

(19)



Republik
Österreich
Patentamt

(10) Nummer:

AT 004 490 U1

(12)

GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 850/99

(51) Int.Cl.⁷ : **F16D 11/10**

(22) Anmeldetag: 7.12.1999

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 6.2001

(45) Ausgabetag: 25. 7.2001

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

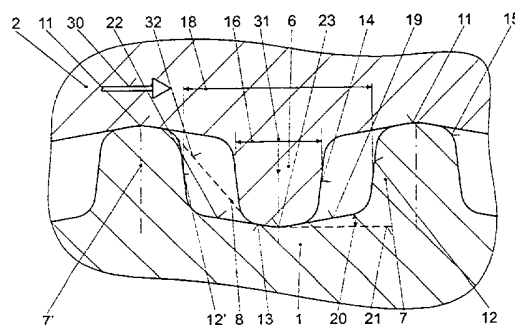
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
D-88038 FRIEDRICHSHAFEN (DE).

(72) Erfinder:

KOFLER HANSJÖRG
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) STIRNKLAUENKUPPLUNG

(57) Eine Stirnklauenkupplung besteht aus zwei Kupplungshälften (1,2), wovon eine durch achsiale Verschiebung mit der anderen in Eingriff bringbar ist und wobei beide Kupplungshälften Stirnklauen (6,7) und dazwischen Klauenlücken (8) haben, deren Lückenweite (18) größer als die Breite (16) der Stirnklauen (6,7) ist, und welche Klauenlücken von den Flankenflächen (12,12') der Klauen (7,7') und einer dazwischenliegenden Bodenfläche (19;22) gebildet sind. Um Schläge und Lastwechselschwingungen beim Einkuppeln zu mildern, sind die Bodenflächen (19;22) der Klauenlücken (8) im Umfangsschnitt zur Umfangsrichtung um einen Winkel 20 geneigt, sodass sie zur tragenden Flankenfläche hin ansteigen.



AT 004 490 U1

Die Erfindung handelt von einer Stirnklauenkupplung, die aus zwei Kupplungshälften besteht, wovon eine durch achsiale Verschiebung mit der anderen in Eingriff bringbar ist und wobei beide Kupplungshälften Stirnklauen und dazwischen Klauenlücken haben, die in Umfangsrichtung weiter als die Stirnklauen sind und von den Flankenflächen der Klauen und einer dazwischenliegenden Bodenfläche gebildet sind.

Derartige Stirnklauenkupplungen werden unter anderem verwendet in Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen, beispielsweise in Schaltgetrieben, insbesondere in automatisch schaltbaren Getrieben, in Differentialsperren oder als Kupplungen für das Zuschalten einer weiteren angetriebenen Achse.

Klauenkupplungen können nur entweder bei Synchronlauf der beiden Kupplungshälften oder bei begrenzten Drehzahldifferenzen geschaltet werden. Dabei kann es passieren, dass die beiden Kupplungshälften Klaue gegen Klaue stehen oder dass, wenn die Klauen der beiden Kupplungshälften dann voneinander abrutschen oder bei Herrschen einer Drehzahldifferenz,

die Flankenflächen der Klauen der beiden Kupplungshälften aneinander schlagen. Bei solchen Kupplungen sind automatische Steuerungen vorgesehen, die es erlauben, innerhalb der Drehzahldifferenz-Grenzen zu bleiben. Es ist aber erwünscht, diese Grenzen weit zu halten.

Aus der DE 37 00 813 A1 ist eine Klauenkupplung für automatisch schaltbare Kraftfahrzeuggetriebe bekannt, aus der AT 401 091 eine Klauenkupplung für eine Differentialsperre oder Allradzuschaltung. Bei ersterer ist zur Erweiterung der Drehzahldifferenz-Grenzen die Erstreckung der Klauenlücken in Umfangsrichtung wesentlich größer als die der Klauen (dort Fig.3,4), um das sogenannte „Kupplungsratschen“ zu verhindern. Wenn eine solche Kupplung bei hoher Differenzdrehzahl geschaltet wird, stoßen die jeweiligen Flanken mit einem harten Schlag aneinander, was die Lebensdauer der Kupplung und den Fahrkomfort schwer beeinträchtigt. Ein weiterer Nachteil der weiten Lücken ist, dass bei geringer Last oder gar bei Lastwechsel die Flanken nicht fest genug aneinander anliegen, sodaß es innerhalb des Verdrehspieles zu Schwingungen kommt, was „Kupplungsklackern“ bekannt ist.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Kupplung dahingehend zu verbessern, dass sowohl der harte Schlag als auch Lastwechselschwingungen gemildert werden. Dazu sind erfindungsgemäß die Bodenflächen der Klauenlücken im Umfangsschnitt zur Umfangsrichtung um einen Winkel geneigt, sodass sie zur tragenden Flankenfläche hin ansteigen.

Die Bodenflächen bilden somit Auflauframpen für die Klauen der anderen Kupplungshälfte. Beim Einrücken mit Drehzahldifferenz trifft die Brust der Klaue auf die tiefste Stelle der Bodenfläche, noch bevor ihre Flankenfläche die der Klaue der anderen Kupplungshälfte erreicht. Dadurch, dass der

Neigungswinkel der Bodenfläche sehr spitz ist, führt das zu keinem Stoß; daraufhin wird dann die Brust der Klaue gegen die von der Betätigungsvorrichtung ausgeübte achsiale Kraft über die geneigte Bodenfläche geschoben. Die dabei geleistete Reibungsarbeit übt eine synchronisierende und dämpfende Wirkung aus. Wenn dann die Flanken der ineinandergreifenden Klauen einander berühren, tritt kein fühlbarer Stoß mehr auf. Ausserdem werden durch die geringfügige Bewegung gegen die achsiale Einrückrichtung eventuelle Achsialspele in der Betätigungsvorrichtung aufgenommen.

Soll die erfindungsgemäße Klauenkupplung bei Drehzahldifferenzen in beiden Richtungen geschaltet werden, so besteht die Bodenfläche aus zwei Teilflächen, die jeweils um einen Winkel geneigt sind, sodass die Bodenfläche zu beiden anschließenden Flankenflächen hin ansteigen. Es hat sich gezeigt, dass die erfindungsgemäße Wirkung optimal ist, wenn der Winkel ungefähr gleich dem Reibungswinkel zwischen Klaue und Bodenfläche ist.

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

Fig. 1: Einen Achsialschnitt durch eine erfindungsgemäße Kupplung,

Fig. 2: Eine Stirnansicht einer Kupplungshälfte gemäß II-II,

Fig. 3: Einen Umfangsschnitt gemäß III-III in Fig. 2, vergrößert.

In Fig. 1 ist die erste Kupplungshälfte mit 1 und die zweite Kupplungshälfte mit 2 bezeichnet. Beide sind beispielsweise mittels Keilverzahnungen 3,4 drehfest mit nicht dargestellten Wellen oder anderen Triebwerksteilen verbunden, die zweite Kupplungshälfte 2 ist achsial verschiebbar. Dazu ist sie mit einer Umfangsnut 5 für den Eingriff einer nicht dargestellten Schaltgabel versehen. Die zweite Kupplungshälfte 2 trägt eine Anzahl von

Stirnklaue 6, die erste Kupplungshälfte 1 dieselbe Anzahl gleichartiger Stirnklaue 7. Diese Stirnklaue liegen in einer im wesentlichen achsnormalen Ebene, in der dargestellten Ausführung liegen sie auf einer sehr stumpfen Kegelfläche.

In Fig. 2, genau aber in Fig. 3 ist die erfindungsgemäße Form der Kupplungsteile genauer zu erkennen. Auf beiden Kupplungshälften ist die Form und Anzahl der Stirnklaue 7 mit dazwischenliegenden Klauenlücken 8 naturgemäß gleich. Die Stirnklaue 7 wird von einer Brust 11 und Flankenflächen 12 gebildet. Die Brust 11 kann in einem der Neigung der Bodenflächen entsprechenden sehr stumpfen Winkel dachförmig sein, die Übergangszonen 15 gerundet. Die Stirnklaue 6 der zweiten Kupplungshälfte sind von einer Brust 13 und Flankenflächen 14 gebildet. Mit 16 ist die Breite der Klauen in Umfangsrichtung bezeichnet. Die Lückenweite 18 zwischen den Stirnklaue 7, 7' (Fig. 3) ist erheblich größer als die Breite 16 der Klauen 6. Die Lücken zwischen den Flankenflächen 12, 12' werden von Bodenflächen 19, 22 gebildet, die an einer tiefsten Stelle 23 aneinander anschließen.

Im Falle die Kupplung nur für Drehzahldifferenzen in einer Richtung verwendet wird, genügt eine der Bodenflächen. Die Bodenfläche 19 ist um einen Winkel 20 zur Umfangsrichtung (strichlierte Linie 21) geneigt. Dieser Winkel ist in der Größenordnung des Reibungswinkels, der der Reibung zwischen der Brust 13 der Klaue 6 und der Bodenflächen 19 entspricht, also etwa zwischen 6° und 20° . Treten Drehzahldifferenzen in beiden Richtungen auf, ist auch die zweite Bodenfläche 22 geneigt, unter demselben oder einem abweichenden Winkel.

Die Wirkung der erfindungsgemäßen Kuppelteile vergegenwärtigt man sich anhand der Fig. 3. Wenn die zweite Kupplungshälfte 2 (in Fig. 3 die obere) sich schneller dreht als die erste Kupplungshälfte 1 (die Drehzahldifferenz ist durch den Pfeil 30 symbolisiert) und eingerückt wird, was durch den Pfeil 31 angedeutet ist, wird die Stirnklaue 6 zunächst über die Stirnklaue 7' hinweg und dann entlang der gestrichelt angedeuteten Bahn 32 die gezeigte Stellung erreichen. In dieser trifft sie etwas nach der tiefsten Stelle 23 mit einer relativ kleinen achsialen Geschwindigkeitskomponente auf die geneigte Bodenfläche 19 auf. Sodann gleitet sie mit ihrer Brust 13 über die Bodenfläche 19, bis ihre Flankenfläche 14 an der Flankenfläche 12 der Stirnklaue 7 anliegt. Während dieses Gleitens muß sie die Reibungskraft überwinden, die sich aus dem Reibungskoeffizienten und der in Richtung der Einrückbewegung (Pfeil 31) wirkenden Anpresskraft ergibt. Wenn die Brust 13 der Stirnklauen 6,7 dachförmig ist, ist die Berührungsfläche größer und die Flächenpressung kleiner. Durch das Gleiten werden die verschiedenen Umfangsgeschwindigkeiten einander angeglichen, sodaß die Berührung der beiden Flanken dann schließlich nahezu stoßfrei erfolgt. Wenn die Drehzahldifferenz 30 in der entgegengesetzten Richtung herrscht, vollzieht sich dasselbe mit der anderen Bodenfläche 22.

Ansprüche

1. Stirnklauenkupplung bestehend aus zwei Kupplungshälften (1,2), wovon eine durch achsiale Verschiebung mit der anderen in Eingriff bringbar ist und wobei beide Kupplungshälften Stirnklauen (6,7) und dazwischen Klauenlücken (8) haben, deren Lückenweite (18) größer als die Weite (16) der Stirnklauen (6,7) ist, und welche Klauenlücken von den Flankenflächen (12,12') der Klauen (7,7') und einer dazwischenliegenden Bodenfläche (19;22) gebildet sind, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Bodenflächen (19;22) der Klauenlücken (8) im Umfangsschnitt zur Umfangsrichtung um einen Winkel 20 geneigt sind, sodass sie zur tragenden Flankenfläche hin ansteigen.

2. Stirnklauenkupplung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Bodenfläche aus zwei Teilflächen (19,22) besteht, die jeweils um einen Winkel (20) geneigt sind, sodass die Bodenflächen (19,22) zu beiden anschließenden Flankenflächen (12,12') hin ansteigen.

3. Stirnklauenkupplung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Winkel (20) ungefähr gleich dem Reibungswinkel zwischen Klaue und Bodenfläche ist.

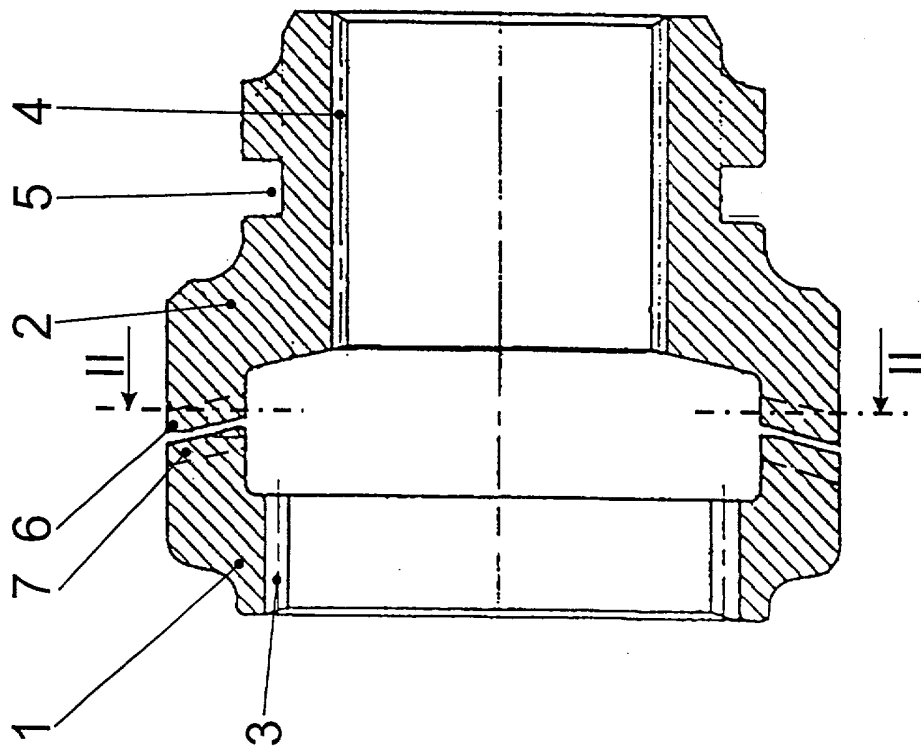


FIG. 1

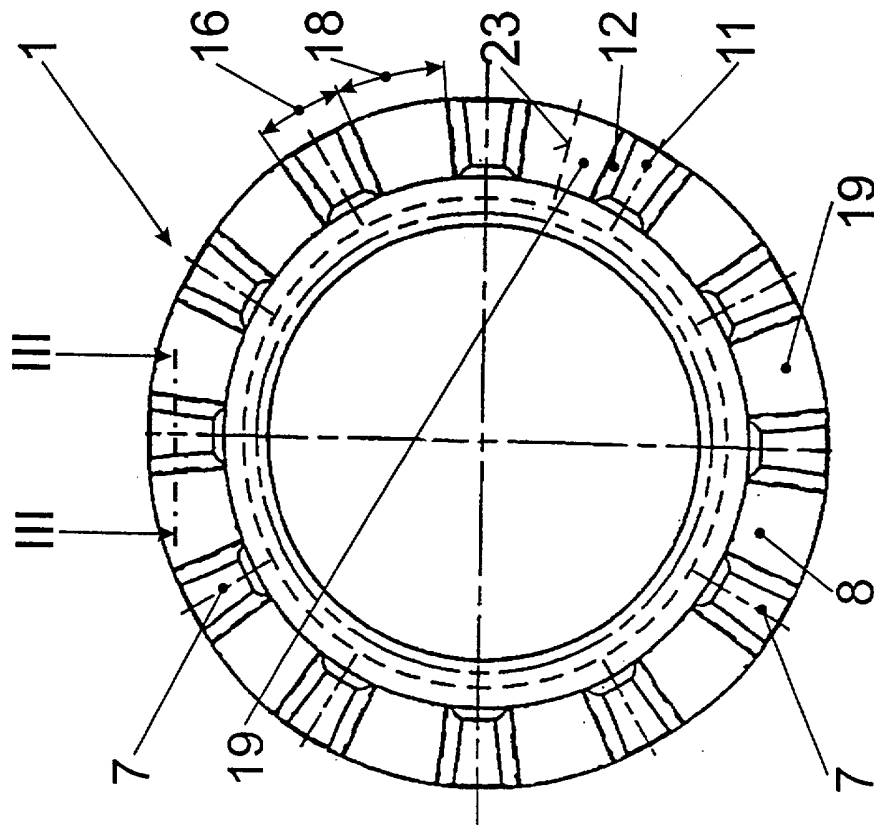


FIG. 2

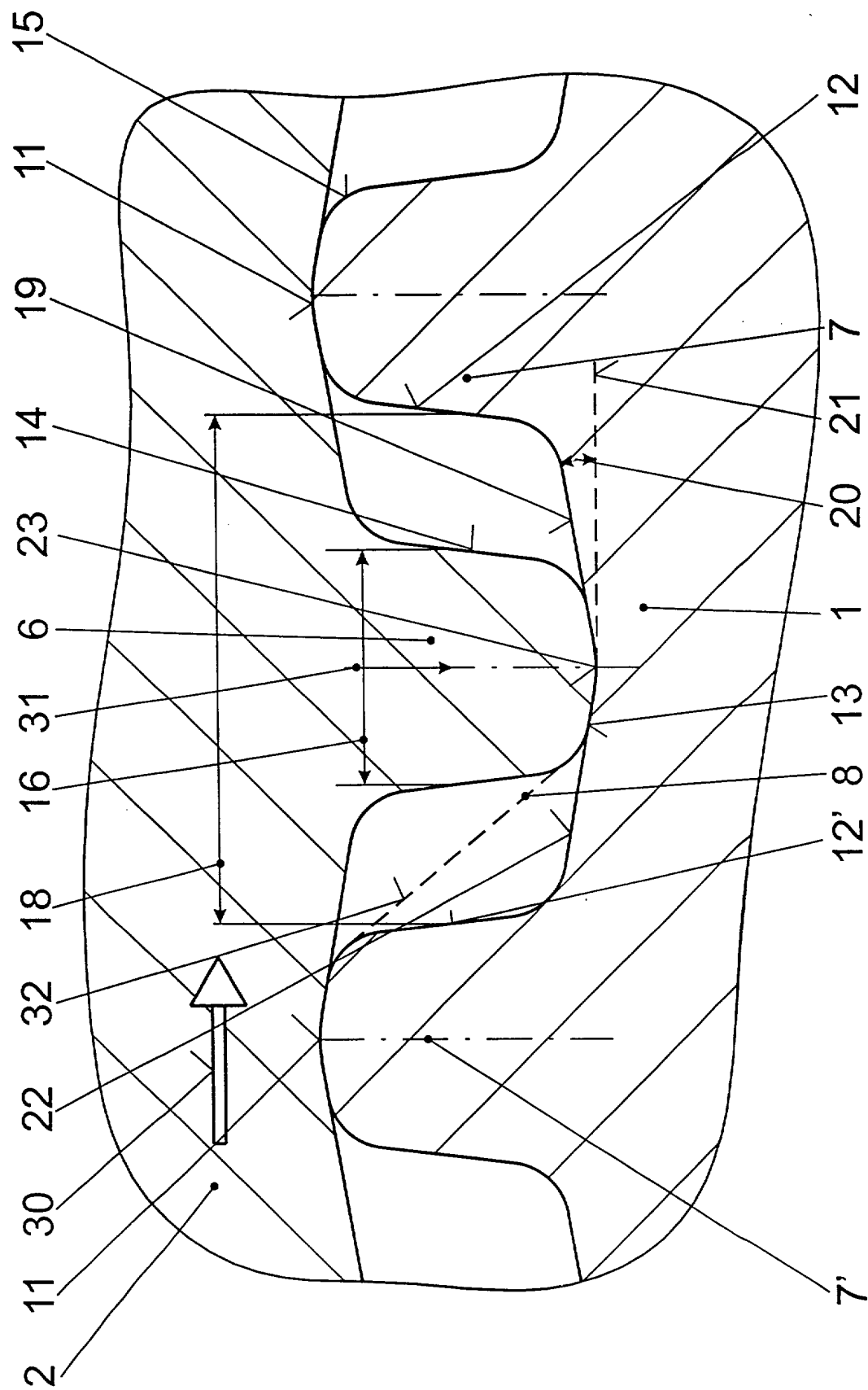


Fig. 3



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

AT 004 490 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; UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

RECHERCHENBERICHT

zu 1 GM 850/99

Ihr Zeichen:

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷: F 16 DRecherchierter Prüfstoff (Klassifikation): IPC⁷: F 16 D, 11/10

Konsultierte Online-Datenbank: WPI

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 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 - 725.**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	DE 429 624 C (HUGO ARLT) 17. August 1924 (17.08.24) Fig.	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: 18. Mai 2000 Prüfer: Dipl. Ing. Kammerer

Erläuterungen:

Die genannte Literaturstelle beschreibt eine Klauenkupplung mit abge-
schrägten Zähnen und Klauenlücken.