

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50399/2013
(22) Anmeldetag: 19.06.2013
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2014

(51) Int. Cl.: **F02B 19/16** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP H02252917 A
DE 2621554 A1
DE 1157845 B1

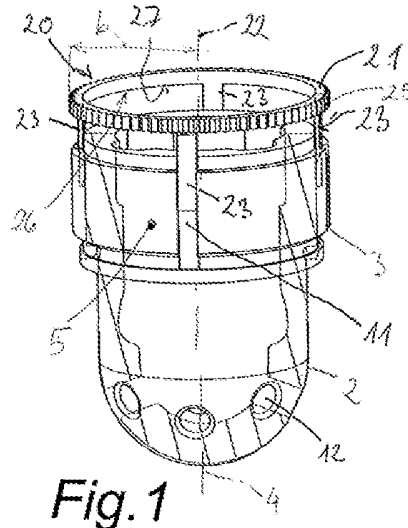
(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
Maier Gerhard Ing.
8071 Wagersbach (AT)
Zapf Martin Ing.
8624 Au (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK MICHAEL DIPL.ING. MAG.
WIEN

(54) Zylinderkopf

(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf (1) für eine Brennkraftmaschine, mit einem im Zylinderkopf (1) eingeschraubten Vorkammereinsatz (2), wobei der Vorkammereinsatz (2) über ein in einem zylindrischen Außenmantelbereich (3) angeordnetes Außengewinde (5) in ein in einer Aufnahmebohrung (6) des Zylinderkopfes (1) eingearbeitetes Innengewinde (7) im Zylinderkopf (1) eingeschraubt ist. Um ein unbeabsichtigtes Lockern des Vorkammereinsatzes (2) zu vermeiden, ist vorgesehen, dass der Vorkammereinsatz (2) über eine Sicherungseinrichtung (20) gesichert ist, welche zumindest einen Ringteil (21) aufweist, welcher mit zumindest einem im Wesentlichen parallel zur Ringachse (22) von einer Stirnseite (26) des Ringteiles (21) vorragenden und in eine Nut (11) des Vorkammereinsatzes (2) eingreifenden Zapfen (23) und zumindest einem in einen gewindefreien Eindringbereich (19) der Aufnahmebohrung (6) des Zylinderkopfes (1) eindringenden krallen- oder zackenartigen Vorsprung (25) versehen ist, wobei vorzugsweise der Vorsprung (25) - zumindest teilweise - vom Ringteil (21) radial nach außen abtend ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine, mit einem im Zylinderkopf eingeschraubten Vorkammereinsatz, wobei der Vorkammereinsatz über ein in einem zylindrischen Außenmantelbereich angeordnetes Außengewinde in ein in einer Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes eingearbeitetes Innengewinde im Zylinderkopf eingeschraubt ist. Die Erfindung betrifft weiters einen derartigen Vorkammereinsatz und eine Sicherungseinrichtung für einen derartigen Vorkammereinsatz.

[0002] Ein Zylinderkopf mit einem eingeschraubten Vorkammereinsatz ist aus der DE 1 157 845 B bekannt. Bei eingeschraubten Vorkammereinsätzen besteht die Gefahr, dass es durch die mechanische und thermische Wechselbeanspruchung im Laufe des Betriebes zu einem Lockern der Schraubverbindung zwischen Vorkammereinsatz und Zylinderkopf kommen kann. Dies führt zu Undichtheiten und kann im Extremfall ein Herausfallen des Vorkammereinsatzes bewirken, und aufwändige Reparaturarbeiten verursachen.

[0003] Die DE 26 21 554 A1 offenbart eine Brennkraftmaschine mit einer vom Hauptbrennraum abgesetzten und die Zündstelle aufnehmenden Zündkammer. In einer Ausführung ist die Zündkammer in einem Bauteil angeordnet, welcher in die Gehäusewand des Zylinderkopfes der Brennkraftmaschine eingeschraubt und durch eine Madenschraube gegen sich herausdrehend gesichert ist. In einer anderen Ausführung ist ein an den Bauteil anschließender, in das Gehäuse des Zylinderkopfes eingeschraubter Wärmeleitstein über eine Kontermutter gegen Relativverdrehen gesichert.

[0004] Des Weiteren zeigt die JP H 02-252917 A eine Dieselmotorkraftmaschine, bei der eine Einspritzeinrichtung und ein Vorkammereinsatz im Zylinderkopf angeordnet ist. Der Vorkammereinsatz ist durch ein Sicherungsblech gegen Verdrehen gesichert.

[0005] Ein Lösen der Schraubverbindungen kann bei diesen bekannten Konstruktionen nicht völlig ausgeschlossen werden.

[0006] Es wurde auch schon versucht ein Lösen der Schraubverbindung durch Einsatz von Klebern, Zement oder ähnlichem zu vermeiden, was allerdings nicht den gewünschten Effekt brachte.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und ein unbeabsichtigtes Lockern des Vorkammereinsatzes zu vermeiden.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Vorkammereinsatz über eine Sicherungseinrichtung gesichert ist, welche zumindest einen Ringteil aufweist, welcher mit zumindest einem im Wesentlichen parallel zur Ringachse von einer Stirnseite des Ringteiles vorragenden und in eine Nut des Vorkammereinsatzes eingreifenden Zapfen und zumindest einem in einen gewindfreien Eindringbereich der Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes eindringenden krallen- oder zackenartigen Vorsprung versehen ist, wobei vorzugsweise der Vorsprung -zumindest teilweise - vom Ringteil radial nach außen abstehend ausgebildet ist.

[0009] Grundsätzlich ist unter „radial“ hier zu verstehen, dass die Vorsprünge auf der Ringaußenseite des Ringteiles angeordnet sind und von diesem in radialer Richtung nach außen abstehen.

[0010] Durch die Kombination aus Zapfen und radialem Vorsprung wird ein Herausdrehen und damit Lösen des Vorkammereinsatzes aus dem Zylinderkopf vermieden, da der Vorkammereinsatz aufgrund der Sicherungseinrichtung am Drehen gehindert wird.

[0011] Der Ringteil kann dabei mit mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei im Wesentlichen parallel zur Ringachse von der Stirnseite vorragenden Zapfen versehen ist. Günstigerweise sind die Zapfen gleichmäßig um den Umfang des Ringteiles verteilt angeordnet. Der Sicherungsteil weist somit im Wesentlichen eine kroneartige Form auf. Jeder Zapfen greift in eine korrespondierende Nut des Vorkammereinsatzes ein. Der Vorkammereinsatz weist somit mindestens so viele Nuten auf, wie Zapfen an der Sicherungseinrichtung vorhanden sind.

[0012] Die in die Nuten des Vorkammereinsatzes eingreifenden Zapfen verhindern durch ihre formschlüssige Verbindung ein Verdrehen der Sicherungseinrichtung relativ zum Vorkammereinsatz. Dabei ist der Sicherungsteil aber parallel zur Längsachse des im Wesentlichen dreh-symmetrischen Vorkammereinsatzes beweglich und kann über den Vorkammereinsatz geschoben werden.

[0013] Die zumindest eine Nut ist vorteilhafter Weise im zylindrischen Außenmantelbereich des Vorkammereinsatzes angeordnet, wobei vorzugsweise die Nut das Außengewinde quert. Die vorgefertigte Nut schneidet und unterbricht somit die Gewindegänge des Außengewindes, ohne deren Funktion zu beschränken. Um ein einfaches Einführen der Zapfen in die Nuten zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn der Querschnitt jeder Nut mindestens dem Querschnitt des entsprechenden eingreifenden Zapfens entspricht, wobei vorzugsweise die Tiefe der Nut größer ist, als die Tiefe der Gewindegänge des Außengewindes. Ein zerstörungsfreies Eindringen der Zapfen kann insbesondere dann erreicht werden, wenn der größte Abstand zwischen dem Zapfen und der Ringachse kleiner ist als der halbe kleinste innere Durchmesser des zweiten Gewindes. Somit können die Zapfen in die jeweiligen Nuten eingefahren werden, ohne dass weder das Außengewinde, noch das Innengewinde beschädigt wird. Dies macht einen einfachen Austausch des Vorkammereinsatzes möglich.

[0014] Der zumindest eine krallen- oder zackenartige radiale Vorsprung dringt bei der Montage der Sicherungseinrichtung in den Eindringbereich des Zylinderkopfes ein und bewirkt hier eine plastische Verformung. Der in das Material des Zylinderkopfes eingedrungene Vorsprung bewirkt ein Verhaken, sodass ein Verdrehen der Sicherungseinrichtung relativ zum Zylinderkopf verhindert wird. Da die Sicherungseinrichtung durch die in die Nuten eingefahrenen Zapfen verdrehgesichert ist, wird somit ein Lockern der Schraubverbindung zwischen Vorkammereinsatz und Zylinderkopf verhindert.

[0015] Ein besonders guter Formschluss zwischen dem Ringteil und dem Zylinderkopf kann erreicht werden, wenn der Ringteil eine Mehrzahl an krallen- oder zackenartigen radialen Vorsprüngen aufweist, wobei vorzugsweise die radialen Vorsprünge durch die Zähne einer Verzahnung gebildet sind.

[0016] Im Rahmen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Sicherungseinrichtung, vorzugsweise zumindest im Bereich des zumindest einen Vorsprunges, eine größere Härte ausweist, als das Material des Zylinderkopfes im Eindringbereich. Dadurch wird ein einfaches Eindringen der Vorsprünge in den Zylinderkopf und eine plastische Verformung nur des Eindringbereichs des Zylinderkopfes erreicht. Die Integrität der Sicherungseinrichtung bleibt dabei erhalten. Dies ist wichtig, um eine zuverlässige Verdrehsicherung zu gewährleisten.

[0017] Der Zylinderkopf kann in einem - vorzugsweise an einem brennraumfernen Ende angeordneten - Eindringbereich einen Absatz aufweisen, welcher eine kegelige oder normal zur Achse der Aufnahmebohrung ausgebildete ebene Sitzfläche bildet, wobei der Durchmesser der Sitzfläche größer als der kleinste innere Durchmesser der Aufnahmebohrung bzw. der kleinste innere Durchmesser des Innengewindes und kleiner als der doppelte maximale Abstand zumindest eines radialen Vorsprunges von der Ringachse ist. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass der Ringteil auf der dem Absatz zugewandten Stirnseite eine entsprechend geformte Auflagefläche aufweist.

[0018] Die Sitzfläche kann von einer zylindrischen Mantelfläche umgeben sein.

[0019] In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Ringteil angrenzend an die Auflagefläche einen vorzugsweise zylindrischen Mantelbereich aufweist. Zumindest ein Vorsprung kann dabei im Mantelbereich angeordnet sein.

[0020] Um die Zahl an zu fertigenden und zu bearbeitenden Flächen so klein wie möglich zu halten, kann aber auch vorgesehen sein, dass zumindest ein Vorsprung auf der -insbesondere kegelig ausgebildeten - Auflagefläche angeordnet ist.

[0021] Durch den Absatz wird einerseits der Kraftaufwand für das Eindringen der Vorsprünge in den Eindringbereich des Zylinders verkleinert und andererseits die axiale Bewegung der Siche-

rungseinrichtung bei der Montage begrenzt.

[0022] Die Montage der Sicherungseinrichtung erfolgt folgendermaßen: Zuerst wird der Vorkammereinsatz von der dem Brennraum abgewandten Seite in die Aufnahmebohrung eingeschraubt, wobei zwischen dem Vorkammereinsatz und dem Zylinderkopf ein beispielsweise metallisches Dichtungselement angeordnet werden kann. Danach wird die Sicherungseinrichtung bis auf Anschlag so über den Vorkammereinsatz geschoben, dass die Zapfen in den Nuten geführt werden. Sobald die Vorsprünge des Ringteiles auf dem Eindringbereich des Zylinderkopfes aufliegen, wird die Sicherungseinrichtung mit einem Werkzeug weiter in den Zylinderkopf eingeschlagen oder eingepresst, sodass die Vorsprünge im Eindringbereich des Zylinderkopfes eindringen und dabei das Material des Zylinderkopfes plastisch verformen. Der Eindringvorgang endet, sobald die Auflagefläche des Ringteils auf der Sitzfläche des Absatzes aufliegt.

[0023] Damit wird ein Lockern oder Lösen des Vorkammereinsatzes sicher verhindert. Gleichzeitig wird weder das Außengewinde des Vorkammereinsatzes, noch das Innengewinde der Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes beschädigt, sodass der Vorkammereinsatz bei Bedarf - beispielsweise aus Verschleißgründen - einfach ausgetauscht werden kann.

[0024] Die Demontage des Vorkammereinsatzes erfolgt, indem die Sicherungseinrichtung beispielsweise angebohrt oder angeschnitten und aus der Aufnahmebohrung herausgezogen wird. Danach kann der Vorkammereinsatz in üblicher Weise herausgeschraubt und durch einen anderen ersetzt werden. Schließlich kann der Vorkammereinsatz durch eine neue Sicherungseinrichtung gesichert werden. Eventuell kann es dabei vorteilhaft sein, vorher den Eindringbereich des Zylinderkopfes zu bearbeiten und/oder eine Sicherungseinrichtung mit einem Ringteil größeren Durchmessers zu verwenden, um einen sicheren Formschluss zwischen Ringteil und Zylinderkopf zu gewährleisten.

[0025] Die Aufgabe der Erfindung wird weiters durch einen Vorkammereinsatz und eine Sicherungseinrichtung mit den in den Ansprüchen beschriebenen Merkmalen gelöst.

[0026] Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der Fig. näher erläutert.

[0027] Es zeigen schematisch

[0028] Fig. 1 einen Vorkammereinsatz samt Sicherungseinrichtung in einer Montagezwischenstellung in einer Schrägansicht,

[0029] Fig. 2 den Vorkammereinsatz aus Fig. 1 in einer Montagezwischenstellung in einem Längsschnitt,

[0030] Fig. 3 den Vorkammereinsatz aus Fig. 1 in einer Montageendstellung in einem Längsschnitt,

[0031] Fig. 4 eine Sicherungseinrichtung in einer ersten Ausführungsvariante,

[0032] Fig. 5 eine Sicherungseinrichtung in einer zweiten Ausführungsvariante,

[0033] Fig. 6 eine Sicherungseinrichtung in einer dritten Ausführungsvariante und

[0034] Fig. 7 einen Vorkammereinsatz in einem Schnitt gemäß der Linie VI - VI in Fig. 3.

[0035] Der Zylinderkopf 1 (nur schematisch angedeutet) für eine Brennkraftmaschine weist einen eingeschraubten Vorkammereinsatz 2 auf. In einem Außenmantelbereich 3 des im Wesentlichen dreh-symmetrisch um eine Längsachse ausgebildeten Vorkammereinsatzes 2 ist ein Außengewinde ausgeführt, welches in Fig. 1 und Fig. 7 mit Bezugszeichen 5 angedeutet ist. Die Aufnahmebohrung 6 im Zylinderkopf 1 zur Aufnahme des Vorkammereinsatzes 2 ist mit einem nur in Fig. 4, 5 und 6 mit Bezugszeichen 7 angedeuteten Innengewinde ausgeführt, welches mit dem Außengewinde 5 des Vorkammereinsatzes 2 korrespondiert. In den Fig. 2 und Fig. 3 ist jeweils das Außen- und Innengewinde der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt.

[0036] Zwischen dem Zylinderkopf 1 und dem Vorkammereinsatz 2 ist ein Dichtungselement 8 angeordnet, welches beispielsweise durch einen Kupferring gebildet sein kann. Das Dichtungs-

element 8 ist zwischen einander zugewandten Dichtungsschultern 9 bzw. 10 des Zylinderkopfes 1 und des Vorkammereinsatzes 2 angeordnet (Fig. 2, Fig. 3).

[0037] Der zylindrische Außenmantelbereich 3 weist in den Ausführungsbeispielen mehrere parallel zur Längsachse 4 angeordnete Nuten 11 auf, welche die Gewindegänge des Außengewindes 5 queren und unterbrechen (siehe Fig. 1, Fig. 7) deren Funktion aber nicht beeinträchtigen. Die Nuten 11 sind gleichmäßig um den Umfang des Außenmantelbereichs 3 verteilt angeordnet und dienen der Aufnahme einer Sicherungseinrichtung 20, bzw. Teilen einer derartigen Sicherungseinrichtung 20. Mit 12 sind Verbindungsöffnungen im Vorkammereinsatz 2 bezeichnet, welche die Vorkammer 13 des Vorkammereinsatzes 2 mit einem mit Bezugszeichen 14 angedeuteten Brennraum verbinden.

[0038] In einem dem Brennraum 14 abgewandten Ende 15 der Aufnahmebohrung 6 ist ein Absatz 16 in den Zylinderkopf 1 eingeformt. Der Absatz 16 bildet eine ebene oder kegelige Sitzfläche 17 aus, welche von einer im Wesentlichen zylindrischen Randfläche 18 umgeben sein kann (Fig. 4, Fig. 5), die den Eindringbereich 19 für die Sicherungseinrichtung 20 begrenzt. Der Durchmesser D der Sitzfläche 17 ist größer als der kleinste innere Durchmesser d_i des Innengewindes 7.

[0039] Die Sicherungseinrichtung 20 weist einen Ringteil 21 mit parallel zur Ringachse 22 angeordneten Zapfen 23 auf, welche in die Nuten 11 eingeführt werden können. Der Querschnitt der Nuten 11 ist ausreichend groß dimensioniert, um ein einfaches Aufnehmen der Zapfen 23 zu ermöglichen. Der Ringteil 21 weist in einem äußeren Bereich krallen- oder zackenartige radiale Vorsprünge 25 auf. In den Ausführungsbeispielen sind die Vorsprünge 25 durch die Zähne einer Verzahnung gebildet.

[0040] Bei dem in Fig. 4 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ist die Sitzfläche 17 des Zylinderkopfes 1 eben und normal zur Achse 6a der Aufnahmebohrung 6 ausgebildet und von der zylindrischen Randfläche 18 umgeben. Auch die Auflagefläche 27 des Ringteiles 21 ist entsprechend der Sitzfläche 17 eben ausgebildet.

[0041] Fig. 5 unterscheidet sich von Fig. 4 dadurch, dass die Sitzfläche 17 des Zylinderkopfes 1 bzw. die mit dieser zusammenwirkende Auflagefläche 27 des Ringteiles 21 kegelig ausgeführt sind. Sowohl in Fig. 4, als auch in Fig. 5 weist jeweils der Ringteil 21 der Sicherungseinrichtung 20 einen im Wesentlichen zylindrischen äußeren Mantelbereich 24 auf, wobei die Vorsprünge 25 im äußeren Mantelbereich 24 angeordnet sind.

[0042] Um einen guten Formschluss durch Eindringen der Vorsprünge 25 in den Eindringbereich 19 zu ermöglichen, ist in den Ausführungen gemäß den Fig. 4, Fig. 5 der Durchmesser D der zylindrischen Randfläche 18 des Zylinderkopfes 1 kleiner als der doppelte maximale Abstand b zumindest eines radialen Vorsprunges 25 von der Ringachse 22.

[0043] Bei dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Sitzfläche 17 des Zylinderkopfes 1 und die Auflagefläche 27 des Ringteiles 21 kegelig ausgebildet, wobei die Vorsprünge 25 im Bereich der Auflagefläche 27 angeordnet sind. Die Vorsprünge 25 dringen dabei in die Sitzfläche 17 des Zylinderkopfes 1 ein. Der Eindringbereich 19 des Zylinderkopfes 1 befindet sich somit in axialer Richtung anschließend an die Sitzfläche 17. Eine zylindrische Randfläche ist hier somit nicht erforderlich - dies vereinfacht die Fertigung.

[0044] In den Ausführungsbeispielen sind jeweils vier Zapfen 23 und vier Nuten 11 vorgesehen. Es ist aber auch eine kleinere oder größere Anzahl davon möglich.

[0045] Für die Montage wird das Dichtungselement 8 in die Aufnahmebohrung 6 des Zylinderkopfes 1 auf die Schulter 9 gelegt und der Vorkammereinsatz 2 von der dem Brennraum 14 abgewandten Seite des Zylinderkopfes 1 in die Aufnahmebohrung 6 eingeschraubt. Um den eingeschraubten Vorkammereinsatz 2 zu sichern, wird die Sicherungseinrichtung 20 auf den Vorkammereinsatz 2 von der dem Brennraum 14 abgewandten Seite des Zylinderkopfes 1 auf den Vorkammereinsatz 2 aufgesteckt, indem die Zapfen 23 in die Nuten 11 des Vorkammereinsatzes 2 eingeführt werden, wie in Fig. 1 und 2 dargestellt ist. In Fig. 1 ist dabei der Zylinderkopf 1 nicht dargestellt, um den Aufsteckvorgang deutlicher darzustellen.

[0046] Für einen wiederholten Aus- und Einbau der Vorkammer 2 ist die Unversehrtheit des Außengewindes 7 der Aufnahmebohrung 6 von Bedeutung. Daher sollte der Querschnitt jeder Nut 11 auf jeden Fall mindestens dem Querschnitt des entsprechenden eingreifenden Zapfens 23 entsprechen und die Nut 11 eine größere Tiefe T aufweisen, als die Gewindegänge des Außengewindes 5, deren Tiefe in Fig. 7 mit t bezeichnet ist. Damit das Innengewinde 7 im Zylinderkopf 1 beim Einführen der Zapfen 23 in die Nuten 11 nicht beschädigt wird, sollte weiters der größte Abstand a zwischen den Zapfen 12 und der Ringachse 22 kleiner als der halbe kleinste innere Durchmesser d_i des Innengewindes 7 sein.

[0047] Die Sicherungseinrichtung 20 wird mit den Zapfen 23 in die Nuten 11 eingeführt, bis der Ringteil 21 am Zylinderkopf 1 anliegt. Danach wird die Sicherungseinrichtung 20 weiter eingepresst oder eingeschlagen, sodass die Vorsprünge 25 unter plastischer Verformung des Materials im Eindringbereich 19 in den Zylinderkopf 1 eindringen. Um dies zu ermöglichen, sollten zumindest die Vorsprünge 25 härter sein, als der Zylinderkopf 1 im Eindringbereich 19. Bevorzugt ist aber die gesamte Sicherungseinrichtung 20 aus einem härteren Material als der Zylinderkopf 1 ausgeführt, der beispielsweise aus Grauguss gefertigt ist.

[0048] Der Eindringvorgang ist abgeschlossen, wenn eine im Bereich der dem Brennraum 14 zugewandten Stirnseite 26 angeordnete Auflagefläche 27 des Ringteils 21 an der Sitzfläche 17 des Absatzes 16 aufliegt. Durch das Eindringen der Vorsprünge 25 in den Eindringbereich 19 des Zylinderkopfes 1 ergibt sich ein Formschluss zwischen dem Ringteil 21 und dem Zylinderkopf 1, welcher ein Verdrehen der Sicherungseinrichtung 20 verhindert. Gleichzeitig wird durch Führung der Zapfen 23 in den Nuten 11 ein Formschluss zwischen der Sicherungseinrichtung 20 und dem Brennkammereinsatz 2 erzeugt, welcher ein Verdrehen des Brennkammereinsatzes 2 unterbindet.

[0049] Für den Demontagevorgang wird die Sicherungseinrichtung 20 beispielsweise angebohrt oder -geschnitten und sodann aus der Aufnahmebohrung 6 herausgezogen. Alternativ dazu kann die Sicherungseinrichtung eventuell auch durch ein Spezialwerkzeug abgezogen werden. Danach kann der Vorkammereinsatz 2 in bekannter Weise herausgeschraubt und durch einen anderen ersetzt werden und schließlich durch eine neue Sicherungseinrichtung 20 in der beschriebenen Weise gesichert werden. Gegebenenfalls kann es dabei vorteilhaft sein, wenn vorher der Eindringbereich 19 des Zylinderkopfes 1 materialauf- und/oder abtragend bearbeitet und/oder eine Sicherungseinrichtung 20 mit einem Ringteil 21 größeren Durchmessers verwendet wird, um einen sicheren Formschluss zwischen Ringteil 21 und Zylinderkopf 1 zu gewährleisten.

Patentansprüche

1. Zylinderkopf (1) für eine Brennkraftmaschine, mit einem im Zylinderkopf (1) eingeschraubten Vorkammereinsatz (2), wobei der Vorkammereinsatz (2) über ein in einem zylindrischen Außenmantelbereich (3) angeordnetes Außengewinde (5) in ein in einer Aufnahmebohrung (6) des Zylinderkopfes (1) eingearbeitetes Innengewinde (7) im Zylinderkopf (1) eingeschraubt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorkammereinsatz (2) über eine Sicherungseinrichtung (20) gesichert ist, welche zumindest einen Ringteil (21) aufweist, welcher mit zumindest einem im Wesentlichen parallel zur Ringachse (22) von einer Stirnseite (26) des Ringteiles (21) vorragenden und in eine Nut (11) des Vorkammereinsatzes (2) eingreifenden Zapfen (23) und zumindest einem in einen gewindefreien Eindringbereich (19) der Aufnahmebohrung (6) des Zylinderkopfes (1) eindringenden krallen- oder zackenartigen Vorsprung (25) versehen ist, wobei vorzugsweise der Vorsprung (25) - zumindest teilweise - vom Ringteil (21) radial nach außen abstehend ausgebildet ist.
2. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringteil (21) mit mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei im Wesentlichen parallel zur Ringachse (22) vorragenden Zapfen (23) versehen ist.
3. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zapfen (23) gleichmäßig um den Umfang verteilt angeordnet sind.
4. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Nut (11) im zylindrischen Außenmantelbereich (3) des Vorkammereinsatzes (2) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Nut (11) das Außengewinde (5) quert.
5. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt jeder Nut (11) mindestens dem Querschnitt des entsprechenden eingreifenden Zapfens (23) entspricht, wobei die Tiefe (T) der Nut (11) größer ist, als die Tiefe (t) der Gewindegänge des Außengewindes (5).
6. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der größte Abstand (a) zwischen dem Zapfen (23) und der Ringachse (22) kleiner ist als der halbe kleinste innere Durchmesser (d_i) des Innengewindes (7).
7. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringteil (21) eine Mehrzahl an krallen- oder zackenartigen Vorsprüngen (25) aufweist, wobei vorzugsweise die Vorsprünge (25) durch Zähne einer Verzahnung gebildet sind.
8. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zylinderkopf (1) in einem - vorzugsweise an einem brennraumfernen Ende (15) der Aufnahmebohrung (6) angeordneten - Eindringbereich (19) einen Absatz (16) aufweist, welcher eine kegelige oder normal zur Achse (6a) der Aufnahmebohrung (6) ausgebildete ebene Sitzfläche (17) bildet, wobei der Durchmesser (D) der Sitzfläche (17) größer als der kleinste innere Durchmesser (d_i) des Innengewindes (7) und kleiner als der doppelte maximale Abstand (b) zumindest eines radialen Vorsprungs (25) von der Ringachse (22) ist.
9. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sitzfläche (17) von einer zylindrischen Randfläche (18) umgeben ist.
10. Zylinderkopf (1) nach Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass i der Ringteil (21) auf der dem Absatz (16) zugewandten Stirnseite (26) eine entsprechend der Sitzfläche (17) geformte Auflagefläche (27) aufweist.
11. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Vorsprung (25) auf der Auflagefläche (27) angeordnet ist.
12. Zylinderkopf (1) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringteil (21) angrenzend an die Auflagefläche (27) einen vorzugsweise zylindrischen Mantelbereich (24) aufweist, wobei besonders vorzugsweise zumindest ein Vorsprung (25) im Mantelbereich (24) angeordnet ist.

13. Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sicherungseinrichtung (20) - vorzugsweise zumindest im Bereich des zumindest einen Vorsprunges (25) - eine größere Härte ausweist, als das Material des Zylinderkopfes (1) im Eindringbereich (19).
14. Vorkammereinsatz (2) für einen Zylinderkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Vorkammereinsatz (2) zumindest eine Nut (11) im zylindrischen Außenmantelbereich (3) des Vorkammereinsatzes (2) aufweist, wobei vorzugsweise die Nut (11) das Außengewinde (5) quert.
15. Sicherungseinrichtung (20) für einen Vorkammereinsatz nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sicherungseinrichtung (20) einen Ringteil (21) aufweist, welcher mit zumindest einem im Wesentlichen parallel zur Ringachse (22) von einer Stirnseite (26) des Ringteiles (21) vorragenden Zapfen (23) und zumindest einem krallen- oder zackenartigen Vorsprung (25) versehen ist, wobei vorzugsweise der Vorsprung (25) - zumindest teilweise - vom Ringteil (21) radial nach außen ragend ausgebildet ist.
16. Sicherungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringteil (21) eine Mehrzahl an krallen- oder zackenartigen Vorsprüngen (25) aufweist, wobei vorzugsweise die Vorsprünge (25) durch Zähne einer Verzahnung gebildet sind.
17. Sicherungseinrichtung (20) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringteil (21) im Bereich der Stirnseite (26) eine kegelige oder normal zur Achse (6a) der Aufnahmebohrung (6) ausgebildete ebene Auflagefläche (27) aufweist.
18. Sicherungseinrichtung (20) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringteil (21) angrenzend an die Auflagefläche (27) einen vorzugsweise zylindrischen Mantelbereich (24) aufweist, wobei besonders vorzugsweise zumindest ein Vorsprung (25) im Mantelbereich (24) angeordnet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

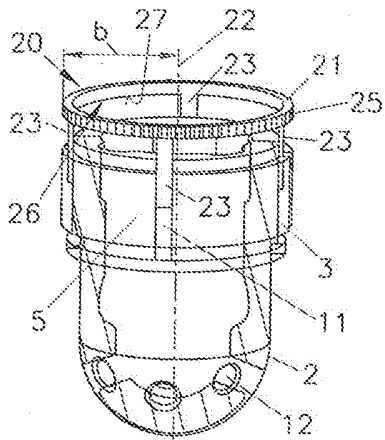


Fig. 1

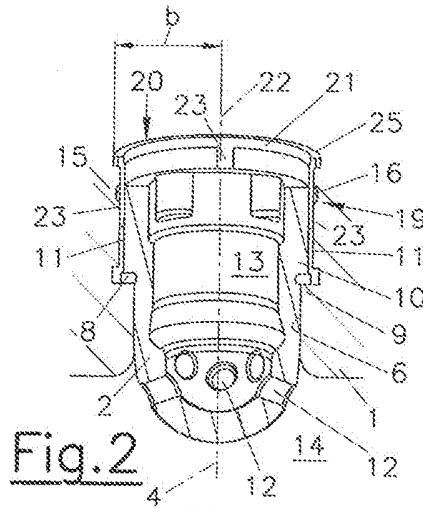


Fig. 2

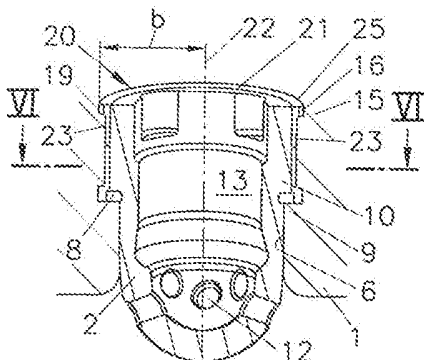


Fig. 3

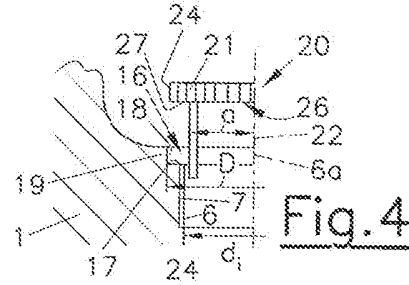


Fig. 4

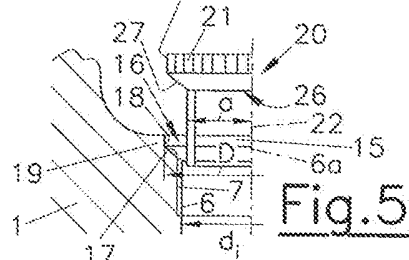


Fig. 5

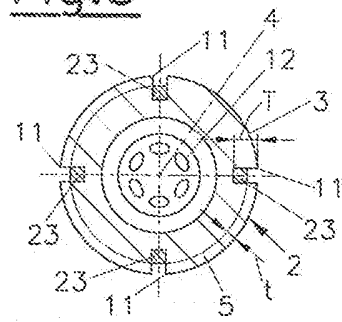


Fig. 7

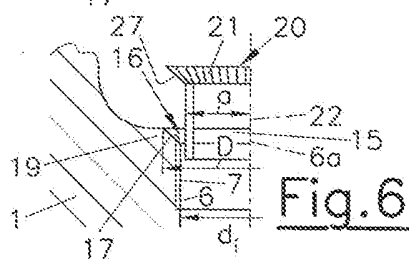


Fig. 6