

(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
17. September 2015 (17.09.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/135706 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16F 9/52 (2006.01) *F16F 9/32* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/052582
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. Februar 2015 (09.02.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 204 739.0 14. März 2014 (14.03.2014) DE
- (71) Anmelder: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).
- (72) Erfinder: NOWOTKA, Thomas; Dorfstraße 17, 97539
Wonfurt (DE). MEMMEL, Georg; Nußbergstraße 6,
97422 Schweinfurt (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VIBRATION DAMPER COMPRISING A BYPASS OPENING THAT IS VARIABLE ACCORDING TO THE TEMPERATURE

(54) Bezeichnung : SCHWINGUNGSDÄMPFER MIT EINER TEMPERATURABHÄNGIG VERÄNDERBAREN BYPASSÖFFNUNG

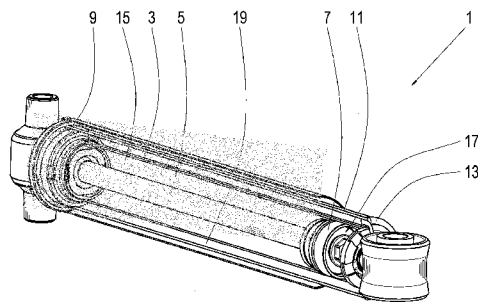


Fig. 1

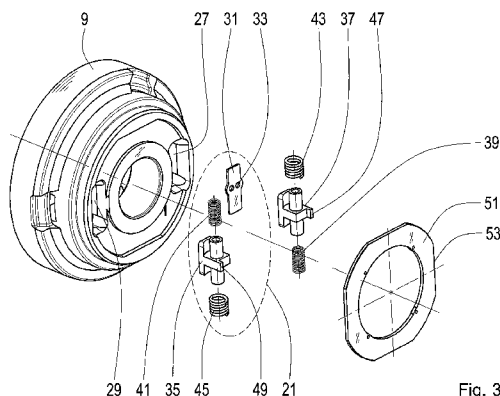


Fig. 3

(57) Abstract: Disclosed is a vibration damper (1) comprising a cylinder (3) inside which a piston rod (5) is guided along with a piston (7) in a piston rod guide (9). A working chamber (15) of the cylinder (3) and a compensation chamber (19) are connected via a bypass duct (23, 25, 57, 59, 61, 63) which is controlled by a temperature-responsive valve (21, 21') located inside the piston rod guide (9). The temperature-responsive valve (21, 21') is designed as a spool valve, the valve body (35, 37) of which is affected by at least one valve spring (39, 41), the actuation force of which follows a temperature function.

(57) Zusammenfassung: Schwingungsdämpfer (1) umfassend einen Zylinder (3), in dem eine Kolbenstange (5) zusammen mit einem Kolben (7) in einer Kolbenstangenführung (9) geführt wird, wobei ein Arbeitsraum (15) des Zylinders (3) und ein Ausgleichsraum (19) über einen Bypasskanal (23, 25, 57, 59, 61, 63) verbunden sind, der von einem temperaturabhängigen Ventil (21, 21') gesteuert wird, der innerhalb der Kolbenstangenführung (9) angeordnet ist, wobei das temperaturabhängige Ventil (21, 21') als Schieberventil ausgeführt ist, dessen Ventilkörper (35, 37) von mindestens einer Ventillfeder (39, 41) beaufschlagt wird, deren Betätigungskraft einer Temperaturfunktion folgt.



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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Schwingungsdämpfer mit einer temperaturabhängig veränderbaren Bypassöffnung

Die Erfindung betrifft einen Schwingungsdämpfer gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Aus der DE 31 31 262 A1 ist ein Schwingungsdämpfer in Zweirohrbauweise mit einer Temperaturkompensation bekannt, die dadurch erreicht wird, dass eine Bypassöffnung zwischen einem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum und einem Ausgleichsraum durch einen geschlitzten Ventilring gesteuert wird. Bei Erwärmung des bevorzugt aus Kunststoff bestehenden Ventilrings dehnt sich dieser aus, wodurch sich die Schlitzbreite verringert, die einen Drosselquerschnitt definiert.

Die DE 36 05 207 A1 beschreibt einen konstruktiv gleichartigen Schwingungsdämpfer. Abweichend wird anstatt eines Kunststoffrings eine Bimetallscheibe verwendet, die funktional auch eine Ventilscheibe darstellt. Die Bimetallscheibe und die Bypassöffnung bilden ein Sitzventil, das in Abhängigkeit der Temperatur innerhalb des Schwingungsdämpfers mehr oder weniger geöffnet ist. Ein gravierender Nachteil dieser Bauweise besteht darin, dass der Druck im Arbeitsraum eine Schließkraft auf das Sitzventil ausübt, die Bimetallscheibe also gegen den Arbeitsdruck eine Abhubkraft erzeugen muss.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Schwingungsdämpfer mit einer Temperaturkompensation zu erreichen, bei dem die aus dem Stand der Technik bekannten Probleme behoben sind.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das temperaturabhängige Ventil als ein Schieberventil ausgeführt ist, dessen Ventilkörper von mindestens einer Ventilsfeder beaufschlagt wird, deren Betätigungskraft einer Temperaturfunktion folgt.

Das Schieberventil bietet den großen Vorteil, dass ein Arbeitsdruck innerhalb des Arbeitsraums keinen Einfluss auf das Betriebsverhalten des Ventils ausübt. Folglich können auch Ventilsfedern mit einer vergleichsweise geringen Betätigungskraft verwendet werden.

Wenn gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch mehrere temperaturabhängige Ventile mit unterschiedlichen Temperaturstellbereichen eingesetzt werden, dann kann das Dämpfverhalten des Schwingungsdämpfers besonders gut an ein vorbestimmtes Betriebsverhalten angepasst werden.

Bei einer Ausführungsform ist der Bypasskanal als ein Axialkanal ausgeführt und der Ventilkörper ist in einem Querkanal zum Bypasskanal geführt. Der Querkanal kann radial zur Kolbenstange aber auch in Umfangsrichtung zur Kolbenstange ausgeführt sein.

Um das Betriebsverhalten der Feder mit temperaturabhängiger Federkraft exakter einhalten zu können, ist dieser eine Rückstellfeder zugeordnet. Beide Federn bilden eine Federwaage, die auf den Ventilkörper wirkt.

Um den Bauraum in der Kolbenstangenführung besser ausnutzen zu können, weist die mindestens eine Feder, die auf den Ventilkörper einwirkt, eine Bogenform auf.

Bei einer Ausführungsform ist der Bypasskanal als ein Axialkanal ausgeführt und der Ventilkörper ist parallel zur Längsachse der Kolbenstange geführt. Dieses Bauprinzip lässt sich auch bei kleinen Bauräumen in der Kolbenstangenführung verwirklichen.

Bei einer weiteren Bauform ist vorgesehen, dass der Bypasskanal als ein Axialkanal ausgeführt ist und der Ventilkörper schräg zur Kolbenstange geführt ist. Auch Kolbenstangenführungen mit größerer Differenz zwischen Außenrohrdurchmesser und Zylinderdurchmesser bieten dann noch genügend Bauraum für den Bypasskanal.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung verschließt ein Deckel den Querkanal in Richtung des Arbeitsraums zumindest teilweise. Die vergleichsweise kleinen Ventilbauteile werden zuverlässig geschützt, so dass der Einsatz einer Zusatzfeder, die sich axial an der Kolbenstangenführung abstützt, im kolbenstangenseitigen Arbeitsraum vereinfacht wird.

Insbesondere wenn mehrere Ventile zur Anwendung kommen, ist es vorteilhaft, wenn der Ventilkörper zur Bestimmung der Einbaulage eine Markierung aufweist.

Eine bevorzugte Ausführung zeichnet sich dadurch aus, dass die Markierung als ein Formschlusselement ausgeführt ist. Das Formschlusselement kann z. B. bei einer Bestückungsvorrichtung sehr einfach für eine lagegerechte Montage genutzt werden, indem beim Zugriff über das Formschlusselement automatisch die korrekte Einbaulage gesichert ist.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung kann das Formschlusselement mit einem kolbenstangenführungsseitigen Bereich eine Gleitführung bilden. Ist diese Gleitführung nicht möglich, dann liegt erkennbar eine Fehlmontage vor.

Im Hinblick auf eine standardisierte Kolbenstangenführung weist der Bypasskanal mindestens einen Drosseleinsatz auf.

Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigt:

- Fig. 1 Schwingungsdämpfer im Längsschnitt
- Fig. 2 Teilausschnitt aus Fig. 2
- Fig. 3 - 6 Kolbenstangenführung in verschiedenen Ansichten
- Fig. 7 – 9 Kolbenstangenführung mit verschiedenen Ventilpositionen
- Fig. 10 – 13 Alternativvariante zur Fig. 3 - 9

Die Figur 1 zeigt einen Schwingungsdämpfer 1 in Zweirohrbauweise. In einem Zylinder 3 ist eine Kolbenstange 5 zusammen mit einem Kolben 7 axial beweglich gelagert. Eine Kolbenstangenführung 9 führt die Kolbenstange 5 und verschließt dabei den Zylinder 3 sowie ein den Zylinder einhüllendes Außenrohr 11. Der Zylinder stützt sich axial an einem Boden 13 des Außenrohres 11 ab, wobei zwischen dem Zylinder 3 und dem Boden 13 ein nicht dargestelltes Bodenventil angeordnet ist.

Der Kolben 7 unterteilt den Zylinder 3 in einen kolbenstangenseitigen und einen kolbenstangenfernen Arbeitsraum 15; 17, die beide vollständig mit einem Dämpfmedium ge-

füllt sind. Im Kolben 7 sind an sich bekannte richtungsabhängig wirksame Drosselventile ausgeführt, über die die beiden Arbeitsräume 15; 17 verbindbar sind. Das Außenrohr 11 und der Zylinder 3 begrenzen einen Ringraum, der teilweise mit Dämpfmedium gefüllt ist und einen Ausgleichsraum 19 für das von der Kolbenstange 5 verdrängte Dämpfmedium bildet.

In der Ausschnittsdarstellung nach Fig. 2 ist ein Ventil 21 in der Kolbenstangenführung 9 erkennbar, das zu den Dämpfventilen im Kolben einen Bypasskanal zwischen dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 15 zum Ausgleichsraum 19 temperaturabhängig steuert.

Die Figur 3 zeigt eine Explosionszeichnung der Kolbenstangenführung 9 gemäß den Figuren 1 und 2. Die Kolbenstangenführung 9 verfügt in dieser Variante über zwei Axialkanäle 23; 25, die die beiden Deckseiten der Kolbenstangenführung 9 verbinden. Zwei bezogen auf die Axialkanäle 23; 25 als Querkkanäle 27; 29 ausgeführte Aufnahmen enthalten einen Drosseleinsatz 31 mit einer Drosselöffnung 33. Der Querkanal schließt sich endseitig dem Axialkanal in Richtung des kolbenstangenseitigen Arbeitsraums 15 an. Diese Drosselöffnung 33 bestimmt die Dämpfkraft, die über das durch den Bypasskanal strömende Dämpfmedium erzeugbar ist. Der Drosseleinsatz 31 stellt ein zur Kolbenstangenführung 9 separates Bauteil dar, das auswechselbar ist.

Ein Ventilkörper 35; 37 ist als Schieber ausgeführt, der in dem Querkanal 27; 29 eine Verschiebebewegung gegen die Kraft mindestens einer Feder 39; 41 ausführen kann, deren Betätigungskraft einer Temperaturfunktion folgt, bevorzugt einer Feder aus Formgedächtniswerkstoff. Eine Rückstellfeder 43; 45 wirkt der Feder 39; 41 mit temperaturabhängiger Federkraft entgegen. Der Ventilkörper 35; 37 verfügt über Führungszapfen für die Federn. Des Weiteren ist eine Markierung in der Bauform eines Formschlusselements 47; 49 erkennbar. Ein ringförmiger Deckel 51 verschließt den mindestens einen Querkanal 27; 29, so dass die Bauteile der Ventile 21 nicht aus der Kolbenstangenführung 9 fallen können. Der Deckel 51 weist randseitige Freischnitte 53 auf, die mit dem Formschlusselement 47; 49 des Ventilkörpers 35; 37 eine Gleitführung bilden, worüber auch der korrekte Sitz des Ventilkörpers 35; 37 kontrollierbar ist.

In der vorliegenden Ausführung weist der mindestens eine Querkanal 27; 29 eine gerade Bauform für gerade Federn auf. Bei besonders kleinen Bauräumen oder hohen Betätigungskräften kann der Querkanal in Umfangsrichtung zur Kolbenstange auch eine Bogenform aufweisen und auch die Federn 39 – 45 können dann gebogen ausgeführt sein.

Die Figuren 7 bis 9 zeigen eine Draufsicht auf die Kolbenstangenführung 9 ohne Deckel 51. Die beiden Ventile 21; 21' sind punktsymmetrisch zur Mittelachse der Kolbenstangenführung 9 aufgebaut. In einem definierten Temperaturbereich sind beide Ventile 21; 21' geöffnet (Fig. 7), z. B. bei niedrigen Temperaturen, um die höhere Viskosität des Dämpfmedium zu kompensieren. Eine Schließbewegung erfolgt im Uhrzeigersinn.

In einem mittleren Temperaturbereich, Fig. 8, ist beispielsweise das Ventil 21' geöffnet und das zweite Ventil 21 geschlossen. Durch eine geeignete Auswahl der Federn 39; 41 und der Rückstellfeder 43; 45 kann die resultierende Betätigungskraft und damit die Betriebsstellung des Ventilkörpers 35; 37 bestimmt werden.

In der Fig. 9 nehmen beide Ventile 21; 21' eine Schließposition ein, um z. B. bei besonders hohen Temperaturen die niedrige Viskosität des Dämpfmediums zu kompensieren.

Die Figurengruppe der Fig. 10 bis Fig. 13 beschreibt eine Ausführungsvariante, mit dem selben Funktionsprinzip wie das Konzept nach den Figuren 1 – 9. Abweichend ist der Bypasskanal als ein Axialkanal 23; 25 ausgeführt und der Ventilkörper 35; 37 ist in einem Axialkanal parallel zur Kolbenstange 5 geführt. Der Axialkanal 23; 25 verbindet den kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 15 mit einem Radialkanal. In dem zweiten radial versetzten Axialkanal 57; 59 ist das Ventil 21; 21' angeordnet, das eine Betriebsbewegung auf einer Achse parallel zur Längsachse der Kolbenstangenführung ausführt. Diese versetzte Anordnung des Ventils 21; 21' zum Axialkanal 23; 25 vereinfacht den Einsatz auch längerer Ventilsfedern.

Der zweite Axialkanal 57; 59 ist wie der erste Axialkanal 23; 25 ebenfalls als eine Sacklochbohrung ausgeführt. Der Ventilkörper 33; 35 umfasst einen umlaufenden Bund 65. Der umlaufende Bund 65 bildet mit dem Radialkanal 61; 63 das Ventil 21; 21'. Gehalten

werden die Ventilbauteile von einem Klemmring 67, der in den zweiten Axialkanälen endseitig eingepresst ist.

Auch in dieser Variante kommen zwei Ventile 21; 21' zur Anwendung, die auf verschiedene Temperaturbereiche eingestellt sind. Wie man aus der Fig. 10 entnehmen kann, nimmt das Ventil 21 eine Sperrstellung ein und das Ventil 21' ist geöffnet, so dass Dämpfmedium aus dem kolbenstangenseitigen Arbeitsraum 15 in den Ausgleichsraum 19 abfließen kann.

Die Kolbenstangen 9 in der Ausführungsform nach Fig. 14 entspricht im Wesentlichen der Variante nach den Fig. 10 bis 13. Abweichend sind die Bypasskanäle 57; 59 schräg zur Kolbenstange 5 ausgeführt. Für den Bund 65, der den größten Durchmesser am Ventilkörper 35; 37 darstellt besteht mehr Bauraum. Auch kann ein oberer Randbereich der Kolbenstangenführung im Vergleich zu Ausführung nach Fig. 10 eine größere Wandstärke aufweisen. Ein weiterer Unterschied zur Konstruktion nach Fig. 10 besteht darin, dass die Axialkanäle 57; 59 von einer mehrfach gestuften Durchgangsöffnung gebildet wird und nicht von einer Sacklochöffnung. Eine Durchgangsöffnung lässt sich leichter herstellen, insbesondere von Spänen reinigen. Es ist nicht dargestellt, doch könnte man auch die Axialkanäle 23; 25 schräg zur Kolbenstange 5 ausführen, jedoch so dass sich die Mittellinien der Axialkanäle 23 und 57 bzw. 25 und 59 schneiden. Dann könnte man bei den Querkanälen 61; 63 auf die Teilstücke zwischen den jeweiligen Axialkanalpaaren verzichten, so dass ggf. nochmals eine Vereinfachung der Konstruktion erreicht würde.

Bei einem Schwingungsdämpfer in Zweirohrausführung muss der kolbenstangenseitige Arbeitsraum 15 bei einer Einfahrbewegung der Kolbenstange in den Zylinder mit Dämpfmedium gefüllt werden. Dafür ist der Kolben mit einem in Einfahrrichtung sich öffnenden Rückschlagventil bestückt. Die Dämpfkraft wird von dem Bodenventil erzeugt, das das von der Kolbenstange 5 verdrängte Dämpfmediumvolumen drosselt. Das Ventil 21; 21' innerhalb der Kolbenstangenführung 9 ist deshalb dem Bodenventil hydraulisch parallel geschaltet. Je nach Ausgestaltung können z. B. bei niedrigen Temperaturen beide Ventile 21; 21' in der Kolbenstangenführung geöffnet sein, um die hohe Viskosität des Dämpfmediums zu kompensieren. In einem Normaltemperaturbereich ist

vielleicht nur ein Ventil 21 geöffnet und das zweite Ventil 21' geschlossen und in einem Hochtemperaturbereich sind dann beide Ventile 21; 21' in der Kolbenstangenführung geschlossen.

Bei einer Kolbenstangenausfahrbewegung wird das Dämpfmedium direkt durch das Ventil 21, 21' in der Kolbenstangenführung verdrängt. Das Dämpfventil im Kolben 7 ist diesem Ventil dann ebenfalls hydraulisch parallelgeschaltet. Ein Teil des Dämpfmediums fließt durch das Ventil 21, 21' innerhalb der Kolbenstangenführung und ein Volumenanteil fließt ggf. durch das Dämpfventil im Kolben.

Das Ventil 21; 21' innerhalb der Kolbenstangenführung wird somit für beide Kolbenstangenbewegungsrichtungen verwendet.

Bezugszeichen

1	Schwingungsdämpfer	63	Radialkanal
3	Zylinder	65	Bund
5	Kolbenstange	67	Klemmring
7	Kolben		
9	Kolbenstangenführung		
11	Außenrohr		
13	Boden		
15	kolbenstangenseitiger Arbeitsraum		
17	kolbenstangenferner Arbeitsraum		
19	Ausgleichsraum		
21	temperaturabhängiges Ventil		
23	Axialkanal		
25	Axialkanal		
27	Querkanal		
29	Querkanal		
31	Drosseleinsatz		
33	Drosselöffnung		
35	Ventilkörper		
37	Ventilkörper		
39	Feder		
41	Feder		
43	Rückstellfeder		
45	Rückstellfeder		
47	Formschlusselement		
49	Formschlusselement		
51	Deckel		
53	Freischnitt		
55	Mittelachse der Kolbenstangenführung		
57	Axialkanal		
59	Axialkanal		
61	Radialkanal		

Patentansprüche

1. Schwingungsdämpfer (1) umfassend einen Zylinder (3), in dem eine Kolbenstange (5) zusammen mit einem Kolben (7) in einer Kolbenstangenführung (9) geführt wird, wobei ein Arbeitsraum (15) des Zylinders (3) und ein Ausgleichsraum (19) über einen Bypasskanal (23; 25; 57; 59; 61; 63) verbunden sind, der von einem temperaturabhängigen Ventil (21; 21') gesteuert wird, der innerhalb der Kolbenstangenführung (9) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das temperaturabhängige Ventil (21; 21') als ein Schieberventil ausgeführt ist, dessen Ventilkörper (35; 37) von mindestens einer Feder (39; 41) beaufschlagt wird, deren Betätigungskraft einer Temperaturfunktion folgt.
2. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere temperaturabhängige Ventile (21; 21') mit unterschiedlichen Temperaturstellbereichen eingesetzt werden.
3. Schwingungsdämpfer nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Bypasskanal als ein Axialkanal (23; 25) ausgeführt ist und der Ventilkörper (35; 37) in einem Querkanal (27; 29) zum Bypasskanal geführt ist.
4. Schwingungsdämpfer nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Feder (39; 41) mit temperaturabhängiger Federkraft eine Rückstellfeder (43; 45) zugeordnet ist.
5. Schwingungsdämpfer nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Feder (39-45), die auf den Ventilkörper (35; 37) einwirkt, eine Bogenform aufweist.
6. Schwingungsdämpfer nach mindesten einem der Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Bypasskanal als ein Axialkanal (23; 25) ausgeführt ist und der Ventilkörper (35; 37) parallel zur Kolbenstange (5) geführt ist.

7. Schwingungsdämpfer nach mindesten einem der Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Bypasskanal als ein Axialkanal (57; 59) ausgeführt ist und der Ventilkörper (35; 37) schräg zur Kolbenstange (5) geführt ist.
8. Schwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Deckel (51) den Querkanal (27; 29) in Richtung des Arbeitsraums (15) zumindest teilweise verschließt.
9. Schwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (35; 37) zur Bestimmung der Einbaulage eine Markierung (47; 49) aufweist.
10. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Markierung als ein Formschlusselement (47; 49) ausgeführt ist.
11. Schwingungsdämpfer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Formschlusselement (47; 49) mit einem kolbenstangenführungsseitigen Bereich (51) eine Gleitführung bildet.
12. Schwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Bypasskanal mindestens einen Drosseleinsatz (31) aufweist.

1/9

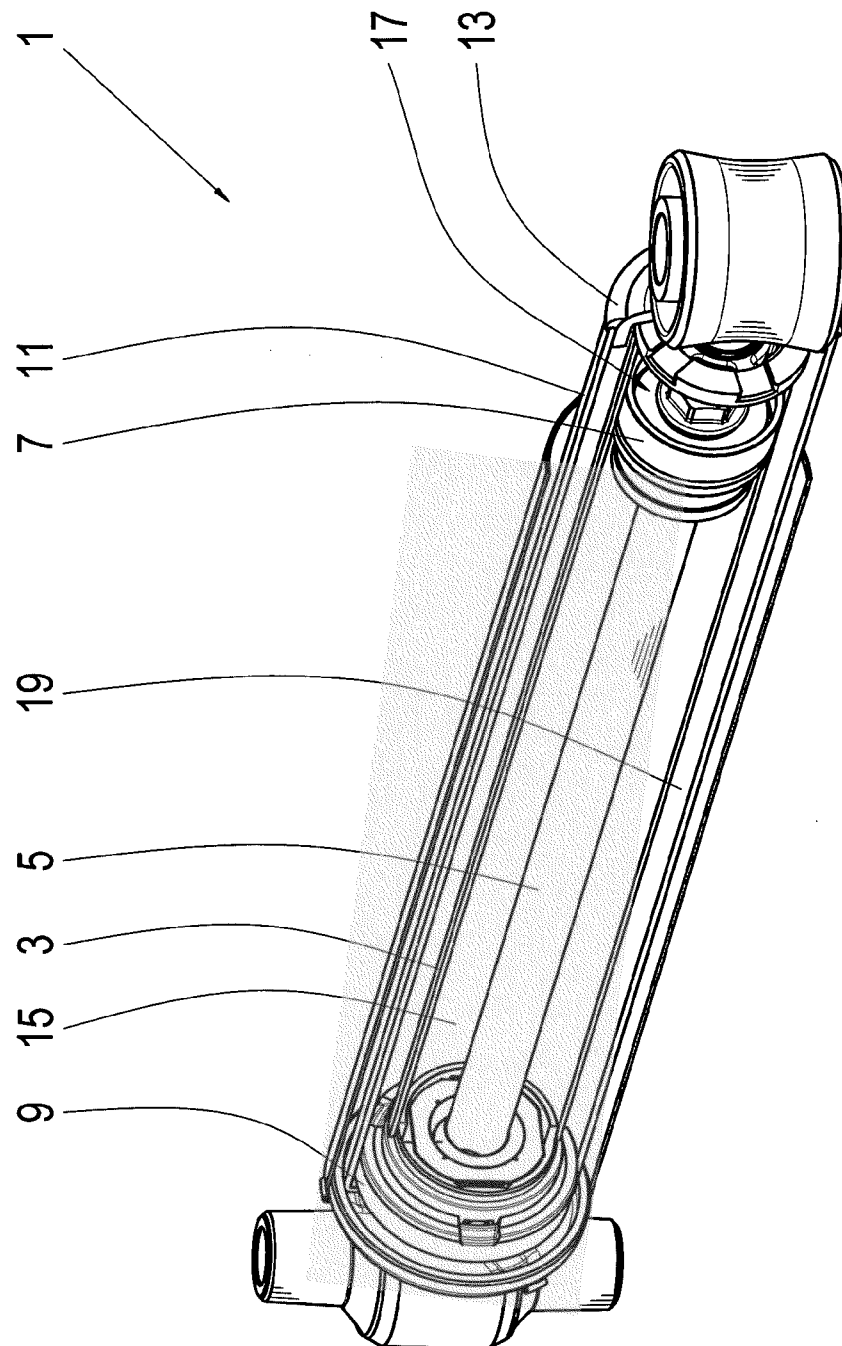


Fig. 1

2/9

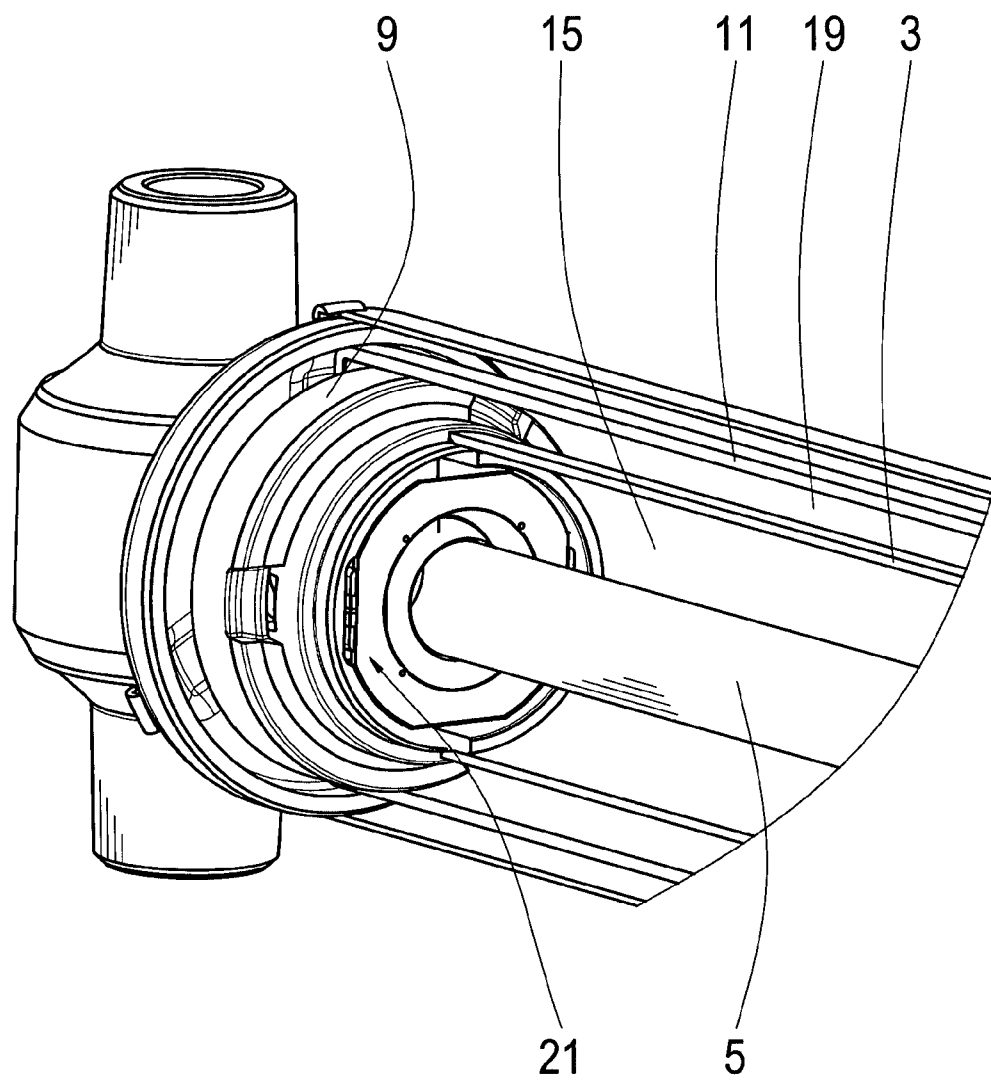


Fig. 2

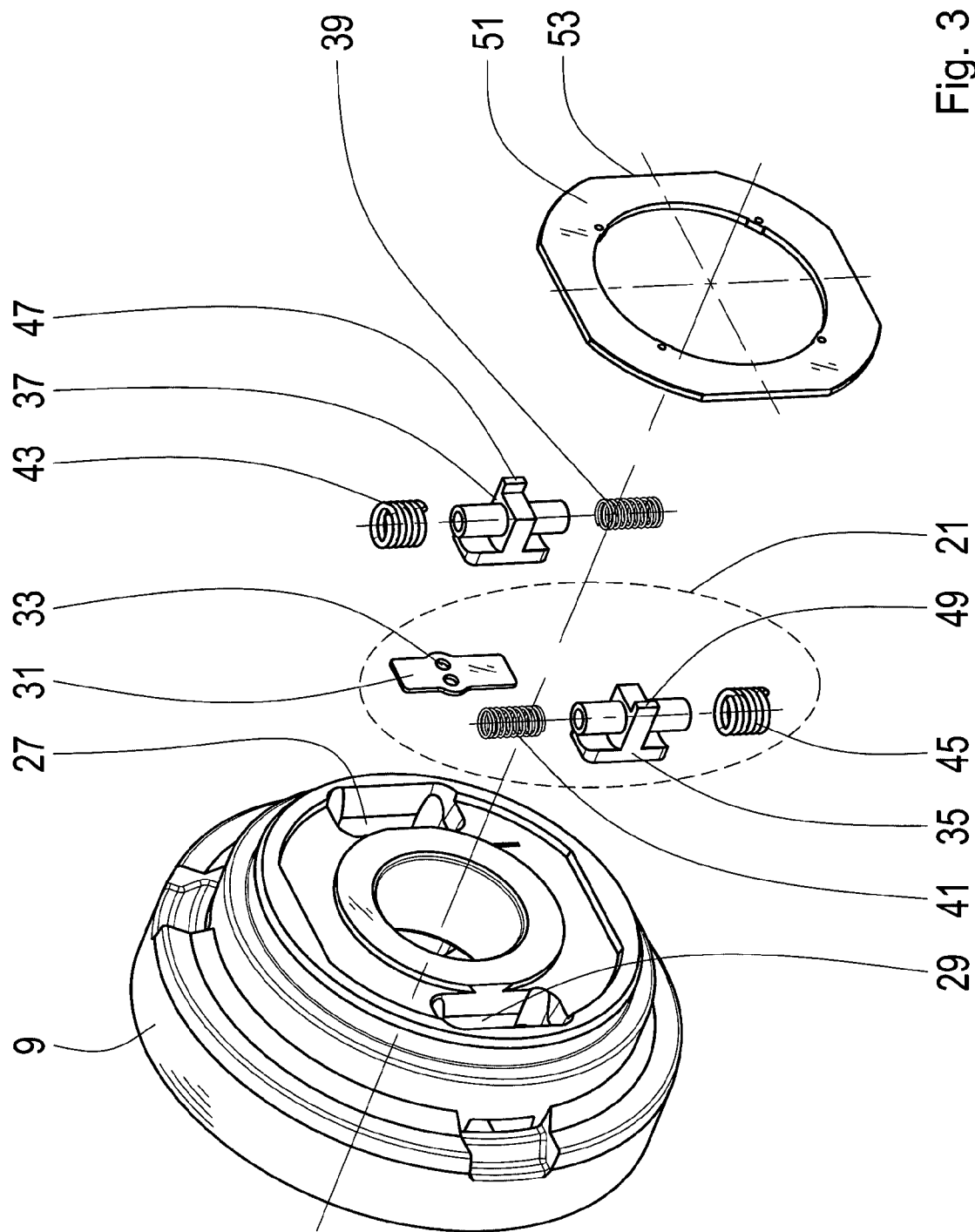


Fig. 3

4/9

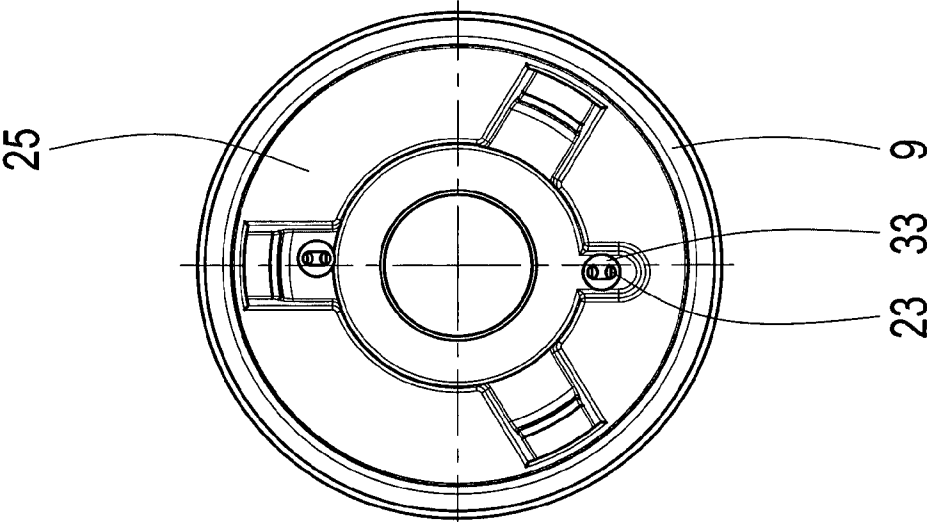


Fig. 6

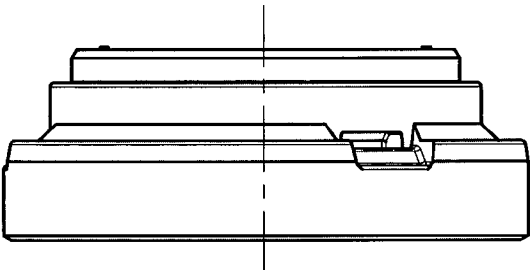


Fig. 5

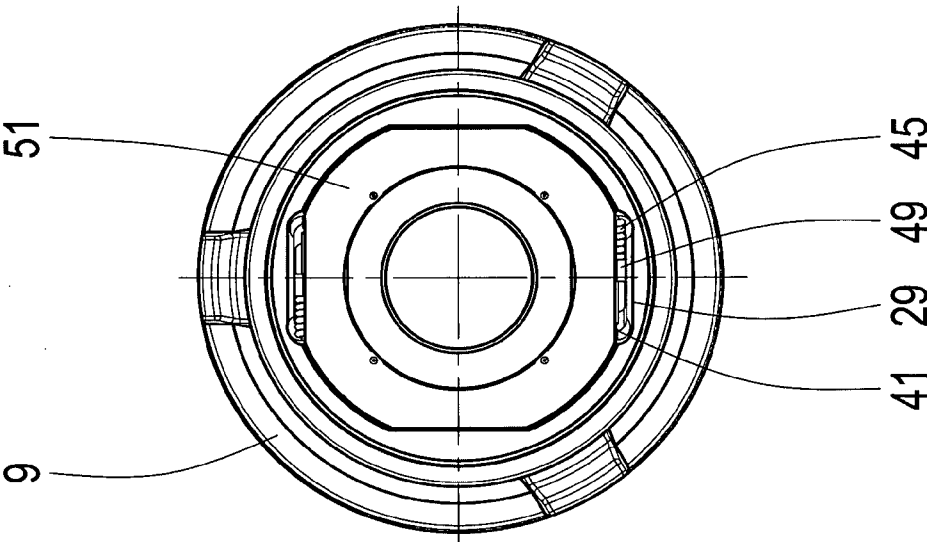


Fig. 4

5/9

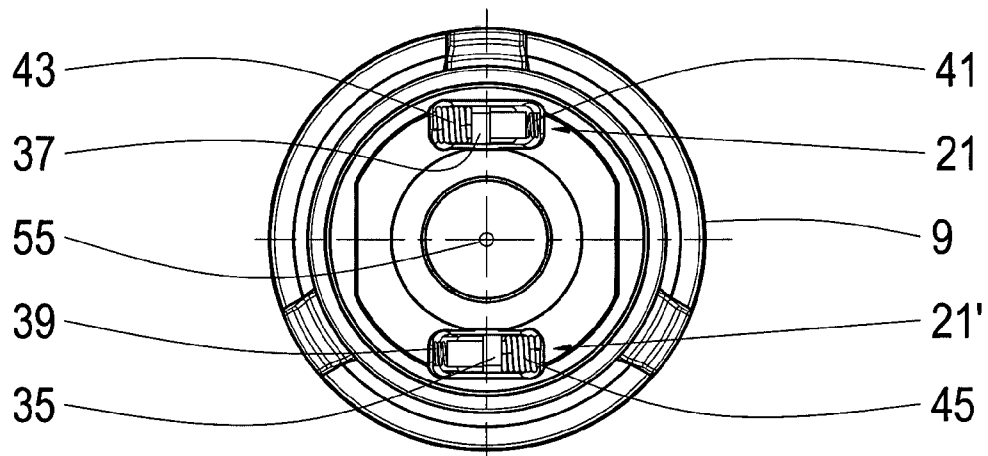


Fig. 7

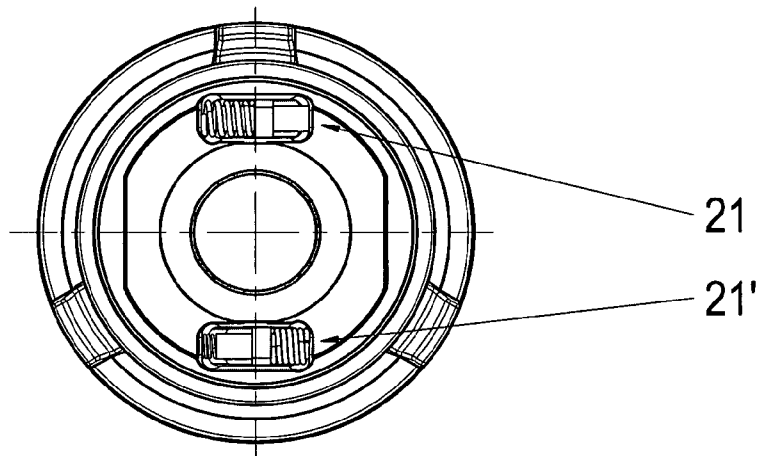


Fig. 8

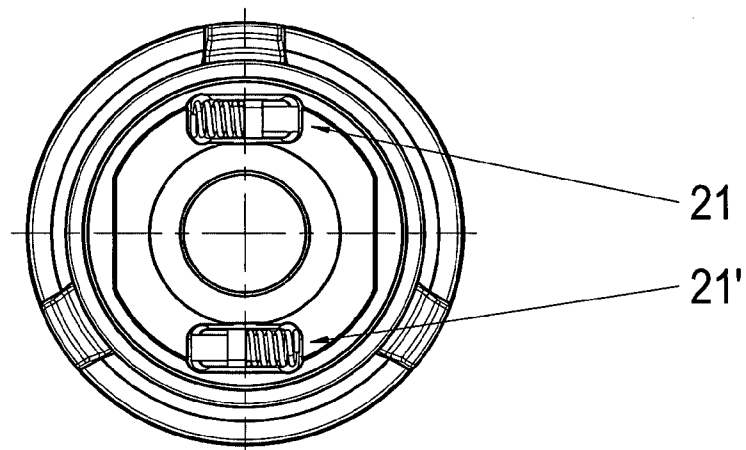


Fig. 9

6/9

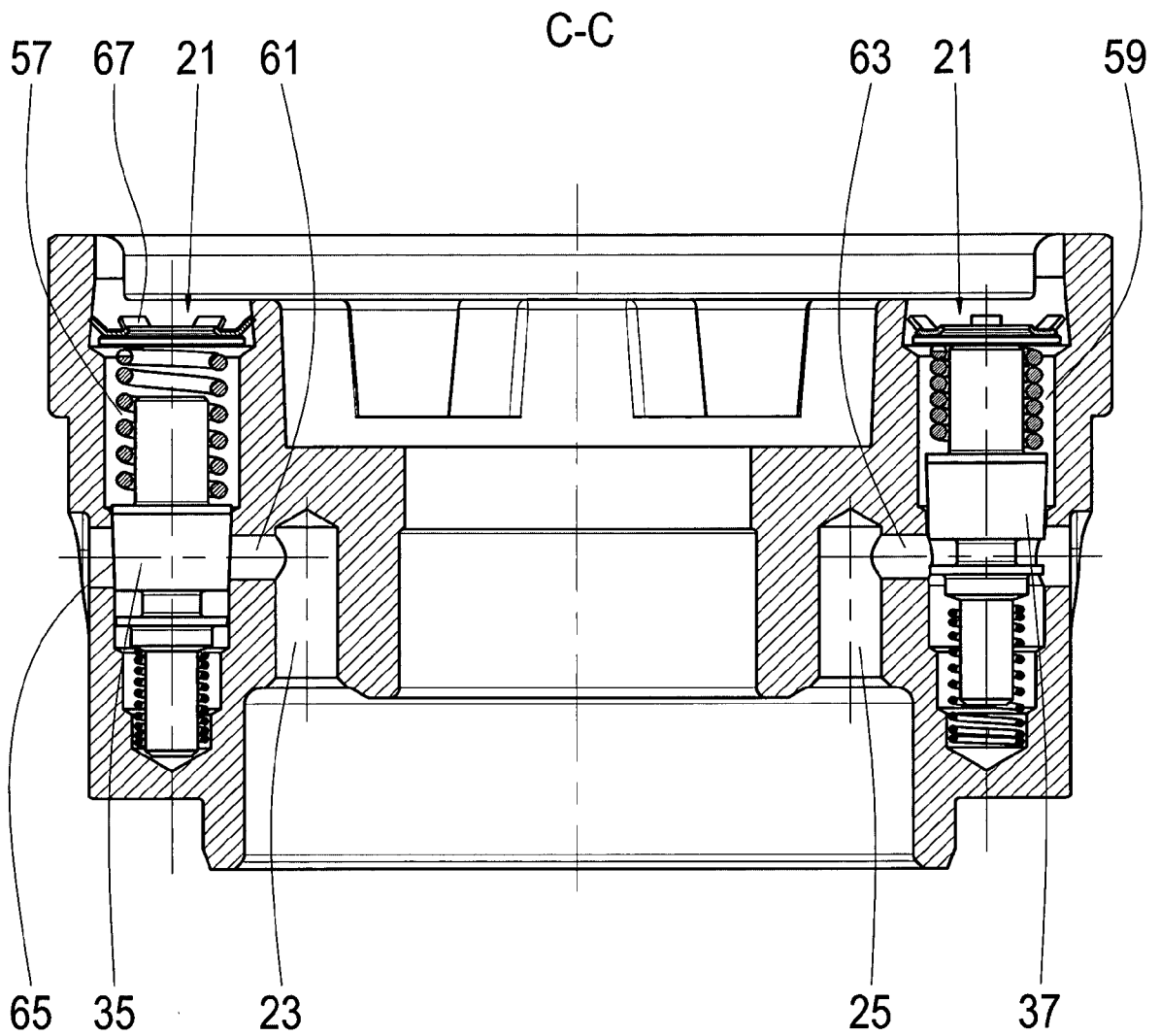
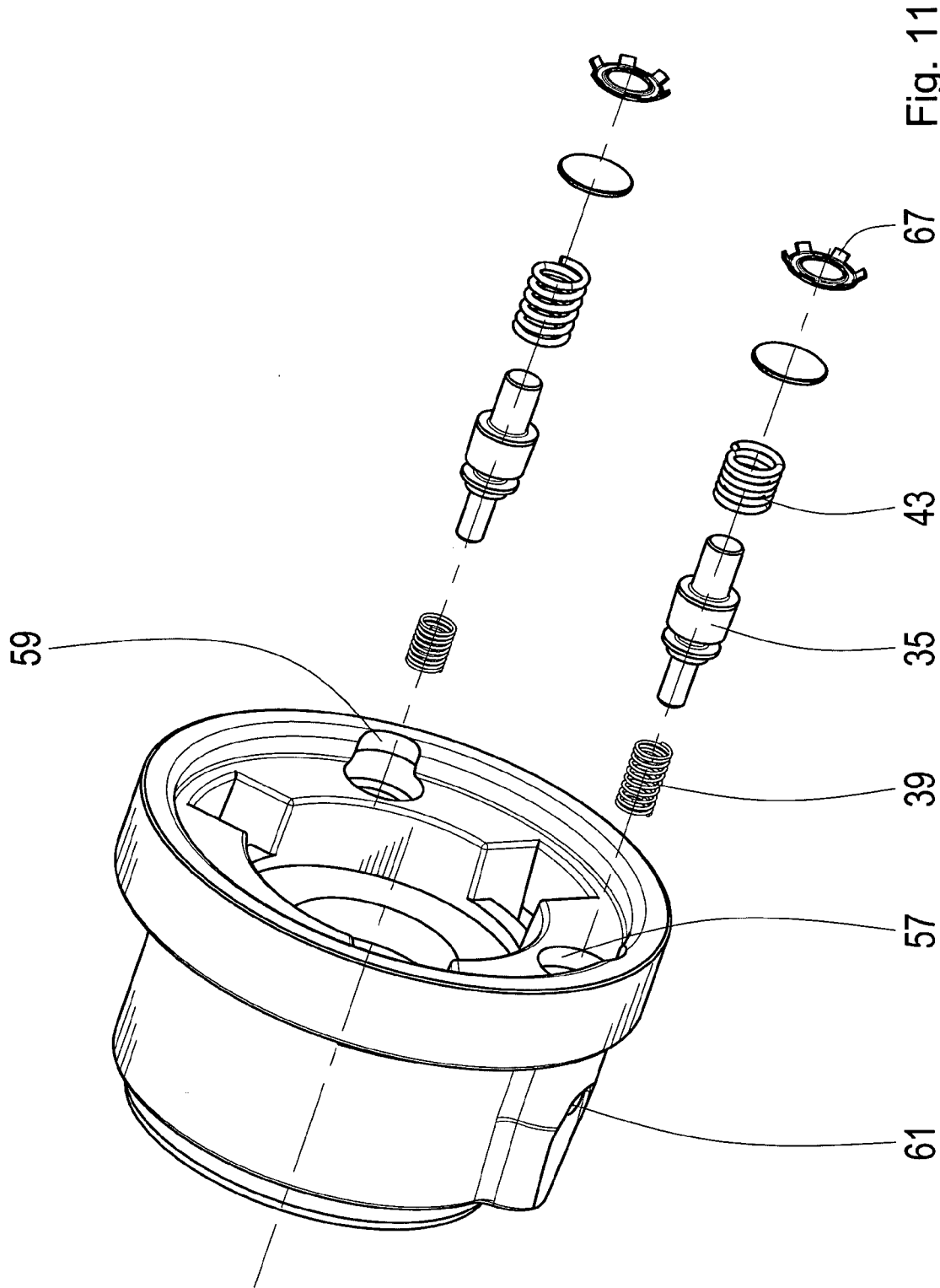


Fig. 10

7/9



8/9

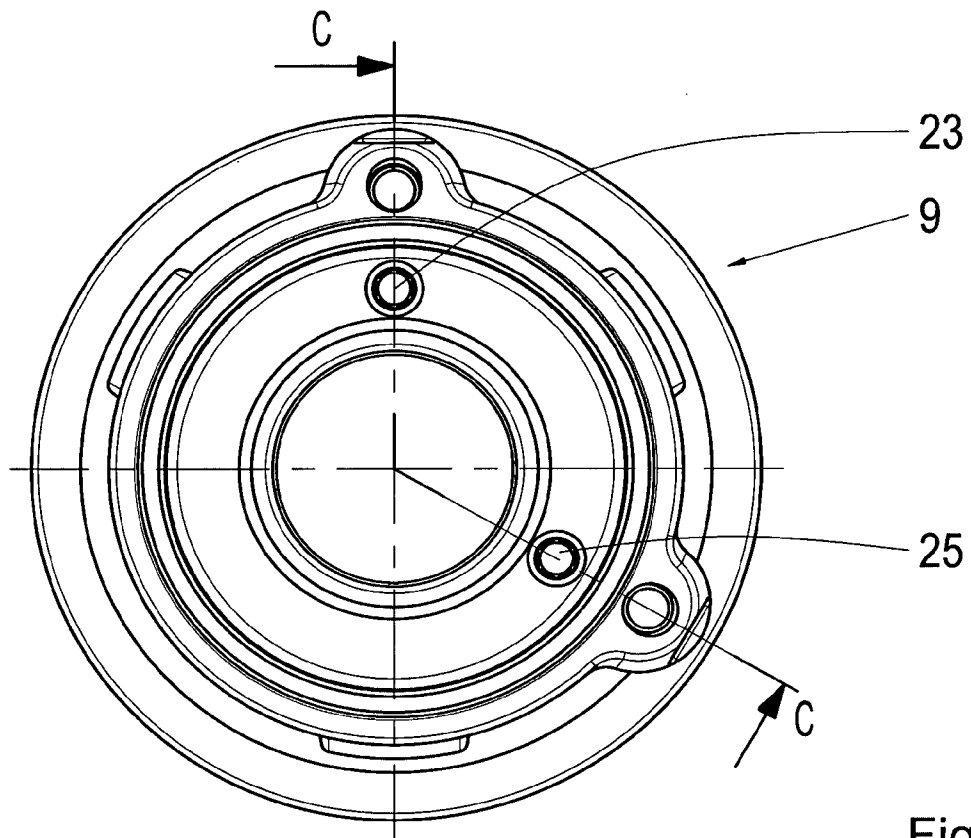


Fig. 12

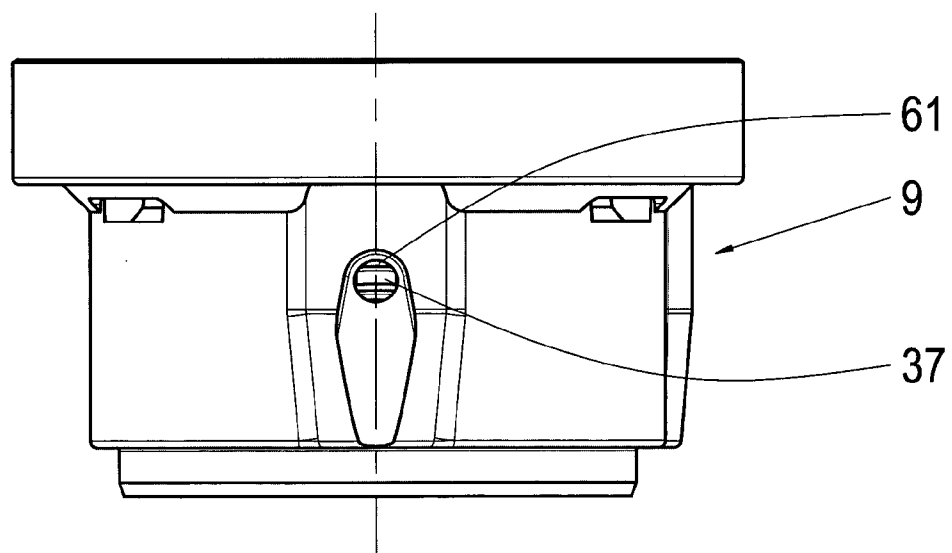


Fig. 13

9/9

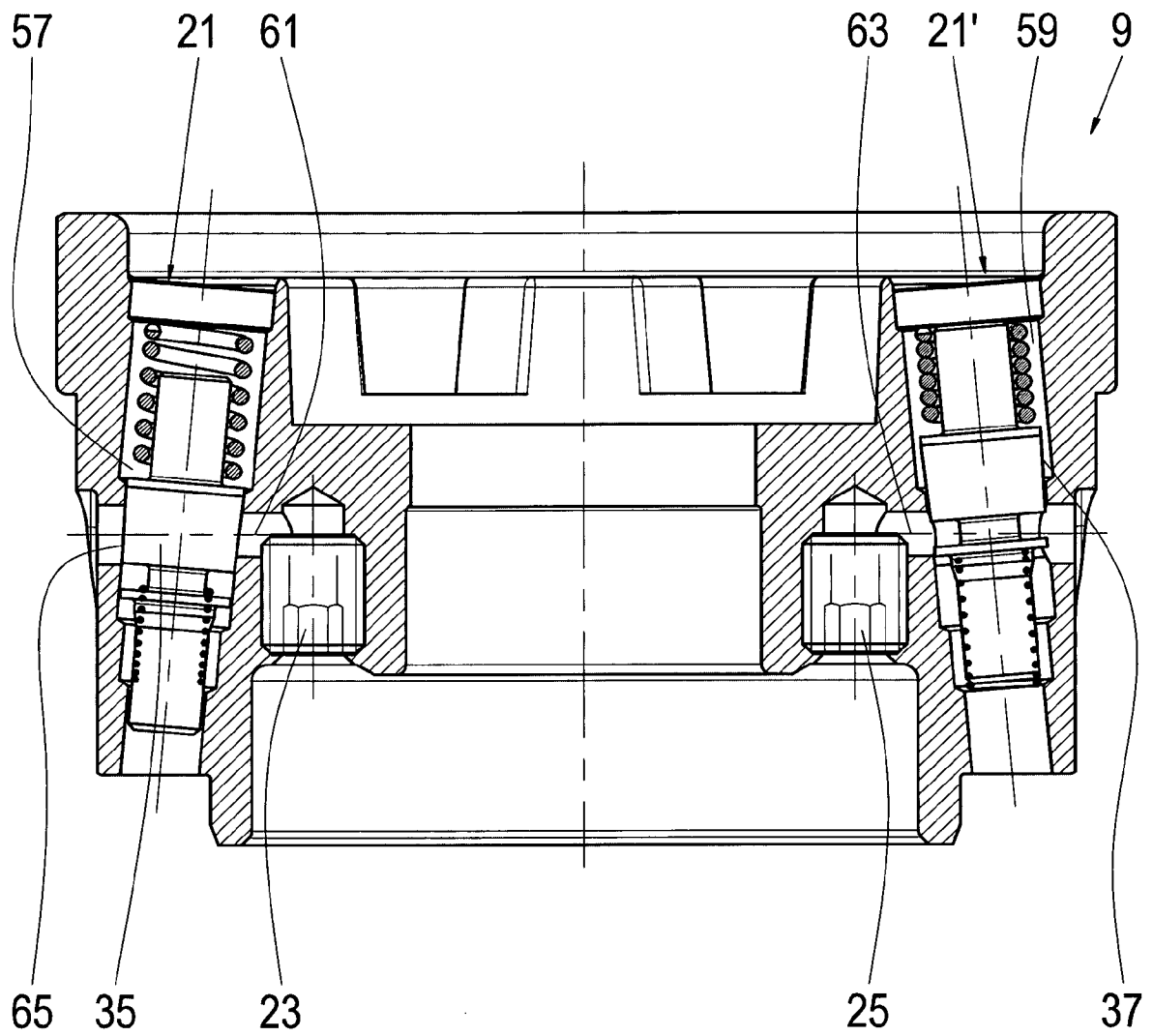


Fig. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/052582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F9/52 F16F9/32
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)
F16F

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.
Y A	GB 2 103 334 A (FICHTEL & SACHS AG [DE]) 16 February 1983 (1983-02-16) figures 1,2	1,2,4,5, 9 3,6,7, 10-12
Y	----- FR 2 617 928 A1 (RENAULT [FR]) 13 January 1989 (1989-01-13) figures 5,6 page 3, line 30 - page 4, line 9 page 4, line 24 - line 28	1,2,4,5, 9
A	----- JP S60 8538 A (ATSUGI MOTOR PARTS CO LTD) 17 January 1985 (1985-01-17) abstract	1-12
A	----- FR 1 115 649 A (REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT) 26 April 1956 (1956-04-26) figures 2,5 -----	1-12



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

28 April 2015

Date of mailing of the international search report

12/05/2015

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

Kovács, Endre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/052582

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2103334	A	16-02-1983	CA 1201733 A1 11-03-1986
			DE 3131262 A1 24-02-1983
			FR 2511104 A1 11-02-1983
			GB 2103334 A 16-02-1983
			JP H0423140 B2 21-04-1992
			JP S5837336 A 04-03-1983
			US 4485899 A 04-12-1984
FR 2617928	A1	13-01-1989	NONE
JP S608538	A	17-01-1985	NONE
FR 1115649	A	26-04-1956	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/052582

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16F9/52 F16F9/32
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16F

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.
Y A	GB 2 103 334 A (FICHEL & SACHS AG [DE]) 16. Februar 1983 (1983-02-16) Abbildungen 1,2	1,2,4,5, 9 3,6,7, 10-12
Y	----- FR 2 617 928 A1 (RENAULT [FR]) 13. Januar 1989 (1989-01-13) Abbildungen 5,6 Seite 3, Zeile 30 - Seite 4, Zeile 9 Seite 4, Zeile 24 - Zeile 28	1,2,4,5, 9
A	----- JP S60 8538 A (ATSUGI MOTOR PARTS CO LTD) 17. Januar 1985 (1985-01-17) Zusammenfassung	1-12
A	----- FR 1 115 649 A (REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT) 26. April 1956 (1956-04-26) Abbildungen 2,5 -----	1-12



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

28. April 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/05/2015

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

Kovács, Endre

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/052582

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2103334	A	16-02-1983	CA 1201733 A1 11-03-1986
			DE 3131262 A1 24-02-1983
			FR 2511104 A1 11-02-1983
			GB 2103334 A 16-02-1983
			JP H0423140 B2 21-04-1992
			JP S5837336 A 04-03-1983
			US 4485899 A 04-12-1984
FR 2617928	A1	13-01-1989	KEINE
JP S608538	A	17-01-1985	KEINE
FR 1115649	A	26-04-1956	KEINE