

(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
16. Dezember 2004 (16.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/108461 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60K 17/16**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/004940

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Mai 2004 (08.05.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 25 221.5 4. Juni 2003 (04.06.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REBHOLZ, Wolfgang** [DE/DE]; Riedleparkstrasse 32/1, 88045 Friedrichshafen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**; 88038 Friedrichshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

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.

(54) Title: AXLE OF A VEHICLE, ESPECIALLY OF A UTILITY VEHICLE

(54) Bezeichnung: ACHSE EINES FAHRZEUGS, INSBESONDERE EINES NUTZFAHRZEUGS

(57) Abstract: The invention relates to the axle of a vehicle, especially of a utility vehicle. A powershifttable shifting element is provided between the wheels of the axle and is actuated to release the rotationally fixed connection between the wheels.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Achse eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs vorgeschlagen, bei der zwischen den Rädern der Achse ein lastschaltbares Schaltelement vorgesehen ist, welches zum Lösen der drehfesten Verbindung zwischen den Rädern betätigbar ist.



WO 2004/108461 A1

Achse eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahr-
zeugs

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Achse eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Lösen oder Herstellen einer Verbindung zwischen den Rädern einer erfindungsgemäßen Achse.

10

Üblicherweise weisen Achsen von Fahrzeugen ein Differential auf, um die Drehzahldifferenzen zwischen den beiden Rädern der Achse auszugleichen. Differentiale ermöglichen unterschiedliche Achs- und Raddrehzahlen bei Kurvenfahrt und gewährleisten eine gleichmäßige Verteilung der Antriebsmomente. Dadurch wird ein Radieren der Reifen, ein hoher Verschleiß sowie eine hohe Belastung des Antriebsstranges vermieden. Bei manchen Anwendungen ist es vorgesehen, dass das Differential gesperrt werden kann. So kann bei sportlichen Autos z.B. die Fahrstabilität erhöht werden. Bei geländegängigen Fahrzeugen kann auf diese Weise die Traktion sichergestellt bzw. erhöht werden. Ein Sperrdifferential ist im Rahmen der DE 3839787 C2 der Anmelderin beschrieben.

15

20

25

30

Bei vielen Anwendungen ist es notwendig, die Sperren mit sehr kostenaufwändigen lastschaltbaren Kupplungen zu versehen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Sperren automatisch betätigt werden sollen, beispielsweise mittels einer elektronischen Steuerung. Dies resultiert in einem aufwendigen Aufbau der Achse, da neben dem Differential auch lastschaltbare Kupplungen benötigt werden, die

ebenso wie das Differential selbst in der Lage sein müssen, das anliegende Drehmoment zu übertragen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,
5 eine Achse anzugeben, welche einfach aufgebaut ist und die Funktionalität eines Sperrdifferentials aufweist. Zudem soll die erfindungsgemäße Achse kostengünstig herstellbar sein. Des weiteren soll ein Verfahren zum Lösen oder Herstellen einer Verbindung zwischen den Rädern einer erfindungsgemäßen Achse angegeben werden.
10

Diese Aufgabe wird für eine Achse durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Ein Verfahren zum Lösen oder Herstellen einer Verbindung zwischen den Rädern einer erfindungsgemäßen Achse ist Gegenstand des Patentanspruchs 3.
15 Weitere Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird vorgeschlagen, dass zwischen den Rädern
20 der Achse ein lastschaltbares Schaltelement vorgesehen ist, welches zum Lösen der drehfesten Verbindung zwischen den Rädern betätigbar ist, so dass die Wirkungsweise eines Differentials mit einer lastschaltbar geregelten Differential Sperre erzielt wird. Dadurch entfällt in vorteilhafter Weise die Notwendigkeit eines Differentials.
25

Für die Achse gilt immer, dass die Summe der Momente beider Räder dem Eingangsmoment der Achse entspricht, wobei die festeingestellte Übersetzung des Kegeltriebes als konstanter Faktor mitberücksichtigt wird. Wenn beide Räder der
30 Achse über eine Antriebswelle fest miteinander verbunden sind, wird sich das Moment in dieser Welle so einstellen, dass es aus dem Antriebsmoment, das aus dem Tellerrad ein-

geleitet wird, und einer zusätzlichen Komponente, die sich aus der inneren Verspannung der beiden Räder ergibt, besteht.

5 Gemäß der Erfindung werden das Eingangsmoment und das Moment der Verbindungswelle der beiden Räder mittels geeigneter Einrichtungen, z.B. Drehmomentmesseinrichtungen zu jedem Zeitpunkt gemessen, wobei aus dem jeweils anliegenden Antriebsmoment ein Sollmoment für die Verbindungswelle er-
10 rechnet werden kann. Wenn das gemessene Moment der Verbindungswelle den errechneten Sollwert übersteigt, wird über eine geeignete Einrichtung, vorzugsweise ein lastschaltbares Schaltelement bzw. eine Kupplung die feste Verbindung beider Räder gelöst. Dadurch baut sich die innere Verspan-
15 nung ab und das Drehmoment nähert sich wieder seinem Sollwert. Ist dieser erreicht, werden die Räder wieder über das lastschaltbare Schaltelement fest miteinander verbunden.

 Somit ist es möglich, das Moment zwischen den Rädern zu
20 jedem Zeitpunkt sehr nahe auf den Sollwert einzuregeln, so dass die erfindungsgemäße Achse vergleichbar funktioniert, wie eine Achse mit Differential und lastschaltbar geregelter Differentialsperre. Die vorliegende Erfindung kann insbesondere bei Nutzfahrzeugen, insbesondere Baumaschinen in vor-
25 teilhafter Weise eingesetzt werden, da bei derartigen Fahrzeugen die Sperre geschlossen bzw. die Räder drehfest miteinander verbunden sind.

P a t e n t a n s p r ü c h e

5 1. Achse eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen den Rädern der Achse ein lastschaltbares Schaltelement vorgesehen ist, welches zum Lösen der drehfesten Verbindung zwischen den Rädern betätigbar ist.

10 2. Achse nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass Drehmomentmesseinrichtungen vorgesehen sind, über die das Eingangsmoment der Achse und das Moment der Verbindungswelle, welches aus der inneren Verspannung der beiden Räder resultiert, messbar ist.

15 3. Verfahren zum Lösen oder Herstellen einer Verbindung zwischen den Rädern einer Achse, insbesondere einer Achse nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass bei geschlossenem lastschaltbaren Schaltelement bzw. bei einer lösbar drehfesten Verbindung zwischen den Rädern der Achse das Eingangsmoment der Achse und das Moment der Verbindungswelle, welches aus der inneren Verspannung der beiden Räder resultiert, mittels geeigneter Einrichtungen kontinuierlich gemessen wird, wobei aus dem jeweils anliegenden Antriebsmoment ein Sollmoment für die Verbindungswelle zwischen den Rädern errechnet wird und wobei, wenn das gemessene Moment der Verbindungswelle den errechneten Sollwert übersteigt, über ein lastschaltbares Schaltelement die drehfeste Verbindung beider Räder gelöst wird, so dass sich die innere Verspannung abbaut und sich das Drehmoment dem Sollwert nähert, wobei wenn der Sollwert erreicht wird, die Räder über das last-

schaltbare Schaltelement drehfest miteinander verbunden werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

CORRECTED VERSION

International Application No

PCT/EP2004/004940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K17/16

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 B60K B60B

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 36 35 406 A (FUJI HEAVY IND LTD) 23 April 1987 (1987-04-23)	1
Y	abstract; figure 1 column 3, line 63 - line 68 -----	2,3
Y	DE 43 45 491 C (MANNESMANN SACHS AG) 10 May 2001 (2001-05-10) abstract; figures 5,6 column 2, line 2 - line 9 -----	2,3
X	FR 2 811 270 A (SBARRO FRANSECO) 11 January 2002 (2002-01-11) abstract; figures page 2, line 28 - page 2, line 2 page 4, paragraph 2 ----- -/--	1,2

☒ 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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 October 2004

Date of mailing of the international search report

25 OCT 2004

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

Wagner, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

CORRECTED VERSION

International Application No

PCT/EP2004/004940

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB M11249A (HANN ALBERT PERCY) 1 May 1913 (1913-05-01) abstract; figure 1 -----	1
X	DE 36 32 770 A (FENDT & CO XAVER) 31 March 1988 (1988-03-31) abstract; figure column 3, line 10 - line 13 -----	1
A	WO 01/65225 A (SIEMENS AUTOMOTIVE CORP LP) 7 September 2001 (2001-09-07) abstract; figures page 2, line 15 - line 20 -----	1-3
P,X	AT 6 550 U (ENGINEERING CT STEYR GMBH & CO) 29 December 2003 (2003-12-29) the whole document -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

CORRECTED VERSION

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/004940

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3635406	A	23-04-1987	JP 1856167 C	07-07-1994
			JP 5072290 B	12-10-1993
			JP 62094421 A	30-04-1987
			DE 3635406 A1	23-04-1987
			US 4681180 A	21-07-1987

DE 4345491	C	10-05-2001	DE 4336445 A1	27-04-1995
			DE 4345491 C2	10-05-2001

FR 2811270	A	11-01-2002	FR 2811270 A1	11-01-2002

GB 191211249	A	01-05-1913	NONE	

DE 3632770	A	31-03-1988	DE 3632770 A1	31-03-1988

WO 0165225	A	07-09-2001	EP 1259788 A2	27-11-2002
			WO 0165225 A2	07-09-2001
			US 2002002877 A1	10-01-2002
			US 2001030520 A1	18-10-2001

AT 6550	U	29-12-2003	AT 6550 U1	29-12-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K17/16

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K B60B

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, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 36 35 406 A (FUJI HEAVY IND LTD) 23. April 1987 (1987-04-23)	1
Y	Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 63 - Zeile 68 -----	2,3
Y	DE 43 45 491 C (MANNESMANN SACHS AG) 10. Mai 2001 (2001-05-10) Zusammenfassung; Abbildungen 5,6 Spalte 2, Zeile 2 - Zeile 9 -----	2,3
X	FR 2 811 270 A (SBARRO FRANSCECO) 11. Januar 2002 (2002-01-11) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 2, Zeile 28 - Seite 2, Zeile 2 Seite 4, Absatz 2 ----- -/--	1,2

☒ 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 kollidiert, 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Oktober 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25 OCT 2004

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

Wagner, H

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB M11249A (HANN ALBERT PERCY) 1. Mai 1913 (1913-05-01) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1
X	DE 36 32 770 A (FENDT & CO XAVER) 31. März 1988 (1988-03-31) Zusammenfassung; Abbildung Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 13 -----	1
A	WO 01/65225 A (SIEMENS AUTOMOTIVE CORP LP) 7. September 2001 (2001-09-07) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 2, Zeile 15 - Zeile 20 -----	1-3
P,X	AT 6 550 U (ENGINEERING CT STEYR GMBH & CO) 29. Dezember 2003 (2003-12-29) das ganze Dokument -----	1-3

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

BERICHTIGTE FASSUNG

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/004940

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3635406	A	23-04-1987	JP	1856167 C	07-07-1994
			JP	5072290 B	12-10-1993
			JP	62094421 A	30-04-1987
			DE	3635406 A1	23-04-1987
			US	4681180 A	21-07-1987

DE 4345491	C	10-05-2001	DE	4336445 A1	27-04-1995
			DE	4345491 C2	10-05-2001

FR 2811270	A	11-01-2002	FR	2811270 A1	11-01-2002

GB 191211249	A	01-05-1913	KEINE		

DE 3632770	A	31-03-1988	DE	3632770 A1	31-03-1988

WO 0165225	A	07-09-2001	EP	1259788 A2	27-11-2002
			WO	0165225 A2	07-09-2001
			US	2002002877 A1	10-01-2002
			US	2001030520 A1	18-10-2001

AT 6550	U	29-12-2003	AT	6550 U1	29-12-2003
