

(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  
5. Januar 2012 (05.01.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/000479 AI**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**F16D 48/02** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE201 1/001268

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Juni 2011 (16.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 025 442.8 29. Juni 2010 (29.06.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GRABENSTÄTTER, Jan** [DE/DE]; Friedhofstrasse 7, 76593 Gernsbach (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG**; c/o LuK GmbH & Co. KG, AT/BHL-G, Industriestr. 3, 77815 Bühl (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).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HYDRAULIC ELEMENT

(54) Bezeichnung : HYDRAULISCHES ELEMENT

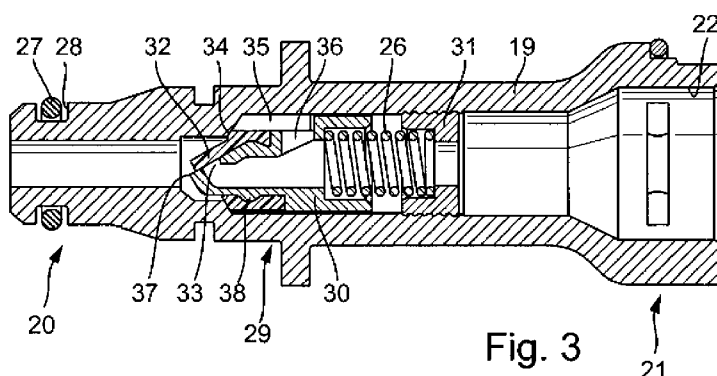


Fig. 3

(57) Abstract: The invention disclosure relates to a hydraulic element (18), in particular for arrangement in a pressure line (3) between a master cylinder (2) and a slave cylinder of a hydraulic clutch actuating means (1), comprising a housing (19) which has a hydraulic connection on the master-cylinder side and a hydraulic connection on the slave-cylinder side, and which housing (19) accommodates a valve arrangement (29) with a valve body. According to the invention, the valve body has a bendable sealing element (32), as a result of the bending of which an opening (33) which is arranged in the valve body can be opened or closed as a function of the pressure. As a result, the hydraulic element can be produced inexpensively and with a compact design, and has improved functionality.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindungsmeldung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/000479 AI



---

betrifft ein hydraulisches Element (18), insbesondere zur Anordnung in einer Druckleitung (3) zwischen einem Geberzylinder (2) und einem Nehmerzylinder einer hydraulischen Kupplungsbetätigung (1), umfassend ein Gehäuse (19), das einen geberzylinderseitigen Hydraulikanschluss und einen nehmerzylinderseitigen Hydraulikanschluss aufweist und das eine Ventilanordnung (29) mit einem Ventilkörper aufnimmt. Erfindungsgemäß weist der Ventilkörper ein biegbares Dichtelement (32) auf, durch dessen Biegung eine im Ventilkörper angeordnete Öffnung (33) druckabhängig offenbar beziehungsweise verschließbar ist. Dadurch ist das hydraulische Element kostengünstig und in kompakter Bauweise herstellbar ist weist eine verbesserte Funktionalität auf.

- 1 -

### Hydraulisches Element

Die vorliegende Erfindung betrifft ein hydraulisches Element, insbesondere zur Anordnung in einer Druckleitung zwischen einem Geberzylinder und einem Nehmerzylinder einer hydraulischen Kupplungsbetätigung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Aus WO 2009/036729 A 1 ist ein hydraulisches Element, insbesondere zur Anordnung in einer Druckleitung zwischen einem Geberzylinder und einem Nehmerzylinder einer hydraulischen Kupplungsbetätigung, mit einem Gehäuse, das einen geberzylinderseitigen Hydraulikananschluss und einen nehmerzylinderseitigen Hydraulikananschluss aufweist und das eine Ventilanordnung mit einem Ventilkörper aufnimmt, bekannt. Dieses hydraulische Element ist insbesondere ein Kribbelfilter beziehungsweise ein Ventilkribbelfilter und dient dazu, Druckschwingungen, die von einem Verbrennungsmotor, insbesondere von dessen Kurbelwelle, über Bauteile der Fahrzeugkupplung auf den Nehmerzylinder übertragen werden und in dem hydraulischen System zu Schwingungen führen, zu dämpfen. Hierzu weist das hydraulische Element zwei Ventilkörper, insbesondere einen Ventilbecher und einen diesen umgreifenden röhrenförmigen Bereich auf, die fliegend in dem Gehäuse gelagert sind und gegen die Kraft einer Feder relativ zueinander verschoben werden können. Zwischen dem Ventilbecher und dem röhrenförmigen Bereich gibt es dabei funktionsmäßig einen Spalt. Damit die Druckschwingungen nicht über diesen Spalt zum Geberzylinder wandern können, muss der Spalt hinreichend klein sein. Daher müssen die Fertigungstoleranzen in diesem Bereich sehr klein gestaltet werden.

Es besteht ein ständiges Bedürfnis, dass ein derartiges hydraulisches Element bei einer verbesserten Funktionalität kostengünstig und in kompakter Bauweise herstellbar ist.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein hydraulisches Element zu schaffen, das kostengünstig und in kompakter Bauweise herstellbar ist und eine verbesserte Funktionalität aufweist.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit einem hydraulischen Element mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 2 -

Das erfindungsgemäße hydraulische Element, insbesondere zur Anordnung in einer Druckleitung zwischen einem Geberzylinder und einem Nehmerzylinder einer hydraulischen Kupplungsbetätigung, umfasst ein Gehäuse, das einen geberzylinderseitigen Hydraulikanschluss und einen nehmerzylinderseitigen Hydraulikanschluss aufweist und das eine Ventilanordnung mit einem Ventilkörper aufnimmt, wobei der Ventilkörper ein biegbares Dichtelement aufweist, durch dessen Biegung eine im Ventilkörper angeordnete Öffnung zum Durchströmen von Hydraulikfluid druckabhängig Offenbar oder verschließbar ist.

Das hydraulische Element ist insbesondere ein Kribbelfilter, der in einem hydraulischen Kupplungssystem angeordnet ist. Dadurch, dass der Ventilkörper ein biegbares Dichtelement aufweist, durch dessen Biegung eine im Ventilkörper angeordnete Öffnung druckabhängig offenbar beziehungsweise verschließbar ist, kann das hydraulische Element seine Wirkung bei besonders einfachem Aufbau sicher entfalten. Das Dichtelement kann je nach Anordnung beispielsweise durch einen geberzylinderseitigen Überdruck die Öffnung in dem Ventilkörper freigeben, diese jedoch bei einem nehmerzylinderseitigen Überdruck wieder verschließen. Ein aufwändiger und hochgenauer Aufbau von Ventilkörper und/oder Dichtelement kann so vermieden werden, Das hydraulische Element kann so besonders kompakt und kostengünstig hergestellt werden.

Darüber hinaus kann das Dichtelement die Wirkung eines Rückschlagventils entfalten. Insbesondere übernimmt das Dichtelement die Wirkung eines Rückschlagventils von der nehmerzylinderseitigen Seite des Gehäuses hin zur geberzylinderseitigen Seite des Gehäuses. Ein Überdruck bewirkt hier, dass das Dichtelement die Öffnung sicher verschließt. Im Gegensatz dazu kann ein Fluid in einer umgekehrten Richtung, also von der geberzylinderseitigen Seite hin zur nehmerzylinderseitigen Seite des Gehäuses die Öffnung durchströmen, indem das Dichtelement durch einen von dem Fluid ausgeübten Überdruck hin zur nehmerzylinderseitigen Seite gebogen wird und so die Öffnung freigibt.

Es ist daher zweckmäßig, dass das Dichtelement ausreichend flexibel ist, um von der Öffnung gebogen zu werden, um diese beispielsweise bei einem geberzylinderseitigen Überdruck freizugeben und ein Durchfließen des Fluids zu ermöglichen. Gleichzeitig sollte das Dichtelement jedoch eine ausreichende Stabilität aufweisen, um bei einem nehmerzylinderseitigen Überdruck nicht in die Öffnung gebogen zu werden, sondern die Öffnung zu verschließen.

- 3 -

Das hydraulische Element ist so kostengünstig, robust und in kompakten Ausmaßen herstellbar. Darüber hinaus weist das hydraulische Element beispielsweise beim Einkuppeln bei höheren Volumenströmen deutlich geringere Druckabfälle auf als vergleichbare, aus dem Stand der Technik bekannte hydraulische Elemente.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Dichtelement die Öffnung nehmerzylinderseitig abdeckend angeordnet. Dies ist eine Ausgestaltung, mit der bei einfachem Aufbau die oben erwähnte Wirkung erzielbar ist, also die eines Rückschlagventils, welches ein Fluid nur vom Geberzylinder zum Nehmerzylinder fließen lässt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das flexible Dichtelement als ein den Ventilkörper zumindest bereichsweise umgreifender Schlauch ausgebildet, wobei der Schlauch insbesondere aus einem elastischen Material hergestellt ist. Dadurch ist die Herstellung des hydraulischen Elements besonders einfach und kostengünstig realisierbar. Die Abdichtung mit einem Elastomer beziehungsweise elastischen Material macht die Dichtflächen ferner robust gegen Schmutz und Beschädigungen und gleicht gleichermaßen Toleranzschwankungen der Bauteile aus. Darüber hinaus arbeiten derartige hydraulische Elemente besonders geräuscharm.

Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn das Dichtelement, wie etwa der Schlauch, auf dem Ventilkörper stoffschlüssig, insbesondere durch Verkleben, fixiert ist. Zusätzlich oder alternativ zu einem stoffschlüssigen fixieren kann vorgesehen sein, dass das Dichtelement auf dem Ventilkörper formschlüssig, insbesondere durch das Übergreifen eines Wulstes des Ventilkörpers, fixiert ist. Dadurch ist ein besonders sicherer Halt des Dichtelements auf dem Ventilkörper möglich.

Es ist weiterhin vorteilhaft, dass im Ventilkörper ein Kanal vorgesehen ist, der die nehmerzylinderseitige Seite der Öffnung mit ihrer geberzylinderseitigen Seite verbindet. Dabei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn der Kanal druckabhängig von dem Dichtelement verschließbar ist. Auf diese Weise kann das flexible Dichtelement alle für die Funktion des hydraulischen Elements relevanten Bereiche abdichten. Ferner ist es so möglich, dass das Dichtelement in seiner Funktion als Rückschlagventil beispielsweise über eine Feder den Kanal öffnet, so dass der Druckabfall nach Öffnen des Ventils mit zunehmendem Volumenstrom nahezu konstant bleibt.

- 4 -

In dieser Ausführungsform ist es besonders bevorzugt, dass der Kanal eine sich in axialer Richtung verändernde Breite aufweist. Insbesondere ist die Breite des Kanals bei kleinem Abhub des Ventilkörpers gering und vergrößert sich erst kontinuierlich hin zu größeren Abhuben. Dadurch wird erreicht, dass die Stabilität des Öffnungsvorgangs vom Ventilkörper vergrößert wird.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Ventilkörper benachbart zu der Öffnung eine Nut zum Ausbilden einer Leckage zwischen Geberzylinderseite und Nehmerzylinderseite aufweist. Dadurch kann erreicht werden, dass sich bei unbetätigtem System der Druck auf der Seite des Nehmerzylinders vollständig abbaut. Die Nut sorgt somit für eine gewollte kleine Leckage zwischen der Seite des Geber- und des Nehmerzylinders. Vorzugsweise weist die Nut nur einen geringen Querschnitt auf. Bei der Erstbefüllung am Montageband mittels Vakuum muss die Luft ferner über den Kribbelfilter von der Nehmerzylinderseite zur Geberseite gesaugt werden, wozu die Nut ebenfalls hilfreich ist.

Die Erfindung betrifft ferner ein hydraulisches Kraftübertragungssystem, insbesondere eine hydraulische Kupplungsbetätigung für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Geberzylinder, der über eine hydraulische Druckleitung mit einem Nehmerzylinder 4 hydraulisch verbunden ist, wobei in der Druckleitung ein erfindungsgemäßes hydraulisches Element angeordnet ist.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines hydraulischen Systems zur Betätigung einer Fahrzeugkupplung mit einem erfindungsgemäßen hydraulischen Element;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines hydraulischen Elements gemäß dem Stand der Technik im Längsschnitt;

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel des hydraulischen Elements aus Fig. 1 im Längsschnitt.

Fig. 1 zeigt als Beispiel für ein hydraulisches Kraftübertragungssystem eine hydraulische Kupplungsbetätigung 1 für ein Kraftfahrzeug. Die hydraulische Kupplungsbetätigung 1 um-

- 5 -

fasst in an sich bekannter Weise einen Geberzylinder 2, der über eine hydraulische Druckleitung 3 mit einem Nehmerzylinder 4 hydraulisch verbunden ist. Der Nehmerzylinder 4 kann beispielsweise als hebelzylinderförmiger Nehmerzylinder, als so genannter Zentralsrückschlag, ausgebildet sein, wobei in einem ringförmigen Zylindergehäuse ein ringförmiger Nehmerzylinderkolben 5 gelagert ist. Das ringförmige Zylindergehäuse 4 und der ringförmige Nehmerzylinderkolben 5 schließen einen wiederum ringförmigen Druckraum 16 ein. Bei einer Betätigung des Nehmerzylinderkolbens 5 wird über ein Ausrücklager 6 in an sich bekannter Weise eine Tellerfeder 7 betätigt. Die Tellerfeder 7 dient der Betätigung einer Fahrzeugkupplung 17. Diese umfasst eine Druckplatte 8, eine Gegendruckplatte 9 und eine Kupplungsscheibe 10. Die Tellerfeder 7 ist so vorgespannt, dass diese in Vorspannrichtung eine Druckplatte 8 auf eine Gegendruckplatte 9 drückt und dabei eine Kupplungsscheibe 10, die drehfest mit einer Getriebeeingangswelle verbunden ist, zwischen Druckplatte 8 und Gegendruckplatte 9 einpresst. Die Druckplatte 8 und die Gegendruckplatte 9 sind dazu drehfest mit einer Kurbelwelle einer hier nicht dargestellten Brennkraftmaschine verbunden. Bei einer Druckbeaufschlagung des Nehmerzylinders 4 wird somit über den Nehmerzylinderkolben 5 und das Ausrücklager 6 die Tellerfeder 7 so bewegt, dass diese entgegen ihrer Vorspannrichtung den Anpressdruck der Druckplatte 8 in Richtung der Druckplatte 9 verringert und so die reibschlüssige Verbindung zwischen Kupplungsscheibe 10 und Druckplatte 8 bzw. Gegendruckplatte 9 löst. Der Geberzylinder 2 umfasst einen Geberzylinderkolben 11, der mittels eines Kupplungspedals 12 über eine Druckstange 13 betätigt wird. Ein Gehäuse des Geberzylinders 2 sowie der darin beweglich angeordnete Geberzylinderkolben 11 schließen einen Druckraum 15 ein. Ein Nachlaufbehälter 14 ist bei drucklosem System, dabei ist der Geberzylinderkolben 11 in seiner am weitesten aus dem Geberzylinder 2 herausgezogenen Stellung, hydraulisch mit dem Druckraum 15 verbunden.

Bei einer wie in Fig. 1 dargestellten hydraulischen Kupplungsbetätigung 1 werden Schwingungen von dem nicht dargestellten Verbrennungsmotor, insbesondere dessen Kurbelwelle, über Bauteile der Fahrzeugkupplung 17 auf den Nehmerzylinder 4 übertragen. Diese Schwingungen erzeugen in dem Druckraum des Nehmerzylinders 4 und damit in dem gesamten hydraulischen System umfassend die Druckleitung 3 und den Geberzylinder 2 Druckschwingungen, die sich auch als Schwingungen an dem Kupplungspedal 12 bemerkbar machen. Zur Dämpfung dieser Druckschwingungen (Druckpulsationen) ist in der Druckleitung 3 ein hydraulisches Element 18 angeordnet. Das hydraulische Element 18 ist dabei vorzugsweise ein Dämpfungsfilter beziehungsweise ein sogenannter Kribbelfilter, also ein Differenzdruckventil, mit dem sich insbesondere niederfrequente Schwingungen ohne zusätzliche Wegverluste dämpfen, wodurch unangenehme Pedalvibrationen unterbunden werden.

- 6 -

Die hydraulische Kupplungsbetätigung gemäß Fig. 1 ist an sich bekannt. Statt eines Zentralausrückers als Nehmerzylinder 4 können hier auch andere hydraulische Ausrücker verwendet werden, beispielsweise ein semihydraulischer Nehmerzylinder. Ebenso kann statt einer Betätigung des Geberzylinders 2 mit einem Kupplungspedal 12 ein elektrischer Aktor oder dergleichen vorgesehen sein. Die Kupplung kann auch statt wie hier durch Kraftbeaufschlagung der Tellerfeder geöffnet zu werden durch Kraftbeaufschlagung geschlossen werden (aktiv zugedrückte Kupplung). Die Ausgestaltung des Geberzylinders sowie die des Nehmerzylinders und ebenso der Kupplung kann also beliebig sein, das zuvor dargestellte Ausführungsbeispiel ist hier nur eine von vielen Möglichkeiten.

So kann die gezeigte Kupplungsbetätigung und dementsprechend das erfindungsgemäße hydraulische Element bei einer Kupplungsanordnung für ein Doppelkupplungsgetriebe Verwendung finden. Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße hydraulische Element in jeglichem hydraulischen System Verwendung finden, wie etwa auch in einem Bremssystem.

Fig. 2 zeigt ein beispielhaftes hydraulisches Element 18 gemäß dem Stand der Technik, das vorzugsweise in einer hydraulischen Kupplungsbetätigung 1 gemäß Figur 1 angeordnet ist. Ein derartiges als Kribbelfilter fungierendes hydraulisches Element 18 umfasst ein im Wesentlichen rotationssymmetrisches Gehäuse 19, das auf einer Seite einen hydraulischen Stecker 20 zur Verbindung des hydraulischen Elements 18 mit einer hydraulischen Buchse 23 der Druckleitung 3 gemäß Fig. 1 umfasst. Der Stecker 20 bildet einen nehmerzylinderseitigen Hydraulikanschluss. Auf der dem Stecker 20 gegenüberliegenden Seite des Gehäuses 19 ist eine Buchsenbaugruppe 21 als Kupplungsbaugruppe mit einer Buchse 22 für eine Steckverbindung in dem Gehäuse 19 aufgenommen. Die Buchse 22 bildet einen geberzylinderseitigen Hydraulikanschluss. In dem Gehäuse 19 ist eine Ventilanordnung 23 angeordnet. Die Ventilanordnung 23 umfasst einen Ventilbecher 24, in dem ein röhrenförmiger Bereich 25 angeordnet ist. Der Ventilbecher 24 wie auch der röhrenförmige Bereich 25 ist fliegend in dem Gehäuse 19 gelagert und gegen die Kraft einer Feder 26 relativ zueinander verschiebbar. Funktionsbedingt befindet sich somit zwischen dem Ventilbecher 24 und dem röhrenförmigen Bereich 25 ein Spalt. Damit Druckschwingungen nicht über diesen Spalt zum Geberzylinder 2 wandern können, muss der Spalt hinreichend klein sein, was eine sehr genaue und nahezu toleranzfreie Ausbildung bedingt.

- 7 -

Ein gegenüber dem Stand der Technik verbesserter Kribbelfilter 18, der kostengünstig und in kompakter Bauweise herstellbar ist und eine verbesserte Funktionalität aufweist, ist in Figur 3 gezeigt, wobei entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

Gemäß Figur 2 umfasst das hydraulische Element 8, vergleichbar zu Figur 1, ein im Wesentlichen rotationssymmetrisches Gehäuse 19, das auf einer Seite einen hydraulischen Stecker 20 zur Verbindung des hydraulischen Elements 18 mit einer hydraulischen Buchse 22 der Druckleitung 3 gemäß Fig. 1 umfasst. Der Stecker 20 bildet einen nehmerzylinderseitigen Hydraulikanschluss. Auf der dem Stecker 20 gegenüberliegenden Seite des Gehäuses 19 ist eine Buchsenbaugruppe 21 als Kupplungsbaugruppe mit einer Buchse 22 für eine Steckverbindung in dem Gehäuse 19 aufgenommen. Die Buchse 22 bildet einen geberzylinderseitigen Hydraulikanschluss. Zum dichtenden Verbinden des hydraulischen Elements 18 mit der Druckleitung 3 weist der Stecker 20 wie auch die Buchse 22 je eine entsprechende Dichtung auf. Der Stecker 20 kann etwa einen O-Ring 27 umfassen, der in einer den Stecker 20 umlaufenden Nut 28 angeordnet ist.

Selbstverständlich können Stecker 20 und Buchse 22 auch gegeneinander vertauscht sein oder beide Anschlüsse können jeweils als Stecker 20 oder Buchse 22 ausgebildet sein. Der Stecker 20 und die Buchse 22 der Buchsenbaugruppe 21 können zu einer gleichartigen hydraulischen Steckverbindung gehören. In diesem Falle könnte der Stecker 20 eines hydraulischen Elements 18 mit der Buchse 22 eines anderen hydraulischen Elements 18 verbunden werden. Es können aber auch unterschiedlichen Typen von hydraulischen Steckverbindungen vorgesehen sein.

In dem Gehäuse 19 ist eine Ventilanordnung 29 angeordnet. Die Ventilanordnung 29 umfasst einen axial in dem Gehäuse 19 verlagerbaren Ventilkörper 30. Der Ventilkörper 30 ist zu dem Gehäuse 19 verdrehgesichert angeordnet. Auf der geberzylinderseitigen Seite ist der Ventilkörper 30 durch eine Feder 26 vorgespannt, wobei die Feder 26 sich an einem in dem Gehäuse 19 vorzugsweise verpressten Einpresskonus 31 abstützt. An seinem nehmerzylinderseitigen Ende umfasst der Ventilkörper 30 ein biegbares Dichtelement 32.

Das Dichtelement 32 ist derart angeordnet, dass durch dessen Biegung eine im Ventilkörper 30 angeordnete Öffnung 33 druckabhängig offenbar beziehungsweise verschließbar ist. Dies kann auf verschiedenste Weise realisiert werden. Besonders vorteilhaft deckt das Dichtelement 32 die im Ventilkörper 30 angeordnete Öffnung 33 nehmerzylinderseitig ab. Das bedeu-

- 8 -

tet, dass eine in dem Ventilkörper 30 angeordnete Öffnung 33, die eine innere fluidische Verbindung zwischen dem Stecker 20 und der Buchsenbaugruppe 21 freigibt, von dem flexiblen Dichtelement 32 abgedeckt und so geschlossen wird. Dabei ist das flexible Dichtelement 32 biegsam derart, dass es bei einem geberzylinderseitigen Überdruck, wenn eine gewisse Druckschwelle auf der Seite des Geberzylinders 2 überwunden ist, sich in die nehmerzylinderseitige Richtung verbiegt beziehungsweise von der Öffnung 33 gedrückt wird und so die Öffnung 33 freigibt. Nunmehr kann Fluid vom Geberzylinder 2 zum Nehmerzylinder 4 strömen. Bei einem nehmerzylinderseitigen Überdruck dagegen wird das Dichtelement 32 an den Ventilkörper 30 gepresst und dichtet auf diese Weise die Öffnung 33 ab. Auf diese Weise hat das Dichtelement 32 die Funktion eines Rückschlagventils. Das biegsame, beziehungsweise flexible Dichtelement 32, kann beispielsweise als ein elastischer Schlauch, ausgebildet sein, der den Ventilkörper 30 zumindest bereichsweise, insbesondere an dem nehmerzylinderseitigen Ende, umgreift, beziehungsweise auf diesen aufgeschoben und hier fixiert ist.

Ein Fixieren kann auf verschiedenste Weise realisiert werden. Besonders vorteilhaft kann hier ein stoffschlüssiges Fixieren, wie etwa durch ein Verkleben oder ein Verschweißen, oder ein formschlüssiges Fixieren, wie etwa durch das Vorsehen eines an dem Ventilkörper 30 angeordneten Wulstes 38, den das Dichtelement 32 umgreift, oder aus einer Kombination hieraus realisiert werden.

Es ist ferner vorteilhaft, wenn im Ventilkörper 30 mindestens ein Kanal 35 vorgesehen ist, der die nehmerzylinderseitige Seite der Öffnung 33 mit ihrer geberzylinderseitigen Seite verbindet. Der Kanal 35 kann gleichermaßen von dem flexiblen Dichtelement 32 abgedichtet werden. Dies kann dadurch realisiert werden, dass der Ventilkörper 30 in dem Gehäuse 19 axial verlagbar ist und insbesondere durch die Feder 26 vorgespannt ist. Das Dichtelement 32 wird somit durch die Feder 26 über den in Gehäuse 19 liegenden Ventilkörper 30 auf einen Dichtsitz 34 des Gehäuses 19 gepresst. Hierbei liegt das Dichtelement 32 auf dessen äußerer Kammer auf, so dass die wirksame Fläche in geschlossenem und offenem Zustand nahezu gleich ist. Instabile Zustände aufgrund von Flächensprüngen werden so verhindert.

Wird ein Druck auf der Seite des Nehmerzylinders 4 aufgebaut und überwindet dieser die Anpresskraft des Ventilkörpers 30 auf den Dichtsitz 34, so hebt der Ventilkörper 30 mit Dichtelement 32 vom Dichtsitz 34 ab und Fluid kann über den im Gehäuse 19 befindlichen Kanal 35 und die in Ventilkörper 30 befindliche Öffnung 33 zum Geberzylinder 2 strömen.

- 9 -

Insbesondere, wenn das Dichtelement 32 aus einem elastischen Material, wie etwa einem Schlauch, ausgebildet ist, schlägt der Ventilkörper 30 gedämpft auf den Dichtsitz 34 auf. Dadurch wird zum einen der Verschleiß reduziert, da der Kribbelfilter 18 besonders schonend arbeitet. Darüber hinaus wird so die Geräuschentwicklung deutlich reduziert.

Um den Öffnungsvorgang stabiler zu gestalten kann die Breite des Kanals 35 in Umfangsrichtung eine sich verändernde Breite aufweisen. Im Bereich des Dichtsitzes 34 wird nur ein kleiner Querschnitt frei gegeben. Je mehr der Ventilkörper 30 aufgedrückt wird desto breiter wird der Kanal 35. Insbesondere in Kombination mit einer kleinen Federrate der Feder 26 kann auf diese Weise erreicht werden, dass der Druckabfall in Abhängigkeit vom Volumenstrom konstant bleibt.

Damit sich bei unbetätigtem System der Druck auf der Seite des Nehmerzylinders 4 vollständig abbaut, befindet sich in Ventilkörper 30 benachbart zu der Öffnung 33 eine Nut 37, insbesondere mit geringem Querschnitt, die für eine kleine Leckage zwischen der Seite des Geberzylinders 2 und des Nehmerzylinders 4 sorgt. Eine derartige Nut 37 ist ferner vorteilhaft, da bei der Erstbefüllung am Montageband mittels Vakuum die Luft über den Kribbelfilter 18 von der Nehmerseite zur Geberseite gesaugt werden muss. Bei einer Vakuum-Druckbefüllung kann der Nehmerzylinder 4 somit über diese Nut 37 evakuiert werden.

- 10 -

**Bezugszeichenliste**

- |    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 1  | Hydraulische Kupplungsbetätigung |
| 2  | Geberzylinder                    |
| 3  | Druckleitung                     |
| 4  | Nehmerzylinder                   |
| 5  | Nehmerzylinderkolben             |
| 6  | Ausrücklager                     |
| 7  | Tellerfeder                      |
| 8  | Druckplatte                      |
| 9  | Gegendruckplatte                 |
| 10 | Kupplungsscheibe                 |
| 11 | Geberzylinderkolben              |
| 12 | Kupplungspedal                   |
| 13 | Druckstange                      |
| 14 | Nachlaufbehälter                 |
| 15 | Druckraum                        |
| 16 | Druckraum                        |
| 17 | Fahrzeugkupplung                 |
| 18 | hydraulisches Element            |
| 19 | Gehäuse                          |
| 20 | Stecker                          |
| 21 | Buchsenbaugruppe                 |
| 22 | Buchse                           |
| 23 | Ventilanordnung                  |
| 24 | Ventilbecher                     |

- 11 -

- 25 röhrenförmiger Bereich
- 26 Feder
- 27 O-Ring
- 28 Nut
- 29 Ventilanordnung
- 30 Ventilkörper
- 31 Einpresskonus
- 32 Dichtelement
- 33 Öffnung
- 34 Dichtsitz
- 35 Kanal
- 36 Bohrung
- 37 Nut
- 38 Wulst

- 12 -

**Patentansprüche**

1. Hydraulisches Element (18), insbesondere zur Anordnung in einer Druckleitung (3) zwischen einem Geberzylinder (2) und einem Nehmerzylinder (3) einer hydraulischen Kuppelungsbetätigung (1), mit  
  
einem Gehäuse (19), das einen geberzylinderseitigen Hydraulikanschluss und einen nehmerzylinderseitigen Hydraulikanschluss aufweist und das eine Ventilanordnung (29) mit einem Ventilkörper (30) aufnimmt,  
  
dadurch gekennzeichnet, dass  
  
der Ventilkörper (30) ein biegbares Dichtelement (32) aufweist, durch dessen Biegung eine im Ventilkörper (30) angeordnete Öffnung (33) zum Durchströmen von Hydraulikfluid druckabhängig offenbar und/oder verschließbar ist.
2. Hydraulisches Element (18) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (32) die Öffnung (33) nehmerzylinderseitig abdeckend angeordnet ist.
3. Hydraulisches Element (18) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (32) als ein den Ventilkörper (30) zumindest bereichsweise umgreifender Schlauch ausgebildet ist, wobei der Schlauch insbesondere aus einem elastischen Material hergestellt ist.
4. Hydraulisches Element (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (32) auf dem Ventilkörper (30) stoffschlüssig, insbesondere durch Verkleben, fixiert ist.
5. Hydraulisches Element (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (32) auf dem Ventilkörper (30) formschlüssig, insbesondere durch das Übergreifen eines Wulstes (38) des Ventilkörpers (30), fixiert ist.

- 13 -

6. Hydraulisches Element (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Ventilkörper (30) mindestens ein Kanal (35) vorgesehen ist, der die nehmerzylinderseitige Seite der Öffnung (33) mit ihrer geberzylinderseitigen Seite verbindet.
7. Hydraulisches Element (18) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (35) druckabhängig von dem Dichtelement (32) verschließbar ist.
8. Hydraulisches Element (18) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (35) eine in axialer Richtung sich verändernde Breite aufweist.
9. Hydraulisches Element (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (30) benachbart zu der Öffnung (33) eine Nut (37) zum Ausbilden einer Leckage zwischen Geberzylinderseite und Nehmerzylinderseite aufweist.
10. Hydraulisches Kraftübertragungssystem, insbesondere für eine hydraulische Kupplungs-  
betätigung (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Geberzylinder (2), der über eine  
hydraulische Druckleitung (3) mit einem Nehmerzylinder (4) hydraulisch verbunden ist,  
wobei in der Druckleitung (3) ein hydraulisches Element (18) nach einem der Ansprüche 1  
bis 9 angeordnet ist.

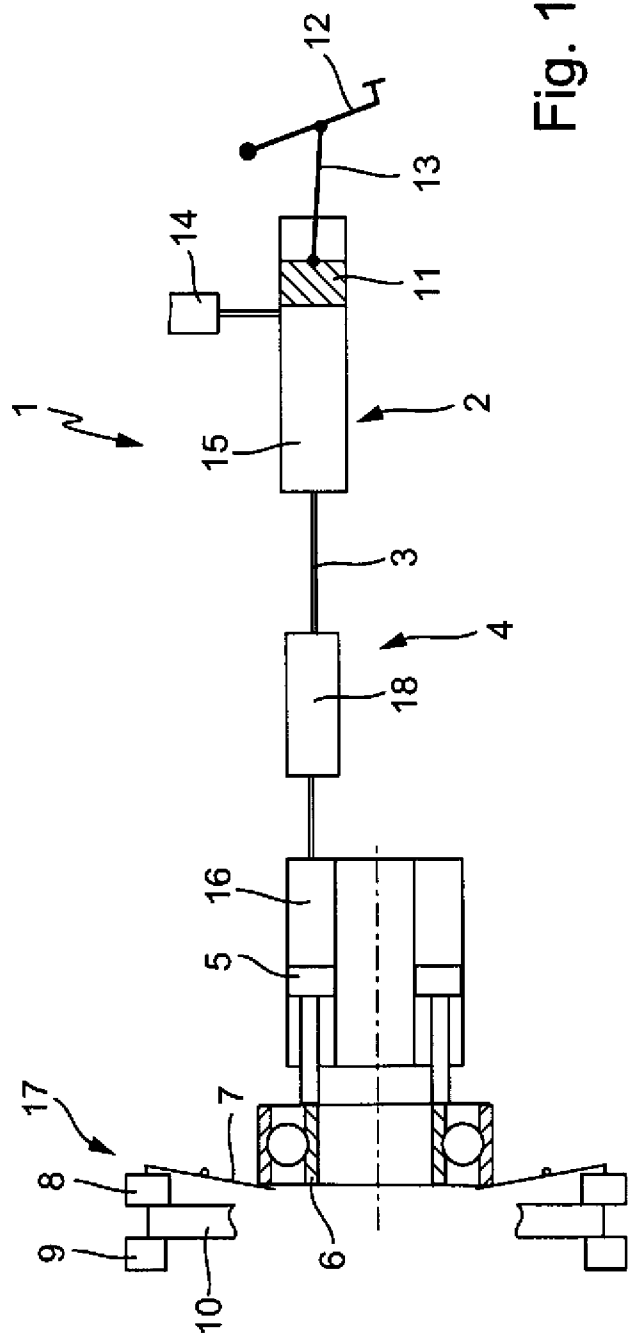


Fig. 1

2/2

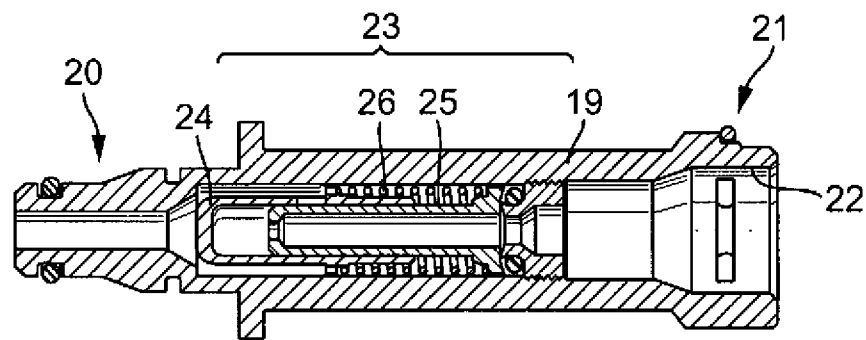


Fig. 2 (Stand der Technik)

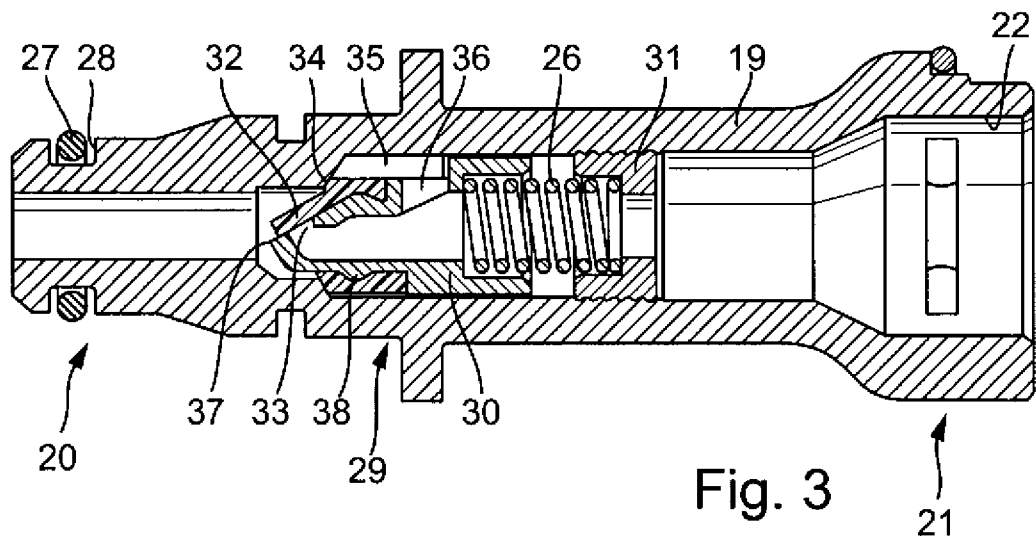


Fig. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2011/001268

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. F16D48/02  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) onto both national Classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)  
F16D F16K

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 , WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                      | Relevant to Claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | wo 03/095846 AI ( LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE] ; POPP UDO [DE] ; WELTER ROLAND [DE] ; Z)<br>20 November 2003 (2003-11-20)<br>figures 1, 10<br>----- | 1-3 ,5-7 ,<br>10      |
| X         | DE 101 06 958 AI ( LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE] )<br>30 August 2001 (2001-08-30)<br>figures 1-3 ,5<br>-----                                         | 1-3 ,5-7 ,<br>10      |
| A         | wo 2009/036729 AI ( LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE] ; RAMMHOFER THOMAS [DE] ; GRABENSTAETTE) 26 March 2009 (2009-03-26)<br>the whole document<br>----- | 1,6,9 , 10            |



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

21 September 2011

Date of mailing of the international search report

29/09/2011

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

Szekely, Zsolt

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2011/001268

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) |                 | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|----|---------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|
| Wo 03095846                               | AI | 20--11 -2003        | AU                         | 2003232622 AI   | 11-11-2003          |
|                                           |    |                     | BR                         | 0304826 A       | 17-08-2004          |
|                                           |    |                     | CN                         | 1653272 A       | 10-08-2005          |
|                                           |    |                     | DE                         | 10321287 AI     | 27-11-2003          |
|                                           |    |                     | DE                         | 10393287 D2     | 02-06-2005          |
|                                           |    |                     | JP                         | 2005525517 A    | 25-08-2005          |
|                                           |    |                     | US                         | 2005217265 AI   | 06-10-2005          |
| -----                                     |    |                     |                            |                 |                     |
| DE 10106958                               | AI | 30--08 -2001        | BR                         | 0100652 A       | 09-10-2001          |
|                                           |    |                     | FR                         | 2805574 AI      | 31-08-2001          |
|                                           |    |                     | IT                         | MI20010400 AI   | 27-08-2002          |
|                                           |    |                     | US                         | 2001025489 AI   | 04-10-2001          |
| -----                                     |    |                     |                            |                 |                     |
| Wo 2009036729                             | AI | 26--03 -2009        | CN                         | 101796317 A     | 04-08-2010          |
|                                           |    |                     | DE                         | 102008044819 AI | 09-04-2009          |
|                                           |    |                     | DE                         | 112008002313 A5 | 27-05-2010          |
|                                           |    |                     | EP                         | 2193282 AI      | 09-06-2010          |
|                                           |    |                     | JP                         | 2010539418 A    | 16-12-2010          |
|                                           |    |                     | KR                         | 20100080767 A   | 12-07-2010          |
|                                           |    |                     | US                         | 2010242468 AI   | 30-09-2010          |
| -----                                     |    |                     |                            |                 |                     |

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

INV. F16D48/02

ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )

F16D F16K

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 , WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                           | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | wo 03/095846 AI ( LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE] ; POPP UDO [DE] ; WELTER ROLAND [DE] ; Z)<br>20. November 2003 (2003-11-20)<br>Abbildungen 1, 10<br>----- | 1-3 ,5-7 ,<br>10   |
| X          | DE 101 06 958 AI ( LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE] )<br>30. August 2001 (2001-08-30)<br>Abbildungen 1-3 ,5<br>-----                                         | 1-3 ,5-7 ,<br>10   |
| A          | wo 2009/036729 AI ( LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE] ; RAMMHOFER THOMAS [DE] ; GRABENSTAETTE) 26. März 2009 (2009-03-26)<br>das ganze Dokument<br>-----      | 1,6,9 , 10         |



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

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. September 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/09/2011

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

Szekely, Zsolt

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/001268

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Wo 03095846                                        | AI                            | 20--11 -2003                      |                               |
|                                                    |                               | AU 2003232622 AI                  | 11-11-2003                    |
|                                                    |                               | BR 0304826 A                      | 17-08-2004                    |
|                                                    |                               | CN 1653272 A                      | 10-08-2005                    |
|                                                    |                               | DE 10321287 AI                    | 27-11-2003                    |
|                                                    |                               | DE 10393287 D2                    | 02-06-2005                    |
|                                                    |                               | JP 2005525517 A                   | 25-08-2005                    |
|                                                    |                               | US 2005217265 AI                  | 06-10-2005                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 10106958                                        | AI                            | 30--08 -2001                      |                               |
|                                                    |                               | BR 0100652 A                      | 09-10-2001                    |
|                                                    |                               | FR 2805574 AI                     | 31-08-2001                    |
|                                                    |                               | IT MI20010400 AI                  | 27-08-2002                    |
|                                                    |                               | US 2001025489 AI                  | 04-10-2001                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| Wo 2009036729                                      | AI                            | 26--03 -2009                      |                               |
|                                                    |                               | CN 101796317 A                    | 04-08-2010                    |
|                                                    |                               | DE 102008044819 AI                | 09-04-2009                    |
|                                                    |                               | DE 112008002313 A5                | 27-05-2010                    |
|                                                    |                               | EP 2193282 AI                     | 09-06-2010                    |
|                                                    |                               | JP 2010539418 A                   | 16-12-2010                    |
|                                                    |                               | KR 20100080767 A                  | 12-07-2010                    |
|                                                    |                               | US 2010242468 AI                  | 30-09-2010                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |