



(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 I417078 B

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：099130399

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 09 日

(51) Int. Cl. : A61B17/16 (2006.01)

B25J11/00 (2006.01)

(71) 申請人：國立臺北科技大學 (中華民國) NATIONAL TAIPEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY (TW)

臺北市大安區忠孝東路 3 段 1 號

(72) 發明人：顏炳郎 (TW)；洪碩穗 (TW)；呂忠衛 (TW)；張櫻霖 (TW)

(74) 代理人：蔡嘉慧

(56) 參考文獻：

TW I286050

CN 101031236A

JP 2009-285824A

US 2004/0128026A1

US 2005/0154295A1

US 2009/0287222A1

國立台北科技大學，全膝關節置換手術輔助機器人之機構開發，許英倫，2009

審查人員：陳珮慈

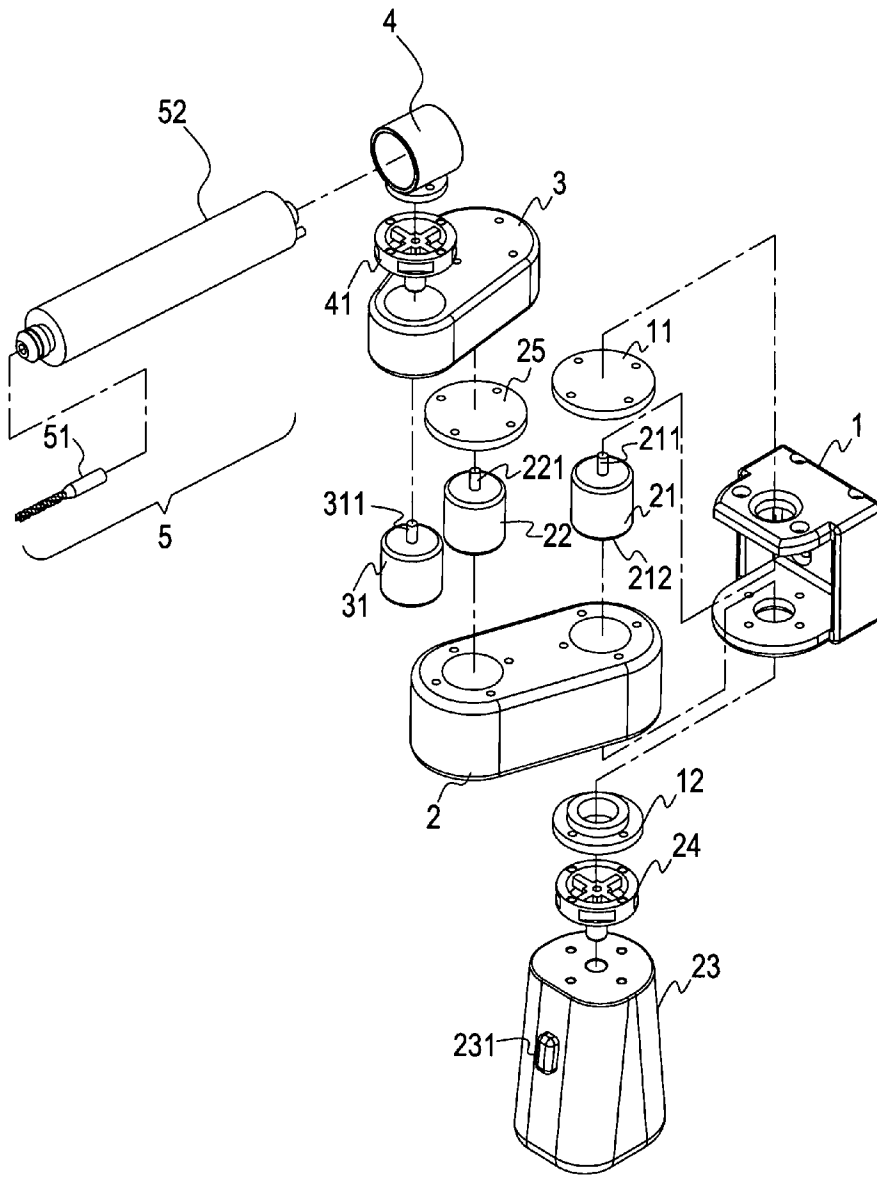
申請專利範圍項數：7 項 圖式數：11 共 0 頁

(54) 名稱

智慧型骨頭切削裝置

(57) 摘要

一種智慧型骨頭切削裝置，係具有一連接機構，該連接機構一端係與機械手臂結合，另一端則固定於一連結座體上，而該連結座體係藉由一伺服馬達與另一連結座體相連接，且該另一連結座體上係設置了一具有旋轉刀具之刀具連接座，另外本發明係應用了兩組力量感測器，分別用來量測骨頭切削力及操作者的施力，並再搭配三組伺服馬達，以達到三個自由度的運動方向，使該智慧型骨頭切削裝置於骨頭切削平面上進行切骨時，能夠手動進行精密的微調，並可另外搭配電腦輔助導航與手術機器人，使切骨過程具有高安全防護機制，以防止切到周圍的軟組織。



- 1 . . . 連接機構
- 11 . . . 第一套蓋
- 12 . . . 第一套座
- 2 . . . 第一連結座體
- 21 . . . 第一伺服馬達
- 211 . . . 軸承部
- 212 . . . 底部
- 22 . . . 第二伺服馬達
- 221 . . . 軸承部
- 23 . . . 握把
- 231 . . . 按鈕
- 24 . . . 力量感測器
- 25 . . . 第二套蓋
- 3 . . . 第二連結座體
- 31 . . . 第三伺服馬達
- 311 . . . 軸承部
- 4 . . . 刀具連接座
- 41 . . . 力量感測器
- 5 . . . 旋轉刀具
- 51 . . . 銑刀
- 52 . . . 主軸馬達

圖一

發明專利說明書

(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：99130399

※申請日：99.09.09

※IPC 分類：

A61B 17/16 (2006.01)

B25J 11/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

智慧型骨頭切削裝置

二、中文發明摘要：

一種智慧型骨頭切削裝置，係具有一連接機構，該連接機構一端係與機械手臂結合，另一端則固定於一連結座體上，而該連結座體係藉由一伺服馬達與另一連結座體相連接，且該另一連結座體上係設置了一具有旋轉刀具之刀具連接座，另外本發明係應用了兩組力量感測器，分別用來量測骨頭切削力及操作者的施力，並再搭配三組伺服馬達，以達到三個自由度的運動方向，使該智慧型骨頭切削裝置於骨頭切削平面上進行切骨時，能夠手動進行精密的微調，並可另外搭配電腦輔助導航與手術機器人，使切骨過程具有高安全防護機制，以防止切到周圍的軟組織。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖一

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	連接機構	11	第一套蓋
12	第一套座	2	第一連結座體
21	第一伺服馬達	211	軸承部
212	底部	22	第二伺服馬達
221	軸承部	23	握把
231	按鈕	24	力量感測器
25	第二套蓋	3	第二連結座體
31	第三伺服馬達	311	軸承部
4	刀具連接座	41	力量感測器
5	旋轉刀具	51	銑刀
52	主軸馬達		

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種智慧型骨頭切削裝置，尤其是一種具有可協同控制之骨頭切削裝置，該智慧型骨頭切削裝置可因應工作環境之切削力及操作者施加力道，維持穩定的骨頭切削過程。

【先前技術】

隨著年齡的增長，相對的關節也容易變形而加速磨損，因此很容易形成所謂的退化性關節炎，而退化性關節炎是指關節表面的軟骨失去彈性，使得軟骨下方的骨頭受力增加，而造成軟骨加速磨損，使得軟骨變薄、關節變窄。如此，會很容易導致骨頭硬化、變形、壞死、甚至形成囊狀空洞。

而這一類退化性膝關節炎治療的方式簡述如下：

1. 復健治療：除了一般冷熱敷等物理治療外，醫師多會指導關節炎病患作一些輕微且緩慢的運動，以加強肌力的訓練、增加關節的活動度，並指導病患在日常活動中減少對關節的負荷。
2. 藥物治療：目前治療關節炎的第一線藥物是非類固醇抗發炎止痛藥物(NSAIDS)，而除了止痛消炎的藥物外，臨床上病患也可注射抗風濕免疫製劑或玻尿酸(ARTZ)等療法。
3. 手術治療：若是膝關節炎的病情嚴重無法以傳統復健及藥物治療控制，且有持續惡化之情況下，醫師便會建議患者開刀治療；而關於膝關節之手術治療方式包括關節鏡手術、關節灌洗術、脛骨高位切除術(Osteotomy)及全膝關節置換手術，其中，全膝關節置換手術為最極端亦最有療效之治療方法，關節置換指的是切除原有之膝

關節，以更換為人工關節。

然而傳統的膝關節置換手術以手術專用製具進行量測與切骨定位，在繁雜更換定位製具的手術步驟中，容易造成定位誤差，因此發展結合電腦輔助導航之外科用手術機器人乃是目前的一大趨勢，醫師可透過它所提供的靈巧操控、精準定位以及術前規劃，並利用操作手臂進行手術操作，使得病患手術傷口減小、術後迅速恢復正常生活等積極效益，預期醫療機器人在未來的外科治療過程中，將扮演極為重要的角色。而目前所習知的使用手術機器人進行膝關節切除方式如同以下所揭示：

1. 美國專利號 US7035716 B2，一種用於外科手術之有效限制的手術機器人，提供外科醫生在進行手術時，可使用手術機器人控制磨削骨頭工具，並配合機器人進行手術時所發生的磨削阻力，將手術的範圍限制於手術部位周圍的表面形狀。
2. 美國專利號 2009/0287222 A1，使用手術機器人連結一切割刀具，醫生直接操作手術機器人，將該切割刀具之刀頭於患者膝關節內進行切割膝關節骨頭及清除殘骨。

然而上述專利（US7035716 B2），應用於進行治療退化性膝關節炎手術時，其使用之磨削工具進行磨整關節面，必須花費很久的時間才能完成手術，因此對於整個膝關節切除方式來講，使用這一類的磨削工具進行骨頭磨削，是極其不便利的；另外有關於專利（2009/0287222 A1）所述手術機器人，其有精密的定位功能，可有效協助外科醫師進行特定空間位置與方位的定位，有效進行手術上需要的切除、燒灼、穿刺等，但實際的手術過程中，仍需要外科醫師的手術經驗，而且進行骨頭切割時，手術時的手

感非常重要，若是完成由手術機器人進行手術，而外科醫師僅坐在控制台前，透過機器人控制監視器設定機器人動作的幅度、張開角度的大小等等動作，很容易會疏忽了實際手術情況，而造成手術誤差或是失準發生，另外手術機器人切骨速度仍然具有缺陷，再加上人機互動不足的問題，因此手術機器人仍不宜完全取代外科醫師，外科醫師仍然必須完全主控整個手術過程。

因此，若能提供一種可整合外科醫師實際手術操作，並搭配任何種類的手術機器人，以達成協同操作控制，便於更加精準且安全的進行骨頭切除手術，另外外科醫師亦可全程主控，應為一最佳解決方案。

【發明內容】

本發明之目的即在於提供一種智慧型骨頭切削裝置，係於骨頭切削裝置中設置一控制機制，以達成協同操作控制，便於更加精準且安全的進行骨頭切除手術。

本發明之又一目的即在於提供一種智慧型骨頭切削裝置，係可同時反應外科醫生手術時的力道與骨頭切削力，用以調整並維持穩定和準確骨頭切削過程。

本發明之再一目的即在於提供一種智慧型骨頭切削裝置，係必須能夠適用於任何種類的手術機器人。

可達成上述發明目的之一種智慧型骨頭切削裝置，其中該智慧型切骨裝置係具有一連接機構，該連接機構一端係與機械手臂結合，另一端則固定於一第一連結座體上，該第一連結座體上係穿設一第一伺服馬達及一第二伺服馬達，該第一伺服馬達係突出有一軸承部，該軸承部係連接一第一

套蓋，而該第一伺服馬達之底部係連接該第一套座，該第一伺服馬達下方係設置一握把；

另外該第二伺服馬達係突出有一軸承部，該第二伺服馬達之軸承部係與一第二套蓋相連接，另外該第二伺服馬達係藉由一第二套蓋與第二連結座體相連接，而該第二連結座體上係另外穿設一第三伺服馬達，該第三伺服馬達係突出有一軸承部，該第三伺服馬達之軸承部係連接一刀具連接座，該刀具連接座上係穿設一旋轉刀具，另外該刀具連接座與第三伺服馬達之間係設置一力量感測器，用以量測切骨時的切削力與扭矩；

本發明係透過協同力量控制策略與虛擬邊界設定，可以使旋轉刀具於切削平面上，進行平面上任一位置與方位的橫向骨頭切削，以達成快速、安全與精確切骨的目標。

更具體的說，所述握把上係設置一按鈕，用以切換該旋轉刀具的開啟與關閉。

更具體的說，所述第一伺服馬達用以控制該第一連結座體的轉動。

更具體的說，所述第二伺服馬達用以控制該第二連結座體的轉動。

更具體的說，所述第三伺服馬達用以控制該刀具連接座的轉動。

更具體的說，所述旋轉刀具係包含了一銑刀及一主軸馬達，該旋轉刀具係由該主軸馬達所驅動，以控制該銑刀進行轉動。

更具體的說，所述連接機構上下兩端係套設一第一套蓋及一第一套座；

更具體的說，所述第一伺服馬達穿設入該第一連結座體之一端，係與該連接機構相連接，而該第一伺服馬達下端係連接該第一套座，該第一套

座係藉由一力量感測器與一握把相連接，而該力量感測器用以量測使用者的施力與扭矩。

本發明亦可使用另一種實施方式，與上述實施方式相較，其主要差異於握把所設置之位置，該握把之位置可變更套設於該第三伺服馬達之軸承部與底部兩端，而該握把之握持部下方係設置一力量感測器，用以量測使用者的施力與扭矩。

【實施方式】

有關於本發明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較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

請參閱圖一及圖二為本發明智慧型骨頭切削裝置之第一實施之結構分解圖及立體結構圖，由圖中可知，該智慧型骨頭切削裝置包括：

一連接機構 1，該連接機構 1 一端係與機械手臂 82（請參考圖九所示）結合，另一端則固定於一第一連結座體 2 上，而該連接機構 1 上端係套設一第一套蓋 11，另外該連接機構 1 下端係套設一第一套座 12；

一第一連結座體 2，係穿設一第一伺服馬達 21 及一第二伺服馬達 22，該第一伺服馬達 21 穿設入該第一連結座體 2 之一端，係與該連接機構 1 相連接，該第一伺服馬達 21 係突出有一軸承部 211，該軸承部 211 係連接該第一套蓋 11，而該第一伺服馬達 21 之底部 212 係連接該第一套座 12，該第一套座 12 下方係設置一握把 23，該握把 23 與該第一套座 12 之間係設置一力量感測器 24，用以量測使用者的施力與扭矩；另外該第二伺服馬達 22 係穿設入該第一連結座體 2 之另一端，該第二伺服馬達 22 係突出有一軸承部 221，該軸承部 221 係與一第二套蓋 25 相連接；

一第二連結座體 3，係藉由該第二套蓋 25 與第二伺服馬達 22 相連接，而該第二連結座體 3 之一端係穿設一第三伺服馬達 31，該第三伺服馬達 31 係突出有一軸承部 311，該軸承部 311 係連接一刀具連接座 4，該刀具連接座 4 上係穿設一旋轉刀具 5，另外該刀具連接座 4 與第三伺服馬達 31 之間係設置一力量感測器 41，用以量測切骨時的切削力與扭矩；

本發明係透過協同力量控制策略與虛擬邊界設定，可以使該旋轉刀具 5 於切削平面上，進行平面上任一位置與方位的橫向骨頭切削，以達成快速、安全與精確切骨的目標。

值得一提的是，該握把 23 上係設置一按鈕 231，用以切換該旋轉刀具 5 的開啟與關閉。

值得一提的是，該第一伺服馬達 21 用以控制該第一連結座體 2 的轉動。

值得一提的是，該第二伺服馬達 22 用以控制該第二連結座體 3 的轉動。

值得一提的是，該第三伺服馬達 31 用以控制該刀具連接座 4 的轉動。

值得一提的是，該旋轉刀具 5 係包含了一銑刀 51 及一主軸馬達 52，該旋轉刀具 5 係由該主軸馬達 52 所驅動，以控制該銑刀 51 進行轉動。

請參閱圖三及圖四為本發明智慧型骨頭切削裝置之第二實施之結構分解圖及立體結構圖，由圖中可知，該智慧型骨頭切削裝置包括：

一連接機構 1，該連接機構 1 一端係與機械手臂 82（請參考圖九所示）結合，另一端則固定於一第一連結座體 2 上，而該連接機構 1 下端係套設一第一套蓋 11，另外該連接機構 1 上端係套設一第一套座 12；

一第一連結座體 2，係穿設一第一伺服馬達 21 及一第二伺服馬達 22，該第一伺服馬達 21 穿設入該第一連結座體 2 之一端，係與該連接機構 1 相

連接，該第一伺服馬達 21 係突出有一軸承部 211，該軸承部 211 係連接該第一套蓋 11，而該第一伺服馬達 21 之底部 212 係連接該第一套座 12；另外該第二伺服馬達 22 係穿設入該第一連結座體 2 之另一端，該第二伺服馬達 22 係突出有一軸承部 221，該軸承部 221 係與一第二套蓋 25 相連接；

一第二連結座體 3，係藉由該第二套蓋 25 與第二伺服馬達 22 相連接，而該第二連結座體 3 之一端係穿設一第三伺服馬達 31，該第三伺服馬達 31 係突出有一軸承部 311，該軸承部 311 係連接一刀具連接座 4，該刀具連接座 4 上係穿設一旋轉刀具 5，另外該刀具連接座 4 與第三伺服馬達 31 之間係設置一力量感測器 41，用以量測切骨時的切削力與扭矩。

值得一提的是，該第三伺服馬達 31 之軸承部 311 與底部 312 兩端係套設一握把，該握把係包含了一頂部件 321、一握持部 322、一底部件 323，而該握把之握持部 322 上方係設置一力量感測器 33，用以量測使用者的施力與扭矩；而該握把之頂部件 321 與刀具連接座 4 之間係設置一力量感測器 41，用以量測切骨時的切削力與扭矩。

值得一提的是，該握把之握持部 322 上係設置一按鈕 3231，用以切換該旋轉刀具 5 的開啟與關閉。

值得一提的是，該第一伺服馬達 21 用以控制該第一連結座體 2 的轉動。

值得一提的是，該第二伺服馬達 22 用以控制該第二連結座體 3 的轉動。

值得一提的是，該第三伺服馬達 31 用以控制該刀具連接座 4 的轉動。

值得一提的是，該旋轉刀具 5 係包含了一銑刀 51 及一主軸馬達 52，該旋轉刀具 5 係由該主軸馬達 52 所驅動，以控制該銑刀 51 進行轉動。

請參閱圖五為本發明一種智慧型骨頭切削裝置之手術規劃流程圖，由

圖中可知，其手術規劃步驟為：

1. 首先，進行膝關節生理特徵點量測與手術規劃，決定人工膝關節的尺寸大小，與放置的位置方位，然後求出在股骨與脛骨對應的切削邊界 501。
2. 再由手術機器人進行切骨定位，將智慧型骨頭切削裝置的銑刀定位至骨頭的各個切削面 502。
3. 最後，由智慧型骨頭切削裝置之旋轉刀具執行骨頭切除手術，主要係透過兩組力量感測器，一組是用來量測骨頭切削力，一組是用來量測操作者的施力，透過協同力量控制策略與虛擬邊界設定，用以調整並維持穩定和準確骨頭切削過程 503。

值得一提的是，請參考圖六、圖七 A、圖七 B、圖八 A 及圖八 B，當操作者 6 手持該智慧型骨頭切削裝置 7 進行操作時，該智慧型骨頭切削裝置 7 的運動具有三個自由度，第一及第二自由度用於決定旋轉刀具 5 在骨頭切削平面的位置，第三自由度則用於決定旋轉刀具 5 在骨頭切削平面的方位，並透過手術規劃軟體 9 所計算之切削邊界與銑刀在切削平面的相對位置，以及操作者 6 的施力來決定旋轉刀具 5 下一個時間的最合適位置與方位，以達到智慧型切骨的功能，若是旋轉刀具 5 在切削邊界上，此時操作者 6 施力僅會讓旋轉刀具 5 延著邊界的切線移動，同時旋轉刀具 5 會自動調整刀刀方位與切削邊界的法線平行。

值得一提的是，請參考圖七 A、圖七 B、圖八 A 及圖八 B，該智慧型骨頭切削裝置的控制方式分為手動順從模式及力量阻抗模式，其中，該手動順從模式，係為旋轉刀具 5 的移動藉由操作者的施力來控制，而力量阻

抗模式，係為旋轉刀具 5 的移動會因為切削力而改變；而兩種模式的整合的情況下，該智慧型骨頭切削裝置 7 會透過切削邊界、旋轉刀具與骨頭的相對位置，以及配合施力與切削力等資訊，進行骨頭切削狀況的預估（例如判斷是在進行堅硬骨頭切削、或者較軟骨頭切削，是否骨頭快切斷等各種切削狀況），並將切除邊界的資訊一併考慮之後，計算出合適阻抗值，再以此阻抗值計算出對應的位置與速度命令，用以做出旋轉刀具 5 移動最佳的控制。

值得一提的是，請參考圖七 A、圖七 B、圖八 A 及圖八 B，該智慧型骨頭切削裝置可由操控者 6 透過感受切削力變化，判斷進行切除的骨頭軟硬，以手動調整所施的推力，得到合適的推進速度外，另一方面，該智慧型骨頭切削裝置 7，可透過力量阻抗控制轉動速度的調整，維持穩定和準確骨頭切除過程，避免旋轉刀具 5 轉動過於快速，超過操控者 6 反應速度的變化。

值得一提的是，請參考圖九，該切骨手術中若是骨頭移動，手術機器人 8 將透過影像伺服控制器 81（量測系統），進行對應的位置與方位追蹤補償，保證骨頭切削的精確度，使骨頭保持固定的相對位置與方位，讓智慧型骨頭切削裝置 7 之旋轉刀具維持在預設的切削面上。

本發明所提供之一種智慧型骨頭切削裝置，與其他習用技術相互比較時，更具備下列優點：

1. 本發明之智慧型骨頭切削裝置，係可搭配具有位置/速度控制之手術機器人與手術軟體（電腦輔助導航），即可整合為特定手術用之電腦輔助系統，可精準完成手術規劃軟體設定之骨頭切除，

以便達到切削平面上進行精密切骨時，同時具有高安全防護功能，並能夠防止切到周圍的軟組織。

2. 本發明可快速進行切骨，並且外科醫師可全程主控，在切骨的關鍵區域具有較高安全性透過手術機械臂來定位，不但可達到精密定位之功效，並且可完成不需仰賴任何切骨製具。
3. 本發明可搭配電腦輔助導航與手術機器人，在切削平面上進行精密切骨並具有高安全防護功能，以防止切到周圍的軟組織。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【圖式簡單說明】

圖一為本發明智慧型骨頭切削裝置之第一實施之結構分解圖；

圖二為本發明智慧型骨頭切削裝置之第一實施之立體結構圖；

圖三為本發明智慧型骨頭切削裝置之第二實施之結構分解圖；

圖四為本發明智慧型骨頭切削裝置之第二實施之立體結構圖；

圖五為本發明智慧型骨頭切削裝置之手術規劃流程圖；

圖六為本發明智慧型骨頭切削裝置之手術實施架構圖；

圖七 A 為本發明智慧型骨頭切削裝置之第一實施之操作示意圖；

圖七 B 為本發明智慧型骨頭切削裝置之第一實施之裝置作動示意圖；

圖八 A 為本發明智慧型骨頭切削裝置之第二實施之操作示意圖；

圖八 B 為本發明智慧型骨頭切削裝置之第二實施之裝置作動示意圖；

以及

圖九為本發明智慧型骨頭切削裝置之完整手術裝置示意圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|-----|--------|
| 1 | 連接機構 |
| 11 | 第一套蓋 |
| 12 | 第一套座 |
| 2 | 第一連結座體 |
| 21 | 第一伺服馬達 |
| 211 | 軸承部 |
| 212 | 底部 |
| 22 | 第二伺服馬達 |
| 221 | 軸承部 |
| 23 | 握把 |
| 231 | 按鈕 |
| 24 | 力量感測器 |
| 25 | 第二套蓋 |
| 3 | 第二連結座體 |
| 31 | 第三伺服馬達 |
| 311 | 軸承部 |
| 312 | 底部 |
| 321 | 頂部件 |

- 322 握持部
- 3221 按鈕
- 323 底部件
- 33 力量感測器
- 4 刀具連接座
- 41 力量感測器
- 5 旋轉刀具
- 51 銑刀
- 52 主軸馬達
- 6 操作者
- 7 智慧型骨頭切削裝置
- 8 手術機器人
- 81 影像伺服控制器
- 82 機械手臂
- 9 手術規劃軟體

七、申請專利範圍：

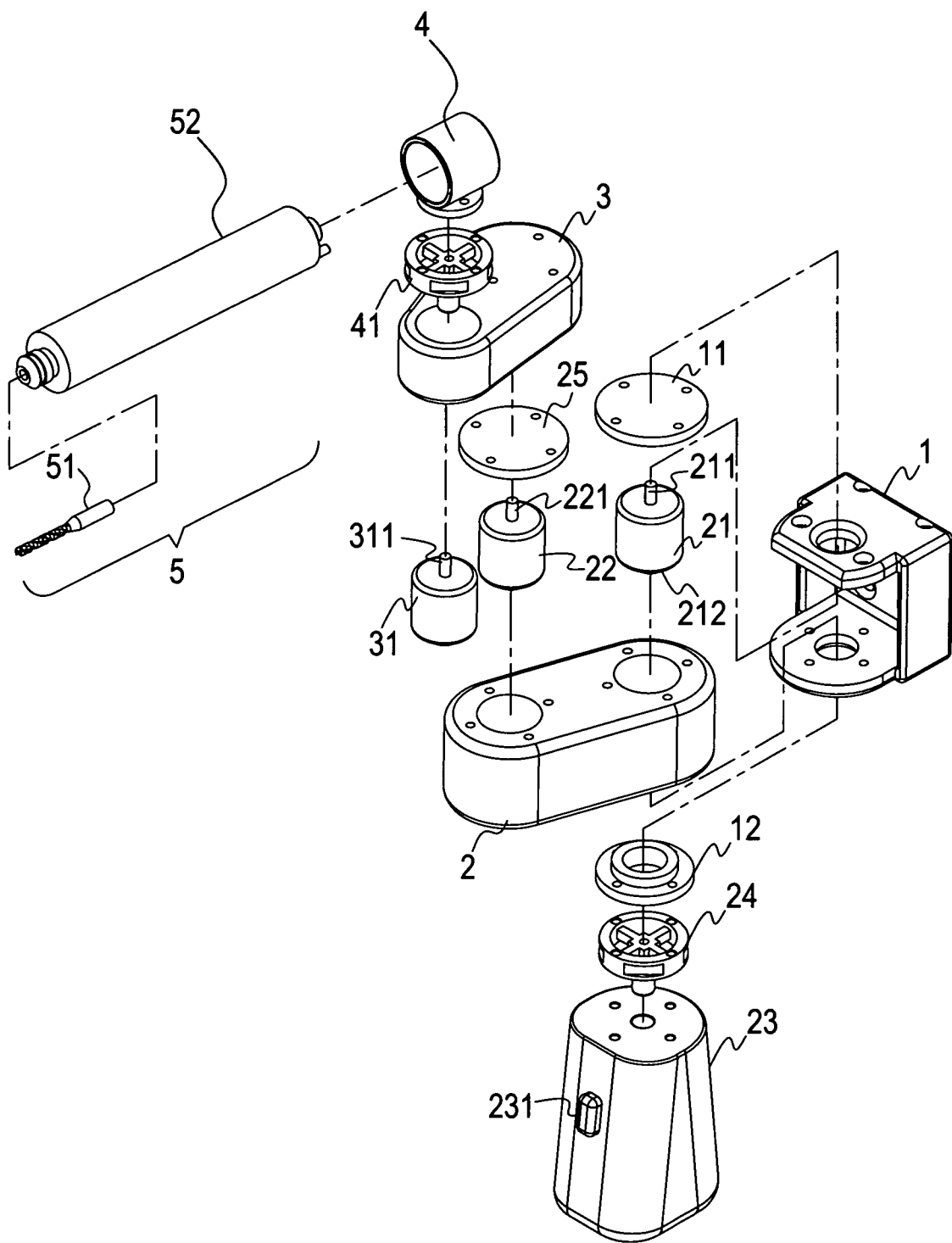
1. 一種智慧型骨頭切削裝置，係結合於機械手臂上，其中該智慧型骨頭切削裝置係包含：
 - 一連接機構，該連接機構一端係與機械手臂結合；
 - 一第一連結座體，係固定於該連接機構另一端上；
 - 一第一套蓋，係套設於該連接機構上端；
 - 一第一套座，係套設於該連接機構下端；
 - 一握把，係設置於該第一套座下方；
 - 一力量感測器，係設置於該握把與該第一套座之間，用以量測使用者的施力與扭矩；
 - 一第一伺服馬達，係穿設入該第一連結座體之一端，係與該連接機構相連接，該第一伺服馬達係突出有一軸承部，該第一伺服馬達之軸承部係連接該第一套蓋，而該第一伺服馬達之底部係連接該第一套座；
 - 一第二伺服馬達，係穿設入該第一連結座體之另一端，該第二伺服馬達係突出有一軸承部；
 - 一第二套蓋，係連接於該第二伺服馬達之軸承部；
 - 一第二連結座體，係藉由該第二套蓋與第二伺服馬達相連接；
 - 一第三伺服馬達，係穿設入該第二連結座體之一端，該第三伺服馬達係突出有一軸承部；
 - 一刀具連接座，係與該第三伺服馬達之軸承部相連接；
 - 一力量感測器，係設置於該刀具連接座與第三伺服馬達之間，用以量測切骨時的切削力與扭矩；以及

- 一旋轉刀具，係穿設於該刀具連接座上。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之智慧型骨頭切削裝置，其中該握把上係設置一按鈕，用以切換該旋轉刀具的開啟與關閉。
 3. 如申請專利範圍第 1 項所述之智慧型骨頭切削裝置，其中該旋轉刀具係包含了一銑刀及一主軸馬達，該旋轉刀具係由該主軸馬達所驅動，以控制該銑刀進行轉動。
 4. 一種智慧型骨頭切削裝置，係結合於機械手臂上，其中該智慧型骨頭切削裝置係包含：
 - 一連接機構，該連接機構一端係與機械手臂結合；
 - 一第一連結座體，係固定於該連接機構另一端上；
 - 一第一套蓋，係套設於該連接機構下端；
 - 一第一套座，係套設於該連接機構上端；
 - 一第一伺服馬達，係穿設入該第一連結座體之一端，係與該連接機構相連接，該第一伺服馬達係突出有一軸承部，該第一伺服馬達之軸承部係連接該第一套蓋，而該第一伺服馬達之底部係連接該第一套座；
 - 一第二伺服馬達，係穿設入該第一連結座體之另一端，該第二伺服馬達係突出有一軸承部；
 - 一第二套蓋，係連接於該第二伺服馬達之軸承部；
 - 一第二連結座體，係藉由該第二套蓋與第二伺服馬達相連接；
 - 一第三伺服馬達，係穿設入該第二連結座體之一端，該第三伺服馬達係突出有一軸承部；
 - 一握把，係設置於該第三伺服馬達之軸承部與底部兩端；

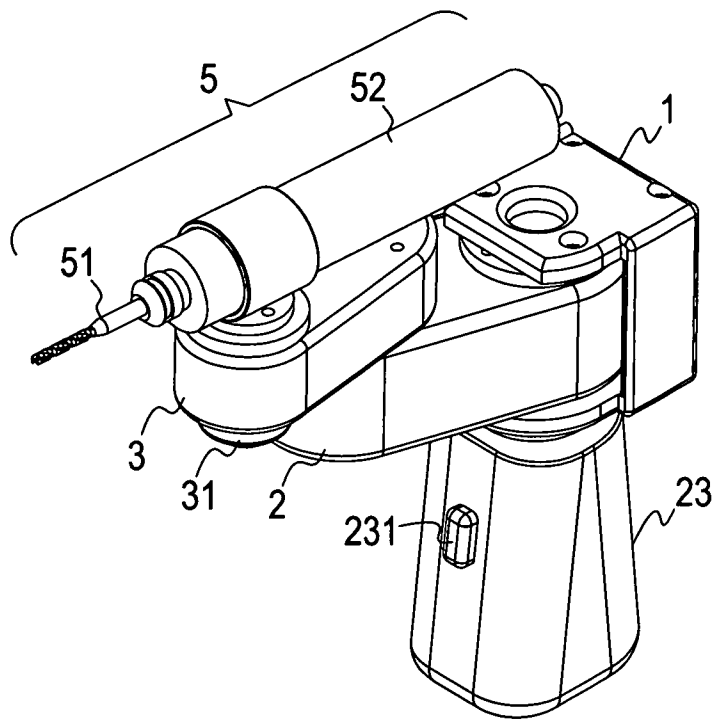
- 一力量感測器，係設置於該握把內，用以量測使用者的施力與扭矩；
- 一刀具連接座，係與於該第三伺服馬達之軸承部相連接；
- 一力量感測器，係設置於該刀具連接座與第三伺服馬達之間，用以量測切骨時的切削力與扭矩；以及
- 一旋轉刀具，係穿設於該刀具連接座上。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之智慧型骨頭切削裝置，其中該握把係包含了一頂部件、一握持部、一底部件，而該頂部件係抵持於該第三伺服馬達之軸承部，且該握持部係抵持於該第三伺服馬達之底部，另外該握持部與底部件之間所設置之力量感測器，用以量測使用者的施力與扭矩。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之智慧型骨頭切削裝置，其中該握持部上係設置一按鈕，用以切換該旋轉刀具的開啟與關閉。
7. 如申請專利範圍第 4 項所述之智慧型骨頭切削裝置，其中該旋轉刀具係包含了一銑刀及一主軸馬達，該旋轉刀具係由該主軸馬達所驅動，以控制該銑刀進行轉動。

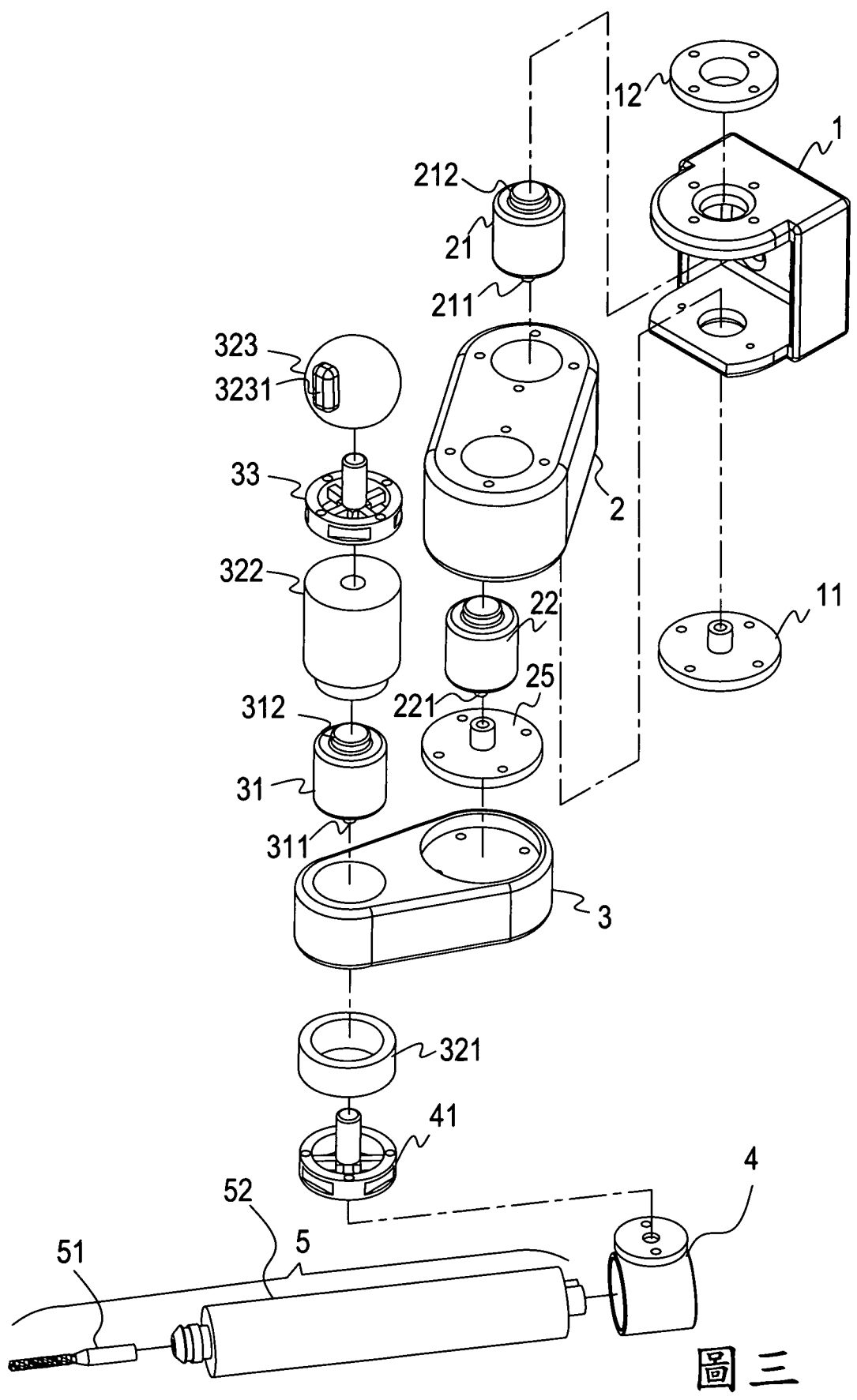
八、圖式：



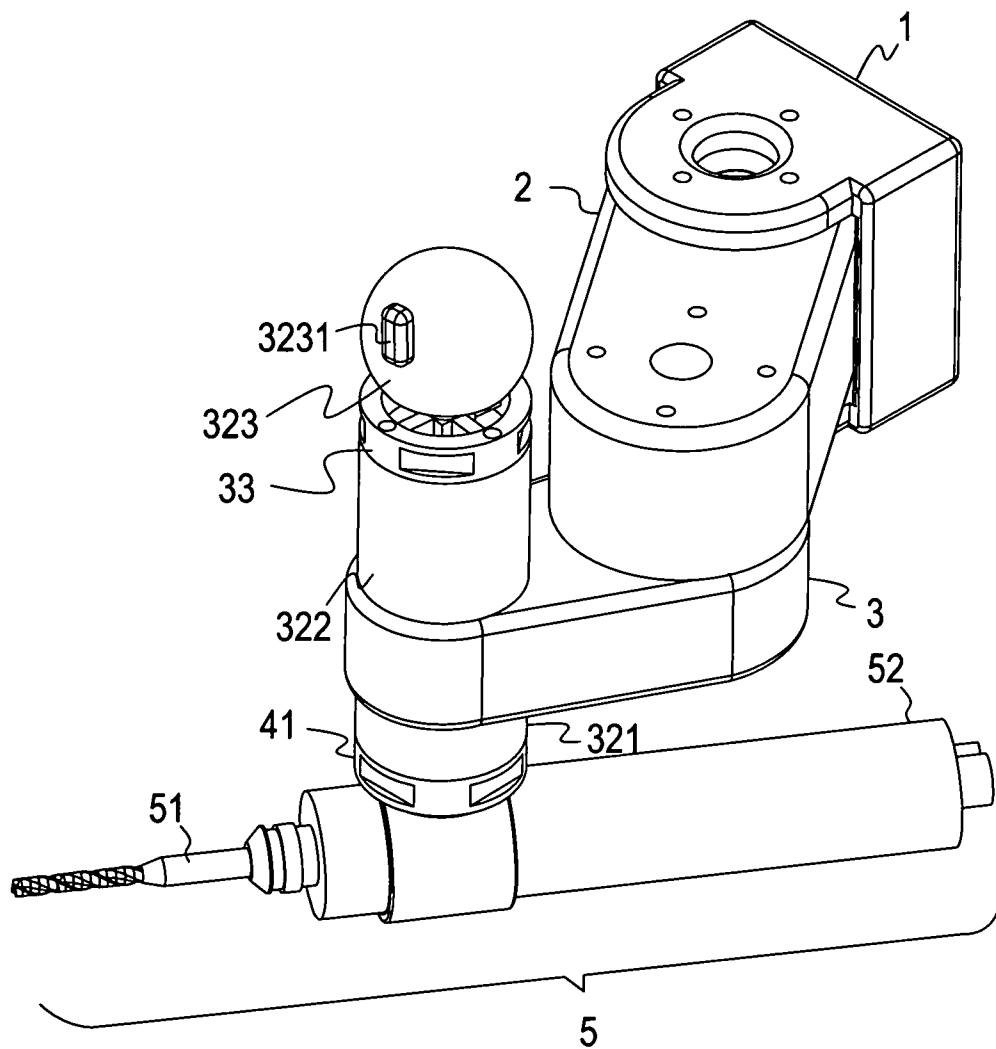
圖一



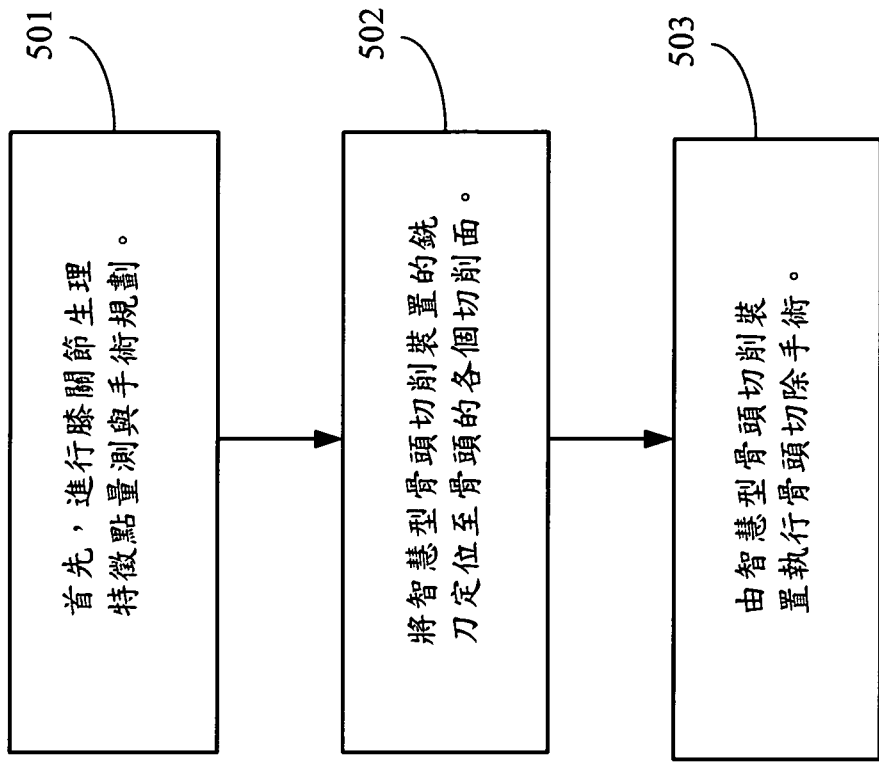
圖二



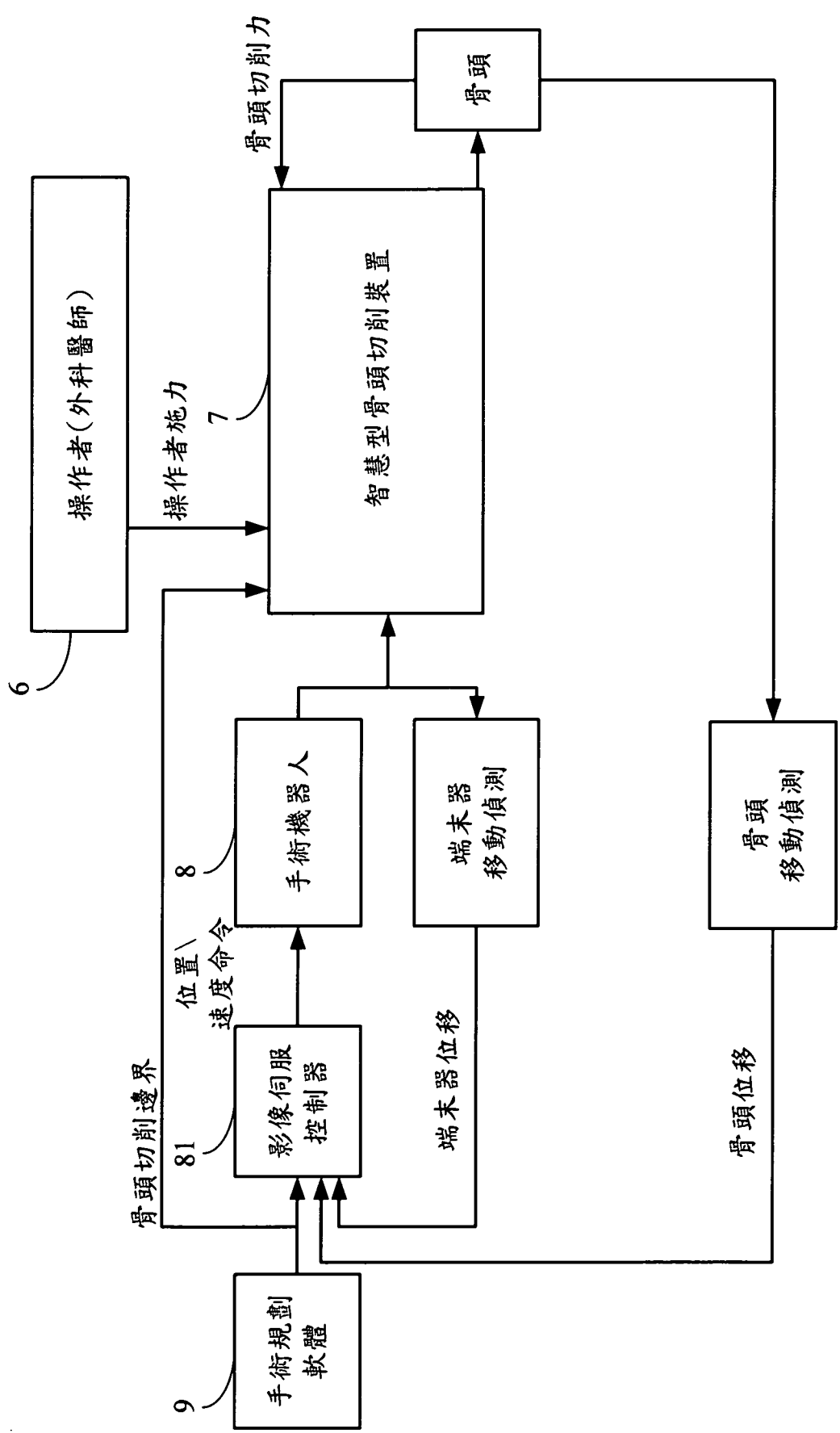
圖三



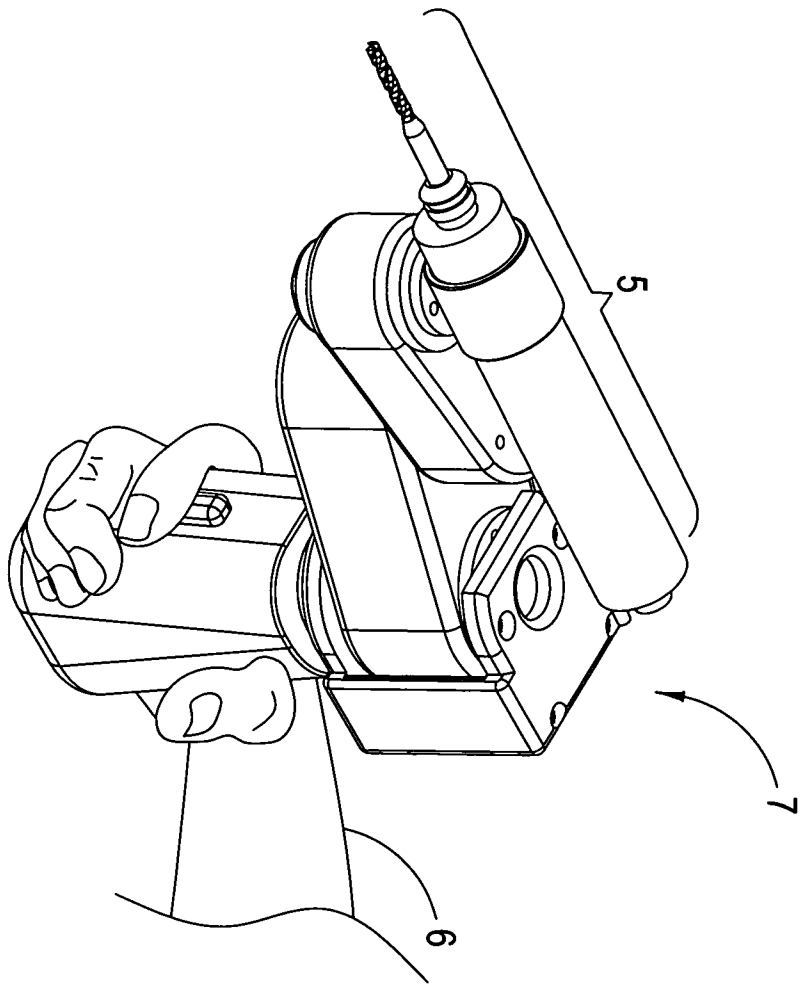
圖四



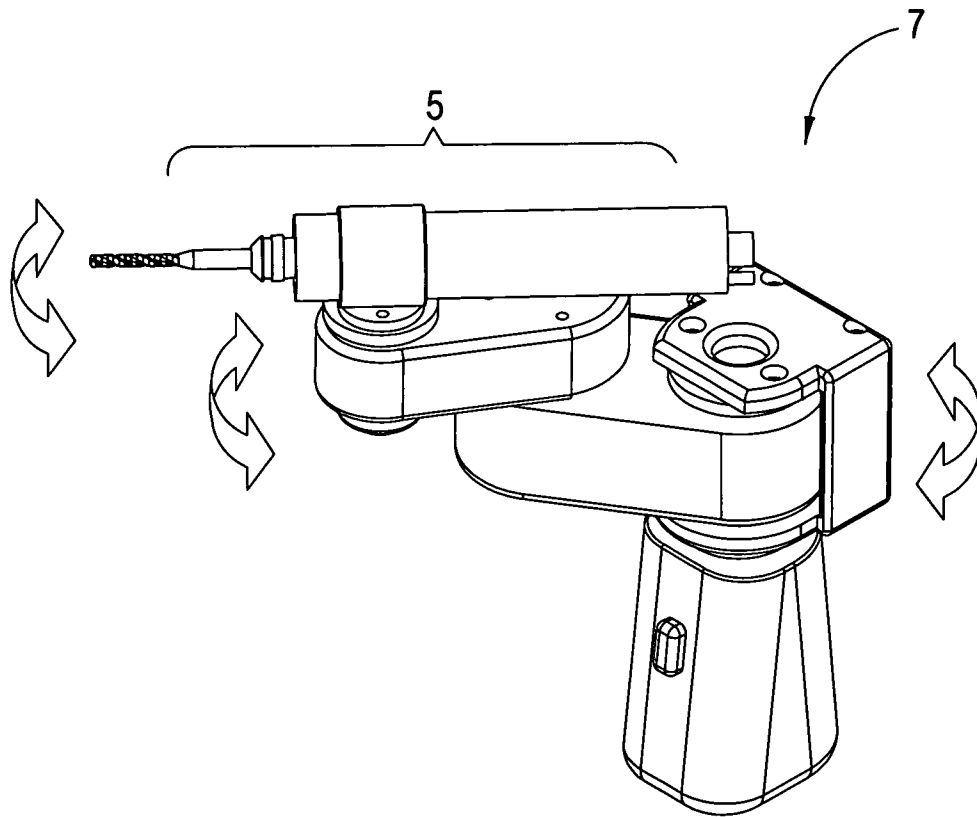
圖五



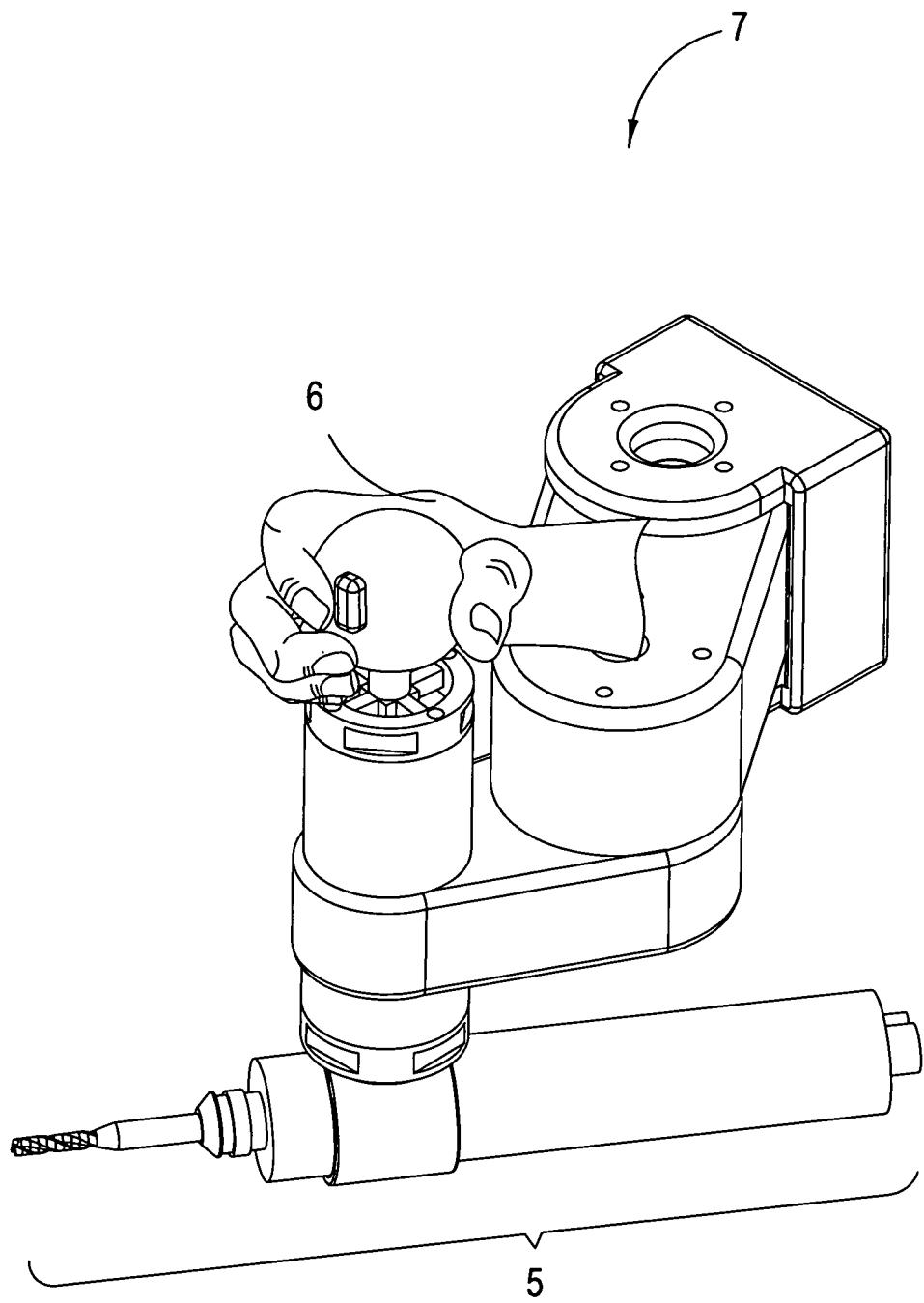
圖六



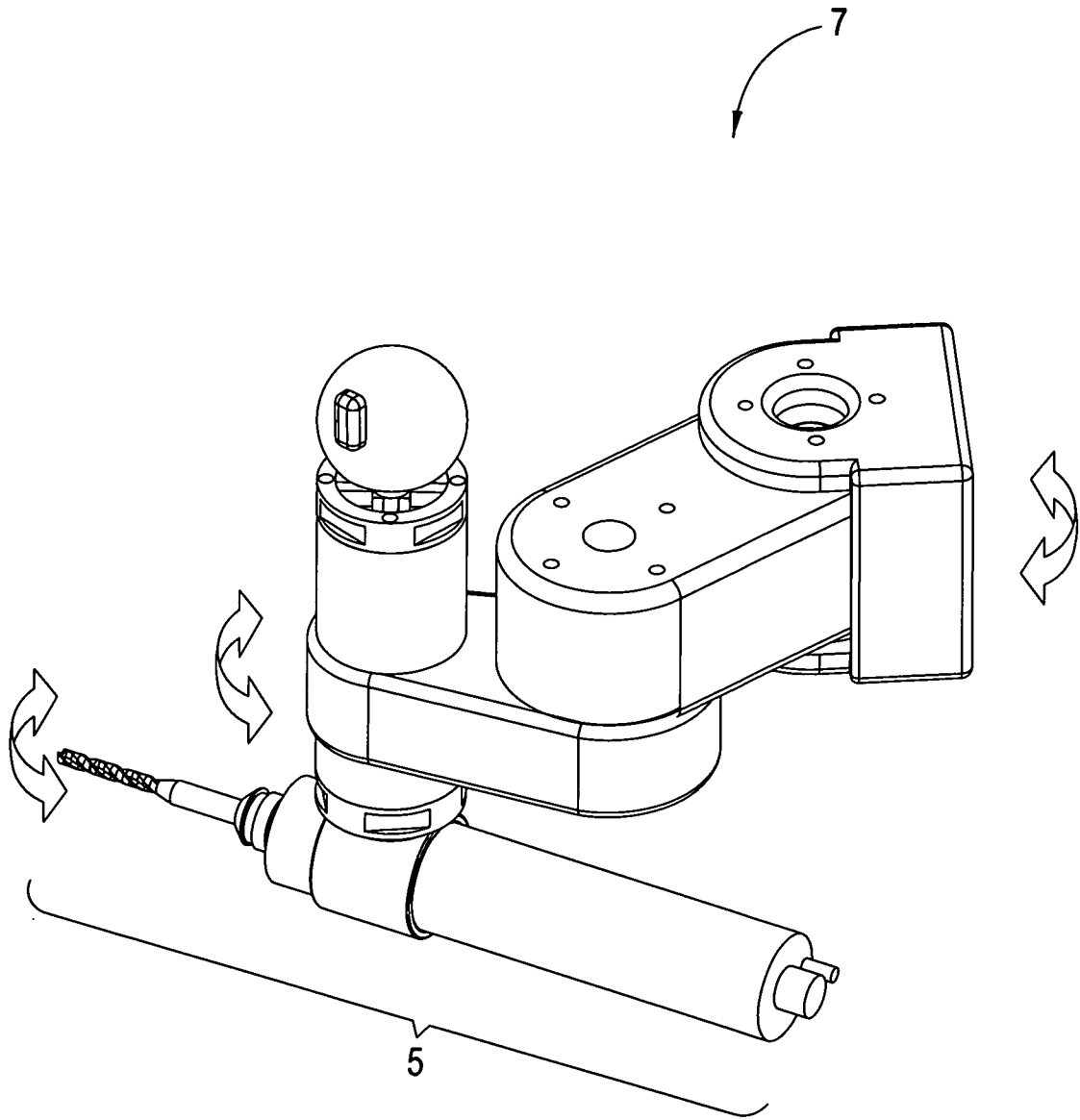
圖七A



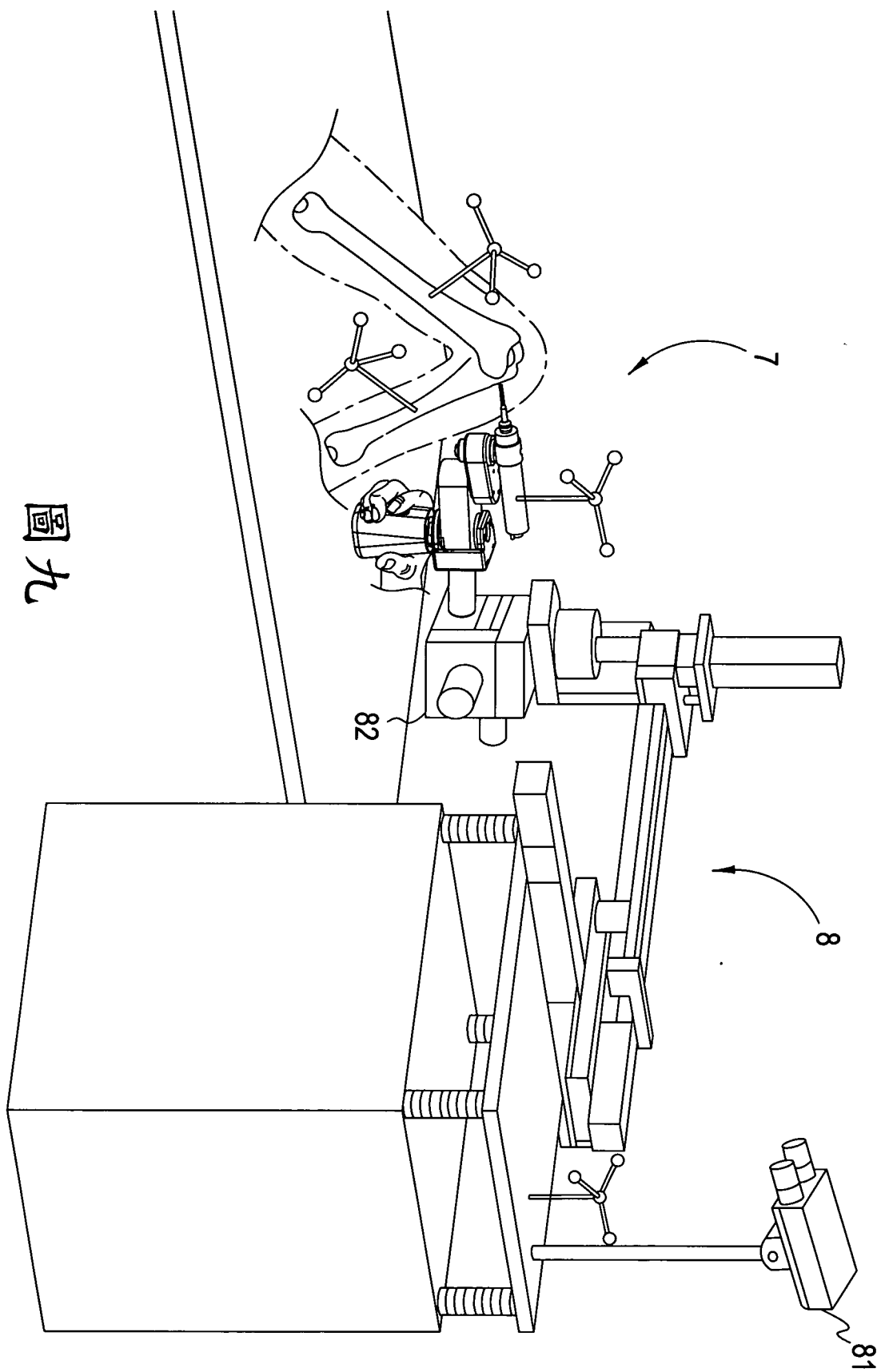
圖七B



圖八A



圖八B



圖九