

(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
6. Juli 2006 (06.07.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/069667 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16K 17/04 (2006.01) F16K 17/196 (2006.01)

F16K 17/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/013678

(22) Internationales Anmeldedatum:

19. Dezember 2005 (19.12.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2004 061 862.3

22. Dezember 2004 (22.12.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH**
[DE/DE]; Glockeraustrasse 2, 89275 Elchingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHNIEDERJAN, Reinhold** [DE/DE]; Bregenzer Strasse 15, 89233 Neu-Ulm (DE). **GEPRÄGS, Markus** [DE/DE]; Merianweg 39/3, 89075 Ulm (DE).

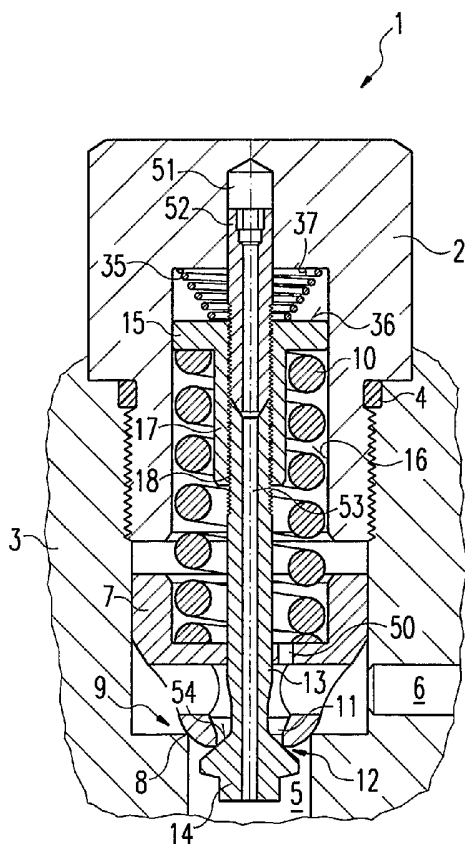
(74) Anwälte: **KÖRFER, Thomas** usw.; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, Postfach 33 06 09, 80066 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRESSURE LIMITING VALVE COMPRISING A REDUCED DIFFERENTIAL SURFACE

(54) Bezeichnung: DRUCKBEGRENZUNGSVENTIL MIT REDUZierter DIFFERENZFLÄCHE



(57) Abstract: The invention relates to a pressure limiting valve which comprises a valve closing body (7) provided with a valve closing surface (8) which co-operates with a first valve seat (9) which is arranged opposite the valve closing surface (8) thereby forming a first sealing seat, and said valve closing body also comprises a valve closing body opening (11) which is surrounded by a second valve seat (12) and which co-operates with a closing head (14) which is embodied on an axially displaceable valve bolt (13) thereby forming a second sealing seat. Said pressure limiting valve also comprises a spring plate (15) which is connected to the valve bolt (13) and which can be axially displaced therewith, and a first closing spring (10) which is mounted between the spring plate (15) and the valve closing body (7) and which prestresses the valve bolt (13) counter to the second valve seat (12) which is formed on the valve closing body (7), in addition to a second closing spring (35) which prestresses a valve unit (7, 13, 15, 10) counter to the first valve seat (9). A longitudinal bore (53) which extends over the entire axial length of the valve bolt (13) is provided in said valve bolt (13).

(57) Zusammenfassung: Zusammenfassung Ein Druckbegrenzungsventil umfaßt einen Ventilschließkörper (7), der eine Ventilschließfläche (8), welche zusammen mit einem der Ventilschließfläche (8) gegenüberliegenden ersten Ventilsitz (9) einen ersten Dichtsitz bildet, und eine Ventilschließkörper-Öffnung (11) aufweist, die von einem zweiten Ventilsitz (12) umgeben ist, welche zusammen mit einem an einem axial beweglichen Ventilbolzen (13) ausgebildeten Schließkopf (14) einen zweiten Dichtsitz bildet und mit einem mit dem Ventilbolzen (13) verbundenen und mit diesem zusammen axial beweglichen Federteller (15), und eine zwischen dem Federteller (15) und dem Ventilschließkörper (7) eingespannte erste Schließfeder (10), die den Ventilbolzen (13) gegen den an dem Ventilschließkörper (7) ausgebildeten zweiten Ventilsitz (12) vorspannt, und eine zweite Schließfeder (35), die eine

Ventileinheit (7, 13, 15, 10) gegen den ersten Ventilsitz

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/069667 A1



NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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.

Druckbegrenzungsventil mit reduzierter Differenzfläche

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Druckbegrenzungsventil, welches eine verkleinerte
5 Differenzmeßfläche zur Reduktion der Federkräfte aufweist.

Druckbegrenzungsventile und Schaltventile sind als Einzelkomponenten bereits in vielfältiger Ausbildung bekannt.

10

Aus der DE 196 31 625 A1 ist ein Druckbegrenzungsventil mit Einspeisefunktion gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Das Ventil umfaßt einen Ventilschließkörper, der eine Ventilschließfläche, welche zusammen mit einem der
15 Ventilschließfläche gegenüberliegenden ersten Ventilsitz einen ersten Dichtsitz für die Einspeisefunktion bildet, und eine Ventilschließkörper-Öffnung aufweist, die von einem zweiten Ventilsitz umgeben ist, welche zusammen mit einem an einem axial beweglichen Ventilbolzen ausgebildeten
20 Schließkopf einen zweiten Dichtsitz für die Druckbegrenzungsfunktion bildet. Aus diesem Zusammenhang ist der grundsätzliche Aufbau eines Druckbegrenzungsventils offenbart.

25 Nachteilig an bekannten direkt gesteuerten Druckbegrenzungsventilen ist insbesondere, daß bei größeren Volumenströmen die Querschnitte und damit auch die Meßflächen größer werden, wodurch auch die Druckfedern stärker und somit schwieriger zu handhaben sind.

30

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Druckbegrenzungsventil zu schaffen, das einerseits direkt gesteuert ist, aber andererseits mit einer Differenzmeßfläche versehen ist, um die Druckfederkräfte
35 möglichst gering zu halten.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 in Verbindung mit den gattungsbildenden Merkmalen gelöst.

Vorteilhafterweise weist der Ventilbolzen eine Längsbohrung auf, welche dafür sorgt, daß die durch den Hochdruck beaufschlagte wirksame Fläche reduziert wird. Dadurch können
5 die Vorteile eines direkt gesteuerten Ventils auch für große Volumenströme umgesetzt werden, da die Federn nicht so stark dimensioniert sein müssen, weil die Feder nurmehr die auf die Differenzfläche am Dichtsitz wirkenden Kräfte abfangen muß. Die Handhabung der Federn ist somit einfacher und wirkt
10 sich günstig auf die Montage und den erforderlichen Bauraum aus.

Die Unteransprüche beinhalten vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

15 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

20 Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines Druckbegrenzungsventils gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Verwendung
25 zweier Druckbegrenzungsventile gemäß dem Stand der Technik in einem hydrostatischen Antrieb, und

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung eines
erfindungsgemäßen Druckbegrenzungsventils in einem
30 Schnitt entlang der Längsachse des Ventils.

Fig. 1 zeigt zum besseren Verständnis der erfindungsgemäßen Maßnahmen ein Ausführungsbeispiel eines Hydraulikventils 1 mit kombinierter Druckbegrenzungs- und Einspeisefunktion
35 gemäß dem Stand der Technik.

Das Hydraulikventil ist allgemein mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet. Ein Ventilgehäuse 2 ist in eine nur schematisch dargestellte Ventilaufnahme 3 eingesetzt bzw. eingeschraubt

und mittels eines Dichtrings 4 abgedichtet. In der Ventilaufnahme 3 sind ein Einspeise-Anschluß 5 und ein Arbeitsleitungs-Anschluß 6 ausgebildet, die durch das Hydraulikventil 1 miteinander in Verbindung stehen.

5

An seinem dem Einspeise-Anschluß 5 zugewandten Ende weist das Hydraulikventil 1 einen Ventilschließkörper 7 auf, an dem eine im Ausführungsbeispiel kegelstumpfförmig ausgebildete Ventilschließfläche 8 ausgebildet ist. Die
10 Ventilschließfläche 8 wirkt mit einem der Ventilschließfläche 8 gegenüberliegenden ersten Ventilsitz 9 zur Ausbildung eines ersten Dichtsitzes zusammen.

Der Ventilschließkörper 7 weist ferner eine
15 Ventilschließkörper-Öffnung 11 auf, die außenseitig von einem zweiten Ventilsitz 12 umgeben ist. Der zweite Ventilsitz 12 wirkt mit einem an einem Ventilbolzen 13 vorgesehenen Schließkopf 14 zur Ausbildung eines zweiten Dichtsitzes zusammen. Im Ausführungsbeispiel erstreckt sich
20 der Ventilbolzen 13 durch die Ventilkörper-Öffnung 11 hindurch, so dass diese von dem Schließkopf 14 außenseitig abgedichtet ist. An seinem dem Schließkopf 14 gegenüberliegenden Ende ist der Ventilbolzen 13 mit einem Federteller 15 verbunden. Eine erste Schließfeder 10
25 erstreckt sich zwischen dem Federteller 15 und dem Ventilschließkörper 7 so, dass die erste Schließfeder 10 zwischen dem Federteller 15 und dem Ventilschließkörper 7 eingespannt ist. Dadurch wird der Ventilbolzen 13 so vorgespannt, dass dessen Schließkopf 14 dichtend an dem die
30 Ventilkörper-Öffnung 11 umgebenden zweiten Ventilsitz 12 anliegt. Der Ventilbolzen 13, die erste Schließfeder 10 und der Federteller 15 werden von einer Axialbohrung 16 des Ventilgehäuses 2 aufgenommen.

35 Der Federteller 15 weist einen axialen Schaft 17 auf, in welchem eine axiale Längsbohrung 18 zur Aufnahme eines Verbindungsabschnitts 19 des Ventilbolzens 13 ausgebildet ist. Der Verbindungsabschnitt 19 des Ventilbolzens 13 ist mit einem Außengewinde versehen, das in ein entsprechendes

Innengewinde der axialen Längsbohrung 18 des Federtellers 15 eingreift. Die axiale Lage des Federtellers 15 gegenüber dem Verbindungsbolzen 13 ist daher durch Drehen des Ventilbolzens 13 gegenüber dem Federteller 15 veränderlich, 5 wodurch die Vorspannung der ersten Schließfeder 10 einstellbar ist.

Zum Verändern der Vorspannung der ersten Schließfeder 10 weist das Hydraulikventil 1 eine von außen zugängliche 10 Verstelleinrichtung 20 auf, die im Ausführungsbeispiel als Verstellbolzen 21 ausgebildet ist. Der Verstellbolzen 21 durchdringt eine axiale Bohrung 22 in dem Ventilgehäuse 2 und ist mittels eines Dichtrings 22 abgedichtet. Der Verstellbolzen 21 umfaßt einen Gewindeabschnitt 24 mit einem 15 Außengewinde, das in einem Innengewinde 25 des Ventilgehäuses 2 geführt ist. Der Verstellbolzen 21 kann durch ein geeignetes Werkzeug, das z. B. an einem Schraubenschlitz 26 angreift, in Drehung versetzt werden, wobei die Drehstellung des Ventilbolzens 21 im 20 Ausführungsbeispiel durch eine Kontermutter 27 gesichert ist.

An einem in die Axialbohrung 16 des Ventilgehäuses 2 hineinragenden Abschnitt 28 weist der Verstellbolzen 21 25 einen Zapfen 29 mit einem Mehrkant-Außenprofil auf. Der Zapfen 29 greift in eine axiale Ausnehmung 30 ein, die an dem dem Schließkopf 14 abgewandten Ende des Ventilbolzens 13 vorgesehen ist. Die Ausnehmung 30 weist ein Mehrkant-Innenprofil auf, das an das Mehrkant-Außenprofil des Zapfens 30 29 so angepaßt ist, dass durch das Zusammenwirken des Mehrkant-Außenprofils des Zapfens 29 mit dem Mehrkant-Innenprofil der Ausnehmung 30 eine kraftschlüssige Verbindung geschaffen wird, die das auf dem Verstellbolzen 21 ausgeübte Drehmoment auf den Ventilbolzen 13 überträgt. 35 In bezüglich der Längsachse 38 des Hydraulikventils 1 axialer Richtung ist der Zapfen 29 jedoch in der Ausnehmung 30 frei beweglich, so dass sich der Ventilbolzen 13 bei der Betätigung des Hydraulikventils 1 in axialer Richtung frei

bewegen kann. Als Mehrkant-Profil eignet sich z.B. ein Sechskant-Profil oder ein Torx-Profil.

Der Federteller 15 ist mittels einer Arretiereinrichtung
5 fixiert, die im Ausführungsbeispiel aus einem von dem Federteller 15 radial abstehenden Stift 31, insbesondere einem Gewindestift, besteht, welcher in einer in dem Ventilgehäuse 2 ausgebildeten Nut 32 in axialer Richtung
10 frei beweglich ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass sich der Federteller 15 mitdreht, wenn auf den Ventilbolzen 13 über den Ventilbolzen 21 ein Drehmoment übertragen wird. Der Stift 31 kann über eine durch ein Verschlußelement 34 druckdicht verschließbare Gehäusebohrung 33 von außen
15 zugänglich sein, um zu ermöglichen, dass der Stift 31 in den Federteller 15 nach dem Einsetzen des Federtellers 15 in das Ventilgehäuse 2 eingeführt, insbesondere eingeschraubt wird.

Da der Ventilbolzen 13 mit dem Federteller 15 wie bereits beschrieben über ein Gewinde verbunden ist, bewirkt ein
20 Verdrehen des Ventilbolzens 13 mittels des Verstellbolzens 21 eine relative axiale Lageänderung des Federtellers 15 gegenüber dem Ventilbolzen 13. Auf diese Weise kann die Vorspannung der ersten Schießfeder 10 von außen über ein an der Verstelleinrichtung 20 angreifendes Werkzeug eingestellt
25 werden.

Zwischen der dem Schließkopf 14 abgewandten Stirnfläche 36 des Federtellers 15 und der Stirnfläche 37 der axialen Längsbohrung 16 des Gehäuses 2 ist eine zweite Schließfeder
30 35 angeordnet, um eine Rückstellkraft auf eine Ventileinheit bestehend aus dem Ventilschließkörper 7, dem Ventilbolzen 13, dem Federteller 15 und der ersten Schließfeder 10 auszuüben.

35 Nachfolgend wird die Funktion des Hydraulikventils 1 beschrieben. Die gleiche Funktion kommt grundsätzlich auch dem in Fig. 3 der gestellten erfindungsgemäßen Druckbegrenzungsventil mit Einspeisefunktion zu.

Zur Beschreibung der Druckbegrenzungsfunktion wird davon ausgegangen, dass an dem Arbeitsleitungs-Anschluß 6 ein Arbeitsdruck ansteht, der wesentlich größer ist, als der an dem Einspeise-Anschluß 5 anstehende Speisedruck. Die Ventilschließfläche 8 des Ventilschließkörpers 7 liegt daher an dem Ventilsitz 9 dichtend an. Der Schließkopf 14 des Ventilbolzens 13 liegt an dem die Ventilschließkörper-Öffnung 11 umgebenden Ventilsitz 12 aufgrund der von der ersten Schließfeder 10 ausgeübten Vorspannung dichtend an, so dass das Hydraulikventil 1 unterhalb eines vorgebbaren Maximaldrucks geschlossen ist.

Der an dem Arbeitsleistungs-Anschluß 6 anstehende Hockdruck wirkt dabei über die Ventilschließkörper-Öffnung 11 auf den Schließkopf 14 ein, so dass der Ventilbolzen 13 von dem Hochdruck in Öffnungsrichtung beaufschlagt wird. Sobald diese in Öffnungsrichtung wirkende Kraftkomponente die von der ersten Schließfeder 10 in schließende Richtung auf den Federteller 15 und somit auf den Ventilbolzen 13 ausgeübte Gegenkraft überschreitet, hebt der Schließkopf 14 von dem zweiten Ventilsitz 12 ab und gibt die Ventilkörper-Öffnung 11 frei. Die an dem Arbeitsleitungs-Anschluß 6 angeschlossene Hochdruckleitung wird somit über das Hydraulikventil 1 zu der an dem Einspeise-Anschluß 5 angeschlossenen Speiseleitung hin entlastet, bis der in der Hochdruckleitung herrschende Hockdruck unter den die Öffnung des Hydraulikventils 1 bewirkenden Maximaldruck abfällt. Der die Öffnung des Hydraulikventils 1 bewirkende Maximaldruck ist von der Vorspannung der ersten Schließfeder 10 abhängig, welche wie vorstehend beschrieben über die Verstelleinrichtung 20 verstellbar ist.

Sofern an dem Arbeitsleitungs-Anschluß 6 die mit Niederdruck beaufschlagte Arbeitsleitung angeschlossen ist, arbeitet das Hydraulikventil 1 entsprechend seiner Einspeisefunktion als Rückschlagventil. Wenn der an dem Einspeise-Anschluß 5 anstehende Speisedruck größer ist als der Druck an dem Arbeitsleitungs-Anschluß 6, öffnet das Hydraulikventil 1, indem die Ventileinheit bestehend aus Ventilschließkörper 7,

Ventilbolzen 13, Federteller 15 und erster Schließfeder 10 in axialer Richtung angehoben wird, so dass die Ventilschließfläche 8 des Ventilschließkörpers 7 von dem ersten Ventilsitz 8 abhebt und somit die Verbindung zwischen dem Einspeise-Anschluß 5 und dem Arbeitsleitungs-Anschluß 6 freigibt.

Zum Anheben der Einheit aus Ventilschließkörper 7, Ventilbolzen 13, Federteller 15 und erster Schließfeder 10 ist lediglich die relativ geringe von der zweiten Schließfeder 35 ausgeübte Rückstellkraft zu überwinden. Die von der zweiten Schließfeder 35 ausgeübte Rückstellkraft ist erheblich geringer als die von der ersten Schließfeder 10 ausgeübte Schließkraft, so dass das Hydraulikventil 1 in diesem Fall als Rückschlagventil arbeitet. Dadurch wird verhindert, dass Druckfluid aus der an den Arbeitsleitungs-Anschluß 6 angeschlossenen Arbeitsleitung in die an den Einspeise-Anschluß 5 angeschlossene Speiseleitung zurückfließt, wenn der Druck in der Arbeitsleitung den Druck in der Speiseleitung übersteigt.

Zur besseren Verdeutlichung wird eine mögliche Verwendung des Hydraulikventils 1 bei einem hydrostatischen Antrieb anhand von Fig. 2 nachfolgend beschrieben. Die gleiche bevorzugte Verwendung besteht auch für das in Fig. 3 dargestellte erfindungsgemäße Druckbegrenzungsventil mit Einspeisefunktion.

Der hydrostatische Antrieb besteht aus einer Hydropumpe 40, die über eine erste Arbeitsleitung 41 und eine zweite Arbeitsleitung 42 mit einem Hydromotor 43 verbunden ist. Die Hydropumpe 40 kann über eine Antriebswelle 44 z. B. von einem nicht dargestellten Verbrennungsmotor angetrieben sein. Über die Antriebswelle 44 wird neben der Hydropumpe 40 auch eine Speisepumpe 45 angetrieben, die Druckfluid aus einem Druckfluid-Tank 46 ansaugt und in eine Speiseleitung 47 einspeist. Zur Druckbegrenzung der Speiseleitung 47 dient ein Druckbegrenzungsventil 48 herkömmlicher Bauart, das die Speiseleitung 47 mit dem Druckfluid-Tank 46 verbindet.

Zwischen der ersten Arbeitsleitung 41 und der Speiseleitung 47 ist ein erstes Hydraulikventil 1.1 angeordnet, während zwischen der zweiten Arbeitsleitung 42 und der Speiseleitung 47 ein zweites Hydraulikventil 1.2 angeordnet ist. Die in
5 Fig. 2 dargestellten Hydraulikventile 1.1 und 1.2 sind entsprechend dem anhand von Fig. 1 bereits beschriebenen Ausführungsbeispiel ausgebildet.

Je nach Förderrichtung der Hydropumpe 40 ist eine der
10 Arbeitsleitungen 41, 42 mit Hochdruck beaufschlagt, während die jeweils andere Arbeitsleitung 42, 41 mit Niederdruck beaufschlagt ist. Durch die Hydraulikventile 1.1 und 1.2 wird sichergestellt, dass die Einspeisung jeweils in die Niederdruck führende Arbeitsleitung 41 oder 42 erfolgt. Die
15 Hydraulikventile 1.1 und 1.2 arbeiten dabei als Rückschlagventile, wobei das mit der Hochdruck führenden Arbeitsleitung 41 bzw. 42 verbundene Hydraulikventil 1.1 bzw. 1.2 sperrt, das jeweils andere Hydraulikventil 1.2 bzw. 1.1 öffnet. Während das mit der Niederdruckleitung
20 verbundene Hydraulikventil 1.1 bzw. 1.2 die Einspeisefunktion übernimmt, übernimmt das jeweils andere Hydraulikventil 1.2 bzw. 1.1 eine Druckbegrenzungsfunktion, um den Druck in der Hochdruck führenden Arbeitsleitung 41 bzw. 42 auf einen durch die Verstelleinrichtung 20
25 vorgebbaren Maximaldruck zu begrenzen. Überschreitet der Druck in der Hochdruck führenden Arbeitsleitung 41 bzw. 42 diesen Maximaldruck, so entlastet das Hydraulikventil 1.1 bzw. 1.2 die Hochdruck führende Arbeitsleitung 41 bzw. 42 über die Speiseleitung 47 und das Druckbegrenzungsventil 48
30 zum Druckmitteltank 46 hin. Eine Überlastung der Arbeitsleitungen 41, 42 wird dadurch sicher verhindert.

Fig. 3 zeigt in einer schematischen Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten
35 Druckbegrenzungsventils 1. Das Druckbegrenzungsventil 1 kann dabei abgesehen von den erfindungsgemäßen Maßnahmen in ähnlicher Weise wie das in Fig. 1 und 2 dargestellte Hydraulikventil 1 gemäß dem Stand der Technik ausgebildet sein. Es wurden daher in Fig. 3 die gleichen Bezugszeichen

wie in Fig. 1 für jeweils gleiche Teile verwendet, so daß sich insoweit eine wiederholende Beschreibung erübrigt.

- Wie bereits weiter oben erläutert, liegt an dem
5 Arbeitsleitungs-Anschluß 6 ein Druck an, der wesentlich größer ist als der an dem Einspeise-Anschluß 5 anstehende Speisedruck. Die Ventilschließfläche 8 des Ventilschließkörpers 7 liegt daher auch in dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß
10 ausgestalteten Druckbegrenzungsventil 1 an dem Ventilsitz 9 dichtend an. Ebenso liegt der Schließkopf 14 des Ventilbolzens 13 dichtend an dem die Ventilschließkörper-Öffnung 11 umgebenden Ventilsitz 12 an, da er durch die Schließfeder 10 mit Vorspannung beaufschlagt ist. Der
15 Hochdruck liegt dabei in der gesamten Längsbohrung 16 und über eine Bohrung 50 am Schließkopf 14 des Ventilbolzens 13 an, so daß der Ventilbolzen 13 von dem Hochdruck in Öffnungsrichtung beaufschlagt wird.
- 20 Der Ventilbolzen 13 ist dabei im Gegensatz zu dem in den Fig. 1 und 2 beschriebenen Ventil 1 gemäß dem Stand der Technik durch den Ventilschließkörper 7 geführt, da dieser den Ventilbolzen 13 eng umschließt. Der Druckausgleich erfolgt über die Bohrung 50 in dem Ventilschließkörper 7.
- 25 Bedingt dadurch, daß der Federteller 15 nicht dichtend an der Innenwandung der Längsbohrung 16 anliegt, herrscht auch im Bereich der zweiten Schließfeder 35 Hochdruck.

- Erfindungsgemäß weist das Druckbegrenzungsventil 1 in dem
30 Gehäuse 2 eine Sackbohrung 51 auf, in welche sich ein Abschnitt 52 des Ventilbolzens 13 erstreckt. Der Abschnitt 52 des Ventilbolzens 13 kann entweder einstückig mit diesem ausgebildet sein oder aber ein separates Bauteil darstellen, wie in Fig. 3 gezeigt.

- 35 Weiterhin ist erfindungsgemäß der Ventilbolzen 13 über seine gesamte axiale Länge auch in dem Abschnitt 52 mit einer Längsbohrung 53 versehen, welche an beiden Ende offen ist. Die Längsbohrung 53 mündet somit einerseits in die

Sackbohrung 51 und andererseits in den Einspeise-Anschluß 5 aus.

Bedingt dadurch, daß an dem Einspeise-Anschluß 5 Niederdruck anliegt, welcher geringer als der in der Axialbohrung 16 anliegende Hochdruck ist, liegt in der Sackbohrung 51 über die Längsbohrung 53 ebenfalls Niederdruck an. Dies führt zu einer Verkleinerung der wirksamen Flächen, an denen Hochdruck anliegt, da die Stirnflächen 36 und 37 des Federtellers 15 und des Gehäuses 2 gegenüber einem massiven Ventilbolzen 13 verkleinert sind. Dadurch ist auch eine wirksame Fläche am Ventilsitz 12 um den Betrag des Durchmessers des Ventilbolzens 13 reduziert, so daß die Niederhaltekraft der ersten Schließfeder 10 ebenfalls reduziert werden kann. Der Schließkopf 14 wird somit nicht mehr vollflächig, sondern nurmehr über eine ringförmige Differenzfläche 54 belastet.

Dies führt dazu, daß die erste Schließfeder 10 bedingt durch eine geringere Federkonstante kleiner ausgelegt werden kann und leichter zu handhaben, insbesondere zu montieren ist. In der Folge vereinfachen sich die Einstellmöglichkeiten der Ventileinheit und es verringern sich Herstellungs- und Montagekosten. Durch die kleinere Auslegung der ersten Schließfeder 10 wird Bauraum eingespart und der Einsatz dieser Ventilbauart für große Volumenströme ermöglicht.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern auch für andere Bauweisen von Ventilen 1 anwendbar. Alle Merkmale der Erfindung sind beliebig miteinander kombinierbar.

Ansprüche

1. Druckbegrenzungsventil mit einem Ventilschließkörper (7),
der eine Ventilschließfläche (8), welche zusammen mit einem
5 der Ventilschließfläche (8) gegenüberliegenden ersten
Ventilsitz (9) einen ersten Dichtsitz bildet, und eine
Ventilschließkörper-Öffnung (11) aufweist, die von einem
zweiten Ventilsitz (12) umgeben ist, welche zusammen mit
einem an einem axial beweglichen Ventilbolzen (13)
10 ausgebildeten Schließkopf (14) einen zweiten Dichtsitz
bildet und mit einem mit dem Ventilbolzen (13) verbundenen
und mit diesem zusammen axial beweglichen Federteller (15),
mit einer zwischen dem Federteller (15) und dem
Ventilschließkörper (7) eingespannten ersten Schließfeder
15 (10), die den Ventilbolzen (13) gegen den an dem
Ventilschließkörper (7) ausgebildeten zweiten Ventilsitz
(12) vorspannt, und mit einer zweiten Schließfeder (35), die
eine Ventileinheit (7, 13, 15, 10) gegen den ersten
Ventilsitz (9) vorspannt,
20 **dadurch gekennzeichnet,**
daß in dem Ventilbolzen (13) eine sich über die gesamte
axiale Länge des Ventilbolzens (13) erstreckende
Längsbohrung (53) vorgesehen ist.
- 25 2. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Längsbohrung (53) an einem durch den Schließkopf
(14) gebildeten Ende sowie an einem gegenüberliegenden Ende
des Ventilbolzens (13) offen ist.
- 30 3. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einer Axialbohrung (16) des Druckbegrenzungsventils
(1) über einen Arbeitsleitungs-Anschluß (6) Hochdruck
35 anliegt.
4. Druckbegrenzungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

daß an dem Schließkopf (14) des Ventilbolzens (13) über einen Einspeise-Anschluß (5) Niederdruck anliegt.

5. Druckbegrenzungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
5 **dadurch gekennzeichnet,**
daß in einem Gehäuse (2) des Druckbegrenzungsventils (1) eine Sackbohrung (51) ausgebildet ist.

6. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 5,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
daß in der Sackbohrung (51) über die Längsbohrung (53) des Ventilbolzens (13) Niederdruck anliegt.

7. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 6,
15 **dadurch gekennzeichnet,**
daß eine druckwirksame Stirnfläche des Schließkopfs (14) des Ventilbolzens (13) auf eine ringförmige Differenzfläche (54) reduziert ist.

20 8. Druckbegrenzungsventil nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich der Ventilbolzen (13) abschnittsweise in die Sackbohrung (51) des Gehäuses (2) erstreckt.

25 9. Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilbolzen (13) in der Sackbohrung (51) geführt ist.

30 10. Druckbegrenzungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilbolzen (13) in dem Ventilschließkörper (7) geführt ist.

35 11. Druckbegrenzungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß in dem Ventilschließkörper (7) eine Ausgleichsbohrung (50) ausgebildet ist.

1/2

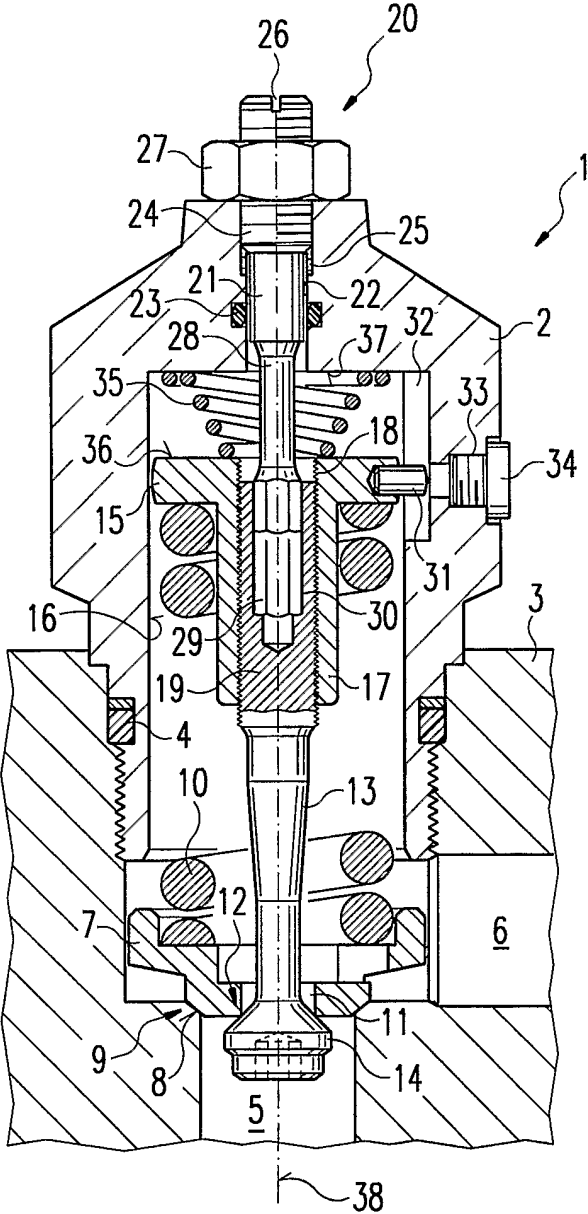


Fig. 1
Stand der Technik

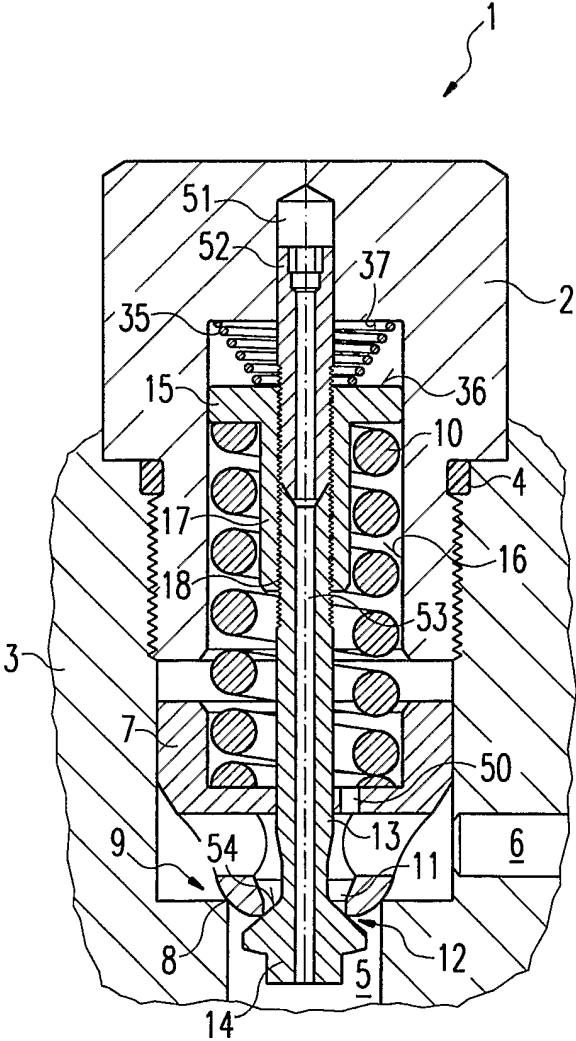


Fig. 3

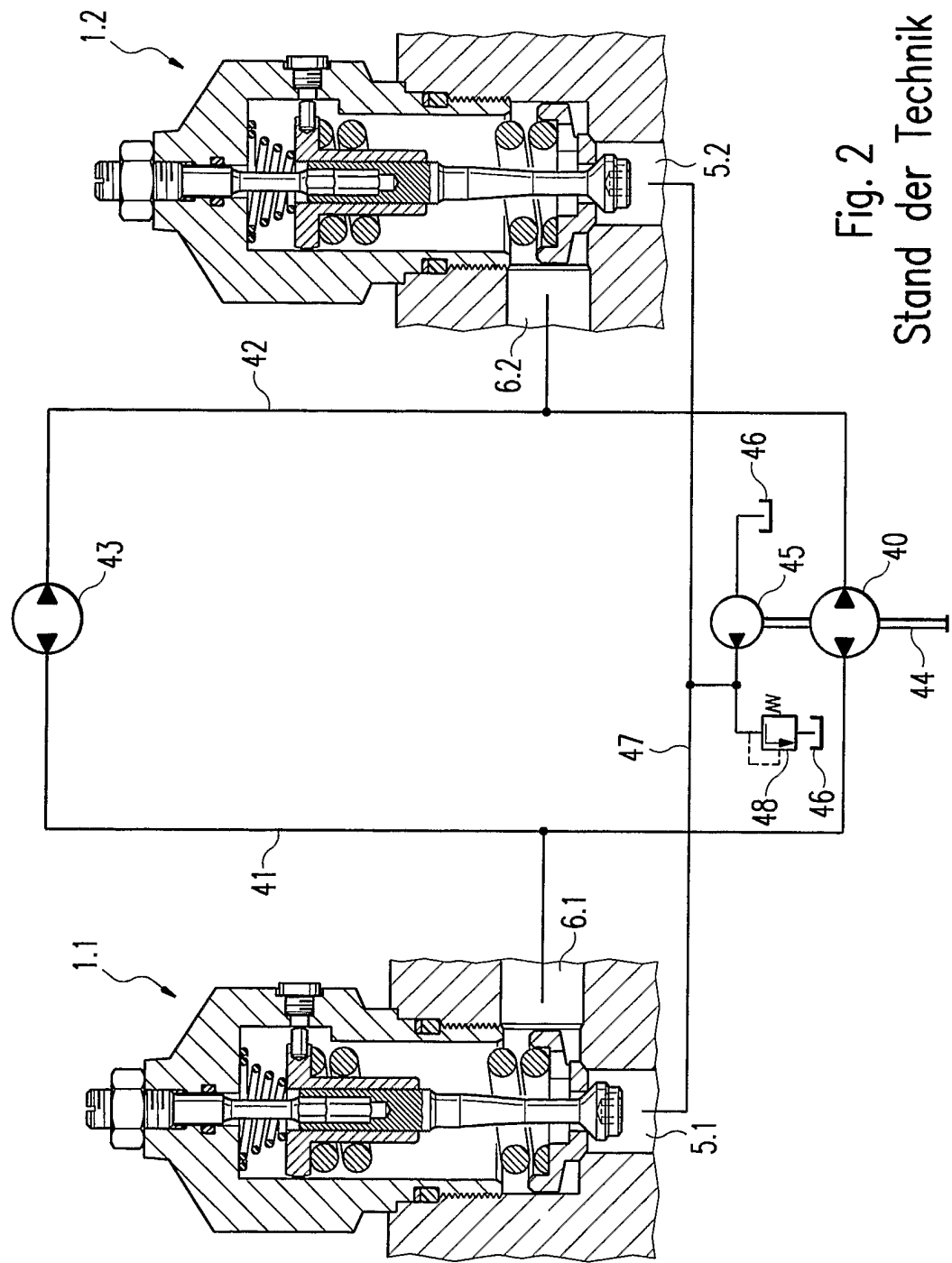


Fig. 2
Stand der Technik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2005/013678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K17/04 F16K17/06 F16K17/196

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)

F16K

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.
Y	DE 196 31 625 A1 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH, 89275 ELCHINGEN, DE; BRUENINGHAUS HYDROM) 12 February 1998 (1998-02-12) cited in the application abstract	1-5, 10
Y	US 4 217 927 A. (MORITA, IZURU) 19 August 1980 (1980-08-19) column 4, line 4 - line 65; figure 1	1-5, 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

15 March 2006

Date of mailing of the international search report

22/03/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Christensen, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/013678

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19631625 A1	12-02-1998	EP 0823576 A2	11-02-1998
US 4217927 A	19-08-1980	JP 54010430 A	26-01-1979

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/013678

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

F16K17/04 F16K17/06 F16K17/196

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16K

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.
Y	DE 196 31 625 A1 (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH, 89275 ELCHINGEN, DE; BRUENINGHAUS HYDROM) 12. Februar 1998 (1998-02-12) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	1-5, 10
Y	US 4 217 927 A (MORITA, IZURU) 19. August 1980 (1980-08-19) Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 65; Abbildung 1	1-5, 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. März 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/03/2006

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

Christensen, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/013678

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19631625	A1	12-02-1998	EP	0823576 A2	11-02-1998
US 4217927	A	19-08-1980	JP	54010430 A	26-01-1979