

(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. März 2014 (06.03.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2014/032758 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04B 53/22 (2006.01) F04B 15/02 (2006.01)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP2013/002281

(22) Internationales Anmeldedatum:

1. August 2013 (01.08.2013)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2012 017 046.7

29. August 2012 (29.08.2012) DE

(71) Anmelder: EISENMANN AG [DE/DE]; Tübinger Str. 81,  
71032 Böblingen (DE).

(72) Erfinder: REICHLER, Jan; Holdersteig 32, 78465  
Konstanz (DE). ALLIG, Marcus; Uhlandstr. 37, 75391  
Gehingen (DE). MEIER, Ralph; Jahnstr. 12, 71111  
Waldenbuch (DE).

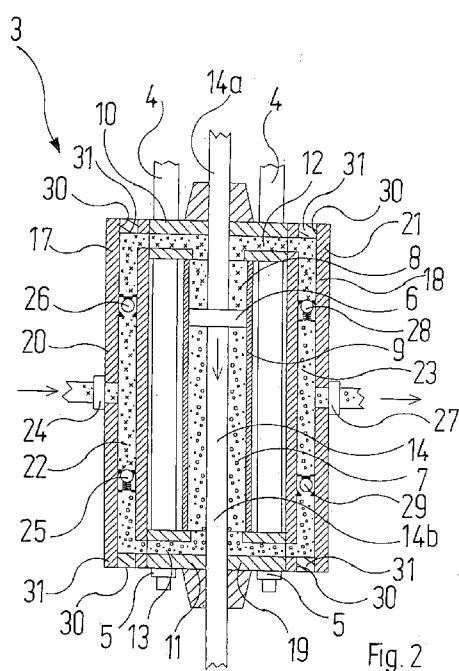
(74) Anwalt: OSTERTAG, Ulrich; Ostertag & Partner,  
Epplestr. 14, 70597 Stuttgart (DE).

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FOUR-VALVE HIGH PRESSURE PUMP

(54) Bezeichnung : VIER-VENTIL-HOCHDRUCKPUMPE



(57) Abstract: A four-valve high pressure pump (1) comprises in the known fashion a drive (2) and a pump part (3) with a piston (6) capable of moving in a cylinder (9). Two cylinder blocks (10, 11) are arranged on the ends of the cylinder (9), through which blocks a transition duct (12, 13) runs. The inlet (24) for the medium to be pumped is provided on an inlet casing part (17). A medium duct (22) communicating with the inlet (24) extends through the inlet casing part (17), in which duct a non-return valve (25, 26) is arranged either side of the opening for the inlet (24) and which communicates at each opposing end with the interior of the cylinder (9) via a transition duct (12, 13) of a cylinder block (10, 11). An outlet casing part (18) is constructed in a similar fashion, but has an outlet (27) for the medium to be pumped instead of the inlet (24). The inlet casing part (17) and/or the outlet casing part (18) is detachably fastened to the cylinder blocks (10, 11) at the side in such a manner that it can be removed without further dismantling the pump part (3). This allows the four-valve high pressure pump (1) to be broken down into smaller, lighter units for transport purposes. Additionally, this makes servicing the non-return valves (25, 26, 28, 29) easier.

(57) Zusammenfassung: Eine Vier-Ventil-Hochdruckpumpe (1) umfasst  
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

in bekannter Weise einen Antrieb (2) sowie ein Pumpteil (3) mit einem in einem Zylinder (9) beweglichen Kolben (6). An den Stirnseiten des Zylinders (9) sind zwei Zylinderblöcke (10, 11) angeordnet, durch welche ein Überleitkanal (12, 13) verläuft. An einem Einlass-Gehäuseteil (17) ist der Einlass (24) für das zu pumpende Medium vorgesehen. Durch das Einlass-Gehäuseteil (17) erstreckt sich ein mit dem Einlass (24) kommunizierender Medienkanal (22), in dem beidseits der Mündungsstelle des Einlasses (24) jeweils ein Rückschlagventil (25, 26) angeordnet ist und der an seinen gegenüberliegenden Enden über jeweils einen Überleitkanal (12, 13) eines Zylinderblocks (10, 11) mit dem Innenraum des Zylinders (9) kommuniziert. Ein Auslass-Gehäuseteil (18) ist in ähnlicher Weise aufgebaut, besitzt jedoch statt des Einlasses (24) einen Auslass (27) für das zu pumpende Medium. Das Einlass-Gehäuseteil (17) und/oder das Auslass-Gehäuseteil (18) ist seitlich an den Zylinderblöcken (10, 11) lösbar befestigt, derart, dass es ohne weitere Demontage des Pumpenteils (3) abnehmbar ist. Hierdurch lässt sich zu Transportzwecken die Vier-Ventil-Hochdruckpumpe (1) in kleinere, leichtere Einheiten zerlegen. Darüber hinaus wird die Wartung der Rückschlagventile (25, 26, 28, 29) erleichtert.

## Vier-Ventil-Hochdruckpumpe

---

05

Die Erfindung betrifft eine Vier-Ventil-Hochdruckpumpe mit

a) einem Antrieb;

10

b) einem Pumpenteil, das seinerseits umfasst:

ba) einen Zylinder;

15

bb) zwei an den Stirnseiten des Zylinders angeordnete Zylinderblöcke, durch welche jeweils ein Überleitkanal verläuft, der sich an gegenüberliegenden Enden in eine Außenfläche der Zylinderblocks öffnet und im mittleren Bereich mit dem Innenraum des Zylinders kommuniziert;

c) einem Einlass-Gehäuseteil, das aufweist:

25

ca) einen Einlass für das zu pumpende Medium;

30

cb) einen mit dem Einlass kommunizierenden Medienkanal, in dem beidseits der Mündungsstelle des Einlasses jeweils ein Rückschlagventil angeordnet ist und der an seinen gegenüberliegenden Enden jeweils mit einem Überleitkanal eines Zylinderblocks kommuniziert;

d) einem Auslass-Gehäuseteil, das aufweist:

35

- da) einen Auslass für das zu pumpende Medium;
- db) einen mit dem Auslass kommunizierenden Medienkanal, in dem beidseits der Mündungsstelle des Auslasses jeweils ein Rückschlagventil angeordnet ist und der an seinen gegenüberliegenden Enden jeweils mit einem Überleitkanal eines Zylinderblocks kommuniziert;
- 10 e) einem in dem Zylinder hin und her beweglichen Kolben, der in Antriebsverbindung mit dem Antrieb steht.

Hochdruckpumpen dieser Art werden gegenwärtig in großem Umfang bei der Applikation von Medien insbesondere in der Automobilindustrie eingesetzt. So wird mit ihnen beispielsweise PVC-Material als Unterbodenschutz oder Wachs zur Hohlraumversiegelung aufgebracht. Auch Kleber werden mit derartigen Pumpen verarbeitet. Grundsätzlich sind aber Vier-Ventil-Hochdruckpumpen auch für Flüssigkeiten geeignet und selbstverständlich für andere Einsatzgebiete als das Aufbringen von Materialien und auch außerhalb der Automobilindustrie geeignet.

Bei bekannten Vier-Ventil-Hochdruckpumpen der eingangs genannten Art überdecken die beiden Zylinderblöcke in - bezogen auf die Achse des Zylinders - radialer Richtung sowohl das Einlass-Gehäuseteil als auch das Auslass-Gehäuseteil. Mittels Zugankern, welche die Zylinderblocks achsparallel durchsetzen, werden die verschiedenen Teile zusammengespannt.

Diese Bauweise hat jedoch verschiedene Nachteile. Die so gebaute Pumpe ist sehr schwer, was deren Handhabung und insbesondere Transport verkompliziert. Darüber hinaus muss die Pumpe zur Wartung der verschiedenen Ventile, die

in dem Einlass-Gehäuseteil und dem Auslass-Gehäuseteil enthalten sind, weitgehend demontiert werden, was sehr aufwändig ist.

- 05 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vier-Ventil-Hochdruckpumpe der eingangs genannten Art so auszubilden, dass sie besser transportfähig und die Wartung der Ventile erleichtert ist.
- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass
- f) das Einlass-Gehäuseteil und/oder das Auslass-Gehäuseteil seitlich lösbar an den Zylinderblöcken befestigt ist, derart, dass es ohne weitere De-  
15 montage des Pumpenteils abnehmbar ist.

Erfindungsgemäß wird erkannt, dass die in axialer Richtung erfolgende Verspannung der Zylinderblöcke, des Einlass- und des Auslass-Gehäuseteiles zu den oben genannten Nachteilen führt. Die Erfindung ersetzt daher diese Art der axialen Verspannung durch eine Befestigung des Einlass-Gehäuseteiles und/oder des Auslass-Gehäuseteiles von der Seite her an den Zylinderblöcken mit Hilfe gesonderter Befestigungsmittel, beispielsweise mit Hilfe normaler Schrauben. Die Verspannung der verschiedenen Bauteile geschieht dabei in - bezogen auf die Achse des Zylinders - radialer Richtung. Die Zylinderblöcke überdecken das Einlass-Gehäuseteil und/oder das Auslass-Gehäuse in radialer Richtung nicht mehr. So lassen sich Einlass-Gehäuseteil und/oder Auslass-Gehäuseteil problemlos von den anderen Komponenten des Pumpenteils lösen, sei dies, um auf diese Weise mehrere leichtere Teile zum Transport zu erhalten, sei dies, um zu Wartungszwecken Zugang zu den Ventilen zu erhalten.

Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform der Erfindung, bei welcher das Einlass-Gehäuseteil und/oder das Auslass-Gehäuseteil nach Lösen eines Teils der Be-festigungsmittel um eine senkrecht zur Achse des Zy-  
05 linders verlaufende Achse verschwenkbar ist. In man-chen Fällen ist es, um Zugang zu den Ventilen zu er-halten, nicht erforderlich, das Einlass-Gehäuseteil bzw. das Auslass-Gehäuseteil vollständig von dem rest-lichen Pumpenteil abzunehmen. Es genügt, es so weit  
10 zu verschwenken, bis Zugang zu den Ventilen möglich ist.

Dieser Zugang wird bei demjenigen Ausführungsbeispiel der Erfindung erleichtert, bei dem der Medienkanal des  
15 Einlass-Gehäuseteils und/oder der Medienkanal des Aus-lass-Gehäuseteils mindestens eine bis zu einer Außen-fläche reichende Öffnung aufweist, die durch einen Stop-fen verschließbar ist. Wird der Stopfen entfernt, kön-nen über die fragliche Öffnung die Rückschlagventile  
20 in dem Medienkanal erreicht werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

25 Figur 1 die Seitenansicht eines ersten Ausführungsbei-spiels einer Vier-Ventil-Hochdruckpumpe;

Figur 2 in größerem Maßstab einen Schnitt durch das  
Pumpenteil der Vier-Ventil-Hochdruckpumpe aus  
30 Figur 1;

Figur 3 einen Schnitt gemäß Linie III-III von Figur 1;

Figur 4 einen Schnitt, ähnlich der Figur 3, durch ein  
35 zweites Ausführungsbeispiel einer Vier-Ventil-

Hochdruckpumpe;

- Figur 5 einen Schnitt, ähnlich den Figuren 3 und 4,  
durch ein drittes Ausführungsbeispiel einer  
05 Vier-Ventil-Hochdruckpumpe;
- Figur 6 schematisch die Art und Weise, wie eine Ventil-  
einheit von dem Pumpenteil der Hochdruckpumpe  
abmontiert werden kann;  
10
- Figur 7 eine Ansicht, ähnlich der Figur 1 eines vierten  
Ausführungsbeispiels einer Vier-Ventil-Hochdruck-  
pumpe;
- 15 Figur 8 die Vier-Ventil-Hochdruckpumpe der Figur 7  
gesehen in Richtung des dortigen Pfeiles 350;
- Figur 9 eine Ansicht, ähnlich der Figur 8, jedoch mit  
abgeschwenktem Einlass-Gehäuseteil;  
20
- Figur 10 die Vier-Ventil-Hochdruckpumpe der Figuren  
1 bis 3 und 6 mit abgeschwenktem Einlass-Gehäuse-  
teil.
- 25 Zunächst wird auf Figur 1 Bezug genommen, in welcher  
in einer Seitenansicht die wesentlichen Bauteile einer  
Vier-Ventil-Hochdruckpumpe dargestellt sind. Diese ist  
insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnet. Sie  
umfasst einen Antrieb 2, der von beliebiger Bauweise  
30 sein kann, beispielsweise elektrisch oder pneumatisch  
arbeitet. Der Antrieb 2 ist nur teilweise und schema-  
tisch gezeigt. Im vorliegenden Zusammenhang von Inter-  
esse ist das eigentliche Pumpenteil 3, das nachfol-  
gend im Einzelnen beschrieben wird. Es steht mit dem  
35 Antrieb 2 über vier stangenartige Zuganker 4 (vgl. Fi-

gur 3) in Verbindung, welche durch das Pumpenteil 2 in weiter unten noch näher erläuterter Weise hindurchgeführt und von unten her mittels Muttern 5 befestigt sind.

05

Wie insbesondere der Figur 2 zu entnehmen ist, umfasst das Pumpenteil 2 einen Zylinder 9, dessen Innenraum durch einen Kolben 6 in einen unteren Arbeitsraum 7 und einen oberen Arbeitsraum 8 unterteilt ist. Oberhalb und unterhalb des Zylinders 9 ist jeweils ein massiver Zylinderblock 10 bzw. 11 angeordnet. Die Zylinderblöcke 10, 11 sind in der Draufsicht, wie der Figur 3 zu entnehmen ist, achteckig; sie werden von den Zugankern 4 durchstoßen. Beide Zylinderblöcke 10, 11 besitzen jeweils einen Überleitkanal 12 bzw. 13, der sich mit gegenüberliegenden Ende zu gegenüberliegenden Seitenflächen (Stirnflächen) und aufgrund seiner abgewinkelten Form im mittleren Bereich in den jeweils benachbarten Arbeitsraum 7 oder 8 des Zylinders 9 öffnet.

20

Der Kolben 6 sitzt auf einer Kolbenstange 14, die mit einem ersten Abschnitt 14a durch den Überleitkanal 12 des Zylinderblockes 10 und aus diesem nach oben heraus geführt ist. Dieser Abschnitt 14a der Kolbenstange 14 steht, wie der Figur 1 zu entnehmen ist, mit dem Ausgangsglied des Antriebs 2 in Verbindung.

Ein unterer Abschnitt 14b der Kolbenstange 14 ist in ähnlicher Weise nach unten durch den unteren Zylinderblock 11 hindurchgeführt und bewegt sich mit seinem unteren Endbereich in einer Kolbenstangenführung 16, die ebenfalls in Figur 1 zu sehen ist.

An gegenüberliegenden Seiten der Zylinderblöcke 10, 11 ist jeweils eine Ventileinheit 17 bzw. 18 angeschraubt. Jede

- Ventileinheit 17, 18 besitzt ein Gehäuseteil 20 bzw. 21, das von einem Medienkanal 22 bzw. 23 durchzogen wird. Die Medienkanäle 22, 23 verlaufen in einem vertikalen Ast über nahezu die gesamte Vertikalabmessung der Gehäuseteile 05 20, 21, biegen dann aber rechtwinklig um und münden so in die Seitenfläche der Gehäuseteile 20, 21, dass sie jeweils mit den benachbarten Enden der Überleitkanäle 12 bzw. 13 fluchten.
- 10 Die in den Figuren 1 und 2 jeweils links dargestellte Ventileinheit 17 ist als Einlass-Ventileinheit ausgestaltet. Daher wird das ihr zugehörige Gehäuseteil 20 nachfolgend "Einlass-Gehäuseteil" genannt. Dieses besitzt einen Einlass 24, dem das zu pumpende Medium mit einem 15 gewissen Ladedruck zugeführt wird. Der Einlass 24 mündet in den Medienkanal 22 und zwar an einer Stelle zwischen zwei federbelasteten Rückschlagventilen 25, 26.
- 20 Die in den Figuren 1 und 2 rechts dargestellte Ventileinheit 18 dient als Auslass-Ventileinheit. Daher wird das ihr zugehörige Gehäuseteil 21 nachfolgend "Auslass-Gehäuseteil" genannt. Dieses besitzt hierzu einen Auslass 27, der von einer Stelle des Medienkanals 23 ausgeht, die 25 zwischen zwei federbelasteten Rückschlagventilen 28, 29 liegt.
- 30 Die Funktionsweise des Pumpenteiles 2 entspricht vollständig derjenigen beim Stande der Technik und braucht daher nicht detailliert erläutert zu werden.
- Figur 2 zeigt das Pumpenteil 2 während des Abwärtshubes seines Kolbens 6. Hier ist aufgrund des vom Kolben 6 ausgeübten Druckes das Einlass-Rückschlagventil 25 geschlossen und das Auslass-Rückschlagventil 29 geöffnet. 35 Das gepumpte Medium wird vom Kolben 6 aus dem unteren

Arbeitsraum 7 nach unten verdrängt und fließt über den Überleitkanal 13 in den Medienkanal 23 sowie durch das geöffnete Rückschlagventil 29 zum Auslauf 27.

- 05 Aufgrund des Ladedruckes des über den Einlass 24 zugeführten Mediums und aufgrund der Saugwirkung des Kolbens 6 bei seiner Abwärtsbewegung ist das in Figur 2 obere Einlass-Rückschlagventil 26 geöffnet; das Medium kann aus dem Einlass 24 in den Medienkanal 22, von dort nach 10 oben durch das Rückschlagventil 26 in den Überleitkanal 12 und schlussendlich in den oberen Arbeitsraum 8 des Zylinders 9 fließen. Das in Figur 2 obere Auslass-Rückschlagventil 28 ist dabei geschlossen.
- 15 Beim Aufwärtshub des Kolbens 6 verändern die Rückschlagventile 25, 26, 28, 29 ihren Öffnungszustand. Dann strömt das über den Einlass 24 zugeführte Medium in dem Medienkanal 22 nach unten und von unten her in den ersten Arbeitsraum 7 des Zylinders 9 ein, während das im zweiten 20 Arbeitsraum 8 befindliche Medium von dem nach oben wandernden Kolben 6 über das Auslass-Rückschlagventil 28 zum Auslass 27 gelangt.

Die Besonderheit des beschriebenen Pumpenteils 2 liegt 25 in der Anordnung der vier Ventile 25, 26, 28, 29 in von außen her an den Zylinderblocks 10, 11 befestigten gesonderten Ventileinheiten. Durch diese Konstruktionsweise ergeben sich verschiedene Vorteile:

- 30 Zum einen ist es möglich, zum Transport die Ventileinheiten 17, 18 von dem mittleren Pumpenteil abzunehmen. Es ergeben sich dann Baugruppen mit einem Gewicht, das verhältnismäßig leicht handzuhaben ist. Insbesondere bei Verwendung von Aluminium als Material können so für 35 die Baugruppen Gewichte in der Größenordnung von 10 kg

erreicht werden.

Ein mindestens ebenso wichtiger Vorteil der beschriebenen Konstruktion liegt in der leichten Wartungsmöglichkeit für die verschiedenen Ventile 25, 26, 28, 29. Bei Störungen, beispielsweise bei Verstopfungen, können die Gehäuseblöcke 20, 21 der Ventileinheiten 17, 18 leicht vom Mittelteil abgenommen werden, wie dies schematisch in Figur 6 dargestellt ist. Dann können insbesondere auch die Ventile 25, 26, 28, 29 leicht kontrolliert oder gegebenenfalls ausgetauscht werden, ohne dass das gesamte Pumpenteil 2 demontiert werden müsste.

Bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel war nur ein Einlass 24 und nur ein Auslass 27 vorgesehen. Grundsätzlich sind jedoch auch Konstruktionen denkbar, bei denen mehrere Ein- und/oder Auslässe verwendet werden. Zwei solche Beispiele sind in den Figuren 4 und 5 dargestellt.

In Figur 4 besitzt das Pumpenteil 103 einen Einlass 124 sowie drei Auslässe 127a, 127b, 127c. Diese Pumpe kann beispielsweise so eingesetzt werden, dass der Auslass 127a als Reserve dient, während die Auslässe 127b, 127c zu unterschiedlichen Verbrauchern führen.

Bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Einlässe 224a, 224b sowie fünf Auslässe 227a, 227b, 227c, 227d und 227e vorgesehen. Damit sind sieben Seiten der Zylinderblocks 210, 211 belegt. Grundsätzlich könnte auch die achte Seite der Zylinderblocks 210, 211 mit einem weiteren Aus- oder Einlass belegt werden. Dies ist im dargestellten Ausführungsbeispiel der Figur 5 nicht der Fall. Die hierfür vorgesehenen Öffnungen in den Zylinderblocks 210, 211 sind statt dessen durch eine

Verschlussplatte 230 verschlossen.

In vielen Fällen ist es zur Wartung der verschiedenen Ventile in dem Pumpenteil 3 nicht erforderlich, die 05 diese enthaltenden Gehäuseteile 17, 18 vollständig abzunehmen. Es genügt dann, wie in Figur 10 für das Ausführungsbeispiel der Figur 1 dargestellt ist, nur drei der vier Befestigungsschrauben 19 zu entfernen. Sodann kann das entsprechende Gehäuseteil 17 oder 18 um die verbleibende Schraube 19 als Schwenkachse verschwenkt werden. 10 Dann werden die Stopfen 31, welche die Öffnungen 30 der Medienkanäle 22, 23 verschließen, leicht zugänglich und können entfernt werden, so dass die Ventile 25, 26 bzw. 28, 29 über die Medienkanäle 22, 23 zu Wartungszwecken 15 leicht erreicht werden können.

In den Figuren 7 bis 9 ist ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem die Verschwenkung in etwas anderer Weise geschieht. Hier ist koaxial zum 20 Einlass 324 bzw. zum Auslass 327 eine gesonderte Drehachse 333 vorgesehen. Werden die vier Befestigungsschrauben 319 gelöst, kann das entsprechende Gehäuseteil 317 bzw. 318 um diese Drehachse 333 verschwenkt werden, wie dies der Figur 9 zu entnehmen ist. Erneut werden die zu den 25 Medienkanälen führenden Stopfen zugänglich und können zu Wartungszwecken entfernt werden.

## Patentansprüche

=====

05

1. Vier-Ventil-Hochdruckpumpe mit

a) einem Antrieb (2);

10 b) einem Pumpenteil (3), das seinerseits umfasst:

ba) einen Zylinder (9);

15 bb) zwei an den Stirnseiten des Zylinders (9) angeordnete Zylinderblöcke (10, 11), durch welche jeweils ein Überleitkanal (12, 13) verläuft, der sich an gegenüberliegenden Enden in eine Außenfläche des Zylinderblocks (10, 11) öffnet und im mittleren Bereich mit dem Innenraum des Zylinders (9) kommuniziert;

20 c) einem Einlass-Gehäuseteil (17), das aufweist:

25 ca) einen Einlass (24) für das zu pumpende Medium;

cb) einen mit dem Einlass (24) kommunizierenden Medienkanal (22), in dem beidseits der Mündungsstelle des Einlasses (24) jeweils ein Rückschlagventil (25, 26) angeordnet ist und an seinen gegenüberliegenden Enden jeweils mit einem Überleitkanal (12, 13) eines Zylinderblocks (10, 11) kommuniziert;

35 d) einem Auslass-Gehäuseteil (18), das aufweist:

- da) einen Auslass (27) für das zu pumpende Medium;
- 05 db) einen mit dem Auslass (27) kommunizierenden Medienkanal (23), in dem beidseits der Mündungsstelle des Auslasses (27) jeweils ein Rückschlagventil (28, 29) angeordnet ist und der an seinen gegenüberliegenden Enden jeweils mit einem Überleitkanal (12, 13) eines Zylinderblocks (10, 11) kommuniziert;
- 10
- 15 e) einem in dem Zylinder (9) hin- und her beweglichen Kolben (8), der in Antriebsverbindung mit dem Antrieb (2) steht;
- dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 f) das Einlass-Gehäuseteil (17) und/oder das Auslass-Gehäuseteil (18) seitlich lösbar an den Zylinderblocks (10, 11) befestigt ist, derart, dass es ohne weitere Demontage des Pumpenteils (3) abnehmbar ist.
2. Vier-Ventil-Hochdruckpumpe nach Anspruch 1, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass das Einlass-Gehäuseteil (7) und/oder das Auslass-Gehäuseteil (8) nach Lösen eines Teils der Befestigungsmittel (19) um eine senkrecht zur Achse des Zylinders (9) verlaufende Achse verschwenkbar ist.
- 30
3. Vier-Ventil-Hochdruckpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Medienkanal (22) des Einlass-Gehäuseteils (17) und/oder der Medienkanal (23) des Auslass-Gehäuseteils (18) mindestens 35 eine bis zu einer Außenfläche reichende Öffnung (30)

- 13 -

aufweist, die durch einen Stopfen (31) verschließbar ist.

13

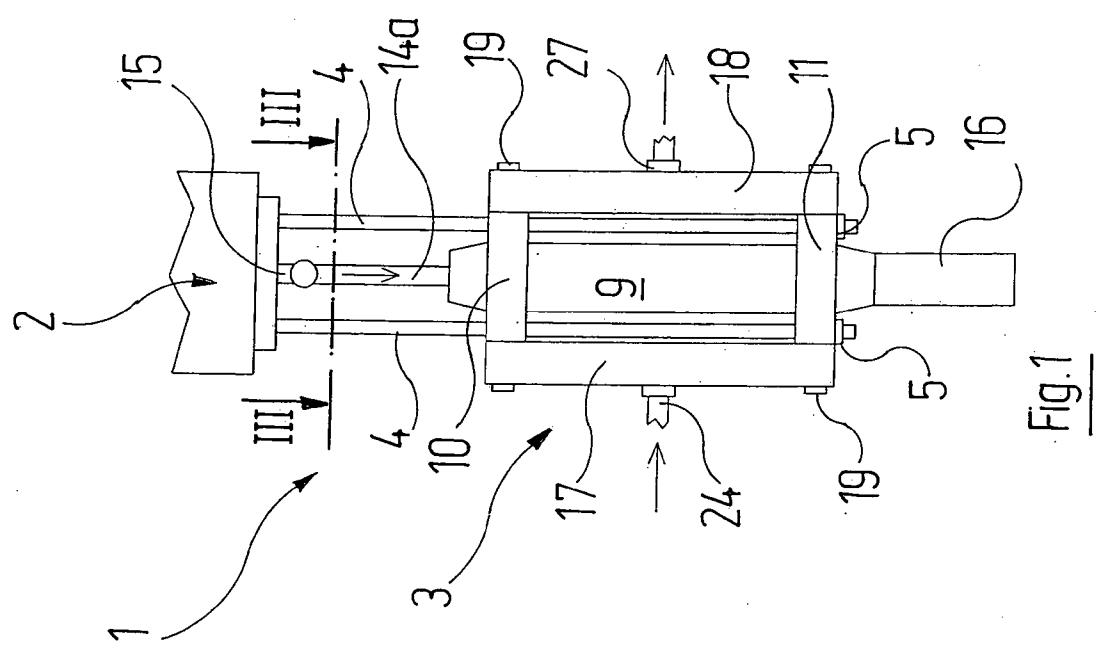
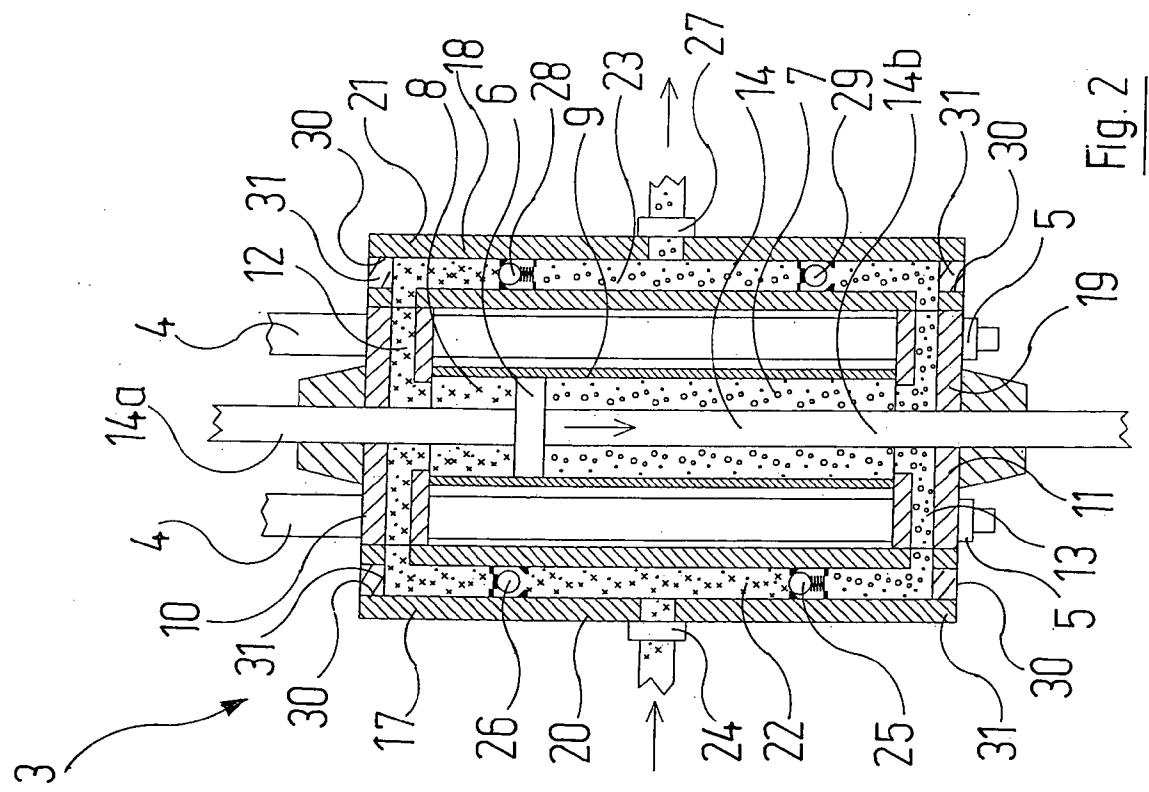
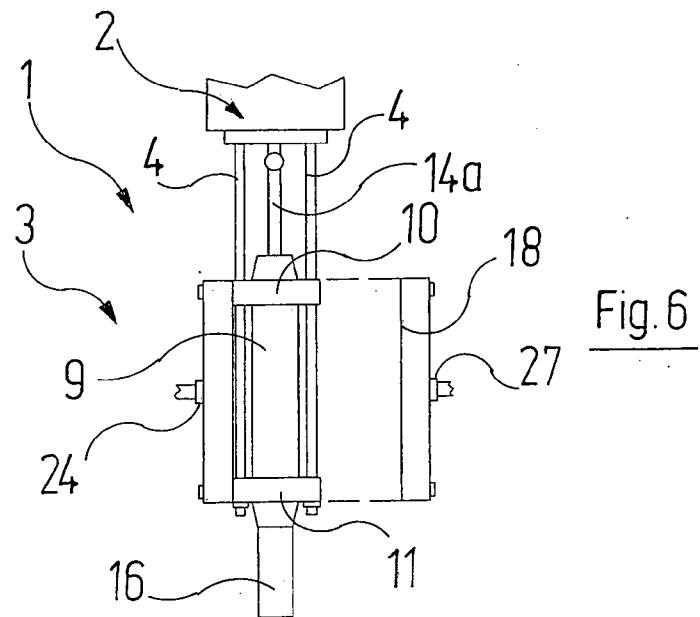
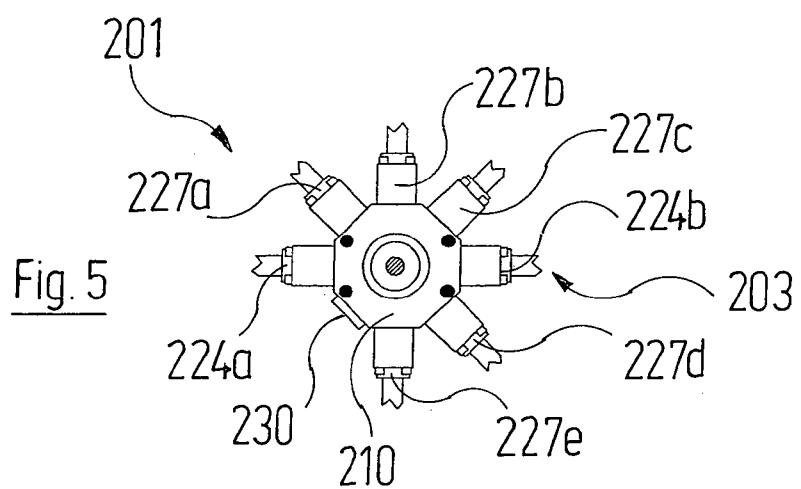
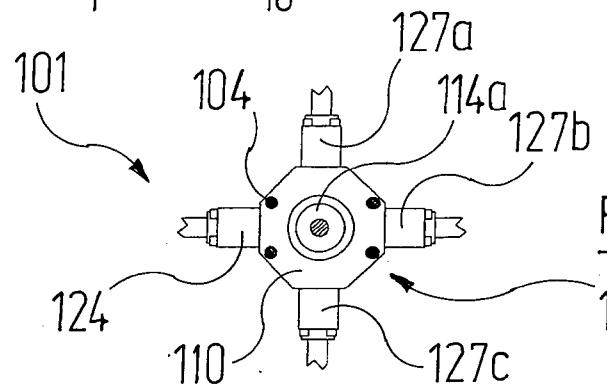
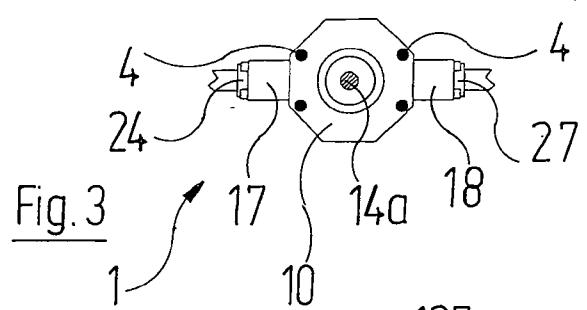


Fig. 2

Fig. 1

2/3



33

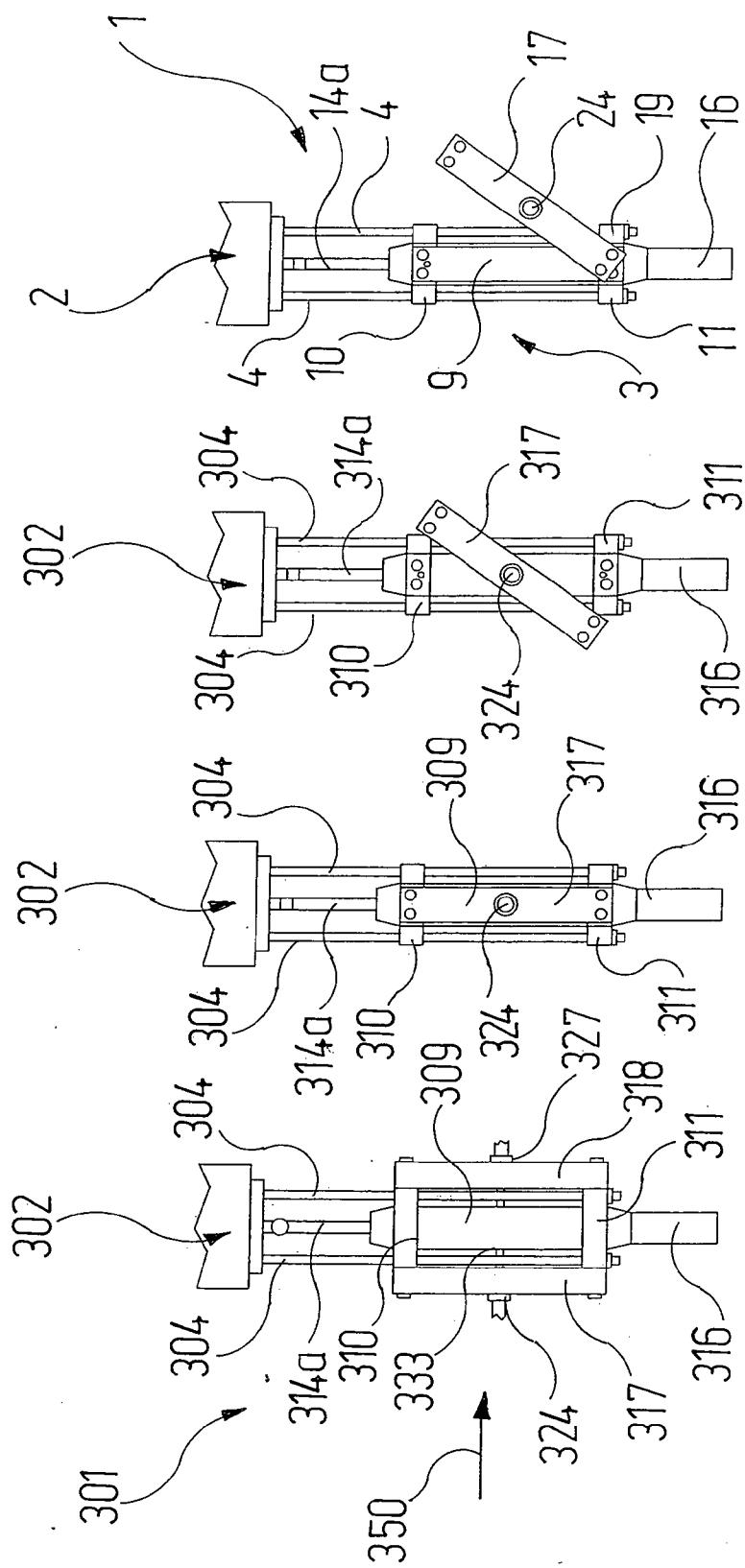


Fig. 7

Fig. 9

Fig. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/002281

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. F04B53/22 F04B15/02  
 ADD.

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**F04B**

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

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

**EPO-Internal, WPI Data**

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 295 123 A2 (COCA COLA CO [US]) 14 December 1988 (1988-12-14) column 4, line 27 - column 6, line 38; figure 1b ----- US 5 507 630 A (HEGEBARTH DONALD C [US]) 16 April 1996 (1996-04-16) column 2, line 43 - column 6, line 61; figure 5 ----- EP 1 775 469 A2 (STAMPER ERIC SWAN [GB]) 18 April 2007 (2007-04-18) paragraphs [0039] - [0075]; figure 1 -----	1-3
A		1-3
A		1-3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
6 December 2013	16/12/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <b>Ziegler, Hans-Jürgen</b>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/002281

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0295123	A2 14-12-1988	AR 245674 A1 AU 592043 B2 AU 1763788 A BR 8802828 A CA 1303560 C CN 1030392 A DE 3886269 D1 DE 3886269 T2 EP 0295123 A2 ES 2047032 T3 IE 63606 B1 JP H0442270 B2 JP S63317495 A MX 166071 B US 4826046 A ZA 8804174 A		28-02-1994 21-12-1989 15-12-1988 03-01-1989 16-06-1992 18-01-1989 27-01-1994 11-05-1994 14-12-1988 16-02-1994 17-05-1995 10-07-1992 26-12-1988 17-12-1992 02-05-1989 29-03-1989
US 5507630	A 16-04-1996	NONE		
EP 1775469	A2 18-04-2007	EP 1775469 A2 US 2007128053 A1		18-04-2007 07-06-2007

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/002281

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
**INV. F04B53/22 F04B15/02**  
**ADD.**

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
**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**

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 295 123 A2 (COCA COLA CO [US]) 14. Dezember 1988 (1988-12-14) Spalte 4, Zeile 27 - Spalte 6, Zeile 38; Abbildung 1b -----	1-3
A	US 5 507 630 A (HEGEBARTH DONALD C [US]) 16. April 1996 (1996-04-16) Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 6, Zeile 61; Abbildung 5 -----	1-3
A	EP 1 775 469 A2 (STAMPER ERIC SWAN [GB]) 18. April 2007 (2007-04-18) Absätze [0039] - [0075]; Abbildung 1 -----	1-3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum 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 Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

**6. Dezember 2013**

**16/12/2013**

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

Bevollmächtigter Bediensteter

**Ziegler, Hans-Jürgen**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/002281

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0295123	A2 14-12-1988	AR 245674 A1 AU 592043 B2 AU 1763788 A BR 8802828 A CA 1303560 C CN 1030392 A DE 3886269 D1 DE 3886269 T2 EP 0295123 A2 ES 2047032 T3 IE 63606 B1 JP H0442270 B2 JP S63317495 A MX 166071 B US 4826046 A ZA 8804174 A	28-02-1994 21-12-1989 15-12-1988 03-01-1989 16-06-1992 18-01-1989 27-01-1994 11-05-1994 14-12-1988 16-02-1994 17-05-1995 10-07-1992 26-12-1988 17-12-1992 02-05-1989 29-03-1989
US 5507630	A 16-04-1996	KEINE	
EP 1775469	A2 18-04-2007	EP 1775469 A2 US 2007128053 A1	18-04-2007 07-06-2007