

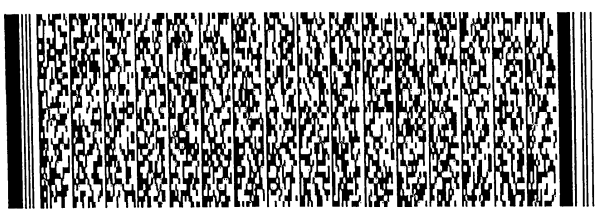
申請日期：97.12.13	IPC分類
申請案號：91136191	F02D15/02

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

565652

一、 發明名稱	中文	可變衝程之史特靈引擎
	英文	Stirling engine with variable stroke
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 簡國祥 2. 柳立明
	姓名 (英文)	1. Kuo-Hsiang CHIEN 2. Li-Ming LIOU
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. B120903880 2. 桃園市國強十一街96巷23號
	住居所 (英文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路二段152巷39弄8號5樓 2.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院
	名稱或 姓名 (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 翁政義
	代表人 (英文)	1. Cheng-I WENG



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。

五、發明說明 (1)

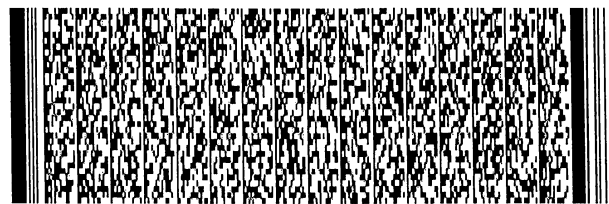
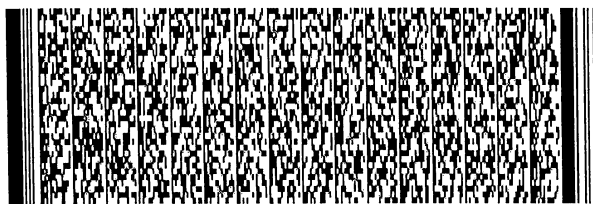
【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種可變衝程之史特靈引擎，應用於載具上之動力來源，特別是一種直接改變活塞連桿與斜盤板 (swash plate) 接觸的位置，來控制輸出功率效果之可變衝程之史特靈引擎。

【先前技術】

四汽缸雙向 (double acting) 之史特靈引擎 (Stirling Engine) 其主要關鍵性傳動零組件為斜盤板 (Swash-Plate) 之轉盤，可將四汽缸連桿之往復運動完全轉換為輸出軸之旋轉運動，而引擎輸出軸所傳動的發電機必須保持穩定的轉速否則將造成電源之頻率及電壓的不穩定而使電源的品質低落。史特靈引擎的輸出功率係根據滿載的負載所設計，但隨著負載的變動將會造成引擎轉速的改變，進而影響到發電的品質及穩定性。

要將史特靈引擎直接應用在載具上之動力來源，必須考慮到的主要因素有減少不必要的特殊材料、取得非傳統之旋轉軸油封與昂貴的壓力控制系統、避開複雜外型之加熱管的設計方式 (昂貴的製造組裝與焊接) 以及廉價的空氣預熱裝置等。其中材料之問題已經由取得 CRM 6D 的特殊合金 (由 Chrysler 在 1963 年開發完成) 解決，至於油封以及壓力控制之問題，在取得往復式之滑動油封後其洩漏的問題較為嚴重，高壓氣體大量的洩漏到曲柄軸箱中，必須藉由收集並加壓讓氣體回到引擎的工作區域，這意味著高壓的氣體仍舊會由旋轉軸心上的軸封洩漏到曲柄軸箱，因此壓力的問題在此成為最難解決的地方。但比起這些問題，若



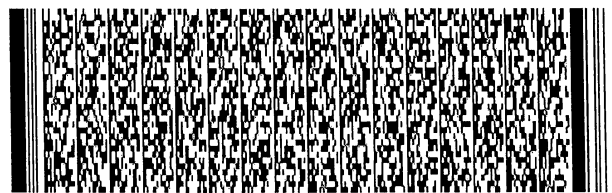
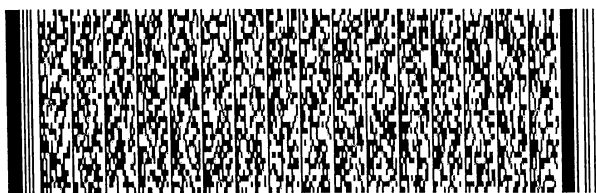
五、發明說明 (2)

要藉由可變氣體壓力來達到控制引擎動力的目的，則在引擎快速的變換工作壓力的同時，曲柄軸箱中的加壓力也必須隨著迅速的改變，這也會使得曲柄軸箱中的機油經由高壓的氣體產生洩漏，這是目前仍無法有效解決的問題。且此種複合式的壓力控制系統也非常的昂貴，特別是用在雙向 (double-acting) 循環式的引擎中。因此若採用固定的引擎工作壓力與可變活塞衝程的設計方式來控制引擎的輸出功率，不但可減少油封氣密的問題，也不會有因為工作壓力迅速傳遞變化時所造成的機油洩漏的問題。

因此為維持引擎運轉的穩定性，必須隨著負載的變動來改變引擎的輸出功率。而在保持不變的轉速下改變引擎輸出功率的主要方法為改變引擎活塞的運動衝程，使其扭力變化進而達到控制輸出功率的效果。因此，藉由可變活塞衝程的機構運用在斜盤板傳動上來改變引擎輸出的扭力，進而達到輸出功率可隨負載變化的控制方式。

【發明內容】

本發明主要針對在引擎運轉如何時達到可變衝程之目的，且有鑑於直接改變引擎的工作壓力的困難性，因此朝向改變引擎扭力方向設計，因為史特靈引擎主要傳動機構為斜盤板之轉盤，目前可變活塞衝程的方式為直接控制斜盤板轉盤之角度，進而使活塞連桿運動行程受到牽制，但在製造與組裝上較為複雜。因此提出另一種控制方式，無須改變斜盤板之運動角度即可在引擎運轉時有效的在活塞與斜盤板兩者傳動的過程來控制活塞的運動衝程，此為主要的目的。



五、發明說明 (3)

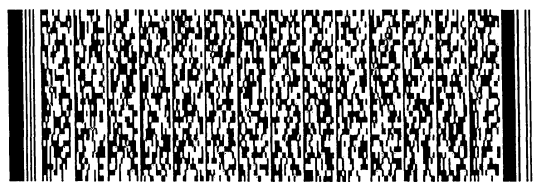
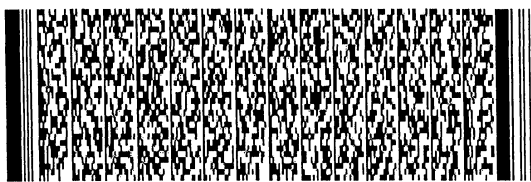
不改變斜盤板本身的角度及位置，而採直接改變活塞連桿與斜盤板接觸的位置，造成連桿在斜盤板上運動的圓周軌跡不同，而產生不同的高度差。

本發明所揭露的可變衝程之史特靈引擎，係包含有一轉軸、一斜盤板、一調整器、一活塞以及一致動器，其中斜盤板係為一板體，且斜設於轉軸，而調整器夾置於斜盤板之邊緣，藉由活塞之活塞連桿提供往復直線運動之動力，且活塞連桿抵靠於調整器上，藉由活塞作動，帶動調整器直線運動，並連動斜盤板帶動該轉軸旋轉，透過致動器改變調整器夾置於斜盤板的位置，造成連桿在斜盤板上運動的圓周軌跡不同，而產生不同的高度差，進而改變該活塞之衝程。

【實施方式】

本發明係為一種可變衝程之史特靈引擎 (Stirling Engine)，請參閱「第1圖」，係包含有一轉軸10、一斜盤板20、一調整器40、一活塞30以及一致動器50，斜盤板20係為一板體，且斜設於轉軸10，而調整器40夾置於斜盤板20之邊緣，藉由活塞30之活塞連桿301提供往復直線運動之動力，且活塞30連桿抵靠於調整器40上，藉由活塞30作動，帶動調整器40直線運動，並連動斜盤板20帶動該轉軸10旋轉。

斜盤板20之中心法線與轉軸10之長軸向成一夾角，當活塞30之活塞連桿301作動而直線往復運動時，因活塞連桿301抵靠於調整器40，且調整器40概略為U字型，故活塞連桿301帶動調整器40上下運動時，會強迫斜盤板20轉

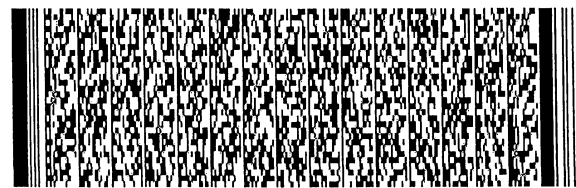
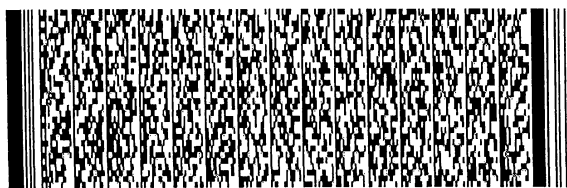


五、發明說明 (5)

動，因此，兩者衝程必須是相同的，如需改變衝程，則同時藉由調整器40、41來控制調整。而驅動的扭力理論上可以為單一個活塞30組（見第1圖）之兩倍。斜盤板20轉速的變化，則取決於活塞30、31運動的速度。

另一方面，本發明之再一實施例，也可以利用四組活塞組（分別為活塞30、31、32、33），配合調整器40、41、42、43以及致動器50、51、52、53，分別配置於斜盤板20之相對90度的四個位置來平衡橫方向的力。而控制上，則相對較複雜，也就是依序驅動四個活塞30、31、32、33，活塞30運動一半衝程時，就驅動活塞31，而活塞31驅動至一半衝程，才驅動活塞32，如此依序循環驅動，理論上，其所產生的扭力約為單一個的四倍，而調整衝程的方式相同，係藉由調整器40、41、42、43以及致動器50、51、52、53之配合，同步調整活塞30、31、32、33之衝程。當然，相同的變化也可以運用於三個活塞、五個或是五個以上之活塞，配置的位置以位於斜盤板20之轉軸10為中心的對稱位置上為佳；驅動方式則配合其位置、順序、數量而有所不同。

以上所述者，僅為本創作其中的較佳實施例而已，並非用來限定本創作的實施範圍；即凡依本創作申請專利範圍所作的均等變化與修飾，皆為本創作專利範圍所涵蓋。



圖式簡單說明

第1圖為本發明可變衝程之史特靈引擎的側視示意圖；

第2A圖為本發明可變衝程之史特靈引擎調整衝程前之上視圖；

第2B圖為本發明可變衝程之史特靈引擎調整衝程後之上視圖；

第3A、3B圖為本發明可變衝程之史特靈引擎的調整前後衝程變化之比較示意圖；

第4圖為本發明可變衝程之史特靈引擎的調整衝程後之側視圖；

第5A、5B圖本發明運用兩個活塞組之示意圖；及

第6圖本發明運用四個活塞組之示意圖。

【圖式符號說明】

1 0	轉 軸
2 0	斜 盤 板
3 0 ~ 3 1	活 塞
3 0 1 ~ 3 0 3	活 塞 連 桿
4 0 ~ 4 3	調 整 器
5 0 ~ 5 3	致 動 器
L 1、L 2	衝 程



四、中文發明摘要 (發明名稱：可變衝程之史特靈引擎)

一種可變衝程之史特靈引擎，係可在保持不變的轉速下改變引擎輸出功率；本發明主要係藉由調整器改變活塞連桿與斜盤板 (swash plate) 接觸的位置，造成連桿在斜盤板上運動的圓周軌跡不同，而產生不同的高度差，改變引擎活塞的運動衝程，使其扭力變化進而達到控制輸出功率的效果。

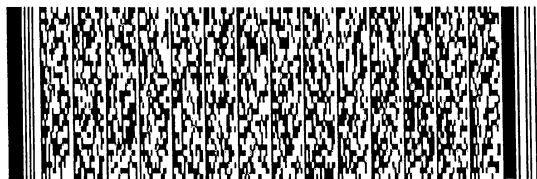
伍、(一)、本案代表圖為：第____1____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

1 0	轉軸
2 0	斜盤板
3 0	活塞
3 0 1	活塞連桿
4 0	調整器
5 0	致動器

五、英文發明摘要 (發明名稱：Stirling engine with variable stroke)

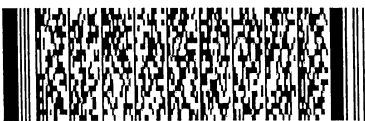
A stirling engine with variable stroke can change output power in the same rotating speed. By an adjuster, it changes the contact position of the piston connecting rods and the swash plate to cause the connecting rods have different track on the swash plate. Then there will produce different distance to change the stroke of the piston of the engine. It changes the torque to



四、中文發明摘要 (發明名稱：可變衝程之史特靈引擎)

五、英文發明摘要 (發明名稱：Stirling engine with variable stroke)

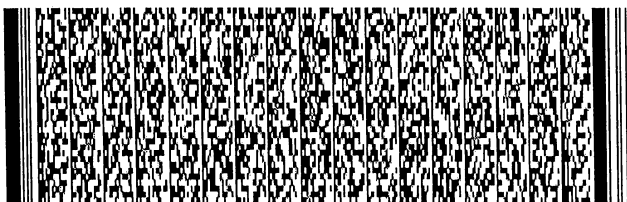
control the output power.



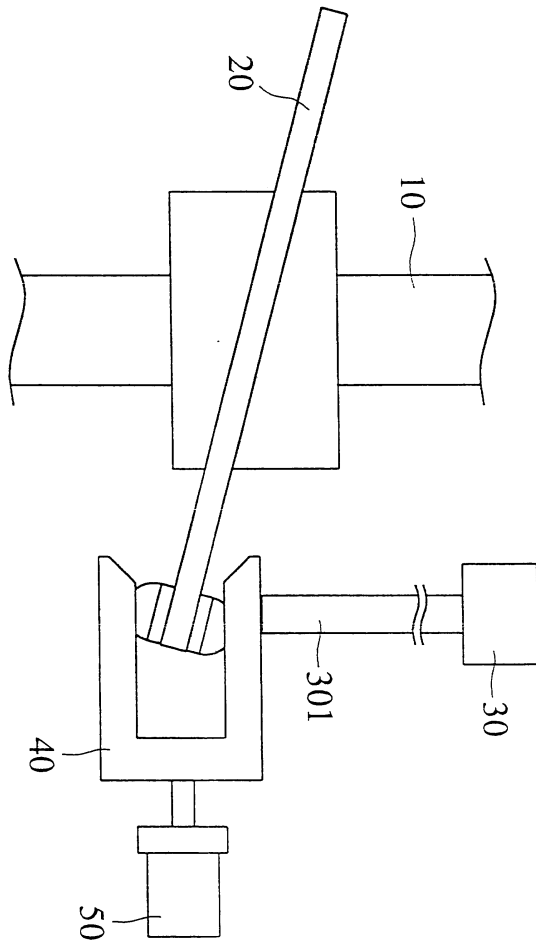
六、指定代表圖

六、申請專利範圍

1. 一種可變衝程之史特靈引擎，係包含有：
 - 一轉軸；
 - 一斜盤板，係為一板體，且斜設於該轉軸；
 - 一調整器，夾置於該斜盤板之邊緣；
 - 一活塞，具有一活塞連桿，可提供往復直線運動之動力，且該活塞連桿係抵靠於該調整器上，藉由該活塞作動，帶動該調整器直線運動，並連動該斜盤板帶動該轉軸旋轉；及
 - 一致動器，連接於該調整器，可改變該調整器夾置於該斜盤板的位置，進而改變該活塞之衝程。
2. 如申請專利範圍第1項所述可變衝程之史特靈引擎，其中該斜盤板之中心法線係與該轉軸之長軸向成一夾角。
3. 如申請專利範圍第2項所述可變衝程之史特靈引擎，其中該活塞之衝程改變係可藉由該夾角以及該調整器移動之距離求得。
4. 如申請專利範圍第1項所述可變衝程之史特靈引擎，其中該調整器係為一U字型之結構，而可夾置於該斜盤板之邊緣。
5. 如申請專利範圍第1項所述可變衝程之史特靈引擎，更包含有複數個活塞。
6. 如申請專利範圍第5項所述可變衝程之史特靈引擎，其中該活塞係利用複數個控制器夾置於該斜盤板上。
7. 如申請專利範圍第6項所述可變衝程之史特靈引擎，其中該控制器係連接有複數個致動器。

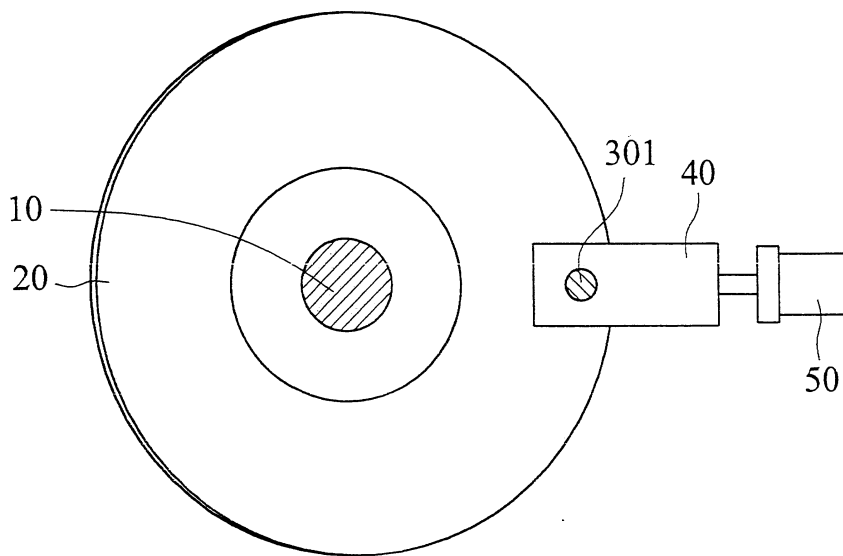


圖式

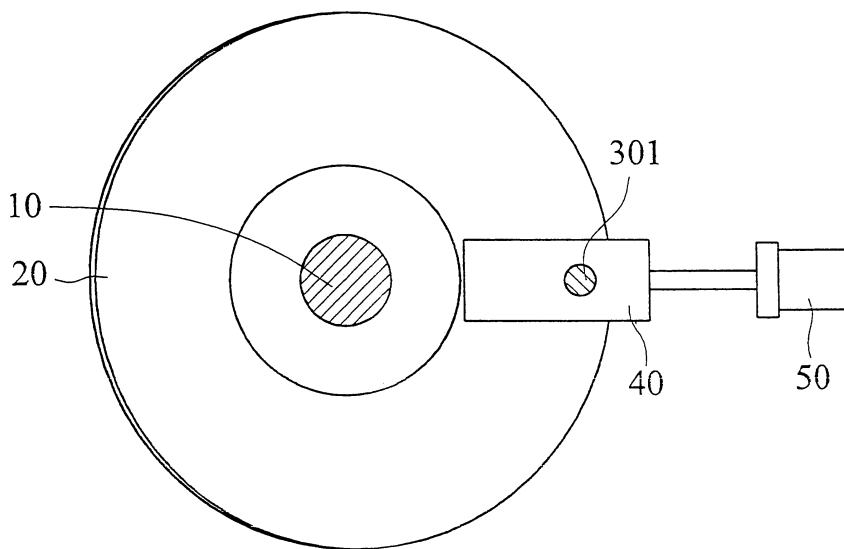


第1圖

圖式

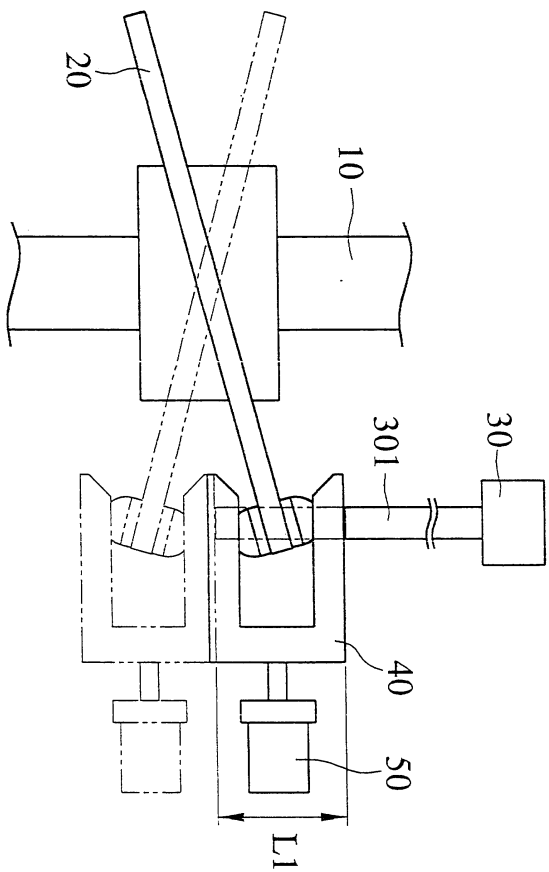


第2A圖

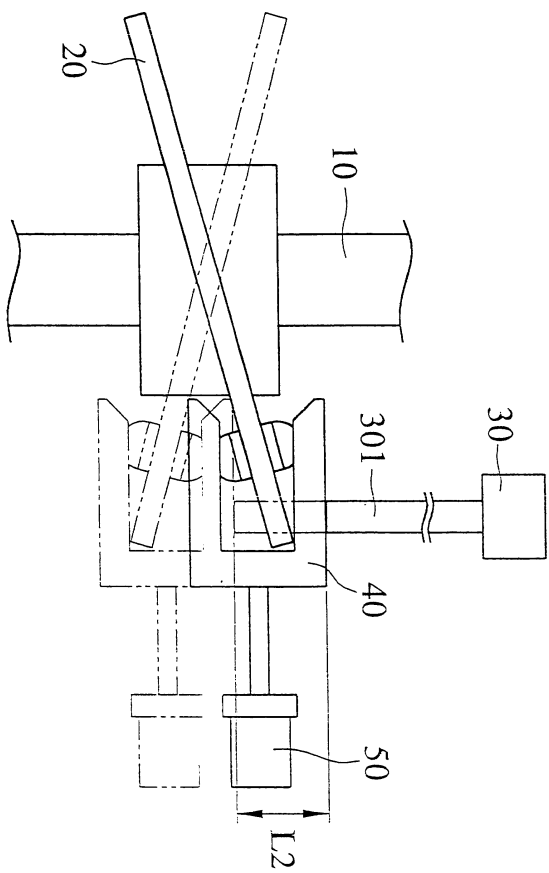


第2B圖

圖式

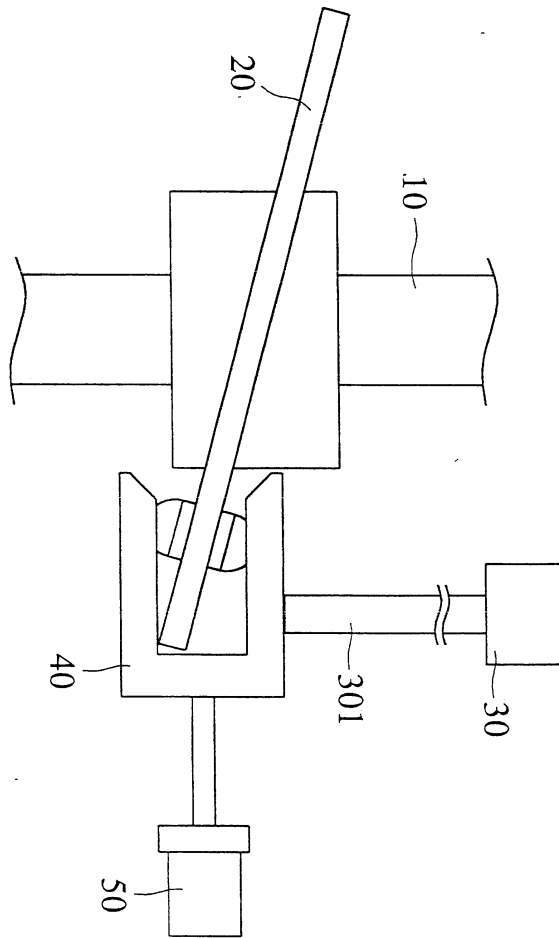


第3A圖



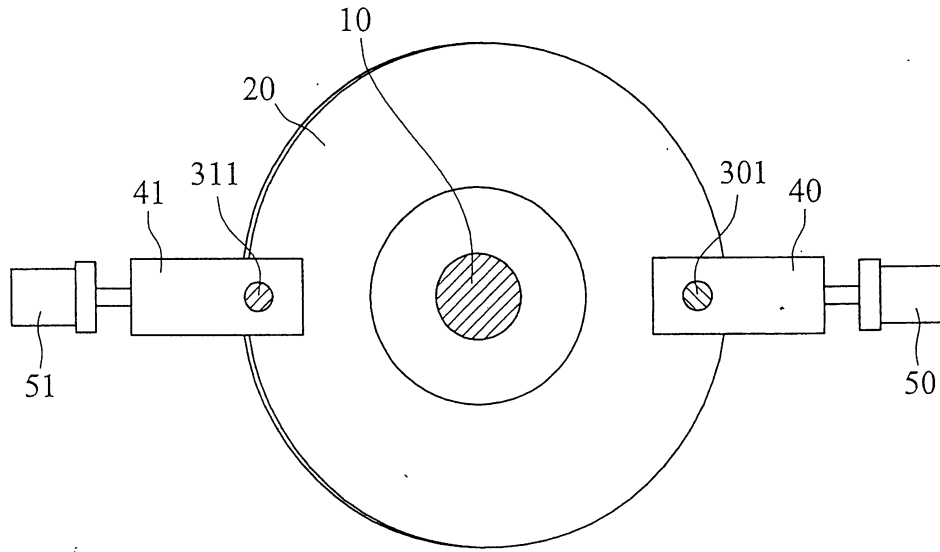
第3B圖

圖式

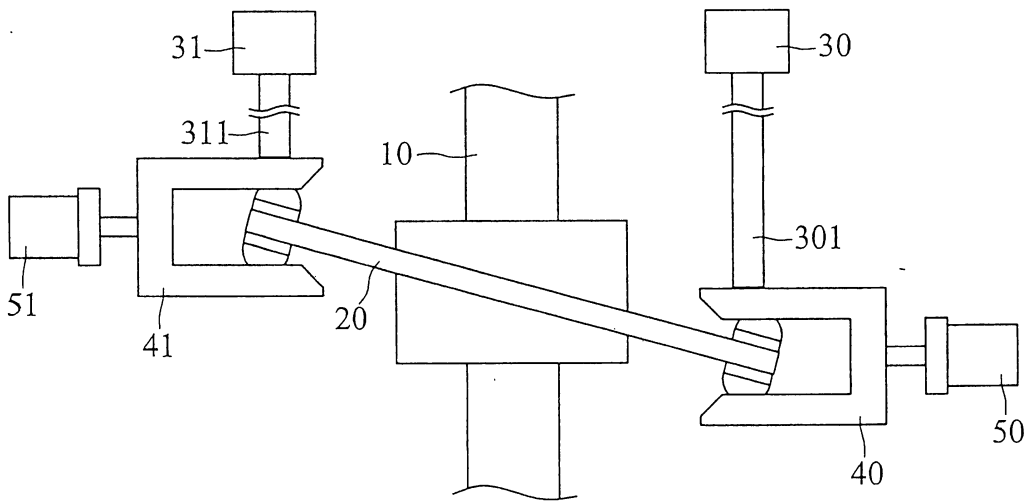


第4圖

圖式

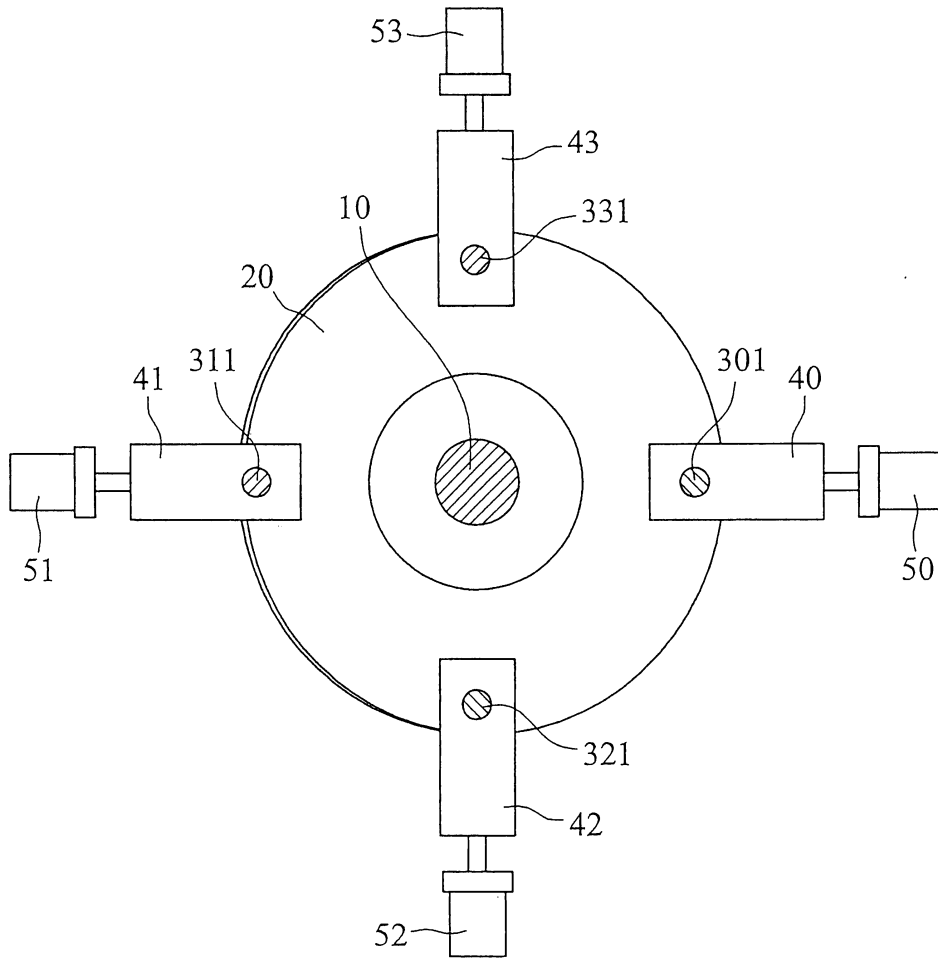


第5A圖



第5B圖

圖式



第6圖

五、發明說明 (4)

動，而帶動轉軸10轉動，而將動力向外輸出。然而，可藉由致動器50推動調整器40，而使其向內夾置，請參閱「第3圖」。其中致動器50可為任一種形式，僅需能推動調整器40即可。

其原理如下，如「第2A、2B圖」所示，活塞連桿301相對於斜盤板20的位置並沒有改變，但是因為調整器40向內圓移動，所以會更加限制活塞連桿301所能移動的距離，請參閱「第4A、4B圖」，調整前之衝程L1會大於調整後之衝程L2，因此，達到改變扭力變化進而達到控制輸出功率的效果。其衝程變化如下列所示：

$$L = r \sin(a)$$

其中L為衝程、r為活塞連桿301與斜盤板20接觸點到圓心之距離、a為斜盤板20之夾角。

而為了達到雙向(double acting)之史特靈引擎(Stirling Engine)，可於斜盤板20上下兩側更增加複數個活塞30、調整器40以及致動器50之組合。

如「第5A、5B圖」所示，本發明另一實施例於原本之活塞30另一側，增加另一組活塞31、調整器41以及致動器51，利用兩組活塞30、31來驅動，原則上以裝設在斜盤板20相對180度的位置上較佳，兩者可以平衡互相抵銷橫方向的力量，而得以平衡，使斜盤板20更為穩定。因為是在相對180度的位置上，所以驅動來說，驅動活塞30運動，藉由活塞30來帶動斜盤板20，直到活塞30運動至下死點，也就是活塞連桿301位於最低位置，而活塞31為上死點的位置，活塞連桿311位於最高位置，再轉換為活塞31來帶

