

(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
27. März 2003 (27.03.2003)

PCT

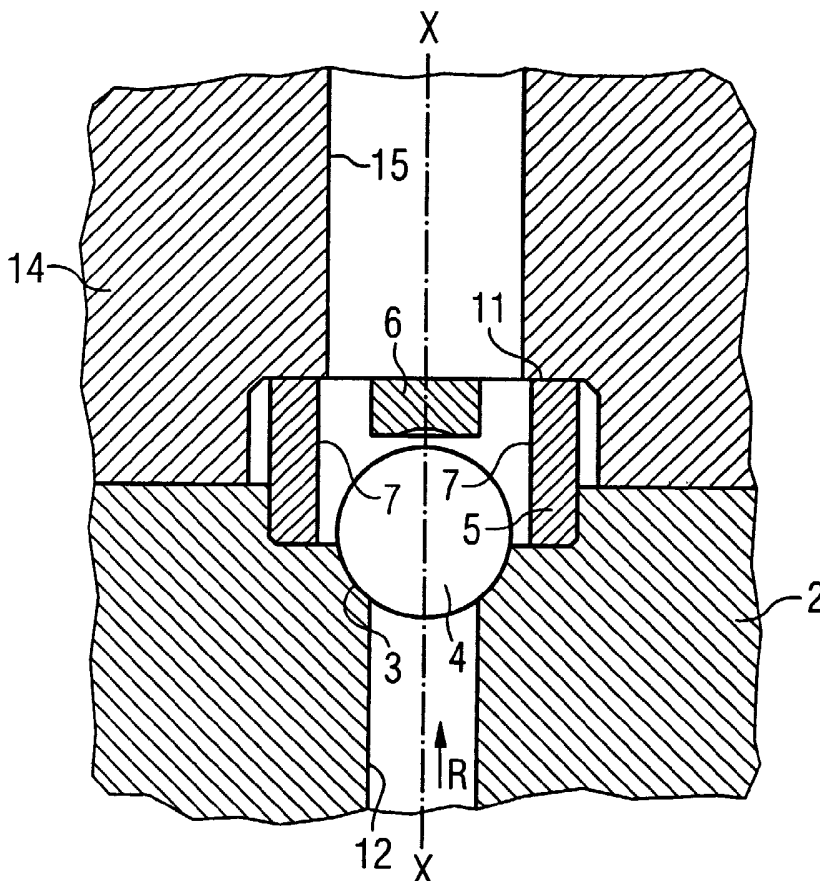
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/025441 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16K 15/04, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von F04B 53/10, 1/04 US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/03166 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOHMANN, Marc [DE/DE]; Gründleinstrasse 8, 97828 Marktheidenfeld (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 29. August 2002 (29.08.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (30) Angaben zur Priorität: 101 42 609.7 31. August 2001 (31.08.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: NON-RETURN VALVE FOR A PUMP

(54) Bezeichnung: RÜCKSCHLAGVENTIL FÜR EINE PUMPE



(57) Abstract: The invention relates to a non-return valve for a pump, in particular a fuel pump, with a housing (2) in which a valve seat (3) is embodied, a closing body (4) and a cage element. The closing body (4) is arranged within the cage element, whereby the cage body is embodied in two pieces. The cage element comprises a guide element (5) and a stop element (6), such that a functional separation of the regions of the cage element with various functions is possible.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rückschlagventil für eine Pumpe, insbesondere eine Kraftstoffpumpe, mit einer Aufnahme (2), in welcher ein Ventilsitz (3) ausgebildet ist, einem Schließkörper (4) und einem Käfigelement. Der Schließkörper (4) ist im Käfigelement angeordnet, wobei das Käfigelement zweiteilig ausgebildet ist. Das Käfigelement besteht aus einem Führungselement (5) und einem Anschlagenelement (6), so dass eine Funktionstrennung der unterschiedlichen Funktionen aufweisenden Bereiche des Käfigelements möglich ist.



WO 03/025441 A1



(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten JP, europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Rückschlagventil für eine Pumpe

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rückschlagventil für eine Pumpe und insbesondere ein Hochdruckrückschlagventil für einen Kraftstoffpumpe eines Speichereinspritzsystems.

10 Rückschlagventile für Pumpen sind in unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt. Ein Beispiel für ein bekanntes Rückschlagventil ist in Figur 12 dargestellt. Wie in Figur 12 gezeigt, umfasst das Rückschlagventil eine einen Ventilsitz 3 aufweisende Aufnahme 2, einen Schließkörper 4 und ein Käfigelement 16. Der Schließkörper 4 ist im Inneren des

15 krallenförmigen Käfigelements 16 angeordnet und kann sich in axialer Richtung im Rückschlagventil bewegen. Der Schließkörper 4 kann dabei zwei Positionen einnehmen, nämlich eine erste Position, in welcher er auf dem Ventilsitz 3 anliegt und somit eine Strömung von Fluid unterbindet und eine zweite

20 Position, in welcher er am Bodenbereich (Anschlagbereich) des Käfigelements 16 anliegt und eine Durchströmung des Ventils in axialer Richtung durch die Aussparungen zwischen den einzelnen Führungsbereichen des Käfigelements ermöglicht. Das Käfigelement 16 liegt weiterhin an einer Gegenfläche 11 an.

25

Bei den bekannten Rückschlagventilen vereint das Käfigelement die Funktion der Schließkörperführung, der Überströmung des Ventils und des Anschlags für den Schließkörper in einem Bauteil. Derartige Käfigelemente werden beispielsweise

30 mittels Stanzen und anschließendem Tiefziehen oder mittels Drehen hergestellt. Aufgrund der Biegeradien zwischen dem Anschlagbereich und den Führungsbereichen treten insbesondere bei einem Einsatz bei Hochdruckpumpen für Speichereinspritzsysteme bei erhöhten Drehzahlen aufgrund der hohen Drücke

35 vermehrt Brüche auf.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Rückschlagventil insbesondere für Kraftstoffpumpen für Speichereinspritzsysteme bereitzustellen, welches bei einfachem Aufbau und einfacher, kostengünstiger Herstellbarkeit auch bei hohen Beanspruchungen eine lange Lebensdauer aufweist.

Diese Aufgabe wird durch ein Rückschlagventil mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Rückschlagventil für eine Pumpe, insbesondere eine Hochdruckkraftstoffpumpe, mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 kann sowohl die Anforderungen hinsichtlich einer Hubbegrenzung für den Schließkörper als auch enge Toleranzen für die Führung des Schließkörpers bereitstellen. Dabei ist das Käfigelement des Rückschlagventils erfindungsgemäß zweiteilig aus einem Führungselement und einem Anschlagenelement ausgebildet. Dadurch kann sowohl das Anschlagenelement hinsichtlich der beim Öffnen des Ventils auftretenden Stoßkräfte durch den Schließkörper optimiert werden, als auch das Führungselement hinsichtlich der Führung des Schließkörpers zwischen seiner Öffnungs- und seiner Schließposition optimiert werden. Das Führungselement wird somit nicht durch den Öffnungsimpuls, welcher auf das Anschlagenelement durch den Schließkörper wirkt, belastet. Daher kann das erfindungsgemäße Rückschlagventil eine verbesserte Lebensdauer aufweisen. Somit wird durch die zweiteilige Ausbildung des Käfigelements eine Aufteilung der Übernahme verschiedener Funktionen des Käfigelements erreicht, so dass die einzelnen Bauteile des Käfigelements hinsichtlich ihrer Anforderungen optimiert werden können. Daher können durch das erfindungsgemäße Hochdruckrückschlagventil die im Stand der Technik auftretenden Probleme insbesondere bei hohen Drehzahlen der Pumpe und hohen Drücken vermieden werden.

Vorzugsweise sind das Führungselement und das Anschlagselement aus unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt. Dabei weist der Werkstoff für das Führungselement ein niedrigeres E-Modul als der des Anschlagselements auf. Besonders bevorzugt ist das Führungselement aus Kunststoff oder Aluminium und das Anschlagselement aus Stahl, z.B. Vergütungs- oder Einsatzstahl, hergestellt. Durch die Herstellung aus Kunststoff kann das Führungselement beispielsweise spritzgegossen werden und damit sehr enge Toleranzen hinsichtlich einer Führung des Schließkörpers aufweisen, ohne dass am Führungselement eine spanende Nachbearbeitung notwendig wäre. Durch diese bessere Führung des Schließkörpers kann insbesondere ein genaueres Aufsetzen auf dem Dichtkonus des Ventils erreicht werden. Die Materialwahl für das Führungselement erfolgt dabei vorzugsweise hinsichtlich einer leichten Einpressbarkeit in ein Gehäuse o.Ä., und hinsichtlich eines hohen Gleitverschleißwiderstands. Die Materialwahl des Anschlagselements erfolgt vorzugsweise hinsichtlich eines hohen Prallverschleißwiderstands und einer hohen Wechselfestigkeit.

20

Um ein besonders kompaktes und langlebiges Käfigelement zu erhalten, ist das Führungselement vorzugsweise als Buchse ausgebildet und weist an seinem Innenumfang wenigstens einen Überströmkanal auf.

25

Um eine Vormontierbarkeit des Käfigelements zu ermöglichen, sind das Führungselement und das Anschlagselement vorzugsweise mittels Einpressen miteinander verbunden.

30

Um eine punktförmige Belastung am Anschlagselement zu verhindern, weist das Anschlagselement vorzugsweise eine Kalotte auf. Dabei wird durch die hohe Führungsgenauigkeit des Führungselements insbesondere auch ein genaues Aufsetzen des Schließkörpers auf die Kalotte erreicht.

35

Vorteilhaft weist das Anschlagselement zwei, drei oder vier Verbindungsbereiche mit dem Führungselement auf. Dadurch kann

das Anschlagelement beispielsweise als einfaches Stabelement, als sternförmiges Element oder als kreuzförmiges Element ausgebildet sein.

5 Vorzugsweise grenzt das Anschlagelement im montierten Zustand an eine Gegenfläche an, welche an einem Gehäuse des Ventils gebildet ist. Dadurch kann das erfindungsgemäße Ventil als vollständig vormontierte Baueinheit gefertigt werden. Es ist jedoch auch möglich, dass die Gegenfläche unmittelbar durch
10 einen Absatz in der Fluidleitung, in welcher das Ventil angeordnet ist, gebildet ist.

Um eine besonders einfache Montage zu ermöglichen, sind am Führungselement vorzugsweise Nuten ausgebildet, in welche die
15 Verbindungsbereiche des Anschlagelements aufgenommen werden. Dabei kann das Anschlagelement beispielsweise mittels Einpressen oder mittels Kleben eingefügt werden. Weiterhin ist es möglich, dass das Anschlagelement z.B. bei der Herstellung mittels Spritzgießen auch in das Führungselement
20 eingespritzt wird.

Besonders bevorzugt sind dabei in den Nuten zur Aufnahme des Anschlagelements Aussparungen gebildet, welche einen Druckausgleich sicherstellen.

25 Das erfindungsgemäße Rückschlagventil wird insbesondere bei Hochdruckkraftstoffpumpen verwendet, bei denen sehr hohe Anforderungen aufgrund der hohen Drücke an die einzelnen Bauteile zu stellen sind. Das erfindungsgemäße Rückschlag-
30 ventil kann diese hohen Anforderungen erfüllen und weist bei einfacher, kostengünstiger Herstellbarkeit und Montage eine lange Lebensdauer auf.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung näher
35 erläutert. In der Zeichnung ist:

- Figur 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Rückschlagventils gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- 5
- Figur 2 eine perspektivische Explosionsdarstellung aus einer anderen Richtung des in Figur 1 gezeigten Rückschlagventils;
- 10
- Figur 3 eine Schnittansicht des in den Fig. 1 und 2 gezeigten Rückschlagventils im montierten Zustand;
- Figur 4a eine Ansicht von unten des Führungselements des Rückschlagventils des ersten Ausführungsbeispiels;
- 15
- Figur 4b eine Seitenansicht des in Figur 4a gezeigten Führungselements;
- 20
- Figur 5a eine Ansicht von unten des Anschlagelements gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;
- Figur 5b eine Seitenansicht des in Figur 5a gezeigten Anschlagelements;
- 25
- Figur 6 eine Ansicht von unten eines Führungselements gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- 30
- Figur 7 eine Ansicht von unten eines Führungselements gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- 35
- Figur 8 eine Draufsicht eines Führungselements gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

- Figur 9 eine Ansicht von unten eines Anschlagelements für das in Figur 8 gezeigte Führungselement;
- 5 Figur 10 eine Draufsicht eines Führungselements gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- 10 Figur 11 eine Ansicht von unten eines Anschlagelements für das in Figur 10 gezeigte Führungselement; und
- 15 Figur 12 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Rückschlagventils gemäß dem Stand der Technik.

20 Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 5b ein Rückschlagventil gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

25 Wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt, umfasst das erfindungsgemäße Hochdruckrückschlagventil 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel eine Aufnahme 2, in welcher am Ende einer Leitung 12 ein Ventilsitz 3 ausgebildet ist. Wie in Figur 2 gezeigt, ist der Ventilsitz 3 als Dichtkonus ausgebildet. Weiter umfasst das Ventil 1 zweiteiliges Käfigelement, welches aus einem Führungselement 5 und einem Anschlagelement 6 besteht. Das Anschlagelement 6 ist in Nuten 8 am Führungselement 5 eingefügt.

30 Das Führungselement 5 ist im Wesentlichen zylinderförmig gebildet und weist an seiner Innenseite, wie in Figur 4a gezeigt, vier Überströmkanäle 7 sowie vier Führungsbereiche 13 auf. Die Führungsbereiche 13 dienen dabei zur Führung des als Kugel ausgebildeten Schließkörpers 4. Die Überström-
35 bereiche 7 ermöglichen eine Durchströmung des Rückschlagventils in axialer Richtung. Wie insbesondere aus Figur 1 und

5a ersichtlich ist, ist an der Innenseite des Anschlag-
elements 6 eine Kalotte 10 ausgebildet. Die Kalotte 10 kann
beispielsweise durch eine zylinderförmige Vertiefung im
Anschlagelement 6 gebildet sein. Durch die Kalotte 10 wird
5 verhindert, dass beim Öffnen des Ventils 1 nur ein punkt-
förmiger Kontakt zwischen dem Schließkörper 4 und dem
Anschlagelement 6 auftritt, welcher zu besonders hohen
Belastungen am Anschlagelement 6 führen würde.

10 Weiterhin, wie insbesondere aus den Figuren 1 und 3
ersichtlich ist, ist an einem eine Leitung 15 aufweisenden
Bauteil 14 ein Absatz ausgebildet, welcher eine Gegenfläche
11 für das Käfigelement bereitstellt.

15 Wie insbesondere aus Figur 4b ersichtlich ist, ist in den
Nuten 8 zur Befestigung des Anschlagelements 6 eine
Vertiefung bzw. Aussparung 9 gebildet, welche im montierten
Zustand des Anschlagelements 6 am Führungselement 5 einen
Druckausgleich zwischen den beiden, teilweise durch das
20 Anschlagelement 6 abgedeckten Überströmkanälen 7 ermöglicht.
Dadurch kann insbesondere ein Strömungswiderstand des
Rückschlagventils verringert werden.

Das Führungselement 5 und das Anschlagelement 6 sind aus
25 unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt. Das Führungs-
element 5 ist aus Kunststoff hergestellt, so dass für dieses
Bauteil keine spanende Bearbeitung notwendig ist. Hierbei
können insbesondere enge Toleranzen eingehalten werden, so
dass eine im Vergleich mit dem Stand der Technik bessere
30 Führung des Schließkörpers 4 möglich ist. Dadurch kann ein
genauerer Aufsetzen auf den Dichtkonus 3 in der Aufnahme 2
beim Schließen des Ventils und auf die Kalotte 10 im An-
schlagelement 5 beim Öffnen des Ventils erreicht werden. Das
buchsenförmige Führungselement 5 weist eine derartige Höhe
35 auf, dass zwischen den beiden Endpositionen des Schließ-
körpers eine ständige Führung des Schließkörpers 4 vorhanden
ist. Das Anschlagelement 6 ist dabei beispielsweise aus Stahl

hergestellt und kann mittels Stanzen sehr kostengünstig hergestellt werden.

Durch die Überströmkanäle 7 kann somit ein ausreichender
5 Volumenstrom durch das Ventil 1 in Axialrichtung X-X des Ventils ermöglicht werden. Die Durchflussrichtung ist in Figur 3 mittels einer Pfeils R bezeichnet.

In Figur 6 ist ein Führungselement gemäß einem zweiten
10 Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind dabei mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten Ausführungsbeispiel bezeichnet.

15 Wie in Figur 6 gezeigt, ist im Unterschied zum Führungselement des ersten Ausführungsbeispiels das Führungselement des zweiten Ausführungsbeispiels mit nur zwei Überströmkanälen 7 versehen. Die Überströmkanäle 7 sind dabei einander gegenüberliegend angeordnet. Weiterhin sind ebenfalls nur
20 zwei Führungsbereiche 13 ausgebildet, welche jedoch jeweils über ungefähr ein Viertel des Innenumfangs am buchsenförmigen Führungselement 5 verlaufen.

In Figur 7 ist ein Führungselement 5 gemäß einem dritten
25 Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gezeigt. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind wieder mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten Ausführungsbeispiel bezeichnet. Wie in Figur 7 gezeigt, weist das Führungselement 5 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel drei Überströmkanäle
30 7 sowie drei Führungsbereiche 13 auf. Die Überströmkanäle 7 bzw. Führungsbereiche 13 sind dabei jeweils im gleichen Abstand zueinander angeordnet.

In den Figuren 8 und 9 ist ein Führungselement und ein
35 Anschlagelement gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt, wobei wieder gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind.

Wie in Figur 8 gezeigt, weist das Führungselement 5 im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel drei Nuten 8 auf, in welche ein in Figur 9 gezeigtes, sternförmiges Anslageelement 6 einpressbar ist. Wie in Figur 9 gezeigt, sind die drei Verbindungsbereiche des Anslagelements 6 dabei jeweils in gleichem Abstand voneinander von 120° angeordnet. Hierbei ist zwischen dem Anslageelement 6 und dem Führungselement 5 ein Presssitz vorgesehen.

10

In den Figuren 10 und 11 ist ein Führungselement und ein Anslageelement gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt, wobei gleiche Teile wieder mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind.

15

Im Gegensatz zum vierten Ausführungsbeispiel sind beim fünften Ausführungsbeispiel vier Nuten 8 vorgesehen, so dass auch am Anslageelement 6 vier Verbindungsbereiche ausgebildet sind. Somit weist das Anslageelement 6 eine im Wesentlichen kreuzförmige Form auf.

20

Somit betrifft die vorliegende Erfindung ein Rückschlagventil für eine Pumpe, insbesondere eine Kraftstoffpumpe, mit einer Aufnahme 2, in welcher ein Ventilsitz 3 ausgebildet ist, einem Schließkörper 4 und einem Käfigelement. Der Schließkörper 4 ist im Käfigelement angeordnet, wobei das Käfigelement zweiteilig ausgebildet ist. Das Käfigelement besteht aus einem Führungselement 5 und einem Anslageelement 6, so dass eine Funktionstrennung der unterschiedliche Funktionen aufweisenden Bereiche des Käfigelements möglich ist.

25

30

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Es können verschiedene Abweichungen und Änderungen ausgeführt werden, ohne den Erfindungsumfang zu verlassen.

35

Bezugszeichenliste

	1	Ventil
	2	Aufnahme
5	3	Ventilsitz
	4	Schließkörper
	5	Führungselement
	6	Anschlagelement
	7	Überströmkanal
10	8	Nut
	9	Aussparung
	10	Kalotte
	11	Gegenfläche
	12	Leistungsbohrung
15	13	Führungsbereich
	14	Bauteil
	15	Leitung
	16	Käfigelement
	R	Durchflussrichtung
20	X-X	Axialrichtung des Ventils

Patentansprüche

1. Rückschlagventil für eine Pumpe, umfassend eine Aufnahme (2), in welcher ein Ventilsitz (3) ausgebildet ist,
5 einen Schließkörper (4) und ein Käfigelement, in welchem der Schließkörper (4) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Käfigelement zweiteilig aus einem Führungselement (5) und einem Anschlagelement (6) gebildet ist.
10
2. Rückschlagventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (5) aus einem Werkstoff hergestellt ist, welcher ein kleineres E-Modul als ein Werkstoff des Anschlagelements (6) aufweist.
15
3. Rückschlagventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (5) aus Kunststoff oder Aluminium und das Anschlagelement (6) aus Stahl hergestellt ist.
20
4. Rückschlagventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (5) als Buchse ausgebildet ist und am Innenumfang wenigstens einen Überströmkanal (7)
25 aufweist.
5. Rückschlagventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlagelement (6) in das Führungselement (5)
30 eingepresst ist.
6. Rückschlagventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Anschlagelement (6) eine Kalotte (10) ausgebildet ist.
35
7. Rückschlagventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das

Anschlagelement (6) zwei, drei oder vier Verbindungsbereiche zur Verbindung mit dem Führungselement (5) aufweist.

- 5 8. Rückschlagventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlagelement (6) im montierten Zustand an eine Gegenfläche (11) angrenzt, welche an einem Gehäuse des Ventils ausgebildet ist.
- 10 9. Rückschlagventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Führungselement (5) Nuten (8) zur Aufnahme des Anschlagelements (6) ausgebildet sind.
- 15 10. Rückschlagventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in den Nuten (8) Aussparungen (9) zur Sicherstellung eines Druckausgleichs ausgebildet sind.
- 20 11. Verwendung eines Ventils nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einer Hochdruckpumpe zur Förderung von Kraftstoff für ein Speichereinspritzsystem.

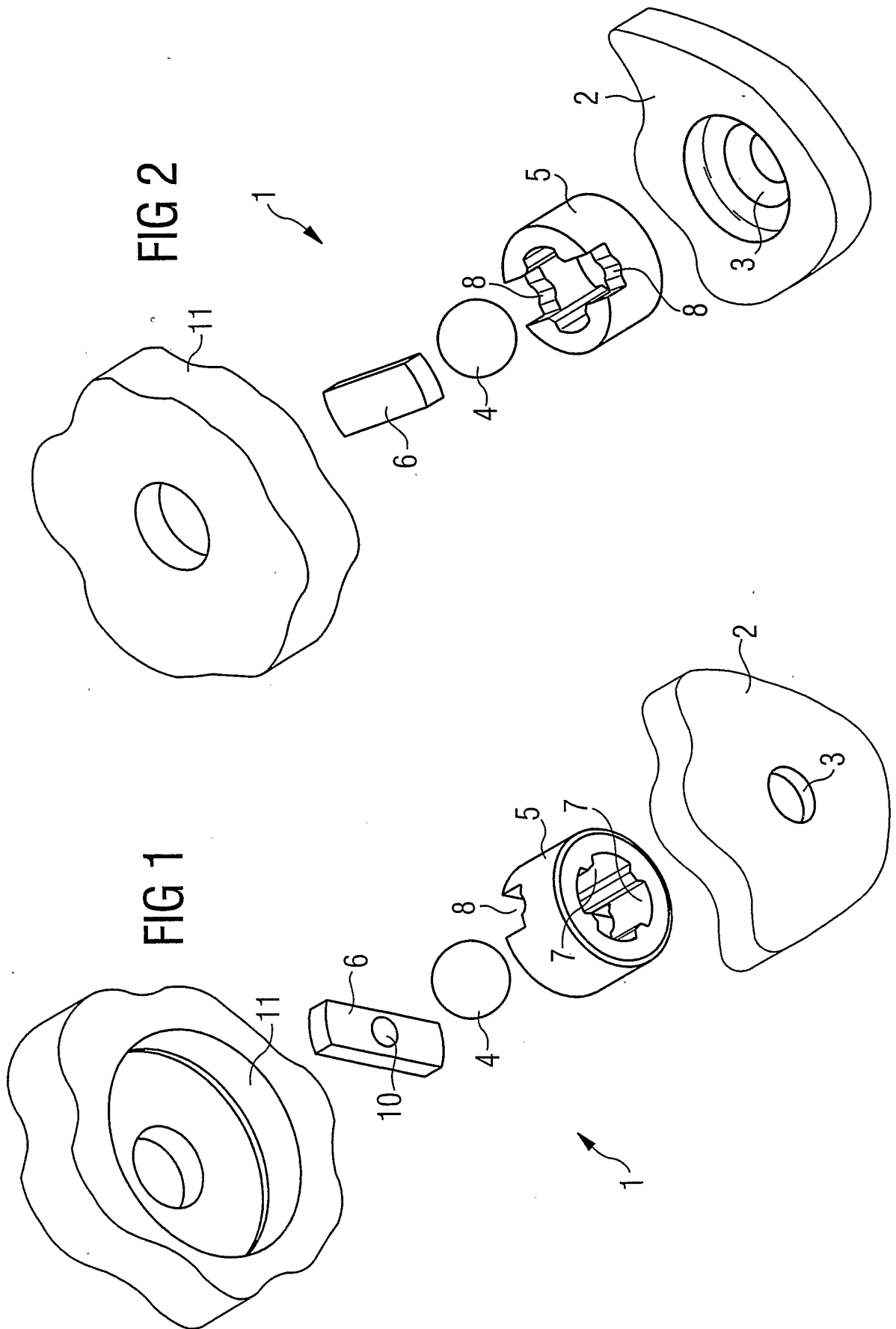


FIG 3

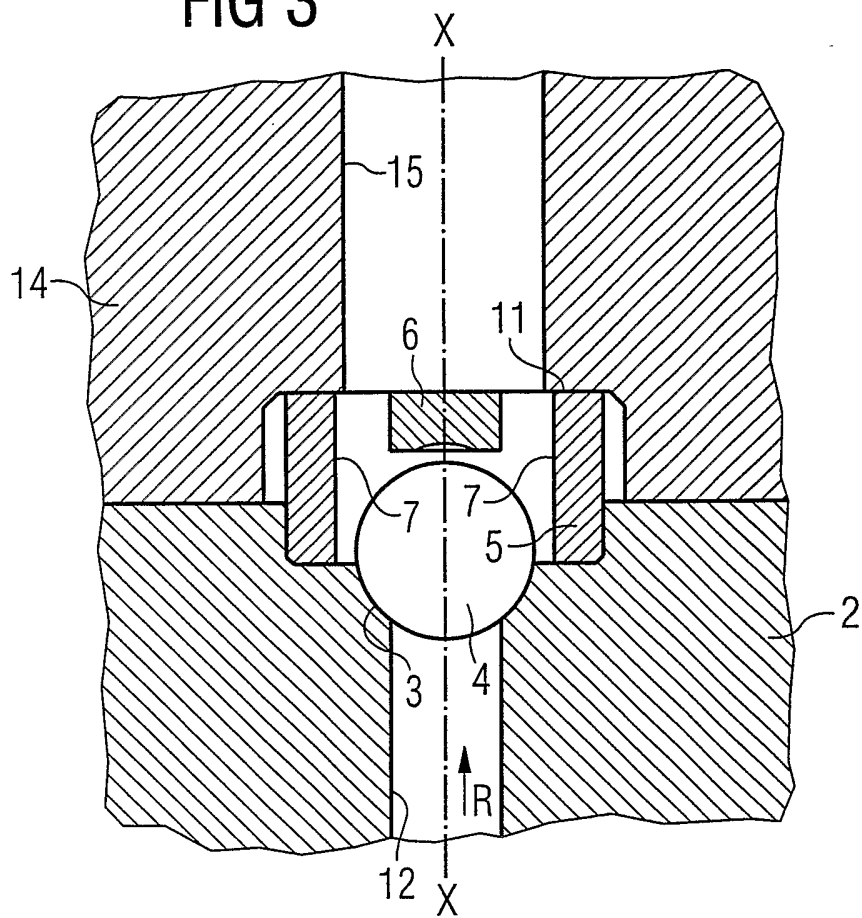


FIG 4a

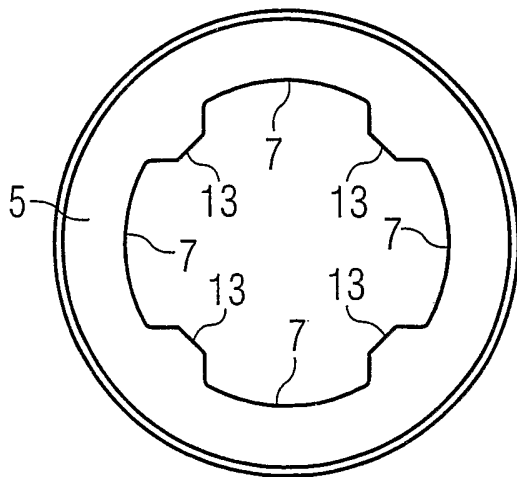


FIG 4b

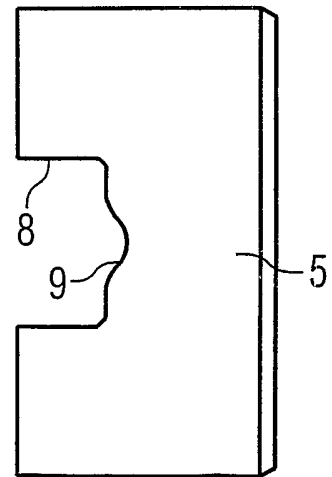


FIG 5a

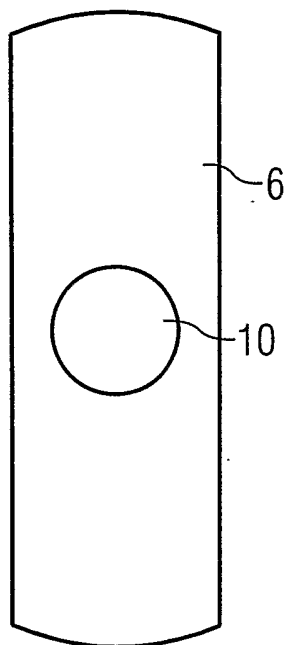


FIG 5b

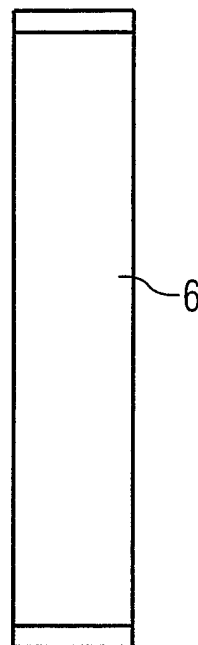


FIG 6

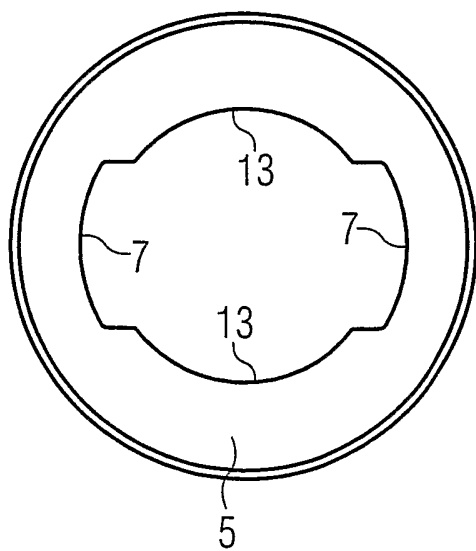


FIG 7

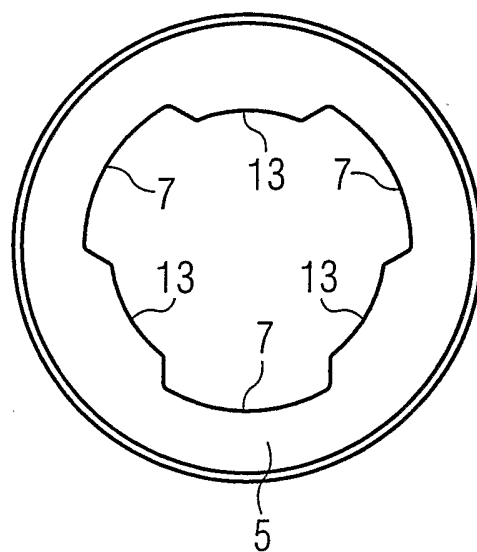


FIG 8

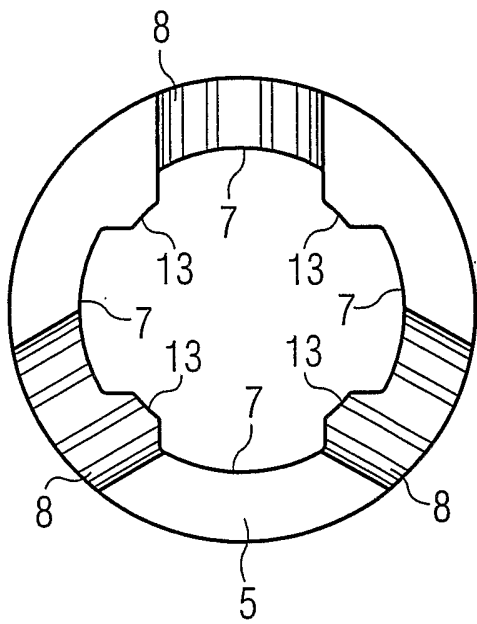


FIG 9

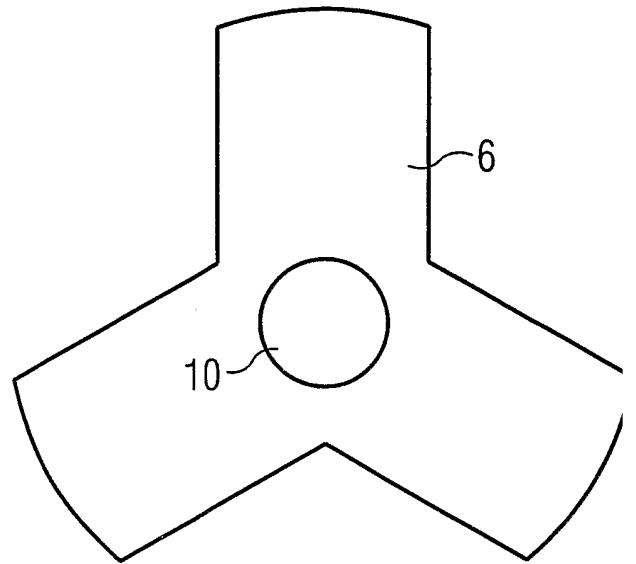


FIG 10

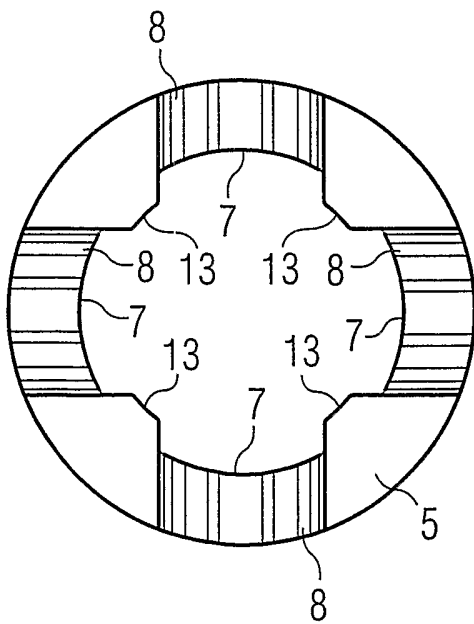


FIG 11

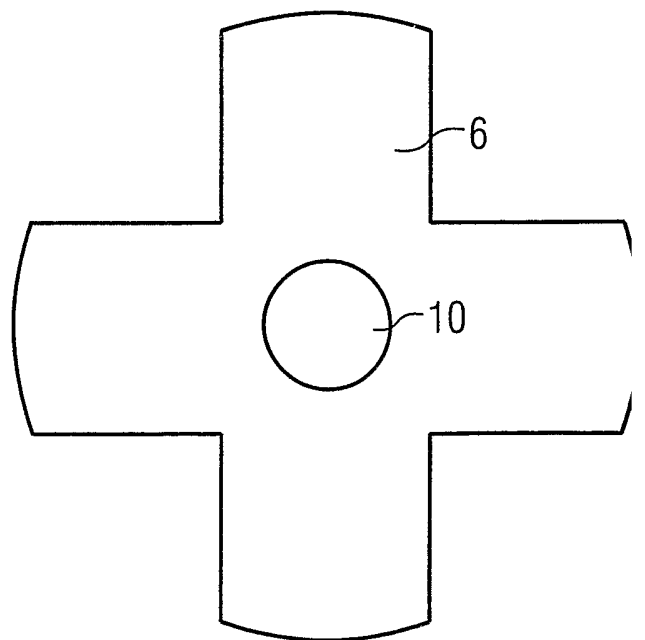
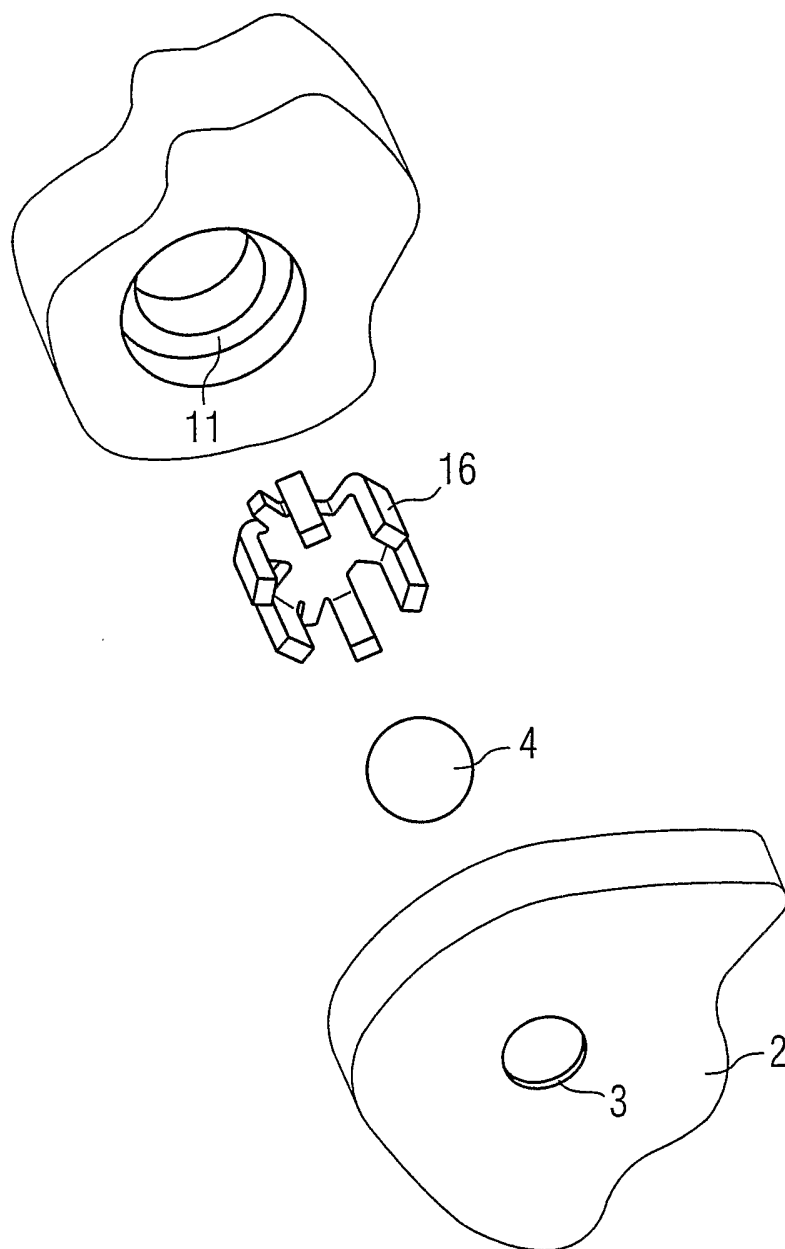


FIG 12
Stand der Technik



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati plication No
PCT/DE 02/03166

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 409 028 A (EDWARD ALEXANDER STANLEY SWINS) 26 April 1934 (1934-04-26) page 1, line 32 - line 50 figures -----	1-4, 8-11
A	GB 744 858 A (GIRDLESTONE PUMPS LTD) 15 February 1956 (1956-02-15) page 2, line 12 - line 60 figures -----	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 02/03166

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5507312	A	16-04-1996	NONE
US 3584644	A	15-06-1971	NONE
US 4391283	A	05-07-1983	NONE
GB 409028	A	26-04-1934	NONE
GB 744858	A	15-02-1956	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internati	ktenzeichen
PCT/DE 02/03166	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F16K15/04 F04B53/10 F04B1/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F16K F04B

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 507 312 A (DILLMAN CHARLES M) 16. April 1996 (1996-04-16) Spalte 4, Zeile 41 - Spalte 6, Zeile 41 Abbildungen ---	1,2,6-11 3-5
X A	US 3 584 644 A (MORKEN MAYNE C) 15. Juni 1971 (1971-06-15) Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 42 Abbildungen ---	1,4-6,8 9,10
X	US 4 391 283 A (SHARPLESS EDWARD N ET AL) 5. Juli 1983 (1983-07-05) Spalte 9, Zeile 64 - Spalte 10, Zeile 13 Abbildung 15 ---	1,4,7
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/02/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ceuca, A-N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat Aktenzeichen
PCT/DE 02/03166

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 409 028 A (EDWARD ALEXANDER STANLEY SWINS) 26. April 1934 (1934-04-26) Seite 1, Zeile 32 - Zeile 50 Abbildungen ---	1-4,8-11
A	GB 744 858 A (GIRDLESTONE PUMPS LTD) 15. Februar 1956 (1956-02-15) Seite 2, Zeile 12 - Zeile 60 Abbildungen -----	1-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen
PCT/DE 02/03166

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5507312	A	16-04-1996	KEINE	
US 3584644	A	15-06-1971	KEINE	
US 4391283	A	05-07-1983	KEINE	
GB 409028	A	26-04-1934	KEINE	
GB 744858	A	15-02-1956	KEINE	