

(21)申請案號：100142678

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 22 日

(51)Int. Cl. :

B25J9/08 (2006.01)

H02K7/10 (2006.01)

(71)申請人：瞻營全電子股份有限公司 (中華民國) (TW)

新北市五股區五權七路 12 號 8 樓

(72)發明人：戴文鐘 (TW)；林英隆 (TW)

(74)代理人：嚴國杰

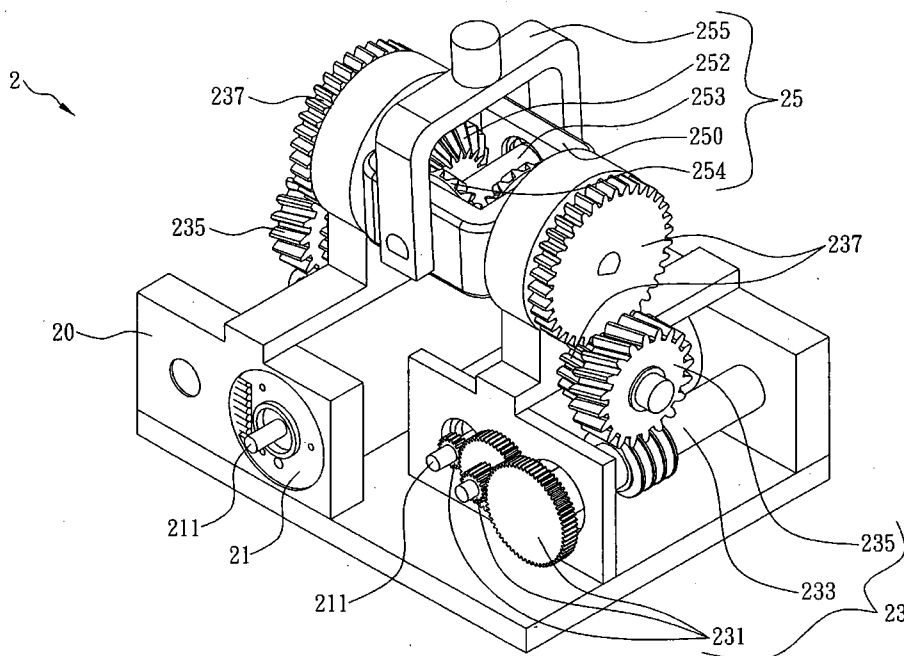
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：6 共 25 頁

(54)名稱

可自鎖雙軸共點之雙馬達運動模組

(57)摘要

本發明係一種可自鎖雙軸共點之雙馬達運動模組，包括一殼體、二伺服馬達、二傳動模組與一二自由度輸出模組，其中各該伺服馬達設在殼體上，且其一輸出軸分別連接至各該傳動模組，以帶動各該傳動模組，又，各該傳動模組分別設有傳動蝸桿與從動蝸輪，以形成自鎖效果，而無法反向帶動各該伺服馬達，另，各該傳動模組分別連接至二自由度輸出模組，以使二自由度輸出模組能依據各該伺服馬達聯動，而輸出兩個方向的合成運動。如此，業者僅需模組化生產雙馬達運動模組，並組裝至工業用機械手臂或機器人手、腳的一個關節處，便能簡化機械手臂或機器人的結構，且能實現二自由度的大範圍運動，以實現緊湊體積下大運動範圍的效果，同時，透過傳動蝸桿與從動蝸輪的自鎖效果，除能避免損傷伺服馬達外，亦能在伺服馬達未啟動時，仍因前述自鎖效果而維持二自由度輸出模組的運動姿勢，達成省能功效。



2：雙馬達運動模組

20：殼體

21：伺服馬達

23：傳動模組

25：二自由度輸出模
組

211：輸出軸

231：傳動齒輪

233：傳動蝸桿

235：從動蝸輪

237：從動齒輪

250：中空框架

252：第一傘形齒輪

253：第二軸桿

254：第二傘形齒輪

255：輸出件

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： 101142678

※申請日： 100.11.22

※IPC 分類：B25J 9/08 (2006.01)
H02K 7/10 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可自鎖雙軸共點之雙馬達運動模組

二、中文發明摘要：

本發明係一種可自鎖雙軸共點之雙馬達運動模組，包括一殼體、二伺服馬達、二傳動模組與一二自由度輸出模組，其中各該伺服馬達設在殼體上，且其一輸出軸分別連接至各該傳動模組，以帶動各該傳動模組，又，各該傳動模組分別設有傳動蝸桿與從動蝸輪，以形成自鎖效果，而無法反向帶動各該伺服馬達，另，各該傳動模組分別連接至二自由度輸出模組，以使二自由度輸出模組能依據各該伺服馬達聯動，而輸出兩個方向的合成運動。如此，業者僅需模組化生產雙馬達運動模組，並組裝至工業用機械手臂或機器人手、腳的一個關節處，便能簡化機械手臂或機器人的結構，且能實現二自由度的大範圍運動，以實現緊湊體積下大運動範圍的效果，同時，透過傳動蝸桿與從動蝸輪的自鎖效果，除能避免損傷伺服馬達外，亦能在伺服馬達未啟動時，仍因前述自鎖效果而維持二自由度輸出模組的運動姿勢，達成省能功效。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2A)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

雙馬達運動模組	.....	2
殼體	.....	20
伺服馬達	.....	21
輸出軸	.....	211
傳動模組	.....	23
傳動齒輪	.....	231
傳動蝸桿	.....	233
從動蝸輪	.....	235
從動齒輪	.....	237
二自由度輸出模組	.....	25
中空框架	.....	250
第一傘形齒輪	.....	252
第二軸桿	.....	253
第二傘形齒輪	.....	254
輸出件	.....	255

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於運動模組，尤指一種具備兩個伺服馬達，且設有蝸桿、蝸輪等元件以實現自鎖功能的運動模組，以能藉由控制兩個伺服馬達的聯動關係，使該運動模組的輸出件進行單一個方向或兩個方向自由度的轉動，同時，尚能避免輸出件因受到外力影響，而反向帶動伺服馬達，造成伺服馬達損壞的情況。

【先前技術】

查，由於機械手臂（robot arm）上具有複數個關節，使其能夠在平面或三度空間中，進行多方向自由度運動或是線性位移移動，因此能模仿人類手臂的動作，故在 1980 年代，機械手臂便已成功地應用至汽車製造業或其它領域製造業上，屬於機器人技術領域中，應用範圍最廣泛的自動化機械裝置，時至今日，許多工業製程中具有高危險性的組裝、噴漆、焊接、高溫鑄鍛…等工作，大多已採用機械手臂取代人工作業，甚至是醫療救援、娛樂服務、軍事保全與太空探索等領域，均能發現應用機械手臂的相關裝置。

另，機器人技術領域除了工業上的大幅應用之外，娛樂或競技用的機器人亦逐漸風行，甚至出現諸多機器人競賽，例如：WRO 國際奧林匹克機器人大賽、FLL OIC (Open International Championship) 高雄世界盃機器人大賽、PMC 機器人創意競賽、香港青少年機器人世界盃 (RCJHK) …等，

因此，有諸多業者紛紛針對機器人的各部位結構進行改良，以能滿足使用者的各種需求。請參閱第 1 圖所示，一般言，機器人 1 的手、腳等肢體，為能夠模擬人類的動作，均設有多個關節，並會在每個關節的位置增設一驅動馬達模組 11，各該驅動馬達模組 11 能夠驅動其連接之輸出件 13 進行前後移動或左右移動，舉例而言，如第 1 圖之右邊的手臂，上方的驅動馬達模組 11A 能夠帶動上方的輸出件 13A，進行左右方向的移動，而下方的驅動馬達模組 11B 則能夠帶動下方的輸出件 13B，進行前後方向的移動，如此一來，下方的輸出件 13B 便能夠藉由該等驅動馬達模組 11A、11B 的驅動狀態（如：啟動、關閉），而進行單一方向自由度運動（前後移動、左右移動）或二方向自由度運動（同時前後左右移動）。

普遍來說，若業者希望機器人或機械手臂的動作，能夠非常接近人手作業，便必須設置多數量的關節，才能達到和人類同樣的動作，誠如前述，為保持關節的活動，業者需在每一個關節處均組裝一個驅動馬達模組，但為使機器人之手、腳等肢體的外觀能近似於人的手、腳，業者勢必需將機器人的各個關節儘量緊湊，或使驅動馬達模組達到小型化，以避免機器人之手、腳等肢體的長度因關節部分的占有積體而變大，造成其與人的手、腳等肢體相去甚遠，導致其難以實現接近人類的動作，且會佔用過多的活動空間，徒然增加收藏上或操作上的困難。惟，由於驅動馬達模組通常是由馬達、減速機構及其間的動力傳遞裝置組成，使得其元件數目過多，而不易小型化，同時，過多的元件數量，亦會造成使用者在組裝、保養與維修上

的困擾。

綜上所述可知，目前習知機器人或機械手臂等構造，為能具有多個方向自由度的移動，以能模擬人手的動作，均在每個關節的位置設有一個驅動馬達模組，此舉，不僅造成機器人的肢體外觀過大，且會影響肢體運動的靈活度及活動空間，更何況，當肢體上的關節過多時，鄰近身體的驅動馬達模組（如第1圖之驅動馬達模組11A）在運作時，不僅必須承受較大的外部作用力，且必須接收較大的電流，才能保持其具有足夠的動力帶動整支肢體運轉，造成驅動馬達模組耗費過多的電力，並容易因過負載所產生的高溫而損壞。因此，如何針對習知機器人或機械手臂中存在之前述缺失及問題，設計出一種嶄新的動力機構，以取代原有之驅動馬達模組，即為本發明在此欲探討的一重要課題。

【發明內容】

有鑑於前揭諸多問題，發明人經過長久努力研究與實驗，終於開發設計出本發明之一種可自鎖雙軸共點之雙馬達運動模組，期能藉由整合兩個馬達及相關元件，使得與該雙馬達運動模組相連接的輸出件，能夠進行二方向自由度轉動的效果，而不必如同習知的機器人結構一般以串接方式在每個關節安裝一馬達，才能達到二方向自由度轉動的效果，故能有效減輕雙馬達運動模組的負載，並在大幅縮減機器人的肢體體積的情況下，仍能達到大範圍運動的效果。

本發明之一目的，係提供一種可自鎖雙軸共點之雙馬達運

動模組，包括一殼體、二伺服馬達 (Servo Motor)、二傳動模組與一二自由度輸出模組，其中各該伺服馬達組裝至殼體上，且其一輸出軸分別連接至各該傳動模組，以能帶動各該傳動模組，又，各該傳動模組具有自鎖效果，而無法反向帶動各該伺服馬達，另，各該傳動模組分別連接至該二自由度輸出模組，以使該二自由度輸出模組能被各該傳動模組聯動帶動，進而輸出前後方向與左右方向自由度 (Degrees of freedom, yaw and pitch) 的轉動，如此，業者能夠模組化生產該雙馬達運動模組，且僅需在工業用之機械手臂或機器人的一處關節位置，設有該雙馬達運動模組，便能透過控制各個馬達的啟動或關閉，令該二自由度輸出模組所連接之元件，進行包含可單一個方向自由度轉動或兩個方向自由度轉動的雙軸共點運動。

本發明之另一目的，係各該傳動模組分別包括複數個傳動齒輪、一傳動蝸桿、一從動蝸輪及至少一從動齒輪，其中該等傳動齒輪分別連接至對應之伺服馬達的輸出軸與傳動蝸桿，且彼此相互嚙合，使得該伺服馬達能帶動該傳動蝸桿旋轉，該傳動蝸桿尚嚙合至該從動蝸輪，以帶動從動蝸輪旋轉，同時，該傳動蝸桿與從動蝸輪間之導程角會小於一預定角度 (如：4 度) 的設計，而產生自鎖效果，又，該從動蝸輪尚與該從動齒輪相連接，以帶動從動齒輪旋轉。如此，透過改變該等傳動齒輪的直徑大小，即能有效改變伺服馬達傳遞至從動齒輪的轉速，方便使用者調整輸出元件 (如：機械手臂或機器人的肢體) 的轉速及扭力，另，因傳動蝸桿與從動蝸輪間具有自鎖效果，使得該從動齒輪無法反向帶動伺服馬達，避免伺服馬達因為承載高

扭力而發生燒毀的危險。

本發明之再一目的，係該二自由度輸出模組包括一中空框架、二第一軸桿、二第一傘形齒輪、一第二軸桿、一第二傘形齒輪及一輸出件，其中各該第一軸桿分別貫穿且樞接在該中空框架之兩對應側面，各該第一傘形齒輪位在中空框架內之兩對應位置，且各該第一軸桿之兩端分別連接至對應之該第一傘形齒輪與從動齒輪，以使各該從動齒輪能依序帶動對應之該第一軸桿及第一傘形齒輪，進而使該中空框架執行一個方向自由度之轉動，又，該第二軸桿係貫穿且樞接在該中空框架之另二對應側面，該第二傘形齒輪係位在中空框架內，且連接至該第二軸桿之中段，該第二軸桿之兩端係分別連接至該輸出件之兩端，該第二傘形齒輪則分別嚙合至該等第一傘形齒輪，當第二傘形齒輪被帶動旋轉時，其會帶動該第二軸桿，使得該輸出件能因此執行另一個方向自由度之轉動，如此，由於該輸出件尚能隨著該中空框架轉動，故，該輸出件能同時進行單一或兩個方向自由度之轉動。

為便 貴審查委員能對本發明目的、技術特徵及其功效，做更進一步之認識與瞭解，茲舉實施例配合圖式，詳細說明如下：

【實施方式】

一般言，無論是機器人或是工業用之機械手臂，其上之運動模組（即驅動馬達模組）的體積，通常會遠小於機器人之身體部份或工作檯的體積，因此，組裝在鄰近身體部份或工作檯

的運動模組，其穩定性會較佳，故，有鑑於前述整體結構的特性，發明人特別設計出一種雙馬達運動模組，係能形成一整個模組，並組裝在鄰近身體部份或工作檯的位置，且其能產生二方向自由度的轉動（或角位移），令業者不需在其它關節額外設置另一個運動模組，故能有效簡化機械手臂或機器人的結構。

請參閱第 2A 及 2B 圖所示，本發明係一種可自鎖雙軸共點之雙馬達運動模組，在一較佳實施例中，該雙馬達運動模組 2 包括一殼體 20、二伺服馬達 21 (Servo Motor)、二傳動模組 23 與一二自由度輸出模組 25，其中伺服馬達 21、傳動模組 23 與二自由度輸出模組 25 均設在該殼體 20 上，以形成該雙馬達運動模組 2，以供業者將該殼體 20 組裝至機器人的身體或工作檯上，而形成機器人之手、腳或機械手臂的一個關節，又，各該伺服馬達 21 之一輸出軸 211 能分別連接至各該傳動模組 23，以帶動各該傳動模組 23 運作，各該傳動模組 23 分別連接至該二自由度輸出模組 25，以使該二自由度輸出模組 25 能同時或分別輸出前後方向與左右方向自由度 (Degrees of freedom) 的轉動，如此，與該二自由度輸出模組 25 相連接之元件（如：機器人的手腕、腳部關節或其它肢體），便能夠進行一個或二個方向自由度的運動，而不必再額外安裝其它運動模組，使得遠離機器人的身體或工作檯的元件，能夠大幅縮減其整體體積與重量。

茲僅就傳動模組 23 與二自由度輸出模組 25 的細部結構，進行說明，復請參閱第 2A 及 3 圖，由於第 2A 圖之雙馬達運動

模組 2 的部份元件，會遮蔽住其它元件，故為能明確揭露出本案的整體技術特徵，第 3 圖係省略部份元件，以能清楚表現各個元件的連接關係，合先陳明。又，各該傳動模組 23 分別包括複數個傳動齒輪 231、一傳動蝸桿 233 (Worm)、一從動蝸輪 235 (Worm Gear) 及至少一從動齒輪 237，由於各該傳動模組 23 與各該伺服馬達 21 的連接關係相同，故後續僅說明第 2A 圖右邊一組傳動模組 23 與伺服馬達 21 間的連接關係，在該實施例中，係有四個傳動齒輪 231，其中第 2A 圖最左邊之傳動齒輪 231 組裝至伺服馬達 21 的輸出軸 211 上，第 1 圖最右邊的傳動齒輪 231 則組裝至傳動蝸桿 233 上，又，該等傳動齒輪 231 尚彼此相互嚙合，如此，當伺服馬達 21 之輸出軸 211 旋轉時，便能透過該等傳動齒輪 231，而帶動傳動蝸桿 233 旋轉，此外，業者能夠藉由調整前述之複數傳動齒輪 231 的齒輪配比，而達到所需的轉速及扭力等需求，以滿足業者所需生產之不同產品的個別要求。

承上，復請參閱第 2A 及 3 圖，該傳動蝸桿 233 與從動蝸輪 235 相嚙合，以能帶動該從動蝸輪 235 旋轉，且該從動蝸輪 235 尚與該從動齒輪 237 相連接，以帶動從動齒輪 237 旋轉，其中傳動蝸桿 233 與該從動蝸輪 235 相互嚙合之齒部的導程角 (Lead Angle) 小於一預定角度 (如：4 度)，使得該從動蝸輪 235 僅能被該傳動蝸桿 233 帶動，而無法反向帶動該傳動蝸桿 233，以形成自鎖效果 (Self-Locking)，如此，當外部作用力施加至該從動齒輪 237 上時，傳動蝸桿 233 與從動蝸輪 235 便會承擔大部份的外部作用力，同時，防止外部作用力造

成伺服馬達 21 被迫旋轉而損壞，又，藉由前述傳動蝸桿 233 與從動蝸輪 235 的自鎖效果，與該傳動模組 23 相連接之元件便能保持原運動姿勢，而不會因受到外力影響而被迫變化，故，本發明之各該伺服馬達 21 便能夠依實際使用情況，更改自身為啟動狀態或關閉狀態，而不需為保持與該傳動模組 23 相連接之元件的運動姿勢，時常處於啟動狀態，進而能有效降低本發明之雙馬達運動模組 2 所耗費的能源。此外，在該實施例中，係以兩個從動齒輪 237 為例，其中一個從動齒輪 237 與從動蝸輪 235 共同設置於一個軸桿上，且該從動齒輪 237 能帶動另一個從動齒輪 237，惟，在本發明之其它實施例中，業者能視實際設計需求，而僅使用一個從動齒輪 237，或二個以上的從動齒輪 237 組合，合先陳明。

再者，請參閱第 2A 及 3 圖所示，該二自由度輸出模組 25 包括一中空框架 250、二第一軸桿 251、二第一傘形齒輪 252、一第二軸桿 253、一第二傘形齒輪 254 及一輸出件 255，其中各該第一軸桿 251 分別貫穿且樞接在中空框架 250 之兩對應側面，各該第一傘形齒輪 252 則位在中空框架 250 內之兩對應位置，且各該第一軸桿 251 之兩端分別連接至對應之第一傘形齒輪 252 與從動齒輪 237，當各該從動齒輪 237 被帶動旋轉時，便能依序帶動對應之第一軸桿 251 及第一傘形齒輪 252 旋轉，進而使該中空框架 250 執行前後方向自由度之轉動（在第 2A 圖中係以左下為前方，右上為後方），又，該第二軸桿 253 係貫穿且樞接在該中空框架 250 之另二對應側面，第二傘形齒輪 254 則位在中空框架 250 內，且連接至第二軸桿 253 之中段，

該第二軸桿 253 之兩端分別連接至該輸出件 255 之兩端，該第二傘形齒輪 254 則分別嚙合至該等第一傘形齒輪 252，該等第一傘形齒輪 252 間的差速關係會帶動第二傘形齒輪 254，使得該輸出件 255 能因此執行左右方向自由度之轉動（在第 A2 圖中係以左上為左方，右下為右方），如此，由於輸出件 255 尚能隨著該中空框架 250 轉動，故，該輸出件 255 能同時進行前後方向與左右方向自由度之雙軸共點運動。

為明確說明前述二自由度輸出模組 25 的差速關係，請參閱第 2A 及 4 圖所示，當其中一個伺服馬達 21 啟動，而另一個伺服馬達 21 關閉時，其中一個第一軸桿 251 會被帶動而朝順時針旋轉（如第 4 圖左方的第一軸桿 251），並帶動對應的第一傘形齒輪 252 與第二傘形齒輪 254 朝順時針旋轉，另一個第一軸桿 251 則不會旋轉（如第 4 圖右方的第一軸桿 251），使得對應的另一個第一傘形齒輪 252 不會旋轉，因此，第二傘形齒輪 254 會沿著另一個第一傘形齒輪 252 之表面轉動，嗣，中空框架 250 會被第一軸桿 251 帶動而朝順時針方向轉動，並帶動輸出件 255 轉動，同時，輸出件 255 尚會被第二軸桿 253 帶動而朝順時針方向轉動，故，該輸出件 255 即具備兩個方向自由度的轉動。

承上，請參閱第 2A 及 5 圖所示，當各該伺服馬達 21 均啟動，並分別以相同轉速帶動對應之第一軸桿 251 朝順時針轉動時，各該第一軸桿 251 會帶動對應的第一傘形齒輪 252 朝順時針轉動，由於各該第一傘形齒輪 252 帶動第二傘形齒輪 254 的方向相反，因此，透過差速公式，各該第一傘形齒輪 252

分別帶動第二傘形齒輪 254 的轉速相減後為 0，即第二傘形齒輪 254 不會帶動第二軸桿 253 轉動，意即，中空框架 250 會被各該第一軸桿 251 帶動而朝順時針方向轉動，並帶動輸出件 255 轉動，但輸出件 255 因未被第二軸桿 253 帶動，故僅具有一個方向自由度的轉動。另，請參閱第 2A 及 6 圖所示，當各該伺服馬達 21 均啟動，並分別帶動對應之第一軸桿 251 朝不同方向旋轉時(如：第 6 圖左方的第一軸桿 251 朝順時針旋轉，右方的第一軸桿 251 朝逆時針方向旋轉)，各該第一軸桿 251 會帶動各該第一傘形齒輪 252 朝對應的方向轉動，此時，中空框架 250 因同時受到相反的作用力，而無法轉動，但由於各該第一傘形齒輪 252 帶動第二傘形齒輪 254 的方向相同，因此，第二傘形齒輪 254 會朝順時針方向旋轉，並帶動第二軸桿 253 轉動，故，輸出件 255 因僅被第二軸桿 253 帶動，而僅具有一個方向自由度的轉動。

綜上所述可知，業者僅需模組化生產該雙馬達運動模組 2，並在工業用機械手臂或機器人手、腳的一個關節處，設置該雙馬達運動模組 2，便能夠藉由控制兩個伺服馬達 21 的聯動關係，使機械手臂或機器人手、腳的末端元件（與輸出件 255 相連接之元件）進行單一個方向自由度（僅前後轉動或左右轉動）的轉動，或者同時進行兩個方向自由度（同時前後轉動與左右轉動）的轉動（如第 4~6 圖所示），而不需如同以往機械手臂或機器人的設計一般，需在每一個關節處設置一個伺服馬達，才能達到兩個方向自由度的轉動，故，本發明之雙馬達運動模組 2 不僅便於業者模組化生產與組裝，且能有效簡化

機械手臂或機器人的結構，以達到機械手臂或機器人之關節在實現緊湊體積的情況下，仍保持大運動範圍的功效。按，以上所述，僅係本發明之較佳實施例，惟，本發明所主張之權利範圍，並不侷限於此，按凡熟悉該項技藝人士，依據本發明所揭露之技術內容，可輕易思及之等效變化，均應屬不脫離本發明之保護範疇。

【圖式簡單說明】

- 第 1 圖係習知機器人的架構示意圖；
- 第 2A 圖係本發明之雙馬達運動模組的立體示意圖；
- 第 2B 圖係本發明之雙馬達運動模組的俯視示意圖；
- 第 3 圖係本發明之雙馬達運動模組的省略部份元件示意圖；
- 第 4 圖係本發明之二自由度輸出模組的一動作示意圖；
- 第 5 圖係本發明之二自由度輸出模組的另一動作示意圖；及
- 第 6 圖係本發明之二自由度輸出模組的再一動作示意圖。

【主要元件符號說明】

雙馬達運動模組	……	2
殼體	……	20
伺服馬達	……	21
輸出軸	……	211
傳動模組	……	23
傳動齒輪	……	231
傳動蝸桿	……	233

從動蝸輪	.....	235
從動齒輪	.....	237
二自由度輸出模組	.....	25
中空框架	.....	250
第一軸桿	.....	251
第一傘形齒輪	.....	252
第二軸桿	.....	253
第二傘形齒輪	.....	254
輸出件	.....	255

七、申請專利範圍：

1、一種可自鎖雙軸共點之雙馬達運動模組，包括：

一殼體；

二伺服馬達，係組裝至該殼體上，且分別設有一輸出軸；

二傳動模組，分別連接至各該輸出軸，並依據各該伺服馬達的啟動狀態或關閉狀態，而被各該輸出軸帶動，且無法反向帶動各該輸出軸；及

一二自由度輸出模組，係與該等傳動模組相連接，且依據各該傳動模組的帶動，而輸出一個方向自由度之轉動或二個方向自由度之轉動。

2、如請求項 1 所述之雙馬達運動模組，其中各該傳動模組分別包括：

複數個傳動齒輪，其中一個傳動齒輪連接至對應之該伺服馬達的輸出軸，且彼此相互嚙合，並被對應之該伺服馬達帶動旋轉；

一傳動蝸桿，係與另一個傳動齒輪相連接，且能被該另一個傳動齒輪帶動旋轉；

一從動蝸輪，係與該傳動蝸桿相嚙合，且該傳動蝸桿與該從動蝸輪相互嚙合之齒部的導程角小於一預定角度，以產生自鎖作用；及

至少一從動齒輪，係與該從動蝸輪相連接，以被該從動齒輪帶動旋轉。

3、如請求項 2 所述之雙馬達運動模組，其中該二自由度輸出模組包括：

一中空框架；

二第一傘形齒輪，係位在中空框架內之兩對應位置；

二第一軸桿，係分別貫穿且樞接在該中空框架之兩對應側面，且其兩端分別連接至對應之該第一傘形齒輪與從動齒輪，以使各該從動齒輪能依序帶動對應之該第一軸桿及第一傘形齒輪，並使該中空框架執行一方向自由度之轉動；

一第二軸桿，係貫穿且樞接在該中空框架之另二對應側面；

一輸出件，其兩端分別連接至該第二軸桿之兩端；及

一第二傘形齒輪，係位在中空框架內，且連接至該第二軸桿之中段，並嚙合至該等第一傘形齒輪，在該第二傘形齒輪被帶動旋轉的狀態下，能帶動該第二軸桿，並使該輸出件執行另一方向自由度之轉動。

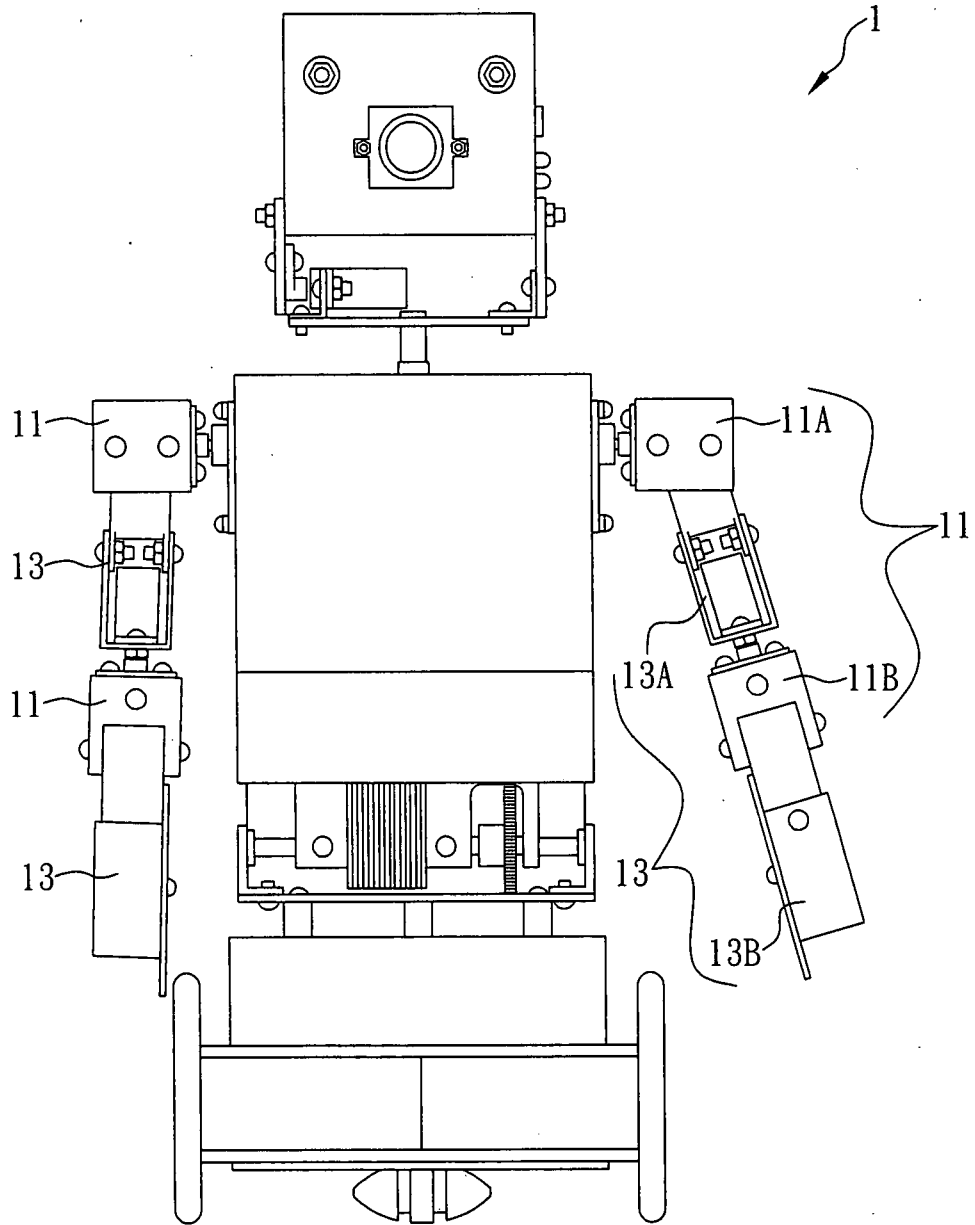
4、如請求項 3 所述之雙馬達運動模組，在其中一個伺服馬達啟動，另一個伺服馬達關閉的狀態下，其中一個第一軸桿會帶動對應之該第一傘形齒輪及該中空框架轉動，另一個第一軸桿則不會帶動對應之另一個第一傘形齒輪轉動，以使該中空框架執行一方向自由度之轉動，且使已轉動之該第一傘形齒輪帶動該第二傘形齒輪轉動，該第二傘形齒輪會沿著另一個第一傘形齒輪之表面轉動，並使該第二軸桿轉動，令該輸出件依該中空框架與該第二軸桿的轉動，而執行二個方向自由度之轉動。

5、如請求項 3 所述之雙馬達運動模組，在各該伺服馬達啟動，且分別以同樣轉速帶動對應之各該第一軸桿朝同一方向轉動的狀態下，各該第一軸桿會帶動對應之各該第一傘形齒輪及該中空框架朝同一方向轉動，以使該中空框架執行一方向自由度之轉動，且各該第一傘形齒輪分別帶動該第二傘形齒輪的方向為

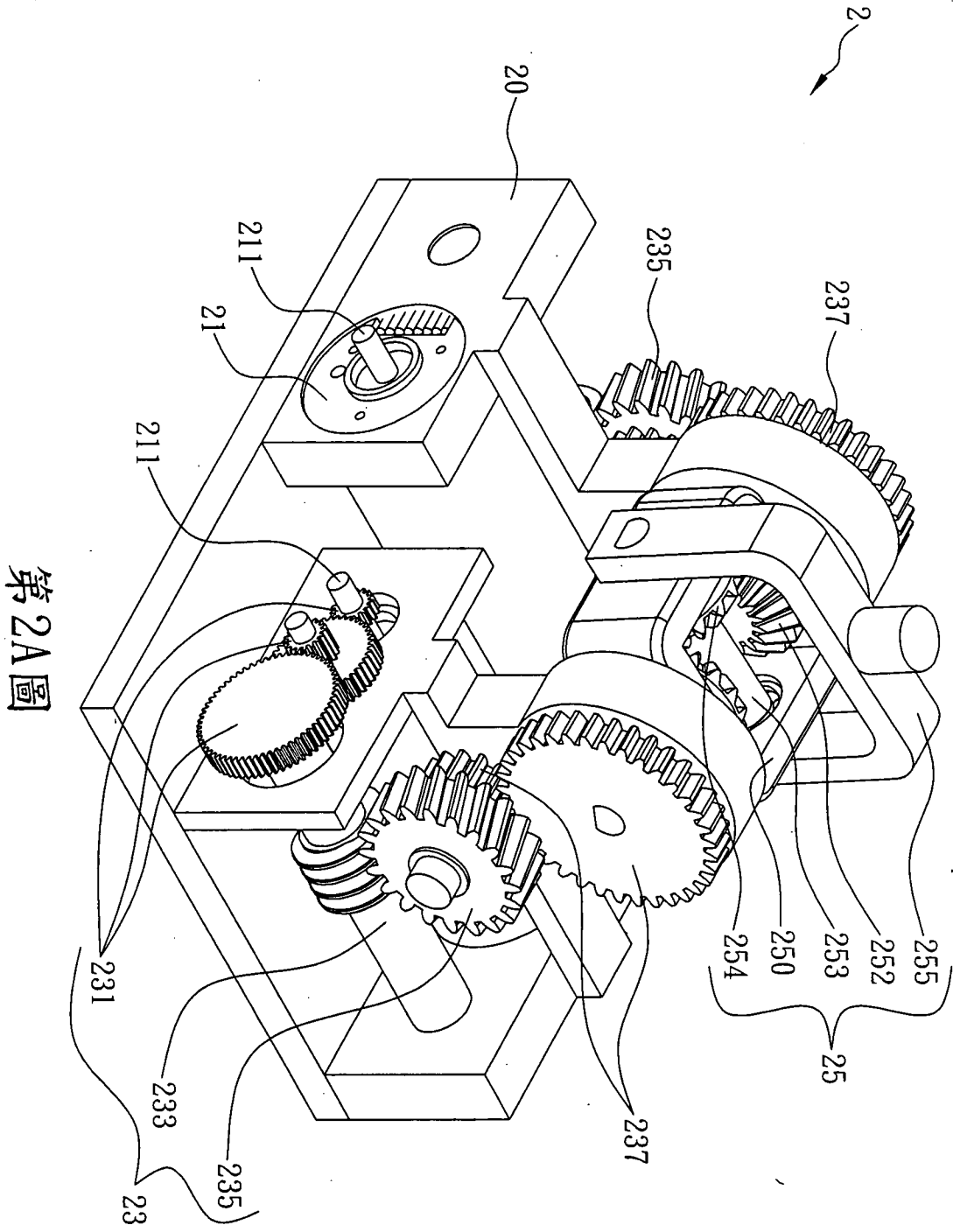
相反，使該第二傘形齒輪無法轉動，令該輸出件依該中空框架的轉動，而執行一個方向自由度之轉動。

- 6、如請求項 3 所述之雙馬達運動模組，在各該伺服馬達啟動，且分別帶動對應之各該第一軸桿朝相反方向轉動的狀態下，各該第一軸桿會帶動對應之各該第一傘形齒輪朝相反方向轉動，以使該中空框架無法轉動，且各該第一傘形齒輪分別帶動該第二傘形齒輪的方向為相同，使該第二傘形齒輪能朝一方向轉動，並帶動該第二軸桿轉動，令該輸出件依該第二軸桿的轉動，而執行一個方向自由度之轉動。
- 7、如請求項 3、4、5 或 6 所述之雙馬達運動模組，其中該預定角度係為 4 度。

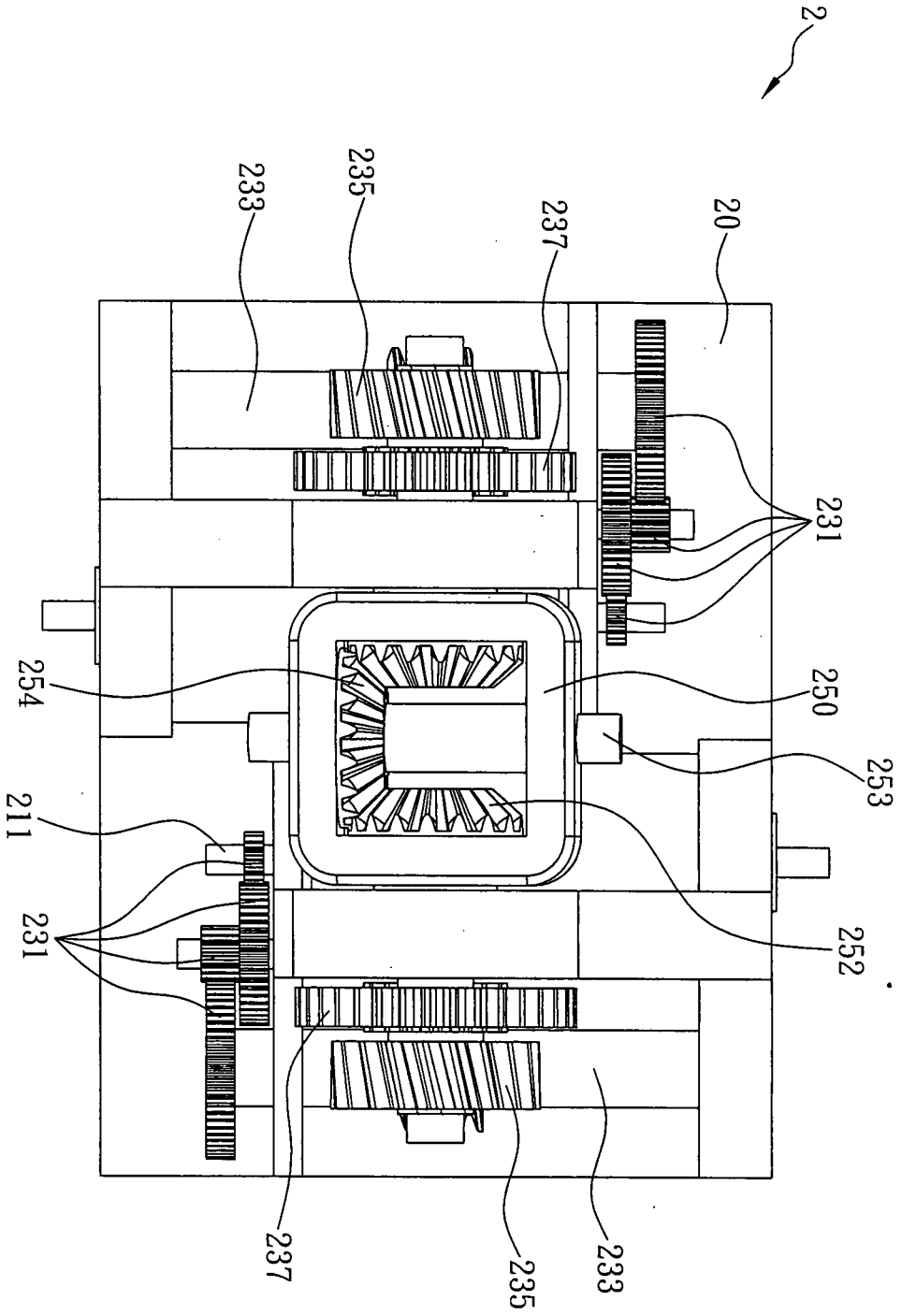
八、圖式：



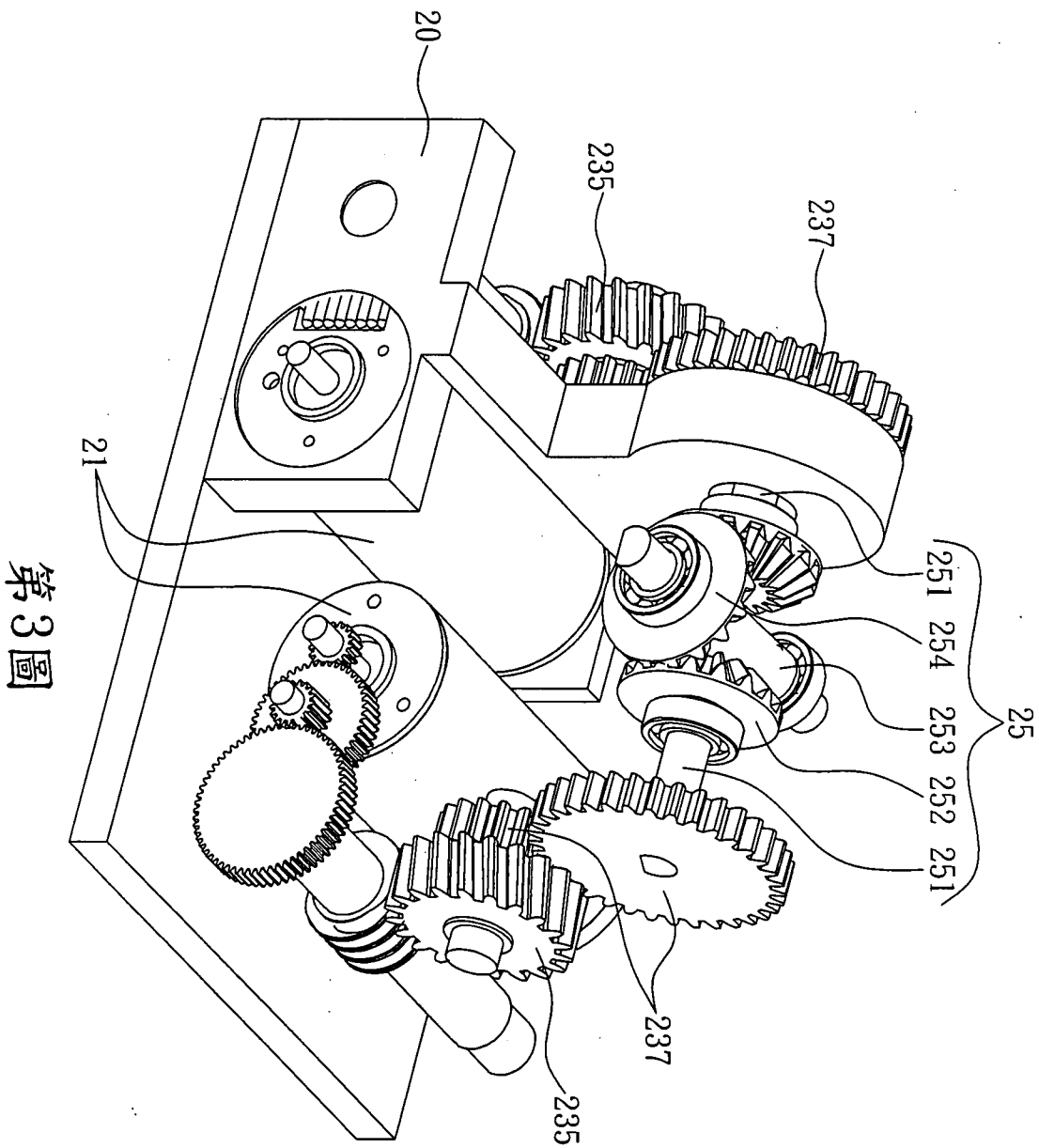
第1圖



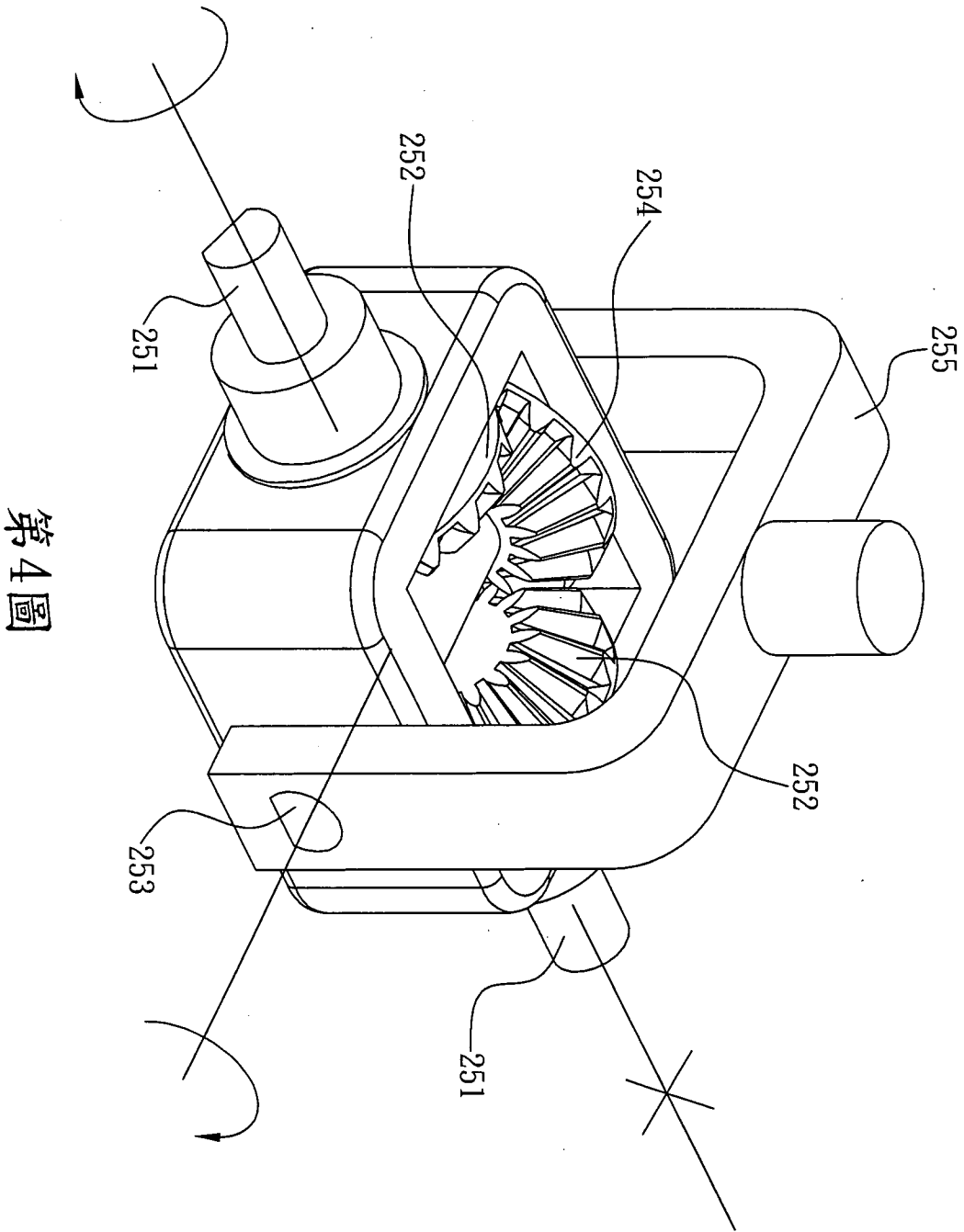
第2A圖



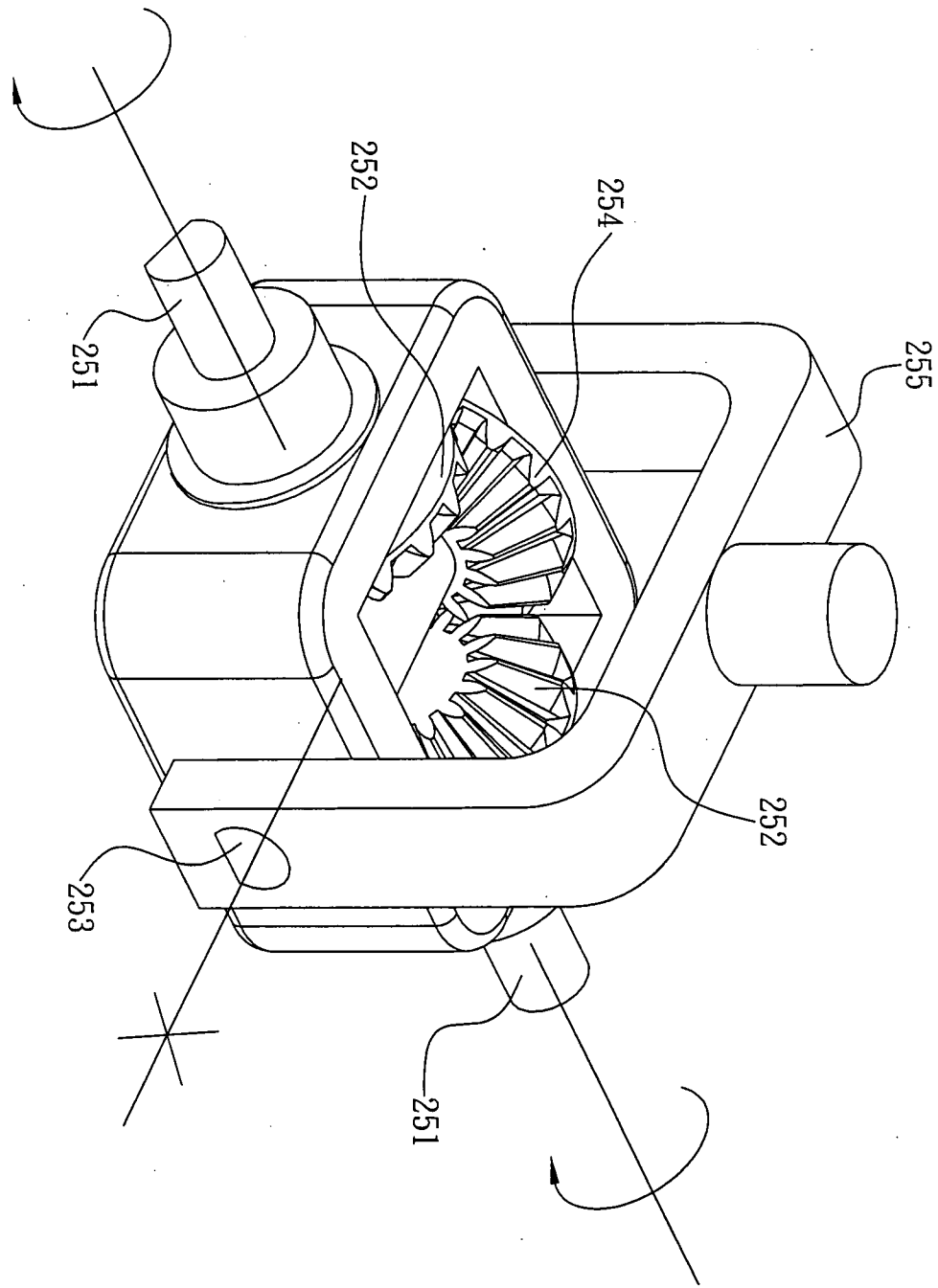
第2B圖



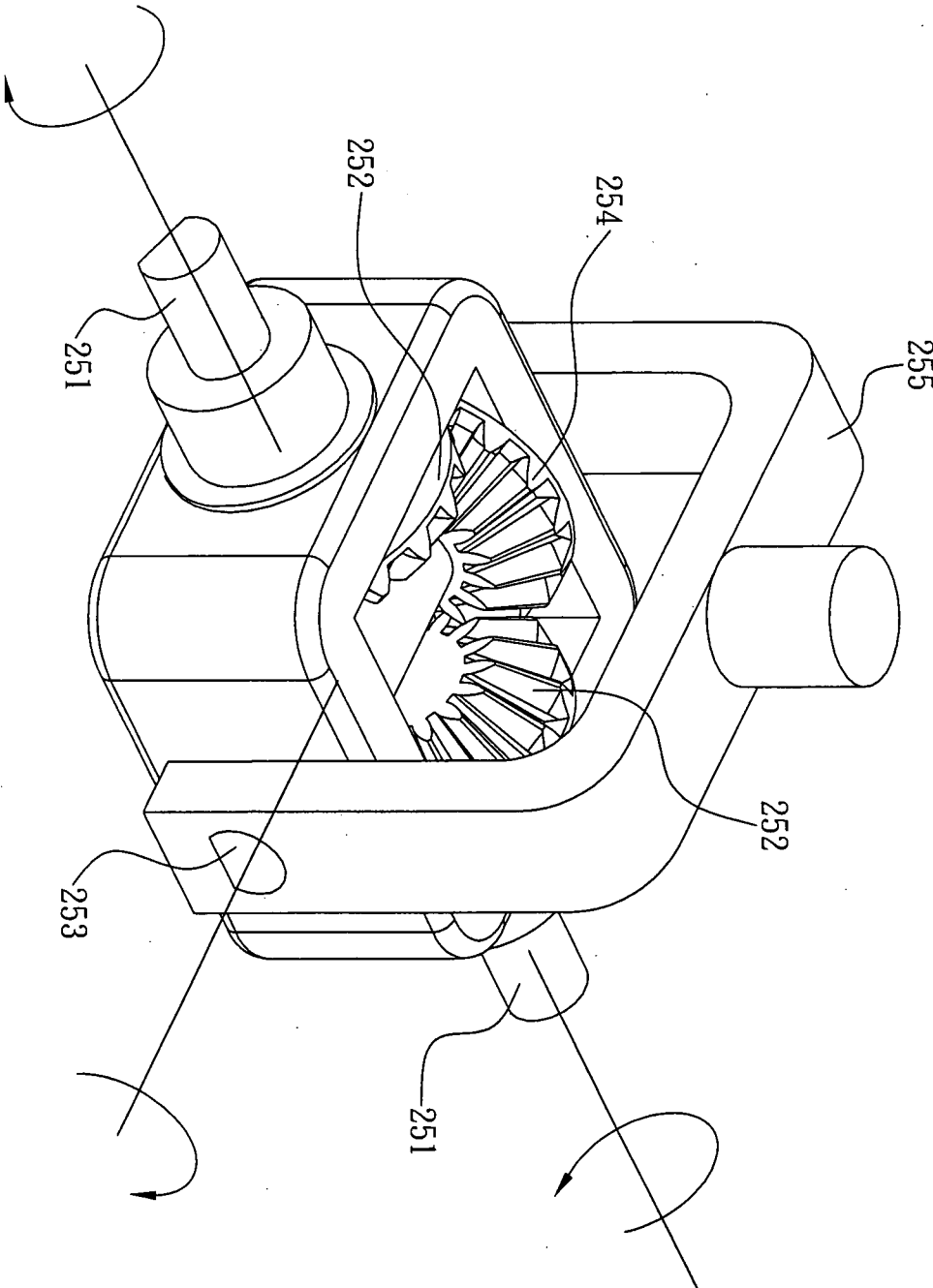
第3圖



第4圖



第5圖



第6圖