

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **90108027.5**

Int. Cl.⁵: **F02F 3/22**

Anmeldetag: **27.04.90**

Priorität: **19.06.89 DE 3919872**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.90 Patentblatt 90/52

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

Anmelder: **MAHLE GMBH**
Pragstrasse 26-46
D-7000 Stuttgart 50(DE)

Erfinder: **Barth, Alois**
Krokusweg 4
D-7000 Stuttgart 50(DE)
Erfinder: **Wiemann, Lothar**
Falkenstrasse 3
D-7056 Weinstadt(DE)

Tauchkolben für Verbrennungsmotoren mit einem kühlöldurchfluteten Kolbenkopf.

Bei einem Tauchkolben für Verbrennungsmotoren mit einem kühlöldurchfluteten Kolbenkopf, bei dem die Kühlölführungsmittel bestehen aus einem radial außen gelegenen geschlossenem Kühlringkanal (4), in den vom Kolbenboden (2) aus im wesentlichen parallel zur Kolbenlängsachse ausgerichtete Sacklochbohrungen (6) einmünden und einem zentralen Kühlraum (5), der über radiale Querbohrungen (7) mit den Sacklochbohrungen (6) verbunden ist, wobei das Kühlöl den Kühlölführungsmitteln radial innen über den zentralen Kühlraum oder radial außen über den äußeren Kühlringkanal durch eine geschlossene Zuführleitung zugeführt wird und die Kühlölführungsmittel zur Ermöglichung einer Ölshakerbewegung in keinem Betriebszustand des Kolbens voll ausgefüllt, soll die auf den Kolbenboden ausgehende Kühlwirkung erhöht werden.

Zu diesem Zweck ist der radial äußere Kühlringkanal (4) über mindestens einen direkt von diesem ausgehenden Überströmkanal (8) mit dem unteren Bereich des zentralen Kühlraums (5) verbunden.

EP 0 403 767 A2

Tauchkolben für Verbrennungsmotoren mit einem kühlöldurchfluteten Kolbenkopf

Die Erfindung betrifft einen Tauchkolben für Verbrennungsmotoren mit einem kühlöldurchfluteten Kolbenkopf nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Für eine gute Kühlwirkung ist es bei derartig gekühlten Kolben wichtig, daß die etwa parallel zur Kolbenlängsachse verlaufenden Sacklochbohrungen während der oszillierenden Bewegung des Kolbens möglichst vollständig gefüllt und entleert werden. Zu diesem Zweck ist es bekannt, den Kühlölstrom so einzustellen, daß der von dem äußeren Kühlringkanal und den darin einmündenden Sacklochbohrungen gebildete Ölaufnahmeraum niemals vollständig mit Öl ausgefüllt ist. Die Menge des Kühlölstromes und die konstruktive Ausgestaltung der Kühlölführungsmittel sind vielmehr so aufeinander abgestimmt, daß das Kühlöl bei der Hubbewegung des Kolbens in diesem Raum frei shakern kann.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei einem Kolben mit den gattungsgemäß ausgestalteten Kühlölführungsmitteln die von dem in den Sacklochbohrungen shakern den Kühlöl auf den Kolbenkopf ausgehende Kühlwirkung zu verbessern.

Gelöst wird diese Aufgabe durch das Vorsehen mindestens eines zusätzlichen Überströmkanals nach dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruchs 1.

Zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche 2 und 3.

Der Zweck des mindestens einen vorgeschlagenen Überströmkanals besteht darin, bei in Richtung des geschlossenen Endes der Sacklochbohrungen in diese eindringendem Kühlöl den sich in diesem Betriebszustand im unteren Bereich des jeweils von außen mit Öl beaufschlagten das Kühlöl in die Sacklochbohrungen weiterleitenden Kühlraumes einstellenden Unterdruck durch einen durch die Überströmkanäle fließenden Lüftungsstrom abzubauen. Eine weitere Wirkung der Überströmkanäle besteht darin, daß bei einer durch die Kolbenbewegung bedingten Strömung des Kühlöles in den Bodenbereich desjenigen Kühlraumes, in den das Kühlöl von außen zuerst eingeleitet wird, Öl durch die Überströmkanäle abfließen kann, wodurch zusätzlicher kühlölfreier Raum in den Kühlölführungsmitteln erzeugt werden kann. Wichtig ist dabei allerdings, daß durch die Überströmkanäle kein zu großer Ölstrom abfließen kann, da dieses Kühlöl praktisch in einem im Prinzip unerwünschten Kurzschluß abfließt. Der Strömungsquerschnitt sämtlicher Überströmkanalöffnungen muß daher wesentlich geringer als der aufsummierte Strömungsquerschnitt der die Sacklochbohrungen mit

dem zentralen Kühlraum verbindenden Querbohrungen sein.

Münden die Überströmkanäle radial oberhalb des Bodens desjenigen Kühlraumes, in den das Kühlöl von außen eingeleitet wird, ein, so ist die Gefahr eines zu großen Kurzschlußölstromes bereits von vornherein erheblich gemindert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt, die einen Längsschnitt durch einen Kolben zeigt.

Der Kolben besteht aus einem Kolbenunterteil 1, das mit einem Kolbenboden über nicht dargestellte in Kolbenlängsrichtung verlaufende Dehnschrauben verbunden ist.

Im Bereich der Kolbenringnuten 3 befindet sich zwischen dem Unterteil 1 und Kolbenboden 2 ein von beiden Teilen begrenzter Kühlringkanal 4, in den von der Ölversorgung des Motors aus Kühlöl eingepumpt wird, das von dort in einen zentralen Kühlraum 5 zwischen Kolbenboden 2 und Unterteil 1 geleitet wird. Von dem zentralen Kühlraum 5 aus fließt das Kühlöl über eine zentrale Öffnung zur Ölversorgungsquelle zurück.

Die Überleitung des Kühlöles aus dem Kühlringkanal 4 in den zentralen Kühlraum 5 erfolgt über aus dem Kolbenboden 2 etwa in Kolbenlängsrichtung in den Kühlringkanal 4 einmündende über den Kolbenumfang verteilte Sacklochbohrungen 6, die wiederum über radiale Querbohrungen 7 mit dem zentralen Kühlraum 5 verbunden sind. Diese Querbohrungen 7 münden etwa im Bereich der geschlossenen Enden der Sacklochbohrungen 6 in diese ein.

Von dem unteren Bereich des Kühlringkanals 4 führen Überströmkanäle 8 in den unteren Bereich des zentralen Kühlraumes 5. Die Überströmkanäle können auch durch radiale Ausnehmungen in den axial aufeinanderliegenden Flächen des Kolbenbodens 2 und des Unterteils 1 zwischen Kühlringkanal 4 und zentralem Kühlraum 5 gebildet sein.

Die konstruktive Auslegung der Kühlölführungsmittel 4, 6, 7 und 5 einschließlich der Kühlölauführ- und Abführleitungen ist zusammen mit dem eingestellten Kühlölmengenstrom derart aufeinander abgestimmt, daß im Motorbetrieb das Öl innerhalb des Kühlringkanales 4 und der in diesen mündenden Sacklochbohrungen 6 frei shakern kann.

Zur Verbesserung dieser für eine intensive Kühlung des Kolbenbodenteiles 2 wichtigen Shakerwirkung dienen die Überströmkanäle 8. Diese sorgen für einen Druckausgleich zwischen dem Kühlringkanal 4 und dem zentralen Kühlraum 5. Beim Bewegen des Kühlöles aus dem Kühlringkanal 4 in die Sacklochbohrungen 6 hinein bewirkt

dieser Druckausgleich ein Einfließen von Luft in den äußeren Ringkanal 4. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, daß derjenige Teil des Öles in den Sacklochbohrungen 6, der nicht durch die Querbohrungen 7 zum zentralen Kühlraum 5 übergetreten ist, zurück in den äußeren Kühlringkanal 4 geschleudert werden kann. Hierdurch wird eine optimale Shakerwirkung erzielt.

Wird aufgrund der Massen- und Beschleunigungskräfte während der Kolbenhubbewegungen Kühlöl auf den Grund des Kühlringkanales gepreßt, so kann in diesem Betriebszustand Öl durch die Überströmkanäle 8 nach radial innen abfließen und dadurch für zusätzlichen ölfreien Raum innerhalb des Kühlringkanals 4 sowie der in diesen mündenden Sacklochbohrungen 6 schaffen.

Der durch die Überströmkanäle 8 geschaffene Strömungsquerschnitt ist wesentlich kleiner als derjenige, der durch die Summe der Strömungsquerschnitte der Querbohrungen 7 gebildet ist. Als günstig hat sich herausgestellt, den von den über den Umfang verteilten Überströmkanälen 8 aufsummiert gebildeten Strömungsquerschnitt um mehr als das zehnfache kleiner auszubilden als den entsprechenden Strömungsquerschnitt der Querbohrungen 7. In einem konkreten Ausführungsbeispiel wurden ausgezeichnete Kühlergebnisse bei einem Querschnittsverhältnis der genannten Bohrungen von 15 : 1 erzielt.

Ansprüche

1. Tauchkolben für Verbrennungsmotoren mit einem kühlöldurchfluteten Kolbenkopf, bei dem die Kühlölführungsmittel bestehen aus einem radial außen gelegenen geschlossenen Kühlringkanal, in den vom Kolbenboden aus im wesentlichen parallel zur Kolbenlängsachse ausgerichtete Sacklochbohrungen einmünden und einem zentralen Kühlraum, der über radiale Querbohrungen mit zumindest einzelnen der Sacklochbohrungen jeweils in einem von dem offenen Ende der jeweiligen Sacklochbohrung entfernt liegenden Bereich verbunden ist, wobei das Kühlöl den Kühlölführungsmitteln radial innen über den zentralen Kühlraum oder radial außen über den äußeren Kühlringkanal durch eine insbesondere geschlossene Zuführleitung zugeführt wird und die Kühlölführungsmittel zur Ermöglichung einer Ölshakerbewegung in keinem Betriebszustand des Kolbens voll ausfüllt, dadurch **gekennzeichnet**, daß von dem jeweiligen Kühlraum (Kühlringkanal (4) oder zentraler Kühlraum (5)), in den das Kühlöl zuerst eingeleitet wird, mindestens ein Überströmkanal in einen mit dem Kurbelraum des Motors gasförmig in Verbindung stehenden Raum führt, dessen bzw. deren aufsummierter Strömungsquer-

schnitt erheblich kleiner als derjenige der Gesamtheit der radialen Querbohrungen (7) zwischen den Sacklochbohrungen (6) und dem zentralen Kühlraum (5) ist.

2. Tauchkolben nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der mindestens eine Überströmkanal in dem betreffenden Kühlraum (Kühlringkanal (4) oder Kühlraum (5)) jeweils im wesentlichen radial und in Abstand zum jeweiligen Kühlraumboden einmündet.

3. Tauchkolben nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Überströmkanäle (8) den äußeren Kühlringraum (4) mit dem zentralen Kühlraum (5) verbinden, wobei die Überströmkanäle axial unterhalb der Querbohrungen (7) in den zentralen Kühlraum einmünden.

