

新型專利說明書

※申請案號：101221474

※IPC 分類：

一、新型名稱：

端效器模組

二、中文新型摘要：

一種 端效器模組 具有一掌座，其伸出數個指臂，各指臂乃以逐一樞接之四個指節組成，其中起始指節設有一驅動機構，用以驅動指臂自轉，且各指節分別以一驅動機構驅動下一指節樞轉而相對於各指節彎折，藉此令各指臂分別形成具有四個自由度的動作模組，俾供精細地調整設於末端指節上的吸取裝置之位置，以令吸取裝置移動至被夾取物表面選定之吸取點的法線方向上，且以被夾取物表面之法線方向迫近並吸取物體，而可牢固夾取且不易掉落。

三、英文新型摘要：

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：

- 1 . . . 掌座
- 2 . . . 起始指節
- 2311 . . . 連接端
- 24 . . . 主動齒輪
- 25 . . . 被動齒輪
- 252 . . . 第一傘形齒輪
- 3 . . . 第一中間節
- 321 . . . 柱體
- 33 . . . 樞軸
- 34 . . . 第二傘形齒輪
- 35 . . . 第七傘形齒輪
- 38 . . . 第三傘形齒輪
- 39 . . . 樞接部
- 4 . . . 第二中間節
- 421 . . . 柱體
- 43 . . . 樞軸
- 44 . . . 第四傘形齒輪
- 47 . . . 第五傘形齒輪
- 48 . . . 樞接部

5 . . . 末端指節
 511 . . . 翼部
 52 . . . 樞軸
 53 . . . 第六傘形齒輪
 54 . . . 吸取裝置
 541 . . . 吸盤
 542 . . . 線路
 A . . . 指臂

五、新型說明：

【新型所屬之技術領域】

[0001] 本創作與 **端效器模組** 有關，尤指一種各指節分別具有驅動裝置驅動微調以適於夾取物品各面向表面的 **端效器模組**。

【先前技術】

[0002] 按，習用之端效器結構如美國專利第US5501498號所揭露者，其乃依靠手指末節與物品間的摩擦力來夾取物品，易受夾取角度或物品尺寸大小、表面光滑程度等因素影響，而有夾取不牢固的情形產生。

[0003] 而另一個習用的端效器結構如美國專利公開第2010/0156125號所揭露者，其利用氣壓及連桿、彈簧的組合驅動手指樞轉，藉此形成夾取物品的動作，且此習用的端效器之指節末端設有吸取裝置，可利用吸力吸取物品，以改善上述利用摩擦力夾取物品的缺點。

[0004] 惟雖然此習用裝置的手指部分具有三節，而類似人類手指可分段彎曲，且於其指節末端處具備吸力設計，但其亦僅能如人類手指般朝掌心方向彎折樞轉，亦即每隻手指的運動模式僅具有一個自由度，而無法達成較精細的指節角度調整，其吸取裝置的位置難以移動到對應於物品表面的法線方向上，進而於選定的吸取點上依法線方向迫近並吸取之，造成夾取效果不彰的缺點。細言之，此習用裝置僅適於異型物品之包覆性抓取與吸附功能，無法達成依選擇吸取點精確依法線方向迫近及吸取之工業用途。

[0005] 另一習用端效器結構如日本公開特許P2010-155331A，為一採特殊設計之吸取裝置以及其機械手，其設計可使吸取裝置由法線方向迫近並吸取物品，惟其機械手為固定結構，無法對應夾取形狀多變之物體。

[0006] 有鑑於此，故如何解決上述問題即為本創作所欲解決之首要課題，因此本案創作人乃經過不斷的苦思與試作後，才終於有本創作之產生。

【發明內容】

[0007] 本創作之主要目的在於解決上述的問題而提供一種 **端效器模組**，其利用設於各指節中的馬達驅動齒輪，以帶動整隻指臂自轉，同時亦可驅動另一組齒輪以帶動下一個指節進行彎折，藉此令本創作之手指具有多個自由度，而可適於夾取各種具不同面向表面的物品。

[0008] 為達前述之目的，本創作提供一種 **端效器模組**，其包括有一掌座，且自該掌座朝同一側伸設出數個指臂，各指臂依序以一起始指節、一第一中間節、一第二中間節及一末端指節逐個樞接組成，其中：

該一起始指節設有一第一驅動機構，用以驅動該第一中間節樞轉而相對於該一起始指節彎折，且該第一驅動機構亦可用以驅動該第一中間節連帶該第二中間節及該末端指節一起自轉；

該第一中間節設有一第二驅動機構，用以驅動該第二中間節樞轉而相對於該第一中間節

彎折；

該第二中間節設有一第三驅動機構，用以驅動該末端指節樞轉而相對於該第二中間節彎折；

藉此各指臂分別藉由其自轉及其各指節樞轉的相對彎折，俾供調整設於該末端指節上的吸取裝置之位置，以令該吸取裝置移動至被夾取物表面一選定之吸取點的法線方向上，且沿該法線方向迫近以吸取此物。

[0009] 而本創作之上述及其他目的與優點，不難從下述所選用實施例之詳細說明與附圖中獲得深入了解。當然本創作在某些另件或另件之安排上容許有所不同，但所選用之實施例則於本說明書中予以詳細說明，並於附圖中展示其構造。

【實施方式】

[0010] 請參閱第 1、2 圖，為本創作所提供之端效器模組，其包括有一掌座 1，且自該掌座 1 朝同一側伸設出數個指臂 A，各指臂 A 依序以一起始指節 2、一第一中間節 3、一第二中間節 4 及一末端指節 5 逐個樞接組成，各段指節之結構詳述如下。

[0011] 該起始指節 2 自該掌座 1 伸出，該起始指節 2 具有一殼體 2 1，該殼體 2 1 內設有側向相鄰的第一馬達 2 2 及第二馬達 2 3，該第一馬達 2 2 伸設有一第一傳動軸 2 2 1，該第二馬達 2 3 伸設有一第二傳動軸 2 3 1，其中該第一傳動軸 2 2 1 軸向固接一主動齒輪 2 4，俾供該第一馬達 2 2 直接驅動主動齒輪 2 4 轉動，而該第二傳動軸 2 3 1 以一軸承 2 5 1 樞接有一被動齒輪 2 5，令該第二馬達 2 3 不會直接驅動被動齒輪 2 5 轉動；其中於本實施例中，該第一馬達 2 2 與該第二馬達 2 3 分別先連接一減速機 2 6、2 7 再連接至對應的齒輪 2 4、2 5，用以調整各齒輪 2 4、2 5 受馬達帶動的轉速。承上，另請搭配參閱第 2 圖及第 3 圖，該主動齒輪 2 4 與該被動齒輪 2 5 相互嚙合，以藉由主動齒輪 2 4 帶動被動齒輪 2 5 轉動，而該被動齒輪 2 5 的盤面上固設有一第一傘形齒輪 2 5 2，可隨該被動齒輪 2 5 轉動而同步轉動。又該第二傳動軸 2 3 1 穿過該被動齒輪 2 5 及第一傘形齒輪 2 5 2 而於末端形成一連接端 2 3 1 1，該連接端 2 3 1 1 上貫設有一樞孔 2 3 1 2，其中於本實施例中，該樞孔 2 3 1 2 中設有一軸承 2 3 1 3。

[0012] 該第一中間節 3 亦具有一殼體 3 1，其一端設有一連接部 3 2，該連接部 3 2 為一對呈間隔設置的柱體 3 2 1，而有一樞軸 3 3 橫向穿過兩柱體 3 2 1 及其間的空隙 3 2 2 並與該連接部 3 2 固結，且該第二傳動軸 2 3 1 之連接端 2 3 1 1 伸入上述的空隙 3 2 2，該樞軸 3 3 乃穿過該連接端 2 3 1 1 之樞孔 2 3 1 2 而可於樞孔 2 3 1 2 中轉動，並帶著該第一中間節 3 樞轉。而該樞軸 3 3 之一端樞設有一與該第一傘形齒輪 2 5 2 嚙合之第二傘形齒輪 3 4，該第二傘形齒輪 3 4 可受該第一馬達 2 2 的驅動，經第一傳動軸 2 2 1、主動齒輪 2 4、被動齒輪 2 5 及第一傘形齒輪 2 5 2 的傳動而轉動，並帶動該樞軸 3 3 轉動而樞轉該第一中間節 3。此外於本實施例中，第一中間節 3 之連接部 3 2 的樞軸 3 3 上相對於該第二傘形齒輪 3 4 之一端以一軸承 3 5 1 樞接有一與該第一傘形齒輪 2 5 2 嚙合之第七傘形齒輪 3 5，用以於該樞軸 3 3 上做為與該第二傘形齒輪 3 4 的旋轉慣性平衡之用，其中該第七傘形齒輪 3 5 可受該第一傘形齒輪 2 5 2 之帶動而相對於上述之樞軸 3 3 空轉，而不影響端效器整體的運作。而該第一中間節 3 於其殼體 3 1 內設有一第三馬達 3 6，其連接一減速機 3 7 後再接設一第三傘形齒輪 3 8，且該第一中間節 3 之殼體 3 1 靠近該第三傘形齒輪 3 8 處設有一樞接部 3 9，用以向下樞接該第二中間節 4。

[0013] 而該第二中間節 4 亦具有一殼體 4 1，其一端設有一連接部 4 2，該連接部 4 2 為一對呈間隔設置的柱體 4 2 1，二柱體 4 2 1 上固設有一橫向的樞軸 4 3，其中此樞軸 4 3 乃穿過該第一中間節 3 的樞接部 3 9，而令該第二中間節 4 可相對於該第一中間節 3 樞轉，且於此樞軸 4 3 上設有一與該第三傘形齒輪 3 8 嚙合的第四傘形齒輪 4 4，俾透過

第三傘形齒輪 3 8 的轉動帶動第四傘形齒輪 4 4，而帶動該樞軸 4 3 轉動，藉以樞轉該第二中間節 4。此外，該第二中間節 4 於其殼體 4 1 內設有一第四馬達 4 5，其連接一減速機 4 6 後再接設一第五傘形齒輪 4 7，且該第二中間節 4 之殼體 4 1 靠近該第五傘形齒輪 4 7 處設有一樞接部 4 8，用以向下樞接該末端指節 5。

- [0014] 該末端指節 5 之一端設有一連接部 5 1，前述連接部 5 1 為一對設於末端指節 5 兩側的翼部 5 1 1，二翼部 5 1 1 上固設有一橫向的樞軸 5 2，其中此樞軸 5 2 乃穿設於該第二中間節 4 的樞接部 4 8，而令該末端指節 5 可相對該第二中間節 4 樞轉，且於此樞軸 5 2 上設有一與該第五傘形齒輪 4 7 嚙合的第六傘形齒輪 5 3，俾透過第五傘形齒輪 4 7 的轉動帶動第六傘形齒輪 5 3，而帶動該樞軸 5 2 轉動，藉以樞轉該末端指節 5。此外，該末端指節 5 相對於其連接部 5 1 之一端設有一吸取裝置 5 4，用以吸附住物體表面而令抓取動作更牢固。
- [0015] 以上所述之構件乃組成本創作之 **端效器模組** 的其中一隻指臂，而於本實施例中如第 1 圖所示，此 **端效器模組** 以一掌座 1 及三指臂 A 組合而成，並透過設於各指節中的馬達分別驅動各指節進行動作，其中包括有指臂 A 的自轉及各指節間的相對彎折，而可由下述三種作動方式達成。
- [0016] 其一，如第 4 圖所示，當該第一馬達 2 2 作動且該第二馬達 2 3 不作動時，該第一馬達 2 2 透過其第一傳動軸 2 2 1 驅動該主動齒輪 2 4 轉動，並帶動與其嚙合之被動齒輪 2 5，令設於其上的第一傘形齒輪 2 5 2 同步轉動而帶動該第一中間節 3 的第二傘形齒輪 3 4，藉此，固定於第一中間節 3 連接部 3 2 之樞軸 3 3 於該第二傳動軸 2 3 1 連接端 2 3 1 1 之樞孔 2 3 1 2 中樞轉，進而帶動該第一中間節 3 產生相對於起始指節 2 的樞轉，形成相對彎折的動作。順帶一提的是，該第二中間節及該末端指節的彎折動作亦以傘形齒輪轉換馬達傳動方向，用以產生彎折動作，在此則不再詳述。
- [0017] 其二，如第 5、6 圖所示，當該第一馬達 2 2 不作動且該第二馬達 2 3 作動時，該第二傳動軸 2 3 1 乃直接將旋轉的動作傳動至其所連接的第一中間節 3 以下的部分（包括第一中間節 3、第二中間節 4 及末端指節 5），而令上述部分產生自轉；此外，於此同時，第一中間節 3 的自轉將帶動該第二傘形齒輪 3 4 於該第一傘形齒輪 2 5 2 上轉動，而令第一中間節 3 以下的部分產生相對於起始指節 2 的彎折動作，故整體觀之，此作動方式將形成端效器指臂 A 同時的自轉及彎折兩種動作。
- [0018] 其三，如第 7 圖所示，若欲使端效器之指臂 A 僅產生自轉的動作，則須同時啟動第一馬達 2 2 及第二馬達 2 3，其中如同上段所述，該第二馬達 2 3 直接驅動指臂 A 產生自轉，然後再透過兩馬達 2 2、2 3 的減速機 2 6、2 7 適當地調整該第二傳動軸 2 3 1 及第一中間節 3 之樞軸 3 3 的轉速，令二者轉速一致，即可使該第二傘形齒輪 3 4 的轉動形同空轉而不會帶動該第一中間節 3 以下的部分進行樞轉而彎折，整體觀之，此作動方式令端效器僅呈現指臂 A 自轉的動作。
- [0019] 藉由以上三個作動方式，可控制端效器的指臂進行自轉及相對彎折的動作，藉此令各指臂形成具有四個自由度的動作模組，且可透過三個指節各自獨立的馬達控制齒輪轉動，將位於該末端指節上的吸取裝置進行精細的位置調整，令其如第 8 圖所示地移動至被夾取物 O 之表面上一選定之吸取點 P 的法線方向 N 上，並沿該法線方向 N 迫近並吸取物體，藉此牢固地夾取物體而可避免掉落；此外，如前述之各指臂 A 的動作分別具有四個自由度，而令本創作之端效器具有多種夾取方向的組合，適於夾取各種具有不同面向表面的物體，提升端效器應用範圍以及夾取效果。
- [0020] 再者，上述之吸取裝置 5 4 包括有一吸盤 5 4 1 及一線路 5 4 2，其作動模式則於如前述的透過具四個自由度的端效器指臂 A 將該吸盤 5 4 1 沿物體表面選定吸取點的法線方向迫近吸取點，並以該線路 5 4 2 控制該吸盤 5 4 1 吸取物體。而此吸取裝置 5 4 具有兩種實施態樣。其一，該吸取裝置 5 4 之吸盤 5 4 1 以電磁鐵組成，用以夾取可感磁的

物體。將該吸取裝置 5 4 移動至如前述之夾取物體的適當位置後，以該線路 5 4 2 通以電流令該吸盤 5 4 1 產生磁性，俾供以磁力牢固地吸取住被夾取物 O。其二，該吸取裝置 5 4 之線路 5 4 2 為一風管，該風管可吹出及吸入空氣，以供該吸盤 5 4 1 產生對被夾取物 O 的吸力，其中當該風管吸入空氣時，可令該吸盤 5 4 1 內的氣壓降低而產生對被夾取物 O 的吸附力；而此吸取裝置 5 4 亦可應用白努力定理(Bernoulli's Law)，當該風管對被夾取物 O 吹出空氣時，藉由空氣流經被夾取物 O 各表面的速度不同，因此造成壓力差而產生一將被夾取物 O 推向該吸盤 5 4 1 之力量，令該吸盤 5 4 1 吸附被夾取物 O。

[0021] 以上所述實施例之揭示乃用以說明本創作，並非用以限制本創作，故數量之變更或等效元件之置換仍應隸屬本創作之範疇。由以上詳細說明，可使熟知本項技藝者明瞭本創作的確可達成前述目的，實已符合專利法之規定，爰提出專利申請。

【圖式簡單說明】

[0047] 第 1 圖為本創作之立體示意圖

[0048] 第 2 圖為本創作指臂之立體分解示意圖

[0049] 第 3 圖為本創作起始指節與第一中間節間之局部放大示意圖

[0050] 第 4 圖為本創作控制指節彎折之動作狀態示意圖

[0051] 第 5、6 圖為本創作控制指節同時自轉及彎折之動作狀態示意圖

[0052] 第 7 圖為本創作控制指節自轉之動作狀態示意圖

[0053] 第 8 圖為本創作夾取物品之使用狀態示意圖

【主要元件符號說明】

[0022] 1 . . . 掌座

2 . . . 起始指節

[0023] 2 1 . . . 殼體

2 2 . . . 第一馬達

[0024] 2 2 1 . . . 第一傳動軸

2 3 . . . 第二馬達

[0025] 2 3 1 . . . 第二傳動軸

2 3 1 1 . . . 連接端

[0026] 2 3 1 2 . . . 樞孔

2 3 1 3 . . . 軸承

[0027] 2 4 . . . 主動齒輪

2 5 . . . 被動齒輪

[0028] 2 5 1 . . . 軸承

2 5 2 . . . 第一傘形齒輪

[0029] 2 6、2 7 . . . 減速機

3 . . . 第一中間節

[0030] 3 1 . . . 殼體

3 2 . . . 連接部

[0031] 3 2 1 . . . 柱體

3 2 2 . . . 空隙

[0032] 3 3 . . . 樞軸

3 4 . . . 第二傘形齒輪

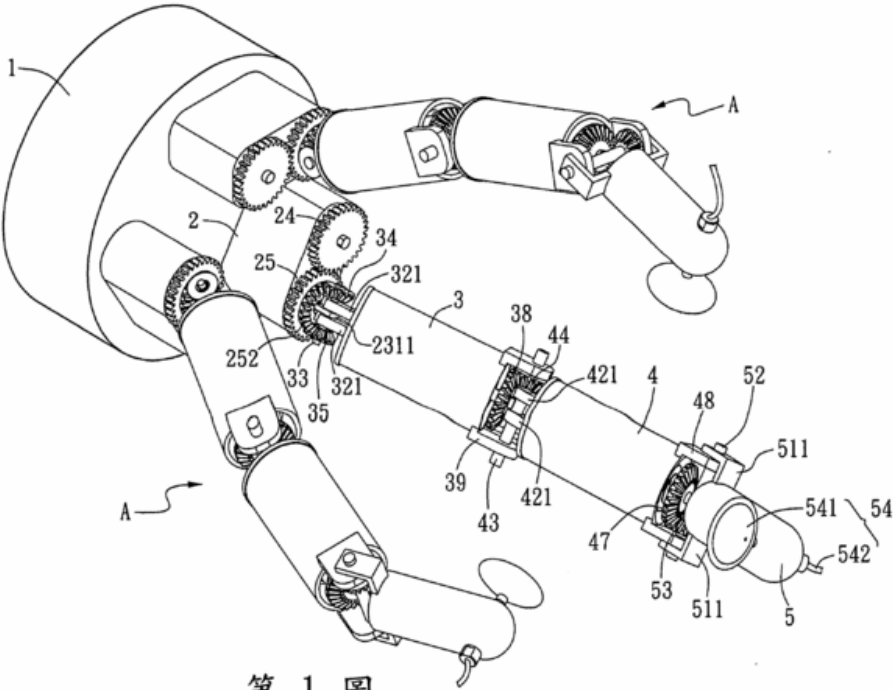
- [0033] 3 5 . . . 第七傘形齒輪
3 5 1 . . . 軸承
- [0034] 3 6 . . . 第三馬達
3 7 . . . 減速機
- [0035] 3 8 . . . 第三傘形齒輪
3 9 . . . 樞接部
- [0036] 4 . . . 第二中間節
4 1 . . . 殼體
- [0037] 4 2 . . . 連接部
4 2 1 . . . 柱體
- [0038] 4 3 . . . 樞軸
4 4 . . . 第四傘形齒輪
- [0039] 4 5 . . . 第四馬達
4 6 . . . 減速機
- [0040] 4 7 . . . 第五傘形齒輪
4 8 . . . 樞接部
- [0041] 5 . . . 末端指節
5 1 . . . 連接部
- [0042] 5 1 1 . . . 翼部
5 2 . . . 樞軸
- [0043] 5 3 . . . 第六傘形齒輪
5 4 . . . 吸取裝置
- [0044] 5 4 1 . . . 吸盤
5 4 2 . . . 線路
- [0045] A . . . 指臂
N . . . 法線方向
- [0046] O . . . 被夾取物
P . . . 吸取點

六、申請專利範圍：

- 1.一種 端效器模組，其包括有一掌座，且自該掌座朝同一側伸設出數個指臂，各指臂依序以一起始指節、一第一中間節、一第二中間節及一末端指節逐個樞接組成，其中：該起始指節設有一第一驅動機構，用以驅動該第一中間節樞轉而相對於該起始指節彎折，且該第一驅動機構亦可用以驅動該第一中間節連帶該第二中間節及該末端指節一起自轉；該第一中間節設有一第二驅動機構，用以驅動該第二中間節樞轉而相對於該第一中間節彎折；該第二中間節設有一第三驅動機構，用以驅動該末端指節樞轉而相對於該第二中間節彎折；藉此各指臂分別藉由其自轉及其各指節樞轉的相對彎折，俾供調整設於該末端指節上的吸取裝置之位置，以令該吸取裝置移動至被夾取物表面一選定之吸取點的法線方向上，且沿該法線方向迫近以吸取此物。
- 2.依申請專利範圍第 1 項所述之 端效器模組，其中，該吸取裝置包括有一吸盤，其以電磁鐵組成，可通以電流俾供該吸盤產生對被夾取物的磁力。

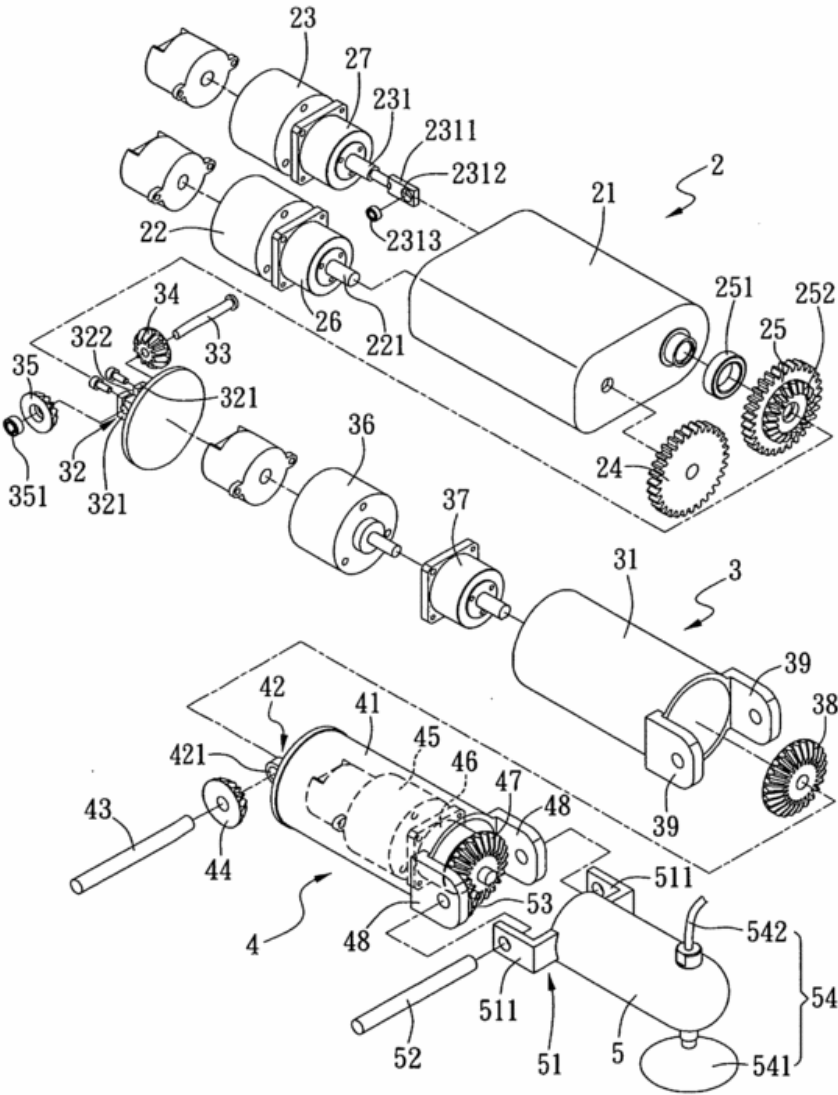
- 3.依申請專利範圍第 1 項所述之 **端效器模組**，其中，該吸取裝置具有一吸盤及一風管，該風管可吹出及吸入空氣，以供該吸盤產生對被夾取物的吸力。
- 4.依申請專利範圍第 1 項所述之 **端效器模組**，其中，該第一驅動機構包括有設於該起始指節的第一馬達及第二馬達，該第一馬達伸設有一第一傳動軸，該第二馬達伸設有一第二傳動軸，其中該第一傳動軸軸向固接一主動齒輪，而該第二傳動軸以一軸承樞接有一被動齒輪，且該主動齒輪與該被動齒輪相互嚙合，而該被動齒輪上固接有一第一傘形齒輪，該第二傳動軸穿過該被動齒輪及第一傘形齒輪而形成一連接端，該連接端上貫設有一樞孔；而該第一中間節之一端設有一連接部，且有一樞軸橫向固設於該連接部，該樞軸乃穿過該第二傳動軸之樞孔而可於樞孔中轉動，並帶著該第一中間節樞轉，該樞軸之一端樞設有一與該第一傘形齒輪嚙合之第二傘形齒輪，該第二傘形齒輪可受該第一馬達的驅動，經第一傳動軸、主動齒輪、被動齒輪及第一傘形齒輪的傳動而轉動，並帶動該樞軸轉動而樞轉該第一中間節。
- 5.依申請專利範圍第 4 項所述之 **端效器模組**，其中，該第一中間節之連接部的樞軸以一軸承穿設於第二傳動軸之連接端的樞孔中。
- 6.依申請專利範圍第 4 項所述之 **端效器模組**，其中，該第一中間節之連接部的樞軸上相對於該第二傘形齒輪之一端以一軸承樞接有一與該第一傘形齒輪嚙合之第七傘形齒輪，該第七傘形齒輪可受該第一傘形齒輪之帶動而相對於上述之樞軸空轉。
- 7.依申請專利範圍第 4 項所述之 **端效器模組**，其中，該第一馬達及第二馬達各自連接一減速機再連接至對應的齒輪。
- 8.依申請專利範圍第 1 項所述之 **端效器模組**，其中，該第二驅動機構包括有一設於該第一中間節之第三馬達，其接設有一第三傘形齒輪，且該第一中間節靠近該第三傘形齒輪處設有一樞接部；而該第二中間節之一端設有一連接部，其固設有一橫向的樞軸，該第二中間節的樞軸乃穿過該第一中間節的樞接部，且於此樞軸上設有一與該第三傘形齒輪嚙合的第四傘形齒輪，俾透過第三傘形齒輪的轉動帶動第四傘形齒輪，而帶動該第二中間節的樞軸轉動，藉以樞轉該第二中間節。
- 9.依申請專利範圍第 8 項所述之 **端效器模組**，其中，該第三馬達連接一減速機再連接至該第三傘形齒輪。
- 10.依申請專利範圍第 1 項所述之 **端效器模組**，其中，該第三驅動機構包括有一設於該第二中間節之第四馬達，其接設有一第五傘形齒輪，且該第二中間節靠近該第五傘形齒輪處設有一樞接部；而該末端指節之一端設有一連接部，前述連接部上固設有一橫向的樞軸，該末端指節的樞軸乃穿過該第二中間節的樞接部，且於此樞軸上設有一與該第五傘形齒輪嚙合的第六傘形齒輪，俾透過第五傘形齒輪的轉動帶動第六傘形齒輪，而帶動該末端指節的樞軸轉動，藉以樞轉該末端指節。
- 11.依申請專利範圍第 10 項所述之 **端效器模組**，其中，該第四馬達連接一減速機再連接至該第五傘形齒輪。

七、圖式：



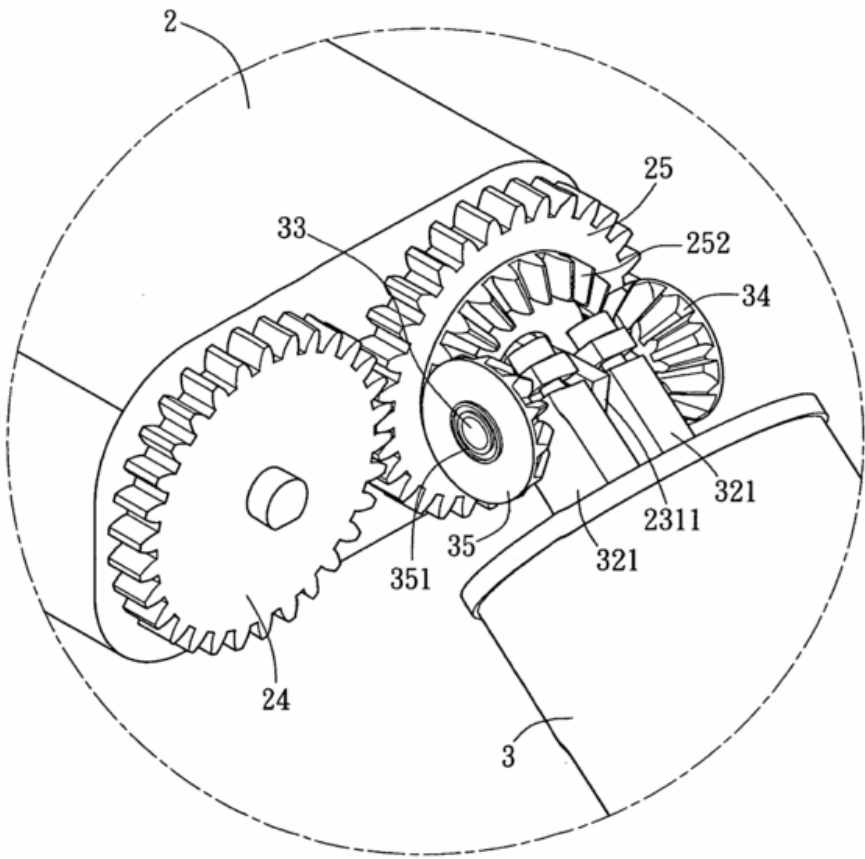
第 1 圖

第1圖



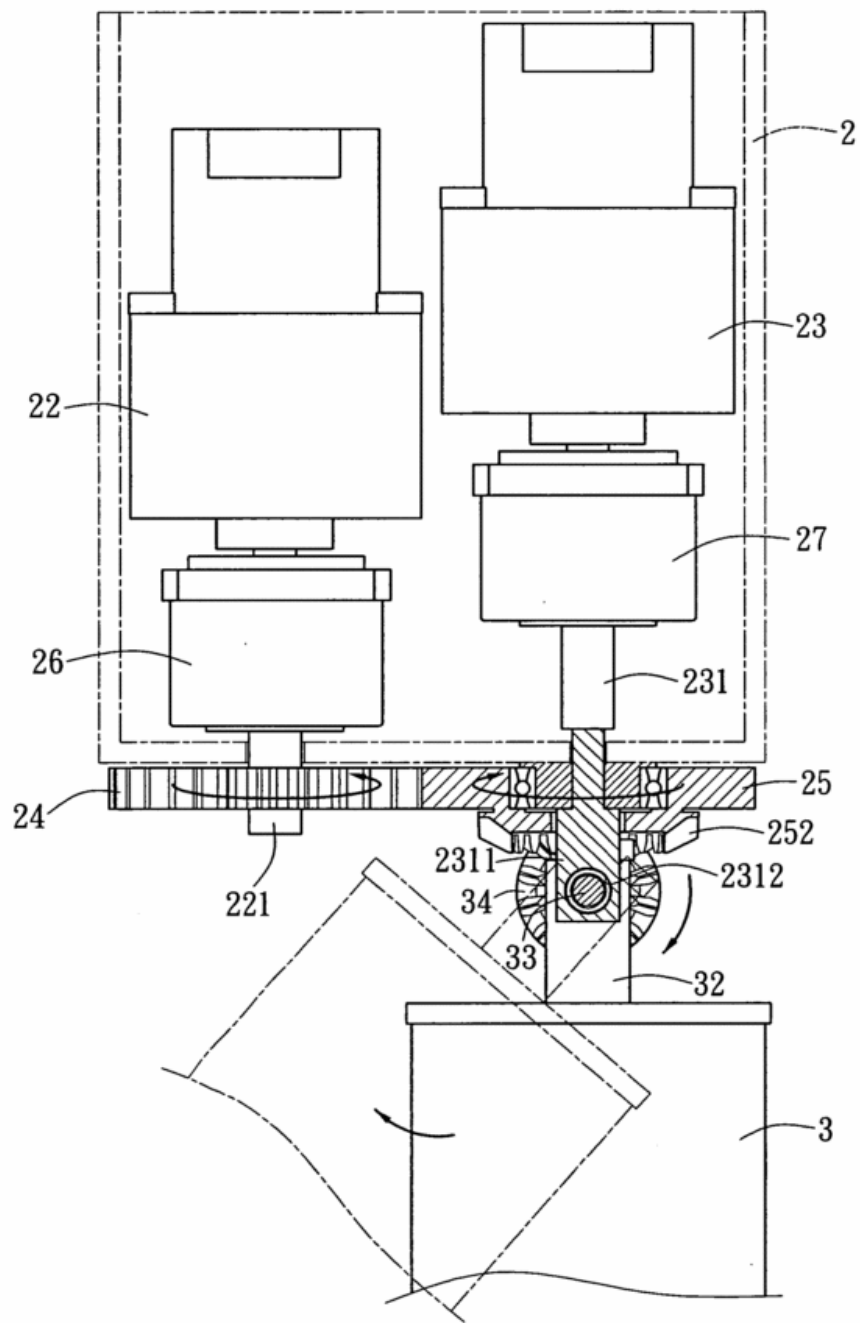
第 2 圖

第2圖



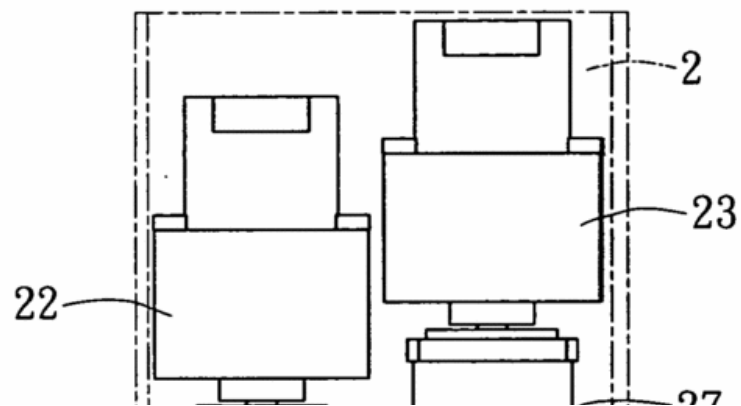
第 3 圖

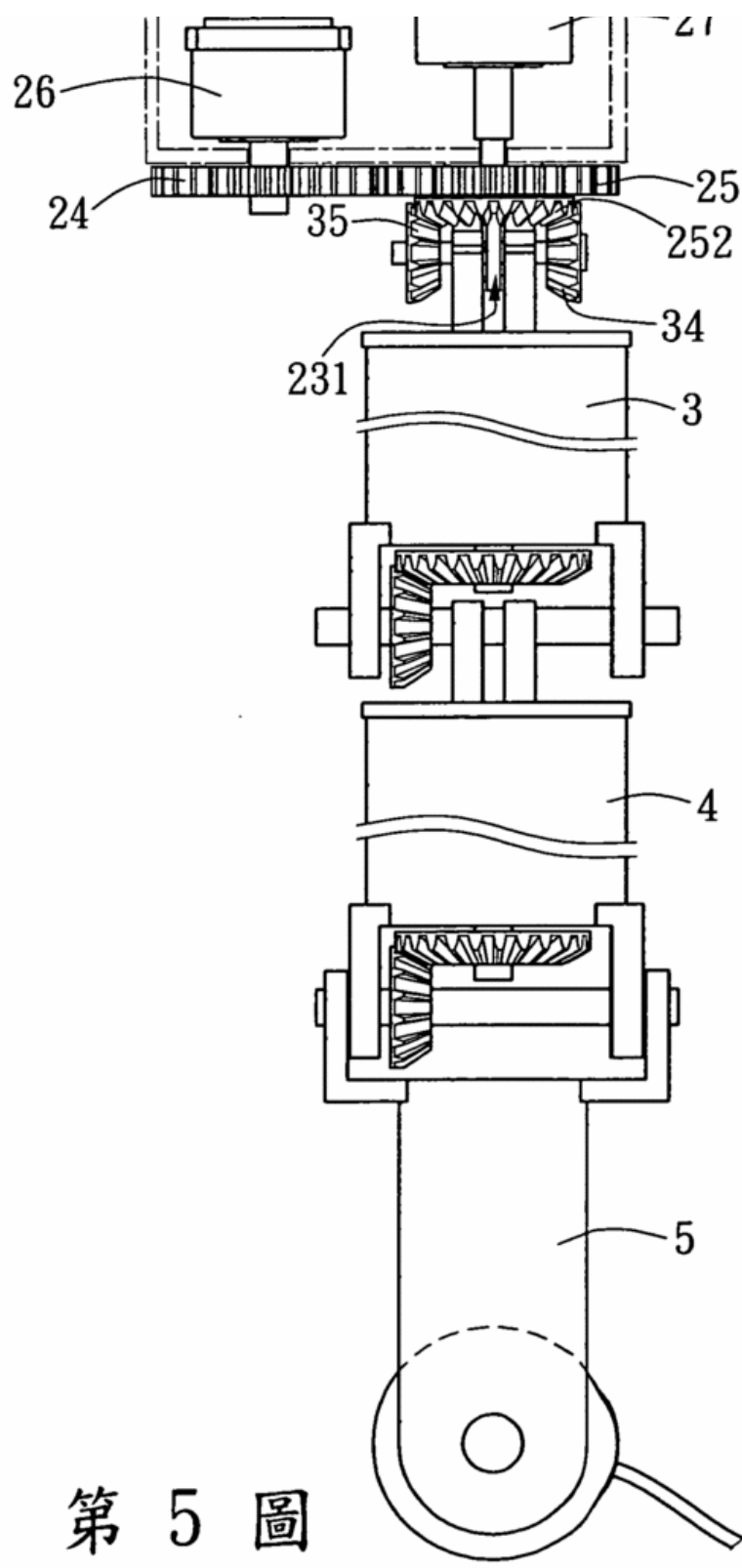
第3圖



第 4 圖

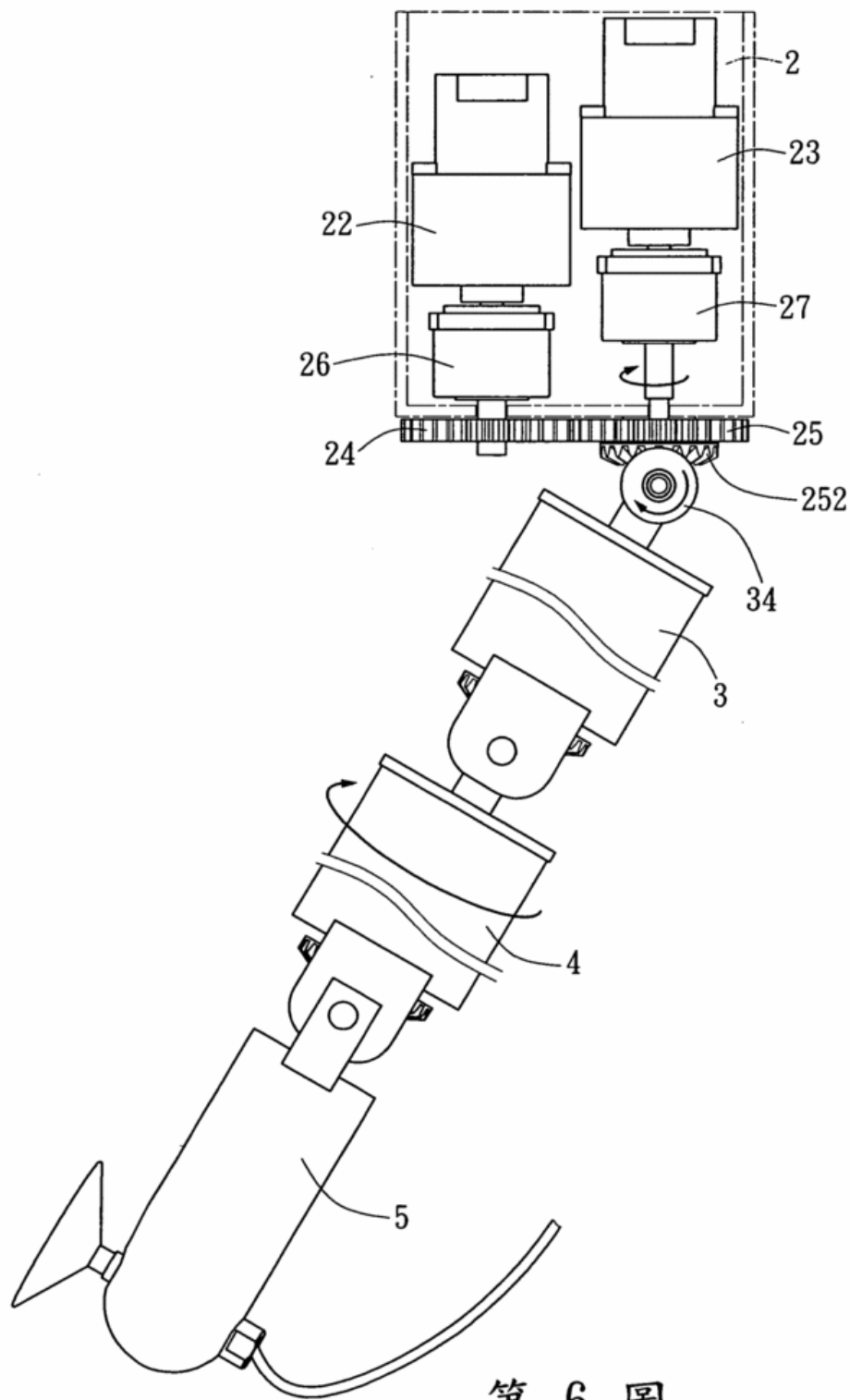
第4圖





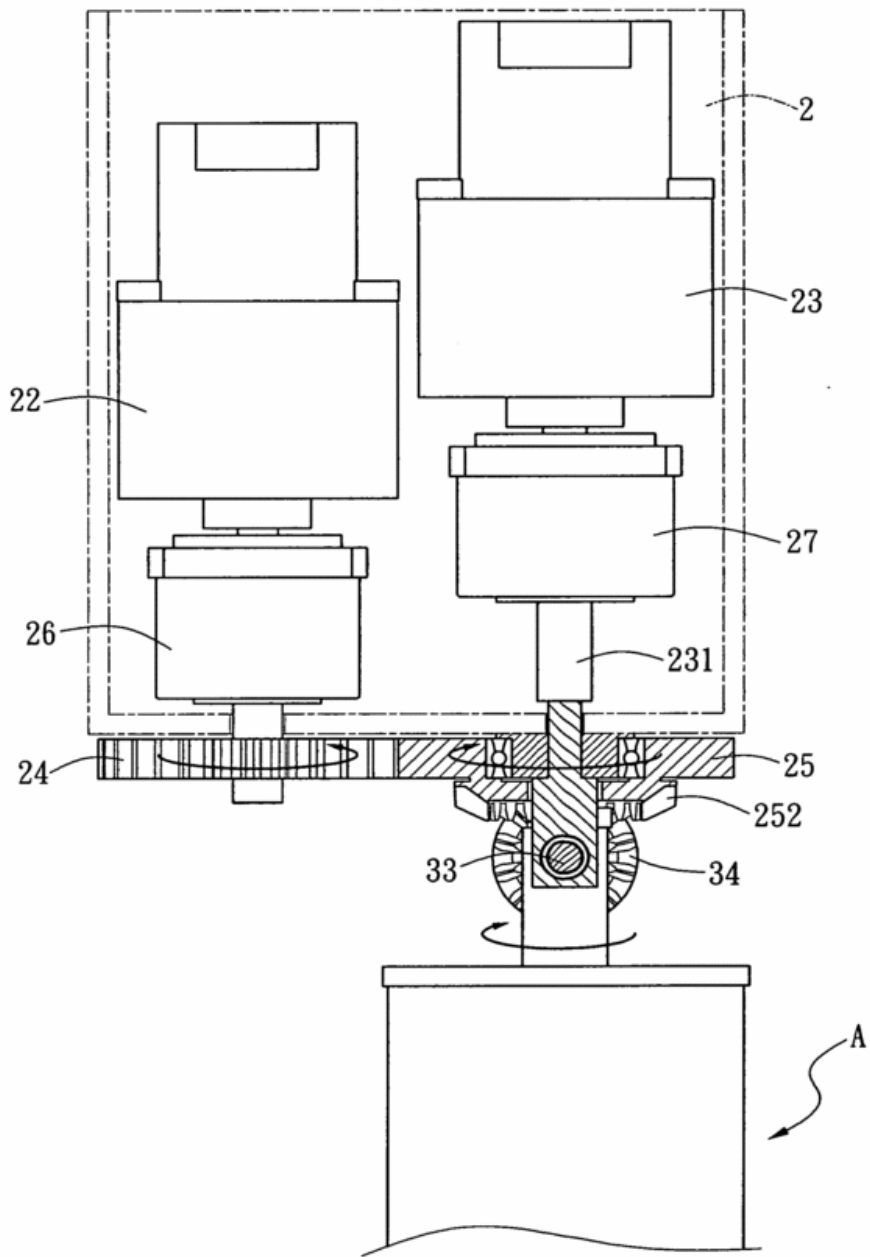
第 5 圖

第5圖



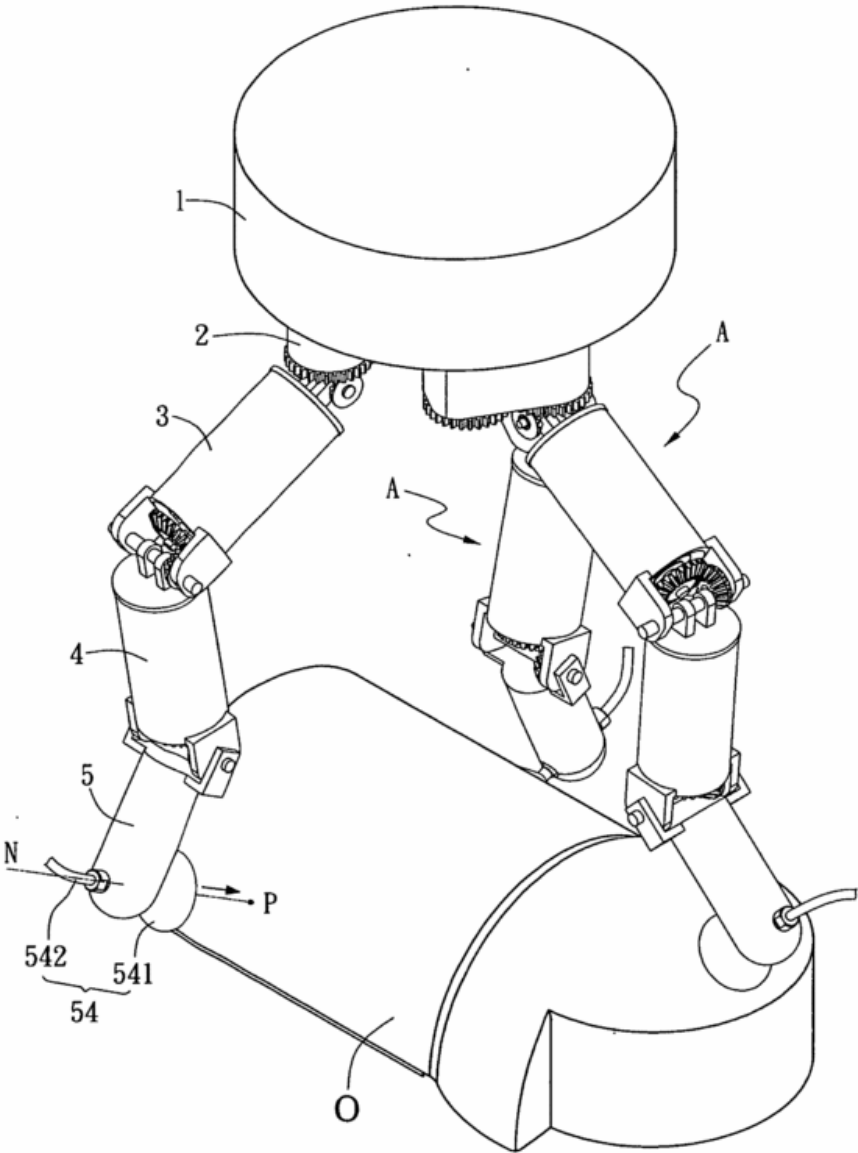
第 6 圖

第6圖



第 7 圖

第7圖



第 8 圖

第8圖