



(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 201628808 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：104139713

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 27 日

(51)Int. Cl. : **B25J17/02 (2006.01)** **B25J18/02 (2006.01)**

(30)優先權：2014/11/29 日本 2014-242673

(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)；川口順央 KAWAGUCHI, MASATERU (JP)；

栗原眞二 KURIHARA, SHINJI (JP)；佐野光 SANO, HIKARU (JP)；高瀬宗祐

TAKASE, SOSUKE (JP)；前田摩美 MAEDA, AMY (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：9 共 31 頁

(54)名稱

機械臂機構

ROBOT ARM MECHANISM

(57)摘要

一種具有直動伸縮關節之機械臂機構，防止第 1 連結鏈節排向第 2 連結鏈節排撞擊。於具有直動伸縮關節之機械臂機構中，直動伸縮關節具有臂部(2)與支持臂部(2)之射出部(29)，臂部(2)具有由複數個第 1 連結鏈節(23)構成之第 1 連結鏈節排(21)與由複數個第 2 連結鏈節(22)構成之第 2 連結鏈節排(20)，第 2 連結鏈節排(20)以對第 1 連結鏈節排(21)接合之狀態與第 1 連結鏈節排(21)一併自射出部(29)朝向前方送出，於射出部(29)之後方，於第 1 連結鏈節排(21)與第 2 連結鏈節排(20)之間，介置具有柔韌性之導軌(41)，該導軌(41)係用於將第 1 連結鏈節排(21)與第 2 連結鏈節排(20)分離，同時將第 2 連結鏈節排(20)向射出部(29)誘導。

指定代表圖：

RA6 · · · 第 6 旋轉
軸

發明摘要

※申請案號：104139713

※申請日：104 年 11 月 27 日

※IPC 分類：

B25J17/02 (2006.01)
B25J18/02 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

機械臂機構

Robot arm mechanism

【中文】

一種具有直動伸縮關節之機械臂機構，防止第 1 連結鏈節排向第 2 連結鏈節排撞擊。於具有直動伸縮關節之機械臂機構中，直動伸縮關節具有臂部（2）與支持臂部（2）之射出部（29），臂部（2）具有由複數個第 1 連結鏈節（23）構成之第 1 連結鏈節排（21）與由複數個第 2 連結鏈節（22）構成之第 2 連結鏈節排（20），第 2 連結鏈節排（20）以對第 1 連結鏈節排（21）接合之狀態與第 1 連結鏈節排（21）一併自射出部（29）朝向前方送出，於射出部（29）之後方，於第 1 連結鏈節排（21）與第 2 連結鏈節排（20）之間，介置具有柔韌性之導軌（41），該導軌（41）係用於將第 1 連結鏈節排（21）與第 2 連結鏈節排（20）分離，同時將第 2 連結鏈節排（20）向射出部（29）誘導。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(3)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：基部	2：臂部
3：末端效應器	J1、J2、J4、J5、J6：旋轉關節部
J3：直動關節部	11a：第1支持體
11b：第2支持體	11c：第3支持體
20：第2連結鏈節排	21：第1連結鏈節排
22：第2連結鏈節	23：第1連結鏈節
24a：驅動齒輪	26：結合鏈節
29：射出部	221：鎖部
291：輥	BD：背面方向
FD：表面方向	M1：馬達
RA1：第1旋轉軸	RA2：第2旋轉軸
RA3：第3旋轉軸	RA4：第4旋轉軸
RA5：第5旋轉軸	RA6：第6旋轉軸

【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

Robot arm mechanism

【技術領域】

本發明之實施方式係關於一種機械臂機構。

【先前技術】

一直以來多關節機械臂機構被用於產業用機器人等各種領域。例如，直動伸縮關節組合裝備於機械臂機構。構成直動伸縮關節之臂部例如係由第 1 連結鏈節排和第 2 連結鏈節排構成。第 1 連結鏈節排和第 2 連結鏈節排係收容於收容部。為了驅動直動關節，當馬達正向旋轉時，收容於收容部之第 1 連結鏈節排與第 2 連結鏈節排接合，成為柱狀體且送出。當馬達反向旋轉時，臂部被拉回收容部，柱狀體分離為第 1 連結鏈節排和第 2 連結鏈節排而分別收容於收容部。於這樣之機械臂機構中，若不採取任何對策，則第 1 連結鏈節排和第 2 連結鏈節排於收容部內可能衝突。

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

目之在於，於具有直動伸縮關節之機械臂機構中，防止第 1 連結鏈節排撞擊第 2 連結鏈節排。

[解決問題之手段]

本實施方式之機械臂機構具有直動伸縮關節，上述直動伸縮關節具有臂部與支持上述臂部之射出部，上述臂部具有第 1 連結鏈節排和第 2 連結鏈節排，上述第 1 連結鏈節排係由剖面コ字形、剖面口字形或剖面圓弧形之複數個第 1 連結鏈節構成，上述第 2 連結鏈節排係由具有大致平板形狀之複數個第 2 連結鏈節構成，上述第 2 連結鏈節排以對上述第 1 連結鏈節排接合之狀態，與上述第 1 連結鏈節排一併自上述射出部朝向前方送出，於上述射出部之後方，於上述第 1 連結鏈節排與上述第 2 連結鏈節排之間，介置具有柔韌性之導軌，該導軌係用於將上述第 1 連結鏈節排與上述第 2 連結鏈節排分離，同時將上述第 2 連結鏈節排向上述射出部誘導。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本實施方式之機械臂機構之外觀立體圖。

圖 2 係表示圖 1 之機械臂機構之內部構造之立體圖。

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 係表示本實施方式之機械臂機構之收容構造之圖。

圖 5 係表示本實施方式之機械臂機構之軌道鏈節之構造之圖。

圖 6 係與圖 4 對應，自剖面方向觀察導軌與第 1 連結鏈節排和第 2 連結鏈節排之間之實際之位置關係之圖。

圖 7 係與圖 4 對應，自送出方向觀察導軌與第 1 連結鏈節排和第 2 連結鏈節排之間之實際之位置關係之圖。

圖 8 係表示本實施方式之機械臂機構之導軌之構造之圖。

圖 9 係用於說明本實施方式之機械臂機構之導軌之效果之補充說明圖。

【實施方式】

以下，一面參照圖式一面對本實施形態之機械臂機構進行說明。於以下之說明中，對具有大致相同功能及構成之構成要素附加相同符號，僅於必要情形時進行重複說明。

圖 1 係本實施方式之機械臂機構之外觀立體圖。圖 2、圖 3 係表示圖 1 之機械臂機構之內部構造。機械臂機構係具有大致圓筒形之基部 1 和與基部 1 連接之臂部 2。於臂部 2 之前端安裝有被稱為末端執行器之末端效應器 3。圖 1 示出可固持對象物之手部作為末端效應器 3。末端效應器 3 並不限定於手部，亦可為其他工具、或相機、顯示器。亦可於臂部 2 之前端設置可更換為任意種類之末端效應器 3 之轉接器。

臂部 2 具有複數個、此處為 6 個關節部 J1、J2、J3、J4、J5、J6。複數個關節部 J1、J2、J3、J4、J5、J6 係自基部 1 依序配設。一般而言，第 1、第 2、第 3 軸 RA1、RA2、RA3 被稱為根部 3 軸，第 4、第 5、第 6 軸 RA4、RA5、RA6 被稱為改變手部 3 之姿勢之腕部 3 軸。構成根部 3 軸之關節部 J1、J2、J3 之至少一者為直動關節。此處，第 3 關節部 J3 構成為直動關節、尤其係伸縮距離相對較長之關節部。第 1 關節部 J1 係以例如對基座面垂直支持之第 1 旋轉軸 RA1 為中心之扭轉關節。第 2 關節部 J2 係以與第 1 旋轉軸 RA1 垂直配置之第 2 旋轉軸 RA2 為中心之彎曲關節。第 3 關節部 J3 係以與第 2 旋轉軸 RA2 垂直配置之第 3 軸（移動軸）RA3 為中心而直線伸縮之關節。第 4 關節部 J4 係以與第 3 移動軸 RA3 一致之第 4 旋轉軸 RA4 為中心之扭轉關節，第 5 關節部 J5 係以與第 4 旋轉軸 RA4 正交之第 5 旋轉軸 RA5 為中心之彎曲關節。第 6 關節部 J6 係以與第 4 旋轉軸 RA4 正交、且與第 5 旋轉軸 RA5 垂直配置之第 6 旋轉軸 RA6 為中心之彎曲關節。

藉由第 1 關節部 J1 之扭動旋轉，臂部 2 與手部 3 一併迴旋。藉由第 2 關節部 J2 之彎曲旋轉，臂部 2 與手部 3 一併以第 2 關節部 J2 之第 2 旋轉軸 RA2 為中心進行起伏移動。形成基部 1 之臂支持體（第 1 支持體）11a 具有以第 1 關節部 J1 之旋轉軸 RA1 為中心形成之圓筒形狀之中空構造。第 1 關節部 J1 係安裝於未圖示之固定台。當第 1

關節部 J1 旋轉時，第 1 支持體 11a 係與臂部 2 之迴旋一併進行軸旋轉。另，第 1 支持體 11a 亦可固定於接地面。於此情形時，係設為與第 1 支持體 11a 分開而臂部 2 獨立迴旋之構造。於第 1 支持體 11a 之上部連接有第 2 支持部 11b。

第 2 支持部 11b 具有與第 1 支持部 11a 連續之中空構造。第 2 支持部 11b 之一端係安裝於第 1 關節部 J1 之旋轉部。第 2 支持部 11b 之另一端開放，第 3 支持部 11c 係於第 2 關節部 J2 之旋轉軸 RA2 轉動自如地嵌入。第 3 支持部 11c 具有與第 1 支持部 11a 及第 2 支持部連通之鱗片狀之中空構造。第 3 支持部 11c 係伴隨第 2 關節部 J2 之彎曲旋轉而其後部收容或送出至第 2 支持部 11b。構成臂部 2 之直動關節部之第 3 關節部 J3 之後部係藉由其收縮而被收納於第 1 支持部 11a 與第 2 支持部 11b 連續之中空構造之內部。亦將該中空構造之內部稱為收容部。

第 1 關節部 J1 包含圓環形狀之固定部及旋轉部，固定部係固定於基座。於旋轉部安裝有第 1 支持部 11a 及第 2 支持部 11b。當第 1 關節部 J1 旋轉時，第 1、第 2、第 3 支持體 11a、11b、11c 以第 1 旋轉軸 RA1 為中心而與臂部 2 及手部 3 一併迴旋。

第 3 支持部 11c 係其後端下部以旋轉軸 RA2 為中心轉動自如地嵌入至第 2 支持部 11b 之開放端下部。藉此，構成作為以旋轉軸 RA2 為中心之彎曲關節部之第 2 關節部 J2。當第 2 關節部 J2 轉動時，臂部 2 與手部 3 一併以

第 2 關節部 J2 之旋轉軸 RA2 為中心朝垂直方向轉動、即起伏動作。第 2 關節部 J2 之旋轉軸 RA2 係設為與作為扭轉關節部之第 1 關節部 J1 之第 1 旋轉軸 RA1 垂直。

如上述般，作為關節部之第 3 關節部 J3 構成臂部 2 之主要構成物。於臂部 2 之前端設有上述手部 3。手部 3 如圖 1 般安裝於臂部 2 之前端。手部 3 藉由第 1、第 2、第 3 關節部 J1、J2、J3 移動至任意位置，藉由第 4、第 5、第 6 關節部 J4、J5、J6 配置為任意姿勢。手部 3 具有開關之 2 個指部 16a、16b。第 4 關節部 J4 係具有與沿臂部 2 之伸縮方向之臂部 2 之中心軸，亦即與第 3 關節部 J3 之移動軸 RA3 典型地一致之旋轉軸 RA4 之扭轉關節。若第 4 關節部 J4 旋轉，手部 3 自第 4 關節部 J4 遍及前端以旋轉軸 RA4 為中心進行旋轉。

第 5 關節部 J5 係具有相對於第 4 關節部 J4 之移動軸 RA4 正交之旋轉軸 RA5 之彎曲關節部。若第 5 關節部旋轉，自第 5 關節部 J5 遍及前端與手部 16 一併轉動。第 6 關節部 J6 係具有與第 4 關節部 J4 之旋轉軸 RA4 正交，與第 5 關節部 J5 之旋轉軸 RA5 垂直之旋轉軸 RA6 之彎曲關節。若第 6 關節部 J6 旋轉，手部 16 左右迴旋。

藉由第 1 至第 6 關節部 J1—J6 之旋轉、彎曲、伸縮可將手部 3 之 2 指手部 16 配置為任意之位置・姿勢。尤其係第 3 關節部 J3 之直動伸縮距離之長度可藉由手部 3 作用於基部 1 之附近位置至遠離位置之大範圍之對象。

第 3 關節部 J3 之特徵為藉由構成其之直動伸縮臂機

構而實現之直動伸縮距離之長度。直動伸縮距離之長度係藉由圖 2、圖 3 所示之構造達成。直動伸縮臂機構具有第 1 連結鏈節排 21 及第 2 連結鏈節排 20。於臂部 2 水平配置之基準姿勢下，第 1 連結鏈節排 21 位於第 2 連結鏈節排 20 之下部，第 2 連結鏈節排 20 位於第 1 連結鏈節排 21 之上部。

第 1 連結鏈節排 21 具有相同之剖面コ字形狀，包含藉由銷而於背面部位排狀連結之複數個第 1 連結鏈節 23。具備如下性質：因利用第 1 連結鏈節 23 之剖面形狀及銷實現之連結位置，而第 1 連結鏈節排 21 可向其背面方向 BD 彎曲但無法反過來朝表面方向 FD 彎曲。從而，第 1 連結鏈節 23 之剖面形狀除了コ字形之外，亦可為剖面口字形、圓弧形等。

第 2 連結鏈節排 20 為具有與第 1 連結鏈節 23 大致等價之寬度之大致平板形狀，係由以可向背面方向 BD 與表面方向 FD 彎曲之狀態藉由銷連結為列狀之複數個第 2 連結鏈節 22 構成。第 1 連結鏈節排 21 於前端部藉由結合鏈節 26 與第 2 連結鏈節排 20 結合。結合鏈節 26 具有第 1 連結鏈節 23 與第 2 連結鏈節 22 成為一體之形狀。如圖 2 所示，於第 2 連結鏈節 22 之內側（背面側）分別形成有線性齒輪 22a。當第 2 連結鏈節 22 成為直線狀時線性齒輪 22a 被連結，構成連續之線性齒輪（齒條）。第 1 連結鏈節 23 之正面側與第 2 連結鏈節 22 之背面側對置。第 1 連結鏈節 23 之背面側及第 2 連結鏈節 22 之正面側與基部

1、第 2 支持體 11b 或第 3 支持體 11c 之內面對置。

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。

如圖 3 所示，第 2 連結鏈節 22 於射出部 29 被夾持於輥 291 與驅動齒輪 24a 之間。藉此，線性齒輪 22a 嚙合於驅動齒輪 24a。臂伸時，馬達 M1 驅動，藉由驅動齒輪 24a 正向旋轉，第 2 連結鏈節排 20 與第 1 連結鏈節排 21 一併自射出部 29 向前方被送出。此時，第 1 連結鏈節排 21 和第 2 連結鏈節排 20 被射出部 29 夾持，相互擠壓而接合。此時，第 1 連結鏈節 23 之表面側與第 2 連結鏈節 22 之背面側接合。接合之第 1 連結鏈節排 21 和第 2 連結鏈節排 20 藉由射出部 29 支持而保持接合狀態。當第 1 連結鏈節排 21 與第 2 連結鏈節排 20 之接合狀態被保持時，限制第 1 連結鏈節排 21 與第 2 連結鏈節排 20 之彎曲，藉此，藉由第 1 連結鏈節排 21 和第 2 連結鏈節排 20 構成具有一定之剛性之柱狀體。結合鏈節 26 為始端，被接合之柱狀體（第 1 連結鏈節排 21 與第 2 連結鏈節排 20）沿第 3 移動軸 RA3 被直線地送出。射出部 29 具有錐筒形。中空部分之寬度之大小係與柱狀體之寬度大致一致。於其側面，複數個輥 291 旋轉自如地設置，自側方支持柱狀體。射出部 29 固定於第 2 支持體 11c 或第 2 支持體 11b。因此，射出部 29 以第 1 旋轉軸 RA1 為中心與臂部 2 和手部 3 一併旋回。另外，射出部 29 以第 2 旋轉軸 RA2 為中心與臂部 2 和手部 3 一併向垂直方向回動，即進行起伏動

作。

臂收縮時，馬達 M1 驅動，驅動齒輪 24a 反向旋轉，藉此，第 2 連結鏈節排 20 與第 1 連結鏈節排 21 於射出部 29 解除接合狀態，相互分離。分離後之第 2 連結鏈節排 20 與第 1 連結鏈節排 21 分別成為可彎曲之狀態，向沿第 1 旋轉軸 RA1 之方向彎曲，收容於收容部。

圖 4 係表示本實施方式之機械臂機構之收容構造之圖。導軌 41 由藉由銷連結成列狀之複數個軌道鏈節 43 構成。如圖 4 所示，導軌 41 之一端係使用前頭之軌道鏈節 43 之銷孔 431、432 安裝於射出部 29 之後端部分。於導軌 41 之另一端，利用最末尾之軌道鏈節 43 之銷孔 433 固定彈簧 50 之一端。彈簧 50 之另一端固定於基部 1（第 1 支持體 11a）之底面。彈簧 50 向基部 1 之軸方向伸縮。導軌收容部 48 被固定於第 1 支持體 11a。導軌收容部 48 被固定於基部 1 之內面。導軌收容部 48 係由一對滑軌構成。軌道鏈節 43 之兩端係分別沿滑軌而滑動且收容。導軌收容部 48 亦可向第 2 支持體 11b 延長。

其次，針對構成導軌 41 之複數個軌道鏈節 43，參照圖 5、6、7 進行說明。

圖 5 係表示本實施方式之機械臂機構之軌道鏈節 43 之構造之圖。圖 5 係示出分別自正交 3 軸方向觀察軌道鏈節 43 之圖。圖 5（a）、（b）、（c）係分別自側方（+X 方向）、上方（+Z 方向）、後方（+Y 方向）觀察軌道鏈節 43 之圖。

圖 6 係與圖 4 對應，自剖面方向觀察導軌 41 與第 1 連結鏈節排 21 和第 2 連結鏈節排 20 之間之實際之位置關係之圖。

圖 7 係與圖 4 對應，自送出方向觀察導軌 41 與第 1 連結鏈節排 21 和第 2 連結鏈節排 20 之間之實際之位置關係之圖。

如圖 5 所示，軌道鏈節 43 之前端部分具有凹形，於其兩側形成有插入用於與軌道鏈節 43 之後端部分連結之銷之銷孔 431、432。銷孔 431、432 之軸方向係與軌道鏈節 43 之寬度方向平行。銷孔 431 具有與銷孔 432 相同之軸長。對銷孔 431 之軸長加上銷孔 432 之軸長得到之長度較軌道鏈節 43 之寬度短。軌道鏈節 43 之後端部分具有凸形，形成有插入用於與軌道鏈節 43 之前端部分連結之銷之銷孔 433。銷孔 433 之軸方向係與軌道鏈節 43 之寬度方向平行。銷孔 433 之軸長係較軌道鏈節 43 之寬度短。合計銷孔 431、432、433 之各軸長得到之長度係與軌道鏈節 43 之寬度大致一致。然而，合計銷孔 431、432、433 之各軸長得到之長度係軌道鏈節 43 之寬度以下即可。當另一軌道鏈節之前端嵌入相鄰之一軌道鏈節 43 之後端時，銷孔 431、432、433 構成直線上之單一之銷孔。藉由單一之銷插入單一之銷孔，相鄰之軌道鏈節 43 被連結。

如圖 6 所示，軌道鏈節 43 之前端之銷孔 431、432 至後端之銷孔 433 之長度 $L3$ 係較第 2 連結鏈節 22 之前端之銷孔至後端之銷孔之長度 $L2$ 短。如圖 4 所示，係以第 2

旋轉軸 RA2 為中心，第 1 連結鏈節排 21、第 2 連結鏈節排 20 及導軌 41 進行旋轉。此時，導軌 41 係位於第 2 連結鏈節排 20 之內側。因此，軌道鏈節 43 之長度 $L3$ 較第 2 連結鏈節 22 之長度 $L2$ 短，藉此，可使導軌 41 之軌道較第 2 連結鏈節排 20 之軌道平滑。藉此，導軌 41 可將第 2 連結鏈節排 20 順利地向射出部 20 誘導。再者，第 1 連結鏈節 23 之前端之銷孔至後端之銷孔之長度 $L1$ 具有與第 2 連結鏈節 22 之前端之銷孔至後端之銷孔之長度 $L2$ 大致相同之長度。

如圖 7 所示，軌道鏈節 43 之寬度 $W3$ 較第 1 連結鏈節 23 之寬度 $W1$ 及第 2 連結鏈節 22 之寬度 $W2$ 長。第 1 連結鏈節 23 之寬度 $W1$ 具有與第 2 連結鏈節 22 之寬度 $W2$ 相同之長度。例如，軌道鏈節 43 之寬度 $W3$ 具有第 1 連結鏈節 23 之寬度 $W1$ 之 1.05 倍至 1.5 倍之長度。藉此，例如，即便第 1 連結鏈節 23 及第 2 連結鏈節 22 由於某些理由向寬度方向偏移之情形時，藉由軌道鏈節 43，亦可防止第 1 連結鏈節 23 與第 2 連結鏈節之干涉。

如圖 5 所示，於軌道鏈節 43 之長度方向之中點附近之表面，形成有軸孔 434。軸孔 434 之軸方向係與軌道鏈節 43 之寬度方向平行。軸孔 434 之軸方向之中點係與軌道鏈節 43 之寬度方向之中點一致。軸孔 434 較第 2 連結鏈節 22 之寬度 $W2$ 短，如圖 7 所示，較佳為具有設置於第 2 連結鏈節 22 之背面之 2 個鎖部 221 之一外側面至另一外側面為止之長度左右之軸長。於軸孔 434 插入較軸孔

434 長之軸 435。於軸 435 之兩端分別固定有輪 437、438。輪 437 之表面係彈性體，例如係被橡膠覆蓋。藉此，可防止輪 437、438 與第 2 連結鏈節 22 接觸而導致之第 2 連結鏈節 22 之欠缺。輪 437 具有較第 2 連結鏈節 22 之側面至設置於第 2 連結鏈節 22 之背面之鎖部 221 之外側面短之寬度。又，輪 437 具有較第 2 連結鏈節 22 之背面至鎖部 221 之下端之距離長之半徑。輪 438 具有與輪 437 相同之形狀。

軸孔 434 之兩端至軌道鏈節 43 之側面之間形成有凹痕。軸孔 434 之孔中心至凹痕之底面之深度稍微較輪 437、438 之半徑深。又，軸孔 434 之孔中心至凹痕之長度方向之端之長度稍微較輪 437、438 之半徑長。藉此，固定於軸 435 之兩端之輪 437、438 可不干涉軌道鏈節 43 而進行旋轉。例如，自側方觀察軌道鏈節 43 時之凹痕具有圓弧形。

自軌道鏈節 43 之表面朝向第 2 連結鏈節 22 突出之突出長度係與輪 437、438 之半徑大致相同。當軌道鏈節 43 與第 2 連結鏈節 22 接觸時，軌道鏈節 43 之鏈節 437、438 係與第 2 連結鏈節 22 之背面接觸，不與鎖部 221 接觸。

其次，針對導軌 41 之構造進行說明。

圖 8 係表示本實施方式之機械臂機構之導軌 41 之構造之圖。圖 8(a) 係表示臂部 2 被水平配置之姿勢（以下，稱為水平姿勢。）時之導軌 41。圖 8(b) 係表示臂

部 2 自圖 8 (a) 之姿勢向下方俯臥規定角度之姿勢 (以下，稱為下方姿勢。) 時之導軌 41。

如圖 8 所示，若臂部 2 自水準姿勢向下方姿勢變化，射出部 29 以第 2 旋轉軸 RA2 為中心旋轉規定角度。隨之，導軌 41 被射出部 2 拉伸。若藉由射出部 29 對導軌 41 作用拉伸力，彈簧 50 被伸長，自導軌收容部 48 拉出導軌 41。另一方面，當臂部 2 自下方姿勢返回水準姿勢時，自導軌收容部 48 拉出之導軌 41 係收容於導軌收容部 48。此時，係藉由彈簧 50 對導軌 41 施力，藉此可順利地將導軌 41 收容於導軌收容部 48。另，導軌 41 之後端亦可為自由者。此時，無法得到上述般彈簧 50 之效果。

導軌 41 具有柔韌性。具體而言，導軌 41 具有於表面方向無法彎曲，而向背面方向彎曲之構造。此時，向背面方向彎曲之彎曲角度 $\theta_{\max}$ 被限制。連結部分之彎曲角係藉由連結 2 個軌道鏈節 43 之銷進行限制。另，連結部分之彎曲角亦可藉由連結部分之鏈節形狀來限制。

導軌收容部 48 除了沿基部 1 之軸方向收容導軌 41 之功能以外，具有有限定允許導軌 41 彎曲之範圍之功能。使收容於基部 1 之導軌 41 無法彎曲，藉此，導軌 41 可避免與第 1 連結鏈節排 21 接觸。例如，如圖 8 所示，假定姿勢自水準姿勢變化為下方姿勢之情形。此時，藉由射出部 29 拉伸導軌 41。基部 1 內之導軌 41 被拉伸之方向不與基部 1 之軸方向平行，而向第 1 連結鏈節 21 側稍微傾斜之方向拉伸。於導軌 41 之全部均可彎曲之情形時，導軌 41

可能會向第 1 連結鏈節排 21 側傾斜。藉此，導軌 41 會與第 1 連結鏈節排 21 接觸，可能妨礙第 1 連結鏈節排 21 之順利之送出。於收容於基部 1 之導軌 41 被收容於導軌收容部 48 之情形時，即便導軌 41 如何被拉伸，導軌 41 亦收容於導軌收容部 48 而不會傾斜。因此，不會與第 1 連結鏈節排 21 及第 2 連結鏈節排 20 接觸。

另一方面，導軌收容部 48 之前端至射出部 29 之間允許導軌 41 之彎曲。此時，導軌 41 可彎曲之彎曲角被限制。具體而言，無法向表面方向彎曲，可向背面方向彎曲，其彎曲角 $\theta_{\max}$ 被限制。藉此，導軌 41 可沿以第 2 旋轉軸 RA2 為中心之圓弧狀而移動。如圖 8 所示，彎曲角度 $\theta_{\max}$ 係配置為例如於以第 2 旋轉軸 RA2 為中心之半徑 r_2 之圓弧上 12 連接長度 $L3$ 之導軌 41 之外角而設計。半徑 r_2 例如根據第 2 旋轉軸 RA2 之旋轉中心至射出部 29 之導軌 41 之固定點 P29 之距離與第 2 旋轉軸 RA2 之旋轉中心至導軌收容部 48 之前端 P48 之距離決定即可。再者，彎曲角度 $\theta_{\max}$ 不按照上述般幾何學方法，而設計為射出部 29 之後端之導軌 41 之固定位置至導軌收容部 48 之前端為止成平緩之軌道即可。藉此，於臂部 2 起伏運動之情形時，導軌 41 於被限制之角度範圍內彎曲，因此導軌 41 可沿預先設計之軌道而移動。又，導軌 41 僅可於被限制之角度範圍內彎曲，因此導軌 41 具備一定之剛性。再者，臂部 2 僅於導軌 41 之表面方向進行起伏運動，因此亦可向導軌 41 之表面方向彎曲。此情形時，與

無法向表面方向彎曲之情形相比，導軌 41 不成為預先設計之軌道之可能性變高。

如上說明般，基部 1 內之導軌 41 之軌道係由導軌收容部 48 決定。又，導軌收容部 48 之前端部分至射出部 29 之後端之導軌 41 之軌道係根據導軌 41 之彎曲角 $\theta_{\max}$ 預先設計。從而，於臂部 2 起伏運動之情形時，導軌 41 係被配置於第 1 連結鏈節排 21 與第 2 連結鏈節排 20 之間。因此，導軌 41 可將由射出部 29 分離之第 2 連結鏈節排 20 與第 1 連結鏈節排 21 分開來收容。藉此，可防止第 2 連結鏈節排 20 干涉第 1 連結鏈節排 21。又，即便於臂部 2 進行起伏運動之情形時，導軌 41 亦可沿預先設計之軌道將第 2 連結鏈節排 20 向射出部 29（送出方向）誘導。

圖 9 係用於說明本實施方式之機械臂機構之導軌 41 之效果之補充說明圖。圖 9 係用於說明有無導軌 41 而造成之第 2 連結鏈節排 20 被向射出部 29 誘導之軌道（以下，稱為誘導軌道。）之差異之圖。圖 9（a）係表示沒有配備導軌 41 時之第 2 連結鏈節排 20 之誘導軌道。圖 9（b）係表示配備有導軌 41 時之第 2 連結鏈節排 20 之誘導軌道。於本實施方式之機械臂機構中，第 2 連結鏈節排 20 係沿基部 1 之軸方向而收容於收容部。第 2 連結鏈節排 20 係自被收容之狀態至自射出部 29 送出為止，不得以第 2 旋轉軸 RA2 為中心而進行旋轉。例如，當臂部 2 為水準姿勢時，臂部 2 係被向與基部 1 之軸方向正交之方

向送出。從而，第 2 連結鏈節排 20 係自收容於收容部之狀態以第 2 旋轉軸 RA2 為中心旋轉 90 度而向射出部 29 誘導。然後，於射出部 29 內與第 1 連結鏈節排 21 接合，與第 1 連結鏈節排 21 一併向射出部 29 之前方送出。此時，導軌 41 係將第 2 連結鏈節排 20 沿預先設計之軌道向射出部 29 誘導。針對其效果，參照圖 9 進行說明。

圖 9 係示出連續之 3 個第 2 連結鏈節 225、226、227。此處，針對第 2 連結鏈節 226 係自收容狀態旋轉 90 度而誘導至射出部 29 內部之驅動齒輪 24a 之軌道進行說明。圖 9 (a) 係表示沒有配備導軌 41。圖 9 (b) 係表示配備有導軌 41。狀態 t1-t6 係表示驅動齒輪 24a 旋轉步進角度，每當臂部 2 向送出方向移動 Δd 時之第 2 連結鏈節 225、226、227 之狀態之變化。狀態 t1 係表示第 2 連結鏈節 225 之線性齒輪 22a 卡合於驅動齒輪 24a 之狀態。驅動齒輪 24a 與第 2 連結鏈節 225 之線性齒輪 22a 係卡合於位置 P。並且，直到狀態 t4，係表示藉由驅動齒輪 24a，第 2 連結鏈節 225 被向送出方向送出之狀態。並且，狀態 t4 係表示驅動齒輪 24a 與第 2 連結鏈節 226 之線性齒輪 22a 卡合於位置 P 之緊接之後。狀態 t5、t6 係表示藉由驅動齒輪 24a，第 2 連結鏈節 226 被送出之狀態。

於不存在導軌 41 之情形下（圖 9 (a)），第 2 連結鏈節 226 之線性齒輪 22a 於位置 P 卡合於驅動齒輪 24a 之瞬間，第 2 連結鏈節 226 較大地旋轉。這是由於第 2 連結鏈節 226 沿驅動齒輪 24a 之切線一點一點地向驅動齒輪

24a 誘導，直到卡合於驅動齒輪 24a，於卡合於驅動齒輪 24a 之瞬間，旋轉自緊接之前之位置（狀態 t3）至水準位置（狀態 t4）之角度 θ_{41} 。換言之，當不存在導軌 41 時，無法有意地分散第 2 連結鏈節 226 自收容狀態變為水準狀態所需之旋轉角度 90 度，因此，必然產生於某一瞬間較大地旋轉之情形。從而，如狀態 t4 般，如果第 2 連結鏈節 226 變為水準之瞬間旋轉之角度 θ_{41} 大，第 2 連結鏈節 226 會強力地旋轉，第 2 連結鏈節 226 有時撞擊第 2 支持體 11b 之內面。藉此，可能產生撞擊聲，或第 2 連結鏈節 226 脫離等問題。

另一方面，於存在導軌 41 之情形時（圖 9（b）），第 2 連結鏈節 226 之線性齒輪 22a 於位置 P 卡合於驅動齒輪 24a 之瞬間之旋轉角度 θ_{42} 較不存在導軌 41 時之旋轉角度 θ_{41} 小。即，第 2 連結鏈節 226 之線性齒輪 22a 卡合於驅動齒輪 24a 之瞬間，第 2 連結鏈節 226 不會較大地旋轉。這是由於第 2 連結鏈節 226 被導軌 41 誘導，於第 2 連結鏈節 226 之線性齒輪 22a 即將卡合於驅動齒輪 24a 之前（狀態 t3），可於某種程度上保持水準。換言之，由於存在導軌 41，因此，可由導軌 41 有意地將第 2 連結鏈節 226 自收容狀態變為水準狀態所需之旋轉角度 90 度分散。具體而言，當不存在導軌 41 時，第 2 連結鏈節 226 於狀態 t2 旋轉 θ_{21} ，於狀態 t3 旋轉 θ_{31} 及於狀態 t4 旋轉 θ_{41} ，合計旋轉 90 度。另一方面，當配備有導軌 41 時，第 2 連結鏈節 226 於狀態 t1 旋轉 θ_{12} ，於狀態 t2 旋

轉 θ_{22} ，於狀態 t_3 旋轉 θ_{32} ，於狀態 t_4 旋轉 θ_{42} ，於狀態 t_5 旋轉 θ_{52} 及於狀態 t_6 旋轉 θ_{62} ，合計旋轉 90 度。從而，藉由配備導軌 41，從而可縮小第 2 連結鏈節 22 每單位時間旋轉之角度，可將於某一瞬間較大地旋轉防於未然。從而，如狀態 t_4 般，藉由縮小第 2 連結鏈節 226 於變為水準之瞬間旋轉之角度 θ_{42} ，可抑制第 2 連結鏈節 226 旋轉之衝力，可防止第 2 連結鏈節 226 撞擊第 2 支持體 11b 之內面。藉此，可防止撞擊聲之產生、第 2 連結鏈節 226 之缺乏。

根據以上說明之本實施方式之機械臂機構，即便於臂部 2 進行起伏運動之情形時，亦可沿預先設定之軌道而配置導軌 41。導軌 41 之軌道可根據導軌收容部 48 與導軌 41 之彎曲角度而設計。藉此，可將第 1 連結鏈節排 21 與第 2 連結鏈節排 20 分離而收容於收容部。進而，可防止第 2 連結鏈節排 20 干涉第 1 連結鏈節排 21。又，根據本實施方式之機械臂機構，可沿預先設計之導軌 41 將第 2 連結鏈節排 20 向射出部 29（送出方向）誘導。具體而言，導軌 41 可分散自收容狀態至向射出部 29 之前方送出所需之第 2 連結鏈節排 20 之旋轉。可縮小於單位時間旋轉之角度，因此，可防止第 2 連結鏈節 22 強力地旋轉。藉此，可防止第 2 連結鏈節 22 撞擊第 2 支持體 11b 之內面，進而，可防止產生撞擊聲、第 2 連結鏈節 22 之缺乏等。

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他各種形態實施，且於不脫離發明主旨之範圍內可進行各種省略、置換、變更。該等實施形態或其變化包含於發明範圍及主旨，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：臂部
- 3：末端效應器
- J1、J2、J4、J5、J6：旋轉關節部
- J3：直動關節部
- 11a：第1支持體
- 11b：第2支持體
- 11c：第3支持體
- 20：第2連結鏈節排
- 21：第1連結鏈節排
- 22：第2連結鏈節
- 23：第1連結鏈節
- 26：結合鏈節
- 29：射出部
- 291：輥
- 41：導軌
- 43：軌道鏈節

48：導軌收容部

50：彈簧

申請專利範圍

1. 一種機械臂機構，其具有直動伸縮關節，其中，
上述直動伸縮關節具有臂部與支持上述臂部之射出部，

上述臂部具有第 1 連結鏈節排與第 2 連結鏈節排，

上述第 1 連結鏈節排係由具有剖面コ字形、剖面口字形或剖面圓弧形之複數個第 1 連結鏈節構成，上述第 2 連結鏈節排係由具有大致平板形狀之複數個第 2 連結鏈節構成，

上述第 2 連結鏈節排以對上述第 1 連結鏈節排接合之狀態，與上述第 1 連結鏈節排一併自上述射出部向前方送出，

於上述射出部之後方，於上述第 1 連結鏈節排與上述第 2 連結鏈節排之間介置具有柔韌性之導軌，該導軌係用於將上述第 1 連結鏈節排與上述第 2 連結鏈節排分離，同時將上述第 2 連結鏈節排向上述射出部誘導。

2. 如申請專利範圍 1 之機械臂機構，其中，

上述導軌限制朝向上述第 1 連結鏈節排側之彎曲角。

3. 如申請專利範圍 2 之機械臂機構，其中，

上述導軌無法向上述第 2 連結鏈節排側彎曲。

4. 如申請專利範圍 1 之機械臂機構，其中，

上述導軌係由連結為列狀之複數個軌道鏈節構成，輪設置於上述軌道鏈節。

5. 如申請專利範圍 4 之機械臂機構，其中，

上述輪表面由彈性體覆蓋。

6. 如申請專利範圍 4 之機械臂機構，其中，
上述軌道鏈節之長度較上述第 2 連結鏈節短。

圖式

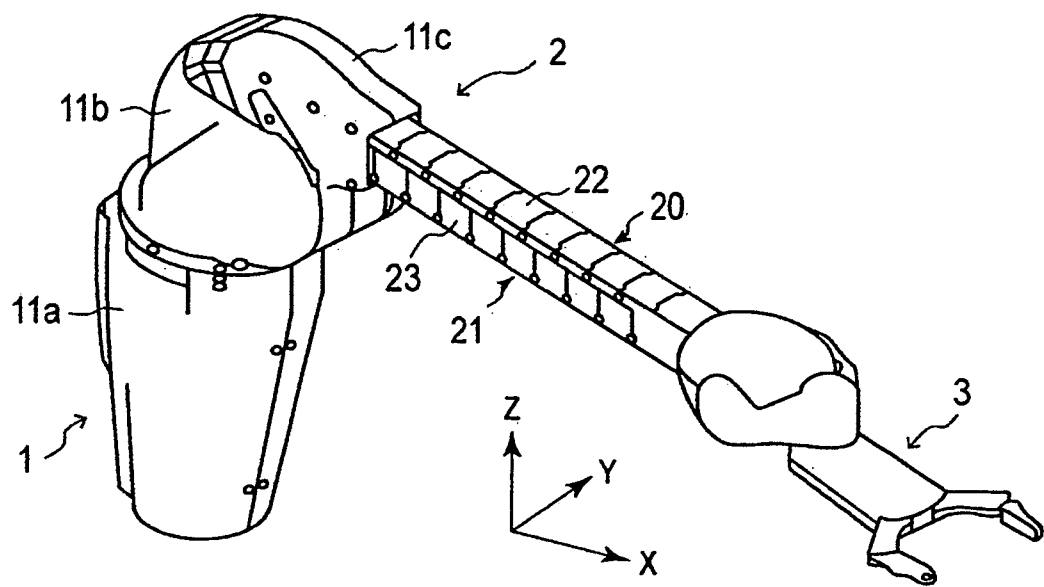


圖1

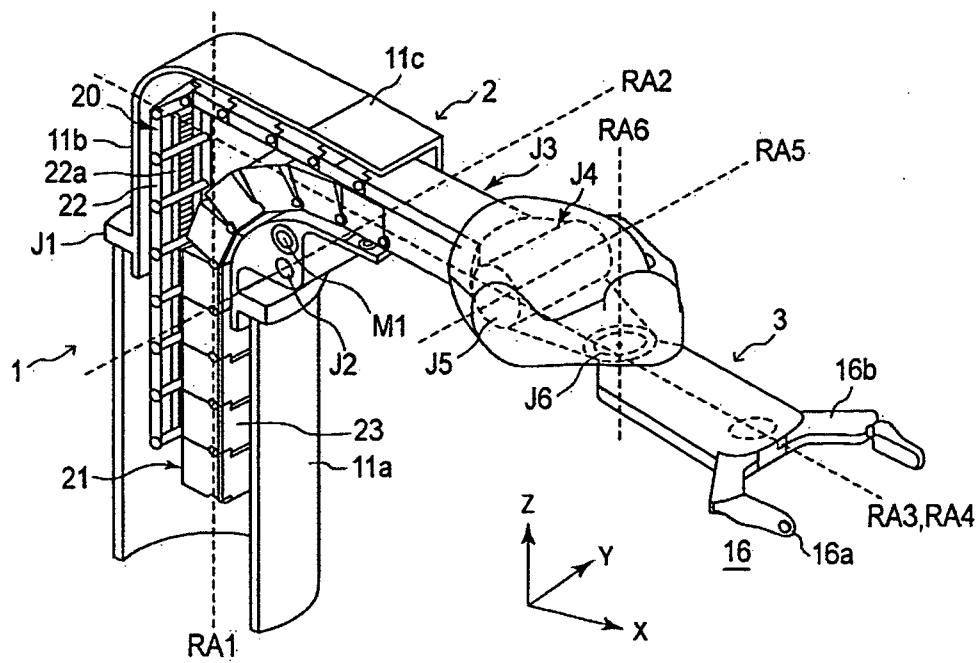


圖2

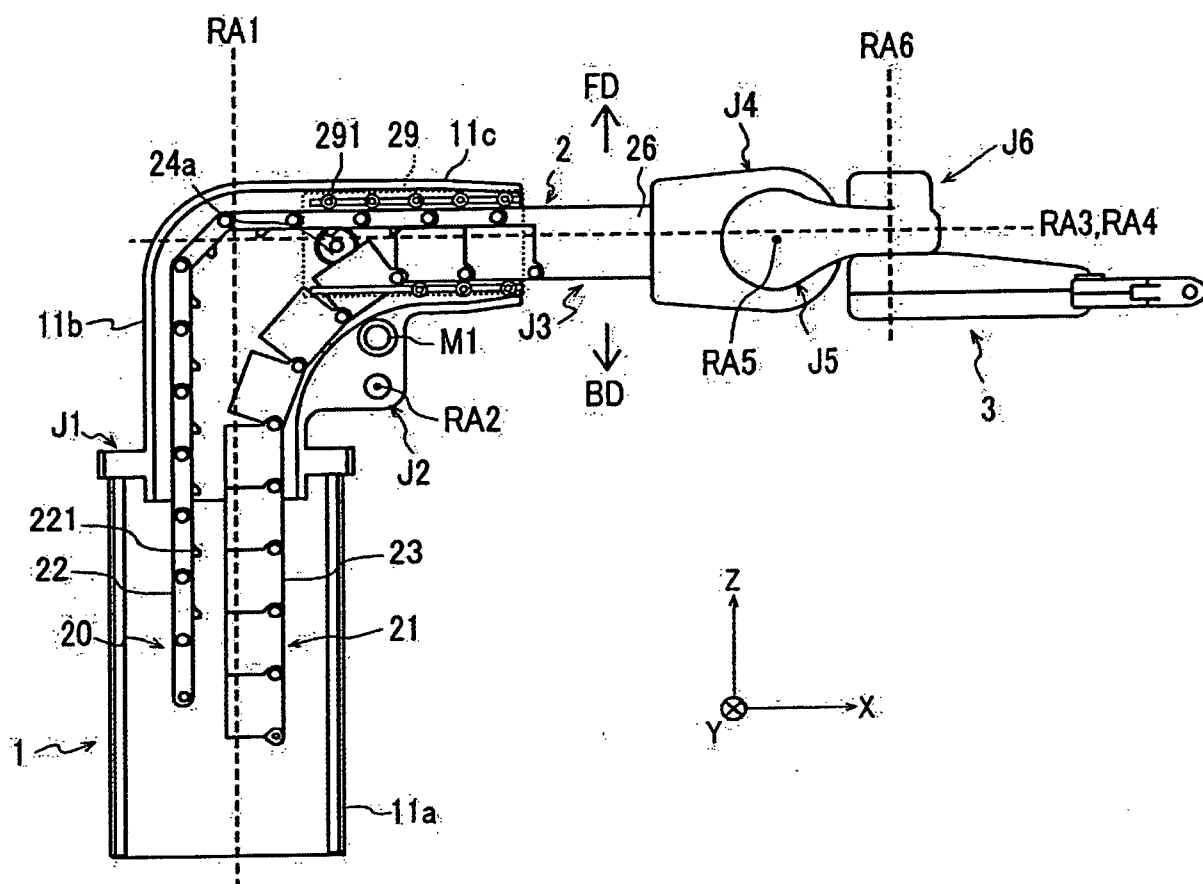


圖3

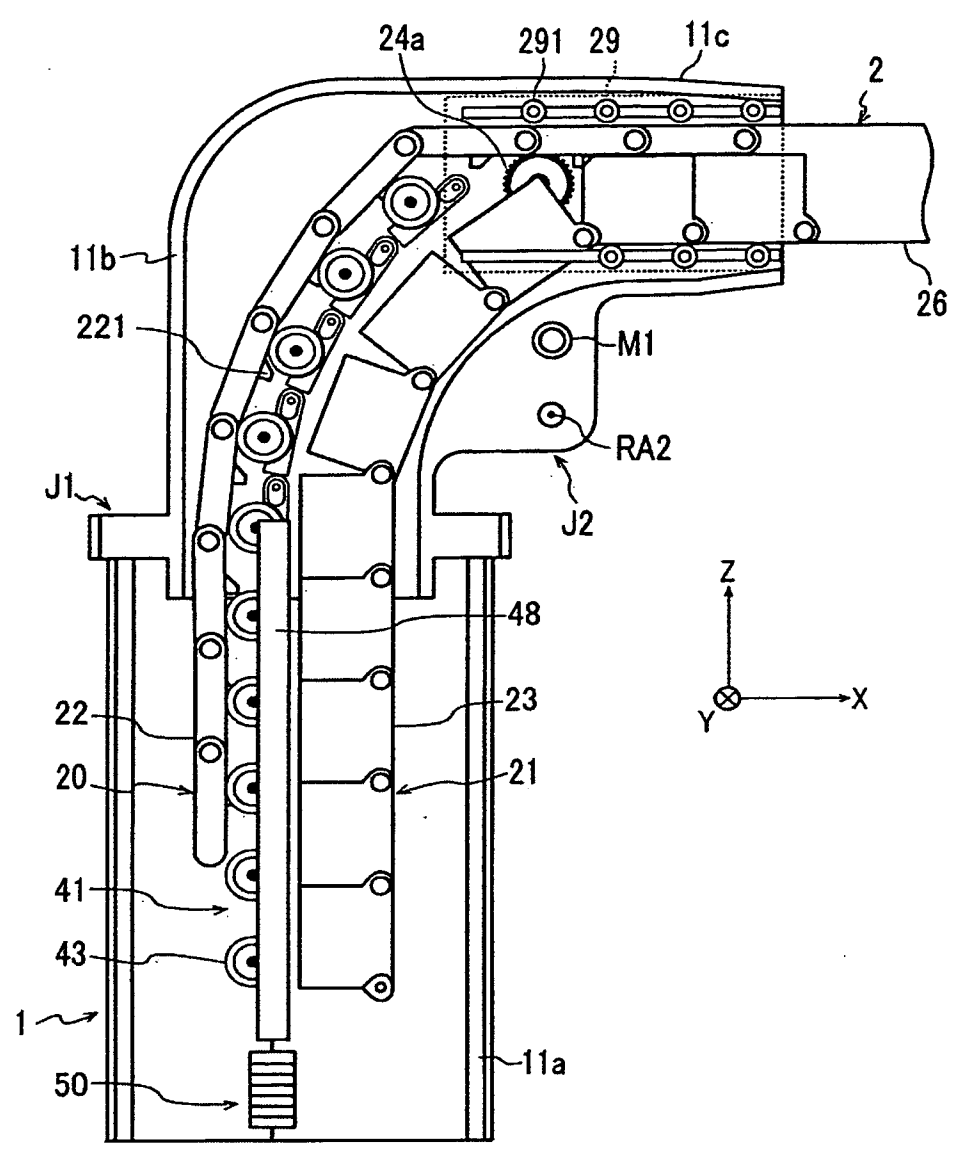


圖4

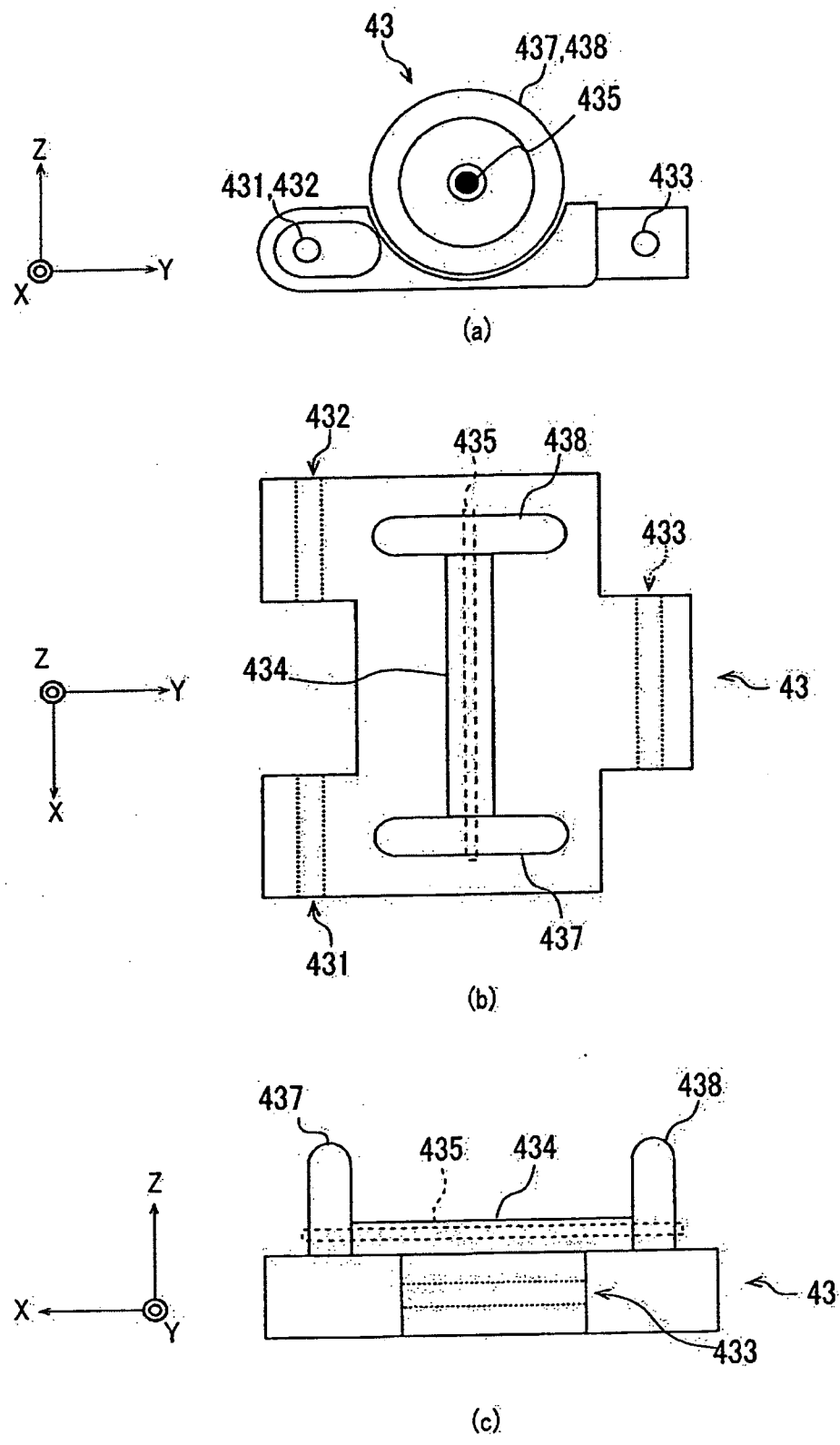


圖5

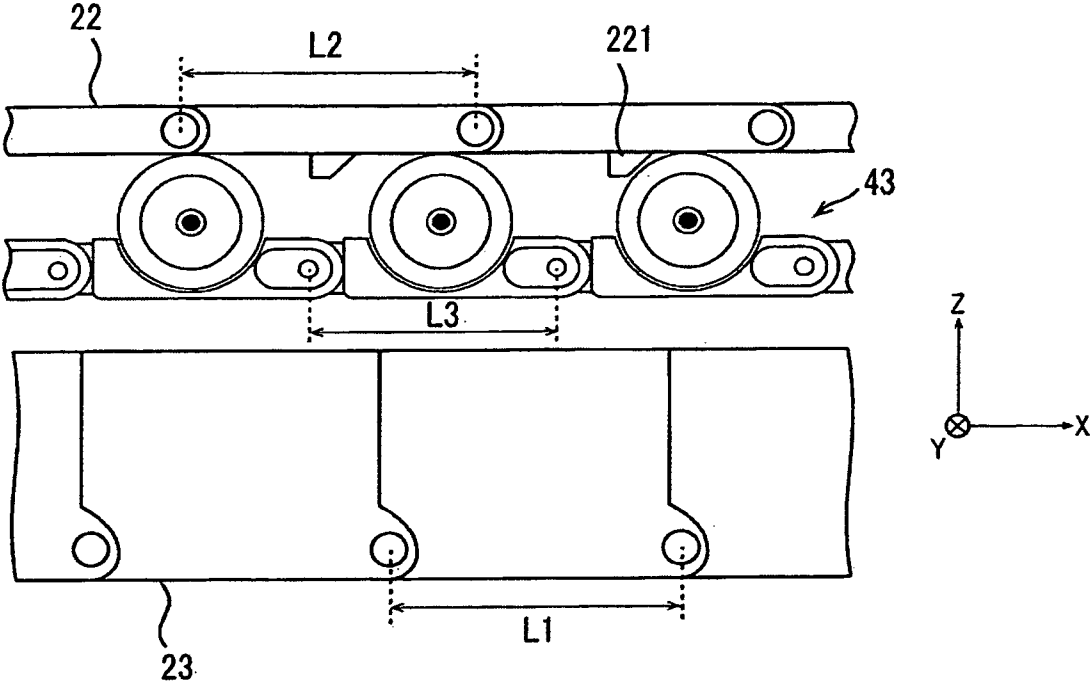


圖6

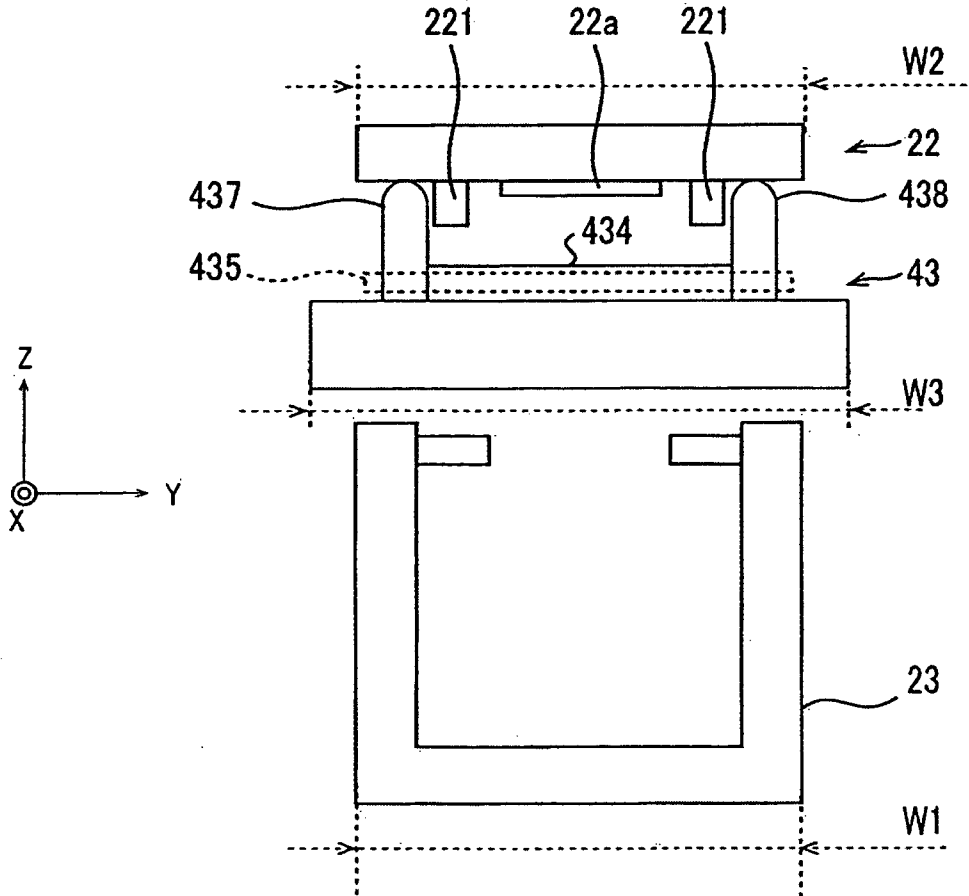


圖7

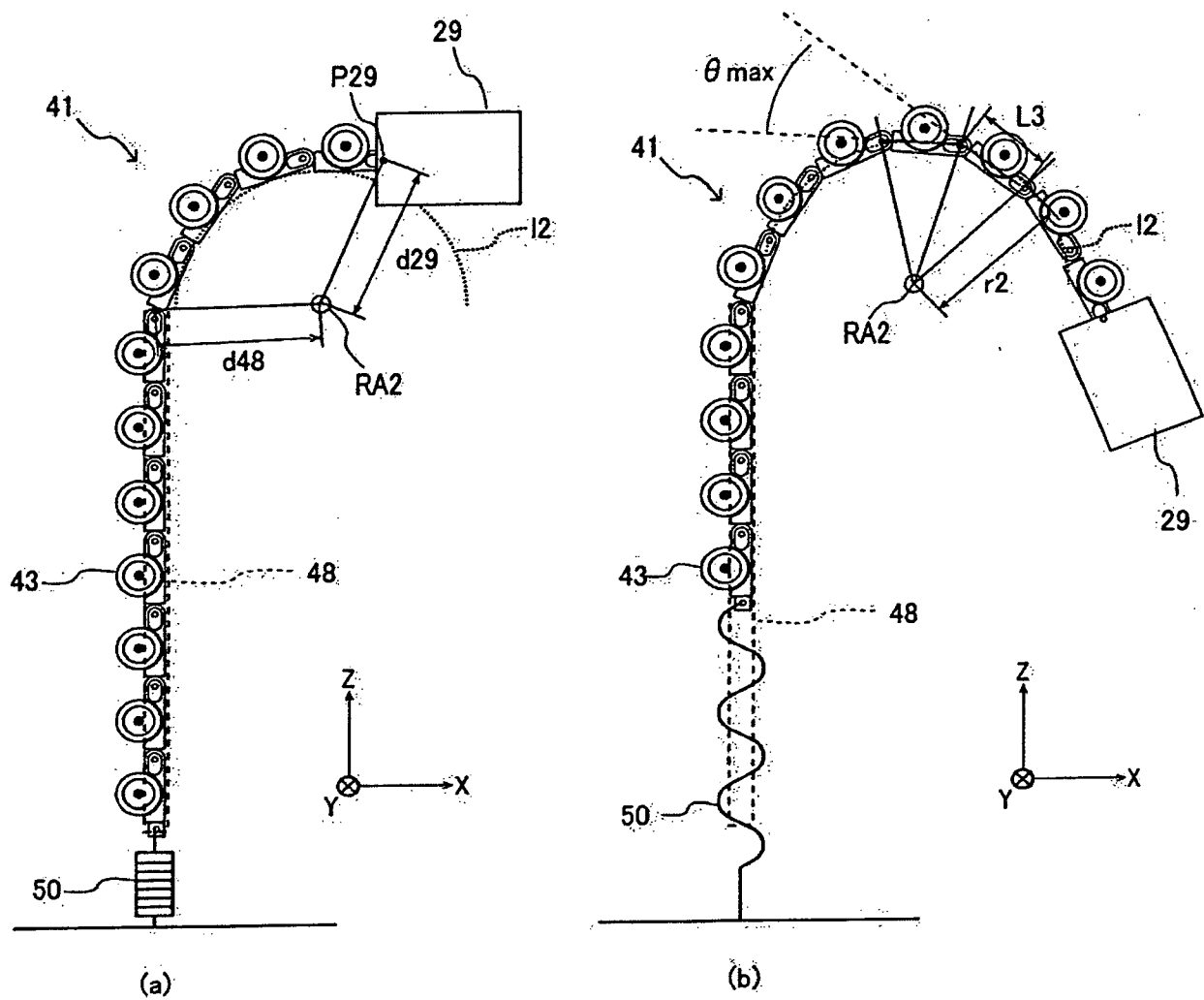


圖8

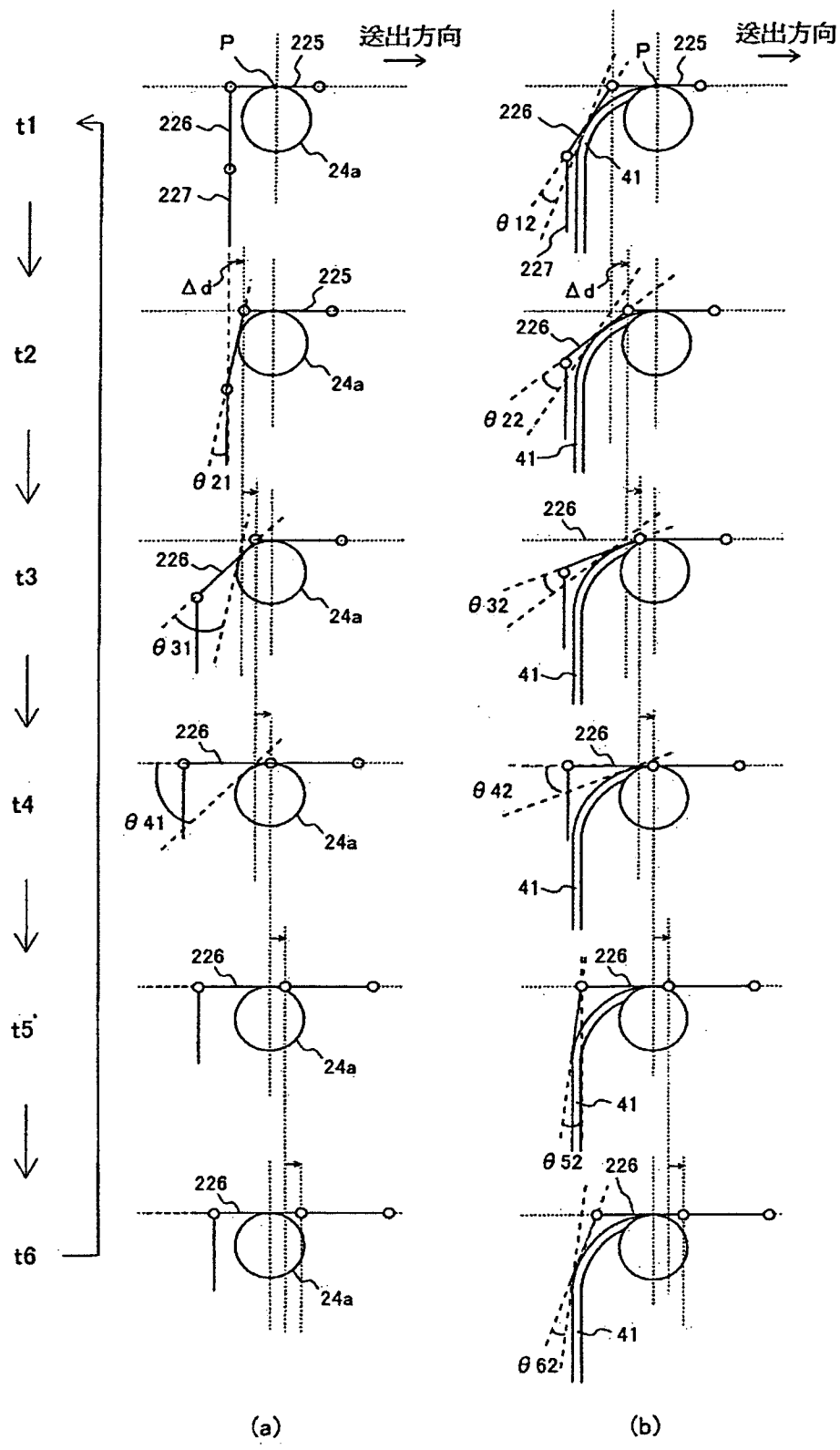


圖9