

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. August 2011 (04.08.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/091985 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 65/00 (2006.01) F16D 65/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/000310

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Januar 2011 (25.01.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 006 207.3
29. Januar 2010 (29.01.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE];
Carl-Spaeter-Strasse 8, 56070 Koblenz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WOLF, Ernst
[DE/DE]; In der Weglaenge 24, 56072 Koblenz (DE).

(74) Anwalt: THUM, Bernhard; Wuesthoff & Wuesthoff,
Schweigerstrasse 2, 81521 München (DE).

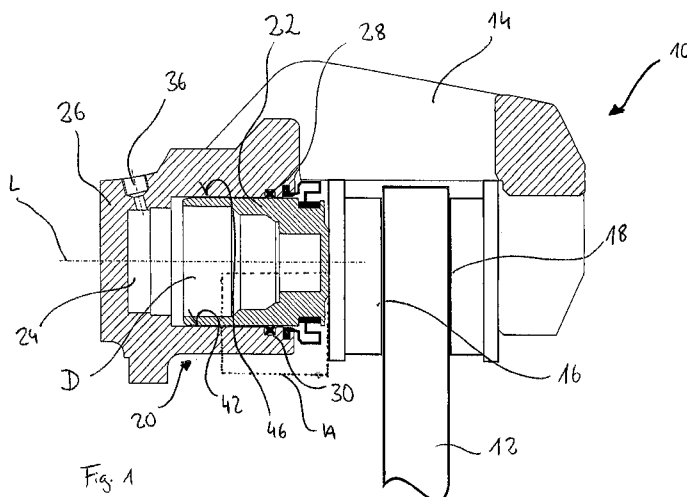
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISC BRAKE HAVING REDUCED RESIDUAL GRINDING TORQUE

(54) Bezeichnung : SCHEIBENBREMSE MIT REDUZIERTEM RESTSCHLEIFMOMENT



(57) Abstract: The invention relates to a disc brake (10) for a motor vehicle, wherein the disc brake (10) comprises at least one brake disc (12), at least one friction lining (14, 16) and at least one actuating apparatus (20) which is suited to effect a relative movement between the brake disc (12) and the friction lining (14, 16) so that it comes into friction-braking contact at least in sections with the brake disc (12), wherein the actuating apparatus (20) comprises at least one actuating piston (22) which is movably housed in a housing (26) of the disc brake (10) and a sealing element (28) having a first sealing surface which is designed to produce a sealing contact to a contact surface of the housing (26), and a second sealing surface which is designed to produce a sealing contact to a contact surface of the actuating piston (22) in order to seal the actuating piston (22) to the housing (26), wherein at least one of the sealing surfaces comprises a friction surface which is designed so that it maintains the sealing contact to the contact surface in the case of a movement of the actuating piston (22) relative to the housing (26) and furthermore allows a frictionless movement of the actuating piston (22) relative to the housing (26).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/091985 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Eine Scheibenbremse (10) für ein Kraftfahrzeug, wobei die Scheibenbremse (10) wenigstens eine Bremsscheibe (12), wenigstens einen Reibbelag (14, 16) sowie wenigstens eine Betätigungseinrichtung (20) umfasst, welche geeignet ist, eine Relativbewegung zwischen der Bremsscheibe (12) und dem Reibbelag (14, 16) zu bewirken, so dass dieser wenigstens abschnittsweise in reibbbremsender Anlage mit der Bremsscheibe (12) gelangt, wobei die Betätigungseinrichtung (20) wenigstens einen Betätigungskolben (22) umfasst, der in einem Gehäuse (26) der Scheibenbremse (10) bewegbar aufgenommen ist, und ein Dichtelement (28), das eine erste Dichtfläche aufweist, die dazu ausgebildet ist, einen dichtenden Kontakt mit einer Kontaktfläche des Gehäuses (26) herzustellen, sowie eine zweite Dichtfläche, die dazu ausgebildet ist, einen dichtenden Kontakt mit einer Kontaktfläche des Betätigungskolbens (22) herzustellen, um den Betätigungskolben (22) gegenüber dem Gehäuse (26) abzudichten, wobei wenigstens eine der Dichtflächen eine Gleitfläche umfasst, die derart ausgebildet ist, dass sie bei einer Bewegung des Betätigungskolbens (22) relativ zu dem Gehäuse (26) den dichtenden Kontakt mit der Kontaktfläche aufrechterhält und ferner eine reibungsarme Bewegung des Betätigungskolbens (22) relativ zu dem Gehäuse (26) zulässt.

Scheibenbremse mit reduziertem Restschleifmoment

Die Erfindung betrifft eine Scheibenbremse für ein Kraftfahrzeug, wobei die Scheibenbremse wenigstens eine Bremsscheibe, wenigstens einen Reibbelag sowie wenigstens eine Betätigungseinrichtung umfasst, welche geeignet ist, eine Relativbewegung zwischen der Bremsscheibe und dem Reibbelag zu bewirken, so dass dieser wenigstens abschnittsweise in reibbremsender Anlage mit der Bremsscheibe gelangt. Die Betätigungseinrichtung umfasst wenigstens einen Betätigungskolben, der in einem Gehäuse der Scheibenbremse bewegbar aufgenommen ist, sowie ein Dichtelement, das eine erste Dichtfläche aufweist, die dazu ausgebildet ist, einen dichtenden Kontakt mit einer Kontaktfläche des Gehäuses herzustellen, sowie eine zweite Dichtfläche, die dazu ausgebildet ist, einen dichtenden Kontakt mit einer Kontaktfläche des Betätigungskolbens herzustellen, um den Betätigungskolben gegenüber dem Gehäuse abzudichten.

Aus dem Stand der Technik sind Scheibenbremsanordnungen in verschiedener Bauart bekannt. So zeigt beispielsweise das Dokument DE 10 2006 018 953 A1 eine Scheibenbremsanordnung mit einem festen und einem beweglichen Reibbelag und einer Betätigungseinrichtung zum Drücken des beweglichen Reibbelags gegen die Bremsscheibe. Die Betätigungseinrichtung weist hierzu einen Bremskolben auf, der axial verschieblich in einer Bohrung eines Schwimmsattels aufgenommen und mittels eines Dichtrings, beispielsweise eines Quadrings, in der Bohrung abgedichtet ist.

Wird der bewegliche Reibbremsbelag mit dem Kolben in einer Betätigungsrichtung gegen die Bremsscheibe gedrückt, so verformt sich der Dichtring elastisch. Beim Lösen der Schwimmsattelbremse nimmt der Dichtring seine ursprüngliche Form wieder an und zieht auf diese Weise den Kolben entgegen der Betätigungsrichtung ein Stück weit zurück in die Bohrung des Bremssattels. Der bewegliche Reibbelag wird von der Bremsscheibe abgehoben, so dass ein sogenanntes Lüftspiel zwischen der Bremsscheibe und dem beweglichen Reibbelag entsteht. Der Begriff „Lüftspiel“ meint hierbei einen Spalt zwischen der Bremsscheibe und dem Reibbelag. Der elastische Rückstelleffekt des Dichtelements ist in der Praxis auch als sogenannter „Roll-Back-Effekt“ bekannt.

Das durch den Stand der Technik erreichbare Lüftspiel hat zwar den Vorteil, Restschleifmomente zwischen der Bremsscheibe und dem Reibbelag der Scheibenbremse aufheben zu können, verbindet dies aber mit dem Nachteil eines verlängerten Betätigungswegs der Bremse, da das Lüftspiel überkommen werden muss, bis die Bremse eine Wirkung zeigt, also der Weg, den der Kolben zurücklegen muss, bis durch seine Bewegung der Reibbelag an die Bremsscheibe angelegt wird.

Weiterhin muss dann, wenn bereits ein signifikanter Bremsbelagverschleiß aufgetreten ist, der Bremskolben neu positioniert werden, also dem Bremsbelagverschleiß folgen können, um eine weitere Vergrößerung des Lüftspiels zu vermeiden.

In einem solchen Fall überschreitet die Betätigungskraft die Haftreibungsgrenze des Dichtelements an der Kontaktfläche mit dem Bremskolben, so dass das Dichtelement infolgedessen relativ zu dem Bremskolben neu positioniert wird. Eine solche Neupositionierung in eine weiter entfernte, d.h. den Bremsbelag nachrückende, Position ist innerhalb eines vordefinierten Rahmens notwendig und dient der automatischen Neupositionierung des Bremsbelags zur Bremsscheibe und somit auch einer Vermeidung von größeren Betätigungswegen.

Es kann jedoch vorkommen, dass eine solche Neupositionierung bereits dann auftritt, wenn noch kein entsprechender Verschleiß an den Bremsbelägen aufgetreten ist, was insbesondere auf die Bandbreite an möglichen Haftreibungszuständen des Dichtelements gegenüber dem Betätigungskolben zurückgeht. In einem solchen Fall kann sich der ansonsten vorteilhafte, elastische Rückstell Effekt umkehren und dazu führen, dass nach einer Bremsung der Bremsbelag nicht mehr, wie ursprünglich beabsichtigt, von der Bremsscheibe weggezogen wird. Stattdessen wirkt das relativ zu dem Reibbelag neu positionierte Dichtelement ggfs. sogar einer Rückstellbewegung entgegen, so dass der Reibbelag an der Bremsscheibe verbleibt oder sogar von dem Dichtelement gegen die Bremsscheibe gedrückt wird, was zu signifikanten, nach dem Beenden der Bremsung weiterhin wirksamen Restschleifmomenten führen kann.

Eine solche Wirkungsumkehr der gewünschten Wirkung des Dichtelements kann insbesondere dann auftreten, wenn auf die Scheibenbremse nicht nur eine hydraulische Bremskrafterzeugungseinrichtung, sondern auch eine mechanische Krafterzeugungseinrichtung gemeinsam oder getrennt voneinander einwirken können, wie zum Beispiel die einer elektromechanisch angetriebenen Feststellbremse. In dem besonders nachteiligen Fall einer rein mechanischen Beaufschlagung des Betätigungskol-

bens entfällt nämlich die hydraulische Druckbeaufschlagung, wodurch das Dichtelement nicht, wie sonst, zusätzlich zu der Vorspannung beim Zusammenbau auch noch hydraulisch vorgespannt am Betätigungskolben anliegt. Infolgedessen fällt die Haftreibung zwischen dem Dichtelement und dem Betätigungskolben mangels der zusätzlichen hydraulischen Vorspannung niedriger als üblich aus. Hierdurch wird ein unerwünschtes „Durchrutschen“ des Betätigungskolbens gegenüber dem Dichtelement erleichtert.

Die vorstehend genannten Nachteile können zwar durch aufwändige konstruktive Maßnahmen bzw. eine besondere Materialwahl bezüglich des Dichtelements vermieden werden, jedoch sind diese Maßnahmen besonders kostenintensiv.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Scheibenbremse der eingangs bezeichneten Art bereitzustellen, welche das Auftreten von hohen Restschleifmomenten verhindert sowie ein geringes Lüftspiel bis zur spürbaren Aktivierung der Bremse bietet und dabei auf die oben genannten kostenintensiven Maßnahmen verzichten kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Scheibenbremse der eingangs bezeichneten Art gelöst, bei der wenigstens eine der Dichtflächen eine Gleitfläche umfasst, die derart ausgebildet ist, dass sie bei einer Bewegung des Betätigungskolbens relativ zu dem Gehäuse den dichtenden Kontakt mit der Kontaktfläche aufrechterhält und ferner eine reibungsarme Bewegung des Kolbens relativ zu dem Gehäuse zulässt.

Bei einer solchen Ausführung des Dichtelements setzt dieses der Verschiebung des zugeordneten Betätigungskolbens einen geringen Widerstand entgegen, so dass sich der aus dem Stand der Technik bekannte elastische Rückstelleffekt des Dichtelements (Roll-Back-Effekt) nicht einstellen kann. Auf diese Weise werden die vorstehend erläuterten nachteiligen Effekte einer unerwünschten Neupositionierung und die daraus resultierenden Restschleifmomente wirksam verhindert. Gleichzeitig ermöglicht die reibungsarme Abdichtung mit Hilfe des erfindungsgemäßen Dichtelements eine einfache Rückstellung des Betätigungskolbens in seine Ausgangsstellung.

Das Dichtelement kann ferner aus einem gummielastischen Material hergestellt sein. Auf diese Weise kann insbesondere bei einer hydraulischen Betätigungseinrichtung eine besonders gute dichtende Wirkung des Dichtelements erzielt werden.

Ferner kann das Dichtelement in einer nutartigen Ausnehmung des Gehäuses oder des Betätigungskolbens ausgebildet sein. Bei einer Ausführungsform ist die nutartige Ausnehmung wenigstens teilweise an der Innenumfangsfläche des Gehäuses ausgebildet. Alternativ kann die nutartige Ausnehmung jedoch auch wenigstens teilweise an der Außenumfangsfläche des Betätigungskolbens ausgebildet sein. Die nutartige Ausnehmung kann dabei einteilig mit dem Gehäuse bzw. dem Betätigungskolben ausgebildet sein, oder durch mehrere eine solche Nut bildende Elemente gebildet werden.

Besonders vorteilhaft ist das Dichtelement aus einem reibungsarmen Material hergestellt, beispielsweise aus einem gummielastischen Material, das einen verhältnismäßig geringen Reibungskoeffizienten aufweist, wie beispielsweise EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk). EPDM-Elastomere bieten zudem den Vorteil, dass sie eine hohe chemische Beständigkeit aufweisen.

Alternativ oder zusätzlich kann das Dichtelement zumindest im Bereich der Gleitfläche eine reibungsvermindernde Beschichtung aufweisen, durch welche die Haftreibung zwischen dem Dichtelement und der jeweiligen Kontaktfläche signifikant vermindert werden kann.

Das Dichtelement kann zudem zumindest im Bereich der Gleitfläche wenigstens einen sich in Richtung zu der jeweiligen Kontaktfläche vorspringenden Kontaktabschnitt aufweisen. Auch mehrere, eine profilierte Kontaktfläche bildende Kontaktabschnitte sind hierbei denkbar. So kann bereits dadurch die Reibung zwischen der Gleitfläche und der jeweiligen Kontaktfläche verringert werden, dass die effektive Reibungsfläche auf die vorspringenden Kontaktabschnitte reduziert ist.

In einer speziellen Ausführungsform kann das Dichtelement eine im Wesentlichen rechteckige Querschnittsform aufweisen, die durch vier, voneinander beabstandete und an den Ecken angeformte wulstförmige Kontaktabschnitte gekennzeichnet ist.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die von der Gleitfläche des Dichtlements kontaktierte Kontaktfläche aus einem reibungsarmen Material hergestellt oder mit einem solchen beschichtet ist. Auch durch diese Maßnahme kann die effektive Reibungskraft deutlich herabgesetzt werden.

Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Dichtnut bezüglich einer Längsachse des Betätigungskolbens eine radiale Höhe sowie eine axiale Breite aufweist, deren Verhältnis zueinander in einem Bereich von 0,68 bis 0,75 liegt. Die radiale Höhe ist dabei als die bezüglich der Längsachse des Betätigungskolbens radiale Ausdehnung der Dichtnut definiert, während die axiale Breite die Ausdehnung der Dichtnut entlang der Längsachse des Betätigungskolbens bezeichnet. Als besonders bevorzugtes Verhältnis hat sich in der Praxis ein Verhältnis von 0,71 erwiesen.

Ferner kann vorgesehen sein, dass das Dichtelement eine umhüllende Fläche aufweist, d.h. eine mit der Form der Dichtnut korrespondierende Hüllform, die das Dichtelement einschreibt, deren umschlossenes Volumen in einem ausgebauten Zustand des Dichtelements um zwölf bis achtzehn Prozent größer ist, als das durch die Nut gebildete und zur Aufnahme des Dichtelements vorgesehene Freivolumen. Wenn das Dichtelement in einem eingebauten Zustand in die Nut aufgenommen ist, verringert sich seine Umhüllende infolge der elastischen Verformung des Dichtelements, so dass das Dichtelement in der Nut aufgenommen werden kann.

Ferner betrifft die Erfindung ein Dichtelement zur Verwendung in einer Scheibenbremse gemäß den vorstehend genannten Merkmalen.

Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft anhand der beiliegenden Figuren erläutert. Es stellen dar:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse in einer teilgeschnittenen Seitenansicht;
- Fig. 2 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse in einer Ansicht gemäß Fig. 1; und
- Fig. 3 eine Detailansicht des Ausschnitts A in Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Scheibenbremse 10 für ein Kraftfahrzeug gemäß einer ersten Ausführungsform, bei der die Scheibenbremse hydraulisch betätigt wird. In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform gezeigt, die, sofern sie die gleichen Elemente aufweist, mit denselben Referenzzeichen versehen ist. Allerdings ist diesen zusätzlich die Ziffer „1“ vorangestellt.

Die Scheibenbremse 10 umfasst eine Bremsscheibe 12, eine mit einer Radaufhängung des Fahrzeugs (nicht dargestellt) gekoppelte Bremszange 14, welche die Bremsscheibe 12 umgreift, sowie Reibbeläge 16, 18, welche in der Bremszange 14 gegenüberliegend aufgenommen sind. Die Reibbeläge 16, 18 sind den Reibflächen der Bremsscheibe 12 zugewandt und erzeugen in Anlage an die Bremsscheibe 12 eine gewünschte Bremskraft.

Die Scheibenbremse 10 weist ferner eine Betätigungseinrichtung 20 auf, die dazu dient, die Reibbeläge 16, 18 in Anlage an die Bremsscheibe 12 zu bringen. Die Betätigungseinrichtung 20 weist hierzu einen Betätigungskolben 22 auf, der in einer Bohrung 24 innerhalb eines Gehäuses 26 aufgenommen ist, wobei die Längsachse L des Betätigungskolbens 22 mit einer Bohrachse der Gehäusebohrung 24 zusammenfällt. Die Betätigung des Betätigungskolbens 22 erfolgt in der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform hydraulisch, wobei der Betätigungskolben 22 zusammen mit dem Gehäuse 26 eine hydraulische Druckkammer D ausbildet.

Zur Abdichtung des Betätigungskolbens 22 gegenüber dem Gehäuse 26 ist ferner ein Dichtelement 28 vorgesehen. Wie in Fig. 1 zu sehen und in Fig. 3 detaillierter dargestellt ist, ist das Dichtelement 28 in einer Nut 30 aufgenommen, die in dem Gehäuse 26 ausgebildet ist. Das Dichtelement 28 weist eine erste Dichtfläche auf, die einen dichtenden Kontakt mit der Innenumfangsfläche 46 des Gehäuse 26, in der dargestellten Ausführungsform dem Nutboden 32 der Nut 30, herstellt. Ferner hat das Dichtelement 28 eine zweite Dichtfläche, die einen dichtenden Kontakt mit der Außenumfangsfläche 42 des Betätigungskolbens 22 herstellt.

Die Dichtfläche wird bei der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform des Dichtelements 28 durch vier voneinander beabstandete, an den jeweiligen Ecken des Dichtelements 28 angeformte, wulstförmige Kontaktabschnitte 34a, 34b und 38a, 38b des Dichtelements 28 bereitgestellt. Dabei bilden die beiden mit der Innenumfangsfläche 46 des Gehäuses 26 in Kontakt stehenden Kontaktabschnitte 34a, 34b die erste Dichtfläche und die beiden mit der Außenumfangsfläche 42 des Betätigungskolbens 22 in Kontakt stehenden Kontaktabschnitte 38a, 38b die zweite Dichtfläche aus. Die zweite Dichtfläche wirkt dabei als eine Gleitfläche, die ein möglichst reibungsarmes Gleiten des Betätigungskolbens 22 relativ zu dem Dichtelement 28 und dem Gehäuse 26 zulässt.

Die Dichtnut 30 weist bezüglich der Längsachse L des Betätigungskolbens 22 eine radiale Höhe H sowie eine axiale Breite B auf, deren Verhältnis zueinander in einem Bereich von 0,68 bis 0,75 liegt. In der Praxis hat sich ein bevorzugtes Verhältnis von 0,71 als besonders vorteilhaft erwiesen.

Ferner weist das zugeordnete Dichtelement 28 bezüglich der Dichtnut 30 eine Überdeckung von zwölf bis achtzehn Prozent auf, d.h. das Volumen der Umhüllenden des Dichtelements 28 in einem ausgebauten Zustand des Dichtelements 28 ist um zwölf bis achtzehn Prozent größer als das Freivolumen der Dichtnut 30. In einem eingebauten Zustand des Dichtelements 28, wie in Fig. 3 gezeigt, wird dieses entsprechend elastisch verformt, so dass es in der Dichtnut 30 aufgenommen werden kann.

Bei einer Betätigung der Scheibenbremse 10 wird über einen Zulauf 36 Fluid in die Druckkammer D zugeführt, wodurch sich in dieser ein Überdruck bildet, der eine Ausdehnung der Kammer D bewirkt. Bei einer solchen Ausdehnung wird der Betätigungskolben 22 relativ zu seiner Ausgangsstellung entlang seiner Längsachse L in Richtung zu der Bremsscheibe 12, d.h. in Fig. 1 nach rechts bewegt, während das Gehäuse 26 zusammen mit der schwimmend gelagerten Bremszange 14 sich bezüglich seiner Ausgangsstellung nach links verlagert, wodurch die Bremsbeläge 16 und 18 in Anlage mit der Bremsscheibe 12 gelangen. Dabei gleitet der Betätigungskolben 22 relativ zu dem Gehäuse 26 im Wesentlichen widerstandsarm ein Stück weit aus der Bohrung 24 des Gehäuses 26 heraus.

Nach Beendigung einer Bremsbeaufschlagung wird das Fluid über den Zulauf 36 wieder aus der Druckkammer D ausgelassen. Aufgrund der geringen Reibungskräfte kann der Betätigungskolben 22 in diesem Fall ohne nennenswerten Widerstand von dem Dichtelement 28 wieder zurück in seine Ausgangsstellung in die Bohrung 24 des Gehäuses 26 hineingleiten.

Unterstützt wird der Lösevorgang der Scheibenbremse 10 zusätzlich dadurch, dass die Scheibenbremse 10 bei einer Druckbeaufschlagung Elastizitäten aufweist, die sowohl Elastizitäten der Bremszange 14 als auch der Reibbeläge 16, 18 umfassen, wobei sich diese beim Lösen der Bremse 10 mitsamt den Reibbelägen 16, 18 zurücksetzen.

Auf diese Weise wird eine möglichst einfache und wirkungsvolle Rückstellung des Betätigungskolbens 22 und der Bremszange 14 relativ zueinander ermöglicht, wodurch Restschleifmomente an der Bremsscheibe 12 vermieden werden können.

In der in Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsform kann die Scheibenbremse 110 rein hydraulisch, rein mechanisch oder kombiniert hydraulisch und mechanisch betätigt werden, wie dies beispielsweise in Bezug auf sogenannte Feststellbremsen bekannt ist. Die Betätigungseinrichtung 120 umfasst auch bei dieser Ausführungsform einen Betätigungskolben 122, der in einer Bohrung 124 eines Gehäuses 126 aufgenommen ist.

Der Betätigungskolben 122 wird mittels eines Aktivierungsglieds 150 durch mechanische Betätigung in bekannter Weise relativ zu der Bremszange 114 verlagert, d.h. der Bremskolben 122 wird in der in Fig. 2 gezeigten Darstellung nach rechts verlagert, während die Bremszange 114 nach links verlagert wird, so dass die Reibbeläge 116, 118 in Anlage mit der Bremsscheibe 112 gelangen. So wird über das Aktivierungsglied 150 mittels eines Übertragungskolbens 152 die mechanische Betätigungskraft sowohl auf den Betätigungskolben 122 als auch auf das Gehäuse 126 übertragen, um diese relativ zueinander zu verlagern. Es ist ferner eine herkömmliche Verschleiß-Nachstellanordnung 154 vorgesehen, die nachfolgend nicht weiter erläutert wird.

Auch bei dieser Ausführungsform trägt die Ausführung des Dichtelements 128 in der bezüglich der Fig. 1 und 3 beschriebenen Art und Weise dazu bei, eine nahezu widerstandsfreie Relativbewegung des Betätigungskolbens 122 relativ zu dem Gehäuse 126 zu ermöglichen, wodurch Restschleifmomente an der Bremsscheibe 112 nach dem Lösen der Scheibenbremse 110 wirksam vermindert oder zumindest nennenswert verringert werden können und gleichzeitig ein geringes Lüftspiel bereitgestellt wird.

Patentansprüche

1. Scheibenbremse (10; 110) für ein Kraftfahrzeug, wobei die Scheibenbremse (10; 110) wenigstens eine Bremsscheibe (12; 112), wenigstens einen Reibbelag (14, 16; 114, 116) sowie wenigstens eine Betätigungseinrichtung (20; 120) umfasst, welche geeignet ist, eine Relativbewegung zwischen der Bremsscheibe (12; 112) und dem Reibbelag (14, 16; 114, 116) zu bewirken, so dass dieser wenigstens abschnittsweise in reibbremsender Anlage mit der Bremsscheibe (12; 112) gelangt, wobei die Betätigungseinrichtung (20; 120) wenigstens einen Betätigungskolben (22; 122) umfasst, der in einem Gehäuse (26; 126) der Scheibenbremse (10; 110) bewegbar aufgenommen ist, und ein Dichtelement (28; 128), das eine erste Dichtfläche aufweist, die dazu ausgebildet ist, einen dichtenden Kontakt mit einer Kontaktfläche des Gehäuses (26; 126) herzustellen, sowie eine zweite Dichtfläche, die dazu ausgebildet ist, einen dichtenden Kontakt mit einer Kontaktfläche des Betätigungskolbens (22; 122) herzustellen, um den Betätigungskolben (22; 122) gegenüber dem Gehäuse (26; 126) abzudichten, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Dichtflächen eine Gleitfläche umfasst, die derart ausgebildet ist, dass sie bei einer Bewegung des Betätigungskolbens (22; 122) relativ zu dem Gehäuse (26; 126) den dichtenden Kontakt mit der Kontaktfläche aufrechterhält und ferner eine reibungsarme Bewegung des Betätigungskolbens (22; 122) relativ zu dem Gehäuse (26; 126) zulässt.
2. Scheibenbremse (10; 110) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (28; 128) aus einem gummielastischen Material hergestellt ist.
3. Scheibenbremse (10; 110) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Dichtelement (28; 128) in einer nutartigen Ausnehmung (30; 130) des Gehäuses (26; 126) oder des Betätigungskolbens (22; 122) aufgenommen ist.
4. Scheibenbremse (10; 110) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die nutartige Ausnehmung (30; 130) wenigstens teilweise an der Innenumfangsfläche (46; 146) des Gehäuses (26; 126) ausgebildet ist.

5. Scheibenbremse (10; 110) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die nutartige Ausnehmung (30; 130) wenigstens teilweise an der Außenumfangsfläche (42; 142) des Betätigungskolbens (22; 122) ausgebildet ist.
6. Scheibenbremse (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (28; 128) aus einem reibungsarmen Material, wie beispielsweise einem reibungsarmen gummielastischen Material hergestellt ist.
7. Scheibenbremse (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (28; 128) zumindest im Bereich der Gleitfläche eine reibungsvermindernde Beschichtung aufweist.
8. Scheibenbremse (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (28; 128) zumindest im Bereich der Gleitfläche wenigstens einen sich in Richtung zu der jeweiligen Kontaktfläche vorspringenden Kontaktabschnitt (38a,b; 138a,b) aufweist.
9. Scheibenbremse (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Gleitfläche kontaktierte Kontaktfläche aus einem reibungsarmen Material hergestellt oder mit einem solchen beschichtet ist.
10. Scheibenbremse (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtnut (30; 130) bezüglich einer Längsachse (L) des Betätigungskolbens (22) eine radiale Höhe sowie eine axiale Breite aufweist, deren Verhältnis zueinander in einem Bereich von 0,68 bis 0,75 liegt.
11. Scheibenbremse (10; 110) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (28; 128) eine umhüllende Fläche aufweist, wobei das von dieser eingeschlossene Volumen um zwölf bis achtzehn Prozent größer ist als das Volumen der das Dichtelement (28; 128) aufnehmenden Nut (30; 130).
12. Dichtelement (28; 128) zur Verwendung in einer Scheibenbremse (10; 110) mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bis 11.

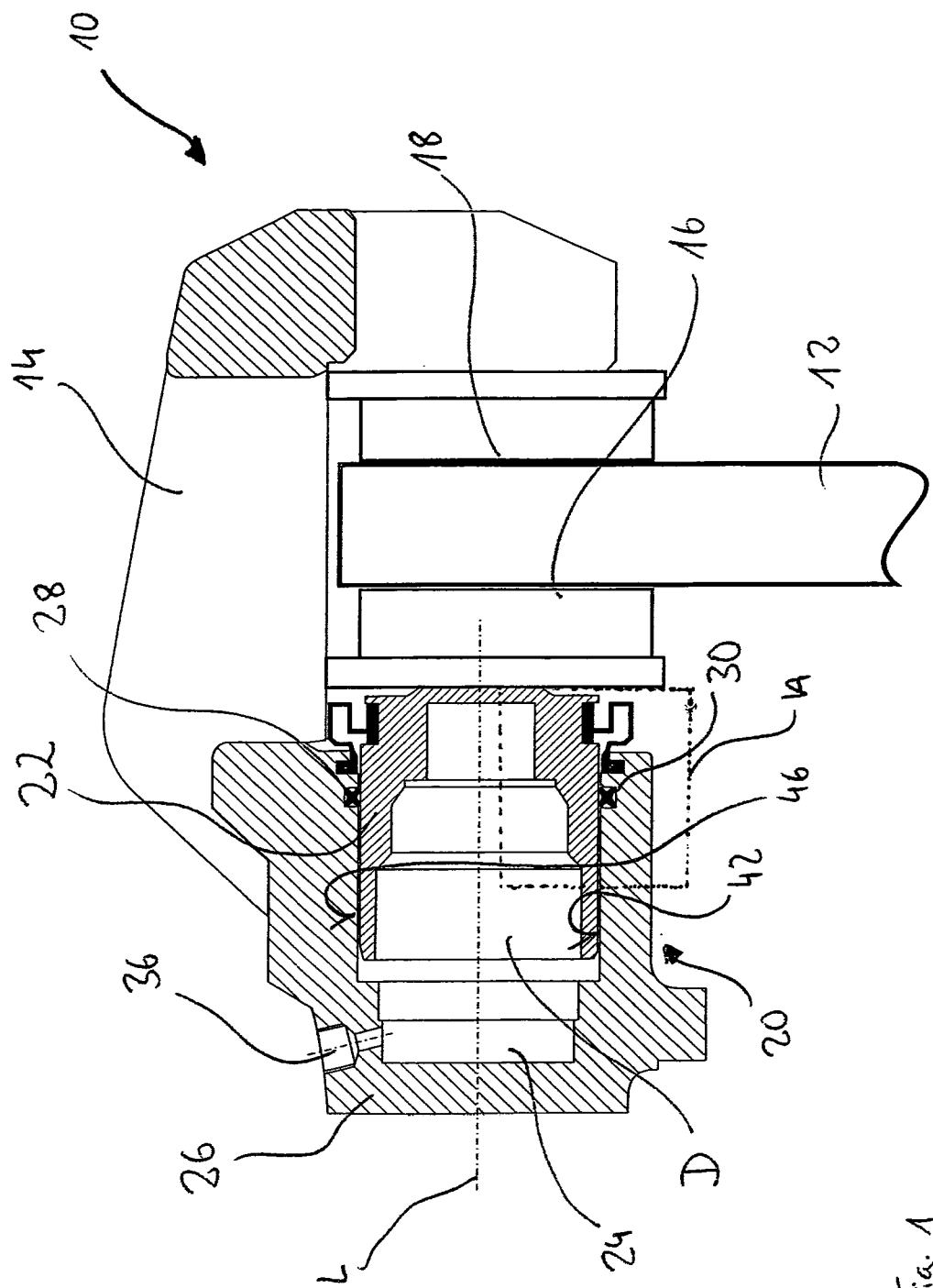


Fig. 1

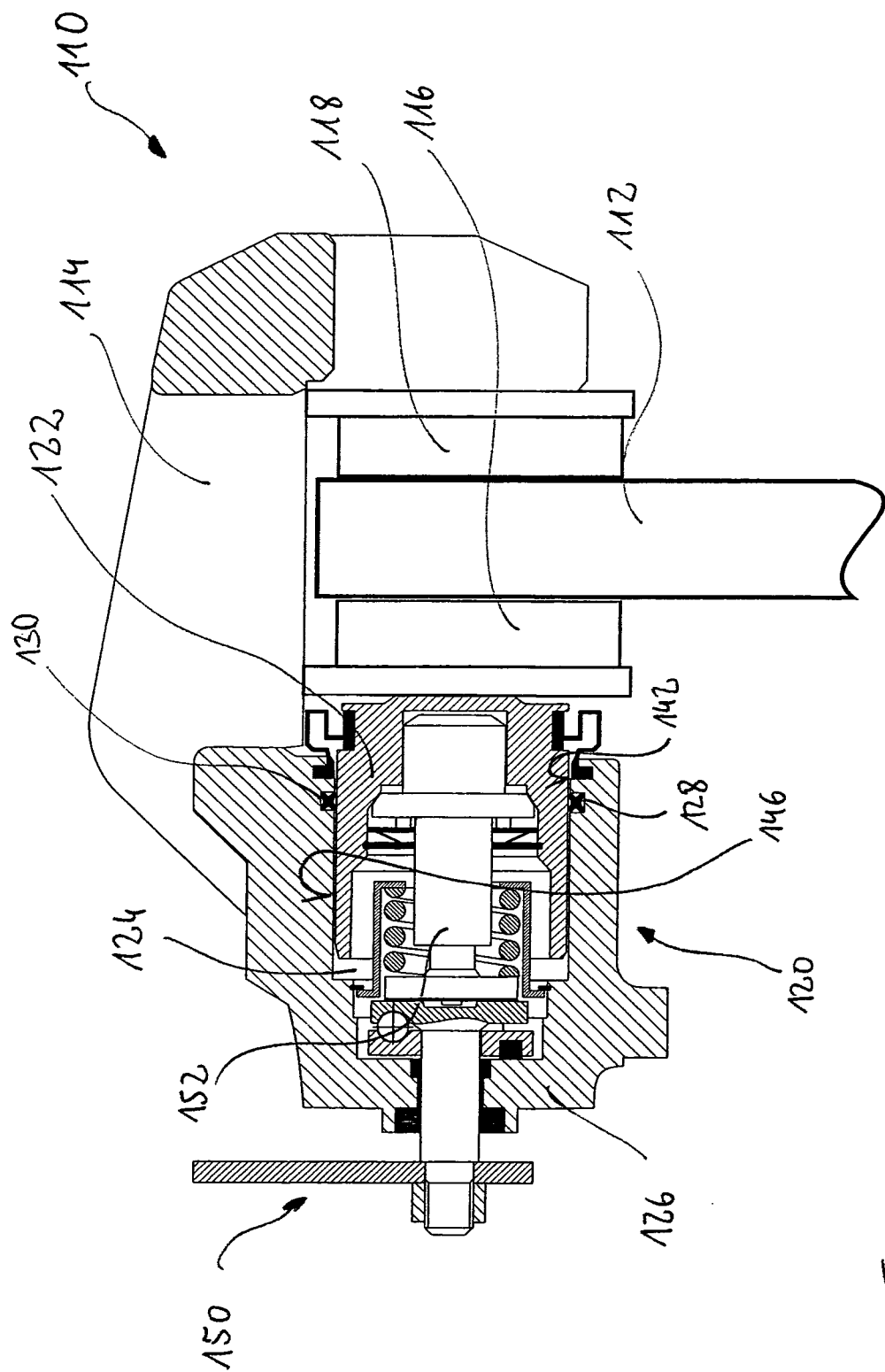
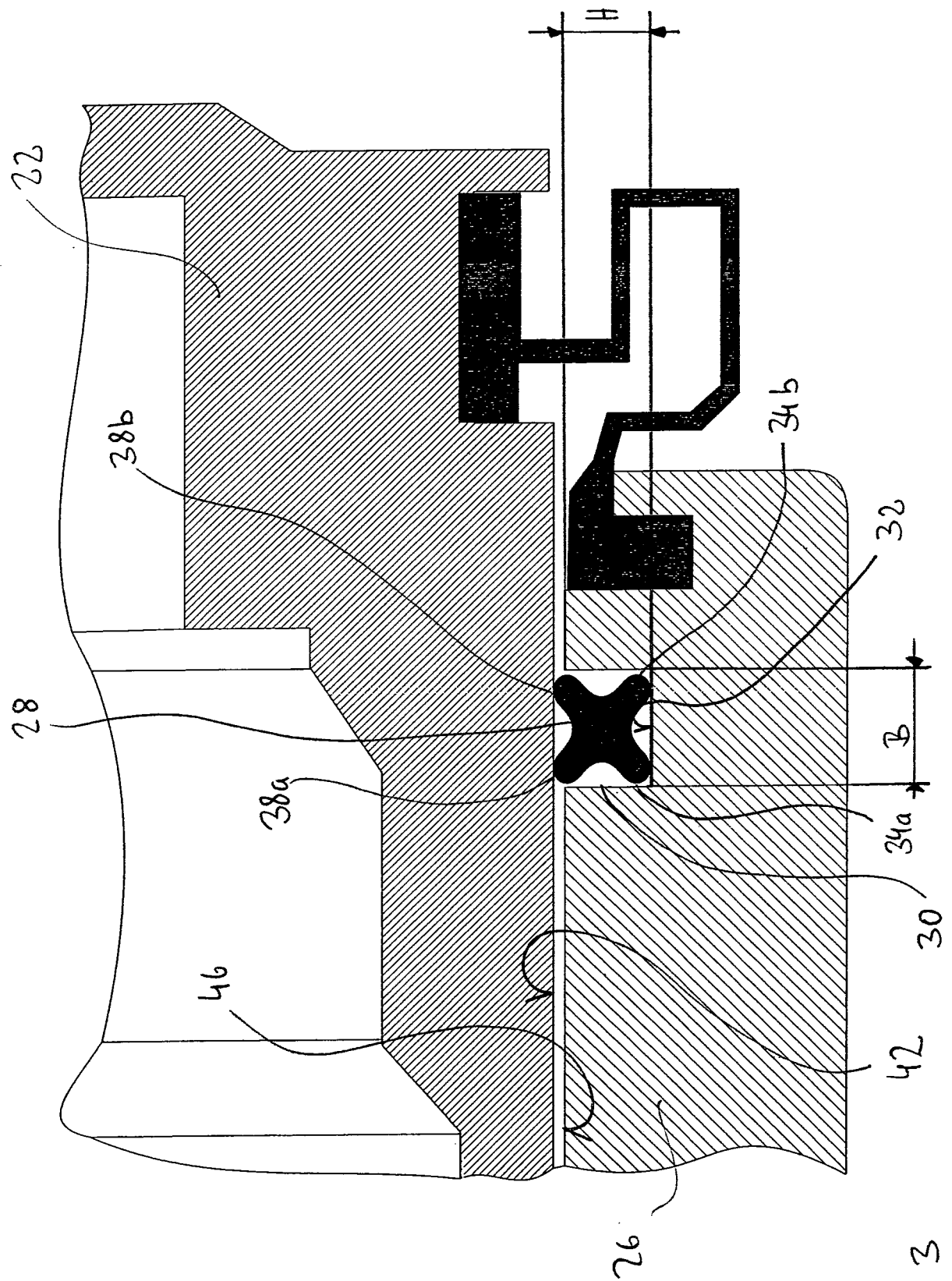


Fig 2



3
5
14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/000310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D65/00 F16D65/14
ADD.

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)
F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/092712 A1 (ISHIKAWA YOSHIMI [JP] ET AL) 18 July 2002 (2002-07-18) paragraphs [0021], [0022] -----	1-12
X	DE 100 53 571 A1 (ZF SACHS AG [DE]) 27 June 2002 (2002-06-27) paragraph [0014] - paragraph [0016]; figures -----	1,2,8,12
X	DE 196 47 434 A1 (LUCAS IND PLC [GB]) 28 May 1998 (1998-05-28) column 7, line 37 - column 8, line 18; figures -----	1-4,6,7, 12
A	US 3 476 221 A (SCHANZ HANS) 4 November 1969 (1969-11-04) column 4, line 38 - line 42; figures -----	1-4,9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 April 2011

Date of mailing of the international search report

20/04/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van Koten, Gert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/000310

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002092712	A1	18-07-2002	NONE	

DE 10053571	A1	27-06-2002	FR 2816024 A1	03-05-2002
			US 2002050686 A1	02-05-2002

DE 19647434	A1	28-05-1998	WO 9822726 A1	28-05-1998
			EP 0937212 A1	25-08-1999

US 3476221	A	04-11-1969	DE 1655370 A1	21-10-1971
			ES 346150 A1	01-12-1968
			FR 1551616 A	27-12-1968
			GB 1193169 A	28-05-1970

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16D65/00 F16D65/14
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/092712 A1 (ISHIKAWA YOSHIMI [JP] ET AL) 18. Juli 2002 (2002-07-18) Absätze [0021], [0022] -----	1-12
X	DE 100 53 571 A1 (ZF SACHS AG [DE]) 27. Juni 2002 (2002-06-27) Absatz [0014] - Absatz [0016]; Abbildungen -----	1,2,8,12
X	DE 196 47 434 A1 (LUCAS IND PLC [GB]) 28. Mai 1998 (1998-05-28) Spalte 7, Zeile 37 - Spalte 8, Zeile 18; Abbildungen -----	1-4,6,7, 12
A	US 3 476 221 A (SCHANZ HANS) 4. November 1969 (1969-11-04) Spalte 4, Zeile 38 - Zeile 42; Abbildungen -----	1-4,9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. April 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/04/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van Koten, Gert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000310

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002092712 A1	18-07-2002	KEINE	
DE 10053571 A1	27-06-2002	FR 2816024 A1	03-05-2002
		US 2002050686 A1	02-05-2002
DE 19647434 A1	28-05-1998	WO 9822726 A1	28-05-1998
		EP 0937212 A1	25-08-1999
US 3476221 A	04-11-1969	DE 1655370 A1	21-10-1971
		ES 346150 A1	01-12-1968
		FR 1551616 A	27-12-1968
		GB 1193169 A	28-05-1970