

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 504 576 A1 2008-06-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 1640/2007**

(22) Anmeldetag: **12.10.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.06.2008**

(51) Int. Cl.⁸: **F02F 3/24** (2006.01),
F02F 5/00 (2006.01),
F02B 25/14 (2006.01)

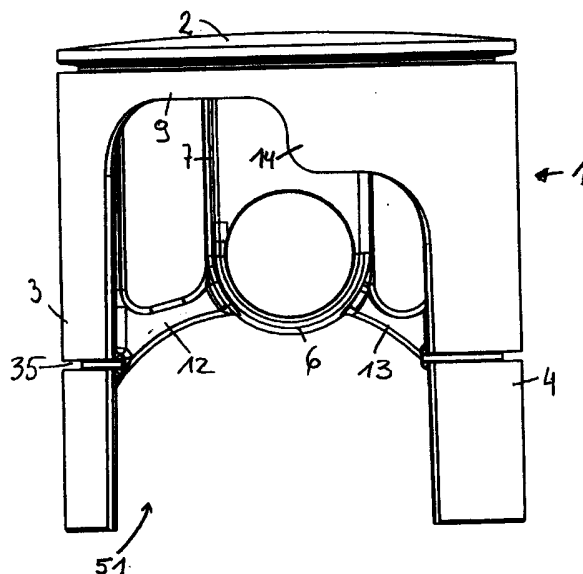
(73) Patentanmelder:

MAHLE KÖNIG
KOMMANDITGESELLSCHAFT GMBH &
CO
A-6830 RANKWEIL (AT)

(54) KOLBEN AUS STAHL

(57) Die Erfindung betrifft einen Kolben sowie einen Zylinder aus Stahl für Zweitaktmotoren mit zwei einander gegenüberliegenden Schaftwänden (3, 4) zwischen denen zumindest ein am Kolbenboden (2) abgestütztes Bolzenlager (5, 6) gelegen ist, wobei sich die Schaftwände (3, 4) jeweils über einen Teilbereich des Umfangs des Kolbens bzw. Kolbenbodens (2) erstrecken bzw. zwischen ihnen liegende, sich längs des Kolbenumfangs erstreckende Freiräume (51) begrenzen.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass von den beiden Schaftwänden (3, 4) ein Kolbenring (50) getragen ist.



AT 504 576 A1 2008-06-15

011709

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft einen Kolben sowie einen Zylinder aus Stahl für Zweitaktmotoren mit zwei einander gegenüberliegenden Schaftwänden (3, 4) zwischen denen zumindest ein am Kolbenboden (2) abgestütztes Bolzenlager (5, 6) gelegen ist, wobei sich die Schaftwände (3, 4) jeweils über einen Teilbereich des Umfangs des Kolbens bzw. Kolbenbodens (2) erstrecken bzw. zwischen ihnen liegende, sich längs des Kolbenumfangs erstreckende Freiräume (51) begrenzen.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass von den beiden Schaftwänden (3, 4) ein Kolbenring (50) getragen ist. (Fig.2)

Die Erfindung betrifft einen Kolben gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Ferner betrifft die Erfindung einen Zylinder mit einem Kolben gemäß Anspruch 20. Des weiteren betrifft die Erfindung einen Kolbenring gemäß Anspruch 28.

Ziel der Erfindung ist die Erstellung eines Kolbens, der hohen Belastungen ohne Gefahr von Verreibungen ausgesetzt werden kann. Des weiteren sollen die Herstellung und der konstruktive Aufbau dieses Kolbens einfach sein. Des weiteren soll dieser Kolben für einen Einsatz bei Zweitaktmotoren geeignet sein und die entsprechend erforderlichen Öffnungen des Zylinders im Betrieb exakt verschließen und öffnen können. Diese Ziele werden bei einem Kolben bzw. einem Zylinder der eingangs genannten Art mit den im Kennzeichen des Anspruches 1 bzw. des Anspruches 20 bzw. des Anspruches 28 angeführten Merkmalen erreicht.

Mit dem Kolbenring, der die Schaftwände überbrückt, erfolgt eine exakte Führung, insbesondere der kolbenbodenfernen Endbereiche der Schaftwände und die Verreibungsgefahr wird ohne Beeinträchtigung der Funktion des Kolbens im Hinblick auf die Gemischdurchleitung herabgesetzt. Der Kolbenring trägt zu einer leichtgewichtigen, stabilen Kolbenausbildung mit entsprechenden Festigkeitswerten bei. Damit kann der Kolben insgesamt leichter ausgebildet werden und es ergeben sich Material- und Energieeinsparungen. Die beiden Freiräume zwischen den dem Kolbenring folgenden Schaftwänden werden von dem Kolbenring überbrückt, wobei dessen Elastizität ein Flattern des Kolbens im Zylinder verhindert, weil der Kolbenring die Schaftwandflächen überragend in seiner Ringnut in den Schaftwänden gelagert ist. Der Kolbenring gewährleistet auch eine gute Abdichtung des Kolbens im Zylinder in Hinblick auf die erforderliche Gemischführung.

Mit den Merkmalen des Anspruches 3 wird eine stabile Führung des Kolbens bei gleichzeitig verbesserter Druckverteilung auf die Innenwand des Zylinders erreicht, insbesondere in Hinblick auf eine entsprechende Lagerung des Kolbenringes vor den Gemischströmungsöffnungen im Zylinder.

Gute Festigkeitseigenschaften ergeben sich, wenn jedes Bolzenlager mit zumindest einer Kastenwand bzw. einem Träger, insbesondere jeweils zwei Paaren einander gegenüberliegender Kastenwände bzw. Träger bzw. Stegen abgestützt ist, die von den seitlichen Randbereichen der Schaftwände abgehen.

Für eine einfache Montage bzw. Demontage des Kolbenbolzens sowie eine entsprechend leichte Bauweise sind Merkmale des Anspruches 4 zweckmäßig.

Günstig für die Führung des Kolbens im Zylinder und die Druckverteilung zwischen Kolbenwand und Zylinderwand ist es vorteilhaft, wenn die Merkmale des Anspruches 6 vorgesehen werden.

Für die Herstellung und den Einsatz des Kolbens für Zweitaktmotoren ist es von Vorteil, wenn der gesamte Kolben aus einem Stück vorzugsweise aus Stahl bzw. einer Stahllegierung geformt, insbesondere geschmiedet bzw. feingegossen, ist.

Unter Berücksichtigung der Lage der Einlass- und Auslassöffnungen im Zylinder ist es von Vorteil, wenn die Anschlussstellen von den von der die zumindest eine Auslassöffnung des Zylinders abdeckenden Schaftwand zum Bolzenlager abgehenden Trägern innerhalb des Öffnungsbereiches der Auslassöffnung gelegen sind bzw. wenn die Anschlussstellen von den von der die zumindest eine Einströmöffnung abdeckenden Schaftwand zum Bolzenlager abgehenden Trägern innerhalb des Öffnungsbereiches der Einlassöffnung gelegen sind. Es ist dabei auch zu berücksichtigen, ob die Einlass- und Auslassöffnung von nur einer Öffnung oder von mehreren Öffnungen gebildet sind. Diese mehreren Öffnungen können nebeneinander insbesondere auf gleicher Höhe in der Zylinderwand ausgebildet sein. Die jeweilige Schaftwand des Kolbens deckt sodann entweder die zumindest eine Auslassöffnung oder die zumindest eine Einlassöffnung ab. Gleichzeitig sind jedoch die Anschlussstellen bzw. die Stellen, an denen die Träger mit der jeweiligen Schaftwand verbunden sind, innerhalb des Öffnungsbereiches der jeweiligen Öffnung angeordnet, damit der von diesen Trägern auf die jeweilige Schaftwand ausgeübte Druck nicht im Randbereich der Schaftwand ausgeübt wird, der an der Zylinderinnenwand abgleitet.

Mit den Merkmalen des Anspruches 11 wird erreicht, dass der Kolbenring eine gute Anlage an der Zylinderinnenwandfläche besitzt und eine Führung des Kolbens bzw. der dem Kolbenboden abgewandten Enden der Schaftwände vornimmt. Auch die die Freiräume zwischen den Schaftwänden überbrückenden Abschnitte des Kolbenringes leisten ihren Beitrag, weil eben der Kolbenring in seiner Gesamtheit unter Spannung an der Zylinderinnenwandfläche anliegt bzw. in der Ringnut in den Schaftwänden gelagert ist. Aufgrund der stabilen und vorgespannten Ausbildung des Kolbenringes kann dieser vor allem vor den in der Zylinderwandung ausgebildeten Öffnungen vorbeigleiten.

Die Merkmale des Anspruches 12 ermöglichen, dass der Kolbenring die Auslassöffnung und die Einlassöffnung, deren Öffnungswinkel in Bezug auf den Kolbenumfang relativ groß ist, überbrückt, ohne dass mechanische Probleme am Kolbenring auftreten.

Es zeigte sich, dass dazu eine Ausbildung des Kolbenringes gemäß den Merkmalen 13 und/oder 17 festigkeitsmäßig von Vorteil ist.

Um eine Lagerung des Kolbenringes in den beiden Schaftwänden zu erreichen, ohne mechanische Einbußen in der Festigkeit der Schaftwände zu beeinträchtigen, sind die Merkmale der Ansprüche 15 oder 16 von Vorteil.

Die Merkmale des Anspruches 14 ermöglichen eine gute Führung des kolbenbodenfernen Abschnittes des Kolbens.

Die Merkmale des Anspruches 19 sind zweckmäßig, um ein gutes Anliegen des Kolbens an der Zylinderinnenwandflächen zu erreichen, wobei gleichzeitig eine entsprechende Deformation des Kolbens derart erfolgt, dass dieser in Betriebsstellung einen kreisförmigen Außenumfang besitzt, der an die Lauffläche des Zylinders angepasst ist bzw. an dieser Lauffläche exakt anliegt.

Durch das exakte Anliegen des Kolbenringes mit seinem gesamten Umfang an der insbesondere kreisförmigen Zylinderinnenwandfläche wird eine exakte Führung und Abdichtung des Kolbens im Zylinder erreicht.

Letztlich betrifft die Erfindung auch einen Kolbenring für einen Kolben der erfindungsgemäßen Art, welcher Kolbenring vor allem durch zumindest eines der Merkmale der Ansprüche 2, 3 und/oder 11 bis 13 und/oder 17 bis 10 charakterisiert ist.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kolbens. Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht gemäß Fig. 1. Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht gedreht um 90° gegenüber der Ansicht gemäß Fig. 2. Fig. 4 zeigt einen Kolbenring in Draufsicht und Fig. 4a zeigt diesen Kolbenring im Schnitt. Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbens. Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht des Kolbens gemäß Fig. 5. Fig. 7 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Kolbens mit Kolbenring. Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform eines Kolbens mit Kolbenring in perspektivischer Ansicht. Fig. 9 zeigt eine erste Ausführungsform eines Kolbens angeordnet in einem Zylinder. Fig. 10 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Kolbens mit Kolbenring, angeordnet in einem Zylinder.

Ein erfindungsgemäßer Kolben 1 besitzt einen Kolbenboden 2, an den einander gegenüberliegend Schaftwände 3 und 4 angeformt sind. Zwischen diesen Schaftwänden 3 und 4 liegen zwei Bolzenlager 5 und 6. Diese Bolzenlager 5, 6 sind jeweils mit einer Abstützung 7 am Kolbenboden 2 abgestützt bzw. mit dieser einstückig ausgebildet.

Zwischen den Stützflächen 21 der Schaftwände 3 und 4 liegen Freiräume 51 bzw. Ausnehmungen. Am Kolbenboden 2 kann ein Wandteil 9 angeformt sein, der sich zwischen den Schaftwänden 3 und 4 erstreckt bzw. diese im kolbenbodennahen Bereich des Kolbens einstückig verbindet.

Die Bolzenlager 5 und 6 sind mit Trägern 12 bzw. 13 mit den Schaftwänden 3 bzw. 4 verbunden bzw. abgestützt. Zusätzliche Träger bzw. Verstärkungsrippen 12' und 13' können im Bereich des Kolbenbodens 2 ausgebildet bzw. einstückig angeformt sein.

In Fig. 8 und 9 ist eine Ausführungsform eines Kolbens 1 dargestellt, bei dem ein, insbesondere einstückig angeformter, Wandteil 14 sich über einen Teilbereich des

Freiraumes 51 zwischen den Schaftwänden 3 und 4 erstreckt. Der Wandteil 14 kann in einem oder in beiden Freiräumen 51 ausgebildet sein.

Sowohl der Wandteil 14 als auch die Schaftwände 3, 4 sind derart ausgebildet, dass die Bolzenlager 5, 6 zum Ein- bzw. Ausbau eines Bolzens frei zugänglich sind.

Es ist auch möglich, lediglich ein einziges Bolzenlager 5 vorzusehen, das am Kolbenboden 2 abgestützt bzw. angeformt ist. Prinzipiell ist es dann möglich, auch nur einen Träger, und zwar an der Seite des Bolzenlagers 5 vorzusehen, die der auslasseseitigen Schaftwand 4 zugekehrt ist.

Wie in den Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, sind in dem Kolben 1 über den Umfang der Schaftwände 3, 4 verlaufende Nuten 35 zur Aufnahme von Kolbenringen 50 eingearbeitet. Die Kolbenringe 50 werden in diese Ringnuten 35 eingesetzt und sind gegen Verdrehung gesichert. Damit können das Abdichtverhalten des Kolbens verbessert und der Wirkungsgrad der Kurbelgehäusepumpe gesteigert bzw. Frischgasverluste verringert werden. Es wird des weiteren vermieden, dass zwischen dem Kolben und der Zylinderinnenwandfläche Frischgase direkt in den Auspuff entweichen.

Fig. 7 zeigt eine Ansicht eines Kolbens 1 gemäß Fig. 1 und 2 mit einem in die Ringnut 35 eingesetzten Kolbenring 50.

Fig. 5 und 6 zeigen Kolben 1, die mit den Kolben 1, so wie diese in den Fig. 1, 2, 3 und 7 dargestellt sind, vergleichbar sind bzw. diesen entsprechen; der Unterschied zwischen den Kolben, die in diesen Fig. dargestellt sind und den in den Fig. 5, 6 und 8 dargestellten Kolben ist, dass die Ringnut 35 zur Aufnahme des Kolbenrings 50 an einer anderen Stelle liegt, nämlich weiter hin zu den kolbenbodenfernen Enden der Schaftwände 3 und 4.

Fig. 4 zeigt einen Kolbenring 50, der ein Kolbenmaul 52 besitzt. Dieser Kolbenring 50 ist in seiner geschlossenen Stellung dargestellt, d.h. in seiner zusammengedrückten Stellung. Im von außen unbelasteten Zustand besitzt der Kolbenring 50 eine Maulweite O, so wie diese in Fig. 4 angedeutet ist. Es ist vorgesehen, dass der Kolbenring 50 negativ oval vorgespannt ist, wobei die Vorspannung im Bereich B des Ringmauls 52 zurückgenommen bzw. gegenüber der Vorspannung im diametral gegenüberliegenden Ringbereich verringert ist.

Diese Vorspannung dient dazu, dass der Kolbenring 50 sobald der Kolben 1 mit dem Kolbenring 50 in einem Zylinder 28 angeordnet ist, entsprechend an der Zylinderinnenwandfläche anliegt bzw. angedrückt werden kann.

Zum Erreichen dieser Vorspannung ist vor allem vorgesehen, dass der Kolbenring 50 im Bereich seiner Maulöffnung 52 und in seinem der Maulöffnung 52 gegenüberliegenden Bereich B radial verstärkt bzw. radial verbreitert ausgebildet ist. Die Verstärkung kann von dem Bereich R mit der geringsten Ringdicke kontinuierlich bis zu

einem Maximalwert zunehmen, der die geringste in radialer Richtung gemessene Ringdicke um 20 bis 40%, vorzugsweise 25 bis 35%, übersteigt.

Um die Funktionen des erfindungsgemäßen Kolbenrings 50 optimal ausüben zu können, nämlich die Führung des Kolbens 1 bzw. die Abdichtung des Kolbens 1 gegenüber der Zylinderinnenwandfläche, ist es von Vorteil, wenn der Kolbenring 50 in einem Abstandsbereich von 50 bis 98%, vorzugsweise 60 bis 98%, der Höhe des Kolbens vom Kolbenboden 2 entfernt in seiner Ringnut 35 gelagert ist. Man erkennt, dass der Kolben gemäß Fig. 7 und 8 in unterschiedlicher Höhe gelagerte Kolbenringe 50 besitzt.

Um eine Schwächung der Schaftwände 3, 4 durch das Einarbeiten einer Ringnut 35 zu vermeiden, sind an den jeweiligen Innenseiten der Schaftwände 3, 4 im Bereich der Ringnut 35 jeweils eine umlaufende Wandverstärkung 53 ausgebildet. Die Höhe und die Breite der Wandverstärkungen 53 können die Höhe der Ringnut 35 bzw. die Tiefe der Ringnut 35 jeweils um etwa 50 bis 200%, vorzugsweise 80 bis 150%, übersteigen.

Um dem Kolbenring 50 hohe Elastizität und Festigkeit zu verleihen, ist vorgesehen, dass der jeweilige radial verbreiterte Bereich des Kolbenringes 50 sich über einen Zentralwinkelbereich von 70 bis 110°, insbesondere 80 bis 190°, erstreckt und/oder der Querschnitt des Kolbenrings 50 trapezförmig ist, wobei die längere der parallelen Seiten den Außenumfang des Kolbenringes 50 bildet.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, ist vorgesehen, dass der Kolbenring 50 bei aneinanderstoßenden Stirnflächen 54 einen von der Kreisform abweichenden Außenumfang aufweist, wobei der durch den Stoß verlaufende Durchmesser D größer ist als der senkrecht dazu verlaufende Durchmesser D' und die Differenz dieser beiden Durchmesser etwa 40 bis 80%, vorzugsweise 50 bis 70%, der geringsten Ringdicke, gemessen in radialer Richtung, übersteigt.

Mit dem Kolbenring 50 werden die Schaftflächen 3 und 4 zusätzlich an der Innenwandfläche des Zylinders 28 abgestützt und der Druck der Schaftwände 3 und 4 wird auf die Innenwandfläche des Zylinders 28 gleichmäßiger verteilt. Des weiteren wird der Schmierfilm besser verteilt und es ergibt sich insgesamt eine Verringerung der Gefahr von Verreibungen.

Diese Vorgangsweise ist insbesondere wichtig, da der erfindungsgemäße Kolben aus Stahl ausgebildet sein soll, insbesondere aus einer Legierung 31CrMoV9, und als Kolben für Zweitaktmotoren höheren Temperaturbelastungen standhalten soll. Es ist dabei jedoch auch beachtlich, dass der Kolbenschaft eine gewisse Elastizität aufweisen soll. Diese Elastizität wird dadurch gewährleistet, dass beidseits zwischen den beiden Schaftwänden 3, 4 jeweils ein Freiraum 51 vorhanden ist, der lediglich vom Kolbenring 50 überbrückt wird. Des weiteren kann dieser Freiraum 51 zwischen den beiden Schaftwänden 3 und 4 von dem Wandteil 14 zumindest teilweise überbrückt werden,

wodurch die Führung des Kolbens 1 im Zylinder 28 unterstützt wird und Vibrationen verringert werden. Ein derartiger Kolben ist insbesondere von Vorteil für einen Betrieb mit mager eingestellten Gemischen.

Es ist zusätzlich möglich, auf die Schaftflächen 3, 4 bzw. die Innenwandung des Zylinders 28 und/oder den Wandteil 14 Oberflächenbeschichtungen zur Verbesserung der Laufeigenschaften aufzubringen.

Wie beispielsweise aus Fig. 1 ersichtlich ist, gehen die Träger 12 und 13 von seitlichen Endbereichen der Schaftflächen 3 und 4 ab. Die Schaftwände 3 und 4 decken die zumindest eine Überströmöffnung und zumindest eine Einlassöffnung 27 in den Zylinder 28 ab und sind etwas breiter als diese Öffnungen. Die Träger 12, 13 stützen sich dabei jeweils in einem Bereich der Schaftwände 3, 4 ab, der vor der Einlass- bzw. Auslassöffnung liegt.

Mit einer Anordnung der Träger 12 und 13 derart, dass sie im Bereich dieser Öffnungen im Zylinder 28 liegen, wird die Elastizität der Schaftwände 3 und 4 in deren seitlichen Randbereichen nicht beeinträchtigt bzw. können elastisch an denjenigen Abschnitten der Innenwandfläche des Zylinders anliegen, die seitlich der Öffnungen im Zylinder 28 liegen.

Die Breite der Ausströmöffnung bzw. der Überströmöffnung kann etwa 65 bis 85%, insbesondere 70 bis 80%, der jeweiligen diese Öffnung abdeckenden Schaftwand 3, 4 betragen.

Aufgrund der unterschiedlichen Umfangserstreckung der Schaftwände 3 und 4 schließen die Träger 12 und 13 unterschiedliche Winkel mit der Kolbenachse ein. Die Lage der Träger 12, 13 bei einem Kolben gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 5 ergibt sich durch die Lage der Bolzenlager 5 und 6 und der Lage der seitlichen Endbereiche der Schaftwände 3 und 4, welche Endbereiche seitlich außerhalb der Abstützpunkte der Träger 12, 13 liegen bzw. anschließen.

Die Anbindung der Träger 12 und 13 erfolgt somit in einem vorgegebenen Abstand von den seitlichen Endbereichen bzw. Seitenflächen 21 der Schaftwände 3 und 4. Vorteilhafterweise beträgt der gegenseitige Abstand zwischen den Trägern 12 und 13 bei den jeweiligen Schaftwänden 3 und 4 etwa 65 bis 85 %, insbesondere 70 bis 80%, der Breite der jeweiligen Schaftwand 3 bzw. 4. Die Breite der Schaftwände 3, 4 übersteigt seitlich die Breite der Auslassöffnung einschließlich von Zusatzauslassöffnungen. Damit wird vermieden, dass die steifen Bereiche der Schaftwände 3 und 4 direkt an dem auslassseitigen schmalen Zylinderwandbereich zwischen Auslasskanal und Zusatzauslasskanal zum Anliegen kommt, da dort hohe Temperaturen und eine hohe spezifische Pressung herrschen, die zu einem Verreiben führen können. Durch Verlegung der Träger 12, 13 in einen Bereich, in dem diese vor bzw. innerhalb der

Auslasskanalöffnung bzw. der Auslassöffnung zu liegen kommen, wird der Kolben bzw. werden die Schaftwände 3 und 4 elastischer und die spezifische Pressung reduziert.

Von Vorteil ist es, wenn der Wandteil 14 die Form eines Abschnittes eines Zylinderringes aufweist bzw. der Form des Umfangs des Kolbenbodens 2 angepasst ist, wobei gegebenenfalls die Höhe des Wandteils 14 5 bis 25%, vorzugsweise 10 bis 20 %, der Höhe der Schaftwände 3, 4 beträgt bzw. der Wandteil 14 sich über 30 bis 70%, vorzugsweise 40 bis 60%, des Abstandes zwischen den Seitenflächen 21 der Schaftwände 3, 4 erstreckt.

Um die mechanische Beanspruchbarkeit des Kolbens 1 zu erhöhen, ist vorgesehen, dass Übergänge vom Wandteil 14 zum Kolbenboden 2 bzw. zu den Schaftwänden 3 und 4 gerundet sind.

Wie insbesondere aus Fig. 6 und 12 ersichtlich ist, gehen die Träger 12, 13 von dem kolbenbodenfernen Bereich des Bolzenlagers 5 ab.

Von Vorteil ist die Ausbildung von zwischen den Trägern 12, 13, 15 und der Abstützung 7 bzw. den Innenflächen der Schaftwände 3 und 4 ausgebildeten Durchströmöffnungen, da damit der Gemischtransport innerhalb des Kolbens nicht beeinträchtigt und die Kühlung verbessert wird.

Aufgrund des für den Kolben verwendeten Materials, nämlich Stahl, ist es möglich, auf Sicherungsringe bzw. die Ausbildung von Sicherungsringnuten in dem Bolzenlagern zu verzichten, da der Bolzen durch Schrumpfen in die Bohrung des Bolzenlagers 5, 6 eingesetzt werden kann.

Durch eine mittige Anbringung einer Abstützung 7 am Kolbenboden 2 bei einem einzigen Bolzenlager ist eine zentrale Krafteinleitung des Verbrennungsdruckes auf den Bolzen möglich. In diesem Fall ist ein Gabelpleuel vorzusehen. Aufgrund des auf ein einziges Bolzenlager wirkenden hohen Druckes ist es von Vorteil, einen weiteren Träger anzubringen, der mittig am Bolzenlager 5 und mittig an der jeweiligen Schaftwand 3 bzw. 4 angebracht bzw. angebunden wird und damit ohne Umlenkung die Krafteinleitung direkt in die Nabe bzw. auf den Bolzen vornimmt. Möglich ist es dabei, je nach der Belastung, einen Träger nur auf der Kolbendruckseite vorzusehen.

In der Praxis zeigt es sich, dass durch die vorgesehenen Freiräume 51 eine beträchtliche Gewichtsreduzierung erreicht wird, ohne jedoch die Führungseigenschaften zu beeinträchtigen. Es zeigte sich auch, dass die in einer zur Kolbenachse senkrechten Ebene verlaufende Ringnut 35 nicht unbedingt im kolbenbodenfernen Endbereich der Schaftwände 3 und 4 ausgebildet werden muss. Die Ringnut 35 kann auch im Abstand von den kolbenbodenfernen Endbereichen der Schaftwände 3 und 4 ausgebildet werden.

Des weiteren ist vorgesehen, dass auf der Höhe der Ringnut 35 die Außenflächen der Schaftwände 3 und 4 kreisförmigen Querschnitt besitzen. Oberhalb der Ringnut 35,

d.h. in ihren kolbenbodennahen Endbereichen können die Außenflächen der Schaftwände 3 und 4 allenfalls einen ovalen Querschnitt besitzen, der, wie der Umfang des Kolbenbodens, geringfügig von Kreisform abweicht.

Es ist möglich, dass eine Schaftwand 3 kürzer ausgebildet ist als die andere Schaftwand 4. Die eine Schaftwand 3 könnte knapp unterhalb des Niveaus der Ringnut 35 enden. Bei einer derartigen Ausführungsform der Erfindung ist aus Gewichtseinsparungsgründen die diese eine Schaftwand 3 kürzer gehalten bzw. allenfalls in dieser Schaftwand 3 zusätzlich eine Ausnehmung ausgebildet. Ein derartiger Kolben ist insbesondere dann von Vorteil einsetzbar, wenn der Zylinder 28, in dem der Kolben 1 laufen soll, keine Einströmöffnungen aufweist.

Fig. 9 und 10 zeigen eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kolbens 1 in einem Zylinder 28. Die Schaftwand 4 deckt die Auslassöffnung 25 des Zylinders 28 ab. Mit 26 ist eine Überströmöffnung bezeichnet. Die Einlassöffnung 27 wird von der Schaftwand 3 abgedeckt. Der Kolbenring 50 liegt an der Zylinderinnenwandfläche 54 satt an.

Patentansprüche:

1. Kolben aus Stahl für Zweitaktmotoren mit zwei einander gegenüberliegenden Schaftwänden (3, 4) zwischen denen zumindest ein am Kolbenboden (2) abgestütztes Bolzenlager (5, 6) gelegen ist, wobei sich die Schaftwände (3, 4) jeweils über einen Teilbereich des Umfangs des Kolbens bzw. Kolbenbodens (2) erstrecken bzw. zwischen ihnen liegende, sich längs des Kolbumfangs erstreckende Freiräume (51) begrenzen, dadurch gekennzeichnet, dass von den beiden Schaftwänden (3, 4) ein Kolbenring (50) getragen ist.
2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenring (50) die Freiräume (51) zwischen den Schaftwänden (3, 4) überbrückt.
3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Maulöffnung (52) des Kolbenringes (50) im Umfangsbereich einer Schaftwand (3, 4), z.B. mittels eines Vorsprungs in der Ringnut (35) fixiert ist.
4. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die eine Schaftwand (3) über einen Winkel (A) von 55 bis 90°, vorzugsweise von 60 bis 80°, und/oder die andere Schaftwand (4) über einen Winkel (B) von 90 bis 115°, insbesondere von 100 bis 110° längs des Umfangs bzw. Randes des Kolbenbodens (2) erstrecken bzw. am Kolbenboden (2) angeformt sind.
5. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die vom unteren Rand des Kolbenbodens (2) und den Seitenflächen (21) der beiden Schaftwände (3, 4) gebildeten Freiräume (51) das Bolzenlager (5, 6) freistellen.
6. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass von zumindest einer Schaftwand (3, 4) seitlich ein sich längs des Kolbumfanges erstreckender Wandteil (14) abgeht, der sich zumindest über einen gewissen Teilbereich des Abstandes zwischen den Seitenflächen (21) der beiden Schaftwände (3, 4) erstreckt und gegebenenfalls die beiden Schaftwände (3, 4) miteinander verbindet, wobei der Wandteil (14) gegebenenfalls die Form eines Abschnittes eines Zylinderringes aufweist bzw. der Form des Umfangs des Kolbenbodens (2) angepasst ist, die Höhe des Wandteils (14) 5 bis 25%, vorzugsweise 10 bis 20 %, der Höhe der Schaftwände (3, 4) bzw. der Höhe der höheren Schaftwand (4) beträgt, und der Wandteil (14) sich über 30 bis 70%,

vorzugsweise 40 bis 60%, des Abstandes zwischen den Seitenflächen (21) der Schaftwände (3, 4) erstreckt und vorteilhafterweise das Bolzenlager (5, 6) freistellt.

7. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (1) aus einem Stück, insbesondere aus einer Stahllegierung 31CrMoV9, geformt, insbesondere geschmiedet bzw. feingegossen, ist.

8. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaftwände (3, 4) in ihrem kolbenbodenfernen Endbereich kreisförmigen Außenumfang aufweisen.

9. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an den Wandteil (14) eine dem Umfang des Kolbenbodens (2) folgende Ringwand (31) anschließt und in die jeweilige Schaftwand (3) einläuft, wobei die Höhe dieser Ringwand (31) etwa 20 bis 40 % der Höhe des Wandteiles (14) entspricht.

10. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Schaftwand (3), insbesondere die in Gebrauch des Kolbens (1) die Einströmöffnung (27) abdeckende Schaftwand (3), geringere Höhe aufweist als die andere Schaftwand (4), die insbesondere bei einem in einem Zylinder angeordneten Kolben (1) die Auslassöffnung (25) abdeckt, wobei gegebenenfalls in der einen, insbesondere geringere Höhe als die andere Schaftwand (4) aufweisenden, Schaftwand (3) eine, insbesondere quadratische oder rechteckige, gegebenenfalls gerundete Ecken aufweisende, Ausnehmung ausgebildet ist, die zweckmäßigerweise eine Höhe aufweist, die 20 bis 80%, der Höhe der Schaftwand (3) entspricht und eine Breite aufweist, die 30 bis 70%, insbesondere 40 bis 65% der Breite der Schaftwand (3) entspricht.

11. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenring (50) negativ oval vorgespannt ist, wobei die Vorspannung im Bereich des Ringmauls (52) zurückgenommen bzw. gegenüber der Spannung im diametral gegenüberliegenden Ringbereich verringert ist, insbesondere um 10 bis 30% verringert ist.

12. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenring (50) im Bereich seiner Maulöffnung (52) und in seinem der Maulöffnung (52) gegenüberliegenden Bereich (B) radial verstärkt bzw. verbreitert ausgebildet ist.

13. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkung von dem Bereich mit der geringsten Ringdicke (R) kontinuierlich bis zu einem Maximalwert zunimmt, der die geringste in radialer Richtung im Bereich (R) gemessene Ringdicke um 20 bis 40%, vorzugsweise 25 bis 35%, übersteigt.
14. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenring (50) in einem Abstand von 50 bis 98%, vorzugsweise 60 bis 98%, der Höhe des Kolbens vom Kolbenboden (2) entfernt in seiner Ringnut (35) gelagert ist.
15. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass an den jeweiligen Innenseiten der Schaftwände (3, 4) im Bereich der Ringnut (35) jeweils eine umlaufende Wandverstärkung (53) ausgebildet ist.
16. Kolben nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe und die Breite der Wandverstärkungen (53) die Höhe der Ringnut (35) bzw. die Tiefe der Ringnut (35) um etwa 50 bis 200%, vorzugsweise 80 bis 150%, übersteigen.
17. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige radial verbreiterte Bereich (B) des Kolbenringes (50) sich über einen Zentralwinkelbereich von 70 bis 110°, insbesondere 80 bis 190°, erstreckt.
18. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Kolbenrings (50) trapezförmig ist, wobei die längere der parallelen Seiten den Außenumfang des Kolbenringes (50) bildet.
19. Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der in seine Ringnut (35) eingesetzte, von außen unbelastete Kolbenring (50) bei aneinanderstoßenden bzw. aneinander anliegenden Stirnflächen (54) einen von der Kreisform abweichenden Außenumfang aufweist, wobei ein durch die Stirnflächen (54) bzw. deren Stoß verlaufende Durchmesser (D) größer ist als der senkrecht dazu verlaufende Durchmesser (D') und die Differenz dieser beiden Durchmesser etwa 40 bis 80%, vorzugsweise 50 bis 70%, die geringste in radialer Richtung gemessene Ringdicke im Bereich (R) übersteigt.
20. Zylinder eines Zweitaktmotors, mit einem dazugehörigen bzw. darin gelagerten Kolben, welcher Kolben (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19 ausgebildet ist.

21. Zylinder mit Kolben nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussstellen (29) von den von der die zumindest eine Auslassöffnung (25) des Zylinders (28) abdeckenden Schaftwand (4) zum Bolzenlager (5, 6) abgehenden Träger (12, 13) innerhalb des Öffnungsbereiches der Auslassöffnung (25) gelegen sind und/oder dass die Anschlussstellen (30) von den von der die zumindest eine Einströmöffnung (27) abdeckenden Schaftwand (3) zum Bolzenlager (5, 6) abgehenden Träger (12, 13) innerhalb des Öffnungsbereiches der Einlassöffnung (27) gelegen sind.

22. Zylinder nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Auslassöffnung (25) bzw. der Einlassöffnung (27) etwa 60 bis 90 %, insbesondere 70 bis 85 %, der die jeweilige Öffnung (25, 27) abdeckenden Schaftwand (3, 4) beträgt.

23. Zylinder mit Kolben nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des Wandteils (14) maximal der Höhendifferenz zwischen der Oberkante der Auslassöffnung (25) und der Oberkante der zumindest einen Überströmöffnung (26) entspricht, wobei gegebenenfalls der Wandteil (14) an die die Auslassöffnung (25) abdeckende Schaftwand (4) anschließt.

24. Zylinder mit Kolben nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung (27) und/oder die Auslassöffnung (25) von einer Mehrzahl von insbesondere auf gleicher Höhe im Zylinder (28) gelegenen Öffnungen gebildet sind, die von der Schaftwand (3) bzw. der Schaftwand (4) verschließbar sind.

25. Zylinder mit Kolben nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenring (50) mit seiner gesamten Umfangsfläche an der, insbesondere kreisförmigen, Zylinderinnenwandfläche (54) anliegt bzw. der Kolbenring (50) von der Zylinderinnenwandfläche zu einem Ring mit insbesondere kreisförmigem Außendurchmesser elastisch verformt ist.

26. Kolben mit Zylinder nach einem der Ansprüche 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenring (50) am Kolben vorteilhafterweise in Umfangsrichtung lagefixiert ist und dass die radial verbreiterten Bereiche (B) des Kolbenringes (50) jeweils in dem Bereich der Zylinderwandinnenfläche (54) liegen, in dem die Auslassöffnung (25) bzw. die Einlassöffnung (27) ausgebildet sind.

27. Zylinder mit Kolben nach einem der Ansprüche 20 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Stoß des Kolbenringes (50) bzw. das Ringmaul (52) vor

011709

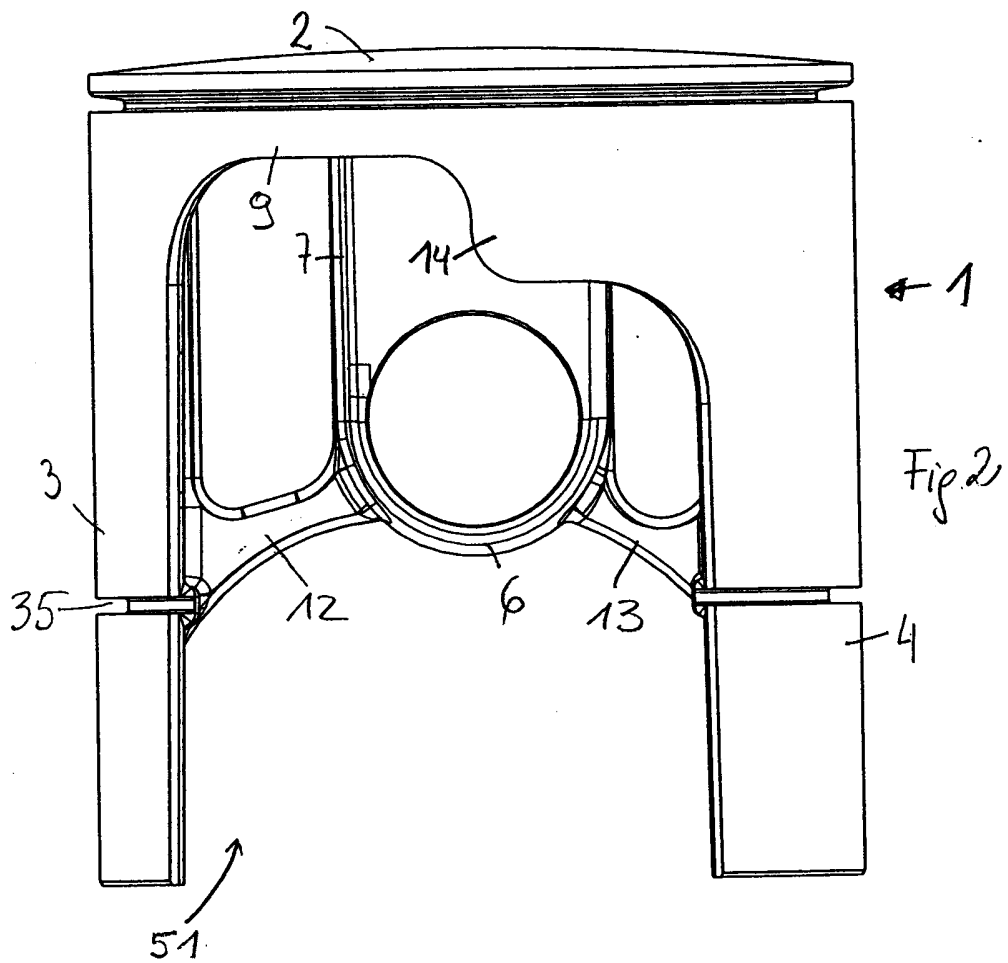
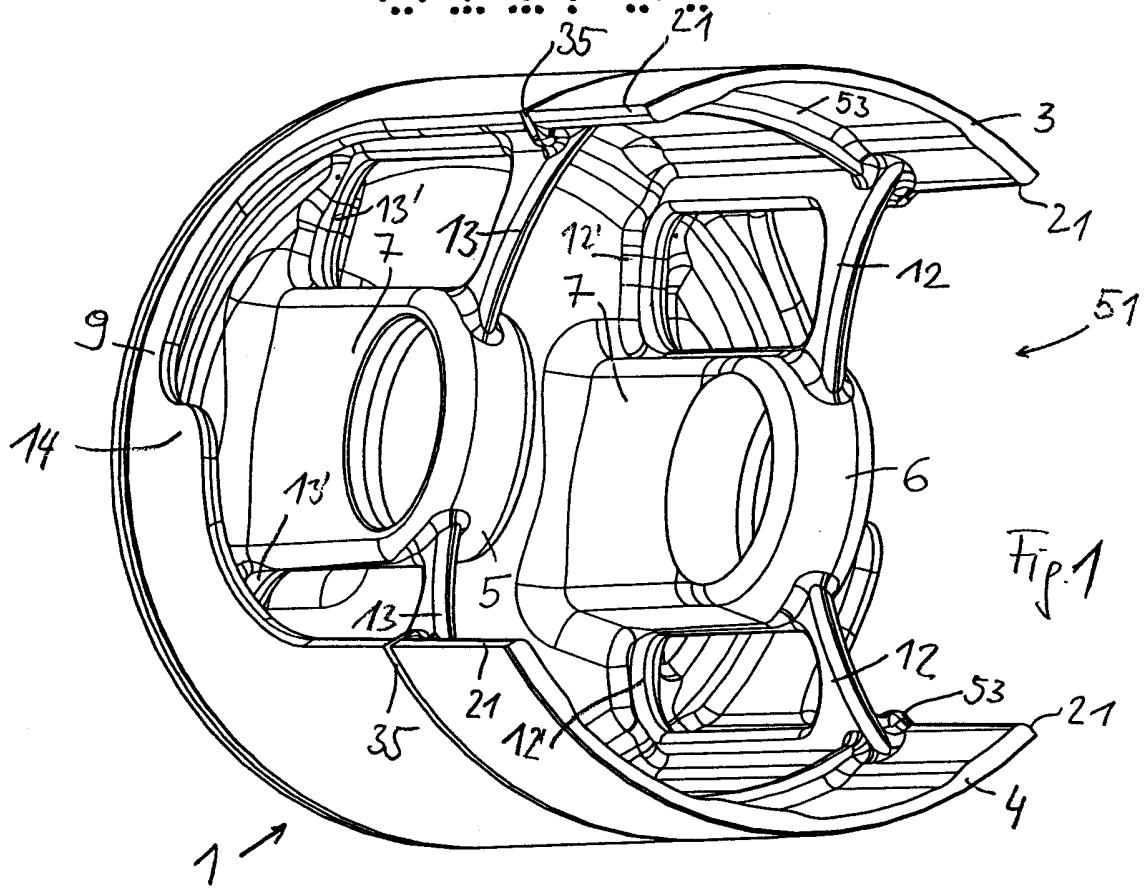
1

demjenigen Bereich der Zylinderinnenwandfläche (54) liegt bzw. fixiert ist, in der die Einlassöffnung (27) ausgebildet ist.

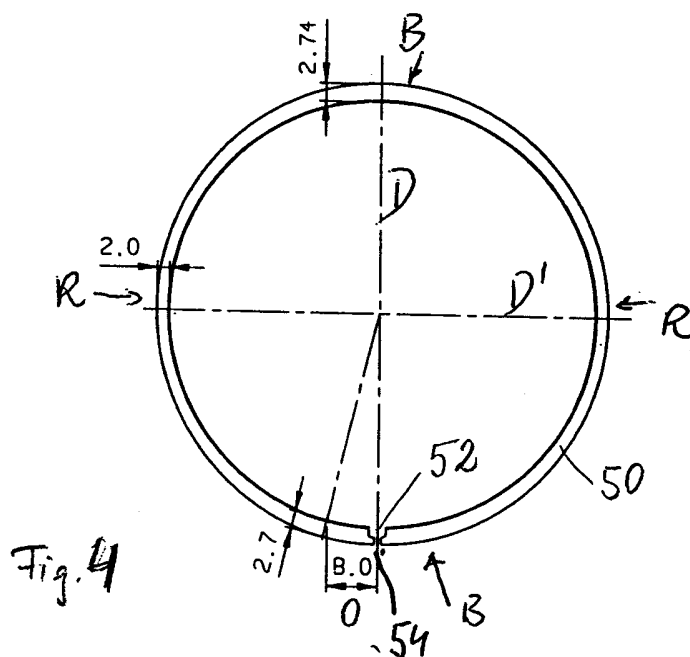
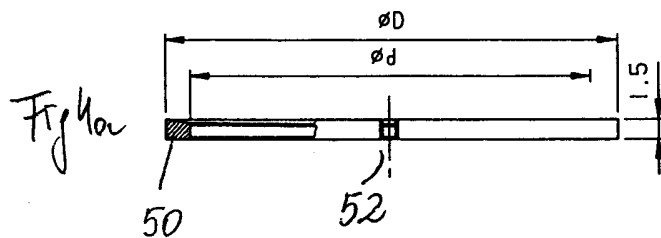
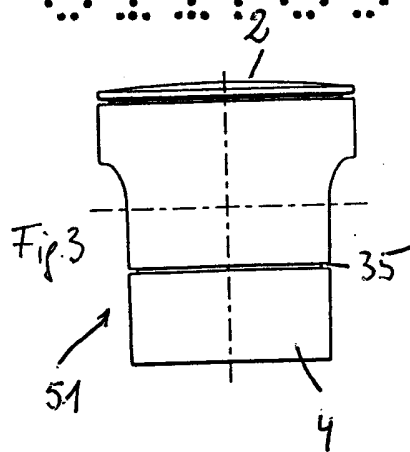
28. Kolbenring für einen Kolben nach einem der Ansprüche 1 bis 19 bzw. für einen Zylinder mit Kolben nach einem der Ansprüche 20 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolbenring (50) zumindest eines der Merkmale der Ansprüche 1 bis 3 und/oder 11 bis 13 und/oder 17 bis 19 aufweist.

Wien, am 12. Oktober 2007

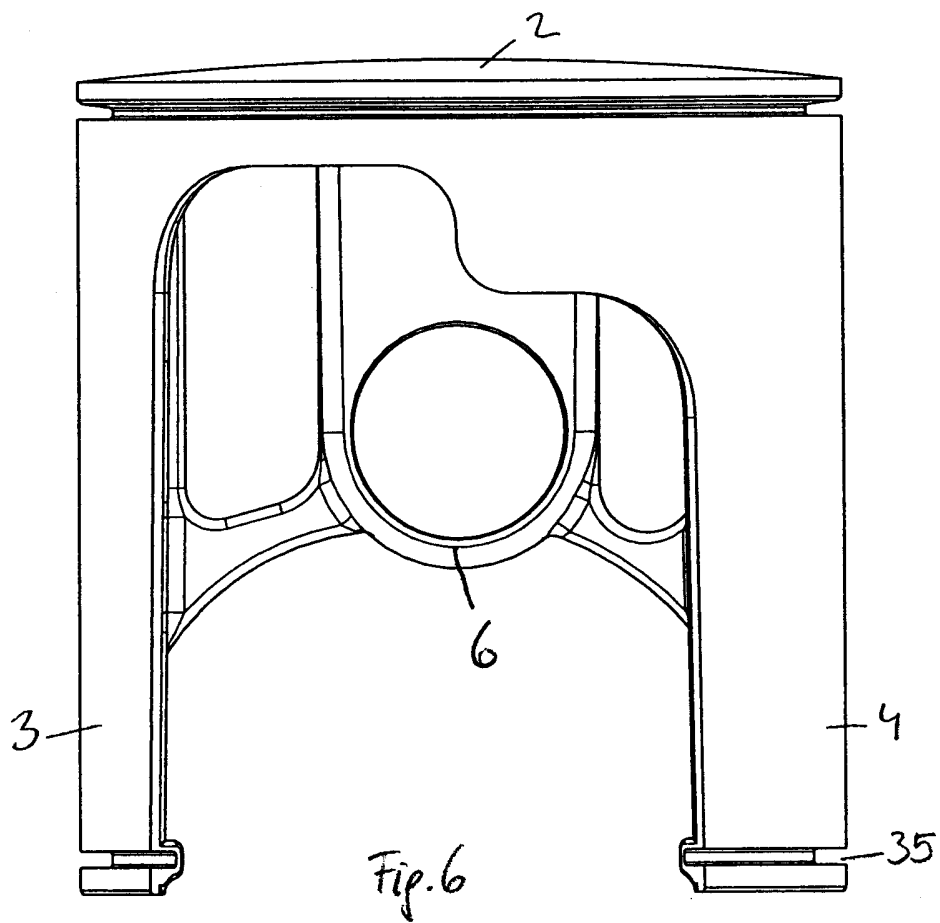
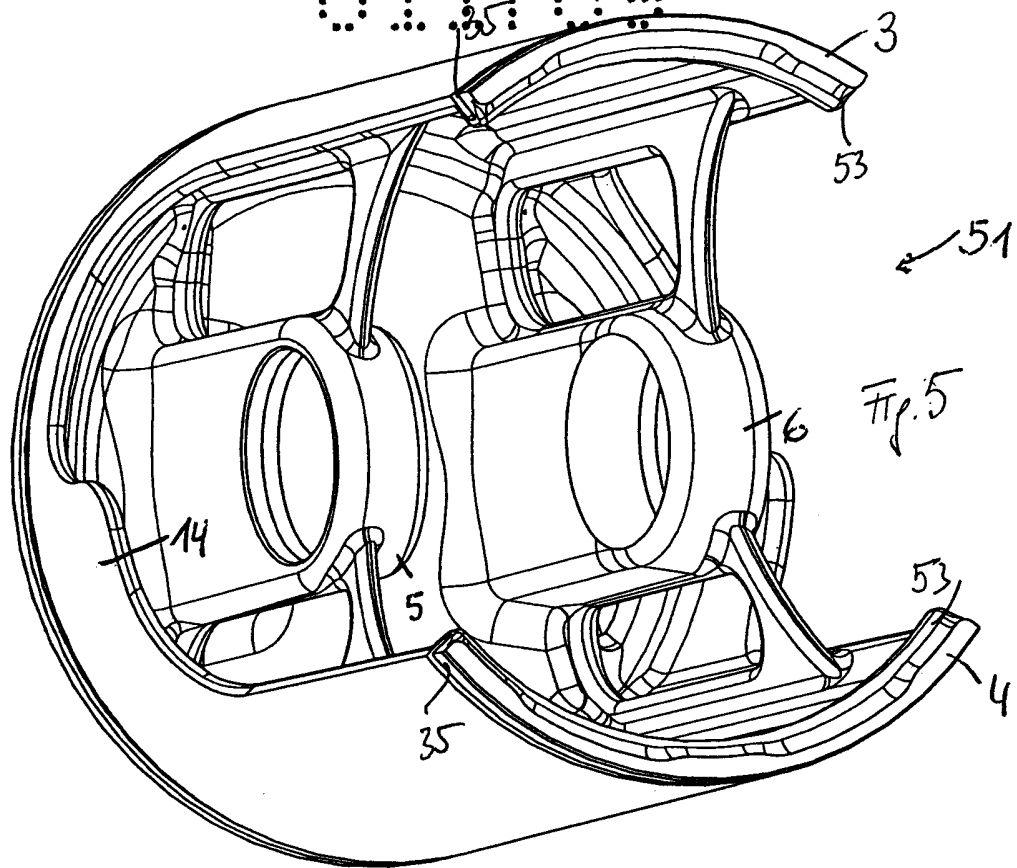
011709



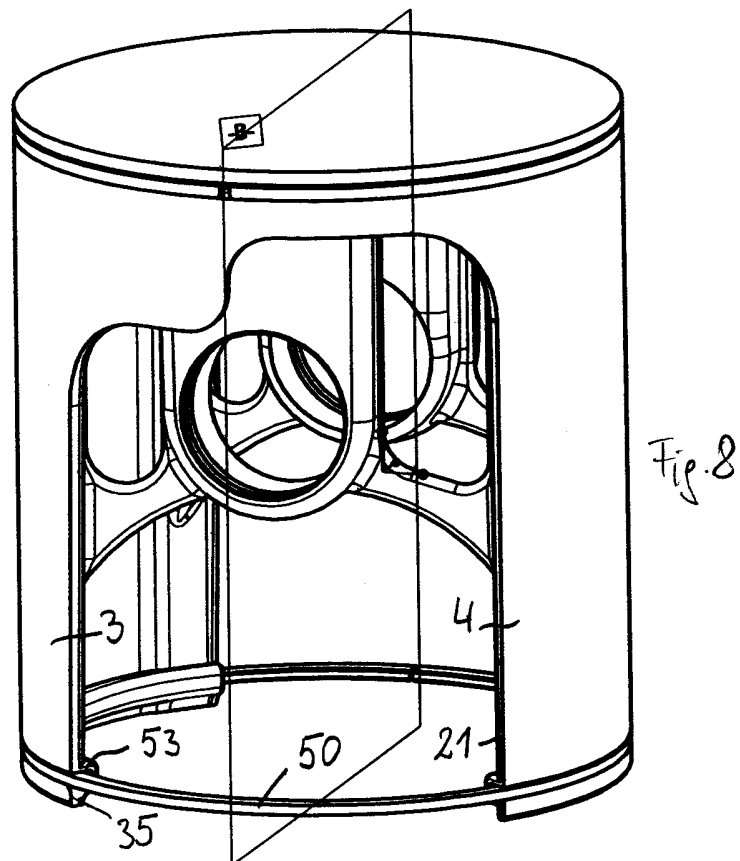
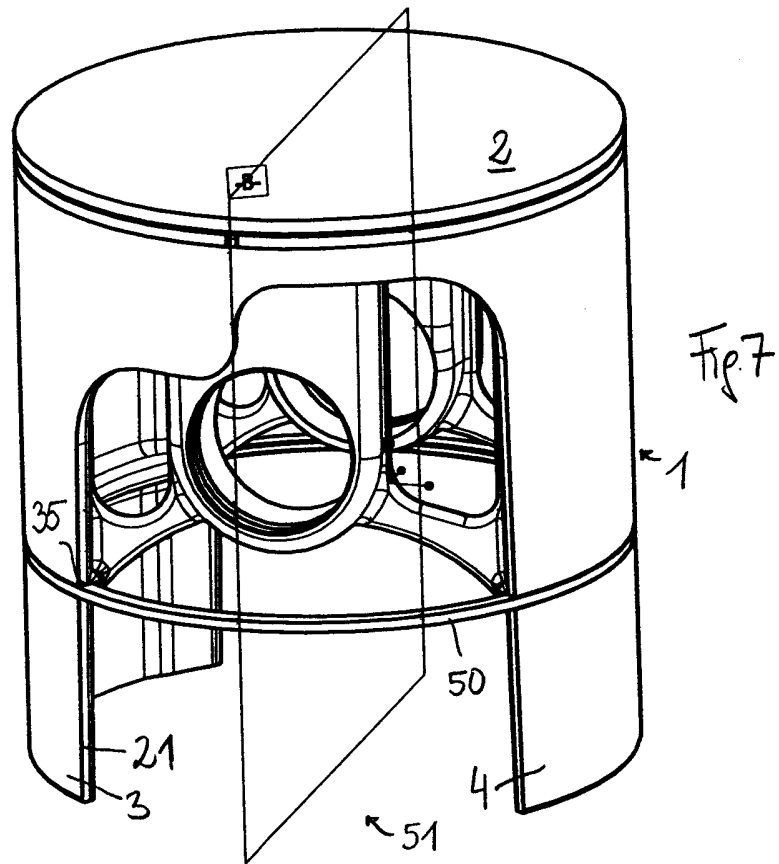
011709



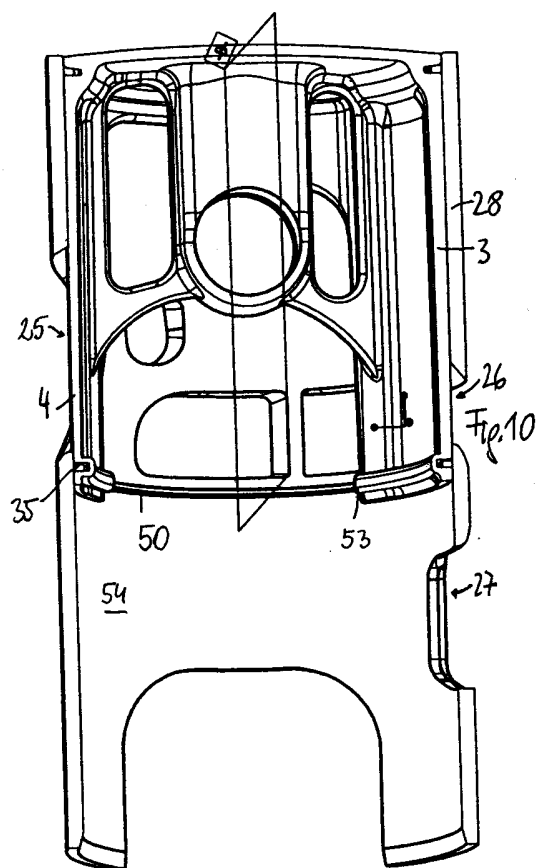
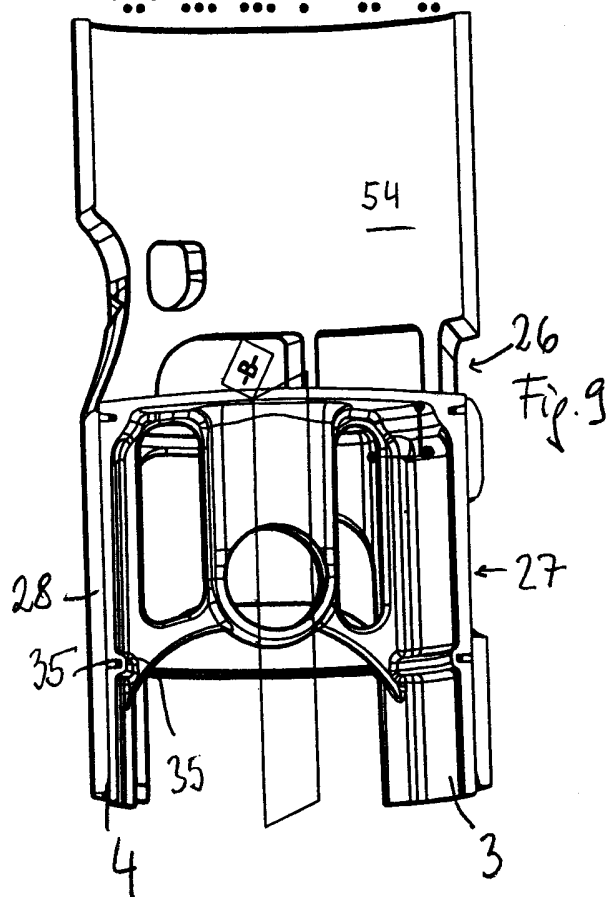
011709



011709



011709





Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : F02F 3/24 (2006.01); F02F 5/00 (2006.01); F02B 25/14 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: F02F3/02D, F02F3/24, F02B25/14, F2F5/00
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F02B, F02F, F16J; FTCLA: 3J044/CA16,...
Konsultierte Online-Datenbank: EDPODOC, WPI, XFULL
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 12. Oktober 2007 eingereichten Ansprüchen 1 - 28 erstellt.

Kategorie ⁹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X Y	GB 115576 A (PULLIN), 16. Mai 1918 (16.05.1918) <i>Fig. 1 und 2</i> --	1, 2, 4, 5, 7, 8, 14, 15, 16, 28 10, 20
Y	US 20060266310 A1 (YAMAGUCHI), 30. November 2006 (30.11.2006) <i>ganzes Dokument</i> --	10, 20
A	GB 1237963 A (CROSS MANUFACTURING COMPANY), 7. Juli 1971 (07.07.1971) <i>ganzes Dokument</i> ----	1 - 28

Datum der Beendigung der Recherche:
29. November 2007

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dr. THALHAMMER

⁹Kategorien der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E Dokument, das von **besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- & Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.