

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 779/98

(51) Int.Cl.⁶ : **B60K 17/35**
F16H 48/26

(22) Anmeldetag: 20.11.1998

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.11.1999

(45) Ausgabetag: 27.12.1999

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

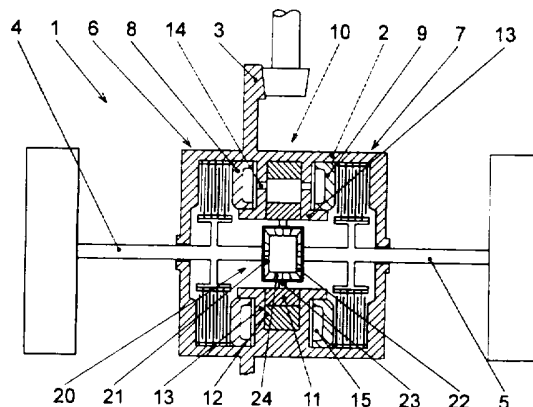
STEYR-DAIMLER-PUCH FAHRZEUGTECHNIK AG & CO KG
A-1010 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

HOFER MANFRED DIPL.ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) **ANTRIEBSEINHEIT FÜR DEN ANTRIEB EINES ALLRADFAHRZEUGES MIT DREHZAHLDIFFERENZABHÄNGIGER HYDRAULISCHER KUPPLUNG**

(57) Eine Antriebseinheit für den Antrieb der zweiten Triebachse eines Allradfahrzeuges mit drehzahldifferenzabhängiger hydraulischer Kupplung, besteht aus einem angetriebenen Gehäuse (2) und zwei mit diesem jeweils durch eine Reibungskupplung (6,7) verbindbaren Halbachsen, wobei die Reibungskupplungen mit einer bei Auftreten einer Drehzahldifferenz zwischen Gehäuse und Halbachse arbeitenden hydraulischen Verdrängungsmaschine (10) in Wirkverbindung steht. Um optimale Drehmomentverteilung bei billiger und kleiner Bauweise zu erreichen, sind die Halbachsen (4,5) über ein dreigliedriges Mittelungsgetriebe (20) miteinander verbunden, wovon das erste (21) und das zweite (22) Glied jeweils mit einer Halbachse (4,5) antriebsverbunden ist und das dritte Glied (23) mit einer Drehzahl rotiert, die der Mittelwert aus den Drehzahlen des ersten und des zweiten Gliedes ist, und eine einzige hydraulische Verdrängungsmaschine (10) vorgesehen ist, deren erster Rotor (11) mit dem dritten Glied (23) des Mittelungsgetriebes (20) antriebsverbunden ist, und die mit beiden Reibungskupplungen (6,7) in Wirkverbindung steht.



Die Erfindung handelt von einer Antriebseinheit für den Antrieb der zweiten Triebachse eines Allradfahrzeuges mit drehzahldifferenzabhängiger hydraulischer Kupplung, bestehend aus einem angetriebenen Gehäuse und zwei mit diesem jeweils durch eine Reibungskupplung verbindbaren Halbachsen, wobei die Reibungskupplung mit einer bei Auftreten einer Drehzahldifferenz zwischen Gehäuse und Halbachse arbeitenden hydraulischen Verdrängungsmaschine in Wirkverbindung steht, die einen in einem Gehäuse drehbaren ersten und zweiten Rotor aufweist.

Eine derartige Kupplung ist aus der WO ^{A1} ~~95~~ 95/23931, Figur 14 bekannt. Bei dieser sind in dem Gehäuse zwei voneinander unabhängige Reibungskupplungen zwischen jeweils einer Halbachse und dem Gehäuse vorgesehen, die jeweils mit einer eigenen hydraulischen Verdrängungsmaschine in Wirkverbindung stehen. Der erste Rotor der einen ist mit der einen Halbachse, der erste Rotor der zweiten ist mit der anderen Halbachse drehfest verbunden. Dadurch steigt das auf eine Halbachse übertragene Drehmoment mit der Drehzahldifferenz zwischen der jeweiligen Halbachse und dem Gehäuse.

Das hat zunächst den Nachteil, daß bei Kurvenfahrt das Drehmoment an der kurveninneren Halbachse stärker ansteigt, als das an der kurvenäusseren. Das aber ist eine sehr ungünstige Drehmomentverteilung und führt zu einer Verspannung des Antriebsstranges, mit höherem Verschleiß von Reifen und Lenkung im Gefolge.

Das Vorhandensein von zwei hydraulischen Verdrängungsmaschinen, die hinsichtlich Charakteristik und Spiel (Kopf- und Seitenspalte der Rotoren) nie ganz identisch sind und sich im Laufe ihrer Lebensdauer durch unterschiedlichen Verschleiß noch stärker unterscheiden, führt zu ungleichmäßiger Drehmomentverteilung auch bei Geradeausfahrt, zu höherem Verschleiß und gestörtem Geradeauslauf. Ausserdem sind die zwei hydraulischen Verdrängungsmaschinen in der Fertigung teuer und nehmen viel Bauraum in Anspruch, der zwischen den möglichst langen Halbachsen sehr knapp ist.

Es ist daher Ziel der Erfindung, eine gattungsgemäße Antriebseinheit vorzuschlagen, die diese Nachteile vermeidet; also optimale Drehmomentverteilung bei billiger und kleiner Bauweise bietet. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß

- a) die Halbachsen über ein dreigliedriges Mittelungsgetriebe miteinander verbunden sind, wovon das erste und das zweite Glied jeweils mit einer Halbachse antriebsverbunden ist und das dritte Glied mit einer Drehzahl rotiert, die der Mittelwert aus den Drehzahlen des ersten und des zweiten Gliedes ist,
- b) eine einzige hydraulische Verdrängungsmaschine vorgesehen ist, deren erster Rotor mit dem dritten Glied des Mittelungsgetriebes antriebsverbunden ist, und die mit beiden Reibungskupplungen in Wirkverbindung steht.

Es ist also nur eine hydraulische Verdrängungsmaschine vorgesehen, die mit dem Mittelwert der Drehzahlen der beiden Halbachsen angetrieben wird. Dadurch übertragen beide Halbachsen bei Kurvenfahrt ungefähr das gleiche Drehmoment und bei Geradeausfahrt sind die übertragenen Momente nicht von Unterschieden zwischen zwei Verdrängungsmaschinen abhängig. Beides führt zu geringerem Verschleiß und weitgehend verspannungsfreiem Betrieb. Durch den Wegfall einer Verdrängungsmaschine sinken Preis und Raumbedarf der Einheit, beziehungsweise kann die eine Verdrängungsmaschine für einen höheren Pumpendruck größer dimensioniert werden, sodaß die Reibungskupplungen weniger Kupplungslamellen brauchen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die hydraulische Verdrängungsmaschine zwischen den beiden Reibungskupplungen angeordnet. Das ergibt gleich kurze Verbindungs-

wege zu beiden die Reibungskupplungen beaufschlagenden Kolben und insgesamt ein sehr einfaches Gehäuse mit vielen Symmetrien und Gleichteilen.

Das Mittelungsgetriebe kann aus einer Anzahl von Möglichkeiten (z.B. Planetengetriebe) gewählt werden. Vorzugsweise ist es ein Kegelraddifferential, dessen Ausgleichsräder im dritten Glied drehbar gelagert sind. Dann sind seine Einbaumaße sowohl in axialer als auch in radialer Richtung sehr klein, zumal es ja nicht das Antriebsmoment, sondern nur das zum Antrieb der Verdrängungsmaschine erforderliche Moment übertragen muß. Dabei besteht bei der relativen Anordnung von Verdrängungsmaschine und Mittelungsgetriebe große Gestaltungsfreiheit.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

Fig.1: Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, schematisiert, und

Fig.2: Das Schema eines Antriebsstranges zur Erläuterung der Wirkung.

In Fig.1 ist die Antriebseinheit 1 vereinfacht dargestellt. Ein Gehäuse 2 ist von einem Tellerrad 3 umgeben, das mit diesem fest verbunden oder einstückig ist. Aus dem Gehäuse 2 ragt eine linke Halbachse 4 und eine rechte Halbachse 5, die mittels einer linken beziehungsweise rechten Reibungskupplung 6,7 mit dem Gehäuse 2 verbindbar ist. Die Aussenlamellen der Reibungskupplungen sind dazu mit dem Gehäuse 2 drehfest aber verschiebbar verbunden, die inneren Lamellen mit der linken bzw. rechten Halbachse 4,5. Die Lamellen werden zum Herstellen der reibschlüssigen Verbindung von einem linken und einem rechten Kolben 8,9 zusammengedrückt. Zwischen den beiden Kolben ist eine summarisch mit 10 bezeichnete Verdrängungsmaschine angeordnet. Sie besteht aus einem inneren Rotor 11, einem äußeren Rotor 12, der exzentrisch und frei drehbar zwischen zwei Seitenwänden 13 geführt ist. In den Seitenwänden 13 sind beiderseits Kanäle 14 vorgesehen, die zu den Druckräumen 15 hinter dem Kolben 8,9 führen.

Die beiden Halbachsen 4,5 sind über ein Mittelungsgetriebe 20 miteinander verbunden. Das Mittelungsgetriebe besteht aus einem linken Achskegelrad 21 (erstes Glied), einem rechten Ausgleichskegelrad 22 (zweites Glied) und einem dritten Glied 23, in dem Ausgleichskegelräder 24 drehbar gelagert sind. Dieses dritte Glied 23 ist mit dem inneren Ro-

tor 11 der hydraulischen Verdrängungsmaschine 10 drehfest verbunden. Die Drehzahl des dritten Gliedes ist der Mittelwert aus den Drehzahlen des ersten und zweiten Gliedes, so dass der innere Rotor 11 mit der gemittelten Drehzahl rotiert. Das Mittelungsgetriebe baut relativ klein, weil nur für das für den Antrieb der Verdrängungsmaschine nötige Drehmoment ausulegen ist, nicht für das Antriebsmoment des Fahrzeuges. Die hydraulische Verdrängungsmaschine kann von sehr verschiedener Bauart sein, insbesondere hinsichtlich der Form ihrer Verzahnung.

Nun wird anhand der Fig. 2 die Wirkungsweise der Antriebseinheit 1 erläutert. Der Antriebsstrang eines Allradfahrzeuges beginnt mit dem Motorgetriebeblock 30 und dem anschließenden Vorderachsdifferential 31 mit einem Abtrieb für die Hinterachse 32, die die erfindungsgemäße Antriebseinheit 1 enthält. Das Fahrzeug durchläuft eine Kurve, der Mittelpunkt des Kurvenkreises ist mit 35 bezeichnet und der mittlere Kurvenradius der Räder der Vorderachse mit 36. Dieser entspricht dem Mittelwert aus den Drehzahlen der beiden Vorderräder und somit auch der Drehzahl, mit der das Tellerrad 3 der Antriebseinheit 1 der Hinterachse angetrieben wird.

Bei Verwendung einer Antriebseinheit nach dem Stand der Technik, mit zwei Verdrängungsmaschinen, die jeweils einer der beiden Halbachsen zugeordnet sind, ist die Drehzahldifferenz an der jeweiligen Verdrängungsmaschine proportional den Wegdifferenzen und somit für das linke Hinterrad proportional der Strecke 37 und für das rechte kurveninnere Hinterrad proportional der Strecke 38. Da die übertragenen Momente näherungsweise proportional der Drehzahldifferenz sind, ergibt sich daraus, daß am linken Hinterrad ein wesentlich kleineres Drehmoment übertragen wird als am rechten, kurveninneren.

Durch die erfindungsgemäße Antriebseinheit 1 mit einer einzigen Verdrängungsmaschine, deren Druck von der Differenz zwischen der Drehzahl des Gehäuses 2 und dem Mittelwert der Drehzahl der Halbachsen 4,5 bestimmt wird, wird das Drehmoment auf die beiden Hinterräder proportional den Strecken 39 und 40, also gleichmäßig, verteilt. Das Giermoment des Fahrzeuges hervorgerufen durch das Radmoment am kurveninneren und -äusseren Hinterrad ist somit geringer als bei Verwendung von zwei Verdrängungsmaschinen. Dadurch ist die Verspannung des Antriebsstranges bei Kurvenfahrt geringer.

ANSPRÜCHE :

1. Antriebseinheit für den Antrieb der zweiten Triebachse eines Allradfahrzeuges mit drehzahldifferenzabhängiger hydraulischer Kupplung, bestehend aus einem angetriebenen Gehäuse und zwei mit diesem jeweils durch eine Reibungskupplung verbindbaren Halbachsen, wobei die Reibungskupplungen mit einer bei Auftreten einer Drehzahldifferenz zwischen Gehäuse und Halbachse arbeitenden hydraulischen Verdrängungsmaschine in Wirkverbindung steht, die einen in einem Gehäuse drehbaren ersten und zweiten Rotor aufweist, dadurch **gekennzeichnet**, daß

- a) die Halbachsen (4,5) über ein dreigliedriges Mittelungsgetriebe (20) miteinander verbunden sind, wovon das erste (21) und das zweite (22) Glied (21,22) jeweils mit einer Halbachse (4,5) antriebsverbunden ist und das dritte Glied (23) mit einer Drehzahl rotiert, die der Mittelwert aus den Drehzahlen des ersten und des zweiten Gliedes ist,
- b) eine einzige hydraulische Verdrängungsmaschine (10) vorgesehen ist, deren erster Rotor (11) mit dem dritten Glied (23) des Mittelungsgetriebes (20) antriebsverbunden ist, und die mit beiden Reibungskupplungen (6,7) in Wirkverbindung steht.

2. Drehzahldifferenzabhängige hydraulische Kupplung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die hydraulische Verdrängungsmaschine (10) zwischen den beiden Reibungskupplungen (6,7) angeordnet ist.

3. Drehzahldifferenzabhängige hydraulische Kupplung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Mittelungsgetriebe (20) ein Kegelraddifferential ist, dessen Ausgleichsräder (24) im dritten Glied (23) drehbar gelagert sind.

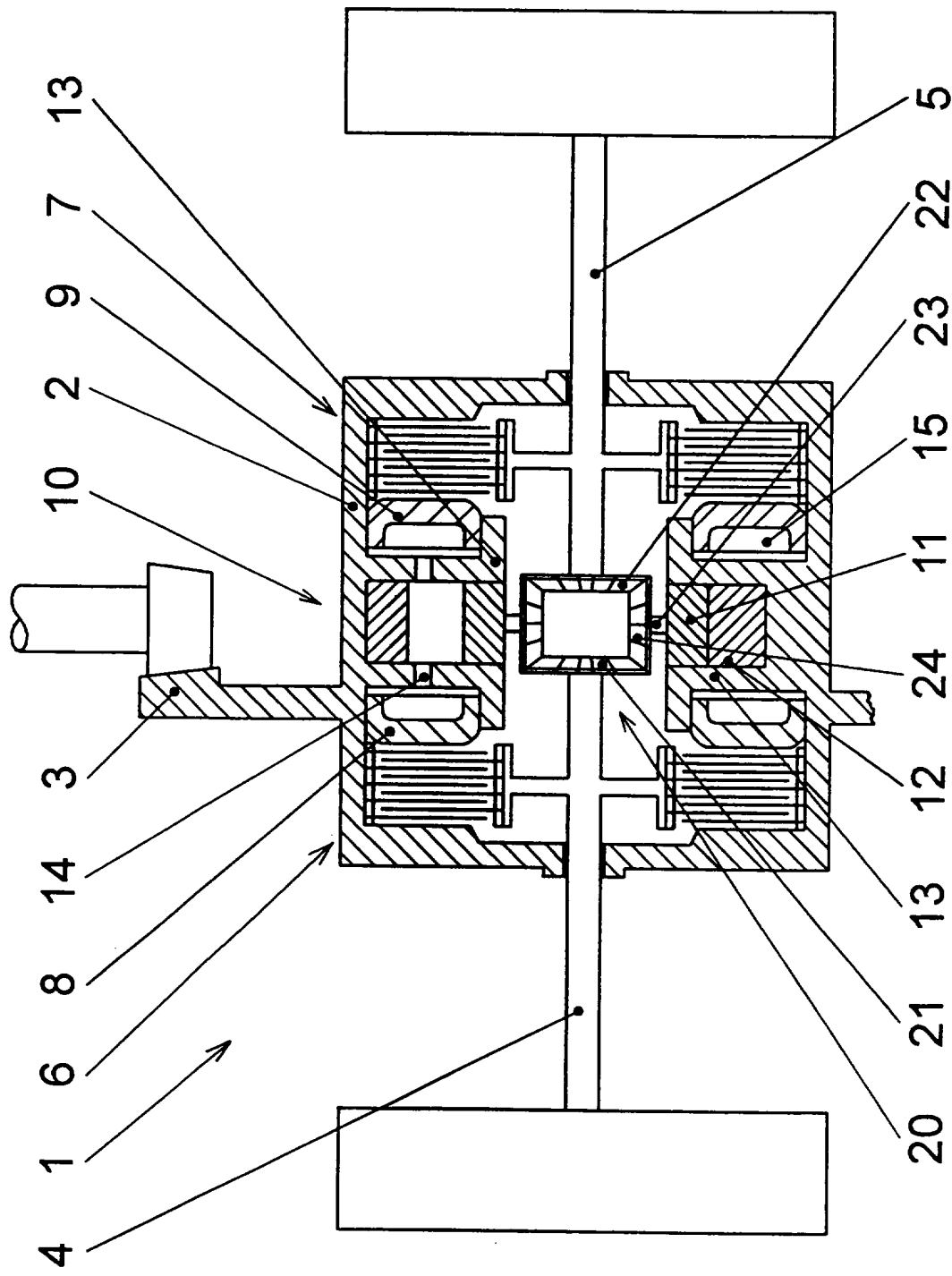


FIG 1

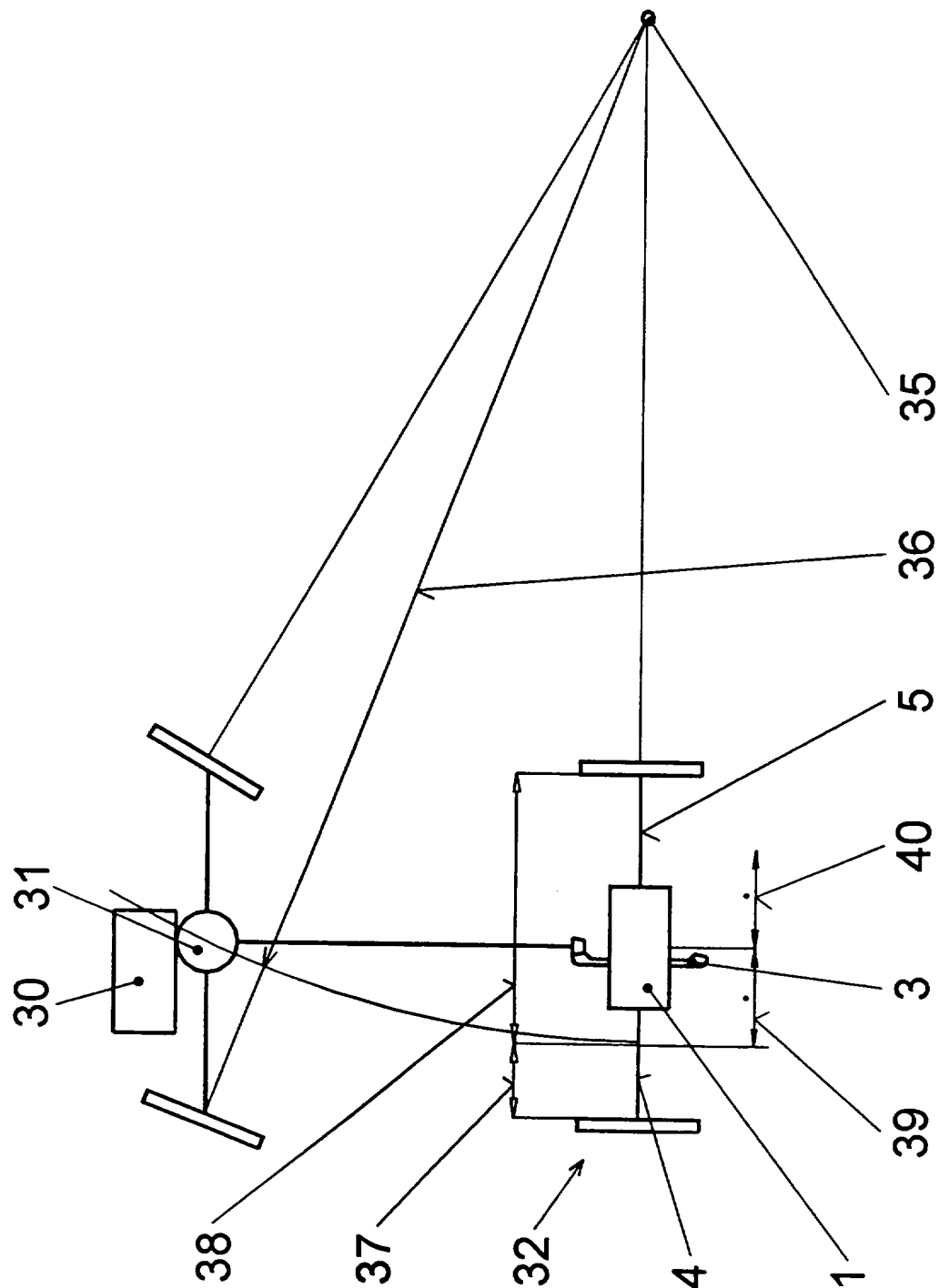


FIG 2



RECHERCHENBERICHT

zu 8 GM 779/98

Ihr Zeichen: G 3240 AT

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁶ : B 60 K 17/35,
F 16 H 48/26

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B 60 K, F 16 H

Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten ((Montag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag von 8 - 12.30 Uhr, Dienstag von 8 - 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 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 01 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	DE 198 00 326 A1 (HONDA GIKEN KOGYO K.K.), 23. Juli 1998 (23.07.98) ganzes Dokument.	1-3
A	US 4 679 463 A (KIYOTAKA et al.), 14. Juli 1987 (14.07.87) Figur 1.	1, 3
A	EP 0 581 014 A1 (IPUMATIC AB); 2. Feber 1994 (02.02.94), Zusammenfassung. ----	1

☐ 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: 9. Juli 1999 Prüfer: Dipl. Ing. HENGL