



(19)

REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer:

AT 409 113 B

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer:

335/93

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: B60K 23/06

(22) Anmeldetag:

23.02.1993

(42) Beginn der Patentdauer:

15.10.2001

(45) Ausgabetag:

27.05.2002

(30) Priorität:

02.04.1992 DE 4211002 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

STEYR-DAIMLER-PUCH AKTIENGESELLSCHAFT  
A-1010 WIEN (AT).

(56) Entgegenhaltungen:

DE 3317247A1 US 3993152A US 4124085A  
JP 56-71629A

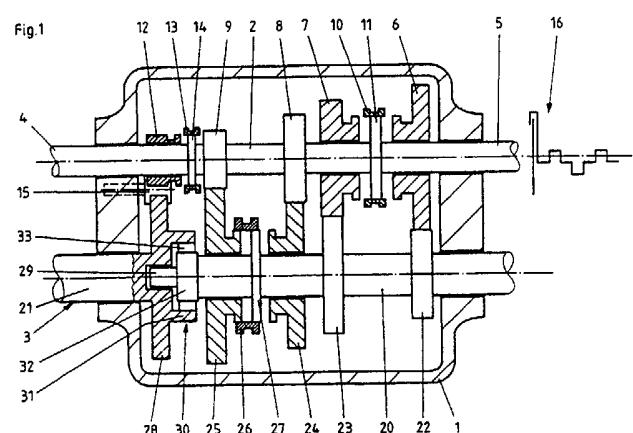
### (54) GETRIEBEEINHEIT FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG MIT ZWEI ANGETRIEBENEN ACHSEN

AT 409 113 B

(57) Eine Getriebeeinheit für den Antrieb eines allradgetriebenen Kraftfahrzeugs besteht aus einer Eingangswelle (2) und einer Zwischenwelle (3), die sich aus einem ersten Teil (20) und einem zweiten Teil (21) zusammensetzt. Die erste Teilwelle (20) trägt die getriebenen Zahnräder (22,23,24,25) für die Vorwärtsgänge, die zweite Teilwelle (21) das getriebene Zahnrad (28) für den Rückwärtsgang und die beiden Teilwellen (20,21) sind über einen Freilauf (30) miteinander verbunden.

Dadurch wird erreicht, daß im Zugbetrieb sowohl vorwärts als auch rückwärts beide Achsen angetrieben sind und im Schubbetrieb, ebenfalls vorwärts und rückwärts, eine der beiden Achsen frei läuft.

Die Getriebeeinheit kann in verschiedenen Antriebsanordnungen in Verbindung mit einer schlupfgeregelten Kupplung für den Antrieb zu der einen Achse angeordnet sein und stellt Fahrsicherheit und weitgehende Verspannungsfreiheit sicher.



Die Erfindung handelt von einer Getriebeeinheit für ein Kraftfahrzeug mit zwei angetriebenen Achsen, bestehend aus einer mit einem Antriebsmotor in Verbindung stehenden Eingangswelle, die erste treibende Zahnräder für Vorwärtsfahrt und mindestens ein zweites treibendes Zahnrad für Rückwärtsfahrt und eine mit den angetriebenen Achsen in Verbindung stehende Zwischenwelle mit ersten und zweiten getriebenen Zahnräden aufweist, wobei die Zwischenwelle aus einer ersten und zweiten Teilwelle besteht, die über einen Freilauf miteinander verbunden sind.

Derartige Getriebeeinheiten finden sowohl im Kraftfahrzeug mit quer- als auch solchen mit längs angeordneten Motor Verwendung. In beiden Fällen ist dem Schaltgetriebe ein Verzweigungsgetriebe nachgeordnet, das ein Längsdifferential (bei permanentem Allradantrieb) sein kann oder (bei zuschaltbarem Allradantrieb) eine Kupplung aufweist.

So ist es etwa vom AUDI QUATTRO bekannt, im Anschluß an das längs angeordnete Schaltgetriebe das Längsdifferential vorzusehen, von dem dann die Antriebswelle zur ersten Achse durch das Schaltgetriebe hindurch geführt werden muß, wozu eine ganze Getriebewelle als Hohlwelle auszubilden ist.

Aus der DE 31 16 411 A1 hingegen ist es bekannt, bei quer angeordnetem Motor und Getriebe von der Ausgangswelle des Schaltgetriebes aus zuerst ein Längsdifferential und dann ein koaxiales Querdifferential und einen Abtrieb für die zweite angetriebene Achse anzutreiben. Auch hier ist Gewicht und Platzbedarf des Längsdifferentials erheblich und die Konstruktion ist teuer und kompliziert, es sind sogar zwei meinander laufende Hohlwellen erforderlich.

Man strebt deshalb danach, das Längsdifferential durch eine schlupfgesteuerte Kupplung im Antriebsstrang zur zweiten angetriebenen Achse zu ersetzen. Dafür kommen steuerbare Kupplungen oder eine Flüssigkeitsreibungskupplung in Frage. Erstere sind wegen der erforderlichen aufwendigen Steuerung Fahrzeugen der Luxusklasse vorbehalten.

Flüssigkeitsreibungskupplungen sind an sich klein, einfach und zuverlässig, erfordern jedoch aus Gründen der Bremsstabilität eine Möglichkeit zur Trennung der beiden angetriebenen Achsen, also entweder erst wieder eine schaltbare Kupplung oder einen Freilauf mit Überbrückung, um den Allradantrieb bei Rückwärtsfahrt nutzen zu können. Eine einfache und kompakte Konstruktion ist so auch nicht zu erreichen.

Aus der JP 56-71629 A ist ein Verteilergetriebe mit zwei Vorwärtsstufen bekannt, dessen Zwischenwelle aus zwei über einen sperrbaren Freilauf verbundenen Teilwellen besteht. Bei Einlegen der langsamen Vorwärtsstufe wird der Freilauf gesperrt. Die zweite Teilwelle hat kein geriebenes Zahnrad, ein Rückwärtsgang ist nicht vorgesehen.

Es ist somit Ziel der Erfindung, eine gattungsgemäße Getriebeeinheit so auszubilden, daß sie bei einfacher, leichter und kompakter Bauweise unter Verwendung einer schlupfgeregelten Kupplung allen Fahrzuständen gerecht wird.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass die erste Teilwelle die ersten getriebenen Zahnräder trägt und mit der ersten angetriebenen Achse in Verbindung steht, die zweite Teilwelle das mindestens eine zweite getriebene Zahnrad trägt und mit der zweiten angetriebenen Achse in Verbindung steht, und sich eine schlupfgeregelte Kupplung im Antriebsstrang zur ersten oder zur zweiten Achse befindet, wobei der Freilauf bei dem der Vorwärtsfahrt entsprechenden Drehsinn ein Drehmoment von der ersten zur zweiten Teilwelle überträgt. Dabei ist der Kern der Erfindung die Teilung der Zwischenwelle in zwei Teilwellen und deren Verbindung durch einen ganz gewöhnlichen Freilauf ohne irgendwelche Überbrückungen oder andere Zusatzfunktionen. Dadurch wird erreicht, daß der Freilauf im Zugbetrieb (also wenn der Motor das Fahrzeug antreibt, im Gegensatz zum Schubbetrieb sowohl vorwärts wie rückwärts ein Moment überträgt, im Schubbetrieb jedoch keines, wodurch im Schubbetrieb immer eine Achse freiläuft. Damit ist die bei starkem Bremsen erforderliche Entkopplung und die allradgetriebene Rückwärtsfahrt ohne Verspannungen im Schleppbetrieb erreicht.

Ein gewöhnlicher Freilauf ohne Überbrückung und Steuerung ist so klein, daß er praktisch überall eingebaut werden kann. Das bedeutet eine ganz einfache Konstruktion ohne Mehrgewicht, die auch keine Vergrößerung des Getriebegehäuses notwendig macht.

Für die Anordnung der anderen Teile des Antriebes gibt es verschiedene Möglichkeiten. So ist es belanglos, an welchem Ende der Eingangswelle der Antriebsmotor angreift und auf welche Weise die Antriebsmomente auf die angetriebenen Achsen übertragen werden. Bei der Vielzahl von möglichen Anordnungen sind einige besonders vorteilhaft:

So können auf einer Seite der Getriebeeinheit die Antriebswelle für die erste angetriebene Achse an die erste Teilwelle und auf der anderen Seite der Getriebeeinheit die Antriebswelle für die zweite angetriebene Achse direkt anschließen (Anspruch 2). Das ist die gegebene Anordnung bei längsliegendem Motor und längs zwischen den beiden angetriebenen Achsen liegender Getriebeeinheit. Die Zwischenwelle der Getriebeeinheit liegt zwischen den Antriebswellen zu den beiden angetriebenen Achsen.

In einer anderen möglichen Anordnung weist die erste Teilwelle ein erstes Antriebsrad auf, das mit dem Achsantriebsrad zusammenwirkt, von dem aus die erste Achse angetrieben ist (Anspruch 3). Das erste Abtriebs- und das damit zusammenwirkende Rad können als Zahnräder kämmen oder über ein umlaufendes Treibmittel, etwa eine Kette oder einen Treibriemen, miteinander verbunden sein. Dann kann die längsliegende Achsantriebswelle zu der ersten angetriebenen Achse oder die erste angetriebene Achse selbst parallel zur Zwischenwelle, aber seitlich aufwärts oder abwärts verschoben, geführt werden. Diese Anordnung eignet sich sowohl für längs- als auch für querangeordnete Getriebe. Bei längs angeordneten Getrieben gibt sie die Möglichkeit, die längs liegende Antriebswelle genau in der Mitte des Fahrzeuges oder, je nach Lage des Motors, seitlich am Motor vorbeizuführen. Bei der besonders verbreiteten Queranordnung mit Frontantrieb kann so die Vorderachse selbst (bzw. deren Querdifferential) angetrieben werden.

Wenn in Weiterbildung der Erfindung auch noch die zweite Teilwelle aus mindestens einem zweiten angetriebenen Zahnrad und einem zweiten Abtriebsrad besteht und auf der ersten Teilwelle gelagert ist (Anspruch 4), können beide Abtriebe im wesentlichen auf derselben Seite der Getriebeeinheit angeordnet sein. Das ergibt bei Querlage von Motor und Getriebe eine besonders günstige und leichte Bauweise, weil dann beide Abtriebe in Fahrzeugmitte zu liegen kommen. Es ist besonders vorteilhaft, wenn in weiterer Verfeinerung dann noch das Antriebsrad teil eines Winkeltriebes ist (Anspruch 5).

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert:  
Fig.1: Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel der erfundungsgemäßen Getriebeeinheit.  
Fig.2: Schematische Darstellung eines allradgetriebenen Kraftfahrzeuges, das die erfundungsgemäße Getriebeeinheit in einer ersten Ausführungsform enthält.  
Fig.3: Wie Fig.2, jedoch in einer zweiten Ausführungsform.  
Fig.4: Schnitt A,A in Fig.3.

Das Gehäuse der Getriebeeinheit ist mit 1 bezeichnet. In diesem ist eine Eingangswelle 2 und eine Zwischenwelle 3 gelagert. Die Eingangswelle 2 ragt mit einem ihrer Enden 4 oder 5, im dargestellten Beispiel mit dem Ende 5, aus dem Getriebehäuse 1 heraus und wird von einem nur angedeuteten Motor mit Kupplung 16 angetrieben. Die Zwischenwelle 3 ist in dieser Figur noch ohne Abtriebsteile dargestellt, diese werden dann in den Fig.2 bis 4 beschrieben.

Auf der Eingangswelle 2 sind, im Bild von rechts nach links, die als Losräder ausgeführten Zahnräder 6,7 und die als Festräder ausgebildeten Zahnräder 8,9 angeordnet. Die Zahnräder 6,7 sind je nach gewähltem Gang mittels einer Kupplungsmuffe 10, die ja auch eine nicht dargestellte Synchronisierung aufweisen kann, mit einem Schaltmuffenträger 11 der Eingangswelle 2 verbindbar. Die Zahnräder 6,7,8,9 stellen die ersten treibenden Zahnräder dar. Schließlich ist auf der linken Bildseite ein zweites treibendes Zahnrad 12 angeordnet, das wieder über eine Kupplungsmuffe 13 mit einem Schaltmuffenträger 14 der Eingangswelle 2 verbindbar ist und mit einem Reversierzahnrad 15 kämmt.

Erfundungsgemäß ist die Zwischenwelle 3 nun aus einer ersten Teilwelle 20 und einer mit dieser in noch zu beschreibender Weise zusammenwirkenden zweiten Teilwelle 21 zusammengesetzt. Auf der ersten Teilwelle 20 sind wieder zwei Festräder 22,23 und zwei Losräder 24,25, die mittels einer Schaltmuffe 26 mit dem Schaltmuffenträger 27 der Teilwelle 20 verbindbar sind, angeordnet. Die Zahnräder 22,23,24,25 stellen die ersten getriebenen Zahnräder dar.

Auf der zweiten Teilwelle 21 ist ein zweites getriebenes Zahnrad 28 ausgebildet oder befestigt, wobei die erste Teilwelle 20 hier etwa mittels eines Nadellagers 29 in der zweiten Teilwelle 21 gelagert ist. Das zweite getriebene Zahnrad 28 kämmt mit dem Reversierzahnrad 15.

Wesentlich ist nun weiters, daß zwischen der ersten Teilwelle 20 und der zweiten Teilwelle 21 ein Freilauf 30 angeordnet ist. Es handelt sich um einen ganz gewöhnlichen einfach wirkenden Freilauf, der nur aus einem Außenring 31 - der hier Teil des zweiten getriebenen Zahnrades ist - und einem Innenring 32 - der Teil der ersten Teilwelle 20 oder mit dieser fest verbunden ist - und einer

Reihe von Klemmkörpern 33, die auch Klemmrollen sein könnten, besteht. Überhaupt ist die Bauweise des Freilaufes 30 nicht erfundungswesentlich.

Im Rahmen der Erfindung kann erheblich von der beschriebenen Ausführung des Getriebes abgewichen werden. Gangzahl und Schaltmodus können beliebig sein, es darf sich also auch um ein Getriebe mit verschiebbaren Zahnradern handeln, solange nur die Zahnräder für die Vorwärtsgänge auf der ersten Teilwelle 20 und das Zahnrad für den Rückwärtsgang (es könnten auch mehrere Rückwärtsgänge sein) auf der zweiten Teilwelle 21 angeordnet sind.

In Fig.2 ist die oben beschriebene Getriebeeinheit in Längsrichtung in ein allradgetriebenes Kraftfahrzeug eingebaut. Dabei tragen die bereits erwähnten Teile des Getriebes die selben Bezugssymbole wie in Fig.1. Die Zwischenwelle 3 liegt hier zwischen einer Antriebswelle 40 zu einer ersten getriebenen Achse 41 und einer Antriebswelle 42 für die zweite getriebene Achse 44, in der eine schlupfgeregelte Kupplung, etwa eine Flüssigkeitsreibungskupplung 43 zwischengeschaltet ist. Dabei ist die erste Teilwelle 20 mit der ersten Antriebswelle 40 und die zweite Teilwelle 21 mit der zweiten Antriebswelle 42 verbunden.

Zu bemerken ist noch, daß die schlupfgeregelte Kupplung ebensogut auch in der ersten angetriebenen Achse sein könnte. Zur folgenden Beschreibung der Arbeitsweise anhand der Fig.2 wird die aus Gründen der Bremsstabilität günstige Annahme getroffen, daß die erste getriebene Achse 41 die Vorderachse ist:

Bei Vorwärtsfahrt mit ziehendem Motor wird das Motormoment über die Eingangswelle 2, das Zahnradpaar 9,25, und die Kupplungsmuffe 26 auf die erste Teilwelle 20 der Zwischenwelle 3 und weiter über die Antriebswelle 40 zur Vorderachse 41 übertragen. Bei dem entsprechenden Drehzinn und ziehendem Motor wird auch die zweite Teilwelle 21 über den Freilauf 30 angetrieben und damit auch die Hinterachse 44. Die Größe des auf die Hinterachse 44 übertragenen Momentes hängt vom Radschlupf und vom Schlupf der Kupplung 43 ab.

Bei Vorwärtsfahrt im Schubbetrieb, wenn also Gas weggenommen bzw. gar gebremst wird, und der Schlupf der Räder der Vorderachse 41 größer als der der Räder der Hinterachse 44 ist, überholt die zweite Teilwelle 21 die erste Teilwelle 20, was der Freilauf bei der umgekehrten Momentenflußrichtung ja zuläßt. Die Hinterachse läuft in diesem Betriebszustand also frei, was insbesondere bei starkem Bremsen der Vorderräder ein Blockieren der Räder der Hinterachse 44 verhindert und so für die Stabilität des Fahrzeuges ganz wesentlich ist.

Bei Rückwärtsfahrt und ziehendem Motor treibt der Motor 16 wieder über die Eingangswelle 2 das zweite treibende Zahnrad 12 und weiter über das Reversierzahnrad 15 das zweite getriebene Zahnrad 28, die zweite Teilwelle 21, und über die zweite Antriebswelle 42 die Räder der Hinterachse 44. Bei dieser Drehrichtung und Momentenflußrichtung stellt der Freilauf die Verbindung mit der ersten Teilwelle 20 her und es sind auch die Räder der Vorderachse 41 angetrieben. Somit sind auch bei Rückwärtsfahrt alle vier Räder angetrieben, wobei die Kupplung 43 dafür sorgt, daß bei Rückwärtsfahrt mit eingeschlagenen Rädern keine Verspannung des Antriebstraktes auftritt. Es wird somit mit einem ganz gewöhnlichen Freilauf durch dessen besondere Anordnung die Wirkung einer Freilaufüberbrückung erzielt.

Bei Rückwärtsfahrt im Schubbetrieb, wenn also Gas weggenommen oder gebremst wird, dreht sich die Momentenflußrichtung im Freilauf 30 um und die erste angetriebene Achse 41 läuft frei. Das ergibt gegenüber bekannten Systemen mit überbrückbarem Freilauf den Vorteil, daß auch in diesem Fahrzustand keine Verspannungen im Antriebsstrang auftreten können.

Die Fig.3 und 4 zeigen eine besondere Anwendung der erfundungsgemäßen Getriebeeinheit in einem Kraftfahrzeug mit querliegendem Frontmotor, wobei es sich um ein Fahrzeug handeln kann, das serienmäßig nur mit Frontantrieb ausgeführt ist und durch erfundungsgemäße Gestaltung des Getriebes und mit geringem Aufwand einen zusätzlichen Hinterradantrieb erhält. Die bereits beschriebenen Teile der Getriebeeinheit tragen wieder die Bezugssymbole der Fig.1.

Die Vorderräder 50 sind über die Halbachsen 51,52, die die erste angetriebene Achse bilden, mit einem Querdifferential 53 verbunden, das aus Sichtbarkeitsgründen nur strichiert eingezeichnet ist. Es ist von einem Antriebsrad 54 umgeben und in einem Differentialgehäuse 62 untergebracht.

Die erste Teilwelle 20 ragt hier, im Bild nach rechts, aus dem Getriebegehäuse 1 heraus, und trägt ein erstes Abtriebsrad 55, das ein mit dem Achsantriebsrad 54 kämmendes Zahnrad sein kann. Es kann sich aber auch um durch andere Antriebselemente, etwa Ketten oder Treibriemen

verbundene Räder handeln. Dieser vorstehende Teil der ersten Teilwelle 20 ist von einer Gehäusehaube 61 abgedeckt, die mit dem Differentialgehäuse 62 vereint sein kann.

Die zweite Teilwelle 21 (Fig.1) ist hier zu einer kurzen Hohlwelle 56 degeneriert, die das zweite angetriebene Zahnrad 28 und das zweite Abtriebsrad 57 trägt und auf der ersten Teilwelle 20 drehbar gelagert ist. Das zweite Abtriebsrad 57 ist als Kegelrad ausgebildet und kämmt mit dem entsprechenden Kegelrad 58 der Antriebswelle 59 für die nicht dargestellte zweite angetriebene Achse, wobei die Antriebswelle 59 eine Flüssigkeitsreibungskupplung 60 aufweist.

Die kurze Hohlwelle 56 ist wieder über den Freilauf 30 mit der ersten Teilwelle 20 verbunden. Die Arbeitsweise dieser Ausführungsform ist identisch der an Hand von Fig.2 beschriebenen.

10

### PATENTANSPRÜCHE:

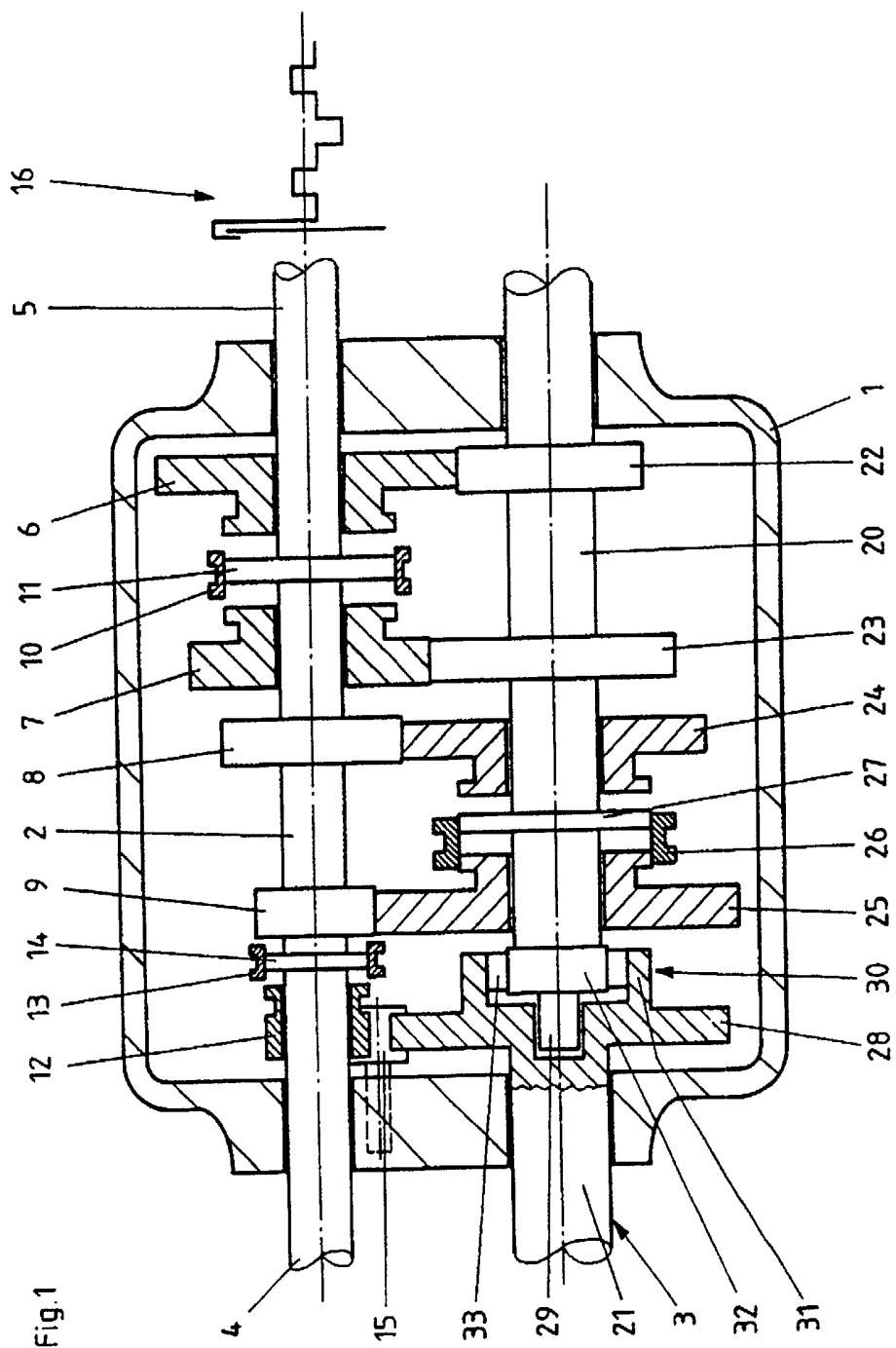
1. Getriebeeinheit für ein Kraftfahrzeug mit zwei angetriebenen Achsen, bestehend aus einer mit einem Antriebsmotor in Verbindung stehenden Eingangswelle (2), die erste treibende Zahnräder (6,7,8,9) für Vorwärtsfahrt und mindestens ein zweites treibendes Zahnrad (12) für Rückwärtsfahrt und eine mit den angetriebenen Achsen (41,44,51,52) in Verbindung stehende Zwischenwelle (3) mit ersten (22,23,24,25) und zweiten (28) getriebenen Zahnrädern aufweist, wobei die Zwischenwelle (3) aus einer ersten (20) und zweiten (21;56) Teilwelle besteht, die über einen Freilauf (30) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Teilwelle (20) die ersten getriebenen Zahnräder (22,23,24,25) trägt und mit der ersten angetriebenen Achse (41;51,52) in Verbindung steht, die zweite Teilwelle (21;56) das mindestens eine zweite getriebene Zahnrad (28) trägt und mit der zweiten angetriebenen Achse (44) in Verbindung steht, und sich eine schlupfgeregelte Kupplung (43) im Antriebsstrang zur ersten oder zur zweiten Achse befindet, wobei der Freilauf (30) bei dem der Vorwärtsfahrt entsprechenden Drehsinn ein Drehmoment von der ersten (20) zur zweiten (21;56) Teilwelle überträgt.
2. Getriebeeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Seite der Getriebeeinheit die Antriebswelle (40) für die erste angetriebene Achse (41) an die erste Teilwelle (20) und auf der anderen Seite der Getriebeeinheit die Antriebswelle (42) für die zweite angetriebene Achse (44) in die zweite Teilwelle (21) anschließt.
3. Getriebeeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Teilwelle (20) ein erstes Abtriebsrad (55) aufweist, das mit einem Achsantriebsrad (54) zusammenwirkt, von dem aus die erste Achse (51,52) angetrieben wird.
4. Getriebeeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Teilwelle (56) aus mindestens einem zweiten angetriebenen Zahnrad (28) und einem zweiten Abtriebsrad (57) besteht und auf der ersten Teilwelle (20) gelagert ist.
5. Getriebeeinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Abtriebsrad (57) ein Kegelrad ist und mit einem Kegelrad (58) der Achsantriebswelle (59) für die zweite angetriebene Achse kämmt.
6. Getriebeeinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste angetriebene Achse (41) die Vorderachse ist.

45

### HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

50

55



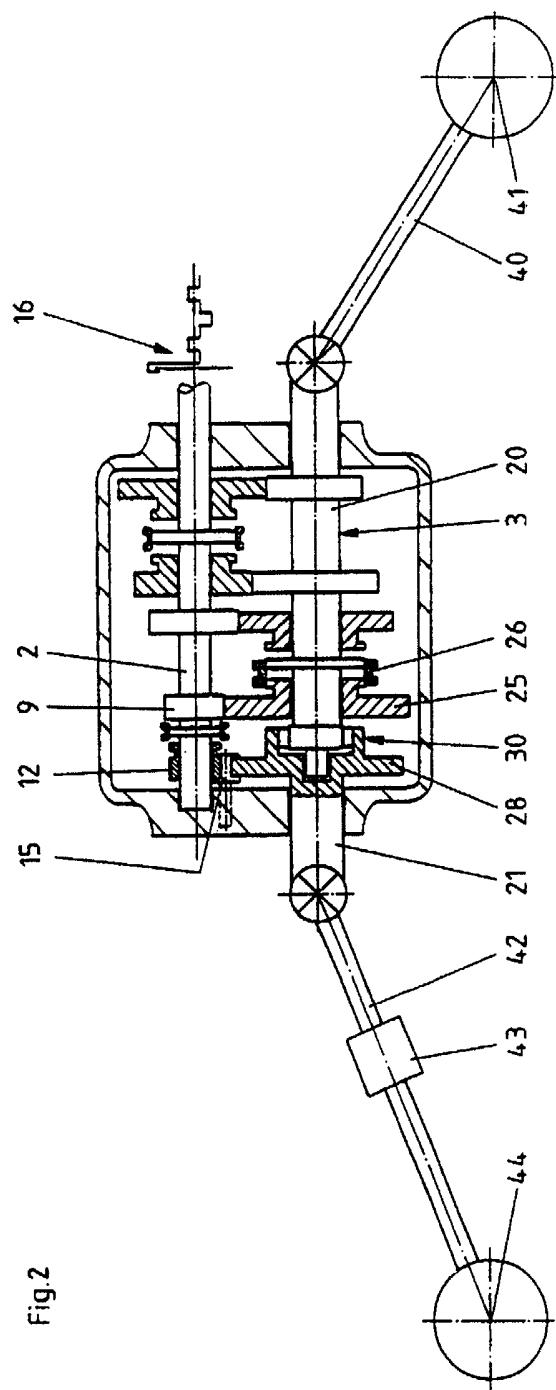


Fig.2

Fig. 4

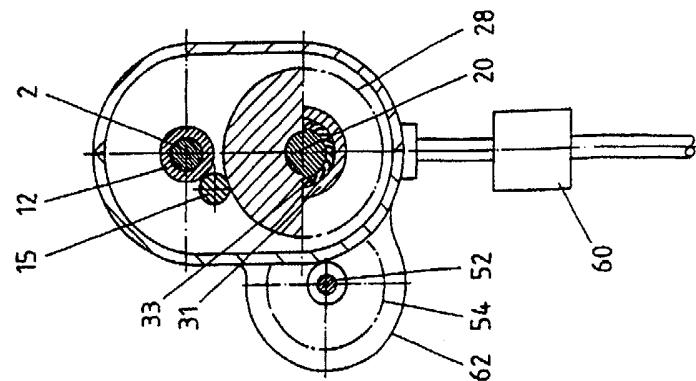


Fig. 3

