

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 045 137 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.10.2000 Patentblatt 2000/42

(51) Int. Cl.⁷: **F02P 15/04**

(21) Anmeldenummer: **00105457.6**

(22) Anmeldetag: **15.03.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

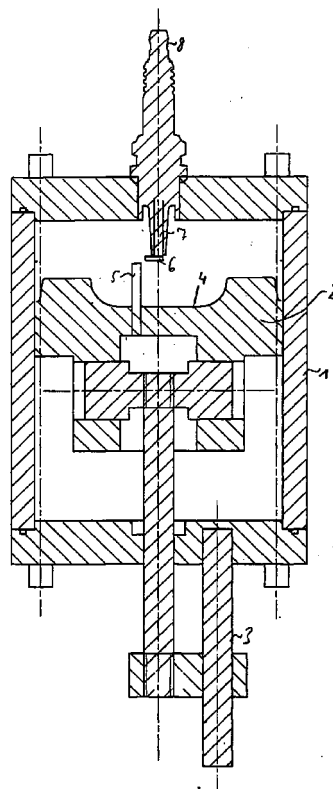
(30) Priorität: **14.04.1999 DE 19916806**

(71) Anmelder:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder: **Holzmann, Josef
80937 München (DE)**

(54) Zündvorrichtung für Kolben-Brennkraftmaschinen

(57) Bei einer Zündvorrichtung für Kolben-Brennkraftmaschinen mit einer im Kolbenboden angeordneten bewegbaren Kolbenelektrode und einer im Zylinderkopf angeordneten Gegen-Elektrode, und mit einer sich zwischen den beiden Elektroden ausbildenden Funkenstrecke, ist die räumliche Anordnung der beiden Elektroden derart, daß die Funkenstrecke kleiner als der minimale Abstand zwischen der Gegen-Elektrode und dem Kolbenboden ist.



EP 1 045 137 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Zündvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Patentanspruch 1.

[0002] Eine derartige Zündvorrichtung ist aus der WO 96/13660 A bekannt. Es handelt sich dabei um eine „Spark To Piston“ Vorrichtung, bei der die Kolbenelektrode geringfügig aus dem Kolbenboden hervorsteht und fluchtend zur Gegen-Elektrode angeordnet ist, die sich etwa im Zentrum des Brennraums befindet. Eine derartige Vorrichtung ist insbesondere zum Zünden extrem magerer Gemische nicht geeignet, da die Funkenstrecke nur am oberen Totpunkt des Kolbens einen minimalen Abstand besitzt. Ob sich dabei tatsächlich ein Zündfunke ausbildet, hängt von verschiedenen Faktoren ab, die über den gesamten Betriebsbereich der Brennkraftmaschine unterschiedlich sind. Hierzu gehören ein ausreichend zündfähiges Gemisch, die Betriebstemperatur, die Zündenergie und die Flankensteilheit für den Aufbau der Sekundärspannung.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zündvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die auch bei extrem mageren Gemischen sicher einen Zündvorgang auslöst.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0005] Durch die im Vergleich zum Abstand der Gegen-Elektrode vom Kolbenboden kleinere Funkenstrecke ist die zum Zünden des Kraftstoff-Luftgemischs erforderliche Zündenergie wesentlich geringer als bei der nach dem Stand der Technik bekannten Anordnung. Dadurch wird bei gleichbleibender Zündenergie auch die Zündsicherheit erhöht.

[0006] Konstruktive Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Patentansprüchen angegeben. Bei der im Patentanspruch 2 angegebenen Ausführung läßt sich die Länge der Funkenstrecke während einer Zeitdauer, die länger als die Zünddauer ist und diese Zeitdauer einschließt, zumindest annähernd konstant halten. Während dieser Zeit führen Kolben- und Gegen-Elektrode über einen gewissen Weg der Gegen-Elektrode eine Relativbewegung durch. Dadurch kann der Zeitpunkt, zu dem tatsächlich die Zündung erfolgt, zumindest in gewissen Grenzen variabel in bezug auf die Bewegung des Kolbens gewählt werden. Der Zeitpunkt kann daher an die jeweiligen Betriebsbedingungen angepaßt werden und entsprechend diesen Bedingungen variieren.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Ausführungsvariante der Erfindung sind Gegenstand der Patentansprüche 3 bis 5.

[0008] Die mit den Merkmalen des Patentanspruchs 3 beschriebene Vorrichtung zeichnet sich gegenüber einer alternativen Vorrichtung, bei der auch die Gegen-Elektrode bewegt wird, durch einen einfachen konstruktiven Aufbau aus.

[0009] Mit den Merkmalen des Patentanspruchs 4

ergibt sich eine Vorrichtung, die auf besonders einfache Weise eine Konstanz der Funkenstrecke über einen gewissen Weg des Kolbens erreicht.

[0010] Schließlich dienen die Mittel des Patentanspruchs 5 dazu, die Ausbildung eines Zündfunkens noch stärker zu fördern.

[0011] Eine weitere Ausführungsvariante, die alternativ oder ergänzend zur ersten Variante einsetzbar ist, ist in den Patentansprüchen 6 und 7 angegeben.

[0012] Anhand der Zeichnung ist die Erfindung weiter erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch den Zylinder einer Brennkraftmaschine mit einer ersten Ausführung der erfindungsgemäßen Zündvorrichtung,

Fig. 2 den Schnitt von Fig. 1 für einen demgegenüber geänderten Bewegungszustand des Kolbens, und

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform in schematischer Darstellung.

[0013] Bei dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich in einem Zylinder 1 ein Kolben 2, der durch einen Antrieb 3 bewegbar ist. Im Boden 4 des Kolbens 2 befindet sich eine Kolben-Elektrode 5, die aus dem Boden wie dargestellt hervorsteht.

[0014] Der Elektrode 5 zugeordnet ist eine Gegen-Elektrode 6, die über eine Hochspannungszuführung 7 und einen Hochspannungsanschluß 8 mit einer nicht dargestellten Zündspule verbunden ist.

[0015] Wie insbesondere aus Fig. 2 zu erkennen, bewegt sich die Elektrode 5 bei der Bewegung des Kolbens 2 an der Gegen-Elektrode 6 vorbei. Während eines Zeitraums, der vor Erreichen des in Fig. 2 dargestellten oberen Totpunkts des Kolbens 2 liegt und deutlich nach diesem Zeitpunkt endet, besteht ein gleichbleibender Minimalabstand zwischen den Elektroden 5 und 6. Innerhalb dieses Minimalabstands bildet sich bei entsprechender Ansteuerung des Hochspannungsanschlusses 8 ein Zündfunke aus, mit dem es möglich ist, auch besonders magere Gemische zu entflammen.

[0016] Beim Beispiel von Fig. 3 ist die Kolben-Elektrode 15 als Stützstelle im Kolbenboden ausgebildet. Sie besteht aus einer elektrisch leitfähigen Kappe 17, die auf einem Isolator 18 sitzt. Der Isolator 18 ist im Kolbenboden befestigt. Ein Zündfunken, der sich zwischen dem Kolben-Boden 4 und der Gegen-Elektrode 6 ausbildet, überwindet nunmehr zwei Isolationsstrecken 19 und 20, nämlich zwischen der Gegenlektrode 6 und der Kappe 17 einerseits (19) und zwischen der Kappe 17 und dem Boden 4 (20). Der dabei insgesamt zu überwindende Weg ist deutlich geringer als der zumindest während des Zündvorgangs bestehende minimale Abstand 21 zwischen der Gegen-Elektrode 6 und dem

Boden 4.

[0017] Auch eine Ausführung, bei der die Gegen-Elektrode 6 während des Zündvorgangs analog zu Fig.2 über die Elektrode 15 hinausragt, liegt im Rahmen der Erfindung, sofern die Summe aus den Strecken 19 und 20 kleiner als die entsprechende Strecke 21 ist. 5

[0018] Damit eignen sich die dargestellten Zündvorrichtungen besonders zum Einsatz bei Brennkraftmaschinen mit Benzin-Direkteinspritzung, bei denen nur lokal ein zündfähiges Gemisch vorhanden ist. 10

Patentansprüche

1. Zündvorrichtung für Kolben-Brennkraftmaschinen mit einer im Kolbenboden angeordneten bewegbaren Kolbenelektrode und einer im Zylinderkopf angeordneten Gegen-Elektrode, und mit einer sich zwischen den beiden Elektroden ausbildenden Funkenstrecke, **dadurch gekennzeichnet**, daß die räumliche Anordnung der beiden Elektroden derart ist, daß die Funkenstrecke kleiner als der minimale Abstand zwischen der Gegen-Elektrode und dem Kolbenboden ist. 15 20
2. Zündvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die räumliche Zuordnung der beiden Elektroden derart ist, daß der minimale Abstand der beiden Elektroden unmittelbar vor und/oder nach dem Zündvorgang zumindest annähernd konstant ist. 25 30
3. Zündvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kolbenelektrode seitlich zur Gegenelektrode bewegt ist. 35
4. Zündvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kolbenelektrode am oberen Totpunkt des Kolbens über die Gegenelektrode hinausragt. 40
5. Zündvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenelektrode einen zur Kolbenelektrode hin gerichteten elektrisch leitenden Fortsatz aufweist. 45
6. Zündvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Funkenstrecke einen konstanten längenmäßig invariablen Anteil besitzt. 50
7. Zündvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kolbenelektrode als eine gegenüber dem Kolbenboden isoliert angeordnete Stützstelle aus elektrisch leitfähigem Material ausgebildet ist. 55

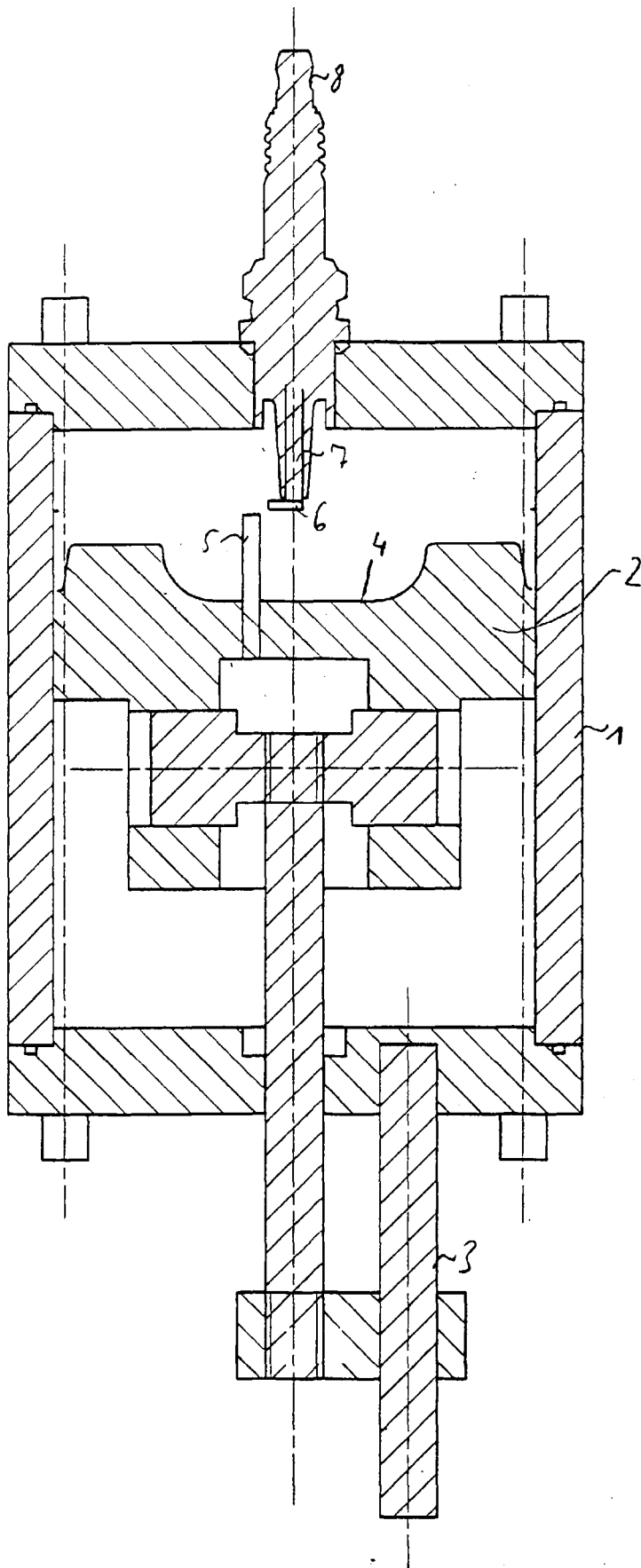


Fig 1

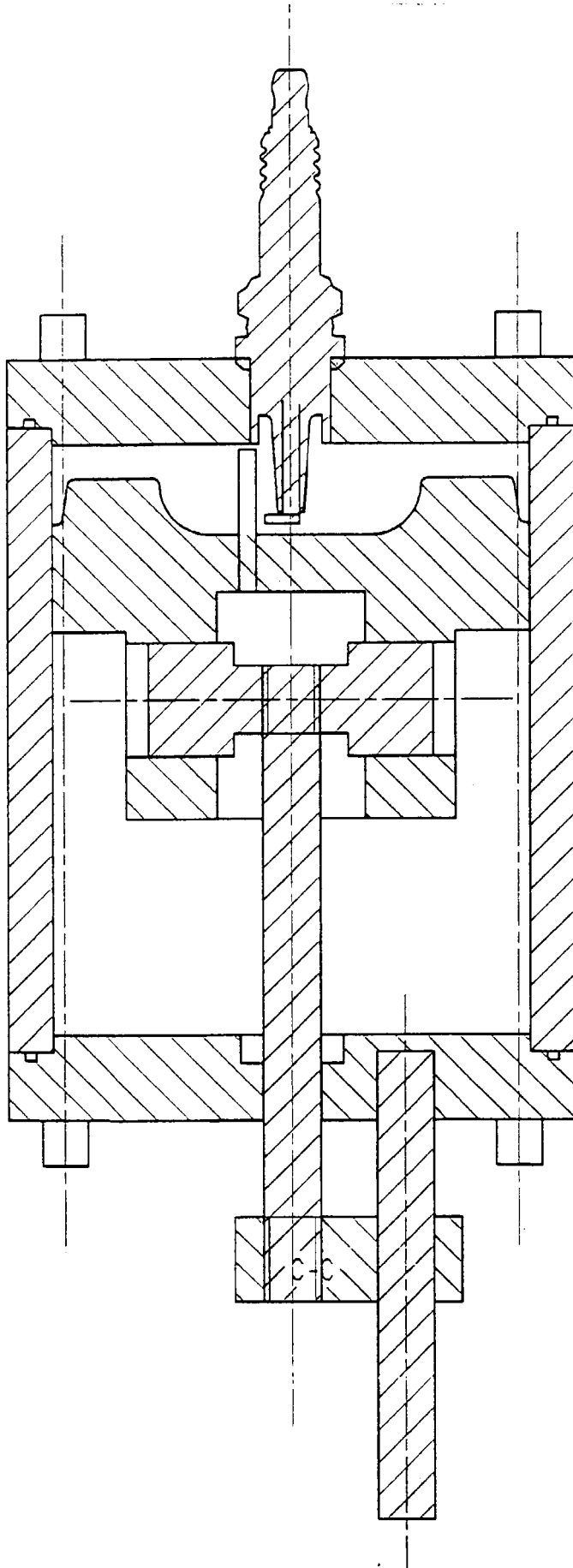


Fig. 2

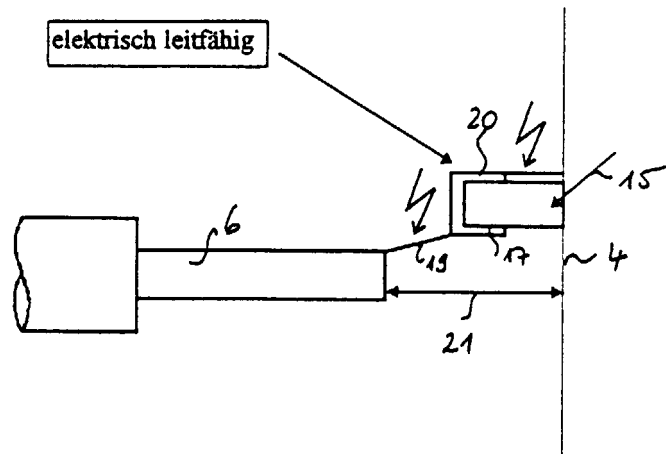


Fig. 3