

(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
16. Februar 2012 (16.02.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/019801 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 7/08 (2006.01)

(DE). **KRAFT, Thomas** [DE/DE]; 90616, 90616 Neu-
hof/Zenn (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/058481

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Mai 2011 (24.05.2011)

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.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 034 290.4
13. August 2010 (13.08.2010) DE

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

(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,

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **KOWALSKI, Marco**
[DE/DE]; Dambachstraße 3, 91074 Herzogenaurach

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** PRESSURE LIMITED HYDRAULICALLY DAMPED TENSIONING SYSTEM

(54) **Bezeichnung :** DRUCKBEGRENZTES HYDRAULISCH GEDÄMPFTES SPANNSYSTEM

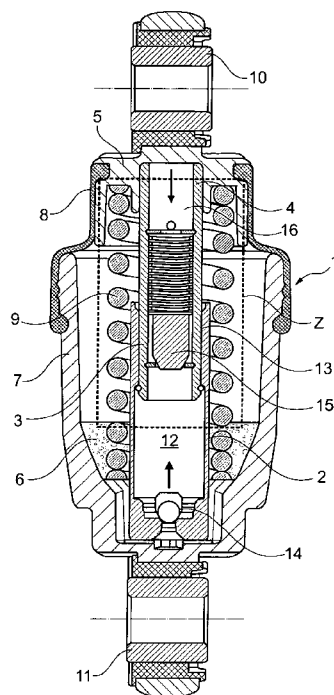


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a hydraulically damped tensioning system (1) which is used for tensioning a traction means in an accessory or control drive of an internal combustion engine. The tensioning system (1) comprises a piston rod (4), the related piston (3) of which is movably guided in a cylinder bushing (2) that is sealed at the base by a one-way valve (14). The piston (3) and the cylinder bushing (2) together define a pressure chamber (12) filled with hydraulic fluid. The piston (3), designed as a hollow body, further includes a reservoir (16) which is intended for receiving hydraulic fluid and is connected to a storage chamber (6) surrounding the outside of the cylinder bushing (2), wherein the storage chamber (6) is enclosed by a jacketed pipe (7). The tensioning system (1) additionally comprises a compression spring (9) acting on the piston rod (4) and the cylinder bushing (2) in opposing directions. To damp a positioning movement compromising the tensioning system (1), hydraulic fluid is displaced out of the pressure chamber (12) into the storage chamber (6) via a leakage gap (13) formed between the piston (3) and the cylinder bushing (2). In the event of a positioning movement in the opposite direction, hydraulic fluid flows out of the storage chamber (6) into the pressure chamber (12) via the one-way valve (14) at the base of the cylinder bushing (2). A damping element (15) is integrated in the piston (3) for limiting pressure, wherein spring force is applied to said damping element on the reservoir side and said damping element forms a seal seat (19) on the pressure chamber side with a support element. In the event of a pressure level in the pressure chamber (12), which exceeds the force of a compression spring (20) acting on the damping element (15), the damping element (15) rises up from the seal seat (19), causing hydraulic fluid to be additionally discharged out of the pressure chamber (12) into the reservoir (16).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein hydraulisch gedämpftes Spannsystem (1), das zum Spannen eines Zugmittels in einem Aggregate- oder Steuertrieb einer Brennkraftmaschine eingesetzt wird. Das Spannsystem (1) umfasst eine Kolbenstange (4), deren zugehöriger Kolben (3) in einer bodenseitig durch ein Einwegventil (14) verschlossenen Zylinderbuchse (2) verschiebbar geführt ist. Der Kolben (3) und die Zylinderbuchse (2) begrenzen gemeinsam einen mit Hydraulikfluid gefüllten Druckraum (12). Der als Hohlkörper ausgebildete Kolben (3) schließt weiterhin ein zur Aufnahme von Hydraulikfluid bestimmtes Reservoir (16) ein, das mit einem die Zylinderbuchse (2) außen umgebenden Vorratsraum (6) in Verbindung steht, wobei der Vorratsraum (6) von einem Mantelrohr (7) umschlossen ist. Das Spannsystem (1) umfasst außerdem eine die Kolbenstange (4) und die Zylinderbuchse (2) in entgegengesetzte Richtungen beaufschlagende Druckfeder (9). Zur Dämpfung einer das Spannsystem (1) komprimierenden Stellbewegung wird Hydraulikfluid aus dem Druckraum (12) über einen sich zwischen dem Kolben (3) und der Zylinderbuchse (2) bildenden Leckspalt (13) in den Vorratsraum (6) verdrängt. Bei einer entgegengesetzten Stellbewegung strömt Hydraulikfluid über das bodenseitige Einwegventil (14) der Zylinderbuchse (2) aus dem Vorratsraum (6) in den Druckraum (12). Zur Druckbegrenzung ist in dem Kolben (3) ein Dämpfungselement (15) integriert, das reservoirseitig federkraftbeaufschlagt ist und druckraumseitig mit einem Stützelement einen Dichtsitz (19) bildet. Bei einem Druckniveau im Druckraum (12), das die Kraft einer das Dämpfungselement (15) beaufschlagenden Druckfeder (20) übersteigt, hebt das Dämpfungselement (15) vom Dichtsitz (19) ab, wodurch Hydraulikfluid zusätzlich aus dem Druckraum (12) in das Reservoir (16) abgesteuert wird.

Bezeichnung der Erfindung

Druckbegrenztes hydraulisch gedämpftes Spannsystem

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein hydraulisch gedämpftes Spannsystem,
10 das zum Spannen eines Zugmittels in einem Aggregate- oder Steuertrieb einer Brennkraftmaschine eingesetzt wird. Der Aufbau umfasst eine Kolbenstange, deren zugehöriger Kolben in einer bodenseitig durch ein Einwegventil verschlossenen Zylinderbuchse verschiebbar geführt ist und die gemeinsam einen mit Hydraulikfluid gefüllten Druckraum begrenzen. Der als Hohlkörper ausge-
15 bildete Kolben schließt ein Reservoir für das Hydraulikfluid ein, wobei das Reservoir mit einem die Zylinderbuchse außen umgebenden Vorratsraum in Verbindung steht, der seinerseits von einem Mantelrohr umschlossen ist. Das Spannsystem umfasst außerdem eine die Kolbenstange und die Zylinderbuchse in entgegengesetzte Richtungen beaufschlagende Druckfeder. Zur Dämp-
20 fung von Stellbewegungen des Spannsystems wird eine Teilmenge des Hydraulikfluids aus dem Druckraum über einen sich zwischen dem Kolben der Zylinderbuchse bildenden Leckspalt und / oder über ein im Kolben integriertes Dämpfungselement in das Reservoir verdrängt. Bei einer entgegengesetzten Stellbewegung kann Hydraulikfluid über das bodenseitige Einwegventil der
25 Zylinderbuchse aus dem Vorratsraum in den Druckraum einströmen.

Hydraulisch gedämpfte Spannsysteme werden bevorzugt zum Antrieb von Nebenaggregaten wie bspw. Kühlmittelpumpe, Generator oder Klimakompressor einer Brennkraftmaschine eingesetzt. Der Antrieb erfolgt dabei von der Kurbel-
30 welle der Brennkraftmaschine auf Riemenscheiben der jeweiligen Nebenaggregate. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Vorspannung des Zugmittels, eines Riemens umfasst der Zugmitteltrieb ein Spannsystem. Damit kann eine gleichmäßig hohe Riemenvorspannung sicherstellt werden, um einen nachteil-

gen Schlupf zwischen dem Riemen und den An- oder Abtriebsriemenscheiben des Zugmitteltriebs zu vermeiden. Eine weitere Aufgabe der Spannsysteme besteht darin, auftretende Schwingungen des Zugmitteltriebs wirksam zu dämpfen. Dazu eignet sich bevorzugt ein hydraulisch gedämpftes Spannsystem, bei dem die Dämpfung über einen sich zwischen der Mantelfläche des Kolbens und einer Innenwandung des Zylinders einstellenden Leckspalt erfolgt.

Aus der US 4,719,801 ist ein hydraulisch gedämpftes Spannsystem bekannt, das ein Zylindergehäuse umfasst, in dem ein Kolben geführt ist. Diese Kolben-Zylinder-Anordnung wird von einer Druckfeder umschlossen, die eine Spreizkraft zwischen dem Kolben und dem Zylinder ausübt. Die einen Druckraum begrenzenden Bauteile, der Kolben sowie der Zylinder, werden von einem äußeren, becherartigen geformten Mantelgehäuse umschlossen, dessen ringförmiger Innenraum den drucklosen Vorratsraum für das Hydraulikfluid des Spannsystems bildet. Die Einfahrbewegung des Kolbens erfolgt gedämpft, indem eine Teilmenge des im Druckraum vorhandenen Hydraulikfluids über eine Leckspaltdämpfung in den Vorratsraum verdrängt wird, wobei die Scherkräfte im Hydraulikfluid die Dämpfung erzeugen. Dagegen erfolgt eine entgegengesetzte Stellbewegung des Kolbens nahezu ungedämpft, wobei Hydraulikfluid über ein sich dabei öffnendes Rückschlagventil vom Druckraum in das Reservoir strömt.

Zusammenfassung der Erfindung

25

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein hydraulisch gedämpftes Spannsystem zu schaffen, mit dem eine weitestgehend konstante Vorspannung des Zugmittels im Betriebszustand realisiert werden kann.

30 Diese Problemstellung wird ausgehend von einem hydraulischen gedämpften Spannsystem gemäß dem Obergriff von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

Der erfindungsgemäße Aufbau des hydraulisch gedämpften, insbesondere für einen Aggregate-Zugmitteltrieb bestimmten Spannsystems umfasst als Dämpfungselement einen federkraftbeaufschlagten, zylindrischen Bolzen, der in dem als Hohlkörper gestalteten Kolben integriert ist. Im Einbauzustand steht der über einen Dichtsitz abdichtbare, außenseitig zumindest eine Strömungsnut oder Längsnut aufweisende Bolzen beidseitig, druckraumseitig und reservoirseitig, mit Stützelementen in einer Wirkverbindung, die eine Fluidströmung ermöglichen. Dieses konstruktive Konzept ermöglicht eine definierte druckabhängige Öffnung des Dämpfungselementes, wodurch sich eine gewünschte konstante Vorspannung des Zugmittels im Betriebszustand des Zugmitteltriebs einstellt.

Die Begrenzung der Druckkraft erfolgt über den als Hohlkörper ausgebildeten Kolben, der in Verbindung mit dem Dämpfungselement, einem zylindrischen Bolzen, an einem durchströmenden Dichtungselement bzw. Stützelement abgedichtet ist. Steigt der Druck im Druckraum des Spannsystems beim Einfahren des Kolbens und übersteigt die maximal zulässige bzw. eingestellte Dämpfung, so wird das auch als Öffnungselement zu bezeichnende Dämpfungselement innerhalb des Kolbens in Richtung des Reservoirs gedrückt, wodurch ein Druckausgleich entsteht. Sobald der Druck im Druckraum des Spannsystems nachlässt, verschiebt die Druckfeder das Dämpfungselement. Diese die Druckkraft begrenzende Wirkungsweise nimmt vorteilhaft keinen Einfluss auf die Funktion des bodenseitig in der Zylinderbuchse eingesetzten Einwegventils, über das Hydraulikfluid aus dem Vorratsraum in den Druckraum angesaugt werden kann.

Vorteilhaft ermöglicht die Erfindung durch einen variabel einstellbaren Öffnungsdruck des Dämpfungselementes eine optimale Abstimmung der Dämpfungskraft auf den jeweiligen Zugmitteltrieb. Der Öffnungsdruck kann folglich abhängig von der Anwendung und der für den Zugmitteltrieb benötigten Dämpfungskraft eingestellt werden.

Das Öffnungsverhalten bzw. der Öffnungsdruck des Dämpfungselementes ist von der Kraft der im Kolben integrierten, das Dämpfungselement in Richtung des Dichtsitzes beaufschlagenden Feder variabel beeinflussbar. Eine Feinabstimmung bzw. eine weitere Einflussnahme auf die Öffnungskraft kann durch
5 Verändern der mit dem Hydraulikdruck beaufschlagten Fläche des Dämpfungselementes erfolgen.

Das erfindungsgemäße Dämpfungselement kann bevorzugt ergänzend zu einer Leckspaltdämpfung eingesetzt werden, bei der Hydraulikfluid aus dem
10 Druckraum über den sich zwischen dem Kolben und Zylinder einstellenden, auch als Ringspalt zu bezeichnenden Leckspalt, eine Teilmenge des Hydraulikfluids in das Reservoir verdrängt wird. Die Dämpfungskraft des eine laminare Spaltdämpfung bewirkenden Leckspalts in hydraulisch gedämpften Spannsystemen wird von der Betriebstemperatur und der Stellbewegung des Kolbens
15 bestimmt. Insbesondere in der Startphase der Brennkraftmaschine sowie bei tiefen Umgebungstemperaturen kann es dabei zu nachteilig hohen Kräften kommen, verbunden mit einer nachteilig erhöhten Belastung einzelner Aggregate des Zugmitteltriebs.

20 Durch die begrenzte Dämpfungskraft des erfindungsgemäß aufgebauten, hydraulisch gedämpften Spannsystems stellt sich vorteilhaft eine reduzierte Reibung und verringerte Belastung des Zugmittels und der Lagerungen der einzelnen Riemenscheiben ein, die an die verringerte Belastung angepasst, kostengünstiger auslegbar sind. Gleichzeitig leistet die Erfindung einen Beitrag zur Reduzierung der CO₂ - Emission der Brennkraftmaschine, aufgrund eines sich ein-
25 stellenden verringerten Kraftstoffverbrauchs der Brennkraftmaschine.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist als Druckbegrenzung ein federkraftbeaufschlagter, über einen Dichtsitz abgedichtetes Dämpfungselement vorgesehen mit zumindest einer außenseitigen Strömungsnut o-
30 der Längsnut. Als Dämpfungselement eignet sich bevorzugt ein zylindrischer Bolzen, der in dem Kolben integriert ist und der druckraumseitig und reservoirseitig mit durchströmbaren Stützelementen zusammenwirkt. Vorteilhaft bildet

das Dämpfungselement druckraumseitig gemeinsam mit einem im Kolben lagefixierten, bevorzugt als Lochscheibe ausgebildeten Stützelement einen Dichtsitz. Die Dichtwirkung des Dichtsitzes verbessernd ist weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen, dass der zylindrische Bolzen, das Dämpfungselement, druckraumseitig mit einem kegelförmigen Ansatz formschlüssig in eine zentrische Öffnung der Lochscheibe eingreift.

Als Maßnahme um eine nahezu widerstandsfreie Strömung des Hydraulikfluids aus dem Druckraum in das Reservoir nach geöffneten Dämpfungselement zu ermöglichen, schließt der zylindrische Bolzen außenseitig mehrere umfangsverteilt positionierte Strömungsnuten oder Längsnuten ein.

Der als Hohlkörper gestaltete Kolben umfasst lageversetzt zu dem Dämpfungselement zumindest einen Übertritt, der eine Verbindung zwischen dem Reservoir und dem Vorratsraum herstellt. Vorteilhaft sind als Übertritte mehrere umfangsverteilt in den Kolben eingebrachte Bohrungen vorgesehen, um unabhängig von der Einbaulage des Spannsystems einen Rückfluss des Hydraulikfluids aus dem Reservoir in den Vorratsraum zu ermöglichen.

Die zur Beaufschlagung des Dämpfungselementes innerhalb des Kolbens eingesetzte Druckfeder stützt sich kolbenabgewandt an einer separaten Sicherungsscheibe oder an einem inneren Bord des Kolbens im Bereich des Reservoirs ab. Unabhängig von der Abstützung ist sichergestellt, dass diese das ins Reservoir einströmende Hydraulikfluid, eine Druckbegrenzung nicht negativ beeinflusst.

Das Dämpfungselement bzw. der zylindrische Bolzen, die Lochscheibe sowie die Sicherungsscheibe sind bevorzugt aus Stahl oder einem Kunststoff hergestellt. Zur Herstellung des Dämpfungselementes eignet sich bspw. ein Fließpressen, Sintern oder Spritzgießen. Die Loch- und Sicherungsscheibe werden vorzugsweise durch ein spanloses Verfahren, Stanzen oder Tiefziehen hergestellt.

Zur Realisierung eines Kostenvorteils sind alle Bauteile bis auf die Druckfeder der Ventileinheit bzw. der Ventilbaugruppe durch ein spanloses Verfahren herstellbar. Dazu eignet sich insbesondere ein Stanz- oder Tiefziehverfahren, mit denen die Einzelteile kostengünstig herstellbar sind. Ein weiterer Kostenvorteil ist realisierbar durch die Möglichkeit einer Vormontage der Ventilbaugruppe, die als eine Einheit in den Dämpfungskolben einsetzbar ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

10 Weitere Maßnahmen der Erfindung werden nachfolgend im Zusammenhang mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines erfindungsgemäß gestalteten, hydraulisch gedämpften Spannsystems;

Fig. 2 in einem vergrößerten Maßstab das Detail Z gemäß Fig. 1;

Fig. 3 das Dämpfungselement als Einzelteil in einer Perspektive;

Fig. 4 in einer Einzelteilzeichnung die Lochscheibe, die in Verbindung mit dem Dämpfungselement den Dichtsitz bildet.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

25 Die Figur 1 zeigt in einer Schnittansicht den Aufbau eines hydraulisch gedämpften Spannsystems 1, das eine Zylinderbuchse 2 umfasst, in der ein Kolben 3 linear verschiebbar geführt ist. Über einen auch als Kolbenstange 4 zu bezeichnenden Endabschnitt ist der Kolben 3 mit einer Abstützeinheit 5 verbunden. Übereinstimmend sind die Bauteile Zylinderbuchse 2, Kolben 3 und Kolbenstange 4 jeweils als Blechumformteil ausgeführt. In einem die Kolben-Zylinderbuchseneinheit radial beabstandet umschließenden, einen Vorratsraum 6 bildenden Mantelrohr 7 ist die Zylinderbuchse 2 eingesetzt. Zur Abdich-

tung des Vorratsraums gegenüber der Abstützeinheit 5 ist ein elastischer Balg 8 vorgesehen. Außenseitig wird die Kolben-Zylinderbuchseneinheit von einer Druckfeder 9 umschlossen, die zwischen der Abstützeinheit 5 und der Zylinderbuchse 2 eingesetzt ist. Die Druckfeder 9 bewirkt über mit der Abstützeinheit 5 und der Zylinderbuchse 2 verbundene Befestigungsaugen 10,11 eine Spreizkraft aus zwischen einem ortsfesten Anlenkpunkt und einer z.B. mit dem Spannsystem 1 verbundenen, in Figur 1 nicht abgebildeten Spannrolle.

Zur Dämpfung von Stellbewegungen des Spannsystems 1 im Betriebszustand sind Dämpfungsmittel in dem Kolben 3 sowie im Zusammenwirken mit der Zylinderbuchse 2 vorgesehen. Ein mit einem Hydraulikfluid gefüllter Druckraum 12 ist von dem Zylinderbuchse 2 und dem Kolben 3 begrenzt. Bei einer Kompression des Spannsystems 1, einer Stellbewegung des Kolbens 3 in Pfeilrichtung, wird eine Teilmenge des Hydraulikfluids aus dem Druckraum 12 verdrängt. Dazu strömt das Hydraulikfluid über einen sich zwischen der Mantelfläche des Kolbens 3 und einer Innenwandung der Zylinderbuchse 2 einstellenden Leckspalt 13 in den zum Teil mit Hydraulikfluid gefüllten Vorratsraum 6. In einer Entspannungsphase des Spannsystems 1 stellt sich bedingt durch die Kraft der Druckfeder 9 eine umgekehrte Stellbewegung des Kolbens 3 ein, verbunden mit einem Hydraulikfluidausgleich. Dabei strömt eine Teilmenge des Hydraulikfluids aus dem Vorratsraum 6 über ein geöffnetes Einwegventil 13 der Zylinderbuchse 2 in den Druckraum 12 ein, verdeutlicht durch den Pfeil im Druckraum 10.

Zum Ausgleich von Druckspitzen oder stoßartigen Belastungen umfasst das Spannsystem 1 eine Druckbegrenzung, bestehend aus einem federkraftbeaufschlagten, in dem Kolben 3 integrierten Dämpfungselement 15. Bei Überschreiten eines Grenzdrucks innerhalb des Druckraums 12 verschiebt sich das Dämpfungselement 15 entgegen der Pfeilrichtung im Reservoir 16, wodurch eine Teilmenge des Hydraulikfluids aus dem Druckraum 12 in das Reservoir 16 des Kolbens 3 bzw. deren Kolbenstange 4 verdrängt wird.

Die Fig. 2 zeigt die Einzelheit „Z“, gemäß Fig. 1, in einem vergrößerten Maßstab zur Verdeutlichung der Dämpfung und Druckbegrenzung des Spannsystems 1.

- 5 Der als Hohlkörper gestaltete Kolben 3 dient druckraumseitig zur Aufnahme des Dämpfungselements 15, das als ein zylindrischer Bolzen ausgebildet ist. Ein Kegelabschnitt 17 des Dämpfungselements 15 bildet gemeinsam mit einer in der Kolbenwandung eingesetzten Lochscheibe 18 einen Dichtsitz 19. Druckraumfern ist zwischen einer kolbenseitig eingesetzten Sicherungsscheibe 21
10 und dem Dämpfungselement 15 eine Druckfeder 20 eingesetzt, über die das Dämpfungselement 15 kraftschlüssig an der Laufscheibe 18 anliegt.

Die jeweils im Bereich des Leckspaltes 13 eingebrachten Pfeile verdeutlichen eine Hydraulikfluidströmung in einer Kompressionsphase des Spannsystems 1,
15 in der der Kolben 3 den Druckraum 12 verkleinert. Das dabei außenseitig des Kolbens 3 über den Leckspalt 13 verdrängte Hydraulikfluid gelangt in den Vorratsraum 6. Eine Druckerhöhung bzw. Belastungsspitzen des Spannsystems 1 bewirken eine zur Stellbewegung des Kolbens 3 entgegengesetzte Bewegung des Dämpfungselementes 15.

20

Synchron dazu kommt es zu einem Abheben des Dämpfungselementes 15 von dem Dichtsitz 19, wodurch eine Strömung des Hydraulikfluids aus dem Druckraum 12 in das Reservoir 16 des Kolbens 3 über außenseitig im Dämpfungselement 15 eingebrachte Strömungsnuten 22 erfolgen kann. Axial versetzt zu
25 dem Dämpfungselement 15 bzw. deren Druckfeder 20 sind in der Kolbenstange 4 insbesondere als Bohrungen eingebrachte Übertritte 23 vorgesehen, über die Hydraulikfluid aus dem Reservoir 16 in den Vorratsraum 6 abströmen kann.

Die Fig. 3 und 4 zeigen das Dämpfungselement 15 bzw. die Lochscheibe 18 in
30 einer Einzelteilzeichnung. Das Dämpfungselement 15 umfasst mehrere außenseitig eingebrachte Strömungsnuten 22 und bildet stirnseitig einen Kegelabschnitt 17, der in Verbindung mit einer zentrischen Öffnung 24 der Lochscheibe 18 einen Dichtsitz 19 bildet. Als Maßnahme zur Vergrößerung einer Kontaktflä-

che im Bereich des Dichtsitzes 19 bietet es sich an, die Lochscheibe 18 im Bereich der zentrischen Öffnung 24 mit einer umlaufenden Fase zu versehen.

Bezugszeichenliste

	1	Spannsystem
5	2	Zylinderbuchse
	3	Kolben
	4	Kolbenstange
	5	Abstützeinheit
	6	Vorratsraum
10	7	Mantelrohr
	8	Balg
	9	Druckfeder
	10	Befestigungsauge
	11	Befestigungsauge
15	12	Druckraum
	13	Leckspalt
	14	Einwegventil
	15	Dämpfungselement
	16	Reservoir
20	17	Kegelabschnitt
	18	Lochscheibe
	19	Dichtsitz
	20	Druckfeder
	21	Sicherungsscheibe
25	22	Strömungsnut
	23	Übertritt
	24	Öffnung

Patentansprüche

1. Hydraulisch gedämpftes Spannsystem (1), eingesetzt zum Spannen eines Zugmittels in einem Aggregate- oder Steuertrieb einer Brennkraftmaschine, mit einer Kolbenstange (4), deren zugehöriger Kolben (3) in einer bodenseitig durch ein Einwegventil (14) verschlossenen Zylinderbuchse (2) verschiebbar geführt ist, die gemeinsam einen mit Hydraulikfluid gefüllten Druckraum (12) begrenzt, wobei der als Hohlkörper ausgebildete Kolben (3), ein Reservoir (16) für das Hydraulikfluid bildet, der mit einem die Zylinderbuchse (2) außen umgebenden Vorratsraum (6) in Verbindung steht, der seinerseits von einem Mantelrohr (7) umschlossen ist und eine Druckfeder (9) die Kolbenstange (4) und die Zylinderbuchse (2) in entgegengesetzte Richtungen beaufschlagt und zur Dämpfung von Stellbewegungen des Spannsystems (1) Hydraulikfluid aus dem Druckraum (12) über einen sich zwischen dem Kolben (3) und der Zylinderbuchse (2) bildenden Leckspalt (13) und / oder über ein im Kolben (3) integriertes Dämpfungselement (15) in das Reservoir (16) verdrängt wird oder bei einer entgegengesetzten Stellbewegung das Hydraulikfluid über das bodenseitige Einwegventil (14) der Zylinderbuchse (2) aus dem Vorratsraum (6) in den Druckraum (12) einströmt, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Druckbegrenzung in dem Kolben (3) ein Dämpfungselement (15) integriert ist, das reservoirseitig federkraftbeaufschlagt ist und druckraumseitig mit einem durchströmbaren Stützelement einen Dichtsitz (19) bildet.
2. Spannsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dämpfungselement (15) druckraumseitig gemeinsam mit einer im Kolben (3) lagefixierten Lochscheibe (18) einen Dichtsitz (19) bildet.
3. Spannsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das als zylindrischer Bolzen ausgeführte Dämpfungselement (15) mit einem Kegelabschnitt (17) formschlüssig in eine zentrische Öffnung (24) der Lochscheibe (18) eingreift.

4. Spannsystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dämpfungselement (15), der zylindrische Bolzen, außenseitig mehrere umfangsverteilt positionierte Strömungsnuten (22) oder Längsnuten einschließt.
- 5
5. Spannsystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kolben (3) lageversetzt zu dem Dämpfungselement (15) zumindest einen eine Verbindung zwischen dem Reservoir (16) und dem Vorratsraum (6) herstellenden Übertritt (23) einschließt.
- 10
6. Spannsystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Beaufschlagung des Dämpfungselementes (15) innerhalb des Reservoirs (16) von dem Kolben (3) eine Druckfeder (20) eingebracht ist, die an einem inneren Bord oder an einer separaten Sicherungsscheibe (21) des Kolbens (3) abgestützt ist.
- 15
7. Spannsystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dämpfungselement (15), die Lochscheibe (18) sowie die Sicherungsscheibe (21) aus Stahl oder Kunststoff hergestellt sind, wobei das Dämpfungselement (15) als ein Fließpressteil, als Sinterteil oder als ein Spritzgussteil gestaltet ist und die Lochscheibe (18) sowie die Sicherungsscheibe (21) durch ein spanloses Verfahren hergestellt sind.
- 20

1/2

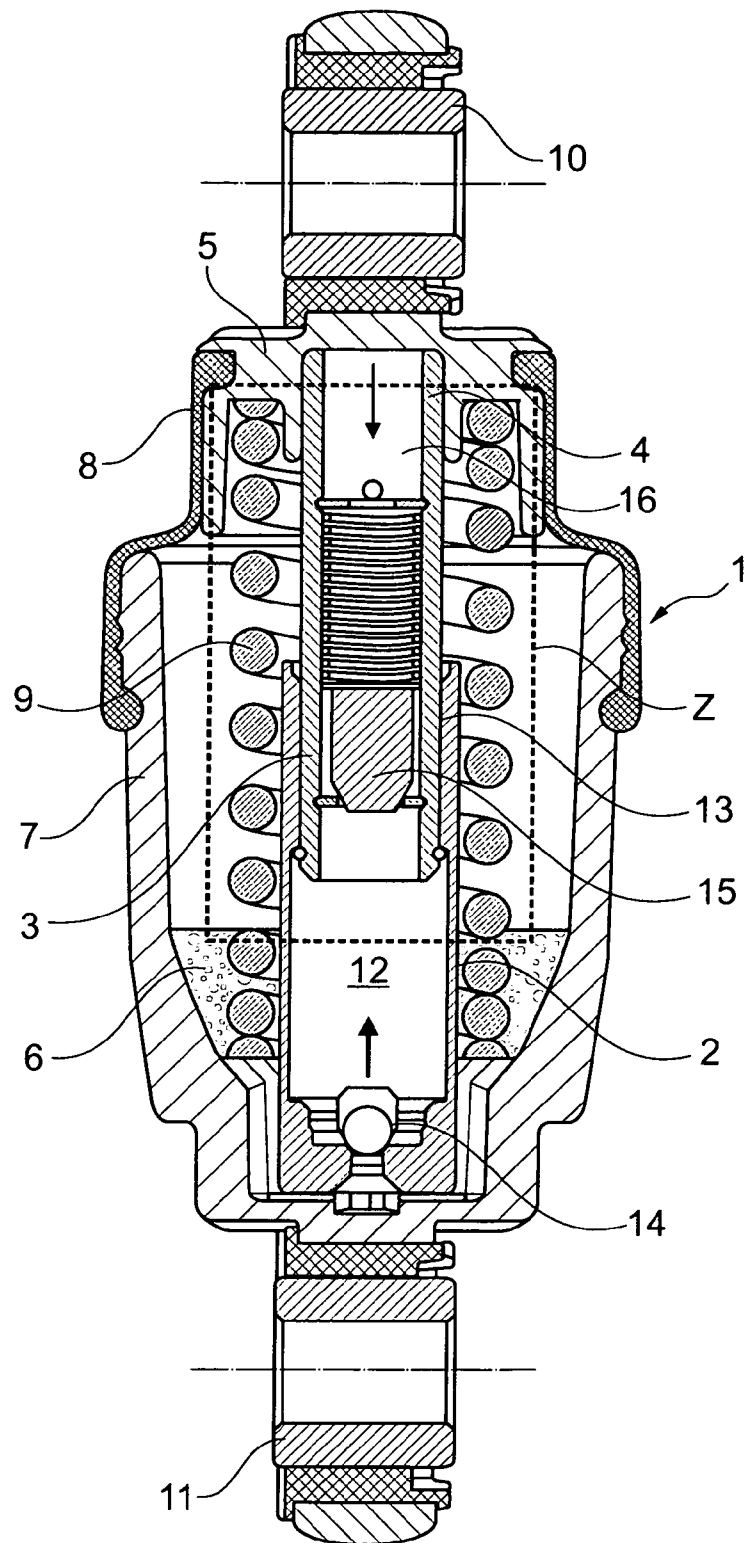
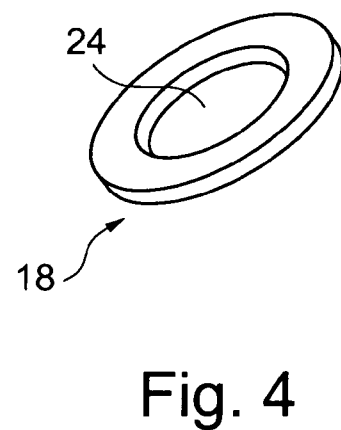
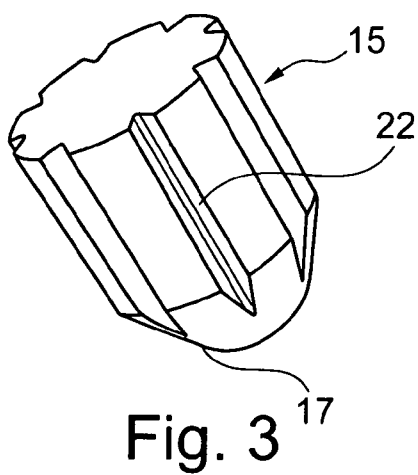
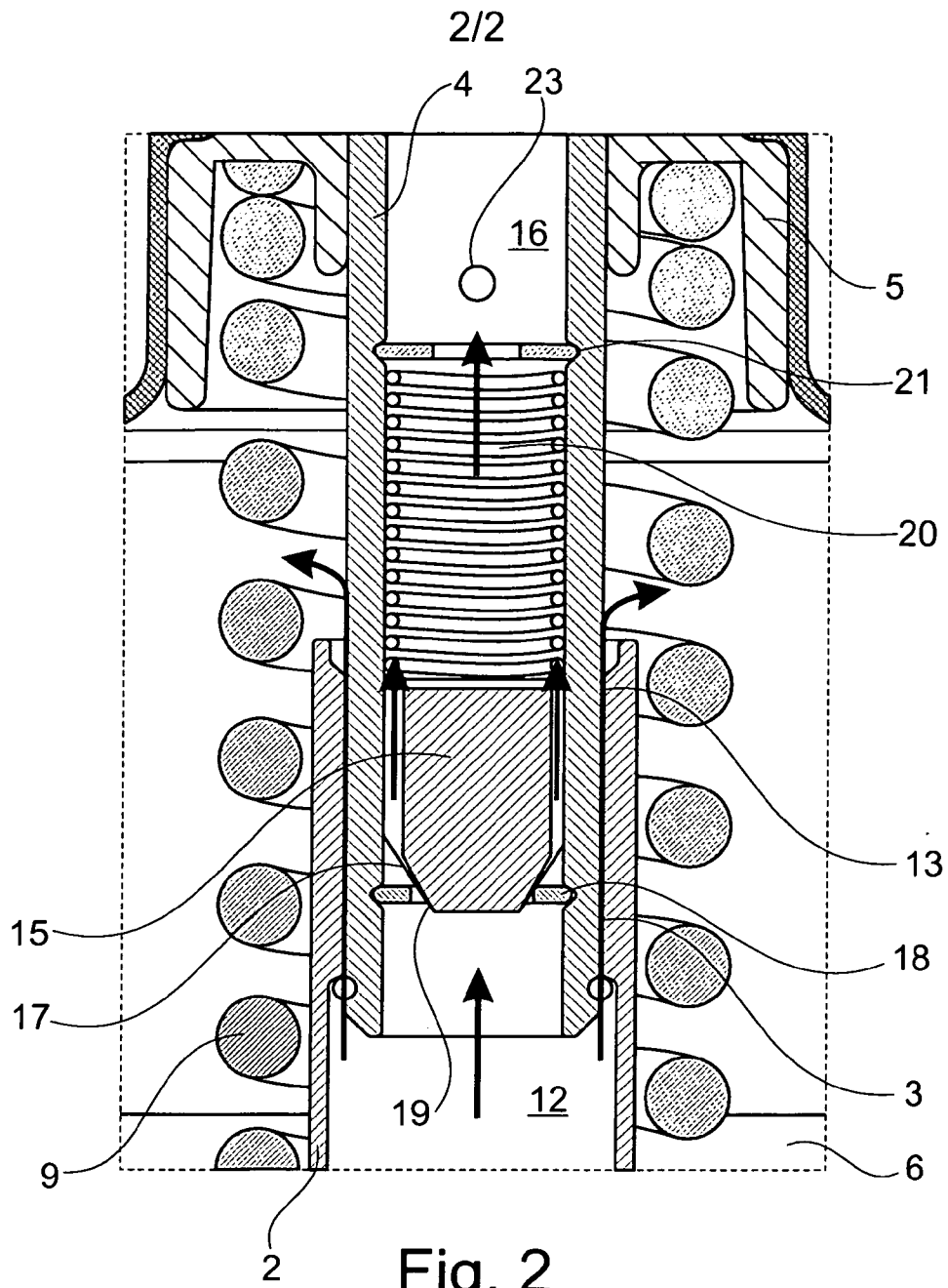


Fig. 1

ERSATZBLATT (REGEL 26)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/058481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H7/08
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)
F16H

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	DE 40 39 816 C1 (MERCEDES-BENZ AG) 9 April 1992 (1992-04-09)	1,2,5,6
Y	the whole document	3,4,7
Y	----- DE 10 2007 031296 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 8 January 2009 (2009-01-08) figures 1-6	3,4,7
X	----- WO 2009/101915 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]; GOTO SHIRO [JP]; TANAKA TADAHISA [JP]) 20 August 2009 (2009-08-20) figures 1,2	1,5,6
X,P	-& DE 11 2009 000116 T5 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 23 December 2010 (2010-12-23) the whole document	1,5,6
	----- -/-	



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

29 August 2011

Date of mailing of the international search report

02/09/2011

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

Van Prooijen, Tom

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/058481

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/089221 A1 (HASHIMOTO HIROSHI [JP] ET AL) 27 April 2006 (2006-04-27) figure 2	2,3
A	----- JP 2006 046394 A (HONDA MOTOR CO LTD) 16 February 2006 (2006-02-16) abstract -----	3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/058481

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4039816	C1	09-04-1992	NONE
DE 102007031296	A1	08-01-2009	WO 2009003825 A1 08-01-2009
WO 2009101915	A1	20-08-2009	DE 112009000116 T5 23-12-2010 JP 2009191863 A 27-08-2009
DE 112009000116	T5	23-12-2010	JP 2009191863 A 27-08-2009 WO 2009101915 A1 20-08-2009
US 2006089221	A1	27-04-2006	CN 1766366 A 03-05-2006 FR 2877064 A1 28-04-2006 GB 2419651 A 03-05-2006 JP 3980023 B2 19-09-2007 JP 2006125430 A 18-05-2006
JP 2006046394	A	16-02-2006	JP 4214090 B2 28-01-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/058481

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H7/08
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

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 40 39 816 C1 (MERCEDES-BENZ AG) 9. April 1992 (1992-04-09)	1,2,5,6
Y	das ganze Dokument	3,4,7
Y	----- DE 10 2007 031296 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 8. Januar 2009 (2009-01-08) Abbildungen 1-6	3,4,7
X	----- WO 2009/101915 A1 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]; GOTO SHIRO [JP]; TANAKA TADAHISA [JP]) 20. August 2009 (2009-08-20) Abbildungen 1,2	1,5,6
X,P	-& DE 11 2009 000116 T5 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 23. Dezember 2010 (2010-12-23) das ganze Dokument	1,5,6
	----- -/-	

☒ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
29. August 2011	02/09/2011
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 Van Prooijen, Tom

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2006/089221 A1 (HASHIMOTO HIROSHI [JP] ET AL) 27. April 2006 (2006-04-27) Abbildung 2	2,3
A	----- JP 2006 046394 A (HONDA MOTOR CO LTD) 16. Februar 2006 (2006-02-16) Zusammenfassung -----	3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/058481

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4039816 C1	09-04-1992	KEINE	
DE 102007031296 A1	08-01-2009	WO 2009003825 A1	08-01-2009
WO 2009101915 A1	20-08-2009	DE 112009000116 T5	23-12-2010
		JP 2009191863 A	27-08-2009
DE 112009000116 T5	23-12-2010	JP 2009191863 A	27-08-2009
		WO 2009101915 A1	20-08-2009
US 2006089221 A1	27-04-2006	CN 1766366 A	03-05-2006
		FR 2877064 A1	28-04-2006
		GB 2419651 A	03-05-2006
		JP 3980023 B2	19-09-2007
		JP 2006125430 A	18-05-2006
JP 2006046394 A	16-02-2006	JP 4214090 B2	28-01-2009