

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 770 777 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.1997 Patentblatt 1997/18

(51) Int. Cl.⁶: **F02P 7/03**

(21) Anmeldenummer: **96114534.9**

(22) Anmeldetag: **11.09.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **28.10.1995 DE 19540349**

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80788 München (DE)**

(72) Erfinder: **Schlachetzki, Ulrich
81927 München (DE)**

(74) Vertreter: **Bullwein, Fritz et al
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Patentabteilung AJ-33
80788 München (DE)**

(54) **Vorrichtung zur elektronischen Zündsteuerung bei Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen**

(57) Bei einer Vorrichtung zur elektronischen Zündsteuerung bei Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen mit einer zylinderselektiven ruhenden Hochspannungsverteilungseinheit ist die Hochspannungsverteilungseinheit derart ausgestaltet, daß zur Zylindererkennung zunächst ein beliebiger Zylinder als ein bestimmter Zylinder angenommen wird, daß dieser Zylinder zu dem für den bestimmten Zylinder vorgegebenen Zeitpunkt gezündet wird und daß anschließend im Falle einer Erkennung eines Zündaussetzers bei einem anderen Zylinder dieser andere Zylinder als der bestimmte Zylinder angenommen wird.

EP 0 770 777 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur elektronischen Zündsteuerung bei Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Beispielsweise aus dem Lehrbuch „Autoelektrik, Autoelektronik“, Firma Bosch, VDI-Verlag, 2. Aufl., 1994, sind verschiedene elektronische Zündsteuerungssysteme bei Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen bekannt. Bei der sog. „vollelektronischen Zündung“ wird eine ruhende Hochspannungsverteilung vorgenommen. Für eine ruhende Hochspannungsverteilung sind Mehrtunken-Zündspulen und Einzelfunken-Zündspulen bekannt. Insbesondere durch den Einsatz von Einzelfunken-Zündspulen ist eine zylinderselektive ruhende Hochspannungsverteilung möglich. Hierbei ist jedem Zylinder der Brennkraftmaschine eine eigene Zündspule zugeordnet. Für eine zylinderselektive ruhende Hochspannungsverteilung ist daher eine Zylindererkennung notwendig. Die Problematik der Zylindererkennung ergibt sich insbesondere durch den Einsatz von einem Viertakt-Ottomotor als Brennkraftmaschine, da der Viertakt-Motor für ein Arbeitsspiel zwei Kurbelwellenumdrehungen benötigt. Zwar ist durch den Kurbelwellenwinkelgeber eine eingeschränkte Zylindererkennung möglich, jedoch können die Zylinder, die innerhalb einer Kurbelwellenumdrehung den gleichen Kurbelwellenwinkel aufweisen, nicht unterschieden werden. Befinden sich beispielsweise zwei Zylinder am oberen Totpunkt, liegt für einen Zylinder der Verdichtungstakt und für den anderen Zylinder der Ausstoßtakt vor. Für eine elektronische Zündsteuerung ist jedoch die Erkennung des Zylinders notwendig, der sich gerade im Verdichtungstakt befindet.

Hierzu sind elektronische Zündsteuerungssysteme bekannt, die mittels zusätzlicher Sensorvorrichtungen, z. B. mittels eines Nockenwellenstellungsgebers, einen bestimmten Zylinder innerhalb einer Kurbelwellenumdrehung erkennen können und somit eine vorgegebene zylinderselektive Zündfolge bestimmen können.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Zylindererkennung unabhängig von einer zusätzlichen Sensorvorrichtung vornehmen zu können, wenn entweder ein Ausfall der zusätzlichen Sensorik vorliegt oder eine derartige Sensorik nicht vorhanden ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist die Hochspannungsverteilungseinheit derart ausgestaltet, daß zur Zylindererkennung zunächst ein beliebiger Zylinder als ein bestimmter Zylinder angenommen wird, daß dieser Zylinder zu dem für den bestimmten Zylinder vorgegebenen Zeitpunkt gezündet wird und daß anschließend im Falle einer Erkennung eines Zündaussetzers bei einem anderen Zylinder dieser andere Zylinder als der bestimmte Zylinder angenommen wird.

Zwar kann durch die erfindungsgemäße Vorrichtung kurzzeitig eine fehlerhafte Zündsteuerung vorgenom-

men werden, jedoch führt diese Vorgehensweise zu einer sehr schnellen Zylindererkennung. Sie ist für den Fahrer kaum spürbar und ermöglicht einen kostengünstigen Ersatz einer zusätzlichen Sensorik oder einen komfortablen Notlauf bei Ausfall einer derartigen zusätzlichen Sensorik.

Üblicherweise werden zur elektronischen Zündsteuerung Kurbelwellenstellungsgeber bzw. Kurbelwellenwinkelgeber verwendet, die eine Erkennungsmarke des oberen Totpunktes eines bestimmten Zylinderpaares aufweisen. Ist ein derartiger Kurbelwellenstellungsgeber bei einer Vorrichtung zur elektronischen Zündsteuerung vorhanden, wird erfindungsgemäß bei einer geraden Zylinderanzahl als bestimmter Zylinder ein beliebiger Zylinder dieses Zylinderpaares, dem die Erkennungsmarke des oberen Totpunktes zugeordnet ist, angenommen. Somit ist für die zylinderselektive ruhende Hochspannungsverteilung lediglich der Zylinder dieses Zylinderpaares herauszufinden, der sich beim oberen Totpunkt während der gerade vorliegenden Kurbelwellenumdrehung im Verdichtungs- bzw. Zündungs-Takt befindet. Ist dieser Zylinder herausgefunden worden, ist die Bestimmung der zylinderselektiven Zündfolge allein durch die Zylinderanzahl der Brennkraftmaschine und durch den Kurbelwellenstellungsgeber - wie bekannt - bestimmbar.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist der Gegenstand des Patentanspruchs 2.

Erfindungsgemäß wird ein Zündaussetzer durch eine ohnehin vorhandene Zündaussetzer-Erkennungseinheit festgestellt.

In elektronischen Steuergeräten, in denen üblicherweise auch die elektronische Zündsteuerung integriert ist, wird für Fehlererkennungs- und Diagnosezwecke ohnehin eine Zündaussetzer-Erkennungseinheit vorgesehen. Mittels dieser ohnehin vorhandenen Zündaussetzer-Erkennungseinheit wird der gesuchte bestimmte Zylinder auf einfache Weise erkannt, wenn der als bestimmter Zylinder angenommene beliebige Zylinder nicht bereits der bestimmte bzw. gesuchte Zylinder, der sich gerade im Verdichtungstakt befindet, ist. Hierdurch ist die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders einfach und kostengünstig realisierbar.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Sie zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung am Beispiel eines Vierzylinder-Viertakt-Ottomotors.

Die Figur zeigt schematisch eine Hochspannungsverteilungseinheit 1 zur zylinderselektiven ruhenden Hochspannungsverteilung bei einer elektronischen Zündsteuerung für vier Zylinder Z1, Z2, Z3, Z4. Die übliche Zündfolge einer Vierzylinder-Brennkraftmaschine bei Viertakt-Ottomotoren ist die Zündung des Zylinders Z1 bei einem Kurbelwellenwinkel KW von ca. 0°, die Zündung des Zylinders Z3 bei ca. 180° KW, die Zündung des Zylinders Z4 bei ca. 360° KW und die Zündung des Zylinders Z2 bei ca. 540° KW. Das Arbeitsspiel eines Zylinders bzw. die Zündung aller Zylinder findet innerhalb von zwei Kurbelwellenumdreh-

hungen statt. Während jeder Kurbelwellenumdrehung wird einmal die Marke des Kurbelwellenstellungsgebers für den oberen Totpunkt OT des Zylinderpaares Z1 und Z4 bei etwa 0 bzw. 360° KW erfaßt. Durch die Hochspannungsverteilungseinheit 1 muß festgestellt werden, welcher der beiden Zylinder Z1 und Z4 am oberen Totpunkt OT sich gerade im Verdichtungstakt und welcher sich gerade im Ausstoßtakt befindet.

Üblicherweise wird bei elektronischen Zündsteuerungssystemen durch die Hochspannungsverteilungseinheit 1 eine Doppelzündung ausgeführt, solange eine Unterscheidung zwischen dem Verdichtungstakt und dem Ausstoßtakt und damit eine eindeutige Zylindererkennung noch nicht möglich ist. Bei bekannten elektronischen Zündsteuerungssystemen mit einer zusätzlichen Sensorvorrichtung zur Zylindererkennung, z. B. mit einem Nockenwellenstellungsgeber, wird diese Doppelzündung auch ausgeführt, wenn diese zusätzliche Sensorvorrichtung ausgefallen ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann entweder in dem Fall angewandt werden, wenn aufgrund eines Ausfalls der zusätzlichen Sensorvorrichtung zunächst eine Doppelzündung ausgeführt wird oder wenn eine zusätzliche Sensorvorrichtung nicht vorhanden ist. In beiden Fällen wird beim nächsten Erreichen der den Zylindern Z1 und Z4 zugeordneten OT-Marke des Kurbelwellenwinkelgebers angenommen, daß sich der Zylinder Z4 im Verdichtungstakt befindet bzw. daß der Zylinder Z4 der Zylinder Z1 ist. Tatsächlich befindet sich jedoch der Zylinder Z1 im Verdichtungstakt, bei dem gezündet werden müßte. Der Zylinder Z4 wird daraufhin im Ausstoßtakt zu dem für den Zylinder Z1 vorgegebenen Zeitpunkt bzw. Kurbelwellenwinkel gezündet, während der Zylinder Z1 nicht gezündet wird.

Über eine für die elektronische Zündsteuerung ohnehin vorhandene Zündaussetzer-Erkennungseinheit F zur Fehlererkennung wird daraufhin ein Zündaussetzer beim Zylinder Z1 erkannt. Über die Zündaussetzer-Erkennungseinheit F wird von der Hochspannungsverteilungseinheit 1 daraufhin erkannt, daß der Zylinder Z1 der bestimmte Zylinder ist, der richtigerweise bei der OT-Marke gezündet hätte werden müssen. Somit ist der Hochspannungsverteilungseinheit 1 auch bekannt, daß sie sich bezüglich der vorgegebenen Zündfolge in der ersten Kurbelwellenumdrehung befindet und daß ca. 180° nach dem oberen Totpunkt OT als nächstes der Zylinder Z3 gezündet werden muß. Da üblicherweise in der Hochspannungsverteilungseinheit 1 die vorgegebene Zündfolge bekannt ist, ist eine Erkennung jedes Zylinders möglich, sobald ein Zylinder als ein bestimmter Zylinder, in diesem Fall der Zylinder Z1, durch die Hochspannungsverteilungseinheit 1 identifiziert wurde. Ergänzend wird darauf hingewiesen, daß mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zufällig auch der als bestimmter Zylinder angenommene Zylinder von Anfang an der richtige Zylinder sein kann, wodurch zur Zylindererkennung kein Zündaussetzer provoziert werden muß. Ist beispielsweise eine ohnehin vorhandene Zündaussetzer-Erken-

nungseinheit F nicht vorhanden, kann die fehlerhafte Zündung beispielsweise auch durch einen Brennkraftmaschinen-drehzahlabfall erkannt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht eine einfache und schnelle Zylindererkennung, mit der zusätzliche Sensorvorrichtungen eingespart werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur elektronischen Zündsteuerung bei Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen mit einer zylinderselektiven ruhenden Hochspannungsverteilungseinheit dadurch gekennzeichnet, daß die Hochspannungsverteilungseinheit (1) derart ausgestaltet ist, daß zur Zylindererkennung zunächst ein beliebiger Zylinder (Z4) als ein bestimmter Zylinder (Z1) angenommen wird, daß dieser Zylinder (Z4) zu dem für den bestimmten Zylinder (Z1) vorgegebenen Zeitpunkt (360 Grad KW) gezündet wird und daß anschließend im Falle einer Erkennung eines Zündaussetzers bei einem anderen Zylinder (Z1) dieser andere Zylinder (Z1) als der bestimmte Zylinder (Z1) angenommen wird.
2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zündaussetzer durch eine ohnehin vorhandene Zündaussetzer-Erkennungseinheit (F) festgestellt wird.

