

(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
12. April 2007 (12.04.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/038884 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B62D 5/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2006/000496

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. September 2006 (14.09.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
1610/05 6. Oktober 2005 (06.10.2005) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): THYSSENKRUPP PRESTA AG [LI/LI]; Essanestrasse, FL-9492 Eschen (LI).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WAIBEL, Gerhard

[AT/AT]; Schneider 193, A-6858 Bildstein (AT). ALL-GÄUER, Rene [AT/AT]; Löwengasse 19, A-6844 Altach (AT).

(74) Anwalt: WEGMANN, Urs; Saschela 3, CH-9479 Oberschan (CH).

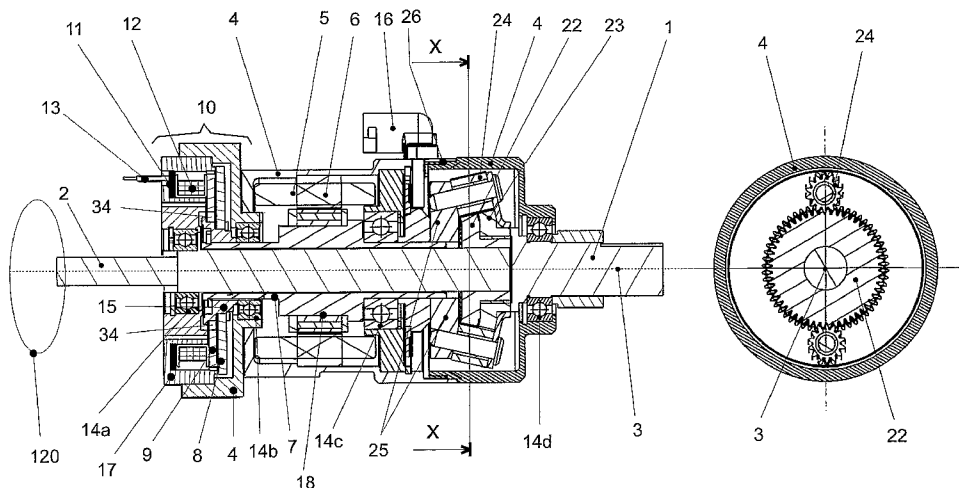
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SUPERIMPOSED STEERING SYSTEM COMPRISING A MECHANICAL RETURN LEVEL

(54) Bezeichnung: ÜBERLAGERUNGSLLENKUNG MIT MECHANISCHER RÜCKFALLEBENE



(57) Abstract: The invention relates to a superimposed steering system of a vehicle steering system, which comprises an input shaft (1) and an output shaft (2) that are at least partially rotationally mounted on a support system (4) which is fixed to the vehicle body, a servodrives (5, 6, 7) comprising a rotor (7) which is arranged in a coaxial manner in relation to one of the shafts (1, 2) and which is connected in a rigid manner to a first transmission element (19, 25, 27) and a locking device (10) for selectively coupling the shafts. The first transmission element (19, 25, 27) transmits the rotational speed of the rotor (7) to the rotational speed of the input shaft (1), and the rotor is rotationally connected to a ferromagnetic or permanently magnetic first contact element (8). The coupling which is rotationally connected to the shafts (1, 2) can be obtained by a friction connection of a first contact element (8) to a second contact element (9) which is rotationally connected to the support system (4). The pressure force can be magnetically produced and at least one of both contact elements (8, 9) is arranged in a displaceable manner in the axial direction.

(57) Zusammenfassung: Eine Drehzahlüberlagerungseinrichtung eines Fahrzeuglenksystems umfasst eine Abtriebswelle (1) und eine Antriebswelle (2), welche an einer karosseriefesten Trägeranordnung (4) mindestens teilweise drehbar gelagert sind, einen Hilfsantrieb (5, 6, 7) mit einem koaxial zu einer der Wellen (1, 2) angeordneten Rotor (7), der mit einem ersten Getriebeelement (19,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/038884 A1



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, IS, IT, LT, LU, LV, 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).

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*

25, 27) drehfest verbunden ist und eine Verriegelungseinrichtung (10) zur wahlweisen drehfesten Kopplung der Wellen, wobei das erste Getriebeelement (19, 25, 27) die Drehzahl des Rotors (7) auf die Drehzahl der Abtriebswelle (1) überträgt, und der Rotor mit einem ferromagnetischen oder permanentmagnetischen ersten Kontaktelement (8) drehfest verbunden ist, wobei die drehfesteste Kopplung der Wellen (1, 2) durch einen Reibschluss eines ersten Kontaktelementes (8) mit einem zweiten Kontaktelement (9), das drehfest mit der Trägeranordnung (4) verbunden ist, erzielbar ist, wozu die Anpresskraft magnetisch erzeugbar ist und zumindest eines der beiden Kontaktelemente (8, 9) in Achsrichtung verschieblich angeordnet ist.

Überlagerungslenkung mit mechanischer Rückfallebene

Die Erfindung bezieht sich auf eine Drehzahlüberlagerungseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Drehzahlüberlagerungseinrichtung entsprechend Anspruch 8.

Derartige Kraftfahrzeuglenkungen mit Überlagerungsgetriebe werden bei modernen Lenksystemen für nicht spurgebundene Kraftfahrzeuge verwendet. Der elektromagnetische Hilfsantrieb, der bei derartigen Überlagerungsgetrieben vorgesehen ist, dient dazu, die durch den Hilfsantrieb hervorgerufenen Drehungen des Überlagerungsgetriebes den durch die Bedienungsperson am Steuerrad (Lenkrad) vorgenommenen Steuereingriffen zu überlagern. Auf diese Weise wird die Relation der Verdrehgeschwindigkeit der Fahrzeugräder im Vergleich zur Verdrehgeschwindigkeit des Steuerrades einstellbar und kann der jeweiligen Fahrsituation angepasst werden. So sollen beispielsweise beim Einparken bereits geringe Winkeländerungen am Steuerrad zu großen Winkelverschwenkungen an den Rädern führen, während bei schneller Autobahnfahrt selbst größere Winkeländerungen am Steuerrad nur zu geringen Winkelverschwenkungen an den Rädern führen sollen. Unter Umständen soll sogar ein automatisiertes Einparken ohne Verdrehung des Steuerrades ermöglicht werden. Gleichzeitig kann auf diese Weise über den Hilfsantrieb z.B. korrigierend auf fehlerhafte oder zu heftige Lenkbewegungen des Fahrzeugführers eingewirkt werden. Solche korrekturbedürftigen Lenkbewegungen können beispielsweise bei Überreaktionen des Fahrers in Gefahrensituationen auftreten.

Die Funktion einer Drehzahlüberlagerung, die auch als Drehwinkelüberlagerung bezeichnet werden kann, beim Lenkvorgang ist somit gegenüber einer Krafteinkopplung bzw. Drehmomenteneinkopplung, wie sie bei einer Servolenkung zur Erleichterung des Steuervorgangs dient, entkoppelt.

Im Stand der Technik sind bereits verschiedene derartige Einrichtungen bekannt geworden. Neben der Anwendung von Planetengetrieben zur Überlagerung der Drehwinkel bzw. der Drehzahl werden auch Spannungswellengetriebe, die auch unter dem Begriff Harmonic-Drive-Getriebe oder Pulsatorengetriebe bekannt sind, verwendet.

Bei derartigen Getrieben zur Überlagerung der Drehwinkel bzw. Drehzahl sind die Antriebswelle und die Abtriebswelle sowie eine Ausgangswelle eines Hilfsantriebes jeweils mit einem Getriebeglied des Überlagerungsgetriebes verbunden. Derartige Getriebeglieder sind beispielsweise jeweils ein Zahnrad oder ein Planetenträger. Die Überlagerung erfolgt durch jeweils spezifische Getriebestrukturen, teilweise aus weiteren Getriebeelementen bestehend, indem sich die Drehzahlen der Ausgangswelle des Hilfsantriebes und der Antriebswelle mit entsprechend vorbestimmten Drehzahlübersetzungen addieren und auf die Abtriebswelle der Einrichtung übertragen werden. Neben den Drehzahlen werden entsprechend auch Drehmomente übertragen. Eine entsprechende Abstützung der Momente am Hilfsantrieb, und an der Antriebs- und Abtriebswelle ist daher erforderlich, da andernfalls die Drehzahl der Antriebswelle nicht wie gewünscht auf die Abtriebswelle sondern auf die Ausgangswelle des Hilfsantriebes übertragen wird. Im Falle einer Drehzahlüberlagerungseinrichtung für ein Kraftfahrzeug hätte das zur Folge, dass

der Fahrer den Lenkeinschlag nicht mehr sicher bestimmen kann. Der Verriegelungseinrichtung zur wahlweisen drehfesten Kopplung zwischen Antriebswelle und Abtriebswelle kommt eine entsprechend hohe Bedeutung zu.

5

In der EP1338493A1 und der JP2003306155A werden eine Einrichtung zur Drehzahlüberlagerung für ein Lenksystem vorgestellt, bei denen mit einem Spannungswellengetriebe die Drehzahlüberlagerung erfolgt. Dabei ist die Einrichtung mit der vom Steuerrad angetriebenen Lenkwelle integral und drehbar ausgebildet und enthält einen Antriebsmotor, dessen Antriebsdrehzahl zwecks Erreichung der gewünschten Drehzahlüberlagerung einstellbar ist. Bei der vorgestellten Lösung ist das Gehäuse mit der Lenkwelle verbunden und dreht somit mit. Zur mechanischen Zwangskopplung der Eingangswelle mit der Ausgangswelle der Überlagerungseinrichtung im Fehlerfall, etwa bei Stromausfall, wird ein Formschluss analog einer Kupplungsverzahnung vorgeschlagen, die durch eine Axialbewegung der gegenüberliegenden Kupplungsseiten mit Federkraft eingekoppelt ist. Die Kupplung wird durch die am Getriebe angreifenden Momente von der mit dem Steuerrad verbundenen Antriebswelle bzw. der mit den Rädern verbundenen Abtriebswelle gesteuert.

25

Ein wichtiger Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass der Fahrer die gesamte Einrichtung, einschliesslich der Sicherheitskupplung, beim Steuern des Fahrzeuges mit dem Steuerrad drehen muss.

30

Weiter wird in der DE19823031A1 eine Drehzahlüberlagerungseinrichtung mit einer Sicherheitskupplung für die sichere

Drehmomentenübertragung im Fehlerfall vorgestellt. In den verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein Stift durch einen Solenoid im Fehlerfall parallel zur Achse der Antriebs- bzw. Abtriebswelle bewegt und das Getriebe blockiert. In einem Ausführungsbeispiel sind eine Reihe von Zapfenlöchern zur Aufnahme des Stiftes in einem geeigneten Getriebeglied vorgesehen. In einem weiteren Ausführungsbeispiel, bei dem die Überlagerung mit einem Harmonic-Drive-Getriebe realisiert ist, wird der Stift zwischen dem elliptischen Rotor und Teilen des Gehäuses oder alternativ zwischen die Verzahnungen des Getriebes in Eingriff gebracht.

Zum Betreiben derartiger Einrichtungen ist es sinnvoll oder sogar notwendig, die Sicherheitskupplung beim Start des Fahrzeuges zunächst im eingekoppelten Zustand zu halten, da in der Regel nicht sichergestellt sein kann, dass sofort ausreichend Energie zum Betreiben der Drehzahlüberlagerungseinrichtung zur Verfügung steht.

Die im Stand der Technik gezeigten Lösungen bergen jedoch eine Reihe von Nachteilen. Die Blockierelemente der Sicherheitskupplung müssen den allfällig sich drehenden Rotor des Elektromotors schlagartig abbremsen und dabei erhebliche Kräfte übertragen, so dass ein häufiges Ein- und Auskuppeln der Kupplung zu Verschleiss führt oder die Kupplung aufwändig und mit grossem Bauraumbedarf ausgelegt sein muss. Weiter sind die Steifigkeiten in der Drehmomentenübertragung nicht sehr hoch. Zudem ist ein Einkuppeln nicht in jeder Winkelposition möglich.

30

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Drehzahlüberlagerungslenkung für ein Lenksystem mit einer Sicherheitskupp-

lung bereitzustellen, die kompakt ist und geringen Verschleiss aufweist und in jeder Winkelposition ein- und ausgekuppelt werden kann.

5 Gelöst wird die Aufgabe durch die Vorrichtung entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 7. Die abhängigen Ansprüche definieren weitere bevorzugte Ausführungsformen.

10 Die Erfindung wird nun nachfolgend beispielsweise und mit schematischen Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Lenksystem für ein Kraftfahrzeug,

15 Fig. 2 eine Ausführungsform der Drehzahlüberlagerungseinrichtung mit in perspektivischer Darstellung,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Drehzahlüberlagerungseinrichtung im Axialschnitt,

20

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform der Drehzahlüberlagerungseinrichtung im Axialschnitt,

25 Fig. 5 einen Querschnitt entlang der Schnittachse X-X, entsprechend der Ausführungsform gemäss Figur 4,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform der Drehzahlüberlagerungseinrichtung im Axialschnitt,

30 Fig. 7 eine Detailansicht durch die Verriegelungseinrichtung entsprechend dem Ausschnitt Y aus der Figur 3.

Fig. 8 schematisch einen anderen Aufbau der Sicherheitskupplung.

Fig. 9 und Fig. 10 zeigen zwei Ausführungsformen für die
5 Kontaktscheibe.

Der in Fig. 1 gezeigte schematische Aufbau einer Lenkvorrichtung 129 als Steer-by-wire-Anordnung bzw. einer Lenkvorrichtung 129 mit elektrischer Hilfskraftunterstützung
10 entspricht im Wesentlichen dem Stand der Technik. Die dargestellte Lenkvorrichtung umfasst u.a. ein Steuerrad 120, eine Lenksäule 121, ein Lenkgetriebe 122 und die beiden Spurstangen 124. Die Spurstangen 124 werden durch die Zahnstange 123 angetrieben. Zur Drehzahlübersetzung dient das
15 erfindungsgemäße Überlagerungsgetriebe 100 oder 100', je nachdem, an welcher Stelle der Übertragungskette vom Steuerrad zu den Spurstangen das Überlagerungsgetriebe angeordnet werden soll. Es ist auch möglich, das erfindungsgemäße Überlagerungsgetriebe in das Lenkgetriebe 122 zu integrieren.
20 Diese Anordnung des Überlagerungsgetriebes ist in Fig. 1 nicht dargestellt.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Lenkung mit einem Überlagerungsgetriebe näher erläutert, welches an dem
25 in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen 100 bezeichneten Ort angeordnet werden soll. Vorzugsweise ist das im Folgenden beschriebene Überlagerungsgetriebe daher zwischen dem Steuerrad 120 und dem Lenkgetriebe 122, beispielsweise an der in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen 100 gekennzeichneten Stelle
30 angeordnet.

In dieser bevorzugten Anordnung des Überlagerungsgetriebes sind die vom Steuerrad 120 getriebene Antriebswelle 2 und die das Lenkritzeln des Lenkgetriebes 122 treibende Abtriebswelle 1 koaxial zueinander angeordnet, wobei das Ende 5 2a der Antriebswelle 2 und das Ende 1a der Abtriebswelle 1 in einem Abstand zueinander gegenüberliegend auf ihrer gemeinsamen Rotationsachse angeordnet sind.

Im Normalfall wird die vom Fahrer gewünschte Lenkbewegung 10 durch das Steuerrad 120 über eine in Fig. 1 nicht gezeigte Sensorik als Signal 281 in ein Steuergerät 128 eingespeist. Im Steuergerät 128 wird daraus, ggf. unter Zuhilfenahme eines Sensorsignals des Hilfsantriebs des Lenksystems (hier nicht dargestellt) und/oder des Überlagerungsgetriebes und 15 weiterer den Fahrzeugzustand beschreibender Signale, die entsprechende Steuerspannung 282 für den Elektromotor des Überlagerungsgetriebes bestimmt und an diesen ausgegeben.

Bei der Erfindung kann das Lenksystem, in das das Überlage- 20 rungsgetriebe eingebaut wird, mit oder ohne Lenkhilfskraftunterstützung ausgelegt sein. Ist eine Lenkhilfskraftunterstützung vorgesehen, so ist es unerheblich, ob diese hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch erfolgt.

25 Die Figur 1 zeigt eine entsprechende erfindungsgemäße Drehzahlüberlagerungseinrichtung. In den Figuren 2 bis 7 sind Ausführungsformen für verschiedene Getriebestrukturen des Überlagerungsgetriebes gezeigt. Die Nummerierungen der Bezugszeichen sind für gleiche Elemente in allen Figuren 30 gleich, auch wenn die einzelnen Ausführungen unterschiedlich sein können.

Erfindungsgemäss ist für die Drehzahlüberlagerungseinrichtung für ein Fahrzeuglenksystem mit einer Abtriebswelle 1, die zur Antriebswelle 2 in deren Achsrichtung ausgerichtet ist, einer Trägeranordnung 4, welche die Abtriebswelle 1 und die Antriebswelle 2 mindestens teilweise gelagert drehbar positioniert, einem Hilfsantrieb 5, 6, 7 mit einem Rotor 7, der mit einem ersten Getriebeelement 19, 25, 27 drehfest verbunden ist und eine einstellbare Verriegelungseinrichtung 10, die eine Sicherheitskupplung bildet, zur wahlweisen drehfesten Kopplung zwischen Abtriebswelle 1 und Antriebswelle 2 vorgesehen, dass die Trägeranordnung 4 drehfest zur Karosserie angeordnet ist, der Rotor des Hilfsantriebes 5, 6, 7 koaxial die Abtriebswelle 1 und/oder Antriebswelle 2 umschliesst, das erste Getriebeelement 19, 25, 27 mit einer Drehzahlübersetzung kleiner 1 die Drehzahl des Rotors 7 auf die Drehzahl der Abtriebswelle 1 überträgt, und der Rotor mit einem konzentrisch die Achsrichtung der Abtriebswelle 1 und Antriebswelle 2 umschliessenden ferromagnetischen oder permanentmagnetischen ersten Kontaktelement 8, drehfest verbunden ist, wobei die drehfesteste Kopplung zwischen Abtriebswelle 1 und Antriebswelle 2 durch einen Reibschluss des ersten Kontaktelementes 8 mit einem zweiten Kontaktelement 9, das drehfest mit der Trägeranordnung 4 verbunden ist, erzielt ist und die für die Reibkraft erforderliche Anpresskraft durch eine magnetische Kraft erzeugt ist und wobei zumindest eines der beiden Kontaktelemente 8, 9 in Achsrichtung verschieblich ist. Eines und/oder beide Kontaktelemente können mit Vorteil alternativ in allen Ausführungsformen Scheiben und /oder Elemente mit Flächenabschnitten sein, die mit korrespondierenden konischen oder gewölbten Oberflächen ausgebildet sind. Da-

durch wird die Kontaktfläche bei gleichem Durchmesser erhöht und es kann auch eine Zentrierfunktion erzielt werden. Im Detail ist die Sicherheitskupplung 10 im Querschnitt in den Figuren 3, 4, 6 und 7 dargestellt.

5

Die Antriebswelle 2 und Abtriebswelle 1 liegen in einer Achse 3 zueinander ausgerichtet. In der gezeigten Ausführungsform ist auf dem Rotor 7 des Hilfsantriebes 5, 6, 7 ein Kopplungselement 15 angeordnet, das die erste Kontakt-

10 scheibe 8 axial verschiebbar trägt und das Drehmoment überträgt. Der koaxial die Antriebswelle 2 umschliessende Rotor 7 des Hilfsantriebes wird in einem Wälzlager 14b in der Trägeranordnung 4, die hier als Gehäuse ausgebildet ist, drehbar gelagert. Die Elemente der Verriegelungseinrichtung

15 10 bzw. der Sicherheitskupplung können in einem separaten Teilgehäuse 17 als Baugruppe gefasst sein, die separat hergestellt wird und mechanisch mit der Trägeranordnung 4 verbunden wird. Diese Verbindung kann dabei einfach über eine Verschraubung in ein hier nicht dargestelltes Innengewinde

20 der Trägeranordnung 4 oder über Verschraubungen 35 hergestellt sein. Alternativ kann diese Verbindung auch über Einpressen, Einkleben oder anders hergestellt werden.

25

Im bevorzugten Fall ist der Hilfsantrieb 5, 6, 7 als Elektromotor ausgelegt, dessen Stator 6 fest mit der Trägeranordnung 4 verbunden ist. Je nach Ausführung des Getriebes umschliesst der Stator 6 die Achse 3 der Antriebs-

30 welle 2 und/oder Abtriebswelle 1 koaxial. Der Stator 6 trägt die Statorwindungen 5. Der Rotor des Elektromotors ist mit Permanentmagneten bestückt und wird bei entsprechender Bestromung der Statorwindungen 5 in Drehung versetzt. Der Elektromotor ist entsprechend vollständig in die

Drehzahlüberlagerungseinrichtung integriert, wodurch eine sehr kompakte und energieeffiziente Auslegung erreicht ist. Der Motor ist so auszulegen, dass er in beide Drehrichtungen drehend angesteuert werden kann. Durch die Verbindung des Rotors mit einem Getriebeglied des Überlagerungsgetriebes, dessen Drehzahl mit einer Drehzahlübersetzung, die kleiner als 1 ist, auf die Abtriebswelle 1 übertragen wird, kann der Elektromotor mit höherer Drehzahl angesteuert werden. Übersetzungsverhältnisse von mehr als 1:20 oder gar mehr als 1:50 sind dabei besonders vorteilhaft. Das heisst mehr als 20 bzw. 50 Rotorumdrehung entsprechen 1 Umdrehung der Abtriebswelle, wenn die Drehzahl der Antriebswelle den Wert 0 hat.

Die Kontaktscheiben 8, 9 sind bevorzugt als kreisrunde Scheiben aus Stahl oder einem anderen ferromagnetischem Werkstoff hergestellt. Es können aber auch unterbrochene bzw. gelochte Scheiben sein, was beispielsweise einer besseren Entlüftung beim Öffnen und Schliessen der beiden Kontaktscheiben dient. Im Ausführungsbeispiel ist die erste Kontaktscheibe 8 über ein Kopplungselement 15 mit dem Rotor 7 der Hilfskrafteinrichtung 5, 6, 7 drehfest aber axial verschieblich verbunden.

Die magnetische Anpresskraft wird im einfachsten Fall durch einen Permanentmagnet 11 erzeugt. Dabei kann der Permanentmagnet 11 als zylindrische Scheibe, deren Achse mit der Achse 3 der Antriebswelle 2 bzw. Abtriebswelle 1 zusammenfällt, ausgebildet sein. Es können aber auch mehrere einzelne Permanentmagnete auf eine zylindrische Scheibe aufgebracht sein. Im weiteren wird jede mögliche Ausführungsform

der Einfachheit halber mit dem Permanentmagneten 11 bezeichnet.

Die erste Kontaktscheibe 8 ist durch das Magnetfeld eines Permanentmagneten 11 an die zweite Kontaktscheibe 9 herangezogen. Das Teilgehäuse 17 sowie eine entsprechende Anker-
5 kerausbildung sorgen für den magnetischen Schluss. Die Flächenpressung zwischen den beiden Kontaktscheiben 8, 9 dient als Reibschluss. Zur Verbesserung der Reibkraft können eine oder beide der Kontaktscheiben 8, 9 mit entsprechenden
10 Reibbelägen beschichtet sein. Eine formschlüssige Oberflächenstruktur der beiden Kontaktscheiben 8, 9 wäre zwar naheliegend und denkbar, birgt aber eine Reihe von Nachteilen mit sich. Insbesondere ist dann eine Verriegelung nicht
15 mehr für jeden Relativdrehwinkel zwischen den beiden Kontaktscheiben 8, 9 möglich. Auch ist von erhöhtem Verschleiss auszugehen. Insbesondere ist ein Abbremsen einer allfällig noch bestehenden Drehung des Rotors 7 kaum möglich. Dennoch kann eine derartige Lösung im Einzelfall wünschenswert sein.
20

Im Fall der Verriegelung sind die Kontaktscheiben 8, 9 miteinander in Reibkontakt, wodurch der Rotor 7 gegenüber der Trägerstruktur 4 blockiert ist. Der Rotor 7 ist weiter mit
25 einem ersten Getriebeelement 19, 25, 27 verbunden, das damit ebenfalls gegenüber der karosseriefesten Trägerstruktur 4 blockiert ist. Somit wird das gesamte Drehmoment, das in die Antriebswelle 2 eingeleitet wird, auf die Abtriebswelle 1 übertragen. Entsprechend den Getriebeübersetzungen des
30 jeweiligen Getriebes wird dabei die Drehzahl der Antriebswelle auf eine Drehzahl an der Abtriebswelle übertragen. Damit ist die Funktion der drehfesten Kopplung zwischen An-

triebswelle 2 und Abtriebswelle 1 erzielt. Dieser Fall ist für den Notfall oder auch bei ausgeschaltetem Antriebsmotor des Kraftfahrzeuges wichtig. In diesem Betriebszustand hat der Fahrer die alleinige Kontrolle über die Steuerung der Fahrtrichtung und das Steuerrad ist mit den verschwenkten Rädern mechanisch gekoppelt. Das ist wichtig, in Fällen mangelnder Energieversorgung des Hilfsantriebes, wie etwa bei Stromausfall, beim Ausfall eines Sensors oder auch bei Fehlfunktion der Ansteuerung des Hilfsantriebes. Zur Detektion derartiger Fehlfunktionen können beispielsweise Sensoren 16 in die Drehzahlüberlagerungseinrichtung integriert sein, die eine Überwachung der verschiedenen Drehzahlen bzw. Drehwinkeln an Antriebswelle 2, Abtriebswelle 1 und Rotor 7 ermöglicht.

Im Fall der Entriegelung, bei dem die Drehzahlen bzw. Drehwinkel Antriebswelle 2 und Abtriebswelle 1 zueinander veränderbar sein sollen, werden die Kontaktscheiben 8, 9, bevorzugt durch einen kleinen Abstand zueinander, ausser Reibkontakt gebracht. Gleichzeitig wird der Hilfsantrieb mit Energie versorgt, so dass er die Abstützung des von der Antriebswelle 2 eingeleiteten Drehmoments übernimmt. Bedarfswise wird der Rotor 7 durch den Hilfsantrieb in Drehung versetzt, um die Entsprechende Drehzahl- bzw. Drehwinkelüberlagerung zwischen Antriebswelle 2 und Abtriebswelle 1 zu erreichen.

Es ist besonders vorteilhaft zur Erhöhung der Sicherheit, wenn im Fall der Entriegelung bei bei Ausfall der Energieversorgung am Hilfsantrieb 5, 6, 7 die Umschaltung in den Fall der Verriegelung, bei dem Abtriebswelle 1 und Antriebswelle 2 drehfeste gekoppelt sind, quasi automatisch

erfolgt. Zusätzliche Ströme, die die Kopplung bewirken, sollen nicht erforderlich sein. Dieser Vorgang soll zudem für den Fahrer möglichst unmerklich erfolgen.

5 Dazu soll bevorzugt die Entriegelung durch einen Stromfluss bewirkt werden, während ohne diesen Stromfluss sich das System automatisch verriegelt. In einer Weiterführung der Erfindung wird das dadurch erreicht, dass die magnetische Anpresskraft zwischen der ersten und zweiten Kontaktscheibe
10 durch ein elektrisch angesteuertes Gegenmagnetfeld aufhebbar ist. Im einfachsten Fall wird dieses Gegenmagnetfeld durch eine umlaufende Spule 12, die über einen elektrischen Anschluss 13 angesteuert wird, erzeugt. Die Spule 12 ist im Ausführungsbeispiel zwischen dem Permanentmagneten 11, die
15 die magnetische Anpresskraft bewirken und der Kontaktscheibe 9 angeordnet. Ist die Spule 12 entsprechend bestromt, schliesst sich der magnetische Kreis zwischen dem Permanentmagneten 11, so dass auf die erste Kontaktscheibe 8 keine oder nur eine sehr geringe Anziehungskraft in Richtung
20 der zweiten Kontaktscheibe 9 wirkt. Damit sinkt die Reibkraft zwischen den beiden Kontaktscheiben, so dass die Verriegelungseinrichtung 10 entriegelt ist. Bei Ausfall der Stromversorgung der Spule 12 bricht das Gegenmagnetfeld unmittelbar zusammen, so dass die Magnetkraft des Permanentmagneten 11 direkt auf die Kontaktscheibe 8 wirkt und diese
25 an die Kontaktscheibe 9 heranzieht.

In einer Weiterführung soll der Energieaufwand zum Halten des entriegelten Zustands der Verriegelungseinrichtung 10
30 gesenkt wird. Dazu umfasst die Verriegelungseinrichtung eine Feder 34 umfasst, deren Kraft entgegen der magnetischen Anpresskraft wirkt. Im Ausführungsbeispiel wird die axial

verschiebliche Kontaktscheibe 8 mittels einer Feder 34 vom Permanentmagneten 11 weggedrückt, wie dies schematisch in der detaillierten Figur 7 dargestellt ist. Mit steigendem Abstand der Kontaktscheibe vom Feld des Permanentmagneten 11 sinkt die Anziehungskraft, so dass das Gegenmagnetfeld nur noch schwächer zu sein braucht, um dessen Wirkung aufzuheben.

Die Federkraft muss jedoch zur Verriegelung der Verriegelungseinrichtung 10 durch die magnetische Kraft des Permanentmagneten 11 überwunden werden. Dazu wird in einer Weiterführung der Erfindung die Federkraft definiert ausgelegt. Im bevorzugten Fall ist die Federkraft so bemessen, dass die auf die erste axial bewegliche Kontaktscheibe 8 von der anderen Kontaktscheibe 9 weg gerichtet wirkende Kraft im von der ersten Kontaktscheibe abgehobenen Zustand im Bereich von etwas grösser als Null bis 10% des Betrages der magnetischen Kraft des Magnetfeldes, das die Anpresskraft erzeugt, liegt. Dadurch ist zum Erhalt des entriegelten Zustandes der Verriegelungseinrichtung 10 nur ein sehr geringer Leistungsbedarf für das Gegenmagnetfeld vorhanden. Gleichzeitig ist das sichere Schliessen der Verriegelungseinrichtung gewährleistet. Sobald sich die Kontaktscheiben 8, 9 aufeinander zu bewegen steigt die magnetische Kraft auf die bewegliche Kontaktscheibe 8, so dass die benötigte hohe Reibkraft erzeugt wird. Mit der Dimensionierung der Feder wird gleichzeitig das Prellen beim Zusammenschlagen der beiden Kontaktscheiben vermindert. Der kurzzeitig geringfügig höhere Leistungsbedarf zum Entriegeln der Verriegelungseinrichtung 10 wird durch die Einsparung während der gesamten Dauer des Haltens im entriegelten Zustand mehr als kompensiert.

Die Verriegelungseinrichtung 10 kann sehr gut und kompakt in die Drehzahlüberlagerungseinrichtung integriert werden. Dazu wird bevorzugt der Rotor 7 einerseits direkt in der Trägeranordnung 4 drehbar gelagert und die Antriebswelle 2 in dem fest mit der Trägeranordnung verbundenen Teil der Verriegelungseinrichtung 10, das die zweite Kontaktscheibe umfasst, drehbar gelagert. Besonders vorteilhaft ist das andere Ende der Antriebswelle 2 in direkt in der Abtriebswelle 1 gelagert.

10

Mit Hilfe der nach den oben genannten Merkmalen aufgebauten Drehzahlüberlagerungseinrichtung ist eine Sicherheitsredundanz für die Lenkung gegen Ausfall der Bordnetzspannung oder andere Störungen gegeben, die sehr schnell und sicher eine mechanische Kopplung zwischen dem Steuerrad und den gelenkten Rädern herstellt. Im Falle eines Ausfalls der Energieversorgung des Hilfsantriebes 5, 6, 7, eines Sensorsignals oder einer Fehlfunktion in der Steuerung oder einer anderen Störung der Funktionen des Fahrzeuges wird der Stromfluss zum Betreiben des Gegenmagnetfeldes zum Aufheben der magnetischen Anpresskraft unterbrochen, so dass die erste Kontaktscheibe 8 mit der zweiten Kontaktscheibe 9 mit der magnetisch erzeugten Anpresskraft in reibschlüssigen Kontakt stehen.

25

Anhand der Figuren 3, 4, 5 und 6 wird die Anwendung für verschiedene Arten von bevorzugten Überlagerungsgetrieben zur Darstellung der Drehzahlüberlagerungseinrichtung für ein Fahrzeuglenksystem näher erläutert welche erfindungsgemäss mit einer Verriegelungseinrichtung 10 gekoppelt sind.

30

In Fig. 3 ist eine bevorzugte Drehzahlüberlagerungseinrichtung zusammen mit der Verriegelungseinrichtung 10 im Längsschnitt dargestellt. Eine Antriebswelle 2 und Abtriebswelle 1 sind in Achsrichtung gegeneinander ausgerichtet und drehbar unabhängig voneinander drehbeweglich gelagert. Die Antriebswelle 2 ist in einem Lenksystem mit einem Lenkrad 120 wirkverbunden. Die Trägeranordnung 4 nimmt die Lager 14a, 14d und 14b auf für die drehbare Lagerung der Antriebswelle 2 und der Abtriebswelle 1. Diese Wellen 1, 2 können vollständig an der Trägeranordnung gelagert werden oder aber auch zusätzlich ausserhalb der Trägeranordnung 4. Die Trägeranordnung 4 ist verdrehfest gegenüber dem Chassis am Fahrzeug angeordnet und dreht mit keiner der beiden Wellen 1,2 mit. Die Trägeranordnung 4 ist vorteilhafterweise als ein im wesentlichen geschlossenes Gehäuse 4 ausgebildet. Koaxial um die Antriebswelle 1 ist, gegenüber dem Gehäuse 4, ein Rotor 7 drehbar mit einem Lager 14b, 14c gelagert angeordnet, welcher durch den stationär angeordneten umfassenden Stator 6 getrieben wird und zusammen einen Elektromotor bildet. Bevorzugterweise ist dieser Motor als elektronisch kommutierter Motor ausgebildet. Dieser Hilfsantrieb 5, 6, 7 kann aber auch anderer Art sein, wie beispielsweise ein hydraulischer Motor. Am Rotor 7 ist ein Wavve-Generator 19, der ein erstes Getriebeelement bildet, angeordnet, der beispielsweise aus einer ovalen Scheibe besteht, auf dessen Umfang direkt oder indirekt ein aussenverzahnter flexibler Ring 21 gelagert ist. Weiterhin ist am Rotor das erste Kontaktelement 8 der erfindungsgemässen Verriegelungseinrichtung 10, hier wieder als Kontaktscheibe 8 ausgebildet, drehfest angeordnet. Zusammen mit dem dritten Gehäuseteil 17 ist der Anschluss an die Verriegelungseinrichtung 10 dargestellt, dessen Aufbau und Funktion bereits zuvor beschrieben worden ist.

Die Aussenverzahnung des flexiblen Rings 21 greift zum mindesten an zwei gegenüberliegenden Umfangspunkten in ein Innenzahnrad 20 ein. Dieses Innenzahnrad 20 ist mit der Abtriebswelle 1 drehfest verbunden, wobei die Antriebswelle 2 mit dem aussenverzahnten flexiblen Ring 21 drehfest verbunden ist.

Die vorliegende Ausbildung der Drehzahlüberlagerungseinrichtung bewirkt, dass wenn der Hilfsantrieb 5, 6, 7 nicht betrieben wird, keine Drehzahlüberlagerung auf die Abtriebswelle 1 statt findet und die Antriebswelle 2 mit der Abtriebswelle 1 über die Getriebeanordnung 1:1 gekoppelt ist. In diesem Fall überträgt sich somit die Drehbewegung des Lenkrades 120 bzw. der Antriebswelle 2 direkt über die Verdrehung des mit der Antriebswelle drehfest verbundenen flexiblen Rings 21 und den Zahneingriffen zwischen diesem flexiblen Ring 21 und dem innenverzahnten Innenzahnrad 20, das mit der Abtriebswelle 1 drehfest verbunden ist, ohne Drehzahlveränderung auf die Abtriebswelle 1 und somit auf das Lenkgetriebe 122. Wird der Hilfsantrieb 6, 7 in Bewegung gesetzt, entsprechend den Signalen der Ansteuerungselektronik des Steuergerätes 128, wird der Rotor 7 in Bewegung versetzt und dessen Drehzahl, entsprechend untersetzt, über das eingangs beschriebene Harmonic-Drive-Getriebe auf die Abtriebswelle 1 überlagert. Das Drehzahlverhalten der Lenkeinrichtung kann somit über die vorliegende Drehzahlüberlagerungseinrichtung wunschgemäss der Fahrsituation und den Fahrbedürfnissen mit Hilfe der Steuerungsvorrichtung 128 eingestellt und nachgeführt werden.

30

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der flexible Ring 21 topfförmig ausgebildet und direkt mit seiner Bodenfläche

mit der Antriebswelle 2 bzw. in einer alternativen Ausführungsform mit der Abtriebswelle 1 drehfest verbunden, bevorzugt sogar durch eine einfache Verstemmung oder Nietverbindung oder durch eine Schweissverbindung des so gebildeten Bodens mit der Antriebswelle 2 bzw. in einer alternativen Ausführungsform mit der Abtriebswelle 1.

In einer alternativen Ausführungsform ist es auch möglich, die Antriebs- und die Abtriebswelle in der Anordnung gegeneinander auszutauschen. Hierbei wird dann die Antriebswelle 2 mit dem Innenzahnrad 20 drehfest verbunden und die Abtriebswelle 1 mit dem aussenverzahnten flexiblen Ring 21 drehfest verbunden.

Das Innenzahnrad 20, dessen Zahnkreis bevorzugt kreisrund ist, kann auch einteilig mit der Abtriebswelle 1 oder als separates Bauteil ausgebildet sein, das mit der Abtriebswelle 1 durch umformtechnisches Fügen, analog dem Durchsetzfügen, oder durch Schweissen oder Löten mit der Abtriebswelle oder durch eine Reibschlüssige Verbindung verbunden werden. In besonders vorteilhafter Weise ist das Innenzahnrad, topfförmig ausgebildet. Ein derartiges Innenzahnrad ist dann beispielsweise durch eine Blechumformung und Stanzoperationen hergestellt und an seinem Topfboden mit der Abtriebswelle drehfest verbunden.

Zur Erfassung des Drehwinkelzustandes der Anordnung ist vorteilhafterweise ein Drehwinkelsensor 16 vorgesehen, welcher mit einem Steuergerät 128 verbunden ist, welches wiederum auf den Hilfsantrieb 6, 7 einwirkt zur Einstellung des gewünschten Drehzahlüberlagerungsverhaltens der Lenkeinrichtung. Der Sensor 16 kann hierbei Positionen des Ro-

tors 7, der Antriebswelle 2 oder der Abtriebswelle 1 erfassen. Je nach gewähltem Steuerungsalgorithmus kann hierbei eines der Signale oder auch die Kombination der Signale verarbeitet werden.

5

Eine weitere bevorzugte Drehzahlüberlagerungseinrichtung mit Sicherheitskupplung 10 ist im Längsschnitt in Figur 4 dargestellt und im Querschnitt in Figur 5.

Diese Drehzahlüberlagerungseinrichtung umfasst folgende
10 Komponenten:

- eine Antriebseinrichtung, hier die Antriebswelle 2,
- eine Abtriebseinrichtung, hier die Abtriebswelle 1,
- ein Hilfsantrieb, umfassend einen Stator 6 mit hier nicht speziell dargestellten Statorwicklungen 5 mit
15 entsprechendem elektrischen Anschluss und einen Rotor 7 mit hier nicht speziell dargestellten Permanentmagneten,
- einer Trägeranordnung 4, die drehfest gegenüber der Karosserie fixiert ist, vorteilhaft als Gehäuse ausgebildet, wie beispielsweise bestehend aus mindestens
20 zwei Gehäuseteilen 4, die die Wellen 1,2 und den Rotor 7 des Hilfsantriebs in den Lagern 14c, 14d bzw. 14b, 14c lagert und den Stator 6 des Hilfsantriebs trägt, wobei diese Gehäuseteile vorzugsweise mit einem Gewinde
25 de 26 verschraubbar sind,
- einen je nach Ausführungsform einteilig mit dem Rotor 7 oder nur drehfest verbunden ausgebildeten Hilfsträger 25 der mindestens ein weiteres Zahnrad 24 trägt und welcher ein erstes Getriebeelement bildet,
- eine erste, an der Antriebswelle 2 antriebsseitig angeordnete, Zahnscheibe 22 mit Aussenverzahnung,
30

- eine zweite, an der Abtriebswelle 2 abtriebsseitig angeordnete, Zahnscheibe 23, mit einer weiteren Aussenverzahnung,

wobei am Rotor über ein Kopplungselement 15 das erste Kontaktelement 8 der erfindungsgemässen Verriegelungseinrichtung 10, hier als Kontaktscheibe 8 ausgebildet, drehfest angeordnet ist, die Antriebs- und die Abtriebswellen 1,2 vorzugsweise in einer Achse mit einem Drehzentrum 3 angeordnet sind und die Aussenverzahnungen der beiden Zahnscheiben 22, 23 parallel zueinander, mit ihren Zahnspitzen weg vom Drehzentrum 3 der Drehzahlüberlagerungseinrichtung gerichtet und abgewinkelt zur Orthogonalen zu diesem Drehzentrum 3 ausgerichtet sind und mit der Verzahnung des zumindest einen weiteren Zahnrades 24 in Eingriff stehen. Die beiden Zahnscheiben 22, 23 sind hierbei stirnseitig, in geringem Abstand zueinander positioniert, angeordnet und ihre Verzahnungen verlaufen in gleicher Richtung zueinander ausgerichtet und fluchten miteinander im Eingriffsbereich des weiteren Zahnrades 24. Zusammen mit dem dritten Gehäuseteil 17 ist der Anschluss an die Verriegelungseinrichtung 10 dargestellt, dessen Aufbau und Funktion bereits zuvor beschrieben worden ist.

In der bevorzugten Ausführungsform besitzen die Zahnscheiben 22, 23 Verzahnungen mit unterschiedlichen Zähnezahlen und voneinander verschiedenen Teilkreisradien. Dabei ist unter Teilkreisradius der Mittelwert zwischen Radius zur Spitze der Verzahnung und dem Radius zum Fuss der Verzahnung in der Mitte der Verzahnungsbreite zu verstehen. Weiter greift jedes einzelne der weiteren Zahnräder mit seiner Verzahnung in beide Zahnscheiben 22, 23 gleichzeitig ein.

Der Winkel unter dem die Verzahnungen der Zahnscheiben 22, 23 von der Orthogonalen zum Drehzentrum 3 abgewinkelt ist,

beträgt bevorzugt zwischen 10 und 30°. Aus Symmetriegründen wird die Einrichtung bevorzugt mit zwei oder drei weiteren Zahnrädern 24 ausgelegt.

5 Die Antriebswelle 2 wird vom Steuerrad 120 in Drehung versetzt und überträgt ihre Drehung auf die erste, antriebsseitige, Zahnscheibe 22. Über die Zahnflanken der Verzahnung der weiteren Zahnräder 24 wird, die vom Steuer-
rad 120 in die Verzahnung der ersten, antriebsseitigen,
10 Zahnscheibe 22 eingeleitete, Drehzahl auf die Verzahnung der zweiten, abtriebsseitigen, Zahnscheibe 23 und damit auf die Abtriebswelle 1 übertragen. Unter der Voraussetzung, dass der Hilfsträger 25 in seiner Winkellage zum drehfest zur Karosserie angeordneten Gehäuse 4 fest steht, drehen
15 sich bei der Drehzahlübertragung von der Eingangswelle 2 auf die Ausgangswelle 1 die weiteren Zahnräder 24 um ihre eigene Achse. Mit Hilfe der erfindungsgemässen Verriegelungseinrichtung 10, bei der im Bedarfsfalle der Rotor 7 über das mit ihm über ein Kopplungselement 15 verbundene
20 Kontaktelement 8 mit der Trägeranordnung 4 blockiert wird, ist der mit dem Rotor 7 verbundene Hilfsträger 25 ebenfalls blockiert. Die Ausgangsdrehzahl an der Abtriebswelle 1 ist dann bestimmt durch die Eingangsdrehzahl an der Antriebs-
welle 2 multipliziert mit dem Quotienten aus der Anzahl
25 Zähne der Verzahnung der ersten, antriebsseitigen, Zahnscheibe 22 geteilt durch die Anzahl der Zähne der Verzahnung der zweiten, abtriebsseitigen, Zahnscheibe 23.

Wird der Hilfsantrieb angetrieben, so wird die Drehzahl
30 dessen Rotors 7 auf den Hilfsträger 25 übertragen und dabei die weiteren Zahnräder 24 in zusätzliche Rotation um ihre eigene Achse versetzt. Dadurch werden die beiden Zahnschei-

ben 22, 23 gegeneinander in eine Relativverdrehung, die von den Zähnezahlen dessen Verzahnungen abhängt. Mit einfachen getriebetechnischen Überlegungen kann hier ein gewünschtes Übersetzungsverhältnis von Drehzahl des Hilfsträgers 25 zur Drehzahl der Abtriebswelle, bei nicht drehender Antriebswelle, ausgelegt werden. Allerdings gestattet der Grundsätzliche Getriebeaufbau nur eine Drehzahluntersetzung, was insoweit vorteilhaft ist, weil der eingesetzte Elektromotor dadurch mit einer höheren, für Elektromotoren günstigeren Drehzahl, betrieben werden kann.

Die Zahnscheiben 22, 23 können auch als innenverzahntes Hohlzahnrad ausgebildet sein. In diesem Fall rollt dann das weitere Zahnrad an dieser Innenverzahnung ab. Die Ausführung mit aussenverzahnten Zahnscheiben und abrollen des weiteren Zahnrades 24 auf dieser Aussenverzahnung wird allerdings bevorzugt, da damit der Aufbau vereinfacht ist.

Alternativ zur in den Figuren gezeigten Lösung kann der Hilfsantrieb auch über einen Getriebe-, Riemen- oder Kettentrieb in die Drehzahlüberlagerungseinrichtung eingekoppelt sein. Hier kann dann sowohl der Rotor oder nur ein einziges oder natürlich auch mehrere der weiteren Zahnräder 24 in Drehung um ihre eigene Achse versetzt sein. Ebenso kann der Hilfsantrieb, anstelle der bevorzugten Ausführung als elektronisch kommutierter Elektromotor, aufgrund der karosseriefesten Anordnung seines Stators, in sehr einfacher Weise als hydraulischer oder pneumatischer Antrieb ausgebildet sein.

30

In dieser Ausführungsform mit besonders wenig Einzelteilen wird die Trägeranordnung als mindestens zweiteiliges Gehä-

se 4 ausgelegt, wobei die beiden Gehäusehälften miteinander so verschraubt 26 sind, dass die Verzahnungen der Zahnscheiben 22, 23 und der weiteren Zahnräder 24 spielfrei aber nicht verklemmt in Eingriff gebracht sind, wodurch ein
5 Spielausgleich während der Montage der Drehzahlüberlagerungseinrichtung erreicht ist. Die Axialpositionierung, durch entsprechendes Anziehen der Gehäuseverschraubung 26, erfolgt unter Messung der entsprechenden Winkelspiele zwischen Eingangswelle 2, Ausgangswelle 1 sowie Rotor 7 und
10 Messung entsprechend wirkender Momente beim Verdrehen der Eingangswelle 2, Ausgangswelle 1 sowie des Rotors 7, wobei die Momente möglichst minimale Werte annehmen sollen und die Spiele vorgegebene Werte, beispielsweise 0,5 Winkelgrad nicht überschreiten sollen.

15

Die Anzahl der weiteren Zahnräder 24 sollte möglichst klein sein, da in jedem Zahneingriff der Verzahnungen der weiteren Zahnräder 24 in die Verzahnungen der beiden Zahnscheiben 22, 23 die Ausrichtung der Zähne der Verzahnungen zu
20 einander korrespondieren müssen, was die möglichen Zähnezahldifferenzen und damit mögliche Übersetzungsverhältnisse der Einrichtung einschränken. So kann beispielsweise mit zwei weiteren Zahnrädern 24 die Verzahnung der ersten Zahnscheibe 22 mit 54 und die der zweiten Zahnscheibe 23 mit 56
25 Zähnen ausgelegt sein, was zu einer Übersetzung von Reziprokwert aus eins minus Quotient aus Anzahl Zähne erster Zahnscheibe 22 geteilt durch Anzahl Zähne zweiter Zahnscheibe 23 zu dem Ergebnis von 27 Rotorumdrehungen je Umdrehung der Abtriebswelle 2 bei nicht drehender Antriebs-
30 welle 1 führt.

Wird ein drittes weiteres Zahnrad 24 eingeführt, muss wegen der Korrespondenz die Zähnezahldifferenz 3 betragen, so

dass das Übersetzungsverhältnis nun zu 18 Rotorumdrehungen je Umdrehung der Abtriebswelle 1 bei nicht drehender Antriebswelle 2 führt. Die Zähnezahl des weiteren Zahnrades 24 ist für die Bemessung des Untersetzungsverhältnisses nicht massgebend. Allerdings müssen die Zähne modulmässig in die Zähne der beiden Zahnscheiben 22, 23 passen. Wenn mehr als ein weiteres Zahnrad 24 verwendet wird, sollten diese mit Vorteil am Rotor bzw. am Hilfsträger 25 über dessen Drehkreis gleichmässig verteilt angeordnet werden, um die einwirkenden Kräfte gleichmässig auf zu teilen. In diesem Fall muss bei der Bemessung auch dafür gesorgt werden, dass die Verzahnungen der beiden Zahnscheiben 22, 23 bei jedem der weiteren Zahnräder 24 der Eingriff mit den Zahnscheiben korrespondierend ist.

Die bevorzugte Ausführungsform der Drehzahlüberlagerungseinrichtung umfasst zusätzlich eine Drehzahl- bzw. Drehwinkelmesseichtung 16 und die erfindungsgemässe Anordnung mit einer Sicherheitskupplung 10.

In Fig. 6 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Drehzahlüberlagerungseinrichtung im axialen Halbschnitt dargestellt. Das aus zwei Gehäusehälften bestehende Gehäuse 4 umschließt einen Hilfsantrieb, der aus einem Stator 6 und einem Rotor 7 besteht. Der Stator 6 ist mit dem Gehäuse bzw. der Gehäuseteile 4 drehfest verbunden. In das eine Gehäuseteil ragt das Wellenende 1a der Abtriebswelle 1 hinein. Auf dem Wellenende 1a ist eine Zahnscheibe 31 drehfest angeordnet. Über einen hülsenförmigen axialen Fortsatz der Zahnscheibe 31, welcher coaxial zum Wellenende 1a angeordnet ist, ist die Abtriebswelle 1 zusammen mit der Zahnscheibe 31 über ein Wälzlager 14d dreh-

bar gegenüber dem Gehäuse 4 gelagert. Die Zahnscheibe 31 weist an ihrem Umfang eine vom Wellenende 1a wegweisende und einer Taumelscheibe 27 zugewandte Verzahnung 32 auf.

5 Koaxial zur Abtriebswelle 1 ist eine Antriebswelle 2 angeordnet, welche verdrehfest mit dem Gehäuse 4 bzw. einer der Gehäuseteile verbunden ist. Die Gehäuseteile weisen an ihren einander zugewandten Enden sich in radialer Richtung erstreckende Flansche auf. Zwischen diesen Flanschen und
10 mit diesen kraft- und/oder formschlüssig und/oder stoffschlüssig verbunden ist eine zweite Zahnscheibe 30 angeordnet. Die zweite Zahnscheibe 30 weist eine in Richtung auf das Wellenende 1a der Abtriebswelle 1 und zur Taumelscheibe 27 hin gerichtete Verzahnung auf. In radialer Richtung erstreckt sich die zweite Zahnscheibe 30 bis zum zylindri-
15 schen Abschnitt des Rotors 7a hin. An ihrem dem Rotor 7 zugewandten Ende weist die zweite Zahnscheibe 30 einen axialen Flansch auf. Zwischen diesem Flansch und dem zylindrischen Abschnitt des Rotors 7 ist ein Nadellager 14c angeordnet. An dem dem Wellenende 2a der Antriebswelle 2 zuge-
20 wandten Ende des Rotors 7 ist ein Wälzlager 14b angeordnet. Über das Wälzlager 14b und das Nadellager 14c ist der Rotor 7 relativ zum Gehäuse 4 und relativ zur Zahnscheibe 30 drehbar gelagert.

25

Es ist dabei offensichtlich, dass axialer Flansch der Zahnscheibe 29 und Zahnscheibe 30 auch als separate Bauteile gefertigt und anschließend verbunden werden können.

30 An dem der Abtriebswelle 1 zugewandten Ende des Rotors 7 ist ein zweiter zylindrischer Abschnitt 7b des Rotors vorhanden, welcher gegenüber dem ersten zylindrischen Ab-

schnitt 7a um einen Winkel α abgewinkelt ist (Taumelwinkel α) und die Taumelachse 7c bildet. Auf diesem zweiten Abschnitt 7b ist eine Taumelscheibe 27a - das erste Getriebeelement der Drehzahlüberlagerungseinrichtung - angeordnet, welche zwei umlaufende Verzahnungen 28a, 28b aufweist. Durch diese Anordnung der Taumelscheibe 27a auf dem abgewinkelten Abschnitt 7b des Rotors 7 kommen die Verzahnungen 28a, 28b der Taumelscheibe 27 am Umfang an einander gegenüber liegenden Seiten mit der ersten Zahnscheibe 31 und der zweiten Zahnscheibe 30 in Eingriff. Auf diese Weise sind die Zahnscheiben 30, 31 über die Taumelscheibe 27 trieblich miteinander gekoppelt.

Mit dem Gehäuse 4 ist der Stator 6 eines Elektromotors, welcher die Drehzahlübersetzung bewirkt, drehfest verbunden. Der Elektromotor ist bevorzugt mittels Permanentmagneten 18 erregt. Der Rotor 7 des Elektromotors steuert die Taumelscheibe 27 an, die mit ihren Verzahnungen 28a, 28b die Kraftübertragung zwischen den beiden Zahnscheiben 30, 31 der Antriebswelle 2 und der Abtriebswelle 1 vermittelt. Der Zahneingriff der Taumelscheibe 27 am Umfang wechselt je nach Drehwinkel des Rotors 7.

Die Taumelscheibe 27 ist auf dem abgewinkelten Abschnitt 7b des Rotors 7 über Rollen bzw. ein Nadellager 36 drehbar gelagert. Aufgrund der Anordnung der Taumelscheibe 27 auf dem abgewinkelten Abschnitt 7b des Rotors b kommt es, wenn der Rotor b in Rotation versetzt wird, zu einer Verdrehung der Taumelscheibe 27. Wird der Rotor 7 beispielsweise in Richtung des Pfeiles 7R gedreht, so dreht sich die Taumelscheibe 27 in die gleiche Richtung. Dabei wandert der Zahneingriff zwischen der zweiten Zahnscheibe 30 und der Ver-

zahnung 28b der Taumelscheibe 27 in Umfangsrichtung in die Zeichenebene hinein.

Die erste Zahnscheibe 31 und die zweite Zahnscheibe 30 unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Zähnezahl voneinander. 5 Dadurch wird erreicht, dass sich die eine Zahnscheibe aufgrund der Drehung der Taumelscheibe 27 schneller dreht als die andere Zahnscheibe, sodass die für derartige Taumelgetriebe typischen hohen Übersetzungsverhältnisse erreicht 10 werden.

Zum Spielausgleich kann in die Vorrichtung die Druckfeder 33 integriert sein, die die beiden Zahnscheiben 30, 31 und die Taumelscheibe zusammendrücken.

15 An dem der Antriebswelle 2 zugewandten Ende des Rotors 7 ist ein Kopplungselement 15 befestigt, das die erste Kontaktscheibe 8 trägt. Zusammen mit dem dritten Gehäuseteil 17 ist der Anschluss an die Verriegelungseinrichtung 10 20 dargestellt, dessen Aufbau und Funktion oben dargestellt ist.

In der Figur 8 ist eine alternative Ausführung für die Sicherheitskupplung dargestellt, bei der die Kontaktscheibe 8 25 direkt mit dem als Joch ausgeführten Teilgehäuse 17 in Kontakt gebracht wird. Das zweite Kontaktelement bzw. die zweite Kontaktscheibe ist hier als Bestandteil des Teilgehäuses 17 anzusehen.

30 Die Kontaktscheibe 8 kann in allen Ausführungsformen als zylindrische Scheibe ausgelegt sein. Zur besseren Entlüftung beim Schliessen der beiden Kontaktflächen ist es je-

doch von Vorteil, die Kontaktscheibe 8 mit entsprechenden Aussparungen 37 auszulegen (vgl. Figur 9). Alternativ können auch eine Anzahl von Kontaktelementen 38 (vgl. Figur 10) direkt mit dem Kopplungselement 15 verbunden sein. Die Form der Aussparungen 37 bzw. Kontaktelemente 38 der Kontaktscheibe 8 sind den jeweiligen konstruktiven Gegebenheiten anzupassen. Wichtig ist, dass eine genügende magnetische Anziehungskraft zum zweiten Kontaktelement 9, wie beispielsweise die zweite Kontaktscheibe 9 oder das Teilgehäuse 17, das an seiner zur Kontaktscheibe 8 hin gerichteten Oberfläche selbst einen entsprechenden Reibbelag aufweisen kann, erreicht ist.

Auch wenn in allen Ausführungsformen Wälzlager gezeigt sind, ist es denkbar und möglich, Gleitlager einzusetzen. Während im Allgemeinen mit Wälzlagern geringere Reibwerte erzielt werden, sind Gleitlager kostengünstiger und benötigen weniger Bauraum. Die Entscheidung wird je nach den Erfordernissen an Bauraum und Energieeinsatz für den Hilfsantrieb getroffen.

Die so vorgestellte Drehzahlüberlagerungseinrichtung wird in Fahrzeuglenksystemen in der Weise betrieben, dass im Falle eines Ausfalls der Energieversorgung des Hilfsantriebes oder einer anderen Störung der Funktionen des Fahrzeuges der Stromfluss zum Betreiben des Gegenmagnetfeldes zum Aufheben der magnetischen Anpresskraft unterbrochen wird, so dass die erste Kontaktscheibe (8) mit der zweiten Kontaktscheibe (9) mit der magnetisch erzeugten Anpresskraft in reibschlüssigen Kontakt stehen. dadurch wird unmittelbar eine drehfeste Kopplung zwischen der Antriebswelle 2 und der Abtriebswelle 1 erzielt.

Es ist in diesem Falle wünschenswert, die Kopplung innerhalb möglichst kurzer Zeit und für den Fahrer möglichst unmerklich herzustellen. Als Fehlerfall ist neben dem Energieausfall der Energieversorgung des Hilfsantriebes oder im Fahrzeug auch ein Sensorausfall, ein Problem mit der Ansteuerung oder ein Softwarefehler oder sonstiger Fehler denkbar. So kann beispielsweise durch einen einfachen Kabelbruch, der Messwert der Geschwindigkeit des Fahrzeuges nicht mehr korrekt an die Steuerung der Überlagerungsregelung übertragen werden. Damit kann die Steuerung nicht mehr entscheiden, mit welcher Drehzahlüberlagerung die Einrichtung betrieben werden soll. In einem derartigen Fall, der leicht erkennbar ist, steht genügend Energie zur Verfügung, die drehfeste Kopplung zwischen Abtriebswelle 1 und Antriebswelle 2 aktiv zur erreichen.

In einer bevorzugten Weiterführung der Erfindung wird die Spule für das Gegenmagnetfeld, mit dem das Magnetfeld des Permanentmagneten 11, das die Verriegelungseinrichtung 10 zur wahlweisen drehfesten Kopplung zwischen Abtriebswelle 1 und Antriebswelle 2 bewirkt, aufgehoben wird, zumindest zeitweise so geschaltet, dass die magnetische Anpresskraft zwischen den beiden Kontaktscheiben 8, 9 erhöht ist. Dadurch wird ein beschleunigtes Schliessen der Verriegelungseinrichtung bewirkt. Nach dem die drehfeste Kopplung der Abtriebswelle 1 und der Antriebswelle 2 erreicht ist, kann die Bestromung der Spule 12 für das Gegenmagnetfeld abgeschaltet werden.

In allen gezeigten Ausführungsformen der Drehzahlüberlagerungseinrichtung kann auch die Abtriebswelle 1 mit der Antriebswelle 2 vertauscht sein.

Es sind auch andere Getriebeanordnungen, wie beispielsweise Planetengetriebe möglich für die Anwendung in Lenkanordnungen in Kombination mit der zuvor dargestellten Sicherheits-
5 kupplungsanordnung.

Ansprüche

1. Drehzahlüberlagerungseinrichtung für ein Fahrzeuglenk-
system mit einer Abtriebswelle (1), die zur Antriebs-
welle (2) in deren Achsrichtung ausgerichtet ist, ei-
5 ner Trägeranordnung (4), welche die Abtriebswelle (1)
und die Antriebswelle (2) mindestens teilweise gela-
gert drehbar positioniert, einem Hilfsantrieb (5, 6,
7) mit einem Rotor (7), der mit einem ersten Getrie-
beelement (19, 25, 27) drehfest verbunden ist und eine
10 einstellbare Verriegelungseinrichtung (10) zur wahl-
weisen drehfesten Kopplung zwischen Abtriebswelle (1)
und Antriebswelle (2), **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Trägeranordnung (4) karosseriefest angeordnet ist,
der Rotor des Hilfsantriebes (5, 6, 7) koaxial die Ab-
15 triebswelle (1) und/oder Antriebswelle (2) um-
schliesst, das erste Getriebeelement (19, 25, 27) mit
einer Drehzahlübersetzung kleiner 1 die Drehzahl des
Rotors (7) auf die Drehzahl der Abtriebswelle (1)
überträgt, und der Rotor (7) mit einer konzentrisch
20 die Achsrichtung der Abtriebswelle (1) und Antriebs-
welle (2) umschliessenden ferromagnetischen oder per-
manentmagnetischen ersten Kontaktelement (8) drehfest
verbunden ist, wobei die wahlweise drehfeste Kopplung
zwischen Abtriebswelle (1) und Antriebswelle (2) durch
25 einen Reibschluss des ersten Kontaktelementes (8) mit
einem zweiten Kontaktelement (9), das drehfest mit der
Trägeranordnung (4) verbunden ist, erzielbar ist und
die für die Reibkraft erforderliche Anpresskraft durch
eine magnetische Kraft erzeugt ist und wobei zumindest
30 eines der beiden Kontaktelemente (8, 9) in Achsrich-
tung verschieblich ist.

2. Drehzahlüberlagerungseinrichtung für ein Fahrzeuglenk-
system nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die magnetische Anpresskraft zwischen dem ersten und
zweiten Kontaktelement durch ein elektrisch angesteu-
ertes Gegenmagnetfeld aufhebbar ist und dass vorzugs-
weise mindestens eines der Kontaktelemente 8, 9 schei-
benförmig, und/oder konusförmig ausgebildet ist.
3. Drehzahlüberlagerungseinrichtung für ein Fahrzeuglenk-
system nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Verriegelungseinrichtung eine Feder (34) um-
fasst, deren Kraft entgegen der magnetischen Anpress-
kraft wirkt.
4. Drehzahlüberlagerungseinrichtung für ein Fahrzeuglenk-
system nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Federkraft so bemessen ist, dass auf das erste
axial bewegliche Kontaktelement (8) von dem anderen
Kontaktelement (9) weg gerichtet wirkende Kraft im vom
ersten Kontaktelement abgehobenen Zustand im Bereich
von etwas grösser als Null bis 10% des Betrages der
magnetischen Kraft des Magnetfeldes, das die Anpress-
kraft erzeugt, liegt.
5. Drehzahlüberlagerungseinrichtung für ein Fahrzeuglenk-
system nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, **da-**
durch gekennzeichnet, dass der Rotor (7) einerseits
direkt in der Trägeranordnung (4) drehbar gelagert
ist, dass die Antriebswelle (2) in der Abtriebswelle
(1) und in dem fest mit der Trägeranordnung verbunde-
nen Teil der Verriegelungseinrichtung (10), das das
zweite Kontaktelement umfasst, drehbar gelagert ist.

6. Drehzahlüberlagerungseinrichtung für Fahrzeuglenk-
system nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
gekennzeichnet, dass der Hilfsantrieb (5, 6, 7) ein
5 Elektromotor ist, dessen Stator (6) fest mit der Trä-
geranordnung (4) verbunden ist.
7. Drehzahlüberlagerungseinrichtung für ein Fahrzeuglenk-
system nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
10 der Stator (6) die Achse (3) der Antriebswelle (2)
und/oder Abtriebswelle (1) koaxial umschliesst.
8. Verfahren zum Betreiben einer Drehzahlüberlagerungs-
einrichtung für ein Fahrzeuglenksystem nach Anspruch 1
15 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Falle eines
Ausfalls der Energieversorgung des Hilfsantriebes oder
einer anderen Störung der Funktionen des Fahrzeuges
der Stromfluss zum Betreiben des Gegenmagnetfeldes zum
Aufheben der magnetischen Anpresskraft unterbrochen
20 wird, so dass das erste Kontaktelement (8) mit dem
zweiten Kontaktelement (9) mit der magnetisch erzeug-
ten Anpresskraft in reibschlüssigen Kontakt stehen.

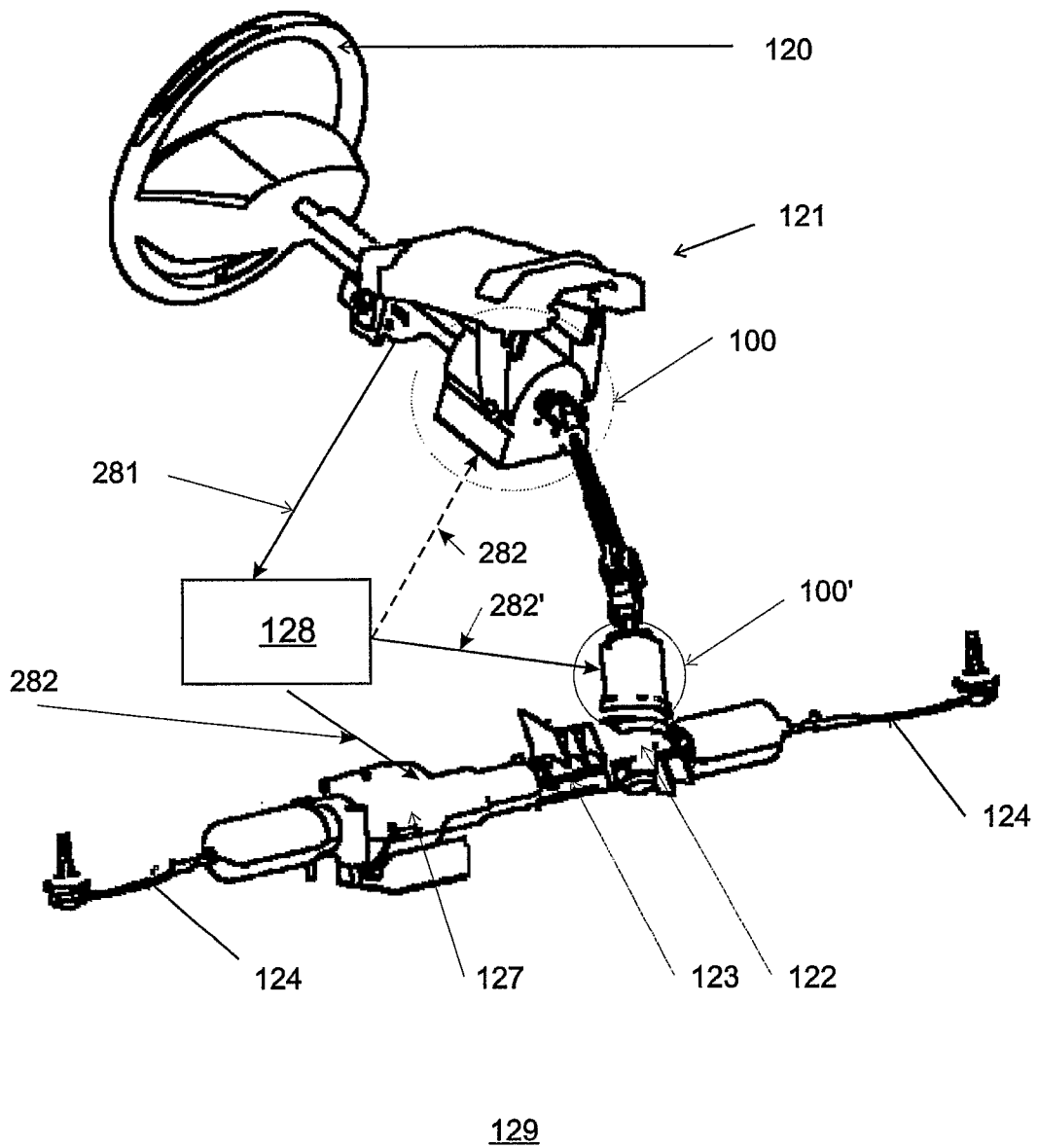


Fig. 1

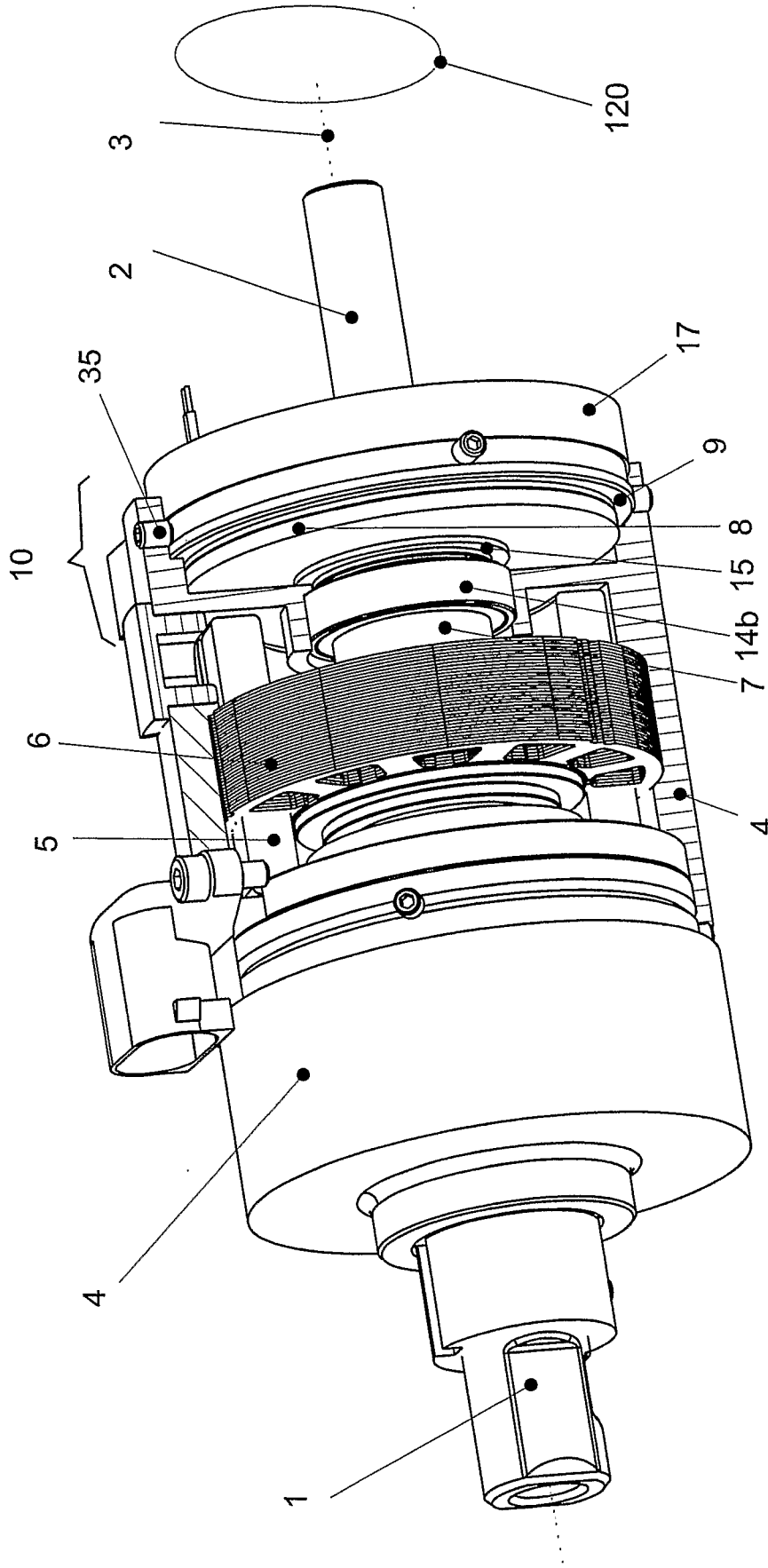


Fig. 2

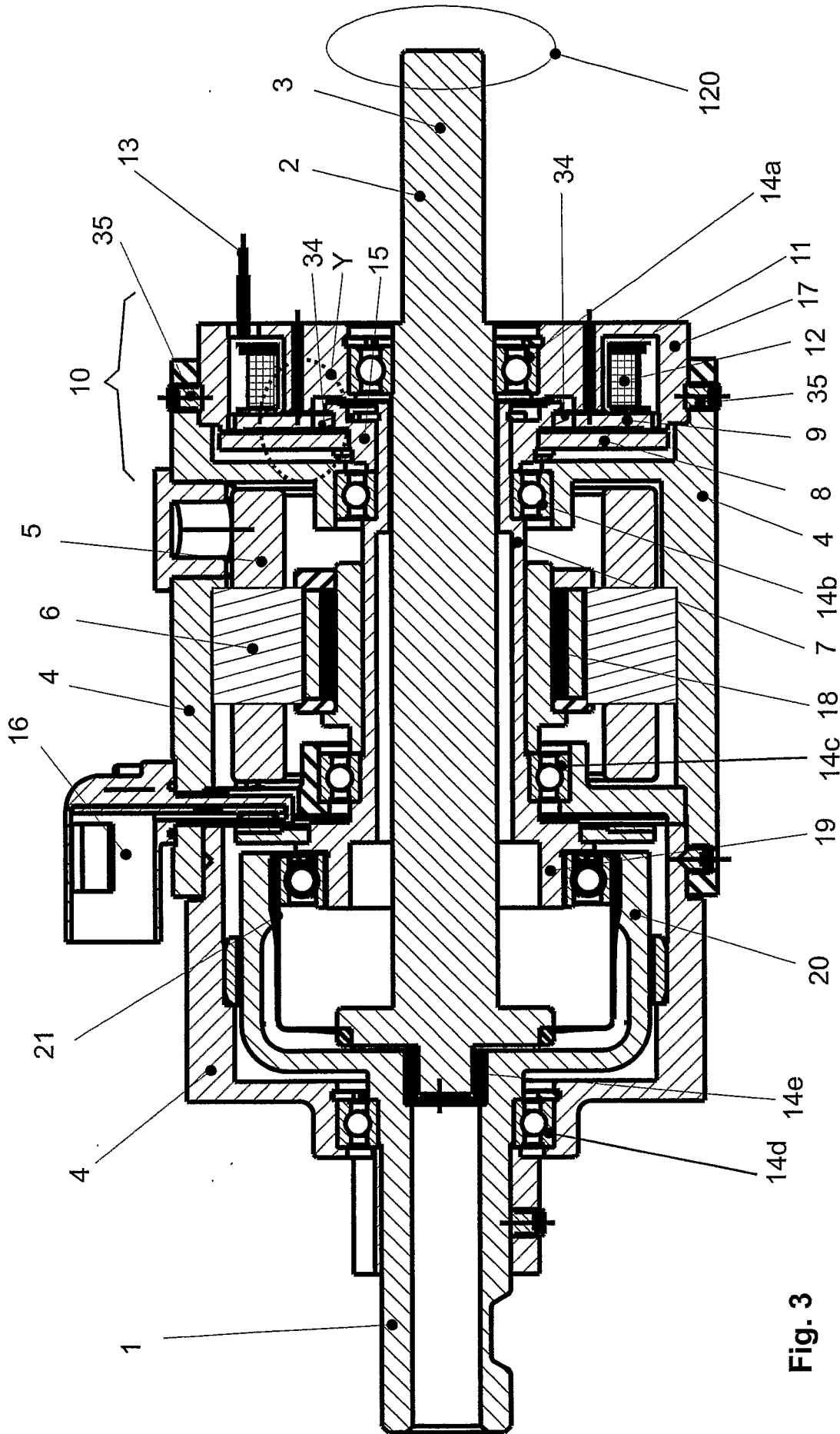


Fig. 3

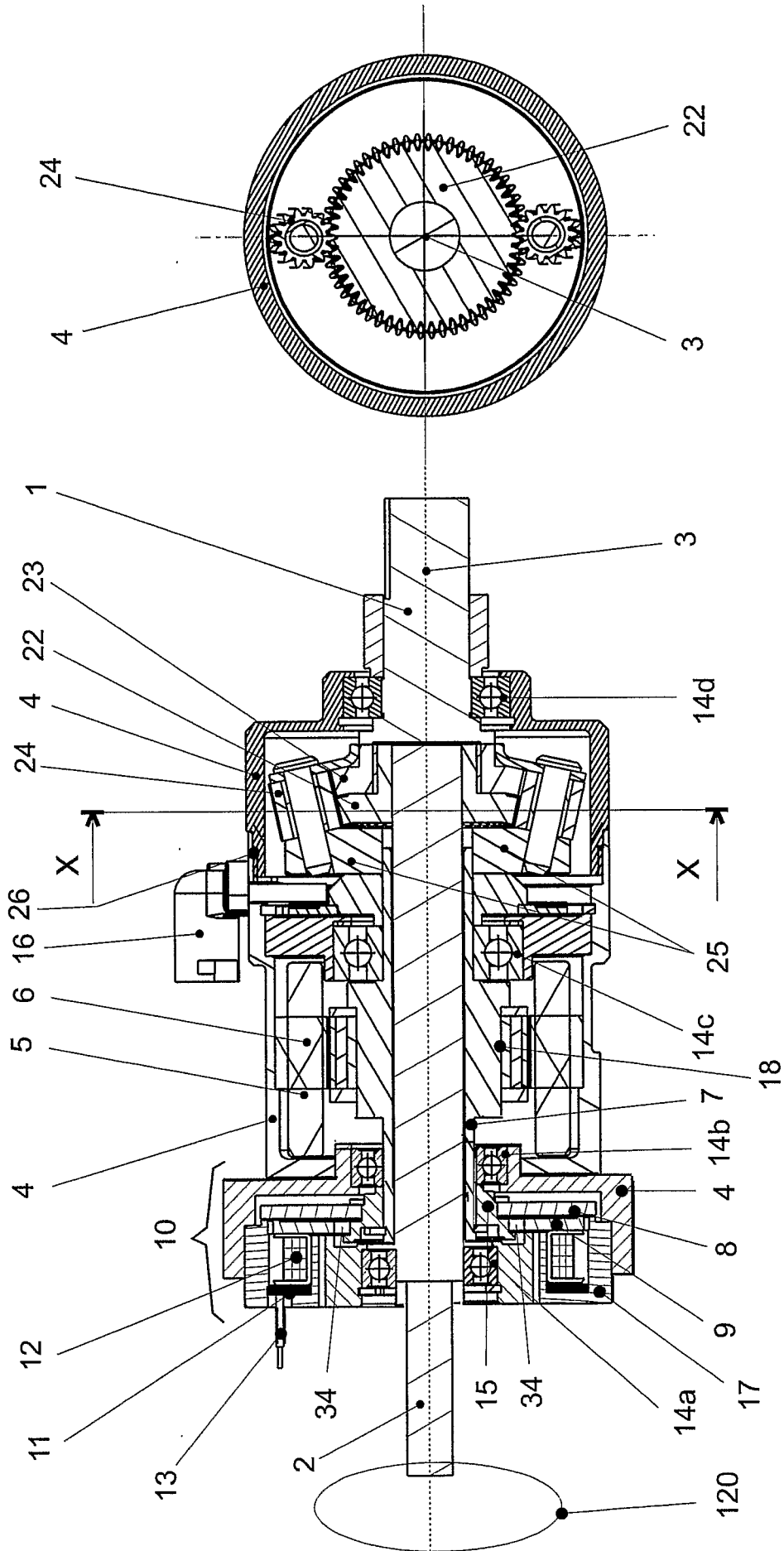


Fig. 5

Fig. 4

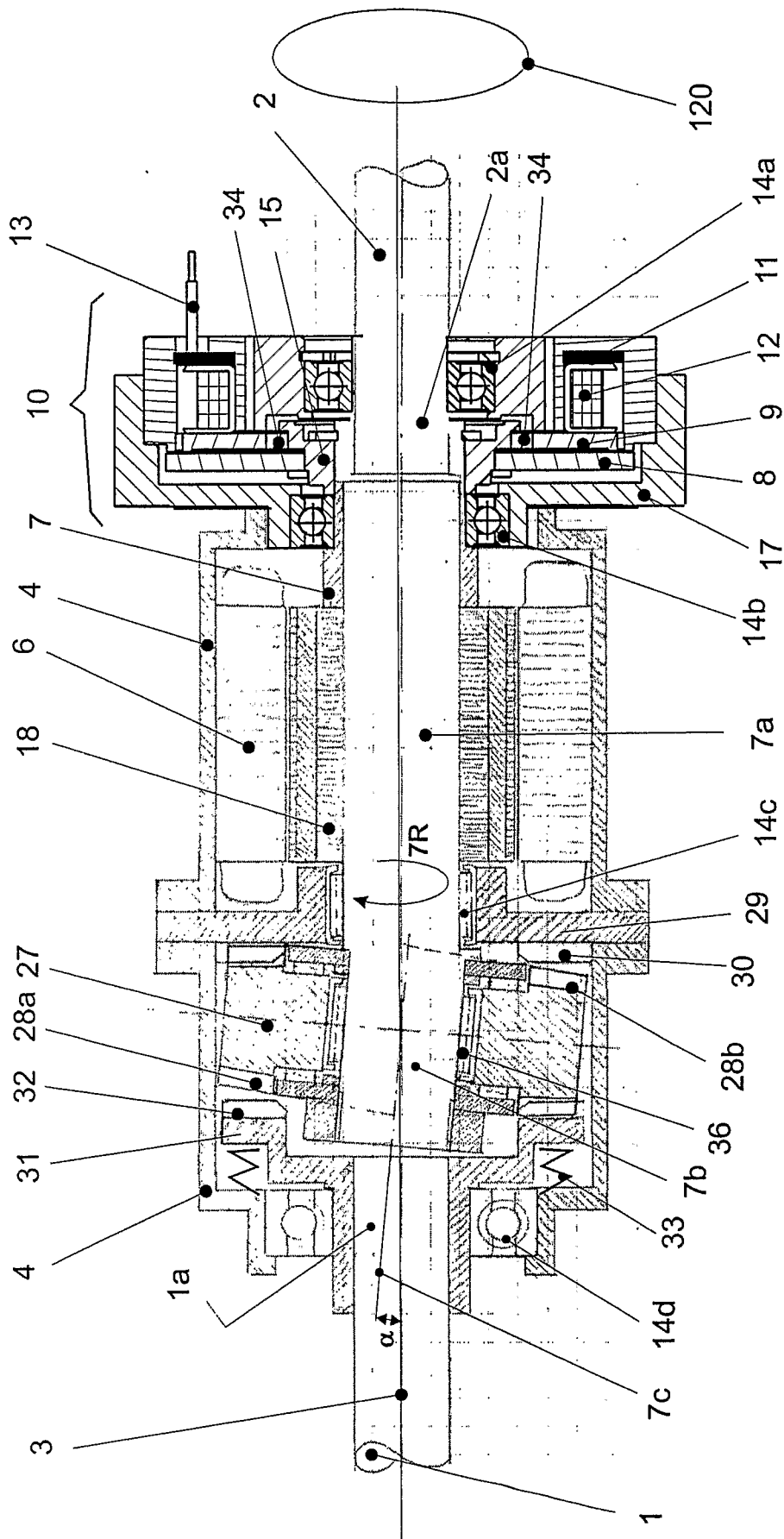


Fig. 6

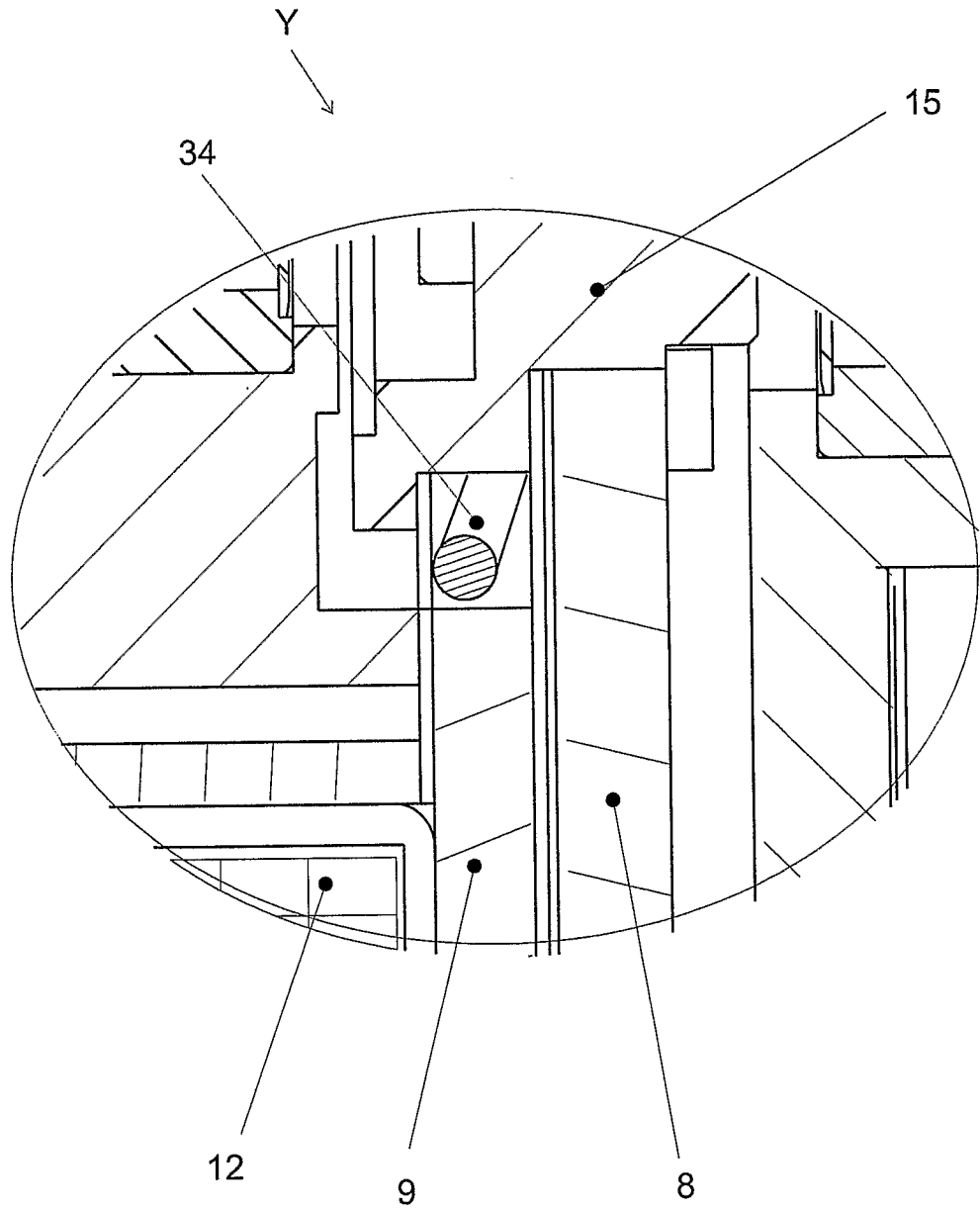


Fig. 7

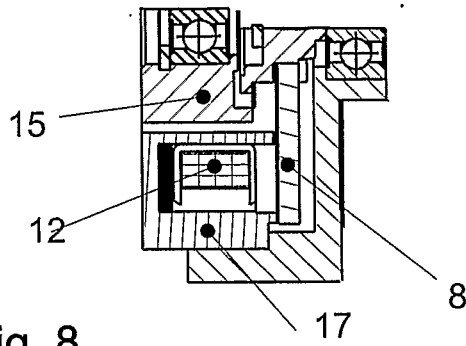


Fig. 8

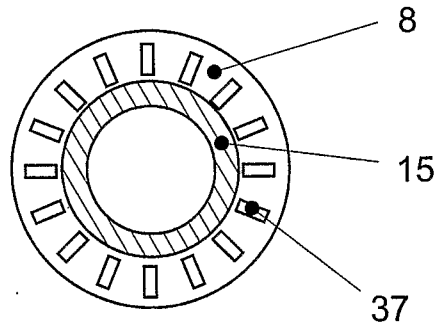


Fig. 9

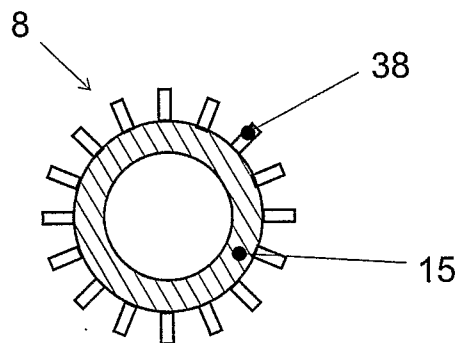


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/CH2006/000496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B62D5/04

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)
B62D

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.
X	DE 199 06 703 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 August 2000 (2000-08-24)	1-4,6-8
A	abstract; claims 1-9; figures 1-3 column 2, line 7 - column 3, line 12 column 3, line 29 - column 6, line 63	5
X	DE 20 2004 01552 U1 (TRW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 10 February 2005 (2005-02-10)	1,5-8
A	abstract; claims 1-5,9; figures 1,2 paragraphs [0011] - [0020]	2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family 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 November 2006

Date of mailing of the international search report

22/11/2006

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

Balázs, Matthias

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/CH2006/000496

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19906703 A1	24-08-2000	NONE	
DE 202004015552 U1	10-02-2005	WO 2006040094 A1	20-04-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2006/000496

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B62D5/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B62D

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.
X	DE 199 06 703 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. August 2000 (2000-08-24)	1-4, 6-8
A	Zusammenfassung; Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-3 Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 3, Zeile 12 Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 6, Zeile 63 -----	5
X	DE 20 2004 015552 U1 (TRW AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 10. Februar 2005 (2005-02-10)	1, 5-8
A	Zusammenfassung; Ansprüche 1-5, 9; Abbildungen 1, 2 Absätze [0011] - [0020] -----	2

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * 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 | <ul style="list-style-type: none"> *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 *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. November 2006	22/11/2006
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 Balázs, Matthias

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2006/000496

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19906703	A1	24-08-2000	KEINE
DE 202004015552	U1	10-02-2005	WO 2006040094 A1
			20-04-2006