

# 發明專利說明書 200401864

(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： 92115255

※ 申請日期： 92.6.5

※IPC 分類： F02M 37/08, F04B 17/00

## 壹、發明名稱：(中文/英文)

用於柱塞式燃料泵之控制系統/CONTROL SYSTEM FOR PLUNGER-TYPE FUEL PUMP

## 貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商·京濱股份有限公司 / KEIHIN CORPORATION

代表人：(中文/英文)

市田勝己 / Katsumi ICHIDA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都新宿區西新宿一丁目 26 番 2 號

26-2, Nishishinjuku 1-chome, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

## 參、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 鉛隆司 / Takashi NAMARI

2. 下川智雄 / Tomoo SHIMOKAWA

住居所地址：(中文/英文)

1. 日本國栃木縣塩谷郡高根澤町大字寶積寺字左義之野東 2021 番地 8

2021-8, Aza Saginoyahigashi, Ooaza Hoshiyakuji, Takanezawa-machi, Shioya-gun, Tochigi, Japan

2. 日本國神奈川縣川崎市中原區市之坪 386

386, Ichinotsubo, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa Japan

國籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項  第一款但書或  第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本； 2002.7.17； 特願 2002-208159

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係關於用於內燃引擎之柱塞式燃料泵。

### 5 【先前技術】

發明背景

傳統上，已知柱塞式燃料泵，其取用來自一內燃引擎之燃料槽之燃料，並將加壓燃料吸入一注射器或一汽化器(參考例如日本專利公開案(公開刊行物)第08-114179號)。一  
10 典型的柱塞式燃料泵包括一汽缸柱塞，一彈簧，一線圈和一振盪電路。汽缸柱塞具有一由一磁性材料所構成之活  
塞。彈簧在燃料噴出方向上推進活塞。當線圈被激發，線  
圈在該方向上(燃料進入方向)移動活塞，以使燃料進入柱  
塞。振盪電路間歇地供應線圈能量。當一電源電壓被供應  
15 給振盪電路時，因為由振盪電路對線圈之間歇供應能量和  
彈簧之偏壓力之故，柱塞活塞在燃料進入方向和燃料噴出  
方向中交替地移動。此柱塞活塞之往復移動造成一泵操作  
以噴出燃料。

一些內燃引擎之電子燃料注射系統使用這樣一個柱塞  
20 式燃料泵。當打開一點火開關時，以一預先決定之頻率來  
週期性地驅動燃料泵。然而，在吸入注射器中之燃料中因  
為柱塞活塞之往復運動之故而發生壓力變化。如此，有一  
即使將注射器之閥打開之時間保持常數，燃料注射量仍因  
為燃料之壓力變化而變化之問題，如此使得燃燒狀態可能

變得不穩定。

## 【發明內容】

### 發明概要

因此本發明之一目標為提供一用於一柱塞式燃料泵之  
5 控制系統，其即使在被吸入注射器中之燃料中有壓力變化  
時，仍使得一穩定的燃燒成為可能。

根據本發明之一觀點，提供一用於一內燃引擎中之柱  
塞式燃料泵之改進之控制系統。柱塞式燃料泵從一燃料槽  
將燃料吸入一注射器中，如此使得該注射器能夠將燃料注  
10 射入汽缸中。控制系統包括用以偵測注射器之注射狀態時  
序之裝置，以及用以驅動燃料泵達一第二預先決定時間之  
裝置，該時間開始於比注射開始時序早一第一預先決定之  
時間。

當與附圖連結來閱讀和了解下列詳細說明和所附申請  
15 專利範圍時，本發明之其他目標，觀點和優點將對於熟悉  
技藝之人士來說變得明顯。

### 圖式簡單說明

第1圖為一示意圖，其顯示本發明應用之一引擎控制系  
統。

20 第2圖為一方塊圖，其顯示第1圖中所示之引擎控制系統  
中之一ECU之組態。

第3圖為一用以決定驅動燃料泵之行為之程序之流程  
圖。

第4圖為一說明燃料泵驅動時序，燃料壓力改變和燃料

注射時序間之關係之圖形。

第5圖為一顯示燃料泵驅動頻率和引擎rpm間之關係之圖形。

第6圖說明一由ECU執行之操作之流程圖。

## 5 【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

下列為本發明之一實施例之詳細說明。

參考第1圖，說明對一車輛之4行程內燃引擎3之引擎控制系統50。該引擎控制系統50使用一根據本發明之實施例之柱塞式燃料泵之控制系統。應注意到雖然只於第1圖中圖解了一個汽缸，一個燃料注射器4和一火星塞，但引擎3具有至少一汽缸，其具有至少一燃料注射器4以及至少一進氣埠，每個汽缸具有至少一火星塞11，且下列說明只處理所圖解之汽缸，燃料注射器和火星塞。

此內燃引擎3之入口線1被提供以一風門閥2，且透過入口導管1將對應於風門閥2之打開程度之進氣量供應給引擎3之進氣埠。靠近引擎3之進氣埠，入口導管1被提供以一注射器4以供燃料注射。注射器4被連接至一來自一燃料槽6之一燃料供應管7。燃料供應管7被提供以一柱塞式燃料泵8。此燃料泵8具有例如如日本專利公開案(公開刊行物)第8-114179號中所揭示之構成，其之全部內容在此以引用之方式併入本文中。燃料泵8由一ECU(電子控制單元)10加以驅動，如此使得燃料泵8從燃料槽6透過燃料供應管7取用燃料，且透過燃料供應管7將燃料吸入注射器4中。注射器4亦

由ECU 10驅動，如此使得注射器4將燃料向進氣埠注射。

火星塞11被固定至引擎3，且此火星塞11被連接至一點火裝置12。藉由將一火星時序指令送至點火裝置12，ECU 10在引擎3之汽缸中引起一火星放電。

5 如第2圖中所示的，ECU 10包括一輸入介面電路20，一rpm計數器(引擎旋轉速度感測器)21，一CPU(中央處理單元)22，一記憶體23，以及驅動電路24和25。

輸入介面電路20連接至引擎操作參數感測裝置，諸如一感測引擎冷卻水之溫度之水溫感測器26，一感測入口導  
10 管1中之負壓之進入壓力感測器27，以及一氧濃度感測器28。氧濃度感測器28被提供在一排放導管13中並感測排放氣體中之氧濃度。

Rpm計數器21連接至一曲柄角度感測器29，其感測引擎rpm。每次一轉子(未顯示)與引擎3之一曲柄軸3a之旋轉合  
15 作，已旋轉達一預先決定之角度時(例如15度)時，曲柄角度感測器29產生一曲柄脈衝。在一凸輪軸3b之附近中提供一凸輪角度感測器30。凸輪角度感測器30將一TDC訊號輸出至CPU 22，其指出在一代表性汽缸中之活塞(在多汽缸引擎  
20 之情況中，代表性汽缸為一參考汽缸，且在一單一汽缸引擎之情況中，其為該汽缸)在活塞之壓縮擊打中之頂端盡頭中心。每次曲柄軸3a已旋轉達720度，凸輪角度感測器30亦輸出一參考位置訊號給CPU 22。

在由從曲柄角度感測器29所供應之一曲柄九衝重置之後，rpm計數器21計算從一時脈產生器(未顯示)所輸出之時

脈脈衝，以產生一指示引擎rpm之訊號Ne。

由感測器26至28所提供之有關冷卻水溫度之感測器資訊，進入線中之負壓和氧濃度從輸入介面電路20被供應給CPU 22。從rpm計數器21將有關引擎rpm之資訊供應給CPU  
5 22。從曲柄角度感測器29供應TDC訊號和參考位置訊號供應給CPU 22。

CPU 22與參考位置訊號同步地設定燃料泵驅動開始時序t1，燃料注射開始時序t2和點火時序。CPU 22亦計算燃料注射時間Tout以及燃料泵驅動時間Tpump。燃料泵驅動開  
10 始時序t1和燃料泵驅動時間Tpump係由一燃料泵驅動設定程序加以決定(第3圖；將說明)。一記憶體23儲存CPU 22之操作程式和資料。

原則上使用例如下式來計算燃料注射時間Tout：

$$T_{out} = T_i \times K_{O_2}$$

15 在此，Ti為基本燃料注射時間(即，一空氣/燃料比例參考控制值)，其係由記憶體23中之資料映射圖根據引擎rpm和進入線中之負壓加以決定的。K<sub>O<sub>2</sub></sub>為一空氣/燃料比例修正係數，其係以空氣/燃料比例反饋控制中，以來自氧濃度感測器28所提供之訊號為基礎加以計算的。

20 應注意到在計算燃料注射時間Tout時通常考慮諸如一加速修正和一減速修正之其他修正。

參考第3圖，將說明燃料泵驅動設定程序。CPU 22從由rpm計數器21所計數之值讀入引擎rpm Ne(步驟S1)，並判斷引擎rpm Ne是否在一高旋轉速度區域(例如 $\geq 8400\text{rpm}$ )(步

驟S2)。若引擎rpm Ne在高旋轉速度區域中，則根據一固定的頻率F1(例如70Hz)來將燃料泵驅動開始時序t1設定為一時間(步驟S3)，且將燃料泵驅動時間Tpump設定為一預先決定之時間T1(步驟S4)。若引擎rpm Ne不在高旋轉速度區域中，則判斷引擎rpm Ne是否在一低旋轉速度區域中(例如 $\leq 600\text{rpm}$ )(步驟S5)。若引擎rpm Ne在低旋轉速度區域中，則將燃料泵驅動開始時序t1設定至一根據一固定頻率F2之時間(例如20Hz)(步驟S6)，且燃料泵驅動時間Tpump被設定至一預先決定之時間T2(步驟S7)。若引擎rpm Ne並非在低旋轉速度區域中，則藉由根據引擎rpm Ne搜尋在記憶體23中之資料映射圖來將燃料泵驅動開始時序t1設定至一特定時間(步驟S8)。藉由根據燃料注射時間Tout來搜尋記憶體23中之資料映射圖來設定燃料泵驅動時間Tpump(第二預先決定時間)。

如第4圖中所示，步驟S8之燃料泵驅動開始時序t1被設定至一時序，其比注射開始時序t2超前一時間Tf(第一預先決定時間)。時間Tf對應於燃料吸取延遲，且根據引擎rpm Ne加以決定的。即是說，時間Tf設定為使得在燃料壓力上因為燃料泵8之驅動而造成之上升在燃料注射期間(Tout)中發生，如第4圖中所示的。

在步驟S8中，已預先由CPU 22在一分離程序(未顯示)中加以計算之燃料注射開始時序t2，以及藉由搜尋資料映射圖所獲得之時間Tf被用來決定燃料泵驅動開始時序t1。將描述設定時間t1之程序。當執行燃料注射時，計算下一次

燃料注射開始時序 $t_2$ 。因此，決定燃料泵驅動的開始時序 $t_1$ 之時為在計算燃料注射開始時序 $t_2$ 之後且足夠地在實際燃料注射開始時序 $t_2$ 之前(即，在時間 $t_2$ 之前應保留一長於時間 $T_f$ 之可能最大値之時間。)

- 5 執行此燃料泵驅動設定程序之結果，燃料泵8之驅動頻率變為一固定頻率，其在低旋轉速度區域和高旋轉速度區域中與引擎rpm是不同步的，如第5圖中所示，且離開那些區域，其變成一與注射驅動同步之頻率。

現在參考第6圖。當CPU 22藉由基於例如來自凸輪角度感測器30之曲柄脈衝和TDC訊號或參考位置訊號中斷處理來判斷曲柄角度(其範圍為從0度至720度)是在燃料泵驅動開始時序 $t_1$ 之角度位置中(步驟S11)，則CPU 22輸出一驅動指令，其指示燃料泵驅動時間 $T_{\text{pump}}$ 給驅動電路25(步驟S12)。若CPU 22判斷曲柄角度為在燃料注射開始時序 $t_2$ 之角度位置中(步驟S13)，則CPU 22輸出一燃料注射指令，指出燃料注射時間 $T_{\text{out}}$ 給驅動電路24(步驟S14)。若CPU 22判斷曲柄角度為在點火期間之角度位置中(步驟S15)，則CPU 22輸出一點火指令給點火系統12(步驟S16)。

隨後，為了回應驅動指令，驅動電路25驅動燃料泵8達到燃料泵驅動時間 $T_{\text{pump}}$ ，其是從燃料泵驅動開始時序 $t_1$ 計算的。在此驅動中，一預先決定之電源電壓被應用至燃料泵8。開始於燃料泵驅動開始時序 $t_1$ 上，燃料泵8從燃料槽透過燃料供應管7取用燃料並將燃料透過燃料供應管7吸入注射器4。執行以燃料泵8做吸取達到燃料泵驅動時間

$T_{\text{pump}}$ 。

若引擎rpm  $N_e$ 在低旋轉速度區域和高旋轉速度區域之外，則驅動電路24驅動注射器4達一燃料注射時間 $T_{\text{out}}$ ，其開始於燃料注射開始時序 $t_2$ ，以回應燃料注射指令，在從  
5 燃料泵8之驅動開始時序 $t_1$ 開始之時間 $T_f$ 之延遲上。注射器4在進入線1中將燃料噴向引擎3之進氣埠。

如此，若引擎rpm  $N_e$ 在低旋轉速度區域和高旋轉速度區域之外，則在燃料注射時間 $T_{\text{out}}$ 之燃料注射期間中，因為燃料泵8之驅動而造成之燃料壓力之增加會一致地(總  
10 是，不斷地)發生，如第4圖中所示的，或換句話說，燃料根據燃料壓力變化一致地注射，其對於柱塞式燃料泵曾是不可能的。因此在所說明的實施例中，根據燃料注射時間 $T_{\text{out}}$ 一致地執行一適當量的燃料注射，且實現一穩定的燃燒狀態。

15 若引擎rpm  $N_e$ 在低旋轉速度區域中，諸如一曲柄rpm，則以一大於若頻率與引擎rpm  $N_e$ 同步之固定頻率 $F_2$ 來驅動燃料泵8，如此使得當啟動引擎時燃料壓力中之增加之延遲消失，且可造成一足夠的燃料壓力增加。因此，當啟動引擎時，可能確保穩定的燃燒。

20 若引擎rpm  $N_e$ 為在高旋轉速度區域中，則以固定頻率 $F_1$ 來驅動燃料泵8，如此使得從燃料泵8放出之燃料之量不會飽和，藉此防止燃料壓力變得不穩定。

再者，藉由與注射器4之燃料注射同步地驅動燃料泵達一燃料泵驅動時間 $T_{\text{pump}}$ ，則與其中以一固定頻率一致地

驅動一柱塞式燃料泵之系統或使用一馬達式燃料泵之系統相比，可能減少目前的消耗。

應注意到在此實施例中，注射器4被提供在進入線1中，且將燃料注射至進入線1中，但注射器4可將燃料直接地注射至引擎3之汽缸中。若引擎3具有多個汽缸，每個汽缸可具有一注射器，或全部的汽缸可共用一單獨之注射器。在任一情況中，本發明之指導可以應用。

本申請案係基於日本專利申請案第2002-208159號，且其之全部內容在此以引用之方式併入本文中。

#### 10 **【圖式簡單說明】**

第1圖為一示意圖，其顯示本發明應用之一引擎控制系統。

第2圖為一方塊圖，其顯示第1圖中所示之引擎控制系統中之一ECU之組態。

15 第3圖為一用以決定驅動燃料泵之行為之程序之流程圖。

第4圖為一說明燃料泵驅動時序，燃料壓力改變和燃料注射時序間之關係之圖形。

20 第5圖為一顯示燃料泵驅動頻率和引擎rpm間之關係之圖形。

第6圖說明一由ECU執行之操作之流程圖。

**【圖式之主要元件代表符號表】**

1…入口線	20…輸入介面電路
2…風門閥	21…rpm計數器
3…內燃引擎	22…CPU
4…燃料注射器	23…記憶體
6…燃料槽	24、25…驅動電路
7…燃料供應管	26…水溫感測器
8…燃料泵	27…壓力感測器
10…電子控制單元	28…氧濃度感測器
11…火星塞	29…曲柄角度感測器
12…點火裝置	30…凸輪角度感測器
13…排放導管	50…控制系統

### 伍、中文發明摘要：

一內燃引擎包括一注射器，其將燃料注射至一汽缸中。一柱塞式燃料泵從一燃料槽將燃料吸入注射器。一燃料泵之控制系統包括一用以決定注射器之注射開始時序之單元，以及一用以驅動燃料泵達一第二預先決定時間之驅動單元，該第二預先決定時間較注射開始時序早一第一預先決定時間。即使在吸入注射器之燃料中有壓力變異，此控制系統仍使穩定的燃燒成為可能。

### 陸、英文發明摘要：

An internal combustion engine includes an injector that injects fuel into a cylinder. A plunger-type fuel pump pumps the fuel to the injector from a fuel tank. A control system for the fuel pump includes a unit for determining an injection start timing of the injector, and a drive unit for driving the fuel pump for a second predetermined time that starts a first predetermined time earlier than the injection start timing. This control system makes stable combustion possible even when there are pressure variations in the fuel pumped to the injector.

### 拾、申請專利範圍：

1. 一種用於一內燃引擎中之柱塞式燃料泵之控制系統，燃料泵從一燃料槽將燃料吸入一注射器中，如此使得注射器可將燃料注射至一汽缸中，該控制系統包含：
  - 5           用以決定注射器之一注射開始時序之裝置；以及
  - 用以驅動燃料泵達一第二預先決定時間之驅動裝置，該第二預先決定時間係比注射開始時序早一第一預先決定之時間開始。
2. 如申請專利範圍第1項之控制系統，其中該驅動裝置包含：
  - 10           用以偵測內燃引擎之一引擎轉速(rpm)之裝置；
  - 用以根據引擎rpm來設定第一預先決定時間之第一設定裝置；以及
  - 用以根據注射器之一燃料注射量來設定第二預先
  - 15           決定時間之第二設定裝置。
3. 如申請專利範圍第1項之控制系統，其中當引擎rpm在一低旋轉速度區域中時，驅動裝置週期性地以一第一固定頻率驅動燃料泵；以及
  - 其中當引擎rpm在一高旋轉速度區域中時，驅動裝置
  - 20           週期性地以一第二固定頻率來驅動燃料泵，該頻率高於第一固定頻率。
4. 如申請專利範圍第2項之控制系統，其中當引擎rpm在一低旋轉速度區域中時，驅動裝置以一第一固定頻率來驅動燃料泵。

5. 如申請專利範圍第4項之控制系統，其中當引擎rpm在一高旋轉速度區域中時，驅動裝置以一第二固定頻率來驅動燃料泵，第二固定頻率高於第一固定頻率。
6. 如申請專利範圍第5項之控制系統，其中若引擎rpm約  
5 600rpm或以下的話，引擎rpm為在低旋轉速度區域中。
7. 如申請專利範圍第6項之控制系統，其中若引擎rpm是約8,400 rpm或更多的話，引擎rpm為在高旋轉速度區域中。
8. 如申請專利範圍第5項之控制系統中，其中當引擎rpm在介於高旋轉速度區域和低旋轉速度區域之間時，驅動裝  
10 置以一與引擎rpm成比例之頻率來驅動燃料泵。
9. 如申請專利範圍第5項之控制系統，其中第一固定頻率為約20Hz。
10. 如申請專利範圍第9項之控制系統，其中第二固定頻率為約70Hz。
- 15 11. 一種控制在一內燃引擎中之柱塞式燃料泵之方法，該燃料泵將燃料從一燃料槽吸至一注射器，如此使得注射器可將燃料注射至一汽缸中，該方法包含：  
決定注射器之一注射開始時序；以及  
將燃料泵驅動達一第二預先決定時間，其比注射開  
20 始時序早一第一預先決定時間。
12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中驅動燃料泵之步驟包含：  
檢測內燃引擎之一引擎rpm；  
根據引擎rpm來設定第一預先決定時間；以及

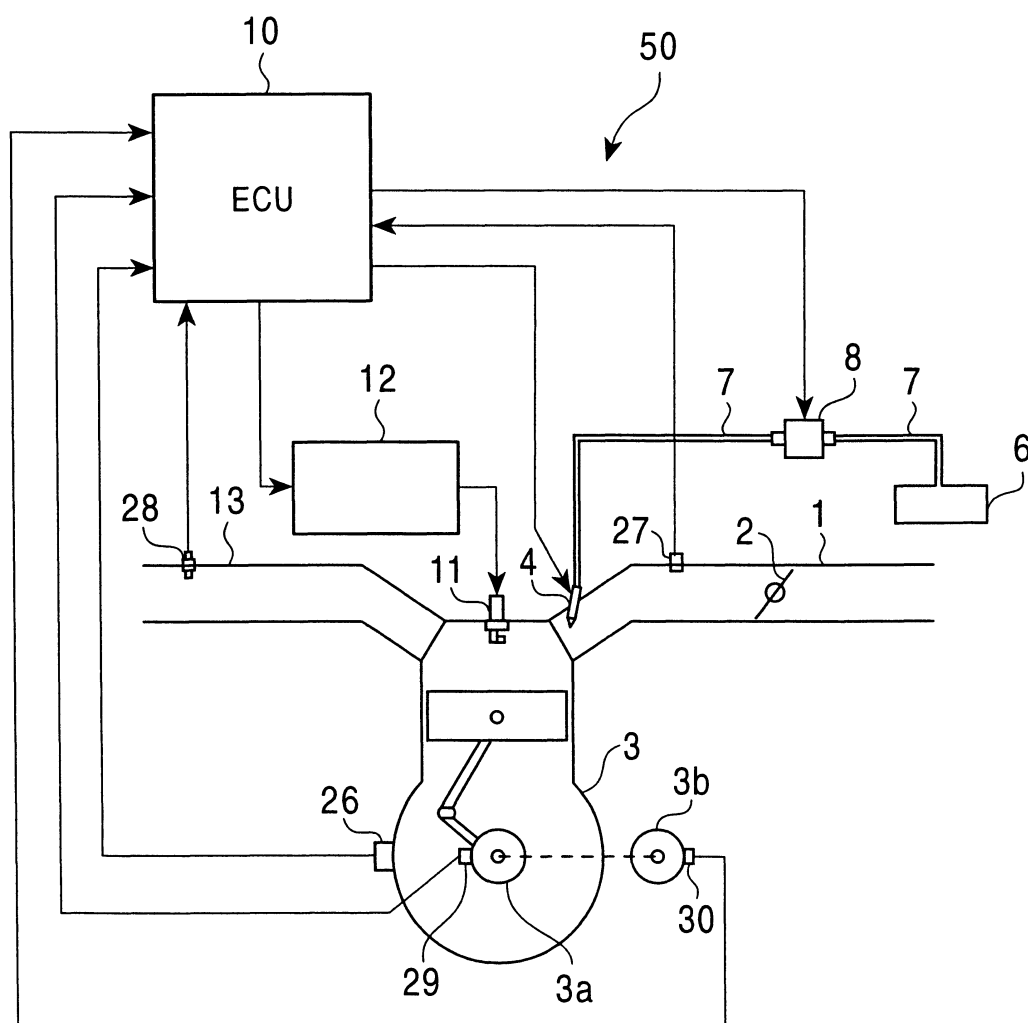
根據注射器之燃料注射量來設定第二預先決定時間。

13. 如申請專利範圍第11項之方法，其中驅動燃料泵之步驟包含當引擎rpm為在一低旋轉速度區域中時，週期性地以第一固定頻率來驅動燃料泵。
14. 如申請專利範圍第13項之方法，其中驅動燃料泵之步驟包含當引擎rpm為在一高旋轉速度區域中時，以第二固定頻率週期性地驅動燃料泵，該第二固定頻率高於第一固定頻率。
15. 如申請專利範圍第14項之方法，其中驅動燃料泵之步驟包含當引擎rpm為介於高旋轉速度區域和低旋轉速度區域之間時，以一與引擎rpm成比例之頻率來驅動燃料泵。
16. 一種用以控制在一內燃引擎中之一柱塞式燃料泵之裝置，該燃料泵從一燃料槽將燃料吸至一注射器，如此使得該注射器可將燃料注射至一汽缸中，該裝置包含：  
一用以決定注射器之注射開始時序之計算單元；以及  
一用以將燃料泵驅動達一比注射開始時序早一第一預先決定時間之第二預先決定時間之驅動單元。
17. 如申請專利範圍第16項之裝置，其中該驅動單元包含：  
一用以偵測內燃引擎之引擎rpm之引擎旋轉速度感測器；  
一用以根據引擎rpm來決定第一預先決定時間之第一計算器；以及

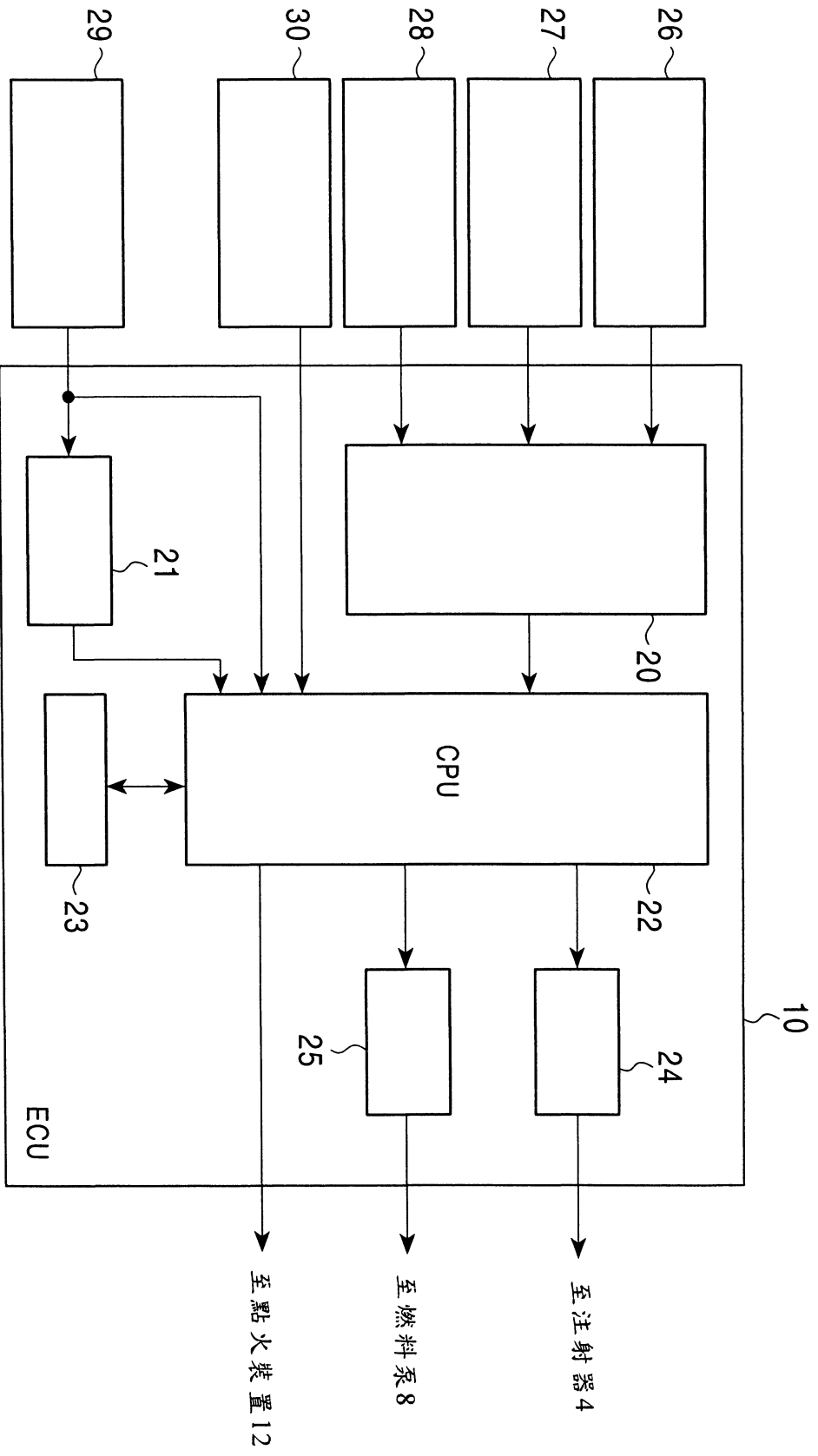
一用以根據注射器之燃料注射量來決定第二預先  
決定時間之第二計算器。

18. 如申請專利範圍第16項之裝置，其中當引擎rpm在一低  
旋轉速度區域中時，驅動單元週期性地以一第一固定頻  
5 率來驅動燃料泵。
19. 如申請專利範圍第18項之裝置，其中當引擎rpm為在一  
高旋轉速度區域中時，驅動單元週期性地以一第二固定  
頻率驅動燃料泵，該第二固定頻率高於第一固定頻率。
20. 如申請專利範圍第19項之裝置，其中當引擎rpm介於高  
10 旋轉速度區域和低旋轉速度區域之間時，驅動單元週期  
性地以一與引擎rpm成比例之頻率驅動燃料泵。

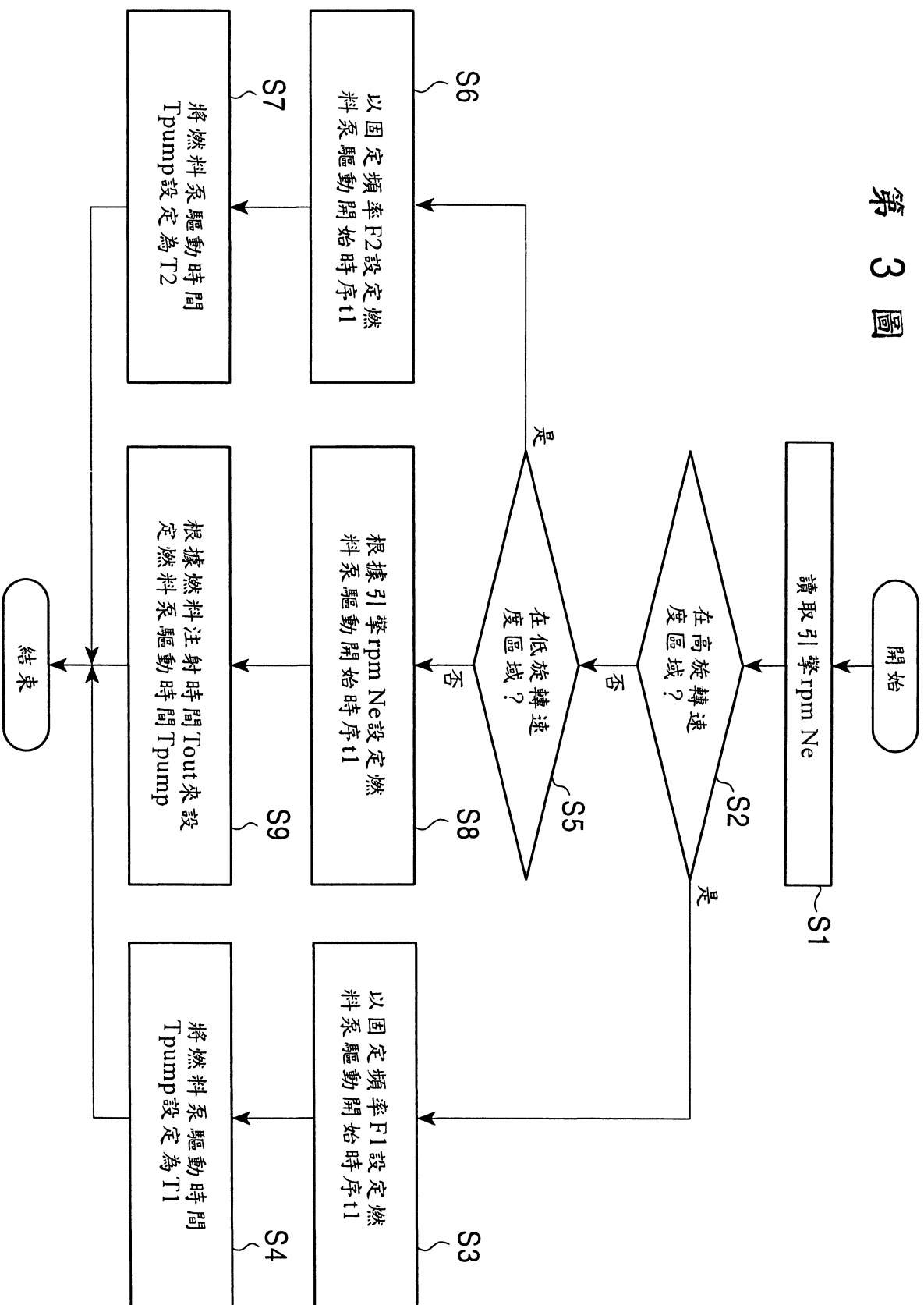
第 1 圖



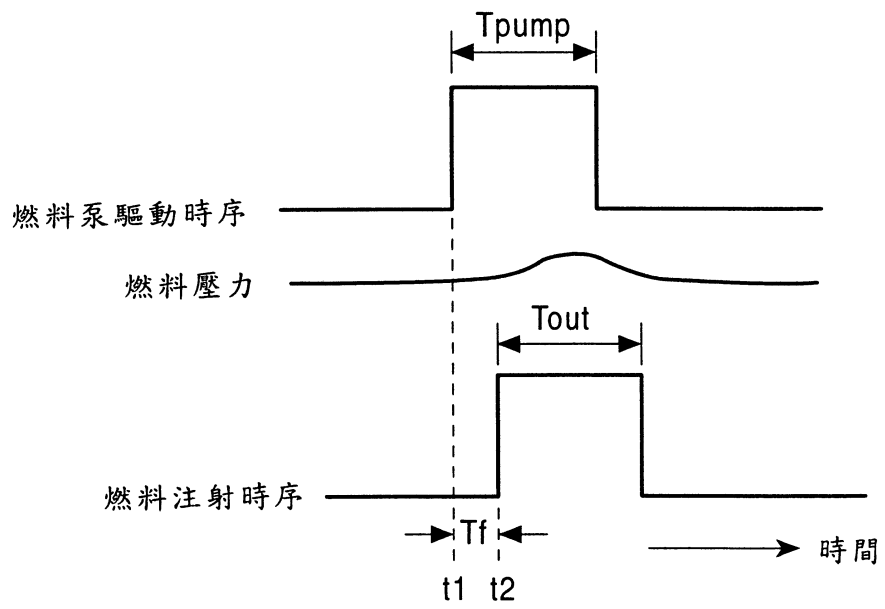
第 2 圖



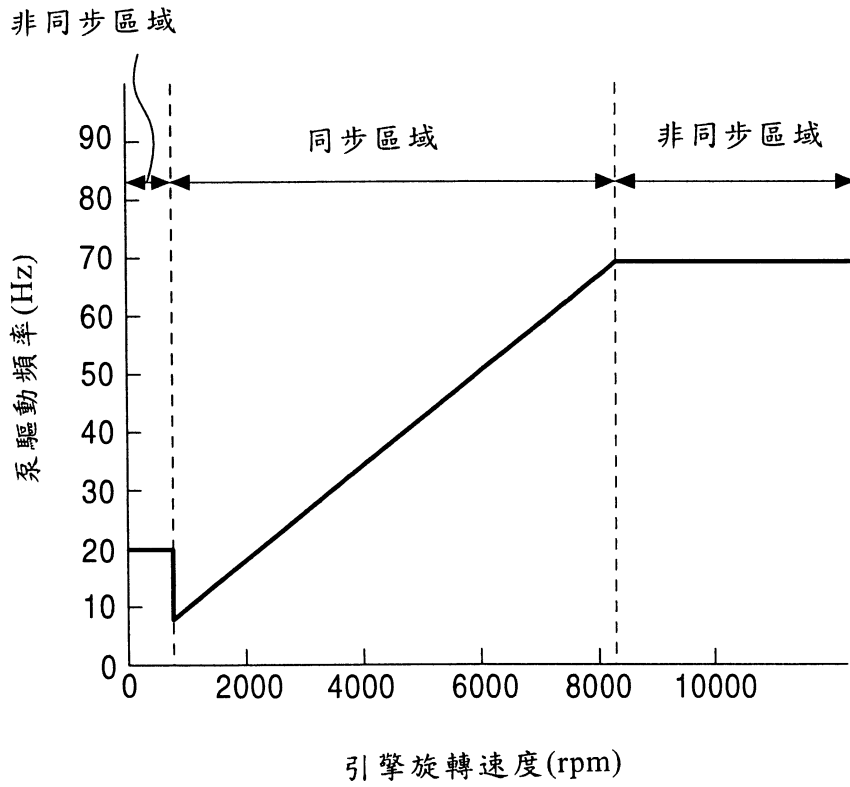
第 3 圖



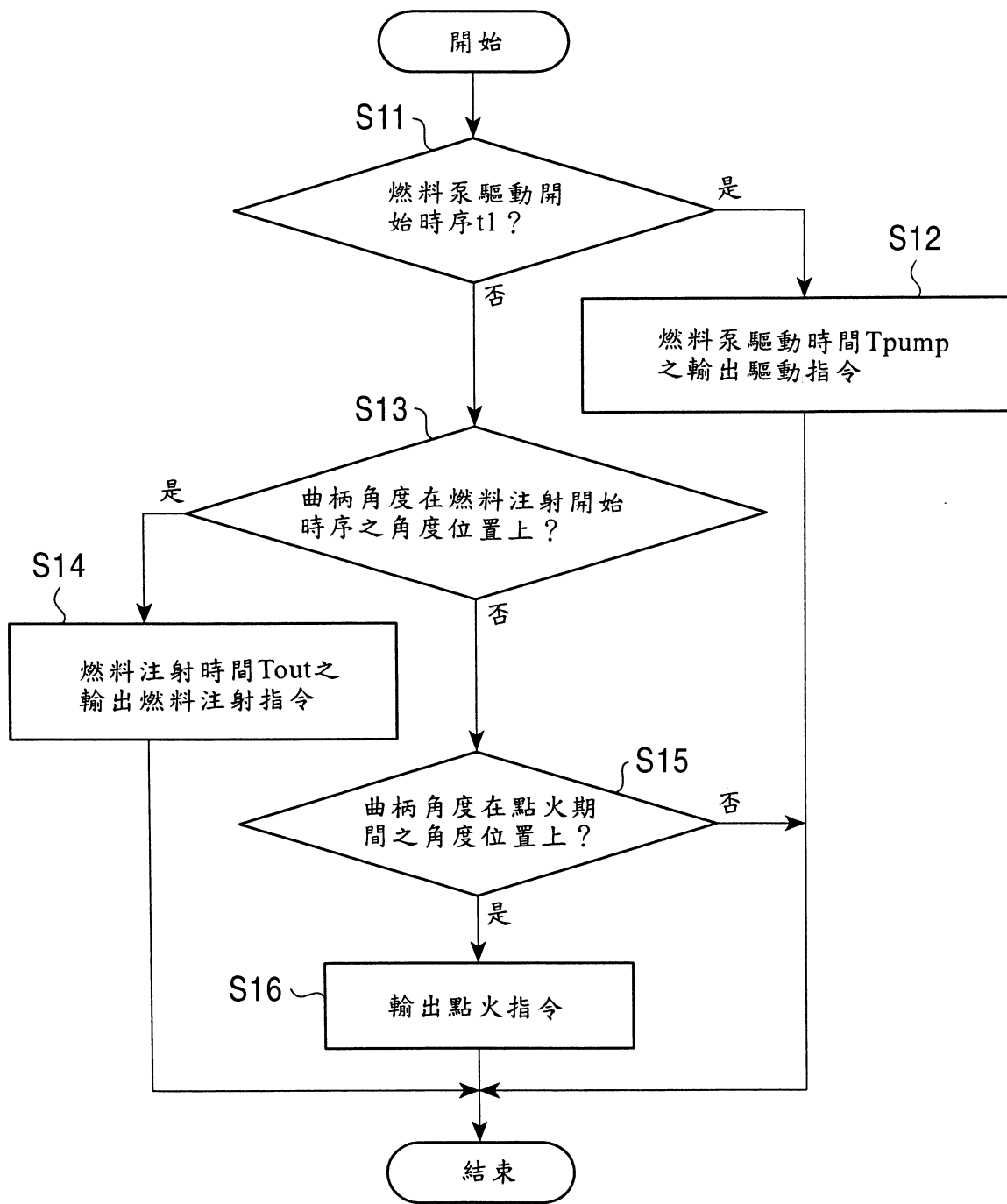
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



**柒、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1…入口線     | 12…點火裝置    |
| 2…風門閥     | 13…排放導管    |
| 3…內燃引擎    | 26…水溫感測器   |
| 4…燃料注射器   | 27…壓力感測器   |
| 6…燃料槽     | 28…氧濃度感測器  |
| 7…燃料供應管   | 29…曲柄角度感測器 |
| 8…燃料泵     | 30…凸輪角度感測器 |
| 10…電子控制單元 | 50…控制系統    |
| 11…火星塞    |            |

**捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**