

(19)



Republik  
Österreich  
Patentamt

(10) Nummer:

AT 004 635 U1

(12)

# GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 832/00

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> : F16D 11/02

(22) Anmeldetag: 13.11.2000

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 8.2001

(45) Ausgabetag: 25. 9.2001

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

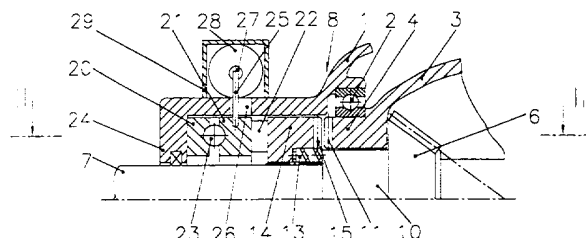
STEYR-DAIMLER-PUCH FAHRZEUGTECHNIK AG & CO KG  
A-8041 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

PARIGGER MARTIN DIPL.ING.  
EGGERSDORF, STEIERMARK (AT).

## (54) KLAUENKUPPLUNG MIT VERRIEGELUNG

(57) Eine Klauenkupplung besteht aus einem Gehäuse (1), einem Primärteil (4), einem Sekundärteil (14) mit einer Ausgangswelle (7), und einer Verriegelung, wobei einer der beiden Teile (4; 14) achsial verschiebbar ist und Primärteil (4) und Sekundärteil (14) an den einander zugewandten Stirnseiten eine Abweisverzahnung (5, 15) haben. Um eine reibungslose, schnell, verzögerungsfrei und leicht ausrückbare Verriegelung zu erreichen, sind die Rollkörper (23) zwischen zwei relativ zueinander verdrehbaren Ringen (20, 21) angeordnet, welche im Umfangsschnitt Rampen (30, 30') mit daran anschließenden Verriegelungsflächen (31, 31') aufweisen, ist einer der Ringe (21) achsial verschiebbar und wirkt mit einem der Kupplungsteile (4, 14) zusammen, sodass durch Relativdrehung zwischen den beiden Ringen (20, 21) die Kupplung geschlossen beziehungsweise geöffnet wird.



AT 004 635 U1

Die Erfindung betrifft eine Klauenkupplung, bestehend aus einem Gehäuse, einem Primärteil mit einer Eingangswelle, einem Sekundärteil mit einer Ausgangswelle, und einer Verriegelung mittels einer Anzahl Rollkörper, wobei einer der beiden Teile auf seiner Welle verschiebbar ist und Primärteil und Sekundärteil an den einander zugewandten Stirnseiten eine Abweisverzahnung haben.

Es handelt sich somit um eine Klauenkupplung der üblichen Bauart, wie sie zur Schaltung von Getrieben, zur Zuschaltung einer weiteren Antriebsachse, oder zur Sperrung von Differentialen in Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen eingesetzt wird. Dabei ist deren geringer Raumbedarf ein großer Vorteil, schwierig aber ist deren Schalten bei Drehzahldifferenz oder unter Last. Letzteres insbesondere wenn die Kupplung sehr schnell gelöst werden soll, etwa in einem Kraftfahrzeug mit ABS.

Es ist aus der Praxis bekannt, in solchen Fällen eine Abweisverzahnung vorzusehen. Das ist eine Formgebung von an der Stirn der Kupplungsteile angeordneten Klauen, deren Flankenwinkel kleiner als der Reibungswinkel ist, sodass auf die Kupplungsteile bei Übertragung eines Momentes eine diese auseinandertreibende Kraft wirkt. Diese Kraft muss an dem achsial ver-

schiebbaren Kupplungsteil irgendwie aufgenommen werden, wenn die Kupplung geschlossen bleiben soll.

Bei einer aus der DE 40 21 653 A1 bekannten gattungsgemäßen Kupplung stützt sich diese auseinandertreibende Kraft an einer Schulter der Welle ab, auf der der achsial verschiebbare Kupplungsteil sitzt. Die Verriegelungskugeln werden von einer sie übergreifenden Schiebemuffe in ihrer Verriegelungsposition gehalten. Zum Auskuppeln wird die Schiebemuffe verschoben, wobei die Verriegelungskugeln freigegeben werden, sie können an der Schulter radial aufsteigen und geben den verschiebbaren Kupplungsteil frei. Da die Verriegelungskugeln die erhebliche Achsialkraft aufnehmen und an die Schulter weiterleiten müssen, verklemmen sie sich an letzterer, sodaß beim Öffnen erhebliche Reibungskräfte zu überwinden sind. Ein verzögerungsfreies und schnelles Öffnen ist unter solchen Bedingungen nicht möglich. Die Form der Schultern bringt es mit sich, dass nur Kugeln verwendet werden können, obwohl von deren ureigenster Fähigkeit - nämlich der, zu rollen - gar nicht Gebrauch gemacht wird.

Die Verwendung von Kugelrampen zum Einrücken reibschlüssiger Lamellenkupplungen ist zwar aus der EP 985 572 A2 bekannt, dort dienen sie jedoch der Verstärkung einer Betätigungskraft beim Einrücken, ohne sonstige Effekte beim Ausrücken. Bei Klauenkupplungen hingegen ist weder zum Einrücken noch zum Ausrücken selbst keine Kraft erforderlich; und nur sofern eine Abweisverzahnung eingesetzt ist, nur zum Halten der geschlossenen Kupplung.

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Kupplung mit einer derartigen Verriegelung auszurüsten, dass sie reibungslos und dadurch schnell, verzögerungsfrei und einem schwachen Aktuator ausrückbar ist.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass die Rollkörper zwischen zwei relativ zueinander verdrehbaren Ringen angeordnet sind, welche im Umfangsschnitt Rampen mit daran anschließenden Verriegelungsflächen aufweisen, dass einer der Ringe achsial verschiebbar ist und mit einem der Kupplungsteile zusammenwirkt, sodass durch Relativdrehung zwischen den beiden Ringen die Kupplung geschlossen beziehungsweise geöffnet wird.

Bei Relativdrehung rollen die Rollkörper auf den Rampen, sodass die Verstellbewegung bei entsprechender Lagerung der Ringe beziehungsweise des drehbaren Ringes praktisch reibungsfrei ist. Da das Einrücken der Kupplung selbst in der kraftlosen Überwindung des Abstandes zwischen den beiden Kupplungsteilen besteht, erfordert es nur sehr geringe Kräfte – ein sehr kleiner Aktuator genügt dazu. Dasselbe gilt beim Ausrücken, sofern das Profil der Stirnklauen eine Abweisverzahnung ist. Zum Einrücken rollen die Rollkörper auf ihren Rampen, sozusagen „bergauf“ bis diese in die Verriegelungsflächen übergehen. Diese sind erreicht, wenn die Kupplung eingerückt ist.

Die an die Rampen anschließenden Verriegelungsflächen liegen im Wesentlichen in einer achsnormalen Ebene (Anspruch 2), weiteres Verdrehen der Ringe führt somit zu keiner weiteren Achsialbewegung des verschiebbaren Kupplungsteiles. Das hat aber auch zur Folge, dass eine von diesem ausgeübte Achsialkraft kein Verdrehen des Ringes bewirken kann. Darin besteht die Wirkung der Verriegelungsflächen, ohne die Rollkörper irgendwie zu verklemmen. Die Rollkörper stützen sich, wie die Körper eines achsialen Spurlagers, auf dem festen Ring ab und halten die Kupplung so eingerückt. Zum Lösen der Kupplung braucht es nur eine Verdrehung des Ringes beziehungsweise der Ringe um einen kleinen Winkel, um die Rollkörper an die Rampe zu

bringen und schon löst sich die Kupplung durch die von der Abweisverzahnung ausgeübte Achsialkraft. Das Lösen erfordert somit auch minimale Stellkräfte und kann sehr schnell erfolgen.

Die beiden Ringe können verschieden ausgebildet und angeordnet sein. Entweder ist nur ein Ring verdrehbar, oder beide gegenläufig. Es genügt auch, wenn die Rampen nur an einem Ring sind. In einer bevorzugten Ausführungsform aber weisen beide Ringe Rampen mit daran anschließenden Verriegelungsflächen auf und wirkt der Aktuator nur auf einen Ring (Anspruch 3). Da die Einrückkräfte nur klein sind, können die Rampen relativ steil sein, sodass ein kleiner Verdrehwinkel genügt. Weiters brauchen die Rampen so nur kurz zu sein, sodass eine große Anzahl von Rollkörpern über den Umfang verteilt werden kann. So lassen sich sehr große Achsialkräfte aufnehmen.

In Weiterbildung der Erfindung bilden die Rampen an ihrer tiefsten Stelle, an der sich die Rollkörper bei geöffneter Kupplung befinden, einen Anschlag (Anspruch 4). Der Aktuator braucht so nur eine definierte Endstellung. Der Aktuator verdreht bei Energiebeaufschlagung den anderen der beiden Ringe im Schließsinn der Kupplung und eine Feder den anderen der beiden Ringe im Öffnungssinn (Anspruch 5). Der Aktuator kann somit einfachwirkend mit einer Rückzugfeder ausgebildet sein. Das macht die Steuerung bei voll erhaltener Ausrückgeschwindigkeit sehr einfach.

In einer für Differentialsperren besonders geeigneten Anordnung ist einer der beiden Ringe mit dem Gehäuse drehfest verbunden, der andere der beiden Ringe ist mit einem am Gehäuse angebrachten Aktuator verbunden und wirkt über ein Drucklager auf den achsial verschiebbaren Kupplungsteil (Anspruch 6). Schließlich können zur Aufnahme besonders großer Achsialkräfte Kegelrollen als Rollkörper verwendet werden (Anspruch 7).

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen eines Ausführungsbeispiels beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

Fig. 1: Einen Achsialschnitt durch eine erfindungsgemäße Kupplung,

Fig. 2: Einen Umfangsschnitt gemäß II-II in Fig 1 bei gelöster Kupplung,

Fig. 3: Wie Fig. 2, jedoch bei eingerückter Kupplung.

In Fig. 1 ist ein sperrbares Achsdifferential ausschnittsweise dargestellt. Das Differential selbst ist ein konventionelles Kegelraddifferential und daher weggelassen. Es besteht aus einem Gehäuse 1, in dem in Lagern 2 ein Differentialkorb 3 drehbar ist. Der Differentialkorb 3 bildet an seinem äußeren Ende einen Primärteil 4 einer Sperrkupplung 8. An seiner Stirnfläche sind Abweiszähne 5 angebracht. Abweiszähne sind Kupplungszähne bzw Kupplungsklauen, deren Flankenwinkel größer als der Reibungswinkel ist, die daher bei Übertragen eines Drehmomentes eine im Öffnungssinn wirkende Achsialkraft ausüben, die größer als die Reibung zwischen den Klauen ist.

Von dem Differential ist nur noch ein Abtriebskegelrad 6 abgebildet, das Teil einer Ausgangswelle 7 oder mit dieser drehfest verbunden ist. Die Lagerung der Ausgangswelle 7 im Differentialkorb 3 und/oder im Gehäuse 1 ist nicht gezeigt. Die Ausgangswelle 7 weist an das Abtriebskegelrad 6 anschließend einen Teil 10 größeren Durchmessers auf, der am Übergang zur eigentlichen Ausgangswelle 7 eine Schulter 11 aufweist. Auf der Ausgangswelle 7 ist mittels einer Kuppelverzahnung 12 ein Sekundärteil 14 drehfest, aber achsial verschiebbar geführt. Er wird von Federn 13, die sich an der Schulter 11 abstützen, mit einer im Öffnungssinn wirkenden geringen Achsialkraft beaufschlagt. Auch der Sekundärteil 14 weist Abweiszähne 15 auf, die zu den Abweiszähnen 5 des Primärteiles 4 passen.

Die Betätigungsvorrichtung der Sperrkupplung 8 besteht in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel im wesentlichen aus einem ersten Ring 20, einem zweiten Ring 21, Drucklagerkörpern 22 und Rollkörpern 23. Der erste Ring 20 liegt an einem Bund 24 des Gehäuses 1 an, er stützt sich in achsialer Richtung auf ihm ab und ist drehfest mit ihm verbunden. Der zweite Ring 21 ist auf nicht gezeigte Weise im Gehäuse 1 drehbar gelagert und besitzt einen durch eine Öffnung 26 im Gehäuse 1 ragenden Hebel 25, der über eine Stange 27 mit einem Aktuator 28 verbunden ist. Dieser Aktuator 28 befindet sich in einem Aktuatorgehäuse 29, und ist hier aussen am Gehäuse 1 befestigt.

Fig. 2 zeigt einen Umfangsschnitt durch die Mittelpunkte der Rollkörper 23, die hier Kugeln sind. Beide Ringe 20, 21 besitzen in entgegengesetzter Richtung verlaufend Rampen 30, 30', die gegenüber der Umfangsrichtung ansteigen und in Verriegelungsflächen 31, 31' übergehen. In Fig. 2 ist die Kupplung geöffnet, die Rollkörper 23 liegen an den jeweils tiefsten Punkten der beiden Rampen 30, 31' und an einem Anschlag 32, 32' an. Der Anschlag definiert die begrenzte Drehstellung der ausgerückte Kupplung. Die Abweisverzahnung 5, 15 ist hier beispielsweise eine Rundverzahnung, die auch das Einrücken der Kupplung erleichtert. Der Aktuator 28 besitzt eine die Stange 27 umschlingende Feder 30.

Fig. 3 zeigt die Kupplung in eingerückter Stellung. Diese wird durch Beaufschlagung des Aktuators 28, der hier beispielsweise ein Solenoid ist, gegen die Kraft der Aktuatorfeder 30 erreicht. Dabei wird der zweite Ring 21 gegenüber dem feststehenden Ring 20 verdreht. Die Rollkörper 23 rollen auf beiden Rampen 30, 30' empor und drücken so die beiden Ringe 20, 21 auseinander, bis sie die Verriegelungsflächen 31, 31' erreicht haben. Da diese in einer achsnormalen Ebene liegen, kann die vom Sekundärteil der Kupplung herrührende Achsialkraft zu keiner Verdrehung des zweiten Ringes 21 mehr

führen. Dieser ist somit „gewaltlos verriegelt“. Soll die eingerückte Kupplung schnell gelöst werden, so genügt eine kleine Verdrehung des zweiten Ringes 21, die auch wieder nur eine sehr kleine Betätigungskraft braucht, bis die Rollkörper 23 die Rampen 30,30' erreicht haben und eine sehr schnelle Verdrehung des zweiten Ringes 21 erlauben. Diese rührt in diesem Stadium von der von der Abweisverzahnung ausgeübten Achsialkraft her und, wenn die beiden Abweisverzahnungen 5,15, nicht mehr in Eingriff sind, von den Federn 13. Die Aktuatorfeder 30 sorgt dafür, dass der unbeaufschlagte Aktuator 28 schnell in die geöffnete Stellung zurückkehrt und hilft bei der Überwindung der Trägheit des zweiten Ringes 21. Abweichend von Fig. 2, ist in Fig. 3 die Abweisverzahnung als konventionelle Abweisverzahnung dargestellt, um darzutun, dass das Profil der Abweisverzahnung im Ermessen des Konstrukteurs steht.



## Ansprüche

1. Klauenkupplung bestehend aus einem Gehäuse (1), einem Primärteil (4), einem Sekundärteil (14) mit einer Ausgangswelle (7), und einer Verriegelung mittels einer Anzahl Rollkörper, wobei einer der beiden Teile (4;14) achsial verschiebbar ist und Primärteil und Sekundärteil an den einander zugewandten Stirnseiten eine Abweisverzahnung (5,15) haben, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Rollkörper (23) zwischen zwei relativ zueinander verdrehbaren Ringen (20,21) angeordnet sind, welche im Umfangsschnitt Rampen (30,30') mit daran anschließenden Verriegelungsflächen (31,31') aufweisen, und einer der Ringe (21) achsial verschiebbar ist und mit einem der Kupplungsteile (4,14) zusammenwirkt, sodass durch Relativdrehung zwischen den beiden Ringen (20,21) die Kupplung geschlossen beziehungsweise geöffnet wird.

2. Klauenkupplung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die an die Rampen (30,30') anschließenden Verriegelungsflächen (31,31') im Wesentlichen in einer achsnormalen Ebene liegen.

3. Klauenkupplung nach Anspruch 1 mit einem Aktuator, dadurch **gekennzeichnet**, dass beide Ringe (20,21) Rampen (30,30') mit daran anschließenden Verriegelungsflächen (31,31') aufweisen und der Aktuator (28) nur auf einen Ring (21) wirkt.

4. Klauenkupplung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Rampen (30,30') an ihrer tiefsten Stelle, an der sich die Rollkörper bei geöffneter Kupplung befinden, einen Anschlag (32,32') bilden.

5. Klauenkupplung nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Aktuator (28) bei Energiebeaufschlagung einen der beiden Ringe (20;21) im Schließinn der Kupplung und eine Feder (30) im Öffnungssinn verdreht.

6. Klauenkupplung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass einer der beiden Ringe (20) mit dem Gehäuse (1) drehfest verbunden ist, der andere der beiden Ringe (21) mit einem am Gehäuse angebrachten Aktuator (28) verbunden ist und über ein Drucklager (22) auf den achsial verschiebbaren Kupplungsteil (14) wirkt.

7. Klauenkupplung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass als Rollkörper (23) Kegelrollen verwendet werden.

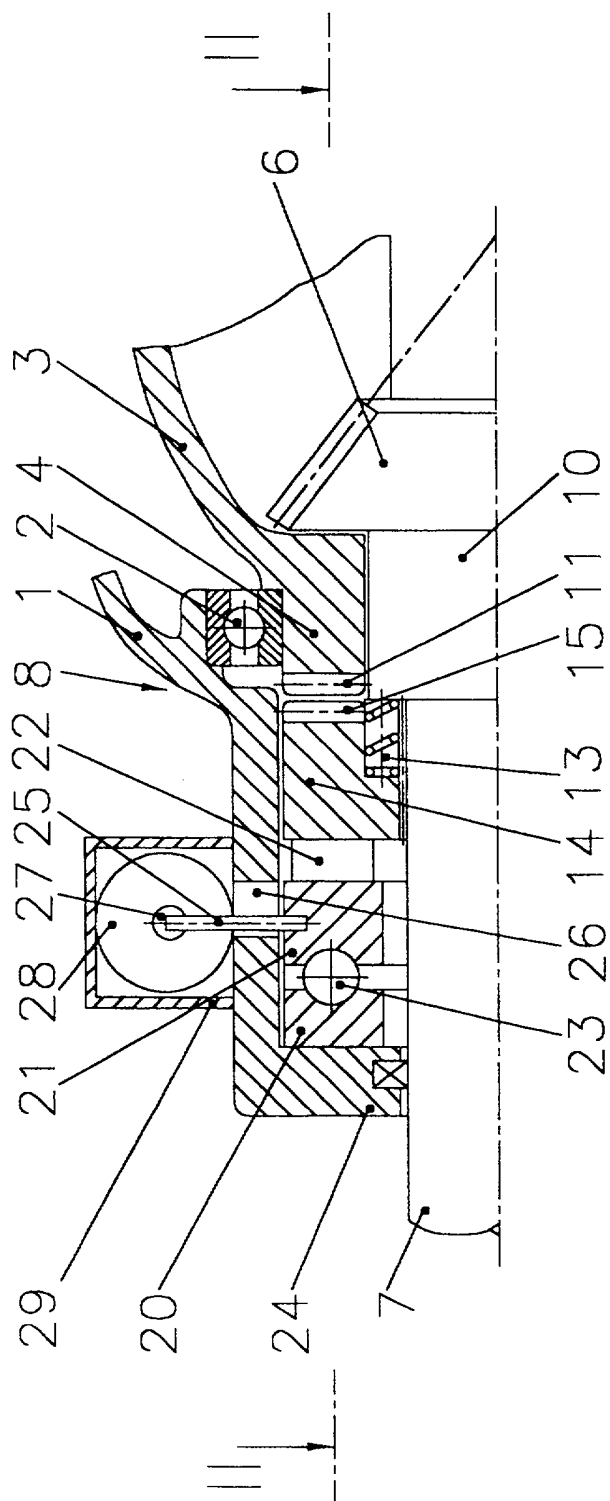
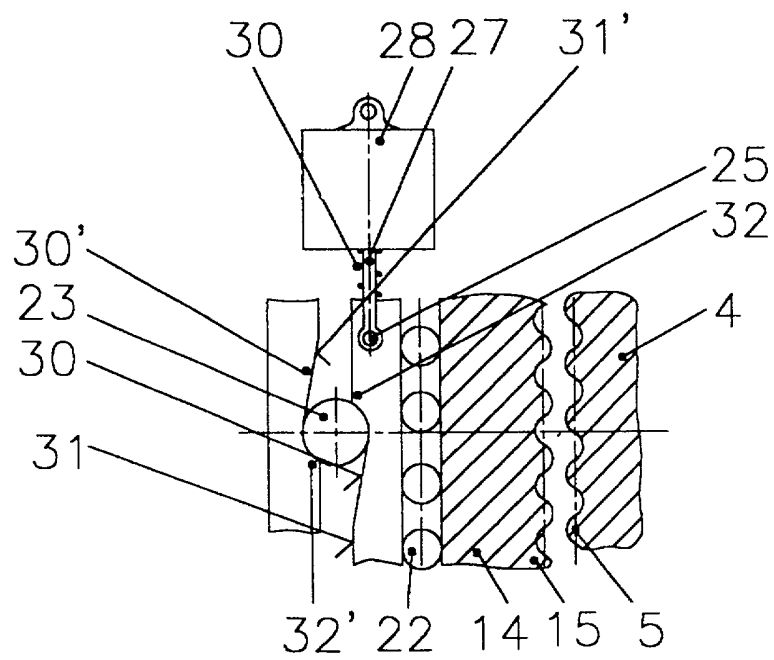
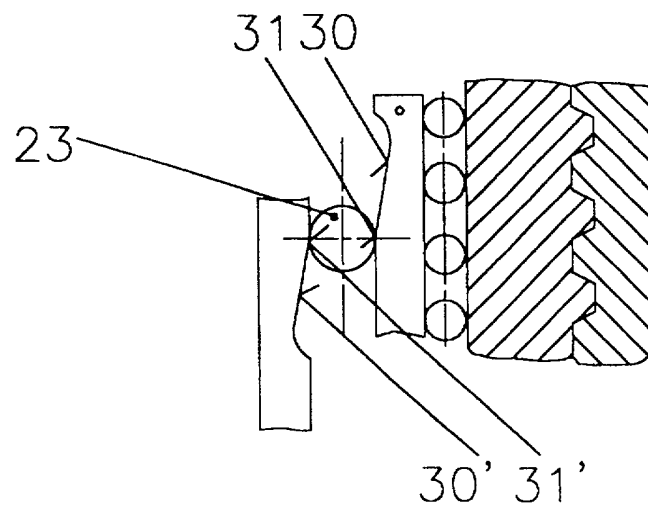


Fig. 1



Schnitt 11-11

Fig. 2



Schnitt II–II

Fig. 3



# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

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

AT 004 635 U1

## RECHERCHENBERICHT

zu 12 GM 832/2000

Ihr Zeichen: G3419 at 1

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC<sup>7</sup>: F 16 D 11/02

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): IPC<sup>7</sup>: F 16 D 11/00, 11/02

Konsultierte Online-Datenbank: WPI

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](mailto: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](mailto:Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at)).

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	GB 1 520 616 A (VYZKUMNY USTAV LYKOVYCH VLAKEN) 9. August 1978 (09.08.78) Fig.	1-7
A	DE 13 03 235 B (SIEMENS AG) 30. Dezember 1971 (30.12.71) Fig. 1 + 2	1-5

☐ 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: 26. April 2001

Prüfer: Dipl.-Ing. Kammerer

**Erläuterungen:**

Die beiden genannten Literaturstellen beschreiben Vorrichtungen zum Steuern der Schaltbewegung von Zahnkupplungen.