



(11) **EP 2 893 177 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2016 Patentblatt 2016/52

(51) Int Cl.:
F02F 3/00 ^(2006.01) **F02F 3/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13765618.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2013/000402

(22) Anmeldetag: **18.07.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/007256 (22.01.2015 Gazette 2015/03)

(54) **KOLBEN FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR**
PISTON FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE
PISTON POUR MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

(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: **18.07.2012 DE 102012014195**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.07.2015 Patentblatt 2015/29

(73) Patentinhaber: **Mahle International GmbH
70376 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **LINKE, Timo
70327 Stuttgart (DE)**

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB
Rechtsanwälte Patentanwälte
Steuerberater
Königstraße 28
70173 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 199 461 WO-A1-92/10659
DE-A1- 4 124 634 DE-A1- 4 430 137**

EP 2 893 177 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 vorliegende Erfindung betrifft einen Kolben für einen Verbrennungsmotor, der einen Kolbenschaft sowie einen Kolbenkopf mit einer umlaufenden Ringpartie und mit einem mit einem Verschlusselement verschlossenen umlaufenden Kühlkanal aufweist, wobei zwischen dem Kolbenkopf und dem Kolbenschaft eine umlaufende Ausnehmung ausgebildet ist.

[0002] Ein gattungsgemäßer Kolben ist bspw. aus der DE 44 46 726 A1 bekannt und wird auch als "Kolben mit thermisch entkoppeltem Kolbenschaft" bezeichnet. Derartige Kolben zeichnen sich durch eine hohe Festigkeit und aufgrund der thermischen Entkopplung von Kolbenkopf und Kolbenschaft durch eine hohe Wärmebeständigkeit aus.

[0003] Aus der DE 10 2004 019 010 A1 oder WO92/10659 ist ein Verschlusselement in Form einer zweigeteilten Tellerfeder bekannt, die im entspannten Zustand umfangsseitig eine unterschiedliche, ortsabhängige, nach radial außen wirkende Federkraft aufweist. In montiertem Zustand liegt die Tellerfeder mit einer konstanten Flächenpressung an ihren im Kühlkanal ausgeformten Auflagern an, wodurch in diesem Bereich ein übermäßiger Verschleiß vermieden wird.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen gattungsgemäßen Kolben so weiterzuentwickeln, dass der Kühlkanal auf besonders einfache Weise verschlossen ist.

[0005] Die Lösung besteht darin, dass das Verschlusselement aus mindestens zwei Teilelementen besteht, dass jedes Teilelement eine radial ausgerichtete Grundplatte und mindestens einen am äußeren Rand der Grundplatte axial ausgerichteten umlaufenden Kragen aufweist, der in mindestens einem unterhalb der Ringpartie verlaufenden äußeren Falz aufgenommen ist.

[0006] Die erfindungsgemäße Idee besteht darin, ein aus mindestens zwei Teilelementen bestehendes Verschlusselement passgenau in den unterhalb der Ringpartie angeordneten äußeren Falz aufzunehmen. Die mindestens zwei Teilelemente sind strukturell sehr einfach aufgebaut und leicht herzustellen. Die Notwendigkeit, eine Federvorspannung einzurichten, entfällt. Die mindestens zwei Teilelemente werden in üblicher Weise am Kolben befestigt. Da keine störenden Spannungen auftreten, ist das erfindungsgemäß ausgestaltete Verschlusselement sicher und dauerhaft am Kolben gehalten.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Der mindestens eine Kragen und/oder die mindestens eine Grundplatte ist zweckmäßigerweise durch Schweißen, Kleben oder Löten am Kolben befestigt.

[0009] Vorzugsweise ist der mindestens eine Kragen bündig mit der Außenkontur des Kolbenkopfes angeordnet, um im montierten Zustand die Passgenauigkeit im Zylinder zu gewährleisten.

[0010] Jedes Teilelement weist zweckmäßigerweise

genau einen durchgehenden Kragen auf. Die Teilelemente können aber auch zwei oder mehrere voneinander beabstandete Krägen aufweisen.

[0011] Vorteilhafterweise ist in mindestens einer Grundplatte mindestens eine Öleintritts- und/oder Ölaustrittsöffnung vorgesehen, um die Kühleölzirkulation im Kühlkanal zu gewährleisten. Diese mindestens eine Öleintritts- und/oder Ölaustrittsöffnung ist bevorzugt in den Endbereichen zweier benachbarter Teilelemente ausgebildet. Die hierfür nötigen Ausnehmungen in den Endbereichen können während des Herstellungsprozesses der Teilelemente direkt mit eingeformt werden.

[0012] Der freie Rand der mindestens einen Grundplatte ist bevorzugt vom Kolben beabstandet angeordnet. Der freie Raum zwischen Grundplatte und Kolben kann dann als zusätzliche Kühlaustrittsöffnung dienen.

[0013] Das Verschlusselement ist zweckmäßigerweise als Blechbauteil ausgebildet. Es kann auch als Federblech ausgebildet sein. In diesem Fall kann, falls dies erwünscht ist, der freie Rand mindestens einer Grundplatte unter Vorspannung am Kolben anliegen.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen in einer schematischen, nicht maßstabsgetreuen Darstellung:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens im Schnitt, wobei die rechte Hälfte gegenüber der linken Hälfte um 90° gedreht dargestellt ist;

Figur 2 eine vergrößerte perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Verschlusselements.

[0015] Figur 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kolbens 10. Der Kolben 10 weist einen Kolbengrundkörper 11 und ein Kolbenringelement 12 auf. Beide Bauteile können aus jedem beliebigen metallischen Werkstoff bestehen, der zum Fügen der Bauteile geeignet ist. Der Kolbengrundkörper 11 und das Kolbenringelement 12 bilden zusammen den Kolbenkopf 13 und den Kolbenschaft 14 des Kolbens 10.

[0016] Der Kolbengrundkörper 11 weist den Kolbenschaft 14 auf, der in an sich bekannter Weise mit Naben 15 und Nabenbohrungen 16 zur Aufnahme eines Kolbenbolzens (nicht dargestellt) sowie mit Laufflächen 17 versehen ist. Der Kolbengrundkörper 11 bildet ferner einen inneren Teil 17a eines Kolbenbodens 17 sowie eine Verbrennungsmulde 18.

[0017] Das Kolbenringelement 12 bildet einen äußeren Teil 17b des Kolbenbodens 17 und weist ferner einen umlaufenden Feuersteg 19 und eine umlaufende Ringpartie 21 zur Aufnahme von Kolbenringen (nicht dargestellt) auf.

[0018] Die Naben 15 des Kolbengrundkörpers 11 sind über Nabenanbindungen 22 an der Unterseite des Kolbenkopfs 13 angehängt. Der Kolbenschaft 14 ist durch

eine umlaufende ringförmige Ausnehmung 23 von der Ringpartie 21 getrennt. Somit ist der Kolbenschaft 14 vom Kolbenkopf 13 thermisch entkoppelt.

[0019] Der Kolbengrundkörper 11 und das Kolbenringelement 12 sind durch Fügen, im Ausführungsbeispiel bevorzugt mittels Laserschweißen, miteinander verbunden. Dadurch ist im Bereich des Kolbenbodens 17 eine Fügenaht 26 gebildet, welche in diesem Ausführungsbeispiel parallel zur Mittelachse M des Kolbens 10 verläuft.

[0020] Der Kolbengrundkörper 11 und das Kolbenringelement 12 bilden zusammen einen umlaufenden Kühlkanal 24, der zwischen der Verbrennungsmulde 18 und der Ringpartie 21 angeordnet und mit einem Verschlusselement 25 verschlossen ist.

[0021] Figur 2 zeigt eine vergrößerte perspektivische Darstellung des Verschlusselements 26 des Kolbens 10. Das Verschlusselement 26 ist im Ausführungsbeispiel als Blechbauteil ausgeführt und besteht aus zwei Teilelementen 27, 28. Jedes Teilelement weist eine radial ausgerichtete Grundplatte 29 mit einem freien Rand 29a und genau einen axial ausgerichteten umlaufenden Kragen 31 auf, der am äußeren Rand der jeweiligen Grundplatte 29 angeordnet ist. In den Endbereichen 27a, 27b, 28a, 28b der Teilelemente 27, 28 sind Ausnehmungen vorgesehen, die zusammen je eine Öleintritts- bzw. Ölaustrittsöffnung 32, 33 bilden.

[0022] Aus Figur 1 ist zu entnehmen, dass jeder umlaufende Kragen 31 in einen äußeren Falz 34 aufgenommen ist, der im Kolbenringelement 11 unterhalb der Ringpartie 21 ausgeformt ist. Jeder Kragen 31 ist bündig mit der Außenkontur des Kolbenringelements 11 ausgebildet. Jedes Teilelement 27, 28 ist im Bereich seiner Grundplatte 29 und/oder im Bereich seines Kragens 31 mittels Schweißen am Kolbenringelement 11 befestigt. Im Ausführungsbeispiel ist der freie Rand 29a jeder Grundplatte 29 vom Kolben 10 beabstandet angeordnet.

Patentansprüche

1. Kolben (10) für einen Verbrennungsmotor, der einen Kolbenschaft (14) sowie einen Kolbenkopf (13) mit einer umlaufenden Ringpartie (21) und mit einem mit einem Verschlusselement (26) verschlossenen umlaufenden Kühlkanal (24) aufweist, wobei zwischen dem Kolbenkopf (13) und dem Kolbenschaft (14) eine umlaufende Ausnehmung (23) ausgebildet ist, wobei das Verschlusselement (26) aus mindestens zwei Teilelementen (27, 28) besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Teilelement (27, 28) eine radial ausgerichtete Grundplatte (29) und mindestens einen am äußeren Rand (29a) der Grundplatte (29) axial ausgerichteten umlaufenden Kragen (31) aufweist, der in mindestens einem unterhalb der Ringpartie (21) verlaufenden äußeren Falz (34) aufgenommen ist.

2. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Kragen (31) und/oder die mindestens eine Grundplatte (29) am Kolben (10) durch Schweißen, Kleben oder Löten befestigt ist.
3. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Kragen (31) bündig mit der Außenkontur des Kolbenkopfes (13) angeordnet ist.
4. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Teilelement (27, 28) genau einen durchgehenden Kragen (31) aufweist.
5. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mindestens einer Grundplatte (29) mindestens eine Öleintritts- und/oder Ölaustrittsöffnung (32, 33) vorgesehen ist.
6. Kolben nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Öleintritts- und/oder Ölaustrittsöffnung (32, 33) in den Endbereichen (27a, 27b; 28a, 28b) zweier benachbarter Teilelemente (27, 28) ausgebildet ist.
7. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der freie Rand (29a) der mindestens einen Grundplatte (29) vom Kolben (10) beabstandet angeordnet ist.
8. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (26) als Blechbauteil ausgebildet ist.
9. Kolben nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verschlusselement (26) als Federblech ausgebildet ist.
10. Kolben nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der freie Rand (29a) mindestens einer Grundplatte (29) unter Vorspannung am Kolben (10) anliegt.

Claims

1. Piston (10) for an internal combustion engine, which comprises a piston skirt (14) as well as a piston head (13) having a circumferential ring belt (21) and having a circumferential cooling channel (24) closed off by a closure element (26), wherein a circumferential recess (23) is formed between the piston head (13) and the piston skirt (14), wherein the closure element (26) consists of at least two sub-elements (27, 28), **characterised in that** each sub-element (27, 28) has a radially oriented base plate (29) and at least one circumferential collar (31) oriented axially on the

outer edge (29a) of the base plate (29), which collar is accommodated in at least one outer fold (34) running underneath the ring belt (21).

2. Piston according to claim 1, **characterised in that** the at least one collar (31) and/or the at least one base plate (29) is fixed to the piston (10) by welding, gluing or soldering. 5
3. Piston according to claim 1, **characterised in that** the at least one collar (31) is disposed flush with the outer contour of the piston head (13). 10
4. Piston according to claim 1, **characterised in that** each sub-element (27, 28) has precisely one continuous collar (31). 15
5. Piston according to claim 1, **characterised in that** at least one oil inlet opening and/or oil outlet opening (32, 33) is provided in at least one base plate (29). 20
6. Piston according to claim 5, **characterised in that** the at least one oil inlet opening and/or oil outlet opening (32, 33) is formed in the end sections (27a, 27b; 28a, 28b) of two adjacent sub-elements (27, 28). 25
7. Piston according to claim 1, **characterised in that** the free edge (29a) of the at least one base plate (29) is arranged spaced apart from the piston (10). 30
8. Piston according to claim 1, **characterised in that** the closure element (26) is configured as a sheet-metal component. 35
9. Piston according to claim 8, **characterised in that** the closure element (26) is configured as a spring sheet.
10. Piston according to claim 9, **characterised in that** the free edge (29a) of at least one base plate (29) bears against the piston (10) with prestressing. 40

Revendications

1. Piston (10) pour un moteur à combustion interne, qui présente une tige de piston (14) ainsi qu'une tête de piston (13) avec une partie annulaire (21) périphérique et un canal de refroidissement (24) périphérique fermé par un élément de fermeture (26), dans lequel un évidement (23) périphérique est réalisé entre la tête de piston (13) et la tige de piston (14), dans lequel l'élément de fermeture (26) est constitué d'au moins deux éléments partiels (27, 28), **caractérisé en ce que** chaque élément partiel (27, 28) présente une plaque de base (29) orientée de manière radiale et 50

au moins un collet (31) périphérique orienté de manière axiale au niveau du bord (29a) extérieur de la plaque de base (29), lequel est logé dans au moins un pli (34) extérieur s'étendant en dessous de la partie annulaire (21).

2. Piston selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un collet (31) et/ou l'au moins une plaque de base (29) sont fixés au niveau du piston (10) par soudage, collage ou brasage.
3. Piston selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un collet (31) est disposé au même niveau que le contour extérieur de la tête de piston (13).
4. Piston selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque élément partiel (27, 28) présente précisément un collet (31) continu.
5. Piston selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une ouverture d'entrée d'huile et/ou de sortie d'huile (32, 33) est prévue dans au moins une plaque de base (29).
6. Piston selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'au moins une ouverture d'entrée d'huile et/ou de sortie d'huile (32, 33) est réalisée dans les zones d'extrémité (27a, 27b ; 28a, 28b) de deux éléments partiels (27, 28) adjacents.
7. Piston selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bord (29a) libre de l'au moins une plaque de base (29) est disposé à distance du piston (10).
8. Piston selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de fermeture (26) est réalisé sous la forme d'un composant en tôle.
9. Piston selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'élément de fermeture (26) est réalisé sous la forme d'une tôle élastique.
10. Piston selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le bord (29a) libre au moins d'une plaque de base (29) repose sous précontrainte au niveau du piston (10). 55

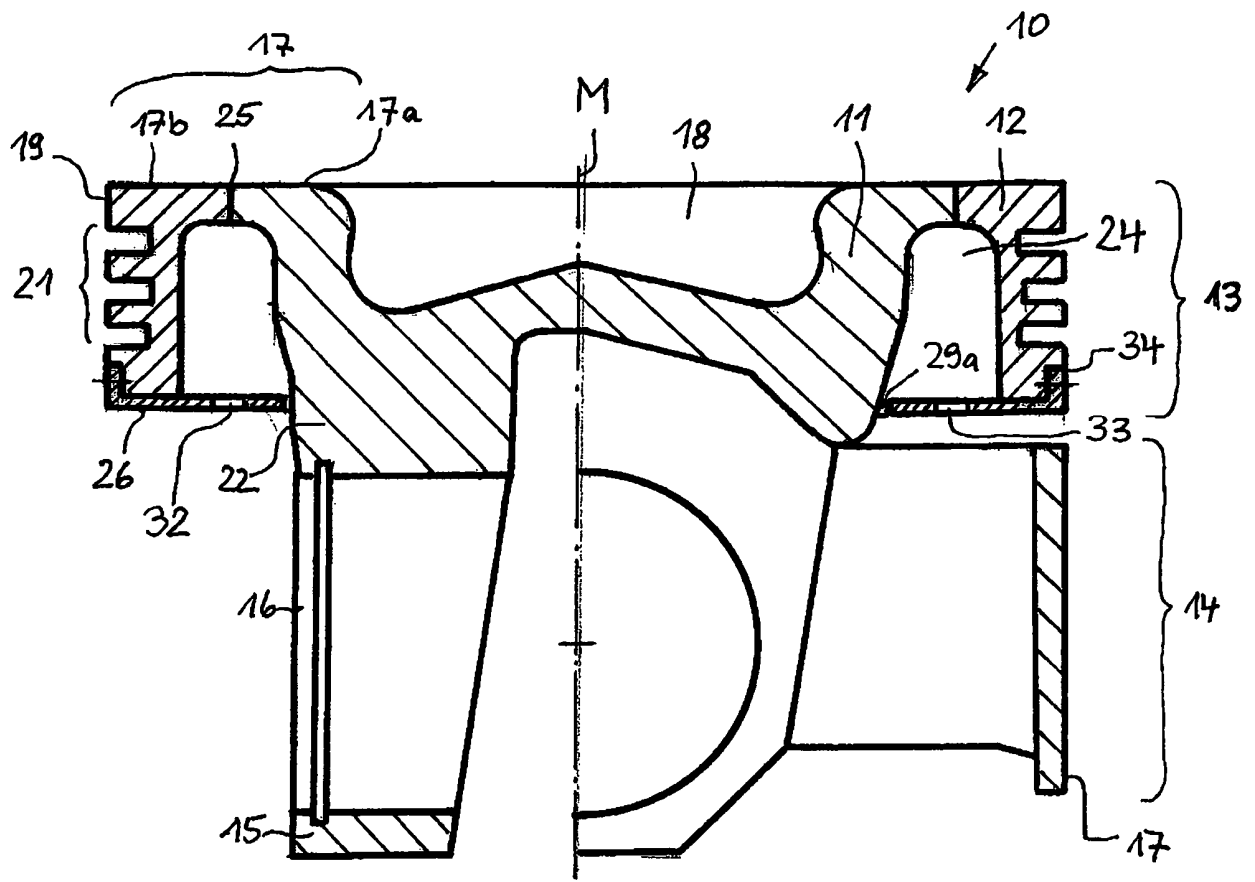


FIG. 1

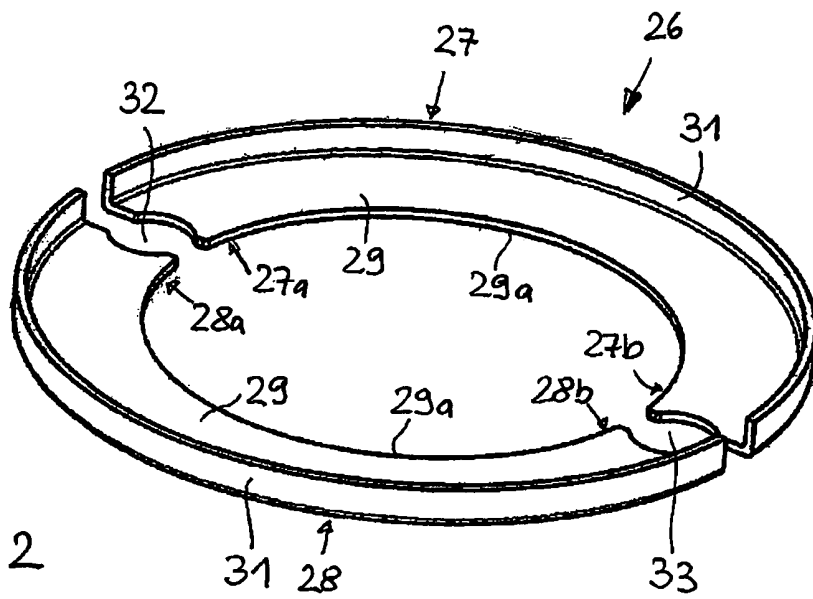


FIG. 2

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 4446726 A1 [0002]
- DE 102004019010 A1 [0003]
- WO 9210659 A [0003]