



(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 201343343 A

(43) 公開日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：101143205

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 20 日

(51) Int. Cl. :

B25J17/00 (2006.01)

B25J9/08 (2006.01)

(30) 優先權：2012/04/20

世界智慧財產權組織

PCT/JP2012/060775

(71) 申請人：三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)
日本

(72) 發明人：蟲上公人 MUSHIKAMI, KIMIHITO (JP)；伊藤陽夫 ITO, HARUO (JP)；佐田尾圭
輔 SADA, KEISUKE (JP)；武原純二 TAKEHARA, JUNJI (JP)；宇田壽人 UDA,
HISATO (JP)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：9 共 27 頁

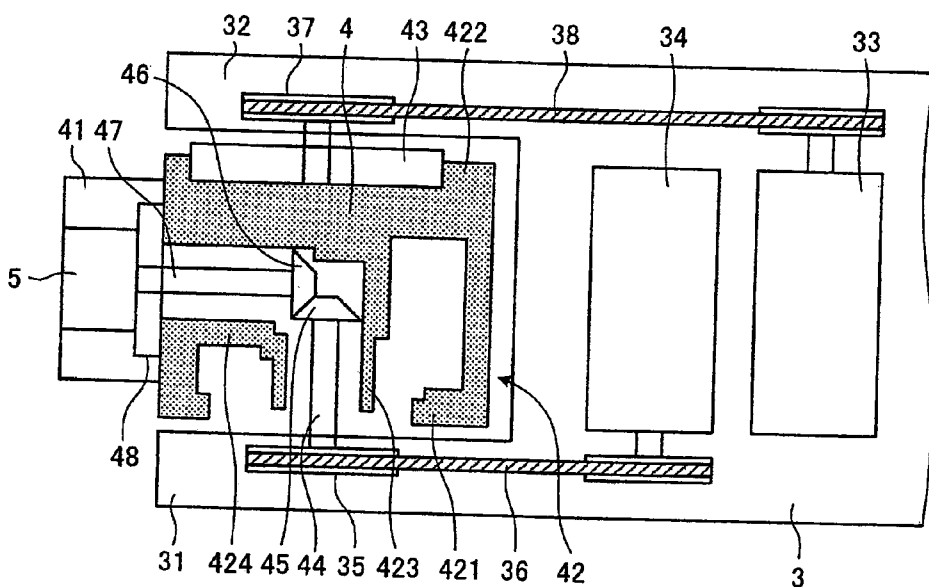
(54) 名稱

機器人關節構造

ROBOT JOINT MECHANISM

(57) 摘要

本發明提供一種機器人關節構造，其中，腕部(4)係具有腕部外殼(42)，該腕部外殼(42)具有：腕部驅動構造部(422)，係由腕部驅動用皮帶輪(37)傳達旋轉；圓筒部(423)，係以與腕部驅動構造部(422)之旋轉軸同軸之方式設置，且供由手部驅動用皮帶輪(35)傳達旋轉之第 1 手部驅動軸(44)貫通；纜線導入部(421)，係在其與圓筒部(423)之間形成環狀之間隙；及手部驅動軸貫通部(424)，係供傳達第 1 手部驅動軸(44)之旋轉且使手部介面(5)轉動之第 2 手部驅動軸(47)貫通；並且，使從腕部支撐部(31)突出至第 2 臂部(3)外的纜線從環狀之間隙拉入腕部外殼(42)內，且以保持鬆弛之狀態穿通至手部介面支撐部(41)。



第5圖

- 3：第2臂部
- 4：腕部
- 5：手部介面
- 31：腕部支撐部
- 32：腕部支撐部
- 33：腕部驅動用馬達
- 34：手部驅動用馬達
- 35：手部驅動用皮帶輪
- 36：手部驅動用皮帶
- 37：腕部驅動用皮帶輪
- 38：腕部驅動用皮帶
- 41：手部介面支撐部
- 42：腕部外殼
- 43：減速機
- 44：第1手部驅動軸
- 45：斜齒輪
- 46：斜齒輪
- 47：第2手部驅動軸
- 48：減速機
- 421：纜線導入部
- 422：腕部驅動構造部
- 423：圓筒部
- 424：手部驅動軸貫通部



(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 201343343 A

(43) 公開日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：101143205

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 20 日

(51) Int. Cl. :

B25J17/00 (2006.01)

B25J9/08 (2006.01)

(30) 優先權：2012/04/20

世界智慧財產權組織

PCT/JP2012/060775

(71) 申請人：三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)
日本

(72) 發明人：蟲上公人 MUSHIKAMI, KIMIHITO (JP)；伊藤陽夫 ITO, HARUO (JP)；佐田尾圭輔 SADA, KEISUKE (JP)；武原純二 TAKEHARA, JUNJI (JP)；宇田壽人 UDA, HISATO (JP)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：9 共 27 頁

(54) 名稱

機器人關節構造

ROBOT JOINT MECHANISM

(57) 摘要

本發明提供一種機器人關節構造，其中，腕部(4)係具有腕部外殼(42)，該腕部外殼(42)具有：腕部驅動構造部(422)，係由腕部驅動用皮帶輪(37)傳達旋轉；圓筒部(423)，係以與腕部驅動構造部(422)之旋轉軸同軸之方式設置，且供由手部驅動用皮帶輪(35)傳達旋轉之第 1 手部驅動軸(44)貫通；纜線導入部(421)，係在其與圓筒部(423)之間形成環狀之間隙；及手部驅動軸貫通部(424)，係供傳達第 1 手部驅動軸(44)之旋轉且使手部介面(5)轉動之第 2 手部驅動軸(47)貫通；並且，使從腕部支撐部(31)突出至第 2 臂部(3)外的纜線從環狀之間隙拉入腕部外殼(42)內，且以保持鬆弛之狀態穿通至手部介面支撐部(41)。

發明摘要

※申請案號：101143205

※申請日：101.11.20

※IPC 分類：B25J1/00
B25J9/80

【發明名稱】(中文/英文)

機器人關節構造

ROBOT JOINT MECHANISM

【中文】

本發明提供一種機器人關節構造，其中，腕部（4）係具有腕部外殼（42），該腕部外殼（42）具有：腕部驅動構造部（422），係由腕部驅動用皮帶輪（37）傳達旋轉；圓筒部（423），係以與腕部驅動構造部（422）之旋轉軸同軸之方式設置，且供由手部驅動用皮帶輪（35）傳達旋轉之第1手部驅動軸（44）貫通；纜線導入部（421），係在其與圓筒部（423）之間形成環狀之間隙；及手部驅動軸貫通部（424），係供傳達第1手部驅動軸（44）之旋轉且使手部介面（5）轉動之第2手部驅動軸（47）貫通；並且，使從腕部支撐部（31）突出至第2臂部（3）外的纜線從環狀之間隙拉入腕部外殼（42）內，且以保持鬆弛之狀態穿通至手部介面支撐部（41）。

【英文】

This invention provides a robot joint mechanism, wherein a wrist portion (4) has a wrist casing (42), and the wrist casing (42) comprises: a wrist driving mechanism portion (422) conveying rotation from a wrist driving pulley (37); a cylinder portion (423) provided in coaxial with the rotation shaft of the wrist driving mechanism portion (422), and penetrated by a first hand driving shaft (44) which conveys rotation from a hand driving pulley (35); a cable introducing portion (421) wherein an annular clearance is formed between it and the cylinder portion (423); and a hand driving shaft penetrating portion (424) penetrated by a second hand driving shaft (47) which conveys rotation of a first hand driving shaft (44) and rotates a hand interface (5). A cable protruding from a wrist supporting portion (31) to the outside of a second arm portion (3) is pulled into a wrist casing (42) from the annular clearance, wherein the cable is penetrated to a hand interface supporting portion (41) in the state of maintaining relaxation.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 5 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

3	第 2 臂部	4	腕部
5	手部介面	31、32	腕部支撐部
33	腕部驅動用馬達	34	手部驅動用馬達
35	手部驅動用皮帶輪	36	手部驅動用皮帶
37	腕部驅動用皮帶輪	38	腕部驅動用皮帶
41	手部介面支撐部	42	腕部外殼
43、48	減速機	44	第 1 手部驅動軸
45、46	斜齒輪	47	第 2 手部驅動軸
421	纜線導入部	422	腕部驅動構造部
423	圓筒部	424	手部驅動軸貫通部

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式。

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)

機器人關節構造

ROBOT JOINT MECHANISM

【技術領域】

本發明係關於一種機器人(robot)關節構造。

【先前技術】

有一種垂直多關節機器人，係同軸地配置有：腕部驅動機構(wrist drive mechanism)(在6軸多關節之情形時係為5軸驅動機構)，係以設置在臂部(arm)之前端的腕部(wrist)支撐部從兩側支撐腕部(在6軸多關節之情形時係為5軸部)；及手部驅動機構(hand drive mechanism)(在6軸多關節之情形時係為6軸驅動機構)，係使設置在腕部之末端效應器(end effector)(在6軸多關節之情形時係為6軸部)內外旋轉。

當將腕部驅動機構及手部驅動機構配置在相同側之腕部支撐部時，距離臂部(arm)之中心的距離係在左右大幅地不同。因此，為了防止機器人驅動時之干擾，必須以距離臂部之中心的距離較大者之腕部支撐部為基準來設定干擾防止區域。因此，干擾防止區域會變大。

在專利文獻1揭示有一種將腕部驅動機構與手部驅動機構設為不同軸，且將手部驅動機構組裝在腕部之內部的機器人。若為該構造，支撐腕部之左右的腕部支撐部之粗

度的差，係可設為比將腕部驅動機構與手部驅動機構配置在相同側之情形小。

（先前技術文獻）

（專利文獻）

專利文獻 1：日本特開平 5-318378 號公報

【發明內容】

（發明所欲解決之課題）

在垂直多關節機器人中，有一種從基部（base）穿通至安裝末端效應器之手部介面（hand interface）的線狀構件（纜線（cable）或管（tube））。以下，雖表示為纜線，但亦包含氣管（air tube）等管。），當線狀構件露出於外部時，由於會有造成作業之妨礙之情形，因此大多要求在臂部或腕部之內部具備供纜線穿通之構造。

從基部穿通至腕部之纜線的粗度並未取決於機器人之尺寸而為大致相同程度之大小。因此，機器人越小型，越難以確保在腕部之內部拉繞纜線所需之空間（space）。

專利文獻 1 揭示之構造中，由於手部驅動機構之馬達（hand driving motor）配置在腕部內，因此腕部內之空餘空間會變小。因此，必須在腕部內以小的曲率使纜線彎曲，此時，纜線容易斷裂，且機器人之耐久性會變低。因此，難以在小型之機器人採用專利文獻 1 所示之構造。

本發明係鑑於上述課題而研創者，其目的在於獲致一種臂部之周圍的干擾防止區域小且從臂部穿通至腕部之構造體的纜線不容易斷裂之機器人關節構造。

(解決課題之手段)

爲了解決上述課題並達成目的，本發明之機器人關節構造係具備：臂部，係在前端側形成有一對腕部支撐部 (wrist supporting portion)；及腕部，係在前端側設置有手部介面，且被夾持在一對腕部支撐部而被軸支；且透過腕部之內部配設有線狀構件，該線狀構件係設置在手部介面，且用以連接至末端效應器或感測器等；其中，臂部係具有：腕部驅動用馬達 (wrist driving motor) 及手部驅動用馬達 (hand driving motor)，係配置成比腕部支撐部更靠近根部側；腕部驅動用皮帶輪 (wrist driving pulley)，係設置在一對腕部支撐部之一方，且傳達腕部驅動用馬達之旋轉；及手部驅動用皮帶輪 (hand driving pulley)，係與腕部驅動用皮帶輪同軸地設置在一對腕部支撐部之另一方，且傳達手部驅動用馬達之旋轉；腕部係具有腕部外殼 (wrist housing)，該腕部外殼具有：腕部驅動構造部 (wrist driving mechanism portion)，係由腕部驅動用皮帶輪傳達旋轉；圓筒部，係以與腕部驅動構造部之旋轉軸同軸之方式設置，且供由手部驅動用皮帶輪傳達旋轉之第 1 手部驅動軸 (first hand driving axis) 貫通；纜線導入部 (cable loading portion)，係在其與圓筒部之間形成環狀之間隙；及手部驅動軸貫通部 (hand driving axis penetrating portion)，係與第 1 手部驅動軸正交，且供傳達第 1 手部驅動軸之旋轉且使手部介面轉動之第 2 手部驅動軸 (second hand driving axis) 貫通；並且，使從一對腕部支撐部之另一方突出至

臂部外的線狀構件從環狀之間隙拉入腕部外殼內，且以在腕部外殼內保持鬆弛之狀態敷設，並穿通至手部介面支撐部內部。

（發明之效果）

本發明之機器人關節構造係發揮以下效果：臂部之周圍的干擾防止區域較小亦無妨，而且可提升機器人之耐久性。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示應用本發明之機器人關節構造之垂直多關節機器人的實施形態之圖。

第 2 圖係第 2 臂部（second arm）及腕部之部分的上面放大圖。

第 3 圖係第 2 臂部及腕部之部分的斜視圖。

第 4 圖係第 2 臂部及腕部之部分的斜視圖。

第 5 圖係第 2 臂部及腕部的剖視圖。

第 6 圖係顯示腕部之構成的圖。

第 7 圖係顯示腕部外殼之構成的圖。

第 8 圖係顯示安裝有纜線導件（cable guide）之狀態之腕部外殼的圖。

第 9 圖係顯示在腕部外殼內之纜線之狀態的圖。

【實施方式】

（實施形態 1）

以下，根據圖式詳細地說明本發明之機器人關節構造的實施形態。此外，本發明並非由上述實施形態所限定者。

實施形態

第 1 圖係顯示應用本發明之機器人關節構造之垂直多關節機器人的實施形態之圖。實施形態之垂直多關節機器人 100 係為 6 軸垂直多關節型之機器人，且具有基部 1、第 1 臂部 (first arm) 2、第 2 臂部 3、及腕部 4。在基部 1 與第 1 臂部 2 之間設置有：使第 1 臂部 2 朝水平方向旋轉之第 1 軸 (J1)；及使第 1 臂部 2 朝垂直方向旋轉之第 2 軸 (J2)。再者，在第 1 臂部 2 與第 2 臂部 3 之間設置有使第 2 臂部 2 朝垂直方向旋轉之第 3 軸 (J3)。第 2 臂部 3 係具備以長度方向為軸方向旋轉成使第 2 臂部 3 之前端側扭轉的第 4 軸 (J4)，前端側係分歧為二。第 2 臂部 3 係以使腕部 4 在第 5 軸 (J5) 可旋轉之方式從兩側予以支撐。腕部 4 係具備安裝有末端效應器 (手部等) 之手部介面 (Interface:I/F) 5，安裝在手部介面 5 之末端效應器係可旋轉成以與第 5 軸 (J5) 正交之第 6 軸 (J6) 為旋轉軸扭轉。

第 2 圖係第 2 臂部及腕部之部分的上面放大圖。第 2 臂部 3 之前端側係成為腕部支撐部 31、32，在腕部支撐部 31、32 之間夾持腕部 4 並予以軸支。

第 3 圖及第 4 圖係第 2 臂部及腕部之部分的斜視圖。第 4 圖中係穿透顯示第 2 臂部 3 及腕部 4 之內部。第 5 圖係第 2 臂部及腕部的剖視圖。此外，在第 5 圖中，針對從基部 1 穿通至手部介面支撐部 41 之纜線 39 或與動力傳達無直接相關之軸承 (bearing) 等構件，係省略其圖示而示意性顯示關節部分之構造。在比第 2 臂部 3 之腕部支撐部

31、32 更靠近根部側（第 1 臂部 2 側）的部分，設置有腕部驅動用馬達 33 及手部驅動用馬達 34。此外，在腕部支撐部 31 之內部配置有手部驅動用皮帶輪 35，在手部驅動用馬達 34 與手部驅動用皮帶輪 35 之間架設有手部驅動用皮帶（hand driving belt）36。此外，在腕部支撐部 32 之內部配置有腕部驅動用皮帶輪 37，在腕部驅動用馬達 33 與腕部驅動用皮帶輪 37 之間架設有腕部驅動用皮帶（wrist driving belt）38。

第 6 圖係顯示腕部之構成的圖，且穿透顯示腕部之內部。腕部 4 係具有：配置在第 5 軸（J5）所穿通之部分之腕部外殼 42；及設置在腕部外殼 42 之前端側之手部介面 41。第 7 圖係顯示腕部外殼之構成的圖。腕部外殼 42 係具備纜線導入部 421、腕部驅動構造部 422、圓筒部 423、手部驅動軸貫通部 424。此外，圓筒部 423 及手部驅動軸貫通部 424 係以跨越纜線導入部 421 與腕部驅動構造部 422 之間的方式設置，且由形成外部輪廓之罩部（cover portion）425 所覆蓋，在第 7 圖中，爲了顯示內部之構造，罩部 425 係省略一部分而圖示。腕部外殼 42 係藉由金屬材料而一體成形，在腕部外殼 42 之內側，以覆蓋纜線導入部 421、腕部驅動構造部 422、圓筒部 423、及手部驅動軸貫通部 424 等之方式安裝有纜線導件 49。第 8 圖係顯示安裝有纜線導件之狀態之腕部外殼的圖。纜線導件 491、492 係由與纜線 39 之摩擦小的樹脂所形成。

如第 5 圖所示，腕部驅動構造部 422 係透過減速機 43

與腕部驅動用皮帶輪 37 連結。腕部驅動用馬達 33 之旋轉係透過腕部驅動用皮帶 38、腕部驅動用皮帶輪 37 及減速機 43 而傳達至腕部驅動構造部 422，腕部 4 係以第 5 軸(J5) 為旋轉軸而轉動。

此外，在圓筒部 423 穿通有連接於手部驅動用皮帶輪 35 之第 1 手部驅動軸 44。在從手部驅動用皮帶輪 35 延伸之第 1 手部驅動軸 44，安裝有斜齒輪 (bevel gear) 45。斜齒輪 45 係貫通手部驅動軸貫通部 424，並與安裝在到達腕部外殼 42 之前端的第 2 手部驅動軸 47 之斜齒輪 46 嚙合。藉由斜齒輪 45、46 之嚙合，旋轉之方向會在腕部外殼 42 之內部變換 90 度。在第 2 手部驅動軸 47 之前端，透過減速機 48 連接有手部介面 5。因此，手部驅動用馬達 34 之旋轉係透過手部驅動用皮帶 36、手部驅動用皮帶輪 35、第 1 手部驅動軸(first hand driving axis)44、斜齒輪 45、斜齒輪 46、第 2 手部驅動軸(second hand driving axis)47 及減速機 48 而傳達至手部介面 5，手部介面 5 係以第 6 軸 (J6) 為旋轉軸而轉動。

此外，當腕部 4 轉動時，手部驅動用馬達 34 係以第 1 手部驅動軸 44 配合減速機 43 之旋轉而旋轉之方式進行使手部驅動用皮帶輪 35 旋轉之控制(即所謂之拉繞)。藉此，在不使手部旋轉之情形下可使腕部 4 轉動。

第 9 圖係顯示在腕部外殼內之纜線之狀態的圖。在第 9 圖中，係穿透地顯示第 2 臂部 3 及腕部 4 之內部。在腕部支撐部 31 之內部，拉繞有從基部 1 穿通至手部介面 41

之纜線 39。從腕部支撐部 31 突出至第 2 臂部 3 之外部的纜線 39 係從圓筒部 423 與纜線導入部 421 之間的環狀間隙拉入至腕部外殼 42 之內部，且在圓筒部 423 之上彎曲 180 度而成爲 U 字形，且在設置於圓筒部 423 上之夾持台座（clamp base）426 上被夾持後從腕部外殼 42 突出，而到達手部介面支撐部 41，亦即，纜線 39 係以在該腕部外殼 42 內保持鬆弛之狀態敷設，並穿通至手部介面支撐部 41。

當腕部 4 轉動時，纜線 39 之鬆弛量變化，纜線 39 係在腕部外殼 42 之內部動作。因此，如上所述藉由安裝纜線導件 49，即可防止纜線 39 在腕部外殼 42 內部摩擦而損傷，且提升纜線 39 之耐久性。

此外，亦可在配置有手部驅動用皮帶 36 之部分的附近，以覆蓋纜線導入部 421 與圓筒部 423 之環狀間隙之方式設置罩部，以防止纜線 39 與手部驅動用皮帶 36 接觸。

在以上之構成中，由於可使用腕部外殼 42 之內部空間中除了減速機 43 之寬度部分的空間進行纜線 39 之拉繞，因此無須在腕部外殼 42 之內部以小的曲率使纜線 39 彎曲。藉此，可提升纜線 39 之耐久性，且謀求機器人 100 之製品壽命之長壽命化。此外，由於在腕部外殼 42 之內部可充分地確保用以拉繞纜線 39 之空間，因此纜線 39 無須使用特殊規格。再者，由於屬於腕部驅動機構之腕部驅動用皮帶輪 37 及屬於手部驅動機構之手部驅動用皮帶輪 35 係左右地分開配置，因此，可將左右之腕部支撐部 31、32 設爲大致相同之粗度。藉此，可使臂部周圍之干擾防止區

域減小，且可減低設置機器人 100 所需之空間。此外，由於可使第 2 臂部 3 之寬度變窄，因此可使機器人 100 在窄小之空間作業。

在以上之構成中，由於腕部 4 係藉由腕部支撐部 31、32 而從兩側被支撐，因此可提升關節部分之機械性強度。

在以上之說明中，雖係以纜線在腕部外殼內部之圓筒部上彎曲 180 度而成爲 U 字形之情形下從腕部外殼往前端側突出之構造爲例，但亦可爲在圓筒部之下側彎曲 180 度而成爲 U 字形之情形下從腕部外殼往前端側突出之構造。此外，亦可爲在將從環部與圓筒部之間間隙拉入至腕部外殼之內部的纜線捲繞在圓筒部後突出至腕部外殼之前端側的構造。

在上述實施形態中，雖係以 6 軸垂直多關節機器人爲例，但本發明係只要爲具有腕部及手部之垂直多關節機器人皆可適用，並不限定於 6 軸型。

〔產業上之可利用性〕

如上所述，本發明之機器人關節構造係於設置所需之空間小且纜線之耐久性高之特點有用，特別適用於纜線之設置空間相對地小之小型之垂直多關節機器人的應用。

【符號說明】

1	基部	2	第 1 臂部
3	第 2 臂部	4	腕部
5	手部介面	31、32	腕部支撐部
33	腕部驅動用馬達	34	手部驅動用馬達

35	手部驅動用皮帶輪	36	手部驅動用皮帶
37	腕部驅動用皮帶輪	38	腕部驅動用皮帶
39	纜線	41	手部介面支撐部
42	腕部外殼	43、48	減速機
44	第 1 手部驅動軸	45、46	斜齒輪
47	第 2 手部驅動軸	49、491、492	纜線導件
100	垂直多關節機器人	421	纜線導入部
422	腕部驅動構造部	423	圓筒部
424	手部驅動軸貫通部	425	罩部
426	夾持台座	J1	第 1 軸
J2	第 2 軸	J3	第 3 軸
J4	第 4 軸	J5	第 5 軸
J6	第 6 軸		

申請專利範圍

1. 一種機器人關節構造，係具備：臂部，在前端側形成有一對腕部支撐部；及腕部，在前端側設置有手部介面，且被夾持在前述一對腕部支撐部而被軸支；且透過前述腕部之內部配設有連接在前述手部介面之線狀構件，其中，

前述臂部係具有：

腕部驅動用馬達及手部驅動用馬達，係配置成比前述腕部支撐部更靠近根部側；

腕部驅動用皮帶輪，係設置在前述一對腕部支撐部之一方，且傳達前述腕部驅動用馬達之旋轉；及

手部驅動用皮帶輪，係與前述腕部驅動用皮帶輪同軸地設置在前述一對腕部支撐部之另一方，且傳達前述手部驅動用馬達之旋轉；

前述腕部係具有腕部外殼，

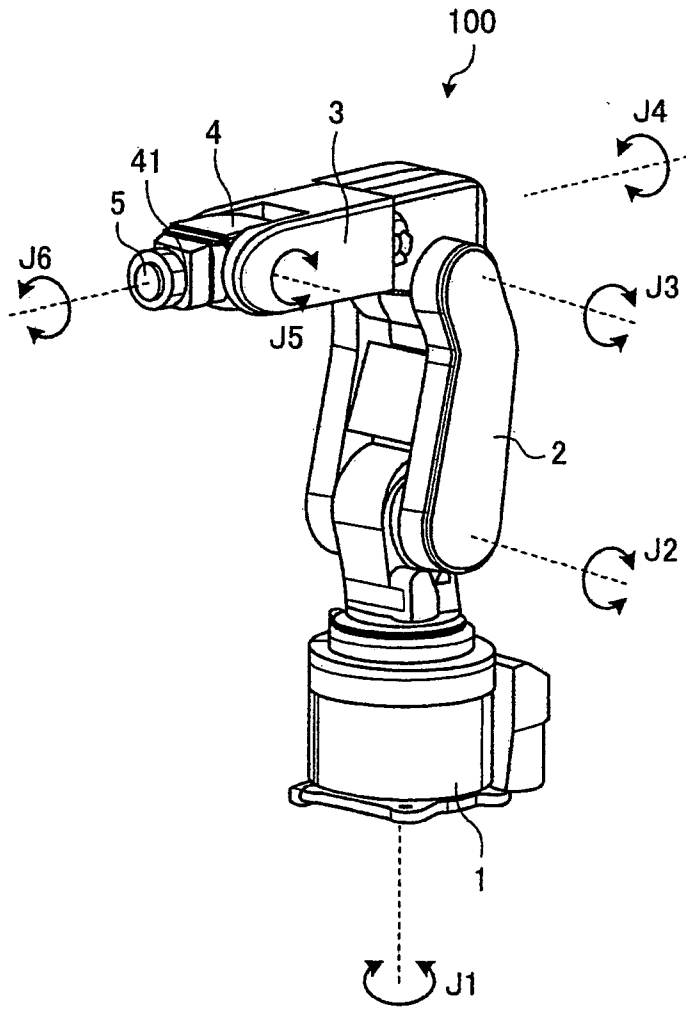
該腕部外殼具有：腕部驅動構造部，係由前述腕部驅動用皮帶輪傳達旋轉；圓筒部，係以與前述腕部驅動構造部之旋轉軸同軸之方式設置，且供由前述手部驅動用皮帶輪傳達旋轉之第 1 手部驅動軸貫通；纜線導入部，係在其與前述圓筒部之間形成環狀之間隙；及手部驅動軸貫通部，係與前述第 1 手部驅動軸正交，並且供傳達該第 1 手部驅動軸之旋轉且使前述手部介面轉動之第 2 手部驅動軸貫通；

並且，使從前述一對腕部支撐部之另一方突出至

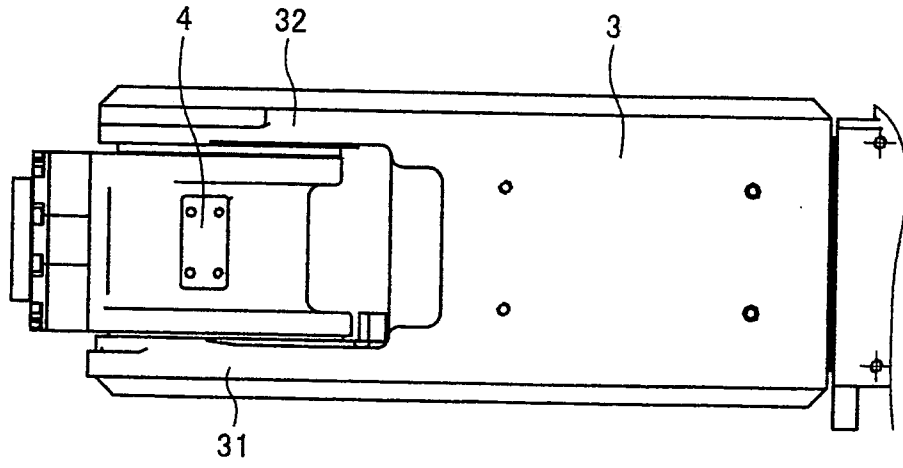
前述臂部外的前述線狀構件從前述環狀之間隙拉入前述腕部外殼內，且以在該腕部外殼內保持鬆弛之狀態敷設，並穿通至前述手部介面支撐部。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之機器人關節構造，其中，使從前述環狀之間隙拉入前述腕部外殼內之前述線狀構件在前述圓筒部之上彎曲成 U 字形的情形下，穿通至前述手部介面支撐部。
3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之機器人關節構造，其中，復具備纜線導件，其係以與前述線狀構件之摩擦比構成前述腕部外殼之材料更小之材料所形成，且安裝在前述腕部外殼，以覆蓋前述纜線導入部、前述腕部驅動構造部、前述圓筒部、及前述手部驅動軸貫通部。

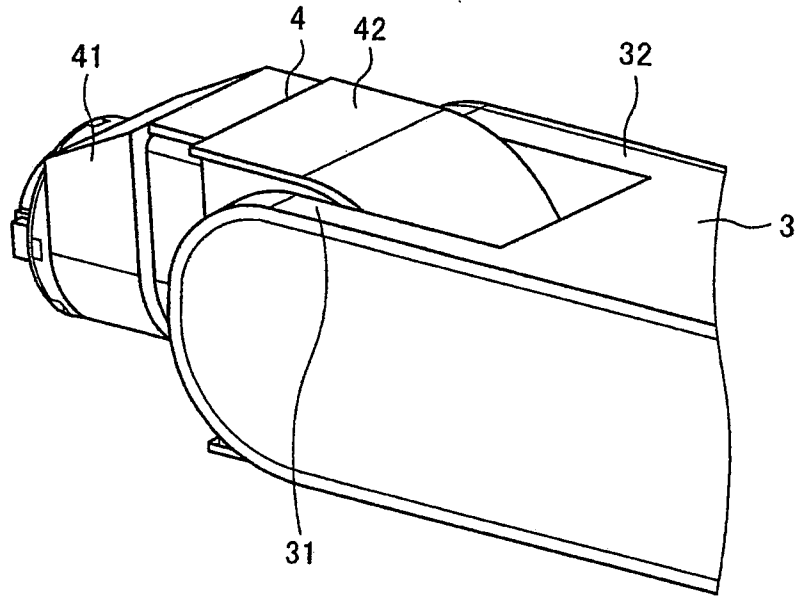
圖式



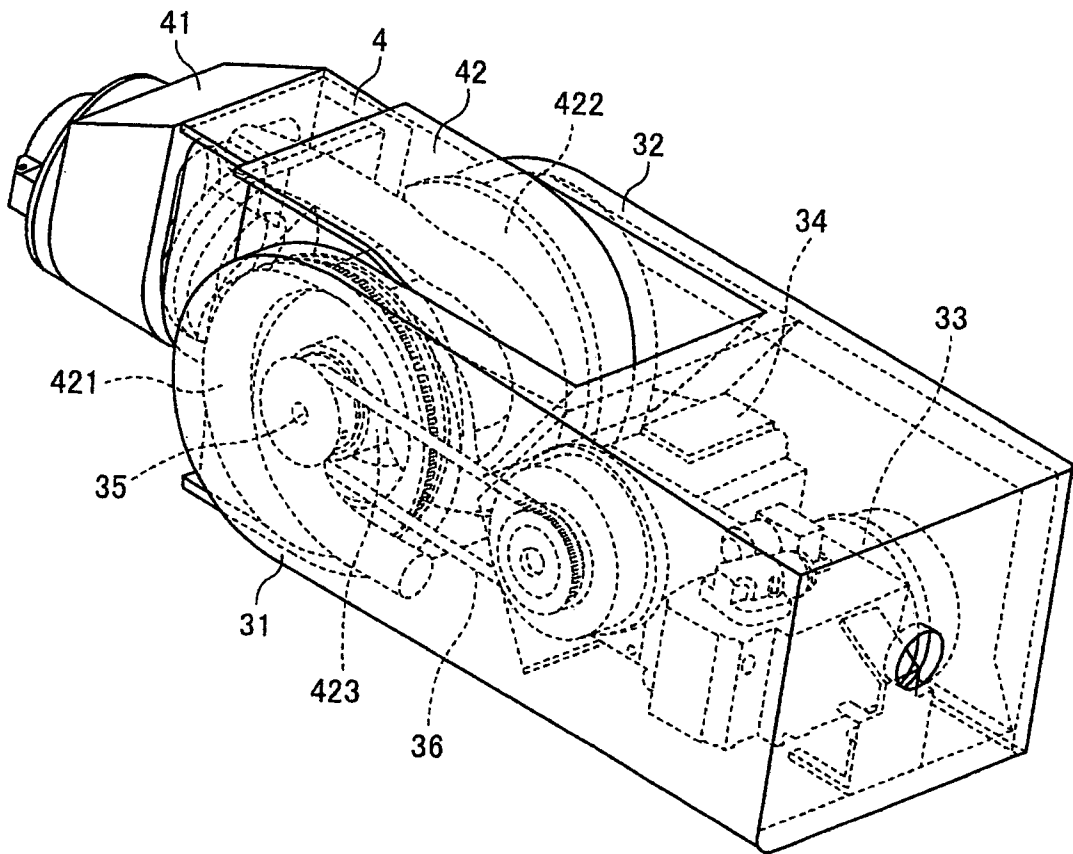
第1圖



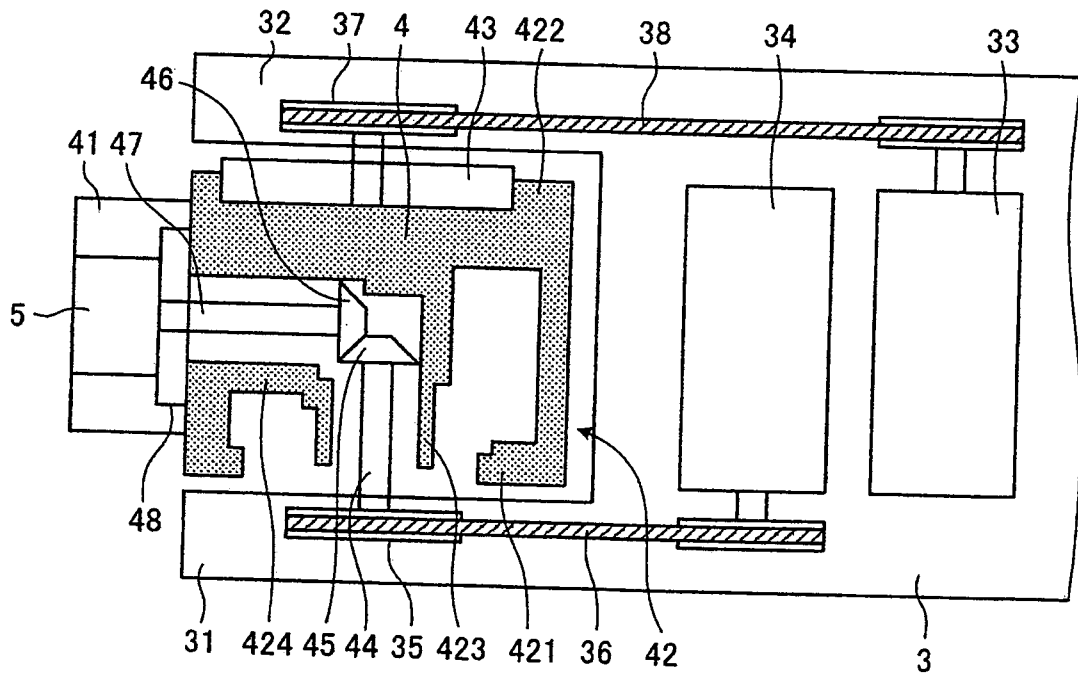
第2圖



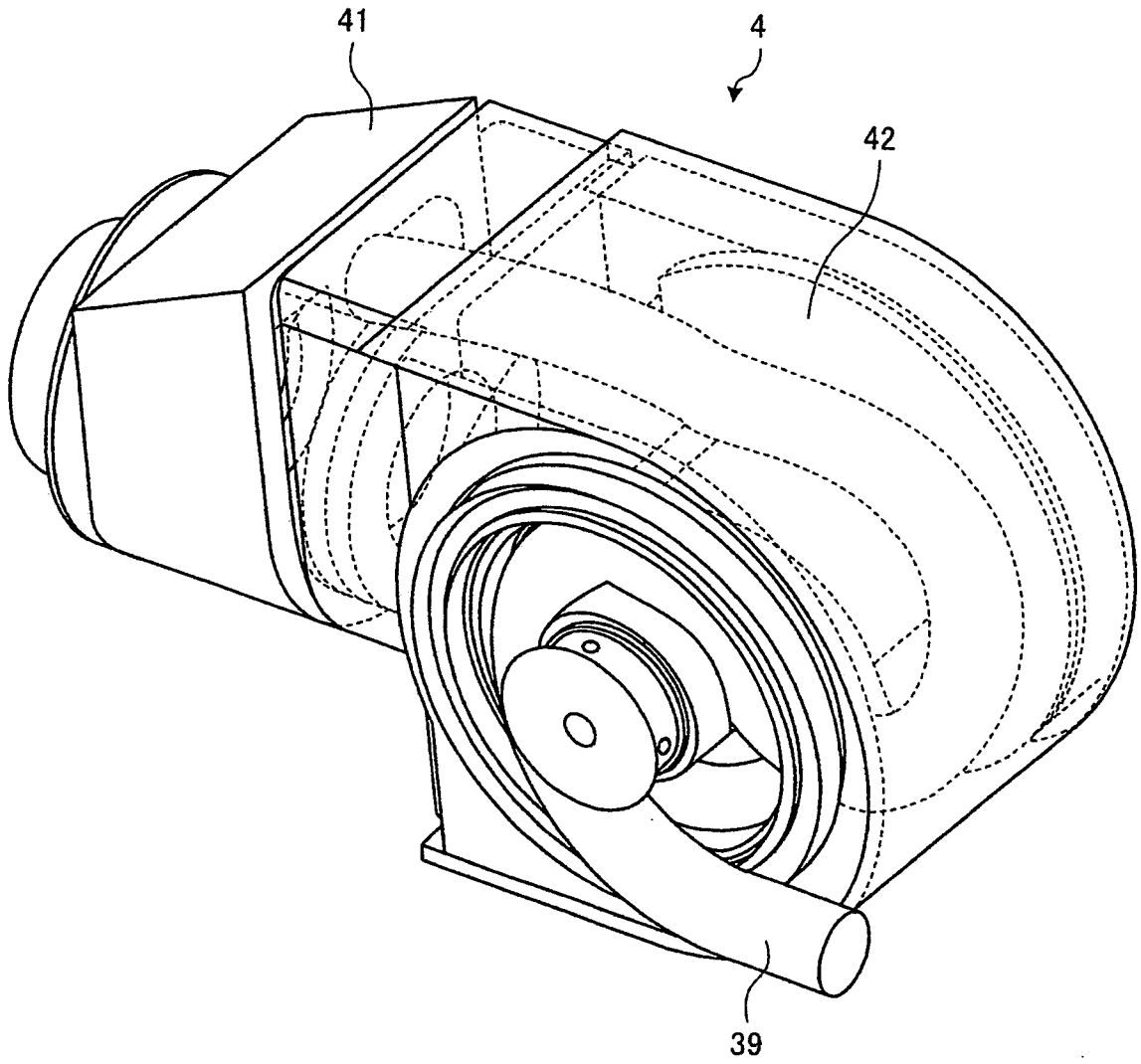
第3圖



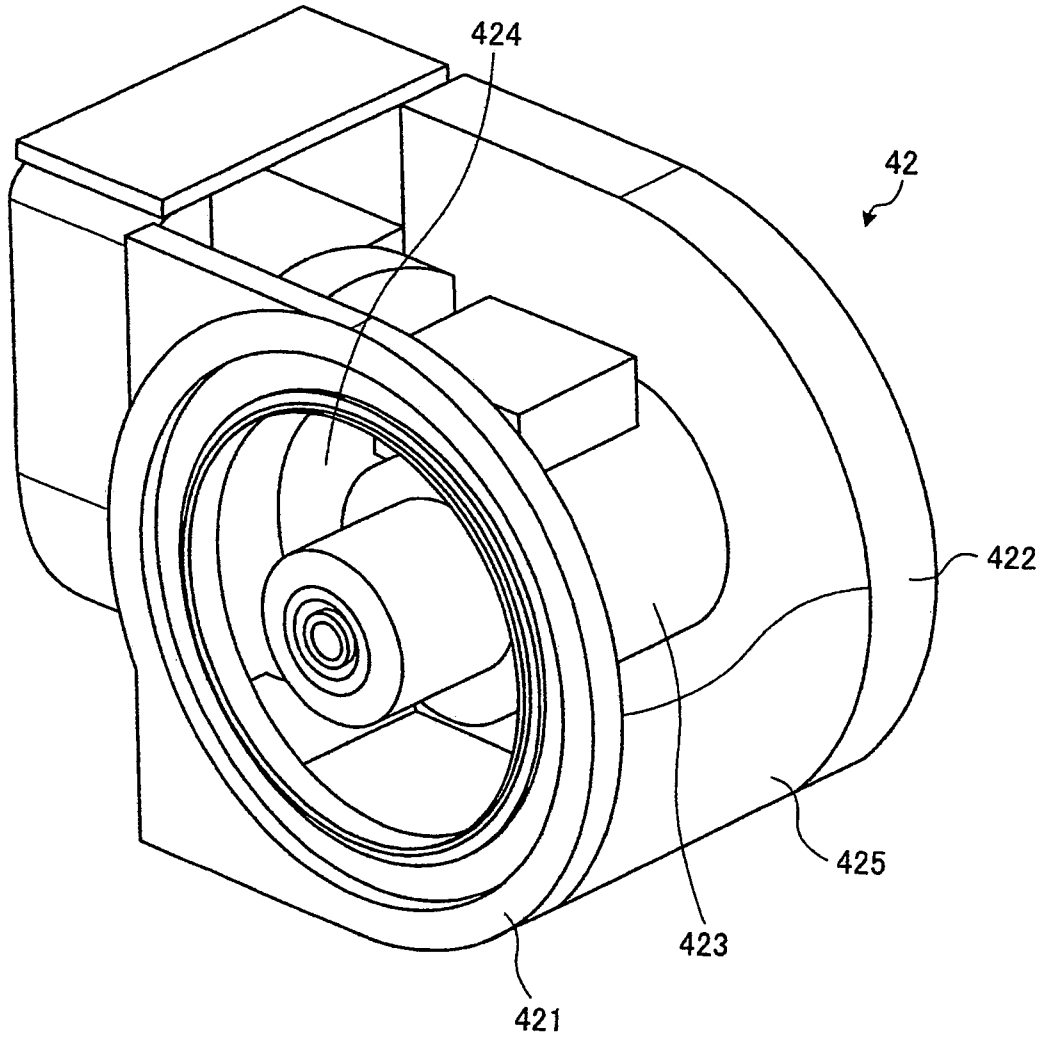
第4圖



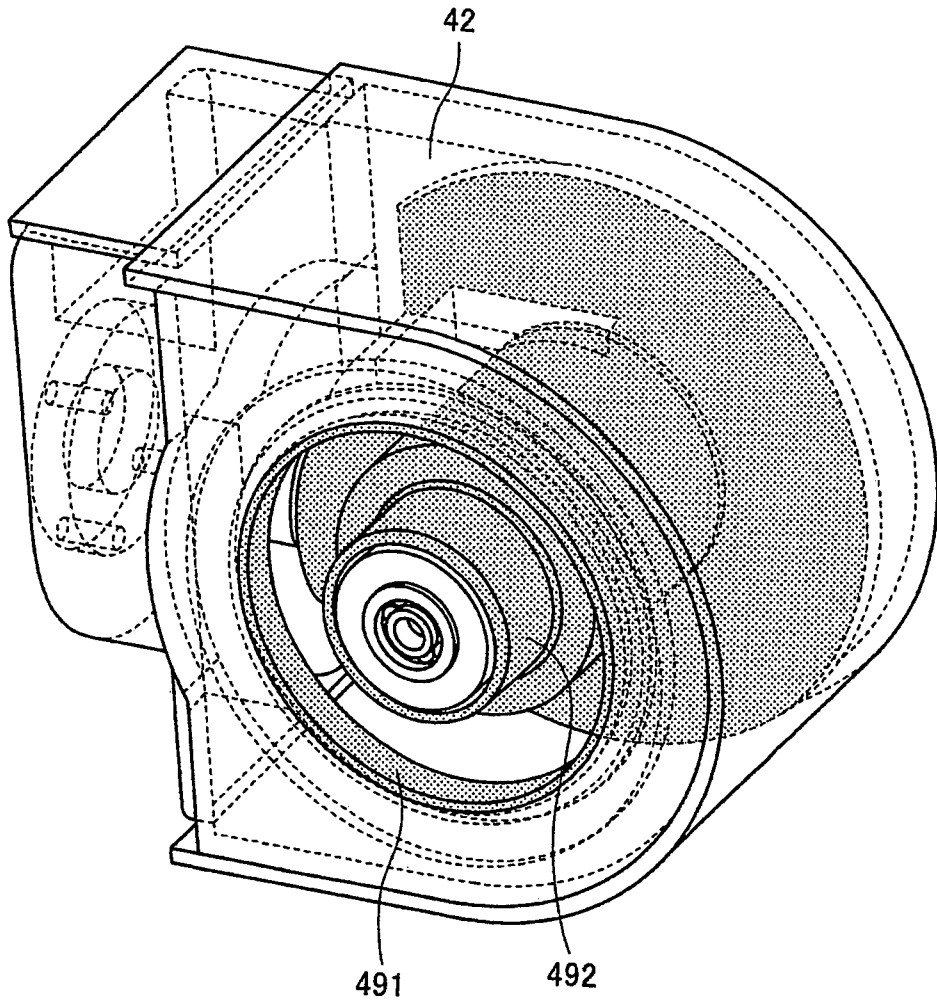
第5圖



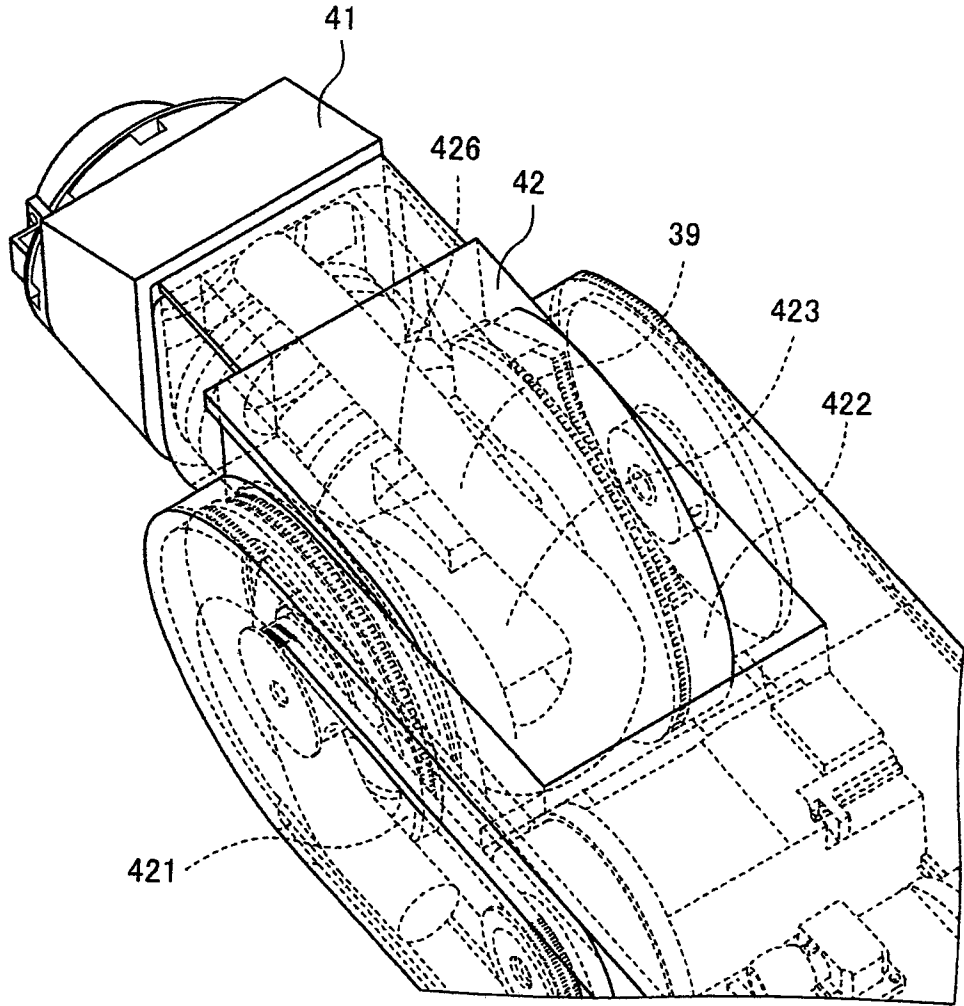
第6圖



第7圖



第8圖



第9圖