



(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 201215796 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：099134537

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 11 日

(51)Int. Cl. : *F16M11/14 (2006.01)*

B25J9/06 (2006.01)

(71)申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO.,
LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72)發明人：龍波 LONG, BO (CN)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 18 頁

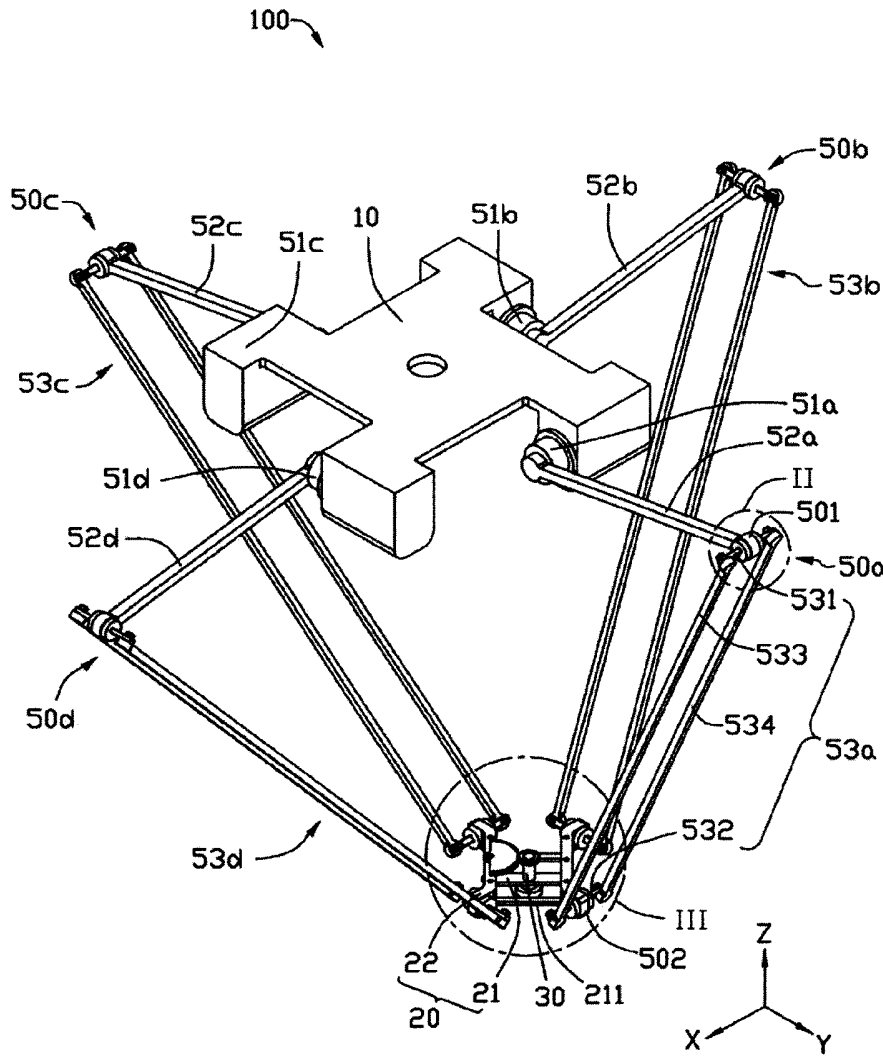
(54)名稱

並聯機器人

PARALLEL ROBOT

(57)摘要

一種並聯機器人，其包括定平台、動平台、安裝於動平台之末端執行器，以及並聯安裝於定平台與動平台間之四支鏈。每一支鏈包括安裝於定平台之旋轉驅動件，由旋轉驅動件帶動之驅動桿，以及設於驅動桿與動平台間之平行四邊形桿組，平行四邊形桿組一端由第一轉動副與驅動桿連接，另一端由第二轉動副與動平台連接，第一轉動副之軸線與第二轉動副之軸線相互平行。



- 10：定平台
- 20：動平台
- 21：固定座
- 22：轉動件
- 30：末端執行器
- 50a：支鏈
- 50b：支鏈
- 50c：支鏈
- 50d：支鏈
- 51a：旋轉驅動件
- 51b：旋轉驅動件
- 51c：旋轉驅動件
- 51d：旋轉驅動件
- 52a：驅動桿
- 52b：驅動桿
- 52c：驅動桿
- 52d：驅動桿
- 53a：平行四邊形桿組
- 53b：平行四邊形桿組
- 53c：平行四邊形桿組
- 53d：平行四邊形桿組
- 100：並聯機器人
- 211：固定板
- 501：第一轉動副
- 502：第二轉動副
- 531：第一連桿
- 532：第二連桿
- 533：擺桿
- 534：擺桿

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及一種並聯機器人。

【先前技術】

[0002] 一般並聯機器人大多採用三至六自由度對稱結構，且常採用球鉸、胡克鉸作為運動副實現三至六自由度之空間運動。上述並聯機器人之上平台（定平台）與下平台（動平台）間通常以六支鏈相連，每一支鏈上設有驅動器以改變各支鏈之長度，使下平台之位置和姿態變化，然其結構複雜，製造成本較高，且較難控制。

【發明內容】

[0003] 鑒於上述狀況，有必要提供一種結構簡單、成本較低且便於控制之並聯機器人。

[0004] 一種並聯機器人，其包括定平台、動平台、安裝於動平台之末端執行器，以及並聯安裝於定平台與動平台間之四支鏈。每一支鏈包括安裝於定平台之旋轉驅動件，由旋轉驅動件帶動之驅動桿，以及設於驅動桿與動平台間之平行四邊形桿組，平行四邊形桿組一端由第一轉動副與驅動桿連接，另一端由第二轉動副與動平台連接，第一轉動副之軸線與第二轉動副之軸線相互平行。

[0005] 上述並聯機器人在四支鏈之協同作用下，能夠實現空間三平移運動以及一旋轉運動，控制較為便利。上述並聯機器人藉由第一轉動副及第二轉動副取代一般之球副或虎克鉸，可簡化並聯機器人之結構，並降低製造成本。

【實施方式】

[0006] 本發明之並聯機器人能夠實現空間三平移運動以及一旋轉運動。上述平移運動是指一物體於空間運動，其上任意二點間之連線於運動過程中始終保持平行之運動。上述旋轉運動之轉動軸線始終保持平行。下面結合附圖及具體實施方式對本發明之並聯機器人作進一步詳細說明。

[0007] 請同時參見圖1至圖3，本發明實施方式之並聯機器人100包括定平台10、動平台20、安裝於動平台20之末端執行器30，以及並聯安裝於定平台10與動平台20間之四支鏈50a、50b、50c、50d。在上述四支鏈50a，50b，50c，50d之協同作用下，動平台20能夠實現沿空間坐標系之X、Y、Z軸之平移運動以及繞Z軸之旋轉運動。末端執行器30可為夾爪、吸盤等，結合不同之末端執行器30，並聯機器人100可相應完成搬運及定位等各種工作。

[0008] 定平台10大致呈矩形，四支鏈50a、50b、50c、50d具有相同之結構，且均佈於定平台10之四週。採用對稱設置之結構，可使動平台20受力更均勻，運動精度提高、誤差減小。

[0009] 以下僅以支鏈50a為例，對各支鏈之機構進行詳細說明。請參見圖1至圖3，支鏈50a包括安裝於定平台10之旋轉驅動件51a，由旋轉驅動件51a帶動之驅動桿52a，以及設於驅動桿52a與動平台20間之平行四邊形桿組53a。平行四邊形桿組53a一端由第一轉動副501與驅動桿52a連接，另一端由第二轉動副502與動平台20連接。第一轉動副501之軸線與第二轉動副502之軸線相互平行。旋轉驅動

件51a用於輸出旋轉運動，以使驅動桿52a轉動。本實施方式中，旋轉驅動件51a採用伺服馬達，從而可藉由控制裝置對其旋轉運動進行精確控制。支鏈50b、50c、50d之結構在此不再贅述。其中，支鏈50b包括旋轉驅動件51b、驅動桿52b以及平行四邊形桿組53b；支鏈50c包括旋轉驅動件51c、驅動桿52c以及平行四邊形桿組53c；支鏈50d包括旋轉驅動件51d、驅動桿52d以及平行四邊形桿組53d。

[0010] 動平台20包括固定座21以及二相對設置之轉動件22。固定座21包括相互平行設置之三固定板211，末端執行器30可轉動地安裝於位於中間之固定板211上。二轉動件22呈板狀且平行設置，並與固定座21二側轉動連接，從而轉動件22與固定座21共同形成一平行四邊形結構。

[0011] 進一步，動平台20還包括一固定設置於轉動件22之第一齒輪24。末端執行器30一端固定設有一與第一齒輪24啮合之第二齒輪31。因第一齒輪24與第二齒輪31啮合，當轉動件22帶動第一齒輪24轉動時，可藉由第一齒輪24驅動第二齒輪31轉動，從而使末端執行器30相對固定座21旋轉。本實施方式中，第一齒輪24為半圓形直齒漸開線齒輪，第一齒輪24之半徑大致為第二齒輪31半徑之3倍，藉由第二齒輪31可將轉動件22之旋轉角度放大3倍後傳遞至末端執行器30，以使末端執行器30獲得更大之轉動範圍。

[0012] 本實施方式中，平行四邊形桿組53a包括相對設置之第一連桿531、第二連桿532，以及二相對設置之擺桿533、534

。第一連桿531由第一轉動副501與驅動桿52轉動連接，第二連桿532由第二轉動副502與轉動件22轉動連接。如圖1所示，相鄰設置之二平行四邊形桿組53a、53b由第二轉動副502與其中一轉動件22連接，另二平行四邊形桿組53c、53d由第二轉動副502與另一轉動件22連接。四第二連桿532分別連接於動平台20之四週，且兩兩相對平行設置。

[0013] 請再次參見圖2與圖3，擺桿533、534之相對二端分別由第三轉動副503及第四轉動副504與第一連桿531及第二連桿532轉動連接。第三轉動副503之軸線與第一轉動副501之軸線垂直，第四轉動副504之軸線與第二轉動副502之軸線垂直。本發明之並聯機器人100藉由第一轉動副501、第二轉動副502、第三轉動副503及第四轉動副504取代習知技術中之球副或虎克鉸，可簡化並聯機器人之結構，並降低製造成本。

[0014] 以下詳細介紹本發明實施方式之並聯機器人100之作動原理。並聯機器人100能夠於實現沿空間座標之三坐標軸X、Y、Z之平移運動以及沿一坐標軸Z之旋轉運動，以下舉例說明。

[0015] 請參見圖1與圖4，當相對設置之支鏈50a、50c之旋轉驅動件51a、51c分別驅動驅動桿52a、52c擺動，而支鏈50b、50d之旋轉驅動件51b、51d不動作時，平行四邊形桿組53a、53c驅動動平台20移動。在平行四邊形桿組53b、53d之共同約束下，動平台20沿Y軸作平移運動。與此類似，當支鏈50b、50d之旋轉驅動件51b、51d分別

驅動驅動桿52b、52d擺動，而支鏈50a、50c之旋轉驅動件51a、51c不動作時，動平台20沿X軸作平移運動。當支鏈50a、50b、50c、50d之旋轉驅動件51a、51b、51c、51d分別驅動對應之驅動桿52a、52b、52c、52d同時動作時，動平台20沿Z軸作平移運動。

[0016] 請參見圖1與圖5，當相鄰設置之支鏈50a、50b之旋轉驅動件51a、51b分別驅動驅動桿52a、52b擺動，而支鏈50c、50d不動作時，平行四邊形桿組53a、53b之協同運動將驅動與之相連之轉動件22相對固定座21轉動，此時，平行四邊形桿組53c、53d相應擺動，而使另一轉動件22相對固定座21轉動，跟隨轉動件22轉動之第一齒輪24驅動第二齒輪31旋轉，從而使末端執行器30繞Z軸轉動。

[0017] 綜上所述，本發明確已符合發明專利之要件，遂依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施方式，自不能以此限制本案之申請專利範圍。舉凡熟悉本案技藝之人士援依本發明之精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

[0018] 圖1係本發明實施方式之並聯機器人之立體圖。

[0019] 圖2係圖1中II處之局部放大圖。

[0020] 圖3係圖1中III處之局部放大圖。

[0021] 圖4係圖1所示並聯機器人之動平台作平移運動時之狀態示意圖。

[0022] 圖5係圖1所示並聯機器人之動平台作旋轉運動時之狀態

示意圖。

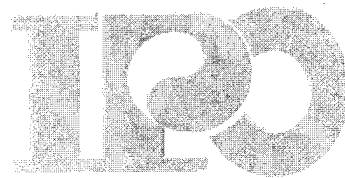
【主要元件符號說明】

- [0023] 並聯機器人 100
- [0024] 定平台 10
- [0025] 動平台 20
- [0026] 末端執行器 30
- [0027] 支鏈 50a、50b、50c、50d
- [0028] 旋轉驅動件 51a、51b、51c、51d
- [0029] 驅動桿 52a、52b、52c、52d
- [0030] 平行四邊形桿組 53a、53b、53c、53d
- [0031] 第一轉動副 501
- [0032] 第二轉動副 502
- [0033] 第三轉動副 503
- [0034] 第四轉動副 504
- [0035] 固定座 21
- [0036] 轉動件 22
- [0037] 固定板 211
- [0038] 第一齒輪 24
- [0039] 第二齒輪 31
- [0040] 第一連桿 531

201215796

[0041] 第二連桿 532

[0042] 擺桿 533、534



Intellectual
Property
Office

專利案號: 099134537



日期: 99年10月11日

發明專利說明書

※申請案號: 099134537

※IPC分類: F16M11/14 (2006.01)

※申請日: 99.10.11

B25J9/06 (2006.01)

一、發明名稱:

並聯機器人

PARALLEL ROBOT

二、中文發明摘要:

一種並聯機器人，其包括定平台、動平台、安裝於動平台之末端執行器，以及並聯安裝於定平台與動平台間之四支鏈。每一支鏈包括安裝於定平台之旋轉驅動件，由旋轉驅動件帶動之驅動桿，以及設於驅動桿與動平台間之平行四邊形桿組，平行四邊形桿組一端由第一轉動副與驅動桿連接，另一端由第二轉動副與動平台連接，第一轉動副之軸線與第二轉動副之軸線相互平行。

三、英文發明摘要:

A parallel robot includes a base plate, a mobile platform, an end effector mounted on the mobile platform, and four kinematic chains positioned between the base plate and the mobile platform and arranged in parallel. Each kinematic chain includes a rotation actuator mounted on the base plate, a driving bar rotated by the rotation actuator, and a parallel four-bar linkage structure positioned between the driving bar and the mobile platform. One end of the parallel four-bar linkage structure is connected to the driving bar by a first revolute pair, and the other end is connected to the mobile platform by a second revolute pair. The axis of the first revolute pair is parallel to that of the second revolute pair.

七、申請專利範圍：

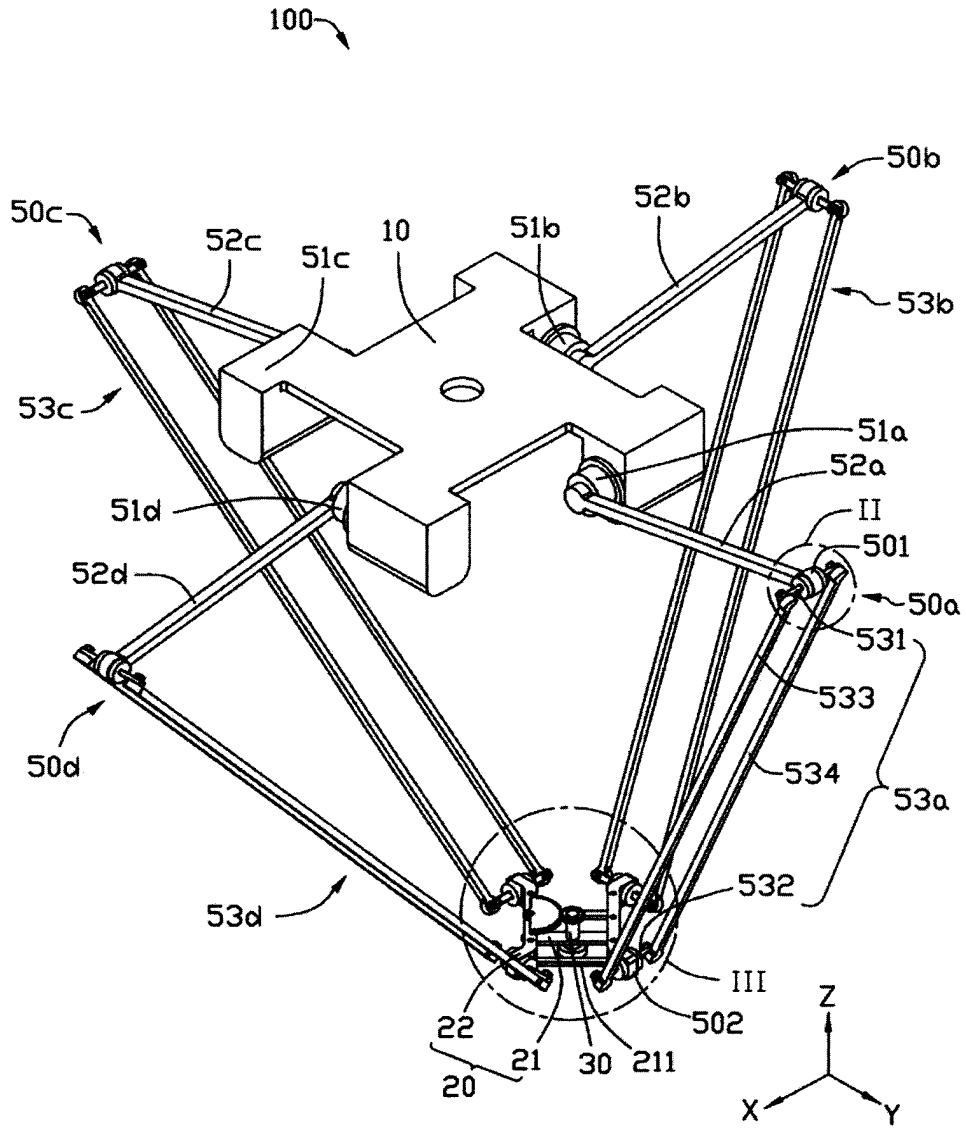
- 1 . 一種並聯機器人，其包括定平台、動平台、安裝於該動平台之末端執行器，以及並聯安裝於定平台與動平台間之四支鏈，其改良在於：每一支鏈包括安裝於定平台之旋轉驅動件，由該旋轉驅動件帶動之驅動桿，以及設於驅動桿與動平台間之平行四邊形桿組，該平行四邊形桿組一端由第一轉動副與驅動桿連接，另一端由第二轉動副與動平台連接，該第一轉動副之軸線與第二轉動副之軸線相互平行。
- 2 . 如申請專利範圍第1項所述之並聯機器人，其中該動平台包括固定座以及二相對設置之轉動件，該二轉動件與固定座轉動連接，相鄰設置之二平行四邊形桿組由第二轉動副與其中一轉動件連接，其餘二平行四邊形桿組由第二轉動副與另一轉動件連接。
- 3 . 如申請專利範圍第2項所述之並聯機器人，其中該動平台還包括一固定設置於轉動件之第一齒輪，該末端執行器與該固定座轉動連接並包括一與該第一齒輪啮合之第二齒輪，該第一齒輪與第二齒輪啮合以使末端執行器相對該固定座旋轉。
- 4 . 如申請專利範圍第3項所述之並聯機器人，其中該第一齒輪為半圓形直齒漸開線齒輪。
- 5 . 如申請專利範圍第2至4任一項所述之並聯機器人，其中該固定座及二轉動件共同形成一平行四邊形結構。
- 6 . 如申請專利範圍第2項所述之並聯機器人，其中該平行四邊形桿組包括相對設置之第一連桿及第二連桿，以及相對設置之二擺桿，該第一連桿由第一轉動副與驅動桿轉動連

接，該第二連桿由第二轉動副與轉動件轉動連接。

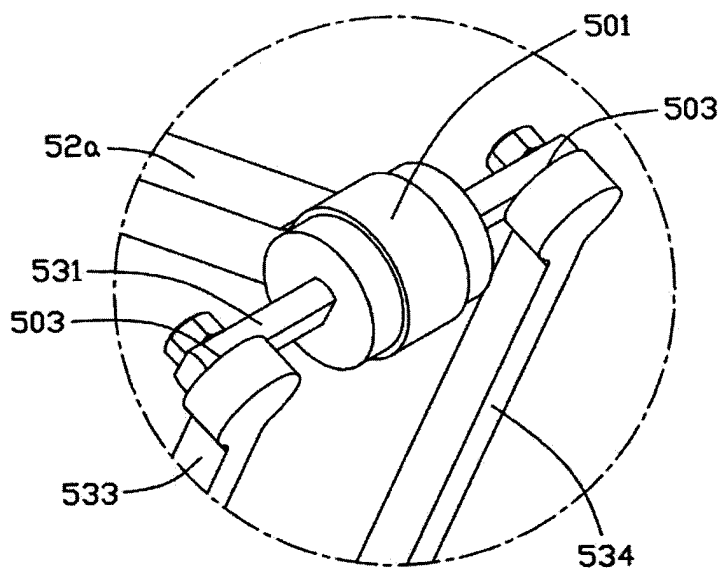
- 7 . 如申請專利範圍第6項所述之並聯機器人，其中每一擺桿之相對二端分別由第三轉動副及第四轉動副與第一連桿及第二連桿轉動連接，該第三轉動副之軸線與第一轉動副之軸線垂直，該第四轉動副之軸線與第二轉動副之軸線垂直。
- 8 . 如申請專利範圍第1項所述之並聯機器人，其中該四第二連桿兩兩相對平行設置。
- 9 . 如申請專利範圍第1項所述之並聯機器人，其中該四支鏈均佈於該定平台之四週。
- 10 . 如申請專利範圍第1項所述之並聯機器人，其中該旋轉驅動件為伺服馬達。

Intellectual
Property
Office

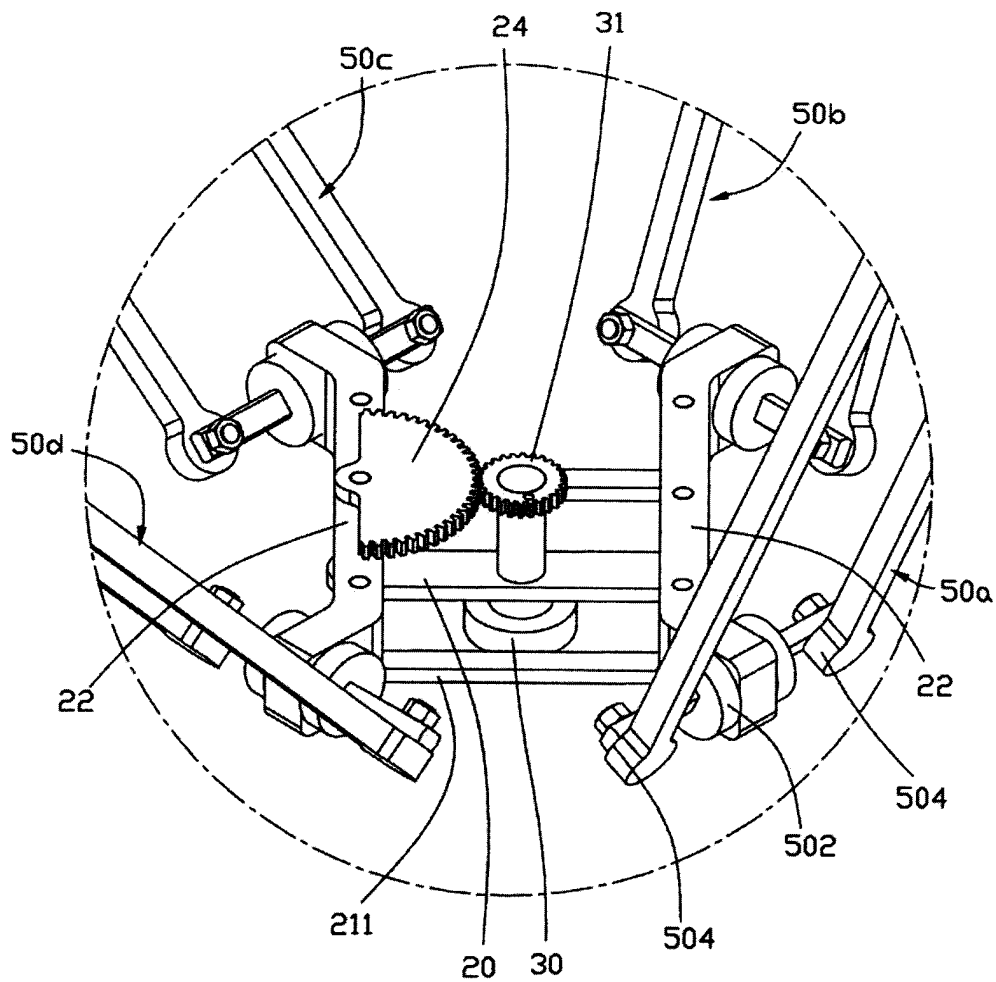
八、圖式：



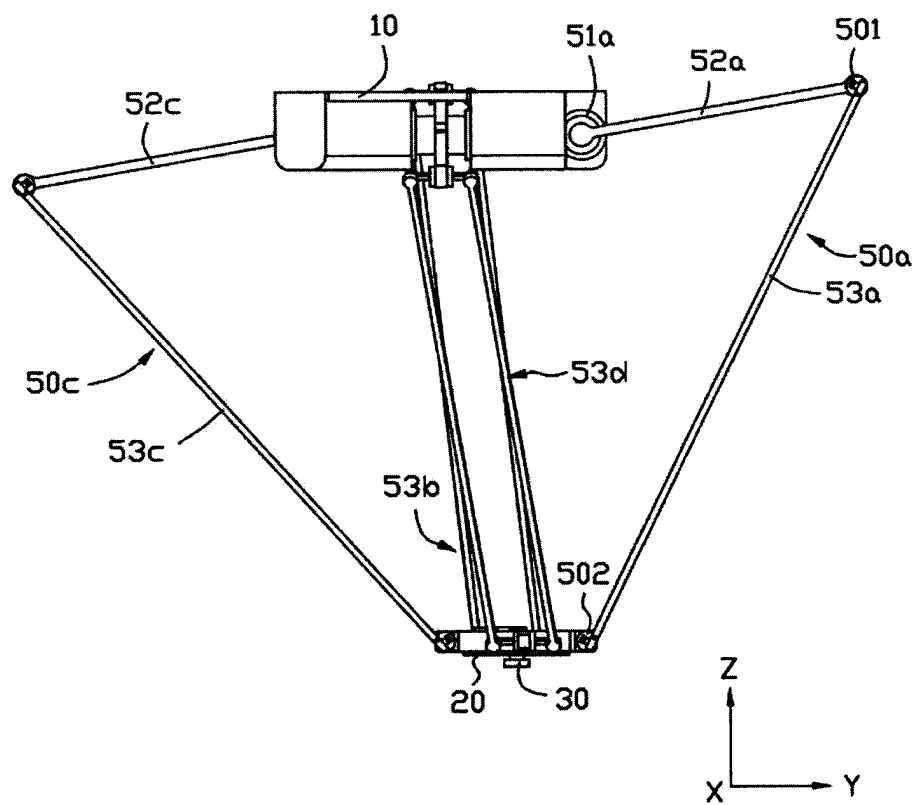
■ 1



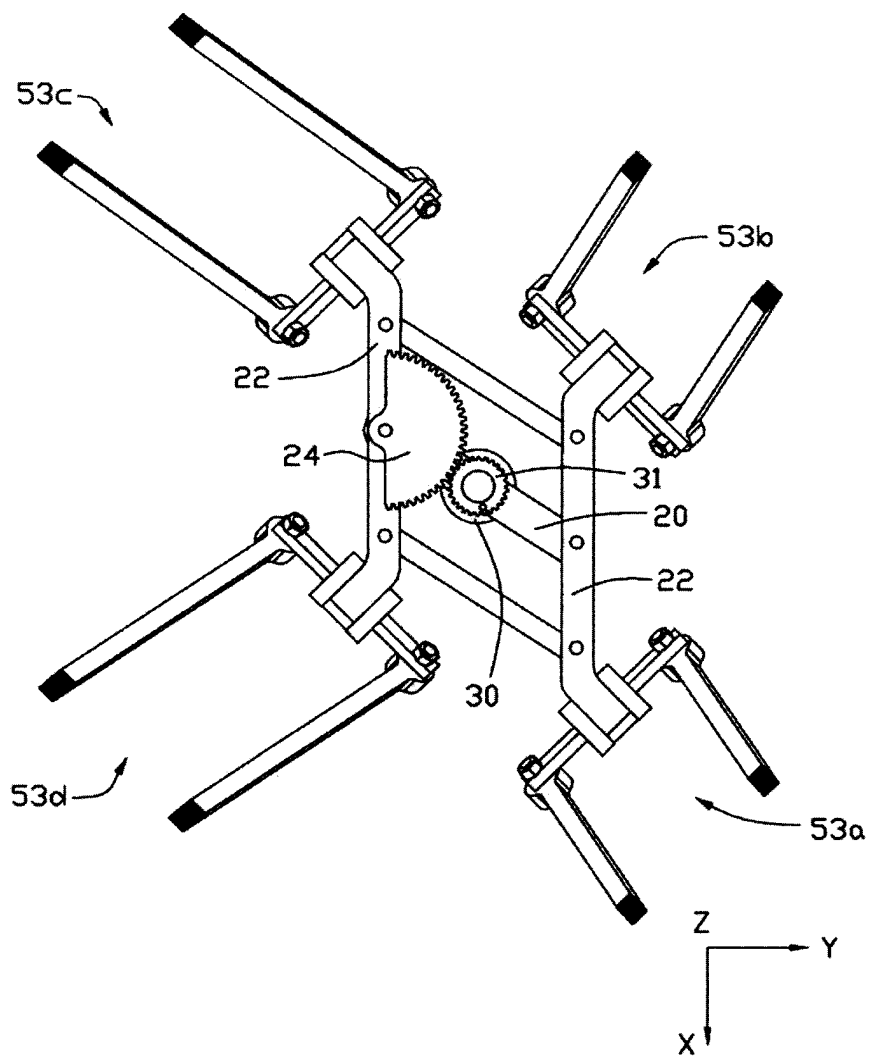
■ 2



■ 3



■ 4



■ 5

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

並聯機器人 100

定平台 10

動平台 20

末端執行器 30

支鏈 50a、50b、50c、50d

旋轉驅動件 51a、51b、51c、51d

驅動桿 52a、52b、52c、52d

平行四邊形桿組 53a、53b、53c、53d

第一轉動副 501

第二轉動副 502

固定座 21

轉動件 22

固定板 211

第一連桿 531

第二連桿 532

擺桿 533、534

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：