

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-509267

(P2004-509267A)

(43) 公表日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int. Cl.⁷

F 0 2 D 45/00

F 0 2 D 41/34

F I

F 0 2 D 45/00

F 0 2 D 45/00

F 0 2 D 41/34

3 6 2 E

3 7 6 F

F

テーマコード (参考)

3 G 0 8 4

3 G 3 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2002-527651 (P2002-527651)
 (86) (22) 出願日 平成13年9月3日 (2001.9.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成15年3月5日 (2003.3.5)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2001/003355
 (87) 国際公開番号 W02002/023031
 (87) 国際公開日 平成14年3月21日 (2002.3.21)
 (31) 優先権主張番号 100 43 756.7
 (32) 優先日 平成12年9月5日 (2000.9.5)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR) , JP, US

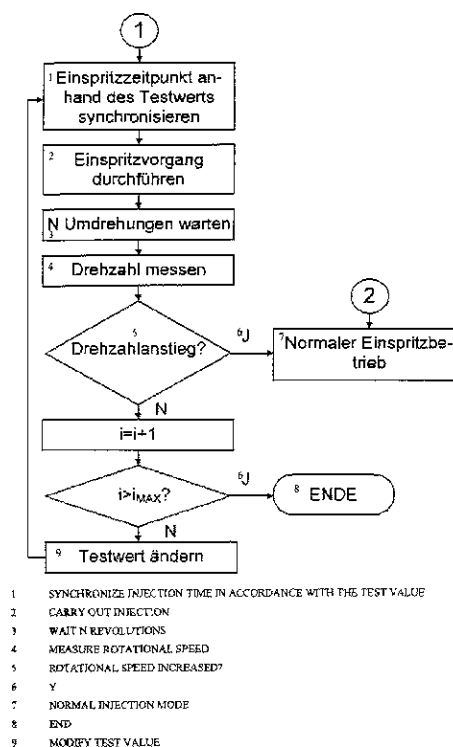
(71) 出願人 390039413
 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
 Siemens Aktiengesellschaft
 ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハープラッツ 2
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也
 (74) 代理人 100094798
 弁理士 山崎 利臣
 (72) 発明者 アルノ フリードリヒ
 ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク エック ツム ファウルシンク 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の噴射装置における噴射時点決定方法

(57) 【要約】

内燃機関の噴射装置における噴射時点決定方法において以下のステップが設けられている。すなわちクランクシャフトの角度を表すクランクシャフト信号を捕捉するステップと、クランクシャフト信号に依存して噴射時点を求めるステップと、クランクシャフトの位相を求めるステップと、求められた噴射時点をクリックシャフトの位相に基づき同期合わせするステップが設けられている。その際、クランクシャフトの位相はクランクシャフト信号に基づき求められる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クランクシャフトの角度を表すクランクシャフト信号を捕捉するステップと、
該クランクシャフト信号に依存して噴射時点を求めるステップと、
クランクシャフトの位相を求めるステップと、
求められた噴射時点を該クランクシャフトの位相に基づき同期合わせするステップを有する、
内燃機関の噴射装置における噴射時点決定方法において、
クランクシャフトの位相をクランクシャフト信号に依存して求めることを特徴とする噴射
時点決定方法。

10

【請求項 2】

カムシャフトの角度を表すカムシャフト信号を捕捉するステップと、
カムシャフト信号が適正であるかを検査するステップと、
該カムシャフト信号が適正であれば算出された噴射時点を該カムシャフト信号に基づき同
期合わせするステップを有する、
請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

カムシャフト信号が適性であるかを検査するために該カムシャフト信号のパルスの時間間
隔を求める、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

カムシャフト信号が適正であるかを検査するために該カムシャフト信号のパルスの振幅を
捕捉して基準値と比較する、請求項 2 または 3 記載の方法。

20

【請求項 5】

カムシャフト信号から第 1 の回転数値を求め、クランクシャフト信号から第 2 の回転数値
を求め、これら両方の回転数値を互いに比較してカムシャフト信号が適性であるかを検査
する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 6】

a) クランクシャフトの位相に対するテスト値を決定するステップと、
b) クランクシャフト信号に依存して算出された噴射時点をクランクシャフトの位相に対
する該テスト値に基づき同期合わせするステップと、
c) 内燃機関の回転数を捕捉するステップと、
d) 前記テスト値に基づく同期合わせによっても回転数が上昇しなければクランクシャフ
トの位相に対するテスト値を変更するステップと、
e) テスト値に基づく同期合わせによって回転数が上昇するまで前記のステップ b) ~ d
) を繰り返すステップを有する、
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の方法。

30

【請求項 7】

4 サイクルエンジンにおけるクランクシャフトの位相に対するテスト値をそれぞれ所定の
角度オフセットだけ変更する、請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記角度オフセットを内燃機関のシリンダ数とクランク角に依存して式
$$\text{角度オフセット} = (720^\circ \times \text{クランク角}) / (\text{シリンダ数})$$

に従い計算する、請求項 7 記載の方法。

40

【請求項 9】

内燃機関の回転数を同期合わせ試行に続いてクランクシャフトまたはカムシャフトの所定
回転数後にはじめて測定する、請求項 6 から 8 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 10】

内燃機関の回転数を同期合わせ試行に続いて所定の待ち時間後にはじめて測定する、請求
項 6 から 9 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 11】

50

同期合わせ試行を所定の最大同期合わせ期間後に中止する、請求項 6 から 10 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 12】

同期合わせ試行を所定回数の同期合わせ試行後に中止する、請求項 6 から 11 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 13】

カムシャフト信号の検査が所定の検査期間にわたりカムシャフト信号の誤りを表しているときにはじめてクランクシャフト信号に基づき同期合わせを行う、請求項 6 から 12 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 14】

カムシャフト信号が誤っていると判定された後、クランクシャフトまたはカムシャフトの回転数を求め、所定の回転数後にはじめてクランクシャフト信号に基づき同期合わせを行う、請求項 6 から 13 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 15】

カムシャフト信号が誤っていれば音響信号発生器および／または光学信号発生器をアクティブにする、請求項 1 から 14 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 16】

カムシャフト信号が誤っていればエラー信号を記憶する、請求項 1 から 15 のいずれか 1 項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、請求項 1 の上位概念に記載の内燃機関噴射装置における噴射時点決定方法に関する。

【0002】

噴射装置を備えた内燃機関においては噴射時点の決定は通常、クランクシャフトの角度に依存して行われる。しかし 4 サイクルエンジンの場合、特定の燃焼室に対する噴射過程は 1 回転ごとには行われないので、噴射時点を決めるためにそれに加えてクランクシャフトの位相もわかっていなければならない。このため慣用のやり方によれば、内燃機関の始動過程ではカムシャフトの角度も測定し、その角度からクランクシャフトの位相を導出している。

【0003】

しかしながらこのようにすることの欠点は、カムシャフトセンサが故障したり誤動作したりしたときには内燃機関の動作が不可能になってしまうことである。

【0004】

したがって本発明の課題は、内燃機関噴射装置における噴射時点決定方法において、カムシャフトセンサの故障あるいは誤動作が発生しても内燃機関を稼働させることができるようにすることである。

【0005】

この課題は、請求項 1 の上位概念に記載の冒頭で述べた形式の方法において、請求項 1 の特徴部分に記載の構成により解決される。

【0006】

本発明の全般的な技術的着想によれば、クランクシャフト信号に基づき求められた噴射時点の同期合わせがカムシャフト信号とは無関係に実行される。このため本発明によればクランクシャフトの位相が有利にはクランクシャフト信号に依存して求められる。これについてはあとで詳しく説明する。

【0007】

有利な実施形態によれば付加的にカムシャフトの角度が求められ、カムシャフト信号が適正であるか検査される。カムシャフト信号が適正であれば、クランクシャフトの角度に依存して求められた噴射時点の同期合わせが慣用のようにカムシャフト信号に依存して行われるのに対し、カムシャフト信号が誤っているかまたは欠落している場合には噴射時点の

10

20

30

40

50

同期合わせはカムシャフト信号に依存しては行われない。

【0008】

カムシャフト信号の検査をたとえばカムシャフト信号のパルスの時間間隔を測定することにより行うことができ、この場合、パルス間隔が所定の限界値を超えていればカムシャフトセンサが誤動作していると推定される。

【0009】

さらにカムシャフト信号が適性であるかを検査するためにカムシャフト信号のパルスの振幅を測定することができ、この場合、パルス振幅が所定の限界値を下回っていればカムシャフトセンサが誤動作していると推定される。

【0010】

しかし本発明の有利な実施形態によれば、カムシャフト信号から第1の回転数値を求めクランクシャフト信号から第2の回転数値を求めることによりカムシャフト信号が検査される。この場合、回転数センサとカムシャフトセンサの機能が適正であれば両方の回転数値が一致するはずである。したがって両方の回転数値の間に偏差が生じていれば、カムシャフト信号が誤っているとされる。

10

【0011】

クランクシャフト信号に依存して求められた噴射時点の同期合わせは有利には、相前後して続く複数の同期合わせ試行において行われる。この目的でまずはじめにクランクシャフトの位相に対するテスト値が設定され、このテスト値が噴射時点の同期合わせに用いられる。ついで内燃機関の回転数が測定され、これによりテスト値を用いた同期合わせが成功したか否かを検査できるようになる。同期合わせ試行後に回転数が上昇したならばテスト値はクランクシャフトの位相を適正に表しているものとされ、その結果、通常の噴射動作を続けることができる。これに対し同期合わせ試行によっても回転数が上昇しなければテスト値が変更され、新たな同期合わせが既述のようにして行われ、これは同期試行がうまく行くかまたは中止されるまで行われる。

20

【0012】

テスト値は同期合わせ試行が終わるたびに有利には所定の角度オフセットだけ変更され、その際、角度オフセットは有利には内燃機関のシリンダ数とクランク角とに依存して次に従い計算される：

角度オフセット = $(720^\circ \cdot \text{クランク角}) / (\text{シリンダ数})$

30

これに対し非対称のクランクシャフトジオメトリであれば角度オフセットを逸れ相応に整合させる必要がある。

【0013】

さらにここで述べておくと、内燃機関の回転数測定は有利には1つの同期合わせ試行後にただちに行われるのではなく、有利にはクランクシャフトまたはカムシャフトの所定の回転数後にはじめて、あるいは所定の待ち時間後にはじめて行われる。この目的は、内燃機関がテスト値に応動するのを待つためである。本発明の有利な実施形態によれば、内燃機関を保護するため同期合わせ試行は所定の最大同期合わせ期間後および/または所定回数の同期合わせ試行後に中止される。

【0014】

従属請求項には本発明のその他の実施形態が示されている。次に、図面を参照しながら本発明の有利な実施例について詳しく説明する。

40

【0015】

図1は噴射時間を説明するタイムチャートであり、図2aおよび図2bは本発明による方法を示すフローチャートである。

【0016】

図1に描かれているタイムチャートには、クランクシャフトセンサにより発せられるクランクシャフト信号KWが示されている。この場合、クランクシャフトセンサは、60個の歯のピッチをもち2つのギャップが対称に配置された発信器ホイールを有しており、これらのギャップはそれぞれ歯2つ分だけある。したがってクランクシャフトが完全に1回転

50

するとそれぞれ 28 個のパルスから成る 2 つのブロックが形成され、これらのブロックはそれぞれ 1 つのギャップによって互いに分離されている。

【0017】

また、このタイムチャートには、別個のカムシャフトセンサにより発せられるカムシャフト信号 NW も示されており、このカムシャフトセンサはそれぞれ 180° である 2 つのセグメントをもつ発信器ホイールを有している。

【0018】

さらにこのタイムチャートには、内燃機関の個々の燃焼室に対する点火時点 ZOT1 ~ ZOT4 と噴射時点の技術的に許容されるバンド幅 1 も示されており、このバンド幅内において内燃機関の動作が有用となる。

10

【0019】

次に、図 2a および図 2b に示したフローチャートを参照しながら本発明による方法について説明する。

【0020】

まずはじめにクランクシャフト信号が捕捉されて検査される。クランクシャフト信号に誤りがあればカムシャフト緊急動作が行われるのに対し、クランクシャフト信号が適正であればカムシャフト信号も捕捉されてチェックされる。

【0021】

この目的でカムシャフト信号のパルスの時間間隔が測定され、パルス間隔が所定の限界値を超えていれば、カムシャフトセンサが誤動作しているものとされる。

20

【0022】

これに対する代案としてカムシャフト信号を以下のようにして検査することもできる。すなわちカムシャフト信号のパルス振幅が測定され、パルスの振幅が所定の限界値を下回っていればカムシャフトセンサが誤動作しているものとされる。

【0023】

さらにカムシャフト信号を検査する目的で、カムシャフト信号とクランクシャフト信号の側縁間隔を測定することもできる。

【0024】

とはいえ有利であるのはカムシャフト信号を次のように検査することである。すなわちカムシャフト信号からもクランクシャフト信号からも回転数値が算出され、クランクシャフトセンサとカムシャフトセンサの機能が適正であれば両方の回転数値は一致するはずである。したがってこのようにして算出された回転数値に偏差が生じた場合には、カムシャフトセンサが故障していると推定することができる。

30

【0025】

カムシャフト信号が適正であれば、クランクシャフト信号とカムシャフト信号に基づき噴射時点が計算されて同期合わせされる。

【0026】

これに対しカムシャフト信号が誤ったものであればまずはじめにエラー信号が記憶され、カムシャフト信号の誤動作を通報する目的で必要に応じて信号ランプがアクティブにされる。

40

【0027】

さらにこの場合、クランクシャフトの位相に対するテスト値が設定され、事前に計算された噴射時点がこのテスト値に基づき同期合わせされる。

【0028】

ついでこのようにして求められた噴射時点を用いた噴射プロセスが行われ、これによってテスト値がクランクシャフトの位相を適正に表しているか否かを調べることができる。この噴射プロセスの実行中、まずはじめに所定の回転数 N だけ待機して回転数が測定される。

【0029】

テスト値がクランクシャフトの位相を適正に表しているならば、内燃機関は回転数上昇を

50

伴う噴射プロセスに対して応動する。この場合にはテスト値がそのまま使われ通常の噴射動作が続けられる。

【0030】

しかしそうでなければ同期合わせの試行回数を表すカウンタが i だけインクリメントされて、 i が所定の限界値 i_{max} と比較される。同期合わせの試行回数 i が所定の限界値を超えていれば、内燃機関を保護する目的で同期合わせ試行が中止される。

【0031】

これに対し限界値を超えていなければ内燃機関の位相に対する新たなテスト値が計算され、このテスト値に基づき噴射時点が同期合わせされる。このサイクルは、同期合わせ試行が所定の最大回数を超えるまで実行されるかまたは、回転数上昇が検出されるまで実行される。クランクシャフトの位相に対するテスト値は、個々の同期試行の間にそれぞれ所定の角度オフセットだけ変えられ、ここで角度オフセットは次式に従い計算される：

角度オフセット = (720° クランク角) / (シリンダ数)

本発明は既述の有利な実施例に限定されるものではなく、本発明による着想を使用する多数の変形を考えることができ、それらは本発明の着想を使用するものであるから、やはり本発明の範囲に入るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

噴射時間を説明するタイムチャートである。

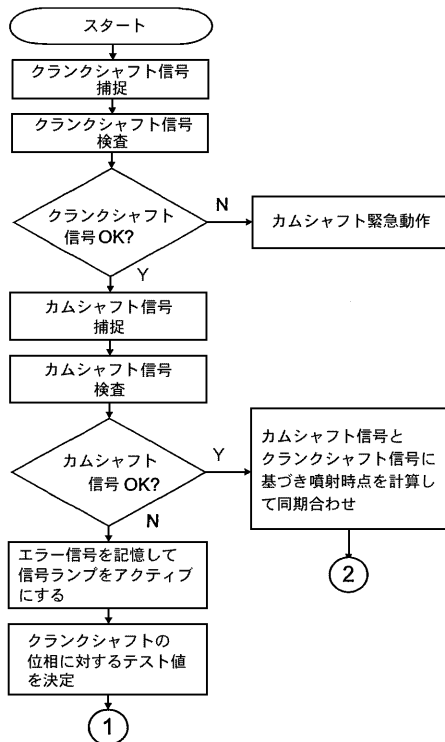
【図2a】

本発明による方法を示すフローチャートである。

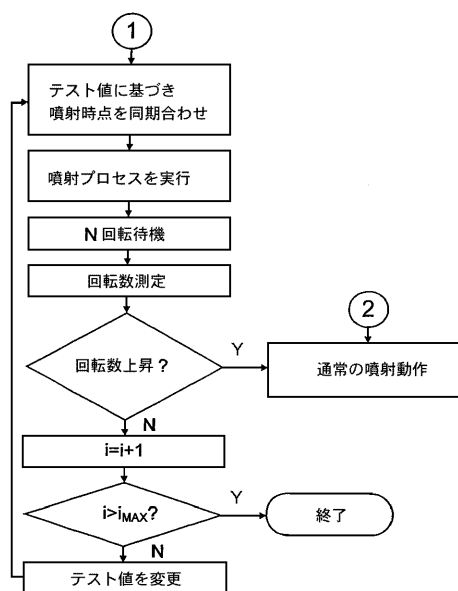
【図2b】

本発明による方法を示すフローチャートである。

【図2a】



【図2b】



【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. März 2002 (21.03.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/23031 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: F02D 41/34,
41/22, 41/06

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03355

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. September 2001 (03.09.2001)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRIEDRICH, Arno
[DE/DE]; Eck zum Vaulschink 2, 93047 Regensburg (DE).
LINGENER, Uwe [DE/DE]; Hauptstr. 22, 39221 Pechau
(DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

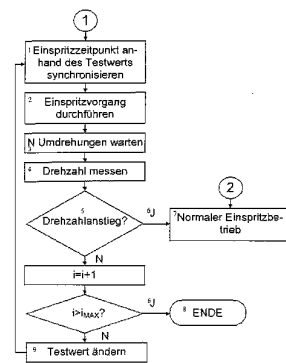
(30) Angaben zur Priorität:
100 43 756.7 5. September 2000 (05.09.2000) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING THE INJECTION TIME OF THE INJECTION SYSTEM OF AN INTERNAL COM-
BUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR FESTLEGUNG DES EINSPRITZZEITPUNKTES BEI EINER EINSPRITZANLAGE
FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a method for determining the injection time of the injection system of an internal combustion engine, comprising the following steps: detecting a crankshaft signal that indicates the relative position of the crankshaft, determining the injection time on the basis of said crankshaft signal, detecting the phase angle of the crankshaft, synchronizing the calculated injection time on the basis of the phase position of the crankshaft, said phase position of the crankshaft being determined on the basis of the crankshaft signal.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Festlegung des Einspritzzeitpunktes bei einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine, mit den folgenden Schritten: Erfassung eines Winkelstellung der Kurbelwelle wiedergebenden Kurbelwellensignals, Bestimmung des Einspritzzeitpunktes in Abhängigkeit von dem Kurbelwellensignal, Ermittlung der Phasenlage der Kurbelwelle, Synchronisation des berechneten Einspritzzeitpunktes anhand der Phasenlage der Kurbelwelle, wobei die Phasenlage der Kurbelwelle in Abhängigkeit von dem Kurbelwellensignal ermittelt wird.

WO 02/23031 A1

- 1 SYNCHRONIZE INJECTION TIME IN ACCORDANCE WITH THE TEST VALUE
- 2 CARRY OUT INJECTION
- 3 WAIT N REVOLUTIONS
- 4 MEASURE ROTATIONAL SPEED
- 5 ROTATIONAL SPEED INCREASED?
- 6 Y
- 7 NORMAL INJECTION MODE
- 8 END
- 9 MODIFY TEST VALUE

WO 02/23031 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten JP, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)
- Erfinderverklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

WO 02/23031

PCT/DE01/03355

1

Beschreibung

Verfahren zur Festlegung des Einspritzzeitpunktes bei einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Festlegung des Einspritzzeitpunktes bei einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Bei Brennkraftmaschinen mit einer Einspritzanlage erfolgt die Festlegung des Einspritzzeitpunktes herkömmlicherweise in Abhängigkeit von der Winkelstellung der Kurbelwelle. Bei einem Viertaktmotor erfolgen die Einspritzvorgänge für einen bestimmten Brennraum jedoch nicht bei jeder Umdrehung, so dass
15 zur Festlegung des Einspritzzeitpunktes zusätzlich die Phasenlage der Kurbelwelle bekannt sein muss. Herkömmlicherweise wird deshalb während des Startvorgangs der Brennkraftmaschine auch die Winkelstellung der Nockenwelle erfasst, um daraus die Phasenlage der Kurbelwelle abzuleiten.

20

Nachteilig hieran ist jedoch die Tatsache, dass beim Ausfall oder einer Fehlfunktion des Nockenwellensensors kein Betrieb der Brennkraftmaschine möglich ist.

25 Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Festlegung des Einspritzzeitpunktes bei einer Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine zu schaffen, das einen Betrieb der Brennkraftmaschine auch bei einem Ausfall oder einer Fehlfunktion des Nockenwellensensors ermöglicht.

30

Die Aufgabe wird, ausgehend von dem eingangs beschriebenen bekannten Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

35 Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, die Synchronisation des anhand des Kurbelwellensignals bestimmten Einspritzzeitpunkts unabhängig von dem Nockenwellensignal

WO 02/23031

PCT/DE01/03355

2

durchzuführen. Die Phasenlage der Kurbelwelle wird deshalb im Rahmen der Erfindung vorzugsweise in Abhängigkeit von dem Kurbelwellensignal ermittelt, wie noch eingehend erläutert wird.

5

In der bevorzugten Ausführungsform wird zusätzlich die Winkelstellung der Nockenwelle erfasst, wobei das Nockenwellensignal auf Korrektheit überprüft wird. Bei einem korrekten Nockenwellensignal erfolgt die Synchronisation des in Abhängigkeit von der Winkelstellung der Kurbelwelle ermittelten Einspritzzeitpunktes dann in herkömmlicher Weise in Abhängigkeit von dem Nockenwellensignal, wohingegen die Synchronisation des Einspritzzeitpunktes bei einem fehlerhaften oder ausgefallenen Nockenwellensignal nicht in Abhängigkeit von

15

dem Nockenwellensignal erfolgt.

Die Überprüfung des Nockenwellensignals kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass der zeitliche Abstand der Impulse des Nockenwellensignals gemessen wird, wobei eine Fehlfunktion des Nockenwellensensors angenommen wird, wenn der Impulsabstand einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

20

Weiterhin kann zur Überprüfung der Korrektheit des Nockenwellensignals die Amplitude der Impulse des Nockenwellensignals gemessen werden, wobei eine Fehlfunktion des Nockenwellensensors angenommen wird, wenn die Impulsamplitude den vorgegebenen Grenzwert unterschreitet.

25

In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Nockenwellensignal jedoch dadurch überprüft, dass aus dem Nockenwellensignal ein erster Drehzahlwert und aus dem Kurbelwellensignal ein zweiter Drehzahlwert ermittelt wird, wobei die beiden Drehzahlwerte bei einer korrekten Funktion des Drehzahlsensors und des Nockenwellensensors übereinstimmen müssen. Bei einer Abweichung zwischen den beiden Drehzahlwerten wird deshalb angenommen, dass das Nockenwellensignal fehlerhaft ist.

30

35

WO 02/23031

PCT/DE01/03355

3

Die Synchronisation des in Abhängigkeit von dem Kurbelwellensignal ermittelten Einspritzzeitpunktes erfolgt vorzugsweise im Rahmen mehrerer aufeinander folgender Synchronisationsversuche. Hierzu wird zunächst ein Testwert für die Phasenlage der Kurbelwelle vorgegeben, der zur Synchronisation des Einspritzzeitpunktes verwendet wird. Anschließend wird dann die Drehzahl der Brennkraftmaschine gemessen, um überprüfen zu können, ob die Synchronisation mit dem Testwert erfolgreich war. Bei einem Anstieg der Drehzahl nach einem Synchronisationsversuch wird angenommen, dass der Testwert die Phasenlage der Kurbelwelle korrekt wiedergibt, so dass mit dem normalen Einspritzbetrieb fortgefahren werden kann. Falls der Synchronisationsversuch mit dem Testwert dagegen nicht zu einem Drehzahlanstieg führt, so wird der Testwert geändert und ein erneuter Synchronisationsversuch in der vorstehend beschriebenen Weise unternommen, bis ein Synchronisationsversuch erfolgreich ist oder ein Abbruch erfolgt.

Der Testwert wird nach jedem Synchronisationsversuch vorzugsweise um einen vorgegebenen Winkelversatz geändert, wobei der Winkelversatz vorzugsweise in Abhängigkeit von der Zylinderzahl der Brennkraftmaschine und dem Kurbelwellenwinkel wie folgt berechnet wird:

$$\text{Winkelversatz} = \frac{720^\circ \cdot \text{Kurbelwellenwinkel}}{\text{Zylinderzahl}}$$

Bei einer asymmetrischen Kurbelwellengeometrie muß der Winkelversatz dagegen entsprechend angepasst werden.

Weiterhin ist zu bemerken, dass die Messung der Drehzahl der Brennkraftmaschine vorzugsweise nicht unmittelbar nach einem Synchronisationsversuch erfolgt, sondern vorzugsweise erst nach einer vorgegebenen Anzahl von Umdrehungen der Kurbelwelle bzw. der Nockenwelle oder einer vorgegebenen Wartezeit, um das Ansprechen der Brennkraftmaschine auf den Testwert abzu-

WO 02/23031

PCT/DE01/03355

4

warten. In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Synchronisationsversuche nach einer vorgegebenen maximalen Synchronisationsdauer und/oder nach einer vorgegebenen Zahl von Synchronisationsversuchen abgebrochen, um die
5 Brennkraftmaschine zu schützen.

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels
10 der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Zeitdiagramm zur Erläuterung der Einspritzzeiten,
Figur 2a

15 und 2b das erfindungsgemäße Verfahren als Flussdiagramm.

Das in Figur 1 dargestellte Zeitdiagramm zeigt das Kurbelwellensignal KW, das von einem Kurbelwellensensor erzeugt wird, wobei der Kurbelwellensensor ein Geberrad mit einer Zahnteilung von 60 Zähnen und zwei symmetrisch angeordneten Lücken aufweist, die sich jeweils über zwei Zähne erstrecken. Bei
20 einer vollen Umdrehung der Kurbelwelle werden also zwei Blöcke von jeweils 28 Impulsen erzeugt, die durch jeweils eine Lücke voneinander getrennt sind.

25 Weiterhin zeigt das Zeitdiagramm das Nockenwellensignal NW, dass von einem separaten Nockenwellensensor erzeugt wird, wobei der Nockenwellensensor ein Geberrad mit zwei Kreissegmenten von jeweils 180° aufweist.

30 Ferner zeigt das Zeitdiagramm die Zündzeitpunkte ZOT1-ZOT4 für die einzelnen Brennräume der Brennkraftmaschine sowie die technisch zulässigen Bandbreiten 1 des Einspritzzeitpunktes, innerhalb derer ein Betrieb der Brennkraftmaschine sinnvoll
35 ist.

WO 02/23031

PCT/DE01/03355

5

Im folgenden wird nun unter Bezugnahme auf die in Figur 2a und Figur 2b dargestellten Flussdiagramme das erfindungsgemäße Verfahren erläutert.

- 5 Zu Beginn wird zunächst das Kurbelwellensignal erfasst und überprüft. Bei einem fehlerhaften Kurbelwellensignal erfolgt dann ein Nockenwellen-Notlauf, wohingegen bei einem korrekten Kurbelwellensignal auch das Nockenwellensignal erfasst und überprüft wird.
- 10 Hierzu wird der zeitliche Abstand der Impulse des Nockenwellensignals gemessen, wobei eine Fehlfunktion des Nockenwellensensors angenommen wird, wenn der Impulsabstand einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet.
- 15 Alternativ hierzu kann das Nockenwellensignal auch dadurch überprüft werden, dass die Amplitude der Impulse des Nockenwellensignals gemessen wird, wobei eine Fehlfunktion des Nockenwellensensors angenommen wird, wenn die Amplitude der Impulse einen vorgegebenen Grenzwert unterschreitet.
- 20 Schließlich besteht auch noch die Möglichkeit, die Flankenabstände des Nockenwellensignals und des Kurbelwellensignals zu messen, um das Nockenwellensignal zu überprüfen.
- 25 Vorzugsweise wird das Nockenwellensignal jedoch dadurch überprüft, dass sowohl aus dem Nockenwellensignal als auch aus dem Kurbelwellensignal einen Drehzahlwert berechnet wird, wobei die beiden Drehzahlwerte bei einer korrekten Funktion des Nockenwellensensors und des Kurbelwellensensors übereinstimmen müssen. Bei einer Abweichung zwischen den beiden auf diese Weise berechneten Drehzahlwerten kann deshalb angenommen werden, dass der Nockenwellensensor fehlerhaft ist.
- 30
- 35 Bei einem korrekten Nockensignal wird der Einspritzzeitpunkt anhand des Kurbelwellensignals und des Nockenwellensignals berechnet und synchronisiert.

WO 02/23031

PCT/DE01/03355

6

Bei einem fehlerhaften Nockenwellensignal wird dagegen zunächst ein Fehlersignal gespeichert und ggf. eine Signallampe aktiviert, um die Fehlfunktion des Nockenwellensensors zu signalisieren.

Weiterhin wird in diesem Fall ein Testwert für die Phasenlage der Kurbelwelle festgelegt, um den zuvor berechneten Einspritzzeitpunkt anhand dieses Testwertes zu synchronisieren.

Anschließend wird dann ein Einspritzvorgang mit dem auf diese Weise ermittelten Einspritzzeitpunkt vorgenommen, um überprüfen zu können, ob der Testwert die Phasenlage der Kurbelwelle korrekt wiedergibt. Während der Durchführung des Einspritzvorgangs wird dann zunächst für eine vorgegebene Anzahl N Umdrehungen gewartet und die Drehzahl gemessen.

Falls der Testwert die Phasenlage der Kurbelwelle korrekt wiedergibt, so reagiert die Brennkraftmaschine auf den Einspritzvorgang mit einem Drehzahlanstieg. In diesem Fall wird der Testwert übernommen und mit dem normalen Einspritzbetrieb fortgefahren.

Andernfalls wird jedoch ein Zähler i inkrementiert, der die Anzahl der Synchronisationsversuche wiedergibt, wobei der Zähler i mit einem vorgegebenen Grenzwert $i_{\max}$ verglichen wird. Falls die Anzahl i der Synchronisationsversuche den vorgegebenen Grenzwert $i_{\max}$ überschreitet, so werden die Synchronisationsversuche abgebrochen, um die Brennkraftmaschine zu schützen.

Andernfalls wird dagegen ein neuer Testwert für die Phasenlage der Brennkraftmaschine berechnet und der Einspritzzeitpunkt anhand dieses Testwerts synchronisiert. Dieser Zyklus wird so lange durchlaufen, bis entweder die vorgegebene Maximalzahl von Synchronisationsversuchen überschritten wurde oder ein Drehzahlanstieg erfasst wird. Der Testwert für die Pha-

WO 02/23031

PCT/DE01/03355

7

senlage der Kurbelwelle wird hierbei zwischen den einzelnen Synchronisationsversuchen jeweils um einen vorgegebenen Winkelversatz geändert, wobei der Winkelversatz nach folgender Formel berechnet wird:

$$\text{Winkelversatz} = \frac{720^\circ \cdot \text{Kurbelwellenwinkel}}{\text{Zylinderzahl}}$$

5

Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen denkbar, die von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb ebenfalls in

10 den Schutzbereich fallen.

WO 02/23031

PCT/DE01/03355

8

Patentansprüche

1. Verfahren zur Festlegung des Einspritzzeitpunkts bei einer
Einspritzanlage für eine Brennkraftmaschine, mit den folgen-
den Schritten:
- 5
- Erfassung eines die Winkelstellung der Kurbelwelle wieder-
gebenden Kurbelwellensignals,
 - Bestimmung des Einspritzzeitpunkts in Abhängigkeit von dem
10 Kurbelwellensignal,
 - Ermittlung der Phasenlage der Kurbelwelle,
 - Synchronisation des berechneten Einspritzzeitpunkts anhand
der Phasenlage der Kurbelwelle,
- 15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- daß die Phasenlage der Kurbelwelle in Abhängigkeit von dem
Kurbelwellensignal ermittelt wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h folgende Schritte:
- Erfassung eines die Winkelstellung einer Nockenwelle wie-
dergebenden Nockenwellensignals,
 - Überprüfung des Nockenwellensignals auf Korrektheit,
 - 25 - Synchronisation des berechneten Einspritzzeitpunkts anhand
des Nockenwellensignals, falls das Nockenwellensignal kor-
rekt ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zur Überprüfung der Korrektheit des Nockenwellensignals
der zeitliche Abstand der Impulse des Nockenwellensignals er-
mittelt wird.
- 35 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

WO 02/23031

PCT/DE01/03355

9

daß zur Überprüfung der Korrektheit des Nockenwellensignals die Amplitude der Impulse des Nockenwellensignals erfaßt und mit einem Referenzwert verglichen wird.

- 5 5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
da durch gekennzeichnet,
daß aus dem Nockenwellensignal ein erster Drehzahlwert und
aus dem Kurbelwellensignal ein zweiter Drehzahlwert ermittelt
10 wird, wobei die beiden Drehzahlwerte miteinander verglichen
werden, um die Korrektheit des Nockenwellensignals zu überprüfen.
6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 gekennzeichnet durch folgende Schritte:
a) Festlegung eines Testwerts für die Phasenlage der Kurbelwelle,
b) Synchronisation des in Abhängigkeit von dem Kurbelwellensignal berechneten Einspritzzeitpunkts anhand des Testwerts für die Phasenlage der Kurbelwelle,
20 c) Erfassung der Drehzahl der Brennkraftmaschine,
d) Änderung des Testwerts für die Phasenlage der Kurbelwelle, falls die Synchronisation anhand des Testwerts
nicht zu einem Drehzahlanstieg führt,
25 e) Wiederholung der Schritte b) bis d), bis die Synchronisation anhand des Testwerts zu einem Drehzahlanstieg führt.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
30 da durch gekennzeichnet,
daß der Testwert für die Phasenlage der Kurbelwelle bei einem Viertaktmotor jeweils um einen vorgegebenen Winkelversatz geändert wird.
- 35 8. Verfahren nach Anspruch 7,
da durch gekennzeichnet,

WO 02/23031

PCT/DE01/03355

10

daß der Winkelversatz in Abhängigkeit von der Zylinderzahl der Brennkraftmaschine und dem Kurbelwellenwinkel wie folgt berechnet wird:

$$\text{Winkelversatz} = \frac{720^\circ \cdot \text{Kurbelwellenwinkel}}{\text{Zylinderzahl}}$$

- 5 9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 8,
da durch gekennzeichnet,
daß die Drehzahl der Brennkraftmaschine im Anschluß an einen
Synchronisationsversuch erst nach einer vorgegebenen Anzahl
von Umdrehungen der Kurbelwelle oder der Nockenwelle gemessen
10 wird.
10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 9,
da durch gekennzeichnet,
daß die Drehzahl der Brennkraftmaschine im Anschluß an einen
15 Synchronisationsversuch erst nach einer vorgegebenen Warte-
zeit gemessen wird.
11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 10,
da durch gekennzeichnet,
20 daß die Synchronisationsversuche nach einer vorgegebenen ma-
ximalen Synchronisationsdauer abgebrochen werden.
12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 11,
da durch gekennzeichnet,
25 daß die Synchronisationsversuche nach einer vorgegebenen Zahl
von Synchronisationsversuchen abgebrochen werden.
13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 12,
da durch gekennzeichnet,
30 daß die Synchronisation anhand des Kurbelwellensignals erst
erfolgt, wenn die Überprüfung des Nockenwellensignals für ei-
ne vorgegebene Überprüfungsdauer ein fehlerhaftes Nocken-
wellensignal ergibt.
- 35 14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 13,

WO 02/23031

PCT/DE01/03355

11

dadurch gekennzeichnet,
daß nach einer Feststellung eines fehlerhaften Nocken-
wellensignals die Zahl der Umdrehungen der Kurbelwelle oder
der Nockenwelle ermittelt wird, wobei die Synchronisation an-
5 hand des Kurbelwellensignals erst nach einer vorgegebenen
Zahl von Umdrehungen erfolgt.

15. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden An-
sprüche,
10 dadurch gekennzeichnet,
daß bei einem fehlerhaften Nockenwellensignal ein akustischer
und/oder optischer Signalgeber aktiviert wird.

16. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden An-
15 sprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei einem fehlerhaften Nockenwellensignal ein Fehler-
signal gespeichert wird.

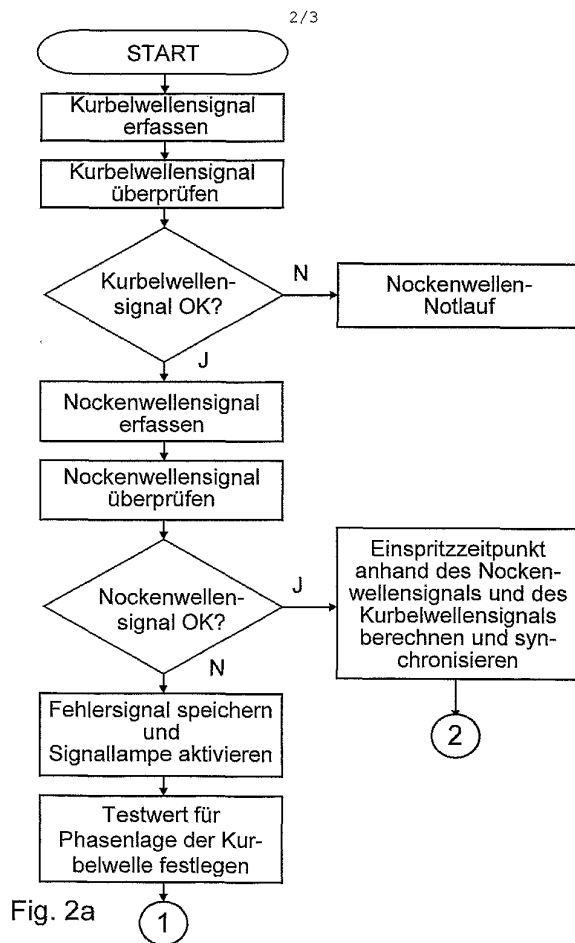
20



Fig. 1

WO 02/23031

PCT/DE01/03355



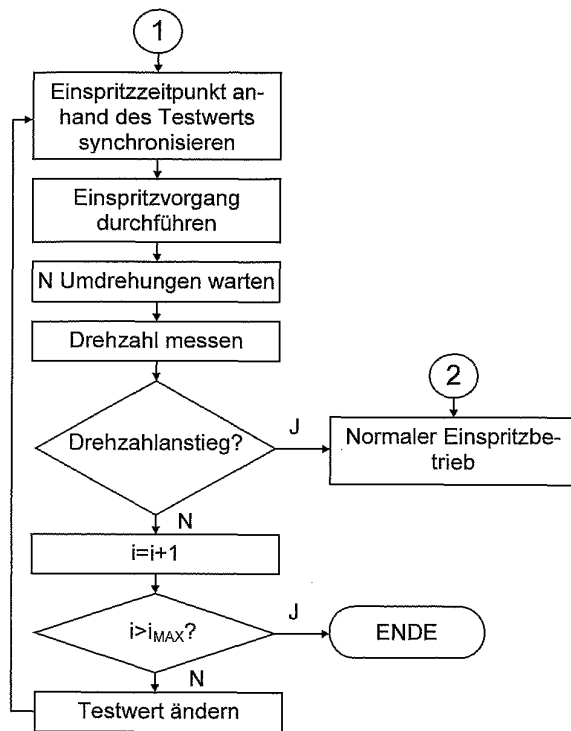


Fig. 2b

【手続補正書】

【提出日】平成14年8月22日(2002.8.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

クランクシャフトの角度を表すクランクシャフト信号を捕捉するステップと、
該クランクシャフト信号に依存して噴射時点を求めるステップと、
該クランクシャフト信号に依存してクランクシャフトの位相を求めるステップと、
カムシャフトの角度を表すカムシャフト信号を捕捉するステップと、
カムシャフト信号が適正であるかを検査するステップと、
求められた噴射時点を同期合わせするステップとが設けられており、該同期合わせステップにおいて、カムシャフト信号が適正であればカムシャフト信号に基づき同期合わせを行い、カムシャフト信号が誤っているかまたは欠落していればクランクシャフト信号から求められたクランクシャフトの位相に基づき同期合わせを行う形式の、
内燃機関の噴射装置における噴射時点決定方法において、
カムシャフト信号から第1の回転数値を求め、クランクシャフト信号から第2の回転数値を求め、これら両方の回転数値を互いに比較してカムシャフト信号が適正であるかを検査することを特徴とする、
内燃機関の噴射装置における噴射時点決定方法。

【請求項2】

カムシャフト信号が適性であるかを検査するために該カムシャフト信号のパルスの時間間隔を求める、請求項1記載の方法。

【請求項3】

カムシャフト信号が適正であるかを検査するために該カムシャフト信号のパルスの振幅を捕捉して基準値と比較する、請求項1または2記載の方法。

【請求項4】

a) クランクシャフトの位相に対するテスト値を決定するステップと、
b) クランクシャフト信号に依存して算出された噴射時点をクランクシャフトの位相に対する該テスト値に基づき同期合わせするステップと、
c) 内燃機関の回転数を捕捉するステップと、
d) 前記テスト値に基づく同期合わせによっても回転数が上昇しなければクランクシャフトの位相に対するテスト値を変更するステップと、
e) テスト値に基づく同期合わせによって回転数が上昇するまで前記のステップb)～d)を繰り返すステップを有する、

請求項1から3のいずれか1項記載の方法。

【請求項5】

4サイクルエンジンにおけるクランクシャフトの位相に対するテスト値をそれぞれ所定の角度オフセットだけ変更する、請求項4記載の方法。

【請求項6】

前記角度オフセットを内燃機関のシリンダ数とクランク角に依存して式

角度オフセット = (720° クランク角) / (シリンダ数)

に従い計算する、請求項5記載の方法。

【請求項7】

内燃機関の回転数を同期合わせ試行に続いてクランクシャフトまたはカムシャフトの所定回転数後にはじめて測定する、請求項4から6のいずれか1項記載の方法。

【請求項8】

内燃機関の回転数を同期合わせ試行に続いて所定の待ち時間後にはじめて測定する、請求項 4 から 7 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 9】

同期合わせ試行を所定の最大同期合わせ期間後に中止する、請求項 4 から 8 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 10】

同期合わせ試行を所定回数の同期合わせ試行後に中止する、請求項 4 から 9 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 11】

カムシャフト信号の検査が所定の検査期間にわたりカムシャフト信号の誤りを表しているときにはじめてクランクシャフト信号に基づき同期合わせを行う、請求項 4 から 10 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 12】

カムシャフト信号が誤っていると判定された後、クランクシャフトまたはカムシャフトの回転数を求め、所定の回転数後にはじめてクランクシャフト信号に基づき同期合わせを行う、請求項 4 から 11 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 13】

カムシャフト信号が誤っていれば音響信号発生器および／または光学信号発生器をアクティブにする、請求項 1 から 12 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 14】

カムシャフト信号が誤っていればエラー信号を記憶する、請求項 1 から 13 のいずれか 1 項記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Int. Application No. PCT/DE 01/03355
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02D41/34 F02D41/22 F02D41/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F02D		
Documentation searched other than minimum documentation: to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 942 163 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15 September 1999 (1999-09-15) column 2, line 22 - column 3, line 17 column 5, line 13 - line 30 column 5, line 41 - column 7, line 5 claims	1,2,6-16
Y	US 5 699 771 A (TANABE TSUNEO) 23 December 1997 (1997-12-23) abstract column 1, line 37 - column 2, line 9 column 5, line 8 - line 16 claims; figures	3-5
Y	DE 44 18 578 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 November 1995 (1995-11-30) claims	3-5
X	DE 44 18 578 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 November 1995 (1995-11-30) claims	1,2,6-8, 15,16
-/-		
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 January 2002		Date of mailing of the international search report 25/01/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 6019 Patentlaan 2 NL - 2200 MV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Libeaut, L

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/DE 01/03355

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 29 773 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10 March 1994 (1994-03-10) abstract column 1, line 30 - line 50 claims -----	1, 2, 15, 16
X	DE 44 18 579 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 November 1995 (1995-11-30) column 1, line 59 - column 2, line 27 claims -----	1, 6-12, 15, 16
A	EP 0 581 151 A (SIEMENS AG) 2 February 1994 (1994-02-02) the whole document -----	3, 4

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

 International Application No.
 PCT/DE 01/03355

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0942163 A	15-09-1999	DE 19810214 A1 EP 0942163 A2 JP 11294236 A	16-09-1999 15-09-1999 26-10-1999
US 5699771 A	23-12-1997	JP 9222044 A	26-08-1997
DE 4418578 A	30-11-1995	DE 4418578 A1 FR 2720445 A1 IT MI951032 A1	30-11-1995 01-12-1995 27-11-1995
DE 4229773 A	10-03-1994	DE 4229773 A1	10-03-1994
DE 4418579 A	30-11-1995	DE 4418579 A1 FR 2720444 A1	30-11-1995 01-12-1995
EP 0581151 A	02-02-1994	EP 0581151 A1	02-02-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		14000 Aktenzeichen PCT/DE 01/03355
A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F02D41/34 F02D41/22 F02D41/06		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F02D		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit offensichtlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 942 163 A (BOSCH GMBH ROBERT) 15. September 1999 (1999-09-15) Spalte 2, Zeile 22 - Spalte 3, Zeile 17 Spalte 5, Zeile 13 - Zeile 30 Spalte 5, Zeile 41 - Spalte 7, Zeile 5 Ansprüche	1,2,6-16 3-5
Y	US 5 699 771 A (TANABE TSUNEO) 23. Dezember 1997 (1997-12-23) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 37 - Spalte 2, Zeile 9 Spalte 5, Zeile 8 - Zeile 16 Ansprüche; Abbildungen	3-5
X	DE 44 18 578 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30. November 1995 (1995-11-30) Ansprüche	1,2,6-8, 15,16
--- -/-		
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam einzuschätzen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist "S" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 21. Januar 2002		Ausenddatum des internationalen Recherchenberichts 25/01/2002
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5016 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. ST 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Libeaut, L

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ☐ elektronischen Aktenzeichen
PCT/DE 01/03355

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich: unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	DE 42 29 773 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10. März 1994 (1994-03-10) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 30 - Zeile 50 Ansprüche -----	1,2,15, 16
X	DE 44 18 579 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30. November 1995 (1995-11-30) Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 27 Ansprüche -----	1,6-12, 15,16
A	EP 0 581 151 A (SIEMENS AG) 2. Februar 1994 (1994-02-02) das ganze Dokument -----	3,4

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veranordnungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internes Aktenzeichen

PCT/DE 01/03355

Im Recherchenbericht angeführtes Patentsdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0942163 A	15-09-1999	DE 19810214 A1 EP 0942163 A2 JP 11294236 A	16-09-1999 15-09-1999 26-10-1999
US 5699771 A	23-12-1997	JP 9222044 A	26-08-1997
DE 4418578 A	30-11-1995	DE 4418578 A1 FR 2720445 A1 IT MI951032 A1	30-11-1995 01-12-1995 27-11-1995
DE 4229773 A	10-03-1994	DE 4229773 A1	10-03-1994
DE 4418579 A	30-11-1995	DE 4418579 A1 FR 2720444 A1	30-11-1995 01-12-1995
EP 0581151 A	02-02-1994	EP 0581151 A1	02-02-1994

Formblatt PCT/ISA210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

フロントページの続き

(72)発明者 ウーヴェ リンゲナー

ドイツ連邦共和国 マグデブルック ハウプトシュトラッセ 2 2

F ターム(参考) 3G084 BA15 BA33 DA30 EA05 EA07 EA11 EB12 EB22 EB24 EC02
EC03 FA00 FA33 FA39
3G301 JB01 JB10 MA18 NA08 NB03 NC01 NC08 ND02 NE21 NE23
PE01Z PE03Z PE05Z