

(19)



(11)

EP 1 533 579 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.10.2008 Patentblatt 2008/41

(51) Int Cl.:
F24H 9/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04090459.1**

(22) Anmeldetag: **24.11.2004**

(54) **Druckdifferenz-Schalteneinrichtung zum Schalten der Heizleistung von hydraulisch gesteuerten Flüssigkeits-Durchlauferhitzern**

Pressure differential switching device for switching the power of hydraulically controlled fluid heaters

Interrupteur à pression différentielle pour commuter la puissance des chauffe-eaux contrôlés hydrauliquement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CZ GB PL

(30) Priorität: **24.11.2003 DE 20318370 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.05.2005 Patentblatt 2005/21

(73) Patentinhaber: **Gerdas OHG**
21337 Lüneburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Porr, Burkhard**
29587 Natendorf (DE)

• **Beck, Klaus**
22946 Trittau (DE)

(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff**
Grubes Allee 26
22143 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B- 1 242 772 **DE-B- 1 270 773**
US-A- 2 719 889

EP 1 533 579 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 eine Druckdifferenz-Schaltanordnung zum Schalten der Heizleistung von hydraulisch gesteuerten Flüssigkeits-Durchlauferhitzern, umfassend einen einen Flüssigkeitseinlaß mit einem Flüssigkeitsauslaß verbindenden Flüssigkeitskanal mit einem in diesem angeordneten Durchströmungskörper zum Erzeugen temporärer Strömungs-Druckdifferenz zwischen Zufluß- und Abflußbereich vor bzw. hinter dem Durchströmungskörper, eine mittels Schaltmembran in eine mit dem Zuflußbereich korrespondierende Überdruckkammer und eine mit dem Abflußbereich korrespondierende Unterdruckkammer unterteilte Membrankammer und einen über ein Betätigungselement mit der Membran verbundenen Schalter. Eine derartige Druckdifferenz-Schaltanordnung ist Bestandteil von hydraulisch gesteuerten Durchlauferhitzern, die die Heizleistung in Abhängigkeit vom Flüssigkeitsdurchfluß schalten. Die Druckdifferenz-Schaltanordnung umfaßt einen mechanischen Schalter. Die zum Schalten der elektrischen Kontakte erforderliche Schaltkraft wird durch temporären Differenzdruck, der auf die Schaltmembran wirkt, erzeugt. Es handelt sich hauptsächlich um elektrische Wasser-Durchlauferhitzer, umfassend einen mit einem Kaltwassereinlauf verbundenen Wasserblock, den mit diesem wirkverbundenen Druckdifferenzschalter, mindestens ein mit dem Wasserblock wirkverbundenes Heizelement sowie einen stromabwärts vom Heizelement angeordneten Warmwasseraustritt. Die Funktions- und Baugruppen des Geräts sind unmittelbar oder mittelbar an einer Grundplatte befestigt. Derartige Durchlauferhitzer sind allgemein bekannt.

[0002] Zum Erzeugen des temporären Differenzdruckes ist es aus der DE-A-1 242 772 bekannt, im Strömungskanal der Schaltanordnung einen Durchströmungskörper anzuordnen, der die Strömung bremst, damit temporärer Druckverlust entsteht. Aus unterschiedlichen Drücken vor bzw. hinter dem Einbau resultierende Druckdifferenz bringt über die Membran die Schaltkraft hervor. In bekannten Druckdifferenz-Schaltanordnungen bildet der Durchströmungskörper ein spezifisch für eine bestimmte Schaltkraft ausgelegtes Einbauteil. Ein solches Einbauteil weist zum Beispiel zweiteilig einen zylindrischen Körper mit Strömungsdurchgängen und einen damit zusammenwirkenden O-Ring auf. Nachteilig ist, daß für unterschiedliche Heizleistungen verschiedener Gerätetypen entsprechend unterschiedliche, jeweils spezifisch ausgebildete und/oder dimensionierte Einbauteile installiert werden müssen. Damit sind erhebliche Herstellungs- und Bereitstellungskosten verbunden. Zum Beispiel werden unterschiedliche Einbauteile farblich markiert und bereitgehalten, um sie in Zuordnung zur Schaltkraft in die Druckdifferenz-Schaltanordnung einzubauen. Allgemein bestehen für eine Druckdifferenz-Schaltanordnung der genannten Art besondere Anforderungen. Über dem Durchströmungskörper soll möglichst großer temporärer Druckverlust zum Erzeugen

ausreichender Schaltkraft entstehen. Bleibender bzw. irreversibler Druckverlust muß so gering wie möglich gehalten werden. Die Wiederholgenauigkeit des Druckverlustes soll möglichst groß sein, damit der Schaltvorgang zuverlässig und reproduzierbar ist. Zudem ist eine möglichst kleine Schalthysterese anzustreben, um Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt weitgehend in Übereinstimmung zu bringen. Bei den bekannten Einrichtungen muß das jeweils anzubringende Einbauteil in bezug auf solche Bedingungen individuell gestaltet und ausgelegt werden. Auch sind Druckdifferenz-Schaltanordnungen für Durchlauferhitzer bekannt, in denen die Schaltanordnung für eine bestimmte Leistung jeweils durch die spezifische Ausbildung eines Gehäuseteils der Einrichtung bestimmt wird. So ist es zum Beispiel bekannt, einen Abflußrohrstutzen mit einer Venturidüse auszustatten. Um eine solche Schaltanordnung für gewünschte Schaltkraft auszulegen, muß ein Teil des Gehäuses besonders konstruiert und geformt werden, so daß Wechseleinsätze in Herstellungswerkzeugen erforderlich sind.

[0003] Der Erfindung liegen die Ziele zugrunde, eine Druckdifferenz-Schaltanordnung zum Schalten der Heizleistung von hydraulisch gesteuerten Flüssigkeitserhitzern zu schaffen, die unter Vermeidung von besonders herzustellenden und bereitzuhaltenden Druckdifferenz-Einbauteilen nach Wahl für unterschiedlich große Schaltkräfte und/oder Geräteleistungen nutzbar sein soll. Die Charakteristika und Funktionen der Schaltanordnung zum Erzeugen zuverlässig wirkender Schaltkraft, zum Unterdrücken von irreversiblen Druckverlust, zur Wiederholgenauigkeit des Druckverlustes sowie zur weitestmöglichen Verhinderung von Schalthysterese sollen gewährleistet sein.

[0004] Die Ziele der Erfindung werden in Verbindung mit den Merkmalen der eingangs genannten Druckdifferenz-Schaltanordnung dadurch erreicht, daß der Durchströmungskörper derart ausgebildet und in dem Flüssigkeitskanal angeordnet ist, daß er wahlweise in wenigstens zwei Positionen mit unterschiedlichen Drehwinkeln um seine in Strömungsrichtung sich erstreckende Körper-Längsachse bringbar ist, wobei unterschiedliche Drehwinkelpositionen unterschiedliche Durchströmungsquerschnitte herstellen.

[0005] Insbesondere wird mit der Erfindung erreicht, daß ein und dasselbe Einbauteil, nämlich der Durchströmungskörper universell zum angepaßten Betrieb der Schaltanordnung für unterschiedliche Schaltkräfte bzw. Leistungen nutzbar ist. Bei dem erfindungsgemäß vorgesehenen Durchströmungskörper handelt es sich um ein relativ kleines oder sogar winziges Bauelement, das als solches in dem relativ geringen Querschnitt aufweisenden Flüssigkeitskanal angeordnet ist. Dieser Kanal ist leicht zugänglich, so daß die Handhabung des Durchströmungskörpers zum Einsetzen einfach ist und keinen technischen Aufwand erfordert. Der Durchströmungskörper bildet einen Einsatz, der in wenigstens zwei unterschiedlichen Drehwinkelpositionen für entsprechend unterschiedliche Durchströmungsquerschnitte und da-

mit für durch die jeweilige Position bestimmten temporären Differenzdruck sorgt. Der temporäre Differenzdruck wird unter Geringhaltung des bleibenden Druckverlustes in Anpassung an die jeweils zu erzielende Schaltkraft bzw. Geräteleistung optimiert. Herkömmliche Einbauteile, die individuell zu dimensionieren, herzustellen und für jeden Anwendungsfall besonders bereitzuhalten sind, entfallen. Erfindungsgemäß wird ein und dieselbe Druckdifferenz-Schaltanordnung ohne zusätzliche Bauteile und/oder Konstruktions-/ Formanpassungen für unterschiedlichen und optimalen Leistungsbetrieb verwendet. Infolgedessen sind Herstellungskosten durch Einsparung von Herstellungsschritten und/oder Werkzeugen erheblich reduziert. Auch für den Fall, daß die Schaltanordnung mit unterschiedlich ausgeführten oder ausgelegten Schaltern montiert wird, bleibt davon die erfindungsgemäße Gestaltung des Flüssigkeitskanals mit ein und demselben, in seinen Drehwinkelpositionen unterschiedlich einstellbaren Durchströmungskörper unberührt. Im ganzen ist eine Druckdifferenz-Schaltanordnung erreicht, die herstellungstechnisch optimiert, kostengünstig, funktionszuverlässig und mit sämtlichen Anforderungen gerecht werdenden Funktionseigenschaften zum Erzeugen unterschiedlicher Schaltkräfte bzw. zur Verwendung für unterschiedliche Durchlauferhitzer-Gerätetypen und/oder Leistungen zur Verfügung steht.

[0006] In bevorzugter Erfindungsgestaltung ist der Durchströmungskörper stufenweise in wenigstens zwei Drehwinkelpositionen setzbar. Man erreicht dadurch klar abgegrenzte, einfach prüfbare und erkennbare sowie reproduzierbare Positionen mit zugehörigen, genau vorgegebenen Durchströmungsquerschnitten. Besonders vorteilhaft und zweckmäßig wird der Durchströmungskörper so gestaltet und angeordnet, daß er entnehmbar in wenigstens zwei Einsetzpositionen in den Flüssigkeitskanal einsetzbar ist. So kann die erfindungsgemäße Druckdifferenz-Schaltanordnung insbesondere auch vor Ort an die Schalt-/Leistungsanforderung angepaßt werden. Obgleich andere Einsetzmöglichkeiten in den Flüssigkeitskanal denkbar sind, ist es erfindungsgemäß von besonderem Vorteil, wenn der Durchströmungskörper durch den Flüssigkeitseinlaß hindurch einsetzbar und herausnehmbar ist. Der Durchströmungskörper läßt sich so besonders einfach positionieren und in seiner Position verändern. Eine bevorzugte Gestaltung besteht darin, daß der Durchströmungskörper mit einem zum Einlaß hin hervorstehenden Handhabungselement zum Einsetzen und Entnehmen ausgebildet ist. Ein solches Handhabungselement, zweckmäßig in Form einer flachen Lasche oder Fahne, läßt sich bequem im Bereich des Flüssigkeitseinlasses erfassen.

[0007] Eine bevorzugte, besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß der Durchströmungskörper wenigstens einen längs des Körpers durchgehenden Durchströmungsweg aufweist und der Kanal-Abflußbereich hinter dem Durchströmungskörper durch eine an letzteren angrenzende Strömungsdurchbohrung gebildet ist, wobei der Durchströmungs-

querschnitt des Durchströmungskörpers in Abhängigkeit von dessen Drehwinkelposition mit dem Durchströmungsquerschnitt der Strömungsdurchbohrung in unterschiedlichen Überdeckungen gelangt. Um solche unterschiedlichen Überdeckungsgrade auf besonders einfache Weise zu realisieren, wird der Durchströmungskörper in bezug auf die an ihn angrenzende Kanal-Strömungsdurchbohrung exzentrisch gelagert. Zweckmäßig wird der Durchströmungsweg des Durchströmungskörpers als in den Bereich der Körpermitte gerichtete, am Körper-Längsumfang offene Nut ausgebildet, die besonders vorteilhaft als Radialnut vorgesehen wird, deren Radialtiefe vorzugsweise wenigstens annähernd dem halben Querschnittsdurchmesser der Strömungsdurchbohrung entspricht. Es ist gefunden worden, daß man bereits mit einer einzigen Durchströmungs-Nut hinsichtlich Strömungsdurchsatz bzw. -bremsung mit Änderung des Überdeckungsgrades in weitem Bereich hervorragende Ergebnisse erzielt.

[0008] Zum Beispiel ist es ohne weiteres möglich, den Überdeckungsgrad und damit den wirksamen Durchströmungsquerschnitt mit einer Drehwinkelverstellung um 180° zu verdreifachen. In jedem Fall bleibt der Durchströmungskörper, vorteilhaft in Form eines einteiligen Profilstückes, frei von druckverformbaren Elementen. Anders als zum Beispiel bei einem Einbauteil mit auf Druck ansprechendem, sich verformendem O-Ring wird einerseits Verschleiß vermieden, und andererseits erreicht man in besonderem Maß andere Vorteile wie geringen reversiblen Druckverlust, Wiederholgenauigkeit des Druckverlustes sowie kleine Schalthysterese.

[0009] In besonderer erfindungsgemäßer Ausgestaltung ist der Durchströmungskörper durch einen mit der Körperlängsachse sich erstreckenden Prismenkörper gebildet, und der Flüssigkeitskanal weist eine im Kanalquerschnitt mehrkantige Innenwand auf, die einen Mehrfach-Lagersitz zur entnehmbaren Steckaufnahme des Prismenkörpers in wahlweise wenigstens zwei unterschiedlichen Drehwinkelpositionen bildet. Zweckmäßig kann der Prismenkörper durch ein gerades regelmäßiges Prisma gebildet werden. Eine besonders geeignete Ausführungsform besteht darin, daß der Prismenkörper eine sechseckige Querschnitts-Grundfläche aufweist und die Mehrkant-Innenwand des Lagersitzes mit sternförmigem Querschnitt derart gestaltet ist, daß der Prismen-Durchströmungskörper mit 30°-Drehwinkelschritten bzw. -stufen in seinen Drehwinkelpositionen versetzbar ist. Bei Bedarf können andere Abstufungen vorgesehen werden.

[0010] Unteransprüche sind auf die genannten und noch andere zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gerichtet. Besonders zweckmäßige und vorteilhafte Ausführungsformen oder -möglichkeiten der Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung der in der schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Querschnitt in der vertikalen Mittenebene des Gehäuses einer erfindungsgemäßen Druckdifferenz-Schalteneinrichtung,
- Fig. 2 in Ansicht die Einlaßseite der Druckdifferenz-Schalteneinrichtung der Fig. 1,
- Fig. 3 einen aus Fig. 2 ersichtlichen Flüssigkeitseinlaß im Detail,
- Fig. 4 in axonometrischer Darstellung die Druckdifferenz-Schalteneinrichtung der Fig. 1 und 2 mit einem Prismen-Durchströmungskörper in zum Einsatz in die Einrichtung orientierter Position und
- Fig. 5 wahlweise Positionsstellungen des Durchströmungskörpers in der Druckdifferenz-Schalteneinrichtung.

[0011] Gemäß Fig. 1, 2 und 4 umfaßt eine erfindungsgemäße Druckdifferenz-Schalteneinrichtung 1 ein Gehäuse mit einem Unterteil 11 und einem Oberteil 12, einen in dem Unterteil 11 in dessen vertikaler Mittenebene verlaufenden Wasserkanal 2 mit Wassereinlaß 21 und Wasserauslaß 22, eine zwischen dem Gehäuseunterteil 11 und dem Gehäuseoberteil 12 ausgebildete Membrankammer 3 sowie einen elektrischen Leistungsschalter 4. Eine Schaltmembran 33 unterteilt die Kammer 3 in eine Überdruckkammer 31 und eine Unterdruckkammer 32. Die Überdruckkammer 31 weist eine Bodenwand 34 auf, unter der der Wasserkanal 2 verläuft. Unterdruckseitig ist die Schaltmembran 33 mittig mit einem tellerartigen Metallfuß versehen, der mittig einen Schaltstößel 13 lagert, der aus einer Wanddurchführung des Gehäuse-Oberteils 12 herausragt, um dort zur Betätigung des Schalters 4 gegen eine mit Druckfeder 41 belastete Schaltwippe 42 zu arbeiten. Bei Überdruckbeaufschlagung der Membran 3 tritt der Stößel 13 aus dem Oberteil 13 hervor, so daß über die Wippe 42 Schaltkontakte wenigstens eines Paares Kontaktfahnen 43 geschlossen werden. Ein oder mehrere Kontaktpaare 43 schalten den Stromkreis von wenigstens einem elektrischen Heizelement eines Wasserdurchlauferhitzers, an dessen Leistung über den Stößel 13 aufgebrachte Schaltkraft anzupassen ist. In eine Wasserzuleitung, die einen mittels Heizelement beheizbaren Wasserblock des Durchlauferhitzers speist, ist die Druckdifferenz-Schalteneinrichtung mit dem Wasserkanal 2 geschaltet, um das Gerät bei Wasserabforderung einzuschalten.

[0012] In dem Wasserkanal 2 ist ein erfindungsgemäßer Durchströmungskörper 5 angeordnet. Abflußseitig weist der Wasserkanal 2 eine Strömungsdurchbohrung 23 auf, die in einer Endfläche 230 mündet, gegen die der Durchströmungskörper 5 gesetzt ist. Im Zuflußbereich, das heißt in Strömungsrichtung S vor dem Durchströmungskörper 5, weist die Bodenwand 34 eine lochartige Bohrungsöffnung 311 auf, über die der Zuflußbereich mit

der Überdruckkammer 31 verbunden ist. Im Abflußbereich hinter dem Durchströmungskörper 5 ist die Strömungsdurchbohrung 23 über eine Unterdruckdurchbohrung 321 und eine Verbindungsleitung 322 mit der Unterdruckkammer 32 verbunden. Wie noch näher beschrieben wird, wirkt der Durchströmungskörper 5 mit der Strömungsdurchbohrung 23 zusammen, um in dem Kanal 2 temporären Differenzdruck zwischen den Bohrungen 311 und 321 zur Druckbeaufschlagung der Schaltmembran 33 über die beiden Kammern 31, 32 zu erzeugen.

[0013] Im Zuflußbereich ist vor der Endwand 230 ein Lagersitz 6 für den Durchströmungskörper 5 vorgesehen. Der Lagersitz 6 ist durch eine im Kanalquerschnitt mehrkantige Kanal-Innenwand 61 gebildet. Wie im Detail aus Fig. 2, 3 und 5 hervorgeht, ist die Lagerwand 61 mit regelmäßigen polygonen Wandabschnitten 24-eckig. Der Durchströmungskörper 5 weist mit dem Sitzquerschnitt korrespondierende Körperform auf. Wie man im Detail aus Fig. 4 und 5 erkennt, ist der Durchströmungskörper 5 im wesentlichen durch ein grad es regelmäßiges Prisma mit hexagonalem Querschnitt gebildet. Eine Fläche der hexaedrischen Umfangsfläche ist mit einer Radialnut 51 offen. Die Radialtiefe der Nut 51 entspricht dem halben Querschnittsdurchmesser der Strömungsdurchbohrung 23. Die Radialnut 51 bildet zugleich eine Axialnut, die längs des Körpers 51 durchgehend ausgebildet ist. Dadurch entsteht ein axialer Durchströmungsweg in dem Körper 51. Von besonderem Vorteil ist, daß der einteilige Prismen-Durchströmungskörper 5 einstückig und nicht druckverformbar ist. Dieser ist zweckmäßig wie die Gehäuseteile 1, 12 aus Hartkunststoff gefertigt.

[0014] Wie insbesondere aus Fig. 2, 3 und 5 deutlich wird, sind der Lagersitz 6 und die Strömungsdurchbohrung 23 im Profilquerschnitt exzentrisch zueinander angeordnet und ausgebildet. Das heißt, daß die Längsachse 20 der Strömungsdurchbohrung 23 und die Mittenebene 60 des Lagersitzes 6 radial und parallel zueinander versetzt sind. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, fällt die Hauptachse 50 des in den Sitz 6 eingesetzten Prismen-Körpers 51 mit der Lagerachse 60 zusammen, und zwar in jeder Drehwinkelposition.

[0015] Wie anhand der Fig. 5 dargestellt, bildet der Lagersitz 6 für den Prismen-Körper 51 eine Steckaufnahme, in der der Körper 51 in zwölf Drehwinkelpositionen entnehmbar einsetzbar ist, so daß zwölf Einsatzpositionen mit einer Drehstufung in Drehwinkelschritten von 30° erreicht sind. Infolge der Exzentrizität zwischen der Strömungsdurchbohrung 23 und dem Lagersitz 6 bzw. dem Prismen-Körper 51 entstehen im Ausführungsbeispiel zwölf unterschiedliche Überdeckungspositionen mit sechs unterschiedlichen, schraffiert dargestellten Überdeckungsgraden 24 zwischen der Öffnung der Bohrung 23 in der Wand 230 und der endseitigen Öffnung der U-förmigen Nut 51 in der an der Endwand 230 anliegenden Stirnwand des Prismen-Körpers 51. Man erkennt, daß in einer ersten mit 0° definierten Position maximale Durchströmung erreicht wird und der Überdeckungsgrad in je-

der gleichsinnig nachfolgenden Drehwinkelposition im 30°-Drehabstand bis zur 180°-Position abnimmt. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, gelingt es mit dem Verhältnis der Querschnittsgeometrie zwischen dem Kreisquerschnitt der Bohrung 23 und dem Sechseck-Querschnitt des Körpers 51 sowie mit dem Querschnittsverhältnis zwischen der Nut 51 und der Bohrung 23 ohne weiteres, den Überdeckungsgrad 24 in der 120°-Position etwa zu halbieren und in der 150°-Position und der 180°-Position noch weiter zu verkleinern. Mit gleichsinnig fortgesetzten 30°-Stufenpositionen von 210° bis 360° wird der Überdeckungsgrad dann wieder um ca. 150 % vergrößert. Entsprechend ist die Durchströmungsmenge in den einzelnen Stufen unterschiedlich, so daß die temporäre Druckdifferenz stufig von einem Minimalwert (0°-Stufe) bis zu einem Maximalwert (180°-Stufe) vorgegeben und nach Wahl vorgesehen wird. Zum Beispiel weist die Strömungsdurchbohrung 23 einen Kreisdurchmesser von ca. 6 mm auf, und der größte Querschnittsdurchmesser der Sitzaufnahme ist etwa doppelt so groß. Mit dieser Geometrie erzielt man im Ausführungsbeispiel nach Maßgabe auch der Dimensionierung der Radialnut 51 durchaus Strömungsüberdeckungsgrade 24 im Bereich von ca. 3 mm² bis 15 mm². Es ist gefunden worden, daß die Geometrie mit Maßen der genannten Bereiche für die Erfindung besonders geeignet ist.

[0016] Zur besonders einfachen Handhabung weist der Prismen-Durchströmungskörper 5 eine einstückig mit ihm ausgebildete flache Lasche oder Fahne 52 auf, die am Rand einer Stirnseite des Körpers 5 achsparallel hervorragt und als solche ein Handhabungselement zum leichten und bequemen Erfassen des Körpers 5 bildet. Mittels der Lasche 52 kann der Körper 5 relativ weit in den Kanal 2 bzw. die Steckaufnahme des Sitzes 6 hineingebracht bzw. daraus entnommen werden. Man erreicht, daß der Einlaßbereich relativ weiträumig frei von dem Nutteil des Prismenkörpers 5 bleibt und die Schulterwand 230 zur Anlage des Körpers 5 an der anderen Stirnseite relativ weit nach innen im Mittenbereich des Unterteils 11 vorgesehen werden kann.

[0017] Der Körper 5 wird an der Lasche 52 erfaßt und je nach Schalt-/Leistungsanforderung in eine der beschriebenen Winkel-Stufenpositionen gesetzt. Ein und dieselbe Schalteinrichtung 1 wird einerseits durch die Wahl der Sitzposition ein und desselben Durchströmungskörpers 5 an Typ bzw. Leistung des mit der Einrichtung 1 betriebenen Durchlauferhitzers angepaßt und eingestellt, und andererseits kann bei Bedarf auch vor Ort eine verändernde Anpassung durch Entnahme des Körpers 5 und Wiedereinsetzen in geänderter Stufenposition vorgenommen werden.

[0018] Der Prismenkörper 51 wird so ausgebildet und angeordnet, daß die Überdruckbohrung 311 in jeder Einsatzposition ausreichend frei bleibt. Zu diesem Zweck kann im Bereich der Bohrung 311 an der Wand 34 des Kanals 2 eine aus Fig. 1 bis 3 hervorgehende Vertiefung 62 ausgebildet werden, die die Bohrung 311 frei läßt, wenn der Körper 51 mit der Lasche 52 z.B. in die in Fig.

5 dargestellte 240°-Position gesetzt wird.

[0019] In besonderer Ausgestaltung der Erfindung können die Lasche 52 oder ein anderer geeignet geformter Ansatz vorteilhaft auch so angeordnet werden, daß die Lasche 52 bzw. der Ansatz in wenigstens einer Drehwinkelposition, z.B. in den 210°, 240°- und 270°-Positionen in Fig. 5, eine auf die temporäre Druckdifferenz definiert einwirkende Überdeckung der Überdruckbohrung 311 bewirken.

Patentansprüche

1. Druckdifferenz-Schalteinrichtung (1) zum Schalten der Heizleistung von hydraulisch gesteuerten Flüssigkeits-Durchlauferhitzern, umfassend einen einen Flüssigkeitseinlaß (21) mit einem Flüssigkeitsauslaß (22) verbindenden Flüssigkeitskanal (2) mit einem in diesem angeordneten Durchströmungskörper (5) zum Erzeugen temporärer Strömungs-Druckdifferenz zwischen Zufluß- und Abflußbereich vor bzw. hinter dem Durchströmungskörper (5), eine mittels Schaltmembran (33) in eine mit dem Zuflußbereich korrespondierende Überdruckkammer (31) und eine mit dem Abflußbereich korrespondierende Unterdruckkammer (32) unterteilte Membrankammer (3) und einen über ein Betätigungselement (13) mit der Membran (3) verbundenen Schalter (4), **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchströmungskörper (5) derart ausgebildet und in dem Flüssigkeitskanal (2) angeordnet ist, daß er wahlweise in wenigstens zwei Positionen mit unterschiedlichen Drehwinkeln um seine in Strömungsrichtung (S) sich erstreckende Körper-Längsachse (50) bringbar ist, wobei unterschiedliche Drehwinkelpositionen unterschiedliche Durchströmungsquerschnitte herstellen.
2. Druckdifferenz-Schalteinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchströmungskörper (5) stufenweise in wenigstens zwei Drehwinkelpositionen setzbar ist.
3. Druckdifferenz-Schalteinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchströmungskörper (5) entnehmbar in wenigstens zwei Einsetzpositionen in den Fluidkanal (2) einsetzbar ist, wobei jede Einsetzposition eine Drehwinkelposition mit zugeordnetem Durchströmungsquerschnitt bestimmt.
4. Druckdifferenz-Schalteinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchströmungskörper (5) durch den Flüssigkeitseinlaß (21) hindurch einsetzbar und herausnehmbar ist.
5. Druckdifferenz-Schalteinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durch-

strömungskörper (5) mit einem an diesem hervorstehenden Handhabungselement (52) zum Einsetzen und Entnehmen ausgebildet ist.

6. Druckdifferenz-Schalteneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchströmungskörper (5) durch ein einteiliges Profilstück gebildet ist. 5
7. Druckdifferenz-Schalteneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Geometrie des Durchströmungskörpers (5) in Zuordnung zu jeweils einer Position eine vorgegebene minimale bzw. eine vorgegebene maximale temporäre Druckdifferenz bestimmt. 10
8. Druckdifferenz-Schalteneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchströmungskörper (5) einen im Bereich des Zuflußbereiches sich erstreckenden Teil aufweist, der so angeordnet und ausgebildet ist, daß er in wenigstens einer Drehwinkel-Sitzposition des Durchströmungskörpers (5) eine auf die temporäre Druckdifferenz einwirkende definierte Überdeckung einer den Zuflußbereich mit der Überdruckkammer (31) verbindenden Überdrucköffnung (311) bewirkt, wobei der besagte Körperteil, der vorteilhaft durch einen zum Einlaß (21) hin sich erstreckenden Ansatz gebildet ist, insbesondere auch als Handhabungselement (52) zum Setzen des Durchströmungskörpers (5) in unterschiedliche Positionen ausgebildet ist. 15 20 25 30
9. Druckdifferenz-Schalteneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchströmungskörper (5) wenigstens einen längs des Körpers durchgehenden Durchströmungsweg (51) aufweist und der Kanal-Abflußbereich hinter dem Durchströmungskörper (5) durch eine an letzteren angrenzende Strömungsdurchbohrung (23) gebildet ist, wobei der Durchströmungsquerschnitt des Durchströmungskörpers (5) in Abhängigkeit von dessen Drehwinkelpositionen mit dem Durchströmungsquerschnitt der Strömungsdurchbohrung (23) in unterschiedliche Überdeckungen gelangt. 35 40 45
10. Druckdifferenz-Schalteneinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchströmungskörper (5) zum Herstellen der Drehversatzpositionen in bezug auf die an ihn angrenzende Kanal-Strömungsdurchbohrung (23) exzentrisch gelagert ist. 50
11. Druckdifferenz-Schalteneinrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens ein Durchströmungsweg des Durchströmungskörpers (5) als in den Bereich der Körpermitte 55

gerichtete, am Körper-Längsumfang offene Nut (51) ausgebildet ist.

12. Druckdifferenz-Schalteneinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchströmungs-Nut (51) eine Radialnut ist, deren Radialtiefe vorzugsweise wenigstens annähernd dem halben Querschnittsdurchmesser der Strömungsdurchbohrung (23) entspricht.
13. Druckdifferenz-Schalteneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchströmungskörper (5) durch einen mit der Körperlängsachse (50) sich erstreckenden Prismenkörper gebildet ist und daß der Flüssigkeitskanal (2) eine im Kanalquerschnitt mehrkantige Innenwand (61) aufweist, die einen Mehrfach-Lagersitz (61) zur entnehmbaren Aufnahme des Prismenkörpers in wahlweise wenigstens zwei unterschiedlichen Drehwinkelpositionen bildet.
14. Druckdifferenz-Schalteneinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Prismenkörper durch ein gerades regelmäßiges Prisma gebildet ist.
15. Druckdifferenz-Schalteneinrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längsumfangsfläche des Prismenkörpers hexaedrisch ist.
16. Druckdifferenz-Schalteneinrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** an wenigstens einer längsseitigen ebenen Prismen-Umfangsseite eine offene Nut (51) ausgebildet ist, die einen längs des Durchströmungskörpers (5) durchgehenden Durchströmungsweg bildet.

Claims

1. Pressure difference switching device (1) for switching the heating power of hydraulically controlled liquid continuous flow heaters comprising a liquid channel (2) joining a liquid inlet (21) to a liquid outlet (22) having arranged in the channel a through-flow member (5) for generating a temporary flow pressure difference between the inflow and outflow regions respectively ahead of and behind the through-flow member (5), a membrane chamber (3) subdivided by means of a switching membrane (33) into a high-pressure chamber (31) corresponding with the inflow region and a low-pressure chamber (32) corresponding with the outflow region and a switch (4) joined to the membrane (3) via an actuating element (13), **characterised in that** the through-flow member (5) is constructed and arranged in the liquid channel (2) in such a way that it is alternatively movable into at least two positions having different angles of

twist about the longitudinal axis (50) of the member extending in the flow direction (S), wherein different angle of twist positions establish different through-flow cross-sections.

2. Pressure difference switching device according to claim 1, **characterised in that** the through-flow member (5) is settable stepwise into at least two angle of twist positions.
3. Pressure difference switching device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the through-flow member (5) is removably insertable into the fluid channel (2) in at least two insert positions, wherein each insert position determines an angle of twist position having an associated through-flow cross-section.
4. Pressure difference switching device according to claim 3, **characterised in that** the through-flow member (5) is insertable and withdrawable through the liquid inlet (21) .
5. Pressure difference switching device according to claim 3 or 4, **characterised in that** the through-flow member (5) is constructed with a handling element (52) projecting on it for insertion and removal.
6. Pressure difference switching device according to any of claims 1 to 5, **characterised in that** the through-flow member (5) is formed by a one-part piece of profile.
7. Pressure difference switching device according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** the geometry of the through-flow member (5) in association with one position in each case determines a specified minimum or a specified maximum temporary pressure difference.
8. Pressure difference switching device according to any of claims 1 to 7, **characterised in that** the through-flow member (5) comprises a part extending in the region of the inflow region which is arranged and constructed in such a way that in at least one angle of twist seating position of the through-flow member (5) it brings about a defined coverage, acting on the temporary pressure difference, of an excess pressure opening (311) joining the inflow region to the high-pressure chamber (31), wherein said member part, which is advantageously formed by a shoulder extending towards the inlet (2), is also constructed in particular as a handling element (52) for setting the through-flow member (5) in different positions.
9. Pressure difference switching device according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** the

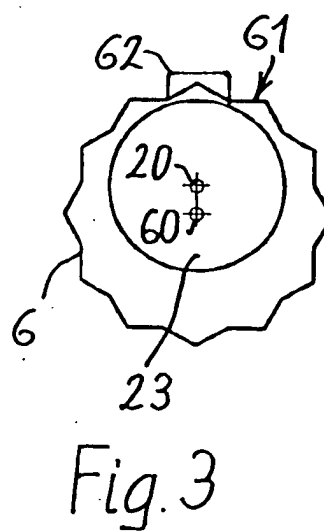
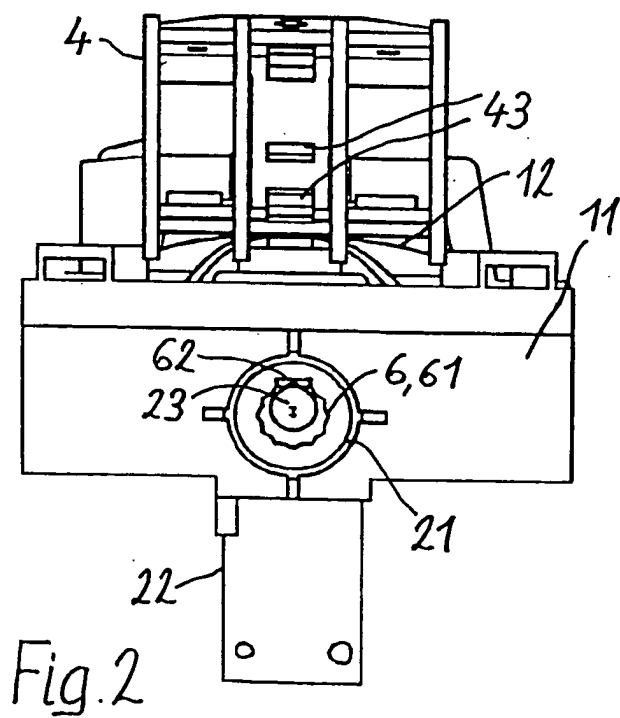
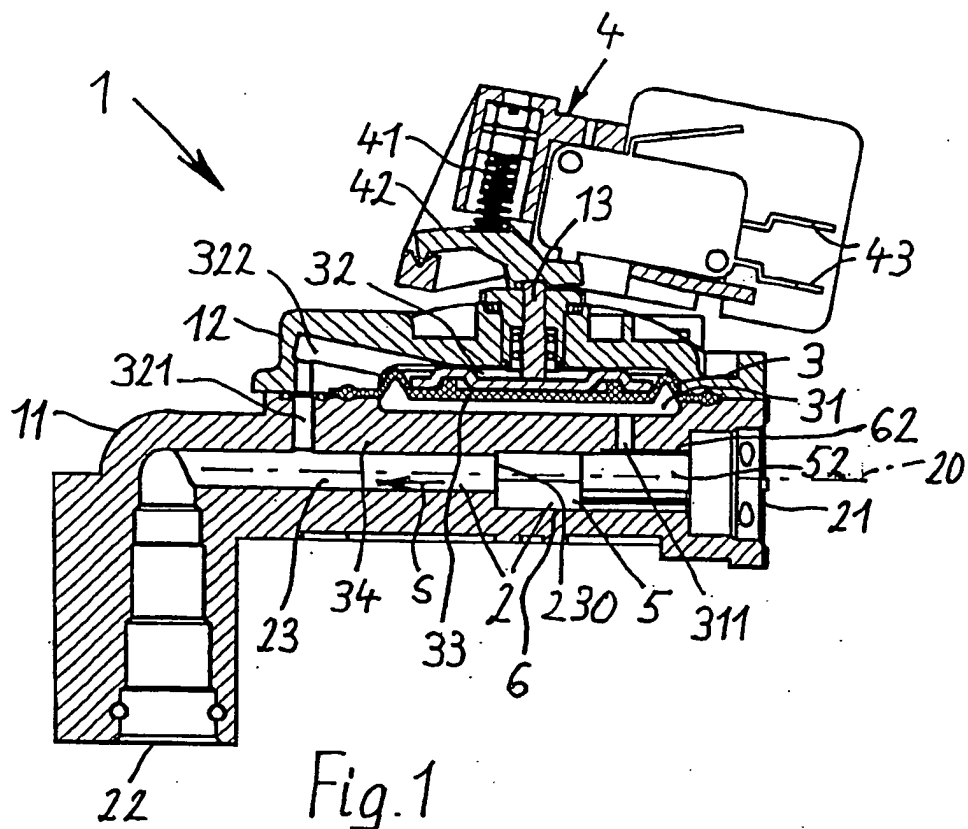
through-flow member (5) comprises at least one through-flow pathway (51) running longitudinally through the member and the channel outflow region behind the through-flow member (5) is formed by a flow through-bore (23) adjoining the latter, wherein the through-flow cross-section of the through-flow member (5) as a function of its angle of twist positions comes into different degrees of overlapping with the through-flow cross-section of the flow through-bore (23).

10. Pressure difference switching device according to claim 9, **characterised in that** the through-flow member (5) is mounted eccentrically for producing the twist offset positions relative to the channel flow through-bore (23) adjoining it.
11. Pressure difference switching device according to claim 9 or 10, **characterised in that** at least one through-flow pathway of the through-flow member (5) is constructed as an open groove (51) on the longitudinal perimeter of the member and directed into the region of the centre of the member.
12. Pressure difference switching device according to claim 11, **characterised in that** the through-flow groove (51) is a radial groove whose radial depth preferably corresponds at least approximately to half the cross-sectional diameter of the flow through-bore (23).
13. Pressure difference switching device according to any of claims 1 to 12, **characterised in that** the through-flow member (5) is formed by a prism member extending with the longitudinal axis (50) of the member and that the liquid channel (2) has in the channel cross-section a polygonal inner wall (61) which forms a multiple support seating (61) for the withdrawable accommodation of the prism member in alternatively at least two different angle of twist positions.
14. Pressure difference switching device according to claim 13, **characterised in that** the prism member is formed by a straight regular prism.
15. Pressure difference switching device according to claim 13 or 14, **characterised in that** the longitudinal perimeter surface of the prism member is hexahedral.
16. Pressure difference switching device according to any of claims 13 to 15, **characterised in that** on at least one longitudinal planar prism perimeter side an open groove (51) is constructed which forms a through-flow pathway passing longitudinally through the through-flow member (5).

Revendications

1. Dispositif de commutation à pression différentielle (1) destiné à commuter la puissance de chauffage de chauffe-eaux commandés de manière hydraulique, comprenant un canal (2) de liquide reliant une entrée (21) de liquide et une sortie (22) de liquide, avec un corps (5) d'écoulement disposé dans ce dernier afin de produire une pression différentielle temporaire de l'écoulement entre la zone de flux entrant et la zone de flux sortant avant ou après le corps (5) d'écoulement, une chambre (3) à membrane divisée, au moyen d'une membrane (33) de commutation, en une chambre (31) à surpression correspondant à la zone de flux entrant et une chambre (32) à dépression correspondant à la zone de flux sortant et un interrupteur (4) relié à la membrane (3) par l'intermédiaire d'un élément (13) d'actionnement, **caractérisé en ce que** le corps (5) d'écoulement est conçu et agencé dans le canal (2) de liquide de telle sorte qu'il puisse être placé de manière optionnelle dans au moins deux positions selon des angles de rotation différents autour de son axe longitudinal corporel (50) s'étendant dans la direction d'écoulement (S), différentes positions d'angles de rotation générant différentes sections transversales d'écoulement. 5 10 15 20 25
2. Dispositif de commutation à pression différentielle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps (5) d'écoulement peut être agencé par paliers dans au moins deux positions d'angles de rotation. 30
3. Dispositif de commutation à pression différentielle selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps (5) d'écoulement peut être inséré de manière amovible, selon au moins deux positions d'insertion, dans le canal (2) de fluide, chaque position d'insertion déterminant une position d'angle de rotation avec une section transversale d'écoulement associée. 35 40
4. Dispositif de commutation à pression différentielle selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le corps (5) d'écoulement peut être inséré à travers l'entrée (21) de liquide et retiré de celle-ci. 45
5. Dispositif de commutation à pression différentielle selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le corps (5) d'écoulement est conçu avec un élément (52) de maniement faisant saillie dessus, pour l'insertion et le retrait. 50
6. Dispositif de commutation à pression différentielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le corps (5) d'écoulement est formé par une pièce profilée monobloc. 55
7. Dispositif de commutation à pression différentielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la géométrie du corps (5) d'écoulement associée respectivement à une position détermine une pression différentielle temporaire minimale prédéfinie ou maximale prédéfinie. 5
8. Dispositif de commutation à pression différentielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le corps (5) d'écoulement présente une partie s'étendant dans la zone du flux entrant, conçue et configurée de telle sorte qu'elle provoque, dans au moins une position d'angle de rotation du corps (5) d'écoulement, un recouvrement défini, agissant sur la pression différentielle temporaire, d'une ouverture (311) de surpression reliant la zone de flux entrant à la chambre (31) de surpression, la partie de corps mentionnée formée de manière avantageuse par une saillie s'étendant jusqu'à l'entrée (21), étant conçue en particulier également en tant qu'élément (52) de maniement pour placer le corps (5) d'écoulement dans différentes positions. 10 15 20 25
9. Dispositif de commutation à pression différentielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le corps (5) d'écoulement présente au moins un trajet (51) d'écoulement passant le long du corps et **en ce que** la zone de flux sortant du canal est formée après le corps (5) d'écoulement par un alésage (23) d'écoulement adjacent à ce dernier, la section transversale d'écoulement du corps (5) d'écoulement obtenant différents recouvrements en fonction de ses positions d'angles de rotation par rapport à la section transversale d'écoulement de l'alésage (23) d'écoulement. 30 35
10. Dispositif de commutation à pression différentielle selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le corps (5) d'écoulement, pour produire les positions de décalage en rotation, est logé de manière excentrique par rapport à l'alésage (23) d'écoulement du canal adjacent à celui-ci. 40
11. Dispositif de commutation à pression différentielle selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'au moins un trajet d'écoulement** du corps (5) d'écoulement est conçu sous la forme d'une rainure (51) dirigée dans la zone du centre du corps, et ouverte sur la périphérie longitudinale du corps. 45 50
12. Dispositif de commutation à pression différentielle selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la rainure (51) d'écoulement est une rainure radiale, dont la profondeur radiale correspond de préférence au moins approximativement à la moitié du diamètre de section transversale de l'alésage (23) d'écoulement. 55

13. Dispositif de commutation à pression différentielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le corps (5) d'écoulement est formé par un corps prismatique s'étendant avec l'axe longitudinal (50) du corps et le canal (2) de liquide présente une paroi intérieure (61) polygonale dans la section transversale du canal, qui forme un siège (61) de palier multiple pour le logement amovible du corps prismatique de manière optionnelle dans au moins deux positions d'angles de rotation différentes. 5 10
14. Dispositif de commutation à pression différentielle selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le corps prismatique est formé par un prisme droit régulier. 15
15. Dispositif de commutation à pression différentielle selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** la surface de périphérie longitudinale du corps prismatique est hexaédrique. 20
16. Dispositif de commutation à pression différentielle selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce qu'**une rainure ouverte (51) est réalisée sur au moins une face périphérique du prisme plane longitudinale, cette rainure formant un trajet d'écoulement passant le long du corps (5) d'écoulement. 25 30 35 40 45 50 55



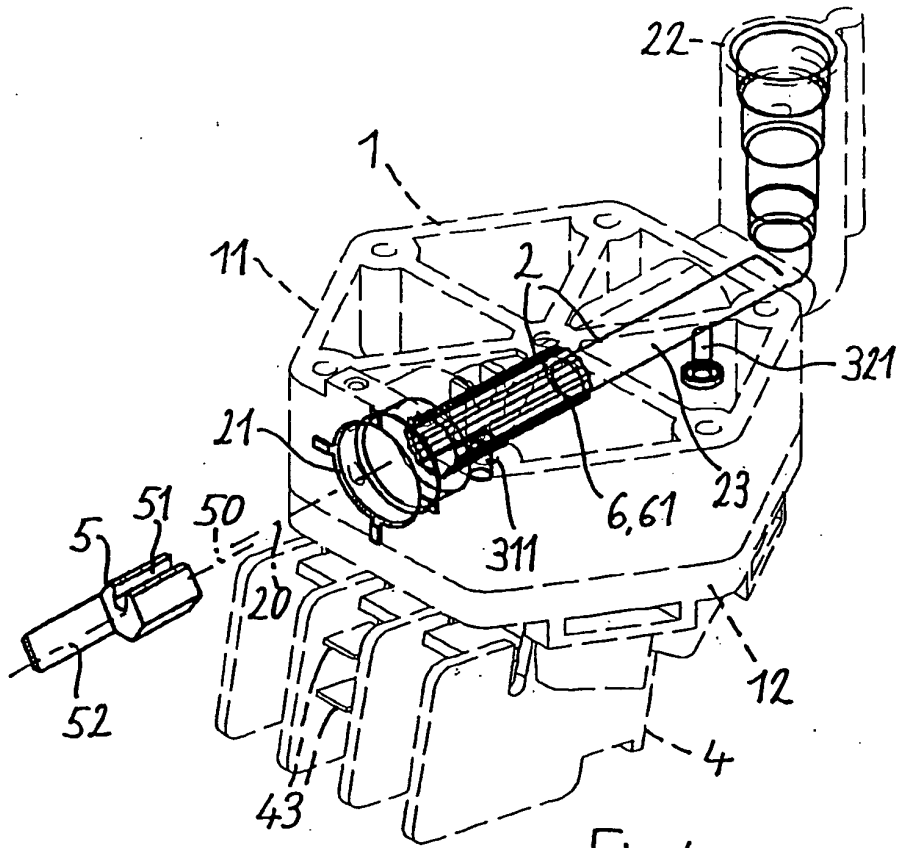


Fig. 4

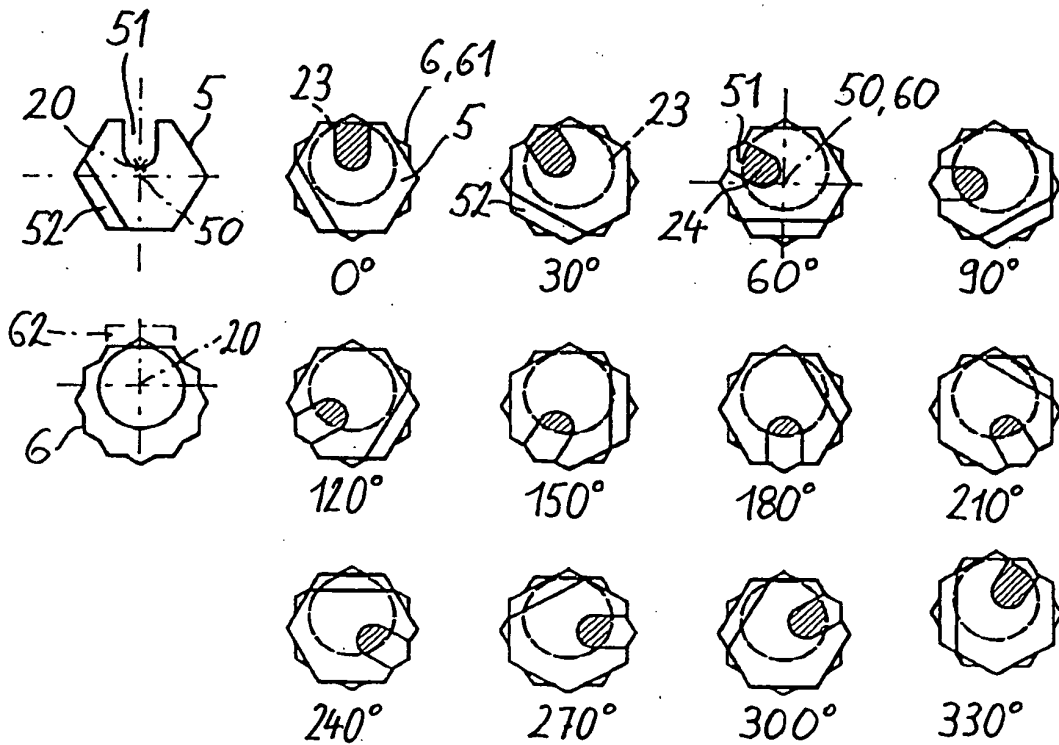


Fig. 5

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 1242772 A [0002]