

(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
5. Juni 2003 (05.06.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/045758 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B62D 5/04, F16H 55/06, 55/22

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/12761

(22) Internationales Anmeldedatum: 14. November 2002 (14.11.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 57 639.0 24. November 2001 (24.11.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF LENKSYSTEME GMBH** [DE/DE]; Richard-Bullinger-Strasse 77, 73527 Schwäbisch Gmünd (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RUPP, Arthur** [DE/DE]; Kolbergstrasse 4, 73460 Hüttlingen (DE).

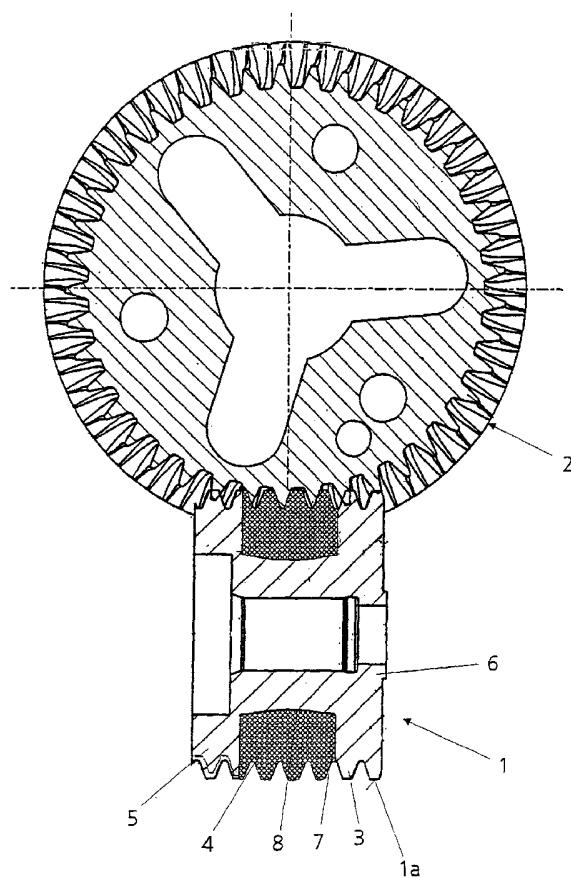
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF LENKSYSTEME GMBH**; -Patentabteilung-, Richard-Bullinger-Strasse 77, 73527 Schwäbisch Gmünd (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CN, JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOTOR-DRIVEN SERVO STEERING SYSTEM FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: MOTORBETRIEBENES SERVOLENKSYSTEM FÜR KRAFTFAHRZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to a motor-driven servo steering system for motor vehicles, comprising at least one force transfer element (1) and a gear member (2) in engagement therewith. The force transfer element (1) is embodied with at least two materials (4, 5) on the circumference thereof, such that, for force transfer in normal operation, a non-metallic material (4) is in engagement with the gear member (2).

(57) Zusammenfassung: Ein motorbetriebenes Servolenksystem für Kraftfahrzeuge weist wenigstens ein Kraftübertragungselement und ein mit diesem in Eingriff stehendes Getriebeglied auf. Das Kraftübertragungselement ist an seinem zur Kraftübertragung vorgesehenen Umfang mit wenigstens zwei Werkstoffen derart ausgebildet, dass zur Kraftübertragung im Normalbetrieb ein nichtmetallischer Werkstoff mit dem Getriebeglied in Eingriff steht.

WO 03/045758 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, SK, TR).

— mit geänderten Ansprüchen

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

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

Motorbetriebenes Servolenksystem für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft ein motorbetriebenes Servolenksystem für Kraftfahrzeuge gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft außerdem ein Kraftübertragungselement für ein solches Lenksystem gemäß Anspruch 9.

Ein gattungsgemäßes Getriebe ist aus der DE 197 23 358 A1 bekannt.

Das aus der gattungsgemäßen Schrift bekannte Überlagerungsgetriebe ist Teil eines motorbetriebenen Servolenksystems für ein Kraftfahrzeug, bei dem die Lenkbewegung des Fahrers motorisch unterstützt wird. Das Lenkrad beaufschlagt dabei einen ersten Getriebeeingang und einen Servomotor einen zweiten Getriebeeingang des Überlagerungsgetriebes, das die Drehwinkel der beiden Getriebeeingänge überlagert auf den Getriebeausgang überträgt.

-2-

Die für die Übertragung oder Abstützung des direkten mechanischen Kraftflusses eingesetzten Lenkungsteile sind dabei in der gattungsgemäßen Schrift und auch bei den aus der Praxis bekannten Getrieben vorwiegend aus metallischem Werkstoff gefertigt. Dadurch lässt sich eine konstante Sicherheit des Bauteils über die Lebensdauer gewährleisten. Eine künstliche Alterung aufgrund von Umwelteinflüssen und dergleichen ist bei metallischen Werkstoffen gering. Von Nachteil ist dabei das hohe Massenträgheitsmoment sowie das hohe Gewicht der Bauteile. Die Gleiteigenschaften sowie die Dämpfungseigenschaften und die Laufruhe entsprechen ebenfalls nicht höchsten Anforderungen und könnten durch die Ausbildung der für die Abstützung oder Übertragung des mechanischen Kraftflusses eingesetzten Lenkungsteile aus einem nichtmetallischen Werkstoff deutlich verbessert werden. Wie sich gezeigt hat, können hierfür jedoch nur nichtmetallische Werkstoffe eingesetzt werden, die hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften und insbesondere um die Sicherheit nicht einzuschränken, die Eigenschaften eines metallischen Werkstoffes aufweisen müssen. Ein derartiger nichtmetallischer Werkstoff ist hinsichtlich der Kosten und der Validierung nicht sinnvoll realisierbar. Die Vorteile, die aus dem Einsatz eines nichtmetallischen Werkstoffes entstehen können, lassen sich somit nicht nutzen.

Aus der G 83 14 824 U1 sind Zahnräder und ähnlich verzahnte Teile, insbesondere Schneckenräder bekannt, die aus einem Eisen-Gußwerkstoff gebildet sind und bei denen die Zahnflanken mit einem aufgespritzten Überzug aus Bronze oder aus einem anderen Werkstoff mit guten

-3-

Gleiteigenschaften versehen sind. Ein derartiges Verfahren ist in der Herstellung teuer und aufwendig und für heutige Getriebe nicht sinnvoll einsetzbar. Gute Dämpfungseigenschaften, eine gute Laufruhe sowie ein geringes Massenträgheitsmoment und ein insbesondere für den Einsatz eines Getriebes in Lenksystemen von Kraftfahrzeugen wichtiges geringes Gewicht, läßt sich damit nicht realisieren.

Aus der DE 39 06 639 A1 ist ein Getriebe zum Übertragen einer vergleichsweise kleinen Leistung, insbesondere bei Hilfsaggregaten von Kraftfahrzeugen, bekannt. Dabei ist wenigstens eines der beiden Getriebeglieder aus einem elastischen Werkstoff, vorzugsweise Kunststoff, gefertigt. Der Zahn des einen Getriebegliedes ist hierbei in Richtung der fortlaufenden Verzahnung gesehen größer als die Zahnlücke des anderen Getriebegliedes. Die miteinander in Eingriff befindlichen Zähne der beiden Getriebeglieder greifen somit elastisch verspannt ineinander, so daß das übliche Zahnspiel aufgehoben ist. Vorgesehen kann dabei ebenfalls sein, daß sich von der sogenannten Zahnlücke ausgehend, schlitzartige Ausnehmungen in radialer Richtung in die Ronde des Zahnrades hineinstrecken.

Ein derartiges Getriebe eignet sich verständlicherweise nur für die Übertragung von kleinen Leistungen und wird z.B. bei Heizungsklappen oder dergleichen eingesetzt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu grunde, ein Getriebe, insbesondere ein Überlagerungsgetriebe für Lenksysteme von Kraftfahrzeugen zu schaf-

fen, bei dem die Vorteile eines günstig herzustellenden und einfach zu verarbeitenden nichtmetallischen Werkstoffes genutzt werden können, ohne daß ein Ausfall des Lenksystemes aufgrund eines Ausfalles des nichtmetallischen Werkstoffes befürchtet werden muß.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Ein vorteilhaftes Kraftübertragungselement ergibt sich dabei aus den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 9.

Dadurch, daß das Kraftübertragungselement an seinem zur Kraftübertragung vorgesehenen Umfang mit wenigstens zwei Werkstoffen ausgebildet ist, lassen sich die aus dem nichtmetallischen Werkstoff resultierenden Vorteile mit den Vorteilen eines weiteren Werkstoffes kombinieren. Dabei kann der weitere Werkstoff derart ausgebildet sein, daß bei größeren Kräften, insbesondere bei Mißbrauch, sowie bei Versagen des nichtmetallischen Werkstoffes, die Kraftübertragung von diesem übernommen wird. Der Kraftfluß wird somit durch den weiteren Werkstoff abgesichert. In Normalbetrieb dient der nichtmetallische Werkstoff zur Kraftübertragung, so daß ein geringes Massenträgheitsmoment sowie ein geringes Gewicht realisiert werden kann.

Weitere vorteilhafte Eigenschaften wie gute Gleiteigenschaften, Dämpfungseigenschaften und eine gute Laufruhe lassen sich ebenfalls durch den nichtmetallischen Werkstoff realisieren.

Dadurch, daß der nichtmetallische Werkstoff durch einen weiteren Werkstoff abgesichert ist, kann der

-5-

nichtmetallische Werkstoff kostengünstig hergestellt und einfach eingesetzt werden. Ein Einsatz eines teuren nichtmetallischen Werkstoffes, der hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften auf den Stand eines metallischen Werkstoffes gebracht wird und somit insbesondere auch kostenmäßig nicht sinnvoll eingesetzt werden kann, ist dadurch nicht notwendig.

Erfnungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, daß der nichtmetallische Werkstoff im Mittenbereich des Umfangs des Kraftübertragungselementes angeordnet ist und der an den Mittenbereich des Umfangs des Kraftübertragungselementes angrenzende Außenbereich aus einem hochbelastbaren, dauerfesten Werkstoff gebildet ist.

Bei einem Versagen des im Mittenbereich angeordneten nichtmetallischen Werkstoffes kommt der angrenzende Außenbereich des Umfanges zum Tragen, so daß eine Funktionsfähigkeit über die gesamte Lebensdauer, insbesondere auch bei Mißbrauch, gewährleistet ist. Selbst bei einem Ausfall des nichtmetallischen Teiles des Kraftübertragungselementes ist somit kein Ausfall des Lenksystemes zu befürchten. Eine Anordnung des nichtmetallischen Werkstoffes im Mittenbereich hat sich für die konstruktive Ausführung als besonders geeignet herausgestellt, da somit das Kraftübertragungselement im Normalbetrieb lediglich mit diesem Bereich in Eingriff mit dem Getriebeglied steht.

Eine Anordnung des hochbelastbaren, dauerfesten Werkstoffes an beiden an den Mittenbereich angrenzenden Außenbereichen, hat sich als besonders vorteilhaft

-6-

herausgestellt. Selbstverständlich ist jedoch auch eine Anordnung an nur einem Außenbereich denkbar, so daß der andere Außenbereich entweder ebenfalls aus dem nichtmetallischen Werkstoff gebildet ist, der auch den Mittenbereich bzw. die Mittenbahn bildet oder ein dritter Werkstoff zum Einsatz kommt.

Von Vorteil ist es, wenn der nichtmetallische Werkstoff aus Kunststoff ausgebildet ist.

Eine Ausbildung des nichtmetallischen Werkstoffes als Kunststoff hat sich als besonders geeignet bezüglich der bereits erwähnten Vorteile und im Hinblick auf einen kostengünstigen Einsatz herausgestellt.

In einer konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, daß der hochbelastbare, dauerfeste Werkstoff aus hartem, faserverstärktem Kunststoff und/oder einem metallischen Werkstoff, vorzugsweise Stahl, ausgebildet ist.

Wie sich in Versuchen herausgestellt hat, läßt sich eine Ausbildung des hochbelastbaren, dauerfesten Werkstoffes aus Stahl in besonders vorteilhafter Weise realisieren. Eine Ausbildung aus Stahl garantiert eine zuverlässige Kraftübertragung über die gesamte Lebensdauer des Getriebes.

Ein vorteilhaftes Kraftübertragungselement zum Übertragen eines mechanischen Kraftflusses mit einer am Umfang angeordneten Verzahnung, ergibt sich aus dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 9.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen und aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell dargestellten Ausführungsbeispiel.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Darstellung eines Kraftübertragungselementes und eines damit in Eingriff stehenden Getriebegliedes; und

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein Kraftübertragungselement.

Ein motorbetriebenes Servolenksystem für Kraftfahrzeuge mit einem Überlagerungsgetriebe ist hinlänglich bekannt, weshalb nachfolgend darauf nicht näher eingegangen wird. Nur beispielsweise sei hierfür die DE 197 23 358 A1 erwähnt.

Fig. 1 zeigt ein Kraftübertragungselement 1 eines Überlagerungsgetriebes für Lenksysteme, das mit einem Getriebeglied 2 in Eingriff steht. Selbstverständlich können in alternativen Ausgestaltungen auch mehr als ein Kraftübertragungselement 1 vorgesehen sein. Das Kraftübertragungselement ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Schnecke 1 und das Getriebeglied als Schneckenrad 2 ausgebildet.

Die Schnecke 1 weist zur Kraftübertragung an ihrem Umfang 1a eine Verzahnung 3 auf. Die Schnecke 1 ist dabei an dem Umfang 1a aus zwei verschiedenen Werkstoffen ausgebildet. In dem vorliegenden Ausführungsbei-

spiel handelt es sich dabei um einen aus Kunststoff 4 gebildeten nichtmetallischen Werkstoff und um einen aus Stahl 5 gebildeten hochbelastbaren, dauerfesten Werkstoff. Der Kunststoff 4 ist im Mittenbereich des Umfangs 1a der Schnecke 1 und der Stahl 5 an den Außenbereichen des Umfangs 1a angeordnet. Im Normalbetrieb erfolgt dabei, wie aus Fig. 1 ersichtlich, die Kraftübertragung durch den im Mittenbereich des Umfangs 1a angeordneten Kunststoff 4. Nur bei großen Übertragungskräften, vor allem im Mißbrauchsfall und bei einem Versagen des Mittenbereichs, kommt der Außenbereich aus Stahl 5 zum Einsatz und übernimmt die Kraftübertragung. Die Kraftübertragung ist somit durch den Außenbereich aus Stahl 5 abgesichert.

Als Kunststoff 4 sind verschiedene Kunststoffe, wie z.B. Polyamid, geeignet. Die jeweilige Auswahl des am besten geeigneten Kunststoffes kann dabei an die spezifische Situation angepaßt werden. Die Verzahnung 3 kann unabhängig, ob diese aus dem Kunststoff 4 oder dem Stahl 5 gebildet ist, eine identische Geometrie aufweisen.

Anstelle des Einsatzes des Stahles 5 kann selbstverständlich auch ein anderer metallischer Werkstoff eingesetzt werden. Denkbar ist hierbei auch ein harter, faserverstärkter Kunststoff. Wichtig ist lediglich, daß dieses Material große Übertragungskräfte aufnehmen kann und bei einem Versagen des Mittenbereiches eine zuverlässige Funktion des Lenksystems garantiert.

Die in Fig. 1 dargestellte Schnecke 1 weist im wesentlichen einen aus dem Stahl 5 gebildeten metallischen

Grundkörper 6 auf, der im Mittenbereich des Umfanges 1a eine Aussparung 7 aufweist, in die der nichtmetallische Werkstoff 4, im vorliegenden Fall der Kunststoff 4, eingespritzt ist. Eine derartige Ausgestaltung der Schnecke 1 hat sich bezüglich einer einfachen und kostengünstigen Herstellung als besonders geeignet herausgestellt.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann die Verbindung zwischen dem Stahl 5 bzw. dem Grundkörper 6 und dem Kunststoff 4 in besonders vorteilhafter Weise über eine mechanische Innenverzahnung 8 erfolgen. Durch die Innenverzahnung 8 wird eine feste und zuverlässige Verbindung zwischen dem Stahl 5 und dem Kunststoff 4 gewährleistet.

Hierzu ist vorstellbar, daß die Schnecke 1 zuerst als zylindrischer Rohling mit dem eingespritzten Kunststoff 4 hergestellt wird und im Außenbereich des Umfangs 1a aus Stahl 5 und im Mittenbereich aus Kunststoff 4 besteht. Anschließend kann mittels bekannter Technik, beispielsweise Zerspanung, die Verzahnung 3 eingebracht werden.

Alternativ dazu ist auch vorstellbar, daß die Verzahnung 3 in dem aus Stahl 5 gefertigten Außenbereich schon vorgearbeitet ist und dieser Durchmesser etwas geringer ist als der des anschließend einzubringenden Mittenbereich aus Kunststoff 4, der nach dem Einbringen zur Erzeugung einer Verzahnung 3 verspannt und somit nivelliert wird.

Alternativ zu der in Fig. 1 dargestellten Ausgestal-

-10-

tung der Schnecke 1 kann auch vorgesehen sein, daß der im Mittenbereich eingebrachte Kunststoff 4 lediglich aufgespritzt wird, d.h. daß es sich im Extremfall nur um eine Art Beschichtung handelt. Hierfür können gegebenenfalls verschiedene bekannte Beschichtungsverfahren eingesetzt werden. Vorteilhaft ist jedoch die in Fig. 1 dargestellte Form, bei der sich der Kunststoff 4 tief in den Grundkörper 6 bzw. in die Schnecke 1 erstreckt. Die bereits erwähnten Vorteile lassen sich somit besonders gut erzielen.

Selbstverständlich ist die gezeigte Ausgestaltung nicht auf das genannte Ausführungsbeispiel beschränkt, vielmehr ergeben sich für den Fachmann eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten.

Bezugszeichen

- 1 Kraftübertragungselement; Schnecke
- 1a Umfang
- 2 Getriebeglied; Schneckenrad
- 3 Verzahnung
- 4 nichtmetallischer Werkstoff; Kunststoff
- 5 hochbelastbarer, dauerfester Werkstoff; Stahl
- 6 Grundkörper
- 7 Aussparung
- 8 Innenverzahnung

Patentansprüche

1. Motorbetriebenes Servolenksysteme für Kraftfahrzeuge, welches wenigstens ein Kraftübertragungselement und ein mit diesem in Eingriff stehendes Getriebeglied aufweist,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Kraftübertragungselement (1) an seinem zur Kraftübertragung vorgesehenen Umfang (1a) mit wenigstens zwei Werkstoffen (4,5) derart ausgebildet ist, daß zur Kraftübertragung im Normalbetrieb ein nichtmetallischer Werkstoff (4) mit dem Getriebeglied (2) in Eingriff steht.
2. Getriebe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
der nichtmetallische Werkstoff (4) im Mittenbereich des Umfangs (1a) des Kraftübertragungselement (1) angeordnet ist.
3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
der im Normalbetrieb eingriffsfreie zweite Werkstoff als hochbelastbarer, dauerfester Werkstoff ausgebildet ist.
4. Getriebe nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß

wenigstens ein an den Mittenbereich des Umfanges (1a) des Kraftübertragungselementes (1) angrenzender Außenbereich aus dem hochbelastbaren, dauerfesten Werkstoff (5) gebildet ist.

5. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der nichtmetallische Werkstoff (4) als Kunststoff und der hochbelastbare, dauerfeste Werkstoff aus hartem, faserverstärktem Kunststoff und/oder einem metallischen Werkstoff (5), vorzugsweise Stahl, ausgebildet ist.
6. Getriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftübertragungselement (1) weitgehend aus dem metallischen Werkstoff (5) gebildet ist und der aus Kunststoff (4) gebildete Mittenbereich des Umfanges (1a) auf den metallischen Werkstoff (5) aufgespritzt oder eingespritzt ist.
7. Getriebe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Werkstoff (5) mit dem Kunststoff (4) über eine Innenverzahnung (8) verbunden ist.
8. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftübertragungselement (1) als Schnecke und das Getriebeglied (2) als Schneckenrad ausgebildet ist.
9. Kraftübertragungselement für ein motorbetriebenes

Servolenksystem für Kraftfahrzeuge zur Übertragung eines mechanischen Kraftflusses mit einer am Umfang angeordneten Verzahnung, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftübertragungselement (1) einen Grundkörper (6) aufweist, der weitgehend aus einem metallischen Werkstoff (5) gebildet ist und der in einem Mittenbereich des Umfangs (1a) eine umlaufende Aussparung (7) aufweist, in die ein nichtmetallischer Werkstoff (4) eingespritzt ist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 07. April 2003 (07.04.03) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-9 durch neue Ansprüche 1-7 ersetzt (4 Seiten)]

1. *Getriebe für ein motorbetriebenes Servolenksystem für Kraftfahrzeuge, welches wenigstens ein Kraftübertragungselement und ein mit diesem in Eingriff stehendes Getriebeglied aufweist, bei dem*
~~dadurch gekennzeichnet, daß~~
das Kraftübertragungselement (1) an seinem zur Kraftübertragung vorgesehenen Umfang (1a) mit wenigstens zwei Werkstoffen (4,5) derart ausgebildet ist, daß zur Kraftübertragung im Normalbetrieb ein nichtmetallischer Werkstoff (4) mit dem Getriebeglied (2) in Eingriff steht, *bei dem*
~~6. Getriebe nach Anspruch 5,~~
~~dadurch gekennzeichnet, daß~~
das Kraftübertragungselement (1) weitgehend aus ~~dem~~ einem metallischen Werkstoff (5) gebildet ist und der aus Kunststoff (4) gebildete Mittenbereich des Umfangs (1a) auf den metallischen Werkstoff (5) aufgespritzt oder eingespritzt ist,
~~5. Getriebe nach Anspruch 6,~~
~~dadurch gekennzeichnet, daß~~
und *bei dem* der metallische Werkstoff (5) mit dem Kunststoff (4) über eine Innenverzahnung (8) verbunden ist.

2. Getriebe nach Anspruch 1, bei dem
~~dadurch gekennzeichnet, daß~~
der nichtmetallische Werkstoff (4) im Mittenbereich des Umfangs (1a) des Kraftübertragungselementes (1) angeordnet ist.
3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, bei dem
~~dadurch gekennzeichnet, daß~~
der im Normalbetrieb eingriffsfreie zweite Werkstoff als hochbelastbarer, dauerfester Werkstoff ausgebildet ist.
4. Getriebe nach Anspruch 2 oder 3, bei dem
~~dadurch gekennzeichnet, daß~~
wenigstens ein an den Mittenbereich des Umfangs (1a) des Kraftübertragungselementes (1) angrenzender Außenbereich aus dem hochbelastbaren, dauerfesten Werkstoff (5) gebildet ist.
5. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
~~dadurch gekennzeichnet, daß~~
~~der nichtmetallische Werkstoff (4) als Kunststoff und der hochbelastbare, dauerfeste Werkstoff aus hartem, faserverstärktem Kunststoff und/oder einem metallischen Werkstoff (5), vorzugsweise Stahl, ausgebildet ist.~~

6. Getriebe nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Kraftübertragungselement (1) weitgehend aus
dem metallischen Werkstoff (5) gebildet ist und
der aus Kunststoff (4) gebildete Mittenbereich des
Umfanges (1a) auf den metallischen Werkstoff (5)
aufgespritzt oder eingespritzt ist.

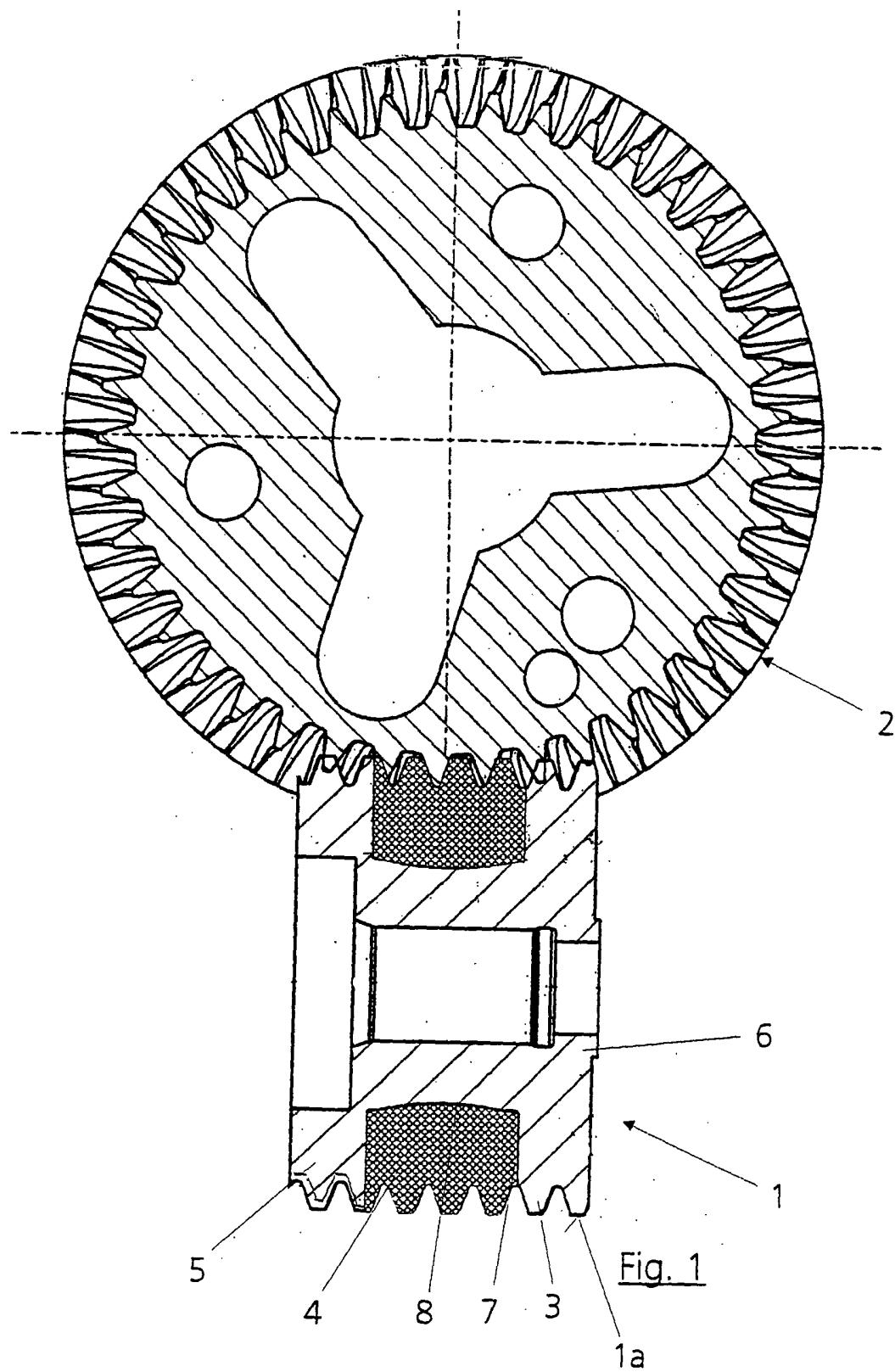
7. Getriebe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
der metallische Werkstoff (5) mit dem Kunststoff
(4) über eine Innenverzahnung (8) verbunden ist.

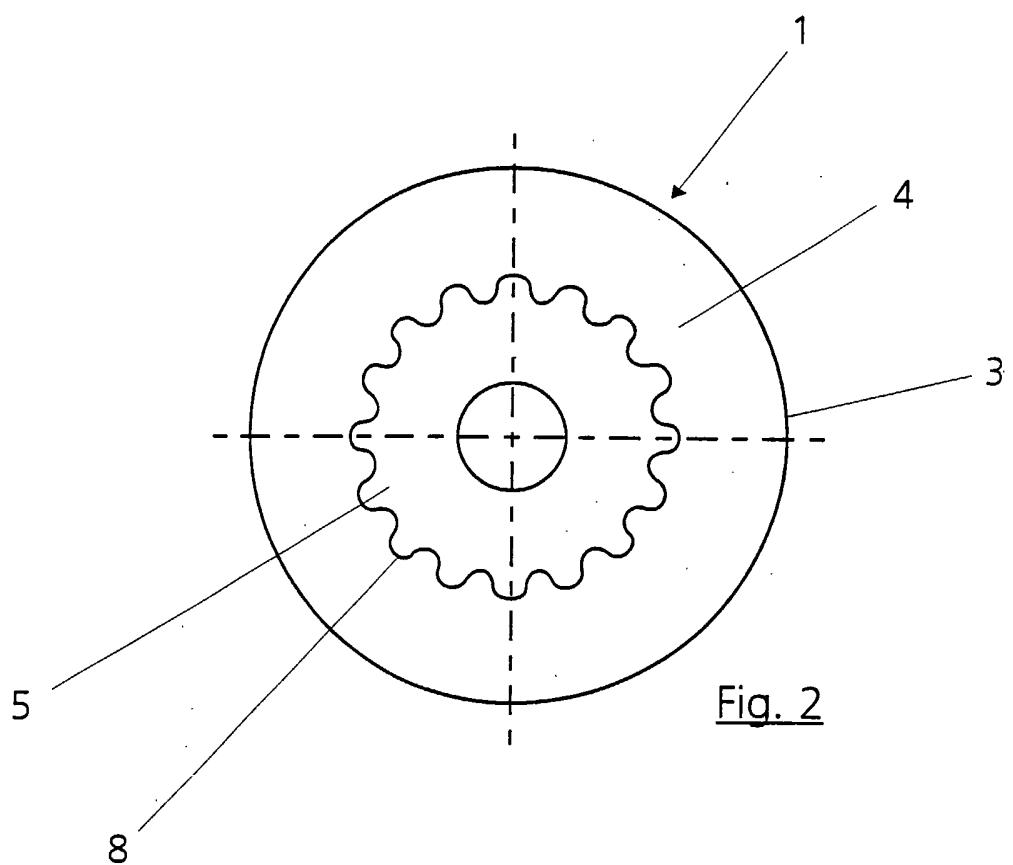
5. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem
dadurch gekennzeichnet, daß
das Kraftübertragungselement (1) als Schnecke und
das Getriebeglied (2) als Schneckenrad ausgebildet
ist.
6. Getriebe für ein
motorbetriebenes Servolenksystem für Kraftfahr-
zeuge, welches wenigstens ein Kraftübertragungs-
element und ein mit diesem in Eingriff stehendes
Getriebeglied aufweist, bei dem
dadurch gekennzeichnet, daß
das Kraftübertragungselement (1) an seinem zur
Kraftübertragung vorgesehenen Umfang (1a) mit we-
nigstens zwei Werkstoffen (4,5) derart ausgebildet
ist, daß zur Kraftübertragung im Normalbetrieb ein
nichtmetallischer Werkstoff (4) mit dem Getriebe-
glied (2) in Eingriff steht, und bei dem

5. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ~~da durch gekennzeichnet, daß~~ der nichtmetallische Werkstoff (4) als Kunststoff und der hochbelastbare, dauerfeste Werkstoff aus hartem, faserverstärktem Kunststoff ~~und/oder einem metallischen Werkstoff (5), vorzugsweise Stahl,~~ ausgebildet ist.

9. Kraftübertragungselement für ein motorbetriebenes Servolenksystem für Kraftfahrzeuge zur Übertragung eines mechanischen Kraftflusses mit einer am Umfang angeordneten Verzahnung, ~~da durch gekennzeichnet, daß~~ das Kraftübertragungselement (1) einen Grundkörper (6) aufweist, der weitgehend aus einem metallischen Werkstoff (5) gebildet ist und der in einem Mittenbereich des Umfangs (1a) eine umlaufende Aussparung (7) aufweist, in die ein nichtmetallischer Werkstoff (4) eingespritzt ist.

7. Motorbetriebenes Servolenksystem für Kraftfahrzeuge mit einem Getriebe nach Anspruch 1 oder 6.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/12761

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B62D5/04 F16H55/06 F16H55/22

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 B62D 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, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30 July 1999 (1999-07-30) -& JP 11 118001 A (TOYOTA MOTOR CORP), 30 April 1999 (1999-04-30) abstract paragraphs '0025!-'0029!; figure 3	1-6,9
Y	---	7
X	DE 26 28 826 A (MEY KG MASCHF MAFELL) 23 February 1978 (1978-02-23) claims 2,5 page 9, line 13 -page 11, line 10; figures	9
Y	---	7
A	---	1-6
		-/-

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

11 March 2003

Date of mailing of the international search report

17/03/2003

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

Kulozik, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/12761

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 183 (M-235), 12 August 1983 (1983-08-12) -& JP 58 084257 A (MATSUSHITA DENKO KK), 20 May 1983 (1983-05-20) abstract figure 7 ----	9
A		1-7
A	GB 418 145 A (WILHELM MAX BRAUN) 19 October 1934 (1934-10-19) page 2, line 8 - line 34; claims 1,3-6; figure ----	1-5,9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30 August 1996 (1996-08-30) -& JP 08 090667 A (MITSUBISHI GAS CHEM CO INC;MITSUBISHI ENG PLAST KK), 9 April 1996 (1996-04-09) abstract -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/12761

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 11118001	A 30-04-1999	NONE	
DE 2628826	A 23-02-1978	DE 2628826 A1	23-02-1978
JP 58084257	A 20-05-1983	NONE	
GB 418145	A 19-10-1934	NONE	
JP 08090667	A 09-04-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/12761

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B62D5/04 F16H55/06 F16H55/22

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B62D 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, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30. Juli 1999 (1999-07-30) -& JP 11 118001 A (TOYOTA MOTOR CORP), 30. April 1999 (1999-04-30) Zusammenfassung Absätze '0025!-'0029!; Abbildung 3	1-6,9
Y	---	7
X	DE 26 28 826 A (MEY KG MASCHF MAFELL) 23. Februar 1978 (1978-02-23) Ansprüche 2,5 Seite 9, Zeile 13 -Seite 11, Zeile 10; Abbildungen	9
Y	---	7
A	---	1-6
	-/-	

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

*'8' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11. März 2003

17/03/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kulozik, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 02/12761

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 183 (M-235), 12. August 1983 (1983-08-12) -& JP 58 084257 A (MATSUSHITA DENKO KK), 20. Mai 1983 (1983-05-20) Zusammenfassung Abbildung 7 ---	9
A		1-7
A	GB 418 145 A (WILHELM MAX BRAUN) 19. Oktober 1934 (1934-10-19) Seite 2, Zeile 8 - Zeile 34; Ansprüche 1,3-6; Abbildung ---	1-5,9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30. August 1996 (1996-08-30) -& JP 08 090667 A (MITSUBISHI GAS CHEM CO INC;MITSUBISHI ENG PLAST KK), 9. April 1996 (1996-04-09) Zusammenfassung -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 02/12761

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 11118001	A 30-04-1999	KEINE	
DE 2628826	A 23-02-1978	DE 2628826 A1	23-02-1978
JP 58084257	A 20-05-1983	KEINE	
GB 418145	A 19-10-1934	KEINE	
JP 08090667	A 09-04-1996	KEINE	