳丕鈞

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 32 頁

(54)名稱

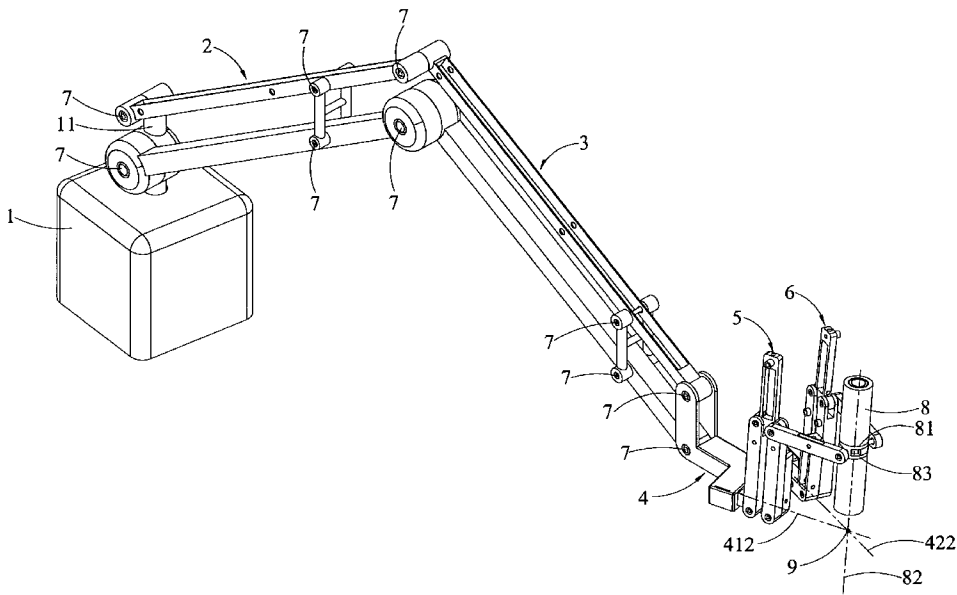
手術扶持裝置

SURGICAL HOLDER

(57)摘要

本發明提供一種手術扶持裝置，包含基座單元、第一定位單元、第二定位單元、連接單元、第一定向單元及第二定向單元。藉由設置在第一定位單元、第二定位單元、第一定向單元及第二定向單元內的複數個彈性元件，能夠使該手術扶持裝置能在任何位置達到靜平衡狀態。此外，連結單元、第一定向單元及第二定向單元之設計能具有 RCM 點，能限制手術扶持裝置於病人之手術切口上產生橫向位移，能夠增加腹腔鏡手術之安全性。

The present invention provides a surgical holder, comprising a base unit, a first positioning unit, a second positioning unit, a connect unit, a first orientating unit and a second orientating unit. The surgical holder is statically balanced at any location by using a plurality of elastic units installed in the first positioning unit, the second positioning unit, the first orientating unit and the second orientating unit. Moreover, the surgical holder has a remote center-of-motion point which designed by the connect unit, the first orientating unit and the second orientating unit. The surgical holder can constrain the lateral motion on the abdomen wall of the patient and increase the safety of the laparoscope surgical operation.



第1圖

- 1 . . . 基座單元
- 11 . . . 主桿
- 2 . . . 第一定位單元
- 3 . . . 第二定位單元
- 4 . . . 連接單元
- 412 . . . 第一軸心方向
- 422 . . . 第二軸心方向
- 5 . . . 第一定向單元
- 6 . . . 第二定向單元
- 7 . . . 樞接元件
- 8 . . . 套筒
- 81 . . . 滑槽
- 82 . . . 套筒軸向
- 83 . . . 環狀體
- 9 . . . 交會點

發明摘要

公告本

※申請案號：102142006

※申請日：102.11.19

※IPC分類：

A61B 19/10 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

手術扶持裝置

SURGICAL HOLDER

【中文】

本發明提供一種手術扶持裝置，包含基座單元、第一定位單元、第二定位單元、連接單元、第一定向單元及第二定向單元。藉由設置在第一定位單元、第二定位單元、第一定向單元及第二定向單元內的複數個彈性元件，能夠使該手術扶持裝置能在任何位置達到靜平衡狀態。此外，連結單元、第一定向單元及第二定向單元之設計能具有RCM點，能限制手術扶持裝置於病人之手術切口上產生橫向位移，能夠增加腹腔鏡手術之安全性。

【英文】

The present invention provides a surgical holder, comprising a base unit, a first positioning unit, a second positioning unit, a connect unit, a first orientating unit and a second orientating unit. The surgical holder is statically balanced at any location by using a plurality of elastic units installed in the first positioning unit, the second positioning unit, the first orientating unit and the second orientating unit. Moreover, the surgical holder has a remote center-of-motion point which designed by the connect unit, the first orientating unit and the second orientating unit. The surgical holder can constrain the lateral motion on the abdomen wall of the patient and increase the safety of the laparoscope surgical operation.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	基座單元
11	主桿
2	第一定位單元
3	第二定位單元
4	連接單元
412	第一軸心方向
422	第二軸心方向
5	第一定向單元
6	第二定向單元
7	樞接元件
8	套筒
81	滑槽
82	套筒軸向
83	環狀體
9	交會點

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式。

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)

手術扶持裝置

SURGICAL HOLDER

【技術領域】

本案有關一種手術扶持裝置，尤指一種應用於腹腔鏡之手術扶持裝置。

【先前技術】

隨著微創手術之醫療技術的成熟，腹腔鏡手術所需的相關手術器械發展亦相當蓬勃。在腹腔鏡手術的過程中，通常需要一位助手協助醫師扶持腹腔鏡，並調整腹腔鏡之位置、方位及角度，讓醫師能夠順利執行手術。為解決此問題，遂有腹腔鏡扶持裝置的出現，藉由扶持裝置取代助手位置，除了可減少人力需求外，亦可避免因人為扶持不當導致手術失敗的風險。

目前市面上的腹腔鏡扶持裝置可分為主動式及被動式。主動式腹腔鏡扶持裝置裝設有馬達，用以控制腹腔鏡的位置、方位及角度。雖藉由馬達的輔助可方便操作腹腔鏡，但是其整體結構較為笨重且成本高。被動式腹腔鏡扶持裝置則是由醫師手動操作，整體結構上較輕巧且成本低，操控上亦較直觀。惟目前市面上的被動式腹腔鏡扶持裝置，都必須透過機械式鎖附接頭來進行鎖定或釋放的動作，才能進行腹腔鏡的位置、方位及角度的控制。詳言之，

在手術過程中，醫師將被動式腹腔鏡扶持裝置調整至所需之位置、方位及角度後，還要再進行一道鎖定動作，或是鎖定後要再調整位置、方位或角度時，則必須先將鎖定的接頭予以釋放，才能夠進行調整。此一操作步驟對於醫師來說，使用上無疑充滿著不便利性。

此外，傳統的腹腔鏡扶持裝置多以病患身體作為支點來操作腹腔鏡，在手術器械以手術切口為支點進行大角度轉動時，容易造成病人腹壁上的側向力增加，而有增加腹壁上的傷害、擴大傷口的可能。

據此，實有必要提供一種手術扶持裝置，在移動前後皆不需透過傳統上機械式鎖附接頭或是任何驅動馬達來進行鎖定/釋放的動作，便能靜止地停留在所需位置、方位及角度上，以利手術進行。此外，亦有必要使該手術扶持裝置能限制扶持裝置於手術切口之橫向位移，降低因增加病人腹壁之側向力而有擴大傷口的可能。

【發明內容】

鑑於上述問題，本案之主要目的提供一種手術扶持裝置，採靜平衡機構設計方法，不需任何機械式鎖附接頭或是驅動馬達，即可將手術扶持裝置定位在所需的位置、方位及角度上，且該手術扶持裝置更可限制其於手術切口之橫向位移。除了可簡化手術時的操作程序外，亦可除去傳統上腹腔鏡扶持裝置對病人腹壁的負擔，整體使用上更加便利且成本低。

為達上述目的或其他目的，本案係提供一種手術扶持

裝置，其包含：基座單元，具有一主桿；第一定位單元，其一端樞接該主桿，且該第一定位單元內設有第一彈性元件；第二定位單元，其一端樞接該第一定位單元之另一端，且該第二定位單元內設有第二彈性元件；連接單元，其一端樞接該第二定位單元之另一端，該連接單元之另一端包含具有第一軸孔之第一部件及具有第二軸孔之第二部件，其中，該第一部件及該第二部件夾有一角度，以使該第一軸孔之軸心方向與該第二軸孔之軸心方向相交於一點；第一定向單元，包含第一定向桿、第一平行連桿組、第三虛擬接地桿及第一支撐桿，該第一定向桿具有樞接該第一軸孔之第一軸桿，該第一平行連桿組之一端樞接該第一定向桿，該第一平行連桿組之另一端樞接該第三虛擬接地桿及該第一支撐桿，且該第一定向單元內設有複數個第三彈性元件；以及第二定向單元，包含第二定向桿，第二平行連桿組、第四虛擬接地桿及第二支撐桿，該第二定向桿具有樞接該第二軸孔之第二軸桿，該第二平行連桿組之一端樞接該第二定向桿，該第二平行連桿組之另一端樞接該第四虛擬接地桿及該第二支撐桿，且該第二定向單元內設有複數個第四彈性元件；其中，該第一彈性元件、該第二彈性元件、該些第三彈性元件及該些第四彈性元件使該手術扶持裝置能達到靜平衡狀態。

於一實施型態中，該第一定位單元更包括第一連桿、第一輔助桿及至少一第一虛擬接地桿，該第一連桿之一端及該第一輔助桿之一端分別樞接該主桿，該第一虛擬接地

桿之二端分別樞接該第一連桿及該第一輔助桿，其中，該第一連桿平行於該第一輔助桿，該第一虛擬接地桿平行於該主桿，且該主桿之軸向平行於重力方向。

於一實施型態中，該第一彈性元件之二端係分別連接該第一虛擬接地桿之質心位置及該第一輔助桿之質心位置。

於一實施型態中，該第二定位單元更包括第二連桿、第二輔助桿及至少一第二虛擬接地桿，該第二連桿之一端樞接該第一連桿之另一端，該第二輔助桿之一端樞接該第一輔助桿之另一端，該第二虛擬接地桿之二端分別樞接該第二連桿及該第二輔助桿，其中，該第二連桿平行於該第二輔助桿，該第二虛擬接地桿平行於該主桿。

於一實施型態中，該第二彈性元件之二端係分別連接該第二虛擬接地桿之質心位置及該第二輔助桿之質心位置。

於一實施型態中，該手術扶持裝置更包含複數個樞接元件，該些樞接元件用以樞接該主桿、該第一連桿、該第一輔助桿、該第一虛擬接地桿、該第二連桿、該第二輔助桿、該第二虛擬接地桿及該連接單元，且該些樞接元件之軸向彼此平行。

於一實施型態中，該第一平行連桿組包含用以樞接之複數個第一樞接件，該些第一樞接件之軸向彼此平行，該第二平行連桿組包含用以樞接之複數個第二樞接件，該些第二樞接件之軸向彼此平行，其中，未樞接該第一平行連

桿組之該第一支撐桿之一端具有第一扶持桿，該第一扶持桿之軸向平行該些第一樞接件之軸向，末樞接該第二平行連桿組之該第二支撐桿之一端具有第二扶持桿，該第二扶持桿之軸向平行該些第二樞接件之軸向。

於一實施型態中，該手術扶持裝置更包含表面具有滑槽之套筒，該第一扶持桿及該第二扶持桿抵接該滑槽並能在該滑槽中滑動，其中，該套筒之軸心方向、該第一軸孔之軸心方向與該第二軸孔之軸心方向相交於一點。

於一實施型態中，該第一彈性元件、該第二彈性元件、該些第三彈性元件及該些第四彈性元件為彈簧。

於一實施型態中，該些第三彈性元件之每一者分別設置於該第一平行連桿組及該第一定向桿之垂直部之間、該第三虛擬接地桿及該第一支撐桿之間，該些第四彈性元件之每一者分別設置於該第二平行連桿組及該第二定向桿之垂直部之間、該第四虛擬接地桿及該第二支撐桿之間，其中，該第三虛擬接地桿平行該第一定向桿之垂直部，該第四虛擬接地桿平行該第二定向桿之垂直部。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本案手術扶持裝置之整體示意圖；

第 2 圖為本案手術扶持裝置之基座單元、第一定位單元、第二定位單元及連接單元之元件分解圖；

第 3 圖為本案手術扶持裝置之連接單元、第一定向單元、第二定向單元及套筒之元件分解圖；

第 4 圖為本案手術扶持裝置中第一定位單元及第二定

位單元內之彈性元件安裝示意圖；以及

第 5 圖為本案手術扶持裝置中第一定向單元內之彈性元件安裝示意圖。

【實施方式】

以下藉由特定之具體實施例加以說明本案之實施方式，而熟悉此技術之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本案之其他優點和功效，亦可藉由其他不同的具體實施例加以施行或應用。因此，以下本案所涵蓋本文揭示的任何特定實施例之任何部件或方法，可與本文揭示的任何其他實施例之任何部件或方法相結合。

第 1 圖為本案手術扶持裝置之整體示意圖，如圖所示，本案之手術扶持裝置包含基座單元 1、第一定位單元 2、第二定位單元 3、連接單元 4、第一定向單元 5 及第二定向單元 6。基座單元 1 包含一主桿 11，該基座單元 1 係用以穩定該手術扶持裝置之重心，而該主桿 11 必須以主桿 11 之軸向平行於該重力方向設置於該基座單元 1 上。請同時參閱第 1、2 圖，第一定位單元 2 包含第一連桿 21、第一輔助桿 22 及至少一第一虛擬接地桿 23。第二定位單元 3 包含第二連桿 31、第二輔助桿 32 及至少一第二虛擬接地桿 33。第一定位單元 2 之一端樞接該主桿 11，即以該第一連桿 21、第一輔助桿 22 之一端分別透過樞接元件 7 以樞接該主桿 11，因此，第一連桿 21 則可相對於樞接該主桿 11 之樞接元件 7 進行作動，而能調整第一連桿 21 之位置，第一輔助桿 22 亦是如此。第一連桿 21 及第一輔助桿 22 兩

者之長度相同，第一連桿 21 與第一輔助桿 22 係相隔一定距離來樞接在主桿 11 上，此段距離係等於第一虛擬接地桿 23 之長度。該第一虛擬接地桿 23 之二端係分別透過樞接元件 7 以樞接該第一連桿 21 及該第一輔助桿 22，且由於第一連桿 21 與第一輔助桿 22 樞接在主桿 11 上之間隔距離，等於第一虛擬接地桿 23 之長度，又第一連桿 21 及第一輔助桿 22 兩者之長度相同，故可透過第一虛擬接地桿 23 樞接該第一連桿 21 及該第一輔助桿 22 之位置，讓主桿 11、第一連桿 21、第一輔助桿 22 及第一虛擬接地桿 23 實質上形成平行四連桿。而於第一定位單元 2 內所有的樞接元件 7 之軸向係彼此平行。換言之，即是讓第一連桿 21 係平行於第一輔助桿 22，第一虛擬接地桿 23 係平行於該主桿 11。如此一來，由於主桿 11、第一連桿 21、第一輔助桿 22 及第一虛擬接地桿 23 為平行四連桿，因此第一連桿 21 及第一輔助桿 22 相對於主桿 11 進行作動時，第一虛擬接地桿 23 不論在哪個位置總是能平行該主桿 11，即第一虛擬接地桿 23 在手術扶持裝置作動時，永遠與重力方向平行。

第二定位單元 3 之一端樞接該第一定位單元 2 之另一端，即以第二定位單元 3 中的第二連桿 31 之一端透過樞接元件 7 樞接該第一連桿 21 中未樞接主桿 11 之一端，以第二定位單元 3 中的第二輔助桿 32 之一端透過樞接元件 7 樞接該第一輔助桿 22 中未樞接主桿 11 之一端。而第二連桿 31 與第二輔助桿 32 兩者之長度相同，且第二虛擬接地

桿 33 之長度亦相同於第一虛擬接地桿 23，在第二虛擬接地桿 33 之二端分別透過樞接元件 7 樞接該第二連桿 31 及第二輔助桿 32 後，使得第二虛擬接地桿 33、第二連桿 31、第二輔助桿 32 之間亦具有平行四連桿運作之效果，即第二連桿 31 平行於第二輔助桿 32，第二虛擬接地桿 33 平行於主桿 11 及第一虛擬接地桿 23。而用於第二定位單元 3 內所有的樞接元件 7，該些樞接元件 7 之軸向亦彼此平行且平行於用於第一定位單元 2 內的樞接元件 7。在第二連桿 31 及第二輔助桿 32 相對於第一定位單元 2 或基座單元 1 進行作動時，第二虛擬接地桿 33 不論在哪個位置亦能平行第一虛擬接地桿 23 及主桿 11，即第二虛擬接地桿 33 在手術扶持裝置作動時，永遠與重力方向平行。

第一虛擬接地桿 23 及第二虛擬接地桿 33 分別至少為一個以上。於一實施例中，可利用二個第一虛擬接地桿 23 及二個第二虛擬接地桿 33 進行設置，而二個第一虛擬接地桿 23 之間更包含有一橫桿 25 以連接二個第一虛擬接地桿 23，又二個第二虛擬接地桿 33 之間更包含有一橫桿 35 以連接二個第二虛擬接地桿 33。但本案並不限制第一虛擬接地桿 23 或第二虛擬接地桿 33 的個數。

連接單元 4 係樞接第二定位單元 3 之另一端，即連接單元 4 之第三部件 43 係透過二個樞接元件 7 分別樞接第二連桿 31 及第二輔助桿 32。詳言之，連接單元 4 之第三部件 43 係透過樞接元件 7 樞接第二連桿 31 中未樞接第一連桿 21 之一端，連接單元 4 之第三部件 43 亦透過樞接元件

7 樞接第二輔助桿 32 中未樞接第一輔助桿 22 之一端，且連接單元 4 之第三部件 43 上樞接第二連桿 31 及第二輔助桿 32 之二個樞接點的距離亦相同於第二虛擬接地桿 33 之長度。此外，用於連接單元 4 內所有的樞接元件 7，該些樞接元件 7 之軸向彼此平行且平行於用於第一定位單元 2、第二定位單元 3 內的樞接元件 7。因此，連接單元 4 之第三部件 43、第二虛擬接地桿 33、第二連桿 31 及第二輔助桿 32 亦具有平行四連桿運作之效果。換言之，連接單元 4 之第三部件 43 在手術扶持裝置作動時，永遠與重力方向平行。

綜上，用以樞接主桿 11、第一連桿 21、第一輔助桿 22、第一虛擬接地桿 23、第二連桿 31、第二輔助桿 32、第二虛擬接地桿 33 及連接單元 4 之複數個樞接元件 7 中，該些樞接元件 7 之軸向彼此平行。

該連接單元 4 未樞接第二定位單元 3 之一端包含第一部件 41 及第二部件 42，第一部件 41 及第二部件 42 夾有一角度 θ 。第三部件 43 係垂直於第一部件 41 及第二部件 42，但本案並不以此為限。而第一部件 41 具有第一軸孔 411，該第一軸孔 411 有第一軸心方向 412，第二部件 42 具有第二軸孔 421，該第二軸孔 421 有第二軸心方向 422。第一軸孔 411 之第一軸心方向 412 與第二軸孔 421 之第二軸心方向 422 會相交於一點，即交會點 9，因此，角度 θ 不可能等於 180 度，必須小於 180 度，如此一來才能使第一軸心方向 412 及第二軸心方向 422 交會於交會點 9。

請同時參閱第 1、3 圖，第一定向單元 5 包含第一定向桿 51、第一平行連桿組 52、第三虛擬接地桿 53 及第一支撐桿 54。第二定向單元 6 包含第二定向桿 61、第二平行連桿組 62、第四虛擬接地桿 63 及第二支撐桿 64。第一定向桿 51、第一平行連桿組 52、第三虛擬接地桿 53 及第一支撐桿 54 係透過複數個第一樞接件 56 以形成該第一定向單元 5。第二定向桿 61、第二平行連桿組 62、第四虛擬接地桿 63 及第二支撐桿 64 係透過複數個第二樞接件 66 以形成該第二定向單元 6。第一定向單元 5 實質上與第二定向單元 6 整體對稱。

第一定向單元 5 中的第一定向桿 51 具有第一軸桿 511 及第一垂直部 512，第一垂直部 512 係垂直該第一軸桿 511 及該第一定向桿 51。第一軸桿 511 係用以樞接至連接單元 4 之第一軸孔 411，因此，第一定向桿 51 能相對於連接單元 4 於第一軸心方向 412 上進行旋轉。第二定向單元 6 中的第二定向桿 61 亦具有第二軸桿 611 及第二垂直部 612，第二垂直部 612 亦垂直該第二軸桿 611 及該第二定向桿 61。第二軸桿 611 係用以樞接至連接單元 4 之第二軸孔 421，因此，第二定向桿 61 能相對於連接單元 4 於第二軸心方向 422 上進行旋轉。

第一平行連桿組 52 之一端樞接該第一定向桿 51，即第一平行連桿組 52 中的第三連桿 521 及第三輔助桿 522 之一端係分別透過二個第一樞接件 56 樞接至第一定向桿 51 上。而第三連桿 521 及第三輔助桿 522 之另一端則分別透

過二個第一樞接件 56 樞接第三虛擬接地桿 53，第一平行連桿組 52 所會用到的複數個第一樞接件 56，該些第一樞接件 56 之軸向係彼此平行。第三連桿 521 與第三輔助桿 522 兩者之長度相同，且第三連桿 521 與第三輔助桿 522 兩者係平行設置，使得第三連桿 521、第三輔助桿 522、第一定向桿 51 及第三虛擬接地桿 53 之間亦具有平行四連桿運作之效果，第三虛擬接地桿 53 在作動的過程中，會平行第一定向桿 51 之第一垂直部 512。第一支撐桿 54 係透過第一樞接件 56 與第三輔助桿 522 及第三虛擬接地桿 53 樞接在一起，而未樞接於第三輔助桿 522 的第一支撐桿 54 之一端具有第一扶持桿 541。具體而言，第一扶持桿 541 係樞接於第一支撐桿 54 上。第一扶持桿 541 之軸向亦平行該些第一樞接件 56。套筒 8 表面具有滑槽 81 並設有與該滑槽 81 相對應之環狀體 83，環狀體 83 能在滑槽 81 內滑動，滑槽 81 於套筒 8 表面的延伸方向垂直於套筒軸向 82，而第一扶持桿 541 係透過該環狀體 83 抵接該滑槽 81，使得第一扶持桿 541 能相對於該滑槽 81 中進行滑動。

第二平行連桿組 62 之一端樞接該第二定向桿 61，即第二平行連桿組 62 中的第四連桿 621 及第四輔助桿 622 之一端係分別透過二個第二樞接件 66 樞接至第二定向桿 61 上。而第四連桿 621 及第四輔助桿 622 之另一端則分別透過二個第二樞接件 66 樞接第四虛擬接地桿 63，第二平行連桿組 62 所會用到的複數個第二樞接件 66，該些第二樞接件 66 之軸向係彼此平行。第四連桿 621 與第四輔助桿

622 兩者之長度相同，且第四連桿 621 與第四輔助桿 622 兩者係平行設置，使得第四連桿 621、第四輔助桿 622、第二定向桿 61 及第四虛擬接地桿 63 之間亦具有平行四連桿運作之效果，第四虛擬接地桿 63 在作動的過程中，會平行第二定向桿 61 之第二垂直部 612。第二支撐桿 64 係透過第二樞接件 66 與第四輔助桿 622 及第四虛擬接地桿 63 樞接在一起，而未樞接於第四輔助桿 622 的第二支撐桿 64 之一端具有第二扶持桿 641。具體而言，第二扶持桿 641 係樞接於第二支撐桿 64 上。第二扶持桿 641 之軸向亦平行該些第二樞接件 66。而第二扶持桿 641 亦透過該環狀體 83 抵接該套筒 8 之滑槽 81，使得第二扶持桿 641 亦能相對於該滑槽 81 中進行滑動。套筒 8 內部係用以裝設內視鏡，由於環狀體 83 能相對於套筒 8 之滑槽 81 內滑動，因此裝設在套筒 8 內部的內視鏡則能沿著套筒軸向 82 進行視角的旋轉。而環狀體 83 分別連接第一扶持桿 541 及第二扶持桿 641，而第一扶持桿 541 及第二扶持桿 641 又分別樞接第一支撐桿 54 及第二支撐桿 64，因此套筒 8 能透過第一定向單元 5 及第二定向單元 6 於連接單元 4 上進行作動，即套筒 8 能藉由第一軸孔 411、第二軸孔 421 而相對於連接單元 4 進行左右擺動而具有一第一偏擺角，該套筒 8 亦能藉由第一平行連桿組 52、第二平行連桿組 62 進行前後擺動而具有一第二偏擺角。然而不論套筒 8 前後、左右擺動，套筒軸向 82 仍會通過第一軸孔 411 之第一軸心方向 412 與第二軸孔 421 與第二軸心方向 422 所交會的交會點 9，此

一交會點 9 即是遠端運動中心 (Remote center-of-motion, RCM) 點，且由於滑槽 81 於套筒 8 表面的延伸方向垂直於套筒軸向 82，使得套筒 8 透過滑槽 81 於套筒軸向 82 進行旋轉時，仍能讓套筒軸向 82 不會偏離交會點 9。RCM 點乃空間中的一固定點，套筒 8 可永遠繞著該點旋轉或沿著該點平移，此意味著裝設於套筒 8 內部的內視鏡亦能夠永遠繞著該點旋轉。在腹腔鏡手術中，若手術切口與 RCM 點重合，則內視鏡只能繞著手術切口旋轉及深度給進，不會因為醫師的操作失誤移動了內視鏡 (橫向位移) 而擴大傷口。

第一定位單元 2 及第二定位單元 3 爲了能在移動前後皆不需透過傳統上機械式鎖附接頭或是任何驅動馬達來進行鎖定/釋放的動作，並能達到靜平衡狀態，請同時參閱第 2、4 圖，第一定位單元 2 內設有第一彈性元件 24，第二定位單元 3 內設有第二彈性元件 34。第一彈性元件 24 及第二彈性元件 34 具體爲彈簧，彈簧可爲拉伸彈簧或扭轉彈簧，本案並不以此爲限。第一彈性元件 24 係設置在第一虛擬接地桿 23 及第一輔助桿 22 之間。詳言之，第一彈性元件 24 之一端係連接該第一輔助桿 22 之一處，具體可爲第一輔助桿 22 之質心位置。而第一彈性元件 24 之另一端係連接該第一虛擬接地桿 23 之一處，具體可爲第一虛擬接地桿 23 之質心位置。該第二彈性元件 34 係設置在第二虛擬接地桿 33 及第二輔助桿 32 之間。詳言之，第二彈性元件 34 之一端係連接該第二輔助桿 32 之一處，具體可爲第二輔助桿 32 之質心位置。而第二彈性元件 34 之另一端係連

接該第二虛擬接地桿 33 之一處，具體可為第二虛擬接地桿 33 之質心位置，於一實施例中，第一虛擬接地桿 23 之質心位置，即為橫桿 25 所在位置，第二虛擬接地桿之質心位置，即為橫桿 35 所在位置。而第一彈性元件 24 及第二彈性元件 34 除了可為彈簧外，亦可使用彈簧搭配繩索來模擬理想彈簧，進而達到零自由長度之彈簧，本案並不以此為限。

第一彈性元件 24、第二彈性元件 34 之彈性係數，則可藉由靜平衡基礎理論來加以求出。當手術扶持裝置需要在任意構形下皆保持靜平衡時，係使用彈簧的彈性位能去補償機構改變構形時的重力位能變化量，即機構的總位能在任意構形下皆不變，如下式所示：

$$G_{all} + E = \text{constant}$$

G_{all} 表示機構整體之重力位能， E 表示彈簧的彈性位能。假設彈簧的彈性係數為 k_s ，彈簧一端所連接的連桿質量為 m ，該連桿之另一端與彈簧另一端之間的距離為 h ，連桿長度為 b ，且連桿質心位置距離連桿之另一端為 a ，角度為 θ 時機構以 x 軸為基準的重力位能與彈簧的彈性位能分別為：

$$G_{all} = -mga \cos \theta$$

$$E = \frac{1}{2}k_s(h^2 + b^2 + 2hb \cos \theta)$$

為了能於任何狀態中皆能達到靜平衡狀態，必須使上述二式總位能皆不變，故可得下列此式：

$$-mga \cos \theta + \frac{1}{2}k_s(b^2 + h^2) + k_s bh \cos \theta = \text{const}$$

因爲在作動過程中，只有角度 θ 會變動，爲了使總位能永遠爲一定值，可使與 θ 相關的項目總和爲零，即：

$$-mga \cos \theta + k_s bh \cos \theta = 0$$

$$k_s = \frac{mga}{bh}$$

藉由上述式子，即可求出彈簧的彈性係數。

因此，第一定位單元 2 及第二定位單元 3 能夠分別藉由第一彈性元件 24 及第二彈性元件 34 於任何構形中達到靜平衡狀態。另第一定向單元 5 及第二定向單元 6，亦能藉由彈性元件的輔助，來使手術扶持裝置於任何構形中亦能達到靜平衡狀態。

請同時參閱第 3、5 圖，第 5 圖係顯示第一定向單元 5 內的彈性元件安裝示意圖。第一定向單元 5 內設有複數個第三彈性元件 55。於一實施例中，第三彈性元件 55 係爲二個，其中一個係設置於第一平行連桿組 52 及第一定向桿 51 之第一垂直部 512 之間，另一個係設置於第三虛擬接地桿 53 及第一支撐桿 54 之間。詳言之，其一之第三彈性元件 55 之二端係分別連接在第三輔助桿 522 及第一垂直部 512 之間，具體可爲第三輔助桿 522 之質心位置與第一垂直部 512 之質心位置。於另一實施例中，第三彈性元件 55 之二端亦可分別連接在第三連桿 521 及第一垂直部 512 之間，具體可爲第三連桿 521 之質心位置與第一垂直部 512 之質心位置，本案並不以此爲限。另一之第三彈性元件 55

之二端係分別連接在第三虛擬接地桿 53 及第一支撐桿 54 之間，具體可為第三虛擬接地桿 53 之質心位置及第一支撐桿 54 之質心位置。但本案並不限制第三彈性元件 55 必須設於質心位置。而第三彈性元件 55 之彈性係數，則可透過上述之靜平衡基礎理論來加以求出。第三彈性元件 55 除了可為彈簧外，亦可使用彈簧搭配繩索來模擬理想彈簧，進而達到零自由長度之彈簧，本案並不以此為限。

由於第一定向單元 5 與第二定向單元 6 係為對稱，因此於第二定向單元 6 內的彈性元件之安裝亦相同於第一定向單元 5。以下簡略說明第二定向單元 6 內的彈性元件之構成。第二定向單元 6 內設有複數個第四彈性元件 65。於一實施例中，第四彈性元件 65 係為二個，其中一個係設置於第二平行連桿組 62 及第二定向桿 61 之第二垂直部 612 之間，另一個係設置於第四虛擬接地桿 63 及第二支撐桿 64 之間。詳言之，其一之第四彈性元件 65 之二端係分別連接在第四輔助桿 622 及第二垂直部 612 之間，具體可為第四輔助桿 622 之質心位置與第二垂直部 612 之質心位置。於另一實施例中，第四彈性元件 65 之二端亦可分別連接在第四連桿 621 及第二垂直部 612 之間，具體可為第四連桿 621 之質心位置與第二垂直部 612 之質心位置，本案並不以此為限。另一之第四彈性元件 65 之二端係分別連接在第四虛擬接地桿 63 及第二支撐桿 64 之間，具體可為第四虛擬接地桿 63 之質心位置及第二支撐桿 64 之質心位置。但本案並不限制第四彈性元件 65 必須設於質心位置。

而第四彈性元件 65 之彈性係數，則可透過上述之靜平衡基礎理論來加以求出。第四彈性元件 65 除了可為彈簧外，亦可使用彈簧搭配繩索來模擬理想彈簧，進而達到零自由長度之彈簧，本案並不以此為限。因此，第一定向單元 5 及第二定向單元 6 能夠分別藉由複數個第三彈性元件 55 及複數個第四彈性元件 65 於任何構形中達到靜平衡狀態。

綜上所述，本案之手術扶持裝置，能夠藉由第一彈性元件、第二彈性元件、第三彈性元件及第四彈性元件使該手術扶持裝置達到靜平衡狀態。而「定位」之第一定位單元與第二定位單元，以及「定向」之連接單元、第一定向單元與第二定向單元，此種「定位」及「定向」分離概念使得本案之手術扶持裝置在使用上更為方便。在進行腹腔鏡手術時，醫護人員能夠先操作「定位」之第一定位單元與第二定位單元，將裝設於手術扶持裝置上的內視鏡移動到病患腹壁的切口上，並且使 RCM 點與該切口重合。接著則可在「定向」之連接單元、第一定向單元與第二定向單元的配合下，手術扶持裝置上的內視鏡僅會於該 RCM 點上移動，而不會造成「定位」之第一定位單元與第二定位單元進行移動，以避免手術扶持裝置於手術切口產生橫向位移，而增加病人腹壁之側向力，導致有擴大傷口的可能。且藉由彈性元件的協助，在醫護人員將手術扶持裝置完成定位或定向後，雙手離開手術扶持裝置仍可保持手術扶持裝置在所需位置、方位及角度上，不需透過傳統上機械式鎖附接頭或是任何驅動馬達來進行鎖定或釋放的動作，以

利手術進行。

上述實施形態僅為例示性說明本案之技術原理、特點及其功效，並非用以限制本案之可實施範疇，任何熟習此技術之人士均可在不違背本案之精神與範疇下，對上述實施形態進行修飾與改變。然任何運用本案所教示內容而完成之等效修飾及改變，均仍應為下述之申請專利範圍所涵蓋。而本案之權利保護範圍，應如下述之申請專利範圍所列。

【符號說明】

- | | |
|----|---------|
| 1 | 基座單元 |
| 11 | 主桿 |
| 2 | 第一定位單元 |
| 21 | 第一連桿 |
| 22 | 第一輔助桿 |
| 23 | 第一虛擬接地桿 |
| 24 | 第一彈性元件 |
| 25 | 橫桿 |
| 3 | 第二定位單元 |
| 31 | 第二連桿 |
| 32 | 第二輔助桿 |
| 33 | 第二虛擬接地桿 |
| 34 | 第二彈性元件 |
| 35 | 橫桿 |
| 4 | 連接單元 |

41	第一部件
411	第一軸孔
412	第一軸心方向
42	第二部件
421	第二軸孔
422	第二軸心方向
43	第三部件
θ	角度
5	第一定向單元
51	第一定向桿
511	第一軸桿
512	第一垂直部
52	第一平行連桿組
521	第三連桿
522	第三輔助桿
53	第三虛擬接地桿
54	第一支撐桿
541	第一扶持桿
55	第三彈性元件
56	第一樞接件
6	第二定向單元
61	第二定向桿
611	第二軸桿
612	第二垂直部

62	第二平行連桿組
621	第四連桿
622	第四輔助桿
63	第四虛擬接地桿
64	第二支撐桿
641	第二扶持桿
65	第四彈性元件
66	第二樞接件
7	樞接元件
8	套筒
81	滑槽
82	套筒軸向
83	環狀體
9	交會點

申請專利範圍

1. 一種手術扶持裝置，其包含：

基座單元，具有一主桿；

第一定位單元，其一端樞接該主桿，且該第一定位單元內設有第一彈性元件；

第二定位單元，其一端樞接該第一定位單元之另一端，且該第二定位單元內設有第二彈性元件；

連接單元，其一端樞接該第二定位單元之另一端，該連接單元之另一端包含具有第一軸孔之第一部件及具有第二軸孔之第二部件，其中，該第一部件及該第二部件夾有一角度，以使該第一軸孔之軸心方向與該第二軸孔之軸心方向相交於一點；

第一定向單元，包含第一定向桿、第一平行連桿組、第三虛擬接地桿及第一支撐桿，該第一定向桿具有樞接該第一軸孔之第一軸桿，該第一平行連桿組之一端樞接該第一定向桿，該第一平行連桿組之另一端樞接該第三虛擬接地桿及該第一支撐桿，且該第一定向單元內設有複數個第三彈性元件；以及

第二定向單元，包含第二定向桿，第二平行連桿組、第四虛擬接地桿及第二支撐桿，該第二定向桿具有樞接該第二軸孔之第二軸桿，該第二平行連桿組之一端樞接該第二定向桿，該第二平行連桿組之另一端樞接該第四虛擬接地桿及該第二支撐桿，且該第二定向單元內設有複數個第四彈性元件；

其中，該第一彈性元件、該第二彈性元件、該些第三彈性元件及該些第四彈性元件使該手術扶持裝置能達到靜平衡狀態。

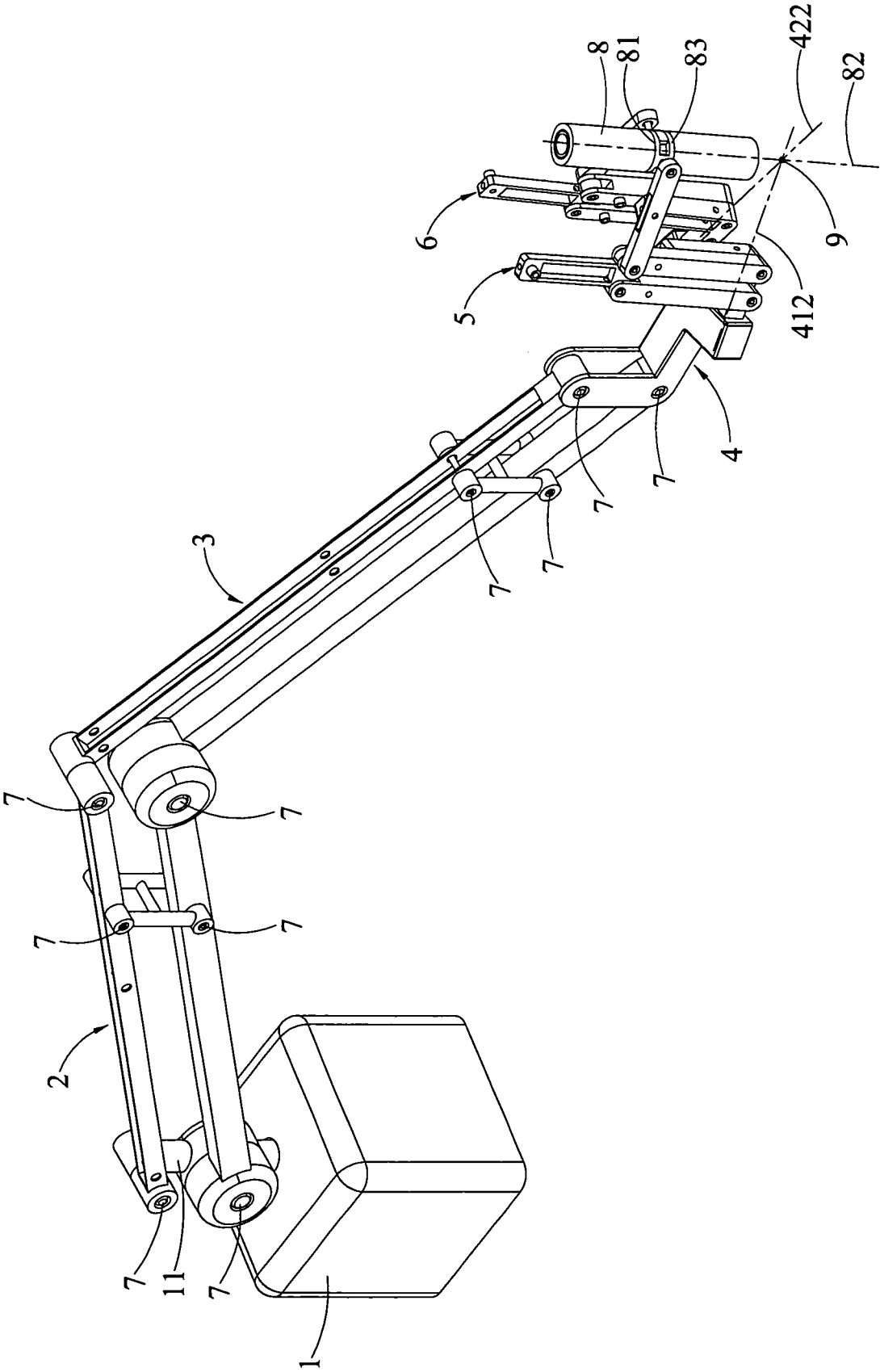
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之手術扶持裝置，該第一定位單元更包括第一連桿、第一輔助桿及至少一第一虛擬接地桿，該第一連桿之一端及該第一輔助桿之一端分別樞接該主桿，該第一虛擬接地桿之二端分別樞接該第一連桿及該第一輔助桿，其中，該第一連桿平行於該第一輔助桿，該第一虛擬接地桿平行於該主桿，且該主桿之軸向平行於重力方向。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之手術扶持裝置，其中，該第一彈性元件之二端係分別連接該第一虛擬接地桿之質心位置及該第一輔助桿之質心位置。
4. 如申請專利範圍第 2 或 3 項所述之手術扶持裝置，該第二定位單元更包括第二連桿、第二輔助桿及至少一第二虛擬接地桿，該第二連桿之一端樞接該第一連桿之另一端，該第二輔助桿之一端樞接該第一輔助桿之另一端，該第二虛擬接地桿之二端分別樞接該第二連桿及該第二輔助桿，其中，該第二連桿平行於該第二輔助桿，該第二虛擬接地桿平行於該主桿。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之手術扶持裝置，其中，該第二彈性元件之二端係分別連接該第二虛擬接地桿之質心位置及該第二輔助桿之質心位置。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之手術扶持裝置，該手術

扶持裝置更包含複數個樞接元件，該些樞接元件用以分別樞接該主桿、該第一連桿、該第一輔助桿、該第一虛擬接地桿、該第二連桿、該第二輔助桿、該第二虛擬接地桿及該連接單元，且該些樞接元件之軸向彼此平行。

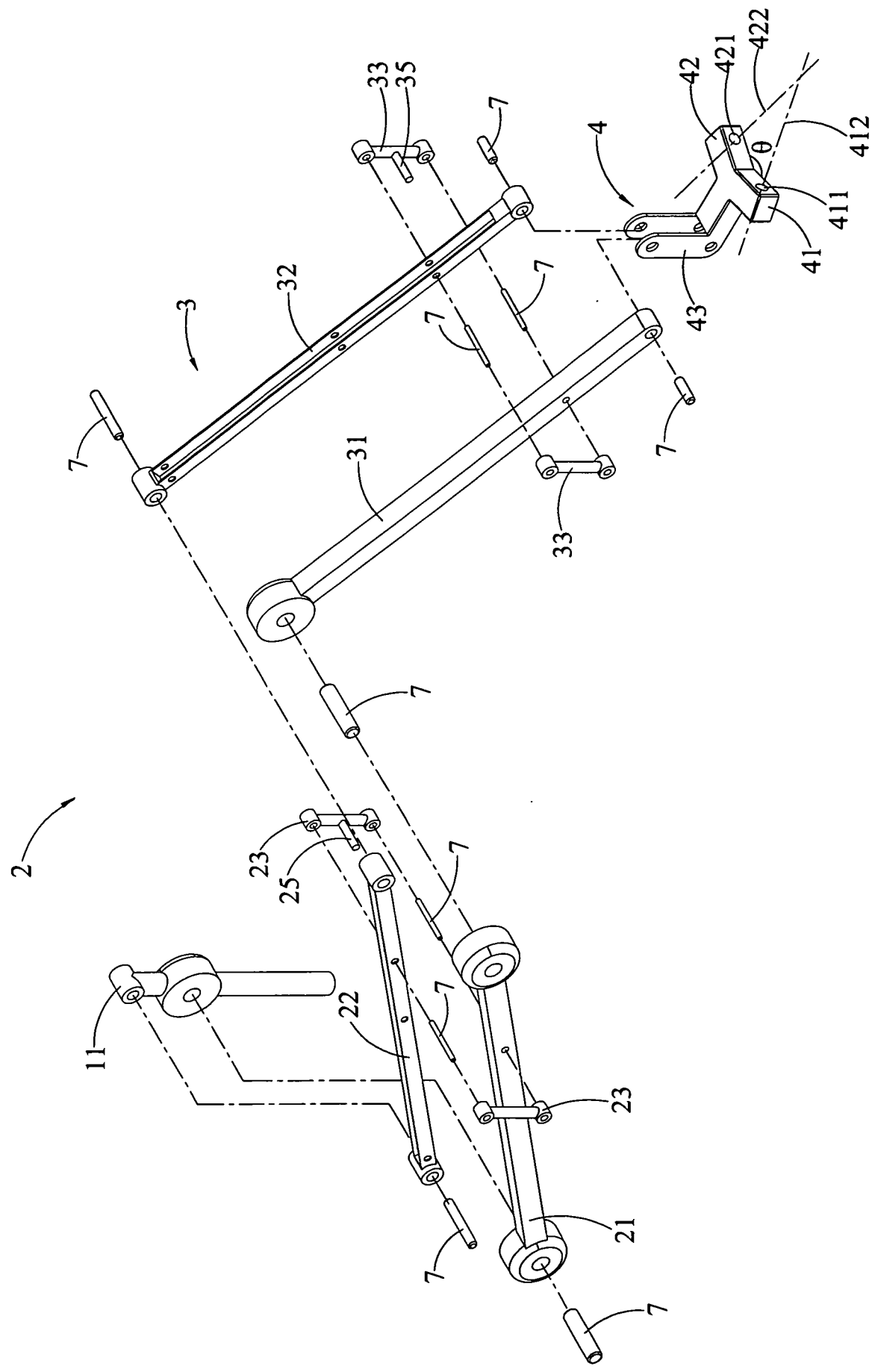
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之手術扶持裝置，其中，該第一平行連桿組包含用以樞接之複數個第一樞接件，該些第一樞接件之軸向彼此平行，該第二平行連桿組包含用以樞接之複數個第二樞接件，該些第二樞接件之軸向彼此平行，其中，未樞接該第一平行連桿組之該第一支撐桿之一端具有第一扶持桿，該第一扶持桿之軸向平行該些第一樞接件之軸向，未樞接該第二平行連桿組之該第二支撐桿之一端具有第二扶持桿，該第二扶持桿之軸向平行該些第二樞接件之軸向。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之手術扶持裝置，該手術扶持裝置更包含表面具有滑槽之套筒，該第一扶持桿及該第二扶持桿抵接該滑槽並能在該滑槽中滑動，其中，該套筒之軸心方向、該第一軸孔之軸心方向與該第二軸孔之軸心方向相交於一點。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之手術扶持裝置，其中，該第一彈性元件、該第二彈性元件、該些第三彈性元件及該些第四彈性元件為彈簧。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之手術扶持裝置，其中，該些第三彈性元件之每一者分別設置於該第一平行連

桿組及該第一定向桿之垂直部之間、該第三虛擬接地桿及該第一支撐桿之間，該些第四彈性元件之每一者分別設置於該第二平行連桿組及該第二定向桿之垂直部之間、該第四虛擬接地桿及該第二支撐桿之間，其中，該第三虛擬接地桿平行該第一定向桿之垂直部，該第四虛擬接地桿平行該第二定向桿之垂直部。

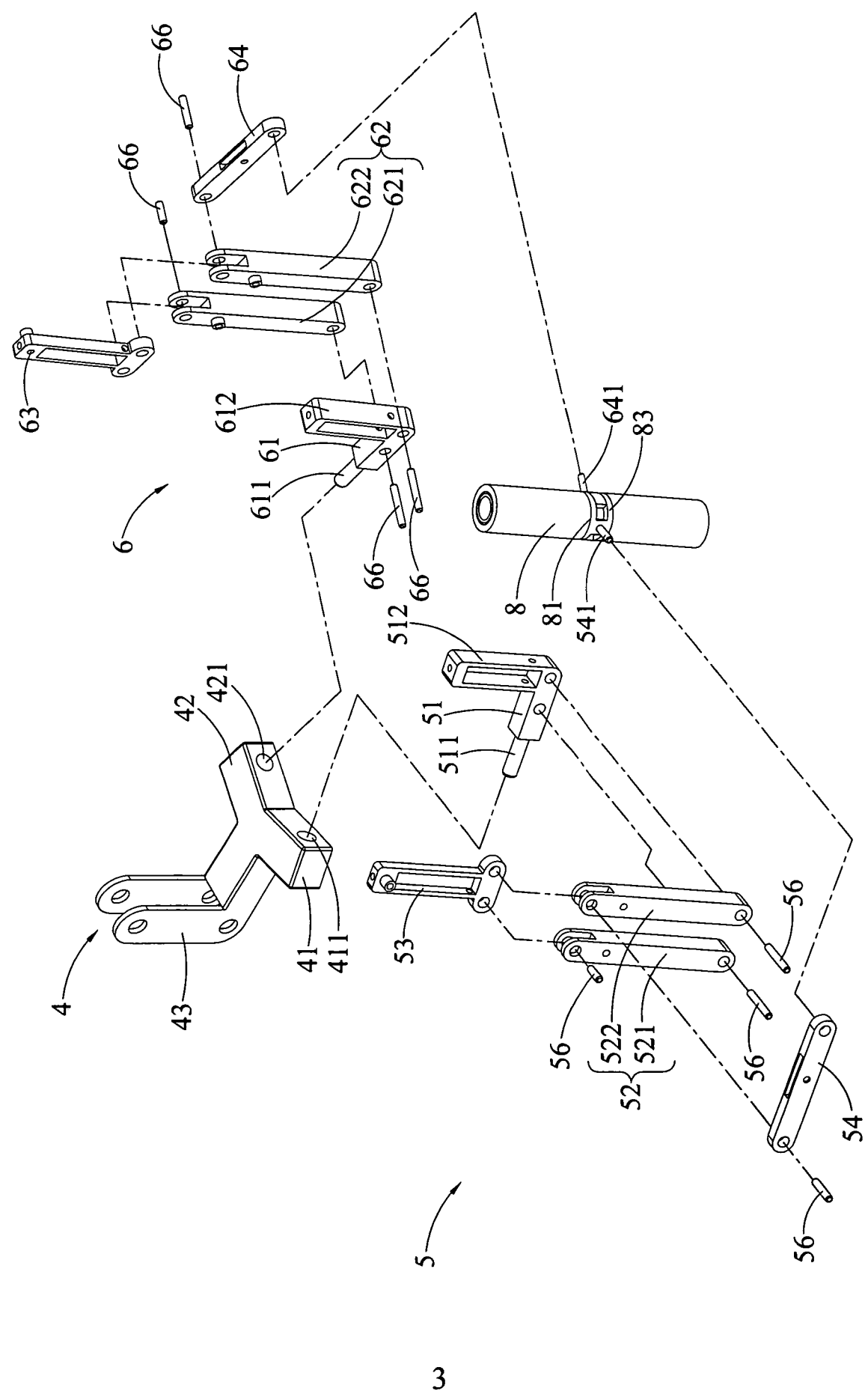
圖式



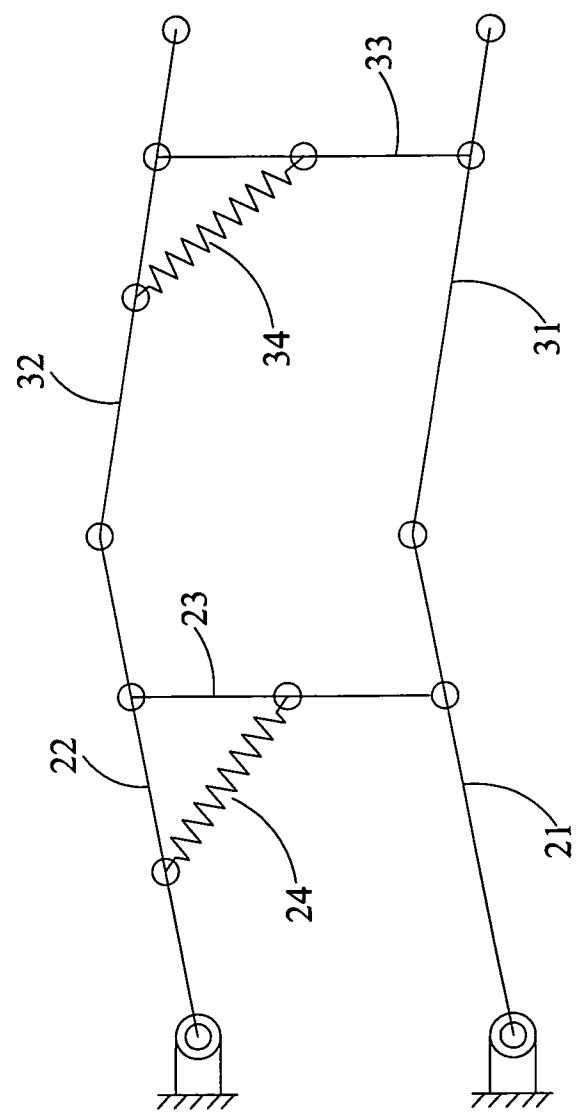
第1圖



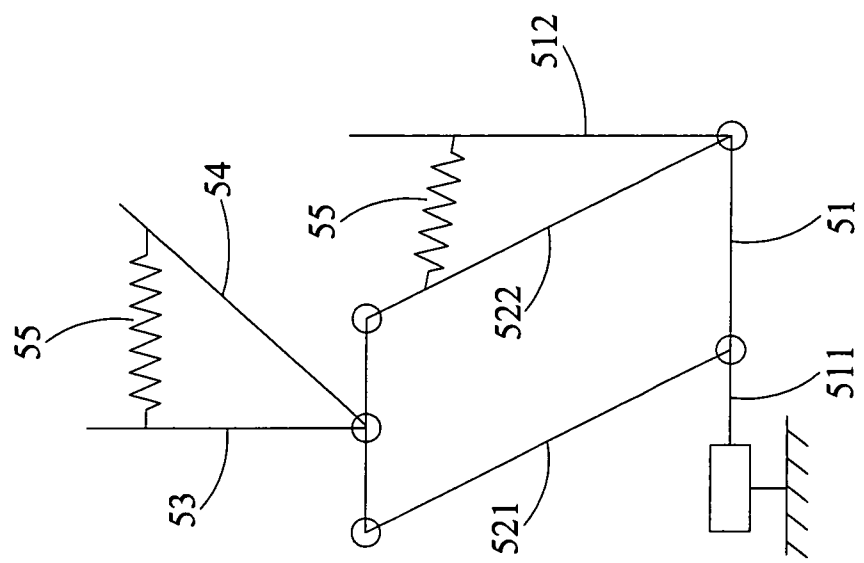
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖