

(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
1. November 2012 (01.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/146428 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04B 1/04 (2006.01) F02M 59/10 (2006.01)
F02M 59/06 (2006.01) F02M 59/44 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/054002

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. März 2012 (08.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102011017571.7 27. April 2011 (27.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ALEKER, Jochen** [DE/DE]; Beim Haerdtle 18, 70499 Stuttgart (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: PLATE SPRING FOR A PLUNGER ASSEMBLY OF A HIGH-PRESSURE PUMP, AND HIGH-PRESSURE PUMP

(54) Bezeichnung : FEDERTELLER FÜR EINE STÖßELBAUGRUPPE EINER HOCHDRUCKPUMPE SOWIE HOCHDRUCKPUMPE

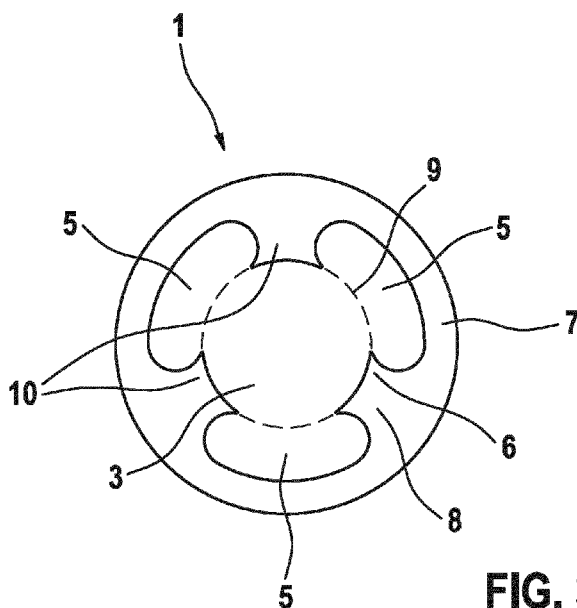


FIG. 3

(57) Abstract: The invention relates to a plate spring for a plunger assembly (2) of a high-pressure pump in a fuel injection system, wherein the plate spring (1) is in particular a punched part, and wherein the plate spring (1) has a central recess (3) for receiving a pump piston (4). According to the invention, the plate spring (1) also has at least two arcuately running recesses (5), which are arranged around the central recess (3), for forming a radially inner support ring (6) and a radially outer support ring (7) which are connected to one another via substantially radially running webs (8), wherein the radially inner support ring (6) has apertures (9) via which the central recess (3) is connected to the arcuately running recesses (5), such that the radially inner support ring (6) is divided into parts which form spring arms (10). The invention also relates to a high-pressure pump for a fuel injection system having a plate spring (1) of said type.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Federteller für eine Stößelbaugruppe (2) einer Hochdruckpumpe in einem Kraftstoffeinspritzsystem, wobei der Federteller (1) insbesondere ein Stanzteil ist und wobei der Federteller (1) eine

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/146428 A1



zentrale Ausnehmung (3) zur Aufnahme eines Pumpenkolbens (4) aufweist. Erfindungsgemäß besitzt der Federteller (1) ferner wenigstens zwei um die zentrale Ausnehmung (3) herum angeordnete bogenförmig verlaufende Ausnehmungen (5) zur Ausbildung eines radial innen liegenden Stützrings (6) und eines radial außen liegenden Stützrings (7), die über im Wesentlichen radial verlaufende Stege (8) miteinander verbunden sind, wobei der radial innen liegende Stützring (6) Durchbrechungen (9) aufweist, über welche die zentrale Ausnehmung (3) mit den bogenförmig verlaufenden Ausnehmungen (5) verbunden ist, so dass der radial innen liegende Stützring (6) in Federarme (10) ausbildende Teilstücke unterteilt wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem mit einem solchen Federteller (1).

5 Beschreibung

Titel

Federteller für eine Stößelbaugruppe einer Hochdruckpumpe sowie Hochdruck-
pumpe

10

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Federteller für eine Stößelbaugruppe einer Hochdruckpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung eine Hochdruckpumpe mit einem solchen Federteller.

15

Stand der Technik

20

Ein Federteller der vorstehend genannten Art bzw. eine Hochdruckpumpe mit einem solchen Federteller ist beispielhaft der Offenlegungsschrift DE 103 55 027 A1 zu entnehmen. Die hierin beschriebene Hochdruckpumpe weist wenigstens ein Pumpenelement mit einem Pumpenkolben auf, der einen Pumpenarbeitsraum begrenzt und der zumindest mittelbar durch eine Antriebswelle entgegen der Federkraft einer Rückstellfeder in einer Hubbewegung antreibbar ist. Hierzu ist der Pumpenkolben mittelbar über einen hülsenförmigen Stößel an der Antriebswelle abgestützt. Zur Verbindung des Pumpenkolbens mit dem Stößel ist ein Federteller vorgesehen, welcher den Kolbenfuß des Pumpenkolbens hintergreift. Über die Rückstellfeder, welche am Federteller abgestützt ist, werden Stößel und Pumpenkolben in Anlage mit der Antriebswelle gehalten.

25

30

Der Stößel weist einen sich nach radial innen erstreckenden Ringbund auf, an welchem einerseits der Federteller und andererseits ein Stützelement zur drehbaren Lagerung einer Rolle anliegen. Zwischen dem Stützelement und dem Federteller kommt der Kolbenfuß des Pumpenkolbens zu liegen. Aufgrund von Fertigungstoleranzen ist zwischen den Bauteilen oftmals ein axiales Spiel vorhanden, das insbesondere in den Bereichen der Bewegungsumkehr des Pumpenkolbens, beispielsweise beim Übergang von der Förderphase in die Saugphase,

35

vom Pumpenkolben dynamisch durchlaufen wird. Dies führt dazu, dass die Bauteile gegeneinander schlagen und demzufolge einem erhöhten Verschleiß unterliegen.

5 In der DE 103 55 027 A1 wird daher vorgeschlagen, dass der Federteller, der den Pumpenkolben mit dem Stößel verbindet, elastisch verformbar ist. Vorzugsweise ist die Steifigkeit des Federtellers geringer als die der Rückstellfeder gewählt, so dass die Verformung des Federtellers mittels der Federkraft der Rückstellfeder bewirkbar ist. Hierzu liegt die Rückstellfeder an einem peripheren Bereich des Federtellers an und drückt diesen in Richtung einer am Stößel ausgebildeten Federtellerauflage. Der im Federteller aufgenommene Kolbenfuß des Pumpenkolbens dient dabei als Matrize, so dass der Federteller um den Kolbenfuß herum gebogen wird. Ein axiales Spiel im Bereich der Kolbenfußaufnahme ist auf diese Weise - zumindest in einer Bewegungsrichtung des Pumpenkolbens -
10
15 ausgleichbar.

Beim Durchlaufen eines axialen Spiels erfährt der Pumpenkolben hohe Beschleunigungen, die dazu führen, dass der Pumpenkolben mit hoher Geschwindigkeit auf den Federteller aufschlägt. Neben den unerwünschten Geräuschentwicklungen kann dies zu einer Überbelastung des Federtellers und diese wiederum zum Bruch des Federtellers führen. Ferner wirkt sich ein axiales Spiel im Bereich der Kolbenfußaufnahme auf die Fördertoleranzen der Hochdruckpumpe aus.
20

25 Ausgehend von dem vorstehend genannten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen elastisch verformbaren Federteller für eine Stößelbaugruppe einer Hochdruckpumpe derart weiterzuentwickeln, dass der Ausgleich eines axialen Spiels im Bereich der Kolbenaufnahme vereinfacht wird.

30 Die Aufgabe wird gelöst durch einen Federteller mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Aufgabe wird ferner gelöst durch eine Hochdruckpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 7.

Offenbarung der Erfindung

5 Vorgeschlagen wird ein Federteller für eine Stößelbaugruppe einer Hochdruckpumpe in einem Kraftstoffeinspritzsystem, wobei der Federteller insbesondere ein Stanzteil ist und eine zentrale Ausnehmung zur Aufnahme eines Pumpenkolbens aufweist. Erfindungsgemäß besitzt der Federteller wenigstens zwei um die zentrale Ausnehmung herum angeordnete bogenförmig verlaufende Ausnehmungen zur Ausbildung eines radial innenliegenden Stützrings und eines radial außenliegenden Stützrings, die über im Wesentlichen radial verlaufende Stege miteinander verbunden sind. Der radial innenliegende Stützring weist dabei 10 Durchbrechungen auf, über welche die zentrale Ausnehmung mit den bogenförmig verlaufenden Ausnehmungen verbunden ist, so dass der radial innen liegende Stützring in Federarme ausbildende Teilstücke unterteilt wird.

15 Die Federarme ausbildenden Teilstücke des radial innen liegenden Stützrings bewirken eine elastische Verformbarkeit des Federtellers, so dass der Federteller unter einer axialen Vorspannung in die Stößelbaugruppe einer Hochdruckpumpe einbaubar ist. Im eingebauten Zustand liegen die Federarme des Federtellers unter Vorspannung am Pumpenkolben an, so dass dieser vorzugsweise zwischen 20 dem Federteller und einem Stützelement der Stößelbaugruppe eingespannt ist. In Abhängigkeit von der konkreten Ausbildung des Pumpenkolbens stützen sich dabei die Federarme des Federtellers an einem Kolbenfuß des Pumpenkolbens oder an einer vorzugsweise radial verlaufenden Nutflanke einer Umfangsnut eines beispielsweise durchgangsgeschliffenen Pumpenkolbens ab. Der vorhandene Bauraum gibt das Maß der axialen Vorspannung vor. Vorzugsweise ist das Maß der axialen Vorspannung derart gewählt, dass der Federteller weiterhin 25 elastisch verformbar bleibt, um ein „weiches“ Abfangen der Bewegung des Pumpenkolbens bei einer Bewegungsumkehr zu ermöglichen. Die elastische Verformung der Federarme des Federtellers wird vorzugsweise mittels der Federkraft einer Rückstellfeder bewirkt, welche am Federteller anliegt und die Stößelbaugruppe einschließlich des Pumpenkolbens in Anlage mit dem Nocken oder Exzenter einer Antriebswelle hält.

35 Eine axiale Vorspannung des Federtellers wirkt sowohl einer unerwünschten Geräuscentwicklung als auch einer Überbelastung des Federtellers entgegen. Die

Gefahr eines Federtellerbruchs kann somit deutlich verringert werden. Zugleich wird die Fülleffizienz der Hochdruckpumpe erhöht.

5 Der erfindungsgemäße Federteller ist vorzugsweise als hochelastische Blattfeder ausgebildet, welche unter axialer Vorspannung einbaubar und auf Biegung beanspruchbar ist. Als planparalleles Bauteil ist der Federteller zudem kostengünstig aus einem Flachband herstellbar.

10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die im Wesentlichen radial verlaufenden Stege zwischen den bogenförmig verlaufenden Ausnehmungen im gleichen Winkelabstand zueinander angeordnet. Dadurch ergibt sich eine möglichst gleichmäßige Biegebeanspruchung der Federarme ausbildenden Teilstücke des radial innen liegenden Stützrings.

15 Weiterhin bevorzugt entspricht die Anzahl der Durchbrechungen des radial innen liegenden Stützrings der Anzahl der Stege. Jedes Teilstück des radial innen liegenden Stützrings ist demzufolge über einen Steg mit dem radial außen liegenden Stützring verbunden. Jedes Teilstück bildet demnach gemeinsam mit einem zugehörigen Steg einen elastisch verformbaren Federarm aus. Die Anzahl der
20 Stege beträgt vorzugsweise zwei, drei oder vier.

Vorteilhafterweise sind die Durchbrechungen des radial innen liegenden Stützrings in gleichem Winkelabstand zueinander angeordnet. Der gleiche Winkelabstand der Durchbrechungen zueinander bewirkt eine Unterteilung des radial innen liegenden Stützrings in gleich lange Teilstücke. Alternativ oder ergänzend kann vorgesehen sein, dass die Durchbrechungen um einen Winkel α versetzt zu den Stegen angeordnet sind. Dadurch wird die Länge eines an einen Steg anschließenden Teilstücks des radial innen liegenden Stützrings bzw. eines Federarms maximiert. Vorzugsweise ist der Winkel α derart gewählt, dass ein Steg mittig auf ein Teilstück des radial innen liegenden Teilstücks trifft. Das heißt, dass
30 der Winkel α vorzugsweise dem halben Winkelabstand der Stege zueinander entspricht. Eine Durchbrechung ist demnach jeweils mittig zwischen zwei Stegen angeordnet. Auf diese Weise ist eine gleichmäßige Verformung der Federarme des Federtellers bei einer Beaufschlagung mit einer Axialkraft gewährleistet.

35

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Durchbrechungen sich insgesamt über einen Winkelbereich erstrecken, der größer als 180° ist. Das heißt, dass die Durchbrechungen sich über einen größeren Winkelbereich als die Teilstücke des radial innen liegenden Stützrings erstrecken.

5

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erstrecken sich die Durchbrechungen jeweils über einen Winkelbereich, der im Wesentlichen gleich dem Winkelabstand der Stege zueinander ist. Die Länge der Teilstücke des radial innen liegenden Stützrings entspricht demnach im Wesentlichen der Breite der hieran angrenzenden Stege. Die auf die Breite der Stege reduzierten Teilstücke können beispielsweise durch eine Verlängerung der Stege ausgebildet werden, wodurch die Herstellung des Federtellers vereinfacht wird.

10

15

20

25

30

Die ferner zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe vorgeschlagene Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem weist wenigstens ein Pumpenelement mit einem erfindungsgemäßen Federteller auf. Der Federteller ist Bestandteil einer Stößelbaugruppe, über welche ein hubbeweglich geführter Pumpenkolben mittelbar an einem Nocken oder Exzenter einer Antriebswelle abgestützt ist. Über die Antriebswelle ist der Pumpenkolben entgegen der Federkraft einer Rückstellfeder zu einer Hubbewegung antreibbar. Der Federteller dient der formschlüssigen Verbindung des Pumpenkolbens mit der Stößelbaugruppe. Aufgrund der Durchbrechungen des radial innen liegenden Stützrings bildet der Federteller elastisch verformbare Federarme aus, welche unter axialer Vorspannung am Pumpenkolben anliegen. Die axiale Vorspannung vermag ein axiales Spiel im Bereich der Aufnahme des Pumpenkolbens auszugleichen. Der Federteller verhindert somit, dass der Pumpenkolben bei einer Bewegungsumkehr an den angrenzenden Bauteilen anschlägt und es zu Schlaggeräuschen kommt. Die Bewegung des Pumpenkolbens wird zudem über den elastisch verformbaren Federteller „weich“ abgefangen, so dass ferner die Gefahr von Federtellerbrüchen reduziert wird. Darüber hinaus wird die Fülfeffizienz der Hochdruckpumpe erhöht, da der Pumpenkolben stets nachgeführt wird.

35

Vorteilhafterweise ist der Federteller einer erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe über den radial innen liegenden Stützring am Pumpenkolben und über den radial außen liegenden Stützring an einem Stößelkörper der Stößelbaugruppe abgestützt. In dieser Anordnung ist eine axiale Vorspannung des Federtellers über die

Federkraft der Rückstellfeder realisierbar. Beim Zusammensetzen der Stößel-
baugruppe werden über die Federkraft der Rückstellfeder eine elastische Ver-
formung der am Pumpenkolben anliegenden Federarme und damit die axiale
Vorspannung bewirkt. Der Pumpenkolben dient dabei als Matrize. Ein axiales
5 Spiel im Bereich der Kolbenaufnahme kann auf diese Weise vollständig ausge-
glichen werden. Da der Federteller als planparalleles Bauteil ausgebildet ist, ist
die Einbaurichtung des Federtellers unerheblich ist. Die elastische Verformbar-
keit der Federarme ist in beide Richtungen gegeben, so dass Montagefehler
wirksam verhindert werden.

10

Um die axiale Vorspannung des Federtellers über die Rückstellfeder zu bewir-
ken, ist die Steifigkeit des Federtellers vorzugsweise geringer als die Steifigkeit
der Rückstellfeder gewählt. Weiterhin vorzugsweise ist die Steifigkeit der Rück-
stellfeder dreifach größer als die des Federtellers gewählt. Der Federteller ist
15 damit selbst bei dynamischen Überschwingern im Betrieb der Hochdruckpumpe
immer statisch vorgespannt.

15

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der
beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen:

20

Figur 1 eine teilweise perspektivisch dargestellte Schnittansicht einer erfin-
dungsgemäßen Hochdruckpumpe im Bereich der Stößelbaugruppe,

Figur 2a einen Längsschnitt durch eine Stößelbaugruppe mit einem erfindungs-
gemäßen Federteller in entspanntem Zustand,

25

Figur 2b einen Ausschnitt aus Fig. 2a in vergrößerter Darstellung,

Figur 3 eine Draufsicht auf eine erste bevorzugte Ausführungsform eines er-
findungsgemäßen Federtellers und

30

Figur 4 eine Draufsicht auf eine zweite bevorzugte Ausführungsform eines er-
findungsgemäßen Federtellers.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Die in der Figur 1 ausschnittsweise dargestellte erfindungsgemäße Hochdruckpumpe umfasst wenigstens ein Pumpenelement mit einem hubbeweglich geführten Pumpenkolben 4, welcher über eine Stößelbaugruppe 2 an einem Nocken 11 einer Antriebswelle 12 abgestützt ist. Die Stößelbaugruppe 2 bewirkt eine Umwandlung der Rotationsbewegung der Antriebswelle 12 in eine Translationsbewegung des Pumpenkolbens 4. Die Stößelbaugruppe 2 umfasst einen hülsenförmigen Stößelkörper 14 sowie ein hierin aufgenommenes Stützelement 15, in welchem eine Rolle 16 drehbar gelagert ist. Mit der Rolle 16 liegt die Stößelbaugruppe 2 außenumfangseitig am Nocken 11 der Antriebswelle 12 an. Eine Rückstellfeder 13 hält die Stößelbaugruppe 2 in Anlage mit dem Nocken 11.

Der hülsenförmige Stößelkörper 14 weist innenumfangseitig einen Ringbund 18 auf, an welchem einerseits das Stützelement 15, andererseits ein Federteller 1 abgestützt ist. Der Federteller 1 weist eine zentrale Ausnehmung 3 zur Aufnahme des Pumpenkolbens 4 auf. Dieser ist derart in den Federteller 1 eingesetzt, dass der radial innen liegende Stützring einen Kolbenfuß 17 des Pumpenkolbens 4 hintergreift. Auf diese Weise wird eine formschlüssige Verbindung des Pumpenkolbens 4 mit der Stößelbaugruppe 2 erzielt. Der Federteller 1 ist aus Metall hergestellt, insbesondere Stahl, vorzugsweise Federstahl.

Wie den Figuren 2a und 2b zu entnehmen ist weist der Bereich der Kolbenfußaufnahme fertigungsbedingt ein axiales Spiel a auf, das vom Pumpenkolben 4 bei einer Bewegungsumkehr dynamisch durchlaufen wird. Das axiale Spiel a , das beispielsweise 0,1 mm betragen kann, führt dazu, dass der Pumpenkolben 4 nicht die komplette Axialbewegung mitmacht, sondern nach einem Richtungswechsel im Totpunkt das Spiel durchläuft und dann hart aufschlägt. Dadurch entstehen zum Einen störende Geräusche, zum Anderen wird der Verschleiß des Federtellers erhöht. Ferner kann eine Überbelastung des Federtellers zum Bruch desselben führen. Bei einer erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe ist daher der Kolbenfuß 17 des Pumpenkolbens 4 zwischen dem Federteller 1 und dem Stützelement 15 eingeklemmt. Die Klemmwirkung wird durch eine axiale Vorspannung des Federtellers 1 bewirkt, welcher erfindungsgemäß elastisch verformbare Federarme 10 aufweist, mit welchen der Federteller 1 am Kolbenfuß 17 des Pumpenkolbens 4 anliegt.

Eine erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Federtellers 1 ist in der Figur 3 dargestellt. Der Federteller 1 ist als Stanzteil mit einer zentralen Ausnehmung 3 und konzentrisch hierzu angeordneten bogenförmig verlaufenden Ausnehmungen 5 ausgeführt. Die zentrale Ausnehmung 3 dient der Aufnahme des Pumpenkolbens 4, während die bogenförmig verlaufenden Ausnehmungen 5 die Durchströmung des Federtellers 1 im Betrieb der Hochdruckpumpe ermöglichen. Die Form der bogenförmig verlaufenden Ausnehmungen 5 kann auch als nierenförmig bezeichnet werden. Vorliegend sind drei derartige Ausnehmungen 5 in gleichem Winkelabstand zueinander um die zentrale Ausnehmung 3 angeordnet. Der Winkelabstand beträgt demnach 120° . Die Ausnehmungen 5 werden durch Stege 8 voneinander getrennt, welche von einem radial außen liegenden Stützring 7 nach radial innen verlaufen. Angrenzend an die zentrale Ausnehmung 3 bilden die Stege 8 einen radial innen liegenden Stützring 6 mit Durchbrechungen 9 aus, über welche die zentrale Ausnehmung 3 mit den bogenförmig verlaufenden Ausnehmungen 5 verbunden ist. Die Anzahl der Durchbrechungen 9 entspricht der Anzahl der Stege 8 bzw. der bogenförmig verlaufenden Ausnehmungen 5. Vorliegend weist der radial innen liegende Stützring 6 demnach drei Durchbrechungen 9 auf, welche im gleichen Winkelabstand zueinander angeordnet sind und auf diese Weise den radial innen liegenden Stützring 6 in gleich lange Teilstücke teilen. Die Durchbrechungen 9 erstrecken sich über einen Winkelbereich, der im Wesentlichen dem Winkelabstand der Stege 8 zueinander entspricht, so dass die Teilstücke des radial innen liegenden Stützrings 6 im Wesentlichen auf die Breite der Stege 8 reduziert werden. Jedes Teilstück bildet gemeinsam mit einem Steg 8 einen Federarm 10 aus, welcher derart elastisch verformbar ist, dass der Federteller 1 unter axialer Vorspannung in eine Stößelbaugruppe 2 einer Hochdruckpumpe einsetzbar ist.

Aus der Figur 4 geht eine zweite bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Federtellers 1 hervor. Im Unterschied zu der Ausführungsform der Figur 3 weist dieser einen durchbrochenen radial innen liegenden Stützring 6 auf, bei welchem sich die Durchbrechungen 9 über einen deutlich kleineren Winkelbereich erstrecken. Die Teilstücke des radial innen liegenden Stützrings 6 weisen demnach eine größere Länge auf. Die Durchbrechungen 9 sind zudem mittig zwischen zwei Stegen 8 angeordnet, so dass die Stege 8 jeweils mittig auf die Teilstücke des radial innen liegenden Stützrings 6 treffen. Die Federarme 10

5 werden demnach jeweils durch einen radial verlaufenden Steg 8 sowie einem Teilstück des radial innen liegenden Stützrings 6 gebildet, das sich beidseits des Steges 8 entlang eines Kreisbogens erstreckt. Die Federarme 10 der vorliegenden Ausführungsform weisen demnach eine größere Länge auf und sind demnach leichter elastisch verformbar als die Federarme 10 der Ausführungsform der Figur 3. Die Ausführungsform der Figur 4 eignet sich demnach zur Ausbildung eines hochelastischen Federtellers 1.

5 Ansprüche

1. Federteller für eine Stößelbaugruppe (2) einer Hochdruckpumpe in einem Kraftstoffeinspritzsystem, wobei der Federteller (1) insbesondere ein Stanzteil ist und wobei der Federteller (1) eine zentrale Ausnehmung (3) zur Aufnahme eines Pumpenkolbens (4) aufweist,
10 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Federteller (1) ferner wenigstens zwei um die zentrale Ausnehmung (3) herum angeordnete bogenförmig verlaufende Ausnehmungen (5) zur Ausbildung eines radial innen liegenden Stützrings (6) und eines radial außen liegenden Stützrings (7) besitzt, die über im Wesentlichen radial verlaufende Stege (8) miteinander verbunden sind, wobei der radial innen liegende Stützring (6) Durchbrechungen (9) aufweist,
15 über welche die zentrale Ausnehmung (3) mit den bogenförmig verlaufenden Ausnehmungen (5) verbunden ist, so dass der radial innen liegende Stützring (6) in Federarme (10) ausbildende Teilstücke unterteilt wird.
- 20 2. Federteller nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die im Wesentlichen radial verlaufenden Stege (8) im gleichen Winkelabstand zueinander angeordnet sind.
- 25 3. Federteller nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Durchbrechungen (9) der Anzahl der Stege (8) entspricht, wobei die Anzahl der Stege (8) vorzugsweise zwei, drei oder vier beträgt.
- 30 4. Federteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrechungen (9) des radial innen liegenden Stützrings (6) in gleichem Winkelabstand zueinander und/oder um einen Winkel α versetzt zu den Stegen (8) angeordnet sind, wobei der Winkel α vorzugsweise dem halben Winkelabstand der Stege (8) zueinander
35 entspricht.

5. Federteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrechungen (9) sich insgesamt über einen Winkelbereich erstrecken, der größer als 180° ist.
- 5
6. Federteller nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrechungen (9) sich jeweils über einen Winkelbereich erstrecken, der im Wesentlichen gleich dem Winkelabstand der Stege (8) zueinander ist.
- 10
7. Hochdruckpumpe für ein Kraftstoffeinspritzsystem mit wenigstens einem Pumpenelement umfassend einen Federteller (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Federteller (1) Bestandteil einer Stößelbaugruppe (2) ist, über welche ein hubbeweglich geführter Pumpenkolben (4) mittelbar an einem Nocken (11) oder Exzenter einer Antriebswelle (12) abgestützt ist, über welche der Pumpenkolben (4) entgegen der Federkraft einer Rückstellfeder (13) zu einer Hubbewegung antreibbar ist.
- 15
8. Hochdruckpumpe nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der Federteller (1) über den radial innen liegenden Stützring (6) am Pumpenkolben (4) und über den radial außen liegenden Stützring (7) an einem Stößelkörper (14) der Stößelbaugruppe (2) abgestützt ist.
- 20
9. Hochdruckpumpe nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steifigkeit des Federtellers (1) geringer als die Steifigkeit der Rückstellfeder (13) gewählt ist, wobei die Steifigkeit der Rückstellfeder (13) vorzugsweise dreifach größer als die des Federtellers (1) ist.
- 25

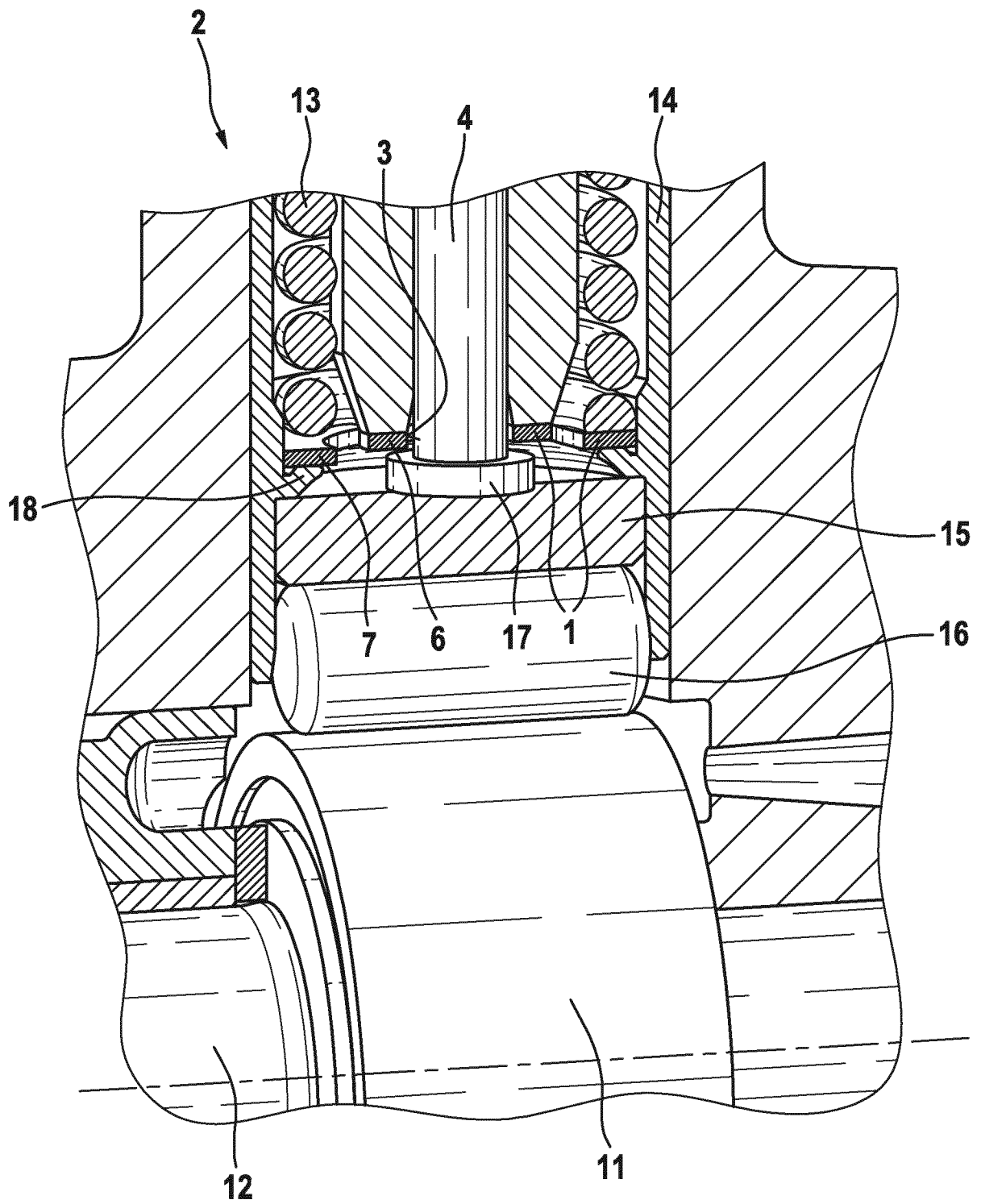


FIG. 1

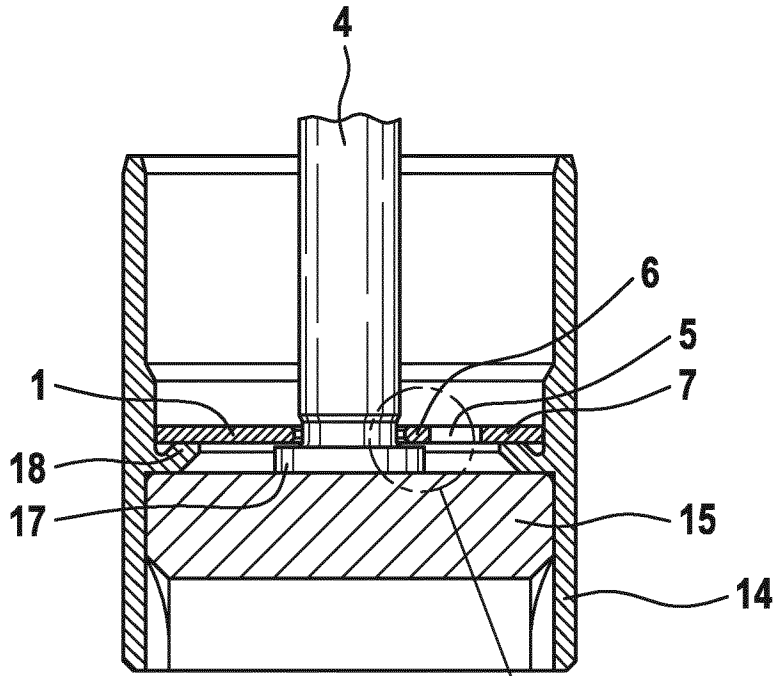


FIG. 2a

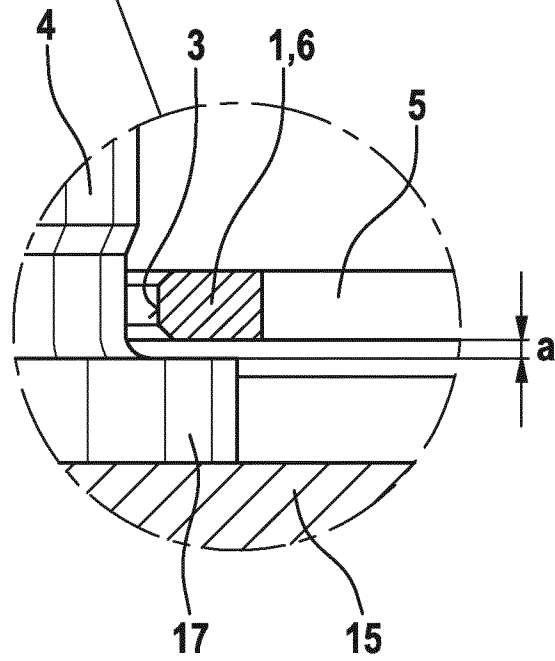


FIG. 2b

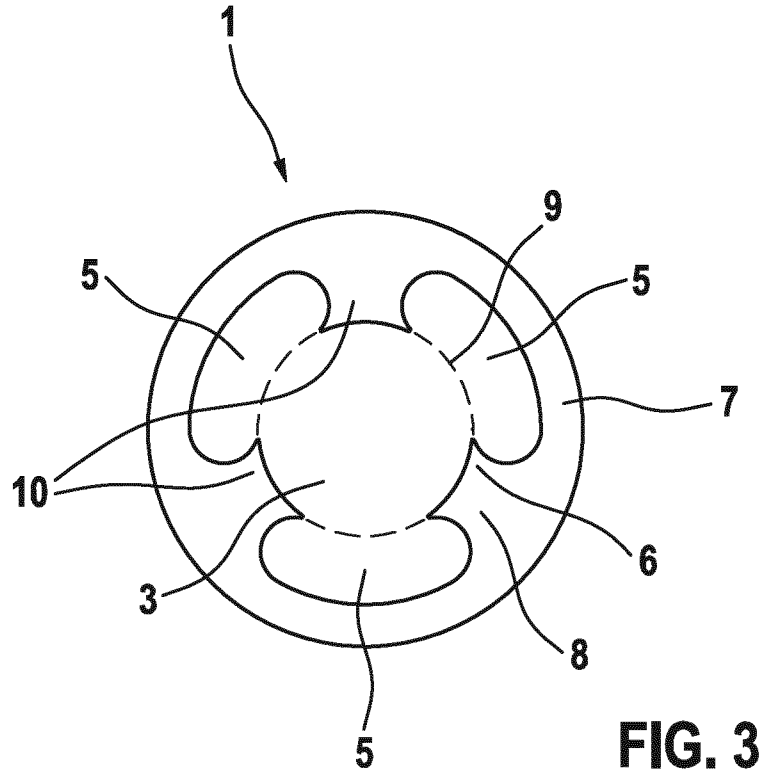


FIG. 3

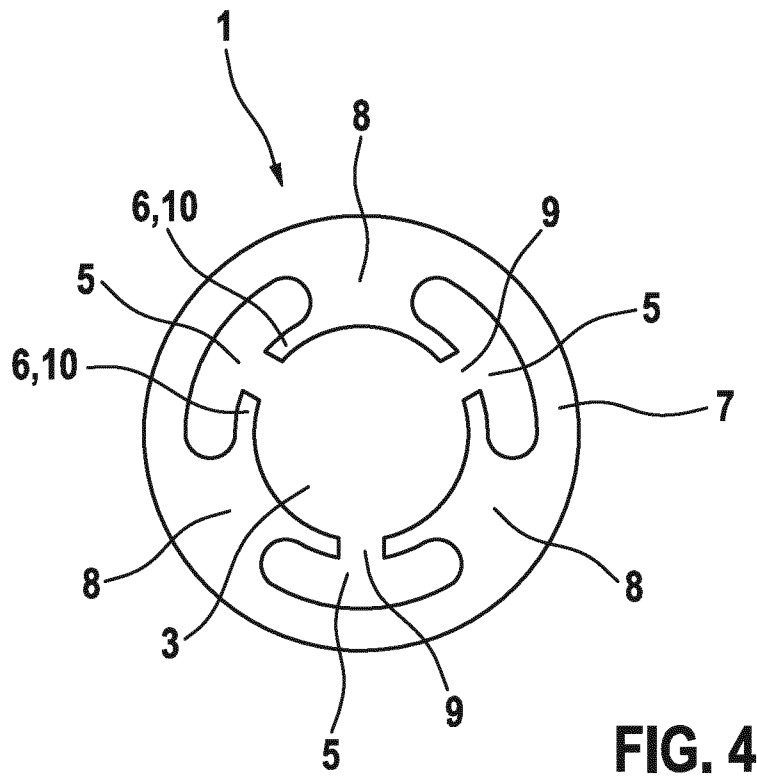


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/054002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F04B1/04 F02M59/06 F02M59/10 F02M59/44
 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)
 F04B F02M

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 practicable, 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 10 2009 027689 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 January 2011 (2011-01-20) abstract; figures 1,2 paragraphs [0026], [0027]; claims ----- | 1-9 |
| X | US 5 722 738 A (BECK ERHARD [DE] ET AL) 3 March 1998 (1998-03-03) abstract; figures ----- | 1 2-9 |
| X | WO 03/031816 A1 (SIEMENS AG [DE]; WERNER MARTIN [DE]; BUCHHAUSER WOLFGANG [DE]; KLESSE) 17 April 2003 (2003-04-17) abstract; figures page 7, line 32 - page 8, line 15 ----- | 1-9 |
| A | EP 1 582 735 A1 (BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS CORP [JP]) 5 October 2005 (2005-10-05) the whole document ----- | 1-9 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent 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 May 2012 | Date of mailing of the international search report 31/05/2012 |
|--|--|

| | |
|--|--|
| 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 Pinna, Stefano |
|--|--|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/054002

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|-----------------------------|
| DE 102009027689 A1 | 20-01-2011 | NONE | |
| ----- | | | |
| US 5722738 | A | 03-03-1998 | EP 0708721 A1 01-05-1996 |
| | | | JP H10507982 A 04-08-1998 |
| | | | US 5722738 A 03-03-1998 |
| | | | WO 9503198 A1 02-02-1995 |
| ----- | | | |
| WO 03031816 | A1 | 17-04-2003 | DE 10147981 A1 24-04-2003 |
| | | | EP 1430224 A1 23-06-2004 |
| | | | JP 2005504926 A 17-02-2005 |
| | | | US 2004177752 A1 16-09-2004 |
| | | | WO 03031816 A1 17-04-2003 |
| ----- | | | |
| EP 1582735 | A1 | 05-10-2005 | AU 2003292759 A1 10-08-2004 |
| | | | CN 1714236 A 28-12-2005 |
| | | | EP 1582735 A1 05-10-2005 |
| | | | WO 2004063559 A1 29-07-2004 |
| ----- | | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/054002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F04B1/04 F02M59/06 F02M59/10 F02M59/44
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04B F02M

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 10 2009 027689 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. Januar 2011 (2011-01-20) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Absätze [0026], [0027]; Ansprüche ----- | 1-9 |
| X | US 5 722 738 A (BECK ERHARD [DE] ET AL) 3. März 1998 (1998-03-03) Zusammenfassung; Abbildungen ----- | 1 |
| A | ----- | 2-9 |
| X | WO 03/031816 A1 (SIEMENS AG [DE]; WERNER MARTIN [DE]; BUCHHAUSER WOLFGANG [DE]; KLESSE) 17. April 2003 (2003-04-17) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 7, Zeile 32 - Seite 8, Zeile 15 ----- | 1-9 |
| A | EP 1 582 735 A1 (BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS CORP [JP]) 5. Oktober 2005 (2005-10-05) das ganze Dokument ----- | 1-9 |

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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

| | |
|---|--|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 21. Mai 2012 | 31/05/2012 |

| | |
|--|---|
| 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 Pinna, Stefano |
|--|---|

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054002

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102009027689 A1 | 20-01-2011 | KEINE | |
| ----- | | | |
| US 5722738 | A | 03-03-1998 | EP 0708721 A1 01-05-1996 |
| | | | JP H10507982 A 04-08-1998 |
| | | | US 5722738 A 03-03-1998 |
| | | | WO 9503198 A1 02-02-1995 |
| ----- | | | |
| WO 03031816 | A1 | 17-04-2003 | DE 10147981 A1 24-04-2003 |
| | | | EP 1430224 A1 23-06-2004 |
| | | | JP 2005504926 A 17-02-2005 |
| | | | US 2004177752 A1 16-09-2004 |
| | | | WO 03031816 A1 17-04-2003 |
| ----- | | | |
| EP 1582735 | A1 | 05-10-2005 | AU 2003292759 A1 10-08-2004 |
| | | | CN 1714236 A 28-12-2005 |
| | | | EP 1582735 A1 05-10-2005 |
| | | | WO 2004063559 A1 29-07-2004 |
| ----- | | | |