



(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 201144134 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 16 日

(21)申請案號：099118916

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 10 日

(51)Int. Cl.：

B62M15/00 (2006.01)

G01L5/22 (2006.01)

(71)申請人：宇泉能源科技股份有限公司 (中華民國) (TW)

臺北市內湖區洲子街 72 號 5 樓

(72)發明人：馬斌嚴 (TW)；楊志清 (TW)；陳主勇 (TW)

(74)代理人：蔡嘉慧

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：9 共 51 頁

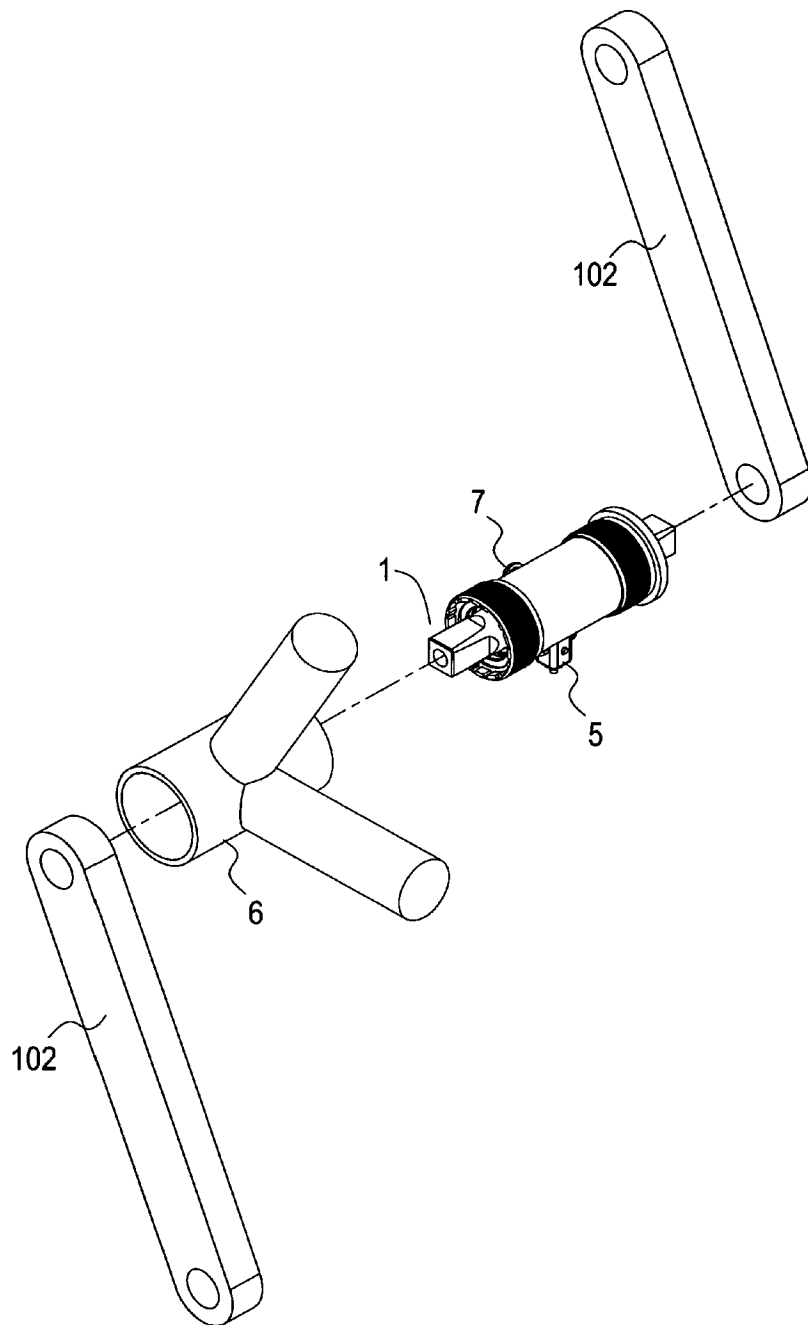
(54)名稱

曲柄扭力感應裝置及其偵測方法

(57)摘要

一種曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，係設於助力型電動車的五通軸位置，主要藉由踩踏踏板時大齒盤帶動鏈條所受到的反作用力，於五通軸支點產生一個向後的拉力，藉由量測此向後的拉力大小，即可得知踩踏踏板所產生的扭力值，而該五通軸所受的向後拉力大小乃透過一個類似彈簧磅秤的原理，測量五通軸的位移量，並根據附設的彈簧彈力係數及形變量計算而得。而該五通軸因受力產生的位移將使感測器產生一電壓或電流訊號，將該電氣訊號作為感應的控制訊號，且該控制訊號可決定驅動電力大小，以達到助力驅動目的。

- 1：五通軸
- 5：感測器
- 6：車架
- 7：防旋螺絲
- 102：曲柄



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，尤其是一種可檢知助力型電動車在騎乘中之踏力所產生扭力大小或量測運動時所踩踏的扭力大小的裝置，藉此檢知可控制電動馬達輸出適當之輔助動力或計算運動時所消耗的能量。

【先前技術】

目前助力型電動車之傳動系統大多會包含了一提供輔助動力的電動馬達，馬達動力與騎乘者的踏力會被整合在一起，並驅動助力型電動車前行，如此可達到節省騎乘者體力之目的，並能夠配合路面之狀況使馬達調整輸出動力。為達此一目的，故可在踏力傳遞路徑上設一踏力感測機構以感測騎乘者施加於踏板上力量是否增大，根據感測結果可控制馬達之輸出動力以減輕騎乘者之施力。

而習知具扭力感測功能之助力型電動車主要區分為兩種型式，第一種為單純之開關控制，當踏力所產生之扭力超過或低於某一大小時，即啟動或關閉馬達之動力輸出；而另一種型式係以扭力感測機構感測踏力所產生扭力之大小，以扭力之大小來控制電動馬達之輸出動力。若僅以開關控制馬達之動力輸出，往往無法滿足騎乘者需要彈性助力之需求；

然而目前之扭力感測機構往往需要利用複雜之行星傘齒輪組產生差動之效果，再將差動之相對角位移轉換為扭力之感測值，而上述之扭力感測機構，如中華民國新型專利第 092205249 號（自行車扭力偵測裝置）即是利用行星傘齒輪組配合一位移量測元件，在行星齒輪單元之齒環承受較大

之扭力時，可挈動一連桿產生微量擺動，並使磁性單元與位移量測元件產生相對位移，而該位移量測元件所產生之相對位移，係會使該位移量測元件之感應端部感應一電動勢，而該電動勢係可作為感應的控制訊號，進一步控制訊號可啟動電力，以達到電力驅動目的。

然而上述之行星傘齒輪組機構之造價不低，並需使用很多的傳動件而形成相當複雜之機構，例如中華民國發明專利第 88114867 號（自行車用轉矩察覺器及自行車用曲柄軸連結部組合體）中所述，雖然已將此扭力偵測功能整合至五通軸相關機構內，但此發明需利用四組壓力偵測器來感應踩踏腳踏車踏板時所產生的扭力大小，加上相關零組件加工精密而複雜，且組裝工序仍有改善空間。

因此，若能提供一種構造簡單之扭力感測裝置，除了可大幅降低助力型電動車之生產成本外，亦能降低組裝工序之困難度，應為符合目前產業界之最佳解決方案。

【發明內容】

本發明之目的即在於提供一種曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，係主要設於五通軸且構造簡單之扭力感應裝置，並僅需利用助力型電動車原有機構組件及組件間自然存在的力矩條件，即可建構踩踏力矩偵測之機械結構。

本發明之次一目的即在於提供一種曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，係為了提供一種扭力讀值單純化之扭力感應裝置，主要係考慮力矩形成之要件，必要時並可搭配曲柄之位置，以取得曲柄扭力的單純讀值，並可避免雙腳踩踏時的無效扭力所可能造成的干擾。

本發明之又一目的即在於提供一種曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，係為了提供一種扭力讀值可靠性高之扭力感應裝置，只需讀取一非移動且非旋轉偵測元件的電壓值即可完成扭力計算，故可避免迴轉式連續電極所可能產生之不可靠性。

本發明之另一目的即在於提供一種曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，係為了提供一種無沾汙憂慮之扭力感應裝置，係將偵測元件及電路封裝於扭力感應模組外殼內，藉此達到防污防水之功能。

可達成上述發明目的之曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，該曲柄扭力感測器係主要設置五通軸上，該五通軸之中軸與兩曲柄軸連結部之間係各設置一環狀凹部，而該曲柄扭力感測器係包含了兩個環狀凹部套設裝置、一中軸套設裝置、兩個外軸套及一感測器，其中該環狀凹部套設裝置係套設於環狀凹部上，並與套設於中軸之中軸套設裝置相互連接，而該環狀凹部套設裝置及中軸套設裝置上係套設一外軸套，以便將該環狀凹部套設裝置及中軸套設裝置同時固定；

該環狀凹部套設裝置係包含了一軸承元件、一第二內套筒、一橢圓形環片及一內軸套，另外該中軸套設裝置係包含了一第一內套筒、一彈片、一磁石及一外套筒，而該彈片係設置於左右兩側之第二內套筒與內軸套之間所形成之半弧形空間內，且該彈片係設置有一頂撐部，該頂撐部係用以直接抵持於第一內套筒外緣上，以便騎乘者踩踏踏板使五通軸產生一向後力量時，該彈片係會反彈產生一向前力量，以使該第一內套筒產生固定方向之微小位移，並再藉由設置於磁石與感測器之搭配，可測得磁場之變化，來檢知踩踏扭力之大小。

[8]

更具體的說，所述該外套筒係有設置一開口，而該開口係與車架上之開口位置相對應，以便該曲柄扭力感測器設置於五通軸上後，可插入車架內安裝使用，因此設置於車架上之感測器係可穿過該車架及外套筒之開口，與第一內套筒之磁石設置位置相對應。

更具體的說，所述曲柄扭力感測器係設於助力型電動車的五通軸位置，主要藉由踩踏踏板時大齒盤帶動鏈條所受到的反作用力，於五通軸支點產生一個向後的拉力，藉由量測此向後的拉力大小，即可得知踩踏踏板所產生的扭力值，而該五通軸所受的向後拉力大小乃透過一個類似彈簧磅秤的原理，測量五通軸的位移量，並根據附設的彈簧彈力係數及形變量計算而得，該五通軸因受力產生的位移將使感測器產生一電壓或電流訊號，將該電氣訊號作為感應的控制訊號，且該控制訊號可決定驅動電力大小，以達到助力驅動目的。

另外亦可使用另一種實施方式，該五通軸之中軸係可與第一曲柄軸連結部之間設置一環狀凹部，而與第二曲柄軸連結部之間係設置了一延伸部，因此該曲柄扭力感測器係包含了一環狀凹部套設裝置、兩個磁環、一延伸部套設裝置、一外套筒、一第一軸套及一第二軸套，其中該環狀凹部套設裝置係套設於環狀凹部上，而該兩個磁環係套設於中軸上，且該延伸部套設裝置則套設於延伸部上，且該外套筒係會將該兩個磁環及該延伸部套設裝置套設其中，另外該第一軸套直接套設於環狀凹部套設裝置及外套筒一端上，而該第二軸套則套設於外套筒另一端上；

更具體的說，所述該環狀凹部套設裝置係包含了一軸承元件及一扣環，而該延伸部套設裝置係包含一第一軸承套件、一具有磁石之第二軸承

套件及一第三軸承套件，其中該第一軸承套件及第三軸承套件係插入第二軸承套件之左右兩側，以進行完成密合定位於延伸部上，而該第二軸承套件外緣上係套設一彈性元件及一磁石。

更具體的說，所述延伸部套設裝置係能夠使用另一種實施方式，該延伸部套設裝置係使用了兩條環狀鋼珠元件、一軸承套及一彈簧元件，而該彈簧元件所設置之調整拉環係可將彈簧元件箍緊該軸承套，以便踏板踩動力量向前時，該彈簧元件係會使該軸承套反彈產生固定方向之微小位移，並藉由軸承套之磁石與感測器之搭配，可測得磁場之變化，來檢知踩踏扭力之大小；

更具體的說，所述該車架上係會設置有一第一開口及一第二開口，該第一開口位置係對應外套筒之第一開口位置相對應，用以提供彈簧元件之調整拉環放置之開口，而該彈簧元件之調整拉環係可將彈簧元件箍緊該軸承套，以便踏板踩動力量向前時，該彈簧元件係會使該軸承套反彈產生固定方向之微小位移；而車架上之第二開口位置則與該外套筒底部之第二開口位置相對應，以便設置於車架上之感測器係可穿過該車架及外套筒之第二開口，與中軸之磁環以及軸承套之磁石所設置位置相對應，以便藉由軸承套之磁石與感測器之搭配，可測得磁場之變化，來檢知踩踏扭力之大小；

更具體的說，所述踩踏踏板使五通軸旋轉時，該中軸上所套設之原點磁環及角度磁環，其中該原點磁環係設置了兩個磁區（開始與結束兩個磁區），而該角度磁環係設置了四十八個磁區，藉由對照原點磁環及角度磁環之磁區，再與感測器之搭配，可測得磁場之變化頻率，來檢知轉速之大小及曲柄軸角度位置。

【實施方式】

有關於本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

請參閱圖一為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之工作原理示意圖，由圖一中可知，當施加向下的力量 F_p （踩踏力量）於踏板 101 上時，會於五通軸心上產生大小為 $F_p * \cos\theta_1 * l_1$ 的扭力 τ_1 （ τ_1 代表五通軸扭力，而 θ_1 代表曲柄 102 與水平的夾角），此扭力將於鏈條 104 施加 T_1 的張力（鏈條張力）。此張力大小為 τ_1/r ，此處的 r 代表大齒盤 103 半徑。由力學分析可知五通軸心將受到一向後拉力 F_B （五通軸所受的向後拉力），此 F_B 大小為 $T_1 * \cos\theta_2$ ，當上端鏈條 104 幾乎水平時代表 θ_2 （ θ_2 代表鏈條與水平的夾角）很小，此時 F_B 可近似為 T_1 ，因此測量 F_B 即可得知鏈條 104 張力，進一步反推踩踏該踏板 101 的扭力大小，本發明即利用此原理，讓原本只能做旋轉運動的五通軸，能夠以踩踏所產生的扭力使五通軸產生一正比於向後拉力 F_B 的向後位移，並藉由一彈性裝置使五通軸產生一正比於踩踏所產生之扭力的向後位移，再偵測此位移大小後，將此向後位移量轉化成電氣訊號，即可完成扭力偵測的任務，進一步達成助力型電動車的輔助力道控制。

請參閱圖二 A 及圖二 B 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第一實施例之立體結構圖及組合示意圖，由圖二 A 及圖二 B 中可知，該曲柄扭力感測器係主要設置五通軸 1 上，而該五通軸 1 之中軸 11 與兩曲柄軸連結部 12 之間係各設置一環狀凹部 13，該曲柄扭力感測器係主要包括：

兩個環狀凹部套設裝置 2，係包含了一軸承元件 21、一第二內套筒 22、

一具有潤滑功能之橢圓形環片 23 及一內軸套 24，其中該軸承元件 21 係套設於該環狀凹部 13 上，而該軸承元件 21 上再套設一第二內套筒 22，並於該第二內套筒 22 前端套設一內軸套 24，該內軸套 24 外徑係大於該第二內套筒 22，因此該第二內套筒 22 係會與該內軸套 24 之間形成一半弧形縫隙 245 (請參考圖二 E)，而左右兩側之相對應半弧形縫隙 245 則會形成一半弧形空間；另外該內軸套 24 朝向中軸 11 之外緣係設置有兩個半圓內凹環 243 及兩個半圓外凸環 244，而該內軸套 24 朝向曲柄軸連結部 12 之外緣係有凸出兩條環狀凸條 241，同時形成兩個定位凹部 242；

一中軸套設置裝置，係包含了一第一內套筒 31、一彈片 32、一磁石 33、一外套筒 34，其中該第一內套筒 31 係套設於五通軸 1 之中軸 11 上，並固定於左右兩側軸承元件 21 之間，達成與五通軸 1 連動之目的；而該第一內套筒 31 上係套設一外套筒 34，而當左右兩側之內軸套 24 皆設置後，再將一彈片 32 及一磁石 33 設置於第一內套筒 31 上，而該彈片 32 係定位於兩個內軸套 24 之半圓內凹環 243 之間，且該第一內套筒 31 及彈片 32 上係會再套設一外套筒 34；另外該第一內套筒 31 及外套筒 34 底部係皆有設置一開口 311,341 (請參考圖三 A)，而該開口 311,341 係與車架 6 上之開口 61 位置相對應 (請參考圖二 C)，且該外套筒 34 左右兩側之定位凸部 342,343 係會與該兩個內軸套 24 所設置之定位凹部 242 相結合；

兩個外軸套 41,42，係各自套設於該內軸套 24 與外套筒 34 上，以藉由該外軸套 41,42 進行固定該內軸套 24 與外套筒 34。

值得一提的是，該車架 6 上係設置一感測器 5，係穿過該車架 6 之開口 61 及外套筒 34 之開口 341，與第一內套筒 31 之磁石 33 設置位置相對應，^[8]

而該感測器 5 係設置至少有一個能藉由感應磁石 33 之位移變化，進而改變所感應到的電氣訊號之霍爾元件，因此當該曲柄 102 所連結之踏板 101 被踩動時，該曲柄軸連結部 12 係會連動該五通軸 1 產生微小位移時，並可藉由磁石 33 與感測器 5 之搭配，可測得磁場之變化，來檢知騎乘者 9 踩踏踏板 101 所產生扭力之大小（請參考圖二 A、圖二 C、圖四 A、圖四 B 及圖五）。

值得一提的是，該外套筒 34 外緣上係能夠直接裝設一感測器 51（請參可圖二 D），故可不必於該車架 6 外緣打洞來設置一感測器元件，故能夠增加其裝設便利性。

值得一提的是，該第二內套筒 22 與內軸套 24 之間，係能放置一外徑大於該第二內套筒 22 之橢圓形環片 23，而該內軸套 24 內緣所設置之環狀定位部 241 之內徑係等於該橢圓形環片 23，因此該橢圓形環片 23 係能夠完全抵持於該環狀定位部 241 上。

值得一提的是，該外套筒 34 之防旋孔 344，與第一內套筒 31 之防旋孔 312 位置（請參考圖三 B）以及車架 6 之防旋孔 62 位置（請參考圖二 C）相對應，而該防旋孔 344,312,62 係可藉由一防旋螺絲 7（鎖固件），進而穿入車架 6、外套筒 34 及內套筒 31，以便騎乘者 9 踩踏踏板 101 而使該五通軸 1 轉動時，可防止該內套筒 31 及該外套筒 34 隨意轉動，而導致檢測之結果不準確的情況發生。

值得一提的是，該彈片 32 係設置於左右兩側之第二內套筒 22 與內軸套 24 形成之半弧形縫隙 245 之間，而該彈片 32 係設置有一頂撐部 321，該頂撐部 321 係用以直接抵持於第一內套筒 31 外緣上，以便騎乘者 9 踩踏踏

板 101 產生一向後力量 F_B 時，該彈片 32 係會反彈產生一向前力量 F_F ，以使該第一內套筒 31 產生固定方向之微小位移（請參考圖二 A 及圖五）。

值得一提的是，當騎乘者 9 踩踏踏板 101 時，五通軸 1 會在原本車架 6 上的五通軸套管內產生一正比於踩踏扭力的向後位移，此五通軸 1 的位移會同步帶動該內套筒 31，以使一塊永久磁石 33 產生同步位移，因此磁石 33 將與一固定於車架 6 五通軸套管上的霍爾元件產生一相對位移，進而改變霍爾元件所感應到的電氣訊號，亦即我們可得出一隨著踩踏扭力而改變的電氣訊號，並藉由讀取此霍爾元件的電氣訊號以驅動馬達提供所需的輔助動力（請參考圖二 A 及圖五）。

請參閱圖六 A 及圖六 B 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第二實施例之立體結構圖及組合示意圖，由圖六 A 及圖六 B 中可知，該五通軸 20 之中軸 201 係可與第一曲柄軸連結部 202 之間設置一環狀凹部 204，而與第二曲柄軸連結部 203 之間係設置了一延伸部 205，該曲柄扭力感測器係主要包括：

一環狀凹部套設裝置 30，係包含了一軸承元件 301 及一扣環 302，其中該環狀凹部上係會套設該軸承元件 301，並於該軸承元件 301 與第一曲柄軸連結部 202 之間係套設一扣環 302；

兩個磁環，係分別為原點磁環 401 及角度磁環 402，各自套設於該五通軸 20 之中軸 201 上，其中該原點磁環 401 係設置了兩個磁區（開始與結束兩個磁區），而該角度磁環 401 係設置了四十八個磁區，藉由對照原點磁環 401 及角度磁環 402 之磁區，即可判斷出轉速之大小及曲柄軸角度位置；

一延伸部套設裝置 50，係套設於該五通軸 20 之延伸部 205 上，其中該延伸部套設裝置 50 係包含了一第一軸承套件 501、一具有磁石 5023 之第二軸承套件 502 及一第三軸承套件 503，該第一軸承套件 501 及第三軸承套件 503 係各自有設置一環狀凸出部 5011,5031，而該第二軸承元件 502 內部係有一環狀內緣 5021（請參考圖七 B），因此該環狀凸出部 5011,5031 係可插入左右兩側之環狀內緣 5021，以進行完成密合定位於延伸部 205 上，而該第二軸承元件 502 外緣上係可套設一彈性元件 5022 及一磁石 5023，其中該彈性元件 5022 上係設置一調整拉環 50221；

一外套筒 70，係會將該兩個磁環 401,402 及延伸部套設裝置 50 套設其中，而該外套筒 70 係對應該彈簧元件 5022 之調整拉環 50221 及該第二軸承元件 502 之磁石 5023，各自設置了一開口 701,702（請參考圖七 A），而該外套筒 70 朝向軸承元件 301 之連結套筒 703 係可直接抵持於軸承元件 30 上，另外該外套筒 70 朝向第二曲柄軸連結部 203 之間係套設一第二軸套 802；

一第一軸套 801，係套設於軸承元件 30 及外套筒 70 之連結套筒 703 上，而該軸承元件 30 係會抵持於第一軸套 801 內緣所設置之環狀定位部 8011 上；

一第二軸套 802，該第二軸套 802 朝向外套筒 70 之外緣係有凸出一環狀凸條 8021，而該第二軸套 802 係與該延伸部套設裝置 50 之第三軸承套件 503 相互結合，而該第二軸套 802 之內徑係大於該第三軸承套件 503 外側之外徑，另外該彈簧元件 5022 之調整拉環 50221 將彈簧元件 5022 箍緊該第二軸承元件 502 時，該第二軸承元件 502 與第二軸套 802 之間係會產生一

半弧形縫隙 8027 (請參考圖六 E); 另外該第二軸套 802 朝向第二曲柄軸連結部 203 之內緣, 係將一油封元件 90 穿過第二曲柄軸連結部 203, 套設於第二軸套 203 上。

值得一提的是, 該五通軸 20 之中軸 201 之外徑係大於該環狀凹部 204 之外徑, 而該環狀凹部 204 係為一由中軸 201 向第一曲柄 202 軸逐漸放大之斜向結構 (亦可設計成該中軸 201 向第一曲柄 202 軸逐漸縮小之斜向結構), 另外該延伸部 205 之外徑係小於中軸 201 之外徑, 並與第二曲柄軸連結部 203 之外徑大小相同 (請參考圖七 A 及圖七 B)。

值得一提的是, 該車架 60 上係會設置了四個開口 601, 602, 603, 604, 其中之一係為提供該彈簧元件 5022 之調整拉環 50221 放置之開口 603 (係對應該外套筒 70 之開口 701 位置相對應), 而該彈簧元件 5022 之調整拉環 50221 係可將該彈簧元件 5022 箍緊該第二軸承元件 502 調整使用, 以便騎乘者 9 踩踏踏板 101 使五通軸 20 產生一向後力量 F_B 時, 一併驅動套設於該第二曲柄軸連結部 203 之齒盤 10, 該彈簧元件 5022 係會反彈產生一向前力量 F_F , 以使該延伸部套設裝置 50 產生固定方向之微小位移;

另一個車架上之開口 604 位置則與該外套筒 70 底部之開口 702 位置相對應, 以便設置於車架 60 上之感測器 605 (該感測器 605 係設置至少有一個能藉由感應磁石 5023、原點磁環 401 及角度磁環 402 之位移變化, 進而改變所感應到的電氣訊號之霍爾元件) 係可穿過該車架 60 及外套筒 70 之開口 702, 與中軸 201 之磁環 (原點磁環 401 及角度磁環 402) 以及第二軸承元件 502 之磁石 5023 所設置位置相對應, 以便藉由該第二軸承元件 502 之磁石 5023 與感測器 605 之搭配, 可測得磁場之變化, 來檢知踩踏扭力之 [8]

大小；另外當踩踏踏板 101 使五通軸 20 旋轉時，該中軸 201 上所套設之兩個磁環 401,402，係藉由磁環 401,402 與感測器 605 之搭配，可測得磁場之變化頻率，來檢知轉速之大小（請參考圖五、圖六 C、圖七 A、圖八 A 及圖八 B）。

值得一提的是，該外套筒 70 外緣上係能夠直接裝設一感測器 52（請參考圖六 D），故可不必要於該車架 6 外緣打洞來設置一感測器元件，故能夠增加其裝設便利性。

值得一提的是，該第二軸套 802 之定位孔 8022 以及車架 60 之定位孔 601,602 位置相對應，而該定位孔 8022,601,602 係可藉由一定位栓 8023，進而穿入車架 60 及第二軸套 802，以便防止騎乘者 9 踩踏踏板使該五通軸 20 旋轉時，可防止第二軸套 802 連帶旋轉，進而影響五通軸 20 上的延伸部套設裝置 50 向後移動的自由空間，而導致檢測之結果不準確的情況發生（請參考圖五、圖六 A、圖六 C 及圖七 A）。

請參閱圖九 A 及圖九 B 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第三實施例之立體結構圖及組合示意圖，由圖九 A 及圖九 B 中可知，與第二實施例差異最大的部份即為該延伸部套設裝置 50 及其搭配之第二軸套 802，而第三實施例中延伸部套設裝置 50 係套設於該五通軸 20 之延伸部 206 上，其中該延伸部套設裝置 50 係包含了兩條環狀鋼珠元件 504、一軸承套 505 及一彈簧元件 506，其中該兩條環狀鋼珠元件 504 係套設於該五通軸 20 之延伸部 206 上，而該兩條環狀鋼珠元件 504 外係再套設一具有磁石 509 之軸承套 505，另外該軸承套 505 之外緣係設置有一環狀凹部 507（請參考圖九 B）及兩個定位凸部 508，而該環狀凹部 507 上係套設有一彈簧元件

506，並於該彈簧元件 506 上係設置一調整拉環 5061。

值得一提的是，該外套筒 70 係會將該兩個磁環 401,402、軸承套 505 及彈簧元件 506 套設其中，而該外套筒 70 係對應該彈簧元件 506 之調整拉環 5061 及該軸承套 505 之磁石 509，各自設置了一開口 701,702。

值得一提的是，該第二軸套 802 朝向外套筒 70 之外緣係有凸出兩條環狀凸條 8024，同時形成兩個定位凹部 8025，因此該延伸部套設裝置 50 之兩個定位凸部 508 係與第二軸套 802 之兩個定位凹部 8025 相互結合，而該第二軸套 802 之內徑係大於該延伸部套設裝置 50 之外徑，係會產生一半弧形縫隙 8027（請參考圖九 D）。

值得一提的是，該第二軸套 802 朝向第二曲柄軸連結部 203 之內緣，係設置了一環狀定位部 8026（請參考圖九 C），並再將一油封元件 90 穿過第二曲柄軸連結部 203，套設於第二軸套 203 之環狀定位部 8026 上。

本發明所提供之曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，與其他習用技術相互比較時，更具備下列優點：

1. 本發明之曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，係利用助力型電動車原有機構組件及組件間自然存在的力矩條件，建構力矩偵測的機械結構，構造簡單化。
2. 本發明之曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，係只需讀取一非移動且非旋轉偵測元件的電壓值即可完成扭力計算，故可省卻迴轉式連續電極所可能產生之不可靠性。
3. 本發明之曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，係可使用線性霍爾元件（感測元件），構建非接觸式扭力檢知系統。

[8]

4. 本發明之曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，係具有一構件簡單、組裝容易、且體積小巧之優點，並無須修改車架幾何結構即可安裝本扭力感應器。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【圖式簡單說明】

圖一為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之工作原理示意圖；

圖二 A 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第一實施例之立體架構圖；

圖二 B 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第一實施例之組合示意圖；

圖二 C 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第一實施例之感測器與車架組合仰視示意圖；

圖二 D 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第一實施例之感測器另一實施例圖；

圖二 E 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第一實施例之第二內套筒與內軸套組合示意圖；

圖三 A 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第一實施例之垂直剖面圖；

圖三 B 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第一實施例之垂直

剖面分解圖；

圖四 A 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第一實施例之組裝示意圖；

圖四 B 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第一實施例之組裝示意圖；

圖五為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之操作示意圖；

圖六 A 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第二實施例之立體架構圖；

圖六 B 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第二實施例之組合示意圖；

圖六 C 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第二實施例之感測器與車架仰視示意圖；

圖六 D 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第二實施例之感測器另一實施例圖；

圖六 E 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第二實施例之第二軸套與軸承套組合示意圖；

圖七 A 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第二實施例之垂直剖面分解圖；

圖七 B 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第二實施例之垂直剖面圖；

圖八 A 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第二實施例之組裝示意圖；

[8]

圖八 B 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第二實施例之組裝示意圖；

圖九 A 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第三實施例之立體架構圖；

圖九 B 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第三實施例之垂直剖面圖；

圖九 C 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第三實施例之垂直剖面分解圖；以及

圖九 D 為本發明曲柄扭力感應裝置及其偵測方法之第三實施例之第二軸承元件與第二軸套組合示意圖。

【主要元件符號說明】

101	踏板	22	第二內套筒
102	曲柄	23	橢圓形環片
103	大齒盤	24	內軸套
104	鏈條	241	環狀凸條
1	五通軸	242	定位凹部
11	中軸	243	半圓內凹環
12	曲柄軸連結部	244	半圓外凸環
13	環狀凹部	245	半弧形縫隙
2	環狀凹部套設裝置	31	第一內套筒
21	軸承元件	311	開口

312	防旋孔	201	中軸
32	彈片	202	第一曲柄軸連結部
321	頂撐部	203	第二曲柄軸連結部
33	磁石	204	環狀凹部
34	外套筒	205	延伸部
341	開口	206	延伸部
342	定位凸部	30	環狀凹部套設裝置
343	定位凸部	301	軸承元件
344	防旋孔	302	扣環
41	外軸套	401	原點磁環
42	外軸套	402	角度磁環
5	感測器	50	延伸部套設裝置
51	感測器	501	第一軸承套件
52	感測器	5011	環狀凸出部
6	車架	502	第二軸承套件
61	開口	5021	環狀內緣
62	防旋孔	5022	彈性元件
7	防旋螺絲	50221	調整拉環
9	騎乘者	5023	磁石
10	齒盤	503	第三軸承套件
20	五通軸	5031	環狀凸出部

504	環狀鋼珠元件	8023	定位栓
505	軸承套	8024	環狀凸條
506	彈簧元件	8025	定位凹部
5061	調整拉環	8026	環狀定位部
507	環狀凹部	8027	半弧形縫隙
508	定位凸部	90	油封元件
60	車架		
601	開口		
602	開口		
603	開口		
604	開口		
605	感測器		
70	外套筒		
701	開口		
702	開口		
703	連結套筒		
801	第一軸套		
8011	環狀定位部		
802	第二軸套		
8021	環狀凸條		
8022	定位孔		

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99118916

※申請日：99.6.10

※IPC 分類：B62M 15/00 (2006.01)

G01L 5/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

曲柄扭力感應裝置及其偵測方法

二、中文發明摘要：

一種曲柄扭力感應裝置及其偵測方法，係設於助力型電動車的五通軸位置，主要藉由踩踏踏板時大齒盤帶動鏈條所受到的反作用力，於五通軸支點產生一個向後的拉力，藉由量測此向後的拉力大小，即可得知踩踏踏板所產生的扭力值，而該五通軸所受的向後拉力大小乃透過一個類似彈簧磅秤的原理，測量五通軸的位移量，並根據附設的彈簧彈力係數及形變量計算而得。而該五通軸因受力產生的位移將使感測器產生一電壓或電流訊號，將該電氣訊號作為感應的控制訊號，且該控制訊號可決定驅動電力大小，以達到助力驅動目的。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種曲柄扭力偵測方法，係以踩踏所產生的扭力使五通軸產生一向後位移之力量，並藉由一彈性裝置使五通軸產生一正比於踩踏所產生之扭力的向後位移，再偵測此位移大小即能得知踩踏所產生之扭力。

2. 一種曲柄扭力感應裝置，其中該設於五通軸上之曲柄扭力感測器，係主要安裝於車架內，而該五通軸之中軸與兩曲柄軸連結部之間係各設置一環狀凹部，而該曲柄扭力感測器係包含：

兩個環狀凹部套設裝置，係分別套設於環狀凹部上，並與套設於中軸之中軸套設裝置相互連接，而該環狀凹部套設裝置係包含了一軸承元件、一第二內套筒、一環片及一內軸套；

一中軸套設裝置，係套設於中軸上，係包含了一第一內套筒、一彈片、一磁石及一外套筒，而中軸套設裝置及該環狀凹部套設裝置上係各自套設一外軸套，以便將該環狀凹部套設裝置及中軸套設裝置同時固定，另外該彈片及磁石係設置於第一內套筒上，而該彈片係設置有一頂撐部，該頂撐部係用以直接抵持於第一內套筒外緣上；

一感測器，係設置於車架或外套筒上，與磁石設置位置相對應；

當騎乘者踩踏踏板時，該彈片係會使該第一內套筒反彈產生固定方向之微小位移，並再藉由設置於磁石與感測器之搭配，用以測得磁場之變化，來檢知踩踏扭力之大小。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該軸承元件係套設於該環狀凹部上，而該軸承元件上再套設一第二內套筒，並於該第二內套筒前端放置一環片，而該內軸套則套設於該第二內套筒及環

[S]

片上。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該環片係為一橢圓形，而該環片之外徑係大於第二內套筒，且該內軸套內緣所設置之環狀定位部之內徑係等於該橢圓形環片。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該第二內套筒係會與該內軸套之間形成一半弧形縫隙。
6. 如申請專利範圍第 2 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該第一內套筒係套設於中軸上，而該彈片係定位於內軸套之間，且該第一內套筒及彈片上係會再套設一外套筒。
7. 如申請專利範圍第 2 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該第一內套筒及外套筒係皆有設置一開口，而該開口係與車架上之開口位置相對應，以便感測器能夠穿過該車架之開口及外套筒之開口，與第一內套筒之磁石設置位置相對應。
8. 如申請專利範圍第 2 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該外套筒、第一內套筒及車架，係各自對應設置有一防旋孔，而該防旋孔係再藉由一鎖固件，進而穿入外套筒、第一內套筒及車架之防旋孔中。
9. 如申請專利範圍第 2 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該感測器係設置至少有一個能藉由感應磁石之位移變化，進而改變所感應到的電氣訊號之霍爾元件。
10. 一種曲柄扭力感應裝置，其中該設於五通軸上之曲柄扭力感測器，係主要安裝於車架內，而該五通軸之中軸係與第一曲柄軸連結部之間設置一環狀凹部，而與第二曲柄軸連結部之間係設置了一延伸部，而該

曲柄扭力感測器係包含：

一環狀凹部套設裝置，係套設於環狀凹部上，該環狀凹部套設裝置係包含了一軸承元件及一扣環；

複數個磁環，係套設於中軸上，而該複數個磁環係藉由磁環與感測器之搭配，用以測得磁場之變化頻率，來檢知轉速之大小；

一延伸部套設裝置，係套設於延伸部上，該延伸部套設裝置係包含一第一軸承套件、一具有磁石之第二軸承套件及一第三軸承套件，其中該第一軸承套件及第三軸承套件係插入第二軸承套件之左右兩側，以進行完成密合定位於延伸部上，而該第二軸承套件外緣上係套設一彈性元件及一磁石；

一外套筒，該外套筒係會將複數個磁環、軸承套及彈簧元件套設其中；兩個軸套，係包含了第一軸套及一第二軸套，其中該第一軸套直接套設於環狀凹部套設裝置及外套筒一端上，而該第二軸套則套設於外套筒另一端上；

一感測器，係設置於車架或外套筒上，與磁石設置位置相對應；

因此當騎乘者踩踏踏板時，該彈簧元件係會使該軸承套反彈產生固定方向之微小位移，並藉由該軸承套之磁石與感測器之搭配，用以測得磁場之變化，以及複數個磁環因五通軸旋轉產生的磁場變化頻率來檢知踩踏扭力及轉速之大小。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該軸承元件係套設於環狀凹部上，並於該軸承元件與第一曲柄軸連結部之間係套設一扣環。

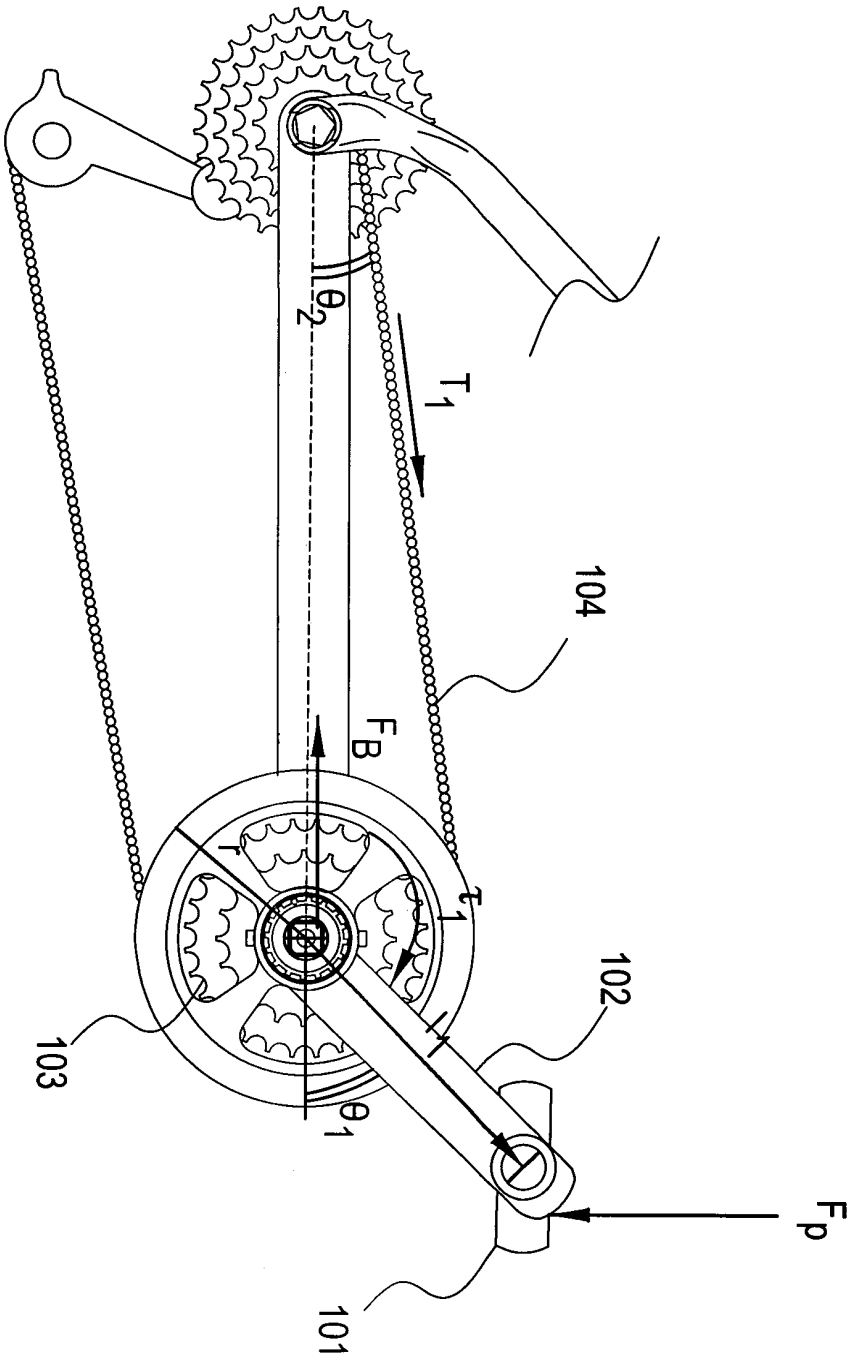
[5]

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該彈性元件係設置有一調整拉環，係用以將彈性元件箍緊該延伸部套設裝置之第二軸承套件。
13. 如申請專利範圍第 10 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該中軸之外徑係大於該環狀凹部之外徑，而該環狀凹部係為一由中軸向第一曲柄軸連結部逐漸放大之斜向結構。
14. 如申請專利範圍第 10 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該中軸之外徑係大於該環狀凹部之外徑，而該環狀凹部係為一由中軸向第一曲柄軸連結部逐漸縮小之斜向結構。
15. 如申請專利範圍第 10 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該車架上係會設置了三個開口，其中之一係為提供彈簧元件之調整拉環放置之開口，而另一個開口位置則與該外套筒之開口位置相對應，以便設置於車架上之感測器穿過該車架及外套筒之開口，與磁環及磁石所設置位置相對應。
16. 如申請專利範圍第 10 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該第二軸套與車架，係各自對應設置有至少一個定位孔，而該定位孔係再藉由一定位栓，進而穿入車架及第二軸套中。
17. 如申請專利範圍第 10 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該第二軸套上係能夠放置一油封元件，該油封元件係穿過第二曲柄軸連結部，並藉由穿入第二軸套與車架之定位栓，進行定位。
18. 如申請專利範圍第 10 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該感測器係設置至少有一個能藉由感應磁石及磁環之位移變化，進而改變所感應到

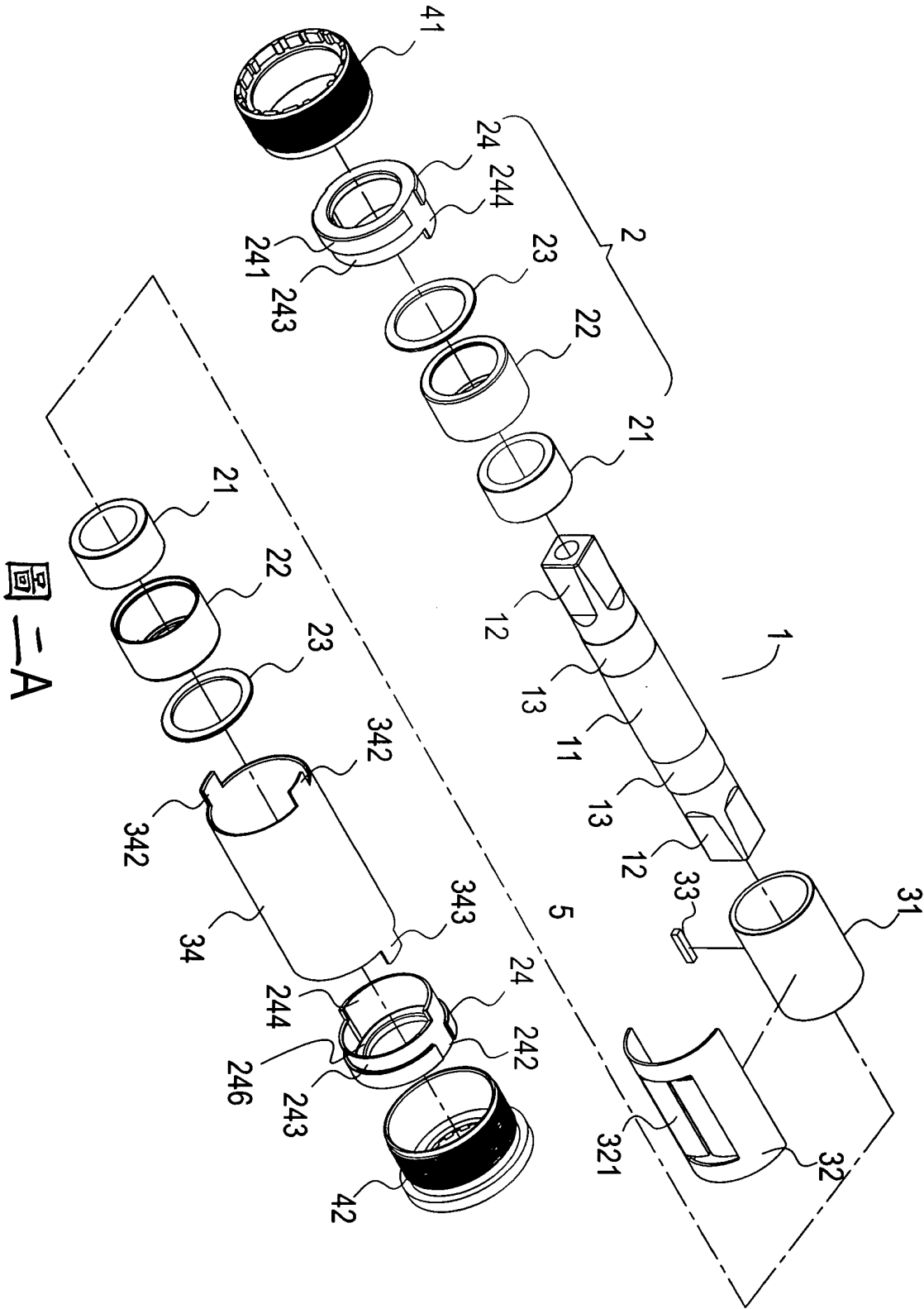
的電氣訊號之霍爾元件。

- 19.** 如申請專利範圍第 10 項所述之曲柄扭力感應裝置，其中該延伸部套設裝置係包含了複數條環狀鋼珠元件、一軸承套及一彈簧元件，其中該彈簧元件係套設於軸承套上，而該軸承套上係設置有一磁石。

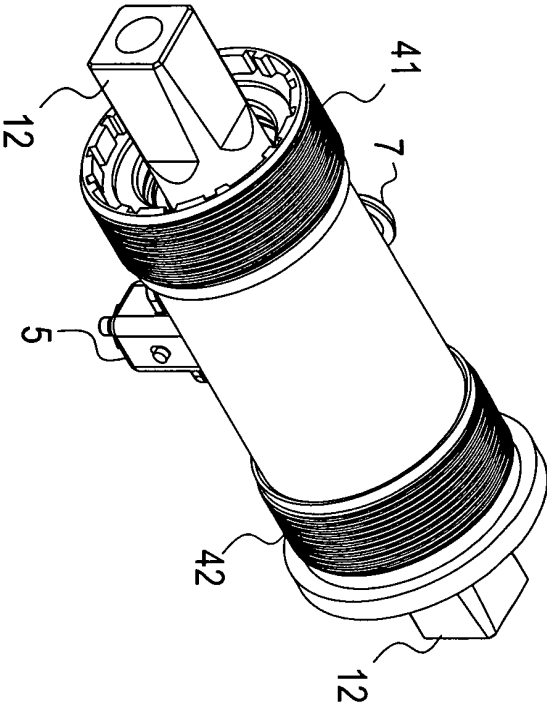
八、圖式：



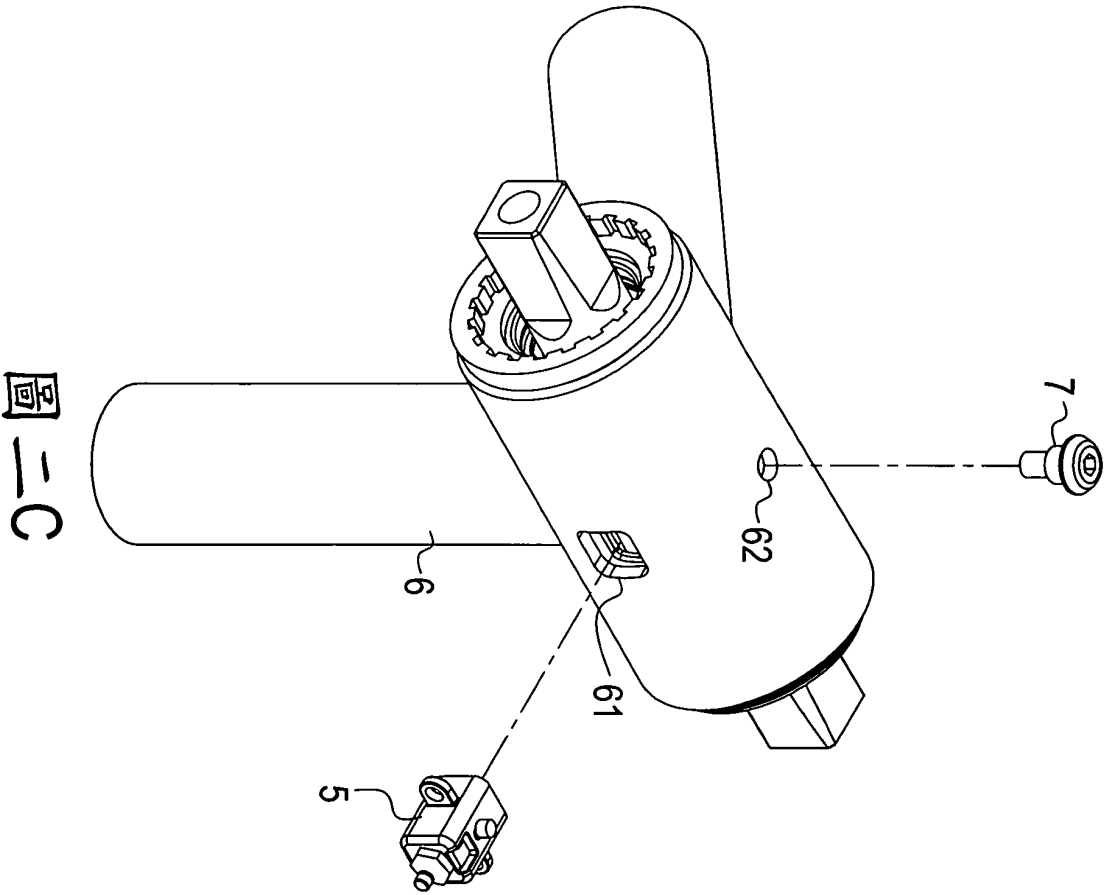
圖一

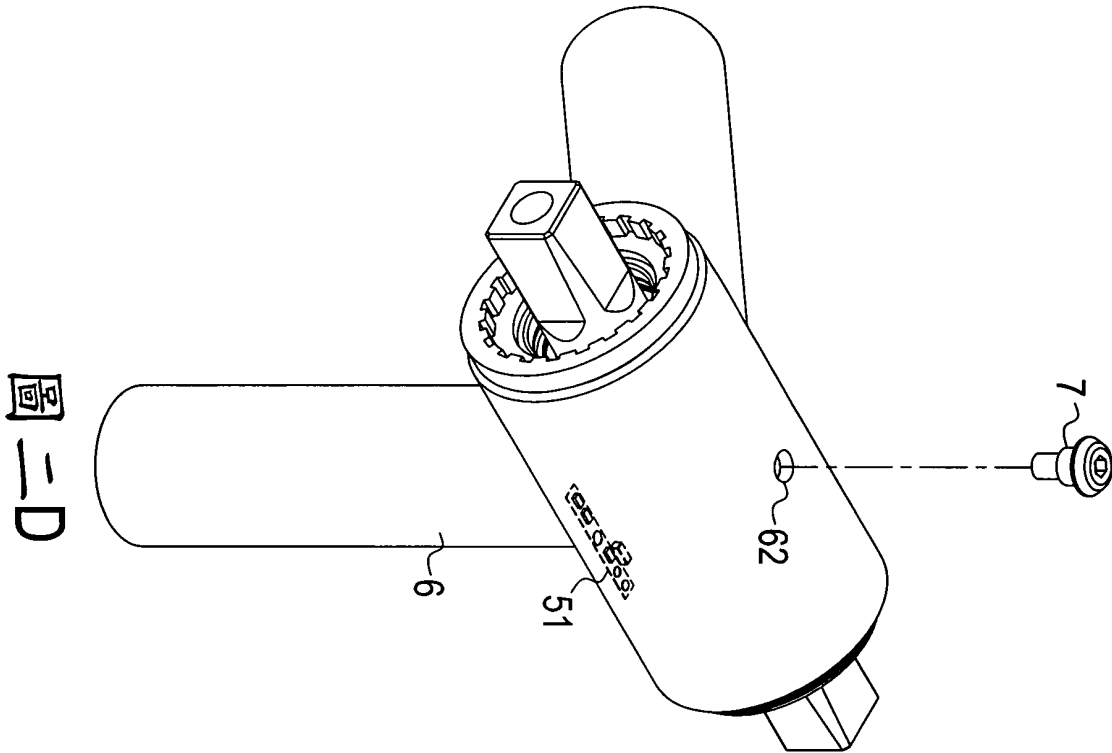


圖二A

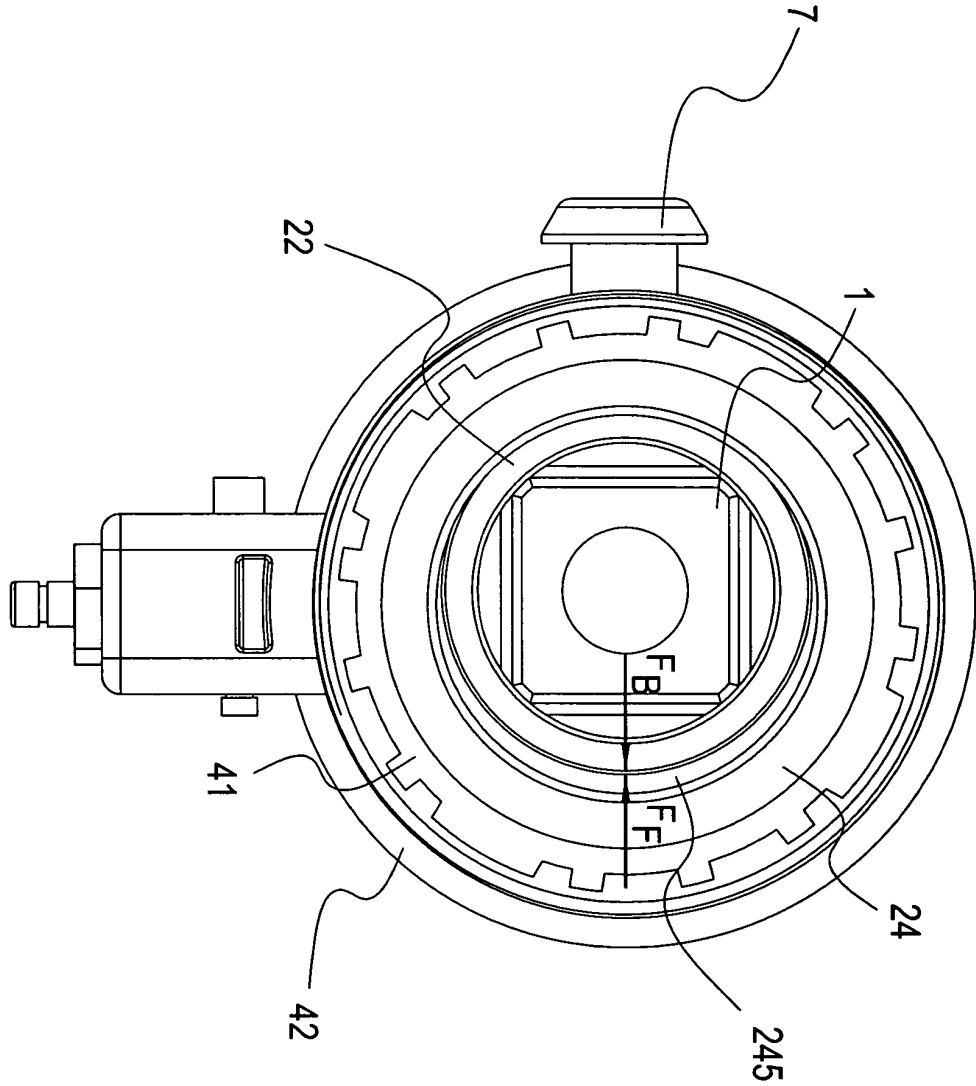


圖一B

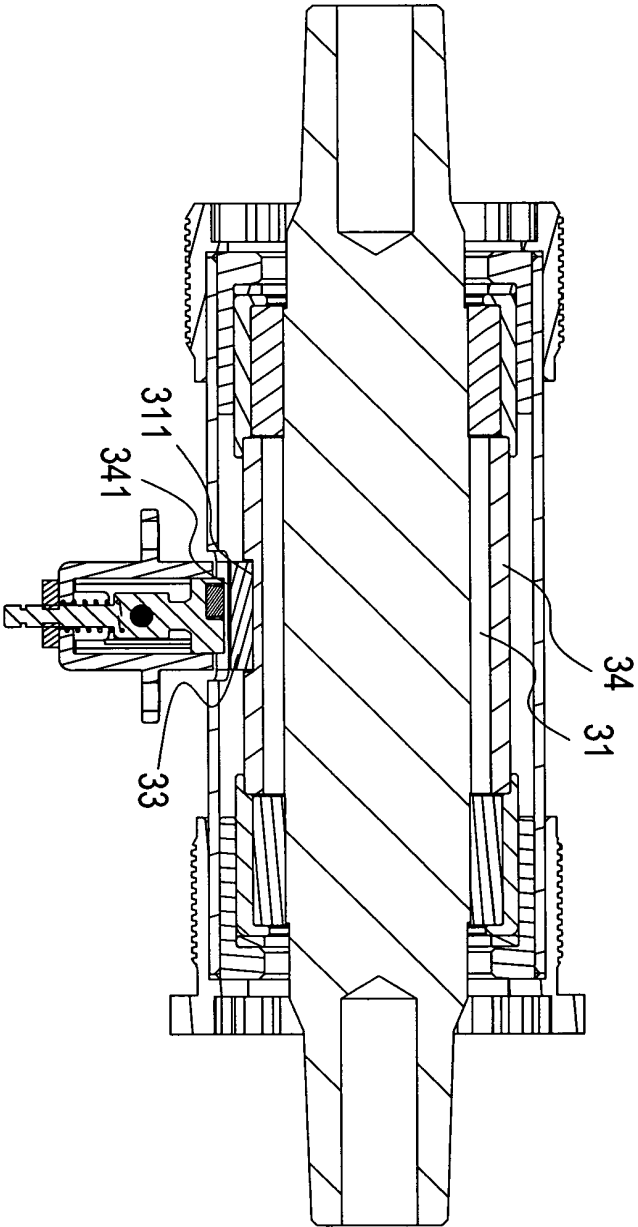




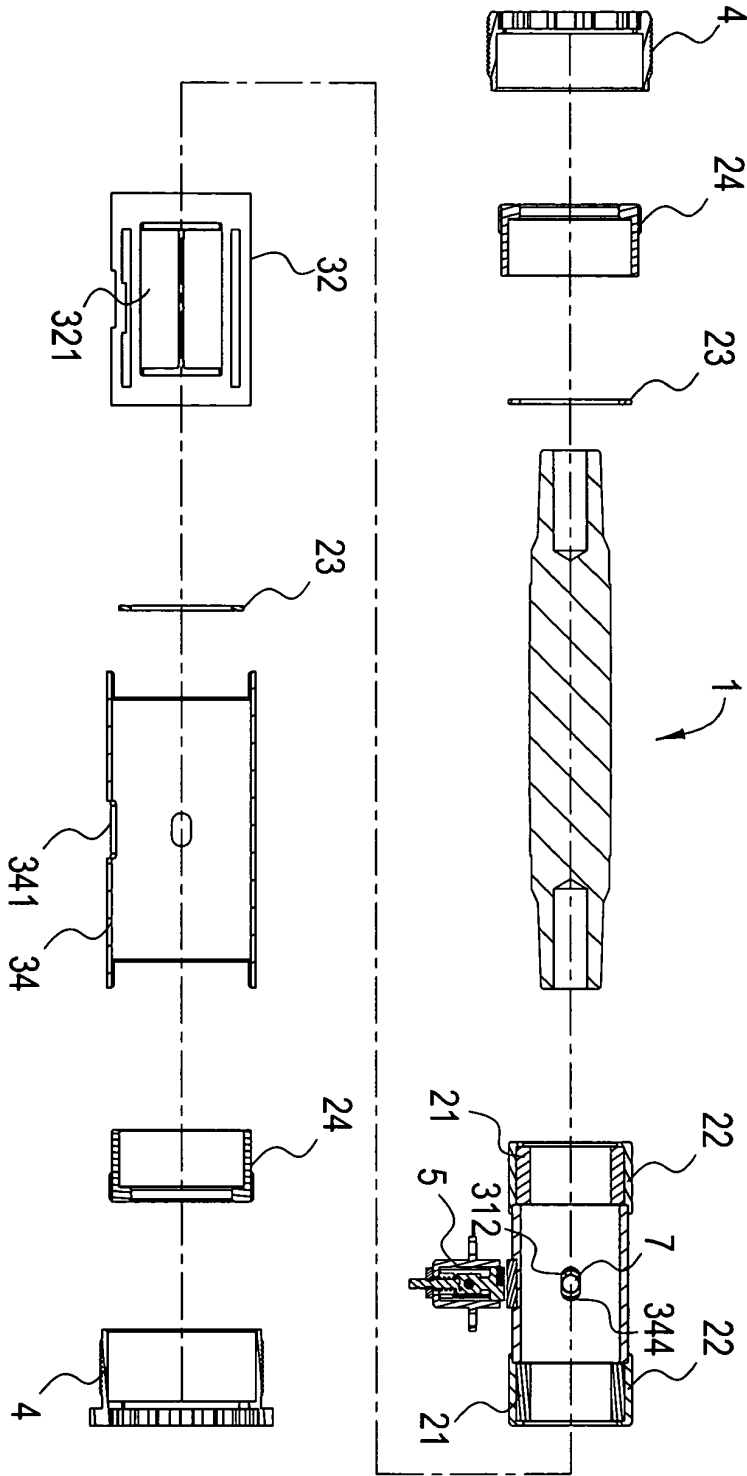
圖二D



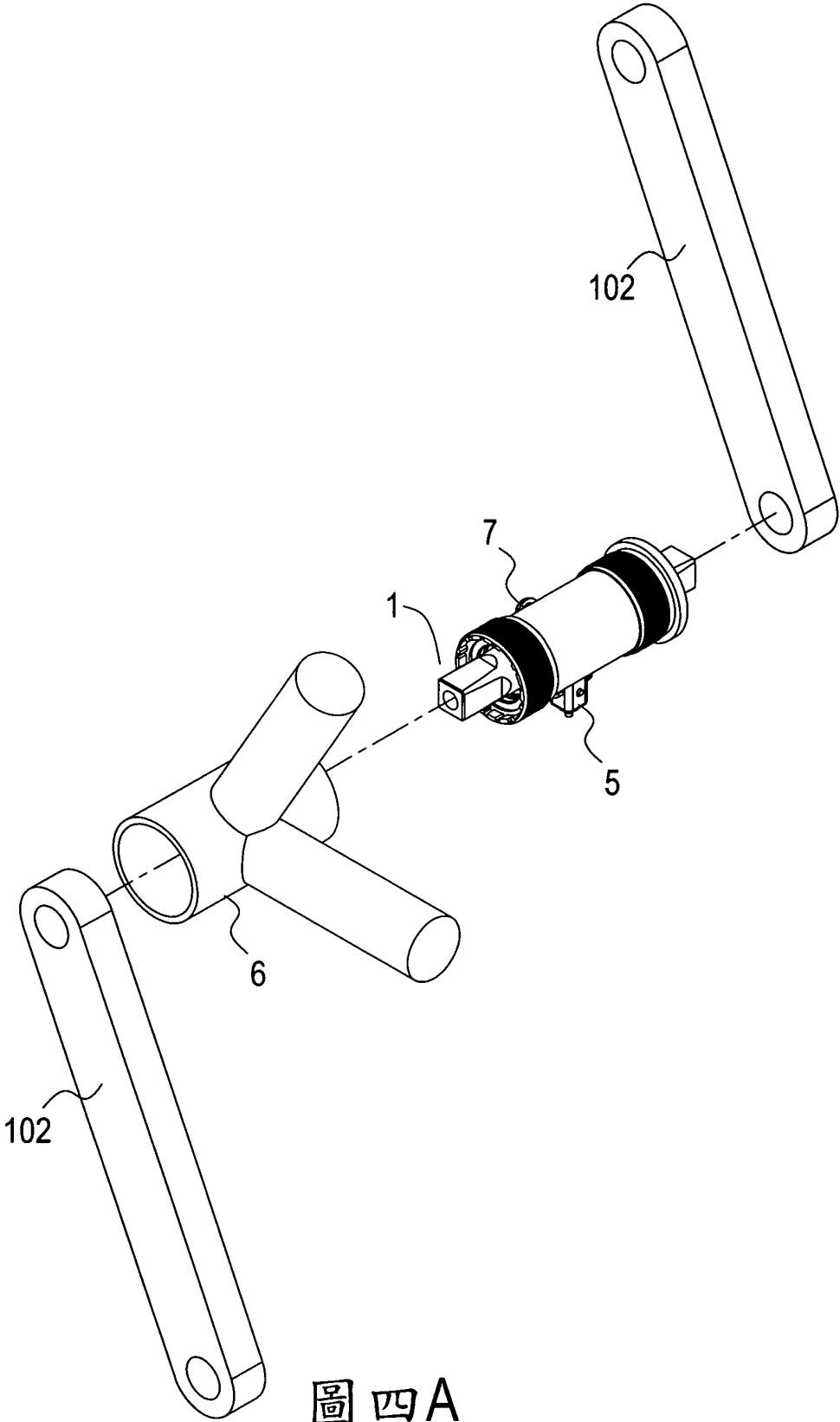
圖三



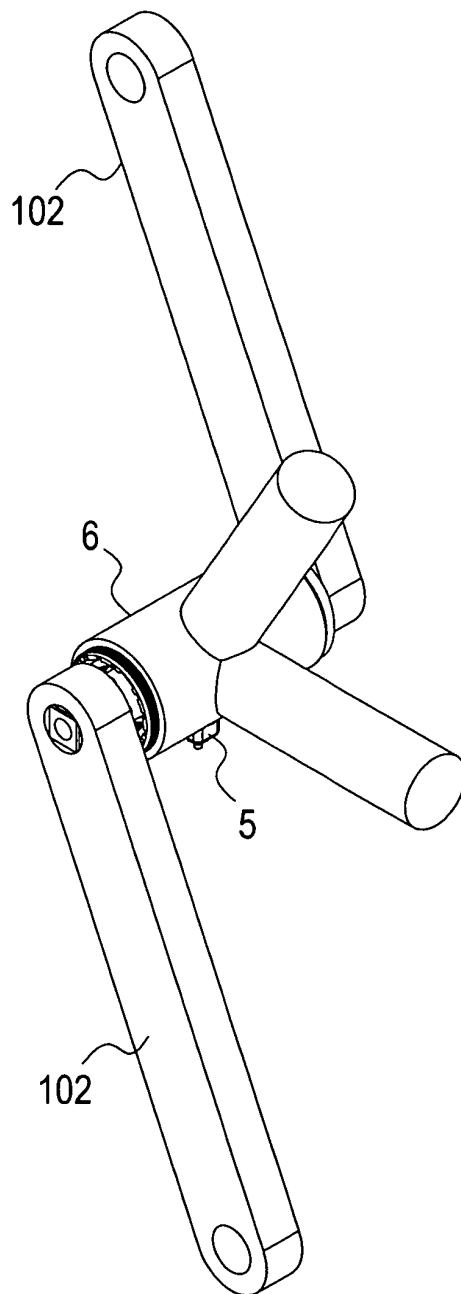
圖三A



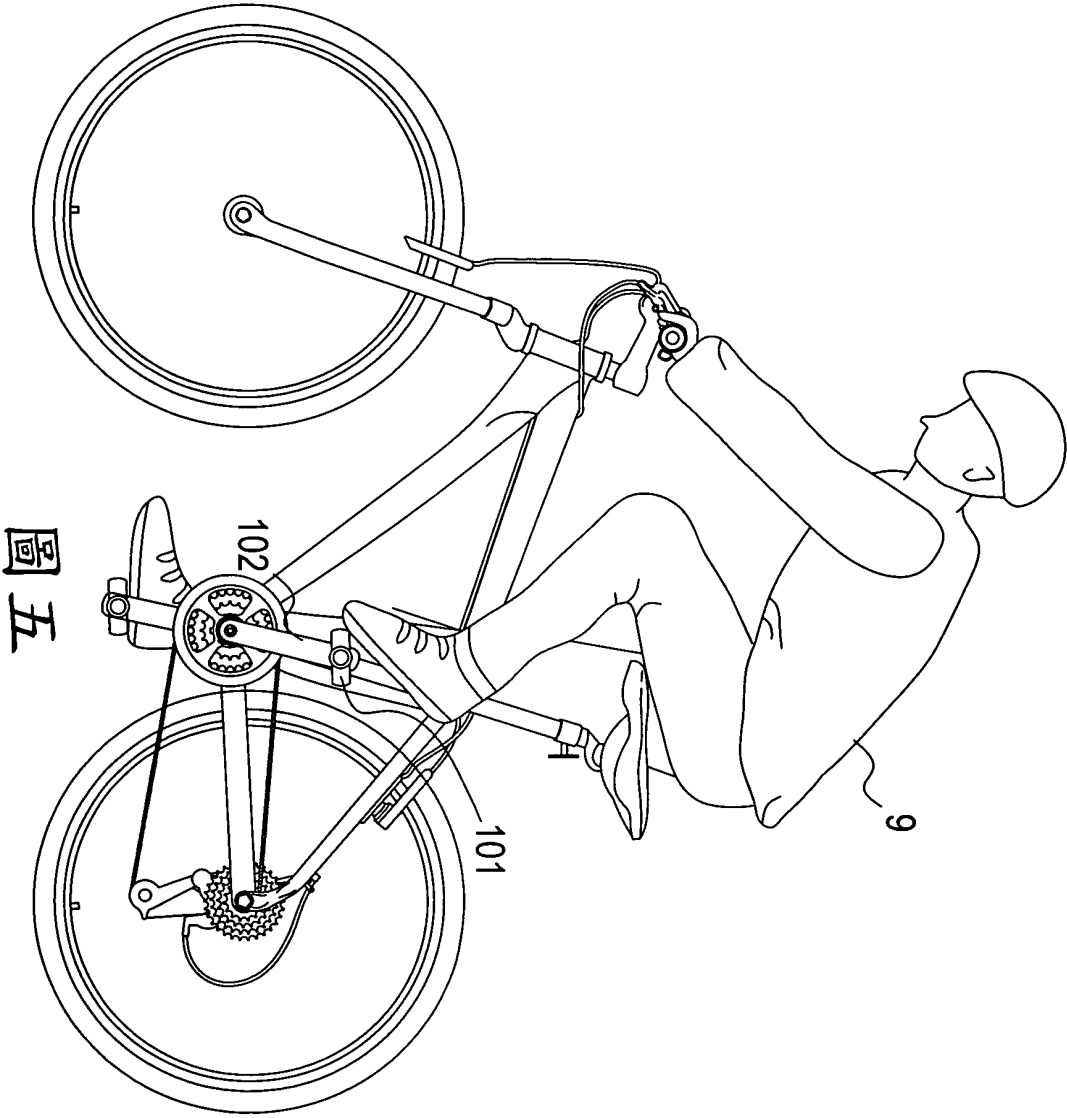
圖三B



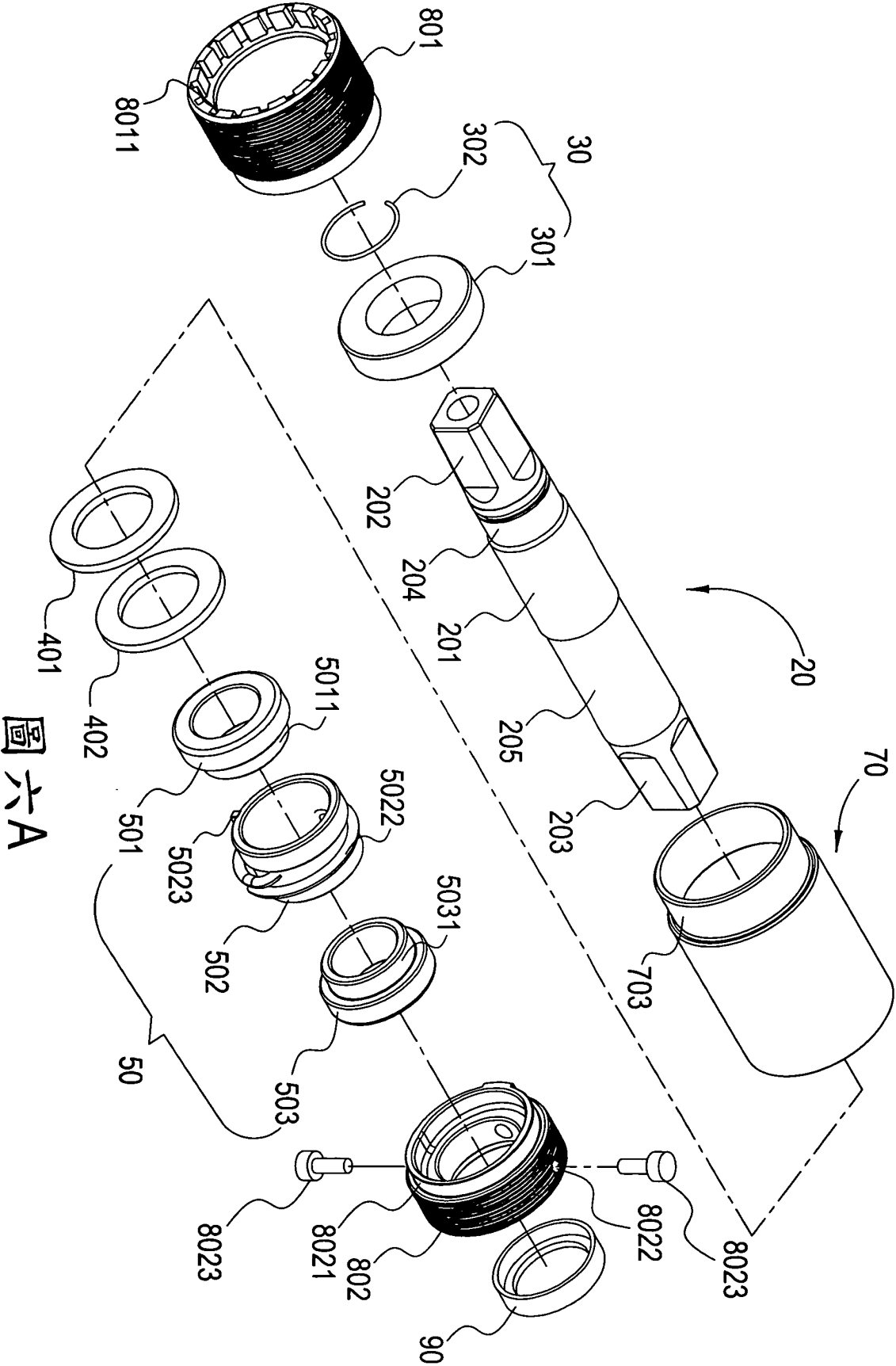
圖四A



圖四B



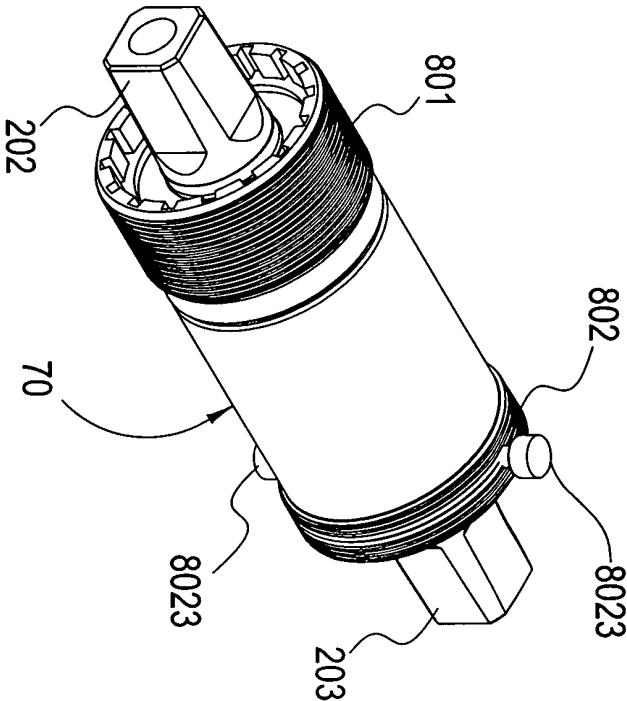
圖五

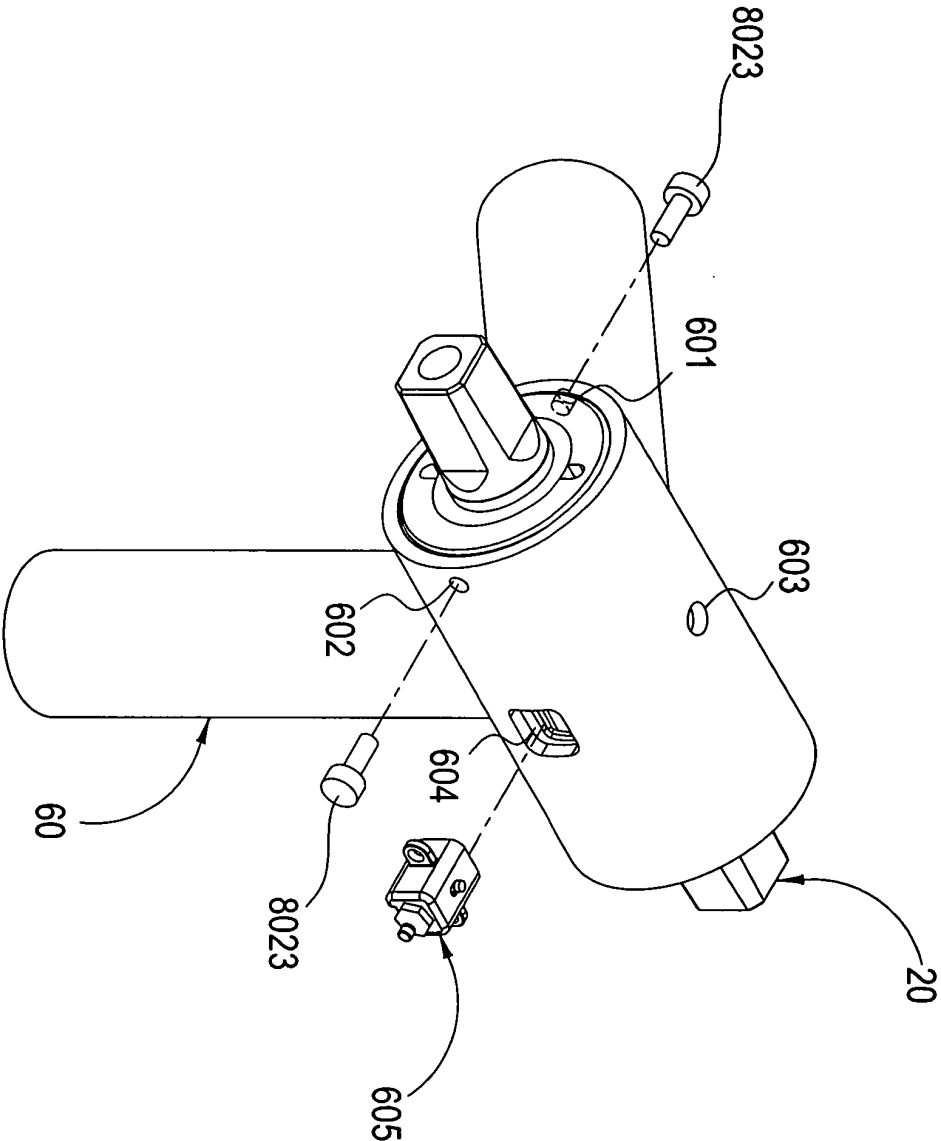


圖六A

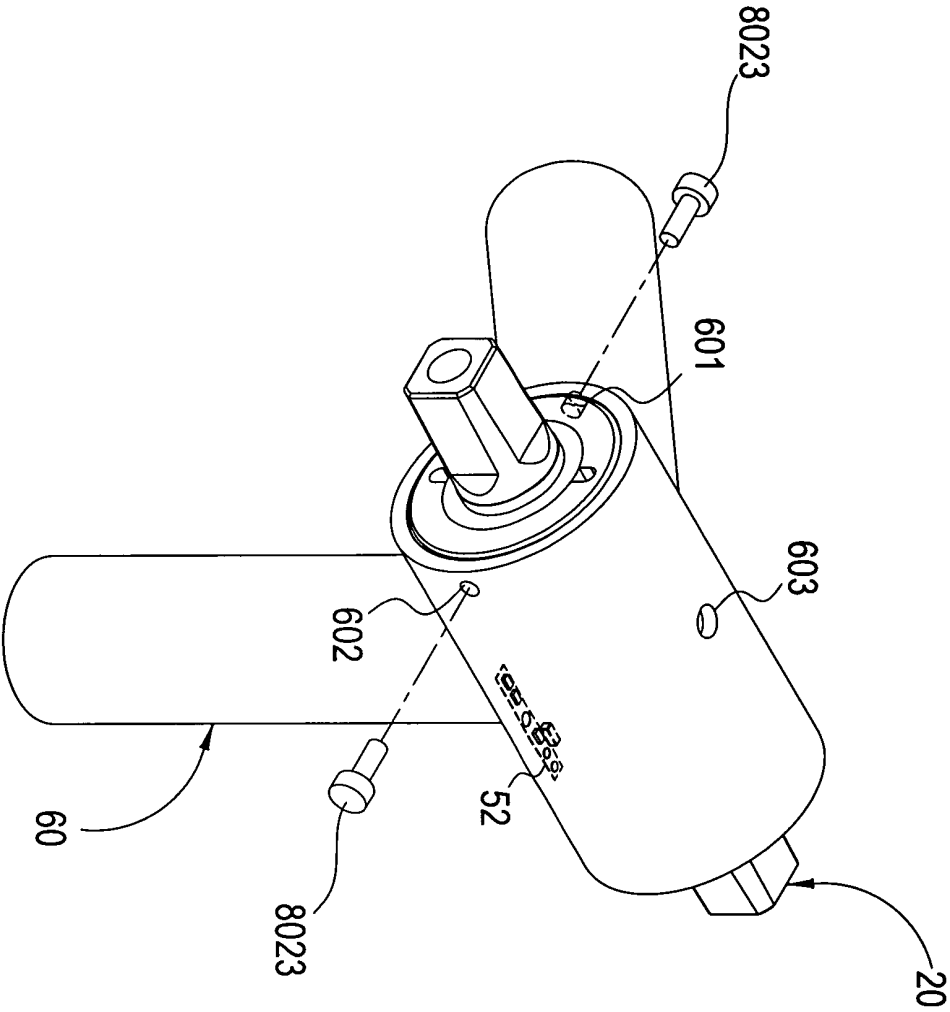


圖六B

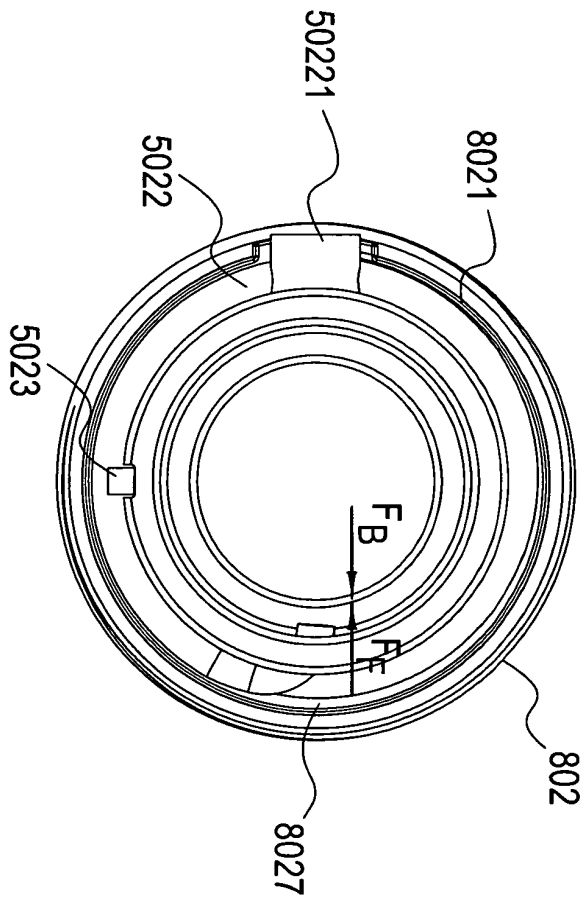




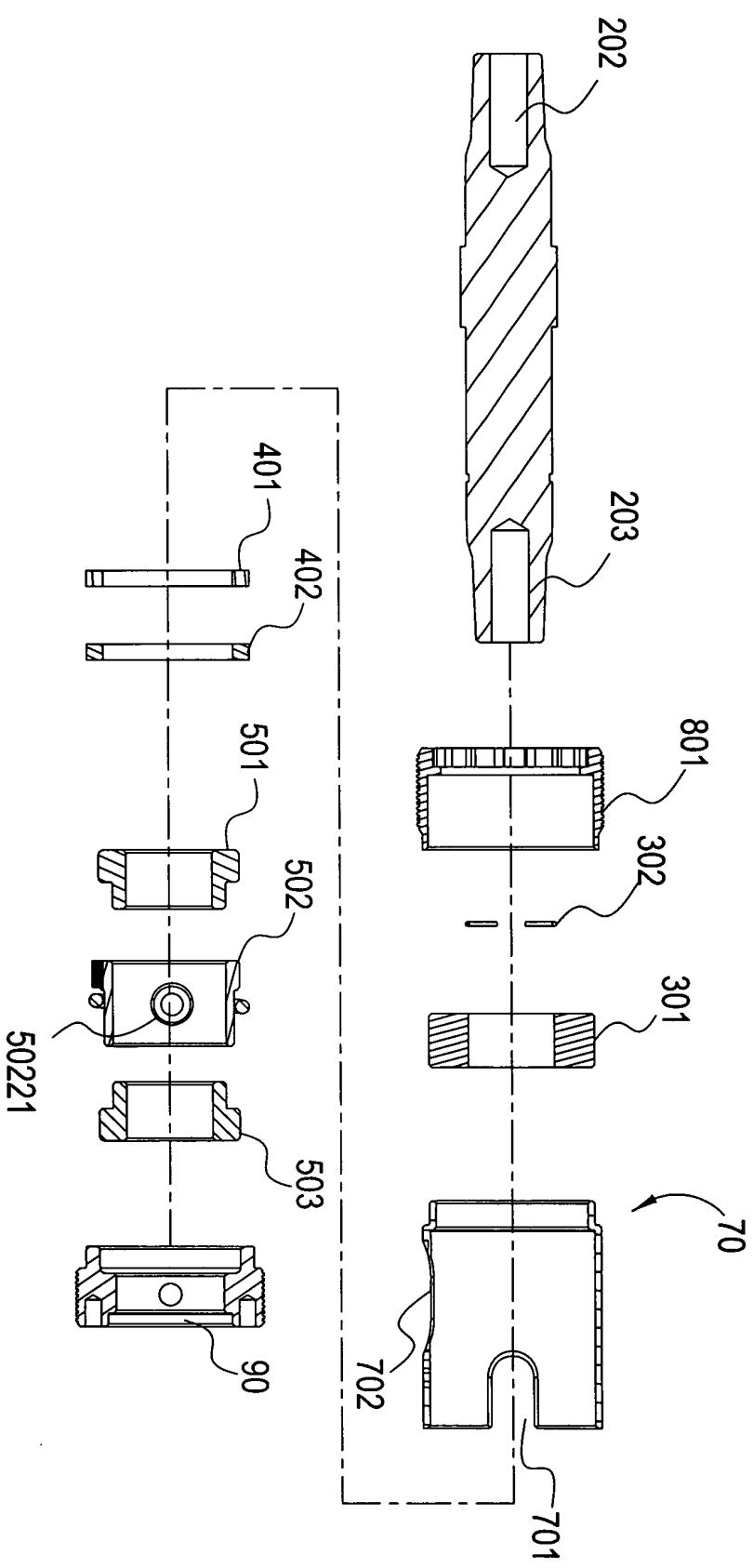
圖六C



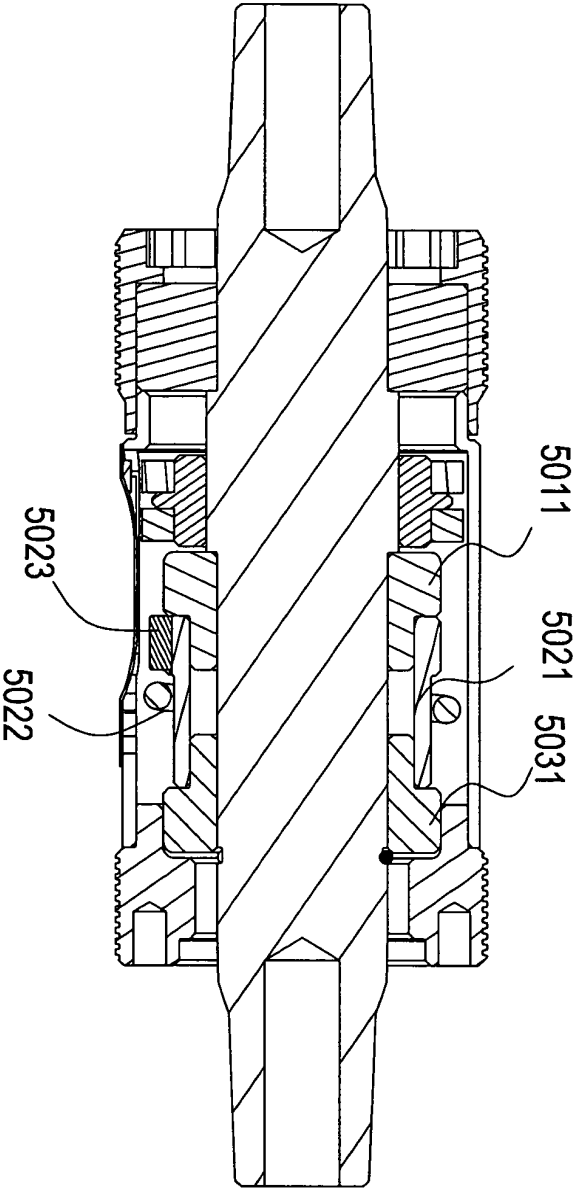
圖六D



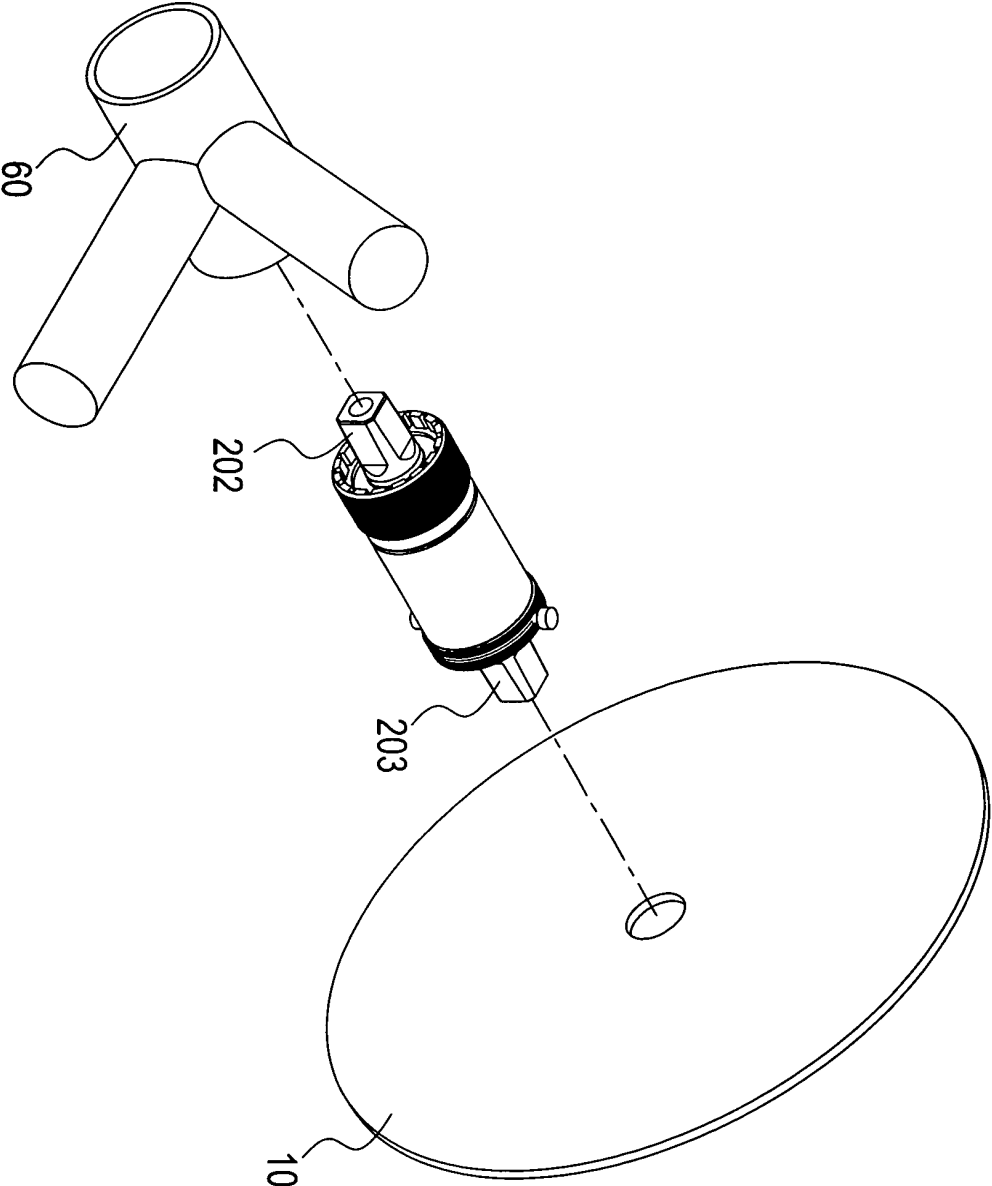
圖六E



圖七A

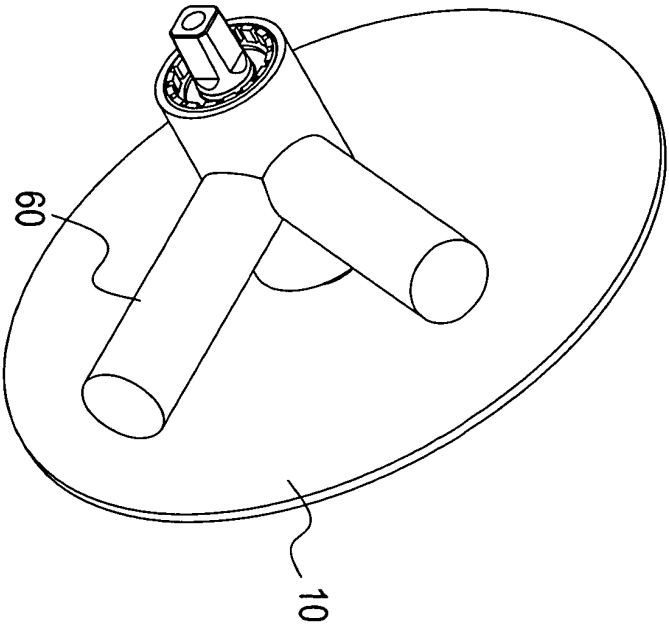


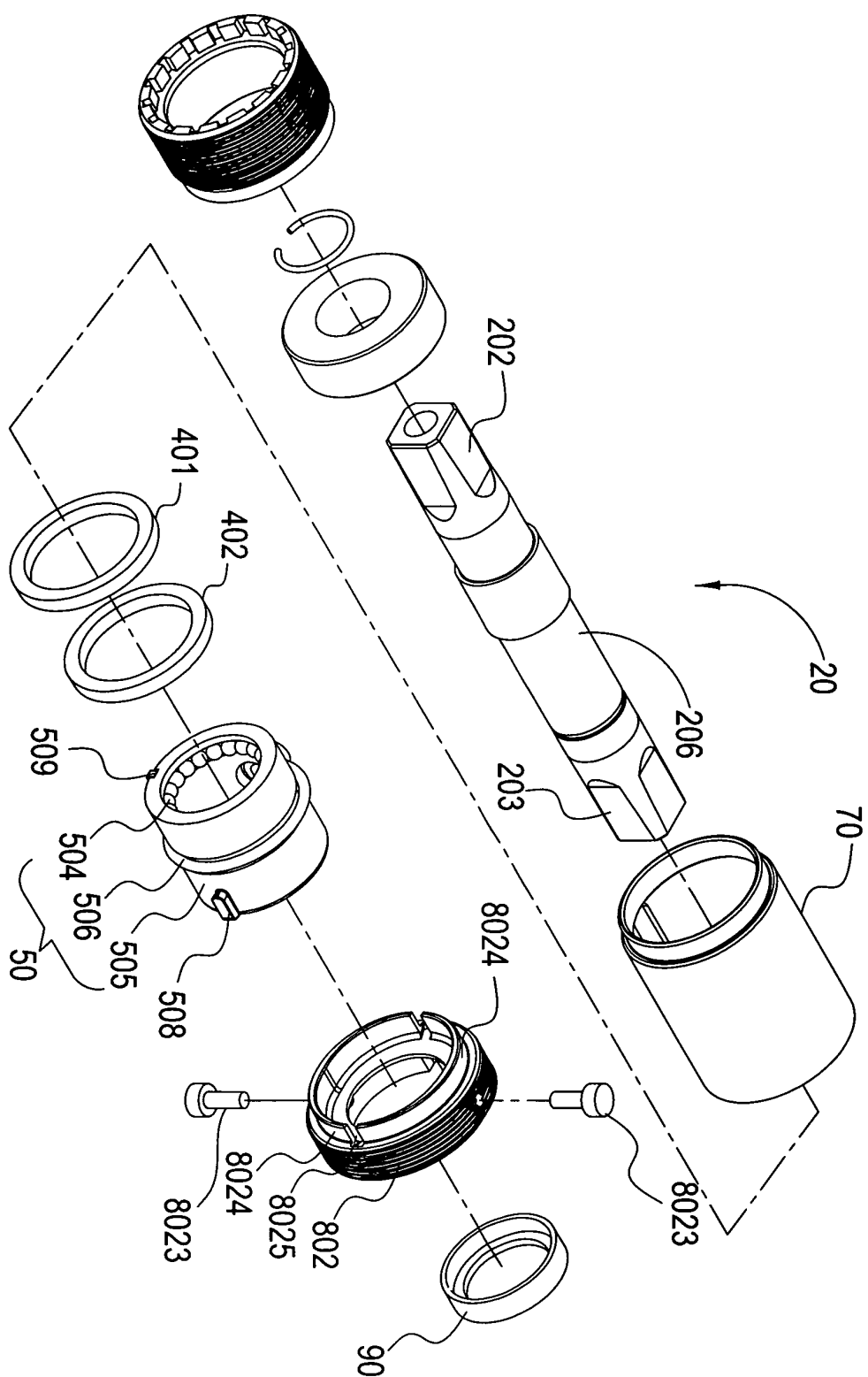
圖七B



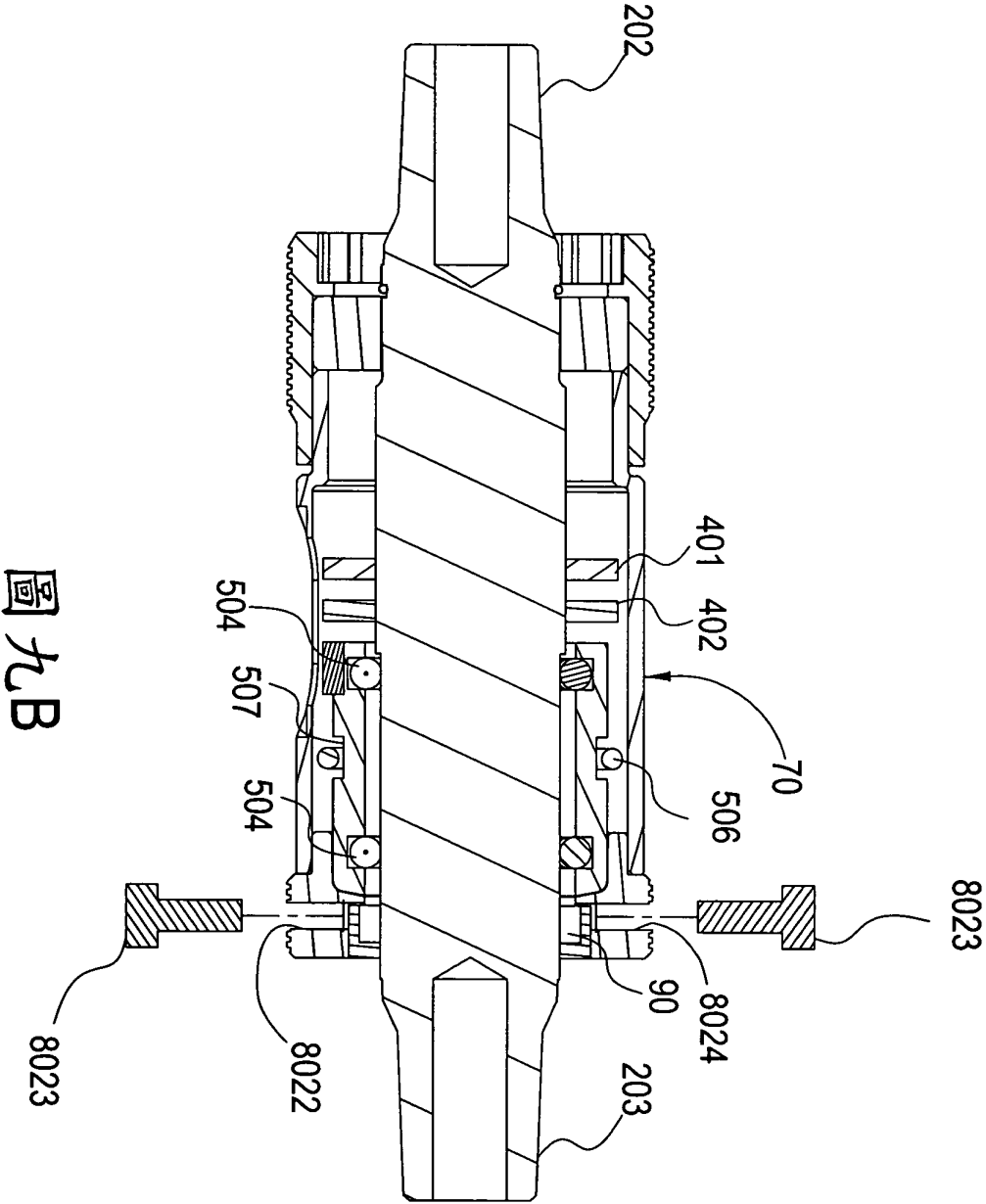
圖八A

圖 8B

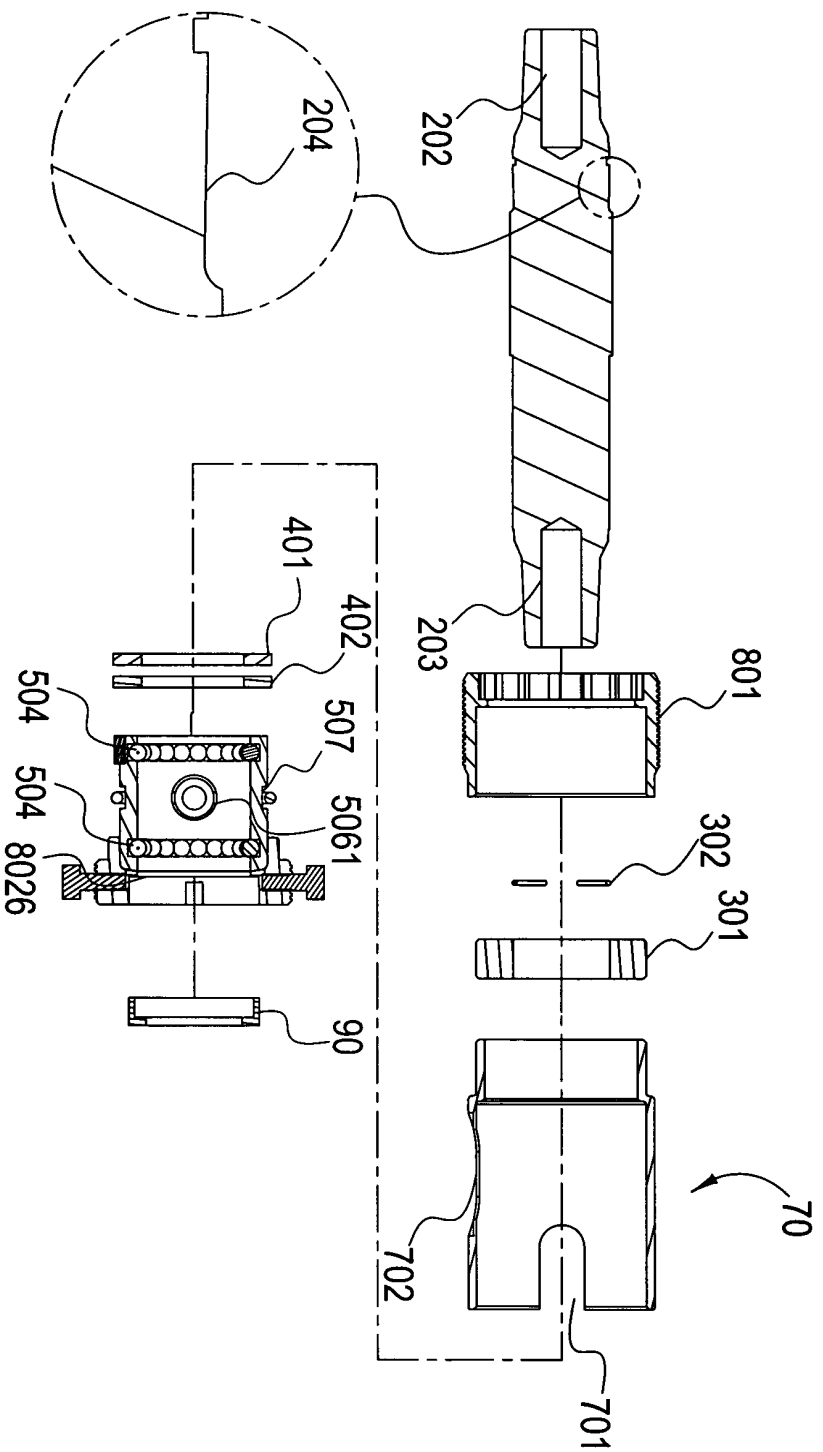




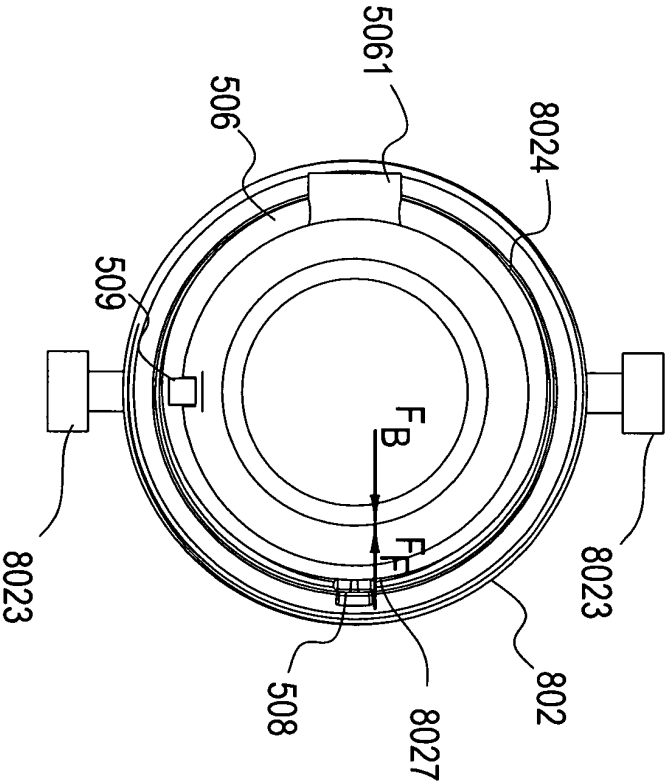
圖九A



圖九B



圖九C



圖九D

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖四 A

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 五通軸
- 5 感測器
- 6 車架
- 7 防旋螺絲
- 102 曲柄

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：