

公告本

申請日期	P1.4.15
案號	P1107552
類別	F01D 1/24

A4
C4

515861

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、發明 名稱	中文	渦輪控制測試裝置
	英文	TURBINE CONTROLS TESTING DEVICE
二、發明 創作人	姓名	傑克 R.李托
	國籍	美國
	住、居所	美國路易吉安那州 70808-5108 貝坦聖石路 912 號
三、申請人	姓名 (名稱)	ILD 公司
	國籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國路易吉安那州 70808 貝坦高地路 8867 號
	代表人 姓名	傑克 R.李托

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： 美 2001.07.17 09/907,138

，☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ / ）

本發明之領域

本發明係相關於渦輪，更具體地是相關於像是超速預防系統之渦輪控制系統的測試。

本發明之背景

渦輪機、尤其是使用於商業電力廠的蒸氣渦輪通常會利用到進行包括是斷開（ t r i p p i n g ）之各種功能的控制裝置。“斷開”係為當某種不正常的情況（例如，低軸承油壓、高軸承溫度、以及旋轉輪超速）發生時關掉渦輪。如果旋轉輪超速而沒有檢查的話，可能會造成迴轉輪飛散而產生嚴重的損壞，並且在某些情況之中會產生範圍甚廣的災禍。因此，大多數的蒸氣渦輪係被配備有電子或是液壓控制系統的其中一種或是二者以及備份的機械超速斷開裝置，用以防止旋轉輪超速。這些裝置必須定期地測試，用以確保適當的運行。在大多數的情況中，測試渦輪超速斷開系統需要驅動該渦輪旋轉輪以斷開一般是設定在正常設計速度之 1 0 3 % - 1 2 0 % 的設定點。例如，參見美國專利第 5 , 1 3 3 , 1 8 9 號以及第 5 , 2 9 2 , 2 2 5 號。

在核能電廠中，小型到中型的動力渦輪係慣常地被用來當作主要的發動器（轉動來源），並且會被定期地測試用以確保適當的運作。一般來說，當超速斷開測試是在一個當渦輪不需要運行的時候（例如，在補充燃料的停用期間）進行時會有較少的風險。在補充燃料的停用期間，如果延遲了維修以及測試活動將會延長回復到電力廠的供應

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂線

五、發明說明 (2)

(生產)而被認為是“處於臨界路徑中”。相反地，在停用期間進行的維修與測試係不會增加停用的時間而被認為是“不處於臨界路徑中”。核能發電廠的管理通常比較喜歡所有的維修以及測試活動(包括超速測試)在可能之不處於臨界路徑中的情況下進行。然而，由於反應器無法再生產蒸氣，通常會需要一個替代的蒸氣源來運轉該渦輪，與進行這些測試相關的成本可能會非常高。除了用於工程、維修、以及操作支援的人力之外，這些成本可能包括了租用一個能夠在其正常斷開設定點之外運轉該渦輪旋轉輪的替代蒸氣源。此外，安裝、操作、以及移除所需設備的計算可能會對於已經很複雜的補充燃料停用期間之時間表增加複雜性。

替代性地，超速斷開測試可以使用由一旦再次運作之反應器供應的蒸氣來進行。然而，由於回復供應的延遲所造成的生產損失，這種測試方法通常並不是較佳的。更加具體的是，當測試一種使用由反應器供應之蒸氣的渦輪時，該測試係會從補充燃料停用而在設備開動的期間施行。因為測試活動變成了在開動順序中的一系列活動，這種測試方法通常被視為“處於臨界路徑中”。

要在正常斷開設定點以外轉動一個渦輪旋轉輪係需要高動力的機動驅動系統，其能夠克服風差效應(Windage effects)。“風差”一般所指的是肇因於流體在一個轉動物體上拖拉的一種損失。風差損耗是渦輪旋轉輪速度的一個函數。對於在空氣中高速運轉之旋轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (3)

輪的風差效應係很顯著。係存在有對於一種用以測試渦輪控制系統之裝置的需求，其能夠降低對於在超速測試期間在渦輪旋轉輪的正常斷開設定點之外運轉該渦輪旋轉輪所需要的動力需求，並且容許該超速測試是在不處於臨界路徑時進行。這種裝置應該能夠測試而不會使被測試的渦輪遭受到不可接受的應力，像是在渦輪旋轉輪尖端處接近音速的速度。

本發明之概要

吾人已經發現一種可靠而且不昂貴之用於測試渦輪控制系統的裝置以及方法。該裝置可以是適用於測試大多數的渦輪旋轉輪。該渦輪控制測試裝置包含有一個操作者控制系統、一個驅動發動力組件、以及一個清洗氣體組件。一但被安裝好，該測試裝置係會被用來將該渦輪旋轉輪加速到其測試速度而不必使用蒸氣。旋轉輪的速度以及加速度可以用相當高的精確性來控制。這會將由於音速或是其他的機械故障所造成之渦輪損壞的可能降低到最小。該清洗氣體組件提供一種音速高於空氣音速的清洗氣體，藉此而降低因素的危險。風差效應以及動力需求二者皆是藉著選擇一種低原子／分子量的清除氣體而被降低到最小。

圖式之簡略說明

第一圖係示意地說明該渦輪控制測試裝置一個實施例之主要元件的方塊流程圖。

較佳實施例之詳細說明

在一個實施例中，本發明提供了一種用於快速、不處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明（4）

於臨界路徑中之測試渦輪超速斷開系統的機構。基本的設計包含有一個操作者控制系統、一個驅動發動力組件、以及一個清洗氣體組件。在一個實施例中，該渦輪控制測試裝置係提供了一種完備的控制系統，其提供了一種用於在監控以及控制渦輪的轉動速度時驅動該渦輪的機構。實際上，正在被測試的渦輪係與驅動蒸氣以及通常被它們所接附的其他元件（例如，泵、發電機等等）隔離開來。在渦輪旋轉輪外殼中的空氣係以一種能夠降低風差，而同時能夠增加在該渦輪旋轉輪外殼中之音速的清洗氣體來取代。一種較佳的清洗氣體為氦氣。

使用此種裝置來測試超速斷開系統係有數個優點。首先，可以降低成本以及停工時間。此種裝置可以是一種完備的測試系統，而消除了與使用一種另外的蒸氣供應源來轉動該渦輪有關的成本（例如租用一個蒸氣供應源、提供人力、提供操作支援、以及安裝與移除該蒸氣供應源）。其次，該清洗氣體係會減少風差。用以運轉該渦輪旋轉輪所需的動力係被降低，使得本發明可以被使用於大型的渦輪以及會妨礙使用許多其他可獲得之替代性測試裝置的有限空間中。最後，該清洗氣體係增加音速，並且因而將在測試期間與接近或是超過音速之渦輪輪體尖端相關的危險降低到最少。

第一圖係示意地說明該渦輪控制測試裝置一個實施例之主要元件的方塊流程圖。這個實施例包含有一個操作者控制系統、一個驅動發動力組件、以及一個清洗氣體組件

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明（ 5 ）

。該操作者控制系統包含有一個可程式的邏輯控制器（ P L C ）以及一個操作者控制站（ O C S ）。該 P L C 係監測以及控制全部的測試功能。然而，實際上的操作者控制是經由該 O C S 而完成的，該 O C S 係容許操作者監測並且引導測試過程。整個測試過程較佳地係在實際的測試之前被編寫程式於該 P L C 中。操作者係起始開動，而該 P L C 則監控並且控制全部的其他功能，包括有清洗氣體的流動控制、驅動馬達的速度、加速度、以及開始與停止功能。

在說明於第一圖的實施例之中，該驅動發動力組件包含有一個驅動馬達、一個可變速的驅動裝置、一個動力制動器、一個馬達控制模組、以及一個動力傳輸裝置。該驅動發動力組件提供受到控制的驅動力，其係足以將一個未被接合的渦輪旋轉輪加速到所希望的測試速度。該驅動馬達的功用係為當作驅動力的唯一來源。當選擇一個驅動馬達時係會考慮到數個因素，包括動力等級、物理性的尺寸、扭矩的輸出、驅動比值、以及運作的電壓。

在這個實施力之中的驅動馬達是一種交流電感應馬達，其尺寸係能夠被安裝在一個給定的操作空間之中。在一個替代的實施例之中，該驅動馬達可以是一個直流電馬達或是一個內燃引擎。該驅動馬達以及動力傳輸裝置具有一個驅動比值（馬達速度對於渦輪旋轉輪速度的比值）、以及足以容許該驅動馬達以可以控制的方式將渦輪旋轉輪運轉到測試速度的動力。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明（6）

該可變速的驅動裝置（未顯示於圖中）係藉著提供一種以電子的方式控制該驅動馬達速度的機構來幫助該驅動馬達。在運作中，該可變速的驅動裝置係逐漸增加驅動馬達的動力，直到該動力足以將該驅動馬達加速到其測試速度。

在一個較佳實施例中，藉著改變進入驅動馬達的電子頻率（當使用一個交流電感應的驅動馬達時）、而該電子頻率又改變該驅動馬達的速度，該可變速驅動裝置係藉此而控制速度。一個斜增（r a m p - u p）速度控制器（可變速驅動裝置的一個整合元件）係在測試期間幫助該驅動馬達之加速度、減速度以及速度的控制。

該動力制動器亦會幫助該驅動馬達提供受到控制的驅動力。該動力制動器應該足以發散運轉中馬達的動能，用以容許在該渦輪旋轉輪的減速期間精確地控制速度。該馬達控制模組係協調該可變速驅動器的功能，而該可變速驅動器又依次控制該驅動馬達。該可變速驅動器係監測該驅動馬達的輸出，並且可以藉由增加到達該驅動馬達的頻鋁以及動力來增加輸出的速度。另外，該可變速驅動器可以藉著減少到達該渦輪旋轉輪的頻率以及動力來降低輸出、或是藉著引動該動力制動器來降低該驅動馬達的旋轉速度。該動力傳輸裝置係作用如一個動力轉換器。該動力傳輸裝置較佳地係被訂定尺寸以安裝在介於該感應馬達與該渦輪之間的空間內。該動力傳輸裝置係被以齒輪連接以接收由驅動馬達提供的動力、將該動力轉換成扭矩、以及以一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明（ 7 ）

個適當的預定速度運轉該渦輪旋轉輪。在一個較佳實施例之中，一個轉移箱係與該動力傳輸裝置一起使用，用以形成一個將驅動馬達所供應的動力轉移到該渦輪旋轉輪（未顯示於圖中）的驅動系統。該轉移箱係被訂定尺寸以安裝在一般是被一個驅動接合間隔器所佔據的空間中，該轉移箱係被用來當作在渦輪與泵或是一個被驅動裝置之間的一個傳桿裝置。該驅動發動力組件的元件係互相補足。當該驅動發動力組件以一個單元作動時，其係提供足夠的控制驅動力以將一個未被接合的渦輪旋轉輪加速到測試速度。在一個較佳實施例中，該驅動發動力組件係被構型成僅具有充分的動力，用以當該渦輪旋轉輪被包圍在一個具有足夠數量之清洗氣體的環境中時，提供足夠的控制驅動力以將該未被接合的渦輪旋轉輪加速到測試的速度。此種構型防止了在渦輪測試期間加速到音速時清洗氣體組件可能會發生的失效。

在說明於第一圖的實施例之中，該清洗氣體組件包含有一個清洗氣體供應源、一個清洗氣體偵測器、以及一個清洗氣體流動控制器。該清洗器體取代了在其他情況中該渦輪旋轉輪移動的空氣或是蒸氣，使得風差損失被降低至最少，同時聲音的速度被相對於空氣的速度而增加。以一種適當的清洗氣體來清洗渦輪旋轉輪的外殼係有助於確保即使是在該旋轉輪實質上超過測試速度的情況中，該渦輪旋轉輪尖端的速度部不會接近聲音的速度。該清洗氣體較佳地應該具有以下的性質：低分子量、低化學活性、以及

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂線

五、發明說明（ 8 ）

高音速。一種較佳的清洗氣體為氮氣。氮氣的分子量為 4 · 0、音速為大約 4 0 0 英呎／秒，並且基本的化學活性為 0。相反地，空氣具有一種大約 2 8 · 0 的有效分子量並且具有一種相當高之氧化渦輪操作元件的能力（尤其是運作元件的溫度應該會超過操作溫度）。其他具有較空氣之分子量低的室溫氣體包括是例如氫、氖、氬、甲烷、氟化氫、以及氨。就實用性方面來說，氮氣被相信是優於這些氣體中的其他氣體，這是因為其他氣體較高的侵蝕性、可燃性、或是成本。

將一個運轉中的質量加速到一個預定轉動率所需要的動力係為加速負載與風差負載的總和。加速負載為該質量以及轉動中之渦輪旋轉輪的幾何形狀之函數。因而，因為該渦輪旋轉輪的質量以及幾何形狀保持為固定的，由於該加速負載將渦輪旋轉輪加速到測試速度所需要的動力會保持為固定的。風差負載為被轉動中的旋轉輪所“移出（m o v e o u t o f t h e w a y）”之微粒的平均質量與密度之一個函數。結果，風差負載是一個氣體壓力與密度的函數。據此，以一種低分子量之氣體（像是氮氣）來取代在渦輪旋轉輪外殼中的空氣係會降低風差負載以一個大約 7 · 0 的因數（也就是降低 8 5 %）。在超速時，由於空氣的風差負載可能會相當於高達全部負載的 8 0 % 或是更多。像是氮氣的一種清洗氣體可以在超速測試期間降低全部負載以大約 6 8 %，被提供額外的軸桿負載（例如潤滑油泵）係非常小或是不會有這種負載。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂
線

五、發明說明（ 7 ）

清洗氣體的另外一個重要性質為該氣體應該提供一個高的音速（聲音的速度）。例如，與氮氣的音速大約 4 0 0 0 英呎／秒相比較，在大氣壓力下乾燥空氣中的音速大約是 1 1 0 0 英呎／秒。以一種像是氮氣之清洗氣體來清洗該渦輪旋轉輪外殼係確保了，即使是在該渦輪旋轉輪的速度大幅地超越象徵性的超速斷開設定點之情況下，仍能夠保持令人滿意之音速界限。舉例而言，如果一個渦輪具有一個直徑 3 6 英吋的旋轉輪以及一個接近 5 1 0 0 r p m 之超速斷開設定點，在超速時輪子的尖端將會以接近 8 0 0 英呎／秒移動。必須記得的是，可能會需要在超越該超速斷開設定點之外的速度下運轉該渦輪旋轉輪，而在乾燥空氣中的音速界限將會小於 3 0 0 英呎／秒。然而，如果相同的渦輪旋轉輪在氮氣中運轉時，音速的界限將會接近較 1 0 倍高。

清洗氣體的流動被該清洗氣體流動控制器所控制。該清洗氣體流動控制器係容許該清洗氣體的速率係足以在該渦輪旋轉輪外殼中產生並起維持一種基本上為 1 0 0 % 之清洗氣體濃度，同時防止在該渦輪旋轉輪外殼上產生一個顯著的負壓（過量的壓力）。（注意一個顯著數量的負壓可能會導致消耗過量的清洗氣體以及額外的風差損失）。清洗氣體被容許經由一個壓力調節裝置進入該渦輪旋轉輪外殼，直到其存在被一個氣體偵測感應器（例如，一個熱傳導感測器以及平衡跨接偵測器、或是其他習知的偵測器）在渦輪的泵端軸桿密封件處被確認，而該氣體偵測感應

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

器發送一個訊號至該 P L C ，用於控制清洗氣體流動。

低壓的清洗氣體係在該 P L C 的控制之下、以一個足以將該渦輪旋轉輪外殼以清洗氣體充滿的容量流率被傳送到該渦輪旋轉輪外殼。

這個實施例的一個原型目前正於路易斯安那州的 B a t o n R o u g e 被製造中，並且將會在喬治亞州， V i d a l i a 的 H a t c h 核能發電廠被測試。被測試的渦輪將會是一 T e r r y 、型號 C C S 的雙輪驅動渦輪（紐約州， O l e a n 的 D r e s s e r - R a n d 公司）。此種渦輪具有一個直徑為 3 6 英吋的旋轉輪以及接近 5 1 0 0 r p m 的一個超速斷開設定點。在超速斷開設定點時輪子尖端的速度接近 8 0 0 英呎／秒。

一旦該渦輪控制測試裝置已經被設定好，典型的操作程序係如下：（ 1 ）該渦輪的操作規格（例如，旋轉輪的直徑、超速斷開設定點、輪子尖端的速度等等）係被輸入到該 P L C 或是可變速驅動器。（ 2 ）一個或更多個清洗氣體流動控制閥係被該清洗氣體控制器開啓。清洗氣體從一個氣體儲存筒流經一個壓力調節器並且進入該渦輪旋轉輪外殼。當該清洗氣體偵測器指示已經達到一個預定的清洗氣體濃度水準時，該 P L C 係調節流動、容許剛好足夠的清洗氣體以維持一個基本上為 1 0 0 % 的濃度。（ 3 ）該 P L C 係發出訊號至該馬達控制模組，用以一旦決定了在該渦輪旋轉輪外殼內之清洗氣體的濃度足夠時施加動力於渦輪馬達。在運作期間，如果該 P L C 偵測到一個低於

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

預定最小值之清洗氣體濃度的水準，其將會增加流動直到回復一個足夠的清洗氣體濃度。然而，如果濃度繼續降低（也就是，由於故障、可獲得的清洗氣體乾枯等等），該 P L C 係自動地發送一個停止命令到該可變速驅動裝置，該驅動裝置接著減速渦輪到一個停止狀態，防止對於渦輪的傷害並且容許操作者解決故障的問題。在一個較佳實施例中，以一個附加的安全特徵而言，如果沒有出現一個適當量的清洗氣體濃度，該驅動發動力組件將不會具有足夠的動力繼續運轉旋轉輪，並且因而將會關掉測試程序。

範例一

實驗係在空氣與氮氣中進行以測試動力的需求。一個具有四個葉片之直徑大約為 3 6 英吋的風扇係被用來模擬渦輪的風差特徵。最佳的結果係被顯示於表一中。該風扇完全被包圍在一個木造板條箱中該板條箱具有接近 2 7 . 5 5 立方英吋的內部容量，並且所有的邊緣以一種含矽原子與氧原子的聚合體 (S i l i c o n e) 密封，用以防止滲漏。一個 T o s h i b a G 3，型號 4 1 6 0，1 5 馬力的可變速驅動裝置（德州，休士頓的 T o s h i b a 國際公司）、以及一個 D a y t o n，1 馬力，1 7 2 5 r p m 的馬達（密蘇里州，S t . L o u i s 的 E m e r s o n 電子）係被用來在空氣中運轉該風扇。藉著以 5 H z 的間隔將頻率增加到最多 4 5 H z 來增加轉動的速度。輸出的電流以及電壓係在每一種頻率從該可變速驅動裝置記錄下來。（由於該 1 馬力馬達動力輸出的限制，在 4

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12)

5 H z 的頻率時係達到在空氣中的最大旋轉速度。) 相同的程序係接著在氮氣中、使用一個氮氣槽來將氮氣輸出到該風扇的低壓側而運轉該風扇。輸出的電流以及電壓係以 5 H z 的間隔被記錄下來，最多到 6 0 H z 。 (由於氮氣降低的風差效應，轉動速度係增加到超過在空氣中所達到的速度而將頻率增加到 6 0 H z 。) 該馬達亦在無負載的情況下運行，並且電壓以及電流係以 5 H z 的間隔被記錄下來，最多到 6 0 H z 。每組空氣與氮氣的數據係藉著減去在每個速度的“無負載”動力而被標準化。

表一

動力頻率 (Hz)	負載 (RPM)	無負載 (Hz)	空氣 (Hz)	標準化的 空氣 (Hz)	氮氣 (Hz)	標準化的 氮氣 (Hz)	空氣比氮氣 (Hz 比值)
5	57.5	0.083	0.077	-0.006	0.078	-0.005	
10	115.0	0.163	0.154	-0.009	0.145	-0.018	
15	172.5	0.240	0.225	-0.015	0.212	-0.029	
20	230.0	0.335	0.334	-0.001	0.298	-0.037	
25	287.5	0.395	0.436	0.042	0.371	-0.024	
30	345.0	0.472	0.575	0.102	0.470	-0.002	
35	402.5	0.550	0.791	0.241	0.547	-0.002	
40	460.0	0.627	1.041	0.414	0.625	-0.002	
45	517.5	0.706	1.404	0.698	0.746	0.039	17.787
50	575.0	0.782		*1.027	0.851	0.069	14.781
55	632.5	0.861		*1.429	1.024	0.163	8.788
60	690.0	0.938		*1.900	1.147	0.208	9.013

* 數據資料係藉著至少平方的方法從一個曲線擬合計算出來。無法獲得足夠的動力以高於 5 1 7 R P M 的速度在空氣中運轉測試該裝置。

氮氣係大幅地降低與在高速時運轉質量 (旋轉輪) 有關的風差效應。如表一所示，以 6 9 0 r p m ，在空氣中

五、發明說明 (13)

運轉風扇所需之標準化馬力的比值要較在氮氣中運轉風扇所需之標準化馬力的比值高大約 9 倍，但是因為數據係被向外推延，該數值係漸近地接近 7。（標準化馬力的比值為從分子量之比值所獲得的 9 ± 2 ，其包含該預計之接近 7 的理論數值）

雖然以上的說明描述了本發明被用來測試渦輪超速系統的一個實施例，藉著進行一些修改（包括改變功能性元件的配置或是尺寸大小、改變 P L C 或是可變速驅動裝置的程式、或是變換該等驅動馬達），從這個用於包括有維修以及排除障礙工作之基本設計的各種實施例可以適用於幾乎是任何的渦輪推動機中。

在本說明書中所有被引用之參考資料的完整揭示內容係被合併於本文中以為參考。然而，本說明書應該能夠控制一個在其他方面不能相容之牴觸的情況。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

）

渦輪控制測試裝置

一種渦輪控制測試裝置係被揭示，該渦輪控制測試裝置可以被採用以測試大多數渦輪旋轉輪的控制系統而不需要使用蒸氣。該渦輪控制測試裝置包含有一個操作者控制模組、一個驅動發動力組件以及一個清洗氣體組件。該新式的裝置係以可控制的方法以一個相當高度的精確性運轉、加速、以及減速一個渦輪，而即使是在發生了一個超速機構故障的情況下，將由於音速或是其他的機械故障所造成之渦輪損壞的可能降低到最小。

英文發明摘要（發明之名稱： TURBINE CONTROLS TESTING DEVICE

）

A turbine controls testing device is disclosed that can be adapted to test the control systems of most turbine rotors without the use of steam. The turbine controls testing device comprises an operator control system, a drive motive power assembly and a purge gas assembly. The novel device controllably spins, accelerates, and decelerates a turbine with a relatively high level of precision, minimizing the likelihood that, in the event an overspeed mechanism malfunction occurs, the turbine will be damaged as a result of sonic velocity or any other mechanical failure.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1．一種用於在一個渦輪旋轉輪外殼中運轉一個渦輪旋轉輪的裝置，其包含有：

(a) 一個驅動發動組件，其能夠提供足夠的扭矩以及動力於該渦輪旋轉輪，用以在一個希望的角速度運轉該渦輪旋轉輪；

(b) 一個清洗氣體供應源，其包含有一個數量的一種清洗氣體，其中，該清洗氣體不是蒸氣，並且其中，該清洗氣體主要含有一種或是更多種具有分子量小於 28 的氣體；

(c) 一個清洗氣體組件，其係適合於以一個速率從該清洗氣體供應源將清洗氣體供應至該旋轉輪外殼，且其中該速率係足以使得在該旋轉輪外殼內部的氣體主要是以該清洗氣體組成，藉以在相同的溫度與壓力下，在該旋轉輪外殼內部的音速係高於在空氣中的音速，並且藉以在相同的溫度、壓力、以及渦輪旋轉輪之角速度下，由於運轉該渦輪旋轉輪所產生之在該渦輪旋轉輪外殼內的風差損失係小於在空氣中的風差損失。

2．如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其另外地包含有一個操作者控制系統，其係監測以及控制前述之驅動發動組件以及前述之清洗氣體組件。

3．如申請專利範圍第 2 項所述之裝置，其中，前述之操作者控制系統包含有用以容許前述之裝置測試一個渦輪控制系統之驅策作用的軟體。

4．如申請專利範圍第 2 項所述之裝置，其中，前述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

之操作者控制系統包含有用以容許前述之裝置測試一個渦輪超速斷開系統之驅策作用的軟體。

5．如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中，前述的驅動發動組件包含有一個驅動馬達、一個可變速驅動裝置、一個動力制動裝置、一個馬達控制模組、以及一個動力傳輸裝置。

6．如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中，該清洗氣體供應源包含有一個數量的一種清洗氣體，該清洗氣體係從以氦、氬、氖、氪、甲烷、氟化氫、以及氨組成的群組中選擇。

7．如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中，該清洗氣體供應源包含有一個數量的氮氣。

8．一種用於在一個渦輪旋轉輪上增加音速以及降低風差的方法，該渦輪旋轉輪係在一個渦輪旋轉輪外殼內部運轉，前述的方法包含有以下的步驟：

(a) 以一種清洗氣體供應該渦輪旋轉輪外殼，其中，該清洗氣體不是蒸氣，並且其中，該清洗氣體主要是以一種或是更多種分子量小於28的氣體組成；

(b) 藉著一個速率將該清洗氣體供應至該渦輪旋轉輪外殼而以該清洗氣體清洗該渦輪旋轉輪外殼，其中該速率係足以使得在該渦輪旋轉輪外殼內部的氣體主要是以該清洗氣體組成；以及

(c) 運轉在該渦輪旋轉輪外殼內部的旋轉輪。

9．如申請專利範圍第8項所述之方法，其更包含有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

測試一個渦輪控制系統之驅策作用的步驟，該渦輪控制系統係控制該渦輪旋轉輪的運轉。

1 0．如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其另外地包含有以下之步驟：

(a) 將所希望之渦輪旋轉輪的操作規格輸入到一個操作者控制系統；

(b) 經由一個或是更多個清洗氣體流動控制管線之螺線管閥供應該清洗氣體，其中，該或該等個清洗氣體流動控制管線之螺線管閥係被一個可程式邏輯控制器控制；

(c) 以一個可程式邏輯控制器監測以及控制在該渦輪旋轉輪外殼中之清洗氣體的濃度；以及

(d) 以一個預定的速度運轉該旋轉輪。

1 1．如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中，該清洗氣體係從以氮、氫、氖、氬、甲烷、氟化氫、以及氦組成的群組中所選擇的。

1 2．如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中，該清洗氣體供應源包含有氮氣。

1 3．如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中，該旋轉輪的轉動速度係藉著增加供應到該渦輪旋轉輪的動力而被增加。

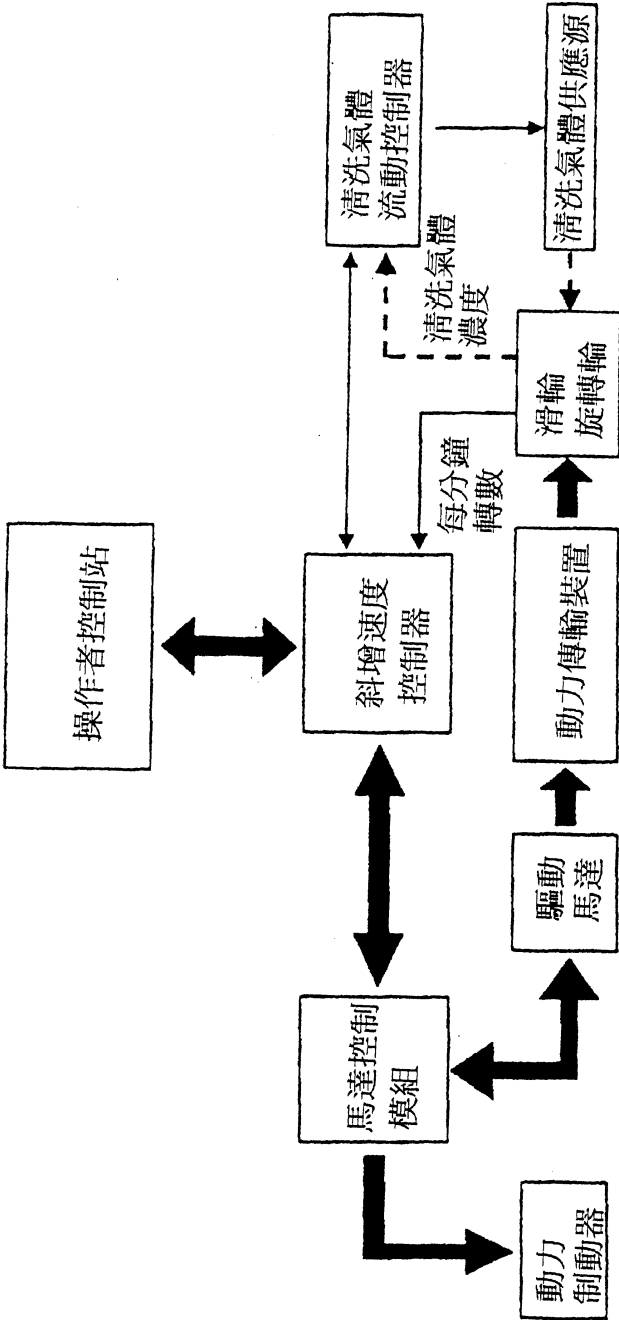
1 4．如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中，該旋轉輪的轉動速度係藉著減少供應到該渦輪旋轉輪的動力、或是藉著引動一個動力制動器而被減少。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



第一圖