



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : B62D 5/04, 15/02</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/12885 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. August 1992 (06.08.92)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/00101 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. Januar 1992 (20.01.92) (30) Prioritätsdaten: P 41 01 810.9 23. Januar 1991 (23.01.91) DE P 41 42 992.3 24. Dezember 1991 (24.12.91) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ALFRED TEVES GMBH [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-6000 Frankfurt/Main 90 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : BEER, Wilhelm [DE/DE]; Merowinger Ring 23, D-6090 Rüsselsheim (DE). BALZ, Jürgen [DE/DE]; Niederwaldstrasse 16, D-6200 Wiesbaden (DE).</p>		<p>(74) Gemeinsamer Vertreter: ALFRED TEVES GMBH; Guerickestrasse 7, D-6000 Frankfurt am Main 90 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>

(54) Title: POWER-ASSISTED STEERING FOR VEHICLES

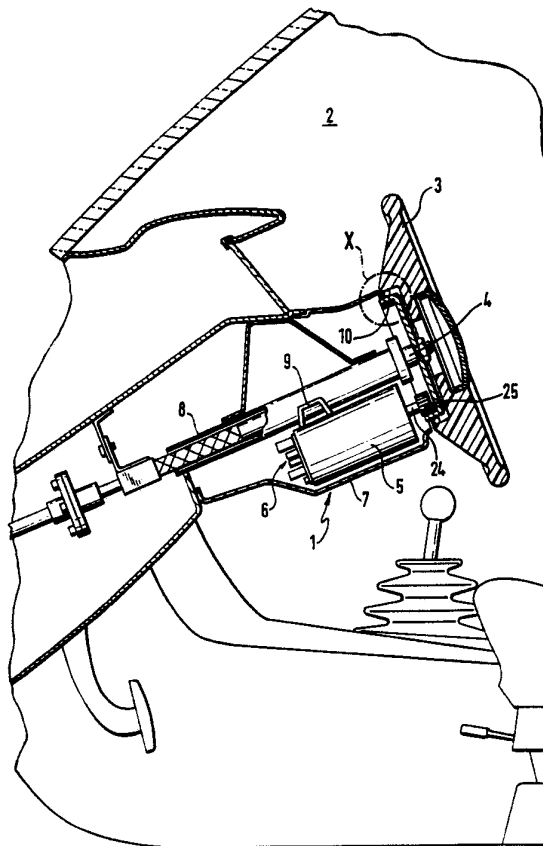
(54) Bezeichnung: HILFSKRAFTLENKUNG FÜR FAHRZEUGE

(57) Abstract

The invention concerns an electro-mechanical power-assisted steering system (1) for vehicles, the servo motor (5) of which is located in the passenger compartment (2) in order to protect it against adverse influences resulting from agents such as dirt, oil, petrol and the like usually present in the engine compartment.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Hilfskraftlenkung (1) für Fahrzeuge, deren Servomotor (5) zum Schutz vor negativen Einflüssen, wie Schmutz, Öl, Benzin oder ähnlichem, die üblicherweise im Motorraum vorliegen, im Fahrgastraum (2) angeordnet ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

Hilfskraftlenkung für Fahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine Hilfskraftlenkung für Fahrzeuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Hilfskraftlenkung ist aus der DE-A-3 824 424 bekannt. Bei dieser Hilfskraftlenkung ist der Servomotor koaxial oder neben der Lenksäule, jedoch im Motorraum des Fahrzeuges angeordnet.

Hieraus können Probleme hinsichtlich der im Motorraum auftretenden Verschmutzungen sowie hoher Temperatur auftreten, die u.U. nachteilige Einflüsse auf den elektrischen Servomotor ausüben können.

Insbesondere bei Schwernutzfahrzeugen wie Erdbewegungsmaschinen und dergl. sind die in dem aus Kühlungsgründen allgemein nicht abgeschlossenen Motorraum angeordneten Funktionsteile starker Schmutzeinwirkung ausgesetzt. Ein individueller Schmutzschutz für bestimmte Funktionsteile ist im allgemeinen teuer, bei der bekannten Anordnung aber oft unvermeidlich, um die Funktionstüchtigkeit bestimmter Teile zu erhalten.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hilfskraftlenkung für Fahrzeuge der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art zu schaffen, die die o.g. Probleme vermeidet und mithin eine Verhinderung negativer Einflüsse auf den elektrischen Servomotor durch Verschmutzungen und eine montagefreundlichere Anordnung ermöglicht. Ferner soll sich die Hilfskraftlenkung der vorgenannten Art für den Einbau einer die Lenkrichtung erkennenden Sensoreinheit eignen. Diese Sensoreinheit soll einen kompakten, einfach zu integrieren-

- 2 -

den sowie ausfallsicheren, besonders billigen Aufbau aufweisen.

Die Lösung dieser Aufgaben erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Durch die Positionierung des Servomotors im Fahrgastraum wird erreicht, daß keine Einflüsse von im Motorraum vorliegenden Verschmutzungen durch Öl, Benzin, Motorreiniger usw., wie ferner durch Feuchtigkeit und überhöhte Temperatur, negative Auswirkungen auf den Servomotor der erfindungsgemäßen Hilfskraftlenkung haben können.

Die erfindungsgemäße Hilfskraftlenkung ergibt ferner den Vorteil einer im Vergleich zu herkömmlichen Servolenkungen leichteren Konstruktion, die überdies billiger und mithin kostengünstiger und montagefreundlicher ist.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Zweckmäßigerweise wird neben dem Servomotor auch die zugehörige Motorelektronik im Fahrgastraum angeordnet, was die Hilfskraftlenkung gemäß vorliegender Erfindung bezüglich ihrer Montage weiter vereinfacht.

Eine besonders bevorzugte Anordnung des Servomotors und der zugehörigen Motorelektronik ist eine Platzierung in unmittelbarer Nachbarschaft zum Lenkrad, oder bei einer alternativen Ausführungsform eine Integrierung im Lenkrad, wozu der Servomotor als Scheibenläufer- oder Wanderwellenmotor ausgebildet wird, die besonders kleine und flache Motorvarianten darstellen.

...

- 3 -

Zum Schutz des Servomotors und der Motorelektronik ist zweckmäßigerweise ein Gehäuse vorgesehen, das beispielsweise unterhalb des Lenkrades und der Lenkwelle an deren Führungsrohr befestigt werden kann. Diese Stellen sind einfach zugänglich, so daß sowohl die Erstmontage wie auch Reparaturarbeiten auf einfache Art und Weise ausgeführt werden können.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform vorliegender Erfindung kämmt der Servomotor mit einem im Lenkrad integrierten Zahnkranz. Dieser gibt zum einen den Vorteil, daß gleichzeitig sowohl die nötige Lenkungsuntersetzung wie auch die nötige Sensierung ermöglicht werden.

Zu den besonderen Vorteilen der Erfindung gehört vor allem die Möglichkeit der Schaffung einer nachrüst- bzw. austauschbaren Einheit vorzugsweise bestehend aus Lenkrad, E-Motor, integriertem Zahnkranz und einer Sensoreinrichtung. Dadurch kann ein bestehendes Kraftfahrzeug mit einer Servolenkung einfach durch Austausch des alten Lenkrades gegen die Servolenkeinheit versehen werden.

Hierzu ist es vorteilhaft, die für die Sensierung notwendige Trennung zwischen Lenkgetriebe und Handrad direkt im Lenkrad vorzunehmen.

Ferner wird hierfür vorzugsweise ein kollektorloser elektronisch kommutierter E-Motor verwendet. Ein derartiger E-Motor kann nicht blockieren und ist direkt ohne Zwischenkupplung gekoppelt. Der Zahnkranz und das Lenkhandrad wirken mit der Sensoreinheit derart zusammen, daß in Abhängigkeit von der Drehrichtung und dem aufgebrachtten Drehmoment der Servomotor zur Erzeugung der elektromechanischen Hilfskraft im Bedarfsfalle zugeschaltet wird.

...

Die Verwendung eines kollektorlosen, d.h. elektronisch kommutierten E-Motors hat den Vorteil, daß man auf eine Kuppelung zwischen Servomotor und Zahnkranz verzichten kann, ohne Gefahr zu laufen, daß beim Ausfall des Motors die Lenkung blockiert.

Durch die in den Unteransprüchen aufgezeigten Maßnahmen sind zweckmäßige Ausbildungen der Erfindung angegeben, die im Zusammenhang mit den weiteren Merkmalen und Vorteilen der Erfindung nachfolgend anhand mehrerer Zeichnungen (Figur 1 bis 6) näher dargestellt und erläutert werden.

Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische leicht vereinfachte Darstellung eines Teiles einer erfindungsgemäßen Hilfskraftlenkung,
- Figur 2 die in Figur 1 mit X bezeichnete Einzelheit im Querschnitt,
- Figur 3 die in Figur 2 dargestellte Einzelheit X in einer Frontansicht,
- Figur 4 eine räumliche Darstellung einer vorteilhaften Sensoreinheit,
- Figur 5 unter Bezug auf Figur 4 eine Funktionsskizze zur Erläuterung der Drehsignalerfassung,
- Figur 6 ein Beispiel zur Anordnung der Sensoreinheit an der Hilfskraftlenkung.

- 5 -

In Figur 1 ist eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Hilfskraftlenkung 1 für Fahrzeuge mit einem Fahrgastraum 2 dargestellt. Die Hilfskraftlenkung 1 ist als elektromechanische Lenkung ausgebildet und weist ein Lenkrad 3 auf, das von einer Lenkwelle 4 getragen wird.

Ferner weist die Hilfskraftlenkung 1 ein in Figur 1 nicht näher dargestelltes Lenkgetriebe auf, das mit der Lenkwelle 4 verbunden ist.

Selbstverständlich weist die erfindungsgemäße Hilfskraftlenkung 1 ferner alle übrigen Teile auf, die zur Verbindung und Übertragung des Lenkmomentes von der Lenkwelle 4 auf die gelenkten Räder üblicherweise vorgesehen sind.

In Figur 1 ist ferner ein elektrischer Servomotor 5 mit einer Motorelektronik 6 erkennbar, der ein die Drehbewegung am Lenkrad 3 unterstützendes Drehmoment an die Lenkwelle 4 und das Lenkgetriebe erzeugt.

Erfindungsgemäß ist der Servomotor 5 und bei der in Figur 1 dargestellten besonders bevorzugten Ausführungsform auch die Motorelektronik 6 im Fahrgastraum angeordnet. Bei der dargestellten Ausführungsform sind sowohl der Servomotor 5 als auch die Motorelektronik 6 in unmittelbarer Nachbarschaft des Lenkrades 3 angeordnet. Hierzu ist im Beispielsfalle ein Gehäuse 7 vorgesehen, das an einem Führungsrohr 8 der Lenkwelle 4 unterhalb derselben auf geeignete Art und Weise, beispielsweise mittels eines Bügels 9, befestigt ist. Das Gehäuse 7 schützt den Servomotor 5 sowie die Motorelektronik 6 vor Beschädigungen und ähnlichem.

...

- 6 -

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ergibt sich aus der Anordnung des Servomotors 5 und der Motorelektronik 6 unterhalb der Lenkwelle 4 eine sehr leicht zugängliche Positionierung im Fahrgastraum 2, so daß die Montage wie auch eventuell erforderliche Reparaturarbeiten auf einfache Art und Weise durchgeführt werden können.

Bei einer in Figur 1 nicht dargestellten alternativen Ausführungsform ist es ferner möglich, den Servomotor und gegebenenfalls auch die Motorelektronik im Lenkrad 3 zu integrieren. In diesem Falle ist der Servomotor dann als extrem flachbauender Elektromotor ausgebildet, wie beispielsweise als Scheibenläufer- oder Wanderwellenmotor.

Bei der dargestellten Ausführungsform jedoch, bei der der Servomotor 5 unterhalb der Lenkwelle 4 angeordnet ist, weist das Lenkrad 3 einen integrierten Zahnkranz 10 auf, der gemäß der Darstellung in Figur 2 mit einer Innenverzahnung 11 versehen ist. Der Zahnkranz 10 ist drehfest auf der Lenkwelle 4 angeordnet. Das Lenkrad 3 weist zur Aufnahme des Zahnkranzes 10 eine an dessen im wesentlichen U-förmige Querschnittsform angepaßte Aufnahmeausnehmung 12 auf. Der Zahnkranz 10 ist innerhalb dieser Aufnahmeausnehmung 12 über eine in den Figuren 2 und 3 dargestellte Lagerung 13 mit dem Lenkrad 3 verbunden. Die Lagerung 13 weist hierzu einen in einem Wandabschnitt 14 angeordneten Außenring 15 auf, während der Zahnkranz 10 an einem ringförmig umlaufenden, die Innenverzahnung 11 aufweisenden Bund 16 eine Lagermulde 17 für einen Wälzkörper 18 aufweist. Der Wälzkörper 18 ist mit Hilfe eines Käfigs 19 geführt.

Aus Figur 3 ist ersichtlich, daß das Lenkrad 3 zwei Anschlüsse 20 und 21 aufweist, die zugeordneten Anschlüssen 22 und 23

...

- 7 -

des Zahnkranzes 10 gegenüberstehen. Dadurch werden Anschlagpaare 20, 22 und 21, 23 gebildet, die zur Momentübertragung bei Ausfall des Servomotors 5 bei Drehung des Lenkrades 3 zusammenwirken.

Figur 1 verdeutlicht ferner, daß der Servomotor 5 eine Antriebswelle 24 aufweist, auf der ein Antriebsritzel 25 verdrehfest gelagert ist. Das Antriebsritzel 25 steht mit der Innenverzahnung 11 des Zahnkranzes 10 in ständigem Eingriff.

Wird im Betrieb das Lenkrad 3 in eine der beiden möglichen Drehrichtungen gedreht, ergibt sich eine Verdrehung des Lenkrades 3 gegenüber der Lenkwelle 4 und dem Zahnkranz 10. Diese wird von einem geeigneten Sensor erfaßt, der zweckmäßigerweise platzsparend direkt in das Gehäuse 7 von Servomotor 5 und Motorelektronik 6 integriert ist und ein Lenksignal erzeugt.

Dieses Lenksignal wird an die Motorelektronik 6 über in der Figur nicht näher dargestellte Leitungen weitergegeben. Die Motorelektronik 6 initiiert entsprechend den Servomotor 5, der daraufhin je nach der gewünschten Lenkrichtung und dem entsprechenden Lenkmoment ein entsprechend gerichtetes unterstützendes Drehmoment erzeugt, das über das Antriebsritzel 25 auf den Zahnkranz 10 übertragen wird. Dieses über den Zahnkranz 10 auf die Lenkwelle 4 übertragene Drehmoment ergibt die Hilfskraft, die die Servounterstützung der erfindungsgemäßen Hilfskraftlenkung 1 bei Betätigung des Lenkrades 3 darstellt.

Die erfindungsgemäße Hilfskraftlenkung 1 ergibt neben den bereits geschilderten Vorteilen den besonderen Vorteil, daß ein einfaches Nachrüsten einer bereits bestehenden Lenkung

...

- 8 -

dadurch möglich ist, daß das bestehende Lenkrad durch eine Lenkradeinheit entsprechend der zuvor beschriebenen Einheit (Lenkrad 3, Zahnkranz 10, Motor und Elektronik) ersetzt wird. Danach kann auf einfache Art und Weise im Fahrgastraum 2 in der zuvor beschriebenen Art der Servomotor 5 und die zugehörige Motorelektronik 6 mit den erforderlichen Anschlüssen installiert werden, ohne daß sonstige bauliche Veränderungen an den bestehenden Teilen der Lenkung erforderlich wären.

Die Figur 4 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Sensoreinheit 31. Die Sensoreinheit 31 umfaßt redundante, hufeisenförmig zusammengefaßte, sowie paarweise angeordnete Doppelsensoren S1, S2, sowie hierzu gegenüberstehend die konzentrisch angeordneten und zur Drehrichtungserkennung als Übertragungselemente 32, 33 wirksamen Sensorscheiben, wobei die erste Sensorscheibe 33 innerhalb der zweiten Sensorscheibe 32 angeordnet ist. Die zweite Sensorscheibe 32 ist am inneren Umfang und die erste Sensorscheibe 33 ist an ihrem äußeren Umfang mit Aussparungen 34 gleicher Signal-Abstandsteilung T versehen. Die Aussparungen 34 sind beispielsweise als Zahn-lücken ausgebildet, die in der Neutralstellung des Lenkrades wie in der Abbildung gezeigt, miteinander fluchten. Jeder Sensorscheibe 32, 33 sind übereinander fluchtend jeweils ein Paar Doppelsensoren S1, S2 zugeordnet. Bei einer Drehung der mit dem Lenkrad verbundenen zweiten Sensorscheibe 32 verdreht sich diese relativ zur ersten inneren Sensorscheibe 33, die mit einem in der Figur 6 gezeigten Zahnkranz der Hilfskraftlenkung ursprünglich in Ruheposition verharret. Die hieraus resultierende Relativverdrehung der Aussparungen 34 führt über den Doppelsensor zu einem den Linkseinschlag bzw. Rechtseinschlag des Lenkrades repräsentierenden Lenkwinkelsignal, um die Hilfskraftlenkung in einem entsprechenden

...

Lenkmoment unterstützenden Drehsinn zu aktivieren. Ein in der Figur 6 dargestellter Servomotor führt sodann über den Zahnkranz die erste Sensorscheibe 33 der manuell eingesteuerten Lenkbewegung solange nach bis wiederum die Aussparungen 34 der beiden Sensorscheiben 32, 33 miteinander fluchten.

Die Figur 5 zeigt zur Veranschaulichung der Drehrichtungserfassung als Digitalsignal stilisiert eine Abwicklung der äußeren, am Lenkrad befestigten Sensorscheibe 32, die im gezeigten Beispiel einem Spannungssignal-Zeitdiagramm entspricht. Hierbei ist zu beachten, daß zur eindeutigen Identifizierung der Drehwinkelrichtung der Sensoren-Abstand A zwischen den nebeneinander gelegenen beiden als Vektoren gekennzeichneten Sensorelementen S1, S2 des Doppelsensors größer ist als die Signal-Abstandsteilung T der Aussparungen 34, bzw. der entsprechenden Zähne und Zahnlücken. Hierdurch kann durch die zeitlich unterschiedliche Abfolge des Signalmusters anhand eines Vergleichs der Signalfolge zwischen dem ersten und zweiten Sensorelement S1, S2 die Drehrichtung des Lenkrades ermittelt werden.

Analog hierzu erfolgt die Nachführung und Überwachung der von der Lenkservoereinrichtung gleichsinnig mitbewegten ersten inneren Sensorscheibe 33, die über einen redundanten zweiten Doppelsensor S1, S2 einen zeitlichen Vergleich des Signalfolgemusters zur Synchronisation der Lenkbewegung ermöglicht, wobei gleichzeitig im Rechnerverbund einer Steuerelektronik die Relativposition zur zweiten Sensorscheibe mittels einer an die gewünschte Lenkservocharakteristik angepaßte Auswertelogik überwacht wird.

- 10 -

Die Figur 6 zeigt eine vorteilhafte Ausführungsform zur Anordnung der Sensor-Meßeinrichtung an der bereits in Figur 1 erläuterten Hilfskraftlenkung 1. Die äußere zweite Sensorscheibe 32 befindet sich am Lenkrad 3, während die innere erste Sensorscheibe 33 ein festes Bestandteil des Zahnkranzes 10 ist. Die Sensoreinheit S1, S2 ist im Millimeterbereich zu den Sensorscheiben 32, 33 beabstandet und vorzugsweise im Lenksäulenbereich fixiert. Die Sensoreinheit arbeitet beispielsweise nach dem Hall-Effekt oder nach dem magnetoristischen Prinzip. Die Motorelektronik 6 befindet sich direkt am elektrischen Servomotor 5, der ein die Drehbewegung am Lenkrad 3 unterstützendes Drehmoment an der Lenkwelle 4 erzeugt. Sowohl der Servomotor 5 als auch die Motorelektronik 6 sind unmittelbar am Lenkrad 3 angeordnet. Bei der dargestellten Ausführungsform, bei der der Servomotor 5 unterhalb der Lenkwelle 4 angeordnet ist, weist das Lenkrad 3 einen integrierten Zahnkranz 10 auf, der mit einer Innenverzahnung versehen ist. Der Zahnkranz 10 ist über eine Lagerung 13 mit dem Lenkrad 3 verbunden. Wie bereits aus Figur 2 und Figur 3 hervorgeht, ist die Lagerung 13 als Mitnehmer ausgebildet, so daß nach Überschreiten eines definierten Drehwinkels eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Lenkrad 3 und dem Zahnkranz 10 hergestellt ist. Der Servomotor 5 weist eine Abtriebswelle 24 auf, an der ein Antriebsritzel 25 verdrehfest gelagert ist. Das Antriebsritzel 25 steht mit der Innenverzahnung des Zahnkranzes 10 in ständigem Eingriff.

Wird im Betrieb das Lenkrad 3 in eine der beiden möglichen Drehrichtungen gedreht, so ergibt sich eine Verdrehung des Lenkrades 3 gegenüber der Lenkwelle 4 und dem Zahnkranz 10,

...

- 11 -

die durch die Sensoreinheit registriert wird. Dieses Lenksignal gelangt über in der Figur nicht näher dargestellte Leitungen an die Motorelektronik 6. Die Motorelektronik 6 initiiert dementsprechend den Servomotor 5, der daraufhin je nach der gewünschten Lenkrichtung und dem entsprechenden Lenkmoment ein entsprechend gerichtetes, unterstützendes Drehmoment erzeugt, das über das Abtriebsritzel 25 auf den Zahnkranz 10 übertragen wird. Dieses über den Zahnkranz 10 auf die Lenkwelle 4 übertragene Drehmoment ergibt die Hilfskraft, die die Servounterstützung der erfindungsgemäßen Hilfskraftlenkung 1 bei Betätigung des Lenkrades 3 darstellt.

...

Bezugszeichenliste

1	Hilfskraftlenkung
2	Fahrgastraum
3	Lenkrad
4	Lenkwelle
5	Servomotor
6	Motorelektronik
7	Gehäuse
8	Führungsrohr
9	Bügel
10	Zahnkranz
11	Innenverzahnung
12	Aufnahmeausnehmung
13	Lagerung
14	Wandabschnitt
15	Außenring
16	Bund
17	Lagerwelle
18	Wälzkörper
19	Käfig
20	Anschlag
21	Anschlag
23	Anschlag
24	Antriebswelle
25	Antriebsritzel
31	Sensoreinheit
32	Übertragungselement (Sensorscheibe)
33	Übertragungselement (Sensorscheibe)
34	Aussparung
S1, S2	Doppelsensor (Sensorelement)
T	Abstandsteilung
A	Abstand

Patentansprüche

1. Hilfskraftlenkung (1) für Fahrzeuge mit einem Fahrgastraum (2)
 - mit einer ein Lenkrad (3) tragenden Lenkwelle (4);
 - mit einem mit der Lenkwelle (4) verbundenen Lenkgetriebe; und
 - mit einem elektrischen Servomotor (5), der ein Drehmoment an der Lenkwelle (4) und am Lenkgetriebe erzeugt,dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Servomotor (5) im Fahrgastraum (2) angeordnet ist.
2. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Motorelektronik (6) ebenfalls im Fahrgastraum (2) angeordnet ist.
3. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor (5) und die Motorelektronik (6) in unmittelbarer Nachbarschaft des Lenkrades (3) angeordnet sind.
4. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor und die Motorelektronik im Lenkrad (3) integriert sind, wobei der Servomotor insbesondere als Scheibenläufer- oder Wanderwellenmotor ausgebildet ist.

- 14 -

5. Hilfskraftlenkung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor (5) und die Motorelektronik (6) sowie ein Sensor als Einheit in einem Gehäuse (7) unterhalb der Lenkwelle (4) angeordnet sind.
6. Hilfskraftlenkung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor (5) und die Motorelektronik (6) im Lenkrad integriert sind.
7. Hilfskraftlenkung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor (5) mit einem im Lenkrad (3) integrierten Zahnkranz (10) in Eingriff steht.
8. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnkranz (10) drehfest auf der Lenkwelle (4) befestigt ist.
9. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Lenkrad (3) über eine Lagerung (13) gegenüber dem Zahnkranz (10) abgestützt ist und gegenüber dem Zahnkranz (10) und der Lenkwelle (4) verdrehbar ist.
10. Hilfskraftlenkung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Lenkrad (3) und der Zahnkranz (10) zusammenwirkende Anschlagpaare (20, 22 bzw. 21, 23) zur Übertragung eines hohen Drehmomentes auf die Lenkwelle (4) aufweisen.

...

- 15 -

11. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sensoreinrichtung die Drehrichtung des Lenkrades (3) und das aufgebrachte Drehmoment zur Initiierung des Servomotors (5) über die Motorelektronik (6) erfassen.
12. Hilfskraftlenkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Servomotor (5) ein kollektorloser (elektronisch kommutierter) Elektro-Motor ist.
13. Hilfskraftlenkung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei relativ zueinander bewegbare Übertragungselemente (32, 33) konzentrisch zur Lenkwelle (4) angeordnet sind, die mit einer zugeordneten, wenigstens mit einem Doppelsensor (S1, S2) versehenen Meßeinrichtung eine Sensoreinheit (31) bilden.
14. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungselemente (32, 33) aus zwei Sensorscheiben mit unterschiedlichen Radien bestehen, die über den Scheibenumfang mehrere Aussparungen (34) oder Öffnungen mit gleicher Abstandsteilung (T) aufweisen.
15. Hilfskraftlenkung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinheit (31) aus einem redundanten Doppelsensor (S1, S2) gebildet ist.

...

16. Hilfskraftlenkung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem aus einem ersten und einem zweiten Sensorelement (S1, S2) gebildeten Doppelsensor ein Abstand (A) vorhanden ist, der vorzugsweise um das 1,5-fache größer ist als eine aus den Aussparungen (34) in den Übertragungselementen (32, 33) gebildete Abstandsteilung (T).

17. Hilfskraftlenkung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Übertragungselement (32) Bestandteil des Lenkrades (3) ist und daß das erste Übertragungselement (33) am Zahnkranz (10) gehalten ist.

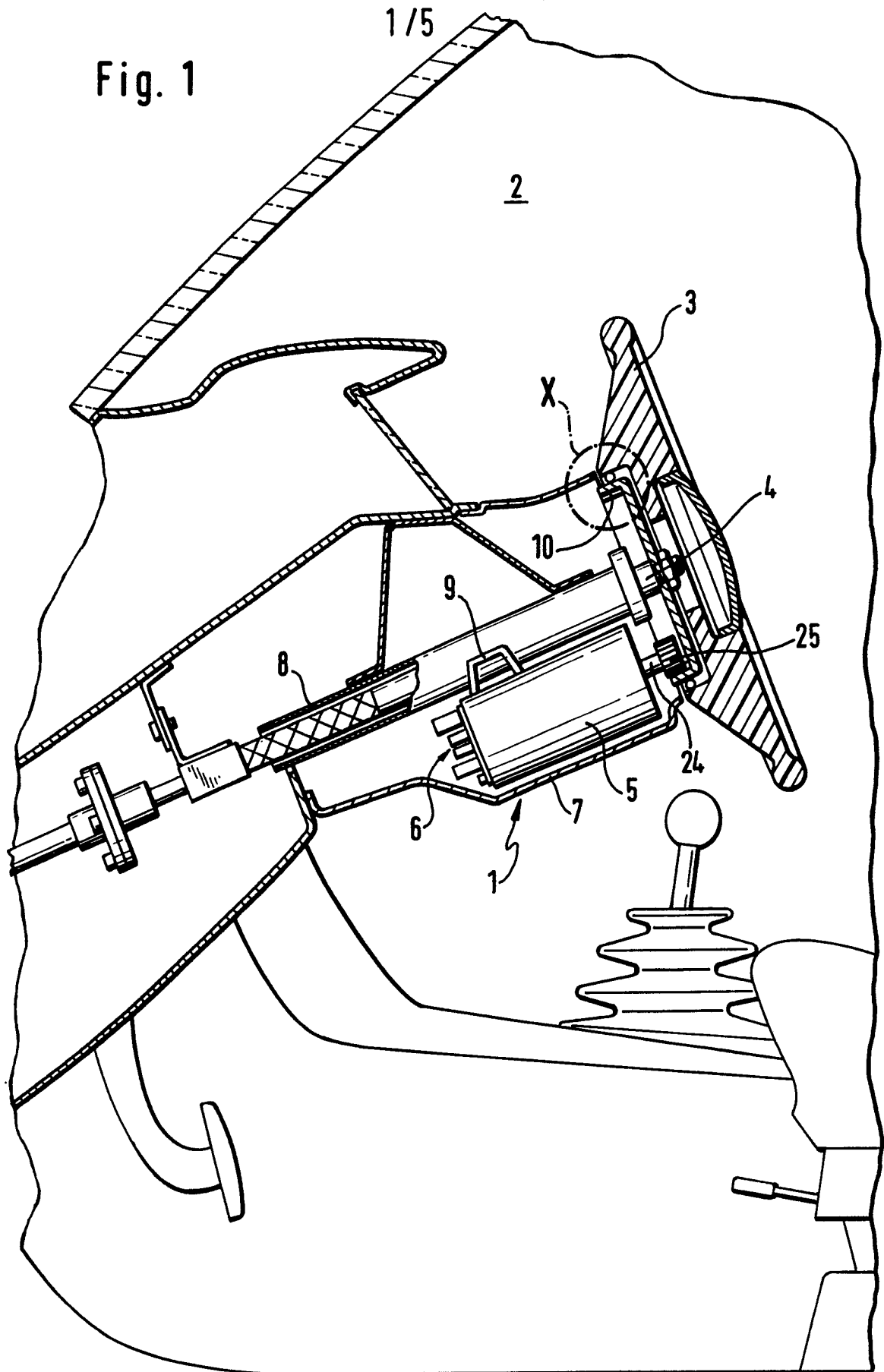


Fig. 2

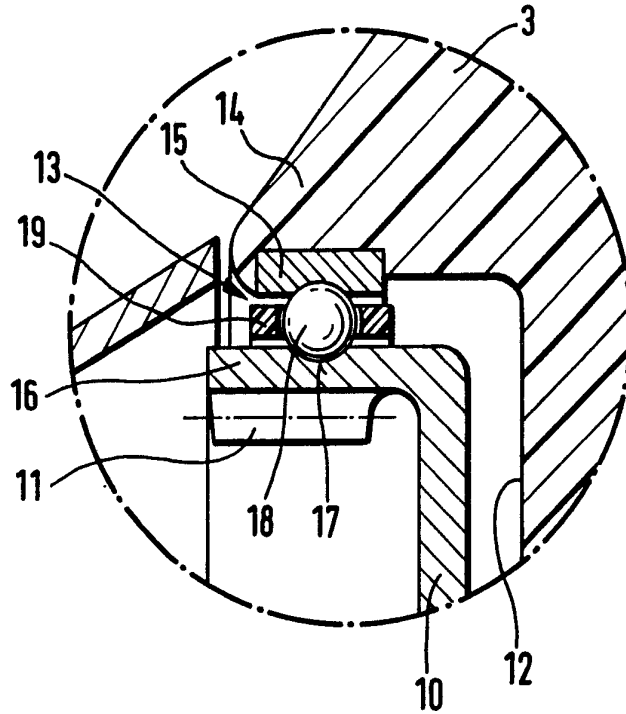
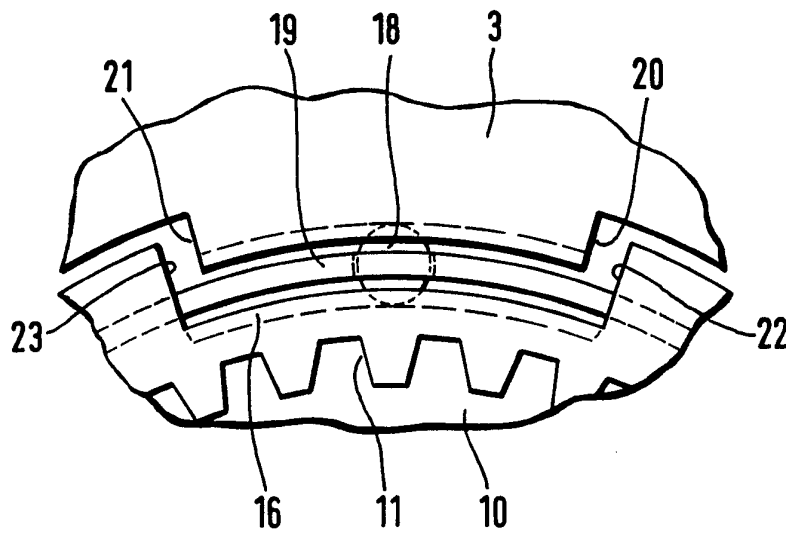


Fig. 3



ERSATZBLATT

Fig. 4

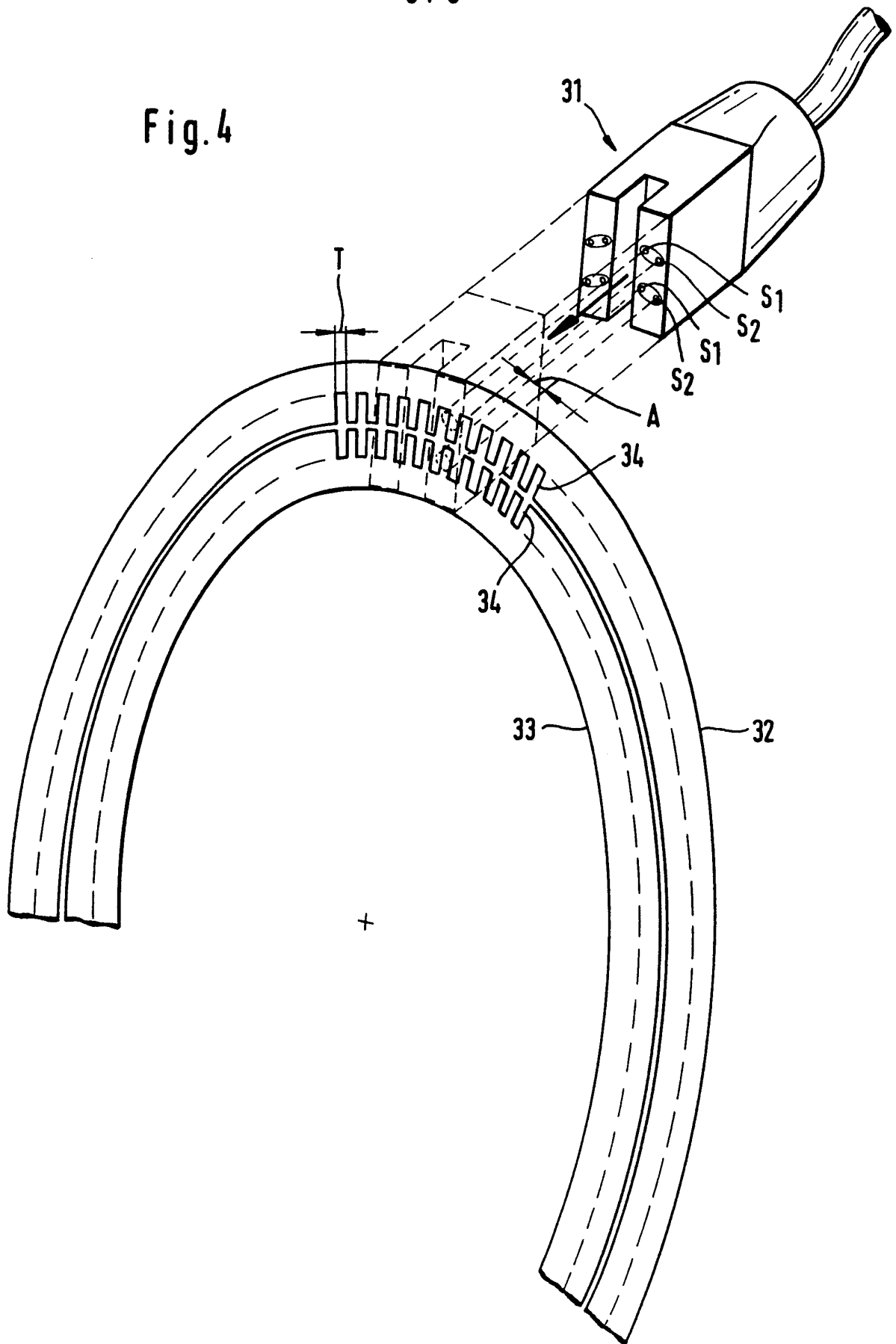


Fig. 5

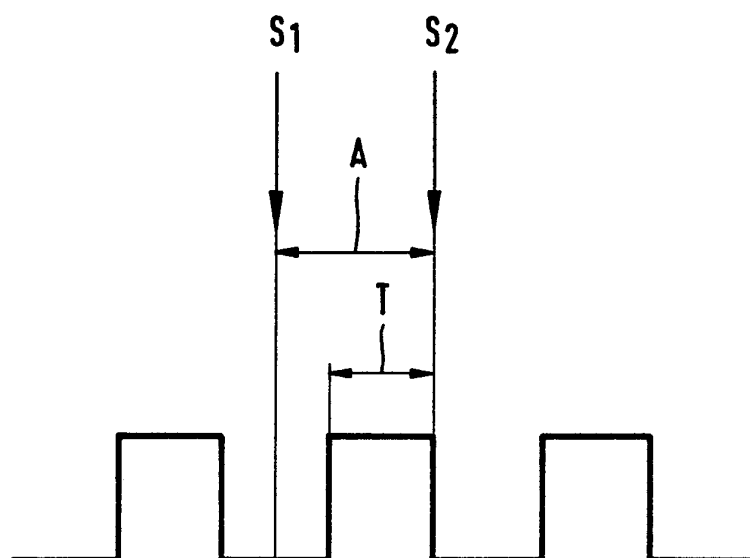
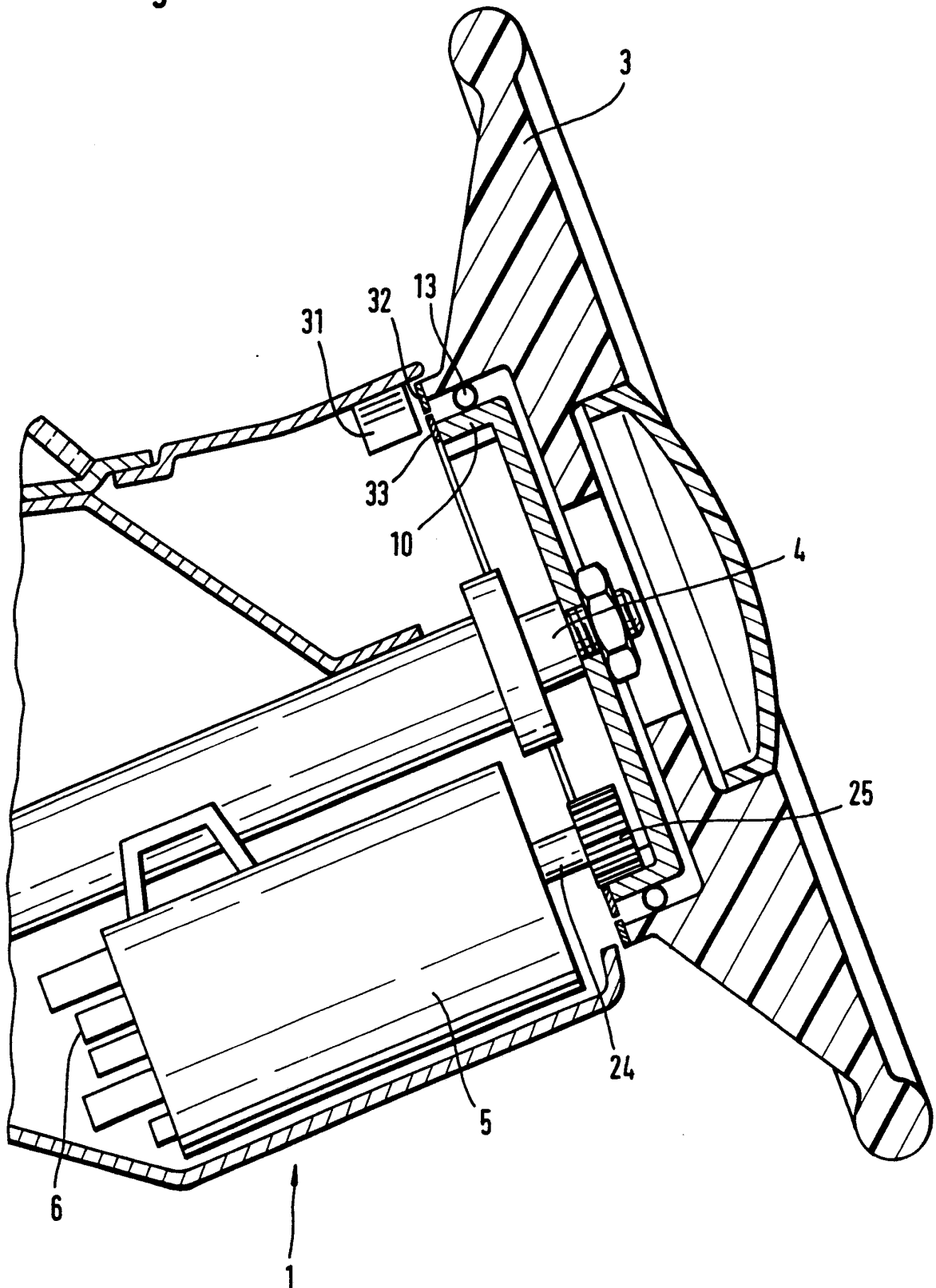


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 92/00101

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl.5 B62D5/04; B62D15/02		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl.5 B62D; G01L		
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X Y	GB, A, 2 230 749 (MC MAHON) 31 October 1990 see page 1, line 19 - line 26 see page 2, line 11 - page 3, line 10; claims 1-5; figures 1-3	1-3,5 4,6-17
Y	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 355 (M-1004)(4298) 31 July 1990 & JP, A, 2 124 364 (MAZDA MOTOR CORP) 11 May 1990 see abstract	7-11
Y	--- EP, A, 0 125 918 (WILES ET AL) 21 November 1984 see page 1, line 16 - line 27 see page 2, line 13 - page 3, line 10; claims 1-5; figure 1	4
Y	--- GB, A, 2 082 524 (SKF NOVA AB) 10 March 1982 see the whole document	6
Y	--- EP, A, 0 247 302 (TRW INC) 2 December 1987 see column 3, line 21 - column 4, line 49; figure 2	12

<p>¹⁰ * Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>		<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
17 March 1992 (17.03.92)	7 April 1992 (07.04.92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
EUROPEAN PATENT OFFICE		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
Y	FR, A, 1 542 815 (BRISTOL SIDDELEY ENGINES) 18 October 1968 see page 1, column 1, line 1 - line 17 see page 2, column 1, line 27- column 2, line 5 see page 2, column 2, line 17 - page 3, column 1, line 25 see page 3, column 2, line 30 - line 42; figures 1-6	13-17
X A	--- EP, A, 0 207 604 (GROUP LOTUS PLC) 7 January 1987 see the whole document ---	1,3 2,4,5,10,12
X A	DE, A, 2 925 156 (DAIMLER-BENZ) 25 September 1980 see column 3, line 23 - line 30 see column 3, line 58 - column 4, line 3 see column 4, line 18 - line 39 see column 5, line 12 - line 40; claims 1,3; figure 1-3 ---	1 5,6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 223 (M-829)(3571) 24 May 1989 & JP, A, 1 036 567 (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS) 7 February 1989 see abstract	13,14,17
A	GB, A, 2 050 623 (SANGAMO WESTON) 7 January 1981 see page 1, line 3 - line 80 see page 1, line 106 - page 2, line 107; claims 1-9; figure 1-8 ---	13-17

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. EP 9200101
SA 55303**

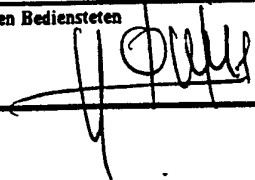
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 17/03/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-2230749	31-10-90	None	
EP-A-0125918	21-11-84	JP-A- 59223562	15-12-84
GB-A-2082524	10-03-82	SE-B- 435754 DE-A, C 3130518 FR-A, B 2488360 JP-C- 1300394 JP-A- 57054755 JP-B- 60020621 SE-A- 8005643 US-A- 4531427	15-10-84 08-04-82 12-02-82 31-01-86 01-04-82 23-05-85 12-02-82 30-07-85
EP-A-0247302	02-12-87	US-A- 4694925 JP-A- 62286873	22-09-87 12-12-87
FR-A-1542815		None	
EP-A-0207604	07-01-87	AU-A- 5731786 JP-A- 61287861	20-11-86 18-12-86
DE-A-2925156	25-09-80	None	
GB-A-2050623	07-01-81	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 92/00101

Internationales Aktenzeichen

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 B62D5/04; B62D15/02		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	B62D ; G01L	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X Y	GB,A,2 230 749 (MC MAHON) 31. Oktober 1990 siehe Seite 1, Zeile 19 - Zeile 26 siehe Seite 2, Zeile 11 - Seite 3, Zeile 10; Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-3 ---	1-3,5 4,6-17
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 355 (M-1004)(4298) 31. Juli 1990 & JP,A,2 124 364 (MAZDA MOTOR CORP) 11. Mai 1990 siehe Zusammenfassung ---	7-11
Y	EP,A,0 125 918 (WILES ET. AL) 21. November 1984 siehe Seite 1, Zeile 16 - Zeile 27 siehe Seite 2, Zeile 13 - Seite 3, Zeile 10; Ansprüche 1-5; Abbildung 1 ---	4
Y	GB,A,2 082 524 (SKF NOVA AB) 10. März 1982 siehe das ganze Dokument ---	6
<p>¹⁰ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p style="text-align: center;">-/--</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
2	Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
	17. MAERZ 1992	07 APR 1992
	Internationale Recherchenbehörde EUROPAISCHES PATENTAMT	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten GEYER J. L. 

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP,A,0 247 302 (TRW INC) 2. Dezember 1987 siehe Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 49; Abbildung 2	12
Y	FR,A,1 542 815 (BRISTOL SIDDELEY ENGINES) 18. Oktober 1968 siehe Seite 1, Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 17 siehe Seite 2, Spalte 1, Zeile 27 - Spalte 2, Zeile 5 siehe Seite 2, Spalte 2, Zeile 17 - Seite 3, Spalte 1, Zeile 25 siehe Seite 3, Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 42; Abbildungen 1-6	13-17
X	EP,A,0 207 604 (GROUP LOTUS PLC) 7. Januar 1987	1,3
A	siehe das ganze Dokument	2,4,5, 10,12
X	DE,A,2 925 156 (DAIMLER-BENZ) 25. September 1980 siehe Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 30 siehe Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 3 siehe Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 39 siehe Spalte 5, Zeile 12 - Zeile 40; Ansprüche 1,3; Abbildungen 1-3	1 5,6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 223 (M-829)(3571) 24. Mai 1989 & JP,A,1 036 567 (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS) 7. Februar 1989 siehe Zusammenfassung	13,14,17
A	GB,A,2 050 623 (SANGAMO WESTON) 7. Januar 1981 siehe Seite 1, Zeile 3 - Zeile 80 siehe Seite 1, Zeile 106 - Seite 2, Zeile 107; Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-8	13-17

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9200101
 SA 55303

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17/03/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-2230749	31-10-90	Keine	
EP-A-0125918	21-11-84	JP-A- 59223562	15-12-84
GB-A-2082524	10-03-82	SE-B- 435754	15-10-84
		DE-A, C 3130518	08-04-82
		FR-A, B 2488360	12-02-82
		JP-C- 1300394	31-01-86
		JP-A- 57054755	01-04-82
		JP-B- 60020621	23-05-85
		SE-A- 8005643	12-02-82
		US-A- 4531427	30-07-85
EP-A-0247302	02-12-87	US-A- 4694925	22-09-87
		JP-A- 62286873	12-12-87
FR-A-1542815		Keine	
EP-A-0207604	07-01-87	AU-A- 5731786	20-11-86
		JP-A- 61287861	18-12-86
DE-A-2925156	25-09-80	Keine	
GB-A-2050623	07-01-81	Keine	

EPO FORM P0473