

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: 84115333.1

⑤① Int. Cl.⁴: **B 61 C 9/52**

②② Anmeldetag: 13.12.84

③ Priorität: 13.02.84 DE 3405038

**71 Anmelder: Zahnradfabrik Altona-Elbe HANS MEYER
GmbH & Co. KG, Schützenstrasse 105,
D-2000 Hamburg 50 (DE)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 28.08.85
Patentblatt 85/35

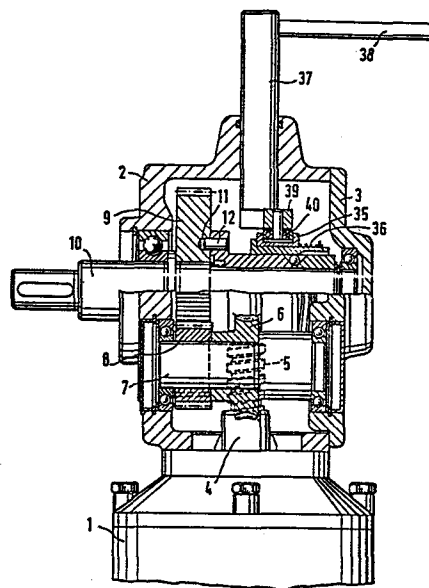
⑦2 Erfinder: **Sassen, Heinrich, Ing., Am Teich,
D-2107 Rosengarten 7 (DE)**

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

74 Vertreter: **Schöning, Hans-Werner, Dipl.-Ing.,
RECHTSANWÄLTE Dr. Harmsen, Dr. Utescher
Dipl.-Chem Harmsen, Bartholatus Dr. Schaeffer, Dr.
Fricke PATENTANWÄLTE Dr. Siewers, Dipl.-Ing.
Schöning Adenauerallee 28, D-2000 Hamburg 1 (DE)**

⑤④ Schaltkupplung.

57) Die vorzugsweise für Hängebahnfahrwerke vorgesehene Schaltkupplung arbeitet formschlüssig entgegen einer in Auskuppelrichtung wirkenden Feder. Die an einem Kupplungsflansch vorgesehenen kuppelnden Mitnehmer werden mit Hilfe von zwei relativ beweglichen Hülsen betätigt, die an ihren aneinanderstoßenden Enden gegensinnige Konusflächen aufweisen. In die zwischen den beiden Konusflächen entstehende keilförmige Ausnehmung können Schaltkugeln eingedrückt werden, die die beiden Hülsenteile auseinanderpressen, um die Kupplung einzurücken. Zur radialen Bewegung der Schaltkugeln dient eine mit innerer Konus-Ringfläche versehene Schaltmuffe, die beim Schaltvorgang federnd in solcher Richtung vorgespannt wird, daß die Konusfläche die Schaltkugeln im Kupplungseintrücksinne beaufschlagen. Der eigentliche Schaltvorgang wird immer erst dann ausgelöst, wenn die formschlüssig ineinandergreifenden Kupplungsteile aufeinander ausgerichtet sind und sich mit den Schaltkugeln die beiden Hülsen auseinanderreiben lassen, sofern auf diese eine federnde Vorspannung einwirkt.



0152590

Rechtsanwälte
DR. HEINZ HARMSSEN
DR. WOLFGANG UTESCHER
DIPL. CHEM. PETER HARMSSEN
H. J. BARTHOLATUS
DR. MICHAEL SCHAEFFER
DR. FRIEDRICH W. FRICKE

Patentanwälte
DR. G. SIEWERS
DIPL.-ING. HANS W. SCHÖNING
zugelassene Vertreter beim
Europäischen Patentamt

Unser Zeichen

Pt 121/84 sg 5/fr

Ihr Zeichen

Datum 3. Dezember 1984

Anwälte Harmsen, Utescher pp., Postf. 10 29 05, 2000 Hamburg 1

Zahnradfabrik Altona-Elbe
HANS MEYER GmbH & Co. KG
Schützenstrasse 105
2000 Hamburg 50

Betreff:

Schaltkupplung.

Die Erfindung betrifft eine formschlüssige Schaltkupplung, insbesondere für die Untersetzungsgetriebe von elektromotorisch angetriebenen Hängebahnfahrwerken.

Die als bevorzugtes Anwendungsgebiet herausgestellten mit Elektromotor verbundenen Getriebe für die Fahrwerke von Hängebahnen müssen in der Regel auskuppelbar sein, einerseits um die Hängebahnen manuell verschieben zu können und andererseits, um eine automatische Abschaltung des Fahrwerks vornehmen zu können, wenn beim Bahnbetrieb irgendwelche Störungen auftreten, die ein sofortiges Anhalten oder Aussondern einzelner Hängebahnen erfordern.

Die bisher verwendeten Kupplungen mit Reibungsbelegen, ausschwenkbaren Vorgelegewellen u. dgl. sind außerordentlich aufwendig, teuer und auch wartungsbedürftig.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Schaffung einer verbesserten Schaltkupplung, die sich durch einen besonders preiswerten robusten mechanischen Aufbau auszeichnet, über längere Zeiten wartungsfrei betrieben werden

kann und auch preiswert ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, eine Schaltkupplung der einleitend genannten Art so auszubilden, daß das Getriebeausgangszahnrad frei drehbar auf der Ausgangswelle gelagert ist und mindestens eine im wesentlichen achsparallel gerichtete Ausnehmung zum Eingriff von mindestens einem im wesentlichen achsparallel gerichteten Kupplungsvorsprung eines axial verschieblich und drehfest auf der Ausgangswelle gelagerten und mit Andrückfedern in Auskuppelstellung gehaltenen Kupplungsflansches aufweist, daß der Kupplungsflansch mit einer auf der Ausgangswelle gleitenden zylindrischen Schubhülse verbunden ist, an die eine mit der Ausgangswelle axial unverschieblich verbundene Gegenhaltehülse angrenzt, daß die einander zugewandten Hülseenden mit gegensinnig nach außen divergierenden Konusflächen versehen sind, zwischen denen Schaltkugeln liegen, deren Durchmesser so gewählt ist, daß sie im eingekuppelten Zustand bei maximal auseinander bewegten Hülsen den Hülsenaußendurchmesser nicht überragen, aber im ausgekuppelten Zustand bei eng aneinander liegenden Hülsen radial vorragen, daß die beiden Hülsen von einer auf der Schubhülse axial verschiebbar gelagerten Schaltmuffe umgeben sind, welche im Bereich der aneinander stoßenden Hülseenden einen dem Maß des radialen Bewegungsspiels der Schaltkugeln entsprechend vergrößerten Innendurchmesser hat und mit einer die Durchmesseränderung überbrückenden Konusfläche die Schaltkugeln beaufschlagt, und daß auf der Schaltmuffe axial begrenzt beweglich gelagert ein Schaltring angeordnet ist, der mit einer Schaltgabel entgegen einer in Auskuppelrichtung wirkenden Feder die Schaltmuffe und damit die Schaltkugeln, die Schubhülse und den Kupplungsflansch in Einkuppelrichtung vorspannen kann.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung ist nicht nur für die einleitend genannten Untersetzungs-
getriebe von elektromotorisch angetriebenen Hängebahnfahrwerken geeignet;
sie kann vielmehr immer auch dann zum Einsatz kommen, wenn die beiden
zu kuppelnden Bauelemente beim Einkuppelvorgang keine allzu sehr unter-
5 schiedliche Drehzahlen aufweisen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nachfolgend wird anhand der beigefügten Zeichnungen als Beispiel ein
für Hängebahnen geeignetes Getriebe beschrieben.

In den Zeichnungen zeigen:

10 Fig. 1 eine teilweise abgebrochene und teilweise axial geschnittene
Ansicht eines Hängebahn-Getriebes und

Fig. 2 einen axialen Teilschnitt durch die Getriebeausgangswelle
der Fig. 1 in vergrößertem Maßstab.

Die in Fig. 1 im eingekuppelten und in Fig. 2 im ausgekuppelten Zustand
15 dargestellte formschlüssig arbeitende erfindungsgemäße Schaltkupplung
ist Teil eines Getriebes für Hängebahnen.

Das an einen abgebrochen dargestellten Elektromotor 1 angeflanschte
Getriebe besteht aus einem Getriebegehäuse 2, welches mit einem Gehäuse-
deckel 3 verschlossen ist. Die vom Elektromotor 1 kommende Abtriebswelle
20 4 trägt eine Schnecke 5, welche mit einem Schneckenrad 6 kämmt.
Das Schneckenrad 6 wird von einer Welle 7 getragen, die quer zur Achse
des Elektromotors 1 im Getriebegehäuse 2 gelagert ist. Diese Welle 7
trägt des weiteren ein Ritzel 8, welches mit einem großen Stirnzahnrad 9
in Eingriff steht, welches nachfolgend als Getriebeausgangszahnrad
25 bezeichnet werden soll.

Das Getriebeausgangszahnrad 9 ist auf einer Getriebeausgangswelle 10 drehbeweglich angeordnet. Die Welle 10 ist genau wie die Welle 7 im Getriebegehäuse 2 gelagert. Auf das Ende der Ausgangswelle 10 kann ein Fahrzeugrad des Hängebahnfahrwerkes aufgesetzt werden.

- 5 Zwischen dem erwähnten Ausgangszahnrad 9 und der Ausgangswelle 10 ist die erfindungsgemäße formschlüssige Schaltkupplung angeordnet, die nachfolgend anhand der Fig. 2 näher beschrieben werden soll.

- Das Ausgangszahnrad 9 ist mit einer oder mehreren achsparallel gerichteten Kupplungsausnehmungen 11 versehen, die für den Eingriff von
10 im wesentlichen achsparallel gerichteten Kupplungsvorsprüngen 12 dienen. Im dargestellten Beispiel handelt es sich bei den Kupplungsausnehmungen und Vorsprüngen um zylindrische Bohrungen und zylindrische Zapfen oder Stifte. Andere Kupplungselemente sind ebenfalls denkbar. Auch kann daran gedacht werden, daß zur Erleichterung des Einlaufens
15 der Kupplungsvorsprünge in die Kupplungsausnehmungen schraubenförmig verlaufende Bahnen am Ausgangszahnrad 9 vorgesehen sein können, die dann in die eigentliche Kupplungsausnehmung maximaler Tiefe einmünden. Der als Bolzen ausgebildete Kupplungsvorsprung 12 ist fest in einen Kupplungsflansch 13 eingesetzt, der in fester Verbindung mit einer
20 zylindrischen Schubhülse 14 steht, die axial verschieblich, aber drehfest (nicht dargestellt) von der Ausgangswelle 10 getragen wird. Ein in einer Ringnut 15 der Ausgangswelle 10 angeordneter Sprengring 16 legt die Axiallage des frei drehbaren Ausgangszahnrades 9 fest und dient auch als Anschlag für ein ringförmiges Federwiderlager 17, an dem sich
25 eine Schraubendruckfeder 18 abstützt, mit der die Schubhülse 14 in die in Fig. 2 dargestellte Auskuppelstellung gedrückt wird. Das von dem Widerlagerring 17 abgelegene Ende der Schraubendruckfeder 18 stützt sich am Boden einer axialen Ausnehmung 19 der Schubhülse 14 ab. Die Ausnehmung 19 sorgt auch dafür, daß im eingekuppelten Zustand (Fig. 1) die Stirn-
30 fläche des Kupplungsflansches 13 unmittelbar an der zugewandten Seitenfläche des Ausgangszahnrades 9 zur Anlage kommen kann.

Unmittelbar neben der Schubhülse 14 befindet sich auf der Ausgangswelle 10 eine Gegenhaltehülse 21, die den gleichen Innendurchmesser aufweist wie die Schubhülse 14 und auch den gleichen Außendurchmesser haben kann. Die Gegenhaltehülse 21 stützt sich über eine Ringscheibe 22 an einem weiteren Sprengring 23 ab, der in eine weitere Ringnut 24 der Ausgangswelle 10 eingelegt ist. An den beiden sich gegenüber liegenden Stirnflächen der Hülsen 14 und 21 sind Konusflächen 25 bzw. 26 ausgebildet, welche gegensinnig verlaufen und nach außen divergieren. Damit die Hülsen 14 und 21 nicht mit einem Linienkontakt aneinander stoßen, sind vorzugsweise die Konusflächen 25 und 26 nicht bis an den inneren Umfang der Hülsen 14 und 21 heruntergeführt; vielmehr grenzen an die Konusflächen 25 und 26 ringscheibenförmige Stoßflächen 27 bzw. 28. Der halbe Kegelspitzenwinkel der Konusflächen 25 und 26 beträgt vorzugsweise etwa 45° , so daß die Konusflächen 25 und 26 etwa rechtwinklig aufeinander stehen. Zwischen diesen Konusflächen 25 und 26 befinden sich drei oder mehr Schaltkugeln 29. Der Durchmesser der Schaltkugeln 29 ist so gewählt, daß bei eng aneinander liegenden Hülsen 14 und 21 gemäß Fig. 2 die Kugeln 29 den Außendurchmesser der Hülsen 14 und 21 überragen. Sind dagegen die Hülsen 14 und 21 unter Zusammen- drückung der Feder 18 so auseinandergezogen, wie es in Fig. 2 in gestrichelten Linien dargestellt ist, können die Schaltkugeln 29 eine Lage einnehmen, in denen ihre Außenflächen mit den Außendurchmessern der Hülsen 14 und 21 fluchten. Es ist offensichtlich, daß es für das Einkuppeln erforderlich ist, die Schaltkugeln 29 von der in Fig. 2 dargestellten Lage in die in Fig. 2 gestrichelt und in Fig. 1 in ausgezogenen Linien dargestellte Lage zu bringen.

Zur Bewegung der Schaltkugeln 29 ist eine Schaltmuffe 30 vorgesehen, die über einen großen Teil ihrer Länge einen Innendurchmesser d hat, der mit dem Außendurchmesser der Schubhülse 14 übereinstimmt. An ihrem vom Kupplungsflansch 13 abgelegenen Ende ist die Schaltmuffe 30 mit einem vergrößerten Durchmesser D versehen. An der Stelle mit großem Durchmesser D umgibt die Schaltmuffe 30 die Gegenhaltehülse 21 mit Spiel. Der Durchmesser D ist so gewählt, daß die Schaltkugeln 29 die in Fig. 2 dargestellte Auskuppel-Lage einnehmen können. Die an der inneren Mantelfläche der Schaltmuffe 30 ausgebildete Konusfläche 31

zwischen dem Abschnitt mit großem Durchmesser D und dem Abschnitt mit kleinem Durchmesser d gibt die Möglichkeit, die Schaltkugeln 29 nach innen zu drücken und die beiden Hülsen 14 und 21 auseinanderzutreiben, so daß die Kupplungsvorsprünge 12 in die Kupplungsaus-
5 nehmungen 11 eingreifen können. Dies ist verständlicherweise nur möglich, wenn die Kupplungselemente 11 und 12 miteinander fluchten,

Auf dem Außenumfang der Schaltmuffe 30 ist zwischen einem einteilig angeformten Ringflansch 32 und einem mit Sprengring 33 gehaltenen Widerlager 34 ein Schaltring 35 angeordnet, der mit Hilfe der zwischen
10 Schaltring 35 und Widerlager 34 angeordneten Schraubendruckfeder 36 in Richtung Auskuppelstellung vorgespannt ist.

Wenn jetzt ausgehend von der Fig. 2 die formschlüssige Kupplung eingelegt werden soll, verdreht man die in Fig. 1 dargestellte im Getriebegehäuse 2 gelagerte Schaltwelle 37 mit einer radialen Handhabe 38 o. dgl.
15 Im Inneren des Gehäuses 2 trägt die Schaltwelle 37 einen Exzenter 39 mit einem Drucklager 40, welches in das U-förmige Umfangsprofil des Schaltringes 35 eingreift. Bei einer Verdrehung der Schaltwelle 37 in einem solchen Sinne, daß gemäß Fig. 2 der Schaltring 35 nach links bewegt wird, kommt es zu einer Kontraktion der Schraubendruckfeder
20 36. Dieser gespannte Zustand der Schraubendruckfeder 36 bleibt solange bestehen, bis der Einkuppelvorgang beendet ist. Zunächst ergibt sich durch die Kraft der Feder 36 eine radial nach innen gerichtete Beaufschlagung der Schaltkugeln 29, die bestrebt sind, die beiden Hülsen 14 und 21 auseinanderzutreiben. Diese letzterwähnte Bewegung ist in
25 dem Augenblick möglich, in dem die Kupplungszapfen 12 in die Kupplungsbohrungen 11 eingreifen können. Beim Einschaltvorgang sorgt also die Feder 36 während sie sich entspannt dafür, daß sich die Schaltmuffe 30 auf der Schubhülse 14 bezüglich der Fig. 2 nach links verschiebt. Wenn dies geschieht, drückt die Konusfläche 31 auf die Schaltkugeln
30 29, die dann in die in Fig. 2 in gestrichelter Lage dargestellte Position gelangen und die beiden Hülsen 14 und 21 soweit auseinander-treiben, daß der Kupplungsflansch 13 mit seiner äußeren Stirnfläche gegen die gegenüberliegende Stirnfläche des Ausgangszahnrades 9 gedrückt wird und es zu einem kuppelnden Eingriff zwischen den Zapfen

12 und den Ausnehmungen 11 kommt.

Wenn bei einem Auskuppelvorgang die Schaltwelle 37 in entgegengesetzter Richtung bewegt wird, verschiebt sich die Schaltmuffe in Richtung Kupplungsflansch 13, so daß die Schaltkugeln 29 nicht mehr vom
5 Muffenabschnitt mit dem kleinen Durchmesser d beaufschlagt werden. Die Schaltkugeln 29 können sich dann entsprechend der Darstellung der Fig. 2 nach außen bewegen, so daß die Abdrückfeder 18 die beiden Hülse-
teile 14 und 21 wieder zusammenführt und es zu einem Lösen der Kupplung kommt. Aus der vorstehenden Beschreibung sollte verständlich sein, daß
10 vorzugsweise die den Schaltring beaufschlagende Schraubendruckfeder stärker ist als die den Kupplungsflansch vom Ausgangszahnrad abdrückende Feder 18.

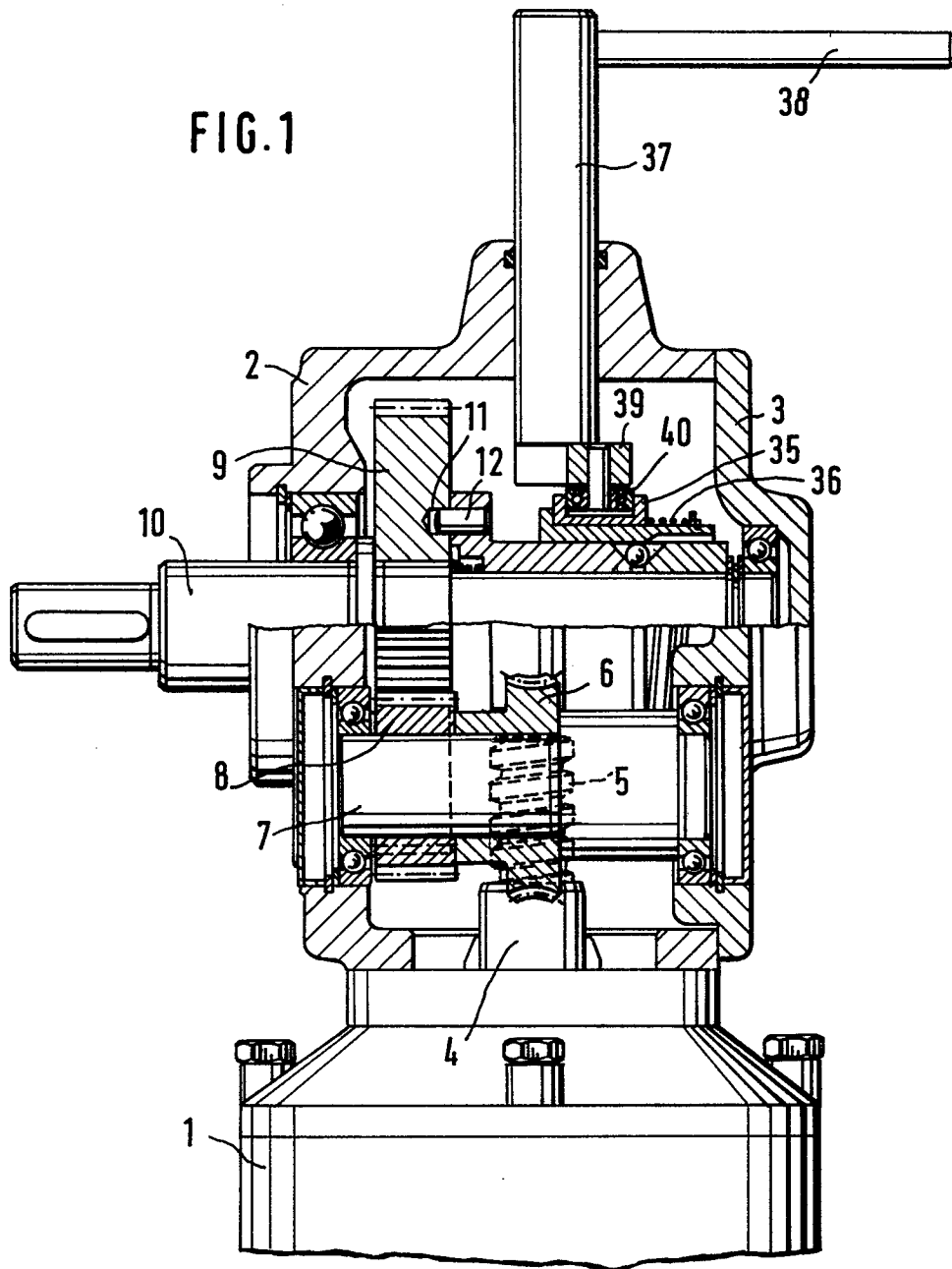
Patentansprüche

1. Formschlüssige Schaltkupplung, insbesondere für die Unter-
setzungsgetriebe von elektromotorisch angetriebenen Hänge-
bahnfahrwerken, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe-
ausgangszahnrad (9) frei drehbar auf der Ausgangswelle (10)
5 gelagert ist und mindestens eine im wesentlichen achsparallel
gerichtete Ausnehmung (11) zum Eingriff von mindestens einem im
wesentlichen achsparallel gerichteten Kupplungsvorsprung (12)
eines achsial verschieblich und drehfest auf der Ausgangswelle
(10) gelagerten und mit Abdrückfeder (18) in Auskuppelstellung
10 gehaltenen Kupplungsflansches (13) aufweist, daß der Kupplungs-
flansch (13) mit einer auf der Ausgangswelle (10) gleitenden
zylindrischen Schubhülse (14) verbunden ist, an die eine mit
der Ausgangswelle (10) axial unverschieblich verbundene Gegen-
haltehülse (21) angrenzt, daß die einander zugewandten Hülse-
15 enden mit gegensinnig nach außen divergierenden Konusflächen
(25, 26) versehen sind, zwischen denen Schaltkugeln (29)
liegen, deren Durchmesser so gewählt ist, daß sie im einge-
kuppelten Zustand (Fig. 1) bei maximal auseinanderbewegten Hülse-
(14, 21) den Hülse^{nicht}außendurchmesser (d) überragen, aber im ausge-
20 kuppelten Zustand (Fig. 2) bei eng aneinander liegenden Hülse-
(14, 21) radial vorragen, daß die beiden Hülse (14, 21) von
einer auf der Schubhülse (14) axial verschiebbar gelagerten
Schaltmuffe (30) umgeben sind, welche im Bereich der aneinander
stoßenden Hülseenden (25, 26) einen dem Maß des radialen
25 Bewegungsspiels (D-d) der Schaltkugeln (29) entsprechend vergrößerten
Innendurchmesser (D) hat und mit einer die Durchmesseränderung über-
brückenden Konusfläche (31) die Schaltkugeln (29) beaufschlagt, und
daß auf der Schaltmuffe (30) axial begrenzt beweglich gelagert ein
Schaltring (35) angeordnet ist, der mit einer Schaltgabel (39, 40) entgegen
30 einer in Auskuppelrichtung wirkenden Feder (36) die Schaltmuffe (30)
und damit die Schaltkugeln (29), die Schubhülse (14) und den Kupplungs-
flansch (13) in Einkuppelrichtung vorspannen kann.

2. Schaltkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Schaltring (35) ein mit Drucklager (40) versehener Exzenterspindel (39) einer Schaltwelle (37) eingreift, welche senkrecht zur Ausgangswelle (10) im Getriebegehäuse (2) gelagert ist und außerhalb des Gehäuses (2) eine radiale Betätigungshandhabe (38) trägt.
5
3. Schaltkupplung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß Abdrückfeder (18), Schubhülse (14), Schaltkugeln (29) und Gegenhalt-
10 hülse (21) axial begrenzt beweglich zwischen zwei in die Abtriebswelle (10) eingreifenden Sprengringen (16, 23) liegen.
4. Schaltkupplung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die den Schaltring (35) in Auskuppelrichtung beaufschlagende Feder (36) stärker ausgebildet ist, als die den Kupplungsflansch (13) in Auskuppelrichtung beaufschlagende Abdrückfeder (18).
- 15 5. Schaltkupplung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der halbe Kegelspitzenwinkel der die Schaltkugeln (29) beaufschlagenden Konusflächen (25, 26) von Schubhülse (14) und Gegenhaltehülse (21) etwa 45° beträgt.
6. Schaltkupplung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß
20 die kuppelnden Vorsprünge des Kupplungsflansches (13) zylindrische Stifte oder Zapfen (12) sind.
7. Schaltkupplung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Lage der Konusfläche (31) zwischen den mit großem und
25 kleinem Innendurchmesser (D ; d) ausgebildeten zylindrischen Flächen der Schaltmuffe (30) so gewählt ist, daß die Konusfläche (31) im eingeschalteten Zustand die Schaltkugeln (29) nicht mehr beaufschlagt und es zu einer Selbsthemmung kommt.

1/2

FIG. 1



2/2

