

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Juli 2003 (03.07.2003)

PCT

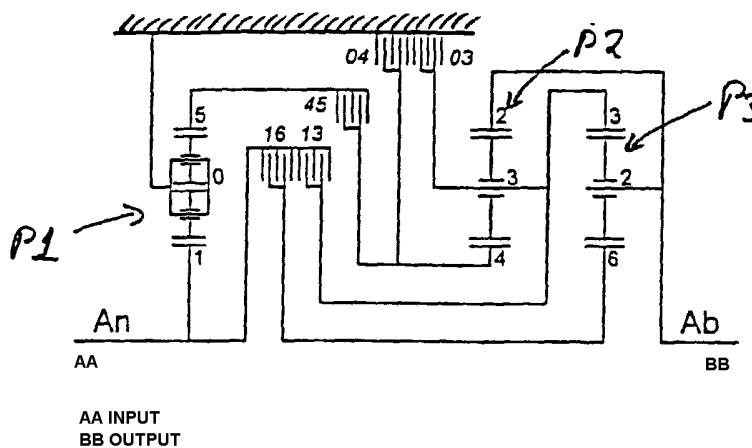
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/054420 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16H 3/66 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/14356 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GUMPOLTS-BERGER, Gerhard [DE/DE]; Saint-Dié-Str. 25, 88045 Friedrichshafen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 17. Dezember 2002 (17.12.2002) (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; 88038 Friedrichshafen (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (30) Angaben zur Priorität: 101 62 885.4 20. Dezember 2001 (20.12.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MULTISTEP REDUCTION GEAR

(54) Bezeichnung: MEHRSTUFENGETRIEBE



(57) Abstract: The inventive multistep reduction gear comprises a drive shaft and a driven shaft, three planetary spider sets (P1, P2, P3), the first thereof (P1) defining a fixed input step up ratio, at least six rotatable shafts (1, 2, 3, 4, 5, 6) and at least five shift elements (03, 04, 13, 16, 45), whereby six forward gears and one reverse gear are provided. The drive shaft (1) is connected to the sun wheel of the first planetary set (P1), the spider of the first planetary set (P1) is connected to the housing, the driven shaft (2) is connected to the ring gear of the second planetary set (P2) and the spider of the third planetary set (P3). One shaft (3) is permanently connected to the spider of the second planetary set (P2) and the ring gear of the third planetary set (P3). One shaft

(4) is permanently connected to the sun wheel of the second planetary set (P2) and one shaft (5) is permanently connected to the sun wheel of the first planetary set (P1). One shaft (6) is permanently connected to the sun wheel of the third planetary set (P3). The planetary sets (P1, P2, P3) are coupled by shafts (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) and shift elements (03, 04, 13, 16, 45).

(57) Zusammenfassung: Das Mehrstufengetriebe umfasst eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, drei Einsteg-Planetensätze (P1, P2, P3), wobei der erste Einsteg-Planetensatz (P1) eine feste Eingangübersetzung definiert, mindestens sechs drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6) sowie mindestens fünf Schaltelemente (03, 04, 13, 16, 45), sodass sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind, wobei die Antriebswelle (1) mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, der Steg des ersten Planetensatzes (P1) mit dem Gehäuse verbunden ist, die Abtriebswelle (2) mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist und wobei die Welle (3) ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist. Die Welle (4) ist ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden, wobei die Welle (5) ständig mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist und wobei die Welle (6) ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist. Die Planetensätze (P1, P2, P3) sind mittels Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) und Schaltelementen (03, 04, 13, 16, 45) gekoppelt.



WO 03/054420 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Mehrstufengetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrstufenge-
5 triebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetrie-
be für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patent-
anspruchs 1.

Automatgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, um-
10 fassen nach dem Stand der Technik Planetensätze, die mit-
tels Reibungs- bzw. Schaltelelementen wie etwa Kupplungen und
Bremsen geschaltet werden und üblicherweise mit einem einer
Schlupfwirkung unterliegenden und wahlweise mit einer Über-
15 brückungskupplung versehenen Anlaufelement wie etwa einem
hydrodynamischen Drehmomentwandler oder einer Strömungs-
kupplung verbunden sind.

Ein derartiges Getriebe geht aus der EP 0 434 525 A1
hervor. Es umfasst im wesentlichen eine Antriebswelle und
20 eine Abtriebswelle, die parallel zueinander angeordnet
sind, einen konzentrisch zur Abtriebswelle angeordneten
Doppelplanetenradsatz und fünf Schaltelelemente in der Form
von drei Kupplungen und zwei Bremsen, deren wahlweise Sper-
rung jeweils paarweise die verschiedenen Gangübersetzungen
25 zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmen.

Des weiteren ist aus der DE 199 495 07 A1 der Anmelde-
rin ein Mehrstufengetriebe bekannt, bei dem an der An-
triebswelle zwei nicht schaltbare Vorschaltradsätze vorge-
30 sehen sind, die ausgangsseitig zwei Drehzahlen erzeugen,
die neben der Drehzahl der Antriebswelle wahlweise auf ei-
nen auf die Abtriebswelle wirkenden, schaltbaren Doppelpla-
netenradsatz durch selektives Schließen der verwendeten

Schaltelemente derart schaltbar sind, dass zum Umschalten von einem Gang in den jeweils nächst folgenden höheren oder niedrigeren Gang von den beiden gerade betätigten Schaltelementen jeweils nur ein Schaltelement zu- oder abgeschaltet werden muss.

Außerdem wird im Rahmen der EP 0 434 525 A1 ein Mehrstufengetriebe offenbart, welches eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, die in einem Gehäuse angeordnet sind, einen mit der Abtriebswelle konzentrischen Planetensatz aus vier von einem ersten bis zu einem vierten in Drehzahlordnung bezeichneten Elementen, d. h. einem sogenannten doppelten Planetensatz sowie fünf Schaltelemente, nämlich drei Kupplungen und zwei Bremsen enthält, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmt, wobei das Getriebe zwei Leistungswege aufweist, so dass durch das selektive paarweise Eingreifen der fünf Schaltelemente sechs Vorwärtsgänge erzielt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrstufengetriebe der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei dem der Bauaufwand optimiert wird und zudem der Wirkungsgrad in den Hauptfahrgängen hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste verbessert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteile und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach umfasst das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise eine Antriebswelle und eine Ab-

triebswelle, welche in einem Gehäuse angeordnet sind, mindestens drei Einsteg-Planetensätze, wobei der erste Einsteg-Planetensatz eine feste Eingangsübersetzung für den zweiten Planetensatz definiert, mindestens sechs drehbare Wellen sowie mindestens fünf Schaltelemente, vorzugsweise zwei Bremsen und drei Kupplungen, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt, so dass vorzugsweise sechs Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind.

Hierbei ist die Antriebswelle direkt mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes und der Steg des ersten Planetensatzes ständig direkt mit dem Gehäuse verbunden. Des Weiteren ist die Abtriebswelle mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes und dem Steg des dritten Planetensatzes verbunden, wobei eine weitere Welle ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes verbunden ist, und eine weitere Welle ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes verbunden ist. Ferner ist erfindungsgemäß eine weitere Welle ständig mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes verbunden; eine weitere Welle ist ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes verbunden. Hierbei sind die Planetensätze mittels Schaltelementen und/oder Wellen gekoppelt.

Durch die erfindungsgemäße Konstruktion ergeben sich geeignete Übersetzungen sowie eine erhebliche Erhöhung der Gesamtspreizung des Mehrstufengetriebes, was in erhöhtem Fahrkomfort und signifikanter Verbrauchsabsenkung resultiert.

Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe eignet sich für jedes Kraftfahrzeug, insbesondere für Personenkraftfahrzeuge und für Nutzkraftfahrzeuge, wie z. B. Lastkraftwagen, Busse, Baufahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Gleiskettenfahrzeuge und dergleichen.

Darüber hinaus wird mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe durch eine geringe Anzahl an Schaltelelementen, nämlich vorzugsweise durch nur drei Kupplungen und zwei Bremsen, der Bauaufwand erheblich reduziert.

In vorteilhafter Weise ist es mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe möglich, ein Anfahren mit einem hydrodynamischen Wandler, einer externen Anfahrkupplung oder auch einem sonstige geeigneten externen Anfahrerelement durchzuführen. Es ist auch denkbar, einen Anfahrvorgang mit einem im Getriebe integrierten Anfahrerelement zu ermöglichen. Darüber hinaus ergibt sich bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe ein guter Wirkungsgrad hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste.

Des weiteren liegen geringe Momente in den Schaltelelementen und auch in den Planetensätzen vor. Dadurch wird der Verschleiß des Mehrstufengetriebes in besonders vorteilhafter Weise reduziert. Aufgrund der geringen Momente in den Schaltelelementen und den Planetensätzen kann das Getriebe kleiner dimensioniert werden, was zu einer Bauraumoptimierung und zu einer Reduzierung der Kosten führt.

Außerdem ist das erfindungsgemäße Getriebe derart konzipiert, dass eine Anpassbarkeit an unterschiedliche Triebstrangausgestaltungen sowohl in Kraftflussrichtung als auch in räumlicher Hinsicht ermöglicht wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen weiter erläutert.

In diesen stellen dar:

- 5 Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;
- Fig. 2 ein Schaltschema für das erfindungsgemäße
- 10 Mehrstufengetriebe gemäß Fig. 1 und
- Fig. 3 eine schematische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes.

15

Gemäß Fig. 1 weist das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise eine Antriebswelle 1 (An) und eine Abtriebswelle 2 (Ab) auf, welche in einem Gehäuse angeordnet sind, sowie drei Einsteg-Planetensätze P1, P2 und P3, wobei der erste Einsteg-Planetensatz P1 eine feste

20 Eingangsübersetzung für den zweiten Planetensatz P2 definiert und vorzugsweise als Plus-Planetensatz ausgebildet ist. Die Planetensätze P2 und P3 sind vorzugsweise als Minus-Planetensätze ausgebildet. Des weiteren sind sechs

25 drehbare Wellen 1, 2, 3, 4, 5 und 6 sowie fünf Schaltelemente, nämlich zwei Bremsen 03, 04 und drei Kupplungen 13, 16, 45 vorgesehen, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt, sodass sechs

30 Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang realisierbar sind.

Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, ist die Antriebswelle 1 direkt mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes P1

verbunden, und der Steg des ersten Planetensatzes P1 ist ständig direkt mit dem Gehäuse verbunden (Welle 0). Die Abtriebswelle ist mit dem Hohlrad des zweiten Planetensatzes P2 und dem Steg des dritten Planetensatzes P3 und die
5 Welle 3 ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes P2 und dem Hohlrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden. Ferner ist die Welle 4 ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes P2 verbunden, wobei die Welle 5 ständig mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes P1 verbunden ist
10 und die Welle 6 ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist.

Erfindungsgemäß sind die Wellen 3 und 4 durch die Bremsen 03 bzw. 04 an das Gehäuse ankoppelbar; die Kupp-
15 lung 13 verbindet die Wellen 1 und 3 lösbar und die Kupp- lung 16 die Wellen 1 und 6 lösbar, wobei die Kupplung 45 die Wellen 4 und 5 lösbar verbindet.

Das entsprechende Schaltschema des oben diskutierten
20 Ausführungsbeispiels ist Gegenstand der Fig. 2, in der auch beispielhafte Übersetzungen i sowie die sich ergebenden Stufensprünge ϕ angegeben sind.

Demnach weist das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe
25 eine progressive Gangabstufung auf. Zudem werden bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermieden, da zwei benachbarte Gangstufen jeweils ein Schaltelement gemeinsam benutzen. Des Weiteren wird bei jeder beliebigen Schaltung zwischen dem ersten und dem vierten Gang und zwi-
30 schen dem vierten und dem sechsten Gang jeweils nur ein Schaltelement betätigt. Für die Gänge 1 bis 4 ist die Kupp- lung 16 ständig aktiviert, diese Gänge ergeben sich durch die zusätzliche Aktivierung der Bremse 03 (erster Gang),

der Bremse 04 (zweiter Gang), der Kupplung 45 (dritter Gang), der Kupplung 13 (vierter Gang). Für die Gänge 4 bis 6 bleibt die Kupplung 13 geschlossen und die Gänge ergeben sich durch zusätzliche Aktivierung der Kupplung 45 (5 fünfter Gang) und der Bremse 04 (sechster Gang). Erfindungsgemäß erfordert die Schaltung des Rückwärtsganges die Aktivierung der Bremse 03 und der Kupplung 45.

Die feste Verbindung des Steges des ersten Planetensatzes P1 mit dem Gehäuse kann durch eine lösbare Verbindung z.B. mittels einer Bremse ersetzt werden. Dies ist beispielhaft in Fig. 3 gezeigt, welche der Ausführungsform gemäß Fig. 1 entspricht, mit dem Unterschied, dass die Verbindung des Steges des ersten Planetensatzes P1 mit dem Gehäuse mittels einer Bremse 00 lösbar ausgebildet ist. (10 15

Dadurch kann auf die mittels der Bremse 00 gelöste Welle 0 eine E-Maschine oder eine andere geeignete zusätzliche Antriebsquelle angeordnet werden. (20

Gemäß der Erfindung ist es möglich, an jeder geeigneten Stelle des Mehrstufengetriebes zusätzliche Freiläufe vorzusehen, beispielsweise zwischen einer Welle und dem Gehäuse oder um eine Welle zu trennen bzw. zu verbinden. (25

Zudem ist es durch die erfindungsgemäße Bauweise möglich, Antrieb und Abtrieb sowohl auf der gleichen Seite des Getriebes bzw. des Gehäuses als auch entgegengesetzt anzuordnen. Auf der Antriebs- oder Abtriebsseite des Gehäuses kann zudem ein Achsdifferential oder ein Verteilerdifferential angeordnet werden. (30

Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Antriebswelle durch ein Kupplungselement von einem Antriebsmotor nach Bedarf getrennt werden, wobei als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung einsetzbar sind.

Es ist auch möglich, ein derartiges Anfahrerelement hinter dem Getriebe anzuordnen, wobei in diesem Fall die Antriebswelle fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist. Das Anfahren kann gemäß der Erfindung auch mittels eines Schaltelementes des Getriebes erfolgen, vorzugsweise mittels der Bremse 04, der Bremse 03 oder der Kupplung 16.

Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe ermöglicht außerdem die Anordnung eines Torsionsschwingungsdämpfers zwischen Motor und Getriebe.

Im Rahmen einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann auf jeder Welle, vorzugsweise auf der Antriebswelle oder der Abtriebswelle, eine verschleißfreie Bremse angeordnet sein, was insbesondere für den Einsatz in Nutzkraftfahrzeugen von besonderer Bedeutung ist. Auch kann zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle ein Nebenabtrieb vorgesehen sein.

Die eingesetzten Schaltelemente können als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sein; Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupplungen sind aber ebenfalls einsetzbar. Des weiteren können auch formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen, wie z.B. Synchronisierungen oder Klauenkupplungen eingesetzt werden.

Ein weiterer Vorteil des hier vorgestellten Mehrstufengetriebes besteht darin, dass auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

Bezugszeichen

	0	Welle
5	1	Welle
	2	Welle
	3	Welle
	4	Welle
	5	Welle
10	6	Welle
	00	Bremse
	03	Bremse
	04	Bremse
	13	Kupplung
15	16	Kupplung
	45	Kupplung
	P1	Planetensatz
	P2	Planetensatz
20	P3	Planetensatz
	An	Antrieb
	Ab	Abtrieb
	i	Übersetzung
	\varnothing	Stufensprung
25		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere
5 re Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine
Antriebswelle und eine Abtriebswelle, welche in einem Ge-
häuse angeordnet sind, drei Einsteg-Planetensätze (P1, P2,
P3), wobei der erste Einsteg-Planetensatz (P1) eine feste
10 Eingangsübersetzung für den zweiten Planetensatz (P2) defi-
niert, mindestens sechs drehbare Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5,
6) sowie mindestens fünf Schaltelemente (00, 03, 04, 13,
16, 45), die Bremsen und/oder Kupplungen umfassen, deren
selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungs-
15 verhältnisse zwischen der Antriebswelle und der Abtriebs-
welle bewirkt, sodass sechs Vorwärtsgänge und ein Rück-
wärtsgang realisierbar sind, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Antriebswelle (1) direkt mit
dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist,
dass der Steg des ersten Planetensatzes (P1) drehfest mit
20 dem Gehäuse verbindbar ist, dass der Abtrieb über eine Wel-
le (2) erfolgt, welche mit dem Hohlrad des zweiten Plane-
tensatzes (P2) und dem Steg des dritten Planetensatzes (P3)
verbunden ist, dass eine Welle (3) ständig mit dem Steg des
zweiten Planetensatzes (P2) und dem Hohlrad des dritten
25 Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (4)
ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes (P2)
verbunden ist, dass eine Welle (5) ständig mit dem Hohlrad
des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist, und dass eine
Welle (6) ständig mit dem Sonnenrad des dritten Planeten-
30 satzes (P3) verbunden ist, wobei die Welle (3) durch eine
Bremsen (03) an das Gehäuse ankoppelbar ist, die Welle (4)
durch eine Bremse (04) an das Gehäuse ankoppelbar ist, eine
Kupplung (13) die Wellen (1) und (3) lösbar verbindet, eine

Kupplung (16) die Wellen (1) und (6) lösbar verbindet und wobei eine Kupplung (45) die Wellen (4) und (5) lösbar verbindet.

5 2. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t, dass der erste Planetensatz (P1)
als Plus-Planetensatz ausgebildet ist und dass die Plane-
tensätze (P2) und (P3) als Minus-Planetensätze ausgebildet
sind.

10

3. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die feste Verbindung
des Steges des ersten Planetensatzes (P1) mit dem Gehäuse
durch eine lösbare Verbindung mittels einer Bremse (00)
15 ersetzbar ist.

4. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 3, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t, dass auf der vom Gehäuse gelöst-
ten Welle (0) eine E-Maschine oder eine weitere geeignete
20 zusätzliche Antriebsmaschine anordbar ist.

5. Mehrstufengetriebe nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
an jeder geeigneten Stelle des Getriebes Freiläufe einsetz-
25 bar sind.

6. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 5, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t, dass die Freiläufe zwischen den
Wellen und dem Gehäuse einsetzbar sind.

30

7. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Antrieb und Abtrieb auf der gleichen Seite des Gehäuses anordbar sind.

5

8. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Antrieb und Abtrieb auf entgegengesetzten Seiten des Gehäuses anordbar sind.

10

9. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Antriebs- oder auf der Abtriebsseite des Gehäuses ein Achs- oder ein Verteilerdifferential anordbar ist.

15

10. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) durch ein Kupplungselement von einem Antriebsmotor trennbar ist.

20

11. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine Trockenanfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung vorgesehen ist.

25

12. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass hinter dem Getriebe ein externes Anfahrlement, insbesondere nach Anspruch 11 anordbar ist, wobei die Antriebswelle (1) fest mit der Kurbelwelle des Antriebsmotors verbunden ist.

30

13. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anfahren mittels eines Schaltelementes des Getriebes erfolgt, wobei die Kurbelwelle des Motors ständig mit der Antriebswelle (1) verbunden ist.

14. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass als Schaltelement die Bremse (04), die Bremse (03) oder die Kupplung (16) einsetzbar sind.

15. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Motor und Getriebe ein Torsionsschwingungsdämpfer anordbar ist.

16. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Welle eine verschleißfreie Bremse anordbar ist.

17. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine verschleißfreie Bremse auf der Antriebswelle (1) oder der Abtriebswelle (2) anordbar ist.

18. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle ein Nebenabtrieb anordbar ist.

30

19. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 18, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass der Nebenabtrieb auf
der Antriebswelle (1) oder der Abtriebswelle (2) anordbar
ist.

5

20. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Schaltelemente als lastschaltende Kupplungen oder Brem-
sen ausgebildet sind.

10

21. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 20, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass Lamellenkupplungen,
Bandbremsen und/oder Konuskupplungen einsetzbar sind.

15

22. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
als Schaltelemente formschlüssige Bremsen und/oder Kupplun-
gen vorgesehen sind.

20

23. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche An-
triebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

25

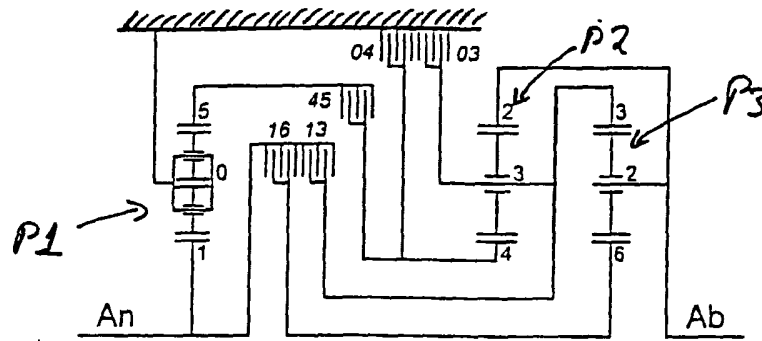


FIG. 1

	03	04	13	16	45	i	φ
1.	•			•		3,842	1,872
2.		•		•		2,052	1,495
3.				•	•	1,373	1,373
4.			•	•		1,000	1,312
5.			•		•	0,762	1,211
6.		•	•			0,630	1,000
R.	•				•	-3,614	

FIG. 2

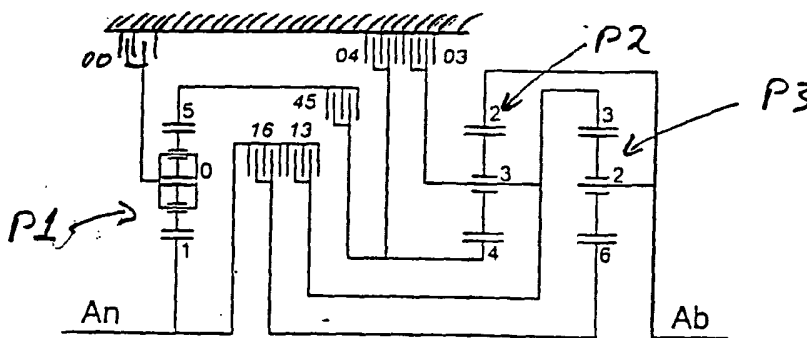


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/14356

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H3/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 434 525 A (LEPELLETIER PIERRE ANDRE GEORG) 26 June 1991 (1991-06-26) cited in the application claim 1 ---	1
A	DE 199 49 507 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 19 April 2001 (2001-04-19) cited in the application claim 1 ---	1
A	GB 1 308 006 A (NISSAN MOTOR) 21 February 1973 (1973-02-21) claim 1; figure 1 -----	1, 3

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
E earlier document but published on or after the international filing date
L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2003

Date of mailing of the international search report

14/05/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Szodfridt, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/14356

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0434525	A	26-06-1991	FR 2656055 A1	21-06-1991
			DE 69010472 D1	11-08-1994
			DE 69010472 T2	16-03-1995
			EP 0434525 A1	26-06-1991
			JP 4219553 A	10-08-1992
			US 5106352 A	21-04-1992

DE 19949507	A	19-04-2001	DE 19949507 A1	19-04-2001
			WO 0127496 A1	19-04-2001
			EP 1220999 A1	10-07-2002

GB 1308006	A	21-02-1973	CA 924127 A1	03-04-1973
			CA 938813 A2	25-12-1973
			CA 940335 A2	22-01-1974
			CA 939930 A2	15-01-1974
			CA 939166 A2	01-01-1974
			CA 940332 A2	22-01-1974
			CA 940334 A2	22-01-1974
			CA 940333 A2	22-01-1974
			CA 943369 A2	12-03-1974
			DE 2065393 A1	09-08-1973
			FR 2040481 A5	22-01-1971
			US 3823622 A	16-07-1974

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/14356

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16H3/66

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 434 525 A (LEPELLETIER PIERRE ANDRE GEORG) 26. Juni 1991 (1991-06-26) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1 ---	1
A	DE 199 49 507 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 19. April 2001 (2001-04-19) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1 ---	1
A	GB 1 308 006 A (NISSAN MOTOR) 21. Februar 1973 (1973-02-21) Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1, 3

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolliert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. April 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/05/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Szodfridt, T

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/14356

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0434525	A	26-06-1991	FR 2656055 A1	21-06-1991
			DE 69010472 D1	11-08-1994
			DE 69010472 T2	16-03-1995
			EP 0434525 A1	26-06-1991
			JP 4219553 A	10-08-1992
			US 5106352 A	21-04-1992

DE 19949507	A	19-04-2001	DE 19949507 A1	19-04-2001
			WO 0127496 A1	19-04-2001
			EP 1220999 A1	10-07-2002

GB 1308006	A	21-02-1973	CA 924127 A1	03-04-1973
			CA 938813 A2	25-12-1973
			CA 940335 A2	22-01-1974
			CA 939930 A2	15-01-1974
			CA 939166 A2	01-01-1974
			CA 940332 A2	22-01-1974
			CA 940334 A2	22-01-1974
			CA 940333 A2	22-01-1974
			CA 943369 A2	12-03-1974
			DE 2065393 A1	09-08-1973
			FR 2040481 A5	22-01-1971
			US 3823622 A	16-07-1974
