



(11)

EP 3 555 451 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.12.2024 Patentblatt 2024/49

(21) Anmeldenummer: **17822262.6**

(22) Anmeldetag: **19.12.2017**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F02F 3/22 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F02F 3/22

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/083578

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/114969 (28.06.2018 Gazette 2018/26)

(54) **KÜHLKANAL MIT DAMM UND TRICHTER**

COOLING CHANNEL HAVING DAM AND FUNNEL

CANAL DE REFROIDISSEMENT COMPRENANT UNE DIGUE ET UNE TRÉMIE

(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: **19.12.2016 DE 102016124804**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.10.2019 Patentblatt 2019/43

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

(72) Erfinder:
• **LUZ, Gerhard**
74226 Nordheim (DE)

• **ROTH, Ingo**
74629 Pfedelbach (DE)
• **WEISS, Eberhard**
74243 Langenbrettach (DE)

(74) Vertreter: **Horn Kleimann Waitzhofer**
Schmid-Dreyer
Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB
Theresienhöhe 12
80339 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CN-A- 106 337 754 DE-A1- 102011 007 285
DE-A1- 102011 007 285 DE-A1- 102012 216 367
FR-A1- 2 839 116 JP-A- 2003 307 153
JP-U- S53 154 907

EP 3 555 451 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, bestehend aus einem Oberteil und einem Unterteil, die zusammengefügt werden, mit einem Kühlkanal, vorzugsweise einem ringförmig umlaufenden Kühlkanal, wobei zwecks Zufuhr von Kühllöl zumindest eine Zulauföffnung und zwecks Ablauf des Kühllöses zumindest eine Ablauföffnung vorgesehen ist, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

[0002] Die genannte Zulauf- beziehungsweise Ablauföffnung erstreckt sich von einem Innenbereich des Kolbens in Richtung des Kühlkanales und durchtritt die untere Wandung, insbesondere den unteren Scheitelpunkt des Kühlkanales. Infolgedessen liegt die Öffnung am tiefsten Punkt des Kühlkanales, so dass Kühllöl zumindest bei Stillstand des Kolbens immer aus dem Kühlkanal abfließt und dort nicht bevorratet werden kann.

[0003] Aus der DE 10 2011 007 285 A1 ist ein Kolben für eine Brennkraftmaschine mit einem Kolbenoberteil und einem Kolbenunterteil bekannt, der einen innenliegenden, vorzugsweise ringförmigen Kühlkanal zur Kühlung des Kolbens während des Betriebes der Brennkraftmaschine aufweist. Am Kolbenunterteil ist zumindest eine Einlassöffnung und zumindest eine Auslassöffnung vorgesehen, über welche ein Kühlmittelzufluss und Kühlmittelabfluss in den beziehungsweise aus dem Kühlkanal erfolgt. Die jeweilige Öffnung ist von einem Ringwulst oder einer rampenartigen Erhöhung umgeben, die ein Absinken eines Kühlmittelpegels unter ein vordefiniertes Niveau unterbindet. Die Ringwulst beziehungsweise die rampenartige Erhöhung ist einstückig mit dem Kolbenunterteil ausgebildet.

[0004] Alternativ zur Ausbildung des Ringwulstes um die Öffnung herum ist zum Einhalten eines gewissen Kühlmittelpegels in dem Kühlkanal in der DE 10 2015 206 375 A1 offenbart, dass nach Herstellung der Zuflussbeziehungsweise Ablauföffnung in diese Öffnung ein Rohr eingesetzt wird, wobei die Austrittsöffnung des Rohres, die in Richtung des Kühlkanales weist, oberhalb des untersten Punktes des Kühlkanales angeordnet ist. Auch dadurch wird ein gewisser Kühlmittelpegel in dem Kühlkanal eingestellt. Diese Lösung erfordert ein weiteres Teil sowie einen weiteren Montageschritt, so dass sie für die Praxis untauglich ist.

[0005] Die JP 2003 307153 A beschreibt einen Kolben für einen Verbrennungsmotor, der in der Lage ist, die Effizienz der Kolbenkühlung durch Verbesserung der Strömung eines Kühllöses, das Verwirbelungen in einem Kühlkanal aufweist, effektiv zu erhöhen.

[0006] Die DE 10 2012 216 367 A1 zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines zumindest einen Kühlkanal aufweisenden Kolbens für eine Brennkraftmaschine, der aus zumindest einem Oberteil und einem Unterteil hergestellt wird, wobei der Kühlkanal des Kolbens mit Hilfe des Oberteils und des Unterteils gebildet wird und das Oberteil und das Unterteil des Kolbens jeweils mit Hilfe eines Schmiedeverfahrens hergestellt werden.

[0007] Die FR 2 839 116 A1 beschreibt einen Kolben einer Brennkraftmaschine, der einen ringförmigen Kühlkanal aufweist, der coaxial zur Kolbenachse verläuft und an seiner unteren Wand mit einer Einlassöffnung, durch die das Schmieröl eindringt, und einer Auslassöffnung, durch die das Schmieröl austritt, versehen ist.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kolben mit einem Kühlkanal bereitzustellen, der hinsichtlich seiner Kühlwirkung gegenüber den bekannten Kolben mit Kühlkanälen verbessert ist.

[0009] Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass sowohl eine dammförmige Erhöhung im Bereich der Zulauf- und/oder Ablauföffnung durch eine fertig geschmiedete Kontur des unteren Kühlkanalbereiches als auch auf der Innenseite des Kolbens die Eintrittskontur der Zulauf- und/oder Ablauföffnung durch Vorschmieden gebildet sind. Dadurch können Konturen, die es ermöglichen, dass ein Mindestniveau beziehungsweise Mindestpegel in dem Kühlkanal gehalten wird (insbesondere bei Stillstand des Kolbens), direkt mit Herstellung des Unterteils des Kolbens, das unabhängig von dem Oberteil des Kolbens hergestellt wird, in einem Schmiedeverfahren realisiert werden. Die Herstellung durch Schmieden hat den Vorteil eines hochfesten Gefüges und beanspruchungsgerechter Fließlinien, so dass ein hochfestes Unterteil gebildet ist, dass schon die erforderlichen Konturen zur Realisierung seiner Funktion aufweist.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist die Vorschmiedung an der Zulauföffnung trichterförmig ausgebildet, wohingegen sie ergänzend oder alternativ auf der Ablaufseite (also im Bereich der Ablauföffnung) zylindrisch ausgebildet ist.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung wird bei der Herstellung des Unterteils während des Schmiedens als dammförmige Erhöhung ein Damm erzeugt (gebildet), der über die Breite des Kühlkanales verläuft (sich also radial aus Richtung des Kolbenmittelpunktes, durch den die Kolbenhubachse verläuft, nach außen erstreckt), so dass ein Vorbeiströmen um die dammförmige Erhöhung (Damm) im Kühlkanal weitestgehend verhindert wird, wohingegen bei dem Kolben gemäß der DE 10 2011 007 285 A1 ein Vorbeiströmen möglich ist. Dabei soll in Weiterbildung der Erfindung die Erhöhung eine Höhe von 20% bis 80%, vorzugsweise 30% bis 70% der Gesamthöhe des Kühlkanales erreichen.

[0013] Erfindungsgemäß weist der quer zu dem Kühlkanal erzeugte Damm (die dammförmige Erhöhung) an dem Übergang zwischen dem Damm und der Wand des Kühlkanales zumindest eine Ausnehmung, vorzugsweise mehrere Ausnehmungen, auf.

[0014] Außerdem ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass in dem Kolbenoberteil des aus Oberteil und Unterteil bestehenden Kolbens der Kühlkanal wahlweise ebenfalls geschmiedet hergestellt wird und im Bereich der Zulauföffnung ein V-förmiges Element, welches in den Kühlkanal hineinragt, angeschmiedet ist, welches

dafür sorgt, dass der auftreffende Ölstrahl in beide Richtungen des Kühlkanales zu gleichen oder unterschiedlichen Teilen abgelenkt wird. Dieses V-förmige Element dient somit als Strahlteiler für den auftreffenden Ölstrahl, der durch die Zulauföffnung eingespritzt wird.

[0015] Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird eine verbesserte Kühlwirkung für die thermisch beanspruchten Bereiche des Kolbens durch die Maßnahmen an den Kühlkanal erreicht, in dem die dammförmige Erhöhung einen vorgebbaren im Kühlkanal verbleibenden Kühlmittelpegel sicherstellt und gleichzeitig den zulaufenden Ölstrahl nicht durch eine Rückströmung behindert. Weiterhin wird durch die trichterförmige Ausbildung der Zulauföffnung der Fanggrad des effektiv in den Kühlkanal eintretenden Öls erhöht.

[0016] Außerdem dient die trichterförmige Zulauföffnung dazu bei, die Ölvolumenströme mindestens zweier parallel oder zueinander geneigten Ölstrahlen (die von einer Spritzdüse oder auch mehr als einer Spritzdüse ausgestrahlt werden) über weite Bereiche des Kolbenhubes einzufangen und das Öl in den Kühlkanal zu leiten. Die trichterförmige Anschmiedung kann dabei alle Flächenformen einnehmen. Das durch die Ölspritzdüse zur Verfügung gestellte Öl kann dabei aus einer oder mehreren Düsenöffnungen austreten, wobei nicht alle Düsenöffnungen gleichzeitig geöffnet sein müssen.

[0017] Dadurch, dass beide Konturen (sowohl Damm als auch Trichter) direkt durch den Schmiedevorgang eingebracht werden, ergibt sich eine deutlich effektivere Herstellung des Kolbens und es kann auf das Einsetzen eines separaten Fangelementes verzichtet werden.

[0018] Schließlich ergibt sich durch die Gestaltung der gegenüberliegenden Konturen von Damm und Trichter die Möglichkeit, einen möglichst gleichförmigen Wandstärkenverlauf zu realisieren, was sich positiv auf den Herstellungsprozess und das Gewicht des Kolbens auswirkt, wobei die Effektivität der Herstellung des Kolbens dadurch noch weiter gesteigert werden kann, indem die Oberseite des Kühlkanales ebenfalls durch einen Schmiedeprozess im Kolbenoberteil hergestellt wird und somit eine Bearbeitung oder auch eine Nachbearbeitung weitestgehend oder vollständig entfallen kann.

[0019] Insgesamt bietet die Erfindung eine Verbesserung der Kühlwirkung durch integral am Kolben angeformte Konturen ohne zusätzliche Elemente. Dadurch ergibt sich eine effizientere Herstellung des Kolbens und die Prozesse werden vereinfacht. Außerdem kann ein solcher Kolben höheren thermischen Belastungen bei gleichzeitig reduziertem Kühllölbedarf ausgesetzt werden.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens ist in den Figuren in verschiedenen Ansichten gezeigt und im Folgenden näher beschrieben.

[0021] In Figur 1 ist in einem Schnitt ein Kolben 1 dargestellt, der aus einem Unterteil 2 und einem Oberteil 3 besteht. Die beiden Teile 2, 3 werden separat voneinander hergestellt und auf geeignete Art und Weise zusammengefügt.

[0022] Der Kolben 1 weist in an sich bekannter Weise ein äußeres umlaufendes Ringfeld 4 auf und kann, muss aber nicht, eine Brennraummulde enthalten.

[0023] Das Unterteil 3 bildet einen Kolbenschaft 5 und eine Bolzenbohrung 6.

[0024] Weitere Elemente eines funktionsfähigen Kolbens 1 sind vorhanden, jedoch nicht im Einzelnen beschrieben oder mit Bezugsziffern versehen.

[0025] Die beiden Teile 2, 3 werden mittels eines geeigneten Fügevorganges dauerhaft und unlösbar miteinander verbunden, um somit einen einstückigen funktionsbereiten Kolben 1 auszubilden. Der Fügevorgang verläuft in zumindest einer Fügeebene 7. In dem Ausführungsbeispiel ist der Fügevorgang ein Reibschweißverfahren.

[0026] Weiterhin weist der Kolben 1 einen Kühlkanal 8 auf. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Kühlkanal 8 gebildet von Teilausnehmungen sowohl in dem Oberteil 2 als auch dem Unterteil 3. Dies hat den Vorteil, dass vor dem Zusammenfügen der beiden Teile 2, 3 deren Teilausnehmungen zugänglich sind und daher diese Teilausnehmungen optimal hergestellt bzw. nachbearbeitet werden können, da sie nach dem Zusammenfügen der beiden Teile 2, 3 nicht mehr zugänglich sind.

[0027] Ebenfalls in an sich bekannter Weise weist der Kolben 1 zumindest eine Zulauföffnung 9 auf, in die ein freier Ölstrahl, der von einer Einspritzdüse abgegeben wird, in Richtung des Kühlkanales 8 eingespritzt wird. Diese Zulauföffnung 9 kann, wenn es sich um die einzige Öffnung handelt, auch als Ablauföffnung für das Kühllöl, welches in dem Kühlkanal 8 zirkuliert, dienen. Alternativ dazu ist zusätzlich zu der zumindest einen oder genau einen Zulauföffnung 9 auch zumindest eine weitere Ablauföffnung, insbesondere genau eine Ablauföffnung, vorhanden (diese wird später noch beschrieben).

[0028] In erfindungsgemäßer Weise ist ausgehend von dem unteren Boden des Kühlkanales 8 eine dammförmige Erhöhung 10 neben der Ablauföffnung 9 vorhanden.

[0029] Diese dammförmige Erhöhung 10 wird mit Herstellung des Unterteiles 3 gebildet. Das Unterteil 3 kann somit beispielsweise in einem Giessverfahren hergestellt werden und dabei die dammförmige Erhöhung ausgebildet werden. Alternativ kann das Unterteil 3 in einem Giessverfahren hergestellt und anschließend die dammförmige Erhöhung 10 durch einen Umformprozess (wie beispielsweise einem Schmiedeverfahren) gebildet werden. In besonders bevorzugter Weise werden sowohl das Unterteil 3 mit seinen Geometrien als auch die dammförmige Erhöhung 10 in einem Umformprozess (wie beispielsweise einem Schmiedeverfahren) hergestellt.

[0030] Bei der Herstellung des Unterteiles 3 erhält dieses Unterteil eine Innengeometrie 11 mit einer insbesondere trichterförmigen Eintrittskontur 12 der Zulauföffnung 9. Die Eintrittskontur 12 kann auch eine andere Form als eine Trichterform aufweisen. Wichtig ist es, die Eintrittskontur 12 vorzugsweise in einem Schmiedeverfahren

auszubilden und ihr dabei eine Form zu geben, mit der der in die Zulauföffnung 9 eingespritzte Ölstrahl gezielt in Richtung des Kühlkanales 8 geleitet wird. Dabei ist es auch wichtig, dass die dammförmige Erhöhung 10 neben der Zulauföffnung 9 den Eintritt des eingespritzten Ölstrahles nicht behindert, sodass das eingespritzte Öl in den Kühlkanal 8 umlaufend geleitet wird.

[0031] Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf die Oberseite des Unterteiles 3, die in Richtung des Oberteiles 2 weist. Hier ist erkennbar, dass neben einer Zulauföffnung 9 auch eine Ablauföffnung 13 vorhanden ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist genau eine Zulauföffnung 9 und genau eine Zulauföffnung 13 vorhanden, von denen ausgehend sich erstreckend ein umlaufender Kühlkanal 8 vorhanden ist. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Kühlkanal 8 nicht vollständig umlaufend ausgebildet ist, sondern in zum Beispiel zumindest zwei Teilsegmente aufgeteilt ist. In diesem Fall weist beispielsweise jedes Teilsegment seine eigene Zulauföffnung und seine eigene Ablauföffnung auf.

[0032] Wie der Darstellung in Figur 2 entnommen werden kann, sind auf jeder Seite in Richtung des Kühlkanales 8 neben der Zulauföffnung 9 und der Ablauföffnung 13 eine dammförmige Erhöhung 10 an dem Unterteil 3 vorhanden und von diesem einstückig gebildet. Es ist jedoch auch denkbar, an einer der Öffnungen 9, 13 nur eine dammförmige Erhöhung 10 oder sogar gar keine dammförmige Erhöhung 10, insbesondere im Bereich der Ablauföffnung 13, vorzusehen.

[0033] Weiterhin kann der Figur 2 entnommen werden, dass das Unterteil 3 eine äußere umlaufende Fügefläche 14 und eine innere umlaufende Fügefläche 15, die von entsprechenden Stegen des Unterteiles 3 gebildet werden, aufweist. Diese Fügeflächen 14, 15 weisen zu korrespondierenden Fügeflächen des Oberteiles 2, welches ebenfalls Stege ausbildet, an deren Abschluss die Fügeflächen ausgebildet sind. Mittels dieser einander zuweisenden und korrespondierenden Fügeflächen werden die beiden Teile 2, 3 bevorzugt mittels eines Reibschweißverfahrens dauerhaft und unlösbar miteinander zusammengefügt. Andere geometrische Ausgestaltungen von den beiden Teilen 2, 3 und andere Fügeverfahren, die eine dauerhafte und unlösbare Fügung der beiden Teile 2, 3 miteinander gewährleisten, sind ebenfalls denkbar.

[0034] Figur 3 zeigt in einer geschnittenen dreidimensionalen Ansicht den Kolben 1, bei dem die beiden Teile 2, 3 dauerhaft und unlösbar miteinander gefügt worden sind. Außerdem ist die Lage sowohl der Zulauföffnung 9 mit zumindest einer zugeordneten dammförmigen Erhöhung 10 sowie die Lage der Ablauföffnung 13 (in diesem Fall auch mit einer zugeordneten dammförmigen Erhöhung 10) erkennbar.

[0035] Figur 4 zeigt analog zu der Darstellung in Figur 2 in einer dreidimensionalen Ansicht die Draufsicht auf das Oberteil 3, wobei, wie auch in Figur 2 erkennbar, ein Teilbereich des Kühlkanales 8 von dem Oberteil 3 gebildet wird.

[0036] Figur 5 zeigt in einer dreidimensionalen Ansicht die Unterseite des Oberteiles 2, die in Richtung des Unterteiles 3 weist. Neben den korrespondierenden Fügeflächen 14, 15 ist erkennbar, dass in dem Teilbereich des Kühlkanales 8 des Oberteiles 2 ebenfalls eine dammförmige Erhöhung 10 (im Bereich der Zulauföffnung 9) von dem Oberteil 2 gebildet ist. In diesem Fall ist die zumindest eine dammförmige Erhöhung 10 nicht neben der Öffnung angeordnet, sondern befindet sich in der Verlängerung des Querschnittes der Öffnung (Zulauföffnung 9 und Ablauföffnung 13), sodass diese dammförmige Erhöhung 10 in dem Teilbereich des Kühlkanales 8 des Oberteiles 2 als Strahlteiler dient. Mittels dieses Strahlteilers wird der insbesondere durch die zumindest eine Zulauföffnung 9 eingespritzte Ölstrahl aufgeteilt und kann sich in beide Richtungen des Kühlkanales 8 zu gleichen oder unterschiedlichen Teilen aufteilen.

[0037] In Figur 5 ist außerdem noch gezeigt, dass die quer zu dem Kühlkanal 8 erzeugte dammförmige Erhöhung 10 an dem Übergang zwischen der Erhöhung 10 und der Wand des Kühlkanales 8, insbesondere im Scheitelpunkt des Kühlkanales 8, zumindest eine Ausnehmung 16, vorzugsweise mehrere Ausnehmungen, aufweist. Dadurch wird es ermöglicht, dass immer ein Teil des Kühlöles, welches in dem Kühlkanal 8 zirkuliert, dort ohne Behinderung durch die dammförmige Erhöhung 10 zirkulieren kann.

[0038] Figur 6 schließlich zeigt die Innengeometrie 11 des Kolbens 1, bei dem die vorstehend beschriebenen Teile 2, 3 zusammengefügt worden sind. In diesem Fall ist erkennbar, dass im Bereich der Ablauföffnung 9 an dem Oberteil 2 nach untenweisend im Bereich des Querschnittes der Ablauföffnung 9 betrachtet eine als Strahlteiler dienende dammförmige Erhöhung 10 vorgesehen ist. Nicht erkennbar, aber vorhanden sind in dem Teilbereich des Unterteiles 3 neben der Zulauföffnung 9 (und gegebenenfalls auch neben der Ablauföffnung 13) jeweils zumindest eine dammförmige Erhöhung 10.

[0039] Die Ausrichtung der gezeigten dammförmigen Erhöhung 10 entweder in dem Unterteil 3 und/oder dem Oberteil 2 ist beispielhaft und erstreckt sich vorzugsweise radial ausgehend von der Kolbenhubachse. Andere radiale Ausrichtungen hiervon abweichend sind selbstverständlich auch denkbar.

Bezugszeichenliste:

[0040]

1. Kolben
2. Oberteil
3. Unterteil
4. Ringfeld
5. Kolbenschaft
6. Bolzenbohrung
7. Fügeebene
8. Kühlkanal
9. Zulauföffnung

- 10. Dammförmige Erhöhung
- 11. Innengeometrie (Innenseite)
- 12. Eintrittskontur
- 13. Ablauföffnung
- 14. Äußere Fügefläche
- 15. Innere Fügefläche
- 16. Ausnehmung

Patentansprüche

1. Kolben (1) einer Brennkraftmaschine, bestehend aus einem Oberteil (2) und einem Unterteil (3), die zusammengefügt werden, wobei ein Kühlkanal (8) vorgesehen ist, der zumindest eine Zulauföffnung (9) und/oder zumindest eine Ablauföffnung (13) für ein Kühlmittel aufweist, wobei sowohl eine dammförmige Erhöhung (10) im Bereich der Zulauföffnung (9) und/oder der Ablauföffnung (13) durch eine fertig geschmiedete Kontur eines unteren Kühlkanalbereiches als auch auf einer Innenseite (11) des Kolbens (1) eine Eintrittskontur (12) der Zulauföffnung (9) und/oder der Ablauföffnung (13) durch Vorschmieden gebildet sind, wobei im Bereich der Zulauföffnung (9) als weitere dammförmige Erhöhung (10) ein V-förmiges Element, welches in den Kühlkanal (8) hineinragt, an einen oberen Kühlkanalbereich angeschmiedet ist, und wobei die quer zu dem Kühlkanal (8) erzeugte dammförmige Erhöhung (10) in Form des V-förmigen Elements an einem Übergang zwischen der dammförmigen Erhöhung (10) in Form des V-förmigen Elements und einer Wand des Kühlkanales (8) zumindest eine Ausnehmung (16) aufweist.
2. Kolben (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorschmiedung an der Zulauföffnung (9) trichterförmig ausgebildet ist.
3. Kolben (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorschmiedung an der Ablauföffnung (13) zylindrisch ausgebildet ist.
4. Kolben (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Herstellung des Unterteils (3) während des Schmiedens als dammförmige Erhöhung (10) ein Damm gebildet ist, der über die Breite des Kühlkanales (8) verläuft.
5. Kolben (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dammförmige Erhöhung (10) eine Höhe von 20% bis 80%, vorzugsweise 30% bis 70% der Gesamthöhe des Kühlkanales (8) erreicht.

Claims

1. Piston (1) of an internal combustion engine, consist-

ing of an upper part (2) and a lower part (3) which are joined together, wherein a cooling channel (8) is provided which comprises at least one inlet opening (9) and/or at least one outlet opening (13) for a coolant, wherein both a dam-shaped elevation (10) in the region of the inlet opening (9) and/or the outlet opening (13) is formed by a finished forged contour of a lower cooling channel region and an inlet contour (12) of the inlet opening (9) and/or the outlet opening (13) is formed on an inner side (11) of the piston (1) by pre-forging, wherein a V-shaped element, which projects into the cooling channel (8), is forged onto an upper cooling channel region in the region of the inlet opening (9) as a further dam-shaped elevation (10), and wherein the dam-shaped elevation (10) produced transversely to the cooling channel (8) in the form of the V-shaped element comprises at least one recess (16) at a transition between the dam-shaped elevation (10) in the form of the V-shaped element and a wall of the cooling channel (8).

2. Piston (1) according to claim 1, **characterized in that** the pre-forging at the inlet opening (9) is funnel-shaped.
3. Piston (1) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the pre-forging is cylindrical at the outlet opening (13).
4. Piston (1) according to claim 1, 2 or 3, **characterized in that** after the production of the lower part (3) during forging, a dam is formed as a dam-shaped elevation (10) which extends over the width of the cooling channel (8).
5. Piston (1) according to claim 4, **characterized in that** the dam-shaped elevation (10) reaches a height of 20% to 80%, preferably 30% to 70%, of the total height of the cooling channel (8).

Revendications

1. Piston (1) d'un moteur à combustion interne, constitué d'une partie supérieure (2) et d'une partie inférieure (3) qui sont reliées l'une à l'autre, dans lequel un canal de refroidissement (8) est prévu, lequel comprend au moins une ouverture d'entrée (9) et/ou au moins une ouverture de sortie (13) destinées à un liquide de refroidissement, dans lequel à la fois une élévation en forme de barrage (10) dans la région de l'ouverture d'entrée (9) et/ou de l'ouverture de sortie (13) est formée par un contour forgé fini d'une région de canal de refroidissement inférieure et un contour d'entrée (12) de l'ouverture d'entrée (9) et/ou de l'ouverture de sortie (13) est formé sur un côté intérieur (11) du piston (1) par un forgeage préalable, dans lequel un élément en forme de V,

qui fait saillie dans le canal de refroidissement (8), est forgé sur une région de canal de refroidissement supérieure dans la région de l'ouverture d'entrée (9) en tant qu'élévation en forme de barrage supplémentaire (10), et dans lequel l'élévation en forme de barrage (10) produite transversalement au canal de refroidissement (8) sous la forme de l'élément en forme de V comprend au moins un évidement (16) au niveau d'une transition entre l'élévation en forme de barrage (10) sous la forme de l'élément en forme de V et une paroi du canal de refroidissement (8). 5 10

2. Piston (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le forgeage préalable au niveau de l'ouverture d'entrée (9) a une forme d'entonnoir. 15
3. Piston (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le forgeage préalable est cylindrique au niveau de l'ouverture de sortie (13). 20
4. Piston (1) selon la revendication 1, la revendication 2 ou la revendication 3, **caractérisé en ce que**, après la production de la partie inférieure (3) pendant le forgeage, un barrage est formé en tant qu'élévation en forme de barrage (10) qui s'étend sur la largeur du canal de refroidissement (8). 25
5. Piston (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'élévation en forme de barrage (10) atteint une hauteur de 20 % à 80 %, de préférence de 30 % à 70 %, de la hauteur totale du canal de refroidissement (8). 30

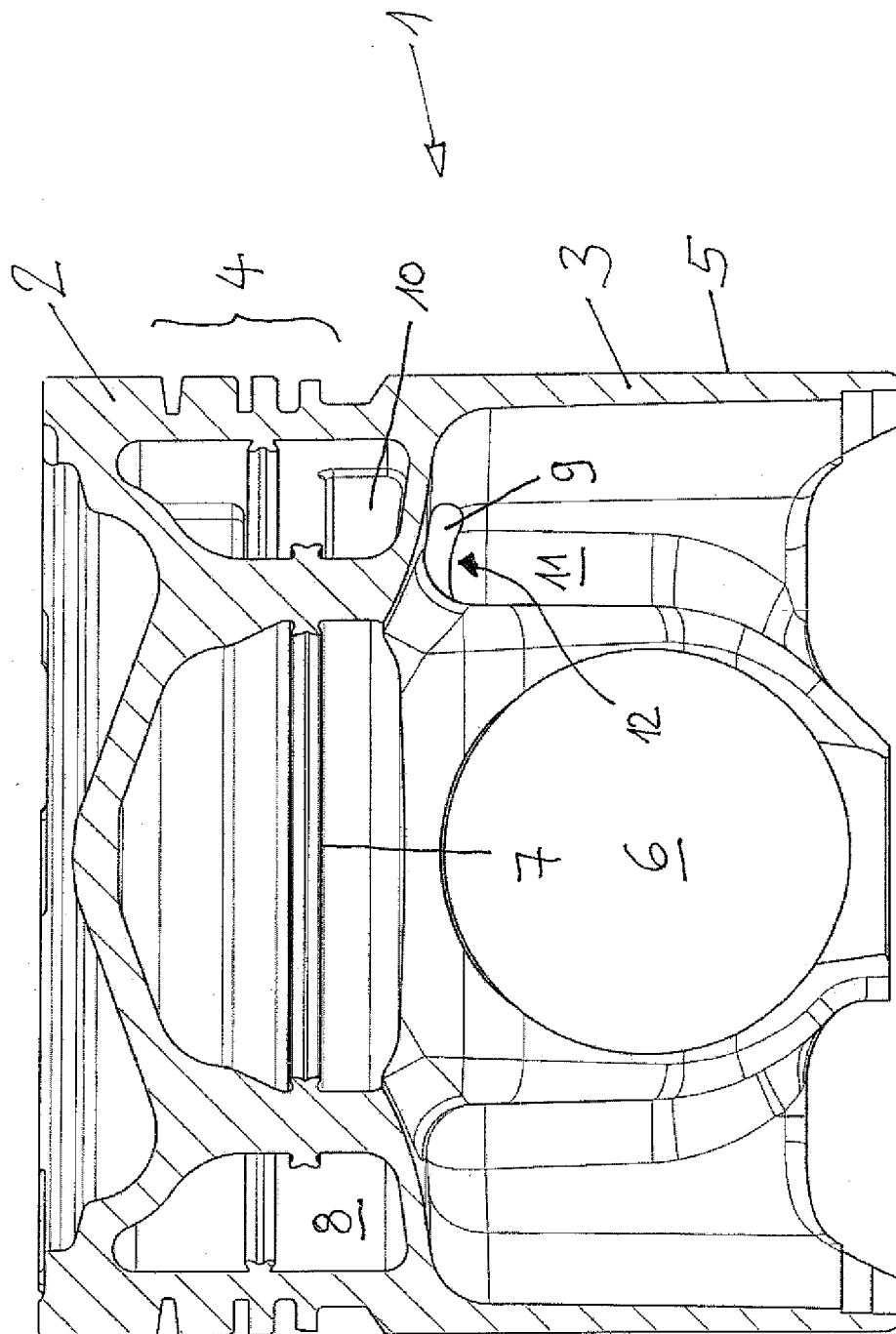
35

40

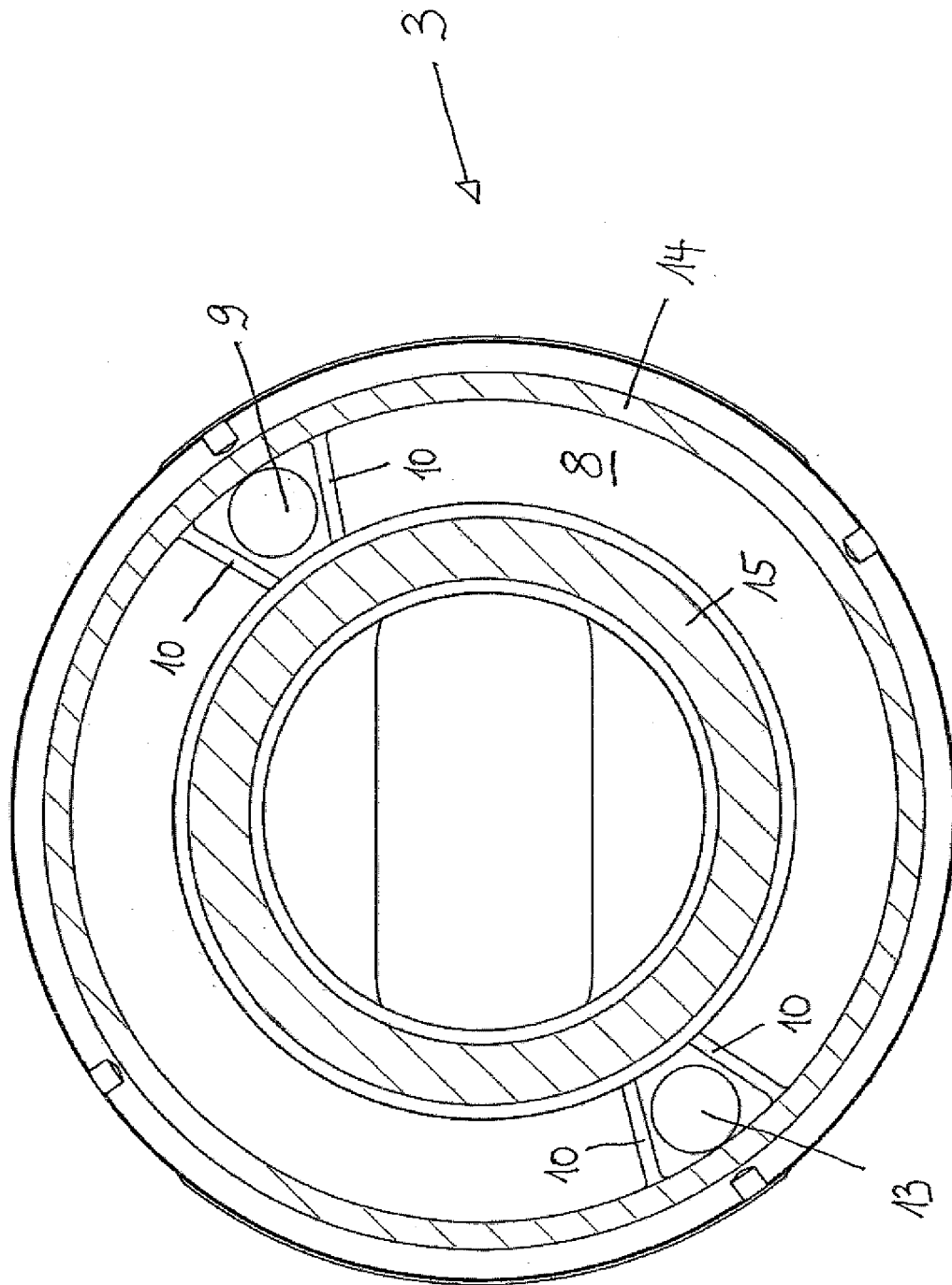
45

50

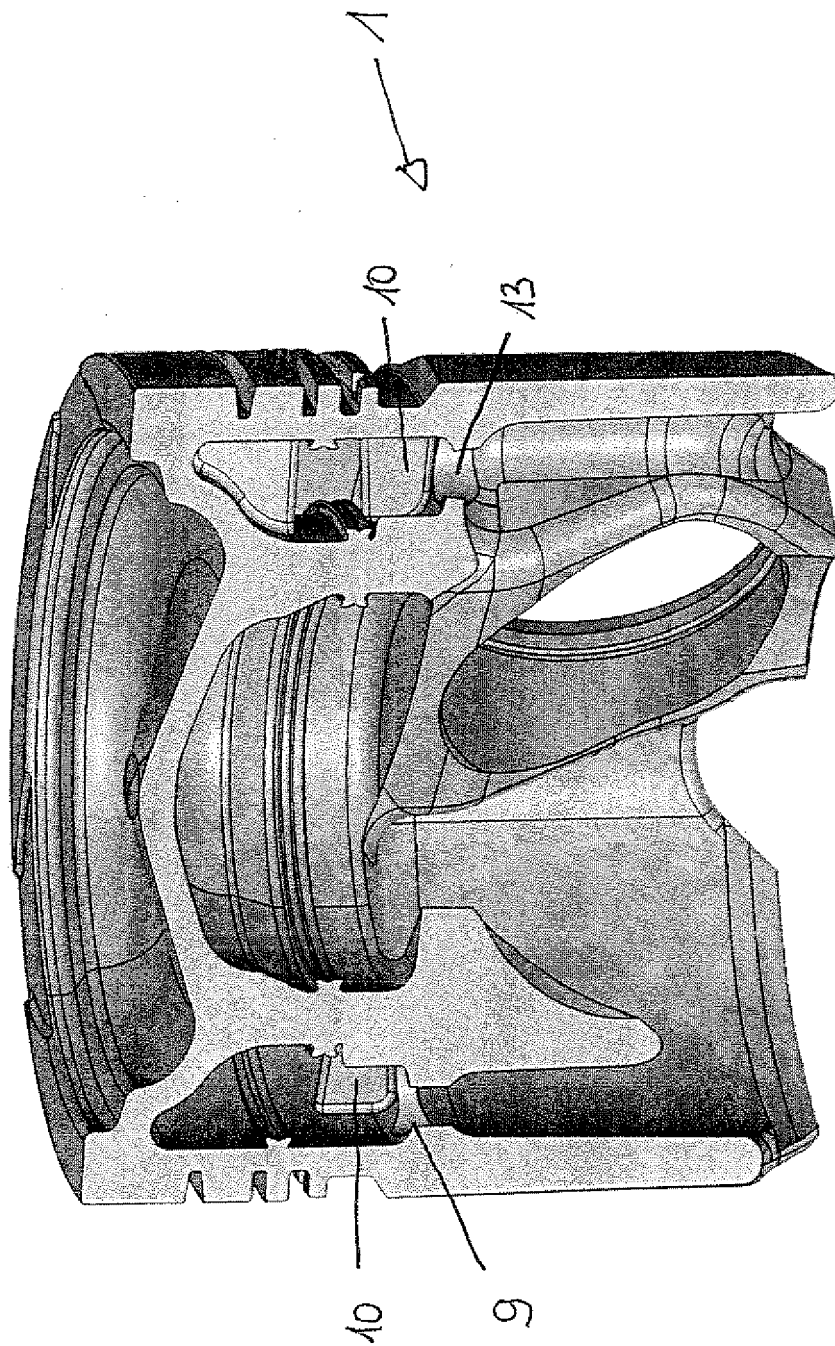
55



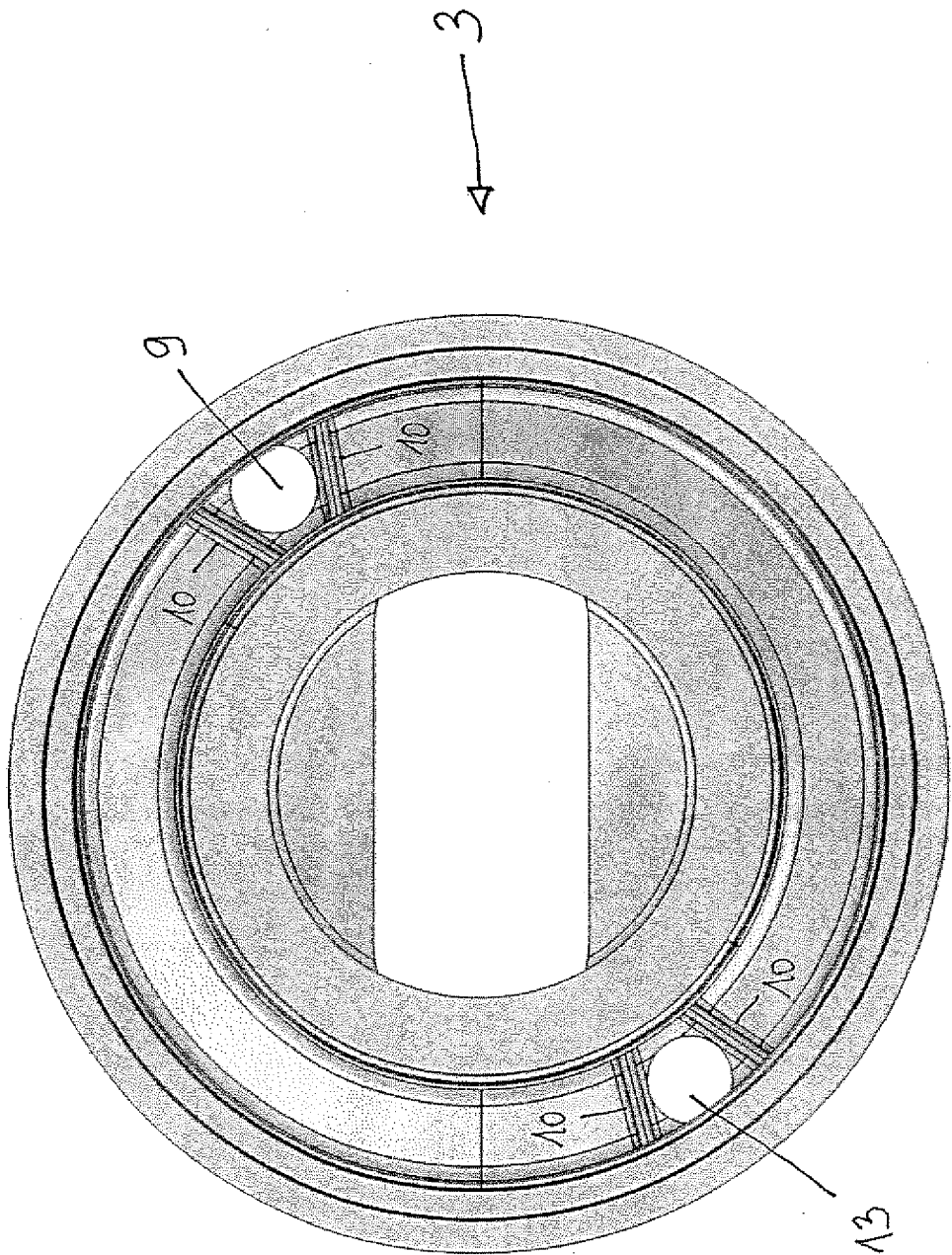
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

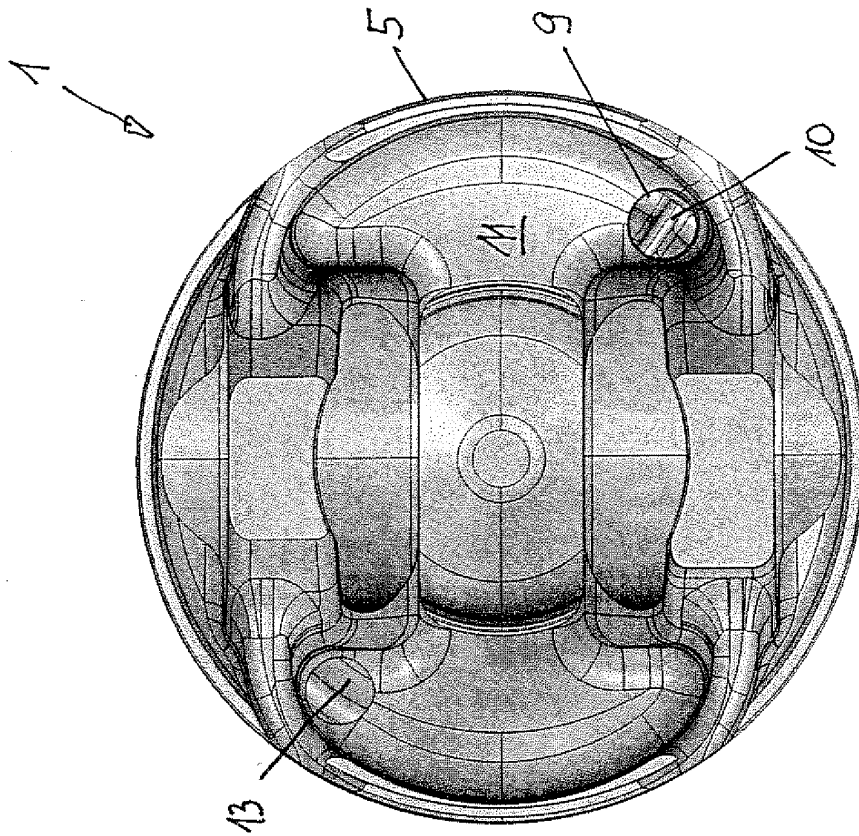


Figure 6

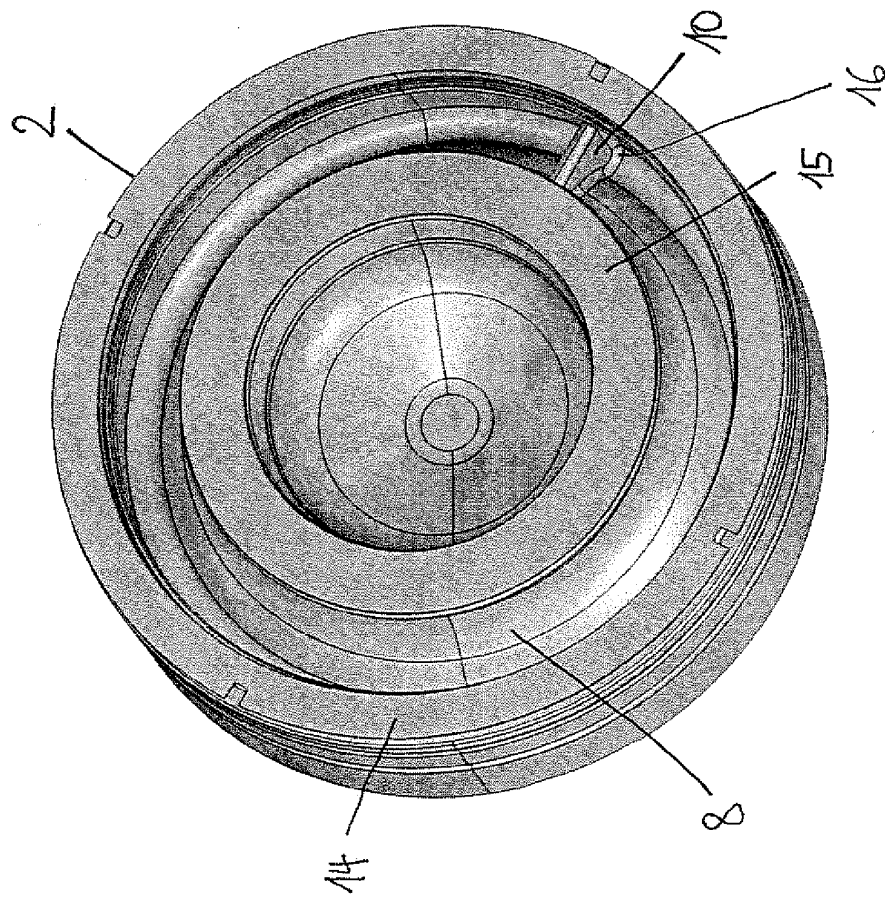


Figure 5

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 102011007285 A1 **[0003]** **[0012]**
- DE 102015206375 A1 **[0004]**
- JP 2003307153 A **[0005]**
- DE 102012216367 A1 **[0006]**
- FR 2839116 A1 **[0007]**