

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：91114104

※ 申請日期：91.4.18

※IPC 分類：A61F 2/84 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

義手指

Prothesenfinger

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

奧圖波克保健產品有限公司 / Otto Bock HealthCare Products GmbH

代表人：(中文/英文)

漢斯 迪特 / DIETL, HANS

住居所或營業所地址：(中文/英文)

奧地利 1070 維也納 凱薩街 39 號

Kaiserstrasse 39, 1070 Wien, AUSTRIA.

國 籍：(中文/英文)

奧地利 / AUSTRIAN

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 葛瑞格爾 普赫哈馬爾 / PUCHHAMMER, Gregor

2. 馬汀 哈斯琳格爾 / HASLINGER, Martin

國 籍：(中文/英文)

1.2. 奧地利 / AUSTRIAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，
其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☒ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

德國、2007.2.1.、10 2007 005 858.8

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種義手指，具有一近體節、一中節、及一遠體節，這三個指節支承成可互相樞轉的方式，並具有一馬達，該馬達經一聯動裝置將該中節相對於近體節轉動。

【先前技術】

在現代義肢，由於有能將相關驅動器與神經原耦合的進步技術，對於可將個別元件分別動作的要求越來越高。除了一般要求可靠而儘量廉價的義肢要儘量輕巧外，在功方面，也希望儘量接近所要置換的肢體。此義肢要能儘量作被取代的肢體所能作的所有的活動。為此，一般需要多數驅動器與控制裝置以及較大數目的關節連接部。

特別是在義手的場合，由於手的細鑲工式的構造以及極高的可能性，對相關之義肢的要求很高。

舉例而言，為了將義手指相對於一個動架作移位，故在該動架中或在一前臂義肢中設驅動器，它們經由拉動手段將義手指的手掌側及手背側移位。如此該拉動手段擔任人的腱（Sehne）的目的。

為了要能準確控制義手指的運動，其中義指的尺寸大小要很緊密，使它能儘量地準確地相當於人的手指，故德專利 DE 198 54 762 A1 提到近體的指節及中間指節中設一馬達，它經由一聯動器將義肢之隨後的指節樞轉。控制作

用利用神經元信號達成。在該中節中設有一馬達，它將遠體節樞轉、一延長部（它可與一人工指尖連接）經由一個具有聯接齒輪的齒輪聯動器與一固定的齒輪耦合。如果將中間指節的馬達起動，則遠體指節向上或向下運動。延長部依聯接齒輪的運動而定，向下或向上傾斜，遠體指節的聯動裝置將較長的槓桿作補償，該槓桿由連接元件及延長部形成。如果利用指尖將一物體拿住及牢牢保持住，則即使在中間指節的馬達關掉時，該遠端指節由於和蝸輪聯接，故牢牢保持固定死在相關的位置。

此裝置需要許多部分，特別是多數的馬達和聯動齒輪，因此整體結構很繁複。

【發明內容】

本發明的目的在提供一種義手指，其構造較輕巧，而不會對其功能性有負面影響，依本發明，這種目的利用具有申請專利範圍第 1 項的特點達成。本發明有利的設計及進一步特色見於申請專利範圍附屬項。

依本發明提供一種義手指，具有一近體節、一中節、及一遠體節、這三個指節支承成可互相樞轉的方式，並具有一馬達，該馬達經一聯動裝置將該中節相對於近體節轉動。依本發明，在中節中設有一個可縱向運動的天平樑，該天平樑經一槓桿與該近體節及遠體節連接。

藉著該天平樑之不同長度的設計（它經由調整槓桿與近體節和遠體節連接）可確保只要用一個驅動單元使二個

指節同時運動，因此該手指可諧調地彎曲。在此，二個關節只被一驅動單元動作，因此，儘管有一個具有二種自由動及一種運動度的次動作系統，但義指有完全的運動性。基於重量分佈理由，馬達宜支承在近體節中，但也可設在中節中，原則上也同樣可設在遠體節中，但這點會使重心從義指的支承部離開延長很遠且由於空間狹小只能裝一小型馬達，且因此可造成之抓握力量小。

該天平樑宜支承或設置在一螺桿螺母上，該螺桿螺母在該受驅動的心軸轉動時，沿中節的縱向延伸範圍運動。在此，該運動方向與心軸的旋轉方向有關，心軸繞著一條平行於中節縱向延伸範圍的軸的旋轉運動會使心軸螺母及固定在其上的天平樑能略作移動運動。天平樑的運動的構造可使其構造緊密，如此個別元件的幾何尺寸可使它們能設在一普通的中節的輪廓之內。

馬達與螺桿耦合，螺桿支承成可在中節中作旋轉運動的方式，螺桿最好支承在中節的中央軸上，因此可造成義手指的對稱構造，螺桿也同樣地可設成離心的方式。

螺桿設計成滾球轉動螺桿的形式，以減少摩擦損失，因此由於螺桿與螺桿螺母之間摩擦很小，故可達成高效率。如此，只需一個尺寸設計成對應地小的馬達以作驅動，因此驅動器以及具有螺桿螺母的螺桿可設計成很輕。由於滾子轉動螺母並沒有自身停定的作用，故要設其他措施，俾在馬達之工作側受負荷時不會造成損壞。

為了確保力量在義指內對稱分佈，因此槓桿（它們將

螺桿螺母與近體關節及遠體關節連接)宜設在螺桿螺母兩側，因此螺桿螺母不會有側傾轉 (Verkanung) 的情事。

螺桿與馬達宜經一錐齒輪聯動器互相耦合，其中，當馬達設在近體節中時，一「耦合錐齒輪」繞中關節的旋轉軸支承在近體節上。用此方式，可經由一設在馬達出力軸上的錐齒輪將螺桿 (它同樣有一錐齒輪) 依旋轉角度而定作驅動。

與該設在兩側的槓桿的解決方案相似者，該二個天平樑設在螺桿螺母兩側，以使力量分佈儘量均勻。為了使該遠體端與近體端的槓桿的運動同步化，故該天平樑互相連接，因此該二天平樑形成一條橋或一個框，圍繞著該螺桿螺母。

該天平樑可對該運動方向固定成一固定角度，當設在一螺桿螺母上時係固定在螺桿螺母上成為不能相對轉動的方式，或設計成可對運動方向樞轉一固定角度，俾能將中關節及遠體關節的彎曲運動的不均勻性補償。當該天平樑以可動方式支承 (例如支承在螺桿螺母上) 時，正常位置宜受彈簧預應力保持住。為此，天平樑呈彈性方式頂向螺桿螺母。基本上，也可沿二旋轉方向從正常位置開始作樞轉，並用彈性元件 (例如彈簧或塑膠或橡膠的部分) 將天平樑施預應力保持在正常位置。如果此時手指以空負荷運動，亦即在中關節或遠體關節繞一物體搭住，則該天平樑保持在此角度。該中節或遠體節接觸到物體持——如果其他的義手指的指節不被一物體保持住——則該未被支持住

的義手指的指節進一步運動，因為螺桿螺母進一步移位，由於天平樑相對於運動方向的位置角度可改變，因此仍未接觸的義手指的指節只能有限地進一步運動。如此，該中節和遠體節會造成不均勻的曲角，因此經由天平樑、槓桿系統的耦合呈差動器的作用，彈簧預應力可利用一彈簧元件產生，該彈簧元件具有線性或進行性的特性線，因此在天平樑的旋轉角度與回復元件之間達到一種對應的比例。

本發明的另一特點中，螺桿支承成可沿軸向移位的方式，且宜在遠體端設有一阻擋裝置，當超過一定之移轉路徑時，該阻擋裝置與心軸啮合並將它阻擋住，在此，該阻擋裝置可設計成形狀嵌合或摩擦接合方式的剎車形式，當一出力側的力矩經遠體節導入時，該剎車防止「滾珠旋轉螺桿」進一步作旋轉運動。這種阻擋裝置的一特點，係為它設計成一彈性的容納部，具有摩擦面或形狀嵌合元件。螺桿可支承在阻擋裝置中，因此阻擋裝置同時作軸承位置。如果有一出力側力矩導入，則螺桿向遠體端移位，然後與該摩擦力合或形狀嵌合方式的元件聯動，並阻止進一步運動。在阻擋裝置內，心軸可設有一滾珠軸承，因此在正常操作時，其驅動作用的摩擦作用可儘量少。

為了要能將螺桿支承成可縱向移動的方式，如果相關的負荷現象發生，則螺桿在錐齒輪上支承成可縱向移動及不能相對轉動的方式，因此該支承在「聯接錐齒輪」上之螺桿側的錐齒輪始終保持啮合，這種可縱向移動及不能相對轉動的支承作用可利用一種多角形的齒狀構造產成。

本發明另一特點中，在各關節上設有感測器裝置，以將各義手指的指節的角位檢出。同樣地可設有感測器裝置以檢出各構件的負荷，特別是可利用拉伸測量帶以檢出力矩或彎曲力矩。在遠體節中設有一感測器，向遠體端及／或近體端朝向，以將義手指與一物體的接觸檢出，如有必要，可將一回訊送給義肢使用者。

馬達的一控制電子電路及一分析單元同樣設在義手指內，因此可由義手指自身控制，並將感測器資料分析。因此義手指可建構製成一構造單元方式，它只用機械方式接到一底架（Chassis），且須和一匯流排接線連接，以將控制資料及感測器資料進一步送出，且與一能量供應元連接。近體節可同樣地支承在該底架上受驅動。「控制電子電路」宜設在義手指中，例如在近體端中，特別是在馬達下方。為了將控制單元與感測器連接，故設有一可撓性導電路，它將電子電路單元與感測器連接。

馬達可與一減速聯動器耦合，該減速聯動器宜設計成摩擦輪聯動器形式。在此，馬達與聯動器設計成構造單元形式，俾使構造尺寸儘量小，馬達的出力係經一馬達軸達成，該軸的近體端支承在一馬達殼體上其遠體端支承在摩擦聯動器內。如此省卻馬達內的一第二支承位置，這點使馬達聯動單元的長度減少。

馬達以及馬達聯動器單元的下游設有一阻擋件（Gesperre），該阻擋件阻止出力側的負荷進入，且只將驅動側的力矩進一步導送。如此，當能量供應源故障或當

馬達關掉時，手指所佔的位置保持不變。如此，不再需要驅動器的自身停定作用以及不再需將損失功率提高。在此，阻擋件宜設計成沿二旋轉方向作用的「夾緊滾子自由輪」的方式，它利用馬達的動作而鬆開。此阻擋件同樣地可整合在馬達聯動器單元中，其中阻擋件利用滾珠支承在阻擋件的夾緊滾子自由輪的一滾子保持器中。馬達、聯動器以及阻擋件設計成構造單元形式，且也可用於驅動其他裝置。摩擦輪聯動器的優點為運轉的噪音很小。

圖式中相同圖號表示相同構件。

【實施方式】

圖 1 中顯示一義手指(1)的部分剖面圖，它具有一近體節(10)、一中節(20)及一遠體節(30)。近體節以可受驅動樞轉的方式固定在一底架(Chassis)(圖未示)上。

在近體節(10)內設有一馬達(40)，它具有一出力軸(41)，該出力軸嵌入一個具摩擦輪(51)的摩擦輪聯動器(50)。經由摩擦輪聯動器(50)將一具有鉗緊滾子(61)的阻擋件(60)驅動，阻擋件再與一「出力錐齒輪」連接。出力錐齒輪示於圖 2 中且用圖號(62)表示。出力錐齒輪(62)嵌入一「聯接錐齒輪」(81)中，該聯接錐齒輪(81)支承在近體節(10)上，可繞中節(20)的一旋轉軸(12)轉動。聯接錐齒輪(81)將一「驅動錐齒輪」(83)驅動。驅動錐齒輪(83)以不能相對轉動的方式設在一螺桿(80)上。螺桿(80)支承在中節(20)上且在此處係設計成滾珠旋轉螺桿形式。有一螺桿螺母(85)支

承在滾珠旋轉螺桿(80)上，且各依螺桿(80)的旋轉方向而定向螺桿(80)的遠體端或近體端的方向運動。因此螺桿螺母(85)在中節(20)內支承成可沿縱向移動且不能相對轉動的方式。有一阻擋裝置(100)固定在螺桿(80)的遠體端上，它在下文還要詳述。

有一遠體節(30)以樞接方式設在中節(20)的遠體端上。

有一天平樑(90)設在螺桿螺母(85)上，該天平樑設成對螺桿(80)的縱方向成一固定角度。在平衡樑(90)的手掌端及遠體端上，形成容納部以容納槓桿(91)(93)，該槓桿(91)(93)，它們可使壓力在容納部中旋轉以及使槓桿(91)(93)能在容納部中轉動。槓桿(91)(93)設在近體節(10)或遠體節(30)上。在此實施例中，槓桿(91)〔它將近體節(10)與天平樑(90)連接〕設在近體節(10)的遠體端上以及在平衡樑(90)的掌端上，而槓桿(93)〔它將遠體節(30)與天平樑(90)連接〕固定在平衡樑(90)的手背側及在遠體節(30)的掌側上，其中「手背側」及「掌側」的意義係指相對於義手指的指節的旋轉軸的設置。

圖 1 中顯示義手指(1)的伸直位置。可動部分呈節狀利用蓋件(19)(29)(39)遮蓋及保護，其中殼體與個別的指節(10)(20)(30)設計成使指節(10)(20)(30)能互相作對應的樞轉。

在馬達(40)下方形成一控制裝置(70)或電子電路單元，它經由一可撓性導線(71)與感測器裝置(它們在下文將說明)連接，該導線呈迴路形式在關節位置形成，俾能完成

一種運動。

圖 3 中顯示中節(20)內的調整機構的詳細圖，驅動裝置與聯動手件為了一目瞭然起見切開露空。螺桿(80)〔它也可不設計成滾珠旋轉螺桿形式而設計成普通的螺桿形式〕以可轉動的方式支承在中節(20)內。在遠體端上的軸承位置可利用一阻擋裝置(100)（例如呈一彈性罩蓋形式）形成，其功能在下文將說明。在天秤樑(90)〔它設在螺桿螺母(85)的一栓(92)上〕的遠體端上在背側及掌側上固定該對壓力及壓力穩定的槓桿(91)(92)。接到近體節(10)的連接槓桿(91)在旋轉軸(12)的背側固定在近體節(10)上，而它在當側設在天秤樑(90)上，亦即在旋轉軸(12)下方。連接槓桿(93)以相同的朝向設在遠體節(30)上，其中固定天秤樑(90)上的固定位置係樞接在遠體節(30)的旋轉軸下方，為了一目瞭然起見，旋轉軸未示出，但它本身樞接在遠體節(30)下方。如果此時將滾珠旋轉螺桿(80)沿順時針方向（沿遠體方向看）驅動，則螺桿螺母(85)移位，螺桿螺母利用槓桿(91)(93)或利用節(20)內部的外形支承成不能相對轉動的方式，且該旋轉滾珠在螺桿螺母(85)中沿近體方向旋轉。圖 4 中顯示它在中間位置。

圖 4 中顯示義手指(1)略彎折的位置，其中，該中節(20)〔其縱向延伸量與滾珠旋轉螺桿(80)的縱向延伸量一致〕在背側大約對伸直位置作 45° 樞轉。這點係由於槓桿(91)(93)在天秤樑(90)與在遠體節(30)或近體節(10)的樞接點的幾何形狀造成。由於在螺桿螺母(85)上，該天秤樑(90)大致呈不

能旋轉方式的朝向，故在中節(20)相對於近體節(10)樞轉的同時，遠體節(30)相對於中節(20)設轉。因此該天平樑-槓桿運動的槓桿有一種動耦合，因此當中節(20)彎曲時，和遠體節(30)一齊作一協調之彎曲運動。

在圖 5 中顯示義手者(1)的手指彎指狀態。遠體節近乎平行於近體節(10)，螺桿螺母(85)近乎完全沿近體節(10)方向移位，因此中節(20)及遠體節(30)各對設在近體的指節或近乎直角的角度。

藉著將槓桿(91)(93)設在近體節(10)及遠體節(30)上的選設方式、以及槓桿(91)(93)在近體節(30)和遠體節(30)上的各樞接點，以及天平樑(90)的度量設計，可避免槓桿(91)(93)通過中節(20)及遠體節(30)的旋轉軸(12)(23)，因此可避免無效位置。如果希望有這種無效位置，則槓桿(91)(93)係通過旋轉軸(12)(23)過去。

如果天平樑(90)設在螺桿螺母(95)上成不能相對轉動的方式，則中節(20)及遠體節(30)的樞轉運動有固定的關係。藉著將槓桿(91)(93)以其他方式設置，可使中節先行，因此可使義手指(1)的端位置和自然位置很接近。如果中節(20)在一端位置對近體節(10)成 120° ，而遠體節在端位置對中節(20)成 120° ，則達成這種位置。

在圖 3~圖 5 中可看出，利用一彈簧(94)將天平樑(90)對住一止擋部保持在一正常位置，該止擋部在下文將說明，如此可使天平樑(90)很容易轉（在此處係沿反時針方向），因此當中節(20)與一物體接觸使得中節(20)不能進一

步運動時，則天平樑(90)相對於縱向運動軸的方向角度就改變。如此，槓桿(93)的樞轉點位置會受天平樑(90)的伸張而改變，因此遠體節(30)可進一步移行一段有限之角度範圍，此角度範圍由天平樑(90)的運動角度大小定義。基本上，除了利用一彈簧(94)以及天平樑只大一自由旋轉方向的設計外，也可作兩側彈性的支承作用，例如利用一彈性體元件或利用彈簧，因此可沿二方向作撓曲及後導引。

圖 6 中顯示一電馬達(40)之驅動器，具有一出力軸(41)。出力軸(41)在安裝狀態時突伸到摩擦輪聯動器(50)進去，該聯動器在此處有三個摩擦輪(51)，它們在一跑動環(52)中運轉。在圖中未示的馬達(40)的那一側顯示出力手段(53)。在摩擦輪聯動器(50)的外周圍上設有突起(57)，利用它們可將跑動環(52)以不能相對轉動的方式支承在近體節內。

圖 8 顯示垂直於出力軸(41)經摩擦輪聯動器(50)的一剖面圖由遠體端方向看的示圖，三個摩擦輪(51)倚在出力軸(41)上，且因此容許支承在軸(54)上的摩擦輪(51)在跑動環(52)內運轉。由此視圖可清楚看出設在馬達(40)內的「控制電子電路」(70)。

圖 9 顯示具有摩擦輪(51)的摩擦輪驅動器(51)的驅動器〔摩擦輪支承在一摩擦輪攜帶器(55)的軸上〕及出力側(53)。

圖 10 顯示摩擦輪聯動器(50)的出力器，其中出力手段(53)具有軸向突出的脫接元件 (Ausrückelement) (56)，它

們同時用於驅動一阻擋件(60)，該阻擋件整體示於圖 1 及圖 2 中。

圖 11 顯示具有鉗緊滾子(61)的阻擋件(60)，如圖 12 所示，該阻擋件頂向一鉗緊滾子(61)。鉗緊滾子(61)利用彈簧(64)壓向一攜帶器(68)上的「倚靠肩部」(69)，因此它們一直與鉗緊環(65)呈摩擦接合方式的接觸，而不需施一驅動力矩。如果此時該具有脫接元件(56)的出力元件(53)沿順時針方向轉動，則對立之鉗緊滾子(61)被頂向彈簧(64)且與鉗緊環(65)脫離聯接，因此阻擋件(60)可轉動。不與脫接元件(56)接觸的鉗緊滾子(61)被頂向彈簧(64)的對應端，且由於肩部(69)的幾何尺寸而一同跑動。如果馬達(40)以及摩擦輪聯動器(50)的出力手段(53)沿另一方向轉動，則脫接元件(56)使該斜斜對立的鉗緊滾子脫離聯接。

圖 13 中的立體圖顯示整個阻擋件(30)，它經由滾珠(63)支承在外軸承環(66)上。在攜帶器(68)上的出力側設有一出力栓(67)，有一出力齒輪(62)可嵌到該出力栓(67)上。

圖 14 顯示一構造單元〔它由馬達(40)、摩擦輪聯動器(50)及阻擋件(60)構成〕的一剖面圖。其這些元件設在一共同殼體(45)中。有一出力錐齒輪(62)嵌到出力栓(67)上或固定在其上。如果此時在出力側經一出力錐齒輪(62)將一股力矩引入，則鉗緊滾子(61)與鉗緊環(65)呈楔狀夾緊，因此摩擦輪聯動器(50)與馬達不能運動。這種固定係有必要者，因為桿(80)〔它設計成滾珠轉動螺桿形式〕的效率很高而無自身停定性質。阻擋件(60)外面經滾珠支承在軸承環(66)

中的作用係提供出力錐齒輪之額外的固定及對準作用。在圖 14 中也可看出：馬達(40)的出力軸(41)的近體端支承在馬達(40)殼體(45)上一軸承(42)中，而遠體端則支承在摩擦輪聯動器(50)內。如此可節省軸向構造空間，因為不須設出力軸(41)的第二支承部在馬達(40)本身內。

由馬達(40)、摩擦輪(50)及阻擋件(60)構成的單元也可分別製造並用在其他驅動器中，因此它可視為一獨立的解決方案。

圖 15 中的剖面圖顯示聯動裝置的剖面圖以及力量從阻擋件(60)經出力錐齒輪(62)傳動到滾珠旋轉螺軸(80)的情形。有一「聯接錐齒輪」(81)繞中節(20)的旋轉軸(12)支承住。該齒輪設成圍繞一栓(13)。栓(13)有一支持面(14)以供出力錐齒輪(62)之用，但該支持面不與出力錐齒輪聯接。在與支持面(14)對立的那一側上，該可轉動的聯接錐齒輪(81)支承成可轉動的方式，且嚙合到「驅動錐齒輪」(83)中，驅動錐齒輪與螺桿(88)連接成不能相對轉動的方式。為了達成某種軸向可運動性，故錐齒輪(83)在螺桿(80)上支承成不能相對轉動但可縱向移動的方式。藉著將聯接齒輪(81)繞旋轉軸(12)設計，可以造成均勻的力量傳送，而不受中節的角位置影響。

在圖 16 中顯示出力錐齒輪(62)、聯接錐齒輪(81)及驅動錐齒輪(83)的立體部分剖面圖。

圖 17 中顯示螺桿(80)上的螺桿螺母(85)的一視圖。在螺桿螺母(85)上，該天平樑(90)支承在一栓(92)上。在栓(92)

上設有一樺(96)，彈簧(94)利用該樺支持住，因此該天平樑(90)利用彈簧預應力位在圖示之正常位置。由於彈簧二端之間的自由空間之故，故可逆著時針方向作有限之樞轉運動。為了使該運動同步化，以及使該天平樑(90)〔它在螺桿(80)旁兩側設在螺桿螺母(85)上〕的朝向均勻化，故螺桿也可經由一聯接元件互相連接，如此形成一橋或一框。在 天平樑(90)外端設有圓形凹隙(95)以容納槓桿(91)(93)的栓(97)，如圖 19 所示。

圖 18 顯示螺桿螺母(85)一詳細圖，它設計成滾珠旋轉螺桿形式。滾珠跑道(86)係在螺桿螺母(85)的孔中形成。栓(92)在兩側垂直於螺桿螺母(85)的移位方向突出，且具有樺(96)。

在圖 19 中顯示天平樑槓桿運動模式的上視圖。圖中可看出設在螺桿螺母(85)兩側上的天平樑(90)以及對稱設計的槓桿(91)(93)〔它們用於將天平樑(90)與鄰界的遠體節(30)及近體節(10)連接〕，在螺桿(80)的遠體端上顯示支承部及阻擋裝置(100)，在近體端上顯示驅動錐齒輪(83)。

圖 20 中顯示天平樑(90)以可動方式支承在螺桿螺母(85)上的細節。天平樑(90)繞著具有樺(96)的栓(92)設置。有一樞轉範圍(98)可自由運動，且因此可使天平樑(90)沿逆時針方向轉動。彈簧(94)用於在義手指(1)彎曲時將天平樑(90)保持對螺桿(80)之縱向延伸路徑呈正確角度。當中節(20)及遠體節(30)與一物體的接觸不均勻時，此角度可改變，因此可造成差動作用以及該較後接觸的指節稍微後導引

(Nachführung)。與圖示不同者，該環形彈簧(94)也可為一壓縮彈簧，例如呈一彈性構件方式或由一種塑膠構成。同樣地，天平樑(90)也可支承成可向兩側樞轉的方式。

圖 21 中顯示一種過負荷的防護，它用於使所發生之很大的力量〔它沿手指折曲方向作用到遠體節(30)〕不經由該天平樑槓桿系統導離，而係經滾珠旋轉螺桿(80)及中節殼體(29)。如此，當發生不可預料的高負荷（所謂之衝擊負荷）時，運動系統在損壞前受保護。當沿指折曲方向受小負荷時，滾珠旋轉螺母(80)與阻擋裝置(100)不接觸，反而是在一凸肩(82)（Absatz）〔它在螺桿(80)上形成〕和阻擋裝置(100)的一相關摩擦面(180)之間留一小小自由空間。滾珠(101)可使得在驅動器正常操作時很容易地轉動，且形成螺桿(80)的遠體端支承部。當力量經遠體節(30)傳送時，滾珠螺桿螺母(85)縱向移動，如此由於滾珠旋轉螺母聯動器缺少自身停定作用，故造成軸向移位。因此當負荷較大時，摩擦面(180)與凸肩(82)之間的縫隙由於阻擋裝置（例如呈塑膠罩蓋形式）而消除，因此螺桿(80)剎止住。如不採摩擦接合方式的接觸，也可將它設計成形狀嵌合方式。

圖 22 中顯示中節(20)的上視圖，它具有一個設在上側的拉伸測量條帶(21)，這種感測器(21)係必需者，俾將內構造應力（例如由於負荷的結果造成者）測量，以確保回訊送到電子電路單元(70)。同樣地，在義手指(1)內可設其他感測器，它們利用各指節(10)(20)(30)及一底架的互相的相對位置而產生資料。這些資料經導線(71)送到控制單元

(70)，在該處分析，然後可經一匯流排送到一中央控制單元。如此，要由義手指(1)伸出來的導線的數目大大減少。

同樣地在遠體節(30)的手掌側及遠體側也設有一觸覺(takti)感測器，俾能作結合性(haptisch)的回訊。同樣地可如此控握持力量。

在圖 23 中顯示義手指的構造，個別指節(10)(20)(30)的殼體未示。配線係用可撓性導線(71)達成，使得在操作時不會有折斷情事。

角度可用一霍爾效應感測器測量，它設在所有關節中。

指節所全部殼體及攜帶器可設計成二部分式，俾能安裝到在接頭指節。

【圖式簡單說明】

圖 1 係一義手指的部分剖面圖；

圖 2 係一義手指之縱剖面圖；

圖 3 係一天平樑聯動器在伸直狀位置的詳細示圖；

圖 4 係圖 3 之聯動器在略彎的位置的示圖；

圖 5 係該義手指在最大彎曲位置的示圖；

圖 6 係馬達單元的示圖；

圖 7 係一摩擦輪聯動器的示圖；

圖 8 係依圖 7 之摩擦輪聯動器的剖面示圖；

圖 9 係該摩擦輪聯動器的詳細示圖；

圖 10 係該摩擦輪聯動器的出力側視圖；

圖 11 係一阻擋件的詳細示圖；

圖 12 係該阻擋件之驅動側上視圖；

圖 13 係由出力側看之阻擋件的立體圖；

圖 14 係經該馬達聯動器阻擋件單元的剖面圖；

圖 15 係一錐齒輪聯動器的詳細示圖；

圖 16 係圖 15 的立體圖；

圖 17 係具有螺桿螺母及天平樑的一螺桿的示圖；

圖 18 係一螺桿螺母的詳細圖；

圖 19 係一調整裝置的上視圖；

圖 20 係一天平樑支承在螺桿螺母上的詳示圖；

圖 21 係螺桿支承件的遠體端剖面圖；

圖 22 係一中節的立體斜俯視圖；

圖 23 係沒有框部分的義手指的機械構件的示圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|------|-----------|
| (1) | 義手指 |
| (10) | 近體節 |
| (12) | 旋轉軸 |
| (13) | 栓 |
| (14) | 支持面 |
| (19) | 蓋件 |
| (20) | 中節 |
| (21) | 測量條帶（感測器） |
| (29) | 蓋件 |
| (30) | 遠體節 |

- (39) 蓋件
- (40) 馬達
- (41) 出力軸
- (42) 軸承
- (45) 殼體
- (50) 摩擦聯動器
- (51) 摩擦輪
- (52) 跑動環
- (53) 出力手段
- (55) 摩擦輪攜帶器
- (56) 脫接元件
- (57) 突起
- (60) 阻擋件
- (61) 鉗緊滾子
- (62) 出力錐齒輪
- (63) 滾珠
- (64) 彈簧
- (65) 鉗緊環
- (66) 外軸承環
- (67) 出力栓
- (68) 攜帶器
- (69) 倚靠肩部
- (70) 控制裝置（電子電路單元）
- (71) 導線

(80)	螺桿
(81)	聯接錐齒輪
(82)	凸肩
(83)	驅動錐齒輪
(85)	螺桿螺母
(86)	滾珠跑道
(90)	天平樑
(91)(93)	槓桿
(92)	栓
(94)	彈簧
(95)	圓形凹隙
(96)	棒
(100)	阻擋裝置

五、中文發明摘要：

一種義手指(1)，具有一近體節(10)、一中節(20)、及一遠體節(30)，這些指節支承成可互相作樞轉的形式，並有一個設在義手指(1)中的馬達(40)，該馬達可經由一聯動裝置使中節(20)相對於該近體節(10)轉動，其中在中節(20)中設有一可縱向運動的天平樑(90)，該天平樑(90)經由槓桿(91)(93)與該近體節(10)及遠體節(30)連接。

(圖 1)

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1.一種義手指，具有一近體節、一中節、及一遠體節，這三個指節支承成可互相樞轉的方式，並具有一馬達，該馬達經一聯動裝置將該中節相對於近體節轉動，其特徵在：

在中節(20)中設有一個可縱向運動的天平樑(90)，該天平樑(90)，該天平樑經一槓桿(91)(93)與該近體節(10)及遠體節(30)連接。

2.如申請專利範圍第1項之義手指，其中：

該天平樑(90)支承在一螺桿螺母(85)上。

3.如申請專利範圍第1或第2項之義手指，其中：

該馬達(40)與一螺桿(80)耦合，該螺桿以可旋轉運動的方式支承在該中節(20)中且該螺桿螺母(85)以可縱向移動且不能相對轉動的方式設在該螺桿(80)上。

4.如申請專利範圍第3項之義手指，其中：

該螺桿(80)設計成滾珠旋轉螺桿的形式。

5.如申請專利範圍第1或第2項之義手指，其中：

該槓桿(91)(93)設在該螺桿螺母(85)旁的內側。

6.如申請專利範圍第3項之義手指，其中：

該螺桿(80)與馬達(40)經一錐齒輪聯動器(62)(81)(83)互相耦合。

7.如申請專利範圍第6項之義手指，其中：

一「聯接錐齒輪」(81)支承近體節(10)上繞著中節(20)的轉軸或繞著中節(20)。

8.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之義手指，其中：

二個天平樑(90)設在該天平樑(90)的運動軸的兩側。

9.如申請專利範圍第 8 項之義手指，其中：

該天平樑(90)互相耦合。

10.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之義手指，其中：

該天平樑(90)對其運動方向固定成一固定角度。

11.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之義手指，其中：

該天平樑(90)設計成對其運動方向可樞轉一固定角度。

12.如申請專利範圍第 11 項之義手指，其中：

該天平樑(90)受彈簧預應力保持在一正常位置。

13.如申請專利範圍第 12 項之義手指，其中：

該彈簧預應力利用一彈簧元件(94)產生，該彈簧元件之旋轉角度與回復力矩之間有一種線性或非線性的關係。

14.如申請專利範圍第 11 項之義手指，其中：

該天平樑(90)設計成可沿二樞轉方向樞轉。

15.如申請專利範圍第 3 項之義手指，其中：

該螺桿(80)支承成可沿軸向移位的方式，且設有一阻擋裝置(100)，當超過一種一定的移動路徑時，該阻擋裝置(100)與該螺桿(80)啮合。

16.如申請專利範圍第 15 項之義手指，其中：

該阻擋裝置(100)設計成形狀嵌合方式或摩擦接合方式的剎車形式。

17.如申請專利範圍第 15 或第 16 項之義手指，其中：

該阻擋裝置(100)設計成一種彈性的容納部形式，具有摩擦面(180)或形狀嵌合元件。

18.如申請專利範圍第 15 項之義手指，其中：

該阻擋裝置(100)形成一軸承位置以支承該螺桿(80)。

19.如申請專利範圍第 18 項之義手指，其中：

該螺桿(80)在該軸承位置中經由一滾珠軸承(101)，滾子軸承或滑動軸承支軸住。

20.如申請專利範圍第 6 項之義手指，其中：

該螺桿(80)在錐齒輪(83)上支承成可縱向移動且不能相對轉動的方式。

21.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之義手指，其中：

在該義手指(1)的各關節上設有感測器裝置以檢出角位置。

22.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之義手指，其中：

設有感測器裝置(21)以檢出構件（特別是拉伸測量條帶）的負荷。

23.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之義手指，其中：

在遠體節中有一感測器(31)設在遠體端及／或在手掌端。

24.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之義手指，其中：

馬達(40)的一控制電子電路單元(70)及分析單元設在義手指(1)中。

25.如申請專利範圍第 24 項之義手指，其中：

控制電子電路(70)設在近體節(10)中，特別是在馬達(40)

下方。

26.如申請專利範圍第 24 項之義手指，其中：

一可撓性導電路(71)將控制電子電路(70)與感測器(21)(31)及／或馬達(40)連接。

27.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之義手指，其中：

馬達(40)與一降速聯動器(50)耦合。

28.如申請專利範圍第 27 項之義手指，其中：

該降速聯動器(50)設計成一段式或多段式行星齒輪聯動器形式，特別是齒輪聯動器或摩擦輪聯動器的形式。

29.如申請專利範圍第 27 項之義手指，其中：

馬達(40)與聯動器(50)設計成具一殼體(45)的構造單元形式。

30.如申請專利範圍第 27 項之義手指，其中：

馬達的出力軸(41)的近體端支承在殼體(45)上，遠體端支承在該降速聯動器(50)上。

31.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之義手指，其中：

馬達(40)下游設有一阻擋件(60)，它阻止負荷進入出力端，且將驅動端的旋轉運動進一步傳送。

32.如申請專利範圍第 31 項之義手指，其中：

該阻擋件(60)設計成沿二旋轉方向作用的鉗緊滾子式自由端的形式。

十一、圖式：

如次頁

下方。

26.如申請專利範圍第 24 項之義手指，其中：

一可撓性導電路(71)將控制電子電路(70)與感測器(21)(31)及／或馬達(40)連接。

27.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之義手指，其中：

馬達(40)與一降速聯動器(50)耦合。

28.如申請專利範圍第 27 項之義手指，其中：

該降速聯動器(50)設計成一段式或多段式行星齒輪聯動器形式，特別是齒輪聯動器或摩擦輪聯動器的形式。

29.如申請專利範圍第 27 項之義手指，其中：

馬達(40)與聯動器(50)設計成具一殼體(45)的構造單元形式。

30.如申請專利範圍第 27 項之義手指，其中：

馬達的出力軸(41)的近體端支承在殼體(45)上，遠體端支承在該降速聯動器(50)上。

31.如申請專利範圍第 1 或第 2 項之義手指，其中：

馬達(40)下游設有一阻擋件(60)，它阻止負荷進入出力端，且將驅動端的旋轉運動進一步傳送。

32.如申請專利範圍第 31 項之義手指，其中：

該阻擋件(60)設計成沿二旋轉方向作用的鉗緊滾子式自由端的形式。

十一、圖式：

如次頁

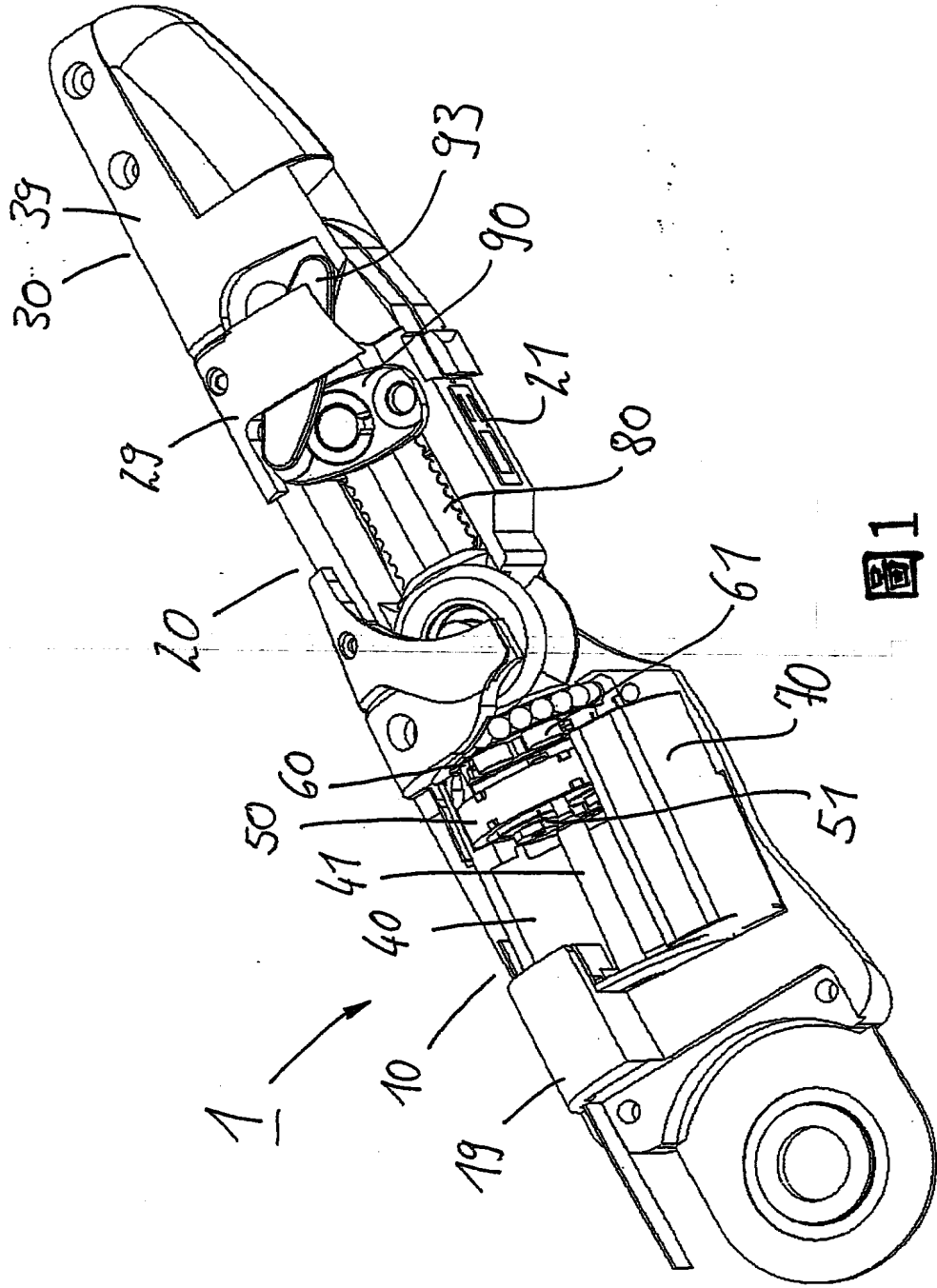


圖1

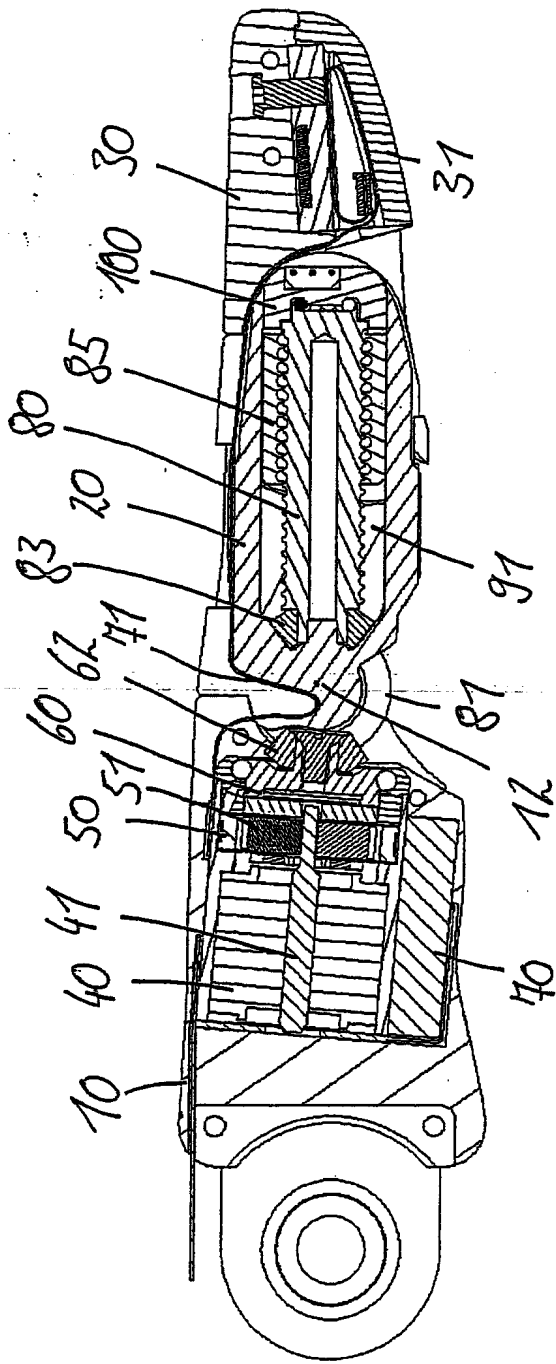


圖 2

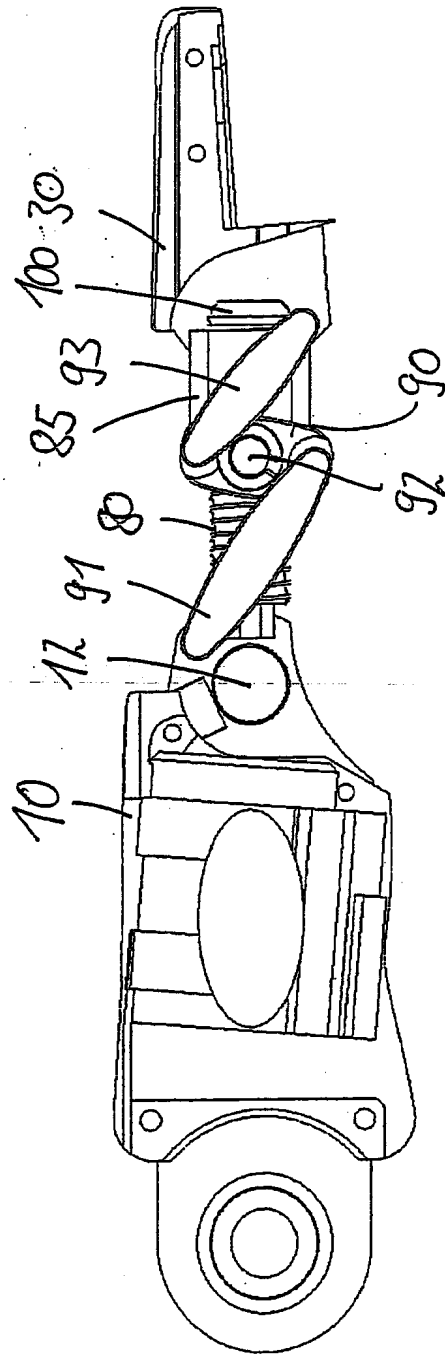


圖3

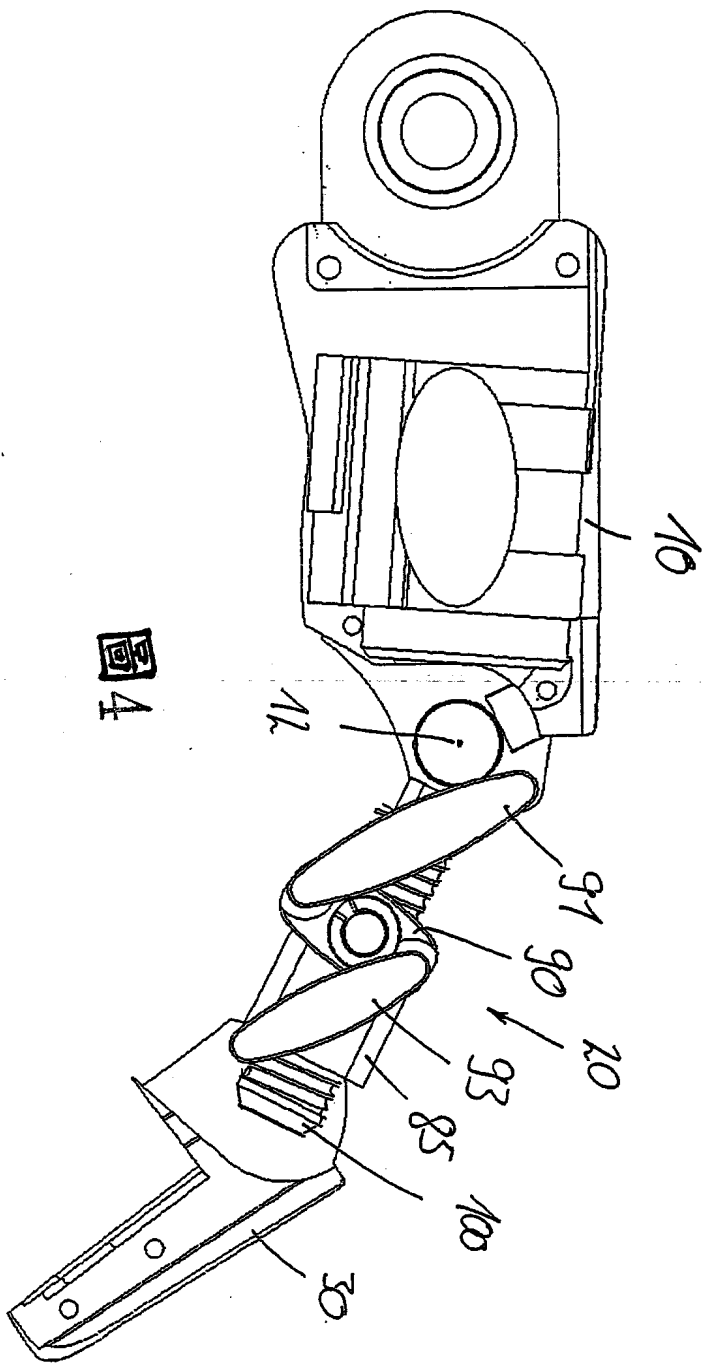


圖 4

圖 5

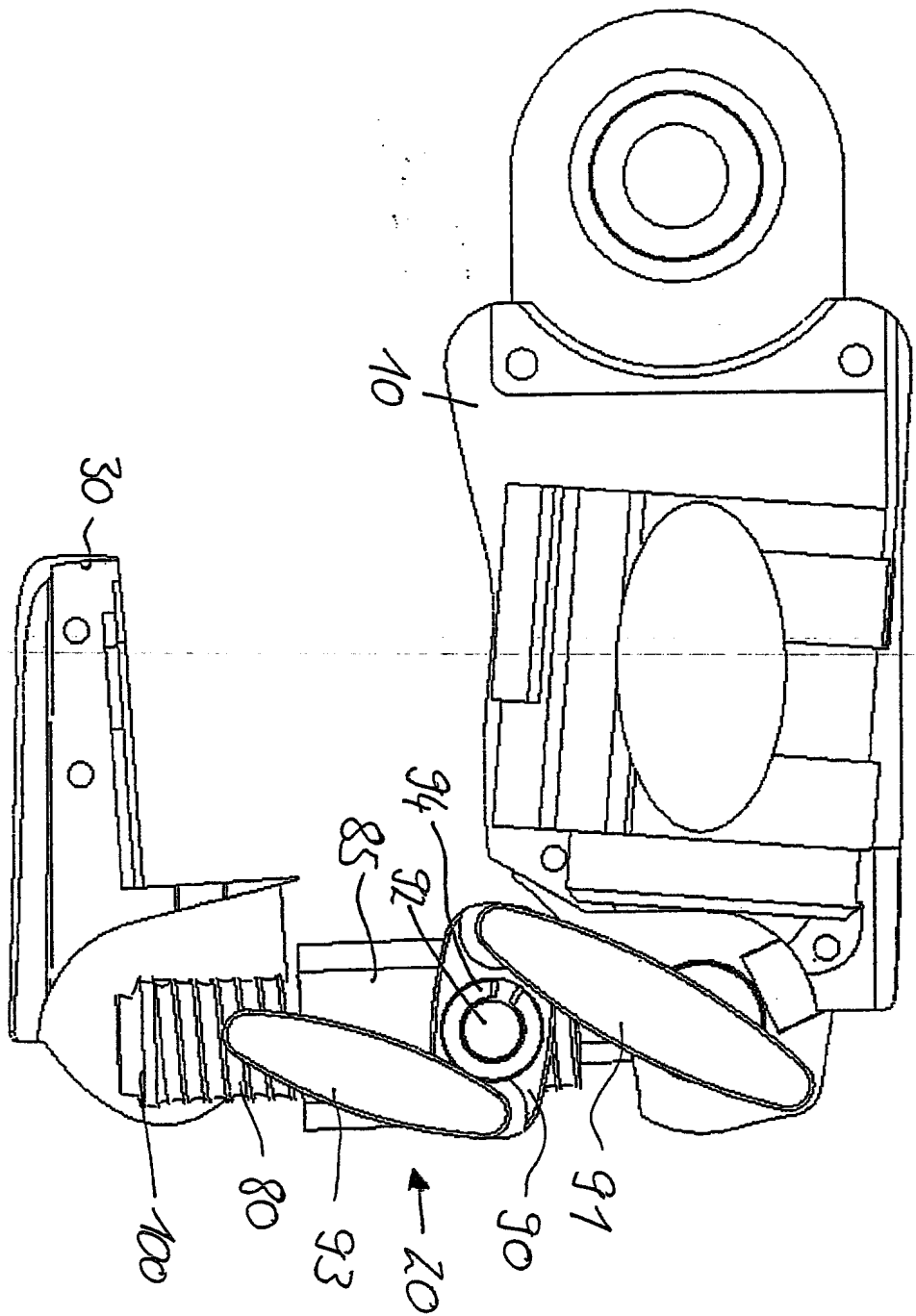


圖 6

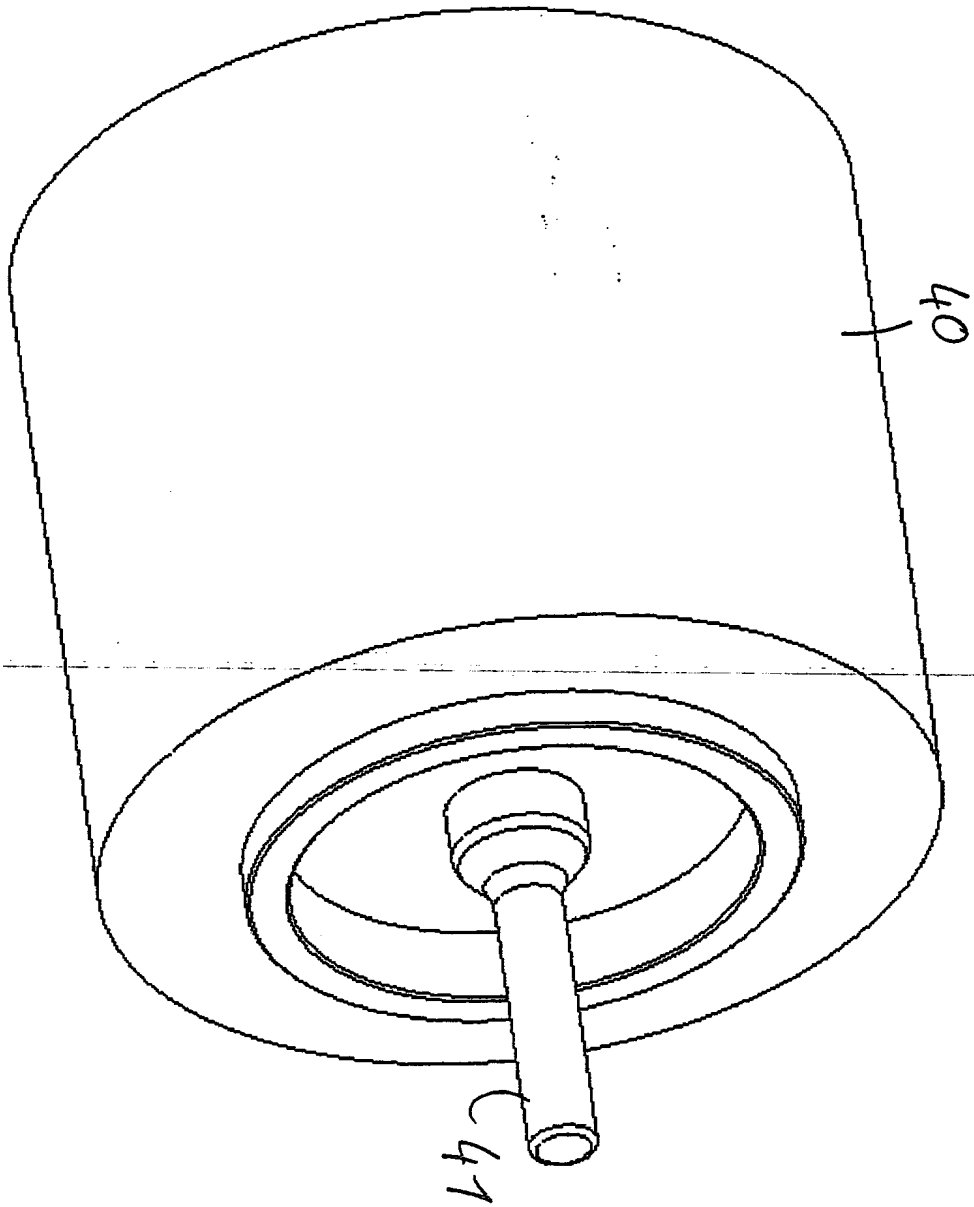
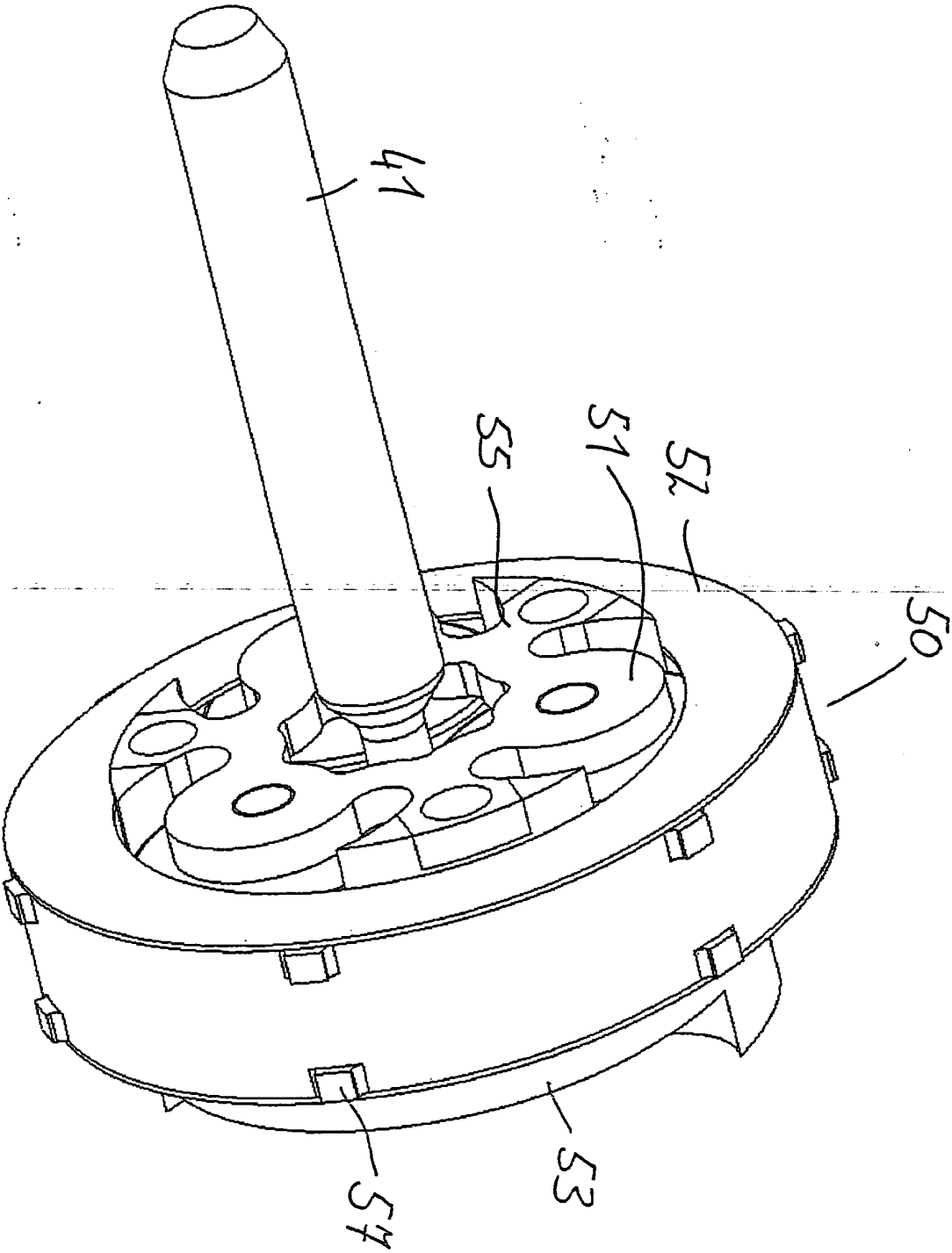


圖 7



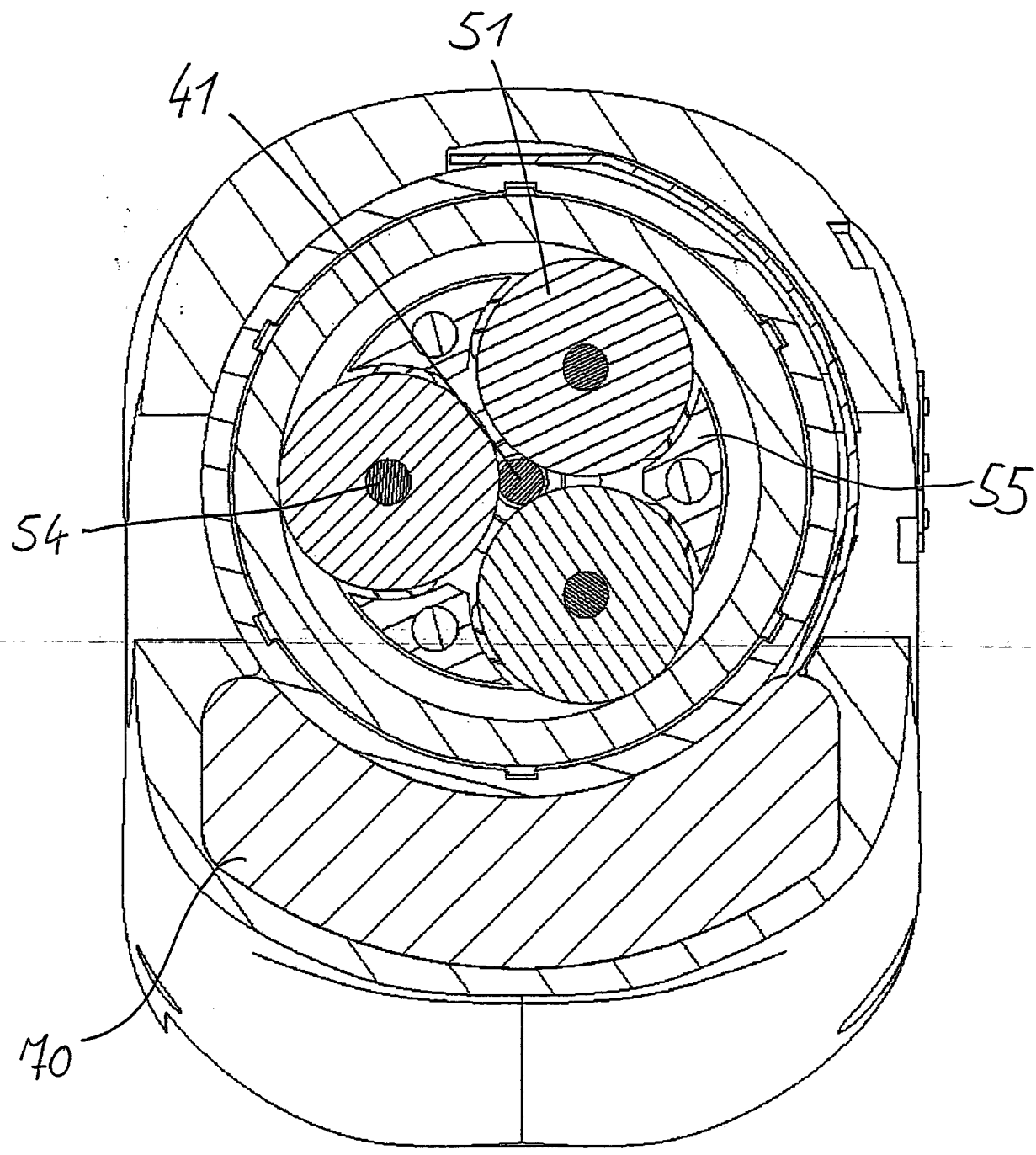
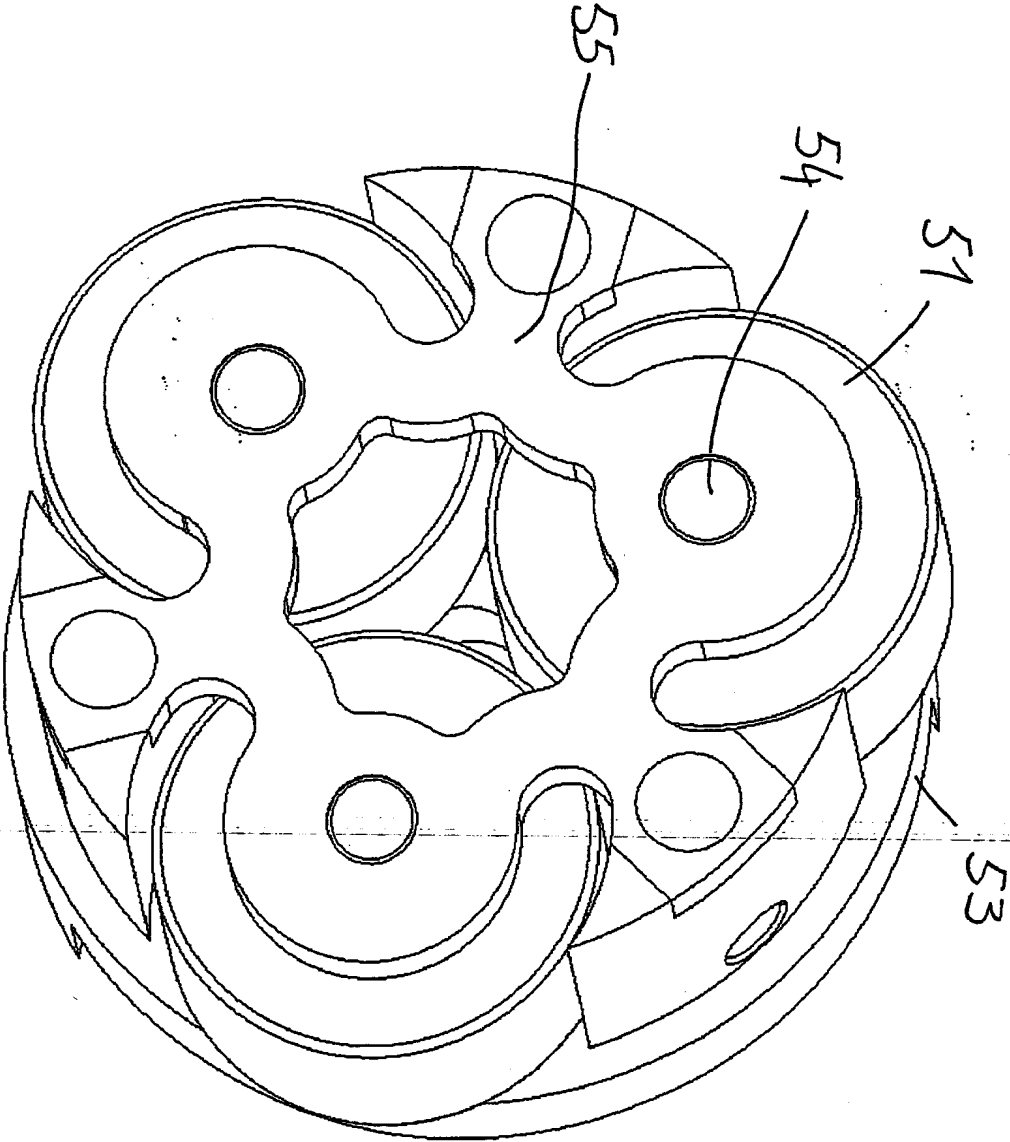


圖8

圖9



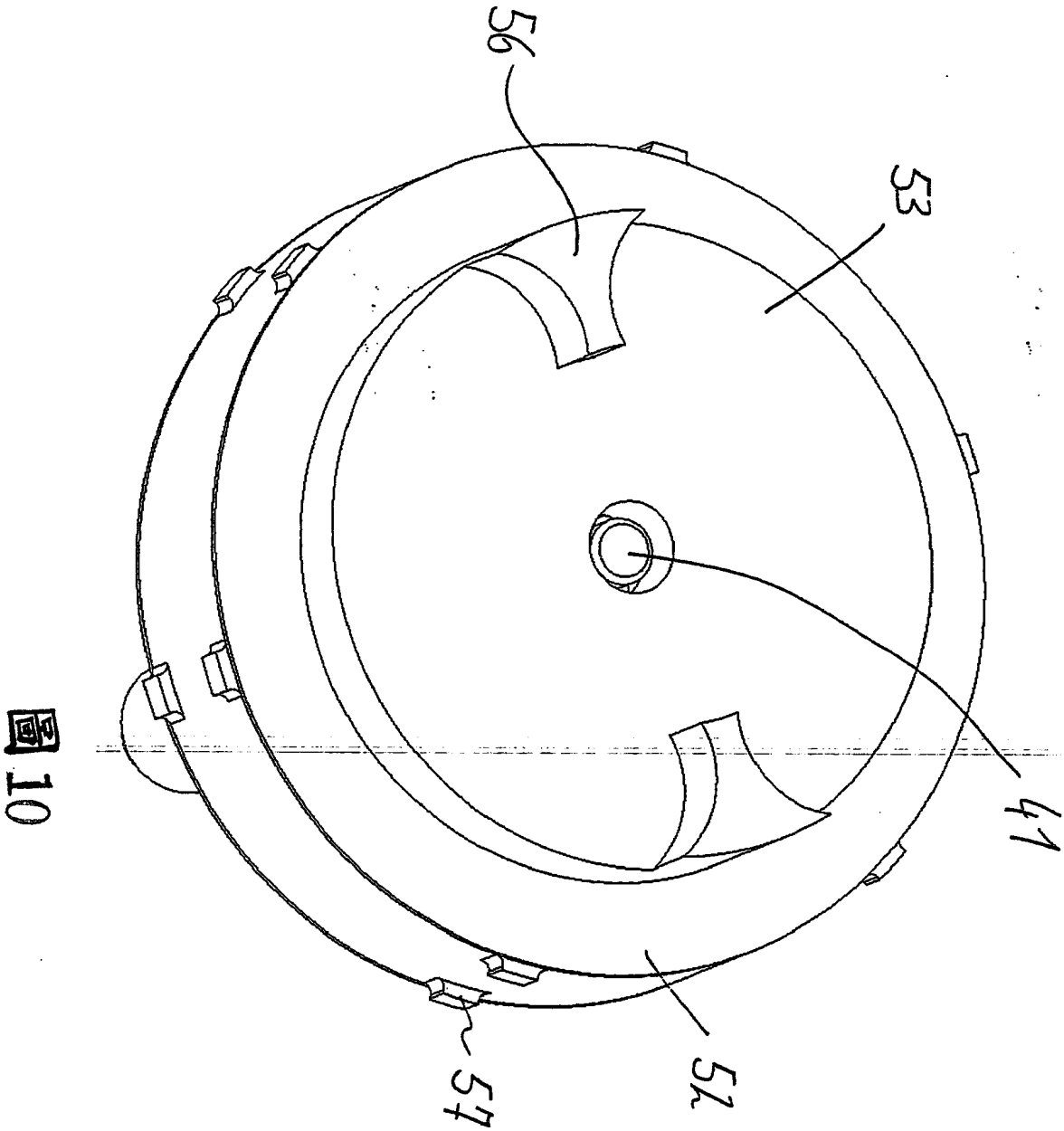


圖 10

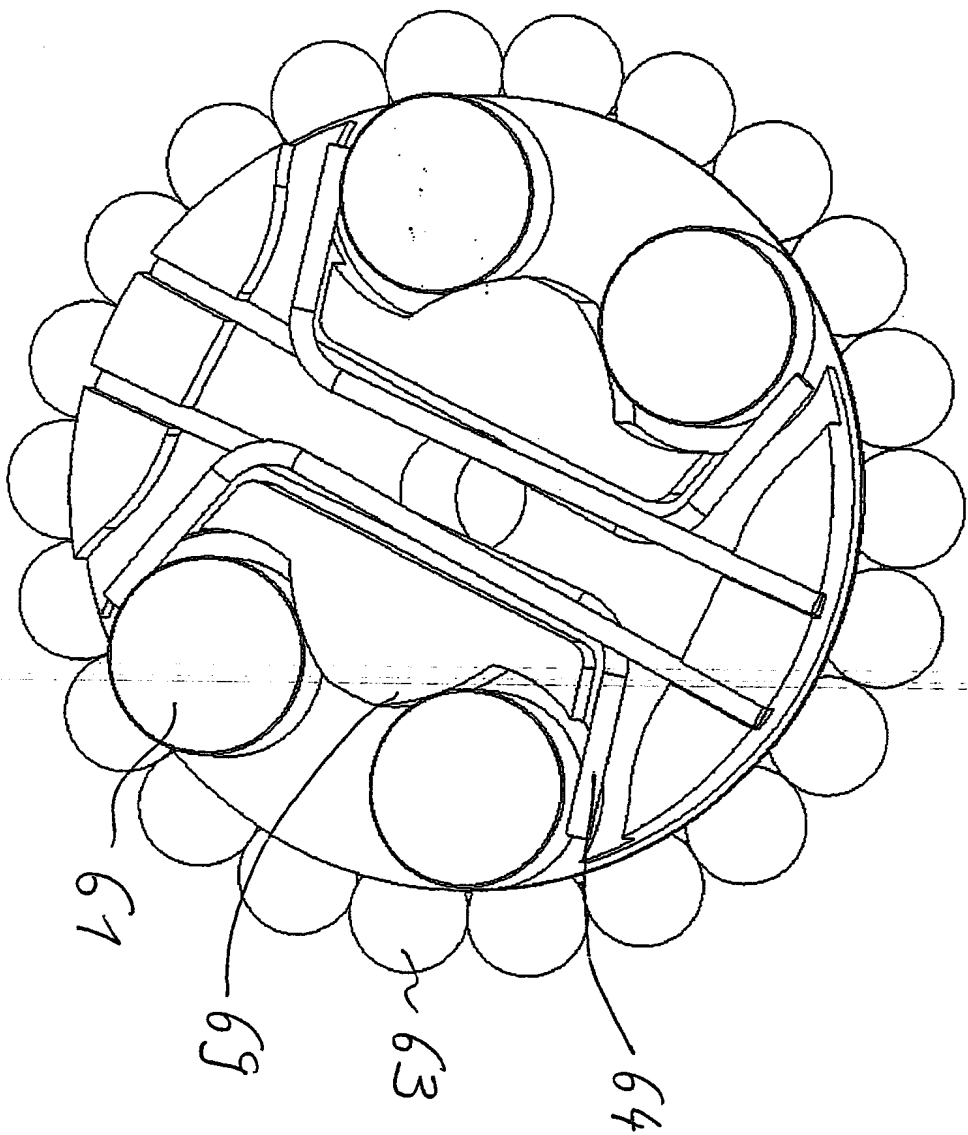


圖 11

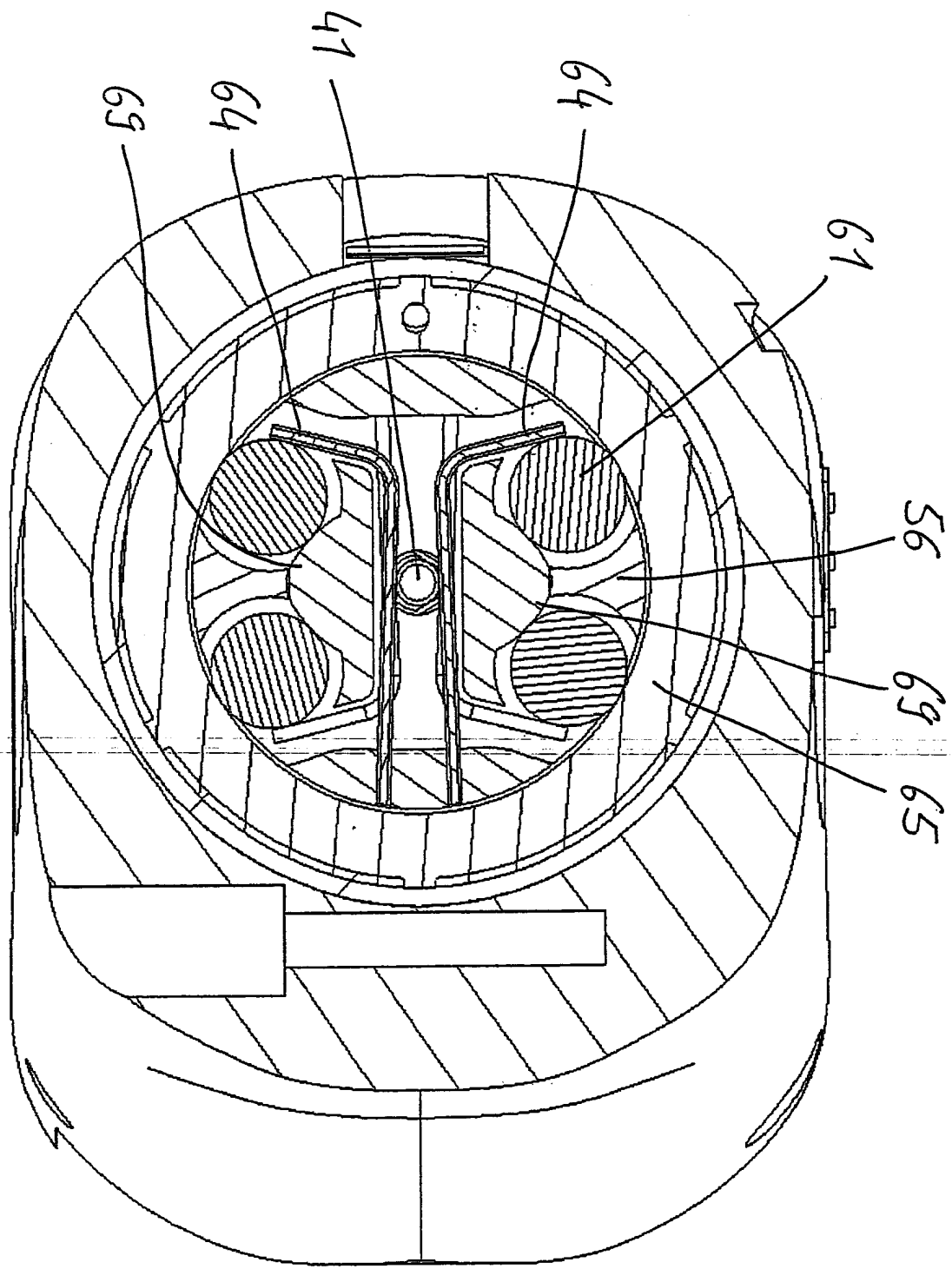


圖 12

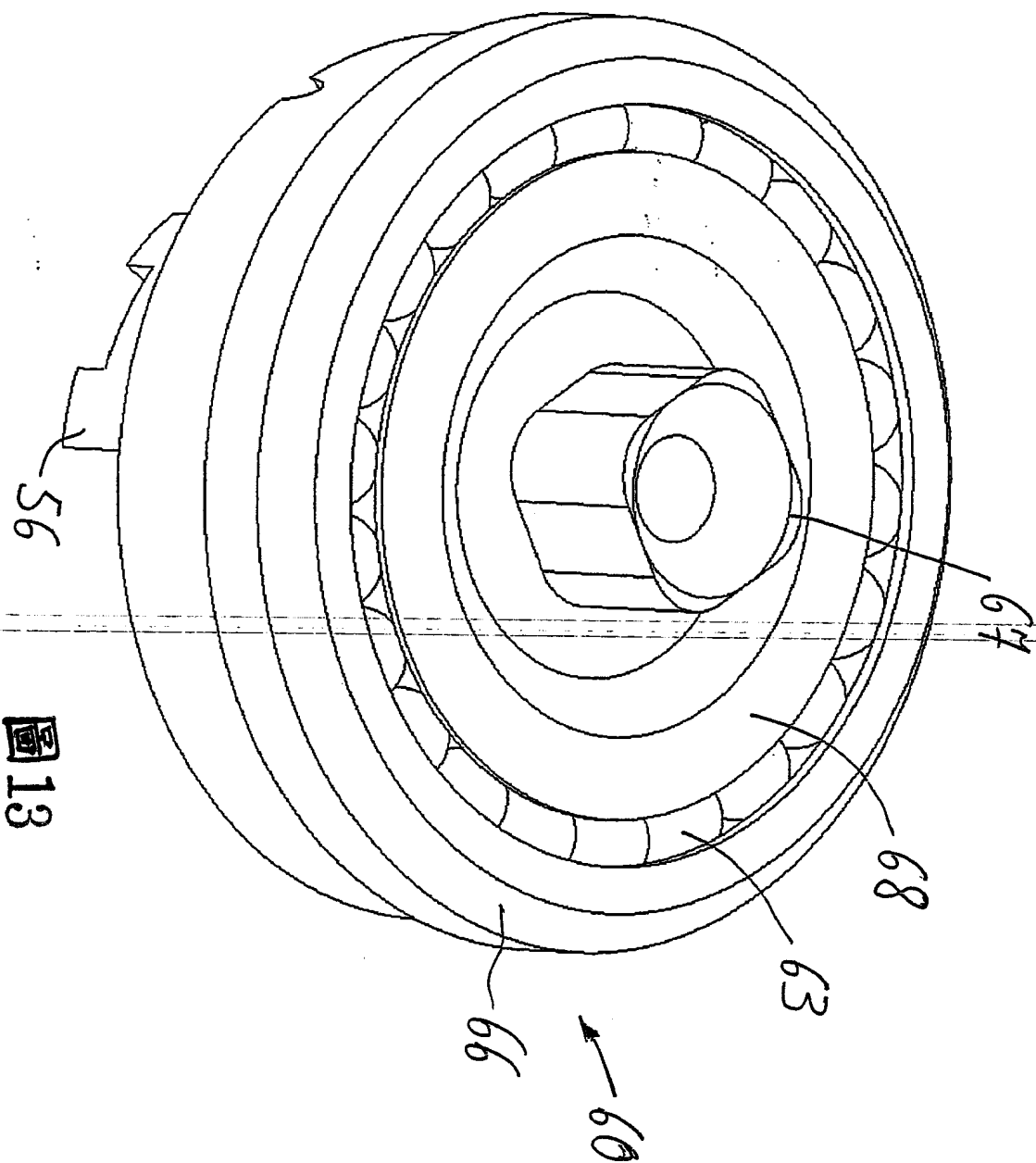


圖13

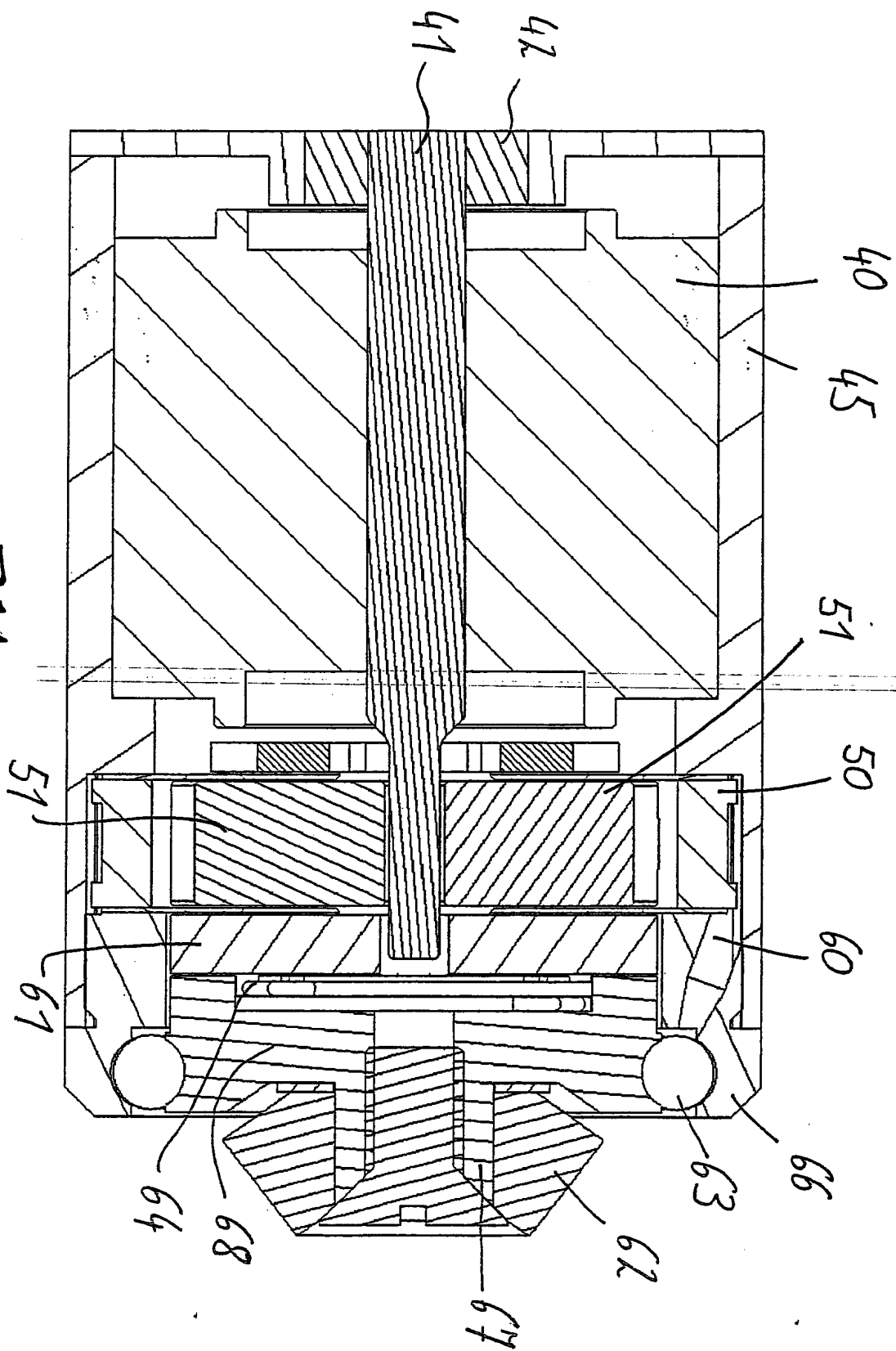


圖 14

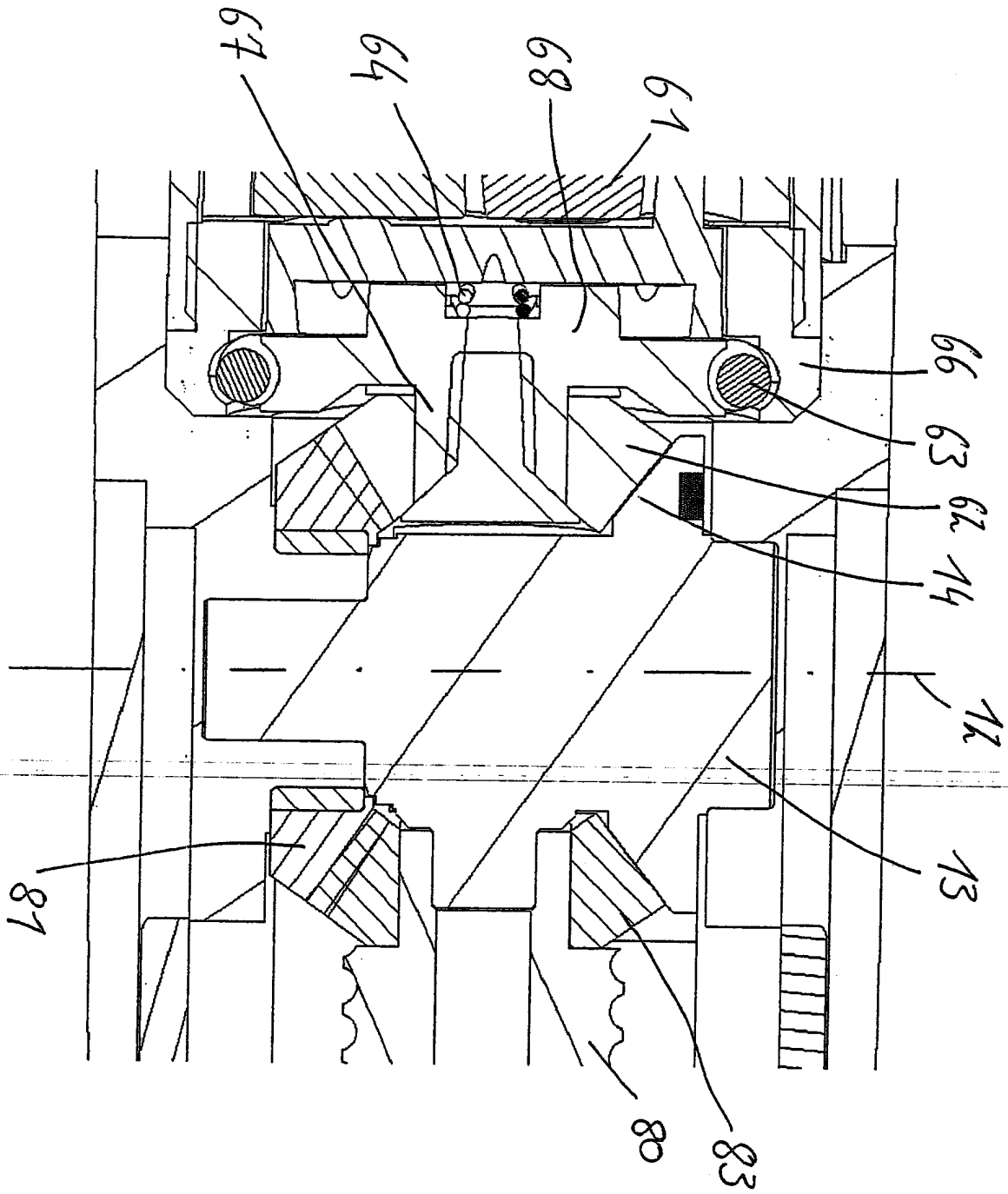


圖15

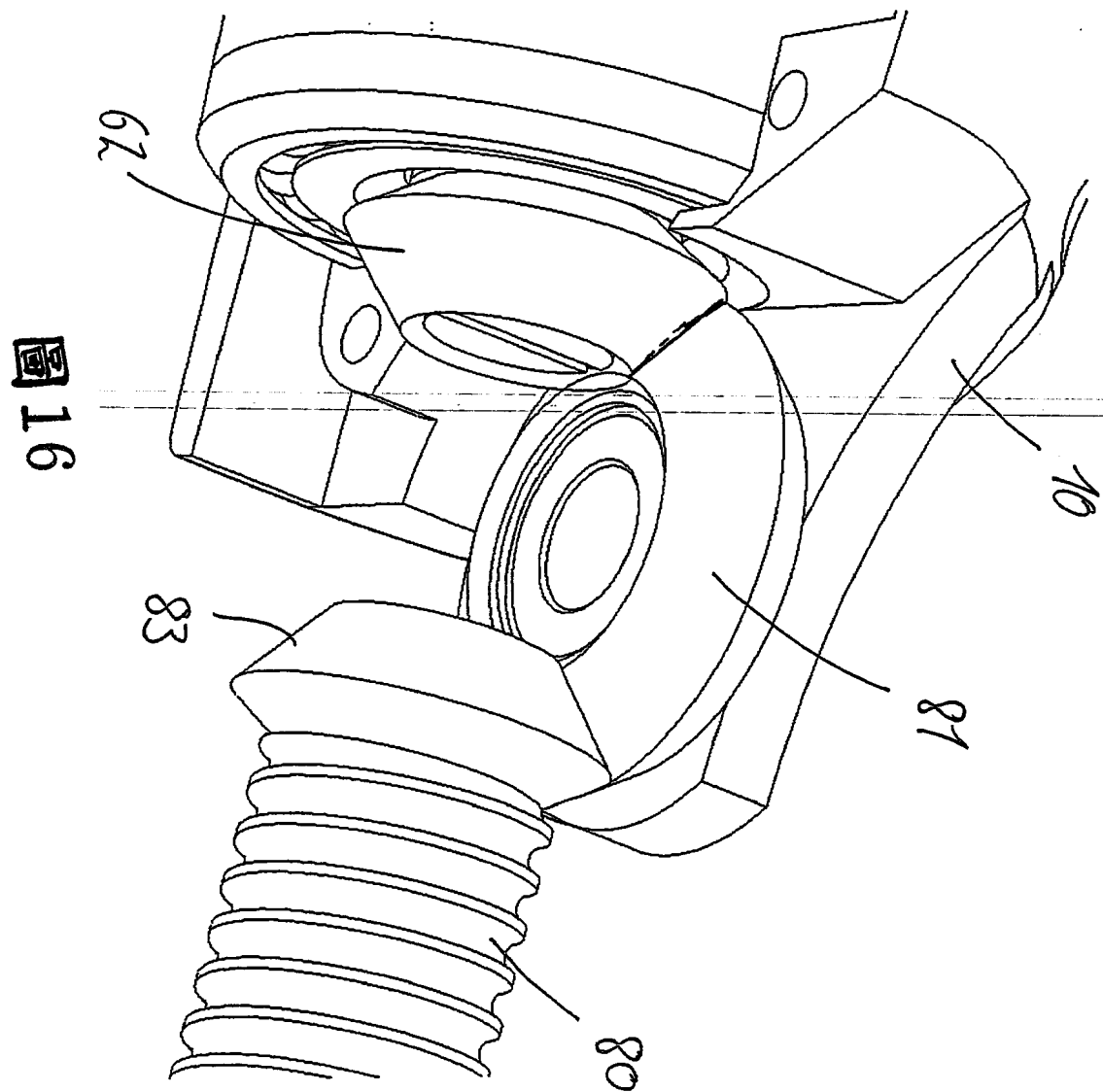


圖 16

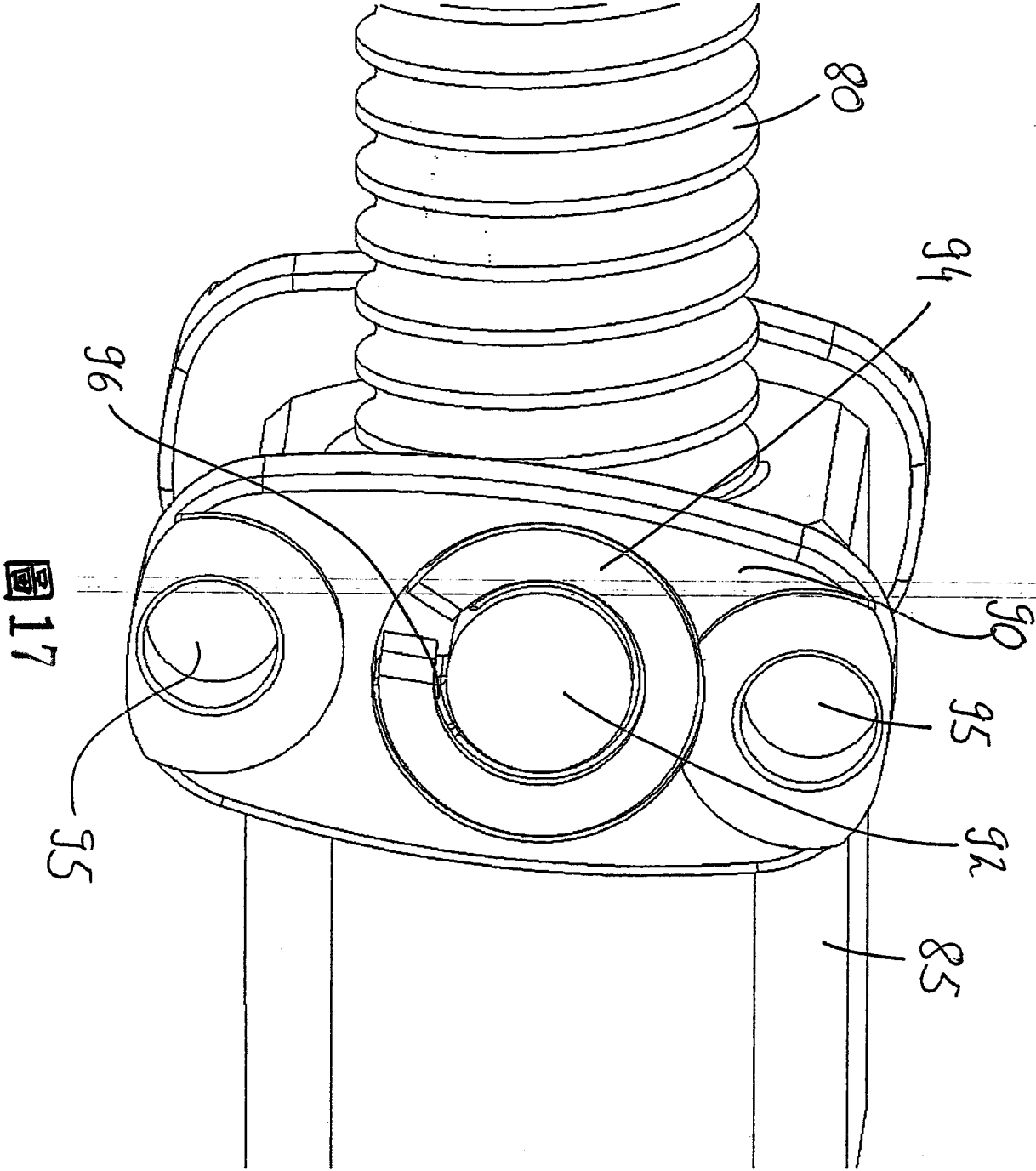


圖 17

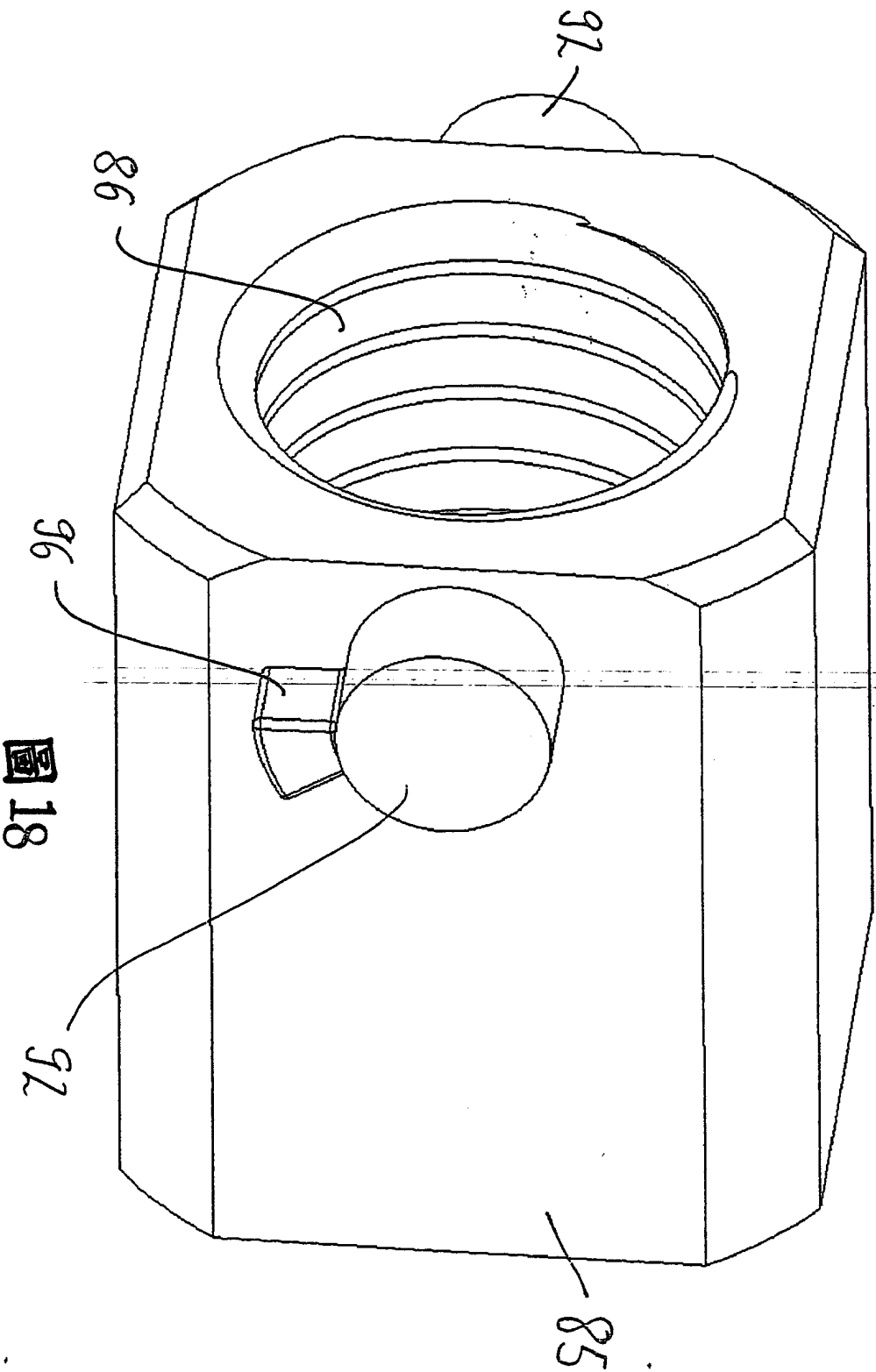


圖 18

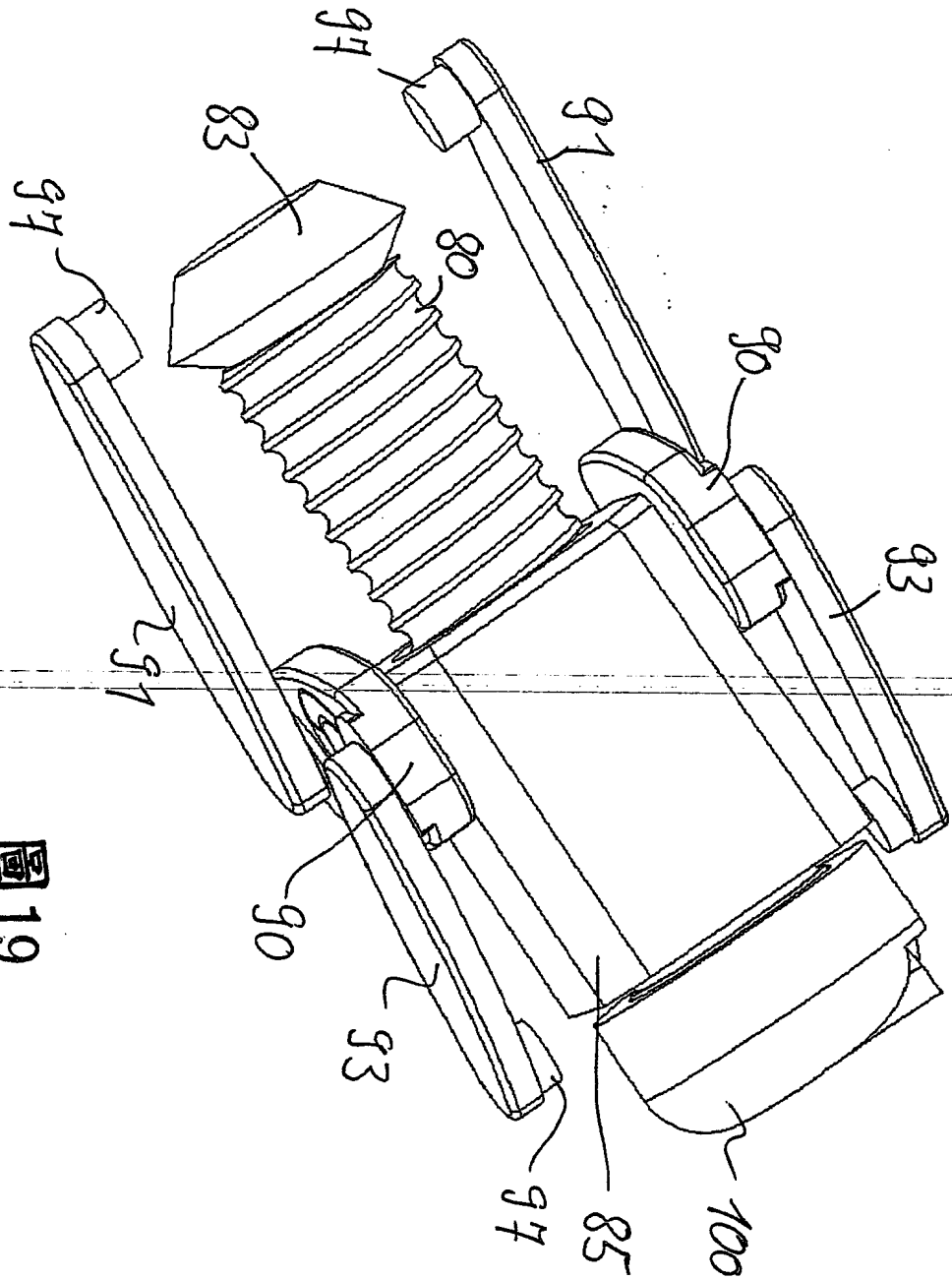


圖 19

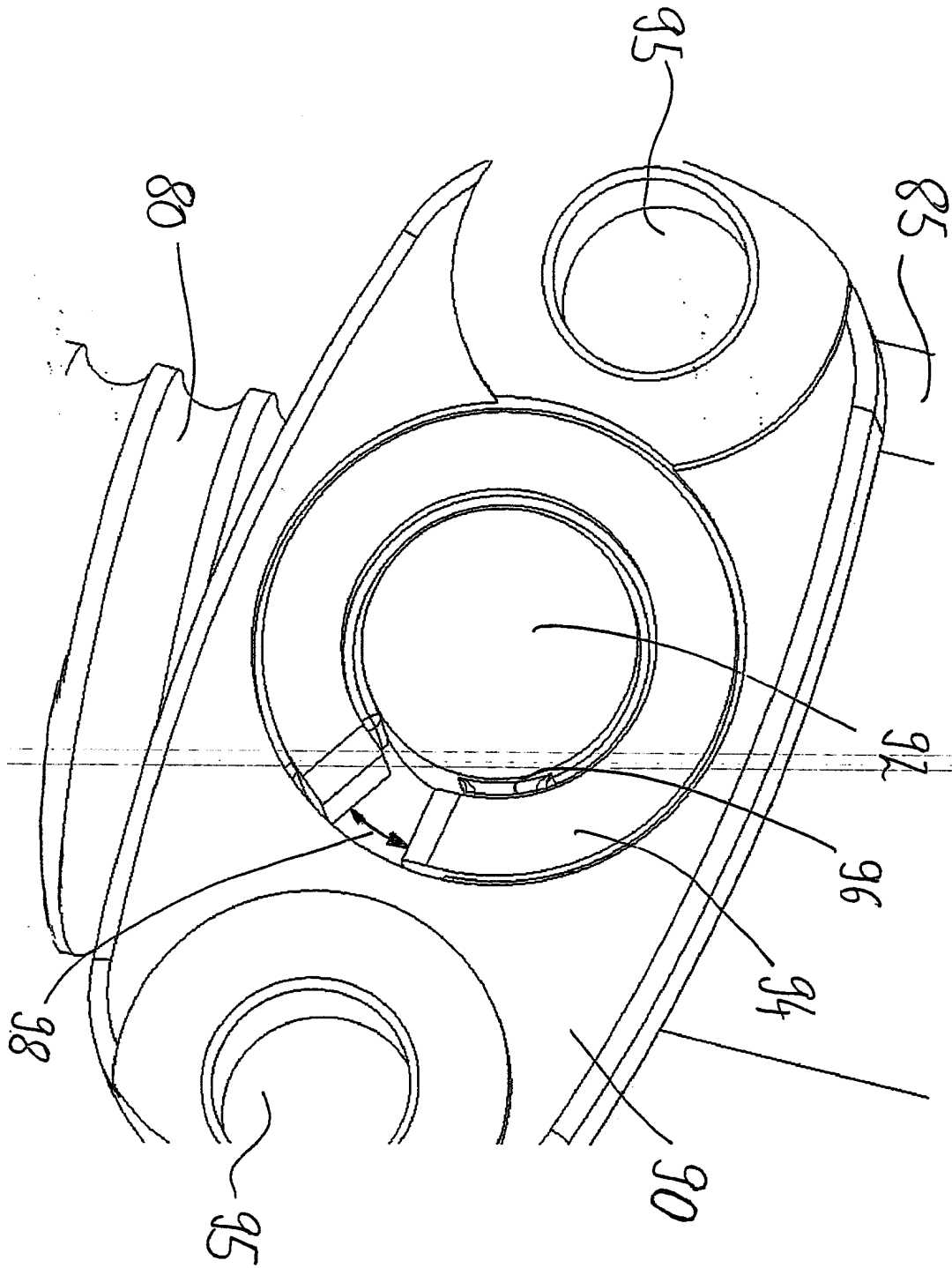


圖 20

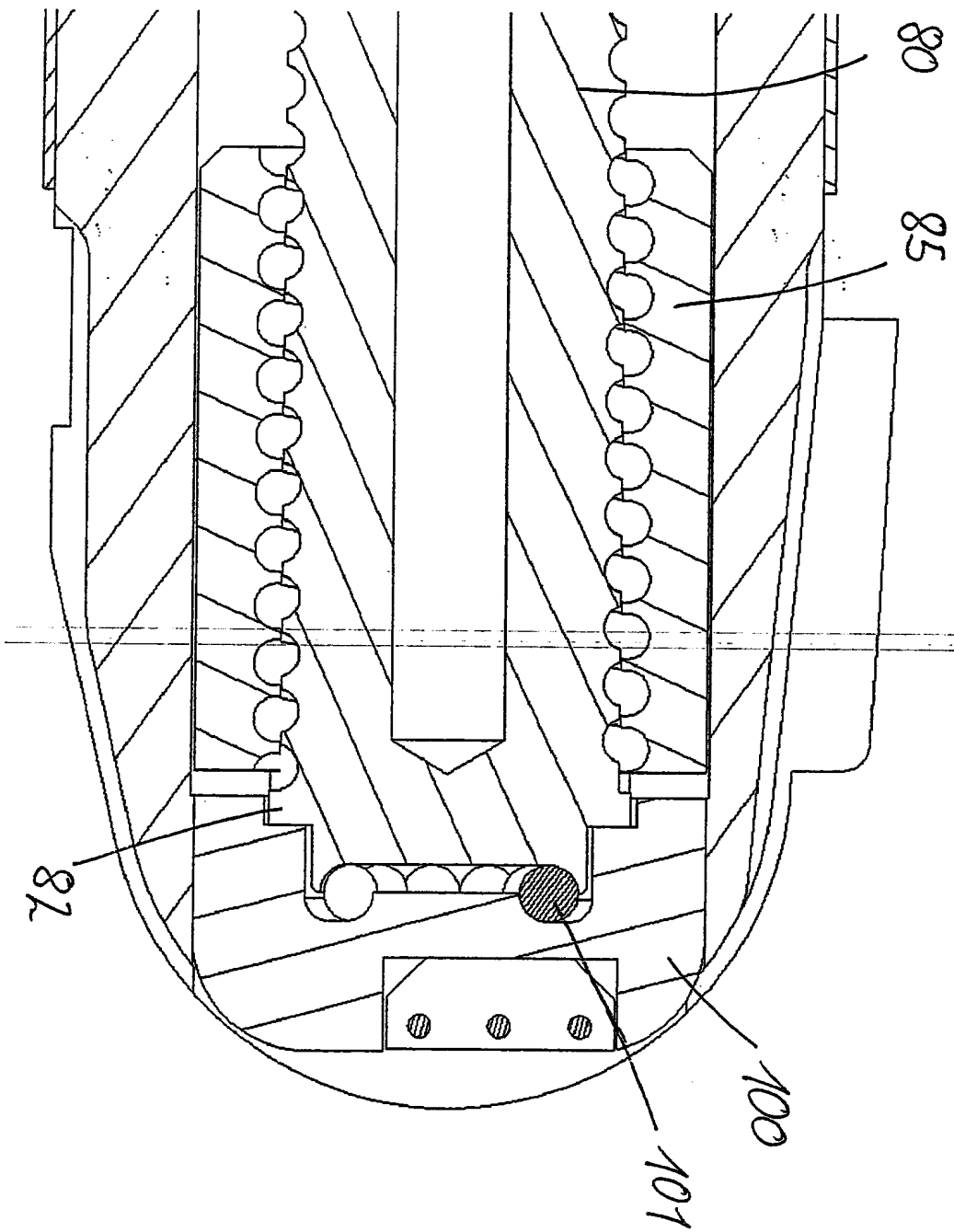


圖 21

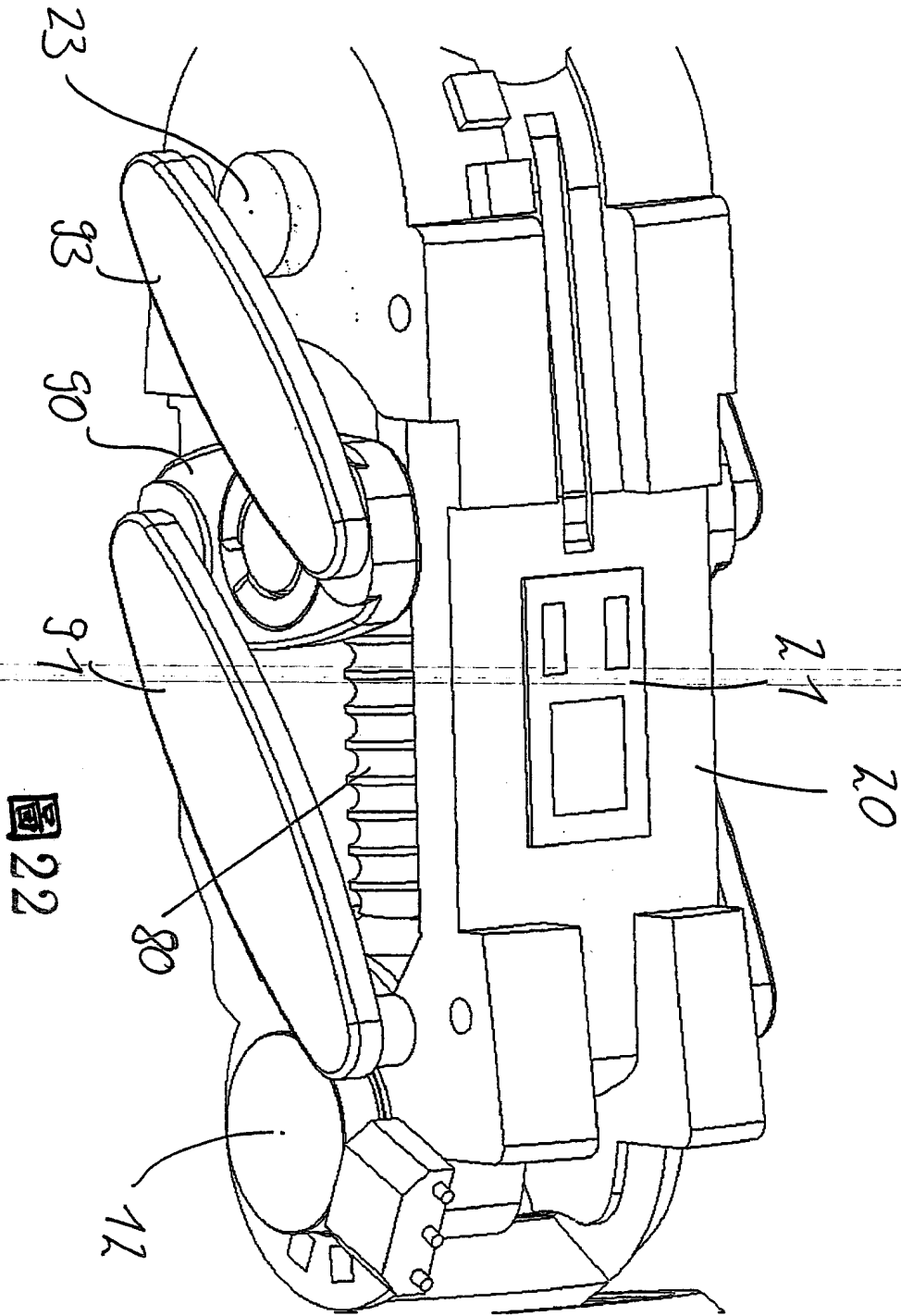


圖 22

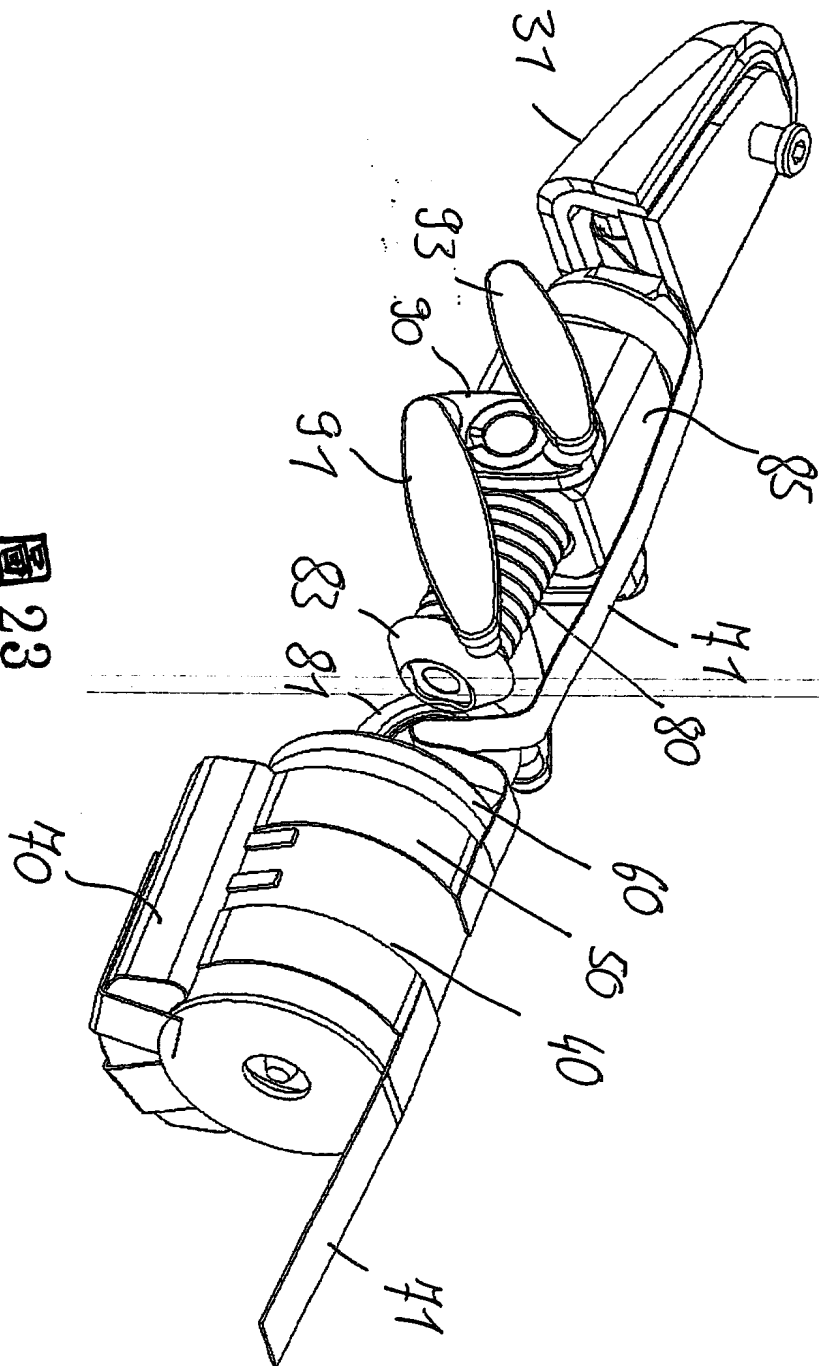


圖 23

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|------|-----------------|
| (1) | 義手指 |
| (10) | 近體節 |
| (19) | 蓋件 |
| (20) | 中節 |
| (21) | 測量條帶 (感測器) |
| (30) | 遠體節 |
| (39) | 蓋件 |
| (40) | 馬達 |
| (41) | 出力軸 |
| (50) | 摩擦聯動器 |
| (51) | 摩擦輪 |
| (60) | 阻擋件 |
| (61) | 鉗緊滾子 |
| (70) | 控制裝置 (電子電路單元) |
| (80) | 螺桿 |
| (90) | 天平樑 |
| (93) | 槓桿 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無