

(19)



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer:

AT 004 391 U1

(12)

GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 535/00

(51) Int.Cl.⁷ : F16C 3/14

(22) Anmeldetag: 20. 7.2000

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 5.2001

(45) Ausgabetag: 25. 6.2001

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

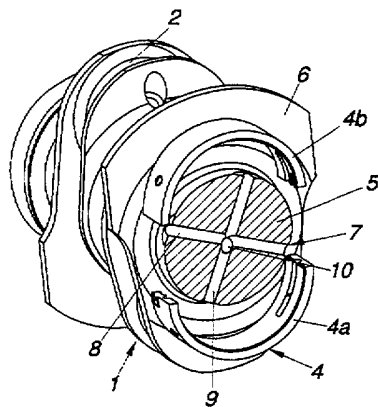
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

SCHNIDER WOLFGANG ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) KURBELWELLE FÜR EINE HUBKOLBENMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft eine Kurbelwelle (1) für eine Hubkolbenmaschine, insbesondere Brennkraftmaschine, mit zumindest zwei unter einem Neigungswinkel (Beta) zueinander geneigten Zylindern oder Zylinderreihen, mit mindestens einem Hauptlager (4) mit einem Hauptlagerzapfen (5) und mindestens einem Pleuellager mit einem Pleuellagerzapfen (2), welche miteinander über eine Schrägbohrung (3) innerhalb der Kurbelwelle (1) strömungsverbunden sind, wobei die Schrägbohrung (3) von einer Versorgungsbohrungsanordnung (7) mit zumindest einer den Hauptlagerzapfen (5) diametral durchsetzenden ersten Radialbohrung (8) ausgeht. Um eine kontinuierliche Versorgung der Pleuellager ohne Minderung der Tragfähigkeit der Hauptlager (4) sicherzustellen, ist vorgesehen, dass die Versorgungsbohrungsanordnung (7) zumindest eine zweite, den Hauptlagerzapfen (5) diametral durchsetzende Radialbohrung (9) aufweist, welche bezüglich der ersten Radialbohrung (8) unter einem Winkel (Alpha) größer 0° geneigt ist, und dass die Versorgungsbohrungsanordnung (7) in vorbestimmten Drehwinkelbereichen mit zumindest einer Öltasche (12, 13) des Hauptlagers (4) kommuniziert, wobei die Öltasche (12, 13) in einem Winkelbereich (Gamma) minimaler Lagerbelastung angeordnet ist.



AT 004 391 U1

Die Erfindung betrifft eine Kurbelwelle für eine Hubkolbenmaschine, insbesondere Brennkraftmaschine, mit zumindest zwei unter einem Neigungswinkel zueinander geneigten Zylindern oder Zylinderreihen, mit mindestens einem Hauptlager mit einem Hauptlagerzapfen und mindestens einem Pleuellager mit einem Pleuellagerzapfen, welche miteinander über eine Schrägbohrung innerhalb der Kurbelwelle strömungsverbunden sind, wobei die Schrägbohrung von einer Versorgungsbohrungsanordnung mit zumindest einer den Hauptlagerzapfen diametral durchsetzenden ersten Radialbohrung ausgeht.

Die Versorgungsbohrungsanordnung von herkömmlichen Kurbelwellen kommuniziert üblicherweise mit einer ringförmig im Hauptlager angeordneten Ölnut. Dies hat allerdings den Nachteil, dass es im Bereich der Ölnut in der Tragzone, insbesondere im hochbeanspruchten Bereich einer durch die Zylinderachse und die Kurbelwellenachse aufgespannten Motorlängsebene, zu einem drastischen Druckabfall des tragenden Öles kommt. Dies vermindert die Tragfähigkeit des Hauptlagers wesentlich. Werden statt umlaufenden Ölnuten nur Öltaschen in niederbeanspruchten Bereichen vorgesehen, so wäre andererseits die kontinuierliche Schmierölversorgung des Pleuellagers gefährdet. Eine Kurbelwelle der genannten Art ist etwa aus der US 5,730,097 A bekannt.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden und bei einer Kurbelwelle der eingangs genannten Art die Tragfähigkeit des Hauptlagers zu erhöhen, ohne die Schmierölversorgung des Pleuellagers zu gefährden.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Versorgungsbohrungsanordnung zumindest eine zweite, den Hauptlagerzapfen diametral durchsetzende Radialbohrung aufweist, welche bezüglich der ersten Radialbohrung unter einem Winkel größer 0° geneigt ist, und dass die Versorgungsbohrungsanordnung in vorbestimmten Drehwinkelbereichen mit zumindest einer Öltasche des Hauptlagers kommuniziert, wobei die Öltasche in einem Bereich minimaler Lagerbelastung angeordnet ist.

Zahl und Anordnung der Radialbohrungen und der Öltaschen werden so aufeinander abgestimmt, dass die Versorgungsbohrungsanordnung in jeder Stellung der Kurbelwelle mit einer Öltasche kommuniziert. Dies stellt eine kontinuierliche Schmierölversorgung des Pleuellagers sicher. Durch die Anordnung der Öltaschen

in niederbelasteten Bereichen des Hauptlagers wird dessen Tragfähigkeit nicht beeinträchtigt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die zweite Radialbohrung die erste Radialbohrung kreuzt, wobei vorzugsweise die Kreuzung im Bereich der Kurbelwellenachse liegt.

Um eine Unterbrechung der Schmierölversorgung des Pleuellagers zu vermeiden ist es vorteilhaft, wenn der Winkel zwischen erster und zweiter Radialbohrung unterschiedlich zum Winkel zwischen den zwei Zylindern oder Zylinderreihen ist. Dabei kann der Winkel zwischen den beiden Radialbohrungen entweder kleiner oder größer als der Winkel zwischen zwei Zylindern bzw. Zylinderreihen sein.

Insbesondere bei Zylindern oder Zylinderreihen, welche zueinander einen Winkel von 180° einschließen, ist es vorteilhaft, wenn die erste und die zweite Radialbohrung zueinander unter einem Winkel von etwa 90° geneigt sind. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Öltaschen beidseits einer Normalebene auf die Zylinderachse in einem Winkelbereich von etwa $0^\circ \pm 60^\circ$ bezüglich der Normalebene im Hauptlager angeordnet sind. Somit kann auch bei Boxermotoren eine ausreichende und kontinuierliche Schmierölversorgung der Pleuellager sichergestellt werden, ohne die Tragfähigkeit der Hauptlager zu vermindern.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 eine Schrägansicht einer erfindungsgemäßen Kurbelwelle in einem Schnitt gemäß der Linie III – III in Fig. 2, Fig. 2 die Kurbelwelle in einer Seitenansicht, Fig. 3 die Kurbelwelle in einem Schnitt gemäß der Linie III – III in Fig. 2 und Fig. 4 die Kurbelwelle in einem Schnitt gemäß der Linie IV – IV in Fig. 3.

Die Kurbelwelle 1 weist Pleuellagerzapfen 2 für ein nicht weiter dargestelltes Pleuellager auf, welche über in der Kurbelwelle 1 angeordnete Schrägbohrungen 3 mit einem benachbarten Hauptlager 4 strömungsverbunden sind. Vom Hauptlager 4 sind in den Figuren nur die Lagerschalen 4a und 4b dargestellt. Die Schrägbohrung 3 durchsetzt dabei eine zwischen dem Pleuellagerzapfen 2 und dem benachbarten Hauptlagerzapfen 5 liegende Kurbelwange 6.

Die Schrägbohrung 3 geht von einer Versorgungsbohrungsanordnung 7 des Hauptlagerzapfens 5 aus, welche eine erste Radialbohrung 8 und eine zweite Radialbohrung 9 aufweist. Erste und zweite Radialbohrung 8, 9 durchsetzen den

Hauptlagerzapfen 5 diametral und kreuzen sich. Die Kreuzung 10 der ersten Radialbohrung 8 und der zweiten Radialbohrung 9 liegt im Bereich der Kurbelwellenachse 11. Auch die Schrägbohrung 3 mündet in die Versorgungsbohrungsanordnung 7 im Bereich der Kreuzung 10 ein.

Die Lagerschalen 4a, 4b des Hauptlagers 4 weisen in einem wenig belasteten Bereich Öltaschen 12, 13 auf, welche im Ausführungsbeispiel diametral zueinander bezüglich der Kurbelwellenachse 11 angeordnet sind. Im Bereich der Öltaschen 12 und 13 ist auch die Teilung der Lagerschalen 4a, 4b vorgenommen. In die Öltaschen 12, 13 münden radiale Ölbohrungen 12a, 12b und 13a, 13b zur Schmierölversorgung ein, welche mit einer mit Bezugszeichen 17 angedeuteten Ölzuführung im Hauptlagerstuhl verbunden sind.

Die erste Radialbohrung 8 schließt mit der zweiten Radialbohrung 9 einen Winkel α ein, welcher unterschiedlich ist zum Neigungswinkel β von gegenüberliegend angeordneten Zylindern oder Zylinderreihen. Im Ausführungsbeispiel ist die Kurbelwelle 1 eines Boxermotors dargestellt, so dass der Neigungswinkel β zwischen zwei Zylinderachsen 14, 15 180° beträgt. In diesem Falle ist der Winkel α zwischen erster Radialbohrung 8 und zweiter Radialbohrung 9 kleiner als der Neigungswinkel β , nämlich etwa 90° . Bei V-Motoren mit einem Neigungswinkel β der Zylinderachsen 14, 15 kleiner als 180° ist aber auch denkbar, dass der Winkel α zwischen erster und zweiter Radialbohrung 8, 9 größer ausgebildet ist, als der Neigungswinkel β . Die Pfeile 14a und 15a weisen in Richtung der gegenüberliegenden Zylinder oder Zylinderreihen.

Im Ausführungsbeispiel sind die Öltaschen 12, 13 im Bereich einer Normalebene 16 auf die Zylinderachsen 14, 15 angeordnet, wobei die Öltaschen 12, 13 sich beidseits der Normalebene 16 um einen Winkelbereich γ von beispielsweise $\pm 60^\circ$ erstrecken können.

Durch die beschriebene Kurbelwelle wird einerseits eine kontinuierliche Versorgung der Pleuellager sichergestellt und andererseits eine höchstmögliche Tragfähigkeit der Hauptlager erreicht.

ANSPRÜCHE

1. Kurbelwelle (1) für eine Hubkolbenmaschine, insbesondere Brennkraftmaschine, mit zumindest zwei unter einem Neigungswinkel (β) zueinander geneigten Zylindern oder Zylinderreihen, mit mindestens einem Hauptlager (4) mit einem Hauptlagerzapfen (5) und mindestens einem Pleuellager mit einem Pleuellagerzapfen (2), welche miteinander über eine Schrägbohrung (3) innerhalb der Kurbelwelle (1) strömungsverbunden sind, wobei die Schrägbohrung (3) von einer Versorgungsbohrungsanordnung (7) mit zumindest einer den Hauptlagerzapfen (5) diametral durchsetzenden ersten Radialbohrung (8) ausgeht, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Versorgungsbohrungsanordnung (7) zumindest eine zweite, den Hauptlagerzapfen (5) diametral durchsetzende Radialbohrung (9) aufweist, welche bezüglich der ersten Radialbohrung (8) unter einem Winkel (α) größer 0° geneigt ist, und dass die Versorgungsbohrungsanordnung (7) in vorbestimmten Drehwinkelbereichen mit zumindest einer Öltasche (12, 13) des Hauptlagers (4) kommuniziert, wobei die Öltasche (12, 13) in einem Winkelbereich (γ) minimaler Lagerbelastung angeordnet ist.
2. Kurbelwelle (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Radialbohrung (9) die erste Radialbohrung (8) kreuzt, wobei vorzugsweise die Kreuzung (10) im Bereich der Kurbelwellenachse (11) liegt.
3. Kurbelwelle (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel (α) zwischen erster und zweiter Radialbohrung (8, 9) unterschiedlich zum Winkel (β) zwischen den zwei Zylindern oder Zylinderreihen ist.
4. Kurbelwelle (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel (α) zwischen erster und zweiter Radialbohrung (8, 9) kleiner als der Neigungswinkel (β) zwischen den beiden Zylindern oder Zylinderreihen ist.
5. Kurbelwelle (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel (α) zwischen erster und zweiter Radialbohrung (8, 9) größer als der Neigungswinkel (β) zwischen den zwei Zylindern oder Zylinderreihen ist.
6. Kurbelwelle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Zylinderachsen (14, 15) von Zylindern oder Zylinderreihen miteinander einen Neigungswinkel (β) von 180° aufspannen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die

erste und die zweite Radialbohrung (8, 9) zueinander unter einem Winkel (α) von etwa 90° geneigt sind.

7. Kurbelwelle (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öltaschen (12, 13) beidseits einer Normalebene (16) auf die Zylinderachse (14, 15) in einem Winkelbereich (γ) von etwa $0^\circ \pm 60^\circ$ bezüglich der Normalebene (16) im Hauptlager (4) angeordnet sind.

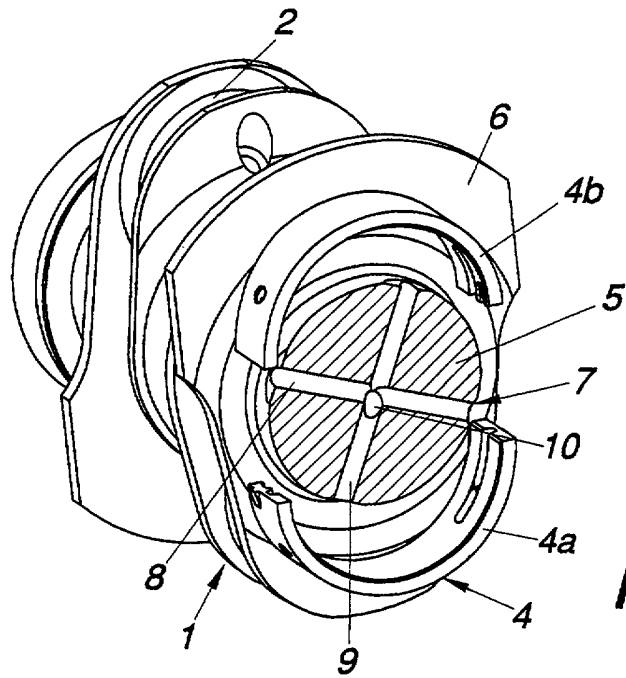


Fig. 1

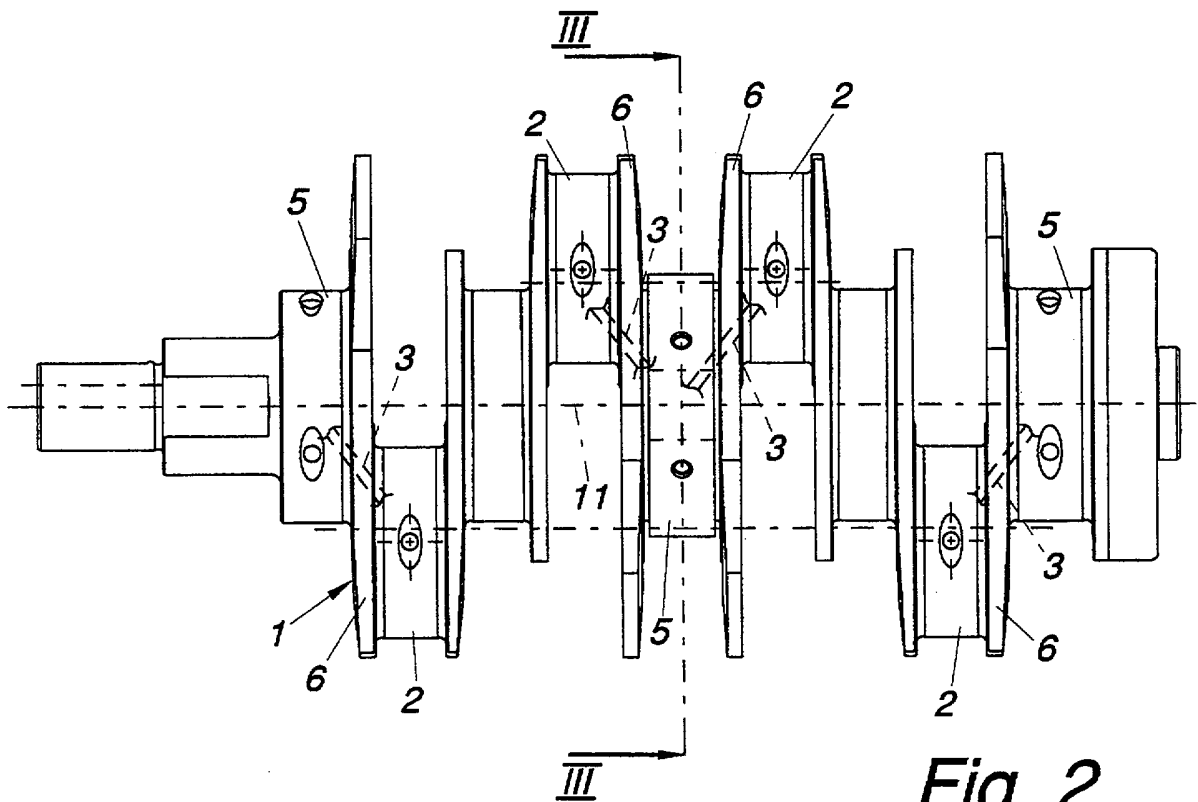


Fig. 2

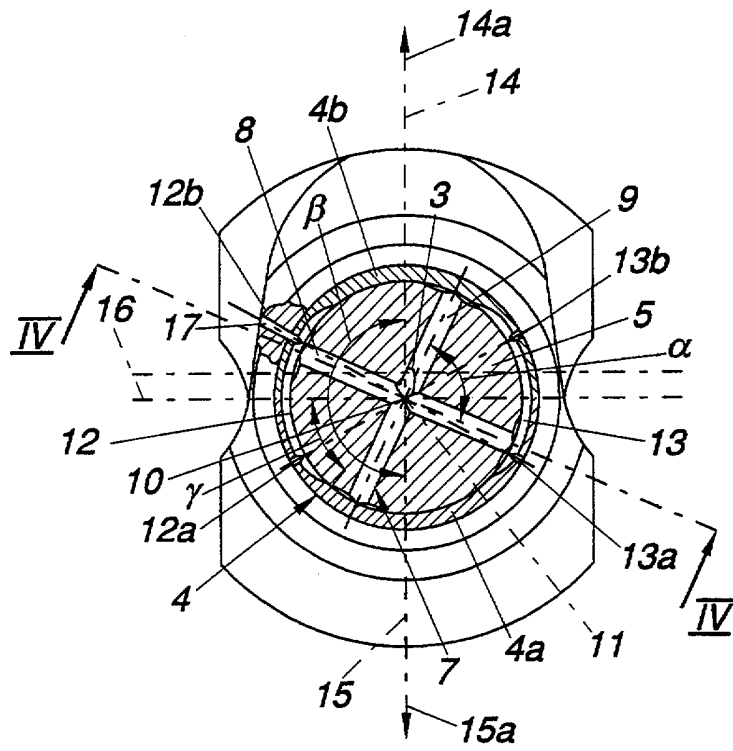
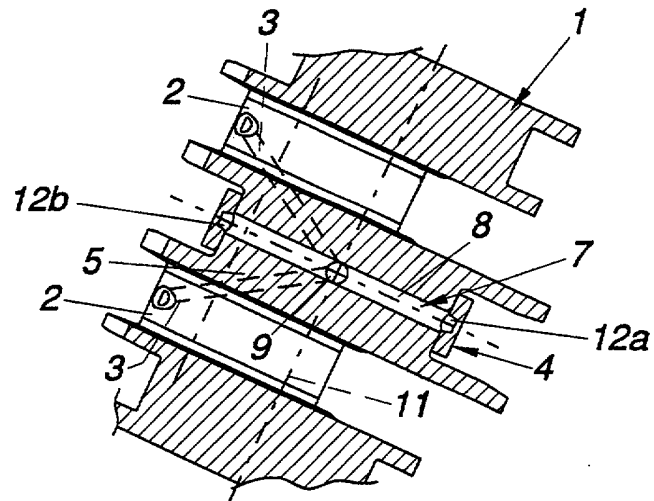


Fig. 3

Fig. 4





ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

AT 004 391 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 2 GM 535/2000

Ihr Zeichen: 54581

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷: F 16 C 3/14

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 16 C, F 01 M

Konsultierte Online-Datenbank: WPI EPODOC PAJ

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 12 Uhr 30, Dienstag 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschülerschaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax, Nr. 01 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 01 / 534 24 - 153) **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentedokumenten allfällige veröffentlichte „Patentfamilien“ (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter der Telefonnummer 01 / 534 24 - 725.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	US 4 345 797 A (CATERPILLAR), 24. August 1982 (24.08.82) siehe Fig. 2,4	1,2,7
A	US 2 199 699 A (FRELIN), 11. März 1940 (11.03.40), siehe Fig. 1,2	1,2,7
A	US 3 131 785 A (BLANK), 5. Mai 1964 (05.05.64), siehe Fig. 4-6	1,2,7

☐ 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: 5. Feber 2001 Prüfer: Dipl.-Ing. Roussarian