

(19)



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer:

**AT 406 986 B**

(12)

**PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 2131/97  
(22) Anmeldetag: 17.12.1997  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.03.2000  
(45) Ausgabetag: 27.11.2000

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F16H 3/66**

F16H 3/60

(56) Entgegenhaltungen:

EP 0246511A2 EP 0479347A2 EP 0245659A2  
EP 0511039A1 EP 0143350A2 EP 0041730A2  
DE 4230462A1 DE 2944884A1 JP 63-76940A  
JP 1-283451A

(73) Patentinhaber:

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

(72) Erfinder:

GLASSNER RUDOLF  
KOTTES, NIEDERÖSTERREICH (AT).

**(54) LASTSCHALTbares WENDEGETRIEBE**

(57) Ein lastschaltbares Wendegetriebe in Planetenbauart besteht aus einem ersten (12) und einem zweiten (13) Sonnenrad (12,13), einem Planetenträger (16) mit ersten (14) und zweiten (15) miteinander kämmenden Planetenrädern (14,15), einer Rückwärtsbremse (KR) (21) für den Planetenträger (16) und einer Vorwärtskupplung (KV) (17) für die beiden Sonnenräder (12,13), wobei das erste Sonnenrad (12) mit der einen Kupplungshälfte (19) und das zweite (13) mit der anderen Kupplungshälfte (18) der Vorwärtskupplung (17) in Verbindung steht. Dadurch bleibt bei Vorwärtsfahrt der Drehsinn ungeändert und die Belastung der Zahnräder ist kleiner als bei Rückwärtsfahrt.

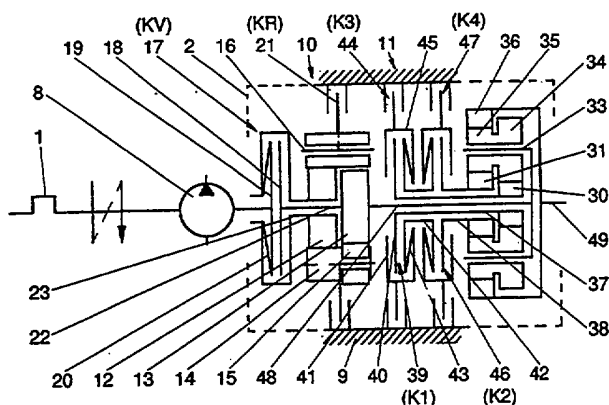


FIG 1

**AT 406 986 B**

Die Erfindung handelt von einem lastschaltbaren Wendegetriebe in Planetenbauart für den Antriebsstrang einer Zug- oder Arbeitsmaschine, mit einer Eingangswelle und einer Ausgangswelle, bestehend aus einem ersten und einem zweiten Sonnenrad und einem Planetenträger mit ersten und zweiten miteinander kämmenden Planetenrädern, wobei der Planetenträger mittels

5 einer Rückwärtsbremse festbremsbar ist.

Wenn ein derartiges Fahrzeug beispielsweise als Radlader ein-setzbar sein soll, was schnelles Hin- und Herschalten zwischen Vorwärtsgang und Rückwärtsgang erfordert (Shuttle-Betrieb), muß der Rückwärtsgang unter Last in möglichst kurzer Zeit schaltbar sein. Die neuere Entwicklung geht dahin, Lastschaltgetriebe als Planetengetriebe auszuführen.

10 Bei der Ausführung eines Wendegetriebes als Planetengetriebe stellen sich zwei Probleme: Erstens sollen im Vorwärtsgang Eingangswelle und Ausgangswelle denselben Drehsinn haben, um nicht wegen des Wendegetriebes den ganzen Antriebsstrang umbauen zu müssen. Zweitens soll bei der während der Lebensdauer viel häufigeren Vorwärtsfahrt die Belastung und somit Abnutzung der Zahnräder kleiner als bei Rückwärtsfahrt sein. Bei den bekannten Wendegetrieben

15 sind diese beiden Forderungen nicht gemeinsam erfüllt.

So ist beispielsweise in dem in der AT Anmeldung 1508/97 vom 09-09-97 vorgeschlagenen Antriebsstrang ein Wendegetriebe beschrieben, bei dem eine Sonne angetrieben und an einer weiteren abgetrieben wird und wobei der Steg im Vorwärtsgang mit der Antriebswelle und im Rückwärtsgang mit dem Gehäuse gekuppelt ist. Bei diesem bleibt im Vorwärtsgang der Drehsinn

20 wohl unverändert, jedoch wird das Drehmoment über die - noch dazu stillstehenden - Planetenräder übertragen.

Weiters ist aus der EP 246 511 A2 ein hohlradloses Wendegetriebe mit als Ravigneaux-Satz ausgebildeten Planetenrädern und zwei Sonnenrädern bekannt, wovon eines mit der Eingangswelle und eines mit der Ausgangswelle gekuppelt ist. Weiters ist eine Rückwärtsbremse

25 vorhanden, mittels der der Planetenträger am Gehäuse festbremsbar ist. Die Vorwärtskupplung wirkt jedoch auf den Planetenträger, wodurch die Momentenübertragung über die nicht drehenden Planetenräder erfolgt. Dadurch werden gerade im häufiger gebrauchten Vorwärtsgang die Sonnen- und Planetenräder durch hohes Moment und stationären Eingriff besonders ungünstig belastet.

Es ist daher Ziel der Erfindung, ein lastschaltbares Wendegetriebe in Planetenbauart so zu verbessern, daß bei Vorwärtsfahrt der Drehsinn ungeändert bleibt, die Belastung und somit Abnutzung der Zahnräder kleiner als bei Rückwärtsfahrt ist, wobei geringstmögliche Baulänge

30 erreicht werden soll.

Erfindungsgemäß sind die beiden Sonnenräder mittels einer Vorwärtskupplung verbindbar, wobei das erste Sonnenrad mit der einen Kupplungshälfte und das zweite mit der anderen

35 Kupplungshälfte der Vorwärtskupplung direkt in Verbindung steht.

Es handelt sich somit um ein Planetengetriebe ohne Hohlrاد, wobei Antrieb und Abtrieb an demselben Sonnenrad erfolgt. Das hat zur Folge, daß bei Vorwärtsfahrt Antrieb und Abtrieb im gleichen Drehsinn sind und unbelasteter Blockumlauf stattfindet. Mit anderen Worten: die Planetenräder stehen nicht nur relativ still, sie sind auch unbelastet. Der Verschleiß im Wendegetriebe ist somit minimal. Das hat noch den weiteren Vorteil, daß die Vorwärtskupplung sowohl

40 auf der Antrieb- als auch auf der Abtriebswelle angeordnet sein kann. Im zweiten Fall ist die Vorwärtskupplung dann dem Wendegetriebe nachgeschaltet und der Abtrieb erfolgt an der anderen Kupplungshälfte.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die eine Kupplungshälfte mit der Eingangswelle drehfest verbunden. Aufgrund der kinematischen Verhältnisse des Wendegetriebes ist eine vorteilhafte Weiterbildung möglich. Sie besteht darin, daß die Vorwärtskupplung (KV) als Trennkupplung zwischen Antriebsmotor und Wendegetriebe dient. Das bedeutet, daß entweder der Antriebsmotor keine eigene Trennkupplung braucht oder daß dessen Kupplung mit nur geringen

50 Änderungen als Vorwärtskupplung dient. Wenn nämlich weder Rückwärtskupplung noch Vorwärtskupplung geschlossen sind, so rotiert die erste Sonne mit dem Steg. Dabei rollen die Planetenräder zwar auf den beiden Sonnen ab, übertragen jedoch kein Drehmoment.

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

Fig.1: Das Schema einer ersten Ausführungsform,

55 Fig.2: Das Schema einer zweiten Ausführungsform.

In der in Figur 1 schematisch dargestellten Ausführungsform ist der Antriebsmotor mit 1 und eine Vorschaltgetriebeeinheit summarisch mit 2 bezeichnet. Die Vorschaltgetriebeeinheit 2 besteht aus dem erfindungsgemäßen lastschaltbaren Wendegetriebe 10 und einem Lastschaltgetriebe 11, die beide als Planetengetriebe ausgeführt sind. Beide sind in einem nur angedeuteten und mit 9 bezeichneten Gehäuse untergebracht. In diesem kann sich auch eine Ölpumpe 8 befinden.

Das Wendegetriebe 10 besteht aus einem ersten Sonnenrad 12, einem zweiten Sonnenrad 13, einem ersten Planetenrad 14, einem zweiten Planetenrad 15 und einem Planetenträger 16. Das erste Planetenrad kämmt mit dem ersten Sonnenrad und mit dem zweiten ebenfalls im Planetenträger 16 gelagerten Planetenrad 15. Letzteres kämmt mit dem zweiten Sonnenrad 13.

Weiters gehört zum Wendegetriebe 10 eine Vorwärtskupplung (KV) 17 und eine Rückwärtsbremse (KR) 21, ihre Bezeichnung soll nur ihre Funktion erläutern. Die Vorwärtskupplung 17 wird von einer ersten Kupplungshälfte 18 und einer zweiten Kupplungshälfte 19 gebildet, die von einer Feder 20 aneinander gedrückt werden. Die eine Kupplungshälfte 18 ist über eine erste Wendegetriebeeingangswelle 22 mit dem zweiten Sonnenrad 13 verbunden, die andere Kupplungshälfte 19 einerseits mit dem Antriebsmotor 1 und andererseits direkt mit der zweiten Wendegetriebeeingangswelle 23. Die Rückwärtsbremse 21 wirkt zwischen dem Gehäuse 9 und dem Planetenträger 16. Sie wird nur für die Rückwärtsfahrt eingerückt, für Vorwärtsfahrt wird die Kupplung KV eingerückt, wenn die Kupplung 17 ausgerückt ist. Für Vorwärtsfahrt ist die Kupplung 17 eingerückt.

Das Lastschaltgetriebe 11 besteht aus einem ersten Sonnenrad 30, einem zweiten Sonnenrad 31, einem Planetenträger 33 mit aus einem ersten Teil 35 und einem zweiten Teil 34 bestehenden Doppelplaneten und einem Hohlrad 36, das mit dem ersten Teil 35 kämmt. Das erste Sonnenrad 30 ist mit einer ersten Kupplungswelle 37 und das zweite Sonnenrad 31 mit einer zweiten Kupplungswelle 38 drehfest verbunden.

Erstere führt zu einer ersten Kupplung (K1) 39, zweitere zu einer zweiten Kupplung (K2) 46. Die erste Kupplung besteht aus einem mit der ersten Kupplungswelle 37 in Verbindung stehenden Primärteil 40 und aus einem Sekundärteil 41, der Federn 43 enthält und mit einem Federträger 42 drehfest verbunden ist. Eine erste Bremse (K3) 44 hat ihren Primärteil 45 baulich mit dem Sekundärteil 41 der ersten Kupplung vereint; ihr Sekundärteil ist gehäusefest. Eine zweite Kupplung (K2) 46 und eine zweite Bremse (K4) 47 sind genauso aufgebaut. Der Primärteil der zweiten Kupplung 46 ist über die zweite Kupplungswelle 38 mit dem zweiten Sonnenrad 31 drehfest verbunden und der Federträger 42 ist beiden Kupplungen 39, 46 gemeinsam und in axialer Richtung nicht verschiebbar.

Das Eingangsglied des Lastschaltgetriebes 11 ist eine Eingangswelle 48, die mit dem Planetenträger 33 drehfest verbunden ist. Das Ausgangsglied ist eine Ausgangswelle 49, die mit dem Hohlrad 36 drehfest verbunden ist.

Die Ausführungsform der Figur 2 unterscheidet sich von der der Figur 1 in wesentlichen dadurch, daß das Wendegetriebe 10 nicht vor, sondern hinter dem Lastschaltgetriebe 11 angeordnet ist, wobei die eine und die andere Kupplungshälfte 18, 19 der Vorwärtskupplung 17 Rollen tauschen. Ansonsten sind gleiche Teile gleich bezeichnet. Bedingt durch die Anordnung, sind einige Teile anders: eine Wendegetriebeausgangswelle 50 führt von der einen Kupplungshälfte der Vorwärtskupplung zum Schaltgetriebe 3 (Fig. 1); eine Wendegetriebeeingangswelle 51 ist als Hohlwelle ausgebildet und mit dem Ausgangsglied des Lastschaltgetriebes 11 - dessen Hohlrad 36 - antriebsverbunden. Die Eingangswelle 48 des Lastschaltgetriebes wird direkt vom Antriebsmotor 1 angetrieben und kann direkt in einer Hilfsantriebswelle 52 ihre ununterbrochene Fortsetzung finden. Diese Hilfsantriebswelle 52 setzt sich hinter dem Schaltgetriebe 3 als Nebenabtriebswelle 5 fort. Wenn keine Zapfwelle vorgesehen ist, kann sie aber auch weggelassen werden, dann braucht die Wendegetriebeeingangswelle 51 keine Hohlwelle mehr zu sein.

## PATENTANSPRÜCHE:

1. Lastschaltbares Wendegetriebe in Planetenbauart mit einer Eingangswelle (22) und einer Ausgangswelle (48), bestehend aus einem ersten (12) und einem zweiten (13) Sonnenrad (12, 13) und einem Planetenträger (16) mit ersten (14) und zweiten (15) miteinander

kämmenden Planetenrädern (14,15), wobei der Planetenträger mittels einer Rückwärtsbremse (KR) (21) festbremsbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Sonnenräder (12,13) mittels einer Vorwärtskupplung (KV) (17) verbindbar sind, wobei das erste Sonnenrad (12) mit der einen Kupplungshälfte (19) und das zweite (13) mit der anderen Kupplungshälfte (18) der Vorwärtskupplung (17) direkt in Verbindung steht.

2. Lastschaltbares Wendegetriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eine Kupplungshälfte (18) mit der Eingangswelle (22) drehfest verbunden ist.
3. Lastschaltbares Wendegetriebe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorwärtskupplung (KV) (17) als Trennkupplung zwischen Antriebsmotor und Wendegetriebe dient.

## HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

