

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 194/02

(51) Int.Cl.⁷ : **F02F 1/16**

(22) Anmeldetag: 28. 3.2002

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 3.2003

(45) Ausgabetag: 25. 4.2003

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

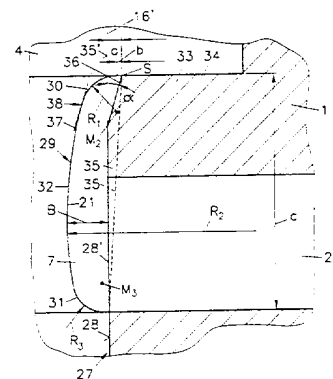
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

NAGENKÖGL GÜNTHER ING.
STEYR, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) **ZYLINDERLAUFBUCHSE FÜR EINE FLÜSSIGKEITSGEKÜHLTE BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Zylinderlaufbuchse (3) für eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine, mit einem Zylinderbuchsenbund (4) und einer äußeren, zumindest abschnittsweise zylindrischen Mantelfläche (28), mit einem in die äußere Mantelfläche (28) eingeformten und als Ringnut (21) ausgebildeten Kühlkanal (7) zur Kühlung des Zylinderbuchsenbundes (4), wobei die Profilinie (29) des Kühlkanals (7) in einem an den Zylinderbuchsenbund (4) anschließenden Deckenbereich (30), einem an die äußere Mantelfläche (28) angrenzenden Bodenbereich (31) und einem Seitenbereich (32) zwischen Decken- und Bodenbereich (30, 31) gekrümmt ist. Um Zylinderlaufbuchsenbrüche zu vermeiden und eine optimale Kühlung der Zylinderlaufbuchse (3) im Einpassbereich (35) zu gewährleisten, ist vorgesehen, dass der Seitenbereich (32) einen größeren Krümmungsradius (R_2) aufweist als der Bodenbereich (31) und der Deckenbereich (32).



Die Erfindung betrifft eine Zylinderlaufbuchse für eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine, mit einem Zylinderbuchsenbund und einer äußeren zumindest abschnittsweise zylindrischen Mantelfläche, mit einem in die äußere Mantelfläche eingeformten und als Ringnut ausgebildeten Kühlkanal zur Kühlung des Zylinderbuchsenbundes, wobei die Profillinie des Kühlkanals in einem an den Zylinderbuchsenbund anschließenden Deckenbereich, einem an die äußere Mantelfläche angrenzenden Bodenbereich und einem Seitenbereich zwischen Decken- und Bodenbereich gekrümmt ist. Weiters betrifft die Erfindung ein Zylindergehäuse für die Aufnahme dieser Zylinderlaufbuchse.

Zylinderlaufbuchsen mit einem als eingeformte Ringnut ausgebildeten Kühlkanal zur Kühlung des Zylinderbuchsenbundes sind aus der DE 198 38 746 C2 und der US 5,596,954 A bekannt. Der Kühlkanal weist dabei einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, die Profillinie ist im Wesentlichen parallel zur Mantelfläche der Zylinderlaufbuchse ausgebildet, wobei die Ecken im Boden- und Deckenbereich abgerundet sind. Bekannte Kühlkanäle zur Kühlung des Zylinderbuchsenbundes werden durch Einstichwerkzeuge mit relativ kleinen Schneidradien aus den Bereichen der Ecken im Boden- oder Deckenbereich ausgeführt. Dies hat allerdings den Nachteil, dass an diesen Stellen hohe Spannungskonzentrationen auftreten, welche im praktischen Betrieb bei hoch belasteten Dieselmotoren oftmals zu Buchsenbrüchen führen.

Die DE 25 39 478 A zeigt einen Kühlkanal zur Kühlung des Zylinderbuchsenbundes, dessen Profillinie im Wesentlichen als Halbkreis ausgebildet ist. Insbesondere bei dünnwandigen Zylinderlaufbuchsen wird dadurch allerdings die Laufbuchse stark geschwächt, wenn ein kühlwirksamer Querschnitt des Kühlkanals geformt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine optimale Kühlung im Bereich des Buchsenbundes und im Einlassbereich zu gewährleisten, wobei Spannungskonzentrationen möglichst klein gehalten werden sollen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Seitenbereich einen größeren Krümmungsradius aufweist als der Bodenbereich und der Deckenbereich. Vorzugsweise sind die Krümmungsradien im Deckenbereich und im Bodenbereich unterschiedlich ausgebildet. Es hat sich gezeigt, dass besonders niedrige Spannungen zu Folge der Formung des Kühlkanals entstehen, wenn der Krümmungsradius des Bodenbereiches zwischen 0,5 bis 1 mal dem Krümmungsradius im Deckenbereich, vorzugsweise 0,75 mal dem Krümmungsradius im Deckenbereich beträgt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass der Krümmungsmittelpunkt der Profillinie im Bodenbereich innerhalb des Kühlkanals, insbesondere zwischen der Profillinie und einer Verlängerung der äußeren Mantelfläche liegt. Eine besonders gute Kühlung des Zylinderbuchsenbundes lässt sich erreichen, wenn der Mittelpunkt des Krümmungsradius des Deckenbereiches auf der der Profillinie abgewandten Seite einer Verlängerung der äußeren Mantelfläche der Zylinderlaufbuchse liegt.

Um die Spannungskonzentrationen möglichst gering zu halten, hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn die Profillinie im Seitenbereich einen Krümmungsradius aufweist, der zwischen dem achtfachen bis zum fünfzehnfachen, vorzugsweise das 11,5-fache des Krümmungsradius des Deckenbereiches beträgt. Die Profillinie weist somit annähernd eine ovale Form auf.

An sich ist es bekannt, dass durch eiförmig gekrümmte Profillinien Spannungsspitzen reduziert werden können. Aus der AT 3.673 U1 ist ein Zylindergehäuse mit einer Zylinderlaufbuchse pro Zylinder bekannt, welche von einem Kühlmantel umgeben ist. Der Kühlmantel ist über eine Übertrittsöffnung mit eiförmiger Profillinie mit einem Kühlkanal verbunden. Dadurch können Spitzenspannungen im Deckenbereich abgesenkt werden. Des weiteren ist aus der EP 0 182 323 B1 eine eiförmig gekrümmte Übertrittsöffnung zwischen dem Kühlmantel und einer Übertrittsleitung bekannt. Es ist aber nicht bekannt, einen ringförmigen Kühlkanal mit einer Profillinie zu versehen, welche unterschiedlich gekrümmte Bereiche aufweist.

In weiterer Ausführung der Erfindung ist ein Zylindergehäuse zur Aufnahme der oben genannten Zylinderlaufbuchse vorgesehen, welches eine Schulter mit einem normal zur Zylinderachse ausgebildeten Auflagebereich für den Zylinderbuchsenbund und einen zylindrischen Einpassbereich für die Zylinderlaufbuchse aufweist, wobei der Kühlkanal, zumindest abschnittsweise, über die Höhe mit zumindest annähernd gleicher Breite ausgebildet ist. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass zwischen der Auflagefläche und dem Einpassbereich eine konzentrisch zur Zylinderachse umlaufende Anphasung ausgebildet ist. Die Anphasung kann sich dabei über einen Teil der Höhe, vorzugsweise einen Großteil der Höhe, besonders vorzugsweise über die gesamte Höhe des Kühlkanals erstrecken. Besonders günstig ist es, wenn die Anphasung - im Profil betrachtet - parallel zumindest zu einem Bereich der Profillinie des Kühlkanals ist. Dadurch wird eine besonders gute Kühlung des Zylinderbuchsenbundes erreicht. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Anphasung - im Profil betrachtet - parallel zu einer Tangente der Profillinie des Kühlkanals im Übergangsbereich zwischen dem Krümmungsradius des Deckenbereiches und dem Krümmungsradius des Seitenbereiches ist. Dies ermöglicht einen annähernd konstanten Strömungsquerschnitt im Bereich der

Anphasung. Insbesondere ist es zur Erreichung einer optimalen Kühlung von Vorteil, wenn die Anphasung einen Winkel >0 , vorzugsweise zwischen 5° und 45° , besonders vorzugsweise etwa 15° mit der Zylinderachse aufspannt. Um einerseits eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten, und andererseits die Auflagefläche für den Zylinderbuchsenbund nicht zu sehr zu verkleinern, ist es günstig, wenn der Abstand zwischen einer Verlängerung des zylindrischen Einpassbereiches und der Schnittlinie der Anphasung mit der Auflagefläche maximal den halben Krümmungsradius der Profillinie im Deckenbereich beträgt.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Zylindergehäuse mit einer erfindungsgemäß ausgeführten Zylinderlaufbuchse in einer ersten Ausführungsvariante und Fig. 2 das Detail II aus Fig. 1, Fig. 3 einen Querschnitt durch ein Zylindergehäuse in einer zweiten Ausführungsvariante, Fig. 4 das Zylindergehäuse in einem Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3 und Fig. 5 das Detail V aus Fig. 3.

Funktionsgleiche Teile sind in den Ausführungen mit gleichen Bezugszeichen versehen.

In einer Bohrung 2 des Zylindergehäuses 1 ist eine nasse Zylinderlaufbuchse 3 eingesetzt. Die Zylinderlaufbuchse 3 weist einen Zylinderbuchsenbund 4 auf. Zwischen der Zylinderlaufbuchse 3 und dem Zylindergehäuse 1 sind die Zylinderlaufbuchse 3 ringförmig umgebende erste und zweite Kühlräume 5, 6 sowie ein als Ringnut 21 in der Zylinderlaufbuchse 3 ausgebildeter Kühlkanal zur Kühlung des Zylinderbuchsenbundes 4 angeordnet. In das Zylindergehäuse 1 ist im Bereich einer Seitenwand 26 ein Verteilerkanal 8 und ein Sammelkanal 9 eingeformt, welche im wesentlichen parallel zu einer nicht weiter dargestellten Kurbelwellenachse verlaufen. Der Sammelkanal 9 ist dabei über dem Verteilerkanal 8 angeordnet und liegt somit der Zylinderkopfanschlussfläche 10 näher als der Verteilerkanal 8. Verteilerkanal 8 und Sammelkanal 9 sind durch eine Trennwand 11 voneinander getrennt, wobei die Trennwand 11 die Deckfläche 12 des Verteilerkanals 8 ausbildet.

Von der Deckfläche 12 des Verteilerkanals 8 geht ein im Wesentlichen rohrbogenförmig gekrümmter Zuführkanal 13 aus und mündet in den ersten Kühlraum 5. Auch der unterhalb des ersten Kühlraumes 5 angeordnete zweite Kühlraum 6, welcher mit dem ersten Kühlraum 5 durch einen Ringspalt 14 strömungsverbunden ist, ist über eine Übertrittsöffnung 15 mit dem Verteilerkanal 8 strömungsverbunden. Verteilerkanal 8, Sammelkanal 9, Zuführkanal 13 und Übertrittsöffnung 15 befinden sich auf einer Seite A einer die Zylinderachsen 16 beinhaltenden Motorlängsebene 17. Die Zylinderkopfanschlussfläche 10 weist auf

der selben Seite A pro Zylinder zumindest eine zum Sammelkanal 9 führende Abflussöffnung 18 für aus dem Zylinderkopf kommendes Kühlmedium auf.

Auf der bezüglich der Motorlängsebene 17 gegenüberliegenden Seite B weist die Zylinderkopfanschlussfläche 10 eine Überströmöffnung 19 auf, welche über einen Überströmkanal 20 mit dem ersten Kühlraum 5 verbunden ist.

Der Kühlkanal 7 ist auf der dem Verteilerkanal 8 und dem Sammelkanal 9 bezüglich der Motorlängsebene 17 gegenüberliegenden Seite B mit dem ersten Kühlraum 5 strömungsverbunden. In der Ausführungsvariante gemäß den Fig. 1 und 2 erfolgt die Strömungsverbindung durch einen Zuflusskanal 22. Dagegen ist die Strömungsverbindung in der in den Fig. 3 bis 5 dargestellten zweiten Ausführungsvariante durch eine Nut 22a etwa parallel zur Zylinderachse 16 im Einpassbereich 35 realisiert. Der Kühlkanal 7 ist auf der Seite A über einen Abflusskanal 23 mit dem Sammelkanal 9 verbunden. Zuflusskanal 22 und Abflusskanal 23 sind somit im Wesentlichen diametral bezüglich der Zylinderlaufbuchse 3 angeordnet. Auch die Mündungsöffnung 24 des Zuführkanals 13 in den ersten Kühlraum 5 und die Austrittsöffnung 25 des Überströmkanals 20 aus dem ersten Kühlraum 5 sind im Wesentlichen diametral bezüglich der Zylinderlaufbuchse 3 angeordnet.

Die Mündungsöffnungen 24 und die Austrittsöffnungen 25 weisen eine im Wesentlichen eiförmige Gestalt auf, wodurch mechanische Spannungsspitzen in Folge der Dichtungspressung vermieden werden. Sie erstrecken sich über die gesamte Höhe H des ersten Kühlraums 5.

Das im Verteilerkanal 8 den jeweiligen Zylindern zugeführte Kühlmittel strömt pro Zylinder über einen Zuführkanal 13 entsprechend dem Pfeil S_1 in den ersten Kühlraum 5. Gleichzeitig strömt eine geringere Strömung entsprechend dem Pfeil S_2 über die Übertrittsöffnung 15 in den zweiten Kühlraum 6. Über den Ringspalt 14 gelangt das Kühlmedium aus dem zweiten Kühlraum 6 in den ersten Kühlraum 5. Das Kühlmedium umfließt im ersten und zweiten Kühlraum 5, 6 die Zylinderlaufbuchse 3 und gelangt über die Austrittsöffnung 25 auf der gegenüberliegenden Seite B in den Überströmkanal 20, von welchem es in die Überströmöffnung 19 entsprechend dem Pfeil S_4 in den nicht weiter dargestellten Zylinderkopf geleitet wird. Vom Überströmkanal 20 bzw. vom ersten Kühlraum 5 zweigt eine Nebenströmung entsprechend dem Pfeil S_5 ab und gelangt über den Zuflusskanal 22 (Fig. 1 und 2) bzw. Nut 22a (Fig. 3 bis 5) in den Kühlkanal 7. Durch den Kühlkanal 7 umströmt das Kühlmittel entlang der Ringnut 21 die Zylinderlaufbuchse 3 im Bereich des Zylinderbuchsenbundes 4 und verlässt den Kühlkanal 7 über die Abflussöffnung 23 entsprechend dem Pfeil S_6 in Richtung des Sammelkanals 9.

Das über die Überströmöffnung 19 in den Zylinderkopf entsprechend dem Pfeil S_4 fließende Kühlmedium durchquert den Zylinderkopf und fließt danach auf der gegenüberliegenden Seite A, auf der sich Verteilerkanal 8 und Sammelkanal 9 befinden, zurück zum Zylinderkopf 1, wobei das Kühlmedium durch die Rückströmöffnung 18 entsprechend dem Pfeil S_7 in den Sammelkanal 9 gelangt.

Die zwischen dem Zylinderbuchsenbund 4 und dem Einpassbereich 27 in die äußere Mantelfläche 28 der Zylinderlaufbuchse 3 eingeformte, den Kühlkanal 7 umgebende Ringnut 21 weist eine Profillinie 29 auf, welche sich aus mehreren, unterschiedlich gekrümmten Abschnitten zusammensetzt, wie in den Fig. 2 und 5 dargestellt ist. Im an den Zylinderbuchsenbund 4 anschließenden Deckenbereich 30 weist die Profillinie 29 einen Radius R_1 auf. Im an den Einpassbereich 27 anschließenden Bodenbereich 31 weist die Profillinie 29 einen Radius R_3 auf. Zwischen Deckenbereich 30 und Bodenbereich 31 ist ein Seitenbereich 32 ausgebildet, in welchem die Profillinie 29 einen Krümmungsradius R_2 aufweist. Der Krümmungsradius R_1 im Deckenbereich 30 ist dabei größer als der Krümmungsradius R_3 im Bodenbereich 31. Im Ausführungsbeispiel beträgt der Krümmungsradius R_3 im Bodenbereich 31 das 0,55-fache des Krümmungsradius R_1 im Deckenbereich 30. Der Radius R_2 im Seitenbereich 32 beträgt im Ausführungsbeispiel das 11,5-fache des Radius R_1 im Deckenbereich 30.

Der Mittelpunkt M_3 des Krümmungsradius R_3 der Profillinie 29 im Bodenbereich 31 liegt innerhalb des Kühlkanals 7, also zwischen der Profillinie 29 und einer Verlängerung 28' der Mantelfläche 28 der Zylinderlaufbuchse 3. Der Mittelpunkt M_1 des Krümmungsradius R_1 liegt bevorzugt bereits im Zylindergehäuse 1.

Das Zylindergehäuse 1 weist eine Schulter 33 mit einer Auflagefläche 34 normal auf die Zylinderachse 16 zur Aufnahme des Zylinderbuchsenbundes 4 auf. Um eine gleichmäßige Durchströmung des Kühlkanales 7 zu erreichen, ist dieser zumindest abschnittsweise mit einer über die Höhe gleichen Breite B ausgeführt. Im Übergang zwischen dem Einpassbereich 35 des Zylindergehäuses 1 und der Schulter 33 weist das Zylindergehäuse 1 eine Anphasung 36 auf. Die Anphasung 36 kann sich auch über die gesamte Höhe c des Kühlkanales 7 erstrecken, wie durch die strichlierte Linie in Fig. 2 und 5 angedeutet ist. Die Anphasung 36 ist im Ausführungsbeispiel im Übergangsbereich 38 zwischen dem Krümmungsradius R_1 und dem Krümmungsradius R_2 parallel zu einer Tangente 37 auf die Profillinie 29 und weist mit einer Parallelen 16' zur Zylinderachse 16 einen Winkel $\alpha > 0$ auf, der im Beispiel etwa 15° beträgt. Der Abstand a zwischen einer Verlängerung 35' des zylindrischen Einpassbereiches 35 des Zylindergehäuses 1 und der Schnittlinie S der Anphasung 36 mit der Auflagefläche 34 beträgt maximal den halben Krümmungsradius R_1 der Profillinie 29 im Deckenbereich 30, im Ausführungsbeispiel etwa 0,8 mm. Der Mittelpunkt M_2 liegt - in Projektion auf die

Auflagefläche 34 gesehen – zwischen der Schnittlinie S und der Verlängerung 35' des Einpassbereiches 35. Im Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand b zwischen der Schnittlinie S und dem Mittelpunkt M_2 etwa 0,3 mm. Mit c ist die Höhe des Kühlkanals 7 bezeichnet.

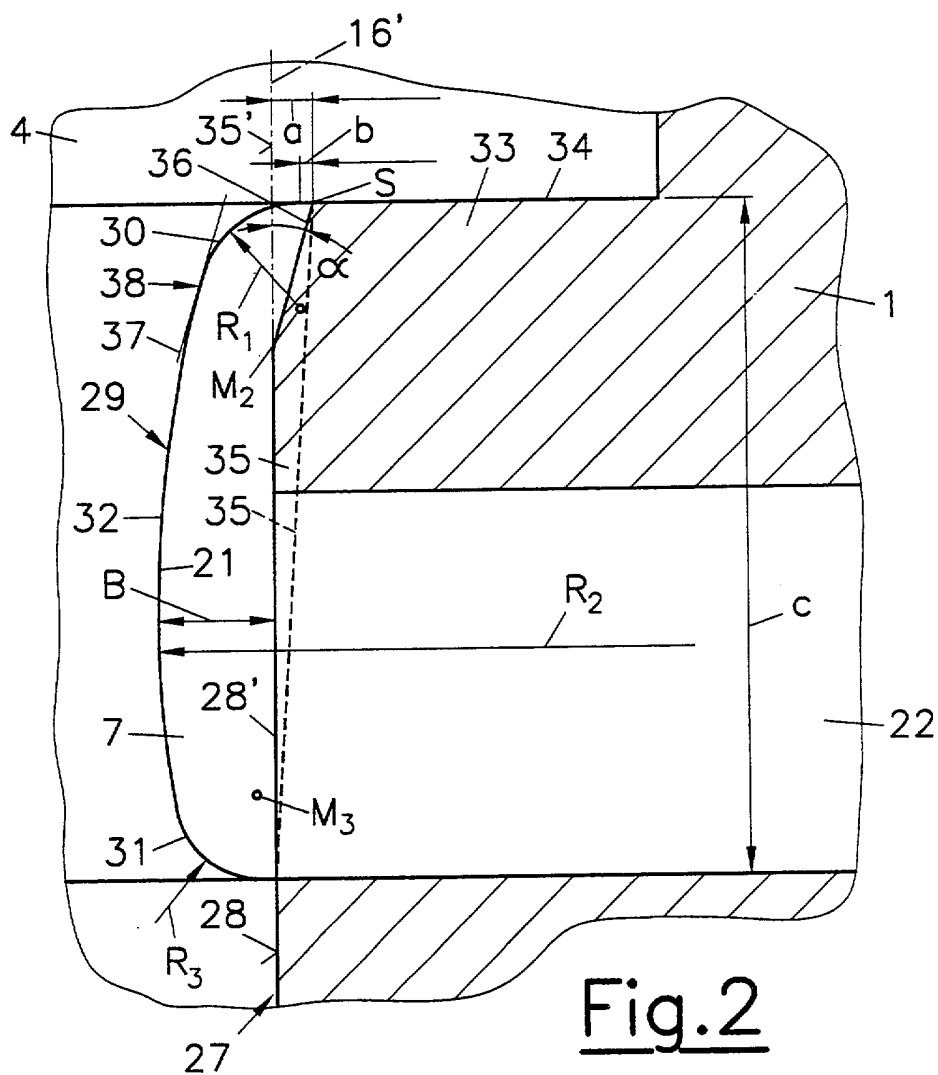
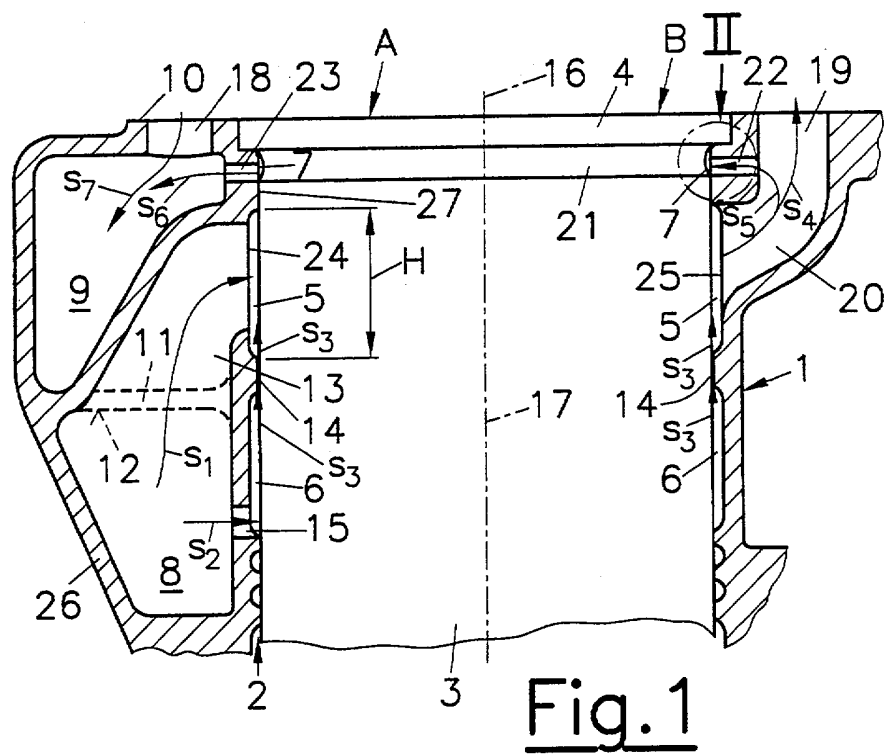
Durch die aus mehreren Krümmungsradien R_1 , R_2 , R_3 zusammengesetzte Profillinie 29 werden Spannungskonzentration zu Folge der Herstellung der Ringnut 21 weitgehend reduzieren. Der Einstich und die Fertigung des abgerundeten Kühlmittelströmungsquerschnittes kann CNC-gesteuert durchgeführt werden. Durch die Anphasung 36 wird einerseits das Einsetzen der Zylinderlaufbuchse 4 in das Zylindergehäuse 1 erleichtert und andererseits eine optimale Kühlung des Zylinderlaufbuchsenbundes 4 im Einpassbereich 35 gewährleistet.

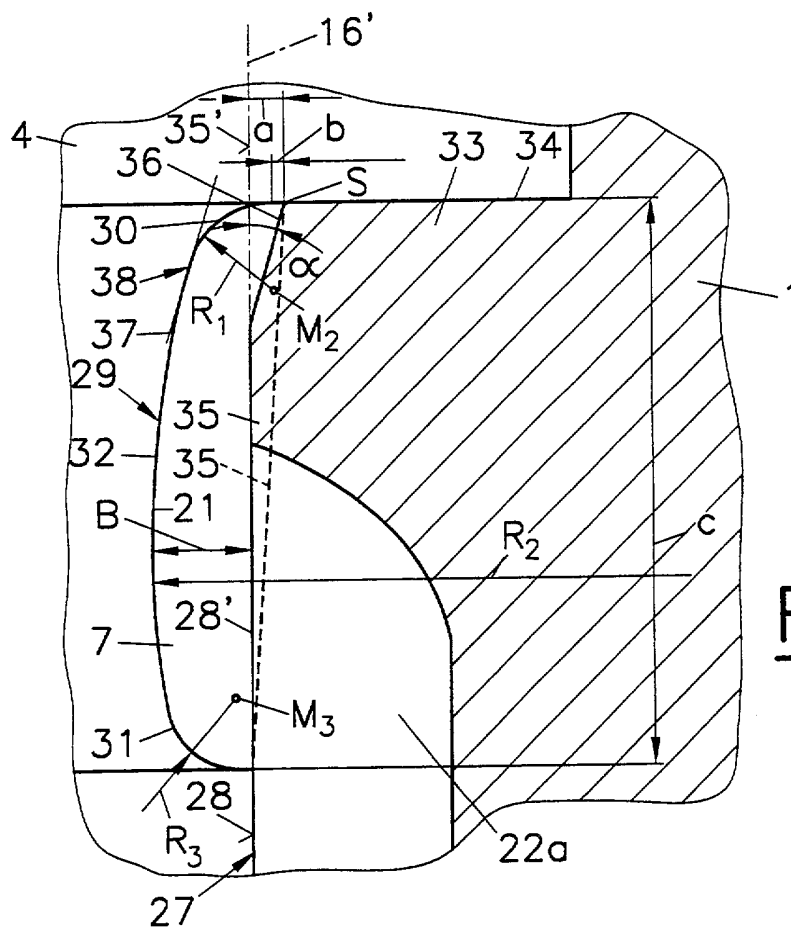
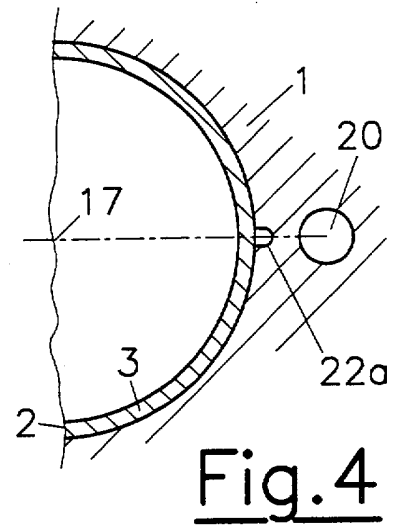
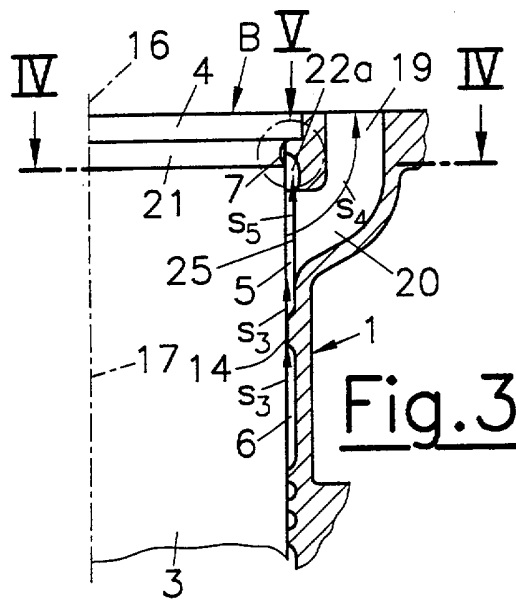
ANSPRÜCHE

1. Zylinderlaufbuchse (3) für eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine, mit einem Zylinderbuchsenbund (4) und einer äußeren, zumindest abschnittsweise zylindrischen Mantelfläche (28), mit einem in die äußere Mantelfläche (28) eingeformten und als Ringnut (21) ausgebildeten Kühlkanal (7) zur Kühlung des Zylinderbuchsenbundes (4), wobei die Profillinie (29) des Kühlkanals (7) in einem an den Zylinderbuchsenbund (4) anschließenden Deckenbereich (30), einem an die äußere Mantelfläche (28) angrenzenden Bodenbereich (31) und einem Seitenbereich (32) zwischen Decken- und Bodenbereich (30, 31) gekrümmt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Seitenbereich (32) einen größeren Krümmungsradius (R_2) aufweist als der Bodenbereich (31) und der Deckenbereich (32).
2. Zylinderlaufbuchse (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Krümmungsradius (R_1) des Deckenbereiches (30) größer ist als der Krümmungsradius (R_3) des Bodenbereiches (31).
3. Zylinderlaufbuchse (3) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Krümmungsradius (R_3) des Bodenbereiches (31) zwischen 0,5 bis 1 mal dem Krümmungsradius (R_1) im Deckenbereich (30), vorzugsweise 0,75 mal dem Krümmungsradius (R_1) im Deckenbereich (30) beträgt.
4. Zylinderlaufbuchse (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Krümmungsmittelpunkt (M_3) der Profillinie (29) im Bodenbereich (31) innerhalb des Kühlkanals (7), vorzugsweise zwischen der Profillinie (29) und einer Verlängerung (28') der äußeren Mantelfläche (28) liegt.
5. Zylinderlaufbuchse (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mittelpunkt (M_2) des Krümmungsradius (R_1) des Deckenbereiches (30) auf der der Profillinie (29) abgewandten Seite einer Verlängerung (28') der äußeren Mantelfläche (28) liegt.
6. Zylinderlaufbuchse (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profillinie (29) im Seitenbereich (32) einen Krümmungsradius (R_3) aufweist, der zwischen dem achtfachen bis zum fünfzehnfachen, vorzugsweise das 11,5-fache des Krümmungsradius (R_1) des Deckenbereiches (30) beträgt.
7. Zylindergehäuse (1) zur Aufnahme der Zylinderlaufbuchse (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer konzentrisch zur Zylinderachse (16) aus-

gebildeten Schulter (33) mit einer normal zur Zylinderachse (16) angeordneten Auflagefläche (34) für den Zylinderbuchsenbund (4) und einem an die Schulter (33) anschließenden zylindrischen Einpassbereich (35) für die äußere Mantelfläche (28) der Zylinderlaufbuchse (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (7), zumindest abschnittsweise, über die Höhe (c) mit zumindest annähernd gleicher Breite (B) ausgebildet ist.

8. Zylindergehäuse (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest im Bereich der Schulter (33) im Übergang zwischen Einpassbereich (35) und Auflagefläche (34) das Zylindergehäuse (1) angephast ist.
9. Zyl Zylindergehäuse (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Anphasung (36) über einen Teil der Höhe (c), vorzugsweise einen Großteil der Höhe (c), besonders vorzugsweise über die gesamte Höhe (c) des Kühlkanales (7) erstreckt.
10. Zylindergehäuse (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anphasung (36) konzentrisch zur Zylinderachse (16) ausgebildet ist.
11. Zylindergehäuse (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anphasung (36) - im Profil betrachtet - parallel zumindest zu einem Bereich der Profillinie (29) des Kühlkanals (7) ist.
12. Zylindergehäuse (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anphasung (36) - im Profil betrachtet - parallel zu einer Tangente (37) der Profillinie (29) des Kühlkanals (7) im Übergangsbereich (38) zwischen dem Krümmungsradius (R_1) des Deckenbereiches (30) und dem Krümmungsradius (R_2) des Seitenbereiches (32) ist.
13. Zylindergehäuse (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anphasung (36) einen Winkel (α) >0 , vorzugsweise zwischen 5° und 45° , besonders vorzugsweise etwa 15° mit einer Parallelen (16') zur Zylinderachse (16) aufspannt.
14. Zylindergehäuse (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand (α) zwischen einer Verlängerung (35') des zylindrischen Einpassbereiches (35) und einer Schnittlinie (S) der Anphasung (36) mit der Auflagefläche (34) maximal den halben Krümmungsradius (R_1) der Profillinie (29) im Deckenbereich (30) beträgt.







ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Recherchenbericht zu GM 194/2002

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ¹⁾ : F 02 F 1/16		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 02 F, F 02 B		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, PAJ		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 28.03.2002 eingereichten Ansprüchen erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode ²⁾ , Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 5 402 754 A (GUNNARSSON), 4. April 1995 (04.04.95) ganzes Dokument	1,5
Y	ganzes Dokument	2-4,7-11,13
Y	DE 10 54 277 B (MAN), 2. April 1959 (02.04.59) ganzes Dokument	2-4
Y	DE 12 60 863 B (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG), 8. Feber 1968 (08.02.68) ganzes Dokument	4,7-11,13
A	DE 31 18 498 A1 (CUMMINS ENGINE), 16. Juni 1982 (16.06.82) ganzes Dokument	1-14
A	US 5 979 374 A (JACKSON), 9. November 1999 (09.11.99) ganzes Dokument	1-14
A	US 4 108 135 A (KUBIS), 22. August 1978 (22.08.78) ganzes Dokument	1-14
Datum der Beendigung der Recherche: 23. September 2002		Prüfer(in): Dr. THALHAMMER
*) Bitte beachten Sie die Hinweise auf dem Erläuterungsblatt!		
☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt		



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Erläuterungen zum Recherchenbericht

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik. Sie stellen keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar:

"A" Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

"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.

"X" Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

"P" Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie „X“), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland; EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU = Russische Föderation; SU = Ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere Codes siehe **WIPO ST. 3**.

Die **genannten Druckschriften** können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamts betriebenen Kopierstelle können **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Bestellung gibt die von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamts betriebene Serviceabteilung gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte **"Patentfamilien"** (den selben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

Auskünfte und Bestellmöglichkeit zu diesen Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer

01 / 534 24 - 738 bzw. 739;

Schriftliche Bestellungen:

per FAX Nr. 01 / 534 24 – 737 oder per E-Mail an Kopierstelle@patent.bmvit.gv.at