

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

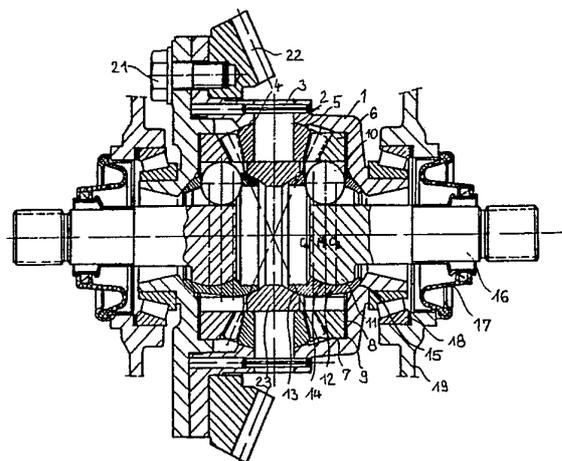
<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>4</sup> :</b> <b>F16H 1/40, B60K 17/16</b> <b>F16D 3/22</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 02435</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 23. April 1987 (23.04.87)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE86/00411 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 10. Oktober 1986 (10.10.86) <b>(31) Prioritätsaktenzeichen:</b> P 35 36 289.8 <b>(32) Prioritätsdatum:</b> 11. Oktober 1985 (11.10.85) <b>(33) Prioritätsland:</b> DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> LÖHR & BROMKAMP GMBH [DE/DE]; Carl-Legien-Str. 10, D-6050 Offenbach/Main 1 (DE).  <b>(72) Erfinder;und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> WELSCHOF, Hans-Heinrich [DE/DE]; Odenwaldstrasse 26, D-6458 Rodenbach (DE). BEIER, Rudolf [DE/DE]; Bernardstrasse 102, D-6050 Offenbach/Main (DE).	<b>(74) Anwälte:</b> HARWARDT, Günther usw.; Scheerengasse 2, D-5200 Siegburg (DE).  <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, US.  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

**(54) Title:** DIFFERENTIAL GEAR-BOX WITH INCORPORATED CONSTANT VELOCITY ROTARY JOINTS

**(54) Bezeichnung:** AUSGLEICHSGETRIEBE MIT INTEGRIERTEN GLEICHLAUFDREHGELENKEN

**(57) Abstract**

Differential gear-box in which at least one constant velocity rotary joint is incorporated. The outer part (6) of the joint of this constant velocity unit is designed as an output bevel gear and is axially supported on the inside by the differential or planetary gears (4) and on the outside by the differential cage (1) on a radial support surface (8). The inner part (11) of the joint can be supported on an opposite surface (15) of the differential cage on the outside and/or a corresponding part of a second constant velocity rotary joint or on a special support ring (23) on the inside. The supporting of the inner part of the joint can be effected directly or by means of a ball-race (12) over the shaft channel (6). The support ring (23) is particularly suited as a central support element especially if two constant velocity rotary joints are incorporated in the differential gear-box.



**(57) Zusammenfassung**

Ausgleichsgetriebe, in welches zumindest ein Gleichlaufdrehgelenk integriert ist. Das Gelenkaussenteil (6) dieses Gleichlaufdrehgelenkes ist als Ausgangskegelrad ausgebildet und stützt sich axial nach innen gegenüber den Ausgleichs- bzw. Planetenrädern (4) ab und nach aussen gegenüber dem Getriebekorb (1) an einer radialen Stützfläche (8). Das Gelenkinnenteil (11) kann sich erfindungsgemäss an einer Gegenfläche (15) des Getriebekäfigs nach aussen und/oder am entsprechenden Teil eines zweiten Gleichlaufdrehgelenks oder an einem besonderen Stützring (23) nach innen abstützen. Die Abstützung des Gelenkinnenteils kann unmittelbar oder auch mittelbar über einen Kugelkäfig (12) oder über den Wellenzapfen (16) stattfinden. Der Stützring (23) ist als zentrales Abstützelement besonders dann geeignet, wenn zwei Gleichlaufdrehgelenke in das Ausgleichsgetriebe integriert sind.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT Österreich	FR Frankreich	MR Mauritien
AU Australien	GA Gabun	MW Malawi
BB Barbados	GB Vereinigtes Königreich	NL Niederlande
BE Belgien	HU Ungarn	NO Norwegen
BG Bulgarien	IT Italien	RO Rumänien
BJ Benin	JP Japan	SD Sudan
BR Brasilien	KP Demokratische Volksrepublik Korea	SE Schweden
CF Zentrale Afrikanische Republik	KR Republik Korea	SN Senegal
CG Kongo	LI Liechtenstein	SU Soviet Union
CH Schweiz	LK Sri Lanka	TD Tschad
CM Kamerun	LU Luxemburg	TG Togo
DE Deutschland, Bundesrepublik	MC Monaco	US Vereinigte Staaten von Amerika
DK Dänemark	MG Madagaskar	
FI Finnland	ML Mali	

---

## Ausgleichsgetriebe mit integrierten Gleichlaufdrehgelenken

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Ausgleichsgetriebe mit zwei in den Getriebekorb integrierten Gleichlaufdrehgelenken, die jeweils ein mit einem Wellenzapfen verbundenes Gelenkinnenteil, einen Kugelkäfig zur Aufnahme der drehmomentübertragenden Kugeln und ein über eine Verzahnung mit den Ausgleichsrädern im Getriebekorb im Eingriff befindliches Gelenkaußenteil aufweisen.

Derartige Getriebe sind insbesondere für den Hinterachsantrieb von Kraftfahrzeugen geeignet. Auch eine Kopplung zwischen zwei getriebenen Achsen ist mit einem derartigen Getriebe darstellbar. Die Integration der Gelenke soll den Abstand von der Getriebemitte zu den Gelenkmittelpunkten der Gleichlaufdrehgelenke verringern, da dies die mögliche Länge der verwendeten Wellen vergrößert. Je Größe bei einer gegebenen Gesamtlänge die Baulänge der Wellen umso geringer werden die erforderlichen Gelenkbeugewinkel bei gegebenen Auslenkbewegungen. Die Gelenkbeugewinkel sollen jedoch aus Gründen einer Lebensdauer und einer geringstmöglichen Geräuschentwicklung so klein wie möglich gehalten werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ausgleichsgetriebe der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß der axiale Abstand zwischen der Getriebemitte und dem Gelenkmittelpunkt weiter verringert werden kann und der konstruktive Aufbau vereinfacht und die

Gelenkbauteile in ihrer Herstellung verbilligt werden. Die Lösung besteht bei einem Getriebe der eingangs genannten Art in einem in der Getriebemittlebene liegenden, im Getriebekorb gehaltenen Ring- oder Scheibenkörper, der ringförmige Kugelabschnittsflächen als Steuerflächen zur Steuerung der Kugelkäfige auf die winkelhalbierende Ebene bei Abwinkelung der Wellenzapfen aufweist, deren Krümmungsmittelpunkte axial gegenüber den Gelenkmittelpunkten versetzt sind. Die grundlegende Wirkungsweise besteht darin, daß die Steuerung des Kugelkäfigs auf die winkelhalbierende Ebene bei Abwinkelung nicht von einem in üblicher Weise dargestellten Gelenkaußenteil im Zusammenwirken mit dem Gelenkinnenteil erfolgt, sondern daß ein Teil der Steuerfunktion für beide Gleichlaufdrehgelenke auf einen zusätzlichen einfach gestalteten mittleren Ringkörper übertragen wird. In offensichtlicher Weise vereinfacht sich hierdurch die Bauweise und damit die Herstellbarkeit des Gelenkaußenteils, der vollkommen hinterschnittfrei gefertigt werden kann, während zugleich die Möglichkeit einer weiteren axialen Annäherung der Gelenkmittelpunkte an die Getriebemitte gegeben ist. Sowohl der zentrale Ring- oder Scheibenkörper als auch die Gelenkaußenteile sind hierbei in einfacher Konstruktion als Blech- oder Stanzteile auszubilden.

In bevorzugter Ausgestaltung sind die Gelenke als Doppel-Offset-Gelenke ausgebildet, wobei eine weitere äußere Steuerfläche für die einteiligen Kugelkäfigs unmittelbar im Getriebekorb ausgebildet sein kann. Bei gleichem Krümmungsmittelpunkt dieser Steuerfläche in bezug auf die Steuerfläche am mittleren Ring- oder Scheibenkörper können die beiden Steuerflächen jedoch abweichende Krümmungsdurchmesser haben. Demgegenüber ist jeweils der Krümmungsmittelpunkt

der am Gelenkinnenteil ausgebildeten Steuerfläche für die Kugelhäufige bezüglich der Gelenkmittlebene in entgegengesetzter Richtung um den gleichen Betrag versetzt.

Nach einer anderen bevorzugten Ausgestaltung können die Kugelhäufige mittig geteilt sein und insbesondere aus zwei halbschalenartigen ringförmigen Käfighälften bestehen. Zumindest jeweils der getriebeinnere dieser Steuerkörper wird dabei bei Abwinkelung des Gelenkzapfens durch die erfindungsgemäße Steuerfläche am zentralen Ring- oder Scheibenkörper einerseits und eine innere Steuerfläche am Gelenkinnenteil andererseits auf die winkelhalbierende Ebene gesteuert, die jeweils axial in bezug auf die Gelenkmitte zueinander versetzte Krümmungsmittelpunkte aufweisen.

Die zweite Käfighälfte kann beispielsweise als parallelwandiger Stützkörper ausgebildet sein, der sich unmittelbar am Getriebekorb abstützt. Eine bevorzugte Ausgestaltung geht jedoch dahin, daß beide Käfighälften symmetrisch sind und dementsprechend symmetrische Steuerflächen am zentralen Ringkörper einerseits und am Getriebekorb andererseits vorgesehen sein können. Die Herstellung der Käfighälften ist auf diese Weise vereinfacht und gegenüber der ersten vorgeschlagenen Lösung nochmals wesentlich verbilligt.

Eine weitere Lösung der zugrundeliegenden Aufgabe besteht in einem in der Getriebemittlebene liegenden, im Getriebekorb gehaltenen Ring- oder Scheibenkörper, wobei ringförmige Kugelabschnittsflächen am Ring- oder Scheibenkörper und im Getriebekorb zur axialen Halterung des

Gelenkinnenteils vorgesehen sind und die Krümmungsmittelpunkte des Grundes der Kugelrillen im Gelenkaußenteil einerseits und im Gelenkinnenteil andererseits im Längsschnitt durch die Gelenke zur Steuerung der Kugeln bei Abwinkelung der Wellenzapfen auf die winkelhalbierende Ebene jeweils axial gegenüber den Gelenkmittelpunkten versetzt angeordnet sind. Hierbei erfolgt die Steuerung der Kugeln auf die winkelhalbierende Ebene unmittelbar durch Gelenkinnenteil und Gelenkaußenteil, wobei im Längsschnitt der Grund der Kugelrillen eine mauartige Öffnung bildet, die eine Abstützung der Kugeln durch einen besonderen Stützkörper nach Art einer Halbschale mit innerer Durchbrechung bedingt.

Nach einer ersten günstigen Ausgestaltung stützt sich hierbei das Gelenkinnenteil unmittelbar am zentralen Ring- oder Scheibenkörper ab, während der parallelwandige schalenförmige Stützkörper sich an einer Stützfläche im Getriebekorb nach außen abstützt und so auch das gesamte Gelenk in dieser Richtung fixiert. Es ist jedoch auch eine umgekehrte Anordnung möglich, wonach sich das Gelenkinnenteil unmittelbar an einer ringförmigen Kugelabschnittsfläche im Getriebekorb und der halbschalenförmige Stützkörper nach innen unmittelbar am zentralen Ring- oder Scheibenkörper abstützen.

Bei allen möglichen Ausgestaltungen ist das Gelenkaußenteil jeweils zugleich als Antriebskegelrad ausgebildet, das sich nach außen am Getriebekorb und nach innen unmittelbar und ausschließlich an den Ausgleichsrädern abstützt, wobei ein Spiel von angemessener Größe vorzusehen ist, um einen geräusch- und verschleißarmen Lauf sicherzustellen. Außer der radialen Anschlagfläche

brauchen keine axialen Sicherungsmittel vorgesehen zu werden, so daß sich die axiale Festlegung des Getriebe-  
außenteils allein durch den Zusammenbau der Getriebe-  
hälften ergibt. Neben den im einzelnen benannten Gelenk-  
bauarten sind weitere Abweichungen möglich, wobei jeweils  
die Abstütz- oder Steuerflächen am zentralen Ring- oder  
Scheibenkörper wesentlicher Bestandteil der Erfindung  
sind. In der verkürzten Bauweise des Gelenkaußenteils, daß  
durch die unmittelbare axiale Abstützung bzw. Steuerung  
des Käfigs bzw. des Gelenkinnenteils gegenüber dem  
zentralen Scheibenkörper bewirkt wird, ist neben der  
verkürzten Bauweise auch die Möglichkeit einer verein-  
fachten Herstellung gegeben. So kann das Gelenkaußenteil  
beispielsweise als einfaches Tiefziehteil oder als Stanz-  
teil aus Blech hergestellt werden oder aus innengeräumten  
Rohrmaterial bestehen.

Die konstruktive Vereinfachung ergibt sich aus dem Wegfall  
innenliegenden Stützflächen am Gelenkaußenteil zur axialen  
Abstützung und gegebenenfalls zur Steuerung des Gelenk-  
innenteils bzw. des Käfigs. Bei dieser vom Gelenkaußenteil  
unabhängigen Abstützung nach innen weist das Gelenkaußen-  
teil in der Regel eine hinterschnittfreie Form mit  
zylindrischer Außenfläche und in den erstgenannten Aus-  
führungen auch mit zylindrischer Innenfläche auf, in die  
die Rillen zur Aufnahme der Kugeln eingebracht sind. Nach  
außen erfolgt die Abstützung des Gelenks regelmäßig durch  
Teile des Kugelkäfigs bzw. der entsprechenden Schalen-  
körper.

Zur Verbesserung der Gleitfähigkeit und Erhöhung der Verschleißfestigkeit kann der zentrale Stütz- oder Scheibenkörper kunststoffbeschichtet sein oder gänzlich aus verschleißfestem Kunststoff bestehen. Vorteilhaft und besonders billig ist ein einfacher Blechring für dieses Bauteil.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen.

Hierin zeigt

Fig. 1 ein Ausgleichsgetriebe mit zwei integrierten Gleichlaufdrehgelenken, deren Kugelkäfige von einem zentralen Ringkörper gesteuert werden,

Fig. 2 ein Gelenk mit einem geteilten Kugelkäfig als Einzelheit,

Fig. 3 ein Gelenk mit einem zentralen Stützring als Einzelheit in einer ersten Ausführung,

Fig. 4 ein Gelenk mit einem zentralen Stützring als Einzelheit in einer zweiten Ausführung.

In Fig. 1 ist ein Ausgleichsgetriebekorb 1 dargestellt, in dem mittig Wellenzapfen 2 mittels Paßstiften 3 gehalten sind. Auf den Wellenzapfen 2 sind zwei Ausgleichs- bzw. Planetenräder 4 gelagert, die gegenüber dem Getriebekäfig 1 kugelige Gleitflächen 5 aufweisen. Die Ausgleichs-kegelräder sind in Eingriff und kämmen mit Gelenkaußenteilen 6, die in einer zylindrischen Aufnahmebohrung 7

des Getriebekorbes geführt sind und sich an radialen Anschlagflächen 8 des Getriebekorbes axial nach außen abstützen. Gleitringe 9 dienen der Minderung der Reibung und des Verschleißes. Mit dem Gelenkaußenteil 6 ist jeweils ein Gelenkinnenteil 11 drehfest über Kugelkörper 10 verbunden. Die Kugelkörper 10 sind jeweils in einem Kugelhäufung 12 geführt, der eine erste äußere Gleitfläche hat, die mit einer Steuerfläche 13 an einem zentralen Ring- oder Scheibenkörper 23 zusammenwirkt und eine innere Gleitfläche hat, die mit einer Steuerfläche 14 am Gelenkinnenteil 11

zusammenwirkt. Eine zweite äußere Gleitfläche des Kugelhälfigs 12 ist im Eingriff mit einer weiteren Steuerfläche 15, die mit der Steuerfläche 13 einen gemeinsamen Mittelpunkt hat, und unmittelbar im Getriebekorb 1 vorgesehen ist. Die Mittelpunkte  $C_a$ ,  $C_i$  der äußeren und inneren Steuerflächen sind gegenüber dem Gelenkmittelpunkt  $M$  jeweils axial in entgegengesetzten Richtungen zueinander versetzt. Das Gelenkinnenteil ist jeweils mit einem Wellenzapfen 16 verbunden. Zwischen dem Getriebekorb 1 und den Wellenzapfen 16 sind übliche Abdichtmittel 17 angeordnet. Der Getriebekorb 1 ist über ein Schrägrollenlager 18 in einem Getriebegehäuse 19 gehalten und gegenüber diesem abgedichtet. Der Getriebekäfig 1 ist aus zwei Käfighälften zusammengesetzt, wobei Verbindungsbolzen 21 zugleich ein Tellerrad 22 halten.

In Figur 2 ist im wesentlichen der Getriebekorb 1 mit dem Schrägrollenlager 18 erkennbar, in dem ein Wellenzapfen 2 mit einem Ausgleichsrad 4 gehalten ist. Das Gleichlaufgelenk baut sich aus Gelenkaußenteil 6, Gelenkinnenteil 11 und einem aus zwei Stützkörpern 12a und 12b bestehenden Kugelhälfig auf. Das Gelenkaußenteil 6 ist über eine Verzahnung unmittelbar mit dem Ausgleichsrad 4 im Eingriff. Innerhalb der Wellenzapfen 2 ist in der Mittelebene ein Ringkörper 23 enthalten. Der zentrale Ringkörper 23 weist wieder eine Steuerfläche 13 auf, während am Gelenkinnenteil eine entsprechende Steuerfläche 14 $\alpha$  vorgesehen ist, die den Stützkörper 12a auf die winkelhalbierende Ebene führen. Die Mittelpunkte  $C_i$  und  $C_a$  dieser Steuerflächen sind gegenüber dem Mittelpunkt  $M$  des Gelenks in entgegengesetzter Richtung axial zueinander versetzt. Die gleichen Mittelpunkte sind in umgekehrter Zuordnung

Krümmungsmittelpunkte für eine Steuerfläche 15 am Getriebekorb und eine weitere Steuerfläche 14 b am Gelenkinnenteil 11, das einstückig in die Gelenkwelle 16 übergeht. In dem mittleren, den Kugelkörpern 10 zugeordneten Bereichen sind das Gelenkaußenteil 6 und das Gelenkinnenteil 11 mit verkürzten Kugelrillen versehen.

In Figur 3 ist wieder der im Schrägrollenlager 18 gehaltene Getriebekorn 1 erkennbar, in dem ein Wellenzapfen 2 mit einem Ausgleichsrad 4 eingesetzt ist. Das Ausgleichsrad kämmt mit dem Gelenkaußenteil 6.

Bei dieser Ausführung hat die Stützfläche 13 am mittleren Ringkörper 23 ihren Krümmungsmittelpunkt im Gelenkmittelpunkt M, ebenso wie eine entsprechende Stützfläche 17 im Getriebekorb 1. Demgegenüber haben die Kugelrillen im Gelenkaußenteil und im Gelenkinnenteil 11 im Längsschnitt im Grund jeweils eine Krümmung, deren Mittelpunkte  $C_i$  und  $C_a$  in jeweils entgegengesetzter Richtung axial gegenüber dem Gelenkmittelpunkt M versetzt sind. Die Kugelkörper 10 sind dabei durch einen schalenförmigen Stützkörper in den sich öffnenden Rillen gehalten, wobei sich der parallelwandige Stützkörper 20 an der Stützfläche 15 im Getriebekorb 1 abstützt. Das Gelenkinnenteil 11 dagegen stützt sich unmittelbar am Ringkörper 23 ab. In Figur 4 ist die Anordnung im wesentlichen gleichwirkend mit derjenigen in Figur 3, wobei jedoch die Krümmungsmittelpunkte  $C_a$  und  $C_i$  der im Längsschnitt gekrümmten Kugelrillen im Gelenkinnenteil 11 und im Gelenkaußenteil 6 vertauscht sind und der Stützkörper 20 sich an der Stützfläche 13 des Ringkörpers 23 abstützt, während das Gelenkinnenteil 11 unmittelbar an der Stützfläche 15 des Getriebekorbs 1 nach außen anliegt.

**Bezugszeichenliste**

1. Ausgleichsgetriebekorb
2. Wellenzapfen
3. Paßstift
4. Ausgleichrad
5. Gleitfläche
6. Gelenkaußenteil
7. Aufnahmebohrung
8. Anschlagfläche
9. Gleitring
10. Kugelkörper
11. Gelenkinnenteil
12. Kugelkäfig
13. Steuerfläche
14. Steuerfläche
15. Steuerfläche
16. Wellenzapfen
17. Abdichtmittel
18. Schrägrollenlager
19. Getriebegehäuse
- 20.
21. Verbindungsbolzen
22. Tellerrad
23. Ring- oder Scheibenkörper

### Patentansprüche

1. Ausgleichsgetriebe mit zwei in den Getriebekorb integrierten Gleichlaufdrehgelenken, die jeweils ein mit einem Wellenzapfen verbundenes Gelenkinnenteil, einen Kugelkäfig zur Aufnahme der drehmomentübertragenden Kugeln und ein über eine Verzahnung mit den Ausgleichsräder im Getriebekorb im Eingriff befindliches Gelenkaußenteil aufweisen,

gekennzeichnet durch einen in der Getriebemittlebene liegenden, im Getriebekorb gehaltenen Ring- oder Scheibenkörper (23), der für die Steuerung der Kugelkäfige (12) auf die winkelhalbierende Ebene bei Abwinkelung der Wellenzapfen (16) ringförmige Kugelabschnittsflächen (13) als Steuerflächen aufweist, deren Krümmungsmittelpunkte (Ca) jeweils axial gegenüber dem Gelenkmittelpunkt (M) eines Gelenks versetzt sind (Fig. 1 und 2).

2. Getriebe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß an den Kugelkäfigen (12) jeweils äußere Gleitflächen vorgesehen sind, die mit den Steuerflächen (13) am Ring- oder Scheibenkörper (23) zusammenwirken,

und innere Gleitflächen vorgesehen sind, die mit Steuerflächen (14) am Gelenkinnenteil (11) zusammenwirken, deren Krümmungsmittelpunkte (Ci, Ca) in entgegengesetzten Richtungen mit axialem Abstand zum Gelenkmittelpunkt (M) angeordnet sind (Fig.1).

3. Getriebe nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß an den Kugelkäfigen (12) jeweils eine weitere äußere Gleitflächen vorgesehen ist, die mit Steuerflächen (15) im Getriebekorb (1) zusammenwirken und deren Krümmungsmittelpunkt (Ca) bei vorzugsweise abweichendem Radius mit dem der ersten äußeren Gleitflächen übereinstimmt, die mit den Steuerflächen (13) am Ring- oder Scheibenkörper (23) zusammenwirken (Fig. 2).

4. Getriebe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kugelkäfige (12) jeweils aus zwei die Kugeln einseitig abstützenden Käfighälften (12a, 12b) gebildet sind und an jeder Käfighälfte jeweils eine äußere Gleitfläche vorgesehen ist, die mit einer Steuerfläche (13) am Ring- oder Scheibenkörper (23) bzw. einer Steuerfläche (15) am Getriebekorb (1) zusammenwirkt, und innere Gleitflächen vorgesehen sind, die mit Steuerflächen (14) am Gelenkinnenteil (11) zusammenwirkt, wobei die Krümmungsmittelpunkte (Ca, Ci) der Gleitflächen an jeder der Käfighälften (12a, 12b) in entgegengesetzter Richtungen mit axialem Abstand zum Gelenkmittelpunkt angeordnet sind (Fig. 2).

5. Getriebe nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Krümmungsmittelpunkte (Ca, Ci) der der Gleitflächen der einen Käfighälfte (12a) eines Gelenks jeweils mit den Krümmungsmittelpunkten (Ci, Ca) der Gleitflächen der anderen Käfighälfte (12b) übereinstimmen (Fig. 2).

6. Getriebe nach einem der Ansprüche 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Krümmungsradien der äußeren Gleitflächen beider Käfighälften (12a, 12b) und/oder der inneren Gleitflächen beider Käfighälften (12a, 12b) jeweils übereinstimmen.

7. Ausgleichsgetriebe mit zwei in den Getriebekorb integrierten Gleichlaufdrehgelenken, die jeweils ein mit einem Wellenzapfen verbundenes Gelenkinnenteil, einen Führungskörper zum Halten der drehmomentübertragenden Kugeln und ein über eine Verzahnung mit den Ausgleichsrädern im Getriebekorb im Eingriff befindliches Gelenkaußenteil aufweisen,

gekennzeichnet durch einen in der Getriebemittlebene liegenden, im Getriebekorb (1) gehaltenen Ring- oder Scheibenkörper (23), wobei ringförmige Kugelabschnittsflächen (13) am Ring- oder Scheibenkörper (23) und im Getriebekorb (1) zur axialen Halterung des Gelenkinnenteils (11) vorgesehen sind und die Krümmungsmittelpunkte (Ci, Ca) des Grundes der Kugelrillen

im Gelenkaußenteil (6) einerseits und im Gelenkinnenteil (11) andererseits im Längsschnitt durch die Gelenke zur Steuerung der Kugeln bei Abwinkelung der Wellenzapfen auf die winkelhalbierende Ebene jeweils axial gegenüber den Gelenkmittelpunkten (M) versetzt angeordnet sind (Fig. 3 und 4).

8. Getriebe nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich die Kugelrillen im Gelenkaußenteil (6) und im Gelenkinnenteil (11) im Längsschnitt gesehen relativ zueinander zur Getriebeaußenseite hin öffnen, daß sich das Gelenkinnenteil (11) zur Getriebeinnenseite hin unmittelbar am Ring- oder Scheibenkörper (23) abstützt und daß die Kugeln (10) zur Getriebeaußenseite hin von einem ringförmigen Stützkörper (20) gehalten werden, der sich unmittelbar am Getriebekorb (1) abstützt.

9. Getriebe nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich die Kugelrillen im Gelenkaußenteil (6) und im Gelenkinnenteil (11) im Längsschnitt gesehen relativ zueinander zur Getriebeinnenseite hin öffnen, daß sich das Gelenkinnenteil (11) zur Getriebeaußenseite hin unmittelbar am Getriebekorb (1) abstützt und daß die Kugeln zur Getriebeinnenseite hin von einem ringförmigen Stützkörper (20) gehalten werden, der sich unmittelbar am Ring- oder Scheibenkörper (23) abstützt.

10. Getriebe nach einem der Ansprüche 7 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Krümmungsradius der Innenfläche des ringförmigen Stützkörpers (20) gleichgroß oder größer ist als der Krümmungsradius der Stützflächen (13) am Ring- oder Scheibenkörper(23).

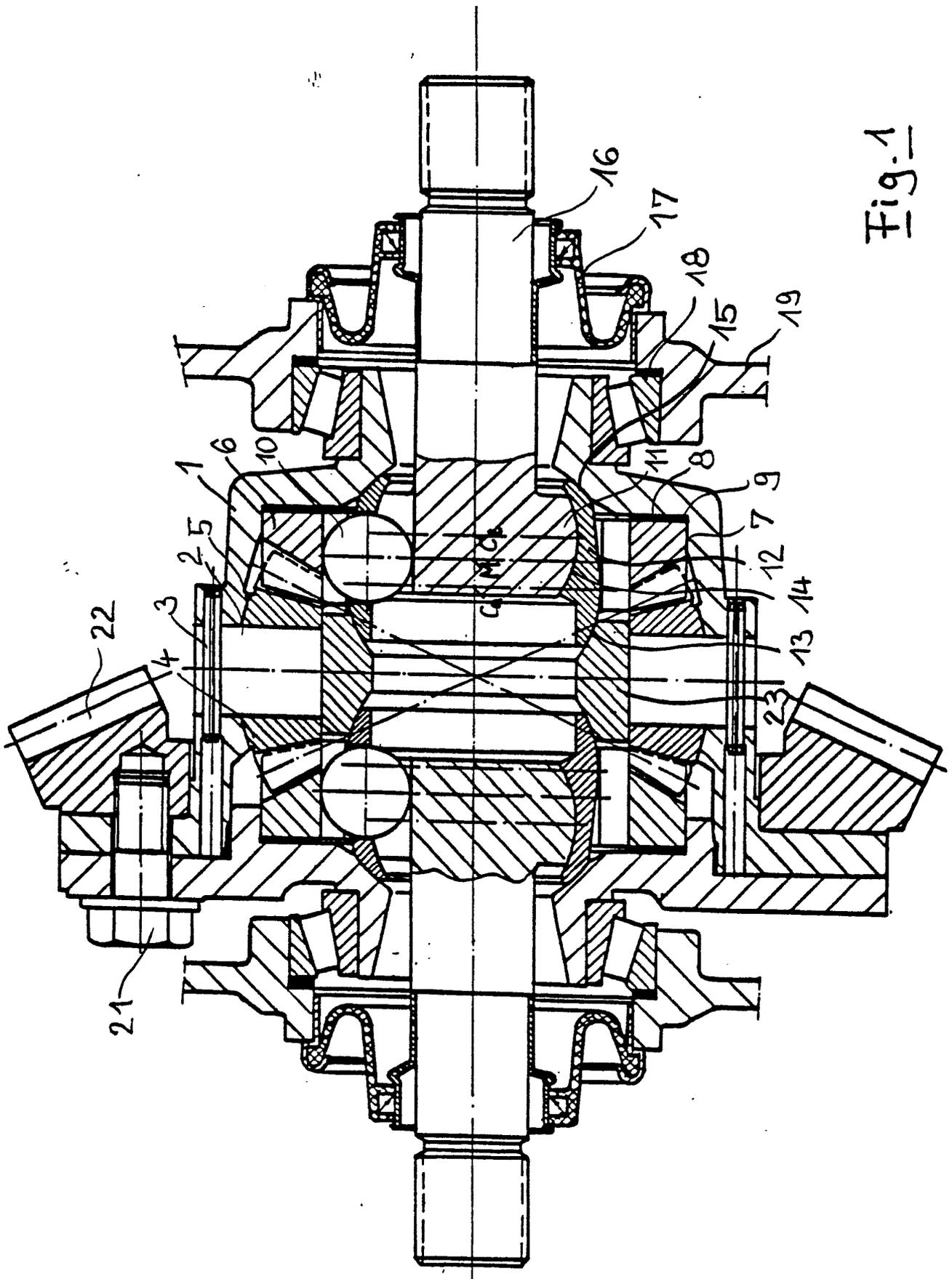


Fig. 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 86/00411

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl. <sup>4</sup> : F 16 H 1/40; B 60 K 17/16; F 16 D 3/22		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. <sup>4</sup>	F 16 H; B 60 K	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <sup>9</sup></b>		
Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
A	DE,C,488396 (A.GAZDA) 27 December 1929, see page 1, lines 33-40 --	1,7,8
A	US,A,2187843 (RZEPPA) 23 January 1940, see column 1, line 48 to column 2, line 30; fig. 1 --	1-8
A	GB,A,518838 (GEAR GRINDING MACHINE CO.) 04 April 1940, see figures 8-10 --	1-6,7-10
A	DE,C,642501 (PORSCHE) 06 March 1937 --	
A	CH,A,405733 (BIRFIELD ENGINEERING LTD.) 29 July 1966 -----	
<p>* Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
13 January 1987 (13.01.87)		10 February 1987 (10.02.87)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

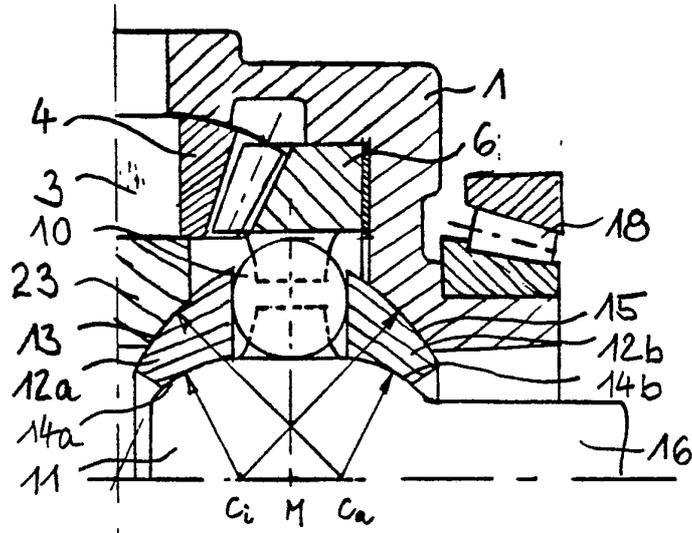


Fig. 2

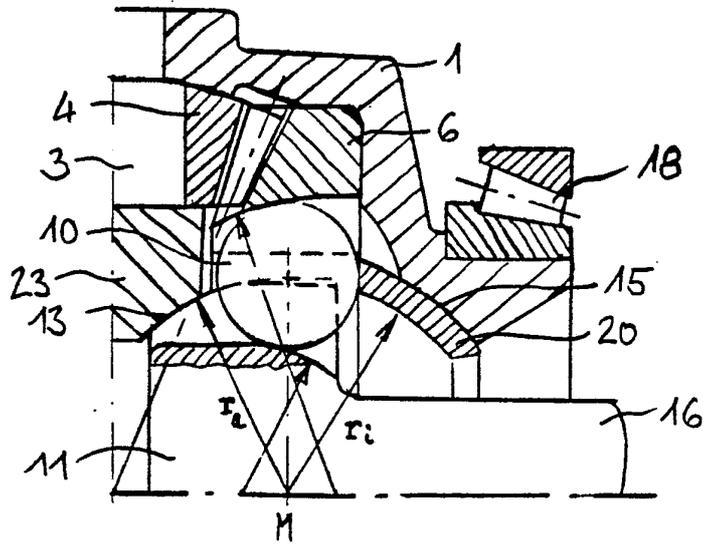


Fig. 3

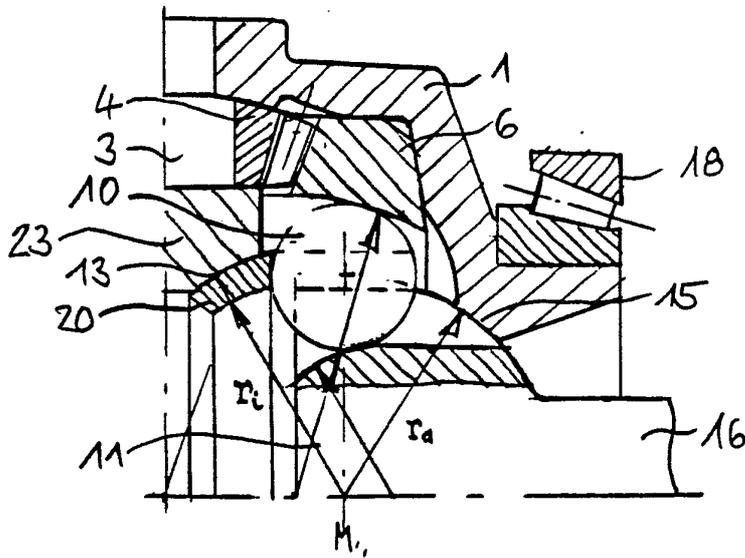
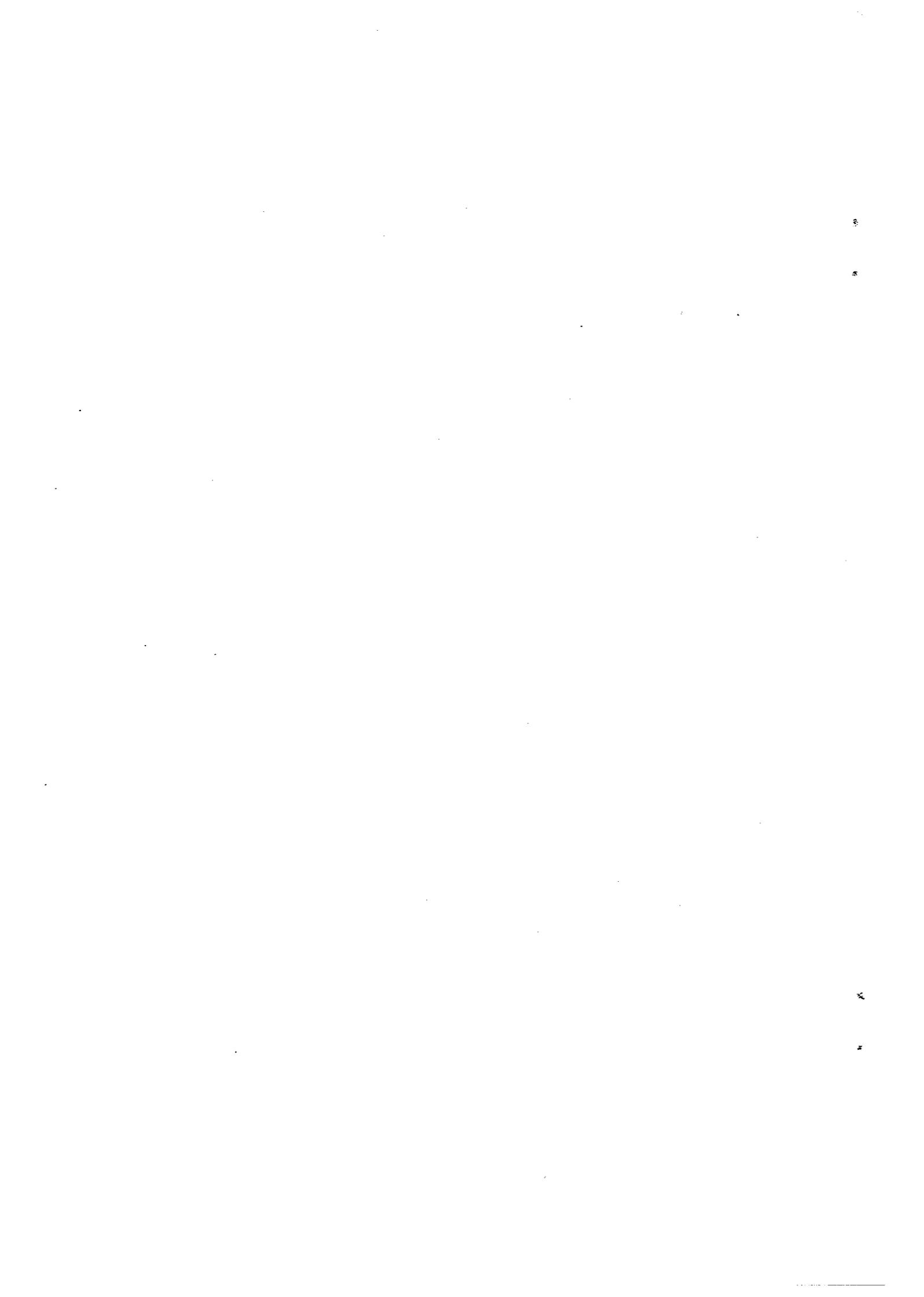
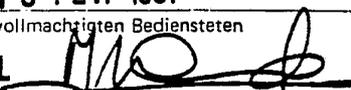


Fig. 4



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/DE 86/00411**

<b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. <sup>4</sup> <b>F 16 H 1/40; B 60 K 17/16; F 16 D 3/22</b>		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. <sup>4</sup>	<b>F 16 H; B 60 K</b>	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
A	DE, C, 488396 (A. GAZDA) 27. Dezember 1929, siehe Seite 1, Zeilen 33-40	1,7,8
	--	
A	US, A, 2187843 (RZEPPA) 23. Januar 1940, siehe Spalte 1, Zeile 48 bis Spalte 2, Zeile 30; Figur 1	1-8
	--	
A	GB, A, 518838 (GEAR GRINDING MACHINE CO.) 4. April 1940, siehe Figuren 8-10	1-6, 7-10
	--	
A	DE, C, 642501 (PORSCHE) 6. März 1937	
	--	
A	CH, A, 405733 (BIRFIELD ENGINEERING LTD.) 29. Juli 1966	
	-----	
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche <b>13. Januar 1987</b>	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <b>10 FEV. 1987</b>	
Internationale Recherchenbehörde  <b>Europäisches Patentamt</b>	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <b>M. VAN MOL</b> 	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/DE 86/00411 (SA 14882)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 23/01/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

---

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-C- 488396		Keine	
US-A- 2187843		Keine	
GB-A- 518838		Keine	
DE-C- 642501		Keine	
CH-A- 405733		Keine	

---

---

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :  
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82