

(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  
3. April 2014 (03.04.2014)



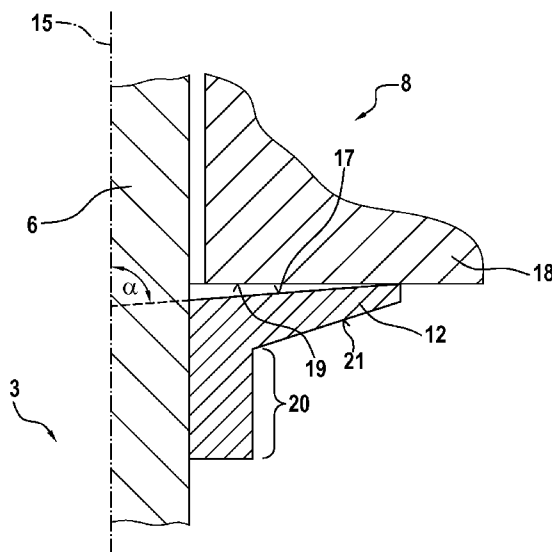
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/048609 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F02M 51/06* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/065812
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Juli 2013 (26.07.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102012217322.6  
25. September 2012 (25.09.2012) DE
- (71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: **SCHOENROCK, Olaf**; Triegelaeckerstr. 10,  
70499 Stuttgart-Weilimdorf (DE). **GRANER, Juergen**;  
Grossachsenheimerstr 19, 74372 Sersheim (DE).  
**ROGLER, Philipp**; Weimarstr. 27, 70176 Stuttgart (DE).  
**MOSER, Friedrich**; Talmuehle 3, 71106 Magstadt (DE).  
**BERG, Anselm**; Schloßlesweg 39, 71640 Ludwigsburg  
(DE). **MAEURER, Walter**; In Den Seiten 46/1, 70825  
Kornthal-Muenchingen (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, BN, 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, 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, PA, 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,  
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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: INJECTION VALVE
- (54) Bezeichnung : EINSPRITZVENTIL

Fig. 2



(57) Abstract: The present invention relates to an injection valve (1) for injecting a medium, particularly for injecting fuel into a combustion chamber, said valve comprising a housing (2) with at least one injection opening (4) on an outlet side (3), a magnetic coil (5), a magnetic armature (8) movable linearly by the magnetic coil (5), and a valve needle (6) protruding through the magnetic armature (8) and movable linearly along a longitudinal axis (15) in order to open and close the injection opening (4). The magnetic armature (8) is movable linearly relative to the valve needle (6) between a first stop and a second stop. The second stop is formed by a stop element (12) with a stop surface (17) and an opposing element (18) with an opposing surface (19) opposite the stop surface (17). The stop element (12) is formed elastically and therefore, when the opposing surface (19) strikes the stop surface (17), an angle ( $\alpha$ ) between the longitudinal axis (15) and the stop surface (17) changes.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Einspritzventil (1) zum Einspritzen eines Mediums, insbesondere zum Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum, umfassendein Gehäuse (2) mit zumindest einer Spritzöffnung (4) an einer Auslassseite (3), eine Magnetspule (5), einen durch die Magnetspule (5) linearbeweglichen Magnetanker (8),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/048609 A1



**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

eine entlang einer Längsachse (15) linearbewegliche, durch den Magnetanker (8) hindurchragende Ventalnadel (6) zum Öffnen und Schließen der Spritzöffnung (4), wobei der Magnetanker (6) zwischen einem ersten Anschlag und einem zweiten Anschlag gegenüber der Ventalnadel (6) linearbeweglich ist, wobei der zweite Anschlag gebildet ist durch ein Anschlagelement (12) mit einer Anschlagfläche (17) und ein Gegenelement (18) mit einer der Anschlagfläche (17) gegenüberliegenden Gegenfläche (19), und wobei das Anschlagelement (12) elastisch ausgebildet ist, sodass beim Anschlagen der Gegenfläche (19) auf der Anschlagfläche (17) sich ein Winkel ( $\alpha$ ) zwischen Längsachse (15) und Anschlagfläche (17) verändert.

5 Beschreibung

Titel

Einspritzventil

10 Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Einspritzventil zum Einspritzen eines Mediums, insbesondere zum Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum. Der Einspritzvorgang kann dabei als Kanal- oder Direkteinspritzung ausgestaltet sein.

15

Stand der Technik sind Ventile zur Einspritzung von Ottokraftstoff mit einer Ventilnadel, die von einem Aktor, beispielsweise einem Elektromagneten oder Piezosteller, gegen eine Schließfeder so bewegt wird, dass eine gewünschte Kraftstoffmenge gezielt direkt in den Brennraum eingebracht wird. Im vorliegenden Fall wird ein Einspritzventil betrachtet, bei dem der Magnetanker von der Ventilnadel entkoppelt ist. Beim Öffnen des Einspritzventils soll sich der Magnetanker schnell von dem an der Ventilnadel befindlichen unteren Anschlag (zweiter Anschlag) lösen, den Ankerfreiweg schnell überwinden und beim Auftreffen auf den oberen Anschlag (erster Anschlag) das Ventil schnell öffnen. Wird die Bestromung des Ventils beendet, schließt die Ventilnadel wieder. Der Magnetanker führt, nachdem die Ventilnadel den Ventilsitz wieder verschließt, seine Bewegung fort, bis er auf den unteren Anschlag trifft. Vom unteren Anschlag prellt der Anker mehrmals ab, bis er seine Ruheposition wieder erreicht. Die Zeit, bis der Magnetanker wieder in die Ruheposition zurückgestellt wird, ist entscheidend für die Fähigkeit des Ventils, schnell aufeinanderfolgende Einspritzungen mit hoher Genauigkeit abzusetzen. Üblicherweise ist am unteren Anschlag, also zwischen Magnetanker und der entsprechenden Anschlagshülse auf der Ventilnadel, ein Quetschspalt ausgebildet. In diesen Quetschspalt wird das einzuspritzende Medium gequetscht, so dass beim Schließen der Magnetanker gedämpft und schnell in die Ruheposition zurückgestellt wird. Der Quetschspalt verhindert jedoch ein schnelles Öffnen, indem er die Bewegung

35

beim Öffnen dämpft. Der Quetschspalt muss daher als Kompromiss so ausgelegt werden, dass der Magnetanker ausreichend schnell das Ventil öffnet, und ausreichend schnell wieder in die Ruheposition zurückgestellt wird.

## 5 Offenbarung der Erfindung

Das erfindungsgemäße Einspritzventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 ermöglicht es, den Magnetanker besser zu dämpfen und somit den Magnetanker nach dem Schließen des Einspritzventils schneller als bisher in seine  
10 Ruheposition zurückzustellen. Gleichzeitig wird erfindungsgemäß beim Öffnen des Einspritzventils die Dämpfung reduziert, so dass sich das Einspritzventil schneller öffnet. Im Detail ergeben sich somit folgende Vorteile beim Öffnen des Einspritzventils: Der Magnetanker löst sich schneller als bisher von der Ventlnadel, wodurch die Dynamik des Ventils gesteigert wird und somit die  
15 Funktion verbessert wird. Die zum Öffnen benötigte Kraft wird reduziert, wodurch sich der Strombedarf des Einspritzventils und somit der gesamte Energiebedarf des Fahrzeugs senken. Infolgedessen sinkt der Verbrauch des Fahrzeugs. Beim Schließen des Einspritzventils ergeben sich folgende Vorteile: Die Bewegung des Magnetankers wird stärker als bisher gedämpft. Der Magnetanker erreicht  
20 dadurch früher als bisher seine Ruheposition, wodurch kurz aufeinander folgende Einspritzungen mit hoher Wiederholgenauigkeit abgesetzt werden können. Mit dem erfindungsgemäßen Einspritzventil sind neue Einspritzstrategien möglich, die eine Verbrennung mit weniger Schadstoffemissionen und weniger Verbrauch ermöglichen. Die bessere Dämpfung beim Schließen des Einspritzventils  
25 reduziert das Geräusch, das durch den Impulsübertrag des Magnetankers auf die Ventlnadel entsteht. All diese Vorteile werden erreicht durch ein erfindungsgemäßes Einspritzventil, umfassend ein Gehäuse mit zumindest einer Spritzöffnung an einer Auslassseite, eine Magnetspule und einen durch die Magnetspule linear beweglichen Magnetanker. Des Weiteren weist das  
30 Einspritzventil eine Ventlnadel auf. Diese Ventlnadel dient zum Öffnen und Schließen der zumindest einen Spritzöffnung. Die Ventlnadel erstreckt sich entlang einer Längsachse und ist linear beweglich. Im Magnetanker ist ein Durchgangsloch ausgebildet. In diesem Durchgangsloch steckt die Ventlnadel. Der Magnetanker ist dabei zwischen einem ersten und einem zweiten Anschlag gegenüber der Ventlnadel linear beweglich. Dadurch entsteht ein  
35 Zweimassensystem. Der erste Anschlag ist auf einer auslassabgewandten Seite

des Magnetankers ausgebildet. Beispielsweise wird der erste Anschlag durch einen Ring an der Ventalnadel gebildet. Der zweite Anschlag ist an einer auslasszugewandten Seite des Magnetankers ausgebildet. Erfindungsgemäß ist der zweite Anschlag gebildet durch ein Anschlagelement und ein Gegenelement.

5 Am zweiten Anschlag schlagen das Anschlagelement und das Gegenelement aufeinander. Hierzu weist das Anschlagelement eine Anschlagfläche auf. Am Gegenelement ist eine der Anschlagfläche gegenüberliegende Gegenfläche ausgebildet. Die Anschlagfläche und die Gegenfläche treffen am zweiten

10 Anschlag aufeinander. Das Anschlagelement ist elastisch ausgebildet, so dass beim Anschlagen von Gegenfläche und Anschlagfläche sich ein Winkel zwischen Längsachse und Anschlagfläche verändert. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Anschlagfläche vor und nach dem Kontakt von Anschlagelement und Gegenelement zum Gegenelement hin geneigt ist. Sobald Gegenelement und Anschlagelement aufeinandertreffen, wird das Anschlagelement elastisch

15 deformiert, so dass sich der Raum zwischen Anschlagfläche und Gegenfläche verkleinert. Durch die erfindungsgemäße elastische Ausgestaltung des Anschlagelements ist es möglich, dass der Quetschspalt und die Drosselströmung zwischen Anschlagfläche und Gegenfläche sich beim Aufeinanderzubewegen und Voneinanderwegbewegen von Anschlagfläche und

20 Gegenfläche verändern. Dadurch kann die Dämpfung beim Öffnen und Schließen des Einspritzventils sehr exakt eingestellt werden.

Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

25 Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Anschlagelement fest mit der Ventalnadel verbunden ist. Entsprechend befindet sich dann das Gegenelement am Magnetanker. Das Gegenelement ist dabei insbesondere integraler Bestandteil des Magnetankers. Im einfachsten Fall ist die Gegenfläche die der Anschlagfläche zugewandten Seite des Magnetankers. In alternativer Ausbildung

30 ist es möglich, dass das Anschlagelement fest mit dem Magnetanker verbunden ist. Das Gegenelement befindet sich dann fest an der Ventalnadel. Entscheidend ist, dass zumindest eine der beiden gegenüberliegenden Flächen am zweiten Anschlag elastisch ausgebildet ist. Diese zumindest eine elastische Fläche wird im Rahmen vorliegender Anmeldung als Anschlagfläche bezeichnet.

35

Bevorzugt ist das Anschlagelement oder Gegenelement in die Ventilmadel integriert. Alternativ ist das Anschlagelement oder Gegenelement in den Magnetanker integriert.

5 Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass der Winkel zwischen Längsachse und Anschlagfläche ohne einen Kontakt von Anschlagfläche und Gegenfläche zumindest stellenweise kleiner  $90^\circ$  ist. Der Winkel ist dabei auf der der Gegenfläche zugewandten Seite der Anschlagfläche definiert. Das bedeutet, dass der Winkel von kleiner  $90^\circ$  definiert, dass die Anschlagfläche zur  
10 Gegenfläche hin geneigt ist. Dabei ist es ausreichend, wenn die Anschlagfläche nur stellenweise diese Neigung mit dem entsprechenden Winkel aufweist. Während des Anschlags der Gegenfläche auf der Anschlagfläche wird die Anschlagfläche deformiert, so dass sich der Winkel vergrößert.

15 Beim Abheben von Anschlagfläche und Gegenfläche, also beim Öffnen des Einspritzventils, entspannt sich das Anschlagelement wieder, so dass sich der Winkel wieder verkleinert. Durch diese Ausgestaltung des Winkels ist es möglich, dass beim Öffnen des Einspritzventils lediglich eine Drosselströmung, jedoch kein Quetschpalt, die Bewegung des Magnetankers dämpft. Sobald sich die  
20 Gegenfläche und die Anschlagfläche etwas voneinander wegbewegen, entspannt sich das Anschlagelement und die Anschlagfläche neigt sich somit in Richtung der Gegenfläche. Infolgedessen sind dann Anschlagfläche und Gegenfläche nicht mehr parallel zueinander und es liegt kein Quetschpalt vor. Lediglich eine Drosselströmung, nämlich die Strömung des einzuspritzenden  
25 Mediums, das aus dem Bereich zwischen Anschlagfläche und Gegenfläche herausströmt, dämpft die Öffnungsbewegung des Magnetankers.

Beim Schließen des Einspritzventils bewegen sich Anschlagfläche und Gegenfläche aufeinander zu. Zunächst ist dabei die Anschlagfläche in Richtung  
30 der Gegenfläche geneigt, so dass ein relativ großer, mit dem Medium gefüllter Raum zwischen Anschlagfläche und Gegenfläche vorhanden ist. Die Bewegung wird zunächst durch eine Drosselströmung gedämpft und sobald Anschlagfläche und Gegenfläche aufeinandertreffen, wird die Anschlagfläche deformiert, so dass sich die Anschlagfläche parallel zur Gegenfläche ausrichtet. Dadurch entsteht ein  
35 Quetschpalt zum Dämpfen der Bewegung des Magnetankers. Die

Dämpfungswirkung nimmt also mit dem sich verkleinernden Abstand zwischen Anschlagfläche und Gegenfläche zu.

5 Insbesondere ist vorgesehen, dass der Winkel ohne den Kontakt von Anschlagfläche und Gegenfläche maximal  $89,99^\circ$ , vorzugsweise maximal  $89,85^\circ$ , beträgt. Wie oben bereits beschrieben, muss dieser Winkel nicht über die gesamte Anschlagfläche vorliegen.

10 Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass durch den Anschlag von Gegenfläche und Anschlagfläche der Winkel um zumindest  $0,01^\circ$ , vorzugsweise zumindest  $0,15^\circ$ , elastisch verformt wird. In besonders bevorzugter Ausführung wird die Anschlagfläche so weit verformt, bis Anschlagfläche und Gegenfläche parallel zueinander ausgerichtet sind.

15 Des Weiteren ist es von Vorteil, dass die Anschlagfläche unterteilt ist in einen Innenabschnitt und einen Außenabschnitt. Der Innenabschnitt liegt dabei näher an der Längsachse als der Außenabschnitt. Besonders bevorzugt ist die Anschlagfläche eine Ringfläche um die Ventalnadel herum. Der Innenabschnitt ist dabei eine innere Ringfläche. Der Außenabschnitt ist eine außerhalb des  
20 Innenabschnitts liegende weitere Ringfläche. Der Winkel ohne den Kontakt von Anschlagfläche und Gegenfläche ist am Außenabschnitt größer als am Innenabschnitt. Bevorzugt ist dazu vorgesehen, dass sich die Anschlagfläche mit steigendem Abstand von der Längsachse stärker in Richtung Gegenfläche neigt.

25 Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der Innenabschnitt ohne den Kontakt von Anschlagfläche und Gegenfläche parallel zur Gegenfläche ausgebildet ist. Alternativ dazu kann der Innenabschnitt leicht zur Gegenfläche geneigt sein oder konkav ausgebildet sein.

30 Am Anschlagelement wird eine der Gegenfläche abgewandte Seite als Außenfläche bezeichnet. Diese Außenfläche sollte auch entsprechend geformt sein, so dass genügend Elastizität zur Verformung der Anschlagfläche gegeben ist. Deshalb wird die Außenfläche bevorzugt zum Gegenelement hin geneigt oder zumindest stellenweise konkav ausgebildet. Alternativ kann die Außenfläche  
35 auch stellenweise parallel zur Anschlagfläche liegen. Dabei ist auch

entscheidend, dass das Anschlagelement möglichst dünn ausgebildet ist, so dass sich die Anschlagfläche elastisch verformen kann.

5 Um die elastische Verformbarkeit des Anschlagelements und somit auch der Anschlagfläche zu gewährleisten, sind bevorzugt Nuten im Anschlagelement vorgesehen. Besonders bevorzugt sind diese Nuten vollständig umlaufend um die Längsachse ausgebildet.

10 Der erste Anschlag, wird vorzugsweise durch einen Absatz oder durch einen Ring auf der Ventalnadel gebildet.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

15 Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen im Detail beschrieben. Dabei zeigen:

- Figur 1 ein erfindungsgemäßes Einspritzventil für alle Ausführungsbeispiele,
- 20 Figur 2 ein Detail des erfindungsgemäßen Einspritzventils gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Figur 3 ein weiteres Detail des erfindungsgemäßen Einspritzventils gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,
- 25 Figuren 4 bis 7 einen Bewegungsablauf am erfindungsgemäßen Einspritzventil gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,
- Figur 8 das erfindungsgemäße Einspritzventil gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- 30 Figur 9 das erfindungsgemäße Einspritzventil gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,
- 35 Figur 10 das erfindungsgemäße Einspritzventil gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel,

Figur 11 das erfindungsgemäße Einspritzventil gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel,

5 Figur 12 das erfindungsgemäße Einspritzventil gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel, und

Figur 13 das erfindungsgemäße Einspritzventil gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel.

10

#### Ausführungsformen der Erfindung

Im Folgenden wird anhand der Figuren 1 bis 7 ein erstes Ausführungsbeispiel des Einspritzventils 1 erläutert. Gleiche bzw. funktional gleichen Bauteile sind in  
15 allen Ausführungsbeispielen mit denselben Bezugszeichen versehen.

Figur 1 zeigt den generellen Aufbau des Einspritzventils 1 für alle Ausführungsbeispiele. Das Einspritzventil 1 umfasst ein Gehäuse 2 mit einer Spritzöffnung 4 an einer Auslassseite 3. Das Gehäuse 2 trägt eine Magnetspule 5. Im Inneren des Gehäuses 2 ist entlang einer Längsachse 15 eine Ventalnadel 6 mit einer Kugel 7 angeordnet. Die Kugel 7 bildet mit dem Gehäuse 2 einen Ventilsitz zum Öffnen und Schließen der Spritzöffnung 4.  
20

Des Weiteren befindet sich im Gehäuse 2 ein Magnetanker 8 der verbunden ist mit einem Federtopf 9. Auf einer auslassabgewandten Seite des Magnetankers 8 ist ein Ring 10 fest auf der Ventalnadel 6 angeordnet. Dieser Ring 10 bildet einen ersten Anschlag für den Magnetanker 8. Auf einer auslasszugewandten Seite des Magnetankers 8 befindet sich ein Anschlagelement 12. Dieses Anschlagelement 12 bildet zusammen mit dem Magnetanker 5 einen zweiten Anschlag.  
25  
30

Sowohl die Ventalnadel 6 als auch der Magnetanker 8 sind entlang der Längsachse 15 linear beweglich. Die Bewegung des Magnetankers 8 ist dabei durch den ersten und zweiten Anschlag begrenzt.  
35

Im Magnetanker 8 sind mehrere Kanäle 16 für das einzuspritzende Medium vorgesehen. Zusätzlich oder alternativ kann auch die Ventalnadel 6 hohl ausgebildet werden.

5 Mittels einer ersten Feder 11 ist die Ventalnadel 6 in Richtung der Auslassseite 3 belastet. Eine zweite Feder 13 zwischen dem Federtopf 9 und dem Anschlagelement 12 belastet den Magnetanker 8 ebenfalls in Richtung der Auslassseite 3.

10 Durch Bestromen der Magnetspule 5 wird der Magnetanker 8 bewegt. Der Magnetanker 8 nimmt über den ersten und zweiten Anschlag die Ventalnadel 6 mit. Der Abstand zwischen den beiden Anschlägen definiert einen Ankerfreiweg 14.

15 Figur 2 zeigt ein Detail des Einspritzventils 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Dabei ist zu sehen, dass das Anschlagelement 12 einstückig gefertigt ist mit einer Hülse 20. Die Hülse 20 steckt auf der Ventalnadel 6 und ist fest mit der Ventalnadel 6 verbunden. Der Magnetanker 8 ist gleichzeitig als sogenanntes Gegenelement 18 ausgebildet.

20 Eine dem Gegenelement 18 zugewandte Fläche am Anschlagelement 12 wird als Anschlagfläche 17 bezeichnet. Der Anschlagfläche 17 liegt am Gegenelement 18 eine Gegenfläche 19 gegenüber. Eine dem Gegenelement 18 abgewandte Seite des Anschlagelements 12 wird als Außenfläche 21  
25 bezeichnet. Der eingezeichnete Winkel  $\alpha$  ist definiert zwischen der Anschlagfläche 17 und der Längsachse 15. Der Winkel  $\alpha$  wird dabei auf der dem Gegenelement 18 zugewandten Seite der Anschlagfläche 17 gemessen.

30 Das Anschlagelement 12 und somit auch die Anschlagfläche 17 sind elastisch verformbar. Beim Auftreffen des Gegenelements 18, also des Magnetankers 8, auf dem Anschlagelement 12 wird das Anschlagelement 12 elastisch deformiert, so dass sich der Winkel  $\alpha$  vergrößert.

35 Figur 3 zeigt im Detail die Hülse 20 und das Anschlagelement 12. Die Hülse 20 und das Anschlagelement 12 weisen ein zur Längsachse 15 koaxiales Durchgangsloch 28 auf. In diesem Durchgangsloch 28 steckt die Ventalnadel 6.

Eine erste Höhe 25 erstreckt sich parallel zur Längsachse 15 vom oberen Ende des Durchgangslochs 28 bis zum äußeren Ende der Anschlagfläche 17. Das äußere Ende der Anschlagfläche 17 wird als Spitze 27 bezeichnet. Eine zweite Höhe 26 kennzeichnet die Erstreckung des Anschlagelementes 12 parallel zur Längsachse 15. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Elastizität der Anschlagfläche 17 dadurch gegeben, dass die beiden Höhen 25, 26 größer 0 sind.

Die Figuren 4 bis 7 zeigen einen Bewegungsablauf beim Öffnen und Schließen des Einspritzventils. Figur 4 zeigt den Ruhezustand, bei dem die Magnetspule 5 nicht bestromt ist und der Magnetanker 8 lediglich leicht auf dem Anschlagelement 12 aufliegt. Dementsprechend ist die Anschlagfläche 17 nicht deformiert und die Anschlagfläche 17 ist mit dem Winkel  $\alpha$  kleiner  $90^\circ$  zur Gegenfläche 19 hin geneigt.

In folgenden Figuren wird mit Bezugszeichen 29 eine Drosselströmung des einzuspritzenden Mediums gekennzeichnet. Die gestrichelte Darstellung des Anschlagelementes 12 zeigt die elastische Deformation.

In Figur 5 wird durch das angelegte Magnetfeld an der Magnetspule 5 der Magnetanker 8 in Richtung Innenpol, in der gezeigten Darstellung nach oben, gezogen. Die Ventalnadel 6 bleibt dabei im Ventilsitz, bis der Magnetanker 8 den Ankerfreiweg 14 überwunden hat und die Ventalnadel 6 über den Ring 10 (erster Anschlag) mitnimmt. Solange eine Relativbewegung zwischen Magnetanker 8 und Ventalnadel 6 vorliegt, bildet sich zwischen Magnetanker 8 und Ventalnadel 6, also zwischen Anschlagfläche 17 und Gegenfläche 18, die Drosselströmung 29. Die Drosselströmung 29 zwischen Anschlagfläche 17 und Gegenfläche 19 nimmt mit steigendem Abstand ab, so dass das Einspritzventil schnell öffnen kann. In Figur 6 ist der Strom an der Magnetspule 5 abgeschaltet, das Magnetfeld baut sich ab. Die Ventalnadel 6 befindet sich im Sitz und der Magnetanker 8 kann vom ersten Anschlag am Ring 10 kommend seine Bewegung in Richtung des zweiten Anschlags am Anschlagelement 12 fortführen. Durch die Relativbewegung zwischen Magnetanker 8 und Ventalnadel 6 entsteht zwischen Anschlagfläche 17 und Gegenfläche 19 wiederum die Drosselströmung 29. Die Drosselströmung 29 nimmt mit kleiner werdendem Abstand zu, so dass die Bewegung des Magnetankers 8 zunehmend gedämpft wird. Trifft der Magnetanker 8 auf das

Anschlagelement 12, d.h., die Gegenfläche 19 drückt auf die Anschlagfläche 17, so wird durch den Stoß das Anschlagelement 12 elastisch verformt und das zwischen Anschlagfläche 17 und Gegenfläche 19 befindliche Dämpfungsvolumen wird zu einem Quetschspalt. Diesen Zustand zeigt Figur 7.  
5 Die Bewegung des Magnetankers 8 wird dadurch gebremst. Durch die elastische Verformung des Anschlagelementes 12 wird die Anschlagfläche 17 planparallel zur Gegenfläche 19 ausgerichtet, wodurch die Dämpfung der Magnetankerbewegung durch den Quetschspalt maximiert wird.

10 Figur 8 zeigt ein Detail des Einspritzventils 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Im zweiten Ausführungsbeispiel ist die Anschlagfläche 17 unterteilt in einen Innenabschnitt 23 und einen Außenabschnitt 24. Der Innenabschnitt 23 ist dabei auch ohne den Kontakt mit der Gegenfläche 19 senkrecht zur Längsachse 15 und somit auch parallel zur Gegenfläche 19,  
15 angeordnet. Im Außenabschnitt 24 weist die Anschlagfläche 17 die Neigung mit dem Winkel  $\alpha$  in Richtung der Gegenfläche 19 auf.

Die Außenfläche 21 ist teilweise parallel zur Gegenfläche 19 und teilweise geneigt zur Gegenfläche 19 ausgebildet. Insbesondere ist die Außenfläche 21 in etwa im Bereich des Außenabschnitts 24 zur Gegenfläche hin geneigt, so dass  
20 hier eine ausreichende Elastizität des Anschlagelementes 12 gegeben ist.

Figur 9 zeigt ein Detail des Einspritzventils 1 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Im dritten Ausführungsbeispiel ist die Anschlagfläche 17 sowohl im Innenabschnitt 23 als auch im Außenabschnitt 24 in Richtung der  
25 Gegenfläche 19 geneigt. Allerdings ist die Neigung im Außenabschnitt 24 stärker, so dass hier die größte Deformation des Anschlagelementes 12 auftritt.

Figur 10 zeigt ein Detail des Einspritzventils 1 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel. Im vierten Ausführungsbeispiel ist die Anschlagfläche 17 genauso wie im dritten Ausführungsbeispiel im Innenabschnitt 23 und im  
30 Außenabschnitt 24 in Richtung der Gegenfläche 19 geneigt. Die Außenfläche 21 ist dabei von der Hülse 20 weg durchgehend stark geneigt in Richtung der Gegenfläche 19. Dadurch entsteht insbesondere im Außenbereich ein sehr  
35 schmales Anschlagelement 12, das entsprechend elastisch verformbar ist.

Figur 11 zeigt ein Detail des Einspritzventils 1 gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel. Im fünften Ausführungsbeispiel ist die Anschlagfläche 17 über den Innenabschnitt 23 parallel zur Gegenfläche 19 angeordnet. Entlang des Außenabschnitts 24 ist die Anschlagfläche 17 konkav ausgebildet. Auch die Außenfläche 21 des Anschlagselementes 12 ist konkav ausgebildet. Dadurch entsteht ein relativ schmales Anschlagselement 12 mit abgerundeten Übergängen zwischen den verschiedenen Neigungen, so dass eine betriebssichere Elastizität gewährleistet ist. Der Winkel  $\alpha$  ist hierbei definiert durch die Tangente an die konkave Ausgestaltung der Anschlagfläche 17 im Außenabschnitt 24 und die Längsachse 15.

Figur 12 zeigt ein Detail des Einspritzventils 1 gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel. Im sechsten Ausführungsbeispiel befindet sich eine Nut in der Außenfläche 21 des Anschlagselementes 12. Diese Nut 22 ist insbesondere umlaufend um die Längsachse 15 ausgebildet. Durch die Nut 22 wird das Anschlagselement 12 entsprechend geschwächt, so dass die gewünschte Elastizität gegeben ist.

Figur 13 zeigt einen Teil des Einspritzventils 1 gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel. Im siebten Ausführungsbeispiel ist wiederum eine Nut 22 zur Einstellung der Elastizität des Anschlagselementes 12 gezeigt. Im siebten Ausführungsbeispiel befindet sich die Nut 22 in einer zur Längsachse 15 parallelen Fläche des Anschlagselementes 12. Dadurch reicht die Nut 22 sehr nah an die Spitze 27 und an die Anschlagfläche 17 heran, so dass in diesem Ausführungsbeispiel nicht das gesamte Anschlagselement 12, sondern nur ein oberer Abschnitt deformiert wird.

Die verschiedenen Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Geometrien des Anschlagselementes 12. In den Ausführungsbeispielen sind die Anschlagflächen 17 in der Regel keilförmig ausgestaltet, da die Keilform einfach zu bemaßen und zu fertigen ist. Selbstverständlich sind auch Kombinationen der dargestellten Ausführungsbeispiele möglich. So können die in Figur 12 und 13 gezeigten Nuten 22 in entsprechender Formtiefe und Anzahl auch in den anderen Ausführungsbeispielen verwendet werden. Des Weiteren ist es möglich, in allen Ausführungsbeispielen die Außenfläche 21 entsprechend den Figuren 9, 10 und 11 anzupassen. Die unterschiedlichen Winkel und konkaven Ausgestaltungen

- 12 -

der Anschlagfläche 17 der unterschiedlichen Ausführungsbeispiele können miteinander kombiniert werden. Ferner möglich sind alle anderen konkaven und konvexen Formen des Anschlagelementes 12, solange die ausreichende Elastizität gewährleistet ist. Weitere Querschnittsformen für die Nut 22 sind  
5 beispielsweise Dreiecke oder Ellipsen. Auch mehr als eine Nut 22 pro Anschlagselement 12 ist möglich, um die Steifigkeit entsprechend anzupassen. Die Ausführungsbeispiele zeigen rotationssymmetrische, nicht hohle Ventalnadeln 6. Genauso gut ist es möglich, die Erfindung an hohlen und/oder nicht rotationssymmetrischen Ventalnadeln 6 anzuwenden. Auch die Anschlagfläche 17  
10 oder die Gegenfläche 19 muss nicht rotationssymmetrisch ausgebildet werden.

Alle gezeigten Ausführungsbeispiele zeigen die Anschlagfläche 17 und das Anschlagelement 19 fest verbunden mit der Ventalnadel 6. Dementsprechend ist der Magnetanker 6 in den Ausführungsbeispielen als Gegenelement 18 mit  
15 Gegenfläche 19 definiert. Genauso gut ist es auch möglich, ein elastisches Anschlagelement 12 fest mit dem Magnetanker 6 auszubilden. Dementsprechend wäre dann das Gegenelement 18 fest verbunden mit der Ventalnadel 6. Die Gegenfläche 19 ist in der einfachsten Ausführung der Erfindung eine plane, steife Fläche. Genauso gut ist es möglich, dass auch die  
20 Gegenfläche 19 eine gewisse Neigung und Elastizität aufweist.

## 5 Ansprüche

1. Einspritzventil (1) zum Einspritzen eines Mediums, insbesondere zum Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum, umfassend:
- ein Gehäuse (2) mit zumindest einer Spritzöffnung (4) an einer Auslassseite (3),
  - eine Magnetspule (5),
  - einen durch die Magnetspule (5) linearbeweglichen Magnetanker (8),
  - eine entlang einer Längsachse (15) linearbewegliche, durch den Magnetanker (8) hindurchragende Ventalnadel (6) zum Öffnen und Schließen der Spritzöffnung (4),
  - wobei der Magnetanker (8) zwischen einem ersten Anschlag und einem zweiten Anschlag gegenüber der Ventalnadel (6) linearbeweglich ist,
  - wobei der zweite Anschlag gebildet ist durch ein Anschlagelement (12) mit einer Anschlagfläche (17) und ein Gegenelement (18) mit einer der Anschlagfläche (17) gegenüberliegenden Gegenfläche (19), und
  - wobei das Anschlagelement (12) elastisch ausgebildet ist, so dass beim Anschlagen der Gegenfläche (19) auf der Anschlagfläche (17) sich ein Winkel ( $\alpha$ ) zwischen Längsachse (15) und Anschlagfläche (17) verändert.
2. Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlagelement (12) fest mit der Ventalnadel (6) verbunden ist und das Gegenelement (18) fest mit dem Magnetanker (8) verbunden ist, oder dass das Anschlagelement (12) fest mit dem Magnetanker (8) verbunden ist und das Gegenelement (18) fest mit der Ventalnadel (6) verbunden ist.
3. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen Längsachse (15) und

- 14 -

Anschlagfläche (17) ohne einen Kontakt von Anschlagfläche (17) und Gegenfläche (19) zumindest stellenweise kleiner  $90^\circ$  ist, wobei der Winkel ( $\alpha$ ) auf der der Gegenfläche (19) zugewandten Seite der Anschlagfläche (17) definiert ist.

5

4. Einspritzventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha$ ) ohne den Kontakt von Anschlagfläche (17) und Gegenfläche (19) maximal  $89,99^\circ$ , vorzugsweise maximal  $89,85^\circ$ , beträgt.

10

5. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Anschlag der Gegenfläche (19) auf der Anschlagfläche (17) der Winkel ( $\alpha$ ) um zumindest  $0,01^\circ$ , vorzugsweise zumindest  $0,15^\circ$ , elastisch verformt wird.

15

6. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagfläche (17) unterteilt ist in einen Innenabschnitt (23) und einen Außenabschnitt (24), wobei der Innenabschnitt (23) näher an der Längsachse (15) liegt als der Außenabschnitt (24), und wobei der Winkel ( $\alpha$ ) ohne den Kontakt von Anschlagfläche (17) und Gegenfläche (19) am Außenabschnitt (24) größer ist als am Innenabschnitt (23).

20

7. Einspritzventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenabschnitt (23) ohne den Kontakt von Anschlagfläche (17) und Gegenfläche (19) parallel zur Gegenfläche (19) oder geneigt zur Gegenfläche (19) oder konkav ist.

25

8. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Gegenfläche (19) abgewandte Außenfläche (21) des Anschlagelementes (21) zumindest stellenweise gegenüber der Anschlagfläche (17) geneigt und/oder zumindest stellenweise parallel zur Anschlagfläche (17) und/oder zumindest stellenweise konkav ausgebildet ist.

30

- 15 -

9. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlagelement (12) zumindest eine, vorzugsweise umlaufende, Nut (22) umfasst.

5

10. Einspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Anschlag durch einen Ring (10) oder einen Absatz auf der Ventalnadel (6) gebildet ist.

10

Fig. 1

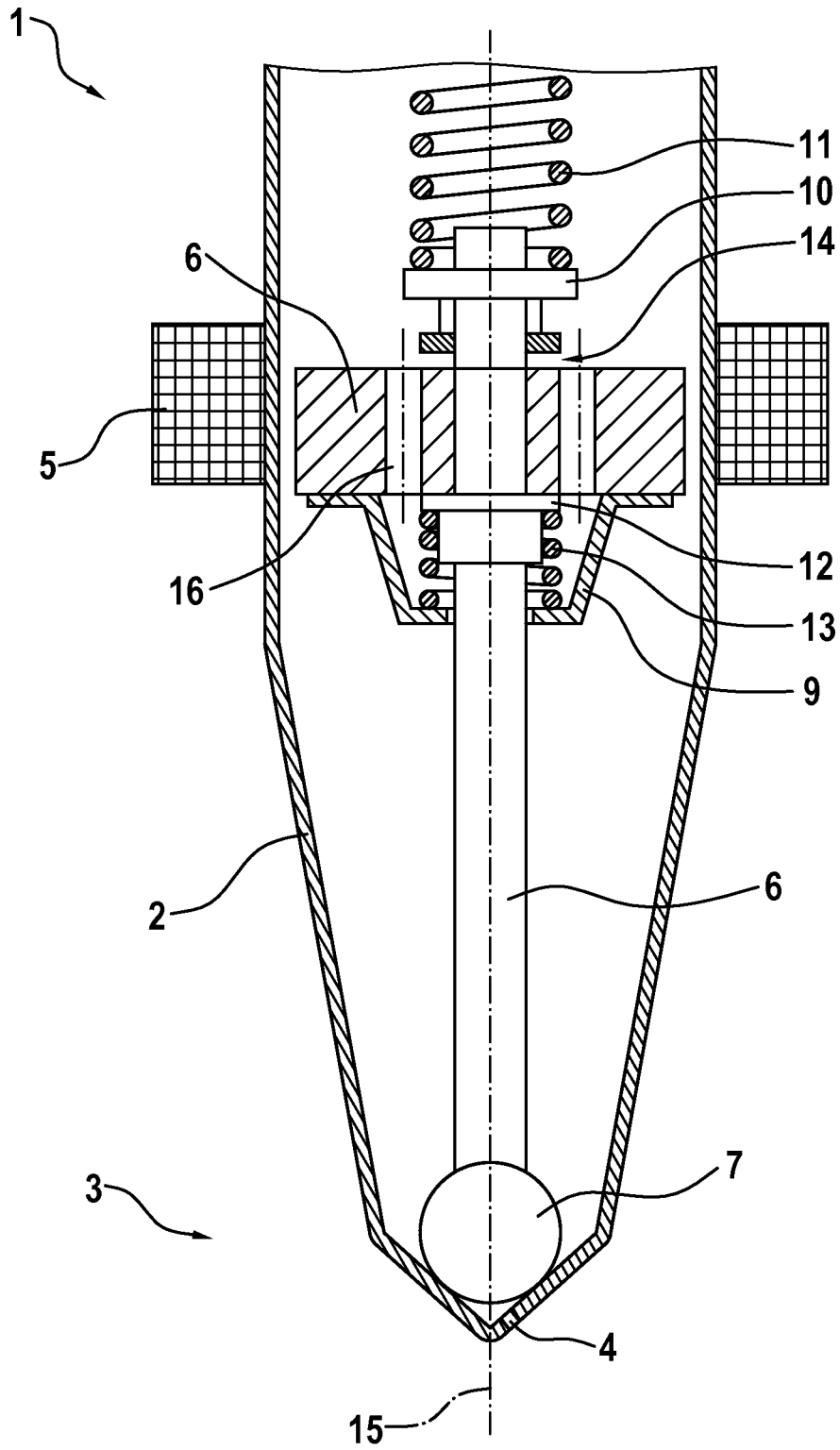


Fig. 2

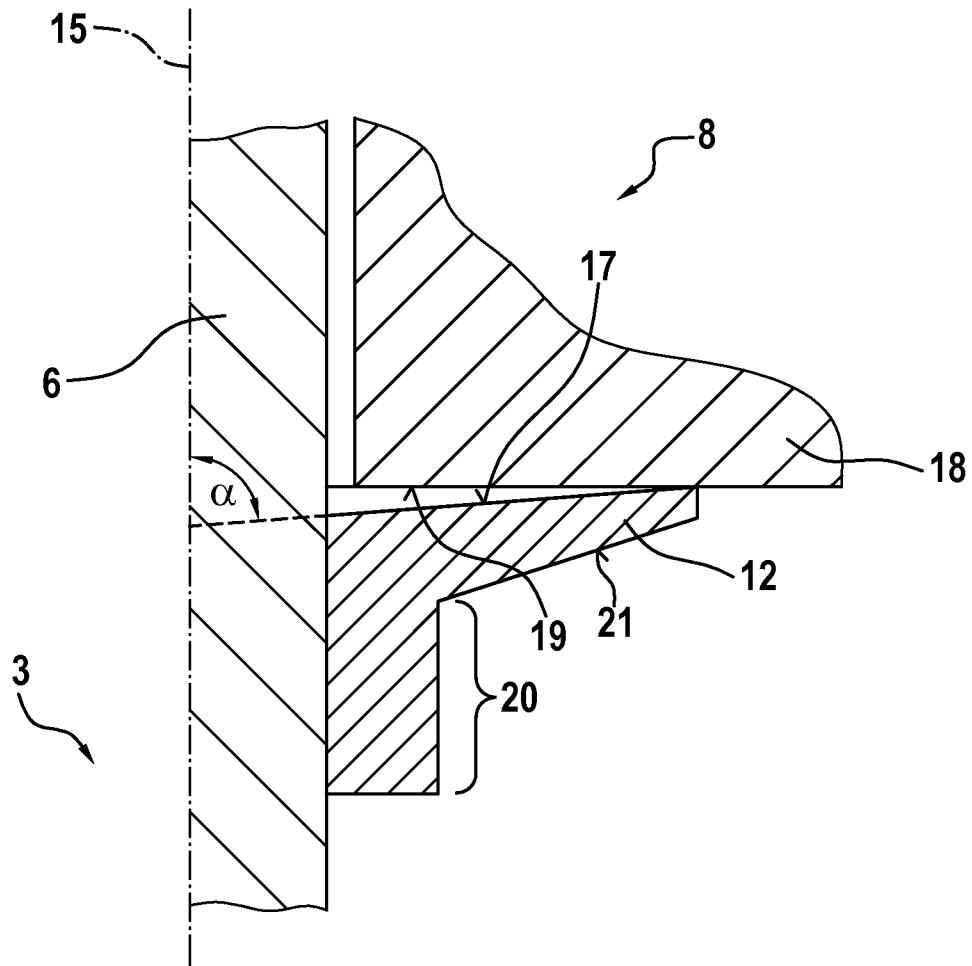


Fig. 3

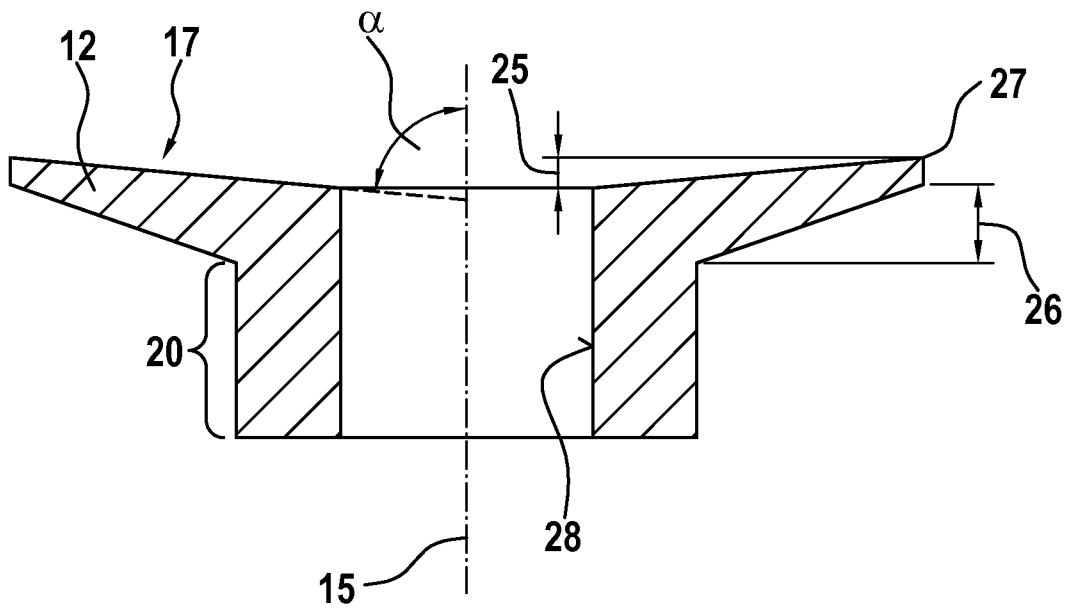


Fig. 4

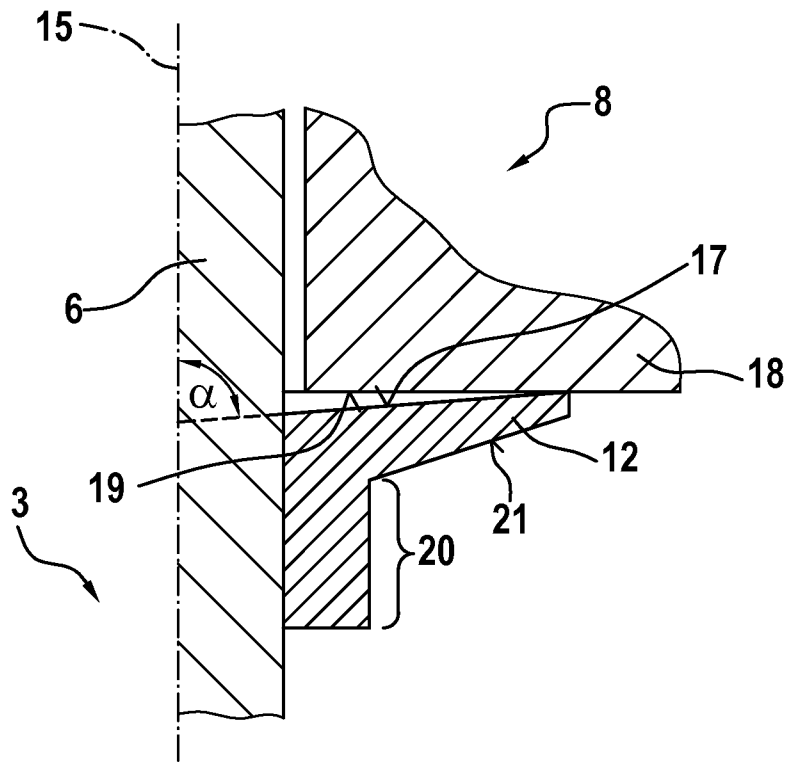


Fig. 5

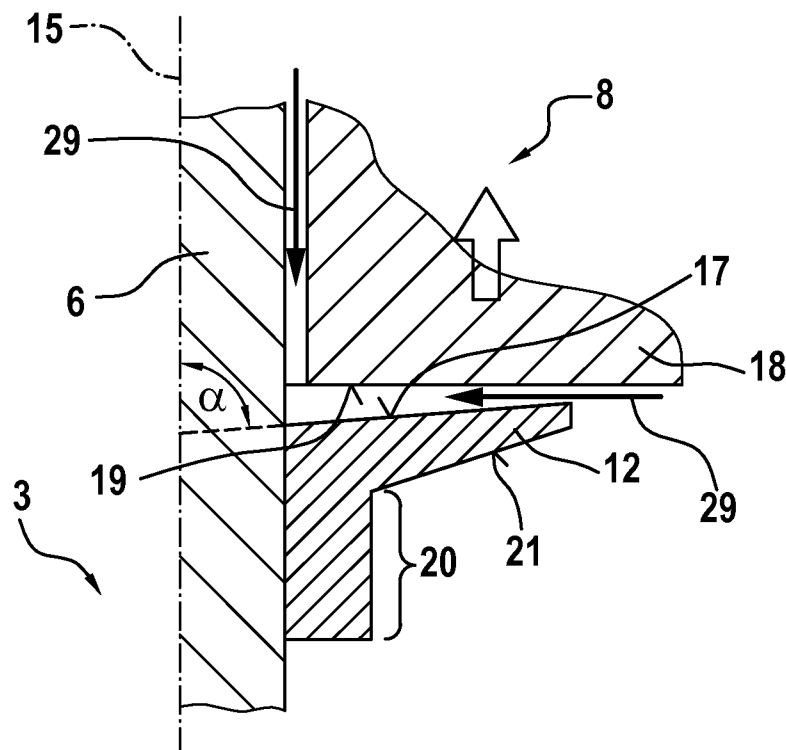


Fig. 6

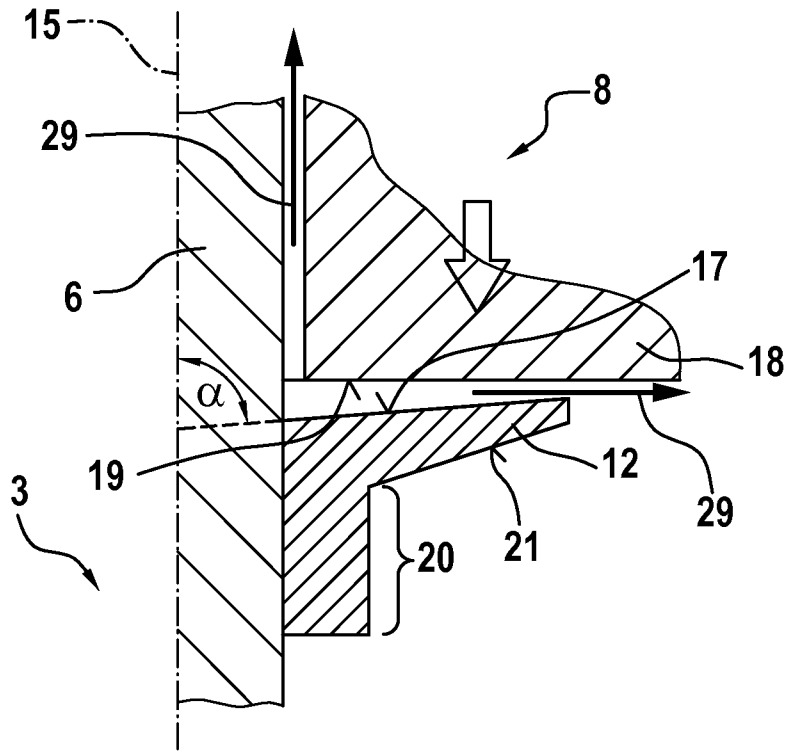


Fig. 7

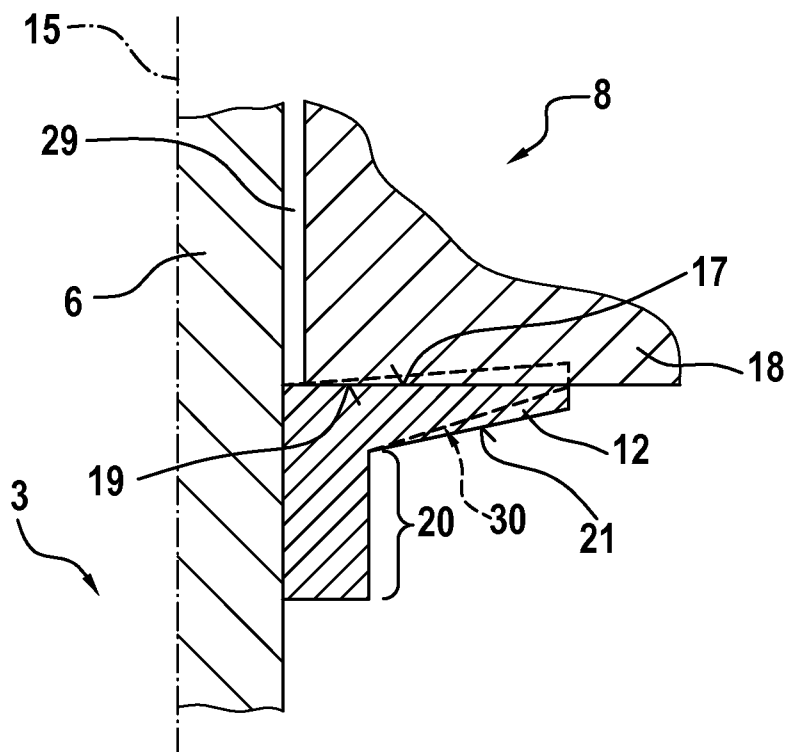


Fig. 8

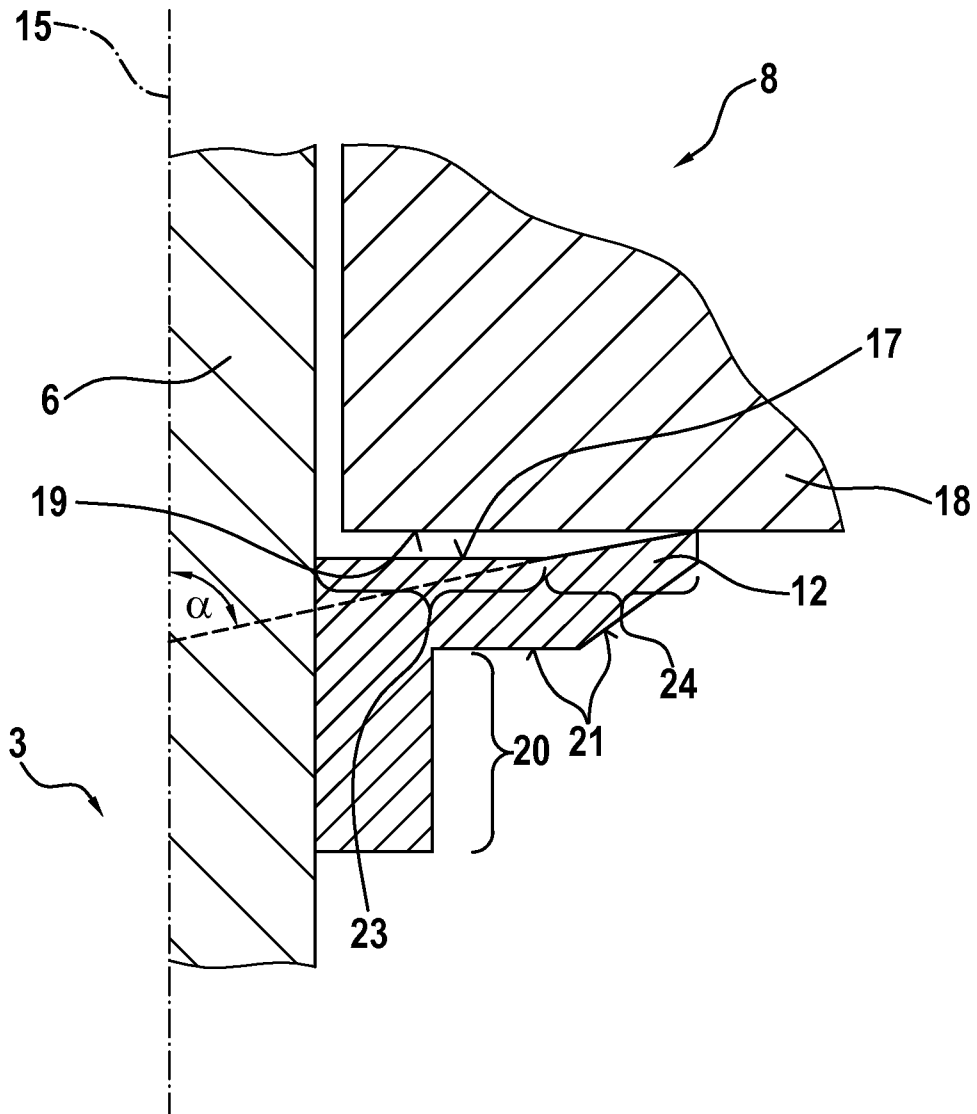


Fig. 9

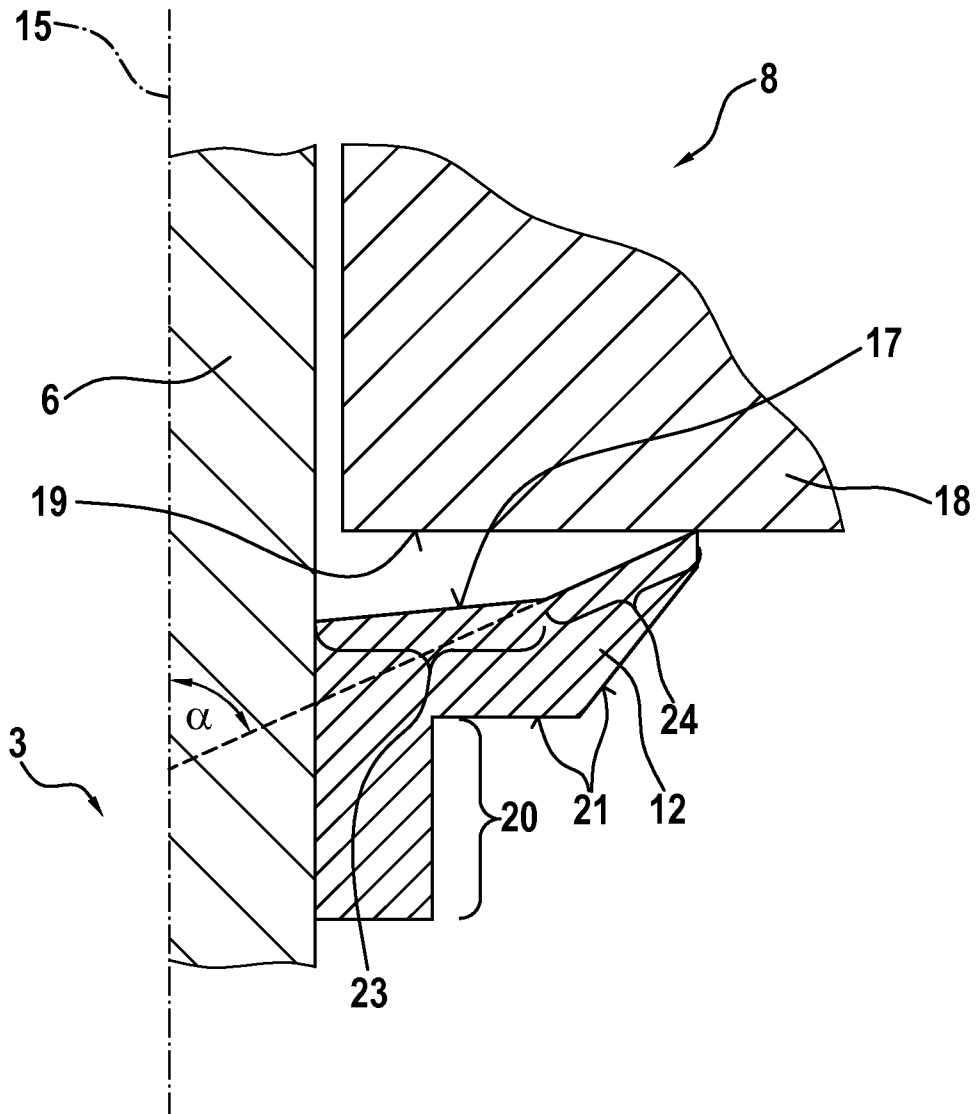


Fig. 10

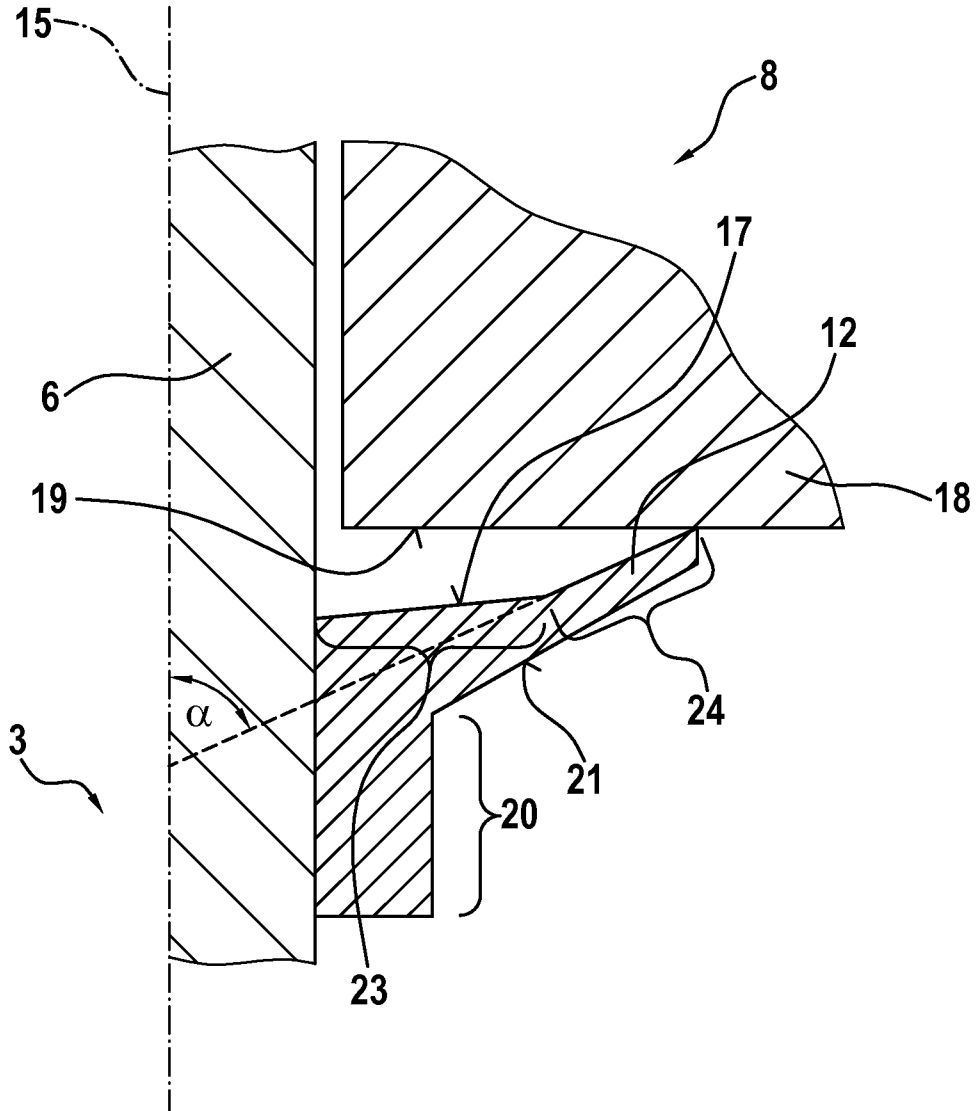


Fig. 11

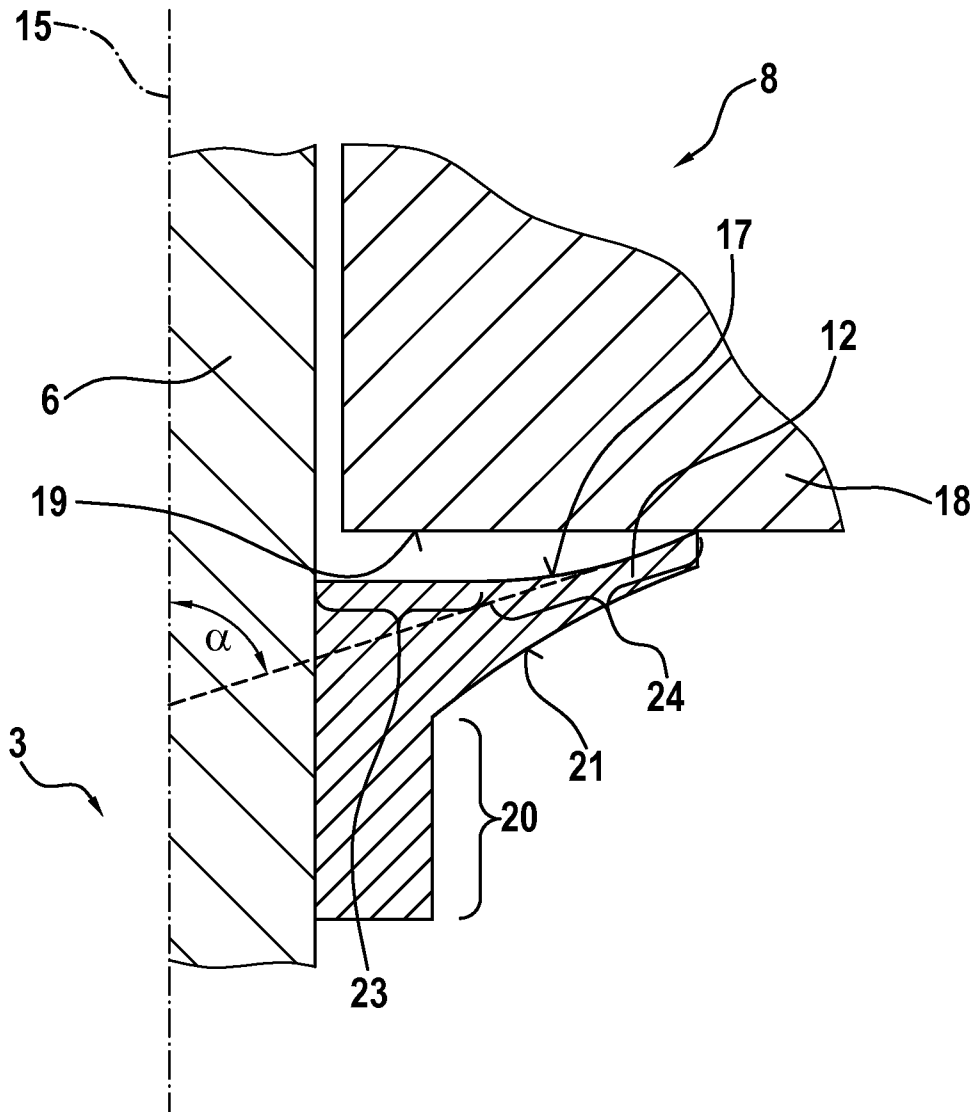


Fig. 12

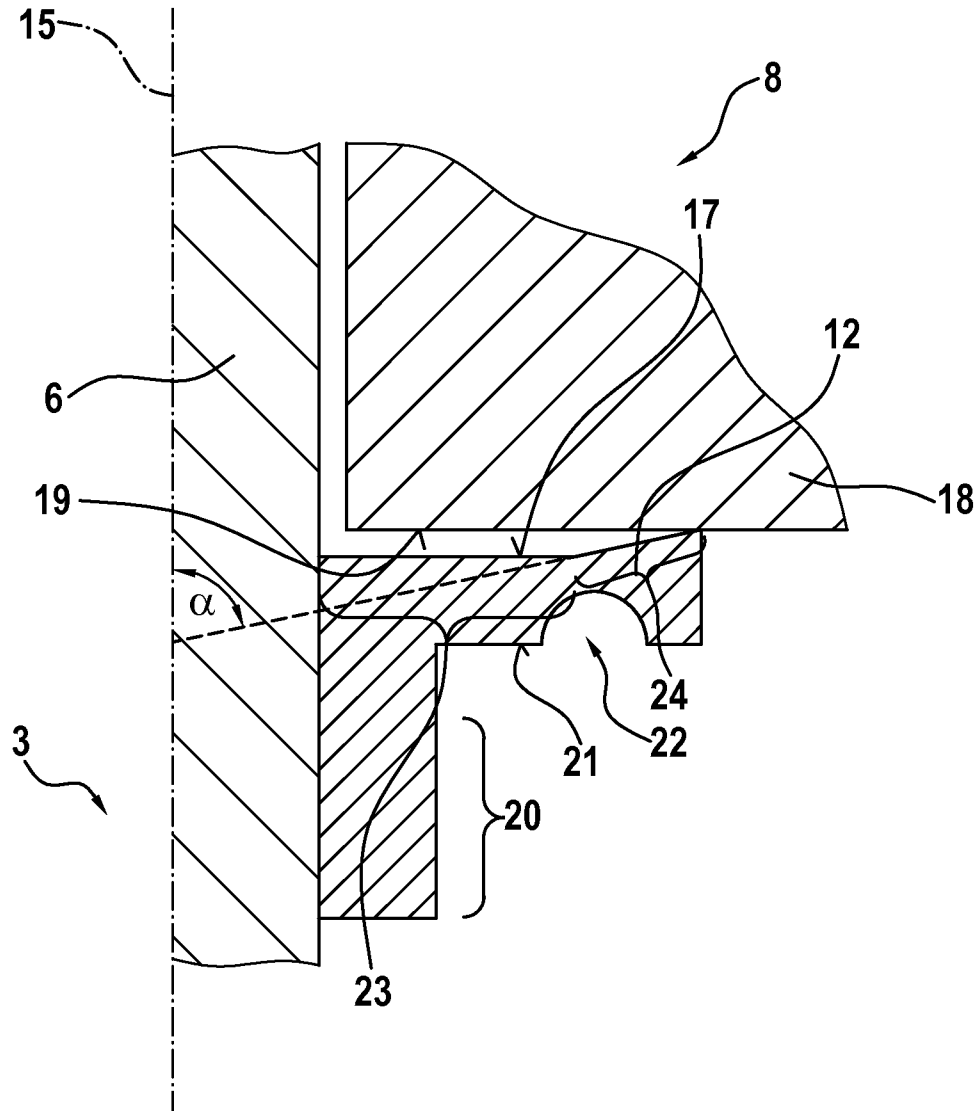
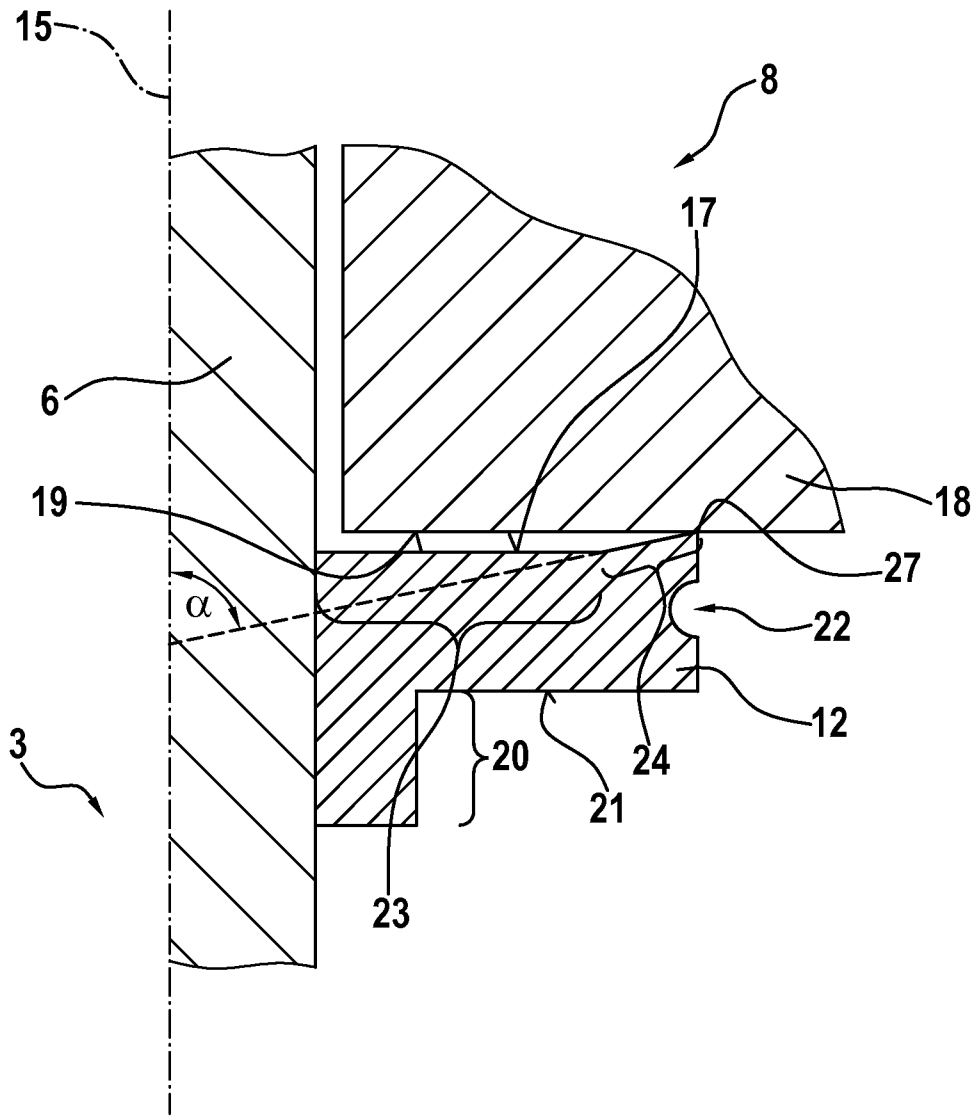


Fig. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/065812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F02M51/06  
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)  
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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	EP 2 634 413 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4 September 2013 (2013-09-04) column 5, paragraph 0016; figure 1 -----	1-5,8,10
X	EP 2 325 473 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 25 May 2011 (2011-05-25) column 6, paragraph 0028-0032; figures 1-4 -----	1-5
A	WO 2004/055357 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; MENNICKEN MICHAEL [DE]; BOLTZ JOACHIM [DE]) 1 July 2004 (2004-07-01) page 9, line 31 - page 10, line 4; figure 3 -----	1
A	JP 2000 265919 A (BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS CORP) 26 September 2000 (2000-09-26) abstract; figures 1,2 ----- -/--	1

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  11 October 2013	Date of mailing of the international search report  21/10/2013
--	--

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  Etschmann, Georg
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/065812

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 49 210 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27 April 2000 (2000-04-27) column 4, line 43 - column 5, line 13; figures 1,2 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/065812
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2634413	A1	04-09-2013	DE 102012203161 A1 EP 2634413 A1	29-08-2013 04-09-2013
EP 2325473	A1	25-05-2011	EP 2325473 A1 JP 5048617 B2 JP 2010071123 A US 2011155103 A1 WO 2010032357 A1	25-05-2011 17-10-2012 02-04-2010 30-06-2011 25-03-2010
WO 2004055357	A1	01-07-2004	EP 1576277 A1 JP 2006509964 A US 2006113503 A1 WO 2004055357 A1	21-09-2005 23-03-2006 01-06-2006 01-07-2004
JP 2000265919	A	26-09-2000	NONE	
DE 19849210	A1	27-04-2000	CZ 20002388 A3 DE 19849210 A1 EP 1045974 A1 JP 2002528672 A US 6367769 B1 WO 0025018 A1	14-03-2001 27-04-2000 25-10-2000 03-09-2002 09-04-2002 04-05-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F02M51/06  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	EP 2 634 413 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. September 2013 (2013-09-04) Spalte 5, Absatz 0016; Abbildung 1 -----	1-5,8,10
X	EP 2 325 473 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 25. Mai 2011 (2011-05-25) Spalte 6, Absatz 0028-0032; Abbildungen 1-4 -----	1-5
A	WO 2004/055357 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; MENNICKEN MICHAEL [DE]; BOLTZ JOACHIM [DE]) 1. Juli 2004 (2004-07-01) Seite 9, Zeile 31 - Seite 10, Zeile 4; Abbildung 3 ----- -/--	1

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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

11. Oktober 2013

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/10/2013

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

Etschmann, Georg

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2000 265919 A (BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS CORP) 26. September 2000 (2000-09-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1
A	DE 198 49 210 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27. April 2000 (2000-04-27) Spalte 4, Zeile 43 - Spalte 5, Zeile 13; Abbildungen 1,2 -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/065812

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2634413	A1	04-09-2013	DE 102012203161 A1 EP 2634413 A1	29-08-2013 04-09-2013
EP 2325473	A1	25-05-2011	EP 2325473 A1 JP 5048617 B2 JP 2010071123 A US 2011155103 A1 WO 2010032357 A1	25-05-2011 17-10-2012 02-04-2010 30-06-2011 25-03-2010
WO 2004055357	A1	01-07-2004	EP 1576277 A1 JP 2006509964 A US 2006113503 A1 WO 2004055357 A1	21-09-2005 23-03-2006 01-06-2006 01-07-2004
JP 2000265919	A	26-09-2000	KEINE	
DE 19849210	A1	27-04-2000	CZ 20002388 A3 DE 19849210 A1 EP 1045974 A1 JP 2002528672 A US 6367769 B1 WO 0025018 A1	14-03-2001 27-04-2000 25-10-2000 03-09-2002 09-04-2002 04-05-2000