

(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
11. Januar 2018 (11.01.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/007166 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16K 1/12 (2006.01) F16K 31/06 (2006.01)
F16K 27/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/065502

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juni 2017 (23.06.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 112 413.3
06. Juli 2016 (06.07.2016) DE

(71) Anmelder: PIERBURG GMBH [DE/DE]; Alfred-Pier-
burg-Straße 1, 41460 Neuss (DE).

(72) Erfinder: KORNFELD, Andre; Osnabrücker Ring 32,
33378 Rheda-Wiedenbrück (DE). MORAWIETZ, Ro-
man; Matthias-Claudius-Str. 28b, 41564 Kaarst (DE). SA-
DIKU, Besart; Longericher Str. 546, 50739 Köln (DE).

(74) Anwalt: PATENTANWÄLTE TER SMITTEN EBER-
LEIN-VAN HOOFF RÜTTEN PARTNERSCHAFTS-
GESELLSCHAFT MBB; Burgunderstr.29, 40549 Düssel-
dorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: VALVE THROUGH WHICH FLUID CAN FLOW AXIALLY

(54) Bezeichnung: AXIAL DURCHSTRÖMBARES FLUIDVENTIL

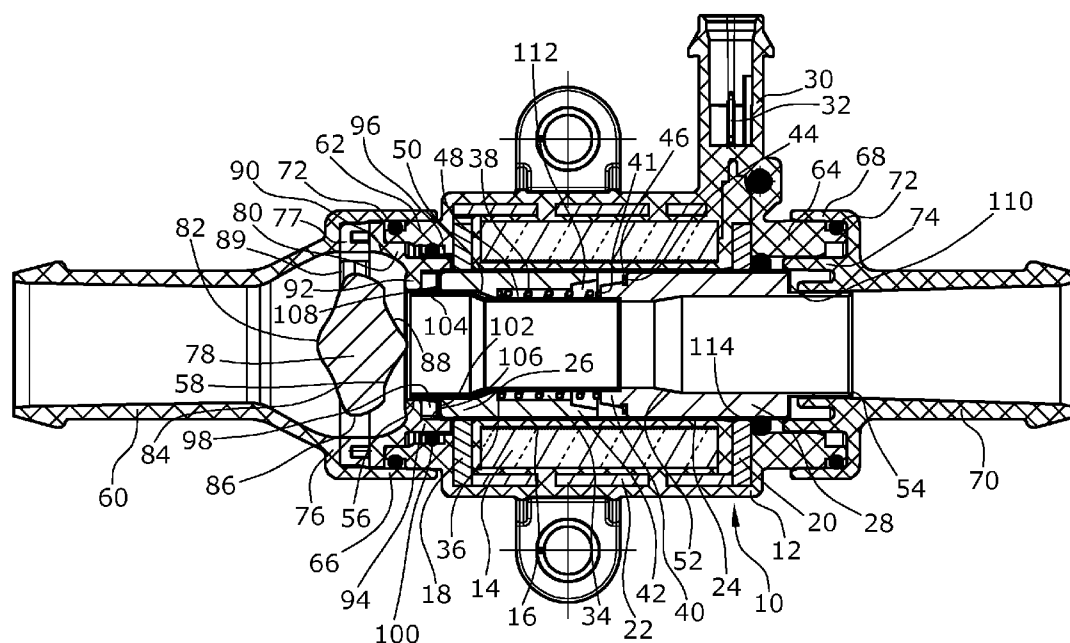


Fig.1

(57) Abstract: Valves through which fluid can flow axially, in particular coolant shut-off valves, having an electromagnet (10), which has a coil (24), a core (26) and an armature (28), and magnetic back elements (18, 20, 22), a housing (12), in which the electromagnet (10) is arranged, an inlet port (60), which is fastened to a first axial end of the housing (12) and in which a circulation body (78) is arranged, which has a valve seat (58), an outlet port (70), which is fastened to an opposite axial end of the housing (12) and a pipe (48) through which fluid can flow and which is fastened to the armature (28), are known. The aim of the invention is to be able to switch such a valve by means of less electromagnetic force, on the one hand, and to be able to construct such a valve as a currentless open or closed fluid valve without having to modify parts, on the other hand. This aim is achieved, according to the invention, in that the



NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

armature (28) is guided in a sleeve (24), the interior of which is sealed against the inlet port (60) by means of a sealing ring (98) and has a fluidic connection to the outlet port (70), and therefore a chamber (112) between the armature (28) and the core (26) is filled with fluid, having a pressure corresponding to the pressure on the outlet port (70).

(57) Zusammenfassung: Axial durchströmbare Fluidventile, insbesondere Kühlmittelabsperrentile, mit einem Elektromagneten (10), der eine Spule (14), einen Kern (26) und einen Anker (28) sowie magnetische Rückschlusselemente (18, 20, 22) aufweist, einem Gehäuse (12), in dem der Elektromagnet (10) angeordnet ist, einem Einlassstutzen (60), der an einem ersten axialen Ende des Gehäuses (12) befestigt ist und in dem ein Umströmungskörper (78) angeordnet ist, der einen Ventilsitz (58) aufweist, einem Auslassstutzen (70), der an einem entgegengesetzten axialen Ende des Gehäuses (12) befestigt ist und einem durchströmbaren Rohr (48), welches am Anker (28) befestigt ist, sind bekannt. Um einerseits ein solches Ventil mit geringer elektromagnetischer Kraft schalten zu können und andererseits als stromlos offenes oder geschlossenes Fluidventil bauen zu können, ohne Teile ändern zu müssen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Anker (28) in einer Hülse (24) geführt ist, deren Inneres gegenüber dem Einlassstutzen (60) mittels eines Dichtringes (98) abgedichtet ist und zum Auslassstutzen (70) eine fluidische Verbindung aufweist, so dass ein Raum (112) zwischen dem Anker (28) und dem Kern (26) mit Fluid gefüllt ist, dessen Druck dem Druck am Auslassstutzen (70) entspricht.

B E S C H R E I B U N G

5 Axial durchströmbares Fluidventil

Die Erfindung betrifft ein axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil, mit einem Elektromagneten, der eine Spule, einen Kern und einen Anker sowie magnetische Rückschlusselemente
10 aufweist, einem Gehäuse, in dem der Elektromagnet angeordnet ist, einem Einlassstutzen, der an einem ersten axialen Ende des Gehäuses befestigt ist und in dem ein Umströmungskörper angeordnet ist, der einen Ventilsitz aufweist, einem Auslassstutzen, der an einem entgegengesetzten axialen Ende des Gehäuses befestigt ist und einem
15 durchströmbar Rohr, welches am Anker befestigt ist.

Derartige Fluidventile werden auch als Koaxialventile, Hydraulikventile oder Kühlwasserabsperrventile bezeichnet. Diese Fluidventile dienen beispielsweise zur Abschaltung oder Freigabe eines Kühlmittelweges in
20 einem Kraftfahrzeug, um einerseits eine möglichst schnelle Aufheizung der durchströmbar Aggregate sicherzustellen und andererseits deren Überhitzung zu verhindern. Um eine solche Applikation möglichst kostengünstig ausführen zu können, muss einerseits eine möglichst druckverlustarme Durchströmung des Fluidventils sichergestellt werden,
25 um die aufzubringende Pumpleistung möglichst gering zu halten und andererseits der Stromverbrauch des Fluidventils, welches üblicherweise elektromagnetisch betätigt wird, möglichst gering gehalten werden, um keine zusätzliche Energie zu verbrauchen. Aus diesen Gründen werden Koaxialventile verwendet, welche bei reduziertem Gewicht und geringem
30 Bauraum vertretbare Druckverluste erzeugen und gleichzeitig einen ausreichenden Durchströmungsquerschnitt zur Verfügung stellen. Durch die geringen Baugrößen und daraus folgend kleinen und leichten

beweglichen Teilen, ist auch der Stromverbrauch dieser Fluidventile relativ gering.

Ein derartiges Koaxialventil ist beispielsweise aus der EP 1 255 066 A2
5 bekannt. Dieses Ventil weist ein als Schließkörper dienendes Rohr auf,
welches radial innerhalb eines Ankers des Elektromagneten befestigt ist
und sich durch den Kern zum entgegengesetzten axialen Ende des
Elektromagneten erstreckt. Ankerseitig ist am Gehäuse des
Elektromagneten ein Auslassanschlussstutzen befestigt, in dem ein
10 Umströmungskörper mit Ventilsitz ausgebildet ist, auf den das Rohr zum
Verschluss des Strömungsquerschnitts aufsetzbar ist. Außerhalb des
Rohres zwischen dem Anker und dem Kern befindet sich ein
Schmiermittel. In diesem ölgefüllten Raum ist zusätzlich eine Feder
angeordnet, die das Rohr über den Anker in seine Schließstellung
15 belastet, so dass es sich um ein stromlos geschlossenes Ventil handelt.

Ein ähnliches, jedoch stromlos offenes Koaxialventil wird in der DE 197
29 553 A1 offenbart. Der Raum, in dem der Anker beweglich angeordnet
ist, ist auch hier gegenüber dem zu fördernden Fluid abgedichtet.

20

Bei diesen bekannten Koaxialventilen bilden sich jeweils abgeschlossene
Räume beidseits des Ankers, so dass dieser entsprechend des in diesen
Räumen wirkenden Drucks belastet wird. Hierdurch kann je nach Bauform
entweder eine Schließkraft des Fluidventils gesenkt oder verstärkt
25 werden, so dass entweder ein ungewolltes Öffnen nicht zu verhindern ist
oder größere Stellkräfte benötigt werden. Zusätzlich ist es je nachdem, ob
das Fluidventil voraussichtlich häufiger in seiner geschlossenen oder
seiner geöffneten Position verharret entweder sinnvoller das Fluidventil als
stromlos offenes Fluidventil oder als stromlos geschlossenes Fluidventil
30 zu verbauen.

Es stellt sich daher die Aufgabe, ein axial durchströmbares Fluidventil
bereit zu stellen, welches möglichst druckausgeglichen geschaltet werden

kann, um den Energieverbrauch zu senken und schnelle Schaltzeiten zu ermöglichen und möglichst geringen Bauraum benötigt. Zusätzlich soll es ermöglicht werden dieses Fluidventil sowohl als stromlos offenes als auch als stromlos geschlossenes Fluidventil zu verwenden, ohne andere Bauteile verbauen zu müssen.

Diese Aufgabe wird durch ein axial durchströmbares Fluidventil mit den Merkmalen des Hauptanspruchs 1 gelöst.

- 10 Dadurch, dass der Anker in einer Hülse geführt ist, deren Inneres im geschlossenen Zustand des Fluidventils gegenüber dem Einlassstutzen mittels eines Dichtringes abgedichtet ist und zum Auslassstutzen eine fluidische Verbindung aufweist, so dass ein Raum zwischen dem Anker und dem Kern mit Fluid gefüllt ist, dessen Druck im geschlossenen Zustand dem Druck am Auslassstutzen entspricht, wird ein bezüglich der
- 15 bewegten Teile druckausgeglichenes Fluidventil geschaffen, welches mit einer geringen elektromagnetischen Kraft geschaltet werden kann. Zusätzlich weist dieses Fluidventil bei kleinem Bauraum einen hohen Durchfluss auf. Unter geschlossenem Ventil wird im Sinne der Anmeldung
- 20 ein Ventil verstanden, bei dem durch Auflage eines Verschlussgliedes auf dem Ventilsitz ein Fluidstrom unterbrochen ist. Bei geöffnetem Fluidventil stellt sich ein vollständiger Druckausgleich über die beweglichen Teile ein.
- 25 Vorzugsweise liegt das Rohr axial gegen den Anker an und ein vom Rohr weg weisendes ringförmiges Ende des Ankers und ein vom Anker weg weisendes ringförmiges Ende des Rohres weisen einen gleichen Durchmesser auf, wobei die beiden ringförmigen axialen Enden als Auflageflächen nutzbar sind, welche mit einem Ventilsitz
- 30 zusammenwirken. Dies ermöglicht einen beidseitigen Verschluss durch das Rohr beziehungsweise durch den Anker durch Ausbildung eines gegenüberliegenden Ventilsitzes.

In einer hierzu weiterführenden Ausbildung sind der Einlassstutzen und der Auslassstutzen jeweils beidseits des Gehäuses befestigbar, so dass entweder die ringförmige Auflagefläche des Ankers oder die ringförmige Auflagefläche des Rohres mit dem Ventilsitz des Umströmungskörpers
5 zusammenwirkt. Auf diese Weise wird es möglich, bei identischen verwendeten Bauteilen das Fluidventil entweder als stromlos offenes oder als stromlos geschlossenes Fluidventil auszubilden, wodurch je nach Einbauort oder Funktion gleiche Bauteile verwendet werden können und immer die energetisch günstigere Bauweise genutzt werden kann.

10

Zusätzlich ist es vorteilhaft, wenn am Kern eine zum Anker weisende Anlagefläche ausgebildet ist, gegen die eine Druckfeder anliegt, deren entgegengesetztes Ende gegen ein axiales Ende des Ankers anliegt, da in diesem Fall eine der Endstellungen des Fluidventils ohne
15 Energieverbrauch zuverlässig gehalten werden kann.

20

In einer hierzu weiterführenden vorteilhaften Ausführungsform weist der Kern eine radial innere ringförmige Ausnehmung auf, die durch die Anlagefläche der Druckfeder am Kern axial begrenzt ist, wodurch bei
dieser Bauweise die Feder zum Öffnen oder Schließen des Fluidventils keinen zusätzlichen Bauraum benötigt.

25

In einer hierzu erneut weiterführenden Ausbildung der Erfindung liegt die Druckfeder mit ihrem zum Kern entgegengesetzten axialen Ende gegen
einen ringförmigen Vorsprung des Ankers an, der bei Bestromung des Elektromagneten zumindest teilweise in die ringförmige Ausnehmung des
Kerns eintaucht. Durch eine derartige Ausbildung wird die Anziehungskraft zwischen Anker und Kern bei gleichbleibender Bestromung erhöht, so dass eine kleinere Spule verwendet werden kann,
30 um eine gleiche Betätigungskraft zu erzeugen.

Des Weiteren weist der Anker vorzugsweise eine Radialnut auf, in der ein nicht magnetisierbarer Anschlagring angeordnet ist, gegen den der Kern

im bestromten Zustand des Elektromagneten anliegt. Entsprechend bleibt ein geringer Abstand zwischen dem Kern und dem Anker auch in der bestromten Stellung erhalten, wodurch ein Haften des Ankers am Kern zuverlässig verhindert wird.

5

Zusätzlich ist es vorteilhaft, wenn zwischen dem Umströmungskörper und dem Gehäuse ein Stützring eingeklemmt ist, dessen radial innerer Bereich axial gegenüberliegend zum Dichtring angeordnet ist. Dieser Stützring dient einer druckverlustarmen Führung des Fluids im geöffneten Zustand des Fluidventils. Gleichzeitig wird eine leichte Montage der Dichtungen erzielt, da eine gute Erreichbarkeit bei der Montage sichergestellt wird.

Vorzugsweise weist die Hülse an ihrem ersten axialen Ende eine ringförmige sich radial erstreckende Einschnürung auf, die gegenüberliegend zum Anker angeordnet ist und am entgegengesetzten axialen Ende eine stufenförmige Erweiterung auf, die einen ringförmigen Vorsprung des Auslassstutzens oder des Stützringes des Einlassstutzens umgreift und an deren radialen Außenseite eine Dichtung angeordnet ist, die radial von innen gegen einen Vorsprung des Gehäuses anliegt. Diese Hülse begrenzt somit den fluidgefüllten Raum im Inneren der Spule. Gleichzeitig wird die Bewegung des Ankers durch die Hülse begrenzt. Mittels der zwischengelegten Dichtung wird ein Eindringen des Fluids in die Spule verhindert.

25

Besonders vorteilhaft ist der Dichtring zur Abdichtung des Inneren der Hülse gegenüber dem Einlassstutzen als Lippendichtring ausgeführt, dessen Lippenenden axial zum Stützring weisen und dessen Lippenträger gegen die Einschnürung der Hülse oder gegen den Kern anliegt. Entsprechend ist die Lage des Dichtrings im Fluidventil fixiert und somit der Raum in der Hülse gegenüber der Einlassseite im geschlossenen Zustand des Fluidventils zuverlässig abgedichtet, denn derartig angeordnete Lippendichtringe verbessern bei erhöhtem Druck auch ihre

Dichtwirkung, indem durch das Druckgefälle die Anpresskraft der Dichtlippen zum gegenüberliegenden Gehäuse erhöht wird.

Vorzugsweise liegt eine radial innere Dichtlippe des Lippendichtrings radial gegen den Anker oder das Rohr an, und eine radial äußere Dichtlippe radial gegen den ringförmigen Vorsprung des Stützrings an. Auf diese Weise wird eine hochwirksame Dichtung gegenüber dem Einlassstutzen erzeugt.

Es wird somit ein axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil, geschaffen, welches bei sehr guter Durchflusscharakteristik sehr wenig Bauraum benötigt. Auch kann der elektromagnetische Kreis klein ausgelegt werden, wodurch sowohl der Energieverbrauch als auch die Herstellkosten gesenkt werden. Nicht zuletzt kann ein aus gleichen Bauteilen bestehendes Fluidventil sowohl als stromlos offenes als auch als stromlos geschlossenes Fluidventil aufgebaut werden, wodurch die Einsatzmöglichkeiten und Einbauorte erweitert werden.

Zwei Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer axial durchströmbarer Fluidventile, sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden anhand Ihrer Verwendung als Kühlwasserabsperrventil beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Fluidventils in stromlos offener Version in geschnittener Darstellung.

Figur 2 zeigt eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Fluidventils in stromlos geschlossener Version in geschnittener Darstellung.

Das erfindungsgemäße axial durchströmbare Fluidventil weist einen Elektromagneten 10 auf, der in einem Gehäuse 12 angeordnet ist. Der Elektromagnet 10 besteht aus einer Spule 14, die auf einen Spulenträger 16 gewickelt ist, sowie Rückschlusselementen 18, 20, 22, welche durch

zwei an den axialen Enden des Spulenträgers 16 angeordnete Rückschlussbleche 18, 20 sowie ein die Spule 14 umgebendes Joch 22 gebildet werden. Im Innern des Spulenträgers 16 beziehungsweise des Gehäuses 12 ist eine Hülse 24 befestigt, in deren Innern ein Kern 26 des Elektromagneten 10 befestigt ist und in der ein Anker 28 des Elektromagneten 10 gleitbeweglich angeordnet ist. Zur Bestromung der Spule 14 ist am Gehäuse 12 ein Stecker 30 ausgebildet, dessen elektrische Kontaktfahnen 32 sich durch das Gehäuse 12 zur Spule 14 erstrecken.

10

Der Kern 26 weist eine radial innere, zur Hülse 24 offene, umfängliche Ausnehmung 34 auf, welche sich vom Anker 28 aus betrachtet bis an eine Anlagefläche 36 erstreckt, gegen die eine Druckfeder 38 anliegt, welche unter Vorspannung an ihrem entgegengesetzten Ende gegen einen ringförmigen Vorsprung 40 des Ankers 28 anliegt und die Hülse 24 in diesem Bereich umgibt. Der radial innere ringförmige Vorsprung 40 am axialen Ende 41 des Ankers 28 ist korrespondierend zu einem sich von der Ausnehmung 34 des Kerns 26 im radial äußeren Bereich erstreckenden konischen Vorsprung 42 ausgebildet, wodurch der Anker 28 bei Bestromung der Spule 14 teilweise in den Kern 26 eintauchen kann. Um ein Anschlagen des Ankers 28 am Kern 26 und ein daraus folgendes Haften des Ankers 28 am Kern 26 zu verhindern, ist am Ende des Vorsprungs 40 des Ankers 28 eine umlaufende Radialnut 44 ausgebildet, in der ein nicht magnetisierbarer Anschlagring 46 angeordnet ist, gegen den der Kern 26 im bestromten Zustand anliegt.

Im radial inneren Bereich des ringförmigen Vorsprungs 40 des Ankers 28 ist dieser mit einem Rohr 48 verbunden, welches sich durch den Kern 26 erstreckt und mit dem Anker 28 bewegt wird. Der Anker 28 weist an seinem zum Rohr 48 weisenden Ende eine düsenartige Einschnürung 50 auf. Mit diesem Querschnitt setzt sich das Rohr 48 im radial inneren Bereich der Druckfeder 38 zunächst bis zu einer Erweiterung 52 fort,

hinter der das Rohr 48 den gleichen Durchmesser aufweist, wie ein vom Rohr 48 weg weisendes Ende 54 des Ankers 28, welches ebenso wie ein vom Anker 28 weg weisendes Ende 56 des Rohres 48 eine dünne ringförmige Fläche aufweist, welche als Auflagefläche für einen korrespondierenden Ventilsitz 58 dienen kann, welcher in einem Einlassstutzen 60 angeordnet ist.

Das Gehäuse 12 des Fluidventils weist an seinen axialen Enden sich axial erstreckende ringförmige Vorsprünge 62, 64 auf, die jeweils von einem korrespondierenden ringförmigen Vorsprung 66, 68 des Einlassstutzens 60 sowie eines Auslassstutzens 70 unmittelbar unter Zwischenlage eines O-Rings 72 umgriffen werden. Auf diesen Vorsprüngen 62, 64 können entsprechend der Einlassstutzen 60 und der Auslassstutzen 70 beispielsweise durch Laserschweißen befestigt werden.

15

Der Auslassstutzen 70 weist auch in seinem radial weiter innenliegenden Bereich einen sich axial erstreckenden ringförmigen Vorsprung 74 auf, der den Vorsprung 62 des Gehäuses 12 von innen umgreift und bei dem in Figur 1 dargestellten Fluidventil das axiale Ende 54 des Ankers 28 umgibt und radial innerhalb des Vorsprungs 64 angeordnet ist sowie beim in Figur 2 dargestellten Fluidventil das axiale Ende 56 des Rohres 48 unmittelbar umgibt und radial innerhalb des Vorsprungs 62 angeordnet ist.

Der Einlassstutzen 60 weist einen Absatz 76 auf, über den ein äußerer Umfangsring 77 eines Umströmungskörpers 78 sowie ein äußerer Umfang eines Stützrings 80 bei der Befestigung des Einlassstutzens 60 gegen den ringförmigen Vorsprung 62 des Gehäuses 12 beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 und den Vorsprung 64 des Gehäuses 12 beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 geklemmt wird, so dass der Stützring 80 und der Umströmungskörper 78, der gleichzeitig den Ventilsitz 58 bildet, in ihrer Lage fixiert sind.

Der Umströmungskörper 78 ist achssymmetrisch ausgebildet und weist eine mittlere konvexe Anströmfläche 82 auf, an die sich weiter radial außen liegend eine konkave Anströmfläche 84 anschließt. Diese geht über einen Radius in eine zunächst im radial äußeren Bereich konvexe
5 Abströmfläche 86 über, von der aus sich nach radial außen vier Stege 89 erstrecken, über die der Umströmungsbereich des Umströmungskörpers am Umfangsring 77 befestigt ist und zwischen denen der Fluidstrom von der Anströmseite zur Abströmseite und damit in das Rohr 48 beziehungsweise den hohlen Anker 28 gelangen kann. An die konvexe
10 Abströmfläche 86 schließt sich ein planer Bereich an, der den Ventilsitz 58 bildet und von dem aus sich eine konkave Abströmfläche 88 bis zur Mittelachse des Umströmungskörpers 78 erstreckt.

Der sich axial an den Umströmungskörper 78 anschließende Stützring 80,
15 welcher mit seinem Außenumfang zwischen dem Umfangsring 77 des Umströmungskörpers 78 und dem Vorsprung 62 des Gehäuses 12 eingeklemmt ist, weist eine radial innere Strömungsleitfläche 90, welche sich konkav nach radial innen erstreckt und mit einem radial inneren Bereich 92, der sich radial erstreckt und gegenüberliegend zum Ende 54
20 des Ankers 28 bei der Version gemäß Figur 2 beziehungsweise zum Ende 56 des Rohres 48 endet. Im Übergangsbereich zwischen dem konkaven Teil und dem sich radial erstreckenden Teil der Strömungsleitfläche 90 erstreckt sich von der axial gegenüberliegenden Seite des Stützrings 80 ein ringförmiger Vorsprung 94.

25

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1 wird dieser ringförmige Vorsprung von einer stufenförmigen Erweiterung 96 am Ende der Hülse 24 radial umgeben und liegt radial innen gegen ein Ende des Kerns 26 und einen axial gegen den Kern 26 anliegenden Dichtring 98, der als
30 Lippendichtring ausgebildet ist, an. Im radial äußeren Bereich wird diese stufenförmige Erweiterung 96 der Hülse 24 von einer Dichtung 100 umgeben, der im radial äußeren Bereich gegen den Vorsprung 62 des Gehäuses 12 anliegt.

Der Lippendichtring 98 liegt mit seinem sich radial erstreckenden Lippenträger 102 gegen das axiale Ende des Kerns 26 an. Vom Lippenträger 102 aus erstrecken sich an den radialen Enden zwei
5 Dichtlippen 104, 106, wovon die radial innere Dichtlippe 104 von radial außen gegen das Rohr 48 anliegt und die radial äußere Dichtlippe 106 gegen den Vorsprung 94 des Stützrings 80 anliegt. Die Lippenenden 108 sind gegenüberliegend zum radial inneren Bereich 92 des Stützrings 80 orientiert.

10

Bei der Ausführung gemäß Figur 2 werden die gleichen Bauteile verwendet, jedoch werden der Einlassstutzen 60 mit dem Umströmungskörper 78 und dem Stützring 80 sowie dem Lippendichtring 98 am anderen Ende des Gehäuses 12 angeordnet. Entsprechend liegt
15 der Lippendichtring 98 mit seinem Lippenträger gegen eine ringförmige, sich radial erstreckende Einschnürung 110 der Hülse 24 an, welche den Verstellweg des Ankers 28 zum Einlassstutzen 60 begrenzt. Die radial innere Dichtlippe 104 liegt entsprechend radial gegen das dünne Ende 54 des Ankers 28 an.

20

Dieser Aufbau bedeutet für beide Ausführungsbeispiele, dass ein Raum 112 zwischen dem axialen Ende 41 des Ankers 28 und dem Kern 26, in dem auch die Druckfeder 38 angeordnet ist, immer mit einem Fluid gefüllt ist, welches einen Druck aufweist, der dem Druck am
25 Auslassstutzen 70 entspricht, da durch den Lippendichtring 98 bei geschlossenem Ventil ein Einströmen des Fluids vom Einlassstutzen 60 entlang des Endes 54 des Ankers bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 oder entlang des axialen Endes 56 des Rohres 48 beim Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1 in diesen Raum 112 verhindert
30 wird, da die Dichtlippen 104, 106 durch den an dieser Seite höheren Druck radial gegen die radial inneren und äußeren Bauteile gedrückt werden, gegen die sie anliegen. Das Fluid gelangt entsprechend lediglich vom Auslassstutzen 70 entlang des Spaltes zwischen dem Rohr 48 und

dem Kern 26 in Figur 2 beziehungsweise entlang des Spaltes zwischen der Hülse 24 und dem Anker 28 in den Raum 112, der entsprechend mit Fluid gefüllt ist, während durch die Dichtung 100 sowie eine Dichtung 114, welche sich ankerseitig zwischen der Hülse 24 und dem Vorsprung 64 des Gehäuses 12 befindet, ein Fluidstrom zum Elektromagneten 10 im Außenbereich der Hülse 26 zuverlässig verhindert wird. Da sich die beweglichen Elemente Anker 28 und Rohr 48 vollständig auf der Seite befinden, an der der Auslassdruck herrscht, kann dieses Fluidventil mit geringen elektromagnetischen Kräften geschaltet werden, da ein Druckausgleich an den beweglichen Teilen vorliegt, so dass lediglich die Rückstellkraft der Druckfeder 38 überwunden werden muss, um das Fluidventil zu schalten. So kann die Baugröße sowie der Energieverbrauch des Fluidventils reduziert werden. Sobald das Ventil geöffnet wird, wird sich der Druck über die Spalte in kürzester Zeit ausbreiten, wodurch ein Druckausgleich an den bewegten Teilen des Fluidventils entsteht, so dass zum Schalten lediglich die vorhandene Reibung sowie die Federkraft überwunden werden müssen.

Durch diesen besonderen Aufbau kann der Einlassstutzen 60 inklusive des Umströmungskörpers 78 und des Stützringes 80 sowie des Lippendichtringes 98 mit dem Auslassstutzen 70 getauscht werden, was zur Folge hat, dass dieses Fluidventil, ohne andere Bauteile verwenden zu müssen sowohl stromlos geschlossen als auch stromlos offen ausgeführt werden kann. Beim Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1 muss zum Verschluss des Fluidventils der Elektromagnet 10 bestromt werden, damit das Ende 56 des Rohres 48 auf dem Ventilsitz 58 des Umströmungskörpers 78 aufliegt, während bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 2 der Elektromagnet 10 betätigt werden muss, um das Ende 54 des Ankers 28 vom Ventilsitz 58 abzuheben.

30

Es sollte deutlich sein, dass der Schutzbereich des vorliegenden Hauptanspruchs nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt ist, sondern verschiedene Modifikationen möglich sind.

Beispielsweise müssen die beiden Auflageflächen nicht unbedingt gleich sein, sondern können sich gegebenenfalls zur Einstellung der Druckverlustkurven voneinander unterscheiden. Auch kann bei dem in Figur 1 dargestellten, stromlos offenen Ventil gegebenenfalls auf den 5 Anschlagring verzichtet werden, da der maximale Hub des Ankers zum Kern durch den Abstand zwischen dem Ventilsitz und dem Rohr eingestellt werden kann.

Pierburg GmbH, 41460 Neuss

PATENTANSPRÜCHE

5

1. Axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil mit einem Elektromagneten (10), der eine Spule (14), einen Kern (26) und einen Anker (28) sowie magnetische Rückschlusselemente (18, 20, 22) aufweist, einem Gehäuse (12), in dem der Elektromagnet (10) angeordnet ist, einem Einlassstutzen (60), der an einem ersten axialen Ende des Gehäuses (12) befestigt ist und in dem ein Umströmungskörper (78) angeordnet ist, der einen Ventilsitz (58) aufweist, einem Auslassstutzen (70), der an einem entgegengesetzten axialen Ende des Gehäuses (12) befestigt ist und einem durchströmbaren Rohr (48), welches am Anker (28) befestigt ist,
- 20 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (28) in einer Hülse (24) geführt ist, deren Inneres im geschlossenen Zustand des Fluidventils gegenüber dem Einlassstutzen (60) mittels eines Dichtringes (98) abgedichtet ist und zum Auslassstutzen (70) eine fluidische Verbindung aufweist, so dass ein Raum (112) zwischen dem Anker (28) und dem Kern (26) mit Fluid gefüllt ist, dessen Druck im geschlossenen Zustand dem Druck am Auslassstutzen (70) entspricht.
2. Axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil nach Anspruch 1,
- 30 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (48) axial gegen den Anker (28) anliegt und ein vom Rohr (48) wegweisendes ringförmiges Ende (54) des Ankers (28) und ein vom Anker (28) wegweisendes ringförmiges Ende (56) des Rohres

(48) einen gleichen Durchmesser aufweisen, wobei die beiden ringförmigen axialen Enden (54, 56) als Auflageflächen nutzbar sind, welche mit dem Ventilsitz (58) zusammenwirken.

- 5 3. Axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Einlassstutzen (60) und der Auslassstutzen (70) jeweils beidseits des Gehäuses (12) befestigbar sind, so dass entweder die
10 ringförmige Auflagefläche (54) des Ankers (28) oder die ringförmige Auflagefläche (56) des Rohres (28) mit dem Ventilsitz (58) des Umströmungskörpers (78) zusammenwirkt.

- 15 4. Axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

am Kern (26) eine zum Anker (28) weisende Anlagefläche (36) ausgebildet ist, gegen die eine Druckfeder (38) anliegt, deren entgegengesetztes Ende gegen ein axiales Ende (41) des Ankers
20 (28) anliegt.

5. Axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

25 der Kern (26) eine radial innere ringförmige Ausnehmung (34) aufweist, die durch die Anlagefläche (36) der Druckfeder (38) am Kern (26) axial begrenzt ist.

- 30 6. Axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Druckfeder (38) mit ihrem zum Kern (26) entgegengesetzten axialen Ende gegen einen ringförmigen Vorsprung (40) am Ende (41)

des Ankers (28) anliegt, der bei Bestromung des Elektromagneten (10) zumindest teilweise in die ringförmige Ausnehmung (34) des Kerns (26) eintaucht.

- 5 7. Axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 10 der Anker (28) eine Radialnut (44) aufweist, in der ein nicht magnetisierbarer Anschlagring (46) angeordnet ist, gegen den der Kern (26) im bestromten Zustand des Elektromagneten (10) anliegt.
8. Axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 15 zwischen dem Umströmungskörper (78) und dem Gehäuse (12) ein Stützring (80) eingeklemmt ist, dessen radial innerer Bereich (92) axial gegenüberliegend zum Dichtring (98) angeordnet ist.
9. Axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 20 die Hülse (24) an ihrem ersten axialen Ende eine ringförmige, sich radial erstreckende Einschnürung (110) aufweist, die gegenüberliegend zum Anker (28) angeordnet ist und am entgegengesetzten axialen Ende eine stufenförmige Erweiterung (96)
- 25 aufweist, die einen ringförmigen Vorsprung (74) des Auslassstutzens (70) oder einen ringförmigen Vorsprung (94) des Stützringes (80) des Einlassstutzens (60) umgreift und an deren radialen Außenseite eine Dichtung (100) angeordnet ist, die radial von innen gegen einen
- 30 Vorsprung (62) des Gehäuses (12) anliegt.
10. Axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrventil nach einem der Ansprüche 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Dichtring (98) zur Abdichtung des Inneren der Hülse (24) gegenüber dem Einlassstutzen (60) als Lippendichtring ausgeführt ist, dessen Lippenenden (108) axial zum Stützring (80) weisen, und
5 dessen Lippenträger (102) gegen die Einschnürung (110) der Hülse (26) oder gegen den Kern (26) anliegt.

11. Axial durchströmbares Fluidventil, insbesondere Kühlmittelabsperrrventil nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 eine radial innere Dichtlippe (104) des Lippendichtrings (98) radial gegen den Anker (28) oder das Rohr (48) anliegt, und eine radial äußere Dichtlippe (106) radial gegen den ringförmigen Vorsprung (94) des Stützrings (80) anliegt.

15

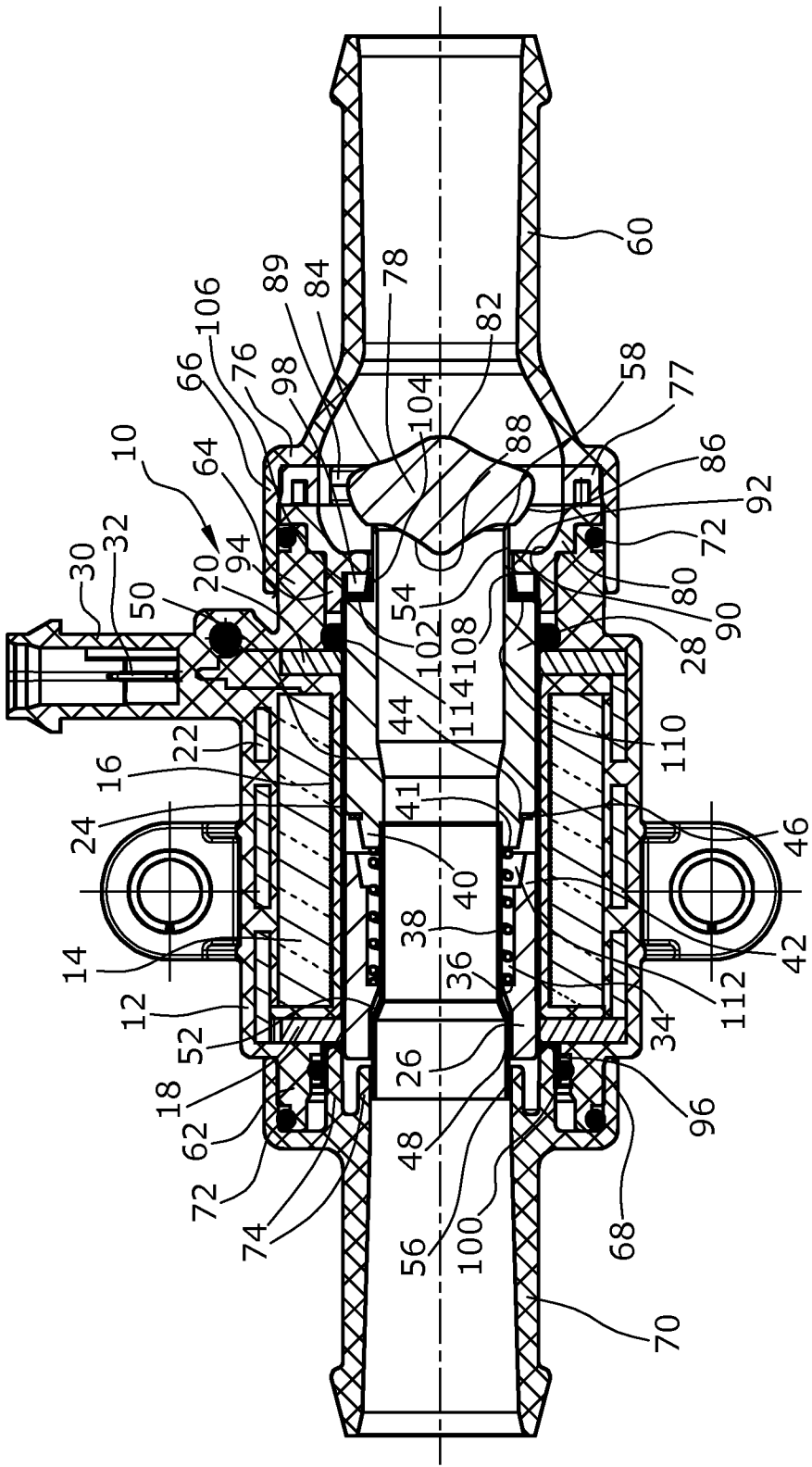


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/065502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16K1/12 F16K27/02 F16K31/06
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)
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 practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 37 694 A1 (AWS APPARATEBAU ARNOLD GMBH [DE]) 24 February 2000 (2000-02-24)	1,4-8, 10,11
Y	column 2, line 63 - column 3, line 12; figure 1	2,3,9
Y	----- EP 1 235 012 A2 (MUELLER CO AX AG [DE]) 28 August 2002 (2002-08-28) paragraphs [0013], [0016] - [0018], [0022] - [0023]; figures 1-5	2,3
Y	----- WO 2010/088108 A2 (BORGWARNER INC [US]; HAYNES WILLIAM D [US]; ALLBERT MATTHEW T [US]) 5 August 2010 (2010-08-05) figure 1	9
	----- -/-	



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

13 September 2017

Date of mailing of the international search report

21/09/2017

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

Giráldez Sánchez, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/065502

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004 239283 A (NIPPON STEEL CORP; SPRAYING SYST JAPAN KK; ASAHI IRRYO CO LTD) 26 August 2004 (2004-08-26) figure 7	1
A	----- AU 34303 71 A (VAANANEN M) 12 April 1973 (1973-04-12) page 4, paragraph 2; figure 2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/065502

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19837694	A1	24-02-2000	NONE
EP 1235012	A2	28-08-2002	DE 10108492 A1 05-09-2002 EP 1235012 A2 28-08-2002
WO 2010088108	A2	05-08-2010	CN 102292581 A 21-12-2011 EP 2382409 A2 02-11-2011 KR 20110110204 A 06-10-2011 US 2011284783 A1 24-11-2011 WO 2010088108 A2 05-08-2010
JP 2004239283	A	26-08-2004	JP 4270896 B2 03-06-2009 JP 2004239283 A 26-08-2004
AU 3430371	A	12-04-1973	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16K1/12 F16K27/02 F16K31/06
 ADD.

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.
X	DE 198 37 694 A1 (AWS APPARATEBAU ARNOLD GMBH [DE]) 24. Februar 2000 (2000-02-24)	1,4-8, 10,11
Y	Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 12; Abbildung 1	2,3,9
Y	----- EP 1 235 012 A2 (MUELLER CO AX AG [DE]) 28. August 2002 (2002-08-28) Absätze [0013], [0016] - [0018], [0022] - [0023]; Abbildungen 1-5	2,3
Y	----- WO 2010/088108 A2 (BORGWARNER INC [US]; HAYNES WILLIAM D [US]; ALLBERT MATTHEW T [US]) 5. August 2010 (2010-08-05) Abbildung 1	9
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. September 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/09/2017

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

Giráldez Sánchez, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2004 239283 A (NIPPON STEEL CORP; SPRAYING SYST JAPAN KK; ASAHI IRRYO CO LTD) 26. August 2004 (2004-08-26) Abbildung 7	1
A	----- AU 34303 71 A (VAANANEN M) 12. April 1973 (1973-04-12) Seite 4, Absatz 2; Abbildung 2 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/065502

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19837694	A1	24-02-2000	KEINE
EP 1235012	A2	28-08-2002	DE 10108492 A1 EP 1235012 A2
WO 2010088108	A2	05-08-2010	CN 102292581 A EP 2382409 A2 KR 20110110204 A US 2011284783 A1 WO 2010088108 A2
JP 2004239283	A	26-08-2004	JP 4270896 B2 JP 2004239283 A
AU 3430371	A	12-04-1973	KEINE