



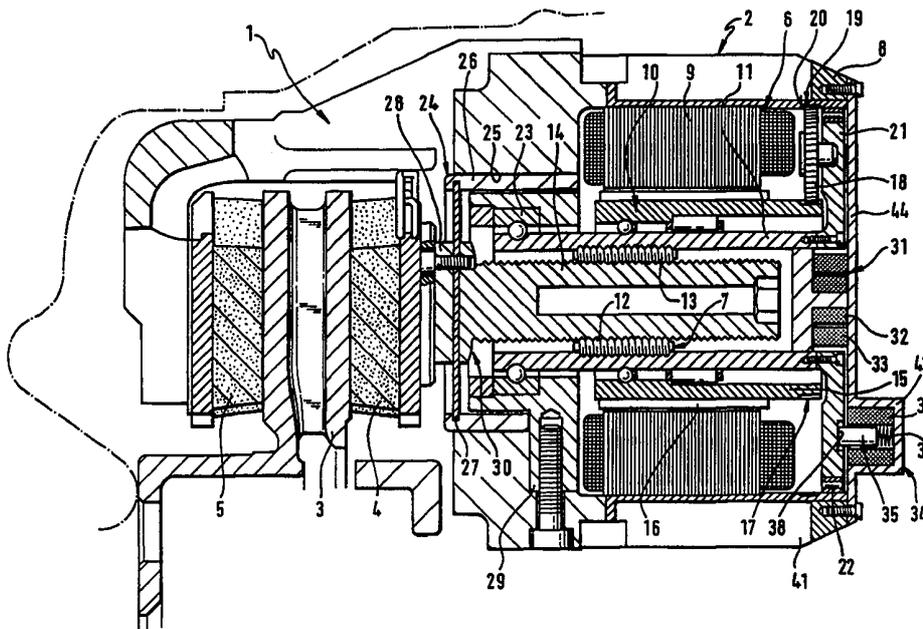
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F16D 65/16</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/27270 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Juni 1999 (03.06.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/07472 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. November 1998 (20.11.98) (30) Prioritätsdaten: 197 51 617.3 21. November 1997 (21.11.97) DE 198 04 454.2 5. Februar 1998 (05.02.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHWARZ, Ralf [DE/DE]; Pommernstrasse 25, D-64297 Darmstadt (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>

(54) Title: ELECTROMECHANICALLY ACTUATED DISC BRAKE

(54) Bezeichnung: ELEKTROMECHANISCH BETÄTIGBARE SCHEIBENBREMSE

(57) Abstract

The invention relates to a disc brake for motor vehicles that can be actuated by an electric motor and is interconnected to a reduction gear. Said disc brake comprises a floating brake caliper with two friction linings arranged in such a way that they can be displaced therein. The reduction gear is designed as a roller thread drive with threaded roller recoil whose axially displaceable spindle engages one of the two linings with a disk brake. A regulation device (34) cooperating with a self-rotational part (11) of the reduction gear (7) or with a part (21) having a power transmitting connection to the reduction gear (7) to block the latter is provided by the invention with the purpose of enabling disk



(57) Zusammenfassung

Es wird eine mittels eines Elektromotors unter Zwischenschaltung eines Untersetzungsgetriebes betätigbare Scheibenbremse für Kraftfahrzeuge vorgeschlagen, die einen Schwimmsattel mit zwei darin verschiebbar angeordneten Reibbelägen aufweist. Das Untersetzungsgetriebe ist als ein Rollengewindtrieb mit Rückführung der Gewinderollen ausgebildet, dessen axial verstellbare Spindel einen der beiden Reibbeläge mit einer Bremsscheibe in Eingriff bringt. Um bei der Scheibenbremse eine Feststellfunktion zu realisieren, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß eine Feststellvorrichtung (34) vorgesehen ist, die mit einem sich rotatorisch bewegenden Teil (11) des Untersetzungsgetriebes (7) oder einem mit dem Untersetzungsgetriebe (7) in kraftübertragender Verbindung stehenden Teil (21) im Sinne dessen Blockierens zusammenwirkt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidtschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse

Die Erfindung betrifft eine mittels eines Elektromotors unter Zwischenschaltung eines ein axial bewegliches Teil aufweisenden Untersetzungsgetriebes betätigbare Scheibenbremse für Kraftfahrzeuge mit einem Bremssattel, mit zwei mit je einer Seitenfläche einer Bremsscheibe zusammenwirkenden, im Bremssattel begrenzt verschiebbar angeordneten Reibbelägen, wobei einer der Reibbeläge durch das axial bewegliche Teil direkt und der andere Reibbelag durch die Wirkung einer vom Bremssattel aufgebrachten Reaktionskraft mit der Bremsscheibe in Eingriff bringbar ist.

Eine derartige elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse ist z.B. aus der DE 195 11 287 A1 bekannt. Die Betätigungseinheit der bekannten Scheibenbremse besteht aus einem Elektromotor, einem Betätigungselement sowie einem zwischen Elektromotor und Betätigungselement angeordneten Untersetzungsgetriebe, das als ein Rollengewindetrieb mit Rückführung der Gewinderollen ausgebildet ist. Durch eine Axialverschiebung der Spindel des Rollengewindetriebs wird der der Betätigungseinheit zugeordnete Reibbelag in Eingriff mit der Bremsscheibe gebracht. Das Betätigungselement wird bei der vorbekannten Scheibenbremse durch die Spindel des Rollengewindetriebs gebildet, dessen Gewindemutter vom Elektromotor angetrieben wird, um eine entsprechende Spannkraft zu erzeugen. Der Lagerung der Gewindemutter dient ein im Bremssattel angeordnetes Kreuzrollenlager großen Durchmessers. Als nachteilig wird bei der bekannten elektromechanisch betätigbaren Scheibenbremse die Tatsache empfunden, daß mit ihr keine Feststellbremsfunktion realisiert werden kann.

- 2 -

Eine mit einer Feststellbremse kombinierte, elektrisch betätigbare Scheibenbremse ist aus der DE 196 01 983 C1 bekannt. Bei der vorbekannten Scheibenbremse übernimmt der elektromechanische Aktuator sowohl die Betriebsbrems- als auch die Feststellbremsfunktion. Die Feststellfunktion wird dabei dadurch realisiert, daß ein mittels eines Elektromagneten betätigbarer Metallstift mit einem Reibkopf vorgesehen ist, der gegen die Spindelmutter eines Untersetzungsgetriebes angedrückt wird, wodurch eine Reibungskraft entsteht, die zur Selbsthemmung der Zuspännvorrichtung und somit zur Fixierung der Bremsbeläge führt.

Weniger vorteilhaft anzusehen ist bei der vorbekannten Bremse der verhältnismäßig große Bauraum, der erforderlich ist, um eine auf die Gewindemutter seitlich einwirkende Kraft aufzubringen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß der Betrag der Erhöhung der inneren Reibung stark schwankend und von verschiedenen Umweltbedingungen, wie Verschleiß, Temperatur oder dgl. abhängig ist.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, daß unter Verwendung von kostengünstig herstellbaren Teilen der für die Realisierung der Feststellfunktion benötigte Bauraum klein gehalten werden kann. Außerdem soll die Feststellbremsfunktion gar nicht bzw. nur in geringem Maße von Umweltbedingungen wie Verschleiß, Temperatur o. dgl. abhängig sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Feststellvorrichtung vorgesehen ist, die mit einem sich rotatorisch bewegendem Teil des Untersetzungsgetriebes oder einem mit dem Untersetzungsgetriebe in kraftübertragender Verbindung stehenden Teil im Sinne dessen Blockierens zusammenwirkt.

- 3 -

Eine weitere Bauraum- sowie eine Energiebedarfreduzierung wird bei einer vorteilhaften Weiterbildung dadurch erreicht, daß die mit der Feststellvorrichtung zusammenwirkenden Teile Teile sind, die bei der Betätigung der Bremse geringe Momente übertragen.

Zur Konkretisierung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß die Feststellvorrichtung als Reibbremse oder als Arretiereinheit ausgeführt ist.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes zeichnet sich dadurch aus, daß die Feststellvorrichtung durch einen mittels eines elektromechanischen Wandlers, vorzugsweise eines Hubmagneten, betätigbaren Stößel gebildet ist, der mit dem sich rotatorisch bewegenden Teil zusammenwirkt und vorzugsweise im stromlosen Zustand mit dem sich rotatorisch bewegenden Teil unter Vorspannung einer Feder zusammenwirkt.

Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist zwischen Elektromotor und Untersetzungsgetriebe ein Planetengetriebe angeordnet, wobei das rotatorisch sich bewegende Teil ein die Planetenräder des Planetengetriebes tragender Planetenradträger ist. Der Planetenradträger ist dabei mit mindestens einer Aussparung versehen, in die der Stößel einführbar ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausführung der Erfindung sieht vor, daß das rotatorisch sich bewegende Teil eine mit der Gewindespindel zusammenwirkende Gewindemutter ist.

Bei der erstgenannten Ausführung, bei der die Feststellvorrichtung als Reibbremse ausgeführt ist, ist es besonders vorteilhaft, wenn sowohl der Stößel als auch das sich rotatorisch bewegende Teil mit einer Reibfläche versehen sind.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist der Stößel konisch ausgebildet und wirkt mit einer an dem den Reibbelägen abgewandten Ende der Gewindemutter ausgebildeten konischen Fläche zusammen.

Bei der zweitgenannten Ausführung, bei der die Feststellvorrichtung als Arretiereinheit ausgeführt ist, ist es besonders vorteilhaft, wenn der Stößel in einer im rotatorisch sich bewegenden Teil vorgesehenen Aussparung verklemmt wird.

Bei einer besonders kompakt bauenden Ausführung der vorhin genannten Art weist der Stößel eine Anchrägung auf, die mit mindestens einer am rotatorisch sich bewegenden Teil vorgesehenen, die Aussparung begrenzenden Schräge zusammenwirkt. Durch diese Maßnahme wird insbesondere der Hub und der Energiebedarf des vorhin erwähnten Hubmagneten minimiert.

Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung von zwei Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 eine erste Ausführung der erfindungsgemäßen, elektromechanisch betätigbaren Scheibenbremse im Axialschnitt,
- Fig. 2 einer zweiten Ausführung der erfindungsgemäßen Scheibenbremse im Axialschnitt, und
- Fig. 3 einen Ausschnitt einer dritten Ausführung einer bei der erfindungsgemäßen Scheibenbremse verwendeten Feststellvorrichtung.

Die in Fig. 1 der Zeichnung dargestellte, elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach der Erfindung, die im gezeigten Beispiel als eine Schwimmsattel-Scheibenbremse ausgebil-

det ist, besteht im wesentlichen aus einem in einem nicht gezeigten feststehenden Halter verschiebbar gelagerten Bremssattel 1 sowie einer Betätigungseinheit 2, deren Gehäuse 8 mittels nicht gezeigter Befestigungselemente am Bremssattel 1 angeordnet ist. Reibbeläge 4 und 5 sind im Bremssattel 1 derart angeordnet, daß sie der rechten und der linken Seitenfläche einer Bremsscheibe 3 zugewandt sind.

Nachstehend wird der in der Zeichnung rechts gezeigte Reibbelag 4 als erster Reibbelag und der andere, mit 5 bezeichnete Reibbelag als zweiter Reibbelag bezeichnet.

Während der erste Reibbelag 4 mittels eines Betätigungselements 30 durch die Wirkung einer von der Betätigungseinheit 2 aufgebrachten Betätigungskraft direkt mit der Bremsscheibe 3 in Eingriff bringbar ist, wird der zweite Reibbelag 5 durch die Wirkung einer bei der Betätigung der Anordnung vom Bremssattel 1 aufgebrachten Reaktionskraft gegen die gegenüberliegende Seitenfläche der Bremsscheibe 3 gedrückt.

Die vorhin erwähnte Betätigungseinheit 2 besteht aus einem Elektromotor 6, der im dargestellten Beispiel als ein permanentmagneterregter, elektronisch kommutierbarer (Torque-) Motor ausgebildet ist, dessen Stator 9 unbeweglich im Gehäuse 8 angeordnet ist und dessen Rotor 10 bzw. Hohlwelle durch einen ringförmigen Träger 15 gebildet ist, der mehrere Permanentmagnetsegmente 16 trägt. Zwischen dem Torque-Motor 6 und dem vorhin erwähnten, vorzugsweise koaxial zum Motor 6 angeordneten Betätigungselement 30 ist wirkungsmäßig ein Untersetzungsgetriebe 7 angeordnet, das im gezeigten Beispiel als ein Rollengewindetrieb 11 bis 14 ausgebildet ist. Der Rollengewindetrieb besteht dabei im wesentlichen aus einer Gewindemutter 11 sowie einer Gewindespindel 14, wobei zwischen Ge-

- 6 -

windemutter 11 und Gewindespindel 14 Gewinderollen 12,13 achsparallel angeordnet sind, die bei einer Rotationsbewegung der Gewindemutter 11 sich planetenartig drehen und die Gewindespindel 14 in eine translatorische Bewegung versetzen.

Die Anordnung ist dabei vorzugsweise derart getroffen, daß die Gewindemutter 11 vom Rotor 10 des Torque-Motors 6 mittels eines Planetengetriebes 17,18,19,20,21 angetrieben wird. Das Planetengetriebe besteht aus einem Sonnenrad, das durch einen am Ende des Rotors 10 ausgebildeten verzahnten Bereich 17 gebildet ist, mehreren Planetenrädern, von denen eines dargestellt und mit dem Bezugszeichen 18 versehen ist, einem Hohlrad 19, das durch eine im Gehäuse 8 ausgebildete Innenverzahnung 20 gebildet ist, sowie einem Planetenradträger 21, der vorzugsweise am Ende der Gewindemutter 11 befestigt ist. Die Lagerung des Planetenradträgers 21 im Gehäuse 8 der Betätigungseinheit 2 erfolgt mittels eines Radiallagers 22. An ihrem anderen Ende ist die Gewindemutter 11 in einem axiale und radiale Kräfte aufnehmenden Lager 23 gelagert, das in einem im Bremssattel 1 angeordneten Lagerhalter 29 vorgesehen ist. Durch die Anordnung des Planetengetriebes 17 - 21 auf der den Reibbelägen 4, 5 abgewandten Seite des Gehäuses 8, also in einem Bereich, in dem keine Ovalisierung des Hohlrades 19 durch Zuspännkräfte stattfindet, wird eine Erhöhung des Wirkungsgrades der erfindungsgemäßen Bremse erreicht. Auch kann das Zahnflankenspiel zur Verbesserung der Spannkraftrekonstruktions- und Regelgüte verringert werden. Der vorhin erwähnte Lagerhalter 29 kann dabei vorzugsweise eine nicht dargestellte Spannkraftsensorik aufnehmen, da über ihn die gesamten Spannkräfte abgestützt werden.

Das vorhin erwähnte Betätigungselement 30 wird dabei durch die Gewindespindel 14 gebildet, deren dem ersten Reibbelag 4 zugewandtes Ende mit einer linearen Führung zusammenwirkt, die mit dem Bezugszeichen 24 versehen ist. Die Führung 24 ist

- 7 -

im in Fig. 1 gezeigten Beispiel durch einen in einer Bohrung 25 im Bremssattel 1 axial verstellbaren Zylinder 26 gebildet, der an seinem dem ersten Reibbelag 4 zugewandten Ende eine metallische Platte 27 geringer Materialdicke trägt, über deren mittleren Bereich die Kraftübertragung von der Gewindespindel 14 auf den ersten Reibbelag 4 erfolgt. Die Platte 27, die vorzugsweise aus Federstahl besteht, ist in der Kraftübertragungsrichtung biegeweich, in Querrichtung jedoch biegesteif ausgestaltet. Zwischen der Platte 27 und dem ersten Reibbelag 4 ist ein Kraftübertragungsteil bzw. ein Druckpilz 28 vorgesehen, der mit der Gewindespindel 14 beispielsweise mittels eines Gewindebolzens verbunden ist. Durch die beschriebene Ausgestaltung der linearen Führung 24 bzw. 26, 27 wird erreicht, daß sich der am ersten Reibbelag 4 axial anliegende Druckpilz 28 einerseits durch die Bewegung des Zylinders 26 in der Bohrung 25 und andererseits auch noch durch Verbiegen der Platte 27 in axialer Richtung bewegen kann, wobei die auf den Druckpilz 28 einwirkenden Querkräfte über den Zylinder 26 direkt in den Bremssattel 1 abgeleitet werden. Wenn sich beim Anliegen der Reibbeläge 4, 5 an der Bremsscheibe 3 der Zylinder 26 unter Einwirkung der dabei auftretenden Umfangskräfte verkeilt, wird der restliche Betätigungsweg der Beläge 4, 5 (beispielsweise ca 1 mm bei 25 kN) durch axiales Verformen der Federplatte 27 zurückgelegt.

Um den Rollengewindetrieb 7 exakt positionieren sowie Steuersignale für eine elektronische Kommutierung des Torque-Motors 6 gewinnen zu können, ist im Gehäuse 8 der Betätigungseinheit 2 ein kontaktloser Meßwert- bzw. Winkelgeber vorgesehen. Im dargestellten Beispiel wird als Meß- bzw. Winkelgeber ein sogenannter Resolver 31 verwendet, der aus zwei koaxial zueinander durch einen Luftspalt voneinander getrennten Ringen 32,33 besteht, die elektrische Wicklungen tragen. Der radial innenliegende Ring 32 ist dabei mit der Gewindemutter 11 verbunden, während der andere, radial äußere Ring 33 drehfest im Gehäuse 8 angeordnet ist.

Denkbar ist jedoch auch eine andere, nicht dargestellte Ausführung, bei der in dem für den vorhin erwähnten Resolver vorgesehenen Raum ein Radiallager angeordnet ist, das der Lagerung der Gewindemutter bzw. des mit ihr verbundenen Planetenradträgers dient.

Um schließlich die im Betrieb des Torque-Motors 6 entstehende Wärme wirksam an die Umgebung weiterleiten zu können, ist das Gehäuse 8 mit großflächigen Kühlrippen 41 versehen.

Um bei der oben beschriebenen erfindungsgemäßen Scheibenbremse eine Feststellbremsfunktion realisieren zu können ist eine Feststellvorrichtung 34 vorgesehen, die bei dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel mit dem vorhin erwähnten Planetenradträger 21 zusammenwirkt. Die Feststellvorrichtung 34, die in einem Feststellbremsgehäuse 42 angeordnet ist, das an einem das Gehäuse 8 der Betätigungseinheit 2 verschließenden Deckel 44 angeformt ist, ist bei der gezeigten Ausführung als Arretiereinheit ausgebildet und besteht im wesentlichen aus einem Stößel 35, der unter der Wirkung einer Feder 37 in eine im Planetenradträger 21 ausgebildete Aussparung 38 hineingreift und mittels eines elektromechanischen Wandlers betätigbar ist, der im gezeigten Beispiel als Hubmagnet 36 ausgeführt ist.

Bei der in Fig. 2 gezeigten zweiten Ausführung des Erfindungsgegenstandes wirkt die vorhin erwähnte Feststellvorrichtung 34, die im dargestellten Beispiel als Reibbremse ausgeführt ist, mit der Gewindemutter 11 zusammen. Wie in Fig. 2 dargestellt, ist der Stößel 40 konisch ausgeführt und wird unter der Vorspannung der Feder 37 mit einer in der Gewindemutter 11 ausgebildeten konischen Ringfläche 39 in Eingriff gebracht. Um die gewünschte Reibung zu erhöhen können sowohl die Oberfläche des konisch gestalteten Stößels 40 als auch die Ringfläche 39 als Reibflächen ausgebildet sein. Eine derartige Ausführung der

Feststellvorrichtung 34 hat den Vorteil, daß bei einem Ausfall der Feststellfunktion, beispielsweise durch Defekt am Hubmagneten 36, die Bremse dennoch gelöst werden kann, und zwar durch Aufbringen eines Moments durch den Elektromotor 6, das größer ist als das zur Überwindung des erwähnten Reibmoments erforderliche Moment.

In Fig. 3 ist eine andere Ausführung der als Feststellvorrichtung dienenden Arretiereinheit dargestellt. Der mit einer Anschrägung 46 versehene Stößel 45 wird beim Realisieren der Feststellfunktion in im rotierenden Teil 47 ausgebildete Aussparungen eingeführt, von denen in Fig. 3 eine gezeigt und mit dem Bezugszeichen 49 versehen ist. Die Aussparung 49, deren Breite wesentlich größer als die Breite des Stößels 45 gewählt ist, ist dabei vorzugsweise von zwei Schrägen 50, 51 begrenzt, deren Steigung der der Anschrägung 46 des Stößels 45 entspricht. Da durch die Anschrägung 46 der Stößel 45 zum Lösen durch weiteres Zuspinnen der Bremse zurückgedrückt wird, kann der Hubmagnet 48 kleiner ausgeführt werden. Durch diese Maßnahme wird die Eintauchtiefe des Stößels 45 im Hubmagneten 48 erhöht. Die Spannrichtung des rotierenden Teils 47 ist durch einen Pfeil "S" angedeutet.

Bei der Realisierung der Feststellfunktion wird folgendermaßen vorgegangen:

Die Betriebsbremse wird durch Betätigen des Elektromotors 6 auf eine Zuspinnkraft eingestellt, die der gewünschten Feststellkraft entspricht. Anschließend wird der elektromechanische Wandler bzw. Hubmagnet 36 der Feststellvorrichtung stromlos geschaltet. Im Falle der Ausführung der Feststellvorrichtung als Arretiereinheit wird die Betriebsbremse sodann bei gleichzeitiger Überwachung der Bewegung des Rotors 10, der Gewindemutter 11 bzw. des Planetenradträgers 21 stromgeregelt solange zurückgefahren, bis der dem Elektromotor 6 zugeführte Strom (bzw. der Strom, abgeleitet nach der Rotor-

- 10 -

abgeleitet nach der Rotorposition) über eine bestimmte Schwelle ansteigt (Blockierung). Beim Lösen der Feststellfunktion wird der elektromechanische Wandler bzw. Hubmagnet 36 bestromt, wodurch der Stößel 35 aus der Aussparung 38 zurückgezogen wird bzw. die beiden Reibpartner 39, 40 (Fig. 2) außer Eingriff gebracht werden. Im Falle der Ausführung der Bremse als Arretiereinheit wird die Bremse positionsgeregelt weiter zugespant, bis mindestens eine Aussparungsbreite des Planetenradträgers 21 durchfahren wurde (dies ist ein Zeichen dafür, daß der Stößel 35 aus der Aussparung 38 herausgezogen wurde).

Bezugszeichenliste

- 1 Bremsattel
- 2 Betätigungseinheit
- 3 Bremsscheibe
- 4 Reibbelag
- 5 Reibbelag
- 6 Elektromotor
- 7 Untersetzungsgetriebe
- 8 Gehäuse
- 9 Stator
- 10 Rotor
- 11 Gewindemutter
- 12 Gewinderolle
- 13 Gewinderolle
- 14 Gewindespindel
- 15 Träger
- 16 Permanentmagnetsegment
- 17 Sonnenrad, Bereich
- 18 Planetenrad
- 19 Hohlrad
- 20 Innenverzahnung
- 21 Planetenradträger
- 22 Radiallager
- 23 Lager
- 24 Führung
- 25 Bohrung
- 26 Zylinder
- 27 Platte
- 28 Kraftübertragungsteil, Druckpilz
- 29 Lagerhalter
- 30 Betätigungselement
- 31 Resolver
- 32 Ring
- 33 Ring
- 34 Feststellvorrichtung

35	Stößel
36	Hubmagnet
37	Feder
38	Aussparung
39	Fläche
40	Stößel
41	Rippe
42	Feststellbremsgehäuse
43	
44	Deckel
45	Stößel
46	Anschrägung
47	Teil
48	Hubmagnet
49	Aussparung
50	Schräge
51	Schräge

Patentansprüche

1. Scheibenbremse für Kraftfahrzeuge, die mittels eines Elektromotors (6) unter Zwischenschaltung eines ein axial bewegliches Teil (14) aufweisenden Untersetzungsgetriebes (7) betätigbar ist, mit einem Bremssattel (1), mit zwei mit je einer Seitenfläche einer Bremsscheibe (3) zusammenwirkenden, im Bremssattel (1) begrenzt verschiebbar angeordneten Reibbelägen (4,5), wobei einer (4) der Reibbeläge (4,5) durch die vom axial beweglichen Teil (14) aufgebrachten Betätigungskraft direkt und der andere Reibbelag (5) durch die Wirkung einer vom Bremssattel (1) aufgebrachten Reaktionskraft mit der Bremsscheibe (3) in Eingriff bringbar ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Feststellvorrichtung (34) vorgesehen ist, die mit einem sich rotatorisch bewegenden Teil (11) des Untersetzungsgetriebes (7) **oder** einem mit dem Untersetzungsgetriebe (7) in kraftübertragender Verbindung stehenden Teil (21) im Sinne dessen Blockierens zusammenwirkt.
2. Scheibenbremse nach Anspruch 1 dadurch **gekennzeichnet**, daß die mit der Feststellvorrichtung (34) zusammenwirkenden Teile (11, 21) Teile sind, die bei der Betätigung der Bremse geringe Momente übertragen.
3. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Feststellvorrichtung (34) als Reibbremse ausgeführt ist.
4. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Feststellvorrichtung als Arretiereinheit ausgeführt ist.
5. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch

- gekennzeichnet**, daß die Feststellvorrichtung (34) durch einen mittels eines elektromechanischen Wandlers (36) betätigbaren Stößel (35,40) gebildet ist, der mit dem sich rotatorisch bewegenden Teil (11,21) zusammenwirkt.
6. Scheibenbremse nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Stößel (35,40) im stromlosen Zustand mit dem sich rotatorisch bewegenden Teil (11,21) unter Vorspannung einer Feder (37) zusammenwirkt.
 7. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen Elektromotor (6) und Untersetzungsgetriebe (7) ein Planetengetriebe (17 - 21) angeordnet ist, und daß das rotatorisch sich bewegende Teil ein die Planetenräder (18) des Planetengetriebes (17 bis 21) tragender Planetenradträger (21) ist.
 8. Scheibenbremse nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Planetenradträger (21) mit mindestens einer Aussparung (38) versehen ist, in die der Stößel (35) einführbar ist.
 9. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß das rotatorisch sich bewegende Teil eine mit der Gewindespindel (14) zusammenwirkende Gewindemutter (11) ist.
 10. Scheibenbremse nach Anspruch 3 und 4, 5 und 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß sowohl der Stößel (40) als auch das sich rotatorisch bewegende Teil (11) mit einer Reibfläche versehen sind.

- 15 -

11. Scheibenbremse nach Anspruch 10 dadurch **gekennzeichnet**, daß der Stößel (40) konisch ausgebildet ist und mit einer an dem den Reibbelägen (4,5) abgewandten Ende der Gewindemutter (11) ausgebildeten konischen Fläche (39) zusammenwirkt.
12. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 4 bis 8 dadurch **gekennzeichnet**, daß der Stößel (35,45,46) in einer im rotatorisch sich bewegenden Teil (21,47) vorgesehenen Aussparung (38,49) verklemmt wird.
13. Scheibenbremse nach Anspruch 12 dadurch **gekennzeichnet**, daß der Stößel (45) eine Anschrägung (46) aufweist, die mit mindestens einer am rotatorisch sich bewegenden Teil (47) vorgesehenen, die Aussparung (49) begrenzenden Schräge (50,51) zusammenwirkt.

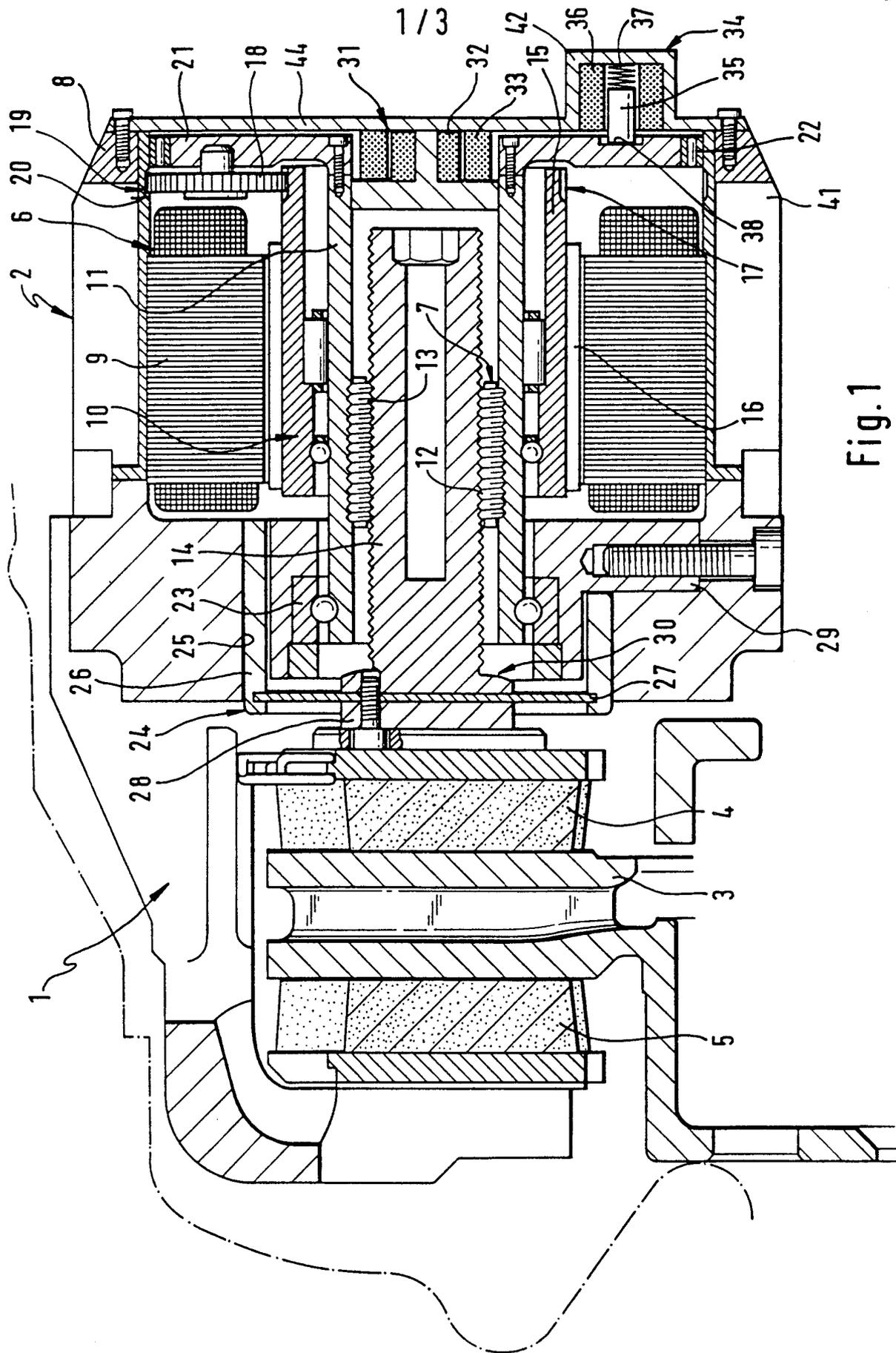


Fig. 1

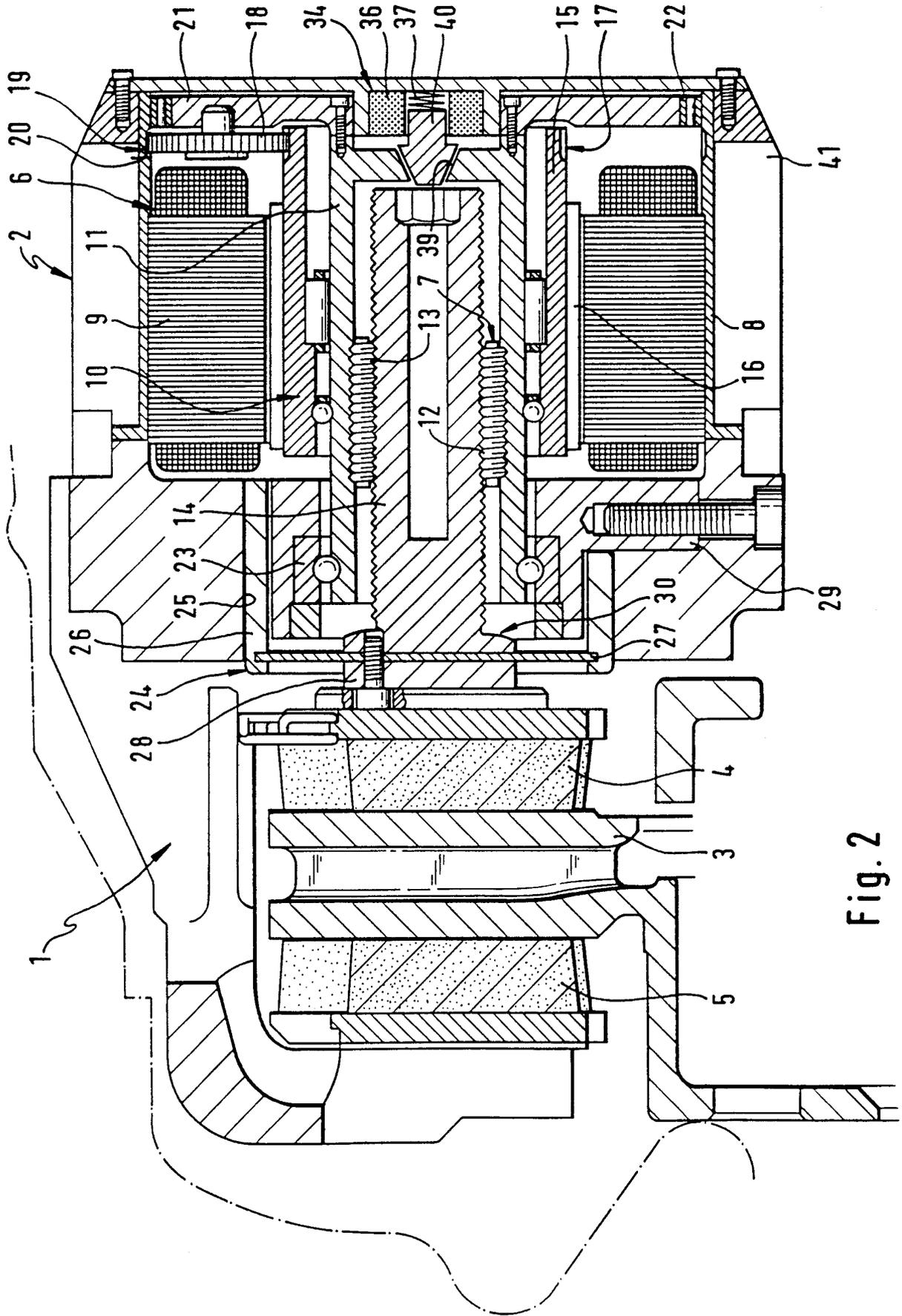
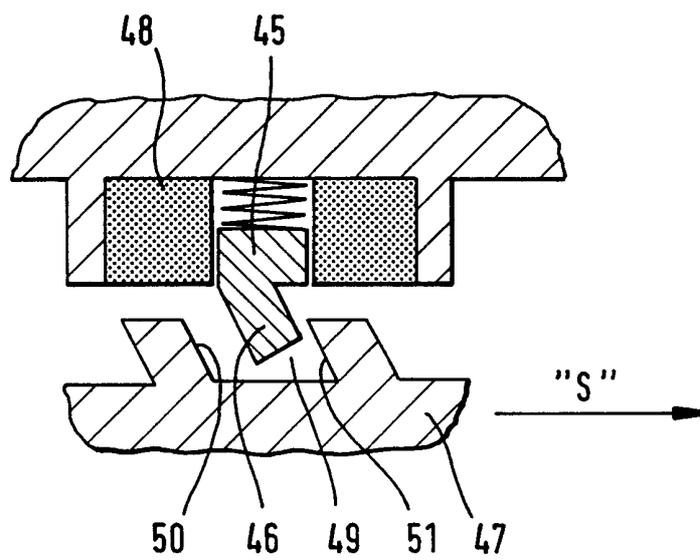


Fig. 2

Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/07472

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 F16D65/16		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 F16D B60T H02K		
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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE 196 21 533 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4 December 1997 see claims 1,3,4; figure ---	1,2
A	EP 0 334 434 A (SAB NIFE AB) 27 September 1989 see abstract; figure 1 see column 6, line 20 - column 7, line 3 ---	1,4
A	DE 195 11 287 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH) 25 January 1996 cited in the application see abstract; figure 1 ---	1
A	US 5 549 183 A (BUCHANAN JR HARRY C ET AL) 27 August 1996 see column 1, line 30 - line 60; figures 1A,1B ---	4,5,12, 13
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
2 February 1999	09/02/1999	
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 Gertig, I	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
 PCT/EP 98/07472

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 398 531 A (GEN MOTORS CORP) 22 November 1990 see column 3, line 32 - column 4, line 15; figures 1,2 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">-----</div>	3-6,10, 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/07472

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19621533	A	04-12-1997	WO 9745653 A	04-12-1997
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
EP 0334434	A	27-09-1989	SE 460782 B	20-11-1989
			AU 3152289 A	21-09-1989
			CA 1302308 A	02-06-1992
			CN 1038985 A,B	24-01-1990
			CZ 8901724 A	16-08-1995
			ES 2044050 T	01-01-1994
			KR 9603317 B	08-03-1996
			SE 8801026 A	22-09-1989
			US 4953669 A	04-09-1990
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
DE 19511287	A	25-01-1996	CZ 9600594 A	17-07-1996
			WO 9603301 A	08-02-1996
			EP 0728089 A	28-08-1996
			HU 75406 A	28-05-1997
			PL 313522 A	08-07-1996
			SK 29496 A	01-10-1996
			US 5829557 A	03-11-1998
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
US 5549183	A	27-08-1996	EP 0827462 A	11-03-1998
			WO 9636508 A	21-11-1996
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
EP 0398531	A	22-11-1990	US 5000523 A	19-03-1991
			CA 2010643 A,C	17-11-1990
			DE 69003591 D	04-11-1993
			DE 69003591 T	20-01-1994
			JP 3005265 A	11-01-1991
			US 5112116 A	12-05-1992
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07472

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F16D65/16

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F16D B60T H02K

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 196 21 533 A (BOSCH GMBH ROBERT) 4. Dezember 1997 siehe Ansprüche 1,3,4; Abbildung ---	1,2
A	EP 0 334 434 A (SAB NIFE AB) 27. September 1989 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 siehe Spalte 6, Zeile 20 - Spalte 7, Zeile 3 ---	1,4
A	DE 195 11 287 A (ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH) 25. Januar 1996 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Februar 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/02/1999

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

Gertig, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07472

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 549 183 A (BUCHANAN JR HARRY C ET AL) 27. August 1996 siehe Spalte 1, Zeile 30 - Zeile 60; Abbildungen 1A,1B ---	4,5,12, 13
A	EP 0 398 531 A (GEN MOTORS CORP) 22. November 1990 siehe Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 15; Abbildungen 1,2 -----	3-6,10, 11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07472

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19621533 A	04-12-1997	WO 9745653 A	04-12-1997
EP 0334434 A	27-09-1989	SE 460782 B	20-11-1989
		AU 3152289 A	21-09-1989
		CA 1302308 A	02-06-1992
		CN 1038985 A, B	24-01-1990
		CZ 8901724 A	16-08-1995
		ES 2044050 T	01-01-1994
		KR 9603317 B	08-03-1996
		SE 8801026 A	22-09-1989
		US 4953669 A	04-09-1990
DE 19511287 A	25-01-1996	CZ 9600594 A	17-07-1996
		WO 9603301 A	08-02-1996
		EP 0728089 A	28-08-1996
		HU 75406 A	28-05-1997
		PL 313522 A	08-07-1996
		SK 29496 A	01-10-1996
		US 5829557 A	03-11-1998
US 5549183 A	27-08-1996	EP 0827462 A	11-03-1998
		WO 9636508 A	21-11-1996
EP 0398531 A	22-11-1990	US 5000523 A	19-03-1991
		CA 2010643 A, C	17-11-1990
		DE 69003591 D	04-11-1993
		DE 69003591 T	20-01-1994
		JP 3005265 A	11-01-1991
		US 5112116 A	12-05-1992