



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **90120164.0**

(51) Int. Cl.⁵: **F02P 7/03, F02P 15/08**

(22) Anmeldetag: **20.10.90**

(30) Priorität: **31.10.89 DE 3936174**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.91 Patentblatt 91/19

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

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
Patentabteilung AJ-30 Postfach 40 02 40
Petuelring 130
W-8000 München 40(DE)**

(72) Erfinder: **Költer, Martin
Frankenwald 40
W-8000 München 90(DE)**

(54) **Kontaktlose Zündanlage für Brennkraftmaschinen.**

(57) Bei einer kontaktlosen Zündanlage für Brennkraftmaschinen mit einer Doppelfunken-Zündspule, an deren Sekundärwicklungen beidseitig jeweils eine Zündkerze für unterschiedliche Zylinder der Brennkraftmaschine angeschlossen ist, wird parallel zu den Zündkerzen ein Schalter vorgesehen, der dann geöffnet bzw. geschlossen ist, wenn im zugehörigen Zylinder eine Zündung erfolgen bzw. nicht erfolgen soll. Dadurch wird nur in einer der beiden Zündkerzen ein Funkenüberschlag ermöglicht.

EP 0 425 953 A2

KONTAKTLOSE ZÜNDANLAGE FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN

Die Erfindung bezieht sich auf eine kontaktlose Zündanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Zündanlage ist aus der DE 29 17 604 C bekannt. Die beiden Zündkerzen sind dabei so angeordnet, daß die eine Zündkerze das Gemisch in dem zugehörigen Zylinder zündet und sich der andere Zylinder gerade im Auspufftakt befindet. In Verbindung mit den in diesem Zylinder vorliegenden Verbrennungsprodukten wirkt die Zündkerze dann als Masseverbindung der Sekundärwicklung der Zündspule. Dies alles gilt jedoch nur bei einer Brennkraftmaschine, die sich zumindest annähernd auf ihrer Betriebstemperatur befindet. Bei einer kalten Brennkraftmaschine kommt es durch den Zündfunken im Ausstoßtakt zu einem Auspuffpatschen, da dann nur ein kleiner Teil des Gemischs bereits tatsächlich verbrannt ist und durch den Zündfunken eine Zündung erfolgt.

Weitere Nachteile der bekannten Zündanlage bestehen in dem hohen Zündkerzenverschleiß durch die gegenüber konventionellen Brennkraftmaschinen mit Einzelzündung vorliegende Verdoppelung der Zündungen sowie in der Einengung des Zündwinkels, die sich besonders bei hoher Drehzahl der Brennkraftmaschine aus der Forderung nach Funktionssicherheit ergibt. Diese Forderung gewinnt besonders im Hinblick auf den zunehmenden Einsatz von Katalysatoren zur Abgasnachbehandlung verstärkte Bedeutung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zündanlage der eingangs genannten Art zu schaffen, die sich durch hohe Funktionssicherheit und lange Zündkerzen-Standzeit auszeichnet.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht gemäß der Erfindung in den Kennzeichenmerkmalen des Patentanspruchs 1.

Durch den zu jeder Zündkerze parallelen Schalter wird dann, wenn ein Zündvorgang nicht stattfinden soll, d. h. beim eingangs genannten Fall im Ausstoßtakt, eine wirksame Masseverbindung hergestellt und ein Funkenüberschlag über die jeweilige Zündkerze vermieden. Damit unterbleibt das Auspuffpatschen. Da es somit nur dann tatsächlich zu einem Funkenüberschlag kommt, wenn eine Zündung im zugehörigen Zylinder gewünscht ist, wird die Standzeit der Zündkerze gegenüber der bekannten Zündanlage erhöht. Für den Verbrennungsvorgang unerwünschte Zweitzündungen der Zündkerze werden vermieden. Die Standzeit der Zündkerze entspricht somit der bei einer Zündanlage mit Einzelzündung.

Bei dem Schalter kann es sich im Prinzip um einen mechanischen Schalter handeln. Dieser ist jedoch hinsichtlich seiner Ansprech- und Arbeitsge-

schwindigkeit begrenzt. Für moderne Hochleistungs-Brennkraftmaschinen ist demgegenüber ein Hochspannungs-Halbleiterschalter in Form eines Thyristors vorteilhaft. Dieser erfordert keinerlei Beschränkungen in seiner Arbeitsweise und ist auch für Brennkraftmaschinen mit hoher Drehzahl geeignet.

Konstruktiv und schaltungstechnisch besonders einfache Ausführungen der erfindungsgemäßen Zündanlage mit einem Hochspannungs-Halbleiterschalter sind in den Patentansprüchen 3 bis 5 angegeben. Sie bieten den Vorteil eines einfachen schaltungstechnischen Aufbaus (Patentanspruch 3), die Vermeidung einer außerhalb der Zündspule vorliegenden Hochspannung (Patentanspruch 4) sowie die Möglichkeit, die auf Niederspannung liegenden Leitungen der Zündspule auf einfache Weise anzuschließen (Patentanspruch 5). Die damit erzielbaren Gewichts- und Kostenreduktionen ergeben sich dabei von selbst.

In der einzigen Figur ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

Eine Doppelfunken-Zündspule 1 enthält eine Primärwicklung 2 und eine Sekundärwicklung 3. Die Primärwicklung 2 ist über ein nicht dargestelltes Steuergerät mit einer Leistungsendstufe gesteuert.

Zu beiden Seiten der Sekundärwicklung 3 ist jeweils eine Zündkerze 4 bzw. 5 angeschlossen, die als Funkenstrecke dargestellt sind. Parallel zu den Zündkerzen 4 und 5 befindet sich jeweils ein Thyristor 6 bzw. 7, die auf eine gemeinsame Masseleitung 10 geführt sind. Die Steuerelektroden 8 bzw. 9 der beiden Thyristoren 6 bzw. 7 sind zusammen mit dem Anschluß 10 der Masseleitung 10 sowie den beiden Anschlüssen 11 (Klemme 15) bzw. 12 (Klemme 1) der Primärwicklung 2 auf einen gemeinsamen fünfpoligen Stecker 13 geführt. Die beiden Thyristoren 6 und 7 sind mit der Sekundärwicklung 3 bzw. zusätzlich dem Kern 1' der Zündspule 1 und der Primärwicklung 2 zu einer kompakten Baueinheit in Gießharz vergossen.

Mit der in der Figur gezeigten kontaktlosen Zündanlage für zwei Zylinder einer Brennkraftmaschine ist es möglich, nur den Zylinder zu zünden, der sich im Arbeitstakt befindet, während ein Zündvorgang im anderen Zylinder vermieden wird. Hierzu wird der Thyristor, beispielsweise der Thyristor 6, dessen zugehörige Zündkerze 4 in dem Zylinder liegt, der sich gerade im Arbeitstakt befindet, nicht angesteuert. Die in der Sekundärwicklung 3 gespeicherte Zündenergie kann sich über die Zündkerze 4 entladen und im zugehörigen Zylinder das Verbrennungsgemisch zünden.

Gleichzeitig wird der zu der anderen Zündker-

ze (hier 5) parallele Thyristor (hier 7) angesteuert. Dieser stellt eine Masseverbindung des zugeordneten Endes der Sekundärwicklung 3 über den Thyristor (hier 7) und die Masseleitung 10 her und schließt die Zündkerze (hier 5) kurz. Damit kann die Entladung der Zündspule 1 nur über eine der beiden Zündkerzen (hier 4) erfolgen, während die andere Zündkerze kurzgeschlossen ist.

Es ist damit möglich, auch bei einer Zündanlage mit Doppelfunken-Zündspule die beiden Zündkerzen nur dann zu aktivieren, wenn dies zum Zünden des Gemischs im zugehörigen Zylinder erforderlich ist. Da es somit möglich ist, eine Zündung durch eine der beiden Zündkerzen wirksam zu unterdrücken, ergeben sich dadurch erhebliche Vorteile gegenüber konventionellen Doppelfunken-Zündspulen.

Die beiden Zündkerzen können in beliebigen Zylindern angeordnet sein und nicht nur in den Zylindern, bei denen ein Arbeits- mit einem Ausstoßtakt korreliert. Da es damit möglich ist, von zwei Zündkerzen jeweils nur eine wirksam zu schalten, ergeben sich dadurch auch keinerlei Einengungen des Zündwinkels, da die Wirkung einer derartigen Zündanlage der einer Zündanlage mit Einzelfunken-Zündung entspricht. Durch den beschriebenen konstruktiven Aufbau ergeben sich weitere Vorteile hinsichtlich der Isolierung, da nach außen, d. h. in den Stecker 13 keinerlei hochspannungsführende Teile bzw. Leitungen geführt sind.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist die mögliche Einschaltimpulsunterdrückung. Bei kontaktlosen Zündanlagen mit direkter Verbindung zur Zündkerze (ohne Vorfunkstrecke) wird beim Einschalten der Zündspule eine Spannung mit umgekehrter Polarität erzeugt (ca. 1600 V). Bei bekannten Einzelzündspulen ist deshalb eine Diode mit eingegossen. Werden im Rahmen der Erfindung die Thyristoren auch beim Einschalten der Zündanlage angesteuert, so wird der Einschaltimpuls gegen Masse abgeleitet. Dadurch kann die der Zündspule zugeordnete Diode entfallen.

zeichnet, daß die beiden Thyristoren 6, 7 auf eine gemeinsame Masseleitung 10 geführt sind.

4. Zündanlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Thyristoren 6, 7 mit der Zündspule 1, 2, 3 zu einer Einheit vergossen sind.

5. Zündanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektroden 8, 9 der beiden Thyristoren 6, 7 und die beiden Anschlüsse 11, 12 der Primärwicklung 2 auf einen gemeinsamen Stecker 13 geführt sind.

Ansprüche

1. Kontaktlose Zündanlage für Brennkraftmaschinen mit einer Doppelfunken-Zündspule, an deren Sekundärwicklungen beidseitig jeweils eine Zündkerze für unterschiedliche Zylinder der Brennkraftmaschine angeschlossen ist, gekennzeichnet durch je einen parallel zu den Zündkerzen 4, 5 liegenden Schalter 6, 7, der dann geöffnet bzw. geschlossen ist, wenn in dem zugehörigen Zylinder eine Zündung erfolgen bzw. nicht erfolgen soll.

2. Zündanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schalter ein Thyristor 6, 7 ist.

3. Zündanlage nach Anspruch 2, dadurch gekenn-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

