

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1299/95

(51) Int.Cl.⁶ : **F01P 3/10**
F02F 3/22

(22) Anmeldetag: 28. 7.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1998

(45) Ausgabetag: 25.11.1998

(56) Entgegenhaltungen:

DE 1099797B

(73) Patentinhaber:

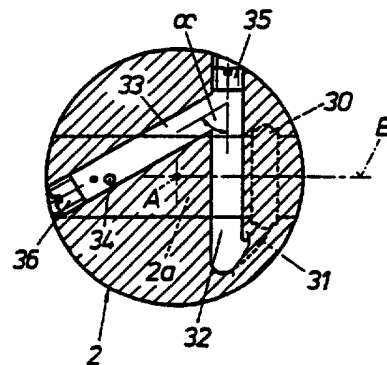
GAYER MICHAEL
A-1090 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

GAYER MICHAEL
WIEN (AT).

(54) KOLBEN FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE MIT GESTEUERTEM EINLASSVENTIL MIT EINER WIRBEL-EINRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft einen Kolben für eine Brennkraftmaschine, der dazu ausgebildet ist, durch Öl gekühlt zu werden, wobei im Kolben (2) Bohrungen zur Führung von Öl vorgesehen sind, und wobei im Kolben (2) im Lager für den Kolbenbolzen eine Ringnut (30) vorgesehen ist, und wobei im Kolbenboden Kühlbohrungen (32, 33) vorgesehen sind, die teilweise untereinander spitze Winkel einschließen und die über eine Zufuhrbohrung (31) mit der Ringnut (30) verbunden sind, und die sich über eine Rückdauföffnung (34) in den Kolbenboden öffnen. Der erfindungsgemäße Kolben ist leicht herstellbar und extrem widerstandsfähig. Ein Durchbrennen kann praktisch ausgeschlossen werden. Dies wird dadurch erreicht, daß die Kühlbohrungen im wesentlichen aus einer ersten und aus einer zweiten Kühlbohrung (32, 33) bestehen, deren durchströmte Abschnitte miteinander einen spitzen Winkel (α) einschließen.



Die Erfindung betrifft einen Kolben für eine Brennkraftmaschine, der dazu ausgebildet ist, durch Öl gekühlt zu werden, wobei im Kolben Bohrungen zur Führung von Öl vorgesehen sind, und wobei im Kolben im Lager für den Kolbenbolzen eine Ringnut vorgesehen ist, und wobei im Kolbenboden Kühlbohrungen vorgesehen sind, die teilweise untereinander spitze Winkel einschließen und die über eine Zufuhrbohrung mit der Ringnut verbunden und die sich über eine Rücklauföffnung in den Kolbenboden öffnen.

Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung einen Kolben für einen Dieselmotor mit Turbolader nach dem Wirbelstrom-Prinzip.

Eine solche Brennkraftmaschine ist beispielsweise mit mindestens einem gesteuerten Einlaßventil versehen, sowie mit mehreren Auslaßschlitzen, die durch den Kolben gesteuert werden. Um ein Durchbrennen des Kolbens zu verhindern, wenn die Brennkraftmaschine höchsten Belastungen unterworfen wird, ist eine wirksame Kolbenkühlung erforderlich. Durch die Steuerung des Lufteinlasses ist eine Aufladung mit Frischluft in höchstem Maß möglich. Insbesondere kann der Schließzeitpunkt des Einlaßventils verzögert werden.

Es sind Kolben bekannt, bei denen Öl über das Pleuel in den Innenraum des Kolbens geführt wird, um eine Kühlwirkung zu ergeben. Es hat sich jedoch herausgestellt daß mit solchen bekannten Kolben eine befriedigende Kühlwirkung nicht erreicht werden kann.

Aus der DE 10 99 797 B ist ein Kolben bekannt, der mit einer Vielzahl von Bohrungen versehen ist, in denen Öl strömt. Die Herstellung eines solchen Kolbens ist sehr kompliziert und aufwendig, und weiters ist das Gewicht des Kolbens so groß daß bei Verwendung eines solchen Kolbens hohe Drehzahlen nicht erreichbar sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und einen Kolben zu bei dem bei einfachem Aufbau eine hochwirksame Kühlung zur Erzielung größtmöglicher Leistungen erreichbar ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Kühlbohrungen aus einer ersten und aus einer zweiten Kühlbohrung bestehen, deren durchströmte Abschnitte miteinander einen spitzen Winkel einschließen.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung kann nicht nur eine maximale Wärmemenge abgeführt werden, sondern es ist darüber hinaus im Einzelfall möglich, thermisch hochbelastete Bereiche des Kolbenbodens besonders gut zu kühlen und eine gleichmäßige Wärmeverteilung zu erreichen. Der erfindungsgemäße Kolben ist leicht herstellbar, und es tritt durch die Kühlbohrungen keine mechanische Schwächung ein.

Besonders günstig ist es, wenn die erste Kühlbohrung rechtwinkelig zu einer Ebene die durch die Zylinderachse und durch die Kolbenbolzenachse aufgespannt ist. Auf diese Weise kann eine besonders gleichmäßige Kühlung erreicht werden.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist eine Rücklauföffnung mit einem Durchmesser, der kleiner ist als der Durchmesser der zweiten Kühlbohrung im Endbereich der zweiten Kühlbohrung vorgesehen.

Eine besonders günstige Wärmeverteilung wird erreicht, wenn die erste Kühlbohrung und die zweite Kühlbohrung einen Winkel einschließen, der zwischen 30 und 60 Grad beträgt, wobei eine optimale Durchströmung des Kolbens mit Öl weiters dadurch erreicht wird, daß die erste Kühlbohrung mittig im Bereich zwischen der Ringnut und der Kolbenachse angeordnet ist.

Wichtig für eine entsprechende Funktion der Kühlung des Kolbens ist weiters die Art der Zuführung des Öls zum Kolben. Aus der AT 38 976 B ist eine Brennkraftmaschine bekannt, bei der Schmieröl in die Pleuellagerung eingeführt wird, und von dort nicht nur zu den Lagern, sondern auch zum Kolben geführt wird. Es ist dabei bereits in dieser Patentschrift beschrieben, daß das Öl dabei in großen Mengen gefördert werden muß. Zu diesem Nachteil kommt erschwerend hinzu, daß der Bedarf an Öl bei den Hauptlagern und im Kolben zur Kühlung in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Motors sehr unterschiedlich ist. Es kann daher auch bei der großen geförderten Ölmenge dazu kommen, daß ein Großteil des Öls in den Hauptlagern ausströmt und für die Kolbenkühlung nur mehr eine unzureichende Menge verbleibt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist daher eine Regeleinrichtung vorgesehen, die dazu ausgebildet den Druck und/oder die Menge des zur Kühlung des Kolbens in die Pleuellagerung eingeführten Öls unabhängig von der Ölzufuhr zu den Hauptlagern zu regeln. Dadurch kann ein höchstbelasteter Motor hergestellt werden, bei dem dank einer wirksamen Kühlung der Kolben kein Durchbrennen zu befürchten ist. Insbesondere günstig ist die Erfindung bei aufgeladenen Zweitaktmotoren, da es hierbei möglich den Kolben mit Nasen und dgl. auszubilden, die eine Verwirbelung des Kraftstoff-Luft-Gemisches fordern, wobei die thermisch hoch belasteten Nasen besonders gut gekühlt werden können.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß eine Verschmutzung der Ölleitungen zu Kolben durch die von den Hauptlagern getrennte Führung wirksam verhindert werden kann. Dies erhöht die Zuverlässigkeit der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine.

In der Folge wird die Erfindung durch die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Figuren zeigen in Fig. 1 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Kolbens und in Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Zylinder einer Brennkraftmaschine, in dem ein erfindungsgemäßer Kolben beweglich angeordnet ist.

5 Der Kolben 2 von Fig. 1 besitzt eine Bohrung 2a für einen Kolbenbolzen 2b. Im Randbereich dieser Bohrung 2a ist eine Ringnut 30 ausgebildet, die über eine Zufuhrbohrung 31 mit einer ersten Kühlbohrung 32 in Verbindung steht. Die erste Kühlbohrung 32 ist rechtwinkelig zur Achse A des Kolbens, jedoch seitlich von dieser Achse A versetzt. Sie ist ebenso rechtwinkelig zur Achse B der Bohrung 2a für den Kolbenbolzen 2b, jedoch darüber angeordnet. Eine zweite Kühlbohrung 33 ist in einem Winkel α der etwa 10 45 Grad beträgt, von der ersten Kühlbohrung 32 abzweigend angeordnet. Durch diese Anordnung kann der gesamte Kolbenboden in ausreichender Weise gekühlt werden. Die Bohrungen 32 und 33 können leicht von außen her hergestellt werden und sind mit Stopfen 35 bzw. 36 verschlossen. Eine Rücklauföffnung 34 ist im Endbereich der zweiten Kühlbohrung 33 vorgesehen und öffnet sich nach unten hin.

Es ist ersichtlich, daß die Rücklauföffnung 34 einen deutlich kleineren Durchmesser aufweist als die 15 erste und die zweite Kühlbohrung 32 bzw. 33.

In der Fig. 2 ist ein erfindungsgemäßer Kolben in einen Zylinder 1 eingebaut, dargestellt. Im Zylinderkopf 3 ist ein Einlaßventil 4 angeordnet, das im Bereich des Überganges vom Schaft in den Ventilteller mehrere Rippen 5 aufweist, die zur Wirbelbildung ausgehöhlt sind. Durch dieses gesteuerte Ventil wird mit einer Wirbelstromluft Restabgas so lange ausgeblasen, bis sich der Auslaßkanal schließt. Im 20 Ansaugbereich des Zylinderkopfs 3 können weiters Vorsprünge 6 vorgesehen sein, die eine weitere Verwirbelung verursachen. Eine Einspritzdüse 7, die als Mehrloch-Einspritzdüse vorzugsweise mit einem Zweifeder-Düsenhalter, ausgebildet ist, spritzt Kraftstoff seitlich in den Zylinder 1 im Wirbelstrom der durch eingestellte Selbstzündung gezündet wird. Weiters kann eine nicht dargestellte Voreinspritzdüse vorgesehen sein, die eine geringe Kraftstoffmenge in den Ansaugraum einspritzt. Dadurch wird ein selbst noch 25 nicht zündfähiges Gemisch hergestellt. Auslaßöffnungen 8, die beiderseits am Umfang des Zylinders 1 angeordnet sind, werden vom Kolben 2 gesteuert.

Das zur Kühlung vorgesehene Öl wird über den Pleuel 9, der mit einer Ringnut 10 ausgebildet ist, in den Kolbenbolzen 11 geführt. In einer axialen Bohrung 12 wird das Öl zur Ringnut 30 des Kolbens 2 geführt. Der Ölrücklauf erfolgt, wie oben beschrieben, durch die Rücklauföffnung 34 in den Kolbenboden 30 13.

Ogbleich die vorliegende Erfindung anhand eines Zweitaktmotors dargestellt worden ist der erfindungsgemäße Kolben grundsätzlich auch auf Viertaktmotoren anwendbar.

Der erfindungsgemäße Kolben ist leicht herstellbar und extrem widerstandsfähig. Ein Durchbrennen kann praktisch ausgeschlossen werden.

Patentansprüche

1. Kolben für eine Brennkraftmaschine, der dazu ausgebildet ist, durch Öl gekühlt zu werden, wobei im Kolben (2) Bohrungen zur Führung von Öl vorgesehen sind, und wobei im Kolben (2) im Lager für den 40 Kolbenbolzen eine Ringnut (30) vorgesehen ist, und wobei im Kolbenboden Kühlbohrungen (32, 33) vorgesehen sind, die teilweise untereinander spitze Winkel einschließen und die über eine Zufuhrbohrung (31) mit der Ringnut (30) verbunden sind, und die sich über eine Rücklauföffnung (34) in den Kolbenboden öffnen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kühlbohrungen aus einer ersten und aus einer zweiten Kühlbohrung (32, 33) bestehen, deren durchströmte Abschnitte miteinander einen spitzen 45 Winkel (α) einschließen.
2. Kolben nach Anspruch 1, wobei die erste Kühlbohrung (32) rechtwinkelig zu einer Ebene ist, die durch die Zylinderachse (A) und durch die Kolbenbolzenachse (B) aufgespannt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die erste Kühlbohrung (32) etwa gleichmäßig auf beiden Seiten der durch die Zylinderachse (A) und durch die Kolbenbolzenachse (B) aufgespannten Ebene erstreckt. 50
3. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Kühlbohrung (32) im Bereich der Mitte zwischen der Ringnut (30) und der Kolbenachse (A) angeordnet ist.
4. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Kühlbohrung (32,33) und die zweite Kühlbohrung (32,33) einen Winkel (α) einschließen, der zwischen 30 und 60 Grad beträgt. 55

5. Brennkraftmaschine, bestehend aus einer Kurbelwelle, mindestens einem Kolben (2) und mindestens einem Pleuel, mit dem der Kolben (2) mit der Kurbelwelle verbunden ist, wobei eine Einrichtung zur Schmierung der Hauptlager der Kurbelwelle vorgesehen ist, und wobei eine weitere Einrichtung zur Kühlung des Kolbens (2) vorgesehen ist, bei der Öl axial in die Kurbelwelle einzuführen ist, das durch Ölkanäle in der Kurbelwelle und im Pleuel in den Kolben (2) geführt wird, um in diesem zu zirkulieren, mit einem Kolben (2) nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Regeleinrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, den Druck und/oder die Menge des zur Kühlung des Kolbens (2) in die Kurbelwelle eingeführten Öls unabhängig von der Ölzufuhr zu den Hauptlagern zu regeln.
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Regeleinrichtung eine axial verschiebbare Scheibe aufweist, die mit einer Zufuhrbohrung zur Drosselung der Durchströmung von Öl zusammenwirkt.
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Regeleinrichtung einen federbelasteten Konus aufweist, der mit einem Konus auf der Kurbelwelle zusammenwirkt.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

