



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I708890 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：106104262

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 09 日

(51) Int. Cl. : *F01N3/023 (2006.01)**G06Q10/04 (2012.01)*

(30) 優先權：2016/04/11 日本

JP2016-078779

(71) 申請人：日商博世股份有限公司 (日本) BOSCH CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：服部隆幸 HATTORI, TAKAYUKI (JP)

(74) 代理人：閻啓泰；林景郁

(56) 參考文獻：

CN 103122784B

EP 2796681A1

JP 2004-293413A

審查人員：謝濠全

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：7 共 22 頁

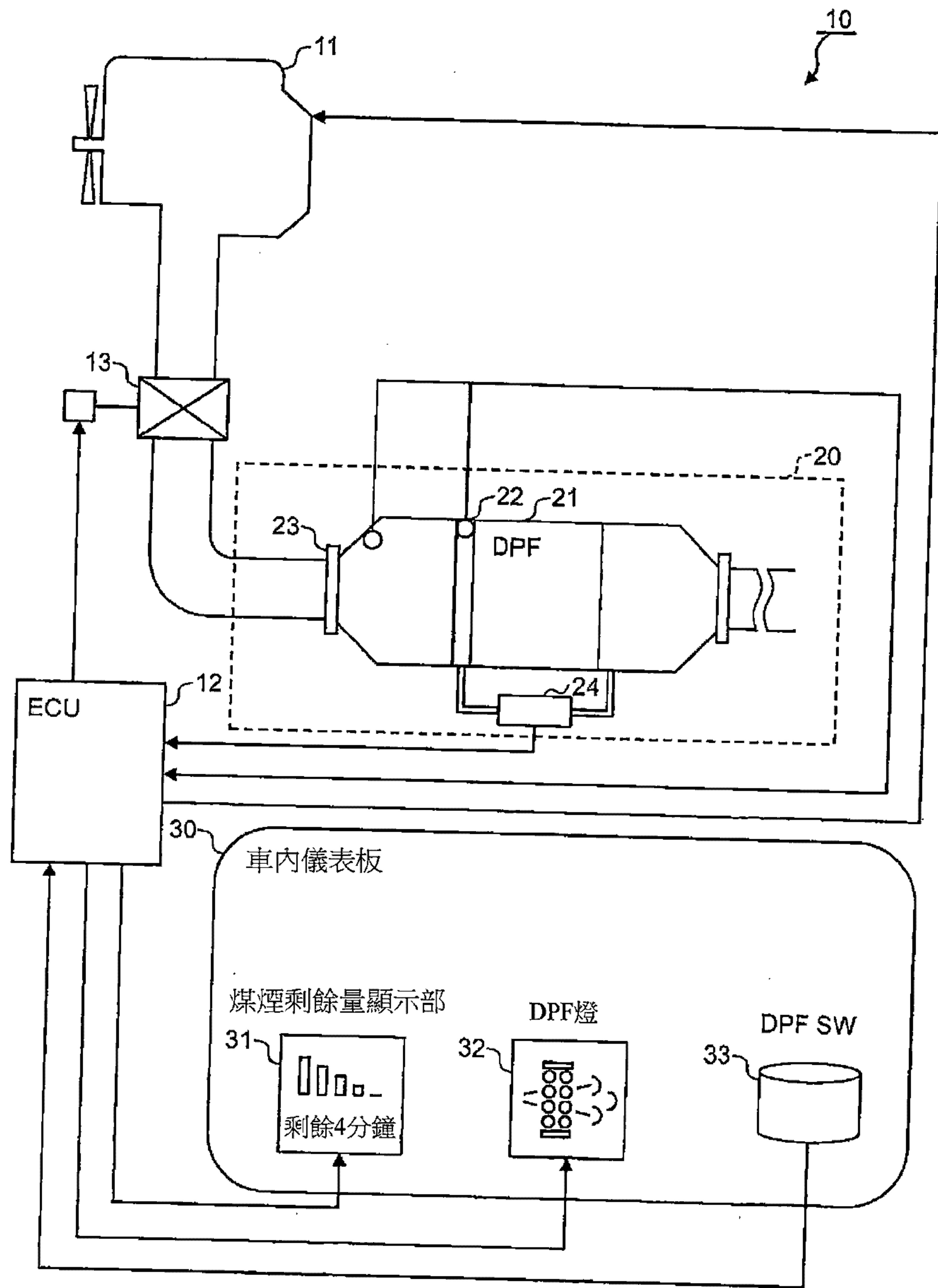
(54) 名稱

過濾器再生系統、ECU 及過濾器再生程式

(57) 摘要

本發明提出一種藉由通知 DPF 之再生預測剩餘時間而讓駕駛者能制定有效率之行駛計劃之過濾器再生系統、ECU 及過濾器再生程式。於捕獲微粒子狀物質之 DPF 之過濾器再生系統中，具備控制 DPF 之過濾器之再生處理之 ECU，ECU 基於表示實際煤煙剩餘量之物理模型，算出當前時點之煤煙剩餘量(Rp)，且基於表示理論上之煤煙剩餘量之時間模型，算出當前時點之煤煙剩餘量(Rt)，基於任意較大一方之煤煙剩餘量(Rp、Rt)，算出當前時點之 DPF 再生預測剩餘時間(Tp、Tt)，並將 DPF 再生預測剩餘時間(Tp、Tt)通知給駕駛者。

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 10 . . . 過濾器再生系統
 - 11 . . . 引擎
 - 12 . . . ECU
 - 13 . . . EGR 閥
 - 21 . . . DPF
 - 22 . . . 溫度感測器
 - 23 . . . 流量感測器
 - 30 . . . 車內儀表板
 - 31 . . . 煤煙剩餘量顯示部
 - 32 . . . DPF 燈
 - 33 . . . DPF 開關

圖1

I708890

發明摘要

※ 申請案號：106104262

※ 申請日：106年2月9日

※IPC 分類：F01N 3/023 (2006.01)
G06Q 10/04 (2012.01)

【發明名稱】(中文/英文)

過濾器再生系統、ECU 及過濾器再生程式

【中文】

本發明提出一種藉由通知 DPF 之再生預測剩餘時間而讓駕駛者能制定有效率之行駛計劃之過濾器再生系統、ECU 及過濾器再生程式。於捕獲微粒子狀物質之 DPF 之過濾器再生系統中，具備控制 DPF 之過濾器之再生處理之 ECU，ECU 基於表示實際煤煙剩餘量之物理模型，算出當前時點之煤煙剩餘量 (R_p)，且基於表示理論上之煤煙剩餘量之時間模型，算出當前時點之煤煙剩餘量 (R_t)，基於任意較大一方之煤煙剩餘量 (R_p 、 R_t)，算出當前時點之 DPF 再生預測剩餘時間(T_p 、 T_t)，並將 DPF 再生預測剩餘時間(T_p 、 T_t) 通知給駕駛者。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 10：過濾器再生系統
- 11：引擎
- 12：ECU
- 13：EGR 閥
- 21：DPF
- 22：溫度感測器
- 23：流量感測器
- 30：車內儀表板
- 31：煤煙剩餘量顯示部
- 32：DPF 燈
- 33：DPF 開關

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

過濾器再生系統、ECU 及過濾器再生程式

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種過濾器再生系統、ECU 及過濾器再生程式，尤其較佳適用於顯示過濾器之再生預測剩餘時間之過濾器再生系統、ECU 及過濾器再生程式。

【先前技術】

【0002】 先前，已知有一種捕獲內燃機(引擎)之排氣中所含之微粒子狀物質(PM)之稱為DPF(柴油顆粒過濾器)之捕獲裝置(例如專利文獻1)。DPF係捕獲自柴油汽車排出之PM使其不會排出至大氣中之零件。

【0003】 具備DPF之車輛為防止因過濾器堵塞導致功能下降，執行DPF再生，以加熱器等燃燒DPF使其再生(燃燒PM、尤其是煤)。煤亦成為煤煙。該DPF再生係藉由控制引擎之引擎控制單元(ECU)之控制而於行駛中自動開始。又，於行駛中之再生不充分之情形時，亦有於停車時藉由駕駛者之開關操作而開始之情況。

【0004】 又，DPF系統預先算出結束DPF再生之基準時間，並以算出之時間為基準結束DPF再生。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻 1]日本專利特開 2013-160045 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】 但，結束 DPF 再生之基準時間，僅用於 ECU 對 DPF 再生之控制，並不會通知給駕駛者。由此，駕駛者無法獲知結束 DPF 再生之基準時間，而無法制定考慮 DPF 再生之有效率之行駛計劃。

【0007】 因此，本發明之課題在於提出一種藉由通知 DPF 之再生預測剩餘時間而讓駕駛者能制定有效率之行駛計劃之過濾器再生系統、ECU 及過濾器再生程式。

[解決課題之技術手段]

【0008】 為達成上述目的，本發明係捕獲微粒子狀物質之 DPF 之過濾器再生系統，其具備控制 DPF 之過濾器之再生處理之 ECU，且 ECU 基於表示實際煤煙剩餘量之物理模型，算出當前時點之煤煙剩餘量 (R_p)，且基於表示理論上之煤煙剩餘量之時間模型，算出當前時點之煤煙剩餘量 (R_t)，基於任意較大一方之煤煙剩餘量 (R_p 、 R_t)，算出當前時點之 DPF 再生預測剩餘時間 (T_p 、 T_t)，並將 DPF 再生預測剩餘時間 (T_p 、 T_t) 通知給駕駛者。

[發明之效果]

【0009】 根據本發明，可藉由通知 DPF 之再生預測剩餘時間而讓駕駛者制定有效率之行駛計劃。

【圖式簡單說明】

【0010】 圖 1 係過濾器再生系統之全體構成圖。

圖 2 係 ECU 之內部構成圖。

圖 3 係 DPF 再生預測剩餘時間算出處理之流程圖。

圖 4 係 DPF 再生時之 DPF 再生預測剩餘時間算出處理之流程圖。

圖 5 係物理模型之概念圖。

圖 6 係顯示模型之概念圖。

圖 7 係時間模型之概念圖。

【實施方式】

【0011】 參照圖式對本發明之一實施形態進行說明。再者，以下之說明並非限定本發明者，可於本發明之範圍內適當地變更。

(1) 過濾器再生系統之構成

【0012】 圖 1 係過濾器再生系統 10 之全體構成圖。過濾器再生系統 10 具備作為車輛之動力源之引擎 11、控制引擎 11 之 ECU12、對自引擎 11 排出之排氣氣體進行處理之後處理裝置 20、及自 ECU12 取得車輛資訊並向駕駛者顯示之車內儀表板 30。

【0013】 後處理裝置 20 具備：DPF21，其執行來自引擎 11 之排氣氣體之後處理；溫度感測器 22，其取得流入 DPF21 之排氣氣體之溫度 T_{EXH} ；流量感測器 23，其取得流入 DPF21 之排氣氣體之流量 M_{EXH} ；及壓力感測器 24，其檢測 DPF 之上游之排氣氣體與下游之排氣氣體之差壓 P_{EXH} 。

【0014】 車內儀表板 30 具備：煤煙剩餘量顯示部 31，其顯示累計煤煙堆積量或煤煙剩餘量；DPF 燈 32，其藉由閃爍或點亮將 DPF 之狀態通知

給駕駛者；及 DPF 開關 33，其供駕駛者根據 DPF 燈之狀態進行判斷執行操作。再者，若駕駛者操作 DPF 開關 33，對 ECU12 指示 DPF 再生開始，則 ECU12 指示引擎 11 開始 DPF 再生。

【0015】 於煤煙剩餘量顯示部 31，可如後述圖 7 般藉由排列多個長度不同之條而顯示煤煙剩餘量，亦可顯示剩餘時間。又，亦可藉由參照當前時刻，顯示結束預定時刻。自後述之顯示指示部 120E 向煤煙剩餘量顯示部 31 發出指示。

【0016】 ECU12 係與引擎 11 及後處理裝置 20 連接，基於自後處理裝置 20 取得之資訊（流入 DPF21 之排氣氣體之溫度 T_{EXH} 、流量 M_{EXH} 及差壓 P_{EXH} ），以既定週期算出累計煤煙堆積量或煤煙剩餘量。

【0017】 又，於 DPF 再生時，ECU12 以既定週期根據排氣氣體之溫度 T_{EXH} 等算出煤煙之燃燒量即累計煤煙減少量，並自累計煤煙堆積量減去該累計煤煙減少量，藉此算出燃燒煤煙時之煤煙剩餘量。

【0018】 所謂既定週期，例如可為 20 毫秒等能讓駕駛者看到一直在更新的較短週期，亦可為 1 秒或 30 秒、1 分鐘等駕駛者能確認更新週期之相對較長之週期。

【0019】 於 DPF 再生時，作為煤煙剩餘量之算出方法，定義 2 個模式。1 個模式係如上述般、為以既定週期進行算出之物理模型，另 1 個模式係僅於 DPF 再生開始時，基於自後處理裝置 20 取得之資訊（流入 DPF21 之排氣氣體之溫度 T_{EXH} 、流量 M_{EXH} 及差壓 P_{EXH} ）算出煤煙剩餘量，然後使算出之煤煙剩餘量在既定期間內以既定週期不斷減少（基於規定時間與煤煙剩餘量之線性關係之既定之一次函數）之時間模型。

【0020】 所謂既定期間，可為例如於擁堵路行駛時直至煤煙剩餘量變成零為止之時間（最長時間）。亦可為於幹線道路等相對較大之道路以法定速度行駛時直至煤煙剩餘量變成零為止之時間（標準時間）。可設定為基於實驗之值、或基於來自 ECU12 之 DPF 再生開始時之各資訊之算出結果等任意之時間。

【0021】 排氣氣體流量 M_{EXH} 可並非自流量感測器 23 取得之值，可為根據吸氣流量測定值、EGR 閥 13 之開度及感測器檢測之引擎轉速等算出之值。又，煤煙剩餘量亦可利用根據引擎轉速及燃料噴出量（ECU12 對引擎 11 之指示值）計算之引擎負荷而算出。

【0022】 (2) ECU 之內部構成

如圖 2 所示，ECU12 包含 CPU (Central Processing Unit) 120，該 CPU120 具備：利用物理模型之煤煙剩餘量算出部 120A；利用時間模型之煤煙剩餘量算出部 120B；再生模型選擇部 120C，其選擇利用物理模型算出之煤煙剩餘量、利用時間模型算出之煤煙剩餘量中之任一算出結果；DPF 再生預測剩餘時間算出部 120D，其基於選擇之算出結果算出 DPF 再生預測剩餘時間；及顯示指示部 120E，其對車內儀表板 30 發出顯示指示，以顯示算出之 DPF 再生預測剩餘時間。

【0023】 利用物理模型之煤煙剩餘量算出部 120A、利用時間模型之煤煙剩餘量算出部 120B、再生模型選擇部 120C、DPF 再生預測剩餘時間算出部 120D 及顯示指示部 120E 係藉由軟體及/或硬體而實現。

【0024】 (3) DPF 再生剩餘時間預測處理

ECU12 執行如圖 3 所示之處理。首先，利用物理模型之煤煙剩餘量算

出部 120A 算出累計煤煙堆積量或煤煙剩餘量 (SP11)。其次，DPF 再生預測剩餘時間算出部 120D 根據基於後述圖 5 所示之曲線之累計煤煙堆積量或煤煙剩餘量，執行 DPF 再生預測剩餘時間轉換，算出 DPF 再生預測剩餘時間 (SP12)。最後，顯示指示部 120E 對車內儀表板 30 之煤煙剩餘量顯示部 31 指示 DPF 再生預測剩餘時間之顯示 (SP13)。該等處理 (SP11~SP13) 以既定週期反覆執行。再者，顯示指示部 120E 對車內儀表板 30 指示之顯示內容可不僅為 DPF 再生預測剩餘時間，亦可指示累計煤煙堆積量或煤煙剩餘量之顯示。

【0025】 又，ECU12 於 DPF 再生時執行如圖 4 所示之處理。首先，利用物理模型之煤煙剩餘量算出部 120A 利用物理模型算出煤煙剩餘量 (Rp) (SP21)。其次，利用時間模型之煤煙剩餘量算出部 120B 利用時間模型算出煤煙剩餘量 (Rt) (SP22)。

【0026】 其次，再生模型選擇部 120C 對比利用物理模型求出之煤煙剩餘量 (Rp) 與利用時間模型求出之煤煙剩餘量 (Rt)，選擇較大值 (煤煙剩餘量較多一方) (SP23)。DPF 再生預測剩餘時間算出部 120D 算出與步驟 SP23 中選擇之煤煙剩餘量 (Rp 或 Rt) 相應之 DPF 再生預測剩餘時間 (Tp 或 Tt)。又，顯示指示部 120E 對車內儀表板 30 發出指示，以顯示 DPF 再生預測剩餘時間 (Tp 或 Tt) (SP24、SP25)。該等處理 (SP21~SP25) 以既定週期反覆執行。再者，顯示指示部 120E 對車內儀表板 30 指示之顯示內容可不僅為 DPF 再生預測剩餘時間 (Tp 或 Tt)，亦可指示煤煙剩餘量 (Rp 或 Rt) 之顯示。

【0027】 圖 5 係利用物理模型之煤煙剩餘量算出部 120A 算出累計煤

煙堆積量或煤煙剩餘量時使用之圖。表示流入 DPF21 之排氣氣體之流量 M_{EXH} 固定時之、流入 DPF21 之排氣氣體之各溫度 T_{EXH} 之 PM 量與燃燒 PM 所需時間之關係。此處，PM 亦可大致視為累計煤煙堆積量或煤煙剩餘量。圖 5 中，流入 DPF21 之排氣氣體之溫度 T_{EXH} 為 550°C 時以實線表示， 600°C 時以虛線表示， 650°C 時以點線表示。

【0028】 可每隔既定週期、例如 20 毫秒，參照如圖 5 之物理模型，求出與其時流入 DPF21 之排氣氣體之溫度 T_{EXH} 及流量 M_{EXH} 相應之 PM 量或累計煤煙堆積量或煤煙剩餘量。藉由對比其時求出之煤煙剩餘量、與再生開始時之累計煤煙堆積量，可求出煤煙剩餘量比例，變成如圖 6 中以實線表示之物理模型之關係。

【0029】 於圖 6 中之期間 T1，實線表示之物理模型係流入 DPF21 之排氣氣體之溫度 T_{EXH} 較低（未達到 550°C ），故而煤煙剩餘量比例基本上未減少。於期間 T2，流入 DPF21 之排氣氣體之溫度 T_{EXH} 穩定在 $550^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ 左右，煤煙剩餘量比例正常地減少。於期間 T3，溫度 T_{EXH} 再次變低，故而煤煙剩餘量比例之減少比例緩慢。

【0030】 圖 6 中以粗線表示之顯示模型之曲線係將圖 4 之處理結果曲線化而得者。若將步驟 SP23~SP25 之處理視作曲線，對比物理模型之曲線與時間模型之曲線，為相對於同一時間軸之值取更高之煤煙剩餘量比例軸之值之曲線。

【0031】 具體而言，顯示模型之曲線於期間 S1 及 S3 為與物理模型之曲線相同之曲線，於期間 S2 及 S4 為與時間模型相同之曲線。即，選擇煤煙剩餘量比例較大一方之模式作為顯示模型進行實際顯示。

【0032】 圖 7 係表示利用時間模型之煤煙剩餘量算出部 120B 算出之煤煙剩餘量之圖。如上述般，於基於時間模型之處理中，在 DPF 再生開始時（31A），算出基於累計煤煙堆積量及累計煤煙堆積量之既定期間，然後在一定時間內不斷按一定比例減少，算出（推算）煤煙剩餘量。再者，此處所示之例子並非顯示煤煙剩餘量，而是顯示對比再生開始時之累計煤煙堆積量與煤煙剩餘量之煤煙剩餘量比例。

【0033】 31A 係煤煙剩餘量比例為 100% 時之煤煙剩餘量顯示部 31 顯示之概念圖，於僅基於時間模型之情形時，時間以與 31A、31B、31C、31D 及 31E 相同之間隔經過時，煤煙剩餘量比例按 100%、80%、60%、40%、20% 等差減少。煤煙剩餘量比例之更新週期設為既定週期。再者，圖 6 中之點線係表示利用時間模型之煤煙剩餘量比例與時間之關係之曲線。

【0034】 （4）本實施形態之效果

如以上般本實施形態之過濾器再生系統 10 中，基於物理模型及時間模型此 2 個模式，將累計堆積量或煤煙剩餘量、DPF 再生預測剩餘時間、及 DPF 再生預測時刻顯示於車內儀表板 30。

【0035】 由此，駕駛者可獲知 DPF 再生結束之基準時間，可制定考慮 DPF 再生之有效率之行駛計劃。又，採用物理模型與時間模型之 2 個模式中、所需時間更多之預測結果作為顯示模型，故而可制定有餘裕之行駛計劃。

【0036】 再者，本實施形態可應用於行駛中進行 DPF 再生之情況（自動再生），亦可應用於停車時駕駛者操作 DPF 開關 33 設為既定之引擎運轉狀態而進行 DPF 再生之情況（手動再生）。尤其發揮效果者係於自動再生時

應用之情況。自動再生時，引擎之運轉狀態時時變化，故而大多為不基於時間模型之預測結果之結果。

【0037】 但，即便 DPF 再生之時間較時間模型之預測結果長，亦會利用物理模型之預測結果修正結果並將作為顯示模型之結果顯示於車內儀表板 30。因此，車內儀表板 30 顯示煤煙剩餘量之減少緩慢、或者剩餘時間之減少緩慢、或者遲於結束預定時刻。該情形時，駕駛者可根據時時顯示之結束預定時刻靈活地變更行駛計劃。由此整體上可制定有效率之行駛計劃。

【0038】 (5) 其他實施形態

再者，於上述實施形態中，敘述了對比煤煙剩餘量選擇物理模型或時間模型之情況，但亦可對比 DPF 再生預測剩餘時間選擇物理模型或時間模型。

【0039】 又，於上述實施形態中，製作顯示模型時，係利用物理模型故而以既定週期一直求出其時之與流入 DPF21 之排氣氣體之溫度 T_{EXH} 及流量 M_{EXH} 相應的 PM 量或煤煙剩餘量，但亦可如時間模型般算出顯示模型。

【0040】 即，亦可再生開始時僅一定期間內確認流入 DPF21 之排氣氣體之溫度 T_{EXH} 及流量 M_{EXH} 等，基於其等之值，基於推測之顯示模型進行顯示。

【0041】 又，本發明中，亦可聯合汽車導航系統，自汽車導航系統取得行駛預定之道路之擁堵狀況、法定速度，並基於該等資訊算出 DPF 再生預測剩餘時間。

【符號說明】

【0042】

10：過濾器再生系統

11：引擎

12：ECU

21：DPF

22：溫度感測器

23：流量感測器

30：車內儀表板

申請專利範圍

1. 一種過濾器再生系統，其係捕獲微粒子狀物質之 DPF (21) 之過濾器再生系統 (10)，

其具備控制上述 DPF (21) 之再生處理之 ECU (12)，且

上述 ECU (12) 係

基於物理模型，算出當前時點之煤煙剩餘量 (R_p)，其中，該物理模型係基於流入上述 DPF (21) 之排氣氣體之溫度、該排氣氣體之流量、及上述 DPF (21) 之上游側及下游側之差壓，以既定週期算出累計煤煙堆積量，

基於時間模型，算出當前時點之煤煙剩餘量 (R_t)，其中，該時間模型係於進行上述 DPF (21) 之再生處理時，使推定之煤煙剩餘量在既定期間內以既定週期減少，

基於根據上述物理模型或時間模型算出之煤煙剩餘量中較大一方之煤煙剩餘量 (R_p 、 R_t)，算出當前時點之 DPF 再生預測剩餘時間 (T_p 、 T_t)，

並將上述 DPF 再生預測剩餘時間 (T_p 、 T_t) 通知給駕駛者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之過濾器再生系統，其中上述 ECU (12) 基於上述物理模型，

於進行上述再生處理時，以既定週期，至少基於流入上述 DPF (21) 之排氣氣體之溫度、及流入上述 DPF (21) 之排氣氣體之流量，算出於上述 DPF (21) 中被燃燒之煤煙減少量，

並自上述累計煤煙堆積量減去上述煤煙減少量，藉此算出當前時點

之煤煙剩餘量 (R_p)。

3. 如申請專利範圍第 1 項之過濾器再生系統，其中上述 ECU (12) 基於上述時間模型，

基於上述 DPF (21) 再生開始時取得之累計煤煙堆積量、表示與既定之時間及煤煙剩餘量之線性關係之一次函數，算出當前時點之煤煙剩餘量 (R_t)。

4. 如申請專利範圍第 1 項之過濾器再生系統，其中上述 ECU (12) 係於車內儀表板 (30) 上顯示上述 DPF 再生預測剩餘時間 (T_p 、 T_t)。
5. 一種 ECU，其係控制捕獲微粒子狀物質之 DPF (21) 之再生處理之 ECU (12)，上述 ECU (12) 係

基於物理模型，算出當前時點之煤煙剩餘量 (R_p)，其中，該物理模型係基於流入上述 DPF (21) 之排氣氣體之溫度、該排氣氣體之流量、及上述 DPF (21) 之上游側及下游側之差壓，以既定週期算出累計煤煙堆積量，

基於時間模型，算出當前時點之煤煙剩餘量 (R_t)，其中，該時間模型係於進行上述 DPF (21) 之再生處理時，使推定之煤煙剩餘量在既定期間內以既定週期減少，

基於根據上述物理模型或時間模型算出之煤煙剩餘量中較大一方之煤煙剩餘量 (R_p 、 R_t)，算出當前時點之 DPF 再生預測剩餘時間 (T_p 、 T_t)，

並將上述 DPF 再生預測剩餘時間 (T_p 、 T_t) 通知給駕駛者。

6. 一種過濾器再生程式，其係捕獲微粒子狀物質之 DPF (21) 之過濾器

再生程式，

其使電腦實現以下功能：

基於物理模型，算出當前時點之煤煙剩餘量 (R_p)，其中，該物理模型係基於流入上述 DPF(21) 之排氣氣體之溫度、該排氣氣體之流量、及上述 DPF (21) 之上游側及下游側之差壓，以既定週期算出累計煤煙堆積量，

基於時間模型，算出當前時點之煤煙剩餘量 (R_t)，其中，該時間模型係於進行上述 DPF (21) 之再生處理時，使推定之煤煙剩餘量在既定期間內以既定週期減少，

基於根據上述物理模型或時間模型算出之煤煙剩餘量中較大一方之煤煙剩餘量 (R_p 、 R_t)，算出當前時點之 DPF 再生預測剩餘時間 (T_p 、 T_t)；及

將上述 DPF 再生預測剩餘時間 (T_p 、 T_t) 通知給駕駛者。

圖式

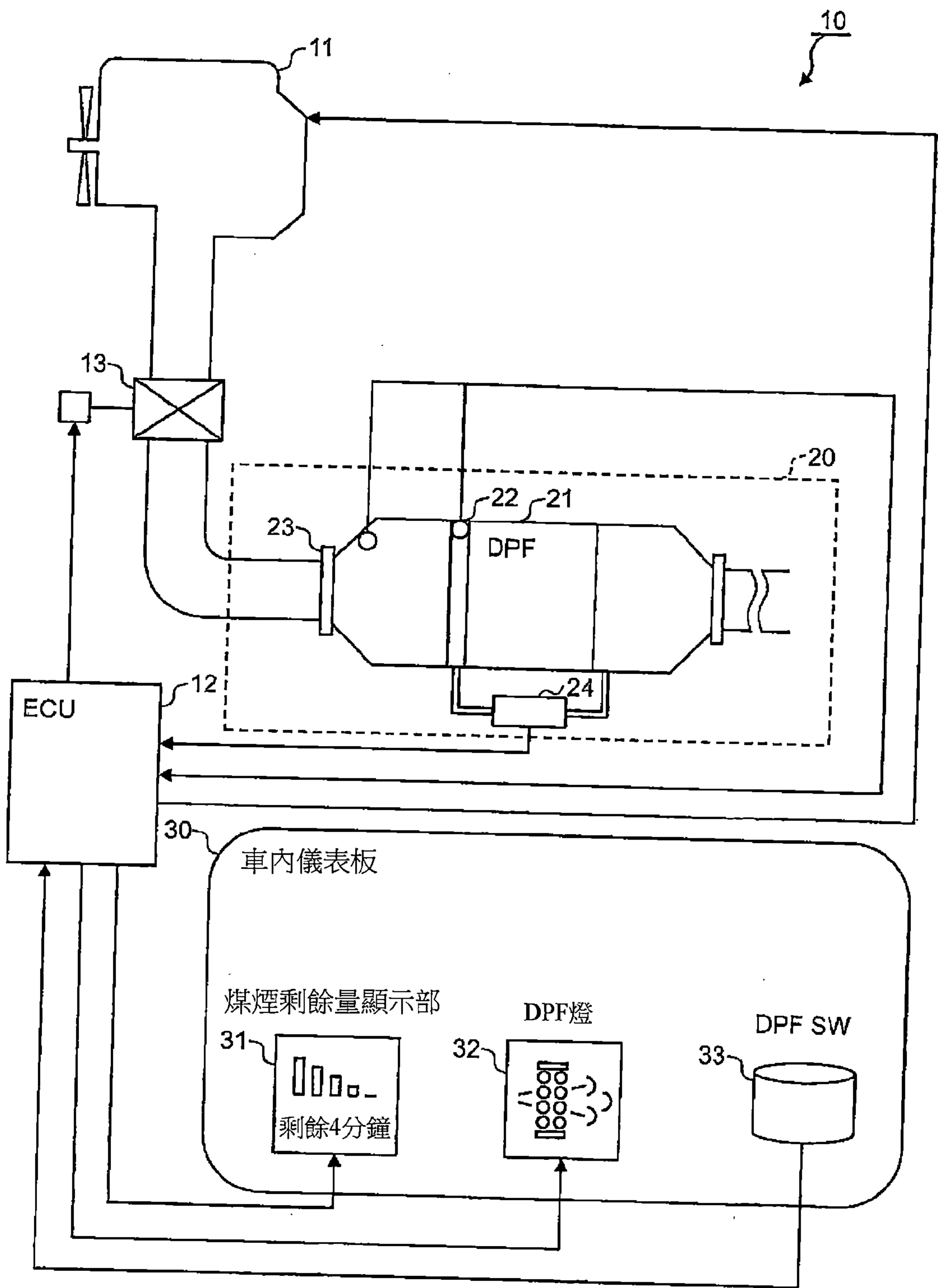


圖1

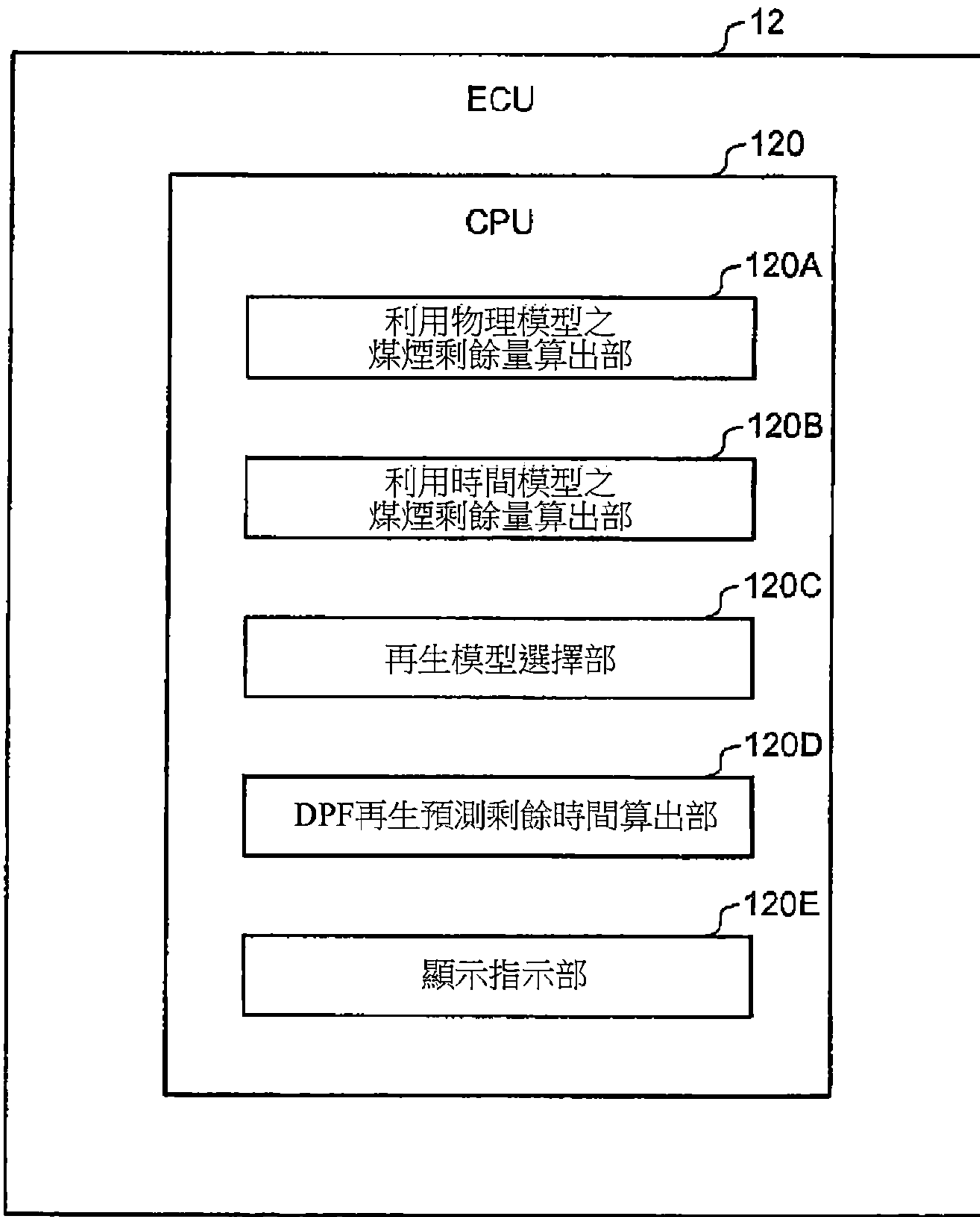


圖2

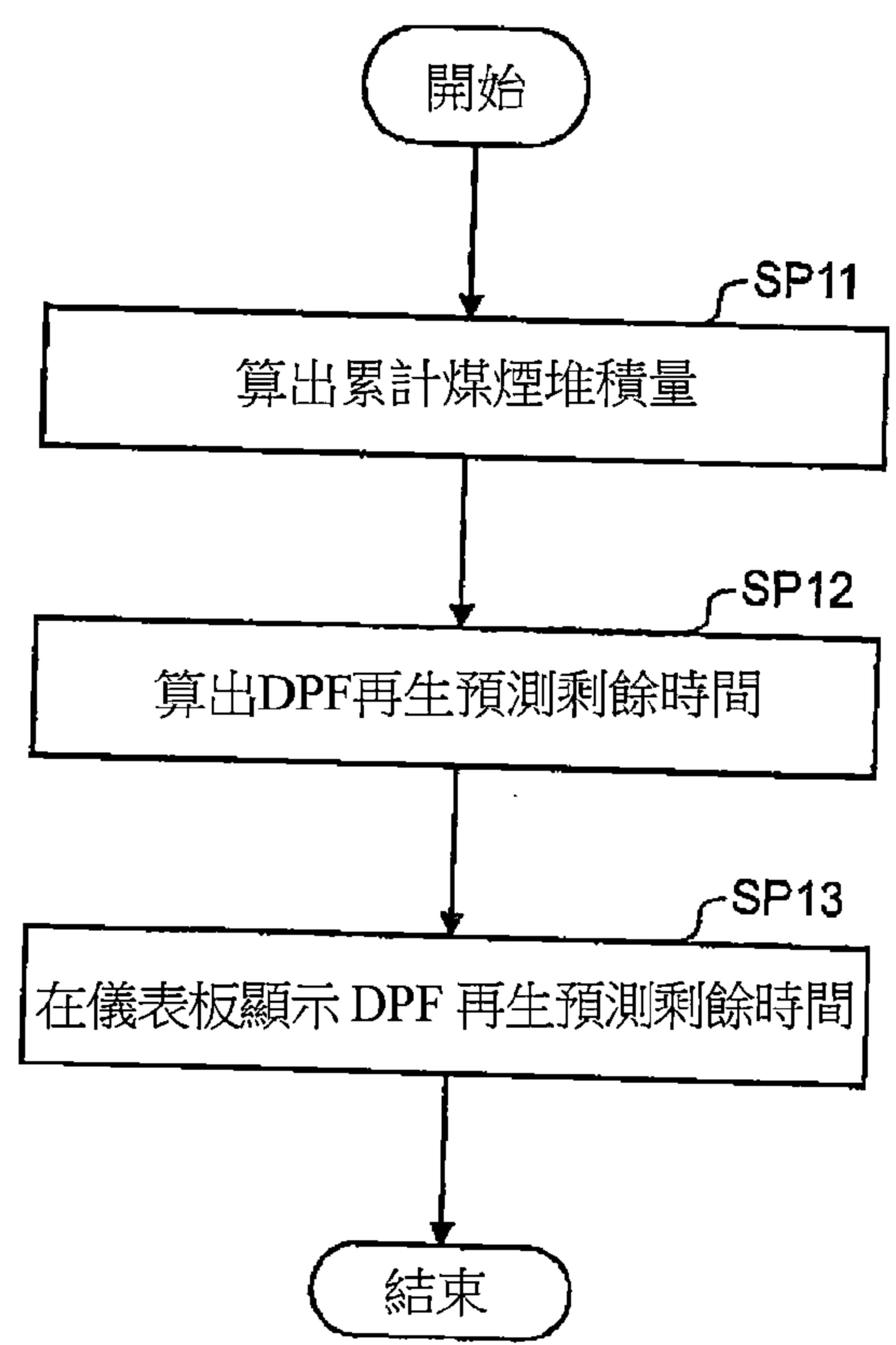


圖3

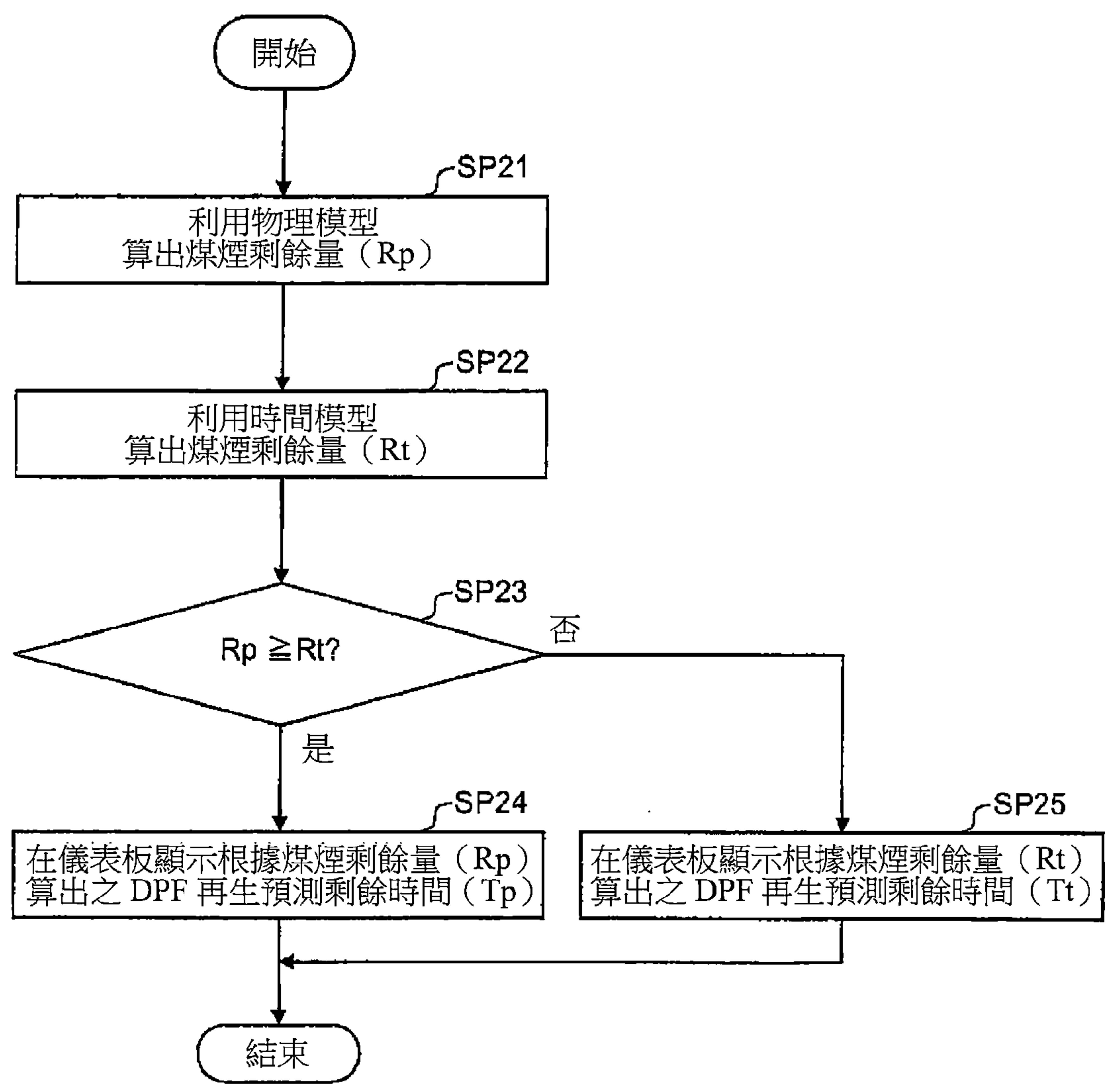


圖4

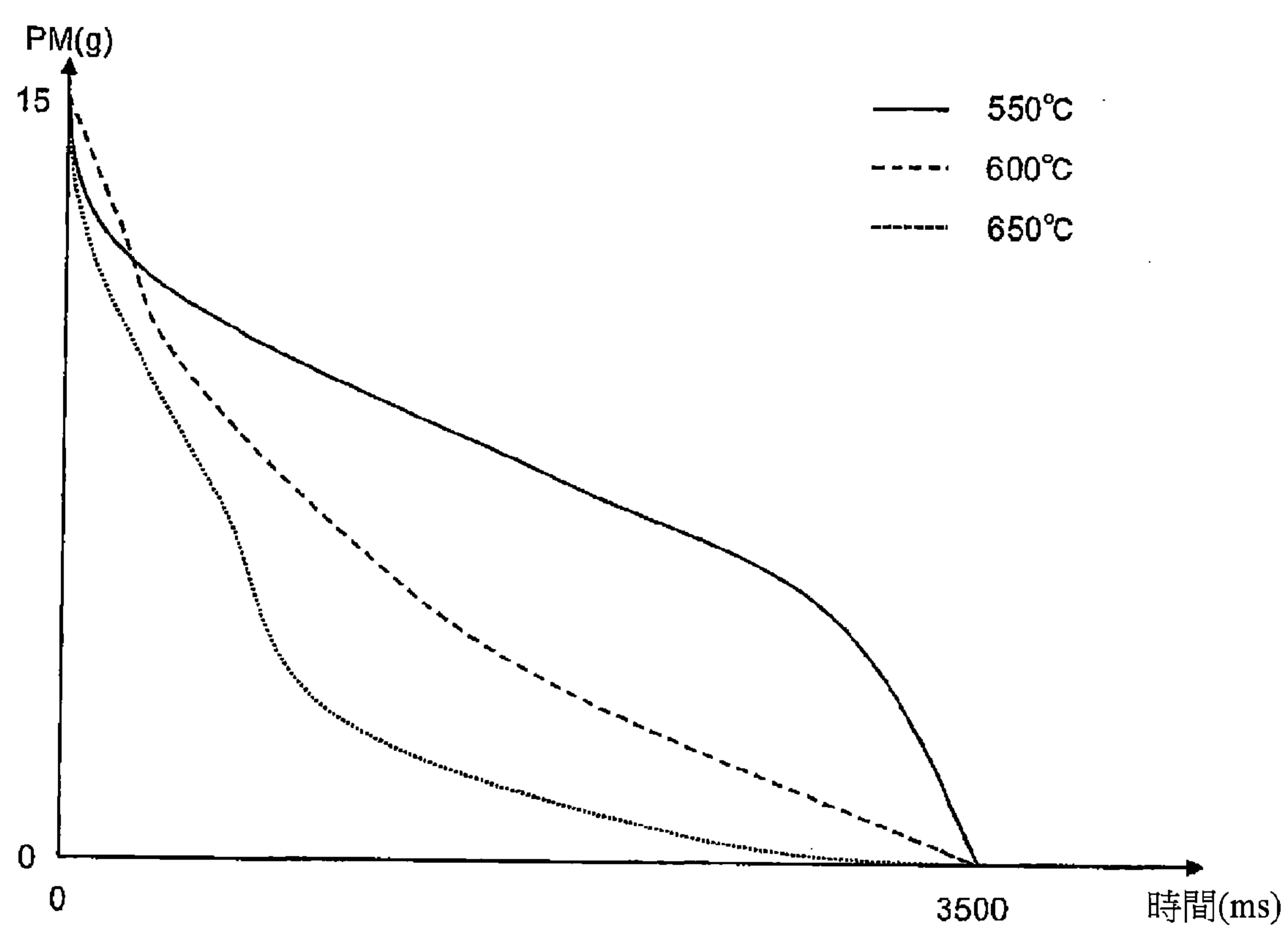


圖5

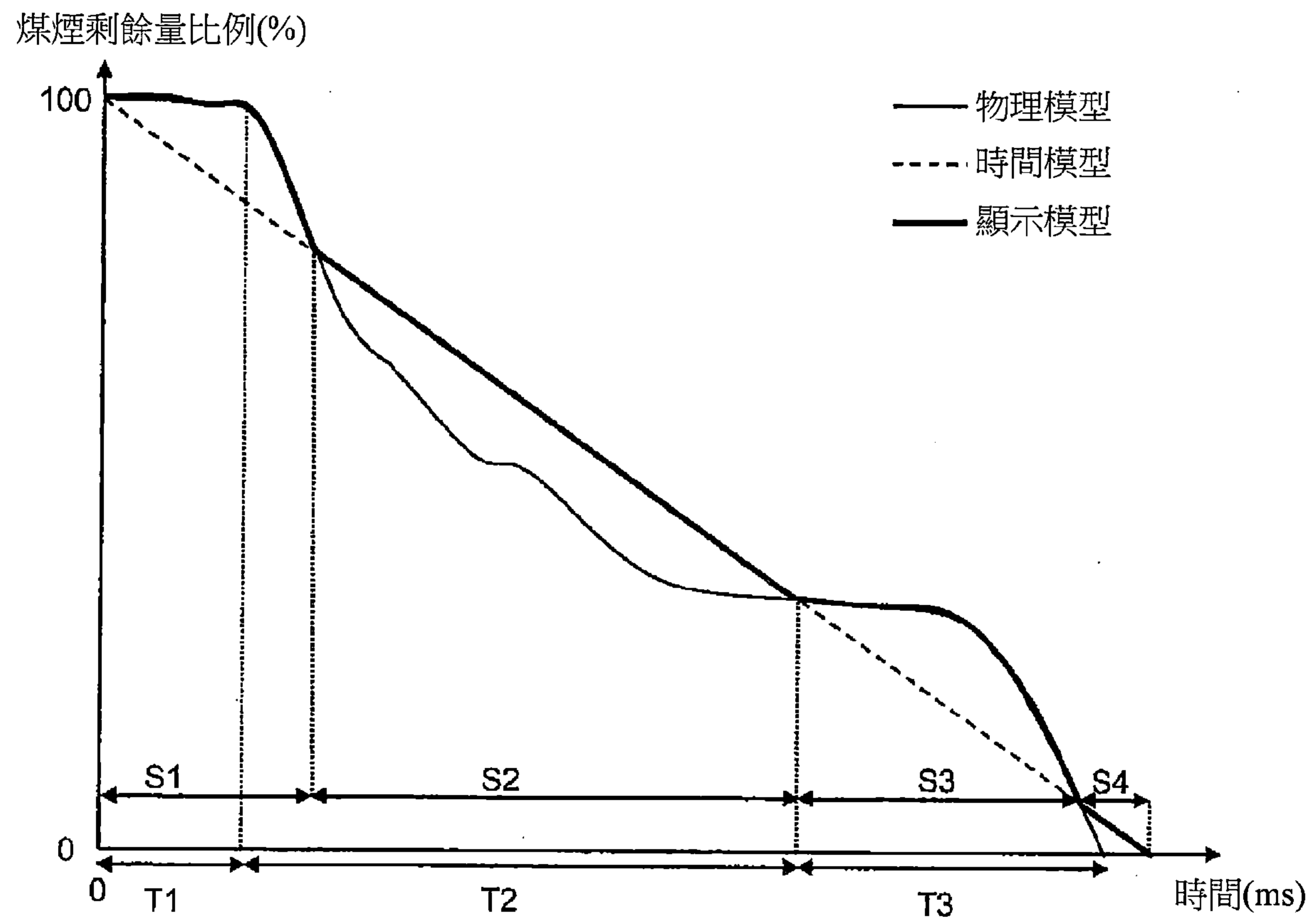


圖6

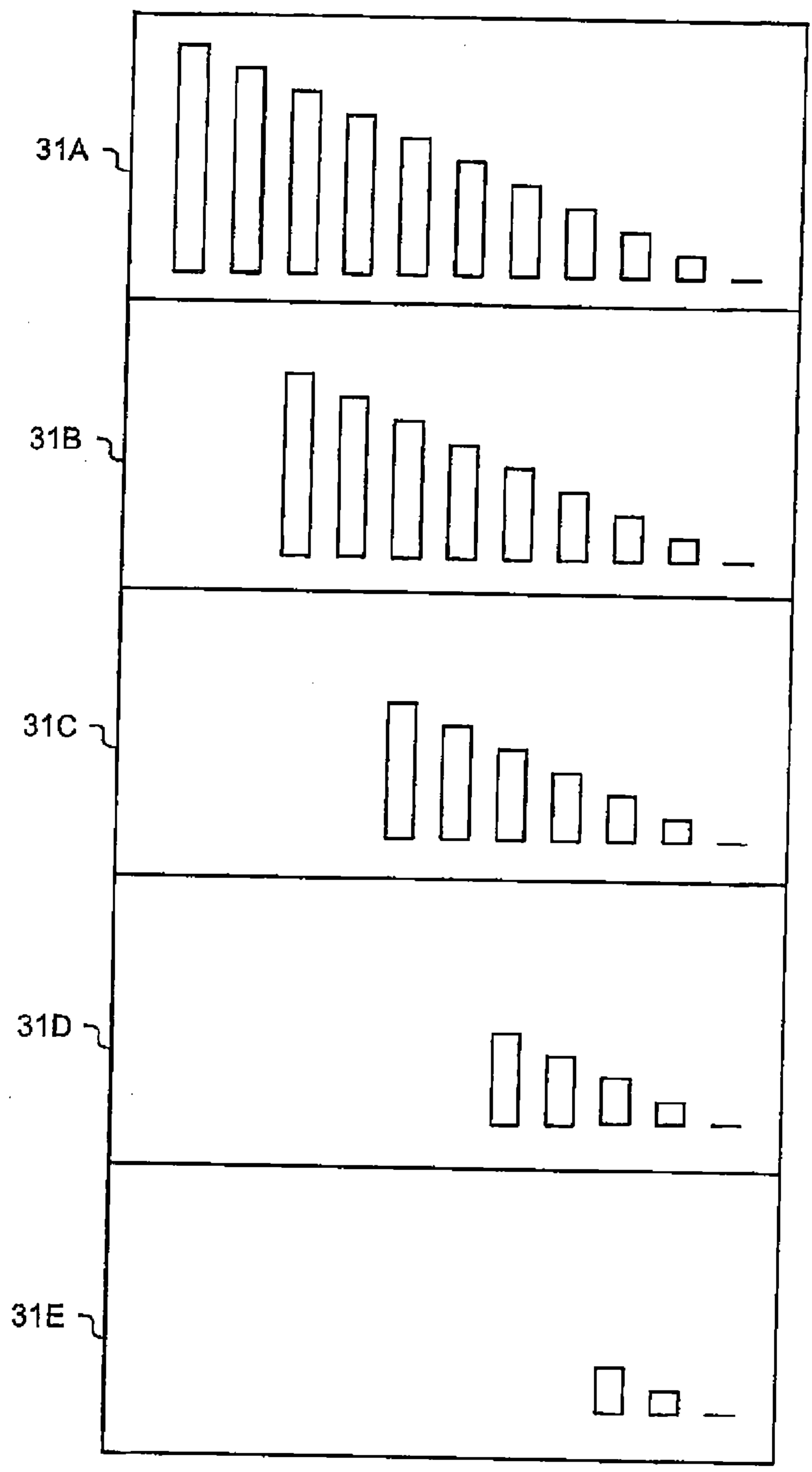


圖7