

(19)



(11)

EP 2 810 292 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.11.2015 Patentblatt 2015/48

(51) Int Cl.:
H01H 35/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12702812.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/051706

(22) Anmeldetag: **01.02.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/113385 (08.08.2013 Gazette 2013/32)

(54) **STRÖMUNGSSCHALTER**

FLOW SWITCH

COMMUTATEUR DE FLUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.12.2014 Patentblatt 2014/50

(73) Patentinhaber: **Alfred Kärcher GmbH & Co. KG
71364 Winnenden (DE)**

(72) Erfinder:
• **BÖHM, Michael
71560 Sulzbach (DE)**

- **TRAUT, Sebastian
76889 Klingenmünster (DE)**
- **EHRHARDT, Stefan
71364 Winnenden (DE)**
- **FRIEDRICH, Rolf
71364 Winnenden (DE)**

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 3 941 981 DE-U- 7 424 102
GB-A- 1 088 427 US-A- 4 763 114**

EP 2 810 292 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Strömungsschalter mit einem von einer Flüssigkeit durchströmbaren Strömungskanal, der einen Flüssigkeitseinlass und einen Flüssigkeitsauslass aufweist und in dem ein von der Flüssigkeit strömungsabhängig verschiebbarer, permanent magnetisierter Schaltkörper angeordnet ist, und mit einem in Abhängigkeit von der Stellung des Schaltkörpers magnetisch betätigbaren Schaltelement.

[0002] Derartige Strömungsschalter kommen beispielsweise bei beheizbaren Hochdruckreinigungsgeräten zum Einsatz, bei denen eine Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, von einer Pumpe unter Druck gesetzt und anschließend mit Hilfe eines Wärmetauschers erwärmt werden kann. Um sicherzustellen, dass der Wärmetauscher nur dann in Betrieb gesetzt wird, wenn ihm von der Pumpe Flüssigkeit zugeführt wird, ist in die Strömungsverbindung zwischen der Pumpe und dem Wärmetauscher ein Strömungsschalter der eingangs genannten Art geschaltet. Dieser weist einen Strömungskanal auf, durch den die von der Pumpe unter Druck gesetzte Flüssigkeit hindurchströmen kann. Im Strömungskanal ist ein permanent magnetisierter Schaltkörper angeordnet, der von der Flüssigkeit, sofern deren Strömungsrate einen Grenzwert überschreitet, ausgehend von einer Ruhestellung in eine Schaltstellung verschoben werden kann. In der Schaltstellung kann mittels des Schaltkörpers ein vorzugsweise außerhalb des Strömungskanals angeordnetes Schaltelement magnetisch betätigt werden. Auf diese Weise kann ein elektrischer Kontakt geschlossen und einer Steuerung des Hochdruckreinigungsgerätes ein Schaltsignal zugeführt werden, so dass die Steuerung den Wärmetauscher in Gang setzt. Verringert sich die Strömungsrate der unter Druck gesetzten Flüssigkeit bis unter den vorgegebenen Grenzwert, so geht der Schaltkörper selbsttätig in seine Ruhestellung über. Dies hat zur Folge, dass das magnetisch betätigbare Schaltelement den elektrischen Kontakt öffnet und dadurch die Steuereinrichtung des Hochdruckreinigungsgerätes die Information erhält, dass nur eine unzureichende Strömungsrate vorliegt und deshalb der Wärmetauscher abgeschaltet werden muss. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die vom Wärmetauscher bereitgestellte thermische Energie nur unzureichend oder überhaupt nicht abgeführt wird. Dies kann zu einer Überhitzung des Wärmetauschers führen.

[0003] Strömungsschalter der eingangs genannten Art sind aus der DE 90 11 336 U1 bekannt. Sie unterliegen während des Betriebes einer beträchtlichen mechanischen Belastung, da die den Strömungskanal durchströmende Flüssigkeit in vielen Fällen einen Druck von über 200 bar, beispielsweise einen Druck von 250 bar aufweist und häufig Schmutzpartikel mit sich führt. Die mitgeführten Schmutzpartikel können zu einer Beeinträchtigung des Strömungsschalters führen, insbesondere können von der Flüssigkeit mitgeführte Schmutzpartikel zu einer Beeinträchtigung der Beweglichkeit des Schaltkörpers

führen.

[0004] Aus dem Dokument DE 39 41 981 A1 ist ein Strömungsschalter mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Patentanspruch 1 bekannt. Der Strömungsschalter weist einen von einer Flüssigkeit durchströmbaren Strömungskanal mit einem Flüssigkeitseinlass und einem Flüssigkeitsauslass auf. Im Strömungskanal ist ein von der Flüssigkeit strömungsabhängig verschiebbarer, permanent magnetisierter Schaltkörper angeordnet. Außerdem weist der Strömungsschalter ein in Abhängigkeit von der Stellung des Schaltkörpers magnetisch betätigbares Schaltelement auf. Im Strömungskanal ist ein Innenrohr angeordnet, das den verschiebbaren Schaltkörper aufnimmt und eine mit dem Flüssigkeitseinlass in Strömungsverbindung stehende Zuflussöffnung sowie eine erste und eine zweite Abflussöffnung aufweist. Das Innenrohr ist von einem Ringraum umgeben, der mit dem Flüssigkeitsauslass in Strömungsverbindung steht, und die zweite Abflussöffnung ist axial versetzt zu der ersten Abflussöffnung angeordnet. Die erste Abflussöffnung mündet in den Ringraum. Sie ist in Form eines Längsschlitzes ausgebildet, der sich in der Wandung des Innenrohrs entlang von dessen Längsachse erstreckt. Durch den Längsschlitz hindurch kann Flüssigkeit aus dem Innenrohr herausströmen und es kann auch Flüssigkeit in das Innenrohr hineinströmen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Strömungsschalter der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass er unempfindlicher ist gegenüber Schmutzpartikel, die von der Flüssigkeit mitgeführt werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Strömungsschalter mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Im Strömungskanal des erfindungsgemäßen Strömungsschalters ist ein Innenrohr angeordnet, das den von der Flüssigkeit strömungsabhängig verschiebbaren Schaltkörper aufnimmt und das von einem Ringraum umgeben ist. Über eine Zuflussöffnung steht das Innenrohr mit dem Flüssigkeitseinlass des Strömungsschalters in Strömungsverbindung, so dass Flüssigkeit über die Zuflussöffnung in das Innenrohr einströmen kann. Über in Bezug auf die Längsachse des Innenrohrs axial versetzt zueinander angeordnete erste und zweite Abflussöffnungen kann die Flüssigkeit aus dem Innenrohr in den Ringraum strömen, der mit dem Flüssigkeitsauslass in Strömungsverbindung steht. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass durch eine derartige Ausgestaltung des Strömungsschalters dessen Anfälligkeit gegenüber Schmutzpartikel deutlich verringert werden kann. Weist die Flüssigkeit eine einen Grenzwert überschreitende Strömungsrate auf, so wird der Schaltkörper im Innenrohr aus seiner Ruhestellung in seine Schaltstellung verschoben. Ein Teil der in das Innenrohr eintretenden Flüssigkeit strömt über die mindestens eine erste Abflussöffnung aus dem Innenrohr heraus und der restliche Teil der Flüssigkeit durchströmt das Innenrohr in Richtung seiner Längsachse bis zu der mindestens

einen zweiten Abflussöffnung, wobei dieser Teil der Flüssigkeit am Schaltkörper entlangströmt. Die Flüssigkeit gelangt über die mindestens eine erste Abflussöffnung und die mindestens eine zweite Abflussöffnung in den Ringraum, der das Innenrohr in Umfangsrichtung umgibt und der mit dem Flüssigkeitsauslass in Strömungsverbindung steht. Die Aufteilung der Flüssigkeit im Innenrohr in erste und zweite Teilströme, die das Innenrohr über unterschiedliche Strömungswege durchströmen und dann über die ersten und zweiten Abflussöffnungen in den Ringraum gelangen, verringert die Gefahr von Schmutzpartikelablagerungen im Bereich des Schaltkörpers, so dass dessen Beweglichkeit von Schmutzpartikeln weniger beeinträchtigt wird.

[0008] Günstig ist es, wenn die Zuflussöffnung des Innenrohrs an einer ersten, dem Flüssigkeitseinlass zugewandten Innenrohrstirnseite angeordnet ist. Bei einer derartigen Ausgestaltung tritt die Flüssigkeit bezogen auf die Längsachse des Innenrohrs in axialer Richtung in das Innenrohr ein und kann dieses zumindest bis zum Erreichen der mindestens einen ersten Abflussöffnung in axialer Richtung durchströmen. Die Flüssigkeit kann hierbei auf eine Stirnseite des Schaltkörpers auftreffen und diesen in axialer Richtung verschieben.

[0009] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform sind die mindestens eine erste Abflussöffnung und die mindestens eine zweite Abflussöffnung an einem Mantel des Innenrohrs angeordnet. Die Flüssigkeit verlässt somit das Innenrohr über die ersten und zweiten Abflussöffnungen in radialer Richtung.

[0010] Der permanent magnetisierte Schaltkörper wird beim Einstromen von unter Druck stehender Flüssigkeit schlagartig von seiner Ruhestellung in seine Schaltstellung verschoben. Hierbei besteht die Gefahr, dass er von der Flüssigkeit gegen eine mechanische Anschlagfläche gedrückt wird und dadurch einer erheblichen Stoßbelastung unterliegt. Dies könnte zur Folge haben, dass sich der Schaltkörper entmagnetisiert. Um dieser Gefahr entgegenzuwirken, ist bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung eine zweite, dem Flüssigkeitseinlass abgewandte Innenrohrseite geschlossen und die mindestens eine zweite Abflussöffnung ist axial versetzt zur zweiten Innenrohrstirnseite angeordnet. Eine derartige Ausgestaltung hat zur Folge, dass sich im Bereich zwischen der mindestens einen zweiten Abflussöffnung und der zweiten Innenrohrstirnseite Flüssigkeit sammelt, die den Schaltkörper bei seiner Bewegung in Richtung auf die zweite Innenrohrstirnseite abbremst und dadurch verhindert, dass der Schaltkörper schlagartig gegen eine Anschlagfläche stößt. Die Flüssigkeit zwischen der mindestens einen zweiten Abflussöffnung und der zweiten Innenrohrstirnseite bildet somit eine Dämpfung für den Schaltkörper. Die Gefahr, dass dieser durch Stoßbelastung entmagnetisiert wird, ist dadurch sehr gering.

[0011] Von Vorteil ist es, wenn der Strömungskanal von einem Außenrohr gebildet wird, das coaxial zum Innenrohr ausgerichtet ist, wobei der Flüssigkeitsauslass

im Bereich eines Rohrmantels des Außenrohrs angeordnet ist und wobei die mindestens eine erste Abflussöffnung in Höhe des Flüssigkeitsauslasses positioniert ist. Bei einer derartigen Ausgestaltung kann der die mindestens eine erste Abflussöffnung durchströmende Teil der Flüssigkeit den sich an die erste Abflussöffnung anschließenden Ringraum in radialer Richtung durchströmen, um dann zum Flüssigkeitsauslass des Strömungsschalters zu gelangen. Dadurch kann der Strömungswiderstand, den der Strömungsschalter der Flüssigkeit entgegensetzt, gering gehalten werden.

[0012] Der Flüssigkeitseinlass ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung an einer ersten Außenrohrstirnseite angeordnet.

[0013] Günstigerweise ist die erste Außenrohrstirnseite mit einer Einlassleitung verbunden. Das Außenrohr und die Einlassleitung bilden vorzugsweise eine einteilige Leitungsanordnung aus. Günstig ist es, wenn das Außenrohr senkrecht zur Einlassleitung ausgerichtet ist.

[0014] Eine zweite, dem Flüssigkeitseinlass abgewandte Außenrohrstirnseite ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform mittels eines Stopfens geschlossen, wobei innerhalb des Außenrohrs am Stopfen ein Schließelement des Innenrohrs angeordnet ist. Der Stopfen kann somit eine Stütze für das Schließelement bilden.

[0015] Der Stopfen ist bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung mit dem Außenrohr lösbar verbindbar. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Stopfen in das Außenrohr eingeschraubt werden kann.

[0016] Der axiale Abstand zwischen der mindestens einen ersten Abflussöffnung und der mindestens einen zweiten Abflussöffnung entspricht bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung zumindest der Länge des Schaltkörpers. Wird der Strömungsschalter bei einer derartigen Ausgestaltung von unter Druck stehender Flüssigkeit durchströmt, so nimmt er selbsttätig eine Schaltstellung zwischen der mindestens einen ersten Abflussöffnung und der mindestens einen zweiten Abflussöffnung ein, sofern die Strömungsrate der Flüssigkeit einen Grenzwert überschreitet. Ein Teil der Flüssigkeit kann von einer Stirnseite des Schaltkörpers in Richtung auf die mindestens eine erste Abflussöffnung umgelenkt werden, und der restliche Teil der Flüssigkeit kann den Schaltkörper im Innenrohr in Längsrichtung umströmen und stromabwärts des Schaltkörpers zur mindestens einen zweiten Abflussöffnung gelangen. Die Lage der ersten und zweiten Abflussöffnungen gibt bei einer derartigen Ausgestaltung die Schaltstellung des Schaltkörpers vor, da dieser eine Position zwischen der mindestens einen ersten Abflussöffnung und der mindestens einen zweiten Abflussöffnung einnimmt, sofern seine axiale Erstreckung nicht größer ist als der axiale Abstand zwischen der mindestens einen ersten Abflussöffnung und der mindestens einen zweiten Abflussöffnung.

[0017] Bevorzugt ist die Summe der Strömungsquerschnitte der ersten Abflussöffnungen kleiner als die Summe der Strömungsquerschnitte der zweiten Abflussöff-

nungen. Dies stellt sicher, dass ein größerer Teil der Flüssigkeit das Innenrohr entlang des Schaltkörpers bis zu der mindestens einen zweiten Abflussöffnung durchströmt und lediglich ein kleinerer Teil der Flüssigkeit aus dem Innenrohr über die mindestens eine erste Abflussöffnung herausströmt.

[0018] Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Summe der Strömungsquerschnitte der ersten Abflussöffnungen halb so groß ist wie die Summe der Strömungsquerschnitte der zweiten Abflussöffnungen.

[0019] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform weist der Strömungsschalter eine einzige erste Abflussöffnung auf. Bevorzugt ist die einzige erste Abflussöffnung bezogen auf die Längsachse des Innenrohrs in Höhe des Flüssigkeitsauslasses angeordnet. Von Vorteil ist es, wenn die einzige erste Abflussöffnung in Umfangsrichtung des Innenrohrs versetzt zum Flüssigkeitsauslass positioniert ist. Besonders günstig ist es, wenn die einzige erste Abflussöffnung in Umfangsrichtung des Innenrohrs um einen Winkel zwischen 10° und 45° versetzt zum Flüssigkeitsauslass angeordnet ist.

[0020] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Innenrohr zwei zweite Abflussöffnungen auf, die bezogen auf die Längsachse des Innenrohrs auf gleicher Höhe angeordnet sind. In Umfangsrichtung sind die beiden zweiten Abflussöffnungen bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung um weniger als 180° zueinander versetzt angeordnet, beispielsweise um einen Winkel von 60° bis 120°.

[0021] Der Strömungsquerschnitt der beiden zweiten Abflussöffnungen ist günstigerweise jeweils identisch mit dem Strömungsquerschnitt der einzigen ersten Abflussöffnung.

[0022] Von Vorteil ist es, wenn der Schaltkörper im Innenrohr von einem Ringspalt umgeben ist, dessen radiale Ausdehnung mindestens 0,5 mm beträgt. Vorzugsweise beträgt die radiale Ausdehnung des den Schaltkörper umgebenden Ringspaltes mindestens 0,8 mm. Die Gefahr, dass die Beweglichkeit durch von der Flüssigkeit mitgeführte Schmutzpartikel beeinträchtigt wird, kann dadurch besonders gering gehalten werden.

[0023] Die radiale Ausdehnung des das Innenrohr umgebenden Ringraumes beträgt bevorzugt mindestens 0,5 mm, insbesondere mindestens 0,8 mm.

[0024] Die nachfolgende Beschreibung einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Schnittansicht einer vorteilhaften Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Strömungsschalters, wobei dessen Schaltkörper eine Ruhestellung einnimmt, und

Figur 2: eine schematische Schnittansicht des Strömungsschalters aus Figur 1, wobei der Schaltkörper eine Schaltstellung einnimmt.

[0025] In der Zeichnung ist schematisch eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Strömungsschalters in seiner Gebrauchslage dargestellt, der insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 belegt ist. Er umfasst eine als horizontal ausgerichtete Rohrstück ausgebildete Eingangsleitung 12, an die sich ein vertikal ausgerichtete Außenrohr 14 anschließt, dessen Längsachse 15 senkrecht zur Längsachse 16 der Eingangsleitung ausgerichtet ist. Im Übergangsbereich zwischen der Eingangsleitung 12 und dem Außenrohr 14 definiert das Außenrohr 14 eine erste Außenrohrstirnseite 18, die einen Flüssigkeitseinlass 20 aufweist, über die eine Flüssigkeit, die beispielsweise von der Pumpe eines Hochdruckreinigungsgerätes unter Druck gesetzt wurde, in das Außenrohr 14 einströmen kann. Eine der Eingangsleitung 12 abgewandte zweite Außenrohrstirnseite 22 ist von einem Stopfen 24 verschlossen, der in das Außenrohr 14 eingeschraubt werden kann.

[0026] Zwischen der ersten Außenrohrstirnseite 18 und der zweiten Außenrohrstirnseite 22 erstreckt sich ein zylindrischer Außenrohrmantel 26, der in Richtung der Längsachse 15 des Außenrohrs 14 versetzt zur Längsachse 16 der Eingangsleitung 12 einen Flüssigkeitsauslass 28 aufweist, an den ein Auslassstutzen 30 angeformt ist. An den Auslassstutzen 30 ist ein in der Zeichnung nur teilweise dargestelltes Auslassrohr 32 angeschlossen, über das die Flüssigkeit einem Durchlauferhitzer eines Hochdruckreinigungsgerätes zugeführt werden kann.

[0027] Zwischen dem Flüssigkeitseinlass 20 und dem Stopfen 24 definiert das Außenrohr 14 einen Strömungskanal 34, in dem ein Innenrohr 36 angeordnet ist. Das Innenrohr 36 ist im Strömungskanal 34 von einem Ringraum 38 umgeben und weist an einer ersten Innenrohrstirnseite 40 eine Zuflussöffnung 42 auf, wohingegen eine dem Flüssigkeitseinlass 20 abgewandte zweite Innenrohrstirnseite 44 mittels eines Schließkörpers 46 verschlossen ist, der sich am Stopfen 24 in axialer Richtung abstützt.

[0028] Zwischen der ersten Innenrohrstirnseite 40 und der zweiten Innenrohrstirnseite 44 erstreckt sich ein zylindrischer Innenrohrmantel 47. Ungefähr in Höhe des Flüssigkeitsauslasses 28 weist der Innenrohrmantel 47 eine einzige erste Abflussöffnung 48 auf, die in Umfangsrichtung des Innenrohrs 36 um einen Winkel von etwa 45° zum Flüssigkeitsauslass 28 versetzt positioniert ist.

[0029] Bezogen auf die Längsachse 15 des Außenrohrs 14 in Richtung auf den Schließkörper 46 versetzt zur ersten Abflussöffnung 28 weist der Innenrohrmantel 47 zwei zweite Abflussöffnungen 50, 51 auf, die bezogen auf die Längsachse 15 auf gleicher Höhe und in Umfangsrichtung des Innenrohrs 36 um einen Winkel von weniger als 180°, im dargestellten Ausführungsbeispiel um einen Winkel von etwa 90° zueinander versetzt angeordnet sind. Die erste Abflussöffnung 48 mündet ebenso wie die beiden zweiten Abflussöffnungen 50, 51 in den Ringraum 48, der das Innenrohr 36 in Umfangsrichtung umgibt.

[0030] Im Innenrohr 36 ist ein permanent magnetisierter Schaltkörper in Form eines Permanentmagneten 54 verschiebbar angeordnet. Der Permanentmagnet 54 ist zylindrisch ausgestaltet und über seine gesamte Länge von einem Ringspalt 56 umgeben, der sich zwischen dem Permanentmagneten 54 und dem Innenrohr 36 erstreckt.

[0031] Der Permanentmagnet 54 wirkt mit einem an der Außenseite des Außenrohrs 14 angeordneten, magnetisch betätigbaren Schaltelement in Form eines Reedkontaktes zusammen. Mit Hilfe des Reedkontaktes 58 kann in Abhängigkeit von der Stellung des Permanentmagneten 54 einer Steuereinrichtung eines Hochdruckreinigungsgerätes ein elektrisches Signal bereitgestellt werden.

[0032] Über die Eingangsleitung 12, den Flüssigkeitseinlass 20 und die Zuflussöffnung 42 kann unter Druck stehende Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, in vertikaler Richtung nach oben in das Innenrohr 36 einströmen. Erreicht die Strömungsrate der einströmenden Flüssigkeit einen vorgegebenen Grenzwert, so wird der Permanentmagnet 54 entgegen seiner Gewichtskraft aus seiner in Figur 1 dargestellten Ruhestellung vertikal nach oben in seine in Figur 2 dargestellte Schaltstellung verschoben. In der Schaltstellung nimmt der Permanentmagnet 54 eine Position zwischen der ersten Abflussöffnung 48 und den beiden zweiten Abflussöffnungen 50, 51 ein und der Reedkontakt wird vom Permanentmagneten geschlossen. Die Länge des Permanentmagneten 54 ist geringer als der axiale Abstand, den der Mittelpunkt der ersten Abflussöffnung 48 zu den Mittelpunkten der zweiten Abflussöffnungen 50 und 51 einnimmt. Ein Teil der in das Innenrohr 36 einströmenden Flüssigkeit kann über die unmittelbar unterhalb des in der Schaltstellung befindlichen Permanentmagneten 54 angeordnete erste Abflussöffnung 48 und den Ringraum 38 zum Flüssigkeitsauslass 28 strömen, und der restliche Teil der in das Innenrohr 36 einströmenden Flüssigkeit strömt in vertikaler Richtung durch den Ringspalt 56 entlang des Permanentmagneten 54 nach oben bis zu dessen dem Schließkörper 56 zugewandter oberer Stirnseite, um dann über die zweiten Abflussöffnungen 50, 51 in radialer Richtung aus dem Innenrohr 36 herauszuströmen und anschließend den das Innenrohr 36 umgebenden Ringraum 38 in vertikaler Richtung bis zum Flüssigkeitsauslass 28 zu durchströmen.

[0033] Zwischen den beiden Abflussöffnungen 50, 51 und dem Schließkörper 46 sammelt sich Flüssigkeit, die verhindert, dass der Permanentmagnet 54 beim Verschieben aus der Ruhestellung auf den Schließkörper 46 aufprallt. Vielmehr wird der Permanentmagnet 54 von der den Strömungsschalter 10 durchströmenden Flüssigkeit zuverlässig in seiner in Figur 2 dargestellten Schaltstellung gehalten, indem er in reproduzierbarer Weise eine Position zwischen der ersten Abflussöffnung 48 und den beiden zweiten Abflussöffnungen 50, 51 einnimmt.

[0034] Der den Permanentmagneten 54 in Umfangs-

richtung umgebende Ringspalt 56 weist in radialer Richtung eine Ausdehnung von mehr als 0,5 mm, insbesondere mindestens 0,8 mm auf. Die radiale Ausdehnung des Ringraumes 38 beträgt ebenfalls mindestens 0,5 mm, insbesondere mindestens 0,8 mm. Dies stellt sicher, dass sich im Ringspalt 56 und im Ringraum 38 praktisch keine Schmutzpartikel ansammeln, die von der unter Druck stehenden Flüssigkeit mitgeführt werden.

[0035] Wird der Flüssigkeitsstrom unterbrochen, so geht der Permanentmagnet 54 aufgrund seiner Gewichtskraft selbsttätig in seine in Figur 1 dargestellte Ruhestellung über, so dass der Reedkontakt 58 selbsttätig seine Offenstellung einnimmt.

[0036] Der Strömungsschalter 10 stellt der Flüssigkeit verhältnismäßig große Ringspalte und Ringräume zur Verfügung und zeichnet sich durch einen reproduzierbaren Schalterpunkt des Reedkontaktes 58 bei einer durch die Dimensionierung des Strömungsschalters 10 vorgebbaren Strömungsrate der Flüssigkeit aus. Tritt erstmalig unter Druck stehende Flüssigkeit in den Strömungsschalter 10 ein, so geht der Permanentmagnet 34 von seiner Ruhestellung in seine Schaltstellung über ohne dass die Gefahr besteht, dass der Permanentmagnet 54 gegen den Schließkörper 46 stößt und dadurch einer starken mechanischen Belastung unterliegt, die zu einer Entmagnetisierung des Permanentmagneten 54 führen könnte. Aufgrund der verhältnismäßig großen Ringspalte und Ringräume weist der Strömungsschalter 10 nur einen verhältnismäßig geringen Strömungswiderstand auf, so dass die den Strömungsschalter 10 durchströmende Flüssigkeit nur einem geringen Druckabfall unterliegt.

[0037] Wie bereits erwähnt, eignet sich der Strömungsschalter 10 insbesondere zur Verwendung in einem beheizbaren Hochdruckreinigungsgerät, wobei er in die Strömungsverbindung zwischen dessen Pumpe und dessen Durchlauferhitzer geschaltet wird.

Patentansprüche

1. Strömungsschalter mit einem von einer Flüssigkeit durchströmbarcn Strömungskanal (34), der einen Flüssigkeitseinlass (20) und einen Flüssigkeitsauslass (28) aufweist und in dem ein von der Flüssigkeit strömungsabhängig verschiebbarer, permanent magnetisierter Schaltkörper (54) angeordnet ist, und mit einem in Abhängigkeit von der Stellung des Schaltkörpers (54) magnetisch betätigbaren Schaltelement (58), wobei im Strömungskanal (34) ein von einem Ringraum (38) umgebenes Innenrohr (36) angeordnet ist, das den verschiebbaren Schaltkörper (54) aufnimmt und das eine mit dem Flüssigkeitseinlass (20) in Strömungsverbindung stehende Zuflussöffnung (42) und mindestens eine erste und mindestens eine zweite Abflussöffnung (48, 50, 51) aufweist, wobei die mindestens eine zweite Abflussöffnung (50, 51) axial versetzt zu der mindestens einen

- ersten Abflussöffnung (48) angeordnet ist und die mindestens eine erste Abflussöffnung (48) in den Ringraum mündet, und wobei der Ringraum (38) mit dem Flüssigkeitsauslass (28) in Strömungsverbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch die mindestens eine zweite Abflussöffnung (50, 51) in den Ringraum (38) mündet.
2. Strömungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuflussöffnung (42) an einer ersten, dem Flüssigkeitseinlass (20) zugewandten Innenrohrstirnseite (40) angeordnet ist.
 3. Strömungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und zweiten Abflussöffnungen (48, 50, 51) an einem Innenrohrmantel (47) angeordnet sind.
 4. Strömungsschalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite, dem Flüssigkeitseinlass (20) abgewandte Innenrohrstirnseite (44) geschlossen ist und die mindestens eine zweite Abflussöffnung (50, 51) axial versetzt zur zweiten Innenrohrstirnseite (44) angeordnet ist.
 5. Strömungsschalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal (34) von einem Außenrohr (14) gebildet ist, das coaxial zum Innenrohr (36) ausgerichtet ist, wobei der Flüssigkeitsauslass (38) im Bereich eines Außenrohrmantels (26) angeordnet ist und die mindestens eine erste Abflussöffnung (48) in Höhe des Flüssigkeitsauslasses (28) positioniert ist.
 6. Strömungsschalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flüssigkeitseinlass (20) an einer ersten Außenrohrstirnseite (18) angeordnet ist.
 7. Strömungsschalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Außenrohrstirnseite (18) mit einer Einlassleitung (12) verbunden ist.
 8. Strömungsschalter nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite, dem Flüssigkeitseinlass (20) abgewandte Außenrohrstirnseite (22) mittels eines Stopfens (24) geschlossen ist, wobei innerhalb des Außenrohrs (14) am Stopfen (24) ein Schließelement (46) des Innenrohrs (36) angeordnet ist.
 9. Strömungsschalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der axiale Abstand zwischen der mindestens einen ersten Abflussöffnung (48) und der mindestens einen zweiten Abflussöffnung (50, 51) zumindest der Länge des Schaltkörpers (54) entspricht.
 10. Strömungsschalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der Strömungsquerschnitte der ersten Abflussöffnungen (48) kleiner ist als die Summe der Strömungsquerschnitte der zweiten Abflussöffnungen (50, 51).
 11. Strömungsschalter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der Strömungsquerschnitte der ersten Abflussöffnungen (48) halb so groß ist wie die Summe der Strömungsquerschnitte der zweiten Abflussöffnungen (50, 51).
 12. Strömungsschalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (36) eine einzige erste Abflussöffnung (48) aufweist.
 13. Strömungsschalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (36) zwei zweite Abflussöffnungen (50, 51) aufweist.
 14. Strömungsschalter nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenrohr (36) mehrere zweite Abflussöffnungen (50, 51) aufweist, die in axialer Richtung auf gleicher Höhe angeordnet sind.

Claims

1. A flow switch having a flow channel (34), able to be flowed through by a fluid, which has a fluid inlet (20) and a fluid outlet (28) and in which there is arranged a permanently magnetized switching body (54) displaceable by the fluid in a flow-dependent manner, and having a switching element (58) magnetically actuatable dependent on the position of the switching body (54), wherein an inner pipe (36) surrounded by an annular space (38) is arranged in the flow channel (34), which inner pipe (36) receives the displaceable switching body (54) and has an inflow opening (42), in a flow connection with the flow inlet (20), and at least one first and at least one second outflow opening (48, 50, 51), wherein the at least one second outflow opening (50, 51) is arranged axially offset in relation to the at least one first outflow opening (48) and the at least one first outflow opening (48) opens into the annular space, and wherein the annular space (38) is in a flow connection with the fluid outlet (28), **characterized in that** the at least one second outflow opening (50, 51) also opens into the annular space (38).
2. A flow switch according to claim 1, **characterized in that** the inflow opening (42) is arranged at a first inner pipe end face (40) facing the fluid inlet (20).

3. A flow switch according to claim 1 or 2, **characterized in that** the first and second outflow openings (48, 50, 51) are arranged at an inner pipe shell (47).
4. A flow switch according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a second inner pipe end face (44) remote from the fluid inlet (20) is closed and the at least one second outflow opening (50, 51) is arranged axially offset in relation to the second inner pipe end face (44).
5. A flow switch according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the flow channel (34) is formed by an outer pipe (14) oriented coaxially with the inner pipe (36), wherein the fluid outlet (38) is arranged in the region of an outer pipe shell (26) and the at least one first outflow opening (48) is positioned level with the fluid outlet (28).
6. A flow switch according to claim 5, **characterized in that** the fluid inlet (20) is arranged at a first outer pipe end face (18).
7. A flow switch according to claim 6, **characterized in that** the first outer pipe end face (18) is connected to an inlet line (12).
8. A flow switch according to claim 5, 6 or 7, **characterized in that** a second outer pipe end face (22) remote from the fluid inlet (20) is closed by means of a plug (24), wherein within the outer pipe (14), a closing element (46) of the inner pipe (36) is arranged against the plug (24).
9. A flow switch according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the axial distance between the at least one first outflow opening (48) and the at least one second outflow opening (50, 51) corresponds at least to the length of the switching body (54).
10. A flow switch according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the sum of the flow cross-sections of the first outflow openings (48) is smaller than the sum of the flow cross-sections of the second outflow openings (50, 51).
11. A flow switch according to claim 10, **characterized in that** the sum of the flow cross-sections of the first outflow openings (48) is half as great as the sum of the flow cross-sections of the second outflow openings (50, 51).
12. A flow switch according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the inner pipe (36) has a single first outflow opening (48).
13. A flow switch according to any one of the preceding

claims, **characterized in that** the inner pipe (36) has two second outflow openings (50, 51).

14. A flow switch according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the inner pipe (36) has a plurality of second outflow openings (50, 51), which are arranged at the same level in an axial direction.

10 Revendications

1. Commutateur de flux comprenant un canal d'écoulement (34) au travers duquel peut s'écouler un liquide, canal qui comporte une entrée de liquide (20) et une sortie de liquide (28) et dans lequel est disposé un corps de commande (54) à magnétisation permanente pouvant être déplacé par le liquide en fonction du flux, et un élément de commande (58) actionnable de manière magnétique en fonction de la position du corps de commande (54), un tube interne (36), qui est entouré par un espace annulaire (38) et qui reçoit le corps de commande (54) pouvant être déplacé et qui comporte une ouverture d'admission (42) en liaison fluide avec l'entrée de liquide (20) et au moins une première et au moins une deuxième ouverture d'évacuation (48, 50, 51) étant disposé dans le canal d'écoulement (34), la ou les deuxièmes ouvertures d'évacuation (50, 51) étant décalées axialement de la ou des premières ouvertures d'évacuation (48), et la ou les premières ouvertures d'évacuation (48) débouchant dans l'espace annulaire (38), et l'espace annulaire (38) étant en liaison fluide avec la sortie de liquide (28), **caractérisé en ce que** la ou les deuxièmes ouvertures d'évacuation (50, 51) débouchent elles aussi dans l'espace annulaire (38).
2. Commutateur de flux selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ouverture d'admission (42) est ménagée sur une première face frontale tubulaire interne (40) tournée vers l'entrée de liquide (20).
3. Commutateur de flux selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les premières et deuxièmes ouvertures d'évacuation (48, 50, 51) sont ménagées sur une enveloppe tubulaire interne (47).
4. Commutateur de flux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une deuxième face frontale tubulaire interne (44) opposée à l'entrée de liquide (20) est fermée, et la ou les deuxièmes ouvertures d'évacuation (50, 51) sont décalées axialement de la deuxième face frontale tubulaire interne (44).
5. Commutateur de flux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le canal d'écoulement (34) est formé par un tube

externe (14), qui est orienté coaxialement par rapport au tube interne (36), la sortie de liquide (38) étant ménagée dans la zone d'une enveloppe tubulaire externe (26) et la ou les premières ouvertures d'évacuation (48) étant positionnées à hauteur de la sortie de liquide (28). 5

6. Commutateur de flux selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'entrée de liquide (20) est ménagée sur une première face frontale tubulaire externe (18). 10
7. Commutateur de flux selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la première face frontale tubulaire externe (18) est reliée à une conduite d'entrée (12). 15
8. Commutateur de flux selon la revendication 5, 6 ou 7, **caractérisé en ce qu'**une deuxième face frontale tubulaire externe (22) opposée à l'entrée de liquide (20) est fermée au moyen d'un bouchon (24), un élément de fermeture (46) du tube interne (36) étant disposé à l'intérieur du tube externe (14) sur le bouchon (24). 20
25
9. Commutateur de flux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance axiale entre la ou les premières ouvertures d'évacuation (48) et la ou les deuxièmes ouvertures d'évacuation (50, 51) correspond au moins à la longueur du corps de commande (54). 30
10. Commutateur de flux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la somme des sections d'écoulement des premières ouvertures d'évacuation (48) est inférieure à la somme des sections d'écoulement des deuxièmes ouvertures d'évacuation (50, 51). 35
11. Commutateur de flux selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la somme des sections d'écoulement des premières ouvertures d'évacuation (48) est deux fois plus petite que la somme des sections d'écoulement des deuxièmes ouvertures d'évacuation (50, 51). 40
45
12. Commutateur de flux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube interne (36) comprend une seule première ouverture d'évacuation (48). 50
13. Commutateur de flux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube interne (36) comprend deux deuxièmes ouvertures d'évacuation (50, 51). 55
14. Commutateur de flux selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

le tube interne (36) comprend plusieurs deuxièmes ouvertures d'évacuation (50, 51), qui sont ménagées au même niveau dans la direction axiale.

FIG.1

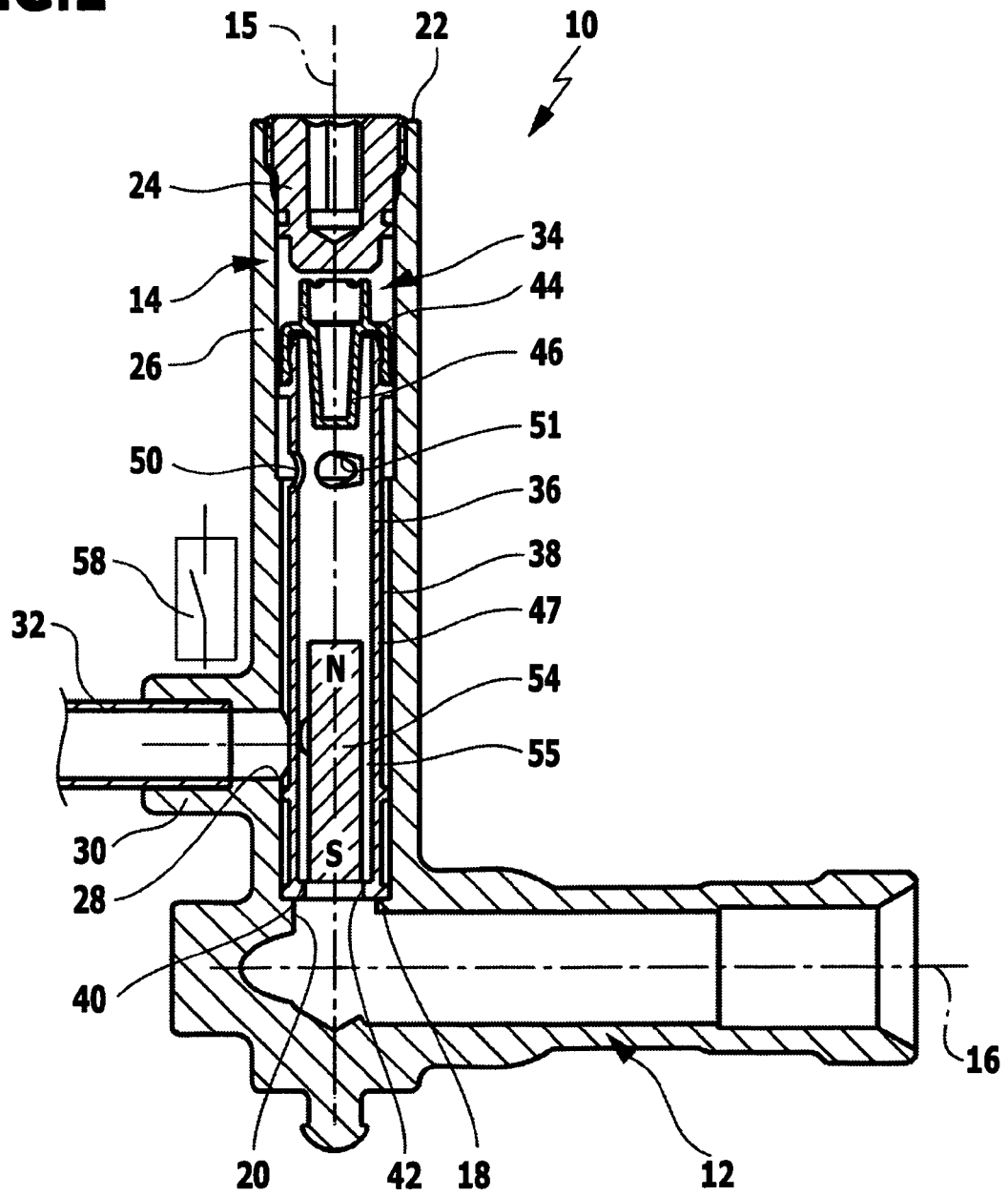
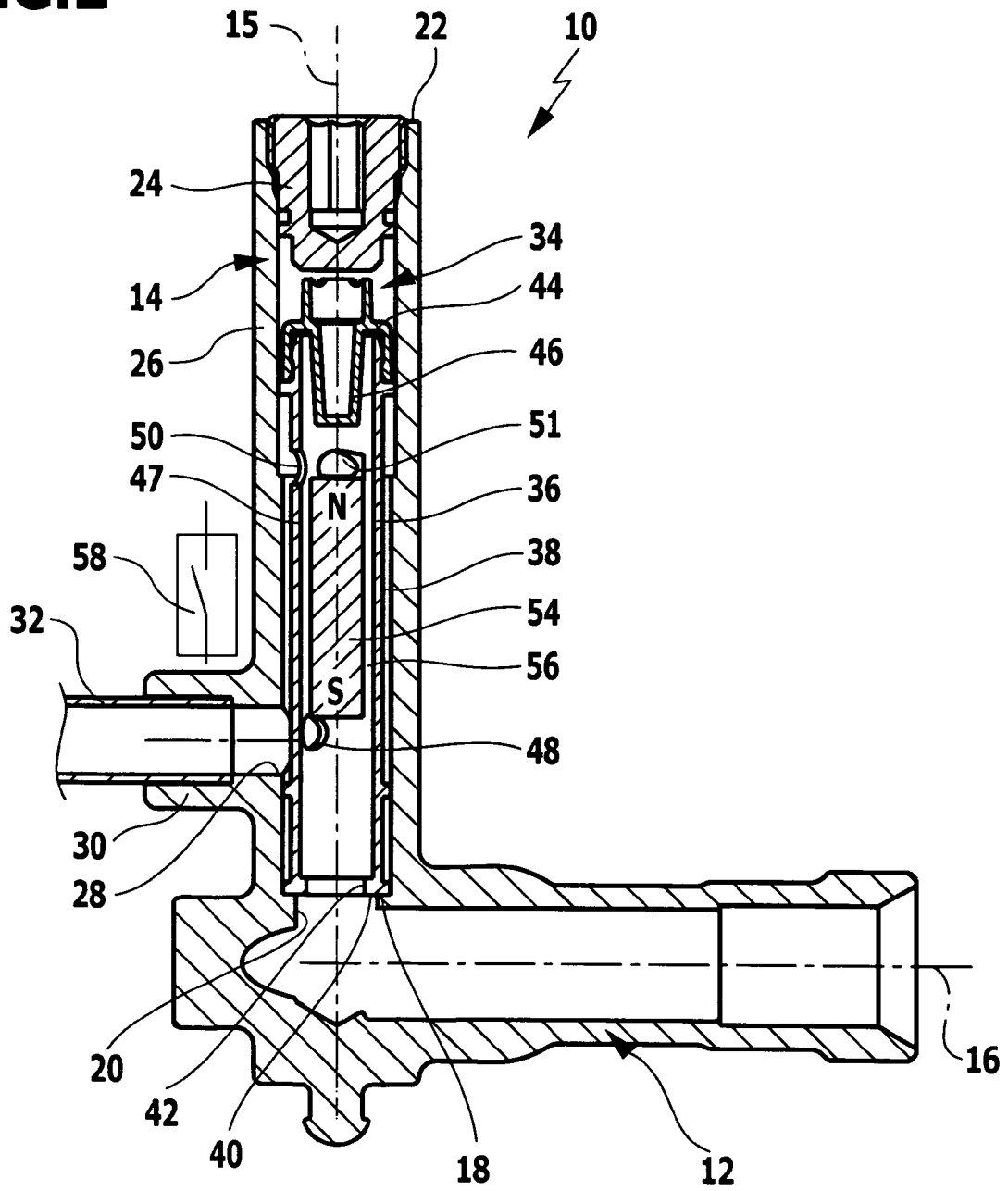


FIG.2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 9011336 U1 [0003]
- DE 3941981 A1 [0004]