

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1759/2005**

(51) Int. Cl.⁸: **F16H 47/04** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **28.10.2005**

(43) Veröffentlicht am: **15.09.2007**

(73) Patentanmelder:

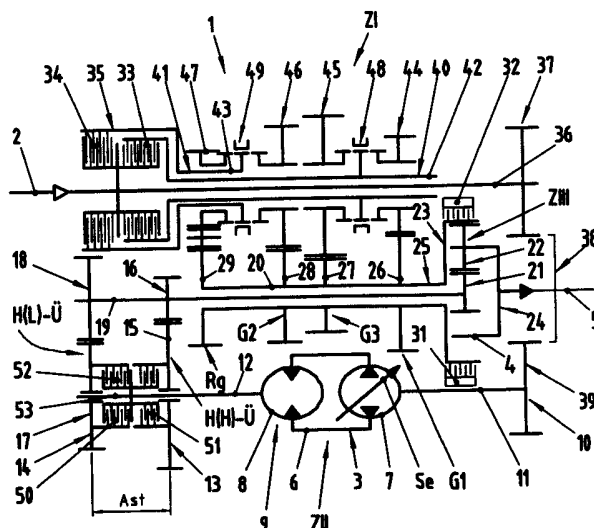
HOFER FORSCHUNG- UND
ENTWICKLUNGS GMBH & CO KG
A-4400 STEYR (AT)

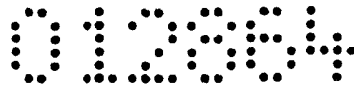
(72) Erfinder:

AITZETMÜLLER HEINZ
ST. KONRAD (AT)
FLACHS REINHARD
WILHERING (AT)
HOFER JOHANN PAUL
GEROLZHOFEN (DE)
HOFER MARKUS
GARSTEN (AT)
STÖCKL DIETER
STEYR (AT)

(54) **VARIABLES DOPPELKUPPLUNGSGETRIEBE FÜR KRAFTFAHRZEUGE**

(57) Dieses variable Doppelkupplungsgetriebe für den Einsatz bei Kraftfahrzeugen geeignet, das mit einer Eingangswelle einer Brennkraftmaschine in Wirkverbindung steht und unter Zwischenschaltung einer Hydrostateinrichtung und eines eine Sonnenradwelle umfassenden Summierplanetengetriebes auf eine Abtriebswelle einwirkt. Um dieses Doppelkupplungsgetriebe vor allem bezüglich Funktion zu optimieren, ist zwischen der eine Verstellpumpe und einen Konstantmotor aufweisenden Hydrostateinrichtung und der ein Sonnenrad tragenden Sonnenradwelle ein mehrstufiges lastschaltbares Getriebe geschaltet ist.





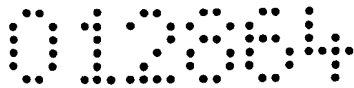
-12-

Zusammenfassung

Variables Doppelkupplungsgetriebe für Kraftfahrzeuge

Dieses variable Doppelkupplungsgetriebe für den Einsatz bei Kraftfahrzeugen geeignet, das mit einer Eingangswelle einer Brennkraftmaschine in Wirkverbindung steht und unter Zwischenschaltung einer Hydrostateinrichtung und eines eine Sonnenradwelle umfassenden Summierplanetengetriebes auf eine Abtriebswelle einwirkt.

Um dieses Doppelkupplungsgetriebe vor allem bezüglich Funktion zu optimieren, ist zwischen der eine Verstellpumpe und einen Konstantmotor aufweisenden Hydrostateinrichtung und der ein Sonnenrad tragenden Sonnenradwelle ein mehrstufiges lastschaltbares Getriebe geschaltete ist.

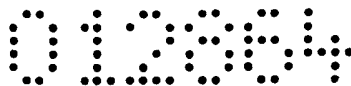


Variables Doppelkupplungsgetriebe für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft ein variables Doppelkupplungsgetriebe für Kraftfahrzeuge bspw. der Arbeitsmaschinengattung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In der noch nicht veröffentlichten AT Patentanmeldung Aktenzeichen A 1360/2004 wird ein Leistungsverzweigungsgetriebe für Kraftfahrzeuge mit einer Brennkraftmaschine behandelt, die eine Eingangswelle des besagten Leistungsverzweigungsgetriebes antreibt. Das Leistungsverzweigungsgetriebe weist ein Lastschaltgetriebe mit mehreren Gängen, eine Abtriebswelle und eine Hydrostateinrichtung auf, mit der beim Anfahrvorgang des Kraftfahrzeugs die Drehrichtung der Abtriebswelle veränderbar ist. Darüber hinaus ist beim Anfahrvorgang und geschalteten Gängen des mit der Eingangswelle verbundenen Lastschaltgetriebes über die Hydrostateinrichtung die Drehzahl der Abtriebswelle stufenlos beeinflussbar. Die Abtriebswelle ist an einem Planetenträger eines Summierplanetengetriebes vorgesehen, dessen mit einem Sonnenrad gekoppelte Sonnenradwelle mit der Hydrostateinrichtung in Verbindung steht.

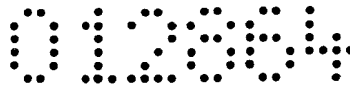
Aus der US 6,361,463 B1 geht ein für ein Kraftfahrzeug bestimmtes Leistungsverzweigungsgetriebe hervor, das ein Hydrostatgetriebe, ein mechanisches Lastschaltgetriebe und ein Planetengetriebe umfasst. Das Hydrostatgetriebe besitzt eine Hydraulikpumpe und einen Hydraulikmotor, wobei die Hydraulikpumpe direkt mit einer Antriebsquelle –eine Brennkraftmaschine– und der Hydraulikmotor direkt mit einem Sonnenrad des Planetengetriebes verbunden sind. Das mechanische Lastschaltgetriebe wirkt unter Vermittlung von zwei hintereinander geschalteten mit einer Abtriebswelle in Wirkverbindung stehenden Reibungskupplungen mit einer verschiedenen Gangräder tragenden Abtriebswelle zusammen. Letztere ist mit einem Planetenträger des Planetengetriebes fest verbunden, welches Planetengetriebe mit einem Hohlrad die Antriebsräder des Kraftfahrzeugs antreibt. Mit dieser technischen Ausführungsform wird angestrebt das Leistungsverzweigungsgetriebe möglichst kompakt zu gestalten, wobei die Antriebswellen so gestaltet sind, dass die Geschwindigkeit zwischen Antriebswellen stufenweise veränderbar ist.



Es ist Aufgabe der Erfindung ein variables Doppelkupplungsgetriebe für Kraftfahrzeuge bspw. der Arbeitsmaschinengattung zu schaffen, das durch gute Funktion und übersichtliche Bauweise Maßstäbe setzt.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere, die Erfindung ausgestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die mit der Erfindung hauptsächlich erzielten Vorteile sind darin zu sehen, dass das variable Doppelkupplungsgetriebe für Kraftfahrzeuge der Arbeitsmaschinengattung dank der Anordnung des mehrstufigen lastschaltbaren Getriebes sich durch eine vorbildliche Wirkungsweise und funktionsgerechte sowie kompakte Konstruktion auszeichnet. Das lastschaltbare Getriebe lässt sich mit vertretbaren technischen Mitteln zwischen einer Verstellpumpe und einen Konstantmotor umfassenden Hydrostateinrichtung und einer Sonnenradwelle eines Summierplanetengetriebes anordnen. Das mehrere Kupplungen aufweisende Lastschaltgetriebe ist mit einer Hoch(High)-Übersetzungsstufe und einer Nieder(LOW)-Übersetzungsstufe ausgestattet. Beim Anfahren oder Aufbringen hoher Zugkräfte des Kraftfahrzeugs wird die Nieder(LOW)-Übersetzungsstufe geschaltet. Dadurch wird das am Sonnenrad aufbringbare Moment erhöht und eine hohe Zugkraft erreicht, wobei die maximale Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs entsprechend reduziert wird. Dabei bleibt die Nieder(LOW)-Übersetzungsstufe bis zur Mitte des ersten mechanischen Gangs sowohl bei Rückwärtsfahrt wie auch bei Vorwärtsfahrt aktiv. Die Umschaltung von der Nieder(LOW)-Übersetzungsstufe in die Hoch(HIGH)-Übersetzungsstufe wird dann vollzogen, wenn die Drehzahl des Sonnenrads der Sonnenradwelle gering vorzugsweise 0 U/min beträgt, und zwar dergestalt, dass eine überlappende Schaltung der Kupplungen (Lamellen- oder Klauenbauart) des lastschaltbaren Getriebes von der Nieder(LOW)-Übersetzungsstufe in die Hoch(HIGH)-Übersetzungsstufe und *vice versa* ohne Zugkraftunterbrechung erfolgt. In der Hoch(HIGH)-Übersetzungsstufe wird die Drehzahl des Sonnenrads gegenüber der Drehzahl der Abtriebswelle des Konstantmotors erhöht mit der Folge, dass innerhalb



-3-

eines mechanischen Gangs eine größere Drehzahlbreite erreicht wird. Hierdurch besteht auch noch die Möglichkeit, eine größere Gesamtspreizung des Doppelkupplungsgetriebes bei gleicher Anzahl mechanischer Übersetzungsstufen zu erzielen.

In der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, das nachstehend näher erläutert wird.

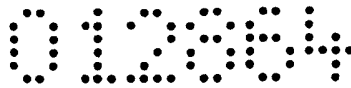
Es zeigen

Fig.1 einen schematischen Längsschnitt durch ein variables Doppelkupplungsgetriebe,

Fig. 2 eine Ansicht entsprechend Fig. 1 mit einer ersten Kraftflussdarstellung des Doppelkupplungsgetriebes,

Fig. 3 eine Ansicht entsprechend Fig. 2 mit einer zweiten Kraftflussdarstellung des Doppelkupplungsgetriebes,

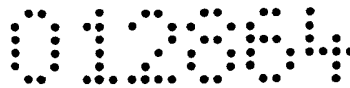
Ein nicht näher dargestelltes Kraftfahrzeug, das durch eine Arbeitsmaschine -Traktor, Baumaschine, Handlingfahrzeug -Telehandler-, Stapler oder ein bspw. im Stop and Go Betrieb arbeitendes Fahrzeug wie Stadtbus, Zustellfahrzeug oder Kommunalfahrzeug- weist ein Doppelkupplungsgetriebe 1 mit einer von einer Brennkraftmaschine angetriebenen Eingangswelle 2 auf. Das lastschaltbare Doppelkupplungsgetriebe 1 ist mit mehreren Zweigen ZI, ZII und ZIII versehen, wovon der erste Zweig ZI drei Gänge G1, G2, G3 und einen Rückwärtsgang Rg besitzt. Der zweite Zweig ZII ist als Steuereinrichtung 3 ausgebildet, die unter Vermittlung einer den dritten Zweig ZIII bildenden Getriebereinheit in Form eines Summierplanetengetriebes 4 mit einer Abtriebswelle 5 zusammenarbeitet.



Die Steuereinrichtung 3 ist in der Weise ausgebildet, dass beim Anfahrvorgang des Kraftfahrzeugs einerseits die Drehrichtung der Abtriebswelle 5 für Vorwärtsfahrt und Rückwärtsfahrt veränderbar ist. Andererseits lässt sich beim Anfahrvorgang und geschalteten Gängen -G1, G2, G3 und Rg- die Drehzahl der Abtriebswelle 5 stufenlos verändern. Im Ausführungsbeispiel ist die Steuereinrichtung 3 durch eine Hydrostateinrichtung 6 dargestellt. Andererseits besteht auch die Möglichkeit für die Steuereinrichtung 3 einen Elektromotor oder andere Einrichtungen einzusetzen, mit denen eine variable Übersetzungsverstellung realisierbar ist.

Die Hydrostateinrichtung 6 besitzt eine Stelleinrichtung 6a aufweisende Verstellpumpe 7 mit einem Konstantmotor 8, letztere können zu einer kompakten und einfach zu montierenden Baueinheit 9 zusammengefasst sein. Die Verstellpumpe 7 der Hydrostateinrichtung 6 wird von einem ersten Stirnradgetriebe 10 über eine Antriebswelle 11 angetrieben. Der der Verstellpumpe 7 nach geschaltete Konstantmotor 8 steht unter Vermittlung einer Abtriebswelle 12 mit einem zweiten Stirnradgetriebe 13 und einem dritten Stirnradgetriebe 14 zusammen, die mit parallelem Abstand Ast zueinander angeordnet sind. Das zweite Stirnradgetriebe 13 ist mit Zahnrädern 15 und 16 versehen; das dritte Stirnradgetriebe 14 mit Zahnrädern 17 und 18. Die Zahnräder 16 und 18 des zweiten und des dritten Zahnradgetriebes 13 und 14 liegen auf einer sich parallel zur Abtriebswelle 12 des Konstantmotors 8 erstreckenden Stirnradgetriebewelle 19, die als Sonnenradwelle 20 fortgesetzt ist. Die Sonnenradwelle 20 ist Bestandteil des Summierplanetengetriebes 4 und trägt ein Sonnenrad 21, das unter Zwischenschaltung eines Planetenrads 22 einerseits mit einem Hohlrad 23 kämmt und andererseits mit einem die Abtriebswelle 5 haltenden Planetenträger 24 gekoppelt ist.

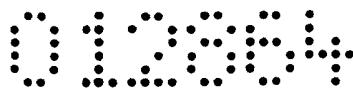
Das Hohlrad 23 ist fest mit einer als Vorgelegewelle 25 des Doppelkupplungsgetriebes 1 verbunden, welche Vorgelegewelle 25 Zahnräder 26, 27, 28 und 29 der Gänge G1, G2, G3 bzw. Rg aufnimmt und als Hohlwelle 30 die Sonnenradwelle 20 umgibt. Darüber hinaus arbeitet das Hohlrad 23 mit einer lastschaltbaren Hohlradkupplung 31 zusammen, die an einem Gehäuse 32 des Doppelkupplungsgetriebes 1 angebracht ist.



Die Eingangswelle 2 der Brennkraftmaschine wirkt mit einer ersten Kupplung 33 sowie einer zweiten Kupplung 34 –beide Kupplungen 33 und 34 sind lastschaltbar– einer Doppelkupplung 35 zusammen, und sie treibt eine Antriebswelle 36 an, die auf das erste Zahnradgetriebe 10, umfassend miteinander in Eingriff stehenden Zahnräder 37, 38 und 39, einwirkt. Das Zahnrad 37 ist mit der Antriebswelle 36 fest verbunden; das Zahnrad 39 mit der Antriebswelle 11. Darüber hinaus ist die erste Kupplung 33 mit einer ersten Getriebewelle 40 und die zweite Kupplung 34 mit einer zweiten Getriebewelle 41 gekoppelt. Aus baulichen Gründen sind die erste Getriebewelle 40 und die zweite Getriebewelle 41 als Hohlwellen 42 bzw. 43 ausgeführt, wobei die Antriebswelle 36 von der ersten Hohlwelle 42 abschnittsweise umgeben wird, wogegen sich die erste Hohlwelle 42 über einen Teilabschnitt ihrer Länge innerhalb der Hohlwelle 43 erstreckt. Auf der ersten Getriebewelle 40 sind Losräder 44 und 45 für die Gänge G1 und G3 gelagert; auf der zweiten Getriebewelle 41 Losräder 46 und 47 für die Gänge G2 und Rg. Zwischen den Losrädern 44 und 45 sowie 46 und 47 sind Gleichlaufeinrichtungen 48 bzw. 49, die bei Schaltung der Gänge G1, G2, G3 und Rg wirksam werden. Anstelle der Gleichlaufeinrichtungen 46 und 47 können auch entsprechend gestaltete Schaltkupplungen eingesetzt werden.

Zwischen der Hydrostateinrichtung 6 und dem Summierplanetengetriebe 4 ist ein lastschaltbares Getriebe 50 mit einer ersten Kupplung 51 und einer zweiten Kupplung 52 angeordnet, die sowohl als Klauenkupplungen wie auch als Lamellenkupplungen ausgeführt sein können. Hierbei ist eine Hauptwelle 53 des lastschaltbaren Getriebes 50 coaxial zur Abtriebswelle 12 angeordnet, dergestalt, dass das lastschaltbare Getriebe 50 mit seinen Kupplungen 51 und 52 zwischen den Zahnrädern 15 und 17 des zweiten Stirnradgetriebes 13 und des dritten Zahnradgetriebes 14 verläuft. Denkbar ist aber auch die Hauptwelle 53 des lastschaltbaren Getriebes 50 coaxial zur Sonnenradwelle 20 auszurichten.

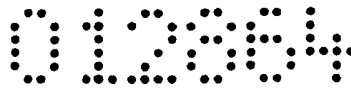
Das zweite Stirnradgetriebe 13 und das dritte Zahnradgetriebe 14 ist in Verbindung mit dem lastschaltbaren Getriebe 50 in der Weise gestaltet, dass das Doppelkupplungsgetriebe 1 mit einer Nieder(LOW)-Übersetzungsstufe N(L)-Ü Stufe



und einer Hoch(HIGH)-Übersetzungsstufe H(H)-Ü Stufe fahrbar ist. Hierfür sind die Übersetzungsverhältnisse des zweiten Stirnradgetriebes 13 und des dritten Stirnradgetriebes 14 definiert gewählt. So ist bei der vorliegenden Konstruktion zwischen den Zahnrädern 15 und 16 des zweiten Stirnradgetriebes 13 die Hoch(HIGH)-Übersetzung H(H)-Ü Stufe und zwischen den Zahnrädern 17 und 18 des dritten Stirnradgetriebes die Nieder(LOW)-Übersetzung N(L)-Ü Stufe vorgesehen. Anstelle des dargestellten lastschaltbaren Getriebes 50 können auch andere Getriebebauarten mit N(L)-Ü Stufen und H(H)-Ü Stufen, z.B. ein Planetengetriebe, eingesetzt werden

Die grundsätzliche Wirkungsweise des Doppelkupplungsgetriebes 1 wird ausführlich in der AT Patentanmeldung A 1360/2004 beschrieben. Dank des Einsatzes des lastschaltbaren Getriebes 50 können sämtliche Gänge G1, G2, G3 und Rg in der N(L)-Ü Stufe bzw. der H(H)-Ü Stufe betrieben werden. Wird bei besagtem Doppelkupplungsgetriebe mit hydrostatischem Antrieb d.h. über die Hydrostateinrichtung 6 oder in einem niedrigen Gang gefahren so bedeutet dies relativ hohe Drücke in dieser Hydrostateinrichtung, wobei die Zugkräfte des Kraftfahrzeugs relativ gering sind. Dagegen sind in der N(L)-Ü Stufe definiert hohe Zugkräfte realisierbar, und zwar bei gegebener Größe der der Hydrostateinrichtung 6. Dabei ist die Übersetzungsspanne in der N(L)-Ü Stufe innerhalb eines mechanischen Gangs –G1, G2, G3 und Rg- wesentlich geringer als in der H(H)-Ü Stufe, wobei wiederum als Konsequenz die Übersetzungsspanne in der H(H)-Ü entsprechend größer ist.

In Fig. 2 ist der Leistungsfluss des Doppelkupplungsgetriebes 1 bei geschaltetem ersten Gang G1 dargestellt, -siehe Pfeilangabe Pa I- und zwar in der N(L)-Ü Stufe. In diesem Zustand steht das Zahnrad 44 in Eingriff mit dem Zahnrad 26, wodurch das Hohlrad 23 das Planetenrad 22, den Planetenträger 24 und letztlich die Abtriebswelle 5 antreibt. Gleichzeitig ist der Konstantmotor 8 der Hydrostateinrichtung 6 über das lastschaltbare Getriebe 50, das dritte Stirnradgetriebe 14 und die Sonnenradwelle 20 mit dem Sonnenrad 21 gekoppelt. Gemäß Fig. 3 ist ebenfalls der erste Gang G1



zugeschaltet, jedoch in der H(H)-Ü Stufe, in welcher H(H)-Ü Stufe der Kraftfluss –siehe Pfeilangabe Pa II- des Lastschaltbaren Getriebes 50 unter Vermittlung des zweiten Stirnradgetriebes 13 auf die Sonnenradwelle 20 bzw. das Sonnenrad 21 erfolgt.

Funktionsbeschreibung

Das Anfahren des Kraftfahrzeugs geschieht entweder allein über die Hydrostateinrichtung 6 oder im ersten Gang G1 vorwärts oder zurück durch schleifende Kupplungen: Das lastschaltbare Getriebe 50 ist auf die N(L)-Ü Stufe geschaltet. Die N(L)-Ü Stufe wird geschaltet um hohe Zugkräfte beim Anfahren des Kraftfahrzeugs sicherzustellen. Beim Betrieb allein mit der Hydrostateinrichtung 6 sind die maximal erreichbaren Zugkräfte nur durch das maximale Drehmoment am Konstantmotor 8 sowie der Übersetzung der N(L)-Ü Stufe begrenzt.

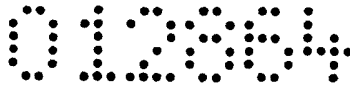
Die Veränderung der Übersetzung des Doppelkupplungsgetriebes 1 bei konstanter Drehzahl der Brennkraftmaschine, bspw. durch Anwahl der Gänge G2 und G3, und zwar um höhere Fahrgeschwindigkeiten des Kraftfahrzeugs zu erzielen erfolgt durch Veränderung der Drehzahl des Konstantmotors 8 und damit auch des Sonnenrads 21 von gegenüber dem Hohlrad 23 gegenläufiger Drehzahl bis zur maximalen zum Hohlrad 23 gleichläufigen Drehzahl. Während dieser Veränderung der Übersetzung ändert sich der Anteil der hydrostatisch und mechanisch übertragenen Leistungen. Die Momente an der Abtriebswelle 5 und folglich auch die Momente am Sonnenrad 21 und am Konstantmotor 8 werden bei konstanter Eingangsleistung mit steigender Drehzahl der besagten Abtriebswelle 5 kleiner. Dies bewirkt auch eine reduzierte Druckbelastung in der Hydrostateinrichtung 6 bei zunehmender Drehzahl der Abtriebswelle 5.

In Abhängigkeit des Einsatzprofils des Kraftfahrzeugs und der Auslegung des Doppelkupplungsgetriebes 1 wird eine Umschaltung von der N(L)-Ü Stufe in die H(H)-Ü Stufe im 1. Gang G1 oder 2. Gang G2 bzw. Rückwärtsgang Rg vollzogen d.h.

012554

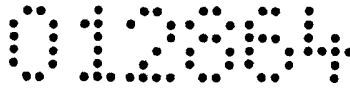
-8-

in der Weise, dass die Drehzahl des Konstantmotors 8 0 gering vorzugsweise U/min ist.

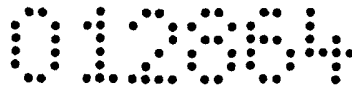


Patentansprüche

1. Variables Doppelkupplungsgetriebe für Kraftfahrzeuge, das mit einer Eingangswelle einer Brennkraftmaschine in Wirkverbindung steht und unter Zwischenschaltung einer Hydrostateinrichtung und eines eine Sonnenradwelle umfassenden Summierplanetengetriebes auf eine Abtriebswelle einwirkt, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der eine Verstellpumpe (7) und einen Konstantmotor (8) aufweisenden von der Eingangswelle (2) der Brennkraftmaschine beeinflussbaren Hydrostateinrichtung (6) und der ein Sonnenrad (21) tragenden Sonnenradwelle (20) ein mehrstufiges lastschaltbares Getriebe (50) geschaltet ist.
2. Variables Doppelkupplungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine dem Konstantmotor (8) nachgeschaltete Abtriebswelle (12) der Hydrostateinrichtung (6) über ein zweites Stirnradgetriebe (13) und ein zweites Stirnradgetriebe (14) mit der Sonnenradwelle (20) zusammenarbeitet.
3. Variables Doppelkupplungsgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das lastschaltbare Getriebe (50) zwischen Zahnradern (15 und 17) des zweiten Stirnradgetriebes (13) und des dritten Stirnradgetriebes (14) angeordnet ist.
4. Variables Doppelkupplungsgetriebe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hauptwelle (53) des lastschaltbaren Getriebes (50) koaxial zur Abtriebswelle (12) des Konstantmotors (8) verläuft.
5. Variables Doppelkupplungsgetriebe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hauptwelle (53) des lastschaltbaren Getriebes (50) koaxial zur Sonnenradwelle (20) verläuft.
6. Variables Doppelkupplungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine mit der Eingangswelle (2) des Doppelkupplungsgetriebe gekoppelten Antriebswelle (36) mittels eines ersten Stirnradgetriebes (10) mit einer Antriebswelle (11) der Verstellpumpe der Hydrostateinrichtung (6) zusammenwirkt.



7. Variables Doppelkupplungsgetriebe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Stirnradgetriebe (10) wenigstens zwei Zahnräder (37 und 39) aufweist.
8. Variables Doppelkupplungsgetriebe nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Zahnrad (37) und das dritte Zahnrad (39) an freien Enden der Antriebswelle (36) der Eingangswelle (2) bzw. der Antriebswelle (11) der Hydrostateinrichtung (6) angeordnet sind.
9. Variables Doppelkupplungsgetriebe nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mehrere Kupplungen (51 und 52) aufweisende lastschaltbare Getriebe (50) eine Nieder(LOW)-Übersetzungsstufe (N(L)-Ü Stufe) und eine Hoch(HIGH)-Übersetzungsstufe (H(H)-Ü Stufe) besitzt.
10. Verfahren zum Betrieb eines variablen Doppelkupplungsgetriebes für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Anfahren und/oder Aufbringen höherer Zugkräfte des Kraftfahrzeugs die Nieder(LOW)-Übersetzungsstufe (N(L)-Ü Stufe) des lastschaltbaren Getriebes (50) ansteuerbar ist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass in der Nieder(LOW)-Übersetzungsstufe (N(L)-Ü Stufe) das am Sonnenrad (21) aufbringbare Moment bei hoher Zugkraft erhöht wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Nieder(LOW)-Übersetzungsstufe (N(L)-Ü Stufe) sowohl bei Vorwärtsfahrt wie auch bei Rückwärtsfahrt wirksam ist.



13. Verfahren nach den Ansprüchen 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschaltung von der Nieder(LOW)-Übersetzungsstufe (N(L)-Ü Stufe in die Hoch(HIGH)-Übersetzungsstufe (H(H)-Ü Stufe bei geringer Drehzahl vorzugsweise Drehzahl 0 (U/min) des Sonnenrads (21) erfolgt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungen (51 und 52) des lastschaltbaren Getriebes (50) überlappend ohne Zugkraftunterbrechung geschaltet werden.

15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Hoch(HIGH)-Übersetzungsstufe (H(H)-Ü Stufe) des lastschaltbaren Getriebes (50) die Drehzahl des Sonnenrads (20) gegenüber der Abtriebswelle (12) des Konstantmotors (8) erhöht wird.

012884

1/3

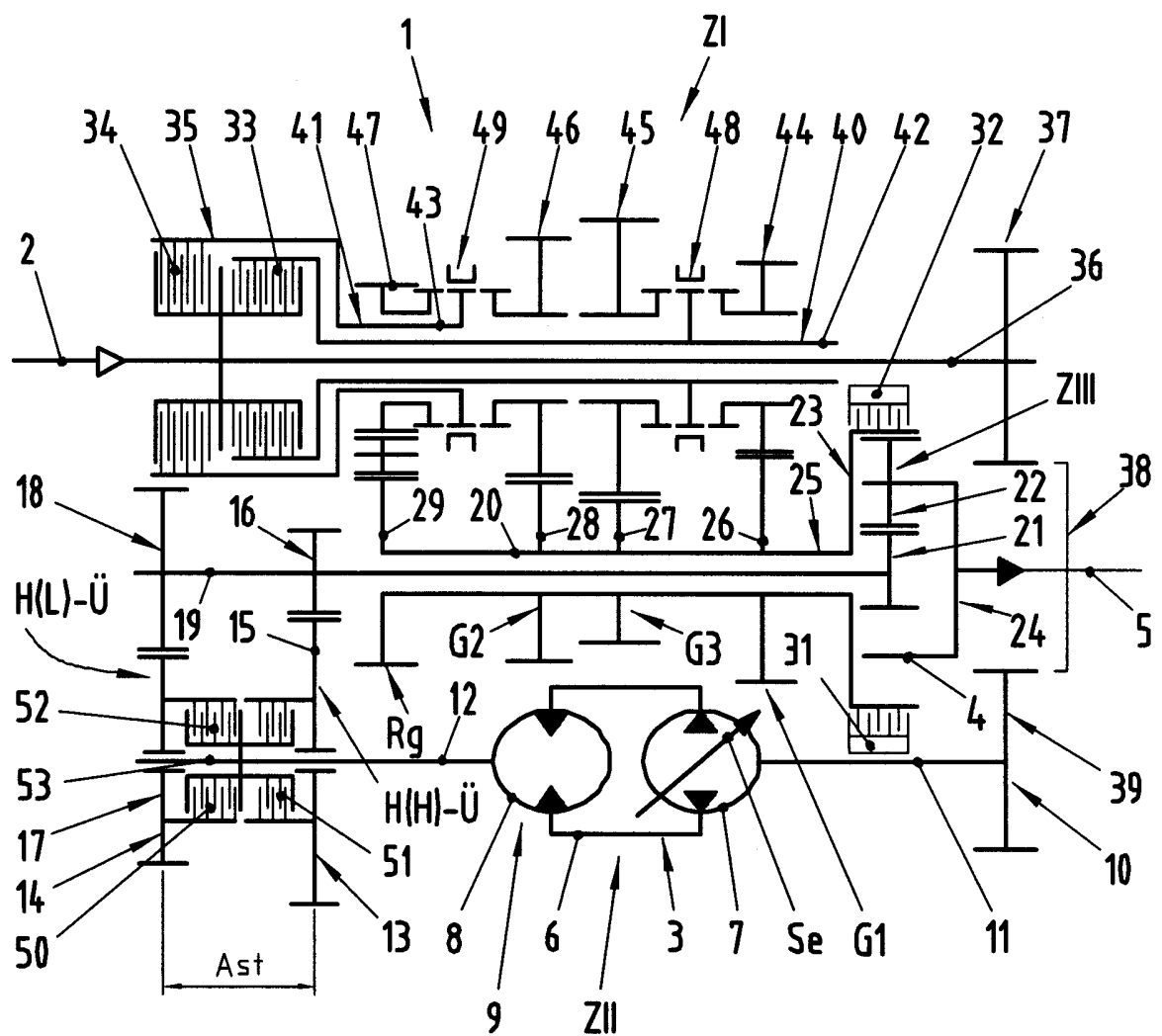


Fig. 1

012854

2/3

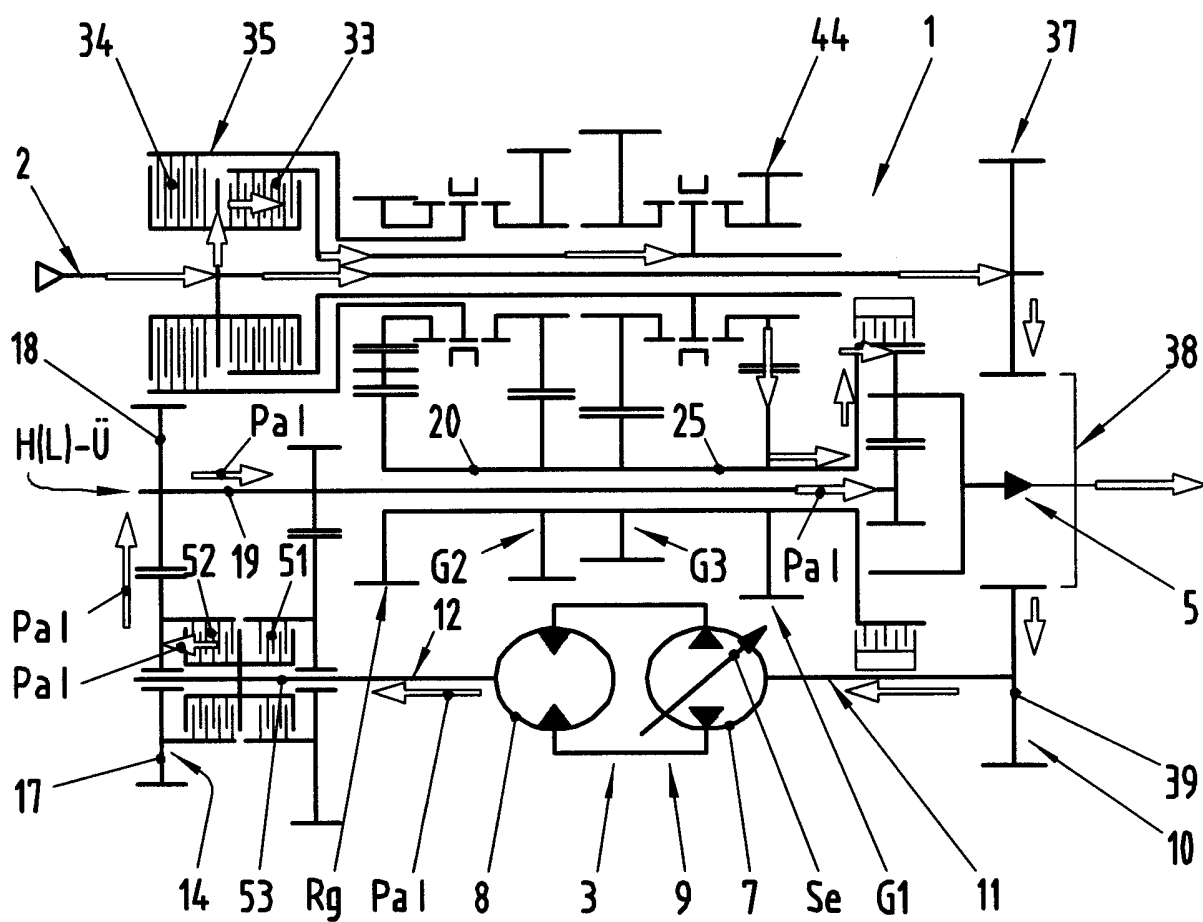


Fig. 2

012854

3/3

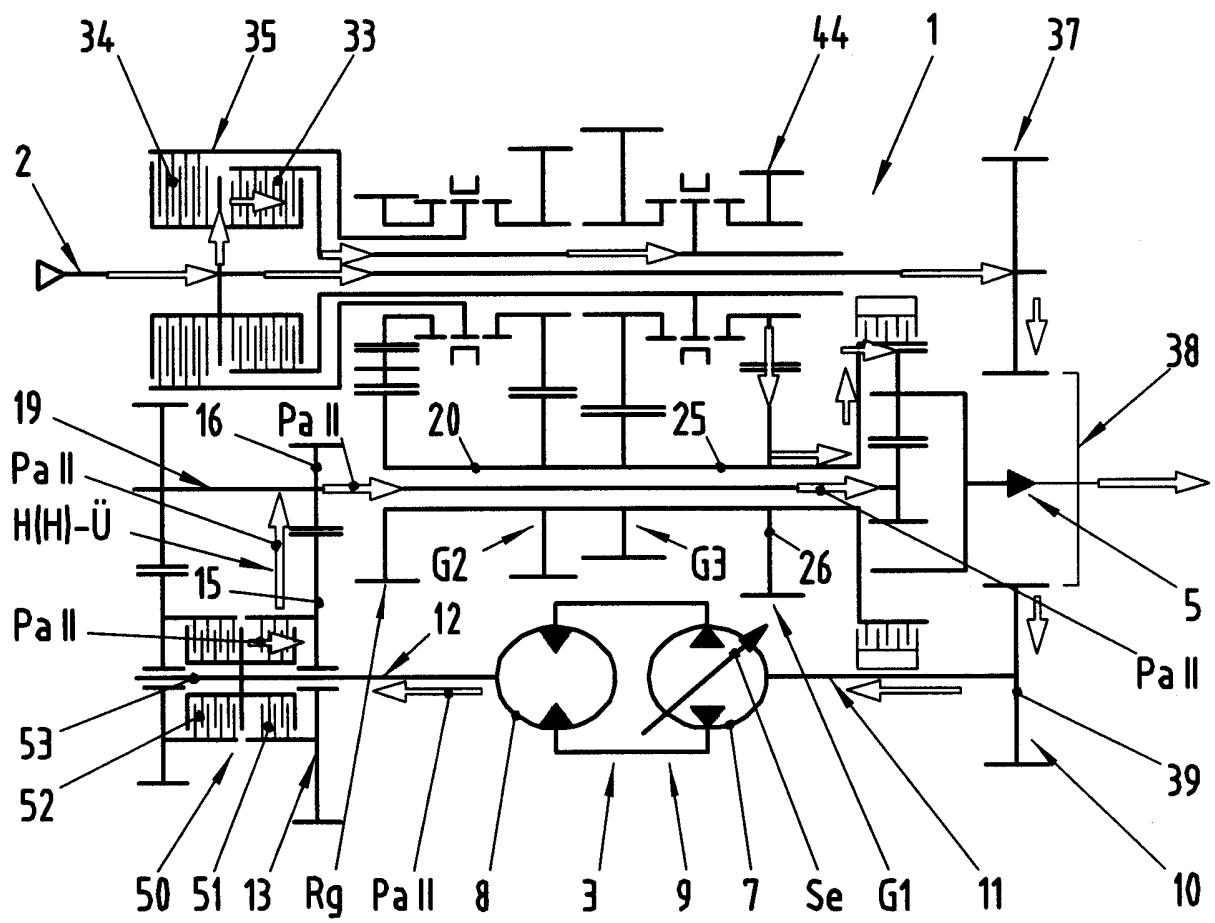


Fig. 3