

305912

A6

B6

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

本案已向：

日本 國 (地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☐有 ☐無主張優先權
1994.12.30 特願平6-340028

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明之背景

1. 本發明之範圍

本發明有關於供一內燃機用之燃料計量控制裝置。

2. 相關技藝之說明

用於多汽缸內燃機之燃料計量控制系統，以吸收各個別汽缸空氣／燃料比之間之變異，以反饋地控制在引擎之排氣系統之匯流點處之空氣／燃料比至一理想之空氣／燃料比者曾經提出建議，例如，由日本專利案公報第昭字62(1987年)-20,365號所教授者。

不過，由於早期技藝系統係不能在同一時間為各個別汽缸用之空氣／燃料比以及為匯流點用之空氣／燃料比來計算反饋校正係數，因此它在不同時間實施兩種反饋控制。其結果則使早期技術係有缺點，其中匯流點空氣／燃料比於各個別汽缸空氣／燃料比係被反饋控制至一理想值時未能幅合此理想值，然而當匯流點空氣／燃料比係被反饋控制至一理想值時則各個別汽缸空氣／燃料比則自此理想值逸出正軌。

本發明之概述

因此，本發明之目的，係在提供一種內燃機用之燃料計量控制系統，它可解決上述問題，並在同一時間藉計算供各個別汽缸和匯流點之反饋校正係數，使其可能讓各個別汽缸空氣／燃料比和匯流點空氣／燃料比具精確地幅合於各自之理想空氣／燃料比。

除上述以外，此引擎係裝配以觸媒轉化器於排氣系統

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

上，當一正規組織之混合物係經提供時其淨化(轉化)效率變成最大。因此，一氧感測器係安裝於排氣系統上以及燃料計量係呈一封閉環路地被控制，因而使該空氣燃料比變成正規組成之空氣燃料比。

日本已公佈公開之專利申請案 Hei 字 3(1991 年)-185,244 號教授在引擎之排氣系統上安裝一第一氧感測器(它於一寬大範圍中探測排氣之空氣/燃料比)於觸媒轉化器之上游，以及一第二氧感測器於觸媒轉化器之下游。在所提議之控制中，一理想之空氣/燃料比係如此建立，即觸媒淨化效率在以第二氧感測器之輸出為根據而測定之一空氣/燃料比窗口(所謂之觸媒窗口)內變為最大。燃料計量係響應在所建立之空氣燃料比和第一氧感測器之輸出(廣範圍之氧感測器)之間之誤差而被控制。此一所建議之控制裝置在燃料計量控制中使用一最佳之調整器。

此早期技藝(3-185,244)係如此組態，即理想之空氣/燃料比變化係由反饋控制依從。不過，由於此系統因引擎之老化或製造方差而不能呈動態特性地依從此變化，此早期技藝有其缺點，即它不可能達到最佳化之控制性能。這是因為空氣/燃料比活動狀態係未能適當地確保。

因此，本發明之第二目的係在提供一用於內燃機之燃料計量控制系統，它能解決上述問題，並藉適當地確保空氣燃料比之活動狀態而使其可能讓空氣燃料比成為立刻地幅合於一理想值(由第二空氣燃料比感測器輸出所決定者)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

此外，雖然大多數早期之燃料計量控制系統係在引擎之排氣系統處提供以一觸媒轉化器一如前文所提及者，但觸媒之淨化效率係未能充分地令人滿意而留待改進之處尚多。

因此，本發明之第三目的係在提供一用於內燃機之燃料計量控制系統，它能解決上述問題，並使其可能來加強引擎之排氣系統處所安裝之觸媒轉化器之淨化效率。

本發明藉提供一用以在有多個汽缸和排氣系統之內燃機內控制燃料計量而達成此等目的，該系統包含一空氣／燃料比感測器安裝在引擎之排氣系統中，用以探測引擎之空氣／燃料比，引擎操作情況探測裝置用以探測至少包含引擎速度和引擎負載之引擎操作情況，燃料噴射量測定裝置，可操作地聯接至該引擎操作情況探測裝置，根據至少此探測之引擎操作狀況而為各個別汽缸決定燃料噴射量。在此系統中，提供一有第一控制器裝置之第一反饋環路裝置，使用一循環公式所表達之控制定律，用以計算第一反饋校正係數，以改正燃料噴射量，因此，由該空氣／燃料比感測器所探測之已測到之空氣／燃料比係帶引至一理想之空氣／燃料比，以及第二反饋環路裝置之有一第二控制器裝置者，用以計算一第二反饋校正係數，為個別汽缸以改正燃料噴射量，因此，由該空氣／燃料比感測器所探測之各個別汽缸之已測得之空氣／燃料比為依據而獲得之空氣／燃料比係被引帶至一理想值。以及此系統係另提供以輸出燃料噴射量測定裝置可操作地聯結至該燃料噴射量測

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

定裝置，該第一反饋環路裝置，以及該第二反饋環路裝置，作為第一和第二反饋校正係數而用以改正燃料噴射量，以決定燃料噴射之輸出量，以及一燃料噴射器裝置，可操作地聯結著該輸出燃料噴射量測定裝置，根據所測定之燃料噴射輸出量，用以噴射燃料進入引擎之各個別汽缸內。

附圖之簡要說明

本發明之此等和其他目的和優點，將可自下列說明及附圖中益為顯明，其中：

第 1 圖為一總示意圖，顯示依據本發明之用於一內燃機之燃料計量控制系統；

第 2 圖為一示意圖，顯示第 1 圖內說明之排放氣體再循環機構之細節；

第 3 圖為一示意圖，顯示第 1 圖內說明之筒式沖洗機構之細節；

第 4 圖為一曲線圖，顯示第 1 圖內說明之可變閥定時機構之閥定時特性；

第 5 圖為一解說圖，顯示第 1 圖內說明之觸媒轉化器和氧感測器定置之一範例；

第 6 圖為一方塊圖，顯示第 1 圖內說明之控制單元之細節；

第 7 圖為一曲線圖，顯示第 1 圖內說明之氧感測器之輸出；

第 8 圖為一方塊圖，顯示依據本發明之系統之構形；

第 9 圖為一流程圖，顯示第 8 圖內說明之 TiM-F 燃料

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

噴射基本量之測定或計算；

第10圖為一方塊圖，顯示涉及第9圖之計算中 T_{IM-F} 燃料噴射量之基本量之決定或計算；

第11圖為一方塊圖，顯示涉及第9圖之計算中之使用於計算內之有效節流開放區和其第一順序落後值之計算；

第12圖為一曲線圖，顯示第11圖內所示一係數之繪製數據之特性；

第13圖為一視圖，解釋有關第9圖之計算中在穩定狀況之引擎操作情況下燃料噴射量之繪製數據之特性；

第14圖為一視圖，解釋有關第9圖之計算中理想空氣／燃料比之基本值之繪製數據之特性；

第15圖為一曲線圖，顯示有關第9圖之計算中模擬之結果；

第16圖為一定時圖，解釋有關第9圖之計算中暫態引擎操作狀況；

第17圖為一定時圖，解釋有效節流開口區之第一順序落後值；

第18圖為類似於第10圖之視圖，並顯示第9圖之計算；

第19圖為一流程圖，顯示有關第8圖內說明之構形之解釋中，排放氣體再循環校正係數之循環中排放氣體再循環率之預估；

第20圖為一說明圖，顯示由閥提升數和上游壓力(歧管絕對壓力)和下游壓力(大氣壓力)之間之比率所決定之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

排出氣體再循環控制閥之流速特性；

第21圖為一定時圖，顯示實際閥提升之操作至命令式閥提升；

第22圖為一說明圖，顯示KEGRMAP係數之繪製數據之特性；

第23圖為一說明圖，顯示為閥提升數LCMD之命令閥之繪製數據之特性；

第24圖為一流程圖，顯示用以計算係數KEGRN之第19圖之流程圖之子程序；

第25圖為一說明圖，顯示使用於第24圖之流程圖中之環狀緩衝器之構形；

第26圖為一說明圖，顯示使用於第24圖之流程圖中之延遲時間 τ 之繪製數據之特性；

第27圖為一定時圖，顯示實際閥提升至一命令閥上之延遲，以及直到排放氣體業已進入引擎內燃室之另一延遲；

第28圖為一流程圖，顯示有關於第8圖內說明之構形之解釋中筒式沖洗校正係數KPUG之測定或計算；

第29圖為一流程圖，顯示有關於第8圖內說明之構形之解釋中理想空氣／燃料比或理想空氣／燃料比校正係數之測定或計算；

第30圖為一曲線圖，顯示有關於第24圖之流程圖內用以充實效率之改正；

第31圖為一說明圖，以時上死點(TDC)曲柄位置為準

(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)

之引擎排氣系統之匯流點處空氣／燃料比之間之關係；

第32圖為一說明圖，顯示與不適當樣本定時對比之空氣／燃料比感測器輸出之最佳(最適當)樣本定時；

第33圖係一流程圖，說明由第8圖內解說之試樣方塊所傳導之空氣／燃料比樣本之操作；

第34圖為一方塊圖，顯示一種模型，它說明有關於本受讓人早期申請案中空氣／燃料比之探測之活動狀態；

第35圖為一方塊圖，顯示為期間德他T呈離散時間級數而分立化之第34圖之模型；

第36圖為一方塊圖，顯示以第35圖之模型為根據之一即時空氣／燃料比預估器；

第37圖為一方塊圖，顯示一種模型，它說明有關於受讓人早期申請案中引擎之排氣系統之活動狀態；

第38圖為一曲線圖，顯示一模擬之預置狀況，其中燃料係假設供應至四汽缸引擎之三個汽缸，以便能獲得14.7比1之空氣／燃料比，並對一個汽缸；

第39圖為一曲線圖，顯示模擬之結果，它顯示當燃料係呈第38圖內所說明之方法供輸時排氣系統模式之輸出及在匯流點處之空氣／燃料比；

第40圖為模擬之結果，它顯示與感測器之實際輸出比較為感測器探測響應延遲(時間落後)所調整之排氣系統模式之輸出；

第41圖為一方塊圖，顯示一般觀察者之構形；

第42圖為一方塊圖，顯示有關於受讓人早期申請案中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

觀察者之構形；

第43圖為一說明式方塊圖，顯示藉組合第37圖之模式和第42圖之觀察者而達成之構形；

第44圖為一方塊圖，顯示系統中空氣／燃料比反饋環路之總構形；

第45圖為一說明圖，顯示有關於第33圖之流程圖內定時繪製圖之特性；

第46圖為一定時圖，顯示以引擎速度為準之感測器輸出之特性，以及顯示以引擎負載為準之感測器輸出特性之定時圖；

第47圖為一定時圖，顯示系統中空氣／燃料比感測器之樣本；

第48圖為一定時圖，顯示當燃料供應切斷後之再開始時空氣／燃料比探測之延遲；

第49圖為一流程圖，顯示有關於第8圖內說明之構形之解釋中之反饋校正係數；

第50圖係一方塊圖，解釋第49圖之計算；

第51圖係一第49圖之副常規流程圖，更明確地顯示反饋校正係數之計算；

第52圖係類似於第51圖之子程序流程圖；

第53圖係解釋第51圖之計算之定時圖；

第54圖係第49圖之子程序流程圖，顯示燃料噴射之輸出量之燃料附著改正；

第55圖為一曲線圖，顯示有關於第54圖之流程圖中之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

1 裝

訂

線

五、發明說明(9)

直接比率等 ;

第 56 圖為一曲線圖，顯示有關於第 54 圖之流程圖中係數之特性；

第 57 圖係第 54 圖之子程序流程圖；以及

第 58 圖係類似於第 8 圖之視圖，但顯示依據本發明第二實施例之系統之構形。

本發明之較佳實施例

現在本發明之實施例將以參考附圖方式說明。

第 1 圖為依據本發明用於內燃機之一種燃料計量控制系統之總覽圖。

在此一圖中參考代號 10 表示直到四汽缸內燃機之汽缸蓋上之凸輪 (OHC)。通過安裝在其遠距一端之空氣清潔器 14 而吸入一空氣進氣管 12 內之空氣係通過一平壓槽，一進氣歧管 20 和兩個進氣閥 (圖中未顯示) 而供應至第一至第四汽缸，同時其流動係由一節流閥 16 作調整。一燃料噴射器 22 用以噴射燃料者係安裝在每一汽缸之進氣閥之附近。此噴射燃料與進入空氣混合以形成一空氣-燃料混合物，它係以 #1，#3，#4，#2 汽缸之點火順序藉一火星塞而在相關聯之汽缸內點燃。空氣-燃料混合物之所產生之燃燒驅動一活塞 (圖中未顯示) 向下。

由燃燒所產生之排放氣體係通過兩個排氣閥 (圖中未顯示) 而排放入一排氣歧管 24 內，自該歧管空氣傳送通過一排氣管 26 至第一觸媒轉化器 (三向式觸媒) 28 以及至第二觸媒轉化器 30 (亦為一三向式觸媒)，在此等轉化器中，有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

毒分量於其被排放至外部大氣之前係自空氣移出。並非機械式地與加速踏板(圖中未顯示)相聯結，此節流閥16係藉一分段馬達M而被控制至一理想程度之張開。此外，此節流閥係藉裝設在其附近區域內進氣管12處之旁路32而旁通。

引擎10係裝配以排氣再循環(EGR)機構100，它再循環一部分排放氣體至進氣一邊。

更明確言，如第2圖內所示，此排氣再循環機構100有一排氣再循環管121，管之一端(口)121a與在第一觸媒轉化器28(在第2圖內未顯示)之上游一邊上之排氣管26相連接，以及另一端(口)121b連接著在節流閥16(第2圖內未顯示)之下游一邊上之進氣管12。用以調整再循環排氣量，一排氣再循環(EGR)控制閥122和一平壓槽121c係裝設在排氣再循環管121之中間部分處。此排氣再循環控制閥122係一電磁閥之有一電磁線圈122a者，它係連接著控制單元(ECU)34(後文中再予說明)。此排氣再循環控制閥122係以自控制單元34對電磁線圈122a之輸出而線性地被控制此理想之張開程度。此排氣再循環控制閥122係提供以一升降式感測器123，它探測排氣再循環控制閥122之張開程度，並對控制單元34送出一相當之信號。

此引擎10裝備以一筒式沖洗機構200連接於進氣系統和一燃料櫃36之間。

如第3圖內所示，此筒式沖洗機構200係裝設在密封燃料櫃36之頂部和節流閥16之下游進氣管12上一點之間，

(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)

包含蒸汽供輸管 221，一筒 223 內含吸收劑 231，以及一沖洗管 224。此蒸汽供輸管 221 係裝配以一雙向閥 222，以及此沖洗管 224 係裝配以沖洗控制閥 225，一流量錶 226 用以計量含有燃料蒸汽流動通過沖洗管 224 之空氣／燃料混合物量，以及炭氫化合物濃度感測器 227 用以探測空氣／燃料混合物之炭氫化合物濃度。此沖洗控制閥（電磁閥）225 係連接至控制單元 34，並係以自控制單元 34 之一信號而線性地被控制至理想之張開程度。

當燃料櫃 36 內所產生之燃料蒸汽量到達一預設之位準時，它推開雙向閥 222 之正壓閥並流入筒 223 內，在筒內它係由吸收而被貯存於吸收劑 231 上。隨後當沖洗控制閥 225 係張開至相當於自控制單元 34 之接上／關斷信號之任務比率之量時，此汽化燃料暫時地貯存於筒 223 內，由於進氣管 12 內之負壓而被吸入進氣管 12 內。另一方面，當燃料櫃 36 內之負壓因藉大氣溫度致使燃料櫃之冷卻而增加，例如，雙向閥 222 之負壓閥張開以便讓暫時貯存於筒 223 內之汽化燃料回行至燃料櫃 36。

引擎 10 係亦裝配以一可變閥定時機構 300（在第 1 圖內以 V/T 表示）。如由日本公開之專利申請案 Hei 字 2(1990)-275,043 號所教授者，例如，此可變閥定時機構 300 在兩種定時特性之間轉換進氣及／或排氣閥之張開閉合定時，一供低機速用之特性標明為 LoV/T 以及供高機速用之特性標明為 HiV/T ，一如第 4 圖內所說明者，為響應機速 Ne 和歧管壓力 P_b 。不過，由於此係一眾所熟知之機構，故在此不

（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)

作進一步之說明。(在閥定時特性間不同轉換方式之中係包括解動此兩個進氣閥中之一個之特性)。

第 1 圖之引擎 10 係提供於其點火配電器(圖中未顯示)具有一曲柄角感測器 40 用以探測活塞曲柄角者，並係另裝設以節流位置感測器 42 用以探測節流閥 16 之張開程度，以及一歧管絕對壓感測器 44 用以探測以絕對值而論之節流閥之進氣歧管下游之壓力 P_b 。一大氣壓力感測器 46 用以探測大氣壓力 P_a 者係裝設在引擎 10 之適當部分，一進氣溫度感測器 48 用以探測進氣之溫度者係裝設在節流閥 16 之上游，以及一冷卻劑溫度感測器 50 用以探測引擎冷卻劑之溫度者係裝設在引擎之適當位置。此引擎 10 係另裝設以一閥定時(V/T)感測器 52 (第 1 圖內未顯示)，它探測由可變閥定時機構 300 根據油壓所選擇之閥定時特性。

此外，一空氣／燃料比感測器 54 構成如一氧探測器或氧感測器者，係裝設於排氣管 26 內，在排氣歧管 24 之下游和第一觸媒轉化器 28 之上游排氣系統內匯流點處或其下游，在其內它探測在匯流點處排放氣體內之氧濃度，並產生一相當之信號(後文再予解釋)。此外，氧感測器 56 係作為第二氧感測器而提供於空氣／燃料比感測器 54 第一氧感測器之下游。第一和第二觸媒之容積係將淨化(轉換)效率和溫度特徵列入考慮而作適當之測定，並係將第一觸媒設定為 1 公升或其附近，以及將第二觸媒之容積設定為 1.7 公升或其附近。

一如第 5 圖內所說明者，此第一觸媒轉化器 28 可以構

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

形為有多個底，各底承載一觸媒，明確而言，在此說明文中之雙底包含一第一觸媒底和一第二觸媒底。當第一觸媒轉化器28係如所說明之構形時，此氧感測器56亦可定置於第一和第二底之間如所說明者。在該情況下，承載於第一底上之觸媒之體積係大約1公升，以及在第二底上者係大約1公升或附近。當以所說明之形態如此構形時，此第一觸媒轉化器28將依此而有一大約2公升之積體。不過，由於所說明之構形係與氧感測器係被安裝在1公升容積之單一觸媒轉化器之下游之情況一樣，此感測器輸出轉換間隔將較感測器係定置在2公升體積之觸媒轉化器之下游之情況要短。當此分度空氣／燃料比控制(後文將予解釋)係由由如此定置之氧感測器56之輸出所界定之一觸媒窗口內傳導時，控制精確度將因此而係加強。此分度空氣／燃料比控制係在後文中以MIDO_a控制言及之。

空氣／燃料比感測器54係由一濾波器58和氧感測器56所緊接，並係緊接以第二濾波器60。感測器和濾波器之輸出係送至控制單元34。

控制單元34之細節係顯示於第6圖之方塊圖內。空氣／燃料比感測器54之輸出係由第一探測電路62所接收，在該電路內它係要作適當之線性化處理，用以產生一輸出，其特點在於它係隨自貧乏邊伸展至富足邊之廣大範圍上排放氣體之氧濃度而線性地變化。(空氣／燃料比感測器係在圖中表示為“LAF感測器”，並在說明書之後文中將如此地提及之)氧感測器之輸出係輸入至第二探測電路64，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(14)

它產生轉換信號，此信號指示自引擎10放射之排放氣體中之空氣／燃料比係豐富或貧乏，以正規組成之空氣／燃料比($= \lambda = 1$)為準者如第7圖內所示。

第一探測電路62之輸出係前向通過一多工器66和一類比／數位轉換器68至一中央處理單元CPU。此中央處理單元有一CPU核心70，一僅讀記憶體ROM 72和一隨意存取記憶體RAM 74，以及此第一探測電路62之輸出於每一指定之曲柄角(例如15度)由類比／數位轉換一次，並貯存在隨意存取記憶體74之緩衝器內。一如後文中將予討論之第47圖內所示者，此隨意存取記憶體74有12個緩衝器編號自0至11，以及自此探測電路62之類比／數位轉換之輸出係隨後被貯存於此12個緩衝器內。同樣地，第二探測電路64之輸出以及節流位置感測器42之類比輸出等，係通過多工器66和類比／數位轉換器68而輸入至中央處理單元，並貯存於隨意存取記憶體74內。

曲柄角感測器40之輸出係由一波形造形器76造形並有其輸出值由一計數器78來計數。計數之結果係輸入至中央處理單元。依據貯存在隨意存取記憶體72內之指令，此中央處理單元核心70以後文中指定之方法計算多重之變化，並經由一驅動電路82驅動各自之汽缸之燃料噴射器22。經由驅動電路84，86和88操作此中央處理單元核心70亦驅動一電磁線圈閥(EACV) 90(用以張開和閉合此旁路32以調整次級空氣量)，用以控制上述排氣再循環之電磁閥122，以及用以控制上述筒式沖洗之電磁閥225。(此升降式感測器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

123，流量計 226，和炭氫濃度感測器 227 係自第 6 圖內省略)。

第 8 圖為一方塊圖，顯示依據本發明之燃料計量之操作。

一如所說明者，此系統係提供以一觀察者(在圖中以 OBSV 標示)，它自安裝在引擎 10 之排氣系統處之信號 LAF 感測器 54 之輸出預估各個別汽缸處之空氣／燃料比，以及一適應式控制器(自動調諧調整器；圖內顯示如“STR”)，它通過濾波器 92 接收 LAF 感測器 54 之信號。

氧感測器 56 之輸出，以“VO₂M”命名者，係輸入至理想之空氣／燃料比改正方塊(在圖內顯示如“KCMD”)，在其內一理想之空氣／燃料比校正係數以“KCMDM”命名者係依據氧感測器輸出“VO₂M”和一理想值(第 7 圖內“VrefM”)之間之差誤而測定。另一方面，燃料噴射之基本量 TiM-F 係以後文所解釋之方法之節流閥 16 之有效張開範圍內之改變為根據而測定。燃料噴射基本量 TiM-F 係乘以理想之空氣／燃料比校正係數 KCMDM 和另一校正係數 KTOTAL (其他校正係數包括為排氣再循環和筒式沖洗者之校正係數之乘積)以測定假定由引擎所需要之燃料噴射量(稱此為“燃料噴射之需要量 Tcyl”)。

另一方面，此校正之理想空氣／燃料比 KCMD 係輸入至適應式控制器“STR”和一 PID 控制器(在圖內以 PID 顯示)，它分別地響應於自 LAF 感測器輸出之差誤而測定以 KSTR 或 KLAF 命名之反饋校正係數。任何一個此等反饋校正係數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

係響應引擎之操作狀況通過一開關所選擇，並係乘以燃料噴射需要量 T_{cyl} 以測定以 T_{out} 為名之燃料噴射之輸出量。此燃料噴射之輸出量隨後係一定要作燃料黏著改正，以及此改正量最後係供輸至引擎10。

因此，此空氣／燃料比係以LAF感測器輸出之根據而反饋地控制至理想之空氣／燃料比，以及上述之MIDO₂控制裝置係以或大約之此理想空氣／燃料比實施，亦即，觸媒窗口以內。此觸媒作用以自較貧乏混合物之排氣貯存氧。當此觸媒係飽和以氧時，淨化效率即下降。因此，吾人必須提供比較富足混合物之排氣，以便能使觸媒對減輕氧之貯存獲得解救，以及當一旦貯存氧放洩之完成時，較貧乏混合物之排放氣體係重新提供。藉重覆此一程序，吾人即可能使淨化效率提升至最大。此MIDO₂控制裝置之目標即為達成此一狀況。

為了要進一步地在MIDO₂控制裝置內改良淨化效率，吾人必需在氧感測器輸出之轉換後之短時間內將空氣／燃料比帶引至觸媒。換言之，吾人必要在一短時間內將所探測之空氣／燃料比(後文將稱之為“KACT”)帶引至一理想空氣燃料比 K_{CMD} 。如果在前饋系統(亦即 T_{IM-F})中所測定之燃料噴射量係僅乘以理想空氣燃料比反饋校正係數 K_{CMDM} 時，由於引擎響應延遲，此理想之空氣／燃料比將變成探測之空氣／燃料比KACT之勻和值。

依此，為了要解決此問題，本系統吐露係如此構形，即探測之空氣／燃料比(KACT)之響應係動態地確保。更明

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

確言，燃料噴射量係乘以校正係數KSTR(適應式控制器之輸出)，此將確保理想空氣／燃料比KCMD之理想活動狀態。以此一安排，那將變成可能讓探測之空氣／燃料比KACT立刻地幅和於理想之空氣／燃料比KCMD並增強觸媒淨化(轉化)效率。

應予說明者，計算係藉實際上陳述理想值KCMD和探測值KACT作為相等比率，亦即， $M_{st}/M = 1/\lambda$ (M_{st} ：正規組合之空氣燃料比， $M = A/F$ (A ：空氣質量流速， F ：燃料質量流速，以及 λ = 過量空氣因數)。

在此，對給予濾波器以解釋：

所說明之構形係作為多元施加之反饋控制系統而構成，在其內多個反饋環路呈並聯地提供，所有均使用自單一LAF感測器54之共有輸出。更明確言，此系統係如此構形，即多元施加或多個反饋環路係被轉換。因此，濾波器之頻率特性係依照反饋環路之本質而決定。

明確而言，要取用400毫秒讓LAF感測器來獲得一100%之響應。在此，要獲得100%響應之時間意指：當空氣／燃料比混合物之步驟係指定時，直到LAF感測器輸出(隨第一順序落後而變化)變成絕對之一時間。更明確言，當已輸入一富有混合物($\lambda = 1.2$)之後輸入一正規組合混合物時，直到感測器輸出變得接近於正規組合空氣／燃料比($\lambda = 1$)之一時間。此時間幾乎是與所謂之下沉時間一樣。由於穩定狀態誤差，此感測器輸出極接近，但卻不等於理想值。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

當任其呈現原形時，此感測器輸出包括高頻率噪音，以及控制性能將退化。本發明人業已經由實驗而發現，當感測器輸出係傳送通過一低通濾波器時其截止頻率係500赫茲，高頻率噪音可以移除而勿須實質上退減其響應特性。當降低濾波器之切斷頻率至4赫茲時，高頻率噪音可以進一步地減少至一可觀之程度，以及為100%響應所需要之時間變得穩定。不過，濾波器之響應特性在該情況下將較感測器輸出係被濾波或係傳送通過一500赫茲斷流頻率之情況更延遲，並要用400毫秒或更長時間直到100%響應業已獲得為止。

有鑑於上述，此濾波器58係被決定為一低通濾波器之有一500赫茲之斷流頻率者，以及感測器輸出傳送至濾波器者係立刻輸入至觀察者，此觀察者並不操作以幅和此探測之空氣／燃料比KACT至理想空氣／燃料比KCMD。取代者，此系統係如此構形，即在各個別汽缸內之空氣／燃料比係由觀察者所預估，同時各個別汽缸空氣／燃料比之間之變異係由PID控制器吸收。其結果，即令當感測器響應時間係不穩定時。它亦不影響空氣／燃料比探測。更合理者，較短響應時間將增強控制性能。

另一方面，此濾波器92(僅在第8圖內有顯示)在控制器STR之前放置者應該是一低通濾波器之有一4赫茲斷流頻率者。此係因為，由於不擬控制器諸如STR者操作以忠誠地彌補空氣／燃料比探測延遲，空氣／燃料比探測中噪音或響應時間上之任何變化會影響控制性能。為該項原因

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

，此低通濾波器係指定以4赫茲之斷流頻率。此外，濾波器93在輸入至PID控制器之前放置者係須要是其斷流頻率等於或大於濾波器92者之濾波器，特別地是200赫茲，將響應時間計入考慮。

此外，連接至氧感測器56之濾波器60係經決定為低通濾波器，其斷流頻率係1600赫茲，由於此氧感測器之響應係較LAF感測器之響應要大很多。

現在，依據本發明之系統之操作將參考第8圖之方塊圖來作解釋。

首先，燃料噴射之基本量Tim-F係經測定或計算。

如上文已提及者，此燃料噴射基本量Tim-F係在所有引擎操作情況中作最佳化之測定，包括在有效節流張開區上改變之基礎上之引擎暫態。

第9圖為一流程圖，用以測定或計算燃料噴射Tim-F之基本量，以及第10圖為一方塊圖，解釋第9圖內所示之操作。不過，在進入對圖之解釋之前，對已通過空氣之節流量以及使用本發明所依據之流體動態模式之汽缸進氣量之預估將先作解釋。由於此方法係在日本公開專利申請案Hei字第6(1994)-197,238號(1995年七月廿七日在美國以編號第08/507,999提出(由本受讓人提出者)已有完整說明，故本文之解釋將簡化。

特別地，在 θ 次探測之節流開口之基礎上，此節流投射區S(當節流閥16係假設要投射於該方向中時，形成在垂直於進氣管12之縱向方向之一平面上)係依照一預定特

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

性而測定，如說明於第11圖之方塊圖內者。在同一時間，為流速係數 α 和氣體膨脹因數 ϵ 之乘積之排放係數 C 係自繪製數據檢索，其特性係使用 θ 次節流開口和歧管壓力 P_b 作為偏址數據而說明於第12圖內，以及此節流投射區 S 係乘以檢索之係數 C 以獲得有效節流開口範圍 A 。由於此節流閥不作用如在其廣大張開(全節流)狀態中之一孔，故全負載開口區係全憑經驗地預先測定作為以引擎速度為準之限制值。以及當此探測之節流開口係被發現超過有關之限制值時，此探測之值係被約束於限制值。此值將進一步地受到大氣改正(膨脹被省略)。

下一步，室充填充氣量在後文中將以 G_b 言及者，係藉使用方程式1來計算，它係根據理想氣體定律。名詞“室”在此係使用以意指不僅相當於所謂之平壓槽之部分，而且包括自節流之立刻下游伸展至靠近汽缸進氣口之前之所有部分：

$$G_b(k) = \frac{V}{R \cdot T} \cdot P(k) \quad \dots \text{方程式 1}$$

其中：

V ：室容積

T ：空氣溫度

K ：氣體常數

P ：室壓力

那麼，在現行控制循環他 $G_b(k)$ 時室之充填充氣量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

可以使用方程式 2 自室德他 P 內之壓力改變獲得。

應予說明者，即遍及說明書中“k”係用來意指一散離可變數，並在散離系統中係樣本號數，更正確言是此控制或計算循環（規劃環路），或更正確地是現行控制或計算循環（現行規劃環路）。“k-n”因此是意指此控制循環在散離控制系統中提早 n 個循環之一時間。字尾之增補 (k) 在說明文中於現行控制循環時對大多數值係被省略。

$$\begin{aligned}\Delta G_b(k) &= G_b(k) - G_b(k-1) = \frac{V}{R \cdot T} \cdot (P(k) - P(k-1)) \\ &= \frac{V}{R \cdot T} \cdot \Delta P(k) \quad \dots \text{方程式 2}\end{aligned}$$

當吾人假設室充填充氣之量德他 $G_b(k)$ 在現行控制循環時事實上並未有感應入汽缸內時，那麼，每一時間單元德他 T 之汽缸進氣量 G_c 可以方程式 3 來表示：

$$G_c = G_{th} \cdot \Delta T - \Delta G_b \quad \dots \text{方程式 3}$$

另一方面，在穩定狀態之引擎操作情況下之燃料噴射量 T_{imap} 係依據所謂之速度密度方法而事先準備，並作為以引擎速度 N_e 和歧管壓力 P_b 為準之繪製數據（其特性係說明於第 13 圖內）而貯存於僅讀記憶器 72 內。由於燃料噴射量 T_{imap} 係以理想空氣／燃料比在繪製數據內改正，它依序地係依照引擎速度 N_e 和歧管壓力 P_b 而測定，此理想空氣／燃料比，更正確地其基值 KBS ，係因此事前準備，並作為以同一參數為準之繪製數據而貯存如第 14 圖內所示。不

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

過，由於值 $Timap$ 以理想空氣／燃料比之改正有關於 $MIDO_a$ 之控制，故此一改正並不在此處實施。以理想空氣／燃料比以及 $MIDO_a$ 控制之改正將在後文中解釋。此燃料噴射量 $Timap$ 係以燃料噴射器 22 之開口期間為情況而測定。

在此，當考慮自繪製數據檢索之燃料噴射量 $Timap$ 和 G 次已通過空氣節流量之間之關係時，自繪製數據檢索之燃料噴射量，在此以 $Timapl$ 言及者，在由引擎速度 Nel 和歧管壓力 Pbi 所界定之穩定狀態之引擎操作情況下將以一特定觀點表示如方程式 4：

$$Timapl = \text{繪製數據}(Nel, Pbi) \quad \dots \text{方程式 4}$$

一如在前述受讓人之早期專利申請案 (6-197,238) 號中說明者，吾人曾發現，在暫態引擎操作情況下之 G 次已傳送空氣之節流量可以自該為響應於有效節流開口區內之改變之穩定狀態引擎操作情況下而測定。更明確言，吾人發現已通過空氣節流量 Gc 可使用穩定狀態引擎操作情況下和暫態引擎操作情況下兩者之有效節流開口區之間之一比率來測定。

此外，當命名此現行有效節流開口區為 A 時 (那亦可以是暫態引擎操作情況下之區域) 以及穩定狀態引擎操作情況為 $A1$ 時，吾人曾認為值 $A1$ 可以被測定為 A 之第一順序落後。此一測定已通過在電腦上之模擬而確認，一如第 15 圖所示。當命名 A' 之第一順序落後值為 $ADELAY$ 時，吾人可以自此圖確認該值 $A1$ 和 $ADELAY$ 幾乎是相同。依此，吾人可以下結論，即 G 次已通過空氣節流量，當藉使用流體動態

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

模式之理論而使接近此模式時，可以在 A/A' 之第一順序落後，亦即 A/A_{DELAY} 之比率之基礎上決定。

一如第 16 圖內所說明者，在暫態引擎操作情況下，當節流閥係張開時，由於較大壓力差越過節流閥而立刻有大量空氣通過此節流閥，並隨後此空氣量逐漸減少至穩定狀態引擎操作情況下之量，一如前文以第 16 圖底部為準所提及者。吾人曾認為 A/A_{DELAY} 之比率可說明諸如一引擎暫態操作情況下第 G 次已通過空氣之節流量。在穩定狀態引擎操作情況下，此比率變成 1，一如可自第 17 圖底部瞭解者。此比率係在後文中均以 $RATIO-A$ 言之。

此外，當觀測有效節流開口區和 θ 次節流開口之間之關係時，由於有效節流開口區大部分有賴於節流開口，那可以被視為該有效節流開口區將幾乎是忠實地遵循節流開口之改變而變化，一如第 17 圖內所說明者。如果此係真實，則吾人可以說前述節流開口之第一順序落後值，就現象之觀感言，將接近地相當於有效節流開口區之第一順序落後值。

以上述為觀點，吾人配置如第 10 圖內所說明者，即有效節流開口區之第一順序落後值 A_{DELAY} 係主要地自節流開口之第一順序計算。在此圖內， $(1-B)/(z-B)$ 係散離控制系統之轉移功能，並意指此第一順序落後之值。

如所說明者，更特別地是此節流之投射區 S 係依照一預定特性自節流開口 θ_{TH} 測定，以及排放係數 C 係依據類似於第 12 圖內所顯示之特性自節流開口之第一順序落後值

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

θ TH-D和歧管壓力來測定。然後，值之乘積係經獲得以測定有效節流開口區之第一順序落後值 ADELAY。此外，為了解決相當於現行室充填空氣量德他 Gb 之進氣量之反射落後，此第一順序落後值德他 Pb (Pb 之第一順序落後) 之第一順序落後值係用來測定德他 Ti (相當於德他 Gb)。

此構形係進一步地檢查，同時吾人隨後已發現此值 TiM-F 和德他 Ti (各相當於 Gth 和 Gb) 不須要分別地測定。取代者，吾人已發現 TiM-F (相當於 Gth) 可以如此測定，即它包括德他 Ti (相當於德他 Gb)。明確而言，汽缸進氣量 Gc 可以藉使用一轉移作用僅自己通過空氣之節流 Gth 而測定，此轉移作用當計算 ADELAY 時包括德他 Ti 之值。此將可使構形簡化並減小計算之容積。

更正確者，在方程式 3 內每單位時間德他 T 之汽缸進氣量 Gc 可以表示如方程式 5，它係相等於方程式 6 和 7。以轉移作用為條件而再寫方程式 6 和 7 即產生方程式 8。因此，值 Gc 可以自己通過空氣節流量 Gth 之第一順序落後值獲得，一如自方程式 8 將極為明顯者。此係在第 18 圖之方塊圖中說明。應在第 18 圖中注意者即在圖內之轉移作用包括德他 Ti 之作用，並係不同於第 10 圖中者，它有一符號被加上，如， $(1-B')/(z-B')$ 。

$$Gc(k) = Gth(k) - Gb(k-1) \quad \dots \text{方程式 5}$$

$$Gc(k) = \alpha \cdot Gth(k) + \beta \cdot Gb(k-1) \quad \dots \text{方程式 6}$$

$$Gb(k) = (1-\alpha) \cdot Gth(k) + (1-\beta) \cdot Gb(k-1) \quad \dots \text{方程式 7}$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

$$G_c(z) = \frac{\alpha \cdot z - (\alpha - \beta)}{z - (1 - \beta)} G_{th}(z) \quad \dots \text{方程式 8}$$

總之，燃料噴射基本量係測定或計算如下：

$TiM-F = \text{燃料噴射量 } TiM \times (\text{實際或現行有效節流開口區}) / (\text{有效節流開口區之以歧管壓力 } P_b \text{ 和節流開口之第一順序落後值 } \theta_{TH-D}) \text{ 為依據者，} = TiM \times \text{RATIO-A}$

以上述為根據，系統之操作將參考第 9 圖之流程圖來解釋。

此程序始於 S10，其中探測之引擎速度 N_e ，歧管壓力 P_b ，節流開口 θ_{TH} ，大氣壓力 P_a ，引擎冷卻劑水溫 T_w 或類似數據係經讀取。節流開口曾經在引擎閒置時完全閉合狀態中承受校準（學習控制），以及根據校準所探測之值係在此使用。此程序隨後進行至 S12，在其中吾人檢查引擎是否係搖轉。如果沒有，此程序進行至 S14，在其中吾人檢查燃料停供是否在進行中，以及如果沒有，進行至 S16，在其中燃料噴射量 TiM （相當於在穩定狀態引擎操作情況下之燃料噴射量 Ti_{map} ）係使用引擎速度 N_e 和歧管壓力 P_b 作為編址數據讀入而自繪製數據檢索（其特性係顯示於第 13 圖內並貯存於僅讀記憶器 72 內）。雖然燃料噴射量 TiM 隨後可以承受大氣壓力改正或類似改正，不過此改正本身並非本發明之要旨，故在此不作解釋。

本程序隨後進行至 S18，在其中此節流開口之第一順序落後值 θ_{TH-D} 係經計算，進行至 S22，在其中現行或實

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

際有效節流開口區 A 係利用此節流開口 θ_{TH} 和歧管壓力 P_b 而計算，並進行至 S24，在其中此有效節流開口區之第一順序落後值 ADELAY 係利用此值 θ_{TH-D} 和 P_b 來計算。此計劃隨後移動至 S26，在其中此閥 RATIO-A 係計算如下：

$$RATIO-A = (A + ABYPASS) / (A + ABYPASS) DELAY$$

在此，ABYPASS 表示旁通此節流閥 16 之空氣量，諸如回應電磁閥 90 之提升量而流入副線路 32 內並隨後由汽缸感應（說明為“電磁閥提升量”於第 10 圖內）。由於吾人需要取旁通空氣節流量列入計算以精確地測定燃料噴射量，故此旁通空氣節流量係以有效節流開口區（命名 ABYPASS）為情況而事先測定而予以添加至有效節流開口區 A 作為 A + ADELAY。總數之第一順序落後值（作為 $(A + ABYPASS) DELAY$ 提及之）係經計算，以及總數 A + ABYPASS 和其第一順序落後 $(A + ABYPASS) DELAY$ 之間之一比率（亦即，RATIO-A）隨後即被計算。

由於此值 ABYPASS 在顯示於步驟 S26 內之方程式中係添加至分子和分母兩者中，故即令是在旁通空氣節流量之計量上有差誤發生，然燃料噴射量之測定將不會嚴重地受到影響。

隨後程序進行至 S28，在其中燃料噴射量 T_{im} 係乘以比率 RATIO-A 以測定相當於已通過空氣節流量 G_{th} 之燃料噴射量 T_{im-F} 。

當 S12 發現該引擎係已以曲柄轉搖時，此程序傳送至 S30，在其中於搖轉時之燃料噴射量 T_{icr} 係利用引擎冷卻

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(27)

劑水溫 T_w 作為編址基準而自一表檢索，行進至 S32，在其中此燃料噴射基本量 T_{IM-F} 係利用值 T_{icr} 依照一供引擎曲柄搖轉用之方程式而測定(解釋省略)，然而當 S14 中發現燃料停供係在進行中時，此程序進至 S34，在其中燃料噴射基本量係設定為零。

以此一安排，因此，那將變得可能以一簡單之算法來完全說明自穩定狀態引擎操作情況至暫態引擎操作情況之條件。那亦變得可能藉繪製數據之檢索以確保在穩定狀態引擎操作情況下之燃料噴射量至一相當之範圍，以及此燃料噴射量因此可以作最佳化之測定而勿須實施複雜之計算。此外，由於此方程式係未在穩定狀態引擎操作情況和暫態引擎操作情況之間作轉換，以及由於此方程式可以說明引擎操作情況之整個範圍，否則即會於如果此方程式係在穩定狀態引擎操作情況之間轉換之臨近時發生之控制中斷即不會發生。此外，由於空氣流動之活動狀態係經適當地說明，此安排可加強控制之收斂和精確性。

再次地回到第 8 圖，上文提及之改正係數 K_{TOTAL} (各種校正係數之一概括名稱) 包括 EGR 校正係數， K_{EGR} 和筒式沖洗校正係數 K_{PUG} 係經測定並計算。

排氣再循環 EGR 校正係數之測定將首先來作解釋。

第 19 圖為一流程圖，顯示依據本發明之排氣再循環率預估系統之操作。

不過，開始流程之解釋之前，依據本發明之排氣再循環率預估將以參照第 20 圖等之方式簡單說明。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(28)

單獨觀察排氣再循環控制閥 122，傳送通過該處之排氣之量或流速將自其開口範圍(提昇量)以及在閥處上游壓力和下游壓力之間之比率來決定。換言之，傳送通過此閥之排氣之質量之量和流速將自閥之流速特性來測定，亦即，自閥之設計規格來決定。

因此，有鑑於此排氣再循環控制閥 122 當安裝於引擎上時，那將可能藉探測排氣再循環控制閥提昇量以及進氣管 12 內歧管壓力 P_b (負壓) 和大氣壓力 P_a 之間之比率來預估排氣再循環率至一相當之範圍，一如第 20 圖內所說明者。(雖然，實際上此排氣流速特性隨排氣歧管壓力和排氣溫度些微改變，但此改變可以由氣體流速之間之比率吸收，一如後文中將作解釋者。) 本發明係以此一理論為根據，並以閥之流速特性為基礎來預估排氣再循環率。

應予在此說明者，即雖然閥開口區係通過閥提昇量而探測，此係因為使用於此處之排氣再循環控制閥 122 有一種結構，其提昇量相當於開口範圍的原故。當另一種閥，諸如線性電磁線圈係被使用時，因此，此閥開口範圍應以不同方法探測。

排氣再循環率級分成兩種率，亦即，一種在穩定狀態下以及另一種在暫態下。在此，此穩定狀態係一種情況，其中此排氣再循環操作係很穩定，以及暫態係一種情況，其中此排氣再循環操作係開始或終止，因此此排氣再循環操作係不穩定。在穩定狀態下之排氣再循環率係被視為一種值，在該值處實際閥提昇量係等於為該閥提昇量之命令

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

值，另一方面，此暫態係被視為一種情況，其中實際閥提昇量係不等於命令值如第21圖內所說明者，因此，此排氣再循環率自穩定狀態下之排氣再循環率，(在後文以“穩定狀態排氣再循環率”言及之)以相當於實際量和命令值內不符合之排放氣體流速之等量而偏移，一如第20圖內所說明者。(在圖中，上游壓力係由歧管壓力 P_b 來表示，以及下游壓力由大氣壓力 P_a 來表示)

明確而言，在穩定狀態下：

命令值 = 實際閥提昇量，以及

相當於實際閥提昇量之氣體流速 / 相當於命令值之氣體流速 = 1.0

然而在暫態下：

命令值 $\neq$ (不等於) 實際閥提昇量，以及

相當於實際閥提昇量之氣體流速 / 相當於命令值之氣體流速 $\neq$ 1.0

其結果，吾人可作一結論，即：

淨排氣再循環率 = (穩定狀態 EGR 率) $\times$ (氣體流速間之比率)。

為了要在一穩定狀態時區分此排氣再循環率，此 EGR 率係有時作為淨 EGR 率言及之。

因此，吾人可認為那係可能以穩定狀態 EGR 率乘以相當於實際閥提昇量和命令值之氣體流量間之比率而來預估排於氣體再循環率。

更正確言，吾人可認為：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

淨 EGR 率 = (穩定狀態 EGR 率) × {(由實際閥提昇量和閥之上游壓力和下游壓力之間之比率所測定之氣體流速 QACT / (由命令值和閥之上游壓力和下游壓力之間之比率所測定之氣體流速 QCMD))}。

在此，穩定狀態 EGR 率係藉測定在一穩定狀態下之校正係數並自 1.0 減去此係數而計算。亦即，稱呼此穩定狀態下之校正係數為 KEGRMAP，此穩定狀態 EGR 率可以計算如下。

$$\text{穩定狀態下 EGR 率} = (1 - \text{KEGRMAP})$$

此穩定狀態 EGR 率和穩定狀態下之校正係數係有時分別以“基本 EGR 率”和“基本校正係數”言及之。以及如前文提及者，為了要自穩定狀態下 EGR 率作區分，此 EGR 率係有時以“淨 EGR 率”提及之。穩定狀態下之校正係數 KEGRMAP 業已在先前以引擎速度 Ne 和歧管壓力 Pb 為準通過實驗而測定，並係作為繪製數據而準備，一如第 22 圖內所說明者，因此，該值可以參數為根據來檢索。

在此，此 EGR (排放氣體再循環率) 係再次地作解釋。

此 EGR 率係以各種不同方法使用於下列基準中：如：

- 1)，再循環排氣之質量 / 進氣和燃料之質量；
- 2)，再循環排氣之容量 / 進氣和燃料之容量；
- 3)，再循環排氣之質量 / 進氣和再循環排氣之質量。

使用於此說明書中之此 EGR 率主要地是在第 3/個界說下者。更實在地說，此穩定狀態 EGR 率係藉 (1-係數 KEGRMAP) 而獲得。此係數 KEGRMAP 係作為一可表示如下之值而明確

五、發明說明 (31)

地測定：

在 EGR 操作下之燃料噴射量 / 沒有 EGR 操作下之燃料噴射量。

更明確言，此排氣再循環率係藉基本 EGR 率 (穩定狀態 EGR 率) 乘以氣體流速之間之比率一如前文剛提及者。一如自說明文中將極明顯者，由於 EGR 率係作為以基本 EGR 率為準之一值而測定，故依據本發明之 EGR 率預估系統於基本 EGR 率係以同一方法測定時將應用於 1) 至 3) 內所界定之任何 EGR 率。

EGR 控制係以決定在引擎速度，歧管壓力等之基礎上 EGR 控制閥提昇量之命令值而執行，一如第 21 圖內所說明者，以及 EGR 控制閥之實際行為落後在命令值已發生之時間之後。亦即謂，在實際閥提昇和命令值發出之間有一響應延遲來如此作為。此外，那須要一額外時間讓排放氣體傳送通過此閥以進入燃燒室內。

因此，受讓人在日本專利申請案 Hei 字第 6(1994)-100,557 號 (於 1995 年四月十三日以編號 08/421,191 號在美國提出申請) 中建議，使用上述方程式以決定淨 EGR 率之技術，亦即：

$$\text{淨 EGR 率} = (\text{穩定狀態 EGR 率}) \times \{ (\text{由實際閥提昇量和閥之上游壓力和下游壓力之間之比率所決定之氣體流速 } Q_{ACT}) / (\text{由命令值和閥之上游壓力和下游壓力之間之比率所決定之氣體流速 } Q_{CMD}) \}$$

在此技術中，排氣活動狀態之延遲係假定為第一順序

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (32)

落後。當想到無用時間時，那可以被視為此排放氣體傳送通過此閥係假設在其進入燃燒室之前停留於此空間一暫短間，以及一停留之後，亦即，此無用時間之後，一次進入燃燒室。因此，淨EGR率係連續不斷地預估，並在計劃係被致動之每一次貯存於記憶器內。以及在貯存之淨EGR率之中，在相當於延遲時間之一先前控制循環時之一個預估係被選擇，並係認為是實際淨EGR率。

現在，此系統之操作將以參考第19圖之流程圖來解釋。此程序係在每一上死點(TDC)時啟動。

此程序開始於S200，在其中此引擎速度 N_e ，歧管壓力 P_b ，大氣壓力 P_a ，以及實際閥提昇量稱之為LACT者(感測器123之輸出)係經讀取，並進行至S202，在其中為閥提昇量之命令值LCMD係自引擎速度 N_e 和歧管壓力 P_b 作為編址數據檢索。如前述校正係數一樣，為命令值LCMD之繪製數據係以相同參數為準而預先測定，一如第23圖內所說明者。此程序隨後移動至S204，在其中，此基本EGR率校正係數KEGRMAP至少使用引擎速度 N_e 和歧管壓力 P_b 之繪製數據檢索，一如第22圖內所說明者。

此程序進行至S206，在其中它係被確認該實際閥提昇量LACT並非零，亦即它係被確認此EGR控制閥122係張開，並進行至S208，在其中所檢索之命令值LCMD係與一預定之下限LCMDLL(一最小值)相比較以測定此檢索之命令值是否係小於此下限。當S208發現該檢索命令值是並不小於下限時，此程序進行至S210，在其中歧管壓力 P_b 和大氣壓力 P_a

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

之間之比率 P_b/P_a 係經計算，並使用此計算之比率和檢索之命令值 LCMD，相當於此之氣體流速係自繪製數據檢索，此數據係以第 20 圖內所說明之特性為基礎而已事先準備。此氣體流速即係該在方程式中作為“由命令值和閥之上游壓力和下游壓力之間之比率所測定之氣體流速 QCMD”。

此程序隨後行至 S212，在其中此氣體流速係自事先準備之繪製數據（其特性係類似於第 20 圖內所顯示者）檢索。此係相當於方程式“氣體流速 QACT 由實際閥提昇量和閥之上游壓力和下游壓力之間之比率所測定”之說法。此程序隨後進行至 S214，在其中此檢索之 EGR 率校正係數 KEGRMAP 係自 1.0 被減去，以及自其所產生之結果係被視為穩定狀態 EGR 率（基本 EGR 率或穩定狀態 EGR 率）。此穩定狀態 EGR 率意指此 EGR 率，在其下 EGR 操作係在一穩定狀態中，亦即，此 EGR 操作並非在一暫態情況下，諸如當此操作係在開始或停止之情況。

此程序隨後移至 S216，在其中此淨排氣再循環率係以穩定狀態 EGR 率乘以 QACT/QCMD 之比率而計算，以及進行至 S218，在其中一燃料噴射校正係數 KEGRN 係經計算。

第 24 圖為一流程圖，顯示用以計算此係數 KEGRN 之子程序。

流程圖內 S300 中，此淨 EGR 率（在第 19 圖之 S216 處獲得者）係自 1.0 減去，以及自其所產生之差數係被視為燃料噴射校正係數 KEGRN。此程序隨後進行至 S302，在其中此計算之係數 KEGRN 係貯存於隨意存取記憶體 74 內所準備之一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (34)

環狀緩衝器內。第25圖顯示環狀緩衝器之構形。一如所說明者，此環狀緩衝器有N個地址，編號自1至N並係如此地辨識。每次第19和第24圖之流程圖之程序係在各自之上死點位置TDC啟動，以及燃料噴射校正係數KEGRN係經計算，此計算之係數KEGRN係連續不斷地自頂部貯存於環狀緩衝器內。

在第24圖之流程圖中，此程序隨後進行至S304，在其中此延遲時間 τ 係自使用引擎速度 N_e 和引擎負載之諸歧管壓力 P_b 者作為編址數據之繪製數據檢索。第26圖顯示繪製數據之特性。亦即謂，此延遲時間 τ 表示一無用時間，在此時間中氣體傳送通過此閥者，在燃燒室之前停留此空間內。由於此無用時間隨引擎操作情況而變化，包括引擎速度和引擎負載，此延遲時間係設定以隨此等參數而變化。在此，延遲時間 τ 係設定如環狀緩衝器編號。

此程序隨後移動至S306，在其中自相當於此檢索之延遲時間 τ （環狀緩衝器號數）之貯存之燃料噴射校正係數KEGRN之中之一個係讀取，並經測定其為在現行控制循環時之校正係數KEGRN。參考第27圖來對此作解釋，當現行控制循環（或期間）係在A時，此係數計算為提早12個控制循環者，例如，係經選定作為使用於現行控制循環中之係數。

自EGR控制閥操作來檢查此程序，相當於EGR率計算為提早12個控制循環之校正係數KEGRN是1.0，此即意指EGR控制閥係閉合。此值KEGRN隨後逐漸減小如0.99，0.98...

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (35)

，亦即，此 ERG 控制閥係逐漸地在張開方向中驅動並到達 A 點之現行位置。在此一範例中，吾人假設此 EGR 氣體在時間 A 時並未進入燃燒室，因此，未完成任何校正以減小燃料噴射量。另一方面，當進行校正時，燃料噴射基本量 T_{IM-F} 係乘以校正係數 $KEGRN$ 以減小此基本量。

再次地回行至第 19 圖，當 S206 發現實際閥提昇量係零時，此即意指沒有 EGR 操作係在執行。不過，在此一時刻作為此校正係數 $KEGRN$ 將在一往返之控制循環中之選擇時作為候選，此程序進行至 S214，並繼續來計算淨 EGR 率和校正係數 $KEGRN$ 。在此一情況下，明確而言，此淨 EGR 率係以在 S216 處之 0 來計算，以及此燃料噴射校正係數 $KEGRN$ 在第 24 圖內 S300 時計算為 1.0。

當 S208 內吾人發現為閥提昇量之命令值 $LCMD$ 係小於下限 $LCMDLL$ 時，此程序進行至 S222，在其中此命令值 $LCMDK-1$ 自最後控制循環 $k-1$ 者係被使用。

此係因為，當為閥提昇量之命令值 $LCMD$ 係做成為零以便能終止此 EGR 操作時，此實際閥提昇量 $LACT$ 由於閥響應之延遲並不立刻變為零。因此，當此命令值 $LCMD$ 係小於此下限時，前一值 $LCMDK-1$ 係被保留直到 S206 時發現此實際閥提昇量 $LACT$ 已變成零為止。

此外，當此命令值 $LCMD$ 係小於下限 $LCMDLL$ 時，此命令值可間或地為零，如果此現象發生，在 S210 時檢索之氣體流速 $QCMD$ 即變為零，以及其結果，在步驟 S216 之計算時被零來除之現象即會發生，而使計算成為不可能。不過，由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (36)

於前一直係被保留於 S222 內，故此計算可以繼續地在 S216 中實施。

此程序隨後進行至 S224，在其中，最後一個控制循環時檢索之基本校正係數 KEGRMAPK-1 係再次地使用於現行控制循環中。此係因為，在此一引擎操作情況下 S202 中所檢索之命令值 LCMD 係經發現為小於下限 LCMDLL，在步驟 S14 內所檢索之基本 EGR 率校正係數 KEGRMAP 以繪製數據之特性為根據時是 1.0。其結果，即有一可能性在 S204 中穩定狀態 EGR 率係經確定為零。在 S224 內最後值之此一保留目的在避免上述現象之發生。

一如上文所述，淨 EGR 率係在引擎速度和諸如歧管壓力之引擎負載之基礎上連續不斷地預估，並根據此預估而使此係數係連續不斷地計算並貯存於每一控制循環時。以及此延遲時間，在此時間排放氣體傳送通過此閥，但在燃燒室之前停留者，係自此等相同參數而測定，並係自所貯存之係數中之一個，此等係數係在一相當於延遲時間之早期控制循環時所計算者係被選擇作為現在控制循環中之係數。此一系統減少了複雜之計算，並大大地減小了計算之不確實性，使其構形更簡單，以及它能精確地預估此淨 EGR 率，並使其可能以高精確度改正燃料噴射量。

關於上述應予說明者，取代 KEGRN 於環狀緩衝器內以貯存淨 EGR 率之另一方式亦屬可能。此外，無用時間亦可以是固定值。由於這些是詳細地說明於日本專利申請案 Hei 字第 6(1994)-294,014 號 (在美國於 1995 年四月十三日提出

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (37)

編號 08/421,182 號)中，故在本文中不作進一步之解釋。

其次，筒式沖洗校正係數 KPUG 之決定 (響應於沖洗質量)將予以解釋。

筒式沖洗係在一其流程圖未作顯示之計劃內實施，因此，筒式沖洗之理想量係響應引擎操作情況而測定，諸如引擎速度和依照預定特性之引擎負載，以及上述沖洗控制閥 225 係經調整，因此筒式沖洗之理想量係能達成。

當此筒式沖洗係生效時，由於有燃料之蒸汽感應於進氣系統中空氣／燃料比偏移至豐富一邊此偏移將在反饋環路中改正。不過，由於吾人希望在筒式沖洗之時刻空氣／燃料比將偏移至富有一邊，故較適當者為預先以相當於沖洗燃料質量之量 (稱之為 KPUG) 來改正燃料噴射量，如此，則使在反饋系統中之改正量減小，由是而減輕反饋環路中之計算負載並增強穩定性以抗拒干擾，並改良追蹤性能。

此改正將藉計算正被感應之沖洗氣體之流速和炭氫濃度為基礎之筒式沖洗氣體中燃料量來完成。另一可供選擇方式為它可以藉確定相當於以自所要空氣／燃料比為準之不同之 LAF 感測器輸出之沖洗質量之校正係數 KPUG 來完成。後一方法係使用於本實施例中。

第 28 圖係一流程圖，顯示係數之測定。

程序始於 S400，在其中沖洗氣體之流速係自上述流量計 226 之輸出探測，並進行至 S402，在其中炭氫濃度係自上述炭氫濃度感測器 227 之輸出探測，進行至 S404，在其中通過筒式沖洗所感應之燃料量 (質量) 係經確定，進行至

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (38)

S406，在其中此確定之燃料量係變換成汽油燃料。由於在筒式沖洗之氣體中大部分燃料成分係丁烷，它係汽油之輕成分。由於正規組成之空氣／燃料比對丁烷和汽油係不同，故此測定量係為汽油量而再計算。此程序隨後進行至 S408，在其中通過繪製檢索而獲得之燃料噴射基本量 T_{IM-F} 係乘以理想空氣／燃料比以測定汽缸感應空氣量 G_c ，並根據此值 G_c 和汽油燃料之轉換量，相當於沖洗質量之校正係數 $KPUG$ 係經計算。不須要說明，此校正係數 $KPUG$ 於筒式沖洗係不生效用時將是 1.0。

在上述程序中另一選擇亦屬可能者為預先建立校正係數 $KPUG$ ，例如，以 0.95 係為回應在引擎操作情況中所測定之筒式沖洗理想量，並調整沖洗控制閥 225 以響應此校正係數。

在上述程序中另一選擇亦屬可能者為自探測之空氣／燃料比和理想空氣／燃料比之間之差誤來決定校正係數 $KPUG$ 。

在上述程序中另一選擇亦屬可能者為作為繪製數據要以引擎速度和引擎負載來檢索之預先建立之汽缸進氣量 G_c 。

在上述程序中另一選擇亦屬可能者為自所需燃料噴射量 T_{cyl} 減去轉換之以汽油為條件之燃料量 S406。

校正係數係一概括名稱，它係各種校正係數包括 $KEGR$ 和 $KPUG$ 者之乘積。此值附加地包括為冷卻溫度之校正係數 KTW 和為進氣溫度之校正係數 KTA 等。不過，由於此等改正

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (39)

之本質係眾所熟知，故詳細解釋將予以省略。

燃料噴射之基本量 T_{IM-F} 係乘以校正係數 $K_{TOTAL}(=K_{EGR} \times K_{PUG} \times K_{TW} \times K_{TA} \dots)$ ，如此所獲得者以改正此基本量。

其次，理想之空氣／燃料比 K_{CMD} 和理想空氣／燃料比校正係數 K_{CMDM} 係經決定或計算。

第 29 圖為一流程圖，顯示此測定。

此程序始於 S500，在其中上述基值 K_{BS} 係經測定。此係以檢索由探測之引擎速度 N_e 和歧管壓力 P_b 所繪製之數據而完成。此繪製之數據包括引擎停用時之基值。當此燃料計量控制包括貧乏燃燒控制，亦即，一貧乏混合物係在低引擎負載時供輸以改進燃料經濟，此繪製數據將包括供貧乏燃燒控制用之數據。

此程序隨後進行至 S502，在其中它係被辨別，藉誘之於一定時值，引擎開始後是否一貧乏燃燒控制係在有效中以測定一貧乏校正係數。依據本發明之系統係裝備有可變定時機構 300，它在引擎始動後可讓貧乏燃燒作控制，在其中此理想之空氣／燃料比於引擎啟動後一預定期間係較正規組合空氣／燃料比為貧乏地來設定，同時一個進氣閥在此期間係保持休息。引擎啟動後之一期間豐富混合物之供輸，以及在此期間觸媒係保持不活動等均會對排放氣體中增加炭氫之放射產生不利。引擎啟動後之此貧乏燃燒控制可無論如何地避免此一問題。

在沒有可變閥定時機構之一引擎中，當一理想之空氣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明 (40)

／燃料比係設定為貧乏時，燃燒將變成不穩定而不著火之現象可能有時發生。說明於第 1 圖內之具有此機構之引擎 10 係可以能夠保持兩個進氣閥中之一停用，它將產生進氣之氣漩渦稱之為“漩渦流”，它即令是在引擎剛剛啟動後亦可穩定燃燒，使其可能為該期間設定一貧乏之理想空氣／燃料比。因此，計算此期間之此定時值係在 S502 內讀取以辨別它是否是在引擎啟動後之貧乏燃燒控制期間，以及以測定此貧乏校正係數。當此一步驟之結果係被確認時，此係數係經決定為 0.89，然而當此結果係負時，例如它係經確定為 1.0。

此程序隨後進行至 S504，在其中它係經辨別此節流閥口是否係全節流 WOT，並計算一全節流濃縮校正係數，進行至 S506，在其中它係被辨別此冷卻劑溫度 TW 是否係高，並計算一增強校正係數 KTWOT。此值 KTWOT 包括在高冷卻劑溫度時用以保護引擎之校正係數。

此程序隨後進行至 S508，在其中此基值 KBS 係由校正係數以改正此值並測定此理想之空氣／燃料比 KCMD。此係由首先裝配一窗口(上文所述觸媒窗口)命名 DKCMD-OFFSET 供一範圍以內之分度空氣／燃料比控制(上述 MIDO_a 控制)之用，在此範圍中氧感測器 56 之輸出有一線特性在正規組合值之鄰接中，一如由第 7 圖內所示曲線圖之縱坐標內之虛線所說明者，並隨後藉添加此值 DKCMD-OFFSET 至基本值 KBS 而測定。更精確言，此理想空氣／燃料比 KCMD 係測定如下：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (41)

$$KCMD = KBS + DKCMD - OFFSET$$

此程序隨後進至S510，在其中此理想空氣／燃料比KCMD(k)係被限制於一預定範圍，並進行至S512，在其中吾人將辨別所計算之理想空氣／燃料比KCMD(k)是否是1.0或其上下。當此結果係被肯定時，此程序進至S514，在其中吾人要辨別此氧感測器56是否係被啟動。此係在未由探測氧感測器56之輸出電壓(以V0.M名之)內之改變所顯示之子程序中實施。此程序隨後移至S516以計算一值DKCMD供MIDO.M控制用。此一計算意指要使此理想空氣／燃料比可為裝設在第一觸媒轉化器28之下游(第5圖內說明之構形之情況中，第一觸媒底之下游)氧感測器56之上游之LAF感測器54而變化。更明確言，此係藉計算自一預定標準電壓VrefM和使用PID控制之氧感測器輸出電壓V0.M之間之差誤之值來完成，一如第7圖內所說明者。此基準電壓VrefM係響應大氣壓力Pa，冷卻劑溫度TW和排氣容積(它亦可回應於引擎速度Ne和歧管壓力Pb而測定)而測定。

在此，為窗口裝配之上述值DKCMD-OFFSET係需要供第一和第二觸媒28，30用以保持最佳化淨化效率之偏移值。由於此偏移值係耽視觸媒之性質或特性而不同，故此值係將第一觸媒轉化器28之性能列入計算而測定。此外，由於此值當觸媒變得老化時即變化，故此值係藉使用定期性計算之值DKCM而獲得加權平均值通過一學習控制而更新。更明確言，此值係計算如下：

$$DKCMD-OFFSET(k)=W \times DKCMD + (1-W) \times DKCMD-OFFSET(k-1)$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (42)

在此，W 意指一重量。

因此，藉通過在現行循環所計算之 DECMD 和先前一次循環時計算之 DECMD-OFFSET 之間之重量均值之計算而獲得一學習控制值，吾人即可能執行一反饋控制，因此該理想之空氣／燃料比幅合於能使淨化效益提至最大之空氣／燃料比而不致受觸媒老化之影響。此一學習控制亦可在由引擎速度 Ne 和歧管壓力 Pb 等所界定之各自之引擎操作情況中實施。

此程序隨後進行至 S518，在其中此計算之值 DKCMD(k) 係添加至理想空氣／燃料比以使其更新，進行至 S520，在其中使用更新之理想空氣／燃料比 KCMD(k) 作為編址數據以檢索校正係數 KETC 之一表係（其特性係顯示於第 30 圖內）經查看。由於進氣之充填效率係隨蒸汽熱而變化，這樣做係用以補償它。更明確言，此理想空氣／燃料比 KCMD(k) 係乘以校正係數 KETC 一如所說明者，以測定上述理想空氣／燃料比校正係數 KCMDM(k)。

換言之，此理想空氣／燃料比事實上係由相等比率和理想空氣／燃料比校正係數所表示者係藉使對該處之充填效率而測定。當此結果在 S512 時係負面時，由於此即意指此理想空氣／燃料比 KCMD(k) 大大地自正規組合之空氣／燃料比偏離，諸如在貧乏燃燒情況，此程序即跳過至 S520，因為吾人無需要來實施 MIDO_a 控制。此程序最後進行至 S522，在其中此理想空氣／燃料比校正係數 KCMDM(k) 係限制於一預定之範圍。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (43)

再回行至第 8 圖之方塊圖，燃料噴射基本量 T_{IM-F} 係乘以理想空氣／燃料比校正係數 $K_{CMD}(k)$ 以及其他校正係數 K_{TOTAL} 以測定燃料噴射之要求量 T_{cyl} 。

其次，反饋校正係數諸如 K_{STR} 者係經計算或測定。

進入計算之解釋之前，對 LAF 感測器輸出之取樣和觀察者將作解釋。此樣本方塊在第 8 圖內係說明為 “Sel-V”。

現在，對樣本方塊和觀察者將作解釋。

在一內燃機中，燃燒之氣體係於各個別汽缸處之排氣衝程中被排出。因此，在排氣系統匯流點處空氣／燃料比活動狀態之觀察很清晰地顯示它與上死點 TDC 同步地變化。使用上述安裝於排氣系統中之 LAF 感測器 54 之空氣／燃料比之樣本因而必須要與上死點 TDC 同步地實施。不過，耽視用以處理探測輸出之控制單元 (ECU) 34 之取樣定時而定，它亦可變得不可能來精確地探知此空氣／燃料比。例如，當排氣系統匯流點處之空氣／燃料比以上死點 TDC 為準而變化如第 31 圖內所示時，此空氣／燃料比之由控制單元所探知者，耽視取樣定時而定，可能變為一完全不同之值，一如第 32 圖內所示。因此，較為適當者是在能使空氣／燃料比感測器之輸出中之實際改變要儘可能地精確地探知之位置來取樣。

此外，所探測之空氣／燃料比亦隨讓排氣到達感測器所需之時間以及感測器響應時間 (探測延遲) 而變化。讓排氣達到感測器所需之時間依序地隨排氣壓力，排氣容積和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (44)

類似因數而變化。由於取樣與上死點 TDC 裝置同步而使得取樣係以曲柄角為根據。自此，吾人將可瞭解，即空氣／燃料比探測係高度地依賴於引擎操作情況。因此，吐露於日本公開之專利申請案 Hei 字第 1(1989)-313,644 號中之早期技藝中，此法則業經辨別此探測之適當性為每一指定之曲柄角一次。不過，由於此將需要一複雜之組態和冗長之計算時間，它可能不能在高引擎速度時保持，並係進一步地一定要面對取樣之決定業已做成之時此感測器輸出早已通過其影響點之問題。

第 33 圖係用以取樣此 LAF 感測器之操作流程圖。不過，因為空氣／燃料比之精確性與上述觀察者之預估精確度有一實際上之緊密關係，故在進入流程圖之解釋之前，將給予由觀察者之空氣／燃料比之預估之解釋。

對自一單一 LAF 感測器之輸出之各個別汽缸之空氣／燃料比之高精確度之公開及抽取言，吾人首先需要精確地探知 LAF 感測器之探測響應延遲(落後時間)。此一延遲因此係作為第一順序延遲系統而予以模式化，以獲得第 34 圖內所示之模式。在此，如果吾人界定 LAF：LAF 感測器輸出和 A/F：輸入 A/F，此狀態方程式可以寫作：

$$LAF(t) = \alpha LAF(t) - \alpha A/F(t) \quad \dots \text{方程式 9}$$

為期間德他 T 來分離，產生

$$LAF(k+1) = \hat{\alpha} LAF(k) + (1 - \hat{\alpha}) A/F(k) \quad \dots \text{方程式 10}$$

在此， α 係校正係數並係界定為：

$$\hat{\alpha} = 1 + \alpha \Delta T + (1/2!) \alpha^2 \Delta T^2 + (1/3!) \alpha^3 \Delta T^3 + (1/4!) \alpha^4 \Delta T^4$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (45)

方程式 10 係被表示為第 35 圖內之一方塊圖。

因此，方程式 10 可以用來自感測器輸出獲得實際空氣／燃料比。那就是說，由於方程式 10 可以重寫如方程式 11，此值在時間 $k-1$ 時可以自在時間 k 時之值回行計算如由方程式 12 所顯示者。

$$A/F(k) = \{LAF(k+1) - \hat{\alpha}LAF(k)\} / (1 - \hat{\alpha}) \quad \dots \text{方程式 11}$$

$$A/F(k-1) = \{LAF(k) - \hat{\alpha}LAF(k-1)\} / (1 - \hat{\alpha}) \quad \dots \text{方程式 12}$$

明確而言， Z 變換之使用以作為一轉移功能而表達於方程式 10 則獲得方程式 13，同時在前一循環內輸入之空氣／燃料比之實時預估可以藉現行循環之感測器輸出 LAF 乘以此一轉換作用之倒數而獲得。第 36 圖係實時 A/F 預估器之一方塊圖。

$$t(z) = (1 - \hat{\alpha}) / (z - \hat{\alpha}) \quad \dots \text{方程式 13}$$

使用以前述方法內所獲得之實際空氣／燃料比之各個別汽缸之空氣／燃料比之分開和抽取現在將作解釋。一如在由受讓人所建議之一早期申請案中所解釋並於 1992 年十二月廿四日在美國提出申請者（編號 07/997,769），在排氣系統匯流點之空氣／燃料比可以假設為一平均重量以反映各個別汽缸以時間為基礎所奉獻之空氣／燃料比。此係使其可能在方程式 14 之方法中表示於時間 k 時在匯流點之空氣／燃料比。（當 F （燃料）係被選定為此控制之可變數，空氣／燃料比 F/A 係在此被使用。不過，為易於瞭解起見，只要此一用法不會導致混淆，空氣／燃料比係在此解釋內使用。此空氣／燃料比一詞（或燃料／空氣比）之使用於本

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (46)

文者係依據方程式 13 所計算之為響應延遲所改正之實際值。
。

$$[F/A](k) = C_1[F/A\#_1] + C_2[F/A\#_3] \\ + C_3[F/A\#_4] + C_4[F/A\#_2]$$

$$[F/A](k+1) = C_1[F/A\#_3] + C_2[F/A\#_4] \\ + C_3[F/A\#_2] + C_4[F/A\#_1]$$

$$[F/A](k+2) = C_1[F/A\#_4] + C_2[F/A\#_2] \\ + C_3[F/A\#_1] + C_4[F/A\#_3] \quad \dots \text{方程式 14}$$

更明確言，在匯流點之空氣／燃料比可以作為各自之汽缸之過去燃燒記錄和配重係數 C_n (例如，40% 為汽缸之最近燃燒者，30% 為前一次，以及如此類推) 乘積之總數來表示。此一模式可以第 37 圖之方塊圖來表示。

其物態方程式可以寫為

$$\begin{bmatrix} x(k-2) \\ x(k-1) \\ x(k) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 010 \\ 001 \\ 000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x(k-3) \\ x(k-2) \\ x(k-1) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(k)$$

... 方程式 15

此外，當匯流點之空氣／燃料比係經界定為 $y(k)$ 時，輸出方程式可寫為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

或

五、發明說明 (47)

$$Y(k) = [c_1 \ c_2 \ c_3] \begin{bmatrix} x(k-3) \\ x(k-2) \\ x(k-1) \end{bmatrix} + c_4 u(k)$$

... 方程式 16

在此：

$$c_1 : 0.05, \ c_2 : 0.15, \ c_3 : 0.30, \ c_4 : 0.50$$

由於 $u(k)$ 在此一方程式中不能被觀察，即令是觀察者係自此方程式設計者亦不能，故吾人仍不可能來觀察 $x(k)$ 。因此，當吾人在一穩定操作狀態，其中自 4 個早先上死點 (TDC) 之空氣／燃料比中沒有急劇之改變者之假設上界定 $x(k+1) = x(k+3)$ 時 (亦即自同一汽缸者)，方程式 17 即獲得：

$$\begin{bmatrix} x(k-2) \\ x(k-1) \\ x(k) \\ x(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0100 \\ 0010 \\ 0001 \\ 1000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x(k-3) \\ x(k-2) \\ x(k-1) \\ x(k) \end{bmatrix}$$

$$Y(k) = [c_1 \ c_2 \ c_3 \ c_4] \begin{bmatrix} x(k-3) \\ x(k-2) \\ x(k-1) \\ x(k) \end{bmatrix}$$

... 方程式 17

以前述方法中所獲得之為此模式之模擬結果現在將提

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (48)

出。第38圖有關於燃料係供輸至一四汽缸內燃機之三個汽缸之情況，以便能獲得14.7:1之空氣/燃料比，以及至一個汽缸時以便能獲得12.0:1之空氣/燃料比。第39圖顯示利用前述模式所獲得之在匯流點之此一時刻之空氣/燃料比。同時當時LAF感測器之響應延遲係列入計算時，第39圖顯示一階式輸出係經獲得，此感測器輸出變成一平穩波，在第40圖內被指示為“為延遲所調整之模式之輸出”。此曲線標示以“感測器之實際輸出”者係以在同一狀況下實際觀測之LAF感測器之輸出為根據。以此所導致之模式之密切一致性證明了作為多氣缸內燃機之排氣系統之模式之此模式之確實性。

因此，問題向下來到了一個正常之卡爾曼濾波器，其中 $x(k)$ 係在物態方程式(Eq. 18)以及輸出方程式中觀測得到。當此配重參數 Q ， R 係以方程式19測定以及Riccati方程式係解決時，增益陣列 K 變成如方程式20內所示。

$$\begin{cases} x(k+1) = AX(k) + Bu(k) \\ y(k) = CX(k) + Du(k) \end{cases} \quad \dots \text{方程式 18}$$

在此：

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad C = [c_1 \ c_2 \ c_3 \ c_4] \quad B = D = [0]$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (49)

$$X(k) = \begin{bmatrix} x(k-3) \\ x(k-2) \\ x(k-1) \\ x(k) \end{bmatrix}$$

$$Q = \begin{bmatrix} 1000 \\ 0100 \\ 0010 \\ 0001 \end{bmatrix} \quad R = [1] \quad \dots \text{方程式 19}$$

$$K = \begin{bmatrix} 0.0436 \\ 0.2822 \\ 1.8283 \\ -0.2822 \end{bmatrix} \quad \dots \text{方程式 20}$$

自此一指定之方程式 21 獲得 A-KC

$$A-KC = \begin{bmatrix} -0.0022 & 0.9935 & -0.0131 & -0.0218 \\ -0.0141 & -0.0423 & 0.9153 & -0.1411 \\ -0.0914 & -0.2742 & -0.5485 & 0.0858 \\ 1.0141 & 0.0423 & 0.0847 & 0.1411 \end{bmatrix}$$

... 方程式 21

第 41 圖顯示普通觀察者之構形。不過，由於在本模式中沒有輸入 $u(k)$ ，此構形僅有 $y(k)$ 作為輸入，一如第 42 圖所示。此係藉方程式 22 作算術式地表達。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明 (50)

$$\begin{cases} \hat{\mathbf{x}}(k+1) = [\mathbf{A}-\mathbf{K}\mathbf{C}]\hat{\mathbf{x}}(k)+\mathbf{K}y(k) \\ \hat{\mathbf{x}}(k) = [0001] \hat{\mathbf{x}}(k) \end{cases} \quad \dots \text{方程式 22}$$

此觀察者之系統陣列其輸入係 $y(k)$ ，克爾曼濾波器之為名者，係

$$\mathbf{S} = \left[\begin{array}{c|c} \mathbf{A}-\mathbf{K}\mathbf{C} & \mathbf{K} \\ \hline 0001 & 0 \end{array} \right] \quad \dots \text{方程式 23}$$

在本模式中，當 Riccati 之方程式中配重參數 R 之元件對 Q 之元件之比率係 1:1 時，此克爾曼濾波器之系統陣列係指定如

$$\mathbf{S} = \left[\begin{array}{ccccc} -0.0022 & 0.9935 & -0.0131 & -0.0218 & 0.0436 \\ -0.0141 & -0.0423 & 0.9153 & -0.1411 & 0.2822 \\ -0.0914 & -0.2742 & -0.5485 & 0.0858 & 1.8283 \\ 1.0141 & 0.0423 & 0.0847 & 0.1411 & -0.2822 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 1.0000 & 0.0000 \end{array} \right]$$

... 方程式 24

第 43 圖顯示上述模式和觀察者組合。作為模擬之結果係顯示於早期之申請案中，故在此省略。吾人可充分地說，即此將能使在各個別汽缸處之空氣／燃料比自匯流點之空氣／燃料比作精確之預估。

由於此觀察者係能自匯流點之空氣／燃料比將每一汽缸之空氣／燃料比作預估，故各個別汽缸之空氣／燃料比

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (51)

可以分開地由PID控制裝置或類似者分開地控制。明確而言，一如第44圖內所說明者，其中第35圖之觀察者之反饋部分係被抽出並由其本身作顯示，一匯流點反饋校正係數 $KLAF$ 係自感測器輸出(匯流點空氣／燃料比)和理想空氣／燃料比使用PID控制定律而計算，以及汽缸接氣缸之反饋校正係數 $\#nKLAF$ (n ：有關汽缸)係自觀察者之預估空氣／燃料比 $\#nA/F$ 來計算。

更明確言，此汽缸接汽缸之反饋校正係數 $\#nKLAF$ 係以使用PID定律以消除觀察者之預估空氣／燃料比 $\#nA/F$ 和理想值之間之差誤而獲得，然此理想值則係以在前一循環中計算之汽缸接汽缸之反饋校正係數 $\#nKLAF$ 之平均值除($\div$)匯流點空氣／燃料比而獲得。

由於各個別汽缸之空氣／燃料比之幅合於匯流點空氣／燃料比以及匯流點空氣／燃料比之幅合於理想之空氣／燃料比，所以所有汽缸之空氣／燃料比幅合此理想之空氣／燃料比。燃料噴射之輸出量 $\#nT_{out}$ (n ：有關汽缸)係由燃料噴射器張開時期來決定並可以計算為：

$$\#nT_{out} = T_{cyl} \times KCMD \times \#nKLAF \times KLAF$$

由於上述係吐露於日本專利申請案 Hei 5(1993)-251,138 號(於1994年十二月十三日在美國提出申請，美國申請案號為08/305,162)之由本受讓人所提出者，故在本文中不作進一步之解釋。

LAF感測器輸出之取樣現在將以參考第33圖之流程圖來解釋。此一子程序係在上死點TDC處啟動。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

五、發明說明 (52)

第33圖之流程圖之子程序係在S600處開始，在其中此引擎速度 N_e ，歧管壓力 P_b 和閥定時係經讀取。此程序隨後進至S604和S606，在其中高和低之閥定時繪製圖（後文將予解釋）係經查看，並進行至S608，在其中此感測器輸出係被取樣以便使用於在高和低之閥定時之觀察者計算中。明確而言，此定時繪製圖係使用探測之引擎速度 N_e 和歧管壓力 P_b 作為編址數據而查看，上文所述之十二個緩衝器之一之號碼係經選定，以及貯存於其內之樣本值係經選擇。

第45圖顯示定時繪製圖之特性，如所顯示者，此特性係經界定，俾使所選定值之樣本曲柄角變成具有減小引擎速度 N_e 和增加歧管壓力（負載） P_b 之早一期。以一“早一期”值係意指靠近現正進行之上死點（TDC）之較早一個經取樣者。相反地，此特性係經界定，俾使此所選定值之樣本曲柄角變成具有增大引擎速度 N_e 和減小歧管壓力 P_b 之“後一期”（變為接近下一個上死點（TDC）之新值）。

最佳者為儘可能接近實際空氣／燃料比之反曲點來對LAF感測器輸出取樣，一如第32圖內所示。假定此感測器響應時間（探測落後）成為常數時，例如，此一反曲點，或其第一巔峯，將如第46圖內所示，發生於具有減小引擎速度之逐漸早一期之曲柄角處。當引擎負載增大時，排放氣體將可能在壓力和容積上增大，並由於其高流速而因此到達感測器之早一期。這就是為什麼取樣數據之選定係決定如第45圖內所示。

現在將對閥定時作討論。界定在低一方之任一引擎速

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

訂

五、發明說明 (53)

度為 $Nel-Lo$ 以及在高一方者為 $Nel-Hi$ ，以及任一歧管壓力在低一方者為 $Pbi-Lo$ 以及在高一方者為 $Pbi-Hi$ ，此值係如此繪製，即

$$Pbi-Lo > Pbi-Hi \text{ 以及}$$

$$Nel-Lo > Nel-Hi。$$

換言之，由於排氣閥張開之時間點在 HiV/T 時較在 LoV/T 時要更早，故此繪製圖特性係經測定，俾使早一期取樣點在高閥定時所選定者較低閥定時者早，只要當引擎速度和歧管壓力係相同。

此程序隨後進至 S610，在其中觀察者陣列係為高閥定時來計算，以及進行至 S612，在其中此計算係同樣地為低閥定時實施。它隨後進行至 S614，在其中此閥定時係再次地被辨別，並耽視辨別之結果，進行至 S616，在其中為高閥定時之計算結果係被選定，或進行至 S618，在其中為低閥定時之計算結果係被選定。此即完成此程序。

換言之，由於匯流點空氣／燃料比之活動狀態亦隨閥定時而變化，故觀察者陣列必須要與閥定時之轉換同步地改變。不過，在各個別汽缸處空氣／燃料比之預估並非即時地執行。由於若干循環係需要觀察者之計算來幅合，閥定時轉換之前及之後使用觀察者陣列之計算係並聯地實施，以及計算結果之一係按照 S614 內新的閥定時而選擇，即令是當閥定時係改變時亦然。當為各個別汽缸之預估業已完成後，此反饋校正係數係經計算用以消除有關於理想值之差誤，以及燃料噴射量係經測定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (54)

上述組態改良了空氣／燃料比探測之精確性。如第47圖所顯示者，由於取樣係在較短之區間時實施，故此樣本值忠實地反映感測器輸出，以及在較短區間時所取樣之值係進行式地被貯存於此組緩衝器內。感測器之反曲點係自引擎速度和歧管壓力以及相當之值所預測者係在此指定之曲柄角處自此組緩衝器選定。觀察者計算係隨後實施，用以計算在各個別汽缸處之空氣／燃料比，藉以能使此汽缸接汽缸之反饋控制能如第44圖之基準所解釋者來執行。

中央處理單元(CPU)核心70因此可精確地探知感測器輸出之最大和最小值，一如第47圖之底部處所顯示者。其結果則為使用上述觀察者之各個別汽缸之空氣／燃料比之預估可以利用接近實際空氣／燃料比之活動狀態之值而實施，當汽缸接汽缸之空氣／燃料比反饋控制係以第44圖之基準所指定之方法實施時，藉以能達成精確之改良。

在上文中應予說明者，即取樣可以為高閾定時 H_iV/T 及低閾定時 LoV/T 兩者完成，以及隨後此辨別亦可就那一定時係被選擇而首先來完成。

亦應說明者，由於當空氣／燃料比混合物係貧乏時此LAF感測器反應時間變得較空氣／燃料比混合物係富足時之情況中為短，故當要予探測之空氣／燃料比係貧乏時吾人可適當地選擇較早取樣之此基準。

此外，由於在高度處大氣壓力上之減小而使排氣壓力下降，此排氣之到達LAF感測器在高處要較在低高度處之時間為短。其結果則為當車輛行進之地方之高度增大時吾

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (55)

人可適當地選擇較早取樣之基準。

此外，由於當感測器變得退化時此感測器之響應時間變得較長，故當感測器之退化增大時吾人可適當地選擇較早取樣之基準。

由於這些係在受讓人之早期日本專利申請案 Hei 字第 6(1994)-243,277 號中作了解釋，故在此不作進一步討論。

反饋校正係數諸如 KSTR 者將隨後作解釋。

一如第 44 圖中所吐露者，此 PID 控制定律係普遍地使用於為內燃機之燃料計量控制中。此理想值和操縱之可變數(控制輸入)之間之控制差誤係乘以比例項(P term)，一整數項(I term)以及差數或微分項(D term)以獲得反饋校正係數(反饋增益)。此外，吾人最近曾提議以使用現代控制原理以獲得反饋校正係數。

在依據本發明之 MIMO₂ 控制裝置中，一如前文早已提及者，此反饋校正係數 KSTR 係使用一適應式控制器(自動校準調整器)來計算，以取代使用一 PID 控制器計算匯流點反饋校正係數如第 44 圖內所示。如果在前向進給系統中所測定之燃料噴射基本量係僅由理想之空氣／燃料比反饋校正係數 KCMDM 改正時，由於此值 KCMD 因引擎之響應延遲而變成 KACT 之平穩值，故此將動態地確保自理想空氣／燃料比 KCMD 至探測空氣／燃料比 KACT 之系統之響應。此校正係數 KSTR 因此係乘以具有校正係數 KCMDM 在一起之燃料噴射基本量。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (56)

不過，當此反饋校正係數係使用現代控制定律，諸如適應式控制定律來測定時，在此一情況下當控制響應係較高時，由於控制之可變數之浮沉或振盪而可能在某些引擎操作情況下變得不穩定，降低控制之穩定性。此外，在續航及某些其他操作情況中燃料之供輸係關斷，以及如第48圖內所示，在燃料關斷時期中它係以一開口環之形態而被控制。

隨後當燃料供輸係再開始用以獲得一正規組合之空氣／燃料比(14.7:1)，例如，燃料係以依據經驗獲得之特性所測定之燃料噴射量之基礎上來供輸。其結果，此實際空氣／燃料比(A/F)自貧乏一邊跳至14.7:1。不過，需要有一定長之時間讓供輸之燃料來作燃燒以及讓燃燒氣體來抵達此空氣／燃料比感測器。此外，此空氣／燃料比感測器有一探測延遲時間。因為這些因數，故探測之空氣／燃料比並不經常是與實際空氣／燃料比相同，但如在第48圖內由虛線所顯示者，包含一較大誤差。

在此一時刻，當高控制響應反饋校正係數KSTR係以一可適用之控制定律為基礎而測定時之立刻，此適應式控制器STR決定此反饋校正係數KSTR以便能立刻地消除理想值和探測值之間之差誤。不過，當此一差異係由感測器探測延遲和類似原因所造成時，此探測值並不指示實際之空氣／燃料比。由於此適應式控制器所有在一次時間依然吸收此較大差異，故KSTR有廣闊地變動一如第48圖內所述，由是而亦造成控制之可變數變動或振盪並降低控制穩定性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

記

五、發明說明 (57)

此一問題之發生不限於緊接間斷之燃料供輸之再開始之時間。它亦發生在緊接全負載使富足之反饋控制再開始之時間，以及緊接貧乏一燃燒控制之再開始正規組合空氣／燃料比控制之時間。當自在其中理想空氣／燃料比係有意地變動之微擾控制至使用固定之理想空氣／燃料比之控制時間中它亦發生。換言之，無論何時當一較大變化發生於此理想空氣／燃料比中時此問題即發生。

因此，吾人可適當地使用一控制定律，諸如此適應式之控制定律，來決定高控制響應之一反饋校正係數，以及使用諸如PID控制定律（在圖中說明如KLAF）之一控制定律以測定低控制響應之另一反饋校正係數，並耽視引擎操作情況以選擇此一或另一反饋校正係數。不過，由於不同種類之控制定律有不同特性，在位準上一尖銳之差異可能發生於此兩個校正係數之間。因為此，兩校正係數之間之轉換係可能遭受破解控制可變數之穩定性並降低控制之穩定性。

依據本發明之系統係如此組態，即在控制響應上之反饋校正係數差異係使用一適應或控制定律及一PID控制定律在響應於引擎之操作情況上來轉換而測定，同時此反饋校正係數之間之轉換係平穩，由是而當確保控制穩定性之同時亦改良了燃料計量和空氣／燃料比控制性能。

第49圖係一子程序流程圖，顯示包括KSTR之反饋校正係數之測定或計算。

為易於瞭解起見，此適應式控制器STR將首先以參考

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (58)

第50圖來作解釋。明確而言，此適應式控制器包括一名為STR之控制器(自行調變之調整器)以及一適應式機構(控制器(系統)參數預估器)。

一如早已提及者，需要之燃料噴射量 T_{cyl} 係測定於前向進給系統中基本燃料噴射量之基礎上，同時以 T_{cyl} 值為基礎，燃料噴射之輸出量 T_{out} 係經測定一如後文中將作解釋者，並係通過燃料噴射器22而供輸至控制之場所(引擎)。此理想空氣／燃料比 $KCMD$ 和此控制之可變數(探測之空氣／燃料比) $KACT$ (引擎輸出 y)係輸入至STR控制器，它利用一循環公式來計算此反饋校正係數 $KSTR$ 。換言之，此STR控制器接收此係數向量(控制器參數作為一向量而表達) θ 之由此適用機構適當地預估或辨識者，並形成一反饋補整器。

供可適當控制用之一辨識或適應法則(算術法)係由I. D. Landau等人所提倡。此適應式控制系統在特性上係非線性，因此穩定性問題係與生俱來者。由I. D. Landau等人所提倡之適應定律中，在一循環公式中所表達之適應定律之穩定性係使用Lyapunov之原理或Popov之超穩定性原理而至少確保。此一方法，例如，係說明於“Computrol”(Corona出版公司)第27號第28至41頁；自動控制手冊(Ohm出版公司)第703至707頁；“標本基準之可適應技術-原理和應用之探討”(A Survey of Model Reference Adaptive Techniques-Theory and Applications)一文由I. D. Landau著作並載於自動化(Automatica)第10卷第353至379

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

五、發明說明 (59)

頁中；由 I.D. Landau 等人所著之 “Unification of Discrete Time Explicit Model Reference Adaptive Control Designs” 一文載於 “自動化” (Automatica) 第 17 卷第四號第 593 至 611 頁中；以及由 I.D. Landau 所著 “Combining Model Reference Adaptive Controllers and Stochastic Self-tuning Regulators” 一文載於 “自動化” (Automatica) 第 18 卷第 1 號第 77 至 84 頁中。

I.D. Landau 等人之適應或識別算術係使用於本系統中。在適應或識別算術中，當散離控制系統之轉移函數 $B(z^{-1})/A(z^{-1})$ 之分母和分子之多項係以下文所示方程式第 25 和第 26 之方法界定時，那麼此控制器參數或系統（可適應）參數 $\theta(k)$ 係以參數（動力引擎特性之參數）形成如第 27 方程式內所示，並係作為一向量（置換向量）表達。以及對適應機構之此輸入 $z(k)$ 變成第 28 方程式中所示者。在此，有一廠房設備作為一範例，其中 m 等於 1， n 等於 1 以及 d 等於 3，亦即此設備模型係以一線性系統具有三個停動時間之控制循環者之形態而被指定。

$$A(z^{-1}) = 1 + a_1 z^{-1} + \dots + a_n z^{-n} \quad \dots \text{方程式 25}$$

$$B(z^{-1}) = b_0 + b_1 z^{-1} + \dots + b_m z^{-m} \quad \dots \text{方程式 26}$$

$$\begin{aligned} \hat{\theta}^T(k) &= [\hat{b}_0(k), \hat{B}_R(z^{-1}, k), \hat{S}(z^{-1}, k)] \\ &= [\hat{b}_0(k), \hat{r}_1(k), \dots, r_{m+d-1}(k), s_0(k), \dots, s_{n-1}(k)] \\ &= [b_0(k), r_1(k), r_2(k), r_3(k), s_0(k)] \end{aligned}$$

... 方程式 27

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (60)

$$\begin{aligned}\zeta^T(k) &= [u(k), \dots, u(k-m-d+1), y(k), \dots, y(k-n+1)] \\ &= [u(k), u(k-1), u(k-2), u(k-3), y(k)]\end{aligned}$$

... 方程式 28

在此，構成 STR 控制器之因素，亦即，決定增益之此無向量 $\hat{b}_0^{-1}(k)$ ，使用操縱可變數之此控制因素以及使用此控制之因數之 $\hat{S}(z^{-1}, k)$ ，所有均顯示於第 27 方程式中者係分別地表達如方程式第 29 至第 31。在方程式中，“m”，“n”意指此設備之分子和分母之順序以及 d 意指停動時間。一如上文提及者，有一廠房設備作為一範例呈具有三個停動時間之控制循環之一線性系統之形態。

$$\hat{b}_0^{-1}(k) = 1/b_0 \quad \dots \text{方程式 29}$$

$$\begin{aligned}\hat{B}_R(z^{-1}, k) &= r_1 z^{-1} + r_2 z^{-2} + \dots + r_{m+d-1} z^{-(m+d-1)} \\ &= r_1 z^{-1} + r_2 z^{-2} + r_3 z^{-3}\end{aligned}$$

... 方程式 30

$$\begin{aligned}\hat{S}(z^{-1}, k) &= s_0 + s_1 z^{-1} + \dots + s_{n-1} z^{-(n-1)} \\ &= s_0\end{aligned}$$

... 方程式 31

此適應機構預估或識別無向量及控制因素之各係數，並供輸至 STR 控制器。

此控制器參數，當以一向量 $\hat{\theta}$ 呈組地表達此係數時，係藉下列第 32 方程式來計算。在第 32 方程式中， $\Gamma(k)$ 係一增益行列 (m+n+d) 次順序之正方形行列)，它決定控制器參數 $\hat{\theta}$ 之預估／識別率或速度，以及 e 星標 (k) 係指示通用化之預估／識別差誤之一信號，亦即，控制器參數 $\hat{\theta}$ 之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (61)

預估差誤信號。它們是由循環公式來表達，諸如第33及34方程式。

$$\hat{\theta}(k) = \hat{\theta}(k-1) + \Gamma(k-1)\xi(k-d)e^*(k) \quad \dots \text{方程式 32}$$

$$\Gamma(k) = \frac{1}{\lambda_1(k)} \left[\Gamma(k-1) - \frac{\lambda_2(k)\Gamma(k-1)\xi(k-d)\xi^T(k-d)\Gamma(k-1)}{\lambda_1(k) + \lambda_2(k)\xi^T(k-d)\Gamma(k-1)\xi(k-d)} \right] \quad \dots \text{方程式 33}$$

$$e^*(k) = \frac{D(z^{-1})Y(k) - \hat{\theta}^T(k-1)\xi(k-d)}{1 + \xi^T(k-d)\Gamma(k-1)\xi(k-d)} \quad \dots \text{方程式 34}$$

一如上文提及者，此適應機構使用此機械(i, j包括過去值)之操縱可變數(u(i))和控制之可變數(y(j))以預估或識別每一控制器參數向量 $\hat{\theta}$ ，因此，理想值和控制之可變數之間之差誤即變為零。

各種不同之特定算法係依賴方程式第33內 λ_1 和 λ_2 之選擇而指定。 $\lambda_1(k)$ 等於1， $\lambda_2(k)$ 等於 λ ($0 < \lambda < 2$)給予逐漸減小增益算法(當 λ 等於1時之小平方法)；以 $\lambda_1(k)$ 等於 λ_1 ($0 < \lambda_1 < 1$)， $\lambda_2(k)$ 等於 λ_2 ($0 < \lambda_2 < \lambda$)給予可變增益算法(當 λ_2 等於1時之配重小平方法)。此止，界定 $\lambda_1(k)/\lambda_2(k) = 0$ 並代替如在方程式第35中之 λ_3 ，此常數追蹤算法係以界定 $\lambda_1(k) = \lambda_3(k)$ 而獲得。此外 $\lambda_1(k)$ 等於1， $\lambda_2(k)$ 等於0則給予常數增益算法。如自方程式第33係明晰者，在此一情況 $\Gamma(k)$ 等於 $\Gamma(k-1)$ 中，產生常數值 $\Gamma(k)$ 等於 Γ 。任何此算法均係適用於時間變化之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

承

五、發明說明 (62)

常數值 $\Gamma(k)$ 等於 Γ 。任何此算法均係適用於時間變化之機械，諸如依本發明之燃料計量控制系統。

$$\lambda_3(k) = 1 - \frac{\|\Gamma(k-1)\zeta(k-d)\|^2}{\sigma + \zeta^T(k-d)\Gamma(k-1)\zeta(k-d)} \cdot \frac{1}{\text{tr}\Gamma(0)}$$

... 方程式 35

因此，此適應控制器(可適應控制器裝置)係一表示於循環公式中之控制器，如此則該控制之目標(引擎)之動力活動狀態可以確保。明確而言，那可以界定為控制器提供在其具有適應機構(可適應機構裝置)之輸入處，更精確地此適應機構表示於循環公式中。

反饋校正係數 $KSTR(k)$ 係特別地計算如由第 36 方程式所示：

$$KSTR(k) = \frac{KCMD(k-d') - s_{oxy}(k) - r_1 \cdot KSTR(k-1) - r_2 \cdot KSTR(k-2) - r_3 \cdot KSTR(k-3)}{b_0}$$

... 方程式 36

如此獲得之適應式校正系統 $KSTR$ 係乘以燃料噴射之需求，作為一反饋校正係數(係數 $KSTR$ 和其他係數之由一 PID 控制定律所測定者之通用名稱)以燃料噴射之輸出量 T_{out} ，此輸出量隨後供輸至控制機械(引擎)。更明確言，燃料噴射之輸出量 T_{out} 係計算如下：

$$T_{out} = T_{IM-F} \times KCMDM \times KFB \times KTOTAL + TTOTAL$$

在上述方程式中， $TTOTAL$ 表示為大氣壓力等之各種改正之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

記

五、發明說明 (63)

總數值，以附加條件傳導(但並不包括噴射器停用時間等，那些是在燃料噴射輸出量 T_{out} 之輸出之時刻分開地添加)。

第50圖(以及第8圖)之所有特性係，首先該STR控制器係放置在系統之外面用以計算此燃料噴射量(前述之前向進給系統)，以及不是燃料噴射量而是空氣／燃料比係被界定為理想值。換言之，此操縱之可變數係在燃料噴射量之條件上來表示，以及此適應機構操作以測定反饋校正係數 K_{STR} ，以便能帶引此空氣／燃料比作為排氣系統中燃料噴射之結果而產生以均衡此理想值，藉以增加體能以抗拒干擾。由於此係說明於受讓人之日本專利申請案Hei字6(1994)-66,594(於1995年三月九日以編號08/401,430在美國提出申請)中，故在本文中不作詳細解釋。

第二特性為操縱可變數係經測定為反饋校正係數和燃料噴射基本量之乘積。此將在控制之幅合上產生顯著之改進。另一方面，此組態亦有缺點，即當操縱可變數係不適當地測定時此控制閥易於浮動。第三特性為除了STR控制器以外，亦提供有傳統式PID控制器，以PID控制定律為基礎以測定名為 K_{LAF} 之另一反饋控制係數，兩者控制器之任一個係由一開關所選擇作為最後之反饋校正係數 K_{FB} 。

更明確言，探測值 $K_{ACT}(k)$ 和理想值 $K_{CMD}(k)$ 係亦輸入至PID控制器，根據PID控制定律計算此PID校正係數 $K_{LAF}(k)$ ，以便能消除在排氣系統匯流點處之探測值和理想值之間之控制差誤。反饋校正係數 K_{STR} 之此一或另一個，由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

五、發明說明 (64)

適應控制定律所獲得者，以及PID校正係數K_{LAF}，利用PID控制定律所獲得者，係藉顯示於圖中之轉換機構而選擇以使用於測定燃料噴射計算量上。

其次，PID校正係數之計算將予以解釋。

首先，理想空氣／燃料比K_{CMD}和探測之空氣／燃料比K_{ACT}之間之控制差誤D_{KAF}係計算如：

$$D_{KAF}(k) = K_{CMD}(k-d') - K_{ACT}(k)$$

在此一方程式中，K_{CMD}(k-d')係理想空氣／燃料比(在其中d'表示K_{CMD}係反映於K_{ACT}內之前之停動時間，並因此表示停用控制循環之前之理想空氣／燃料比)，以及K_{ACT}(k)係探測之空氣／燃料比(在現行控制(規劃)循環中者)。

其次，控制差誤D_{KAF}(k)係乘以特定係數以獲得可變數，亦即，以P為條件(P為比例上之)之K_{LAFP}(k)，以I(積分)為條件之K_{LAFI}(k)，以及以D(微分或導數)為條件之K_{LAFD}(k)如：

$$P \text{ 為條件者： } K_{LAFP}(k) = D_{KAF}(k) \times K_P$$

$$I \text{ 為條件者： } K_{LAFI}(k) = K_{LAFI}(k-1) + D_{KAF}(k) \times K_I$$

$$D \text{ 為條件者： } K_{LAFD}(k) = (D_{KAF}(k) - D_{KAF}(k-1)) \times K_D$$

因此：P條件者係以差誤乘以比例上之增益K_P來計算；I條件者係在前一控制循環(k-1)中加上K_{LAFI}(k-1)，此反饋校正係數至差誤和積分增益K_I之乘積；以及D條件者為藉使D_{KAF}(k)之值，現行控制循環中之差誤，以及D_{KAF}(k-1)，前一控制循環(k-1)中之差誤等之間之差數，乘以微分增益K_D而計算。此增益K_P，K_I和K_D係根據引擎速度和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

評

五、發明說明 (65)

引擎負載而計算。明確而言，它們係自使用引擎速度 N_e 和歧管壓力 P_b 作為編址數據之繪製圖所檢索。最後， $KLAF(k)$ ，在現行控制循環中依照 PID 控制法則之反饋校正係數之值，係以總和這些如此獲得之值而計算：

$$KLAF(k) = KLAFP(k) + KLAFI(k) + KLA FD(k)$$

應予說明者即 1.0 之偏移係假設被包括於 I 條件 $KLAFI(k)$ 內，因此，反饋校正係數係一倍增係數（亦即謂，此 I 條件 $KLAFI(k)$ 係假定為 1.0 之一初始值）。

亦應在此說明者，即當 PID 校正係數 $KLAF$ 係為燃料噴射量計算而選擇，此 STR 控制器如此地保持控制器參數，即適應校正係數 $KSTR$ 係 1.0（初始值）或一接近 1。

根據上述，反饋校正係數之測定和計算將參考第 49 圖來作解釋。此程序係於每一上死點（TDC）時啟動。

在第 49 圖中，此程序始於 S700，在其中此探測之引擎速度 N_e 和歧管壓力 P_b 等係讀取，並進行至 S704，在其中對燃料之供應是否業已關斷完成檢查。燃料關斷係在特殊引擎操作情況下實施，諸如當節流係完全關閉以及引擎速度係較指定指為更高，在該一時刻燃料之供輸係被停止而開放環路控制即生效。

當在 S704 中發現燃料關斷係未實施時，此程序進行至 S706，在其中吾人測定 LAF 感測器之啟動是否係完成。此係以一指定值藉比較 LAF 感測器 54 之輸出電壓和中心電壓之間之差異來達成，以及當差異係小於指定值時即測定此啟動係完成。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

訂

五、發明說明 (66)

當在 S706 時發現該啟動係完成時，此程序進至 S710，在其中吾人檢查此引擎操作狀況是否在反饋控制區內。此係利用分開程序執行（未顯示於圖內）。例如，當引擎操作狀況已突然地改變，諸如在全負載濃化，高引擎速度，排氣再循環或類似情況中，燃料計量係不以封閉環路方法，但以開放環路形態來控制時。

當此結果係經肯定時，此程序進至 S712，在其中 LAF 感測器之輸出係經讀取，進至 S714，在其中空氣／燃料比 $KACT(k)$ 係自此輸出而測定或計算，並進至 S716，在其中反饋校正係數 KFB （為 $KSTR$ 和 $KLAF$ 之通用名稱）係經計算。一如前文提及者， K 在說明文中係使用來意指離散可變數以及在散離時間系統中之樣本號數。

為此一計算之子程序係由第 51 圖之流程圖來顯示。

首先，在 S800 內，吾人檢查開放環路控制是否在前一循環（在最後控制（計算）循環中，亦即謂，在前一程序啟動時間）中係生效。當開放環路控制係在前一循環中燃料關斷或類似情況中生效時，在 S800 中此結果係被肯定。在此一情況下，計數器值係再設定至 0 於 S802 內，標誌位 $FKSTR$ 在 S804 內係再設定為“0”，以及反饋校正係數係在 S106 內計算。S804 內標誌位 $FKSTK$ 再設定至“0”表示此反饋校正係數係要由 PID 控制定律來測定。此外，一如後文將予解釋者，設再此標誌位至 1 表示此反饋校正係數係要由適應控制定律來測定。

一子程序顯示用以計算此反饋校正係數 KFB 之特殊程

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (67)

序者係由第52圖之流程圖顯示。在S900中，吾人檢查標誌位FKSTR是否係設定為1，亦即，至於操作情況是否或不是在STR(控制器)操作區內。由於此一標誌係於第51圖之子程序之S804內再設定至0，故在此步驟內之結果係NO，同時吾人係在S902內檢查標誌位FKSTR是否在前一控制循環中設定至1，亦即，至於此操作情況是否或不是在前一循環之STR(控制器)之操作區內。

由於在本文中之結果自然是NO，故此程序移動至S904，其中PID校正係數 $K_{LAF}(k)$ 係以先前早已指定之方法以PID控制定律為基礎藉PID控制器來計算。更精確言，此PID校正係數 $K_{LAF}(k)$ 由PID控制器所計算者係經選擇。回行至第51圖之子程序，KFB係在S808內設定至 $K_{LAF}(k)$ 。

在第51圖之子程序中，當吾人發現於S800中該開口環路控制並未在前一控制循環中生效時，亦即，該反饋控制係緊接開口環路控制而再開始，在前一控制循環中之理想值 $KCMD(k-1)$ ，以及現行控制循環中之理想值 $KCMD(k)$ 之值，兩者間之差異 $DKCMD$ 係以S810內之基準值 $DKCMD_{Eef}$ 來作計算和比較。當此差異 $DKCMD$ 係經發現超過此基準值 $DKCMD_{ref}$ 時，此PID校正係數係藉PID控制法則於S802內計算並進行至下一步驟。

此係因為當理想空氣／燃料比中改變係甚大時，類似於當燃料關斷係再開始之情況發生。明確而言，由於空氣／燃料比探測延遲和類似情況，此探測值可能並不表示為實際值，因此，類似地，此控制之可變數可能變得不穩定

五、發明說明 (68)

。一較大改變發生於理想之相等比率內，例如，當正常燃料供輸係接著全負載濃化而再開始時，當正規組合空氣／燃料比控制係接著貧乏燃燒控制(例如以20:1或更貧乏之空氣／燃料比)而再開始時，以及當使用一固定理想之空氣／燃料比之正規組合空氣／燃料比控制係接著理想空氣／燃料比在其中係變動之微擾控制而再開始時。

另一方面，當S810發現此差異DKCMD係相等於或小於基準值DKCMDref時，此計數器值C係在S812內遞增，吾人將在S814內檢查此引擎冷卻劑溫度TW是否係小於一指定值TWSTR.ON。此指定值TWSTR.ON係設定於一比較低之冷卻劑溫度處，以及當此探測之引擎冷卻劑溫度TW係低於指定值TWSTR.ON時，此程序進行至S804，在其中此PID校正係數係藉PID控制定律來計算。對此之原因係在冷卻劑低溫時燃燒係不穩定，由於不著火和類似狀況使其不可能獲得值KACT之穩定探測。雖然在圖中未顯示，但為相同之原因，當冷卻劑溫度係不正常地高時，此同一理論將應用。

如果S814內發現該引擎冷卻劑溫度TW並不低於指定值TWSTR.ON時，此程序前進至S816，在其中吾人檢查探測之引擎速度Ne是否係在或高於一指定值NESTR.LMT。此指定值NESTR.LMT係設定在一較高引擎速度。當S816發現探測之引擎速度係在或高於指定值NESTR.LMT時，此程序進至S804，在其中此PID校正係數係經計算。此係因為在高速引擎操作中趨向於沒有充分之時間來作計算，以及此外燃燒係不穩定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

號

五、發明說明 (69)

當 S816 中發現探測之引擎速度 Ne 係低於指定值 NESTRLMT 時，此程序進行至 S818，在其中可變閥定時機構中那一個閥定時係經選定之檢查係完成。如果高閥定時 HiV/T 係經選定時，此程序進行至 S804，在其內 PID 校正係數係經計算。此係因為當高引擎速度一方之閥定時特性業被選定時大量之閥定時出現重疊係易於造成進氣之漏氣（進氣通過排氣閥洩出），在該情況下此探測閥 KACT 係不可能成為穩定。此外，LAF 感測器之探測延遲在高速操作中亦不能忽略。

當 S818 發現低閥定時 LoV/T 業經選定時（此將包括一個或兩個進氣閥係正停用之情況），此程序進至 S820，在其中吾人檢查引擎是否係空轉。如果結果是空轉，此程序進至 S804，在其中此 PID 校正係數係經計算。此係因為空轉中一般穩定操作情況排除高增益之需要，諸如依照適應控制法則中之情形。此外，上述電氣控制閥（EACV）53 係經調整以控制進氣量者。如果被傳導時，亦有可能此進氣控制和所指之燃料計量控制會相互抵觸。這也就為什麼增益係使用 PID 校正係數以設定於低處之另一原故。

當 S820 發現此引擎不是空轉時，此程序進行至 S822，在其中吾人判斷此引擎負載是否係低。當結果是低時，此程序進至 S804，在其中此 PID 校正係數係經計算。此係因為在低引擎負載區內燃燒係不穩定。

當 S822 中發現此引擎負載係不低時，此計數器值 C 係在 S824 中以一預定值來作比較，例如 5。只要計數器值 C

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

訂

五、發明說明 (70)

係經發現是在或低於預定值，由PID控制定律所計算之PID校正係數 $K_{LAF}(k)$ 係通過S804，S806，S900，S902 (S916)，S904及S908之程序而選定。

換言之，自第一時間 T_1 在此時間燃料關斷係在第48圖內未延續以及反饋控制係緊接開口環路控制(當 $C=1$ ，一如關聯第51圖所提及者)而再開始，至第二時間 T_2 (計數器值 $C=5$)之時期中，此反饋校正係數是設定至以使用PID控制定律之PID控制器所測定之值 K_{LAF} 。不像由STR控制器所決定之反饋校正係數 K_{STR} ，依據PID控制定律之此PID校正係數 K_{LAF} 不在一次中吸收所有理想值和探測值之間之控制差誤 DK_{AF} ，但展示比較逐漸吸收之特性。

因此，如第48圖中，即令當由於再開始燃料供輸之後延遲了完成燃料之燃燒以及LAF感測器探測延遲等而使得較大差異發生時，此校正係數並不變得不穩定一如STR控制器之情況，因此並不造成控制可變數(機械輸出)之不穩定性。在此一實施例中之預定值係設定為5(亦即，5控制循環或上死點)，因為此一期限係被視為足夠用以吸收燃燒延遲和探測延遲。另一可供選擇方式為此期限(預定值)可以自引擎速度，引擎負載以及其他影響排氣運輸延遲參數之此類因素而測定。例如，當引擎速度和歧管壓力產生一較小排氣運輸延遲參數時此預定值可以設定小，以及當它所產生一較大排氣運輸延遲參數時係設定大。

下一步，當第51圖之子程序中之S824發現此計數器值超過此指定值時，亦即謂6或更大時，此標誌位 FK_{STR} 係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (71)

在 S826 中設定至 1，以及反饋校正係數 KFB 係依照第 52 圖之子程序於 S828 內作計算。在此一情況下，第 52 圖之子程序之 S900 內檢查之結果變為“是”，以及在 S906 內完成有關於在前一控制循環中之標誌位 FKSTR 是否或未再設定至 0，亦即，在前一循環中操作情況是否或未在 PID 控制區內。

當此係首次該計數器值超過預定值時，此一檢查之結果係“是”，在該情況下此探測值 $KACT(k)$ 係與一下限值 (a) 作比較，例如在 S908 內為 0.95。如果此探測值係經發現為相等於或大於此下限值時，此探測值係與一上限值 (b) 作比較，例如 S910 中之 1.05。當吾人發現係相等於或小於上限值時，此程序通過 S912 (後文將解釋) 至 S914，在該步驟內此適應校正係數 $KSTR(k)$ 係利用 STR 控制器作計算。

換言之，當 S908 發現該探測值係低於下限值 (a) 或 S910 發現該探測值超過此上限值 (b) 時，此程序進至 S904，在該步驟內反饋校正係數係以 PID 控制為基礎而計算。換言之，當引擎操作情況係在 STR 控制器區時自 PID 控制至 STR (適應) 控制之一轉換係完成，而此探測值 $KACT$ 係 1 或在其鄰近。此將可使自 PID 控制之轉換至 STR (適應) 控制成為很順利地完成，並呈現控制之可變數之變動。

當 S910 發現該探測之空氣／燃料比 $KACT(k)$ 係在上限值 (b) 處或其下時，此程序移至 S912，如所顯示者，在該步驟內上述無向量 b_0 ，測定 STR 控制器之增益之值，係設定於或取代以由 $KLAF(k-1)$ 除此同一值所獲得之值，在前一控制循環中由 PID 控制之 PID 校正係數之值，在此之後

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (72)

此反饋校正係數 $KSTR(k)$ 由 STR 控制器所測定者係在 S914 中計算。

換言之，此 STR 控制器基本上依據第 36 方程式計算此反饋校正係數 $KSTR(k)$ 如早期所解釋者。當此結果在 S906 中係正面時，以及此程序移動至 S908 和後續之步驟，不過，此將意指該反饋校正係數在上一控制循環中係以 PID 控制為基礎所測定。一如上文中以參考第 50 圖之組態所作之解釋，而且，此反饋校正係數 $KSTR$ 係固定在 1，同時當反饋校正係數係由 PID 控制所測定時此 STR 控制器之操作係保持中斷。換句話說，要用於 STR 控制器內之控制器參數之向量 θ 係如此地測定，即 $KSTR = 1.0$ 。當由 STR 控制器之反饋校正係數 $KSTR$ 之測定係再開始時，因此，當 $KSTR$ 之值大大地自 1 偏移時此控制之可變數即變得不穩定，給予此控制之可變數不穩定。

在此一教義下，此無向量 b_0 (在控制器之參數中它係由 STR 控制器保持，因此，該適應校正係數 $KSTR$ 係固定在 1.0 者 (初始值) 或在其附近) 係除以在上一控制循環中由 PID 控制之反饋校正係數之值。如此，一如可自第 37 方程式見到者，由於第一期間係 1，第二期間 $KLAF(k-1)$ 之值變成現行控制循環之校正係數 $KSTR(k)$ ，但除非該控制器參數係被保持，因此該 $KSTR = 1.0$ 一如剛才提及者：

$KSTR(k) =$

$$\left[\frac{KCMD(k-d') - s_0 xy(k) - r_1 xKSTR(k-1) - r_2 xKSTR(k-2) - r_3 xKSTR(k-3)}{b_0} \right]$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

訂

五、發明說明 (73)

$$\times K_{LAF}(k-1)$$

$$= 1 \times K_{LAF}(k-1)$$

$$= K_{LAF}(k-1)$$

... 方程式 37

其結果，在 S908 和 S910 內此探測值 KACT 係 1 或接近 1，以及此外，自 PID 控制至 STR 控制之轉換可以很順利地完成。

在第 52 圖之子程序中，當 S902 發現在前一控制循環中此引擎操作情況係在 STR(控制器)操作區內時，此 $K_{LAF}(k-1)$ 之值，在前一操作循環中之適應校正係數，係在 S916 內設定至，或置換以 $K_{LAF}(k-1)$ ，此為以 I 項之前一循環之 PID 校正係數。其結果則當 $K_{LAF}(k)$ 係在 S904 內計算時，其以 I 項之 K_{LAFI} 變為：

$$K_{LAFI}(k) = K_{STR}(k-1) + DK_{AF}(k) \times KI$$

以及此計算之 I 項係添加至 P 項和 D 項以獲得 $K_{LAF}(k)$ 。

當反饋校正係數係接著自適應控制至 PID 控制之轉換而計算時，因為急劇改變可能發生於積分項內，故此一方法係被採用。藉使用 K_{STR} 之值以前述方法來測定 PID 校正係數之初始值，校正係數 $K_{STR}(k-1)$ 和校正係數 $K_{LAF}(k)$ 之間之差異可以保持最小。因此，在自 STR 控制至 PID 控制之轉換之時刻，反饋校正係數之增益上可以保持到最小，而移轉亦可很順利地和繼續不斷地達成，藉以防止在控制可變數中之突然改變。

當第 52 圖之子程序內 S900 發現此引擎操作情況係在 STR

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紙

五、發明說明 (74)

(控制器)操作區，以及S906中發現該操作情況於前一控制循環中亦非於PID操作區內時，此反饋校正係數 $KSTR(k)$ 係以S914內STR控制器為基礎而計算。此一計算係依據第36方程式而完成一如上文中所解釋者。

其次，第51圖之子程序之S830中，吾人檢查由第52圖之子程序所計算之校正係數是否係 $KSTR$ ，以及當它是時，1.0 和 $KSTR(k)$ 之間之差異係經計算，以及其絕對值係在S832中與一閾值 $KSTR_{ref}$ 相比較。

此係部分地有關於所有係在早期之解釋中所言者。反饋校正係數廣闊之變動造成控制之可變數上之突然改變並降低控制穩定性。1.0 和反饋控制係數之間之差異之絕對值因此係與閾值相比較，以及當它係超過此閾值時，一新的反饋校正係數係在S804和接著之步驟中以PID控制為基礎而測定。其結果，此控制之可變數並不突然地改變以及穩定之控制可以獲得。在此，吾人有另一選擇方式可能來比較此係數，取代此絕對值者，使1.0 作為其中心而以大小量取兩個閾值。此係說明於第53圖內。

當S832發現1.0和計算之反饋校正係數 $KSTR(k)$ 之間之差異之值並未超過閾值時，由STR控制器所測定之值係在S834內設定為反饋校正係數 KFB 。當此結果在S830內係負面NO時，此標誌位 $FKSTR$ 係在S836內再設定至0，以及由PID控制器所測定之值係在S838內設定為反饋校正係數 KFB 。

其次，第49圖之程序之S718內，燃料噴射之需要量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (75)

Tcyl係乘以計算之反饋校正係數KFB等，以及添加項TTOTAL係加於此結果以獲得燃料噴射輸出量Tout。此程序下一步進行至S720，在其中燃料黏著校正將予以實施(後文作解釋)，並進至S722，在其中此改正之燃料噴射輸出量Tout-F係經由驅動電路72而輸出至燃料噴射器22作為操縱之可變數。

當S704發現該燃料關斷係在進行中時，燃料噴射之輸出量Tout係在S728中設立至0。當此結果在S708或S710中係負面時，由於此即意指此控制係在開口環路形態中實施，此程序進至S726，在其中KFB係設定至1.0，進至S718，在其中燃料噴射輸出量Tout係經計算。當此結果在S704內係正面時，開口環路控制係實施，以及燃料噴射輸出量Tout係在S728內設定至一預定值。

在上文中，當開口環路控制係中斷以及反饋控制係再開始時，一如燃料之供輸一旦係關斷之後係再開始之情況，此反饋校正係數為一預定之期限以PID控制定律為基礎而測定。其結果，當探測之空氣／燃料比和實際空氣燃料比之間之差異由於需要時間讓燃料被燃燒以及因為感測器本身之探測延遲而係甚大時，由此STR控制器所測定之反饋校正係數係未在此一期限內使用。此控制之可變數(探測值)因此並不變得不穩定並降低控制之穩定性。

另一方面，由於在此一期限內一預定值係設定，當探測值業已藉使用由STR控制器用以操作此系統所測定之適應校正係數而穩定之後，此控制幅和可以改進，以便能以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (76)

一次吸收所有之控制差誤。本實施例之一特別值得注意之特性係由於此一事實而使控制穩定性和控制幅和之間一優化均衡係達成，此一事實為控制幅和係藉測定此操縱可變數作為反饋校正係數和此操縱可變數之乘積而改良。

在此應予說明者，由於探測之空氣／燃料比在LAF感測器係被啟動之後之立刻並不穩定，此反饋校正係數可以在LAF感測器啟動係完成之後使用PID控制定律至一預定之期間而測定。

而且，當理想空氣／燃料比之變動係較大時，反饋校正係數係以PID控制為基礎而測定，即令是在預定期限已過之後亦然，因此，當反饋控制接著開口環路控制係再開始，就像不繼續燃料關斷，全負載濃化或類似情況之時刻時，在控制穩定性和幅和之間一優化均衡係達成。

由於當適應控制係數之由STR控制器所測定者變得不穩定時，此反饋控制係數係由PID控制定律來測定，而且，控制穩定性和幅和之間一甚至更佳之均衡係達成。

此外，在自STR控制至PID控制之轉換中，K_{LAF}之I項係使用由STR控制器所測定之反饋校正係數來計算，同時在緊接PID控制之再開始STR控制上之一時刻，此探測值K_{ACT}係1或接近1者係經選擇，以及此適應控制定律(STR控制器)之反饋校正係數之初始值係設定為大略相等於該PID控制定律之PID校正係數。換言之，此系統確保PID控制和適應控制之間之順利來回轉移。由於此操縱可變數因此而並不作突然之變化，故此控制之可變數並不變得不穩

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (77)

定。

此外，由於在引擎空轉中此反饋校正係數係根據PID控制定律來測定，故沒有抵觸發生於燃料計量反饋控制和引擎空轉中所執行之進氣量控制之間。

燃料噴射輸出量 T_{out} 之燃料黏著校正現在來作解釋。此燃料黏著校正係為每一汽缸值來實施一如上文中提及者，以及為各個別汽缸之此值係以指定一汽缸號碼 n ($n=1, 2, 3, 4$)來識別。

在所說明之構形中，燃料黏著機械之前，一燃料黏著校正補整器係串聯地插入，它有一相反於該機械所具有者之轉移功能。此燃料黏著校正參數係自繪製數據中檢索，這些數據係以相當於引擎操作情況而事先準備，諸如冷卻劑溫度 TW ，引擎速度 Ne ，歧管壓力 Pb 等。

當此檢索之參數和引擎之實際參數係相同時，機械之轉移功能和補整器之乘積將是1.0，意指燃料噴射之理想量等於汽缸進油之實際量，以及此校正係完美無缺。

根據前述，燃料噴射輸出量 T_{out} 之燃料黏著校正，在第49圖流程圖之S720中者係以第54圖內所示子程序流程圖為準而解釋。顯示於第54圖內之程式係在每一上死點所同步之一曲柄角位置處啟動，並係成環路直到為所有汽缸之此值 T_{out} 業已測定為止。字尾 $(k-1)$ 意指一直於最後控制循環時所計算(最後程式環路)。此值在現行控制循環時所計算者(現行程序環路)係自以 (k) 為字尾中省略。

此程序始於S1000，在其中各種不同之參數係經讀取

五、發明說明 (78)

並進行至 S1002，在其中一直接比率 A 和除脫比率 B 係經決定。此係藉自使用探測引擎速度 Ne 和歧管壓力 Pb 作為編址數據所繪製數據（其特點係顯示於第 55 圖內）來檢索而實施。應予說明者，即此繪製數據係為可變閥定時特性之高閥定時 HiV/T 和低閥定時 LoV/T 特性而分開建立，以及此檢索係以選擇相當於現行選定之閥定時特性而選擇任一繪製數據而實施。同時，一表（其特性係說明於第 56 圖內）係使用探測之冷卻劑溫度作為一編址基準而查看，以檢索校正係數 KATW 和 KBTW。

此比率 A，B 係乘以此係數 KATW 和 KBTW 並係被改正。同樣地，雖然此項決定來說明於本圖內，但其他校正係數 KA，KB 係為回應於排氣再循環 EGR 和筒式沖洗操作以及理想空氣／燃料比 KCMD 之出現／缺乏而決定。明確而言，指名校正之比率為 Ae，Be，它們係作如下之校正：

$$Ae = A \times KATW \times KA$$

$$Be = b \times KBTW \times KB$$

此程序進行至 S1004，在其中吾人測定燃料供輸是否係關斷，以及當結果是負面時即進行 S1006，在其中此燃料噴射之輸出量 Tout 係如所說明之方法校正以為各個別汽缸測定燃料噴射輸出量 Tout(n)-F。當 S1004 之結果係正面時，此程序進行至 S1008，在其中此值 Tout(n)-F 係做成 0。在 S1006 內，所說明之此值 TWP(n) 意指黏著於進油管 12 之壁之燃料量。

第 57 圖為一子程序流程圖用以測定或計算此值 TWP(n)

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (79)

者。所說明之此程序係以一預定曲柄角位置來啟動。

此程序始於S1100，在其中吾人測定此現行程序環路是否係在一期限之內，此期限係始於當T_{out}計算開始之一時刻而終止於當燃料噴射在任何汽缸停止時之一時刻。此期限在後文中係作為“燃料計量控制期限”而提及之。當此結果係正面時，此程序進行至S1102，在其中第一標誌位FCTWP(n)指示為汽缸n之TWP(n)計算之終止係設定至0以容許此計算，同時此程序係立刻終止。

當在S1100處之結果係負面時，此程序進行至S1104，在其中吾人確認此標誌區FCTWP(n)是否是1，以及當獲確定時，由於此即意指為此一有關之汽缸之值TWP(n)已完成，此程序進行至S1106。另一方面，當此結果係負面時，此程序進行至S1008，在其中吾人確定此燃料供輸是否係關斷。如果答案在S1108係NO時，此程序進行至S1110，在其中此值TWP(n)係以所說明之方法計算。

在此，此值TWP(k-1)係一值在最後一控制循環時所計算者。方程式之右方之第一項意指在最後噴射時黏著於壁上之燃料量並仍然留在該處未被除脫，以及其第二項意指在現行噴射時黏著於壁上之燃料量。

此程序隨後進行至S1112，在其中此標誌位TTWPR(n)(指示燃料黏著量係0)係設定至0，進行至S1106，在其中此第一標誌位FCTWP(n)係設定至1，並隨後此程序係終止。

當S1108發現燃料之供輸係關斷時，此程序進至S1114，在其中吾人確定第二標誌位FTWPR(n)(指示該餘下之燃

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紉

五、發明說明 (80)

料黏著量係0)係1，同時當獲確認時，由於 $TWP(n)=0$ 故進至S1106。如果在S1114之結果係負面時，此程序進至S1116，在其中此值 $TWP(n)$ 係按照所說明之方程式計算。此方程式相當於S1110處所顯示者，但除了右邊第二項係刪除之事實以外。此係因為，由於燃料供輸係關斷，沒有燃料黏著之情形發生。

此程序隨後進行至S1118，在其中吾人確定此值 $TWP(n)$ 是否係大於一預定小值 $TWPLG$ ，並隨後進行至S1112於上項之結果係正面時。如果係負面，由於此即意指燃料黏著之餘下量係小得足夠予以忽視，此程序進至S1120，在其中此值係設定至0，進至S1122，在其中第二標誌位係設定為1，並隨後至S1106。

以此一配置，那將變成可能來為個別汽缸精確地測定燃料黏著於汽缸歧管壁之量(值 $TWP(n)$)，並在測定顯示於第54圖內之構形中為有關汽缸之燃料噴射輸出量 T_{out} 上藉利用此值時，那將變得可能以燃料之最佳量至各個別汽缸之燃燒室，而將餘留在進氣歧管壁上之燃料量列入計算，並自該點取得最佳量。應予說明者即前述黏著校正包括比率A，B之計算者係當引擎係開動時實施。同時前文說明之應用與燃料噴射是否是同時為各個別汽缸完成抑或係按著火順序依序地完成勿關聯。

前文中應予說明者，即在第8圖內所示之構形中，吾人以另一可供選擇方式可能以提供一第三觸媒轉化器94，一如說明於由虛線所表示之一方塊400中。此第三觸媒轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (81)

化器 94 係以所謂之 “light-off” 觸媒劑為宜，它可在一短時期內刺激觸媒之致動，例如，二種係所謂之 “電加熱媒劑” 之有一加熱器以促進啟動者。在該意念下，第三觸媒轉化器之體積應該是較安裝在其下游之觸媒要充分地小。

此第三觸媒轉化器 94 可以是類似於其他之三向式觸媒轉化器。此第三觸媒轉化器 94 可以依須要而提供。不過，當此引擎係 V 形引擎以及依照本發明之燃料計量控制系統係構成（為每一種排列之 V 形引擎）時，第三觸媒轉化器 94 之設施將有效，由於在每一排列之排氣容積或量將較小。第三觸媒轉化器之提供會影響系統內之無感時間，以及其結果，此控制之可變數將不同。

前文中應予說明者，即在第 8 圖內所示之構形中，吾人可以另一選擇方式可能在觀察者之前提供一濾波器 96，一如由虛線所說明者。LAF 感測器之探測響應落後係由觀察者計算予以調整一如前文提及者，以及此落後可以另一方式，藉提供此一濾波器 96 以硬體方法來調整，因為它係具有補償第一順序落後之能力者。

亦應說明者，即在吐露於第 8 圖方塊圖內之構形中，並不是所有元件係永遠地不可缺少者，取代者，一個或某些元件可以刪除。

第 58 圖為一方塊圖，類似於第 8 圖，但顯示依照本發明第二實施例之系統之構形。

在第二實施例中，一第二氧感測器 98 係安裝在第二觸

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (82)

媒轉化器 30 之下游。第二氧感測器 98 之輸出係用來改正理想空氣／燃料比 KCMD 一如所說明者。此理想空氣／燃料比 KCMD 因此可以更佳化之方式來決定，以加強控制性能。由於此排氣之空氣／燃料比之最後將發射至空氣中者係被探測，故放射效率將被改良。此構形亦使其可能以監控定置在氧感測器 98 之上游之觸媒是否老化。

此第二氧感測器 98 亦可用來取代第一氧感測器 56。此第二觸媒轉化器 30 可以有如吐露於第 5 圖內之相同構形，以及此第二氧感測器可以放置在觸媒底之間之一位置。

此第二氧感測器 98 係緊接以有 1000 赫茲之截止頻率之低通濾波器 500。由於此濾波器 500 和濾波器 60 並沒有線性特徵，故它們可以是此型稱之為線性化者，它可彌補此缺點。

當節流閥在前一實施例中係由一分段馬達所操作時，它可更換以與加速器踏板機械式地相聯結，並直接地響應加速器踏板之下壓而操作。

當一馬達動力型之排氣再循環閥係使用於排氣再循環機構中時，另一方式可能以使用有膜片在進氣管內可由真空壓力操作者。

此第二觸媒轉化器 30 可以省略，雖然如此，但耽視第一觸媒轉化器之性能而定。

當一低通濾波器係使用時，吾人亦可能以另一選擇來使用與其相等之帶通濾波器。

雖然前述實施例係說明為利用安裝在排氣系統匯流點

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

知

五、發明說明 (83)

之一單一空氣／燃料比感測器之輸出，但本發明係不限於此一安排，同時吾人可能取代以為各個別汽缸所裝置之空氣／燃料比感測器所探測之空氣／燃料比為根據來執行此空氣／燃料比反饋控制。

當此空氣／燃料比事實上係表達為一等值比時，此空氣／燃料比和等值比可更換以分開地來測定。

當反饋校正係數 K_{STR} ， $\#nK_{LAF}$ 和 K_{LAF} 在前一實施例中係作為乘法係數(項)而計算時，它們可以取代以作為加法項來計算。

雖然前一實施例係經說明以使用 STRS 之範例為準，但 MRACS(標本基準適應控制系統)亦可取代地使用。

雖然本發明業已以特殊實施例為準而顯示並闡述，但應予說明者，即本發明係不應以任何方式受限於所說明配置之細節，而在不背離增列之申請專利範圍時，改變和更換亦可實現。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (84)

元件標號對照

10....汽缸蓋上之凸輪(引擎)	56....氧感測器
12....進氣管	58,60,92,93,96....濾波器
14....空氣清潔器	62,64....探測電路
16....節流閥	66....多工器
18,121c....平壓槽	68....類比／數位轉換器
20....進氣歧管	70....中央處理單元核心
22....燃料噴射器	72....僅讀取記憶體
24....排氣歧管	74....隨意存取記憶體
26....排氣管	76....波形造形器
28....第一觸媒轉化器	78....計數器
30....第二觸媒轉化器	82,84,86,88....驅動電路
32....旁路	90....電磁線圈閥
34....控制單元	94....第三觸媒轉化器
36....燃料櫃	98....第二氧感測器
40....曲柄角感測器	100....排氣再循環機構
42....節流位置感測器	121....排氣再循環管
44....歧管絕對壓感測器	121a,b....端口
46....大氣壓力感測器	122....排氣再循環控制閥
48....進氣溫度感測器	122a...電磁線圈
50....冷卻劑溫度感測器	123....感測器
52....閥定時感測器	200....筒式沖洗機構
54....空氣／燃料感測器	221....蒸汽供輸管

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (85)

222....雙向閥	VO ₂ M....氧感測器之輸出
223....筒	KCMD....理想空氣／燃料比
224....沖洗管	KCMDM...理想空氣／燃料比校正係數
225....沖洗控制閥	VrefM...理想值(預定標準電壓)
226....流量錶	TiM-F...燃料噴射基本量
227....濃度感測器	KTOTAL....校正係數之總稱
231....吸收劑	Tcyl....燃料噴射需要量
300....可變閥定時機構； 可變定時機構	PID 另一種控制器
500....低通濾波器	Tout....燃料噴射輸出量
OHC....凸輪(汽缸蓋上)	KACT....短時探測之空氣／燃料比
M 分段馬達；馬達	Gb....充填空氣量
EGR....排氣再循環	Timap...穩定狀態引擎操作情況下； 燃料噴射量
ECU....控制單元	KBS 基值(反饋校正係數)
LoV/T....低閥定時	Timapl....檢索之燃料噴射量
HiV/T....高閥定時	Gc....節流量
Ne....引擎速度	ADELAY....第一順序落後值
Pb....歧管壓力	OTH 節流開口
MID0 ₂ 分段空氣／燃料比控制	TW....冷卻劑溫度
EACV....電磁線圈閥	Pa....大氣壓力
OBSV....觀察者	ABYPASS...旁通節流閥空氣量
STR.....自動調諧調整器 (控制器之一種)	QCMD....氣體流速
LAF 各個別汽缸空氣／燃料比	KEGRMAP...穩定狀態下校正係數
	QACT....氣體流速

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (86)

LACT....實際閥提昇量	DKAF....控制差誤
TDC 上死點	FKSTR....標誌位
LCMD....閥提昇量之命令值	DKCMDref...基準值
LCMDLL....閥提昇量之命令值下限	TWSTR.ON...冷卻劑溫度指定值
KEGRN...燃料噴射校正係數	NESTRLMT...引擎速度指定值
KPUG....筒式沖洗校正係數	KATW....校正係數(冷卻劑溫度)
KTW 冷卻劑溫度校正係數	KBTW....校正係數
KTA 進氣溫度校正係數	TWP(n)....黏著燃料量
WOT 全節流	Ticr....搖轉時燃料噴射量
KTWOT...增強校正係數	KLAF....反饋校正係數
DKCMD-OFFSET....觸媒窗口	#nKLAF....各汽缸反饋校正係數
KETC....校正係數	#nA/F...各汽缸空氣／燃料比
KSTR....反饋校正係數	Nel-Lo....低引擎速度
SEL-V...取樣	Nel-Hi....高引擎速度
F/A 空氣／燃料比	Pbi-Lo....低歧管壓力
Cn....配重係數	Pbi-Hi....高歧管壓力
Q,R...配重參數	τ 延遲時間

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 內燃機用燃料計量控制系統(一))

用於有多個汽缸之內燃機之一種燃料計量控制系統。此系統包括一空氣／燃料比測感器，以及操作情況探測裝置用以探測至少包括引擎速度和引擎負載之引擎操作情況。燃料噴射之基本量係由依據引擎速度和引擎負載之檢索繪製數據來決定。一適應式控制器係經提供以計算第一次反饋校正係數以改正基本燃料噴射量，因此該探測之空氣／燃料比係帶引至一理想之空氣／燃料比，以及第二及第三次反饋環路係經提供，用以計算反饋校正係數以改正燃料噴射量。燃料噴射之輸出量係決定在燃料噴射之基本量和反饋校正係數之基礎上。

英文發明摘要(發明之名稱： FUEL METERING CONTROL SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE)

A fuel metering control system for an internal combustion engine having a plurality of cylinders. The system includes an air/fuel ratio sensor and engine operating condition detecting means for detecting engine operating conditions at least including engine speed and engine load. The basic quantity of fuel injection is determined by retrieving mapped data according to the engine speed and engine load. An adaptive controller is provided to calculate a first feedback correction coefficient to correct the quantity of basic fuel injection such that the detected air/fuel ratio is brought to a desired air/fuel ratio, and second and third feedback loops are provided for calculating feedback correction coefficients to correct the quantity of fuel injection. The output quantity of fuel injection is determined on the basis of the basic quantity of fuel injection and the feedback correction coefficients.

(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. 一種內燃機用燃料計量控制系統，該內燃機係有多個汽缸及一排氣系統，該系統包含：

(a) 一空氣／燃料比感測器安裝於引擎之該排氣系統內，用以探測引擎之空氣／燃料比；

(b) 引擎操作情況探測裝置，用以探測包括至少引擎速度和引擎負載之引擎操作情況；

(c) 燃料噴射量測定裝置，可操作地聯結於該引擎操作情況探測裝置，用以測定燃料噴射量 T_{IM-F} ，至少以探測之引擎操作情況為根據之為各個別汽缸之燃料噴射量 T_{cyl} ；

(d) 一第一反饋環路裝置之有一第一控制器裝置者，使用呈一循環公式所表達之控制定律，用以計算一第一反饋校正係數 K_{STR} ，以改正燃料噴射量，因此，由該空氣／燃料比感測器所探測之探測空氣／燃料比 K_{ACT} ，係被引進至一理想空氣／燃料比 K_{CMD} ；

(e) 一第二反饋環路裝置之有一第二控制器裝置者，用以計算一第二反饋校正係數 $\#nK_{LAF}$ ，以改正為各個別汽缸之燃料噴射量，因此，由該空氣／燃料比感測器所探測之各個別汽缸之探測空氣／燃料比為根據所獲得之空氣／燃料比，係引進至一理想值；

(f) 輸出燃料噴射量測定裝置，可操作地聯結至該燃料噴射量測定裝置，該第一反饋環路裝置和該第二反饋環路裝置，用以改正燃料噴射量作為第一和第二反饋校正係數之功能，以測定燃料噴射輸出量 T_{out}

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

；以及

(g) 一燃料噴射裝置，可操作地聯結至該輸出燃料噴射量測定裝置，以測定之燃料噴射輸出量為根據，用以噴射燃料進入引擎之各個別汽缸內。

2. 依據申請專利範圍第 1 項之系統，其中該第一控制器裝置係一適應性控制器，它可適應地計算第一反饋校正係數，因此該探測之空氣／燃料比，由該空氣／燃料比感測器所探測者，係引進至理想空氣／燃料比。

3. 依據申請專利範圍第 1 或 2 項之系統，另包含：

(f) 一第三反饋環路裝置之有一第三控制器裝置者，利用其控制響應係小於第一控制器者之一控制定律，用以計算第三反饋校正係數 K_{LAF} ，以改正此燃料射量，如此，該探測之空氣／燃料比係引進至理想空氣／燃料比；

(g) 選擇裝置，為響應探測之引擎操作情況，用以選擇第一反饋校正係數和第三反饋校正係數中之一個；以及

該輸出燃料噴射量測定裝置係可操作地聯結至該第三反饋環路裝置以及選擇裝置，並以第二反饋校正係數和選擇之反饋校正係數為基礎以改正燃料噴射量，以測定一燃料噴射之輸出量。

4. 依據申請專利範圍第 1 項之系統，另包含各個別汽缸空氣／燃料比預測裝置，此裝置包含：

(a) 一模型裝置，說明可操作地聯結至該空氣／

六、申請專利範圍

燃料比感測器之輸出之引擎之排氣系統之活動狀態；

(b) 觀察者裝置，可操作地聯結至該模型裝置，用以觀測由該模型裝置所說明之排氣系統之內部狀態；以及

(c) 預測裝置，可操作地聯結至該觀察者裝置，根據該觀察者裝置之輸出，用以預測各個別汽缸之空氣／燃料比。

5. 依據申請專利範圍第 1 項之系統，另包含：

(a) 取樣裝置，聯結至該空氣／燃料比感測器，用以取樣該空氣／燃料比感測器之輸出；

(b) 取樣數據選擇裝置，可操作地聯結至該取樣裝置，根據探測之引擎操作情況，用以選擇取樣數據中之一個；以及

(c) 空氣／燃料比探測裝置，可操作地聯結至該取樣數據選擇裝置，根據選擇之取樣數據，用以探測此空氣／燃料比。

6. 依據申請專利範圍第 1 項之系統，其中該排氣系統包括一觸媒轉化器安裝於空氣／燃料比感測器之下游，以及其中該系統包括：

(a) 一第二空氣／燃料比感測器安裝在該觸媒轉化器之下游，用以探測引擎之空氣／燃料比；以及

(b) 理想空氣／燃料比校正裝置，可操作地聯結至該第二空氣／燃料比感測器，根據由該第二空氣／燃料比感測器所探測之空氣／燃料比，用以改正此理

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

封

六、申請專利範圍

想空氣／燃料比。

7. 依據申請專利範圍第6項之系統，其中該觸媒轉化器有多個底，各承載一觸媒，以及該第二空氣／燃料比感測器係定置於該等底之間。
8. 依據申請專利範圍第1項之系統，另包含燃料黏著校正裝置，依據黏著於引擎之進氣歧管壁上之燃料量，用以測定燃料改正，以及其中該輸出燃料噴射量測定裝置，另根據為燃料黏著於壁上之量之燃料校正以改正燃料噴射輸出量。
9. 依據申請專利範圍第1項之系統，其中該引擎包括一節流閥，以及其中此燃料噴射量係至少根據該節流閥之一有效開口區。
10. 一種內燃機用燃料計量控制系統，該內燃機係有多個汽缸，該系統包含：
 - 一第一空氣／燃料比感測器，安裝於引擎之排氣系統處，用以探測引擎之第一空氣／燃料比；
 - 引擎操作情況探測裝置，用以探測至少包括引擎速度和引擎負載之引擎操作情況；
 - 燃料噴射量測定裝置，至少根據探測之引擎操作情況，用以測定一燃料噴射量 T_{IM-F} ，為各個別汽缸之燃料噴射量 T_{cyl} ；
 - 一第一反饋校正裝置，用以測定第一反饋校正係數 K_{STR} ，以改正燃料噴射量，如此，由該第一空氣／燃料比感測器所探測之第一探測空氣／燃料比 K_{ACT} 係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

被引進至理想空氣／燃料比 $KCMD$ ；

一第二反饋校正裝置，用以測定第二反饋校正係數 $\#nKLAF$ ，以為各個別汽缸改正其燃料噴射量，如此，由該第一空氣／燃料比感測器所探測之探測空氣／燃料比為根據而獲得之各個別汽缸之空氣／燃料比 $\#nKACT$ 係引進至一理想值；

一觸媒轉化器安裝在該第一空氣／燃料比感測器之下游；

一第二空氣／燃料比感測器安裝於該觸媒轉化器之下游，用以探測引擎之第二空氣／燃料比；

理想空氣／燃料比校正裝置，為響應由第二空氣／燃料比感測器所探測之第二空氣／燃料比，用以改正此理想空氣／燃料比 $KCMD$ ；

輸出燃料噴射量測定裝置，根據第一和第二反饋校正係數，用以改正此燃料噴射量，如此，該探測之第一空氣／燃料比係被引進至改正之理想空氣／燃料比，其中燃料噴射之輸出量 $Tout$ 係被測定；以及

一燃料噴射器，根據燃料噴射之輸出量，用以噴射引擎之各個別汽缸內之燃料。

11. 依據申請專利範圍第10項之系統，其中該第二反饋校正裝置包括各個別汽缸空氣／燃料比預測裝置，根據在一匯流點描述排氣系統之活動狀態之排氣活動狀態描述裝置，用以預測各個別汽缸之空氣／燃料比，該排氣活動狀態描述裝置包括：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

(a) 一模型裝置，它描述引擎之排氣系統之活動狀態，並輸入該第一空氣／燃料比感測器之輸出；以及

(b) 觀測裝置，用以觀測由該模型裝置所描述之排氣系統之內部狀態；以及

該第二反饋校正裝置，根據至少此預測之各個別汽缸之空氣／燃料比，計算此第二反饋校正係數 $\#nKLA_F$

。

12. 依據申請專利範圍第10或11項之系統，另包括：

取樣裝置，用以取樣該第一空氣／燃料比感測器之輸出；

取樣數據選擇裝置，響應此探測之引擎操作情況，用以選擇取樣數據中之一個；以及

空氣／燃料比探測裝置，根據選擇之取樣數據，用以探測此空氣／燃料比。

13. 依據申請專利範圍第10項之系統，另包含：

燃料黏著校正裝置，用以測定黏著在引擎之進氣歧管壁上之燃料改正量；以及

該輸出燃料噴射量測定裝置，根據黏著在壁上之燃料之校正量，改正燃料噴射之輸出量。

14. 依據申請專利範圍第13項之系統，其中該燃料噴射量測定裝置，至少根據裝設在引擎之進氣系統處之一節流閥之有效開口區，以測定此燃料噴射量。

15. 依據申請專利範圍第10項之系統，其中該第一反饋校

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紉

六、申請專利範圍

正裝置包括有高控制響應之適應控制器和有低控制響應之控制器中之至少一個。

16. 一種內燃機用燃料計量控制系統，該內燃機係有多個汽缸，該系統包含：

一空氣／燃料比感測器放置於引擎之排氣系統內，該空氣／燃料比感測器根據其排放氣體探測引擎之空氣／燃料比；

引擎操作情況探測裝置用以探測引擎操作情況，該引擎操作情況包括至少引擎速度和引擎負載；

一燃料噴射器，用以噴射燃料於多汽缸引擎之各個別汽缸內；

一觸媒轉化器，放置於排氣系統內，並安裝在該空氣／燃料比感測器之下游；

燃料噴射量測定裝置聯結至該引擎操作情況探測裝置，根據此探測之引擎操作情況，用以測定燃料噴射量 T_{IM-F} ，各個別汽缸內之燃料噴射量 T_{cyl} ；

反饋校正係數計算裝置，用以為各個別汽缸測定一反饋校正係數 $\#nK_{LAF}$ ，以改正由該燃料噴射量測定裝置所測定之燃料噴射量；

燃料黏著校正裝置，用以測定黏著在引擎之進氣歧管之壁上之燃料校正量；以及

輸出燃料噴射量測定裝置，用以改正由反饋校正係數和黏著在進氣歧管壁上之燃料之校正量，藉燃料噴射量測定裝置所測定之燃料噴射量，該輸出燃料噴

(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

射量測定裝置聯結至該反饋校正計算裝置以及該燃料黏著校正裝置，該輸出燃料噴射量測定裝置測定燃料之輸出量，該輸出燃料噴射量測定裝置驅動該燃料噴射器以噴射此燃料輸出量。

17. 依據申請專利範圍第16項之系統，另包含：

第二反饋校正係數計算裝置聯結至該燃料噴射量測定裝置，用以測定第二反饋校正係數KFB以改正燃料噴射量，如此，該探測空氣／燃料比係被引進至一理想空氣／燃料比；

其中，該燃料噴射量校正裝置，以此第二反饋校正係數改正燃料噴射量。

18. 依據申請專利範圍第16或17項之系統，該系統另包含：

個別汽缸空氣／燃料比預測裝置，該個別汽缸空氣／燃料比預測裝置包括：

塑型裝置，塑型排氣系統之活動狀態，該塑型裝置接收該空氣／燃料比感測器之一輸出作為對其一輸入；

觀察者裝置，聯結至該塑型裝置，用以觀察由該塑型裝置所描述之排氣系統之情況；

預測裝置，聯結至該觀察者裝置，根據觀察者裝置之輸出，用以預測各個別汽缸之空氣／燃料比；

以及該反饋校正係數計算裝置係聯結至該各個別汽缸空氣／燃料比預測裝置，並根據各個別汽缸之預

六、申請專利範圍

測之空氣／燃料比以測定此反饋校正係數。

19. 依據申請專利範圍第16項之系統，另包含：

取樣裝置，聯結至該空氣／燃料比感測器用以取樣其輸出；

選擇裝置，聯結至該取樣裝置，該選擇裝置響應探測之引擎操作情況，自取樣之輸出選擇取樣數據；以及

空氣／燃料比探測裝置，根據選擇之取樣數據用以探測此空氣／燃料比。

20. 依據申請專利範圍第16項之系統，其中該燃料噴射量測定裝置接收有關於在引擎之進氣處一節流閥之有效開口區之數據，該燃料噴射量測定裝置根據節流閥之有效開口區以測定燃料噴射量。

21. 一種內燃機用燃料計量控制系統，該內燃機係有多個汽缸，該系統包含：

一空氣／燃料比感測器，放置於引擎之排氣系統內，該空氣／燃料比感測器根據至該處之排放氣體以探測引擎之空氣／燃料比；

引擎操作情況探測裝置用以探測引擎操作情況，該引擎操作情況包括至少引擎速度和引擎負載；

一燃料噴射器，用以在多汽缸引擎之各個別汽缸內噴射燃料；

一觸媒轉化器，構形於排氣系統內，並安裝在該空氣／燃料比感測器之下游；以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

一控制器用以控制引擎之操作，該控制器係構形以；

根據探測之引擎操作情況，測定各個別汽缸內之燃料噴射量；

為各個別汽缸測定一反饋校正係數，以改正此燃料噴射量；

測定黏著在引擎之進氣歧管壁上之燃料之校正量；以及

根據反饋校正係數和黏著在進氣歧管壁上之燃料之改正量改正此燃料噴射量，以測定根據此燃料之改正量之燃料輸出量；以及

驅動燃料噴射器，以噴射此燃料輸出量。

22. 依據申請專利範圍第21項之系統，其中該控制器係另構形以；

改正此燃料噴射量，如此，該探測之空氣／燃料比係被引進至一理想空氣／燃料比。

23. 依據申請專利範圍第21項之用以控制燃料計量之系統，其中該控制器係另構形以預測各個別汽缸之空氣／燃料比，其通過之步驟為：

根據空氣／燃料比感測器之輸出以塑型排氣系統之活動狀態；

觀測塑型中所描述之排氣系統之情況；

根據排氣系統之情況之觀測以預測各個別汽缸之空氣／燃料比；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紙

六、申請專利範圍

根據預測之各個別汽缸之空氣／燃料比以測定該反饋校正係數；以及

根據該反饋校正係數以改正燃料之輸出量。

24. 依據申請專利範圍第21項之系統，其中該控制器係另構形以：

取樣空氣／燃料比感測器之輸出；

響應探測引擎操作情況而自該空氣／燃料比感測器之取樣輸出選擇取樣數據；以及

根據選擇之取樣數據探測空氣／燃料比。

25. 依據申請專利範圍第21項之系統，其中該控制器係另構形以，

測定在引擎之進氣處一節流閥之有效張開區；以及

根據節流閥之有效張開區以測定燃料噴射量。

26. 依據申請專利範圍第16或21項之系統，該控制器係另構形以改正燃料噴射量，如此，該探測之空氣／燃料比係被引進至一理想空氣／燃料比。

27. 一種內燃機用燃料計量控制系統，該內燃機係有多個汽缸及一排氣系統，該系統包含：

(a) 一空氣／燃料比感測器位於引擎之該排氣系統內，用以探測引擎之空氣／燃料比；

(b) 引擎操作情況探測裝置，用以探測包括至少引擎速度和引擎負載之引擎操作情況；

(c) 燃料噴射量測定裝置，可操作地聯結至該引

六、申請專利範圍

擎操作情況探測裝置，根據至少此探測之引擎操作情況，用以測定燃料噴射量 T_{IM-F} ，為各個別汽缸之燃料噴射量 T_{cyl} ；

(d) 一反饋環路裝置之有一控制器裝置者，使用表達於一循環公式內之控制定律，用以計算反饋校正係數 K_{STR} ，以改正燃料噴射量，如此，由該空氣／燃料比感測器所探測之探測空氣／燃料比 K_{ACT} 係引進至理想空氣／燃料比 K_{CMD} ；

(e) 燃料噴射量校正裝置，根據反饋校正係數用以改正此燃料噴射量；

(f) 燃料黏著校正裝置，依據黏著在引擎之進氣歧管壁上之燃料量，用以測定燃料校正；

(g) 輸出燃料噴射量測定裝置，可操作地聯結至該燃料校正裝置，根據燃料噴射量測定裝置之輸出，用以改正此改正之燃料噴射，以測定燃料噴射之輸出量；以及

(h) 燃料噴射裝置，可操作地聯結至該輸出燃料噴射量測定裝置，根據測定之燃料噴射量，用以在引擎之各個別汽缸內噴射燃料。

28. 依據申請專利範圍第27項之系統，其中此控制裝置係一適應性控制器，它可適應地計算反饋校正係數，如此，由空氣／燃料比感測器所探測之探測空氣／燃料比係引進至理想空氣／燃料比。

29. 依據申請專利範圍第27或28項之系統，另包含：

(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

(e) 一第二反饋環路裝置之有一第二控制器裝置，使用其控制響應係小於第一控制器者之一控制定律，用以計算第二反饋校正係數，以改正燃料噴射量，如此，該探測之空氣／燃料比係引進至理想空氣／燃料比；以及

(f) 選擇裝置，為響應探測之引擎操作情況，用以選擇第一反饋校正係數和第二反饋校正係數中之一個；以及

該燃料噴射量校正裝置，根據選擇之反饋校正係數來改正燃料噴射量。

30. 依據申請專利範圍第27項之系統，其中該引擎包括一節流閥，以及該燃料噴射量測定裝置包括根據節流閥之一有效開口區而用以改正進氣量之裝置。

31. 依據申請專利範圍第27項之系統，另包含：

(a) 一觸媒轉化器安裝在該空氣／燃料比感測器之下游；

(b) 一第二空氣／燃料比感測器安裝在該觸媒轉化器之下游，用以探測引擎之第二空氣／燃料比；以及

(c) 理想空氣／燃料比校正裝置，可操作地聯結至該第二空氣／燃料比感測器，為響應由第二空氣／燃料比感測器所探測之第二空氣／燃料比，用以改正此理想空氣／燃料比。

32. 一種內燃機用燃料計量控制系統，該內燃機係有多個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

汽缸，該系統包含：

一第一空氣／燃料比感測器，安裝在引擎之排氣系統處觸媒轉化器之上游，用以探測引擎之排放氣體之第一空氣／燃料比；

引擎操作情況探測裝置，用以探測至少包括引擎速度和引擎負載之引擎操作情況；

燃料噴射量測定裝置，至少根據探測之引擎操作情況，用以測定燃料噴射量 T_{IM-F} ，各個別氣體之燃料噴射量 T_{cyl} ；

一反饋校正裝置，用以測定一反饋校正係數 K_{SPR} ，以改正燃料噴射量，如此，由該第一空氣／燃料比感測器所探測之該探測空氣／燃料比係被引進至一理想空氣／燃料比；

一第二空氣／燃料比感測器，安裝於觸媒轉化器之下游，用以探測傳送通過此觸媒轉化器排放氣體之第二空氣／燃料比；

輸出燃料噴射量測定裝置，用以藉此反饋校正係數而改正燃料噴射量，以測定燃料噴射輸出量 T_{out} ；
以及

一燃料噴射器，為響應測定之燃料噴射輸出量，用以在引擎之各個別汽缸內噴射燃料；

其中該反饋校正裝置包括：

一適應式控制器，用以計算此反饋校正係數，如此，由第一空氣／燃料比感測器所探測之第一探測空

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紙

六、申請專利範圍

氣燃料比係被引進至理想空氣／燃料比；

一適應機構，用以預測要輸入至該適應式控制器之控制器參數 θ ；以及

理想空氣／燃料比校正裝置，為響應由該第二空氣／燃料比感測器所探測之第二空氣／燃料比，用以改正此理想空氣／燃料比。

33. 依據申請專利範圍第32項之系統，其中該觸媒轉化器有多個底，各承載觸媒，以及該第二空氣／燃料比感測器係定置於此等底之間。

34. 依據申請專利範圍第32項之系統，其中該第一空氣／燃料比感測器係連接至一濾波器。

35. 依據申請專利範圍第32項之系統，其中該第二空氣／燃料比感測器係連接至一濾波器。

36. 依據申請專利範圍第35項之系統，其中此濾波器係一低通濾波器。

37. 依據申請專利範圍第33項之系統，其中該第一空氣／燃料比感測器係連接至一濾波器。

38. 依據申請專利範圍第33項之系統，其中該第二空氣／燃料比感測器係連接至一濾波器。

39. 依據申請專利範圍第34項之系統，其中該第二空氣／燃料比感測器係連接至一第二濾波器。

40. 依據申請專利範圍第39項之系統，其中該第二濾波器係一低通濾波器。

41. 一種內燃機用燃料計量控制系統，該內燃機係有多個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紮

六、申請專利範圍

汽缸，該系統包含：

一第一空氣／燃料比感測器安裝在引擎之排氣系統內，該空氣／燃料比感測器根據自該處之排氣探測引擎之第一空氣／燃料比；

一觸媒轉化器安裝於引擎之排氣系統內，第一空氣／燃料比感測器之下游；

一第二空氣／燃料比感測器安裝於該觸媒轉化器之下游，用以探測引擎之第二空氣／燃料比；

一燃料噴射器，用以在引擎之各個別汽缸內噴射燃料；

引擎操作情況探測裝置，用以探測引擎操作情況，該引擎操作情況包括至少引擎速度和引擎負載；

燃料噴射量測定裝置，根據至少此探測之引擎操作情況，用以測定燃料噴射量 T_{IM-F} ，各個別汽缸之噴射量 T_{cyl} ；

反饋校正係數計算裝置，根據第一空氣／燃料比，用以計算一反饋校正係數 K_{FB} ，以改正此燃料噴射量，如此，該第一空氣／燃料比 K_{ACT} 係被引進至一理想空氣／燃料比 K_{CMD} ；

燃料噴射量校正裝置，用以藉反饋校正係數來改正此燃料噴射量；

燃料黏著校正裝置，用以測定黏著於引擎之進氣歧管之壁上燃料之校正量；以及

輸出燃料噴射量測定裝置，根據黏著在進氣歧管

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

之壁上燃料之校正量以及此反饋校正係數，用以改正燃料噴射量，由是而提供一改正之燃料噴射之輸出量；

其中此燃料噴射器，為響應此改正之燃料噴射輸出量而於引擎之各個別汽缸內噴射燃料；

以及其中此反饋校正係數計算裝置包括一理想空氣／燃料比校正裝置，為響應由第二空氣／燃料比感測器所探測之第二空氣／燃料比，用以改正此理想空氣／燃料比。

42. 依據申請專利範圍第41項之系統，其中該觸媒轉化器包含多個底於其內，各底含觸媒在其內，以及其中該第二空氣／燃料比感測器係放置於該多個底之兩個之間。

43. 依據申請專利範圍第41項之系統，其中該燃料噴射量測定裝置，根據在引擎之進氣系統處一節流閥之有效開口區以測定此燃料噴射量。

44. 依據申請專利範圍第42項之系統，其中該燃料噴射量測定裝置，根據在引擎之進氣系統處一節流閥之有效開口區以測定燃料噴射量。

45. 一種內燃機用燃料計量控制系統，該內燃機係有多個汽缸，該系統包含：

一第一空氣／燃料比感測器安裝在引擎之排氣系統內，該空氣／燃料比感測器根據自該處排放氣體以探測引擎之第一空氣／燃料比；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

一 觸媒轉化器安裝在引擎之排氣系統內，該第一空氣／燃料比感測器之下游；

一 第二空氣／燃料比感測器，安裝在該觸媒轉化器之下游，用以探測引擎之第二空氣／燃料比；

一 燃料噴射器，用以在引擎之各個別汽缸內噴射燃料；以及

一 控制器用以控制引擎操作，該控制器係構形以；

探測引擎操作情況，該引擎操作情況至少包括引擎速度和引擎負載；

根據至少探測之引擎操作情況，為各個別汽缸測定燃料噴射量；

根據該第一空氣／燃料比，計算一反饋校正係數以改正此燃料噴射量，如此，該第一空氣／燃料比係被引進至理想空氣／燃料比；

藉反饋校正係數改正此燃料噴射量；

測定黏著在引擎之進氣歧管之壁上之燃料之校正量；

根據黏著在進氣歧管之壁上燃料之校正量和此反饋校正係數，改正此燃料噴射量，由是而提供一改正之燃料噴射輸出量；以及

驅動此燃料噴射器，響應於改正之燃料噴射輸出量，在引擎之各個別汽缸內以噴射燃料，

其中此控制器為響應由該第二空氣／燃料比感測器所探測之第二空氣／燃料比，以改正此理想空氣／

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

燃料比。

46. 依據申請專利範圍第45項之系統，其中該觸媒轉化器包含多個底，以及其中該第二空氣／燃料比感測器係放置於多個底之兩個之間。

47. 依據申請專利範圍第45或46項之系統，其中該控制器係亦構形以根據節流閥之有效開口區而測定燃料噴射量，而以此節流閥係裝設於引擎之進氣處。

48. 依據申請專利範圍第45項之系統，其中該控制器係亦構形以根據一節流閥之有效開口區以測定燃料噴射量，此節流閥係裝設於引擎之進氣處。

49. 一種內燃機用燃料計量控制系統，該內燃機係有一包括節流閥之進氣系統、多個汽缸和一排氣系統，該系統包含：

(a) 一空氣／燃料比感測器，位於引擎之排氣系統內，用以探測引擎之排放氣體之空氣／燃料比；

(b) 引擎操作情況探測裝置，用以探測包括至少引擎速度和引擎負載之引擎操作情況；

(c) 基本燃料噴射量測定裝置，根據至少此探測之引擎操作情況以及節流閥之有效開口區上之改變，用以測定燃料噴射之基本量 T_{IM-F} ，為各個別汽缸之噴射量 T_{cyl} ；

(d) 一觸媒轉化器安裝在該空氣／燃料比感測器之下游；

(e) 一反饋環路，用以計算一反饋校正係數 K_{FB}

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

以改正此燃料噴射基本量，如此，由該空氣／燃料比感測器所探測之探測空氣／燃料比 KACT 係被引進至一理想空氣／燃料比 KCMD；

(f) 輸出燃料噴射量測定裝置，根據反饋校正係數用以改正此燃料噴射之基本量，以測定燃料噴射之輸出量 T_{out} ；

(g) 燃料黏著校正裝置，根據黏著於引擎之進氣歧管壁上之燃料量，用以測定黏著燃料校正；

(h) 輸出燃料噴射校正裝置，根據黏著燃料校正，用以改正燃料噴射之輸出量；以及

(i) 燃料噴射器裝置，根據此改正之燃料噴射量，用以在引擎之各汽缸內噴射燃料。

50. 依據申請專利範圍第 49 項之系統，另包含：

(a) 一排氣再循環裝置，用以再循環一部分之排放氣體至該進氣系統；以及

(b) 排氣再循環校正係數計算裝置，根據由該排氣再循環裝置所再循環之排放氣體之一再循環比率，用以計算排氣再循環校正係數 $KEGRN$ ，其中該基本燃料噴射量測定裝置，根據排氣再循環校正係數以改正此基本燃料噴射量。

51. 依據申請專利範圍第 49 或 50 項之系統，另包括：

(a) 一筒式沖洗裝置，用以再循環一沖洗之氣體至該進氣系統；以及

(b) 筒式沖洗校正係數計算裝置，根據由該筒式

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

5.

六、申請專利範圍

沖洗裝置所再循環之筒式沖洗氣體之質量，用以計算一筒式沖洗校正係數 KPUG，其中該基本燃料噴射量測定裝置，根據筒式沖洗校正係數以改正此燃料噴射之基本量。

52. 一種內燃機用燃料計量控制系統，該內燃機係有多個汽缸，該系統包含：

一空氣／燃料比感測器，安裝於引擎之排氣系統處，用以探測引擎之空氣／燃料比；

引擎操作情況探測裝置，用以探測至少包括引擎速度和引擎負載之引擎操作情況；

燃料噴射量測定裝置，至少根據探測之引擎操作情況，用以測定燃料噴射量 T_{IM-F} ，為各個別汽缸之噴射量 T_{cyl} ；

有多個控制器之反饋環路，它輸入該空氣／燃料比感測器之輸出作為一控制可變數，並以燃料噴射量之操縱可變數操作，以測定反饋校正係數 KFB，如此，該控制可變數 KACT，GFUL，係引進至一理想值 KCMD， $G_{fuel-str}$ ；以及

一燃料噴射器，為響應此操縱可變數，用以在引擎之各個別汽缸內噴射燃料；

其中：

至少控制器之一係通過一濾波器輸入以空氣／燃料比感測器之輸出。

53. 依據申請專利範圍第 52 項之系統，其中該多個控制器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

係通過至少任一濾波器，其特性係相互差異者，輸入以空氣／燃料比感測器之輸出。

54. 依據申請專利範圍第52或53項之系統，另包括：

各個別汽缸空氣／燃料比預測裝置，包含：

一模型，描述引擎之排氣系統之活動狀態，並輸入空氣／燃料比感測器之輸出；

觀測裝置，用以觀測由該模型所描述之排氣系統之內部狀態；以及

預測裝置，根據該觀測裝置之輸出，用以預測各個別汽缸之空氣／燃料比；以及

至少控制器之一，根據此預測之空氣／燃料比，為引擎之各個別汽缸計算此反饋校正係數。

55. 依據申請專利範圍第52項之系統，其中至少控制器之一係以表達於一循環公式內之控制定律為基礎之控制器，並依據此循環公式使用控制可變數和操縱可變數來計算反饋校正係數。

56. 依據申請專利範圍第52項之系統，其中至少濾波器之一為一低通濾波器。

57. 依據申請專利範圍第52項之系統，另包含：

各個別汽缸空氣／燃料比預測裝置，包含：

一模型，描述引擎之排氣系統之活動狀態，並通過一第一濾波器輸入空氣／燃料比感測器之輸出；

觀測裝置，用以觀測由該模型所描述之排氣系統之內部狀態；以及

(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

預測裝置，根據該觀測裝置之輸出，用以預測各個別汽缸之空氣／燃料比；以及

該多個控制器包括第一控制器，它根據預測之空氣／燃料比而計算反饋校正係數，以及一第二控制器使用表達於一循環公式內之控制定律，並通過一第二濾波器，使用空氣／燃料比感測器之輸入，作為依據此循環公式之控制可變數和操縱可變數來計算反饋校正係數。

58. 依據申請專利範圍第57項之系統，其中該第一和第二濾波器為低通濾波器。

59. 依據申請專利範圍第58項之系統，其中第二濾波器之低通濾波器有一小於第一濾波器者之截止頻率。

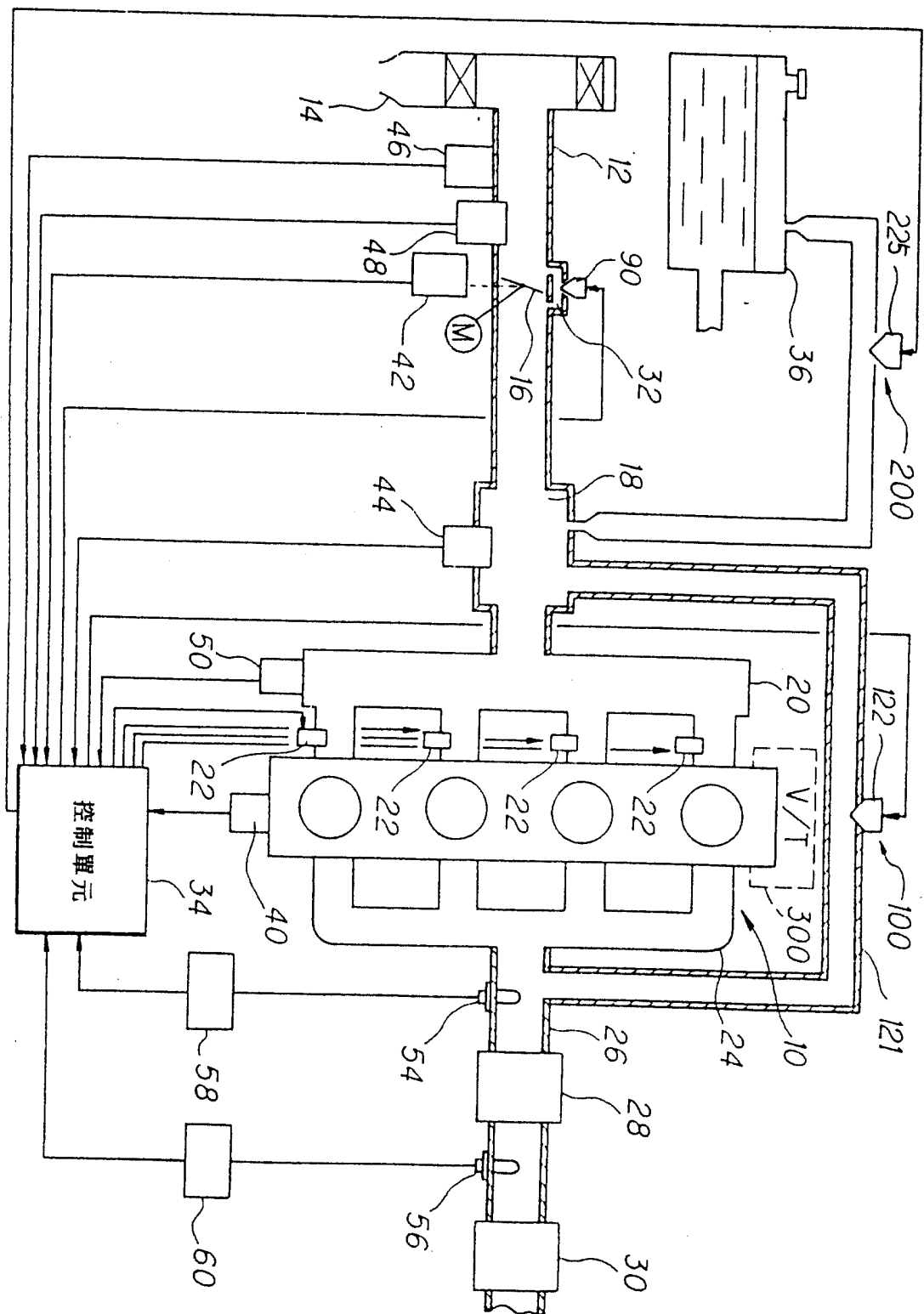
60. 依據申請專利範圍第52項之系統，其中至少控制器之一係使用表達於一循環公式中之控制定律之控制器，並使用依據此循環公式之控制可變數和操縱可變數來計算反饋校正係數。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

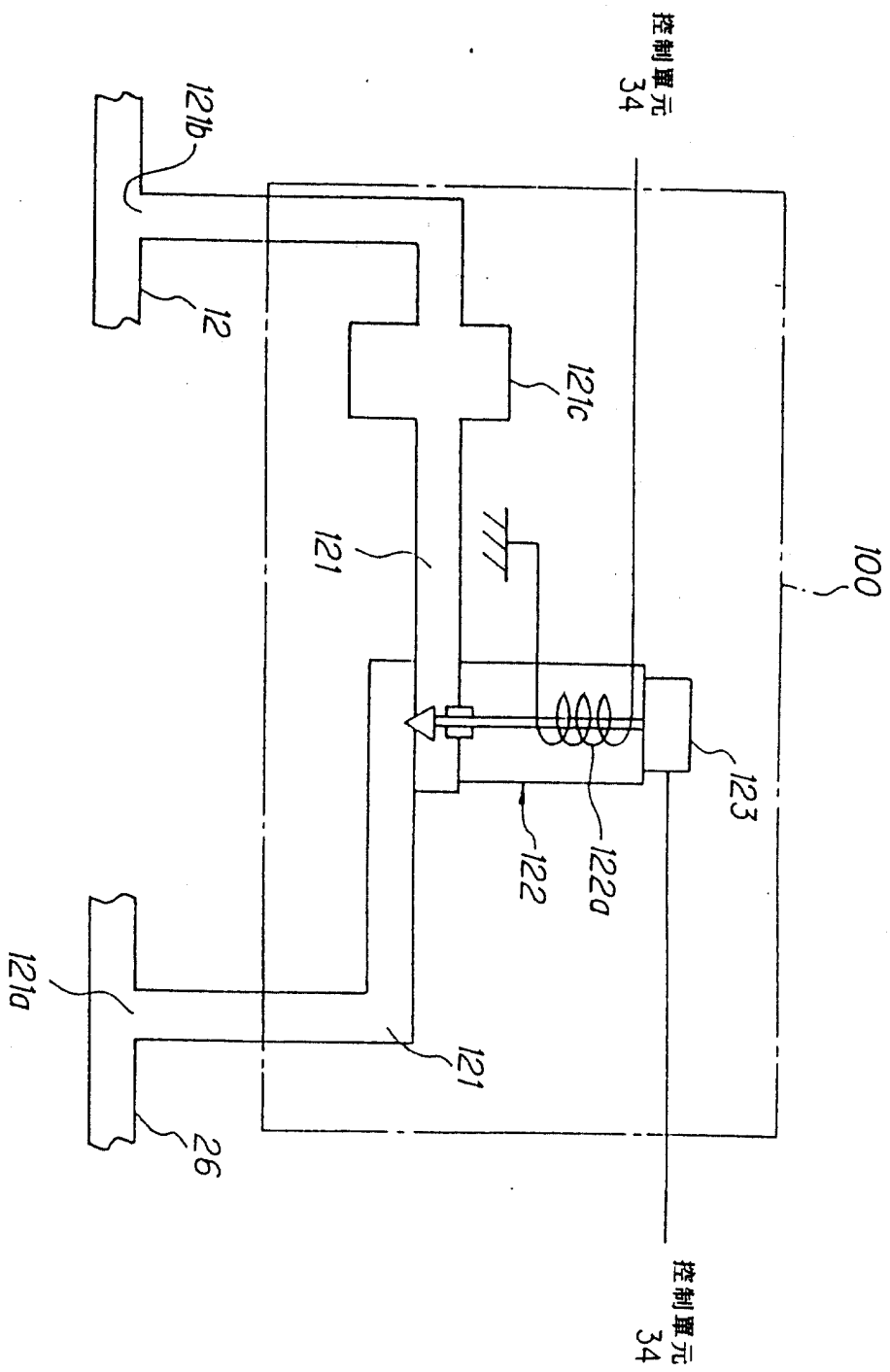
裝

訂

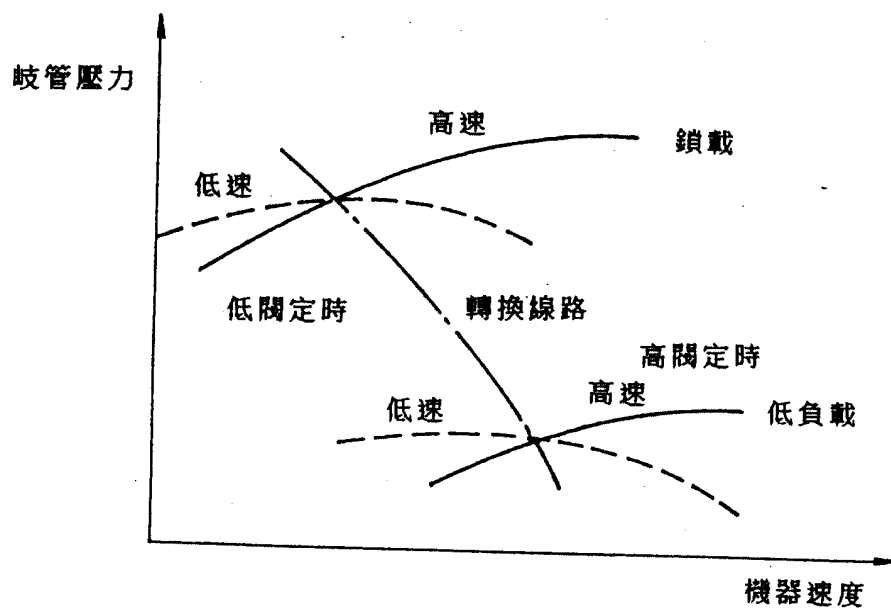
第一回



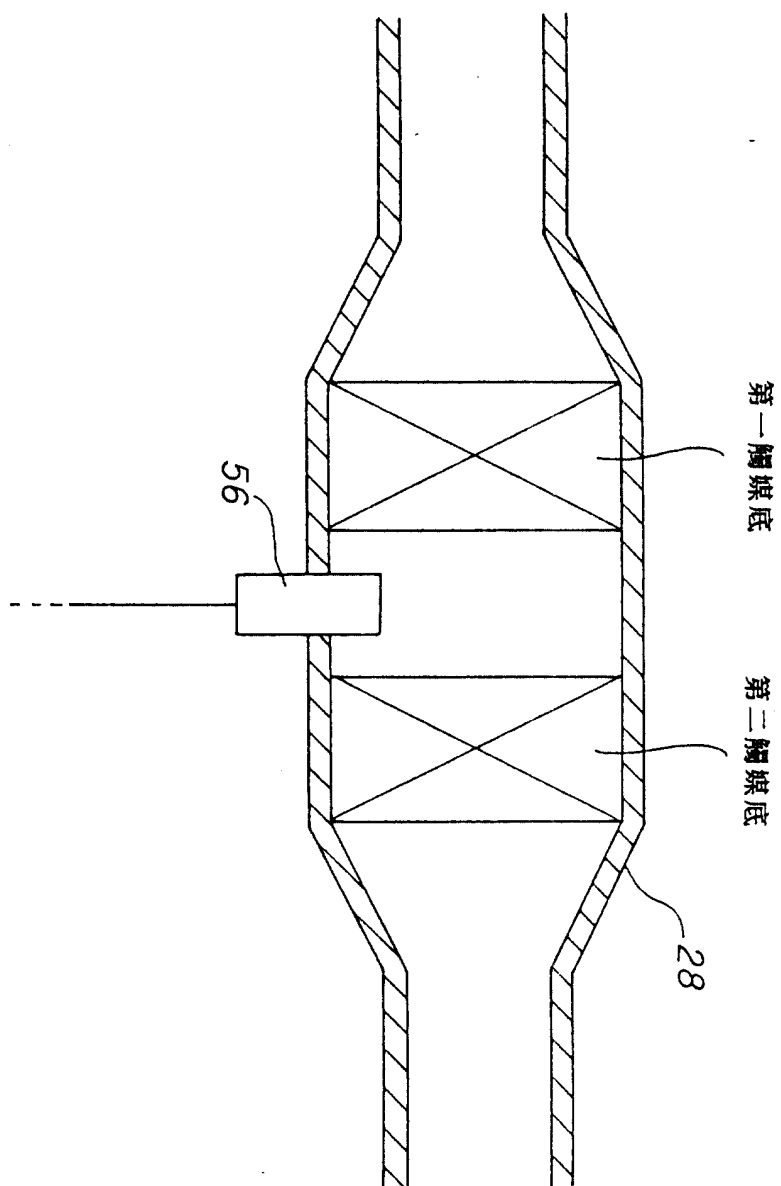
第二圖



第 4 圖

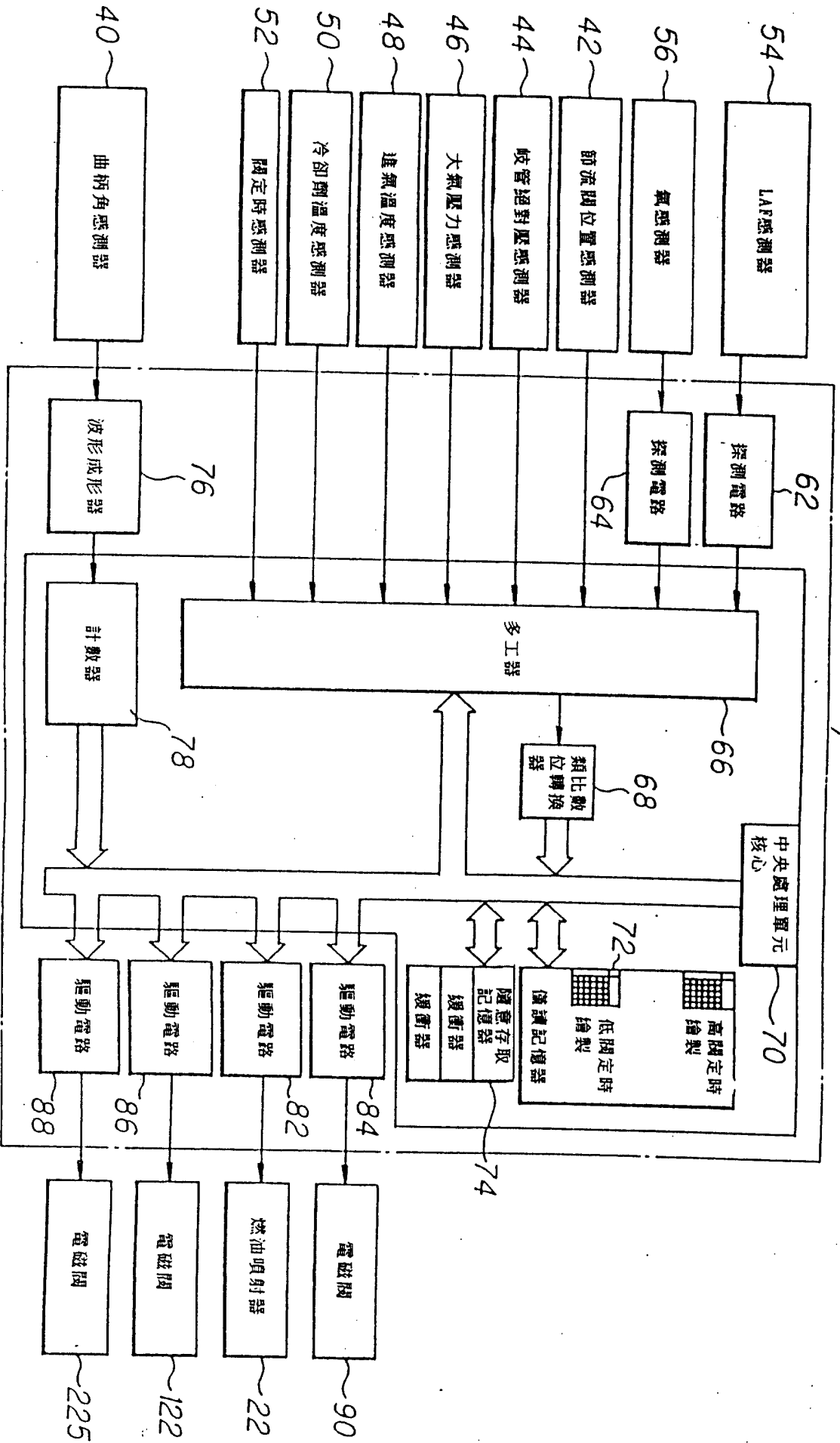


第 5 圖



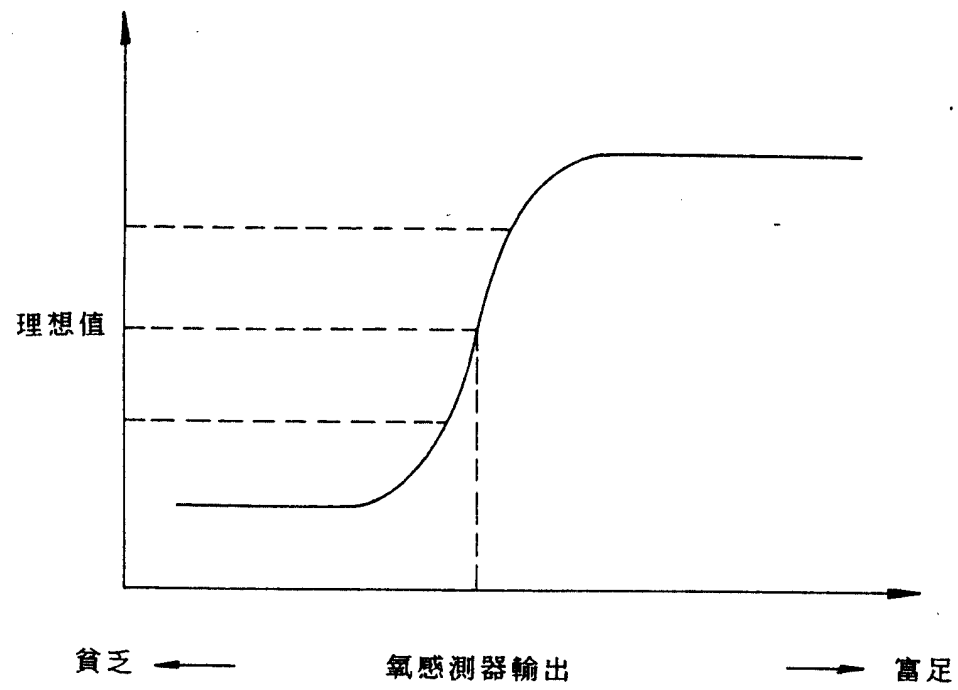
第 6 圖

34

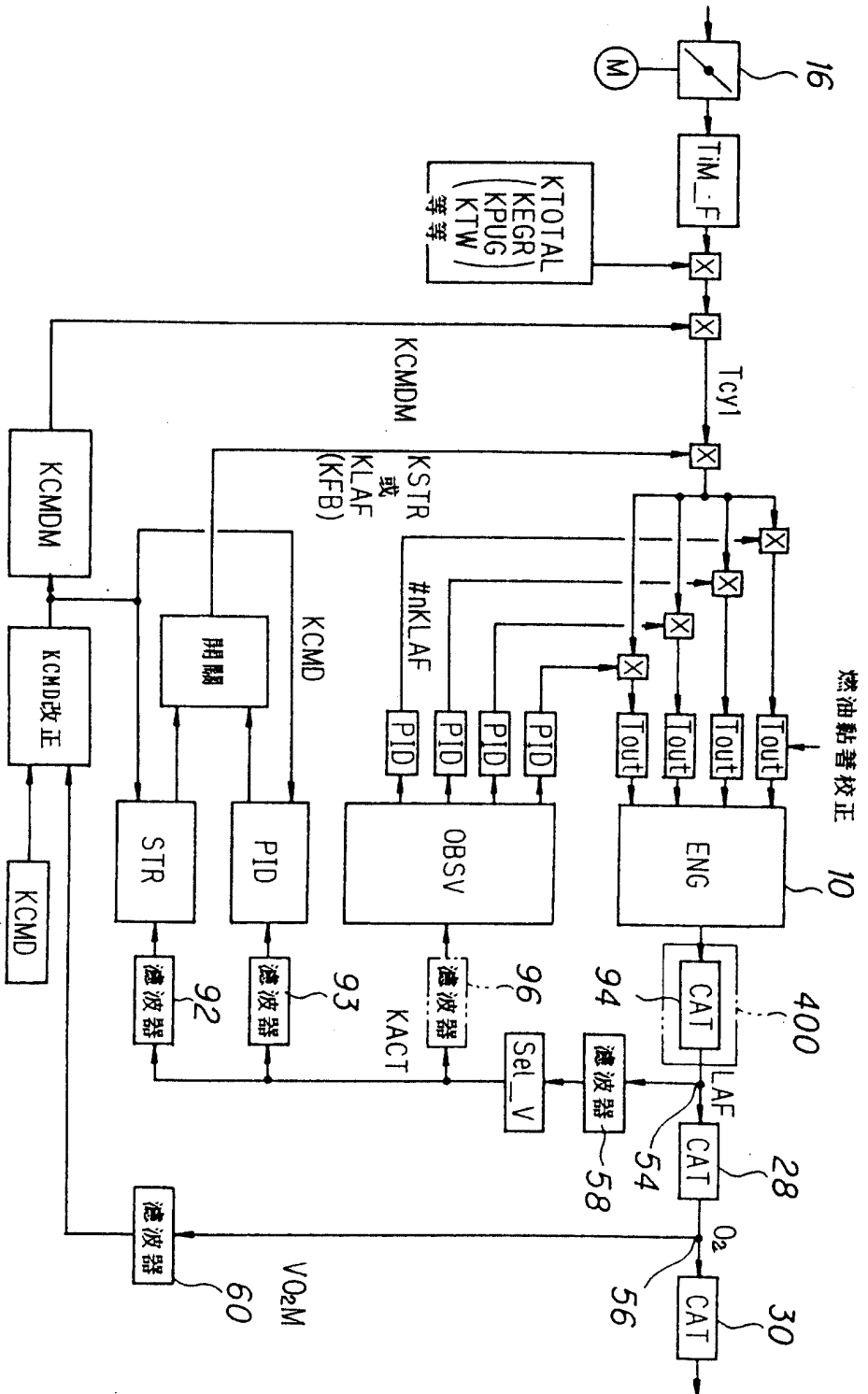


305912

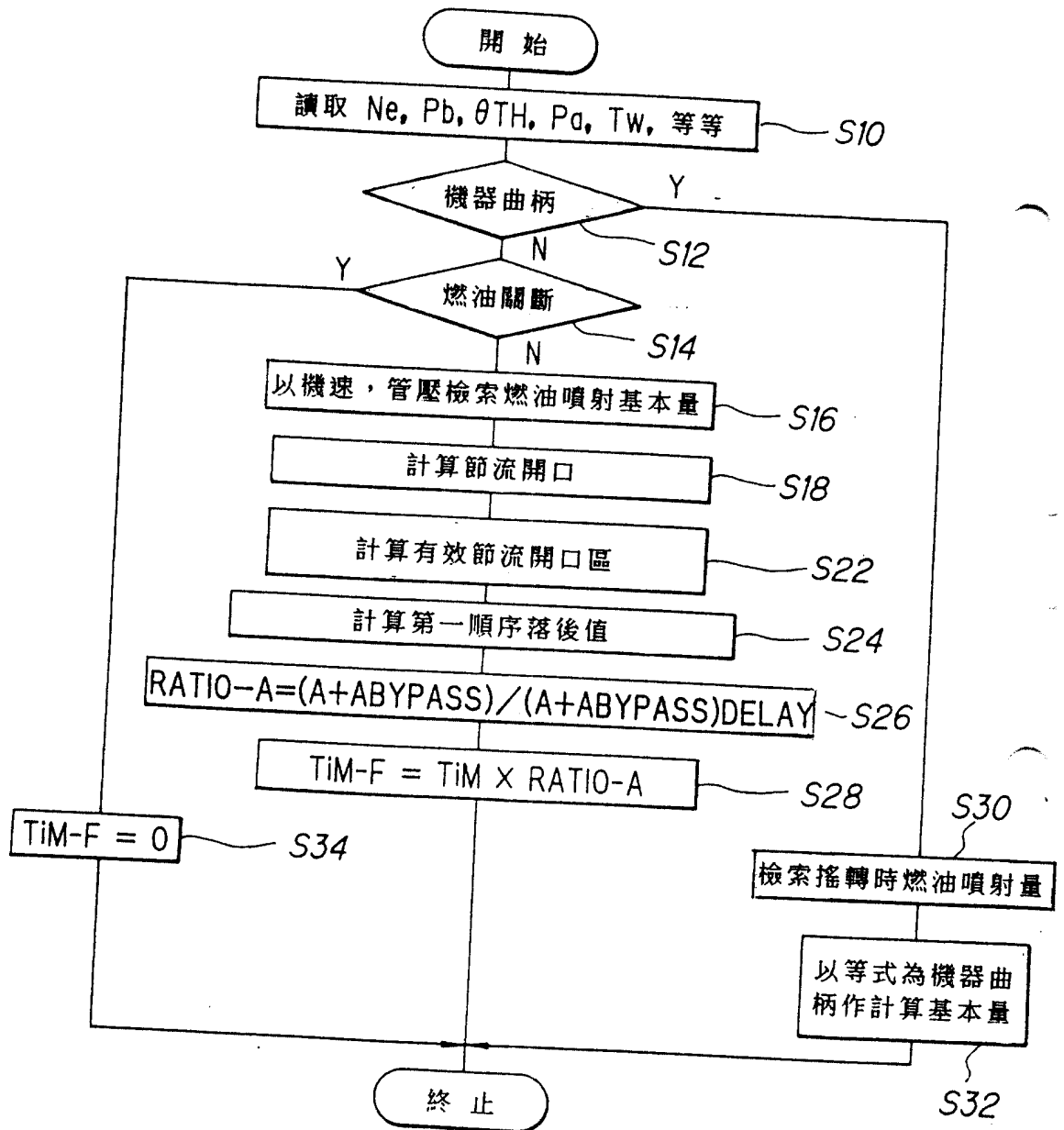
第 7 圖



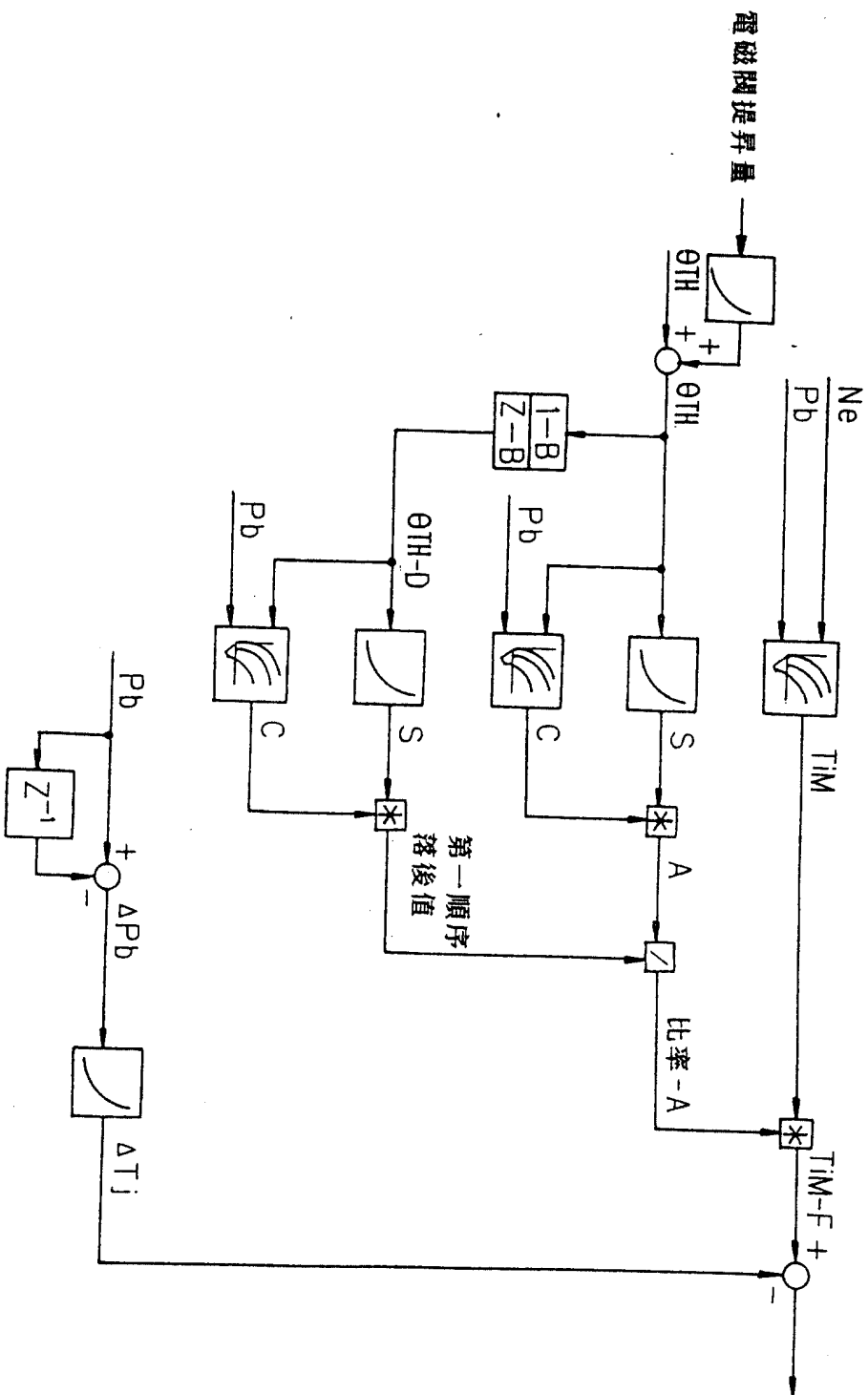
第 8 圖



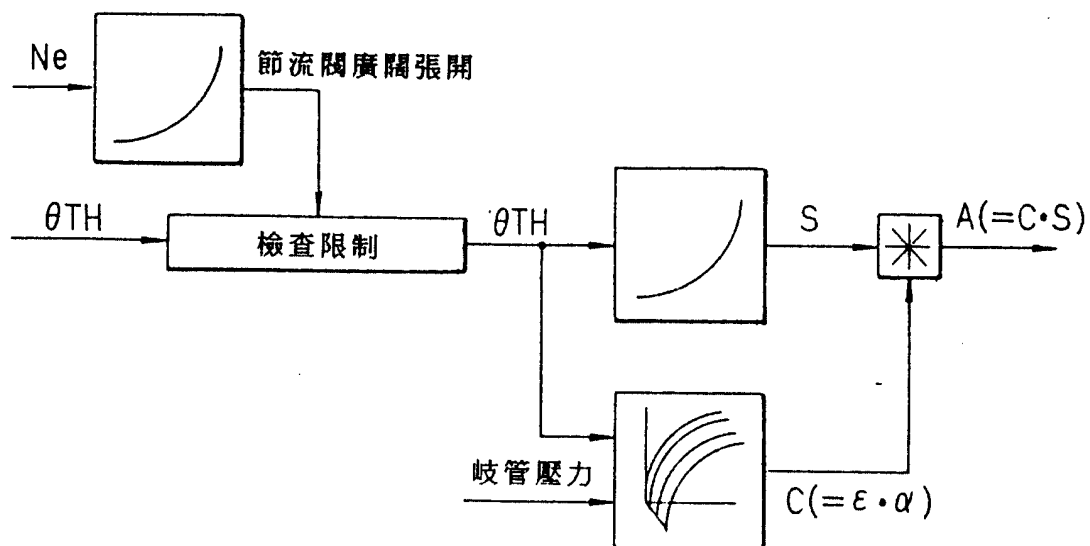
第 9 圖



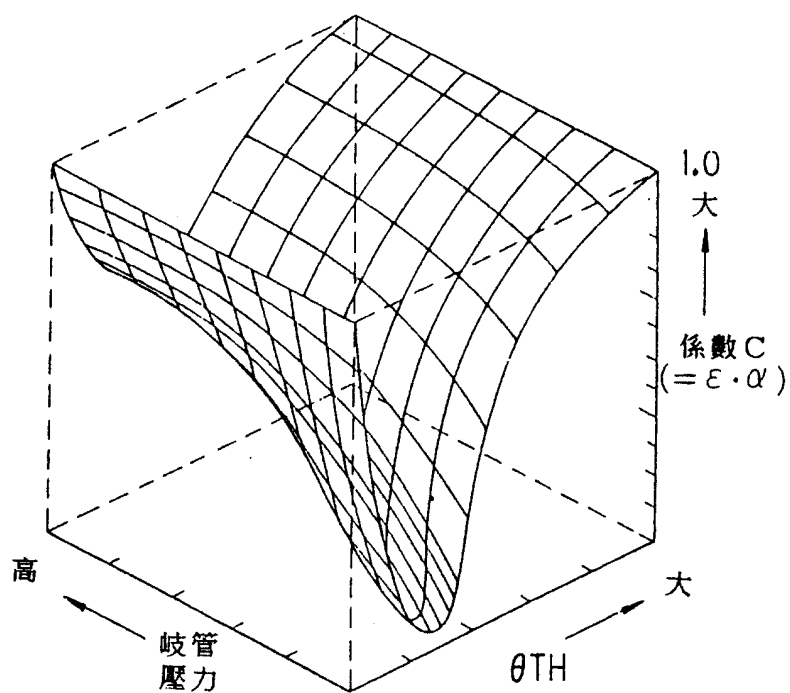
第10圖



第11圖



第12圖



第 13 圖

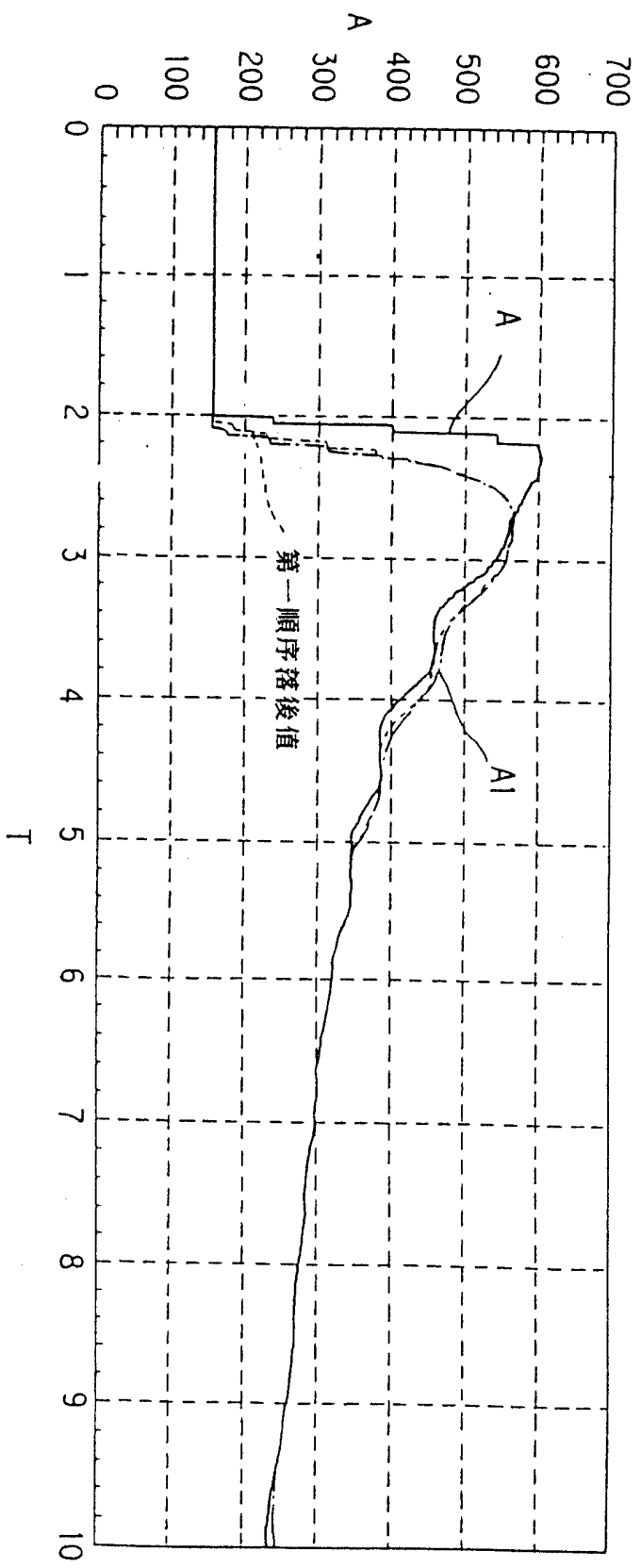
	Pb
Ne	檢查燃油噴射量

305912

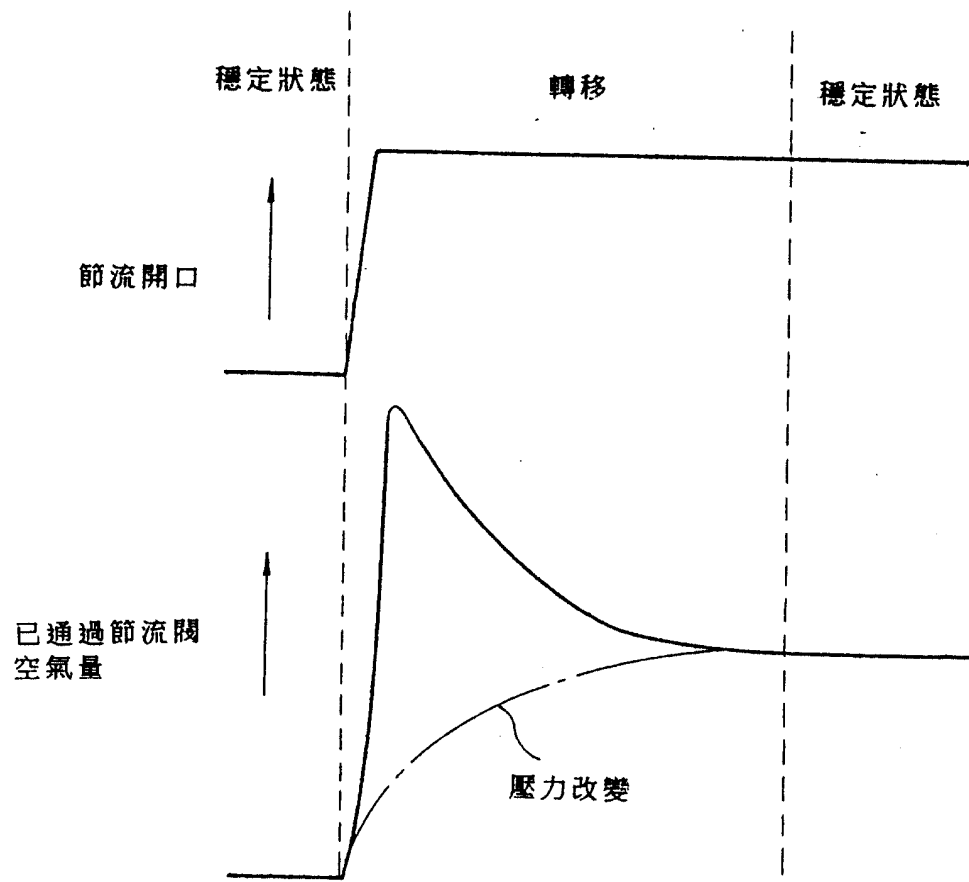
第 14 圖

	Pb
Ne	理想空氣／燃料比 (基值)

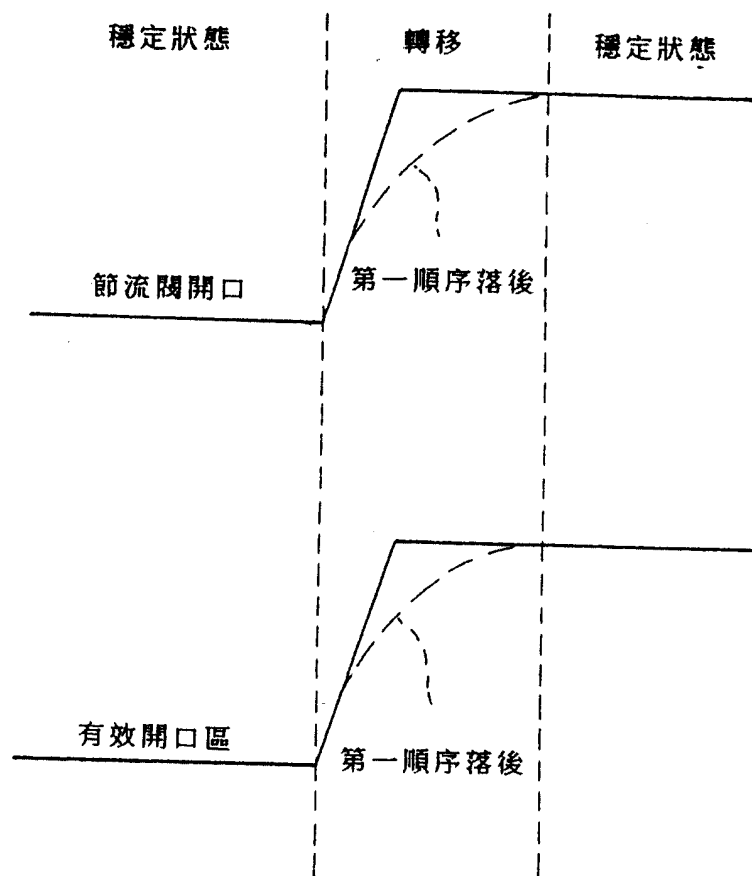
第15圖



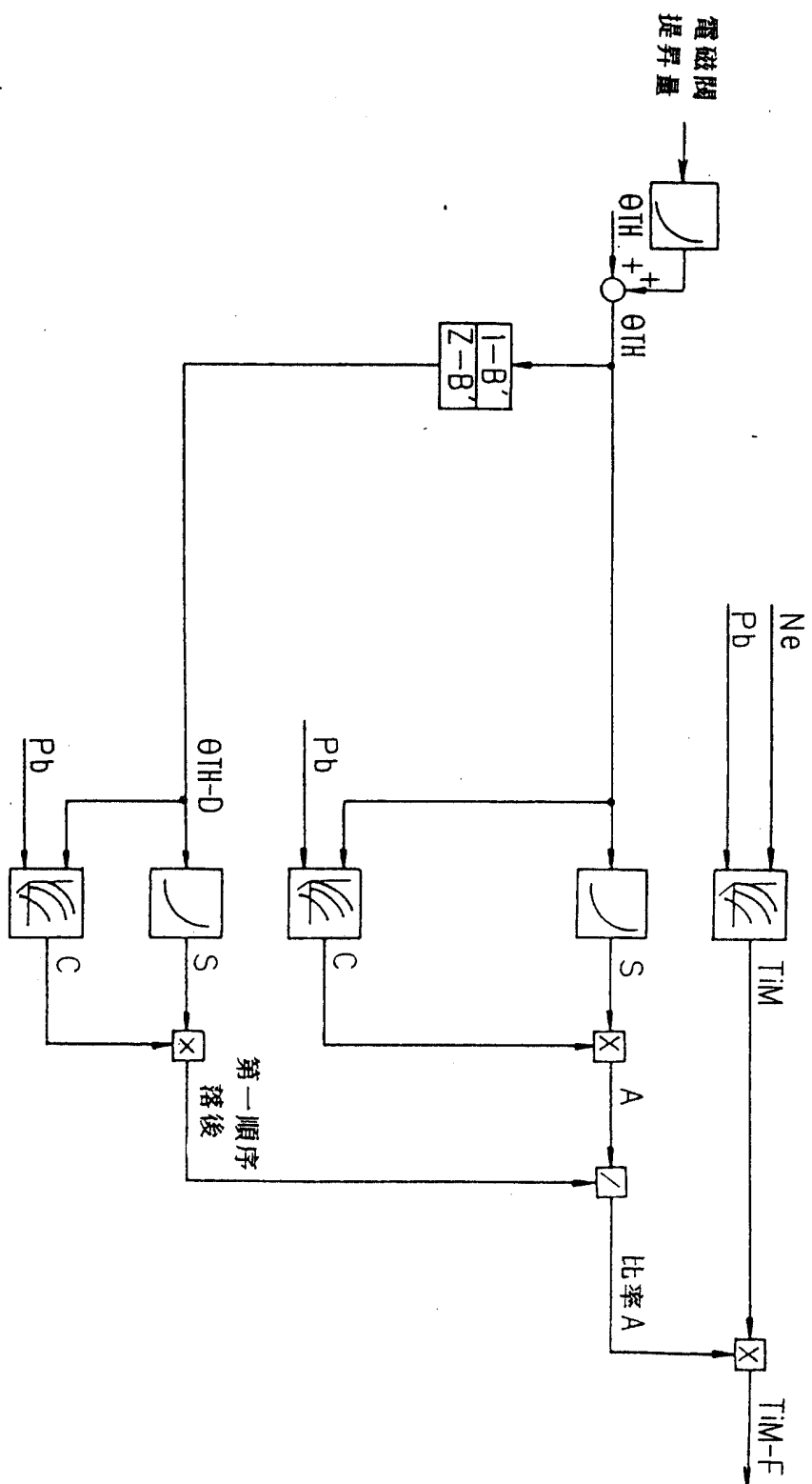
第 16 圖



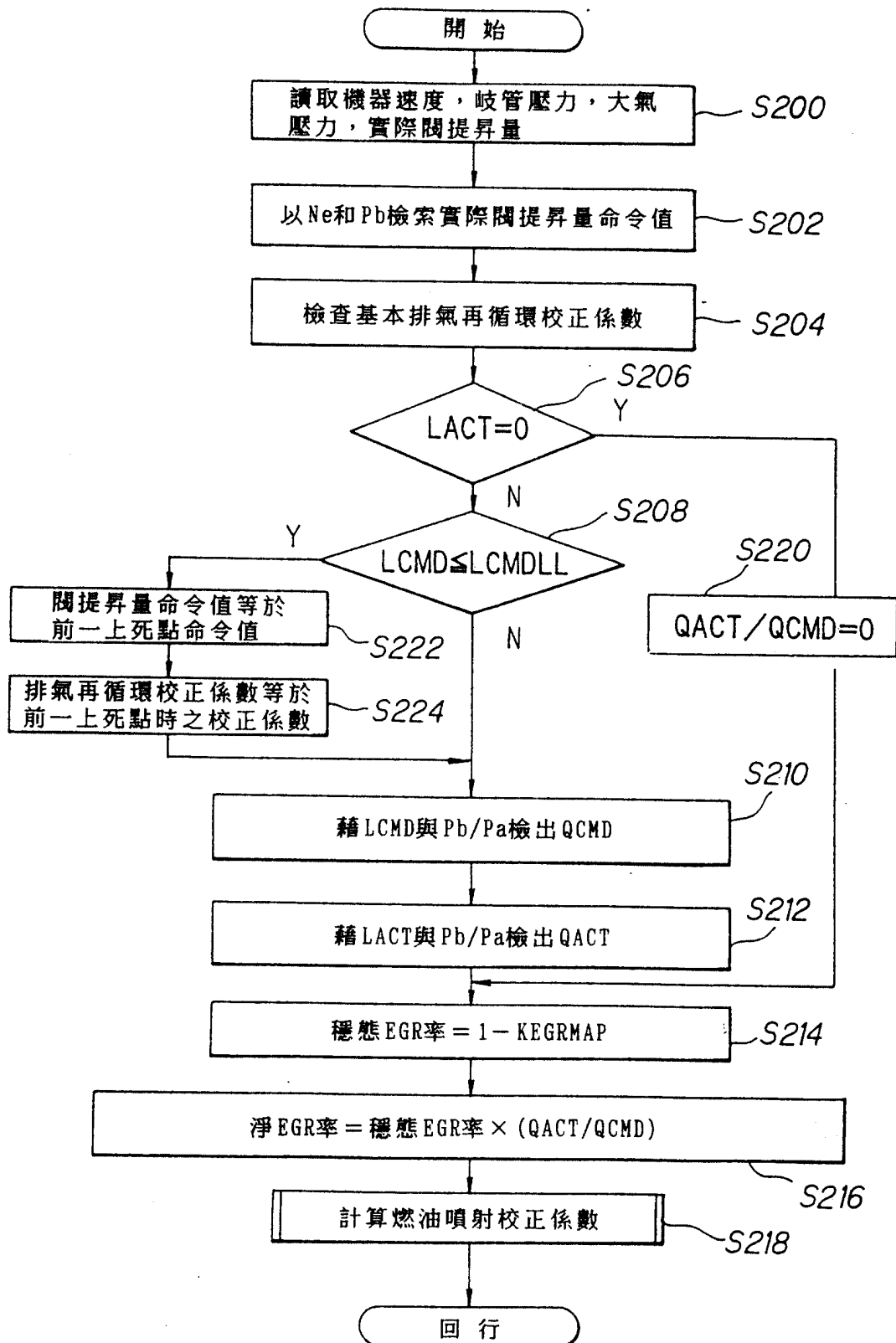
第17圖



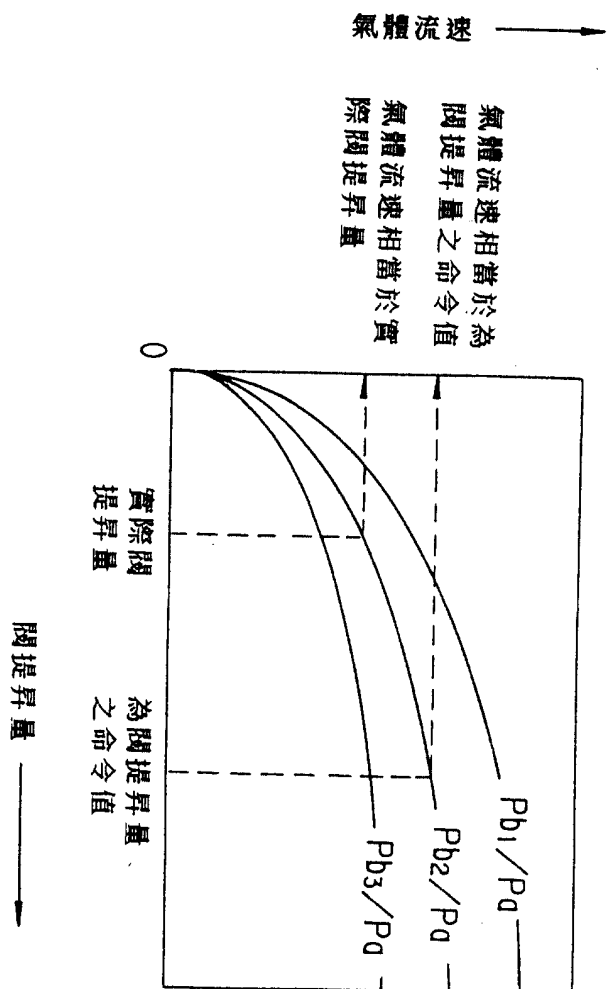
第18圖



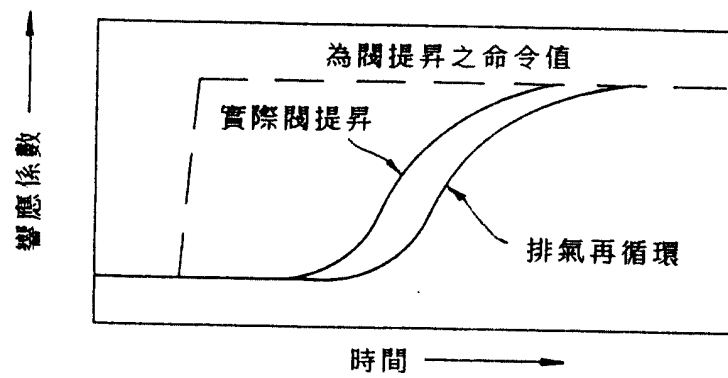
第 19 圖



第20圖



第 21 圖



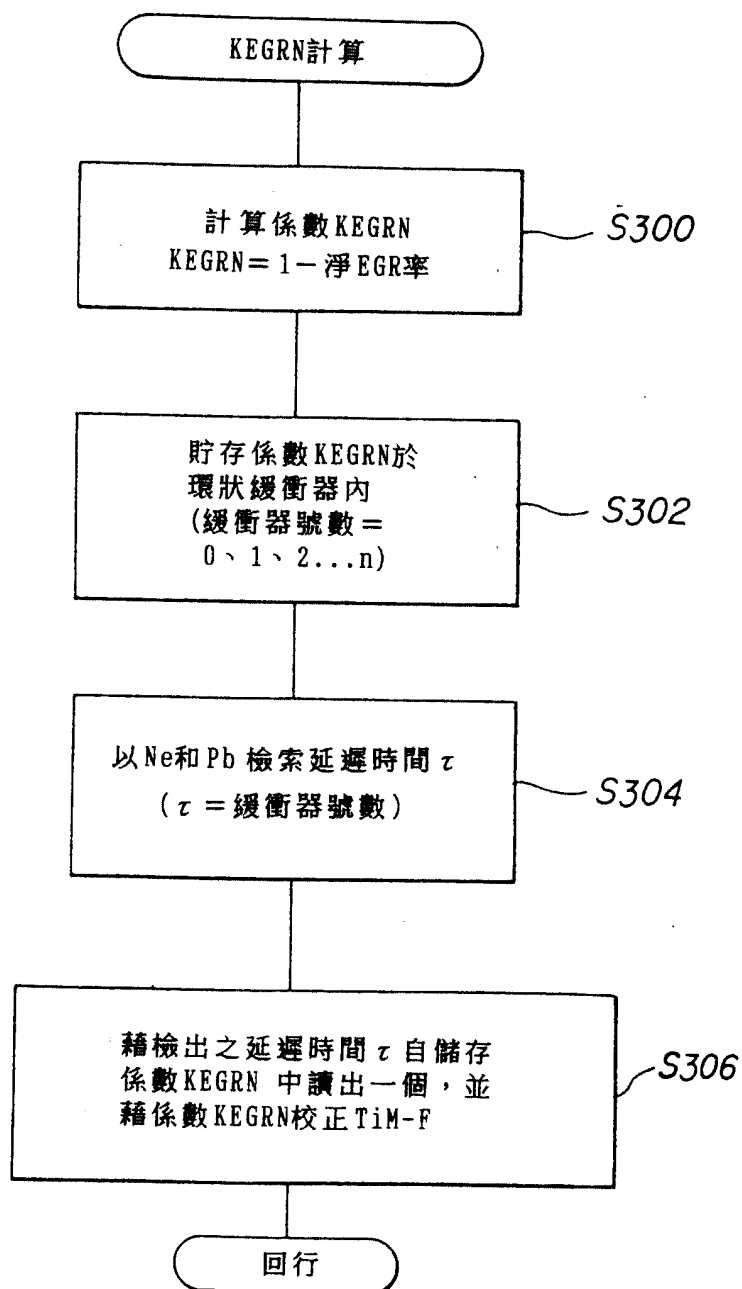
第22圖

	Pb			
Ne				
		校正係數		

第23圖

	Pb			
Ne				
		提昇量之命令值		

第24圖



第 25 圖

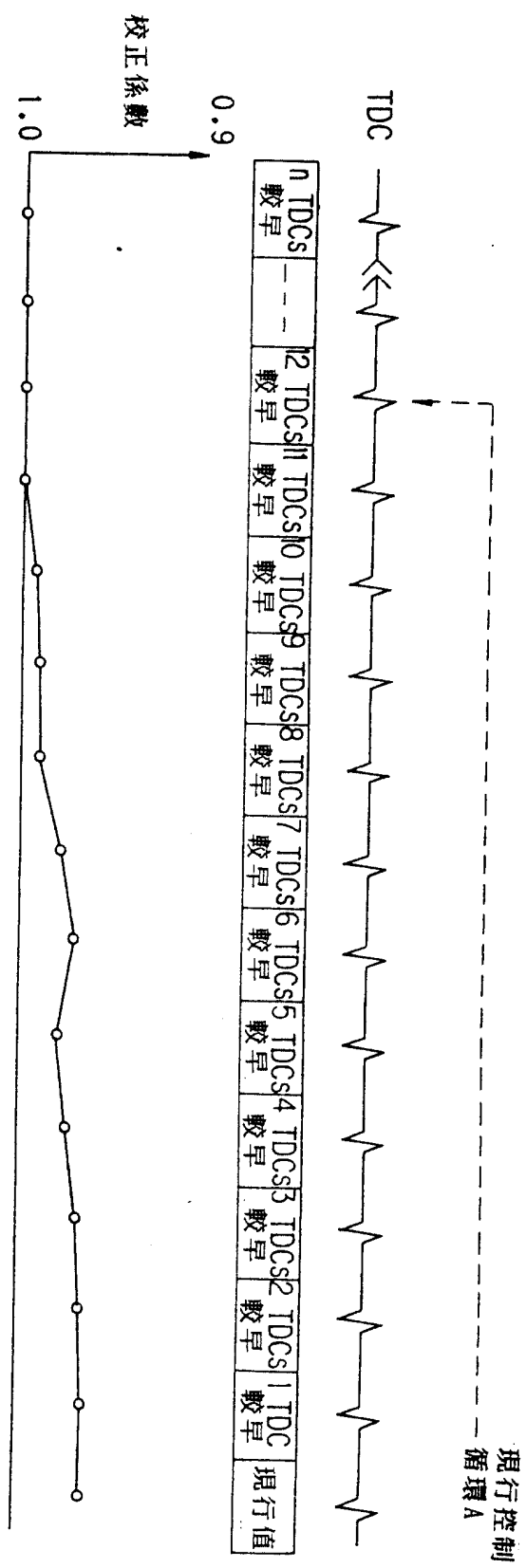
燃油噴射
校正係數

現行值	NO
	0
1 較早上死點	1
2 較早上死點	2
3 較早上死點	3
4 //	4
5 //	5
6 //	6
7 //	7
8 //	8
9 //	9
10 //	10
11 //	11
12 //	12
⋮	⋮
n	n

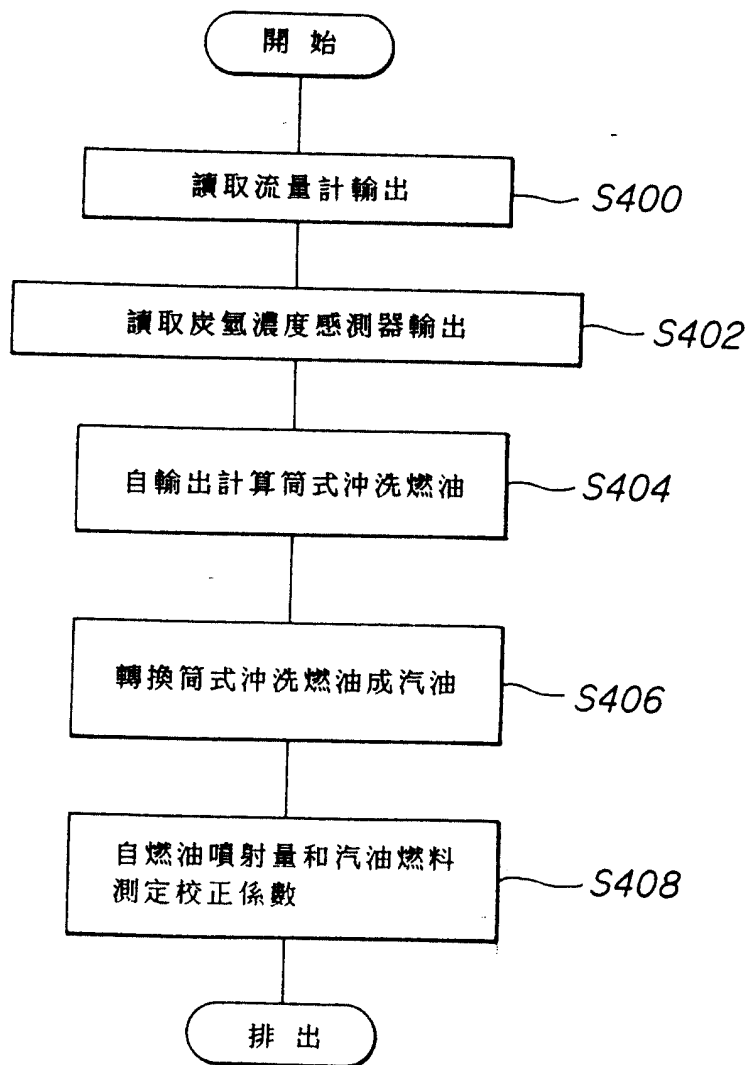
第 26 圖

	Pb			
Ne				
		τ		

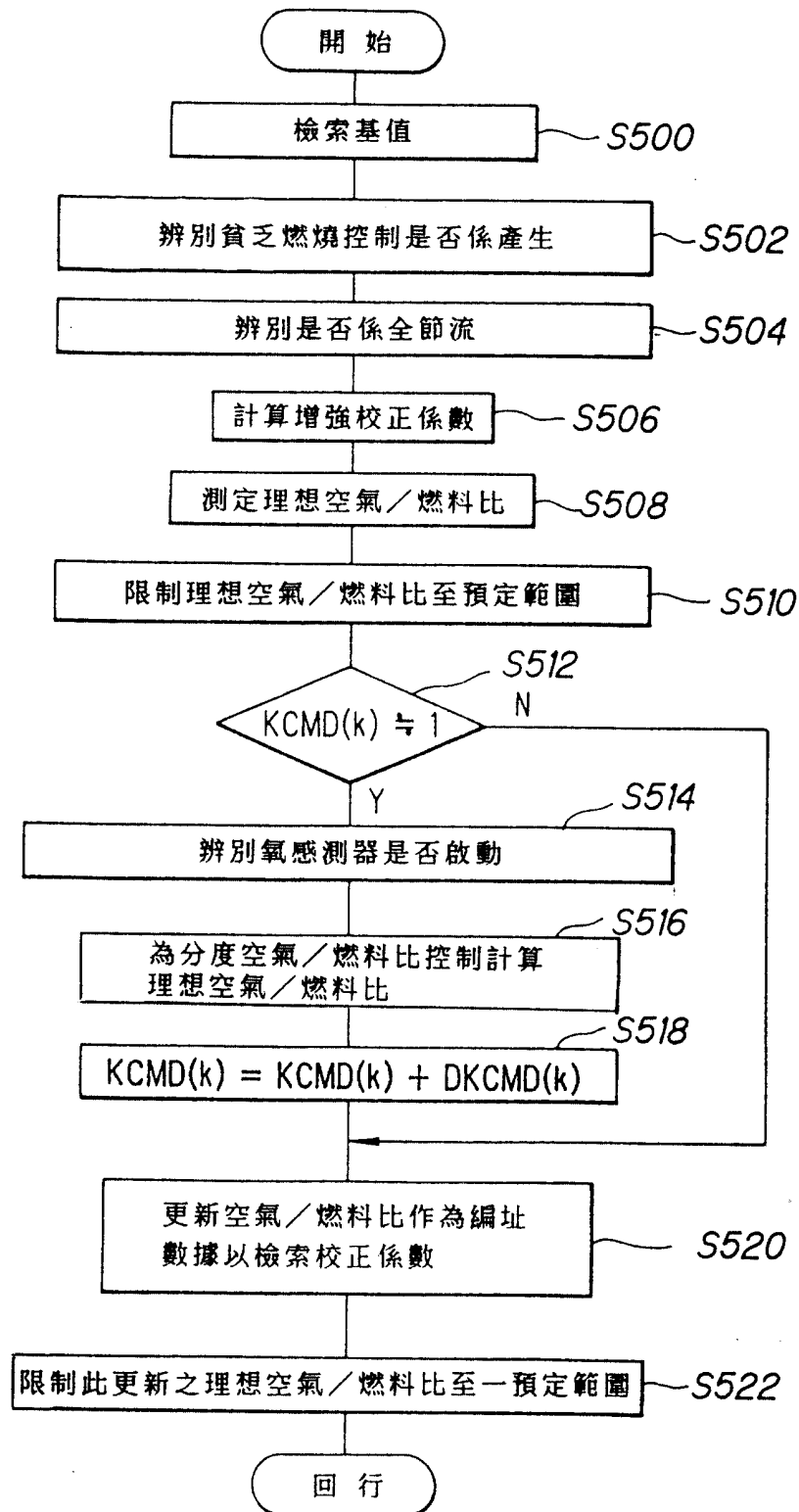
第27圖



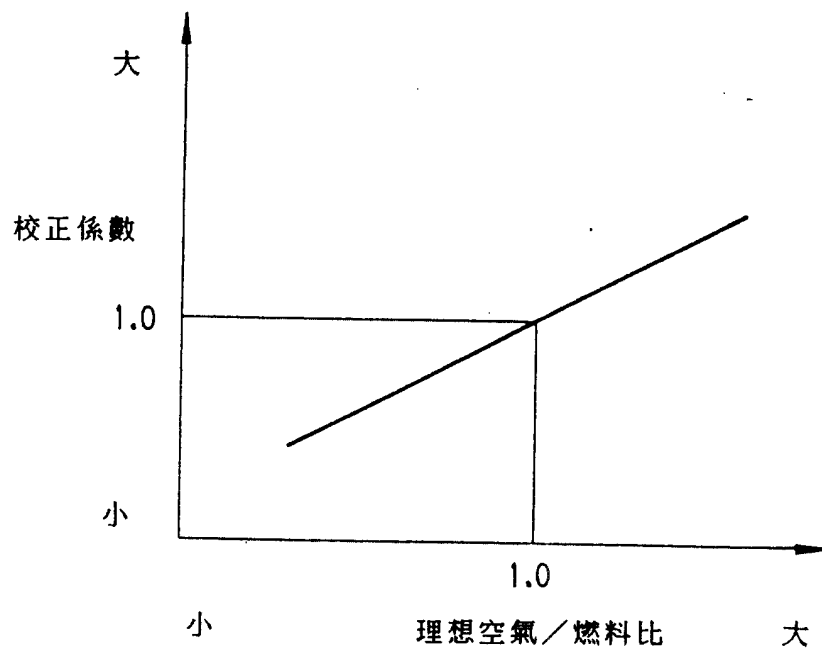
第28圖



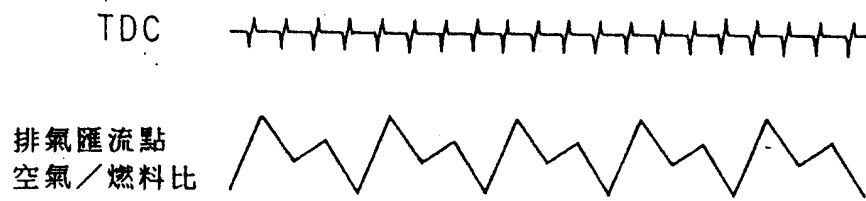
第29圖



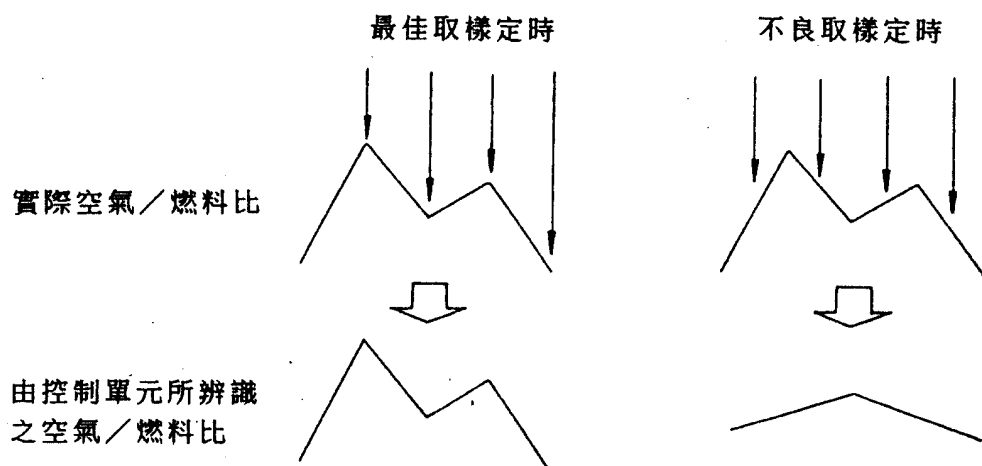
第30圖



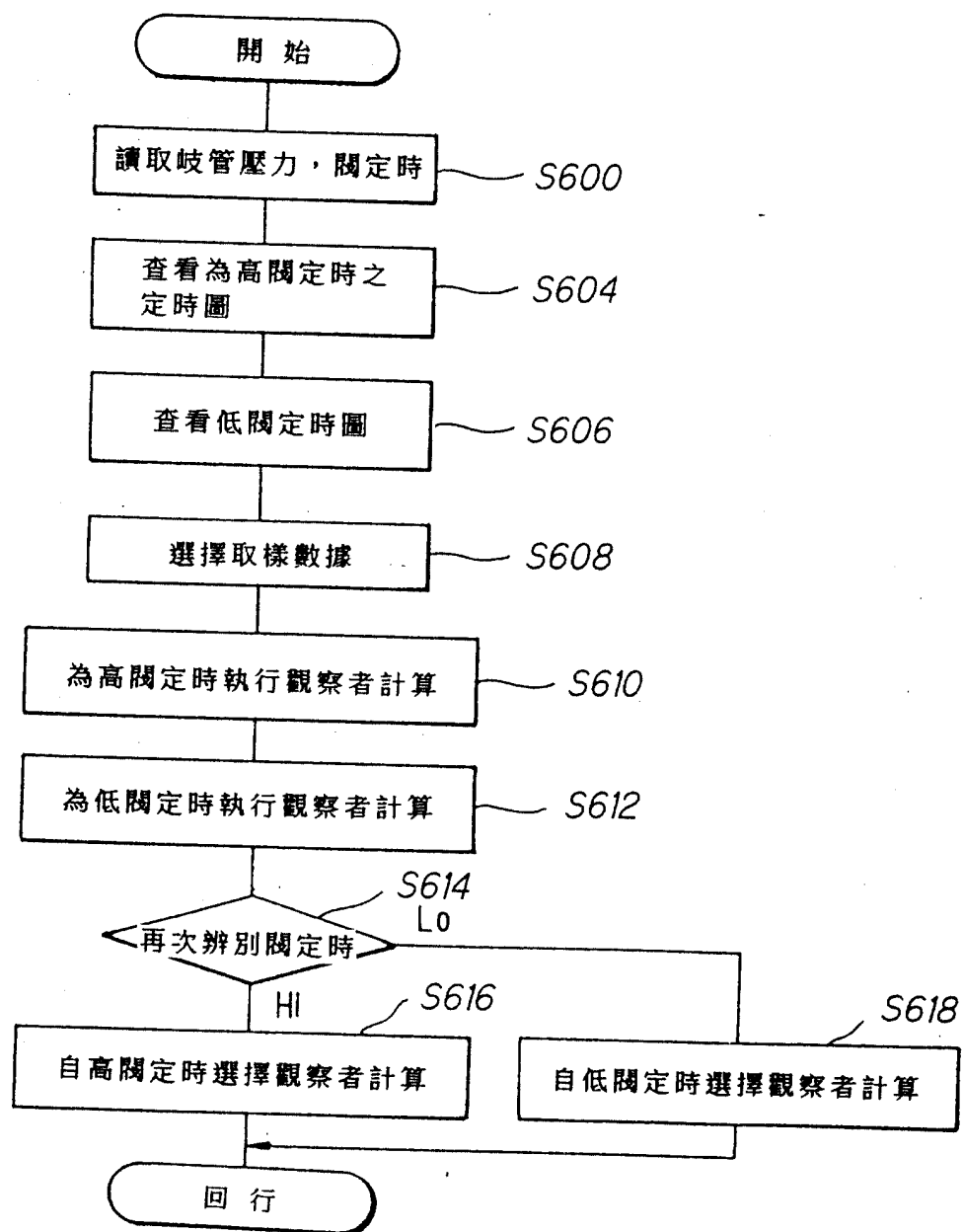
第 31 圖



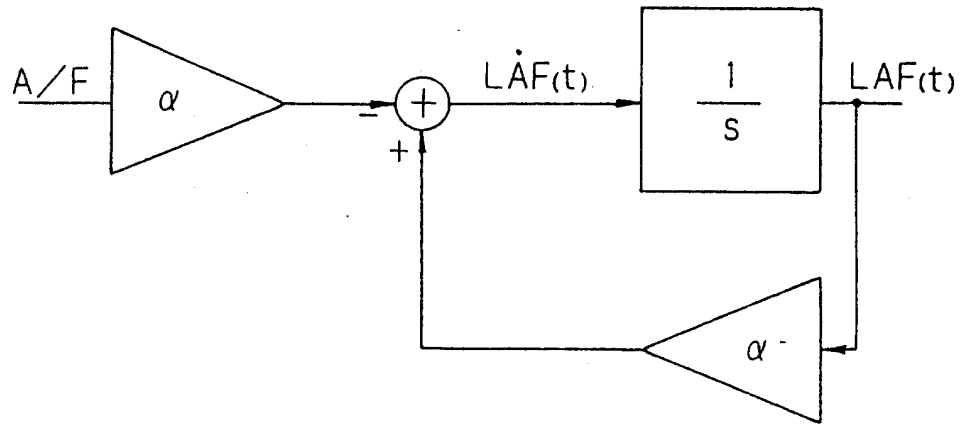
第 32 圖



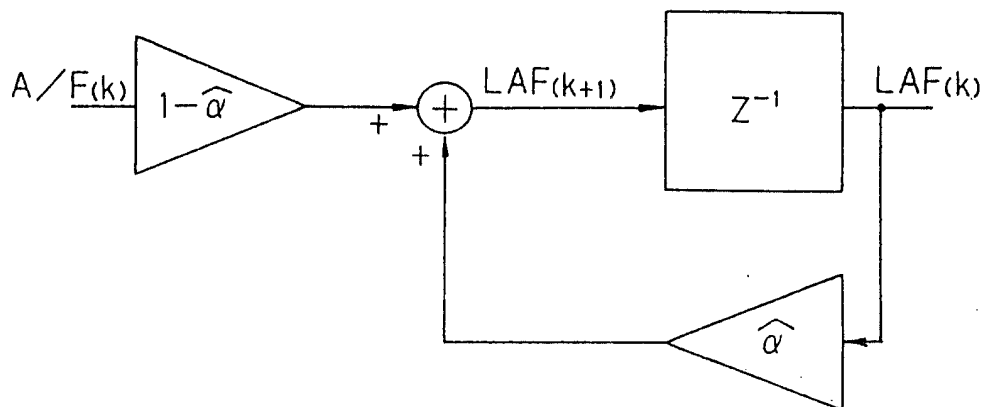
第33圖



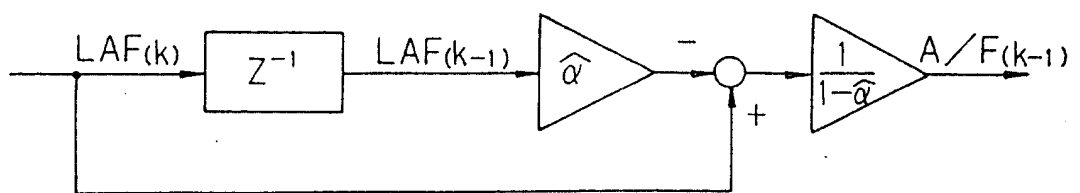
第 34 圖



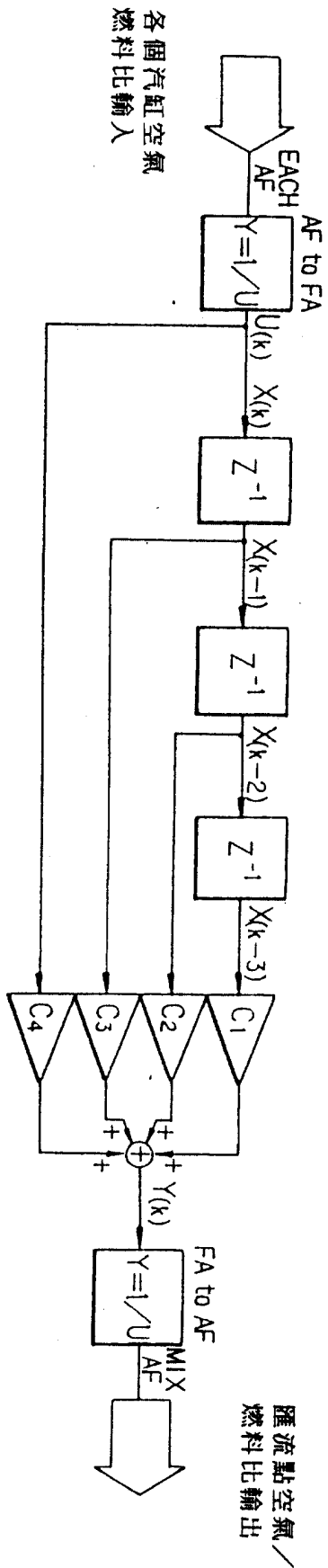
第 35 圖



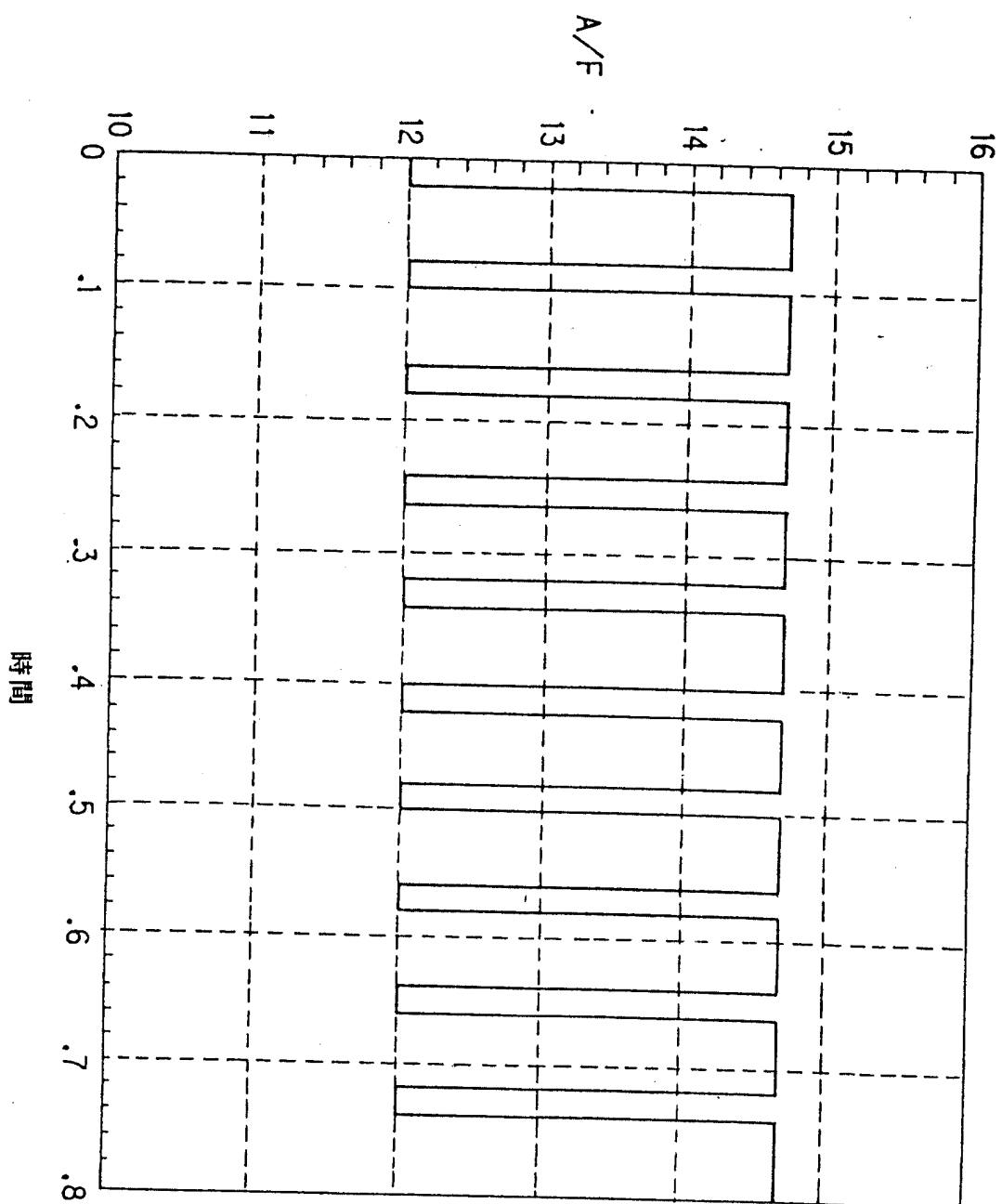
第 36 圖



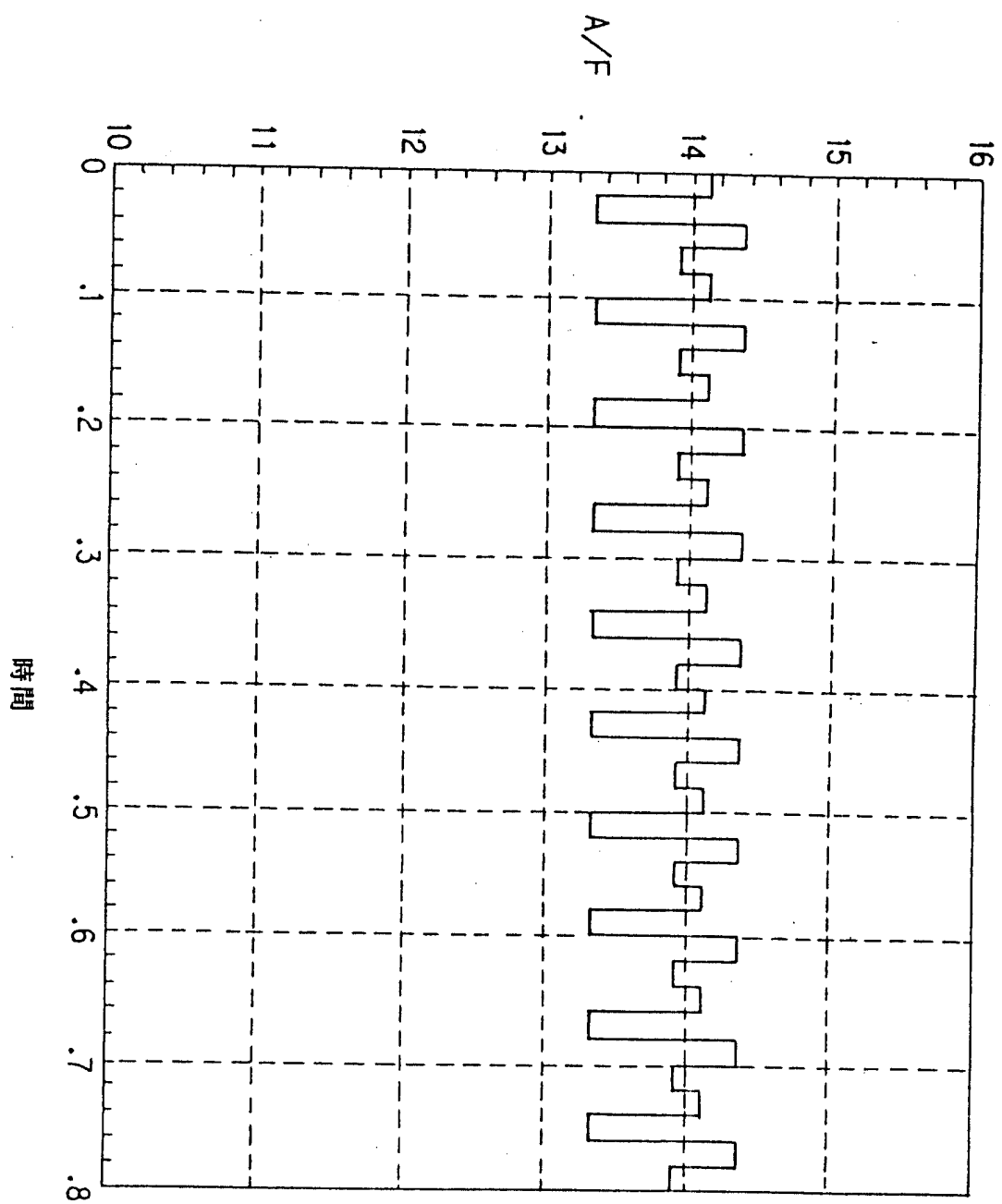
第37圖



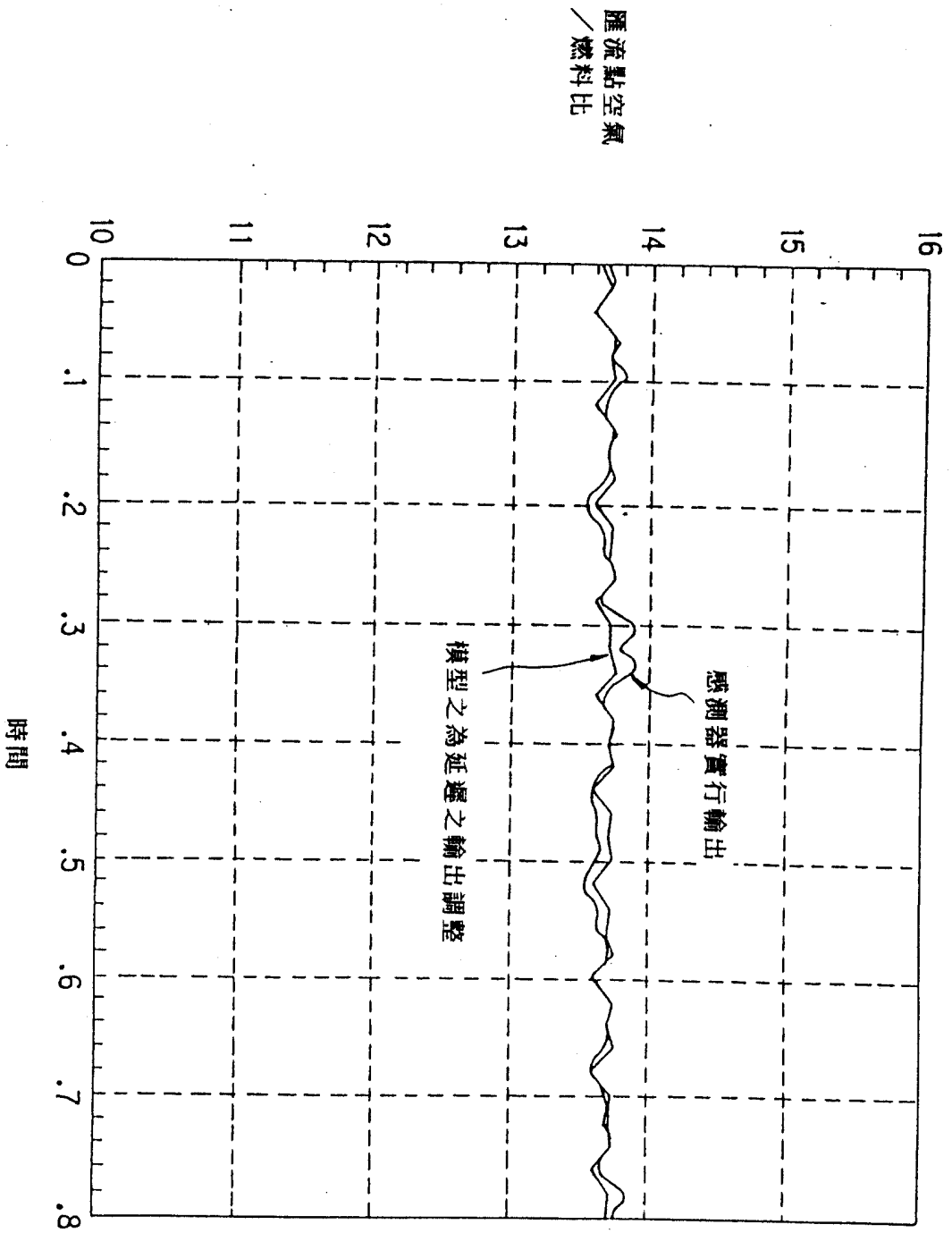
第 38 圖



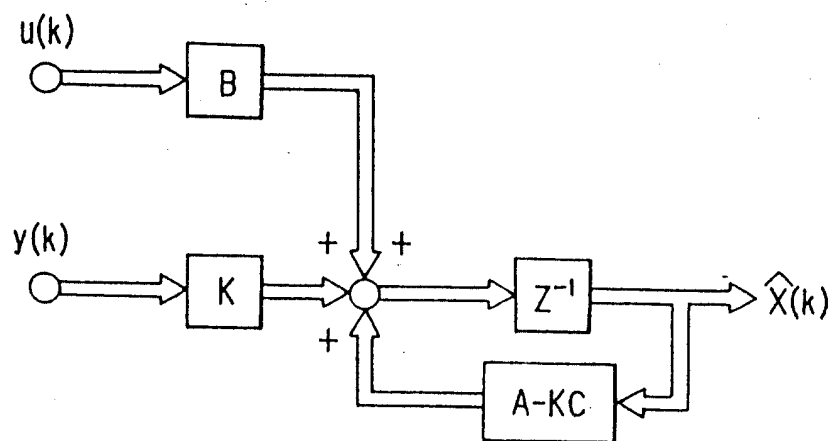
第 39 圖



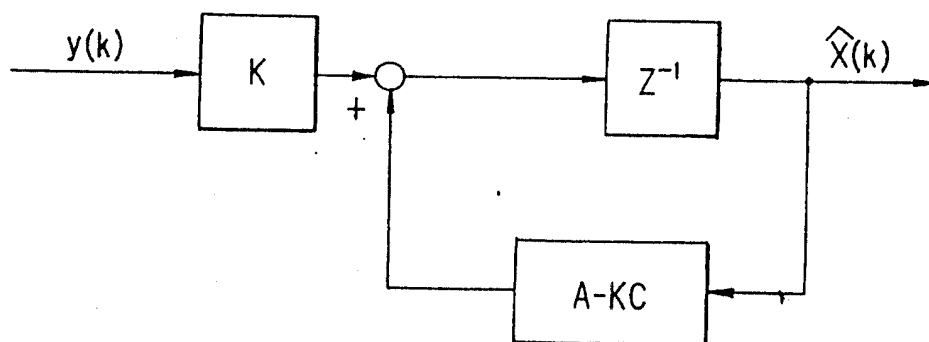
第40圖



第 41 圖

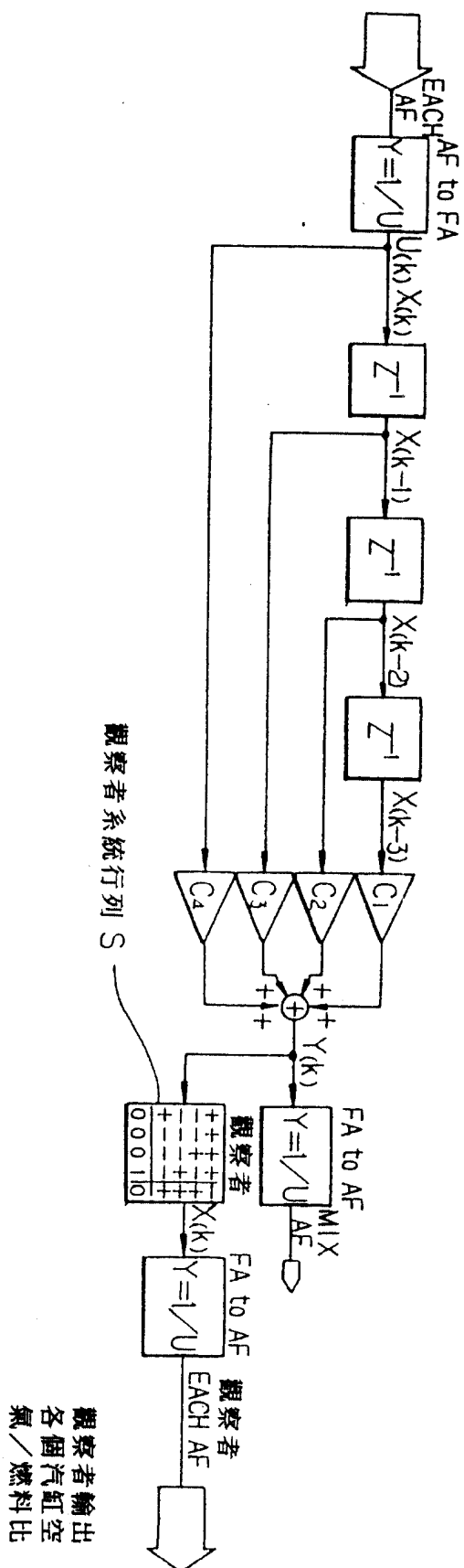


第 42 圖

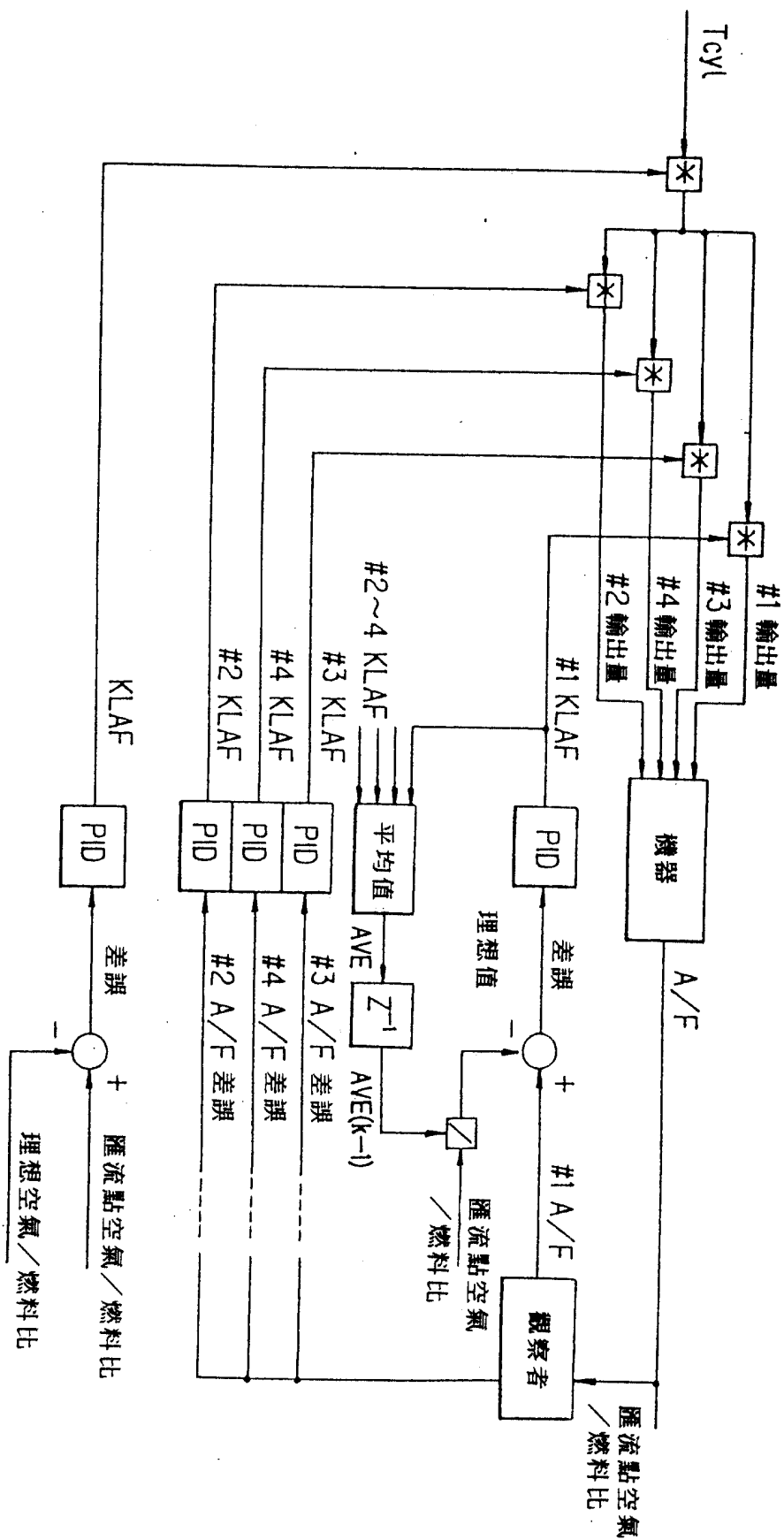


第 43 圖

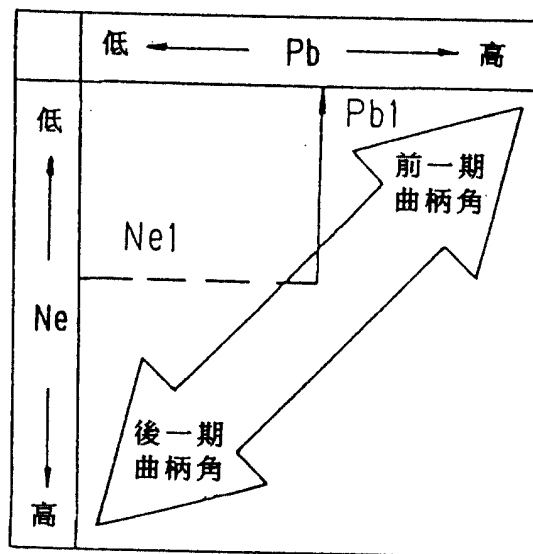
各個汽缸空氣
／燃料比輸入



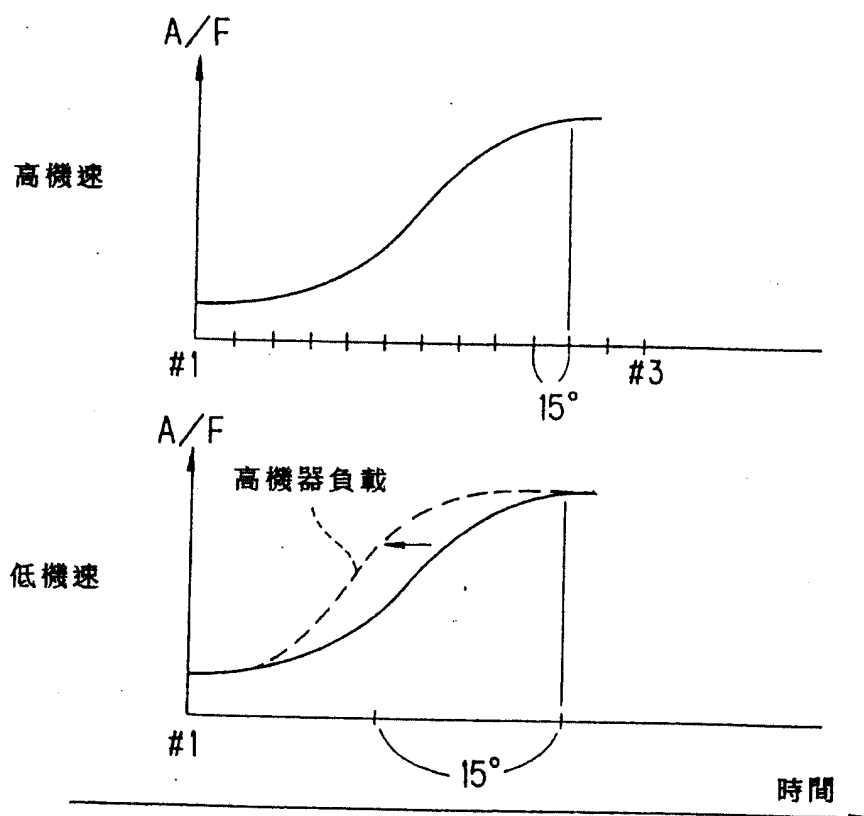
第44圖



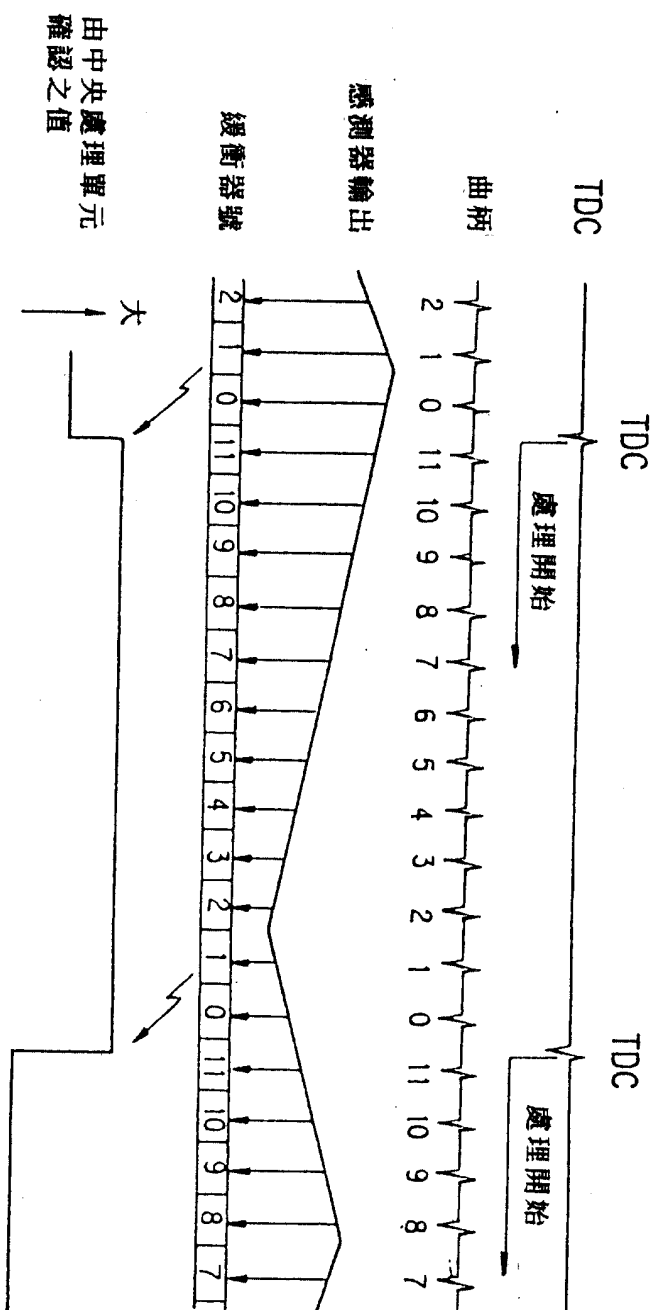
第45圖



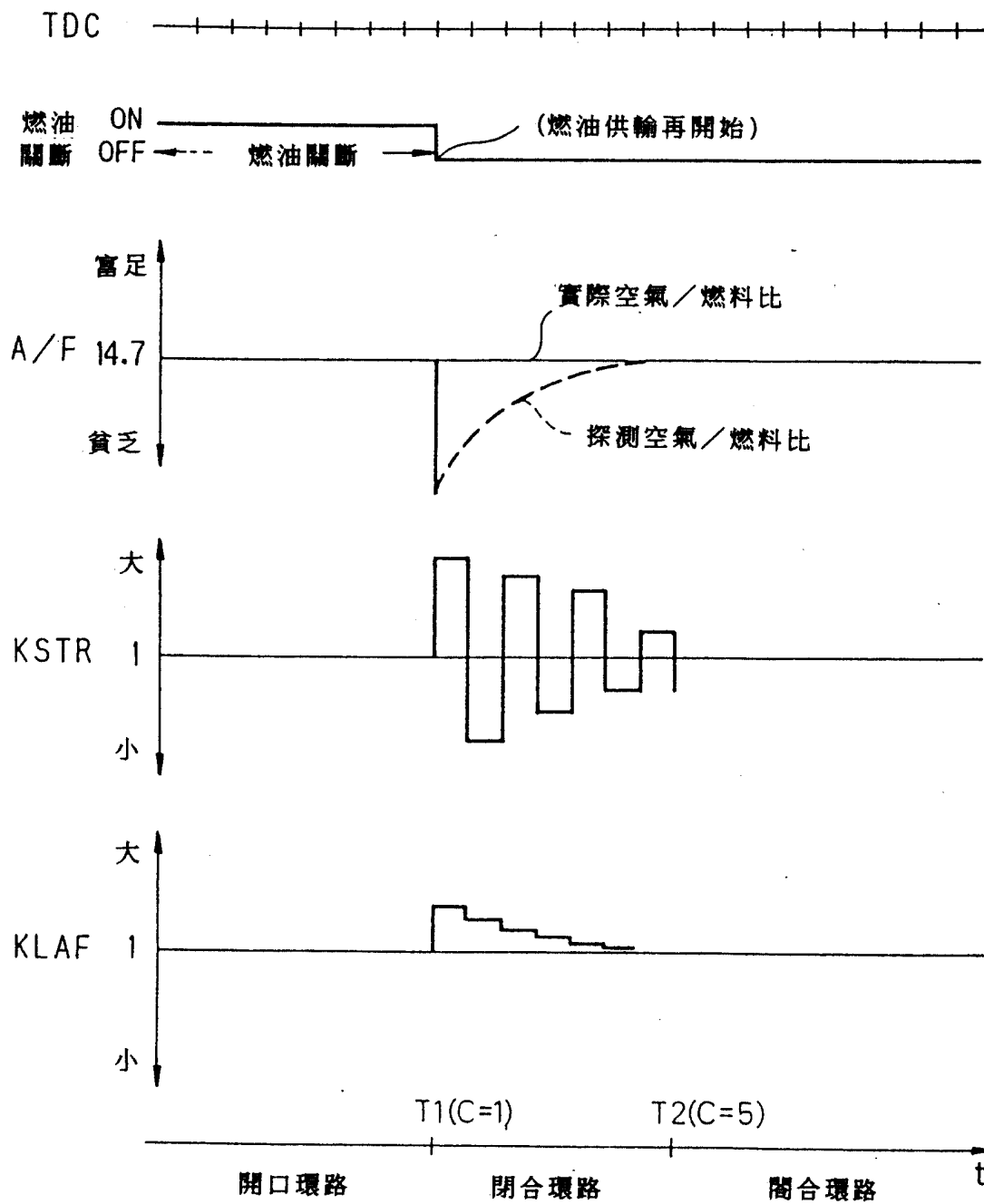
第46圖



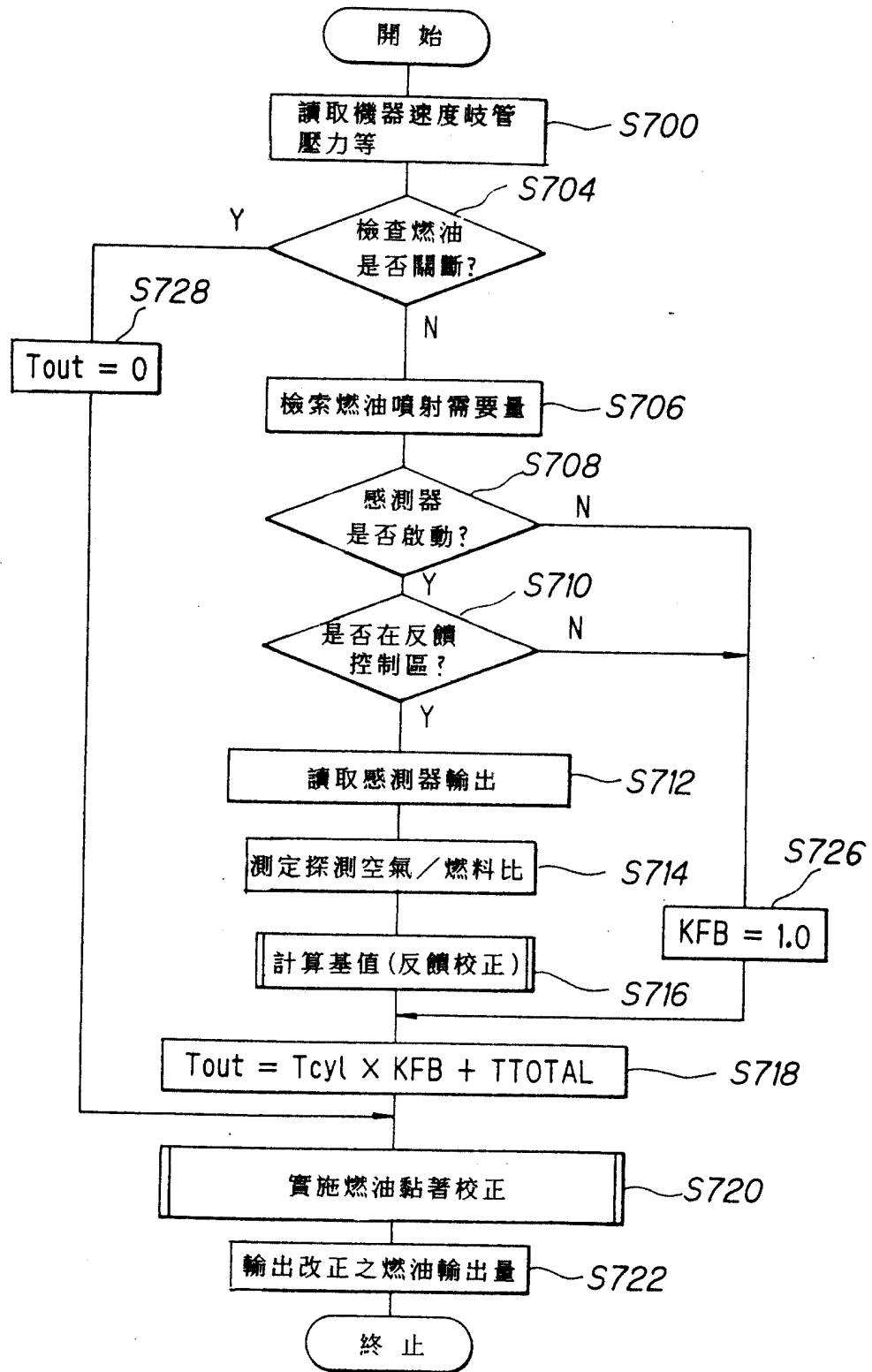
第47圖



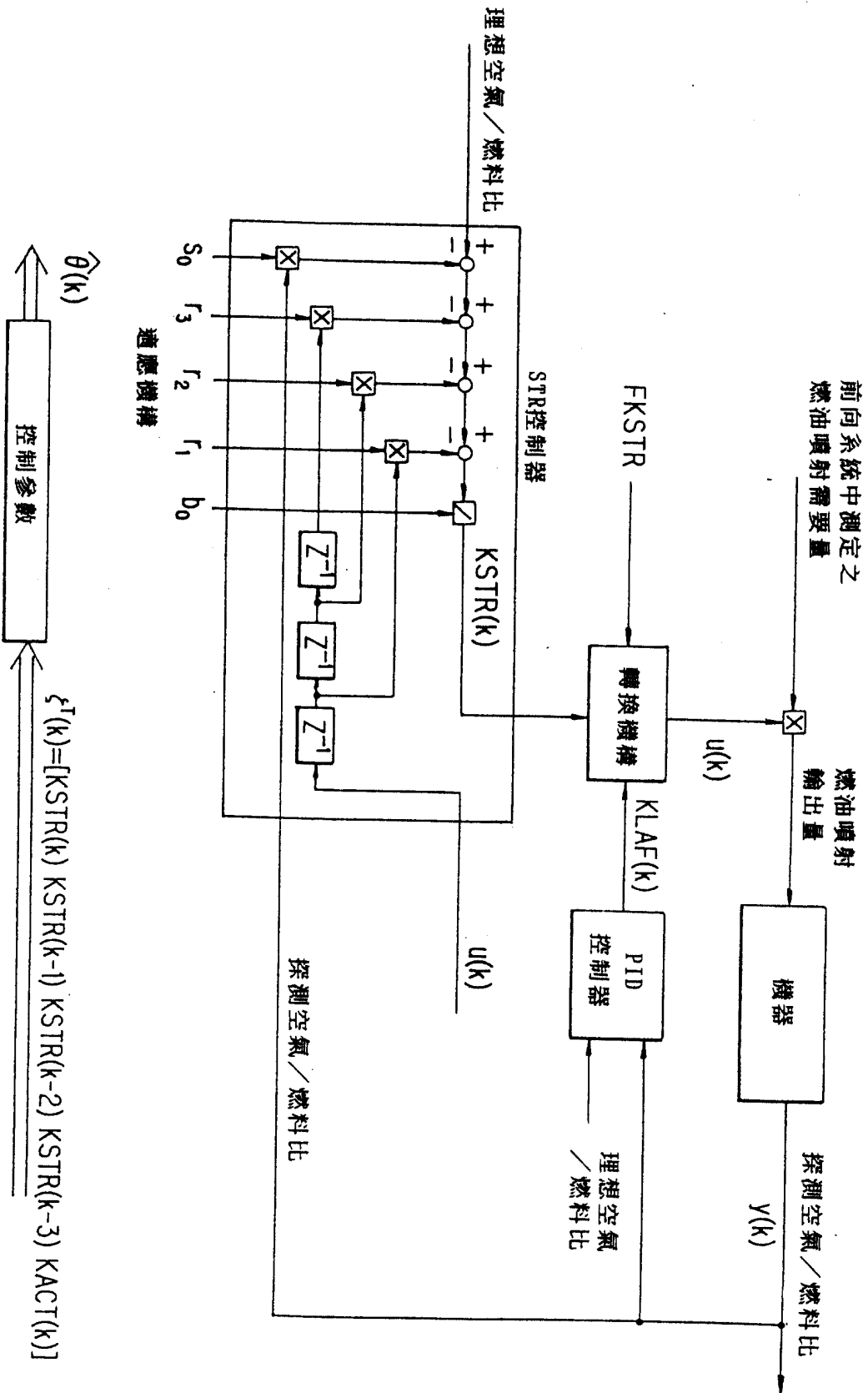
第48圖



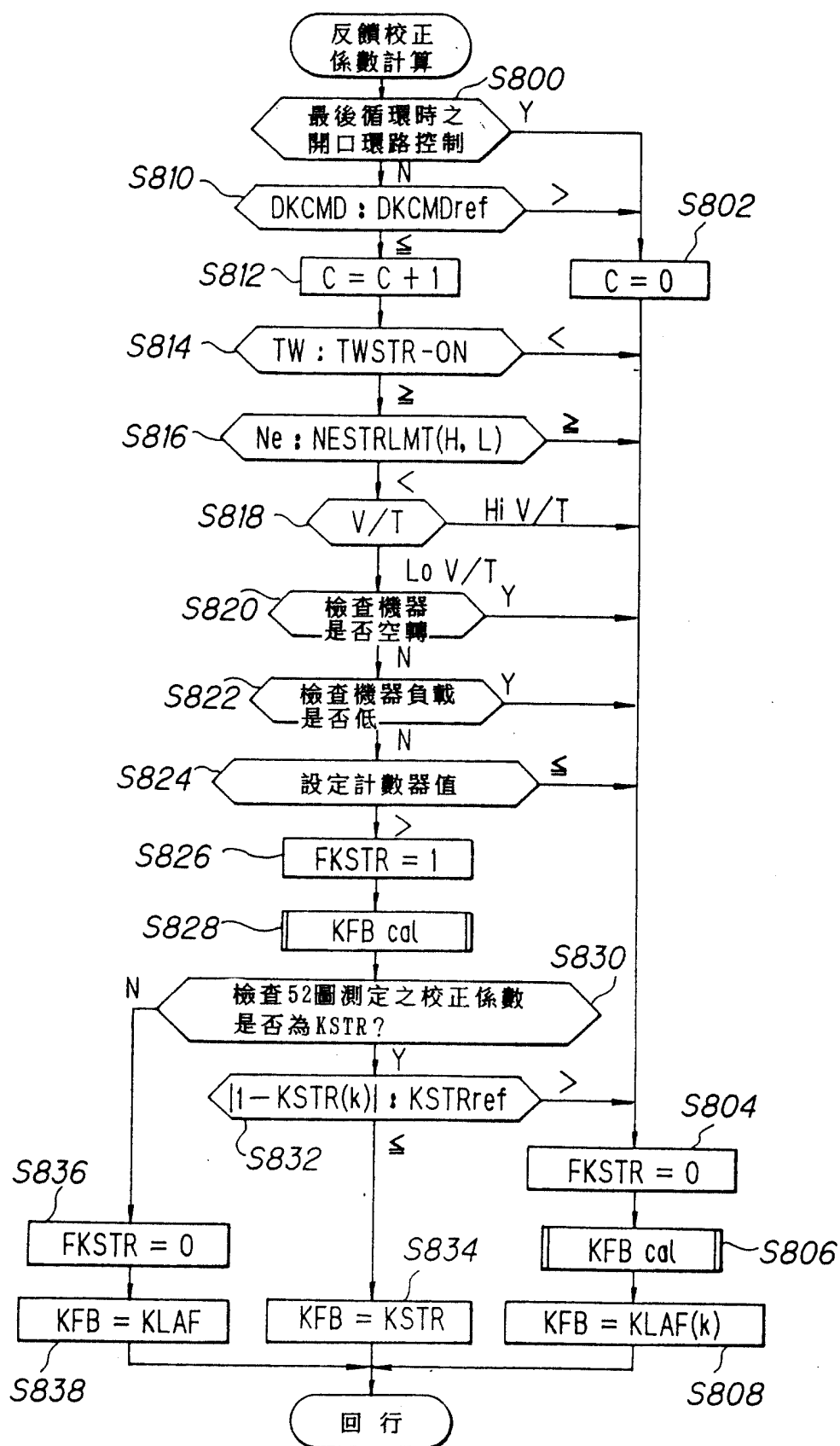
第 49 圖



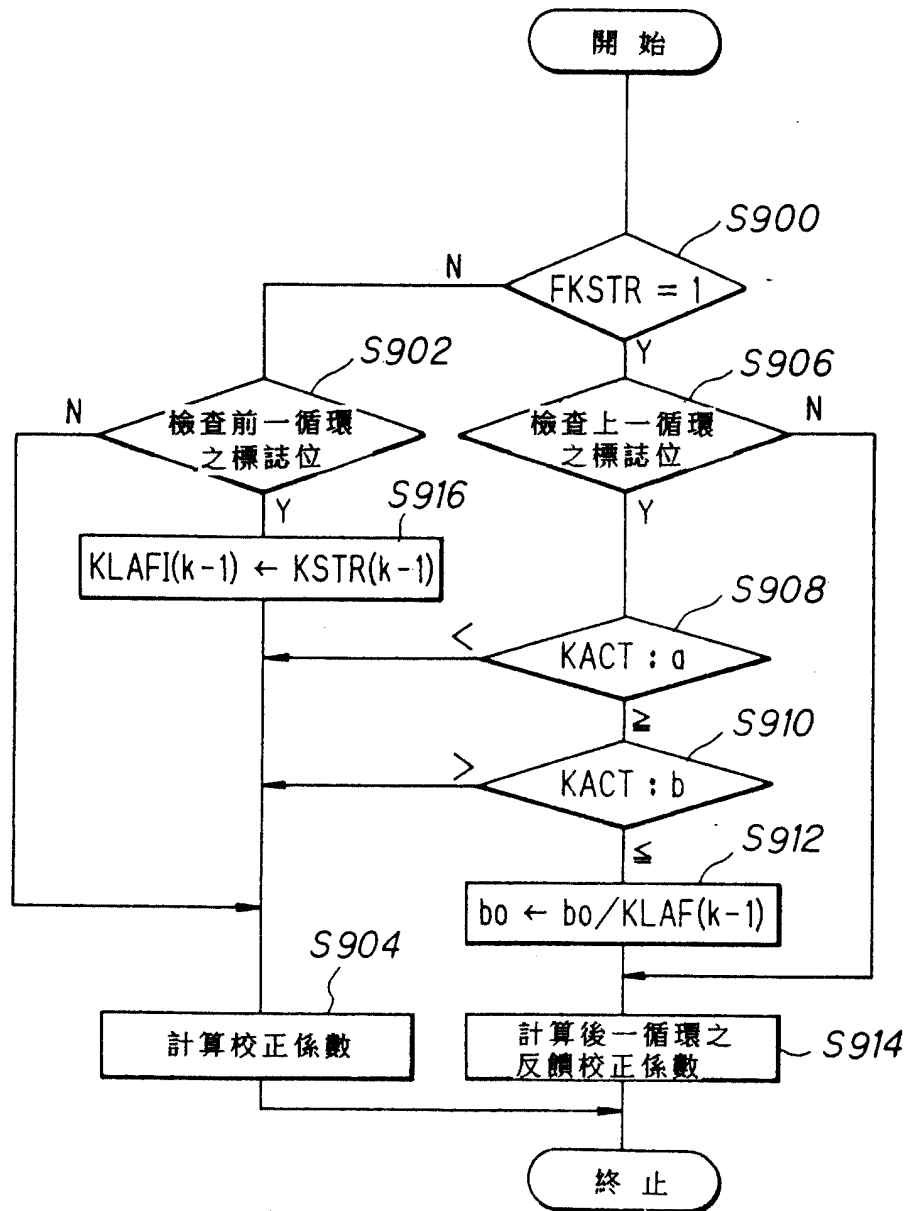
第 50 圖



第 51 圖

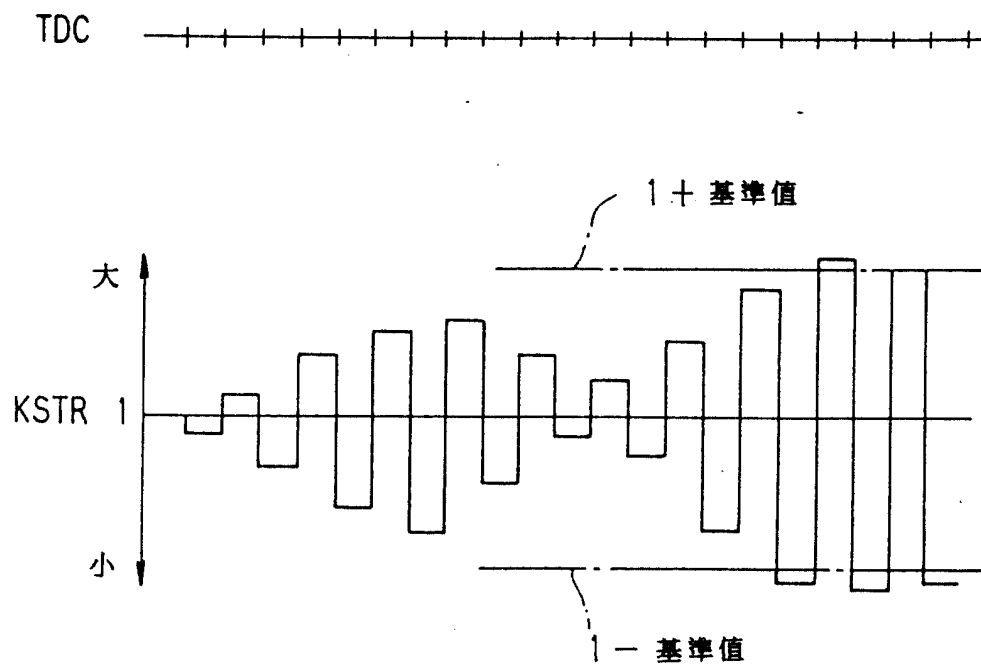


第 52 圖

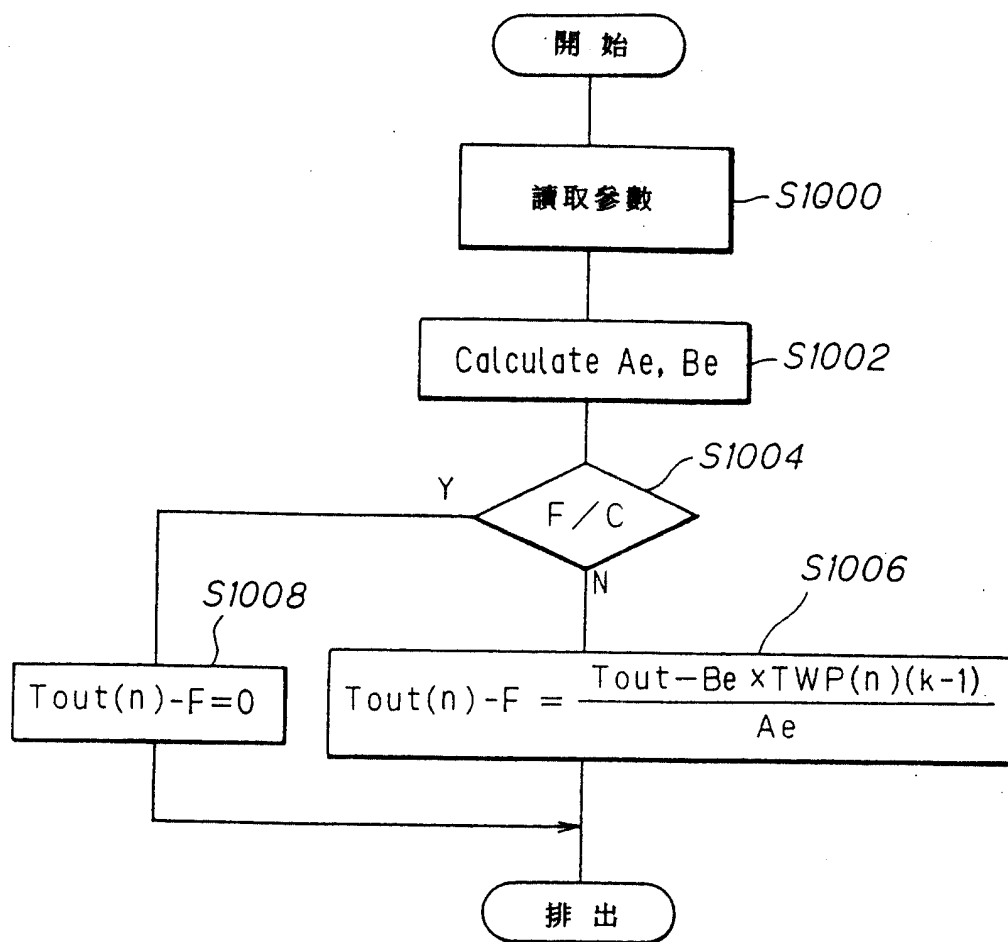


305912

第 53 圖



第 54 圖



第 55 圖

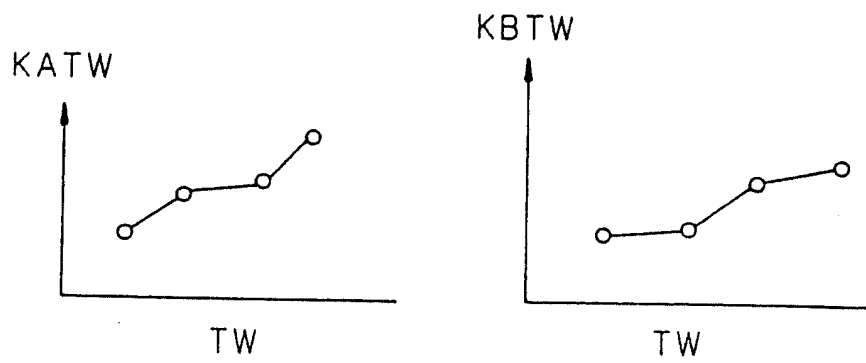
	Pb
Ne	A for LoV/T

	Pb
Ne	A for HiV/T

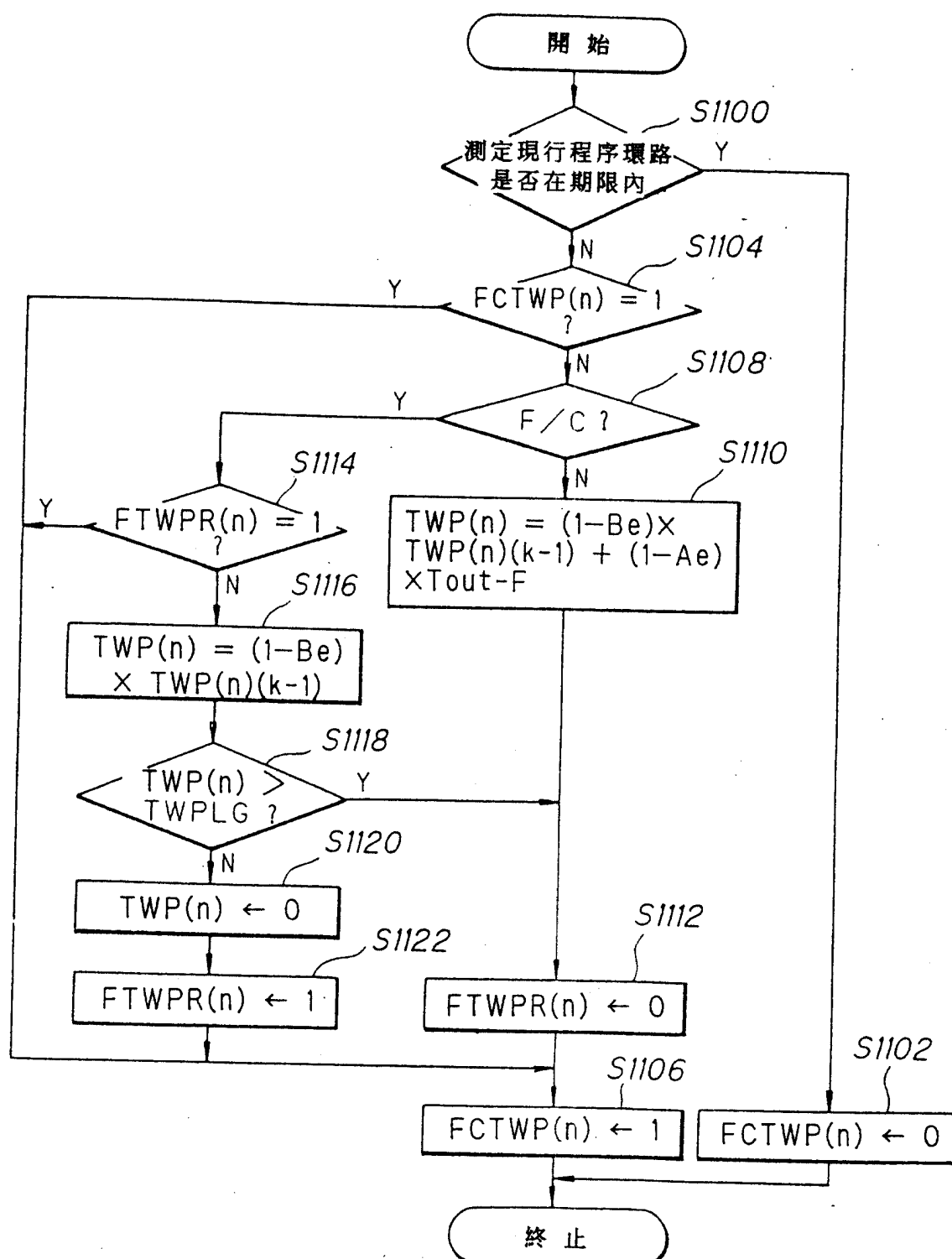
	Pb
Ne	B for LoV/T

	Pb
Ne	B for HiV/T

第 56 圖



第 57 圖



公告本

305912

申請日期	85 2 28
案 號	85102334
類 別	Int. Cl. 6 21 69/06

A4
C4

305912

(以上各欄由本局填註)

第 85102334 號		發 明 專 利 說 明 書		修正 85.12.補充
一、發明 名稱	中 文	內燃機用燃料計量控制系統(一)		
	英 文	FUEL METERING CONTROL SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE		
二、發明 人	姓 名	(1)牧秀隆 (4)小森谷勲 (2)赤崎修介 (5)西村要一 (3)長谷川祐介 (6)廣田俊明		
	國 籍	日 本		
	住、居所	(1)~(6)日本國埼玉縣和光市中央1丁目4番1號		
三、申請人	姓 名 (名稱)	日商・本田技研工業股份有限公司		
	國 籍	日 本		
	住、居所 (事務所)	日本國東京都港區南青山二丁目1番1號		
	代 表 人 姓 名	川本信彥		

裝

訂

線