

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50468/2022
(22) Anmeldetag: 28.06.2022
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2023

(51) Int. Cl.: **H01T 13/24** (2006.01)
H01T 13/32 (2006.01)
H01T 13/52 (2006.01)
H01T 13/56 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

JP 2013254670 A
WO 9931775 A1
US 2548170 A
JP 2001006842 A
DE 4238973 A1
EP 0859436 A1
US 2005093413 A1
DE 102020111654 A1
US 2019379182 A1

(73) Patentinhaber:

LEC GmbH
8010 Graz (AT)

(72) Erfinder:

Tilz Anton Dipl.-Ing. Dr.
8042 Graz-St. Peter (AT)
Kummer Gerhard
8041 Graz (AT)
Engelmayer Michael Dipl.-Ing. Dr.
8045 Graz (AT)
Warter Sven Dipl.-Ing.
8010 Graz (AT)

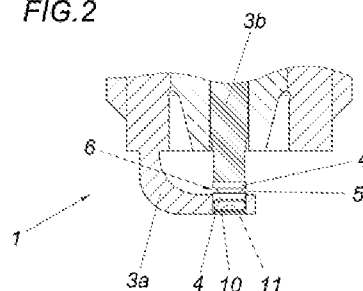
(74) Vertreter:

Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) **Zündkerze**

(57) Es wird eine Zündkerze mit zwei sich bezüglich einer Hauptrichtung (2) gegenüberliegenden Elektroden (3a,3b), wobei ein Oberflächenbereich der einen Elektrode (3a,3b), der der anderen Elektrode (3a,3b) zugewandt ist, eine Beschichtung aufweist, beschrieben. Um eine universell einsetzbare Zündkerze zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Beschichtung ein Beschichtungskörper (4) ist, der über einen Isolator (5) gegen die andere Elektrode festgeklemt ist.

FIG.2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Zündkerze mit zwei sich bezüglich einer Hauptrichtung gegenüberliegenden Elektroden, wobei ein Oberflächenbereich der einen Elektrode, der der anderen Elektrode zugewandt ist, eine Beschichtung aufweist.

[0002] Zündkerzen werden üblicherweise zum Zünden eines Kraftstoff-Luft-Gemisches in beispielsweise Verbrennungskraftmaschinen eingesetzt. Zündkerzen weisen hierzu zwei Elektroden, nämlich eine Masseelektrode und eine von der Masseelektrode isolierte Mittelelektrode auf, die gegenüber und voneinander beabstandet angeordnet sind, sodass sich eine Funkenstrecke ergibt, entlang der bei einer Spannungsbeaufschlagung der Elektroden ein Funke entsteht. Je nach Einsatzgebiet und Anforderungsprofil werden unterschiedliche Elektrodenmaterialien, Beschichtungen und Geometrien für die Elektroden eingesetzt. Aus der US20190379182A1 ist eine Zündkerze bekannt, deren Elektroden zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit an ihren gegenüberliegenden Oberflächenbereichen mit einer Edelmetalllegierung beschichtet sind. Zwar kann dadurch der Verschleiß der Zündkerze verringert und die Standzeit verbessert werden, jedoch kann sich durch die Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit das Zündverhalten verschlechtern. Grundsätzlich liegt Zündkerzen außerdem das Problem zugrunde, dass diese, sobald diese verschmutzt und/oder oxidiert sind, ihre Funktionalität verlieren und somit ersetzt werden müssen, sodass Zündkerzen Einwegprodukte sind. Darüber hinaus müssen Zündkerzen immer auf spezifische Einsatzgebiete abgestimmt werden, sodass für unterschiedliche Einsatzgebiete eine Vielzahl an unterschiedlicher Zündkerzen bereitgestellt werden muss.

[0003] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Zündkerze vorzuschlagen, die einerseits nachhaltig betrieben werden kann und andererseits universell für unterschiedliche Einsatzgebiete einsetzbar ist.

[0004] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Beschichtung ein Beschichtungskörper ist, der über einen Isolator gegen die andere Elektrode festgeklemmt ist. Zufolge dieser Merkmale kann die Beschichtung der Elektroden rasch ausgewechselt werden, da der kompakte und zwischen den Elektroden eingeklemmte Beschichtungskörper ohne aufwendige Bearbeitungsverfahren von den Elektroden gelöst und gegen einen anderen Beschichtungskörper ausgetauscht werden kann. Der einklemmbare Beschichtungskörper hat dabei nicht nur den Vorteil, dass die Beschichtung gesondert von der Zündkerze erzeugt werden kann, wodurch sich besonders günstige Fertigungsbedingungen ergeben und dass als Beschichtungen Materialien eingesetzt werden können, die keine oder nur schwache stoffschlüssige Verbindungen mit den Elektroden der Zündkerze eingehen würden, sodass auch Keramik und andere Materialverbindungen als Beschichtung eingesetzt werden können. Gleichzeitig kann durch den erfindungsgemäßen Aufbau im Falle eines verbrauchten oder beschädigten Beschichtungskörpers am Oberflächenbereich der Elektroden dieser Beschichtungskörper unter Beibehaltung der restlichen Zündkerze ausgewechselt werden, was die Lebenszeit der Zündkerze deutlich erhöht. Im Betrieb verhindert der erfindungsgemäß vorgesehene Isolator zwischen dem Beschichtungskörper und der Elektrode einen Kurzschluss zwischen den Elektroden und ermöglicht die Funkenstrecke zwischen dem Beschichtungskörper und der bezüglich dem Isolator gegenüberliegenden Elektrode, wobei der Isolator die Länge der Funkenstrecke vorgibt. Der Beschichtungskörper und der Isolator können über einen elektrisch nicht leitfähigen Kleber, wie beispielsweise eine Klebmasse basierend auf Aluminiumoxid miteinander verklebt sein. In einer besonders sicheren Ausführungsform kann auch der Beschichtungskörper mit einer Elektrode verklebt sein. Hierzu kann ein elektrisch leitfähiger Kleber, wie beispielsweise graphitbasierter Klebstoff, eingesetzt werden. Aufgrund der ohnehin vorherrschenden Klemmkraft reicht dabei eine geringe Menge an Klebstoff aus, sodass einerseits ein gewünschtes Lösen des Beschichtungskörpers von den Elektroden im Rahmen von Reparaturarbeiten dennoch möglich ist und andererseits die Zündeigenschaften der Elektroden kaum bzw. nur geringfügig durch den Klebstoff verändert werden. Um bei gängigen Zündkerzen Einsatz zu finden, kann der Beschichtungskörper einen Durchmesser von 2 bis 3 mm aufweisen. Der Beschichtungskörper kann 0,3 bis 0,8 mm, insbesondere 0,5 mm dick sein. Der Isolator kann 0,3 bis 0,5 mm insbesondere 0,35 mm dick sein.

[0005] Um die Eigenschaften der Zündkerzen noch vielfältiger einstellen zu können, wird vorgeschlagen, dass die andere Elektrode einen Beschichtungskörper als Beschichtung aufweist und dass die Beschichtungskörper gemeinsam mit dem dazwischenliegenden Isolator zwischen den Elektroden festgeklemmt sind. Demnach weisen beide Elektroden, also sowohl beispielsweise die Masseelektrode als auch die Mittelelektrode, einen Beschichtungskörper auf, sodass sich ein Klemmkörper, umfassend zwei Beschichtungskörper unter Zwischenlage eines Isolators, ergibt, der auf einfache Weise aus der Zündkerze gelöst werden kann. Die jeweiligen Beschichtungskörper können, wie oben ausgeführt, in analoger Weise mit den Elektroden und dem Isolator verbunden sein.

[0006] Sollen die Zündbedingungen der Zündkerze weitgehend unbeeinflusst bleiben, so kann der Isolator in Hauptrichtung einen geringeren Querschnitt als der Beschichtungskörper aufweisen. Dies bedeutet, dass die Querschnittsfläche des Isolators in einer Richtung quer zur Hauptrichtung eine geringere Ausdehnung als die Querschnittsfläche des Beschichtungskörpers aufweist, sodass der Beschichtungskörper quer zur Hauptrichtung gegenüber dem Isolator übersteht. Dadurch wird sichergestellt, dass eine quer zur Hauptrichtung und damit parallel zum Oberflächenbereich der Elektrode verlaufende und vom Isolator freiliegende Oberfläche des Beschichtungskörpers erhalten wird. Diese bildet gemeinsam mit der dieser Oberfläche gegenüberliegenden Elektrode eine analog zu einer aus dem Stand der Technik bekannten Zündkerze verlaufende Funkenstrecke aus, entlang der der Funke erzeugt wird. Die Hauptrichtung kann beispielsweise normal zu den sich begegnenden Oberflächen der Elektroden verlaufen, zwischen denen der Beschichtungskörper angeordnet ist. In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Hauptrichtung parallel zur Zündkerzenlängsachse verlaufen.

[0007] Je nach Anforderungsprofil können unterschiedlich starke Klemmbedingungen gewünscht sein. Um daher unabhängig von der Bauart der Zündkerze und unabhängig von den Dimensionen der Beschichtungskörper und des Isolators optimale Klemmbedingungen zu erhalten, wird vorgeschlagen, dass in einer der Elektroden ein entlang der Hauptrichtung gegen den Beschichtungskörper anstellbares Stellglied vorgesehen ist. Durch das Stellglied kann der Beschichtungskörper samt Isolator mit einer vorgebbaren Klemmkraft beaufschlagt werden. In einer besonders fein zu justierenden Ausführungsform, die gleichzeitig den Löseprozess des Beschichtungskörpers vereinfacht, kann das Stellglied ein Gewindestift sein, die in einem Durchbruch der Elektrode, vorzugsweise der Masseelektrode, gegen den Beschichtungskörper und/oder den Isolator anstellbar angeordnet ist. Das Stellglied bildet auf diese Weise einen Teil der Elektrode aus, sodass der Beschichtungskörper über einen Isolator gegen das Stellglied und damit gegen die Elektrode festgeklemmt ist. Um möglichen Änderungen der Klemmkraft durch die Erhitzung der Zündkerze entgegenzuwirken, kann ein Pufferelement zwischen Beschichtungskörper und dem Stellglied verbaut sein. Das Pufferelement kann eine Scheibe oder eine Feder sein.

[0008] Zum Einklemmen des Beschichtungskörpers samt Isolator kann die Masseelektrode aufgebogen werden, während der Beschichtungskörper zwischen die Elektroden eingesetzt wird. Um dieses Deformieren der Masseelektrode zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass in einer Elektrode eine quer zur Hauptrichtung verlaufende Nut vorgesehen ist, in der der Beschichtungskörper verschiebbar gelagert ist. Durch die Nut kann der Beschichtungskörper geführt von außen zum Oberflächenbereich der zu beschichtenden Elektrode geführt werden, gleichzeitig wird der Beschichtungskörper ausgerichtet und dessen Endlage vorzugsweise durch einen Anschlag der Nut vorgegeben. Eine besonders exakte Positionierung bei gleichzeitiger Verbesserung der Sicherung der Beschichtung ergibt sich, wenn beide Elektroden eine quer zur Hauptrichtung verlaufende Nut ausbilden. Dadurch kann der gesamte Klemmkörper, das heißt der Isolator gemeinsam mit ein oder zwei Beschichtungskörpern entlang der Längsrichtung der Nuten verschoben und somit ausgetauscht werden. Der Beschichtungskörper selbst muss nicht direkt in der Nut verschoben werden, es genügt, dass der Beschichtungskörper über einen Federfortsatz in der Nut gelagert ist und mittelbar über den Federfortsatz entlang der Nut verschiebbar ist. Der Beschichtungskörper ist somit verschiebbar und in der Nut gelagert.

[0009] Ein solcher Federfortsatz kann dadurch gebildet werden, dass der Isolator eine einen Beschichtungskörper durchsetzende Feder zum Eingreifen in die Nut aufweist. Um das Durchsetzen

des Beschichtungskörpers zu ermöglichen, kann dieser ein Loch oder einen Schlitz aufweisen, durch den die Feder geführt ist. Die Feder ist in der Nut verschiebbar, wodurch der Isolator und der Beschichtungskörper verschiebbar in der Nut gelagert sind. Der Isolator kann auch zwei Federn zum Eingreifen in die Nut aufweisen, die sich bezüglich des Isolators gegenüberliegenden Beschichtungskörper durchsetzen, sodass beide Elektroden Nuten aufweisen können, entlang denen die Beschichtung eingeführt wird.

[0010] Eine zwei gegenüberliegende Elektroden aufweisende Zündkerze kann durch ein Verfahren, wobei ein Beschichtungskörper und ein den Beschichtungskörper von einer Elektrode trennender Isolator zwischen die Elektroden eingeklemmt wird, nachgerüstet werden. Während bzw. vor dem Einklemmen können die Elektroden vorzugsweise im Bereich deren Elastizitätsgrenze, gegeneinander aufgebogen werden. Vor dem Einklemmen kann der Isolator mit dem Beschichtungskörper verklebt werden.

[0011] Um ein wiederholgenaues Einklemmen zu ermöglichen, kann vor dem Einklemmen in eine oder beide der Elektroden eine quer zur Hauptrichtung verlaufende Nut eingearbeitet werden und danach der Beschichtungskörper gemeinsam mit dem Isolator entlang der Nut zwischen die Elektroden geführt werden. Durch die Nut kann eine exakte Lage der Beschichtung vorgegeben werden, wodurch die Montage erleichtert wird.

[0012] Zusätzlich zu oder statt der Nut kann vor dem Einklemmen eine Elektrode mit einer in Hauptrichtung verlaufenden Durchtrittsöffnung versehen werden und zum Einklemmen des Beschichtungskörpers ein Stellglied in die Durchtrittsöffnung geführt und gegen den Beschichtungskörper angestellt werden. Je nachdem wie der Beschichtungskörper zum Isolator ausgerichtet ist und an welcher Elektrode das Stellglied angeordnet ist, kann die Klemmung des Beschichtungskörpers auch mittelbar über den Isolator erfolgen, sodass das Stellglied gegen den Isolator angestellt ist, und die Klemmkraft zwischen dem Stellglied der einen Elektrode und der dieser Elektrode gegenüberliegenden anderen Elektrode über den Isolator auf den Beschichtungskörper übertragen wird. Die jeweiligen Beschichtungskörper können, wie oben ausgeführt, in analoger Weise mit den Elektroden und dem Isolator verbunden sein.

[0013] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0014] Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zündkerze und

[0015] Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zündkerze.

[0016] Eine erfindungsgemäße Zündkerze 1 weist, wie den Figs. 1 und 2 zu entnehmen ist, zwei sich bezüglich einer Hauptrichtung 2 gegenüberliegende Elektroden 3a, 3b, nämlich eine Masseelektrode 3a und eine Mittelelektrode 3b auf. Eine der Elektroden 3a, 3b oder, wie in den Ausführungsbeispielen dargestellt, beide Elektroden 3a, 3b können an ihren zugewandten Oberflächenbereichen eine Beschichtung aufweisen. Erfindungsgemäß wird die Beschichtung einer Elektrode 3a, 3b von einem Beschichtungskörper 4 ausgebildet, der über einen Isolator 5 gegen die andere Elektrode 3a, 3b festgeklemmt ist. Durch das Vorsehen eines Isolators 5 zwischen einer Elektrode 3a, 3b und einem Beschichtungskörper 4 wird eine Funkenstrecke 6 vorgegeben, entlang der bei Spannungsbeaufschlagung der Zündkerze 1 ein Funke erzeugt werden kann. Zuzufolge der erfindungsgemäßen Merkmale können grundsätzlich aus dem Stand der Technik bekannte Zündkerzen 1 mit unterschiedlichen Beschichtungen nachgerüstet bzw. bestehende erfindungsgemäße Beschichtungen rasch ausgetauscht werden, sodass sich eine vielseitig einsetzbare und einfach zu reparierende Zündkerze 1 ergibt.

[0017] Sind, wie im Ausführungsbeispiel angedeutet, beide Elektroden 3a, 3b mit einer Beschichtung ausgestattet, so kann jede Elektrode 3a, 3b einen Beschichtungskörper 4 aufweisen und der Isolator 5 zwischen den Beschichtungskörpern 4 angeordnet sein, sodass die Beschichtungskörper 4 gemeinsam mit dem dazwischenliegenden Isolator 5 zwischen den Elektroden 3a, 3b festgeklemmt sind. Die Beschichtungskörper 4 samt Isolator 5 können gemeinsam zwischen die Elektroden eingeklemmt werden und von diesen gelöst werden, was einen einfachen Einbau-

bzw. Nachrüstprozess ermöglicht.

[0018] Um die Ausrichtung der Funkenstrecke im Vergleich zu Funkenstrecken herkömmlicher Zündkerzen möglichst wenig zu beeinflussen, kann der Isolator 5 in Hauptrichtung 2 einen geringeren Querschnitt aufweisen. Dies bedeutet, dass die Querschnittsfläche des Isolators 5 quer zur Hauptrichtung 2 kürzer ausgebildet ist, als die Querschnittsfläche der Beschichtungskörper 4. Auf diese Weise werden sich einander begegnende Flächen 7 der Beschichtungskörper 4 geschaffen, zwischen denen die Funkenstrecke 6 verläuft und deren Ausrichtung analog zu Funkenstrecken 6 herkömmlicher Zündkerzen 1 ist.

[0019] Fig.1 zeigt eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zündkerze, bei der in einer oder in beiden Elektroden 3a,3b eine quer zur Hauptrichtung 2 verlaufende Nut 8 vorgesehen ist, in der der Beschichtungskörper 4 verschiebbar gelagert ist. Dies ermöglicht ein Einsetzen des Beschichtungskörpers 4 samt Isolator 5 bei geringer Deformation der Elektroden 3a,3b. Gleichzeitig kann durch die Nut 8a,8b die Beschichtung auf einfache Weise exakt an einer vorbestimmten Stelle zwischen den Elektroden 3a,3b positioniert werden. Wie in Fig.1 für Elektrode 3b offenbart, muss nicht der Beschichtungskörper 4 selbst in der Nut 8b verschiebbar sein, sondern kann der Beschichtungskörper 4 über eine Feder 9, welche in der Nut 8b verschiebbar ist, in der Nut 8b gelagert und über diese verschiebbar sein. Der Beschichtungskörper 4 ist somit in der Nut 8a,8b gelagert und verschiebbar. Alternativ kann die Nut 8a auch so ausgestaltet sein, dass der Beschichtungskörper 4 selbst in der Nut 8a verschiebbar ist, wie dies für die Elektrode 3a der Fall ist. Als Feder 9 kann ein Teil des Isolators 5 dienen, der die Beschichtungskörper 4 in Hauptrichtung 2 bzw. entgegen der Hauptrichtung 2 durchsetzt.

[0020] Fig.2 zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Zündkerze, bei der in der Elektrode 3a ein in Hauptrichtung 2 gegen den Beschichtungskörper 4 anstellbares Stellglied 10, beispielsweise eine in einer Durchtrittsöffnung 11 angeordneter Gewindestift, vorgesehen sein kann. Über das Stellglied 10 kann die Klemmkraft justiert werden. Das Stellglied 10 ist Teil der Elektrode 3a, sodass die Beschichtungskörper 4 unter Zwischenlage des Isolators 5 zwischen den Elektroden 3a,3b festgeklemmt sind.

[0021] In einer nicht dargestellten Ausführungsform können auch die Ausführungsformen gemäß Fig.1 und Fig.2 miteinander kombiniert werden, sodass das Stellglied 10 den Nutgrund der Nut 8a in einer darin vorgesehenen Durchtrittsöffnung 11 durchsetzt.

Patentansprüche

1. Zündkerze mit zwei sich bezüglich einer Hauptrichtung (2) gegenüberliegenden Elektroden (3a,3b), wobei ein Oberflächenbereich der einen Elektrode (3a,3b), der der anderen Elektrode (3a,3b) zugewandt ist, eine Beschichtung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtung ein Beschichtungskörper (4) ist, der über einen Isolator (5) gegen die andere Elektrode festgeklemmt ist.
2. Zündkerze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die andere Elektrode (3a,3b) einen Beschichtungskörper (4) als Beschichtung aufweist und dass die Beschichtungskörper (4) gemeinsam mit dem dazwischenliegenden Isolator (5) zwischen den Elektroden (3a,3b) festgeklemmt sind.
3. Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Isolator (5) in Hauptrichtung (2) einen geringeren Querschnitt als der Beschichtungskörper (4) aufweist.
4. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer der Elektroden (3a,3b) ein entlang der Hauptrichtung (2) gegen den Beschichtungskörper (4) anstellbares Stellglied (10) vorgesehen ist.
5. Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer Elektrode (3a,3b) eine quer zur Hauptrichtung (2) verlaufende Nut (8a,8b) vorgesehen ist, in der der Beschichtungskörper (4) verschiebbar gelagert ist.
6. Zündkerze nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Isolator (5) eine einen Beschichtungskörper (4) durchsetzende Feder (9) zum Eingreifen in die Nut (8a,8b) aufweist.
7. Verfahren zum Nachrüsten einer zwei gegenüberliegende Elektroden (3a,3b) aufweisenden Zündkerze (1), wobei ein Beschichtungskörper (4) und ein den Beschichtungskörper (4) von einer Elektrode (3a,3b) trennender Isolator (5) zwischen die Elektroden (3a,3b) eingeklemmt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Einklemmen, in eine der Elektroden (3a,3b) eine quer zur Hauptrichtung (2) verlaufende Nut (8a,8b) eingearbeitet wird und dass zum Einklemmen der Beschichtungskörper (4) gemeinsam mit dem Isolator (5) entlang der Nut (8a,8b) zwischen die Elektroden (3a,3b) geführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Einklemmen eine Elektrode (3a,3b) mit einer in Hauptrichtung (2) verlaufenden Durchtrittsöffnung (11) versehen wird und dass zum Einklemmen des Beschichtungskörpers (4) ein Stellglied (10) in die Durchtrittsöffnung (11) geführt und gegen den Beschichtungskörper (4) angestellt wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

FIG.1

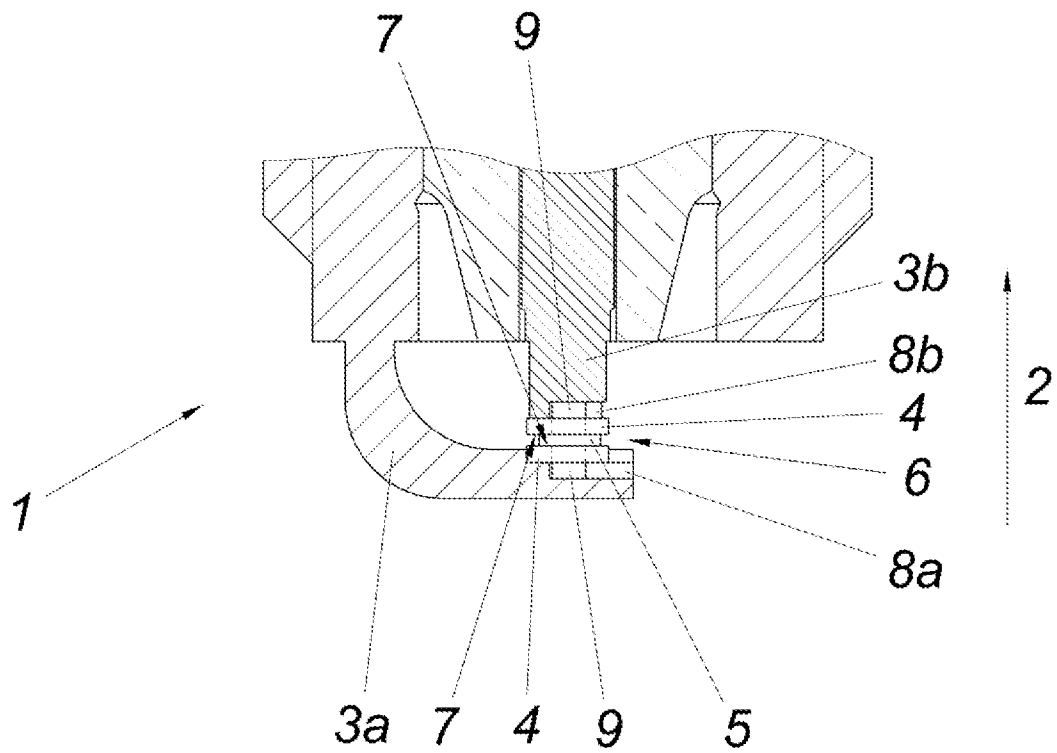


FIG.2

