



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 298 963 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) F 16 H 15/48

DEUTSCHES PATENTAMT

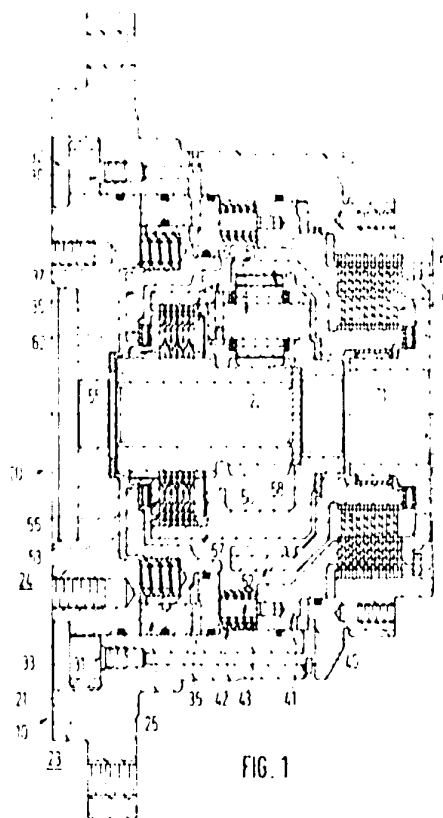
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

| | | | | | |
|------|-----------------------|------|------------|------|------------|
| (21) | DD F 16 H / 342 043 8 | (22) | 25. 06. 90 | (44) | 19. 03. 92 |
| (31) | 07/372.020 | (32) | 27. 06. 89 | (33) | US |

(71) siehe (73)
 (72) Phebois, Daniel E.; Schrader, William A.; Summers jr., Russel E., US
 (73) Fairfield Manufacturing Company, Lafayette, US
 (74) Jung, Schirdewahn, Gornhardt, Patentanwälte, Clemonsstraße 30, W - 8000 München 40, DE

(54) Planetengetriebe

(55) Planetengetriebegehäuse 21;
 Kupplungsack-Planetenantriebssystem 22; Sonnenrad 50;
 Planetenräder 54; Planetenträger 58; federbeaufschlagte
 und druckfluidbeaufschlagte Kupplungsacks 65, 66;
 Kolben 36; Kolbenvorspannfedern 37; Kolben 41;
 Kolbenvorspannfedern 42; Kupplungsplatten 53
 (57) Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe (20), bei
 welchem je eine durch Federdruck eingerückte und durch
 Druckmittel ausgerückte Kupplung (53, 56 bzw. 65, 66)
 zwischen einem Sonnenrad (50) und einem Planetenträger
 (58) bzw. einem Ringzahnrad (52) und einem ortsfester
 Gehäuse (21) vorgesehen sind, um wahlweise
 Übersetzungszustände, einen Bremszustand und einen
 neutralen Zustand hervorzurufen. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Planetengetriebe, umfassend ein ortsfestes Gehäuse (21), ein Sonnenrad (50), eine Einrichtung (101) zum Drehen des Sonnenrades, Planetenräder (54), die das Sonnenrad umgeben, ein Ringzahnrad (52), welches die Planetenräder (54) umgibt, und einen Planetenträger (58), gekennzeichnet durch einen ersten Kupplungspack (53, 56), einen ersten Satz von Federn (37), welche den ersten Kupplungspack wirksam machen, um den Planetenträger (58), der mit einem Abtrieb (100) des Getriebes verbunden ist, mit dem Sonnenrad (50) für Drehung mit diesem zu verbinden, eine erste Einrichtung (36), um die Kraft des ersten Satzes von Federn (37) zu überwinden, um den Planetenträger (58) von dem Sonnenrad (50) zu trennen, einen zweiten Kupplungspack (65, 66), einen zweiten Satz von Federn (42), welche den zweiten Kupplungspack wirksam machen, um das Ringzahnrad (52) mit dem ortsfesten Gehäuse (21) zu verbinden, um Drehung des Ringzahnrades (52) zu verhindern, eine zweite Einrichtung (41), um die Kraft des zweiten Satzes von Federn zu überwinden, um das Ringzahnrad (52) von dem ortsfesten Gehäuse (21) zu trennen, und eine Einrichtung, um wahlweise die erste (36) und die zweite (41) Einrichtung zu betätigen derart, daß der Betriebszustand des Planetengetriebes geändert wird.
2. Planetengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kupplungspack (53, 56) und der zweite Kupplungspack (65, 66) jeweils einander radial überlappende Teile aufweisen.
3. Planetengetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kupplungspack (53, 56) und der zweite Kupplungspack (65, 66) sich in axialem Abstand voneinander befinden.
4. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Einrichtung jeweils einen beweglichen Kolben (36 bzw. 41) umfassen.
5. Planetengetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Satz von Federn (37) den beweglichen Kolben (36) der ersten Einrichtung in der gleichen Richtung vorspannt, in welcher der zweite Satz von Federn (42) den beweglichen Kolben (41) der zweiten Einrichtung vorspannt.
6. Planetengetriebe nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (36) der ersten Einrichtung oder der Kolben (41) der zweiten Einrichtung ortsfest und mit seinem betreffenden Kupplungspack (53, 56 bzw. 65, 66) über ein Lager verbunden ist, welches Drehung des betreffenden Kupplungspacks ermöglicht.
7. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Satz von Federn (37) und der zweite Satz von Federn (42) Teile umfassen, die einander radial überlappen.
8. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine drehbare Radnabe (80), in welcher das Planetengetriebe (20) angeordnet ist.
9. Planetengetriebe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das ortsfeste Gehäuse (21) einstückig ausgebildet ist und daß die drehbare Radnabe (80) mittels Lagern (81, 82) an dem ortsfesten Gehäuse (21) abgestützt ist.
10. Planetengetriebe nach Anspruch 8 oder 9, gekennzeichnet durch einen Abtrieb (100), der den Ausgang des Getriebes (20) mit der drehbaren Radnabe (80) drehbar verbindet.
11. Planetengetriebe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Abtrieb (100) ein Übersetzungsverhältnis hat und daß dieses Übersetzungsverhältnis änderbar ist, ohne die Verbindung der drehbaren Radnabe (80) mit dem ortsfesten Gehäuse (21) zu stören.
12. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß es zwei Übersetzungszustände, einen neutralen Zustand und einen Bremszustand hat.
13. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Satz von Federn (37), den ersten Kupplungspack (53, 56) axial überlappend angeordnet ist.
14. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Satz von Federn (42) von dem zweiten Kupplungspack (65, 66) axial versetzt ist.
15. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, gekennzeichnet durch einen Kolbenabstandsteil (25), der den ersten Satz von Federn (37) und den zweiten Satz von Federn (42) axial überlappt.
16. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Planetenträger (58) mit der Radnabe (80) verbunden ist.
17. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kupplungspack (53, 56) und der zweite Kupplungspack (65, 66) einander teilweise radial überlappen.

18. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das ortsfeste Gehäuse (21) hohl ausgebildet ist, und daß im wesentlichen alle Teile des Planetengetriebes (20) in dem ortsfesten Gehäuse (21) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe, umfassend ein ortsfestes Gehäuse, ein Sonnenrad, eine Einrichtung zum Drehen des Sonnenrades, Planetenräder, die das Sonnenrad umgeben, und einen Planetenträger.

Insbesondere betrifft die Erfindung ein Planetengetriebe zur Verwendung bei schweren Arbeitsmaschinen wie beispielsweise Erdbewegungsfahrzeuge wie Planiergeräte und Bulldozer. Planetengetriebe für Radantriebe von Maschinen oder Fahrzeugen der genannten Art sind bekannt, wozu beispielsweise verwiesen wird auf die US-Patentschriften 3 115 204, 4 010 830, 4 186 626 und 4 540 073.

Von den bekannten Planetengetrieben unterscheidet sich ein Getriebe gemäß der Erfindung durch einen ersten Kupplungsack, einen ersten Satz von Federn, welche den ersten Kupplungsack wirksam machen, um dem Planetenträger, der mit einem Abtrieb des Getriebes verbunden ist, mit dem Sonnenrad für Drehung mit diesem zu verbinden, eine erste Einrichtung, um die Kraft des ersten Satzes von Federn zu überwinden, um dem Planetenträger von dem Sonnenrad zu trennen, einen zweiten Kupplungsack, einen zweiten Satz von Federn, welche den zweiten Kupplungsack wirksam machen, um das Ringzahnrad mit dem ortsfesten Gehäuse eine zweite Einrichtung, um die Kraft des zweiten Satzes von Federn zu überwinden, um das Ringzahnrad von dem ortsfesten Gehäuse zu trennen, und eine Einrichtung, um wahlweise die erste und die zweite Einrichtung zu betätigen derart, daß der Betriebszustand des Planetengetriebes geändert wird.

Bei einem Getriebe gemäß der Erfindung wird mittels Federvorspannung zum einen das Sonnenrad mit dem Planetenträger, und zum anderen das Ringzahnrad mit dem ortsfesten Gehäuse verbunden. Hierdurch wird verhindert, daß sich das Sonnenrad zu Lasten der schwächeren der Haltekräfte der beiden Sätze von Kupplungsplatten dreht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise erläutert.

Figur 1 ist eine Längsschnittansicht eines Planetengetriebe-Unteraufbaus, an welchem die Erfindung verkörpert ist.

Figur 2 ist eine Längsschnittansicht einer Planetenradnabe, die den Planetengetriebe-Unteraufbau gemäß Figur 1 umfaßt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist eine Planetenradnabe 10. Diese Radnabe 10 umfaßt einen Wellen-Unteraufbau 20, eine umgebende Nabe 80 und einen Abtrieb 100.

Der Wellen-Unteraufbau 20 ist der Getriebehauptabschnitt für die Radnabe 10. Der Unteraufbau 20 umfaßt ein ortsfestes Gehäuse 21 und ein Planetenantriebssystem mit zwei Kupplungsacks 22.

Das ortsfeste Gehäuse 21 dient als Behälter für das Kupplungsack-Planetenantriebssystem 22 und als körperliche Abstützung für die Nabe 80. Das ortsfeste Gehäuse 21 ist von mehrteiliger Ausführung, umfassend einen Gehäuseteil 23, einen Eingangsdeckel 24, einen Kolbenabstandsteil 25 und einen Lagertträger 67, die sämtlich fest miteinander verbunden sind, so daß sie ein integrales Ganzes bilden. Das Gehäuse 23 ist ein großer einstückiger Teil, der im wesentlichen die gesamte Abstützung für die Nabe 80 schafft. Der Eingangsdeckel 24 ist mit einer Seite des Gehäuses 23 verbolzt mit dazwischen angeordnetem Kolbenabstandsteil 25, und der Lagertträger 67 ist an der anderen Seite des Gehäuses 23 durch einen Haltering gehalten.

Zwei Fluiddurchgänge 30, 31 erstrecken sich durch das ortsfeste Gehäuse 21 von Öffnungen 32, 33 in dem Gehäuse 23. Der Fluiddurchgang 30 endet in einer Kammer 35, die hinter einem Kolben 36 angeordnet ist, welcher teilweise zwischen einer Seite des Kolbenabstandsteils 25 und dem Eingangsdeckel 24 angeordnet ist. Ein Satz von starken Federn 37, die in Löchern in dem Kolben 36 angeordnet sind, spannen den Kolben 36 in Richtung gegen die Kammer 35 vor. Der Fluiddurchgang 31 endet in einer Kammer 40, die vor einem Kolben 41 zwischen diesem und dem Gehäuse 23 gebildet ist. Ein zweiter Satz von starken Federn 42 spannt den Kolben 41 in Richtung gegen die Kammer 40 vor. Federstangen 43, die mit dem Kolben 41 verbunden sind, halten die Federn 42 an Ort und Stelle. Der Zweck des Vorhandenseins der Kolben 36 und 41 sowie ihre Betriebsweise werden später beschrieben.

Das Planetenantriebssystem 22 ist in dem ortsfesten Gehäuse 21 angeordnet. Das Antriebssystem 22 umfaßt ein Sonnenrad 50, einen Planetenradsatz 51, ein Ringzahnrad 52 und zwei Kupplungsacks 53, 56; 65, 66.

Das Sonnenrad 50 ist der Hauptantriebseingang für die Radnabe 10. Das Sonnenrad 50 ist mit einer in Figur 2 mit gestrichelten Linien dargestellten Welle 101 verbunden, die von der Maschine des betreffenden Fahrzeugs kommt, und zwar (gewöhnlich über ein Haupt-Geschwindigkeitswechselgetriebe. Wenn die dargestellte Nabe 10 in Verbindung mit einem Rad verwendet wird, welches sich dreht, um die Fahrtrichtung des Fahrzeuges zu ändern, sind zweckentsprechende Universalgelenke bzw.

Kardangelenke der Welle 101 zugeordnet. Die Zahnräder 54 des Planetenradsatzes 51 umgeben das Sonnenrad 50 und stehen mit diesem in Antriebsverbindung. Ein erster Satz von Kupplungsplatten 53 erstreckt sich von dem Sonnenrad 50 weg zwischen einen ortsfesten Haltering 59 und einen axial bewegbaren Eingriffsteil 55. Ein zweiter Satz von Kupplungsplatten 56 erstreckt sich von dem Planetenträger 58 weg und ist mit dem ersten Satz 53 ineinandergreifend angeordnet. Rollstifte 60 verbinden die Planetenräder mit dem Träger 58.

Der Kolben 36 ist derart federbelastet, daß er gewöhnlich die beiden Sätze 53, 56 von Kupplungsplatten miteinander in Eingriff bringt. Hierdurch wird der Träger 58 mit dem Sonnenrad 50 zusammengebracht für Drehung mit diesem, wenn kein Fluiddruck der Öffnung 32 vorhanden ist. Ein Schublager 62 ermöglicht es dem Eingriffsteil 55, sich mit dem Sonnenrad 50 zu drehen, während der Kolben 36 ortsfest bleibt.

Der Planetenradsatz 51 ist der Hauptbetriebsteil für die Radnabe 10 zum Schalten, Bremsen und Einstellen in den neutralen Bereich. Das Ringzahnrad 52 umgibt die Planetenräder 54 des Planetenradsatzes 51 für wahlweise Drehung mit Bezug auf diesen. Ein erster Satz von Kupplungsplatten 65 erstreckt sich von dem Ringzahnrad 52 weg und ist in ineinandergreifender Lage mit einem zweiten Satz von Kupplungsplatten 66 angeordnet. Der zweite Satz von Kupplungsplatten 66 erstreckt sich von dem ortsfesten Gehäuse 21 weg zwischen einen Lagertträger 67 und dem axial beweglichen Kolben 41. Der Lagertträger 67 hält das Ringzahnrad 52 in radialer Position über Radiallager 71. Ein zweiter Satz von Axiallagern 72 erstreckt sich zwischen dem Ringzahnrad 52 und dem Lagertträger 67. Der Kolben 41 erstreckt sich von dem Gehäuse 21 weg nahe einer Seite der

Kupplungsplatten 65, 66. Der Kolben 41 ist derart federbelastet, daß er gewöhnlich die beiden Sätze von Platten 65, 66 in Eingriff miteinander bringt. Hierdurch wird das Ringzahnrad 52 an dem ortsfesten Gehäuse 21 festgelegt, um Drehung des Ringzahnrades 52 zu verhindern, wenn kein Fluiddruck an der Öffnung 33 vorhanden ist. Die Kupplungsätze 53, 56 und 65, 66 überlappen einander radial und befinden sich in einem axialen Abstand voneinander. Dies trifft auch für die Kolben 36 und 41 und die Federn 37 und 42 zu. Diese Ausrichtungen ermöglichen eine kompakte Ausführung des Wellen-Unteraufbaus 20. Diese Kompaktheit ermöglicht eine Anordnung des Unteraufbaus 20 beispielsweise im Inneren einer Radnabe und an anderen Stellen, die begrenzte Größe haben.

Die Kupplungsätze 53, 56 und 65, 66 haben jeweils zwei Betriebszustände, nämlich den Zustand mit Federverbindung und den Zustand mit Kolbenstouierung, wodurch der Vorrichtung vier Gesamtzustände verliehen sind.

Die Zweifach-Federbindungszustände sind diejenigen, die oben beschrieben wurden und bei denen die Federn 37 den Kolben 36 gegen die Kupplungsplatten 53, 56 vorspannen, um das Sonnenrad 50 mit dem Planetenträger 58 antriebsmäßig zu verbinden, und bei denen die Federn 42 den Kolben 41 gegen die Kupplungsplatten 65, 66 vorspannen, um das Ringzahnrad 52 mit dem ortsfesten Gehäuse 21 zu verbinden. Diese Zweifach-Federverbindung verhindert, daß sich das Sonnenrad zu Lasten der schwächeren der Haltekkräfte der beiden Sätze von Kupplungsplatten 53, 56 bzw. 65, 66 dreht. Dies ist der Standardzustand des Unteraufbaus 20.

Wenn der Fluiddurchgang 31 und die Kammer 40 unter Druck gesetzt werden, wird der Kolben 41 gegen die Kraft der Federn 42 bewegt. Dies ermöglicht Drehung der Platten 65 und des Ringzahnrades 52. Wenn das Sonnenrad 50 dann angetrieben wird, dreht sich der Planetenträger 58 in der gleichen Richtung und mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Sonnenrad 50 (durch die Kupplungsplatten 53, 56 gekoppelt).

Wenn der Fluiddurchgang 30 und die Kammer 35 unter Druck gesetzt werden, wird der Kolben 36 gegen die Kraft der Federn 37 bewegt. Dies ermöglicht Drehung der Kupplungsplatten 53 und des Sonnenrades 50. Wenn das Sonnenrad 50 dann angetrieben wird, dreht sich der Planetenträger 58 in der gleichen Richtung wie das Sonnenrad 50 mit verringerter Geschwindigkeit entsprechend dem Verhältnis des Planetengetriebes.

Wenn beide Fluiddurchgänge 30 und 31 unter Druck gesetzt werden, können sich beide Kupplungsplattensätze 53, 56 und 65, 66 frei drehen. Wenn das Sonnenrad 50 angetrieben wird, dreht sich der Planetenträger 58 nicht.

Der Wellen-Unteraufbau 20 ist in der umgebenden Nabe 80 angeordnet. Die Nabe 80 ist durch zwei Sätze von starken Lagern 81, 82 für Drehung mit Bezug auf das ortsfeste Gehäuse 21 abgestützt. Die Lagerplatte 28 hält die Lager 81, 82 in ihrer Position. Der Abtrieb 100 verbindet den Planetenträger 58 mit der umgebenden Nabe 80. Der besonders dargestellte Abtrieb 100 ist ein Planetenantrieb mit zweifacher Untersetzung. Der erste Satz von Planetenrädern 101 verbindet eine sich vom Planetenträger 58 erstreckende Welle 102 mit dem zweiten Satz von Planetenrädern 105. Der zweite Satz von Planetenrädern 105 verbindet den Träger des ersten Satzes von Planetenrädern 101 mit der umgebenden Nabe 80 über die Verbindung seines Trägers mit dem Abschlußdeckel 85 der Nabe 80. Der Abschlußdeckel 85 ist mit der Nabe 80 abnehmbar verbolzt. Dies ermöglicht einen Austausch des Abtriebs 100 mit einem Abtrieb mit gleichem oder anderem Verhältnis ohne Aufbocken des Fahrzeuges und ohne in anderer Weise die Gewichtsbelastung von der Nabe 80 zu entfernen. Andere Abtriebe können auch verwendet werden mit einem Direktausgang mit einem Träger 58. Zugang zu den Teilen des Planetengetriebes kann in ähnlicher Weise erhalten werden durch Abschrauben des Eingangsdeckels 24 von dem Gehäuse 23, wobei die Welle 100 abgenommen werden kann, wenn dies erforderlich ist.

Das Rad für das Fahrzeug wird an der Nabe 80 mittels Bolzen 95 befestigt. Da das Gehäuse 23 des ortsfesten Gehäuses 21 mit dem Rahmen oder einem Drehträger des Fahrzeuges (mittels Löchern 78) verbolzt ist, wird der größte Teil der auf die Nabe 80 wirkenden Kräfte wirksam direkt auf das Fahrzeug übertragen. Es sind keine beträchtlichen Belastungen an dem Unteraufbau 20 oder an seinen einzelnen Teilen vorhanden mit der Ausnahme von Drehantriebsstopkräften, die zuvor beschrieben wurden. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen möglich.

298963

