

(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
19. Januar 2012 (19.01.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/007240 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 1/344 (2006.01) **F01L 1/46** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP201 1/059894

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juni 2011 (15.06.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 026 853.4 12. Juli 2010 (12.07.2010) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAYRAKDAR, Ali** [TR/DE]; Schwaiger Straße 8, 90552 Röthenbach/Pegnitz (DE). **PÄTZOLD, Holger** [DE/DE]; Schönbornstraße 24, 96138 Burgebrach (DE). **BITTEL, Philipp** [DE/DE]; Trimbergstraße 1, 96050 Bamberg (DE). **PLUTA, Barbara** [DE/DE]; Am Mühlwehr 21, 91330 Eggolsheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

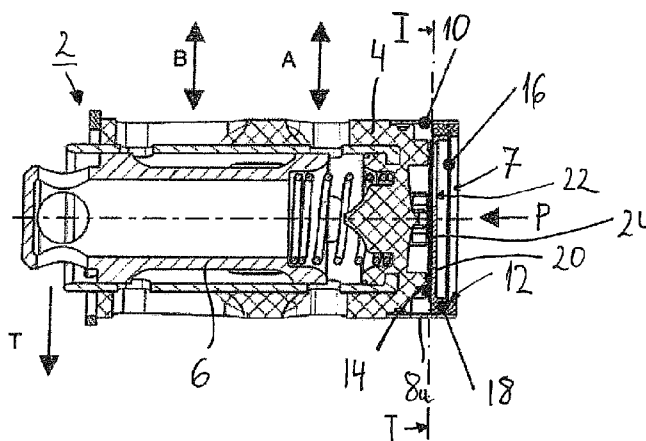
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz V

(54) Title: VALVE INSERT, AND VALVE HAVING A VALVE INSERT OF THIS TYPE

(54) Bezeichnung : VENTILEINSATZ SOWIE VENTIL MIT EINEM SOLCHEN VENTILEINSATZ

Fig. 1



(57) Abstract: A valve insert (8a, 8b) for a valve, in particular for a control valve (2) for Controlling pressure-medium streams of a camshaft adjuster, comprises an insert housing (10), in which a filter (12) and a non-return valve (14) with a closing element (24) and a seat element (20) are integrated. A configuration of the valve insert which is easy to install is ensured by at least the insert housing (10), the filter (12) and the seat element (20) being connected non-releasably to one another and forming one pre-assembled structural unit (40).

(57) Zusammenfassung: Ein Ventileinsatz (8a, 8b) für ein Ventil, insbesondere für ein Steuerventil (2) zur Steuerung
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



von Druckmittelströmen eines Nockenwellenverstellers, umfasst ein Einsatzgehäuse (10), in dem ein Filter (12) sowie ein Rückschlagventil (14) mit einem Schließelement (24) und einem Sitzelement (20) integriert sind. Eine montagefreundliche Ausbildung des Ventileinsatzes in gewährleistet, indem zumindest das Einsatzgehäuse (10), der Filter (12) und das Sitzelement (20) unlösbar miteinander verbunden sind und eine vorgefertigte Baueinheit (40) bilden.

Bezeichnung der Erfindung

Ventileinsatz sowie Ventil mit einem solchen Ventileinsatz

5

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

- 10 Die Erfindung betrifft einen Ventileinsatz für ein Ventil sowie ein Ventil, insbesondere für ein Steuerventil zur Steuerung von Druckmittelströmen eines Nockenwellenverstellers, mit einem solchen Ventileinsatz.

Hintergrund der Erfindung

15

- In modernen Brennkraftmaschinen werden Vorrichtungen zur variablen Einstellung der Steuerzeiten von Gaswechselventilen, auch als Nockenwellenversteller bekannt, eingesetzt, um die Phasenlage einer Nockenwelle relativ zu einer Kurbelwelle in einem definierten Winkelbereich, zwischen einer maximalen
- 20 Früh- und einer maximalen Spätposition, variabel gestalten zu können. Die Nocken der Nockenwellen liegen für gewöhnlich an Nockenfolgern an, beispielsweise Tassenstößeln, Schlepphebeln oder Schwinghebeln. Wird eine Nockenwelle in Drehung versetzt, so wälzen die Nocken auf den Nockenfolgern ab, die wiederum die Gaswechselventile betätigen. Durch die Lage und die
- 25 Form der Nocken sind somit sowohl die Öffnungsdauer als auch die Öffnungsamplitude, aber auch die Öffnungs- und Schließzeitpunkte der Gaswechselventile festgelegt.

- Die Winkelverschiebung der Nockenwelle in Bezug auf die Kurbelwelle zur Er-
- 30 zielung optimierter Steuerzeiten für verschiedene Drehzahl- und Lastzustände wird als Nockenwellenverstellung bezeichnet. Eine konstruktive Variante eines Nockenwellenverstellers arbeitet beispielsweise nach dem so genannten Schwenkmotorprinzip. Hierbei sind ein Stator und ein Rotor vorgesehen, die

koaxial liegen und relativ zueinander beweglich sind. Der Stator und der Rotor bilden zusammen Hydraulikkammerpaare. Ein Kammerpaar ist hierbei jeweils von Stegen des Stators begrenzt und durch einen jeweiligen Flügel des Rotors in zwei zueinander gegenläufige Druckkammern unterteilt, deren Volumina
5 durch eine Relativ-Drehbewegung des Rotors zum Stator gegenläufig verändert werden. In der maximalen Verstellposition liegt der jeweilige Flügel an einem der randseitigen Stege des Stators an. Die Relativ-Drehbewegung des Rotors erfolgt durch eine Verstellung des Flügels, indem ein Hydraulikmedium oder Druckmittel, wie z.B. Öl, über Druckmittelkanäle in eine der Druckkammern des
10 Kammerpaars eingeleitet wird und den Flügel wegdrückt. Die Druckmittelkanäle münden auf beiden Seiten des jeweiligen Flügels, so dass das Hydraulikmedium in die jeweilige Druckkammer geführt wird.

Zur Steuerung von Druckmittelströmen für Nockenwellenversteller werden in
15 der Regel hydraulische Steuerventile in Form von Mehrwege-Schieberventilen verwendet. Sie umfassen als wesentliche Komponenten ein Ventilgehäuse und einen in einem Gehäusehohlraum axial verschiebbar aufgenommenen Steuerkolben, der von einem Aktuator, typischerweise ein Elektromagnet mit Stößel, betätigt wird.

20

In einer gängigen Bauart sind solche Steuerventile als so genannte Zentralventile geschaltet, welche in eine Zentralbohrung des Rotors eines Nockenwellenverstellers eingesetzt werden. Das Ventilgehäuse eines solchen Zentralventils ist mit einem Gewinde versehen, über welches das Ventilgehäuse in eine entsprechende Gewindebohrung der Nockenwelle eingeschraubt werden kann, um
25 den Rotor drehfest mit der Nockenwelle zu verbinden. Eine Zufuhr bzw. Abfuhr vom Druckmittel zum Druckmittelanschluss bzw. vom Ablaufanschluss des Steuerventils erfolgt durch den Rotor bzw. die Nockenwelle. Die Druckmittelzufuhr erfolgt radial über einen Zulaufanschluss. Über zwei Arbeitsanschlüsse am
30 Ventilgehäuse wird das Druckmittel abwechselnd in die gegenläufigen Kammern eines Kammerpaars eingeleitet. In Abhängigkeit von der Stellung des Steuerkolbens ist eine der Kammern über einen der Arbeitsanschlüsse mit dem Zufuhranschluss verbunden und wird mit der Druckmittel befüllt. Gleichzeitig

kommuniziert die gegenläufige Kammer über den ihr zugeordneten Arbeitsanschluss mit einem Ablaufanschluss am Steuerventil und wird dabei entleert.

Während des Betriebs der Brennkraftmaschine können an der Nockenwelle
5 Wechsellmomente auftreten, die über die Druckkammern als Druckstöße auf das Hydrauliksystem des Nockenwellenverstellers übertragen werden. Um eine Weiterleitung derartiger Druckstöße zu verhindern, werden im Druckmittelzulauf des Nockenwellenverstellers hydraulisch entspernbare Rückschlagventile eingesetzt.

10

Ein Steuerventil mit einem integrierten, flachen Rückschlagventil ist in der DE 10 2008 004591 beschrieben. In einem Ventilgehäuse des Steuerventils ist ein hohler Druckmitteleinsatz eingesetzt, welcher in seinem Außendurchmesser dem Innendurchmesser des Gehäuses angepasst ist. Der Druckmitteleinsatz
15 umfasst einen hülsenförmigen Einsatzabschnitt mit einem gehäuseschaftseitig angeformten Strukturabschnitt, der stirnseitig mit einem axialen Stützring versehen ist. Der Stützring ist innerhalb eines axialen Haltekragens aufgenommen, der an einem Sitzflächenkörper angeformt ist. Der Haltekragen ist an seinem freien Ende radial einwärts gebogen und hintergreift den Stützring, wodurch die
20 drei Komponenten Sitzflächenkörper, Schließelement und Druckmitteleinsatz in ihrer relativen axialen Lage gesichert sind. Eine Stirnfläche des axialen Stützrings gelangt zur Anlage gegen ein Schließelement, das seinerseits an einer vom Sitzflächenkörper geformten Sitzfläche anliegt. Das plattenförmige Schließelement weist eine Vielzahl von Durchbrechungen auf, die derart ausgebildet sind, dass ein über mehrere Federzungen federnd gelagertes mittiges Verschluss-
25 steil zum Verschließen einer Ventilöffnung geformt ist. Die Durchbrechungen umgeben dabei das Verschlusssteil spiralförmig. In der Druckmittelleitung stromauf des Rückventils ist außerdem ein Ringfilter eingebaut.

30 Eine solche, mehrteilige Ausführung des Druckmitteleinsatzes, des Rückschlagventils und des Filters führt zu einem erhöhten Handlingsaufwand und ist mit mehreren Arbeitsschritten bei der Montage der einzelnen Komponenten des Steuerventils verbunden.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Bauteile eines Ventils montagefreundlich und kostengünstig auszubilden.

5

Lösung der Aufgabe

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Ventileinsatz für ein Ventil, insbesondere für ein Steuerventil zur Steuerung von Druckmittelströmen eines Nockenwellenverstellers, umfassend ein Einsatzgehäuse, in dem ein Filter sowie ein Rückschlagventil mit einem Schließelement und einem Sitzelement integriert sind, wobei zumindest das Einsatzgehäuse, der Filter und das Sitzelement unlösbar miteinander verbunden sind und eine vorgefertigte Baueinheit bilden.

15

Die Aufgabe wird weiterhin erfindungsgemäß gelöst durch ein Ventil, insbesondere durch ein Steuerventil zur Steuerung von Druckmittelströmen eines Nockenwellenverstellers, umfassend ein hohl ausgeführtes Ventilgehäuse mit wenigstens einem Zulaufanschluss sowie wenigstens einem Ablaufanschluss, wobei am Ventilgehäuse ein derartiger Ventileinsatz befestigt ist. Die in Bezug auf den Ventileinsatz nachstehend angeführten Vorteile und bevorzugten Ausgestaltungen sind sinngemäß auf das Ventil zu übertragen.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass eine einfache Montage zumindest einiger der Bauteile eines Ventils sowie eine kostengünstige Herstellung dieser Bauteile erfolgt, indem die Bauteile eine vorgefertigte Baueinheit bilden, die als solche gelagert, transportiert und im Ventil eingebaut wird. Das Schließelement kann dabei ebenfalls unlösbar am Ventileinsatz befestigt sein, alternativ kann die Verbindung zwischen dem Schließelement und dem Ventileinsatz trennbar sein. Die Bauteile der vorgefertigten Baueinheit können sowohl aus dem gleichen Material als auch aus verschiedenen Materialien sein und werden in einem Herstellungsschritt der Baueinheit unlösbar miteinander verbunden. Somit entfällt ein aufwändiges, separates Einbauen des Filters und

30

des Rückschlagventils bei dem Zusammenbau des Ventils. Auch die Gefahr, dass sich eines der Bauteile im Betrieb löst, ist dadurch minimiert.

Der einstückige Ventileinsatz wird beim Aufbau des Ventils am Ventilgehäuse befestigt. Der Ventileinsatz ist dabei insbesondere als ein externer Ventileinsatz ausgebildet, d.h. er ist nicht im Inneren des Ventilgehäuses angeordnet, sondern er bildet eine Verlängerung des Ventilgehäuses. Der Ventileinsatz ist dabei in Strömungsrichtung des Druckmittels insbesondere unmittelbar nach dem Zulaufanschluss angeordnet, wobei der Zulaufanschluss im Einsatzgehäuse oder alternativ in einem anderen, vorderen Teil des mehrteiligen Ventils ausgebildet ist. Der Ventileinsatz ist dabei bevorzugt formschlüssig oder kraft- und formschlüssig mit dem Ventilgehäuse verbunden. Für diese Verbindung kommen mehrere Verbindungsarten in Frage, wie z.B. Umbiegen, Verbördeln, Verstemmen oder eine Schnappverbindung zwischen dem Einsatzgehäuse und dem Ventilgehäuse.

Vorzugsweise weist das Rückschlagventil ein flaches Schließelement auf, welches in einer geschlossenen Position einen Durchbruch im Sitzelement des Rückschlagventils fluiddicht überdeckt. Das flache Schließelement, das insbesondere platten- oder scheibenförmig ist, bildet aufgrund seiner Geometrie und seiner Materialzusammensetzung ein Federelement. Das Schließelement stützt sich dabei gegen das Sitzelement ab, wobei das Schließelement an mindestens einer Stelle mit dem Sitzelement ortsfest verbunden ist. Wenn auf das Rückschlagventil keine externen Kräfte wirken, befindet sich das Schließelement in der geschlossenen Position, in der es den Durchbruch verschließt. Durch die Druckkraft des Druckmittels, das durch den Zulaufanschluss in den Ventileinsatz hineinströmt, wird ein freier, unbefestigter Bereich des Schließelements vom Sitzelement angehoben. Das Rückschlagventil befindet sich dabei in einer offenen Position, in der der Durchbruch freigegeben ist und das Druckmittel durch den Durchbruch ins Innere des Ventils fließt. Bei einem Richtungswechsel des Druckmittels drückt dieses das Schließelement wieder gegen das Sitzelement, wodurch der Durchbruch verschlossen wird und ein Rücklauf des Druckmittels verhindert wird. Aufgrund der federnden Eigenschaften des

Schließelements wird das Rückschlagventil automatisch geschlossen, auch wenn auf das Schließelement keine externen Kräfte mehr wirken.

Bevorzugt weist das Sitzelement des Rückschlagventils eine Auflagefläche auf, um deren Umfang Öffnungen ausgebildet sind. Die Auflagefläche ist eine insbesondere kreisrunde Stirnfläche, in der der Durchbruch ausgebildet ist. Durch die Öffnungen wird das Material des Filterrahmens beidseitig der Auflagefläche eingespritzt und somit fest und untrennbar mit dem Material der Auflagefläche verbunden. Gemäß einer bevorzugten Variante ist dabei um die Auflagefläche ein Kragen ausgebildet, der mit den Öffnungen versehen ist und axial versetzt in Bezug auf die Auflagefläche ist. Zwischen der Auflagefläche und dem Einsatzgehäuse entsteht somit eine Nut, die beim Herstellen des Ventileinsatzes mit dem Material eines Filterrahmens des Filters bis zur Höhe der Auflagefläche ausgefüllt wird.

Vorzugsweise ist der Filterrahmen ein Spritzteil, das durch die Öffnungen um die Auflagefläche eingespritzt ist. Der Filterrahmen ist somit beidseitig der Auflagefläche bzw. des Kragens ausgebildet. Der Filterrahmen ist insbesondere aus Kunststoff. Im Filterrahmen ist ein Filtergewebe eingespannt, welches sich parallel zur Ebene der Auflagefläche erstreckt.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Auflagefläche Teil des Einsatzgehäuses, so dass das Sitzelement und das Einsatzgehäuse eine Komponente aus demselben Material bilden. Durch die einteilige Ausführung des Sitzelements und des Einsatzgehäuses wird die Anzahl der Bauteile des Ventileinsatzes weiterhin reduziert, wodurch die Herstellung des Ventileinsatzes einfacher ist. Der aus Kunststoff gebildete Filterrahmen befindet sich hierbei insbesondere vollständig im Inneren des Einsatzgehäuses. Die Auflagefläche und das Einsatzgehäuse sind bevorzugt aus Stahl, obwohl auch andere Materialien in Frage kommen. Wenn das Ventil in einem Rotor eines Nockenwellenverstellers eingebaut ist, erstrecken sich ein Teil des Ventilgehäuses sowie der Ventileinsatz im Inneren der Nockenwelle. Der Ventileinsatz schlägt dabei gegen ein Widerlager an der Innenwand der Nockenwelle an, welches in der Regel

scharfkantig ist und wenig Anschlagfläche bietet. Aus Stabilitätsgründen wird für das Einsatzgehäuse daher Stahl bevorzugt. Wenn die Anschlagfläche etwas größer ist, kann das Einsatzgehäuse z.B. auch aus Kunststoff ausgebildet sein.

- 5 Nach einer alternativen bevorzugten Ausgestaltung bildet das Einsatzgehäuse den Filterrahmen für den Filter und das Sitzelement des Rückschlagventils stellt ein separates Bauteil dar, das bei der Herstellung des Einsatzgehäuses in diesen integriert ist. Diese zweite Ausgestaltung des Ventileinsatzes ist vorteilhaft, wenn geringere Anforderungen an die mechanische Stabilität des Einsatzge-
10 häuses gestellt sind, so dass dieses aus Kunststoff besteht. Im Hinblick auf ein sicheres Einfügen des Sitzelementes im Einsatzgehäuse ist der Kragen vorteilhafterweise ein Z-förmiger Kragen, der vom Material des Einsatzgehäuses umspritzt ist.
- 15 Zweckdienlicherweise sind am Einsatzgehäuse Laschen für eine Schnappverbindung mit dem Ventil ausgebildet. Am Ventilgehäuse sind entsprechende Aufnahmen für die Laschen vorgesehen. Somit erfolgt eine sichere Verbindung zwischen dem Ventil und dem Ventileinsatz, die bei Bedarf getrennt werden kann um z.B. den Einsatz zu warten oder auszutauschen. Die Ausbildung von
20 Verbindungselementen ist besonders leicht und effizient, wenn das Einsatzgehäuse aus Kunststoff ist.

Kurze **Beschreibung der Zeichnung**

- 25 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

- Fig. 1 eine Axialschnitteinsicht durch ein Steuerventil mit einem Ventileinsatz nach einer ersten Ausführungsvariante,
30 Fig. 2 eine Draufsicht auf ein Rückschlagventil in der Ebene I gemäß Fig. 1,
Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Sitzelement des Rückschlagventils gemäß Fig. 2,

- Fig. 4 in einem Axialschnitt ein Einsatzgehäuse für einen Ventileinsatz gemäß Fig. 1,
- Fig. 5 in einem Axialschnitt das Einsatzgehäuse gemäß Fig. 4 mit einem integrierten Filter,
- 5 Fig. 6 eine Axialschnitteinsicht durch ein Steuerventil mit einem Ventileinsatz nach einer zweiten Ausführungsvariante,
- Fig. 7 eine Draufsicht auf ein Sitzelement für ein Rückschlagventil in der Ebene I I gemäß Fig. 6,
- Fig. 8 einen Axialschnitt durch das Sitzelement gemäß Fig. 7,
- 10 Fig. 9 einen Axialschnitt durch den Ventileinsatz gemäß Fig. 6, und
- Fig. 10 einen weiteren Axialschnitt durch den Ventileinsatz gemäß Fig. 6.

Gleiche Bezugszeichen haben in den verschiedenen Figuren die gleiche Bedeutung.

15

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

- in Fig. 1 ist ein Steuerventil 2 gezeigt, das als ein Zentralventil ausgebildet ist und zur Verwendung in eine Zentralbohrung eines Rotors eines hier nicht näher
- 20 gezeigten hydraulischen Nockenwellenverstellers eingesetzt wird. Das Steuerventil 2 umfasst ein hohl ausgeführtes zylindrisches Ventilgehäuse 4 mit einem hier nicht näher gezeigten Zulaufanschluss P für ein Druckmittel wie z.B. Öl, wobei eine Zulaufrichtung des Öls mit dem Pfeil P angedeutet ist. Im Ventilgehäuse 4 sind außerdem zwei Arbeitsanschlüsse A, B für die gegenläufigen
- 25 Druckmittelkammern im Rotor des Nockenwellenverstellers sowie ein Ablaufanschluss T ausgebildet. Innerhalb des Ventilgehäuses 4 wird ein Steuerkolben 6 axial geführt, wobei in Abhängigkeit von seiner Position der Zulaufanschluss P mit einem der Arbeitsanschlüsse A, B strömungstechnisch verbunden ist, während der andere Arbeitsanschluss A, B mit dem Ablaufanschluss T
- 30 verbunden ist. Im Bereich einer Druckmittelleitung 7 zwischen dem Zulaufanschluss P und den Arbeitsanschlüssen A, B ist ein Ventileinsatz 8a angeordnet.

Der Ventileinsatz 8a umfasst ein Einsatzgehäuse 10, in dem stromabwärts hintereinander ein Filter 12 und ein Rückschlagventil 14 angeordnet sind. Der Filter 12 umfasst ein Filtergewebe 16 sowie einen Filterrahmen 18 zum Einspannen des Filtergewebes 16. Zwischen dem Filtergewebe 16 und dem Rückschlagventil 14 ist ein Hohlraum für das Druckmittel ausgebildet. Das Rückschlagventil 14 setzt sich im gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem Sitzelement 20 mit einem Durchbruch 22 für das Druckmittel und einem Schließelement 24 zusammen. Der Ventileinsatz 8a ist hierbei aus Stahl und durch Verbördeln oder Umbiegen an einer Außenseite des Ventilgehäuses 4 befestigt.

10 Das Einsatzgehäuse 10 stellt somit eine Verlängerung des Ventilgehäuses 4 dar, so dass der Ventileinsatz 8a ein externer Ventileinsatz ist.

Der detaillierte Aufbau des axial flachen Rückschlagventils 14 ist aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich. Das Schließelement 24 ist aus Federstahl. Das Schließelement 10 umfasst drei Funktionsbereiche: Eine Verschlussplatte 26 für den Verschluss des Durchbruchs 22 im Sitzelement 20, einen federnden Biegesteg 28 und zwei Fixierarme 30a zum Fixieren des Schließelements 24 am Sitzelement 20. Die Form der Fixierarme 30 folgt der Kontur des Sitzelements 20, so dass die Fixierarme 30 im gezeigten Ausführungsbeispiel bogenförmig sind.

20

Das Sitzelement 20 weist eine Auflagefläche 32 auf, auf der das Schließelement 24 in einer geschlossenen Position des Rückschlagventils 14 aufliegt und dabei den Durchbruch 22 überdeckt. Die Form der Verschlussplatte 26 ist dabei an die Form des Durchbruchs 22 angepasst.

25

Das Druckmittel, das durch den Arbeitsanschluss P in das Steuerventil 2 eingeleitet wird, gelangt in die Druckmittelleitung 7 und passiert den Filter 12. Unter der Druckkraft des Druckmittels hebt die Verschlussplatte 26 vom Sitzelement 20 ab, so dass der Durchbruch 22 geöffnet wird und das Druckmittel in Richtung der Arbeitsanschlüsse A, B fließen kann.

30

Bei einem auftretenden Druckstoß gegen die Strömungsrichtung bzw. bei einem Rücklauf des Druckmittels wird die Verschlussplatte 26 des Rückschlag-

ventils 14 gegen die Auflagefläche 32 gedrückt, so dass der Durchbruch 22 verschlossen wird und ein weiteres Rücklaufen des Druckmittels durch den Durchbruch 22 verhindert wird.

5 Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Auflagefläche 34 aus Stahl und ist einteilig mit dem Einsatzgehäuse 10 ausgebildet. Das Einsatzgehäuse 10 bildet somit das Sitzelement 20 für das Rückschlagventil 14. Um die Auflagefläche 34 ist ein im Axialschnitt betrachtet L-förmiger Kragen 36 geformt, der mit Öffnungen 38 versehen ist. Die Öffnungen 38 dienen zum Einspritzen eines Kunst-

10 Stoffs, aus welchem der Filterrahmen 18 ausgebildet ist. Das Sitzelement 20 und das Filtergewebe 16 werden dabei mit dem Material des Filterrahmens 18 umspritzt. Da der Filterrahmen 18 ein Spritzteil ist, welches sich beidseitig des L-förmigen Kragens 36 erstreckt und dadurch untrennbar mit dem Einsatzgehäuse 10 verbunden ist, bilden somit das Einsatzgehäuse 10, der Filterrahmen

15 18, das Filtergewebe 16 und das Sitzelement 20 des Rückschlagventils 14 eine unzerlegbare Baueinheit. Die vorgefertigte Baueinheit 40 wird vervollständigt, indem auch das Schließelement 24 am Sitzelement 20 befestigt wird. Die Baueinheit 40 wird dann in dieser Form an das Ventilgehäuse 4 angekoppelt.

20 Ein weiteres Steuerventil 2 mit einem Ventileinsatz 8b nach einer zweiten Ausführungsvariante ist aus Fig. 6 ersichtlich. Der Ventileinsatz 8b, dessen Aufbau in den Figuren 7 bis 10 gezeigt ist, unterscheidet sich vom Ventileinsatz 8a gemäß dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel dadurch, dass das Einsatzgehäuse 10 aus dem Material des Filterrahmens 18 ausgebildet ist und somit

25 aus Kunststoff besteht. Das Sitzelement 20 ist als ein separates Bauteil ausgebildet, welches beim Herstellen des Einsatzgehäuses 10 mit dem Material des Einsatzgehäuses 10 bzw. des Filterrahmens 18 umspritzt wird. Das Sitzelement 20 kann dabei aus Stahl oder auch aus anderen Materialien wie z.B. Kunststoff bestehen.

30

Das Sitzelement 20 weist in diesem Ausführungsbeispiel einen Z-förmigen Kragen 42 auf, der im zusammengebauten Zustand des Ventileinsatzes 8b vollständig vom Material des Filterrahmens 18 umgeben ist (siehe Fig. 10). Der Z-

förmige Kragen 42 ist ebenfalls mit Öffnungen 38 für das Material des Filterrahmens 18 versehen.

5 Zum Anbringen des Ventileinsatzes 8 an das Ventilgehäuse 4 sind Laschen 44 vorgesehen, mit deren Hilfe eine Schnappverbindung mit dem Ventilgehäuse 4 hergestellt wird.

10 In den Figuren 9 und 10 ist die vorgefertigte Baueinheit 40 gezeigt, welche in diesem Fall das Einsatzgehäuse 10 mit den Laschen 44, welches gleichzeitig der Filterrahmen 18 ist, das Filtergewebe 16 und das Sitzelement 20 umfasst. Zum Vervollständigen des Ventileinsatzes 8b wird auch hierbei ein Schließelement 24 zum Verschließen des Durchbruchs 22 am Sitzelement 20 oder am Einsatzgehäuse 10 befestigt.

15 Die Ventileinsätze 8a, 8b zeichnen sich dadurch aus, dass aufgrund des einstückigen Aufbaus der vorgefertigten Baueinheit 40 das Montieren sowohl des Rückschlagventils 14 als auch des Filters 12 im Steuerventil 2 besonders einfach ist. Wenn eines dieser Bauteile 12,14 beschädigt ist, kann der Ventileinsatz 8a, 8b auf einfache Weise ausgetauscht werden.

Liste der Bezugszahlen

	2	Ventil
	4	Ventilgehäuse
5	6	Steuerkolben
	7	Druckmittelleitung
	8a, 8b	Ventileinsatz
	10	Einsatzgehäuse
	12	Filter
10	14	Rückschlagventil
	16	Filtergewebe
	18	Filterrahmen
	20	Sitzelement
	22	Durchbruch
15	24	Schließelement
	26	Verschlussplatte
	28	Biegesteg
	30	Fixierarm
	32	Auflagefläche
20	34	Auflagefläche
	36	L-förmiger Kragen
	38	Öffnung
	40	Baueinheit
	42	Z-förmiger Kragen
25	44	Lasche
	A,B	Arbeitsanschlüsse
	P	Zulaufanschluss
	T	Ablaufanschluss
30		

Patentansprüche

1. Ventileinsatz (8a,8b) für ein Ventil, insbesondere für ein Steuerventil (2)
5 zur Steuerung von Druckmittelströmen eines Nockenwellenverstellers,
umfassend ein Einsatzgehäuse (10), in dem ein Filter (12) sowie ein
Rückschlagventil (14) mit einem Schließelement (24) und einem Sitz-
element (20) integriert sind, wobei zumindest das Einsatzgehäuse (10),
der Filter (12) und das Sitzelement (20) unlösbar miteinander verbunden
10 sind und eine vorgefertigte Baueinheit (40) bilden.
2. Ventileinsatz (8a,8b) nach Anspruch 1,
wobei das Schließelement (24) flach ausgebildet ist und in einer ge-
schlossenen Position einen Durchbruch (22) im Sitzelement (20) fluid-
15 dicht überdeckt.
3. Ventileinsatz (8a,8b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Sitzelement (20) eine Auflagefläche (34) aufweist, um deren
Umfang Öffnungen (38) ausgebildet sind.
20
4. Ventileinsatz (8a,8b) nach Anspruch 3,
wobei um die Auflagefläche (34) ein Kragen (36, 42) ausgebildet ist, der
mit den Öffnungen (38) versehen ist.
- 25 5. Ventileinsatz (8a,8b) nach Anspruch 3 oder 4,
wobei ein Filtrerrahmen (18) des Filters (12) um die Auflagefläche (34)
eingespritzt ist.
6. Ventileinsatz (8a,8b) nach Anspruch 3 bis 5,
30 wobei die Auflagefläche (34) Teil des Einsatzgehäuses (10) ist.
7. Ventileinsatz (8a,8b) nach Anspruch 5,
wobei das Einsatzgehäuse (10) den Filtrerrahmen (18) bildet.

8. Ventileinsatz (8a, 8b) nach Anspruch 7,
wobei der Kragen (36, 42) ein Z-förmiger Kragen (42) ist, der vom Mate-
rial des Einsatzgehäuses (10) umspritzt ist.
- 5
9. Ventileinsatz (8a, 8b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei am Einsatzgehäuse (10) Laschen für eine Schnappverbindung mit
dem Ventil (2) ausgebildet sind.
- 10 10. Ventil, insbesondere ein Steuerventil (2) zur Steuerung von Druckmittel-
strömen eines Nockenwellenverstellers, umfassend ein hohl ausgeführ-
tes Ventilgehäuse (4) mit wenigstens einem Zulaufanschluss (P) sowie
wenigstens einem Ablaufanschluss (T), wobei am Ventilgehäuse (4) ein
Ventileinsatz (8a, 8b) nach einem der vorhergehenden Ansprüche befes-
15 tigt ist.

Fig. 1

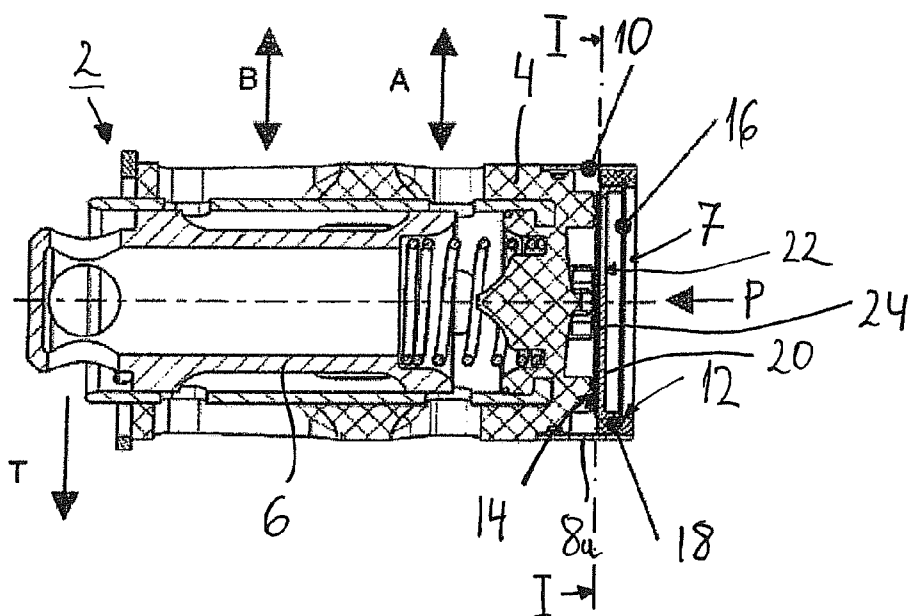


Fig. 2

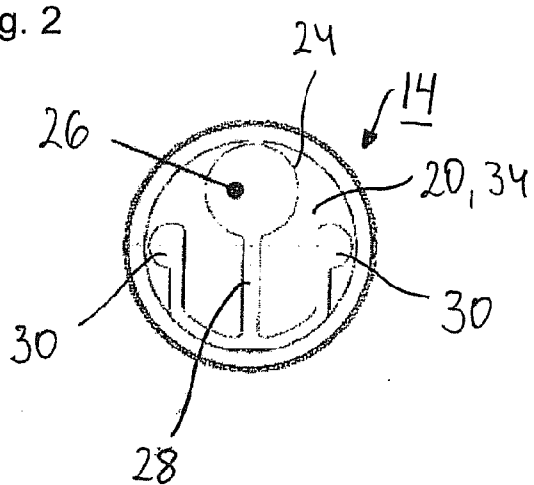


Fig. 3

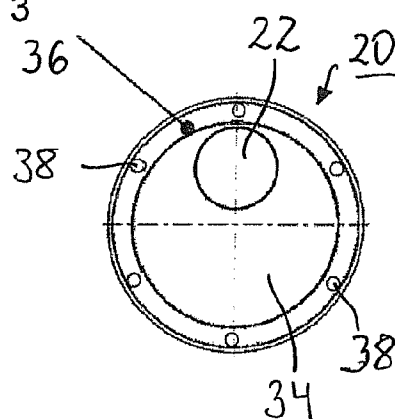


Fig. 4

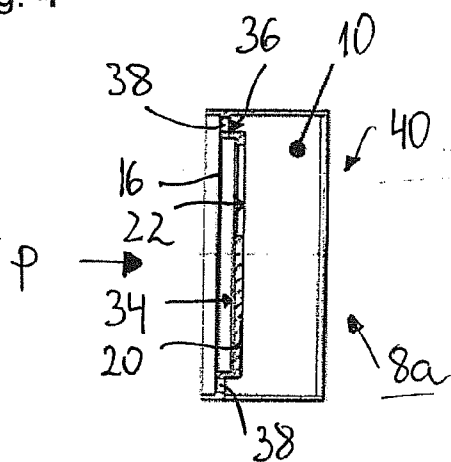


Fig. 5

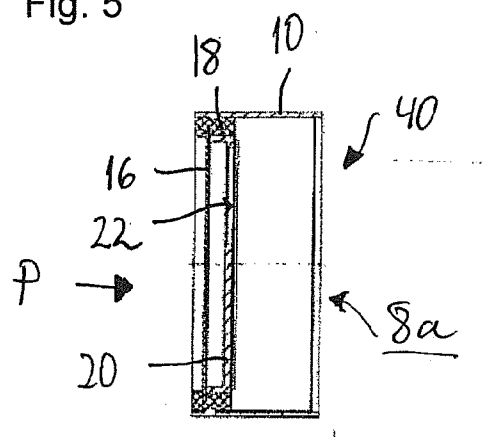


Fig. 6

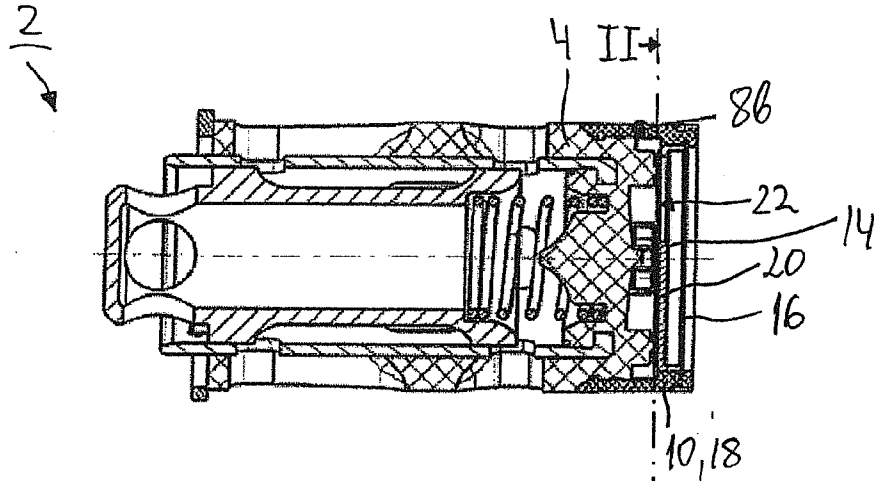


Fig. 7

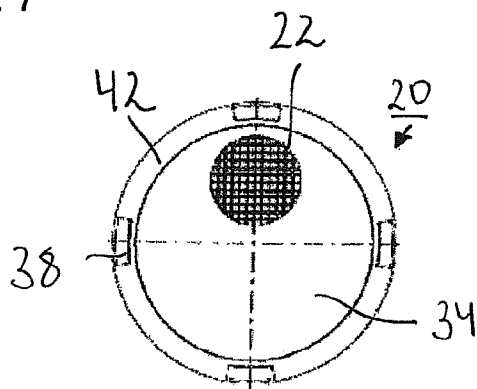


Fig. 8

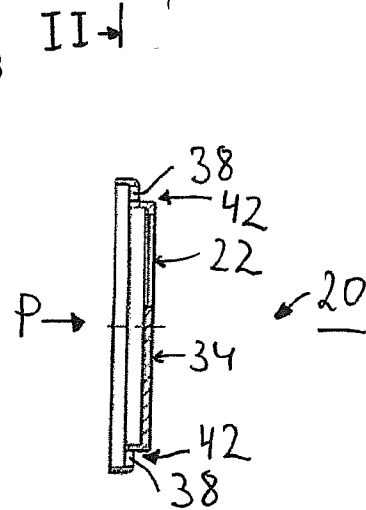


Fig. 9

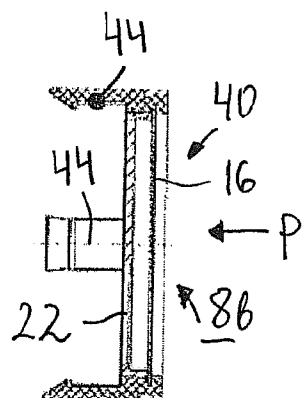
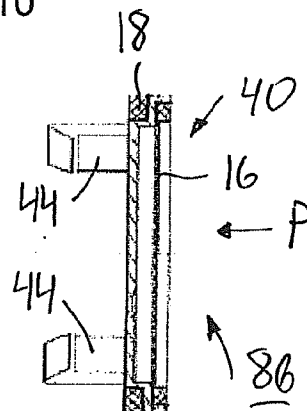


Fig. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/059894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L1/344 F01L1/46
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) into both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification system followed by classification symbols)
F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2005 028757 AI (SCHAEFFLER KG [DE]) 4 January 2007 (2007-01-04) the whole document -----	1,2, 10
X	WO 2008/025808 AI (DELPHI TECH INC [US] ; HAMDI NORDINE [LU] ; BERNDORFER AXEL [DE]) 6 March 2008 (2008-03-06) the whole document -----	1-3, 10
X	WO 2006/127347 AI (BORG WARNER INC [US] ; SIMPSON ROGER T [US]) 30 November 2006 (2006-11-30) the whole document -----	1,9, 10
Y		2
X	DE 101 28 065 AI (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 12 December 2002 (2002-12-12) the whole document ----- - / - -	1, 10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 September 2011

Date of mailing of the international search report

04/10/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Klinger, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/059894

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/06286 AI (SEMIFAB INC [US]; EMPAK [US]) 10 February 2000 (2000-02-10) the whole document	1, 2, 9, 10
Y	DE 10 2008 004591 AI (SCHAEFFLER KG [DE]) 23 July 2009 (2009-07-23) cited in the application the whole document	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/059894

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005028757 AI	04-01-2007	EP 1896699 AI	12-03-2008
		WO 2006136258 AI	28-12-2006
		KR 20080020633 A	05-03-2008
		US 2008271689 AI	06-11-2008

WO 2008025808 AI	06-03-2008	NONE	

WO 2006127347 AI	30-11-2006	NONE	

DE 10128065 AI	12-12-2002	NONE	

WO 0006286 AI	10-02-2000	AU 5224199 A	21-02-2000
		CA 2339117 AI	10-02-2000
		CN 1319031 A	24-10-2001
		EP 1100609 AI	23-05-2001
		JP 2002521189 A	16-07-2002
		TW 442318 B	23-06-2001
		US 6187182 B1	13-02-2001

DE 102008004591 AI	23-07-2009	CN 101918681 A	15-12-2010
		EP 2245276 AI	03-11-2010
		WO 2009089960 AI	23-07-2009
		KR 20100102659 A	24-09-2010
		US 2010288384 AI	18-11-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/059894

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L1/344 F01L1/46
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01L

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 2005 028757 AI (SCHAEFFLER KG [DE]) 4. Januar 2007 (2007-01-04) das ganze Dokument -----	1,2, 10
X	wo 2008/O25808 AI (DELPHI TECH INC [US] ; HAMDI NORDINE [LU] ; BERNDORFER AXEL [DE]) 6. März 2008 (2008-03-06) das ganze Dokument -----	1-3, 10
X	wo 2006/127347 AI (BORG WARNER INC [US] ; SIMPSON ROGER T [US]) 30. November 2006 (2006-11-30) das ganze Dokument -----	1,9, 10
Y		2
X	DE 101 28 065 AI (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 12. Dezember 2002 (2002-12-12) das ganze Dokument ----- - / - -	1, 10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. September 2011

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/10/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kl i nger, Thi erry

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/059894

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00/06286 AI (SEMIFAB INC [US]; EMPAK [US]) 10. Februar 2000 (2000-02-10) das ganze Dokument -----	1, 2, 9, 10
Y	DE 10 2008 004591 AI (SCHAEFFLER KG [DE]) 23. Juli 2009 (2009-07-23) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/059894

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005028757 AI	04-01-2007	EP 1896699 AI	12-03-2008
		WO 2006136258 AI	28-12-2006
		KR 20080020633 A	05-03-2008
		US 2008271689 AI	06-11-2008

WO 2008025808 AI	06-03-2008	KEI $\backslash_{\text{TE}}$	

WO 2006127347 AI	30-11-2006	KEI $\backslash_{\text{TE}}$	

DE 10128065 AI	12-12-2002	KEI $\backslash_{\text{TE}}$	

WO 0006286 AI	10-02-2000	AU 5224199 A	21-02-2000
		CA 2339117 AI	10-02-2000
		CN 1319031 A	24-10-2001
		EP 1100609 AI	23-05-2001
		JP 2002521189 A	16-07-2002
		TW 442318 B	23-06-2001
		US 6187182 B1	13-02-2001

DE 102008004591 AI	23-07-2009	CN 101918681 A	15-12-2010
		EP 2245276 AI	03-11-2010
		WO 2009089960 AI	23-07-2009
		KR 20100102659 A	24-09-2010
		US 2010288384 AI	18-11-2010
