

公告本

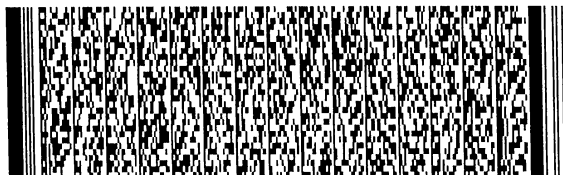
申請日期: 92.10.10 IPC分類
申請案號: 9210052 F02C 6/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

558598

一、 發明名稱	中文	小型氣渦輪引擎發電機裝置
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 何無忌 2. 翁凌家 3. 詹鴻盈
	姓名 (英文)	1. Wu-Chi HO 2. Ling-Chia WENG 3.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 新竹市光明新村102號 2. 新竹市竹東鎮中興路四段195之12號 3. 台中縣新社鄉中正村東新路2段31巷30號
	住居所 (英文)	1. 2. 3.
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相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1.
	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】

本發明係有關一種小型氣渦輪引擎發電機裝置，應用於備用電源的發電，尤指一種以渦輪增壓器為轉子動力核心，且具有二級燃燒室設計的小型氣渦輪引擎發電機裝置。

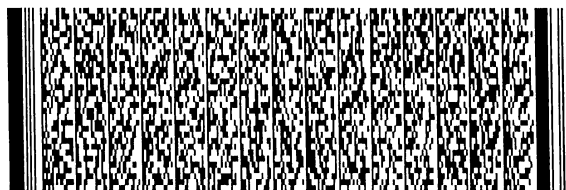
【先前技術】

目前全球電力需求持續成長，為因應需求，全球各地電業市場逐步解除管制，透過競爭，提高服務品質，降低發電成本，一方面有助於舒緩目前電力供應吃緊的窘境，一方面可避免因輸電線路或輸變電系統故障引起的斷電事故，小型分散式發電市場商機湧現，將成為未來電業經營的主流。

一般備用發電機依其使用範圍大致上有：小型發電機、中型可移動式發電機及大型的備用發電機，目前此類的發電機大多以柴油或燃料氣為主要燃料，並以機械式的活塞往復式引擎作為動力的核心，係建置於一般大樓或工廠中的備用電力設備，其主要的目的在防止人為或非人為所造成的臨時斷電，而引發不必要的損失或災害；以技術層面而言，習用的活塞往復式引擎式發電機其結構複雜，需較大的建置空間，其電力電量成本約為0.07~0.09美元/瓩時，其主要用的燃料為天然氣或燃油（柴油）；以實際使用的層面而言，對於使用者的需求重點，乃在於：

(1) 低購置成本。

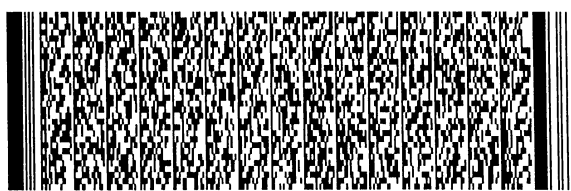
(2) 低維護需求。



五、發明說明 (2)

- (3) 低污染排放。
- (4) 低發電成本。
- (5) 高效率發電。
- (6) 高可靠度。
- (7) 高空間率。
- (8) 高移動性。

然而，活塞往復式發電機的建置存在著許多極待解決的問題，第一，活塞往復式發電機的體積大，所佔的空間也大，通常係於大樓建造之初，即將活塞往復式發電機設置於地下室的空間，將來大樓落成時，再接線使用，其所延伸的問題為將來的維修及保養不易，若發電機因使用而發生不可修復的損壞時，則無法進行維修或更換，或則，必需大費周章的將發電機從地底下挖出後進行更換，於成本上均耗費相當大的人力、物力及成本；第二，活塞往復式發電機體積與發電量成正比，故發電量的需求越大，則其所佔的空間越大，以台灣目前都會型的寸土寸金的空間需求而言，會佔去太多的空間；第三，活塞往復式發電機於運轉時，會產生相當大的震動，故必需設置於地下室，其問題的延伸猶如第一點所述，對於將來的維修及更換，均有相當的困難度，此外，發電機產生的噪音及廢氣的壓抑及排放皆產生很大的問題；第四，活塞往復式發電機以柴油引擎為主要的動力來源，其運轉過程所產生的廢氣對環境會造成污染，不易於燃燒過程中降低其產生率，且污染物生成排放之吸收則會提高維護及裝置成本。



五、發明說明 (3)

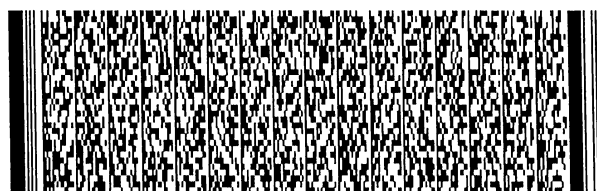
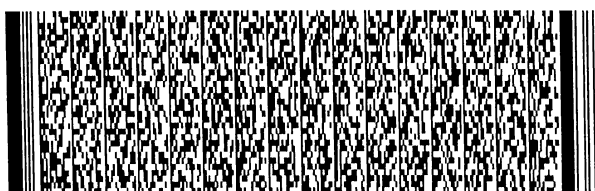
關於發電機的改良設計多是朝向低建置成本，低耗能高功率的方向研發，關於此部份的技術揭露於美國專利US6107693及US6269625B1中，均有揭露，其主要均係利用渦輪及空氣壓縮機所組成的渦輪增壓器作為發電機的轉子動力核心，用以取代習用的活塞往復式引擎，其係已使建置空間有效的降低，然而針於其他相關性配合機構即未有任何進步的設計，故諸如如何讓功率有效提昇，如何讓污染降低等等，則仍有待技術的突破。

【發明內容】

有鑑於上述的種種問題，本發明的主要目的在於提供一種建置空間小，維護容易、啟動容易以及低污染的小型氣渦輪引擎發電機裝置；其主要係以一渦輪增壓器作為發電機的核心動力，並採用一具有二級設計的燃燒室，可以使燃燒室在啟動程序中保持高燃燒效率，進而提高運轉效率，並利用熱交換器將作動中所產生的廢熱能源回收使用，用以降低能源消耗，降低污染及提升發電機裝置整體之效率。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

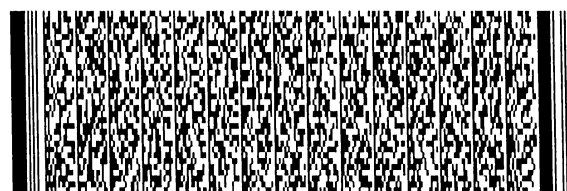
敬請參閱「第1圖」，圖中所示係為本發明小型氣渦輪引擎發電機裝置示意圖，其主要係以一渦輪增壓器10作為發電機的轉子動力核心，此渦輪增壓器10係由離心式壓縮機101及向心式渦輪102及高速轉轉軸103組成；一燃燒



五、發明說明 (4)

系統21，由一第一級燃燒室211及一第二級燃燒室212組成，此第一級燃燒室211與該第二級燃燒室212連接，第二級燃燒室212並與渦輪增壓器10的渦輪102連接；一燃氣供應裝置41連接至第一級燃燒室211，此燃氣供應裝置41可為石化天然氣氣槽或天然氣中繼槽，用以提供第一級燃燒室211燃氣(天然氣或其它適用的燃料氣)；一燃油供應裝置42連接至第一級燃燒室211，此燃油供應裝置42可為燃油槽，由一油泵421及電源422控制，用以提供第一級燃燒室211燃料油(如柴油、汽油或其它適用的燃料油品)；一高壓空氣儲存裝置31，連接至渦輪增壓器10的渦輪102，由一電源33控制，可將外部空氣透過壓縮機加壓成高壓空氣並儲存於高壓空氣瓶32中，作為啟動發電機裝置的啟始動力；一動力渦輪11，與該渦輪增壓器10的渦輪102之排出熱氣，可經由高溫高壓熱氣作功後使動力渦輪產生全速的運轉，並經由一變速齒輪箱12將轉速降至可發電利用的轉速，且將電源輸送至電頭13；且燃氣或燃油之供應設備(燃氣供應裝置41及燃油供應裝置42)，取決於燃燒室之設計，於本發明中則包括燃氣燃燒器、燃料燃燒器及雙燃料燃燒器。於使用雙燃料燃燒器時，本案發電機裝置中則包含燃氣與燃油供應設備，以增加系統的可用性。

另如圖中所示，本機組在負載操作時，動力渦輪11下游高溫氣體通道，另裝置有一熱交換器24，另設置一三通閥27在渦輪102之下游；熱交換器24係可將動力渦輪11作動後之廢氣之熱能作回收以加熱燃油；三通閥27係可使小



五、發明說明 (5)

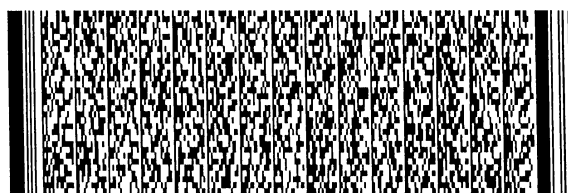
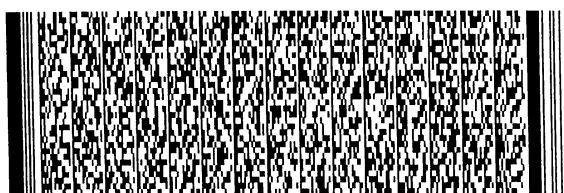
型氣渦輪發電機裝置於啟動至怠速運轉間所產生的廢氣不會進到動力渦輪11，一則保持啟動程序之簡單化，另一則有易於機組之啟動。

又，燃油供應裝置42係可先行連接到上述的熱交換器24，先進行燃油預熱，再行連接到第一級燒室211，其主要係利用渦輪增壓器10於運轉時所排放的高溫廢熱氣經由熱交換器24的作用，當燃油通過熱交換器24時，可受到的預熱，使燃油的溫度提高。

另，有一熱交換器25，裝設於渦輪增壓器10的壓縮機101和燃燒系統21之間，其主要係利用動力渦輪11所排出熱氣進入熱交換器25，以提高壓縮機101所出之空氣溫度後，再導入於燃燒室21中，可達有效利用廢熱氣能源，大幅提高發電機裝置之發電效率。

【實施方式】

請參照「第1圖」，作動時，係先行由高壓空氣儲存裝置31將高壓空氣瓶32內的空氣送至渦輪增壓器10，以推動渦輪102之葉片，使渦輪增壓器10開始旋轉，造成渦輪增壓器10的壓縮機101會將外部空氣經過濾網103吸入，當轉速到達一預設值時，燃氣供應裝置41或燃油供應裝置42即開始將燃料（燃氣或燃油）輸送至第一級燃燒室211中，俟點火成功後則逐漸增加燃料流量以使渦輪增壓器10轉速增加至怠速；燃料主要在第一級燃燒室211完成燃燒，此時第二級燃燒室212乃用以提供額外的燃燒空間以減低發電機裝置作動時因燃燒不完全而產生的空氣污染，同時也

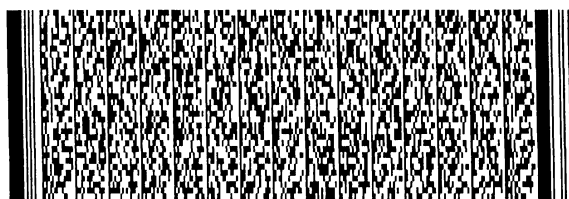


五、發明說明 (6)

因此可加速發電機裝置達到怠速運轉的時間。其主要係採用動力渦輪11所排放出的熱氣進入熱交換器25，其熱氣和壓縮機101所導入之空氣進入熱交換器25以提升壓縮機101所導入之空氣溫度。

請參閱圖中，當渦輪增壓器10啟動後至怠速運轉間，其所產生的高溫的廢熱氣可經由三通閥27之導引進入熱交換器24，以加熱此熱交換器24，而後引入熱交換器25使其預熱，當熱交換器25加熱至某一設定值時，則可啟動所謂的負載模式。本程序主要的目的是發電機裝置啟動的同時，可預熱熱交換器(24、25)，此外也可以簡化啟動程序，換言之，動力渦輪11在啟動期間是不運轉的。此啟動程序之另一特點為三通閥27之作動，當機組在負載運轉時，從渦輪102排出之高溫熱氣會先進入動力渦輪11以發電，而後才進入熱交換器24，這樣的設計乃避免因為預熱燃油而造成過大的壓力損失，進而使發電效率下降，造成得不償失的效果，為了使熱交換器可快速達到工作溫度，故在發電機裝置啟動模式期間，三通閥26可將經過壓縮機101之高壓空氣直接送入燃燒室21，而不經過熱交換器25。

當發電機裝置運轉進入負載模式時，第一級燃燒室211之功能則類似母火(pilot flame)，而主要燃料燃燒則發生於第二級燃燒室212中，燃料與空氣經過燃燒室21燃燒的過程後，即將化學能轉換成熱能並傳達至渦輪增壓器10中的渦輪102，並帶動渦輪增壓器10轉子運轉，而後帶



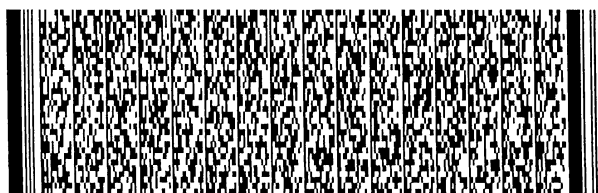
五、發明說明 (7)

動動力渦輪11，由於動力渦輪的高速運轉很高，可經由高速轉子發電的技術或透過傳統模式，也就是透過變速齒輪箱12的調降轉速後，即能達到發電機所需要的轉速需求，將旋轉動能轉換成電能，輸送至電頭13；另，如圖中所，可加裝一廢熱氣回收裝置29，將多餘的熱氣回收，可用於其它的加熱用途，例如，產生熱水或蒸氣等。

由上所述可知，本發明構思了一種具有二級的燃燒室，可於渦輪增壓器於啟動至怠速轉動之啟動模式期間時，使燃料有充份的燃燒室空間及滯留時間，先行於第一級燃燒室中混合及燃燒，當機組欲進入負載模式運轉時，則第一級燃燒室中則成為母火的功能，第二級燃燒室成為主要的燃燒空間，此一設計可使發電機裝置在啟動至負載運轉模式期間，降低因燃燒不完全而產生的廢氣污染；另分別裝設熱交換器24，25分別於燃油供應裝置和第一級燃燒室間，以及裝設於渦輪增壓器壓縮機101與燃燒室21之間，其主要目的在於分別對燃油及燃燒空氣作預熱，可大幅提升發電機裝置之發電效率，降低發電成本。

本發明小型氣渦輪引擎發電機裝置其據以實施後，至少可產生下列數項優點：

- (1) 燃燒室採二級式設計，可降低發電機裝置於啟動模式時所產生的污染，且可使發電機於負載模式運轉時，燃燒更穩定。
- (2) 將熱交換器應用於發明中，可使廢熱氣受到有效的回收利用，有效的對燃油及燃燒空氣進行預



五、發明說明 (8)

熱，可大幅提升發電機裝置的效率。

(3) 發電機裝置於啟動模式時，動力渦輪不會有作功，以簡化啟動程序。

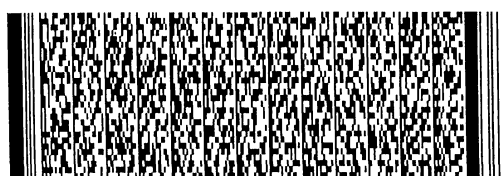
(4) 發電機裝置於啟動模式時，排放的廢氣可以預熱熱交器，可使熱交換器快速達到作動的工作溫度，先將高壓空氣旁通直接進入燃燒室。

(5) 因旋轉機械產生的震動小，可裝置於頂樓，維修及更換容易。

(6) 小型氣渦輪引擎發電機裝置的機構中均可以已完成模組化的機構組成，故在維修及更換上更為簡單方便。

綜上所述可知，本發明小型氣渦輪引擎發電機裝置據以實施後，確實可達到建置空間小，維護容易、運轉效率高以及低染的氣目的。

唯，以上所述者，僅為本發明其中的較佳實施例而已，並非用來限定本發明的實施範圍；即凡依本發明申請專利範圍所作的均等變化與修飾，皆為本發明專利範圍所涵蓋。



圖式簡單說明

第1圖，本發明的平面配置示意圖。

【圖式符號說明】

10	渦輪增壓器
101	空氣壓縮機
102	渦輪
103	濾網
11	動力渦輪
12	變速齒輪箱
13	電頭
21	燃燒系統
211	第一級燃燒室
212	第二級燃燒室
24	熱交換器
25	熱交換器
26	三通閥
27	三通閥
29	廢熱氣回收裝置
31	高壓空氣儲存裝置
32	高壓空氣瓶
33	電源
41	燃氣供應裝置
42	燃油供應裝置
421	油泵
422	電源



四、中文發明摘要 (發明名稱：小型氣渦輪引擎發電機裝置)

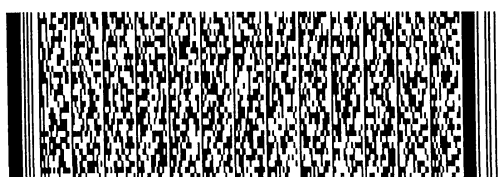
本發明係有關一種小型氣渦輪引擎發電機裝置，主要係應用於備用電源的發電，其係利用氣渦輪高效率、低污染的特性，結合一空氣壓縮機提供高壓氣源以啟動渦輪增壓器，並以此為發電機的轉子動力核心，另，其燃燒室係採二級設計，可使燃料於燃燒時更為完全，降低環境污染，其模組化生產後，可取代現有使用的同型活塞往復式發電機，不僅體積小，且機組重量輕，又，其作動時所產生的震動小，建置時基礎要求限制低，且，其模組化的設計，可使整個發電機方便於保養及維修，可大幅降低建置的成本。

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：

10	渦輪增壓器	101	空氣壓縮機
102	渦輪	103	濾網
11	動力渦輪	12	變速齒輪箱

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：小型氣渦輪引擎發電機裝置)

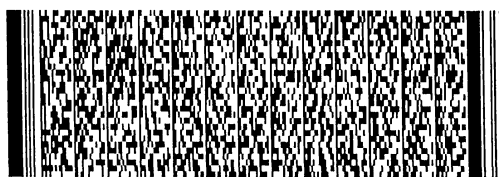
13	電 頭	21	燃 燒 系 統
211	第 一 級 燃 燒 室	212	第 二 級 燃 燒 室
24	熱 交 換 器	25	熱 交 換 器
26	三 通 閥	27	三 通 閥
29	廢 熱 氣 回 收 裝 置	31	高 壓 空 氣 儲 存 裝 置
32	高 壓 空 氣 瓶	33	電 源
41	燃 氣 供 應 裝 置	42	燃 油 供 應 裝 置
421	油 泵	422	電 源

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



六、申請專利範圍

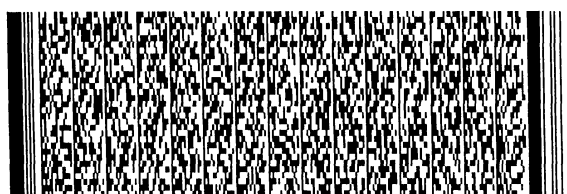
1. 一種小型氣渦輪引擎發電機裝置，主要係應用於備用電源的發電，其包含：
 - 一渦輪增壓器，由一壓縮機及一渦輪組成；
 - 一燃燒系統，由一第一級燃燒室及一第二級燒室組成，該第一級燃燒室與該第二級燃燒室呈階梯狀連接，該第一級燃燒室連接有一燃料氣供應裝置及一燃料油供應裝置，且該第二級燃燒室並與該渦輪增壓器連接；
 - 一高壓空氣供應裝置，可提供一高壓空氣作為啟動的動力，其係連接於該渦輪增壓器的該渦輪；以及
 - 一動力渦輪，與該渦輪增壓器連接，可經由該渦輪增壓器的帶動而產生全速的運轉，並經由一變速齒輪箱將轉速降至可發電利用的轉速。
2. 如申請專利範圍第1項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該渦輪增壓器係由一空氣壓縮機及一渦輪所組成。
3. 如申請專利範圍第2項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該壓縮機可與一熱交換器連接，且該熱交換器同時亦與該第一級燃燒室連接。
4. 如申請專利範圍第1項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該燃燒系統中的該燃氣供應裝置為石化天然氣槽或天然氣槽。
5. 如申請專利範圍第4項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該燃氣供應裝置供應的氣體為石化天然氣



六、申請專利範圍

或天然氣。

6. 如申請專利範圍第1項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該燃油供應裝置為燃油槽。
7. 如申請專利範圍第6項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該燃油供應裝置為汽油。
8. 如申請專利範圍第6項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該燃油供應裝置為柴油。
9. 如申請專利範圍第1項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該高壓空氣供應裝置為空氣壓縮機。
10. 如申請專利範圍第1項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該高壓空氣供應裝置為高壓空氣瓶。
11. 如申請專利範圍第1項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該動力渦輪及該渦輪增壓器間裝設有一三通閥，可將啟動時至怠速運轉間所產生的廢熱氣導離該動力渦輪。
12. 如申請專利範圍第11項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該三通閥連接至一廢熱氣回收裝置，可將導離的該廢熱氣回收。
13. 如申請專利範圍第1項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該動力渦輪並連接有一廢熱氣回收裝置。
14. 如申請專利範圍第1項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該動力渦輪連接有一熱交換器，且該熱交換器亦同時與該第一級燃燒室連接。



六、申請專利範圍

15. 如申請專利範圍第1項所述的小型氣渦輪引擎發電機裝置，其中：該渦輪增壓器之該壓縮機連接有一三通閥，且該三通閥亦同時與該一熱交換器及該第一級燃燒室連接。



圖式

