(19) Republik Österreich Patentamt

(11) Nummer: AT 003 672 U1

(12) GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 424/99

(22) Anmeldetag: 17. 6.1999

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 5.2000

(45) Ausgabetag: 26. 6.2000

(51) Int.Cl.[7] : F02F 1/06

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

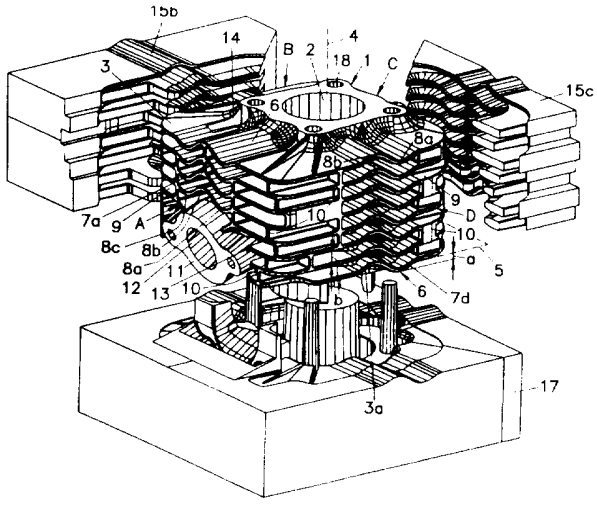
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

LAIMBÖCK FRANZ DR.
THAL, STEIERMARK (AT).

(54) VERRIPPTER BAUTEIL FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft einen verrippten Bauteil für eine Brennkraftmaschine, insbesonders Zylindergehäuse und/oder Zylinderkopf, welcher mehrere Kühlrippen (3) aufweist, wobei zumindest zwei Kühlrippen (3) jeweils einen nach außen offenen Kühlkanal begrenzen und wobei jede Kühlrippe (3) zumindest zum Teil in einer Kühlrippenebene (5) angeordnet ist. Um bei guter Kühlung eine Verminderung der Geräuschabstrahlung zu erreichen, ist vorgesehen, daß die Kühlrippen (3) zumindest einen stetig gekrümmten Versteifungsbereich (6) aufweisen, in welchem die Kühlrippenwand (3a) außerhalb der Kühlrippenebene (5) angeordnet ist.



AT 003 672 U1

Die Erfindung betrifft einen verrippten Bauteil für eine Brennkraftmaschine, insbesonders Zylindergehäuse und/oder Zylinderkopf, welcher mehrere Kühlrippen aufweist, wobei zumindest zwei Kühlrippen jeweils einen nach außen offenen Kühlkanal begrenzen und wobei jede Kühlrippe zumindest zum Teil in einer Kühlrippenebene angeordnet ist.

Die Zylindergehäuse von luftgekühlten Brennkraftmaschinen weisen üblicherweise eine Vielzahl in Zylinderachsrichtung hintereinander angeordneten Kühlrippen auf, deren Kühlrippenebenen im wesentlichen normal auf die Zylinderachse ausgebildet sind. Auch die Zylinderköpfe werden üblicherweise normal auf die Zylinderachse angeordneten Kühlrippen versehen. Die parallel zueinander liegenden Kühlrippen spannen zwischen einander seitlich offene Kühlkanäle und werden von der Kühlluft umströmt. Die Kühlrippen von bekannten Brennkraftmaschinen weisen üblicherweise eine relativ tiefe Eigenfrequenz im Bereich von 1 bis 2 kHz auf, was sich nachteilig auf die Geräuschabstrahlung auswirkt.

Die US 3,782,342 A zeigt eine Zylindergehäuse für eine luftgekühlte Brennkraftmaschine mit Kühlrippen, welche unter verschiedenen Winkeln zur Zylinderachse geneigt sind. Jede zweite Kühlrippe ist dabei mit der darauffolgenden Kühlrippe über eine als Strömungsleitfläche ausgebildete Stützrippe verbunden. Durch die regelmäßige Anordnung der Stützrippen kommt es allerdings zu Resonanzeffekten, wodurch keine wesentliche Geräuschminderung erreicht werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es die Geräuschabstrahlung bei einer luftgekühlten Brennkraftmaschine zu vermindern.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, daß die Kühlrippen zumindest einen stetig gekrümmten Versteifungsbereich aufweisen, in welchem die Kühlrippenwand außerhalb der Kühlrippenebene angeordnet ist. Der Versteifungsbereich bewirkt eine radiale Versteifung der Kühlrippen und somit eine deutliche Erhöhung der Eigenfrequenz, so daß eine Anregung durch das Triebwerk der Brennkraftmaschine verhindert wird. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß zumindest zwei benachbarte Kühlrippen im Versteifungsbereich eine Wellenanordnung mit zumindest einer auf eine Seite der Kühlrippenebene gekrümmten Welle aufweisen. In schwingungsgefährdeten Bereichen, ist es vorteilhaft, wenn die Wellenanordnung zumindest zwei aufeinander folgende Wellen aufweist, welche auf unterschiedliche Seiten der Kühlrippenebene gekrümmt sind. Eine deutliche Schallreduktion bei ausreichend guter Kühlung läßt sich erzielen, wenn der maximale Abstand der Rippenwand einer Kühlrippe von der Kühlrippenebene im Versteifungsbereich dem Rippenabstand zur benachbarten Kühlrippe entspricht.

Zur weiteren Erhöhung der Eigenfrequenz kann vorgesehen sein, daß zumindest benachbarte Kühlrippen durch eine Stützrippe, die im wesentlichen normal auf die Kühlrippenebene angeordnet ist, gegeneinander abgestützt sind. Die Stützrippen werden dabei bevorzugt in Bereichen der Kühlrippen angeordnet, in welchen sonst Schwingungsbäuche auftreten würden.

Um Resonanzeffekte auszuschalten, ist in einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante vorgesehen, daß die Stützrippen zumindest einer Gruppe von Stützrippen zwischen in Zylinderachsrichtung hintereinander angeordneten Kühlrippen unregelmäßig in Umfangsrichtung der Kühlrippen verteilt sind.

Die Kühlrippen können sowohl im Zylindergehäuse, als auch im Zylinderkopf vorgesehen sein. Selbstverständlich können Zylindergehäuse und Zylinderkopf als einteilige Zylindereinheit ausgebildet sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung mit einem als Zylindergehäuse ausgeführten Bauteil kann vorgesehen sein, daß die Kühlrippen gegenüber der Wand des Auslaßkanales freigestellt sind. Dadurch wird einerseits eine Anregung durch den Auspuffkrümmer und andererseits eine ungehinderte Umströmung der Auslaßkanalwände gewährleistet, um Strömungsunterbrechungen der Kühlluft zu vermeiden. Um ein ungehindertes Abströmen der Kühlluft zu ermöglichen, ist es besonders vorteilhaft, wenn die Kühlrippen zumindest auf einer Seite des Auslaßkanales Strömungsdurchtrittsöffnungen aufweisen, wobei vorzugsweise die Strömungsdurchtrittsöffnungen zweier benachbarter Kühlrippen überdeckend in einer Kokillenzugrichtung ausgeführt sind.

Bevorzugt ist vorgesehen, daß die Kühlrippen im wesentlichen aus Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium bestehen und mittels einer Stahlkokille herstellbar sind. Kühlrippen, Stützrippen und Versteifungsbereiche sind so gestaltet, daß die Stahlkokillen normal auf die Zylinderachse seitlich ziehbar sind.

Um eine hohe Festigkeit bei geringem Gewicht und guter Kühlwirkung zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn der Zylinder des Zylindergehäuses als Eingußteil, vorzugsweise aus Grauguß, ausgeführt ist und die Kühlrippen in einem Druckgußumspritzverfahren oder einem Niederdruckgußverfahren herstellbar sind.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 und 2 Schrägansichten eines Zylindergehäuses einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine samt Formwerkzeugen.

Die luftgekühlte Zwei-Takt-Brennkraftmaschine weist ein Zylindergehäuse 1 für einen Zylinder 2 mit den Zylinder 2 umgebenden Kühlrippen 3 auf, welche jeweils im wesentlichen in einer normal auf die Zylinderachse 4 stehenden Kühlrippenebene 5 angeordnet sind. Pro Kühlrippe 3 ist ein Versteifungsbereich 6 mit einer Wellenanordnung 7a, 7b, 7c, 7d mit einer oder mehreren Wellen 8 vorgesehen. Dabei weist im Ausführungsbeispiel jede Seite A, B, C, D des Zylindergehäuses 1 eine Wellenanordnung 7a, 7b, 7c und 7d auf. Die Wellenanordnung 7b beinhaltet jeweils eine einzige, auf eine Seite der Kühlrippenebene 5 gekrümmte Welle 8. Die Wellenanordnungen 7c und 7d weisen jeweils zwei auf unterschiedliche Seiten der Kühlrippenebene 5 gekrümmte Wellen 8a und 8b auf. Die Wellenanordnung 7a auf der Seite A weist drei Wellen 8a, 8b und 8c auf, wobei die Wellen 8a und 8c auf dieselbe Seite der Kühlrippenebene 5 gekrümmt sind. Der maximale Abstand a der Kühlrippenwand 3a einer Kühlrippe 3 von der Kühlrippenebene 5 ist kleiner oder gleich dem Abstand b zweier benachbarter Kühlrippen 3.

Mit Bezugszeichen 9 ist jeweils ein durch benachbarte Kühlrippen 3 gebildeter, auf der Seite geöffneter Strömungskanal bezeichnet.

Die Kühlluft wird von der Seite B auf das Zylindergehäuse 1 geblasen.

Zwei benachbarte Kühlrippen 3 sind jeweils durch mehrere normal auf die Kühlrippenebene 5 ausgebildete Stützrippen 10 miteinander verbunden, wobei die Stützrippen 10 im Bereich von Schwingungsbäuchen der Kühlrippen 3 angeordnet und möglichst stochastisch verteilt sind. Durch die unregelmäßige Verteilung der Stützrippen 10 werden Resonanzeffekte weitgehend ausgeschaltet.

Die Kühlrippen 3 sind gegenüber den Wänden 11 des Auslaßkanales 12 seitlich freigestellt, um die Strömung der Luft nicht zu behindern und um eine Schwingungsanregung durch die Wände 11 des Auslaßkanales 12 zu verhindern. Die entsprechenden Freistellungen sind mit Bezugszeichen 13 bezeichnet.

Weiters sind auf der Seite A des Auslaßkanales 12 beidseits des Auslaßkanales 12 Strömungsdurchtrittsöffnungen 14 in den Kühlrippen 3 eingeformt, um einen Strömungsstau in diesem Bereich zufolge der Stützrippen 10 zu vermeiden.

Die Kühlrippen 3 bestehen vorteilhafter Weise aus Aluminium und sind so geformt, daß sie durch ziehbare Stahlkokillen 15a, 15b, 15c und 15d herstellbar sind. Mit Bezugszeichen 16 und 17 sind entsprechende Stahlkokillen für die Ober- und Unterseite des Zylindergehäuses 1 samt Zylinder 2 und Bohrungen 18 bezeichnet. Die Stahlkokille 16 weist zur Formung der Strömungsdurchtrittsöffnungen 14 pfeilerartige Vorsprünge 16a auf.

Der Zylinder 2 der Zylindergehäuse 1 kann auch als Eingußteil aus Grauguß und die Kühlrippen 3 in einem Aluminium-Druckgußumspritzverfahren oder in einem Aluminium-Niederdruckgußverfahren hergestellt werden.

Durch die geformten Versteifungsbereiche 6 und die unregelmäßige verteilte Stützrippen 10 kann die Eigenfrequenz des Zylindergehäuses 1, aber auch eines analog ausgeführten Zylinderkopfes wesentlich erhöht und damit die Geräuschabstrahlung vermindert werden. Zylindergehäuse 1 und Zylinderkopf können selbstverständlich auch in einem Teil als Zylindereinheit ausgeführt sein.

ANSPRÜCHE

1. Verrippter Bauteil für eine Brennkraftmaschine, insbesonders Zylindergehäuse und/oder Zylinderkopf, welcher mehrere Kühlrippen (3) aufweist, wobei zumindest zwei Kühlrippen (3) jeweils einen nach außen offenen Kühlkanal begrenzen und wobei jede Kühlrippe (3) zumindest zum Teil in einer Kühlrippenebene (5) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kühlrippen (3) zumindest einen stetig gekrümmten Versteifungsbereich (6) aufweisen, in welchem die Kühlrippenwand (3a) außerhalb der Kühlrippenebene (5) angeordnet ist.

2. Bauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest zwei benachbarte Kühlrippen (3) im Versteifungsbereich (6) eine Wellenanordnung (7a, 7b, 7c, 7d) mit zumindest einer auf eine Seite der Kühlrippenebene (5) gekrümmte Welle (8a; 8b; 8c) aufweisen.

3. Bauteil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wellenanordnung (7a, 7b, 7c, 7d) zumindest zwei aufeinander folgende Wellen (8a, 8b, 8c) aufweist, welche auf unterschiedliche Seiten der Kühlrippenebene (5) gekrümmt sind.

4. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der maximale Abstand (a) der Kühlrippenwand (3a) einer Kühlrippe (3) von der Kühlrippenebene (5) im Versteifungsbereich (6) höchstens dem Abstand (b) zweier benachbarter Kühlrippenebenen (5) entspricht.

5. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest zwei benachbarte Kühlrippen (3) durch eine Stützrippe (10), die im wesentlichen normal auf die Kühlrippenebene (5) angeordnet ist, gegeneinander abgestützt sind.

6. Bauteil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützrippen (10) zumindest einer Gruppe von Stützrippen (10) zwischen in Zylinderachsrichtung hintereinander angeordneten Kühlrippen (3) unregelmäßig in Umfangsrichtung der Kühlrippen (3) verteilt sind, wobei vorzugsweise die Stützrippen (10) in Schwingungsbäuchen der Eigenform angeordnet ist.

7. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, welches als Zylindergehäuse (1) ausgebildet ist, mit einem im Zylindergehäuse (1) angeordneten Auslaßkanal (12), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kühlrippen (3) zumindest auf einer Seite des Auslaßkanales (12) Strömungsdurchtrittsöffnungen (14) aufweisen, wobei vorzugsweise die Strömungsdurchtrittsöffnungen (14) zweier benachbarter Kühlrippen (3) überdeckend in einer Kokillenzugrichtung ausgeführt sind.

8. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, welches als Zylindergehäuse (1) ausgebildet ist, mit einem im Zylindergehäuse (1) angeordneten Auslaßkanal (12), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kühlrippen (3) gegenüber der Wand des Auslaßkanales (12) freigestellt sind.

9. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kühlrippen (3) im wesentlichen aus Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium bestehen und mittels einer Stahlkokille (15a, 15b, 15c, 15d) herstellbar sind.

10. Bauteil nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder (2) des Zylindergehäuses (1) als Eingußteil, vorzugsweise aus Grauguß, ausgeführt ist und die Kühlrippen (3) in einem Druckgußumspritzverfahren oder einem Niederdruckgußverfahren herstellbar sind.

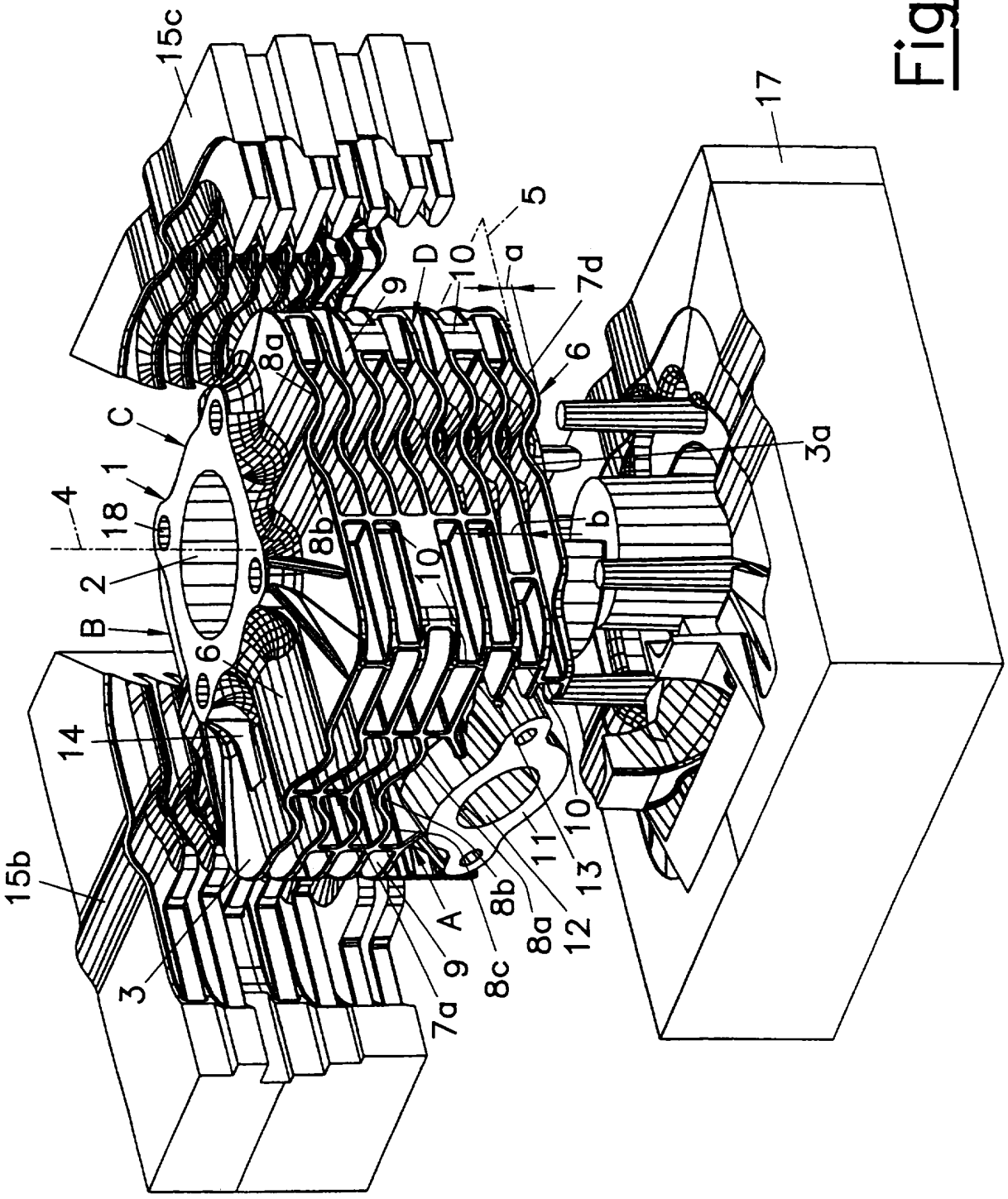

15c
17
5
D
10
a
9
7d
8a
6
C
3a
1
4
18
8b
b
2
B
6
14
15b
3
7a
9
A
8c
8b
8a
12
13
10
11

Fig.1

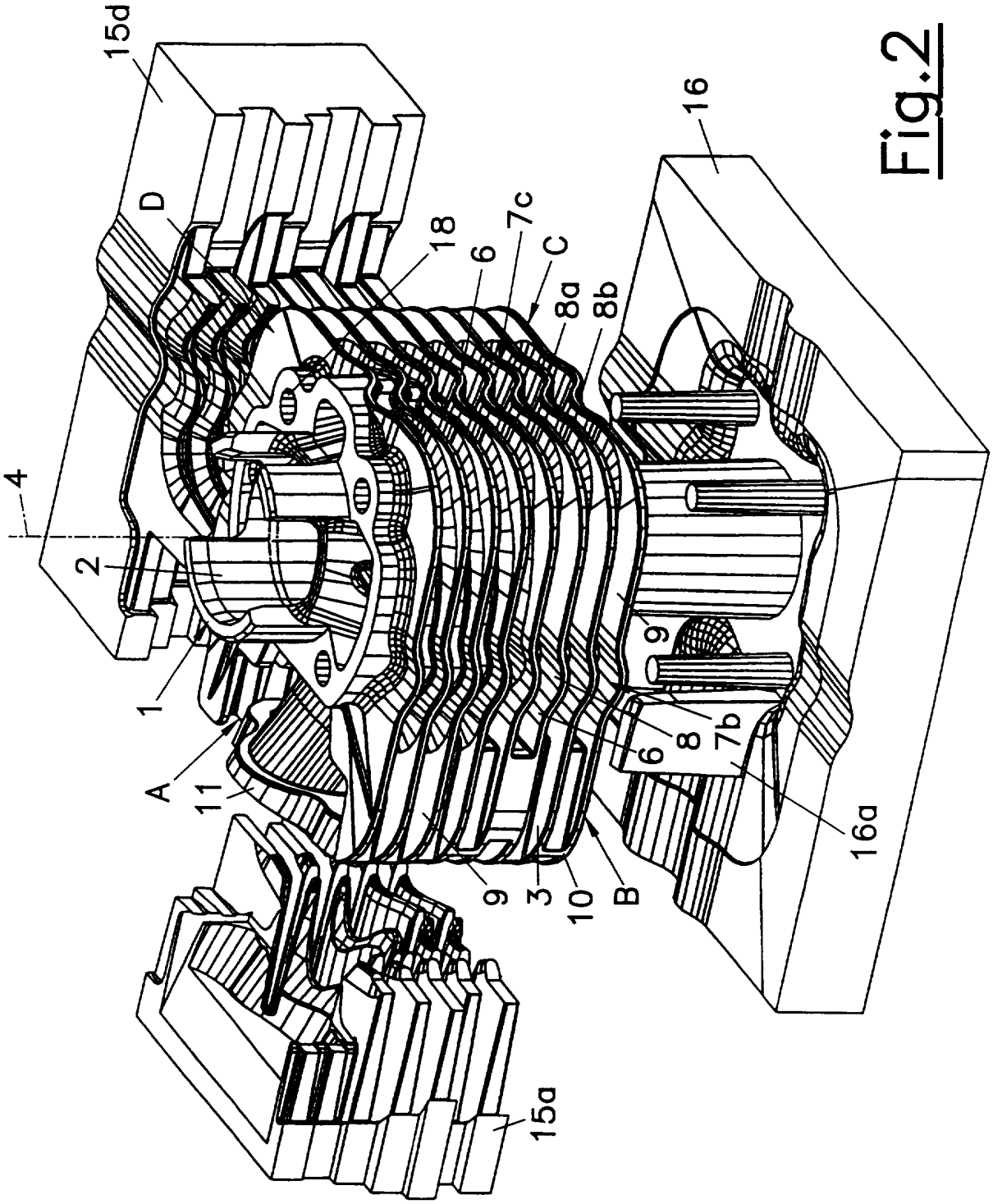


Fig.2

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95
TEL. 0222/53424; FAX 0222/53424-535; TELEX 136847 OEPA A
Postscheckkonto Nr. 5.160.000; DVR: 0078018

Recherchenbericht zu GM 424/99 **Ihr Zeichen:** 54.395

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC[7] : F 02 F 1/06

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 02 F 1/04, 1/06, 1/28, 1/30., 1/32, 1/34

Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, PAJ

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschülerschaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax. Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.
Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte „Patentfamilien" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter der Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich)	Betreffend Anspruch
A	JP 62-186042 A (HONDA MOTOR CO. LTD.) 29.Jänner 1988 (29.01.1988), siehe insbesondere Fig. 1, 4.	1 - 10
A	SU 1038-518 A (IZHEVSK MECH INST) 30.August 1983 (30.08.1983), siehe insbesondere die Figur.	1 - 10
A	DE 25 03 489 A1 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 05.August 1976 (05.08.1976), siehe Fig. 1, 2.	1 - 10
A	US 1 821 434 A (HAMILTON) 01.September 1931 (01.09.1931), Fig. 1; Seite 1, Zeile 63 - Seite 2, Zeile 12.	1 - 10
A	DE 12 13 168 B (ERNST HEINKEL AG) 24.März 1966 (24.03.1966), siehe Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 2.	1 - 10

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur **zur raschen Einordnung** des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):
„A" Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
„Y" Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. 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 den Fachmann naheliegend** ist.
„X" Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.
„P" zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (**älteres Recht**)
„&" 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 siehe WIPO-Appl. Codes

Datum der Beendigung der Recherche: 21.01.2000 Bearbeiter : Dipl.Ing. FIETZ