



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 034 538.8**

(22) Anmeldetag: **23.07.2009**

(43) Offenlegungstag: **27.01.2011**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F02F 1/24 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**FEV Motorentechnik GmbH, 52078 Aachen, DE**

(74) Vertreter:  
**Neumann Müller Oberwalleney & Partner  
Patentanwälte, 50677 Köln**

(72) Erfinder:  
**Woodcroft, Derek, Weert, NL**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

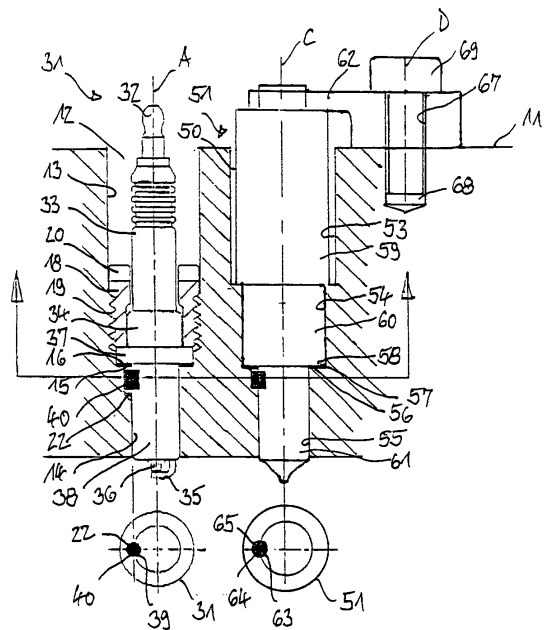
<b>DE</b>	<b>10 2007 024878</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>101 12 665</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>6 29 555</b>	<b>A</b>
<b>DE</b>	<b>200 04 336</b>	<b>U1</b>
<b>DE</b>	<b>602 21 933</b>	<b>T2</b>

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Zündkerzeinbau im Zylinderkopf**

(57) Zusammenfassung: Zylinderkopf 11 für eine fremdgezündete Brennkraftmaschine mit zumindest einer Durchgangsbohrung 12 mit einer Längsachse A zur Aufnahme einer Zündkerze, der in vorgegebener Umfangsposition relativ zu der zumindest einen Durchgangsbohrung 12 ausgebildete Formeingriffsmittel zur Positionierung und Verdrehsicherung der Zündkerze aufweist und Spannmittel zur axialen Sicherung einer in die zumindest eine Durchgangsbohrung 12 eingesetzten Zündkerze aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine fremdgezündete Brennkraftmaschine mit zumindest einer Durchgangsbohrung zur Aufnahme einer Zündkerze sowie eine Zündkerze zur Montage in einem derartigen Zylinderkopf.

**[0002]** Zylinderköpfe bekannter Bauart haben üblicherweise zur Aufnahme der Zündkerzen Durchgangsbohrungen, die von der Zylinderkopfaußenseite aus gesehen einen ersten weiteren Abschnitt haben und im Anschluß an einen Durchmesserabsatz einen bis zum Brennraum führenden zweiten Abschnitt, der mit einem Innengewinde versehen ist. In dieses Innengewinde wird ein Gewindeabschnitt am Gehäuse der Zündkerze eingeschraubt, wobei die Zündkerze oberhalb des Gewindeabschnittes einen Bund am metallischen Gehäuse hat, der sich auf den Durchmesserabsatz auflegt. Hierbei wird eine Dichtung unter dem Bund des Zündkerzengehäuses auf den Durchmesserabsatz aufgedrückt, so daß die Teile gegeneinander abgedichtet sind.

**[0003]** Bei der üblichen Gestaltung heutiger Zündkerzen führt die Massenelektrode, die in einer bestimmten Umfangsposition am Gehäuse angesetzt ist, radial nach innen bis über die Mittenelektrode. Die endgültige Lage der in den Zylinderkopf eingeschraubten Zündkerze und damit die Umfangslage der Masselektrode hängt von den Toleranzen der Ausführung des Innengewindes in der Durchgangsbohrung im Zylinderkopf ebenso ab wie von den Toleranzen des Außengewindes am Gehäuse der Zündkerze. Hinzu kommen die Toleranzen der Dicke der Dichtung und deren Abhängigkeit von der Art der Verschraubung. An der montierten Zündkerze kann damit die Umfangslage der Massenelektrode stark toleranzbehaftet sein.

**[0004]** Bei heutigen Motorenkonzepten, bei denen die Zündfähigkeit des Gemisches an der Zündkerze ein zentrales Problem ist, sind damit Nachteile gegeben, die darin zu sehen sind, daß die Massenelektrode in unterschiedlicher Lage zur Verbrennungsluftführung beziehungsweise im Falle von direkt einspritzenden Ottomotoren zur Kraftstoffstrahlführung haben kann.

**[0005]** Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, einen Zylinderkopf bereitzustellen, der Mittel aufweist, mit denen die Positionierung der Zündkerzenlage der eingesetzten Zündkerze mit höherer Präzision möglich ist. Die Aufgabe besteht weiterhin darin, eine Zündkerze, die zur Verwendung in einem derartigen Zylinderkopf geeignet ist, vorzuschlagen. Die Lösung besteht in einem Zylinderkopf für eine fremdgezündete Brennkraftmaschine mit zumindest einer Durchgangsbohrung mit einer Längsachse A zur Aufnahme einer Zündkerze,

der gekennzeichnet ist durch in vorgegebener Umfangsposition relativ zu der zumindest einen Durchgangsbohrung ausgebildete Formeingriffsmittel zur Positionierung und Verdrehsicherung der Zündkerze und durch Spannmittel zur axialen Sicherung einer in die zumindest eine Durchgangsbohrung eingesetzten Zündkerze. Die Formeingriffsmittel können hierbei innerhalb der Durchgangsbohrung oder außen am Zylinderkopf mit Abstand zur Durchgangsbohrung ausgebildet sein. Die Formeingriffsmittel am Zylinderkopf können hierbei negativ als Ausnehmungen oder positiv als Vorsprünge ausgebildet sein, die jeweils mit ergänzenden Formeingriffsmitteln an der Zündkerze unmittelbar oder über Koppелеlemente zusammenwirken.

**[0006]** Mit der hiermit angegebenen Lösung erfolgt die Positionierung der Drehstellung der Zündkerzen im Zylinderkopf nicht mehr durch Eindrehen eines Gewindes, sondern durch in vorgegebener Umfangslage ineinandergreifende Formschlüßmittel am Zylinderkopf einerseits und an der Zündkerze andererseits, deren Toleranzen im Bereich weniger Winkelgrade liegen. Der Formschlüß des Zylinderkopfes gegenüber der Zündkerze kann unmittelbar durch Formeingriff zwischen der Durchgangsbohrung und der Zündkerze hergestellt werden oder unter Vermittlung von einem Koppелеlement, das formschlüssig sowohl in die Durchgangsbohrung als auch in die Zündkerze eingreift.

**[0007]** Soweit durchgehend der Begriff Durchgangsbohrung verwendet wird heißt dies nicht, daß die Durchgangsbohrung abschließend durch einen Bohrvorgang hergestellt wird, vielmehr können die genannten Formschlüßmittel durch Fräsen oder Räumen eines vorgebohrten oder vorgegossenen Loches im Zylinderkopf fertiggestellt werden.

**[0008]** Nach einer ersten Ausgestaltungsform ist vorgesehen, daß die Formeingriffsmittel in der Durchgangsbohrung durch eine Ausnehmung in einem an den Zündkerzenquerschnitt angepaßten Bohrungsabschnitt der Durchgangsbohrung gebildet werden.

**[0009]** Alternativ hierzu ist es möglich, daß die Formeingriffsmittel durch eine Unrundheit eines Bohrungsabschnitts der Durchgangsbohrung insbesondere in Form eines Segmentvorsprungs gebildet werden. Hierbei ist das Gehäuse der Zündkerze mit einer entsprechenden seitlichen Abflachung zu versehen.

**[0010]** Eine dritte Möglichkeit, bei der die Formeingriffsmittel nicht innerhalb der Durchgangsbohrung ausgebildet sind, besteht darin, daß die Formeingriffsmittel eine Sacklochbohrung, insbesondere eine Gewindebohrung umfassen, deren Längsachse B parallel und mit Abstand zur Längsachse A der Durchgangsbohrung verläuft. Eine in diese Gewindebohrung eingedrehte Schraube kann hierbei zur Po-

sitionierung der Drehstellung einer mit einer Lasche am Gehäuse versehenen Zündkerze im Zylinderkopf dienen.

**[0011]** Die genaue Positionierung der Drehstellung der Zündkerze ist insbesondere beim strahlgeführten direkteinspritzenden Ottobrennverfahren (SGDI) von Bedeutung, da der Einspritzstrahl nicht in unkontrollierter Weise auf die Massenelektrode der Zündkerze auftreffen soll. Es ist daher insbesondere vorgesehen, daß die Formeingriffsmittel in vorgegebener Umfangsposition relativ zur Durchgangsbohrung für die Zündkerze in Bezug auf die Lage zumindest einer weiteren Durchgangsbohrung zur Aufnahme eines Injektors im Zylinderkopf angeordnet sind, wobei die zumindest eine weitere Durchgangsbohrung zur Aufnahme eines Injektors in vorgegebenen Umfangsposition ausgebildete Formeingriffsmittel zur Positionierung und Verdrehsicherung des Injektors aufweisen kann. Mit diesen Maßnahmen kann auch ein entsprechender Injektor genau positioniert im Verhältnis zur Zündkerze eingebaut werden.

**[0012]** Bezüglich der Ausgestaltung der genannten Spannmittel ist es nach einer ersten Ausführungsform möglich, daß die Spannmittel eine Hohlmutter umfassen, die auf eine in die Durchgangsbohrung eingesetzte Zündkerze aufschiebbar ist und die unter Anlage auf einem Ansatz oder Bund an der Zündkerze in ein Innengewinde in der Durchgangsbohrung einschraubbar ist. Die hiermit angegebene Möglichkeit ist kostengünstig und raumsparend. Für die Positionierung der Drehstellung der Zündkerze spielt hierbei die Lage der Gewindegänge für die Hohlmutter und in der Durchgangsbohrung keine Rolle.

**[0013]** Nach einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Spannmittel eine Hülse umfassen, die auf eine in die Durchgangsbohrung eingesetzte Zündkerze aufschiebbar ist und unter Anlage auf einem Ansatz oder Bund der Zündkerze außen am Zylinderkopf verspannbar ist. Hiermit kann ein geringer Durchmesser der Durchgangsbohrung verwirklicht werden.

**[0014]** Nach einer weiteren Möglichkeit ist vorgesehen, daß die Spannmittel eine Spannpratze umfassen, die auf einen Ansatz oder Bund an einer in die Durchgangsbohrung eingesetzten Zündkerze aufliegbar ist und die mittels einer durchgesteckten in den Zylinderkopf eingeschraubten Spannschraube gegen den Zylinderkopf verspannbar ist. Mit der hiermit angegebenen Alternative sind sehr hohe Spannkraft aufzubringen.

**[0015]** Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß die Spannmittel eine an der Zündkerze angeformten Lasche umfassen, die mittels einer durchgesteckten in den Zylinderkopf eingeschraubten Spannschraube gegen den Zylinderkopf verspannbar ist. Hiermit wird

die Teilezahl stark reduziert, wobei allerdings das Gehäuse der Zündkerze von bekannten Formen abweichend ausgebildet werden muß.

**[0016]** Im Zusammenhang mit den beiden zuletzt genannten Möglichkeiten wird vorgeschlagen, daß die zumindest eine Durchgangsbohrung für eine Zündkerze im Zylinderkopf auf der Außenseite des Zylinderkopfes eine erweiterte Ansenkung zur Aufnahme einer Spannpratze oder einer Lasche aufweist, die insbesondere mit einem Gewindeloch zur Aufnahme einer Spannschraube versehen ist.

**[0017]** Diese Ansenkung kann gleichzeitig mit der Spannpratze oder Lasche die drehstellungsbestimmenden Formeingriffsmittel bilden, wenn die Spannpratze im Formeingriff mit der Zündkerze verbindbar ist oder die Lasche einstückig mit der Zündkerze verbunden ist.

**[0018]** Eine Zündkerze für Zylinderköpfe der vorstehend beschriebenen Art umfaßt ein metallisches Gehäuse, an dem eine Masseelektrode angeformt ist und an dem in vorgegebener Umfangsposition zur Masseelektrode Formeingriffsmittel zur Positionierung und Verdrehsicherung der Zündkerze im Zylinderkopf ausgebildet sind. Diese Formeingriffsmittel können je nach Vorgabe durch die Gestaltung des Zylinderkopfes an einem innerhalb der Durchgangsbohrung liegenden Abschnitt der Zündkerze oder an außerhalb des Zylinderkopfes liegenden Teilen der Zündkerze ausgebildet sein.

**[0019]** Ausführungsbeispiele für die erstgenannte Möglichkeit bestehen darin, daß die Formeingriffsmittel an der Zündkerze aus einer Ausnehmung mit einem eingesetzten Stift oder einer eingesetzten Paßfeder bestehen oder daß die Formeingriffsmittel an der Zündkerze aus einer Abflachung an einem Zylinderabschnitt der Zündkerze bestehen. Eine Möglichkeit für die zweitgenannte Gestaltungsform besteht darin, daß die Formeingriffsmittel an der Zündkerze aus einer an deren Gehäuse angeformten Lasche mit einer Durchgangsbohrung bestehen, die radial zur Mittelachse versetzt ist. Hiermit erfolgt die Positionierung durch Einsetzen eines durch die Lasche durchgesteckten Paßstiftes in den Zylinderkopf oder durch Einschrauben einer durch die Lasche durchgesteckten Spannschraube in den Zylinderkopf.

**[0020]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend beschrieben.

**[0021]** Übereinstimmend zeigen die Figuren einen Zylinderkopf ausschnittsweise mit einer Durchgangsbohrung und einer darin eingesteckten Zündkerze jeweils in Darstellung a im Längsschnitt und in Darstellung b im Querschnitt durch die Durchgangsbohrung. Hierbei umfassen die Formeingriffsmittel zwischen

Durchgangsbohrung und Zündkerze in Bezug auf die Zündkerze

[0022] [Fig. 1](#) ein achsparallel in die Zündkerze eingesetztes Stiftelement;

[0023] [Fig. 2](#) ein radial in die Zündkerze eingesetztes Stiftelement;

[0024] [Fig. 3](#) eine in die Zündkerze eingesetzte Paßfeder;

[0025] [Fig. 4](#) eine an der Zündkerze ausgebildete Abflachung;

[0026] [Fig. 5](#) ein radial zur Achse eingesetztes Stiftelement gemäß [Fig. 2](#);

[0027] [Fig. 6](#) eine am Gehäuse der Zündkerze angeformte Lasche;

[0028] [Fig. 7](#) ein achsparallel in die Zündkerze eingesetztes Stiftelement gemäß [Fig. 1](#).

[0029] In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) und [Fig. 7](#) werden die Spannmittel durch eine in den Zylinderkopf eingedrehte die Zündkerze beaufschlagende Hohlmutter gebildet.

[0030] In [Fig. 5](#) werden die Spannmittel durch eine auf eine die Zündkerze beaufschlagende im Zylinderkopf verankerte Spannpratze gebildet.

[0031] In [Fig. 6](#) werden die Spannmittel durch eine an der Zündkerze angeformte im Zylinderkopf verankerte Lasche gebildet.

[0032] In [Fig. 7](#) ist eine zweite Durchgangsbohrung für einen Injektor parallel zur Durchgangsbohrung für die Zündkerze dargestellt.

[0033] Übereinstimmend ist in den Figuren ein Ausschnitt aus einem Zylinderkopf **11** gezeigt, in dem eine Durchgangsbohrung **12** mit einer Längsachse A ausgebildet ist, in die eine Zündkerze **31** eingesetzt ist. Die Durchgangsbohrung **12** geht von der oben anzunehmenden Außenseite des Zylinderkopfes **11** bis zur unten anzunehmenden Brennraumseite des Zylinderkopfes.

[0034] In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) und [Fig. 7](#) umfaßt die Durchgangsbohrung **12** einen außen liegenden Bohrungsabschnitt **13** mit größerem Durchmesser und einen unten liegenden Abschnitt **14** kleineren Durchmessers, in dem die Zündkerze **31** im wesentlichen spielfrei einsitzt. Am Übergang vom größeren Durchmesser **13** zum kleineren Durchmesser **14** ist ein Ringabsatz **15** ausgebildet, auf dem ein Dichtungsring **16** aufliegt. Im Bereich des größeren Abschnitts **13** liegt nahe dem Absatz **15** ein Innengewinde **17**.

[0035] In den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) ist anstelle des außen liegenden Bohrungsabschnittes eine Ansenkung **22** im Zylinderkopf **11** vorgesehen, an die der Abschnitt **14** kleineren Durchmessers außermittig anschließt. Von der Ansenkung **21** geht weiterhin eine blinde Gewindebohrung **28** aus, deren Längsachse B parallel zur Längsachse A der Durchgangsbohrung **12** verläuft.

[0036] Nachstehend werden die Figuren einzeln weiter beschrieben.

[0037] In [Fig. 1](#) ist die Zündkerze **31** mit den Einzelheiten Anschlußmutter **32**, Isolator **23**, Gehäuse **34** mit außen liegender Massenelektrode **35** und zentraler Mittenelektrode **36** zu erkennen. Am Gehäuse **34** ist ein im Querschnitt erweiterter Bund **37** zu erkennen, der auf dem Absatz **15** aufliegt, und zwar unmittelbar auf dem darauf liegenden Dichtring **16**. Auf der Oberseite des Bundes **37** liegt eine Hohlmutter **18** auf, die mit einem Außengewinde **19** in das Innengewinde **17** in der Durchgangsbohrung **12** eingeschraubt ist. Unterhalb des Bundes **37** hat das Gehäuse **34** einen Zylinderabschnitt **38**. Im Bereich des Zylinderabschnitts **38** ist kurz unterhalb des Bundes **37** eine Halbzylindertasche **39** ausgebildet, in die ein Zylinderstift **40** als Teil einer Formschlußanordnung eingesetzt ist. Im Abschnitt **14** der Durchgangsbohrung **12** ist ausgehend von dem Ringabsatz **15** eine im Querschnitt halbrunde Ausfräsung **22** ausgebildet, in die der zuvor in die Halbzylindertasche **39** eingesetzter Zylinderstift beim Einsetzen der Zündkerze in die Durchgangsbohrung eingeschoben wird. Die Hohlmutter **18** hat auf der Oberseite Formeingriffsmittel **20** zum Ansetzen eines Schraubwerkzeuges in Hohlzylinderform. Die Massenelektrode liegt dem Zylinderstift/der Paßfeder in Bezug auf die Mittelachse A radial gegenüber. Damit bestimmt die Lage der Ausfräsung **22/23** im Zylinderkopf die Positionierung der Masselektrode der eingesetzten Zündkerze.

[0038] In [Fig. 2](#) ist die Zündkerze **31** mit den Einzelheiten Anschlußmutter **32**, Isolator **23**, Gehäuse **34** mit außen liegender Massenelektrode **35** und zentraler Mittenelektrode **36** zu erkennen. Am Gehäuse **34** ist ein im Querschnitt erweiterter Bund **37** zu erkennen, der auf dem Absatz **15** aufliegt, und zwar unmittelbar auf dem darauf liegenden Dichtring **16**. Auf der Oberseite des Bundes **37** liegt eine Hohlmutter **18** auf, die mit einem Außengewinde **19** in das Innengewinde **17** in der Durchgangsbohrung **12** eingeschraubt ist. Unterhalb des Bundes **37** hat das Gehäuse **34** einen Zylinderabschnitt **38**. Im Bereich des Zylinderabschnitts **38** ist kurz unterhalb des Bundes **37** ein radial ausgerichtetes Sackloch **41** Halbzylindertasche **39** ausgebildet, in der ein Zylinderstift **42** als Teil einer Formschlußanordnung eingesetzt ist. Im Abschnitt **14** der Durchgangsbohrung **12** ist ausgehend von dem Ringabsatz **15** eine im Querschnitt rechteckige Ausfräsung **23** ausgebildet, in die der zu-

vor in das Sackloch **41** eingesetzte Zylinderstift **42** beim Einsetzen der Zündkerze in die Durchgangsbohrung eingeschoben wird. Die Hohlmutter **18** hat auf der Oberseite Formeingriffsmittel **20** zum Ansetzen eines Schraubwerkzeuges in Hohlzylinderform. Die Massenelektrode liegt dem Zylinderstift/der Paßfeder in Bezug auf die Mittelachse A radial gegenüber. Damit bestimmt die Lage der Ausfräsung **22/23** im Zylinderkopf die Positionierung der Masseelektrode der eingesetzten Zündkerze.

**[0039]** In [Fig. 3](#) ist die Zündkerze **31** mit den Einzelheiten Anschlußmutter **32**, Isolator **23**, Gehäuse **34** mit außen liegender Massenelektrode **35** und zentraler Mittenelektrode **36** zu erkennen. Am Gehäuse **34** ist ein im Querschnitt erweiterter Bund **37** zu erkennen, der auf dem Absatz **15** aufliegt, und zwar unmittelbar auf dem darauf liegenden Dichtring **16**. Auf der Oberseite des Bundes **37** liegt eine Hohlmutter **18** auf, die mit einem Außengewinde **19** in das Innengewinde **17** in der Bohrung **12** eingeschraubt ist. Unterhalb des Bundes **37** hat das Gehäuse **34** einen Zylinderabschnitt **38**. Im Bereich des Zylinderabschnitts **38** ist kurz unterhalb des Bundes **37** eine Längsnut **43** ausgebildet, in die eine Paßfeder **44** als Teil einer Formschlußanordnung eingesetzt ist. Im Abschnitt **14** der Durchgangsbohrung **12** ist ausgehend von dem Ringabsatz **15** eine im Querschnitt halbrunde Ausfräsung **24** ausgebildet, in die die zuvor in die Längsnut **43** eingesetzte Paßfeder **44** beim Einsetzen der Zündkerze in die Durchgangsbohrung eingeschoben wird. Die Hohlmutter **18** hat auf der Oberseite Formeingriffsmittel **20** zum Ansetzen eines Schraubwerkzeuges in Hohlzylinderform. Die Massenelektrode liegt dem Zylinderstift/der Paßfeder in Bezug auf die Mittelachse A radial gegenüber. Damit bestimmt die Lage der Ausfräsung **22/23** im Zylinderkopf die Positionierung der Masseelektrode der eingesetzten Zündkerze.

**[0040]** In [Fig. 4](#) ist die Zündkerze **31** mit den Einzelheiten Anschlußmutter **32**, Isolator **23**, Gehäuse **34** mit außen liegender Massenelektrode **35** und zentraler Mittenelektrode **36** zu erkennen. Am Gehäuse **34** ist ein im Querschnitt erweiterter Bund **37** zu erkennen, der auf dem Absatz **15** aufliegt und zwar, unmittelbar auf der darauf liegenden Dichtungsring **16**. Auf der Oberseite des Bundes **37** liegt eine Hohlmutter **18** auf, die mit einem Außengewinde **19** in das Innengewinde **17** in der Bohrung **12** eingeschraubt ist. Unterhalb des Bundes **37** hat das Gehäuse **34** einen Zylinderabschnitt **38** mit einer längsverlaufenden einseitigen Abflachung **25** als Teil einer Formschlußanordnung. Im Abschnitt **14** der Durchgangsbohrung **12** ist ausgehend von dem Ringabsatz **15** zumindest über die Lage des Zylinderabschnitts **38** eine im Querschnitt kreissegmentförmige Unrundheit **45** die in die zuvor genannte Abflachung **25** an der Zündkerze beim Einsetzen der Zündkerze in die Durchgangsbohrung eingreift. Die Spannschraube hat auf der

Oberseite Formeingriffsmittel **20** zum Ansetzen eines Schraubwerkzeuges in Hohlzylinderform. Die Massenelektrode liegt dem Zylinderstift/der Paßfeder in Bezug auf die Mittelachse A um 90° verdreht gegenüber. Damit bestimmt die Lage der Abflachung im Zylinderkopf die Positionierung der Masseelektrode der eingesetzten Zündkerze.

**[0041]** In [Fig. 5](#) ist die Zündkerze **31** mit den Einzelheiten Anschlußmutter **32**, Isolator **23**, Gehäuse **34** mit außen liegender Massenelektrode **35** und zentraler Mittenelektrode **36** zu erkennen. Am Gehäuse **34** ist ein im Querschnitt erweiterter Bund **37** zu erkennen, der auf dem Absatz **15** aufliegt, und zwar unmittelbar auf der darauf liegenden Dichtungsring **16**. Auf der Oberseite des Bundes **37** liegt eine Spannpratze **26** mit einer Bohrung **27** die mittels einer in das Gewindesackloch **28** eingedrehten Schraube **29** mit dem Zylinderkopf **11** verspannt ist. Unterhalb des Bundes **37** hat das Gehäuse **34** einen Zylinderabschnitt **38**. Im Bereich des Zylinderabschnitts **38** ist kurz unterhalb des Bundes **37** ein radial ausgerichtetes Sackloch **41** ausgebildet, in die ein Zylinderstift **42** als Teil einer Formschlußanordnung eingesetzt ist. Im Abschnitt **14** der Durchgangsbohrung **12** ist ausgehend von dem Ringabsatz **15** eine im Querschnitt rechteckige Ausfräsung **23** ausgebildet, in die der zuvor in das Sackloch **41** eingesetzter Stift **42** beim Einsetzen der Zündkerze in die Durchgangsbohrung eingeschoben wird. Die Spannschraube **29** ist als Innensechskantschraube ausgebildet. Die Massenelektrode liegt dem Zylinderstift/der Paßfeder in Bezug auf die Mittelachse A radial gegenüber. Damit bestimmt die Lage der Ausfräsung **22/23** im Zylinderkopf die Positionierung der Masseelektrode der eingesetzten Zündkerze.

**[0042]** In [Fig. 6](#) ist die Zündkerze **31** mit den Einzelheiten Anschlußmutter **32**, Isolator **23**, Gehäuse **34** mit außen liegender Massenelektrode **35** und zentraler Elektrode **36** zu erkennen. Am Gehäuse **34** ist zu einer Lasche **46** erweiterter Bund zu erkennen, der auf dem Boden der Absenkung **21** aufliegt. Auf der Oberseite der Lasche **46** liegt eine Schraube **29** auf, die in das Gewindesackloch **28** im Zylinderkopf **11** eingeschraubt ist. Unterhalb des Bundes **37** hat das Gehäuse **34** einen Zylinderabschnitt **38**. Im Bereich des Zylinderabschnitts **38** ist eine Ringnut **48** ausgebildet, in die ein Dichtring **49** eingesetzt ist. Die Spannschraube **29** ist als Innensechskantschraube ausgebildet. Die Bohrung in der Lasche liegt in Bezug auf die Mittelachse A und übereinstimmender radialer Richtung wie die Mittelelektrode. Damit bestimmt die Lage des Gewindesacklochs **28** im Zylinderkopf die Positionierung der Masseelektrode der eingesetzten Zündkerze.

**[0043]** In [Fig. 7](#) ist eine Zündkerze **31** in der Ausgestaltung nach [Fig. 1](#) in eine Durchgangsbohrung **12** eines Zylinderkopfes **11** eingesetzt, der im Bereich

dieser Durchgangsbohrung der Ausführung nach [Fig. 1](#) entspricht. Die Einzelheiten sind mit gleichen Bezugsziffern wie in [Fig. 1](#) bezeichnet. Auf die vorangehende Beschreibung wird Bezug genommen.

**[0044]** Parallel zur Durchgangsbohrung **12** mit einer Längsachse A ist eine weitere Durchgangsbohrung **50** mit einer Längsachse C im Zylinderkopf ausgeführt, in die ein Injektor **51**, d. h. eine Brennstoffeinspritzdüse eingesetzt ist. Die Durchgangsbohrung **50** umfaßt einen außen liegenden Bohrungsabschnitt **53** mit größerem Durchmesser, einen daran anschließenden Bohrungsabschnitt **54** mit reduziertem Durchmesser und einen dritten unten liegenden Bohrungsabschnitt **55** geringsten Durchmessers, in dem der Injektor **51** mit einem unteren Zylinderabschnitt **61** im wesentlichen spielfrei einsitzt. Am Übergang vom Bohrungsabschnitt mittleren Durchmesser **54** zum Bohrungsabschnitt kleineren Durchmessers **55** ist ein Ringabsatz **56** ausgebildet, auf dem ein Dichtring **57** aufliegt. Auf dem Ringabsatz **56** und dem darauf liegenden Dichtring **57** liegt der Injektor **51** mit einer Ringstufe **58** auf, die den Übergang von einem mittleren Zylinderabschnitt **60** zum unteren Zylinderabschnitt **61** bildet. Auf einem oberen Zylinderabschnitt **59** des Injektors liegt eine Spannpratze **62** mit einer Bohrung **67** auf, die mittels einer in ein Gewin-desackloch **68** im Zylinderkopf eingedrehten Schraube **69** mit dem Zylinderkopf verspannt ist. Das Gewin-desackloch **68** hat eine zur Längsachse C parallele Längsachse D.

**[0045]** Im Bereich des unteren Zylinderabschnitts **61** des Injektors **51** ist kurz unterhalb der Ringstufe **58** eine Halbzyliindertasche **63** im Injektor **51** ausgebildet, in die ein Zylinderstift **64** als Teil einer Formschlußanordnung eingesetzt ist. Im Abschnitt **55** der Durchgangsbohrung **50** ist ausgehend von dem Ringabsatz **56** eine im Querschnitt halbrunde Ausfräsung **65** ausgebildet, in die der zuvor in die Halbzyliindertasche **63** eingesetzter Zylinderstift **64** beim Einsetzen des Injektors in die Durchgangsbohrung eingeschoben wird. Damit bestimmt die Umfangposition der Ausfräsung **65** in der Durchgangsbohrung **50** die Positionierung der Düsenöffnungen und damit die Richtung der Einspritzstrahlen des eingesetzten Injektors, insbesondere im Verhältnis zur Position der Massenelektrode der Zündkerze.

#### Bezugszeichenliste

<b>11</b>	Zylinderkopf
<b>12</b>	Durchgangsbohrung
<b>13</b>	oberer Abschnitt
<b>14</b>	unterer Abschnitt
<b>15</b>	Ringabsatz
<b>16</b>	Dichtring
<b>17</b>	Innengewinde
<b>18</b>	Hohlmutter
<b>19</b>	Außengewinde

<b>20</b>	Formeingriffsmittel
<b>21</b>	Ansenkung
<b>22</b>	Ausfräsung
<b>23</b>	Ausfräsung
<b>24</b>	Längsnut
<b>25</b>	Abflachung
<b>26</b>	Spannpratze
<b>27</b>	Bohrung
<b>28</b>	Gewin-desackloch
<b>29</b>	Schraube
<b>30</b>	Durchgangsbohrung
<b>31</b>	Zündkerze
<b>32</b>	Anschlußmutter
<b>33</b>	Isolator
<b>34</b>	Gehäuse
<b>35</b>	Massenelektrode
<b>36</b>	Zentralelektrode
<b>37</b>	Bund
<b>38</b>	Zylinderabschnitt
<b>39</b>	Tasche
<b>40</b>	Zylinderstift
<b>41</b>	Sackloch
<b>42</b>	Zylinderstift
<b>43</b>	Längsnut
<b>44</b>	Paßfeder
<b>45</b>	Unrundheit
<b>46</b>	Lasche
<b>47</b>	Bohrung
<b>48</b>	Ringnut
<b>49</b>	Dichtring
<b>50</b>	Durchgangsbohrung
<b>51</b>	Injektor
<b>52</b>	Zylinderstift
<b>53</b>	Bohrungsabschnitt
<b>54</b>	Bohrungsabschnitt
<b>55</b>	Bohrungsabschnitt
<b>56</b>	Ringabsatz
<b>57</b>	Dichtring
<b>58</b>	Ringstufe
<b>59</b>	Zylinderabschnitt
<b>60</b>	Zylinderabschnitt
<b>61</b>	Zylinderabschnitt
<b>62</b>	Spannpratze
<b>63</b>	Halbzyliindertasche
<b>64</b>	Zylinderstift
<b>65</b>	Ausfräsung
<b>66</b>	
<b>67</b>	Bohrung
<b>68</b>	Gewin-desackloch
<b>69</b>	Schraube

#### Patentansprüche

1. Zylinderkopf (**11**) für eine fremdgezündete Brennkraftmaschine mit zumindest einer Durchgangsbohrung (**12**) mit einer Längsachse A zur Aufnahme einer Zündkerze, gekennzeichnet durch in vorgegebener Umfangsposition relativ zu der zumindest einen Durchgangsbohrung (**12**) ausgebildete Formeingriffsmittel zur Positionierung und Verdrehsi-



cherung der Zündkerze und durch Spannmittel zur axialen Sicherung einer in die zumindest eine Durchgangsbohrung (12) eingesetzten Zündkerze.

2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formeingriffsmittel in der Durchgangsbohrung (12) ausgebildet sind, insbesondere durch eine Ausnehmung (22, 23, 24) in einem an den Zündkerzenquerschnitt angepaßten Bohrungsabschnitt (14) der Durchgangsbohrung (12) gebildet werden.

3. Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formeingriffsmittel durch eine Unrundheit (25) eines Bohrungsabschnitts (14) der Durchgangsbohrung (12), insbesondere in Form eines Segmentvorsprungs gebildet werden.

4. Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formeingriffsmittel außen am Zylinderkopf außerhalb der Durchgangsbohrung (12) ausgebildet sind, insbesondere als Bestandteil der Spannmittel.

5. Zylinderkopf nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Formeingriffsmittel eine Sachlochbohrung, insbesondere eine Gewindebohrung (28) im Zylinderkopf (11) umfassen, deren Längsachse B parallel zur Längsachse A der Durchgangsbohrung (12) verläuft.

6. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Formeingriffsmittel in vorgegebener Umfangsposition relativ zur Durchgangsbohrung (12) für die Zündkerze in Bezug auf die Lage zumindest einer weiteren Durchgangsbohrung (50) zur Aufnahme eines Injektors im Zylinderkopf (11) angeordnet sind.

7. Zylinderkopf nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine weitere Durchgangsbohrung (50) zur Aufnahme eines Injektors in vorgegebener Umfangsposition ausgebildete Formeingriffsmittel zur Positionierung und Verdrehsicherung des Injektors aufweist.

8. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmittel eine Hohlmutter (19) umfassen, die auf eine in die Durchgangsbohrung (12) eingesetzte Zündkerze aufschiebbar ist und die unter Anlage auf einem Ansatz oder Bund der Zündkerze in ein Innengewinde (17) in der Durchgangsbohrung (12) einschraubbar ist.

9. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmittel eine Hülse umfassen, die auf eine in die Durchgangsbohrung (12) eingesetzte Zündkerze aufschiebbar ist und unter Anlage auf einem Ansatz oder Bund der Zündkerze außen am Zylinderkopf verspannbar ist.

10. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmittel eine Spannpratze (26) umfassen, die auf einem Ansatz oder Bund an einer in die Durchgangsbohrung (12) eingesetzten Zündkerze auflegbar ist und die mittels einer durchgesteckten in den Zylinderkopf (11) eingeschraubten Spannschraube (29) gegen den Zylinderkopf (11) verspannbar ist.

11. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmittel eine an der Zündkerze angeformten Lasche (46) umfassen, die mittels einer durchgesteckten in den Zylinderkopf (11) eingeschraubten Spannschraube (29) gegen den Zylinderkopf (11) verspannbar ist.

12. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Durchgangsbohrung (12) für eine Zündkerze im Zylinderkopf (11) auf der Außenseite des Zylinderkopfes eine erweiterte Ansenkung (21) zur Aufnahme einer Spannpratze (26) oder einer Lasche (46) aufweist, die insbesondere mit einem Gewindeloch (28) zur Aufnahme einer Spannschraube (29) versehen ist.

13. Zündkerze (31) mit einem metallischen Gehäuse (34), an dem eine Masseelektrode (35) angeformt ist, für einen Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Gehäuse in vorgegebener Umfangsposition zur Massenelektrode (25) Formeingriffsmittel zur Positionierung und Verdrehsicherung der Zündkerze (31) im Zylinderkopf (11) ausgebildet sind.

14. Zündkerze nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündkerze (31) am Gehäuse (34) einen Bund (37) zur Auflage auf einem Ringabsatz (15) einer Durchgangsbohrung (12) für die Zündkerze im Zylinderkopf hat.

15. Zündkerze nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Formeingriffsmittel an der Zündkerze (31) aus einer Ausnehmung (39, 41, 43) mit einem eingesetzten Stift (40, 42) oder einer eingesetzten Paßfeder (44) bestehen.

16. Zündkerze nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Formeingriffsmittel an der Zündkerze (31) aus einer Abflachung (25) an einem Zylinderabschnitt (38) bestehen.

17. Zündkerze nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Formeingriffsmittel an der Zündkerze (31) aus einer am Gehäuse (34) angeformten Lasche (46) mit einer Durchgangsbohrung (47) bestehen.

18. Anordnung aus einem Zylinderkopf nach ei-

nem der Ansprüche 1 bis 12, und einer Zündkerze  
nach einem der Ansprüche 13 bis 17.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

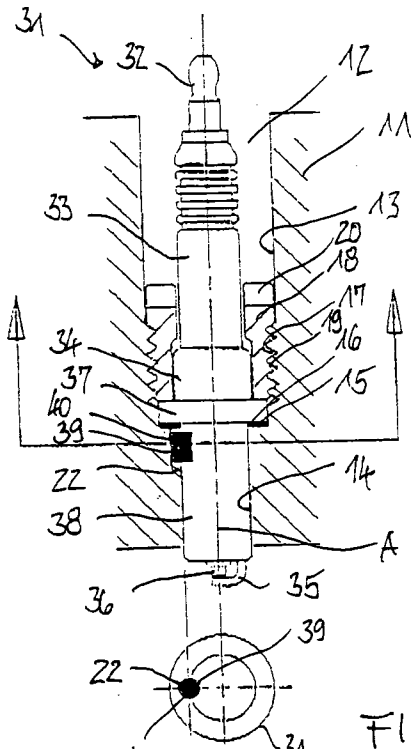


FIG. 1

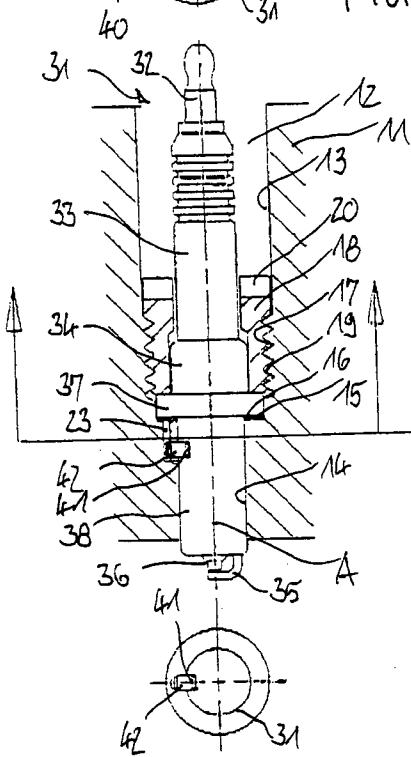


FIG. 2

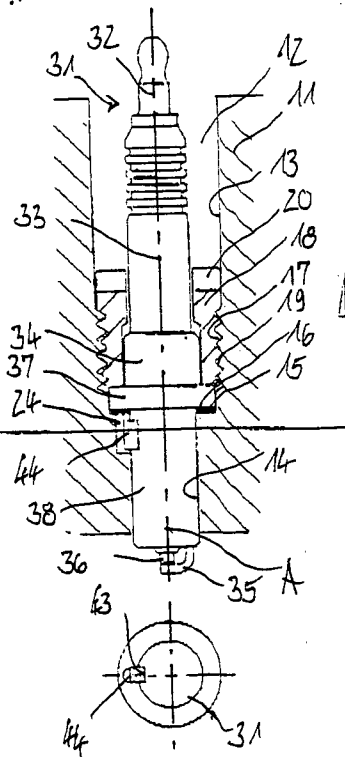


FIG. 3

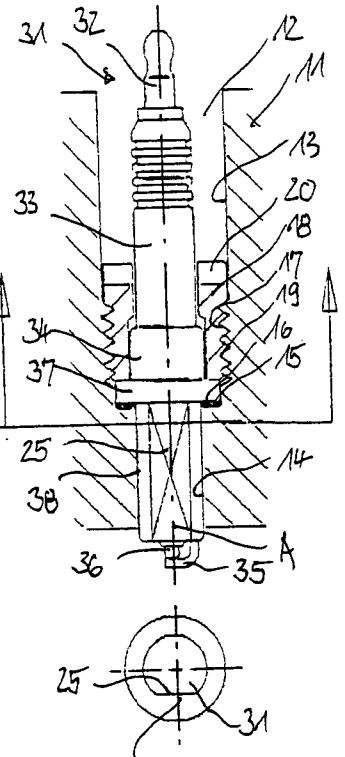


FIG. 4

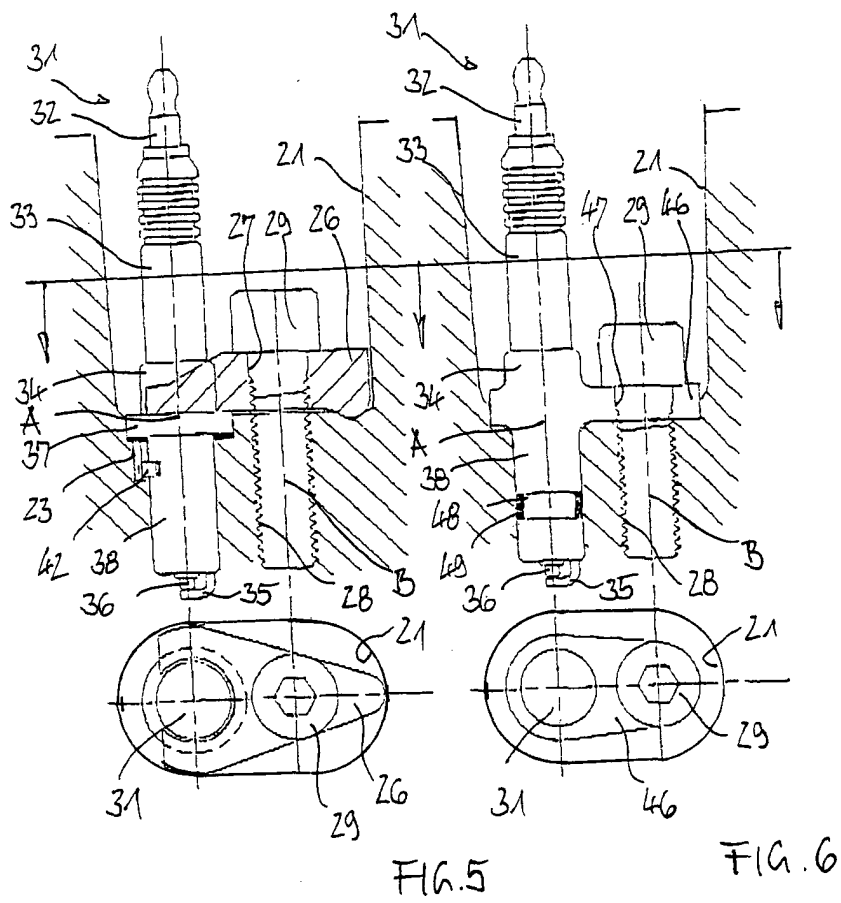


FIG. 5

FIG. 6

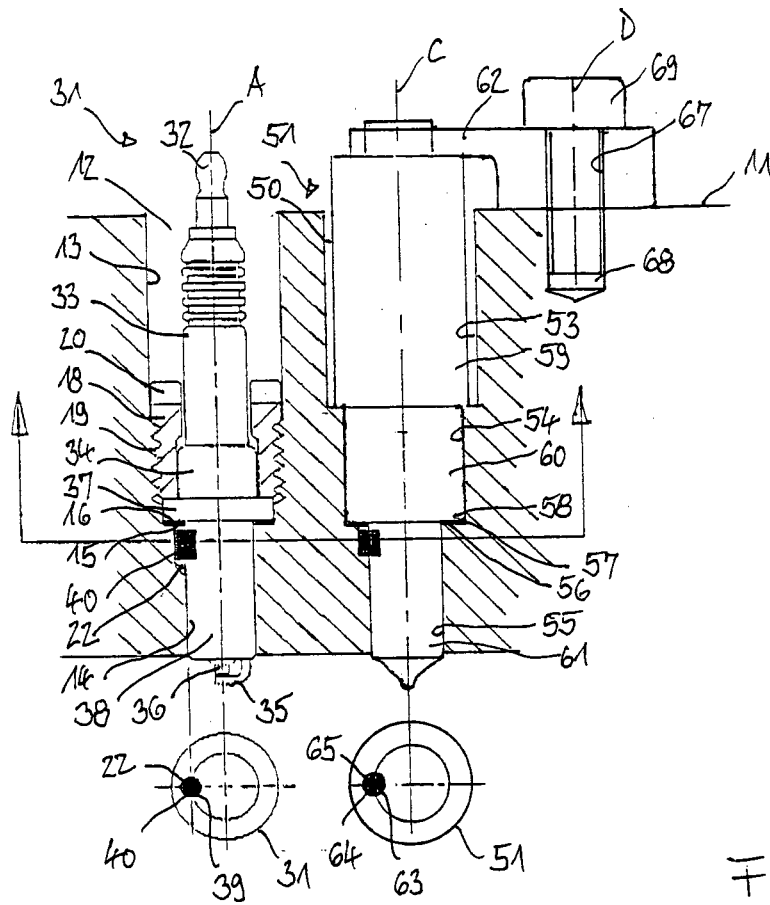


FIG. 7