



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 007 700 U1**

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 913/03
(22) Anmeldetag: 22.12.2003
(42) Beginn der Schutzdauer: 15.05.2005
(45) Ausgabetag: 25.07.2005

(51) Int. Cl.⁷: **F16H 57/04**

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
ENGINEERING CENTER STEYR GMBH &
CO KG
A-4300 ST. VALENTIN,
NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:
GUMPOLDSBERGER THOMAS ING.
HAIDERSHOFEN, NIEDERÖSTERREICH
(AT).

(54) DIFFERENTIALGETRIEBEEINHEIT MIT ANGEPASSTER SCHMIERUNG

(57) Eine Differentialgetriebeeinheit für den Antrieb zweier Achsen enthält eine Eingangswelle (4), eine Durchtriebswelle (5), eine Abtriebswelle (6), ein Differential (7) und eine Ölpumpe (20), die das Differentialgetriebe drehzahldifferenzabhängig mit Schmieröl versorgt. Um eine wirklich bedarfsgerechte Schmierung zu erreichen, weist die Ölpumpe (20) einen ersten und einen zweiten rotierenden Teil (25,41) auf, von denen der erste (25) mit einer der drei Wellen (4,5,6) antriebsverbunden ist, wobei der zweite rotierende Teil (25) unter Zwischenschaltung einer Übersetzung (21) angetrieben ist, sodass die Drehzahlen der beiden rotierenden Teile (25,41) bei schlupfloser Geradeausfahrt verschieden sind.

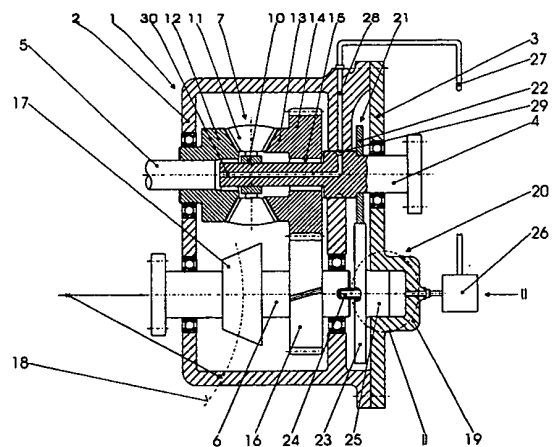


Fig. 1

AT 007 700 U1

Die Erfindung betrifft eine Differentialgetriebeeinheit für den Antrieb zweier Achsen, in dessen Gehäuse sich eine Eingangswelle, eine Durchtriebswelle, eine Abtriebswelle und ein Differentialgetriebe befinden, über welches die Eingangswelle differenzierend mit einerseits der Durchtriebswelle und andererseits der Abtriebswelle antriebsverbunden ist, und welche eine nach dem Verdrängerprinzip arbeitende Ölpumpe enthält, die das Differentialgetriebe drehzahldifferenzabhängig mit Schmieröl versorgt.

Das Differentialgetriebe dient dem Längsausgleich zwischen zwei angetriebenen Achsen, entweder zwischen zwei als Tandemachsen angetriebenen Hinterachsen oder zwischen einer Vorder- und einer Hinterachse. Dem entsprechend kann es entweder mit dem Achsantrieb der vorderen der beiden Tandemachsen oder mit dem Schaltgetriebe baulich vereinigt sein. In beiden Anwendungsfällen ist die Eingangswelle mit der Durchtriebswelle und dem Differential koaxial und die Abtriebswelle achsversetzt darunter und/oder seitlich. Im Fall von Tandemachsen treibt die Durchtriebswelle die hintere der Tandemachsen und die Abtriebswelle deren vordere, im allgemeinen über Treibling und Tellerrad. Im anderen Fall treibt die Durchtriebswelle die Hinterachse und die Abtriebswelle die lenkbare vordere Achse. Die Triebverbindung zur Abtriebswelle erfolgt über ein Stirnzahnradpaar, eine Zahnkette oder ein Zugband. Wenn es sich um ein Differentialgetriebe für Tandemachsen handelt, ist es wünschenswert, dass die Achsantriebe der beiden Achsen möglichst viele Gleichteile haben.

Die Schmierung des Differentialgetriebes erfordert besondere Aufmerksamkeit, weil es im oberen Wellenzug angeordnet ist und bei schlupfloser Geradeausfahrt als Block umläuft. Daher muss eine von einer der Wellen angetriebene Ölpumpe vorgesehen und so bemessen sein, dass sie bei Radschlupf an einer Achse und bei Kurvenfahrt die nötige intensive Schmierung gewährleistet. Bei schlupfloser Geradeausfahrt mit hoher Geschwindigkeit fördert sie wegen der höheren Drehzahl eine noch größere Menge, obwohl diese nicht gebraucht wird. Das verursacht einen erheblichen Leistungsverlust und kann zur Überhitzung des Öles führen.

Die WO 02/057657 A1 weist einen Ausweg aus diesem Dilemma. Er besteht darin, dass zwischen der Eingangswelle und der Durchtriebswelle eine Ölpumpe vorgesehen ist, deren Fördermenge von der Differenz der Drehzahlen dieser beiden Wellen bestimmt ist. Dadurch wird bei schlupfloser Geradeausfahrt, wenn die Drehzahl der beiden Wellen gleich ist, kein Öl gefördert. Die Pumpe ist als Zahnrad- oder Gerotorpumpe ausgeführt und in der Durchtriebswelle untergebracht. Bei dieser Anordnung ist aber der zur Verfügung stehende Bauraum so klein, dass eine ausreichende Dimensionierung schwer zu erreichen ist. Ausserdem muss die Ölzufuhr zu den Lagerstellen auf direktem Weg erfolgen, die Zwischenschaltung eines Ölfilters oder eines Ölkühlers ist so nicht möglich.

Vor allem aber hat diese Lösung den Nachteil, dass bei Synchronlauf (=schlupflose Geradeausfahrt) überhaupt kein Öl gefördert wird. Das aber ist bedenklich, weil auch in diesem Fahrzustand kleine Ausgleichsbewegungen stattfinden (man denke etwa an abweichende dynamische Raddurchmesser) und weil die Gleitgeschwindigkeiten in den Lagern und an den Zahnflanken sehr klein sind, was den Aufbau eines tragfähigen Schmierfilmes erschwert. Dazu kommt noch, dass bei vorangegangennem Synchronlauf die Pumpe überhaupt nicht gefördert hat, und bei beginnender Ausgleichsbewegung erst Öl angesaugt und zu den Lagerstellen gefördert werden muss. Bis dahin ist Trockenlauf und sehr hoher Verschleiss unvermeidlich.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine wirklich bedarfsgerechte Schmierung ohne die angegebenen Nachteile sicherzustellen. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass die Ölpumpe zwei rotierende Teile aufweist, von denen der eine mit einer der drei Wellen und der andere mit einer anderen der drei Wellen antriebsverbunden ist, und wobei mindestens einer der zwei rotierenden Teile unter Zwischenschaltung einer Übersetzung angetrieben wird, sodass die Drehzahlen der beiden rotierenden Teile bei schlupfloser Geradeausfahrt verschieden sind, mit anderen Worten, sodass sich die Drehzahl des zweiten rotierenden Teiles von der Drehzahl der ihn treibenden Welle unterscheidet.

Dieser Drehzahlunterschied bewirkt, dass die Ölpumpe auch bei Synchronlauf Öl fördert, wenn auch nur wenig, also mit sehr geringem Leistungsbedarf. Wenn dann eine Ausgleichsbewegung beginnt, ist bereits ein tragfähiger Ölfilm vorhanden, dadurch minimaler Verschleiss. Wenn ein Ölfilter oder ein Ölkühler vorgesehen ist, ist auch dieser immer durchströmt.

Unter der meist zutreffenden Annahme, dass bei Synchronlauf die Drehzahl aller drei beteilig-

ten Wellen gleich und daher während der Ausgleichsbewegung die Drehzahl aller drei beteiligten Wellen verschieden ist, gibt es für die Antriebskopplung der rotierenden Teile der Ölpumpen verschiedene Möglichkeiten. Es kann der erste Teil mit der Eingangswelle und der zweite Teil mit der Abtriebswelle, es kann der erste Teil mit der Eingangswelle und der zweite Teil mit der Durchtriebswelle, oder es kann der erste Teil mit der Durchtriebswelle und der zweite Teil mit der Abtriebswelle antriebsverbunden sein. Je nach Bauart der Ölpumpe ist dann der erste Teil und der zweite Teil beschaffen, und es kann gewählt werden, welcher der Teile der erste und welcher der zweite ist. Wenn die obige Annahme nicht zutrifft, kann dem durch entsprechende Korrektur des Übersetzungsverhältnisses Rechnung getragen werden, oder man verzichtet auf eine der Möglichkeiten der Antriebskopplung der rotierenden Teile der Ölpumpen. Man wird aber danach streben, nur einen der Teile der Ölpumpe über die Übersetzung und den anderen direkt anzutreiben.

Es wird also erfindungsgemäß, aber ganz anders ausgedrückt, der Betriebspunkt der Nullförderung der Ölpumpe aus dem Synchronbereich heraus verschoben. In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist für den Antrieb von Tandemachsen die Übersetzung dann so gewählt, dass Drehzahlgleichheit der beiden rotierenden Teile auftritt, wenn die Durchtriebswelle eine kleinere Drehzahl als die Ritzelwelle hat (Anspruch 2). Damit nämlich wird im Falle des Antriebs von Tandemachsen der Betriebspunkt der Nullförderung der Ölpumpe in einen unmöglichen beziehungsweise in einen ganz schnell durchlaufenen Fahrzustand verlegt. Ersterer bezieht sich auf Kurvenfahrt: Da die Spurkreise der Räder der hinteren Tandemachse einen etwas größeren Radius als die der vorderen Tandemachse haben, wird die Durchtriebswelle eine höhere Drehzahl als die Ritzelwelle haben, niemals eine kleinere. Zweiterer bezieht sich auf den Moment des beginnenden Radschlupfes an der vorderen Tandemachse. Sobald der Schlupf stattfindet, ist die Drehzahldifferenz aber sehr groß und die Ölpumpe fördert jedenfalls eine große Menge.

Als besonders günstig hat sich ein Wert von 0,8 bis 0,9 erwiesen. Das heisst, die Übersetzung ist so gewählt, dass Drehzahlgleichheit der beiden rotierenden Teile der Pumpe dann auftritt, wenn die Drehzahl der Durchtriebswelle 0,8 bis 0,9 mal der Drehzahl der Ritzelwelle ist (Anspruch 3).

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist für den Antrieb einer Hinterachse über die Durchtriebswelle und einer gelenkten Vorderachse über die Abtriebswelle die Übersetzung so gewählt, dass Drehzahlgleichheit der beiden rotierenden Teile der Ölpumpe dann auftritt, wenn die Durchtriebswelle eine größere Drehzahl als die Abtriebswelle hat (Anspruch 4). Die Spurkreise der Räder der gelenkten Vorderachse haben einen größeren Radius als die der Hinterachse. Analog dem Kommentar zu Anspruch 2 wird hier die die Hinterachse treibende Durchtriebswelle eine höhere Drehzahl als die Abtriebswelle haben, sodass die Nullförderung auch hier in einen unmöglichen Betriebspunkt fällt.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Ölpumpe eine im Gehäuse des Differentialgetriebes angeordnete Gerotorpumpe, die besteht aus einem Gehäusering, einem innenverzahnten Ring und einem aussenverzahnten Innenrotor, wobei der erste Teil der Innenrotor und der zweite Teil der Gehäusering ist (Anspruch 5). Das heisst, dass der Gehäusering unter Zwischenschaltung der erfindungsgemäßen Übersetzung angetrieben ist. Die Unterbringung in einem Gehäuse bringt eine bessere Zugänglichkeit der Ölpumpe und ermöglicht, vor allem, den Einsatz eines Ölfilters in der Leitung von der Ölpumpe zu den Schmierstellen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Ölpumpe koaxial mit der Abtriebswelle an der dem Abtrieb abgewandten Seite der Abtriebswelle angeordnet, wobei die Abtriebswelle mit dem Innenrotor und eine der beiden anderen Wellen über eine Übersetzung mit dem Gehäusering antriebsverbunden ist (Anspruch 6). Im Falle eines Differentiales für Tandemachsen ist es die Eingangswelle, andernfalls die Durchtriebswelle. So erhält man wegen der Lage der Wellen eine für die Triebverbindung besonders günstige Anordnung, die auch den Raumverhältnissen im Getriebegehäuse Rechnung trägt. Es ist genug Platz für ausreichende Dimensionierung, man unterliegt nicht den Beschränkungen einer in eine Welle eingebauten Pumpe. So ist auch eine Adaptierung eines bestehenden Getriebes oder dessen Ausführung in einer Variante mit und in einer ohne Ölpumpe möglich.

Die übersetzende Triebverbindung wird dann entweder durch ein miteinander kämmendes Zahnradpaar (Anspruch 7) oder durch ein Zugelement, (Anspruch 8) hergestellt, das ein Zahnriemen, eine Kette, ein Zugband oder dergleichen sein kann. Wegen der relativ kleinen zu übertragenden Leistung können beide sehr schmal ausgeführt sein, wodurch der Einbau in ein bestehen-

des Gehäuses ohne dessen Vergrößerung möglich ist.

In Weiterbildung der bevorzugten Ausführungsform ist die Ölpumpe von einer zylindrischen Ausnehmung des stationären Gehäuses aufgenommen, in der der Reihe nach (vom Ende der Ritzelwelle nach aussen) der Gehäuseering der Ölpumpe drehbar geführt ist, dann eine Steuer-
 5 scheinbe angeordnet und schließlich eine Gehäuseöffnung zur Abgabe des Drucköles vorgesehen ist (Anspruch 9). Die Ölpumpe ist somit, sauber geführt und ohne räumliche Beschränkung, im Getriebegehäuse untergebracht. Dabei ist der im Gehäuse rotierende Gehäuseering bei entsprechender Wahl der Toleranzen durch sein eigenes Lecköl geschmiert. Das Gehäuse hat eine Öff-
 10 nung, an die eine Druckleitung für das Öl angeschlossen sein kann. So kann das Öl am Weg zum Differentialgetriebe noch durch einen Ölfilter und einen Ölkühler geführt werden. Diese sind dank dem Prinzip der Erfindung auch immer durchströmt, das heisst wirksam. Vorzugsweise endet die Ölleitung zum Differentialgetriebe in einer Dreheintragung einer der mit dem Differential koaxialen Wellen (Anspruch 10), entweder der Eingangswelle oder der Durchtriebswelle.

Die Steuerscheibe weist vorzugsweise zwei Kanäle auf, die über Rückschlagventile mit dem
 15 Ölfilter verbunden sind (Anspruch 11). Dadurch fördert die Ölpumpe bei Drehzahldifferenzen in beiden Drehrichtungen immer in derselben Richtung, ohne dass ein Steuereingriff von aussen erforderlich wäre. Die beiden Rückschlagventile dienen auch als Druckbegrenzungsventile.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stel-
 20 len dar:

Fig. 1: Ein erfindungsgemäßes Verteilergetriebe in einer ersten Ausführungsform,
 Fig. 2: Wie Fig. 1, in einer zweiten Ausführungsform,
 Fig. 3: Detail II in Ansicht in Richtung II in Fig. 1,
 Fig. 4: Schnitt AA in Fig. 3,
 Fig. 5: Schnitt BB in Fig. 3,
 25 Fig. 6: Schnitt CC in Fig. 3,
 Fig. 7: Schnitt DD in Fig. 3,
 Fig. 8: Einbauschema der Ausführungsform der Fig. 1,
 Fig. 9: Einbauschema der Ausführungsform der Fig. 2.

In **Fig. 1** ist das Gehäuse der Differentialgetriebeeinheit 1 mit 2 bezeichnet und dessen Deckel-
 30 teil mit 3. Es enthält eine Eingangswelle 4, eine Durchtrittswelle 5, eine Abtriebswelle 6 und ein Differential 7, hier ein Kegelraddifferential. Die Darstellung ist grob vereinfacht, die Lager der Wellen 4,5,6 im Gehäuse sind angedeutet, aber im einzelnen nicht beschrieben.

Das Differential 7 besteht aus einem auf der Eingangswelle 4 drehfest montierten Antriebsstern
 35 10 mit einer Anzahl von Ausgleichsrädern 11. Diese kämmen auf einer Seite mit einem ersten Seitenkegelrad 12, das drehfest mit der Durchtriebswelle 5 verbunden ist, und auf der anderen Seite mit einem zweiten Seitenkegelrad 13, das mit einem ersten Antriebszahnrad 14 drehfest
 verbunden oder einstückig und gemeinsam mit diesem mittels eines Nadellagers 15 auf der Ein-
 gangswelle 4 gelagert ist. Das Antriebszahnrad 14 kämmt mit einem zweiten Antriebszahnrad 16
 40 auf der Abtriebswelle 6 und ist mit ihr drehfest verbunden. Die beiden Antriebszahnräder 14, 16 haben hier die gleiche Zähnezahl, sodass die Durchtriebswelle 5 und die Abtriebswelle 6 bei schlupfloser Geradeausfahrt des Fahrzeuges gleiche Drehzahlen haben. Auf der Abtriebswelle 6 befindet sich weiters ein Abtriebsrad 17, hier ein Ritzel, das mit einem Tellerrad des Achsantriebes kämmt, welches hier durch seinen Teilkreis 18 versinnbildlicht ist.

Im Deckelteil 3 des Gehäuses 2 ist konzentrisch mit der Abtriebswelle 6 eine Gehäuseausstül-
 45 pung mit einer zylindrischen Ausnehmung (19) vorgesehen, in der eine Ölpumpe 20 untergebracht ist. Die Ölpumpe 20 ist eine Verdrängungspumpe, deren Fördervolumen von der Differenz zweier Drehzahlen bestimmt ist. Ihren fördernden Bauteilen, die weiter unten beschrieben werden, werden somit zwei verschiedene Drehzahlen mitgeteilt; die eine über eine Übersetzung 21 von der Ein-
 gangswelle 4, die andere über einen Kuppelstift 24 von der Abtriebswelle 6. Die Übersetzung 21
 50 wird von einem ersten Zahnrad 22 auf der Eingangswelle 4 und einem mit diesem kämmenden zweiten Zahnrad 23 hergestellt, das mit einem Gehäuseering 25 der Ölpumpe 20 drehfest verbunden ist. Der Gehäuseering 25 ist in der zylindrischen Ausnehmung (19) der Gehäuseausstülpung drehbar gelagert; die zwischen der Ausnehmung (19) und dem Gehäuseering 25 leckende Ölmenge schmiert diese Lagerung. Der andere Teil der Ölpumpe 20 wird über den Kuppelstift 24 von der
 55 Abtriebswelle 6 mit deren Drehzahl angetrieben. Das von der Ölpumpe 20 geförderte Schmieröl

wird über eine hier nur angedeutete Filtereinheit 26 und eine externe Ölleitung 27 zu einer Gehäusebohrung 28 geführt, von der das Schmieröl über eine Drehdurchführung 29 in einen Schmierkanal 30 im Inneren der Eingangswelle 4, von dem aus in vertrauter Weise das Differential und die anliegenden Lagerstellen geschmiert werden.

5 In Fig. 2 werden die Bezugszeichen der Fig. 1 um 100 vermehrt verwendet. Der Unterschied zwischen beiden Ausführungsformen besteht zunächst darin, dass die der Fig. 1 dem Antrieb von als Tandemachsen ausgeführten Hinterachsen eines Kraftfahrzeuges und die der Fig. 2 dem Antrieb einer Vorder- und einer Hinterachse eines Kraftfahrzeuges dient. Der Unterschied besteht folglich darin, dass in Fig. 2 die Eingangswelle 104 und die Abtriebswelle 106 auf derselben Seite
10 aus dem Gehäuse herausgeführt sind und nur die mit der Eingangswelle 104 koaxiale Durchtriebswelle 5 auf der anderen Seite aus dem Gehäuse herausgeführt ist. Siehe dazu Fig. 8 und Fig. 9. Abgesehen von der veränderten Anordnung der aus der Fig. 1 bekannten Teile, die eine detaillierte Beschreibung überflüssig macht, besteht ein substantieller Unterschied darin, dass die Abtriebswelle 6 kein Abtriebsrad hat, sondern aus dem Gehäuse herausgeführt ist und einen Abtriebsflansch 117 hat, von dem aus die Vorderachse des Kraftfahrzeuges angetrieben ist.

15 **Fig. 3** zeigt eine Stirnansicht der Ölpumpe 20 bei abgenommenem Gehäusedeckel 3. **Fig. 4 bis 7** sind die zugehörigen Schnitte, wovon der der Fig. 4 der aufschlussreichste ist. Die Ölpumpe 20 ist hier eine sogenannte Gerotor - Pumpe und besteht demnach aus einem Gehäusering 25, der drehfest mit dem zweiten Zahnrad 23 der Übersetzung 21 verbunden und mit seiner zylindrischen Aussenwand 35 in der Gehäuseausstülpung drehbar gelagert ist. Im Betrieb dreht er sich somit mit einer durch die Übersetzung 21 und die Drehzahl der Eingangswelle 4 bestimmten Drehzahl. In seinem Inneren ist eine exzentrische Zylinderfläche 36 vorgesehen, in der ein innenverzahnter Ring frei drehbar ist. Verzahnung ist im weitesten Sinne zu verstehen, hier ist es beispielsweise ein
20 fünfstelliges Loboid. Mit diesem innenverzahnten Ring kämmt ein aussenverzahnter Innenrotor 41, dessen Zähnezahl um eins kleiner als die Anzahl der Loben des innenverzahnten Ringes 40 ist. Der Innenrotor 41 ist konzentrisch mit dem Gehäusering 25 und steht über dem Kuppelstift 24 mit der Abtriebswelle 6 in Verbindung und dreht sich mit deren Drehzahl. Das ist die zweite der Ölpumpe 20 zugeführte Drehzahl. In axialer Richtung außerhalb des Innenrotors 42 befindet sich eine Steuerscheibe 42, die zwei Pforten 43, 44 besitzt, die über Kanäle 45, 46 und eine Gruppe von
30 Rückschlagventilen 47, die Verbindung zu einer Saugleitung 48 und zu einer Druckleitung 49 herstellen. Die Steuerscheibe 42 wird von einem Druckring 50 gehalten. Die Anordnung 47 von Rückschlagventilen stellt sicher, dass ungeachtet des Drehsinnes der die Förderung der Ölpumpe bestimmenden Differenzdrehzahl die Förderrichtung immer gleich bleibt.

35 **Fig. 8** zeigt die Einbindung der erfindungsgemäßen Differentialtriebseinheit 1 in ein Kraftfahrzeug mit Tandemachsen. Der Motortriebeblock ist mit 60 bezeichnet, von ihm ausgehend stellt eine erste Gelenkwelle 61 die Verbindung zur Eingangswelle 4 der Differentialtriebseinheit 1 her. Sie ist unmittelbar vor der vorderen der beiden hinteren Tandemachsen 62 angeordnet, ihre Abtriebswelle 6 treibt direkt das Achsdifferential der vorderen der Tandemachsen 62. Die Durchtriebswelle 5 treibt über eine zweite Gelenkwelle 64 die hintere der beiden Tandemachsen 65 über
40 ihr Achsdifferential 66. Die lenkbaren Vorderräder 68 sind eingeschlagen gezeichnet und über einen aus Platzgründen gebrochen dargestellten Strahl 69 mit dem Mittelpunkt 67 aller Spurkreise verbunden. Von diesem Punkt 67 ausgehend sind auch Strahlen 70, 71 zu den Tandemachsen 62, 65 eingezeichnet. Es ist zu erkennen, dass der Spurbremsradius der Räder der hinteren Tandemachse 65 etwas größer als der der Räder der vorderen Tandemachse 62 ist. Das bedeutet, dass bei Kurvenfahrt ohne Schlupf die mittlere Drehzahl der Räder der hinteren Tandemachse 65 immer etwas größer als die der Räder der vorderen Tandemachse 62 ist. Davon wird Gebrauch gemacht, um die Nullförderung der Ölpumpe 20 in einen Fahrzustand zu verlegen, der stationär nicht auftreten kann. Nämlich in den Fahrzustand, in dem die Raddrehzahl der hinteren Tandemachse kleiner als die der vorderen ist.

50 In **Fig. 9** ist die Einbindung der Differentialtriebseinheit 101 der Fig. 2 dargestellt. Diese Differentialtriebseinheit 101 schließt meist direkt an den Motortriebeblock 160 an, deren Eingangswelle 104 wird also direkt vom angeflanschten Getriebe angetrieben. Von der Durchtriebswelle 105 der Differentialtriebseinheit 101 führt eine erste Gelenkwelle 161 zu einem Hinterachsdifferential 162. Von der Abtriebswelle 106 führt eine zweite Gelenkwelle 163 zum Vorderachsdifferential 164. Hier ist der Spurbremsradius der gelenkten Vorderräder größer als der der
55

Hinterräder. Daher ist die Nullförderung der Ölpumpe 20 hier durch Wahl der Übersetzung 121 in einen Betriebspunkt gelegt, in dem die mittlere Raddrehzahl der Vorderachse kleiner als die der Hinterachse ist.

5

ANSPRÜCHE:

1. Differentialgetriebeeinheit für den Antrieb zweier Achsen, in dessen Gehäuse sich eine Eingangswelle (4;104), eine Durchtriebswelle (5;105), eine Abtriebswelle und ein Differential befinden, über welches die Eingangswelle differenzierend mit einerseits der Durchtriebswelle und andererseits der Abtriebswelle antriebsverbunden ist, und welche eine nach dem Verdrängerprinzip arbeitende Ölpumpe enthält, die das Differentialgetriebe drehzahldifferenzabhängig mit Schmieröl versorgt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölpumpe (20) einen ersten und einen zweiten rotierenden Teil (25,41) aufweist, von denen der erste (25;41) mit einer der drei Wellen (4,5,6; 104,105,106) und der zweite (41;25) mit einer anderen der drei Wellen (4,5,6; 104,105,106) antriebsverbunden ist, und wobei der zweite rotierende Teil (41;25) unter Zwischenschaltung einer Übersetzung (21;121) angetrieben wird, sodass die Drehzahlen der beiden rotierenden Teile (25,41) bei schlupfloser Geradeausfahrt verschieden sind.
2. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übersetzung (21;121) für den Antrieb von Tandemachsen (62,65) so gewählt ist, dass Drehzahlgleichheit der beiden rotierenden Teile (41,25) der Ölpumpe (20) dann auftritt, wenn die Durchtriebswelle (5) eine kleinere Drehzahl als die Abtriebswelle (6) hat.
3. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übersetzung (21) so gewählt ist, dass Drehzahlgleichheit der beiden rotierenden Teile (41,25) der Ölpumpe (20) dann auftritt, wenn die Drehzahl der Durchtriebswelle (5) größer als die Drehzahl der Abtriebswelle (6) ist.
4. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den Antrieb einer Hinterachse (162) über die Durchtriebswelle (105) und einer gelenkten Vorderachse (164) über die Abtriebswelle (106) die Übersetzung (121) so gewählt ist, dass Drehzahlgleichheit der beiden rotierenden Teile (41,25) der Ölpumpe (20) dann auftritt, wenn die Durchtriebswelle (105) eine größere Drehzahl als die Abtriebswelle (106) hat.
5. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölpumpe (20) eine im Gehäuse (2) des Differentialgetriebes angeordnete Gerotorpumpe ist, die besteht aus einem Gehäuse ring (25), einem innenverzahnten Ring (40) und einem aussenverzahnten Innenrotor (41), wobei der erste Teil der Innenrotor (41) und der zweite Teil der Gehäuse ring (25) ist.
6. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölpumpe (20) koaxial mit der Abtriebswelle (6;106) an der dem Antrieb (17;117) abgewandten Seite der Abtriebswelle (6;106) angeordnet ist, wobei die Abtriebswelle (6;106) mit dem Innenrotor (41) und eine der beiden anderen Wellen (4,5; 104,105) über eine Übersetzung (21;121) mit dem Gehäuse ring (25) antriebsverbunden ist.
7. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übersetzung (21;121) durch ein miteinander kämmendes Zahnradpaar (22,23; 122,123) hergestellt ist.
8. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übersetzung (21;121) durch ein Zugelement hergestellt ist.
9. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ölpumpe (20) von einer zylindrischen Ausnehmung (19) des stationären Gehäuses (3) aufgenommen ist, in der der Reihe nach der Gehäuse ring (25) der Ölpumpe drehbar geführt ist, dann eine Steuerscheibe (42) angeordnet und schließlich zumindest ein Kanal (45,46) zur Abgabe des Drucköles an ein Ölfilter (26) vorgesehen ist.
10. Differentialgetriebeeinheit nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass von dem mindestens einen Kanal (45,46) eine Ölleitung (27) zur Differentialgetriebeeinheit (1;101) geführt ist, die in einer Dreheintragung (29;129) einer der mit dem Differential (7;107)

koaxialen Wellen (4,5; 104,105) zugeführt wird.

11. Differentialtriebeneinheit nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer-
scheibe (42) zwei Kanäle (45,46) aufweist, die über Rückschlagventile (47) mit dem Ölfilter
(26) verbunden sind.

5

HIEZU 5 BLATT ZEICHNUNGEN

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

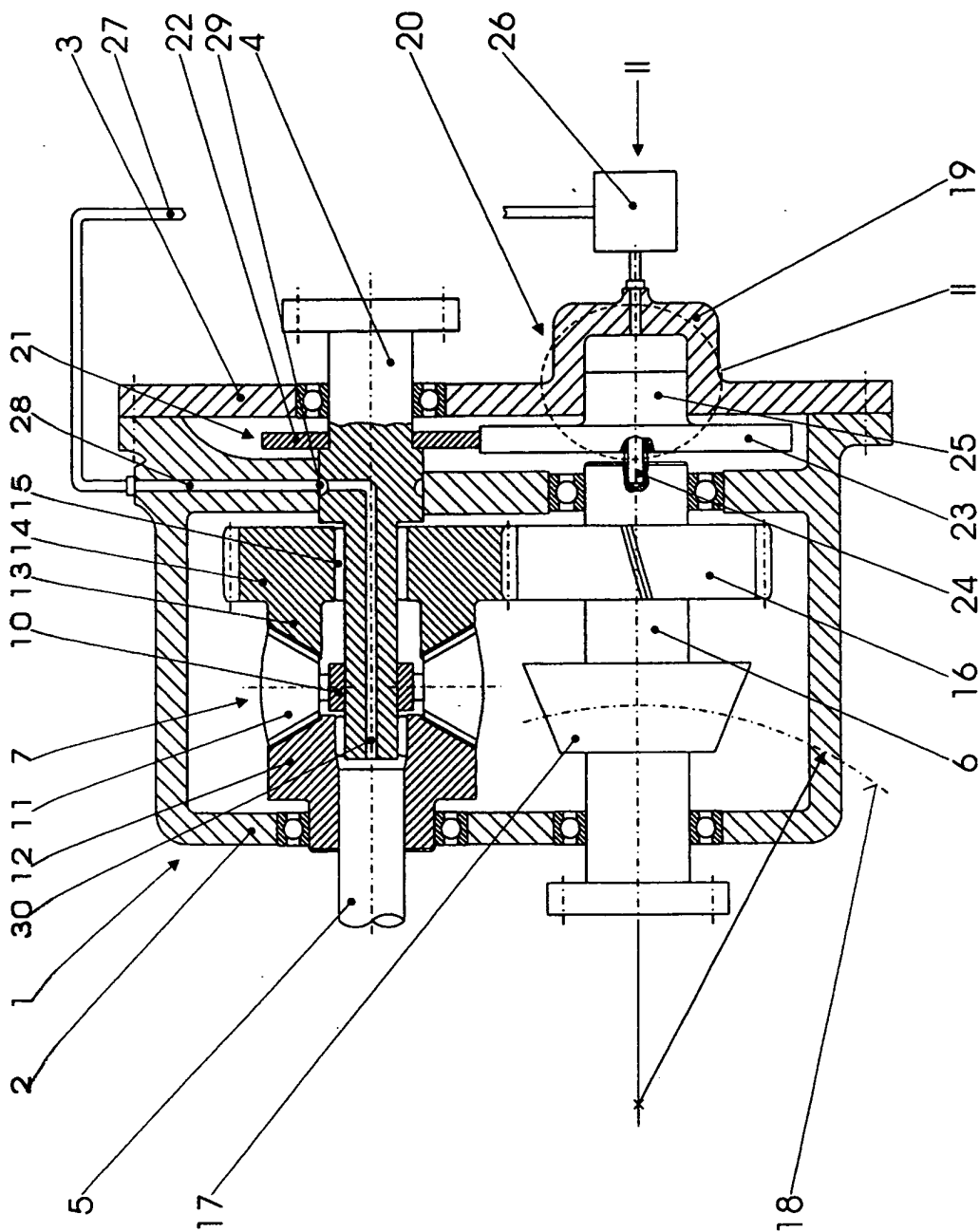


Fig. 1

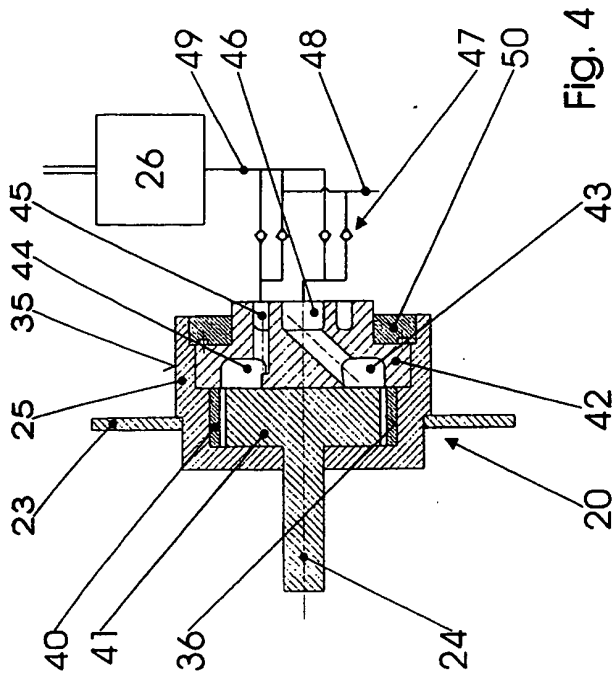


Fig. 4

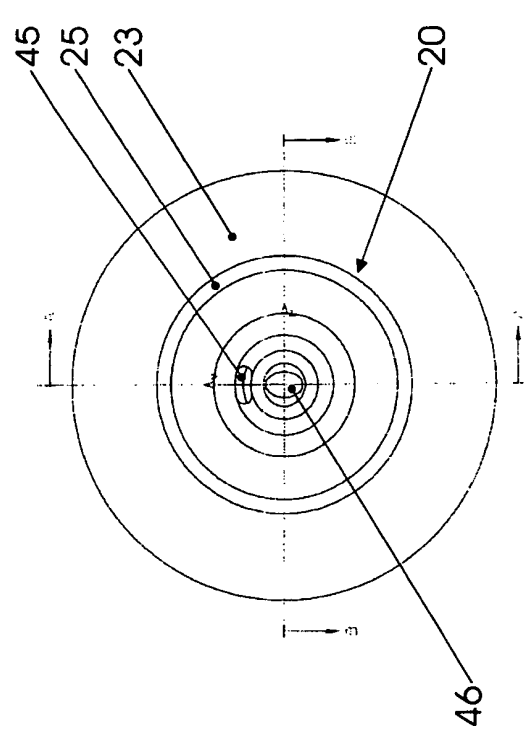


Fig. 3

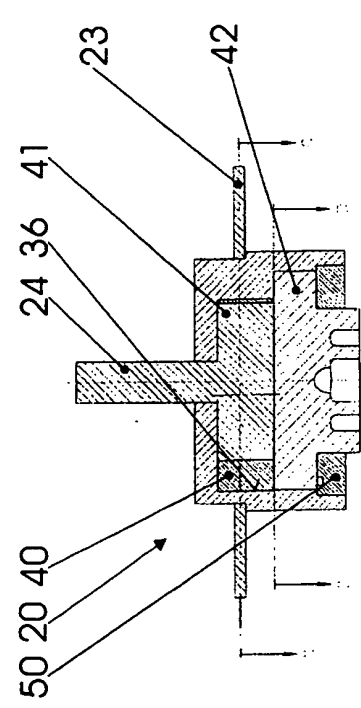


Fig. 5

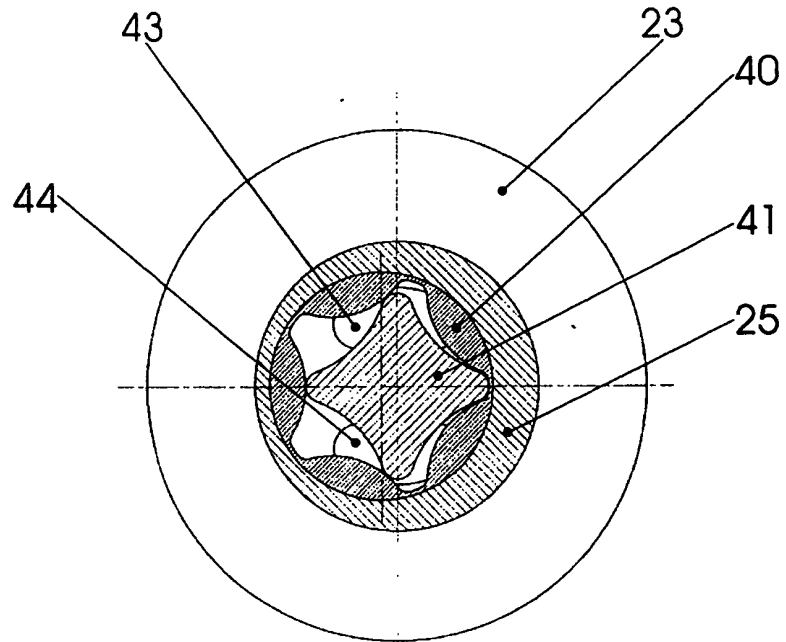


Fig. 6

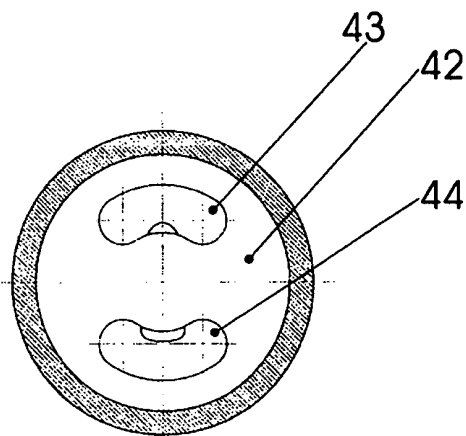


Fig. 7

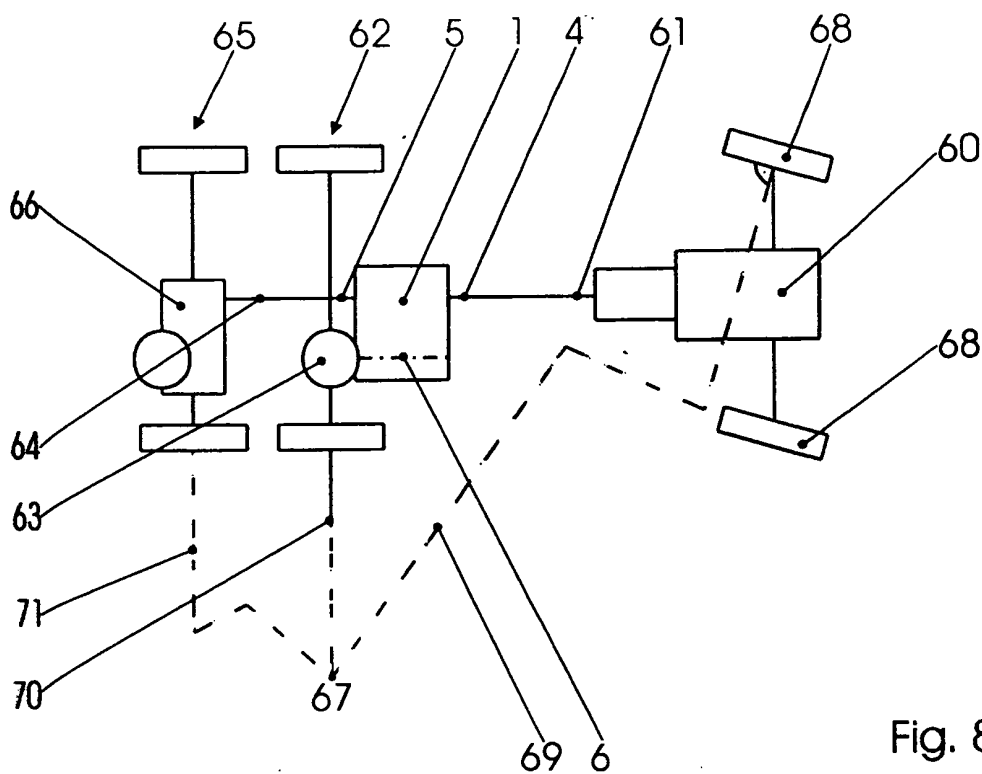


Fig. 8

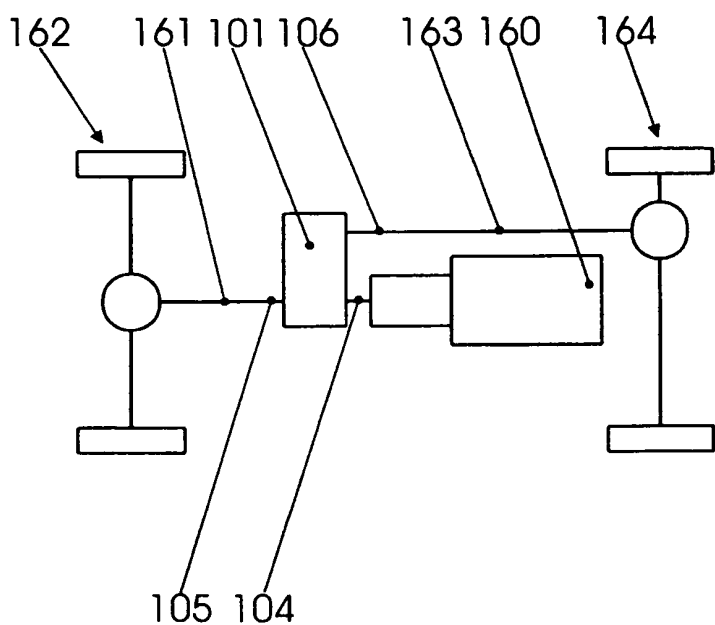


Fig. 9



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Recherchenbericht zu GM 913/03

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ¹ :		
F 16 H 57/04		
Recherchiertes Prüfstoff (Klassifikation):		
F 16 H		
Konsultierte Online-Datenbank:		
EPODOC, WPI, PAJ		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 22.12.2003 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 ^{*)} , Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 0 599 050 A1 (EATON CORPORATION) 1. Juni 1994 (01.06.1994) Fig. 3	1, 5
A	EP 0 349 498 A1 (FIAT AUTO) 3. Jänner 1990 (03.01.1990) Fig. 2	1, 5
Datum der Beendigung der Recherche:		Prüfer(in):
4. November 2004		Dipl.-Ing. REININGER
*) Bitte beachten Sie die Hinweise auf dem Erläuterungsblatt!		
<input type="checkbox"/> 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 Anmeldegegenstand 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 Anmeldegegenstand 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.
- "E" Dokument, aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen)
- "&" 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