



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I417453 B

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：099113706

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 29 日

(51)Int. Cl. : F02C9/00 (2006.01)

(30)優先權：2009/05/08 美國

12/463,060

(71)申請人：燃氣渦輪效率瑞典公司 (瑞典) GAS TURBINE EFFICIENCY SWEDEN AB (SE)
瑞典

(72)發明人：嘉德 克里斯多夫 CHANDLER, CHRISTOPHER (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 156400

TW 255005

TW 258778

TW 279921

TW 487795

TW I263734

TW I293676

EP 2014898A2

JP 08-042361

JP 2007-138949

RU 2280775C2

RU 2322601C1

審查人員：沈銘秋

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：10 共 0 頁

(54)名稱

氣渦輪燃燒系統之自動調整

AUTOMATED TUNING OF GAS TURBINE COMBUSTION SYSTEMS

(57)摘要

本發明揭示一種用於調整氣渦輪之操作之系統，其係基於測量該渦輪之操作參數且引導用於該渦輪之各種操作要素之操作控制器之調校。一控制器係提供用於與該系統內之感測器及控制器通信。該控制器從該等感測器接收操作數據且比較該數據與儲存操作標準以測定渦輪操作是否符合該等標準。接著該控制器通信該渦輪之一操作參數中之選擇調校。接著該控制器從該等感測器接收額外操作數據以測定一額外調校是否為所需或一進一步選擇操作參數之調校是否為所需。

A system for tuning the operation of a gas turbine is provided based on measuring operational parameters of the turbine and directing adjustment of operational controls for various operational elements of the turbine. A controller is provided for communicating with sensors and controls within the system. The controller receiving operational data from the sensors and comparing the data to stored operational standards to determining if turbine operation conforms to the standards. The controller then communicates selected adjustment in an operational parameter of the turbine. The controller then receives additional operational data from the sensors to determine if an additional adjustment is desired or is adjustment is desired of a further selected operational parameter.

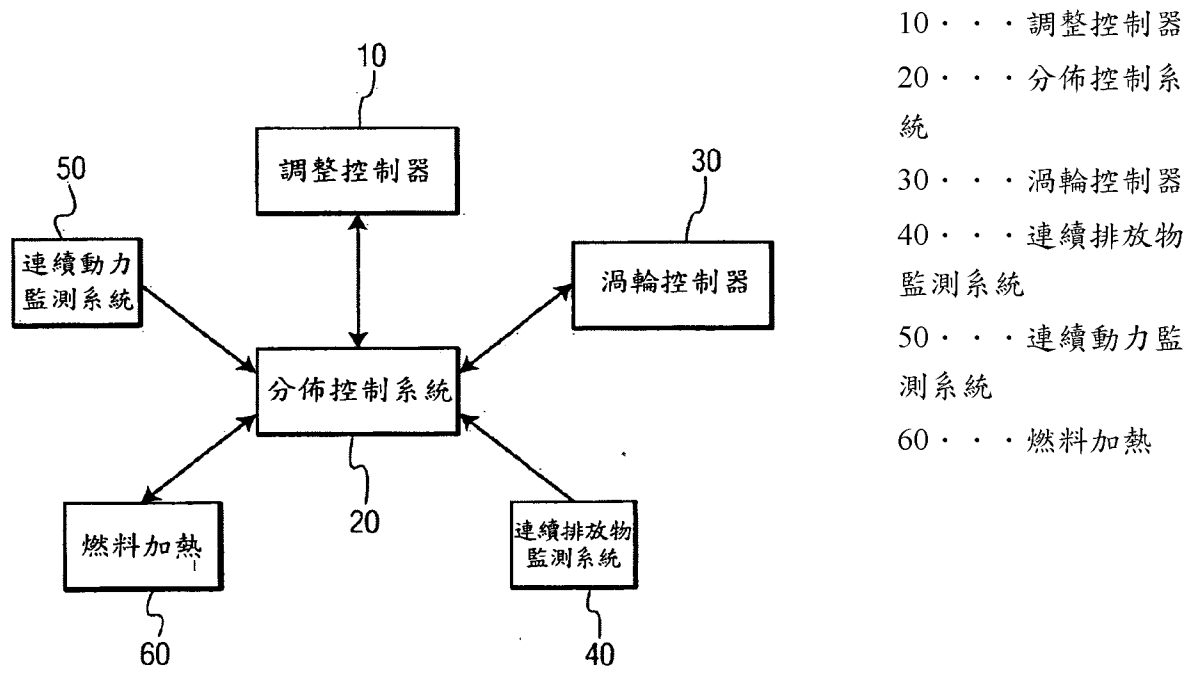


圖 1

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99113706

※申請日：99.4.29

※IPC 分類：F02C 9/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

氣渦輪燃燒系統之自動調整

AUTOMATED TUNING OF GAS TURBINE COMBUSTION SYSTEMS

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於調整氣渦輪之操作之系統，其係基於測量該渦輪之操作參數且引導用於該渦輪之各種操作要素之操作控制器之調校。一控制器係提供用於與該系統內之感測器及控制器通信。該控制器從該等感測器接收操作數據且比較該數據與儲存操作標準以測定渦輪操作是否符合該等標準。接著該控制器通信該渦輪之一操作參數中之選擇調校。接著該控制器從該等感測器接收額外操作數據以測定一額外調校是否為所需或一進一步選擇操作參數之調校是否為所需。

三、英文發明摘要：

A system for tuning the operation of a gas turbine is provided based on measuring operational parameters of the turbine and directing adjustment of operational controls for various operational elements of the turbine. A controller is provided for communicating with sensors and controls within the system. The controller receiving operational data from the sensors and comparing the data to stored operational standards to determining if turbine operation conforms to the standards. The controller then communicates selected adjustment in an operational parameter of the turbine. The controller then receives additional operational data from the sensors to determine if an additional adjustment is desired or is adjustment is desired of a further selected operational parameter.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	調整控制器
20	分佈控制系統
30	渦輪控制器
40	連續排放物監測系統
50	連續動力監測系統
60	燃料加熱

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種感測燃燒系統之操作條件且做出預設調整以實現該渦輪之所需操作之自動系統。

【先前技術】

貧油預混合燃燒系統已部署於地面型氣渦輪發動機上以減少例如NO_x及CO之排放物。此等系統已成功且，在一些情況中，產生接近百萬分之1至百萬分之3的NO_x及CO之在測量能力下限之排放物位準。儘管此等系統係以排放物產生之一立場而言獲益較多，但當與更習知燃燒系統比較時，該等系統之該操作包絡面係大致減小。因此，當周圍大氣條件(例如溫度、濕度及氣壓)改變時，該等燃燒區域之燃料條件、分佈及注入之控制已成為一關鍵操作參數且需要頻繁調校。該等燃燒燃料條件、分佈及注入之重調校係稱為調整。

一燃燒系統之控制操作大體上採用在一平均操作條件之一燃燒器之該等操作參數之一手動設定。此等設定在設定的時候係符合要求，但條件可改變且在幾小時或幾天內引起一不可接受操作。其他方式使用一方程式以預測基於氣渦輪操作參數之排放物且選擇燃料分佈及/或總機燃料/空氣比之一設定點，不修改例如燃料氣體溫度之其他參數。此等方式不允許適時變化，無法利用實際動力及排放物數據或不修改燃料分佈、燃料溫度及/或其他渦輪操作參數。

影響該貧油預混合燃燒系統之另一變化因素為燃料組成。燃料組成中之足夠變化將引起該貧油預混合燃燒系統之該熱釋放中之一改變。此改變會導致排放物偏移、不穩定燃燒過程或甚至熄滅該燃燒系統。

該燃燒系統之錯誤操作會出現增加壓力脈動或一增加燃燒動力。脈動可具有足夠力以破壞該燃燒系統且急劇降低燃燒硬體之壽命。額外地，該燃燒系統之不適當調整可導致排放物偏移且違背排放物許可。因此，在一規則或週期基礎上保持該適當操作包絡面內之該等貧油預混合燃燒系統之穩定性之一構件係對工業有巨大價值及關注。額外地，藉由利用從該等渦輪感測器採用之近即時數據所操作之一系統將具有重要價值以協調燃料分佈、燃料氣體入口溫度及/或總機燃料/空氣比之調變。

【發明內容】

本發明為一種用於調整氣渦輪之操作之控制器及方法，該類型氣渦輪具有用於測量該渦輪之操作參數之感測器及用於控制該渦輪之各種操作要素之控制器。藉由該控制器所接收之該渦輪之該等操作參數可包含以下之一或多項：燃燒器動力、渦輪排氣溫度(總燃料/空氣比)及渦輪排氣排放物。該等操作控制要素可包含以下之一或多項：燃料分佈、燃料溫度及渦輪排氣溫度。該渦輪/發電廠系統亦包含例如一分佈控制系統(DCS)之一通信鏈路。該鏈路允許與該等感測器及該等操作控制器通信。該調整控制器係亦經由該通信鏈路連接至該渦輪系統。

該控制器藉由從該等感測器接收數據而操作。該渦輪之操作優先順序可在該控制器內設定且係典型地從最佳NO_x排放物、最佳功率輸出及/或最佳燃燒器動力選擇。從該等渦輪感測器接收之該數據係與該控制器內之儲存操作標準比較。該等選擇操作標準係較佳地基於該等設定操作優先順序。完成關於該渦輪操作是否符合該等操作標準之一測定。此外，在該數據係測定為不符之後，再次完成該主要調整標準之一進一步測定。此進一步測定係較佳地基於該等預設操作優先順序。一旦完成該等邏輯測定，則該調整控制器經由該通信鏈路與該操作控制構件通信以執行該渦輪之一操作參數中之一選擇調校。該選擇操作調校係較佳地基於該主要調整標準且具有一預設固定增量值及界定值範圍。各增量改變係較佳地經由足夠該渦輪獲得操作穩定性之一設定時間段輸入。一旦該時間段經過，則操作數據係再次從該渦輪感測器構件接收以測定一額外增量改變是否為所需。在完成一界定範圍內之該等調整之後，再次較佳地基於該主要調整標準選擇一進一步操作參數調校，且才做出一進一步固定增量調校。該調整過程藉由該控制器接收操作數據以測定該操作是否符合該等操作標準或是否需要一額外調校而繼續。藉由該調整控制器所調校之該等操作參數可包含以下之一或多項：該燃燒器之該等噴嘴內之該燃燒器燃料分佈分離、該燃料氣體入口溫度及/或該渦輪內之該燃料/空氣比。

在本發明之一進一步態樣中，該系統經由使用布林階層

邏輯及多重等級的控制設定執行一種用於測定該主要氣渦輪燃燒系統調整方案之方法。

在本發明之另一態樣中，該執行方法關於經由一分佈控制系統(DCS)內之該燃料氣體溫度控制設定點之自動修改之該氣渦輪入口燃料溫度之自動控制。

在本發明之又一態樣中，一種用於一氣渦輪入口燃料溫度之自動控制之方法係藉由該燃料氣體溫度控制器內之該燃料氣體溫度控制設定點之自動修改而界定。

在本發明之另一態樣中，一種用於通信渦輪控制信號至一氣渦輪控制器之方法係經由使用具有一外部控制裝置(例如存在於該渦輪控制器上用於與一分佈控制系統(DCS)通信之一MODBUS序列或乙太網通信協定埠)之一現有氣渦輪通信鏈路而完成。

在本發明之又一態樣中，一種用於一氣渦輪燃燒系統之修改之方法係藉由經由一使用者界面顯示器之一系列自動調整設定而界定，該方法利用布林邏輯觸動開關以選擇使用者所需最佳標準。該方法係較佳地藉由基於最佳燃燒動力之最佳標準而界定，藉以此開關之觸動而改變該(該等)燃燒器動力控制設定值。

【實施方式】

為了說明本發明之目的，以下圖式繪示目前較佳之形式。應理解本發明不限於本發明之以下圖式中所繪示之該等精密配置及手段。

圖1係一氣渦輪發動機(圖中未繪示)之一通信簡圖，本

發明之一調整控制器10在該氣渦輪發動機內操作。提供一通信鏈路或集線器以引導該氣渦輪系統之各種元件之間的通信。如所繪示，該通信鏈路為藉由數字20所標示之一分佈控制系統(DCS)。大多數該渦輪控制係經由該DCS 20執行。一渦輪控制器30直接與該氣渦輪且與該DCS 20通信。在本發明中，關於渦輪操作(例如渦輪動力、渦輪排氣排放物等等)之資訊係引導經由該DCS 20至該調整控制器10。該調整控制器10係預期為用於運行為一可程式邏輯控制器(PLC)之一獨立PC。該調整控制器10較佳地為與該渦輪控制器30之一獨立電腦且不與該渦輪控制器30直接通信，除經由該DCS 20之外。自該調整控制器10之該等信號可藉由使用一外部控制裝置(例如存在於該系統上或添加至該系統之一MODBUS序列或乙太網通信協定埠)而傳送至該系統內之該渦輪控制器30或其他控制器。

該有關操作數據係從與該渦輪關聯之感測器構件接收。舉例而言，該渦輪排氣排放物讀數係藉由連接至該DCS之一連續排放物監測系統(CEMS)40而從堆疊排放物讀取。燃燒動力係使用定位於該渦輪燃燒器之該燃燒區域內之一動壓感測探針而感測。如所繪示，一連續動力監測系統(CDMS)50係經提供且與該DCS通信。該CDMS 50較佳地使用直接安裝或波導連接壓力或光感測探針以測量燃燒動力。另一有關操作參數為該燃料氣體溫度。此溫度資訊係再次經由該DCS 20從該燃料加熱單元60引導至該調整控制器10。由於該調整操作之部分可包含該燃料溫度之調校，

故在該調整控制器10與該燃料加熱單元60之間可存在一雙向通信。

從該渦輪收集有關操作數據每分鐘若干次。此數據收集允許近即時系統調整。大多數有關渦輪操作數據係藉由該調整控制器而近即時收集。然而，該渦輪排氣排放物係典型地藉由該調整控制器10以與當前操作條件之2分鐘至8分鐘時滯而從該感測器接收。對於在做出操作調校之前的一相似時滯，此時滯成為需要該調整控制器10接收且緩衝有關資訊之必要。該調整控制器10調整調校時滯確信所有操作數據(包含排氣排放物)為已完成任何調校之前且之後的一穩定渦輪操作之表示。一旦該數據係確信穩定，則該調整控制器10測定是否存在調整參數之調校需要。若不必調校，則該調整控制器10保持該當前調整且等待接收下一數據設定。若改變為所需，則調整開始。

渦輪調整之所有需要測定係執行於該調整控制器10內。基於藉由接收預設操作標準之外的操作數據所建立之一「警報」開始該調整操作。為了該調整操作開始，該警報-且因此該數據異常-必須連續一預定時間段。

一調整調校之一實例為變化該燃料噴嘴壓力比以調整燃燒動力。需要更高點火溫度以實現更大火焰溫度及效率，渦輪燃燒器必須釋放更多能量於一給定燃燒器容積中。更佳排氣排放物通常藉由增加該燃燒反應區之上游的燃料與空氣之混合率而實現。該增加混合率通常藉由增加在該燃料噴嘴放電極之壓降而實現。由於燃燒器中之該混合率增

加，故藉由燃燒所產生之擾動通常導致該燃燒器內之噪音且可導致聲波產生。典型地，當該等燃燒火焰之該等聲波係與該燃燒器容積或該燃料系統自身之該等聲音特徵耦合時，引起聲波。

聲波可影響該腔室中之內壓。當靠近一燃料噴嘴之壓力上升時，燃料流動經由該噴嘴之速率及該附隨壓降減小。或者，靠近該噴嘴之壓力降低將引起燃料流量增加。在一低燃料噴嘴壓降允許燃料流量振盪之情況中，一燃燒器可經歷放大壓力振盪。為了防止該燃燒器內之該等壓力振盪，監測燃燒動力且該燃料空氣比及燃料噴嘴壓力比可經修改以減小或消除燃燒器壓力中之無用變化，因而處理一警報情況或將該燃燒系統帶回至一可接受位準的燃燒動力。

如圖2中所繪示，從該感測構件接收之該數據(諸如該燃燒器動力(50)、渦輪排氣排放物(40)及其他有關渦輪操作參數(30)係經由該DCS 20引導至該調整控制器10。接著此等輸入值係與該渦輪之標準或目標操作數據比較。該等儲存操作標準係至少部分地基於該渦輪之該等操作優先順序設定。此等優先順序設定係界定於該調整控制器10之該主使用者界面12上且係圖式地繪示於圖3中。基於該等優先順序設定，藉由經由該DCS 20連接的該渦輪控制器10對該渦輪之操作做出一系列調校。該等調校可引導至包含該渦輪之該燃料加熱單元60(見圖1)及其他各種操作要素80(見圖2)之控制構件。

圖3中所繪示之該界面顯示器12係由開關(各者具有一開/關指示)組成。此等開關允許使用者指定該渦輪操作之該等所需調整優先順序。該等開關式操作優先順序包含最佳NO_x排放物14、最佳功率16及最佳燃燒器動力18。此等開關之各者係藉由使用者而設定以調整該渦輪之該較佳操作。該調整控制器內為在藉由該等開關所設定之該等優先順序內操作之功能。較佳地，若該最佳NO_x排放物開關12及該最佳功率開關14都設定為「開」，該控制器10將以最佳NO_x模式而非最佳功率模式運行。因此，為了以最佳功率模式運行，該最佳NO_x排放物開關12必須為「關」。圖4繪示該等界面顯示器開關之相互關係之一圖示。

返回圖2，繪示該調整控制器10內完成的該等測定及計算之邏輯流程之一表示。該調整控制器10經由該渦輪控制器30接收該渦輪之該等實際操作參數，經由該CDMS 50接收燃燒器動力，且經由該CEMS 40接收該渦輪排氣排放物。此感測器數據係經由該DCS 20引導至該調整控制器10。該接收感測器數據係與儲存操作標準比較以測定該渦輪操作是否符合該等所需設定。該等操作標準係基於藉由該調整控制器10之該主使用者界面顯示器12上之該等開關14、16、18(見圖3)所界定之該渦輪之該等預設操作優先順序。

基於該等預設操作優先順序，一硬編碼階層布林邏輯方式測定基於操作優先順序之該主要調整標準。自此邏輯選擇，該調整控制器10實施一固定增量調校值用於改變一最

大調校範圍內(例如高值及低值)之該渦輪之一操作參數。該等調整改變係經由一預定增加時間在一貫預定方向上完成且取決於該目前主要調整標準。可嘗試不實行公式或函數計算來測定調整調校；相反地，該等增量調校、該等調整之方向、調整之間的時間間隔及各參數及各調整標準之該等調整之最大範圍係儲存於該調整控制器10中。

如圖2中所繪示，該調整控制器10測定該排放物是否符合100且該燃燒器動力是否在可接受位準102。若都符合該等設定操作標準，則該調整控制器10等待自該CEMS 40或該CDMS 50設定之下一數據或等待其他操作數據80。若該接收數據與該等操作標準104不符，則該調整操作移至下一調整步驟。渦輪操作之該邏輯調校係藉由至少部分基於該使用者界面12內設定的該等預設操作優先順序之該主要調整標準106而界定。

在一較佳操作中，該調整控制器10將首先試圖改變該渦輪燃燒器燃料分離108。該燃料分離測定各燃燒器中該燃料流至該等燃料噴嘴之分佈。若此等調整未解決該調整問題且未將該操作數據放回與該等操作標準之相符處，則執行一進一步調校。在某些情況中，下一增量調校可為該燃料氣體溫度設定點之一改變。在此調校步驟中，該調整控制器10發送修改燃料氣體入口溫度信號至該DCS 20，該信號係引導至該燃料加熱單元60。

若該燃燒器燃料分離及/或燃料氣體入口溫度之修改未解決該調整問題110，則該調整控制器10將變更該總燃料/

空氣比112。此方式對利用經由預定時間量之固定增量改變之該渦輪熱循環做出改變。此步驟係意欲藉由調整根據保持於該調整控制器10之記憶體內之該渦輪操作之預定、標準控制曲線之該空氣與燃料比而調整該排氣溫度(上或下)。

在本發明中，預期藉由該調整控制器所引導之所有控制改變係經由該DCS回授至該渦輪系統。此等改變係直接實施於該系統內之各種控制器構件內或經由該渦輪控制器。當該操作數據係返回該等所需操作標準時，該等調整設定係藉由該調整控制器擱置由經由該DCS從該感測器構件接收之不符數據引起之一警報而適當地保持。

從該調整控制器發送至該渦輪控制器或該關聯控制器構件之該等調整較佳地為固定量值。因此，該等調整係不用新數據重新計算或最佳化至一目標。該等調整為一「開環」之部分。一旦開始，該等調整增量地移至該預設最大值或一指定範圍內之最大值，除非一臨時調校將該操作數據放回與該等操作標準之相符處。在大多數情況下，當完成一操作參數之完全增量範圍時，該調整控制器繼續移至藉由該等預設操作優先順序所界定之下一操作參數。基於儲存於該調整控制器之該記憶體內之一「查表」表格及預設操作優先順序，該調整控制器之邏輯驅動該操作參數調校。

該調整控制器較佳地每次定址一個操作參數。舉例而言，該主要調整標準指示待完成之該第一調校。在以上所

討論之該較佳實例中，首先調校該燃料分佈/分離參數。如圖2中所指示，燃料迴路1之該燃料分離-燃燒器中之該中央噴嘴-係首先定址，接著燃料迴路2之該分離-該燃燒器中之該等外噴嘴。當需要時，該燃料氣體入口溫度調校大體上跟隨該等燃料分離調校。在各步驟內，存在一增量調校，接著一時滯允許使該調整渦輪操作穩定。在該時滯之後，若藉由該調整控制器所分析之該當前操作數據指示渦輪操作仍保持在該等操作標準之外，則做出下一增量調校。針對各步驟重複此形式。在大多數情況下，僅當完成一調校步驟時，該調整控制器繼續移至下一操作參數。

該調整控制器較佳地控制燃燒操作以保持周圍溫度、濕度及壓力之可變化條件中之適當調整，所有該等可變化條件隨時間變化且具有渦輪操作上之一明顯影響。該調整控制器亦可保持燃料組成變化期間之該渦輪之調整。燃料組成變化可引起熱釋放改變，此改變可導致不可接受排放物、不穩定燃燒或甚至熄滅。該調整控制器較佳地不助於調整燃料組成以補償；此外，其調整該等操作參數(燃料氣體分佈、燃料氣體入口溫度及/或渦輪燃料/空氣比)以解決燃燒輸出端及放電極上之該等影響。

在其他調整動力中，預期該等調校之另一次序。舉例而言，若該主要操作優先順序為最佳NO_x排放物，則可跨越該燃料溫度調校，直接轉到該等操作控制曲線。然而，若動力為該操作優先順序(且該最佳NO_x排放物開關14為

關)，則該增加燃料溫度調整可在轉到該等操作控制曲線之前執行。或者，根據該等操作控制曲線做出調整之該步驟可完全地關閉。

在圖5至圖8中，繪示基於自一運行渦輪系統之操作數據之本發明之一調整控制器之該調整操作之各種操作實例。在圖5中，該燃燒器燃料分離中之一改變係回應於一動力警報而完成，當該燃燒器動力移至最佳動力之該等設定操作優先順序之外時，產生該動力警報。舉例而言，從該CDMS 50接收之該實際燃燒器動力數據係在圖中指定為CD。該燃燒器動力之該移動平均值係在圖中標示為ACD。當該燃燒器動力超過該動力限制值DL一設定時間段TA時，一警報在該調整控制器內消失。此警報引起該第一事件E1及該燃燒器燃料分離調整參數中之一所得增量調校。如所說明，該燃料分離中之遞增引起該燃燒器動力CD中之一對應下降，該平均燃燒器動力ACD下降低於該動力警報限制DL。由於時間繼續，該調整係藉由該調整控制器而保持且該平均燃燒器動力ACD保持其操作位置低於該動力限制DL。因此，無須進一步調校或警報發出。

在圖6中，該調整標準為NO_x排放物。當NO_x排放物數據NE係從該調整控制器接收時，在經過時間TA之後產生一警報。該警報係由該NO_x排放物NE超過該操作標準或調整限制EL所引起。該警報啟動引起該燃料分離FS遞增之一第一事件E1。在自該第一事件E1之一時間段T2之後，由於該NO_x排放物NE超過該預設調整限制EL，故仍啟動該

NO_x警報。在時間T2之後的此連續警報引起一第二事件E2及該燃料分離值FS中之一第二遞增。此第二遞增係等於該第一遞增。該第二事件E2引起該等NO_x排放物NE下降低於該檢查時間段內之該預設限制EL且暫停該警報。當該NO_x排放物NE保持低於該限制EL時，保持該燃料分離FS調整且繼續用該等界定操作參數操作該渦輪。

在圖7中，該調整標準再次為NO_x排放物，該警報藉由調整控制器所接收之一低讀數而建立。如所繪示，界定該NO_x調整限制NL。在經過自接收數據之該設定時間段之後，產生該警報且一第一事件E1發生。在該第一事件E1，該燃料分離係向下增量調校。在經過自事件E1之一設定時間之後，接收額外排放物數據NE且與該預設限制EL比較。因為該NO_x係仍低於該警報位準EL，故一第二事件E2發生而引起該燃料分離值FS中之一進一步減小。進一步經過自事件E2之時間發生且接收額外數據。再者，該NO_x數據為低，保持該警報且引起一進一步事件E3。在事件E3，該燃料分離值FS係再次藉由相同增加量而減小。此第三增量調校引起該NO_x排放物NE上升大於該預設限制EL且引起該警報之移除。在事件E3之後的該燃料分離FS調整值設定係藉由該調整控制器而適當地保持。

在圖8中，藉由該調整控制器所接收之該NO_x排放物數據NE係再次沿該低排放物限制EL追蹤。在該第一調校事件E1，該燃料分離值FS係增量地下降以引起該等NO_x排放物NE中之一對應增量超過該低限制EL。在此第一增量調

校之後，保持該等NO_x排放物大於該限制EL一時間段且開始再次下降。在該第二調整事件E2，該燃料分離值FS係再次藉由該指定固定增量值而調整。接著此第二調校放置該燃料分離值FS在該等預設值範圍內之界定最小值。此值限制移動該調整操作至通常為該第二燃料迴路調整之下一操作參數。在該提供實例中，此第二迴路值(圖中未繪示)已經在其設定最大值/最小值。因此，該調整操作繼續移至下一操作參數。該調整操作移至該等負載控制曲線。如所繪示，在事件E2，該負載控制曲線值LC中做出一增量調校。該LC值中之該增量引起該NO_x排放物中之一增量對應於大於該最小值EL之一值且移除該警報。在移除該警報之後，保持該等調整設定且不做出進一步調校。接著該調整控制器繼續進行以經由該DCS從該感測器構件接收數據，且繼續與該等設定操作標準(包含該最小NO_x排放物限制EL)做出比較。

圖9A及圖9B係預期本發明內之該調整控制器之該操作之圖示。該渦輪之操作係藉由該渦輪之排放物輸出(NO_x及CO)、渦輪動力及火焰穩定性而界定。在圖9A中，一調整系統係藉由該操作菱形之中央的一較佳操作包絡面而界定。基於該渦輪系統之一先前啟動或操作，此較佳操作包絡面係典型地手動設定。然而，天氣改變(熱且冷)及該渦輪系統內之機械改變引起該操作菱形中之一漂移。因此一調整為所需以便保持該較佳範圍內之該渦輪操作。在圖9B中，一界定緩衝器或邊緣係設定於該操作菱形內以充當該

較佳操作包絡面之外的該渦輪操作之一漂移之一警告。一旦該等感測操作值之一者達到該界定緩衝線或限制，產生一警報，引起一調整事件。基於該漂移方向，該調整控制器建立一預設反應以達到該調整需要之細節。此預設反應為該渦輪之一操作參數中之一界定增量偏移且作為用於將該渦輪操作包絡面移回該所需範圍內，且背離該緩衝限制之一構件。

本發明已相對於許多例示性實施例描述且說明。熟習此項技術者應從前述理解可在其中完成其他各種變更、省略及額外項，而不脫離本發明之精神及範疇，本發明之範疇係藉由該等前述請求項而描述。

【圖式簡單說明】

圖1繪示包括併入一氣渦輪調整控制器之該氣渦輪發動機系統之一操作設備通信系統之一圖示；

圖2繪示本發明之一調整控制器之一功能流程圖；

圖3繪示用於選擇本發明內之該最佳模式之一使用者界面顯示器；

圖4繪示各種最佳模式設定之相互關係之一簡圖；

圖5至圖8繪示藉由本發明所預期之一氣渦輪發動機系統之操作調校之操作實例；及

圖9A及圖9B係本發明之該調整控制器在保持該渦輪系統之調整之功能之圖示。

【主要元件符號說明】

10 調整控制器

20	分佈控制系統
30	渦輪控制器
40	連續排放物監測系統
50	連續動力監測系統
60	燃料加熱

101年12月27日修(更)正本

七、申請專利範圍：

1. 一種用於調整一氣渦輪之操作之系統，該渦輪具有用於測量該渦輪之操作參數之感測器，該等操作參數包含燃燒器動力及渦輪排氣排放物，該渦輪亦具有用於該渦輪之諸如該渦輪燃料分佈及/或該燃料溫度之各種操作要素之操作控制器及用於該等感測器及控制器之一通信鏈路，該系統包括：

一控制器，其與該等感測器及控制器通信，該控制器根據下述調整該渦輪之操作：

從該等感測器接收操作數據，

比較該操作數據與儲存操作標準且測定渦輪操作是否符合該等操作標準，該等操作標準基於操作優先順序，

與該等操作控制器通信以執行該渦輪之一操作參數中之一選擇調校，

在通信該選擇調校以測定一額外增量調校是否為所需之後，從該等感測器接收操作數據，及

在完成一系列增量調校之後，選擇一進一步操作參數調校，及

在進一步操作調校以測定進一步調校是否仍為所需之後，從該等感測器接收操作數據。

2. 如請求項1之系統，其中該渦輪之該操作參數中之該等調校係從包括該燃燒器之該等噴嘴內之燃燒器燃料分佈分離、燃料氣體入口溫度及該渦輪內之燃料/空氣比之該群組中選擇。

3. 如請求項1之系統，其中藉由該控制器之該調整進一步包括為渦輪操作設定操作優先順序，該等操作優先順序包括最佳NO_x排放物、最佳功率輸出及最佳燃燒器動力之一或多項。
4. 如請求項3之系統，其中藉由該控制器之該調整且其中該渦輪操作之該等儲存操作標準係基於該等設定操作優先順序而選擇。
5. 如請求項3之系統，其中藉由該控制器之該調整進一步包括為該渦輪之不符操作測定該主要調整標準，該主要調整標準基於該等設定操作優先順序。
6. 如請求項1之系統，其中該控制器經由一分佈控制系統(DCS)與該等渦輪感測器及控制器通信。
7. 如請求項1之系統，其中該控制器選擇具有一固定增量值之一操作參數調校。
8. 如請求項7之系統，其中該控制器選擇具有界定範圍之一操作參數調校。
9. 如請求項7之系統，其中各增量調校係經由足夠該渦輪獲得操作穩定性之一界定時間段輸入。
10. 如請求項9之系統，其中該界定時間段為固定。
11. 如請求項7之系統，其中藉由該控制器之該調整進一步包括為該渦輪之不符操作測定該主要調整標準，該主要調整標準基於該渦輪之設定操作優先順序。
12. 如請求項11之系統，其中該選擇增量調校值係基於該主要調整標準。

13. 如請求項1之系統，其中該進一步選擇調校包含一固定增量值及界定範圍，經由足夠該渦輪獲得操作穩定性之一設定時間段來實行每一進一步增量調校。
14. 如請求項1之系統，其中該進一步操作參數係基於藉由該控制器所測定之一主要調整標準而選擇。
15. 一種用於調整氣渦輪之操作之控制器系統，該渦輪具有用於測量該渦輪之諸如來自該渦輪之堆疊排放物及/或燃燒動力之操作參數之感測器構件、用於該渦輪之包含燃料分佈或燃料溫度之各種操作要素之控制構件及用於該感測器構件及該操作要素控制構件之一通信鏈路，該控制器系統包括：
- 用於為渦輪操作設定操作優先順序之構件，其包含包括最佳NO_x排放物、最佳功率輸出及最佳燃燒器動力之該群組之一或多項，
- 接收構件，其用於與該感測器構件通信以接收渦輪操作數據，
- 用於比較該接收數據與基於該等設定操作優先順序之一組預定容許值且用於測定是否需要調整調校之構件，
- 導引構件，其用於與該控制構件通信以執行藉由該控制構件所控制之一選擇操作參數中之一界定增量調校，及
- 用於測定該增量調校是否使該渦輪操作符合該等設定值或是否需要執行進一步調校之構件。
16. 一種用於調整氣渦輪之操作之系統，該渦輪具有用於測量該渦輪之包含來自該渦輪之堆疊排放物及/或燃燒動力

之操作參數之感測器構件、用於該渦輪之包含燃料分佈、該燃料溫度及/或渦輪排氣溫度之各種操作要素之控制構件及該感測器構件及該操作要素控制構件之間的一通信鏈路，該系統包括：

一電腦控制器，其經由該通信鏈路通信至該感測器構件及該控制構件，該電腦控制器根據下述調整該渦輪之操作：

從該渦輪感測器構件接收操作數據，

比較該操作數據與一儲存操作標準且測定該操作控制構件之調校是否為必要的，其中該操作標準基於一選擇操作優先順序，

在測定一所需調校之後，經由該通信鏈路與該操作控制構件通信以執行該渦輪之一選擇操作參數中之一界定增量調校，及

從關於該渦輪之該調校操作之該渦輪感測器構件接收操作數據且比較該操作數據與一儲存操作標準以測定一進一步操作參數中之一進一步增量調校是否為必要的。

17. 一種調整一氣渦輪之操作之方法，該渦輪具有用於測量該渦輪之操作參數之感測器、用於該渦輪之各種操作要素之控制器及與該感測器構件及該操作要素控制構件通信之一分佈控制系統(DCS)，該方法包括：

建立與該DCS之一通信鏈路且從該等感測器接收數據，

比較該接收數據與一設定標準以測定該等操作控制器內之調校是否為所需，其中該操作標準基於一選擇操作優先順序，

與該DCS通信以執行藉由該等控制器所控制之該渦輪之一選擇操作參數中一界定增量調校，及

經由關於該渦輪之操作之該DCS從該等感測器接收額外數據且測定該調校是否使渦輪操作符合一設定標準或一進一步操作參數中之一進一步增量調校是否為所需。

18. 一種使用如請求項1、15及16中之任一項所述之用於調整氣渦輪之操作之系統的方法，其用於經由使用布林階層邏輯及多重等級的控制設定來測定該主要氣渦輪燃燒系統調整方案。
19. 一種使用如請求項1、15及16中之任一項所述之用於調整氣渦輪之操作之系統的方法，其經由自動修改一分佈控制系統(DCS)內之該燃料氣體溫度控制設定點來自動控制該氣體入口燃料溫度。
20. 一種使用如請求項1、15及16中之任一項所述之用於調整氣渦輪之操作之系統的方法，其經由自動修改該燃料氣體溫度控制器內之該燃料氣體溫度控制設定點來自動控制該氣體入口燃料溫度之方法。
21. 一種使用如請求項1、15及16中之任一項所述之用於調整氣渦輪之操作之系統的方法，其用於傳輸渦輪控制信號至一氣渦輪控制器，其係經由使用具有一外部控制裝置(例如存在於該渦輪控制器上用於與該設備之分佈控制

系統(DCS)通信之一MODBUS序列或乙太網通信協定埠)之一現有氣渦輪通信網路。

22. 一種使用如請求項1、15及16中之任一項所述之用於調整氣渦輪之操作之系統的方法，其用於藉由一使用者界面顯示器而對氣渦輪燃燒系統自動條件/設定值修改，該方法利用布林邏輯觸動開關以選擇使用者所需最佳標準。
23. 如請求項22之方法，其中該最佳標準中之一者係最佳燃燒動力，藉以此開關之觸動可改變該(等)燃燒器動力控制設定值。

八、圖式：

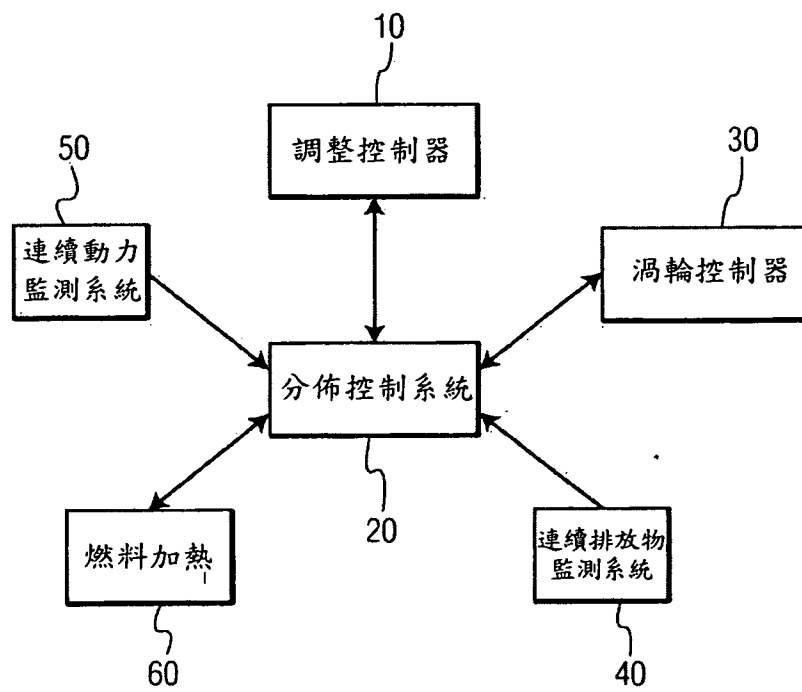


圖 1

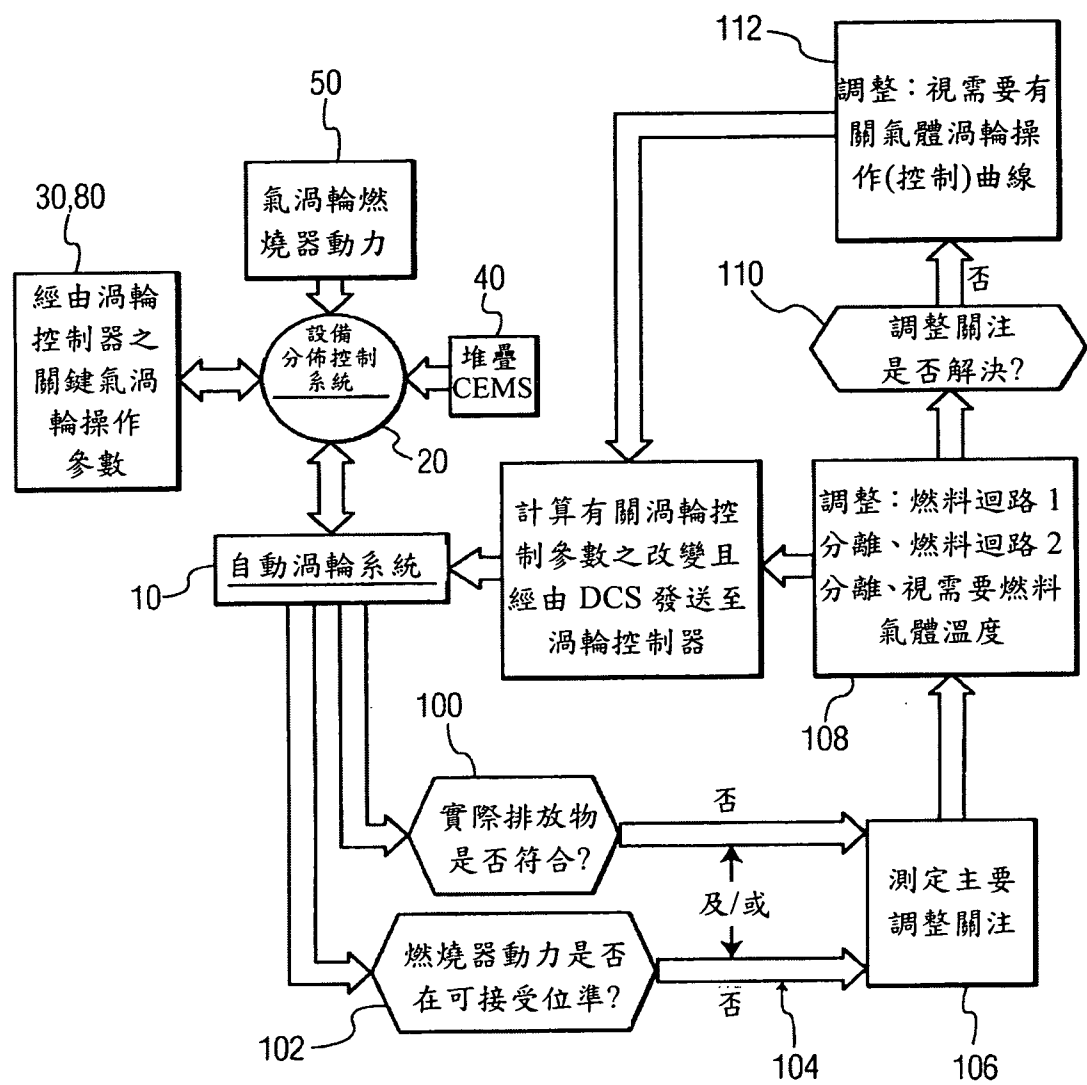


圖 2

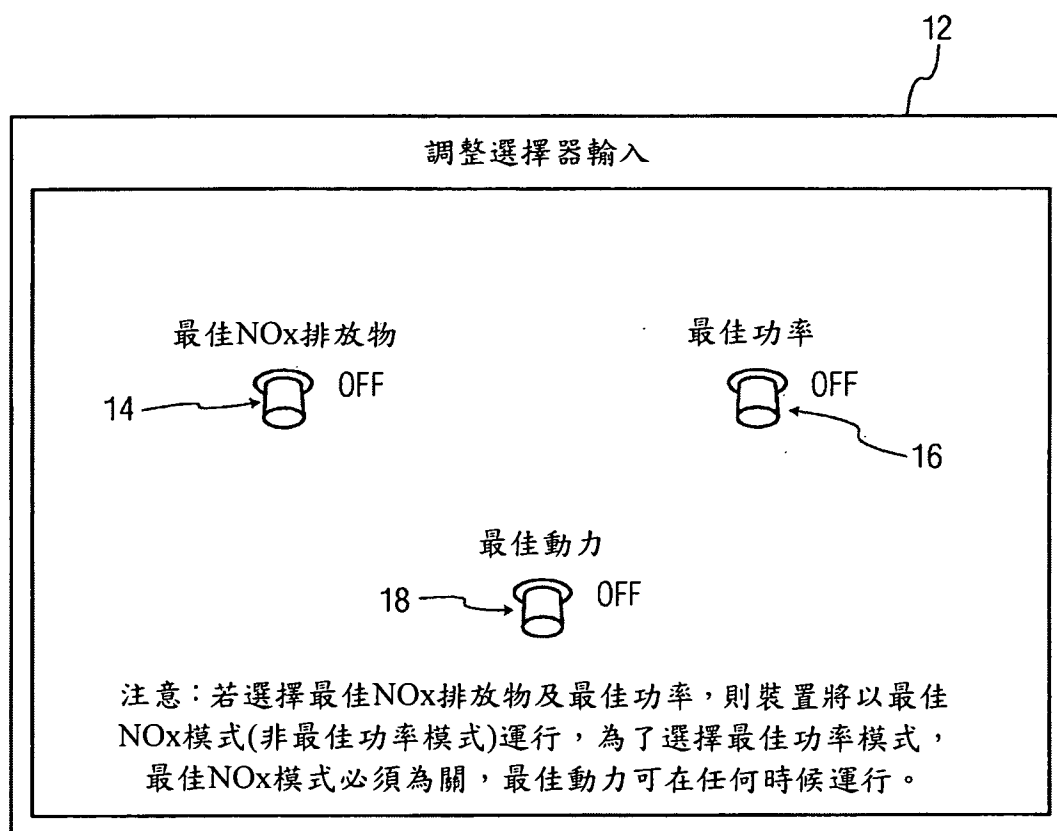


圖 3

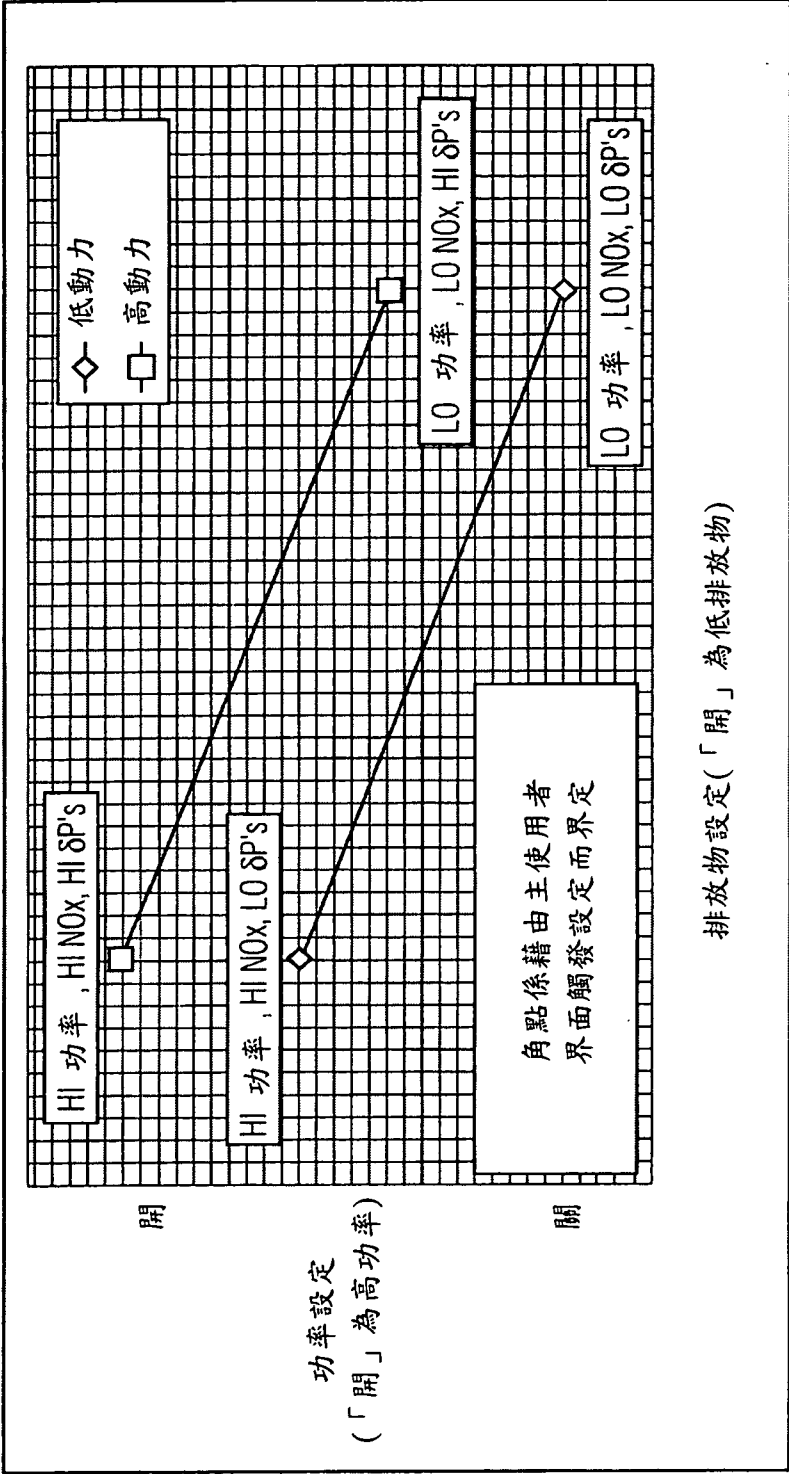


圖 4

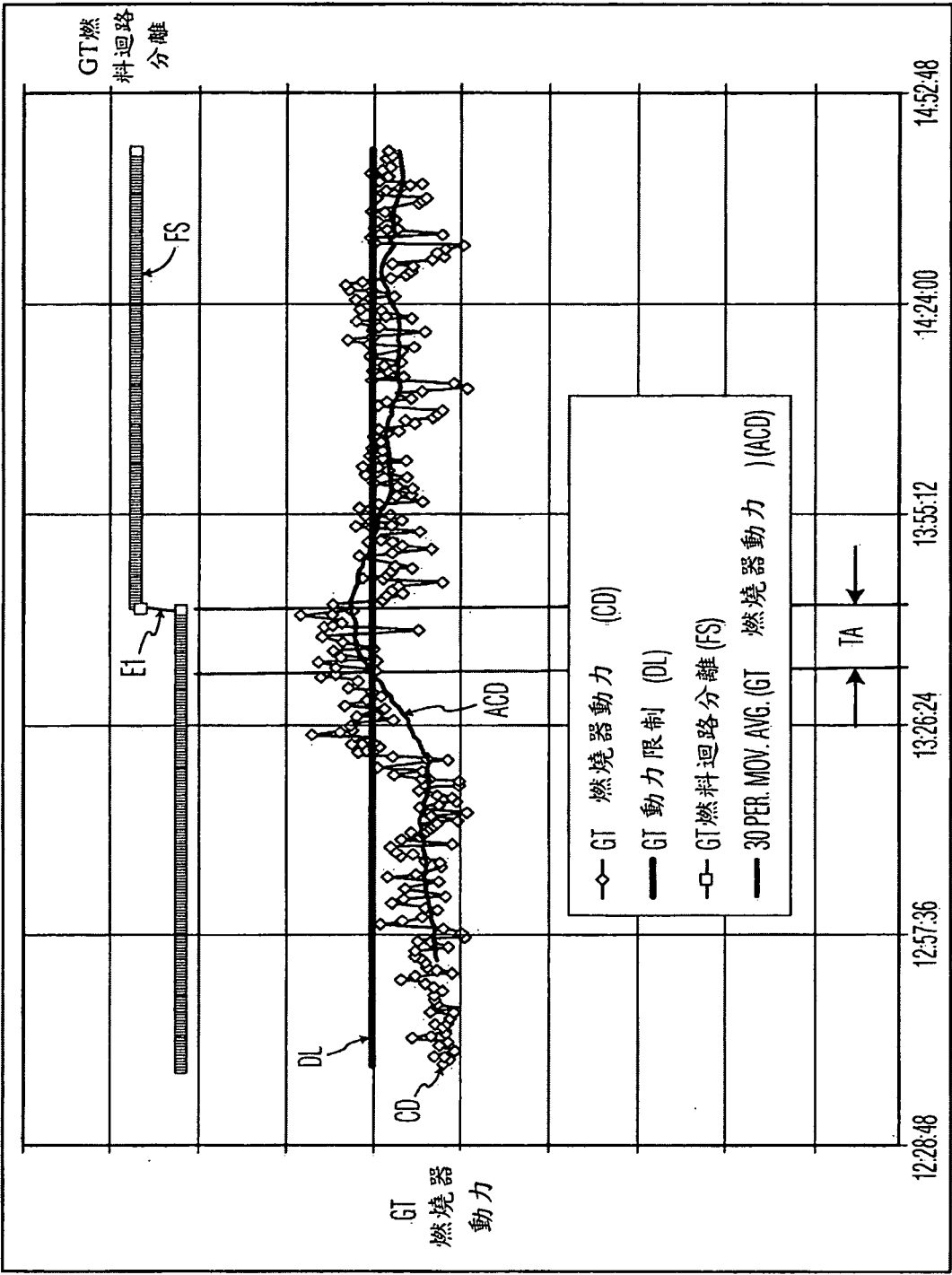


圖 5

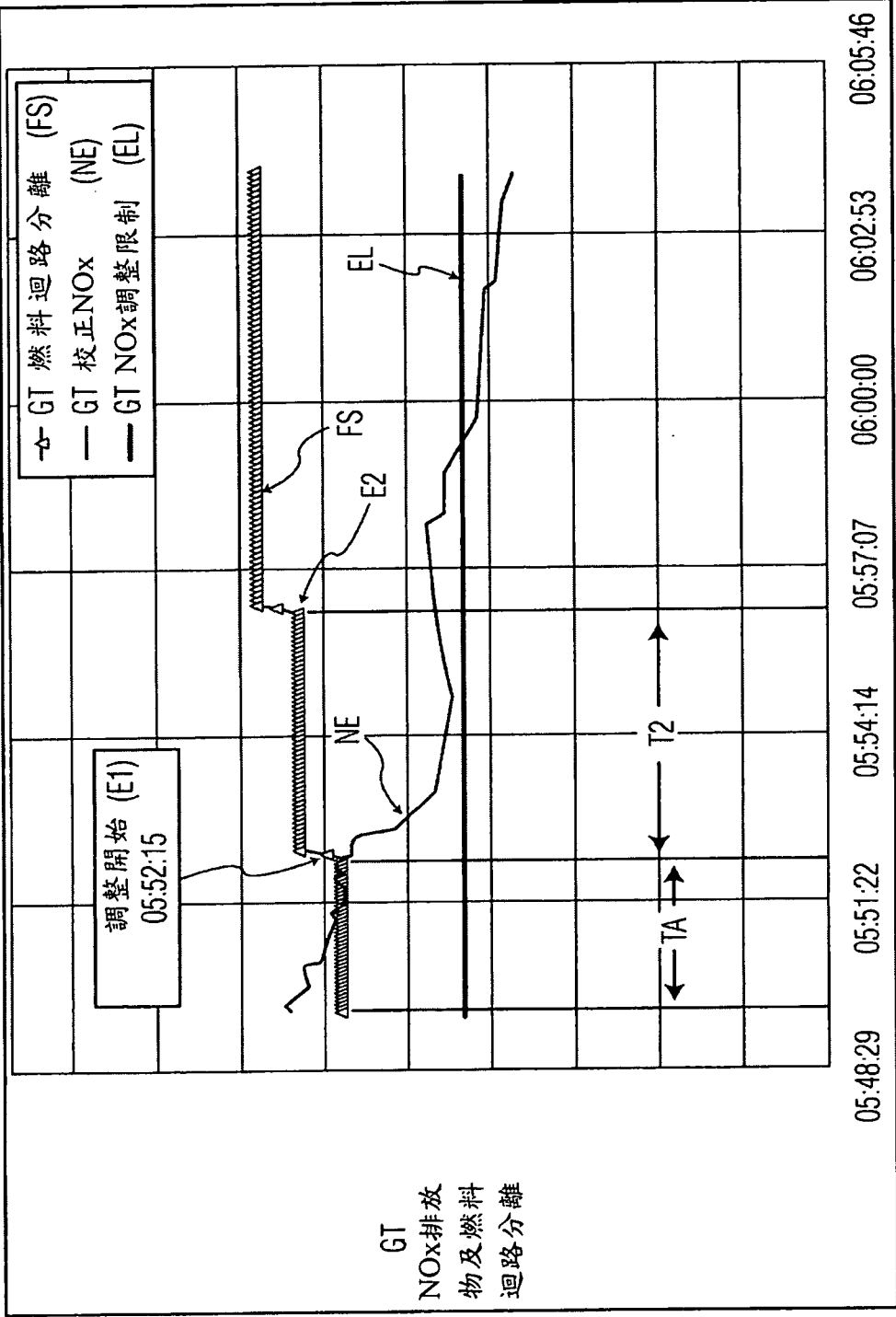


圖 6

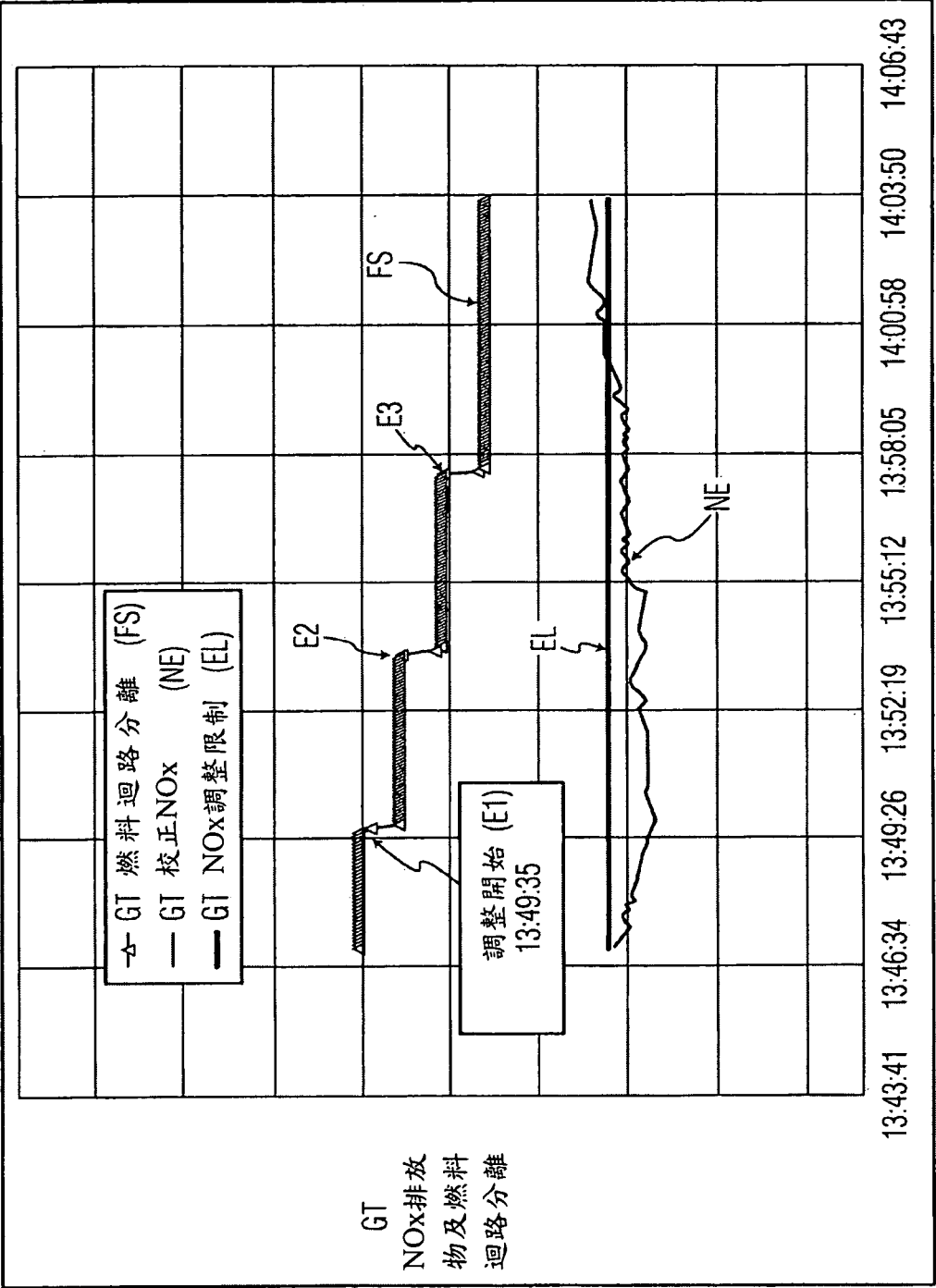


圖 7

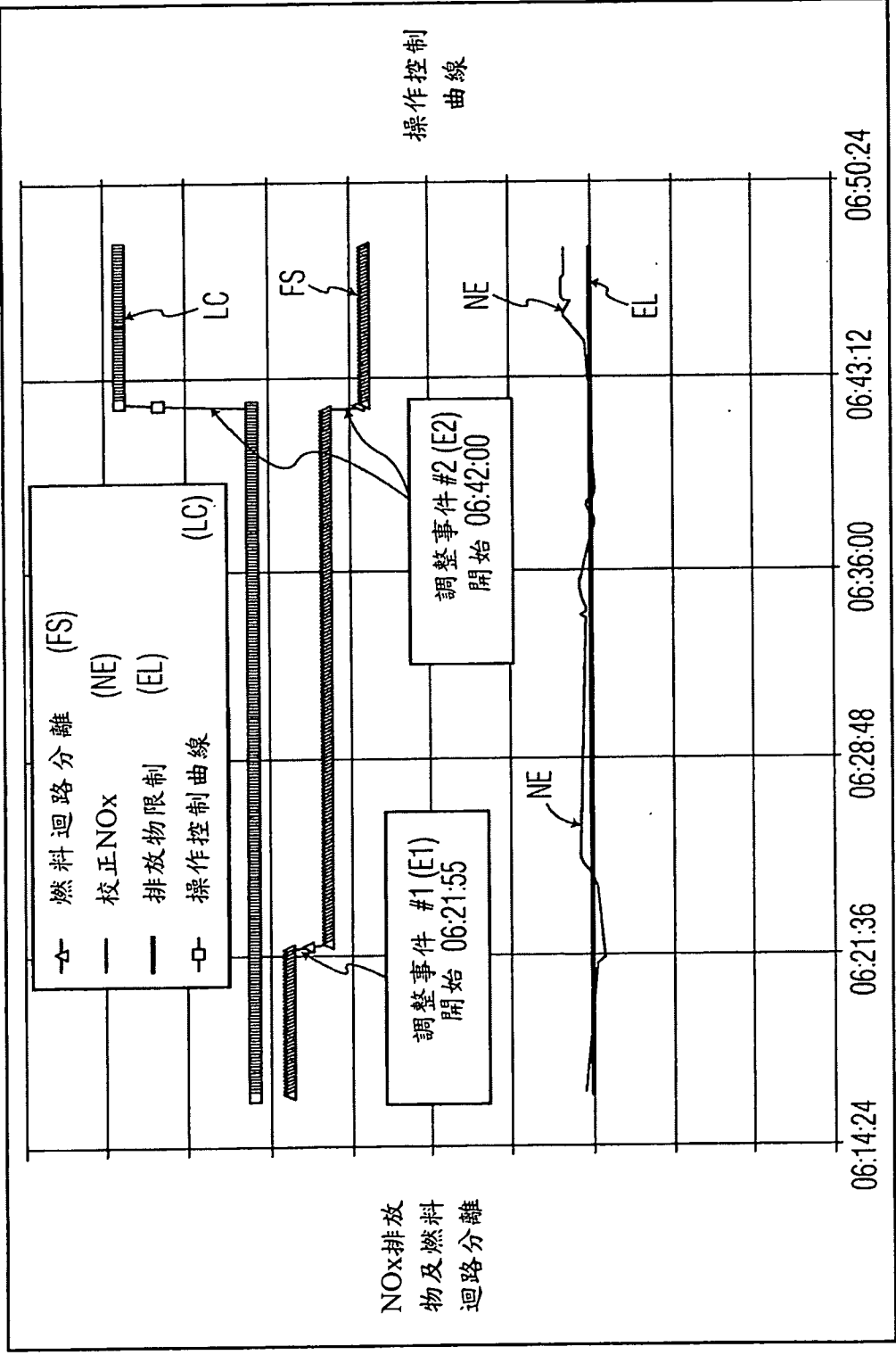


圖 8

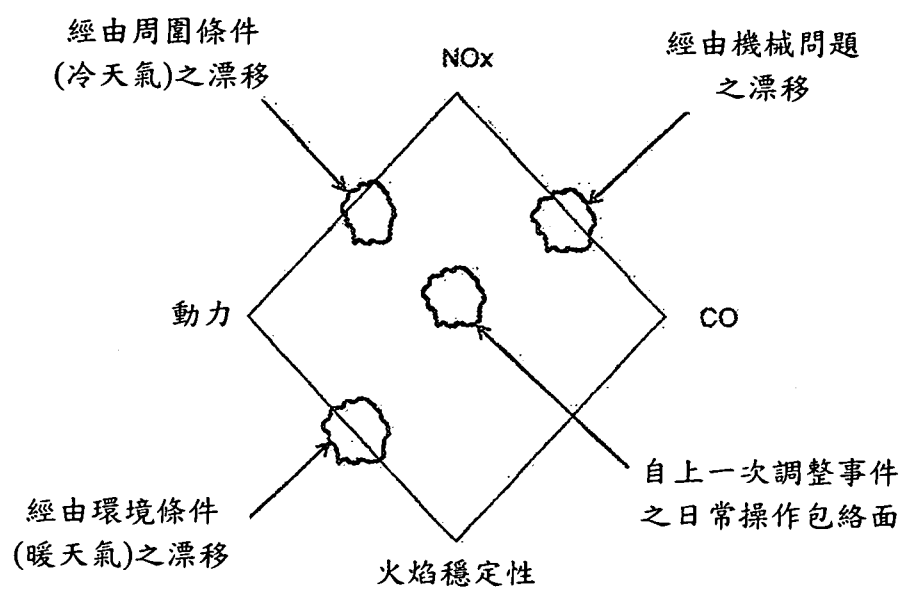


圖 9A

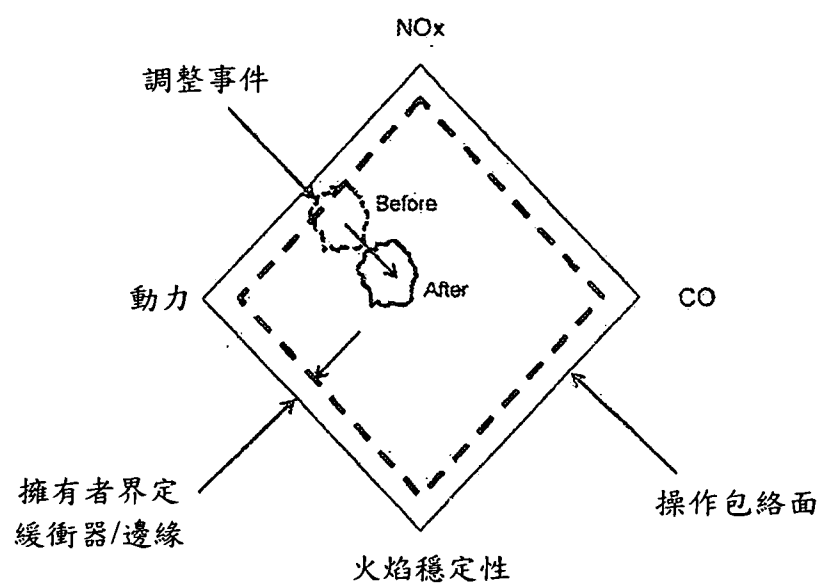


圖 9B