



(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 201733751 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：106110583

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 29 日

(51) Int. Cl. : **B25J9/08 (2006.01)****B25J9/06 (2006.01)****B25J18/04 (2006.01)**

(30) 優先權：2016/03/29 日本

2016-066897

(71) 申請人：生活機器人學股份有限公司 (日本) LIFE ROBOTICS INC. (JP)

日本

(72) 發明人：尹祐根 YOON, WOO-KEUN (KR)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：8 共 23 頁

(54) 名稱

機械臂機構及旋轉關節裝置

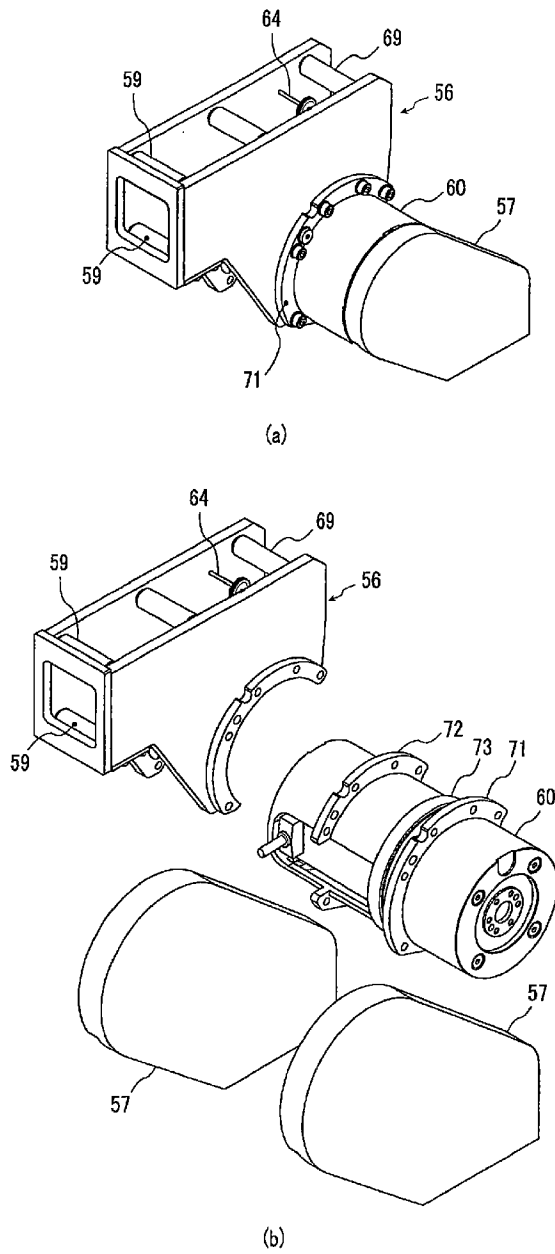
ROBOT ARM MECHANISM AND REVOLUTE JOINT

(57) 摘要

本發明之目的在於削減機械臂機構之特別是起伏部之維護工時。機械臂機構之起伏部(4)具有：一對側框(57)，其等載置於迴旋旋轉關節部(J1)之旋轉部(24)；圓筒體(60)，其軸旋轉自如地支持於側框；馬達單元(77)，其包含用於使圓筒體旋轉驅動之馬達及齒輪箱；連接部(71、72)，其等用於連接將臂部(5)移動自如地支持之臂支持部；以及導引構造，其將自第 1 鏈節分離之第 2 鏈節引導至支柱部(2)內。馬達單元、連接部及導引構造係與圓筒體一體化。馬達單元係收納於圓筒體之內部，馬達單元之輸出軸係連接於側框之一方。連接部係固定於圓筒體之外周面。導引構造係設置於圓筒體之外周面之圓環體(73)。

指定代表圖：

圖 5



符號簡單說明：

56 . . . 送出機構

57 . . . 側框

59 . . . 輓

60 . . . 圓筒體

64 . . . 驅動齒輪

69 . . . 導輓

71、72 . . . 連接部

73 . . . 導輪

發明摘要

※申請案號：106110583

※申請日：106年03月29日

※IPC分類：**B25J 9/08** (2006.01)

B25J 9/06 (2006.01)

B25J 18/04 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

機械臂機構及旋轉關節裝置

Robot arm mechanism and revolute joint

【中文】

本發明之目的在於削減機械臂機構之特別是起伏部之維護工時。機械臂機構之起伏部(4)具有：一對側框(57)，其等載置於迴旋旋轉關節部(J1)之旋轉部(24)；圓筒體(60)，其軸旋轉自如地支持於側框；馬達單元(77)，其包含用於使圓筒體旋轉驅動之馬達及齒輪箱；連接部(71、72)，其等用於連接將臂部(5)移動自如地支持之臂支持部；以及導引構造，其將自第1鏈節分離之第2鏈節引導至支柱部(2)內。馬達單元、連接部及導引構造係與圓筒體一體化。馬達單元係收納於圓筒體之內部，馬達單元之輸出軸係連接於側框之一方。連接部係固定於圓筒體之外周面。導引構造係設置於圓筒體之外周面之圓環體(73)。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(5)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

56：送出機構

57：側框

59：輓

60：圓筒體

64：驅動齒輪

69：導輓

71、72：連接部

73：導輪

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

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)

機械臂機構及旋轉關節裝置

Robot arm mechanism and revolute joint

【技術領域】

本發明之實施形態係關於一種機械臂機構及旋轉關節裝置。

【先前技術】

自先前，多關節機械臂機構被用於產業用機器人等各種領域。發明者等人實現了直動伸縮機構之實用化。該直動伸縮機構無需肘關節，係實現臨界點消除之於今後非常有利之構造。

直動伸縮機構係具有彎曲自如地連結之複數個平板形狀之鏈節（第 1 鏈節）、及同樣彎曲自如地於底部側連結之複數個 U 字槽形狀之鏈節（第 2 鏈節）而成，該等鏈節藉由相互接合而直線狀硬直，構成具有一定剛性之柱狀之臂部。臂部係以被支持部（輓單元）之上下左右所配設之複數個輓牢固且前後移動自如地夾持之狀態被支持。於輓之後方配置有驅動齒輪，其嚙合於第 1 鏈節之內側面所設之線性齒輪。若連結於馬達之驅動齒輪正向旋轉則成為柱狀體之臂部自支持部朝前方送出，若逆向旋轉則臂部朝後

方被拉回。第 1、第 2 鏈節於輓與驅動齒輪之間分離，自硬直狀態恢復成彎曲狀態。支持部係固定於起伏部之旋轉部。

於該起伏部施加有臂部、腕部、末端效應器及工件等之重量，故而需要定期維護，當然亦需要適當之不定期維護。起伏部包括固定部、由固定部旋轉自如地支持之旋轉部、使旋轉部旋轉驅動之馬達及齒輪箱、將輓單元固定於固定部之構造、以及於輓單元與支柱部之間引導第 2 鏈節之構造等大量之構成要素。因此，維護需要花費大量之工時。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

〔專利文獻 1〕日本專利第 5435679 號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之問題〕

本發明之目的在於削減機械臂機構中起伏部之維護工時。

〔解決問題之手段〕

本實施形態之機械臂機構係於基台支持具備迴旋旋轉關節部之支柱部，於支柱部上載置具備起伏旋轉關節部之起伏部，於起伏部設置有具備直動伸縮性之臂部之直動伸縮機構，於臂部之前端裝備有可安裝末端效應器之腕部，

於腕部裝備用於變更末端效應器之姿勢之至少一個旋轉關節部而成者。臂部包括可彎曲地連結之板形狀之複數個第 1 鏈節、及於底面側可彎曲地連結之橫剖面コ字或口字形狀之複數個第 2 鏈節。當第 2 鏈節於與底面側相反之表面側接合第 1 鏈節時，第 1、第 2 鏈節之彎曲被約束而構成為硬直之柱狀體，當第 1、第 2 鏈節相互分離時恢復成彎曲狀態。起伏部具有：一對側框，其等載置於迴旋旋轉關節部之旋轉部；圓筒體，其軸旋轉自如地支持於側框；馬達單元，其包含用於使圓筒體旋轉驅動之馬達及齒輪箱；連接部，其用於連接將臂部移動自如地支持之直動伸縮機構之臂支持部；以及導引構造，其將自第 1 鏈節分離之第 2 鏈節引導至支柱部內。馬達單元、連接部及導引構造係與圓筒體一體化。馬達單元係收納於圓筒體之內部，馬達單元之輸出軸係連接於側框之一方。連接部係固定於圓筒體之外周面。導引構造係設置於圓筒體之外周面之圓環體。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本實施形態之機械臂機構之外觀立體圖。

圖 2 係圖 1 之機械臂機構之側視圖。

圖 3 係自剖面方向觀察圖 1 之機械臂機構之內部構造之圖。

圖 4 係藉由圖符號表現來表示圖 1 之機械臂機構之構成之圖。

圖 5 係表示圖 1 之起伏部之構造之立體圖。

圖 6 係表示圖 5 之圓筒形之旋轉部之構造之立體圖。

圖 7 係表示圖 5 之圓筒形之旋轉部之構造之側視圖、橫剖面圖、縱剖面圖。

圖 8 係表示圖 5 之圓筒形之旋轉部引導第 2 鏈節之情形之側視圖。

【實施方式】

以下，一面參照圖式一面對本實施形態之旋轉關節裝置進行說明。此處，係以裝備本實施形態之旋轉關節裝置之機械臂機構為例進行說明。作為機械臂機構，此處係說明具備直動伸縮機構之垂直多關節型之機械臂機構，但亦可為其它類型之機械臂機構。

分別用圖 1 表示裝備本實施形態之旋轉關節裝置之垂直多關節型之機械臂機構之立體圖，用圖 2 表示其側視圖，用圖 3 表示卸除側面罩後之機械臂機構之側視圖。圖 4 係藉由圖符號表現來表示機械臂機構之關節構成。本實施形態之旋轉關節裝置係應用於第 2 關節部 J2 之起伏旋轉關節部。於該機械臂機構之基座 1，形成圓筒體之支柱部 2 係典型地鉛垂設置。支柱部 2 收容作為迴旋旋轉關節部之第 1 關節部 J1。第 1 關節部 J1 具備扭轉旋轉軸 RA1。旋轉軸 RA1 係與鉛垂方向平行。藉由第 1 關節部 J1 之旋轉而臂部 5 水平地迴旋。支柱部 2 包括下部 2-1 及上部 2-2。下部 2-1 係連接於第 1 關節部 J1 之固定部。上

部 2-2 係連接於第 1 關節部 J1 之旋轉部，且以旋轉軸 RA1 為中心進行軸旋轉。於形成圓筒體之支柱部 2 之內部中空收納有後述作為直動伸縮機構之第 3 關節部 J3 之第 1、第 2 鏈節排。於支柱部 2 之上部 2-2 設置有收容作為起伏旋轉關節部之第 2 關節部 J2 之起伏部 4。第 2 關節部 J2 係彎曲旋轉關節。第 2 關節部 J2 之旋轉軸 RA2 係與旋轉軸 RA1 垂直。第 2 關節部 J2 係載置於支柱部 2 之上部 2-2。藉由第 2 關節部 J2 之旋轉而臂部 5 上下起伏。

第 3 關節部 J3 係藉由直動伸縮機構提供。詳情於後文敘述，直動伸縮機構具備發明者等人新開發之構造，自可動範圍之觀點而言明確區別於所謂之先前之直動關節。第 3 關節部 J3 之臂部 5 彎曲自如，但當沿著中心軸（伸縮中心軸 RA3）自臂部 5 之根部之送出機構 56 朝前方被送出時彎曲被限制，以確保直線剛性。臂部 5 朝後方被拉回時恢復彎曲。臂部 5 具有第 1 鏈節排 51 及第 2 鏈節排 52。第 1 鏈節排 51 包含彎曲自如地連結之複數個第 1 鏈節 53。第 1 鏈節 53 構成為大致平板形。第 2 鏈節排 52 包含複數個第 2 鏈節 54。第 2 鏈節 54 形成橫剖面コ字形狀之槽狀體。第 2 鏈節 54 係藉由底板之連結軸而彎曲自如地連結。第 2 鏈節排 52 之彎曲係於第 2 鏈節 54 之側板之端面彼此抵接之位置被限制。於此位置，第 2 鏈節排 52 係直線排列。第 1 鏈節排 51 之中最前端之第 1 鏈節 53、第 2 鏈節排 52 之中最前端之第 2 鏈節 54 係藉由結合鏈節 55 而連接。例如，結合鏈節 55 具有將第 1 鏈節 53

與第 2 鏈節 54 合成後之形狀。

第 1、第 2 鏈節排 51、52 係於通過在送出機構 56 上下排列之複數個輓 59 之間時相互按壓並接合。藉由接合而第 1、第 2 鏈節排 51、52 發揮直線剛性，構成角柱狀之臂部 5。於送出機構 56 之輓 59 之後方設置有驅動齒輪 64。驅動齒輪 64 係經由未圖示之減速器而連接於步進馬達。於第 1 鏈節 53 之內側之面之寬度中央沿著連結方向形成有線性齒輪。複數個第 1 鏈節 53 呈直線狀整齊排列時鄰接之線性齒輪呈直線狀相連，而構成較長之線性齒輪。驅動齒輪 64 係嚙合於被導輓 69 按壓之第 1 鏈節 53 之線性齒輪。直線狀相連之線性齒輪係與驅動齒輪 64 一併構成齒輪齒條機構。當驅動齒輪 64 正向旋轉時，第 1、第 2 鏈節排 51、52 自輓單元 56 朝前方送出。當驅動齒輪 64 逆向旋轉時，第 1、第 2 鏈節排 51、52 朝後方被拉回。被拉回之第 1、第 2 鏈節排 51、52 係於輓 59 與驅動齒輪 64 之間分離。分離後之第 1、第 2 鏈節排 51、52 分別恢復成可彎曲之狀態。恢復成可彎曲狀態之第 1、第 2 鏈節排 51、52 均朝相同方向（內側）彎曲，鉛垂地收納於支柱部 2 之內部。此時，第 1 鏈節排 51 係與第 2 鏈節排 52 大致平行地以大致對齊之狀態收納。

於臂部 5 之前端安裝有腕部 6。腕部 6 裝備第 4~第 6 關節部 J4~J6。第 4~第 6 關節部 J4~J6 分別具備正交 3 軸之旋轉軸 RA4~RA6。第 4 關節部 J4 係以與伸縮中心軸 RA3 大致一致之第 4 旋轉軸 RA4 為中心之扭轉旋轉關

節，藉由該第 4 關節部 J4 之旋轉而末端效應器擺動旋轉。第 5 關節部 J5 係以與第 4 旋轉軸 RA4 垂直配置之第 5 旋轉軸 RA5 為中心之彎曲旋轉關節，藉由該第 5 關節部 J5 之旋轉而末端效應器前後傾動旋轉。第 6 關節部 J6 係以與第 4 旋轉軸 RA4 及第 5 旋轉軸 RA5 垂直配置之第 6 旋轉軸 RA6 為中心之扭轉旋轉關節，藉由該第 6 關節部 J6 之旋轉而末端效應器軸旋轉。

末端效應器（末端效應器）係安裝於腕部 6 之第 6 關節部 J6 之旋轉部下部所設之轉接器 7。末端效應器係具有讓機器人直接作用於作業對象（工件）之功能之部分，例如有固持部、真空吸附部、螺母緊固件、焊槍、噴槍等根據任務而存在各種工具。末端效應器係藉由第 1、第 2、第 3 關節部 J1、J2、J3 而移動至任意位置，且藉由第 4、第 5、第 6 關節部 J4、J5、J6 而配置為任意姿勢。特別是第 3 關節部 J3 之臂部 5 之伸縮距離之長度可使末端效應器到達自基台 1 之近接位置至遠隔位置之廣範圍之對象。第 3 關節部 J3 之特徵為藉由構成其之直動伸縮機構而實現之直線伸縮動作及其伸縮距離之長度不同於先前之直動關節。

第 1 關節部 J1 具有圓筒形狀或圓環形狀之旋轉基座 23。旋轉基座 23 係連接於支柱部 2 之基座 1。旋轉自如地支持於旋轉基座 23 上之旋轉框 24 係形成為圓筒形狀或圓環形狀。於旋轉框 24 之內部中空收納有被拉回之第 1、第 2 鏈節排 51、52。於旋轉框 24 直接連接有未圖示

之馬達之旋轉軸、或經由動力傳遞機構而間接地連接。

於旋轉框 24 上，載置有作為第 2 關節部 J2 之固定部（支持部）之一對側框 57。於一對側框 57 旋轉自如地支持有作為旋轉部之圓筒體 60。於圓筒體 60 之內部固定有具備馬達及齒輪箱之馬達單元。馬達單元之輸出軸（驅動軸）係固定於另一方之側框 57。伴隨輸出軸之旋轉而圓筒體 60 以旋轉軸 RA2 為中心旋轉。

如圖 5 所示，於圓筒體 60 之周面安裝有送出機構 56。伴隨圓筒體 60 之軸旋轉而送出機構 56 轉動，支持於送出機構 56 之臂部 5 起伏。送出機構 56 係裝備複數個上下輥 59、未圖示之複數個左右輥、驅動齒輪 64、導輥 69 之、與第 1、第 2 鏈節排 51、52 一併構成直動伸縮機構（第 3 關節部 J3）之主要構造體。上下輥 59 例如為 4 個，其中 2 個配設於上側，剩餘之 2 個配設於下側。上側、下側各自之 2 個輥 59 係以旋轉軸相互平行之方式排列成一排。上側之 2 個輥 59、與下側之 2 個輥 59 係隔開與已接合之第 1、第 2 鏈節 53、54 之合計厚度等價之距離。藉此，可將第 1、第 2 鏈節 53、54 接合，自上下牢固地夾持且前後移動自如地支持。左右輥例如為 6 個，其中 3 個配設於左側，剩餘之 3 個配設於右側。左側、右側各自之 3 個輥係相互平行地於與旋轉軸垂直之方向直線排列。左側之 3 個輥、與右側之 3 個輥係隔開與第 1、第 2 鏈節 53、54 之寬度等價之距離。藉此，自左右牢固地夾持第 1、第 2 鏈節 53、54 且前後移動自如地支持。

於本實施形態中，係於旋轉部（圓筒體）60一體地構成起伏部4之馬達單元、與送出機構56之連接構造、第2鏈節54之引導構造，藉此僅藉由自側框57卸除圓筒體60，便可對該等圓筒體60、起伏部4之馬達單元、與送出機構56之連接構造、第2鏈節之引導構造實施維護，從而實現維護性之提升。即，於將圓筒體60、起伏部4之馬達單元、與送出機構56之連接構造及第2鏈節54之引導構造個別地安裝於側框57之情形時，需要維護其等之任一個、例如馬達單元時，為了卸除馬達單元，必須卸除圓筒體60、起伏部4之馬達單元，此外亦必須自側框57卸除連接構造及引導構造，維護性非常差。

圖6係表示圓筒體60之構造之立體圖。圖7(a)係圓筒體60之側視圖，圖7(b)係圖7(a)之A-A橫剖面圖，圖7(c)係圖7(a)之B-B縱剖面圖。如圖6、圖7所示，於圓筒體60之外周，作為與送出機構56之連接構造，半圓弧形狀之一對連接部71、72隔開與送出機構56之寬度相應之距離而牢固地安裝。

作為第2鏈節54之引導構造，如圖8所示，係由圓筒體60之外周面兼具，此處特別是將圓環體（導輪）73經由於圓筒體60之外周分散配置之複數個、此處為3個輥76而可自由旋轉地設置。輥76及導輪73係配置於一對連接部71、72之間。為了抑制第2鏈節54之破損等，導輪73較佳為硬度低於第2鏈節54、例如為樹脂。作為第2鏈節54之引導構造，亦可代替導輪73，而為固定於

圓筒體 60 之外周之聚縮醛(POM)、聚醯胺(PA)、聚四氟乙烯(PTFE：氟樹脂)等自潤滑性樹脂製之滑動皮帶，於此情形時，第 2 鏈節 54 於滑動皮帶上滑動，被引導至支柱部 2 之內部。

於圓筒體 60 之內部，收納有包括馬達 74 及齒輪箱 75 之馬達單元 77。馬達單元 77 相對於圓筒體 60 固定於其內部。馬達單元 77 之輸出軸 78 係連接於側框 57 之一方。馬達單元 77 係固定於圓筒體 60，且輸出軸 78 連接於側框 57，故而若馬達單元 77 之輸出軸 78 旋轉，則馬達單元 77 旋轉，且伴隨馬達單元 77 之旋轉而圓筒體 60 旋轉。

如此，於圓筒體 60 之外周面安裝連接送出機構 56 之連接部 71、72，使馬達單元 77 收納於旋轉體 60 之內部，作為第 2 鏈節 54 之引導構造，活用旋轉體 60 之外周面而於其外周自由旋轉自如地設置導輪 73，藉此實現其等部件之一體化。該一體化係如上述般實現維護性之提升。進而亦實現起伏部 4 之小型化。

雖對本發明之若干實施形態進行了說明，但該等實施形態係作為示例而提示者，並不意圖限定發明之範圍。該等實施形態能以其它各種形態實施，且於不脫離發明之主旨之範圍內，可進行各種省略、置換、變更。該等實施形態及其變形包含於發明之範圍及主旨，且同樣包含於申請專利範圍所記載之發明及其均等範圍內。

【符號說明】

1：基部

2：支柱部

4：起伏部

5：臂部

6：腕部

J1、J2、J4、J5、J6：旋轉關節部

J3：直動伸縮關節部（直動伸縮機構）

53：第 1 鏈節

54：第 2 鏈節

56：送出機構

57：側框

59、62：輥

60：圓筒體

64：驅動齒輪

69：導輥

71、72：連接部

73：導輪

75：齒輪箱

76：輥

77：馬達單元

78：輸出軸

申請專利範圍

1. 一種機械臂機構，其係於基座支持具備迴旋旋轉關節部之支柱部，於上述支柱部上載置具備起伏旋轉關節部之起伏部，於上述起伏部設置有具備直動伸縮性之臂部之直動伸縮機構，於上述臂部之前端裝備可安裝末端效應器之腕部，且於上述腕部裝備有用於變更上述末端效應器之姿勢之至少一個旋轉關節部而成者，其特徵在於，

上述臂部包括：

可彎曲地連結之板形狀之複數個第 1 鏈節；及

於底面側可彎曲地連結之橫剖面 U 字或口字形狀之複數個第 2 鏈節，當上述第 2 鏈節於與上述底面側相反之表面側接合上述第 1 鏈節時，上述第 1、第 2 鏈節之彎曲被約束而構成為硬直之柱狀體，當上述第 1、第 2 鏈節相互分離時恢復成彎曲狀態；且

上述起伏部具有：

一對側框，其等載置於上述迴旋旋轉關節部之旋轉部；

圓筒體，其軸旋轉自如地支持於上述側框；

馬達單元，其包含用於使上述圓筒體旋轉驅動之馬達及齒輪箱；

連接部，其用於連接將上述臂部移動自如地支持之上述直動伸縮機構之臂支持部；以及

導引構造，其將自上述第 1 鏈節分離之上述第 2 鏈節引導至上述支柱部內；且

上述馬達單元、上述連接部及上述導引構造係與上述圓筒體一體化，

上述馬達單元係收納於上述圓筒體之內部，上述馬達單元之輸出軸連接於上述側框之一方，

上述連接部係固定於上述圓筒體之外周面，

上述導引構造係設置於上述圓筒體之外周面之圓環體。

2. 如申請專利範圍 1 之機械臂機構，其中上述圓環體係自由旋轉自如地支持於上述圓筒體。

3. 如申請專利範圍 1 之機械臂機構，其中上述圓環體係使上述第 2 鏈節滑動之安裝於上述圓筒體之外周面之滑動皮帶。

4. 一種旋轉關節裝置，其特徵在於具有：

固定部；

圓筒體，其軸旋轉自如地支持於上述固定部；

馬達單元，其包含用於使上述圓筒體旋轉驅動之馬達及齒輪箱；以及

連接部，其用於連接鏈路；且

上述馬達單元及上述連接部係與上述圓筒體一體化，

上述馬達單元係收納於上述圓筒體之內部，上述馬達單元之輸出軸係連接於上述固定部，

上述連接部係固定於上述圓筒體之外周面。

圖式

圖 1

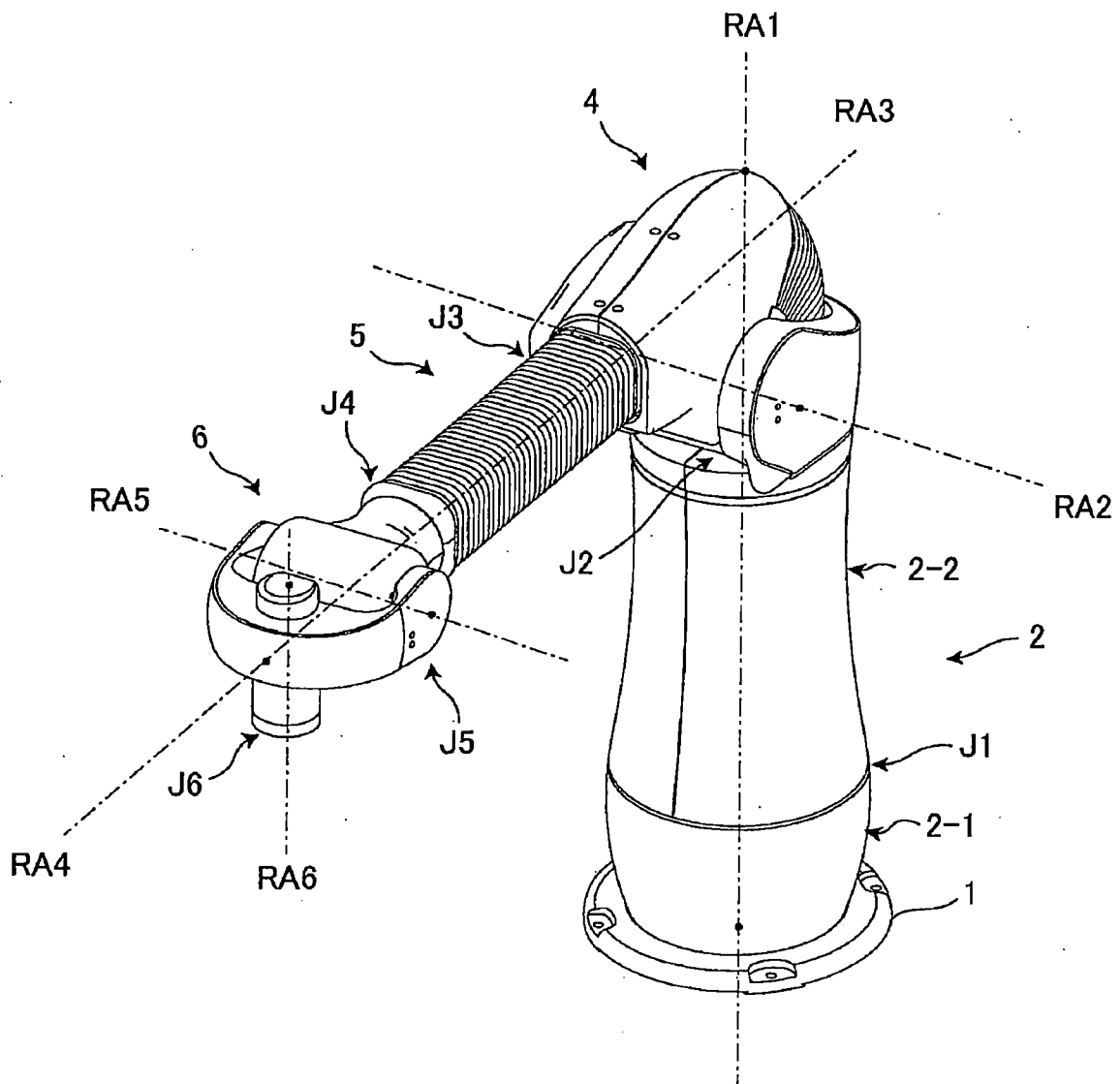


圖 2

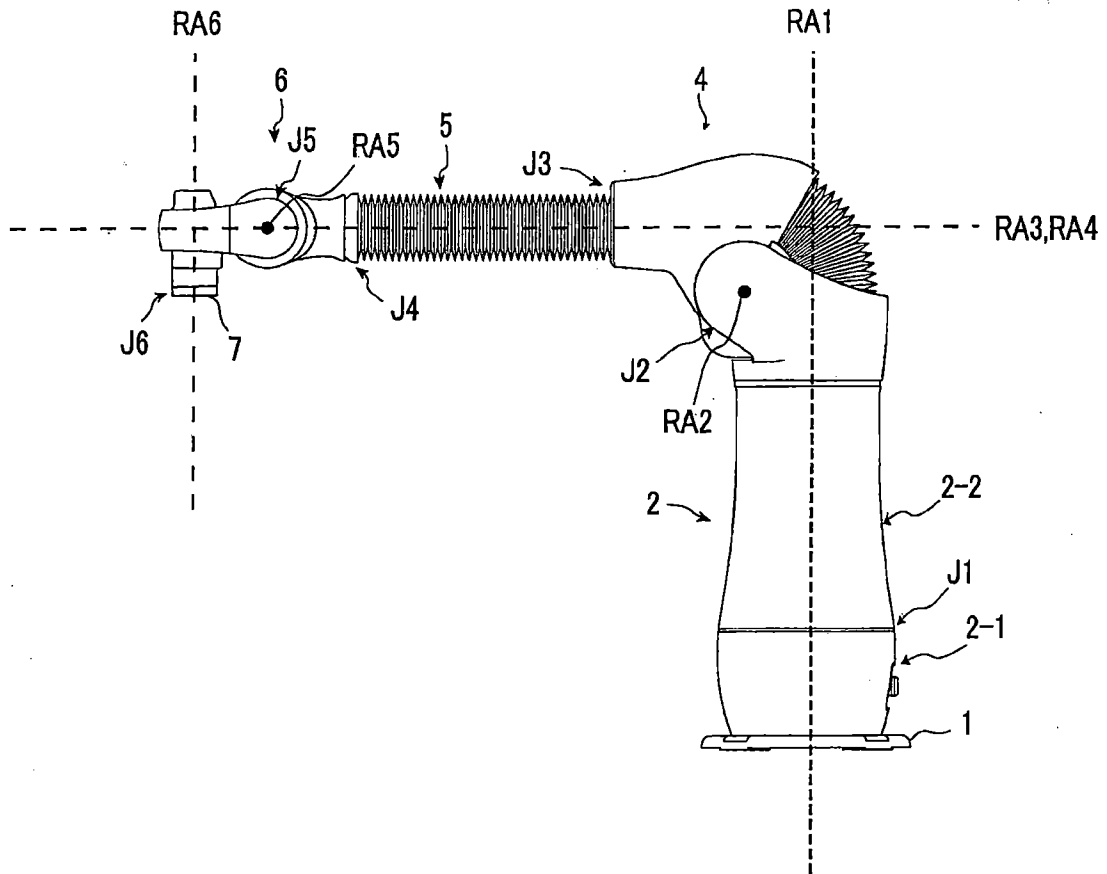


圖 4

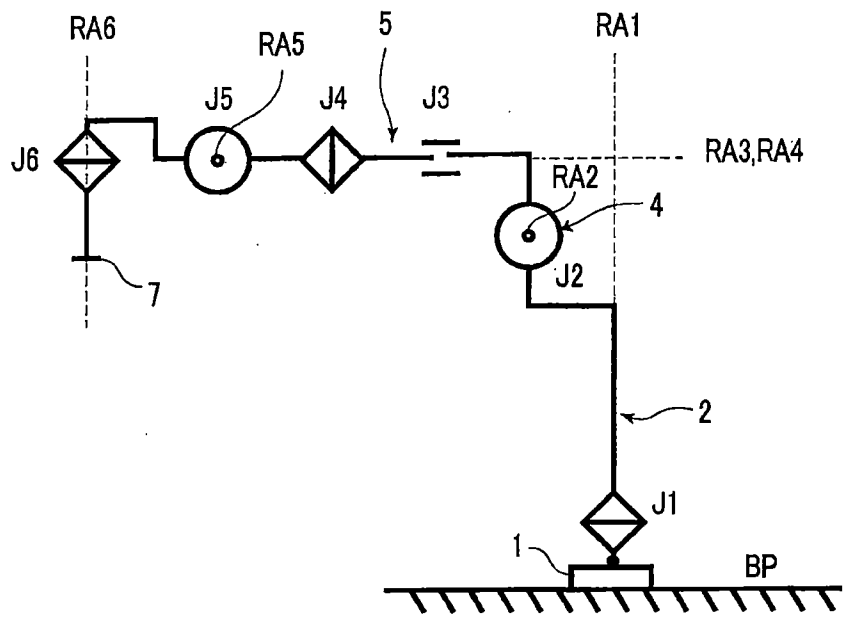
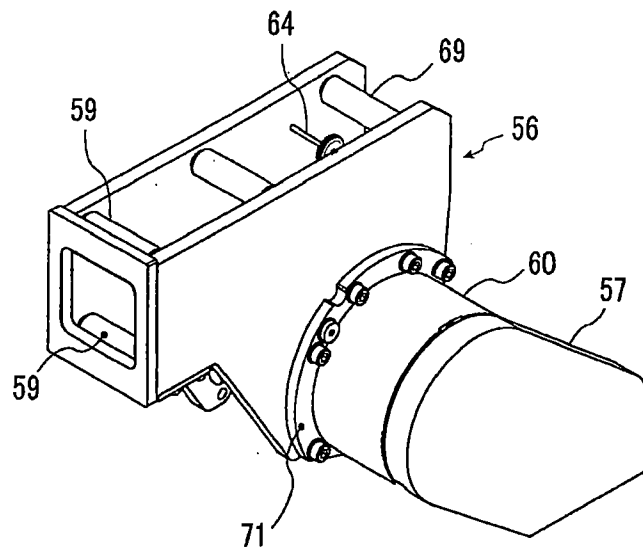
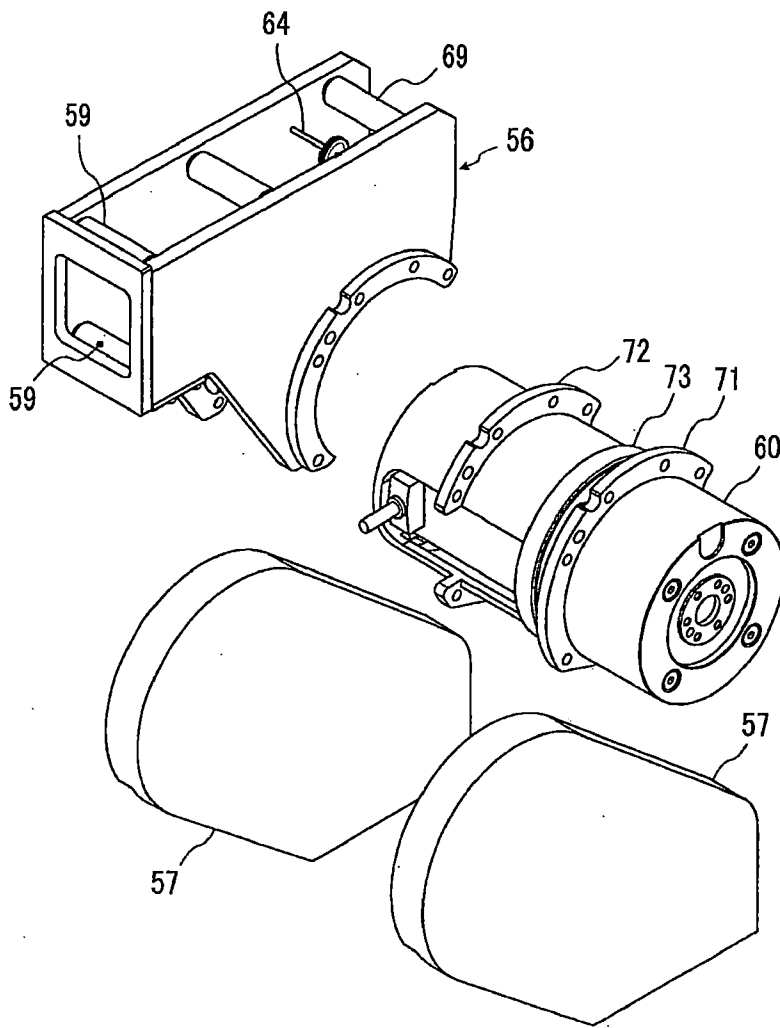


圖 5



(a)



(b)

圖 6

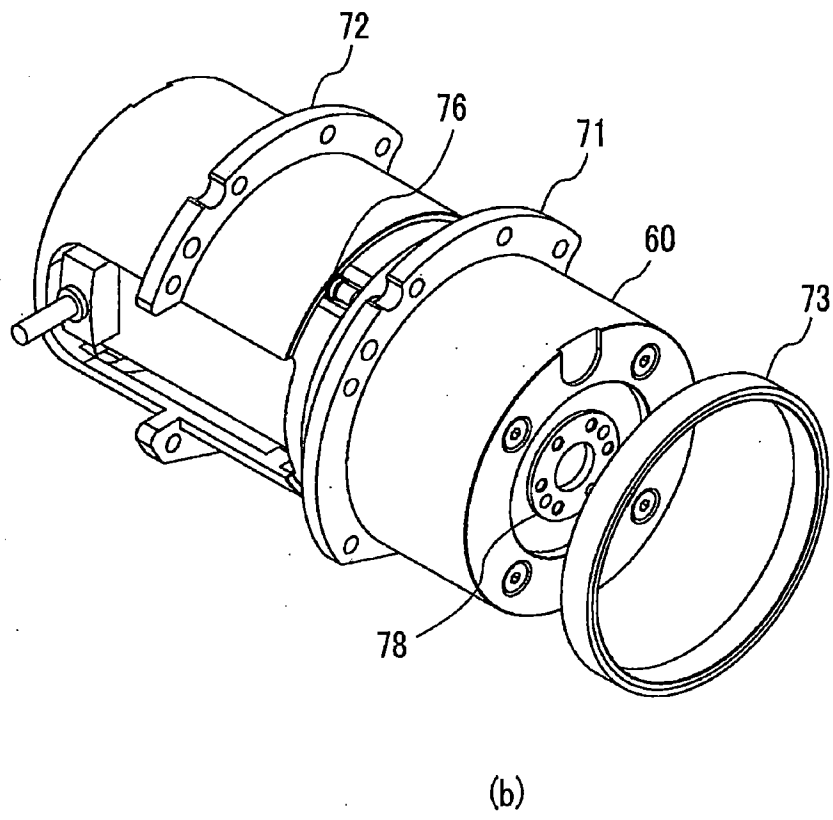
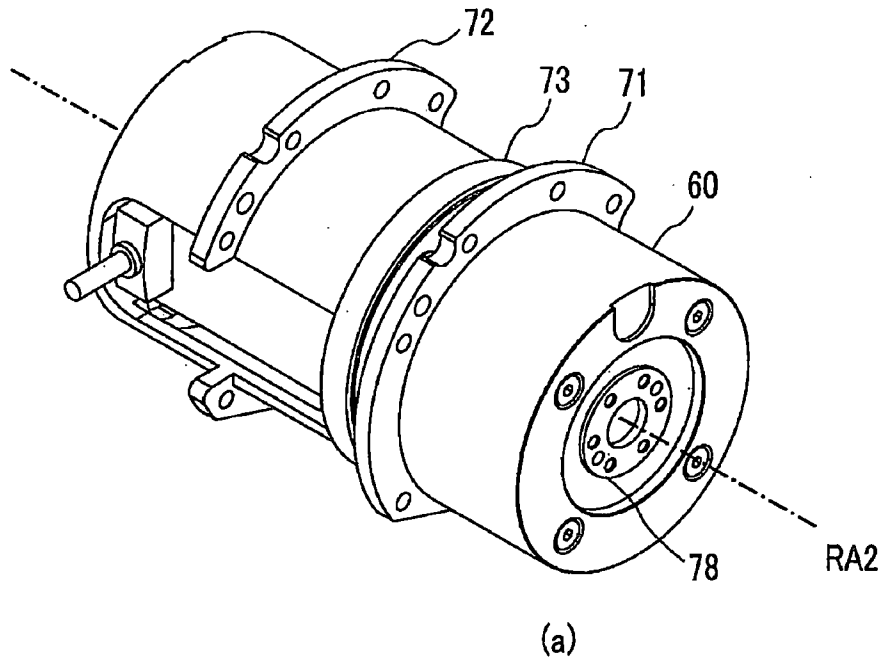


圖 7

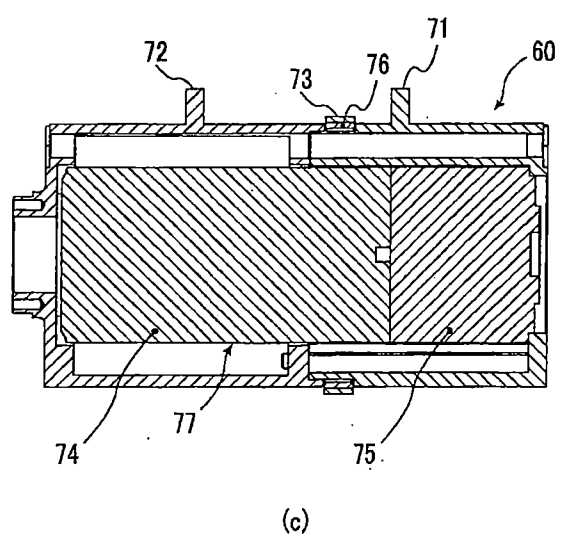
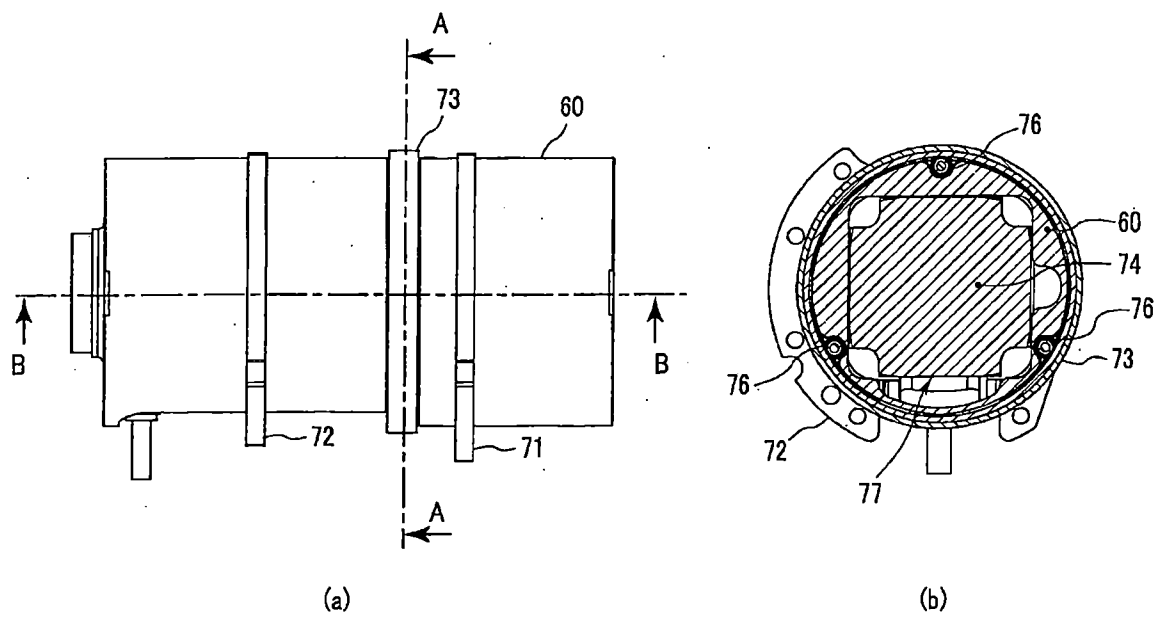


圖 8

