



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I800268 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 04 月 21 日

(21) 申請案號：111105965

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 02 月 18 日

(51) Int. Cl. : **B23Q3/155 (2006.01)****B23Q3/00 (2006.01)****B23Q5/22 (2006.01)**

(71) 申請人：聖杰國際股份有限公司 (中華民國) SANJET INTERNATIONAL CO., LTD. (TW)

臺中市大雅區民生路三段 158 號

(72) 發明人：張慶三 (TW)

(74) 代理人：廖鈺達

(56) 參考文獻：

TW M627918U

CN 108788872A

CN 110587350A

CN 111958286A

CN 113231866A

CN 202344310U

CN 214393384U

WO 2008/129842A1

審查人員：熊正一

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：13 共 30 頁

(54) 名稱

加工機之換刀機械手

(57) 摘要

一種加工機之換刀機械手，包括在一機體上安裝有一第一馬達、一傳動結構及一旋轉座，其中該傳動結構包括有第一轉軸、第二轉軸、第一搖臂、第二搖臂以及連動件，該第一轉軸與第二轉軸平行設置，該第一搖臂接設該第一轉軸，該第二搖臂接設該第二轉軸，該連動件的兩端分別樞接該第一搖臂與該第二搖臂，該第二轉軸一端固接該旋轉座；藉此，當該第一馬達驅使該第一轉軸轉動時，該旋轉座將被帶動產生翻轉。是以，以第一馬達搭配傳動結構的方式能夠改善現有以油壓缸作為動力時存在液壓油洩漏與液壓油後續處理的不環保問題。

指定代表圖：

符號簡單說明：

100:加工機之換刀機械手

10:機體

20:換刀臂

22:旋轉軸

24:刀臂

30:旋轉座

41:第一轉軸

42:第二轉軸

43:第一搖臂

44:第二搖臂

45:連動件

50:第一馬達

74:第二擋桿

80:第二凸輪分割器

90:第二馬達

92:減速機

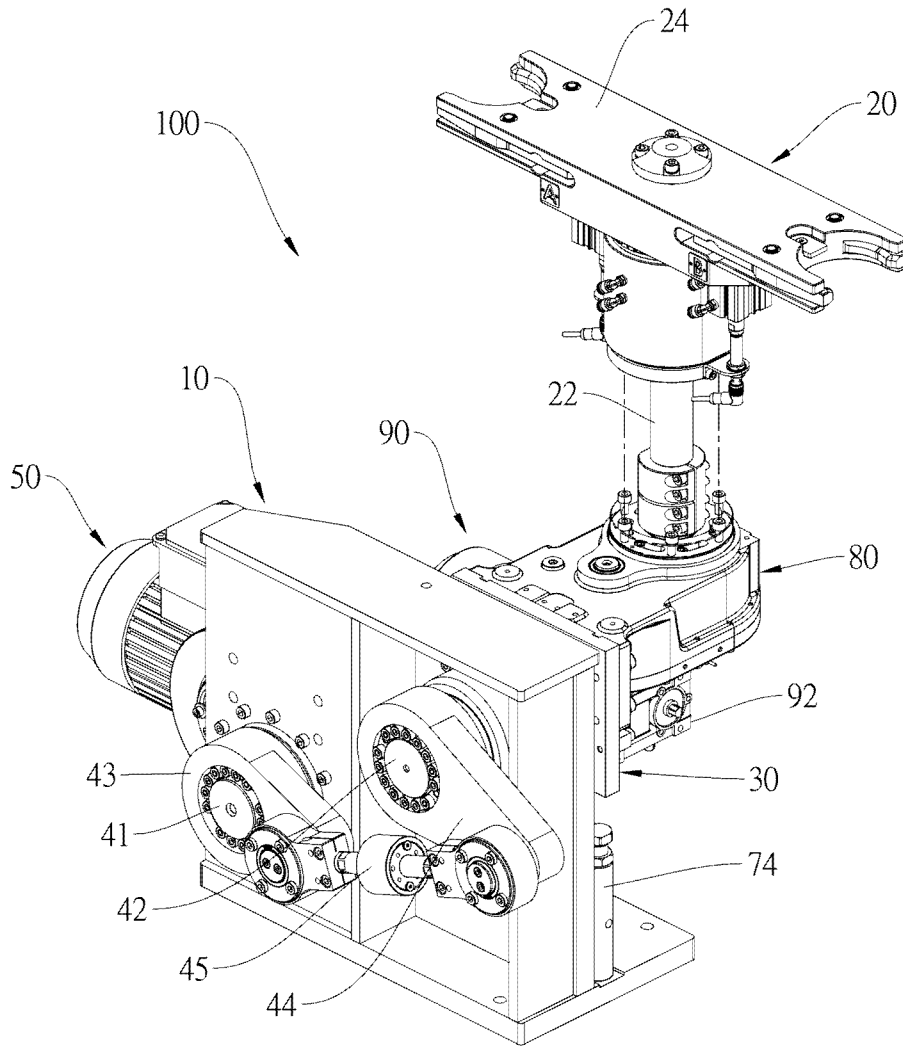


圖1



I800268

【發明摘要】

【中文發明名稱】 加工機之換刀機械手

【中文】

一種加工機之換刀機械手，包括在一機體上安裝有一第一馬達、一傳動結構及一旋轉座，其中該傳動結構包括有第一轉軸、第二轉軸、第一搖臂、第二搖臂以及連動件，該第一轉軸與第二轉軸平行設置，該第一搖臂接設該第一轉軸，該第二搖臂接設該第二轉軸，該連動件的兩端分別樞接該第一搖臂與該第二搖臂，該第二轉軸一端固接該旋轉座；藉此，當該第一馬達驅使該第一轉軸轉動時，該旋轉座將被帶動產生翻轉。是以，以第一馬達搭配傳動結構的方式能夠改善現有以油壓缸作為動力時存在液壓油洩漏與液壓油後續處理的不環保問題。

【指定代表圖】圖1

【代表圖之符號簡單說明】

100:加工機之換刀機械手

10:機體

20:換刀臂

22:旋轉軸

24:刀臂

30:旋轉座

41:第一轉軸

42:第二轉軸

43:第一搖臂

44:第二搖臂

45:連動件

50:第一馬達

74:第二擋桿

80:第二凸輪分割器

90:第二馬達

92:減速機

【發明說明書】

【中文發明名稱】 加工機之換刀機械手

【技術領域】

【0001】 本發明係與加工中心機有關，特別是指一種加工機之換刀機械手。

【先前技術】

【0002】 已知配置有刀庫的加工中心機是通過自動換刀機構來實現快速替換加工刀具的目的，前述自動換刀機構包括有一換刀臂，該換刀臂由一旋轉軸一端接設一刀臂構成，所述旋轉軸被驅轉以帶動該刀臂旋轉而交換刀具。然於實務中，部分機種的換刀臂必須進一步地能夠在兩個定點之間被操控位移，以便順利將加工中心機之主軸（spindle）上刀具與刀庫（tool magazine）內的刀具完成換刀。

【0003】 在一種換刀臂必須於角度0度及90度的兩個定點之間往復移動的機構中，是將換刀臂安裝在一個能夠於九十度範圍內轉動的旋轉座上，為能順利且平穩地推動該旋轉座，已知方式是採用能夠產生較大輸出功率的油壓缸作為動力來源，惟油壓缸存在液壓油洩漏與液壓油後續處理的不環保問題，且在使用上受有液壓油溫度不得過高的限制。因此，現有以油壓手段作為推動該旋轉座轉動的方式有改善之處，除此之外，現有驅轉該換刀臂之旋轉軸的動力來源亦是採用油壓方式而有一同再檢討之處。

【發明內容】

【0004】 有鑑於此，本發明之目的在於提供一種加工機之換刀機械手，是以電力控制作為驅使換刀機械手作動的主要動力。

【0005】 緣以達成上述目的，本發明提供一種加工機之換刀機械手包括一機體、一傳動結構、一第一馬達及一旋轉座。其中，傳動結構包括有第一轉軸、第二轉軸、第一搖臂、第二搖臂以及連動件，該第一轉軸與該第二轉軸是以能夠轉動的方式分別穿設該機體，且該第一轉軸與該第二轉軸的一部分位於該機體外；該第一搖臂固接該第一轉軸位於該機體外的部分，該第二搖臂固接該第二轉軸位於該機體外的部分；該連動件具有兩端且分別與該第一搖臂及該第二搖臂樞接；第一馬達用以帶動該第一轉軸轉動；旋轉座與該第二轉軸固接且能夠於一第一位置與一第二位置之間往復轉動。

【0006】 本發明之效果在於以第一馬達搭配傳動結構的方式，即能夠實現油壓缸才會產生大輸出功率的效果，改善現有油壓缸存在液壓油洩漏與液壓油後續處理的不環保問題。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖1為本發明一較佳實施例之加工機之換刀機械手的立體圖；

圖2為圖1所示加工機之換刀機械手的前視圖；

圖3為圖1所示加工機之換刀機械手的後視圖；

圖4為圖1所示加工機之換刀機械手的分解圖；

圖5為圖4當中部分構件的分解圖；

圖6為前視圖，揭示加工機之換刀機械手的動作狀態；

圖7為加工機之換刀機械手當中的部分構件立體圖；

圖8為圖7的右側視圖；

圖9類同圖8，揭示加工機之換刀機械手當中的旋轉座翻轉狀態；

圖10為圖4當中部分構件的分解圖；

圖11為圖10當中部分構件的分解圖；

圖12為加工機之換刀機械手當中的部分構件立體圖；以及

圖13為圖12所示構件的組合後前視圖。

【實施方式】

【0008】 為能更清楚地說明本發明，茲舉一較佳實施例並配合圖式詳細說明如後。請參圖1至圖3所示，本發明一較佳實施例之加工機的換刀機械手100是用以將加工機之主軸上的刀具與刀庫內的刀具進行交換，前述換刀機械手100包括有一機體10及一換刀臂20，該機體10固定不動，該換刀臂20透過一旋轉座30而以能夠被控制在兩個定點之間往復移動的方式接設該機體10，前述定點的選擇係依實際的工作需求而設定，本實施例的換刀臂20是被控制於角度0度（圖2參照）及90度（圖6參照）的兩個定點之間往復翻轉；此外，該換刀臂20包括有一旋轉軸22及一刀臂24，該旋轉軸22能被驅轉，該刀臂24接設在該旋轉軸22的一端且具有相對的兩端分別用以夾扣一刀桿（圖未示），該刀臂24受該旋轉軸22帶動而進行180度的轉動切換。

【0009】 請配合圖4至圖11所示，本實施例的換刀機械手100還包括有一傳動結構40、一第一馬達50、一第一凸輪分割器60、一限位結構70、一第二凸輪分割器80與一第二馬達90。

【0010】 該傳動結構40包括有一第一轉軸41、一第二轉軸42、一第一搖臂43、一第二搖臂44以及一連動件45。其中，該第一轉軸41與該第

二轉軸42是以能夠轉動的方式分別穿過該機體10之前側板12上的穿孔，較佳者，在前述穿孔處安裝有軸承座46，轉軸穿過軸承座46，軸承座46穩定支撐轉軸並使轉軸能夠順利轉動，此外，該第二轉軸42的一端透過多數個螺栓47而固接該旋轉座30，且該第二轉軸42能夠帶動該旋轉座30翻轉。該第一搖臂43及該第二搖臂44為一種偏心結構，其中第一搖臂43固接該第一轉軸41位於該機體10外的部分，第二搖臂44固接該第二轉軸42位於該機體10外的部分；該連動件45具有相對的兩端且分別與該第一搖臂43及該第二搖臂44樞接並共同構成能夠連動的結構。

【0011】 上述第一轉軸41及第二轉軸42平行設置，請配合圖2及圖4所示，該第一搖臂43以該第一轉軸41的軸心為轉動中心，第二搖臂44以該第二轉軸42的軸心為轉動中心，於此定義該第一搖臂43與該連動件45的樞接中心至該第一搖臂43的轉動中心為一第一距離L1，該第二搖臂44與該連動件45的樞接中心至該第二搖臂44的轉動中心為一第二距離L2，其中該第一距離L1小於該第二距離L2。

【0012】 該第一馬達50係用以帶動該第一轉軸41轉動，本實施例的第一馬達50前端接設一減速機52，該第一凸輪分割器60設置於該減速機52與該傳動結構40之間。如圖5所示，該第一凸輪分割器60包括在一機箱61內設置有一第一入力軸62、一第一出力軸64及一第一分度結構66；其中，該第一入力軸62與該第一出力軸64平行設置且一端穿過該機箱61之一機板61a，該第一入力軸62的一部分伸入該減速機52，該第一馬達50通過該減速機52帶動該第一入力軸62轉動；該第一出力軸64通過多數根螺栓63與該第一轉軸41同軸接設，然於實務上不排除該第一出力軸64與該第一轉軸41可以是一體成形者；該第一分度結構66係用以連動該第一入力軸62與該第一出力軸64，本實施例的第一分度結構66包括有一

第一轉位凸輪661、一第一分度盤662與多數個第一分度件663，其中該第一入力軸62以能夠帶動該第一轉位凸輪661轉動的方式穿設該第一轉位凸輪661，該第一分度盤662以能夠連動該第一出力軸64或是該第一轉軸41的方式套設在該第一出力軸64與該第一轉軸41對接的部位，前述第一入力軸62與第一轉位凸輪661連動的方式，以及第一分度盤662與該第一出力軸64或是第一分度盤662與該第一轉軸41連動的方式在本實施例中是採取鍵與鍵槽配合的模式而實現連動的目的；至於該些第一分度件663則是間隔地設置在該第一分度盤662上。

【0013】 在上述中，當該馬達50驅使該第一入力軸62帶動該第一轉位凸輪661轉動時，該第一轉位凸輪661透過抵推該第一分度件663而使該第一分度盤662帶動該第一轉軸41轉動，基於該連動件45的兩端樞接該第一轉軸41與該第二轉軸42，以及該第一搖臂43與連動件45的樞接中心至該第一搖臂43的轉動中心（即第一距離L1）小於該第二搖臂44與連動件45的樞接中心至該第二搖臂44的轉動中心（即第二距離L2）的關係，使得被該第一轉軸41帶動的第一搖臂43能以大角度擺動的方式來帶動該第二搖臂44以較小角度的範圍擺動，並實現該第一轉軸41同步帶動該第二轉軸42旋轉的目的。在本實施例中，該第一轉軸41帶動該第一搖臂43於角度0度及180度之間正反向擺動（請對照圖2及圖6），該第二搖臂44則是於角度0度及90度之間往復擺動。然於其他實施例中，不排除是該第一轉軸41帶動該第一搖臂43旋擺一圈時，該第二搖臂44通過該連動件45的連動而於角度0度及90度之間完成一次性的往復擺動。

【0014】 此外，為了減縮該第一凸輪分割器60的整體體積，本實施例的第一分度件663採取分別設置在該第一分度盤662的正面與反面，該第一轉位凸輪661包括有兩個凸輪塊661a分別以接力方式抵推設置在該

第一分度盤662正面及反面的第一分度件663，以使該第一分度盤662轉動順暢。前述第一分度件663為一種帶柄軸承，但不排除也可以是其他具有等效替代性的結構，例如滾子。由此可知，前述第一凸輪分割器60為一種可以產生大扭力的平行凸輪分割器，須說明的是，該凸輪分割器在其他實施例中的入力軸與出力軸可以是非平行設置的，例如當該入力軸是具有渦桿結構時，則該入力軸與出力軸之間呈垂直設置。

【0015】 如圖7及圖8所示，本實施例之旋轉座30概呈矩形體而具有一第一側面32與一第二側面34，由上述可知，該旋轉座30係隨同該第二轉軸42的轉動而翻轉。該限位結構70包括有能夠提供該第一側面32抵接的第一抵擋面，以及能夠提供該第二側面34抵接的第二抵擋面，在本實施例中，限位結構70包括有立接在該機體10的一第一擋桿72及一第二擋桿74，該第一擋桿72具有一第一頭部721，該第一頭部721的頂面構成該第一抵擋面；該第二擋桿74具有一第二頭部741，該第二頭部741的頂面構成該第二抵擋面，較佳者，該第一頭部721與該第二頭部741是以能夠被調整沿著軸向位移的方式設計，例如以螺接方式實現前述目的。其中圖8表示該旋轉座30的第一側面32抵接該第一頭部721而停留在一第一位置P1，圖9表示被帶動翻轉的旋轉座30以其第二側面34抵接該第二頭部741而停留在一第二位置P2。

【0016】 請再配合圖10及圖11所示，該第二凸輪分割器80設置在該旋轉座30與該換刀臂20之間，該第二馬達90透過前端接設一減速機92而設置在該第二凸輪分割器80下方，因此當該旋轉座30轉動時，該換刀臂20、第二凸輪分割器80及第二馬達90亦將隨著該旋轉座30的翻轉而改變擺向。前述第二凸輪分割器80包括有一機箱82、一第二入力軸84、一第二出力軸86及一第二分度結構88。

【0017】 該機箱82透過多數個螺栓81穿設而固接該旋轉座30，機箱82內設置該第二入力軸84、第二出力軸86及第二分度結構88，其中該第二入力軸84與該第二出力軸86平行設置，該第二入力軸84的一端伸至該減速機92中，該第二馬達90透過減速機92帶動該第二入力軸84轉動；該第二出力軸86的一端穿出該機箱82，且該第二出力軸86透過一連軸套83而與該換刀臂20之旋轉軸22同軸連接。

【0018】 該第二分度結構88用以連動該第二入力軸84與該第二出力軸86，本實施例的第二分度結構88包括有一第二轉位凸輪881、一第二分度盤882與多數個第二分度件883，其中該第二入力軸84以能夠帶動該第二轉位凸輪881轉動的方式穿設該第二轉位凸輪881，該第二出力軸86亦以能與該第二分度盤882連動的方式穿設該第二分度盤882，前述第二入力軸84與第二轉位凸輪881、第二出力軸86與第二分度盤882的連動方式除了可以採取鍵與鍵槽配合的模式之外，亦可通過製作為一體成形的結構來實現連動目的；該些第二分度件883間隔設置在該第二分度盤882上。本實施例的第二轉位凸輪881同樣是由兩個凸輪塊881a構成，第二分度盤882的正面與反面分別設置有多數個以帶柄軸承為例的第二分度件883，當第二馬達90驅使該第二入力軸84轉動時，凸輪塊881a抵推第二分度件883連動該第二出力軸86旋轉，轉動的第二出力軸86帶動該旋轉軸22轉動，該旋轉軸22帶動該刀臂24旋轉。

【0019】 綜合以上所述，本發明之加工機的換刀機械手100主要是以電力控制作為驅使換刀機械手作動的動力源，包括以該第一馬達50配合該第一凸輪分割器60與該傳動結構40而實現以較大輸出功率（如大扭力輸出）帶動該旋轉座30，當該旋轉座30上搭載該換刀臂20、第二凸輪分割器80及第二馬達90等重物時，仍能順暢地帶動於兩個定點之間往復

翻轉；以及，以該第二馬達90配合該第二凸輪分割器80來控制該換刀臂20之該刀臂24進行180度的換刀轉動切換。前述第一馬達50及第二馬達90為一種交流電三相電機馬達，通過馬達搭配分割器及傳動結構40的方式，改善現有以油壓缸作為帶動換刀臂於兩個定點之間移動時，存在液壓油洩漏與液壓油後續處理的不環保問題，且本發明之結構並無受到液壓油溫度過高的使用限制。值得一提的是，本實施例的旋轉座30上所搭載的重物雖是換刀臂20及第二凸輪分割器80，然於實際的應用例上並不以前述重物為限。

【0020】 此外，上述實施例的連動件45除了可以是單一構件之外，還可以是具備調整長度的結構，例如包括有一第一桿體451與一第二桿體452，該第一桿體451與該第二桿體452以能夠調整對接長度的方式（如鎖接）接設，其中該第一桿體451一端與該第一搖臂43樞接，該第二桿體452一端與該第二搖臂44樞接，透過前述可調整長度的結構設計，使得該連動件45在安裝上更具靈活性，例如得適應於該第一轉軸41及該第二轉軸42之中心間距有所改變時。請再配合圖12及圖13所示，在一實施例中，第一桿體451是透過對接一第一軸承座453而樞接該第一搖臂43，第二桿體452是透過對接一第二軸承座454而樞接該第二搖臂44，第一桿體451與第二桿體452的另一端分別構成一T型頭451a及452a，前述T型頭容設在一調整桿套455中，並以一壓蓋456將T型頭侷限在該調整桿套455中，其中，在該T型頭451a與該調整桿套455的底壁之間設置有碟形彈片457，在該T型頭452a與該壓蓋456之間設置有碟形彈片458，藉此，連動件45的長度調整機制具備補償功效，能夠使得該第一搖臂43及第二搖臂44的轉動更為順暢。

【0021】 以上所述僅為本發明較佳可行實施例而已，舉凡應用本發明說明書及申請專利範圍所為之等效變化，理應包含在本發明之專利範圍內。

【符號說明】

【0022】

100:加工機之換刀機械手

10:機體

12:前側板

20:換刀臂

22:旋轉軸

24:刀臂

30:旋轉座

32:第一側面

34:第二側面

40:傳動結構

41:第一轉軸

42:第二轉軸

43:第一搖臂

44:第二搖臂

45:連動件

451:第一桿體

451a:T 型頭

452:第二桿體

452a:T 型頭

453:第一軸承座

454:第二軸承座

455:調整桿套

- 456: 壓蓋
- 457: 碟形彈片
- 458: 碟形彈片
- 46: 軸承座
- 47: 螺栓
- 50: 第一馬達
- 52: 減速機
- 60: 第一凸輪分割器
- 61: 機箱
- 61a: 機鈑
- 62: 第一入力軸
- 63: 螺栓
- 64: 第一出力軸
- 66: 第一分度結構
- 661: 第一轉位凸輪
- 661a: 凸輪塊
- 662: 第一分度盤
- 663: 第一分度件
- 70: 限位結構
- 72: 第一擋桿
- 721: 第一頭部
- 74: 第二擋桿
- 741: 第二頭部
- 80: 第二凸輪分割器

81:螺栓

82:機箱

83:連軸套

84:第二入力軸

86:第二出力軸

88:第二分度結構

881:第二轉位凸輪

881a:凸輪塊

882:第二分度盤

883:第二分度件

90:第二馬達

92:減速機

L1:第一距離

L2:第二距離

P1:第一位置

P2:第二位置

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種加工機之換刀機械手，包含：

一機體；

一傳動結構，包括一第一轉軸、一第二轉軸、一第一搖臂、一第二搖臂以及一連動件，其中該第一轉軸與該第二轉軸是以能夠轉動的方式分別穿設該機體，且該第一轉軸與該第二轉軸的一部分位於該機體外；該第一搖臂固接該第一轉軸位於該機體外的部分，該第二搖臂固接該第二轉軸位於該機體外的部分；該連動件具有兩端且分別與該第一搖臂及該第二搖臂樞接；

一第一馬達，用以帶動該第一轉軸轉動；以及

一旋轉座，係與該第二轉軸固接且能夠於一第一位置與一第二位置之間往復轉動；該旋轉座接設一換刀臂。

【請求項2】如請求項1所述之加工機之換刀機械手，其中該第一搖臂以該第一轉軸的軸心為轉動中心，該第二搖臂以該第二轉軸的軸心為轉動中心，其中定義該第一搖臂與該連動件的樞接中心至該第一搖臂的轉動中心為一第一距離，定義該第二搖臂與該連動件的樞接中心至該第二搖臂的轉動中心為一第二距離，該第一距離小於該第二距離。

【請求項3】如請求項1所述之加工機之換刀機械手，包含一第一凸輪分割器，該第一凸輪分割器包括有一第一入力軸、一第一出力軸及一第一分度結構，其中該第一馬達帶動該第一入力軸轉動，該第一出力軸與該第一轉軸同軸接設，該第一分度結構用以連動該第一入力軸與該第一出力軸。

【請求項4】如請求項3所述之加工機之換刀機械手，其中該第一入力軸與該第一出力軸平行設置，該第一分度結構包括有一第一轉位凸輪、

一第一分度盤與多數個第一分度件；該第一入力軸穿設該第一轉位凸輪，該第一出力軸穿設該第一分度盤，該些第一分度件間隔設置在該第一分度盤上，其中該第一轉位凸輪用以抵推該第一分度件。

【請求項5】如請求項1所述之加工機之換刀機械手，包含一限位結構，該限位結構包括有一第一抵擋面與一第二抵擋面，該旋轉座具有一第一側面與一第二側面，其中當該第一側面抵接該第一抵擋面時，該旋轉座位於該第一位置，當該第二側面抵接該第二抵擋面時，該旋轉座位於該第二位置。

【請求項6】如請求項5所述之加工機之換刀機械手，其中該限位結構包括有接設在該機體的一第一擋桿及一第二擋桿，該第一擋桿具有一第一頭部，該第二擋桿具有一第二頭部，其中該第一頭部及該第二頭部係能被調整沿著軸向位移，且該第一頭部具有該第一抵擋面，該第二頭部具有該第二抵擋面。

【請求項7】如請求項1所述之加工機之換刀機械手，其中該傳動結構之該連動件包括有一第一桿體與一第二桿體，該第一桿體與該第二桿體以能夠調整對接長度的方式接設，其中該第一桿體一端與該第一搖臂樞接，該第二桿體一端與該第二搖臂樞接。

【請求項8】如請求項1所述之加工機之換刀機械手，其中該換刀臂包括有一旋轉軸及一刀臂，該旋轉軸受操控轉動，該刀臂接設在該旋轉軸一端且具有相對的兩端分別用以夾扣一刀桿。

【請求項9】如請求項8所述之加工機之換刀機械手，包含一第二凸輪分割器與一第二馬達，該第二凸輪分割器設置在該旋轉座與該換刀臂之間，該第二凸輪分割器包括有一第二入力軸、一第二出力軸及一第二分度結構，其中該第二馬達帶動該第二入力軸轉動，該第二出力軸與該旋

轉軸同軸接設，該第二分度結構用以連動該第二入力軸與該第二出力軸。

【請求項10】如請求項9所述之加工機之換刀機械手，其中該第二入力軸與該第二出力軸平行設置，該第二分度結構包括有一第二轉位凸輪、一第二分度盤與多數個第二分度件；該第二入力軸穿設該第二轉位凸輪，該第二出力軸穿設該第二分度盤，該些第二分度件間隔設置在該第二分度盤上，其中該第二轉位凸輪用以抵推該第二分度件。

【請求項11】如請求項1所述之加工機之換刀機械手，其中該第一馬達通過該第一轉軸帶動該第一搖臂於角度0度及180度之間正反向擺動，該第二搖臂通過該連動件的連動而於角度0度及90度之間往復擺動。

【請求項12】如請求項1所述之加工機之換刀機械手，其中該第一馬達通過該第一轉軸帶動該第一搖臂旋擺一圈時，該第二搖臂通過該連動件的連動而於角度0度及90度之間完成一次性的往復擺動。

【發明圖式】

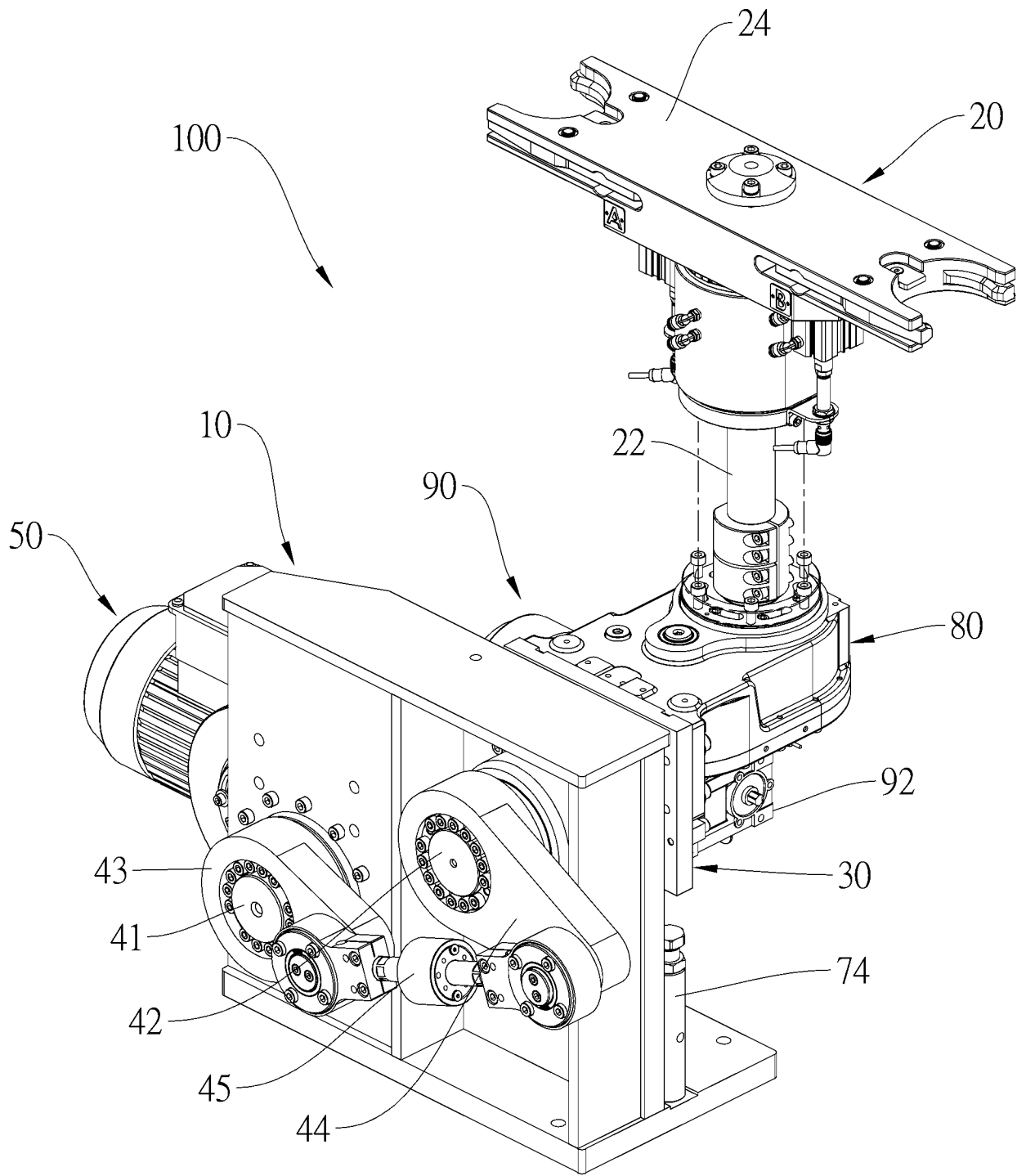


圖1

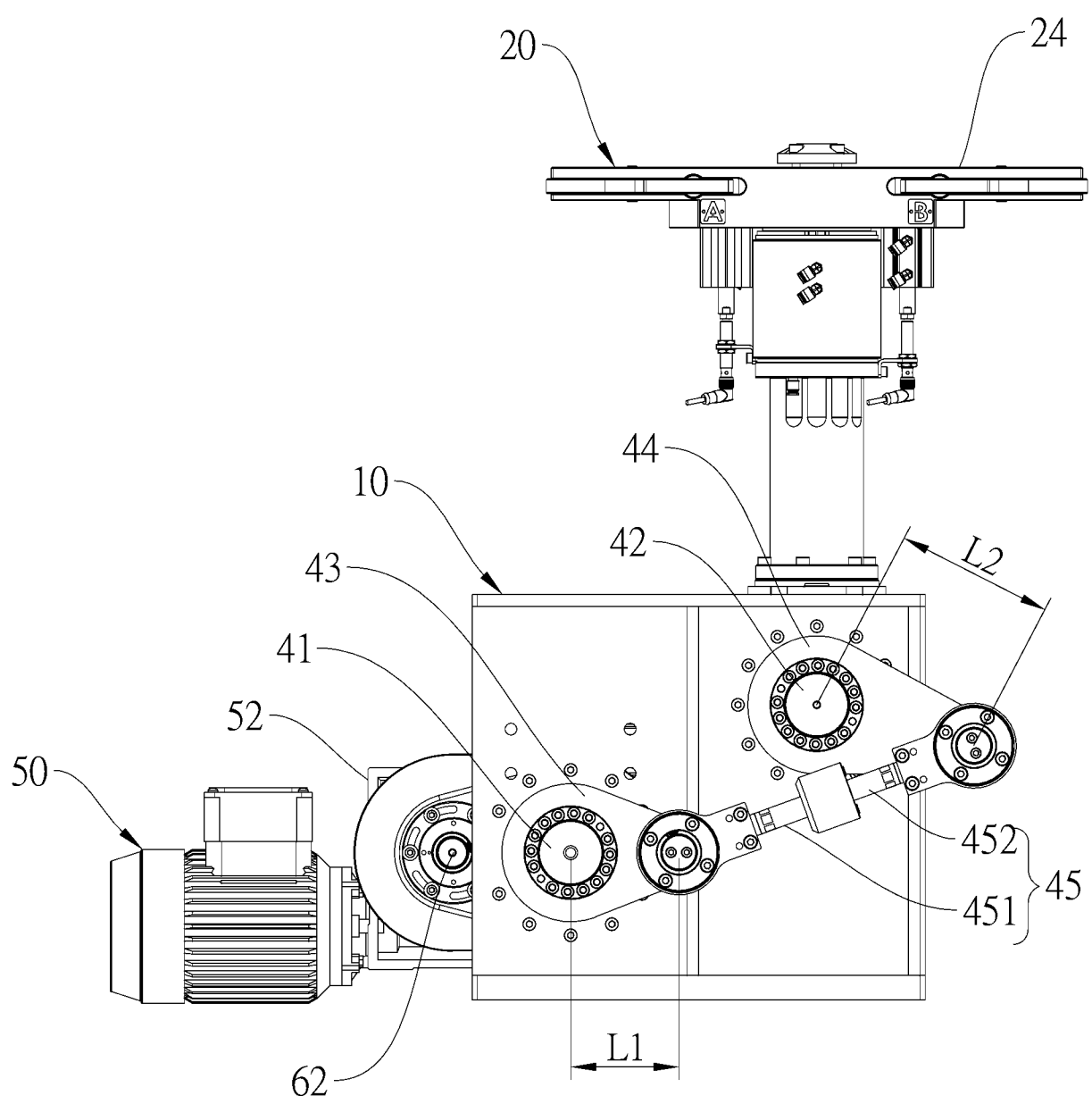


圖2

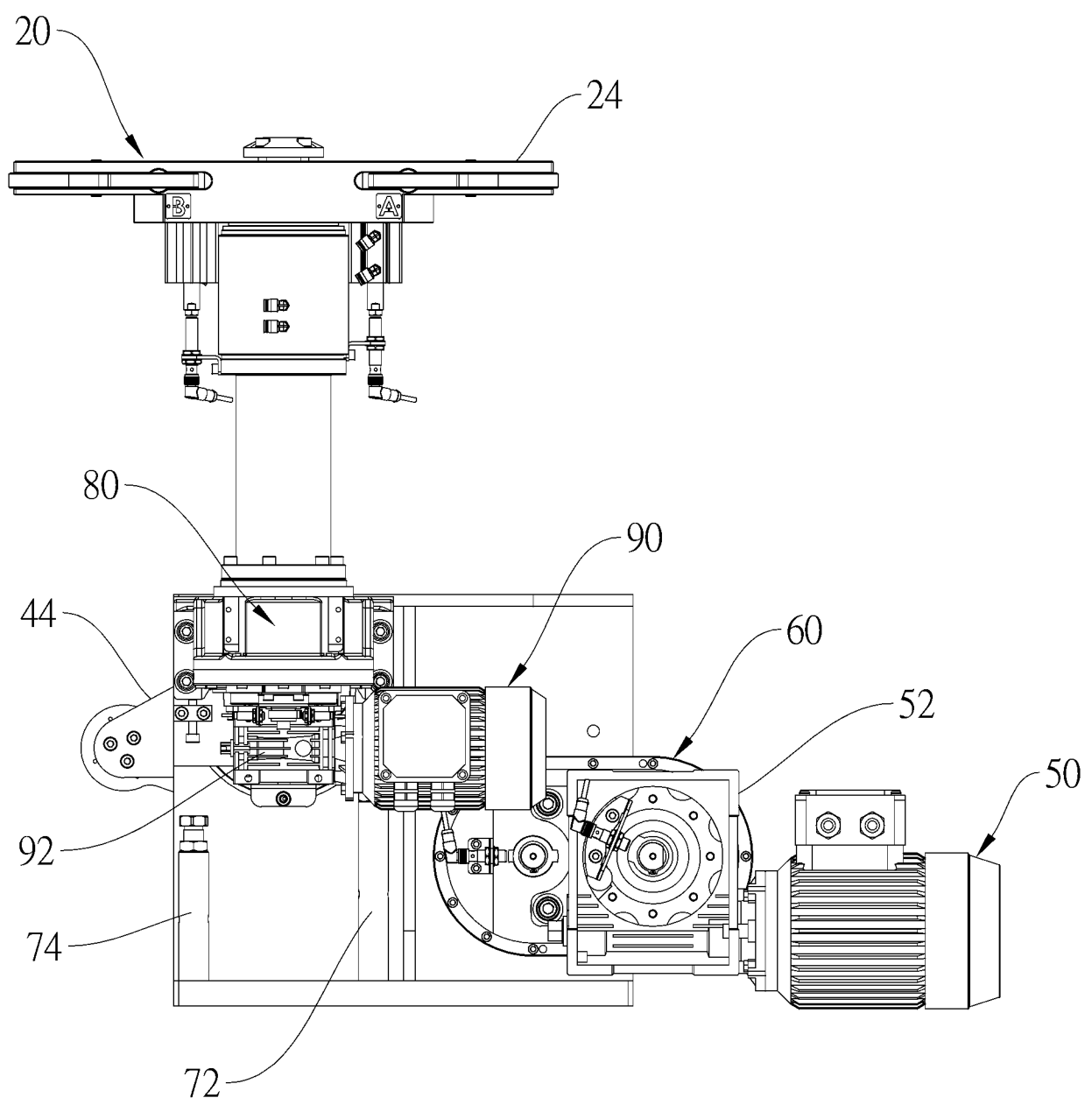


圖3

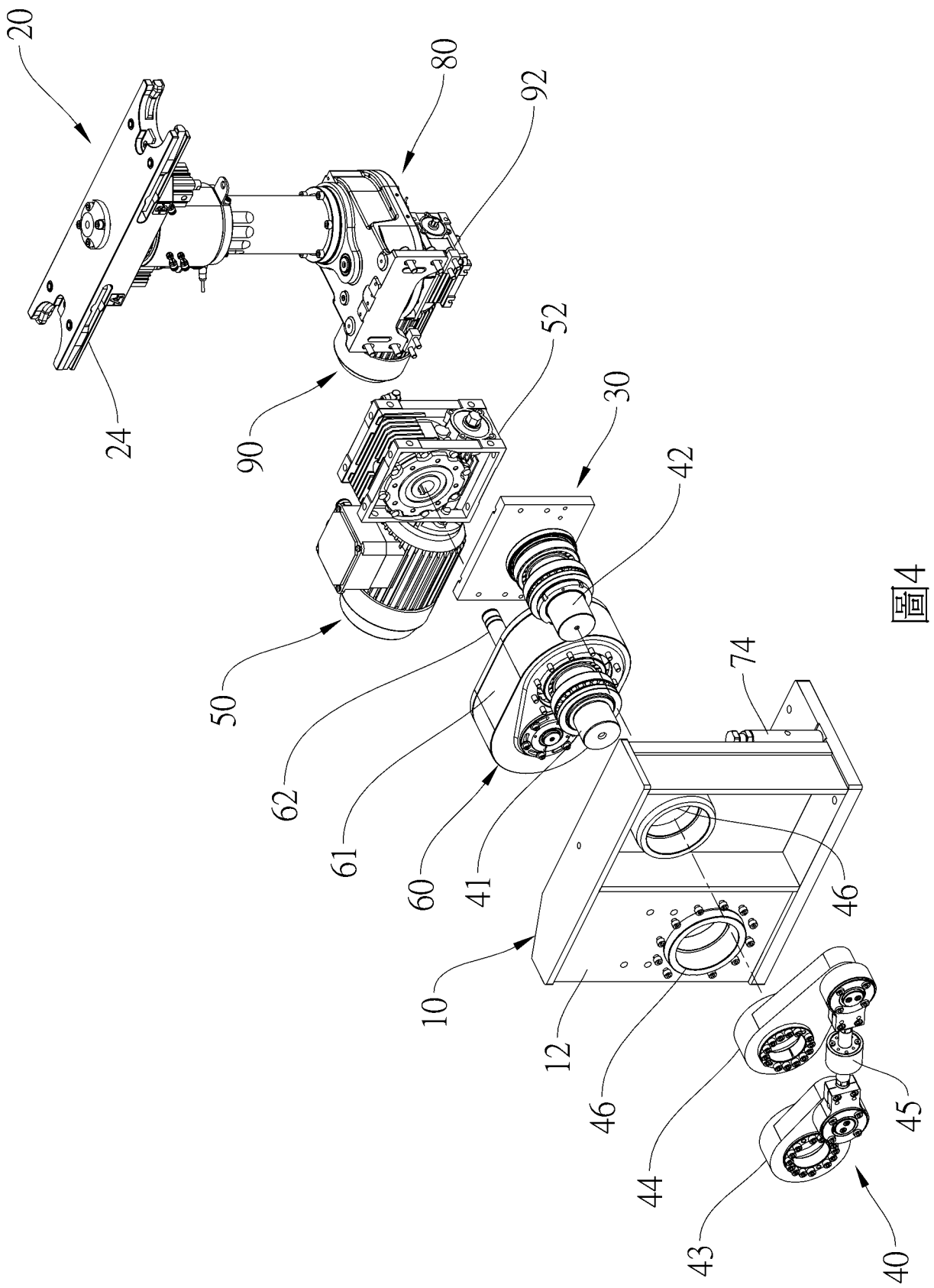


圖4

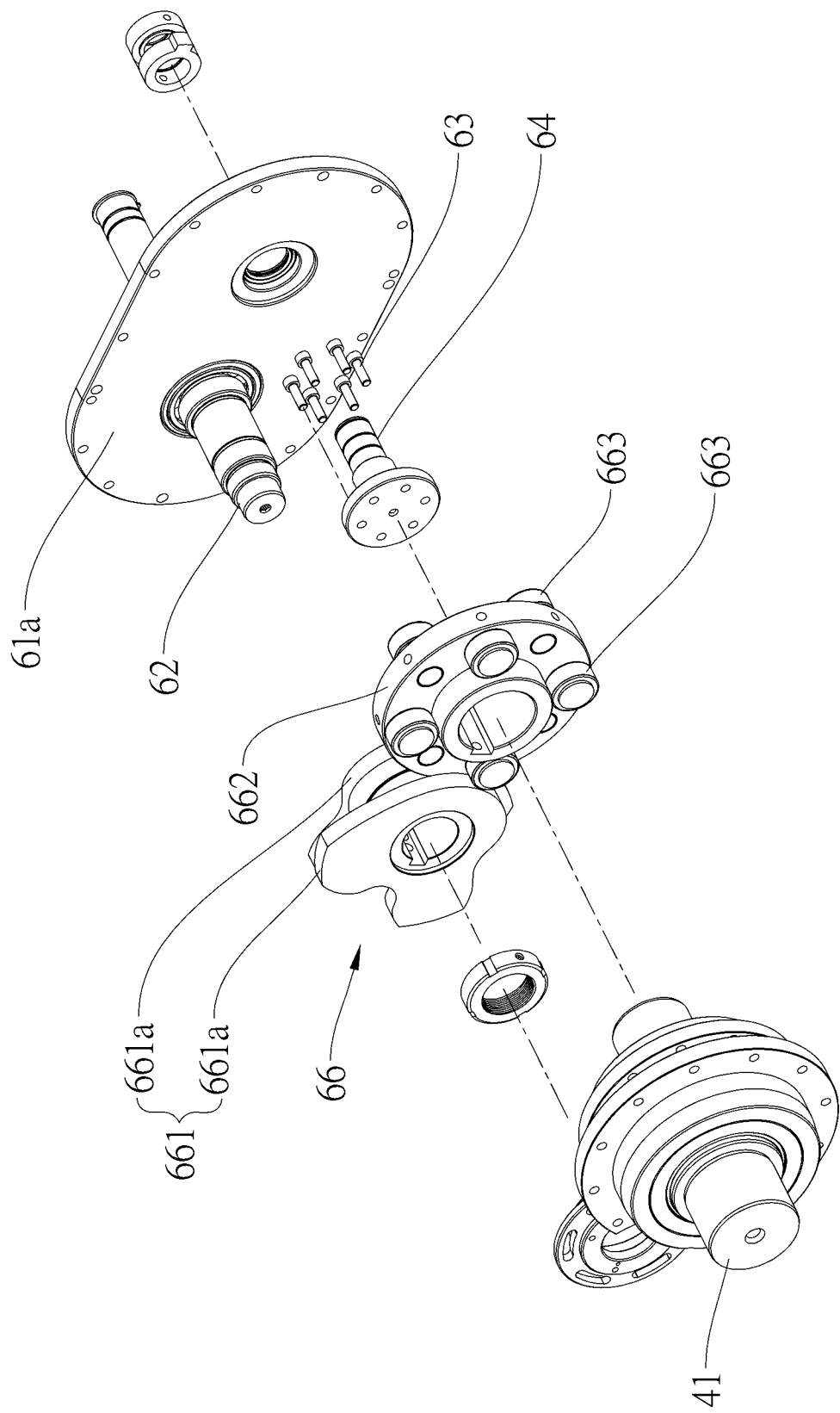


圖5

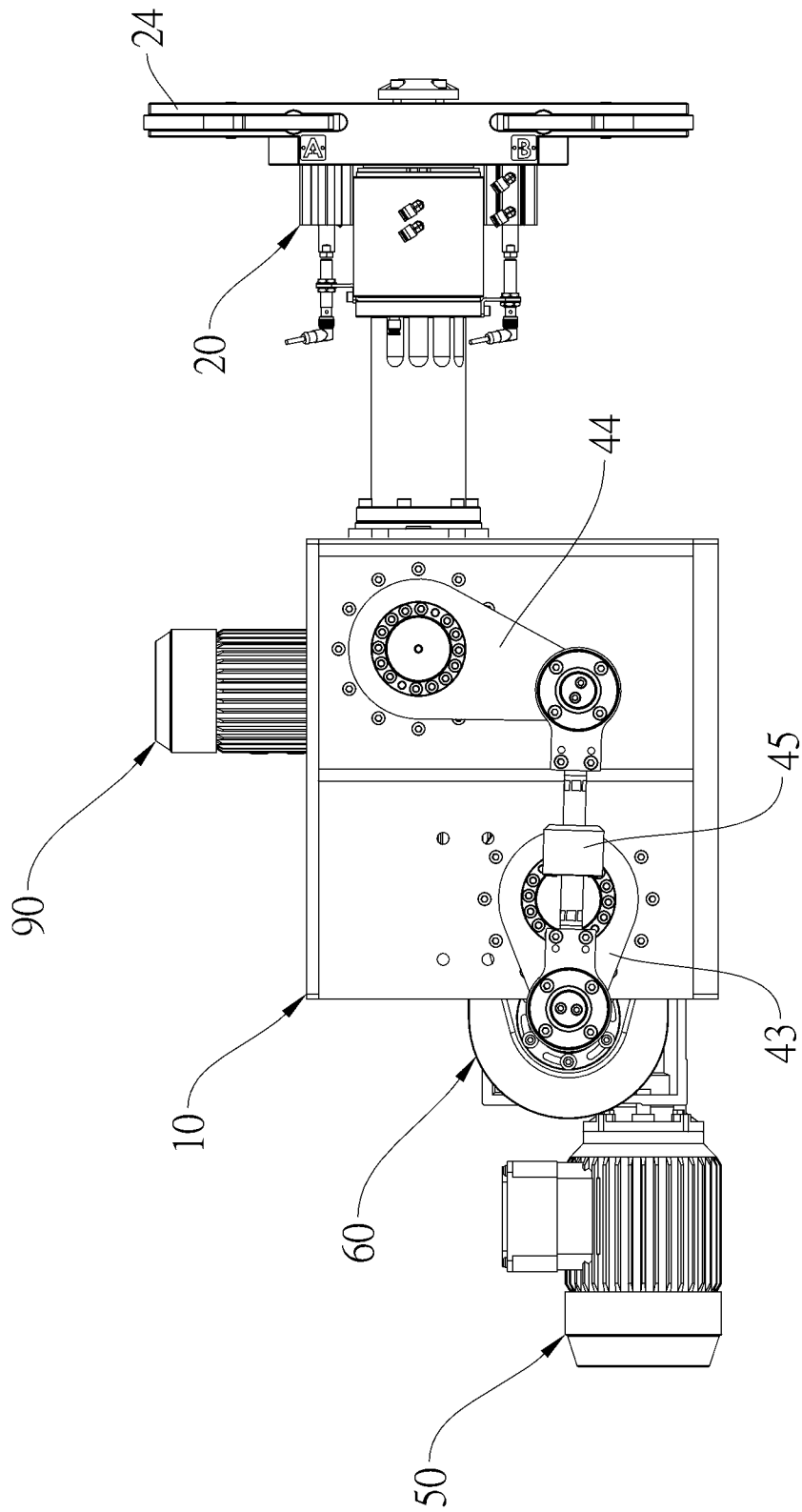


圖6

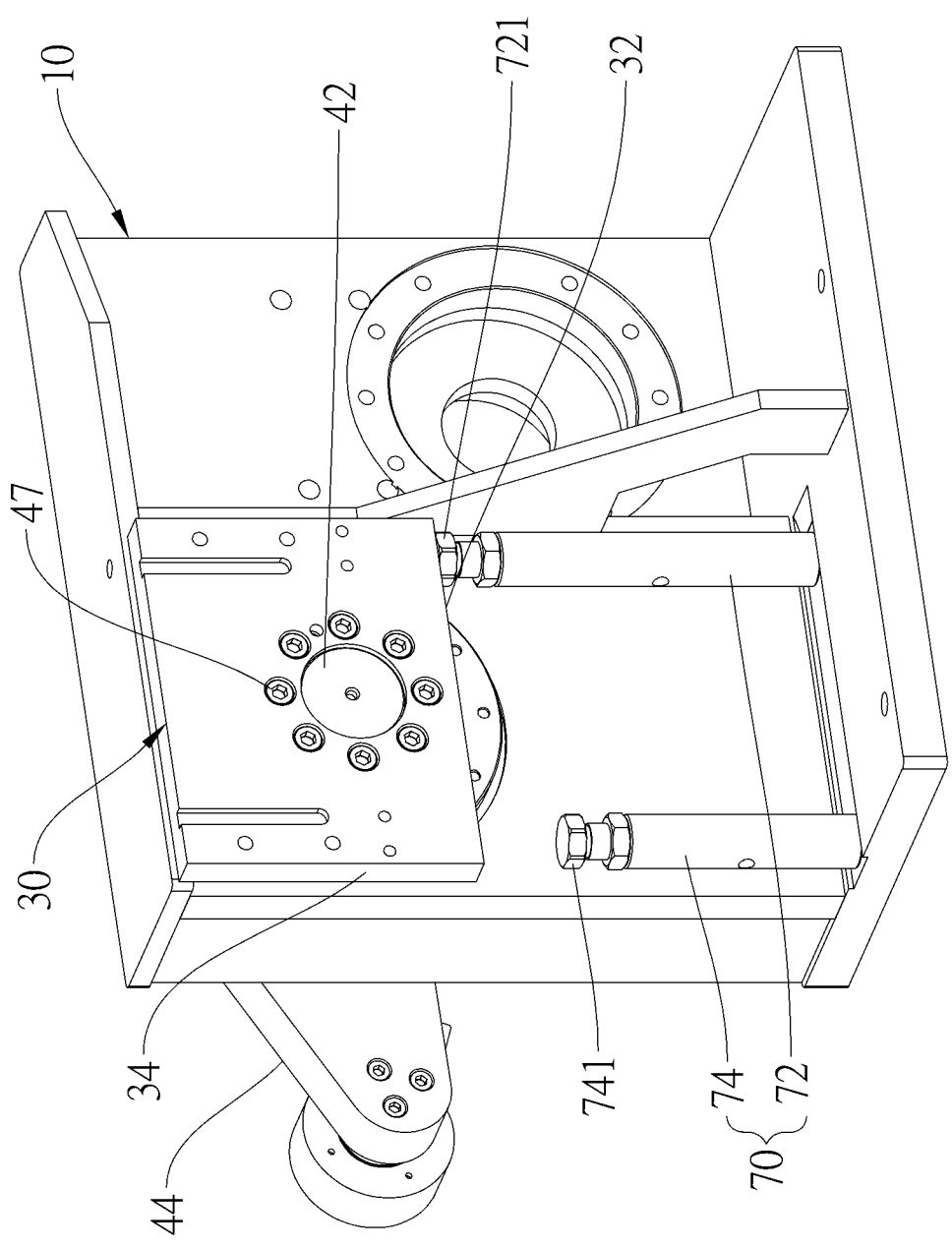


圖7

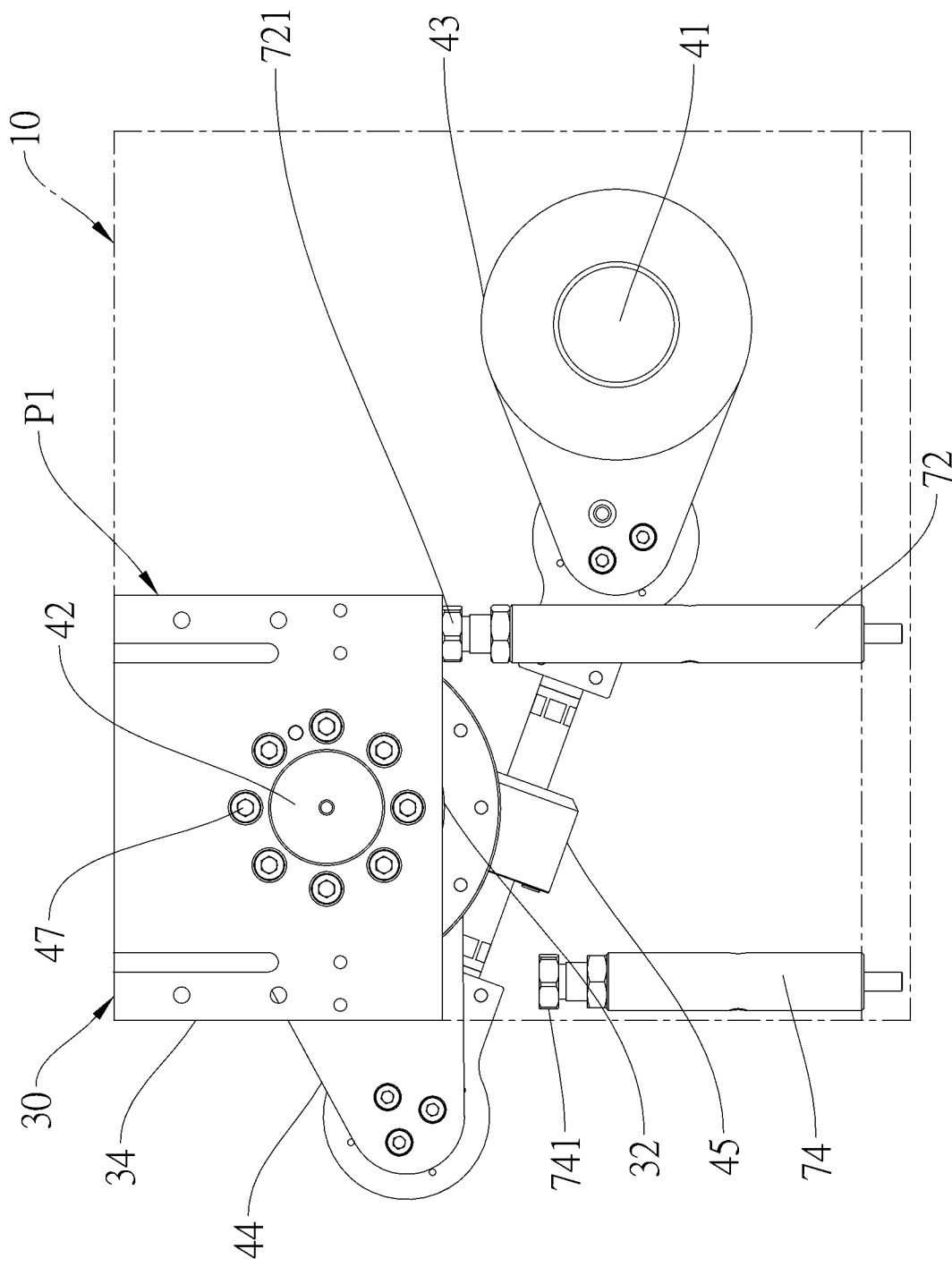


圖8

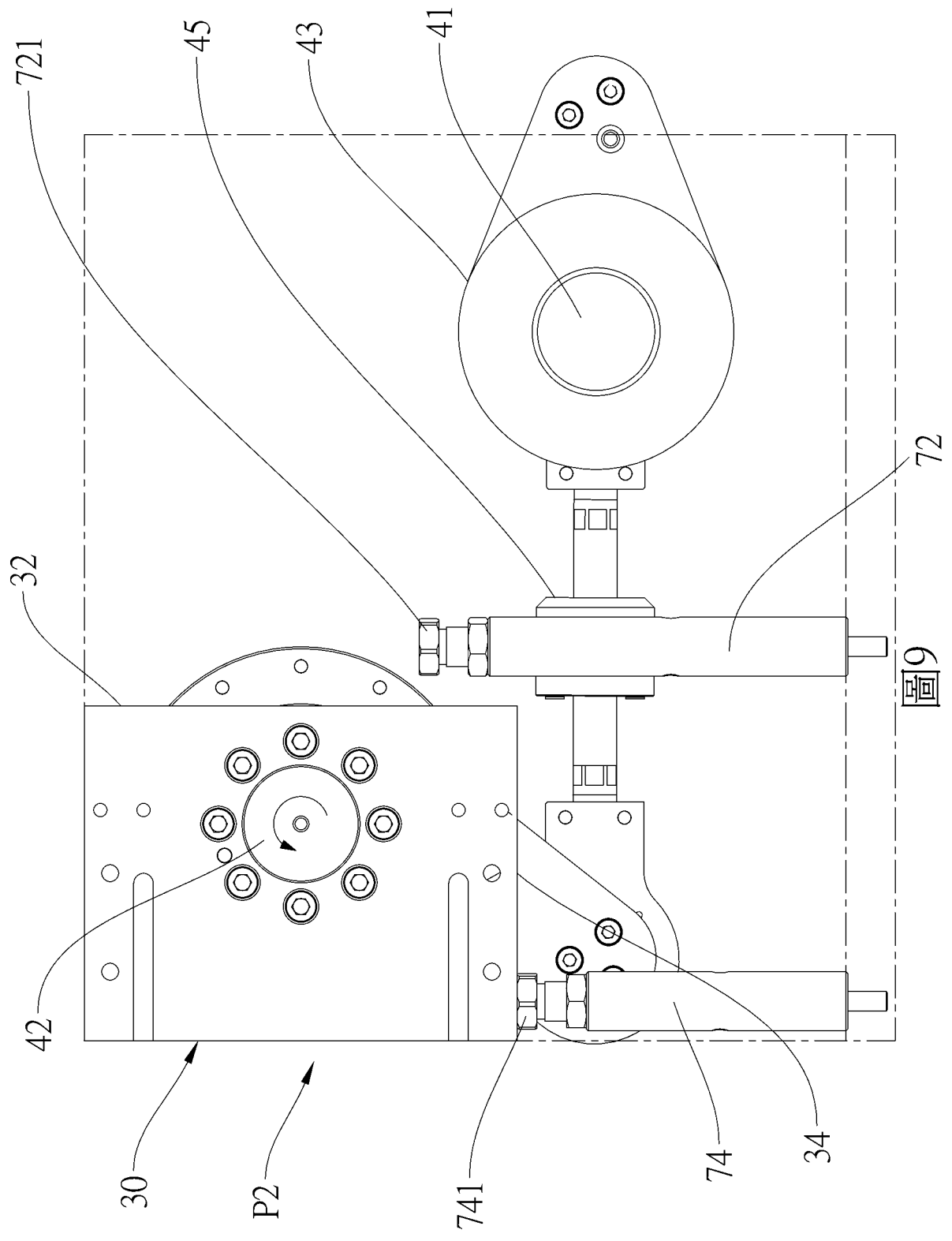


圖9

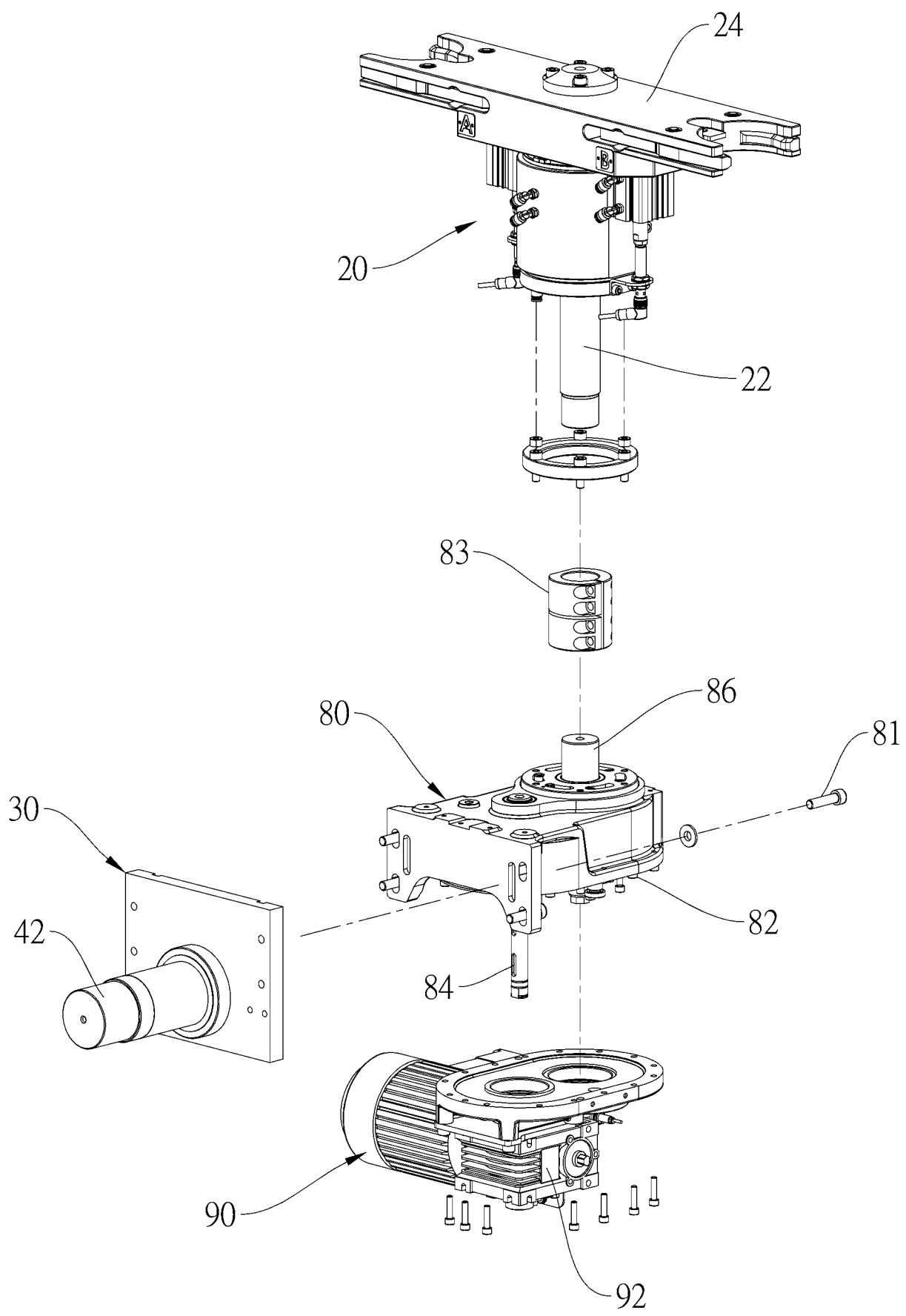


圖10

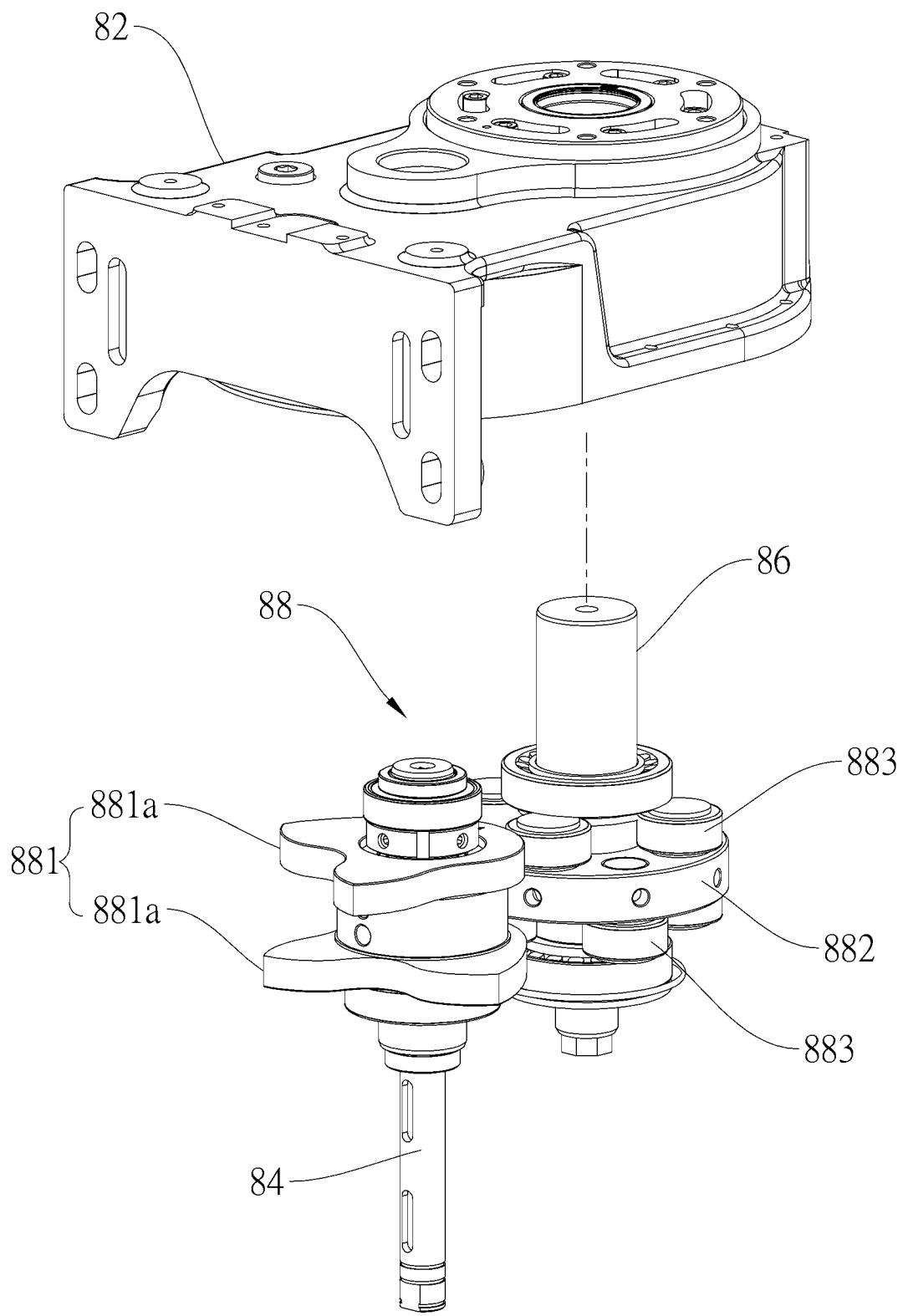


圖11

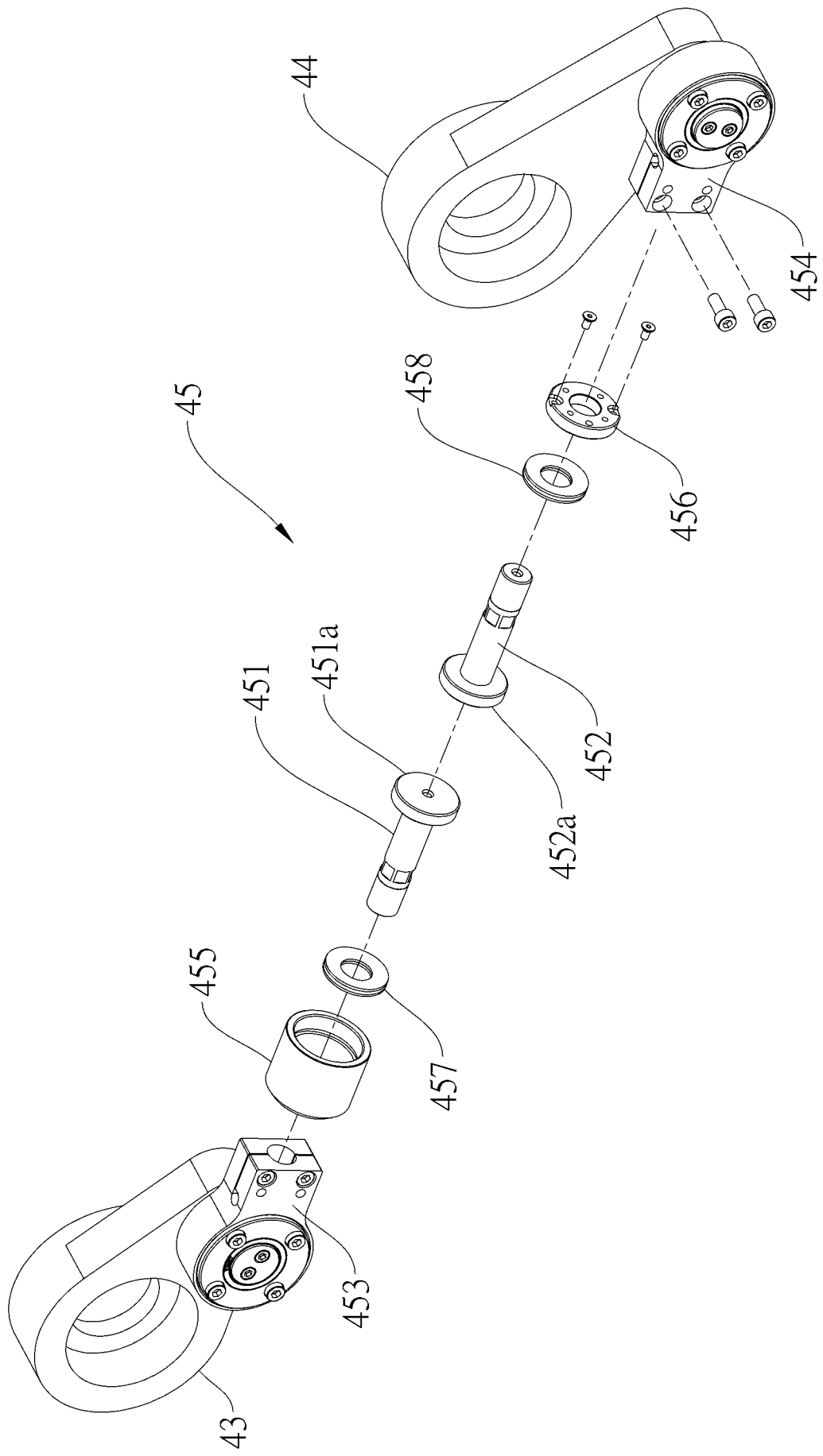


圖12

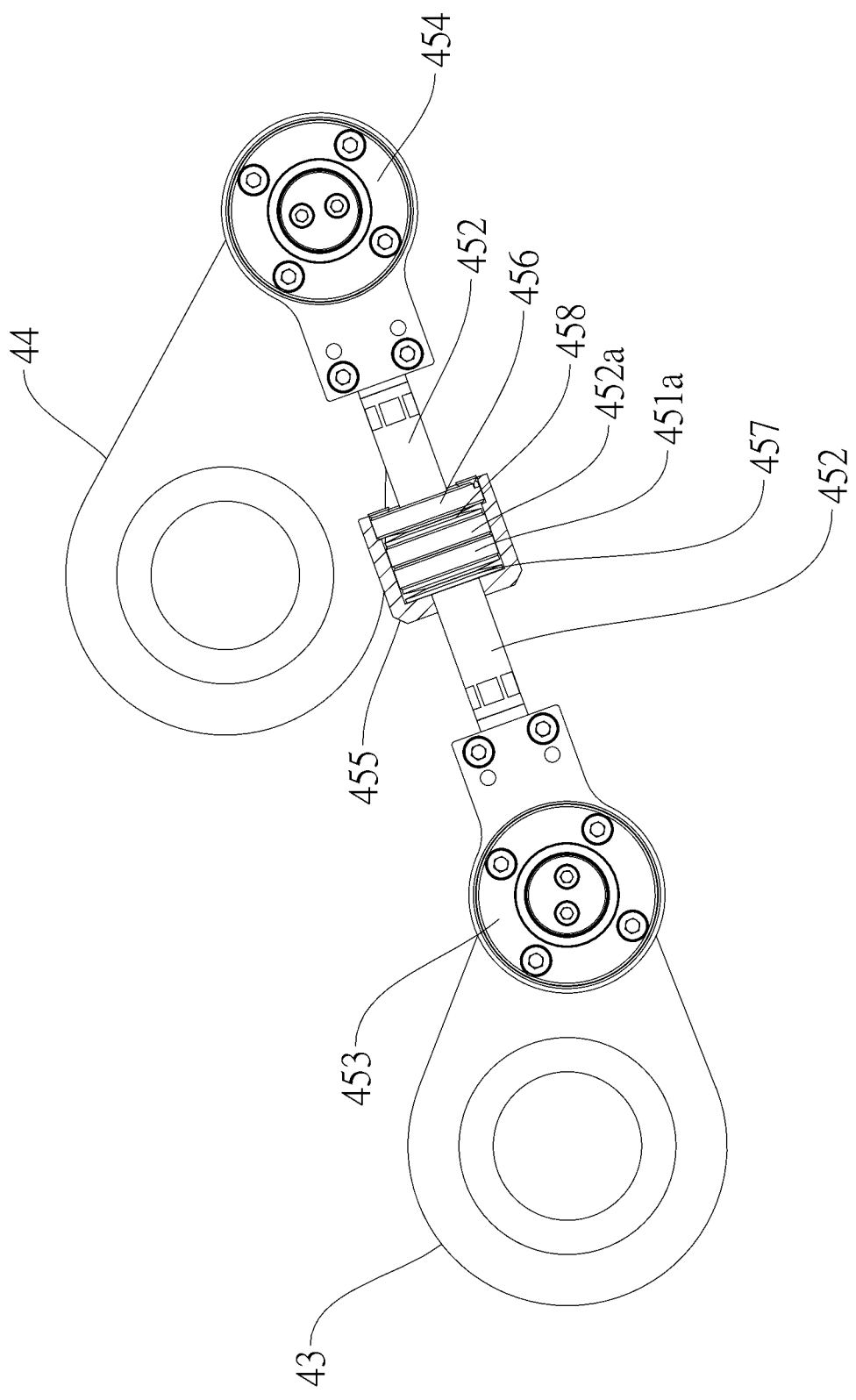


圖13