

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **84113722.7**

(51) Int. Cl.⁴: **F 02 P 17/00**

(22) Anmeldetag: **14.11.84**

(30) Priorität: **19.11.83 DE 3341880**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.85 Patentblatt 85/22

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE**
Aktiengesellschaft
Postfach 40 02 40
D-8000 München 40(DE)

(72) Erfinder: **Weishaupt, Walter**
Im Wismat 28
D-8000 München 60(DE)

(74) Vertreter: **Bullwein, Fritz**
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft Postfach
40 02 40 Petuelring 130 AJ-33
D-8000 München 40(DE)

(54) **Prüfverfahren für Zündanlagen von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen.**

(57) Bei einem Prüfverfahren für Zündanlagen von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen, bei dem ein primärseitiges Zündspannungssignal für einen oder gemittelt für mehrere Zündvorgänge mit einem Sollsignal verglichen wird läßt sich der Elektrodenabstand einer Zündkerze in der Weise bestimmen, daß das Sollsignal zu Beginn eines Prüfzeitraums und in einem Betriebszustand abgenommen wird, der dem aktuellen Betriebszustand im Prüfzeitpunkt zumindest annähernd gleich ist.

1

5

10 Prüfverfahren für Zündanlagen von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen

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

15

Bei einem derartigen, aus der DE-OS 23 42 895 bekannten Verfahren wird die Zündanlage auf ordnungsgemäße Funktion überprüft. Hierzu wird ein charakteristischer Wert des Zündspannungssignals, beispielsweise der Maximalwert, mit
20 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
25 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.

30

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

- 1 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
5 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
10 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
15 die Erfindung zwei wesentliche Vorteile. Zum einen erfolgt
die Prüfung an Hand des primärseitigen Zündspannungssig-
nals, dessen Amplituden weit niedriger liegen als das
sekundärseitige Signal. Zum anderen erfolgt die Prüfung
ohne Eingriff in die Zündanlage, während bei den bekannten
20 Zündkerzen- Prüfverfahren das sekundärseitige Zündspan-
nungssignal 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
25 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
30 eine relative Aussage über den Zustand der Zündkerzen zu
liefern.

Bei diesem Betriebszustand kann es sich beispielsweise um
den Schubbetrieb der Brennkraftmaschine handeln. Handelt es
35 sich um eine Brennkraftmaschine mit sog. Schubabschaltung,
d.h. der Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr im Schubbe-
trieb, so wird dabei der Einfluß des Kraftstoff- Luft-

1 Gemischs auf das Prüfergebnis völlig ausgeschlossen. In
diesem Fall kann auch der für das Erkennen des Schubbe-
triebs vorhandene Schalter, beispielsweise an der Drossel-
klappe, dazu verwendet werden, das Prüfverfahren zu
5 initiieren. Aber auch ohne Schubabschaltung bietet der
Schubbetrieb die Möglichkeit, die Prüfung der Zündkerze
unter annähernd gleichen und gleichbleibenden Prüfbedingun-
gen durchzuführen. Hierzu ist es dann noch erforderlich,
die Drehzahl bzw. den Drehzahlverlauf der Brennkraft-
10 maschine 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 Vor-
15 teile, den Prüfzeitraum mit der Inbetriebnahme der Zünd-
kerze 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.

20

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

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestell-
ten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. Dabei zeigt

30 Fig. 1 zwei Diagramme des primärseitigen Zündspannungs-
signals einer Zündanlage mit einer Zündkerze mit
normalem und zu großem Elektrodenabstand und

Fig. 2 eine Schaltanordnung zur Auswertung des Zündspan-
35 nungssignals im Hinblick auf den Verschleiß der
Zündkerze.

1 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 Zündspan-
5 nungssignale 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)
10 um so länger je kleiner der Elektrodenabstand ist. Die
beiden Diagramme A und B geben dabei den Verlauf des Zünd-
spannungssignals bei zumindest annähernd demselben Be-
triebszustand der Brennkraftmaschine, im vorliegenden Fall
bei Schubbetrieb mit abgeschalteter Kraftstoffzufuhr und
15 gleicher Motorumdrehungszahl, wieder. Ursache für den
unterschiedlichen Verlauf der primärseitigen Zündspannungs-
signale ist ein entsprechend unterschiedlicher Verlauf der
sekundärseitigen, nicht dargestellten Zündspannungssignale.
Diese wiederum haben ihre Ursache in den vom Elektrodenab-
20 stand 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 Zündspan-
25 nungsamplitude a zu bestimmen. Hierzu wird das Zündsignal
zwischen einem nicht dargestellten Induktionsgeber und
einer ebenfalls nicht gezeigten Zündspule abgenommen (sog.
Klemme 1- Signal) und über einen Amplitudenabschwächer 1
einem Tiefpaßfilter 2, einem Spitzenwertmesser 3 und einem
30 Impulsformer 4 zugeführt. Das Ausgangssignal des Spitzen-
wertmessers 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 ge-
35 triggert. Für eine vorgegebene Drehzahl bzw. in einem
vorgegebenen Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine werden

- 1 die Digitalwerte von Zündspannungsamplituden für die zu
prüfende Zündkerze im Meßwertspeicher 6 abgelegt und ge-
mittelt. Die Drehzahl wird dabei mit Hilfe der von dem
Induktionsgeber an den Impulsformer gelieferten, drehzahl-
5 proportionalen Signalen erkannt. Der gleichbleibende Be-
triebszustand ergibt sich mit Hilfe dieser Drehzahl und
eines zusätzlichen Signals eines beispielsweise an der
Drosselklappe der Brennkraftmaschine angeordneten Schal-
ters, der bei geschlossener Drosselklappe betätigt ist.
- 10 Damit wird für diesen Betriebszustand die Zündspannungs-
amplitude mit Hilfe einer Mittelung bestimmt. .

Das Prüfverfahren beinhaltet zunächst als ersten Schritt
die Bestimmung der Zündspannungsamplitude in der beschrie-
15 benen 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 Betriebs-
20 bedingungen der Brennkraftmaschine vorliegen, die jewei-
ligen Zündspannungsamplituden in der selben Weise bestimmt
und in einer nachgeschalteten Verarbeitungsstufe 8 mit dem
Sollwert verglichen. Sofern der aktuelle Wert der Zünd-
spannungsamplitude von diesem Sollwert um ein vorgegebenes
25 Maß abweicht, wird in bekannter Weise ein Warnsignal er-
zeugt bzw. im Rahmen einer Service- Intervall- Anzeige auf
den Verschleißgrad der Zündkerze hingewiesen.

30

35

1

5

10 Patentansprüche:

1. Prüfverfahren für Zündanlagen von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen, bei dem ein primärseitiges Zündspannungssignal für einen oder gemittelt für mehrere Zündvorgänge mit einem Sollsignal verglichen wird, dadurch gekennzeichnet, 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.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Betriebszustand der Schubtrieb 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.

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

5

10

15

20

25

30

35

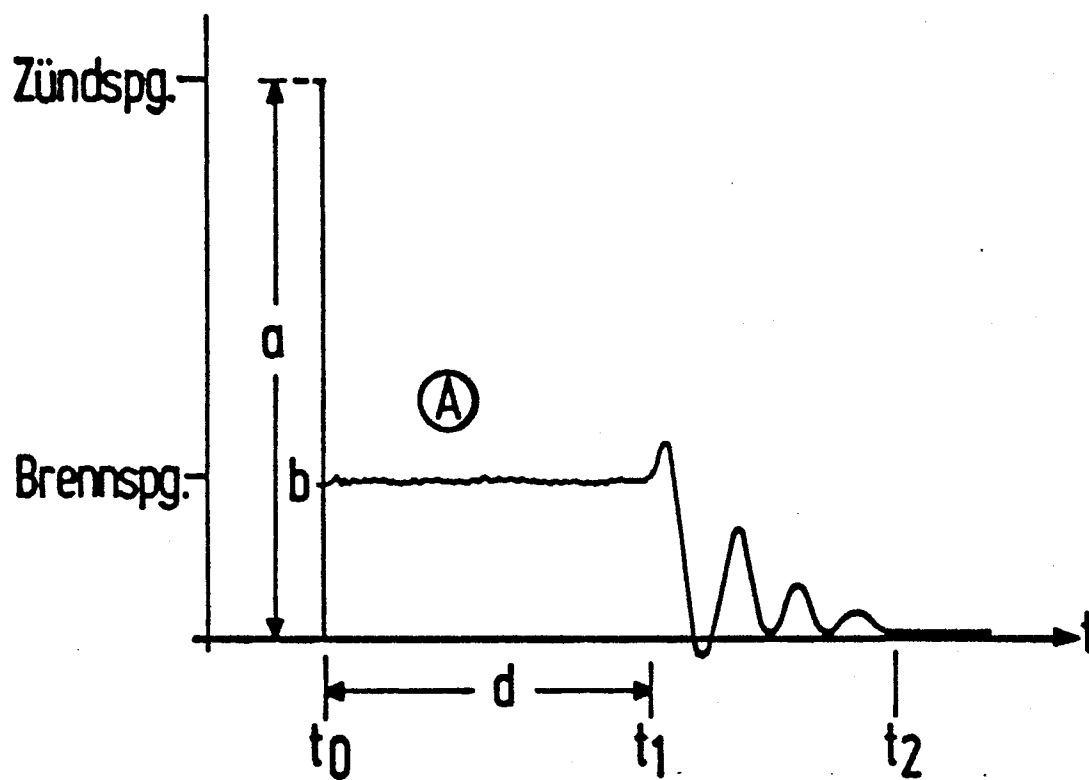
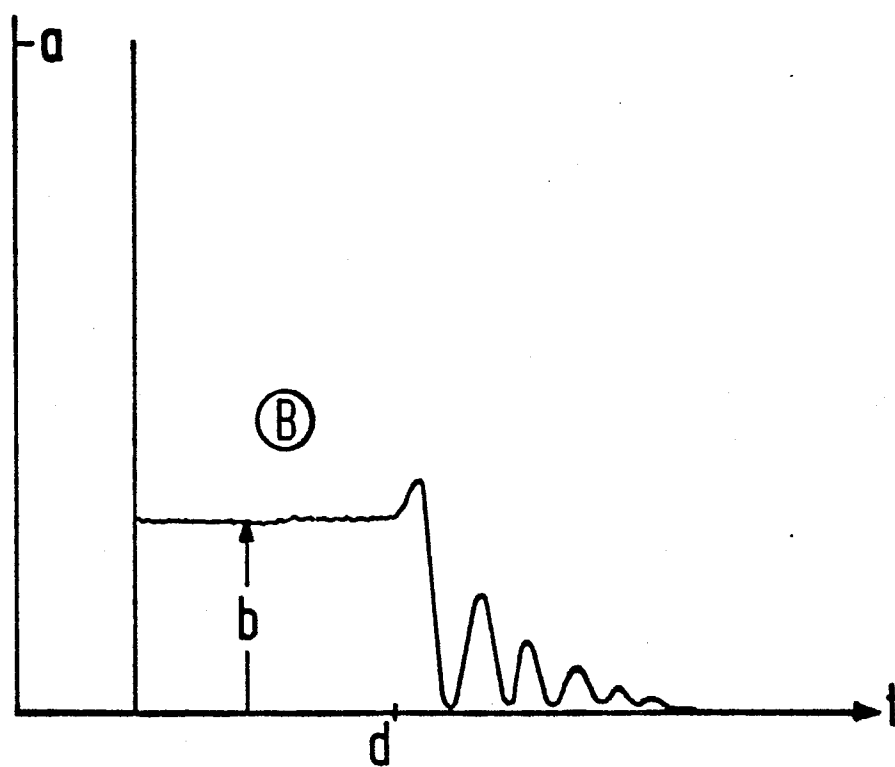


FIG.1



Meßschaltung für die Ermittlung des Elektrodenabstandes der Zündkerze
Messung der Zündspannungsamplitude

FIG. 2

