

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 487/00

(51) Int.Cl.⁷ : **F01P 9/04**

(22) Anmeldetag: 3. 7.2000

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.11.2001

(45) Ausgabetag: 27.12.2001

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

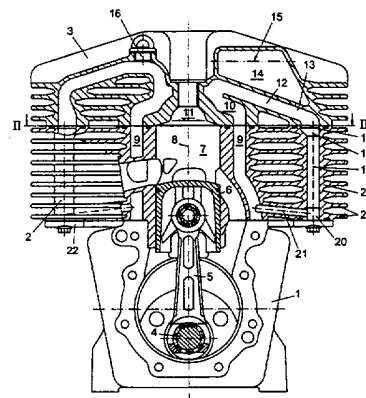
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

LAIMBÖCK FRANZ DR.
THAL, STEIERMARK (AT).

(54) **BRENNKRAFTMASCHINE MIT INNERER VERBRENNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, mit einem Zylinderblock (2) an dem Kühlrippen angeformt sind, einem auf den Zylinderblock (2) aufgesetzten Zylinderkopf (3), wobei im Bereich mindestens eines im Zylinderblock (2) angeordneten Zylinders (7) erste Kühlkanäle (9) vorgesehen sind, die mit weiteren Kühlkanälen (10) in Verbindung stehen, die im Zylinderkopf (3) angeordnet sind. Eine Verbesserung der Kühlwirkung wird dadurch erreicht, dass im äußeren Bereich der Kühlrippen Wärmetauscher-Kanäle (19) vorgesehen sind, die mit den ersten Kühlkanälen (9) und den weiteren Kühlkanälen (10) einen innerhalb der Brennkraftmaschine geschlossenen Kühlkreislauf bilden.



AT 004 873 U1

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, mit einem Zylinderblock an dem Kühlrippen angeformt sind, einem auf den Zylinderblock aufgesetzten Zylinderkopf, wobei im Bereich mindestens eines im Zylinderblock angeordneten Zylinders erste Kühlkanäle vorgesehen sind, die mit weiteren Kühlkanälen in Verbindung stehen, die im Zylinderkopf angeordnet sind.

Luftgekühlte Brennkraftmaschinen bieten beispielsweise beim Einsatz für Motorräder, Karts oder dergleichen eine Reihe von Vorteilen. Einerseits ist hier der einfache Aufbau zu nennen, da keine Kühlmittelpumpen, externe Kühler oder dergleichen hierfür erforderlich sind. Weiters spielt in vielen Fällen das optische Erscheinungsbild des Motors eine große Rolle, da ein mit Kühlrippen versehener Motor als ästhetisch schön eingeschätzt wird. Nachteilig bei luftgekühlten Motoren ist jedoch die Begrenzung der Leistung, die durch die beschränkte Möglichkeit der Wärmeabfuhr gegeben ist und eine stets ungleichmäßige Wärmeverteilung aufgrund der Tatsache, dass ein interner Wärmeaustausch nicht so gut möglich ist wie bei flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschinen. So ist zum Beispiel bei Motorrädern die Vorderseite der Zylinder im Allgemeinen aufgrund des Fahrtwindes wesentlich besser gekühlt als die Rückseite. Bei V-Motoren mit quer zur Fahrzeuggängsachse angeordneter Kurbelwelle ist wiederum der hintere Zylinder im Allgemeinen thermisch benachteiligt.

Aus der WO 84/01979 ist ein Kühlsystem für eine Brennkraftmaschine bekannt, bei dem das Kühlmedium teilweise verdampft. Die Kondensation erfolgt in einem externen Kühler. Auch ein solches Kühlsystem ist baulich relativ aufwendig.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Brennkraftmaschine zu schaffen, bei der die oben genannten Vorteile der Luftkühlung erhalten bleiben und bei der es möglich ist, die erzielte Leistung aufgrund verbesserter Kühlwirkung zu steigern.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass im äußeren Bereich der Kühlrippen Wärmetauscher-Kanäle vorgesehen sind, die mit den ersten Kühlkanälen und den weiteren Kühlkanälen einen innerhalb der Brennkraftmaschine geschlossenen Kühlkreislauf bilden. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung ist es möglich, bei sehr einfachem Aufbau eine Flüssigkeitskühlung vorzusehen, wobei insbesondere ein externer Kühler vermieden werden kann. Das Erscheinungsbild von Motorrädern oder anderen Fahrzeugen wird daher in keiner Weise durch einen solchen Kühler beeinträchtigt. Die Erfindung beruht im Wesentlichen auf

der Tatsache, dass die thermische Wirksamkeit von Kühlrippen mit deren Höhe zwar zunimmt, jedoch ab einer bestimmten Grenze eine zusätzliche Erhöhung nur mehr geringe Beiträge zur Kühlung liefern kann. Durch die Erfindung ist es möglich, auch die äußeren Bereiche der Kühlrippen in das Kühlsystem wirksam einzubeziehen.

Eine konstruktiv besonders günstige Lösung ist dadurch verwirklicht, dass im unteren Bereich des Zylinderblocks Verbindungsbohrungen vorgesehen sind, die die Wärmetauscher-Kanäle mit den ersten Kühlkanälen verbinden. Unter Einbeziehung der Tatsache, dass die Wärmetauscher-Kanäle in der Einbaulage im Wesentlichen senkrecht angeordnet sind, wird dadurch die Thermosyphonwirkung, die das Kühlmedium zirkulieren lässt, optimiert. Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass zugelassen werden kann, dass das Kühlmedium bei extremer Belastung der Brennkraftmaschine in den ersten Kühlkanälen teilweise siedet. Durch das Sieden wird die Umwälzung des Kühlmediums extrem beschleunigt und dadurch die Kühlwirkung entsprechend verbessert. Damit die Drücke beim Sieden des Kühlmediums innerhalb vertretbarer Grenzen bleiben, kann insbesondere vorgesehen sein, dass im oberen Bereich des Zylinderkopfes ein Ausgleichsbehälter eingeformt ist, der dazu ausgebildet ist, einen Volumsausgleich zu gewährleisten.

Eine besonders vorteilhafte Ausbildung der vorliegenden Erfindung ist dann gegeben, wenn die Wärmetauscher-Kanäle im äußeren Bereich der Kühlrippen angeordnet sind. Auf diese Weise können die Kühlrippen als Wärmetauscherflächen zur Umgebungsluft besonders günstig ausgenützt werden.

Ein besonders günstiger Aufbau wird dadurch ermöglicht, dass mehrere Wärmetauscher-Kanäle zu einem Kühlregister zusammengefasst sind, das über eine einzelne Verbindungsöffnung mit den weiteren Kühlkanälen verbunden ist. Auf diese Weise kann die Anzahl der abzudichtenden Verbindungen zwischen dem Zylinderblock und dem Zylinderkopf minimiert werden.

Eine thermisch besonders effiziente Brennkraftmaschine kann erreicht werden, wenn der Zylinder der Brennkraftmaschine von mehreren Kühlregistern umgeben ist. Dabei ist es bevorzugt, wenn das Kühlregister über eine einzelne Verbindungsbohrung mit den ersten Kühlkanälen verbunden ist. Auf diese Weise kann auch ein besonders günstiger interner Wärmeausgleich verwirklicht werden.

Auf eine Kühlmittelpumpe kann insbesondere dadurch verzichtet werden, dass die ersten Kühlkanäle, die weiteren Kühlkanäle und die Wärmetauscher-Kanäle ein geschlossenes Kühlsystem bilden, in dem ein Kühlmedium frei zirkuliert.

Durch den Entfall mechanisch beweglicher Bauteile wird eine besonders robuste und langlebige Lösung erreicht.

In der Folge wird die Erfindung anhand des in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen die Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine und die Fig. 2 eine Ansicht des Zylinderblocks der Brennkraftmaschine von Fig. 1 von unten.

Die Brennkraftmaschine gemäß Fig. 1 und Fig. 2 besteht aus einem Motorblock 1, einem Zylinderblock 2 und einem darauf befestigten Zylinderkopf 3. Im Motorblock 1 ist eine Pleuelwelle 4 angeordnet, die über ein Pleuel 5 mit einem Pleuelbolzen 6 in Verbindung steht, der in einem Pleuellager 7 entlang der Pleuellagerachse 8 hin und her beweglich ist. Der Pleuellager 7 ist von ersten Pleuellagerkanälen 9 umgeben, die sich im Wesentlichen parallel zur Pleuellagerachse 8 senkrecht von oben nach unten erstrecken. Die ersten Pleuellagerkanäle 9 stehen mit weiteren Pleuellagerkanälen 10 im Pleuelkopf 3 in Verbindung, die zunächst dem Umriss des Pleuellagerraums 11 folgen und dann in einem Verbindungsabschnitt 12 nach außen geführt werden. Die weiteren Pleuellagerkanäle 10 stehen innerhalb des Pleuelkopfes 3 über eine Verbindungsbohrung 13 mit einem Ausgleichsbehälter 14 in Verbindung, der im Betrieb teilweise mit Pleuellagermedium gefüllt ist. Der Pleuellagerwasserspiegel 15 des Pleuellagermediums wird im Wesentlichen durch die Höhe einer Einfüllöffnung 16 definiert. Die Verbindungsabschnitte 12 stehen jeweils mit einer Verbindungsöffnung 17 im äußeren Bereich des Zylinderblocks 2 in Verbindung, der unmittelbar unterhalb des Pleuelkopfes 3 in einen Verteiler 18 übergeht, von dem aus mehrere Wärmetauscherkanäle 19 senkrecht nach unten geführt sind. Im unteren Bereich des Zylinderblocks 2 münden die Wärmetauscherkanäle 19 jeweils in einen Sammler 20, der über eine Verbindungsbohrung 21 mit den ersten Pleuellagerkanälen 9 in Verbindung steht. Die Pleueldeckel 22 verschließen die Wärmetauscherkanäle 19 nach unten hin.

Die Wärmetauscherkanäle 19 bilden insgesamt vier Register 23, die parallel zu der Pleuellagerwellenachse bzw. rechtwinkelig dazu angeordnet sind. Die einzelnen Wärmetauscherkanäle 19 sind in Butzen 24 der Pleuellagerrippen 25 angeordnet, wobei der Abstand d der einzelnen Register 23 von der Pleuellagerachse etwa 70% des Abstandes D des Randes der Pleuellagerrippen 25 von der Pleuellagerachse 8 ist.

Durch die vorliegende Erfindung ist es möglich, in einfacher Weise die Vorteile von luftgekühlten Brennkraftmaschinen mit denen von flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschinen zu verbinden.

ANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung, mit einem Zylinderblock (2) an dem Kühlrippen angeformt sind, einem auf den Zylinderblock (2) aufgesetzten Zylinderkopf (3), wobei im Bereich mindestens eines im Zylinderblock (2) angeordneten Zylinders (7) erste Kühlkanäle (9) vorgesehen sind, die mit weiteren Kühlkanälen (10) in Verbindung stehen, die im Zylinderkopf (3) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass im äußeren Bereich der Kühlrippen Wärmetauscher-Kanäle (19) vorgesehen sind, die mit den ersten Kühlkanälen (9) und den weiteren Kühlkanälen (10) einen innerhalb der Brennkraftmaschine geschlossenen Kühlkreislauf bilden.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im unteren Bereich des Zylinderblocks (2) Verbindungsbohrungen (21) vorgesehen sind, die die Wärmetauscher-Kanäle (19) mit den ersten Kühlkanälen (9) verbinden.
3. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmetauscher-Kanäle (19) in der Einbaulage im Wesentlichen senkrecht angeordnet sind.
4. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass im oberen Bereich des Zylinderkopfes (3) ein Ausgleichsbehälter (14) eingeformt ist, der dazu ausgebildet ist, einen Volumsausgleich zu gewährleisten.
5. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlkanäle (9, 10) und die Wärmetauscher-Kanäle (19) mit einem Kühlmedium gefüllt sind, das einen Siedepunkt aufweist, der ein teilweises Verdampfen des Kühlmediums in den Kühlkanälen (9, 10) ermöglicht.
6. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmetauscher-Kanäle (19) im äußeren Bereich der Kühlrippen angeordnet sind.
7. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Wärmetauscher-Kanäle (19) zu einem Kühlregister (23) zusammengefasst sind, das über eine einzelne Verbindungsöffnung (17) mit den weiteren Kühlkanälen (10) verbunden ist.

8. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zylinder (7) der Brennkraftmaschine von mehreren Kühlregistern (23) umgeben ist.
9. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlregister (23) über eine einzelne Verbindungsbohrung (21) mit den ersten Kühlkanälen (9) verbunden ist.
10. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Kühlkanäle (9), die weiteren Kühlkanäle (10) und die Wärmetauscher-Kanäle (19) ein geschlossenes Kühlsystem bilden, in dem ein Kühlmedium frei zirkuliert.

Fig. 1

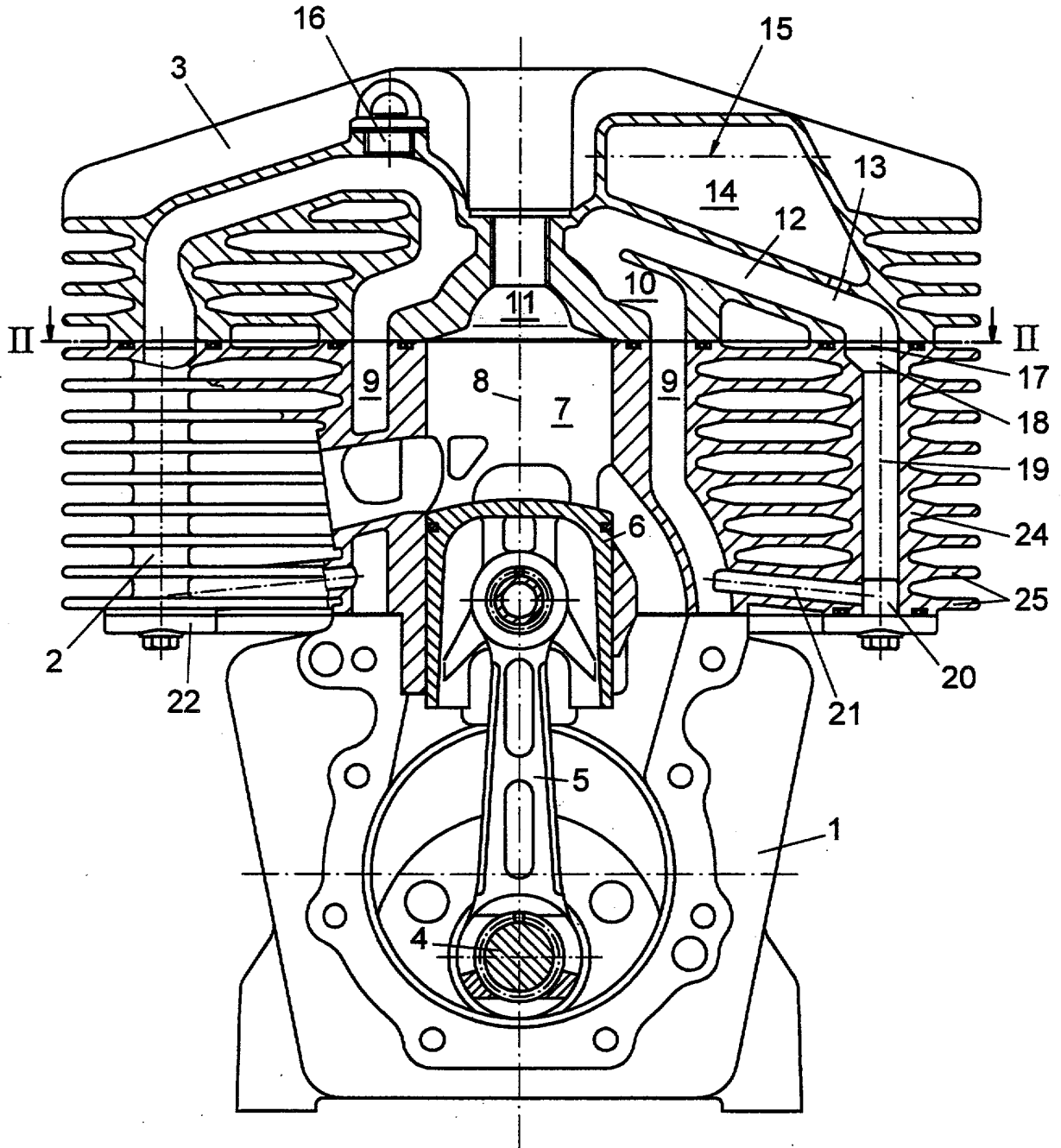
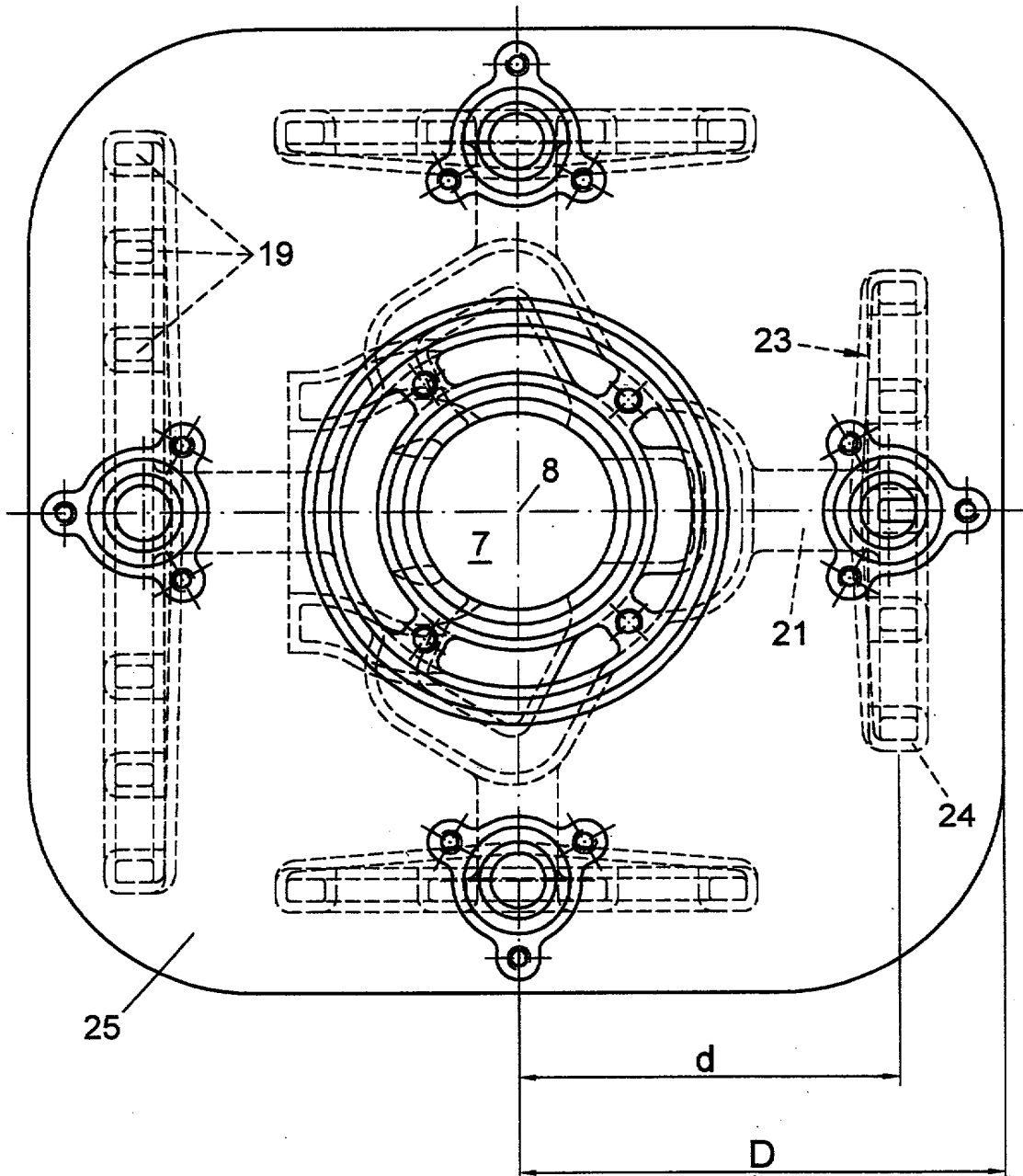


Fig. 2





ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

AT 004 873 U1

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95
TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535; TELEX 136847 OEPA A
Postscheckkonto Nr. 5.160.000 BLZ: 60000 SWIFT-Code: OPSKATWW
UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

RECHERCHENBERICHT

zu 14 GM 487/2000

Ihr Zeichen: 54576

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷ : F 01 P 9/04

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 01 P 3/04, 9/04; F 02 F 1/02, 1/26

Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, PAJ

Die nachstehend 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 Patentamtes betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax Nr. 01 / 534 24 - 737) oder telefonisch (Tel. Nr. 01 / 534 24 - 738 oder - 739) oder per e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden. Auf Bestellung 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 Telefonnummer 01 / 534 24 - 738 oder - 739 (Fax. Nr. 01/534 24 - 737; e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at).

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	JP 58-091324 A (YAMAHA HATSUDOKI K.K.) 31. Mai 1983 (31.05.83), siehe insbesondere die Figur.	1-10
A	DD 123 820 A (BERGER) 19. Jänner 1977 (19.01.77), siehe Fig. 1-3; Seite 4, Zeile 12 – Seite 5, Zeile 6.	1-10
A	DE 74 30 701 U (SOLO KLEINMOTOREN GMBH) 12. September 1974 (12.09.74), siehe Fig. 1,2.	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: 12. Juli 2001 Prüfer: Dipl.-Ing. Baumann

**ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT**

AT 004 873 U1

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95
TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535; TELEX 136847 OEPA A
Postscheckkonto Nr. 5.160.000 BLZ: 60000 SWIFT-Code: OPSKATWW
UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

Folgeblatt zu 14 GM 487/2000

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	DE 26 09 844 A1 (VOLKSWAGENWERK AG) 15. September 1977 (15.09.77), siehe insbesondere Fig. 1-5.	1-10
A	SU 1254-190 A (TRACTOR COMBINE ENG) 30. August 1986 (30.08.86), siehe insbesondere Fig. 1-3.	1-10
A	GB 1 172 063 A (DAIMLER-BENZ AG) 26. November 1969 (26.11.69), siehe Fig. 1,2; Seite 1, Zeilen 24-41.	1-10
A	DE 43 42 800 A1 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 22. Juni 1995 (22.06.95), Spalte 1, Zeilen 15-63.	1-10

Fortsetzung siehe Folgeblatt