

(21) 申請案號：102125197

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 15 日

(51) Int. Cl. : F02M61/16 (2006.01)

F02D41/30 (2006.01)

(30) 優先權：2012/07/17 德國

10 2012 212 464.0

(71) 申請人：羅伯特博斯奇股份有限公司 (德國) ROBERT BOSCH GMBH (DE)

德國

(72) 發明人：費雪 米歇爾 FISCHER, MICHAEL (DE)；葛雀 安德亞斯 GUTSCHER, ANDREAS (DE)；波瑟特 安德亞斯 POSSELT, ANDREAS (DE)；羅倫斯 馬克 LORENZ, MARKO (DE)

(74) 代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：3 共 18 頁

(54) 名稱

用於操作具吸管噴入手段的內燃機的方法

VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER BRENNKRAFTMASCHINE MIT SAUGROHREINSPRITZUNG

(57) 摘要

一種具吸管噴入手段的內燃機(10)中，每個氣缸(14至20)皆配屬至少一第一噴入裝置(40至46)及第二噴入裝置(48至54)。本發明提出，至少暫時地以一不同於該第二噴入裝置(48至54)的曲柄角對該第一噴入裝置(40至46)進行操縱。

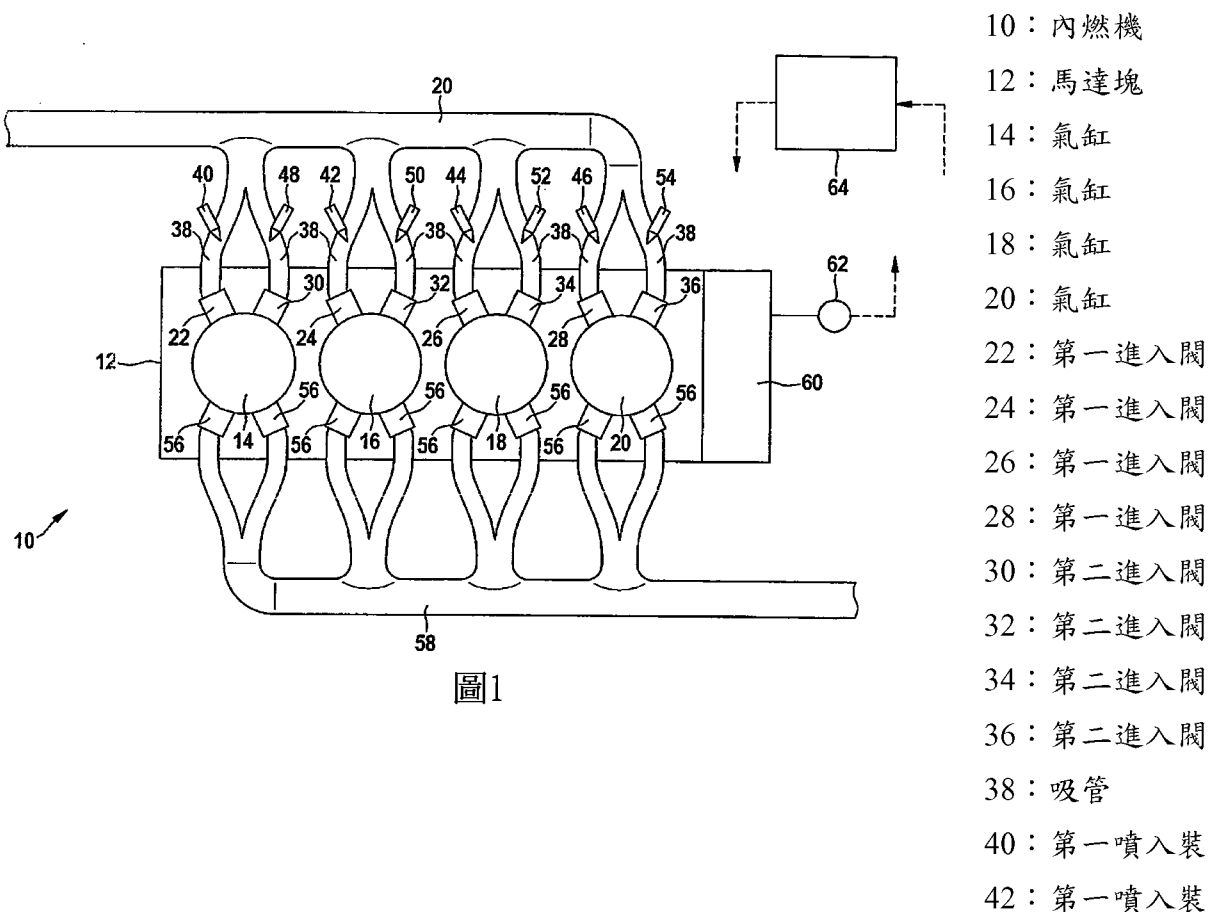


圖1

- 44：第一噴入裝置
- 46：第一噴入裝置
- 48：第二噴入裝置
- 50：第二噴入裝置
- 52：第二噴入裝置
- 54：第二噴入裝置
- 56：排出閥
- 58：排氣管
- 60：曲軸
- 62：曲軸感測器
- 64：控制及調節裝置

(21) 申請案號：102125197

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 15 日

(51) Int. Cl. : F02M61/16 (2006.01)

F02D41/30 (2006.01)

(30) 優先權：2012/07/17 德國

10 2012 212 464.0

(71) 申請人：羅伯特博斯奇股份有限公司 (德國) ROBERT BOSCH GMBH (DE)

德國

(72) 發明人：費雪 米歇爾 FISCHER, MICHAEL (DE)；葛雀 安德亞斯 GUTSCHER, ANDREAS (DE)；波瑟特 安德亞斯 POSSELT, ANDREAS (DE)；羅倫斯 馬克 LORENZ, MARKO (DE)

(74) 代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：3 共 18 頁

(54) 名稱

用於操作具吸管噴入手段的內燃機的方法

VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER BRENNKRAFTMASCHINE MIT SAUGROHREINSPRITZUNG

(57) 摘要

一種具吸管噴入手段的內燃機(10)中，每個氣缸(14至20)皆配屬至少一第一噴入裝置(40至46)及第二噴入裝置(48至54)。本發明提出，至少暫時地以一不同於該第二噴入裝置(48至54)的曲柄角對該第一噴入裝置(40至46)進行操縱。

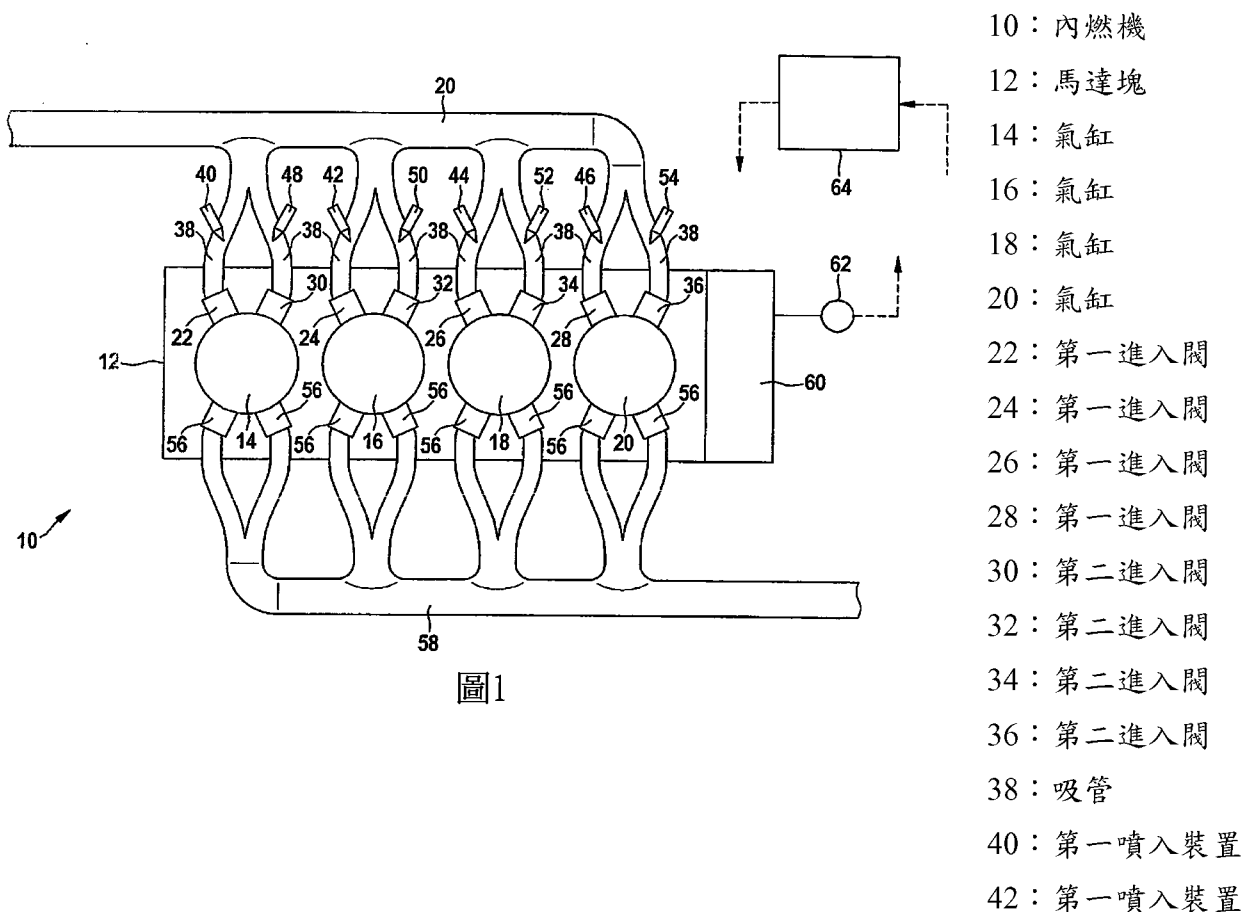


圖1

發明摘要

※ 申請案號：102125197

※ 申請日：102.11.15

※IPC 分類：F02M6/16 (2006.01)

F02D41/30 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於操作具吸管噴入手段的內燃機的方法

Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit Saugrohreinspritzung

【中文】

一種具吸管噴入手段的內燃機(10)中，每個氣缸(14至20)皆配屬至少一第一噴入裝置(40至46)及第二噴入裝置(48至54)。本發明提出，至少暫時地以一不同於該第二噴入裝置(48至54)的曲柄角對該第一噴入裝置(40至46)進行操縱。

【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：內燃機
- 12：馬達塊
- 14：氣缸
- 16：氣缸
- 18：氣缸
- 20：氣缸
- 22：第一進入閥
- 24：第一進入閥
- 26：第一進入閥
- 28：第一進入閥
- 30：第二進入閥
- 32：第二進入閥
- 34：第二進入閥
- 36：第二進入閥
- 38：吸管
- 40：第一噴入裝置
- 42：第一噴入裝置
- 44：第一噴入裝置
- 46：第一噴入裝置
- 48：第二噴入裝置
- 50：第二噴入裝置
- 52：第二噴入裝置

54：第二噴入裝置

56：排出閥

58：排氣管

60：曲軸

62：曲軸感測器

64：控制及調節裝置

【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)

用於操作具吸管噴入手段的內燃機的方法

Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit Saugrohreinspritzung

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種如申請專利範圍第 1 項之前言所述的用於操作具吸管噴入手段的內燃機的方法。

【先前技術】

【0002】 市場上已有四衝程內燃機為吾人所知，其燃料噴入位於內燃機之進入閥前的吸管。幾乎所有現代內燃機的氣缸皆具兩個進入閥，因此，每個氣缸皆設有兩個噴入裝置。在此情況下，可為氣缸的每個進入閥配屬一專有噴入裝置。操縱該等噴入裝置時的曲柄角與打開進入閥時的曲柄角相差較大。其中，可在每個氣缸中同步操縱各噴入裝置。

【發明內容】

【0003】 本發明之目的在於降低內燃機工作噪聲。

【0004】 本發明用以達成上述目的之解決方案為具有申請專利範圍第 1 項之特徵的方法。本發明的改良方案參閱附屬項。本發明的重要特徵亦可參閱下文中的相關描述及附圖。

【0005】 本發明基於以下認識，間隔小於約十毫秒的噪聲脈衝會被人耳感知為單獨一個事件。此外，單個出現的噪聲脈衝，即僅以極小的脈衝速率出現的噪聲脈衝會被感知為較常見噪聲脈衝而言更具干擾性。亦即，脈衝速率愈大，感覺上的聲音干擾效應愈小，且僅產生較小的聲學粗糙度。

【0006】 本發明並非同時，而是先後地、即以不同的曲柄角對氣缸的各噴入裝置進行操縱。此舉一方面可降低操縱噴入裝置所產生之聲脈衝的

強度，因為此舉將對每個氣缸的各噴入裝置的操縱分解為兩個強度更小且可被分別感知的聲音事件。另一方面可提高聲學頻率，即脈衝速率，從而降低使用者所感覺到的干擾噪聲。亦即，與迄今為止常見的同步操縱方案所產生的噪聲相比，透過對噴入裝置實施偏差式控制所產生的噪聲會被使用者即聽者感知為具有更舒適的“粗糙度”。

【0007】 本發明之方法的第一改良方案提出，以平均分佈於兩個全程曲軸旋轉中的方式對所有氣缸的噴入裝置進行操縱。此舉可實現頻率加倍的均勻噪聲並將單個脈衝強度減半，從而顯著降低工作噪聲。每個氣缸具有兩個噴入裝置時，需要用來對每個氣缸的該二噴入裝置進行偏差式操縱的曲柄角可透過以下方式算出：將數字 360 除以氣缸數。採用四缸內燃機時，該曲柄角為 90° ，採用六缸內燃機時，該曲柄角為 60° 。

【0008】 本發明還提出，唯有該內燃機處於某个工作範圍內，特別是當曲軸的轉速及/或一轉矩低於一極限值時，方以一不同於該第二噴入裝置的曲柄角對該第一噴入裝置進行操縱。如此便使本發明之方法特別適用於內燃機的空轉狀態及負荷較小的情形。在此等工作範圍內，內燃機的其他噪聲相對較小，此時，該等噴入裝置所產生之噪聲的干擾效果特別明顯。此外還存在其他內燃機工作範圍，該等工作範圍較其他工作範圍而言更加適合將噴入操作劃分為不同時間點。

【0009】 根據另一實施方案，用來對氣缸的該二噴入裝置進行操縱的曲柄角之差與該內燃機的當前工作參數及/或當前工作範圍相關。測定該等曲柄角之差時亦可將該在時間上有所偏差的控制方案對廢氣值及對該內燃機之消耗值的影響以及將輔助設備的當前工作溫度、工作狀態考慮在內。尤佳亦將與當前之聲學參數的差別考慮在內。該參數例如可指音量，亦可指頻率。甚至指透過改變曲柄角差來將聲學參數調節至目標值（頻率）或最小值（音量）的調節方式。例如可用佈置於該內燃機上的結構聲感測器

或者用例如佈置於機動車輛之乘客區內的話筒將該聲學參數檢出。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖 1 為內燃機的俯視圖；

圖 2 為四個圖表，該等圖表中繪示了圖 1 所述內燃機之每個氣缸在相應曲柄角上的活塞衝程、進入閥打開時段及噴入裝置操縱時段；及

圖 3 為操作圖 1 所示內燃機之方法的流程圖。

【實施方式】

【0011】 下面結合附圖對本發明進行說明。

【0012】 圖 1 中之內燃機整體的元件符號為 10。此處係四缸四衝程內燃機。

【0013】 該內燃機包括一設有四個氣缸 14、16、18 及 20 的馬達塊 (motor block) 12。每個氣缸 14 至 20 皆具一第一進入閥 22、24、26 及 28 以及一第二進入閥 30、32、34 及 36。每個進入閥 22 至 36 上皆接有一專有之吸管 38。每個進入閥 22 至 36 皆藉其相應吸管 38 配屬有一第一噴入裝置 40 至 46 及一第二噴入裝置 48 至 54。每個氣缸 14 至 20 還具有兩個皆通向一排氣管 58 的排出閥 56。

【0014】 內燃機 10 還包括一僅予象徵性顯示的曲軸 60，由曲軸感測器 62 將該曲軸的轉速及位置檢出。內燃機 10 另具一控制及調節裝置 64，其對內燃機 10 的工作模式進行控制及調節。為此，控制及調節裝置 64 從多種將內燃機 10 之當前工作參數檢出之感測器接收信號，例如，從曲軸感測器 62 接收信號。控制及調節裝置 64 對多種調節裝置，如噴入裝置 40 至 54 進行控制。

【0015】 為清楚起見，圖 1 未繪示內燃機 10 的其他組件，如火花塞、節流閥、廢氣淨化裝置、帶燃油泵的燃料系統等等。

【0016】 如前所述，內燃機 10 的每個氣缸 14 至 20 皆具一第一進入閥 22 至 28 及一第一第一噴入裝置 40 至 46，以及一第二進入閥 30 至 36 及一第二噴入裝置 48 至 54。下面結合圖 2 對噴入裝置 40 至 54 的控制及操縱進行說明：

【0017】 圖 2 繪有四個圖表，橫座標為曲柄角 KW。圖 2 中最上面的圖表表示第一氣缸 14，自上而下第二個圖表表示第三氣缸 18，自上而下第三個圖表表示第四氣缸 20，最下面的圖表表示第二氣缸 16。每個圖表中用 K_i ($i=14$ 至 20) 表示的正弦曲線表明氣缸 14 至 20 之活塞所處的位置。 0° 或負 720° ZW 時，活塞處於上死點點火 (ZOT)，曲柄角 KW 為 -180° 時，活塞處於介於吸氣衝程與壓縮衝程之間的下死點 UT。曲柄角 KW 為 -360° 時，活塞處於介於排氣衝程與吸氣衝程之間的上死點 OT。曲柄角 KW 為 -540° 時，活塞處於介於做功衝程與排氣衝程之間的下死點 UT。

【0018】 圖 1 亦繪示了每個氣缸 14 至 20 之進入閥 22 至 36 的打開時段。該等打開時段在圖中用 EV_i 表示，其中， $i=22$ 至 36，代表進入閥 22 至 36。如圖所示，每個氣缸 14 至 20 上的進入閥 22 至 36 皆於吸氣階段開始後立即打開，並於壓縮階段開始後立即關閉。

【0019】 圖 2 還繪示了每個氣缸 14 至 20 之噴入裝置 40 至 54 的操縱時段。該等操縱時段用字母 B 表示，並列出相應噴入裝置 40 至 54 的元件符號。如圖所示，在操縱時段 B_{40} 、 B_{42} 、 B_{44} 及 B_{46} 的期間內對第一噴入裝置 40、42、44 及 46 進行操縱，在本示例中，該等操縱時段始於 -770° 的曲柄角 KW，結束於 -720° 的曲柄角 KW。

【0020】 在操縱時段 B_{48} 、 B_{50} 、 B_{52} 及 B_{54} 的期間內對第二噴入裝置 48 至 54 進行操縱，該等操縱時段始於 (例如) -680° 的曲柄角 KW，結束於 -630° 的曲柄角 KW。亦即，操縱第一噴入裝置 40 至 46 時的曲柄角 (即此處之例如 -770° 至 -720° 的 KW) 不同於操縱第二噴入裝置 48 至 54 時的曲柄角 (即此

處之例如-680°至-630°的 KW)。從中還能看出，操縱時段 B_{40} 之起始點與操縱時段 B_{48} 之起始點之間存在 90°的曲柄角差，操縱時段 B_{48} 之起始點與操縱時段 B_{44} 之起始點之間亦存在 90°的曲柄角差，依次類推。亦即，噴入裝置 i ($i=40$ 至 54) 的操縱時段 B_i 完全平均地分佈於兩個曲柄角為 720°ZW 的全程曲軸旋轉中。如前所述，操縱第一噴入裝置 40 至 46 時的曲柄角 KW 與操縱第二噴入裝置 48 至 54 時的曲柄角 KW 之差為 90°的曲柄角 KW，此曲柄角係透過以下方式算出：將數字 360 除以內燃機之氣缸 14 至 20 的數目（此處係四個）。

【0021】 下面結合圖 3 對噴入裝置 40 至 44 的控制方法進行說明。啓動區塊 66 後，區塊 68 係檢查內燃機 10 所處的工作狀態。爲此，例如將曲軸感測器之信號與一極限值進行比較。若曲軸 60 的轉速低於一規定極限值，則分支至區塊 70，否則就跳躍至區塊 72。區塊 72 係同步操縱第一噴入裝置 40 至 46 與第二噴入裝置 48 至 54；亦即，此時不採用圖 2 所示之偏差爲 90°的操縱方案。

【0022】 區塊 70 係根據該內燃機的當前工作參數，如當前工作溫度、內燃機 10 的使用者目前所要求的轉矩、廢氣淨化裝置的工作狀態等等來測定該等第一操縱 B_{40} 至 B_{46} 與該等第二操縱 B_{48} 至 B_{54} 之曲柄角差。該等工作參數用區塊 74 表示。隨後，區塊 76 利用區塊 70 所測定之曲柄角差（在圖 2 所示示例中，該曲柄角差爲 90°）對第二噴入裝置 48 至 54 以相對第一噴入裝置 40 至 46 有所偏差的方式進行操縱。該方法結束於區塊 78。

【0023】 圖 3 所示方法以電腦程式的形式存儲於控制及調節裝置 64 的一記憶體上。

【符號說明】

【0024】

10：內燃機

- 12：馬達塊
- 14：氣缸
- 16：氣缸
- 18：氣缸
- 20：氣缸
- 22：第一進入閥
- 24：第一進入閥
- 26：第一進入閥
- 28：第一進入閥
- 30：第二進入閥
- 32：第二進入閥
- 34：第二進入閥
- 36：第二進入閥
- 38：吸管
- 40：第一噴入裝置
- 42：第一噴入裝置
- 44：第一噴入裝置
- 46：第一噴入裝置
- 48：第二噴入裝置
- 50：第二噴入裝置
- 52：第二噴入裝置
- 54：第二噴入裝置
- 56：排出閥
- 58：排氣管
- 60：曲軸

62：曲軸感測器

64：控制及調節裝置

66：區塊

68：區塊

70：區塊

72：區塊

74：區塊

76：區塊

78：區塊

申請專利範圍

1. 一種用於操作具吸管噴入手段的內燃機（10）的方法，其中，每個氣缸（14-20）皆配屬至少一第一噴入裝置（40-46）及第二噴入裝置（48-54），其特徵在於，
至少暫時地以一不同於該第二噴入裝置（48-54）的曲柄角對該第一噴入裝置（40-46）進行操縱。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其特徵在於，
以平均分佈於兩個全程曲軸旋轉中的方式對所有氣缸（14-20）的噴入裝置（40-54）進行操縱。
3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其特徵在於，
每個氣缸（14-20）具有兩個噴入裝置（40-54）時，以偏差為一曲柄角的方式對每個氣缸（14-20）的該等噴入裝置（40-54）進行操縱，該曲柄角之值等於 360 除以該等氣缸（14-20）的數目。
4. 如前述申請專利範圍中任一項之方法，其特徵在於，
唯有該內燃機（10）處於某個工作範圍內，特別是當曲軸（60）的轉速及/或一轉矩低於一極限值時，方以一不同於該第二噴入裝置（48-54）的曲柄角對該第一噴入裝置（40-46）進行操縱。
5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之方法，其特徵在於，
用來對氣缸（14-20）的該等噴入裝置（40-54）進行操縱的曲柄角之差與該內燃機（10）的當前工作參數，特別是聲學參數及/或當前工作範圍相關。
6. 一種電腦程式，其特徵在於，
該電腦程式係程式設計為用於實施如申請專利範圍第 1 至 5 項中任一項之方法。
7. 一種用於內燃機（10）的控制及/或調節裝置（54），其特徵在於，

該控制及/或調節裝置包括一用於存儲如申請專利範圍第 6 項之電腦程式的記憶體。

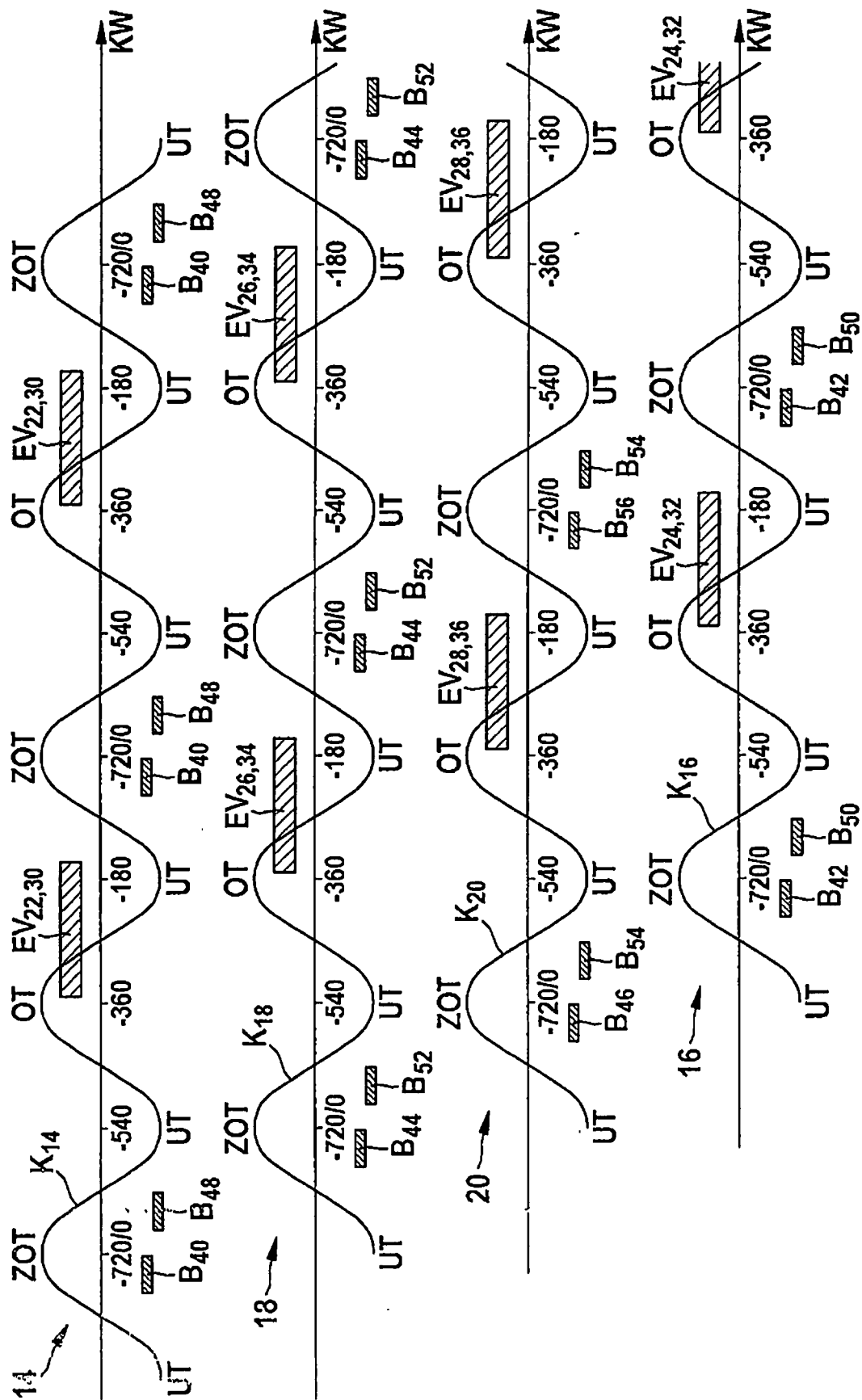


圖2

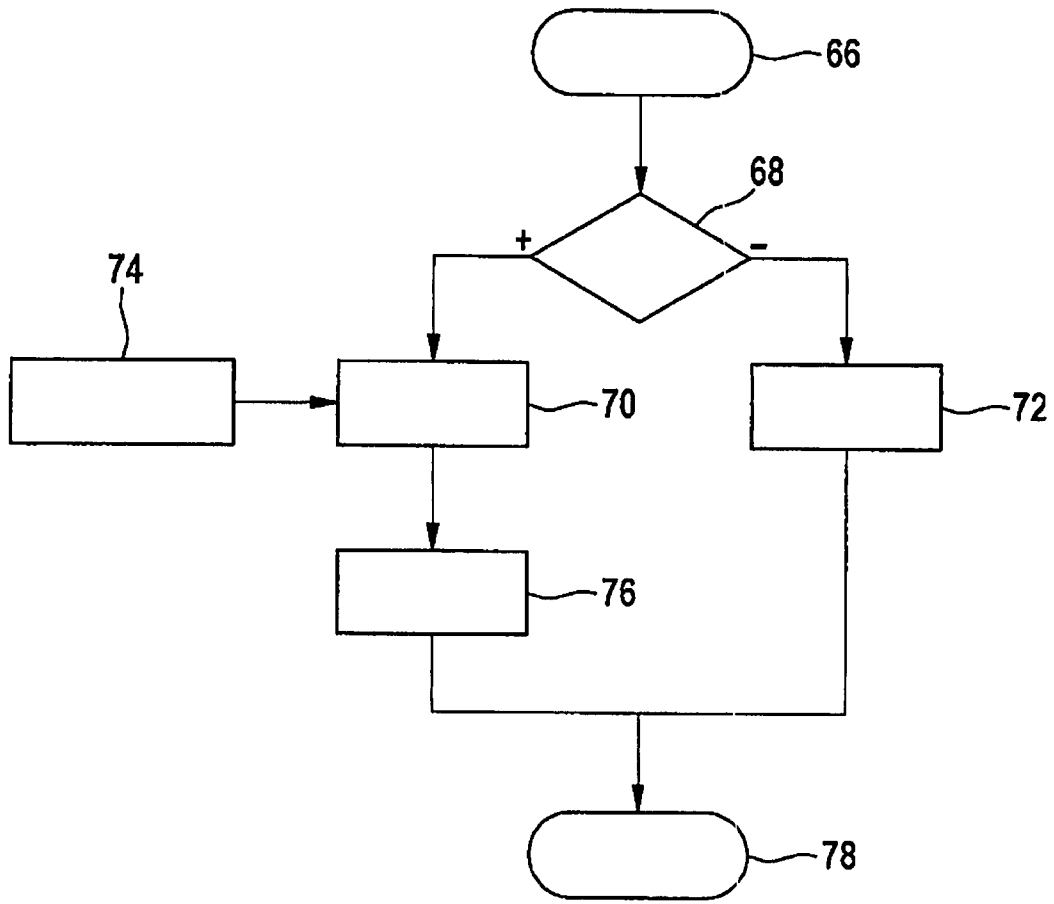


圖3