PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

(51) Internationale Patentklassifikation 4 : B60K 23/04 — A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 86/ 01467

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. März 1986 (13.03.86)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP85/00418

(22) Internationales Anmeldedatum: 16. August 1985 (16.08.85)

(31) Prioritätsaktenzeichen: PCT/EP84/00259

(32) Prioritätsdatum: 29. August 1984 (29.08.84)

(33) Prioritätslander: LU, usw.

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; Löwentaler-Strasse 100, Postfach 25 20, D-7990 Friedrichshafen 1 (DE).

(72) Erfinder;und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US) :* EHRLINGER, Friedrich [DE/DE]; Karl-Weiss-Strasse 15, D-7990 Friedrichshafen 5 (DE). DZIUBA, Peter [DE/DE]; Im Öschle 23, D-7770 Überlingen (DE). SOLLBACH, Gerhard [DE/DE]; Akeleiweg 4, D-7990 Friedrichshafen (DE). KELLER, Walter [DE/DE]; Zur öle 31, D-7777 Salem (DE).

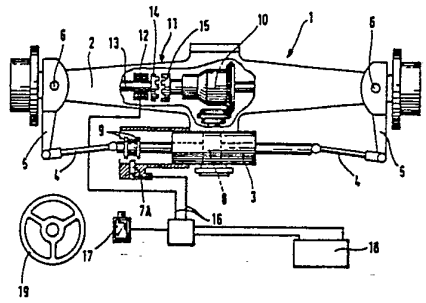
(74) Anwalt: RAUE, Reimund; Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, Löwentaler Strasse 100, Postfach 25 20, D-7990 Friedrichshafen 1 (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Mit geänderten Ansprüchen und Erklärung.

(54) Title: OPERATION OF A DIFFERENTIAL LOCK

(54) Bezeichnung: BETÄTIGUNG EINER DIFFERENTIALSPERRE



(57) Abstract

The operation of a differential lock consists essentially of a lock differential (10) and the clutch (11) linked therewith, which by means of an electromagnetic positioning element (12) connects the engagement shaft (13) with the part of the locking differential driven via the universal joint shaft for such a time as a presettable deflection angle stop value is reached or exceeded. The sole signal switch (7) used for this can, as desired, be designed as a contact directly incorporated in the circuit of the electromagnetic setting element (12), or an induction switch, or as a potentiometer in the region of the angle-dependent moving deflection elements and can be maintained, protected from damage, in the axle housing (2). The switch (7) can be combined via further switches (17) and (30) either by the driver manually or with the insertion lever for the additional drive on the steering axle (1), so that the locking differential (10) can only be switched in automatically in certain driving conditions. The frequency of switching of the locking differential (10) is thus restricted to important cases of necessity and an easier and more sturdy switching technique is achieved.

(57) Zusammenfassung

Diese Betätigung einer Differentialsperre besteht im wesentlichen aus dem Sperrdifferential (10) und der damit verbundenen Kupplung (11), welche mittels eines elektromagnetischen Stellgliedes (12) die Steckwelle (13) mit dem über die Kardanwelle angetriebenen Teil des Sperrdifferentials (10) dann und solange verbindet, als ein vorgebbarer Lenkwinkelanschlagwert erreicht bzw. überschritten ist. Der dazu verwendete einzige Signalschalter (7) kann, je nach Wunsch, als unmittelbar in den Schaltkreis des elektromagnetischen Stellgliedes (12) eingebauter Kontakt - oder Induktions-Schalter bzw. als Potentiometer im Bereich von winkelabhängig beweglichen Lenkelementen ausgebildet und beschädigungsgeschützt im Achsgehäuse (2) festgehalten sein. Der Schalter (7) ist über weitere Schalter (17) und (30) entweder vom Fahrer auch manuell betätigbar oder mit dem Einlegehebel für den Zusatzantrieb auf der Lenkachse (1) kombinierbar, so dass das Sperrdifferential (10) nur bei entsprechenden Fahrzuständen automatisch einschaltbar ist. Die Einschalthäufigkeit des Sperrdifferentials (10) wird damit auf wesentliche Bedarfsfälle beschränkt und eine einfachere und robustere Schalttechnik erreicht.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

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

Betätigung einer Differentialsperre

Die Erfindung betrifft Differentialsperren-Betätigungen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Es ist bekannt, Sperrdifferentiale unter Überwachung der Drehzahldifferenzen (ähnlich wie bei Antiblockiersystem) zu betätigen. So zeigt beispielsweise ein Prospekt der Firma SIGE, Vimercate (I), ein "elektronisches Sperrdifferential", dessen Arbeitsprinzip sich zweier Drehzahlgeber an den beiden Rädern bzw. Teilwellen bedient, deren Signale elektronisch verglichen und sodann zu einem Schaltsignal für eine elektrisch betätigbare Sperrkupplung gewandelt werden. Diese Bauart ist insbesondere für Fahrzeuge mit zuschaltbaren Antriebsachsen aus verschiedenen Gründen noch unbefriedigend:

- So führt dieses Schaltungsprinzip sofort bei Erreichung einer vorgebbaren Drehzahldifferenz zum Einlegen der Sperre, gleichgültig, worauf die Ursache beruht. Der dadurch erreichte Gleichlauf der Räder führt wieder zur Freigabe der Sperre. Deshalb kann eine Neuaktivierung auch sofort wieder erfolgen und es dadurch bei entsprechenden Geländebedingungen zu einem die Sperre stark beanspruchenden fortlaufenden Ein- und Ausschalten kommen. Demselben versucht man zwar z. B. auf dem Wege über Schaltverzögerer zu begegnen, jedoch beansprucht die unwillkürliche Überwachung der Schaltvorgänge durch den Fahrer dessen Aufmerksamkeit zusätzlich.

  Auch braucht man neben zwei Meßstellen eine relativ sensible und aufwendige elektronische Umwertungseinrichtung, weil kein mit Schaltstrom für z. B. eine Elektrokupplung belastbarer mechanisch exakt festlegbarer Schaltpunkt vorgebbar ist.

- Weiterhin ist die Verhütung von zufälligen Sperreaktivierungen bzw. Entsperrungen in Fahrzuständen, in denen sie unerwünscht sind (z. B. Entsperren beim Wenden eines Schleppers auf stark geneigtem, unregelmäßigen Gelände), vom Drehzahlabgleich ausgehend nicht absolut zuverlässig erreichbar, weil z. B. durch Lastverteilungen und Untergrundbeschaffenheit viele, nie exakt vorherbestimmbare Einflüsse auf den Schaltungsauslösvorgang stattfinden können, durch welche der Kraftfluß mit dem Untergrund in kritischen Momenten gestört bzw. vermindert werden kann.

- Schließlich vergrößert bzw. multipliziert auch der Einbau von zwei aufeinander abzustimmenden elektronischen Meßfühlern an den beiden Antriebswellen besonders bei geländegängigen Fahrzeugen auch Montage-, Beschädigungsschutz- und Inspektionsprobleme.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, den aufgezeigten Stand der Technik dahingehend zu verbessern, daß eine weniger aufwendige und störungsempfindliche Einrichtung mit einem leicht einbaubaren und exakt vorgebbaren Schaltbereich geschaffen wird, bei der der Fahrer die Erreichung des Schaltpunktes auch stets deutlich voraussehen und steuern kann.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruches 1 darin, daß nicht mehr aus zwei Gebern und einem elektronischen Auswerter entweder Drehzahl- oder Drehmoment-Unterschiedsbereiche zur Auslösung der Differentialsperre benötigt werden, sondern jetzt nur noch ein einziges, möglichst sogar unmittelbar galvanisch abgreifbares elektrisches Ja-NEIN-Schaltsignal, das direkt von einer mechanischen Veränderung der Lenkgeometrie ausgeht, wobei das Signal auch ohne oder mit nur minimalem Elektronikaufwand direkt zur Schaltkupplung übertragbar werden kann, und das Öffnen bzw. Wiedereinlegen der Sperre zuverlässig exakt in jeweils gleichen Fahrzuständen auslöst,

welche vom Fahrer nach kurzer Gewöhnung gefühlsmäßig schon genau vorhersehbar sind. Bei mechanischen Lenkgetrieben ist es sogar möglich, die Einschaltpunkte bestimmten Lenkradstellungen genau zuzuordnen.

Neben Ersparnissen und Benutzungsvorteilen durch einfachere und nicht mehr auch von der Bodenbeschaffenheit oder dem Gefälle abhängige Schaltungstechnik, sondern eine nun exakt, ausschließlich lenkwinkelabhängige und deutlich voraussehbare Umschaltfunktion wird noch erreicht, daß keine unnötigen EIN-AUS-Schaltungsbeanspruchungen der Sperrkupplung bei nur kurzen, z. B. geländebedingten Drehzahlunterschieden, mehr auftreten können.

Dabei bleibt eine Selbsttätigkeit der Sperre bei höchster Funktionszuverlässigkeit hier insofern dennoch gewahrt, als der Fahrer beim Lenken in eine Kurve den Sperrenschalter bei entsprechend großem Lenkeinschlag unwillkürlich bzw. gezwungenermaßen und ohne besondere Handgriffe einfach mitbetätigt. Er wird dabei nach kurzer Eingewöhnungszeit das vorübergehende Freiwerden der Sperre in engeren Kurven und beim Wenden gar nicht mehr als etwas besonderes beachten, weil es bei Geradeausfahrt bzw. bei weiteren Bögen nicht mehr zu an sich ungewollten Umschaltungen kommen kann.

Die Vorteile der Erfindung kommen natürlich auch unabhängig von der Art der Sperrkupplungskonstruktion bzw. des Schalters oder der Art des von ihm abgegebenen Signales zur Auswirkung. Die Anwendung in Kombination mit einer Formschlußkupplung im selben Schaltkreis wie der Signalgeber ist ohne weiteres möglich, so daß im Normaleinsatz sowohl ein völlig schlupffreier Durchtrieb auf beiden Rädern als auch eine zuverlässige Signalübertragung ausschließlich lenkwinkelabhängig möglich wird.

Aus dem Bereich der Antiblockiersysteme sind zwar Bremsbetätigungen bekannt geworden, die ebenfalls vom Lenkwinkel ausgehend gesteuert werden sollen. Jedoch soll dort der Durchgang

einer vollen Antriebsleistung behindert werden, während er bei Allrad-Antrieben mit Sperrdifferentialen gerade ermöglicht werden soll. Somit sind gänzlich andere Verwendungszwecke und Einsatzziele gegeben.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Nach den Ansprüchen 2 bis 5 sind je nach Achskonstruktionen günstige bzw. beschädigungsgeschützte Einbauorte für die Signalgeberschalter vorgesehen.

Gemäß Anspruch 2 würde beispielsweise günstig ein Winkelpotentiometer eingebaut werden können.

Gemäß Anspruch 3 kann ein Endschalter günstig angebaut werden.

Gemäß Anspruch 4 ist ein in das Innere einer Hohlachse verlegter Einbau eines Endschalters oder Potentiometers möglich.

Gemäß Anspruch 5 kann auch eine berührungslose, z. B. induktive Auslösung vorgesehen werden, bei der die Schräglage des Lenkgehäuses gegenüber dem Achsgehäuse als Kriterium für ein lenkwinkelproportionales Signal verwendet wird.

Nach Anspruch 6 wird eine elektrische Formschlußkupplung bevorzugt, deren Schaltstrom unmittelbar über den Signalgeber besonders ein- und ausschaltbar ist.

Selbstverständlich lassen sich auch andere Hilfskraftbetätigungen gleichermaßen wie elektrische verwenden, z. B. der hydraulischen, pneumatischen oder elektromotorischen Stellglieder. Und anstelle Formschlußkupplungen sind auch Reibkupplungen oder Viskosekupplungen etc. auf gleiche Weise betätigbar.

Nach Anspruch 7 ist eine Anpassungsmöglichkeit für die Ansprechempfindlichkeit des Signalgebers bzw. die Lage des Grenzwertes vorgesehen, welche es erlaubt, von einem durch das Lieferwerk vorjustierten Richtwert auf Wunsch auch einmal abzuweichen, z. B. wenn wegen besonders schlüpfrigen Bodens zur Verbesserung der Radhaftung ohne Unterbrechung der Sperrwirkung gearbeitet werden soll. Dabei kann sowohl ein Analogsignal als auch ein Digitalsignal, das den Lenkwinkel abtastet, zur Anwendung gelangen. Eine optische Anzeige über die lage des jeweiligen Grenzwertes im Lenkwinkelbereich ist ebenfalls auf Wunsch einfach und genau realisierbar.

Nach Anspruch 8 ist eine Zusammenfassung der erfindungsgemäß verbesserten Differentialsperrenbetätigung mit dem Wahlschalter für die jeweilige Antriebsachse in dem sinne vorgesehen, daß sie nur bei tatsächlich in Betrieb befindlicher Antriebsachse zuschaltbar ist, so daß die mit dem Differentialsperrenbetrieb verbundenen Verschleiß- und Reibungsvorgänge auf diejenigen Betriebsphasen allein beschränkt bleiben können, für die sich der Fahrer zusammen mit dem Allradbetrieb einen Nutzen verspricht.

Nach Anspruch 9 wird eine Signalgeber-Anordnung erreicht, mit welcher nicht nur eine fortlaufende, exakte und strömungsfreie Lenkwinkelmessung während des Betriebs, sondern auch eine einfache Justierung möglich wird. Dabei ist das Potentiometer und sein Anschluß stoß- und verschmutzungssicher so in ein den Lenkwinkel direkt mitvollziehendes Lager integriert, daß unbefugte Verstellung sicher verhinderbar ist.

In den Zeichnungen 1 bis 4 sind Ausführungsdetails für einige Anwendungsbeispiele angegeben.

Fig. 1 zeigt die Draufsicht einer angetriebenen Lenkachse, bei welcher am Lenkzylinder ein Schaltkontakt zum Schalten des Sperrdifferentials vorgesehen ist.

Fig. 2 zeigt ein Detail des Achsgehäuses mit drei verschiedenen Einbaumöglichkeiten von Schaltern zum Lenkwinkelabgriff.

Fig. 3 zeigt ein Schaltschema, aus welchem die Anordnung bei verschiedenen Schaltereinbauten ersichtlich ist.

Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Signalgeber-Anordnung innerhalb eines Lenkzapfens.

In Fig. 1 ist die Lenkachse 1 mit einem unmittelbar an ihrem Gehäuse 2 angebauten Lenkzylinder 3 ausgerüstet, von dem aus über Spurstangen 4 die Lenkhebel 5 in die eine oder andere Richtung um den Lenkzapfen 6 schwenkbar sind. Daher wird ein in den Lenkzylinder 3 eingelassener Schalter 7 von einer von zwei beiderseits davon auf dem Lenkkolben 8 angeordneten Schaltfahnen (bzw. Magneten) betätigt. Der Schaltimpuls erfolgt hier nur bei einem bedarfsweise eingestellten, teilweise eingeschlagenen Lenkwinkel L abweichend von der Geradeausfahrt, also unabhängig von Drehzahlen bzw. Drehzahldifferenzen, welche in der Regel ja erst in der Folge eines Lenkwinkeleinschlages entstehen, sofern nicht das im Achsgehäuse 2 eingebaute Sperrdifferential 10 über die ihm zugeordnete Kupplung 11 gerade eingelegt ist. Diese Kupplung 11, welche in dieser Anwendung vorzugsweise als Formschlußkupplung ausgebildet ist, hat eine elektromagnetische Betätigung 12 auf einer für die Zwangsverschiebung bei Lenkeinschlag begrenzt achsparallel verschieblichen Steckwelle 13 und kann eine der Kupplungshälften 14, während des Stromflusses mit der anderen Kupplungshälfte 15 in Form- oder Kraftschluß bringen und damit Drehzahlgleichheit an beiden Rädern bewirken. Gemäß der Erfindung bleibt dieser Form- oder Kraftschluß solange aufrechterhalten, bis der Schaltstrom in der Verbindungsleitung 16 wider unterbrochen wird, was entweder durch den Fahrer über einen Handschalter 17 und/oder durch den eingebauten Lenkwinkel-Schalter 7 erfolgen kann. Auch die nicht gezeigte Vorderachs-Zuschaltbarkeit über eine weiter eingelegte Kupplung auf der

Kardanwelle kann einen weiteren Kontakt (z. B. Schalter 30) aufweisen, durch den die Stromzufuhr zur Elektromagnetbetätigung 12 unterbrechbar ist. Somit kann eine Einschaltung der Elektromagnetbetätigung 12 nur bei tatsächlich eingelegtem Antrieb der mit dem Sperrdifferential ausgerüsteten Achse erfolgen. Die Schalter 7/17 usw. sowie die Elektromagnetbetätigung 12 stehen über die Verbindungsleitung 16 mit der Bordstromversorgung 18 in Verbindung. Durch eine Stellungsanzeige auf dem Handschalter 17 und dessen Anordnung im Bereich des Lenkrades 19 bietet sich die Möglichkeit für den Fahrer, die Ein- und Ausschaltung des Sperrdifferentials 10 auch optisch erkennen zu können.

In Fig. 2 sind mehrere Einbaumöglichkeiten für die Schalter 7B, 7C, 7D gemäß der Erfindung aufgezeigt.

- Der Schalter 7B könnte z. B. ein induktiver Signalgeber sein, der aus einem am Rand der Radnabengabel 20 eingelassenen Magnetplättchen 21 besteht, welches bei der durch Schwenkung des Lenkhebels 5 erfolgenden Annäherung an einen im Achsgehäuse zwei darunter festgehaltenen Spulenkörper 22 besteht und anspricht bzw. Strom durchläßt oder unterbricht zur nicht gezeigten Elektromagnetbetätigung 12. Die Kabelanschlüsse zu den Schaltern sind der Einfachheit halber hier in der Zeichnung nicht dargestellt.

- Eine ähnliche Einbaumöglichkeit wäre auch erreichbar, wenn das Wellengelenk 25 z. B. einen Ring aus ferromagnetischem Material trüge und im Gehäuse 2 ein Spulenkörper 22 eingelassen wäre.

- Der Schalter 7C wird hier z. B. als ein Potentiometer 23 dargestellt, dessen Körper in der Lagerbohrung für den Lenkzapfen 6 am Gehäuse 2 festgelegt ist und mit einer kleinen Welle 24 in den Lenkzapfen 2 hineingreift, so daß bei dessen Drehung je nach Winkel ein mehr oder minder großer Strom durchfließen kann, wodurch der Schaltpunkt der Elektromagnetbetätigung 12 festlegbar ist.

- Der Schalter 7D nützt die vom Lenkwinkel abhängige Linearverschiebung zwischen der Steckwelle 13 und der Gabelhülse 26 des Wellengelenkes 25 und besteht im wesentlichen aus einer Schaltkante 27 am differentialseitigen Ende der Gabelhülse 26, welche bei entsprechend großem Lenkwinkeleinschlag einen Schaltstift 28 eines in eine bis zur Innenwand des Achsgehäuses 2 durchgehende Bohrung eingelassenen Druckschalters 29 betätigt.

In Fig. 3 ist die elektrische Magnetbetätigung 12 der Kupplung 11 des Sperrdifferentials 10 dargestellt. Die Verbindungsleitung 16 ist z. B. gemäß Signalgeber 7A bis 7D über eine Schaltfahne 9 bzw. eine Anschlagkante 27 oder über Magnetspulen 22 bzw. Potentiometer 23 allein lenkwinkelabhängig aktivierbar oder aber über einen Hand- bzw. Fußschalter 17 nach Gutdünken durch den Fahrer und auch (in Koppelung mit einem nicht gezeigten Betätigungsmechanismus) abhängig von der Stellung eines Allrad-Zuschaltungshebels 30 aktivierbar. Die jeweiligen Schaltungsversionen lassen sich dabei mit üblichen elektromechanischen Mitteln auf Bedarf auch noch mit Verstärkungs- bzw. Verzögerungsgliedern bestücken, z. B. um Reifengrößen- oder Geländeanpassungen ohne komplizierten Fühleraustausch und Programmumstellungen vornehmen zu können. Die Verknüpfung des Lenkwinkelschalters 7 mit den handschaltern 17 bzw. Allradantriebsschaltern 30 stellt sicher, daß das Sperrdifferential nur bei den entsprechend kritischen Fahrzuständen über den Lenkwinkel-Einschlag automatisch einschaltbar ist. - Die Einschalthäufigkeit für das Sperrdifferential wird dadurch auf wesentliche Bedarfsfälle beschränkt und eine einfachere und robustere Schalttechnik erreicht.

In Fig. 4 ist der Signalgeber 7C ein Drehpotentiometer 23, dessen Verbindungskabel 31 zur Bordstromversorgung 18 und zu den Allradzuschaltern 17 bzw. 30 beschädigungssicher durch das Achsgehäuse 2 herangeführt ist. Das Drehpotentiometer 23 ist dabei in das Drehzapfenlager 32 integriert, indem sein Gehäuse durch einen unter dem Lageraußenring 33 im Achsgehäuse 2 dreh-

festen Halteflansch 34 befestigt ist. Im Lenkzapfen 6 ist eine Stufenbohrung 35 vorgesehen, deren Größtdurchmesser mittels Innengewinde 36 eine Hohlschraube 37 aufnimmt. In diese ist ein mittels Mitnahmeschlitz und Spreizfeder 38 mit der Potentiometerwelle 24 Formschluß erhaltender Justierbolzen 39 drehbeweglich eingesetzt, welcher durch die Hohlschraube 37 mittels eines ihr achsseitig unterlegten Dichtringes 40 nach Einstellung über einen Schraubendreher-Schlitz an seiner oberen Stirnseite unter Beseitigung seines Radialspiels festklemmbar ist und völlig in der durch eine Verschlußkappe 41 abgedeckten Hohlschraube 37 gesichert ist. Bei angekonterter Hohlschraube 37 wird damit der Justierbolzen 39 durch die Klemmkraft aus dem Dichtring 40 elastisch so festgehalten, daß zwar die Potentiometerwelle 24 in jeweiliger Drehrichtung zuverlässig mitverschwenkt wird, aber dennoch kleinere Winkelfehler bzw. im üblichen Rahmen liegende Achsversatzwerte keine Beschädigung des Drehpotentiometers 23 hervorrufen können.

Bezugszeichen

1	Lenkachse
2	Achsgehäuse
3	Lenkzylinder
4	Spurstangen
5	Lenkhebel
6	Lenkzapfen
7	Signalgeber (7A ... 7D)
8	Lenkkolben
9	Schaltfahnen an 7A
10	Sperrdifferential
11	Kupplung
12	Elektromagnet
13	Steckwelle
14	Kupplungshälfte an 13
15	Kupplungshälfte an 10
16	Verbindungsleitungen
17	Hand- bzw. Fußschalter
18	Bordstromversorgung
19	Lenkrad
20	Radnabengabel
21	Magnetplättchen
22	Spulenkörper
23	Potentiometer
24	kleine Potentiometer-welle (von 23)
25	Wellengelenk
26	Gabelhülse
27	Schaltkante
28	Schaltstift
29	Druckschalter
30	Allrad-Zuschalter
31	Verbindungskabel
32	Zapfenlager
33	Lageraußenring
34	Halteflansch
35	Stufenbohrung
36	Gewinde
37	Hohlschraube
38	Spreizfeder
39	Justierbolzen
40	Dichtring
41	Verschlußkappe

Ansprüche

1. Betätigung einer Differentialsperre, welche durch außerhalb der Differentialsperre ausgelöste Signale gesteuert ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein einzelner Signalgeber (7) bei einem unmittelbar abgegriffenen Grenzwert des Lenkeinschlagwinkels (L) durch ein beim Einschlagen eines sich gegenüber einem Achsgehäuse (2) verschiebendes Lenkungselement (4, 5, 20, 26) geschaltet wird.

2. Betätigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber (7) im Bereich einer drehbeweglichen Lenkzapfenlagerung (5, 6) (Gabel bzw. Gehäuse des Wellengelenks) angebracht ist.

3. Betätigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber (7) im Bereich einer linear beweglichen Lenkungsbetätigung (3, 4) (Kolben des Lenkzylinders) angebracht ist.

4. Betätigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber (7) im Bereich eines längsverschieblichen Gelenkwellenteilstückes (Gabelhülse 26) angebracht ist.

5. Betätigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber (7) im Bereich eines schwenkbeweglichen Wellengelenkteiles (25) angebracht ist.

6. Betätigung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Sperrdifferential (10) eine elektrisch betätigbare Formschlußkupplung (14, 15) im elektrischen Schaltkreis (16) des Signalgebers (7) vorgesehen ist.

7. Betätigung nach Anspruch 6, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Grenzwert vom Fahrer während der Fahrt veränderbar ist.

8. Betätigung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Signalgeber (7) nur bei zugeschaltetem Antrieb der Lenkachse (1) aktiv ist.

9. Betätigung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,

- daß der Signalgeber (7C) ein unterhalb eines Lenkzapfens (6) angeordnetes Drehpotentiometer (23) mit zum Zapfen (6) weisender Potentiometerwelle (24) ist, welches unterhalb eines Lageraußenringes (33) am Zapfenlager (32) mittels eines Halteflansches (34) mit dem Achsgehäuse (2) drehfest verbunden ist,
- und daß im fest mit der Radnabengabel (20) verbundenen, aber gegenüber dem Achsgehäuse (2) schwenkbeweglichen Lenkzapfen (6) eine mit Gewinde (36) im Größtdurchmesser versehene Stufenbohrung (35) eingebracht ist, in welcher eine Hohlschraube (37) einen in die Potentiometerwelle (24) mittels einer Spreizfeder (38) formschlüssig eingreifenden, an beiden Stirnseiten geschlitzen Justierbolzen (38) umfaßt und dessen Radialspiel mit Hilfe eines ihr achsseitig vorgeordneten Dichtringes (40) verschlossen hält.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 22. Januar 1986 (22.01.86) eingegangen; ursprüngliche Ansprüche 1–9 durch geänderte Ansprüche 1–7 ersetzt (2 Seiten)]

1. Betätigung einer Differentialsperre, welche durch außerhalb der Differentialsperre ausgelöste Signale gesteuert ist, mit einem einzelnen Signalgeber (7), durch den ein unmittelbar abgegriffener Grenzwert des Lenkeinschlagwinkels (L) beim Einschlagen eines sich gegenüber einem Achsgehäuse (2) verschiebenden Lenkungselementes (5, 20) geschaltet wird, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,

- daß der Signalgeber (7) zur Stoß- und Verschmutzungssicherung und zum Beschädigungsschutz in einem mit dem unverschieblichen Achsgehäuse (2) fest verbundenen Bauteil (2, 3) eingelassen eingebaut ist,
- und daß als Sperrdifferential (10) eine elektrisch betätigbare Kupplung (11) im elektrischen Schaltkreis des Signalgebers (7) vorgesehen ist, wobei Verbindungskabel (31) durch das Achsgehäuse (2) herangeführt sind.

2. Betätigung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Signalgeber (7A) im Bereich einer linear beweglichen Lenkungsbetätigung (3, 4) (Kolben (8) des unmittelbar vom Achsgehäuse (2) eingebauten Lenkzylinders (3)) angebracht ist.

3. Betätigung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Signalgeber (7B) im Bereich einer drehbeweglichen Lenkzapfenlagerung (5, 6) bei der Gabel (20) bzw. dem Gehäuse (2) des Wellengelenks (25) eingebaut ist.

4. Betätigung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Signalgeber (7C) im Bereich eines schwenkbeweglichen Wellengelenkteiles (25) im Gabelgehäuse (26) eingebaut ist.

5. Betätigung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Signalgeber (7C) im Bereich eines längsverschieblichen Gelenkwellenteilstückes im differentialseitigen Gabelgehäuse (26) eingebaut ist.

6. Betätigung nach Anspruch 5, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,

- daß der Signalgeber (7C) ein unterhalb eines Lenkzapfens (6) angeordnetes Drehpotentiometer (23) mit zum Zapfen (6) weisender Potentiometerwelle (24) ist, welches unterhalb eines Lageraußenringes (33) am Zapfenlager (32) mittels eines Halteflansches (34) mit dem Achsgehäuse (2) drehfest verbunden ist,
- und daß im fest mit der Radnabengabel (20) verbundenen, aber gegenüber dem Achsgehäuse (2) schwenkbeweglichen Lenkzapfen (6) eine mit Gewinde (36) im Größtdurchmesser versehene Stufenbohrung (35) eingebracht ist, in welcher eine Hohlschraube (37) einen in die Potentiometerwelle (24) mittels einer Spreizfeder (38) formschlüssig eingreifenden, an beiden Stirnseiten geschlitzten Justierbolzen (38) umfaßt und dessen Radialspiel mit Hilfe eines ihr achsseitig vorgeordneten Dichtringes (40) verschlossen hält.

7. Betätigung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Kupplung (11) als Formschlußkupplung mit Elektromagnet (12) ausgebildet ist.

IN ARTIKEL 19 GENANNTE ERKLÄRUNG

Der neue Anspruch 1 gibt eine Betätigung einer Differentialsperre an, welche zwar - wie durch die WO 81/02 049 bzw. PCT/US 80/00028 und die FR 96 041 im Prinzip vorbekannt - eine vom Lenkwinkeleinschlag abhängige Signalabfrage vorsieht, aber gemäß ursprünglichen Unteransprüchen einen besonders beschädigungs- und verschmutzungssicheren Signalgebereinbau in Teile des Achsgehäuses vorschlägt. Beschädigungsschutz und einfache Wartungs- und Bedienungsmöglichkeit bei Sicherung vor Funktionsstörungen und unbefugter Verstellung sind die damit erreichten Hauptvorteile.

Der neue Anspruch 2 gibt unverändert die im ursprünglichen Anspruch 3 angegebene bevorzugte Einbaulösung an.

Anspruch 3 entspricht dem ursprünglichen Anspruch 2;

Anspruch 4 entspricht dem ursprünglichen Anspruch 5;

Anspruch 5 entspricht dem ursprünglichen Anspruch 4;

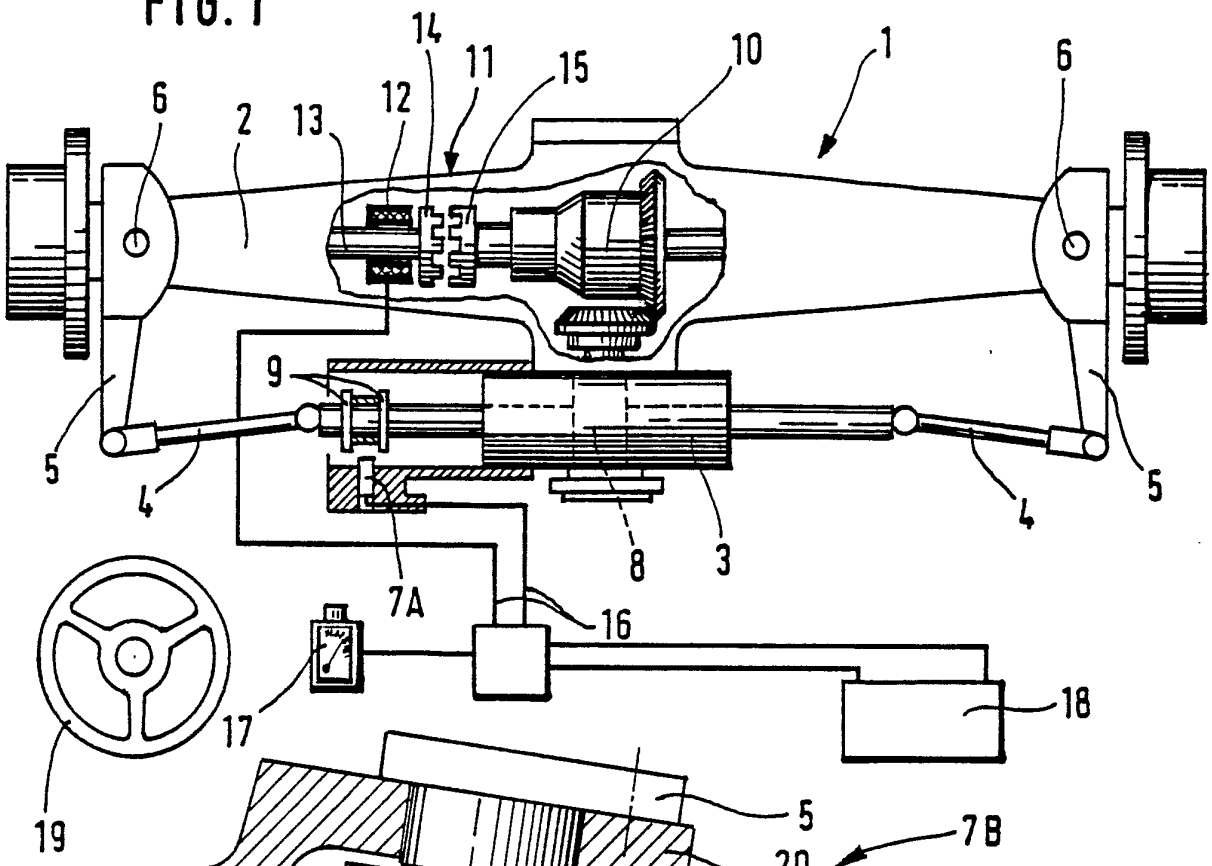
Anspruch 6 entspricht dem ursprünglichen Anspruch 9 und

Anspruch 7 entspricht dem ursprünglichen Anspruch 6.

Der Erfindung liegt nun nur noch die Aufgabe zugrunde, einen einfachen und wartungsfreundlichen Beschädigungs- und Verschmutzungsschutz für den Signalgeber und seine Verbindungsleitung zu schaffen.

Die Lösung besteht gemäß Kennzeichen des Anspruches 1 darin, daß der Signalgeber (7) und sein Verbindungskabel (31) in das mit dem unverschieblichen Achsgehäuse (2) fest verbundene Bauteil (2,3) eingelassen eingebaut und eine elektrische Kupplung vorgesehen ist.

FIG. 1


14
11
15
10
1
6
6
2
13
12
9
5
4
4
5
8
3
7A
16
17
18
19

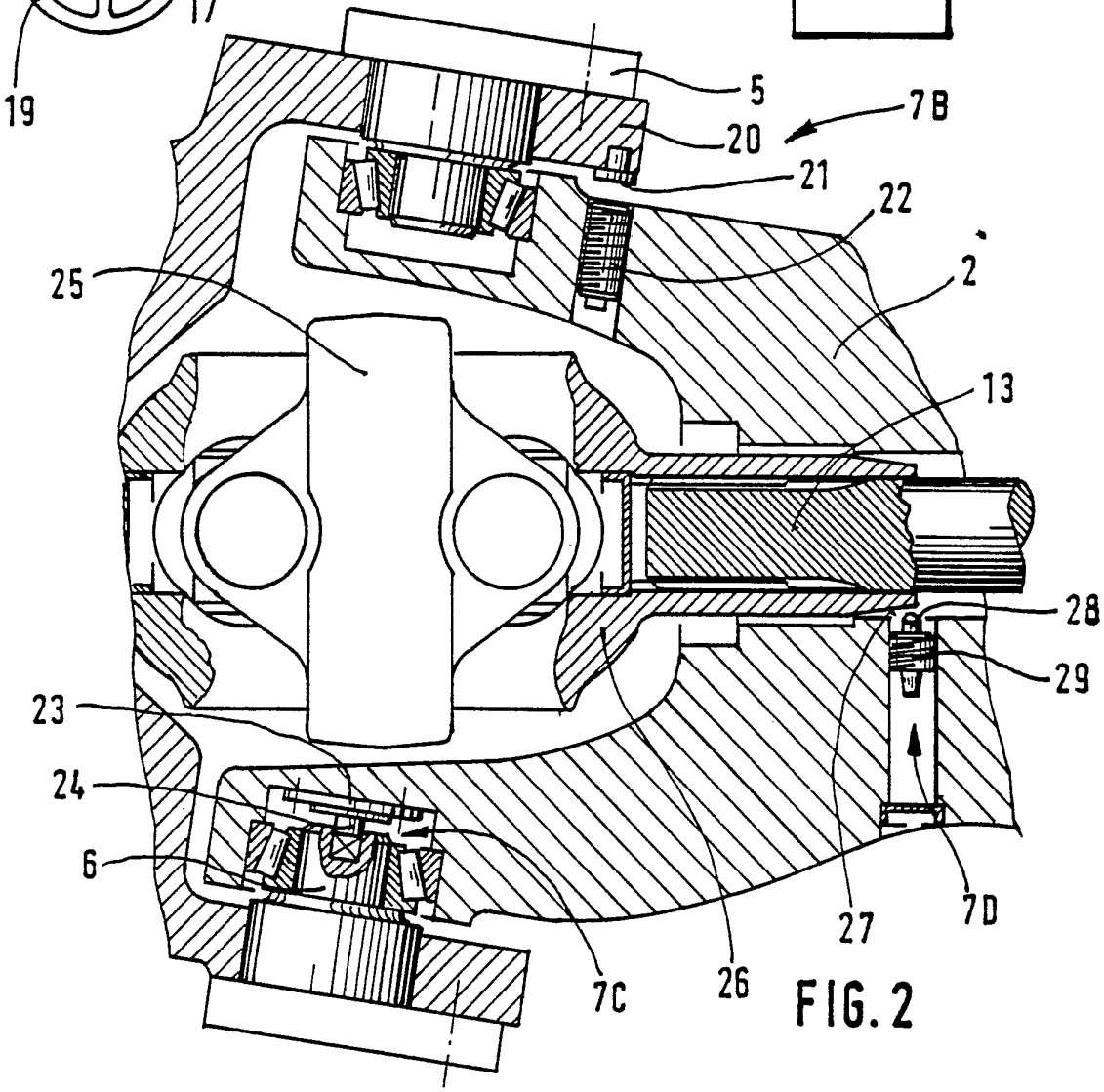

5
7B
20
21
22
25
2
13
28
29
23
24
6
27
7D
7C
26

FIG. 2

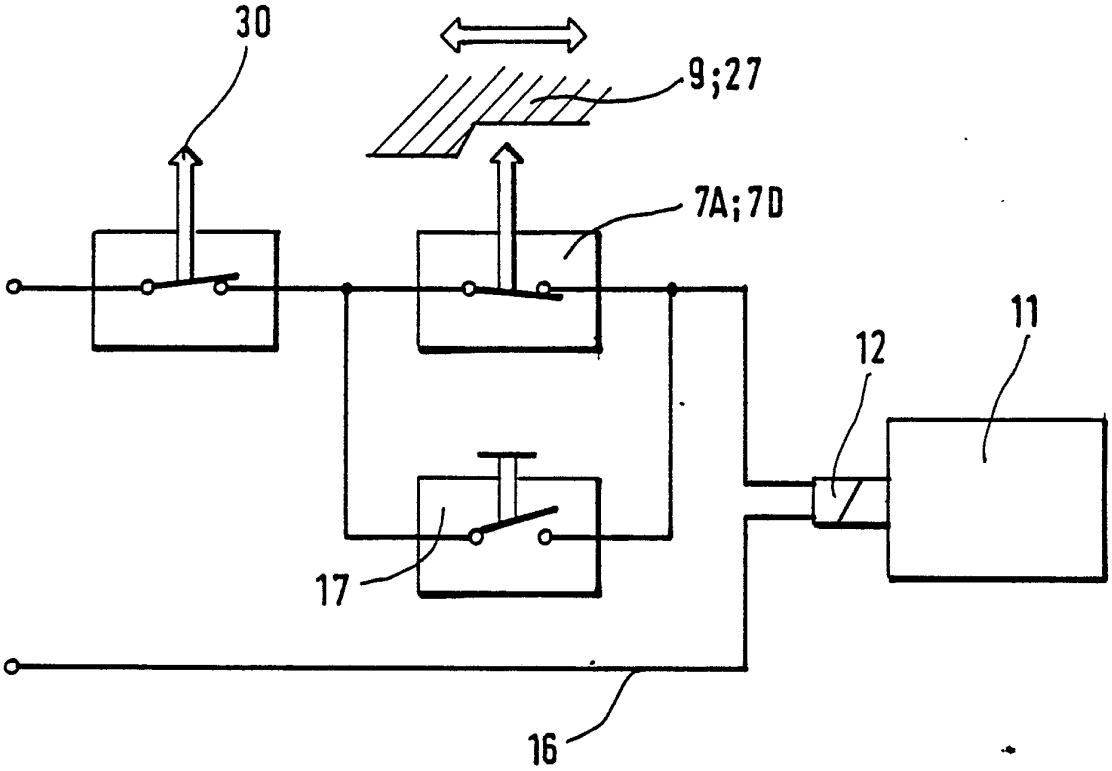
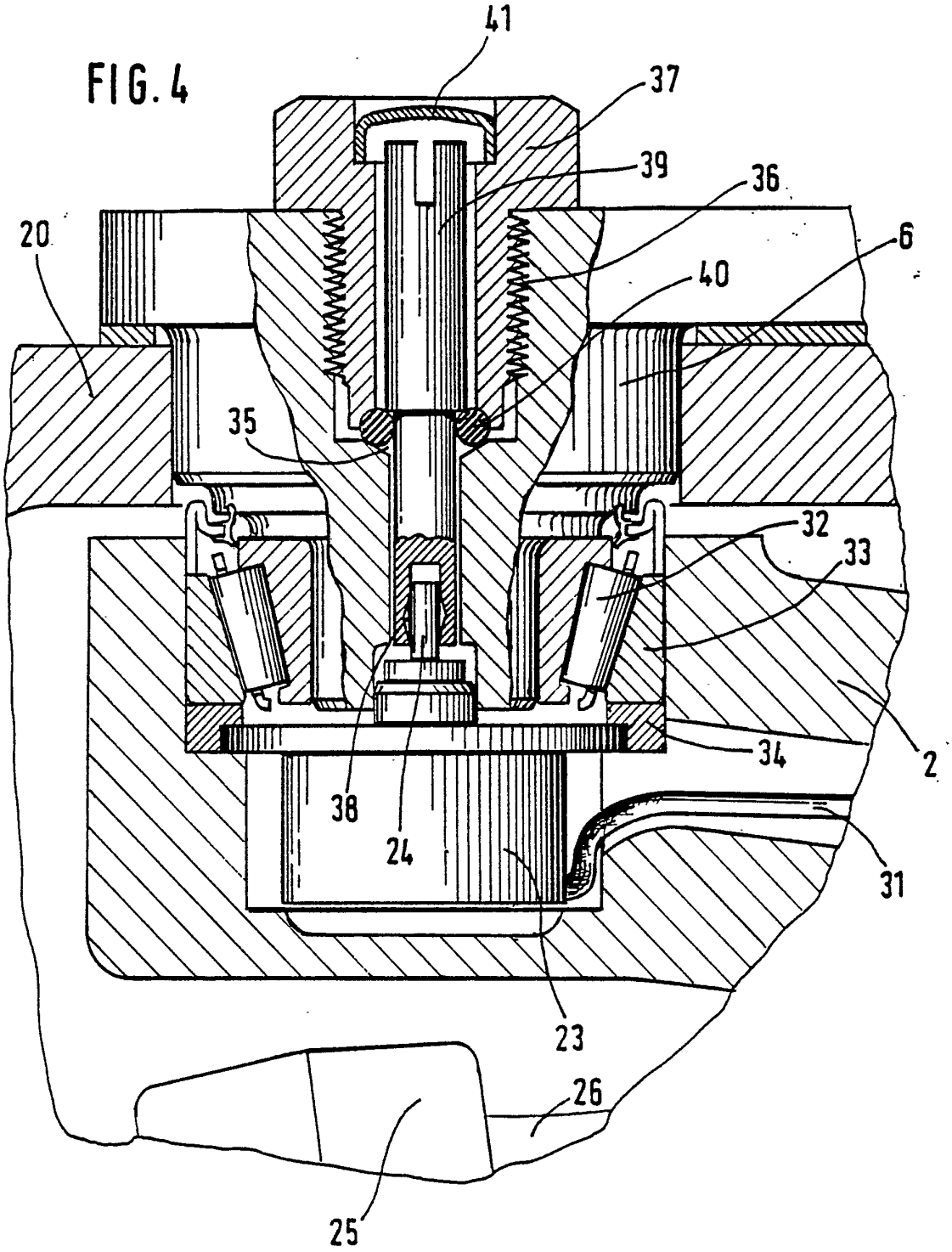


FIG.3

FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 85/00418

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.[4] B 60 K 23/04

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int.Cl.[4]	B 60 K; F 16 H

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 *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
X	FR, E, 96041 (VEB TRAKTORENWERK SCHONEBECK) 19 May 1972, see page 1, line 36 – page 2, line 4; figures	1
X	WO, A, 81/02049 (B.AVERY) 23 July 1981, see page 4, lines 13–25; page 10, lines 9–14; figure 1	1
A	Patents Abstracts of Japan, volume 7, No 133, page (M–221) (1278) 10 June 1983, & JP, A, 5849556 (ISEKI NOKI K.K.) 23 March 1983, see the whole article	1,8
A	FR, A, 2434969 (M. BARDOT) 28 March 1980, see page 2, lines 18–20; figure 1	1,3
A, P	EP, A1, 0128478 (DERRE & CO.) 19 December 1984, see page 3, paragraph 4	1,8
A	DE, A, 459638 (STEFAN BUDWIG) 19 April 1928, see page 1, lines 1–3 1; page 1, line 45 – page 2, line 14	1
A	US, A, 2874790 (R.G. HENNESSEY) 24 February 1959, see column 4, lines 55–70; figure 3	1

* Special categories of cited documents: [10]

"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

"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

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
31 October 1985 (31.10.85)	22 November 1985 (22.11.85)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
European Patent Office	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/EP 85/00418 (SA 10356)

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 18/11/85

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-E- 96041	19/05/72	None	
WO-A- 8102049	23/07/81	None	
FR-A- 2434969	28/03/80	None	
EP-A- 0128478	19/12/84	AU-A- 2832084	20/12/84
DE-A- 459638		None	
US-A- 2874790		None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 85/00418

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. Cl.4, - B 60 K 23/04

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff[7]

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int. Cl.4	B 60 K; F 16 H

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen[8]

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN[9]

Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung[11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile[12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
X	FR, E, 96041 (VEB TRAKTORENWERK SCHONEBECK) 19. Mai 1972, siehe Seite 1, Zeile 36 - Seite 2, Zeile 4; Figuren	1
X	WO, A, 81/02049 (B.AVERY) 23. Juli 1981, siehe Seite 4, Zeilen 13-25; Seite 10, Zeilen 9-14; Figur 1	1
A	Patents Abstracts of Japan, Band 7, Nr. 133, Seite (M-221)(1278) 10. Juni 1983, & JP, A, 5849556 (ISEKI NOKI K.K.) 23. März 1983, siehe den ganzen Artikel	1,8
A	FR, A, 2434969 (M. BARDOT) 28. März 1980, siehe Seite 2, Zeilen 18-20; Figur 1	1,3
A, P	EP, A1, 0128478 (DERRE & CO.) 19. Dezember 1984, siehe Seite 3, Absatz 4	1,8

./.

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen[10]:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. Oktober 1985	22 NOV. 1985
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
Europäisches Patentamt	G.L.M. Kruydenberg

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE, A, 459638 (STEFAN BUDWIG) 19. April 1928, siehe Seite 1, Zeilen 1-31; Seite 1, Zeile 45 - Seite 2, Zeile 14	1
	--	
A	US, A, 2874790 (R.G. HENNESSEY) 24. Februar 1959, siehe Spalte 4, Zeilen 55-70; Figur 3	1

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT UBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 85/00418 (SA 10356)

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 18/11/85

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-E- 96041	19/05/72	Keine	
WO-A- 8102049	23/07/81	Keine	
FR-A- 2434969	28/03/80	Keine	
EP-A- 0128478	19/12/84	AU-A- 2832084	20/12/84
DE-A- 459638		Keine	
US-A- 2874790		Keine	