

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- Veröffentlichungstag der Patentschrift: **16.01.91** Int. Cl.⁵: **F 02 P 17/00**
Anmeldenummer: **84113722.7**
Anmeldetag: **14.11.84**

Prüfverfahren für Zündanlagen von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen.

- | | |
|---|---|
| <p>38 Priorität: 19.11.83 DE 3341880</p> <p>43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.85 Patentblatt 85/22</p> <p>45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
16.01.91 Patentblatt 91/03</p> <p>84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE</p> <p>56 Entgegenhaltungen:
DE-A-2 343 895
DE-A-2 752 244
FR-A-2 519 091</p> | <p>73 Patentinhaber: Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
Patentabteilung AJ-30 Postfach 40 02 40
Petuelring 130
D-8000 München 40 (DE)</p> <p>72 Erfinder: Weishaupt, Walter
Im Wismat 28
D-8000 München 60 (DE)</p> <p>74 Vertreter: Bullwein, Fritz
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Postfach 40 02 40 Petuelring 130 AJ-33
D-8000 München 40 (DE)</p> |
|---|---|

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Prüfverfahren für Zündanlagen von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen.

Bei einem derartigen, aus der DE—OS 23 43 895 bekannten Verfahren wird die Zündanlage auf ordnungsgemäße Funktion überprüft. Hierzu wird in charakteristischer Wert des Zündspannungssignals, beispielsweise der Maximalwert, mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen. Alternativ hierzu kann das Zündspannungssignal auch mit einem entsprechenden Signal eines anderen Zylinders bzw. können die Zündspannungssignale sämtlicher Zylinder miteinander verglichen werden. Sind diese Signale untereinander gleich, ist die Zündeinrichtung in Ordnung, weicht dagegen eines oder mehrere dieser Signale stark voneinander ab, ist die Zündanlage voraussichtlich fehlerhaft. Damit ist jedoch lediglich eine relativ grobe Aussage über den Zustand der Zündanlage möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Prüfverfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das eine präzise Aussage über den Zustand der Zündanlage bestimmende Element und damit über die Zündanlage als solches liefert.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß zum Prüfen des Elektrodenabstandes einer Zündkerze das Sollsignal zu Beginn eines Prüfzeitraums und in einem Betriebszustand abgenommen wird, der dem aktuellen Betriebszustand im Prüfzeitpunkt zumindest annähernd gleich ist.

Die Erfindung geht zunächst davon aus, daß der Zustand der Zündanlage nahezu ausschließlich durch die einem Verschleiß unterworfenen Zündkerzen bestimmt wird, da insbesondere bei kontaktlosen Zündanlagen weitere Verschleißteile nicht vorhanden sind. Bekannte Prüfverfahren für Zündkerzen schließen aus der Höhe der sekundärseitigen Zündspannung auf den Zustand der Zündkerzen (vgl. DE—OS 23 22 834, DE—OS 26 08 707 und US—PS 2 430 069). Im Gegensatz hierzu bietet die Erfindung zwei wesentliche Vorteile. Zum einen erfolgt die Prüfung an Hand des primärseitigen Zündspannungssignals, dessen Amplituden weit niedriger liegen als das sekundärseitige Signal. Zum anderen erfolgt die Prüfung ohne Eingriff in die Zündanlage, während bei den bekannten Zündkerzen- Prüfverfahren das sekundärseitige Zündspannungssignal extern mit Hilfe gesonderter Adapter zugeführt wird. Schließlich wird durch die Berücksichtigung des Betriebszustands der Brennkraftmaschine ein Störeinfluß auf das Ergebnis der Prüfung, der beispielsweise durch den Druck, die Temperatur und das Gemischverhältnis in dem betreffenden Zylinder ausgelöst wird, ausgeschlossen. Die Erfindung schafft somit die Möglichkeit, den Verschleiß der Zündkerzen ohne Eingriff in die Zündanlage kontinuierlich zu bestimmen und zu jedem Zeitpunkt während des Betriebs eine relative Aussage über den Zustand der Zündkerzen zu liefern.

Bei diesem Betriebszustand kann es sich beispielsweise um den Schubbetrieb der Brennkraft-

maschine handeln. Handelt es sich um eine Brennkraftmaschine mit sog. Schubabschaltung, d.h. der Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr im Schubbetrieb, so wird dabei der Einfluß des Kraftstoff- Luft-Gemischs auf das Prüfergebnis völlig ausgeschlossen. In diesem Fall kann auch der für das Erkennen des Schubbetriebs vorhandene Schalter, beispielsweise an der Drosselklappe, dazu verwendet werden, das Prüfverfahren zu initiieren. Aber auch ohne Schubabschaltung bietet der Schubbetrieb die Möglichkeit, die Prüfung der Zündkerze unter annähernd gleichen und gleichbleibenden Prüfbedingungen durchzuführen. Hierzu ist es dann noch erforderlich, die Drehzahl bzw. den Drehzahlverlauf der Brennkraftmaschine zu berücksichtigen.

Der Prüfzeitraum, über den sich die gesamte Prüfung der Zündkerze erstrecken soll, kann frei und mit beliebigem Anfangspunkt gewählt werden. Dem gegenüber bietet es Vorteile, den Prüfzeitraum mit der Inbetriebnahme der Zündkerze beginnen zu lassen. Damit ist sichergestellt, daß die Zündkerzen zu Beginn des Prüfzeitraums in Ordnung sind und die Veränderungen des primärseitigen Zündspannungssignals auf den Gesamtverschleiß der Zündkerze bezogen sind.

Die Festlegung des Beginns des Prüfzeitraums kann willkürlich oder mit Hilfe eines selbsttätig bei Durchführung einer Wartung ausgelösten Signals erfolgen. Voraussetzung für letzteres ist, daß es sich dabei um eine Wartung handelt bei der routinemäßig die Zündkerzen erneuert werden.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 zwei Diagramme des primärseitigen Zündspannungssignals einer Zündanlage mit einer Zündkerze mit normalem und zu großem Elektrodenabstand und

Fig. 2 eine Schaltanordnung zur Auswertung des Zündspannungssignals im Hinblick auf den Verschleiß der Zündkerze.

Die in Figur 1 gezeigten Diagramme A und B geben das primärseitige Zündspannungssignal einer Zündkerze mit normalem (A) und zu großem (B) Elektrodenabstand wieder. Deutlich ist zu erkennen, daß sich die beiden Zündspannungssignale im wesentlichen in drei Punkten unterscheiden. Zum einen ist die maximale Amplitude (a) um so größer, je größer der Elektrodenabstand ist. Zum zweiten ist die Brennspannung (b) ebenfalls um so größer, je größer der Elektrodenabstand ist und drittens ist die Brenndauer (d) um so länger je kleiner der Elektrodenabstand ist. Die beiden Diagramme A und B geben dabei den Verlauf des Zündspannungssignals bei zumindest annähernd demselben Betriebszustand der Brennkraftmaschine, im vorliegenden Fall bei Schubbetrieb mit abgeschalteter Kraftstoffzufuhr und gleicher Motorumdrehungszahl, wieder. Ursache für den unterschiedlichen Verlauf der primärseitigen Zündspannungssignale ist ein entsprechend unterschiedlicher Verlauf der sekundärseitigen, nicht dargestellten Zündspannungs-

signale. Diese wiederum haben ihre Ursache in den vom Elektrodenabstand abhängigen unterschiedlichen elektrischen Bedingungen für den während der Brenndauer d stehenden Zündfunken zwischen den beiden Elektroden der Zündkerze.

Die in Figur 2 gezeigte Schaltung dient dazu, die Zündspannungsamplitude a zu bestimmen. Hierzu wird das Zündsignal zwischen einem nicht dargestellten Induktionsgeber und einen ebenfalls nicht gezeigten Zündspule abgenommen (sog. Klemme 1- Signal) und über einen Amplitudenabschwächer 1 einem Tiefpaßfilter 2, einem Spitzenwertmesser 3 und einem Impulsformer 4 zugeführt. Das Ausgangssignal des Spitzenwertmessers 3 wird in einem Analog-/Digital-Wandler 5 digitalisiert und in einem Maßwertspeicher 6 abgelegt. Dieser wird durch das Signal eines nicht dargestellten Induktionsgeber mit nachgeschaltetem Impulsformer 7 getriggert. Für eine vorgegebene Drehzahl bzw. in einem vorgegebenen Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine werden die Digitalwerte von Zündspannungsamplituden für die zu prüfende Zündkerze im Maßwertspeicher 6 abgelegt und gemittelt. Die Drehzahl wird dabei mit Hilfe der von dem Induktionsgeber an den Impulsformer gelieferten, drehzahlproportionalen Signalen erkannt. Der gleichbleibende Betriebszustand ergibt sich mit Hilfe dieser Drehzahl und eines zusätzlichen Signals eines beispielsweise an der Drosselklappe der Brennkraftmaschine angeordneten Schalters, der bei geschlossener Drosselklappe betätigt ist. Damit wird für diesen Betriebszustand die Zündspannungsamplitude mit Hilfe einer Mittelung bestimmt.

Das Prüfverfahren beinhaltet zunächst als ersten Schritt die Bestimmung der Zündspannungsamplitude in der beschriebenen Weise bei Inbetriebnahme der Zündkerze. Hierzu wird ein routinemäßig bei Durchführen einer Wartung ausgelöstes Signal benutzt. Mit diesem, unter Zuhilfenahme der zu prüfenden Zündkerze selbst gewonnenen Sollwert werden nun beispielsweise stets dann, wenn erneut dieselben Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine vorliegen, die jeweiligen Zündspannungsamplituden in der selben Weise bestimmt und in einer nachgeschalteten Verarbeitungsstufe 8 mit dem Sollwert verglichen. Sofern der aktuelle Wert der Zündspannungsamplitude von diesem Sollwert um ein vorgegebenes Maß abweicht, wird in bekannter Weise ein Warnsignal erzeugt bzw. in Rahmen einer Service- Intervall- Anzeige auf den Verschleißgrad der Zündkerze hingewiesen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Prüfen elektrischer Zündanlagen von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen bei dem ein Signalparameter der über der Funkenstrecke einer Zündkerze primärseitig anliegenden Zündspannung für einen oder gemittelt für mehrere Zündvorgänge ermittelt und mit einem Sollwert verglichen wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollwert der Wert des Signalspara-

eters ist, der unter Zuhilfenahme der auf ihren Elektrodenabstand zu prüfenden Zündkerze zu Beginn des Prüfzeitraums und in einem Betriebszustand der Zündanlage abgenommen wird, der dem aktuellen Betriebszustand im Prüfzeitpunkt zumindest annähernd gleich ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Betriebszustand der Schubetrieb der Brennkraftmaschine ggf. bei abgeschalteter Kraftstoffzufuhr ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Betriebszustand durch weitere Betriebsparameter der Brennkraftmaschine festgelegt ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Prüfzeitraum mit der Inbetriebnahme der Zündkerze beginnt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Inbetriebnahme der Zündkerze durch einen bei Durchführen einer Wartung ausgelösten Befehl festgestellt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Befehl willkürlich auslösbar ist.

Revendications

1. Procédé pour contrôler des installations électriques d'allumage de moteurs à combustion interne dans des véhicules automobiles, procédé dans lequel un paramètre de signalisation de la tension d'allumage s'appliquant côté primaire sur la distance de décharge d'une bougie d'allumage, est déterminé individuellement ou bien sous forme de moyenne pour plusieurs processus d'allumage, et est comparé avec une valeur de consigne, procédé caractérisé en ce que la valeur de consigne est la valeur du paramètre de signalisation qui est prélevée, à l'aide de la bougie d'allumage à contrôler en ce qui concerne la distance entre ces électrodes, au début du laps de temps de contrôle et dans un état de fonctionnement de l'installation d'allumage qui est au moins approximativement identique à l'état de fonctionnement actuel à l'instant de contrôle.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'état de fonctionnement est celui en inertie forcée du moteur à combustion interne, éventuellement lorsque l'alimentation en carburant est coupée.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'état de fonctionnement est déterminé par d'autres paramètres de fonctionnement du moteur à combustion interne.

4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le laps de temps de contrôle débute avec la mise en service de la bougie d'allumage.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la mise en service de la bougie d'allumage est fixée par un ordre émis lors de l'exécution d'une opération d'entretien.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que cet ordre est susceptible d'être émis de façon arbitraire.

Claims

1. A method of testing electric ignition systems of internal combustion engines in motor vehicles, in which a signal parameter of the ignition voltage occurring on the primary side via the spark gap of a spark plug is measured for an ignition process or averaged for a number of ignition processes and compared with a set value, characterised in that the set value is that value of the signal parameter which is picked up at the beginning of the test period, using that spark plug for which the distance between the electrodes is to be checked, and when the ignition system is in an operating state which is at least approximately the same as the natural operating state at the time of the test.

2. A method according to claim 1, characterised

in that the operating state is operation of the internal combustion engine on the overrun, if required after switching off the fuel supply.

3. A method according to claim 2, characterised in that the operating state is determined by other operating parameters of the internal combustion engine.

4. A method according to any of claims 1 to 3, characterised in that the test period begins with the start of operation of the spark plug.

5. A method according to claim 4, characterised in that the start of operation of the spark plug is determined by a command triggered during a maintenance operation.

6. A method according to claim 5, characterised in that the command can be triggered when required.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

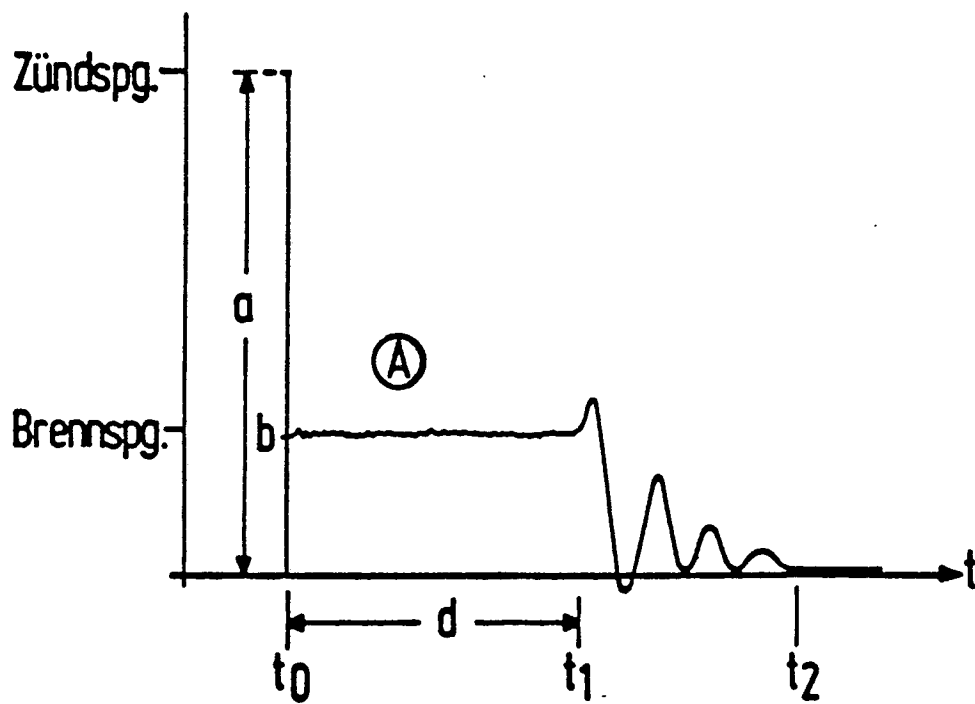
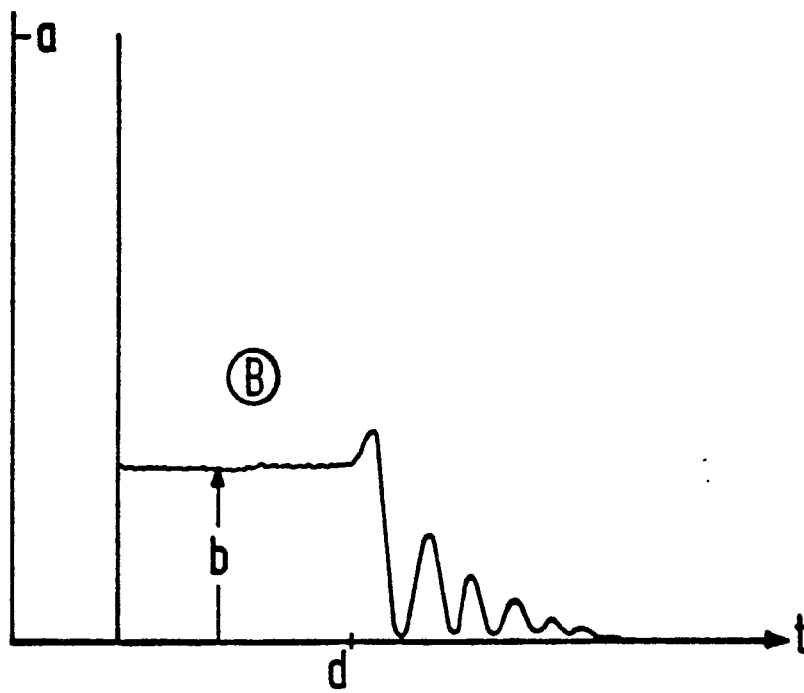


FIG.1



Meßschaltung für die Ermittlung des Elektrodenabstandes der Zündkerze
Messung der Zündspannungsamplitude

