

(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  
8. November 2007 (08.11.2007)

PCT

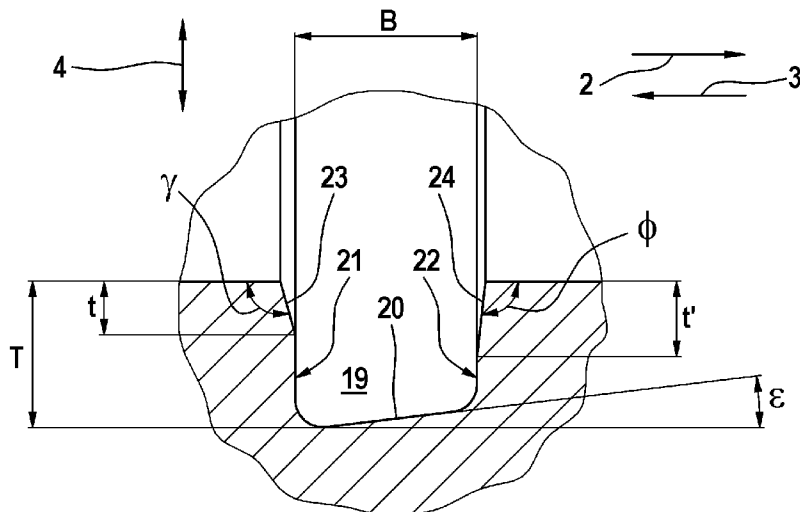
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/125086 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16D 65/20* (2006.01) *F16J 15/16* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/054129
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
27. April 2007 (27.04.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 020 797.1 3. Mai 2006 (03.05.2006) DE  
10 2007 017 512.6 13. April 2007 (13.04.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LANGER, Wolfgang** [DE/DE]; Völklinger Weg 62, 60529 Frankfurt/M (DE). **OLMS, Hans** [DE/DE]; Finkenweg 7, 64380 Rossdorf (DE). **ADAM, Thorsten** [DE/DE]; Rudolf-Presber-Strasse 23, 60431 Frankfurt/M (DE). **STRETZ, Frank** [DE/DE]; Igelweg 62, 65428 Rüsselsheim (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BRAKE CALIPER

(54) Bezeichnung: BREMSSATTEL



(57) **Abstract:** The invention relates to a brake caliper (1) for a disk brake with a caliper housing, in which there is an actuating device with a piston (12) in a bore (14). This piston (12) is movable in the bore (14) along a bore axis (13), wherein motion is possible in both an actuation direction and in a release direction. There is a seal system (17) between the piston (12) and the bore (14), with a gasket ring (18) in a radial groove (19). A problem addressed by the invention is to provide a brake caliper for a disk brake with an actuating device that avoids the drawbacks of the prior art and especially achieves effective resetting of the piston after actuation of the brake. According to the invention the problem is solved with the features of the characterizing part of claim 1, wherein a groove bottom (20,20') of the groove (19) is arranged in the direction of the bore axis (13) and anti-parallel to the bore axis (13) so that in the brake actuation direction the groove bottom (20,20') approaches the bore axis (13).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Bremssattel (1) für eine Scheibenbremse mit einem Sattelgehäuse, in welchem eine Betätigungsverrichtung mit einem Kolben (12) in einer Bohrung (14) vorgesehen ist. Dieser Kolben (12) ist in der Bohrung (14) entlang einer

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/125086 A1



LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

Bohrungsachse (13) verschiebbar gelagert, wobei jeweils die Möglichkeit einer Bewegung in einer Spannrichtung und in einer Rückstellrichtung gegeben ist. Zwischen dem Kolben (12) und der Bohrung (14) ist eine Dichtungsanordnung (17) mit einem Dichtring (18) in einer radialen Nut (19) vorgesehen. Bs ist eine Aufgabe der Erfindung einen Bremsattel einer Scheibenbremse mit einer Betätigungsvorrichtung anzugeben, welcher die Nachteile des Stands der Technik vermeidet und insbesondere eine wirkungsvolle Rückstellung des Kolbens nach einer Bremsbetätigung erzielt. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Kennzeichens des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass ein Nutgrund (20,20') der Nut (19) in Richtung der Bohrungsachse (13) und gegenüber der Bohrungsachse (13) derart antiparallel ausgebildet ist, so dass in Spannrichtung sich der Nutgrund (20,20') der Bohrungsachse (13) annähert.

**Bremssattel**

Die Erfindung betrifft einen Bremssattel für eine Scheibenbremse mit einem Sattelgehäuse, in welchem eine Betätigungsvorrichtung mit einem Kolben in einer Bohrung vorgesehen ist. Dieser Kolben ist in der Bohrung entlang einer Bohrungsachse verschiebbar gelagert, wobei jeweils die Möglichkeit einer Bewegung in einer Zuspännrichtung und in einer Rückstellrichtung gegeben ist. Zwischen dem Kolben und der Bohrung ist eine Dichtungsanordnung mit einem Dichtring in einer radialen Nut vorgesehen.

Ein solcher Bremssattel einer Scheibenbremse ist aus der EP 0 403 635 B1 bekannt. Dabei wird ein kombinierter Bremssattel für eine Kraftfahrzeug-Scheibenbremse angeführt, der ein Sattelgehäuse in einer Bohrung umfasst, in der ein Kolben zur Bremsbetätigung verschiebbar angeordnet ist. Für Feststellbremsungen ist im Sattelgehäuse eine Welle drehbar gelagert, wobei die Welle das Sattelgehäuse durchgreift und mit einem Rampenelement einer Rampenanordnung verbunden ist. Zwischen dem Kolben und der Bohrung ist in einer Nut ein Dichtring angeordnet, der verhindern soll, dass ein Druckmittel zur hydraulischen Betätigung der Scheibenbremse entweicht. Es hat sich gezeigt, dass die vorliegende Dichtungsanordnung erhebliche Nachteile für den Komfort und für den Verschleiß von Belägen und Reibringen mit sich bringt, da eine Rückstellung des Kolbens mit dem Bremsbelag nur unzureichend erfolgt, und sich kein ausreichendes Lüftspiel zwischen dem Bremsbelag und der Bremsscheibe einstellen kann. Durch anliegende Bremsbeläge bei unbetätigter Scheibenbremse wird somit ein bremsendes Restmoment erzeugt, das den Kraftstoffverbrauch erhöht, zu

Geräuschbildung und zu einer übermäßigen Abnutzung der Bremsbeläge und des Reibrings führt. Die genannten Nachteile sind besonders gravierend, wenn die Bremse mechanisch betätigt wird, da die durch den Dichtring hervorgerufene Rückstellbewegung geringer ist.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung einen Bremssattel einer Scheibenbremse mit einer Betätigungsvorrichtung anzugeben, welcher die Nachteile des Stands der Technik vermeidet und insbesondere eine wirkungsvolle Rückstellung des Kolbens nach einer Bremsbetätigung erzielt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Kennzeichens des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass ein Nutgrund der Nut in Richtung der Bohrungsachse und gegenüber der Bohrungsachse derart antiparallel ausgebildet ist, so dass in Zuspännrichtung sich der Nutgrund der Bohrungsachse annähert. Bei einer Bremsbetätigung in Zuspännrichtung zieht der Kolben den Dichtring in gewissem Maße mit und bewegt ihn somit in den Bereich der sich verjüngenden Nut. Dabei wird der Dichtring verformt und er baut eine in Radialrichtung wirkende Kraft gegenüber dem Kolben und gegenüber dem Nutgrund auf. Sobald der Kolben nach der Bremsbetätigung nicht mehr beaufschlagt ist, verursacht die Neigung des Nutgrundes im Zusammenspiel mit dem Dichtring eine in Rückstellrichtung wirkende Kraftkomponente, die ähnlich einer Hangabtriebskraft den Dichtring von der zuspännseitigen Flanke der Nut wegbewegt. Der Dichtring nimmt dabei den Kolben mit, wodurch sich dieser zurückstellt, und ein Lüftspiel zwischen der Bremsscheibe und dem Bremsbelag erzeugt wird. Diese beschriebene Dichtungsanordnung ist vorteilhaft sowohl für mechanisch, als auch für hydraulisch betätigte Kolben und Bremssättel,

da die Winkel induzierte Rückstellkraft das Lüftverhalten verbessert. Besonders günstig zeigt sich die vorliegende Konzeption jedoch bei einer mechanischen Betätigungsvorrichtung. Denn bei einer hydraulischen Betätigung wird der Dichtring durch einen anliegenden hydraulischen Druck komprimiert und verformt, wodurch eine verformungsbedingten Rückstellkraft erzeugt wird. Da dieses Phänomen bei der mechanischen Betätigung nicht nutzbar ist, zeigt sich hier die erfindungsgemäße Konzeption und die dadurch hervorgerufene Rückstellung als besonders wirkungsvoll.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist der Nutgrund gegenüber der Bohrungsachse mit einem Winkel von  $2^\circ$  bis  $10^\circ$  Grad geneigt. Bei einer derartigen Neigung des Nutgrundes stellt sich der Rückstelleffekt besonders vorteilhaft dar. In diesem Bereich ist je nach Bremssattel eine günstige Neigung auszumachen, bei welcher der Dichtring im Zusammenspiel mit den übrigen Charakteristika der Scheibenbremse, wie Steifigkeit und Aufdehnung des Bremssattels und Kompressibilität der Bremsbeläge, ein vorteilhaftes Lüftspiel hervorruft. Denn hinsichtlich der Größe des Lüftspiels liegt ein Zielkonflikt vor. Sind die Nut, deren Nutgrund und der Dichtring derart ausgebildet, so dass sich eine besonders starke Rückstellkraft einstellt, und somit der Kolben mit Bremsbelag sich mit einem großen Lüftspiel von der Bremsscheibe zurück bewegt, hat dies zur Folge, dass bei einer nächsten Bremsbetätigung dieses Lüftspiel überwunden werden muss bevor eine Bremswirkung hervorgerufen wird. Dies kann zu einer Verlängerung des Bremsweges und zur Verunsicherung des Fahrers führen, da die Bremse nicht direkt und unmittelbar auf einen Bremswunsch reagiert.

In einer weiteren Spezifizierung der Erfindung ist der Nutgrund gegenüber der Bohrungsachse mit einem Winkel von 3° bis 7° Grad geneigt. Des Weiteren haben Versuche ergeben, dass der erfindungsgemäße Effekt besonders vorteilhaft ist, wenn der Winkel im Wesentlichen 3° oder 7° Grad beträgt. Die oben genannten Merkmale gelten für hydraulisch oder mechanisch betätigte Bremssättel, wirken jedoch besonders günstig in kombinierten Bremssätteln mit einer mechanischen und einer hydraulischen Betätigung. Denn dabei überlagern sich verschiedene Rückstelleffekte, die sehr sorgfältig miteinander auszutarieren sind, was bei einem Winkel von 3° bis 7° Grad, und insbesondere bei 3° und 7° Grad überraschender Weise erreicht wurde. Die spezielle Ausführung einer jeweiligen mechanischen, elektrischen hydraulischen Betätigungsvorrichtung ist für die vorliegende Erfindung von keiner Relevanz.

Es ist anzumerken, dass die genannten positiven Effekte sich auch dann einstellen können, wenn statt des kompletten Nutgrundes selbiger nur abschnittsweise geneigt ist. Zudem sind vorteilhafte verschiedene Neigungen unterschiedlicher Abschnitte des Nutgrundes denkbar. Dabei kann auch angedacht werden, einen Abschnitt des Nutgrundes in Spannrichtung derart zu neigen, dass er sich der Bohrungsachse annähert, und einen weiteren Abschnitt in Rückstellrichtung ebenfalls der Bohrungsachse anzunähern. Dies könnte zu einer günstigen Mittelstellung des Dichtrings und somit des Lüftspiels führen.

Eine vorteilhafte Weiterentwicklung der Erfindung beinhaltet, dass eine Flanke der Nut zumindest abschnittsweise als Schräge ausgebildet ist, wobei die Schräge mit einer Bohrungsoberfläche der Bohrung einen

Winkel von mindestens  $90^\circ$  Grad einschließt. Diese Maßnahme dient dazu, den durch den geneigten Nutgrund verursachten Rückstelleffekt den geometrischen und funktionellen Gegebenheiten des Bremssattels anzupassen.

Eine Schräge an einer rückstellseitigen Flanke wirkt einer übermäßigen Rückstellung des Kolbens, also einem übermäßigen Lüftspiel und den damit einhergehenden Nachteilen entgegen. Eine solche übermäßige Rückstellung - der sogenannte Knock-Back - kann beispielsweise durch einen Bremsscheibenschlag oder durch extreme Lateralkräfte auf die Fahrzeugräder hervorgerufen werden. Tritt ein Knock-Back auf so nimmt der Kolben den Dichtring in eine übermäßige zurückgestellte Position in Rückstellrichtung mit, wobei sich der Dichtring in die von der Schräge gebildete Fase elastisch hineinverformt. Da der Dichtring bestrebt ist einen niedrigen Zustand der Formänderungsenergie anzunehmen, tritt eine Rückverformung ein. Der Dichtring bewegt sich aus der rückstellseitigen Fase heraus und nimmt dabei den Kolben in Spannrichtung mit und verringert das übermäßige Lüftspiel. Vorzugsweise schließt die Schräge der rückstellseitigen Flanke mit der Bohrungsoberfläche einen Winkel von  $100^\circ$  bis  $120^\circ$  ein.

Eine Schräge an einer zuspannseitigen Flanke der Nut optimiert das Rückstellverhalten des Dichtrings und des Kolbens. Dabei schließt die zuspannseitige Schräge mit der Bohrungsoberfläche einen Winkel von  $93^\circ$  bis  $97^\circ$  ein. Weiterhin ist möglich an der zuspannseitigen Flanke keine explizite Schräge vorzusehen, sondern anstatt dessen im Übergangsbereich zwischen der zuspannseitigen Flanke und der Bohrungsoberfläche eine einfache Fase, beispielsweise  $0,2\text{ mm}$  mal  $45^\circ$  Grad, vorzusehen.

Der Effekt, welcher von einer Schräge an einer zuspann- und/oder rückstellseitigen Flanke erzielbar ist, wird besonders deutlich, wenn eine Einstichtiefe der Schräge mindestens 30 % der Nuteinstichtiefe beträgt. Die Nuteinstichtiefe und die Einstichtiefe der Schräge sind senkrecht auf die Bohrungsachse der Bohrung bezogen.

Im Rahmen einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung - und frei mit den genannten Merkmalen kombinierbar - wird angeführt, dass die Nutbreite 0,5 mm größer ist als die Breite des Dichtrings, und sich so ein axiales Nutübermaß zwischen Dichtring und Nut größer als 0,5 mm ergibt. Weiterhin ist das Volumen der Nut größer als das Volumen des Dichtrings, wobei eine Volumendifferenz - das sogenannte freie Volumen - vorzugsweise 10% bis 25% des Volumens der Nut beträgt. Diese Maßnahmen ermöglichen eine optimale Bewegungs- und Verformungsmöglichkeit des Dichtrings in der Nut, wodurch ein optimiertes Lüftspielverhaltens des Bremssattels erreicht wird. Der Dichtring und die Nut können derart geometrisch aufeinander abgestimmt sein, dass die Nuteinstichtiefe geringer ist als die radiale Dicke des Dichtrings. Somit wird der Dichtring in montiertem Zustand in die Nut gequetscht, elastisch verformt und vorgespannt.

Hinsichtlich der Art der Bremssättel sind verschiedene Ausführungen denkbar, wobei der Bremssattel als fahrzeugfester Festsattel ausgebildet sein kann, oder das Sattelgehäuse axial verschiebbar auf einem fahrzeugfesten Halter gelagert ist, und somit eine Schwimmsattelausführung vorliegt.

Weitere Einzelheiten der Erfindung gehen aus den Zeichnungen anhand der Beschreibung hervor.

In den Zeichnungen zeigt

- Fig. 1 eine Schnittansicht durch einen Bremsattel mit einer Dichtungsanordnung,
- Fig. 2 eine Detailansicht der Dichtungsanordnung gemäß einer ersten Ausführungsform, und
- Fig. 3 eine Detailansicht der Dichtungsanordnung gemäß einer zweiten Ausführungsform.

In Fig. 1 ist eine Scheibenbremse mit einem Bremsattel 1, einem Bremsbelag 10, und mit einer Brems Scheibe 5 gezeigt, wobei nur die erfindungsrelevanten Abschnitte dieser Bauteile dargestellt sind. Der Bremsattel 1 umfasst unter anderem ein Sattelgehäuse 11, einen Kolben 12, der zur Bremsbetätigung in einer Bohrung 14 entlang einer Bohrungsachse 13 verschiebbar angeordnet ist. Indem der Kolben 12 in einer Spannrichtung 2 bewegt wird, verschiebt er einen Bremsbelag 10 an eine axiale Reibfläche 8 eines Reibrings 7 einer Brems Scheibe 5. Diese ist um eine Drehachse 6 drehbar gelagert. Nicht dargestellt ist eine Gehäusebrücke, welche die Brems Scheibe 5 übergreift, wodurch auch eine andere axiale Reibfläche 9 des Reibrings 7 mittels eines weiteren Bremsbelags beaufschlagbar ist.

Im Falle einer Betriebsbremsung wird der Kolben 12 mittels hydraulischer Druckbeaufschlagung verschoben. Dazu bildet der Kolben 12 mit dem Sattelgehäuse 11 einen Druckraum 16 aus, in welchem ein Druckmittel vorgesehen ist. Zwischen der Bohrung 14 und dem Kolben 12 ist eine Dichtungsanordnung 17 angeordnet, welche den Druckraum 16 gegenüber der Umgebung abdichtet und zur Einstellung eines Lüftspiels S zwischen dem Bremsbelag 10 und der Reibfläche 8 dient. Die

Dichtungsanordnung 17 umfasst einen Dichtring 18, der von einer umlaufenden radialen Nut 19 in der Bohrungsoberfläche 15 der Bohrung 14 aufgenommen ist. Der Dichtring 18 weist eine axiale Breite  $b$  auf, die vorzugsweise um etwa 0,5 mm geringer ist als die axiale Nutbreite  $B$ .

In Fig. 2 und Fig. 3 sind zwei Ausführungsformen der Nut 19,19' der Dichtungsanordnung 17 in jeweils einer Detailansicht angeführt. Auf die Darstellung des Dichtrings 18 und auf eine separate Nummerierung identischer Merkmale wird hierbei verzichtet. Die Nut 19,19' ist in einer Radialrichtung 4 bezogen auf die Bohrung 14 mit einer Nuteinstichtiefe  $T$  in das Sattelgehäuse 11 eingebracht, und ist von dem Nutgrund 20,20', der zuspansseitigen Flanke 22 und der rückstellseitigen Flanke 21 begrenzt. In beiden Ausführungen (Fig. 2, Fig. 3) der Nut 19,19' ist der Nutgrund 20,20' mit dem Winkel  $\epsilon$  gegenüber der Bohrungsachse 13 geneigt, so dass sich der Nutgrund 20,20' in Zuspansrichtung 2 der Bohrungsachse 13 annähert. Der Winkel  $\epsilon$  bezieht sich dabei auf die axiale Projektion des Nutgrundes 20,20' bezüglich der Bohrungsachse 13. Der Winkel  $\epsilon$  der ersten Ausführung in Fig. 2 beträgt  $7^\circ$  Grad, wogegen der Winkel  $\epsilon$  in Fig. 3 mit  $3^\circ$  Grad gegenüber der Bohrungsachse 13 ausgeprägt ist. Folglich ist der Rückstelleffekt, welchen der Dichtring 18 im Zusammenwirken mit dem Nutgrund 20,20' erzeugt in der ersten Ausführung stärker als in der zweiten. Weiterhin unterscheiden sich die beiden Ausführungen hinsichtlich der zuspansseitigen Flanke 22,22'. An der zuspansseitigen Flanke 22 der ersten Ausführung (Fig. 2) ist eine Schräge 24 vorgesehen, die mit der Bohrungsoberfläche 15 einen Winkel  $\phi$  von etwa  $95^\circ$  Grad einschließt. Diese Schräge 24, und die dadurch gebildete Fase, verstärkt den

Rückstelleffekt des Dichtrings 18 insbesondere bei einer hydraulischen Betätigung, da das rückstellseitig anliegende Druckmittel den Dichtring 18 in das von der Schräge 24 und deren Fase gebildete Volumen elastisch einformt. Auf eine derartige Schräge wird an der zuspansseitigen Flanke 22' in der zweiten Ausführung der Nut 19' verzichtet, wobei an dem Übergang von Flanke 22' und Bohrungsoberfläche 15 eine Standard-Fase 25 von beispielsweise 0,2 mm x 45° Grad angebracht ist. Beide Ausführungen haben gemeinsam, dass an der rückstellseitigen Flanke 21 der Nut 19,19' ebenfalls eine Schräge 23 angebracht ist, die einer übermäßigen Rückstellung des Kolbens 12 entgegenwirkt. Diese Schräge 23 schließt mit der Bohrungsoberfläche 15 einen Winkel  $\gamma$  von etwa 16° Grad ein. Die senkrecht zur Bohrungssachse 13 gemessene Einstichtiefe  $t$  der Schräge 23 ist im Verhältnis zur Nuteinstichtiefe  $T$  in den vorliegenden Ausführungsbeispielen mit 37 % anzugeben.

Zur Umsetzung einer Feststellbremse ist eine mechanische Betätigungsvorrichtung mit einer Welle 26 vorgesehen, mittels derer der Kolben 12 innerhalb der Bohrung 14 verschoben werden kann. Die Welle 26 greift mit einem Wellenende 27, an welchem ein Betätigungshebel 29 angebracht ist, durch eine Öffnung des Sattelgehäuses 11. Die mechanische Betätigungsvorrichtung wirkt unter Zwischenschaltung einer längenveränderlichen Nachstellvorrichtung 30 auf den Kolben 12 ein. Die mechanische Betätigungsvorrichtung umfasst eine Rampenanordnung 31, die ein gehäusefestes Rampenelement 32 sowie ein demgegenüber drehbares Rampenelement 33 aufweist. Dabei ist das Rampenelement 33 einstückig auf einem scheibenförmigen Endabschnitt 28 der Welle 26 ausgebildet.

Zwischen den Rampenelementen 32,33 sind mehrere Wälzkörper 34 angeordnet, so dass die Rampenanordnung 31 bei gegenseitiger Verdrehung der Rampenelemente 32,33 eine axiale Verschiebung der Welle 26 in Zuspännrichtung 2 bewirkt.

Zwischen dem Endabschnitt 28 der Welle 26 und dem Kolben 12 ist eine längenveränderliche Nachstellvorrichtung 30 vorhanden, die hier nur schematisch gezeigt ist und den Hub der Rampenanordnung 31 auf den Kolben 12 überträgt und einen Verschleiß des Bremsbelags 10 und der Bremsscheibe 5 automatisch ausgleicht. Diese Nachstellvorrichtung 30 umfasst unter anderem eine Spindel 36 mit einem Endabschnitt 37 und eine auf den Schaft 38 der Spindel 37 aufgeschraubte Mutter 39, die am Kolben 12 anliegt. Zwischen der Stirnseite der Spindel 36 und dem Endabschnitt 28 ist ein axiales Lager 35 vorgesehen.

Auf dem Umfang eines Endabschnitts 37 der Spindel 36 sind mehrere regelmäßige Zähne einer Verzahnung 40 angebracht, so dass der Endabschnitt 37 einen sternförmigen Querschnitt aufweist. Um die Spindel 36 gegen Verdrehen zu sichern, umgreift eine gehäusefeste Patrone 41 den Endabschnitt 37. Da die Patrone 41 zumindest teilweise ein, dem Endabschnitt 37 entsprechendes, sternförmiges Innenprofil hat, greift sie in die Verzahnung 40 und bildet mit dem Endabschnitt 37 eine formschlüssige Verbindung in tangentialer Richtung (Fig. 2). Damit ist die Spindel 36 in Betätigungsrichtung verschiebbar, aber gleichzeitig verdrehsicher innerhalb der Patrone 41 und damit auch im Bremssattel 1 aufgenommen.

In Fig. 1 ist der Bremssattel 1 in einem unbetätigten Zustand gezeigt. Bei einer hydraulischen Betätigung wird das

Druckniveau im Druckraum 16 erhöht, was den Kolben 12 dazu veranlasst, in Zuspansrichtung 2 auszurücken. Sowohl durch den hydraulischen Druck, als auch durch die Kolbenbewegung wird der Dichtring 18 an die zuspansseitige Flanke 22,22' der Nut 19,19' gepresst, wobei der Dichtring 18 eine Verformung aufgrund der sich verjüngenden Nuteinstichtiefe t erleidet. Nach der Bremsbetätigung rutscht der Dichtring 18 auf dem schrägen Nutgrund 20,20' im Rahmen des Übermaß Ü in Rückstellrichtung 3 zurück und nimmt dadurch den Kolben 12 mit. Durch den sich rückstellenden Kolben 12 stellt sich das Lüftspiel S ein.

Der funktionelle Ablauf der Feststellbremsbetätigung im Bremssattel 1 aus Fig. 1 wird im Folgenden dargelegt. Bei Betätigung der Feststellbremse wird über den Betätigungshebel 29 die Welle 26 und der Endabschnitt 28 gedreht und die Rampenanordnung 31 verdreht. Dadurch bewirken die beiden Rampenelementen 32 und 33 eine axiale Verschiebung der Welle 26 und des Endabschnitts 28. Diese axiale Verschiebung wird mittels des axialen Lagers 35 auf den Endabschnitt 37 der Spindel 36 übertragen. Da die Spindel 36 über die Verzahnung 40 des Endabschnitts 37 drehfest in der Patrone 41 geführt ist, vollzieht die Spindel 36 ausschließlich eine axiale Verschiebung ohne Rotation. Über die auf dem Schaft 38 aufgeschraubte Mutter 39 wird so der Kolben 12 mit Dichtring 18 bewegt, der Bremsbelag 10 verschoben und die Bremsscheibe 5 beaufschlagt. Nach dem Beenden der mechanischen Betätigung bewegt sich der Dichtring 18 in Rückstellrichtung 3 und zieht den Kolben 12 mit.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein kombinierter Bremssattel angeführt, bei welchem die mechanische

Betätigungsvorrichtung zur Feststellbremsung und die hydraulische Betätigungsvorrichtung zur Betriebsbremsung dient. Ausdrücklich sei angemerkt, dass dies keine einschränkende Wirkung haben soll, denn es sind auch rein hydraulische, mechanische oder elektrische Betätigungsvorrichtungen jeweils diverser Ausprägung zur Feststell- oder Betriebsbremsung denkbar.

**Bezugszeichenliste**

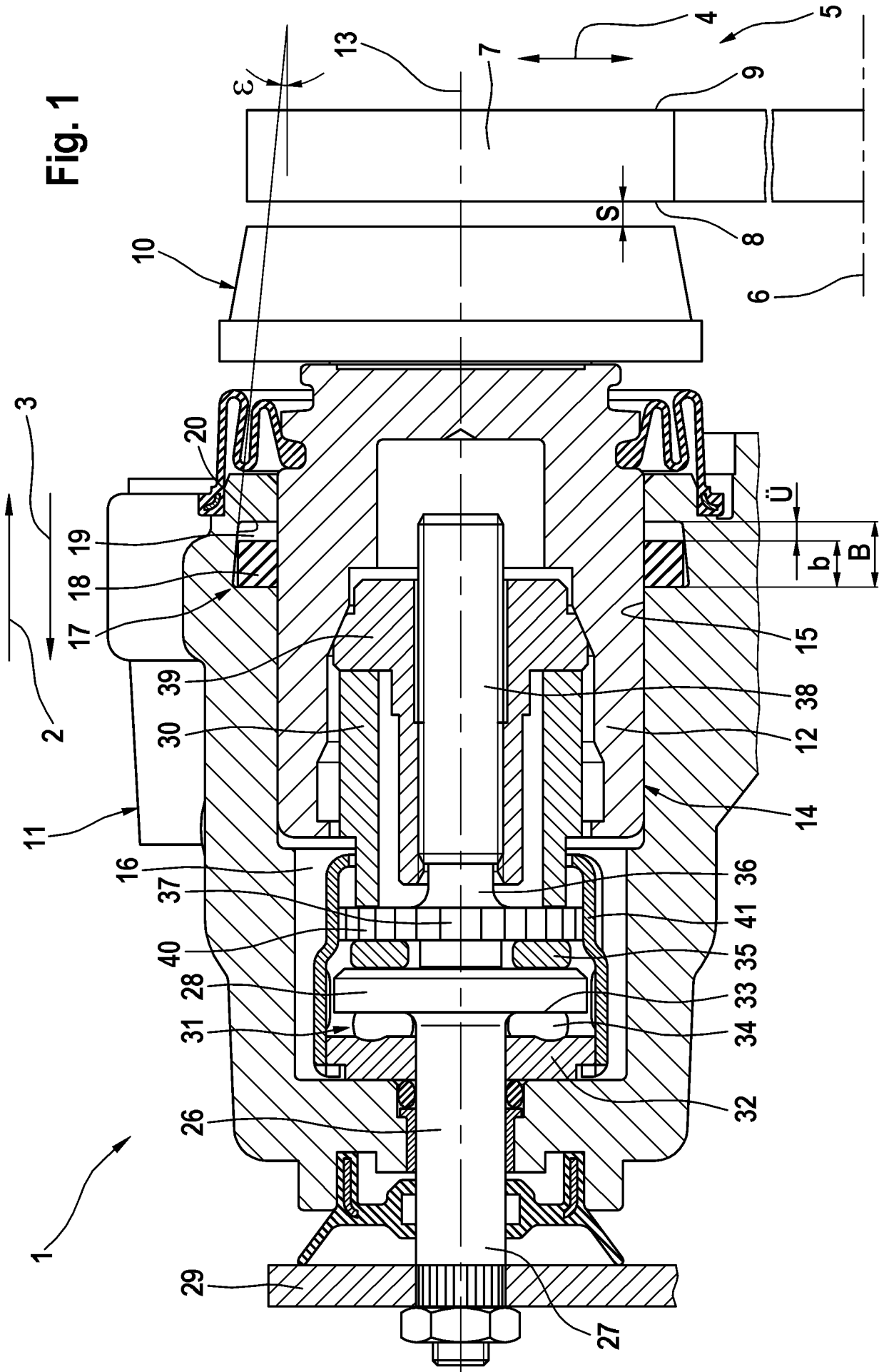
1	Bremssattel	25	Standard-Fase
2	Zuspannrichtung	26	Welle
3	Rückstellrichtung	27	Wellenende
4	Radialrichtung	28	Endabschnitt
5	Bremsscheibe	29	Betätigungshebel
6	Drehachse	30	Nachstellvorrichtung
7	Reibring	31	Rampenanordnung
8	Reibfläche	32	Rampenelement
9	Reibfläche	33	Rampenelement
10	Bremsbelag	34	Wälzkörper
11	Sattelgehäuse	35	Lager
12	Kolben	36	Spindel
13	Bohrungsachse	37	Endabschnitt
14	Bohrung	38	Schaft
15	Bohrungsoberfläche	39	Mutter
16	Druckraum	40	Verzahnung
17	Dichtungsanordnung	41	Patrone
18	Dichtring		
19	Nut	B	Nutbreite
19'	Nut	b	Breite
20	Nutgrund	S	Lüftspiel
20'	Nutgrund	T	Nuteinstichtiefe
21	Flanke	t	Einstichtiefe
22	Flanke	Ü	Nutübermaß
22'	Flanke	$\varepsilon$	Winkel
23	Schräge	$\gamma$	Winkel
24	Schräge	$\phi$	Winkel

## Patentansprüche

1. Bremssattel für eine Scheibenbremse mit einem Sattelgehäuse,
  - in welchem eine Betätigungsvorrichtung mit einem Kolben in einer Bohrung vorgesehen ist,
  - und der Kolben entlang einer Bohrungsachse in einer Zuspannrichtung und einer Rückstellrichtung verschiebbar gelagert ist,
  - wobei zwischen dem Kolben und der Bohrung eine Dichtungsanordnung mit einem Dichtring in einer radialen Nut vorgesehen ist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** ein Nutgrund (20,20') der Nut (19,19') in Richtung der Bohrungsachse (13) und gegenüber der Bohrungsachse (13) derart antiparallel ausgebildet ist, so dass in Zuspannrichtung (2) sich der Nutgrund (20,20') der Bohrungsachse (13) annähert.
2. Bremssattel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutgrund (20,20') gegenüber der Bohrungsachse (13) mit einem Winkel ( $\epsilon$ ) von 2° bis 10° Grad geneigt ist.
3. Bremssattel nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutgrund (20,20') gegenüber der Bohrungsachse (13) mit einem Winkel ( $\epsilon$ ) von 3° bis 7° Grad geneigt ist.
4. Bremssattel nach einem oder mehreren der voran gestellten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Flanke (21,22) der Nut (19,19') zumindest abschnittsweise als Schräge (23,24) ausgebildet ist, welche mit einer Bohrungsoberfläche (15) der Bohrung

- (14) einen Winkel ( $\phi, \gamma$ ) von mindestens  $90^\circ$  Grad einschließt.
5. Bremssattel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einstichtiefe ( $t, t'$ ) der Schräge (23,24) mindestens 30 % der Nuteinstichtiefe (T) beträgt.
  6. Bremssattel nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schräge (24) an einer zuspansseitigen Flanke (22) mit der Bohrungsoberfläche (15) einen Winkel ( $\phi$ ) von  $93^\circ$  bis  $97^\circ$  einschließt.
  7. Bremssattel nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schräge (23) an einer rückstellseitigen Flanke (21) mit der Bohrungsoberfläche (15) einen Winkel ( $\gamma$ ) von  $100^\circ$  bis  $120^\circ$  einschließt.
  8. Bremssattel nach einem oder mehreren der voran gestellten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein axiales Nutübermaß ( $\ddot{U}$ ) zwischen dem Dichtring (18) und der Nut (19,19') größer als 0,5 mm ist.
  9. Bremssattel nach einem oder mehreren der voran gestellten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Volumen der Nut (19,19') größer als ein Volumen des Dichtrings (18) ist.
  10. Bremssattel nach einem oder mehreren der voran gestellten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine hydraulische Betätigungsvorrichtung und eine mechanische Betätigungsvorrichtung im Sattelgehäuse (11) vorgesehen sind.

Fig. 1



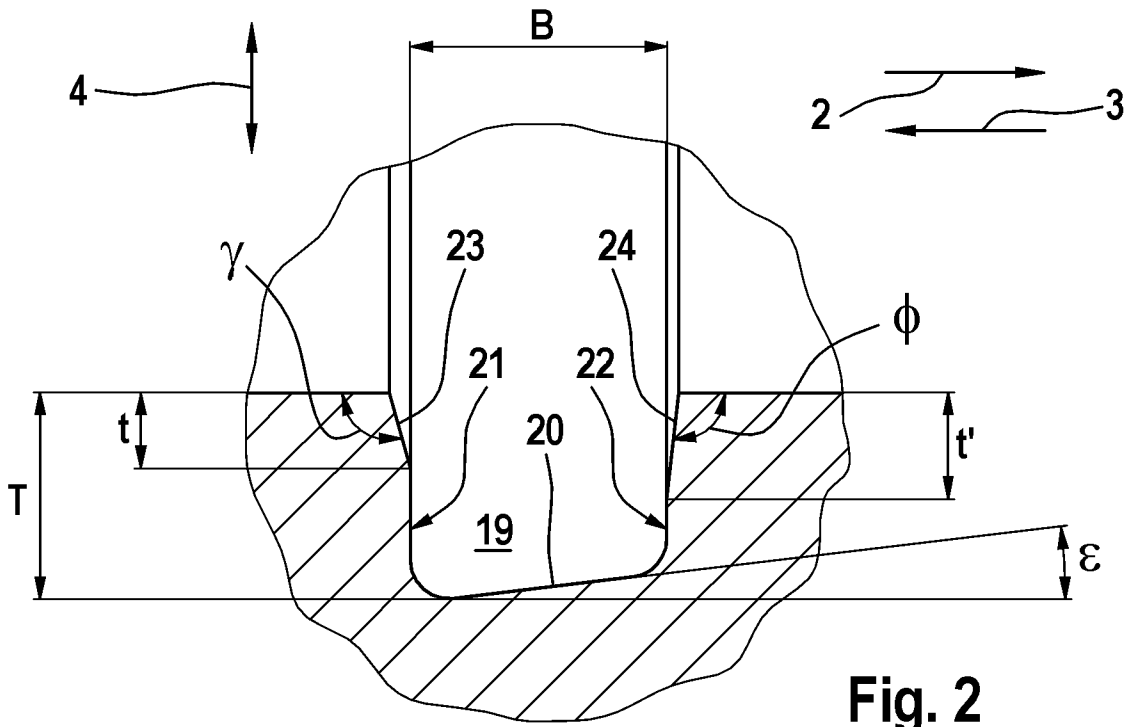


Fig. 2

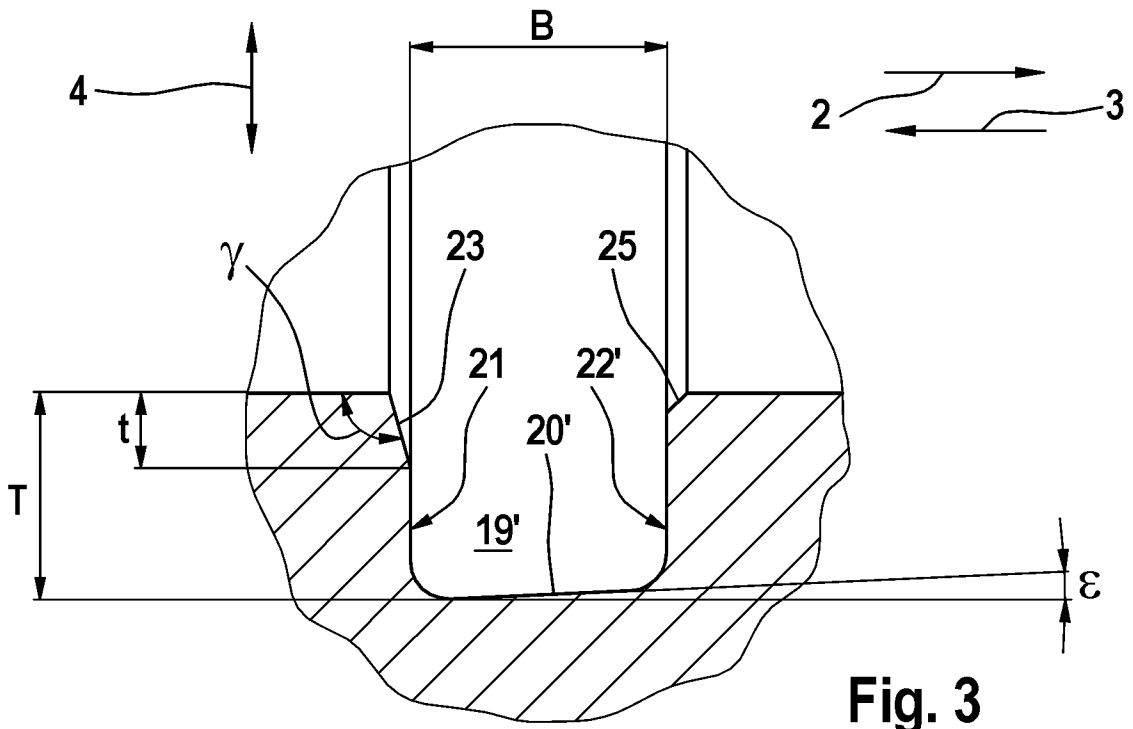


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/054129

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F16D65/20 F16J15/16		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16D F16J		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 32 47 052 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 20 June 1984 (1984-06-20)	1,2,4,6, 9
Y	page 5, paragraph 4 - page 8, paragraph 3; figure 1	3,5,7,8, 10
X	US 2003/024777 A1 (KURIMOTO SEIJI [JP] ET AL) 6 February 2003 (2003-02-06) paragraphs [0006], [0024] - [0032]; figures 1-3,10,11	1,4,9
Y	EP 1 167 807 A2 (SHIMANO KK [JP]) 2 January 2002 (2002-01-02) paragraphs [0020], [0026]; figure 11	3,5,7,8
A	DE 89 00 277 U1 (LUCAS INDUSTRIES P.L.C., BIRMINGHAM, WEST MIDLANDS, GB) 10 May 1990 (1990-05-10) cited in the application	1
Y	the whole document	10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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  18 July 2007		Date of mailing of the international search report  27/07/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  HERNANDEZ, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2007/054129
---

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3247052	A1	20-06-1984	JP 59117906 A	07-07-1984
US 2003024777	A1	06-02-2003	BR 0202845 A ES 2251267 A1 IT T020020502 A1 JP 2003042201 A	20-05-2003 16-04-2006 15-12-2003 13-02-2003
EP 1167807	A2	02-01-2002	CN 1330013 A CZ 20012317 A3 DE 60108925 D1 DE 60108925 T2 JP 2002031174 A US 6347689 B1	09-01-2002 13-02-2002 24-03-2005 29-12-2005 31-01-2002 19-02-2002
DE 8900277	U1	10-05-1990	AU 622513 B2 AU 4821090 A BR 9004514 A CA 2024928 A1 WO 9008270 A1 EP 0403635 A1 ES 2034854 T3 JP 2739879 B2 JP 3503202 T MX 172799 B SK 277980 B6 RU 2079018 C1 US 5060765 A	09-04-1992 13-08-1990 30-07-1991 12-07-1990 26-07-1990 27-12-1990 01-04-1993 15-04-1998 18-07-1991 13-01-1994 13-09-1995 10-05-1997 29-10-1991

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/054129

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. F16D65/20 F16J15/16

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F16D F16J

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

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

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 32 47 052 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 20. Juni 1984 (1984-06-20)	1,2,4,6, 9
Y	Seite 5, Absatz 4 - Seite 8, Absatz 3; Abbildung 1	3,5,7,8, 10
X	US 2003/024777 A1 (KURIMOTO SEIJI [JP] ET AL) 6. Februar 2003 (2003-02-06) Absätze [0006], [0024] - [0032]; Abbildungen 1-3,10,11	1,4,9
Y	EP 1 167 807 A2 (SHIMANO KK [JP]) 2. Januar 2002 (2002-01-02) Absätze [0020], [0026]; Abbildung 11	3,5,7,8
A	DE 89 00 277 U1 (LUCAS INDUSTRIES P.L.C., BIRMINGHAM, WEST MIDLANDS, GB) 10. Mai 1990 (1990-05-10) in der Anmeldung erwähnt	1
Y	das ganze Dokument	10

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

- |  |   |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
18. Juli 2007	27/07/2007

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  HERNANDEZ, R
---	---

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/054129

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3247052	A1	20-06-1984	JP 59117906 A	07-07-1984
US 2003024777	A1	06-02-2003	BR 0202845 A	20-05-2003
			ES 2251267 A1	16-04-2006
			IT T020020502 A1	15-12-2003
			JP 2003042201 A	13-02-2003
EP 1167807	A2	02-01-2002	CN 1330013 A	09-01-2002
			CZ 20012317 A3	13-02-2002
			DE 60108925 D1	24-03-2005
			DE 60108925 T2	29-12-2005
			JP 2002031174 A	31-01-2002
			US 6347689 B1	19-02-2002
DE 8900277	U1	10-05-1990	AU 622513 B2	09-04-1992
			AU 4821090 A	13-08-1990
			BR 9004514 A	30-07-1991
			CA 2024928 A1	12-07-1990
			WO 9008270 A1	26-07-1990
			EP 0403635 A1	27-12-1990
			ES 2034854 T3	01-04-1993
			JP 2739879 B2	15-04-1998
			JP 3503202 T	18-07-1991
			MX 172799 B	13-01-1994
			SK 277980 B6	13-09-1995
			RU 2079018 C1	10-05-1997
			US 5060765 A	29-10-1991