

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 757 754 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

01.07.1998 Patentblatt 1998/27

(51) Int Cl.⁶: **F02F 3/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE95/00370

(21) Anmeldenummer: **95913033.7**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **16.03.1995**

WO 95/29332 (02.11.1995 Gazette 1995/47)

(54) **LEICHTMETALLKOLBEN FÜR VERBRENNUNGSMOTOREN**

LIGHT-METAL PISTON FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

PISTON EN METAL LEGER POUR MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(72) Erfinder: **LUTZ, Martin**
D-73630 Remshalden (DE)

(30) Priorität: **27.04.1994 DE 4414678**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.02.1997 Patentblatt 1997/07

GB-A- 509 519

GB-A- 867 854

GB-A- 1 145 873

US-A- 1 885 681

US-A- 5 054 375

(73) Patentinhaber: **MAHLE GMBH**
D-70376 Stuttgart (DE)

EP 0 757 754 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Leichtmetallkolben für Verbrennungsmotoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei derartigen aus der Praxis bekannten Leichtmetallkolben ist - um das Tragverhalten des Kolbenschaftes in Druck-Gegendruckrichtung zu verbessern - schon vorgeschlagen worden, im Bereich des offenen Schaftendes auf der Schaftinnenseite einen ringförmig umlaufenden Bund vorzusehen. Eine derartige Verstärkung kann jedoch den heutigen Anforderungen bezüglich des Tragverhaltens des Kolbenschaftes zur Führung des Kolbens nicht genügen, da insbesondere noch in der oberen Schafthälfte eine zu hohe örtliche Steifigkeit vorhanden ist, die eine erhöhte Freßgefahr darstellt.

Aus US-A-5054375 ist es bekannt, einen derartig ringförmig umlaufenden Bund etwas oberhalb der offenen Schaftunterkante vorzusehen.

Ferner ist aus US-A-1885681 bekannt, als Steifmittel für den Kolbenschaft umlaufende Rippen anzuordnen.

Vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, auf konstruktiv einfache Weise einen Kolben zu finden, der im Bereich der Druck- und/oder Gegendruckseite des Kolbenschaftes ein gleichmäßiges Tragverhalten über die gesamte Schafthöhe aufweist.

Gelöst wird dieses Problem mit einem Leichtmetallkolben mit den Merkmalen nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen nach der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die Erfindung ist anhand eines bevorzugten, in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, das einen erfindungsgemäßen Kolben skizzenhaft in perspektivischer Ansicht im Schnitt zeigt.

Ein Leichtmetallkolben 1 für einen Verbrennungsmotor, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, besteht einstückig aus einem Kolbenboden 2 und Kolbenringnutenpartie 3 aufweisenden Kolbenkopf und einem Kolbenschaft 4, wobei an den Kolbenboden 2 angehängte Kolbenbolzennaben 5 zur Aufnahme des Kolbenbolzens (nicht gezeichnet) dienen.

Um das Führungsverhalten des Leichtmetallkolbens 1 zu verbessern, d.h. um ein gleichmäßiges Tragbild auf Druck- und/oder Gegendruckseite des Kolbenschaftes 4 zu erhalten (in der Zeichnung nur auf einer Kolbenschaftseite dargestellt), wird die Wanddicke im tragenden Bereich z.B. der Druckseite 6 des Kolbenschaftes 4 so ausgeführt, daß sie einerseits von der Schaftunterkante 7 bzw. bei Vorhandensein eines am unteren Schaftende innen umlaufenden Bundes von dessen Oberkante her über die gesamte Schafthöhe kontinuierlich abnimmt, wobei die Schaftinnenkontur 8 konisch verläuft, und andererseits von der in Kolbenlängsrichtung liegenden, durch die Druck-6 Gegendruckseite 9 gehenden Mittelebene ausgehend in Umfangsrichtung nach beiden Seiten hin gleichmäßig abnimmt. Außerdem nimmt die Länge L der von der Mit-

telebene in Umfangsrichtung ausgehend abnehmenden Wanddicke von der Schaftunterkante 7 her über die Schafthöhe gesehen kontinuierlich ab, so daß sich im Halbschnitt des Kolbens gemäß Zeichnung auf der Innenseite des Kolbenschaftes 4 eine als sogenannten "Dreiecksbund" bezeichnete Verdickung 10 ergibt die kontinuierlich in den Kolbenschaft 4 übergeht.

Mit einer derartigen Ausführung wird auf konstruktiv einfache Weise ein Leichtmetallkolben geschaffen, bei dem ein gutes Laufverhalten des Kolbens mit einem ausgezeichneten Tragbild auf Druck- und/oder Gegendruckseite des Kolbenschaftes erreicht wird, wodurch auch die Reibleistung und die Geräuscentwicklung vermindert wird.

Patentansprüche

1. Leichtmetallkolben (1) für Verbrennungsmotoren, bestehend aus einem den Kolbenboden (2) und die Kolbenringnutenpartie (3) aufnehmenden Kolbenkopf und einem daran einstückig angeformten Kolbenschaft (4),
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Wanddicke des Kolbenschaftes (4) im Bereich der Druck-(6) und/oder Gegendruckseite (9) von der Schaftunterkante (7) bzw. der Oberkante eines am unteren Schaftende innen umlaufenden Bundes her über die Schafthöhe im wesentlichen kontinuierlich abnimmt, wobei die Schaftinnenkontur (8) im wesentlichen konisch verläuft.
2. Leichtmetallkolben nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Wanddicke des Kolbenschaftes (4) im Bereich der Druck-(6) und/oder Gegendruckseite (9) von der in Kolbenlängsrichtung liegenden, durch die Druck-Gegendruckseite gehenden Mittelebene ausgehend in Umfangsrichtung nach beiden Seiten hin abnimmt.
3. Leichtmetallkolben nach Anspruch 2,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Länge (L) der von der Mittelebene in Umfangsrichtung ausgehend abnehmenden Wanddicke von der Schaftunterkante (7) bzw. der Oberkante eines am unteren Schaftende innen umlaufenden Bundes her über die Schafthöhe kontinuierlich abnimmt.
4. Leichtmetallkolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **gekennzeichnet**,
daß die Verdickung (10) im Bereich der Druck-(6) und/oder Gegendruckseite (9) allseitig kontinuierlich in den Kolbenschaft (4) übergeht.

Claims

1. Light metal piston (1) for internal-combustion engines, consisting of a piston head which receives the piston base (2) and the piston ring groove portion (3) and of a piston shank (4) moulded integrally thereon, characterized in that the wall thickness of the piston shank (4) decreases substantially continuously in the region of the pressure side (6) and/or counter pressure side (9) from the lower edge (7) of the shank or the upper edge of a flange internally encircling the lower shank end over the shank height, the shank internal contour (8) extending substantially conically. 10
2. Light metal piston according to claim 1, characterized in that the wall thickness of the piston shank (4) decreases peripherally towards both sides in the region of the pressure side (6) and/or counter pressure side (9) from the central plane located in the longitudinal direction of the piston and passing through the pressure/counter pressure side. 20
3. Light metal piston according to claim 2, characterized in that the length L of the wall thickness which decreases peripherally from the central plane decreases continuously from the lower edge of the shank (7) or the upper edge of a flange internally encircling the lower shank end, over the shank height. 25 30
4. Light metal piston according to one of the preceding claims, characterized in that the thickening (10) in the region of the pressure side (6) and/or counter pressure side (9) passes continuously into the piston shank (4) right round. 35

tiel vers les deux côtés, à partir du plan central situé dans le sens longitudinal du piston et traversant le côté compression - détente.

- 5 3. Piston en métal léger selon la revendication 2, caractérisé en ce que la longueur (L) de l'épaisseur de paroi diminuant à partir du plan central dans le sens circonférentiel se réduit en continu sur la hauteur de la tige à partir du bord inférieur de la tige (7), ou le cas échéant à partir du bord supérieur d'un bourrelet faisant le tour à l'intérieur à l'extrémité inférieure de la tige. 10
4. Piston en métal léger selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'épaississement (10) dans la zone du côté compression (6) et/ou détente (9) se fond en continu de tous les côtés dans la tige de piston (4). 20

Revendications

1. Piston en métal léger (1) pour moteurs à combustion interne, comprenant une tête de piston, recevant le fond de piston (2) et la partie rainures annulaires de piston (3), et une tige de piston (4) formée d'une seule pièce avec la tête de piston, caractérisé en ce que l'épaisseur de paroi de la tige de piston (4) dans la zone du côté compression (6) et/ou détente (9) diminue essentiellement en continu sur la hauteur de la tige à partir du bord inférieur de la tige (7), ou le cas échéant à partir du bord supérieur d'un bourrelet faisant le tour à l'intérieur à l'extrémité inférieure de la tige, le contour intérieur de la tige (8) étant essentiellement conique. 40 45 50
2. Piston en métal léger selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur de paroi de la tige de piston (4) dans la zone du côté compression (6) et/ou détente (9) diminue dans le sens circonféren- 55

