

(19)



(11)

EP 2 678 907 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
21.06.2023 Patentblatt 2023/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01T 13/46^(2006.01) H01T 13/54^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
19.10.2016 Patentblatt 2016/42

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01T 13/467; H01T 13/54

(21) Anmeldenummer: **12717578.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2012/000037

(22) Anmeldetag: **20.02.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/113002 (30.08.2012 Gazette 2012/35)

(54) ZÜNDKERZE MIT ENDETEIL

SPARK PLUG HAVING AN END PART

BOUGIE D'ALLUMAGE AVEC EMBOUT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(74) Vertreter: **Holzwarth-Rochford, Andreas Jones Day Nextower Thurn-und-Taxis-Platz 6 60313 Frankfurt am Main (DE)**

(30) Priorität: **21.02.2011 AT 2302011**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.01.2014 Patentblatt 2014/01

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 265 329 EP-B1- 1 265 329
WO-A1-2009/059339 WO-A1-2012/113002
WO-A2-2012/091739 DE-A1-102008 000 163
DE-A1-102010 004 851 FR-A- 1 001 923
JP-A- S5 669 416 JP-A- 2006 144 648
US-A- 1 542 631 US-A- 2 702 537

(73) Patentinhaber: **Innio Jenbacher GmbH & Co OG 6200 Jenbach (AT)**

(72) Erfinder: **Francesconi, Christian 8605 Kapfenberg (AT)**

EP 2 678 907 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zündkerze gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Eine derartige Zündkerze, die die Merkmale des Oberbegriffs des Patentanspruches 1 aufweist, ist bspw. aus der EP 1 265 329 A1 bekannt.

[0003] WO 2009/059339 A1 beschreibt eine Zündkerze, bei der eine Masseelektrodenanordnung von einer von dem Zündkerzengehäuse getragenen Vorkammer oder Wirbelkammer umgeben ist, wobei die Masseelektrodenanordnung eine Wandung der Vorkammer oder Wirbelkammer getrennt voneinander und im Abstand zueinander an dem Zündkerzengehäuse aufgeschraubt sind.

[0004] Ziel der Erfindung ist es, die Herstellung derartiger Zündkerzen zu vereinfachen, insbesondere in Hinblick darauf, dass kompliziert anzufertigende, komplexe Bauteile vermieden werden und die Zündkerze aus einfach herstellbaren Teilen aufgebaut ist. Dies ist insbesondere für die Massenproduktion von Wichtigkeit. Des Weiteren sollen die elektrischen Eigenschaften derartiger Zündkerzen zumindest denen vergleichbarer Zündkerzen entsprechen, wenn nicht diese Eigenschaften übertreffen. Entsprechend ist für eine optimale Stromleitung über die einzelnen Masseelektroden zu sorgen. Schließlich sollen die Zündeeigenschaften, vorzugsweise durch Optimierung der Wärmeleitfähigkeit und der Wärmeabfuhr von den Zündflächen, verbessert werden, um bessere Standfestigkeiten zu erzielen.

[0005] Diese Ziele werden bei einer Zündkerze der eingangs genannten Art mit den im Kennzeichen des Anspruches 1 angeführten Merkmalen erreicht. Der Endteil verlängert das Zündkerzengehäuse und gestattet es, die Elektrodenanordnung kurz und kompakt zu gestalten. Die Wärmeableitung von den Elektroden die Stromverteilung, die Korrosionsbeständigkeit und die Zündzuverlässigkeit werden damit beträchtlich verbessert. Ein wesentlicher Grund hierfür liegt in der kürzeren Bauhöhe bzw. der Annäherung der Elektroden an den Isolationskörper. Von Vorteil ist es, wenn der Masseelektrodenträger senkrecht zur Längsachse der Zündkerze gesehen, von der Mittelelektrode einen geringeren Abstand besitzt als die Innenfläche der Wandung der Kammer und zumindest eine fingerförmige Masseelektrode mit einer Zündfläche trägt, die auf dem Höhenniveau der Zündfläche der Mittelelektrode in der Kammer liegt, oder wenn der Masseelektrodenträger senkrecht zur Längsachse der Zündkerze gesehen, von der Mittelelektrode einen größeren Abstand besitzt als die Außenfläche der Wandung der Kammer und zumindest eine fingerförmige Masseelektrode trägt, die sich durch eine Ausnehmung in der Wandung hindurch in die Kammer erstreckt, wobei die Zündfläche der Masseelektrode auf dem Höhenniveau der Zündfläche der Mittelelektrode in der Kammer liegt. Damit wird ein kompakter Elektrodenaufbau erreicht, der einfach herstellbar und am Endteil montierbar ist.

[0006] Die Anordnung der Masseelektroden auf einem eigenen Träger gewährleistet eine gleichmäßige Stromleitung über die Masseelektroden. Da der Masseelektrodenträger im Abstand von der Wandung der Kammer angeordnet ist, stellen die Masseelektroden und der Masseelektrodenträger ein bezüglich Strom- und Wärmeleitung von der Wandung der Kammer unabhängiges System dar. Dies ermöglicht ein einfaches Nachstellen der Masseelektroden und es kann der einsatzbedingte Elektrodenabbrand leicht korrigiert werden. Aufgrund der Möglichkeit, den Masseelektrodenträger und die Masseelektroden eigenständig, insbesondere als einstückigen Bauteil, auszufertigen und auf den Endteil zu platzieren, ergeben sich beträchtliche herstellungsmäßige Vorteile. Weiters wird dadurch, dass die Masseelektroden mit dem Masseelektrodenträger als einstückiger Bauteil gefertigt werden können, und dass zwischen dem Masseelektrodenträger und der Wandung der Kammer ein Abstand besteht, eine verbesserte Wärmeableitung von den Zündelektroden zum Endteil und zum Zündkerzengehäuse erreicht. Die spezielle Form der Masseelektroden und ihre Anordnung ergeben weitere Vorteile in Hinblick auf eine verbesserte Zündleistung und Schirmung bzw. Durchströmung der Kammer, auch wenn die Höhe der am Endteil angeordneten Elektroden geringer als bei vergleichbaren herkömmlichen Zündkerzen ist.

[0007] Eine besonders einfache Fertigung bei stabilem Aufbau der Zündkerze wird durch die spezielle Form des Masseelektrodenträgers erreicht. Der zylinderringförmigen Querschnitt aufweisende Masseelektrodenträger kann in einfacher Weise in einem umlaufend konstanten Abstand von der Außenfläche der Wandung der Kammer einjustiert werden, sodass sich definierte Verhältnisse bezüglich Verbrennung und Stromleitung ergeben. Des Weiteren werden der Aufbau und die Montage der Zündkerze vereinfacht, da der zylinderringförmige Masseelektrodenträger und auch die einen zylinderringförmigen Querschnitt aufweisende Kammer in einfacher Weise auf den Endteil aufsetzbar und dort befestigbar sind. Diese vorteilhafte Befestigung wird erreicht, wenn der Masseelektrodenträger und die Wandung von dem am brennraumseitigen Endbereich des Zündkerzengehäuses angeordneten Endteil getragen sind. Der Masseelektrodenträger kann an seiner Innenwandfläche mit einem Gewinde ausgebildet werden oder auch eine glatte Fläche aufweisen; gleiches gilt für die Wandung der Kammer. Entweder werden der Masseelektrodenträger bzw. die Wandung der Kammer auf die jeweiligen vorragenden Endabsätze des Endteils aufgeschraubt und/oder durch Schweißen in ihrer Lage festgelegt oder diese Bauteile werden mit möglichst genauem Sitz auf den Endteil aufgeschoben und in ihrer gewünschten Lage, insbesondere durch Verschweißen, befestigt.

[0008] Es kann vorgesehen sein, dass auf dem Endteil zwei konzentrisch liegende, zylindrische Endabsätze ausgebildet sind, von denen gegebenenfalls der innenliegende Endabsatz den außenliegenden Endabsatz in Richtung Brennraum überragt, wobei auf dem außenlie-

genden Endabsatz der Masseelektrodenträger mit den die Wandungen durchsetzenden Masseelektroden und auf dem innenliegenden Endabsatz die Wandung der Kammer jeweils aufgesetzt, aufgesteckt oder aufgeschraubt und/oder durch, gegebenenfalls punkt- oder nahtförmiges, Schweißen befestigt ist, oder wobei auf dem außenliegenden Endabsatz die Wandung der Kammer und auf dem innenliegenden Endabsatz der im Abstand von der Innenfläche der Wandung liegende Masseelektrodenträger jeweils aufgesetzt, aufgesteckt oder aufgeschraubt und/oder durch, gegebenenfalls punkt- oder nahtförmiges, Schweißen befestigt ist.

[0009] In nicht beanspruchten Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass der Endteil mit der Wandung einstückig ausgebildet ist, wobei der Masseelektrodenträger auf den Endteil aufgesetzt, aufgesteckt oder aufgeschraubt und/oder durch, gegebenenfalls punkt- oder nahtförmiges, Schweißen befestigt ist oder dass der Endteil mit der dem Masseelektrodenträger einstückig ausgebildet ist, wobei die den Masseelektrodenträger mit Abstand umgebende Wandung auf den Endteil aufgesetzt, aufgesteckt oder aufgeschraubt und/oder durch, gegebenenfalls punkt- oder nahtförmiges, Schweißen befestigt ist.

[0010] Damit wird die Herstellung der Zündkerze vereinfacht und das Zündkerzengehäuse wird bei gleicher Zündkerzengesamtlänge verlängert. Es ergibt sich bei derselben Baulänge der Zündkerze eine bessere Wärmeableitung von der Masseelektrode und der Wandung in das Zündkerzengehäuse und das Risiko von Glühzündungen wird reduziert.

[0011] Prinzipiell könnte der Masseelektrodenträger zusätzlich auch am brennraumseitigen Endbereich des Zündkerzengehäuses befestigt sein.

[0012] Herstellungsmäßig ergeben sich Vorteile, wenn der Masseelektrodenträger senkrecht zur Längsachse der Zündkerze gesehen, im Schnitt zumindest teilweise kreisringförmigen Querschnitt aufweist oder von einem Zylinderring gebildet ist und/oder die zumindest eine Masseelektrode und der Masseelektrodenträger einstückig ausgebildet oder durch Schweißen miteinander verbunden sind.

[0013] Bezüglich der Wärmestandfestigkeit der Zündkerze ist es von Vorteil, wenn in der Wandung Durchtritts- ausnehmungen für den Durchlass des Brenngases ausgebildet sind.

[0014] Für die Funktion der Zündkerze ergeben sich Vorteile, wenn der Masseelektrodenträger eine, drei oder fünf Masseelektroden trägt und/oder wenn die Masseelektroden auf dem Masseelektrodenträger in gleichen Abständen zueinander um die Mittelelektrode verteilt angeordnet sind und/oder wenn jede der vom Masseelektrodenträger abgehende Masseelektrode zumindest in Teilbereichen ihrer Längserstreckung rechteckförmigen oder zylinderringabschnittförmigen Querschnitt besitzt und/oder wenn der Zündspalt zwischen sich parallel zur Längsachse erstreckenden, einander gegenüberliegenden Flächenbereiche der Masseelektrode und der Mit-

telektrode ausgebildet ist.

[0015] Ein einfacher Aufbau ergibt sich, wenn auf den beiden konzentrisch liegenden Endabsätzen des Endteils jeweils ein Außengewinde und an der Innenwandfläche der Wandung und/oder an der Innenwandfläche des Masseelektrodenträgers jeweils ein an das jeweilige Außengewinde angepasstes Innengewinde ausgebildet ist und/oder wenn der Masseelektrodenträger und die zylinderringförmige Wandung unter Ausbildung des vorgegebenen Abstandes und gegebenenfalls eines Höhenversatzes zueinander konzentrisch angeordnet sind und/oder wenn die zylindrische Wandung und/oder der Masseelektrodenträger auf dem jeweiligen Endabsatz aufgesteckt und dort durch Schweißen befestigt ist.

[0016] Für den Aufbau der Zündkerze, insbesondere in Hinblick auf die Strom- und Wärmeleitfähigkeit bzw. Wärmeableitung ist es von Vorteil, wenn in der Wandung eine Anzahl von parallel zur Richtung der Längsachse der Zündkerze verlaufende, vorzugsweise parallel verlaufenden, Schlitzen ausgebildet ist, durch die die Masseelektroden in das Innere der Kammer geführt sind, wobei sich die Schlitze gegebenenfalls von der brennraumseitigen Stirnfläche der Wandung bis auf den Niveaubereich der Stirnseite des Endteils erstrecken.

[0017] Wenn sich die Masseelektroden außerhalb der Wandung befinden und durch die Längsschlitze in die von der Wandung umgrenzte Kammer ragen, haben die Masseelektroden eine abschirmende Wirkung und zwischen den Masseelektroden und den angrenzenden Schlitzenflächen kann eine gewisse gewünschte Zirkulation des Gases aufrecht erhalten werden, die zur Kühlung der Elektroden beiträgt. Damit wird ein übermäßiger Hitzestau vermieden und Glühzündungen entgegengewirkt.

[0018] Bei der erfindungsgemäßen Zündkerze handelt es sich um eine spezielle Ausführungsform einer Schirmzündkerze.

[0019] Von Vorteil für die Zündung und Wärmeableitung ist es, wenn von dem sich parallel zur und außerhalb der Wandung erstreckenden Abschnitt ein vorzugsweise radial durch den Schlitz ins Innere der Kammer geführter Zündflächenträger abgeht und/oder wenn vom Zündflächenträger ein vorzugsweise parallel zur Richtung der Längsachse der Zündkerze erstreckender, dem Umfangsverlauf der Wandung folgender und den Schlitz teilweise verschließender bzw. zumindest teilweise im Schlitzraum angeordneter Anschluss teil in Richtung Brennraum abgeht und gegebenenfalls dort in der selben Ebene mit der Stirnfläche der Wandung endet und/oder wenn der vom Masseelektrodenträger abgehende Abschnitt der Masseelektrode außerhalb des Umfangsbereiches der Wandung vor dem Schlitz gelegen ist. Durch diese Freistellung der Wandung kann die Wandung durch das zu verbrennende Gas besser gekühlt werden.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Mittelelektrode eine Anzahl radial nach außen abgehender, vorzugsweise zentrisch symmetrisch ausgebildeter Elektroden aufweist, die in ihrem

jeweiligen Endbereich eine Zündfläche aufweisen, der jeweils eine Zündfläche einer Masseelektrode gegenüberliegt. Eine vereinfachte Herstellung und exakte Zündleistung ergeben sich, wenn anschließend an das isolatorseitige Ende der Zündflächen der Mittelelektrode eine auf dieser umlaufende Ringnut ausgebildet ist.

[0021] Eine vorteilhafte Ausführungsform des Endteils sieht vor, dass der auf den Endbereich des Zündkerzengehäuses aufgesetzte Endteil rotationssymmetrisch, vorzugsweise zylinderringförmig, gestaltet und zentrisch zur Längsachse der Zündkerze angeordnet ist und das Zündkerzengehäuse in Form eines Zwischenstückes brennraumseitig verlängert und/oder dass der Endteil mit seinem brennraumseitigen Endbereich den Basisbereich der Mittelelektrode umgibt.

[0022] Ein konstruktiv einfacher und betriebssicherer Aufbau ergibt sich, wenn der Endteil mit dem Zündkerzengehäuse durch Schweißen und/oder Schrauben verbunden ist und/oder wenn der Endteil die Basis der Mittelelektrode und den Isolierkörper unter Ausbildung eines Abstandes umgibt.

[0023] Ein konstruktiv einfacher und betriebssicherer Aufbau ergibt sich, wenn der Endteil mit dem Zündkerzengehäuse durch Schweißen und/oder Schrauben verbunden ist und/oder wenn der Endteil die Basis der Mittelelektrode und den Isolierkörper unter Ausbildung eines Abstandes umgibt.

[0024] Fig. 1 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch eine nicht beanspruchte Ausführungsform einer Zündkerze. Fig. 2a und 2b zeigt nicht beanspruchte Ausführungsformen einer Mittelelektrode. Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer nicht beanspruchten Zündkerze. Fig. 4a zeigt eine mögliche Ausführungsform einer nicht beanspruchten Zündkerze ohne Endteil. Fig. 4b zeigt eine Ausführungsform einer nicht beanspruchten Zündkerze mit einem aufgesetzten Endteil. Fig. 4c zeigt eine nicht beanspruchte Zündkerze mit einem aufgesetzten Endteil, der mit der Wandung der Kammer einstückig ausgeführt ist, wobei der Masseelektrodenträger an diesem Endteil angeschweißt ist. Fig. 5 und 6 zeigen Ausführungsformen von Zündkerzen, bei denen die Masseelektroden bzw. der Masseelektrodenträger innerhalb der Wandung auf einem Endteil gelegen sind bzw. mit dem Endteil einstückig verbunden sind, wobei lediglich in Fig. 5 eine erfindungsgemäße Ausführungsform dargestellt ist. Fig. 7 bis 9 zeigen nicht beanspruchte Ausführungsformen von Zündkerzen mit einem auf das Zündkerzengehäuse aufgesetzten Endteil und mit einer Vorkammer umgebenen Elektroden.

[0025] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert.

[0026] Fig. 1 zeigt eine Zündkerze für den Einsatz in einer Brennkraftmaschine, insbesondere für einen Otto-Gas-Motor. Von einem Isolationskörper 1 wird ein Zündkerzengehäuse 2 getragen, wobei von dem Isolationskörper 1 eine Basismittelelektrode 3a umschlossen ist bzw. abgeht. Auf dieser Basismittelelektrode 3a der Zündkerze ist die zumindest eine Zündfläche 12 besit-

zende Mittelelektrode aufgesetzt. Die Zündflächen 12 liegen auf austragenden Vorsprüngen der Mittelelektrode 3.

[0027] Zur Ausbildung zumindest eines Zündspaltes 13 ist zumindest eine von einem Masseelektrodenträger 6 getragene Masseelektrode 4 vorgesehen. Vorteilhafterweise werden die Masseelektroden 4 auf dem Masseelektrodenträger 6 in gleichen Abständen zueinander um die Mittelelektrode 3 verteilt angeordnet. Der Masseelektrodenträger 6 wird von einem auf das Zündkerzengehäuse 2 aufgesetzter Endteil 60 getragen bzw. ist auf diesem befestigt.

[0028] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, gehen die Masseelektroden 4 jeweils in Form eines Fingers mit einem Abschnitt 41 vom Masseelektrodenträger 6 ab und sind am Träger 6 befestigt, vorzugsweise angeschweißt. Die Masseelektrode 4 und der Träger 6 können gegebenenfalls als einstückiger Bauteil ausgeführt sein. Der brennraumseitige Endbereich bzw. die Zündfläche 26 der Masseelektrode 4 liegen auf einem Zündflächenträger 51 und erstrecken sich parallel zur Längsachse A der Zündkerze bzw. parallel zur zugewendeten Zündfläche 12 der Mittelelektrode 3. Der Zündspalt 13 ist zwischen den einander gegenüberliegenden Zündflächen 26, 12 der Masseelektrode 4 und der Mittelelektrode 3 ausgebildet. Diese Zündflächen 26, 12 können vorzugsweise mit Edelmetall oder Edelmetalllegierungen in Form von Bahnen oder Plättchen belegt sein.

[0029] Zur Befestigung des Masseelektrodenträgers 6 am Endteil 60 ist vorgesehen, dass der Endteil 60 zwei konzentrisch liegende, zylindrische Endabsätze 17, 18 aufweist, von denen der innenliegende Endabsatz 17 den außenliegenden Endabsatz 18 in Richtung Brennraum überragt. Auf dem außenliegenden Endabsatz 18 ist der Masseelektrodenträger 6 und auf dem innenliegenden Endabsatz 17 ist eine eine brennraumseitig offene Kammer 5 ausgebildete Wandung 8 aufgesetzt, aufgesteckt oder aufgeschraubt und/oder gegebenenfalls durch, insbesondere punkt- oder nahtförmiges, Schweißen befestigt. Die Innenabmessungen der Wandung 8 und des Masseelektrodenträgers 6 sind an die jeweiligen Außenabmessungen der Endabsätze 17, 18 angepasst. Die Wandung 8 bildet einen Schirm bzw. Schild bzw. eine offene Kammer und die erfindungsgemäße Zündkerze kann auch als Schirmzündkerze bezeichnet werden.

[0030] Der Masseelektrodenträger 6 und insbesondere auch der Abschnitt 41 jeder der vom Masseelektrodenträger 6 abgehenden Masseelektroden 4 sind im Abstand von der Außenfläche 7 der Wandung 8 Kammer 5, allenfalls gegenüber der Mittelelektrode 3 nach unten in Richtung auf das Zündkerzengehäuse 2 versetzt, angeordnet. Dieser Abstand ist vorgesehen, um einen definierten bzw. unbeeinflussten Stromfluss im Masseelektrodenträger 6 zu gewährleisten. Weiters wird durch den Abstand 21, wie bereits oben erwähnt, eine eigenständige bzw. definierte Wärmeableitung von den Masseelektroden 4 zum Zündkerzengehäuse 2 ermöglicht.

[0031] In Fig. 1 ist eine Zündkerze mit einer zylinder-ringförmigen Wandung 8 dargestellt, welche die Mittelelektrode 3 umfangsmäßig umgibt. Auch Abwandlungen der Form derartiger Wandungen bzw. Kammern können vorgesehen werden.

[0032] Ein einfacher Aufbau und eine einfache Herstellung der Teile ergeben sich, wenn die Wandung 8 der brennraumseitig offenen Wirbelkammer 5 und der Masseelektroden-träger 6 zumindest abschnittsweise kreisringförmigen Querschnitt besitzen bzw. jeweils von einem Zylinderring gebildet sind.

[0033] In der Wandung 8 können Durchtritts-ausnehmungen 10 für den Durchlass des Gases ausgebildet sein.

[0034] Jede fingerförmige Masseelektrode 4 ist vorteilhafterweise vom Masseelektroden-träger 6 unter Ausbildung eines parallel zur Wandung 8 verlaufenden Abschnittes 41 auf die Mittelelektrode 3 hin in Form eines Zündflächenträgers 51 abgebogen und endet vor der Mittelelektrode 3. In der Wandung 8 sind dazu Schlitze 50 ausgebildet. Die Breite dieser Schlitze 50 entspricht im Wesentlichen der Breite des Abschnittes 41 bzw. übersteigt geringfügig diese Breite. Diese Schlitze 50 erstrecken sich im Wesentlichen über die gesamte Höhe der Wandung 8, das heißt sie gehen insbesondere von einem Bereich der Wandung 8 aus, der etwa auf dem Niveau der Stirnfläche des Endteils 60 liegt, und enden an der brennraumseitigen Stirnfläche der Wandung 8. Durch diesen Schlitz 50 erstreckt sich der abgebogene radial verlaufende Zündflächenträger 51 der Masseelektrode 4 in Richtung Mittelelektrode 3. An den sich von dem Abschnitt 41 radial durch den Schlitz 50 ins Innere der Kammer 5 erstreckenden Zündflächenträger 51 schließt ein sich parallel zur bzw. sich in Richtung der Längsachse A der Zündkerze erstreckender Anschluss-teil 52 an. Der Anschluss-teil 52 folgt dem Umfangsverlauf der Wandung 8 und verschließt in diesem Bereich zumindest teilweise den Schlitz 50 bzw. liegt vorzugsweise innerhalb des Schlitzes 50. Dieser Anschluss-teil 52 geht vom Zündflächenträger 51 in Richtung auf den Brennraum ab und endet mit der Stirnfläche der Wandung 8 und trägt zur geregelten Gaszirkulation bei.

[0035] Wie aus Fig. 2 und 3 ersichtlich besitzt die Mittelelektrode 3 drei zentrisch symmetrisch angeordnete Zündflächen 12, denen jeweils eine Zündfläche 26 einer Masseelektrode 4 gegenüberliegt.

[0036] Auf den radial nach außen weisenden Flächenbereichen 12 der Mittelelektrode 3 und/oder auf den der Mittelelektrode 3 zugewandten Flächen 26 der jeweils gegenüberliegenden Masseelektroden 4 können nebeneinanderliegende Bahnen 40 aus einer Edelmetalllegierung aufgebracht bzw. aufgeschmolzen sein. Anstatt direkt aufgebracht bzw. aufgeschmolzener Edelmetalllegierungsbahnen 40 gemäß Fig. 2a kann die Edelmetalllegierung auch auf auskragende Bereiche 48 des zylindrischen Teiles der Mittelelektrode 3 in Form von Edelmetallplättchen 40' aufgebracht oder aufgeschweißt oder aufgeschmolzen sein, welche Bereiche 48 von an-

geschweißten oder einstückig angeformten Erhebungen gebildet sind. Auch auf den Masseelektroden 4 können derartige erhabene Bereiche 48 ausgebildet oder angebracht werden, auf die Edelmetalllegierung, gegebenenfalls in Form von Edelmetallplättchen, aufgebracht oder aufgeschweißt oder aufgeschmolzen ist. Auf der brennraumfernen Seite der Zündflächen 12 bzw. direkt unterhalb der Erhebungen 48 der Mittelelektrode 3 kann eine umlaufende Ringnut 61 ausgebildet sein. Diese Ringnut 61 stellt eine definierte Begrenzung der Zündflächen 12 dar und erleichtert das Anschweißen und Aufbringen von Edelmetallplättchen und/oder -bahnen 40, 40'.

[0037] Die Wandung 8 der Kammer 5 und/oder die Masseelektroden 4 und/oder der Masseelektroden-träger 6 sind aus Nickelbasislegierung und/oder Hochtemperaturedelstahl und/oder heißkorrosionsbeständigen, gut wärmeleitfähigen Metalllegierungen gefertigt; die Wandung 8 kann auch aus Messing gefertigt sein.

[0038] Für die Herstellung und den Betrieb der Zündkerzen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Anzahl der Masseelektroden 4 ungerade ist bzw. dass die Masseelektroden 4 einander bezüglich der Mittelachse der Mittelelektrode 3 nicht gegenüberliegen. Damit wird das Aufbringen von Edelmetalllegierungen auf die vom Träger 6 abgehenden Masseelektroden 4 einfach möglich.

[0039] Der vorgesehene Schlitz 50 erleichtert erforderliche Wartungsarbeiten bzw. Nachjustierungen.

[0040] Der Masseelektroden-träger 6 und die Wandung 8 der Kammer 5 sind elektrisch leitend mit dem Zündkerzengehäuse 2 verbunden. Die Mittelelektrode 3 ist mit der Basismittelelektrode 3a der Zündkerze vorzugsweise durch Verschweißen verbunden; die Basismittelelektrode 3a ist im Isolator-körper 1 geführt und zum Zündkerzengehäuse 2 hin durch den Isolator-körper 1 elektrisch isoliert.

[0041] Die Masseelektroden 4 sind derart ausgestaltet, dass der Abschnitt 41 sich im Wesentlichen gerade und ohne Abbiegung parallel zur Wandung 8 erstreckt und vorzugsweise über diese Längserstreckung gleichbleibende Querschnittsform besitzt. Der Übergang vom Masseelektroden-träger 6 zum Abschnitt 41 kann gerundet verlaufen.

[0042] In Fig. 4a ist eine bekannte Zündkerze dargestellt. Mit L ist die Länge des Zündkerzengehäuses 2 bezeichnet, wobei am brennraumseitigen Endbereich der Zündkerze 2 der Masseelektroden-träger 6 und die Wandung 8 auf entsprechenden Absätzen 17, 18 des Zündkerzengehäuses 2 montiert bzw. insbesondere durch Anschweißen befestigt sind. Bei der Zündkerze gemäß Fig. 4b ist auf den brennraumseitigen Endbereich des Zündkerzengehäuses 2 der Endteil 60 in Form eines Zwischenringes aufgesetzt, beispielsweise aufgesteckt oder aufgeschraubt und gegebenenfalls durch punktförmiges oder nahtförmiges Schweißen befestigt. Dieser Endteil 60 dient zur Verlängerung des Zündkerzengehäuses 2. Dieser Endteil 60 trägt einen Absatz 18, an dem der Masseelektroden-träger 6 befestigt und/oder

verschweißt ist und trägt des Weiteren einen Absatz 17, der die Wandung 8 trägt. Es ergibt sich damit eine Länge L1 von Zündkerzengehäuse 2 und aufgesetztem Endteil 60, die größer ist als die Länge L. Damit werden die für die Zündung erforderlichen Teile, nämlich die Masseelektrode 4 und die Wandung 8 kürzer gestaltet und der Abstand B zwischen der Wandung 8 und dem Schaft bzw. Abschnitt 41 der Masseelektrode kann größer gestaltet werden. Damit werden die Wärmeableitung und die Zündsicherheit verbessert.

[0043] Bei der Ausführungsform der Zündkerze gemäß Fig. 4c ist die Wandung 8 mit dem Endteil 60 einstückig ausgebildet, der am brennraumseitigen Endbereich des Zündkerzengehäuses 2 befestigt ist. Am Zündkerzengehäuse kann ein Absatz 64 ausgebildet sein, auf dem der Endteil 60 aufgesetzt, aufgeschraubt und gegebenenfalls durch naht- oder punktförmiges Schweißen befestigt ist. Auf dem Endteil 60 ist der Masseelektroden­träger 6 aufgesetzt, insbesondere angeschweißt. Der Masseelektroden­träger 6 kann auf einem Absatz 18 des Endteils 60 aufgesetzt und dort durch Schweißen festgelegt werden.

[0044] Die dunklen Pfeile, die zur Längsachse A der Zündkerze gerichtet sind, stellen mögliche Schweißnähte oder Schweißpunkte dar, mit denen der Endteil 60 und/oder der Masseelektroden­träger 6 und/oder die Wandung 8 an den Sie jeweiligen tragenden Bauteilen angeschweißt sein können.

[0045] Die in den Fig. 5 und 6 dargestellte Zündkerze besitzt im Wesentlichen denselben Aufbau wie die in den übrigen Figuren dargestellten Zündkerzen, bis auf die Abänderung, dass die Masseelektroden 4 bzw. der Masseelektroden­träger 6 innerhalb der Wandung 8, und zwar im Abstand von der Innenwandfläche 19 der Wandung 8 in Richtung auf die Mittelelektrode 3 zu gelegen sind. Von dem Isolationskörper 1 wird ein Zündkerzengehäuse 2 getragen, wobei von dem Isolationskörper 1 eine Basismittelelektrode 3a abgeht, auf die die Mittelelektrode 3 aufgesetzt ist. Die um die Mittelelektrode 3 herum angeordneten Masseelektroden 4 werden von einem Masseelektroden­träger 6 getragen, der auf einem Endabsatz 17 des Endteils 60 aufgesetzt und gegebenenfalls durch Schweißen daran befestigt ist. Auf einem weiteren Absatz 18 ist die Wandung 8 aufgesetzt und gegebenenfalls durch Schweißen befestigt. Der Masseelektroden­träger 6 und die Masseelektroden 4 liegen im Abstand D entfernt von der Innenwandfläche 19 der Wandung 8. Damit folgt eine strommäßige und wärmeableitungsmäßige Trennung der Masseelektroden 4 von der Wandung 8 und die Wärme kann gut über den Endteil 60 abgeführt werden bzw. erfolgt über den Endteil 60 eine exakte und sichere Stromleitung.

[0046] Wie in Fig. 6 dargestellt, können die Masseelektroden 4 auch von einem Masseelektroden­träger 6 abgehen, der einstückig mit dem Endteil 60 ausgebildet ist. In diesem Fall wird die Wandung 8 auf den Endteil 60 auf den Absatz 18 aufgesetzt und allenfalls dort durch Schweißen festgelegt. Auch bei dieser Ausführungsform

wird eine kürzer aufgebaute Elektrodenanordnung erreicht, womit die Wärme- und Stromleitung günstig beeinflusst wird. Auch in diesem Fall umgibt der Endteil 60 den brennraumseitigen Endbereich des Isolierkörpers 1 und/oder den brennraumfernen Basisteil der Elektrode 3. Durch die einstückige Ausbildung von Endteil 60 und Masseelektroden­träger 6 bzw. mit den Masseelektroden 4 ergibt sich eine vereinfachte Herstellung der Zündkerze, da auf den einstückigen, von Masseelektroden 4 und Endteil 60 gebildeten Bauteil lediglich die Wandung 8 aufgesetzt und gegebenenfalls angeschweißt werden muss.

[0047] Es ist auch möglich, andere Befestigungsarten für den Endteil 60 am Zündkerzengehäuse 2 bzw. für die Wandung 8 und/oder der Masseelektroden­träger am Endteil 60 und/oder am Zündkerzengehäuse 2 vorzusehen, z.B. Verpressen. Jedenfalls wird der Endteil 60 nicht auf den sich verjüngenden Isolator­körper aufgesetzt werden. Die Teile sind aus Isolationsgründen unbedingt beabstandet. Der Endteil 60 umgibt den Endbereich des Isolationskörpers 1 mit Abstand.

[0048] Unter einstückig wird vor allem verstanden, dass der bzw. die jeweilige(n) Bauteil(e) keine Schweiß- oder Lötverbindung besitzen und aus dem gleichen Material gebildet bzw. als ein einziger nicht zusammengesetzter Teil vorliegen bzw. aus demselben Bauteil ausgeformt sind.

[0049] Zündkerzen mit offenen Kammern 5 sind in den Fig. 1 bis 6 dargestellt, Zündkerzen mit Vorkammern 5' sind in den Fig. 7 bis 9 dargestellt. Die Anzahl der in den Kammern 5 und Vorkammern 5' ausgebildeten Durchtrittsöffnungen 10 und deren Form bzw. Lage ist wählbar bzw. wird durch die Anwendung der Zündkerze bestimmt.

[0050] In Fig. 7 ist eine Ausführungsform einer Zündkerze dargestellt, bei der der Masseelektroden­träger 6, so wie in Fig. 6, einstückig mit dem Endteil 60 ausgebildet ist. Die brennraumferne Endfläche des Endteils 60 ist auf einem Absatz 61 des Zündkerzengehäuses 2 aufgesetzt. Insbesondere kann dieser Bereich des Endteils 60, so wie in Fig. 8 mit 55 dargestellt, mit dem Zündkerzengehäuse 2 verschweißt werden. Das Zündkerzengehäuse 2 trägt an seinem Außenumfang ein Gewinde 51, mit dem es in einen Motorblock einschraubbar ist. Es ist vorgesehen, dass der Endteil 60 Ringform besitzt und mit der Innenfläche seines brennraumfernen Endbereiches und/oder mit seiner brennraumfernen Endfläche mit dem Zündkerzengehäuse 2 verbunden oder auf dieses, vorzugsweise auf einen Absatz 61, aufgesetzt ist. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass der brennraumferne Endbereich des Endteiles 60 einen brennraumnahen Endbereich 64 des Zündkerzengehäuses 2, gegebenenfalls unter Ausbildung eines Abstandes 56, von außen umgreift oder mit dessen Außenwandfläche verbunden ist. Zwischen dem Endbereich 56 des Zündkerzengehäuses 2 und dem brennraumfernen Endbereich des Endteils 60 kann der Ringspalt 56 ausgebildet sein.

[0051] Der Isolierkörper 1, der die Basismittelelektrode

3a umgibt, welche die Elektrodenanordnung 3 bzw. die einzelnen Elektroden der Mittelelektrode 3 trägt, ist in das Zündkerzengehäuse 2 unter Verwendung einer Dichtung 52 eingesetzt.

[0052] Der Endteil 60 trägt mit einem Absatz 58 die Wandung 8 einer Vorkammer 5', welche die Elektroden, d.h. die Mittelelektrode 3 und die Masseelektroden 4 sowie die Masseelektroden 6 überdacht. In der Vorkammer 5' sind entsprechende Durchtrittsöffnungen 10 ausgebildet.

[0053] Zwischen den vom Endteil 60 abgehenden Masseelektroden 6 und der Innenfläche der Wandung 8 ist jeweils ein Spalt 53 ausgespart, sodass die Stromverteilung und Wärmeableitung definiert sind.

[0054] Es ist des Weiteren vorgesehen, dass die Masseelektroden 6 vom Endteil 60 in dem Bereich bzw. auf dem Niveau abgehen, in bzw. auf dem die brennraumferne Endfläche der Wandung 8 mit dem Endteil 60 verbunden ist bzw. der Absatz 58 liegt. Der Masseelektroden 6 ist bei dieser Ausführungsform sehr kurz bzw. gedungen gestaltet und die Elektroden 4 liegen nahe dem Endteil 60.

[0055] Die Mittelelektrode 3 ist derart ausgestaltet, dass das brennraumseitige Ende der Mittelelektrode 3 mit dem Ende der Mittelelektrode 3 die Basismittelelektrode 3a abschließt bzw. das brennraumseitige Ende der Basismittelelektrode 3a nicht überragt bzw. dass die von der Mittelelektrode 3 und/oder die von den Masseelektroden 6 getragenen Elektroden 4 und/oder Zündplättchen 24 das brennraumseitige Ende der Basismittelelektrode 3a brennraumseitig nicht überragen. Damit wird eine kurze, gedrungene Bauweise der Elektroden erreicht, womit die Wärmeübergänge und Stromverteilung vorteilhaft beeinflusst werden.

[0056] Bei einer Ausführungsform einer Vorkammerzündkerze gemäß Fig. 8 sind vorteilhaft anzubringende Schweißnähte 55 dargestellt, mit denen das Zündkerzengehäuse 2 mit dem Endteil 60 bzw. der Endteil 60 mit der Wandung 8 der Vorkammer 5' verbunden werden können. Derartige Schweißnähte 55 können auch eingesetzt werden, um die Mittelelektrode 3 mit der Basismittelelektrode 3a zu verbinden.

[0057] Prinzipiell könnte der Spalt 53 auch weggelassen werden bzw. könnte die Innenfläche der Wandung 8 an der nach außen gerichteten Fläche des Masseelektroden 6 anliegen oder mit dieser verbunden werden. Die Ausbildung eines Spaltes 53 bringt jedoch definierte Wärme- und Stromverhältnisse.

[0058] In Fig. 9 ist eine Vorkammerzündkerze dargestellt, bei der die Kammer 5' eine andere Form besitzt als die Kammer 5' der Zündkerzen gemäß Fig. 7 und 8. Im Vergleich zu Fig. 8 ragt ferner die Elektrodenanordnung 3 brennraumseitig nicht über die Basiselektrode 3a hinaus, so wie dies bei der Zündkerze gemäß Fig. 8 der Fall ist. Man erkennt bei der Zündkerze nach Fig. 8, dass der Endteil 60 eine größere Höhe besitzt als der Endteil 60 der in Fig. 7 und 9 dargestellten Zündkerzen. Die Mittelelektrode 3 überragt in Fig. 8 die Basismittelelektrode

3a, sodass sich ein höherer Elektrodenaufbau bzw. ein höherer Aufbau des Endteils 60 mit dem von ihm getragenen Masseelektroden 6 ergibt.

Patentansprüche

1. Zündkerze einer Brennkraftmaschine, vorzugsweise für Otto-Gas-Motoren, mit einem einen Isolationskörper (1) umgebenden Zündkerzengehäuse (2) sowie einer Mittelelektrode (3) und zumindest einer von einem Masseelektroden 6 getragenen Masseelektrode (4), wobei die Zündflächen (12) der Mittelelektrode (3) und die Zündfläche (26) der Masseelektrode (4) von einer eine brennraumseitig offene Kammer (5) ausbildenden Wandung (8) umgeben sind, **dadurch gekennzeichnet,**

dass auf dem brennraumseitigen Endbereich des Zündkerzengehäuses (2) ein Endteil (60) aufgesetzt ist,

dass der Masseelektroden 6 und die Wandung (8) auf diesem Endteil (60) aufgesetzt sind und

dass die Wandung (8) den Masseelektroden 6 in einem Abstand, unter Ausbildung eines Spaltes (53) umgibt.

2. Zündkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Masseelektroden 6 senkrecht zur Längsachse (A) der Zündkerze (2) gesehen, von der Mittelelektrode (3) einen geringeren Abstand besitzt als die Innenfläche (19) der Wandung (8) der Kammer (5) und zumindest eine fingerförmige Masseelektrode (4) mit einer Zündfläche (26) trägt, die vorzugsweise auf dem Höhenniveau der Zündfläche (12) der Mittelelektrode (3) in der Kammer (5) liegt.

3. Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Endteil (60) zwei konzentrisch liegende, zylindrische Endabsätze (17, 18) ausgebildet sind, von denen gegebenenfalls der innenliegende Endabsatz (17) den außenliegenden Endabsatz (18) in Richtung Brennraum überragt, wobei wobei auf dem außenliegenden Endabsatz (18) die Wandung (8) der Kammer (5) und auf dem innenliegenden Endabsatz (17) der im Abstand von der Innenfläche (19) der Wandung (8) liegende Masseelektroden 6 jeweils aufgesetzt, aufgesteckt oder aufgeschraubt und/oder durch, gegebenenfalls punkt- oder nahtförmiges, Schweißen befestigt ist.
4. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Masseelektro-

- denträger (6) und/oder die Wandung (8), im Schnitt senkrecht zur Längsachse (A) der Zündkerze gesehen, zumindest teilweise kreisringförmigen Querschnitt aufweisen oder von einem Zylinderring gebildet sind und/oder dass die zumindest eine Masseelektrode (4) und der Masseelektroden­träger (6) einstückig ausgebildet oder durch Schweißen miteinander verbunden sind und/oder dass in der Wandung (8) Durchtritts­ausnehmungen (10) für den Durchlass des Brenngases ausgebildet sind.
5. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Masseelektroden­träger (6) eine, drei oder fünf Masseelektroden (4) trägt und/oder dass die Masseelektroden (4) auf dem Masseelektroden­träger (6) in gleichen Abständen zueinander um die Mittelelektrode (3) verteilt angeordnet sind und/oder dass jede der vom Masseelektroden­träger (6) abgehende Masseelektrode (4) zumindest in Teilbereichen ihrer Längserstreckung in einem Abschnitt (41) im Querschnitt rechteckförmigen oder zylinderringabschnittförmigen Querschnitt besitzt und/oder dass der Zündspalt (13) zwischen sich parallel zur Längsachse (A) erstreckenden, einander gegenüberliegenden, die Zündflächen (12, 26) ausbildenden, gegebenenfalls einen Edelmetall- oder Edelmetalllegierungsauftrag aufweisenden, Flächenbereichen der Masseelektrode (4) und der Mittelelektrode (3) ausgebildet ist.
6. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf den beiden konzentrisch liegenden Endabsätzen (17, 18) des Endteiles (60) jeweils ein Außengewinde und an der Innenwandfläche (19) der Wandung (8) und an der Innenwandfläche (20) des Masseelektroden­trägers (6) jeweils ein an das jeweilige Außengewinde angepasstes Innengewinde ausgebildet ist und/oder dass der Masseelektroden­träger (6) und die Wandung (8) unter Ausbildung eines vorgegebenen radialen Abstandes (21) und gegebenenfalls eines Höhenversatzes zueinander konzentrisch angeordnet sind und/oder dass die Wandung (8) und der Masseelektroden­träger (6) auf dem jeweiligen Endabsatz (17, 18) aufgesteckt und dort durch Schweißen befestigt sind.
7. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Wandung (8) eine Anzahl von parallel zur Richtung der Längsachse (A) der Zündkerze verlaufenden Schlitzen (50) ausgebildet ist, durch die die Masseelektroden (4) in das Innere der Kammer (5) geführt sind, wobei sich die Schlitze (50) gegebenenfalls von der brennraumseitigen Stirnfläche der Wandung (8) bis auf den Niveaubereich der Stirnfläche des innenliegenden Endabschnittes (17) oder das Stirnflächenniveau des Endteiles (60) erstrecken.
8. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittelelektrode (3) eine Anzahl radial nach außen abgehender, vorzugsweise zentrisch symmetrisch ausgebildeter Elektroden aufweist, die in ihrem jeweiligen Endbereich eine Zündfläche (12) aufweisen, der jeweils eine Zündfläche (26) einer Masseelektrode (4) gegenüberliegt, wobei die Zündflächen gegebenenfalls aufgeschweißte oder aufgeschmolzene Edelmetall- oder Edelmetalllegierungsplättchen tragen und/oder dass anschließend an den isolierten Endbereich der Zündflächen (12) der Mittelelektrode (3) in der Mittelelektrode (3) eine umlaufende Ringnut (61) ausgebildet ist.
9. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auf den Endbereich des Zündkerzengehäuses (2) aufgesetzte, vorzugsweise diesen umgebende, Endteil (60) in Form eines Zylinderringes gestaltet und zentrisch zur Längsachse (A) der Zündkerze angeordnet ist und das Zündkerzengehäuse (2) in Form eines Verlängerungs- bzw. Zwischenstückes brennraumseitig verlängert und/oder dass der Endteil (60) mit seinem brennraumseitigen Endbereich den brennraumfernen Basisbereich der Mittelelektrode (3) unter Ausbildung eines Abstandes umgibt und/oder dass der Endteil (60) mit dem Zündkerzengehäuse (2) durch Schweißen und/oder Schrauben verbunden ist und/oder dass der Endteil (60) die Basis der Mittelelektrode (3) und/oder den brennraumseitigen, vorzugsweise sich verjüngenden, Endbereich des Isolierkörpers (1) unter Ausbildung eines Abstandes (63) umgibt und/oder dass der Endteil (60) Ringform besitzt und mit der Innenfläche seines brennraumfernen Endbereiches und/oder mit seiner brennraumfernen Endfläche mit dem Zündkerzengehäuse (2) verbunden oder auf dieses, vorzugsweise auf einen Absatz (61), aufgesetzt ist und/oder dass der brennraumferne Endbereich des Endteiles (60) einen brennraumnahen Endbereich (64) des Zündkerzengehäuses (2), gegebenenfalls unter Ausbildung eines Abstandes (56), von außen umgreift oder mit dessen Außenwandfläche verbunden ist und/oder dass die brennraumferne Endfläche der Wandung (8) auf den Endteil (60), vorzugsweise den Absatz (58), aufgesetzt und mit diesem, vorzugsweise durch Schweißen, verbunden ist und/oder dass der Masseelektroden­träger (6) vom Endteil (60) im Bereich der Höhe bzw. eines Niveaus abgeht, auf der bzw. auf dem die brennraumferne Endfläche der Wandung (8) mit dem Endteil (60) verbunden ist.
10. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung (8) den Masseelektroden­träger (6) unter Ausbildung eines Spaltes (53) mit Abstand umgibt und/oder dass das brennraumseitige Ende der Mittelelektrode (3) auf

dem Niveau des Endes der Basismittlelektrode (3a) abschließt bzw. das brennraumseitige Ende der Basismittlelektrode (3a) nicht überragt und/oder dass die von der Mittelelektrode (3) und/oder die vom Masseelektroden­träger (6) getragenen Elektroden (4) und/oder Zündplättchen (24) das brennraumseitige Ende der Basismittlelektrode (3a) brennraumseitig nicht überragen.

11. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenwandung des Zündkerzengehäuses (2) gewindefrei oder abgedreht ist.

Claims

1. Spark plug of an internal combustion engine, preferably for Otto gas engines, having a spark plug housing (2), which encompasses an insulating body (1), and also a centre electrode (3) and at least one ground electrode (4) which is supported by a ground electrode carrier (6), wherein the ignition surfaces (12) of the centre electrode (3) and the ignition surface (26) of the ground electrode (4) are encompassed by a wall (8) which forms a chamber (5) which is open on the combustion chamber side, **characterized in**

that an end part (60) is seated on the combustion chamber-side end region of the spark plug housing (2), in that the ground electrode carrier (6) and the wall (8) are supported by this end part (60) and that the wall (8) is separated from the ground electrode carrier (6) at a distance by means of a surrounding gap (53).

2. Spark plug according to Claim 1, **characterized in that** the ground electrode carrier (6), as seen perpendicularly to the longitudinal axis (A) of the spark plug (2), has a smaller distance from the centre electrode (3) than the inner surface (19) of the wall (8) of the chamber (5) and supports at least one finger-like ground electrode (4) with an ignition surface (26) which lies preferably at the height level of the ignition surface (12) of the centre electrode (3) in the chamber (5).
3. Spark plug according to Claim 1 or 2, **characterized in that** two concentrically disposed cylindrical end shoulders (17, 18) are formed on the end part (60), of which the inner end shoulder (17), if applicable, possibly projects beyond the outer end shoulder (18) in the direction of the combustion chamber, wherein the wall (8) of the chamber (5) is seated, pushed or screwed on the outer end shoulder (18)

and/or fastened by means of spot welding or seam welding, as applicable, and the ground electrode carrier (6), which lies at a distance from the inner surface (19) of the wall (8), is seated, pushed or screwed on the inner end shoulder (17) and/or fastened by means of spot welding or seam welding, as applicable.

4. Spark plug according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the ground electrode carrier (6) and/or the wall (8), as seen in section perpendicularly to the longitudinal axis (A) of the spark plug, has, or have, an at least partially circular cross section or is, or are, formed by a cylindrical ring and/or that the at least one ground electrode (4) and the ground electrode carrier (6) are formed in one piece or are interconnected by means of welding and/or that through-openings (10) are formed in the wall (8) for passage of the combustible gas.

5. Spark plug according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the ground electrode carrier (6) supports one, three or five ground electrodes (4) and/or **in that** the ground electrodes (4) are arranged on the ground electrode carrier (6) in a distributed manner around the centre electrode (3) at equal distances from each other and/or **in that** each of the ground electrodes (4) which project from the ground electrode carrier (6) has in one section (41) a rectangular cross section or cylindrical ring segment-like cross section, at least in sub-sections of its longitudinal extent and/or that the spark gap (13) is formed between surface regions of the ground electrode (4) and of the centre electrode (3) which extend parallel to the longitudinal axis (A), are disposed opposite one another, form the ignition surfaces (12, 26) and, if applicable, have a noble metal or noble metal alloy coating.

6. Spark plug according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** a male thread is formed in each case on the two concentrically disposed end shoulders (17, 18) of the end part (60) and a female thread, which is matched to the respective male thread, is formed in each case on the inner wall surface (19) of the wall (8) and on the inner wall surface (20) of the ground electrode carrier (6) and/or **in that** the ground electrode carrier (6) and the wall (8) are arranged concentrically to each other, forming a pre-specified radial gap (21) and possibly a height offset and/or **in that** the wall (8) and/or the ground electrode carrier (6) is pushed on the respective end shoulder (17, 18) and fastened there by means of welding.

7. Spark plug according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** a number of slots (50), which extend parallel to the direction of the longitudinal axis

(A) of the spark plug, are formed in the wall (8), through which slots the ground electrodes (4) are guided into the interior of the chamber (5), wherein the slots (50), if applicable, extend from the combustion chamber-side end face of the wall (8) up to the level region of the end face of the end section (17) or up to the end face level of the end part (60).

8. Spark plug according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the centre electrode (3) has a number of radially outwardly projecting, preferably centrally symmetrically formed, electrodes which in their respective end region have an ignition surface (12) which in each case lies opposite an ignition surface (26) of a ground electrode (4), wherein the ignition surfaces, if applicable, support welded on or fused on small noble metal plates or small noble metal alloy plates and/or that an encompassing annular groove (61), which adjoins the insulated end region of the ignition surfaces (12) of the centre electrode (3), is formed in said centre electrode (3).
9. Spark plug according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the end part (60), which is seated on the end region of the spark plug housing (2), preferably encompassing this, is designed in the form of a cylindrical ring and is arranged centrally to the longitudinal axis (A) of the spark plug and extends the spark plug housing (2) on the combustion chamber side in form of an extension piece or intermediate piece and/or that the end part(60), by its combustion chamber-side end region, encompasses the base section of the centre electrode (3) which is remote from the combustion chamber, forming a gap and/or that the end part (60) is connected to the spark plug housing (2) by means of welding and/or screwing and/or that the end part (60) encompasses the base of the centre electrode (3) and/or the combustion chamber-side, preferably tapering, end region of the insulating body (1), forming a gap (63) and/or that the end part (60) has an annular shape and by the inner surface of its end region which is remote from the combustion chamber and/or by its end face which is remote from the combustion chamber, is connected to the spark plug housing (2) or is seated upon this, preferably upon a shoulder (61) and/or that the end region of the end part (60) which is remote from the combustion chamber externally encompasses an end region (64) of the spark plug housing (2) which is close to the combustion chamber, forming a gap (56), if applicable, or is connected to its outer wall surface and/or that the end face of the wall (8) which is remote from the combustion chamber is seated upon the end part (60), preferably upon the shoulder (58), and is connected to this, preferably by means of welding and/or **in that** the ground electrode carrier (6) projects from the end part (60) in the region of the height or a level at which the end face

of the wall (8) which is remote from the combustion chamber is connected to the end part (60).

10. Spark plug according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the wall (8) encompasses the ground electrode carrier (6) at a distance, forming a gap (53) and/or that the combustion chamber-side end of the centre electrode (3) terminates at the level of the end of the centre electrode base (3a) or does not project beyond the combustion chamber-side end of the centre electrode base (3a) and/or that the electrodes (4) and/or small ignition plates (24) which are supported by the centre electrode (3) and/or by the ground electrode carrier (6) do not project beyond the combustion chamber-side end of the centre electrode base (3a) an the combustion chamber side.
11. Spark plug according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the outer wall of the spark plug housing (2) is thread-free or turned.

Revendications

1. Bougie d'allumage d'un moteur à combustion interne, de préférence pour des moteurs à allumage commande fonctionnant au gaz, avec un carter de bougie d'allumage (2) entourant un corps isolant (1) ainsi qu'une électrode centrale (3) et au moins une électrode de masse (4) supportée par un porte-électrodes de masse (6), les surfaces d'allumage (12) de l'électrode centrale (3) et la surface d'allumage (26) de l'électrode de masse (4) étant entourées par une paroi (8) formant une chambre (5) ouverte du côté de la chambre de combustion, **caractérisée en ce que**,
- une partie d'extrémité (60) est montée sur la zone d'extrémité du carter de la bougie d'allumage (2), laquelle zone d'extrémité se trouve du côté de la chambre de combustion, le porte-électrodes de masse (6) et la paroi (8) sont montés sur cette partie d'extrémité (60) et la paroi (8) entoure le porte-électrodes de masse (6) à une certaine distance, en formant une fente (53).
2. Bougie d'allumage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**,
- le porte-électrodes de masse (6), considéré sous un angle de vue perpendiculaire par rapport à l'axe longitudinal (A) de la bougie d'allumage (2), possède un écartement inférieur, par rapport à l'électrode centrale (3), à la surface intérieure (19) de la paroi (8) de la chambre (5) et supporte tout au moins une électrode de masse

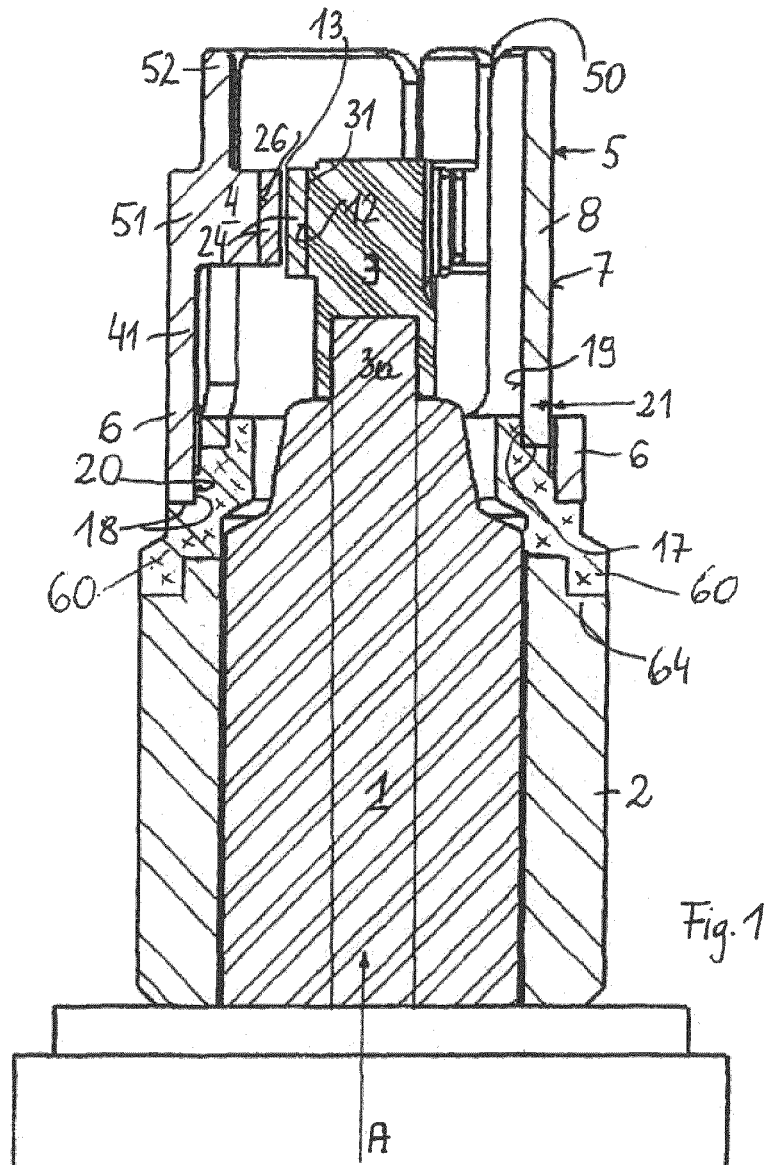
- (4) en forme de doigt au moyen d'une surface d'allumage (26), qui se situe de préférence au niveau de la hauteur de la surface d'allumage (12) de l'électrode centrale (3) dans la chambre (5).
3. Bougie d'allumage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** deux décrochements finaux (17, 18) cylindriques, positionnés de manière concentrique, sont formés sur la partie d'extrémité (60), et dont le décrochement final (17) étant situé à l'intérieur dépasse le cas échéant le décrochement final (18) étant situé à l'extérieur en direction de la chambre de combustion, la paroi (8) de la chambre (5) étant respectivement montée, enfichée ou vissée et/ou, le cas échéant, étant fixée par soudage par points ou en continu sur le décrochement final (18) étant situé à l'extérieur, et le porte-électrodes de masse (6) qui se trouve à une certaine distance de la surface intérieure (19) de la paroi (8) étant respectivement monté, enfiché ou vissé et/ou, le cas échéant, étant fixe par soudage par points ou en continu sur le décrochement final (17) étant situé à l'intérieur.
4. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le porte-électrodes de masse (6) et/ou la paroi (8), considérés sous un angle de vue perpendiculaire par rapport à l'axe longitudinal (A) de la bougie d'allumage, présentent, tout au moins en partie, une section transversale en forme d'anneau circulaire ou sont formés par une bague cylindrique et/ou **caractérisée en ce que** tout au moins l'électrode de masse (4) en question et le porte-électrodes de masse (6) sont formés d'une seule pièce ou sont reliés l'un à l'autre par un soudage et/ou **caractérisée en ce que** des cavités de pénétration (10) sont conçues dans la paroi (8) pour le passage du gaz de combustion.
5. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le porte-électrodes de masse (6) supporte une, trois ou cinq électrodes de masse (4) et/ou **caractérisée en ce que** les électrodes de masse (4) sont disposées sur le porte-électrodes de masse (6) en étant réparties de manière équidistante les unes par rapport aux autres autour de l'électrode centrale (3) et/ou **caractérisée en ce que** chacune des électrodes de masse (4) sortant du porte-électrodes de masse (6) possède, tout au moins dans des zones partielles de leur extension longitudinale, dans une section (41) vue en coupe transversale, une section transversale de forme rectangulaire ou en forme de section en bague cylindrique et/ou **caractérisée en ce que** la fente d'allumage (13) est conçue entre des zones de surface de l'électrode de masse (4) et de l'électrode centrale (3) s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal (A), et étant positionnées en opposition l'une vis-à-vis de l'autre, formant les surfaces d'allumage (12, 26), et présentant le cas échéant un revêtement en métal précieux ou en alliage de métal précieux.
6. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** un filetage extérieur est conçu respectivement sur les deux décrochements finaux (17, 18) de la partie d'extrémité (60), lesquels décrochements finaux sont positionnés de manière concentrique, et un filetage intérieur adapté au filetage extérieur respectif est conçu au niveau de la surface de la paroi intérieure (19) de la paroi (8) ainsi qu'au niveau de la surface de la paroi intérieure (20) du porte-électrodes de masse (6), et/ou **caractérisée en ce que** le porte-électrodes de masse (6) et la paroi (8) sont disposés de manière concentrique l'un par rapport à l'autre, en formant un écartement (21) radial prédéterminé ainsi que, le cas échéant, un décalage en hauteur et/ou **caractérisée en ce que** la paroi (8) et le porte-électrodes de masse (6) sont enfichés sur le décrochement final (17, 18) respectif et y sont fixés par un soudage.
7. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** dans la paroi (8) sont conçus un certain nombre de fentes (50) se prolongeant parallèlement à la direction de l'axe longitudinal (A) de la bougie d'allumage, et à travers lesquelles les électrodes de masse (4) sont guidées vers l'intérieur de la chambre (5), les fentes (50) s'étendant le cas échéant depuis la surface frontale de la paroi (8), laquelle surface frontale se trouve du de la chambre de combustion, jusqu'à la zone du niveau de la surface frontale de la section d'extrémité (17) étant située à l'intérieur, ou jusqu'au niveau de la surface frontale de la partie d'extrémité (60).
8. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'électrode centrale (3) présente un certain nombre d'électrodes, sortant de manière radiale vers l'extérieur et conçues de préférence de manière centrée et symétrique, qui présentent dans leur zone d'extrémité respective une surface d'allumage (12), une surface d'allumage (26) d'une électrode de masse (4) se trouvant respectivement à l'opposé de laquelle, les surfaces d'allumage supportant le cas échéant des plaquettes soudées ou fondues en métal précieux ou en alliage de métal précieux et/ou **caractérisée en ce que** une rainure annulaire périphérique (61) est conçue dans l'électrode centrale (3), en venant se raccorder à la zone d'extrémité isolée de la surface d'allumage (12) de l'électrode centrale (3).
9. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la partie d'extrémité (60) montée sur la zone d'extrémité du carter de la

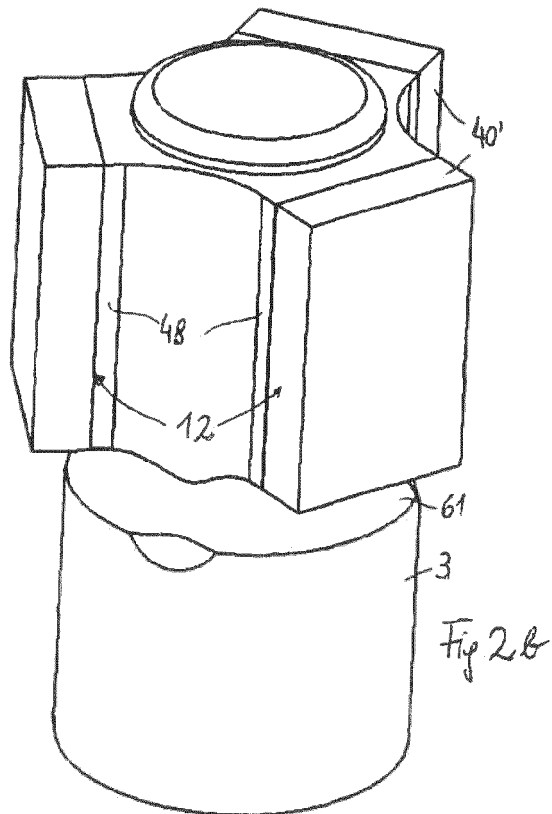
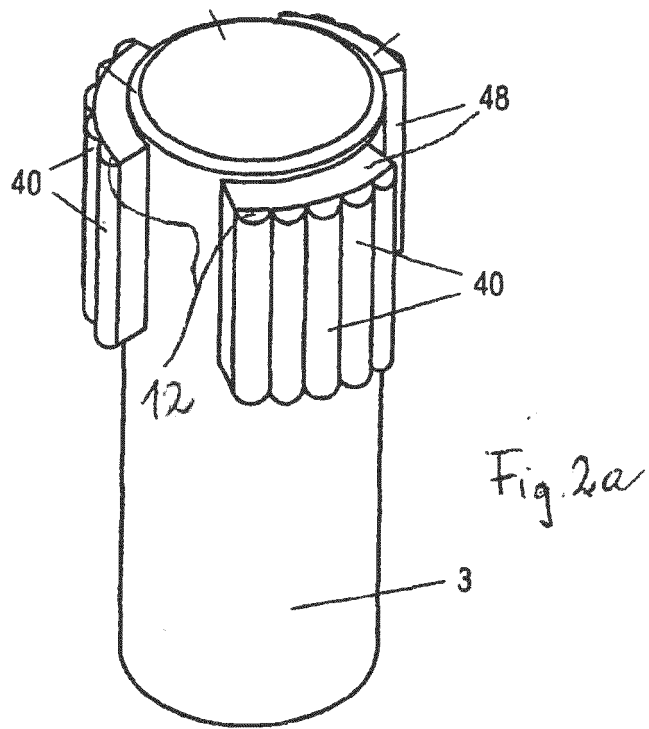
bougie d'allumage (2) et entourant de préférence cette zone d'extrémité, est conçue sous la forme d'une bague cylindrique et est disposée de manière centrée par rapport à l'axe longitudinal (A) de la bougie d'allumage, et prolonge le carter de la bougie d'allumage (2), du côté de la chambre de combustion, sous la forme d'une pièce de prolongement ou d'une pièce intermédiaire et/ou **caractérisée en ce que** la partie d'extrémité (60) entoure, au moyen de sa zone d'extrémité se trouvant du côté de la chambre de combustion, la zone de la base de l'électrode centrale (3), laquelle zone se trouvant à distance de la chambre de combustion, en formant un écartement et/ou **caractérisée en ce que** la partie d'extrémité (60) est reliée au carter de la bougie d'allumage (2) par un soudage et/ou par un raccord à vis et/ou **caractérisée en ce que** la partie d'extrémité (60) entoure la base de l'électrode centrale (3) et/ou la zone d'extrémité du corps isolant (1), laquelle zone d'extrémité se rétrécissant de préférence du côté de la chambre de combustion, en formant un écartement (63) et/ou **caractérisée en ce que** la partie d'extrémité (60) possède une forme annulaire et est reliée au carter de la bougie d'allumage (2) par la surface intérieure de sa zone d'extrémité se trouvant à distance de la chambre de combustion et/ou par sa surface d'extrémité se trouvant à distance de la chambre de combustion, ou est montée sur le carter de la bougie d'allumage (2), de préférence sur un décrochement (61) et/ou **caractérisée en ce que** la zone d'extrémité de la partie d'extrémité (60), laquelle zone d'extrémité se trouvant à distance de la chambre de combustion, en serre par l'extérieur une zone d'extrémité (64) du carter de la bougie d'allumage (2), laquelle zone d'extrémité (64) se trouvant à proximité de la chambre de combustion, en formant le cas échéant un écartement (56), ou bien est reliée à la surface de la paroi extérieure de la zone d'extrémité (64) et/ou **caractérisée en ce que** la surface d'extrémité de la paroi (8), laquelle surface d'extrémité se trouvant à distance de la chambre de combustion, est montée sur la partie d'extrémité (60), de préférence sur le décrochement (58), et est reliée à cette dernière ou ce dernier, de préférence par un soudage et/ou **caractérisée en ce que** le porte-électrodes de masse (6) part de la partie d'extrémité (60) située dans la zone de la hauteur ou dans la zone d'un niveau, sur laquelle ou sur lequel la surface d'extrémité de la paroi (8), laquelle surface d'extrémité se trouvant à distance de la chambre de combustion, est reliée à la partie d'extrémité (60).

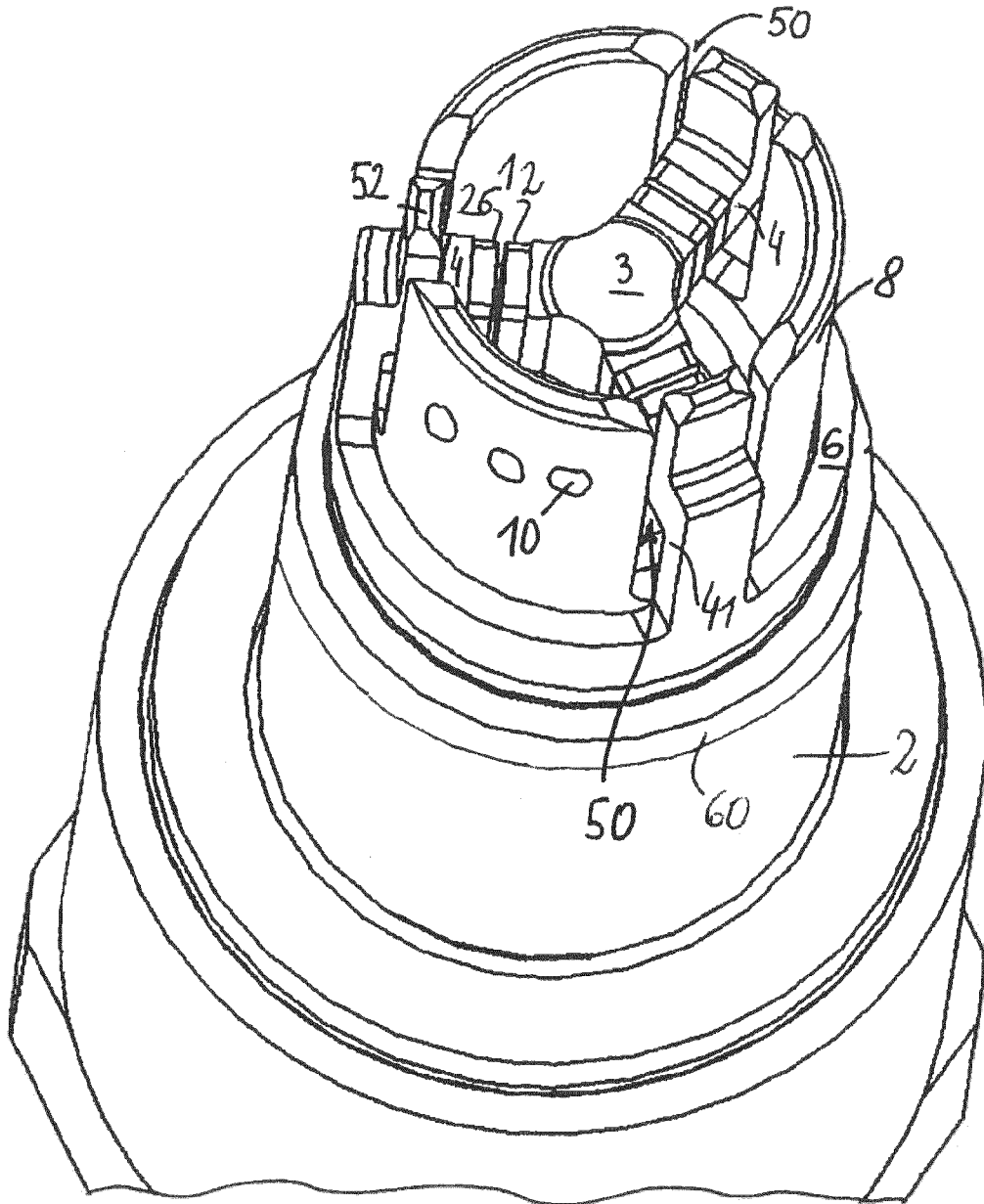
10. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** la paroi (8) entoure le porte-électrodes de masse (6) à une certaine distance en formant une fente (53) et/ou **caractérisée en ce que** l'extrémité de l'électrode centrale (3), laquelle extrémité se trouvant du côté de la chambre de

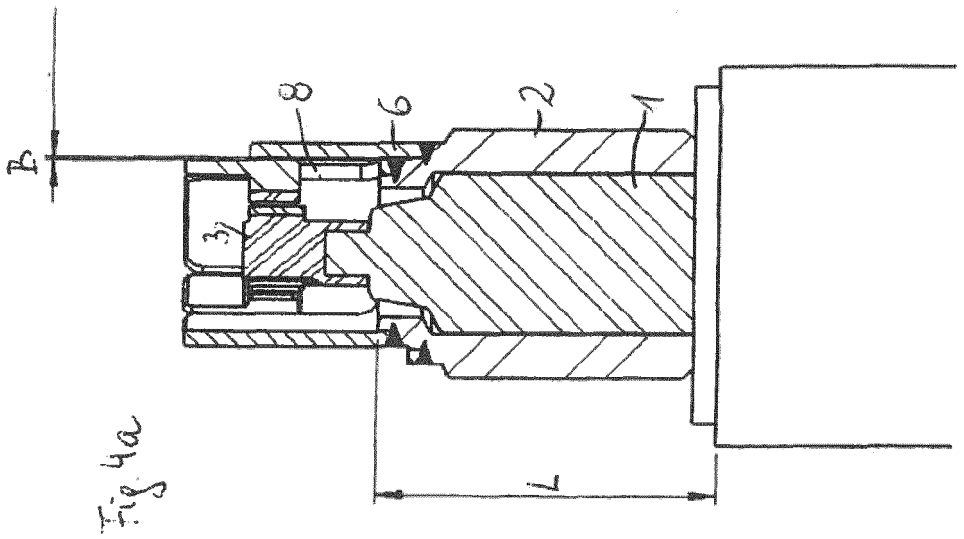
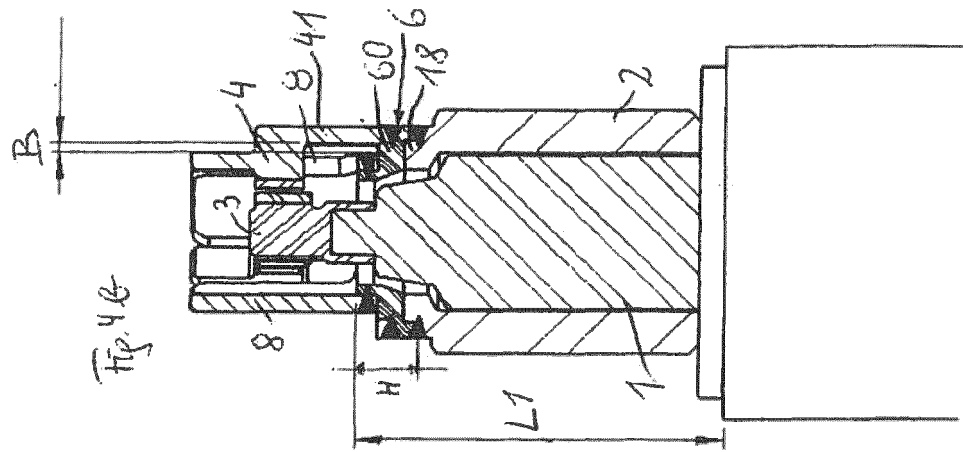
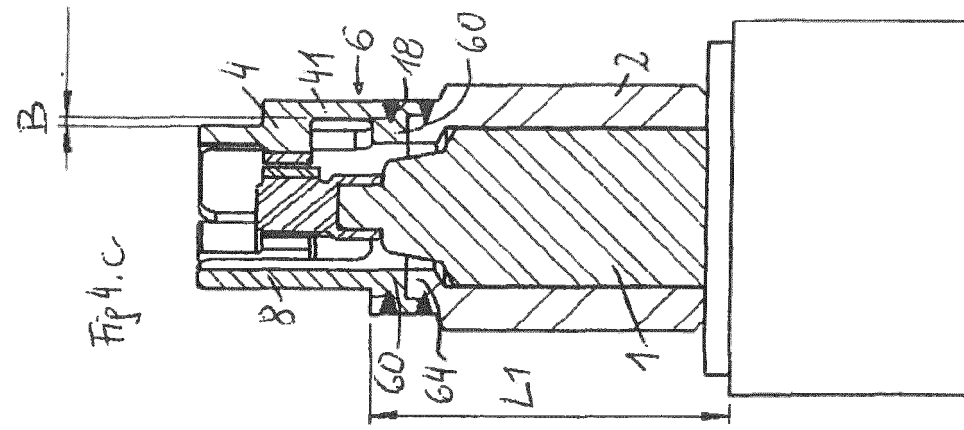
combustion, prend fin sur le niveau de l'extrémité de l'électrode centrale de la base (3a) ou l'extrémité se trouvant du côté de la chambre de combustion ne dépasse pas l'électrode centrale de la base (3a) et/ou **caractérisée en ce que** les électrodes (4) supportées par l'électrode centrale (3) et/ou les électrodes (4) supportées par le porte-électrodes de masse (6) et/ou les plaquettes d'allumage (24) ne dépassent pas, du côté de la chambre de combustion, l'extrémité de l'électrode centrale de la base (3a), laquelle extrémité se trouvant du côté de la chambre de combustion.

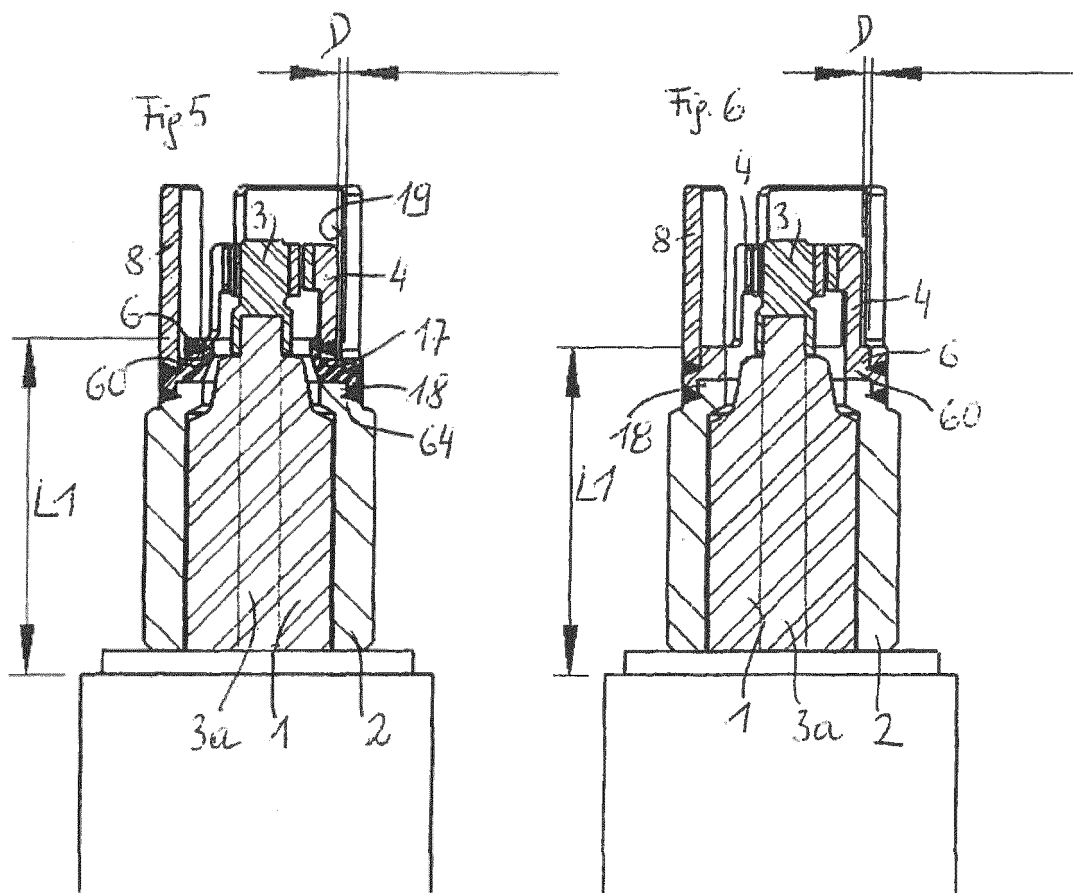
11. Bougie d'allumage selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** la paroi extérieure du carter de la bougie d'allumage (2) est dépourvue de filetage ou tournée.

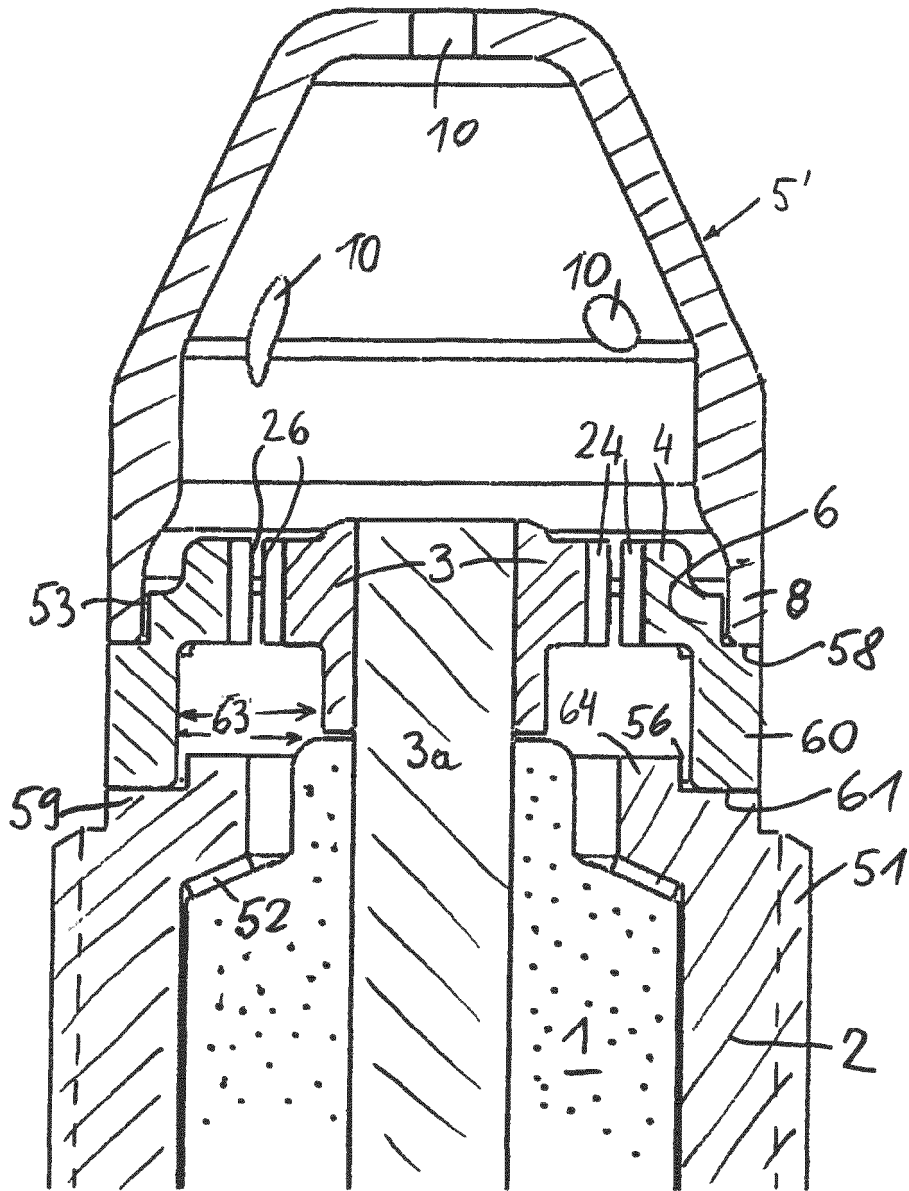












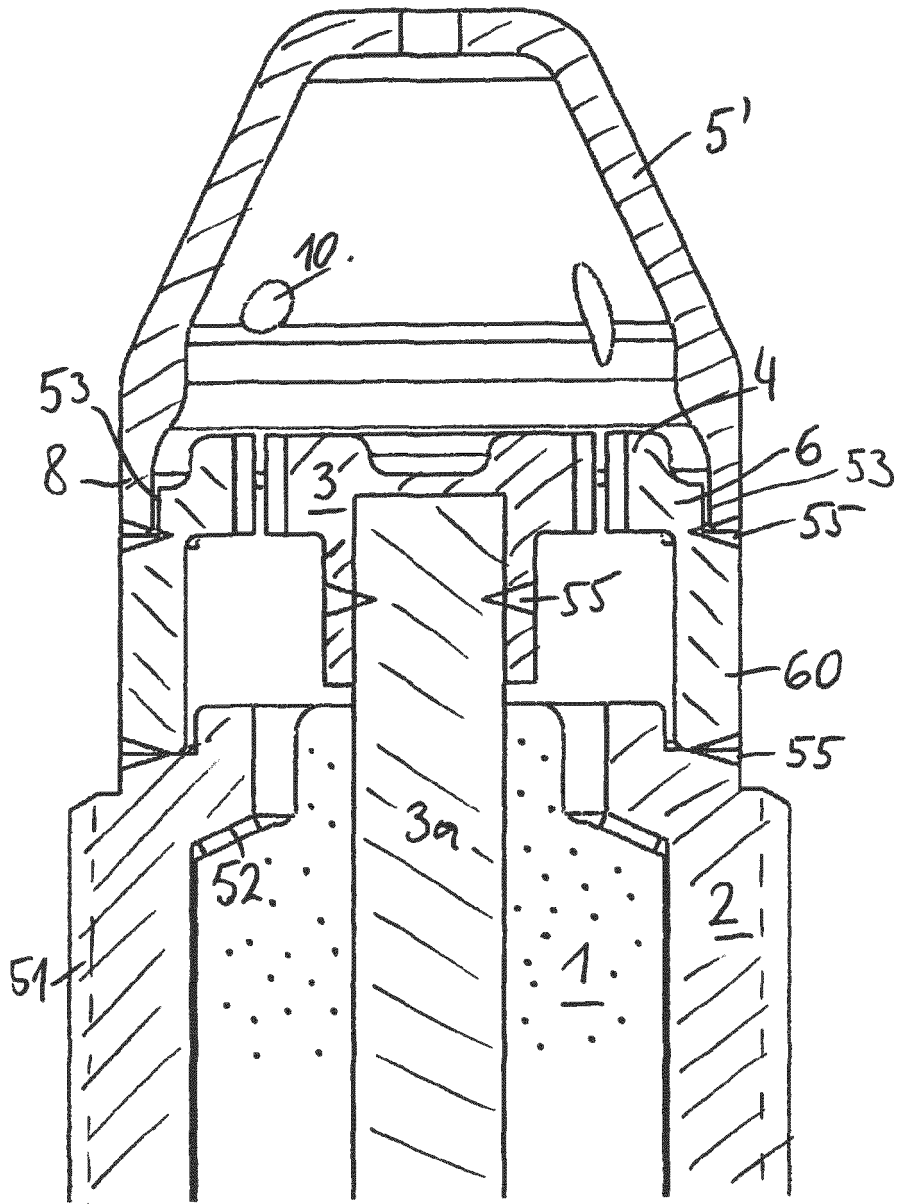


Fig. 8

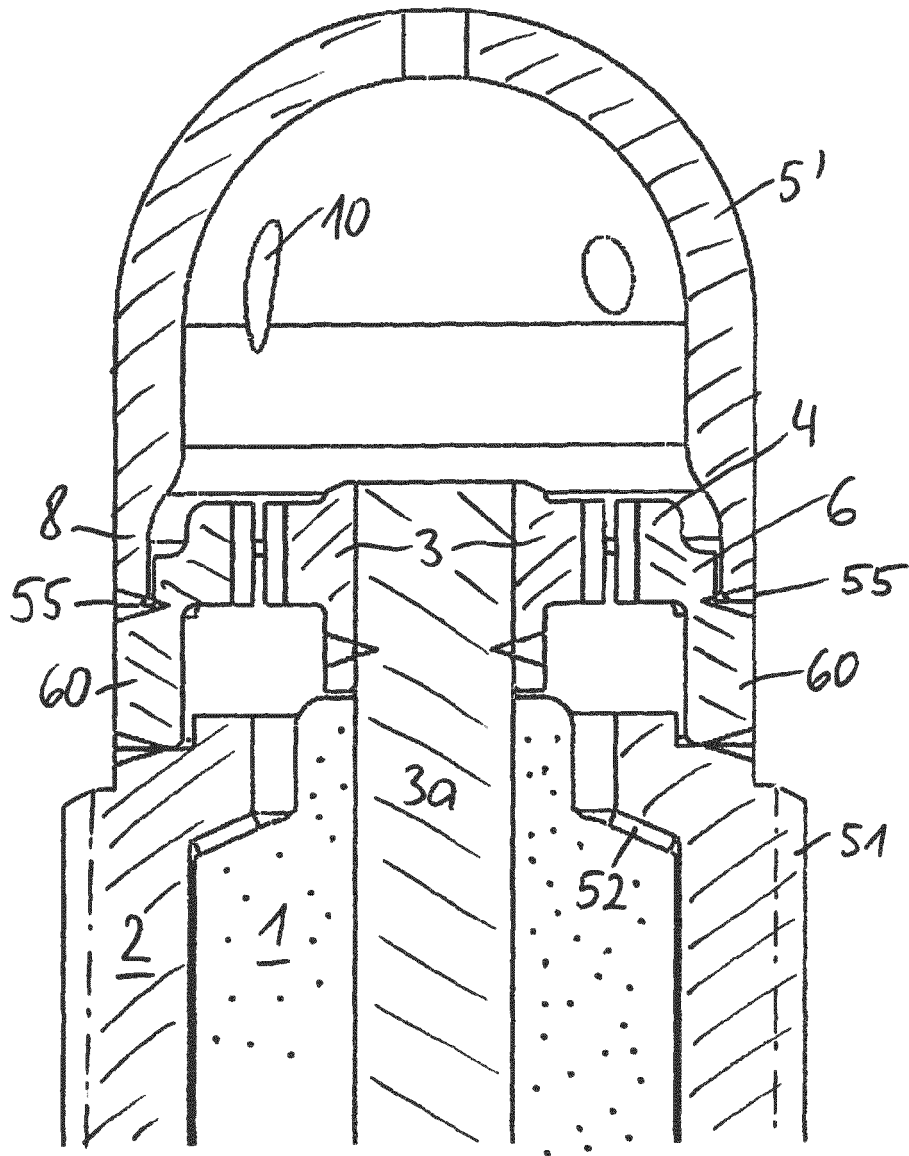


Fig. 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1265329 A1 [0002]
- WO 2009059339 A1 [0003]