



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202000404 A

(43) 公開日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：108120449

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 06 月 13 日

(51) Int. Cl. : **B25J17/00 (2006.01)****F16H1/28 (2006.01)****F16H1/32 (2006.01)**

(30) 優先權：2018/06/18 日本

2018-115057

(71) 申請人：日商住友重機械工業股份有限公司 (日本) SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.

(JP)

日本

(72) 發明人：石田悠朗 ISHIDA, HIROAKI (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：4 共 27 頁

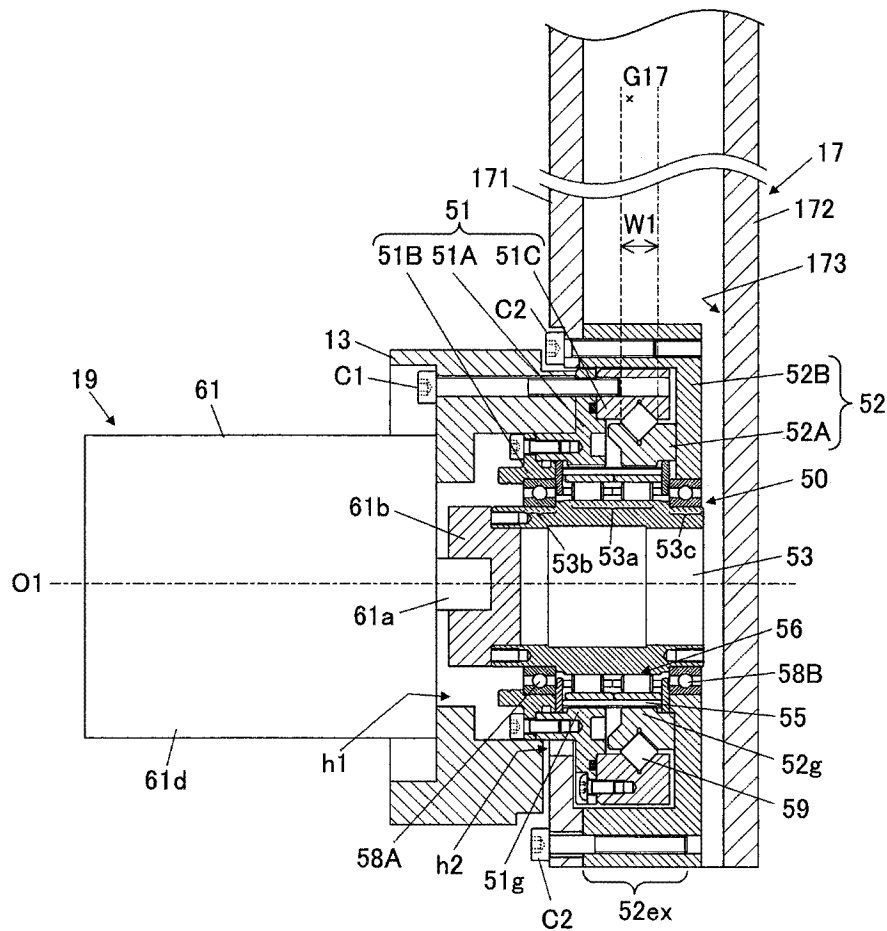
(54) 名稱

機械手及撓曲嚙合式齒輪裝置

(57) 摘要

本發明提供一種能夠提高設置於關節部的減速裝置的主軸承壽命之機械手及適用於該機械手的撓曲嚙合式減速裝置。該機械手具備：第 1 臂構件(13)、第 2 臂構件(17)、將第 2 臂構件(17)對於第 1 臂構件(13)相對驅動之驅動裝置(19)。驅動裝置(19)具有：固定於第 1 臂構件(13)之固定構件(51)、減速機構(50)、傳遞有由減速機構(50)所減速的旋轉且連結於第 2 臂構件(17)之輸出構件(52)、配置於固定構件(51)與輸出構件(52)之間的主軸承(59)。從主軸承(59)的徑向觀察時，第 2 臂構件(17)的重心(G17)與主軸承的滾動體的滾動面的範圍(W1)重疊。

指定代表圖：



【圖 3】

符號簡單說明：

- 13 . . . 第 1 回轉臂
- 17 . . . 第 2 臂
- 19 . . . 第 2 驅動裝置
- 50 . . . 減速機構
- 51 . . . 固定構件
- 51A . . . 第 1 構件
- 51B . . . 第 2 構件
- 51C . . . 第 3 構件
- 51g . . . 第 1 內齒輪
- 52 . . . 輸出構件
- 52A . . . 第 1 構件
- 52B . . . 第 2 構件
- 52ex . . . 延伸部
- 52g . . . 第 2 內齒輪
- 53 . . . 輸入軸
- 53a . . . 起振體
- 53b、53c . . . 軸部
- 55 . . . 外齒輪
- 56 . . . 起振體軸承
- 58A、58B . . . 輸入軸承
- 59 . . . 主軸承
- 61 . . . 馬達
- 61a . . . 馬達軸
- 61b . . . 連結構件
- 61d . . . 殼體
- 171 . . . 第 1 框架構件
- 172 . . . 第 2 框架構件
- 173 . . . 中空部
- C1、C2 . . . 連結構件
- G17 . . . 第 2 臂的重心
- h1、h2 . . . 貫通孔

O1 . . . 旋轉軸

W1 . . . 滾動面的範圍

【發明說明書】

【中文發明名稱】

機械手及撓曲嚙合式齒輪裝置

【技術領域】

本發明係有關一種機械手及撓曲嚙合式齒輪裝置。

【先前技術】

產業用機械手具有臂及轉動臂的關節部，關節部上設置有將馬達等所產生的旋轉運動減速並傳遞至臂的減速機(例如，參照專利文獻1)。設置於專利文獻1的關節部的減速機31具備：固定在框架上的殼體31b、旋轉運動輸入的輸入齒輪31a及連接於臂4之輸出軸31c。

如專利文獻1的圖2及圖4所示，產業用機械手的臂4，大多連結於減速機31之輸出軸31c的軸向外側，並且，以從該連結部沿旋轉半徑向延伸之方式配置。

(先前技術文獻)

(專利文獻)

專利文獻1：日本特開2014-69269號公報

【發明內容】

(本發明所欲解決之課題)

減速機上設置有：連結於基底構件之固定構件、連結於動力之輸出目標亦即對象構件之輸出構件及配置於固定

構件與輸出構件之間的主軸承。並且，輸出構件經由主軸承以能夠旋轉之方式被固定構件支撐。

如上述以往的產業用機械手，臂連結於減速機之輸出構件的軸向外側，並以從該處沿旋轉半徑向延伸之方式配置之情況下，以主軸承為支點，從臂沿長度方向施加荷重時的力臂變長。力臂表示支點與力的作用線之間的距離。荷重與力臂的乘積為施加於支點的力矩，因此若減速機的力臂變長，則即使荷重小，亦會對主軸承施加較大的力矩。因此，力臂較長的減速機設置於關節部的以往的產業用機械手中，容易對減速機的主軸承施加較大的力矩，而產生主軸承的壽命變短的問題。

本發明的目的在於提供一種能夠提高設置於關節部的減速裝置的主軸承壽命之機械手及適用於該機械手的撓曲嚙合式減速裝置。

(用以解決課題之手段)

本發明相關之機械手具備：第1臂構件、第2臂構件及將該第2臂構件對於該第1臂構件相對驅動之驅動裝置，

該機械手如下構成：

該驅動裝置具有：固定於該第1臂構件之固定構件、減速機構、傳遞有由減速機構所減速的旋轉且連結於該第2臂構件之輸出構件、配置於該固定構件與該輸出構件之間的主軸承，

從該主軸承的徑向觀察時，該第2臂構件的重心與該

主軸承的滾動體的滾動面的範圍重疊。

本發明相關之撓曲嚙合式齒輪裝置具備：起振體、藉由該起振體撓曲變形之外齒輪、與該外齒輪嚙合之第1內齒輪及第2內齒輪、配置於該第1內齒輪與該第2內齒輪之間的主軸承，

該撓曲嚙合式齒輪裝置如下構成：

該第1內齒輪設為能夠與該主軸承的外環一體旋轉，該第2內齒輪設為能夠與該主軸承的內環一體旋轉，

該第2內齒輪具有延伸部，該延伸部向構成該主軸承的外環之外環構件的徑向外側延伸。

(發明之效果)

依本發明，可獲得能夠提高設置於第1臂構件與第2臂構件之間的關節部的減速機構的主軸承壽命之效果。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明的實施形態之機械手的側視圖。

圖2係從第2臂的轉動方向觀察圖1之機械手的後視圖。

圖3係表示第2臂及第2驅動裝置的剖視圖。

圖4係表示比較例的關節部的剖視圖。

【實施方式】

以下，參照附圖對本發明的實施形態進行詳細說明。

圖1係表示本發明的實施形態之機械手的側視圖。圖2

係從第2臂的轉動方向觀察圖1之機械手的後視圖。

本發明的實施形態之機械手1為產業用機械手或與人協同作業之協作機械手，具體為多關節型之機械手。機械手1具備：基底構件11、第1回轉臂13、第1驅動裝置15、第2臂17、第2驅動裝置19、第3臂21、第3驅動裝置23、第4回轉臂25、第4驅動裝置27、第5臂29、第5驅動裝置31、第6臂33、第6驅動裝置35、加工頭41及頭驅動裝置43。該等中，第1回轉臂13相當於本發明相關之第1臂構件的一例。第2臂17相當於本發明相關之第2臂構件的一例。第2驅動裝置19相當於本發明相關之驅動裝置的一例。

基底構件11固定於作業空間，成為機械手1的基部。第1回轉臂13經由第1驅動裝置15以能夠回轉之方式被基底構件11支撐。第2臂17經由第2驅動裝置19以能夠轉動之方式被第1回轉臂13支撐。第3臂21經由第3驅動裝置23以能夠轉動之方式被第2臂17支撐。第4回轉臂25經由第4驅動裝置27以能夠回轉之方式被第3臂21支撐。第5臂29經由第5驅動裝置31以能夠轉動之方式被第4回轉臂25支撐。第6臂33經由第6驅動裝置35以能夠轉動之方式被第5臂29支撐。關注第2臂17，第2臂17的長度方向上的一端部以能夠轉動之方式經由第2驅動裝置19被第1回轉臂13支撐，第2臂17的長度方向上的另一端部經由第3驅動裝置23以能夠轉動之方式支撐第3臂21。

第1～第6驅動裝置15、19、23、27、31、35分別作為臂之間的第1關節部～第6關節部而發揮作用。

第1驅動裝置15具有：連結於基底構件11之固定構件、以回轉軸A1為中心能夠回轉之方式被該固定構件支撐之輸出構件、產生動力的馬達、將馬達的旋轉運動減速並傳遞至輸出構件的減速機構。第1回轉臂13連結於第1驅動裝置15之輸出構件，藉由第1驅動裝置15的驅動以回轉軸A1為中心進行回轉。

第2驅動裝置19具備：連結於第1回轉臂13之固定構件51(圖3)、以轉動軸A2為中心能夠轉動之方式被該固定構件51支撐之輸出構件52(圖3)。進而，第2驅動裝置19具有：產生動力的馬達61、將馬達61的旋轉運動減速並傳遞至輸出構件52的減速機構50。第2臂17連結於第2驅動裝置19之輸出構件52，藉由第2驅動裝置19的驅動以轉動軸A2為中心進行轉動。

第3驅動裝置23具有：連結於第2臂17之固定構件、以轉動軸A3為中心能夠轉動之方式被該固定構件支撐之輸出構件、產生動力的馬達、將馬達的旋轉運動減速並傳遞至輸出構件的減速機構。第3臂21連結於第3驅動裝置23之輸出構件，藉由第3驅動裝置23的驅動以轉動軸A3為中心進行轉動。

第4驅動裝置27具有：連結於第3臂21之固定構件、以轉動軸A4為中心能夠轉動之方式被該固定構件支撐之輸出構件、產生動力的馬達、將馬達的旋轉運動減速並傳遞至輸出構件的減速機構。第4回轉臂25連結於第4驅動裝置27之輸出構件，藉由第4驅動裝置27的驅動以回轉軸A4為中

心進行回轉。

第5驅動裝置31具有：連結於第4回轉臂25之固定構件、以轉動軸A5為中心能夠轉動之方式被該固定構件支撐之輸出構件、產生動力的馬達、將馬達的旋轉運動減速並傳遞至輸出構件的減速機構。第5臂29連結於第5驅動裝置31之輸出構件，藉由第5驅動裝置31的驅動以轉動軸A5為中心進行轉動。

第6驅動裝置35具有：連結於第5臂29之固定構件、以轉動軸A6為中心能夠轉動之方式被該固定構件支撐之輸出構件、產生動力的馬達、將馬達的旋轉運動減速並傳遞至輸出構件的減速機構。第6臂33連結於第6驅動裝置35之輸出構件，藉由第6驅動裝置35的驅動以轉動軸A6為中心進行轉動。

另外，第5驅動裝置31及第6驅動裝置35等靠近加工頭41側的驅動裝置亦可以如下構成：從設置於遠離該驅動部的位置的馬達傳遞有動力。並且，第5驅動裝置31及第6驅動裝置35等靠近加工頭41側的驅動裝置亦可以如下構成：省略減速機構，不放大轉矩而傳遞運動。

各第1～第6驅動裝置15、19、23、27、31、35中，固定構件與輸出構件之間設置有軸承(以下，稱為“主軸承”)，經由主軸承以輸出構件能夠轉動或回轉之方式被固定構件支撐。

加工頭41被保持於第6臂33的前端部，對加工對象物進行例如焊接等的加工處理。

頭驅動裝置43被保持於第3臂21，對加工頭41供給雷射或電力等的能量。

藉由這樣的構成，機械手1使第1、第4回轉臂13、25回轉，並使第2、第3、第5、第6臂17、21、29、33轉動，由此能夠沿3軸向移動加工頭41且改變其角度。由此，機械手1能夠以高自由度移動加工頭41，從各種角度對加工對象物的各種位置實施加工。

<第2驅動裝置>

圖3係表示第2臂及第2驅動裝置的剖視圖。本說明書中，若無特別說明，則記載為軸向時表示沿第2驅動裝置19的旋轉軸O1的方向，若無特別說明，則記載為徑向時表示垂直於旋轉軸O1的方向。

第2驅動裝置19如前述具備：減速機構50、固定構件51、輸出構件52、主軸承59及馬達61。該等當中，組合減速機構50、固定構件51、輸出構件52及主軸承59的構成相當於本發明相關之撓曲嚙合式齒輪裝置的一例。

減速機構50具備：具有起振體53a的輸入軸53、藉由起振體53a撓曲變形之外齒輪55、與外齒輪55嚙合之第1內齒輪51g及第2內齒輪52g。進而，減速機構50更具有：支撐輸入軸53的輸入軸承58A、58B、配置於外齒輪55與起振體53a之間的起振體軸承56。

固定構件51通過連結如下構件構成：設置有第1內齒輪51g的第1構件51A、內嵌輸入軸承58A的第2構件51B、

內嵌主軸承 59 的第 3 構件 51C。第 3 構件 51C 的一部分作為主軸承 59 的外環而發揮作用，因此，固定構件 51 能夠與主軸承 59 的外環一體旋轉。固定構件 51 相當於本發明相關之外環構件的一例。

另外，固定構件 51 可以由一個構件一體地形成第 1 構件 51A、第 2 構件 51B 及第 3 構件 51C，亦可在其他地方被分割為多個構件並經由連結構件連結的構成。並且，固定構件 51 與第 1 內齒輪 51g 為一體的構件，因此可以將固定構件 51 本身稱作第 1 內齒輪。

輸出構件 52 通過連結如下構件構成：設置有第 2 內齒輪 52g 且外嵌主軸承 59 的第 1 構件 52A、內嵌輸入軸承 58B 的第 2 構件 52B。第 1 構件 52A 的一部分作為主軸承 59 的內環而發揮作用，因此，輸出構件 52 能夠與主軸承 59 的內環一體旋轉。第 2 構件 52B 具有：從輸入軸承 58B 的外圍側，通過固定構件 51 的反馬達側，延伸至固定構件 51 的徑向外側的延伸部 52ex。延伸部 52ex 在軸向上延伸至比主軸承 59 更靠馬達側的位置。馬達側表示軸向上的配置馬達 61 的一側，反馬達側表示其相反側。第 2 構件 52B 具有如下形態：將配置主軸承 59 的一側作為軸向內側，不比輸入軸承 58B 更向軸向外側突出。換言之，在減速機構 50 的軸向上，輸出構件 52 的反馬達側的一端位於與輸入軸承 58B 的反馬達側的一端相同的位置，或軸向的內側。

另外，輸出構件 52 可以由一個構件一體地形成第 1 構件 52A 及第 2 構件 52B，亦可在其他地方分割為多個構件並

經由連結構件互相連結的構成。並且，輸出構件 52 與第 2 內齒輪 52g 為一體的構件，因此可以將輸出構件 52 本身稱作第 2 內齒輪。

輸入軸 53 具有：為中空軸狀，且垂直於旋轉軸 O1 的剖面的外形為橢圓狀(不必為幾何學上完全的橢圓)的起振體 53a、設置於起振體 53a 的軸向的兩側且垂直於旋轉軸 O1 的剖面的外形為圓形的軸部 53b、53c。在輸入軸 53 的一端部經由連結構件 61b 連結有馬達 61 的馬達軸 61a，而從馬達 61 輸入有驅動力。輸入軸 53 藉由馬達 61 的動力以旋轉軸 O1 為中心旋轉。

外齒輪 55 為具有可撓性的圓筒狀的金屬，外圍設置有齒。外齒輪 55 經由起振體軸承 56 被保持為能夠與起振體 53a 相對旋轉。

第 1 內齒輪 51g 及第 2 內齒輪 52g 中，一個嚙合於外齒輪 55 之軸向的自中央半側的齒部，另一個嚙合於外齒輪 55 之軸向的自中央另一半側的齒部。第 1 內齒輪 51g 構成在固定構件 51 的第 1 構件 51A 的內周圍部的對應位置形成有齒部。第 2 內齒輪 52g 構成在輸出構件 52 的第 1 構件 52A 的內周圍部的對應位置形成有齒部。

輸入軸承 58A、58B 為設置有潤滑劑的密封構件的密封軸承。因此，輸入軸 53 與固定構件 51 及輸出構件 52 之間沒有另外配置油封，而縮短了裝置的軸向尺寸。輸入軸承 58A 配置於固定構件 51 的第 2 構件 51B 與輸入軸 53 的一方(馬達側)的軸部 53b 之間。輸入軸承 58B 配置於輸出構件 52 的

第2構件52B與輸入軸53的另一方(反馬達側)的軸部53c之間。輸入軸53經由輸入軸承58A、58B以能夠旋轉之方式被固定構件51及輸出構件52支撐。

主軸承59例如為交叉滾子軸承，能夠承受軸向荷重與徑向荷重該雙方。主軸承59的滾動體包括：多個第1滾輪及以與第1滾輪交叉旋轉軸的方向配置之多個第2滾輪。主軸承59配置於固定構件51的第3構件51C的內周圍側與輸出構件52的第1構件52A的外圍側之間。藉由主軸承59，輸出構件52被支撐為能夠相對於固定構件51旋轉。如上述，本實施形態中，固定構件51的一部分作為主軸承59的外環發揮作用，輸出構件52的一部分作為主軸承59的內環發揮作用。但，主軸承59亦可以具有專用的外環與內環，以外環能夠與固定構件51一體旋轉之方式嵌合外環與固定構件51。或者，亦可以內環能夠與輸出構件52一體旋轉之方式嵌合內環與輸出構件52。

第2驅動裝置19如上述構成，藉由馬達61驅動使輸入軸53的起振體53a進行旋轉。若起振體53a進行旋轉，則該運動會傳遞至外齒輪55。此時，外齒輪55被限制為沿起振體53a的外圍面的形狀，從軸向觀察時，撓曲為橢圓狀。進而，外齒輪55中，從軸向觀察時的橢圓狀的長軸位置的部分與第1內齒輪51g及第2內齒輪52g嚙合。因此，外齒輪55不與起振體53a以相同旋轉速度進行旋轉，而起振體53a在外齒輪55的內側相對地進行旋轉。並且，伴隨該相對旋轉，外齒輪55以從軸向觀察時的橢圓狀的長軸位置與短軸

位置沿周圍方向移動之方式撓曲變形。該變形的週期與起振體 53a 的旋轉週期成一定比例。

外齒輪 55 撓曲變形時，其長軸位置移動，由此外齒輪 55 與第 1 內齒輪 51g 的嚙合位置沿旋轉方向變化。在此，將外齒輪 55 的齒數設為 100，第 1 內齒輪 51g 的齒數設為 102。由該齒數的差異，隨著齒的嚙合位置每轉一周、外齒輪 55 與第 1 內齒輪 51g 的嚙合齒逐漸偏移，而外齒輪 55 進行旋轉（自轉）。若為上述的齒數，則輸入軸 53 的旋轉運動以減速比 100：2 減速而傳遞至外齒輪 55。

另一方面，由於起振體 53a 的旋轉，外齒輪 55 與第 2 內齒輪 52g 的嚙合位置亦沿旋轉方向變化。在此，將外齒輪 55 與第 2 內齒輪 52g 的齒數設為相同數量。此時，外齒輪 55 與第 2 內齒輪 52g 並不相對地旋轉，外齒輪 55 的旋轉運動以減速比 1：1 向第 2 內齒輪 52g 傳遞。藉由這種動作，輸入軸 53 的旋轉運動以減速比 100：2 減速而向第 2 內齒輪 52g 傳遞，該旋轉運動向輸出構件 52 輸出。

<第 1 回轉臂、第 2 驅動裝置及第 2 臂的連結>

如圖 3 所示，第 1 回轉臂 13 經由螺栓等連結構件 C1 連結於固定構件 51。圖 3 的剖面中僅表示一連結處，但周圍方向的多處被同樣地連結。第 1 回轉臂 13 配置於減速機構 50 的馬達側，從馬達側連結於固定構件 51。第 1 回轉臂 13 在馬達軸 61a 的延伸方向上設置有貫通孔 h1。馬達 61 的殼體 61d 固定於第 1 回轉臂 13 上的減速機構 50 的相反側，馬達軸

61a通過貫通孔h1連結於輸入軸53。

第2臂17在長度方向上的一端側具有：配置有減速機構50的中空部173，配置於中空部173的馬達61側的第1框架構件171，配置於中空部173的反馬達側的第2框架構件172。第1框架構件171及第2框架構件172例如連結於以包圍中空部173之方式設置的側壁部而一體化。第1框架構件171在減速機構50的軸向的延伸方向上設置有通向中空部173的貫通孔h2。第1框架構件171在其貫通孔h2中穿過有固定構件51與第1回轉臂13的連結部的狀態下，經由螺栓等連結構件C2而連結於輸出構件52的延伸部52ex。第1框架構件171比延伸部52ex更靠馬達側配置，且從馬達側連結於延伸部52ex。另外，第2框架構件172亦可以從反馬達側連結於輸出構件52。

如圖3所示，從減速機構50的徑向(主軸承59的徑向)觀察時，第2臂17的重心G17位於與主軸承59的滾動面重疊的範圍W1。在此，第2臂17的重心G17表示，合計固定於第2臂17而相對於第2臂17不相對移動之(不位移的)構成要件的重量的重心。亦即，圖1之機械手1的例中，第2臂的重心G17由包括第2臂17及第3驅動裝置23的構成部分的重量形成，除去相對於第2臂17相對移動之第3臂21至加工頭41的各構成元件的重量而進行計算。

圖4係表示比較例的關節部的剖視圖。

比較例的關節部為如下例：第1回轉臂13藉由連結構件C11從馬達側連結於固定構件51，第2臂17的第1框架構

件 171 藉由連結構件 C12 從反馬達側連結於輸出構件 52。比較例中，將主軸承 59 作為支點，對輸出構件 52 向徑向施加的力的力作用點作為第 2 臂 17 的重心 G17 時的力臂 L1 會變長。因此，從第 2 臂 17 的重心 G17 向減速機構 50 的徑向施加荷重時，會導致該荷重與力臂 L1 的乘積亦即較大力矩施加於主軸承 59。

另一方面，圖 3 所示的本實施形態的第 2 關節部中，將主軸承 59 作為支點，對輸出構件 52 向徑向施加的力的力作用點作為第 2 臂 17 的重心 G17 時的力臂接近於零。因此，本實施形態的關節部中，即使從第 2 臂 17 的重心 G17 向減速機構 50 的徑向施加大荷重時，亦只會對主軸承 59 施加較小的力矩。因此，本實施形態的第 2 關節部中，相較於比較例的關節部，能夠實現主軸承 59 的壽命之提高。

然而，通常之機械手有時會包括多個臂以相互沿相同方向轉動之方式按順序連接的多關節臂。沿相同方向轉動表示，臂之間的多個關節部的旋轉軸相互平行。在此，將設置於各關節部的主軸承與該關節部的連結於輸出構件的臂的重心設為如圖 4 所示在軸向上大幅遠離。進而，從多關節臂的根部側至前端側，將各關節部的臂的重心的偏移方向設為相同方向。在這種構成中，從根部側至前端側多個臂的重心的偏移會累積作用到根部側的關節部，因此會成為平衡非常差的構成。

通常，為了防止產生這種平衡差之情況，多關節臂的設計人會以多個臂的重心的偏移從根部側至前端側不累積

之方式進行設計。具體而言，在數個關節部及與其連結的臂的組合中，設計人將臂的重心的偏移方向與其他的關節部的臂的重心的偏移方向設為相反方向，由此探討在中途抵消從根部側至前端側多個臂的重心的偏移。並且，考慮多個臂的各重量及各關節部上的臂的重心的偏移量，以整體平衡性成為良好之方式進行設計。

然而，這種調整平衡的設計非常繁雜，進而，若不確定從根部側至前端側的所有臂的規格，則難以實現最適當化的設計。

然而，本實施形態的第2關節部中，從徑向觀察時，第2臂17的重心G17位於與主軸承59的滾動面的範圍重疊的位置。因此，即使在這種關節部與臂依序拼接而構成多關節臂之情況下，亦不會出現各臂的重心的偏移累積而大幅打破平衡之情況。因此，藉由將與本實施形態的第2驅動裝置19及第2臂17相同的構成應用於多個關節部及多個臂，可以獲得能夠輕易地設計調整好平衡之機械手的多關節臂之優點。或者，可以獲得即使沒有確定所有臂的規格，亦能夠設計調整好平衡之機械手的多關節臂之優點。

進而，依本實施形態的第2驅動裝置19，與主軸承59的內環一體旋轉之輸出構件52具有向與外環一體旋轉之固定構件51的徑向外側延伸的延伸部52ex。並且，第2臂17連結於延伸部52ex。由此，即使作為第2臂17採用例如沿一個方向較長的框架形狀等簡單的形態之情況下，亦能夠達到容易實現第2臂17的重心G17配置於自主軸承59徑向的

位置的構成的效果。

在此，作為比較例，對於如下構成進行考察：將與主軸承59的外環一體旋轉的構件連結於第2臂17，將與主軸承59的內環一體旋轉的構件固定於基端側的第1回轉臂13。該比較例的構成中，主軸承59的內環靜止，而外環進行旋轉。如主軸承59的滾動軸承與滑動軸承相比具有滑動磨損較少之特徵，但滾動軸承中的滑動磨損很難完全為零。並且，如果在輸出同樣的旋轉速度之情況下，比較內環靜止、從外環提取旋轉運動之構成與外環靜止、從內環提取旋轉運動之構成，則前者的外環提取的構成中滾動體的滑動速度較大。因此，後者的內環提取的構成能夠將主軸承59中的滑動磨損的產生度抑制為低。因此，本實施形態中，將第2臂17連結於與主軸承59的內環一體旋轉之輸出構件52，而與上述比較例比較可更抑制主軸承59滑動磨損的產生，實現壽命之提高。該構成尤其如機械手的關節在嚴酷環境使用之情況下有效。

進而，依本實施形態的第2驅動裝置19，反馬達側的輸入軸承58B為密封軸承。因此，無需在比輸入軸承58B更靠反馬達側配置潤滑劑的密封構件60(參照圖4)。因此，能夠縮短減速機構50的軸向的尺寸，對應此，能夠將第2臂17設為薄型。

進而，依本實施形態的第2驅動裝置19具有輸出構件52的第2構件52B不比反馬達側的輸入軸承58B更向軸向外側突出的形態。因此，能夠縮短包括輸出構件52的減速機

構50的軸向的尺寸，對應此，能夠將第2臂17設為薄型。

以上，對本發明的實施形態進行了說明。但本發明不限定於上述實施形態。例如，上述實施形態中，作為本發明相關之第1臂構件表示了第1回轉臂13，但本發明相關之第1臂構件只要為驅動裝置的固定構件被固定的構件，則其形狀及構成並無限制。例如本發明相關之驅動裝置配置於多關節臂的最基端側之情況下，多關節臂的基底構件相當於本發明相關之第1臂構件。並且，實施形態中，以多關節機械手為例進行了說明，但並不特別限定機械手的種類，只要具有第1臂構件及第2臂構件之機械手，則能夠廣泛應用。

並且，上述實施形態中，表示本發明相關之主軸承為一對主軸承的構成。但，主軸承亦可以由軸向上配置不同的2對以上的軸承的組構成。該情況下，本發明相關之「主軸承的滾動體的滾動面的範圍」被定義為從位於軸向的最靠一側的滾動面至位於軸向的最靠另一側的滾動面的範圍。

並且，上述實施形態中，作為設置於機械手1的第2關節部的減速機構50，表示了撓曲嚙合式齒輪裝置的減速機構。然而，作為設置於本發明相關之機械手的驅動裝置的減速機構，亦可採用藉由偏心體擺動外齒輪或內齒輪而獲得減速作用的偏心擺動型減速裝置或簡單行星減速裝置等減速機構。關於偏心擺動型減速裝置，可以採用偏心軸配置於減速機構的軸心的所謂中心曲柄式的偏心擺動型減速

裝置，亦可以採用2個以上的偏心體從減速機構的軸心偏移而配置之所謂分配式偏心擺動型減速裝置。此外，實施形態中表示的細節部分在不脫離發明的主旨的範圍內可適當變更。

【符號說明】

- 1：機械手
- 13：第1回轉臂
- 17：第2臂
- 19：第2驅動裝置
- 50：減速機構
- 51：固定構件
- 51g：第1內齒輪
- 52：輸出構件
- 52ex：延伸部
- 52g：第2內齒輪
- 53：輸入軸
- 55：外齒輪
- 56：起振體軸承
- 58A、58B：輸入軸承
- 59：主軸承
- 61：馬達
- 61a：馬達軸
- 61b：連結構件

C1、C2：連結構件

171：第1框架構件

172：第2框架構件

G17：第2臂的重心

W1：滾動面的範圍。



202000404

【發明摘要】

【中文發明名稱】

機械手及撓曲嚙合式齒輪裝置

【中文】

本發明提供一種能夠提高設置於關節部的減速裝置的主軸承壽命之機械手及適用於該機械手的撓曲嚙合式減速裝置。該機械手具備：第1臂構件(13)、第2臂構件(17)、將第2臂構件(17)對於第1臂構件(13)相對驅動之驅動裝置(19)。驅動裝置(19)具有：固定於第1臂構件(13)之固定構件(51)、減速機構(50)、傳遞有由減速機構(50)所減速的旋轉且連結於第2臂構件(17)之輸出構件(52)、配置於固定構件(51)與輸出構件(52)之間的主軸承(59)。從主軸承(59)的徑向觀察時，第2臂構件(17)的重心(G17)與主軸承的滾動體的滾動面的範圍(W1)重疊。

【指定代表圖】第(3)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

13：第1回轉臂

17：第2臂

19：第2驅動裝置

50：減速機構

51：固定構件

51A：第1構件

51B：第2構件

51C：第3構件

51g：第1內齒輪

52：輸出構件

52A：第1構件

52B：第2構件

52ex：延伸部

52g：第2內齒輪

53：輸入軸

53a：起振體

53b、53c：軸部

55：外齒輪

56：起振體軸承

58A、58B：輸入軸承

59：主軸承

61：馬達

61a：馬達軸

61b：連結構件

61d：殼體

171：第1框架構件

172：第2框架構件

173：中空部

C1、C2：連結構件

G17：第2臂的重心

h1、h2：貫通孔

O1：旋轉軸

W1：滾動面的範圍

【特徵化學式】無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種機械手，具備：第1臂構件、第2臂構件及將該第2臂構件對於該第1臂構件相對驅動之驅動裝置，其特徵為：

上述驅動裝置具有：固定於上述第1臂構件之固定構件、減速機構、傳遞有由減速機構所減速的旋轉且連結於上述第2臂構件之輸出構件、配置於上述固定構件與上述輸出構件之間的主軸承，

從上述主軸承的徑向觀察時，上述第2臂構件的重心與上述主軸承的滾動體的滾動面的範圍重疊。

【第2項】

如申請專利範圍第1項記載的機械手，其中，
上述固定構件設為能夠與上述主軸承的外環一體旋轉，
上述輸出構件設為能夠與上述主軸承的內環一體旋轉，
上述輸出構件具有向上述固定構件的徑向外方延伸的延伸部，上述第2臂構件連結於上述延伸部。

【第3項】

如申請專利範圍第1或2項記載的機械手，其中，更具備配置於上述輸出構件與上述減速機構的輸入軸之間的輸入軸承，

上述輸入軸承為具有密封構件的密封軸承。

【第4項】

如申請專利範圍第3項記載的機械手，其中，將配置有上述主軸承的一方作為軸向內方，上述輸出構件不比上

述輸入軸承更向軸向外方突出。

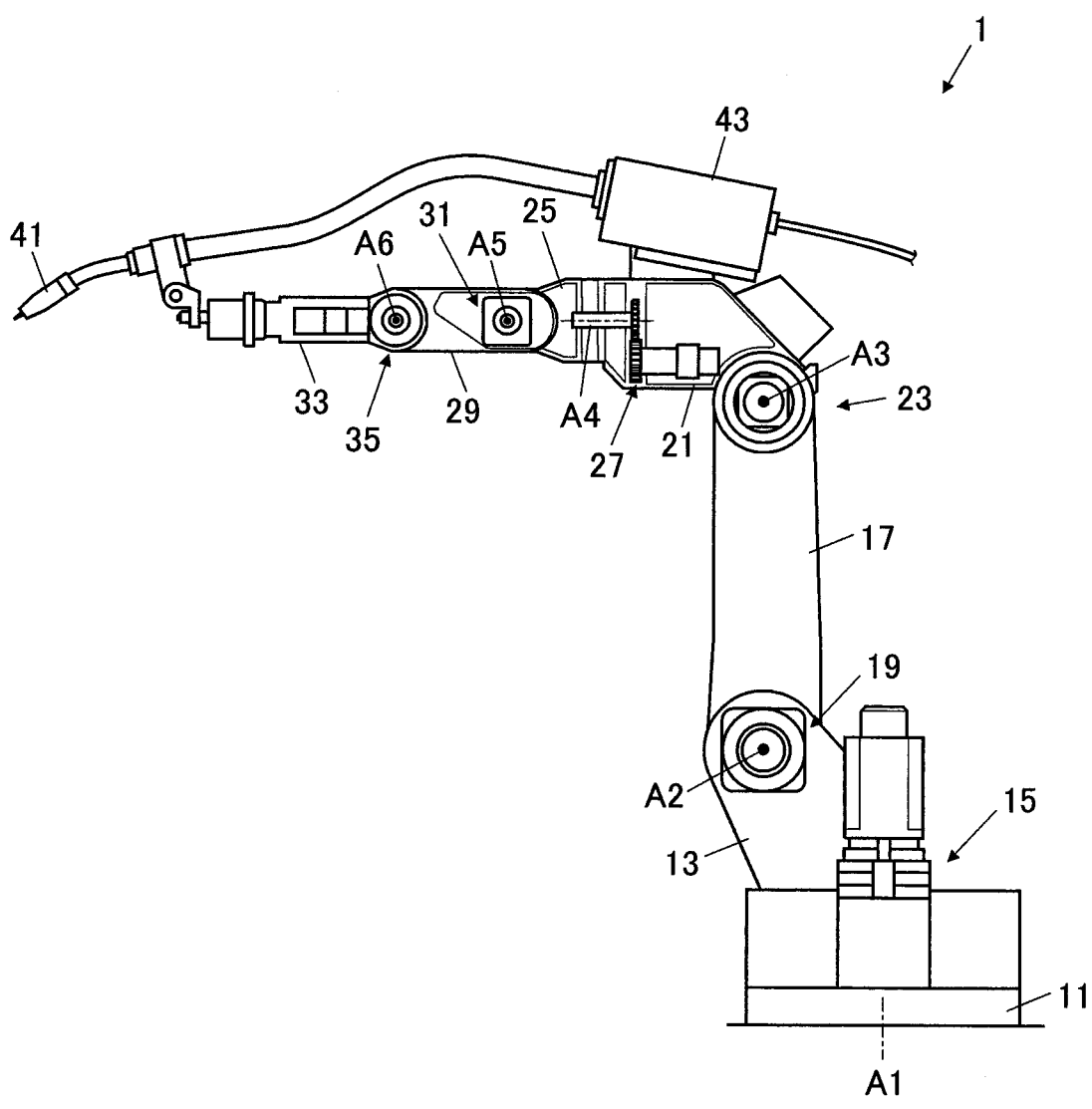
【第5項】

一種撓曲嚙合式齒輪裝置，具備：起振體、通過上述起振體撓曲變形之外齒輪、與上述外齒輪嚙合之第1內齒輪及第2內齒輪、配置於上述第1內齒輪與上述第2內齒輪之間的主軸承，其特徵為：

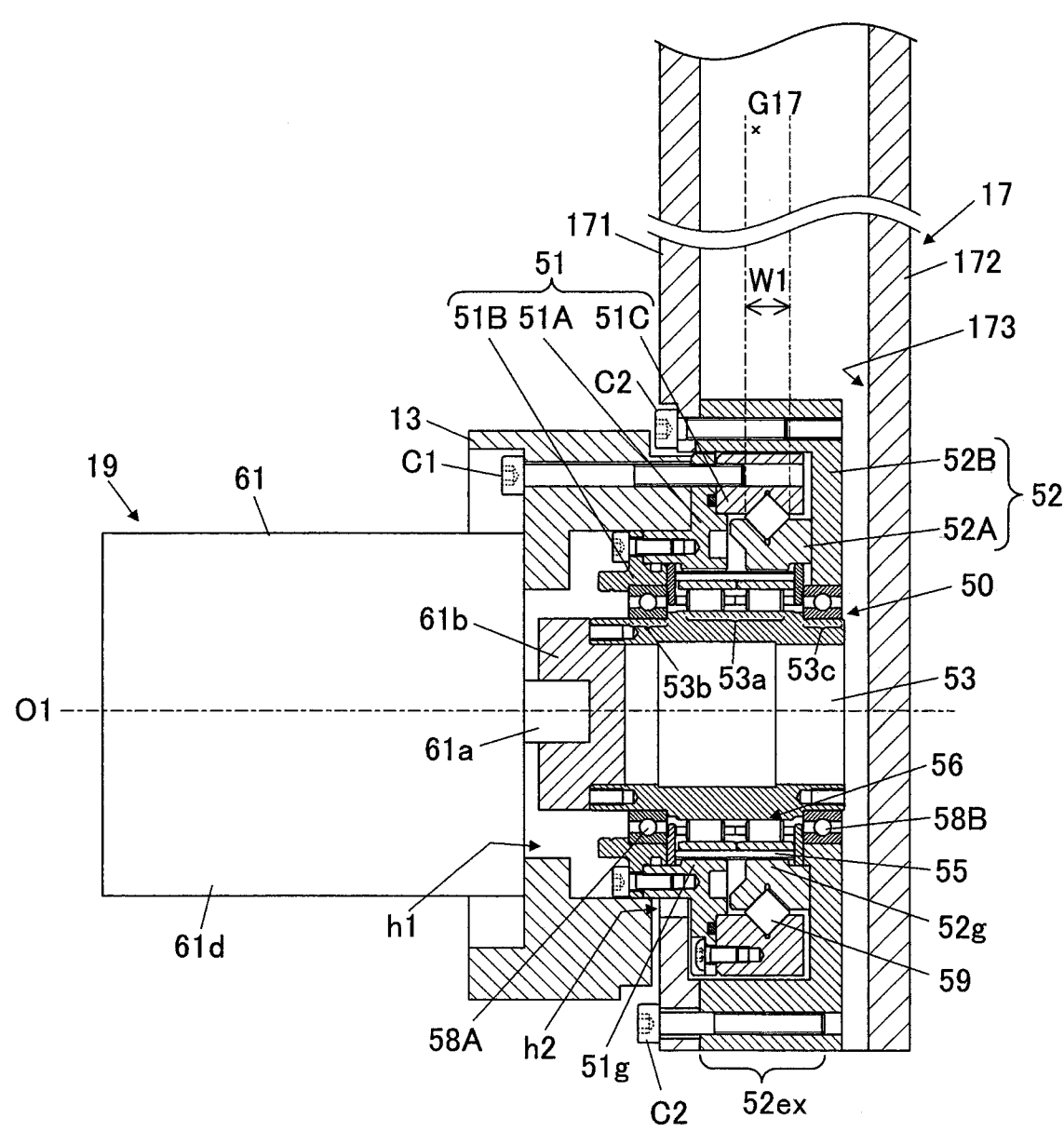
上述第1內齒輪設為能夠與上述主軸承的外環一體旋轉，上述第2內齒輪設為能夠與上述主軸承的內環一體旋轉，

上述第2內齒輪具有延伸部，該延伸部向構成上述主軸承的外環之外環構件的徑向外方延伸。

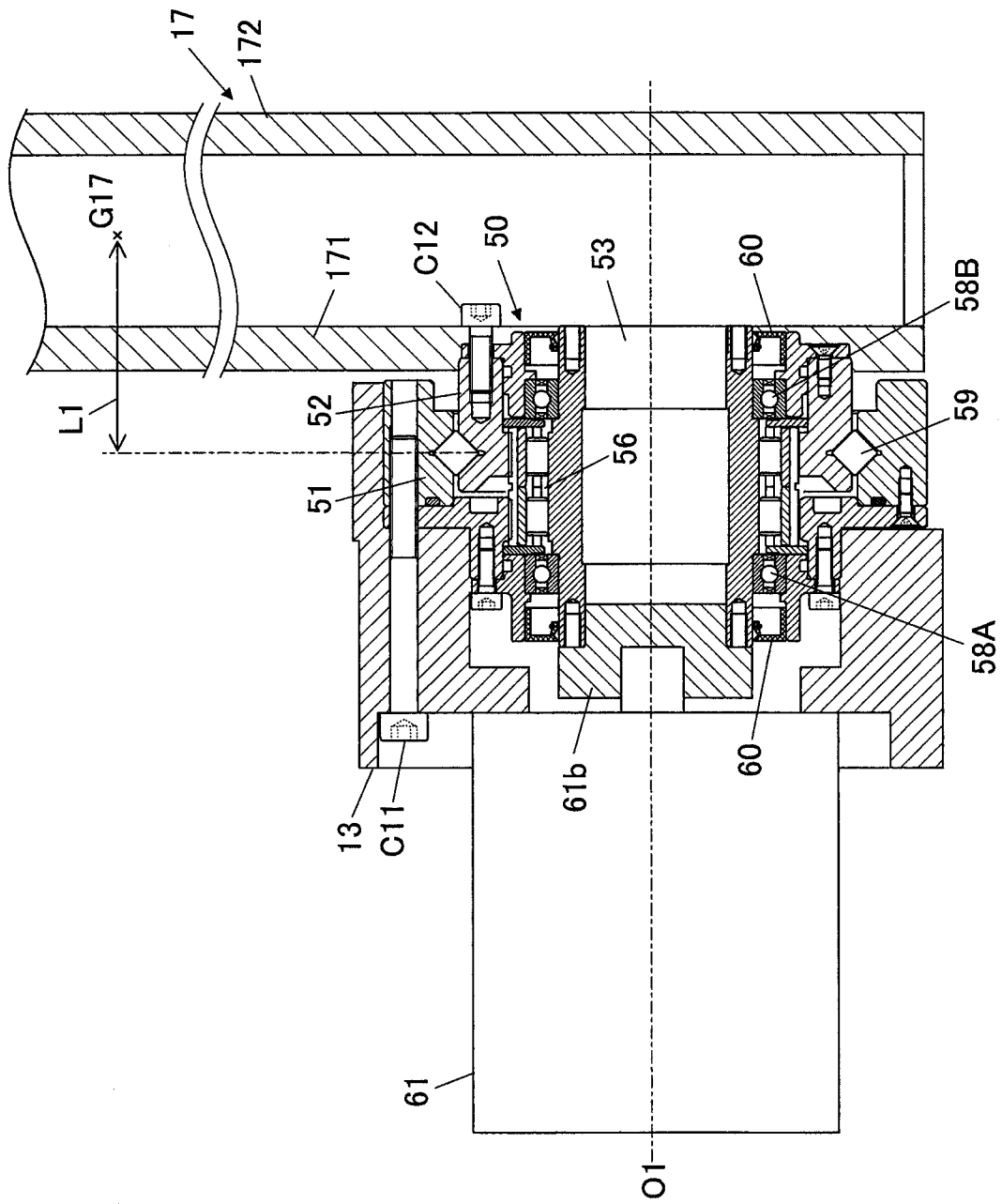
【發明圖式】



【圖 1】



【圖 3】



【圖 4】