

(19)



(11)

EP 3 347 585 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(51) Int Cl.:
F02F 3/18 ^(2006.01) **B21K 1/18** ^(2006.01)
F02F 3/22 ^(2006.01) **F01P 3/10** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16766898.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/071342

(22) Anmeldetag: **09.09.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/042356 (16.03.2017 Gazette 2017/11)

(54) KÜHLUNG EINES KOLBENS MITTELS NATRIUMGEFÜLLTER RÖHRCHEN

COOLING OF A PISTON BY MEANS OF SODIUM-FILLED TUBES

REFROIDISSEMENT D'UN PISTON À L'AIDE DE PETITS TUBES REMPLIS DE SODIUM

(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**

(30) Priorität: **11.09.2015 DE 102015217468**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.07.2018 Patentblatt 2018/29

(73) Patentinhaber: **KS Kolbenschmidt GmbH
74172 Neckarsulm (DE)**

(72) Erfinder: **STIER, Ralf
74196 Neuenstadt a.K. (DE)**

(74) Vertreter: **Greif, Thomas
Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH
Rheinmetall Platz 1
40476 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 2 751 156 DE-A1- 10 015 709
DE-A1-102011 111 319 DE-C- 726 685
FR-A1- 2 333 962 JP-A- H04 265 451**

EP 3 347 585 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolben und ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Kolbens gemäß den Merkmalen der jeweiligen Oberbegriffe der beiden unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Kolben sind bekannt aus der DE2751156 A1 und der DE726685 C.

[0003] Aus der DE 10 2013 002 895 A1 ist ein Kolben einer Brennkraftmaschine bekannt, der ein Oberteil mit einem Ringfeld aufweist, wobei sich an dem Oberteil ein Kolbenschaft anschließt und in dem Kolben zumindest ein Raum, hier längliche Bohrungen, eingebracht ist, in dem ein Kühlmittel, hier ein Alkalimetall, eingefüllt ist. Bei diesem bekannten Kolben werden die Räume mit dem Kühlmittel unmittelbar befüllt und nach dem Befüllen verschlossen. Der Verschluss erfolgt hier mittels einer Kugel, die in die Einfüllöffnung eingedrückt wird. Als Kühlmittel kommt ein Alkalimetall, insbesondere Natrium, zur Anwendung.

[0004] Prinzipiell hat sich diese Art und Weise, wie temperaturmäßig hoch belastete Bereiche des Kolbens mittels des Alkalimetalls gekühlt werden können, bewährt. Allerdings hat sich herausgestellt, dass eine Produktion problematisch ist, das Kühlmittel in den dafür vorgesehenen Raum einzuführen. Hier muss sehr sorgfältig gearbeitet werden, sodass das Kühlmittel nur in den dafür vorgesehenen Raum eingebracht wird und nichts in die Umgebung entweichen kann. Daher ist es aufwendig und problematisch, das Kühlmittel direkt in den dafür vorgesehenen Raum in den Kolben einzubringen. Diese Problematik wird noch dadurch gesteigert, dass nicht nur ein einziger Raum, sondern bei der DE 10 2013 002 895 A1 mehrere windschief verlaufende Bohrungen vorgesehen sind, in die das Kühlmittel einzubringen ist.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte Nachteile zu vermeiden und einen Kolben sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Kolbens bereitzustellen, mit dem das Befüllen des Raumes mit einem Kühlmedium einfacher gestaltet ist.

[0006] Diese Aufgabe ist durch die beiden unabhängigen Patentansprüche gelöst.

[0007] Hinsichtlich des Kolbens ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Kühlmittel in ein Kühlmittelbehältnis eingefüllt und das Kühlmittelbehältnis in den zumindest einen Raum in dem Kolben eingesetzt ist. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass zunächst ein Kühlmittelbehältnis bereitgestellt und mit dem geeigneten Kühlmittel befüllt wird. Dies geschieht unabhängig von der Herstellung des Kolbens an sich. Nachdem das mit dem Kühlmittel befüllte und verschlossene Kühlmittelbehältnis hergestellt und bereitgestellt worden ist, kann diese in den dafür vorgesehenen Raum in den Kolben eingesetzt werden. Dadurch vereinfacht sich ganz wesentlich die Produktion des Kolbens an sich, da nicht mehr mit dem Kühlmittel an sich gearbeitet werden muss. Dieses wird gasdicht verschlossen in dem Kühlmittelbehältnis bereit-

gestellt, welches ohne jegliche Probleme gehandhabt werden kann. Diese Handhabung erfolgt manuell, kann aber auch automatisiert erfolgen.

[0008] Nachdem das Kühlmittelbehältnis in den dafür vorgesehenen Raum in dem Kolben eingesetzt worden ist, gibt es hinsichtlich der Ausgestaltung des Kolbens bzw. hinsichtlich des nächsten Verfahrensschrittes mehrere Möglichkeiten. Zum Einen ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Raum nach dem Einsetzen des Kühlmittelbehältnisses mit einem Verschlussmittel verschlossen ist bzw. wird. Dieses Verschlusselement kann die bekannte Kugel sein, wobei aber auch jedes andere separate Verschlussmittel eingesetzt und mit der Einfüllöffnung des Raumes in Wirkverbindung gebracht werden kann, um diesen Raum mit dem darin befindlichen Kühlmittelbehältnis zu verschließen. Wird ein Verschlussmittel eingesetzt, ist es denkbar, dass das Kühlmittelbehältnis in dem Raum formschlüssig angeordnet ist und es sich somit nicht mehr relativ zu dem Kolben bewegen kann. Alternativ dazu ist es denkbar, dass das Kühlmittelbehältnis nach dem Verschließen des Raumes noch ein gewisses Spiel in dem Raum hat und somit eine Bewegung möglich ist. Die ortsfeste Anordnung hat den Vorteil, dass dadurch Wärme besser auf das Kühlmittel übertragen und in temperaturmäßig deutlich geringer belastete Bereiche abgeführt werden kann. Die Bewegung des Kühlmittelbehältnis in dem Raum hat den gleichen Vorteil, da es aufgrund der Auf- und Abbewegung des Kolbens in Betrieb im Zylinder der Brennkraftmaschine ebenfalls Wärme an hoch belasteten Bereichen aufnehmen und an weniger hoch belasteter Bereiche abgeben kann, wenn es sich in dem Raum bewegt.

[0009] Alternativ dazu ist es in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass das Kühlmittelbehältnis nach dem Einsetzen in den Raum in seiner Lage dort fixiert ist. Dies kann beispielsweise durch Einpressen, Verkleben oder andere geeignete Maßnahmen erfolgen, die bewirken, dass das Kühlmittelbehältnis nach dem Einsetzen in den zugehörigen Raum in dem Kolben in seiner Lage dauerhaft fixiert ist. Dies hat zum Einen den Vorteil, dass ebenfalls, wie schon zuvor beschrieben, eine gute Wärmeübertragung und damit Wärmeabfuhr von temperaturmäßig hoch belasteten in temperaturmäßig weniger belastete Bereich gegeben ist. Außerdem kann das Verschließen der Einsetzöffnung des Raumes entfallen, so dass dadurch die Herstellung des Kolbens noch einmal vereinfacht wird.

[0010] Wenn der Raum nach dem Einsetzen des Kühlmittelbehältnisses mit einem Verschlussmittel verschlossen wird oder die Einsetzöffnung offen bleibt, ist diese Einsetzöffnung vorzugsweise im Innenbereich des Kolbens, der nicht mehr bearbeitet wird, vorgesehen. Liegt die Einsetzöffnung im äußeren Bereich des Kolbens, z. B. im Bereich oberhalb, unterhalb oder innerhalb des Ringfeldes oder des Schaffbereiches, kann mit einem separaten Verschlussmittel gearbeitet werden, welches nach dem Einsetzen und Verschließen überarbeitet wird. Hier kann sowohl bei Verschließen der Einsetzöffnung

im Innenbereich oder im Außenbereich des Kolbens daran gedacht werden, anstelle eines separaten Verschlusselementes die Einsetzöffnung zuzuschweißen, zu verlöten, zu verkleben oder dergleichen. Auch hierbei kann die verschlossene Einsetzöffnung nach dem Verschlussvorgang überarbeitet werden.

[0011] 10 Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Kühlmittelbehältnis länglich und zylinderförmig, z.B. als Röhrchen, ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, das aufgrund dieser länglichen Erstreckung des Kühlmittelbehältnisses das eine Ende in einem temperaturmäßig hoch belasteten Bereich und das andere Ende in einem temperaturmäßig weniger belasteten Bereich angeordnet wird. Durch die Auf- und Abbewegung des Kolbens im Zylinder der Brennkraftmaschine wird durch geeignete Ausrichtung des Kühlmittelbehältnisses das in dem Kühlmittelbehältnis befindliche Kühlmittel die Wärme in den hoch belasteten Bereichen aufnehmen und Richtung der weniger belasteten Bereiche abführen. Dieser Wärmetransport kann kontinuierlich erfolgen, insbesondere dann, wenn das Kühlmittelbehältnis vollständig mit dem Kühlmittel befüllt ist. Es ist aber auch ein diskontinuierlicher Wärmetransport denkbar, insbesondere dann, wenn das Kühlmittelbehältnis nicht vollständig mit dem Kühlmittel befüllt ist und sich dieses hin- und her bewegen kann zwischen den beiden Enden des Kühlmittelbehältnisses.

[0012] Bis hierhin ist davon ausgegangen worden, dass der Raum zur Aufnahme des Kühlmittelbehältnisses entweder mit Herstellung des Kolbens in diesen eingebracht wird (z.B. durch Gießen des Kolbens mit verlorenen Kernen, die ausgespült und dann den Raum zur Aufnahme des Kühlmittelbehältnisses bilden) oder Raum nach der Herstellung des Kolbens eingebracht wird, z.B. durch Bohren oder dergleichen. In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist es weiterhin vorgesehen, dass das Kühlmittelbehältnis in den Kolben eingegossen ist. Auf geeignete Art und Weise wird das separat gefertigte und mit Kühlmittel befüllte und geschlossene Kühlmittelbehältnis bereitgestellt und in eine Gießform des Kolbens eingesetzt. Dieses Einsetzen erfolgt vergleichsweise wie das Einsetzen eines verlorenen Kernes beispielsweise zur Herstellung von Kühlhohlräumen (z.B. ringförmige Kühlkanäle) in ein Gießwerkzeug des Kolbens. Beispielsweise kann das zumindest eine Kühlmittelbehältnis an einer Pinole des Gießwerkzeuges befestigt werden. Nach dem Schließen des Gießwerkzeuges wird dieses mit Gießschmelze aufgefüllt, welche das zumindest eine Kühlmittelbehältnis (und ggf. weiter vorhandene verlorene Kerne) umgibt, sodass das Kühlmittelbehältnis nach dem Erstarren der Gießschmelze an seinem dafür vorgesehenen Ort innerhalb des Kolbens angeordnet ist und seine Funktion aufnehmen kann.

[0013] Die gleichen vorstehend beschriebenen Ausführungen und die sich daraus ergebenden Vorteile gelten in gleicher Weise für das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des Kolbens.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens, anhand dessen auch die Herstellungsschritte erläutert werden, ist im Folgenden beschrieben und in den Figuren 1 bis 3 gezeigt.

5 **[0015]** Mit der Bezugsziffer 1 ist beispielhaft ein einstückigen Kolben 1 gezeigt der ein Oberteil 2 aufweist. Ein Kolbenschaft 3 schließt sich dem Oberteil 2 an, wobei bei dieser Bauart des Kolbens die beiden gegenüberliegenden Abschnitte des Kolbenschaftes 3 über Verbindungswände 4, in denen auch eine Bolzenbohrung 5 angeordnet ist, verbunden sind. Die Bolzenbohrungen 5 zur Aufnahme der Enden eines Kolbenbolzens können vorhanden sein, müssen es aber nicht. Die Enden des Kolbenbolzens können auch auf andere Art und Weise an der Unterseite des Oberteiles 2 angeordnet werden. Das Oberteil 2 weist in an sich bekannter Weise ein Ringfeld 6 auf, wobei im Innenbereich des Kolbens 1 mit 7 ein Zentralbereich (Figur 1) bezeichnet ist.

10 **[0016]** In dem Oberteil 2 des Kolbens 1 kann eine Brennraummulde 8, genauso wie ein ringförmig umlaufender Kühlkanal 9 vorhanden sein. Je nach Einsatzzweck des Kolbens 1 können Brennraummulde 8 und/oder Kühlkanal 9 vorhanden sein, müssen aber nicht.

15 **[0017]** In Figur 1 ist mit 10 ein Verschluss von Öffnungen 11 von innerhalb des Kolbens 1 liegenden Räumen 12 gezeigt.

20 **[0018]** Bei Betrachtung der Figur 2 wird deutlich, dass prinzipiell der zumindest eine Raum 12, hier mehrere Räume 12, in dem Kolben 1, d.h. innerhalb seines Vollmaterials, angeordnet sind. Während in Figur 1 davon ausgegangen wird, dass die Öffnungen 11 der Räume 12 von dem Zentralbereich 7 (Innenbereich des Kolbens 1) aus zugänglich sind, ist in Figur 2 dargestellt, dass die Öffnungen 11 der Räume 12 von dem Außenbereich des Kolbens 1 (z.B. von der Verbindungswand 4 oder dem Kolbenschaft 3) aus zugänglich sind.

25 **[0019]** Unabhängig davon, von wo aus die Räume 12 zugänglich sind und wo sich deren Öffnungen 11 (Einsetzöffnungen) befinden, werden also nach der Herstellung des Kolbens 1 (genauer eines Kolbenrohrlings) oder schon mit der Herstellung in erforderlicher Anzahl die Räume 12 in den Kolbengrundkörper (Vollmaterial) eingebracht. Das Einbringen kann wie schon beschrieben durch verlorene Kerne erfolgen, die ausgespült werden. Anstelle dessen kann nach der Herstellung des Kolbenrohrlings der jeweilige Raum 12 durch geeignete Verfahren, wie z. B. Bohren, Fräsen oder dergleichen, eingebracht werden. Dies ist beispielsweise anhand des Kolbens gemäß Figur 2 erkennbar, wo die Räume 12 schräg angeordnet in dem Kolben 1 und in Richtung des Zentralbereiches 7 ausgerichtet sind.

30 **[0020]** Nachdem ein Kolben gemäß Figur 2 vorbereitet worden ist, werden, wie in Figur 3 dargestellt ist, zuvor hergestellte und mit Kühlmittel gefüllte Kühlmittel befüllte Kühlmittelbehältnisse 13 in die dafür vorgesehenen Räume 12 eingesetzt. Nach dem Einsetzen werden die zugehörigen Öffnungen 11 des Raumes 12 verschlossen

oder das jeweilige Kühlmittelbehältnis 13 so in den Raum 12 eingesetzt, dass es nach Abschluss des Einsetzvorganges dort dauerhaft in seiner Lage fixiert ist. Diese Lagefixierung muss unbedingt so erfolgen, dass das Kühlmittelbehältnis 13 sich während der Auf- und Abbewegung des Kolbens 1 im Zylinder der Brennkraftmaschine nicht aus dem Raum 12 herausbewegen kann.

[0021] Wie in Figur 2 und 3 erkennbar, sind die Räume 12 und dementsprechend auch die Kühlmittelbehältnisse 13 länglich und zylinderförmig ausgestaltet. Diese längliche und zylinderförmige Ausgestaltung gestattet ist, dass Kühlmittelbehältnis 13 auf einfache Art und Weise durch Verwendung von Rohrmaterial herzustellen, welches beispielsweise an einem Ende verschlossen und anschließend das Kühlmittel eingefüllt wird und anschließend wiederum das weitere Ende gasdicht verschlossen wird. Außerdem hat diese längliche Gestaltung den Vorteil, dass der Kolben 1, wenn überhaupt nur geringfügig in seiner Festigkeit geschwächt wird, wenn die Räume 12 eingebracht werden. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass aufgrund der länglichen Erstreckung des Kühlmittelbehältnisses 12 ein sehr guter Wärmetransport von den temperaturmäßig hoch belasteten Bereichen (in dem Ausführungsbeispiel z.B. der innen liegende Dom der Brennraummulde 8) in Richtung temperaturmäßig weniger hoch belasteter Bereiche erfolgen kann.

[0022] Zur Befüllung des Kühlmittelbehältnisses 12 und zum Wärmetransport kommt jedes geeignete Kühlmittel in Betracht. Von besonderen Vorteil Alkalimetalle, wie z.B. Natrium, da diese in dem Temperaturarbeitsbereich des Kolbens 1 einen sehr guten Wärmetransport aufweisen.

Bezugszeichenliste

[0023]

1. Kolben
2. Oberteil
3. Kolbenschaft
4. Verbindungswand
5. Bolzenbohrung
6. Ringfeld
7. Zentralbereich
8. Brennraummulde
9. Kühlkanal
10. Verschluss
11. Öffnungen
12. Raum
13. Kühlmittelbehältnis

Patentansprüche

1. Kolben (1) einer Brennkraftmaschine, aufweisend ein Oberteil (2) mit einem Ringfeld (6) und sich einem an das Oberteil (2) anschließenden Kolbenschaft

(3), wobei in dem Kolben (1) zumindest ein Raum (12) eingebracht ist, in dem ein Kühlmittel eingefüllt ist, wobei das Kühlmittel in ein Kühlmittelbehältnis (13) eingefüllt und das Kühlmittelbehältnis (13) in den zumindest einen Raum (12) in dem Kolben (1) eingesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmittelbehältnis (13) länglich und zylinderförmig ausgebildet ist und seine Längsachse durch einen Dom einer Brennraummulde (8) des Kolbens (1) verläuft.

2. Kolben (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Raum nach dem Einsetzen des Kühlmittelbehältnisses (13) mit einem Verschlussmittel verschlossen ist.
3. Kolben (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmittelbehältnis (13) nach dem Einsetzen in den Raum (12) in seiner Lage dort fixiert ist.
4. Kolben (1) nach Anspruch 1, 2, oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmittelbehältnis (13) in den Kolben (1) eingegossen ist.
5. Verfahren zur Herstellung eines Kolbens (1) einer Brennkraftmaschine, aufweisend ein Oberteil (2) mit einem Ringfeld (6) und sich einem an das Oberteil (2) anschließenden Kolbenschaft (3), wobei in dem Kolben (1) zumindest ein Raum (12) eingebracht wird, in dem ein Kühlmittel eingefüllt wird, wobei das Kühlmittel in ein Kühlmittelbehältnis (13) eingefüllt wird und danach das Kühlmittelbehältnis (13) in den Raum (12) eingesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Längsachse eines länglich und zylinderförmig ausgebildeten Kühlmittelbehältnisses (13) durch einen Dom einer Brennraummulde (8) des Kolbens (1) verlaufend ausgerichtet wird.
6. Verfahren zur Herstellung eines Kolbens (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Raum nach dem Einsetzen des Kühlmittelbehältnisses (13) mit einem Verschlussmittel verschlossen wird.
7. Verfahren zur Herstellung eines Kolbens (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmittelbehältnis (13) nach dem Einsetzen in den Raum (12) in seiner Lage dort fixiert wird.
8. Verfahren zur Herstellung eines Kolbens (1) nach Anspruch 6, 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmittelbehältnis (13) in den Kolben (1) eingegossen wird.

Claims

1. Piston (1) of an internal combustion engine, having an upper part (2) with a ring zone (6) and a piston skirt (3) which adjoins the upper part (2), at least one space (12) being made in the piston (1), in which space (12) a coolant is filled, the coolant being filled into a coolant container (13) and the coolant container (13) being inserted into the at least one space (12) in the piston (1), **characterized in that** the coolant container (13) is of elongate and cylindrical configuration and its longitudinal axis runs through a dome of a combustion chamber recess (8) of the piston (1). 5
2. Piston (1) according to Claim 1, **characterized in that**, after the insertion of the coolant container (13), the space is closed by way of a closure means. 10
3. Piston (1) according to Claim 1, **characterized in that**, after the insertion into the space (12), the coolant container (13) is fixed in its position there. 15
4. Piston (1) according to Claim 1, 2 or 3, **characterized in that** the coolant container (13) is cast into the piston (1). 20
5. Method for producing a piston (1) of an internal combustion engine, having an upper part (2) with a ring zone (6) and a piston skirt (3) which adjoins the upper part (2), at least one space (12) being made in the piston (1), in which space (12) a coolant is filled, the coolant being filled into a coolant container (13) and the coolant container (13) being inserted afterwards into the space (12), **characterized in that** a longitudinal axis of a coolant container (13) of elongate and cylindrical configuration is oriented so as to run through a dome of a combustion chamber recess (8) of the piston (1). 25
6. Method for producing a piston (1) according to Claim 5, **characterized in that**, after the insertion of the coolant container (13), the space is closed by way of a closure means. 30
7. Method for producing a piston (1) according to Claim 5, **characterized in that**, after the insertion into the space (12), the coolant container (13) is fixed in its position there. 35
8. Method for producing a piston (1) according to Claims 6 and 7, **characterized in that** the coolant container (13) is cast into the piston (1). 40
- d'une zone annulaire (6) et d'une tige de piston (3) se raccordant à la partie supérieure (2), au moins un espace (12), dans lequel un liquide de refroidissement est injecté, étant ménagé dans le piston (1), le liquide de refroidissement étant injecté dans un réservoir de liquide de refroidissement (13) et le réservoir de liquide de refroidissement (13) étant inséré dans l'au moins un espace (12) ménagé dans le piston (1), **caractérisé en ce que** le réservoir de liquide de refroidissement (13) a une forme allongée et cylindrique et son axe longitudinal s'étend à travers un dôme d'une cavité de combustion (8) du piston (1). 45
2. Piston (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'espace est fermé par un moyen de fermeture après l'insertion du réservoir de liquide de refroidissement (13). 50
3. Piston (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le réservoir de liquide de refroidissement (13) est fixé en position dans l'espace (12) après avoir été inséré dans celui-ci. 55
4. Piston (1) selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le réservoir de liquide de refroidissement (13) est coulé dans le piston (1). 60
5. Procédé de fabrication d'un piston (1) d'un moteur à combustion interne, ledit piston comportant une partie supérieure (2) pourvue d'une zone annulaire (6) et d'une tige de piston (3) se raccordant à la partie supérieure (2), au moins un espace (12), dans lequel un liquide de refroidissement est injecté, étant ménagé dans le piston (1), le liquide de refroidissement étant injecté dans un réservoir de liquide de refroidissement (13), puis le réservoir de liquide de refroidissement (13) étant inséré dans l'espace (12), **caractérisé en ce qu'**un axe longitudinal d'un réservoir de liquide de refroidissement (13) de forme allongée et cylindrique est orienté de manière à s'étendre à travers un dôme d'une cavité de combustion (8) du piston (1). 65
6. Procédé de fabrication d'un piston (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'espace est fermé par un moyen de fermeture après l'insertion du réservoir de liquide de refroidissement (13). 70
7. Procédé de fabrication d'un piston (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le réservoir de liquide de refroidissement (13) est fixé en position dans l'espace (12) après avoir été inséré dans celui-ci. 75
8. Procédé de fabrication d'un piston (1) selon la revendication 6, 7, **caractérisé en ce que** le réservoir de liquide de refroidissement (13) est coulé dans le piston (1). 80

Revendications

1. Piston (1) d'un moteur à combustion interne, ledit piston comprenant une partie supérieure (2) pourvue

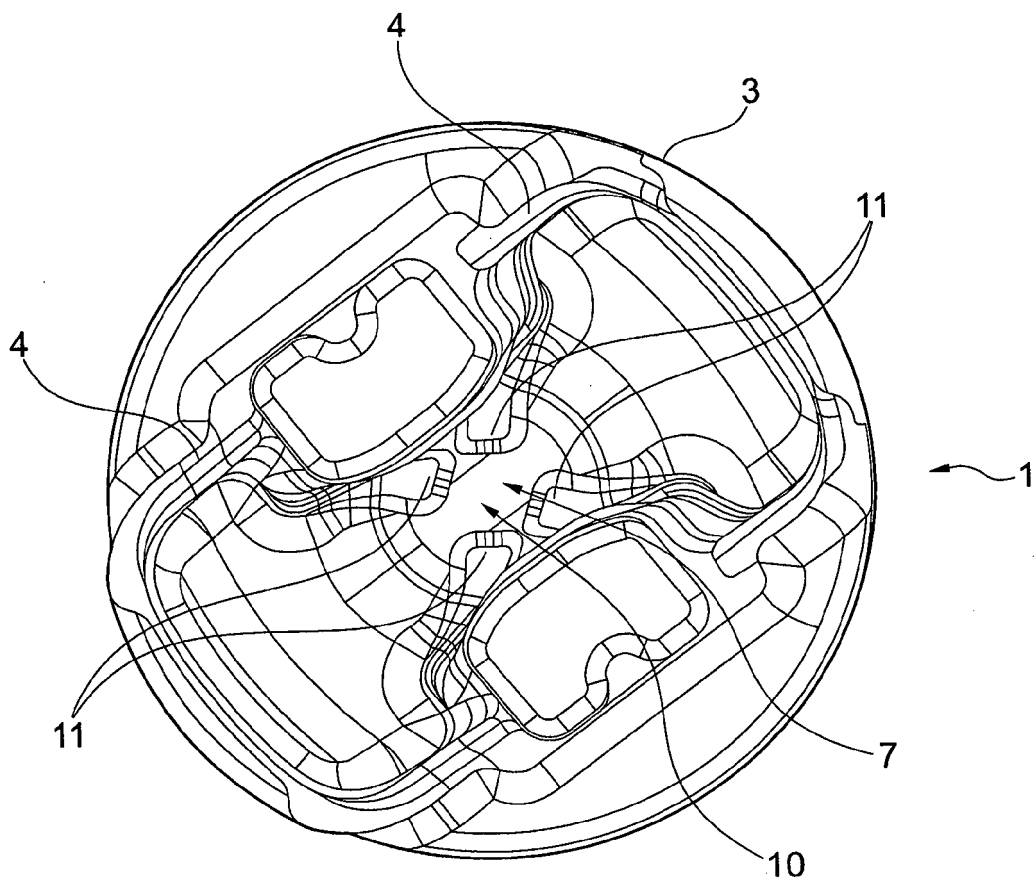


Fig. 1

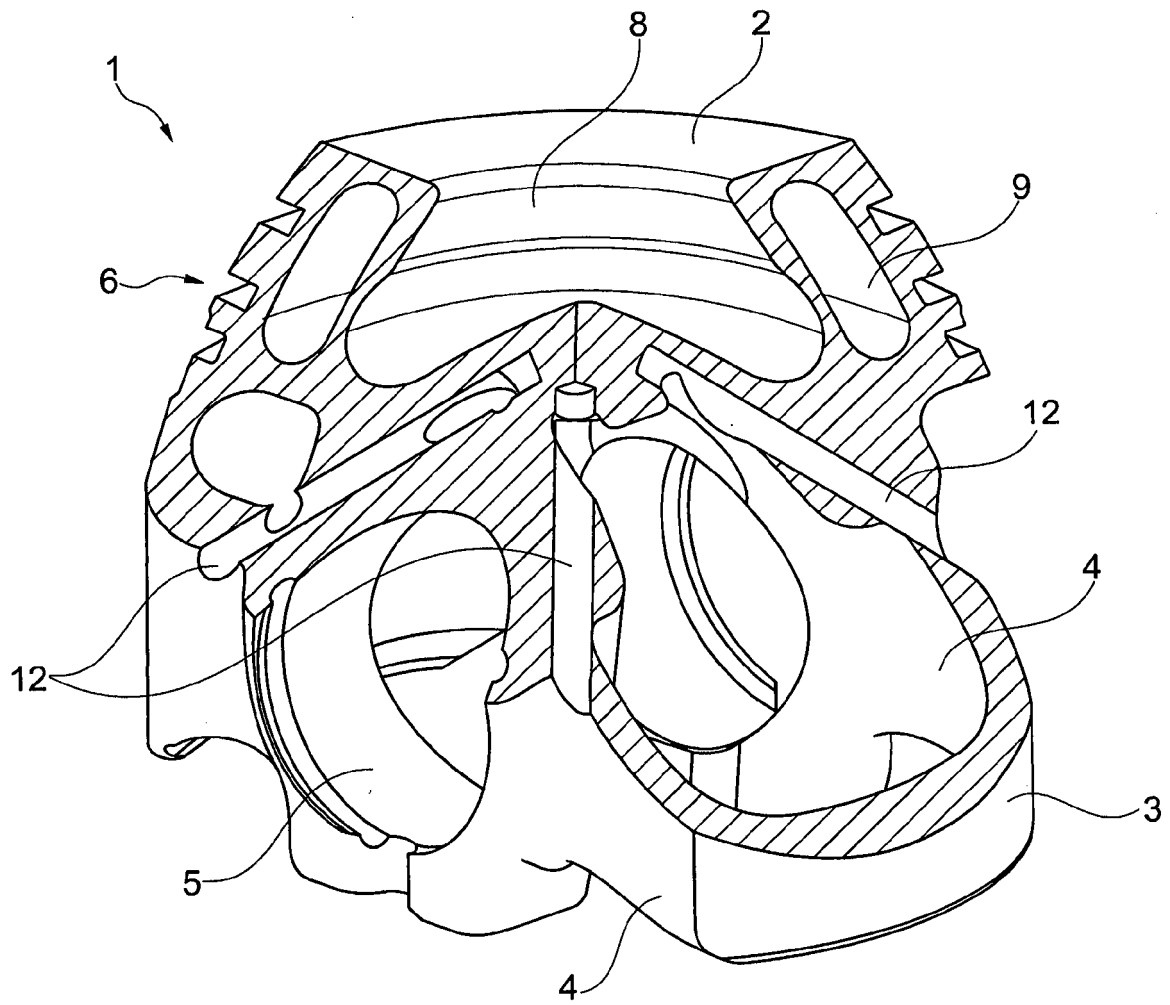


Fig. 2

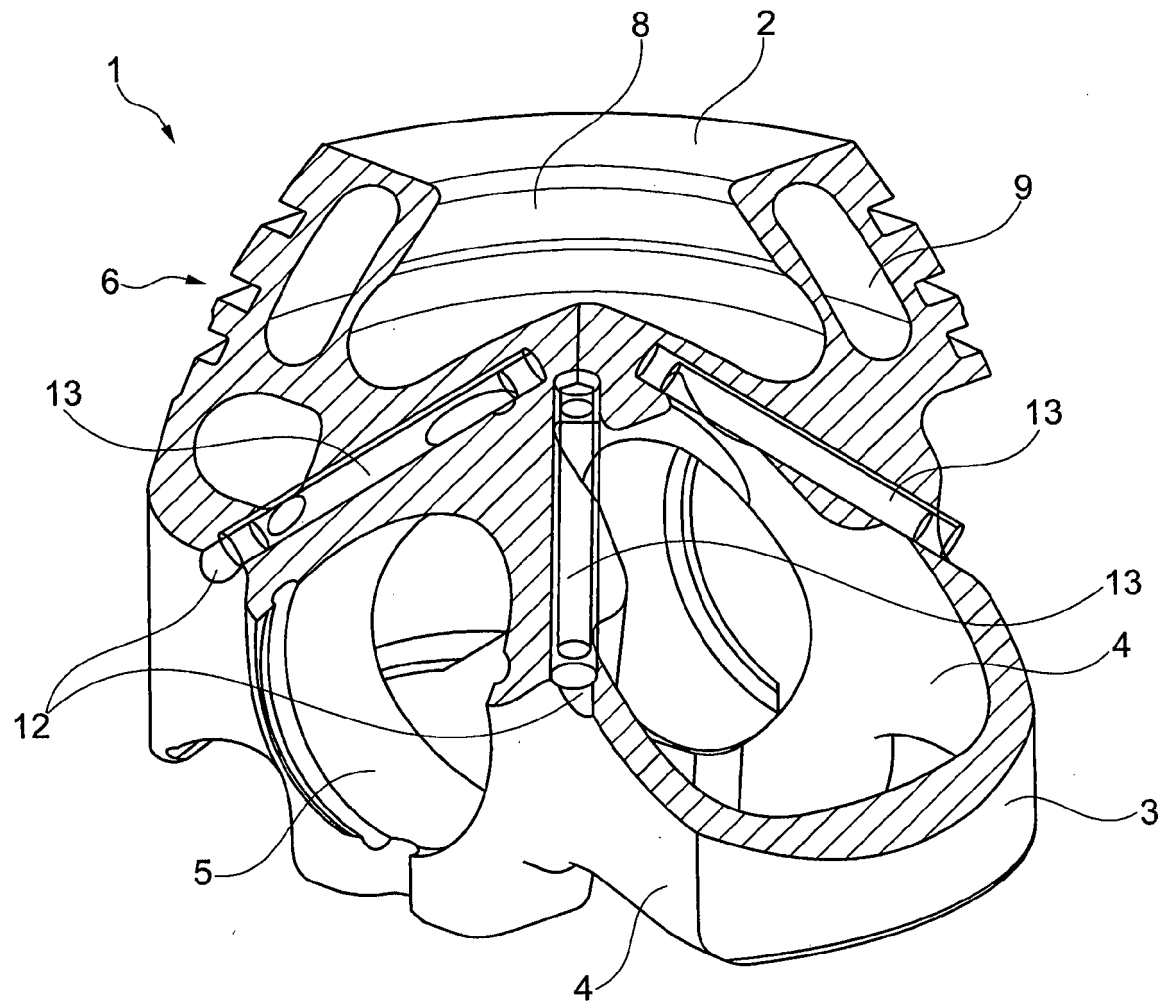


Fig. 3

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

- DE 2751156 A1 [0002]
- DE 726685 C [0002]
- DE 102013002895 A1 [0003] [0004]