



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2012 Patentblatt 2012/02

(51) Int Cl.:
F22G 5/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11171534.8**

(22) Anmeldetag: **27.06.2011**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **05.07.2010 DE 102010026116**

(71) Anmelder: **TEC artec valves GmbH & Co. KG**
16515 Oranienburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Seewald, Gerhard**
16515 Oranienburg (DE)
• **Fugmann, Kay**
16552 Schildow (DE)

(74) Vertreter: **Buchhold, Jürgen**
Patentanwälte Olbricht Buchhold Keulertz & Partner
Schumannstrasse 34b
60325 Frankfurt am Main (DE)

(54) **Einspritzkühler**

(57) Bei einem Einspritzkühler (10) zur Kühlung von in einer Rohrleitung (20) geführtem Heißdampf, mit einem zumindest abschnittsweise in der Rohrleitung (20) angeordneten Einspritzzylinder (30), der mit mehreren Einspritzdüsen (32) versehen ist, mit einem Regelorgan (50), das mit einem Anschluss (52) an eine Kühlmittelversorgung anschließbar ist, wobei in dem Regelorgan (50) eine Ventilanordnung (60) vorgesehen ist, mit der die Kühlmittelzuführung zu den Einspritzdüsen (32) im Einspritzzylinder (30) regelbar ist, und mit Kühlmittelzuführleitungen (70), die zwischen dem Einspritzzylinder (30) und dem Regelorgan (50) vorgesehen sind, wobei für jede Einspritzdüse (32) eine separate Kühlmittelzuführleitung (70) vorgesehen ist, sieht die Erfindung vor, dass die dem Einspritzzylinder (30) zugeordneten Enden (71) der Kühlmittelzuführleitungen (70) an einer gemeinsamen ersten Flanschplatte (73) befestigt sind, die an einer Aufnahme­fläche (36) am Einspritzzylinder (30) fixierbar ist, und dass die dem Regelorgan (50) zugeordneten Enden (72) der Kühlmittelzuführleitungen (70) an einer gemeinsamen zweiten Flanschplatte (74) befestigt sind, die an einer Aufnahme­fläche (56) des Regelorgans (50) fixierbar ist, wobei die Kühlmittelzuführleitungen (70) und die Flanschplatten (73, 74) eine Baugruppe (B) bilden, die zwischen dem Einspritzkühler (30) und dem Regelorgan (50) montierbar ist. Der der Einspritzzylinder (30) hat ein Gehäuse (31), in dem ein Kerneinsatz (40) vorgesehen ist, wobei in dem Kerneinsatz (40) für jede Einspritzdüse (32) ein separater Zuführkanal (44) ausgebildet ist, der mit der jeweils zugeordneten Einspritzdüse (32) strömungsverbunden ist.

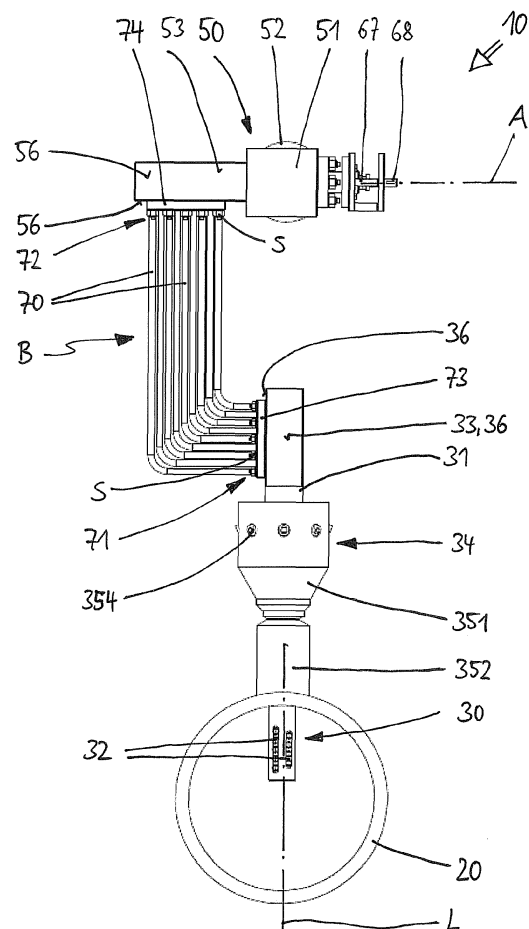


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Einspritzkühler zur Kühlung von in einer Rohrleitung geführtem Heißdampf gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Anlagen, die mit Dampf als Energiequelle arbeiten, beispielsweise Anlagen von Energieerzeugungsunternehmen oder Blockheizkraftwerke, sind gewöhnlich so berechnet, dass der verwendete Dampf am Zielort eine bestimmte Temperatur und einen bestimmten Druck aufweisen muss. Allerdings ist der vom Dampfkessel erzeugte Dampf zunächst meist überhitzt, so dass dieser auf eine niedrigere Temperatur abgekühlt werden muss. Hierzu verwendet man sogenannte Einspritzkühler, die unmittelbar in die Dampfleitung eingesetzt werden und ein Kühlmittel, beispielsweise Wasser, in den Dampfstrom einspritzen. Das eingespritzte Wasser wird aufgrund des Differenzdrucks zwischen dem Wasser und dem Dampf in der Dampfleitung zerstäubt. Es verdampft und überhitzt, während der Dampf selbst abkühlt.

[0003] Bekannte Einspritzkühler bestehen gewöhnlich aus einem Gehäuse mit einem Zulauf für das Kühlwasser und einem in die Dampfleitung hineinragenden Einspritzzylinder, der mehrere nebeneinander angeordnete Einspritzdüsen trägt. In dem Gehäuse ist eine Regelspindel geführt, die mit einem Ende in dem mit dem Gehäuse verbundenen Einspritzzylinder gelagert ist und dort im Bereich der Einspritzdüsen einen Lochkegel trägt. Abhängig von der Temperatur in der Dampfleitung wird die Spindel angetrieben. Dabei führt sie eine Hubbewegung aus. Die einem Reglersignal entsprechende Hubstellung gibt einen bestimmten Steuerquerschnitt im Lochkegel für den Eintritt des Kühlwassers in den Zylinder frei. Gleichzeitig werden Regelbohrungen zu den Düsenkammern in den Einspritzdüsen freigegeben, wodurch das Wasser in den Dampfstrom gelangt.

[0004] EP 0 682 762 B1 verwendet ebenfalls ein Hubsystem zur Steuerung der Kühlwassermenge, namentlich eine Kolbenstange, die in einer zwischen einer Wassereintrittsöffnung und den Einspritzdüsen angeordneten hohlzylindrischen Kühlwasserleitung axial geführt ist. Die Kolbenstange trägt innerhalb eines Düsenkopfes endseitig einen Regelkolben, der die Einspritzdüsen stellungsabhängig freigibt oder sperrt.

[0005] Derartige Einspritzkühler haben den Nachteil, dass der Regelkolben während seiner Stellbewegung die Düsenöffnungen nur anhand ihrer jeweils getroffenen linearen Anordnung der Reihe nach freigeben kann, d.h. die Einspritzdüsen können immer nur von oben nach unten oder von unten nach oben in feststehender Reihenfolge zugeschaltet werden, was sich innerhalb der Dampfleitung ungünstig auf die Wasserverteilung und damit ungünstig auf die Abkühlung des Heißdampfes auswirkt. Überdies werden die Dichtungen und Führungselemente des Kolbens und der Spindel aufgrund des meist sehr hohen Leitungsdrucks von 20 bar bis über 300 bar sehr stark beansprucht, so dass die Lebensdauer des Einspritzkühlers begrenzt ist. Kurze Wartungsintervalle sind die Folge; die Betriebskosten sind sehr hoch.

tervallen sind die Folge; die Betriebskosten sind sehr hoch.

[0006] Um eine höhere Lebensdauer der Dichtungen und Führungselemente des Einspritzkühlers zu erreichen, sieht DE 85 33 682 U1 vor, dass die Regelspindel bzw. die Kolbenstange keine Hubbewegung mehr ausführt, sondern eine Schwenkbewegung. Dadurch erfolgt zum einen die Änderung der Regelquerschnitte der Einspritzdüsen über eine tangentielle Bewegung. Zum anderen können die meist in Längsrichtung des Einspritzzylinders angeordneten Einspritzdüsen um eine zentral angeordnete Einspritzdüse herum symmetrisch geöffnet und geschlossen werden, was sich günstig auf die Verteilung des Kühlwassers in der Dampfleitung auswirkt. Darüber hinaus wirkt sich der Schwenkkolben günstig auf die Baugröße des Einspritzkühlers aus, weil die Spindel bzw. die Kolbenstange nicht mehr aus dem Gehäuse herausfahren muss.

[0007] Problematisch hierbei ist jedoch, dass sich sämtliche beweglichen Teile des Einspritzkühlers weiterhin im Einspritzzylinder befinden, der innerhalb der Dampfleitung extremen Belastungen ausgesetzt ist, insbesondere dann, wenn die Dampftemperaturen in neueren Anlagen bei über 600 °C liegen und der Kühlwasserdruck über 300 bar beträgt. Der Verschleiß des Einspritzkühlers ist dadurch sehr hoch und es stehen in regelmäßigen Abständen aufwendige Wartungs- und Reparaturarbeiten an.

[0008] Um dem zu begegnen, schlägt NL 93 01 125 A1 vor, dass die Einspritzdüsen des Einspritzzylinders innerhalb der Dampfleitung liegen, während das Regelorgan mit seiner Ventilanordnung in einem Abstand davon außerhalb der Dampfleitung angeordnet ist. Damit sind das Regelorgan und die Einspritzdüsen räumlich voneinander getrennt und das Regelorgan ist nicht mehr den extremen Bedingungen innerhalb der Dampfleitung ausgesetzt.

[0009] Für die Versorgung der Einspritzdüsen mit Kühlwasser ist in NL 93 01 125 A1 für jede Düse eine eigene Wasserleitung vorgesehen, die zwischen dem Regelorgan und dem Einspritzzylinder angeordnet ist. Innerhalb des Einspritzzylinders sind Kanäle ausgebildet, die das Kühlwasser von einer zugeordneten Wasserleitung zu der jeweils zugehörigen Einspritzdüse führt. Innerhalb des Regelorgans ist eine Kolbenstange vorgesehen, die in einer zylindrischen Kammer einen Regelkolben trägt. Dieser gibt je nach Hubstellung - die einzelnen zu den Einspritzdüsen führenden Wasserleitungen frei.

[0010] Damit ist zwar innerhalb der Dampfleitung kein bewegliches Element mehr im Einspritzzylinder vorhanden. Von Nachteil hierbei ist jedoch, dass sämtliche Kühlwasserleitungen einzeln an das Regelorgan und den Einspritzzylinder angeschlossen werden müssen, was entsprechend aufwendig und teuer ist. Ferner ist der Einspritzzylinder fest mit der Dampfleitung verschweißt, wodurch der Ein- und Ausbau des Einspritzzylinders stets mit erheblichem Aufwand verbunden ist. Dies ist insbe-

sondere dann von Nachteil, wenn die Einspritzdüsen oder gar der gesamte Einspritzzylinder ausgetauscht werden müssen oder wenn ein anderer Defekt am Einspritzzylinder aufgetreten ist. Problematisch ist ferner, dass die Wasserleitungen und damit auch die Einspritzdüsen aufgrund der Hubbewegung des Kolbens stets nur in vorgegebener Reihenfolge nacheinander freigegeben werden können, was zu einer ungleichmäßigen Kühlwasserverteilung innerhalb der Dampfleitung führt. Der Hubkolben muss überdies stets gegen den in der Dampfleitung herrschenden Dampfdruck arbeiten, so dass im Anschlusskopf des Regelorgans eine Entlastungsbohrung notwendig ist. Sind alle Zuleitungen geschlossen, besteht mithin die Gefahr, dass aufgrund des hohen Wasserdrucks stets Wasser aus den Einspritzdüsen in die Dampfleitung hinein tropft, was sich ungünstig auf eine genaue Regelung der Dampftemperatur auswirkt.

[0011] Der Einspritzzylinder muss ferner einen relativ großen Durchmesser aufweisen, um die einzelnen Zuleitungen für die Einspritzdüsen aufzunehmen zu können. Bei einer großen Anzahl von Einspritzdüsen muss daher der Einspritzzylinder einen relativ großen Durchmesser aufweisen.

[0012] Ziel der Erfindung ist es, diese und weitere Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und einen verbesserten Einspritzkühler zu schaffen, der mit einfachen Mitteln kostengünstig aufgebaut und einfach zu handhaben ist. Angestrebt wird insbesondere ein einfacher und rascher Ein- und Ausbau. Ferner soll der Einspritzkühler eine hohe Lebensdauer aufweisen und eine optimale Kühlwasserverteilung gewährleisten.

[0013] Hauptmerkmale der Erfindung sind im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 24.

[0014] Bei einem Einspritzkühler zur Kühlung von in einer Rohrleitung geführtem Heißdampf, mit einem zumindest abschnittsweise in der Rohrleitung angeordneten Einspritzzylinder, der mit mehreren Einspritzdüsen versehen ist, mit einem Regelorgan, das mit einem Anschluss an eine Kühlmittelversorgung anschließbar ist, wobei in dem Regelorgan eine Ventilanordnung vorgesehen ist, mit der die Kühlmittelzuführung zu den Einspritzdüsen im Einspritzzylinder regelbar ist, und mit Kühlmittelzuführleitungen, die zwischen dem Einspritzzylinder und dem Regelorgan vorgesehen sind, wobei für jede Einspritzdüse eine separate Kühlmittelzuführleitung vorgesehen ist, sieht die Erfindung vor, dass die dem Einspritzzylinder zugeordneten Enden der Kühlmittelzuführleitungen an einer gemeinsamen ersten Flanschplatte befestigt sind, die an einer Aufnahme-
fläche am Einspritzzylinder fixierbar ist, und dass die dem Regelorgan zugeordneten Enden der Kühlmittelzuführleitungen an einer gemeinsamen zweiten Flanschplatte befestigt sind, die an einer Aufnahme-
fläche des Regelorgans fixierbar ist.

[0015] Die zwischen dem Einspritzzylinder und dem Regelorgan vorgesehenen Kühlmittelzuführleitungen

sorgen zunächst dafür, dass das Regelorgan in einem Abstand von dem Einspritzzylinder und damit außerhalb der Dampfleitung angeordnet werden kann. Die Flanschplatten der Kühlmittelzuführleitungen ermöglichen dabei eine ebenso einfache wie rasche Montage des Einspritzkühlers, weil die jeweils an einer Flanschplatte befestigten Enden der Kühlmittelzuführleitungen stets in nur einem Montageschritt gemeinsam an dem Einspritzkühler bzw. an dem Regelorgan angeschlossen werden. Im Gegensatz zu den vorbekannten Lösungen müssen die Leitungen mithin nicht mehr einzeln an dem Einspritzzylinder oder dem Regelorgan angeschraubt und abgedichtet werden. Dies erfolgt vielmehr gruppenweise, was nicht nur den Arbeitsaufwand deutlich reduziert. Auch die Gefahr von Leckagen und Montagefehlern wird deutlich vermindert.

[0016] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Einspritzkühlers besteht darin, dass der Einspritzzylinder im Bedarfsfall schnell und einfach ausgetauscht werden kann, was regelmäßig dann erfolgen muss, wenn innerhalb der Dampfleitung sehr hohe Temperaturen und sehr hohe Drücke vorherrschen. Durch einfaches Abmontieren einer Flanschplatte werden mehrere Kühlwasserzuführleitungen auf einmal abmontiert, was sich günstig auf die Montage- und Wartungskosten auswirkt. Ferner besteht die Möglichkeit, den Einspritzkühler modular aufzubauen und sowohl den Einspritzzylinder und das Regelorgan als auch die über die Flanschplatten beiderseits zusammengefassten Kühlmittelzuführleitungen als vormontierte Baueinheiten auszubilden. Dementsprechend sieht die Erfindung vor, dass die Kühlmittelzuführleitungen und die Flanschplatten eine Baugruppe bilden.

[0017] Der Einspritzzylinder weist ein Gehäuse auf, wobei die Aufnahme-
fläche für die erste Flanschplatte an einer Außenfläche des Gehäuses ausgebildet ist. Die Flanschplatten und die daran befestigten Kühlmittelzuführleitungen werden mithin von außen an dem Einspritzzylinder montiert. Dabei ist es weiter günstig, wenn das Gehäuse des Einspritzzylinders im Bereich der Aufnahme-
fläche für die erste Flanschplatte im Querschnitt eckig, beispielsweise quadratisch, rechteckig oder mehreckig, ausgebildet ist. Die Flanschplatten können daher flächig auf dem Gehäuse des Einspritzzylinders aufliegen und gegenüber der Aufnahme-
fläche zuverlässig abgedichtet und fixiert werden.

[0018] Eine wichtige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass in dem Gehäuse ein Kerneinsatz vorgesehen ist, wobei in dem Kerneinsatz für jede Einspritzdüse ein separater Zuführkanal ausgebildet ist, der mit der jeweils zugeordneten Einspritzdüse strömungsver-
bunden ist. Damit müssen innerhalb des Gehäuses für den Einspritzzylinder keine Rohrleitungen angeordnet werden, was sich äußerst günstig auf die Baugröße des Einspritzzylinders auswirkt. Dieser kann vielmehr äußerst schlank ausgebildet werden, so dass der Strömungsquerschnitt innerhalb der Dampfleitung von dem Gehäuse des Einspritzzylinders nur unwesentlich verringert wird.

[0019] Dabei ist es von Vorteil, wenn die Zuführkanäle im Kerneinsatz eingebrachte Bohrungen und/oder in den Außenumfang des Kerneinsatzes eingebrachte Nuten sind. Diese lassen sich gleichmäßig über den Querschnitt und den Umfang des Kerneinsatzes verteilen, so dass eine relativ große Anzahl an Kanälen in dem Einspritzzylinder untergebracht werden können. Weil jedem Zuführkanal eine eigene Einspritzdüse zugeordnet werden kann, lassen sich entsprechend viele Einspritzdüsen innerhalb der Rohrleitung anordnen. Die Kühlwirkung des Einspritzkühlers ist entsprechend hoch, wobei gleichzeitig die Außenabmessungen relativ gering sind, so dass der freie Querschnitt der Dampfleitung nur kaum verringert und der Druckverlust innerhalb der Leitung relativ niedrig ist.

[0020] Um die Anbindung der Kühlmittelzuführleitungen an die Einspritzdüsen zu gewährleisten ist jeder Zuführkanal im Kerneinsatz über eine zugeordnete Öffnung im Gehäuse und über eine der jeweiligen Öffnung zugeordnete Ausnehmung in der ersten Flanschplatte mit einer zugeordneten Kühlmittelzuführleitung strömungsverbunden. Dadurch wird mit dem Aufsetzen und Fixieren der Flanschplatte auf dem Gehäuse des Einspritzzylinders automatisch jeder Kühlmittelzuführleitung ihre jeweilige Einspritzdüse korrekt zugeordnet. Montagefehler sind folglich ausgeschlossen.

[0021] Für die Fertigung ist es günstig, wenn der Kerneinsatz in Längsrichtung des Einspritzzylinders geteilt ist. Dadurch können die Einzelnen Teilabschnitte separat gefertigt und auch separat im Gehäuse montiert werden, wobei der Kerneinsatz kraft- und/oder formschlüssig in das Gehäuse eingesetzt ist. Beispielsweise wird der Kerneinsatz in das Gehäuse eingepresst oder das Gehäuse wird auf den Kern aufgeschraubt. In jedem Fall sind zwischen dem Gehäuse und dem Kern keine stoffschlüssigen Verbindungen mehr notwendig bzw. vorhanden, die innerhalb der Dampfleitung belastet oder beschädigt werden können. Die Lebensdauer des Einspritzzylinders ist dadurch deutlich erhöht. Ferner lassen sich die Wartungszyklen deutlich verlängern, was sich weiter günstig auf die Betriebskosten auswirkt.

[0022] Um die Zahl der mit Kühlmittel zu versorgenden Einspritzdüsen am Einspritzzylinder zu erhöhen, ist der Einspritzzylinder mit wenigstens zwei Aufnahmeflächen zur Aufnahme von ersten Flanschplatten versehen. Man kann allerdings auch drei oder mehr Aufnahmeflächen vorsehen, wobei das Gehäuse mit drei oder vier Aufnahmeflächen im Querschnitt bevorzugt quadratisch ausgebildet ist, während mit fünf oder mehr Aufnahmeflächen ein fünf oder sechseckiger Gehäusequerschnitt verwendet wird. In jedem Fall können auf nahezu allen Seitenflächen des Einspritzzylinders Flanschplatten mit Kühlmittelzuführleitungen montiert werden. Jede Flanschplatte fasst dabei mehrere Kühlmittelzuführleitungen zu Gruppen zusammen, die ihrerseits als vormontierte Baueinheiten zur Verfügung gestellt werden.

[0023] Eine weitere wichtige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Einspritzzylinder mittels einer

Flanschverbindung an der Rohrleitung festlegbar ist. Auch hierdurch reduziert sich der Montageaufwand, denn aufwendige Schweißverbindungen sind nicht mehr notwendig. Bei der Flanschverbindung handelt es sich beispielsweise um eine konventionelle Flanschverbindung, um einen selbstdichtenden Flanschverschluss nach Uhde-Bredtschneider oder um eine lösbare Verbindung von rotationssymmetrischen Bauteilen gemäß den Europäischen Patenten EP 0 775 863 B1 und/oder EP 1 010 931 B1 des Herrn Alfred Schlemmenat, auf deren Inhalt hiermit vollinhaltlich Bezug genommen wird.

[0024] Das Regelorgan weist ein Gehäuse auf, wobei die Aufnahmefläche für die zweite Flanschplatte an einer Außenfläche des Gehäuses ausgebildet ist. Damit ist es möglich, die Kühlmittelzuführleitungen nicht nur rasch und zuverlässig an dem Einspritzzylinder, sondern auch an dem Regelorgan anzubringen. Dessen Gehäuse ist hierzu im Bereich der Aufnahmefläche für die zweite Flanschplatte bevorzugt im Querschnitt eckig ausgebildet, beispielsweise quadratisch, rechteckig oder mehrseitig, so dass die Flanschplatten flächig aufgesetzt werden können und stets optimalen Halt finden.

[0025] Die Ventilanordnung für den Einspritzkühler ist in dem Gehäuse des Regelorgans und damit außerhalb der Dampfrohrleitung ausgebildet. Sie umfasst einen Regelzylinder, der im Bereich der Aufnahmefläche im Gehäuse angeordnet ist, wobei der Regelzylinder mittels einer Regelspindel bewegbar ist, die endseitig aus dem Gehäuse des Regelorgans herausragt. An der Regelspindel kann damit ein Antrieb angreifen, beispielsweise ein Motor, ein Getriebe oder ein Stellhebel.

[0026] Gemäß einer wichtigen Ausführungsform der Erfindung ist der Regelzylinder mit einer Längsausnehmung und radialen Steueröffnungen versehen, die mit dem Anschluss für die Kühlmittelversorgung strömungsverbunden sind, wobei für jede Einspritzdüse im Einspritzzylinder und deren zugeordnete Kühlmittelzuführleitung eine Steueröffnung vorgesehen ist. Dadurch ist es möglich, die Einspritzdüsen im Einspritzzylinder einzeln über die Kühlmittelleitungen mit Kühlmittel zu versorgen, was sich günstig auf die Betriebssicherheit auswirkt, denn sollte eine Kühlmittelzuführleitung ausfallen, bleiben die übrigen Zuführleitungen davon unberührt. Ferner besteht die Möglichkeit jede Einspritzdüse gezielt zu regeln, um innerhalb der Dampfleitung eine optimale Kühlwirkung zu erzielen.

[0027] Die Erfindung sieht weiter vor, dass jede Steueröffnung im Regelzylinder über eine zugeordnete Öffnung im Gehäuse des Regelorgans und über eine der jeweiligen Öffnung zugeordnete Ausnehmung in der zweiten Flanschplatte mit der der jeweiligen Einspritzdüse zugeordneten Kühlmittelzuführleitung strömungsverbunden ist. Damit erfolgt auch bei der Montage der Flanschplatten eine automatische Zuordnung der Kühlmittelzuführleitungen zu den Steueröffnungen, d.h. es können keine Montagefehler auftreten.

[0028] Mit Vorteil ist der Regelzylinder um eine Längsachse des Gehäuses drehbar gelagert, wobei der Öff-

nungsquerschnitt jeder Öffnung im Gehäuse des Regelorgans durch eine Drehbewegung des Regelzylinders veränderbar ist. Damit findet innerhalb des Gehäuses des Regelorgans keine Hubbewegung statt, was eine äußerst kompakte Bauweise des Regelorgans ermöglicht. Die Drehbewegung sorgt vielmehr dafür, dass die Größe der Querschnitte der Öffnungen im Gehäuse des Regelorgans durch eine rein tangential Bewegung verändert werden. Dadurch wird die Lebensdauer der Dichtungen und Führungselemente innerhalb des Regelorgans deutlich erhöht. Zudem ist der für die Stellbewegung des Regelzylinders notwendige Raum sehr klein, was sich weiter günstig auf die Baugröße des Regelorgans auswirkt. Ein weiterer Vorteil der Drehbewegung besteht darin, dass die Steueröffnungen die jeweils zugeordneten Öffnungen im Gehäuse des Regelorgans und damit die einzelnen Kühlwasserzuführleitungen nahezu individuell öffnen und schließen können, so dass innerhalb des Dampfrohres eine äußerst gleichmäßige Kühlwasserverteilung erzielt werden kann.

[0029] Bei Bedarf können die Steueröffnungen zumindest abschnittsweise schlitzförmig ausgebildet sein. Diese Steuerschlitze liegen auf dem Umfang des Regelzylinders versetzt zueinander und in unterschiedlichen Höhen, so dass die Öffnungen für die Kühlwasserzuführleitungen gezielt nacheinander und symmetrisch zueinander geöffnet und geschlossen werden.

[0030] Um auch an dem Regelorgan mehrere Gruppen von Kühlwasserzuführleitungen anschließen zu können, sind an dessen Gehäuse wenigstens zwei Aufnahme­flächen zur Aufnahme von zweiten Flanschplatten vorgesehen. Man kann allerdings auch hier drei oder mehr Aufnahme­flächen vorsehen, wobei das Gehäuse mit drei oder vier Aufnahme­flächen im Querschnitt bevorzugt quadratisch ausgebildet ist, währen mit fünf oder mehr Aufnahme­flächen ein fünf oder sechseckiger Gehäusequerschnitt verwendet wird. In jedem Fall können auf nahezu allen Seitenflächen des Einspritzzylinders in oder mehrere Flanschplatten mit Kühlmittelzuführleitungen montiert werden. Jede Flanschplatte fasst dabei mehrere Kühlmittelzuführleitungen zu einer Gruppe zusammen, die ihrerseits als vormontierte Baueinheiten zur Verfügung gestellt werden.

[0031] Bildet man die erste und die zweite Flanschplatte der Kühlwasserzuführleitungen identisch aus, wird die Handhabung und die Montage des Systems noch weiter vereinfacht, weil die Flanschplatten sowohl an dem Einspritzzylinder als auch an dem Regelorgan montiert werden können.

[0032] Die Ventilanordnung weist in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ein Kugelventil auf, das zwischen dem Regelzylinder und dem Anschluss für die Kühlmittelversorgung angeordnet ist. Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn zwischen dem Regelzylinder und dem Anschluss für die Kühlmittelversorgung eine Drosseleinrichtung angeordnet.

[0033] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der An-

sprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Frontansicht eines erfindungsgemäßen Einspritzkühlers, mit einem Einspritzzylinder, einem Regelorgan und einer dazwischen ausgebildeten Flanschbaugruppe mit Kühlmittelzuführleitungen;
- 10 Fig. 2 eine Seitenansicht des Einspritzkühlers von Fig. 1;
- 15 Fig. 3 die zwischen dem Einspritzzylinder und dem Regelorgan vorgesehene Kühlmittelzuführleitungen als Flanschbaugruppe;
- Fig. 4 eine Seitenansicht des Einspritzzylinders;
- 20 Fig. 5 eine Schnittansicht des Einspritzzylinders von Fig. 4;
- Fig. 6 eine Draufsicht auf einen Kerneinsatz des Einspritzzylinders von Fig. 4;
- 25 Fig. 7 eine Seitenansicht des Kerneinsatzes von Fig. 6;
- Fig. 8 eine Schnittansicht des Kerneinsatzes von Fig. 6;
- 30 Fig. 9 eine Seitenansicht des Regelorgans; und
- 35 Fig. 10 eine Schnittansicht des Regelorgans von Fig. 8.

[0034] Der in den Fig. 1 und 2 allgemein mit 10 bezeichnete Einspritzkühler ist für den Einsatz in einem (nicht näher gezeigten) Kraftwerk konzipiert. Er soll Heißdampf, der in einer Rohrleitung 20 der Kraftwerks-Anlage geführt wird, auf eine vorgegebene Temperatur abkühlen, indem ein flüssiges Kühlmittel, beispielweise Wasser, in die Rohrleitung 20 bzw. in den Dampfstrom eingespritzt wird.

[0035] Der Einspritzkühler 10 hat hierzu einen Einspritzzylinder 30, der mittels einer Flanschverbindung 34 an die Dampf-Rohrleitung 20 angeschlossen ist und zumindest abschnittsweise in diese hineinragt. Innerhalb der Rohrleitung 20 weist der Einspritzzylinder mehrere Einspritzdüsen 32 auf, die das Kühlmittel innerhalb der Rohrleitung 20 versprühen. Ein Regelorgan 50, das mit einem Flanschanschluss 52 an eine (nicht dargestellte) Kühlmittelversorgung angeschlossen ist, regelt über eine Ventil- und Drosselanordnung 60, 80, 90 die Menge und den Druck des in die Rohrleitung 20 bzw. in den Dampfstrom einzuspritzenden Kühlmittels.

[0036] Zwischen dem Einspritzzylinder 30 und dem Regelorgan 50 sind Kühlmittelzuführleitungen 70 vorgesehen, die zu Baugruppen B zusammengefasst sind, wo-

bei für jede Einspritzdüse 32 eine separate Kühlmittelzuführleitung 70 vorgesehen ist. In der Fig. 1 ist zur besseren Übersicht nur eine Baugruppe B mit insgesamt fünf Kühlmittelzuführleitungen 70 gezeigt, während in der Fig. 2 zwei solcher Baugruppen dargestellt sind. Je nach Anzahl der Einspritzdüsen 32 können auch mehr als zwei solcher Baugruppen B von Kühlmittelzuführleitungen 70 vorgesehen werden, beispielsweise drei, vier oder fünf, die allesamt an den Einspritzzylinder 30 und das Regelorgan 50 angeschlossen werden. Jede Gruppe B kann bei Bedarf und je nach den gegebenen Platzverhältnissen auch mehr als fünf oder weniger Kühlmittelzuführleitungen 70 umfassen.

[0037] Wichtig ist, dass jede Baugruppe B eine Anzahl an Kühlmittelzuführleitungen 70 umfasst, wobei die dem Einspritzzylinder 30 zugeordneten Enden 71 der Kühlmittelzuführleitungen 70 an einer gemeinsamen ersten Flanschplatte 73 und die dem Regelorgan 50 zugeordneten Enden 72 der Kühlmittelzuführleitungen 70 an einer gemeinsamen zweiten Flanschplatte 74 befestigt sind. Die erste Flanschplatte 73 wird an dem Einspritzzylinder 30 festgelegt, der hierzu mit einer oder mehreren ebenen Aufnahmeflächen 36 versehen ist, während die zweite Flanschplatte 74 an dem Regelorgan 50 angeschlossen wird, das ebenfalls mit einer oder mehreren ebenen Aufnahmeflächen 56 versehen ist. In jeder Flanschplatte 73, 74 sind randseitig Bohrungen 77 zur Aufnahme von Schrauben eingebracht, so dass die Flanschplatten 73, 74 mit dem Einspritzzylinder 30 und dem Regelorgan 50 fest verschraubt werden können.

[0038] In den Flanschplatten 73, 74 sind ferner Ausnehmungen 75, 76 vorgesehen, die jeweils paarweise mit einer zugeordneten Kühlmittelzuführleitung 70 strömungsverbunden sind, so dass das Kühlmittel ungehindert durch die Flanschplatten 73, 74 und die Kühlmittelzuführleitungen 70 hindurch strömen kann. Die Ausnehmungen 75, 76 sind -wie in Fig. 3 dargestellt - linear in einer Reihe angeordnet, wobei die Kühlmittelzuführleitungen 70 bevorzugt parallel und mit konstantem Abstand zueinander verlaufen. Dies gewährleistet eine einfache Geometrie sowohl des Einspritzzylinders als auch des Regelorgans, die quer zu ihren Längsachsen A, L insgesamt schmal ausgebildet werden können. Man kann die Ausnehmungen 75, 76 und die Kühlmittelzuführleitungen 70 bei Bedarf aber auch in einer anderen Anordnung vorsehen, beispielsweise versetzt oder schräg nebeneinander oder in Form einer Matrix.

[0039] Jede Kühlmittelzuführleitung 70 ist mit der jeweils zugeordneten Flanschplatte 73, 74 druckdicht verschraubt oder verschweißt, so dass die Flanschbaugruppe B eine stabile Einheit bildet, die wirtschaftlich vorzufertigen und einfach zu handhaben ist. Die Kühlmittelzuführleitungen 70 können starr und/oder zumindest abschnittsweise flexibel ausgebildet sein, wobei die Form und der Verlauf der Leitungen 70 an die jeweilige Einbausituation angepasst bzw. anpassbar ist.

[0040] Um die Flanschplatten 73, 74 gegenüber den Aufnahmeflächen 36, 56 abzudichten, sind konzentrisch

zu den Ausnehmungen 75, 76 (nicht dargestellte) Dichtungen vorgesehen, die teilweise in den Flanschplatten 73, 74 versenkt sind. Hierzu verwendet man entweder die Ausnehmungen 75, 76, die hierfür beispielsweise randseitig stufenförmig ausgebildet sind, oder man setzt die Dichtungen in separate (nicht gezeigte) Nuten ein, die separat in die Auflageflächen 78 der Flanschplatten 73, 74 eingebracht sind. Ergänzend oder alternativ kann auch eine einzige Ringdichtung verwendet werden, welche die Ausnehmungen 75, 76 in der Auflagefläche 78 lückenlos umschließt.

[0041] Um die Montage der Baugruppen B weiter zu vereinfachen, sind die erste und die zweite Flanschplatte 73, 74 identisch ausgebildet. Dadurch ist es möglich die Flanschplatten 73, 74 entweder an dem Einspritzzylinder 30 oder an dem Regelorgan 50 zu befestigen. Auf diese Weise werden Montagefehler wirksam vermieden.

[0042] Man erkennt, dass es durch die Ausbildung der Kühlmittelzuführleitungen 70 als Flanschbaugruppen B möglich ist, das Regelorgan 50 in einem Abstand von dem Einspritzzylinder 30 und damit außerhalb der in modernen Kraftwerken oft über 600 °C heißen Dampfleitung 20 anzuordnen. Dadurch befinden sich keine bewegten Teile mehr innerhalb des extrem heißen Leitungsbereichs, was sich äußerst günstig auf die Lebensdauer des Einspritzzylinders 30 und des Regelorgans 50 auswirkt. Ferner ist der Montageaufwand der Kühlwasserzuführleitungen 70 auf ein Minimum reduziert, weil diese als Baugruppen B rasch und bequem an dem Einspritzzylinder 30 und dem Regelorgan 50 montiert werden können. Darüber hinaus ist der Austausch einzelner Komponenten des Einspritzkühlers 10 rasch und bequem möglich, denn durch die einfache Montage und Demontage der Flanschplatten 73, 74 können auch der Einspritzzylinder 30 und das Regelorgan 50 schnell und wirtschaftlich ausgetauscht oder zu Reparaturzwecken ein- und ausgebaut werden.

[0043] Der Einspritzzylinder 30 hat - wie Fig. 4 zeigt - ein Gehäuse 31, das in einem ersten, der Rohrleitung 20 zugewandten Abschnitt 311 zylindrisch ausgebildet ist, während ein zweiter, der Flanschbaugruppe B zugewandter Abschnitt 312 im Querschnitt quadratisch ausgebildet ist, wobei die Außenfläche 33 des Gehäuses 31 im Bereich des zweiten Abschnitts 312 vier ebene Seitenflächen 36 bildet. Diese dienen als Aufnahmeflächen für die ersten Flanschplatten 73 der Flanschbaugruppe B. Man erkennt in Fig. 1, dass die Größe der Aufnahmeflächen 36 und die Größe der Flanschplatten 73 derart aufeinander abgestimmt sind, dass letztere mit ihren Auflageflächen 78 plan und vollflächig auf den Aufnahmeflächen 36 aufliegen. Für die Festlegung der Flanschplatten 73 sind in den Aufnahmeflächen 36 randseitig Gewindebohrungen 38 eingebracht, die deckungsgleich mit den Bohrungen 77 in den Flanschplatten 73 angeordnet sind, so dass letztere mit dem Gehäuse 31 des Einspritzzylinders 30 fest verschraubt werden können.

[0044] Wie Fig. 4 weiter zeigt, sind in den Aufnahmeflächen 36 des Gehäuses 31 Öffnungen 37 eingebracht,

durch die das Kühlmittel in den Einspritzzylinder 30 einströmen kann. Die Anzahl und Anordnung der Öffnungen 37 in einer Aufnahme­fläche 36 entspricht der Anzahl und Anordnung der Ausnehmungen 75 in der jeweils zugeordneten Flanschplatte 73 und damit der Anzahl an Kühlmittel­zuführ­leitungen 70, die an der Flanschplatte 73 vorgesehen sind. Liegt diese in bestimmungsgemäßem Zustand mit ihrer Auflage­fläche 78 auf der zugeordneten Aufnahme­fläche 36 des Gehäuses 31 auf, dann liegen die Öffnungen 37 und die Ausnehmungen 75 in der Flanschplatte 73 kongruent übereinander, so dass das Kühlmittel ungehindert von jeder Kühlmittel­zuführ­leitung 70 in den Einspritzzylinder 30 einströmen kann. In den Aufnahme­flächen 36 und den Flanschplatten 73 können jeweils die gleiche Anzahl an Öffnungen 37 bzw. Ausnehmungen 75 vorgesehen sein. Man kann aber auch - wie in Fig. 4 gezeigt - in den verschiedenen Flächen eine unterschiedliche Anzahl an Öffnungen 37 bzw. Ausnehmungen 75 vorsehen. In letzterem Fall hat eine erste Flanschbaugruppe beispielsweise insgesamt fünf Kühlmittel­zuführ­leitungen 70, während eine benachbarte Flanschbaugruppe insgesamt vier Kühlmittel­zuführ­leitungen 70 aufweist.

[0045] Die Öffnungen 37 münden innerhalb des Gehäuses 31 in einem im Wesentlichen zylindrischen Hohlraum 39, in dem ein Kerneinsatz 40 eingesetzt ist. In dem Kerneinsatz 40 ist für jede Einspritzdüse 32 des Einspritz­zylinders 30 ein separater Zuführkanal 44 ausgebildet, der im unteren Abschnitt 311 des Gehäuses 31 über einen Endabschnitt 481 mit der jeweils zugeordneten Einspritzdüse 32 strömungsver­bunden ist und im oberen Abschnitt 312 des Gehäuses 31 über einen Endabschnitt 482 mit einer zugeordneten Öffnung 37 in Strömungsverbindung steht.

[0046] Dadurch wird jeder Kühlmittel­zuführ­leitung 70, die an einer Flanschplatte 73 angeschlossen ist und die mittels dieser Flanschplatte 73 an dem Gehäuse 31 des Einspritz­zylinders 30 montiert ist, eine Einspritzdüse 32 fest zugeordnet. Diese werden individuell und einzeln über die Kanäle 44 in dem Kerneinsatz 40 mit Kühlmittel versorgt, wobei Montagefehler aufgrund der eindeutigen Zuordnungen nicht möglich sind.

[0047] Die Fig. 6 bis 8 zeigen die nähere Ausgestaltung des Kerneinsatzes 40. Dieser besteht im Wesentlichen aus einem zylindrischen Körper 41, der kraft- und/oder formschlüssig in das Gehäuse 31 eingesetzt ist, beispielsweise durch Einpressen des Kerneinsatzes 40 in das Gehäuse 31 oder durch Aufschumpfen des Gehäuses 31 auf den Kerneinsatz 40. Der Körper 41 schließt hierbei insbesondere druckdicht zur Wandung des Hohlraumes 39 hin ab, so dass die in dem Kerneinsatz 40 ausgebildeten Kanäle 44 leakagefrei voneinander getrennt sind. Endseitig in den Hohlraum 39 eingesetzte Deckel 49 verschließen das Gehäuse 31 dicht, so dass auch stirnseitig kein Kühlmittel aus dem Gehäuse 31 und damit aus dem Einspritz­zylinder 30 austreten kann.

[0048] Die Zuführkanäle 44 im Kerneinsatz 40 sind - wie insbesondere Fig. 8 zeigt - eingebrachte Bohrungen

45 und/oder in den Außenumfang 46 des Kerneinsatzes 40 eingefräste Nuten 47, die sich allesamt in Längsrichtung L des Einspritz­zylinders 30 erstrecken und in ihren jeweiligen Endbereichen - soweit notwendig - über (nicht dargestellte) radiale Querbohrungen oder Quernuten in den jeweils zugehörigen Endabschnitten 481, 482 münden. Diese stehen einerseits mit den zugeordneten Einspritz­düsen 32 und andererseits mit den zugeordneten Öffnungen 37 im Gehäuse 31 in Strömungsverbindung.

[0049] Man erkennt, dass die Kanäle 44 über die Querschnittsfläche des Kerneinsatzes 40 verteilt ausgebildet sind, so dass eine relativ große Anzahl an Kanälen 44 in dem Kerneinsatz 40 untergebracht werden kann. Gleichzeitig ergibt sich eine insgesamt kompakte Anordnung, d.h. der Kerneinsatz 40 bzw. dessen zylindrischer Körper 41 weist trotz der großen Anzahl an Kanälen 44 einen nur geringen Durchmesser auf, was sich äußerst günstig auf den Durchmesser des Gehäuses 31 auswirkt. Dadurch ist der Einspritz­zylinder 30 relativ schmal ausgebildet, so dass der Strömungsquerschnitt in der Rohrleitung 20 nur unwesentlich verkleinert wird. Gleichzeitig ist jedoch jede Einspritzdüse 32 im Einspritz­zylinder mit einer separaten Kühlmittel­zuführ­leitung 70 verbunden, so dass die Düsen 32 über das Regelorgan 50 einzeln angesteuert und individuell mit Kühlmittel versorgt werden können.

[0050] Der Kerneinsatz 40 ist bevorzugt über die gesamte Länge des Einspritz­zylinders 30 einstückig ausgebildet. Er kann aber auch Längsrichtung L des Einspritz­zylinders 30 ein- oder mehrfach geteilt ausgebildet sein, um das Einbringen der Bohrungen 45 und Nuten 47 zu vereinfachen.

[0051] Der Einspritz­zylinder 30 hat - je nach Anzahl der Einspritz­düsen 32 - wenigstens eine, bevorzugt jedoch wenigstens zwei bis vier Aufnahme­flächen 36 für die ersten Flanschplatten 73 der Flanschbaugruppe B. Man kann den oberen Abschnitt 312 des Gehäuses 31 aber auch fünf- oder sechseckig ausbilden, um auf diese Weise fünf oder mehr Flanschbaugruppen B an den Einspritz­zylinder 30 anschließen zu können.

[0052] Zur Festlegung des Einspritz­zylinders 30 an der Rohrleitung 20 ist eine Flanschverbindung 34 vorgesehen mit einer Aufnahme 351, die über einen Rohransatz 352 an der Rohrleitung 20 befestigt ist. Wie Fig. 5 zeigt, wird der Einspritz­zylinder 30 mit seinem Gehäuse 31 von oben in die Aufnahme 351 eingesetzt, wobei das Gehäuse 31 einen Flansch­kragen 313 aufweist, der sich innerhalb der Aufnahme 351 auf einer Stufe 353 abstützt. Zwischen dem Flansch­kragen 313 und der Stufe 353 ist eine Dichtung 355 angeordnet. Die druckdichte Festlegung des Gehäuses 31 in der Aufnahme 351 erfolgt mittels Schrauben 354 und Klemmkörpern 356, die den Flansch­kragen 313 über die Dichtung 355 gegen die Aufnahme 351 pressen. Eine solche Flanschverbindung 34 entspricht der lösbaren Verbindung von rotationssymmetrischen Bauteilen gemäß den Europäischen Patenten EP 0 775 863 B1 und/oder EP 1 010 931 B1 des Herrn Alfred Schlemmenat, auf deren Inhalt hiermit vollinhaltlich Be-

zug genommen wird.

[0053] Bei der Flanschverbindung 34 handelt es sich aber auch um eine konventionelle Flanschverbindung oder um einen selbstdichtenden Flanschverschluss nach Uhde-Bredtschneider handeln.

[0054] Das Regelorgan 50 hat - wie Fig. 9 zeigt - ein Gehäuse 51, das in einem ersten, dem Kühlmittelanschluss 52 zugewandten Abschnitt 511 im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist, während ein zweiter, der Flanschbaugruppe B zugewandter Abschnitt 512 im Querschnitt quadratisch ausgebildet ist, wobei die Außenfläche 53 des Gehäuses 51 im Bereich des zweiten Abschnitts 512 vier ebene Seitenflächen 56 bildet. Diese dienen als Aufnahmeflächen für die zweiten Flanschplatten 74 der Flanschbaugruppe B. Die Größe der Aufnahmeflächen 56 und die Größe der Flanschplatten 74 sind derart aufeinander abgestimmt sind, dass letztere mit ihren Auflageflächen 78 plan und vollflächig auf den Aufnahmeflächen 56 aufliegen. Für die Festlegung der Flanschplatten 74 sind in den Aufnahmeflächen 56 randseitig Gewindebohrungen 58 eingebracht, die deckungsgleich mit den Bohrungen 77 in den Flanschplatten 74 angeordnet sind, so dass letztere mit dem Gehäuse 51 des Regelorgans 50 fest verschraubt werden können.

[0055] Wie Fig. 9 weiter zeigt, sind in den Aufnahmeflächen 56 des Gehäuses 51 Öffnungen 57 eingebracht, durch die das Kühlmittel aus dem Regelorgan 50 ausströmen kann. Die Anzahl und Anordnung der Öffnungen 57 in einer Aufnahmeflächen 56 entspricht der Anzahl und Anordnung der Ausnehmungen 76 in der jeweils zugeordneten Flanschplatte 74 und damit der Anzahl an Kühlmittelzuführleitungen 70, die an der Flanschplatte 74 vorgesehen sind. Liegt diese in bestimmungsgemäßem Zustand mit ihrer Auflagefläche 78 auf der zugeordneten Aufnahmefläche 56 des Gehäuses 51 auf, dann liegen die Öffnungen 57 und die Ausnehmungen 76 in der Flanschplatte 74 kongruent übereinander, so dass das Kühlmittel ungehindert von dem Regelorgan 50 in die Kühlmittelzuführleitungen 70 einströmen kann. In den Aufnahmeflächen 56 und den Flanschplatten 74 können jeweils die gleiche Anzahl an Öffnungen 57 bzw. Ausnehmungen 76 vorgesehen sein. Man kann aber auch - wie bei dem Einspritzzylinder 30 - in den verschiedenen Flächen eine unterschiedliche Anzahl an Öffnungen 57 bzw. Ausnehmungen 76 vorsehen.

[0056] Die Öffnungen 57 münden innerhalb des Gehäuses 51 in einem im Wesentlichen zylindrischen Hohlraum 59, in dem eine Ventilanordnung 60 ausgebildet ist. Diese umfasst im Bereich der Aufnahmeflächen 56 für die Flanschplatten 74 einen Regelzylinder 62, der mittels einer Regelspindel 67 um die Längsachse A des Regelorgans 50 drehbar gelagert ist. Die Regelspindel 67 ist in einer (nicht näher bezeichneten) Lagerhülse mit Stopfbuchspackung gelagert. Sie ragt mit einem Ende 68 endseitig aus dem Gehäuse 51 des Regelorgans 50 herausragt und wird dort mit einem (nicht näher dargestellten) Stellantrieb verbunden ist, der mechanisch, hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch arbeiten kann.

[0057] Der Regelzylinder 62 hat eine zentrische Längsausnehmung 63, die innerhalb des Gehäuses 51 mit dem Anschluss 52 für die Kühlmittelversorgung strömungsverbunden ist und die umfangsseitig mit radialen Steueröffnungen 64 versehen ist, wobei für jede Öffnung 57 und für jede Einspritzdüse 32 im Einspritzzylinder 30 und mithin für jede zugeordnete Kühlmittelzuführleitung 70 eine Steueröffnung 64 vorgesehen ist.

[0058] Stellt man den Regelzylinder 62 über die Regelspindel 67 in eine bestimmte Winkelposition relativ zu dem Gehäuse 51, so werden ausgewählte Steueröffnungen 64 im Regelzylinder 62 über die jeweils zugeordneten Öffnungen 57 im Gehäuse 51 des Regelorgans 50 und über die den jeweiligen Öffnungen 57 zugeordneten Ausnehmungen 76 in der zweiten Flanschplatte 74 der Flanschbaugruppe B mit den jeweils zugeordneten Kühlmittelzuführleitungen 70 strömungsverbunden, so dass das Kühlwasser aus dem Regelorgan 50 heraus über die geöffneten Kühlmittelzuführleitungen 70 in die in dem Kerneinsatz 40 im Einspritzzylinder 30 zugeordneten Kanäle 44 einströmen kann, um von dort aus durch die jeweils zugeordneten Einspritzdüsen 32 hindurch in die Rohrleitung 20 strömen kann. Der Öffnungsquerschnitt jeder Öffnung 57 im Gehäuse 50 des Regelorgans 50 ist hierbei durch die Drehbewegung des Regelzylinders 62 um die Achse A veränderbar, so dass die jeweils zugeordnete Kühlmittelzuführleitung 70 freigegeben und der Kühlmittelstrom geregelt werden kann. Bevorzugt sind die Steueröffnungen 64 zumindest abschnittsweise schlitzförmig ausgebildet. Sie können jedoch auch rund oder oval ausgebildet sein.

[0059] Das Regelorgan 50 hat - je nach Anzahl der Einspritzdüsen 32 - wenigstens eine, bevorzugt jedoch wenigstens zwei bis vier Aufnahmeflächen 56 für die zweiten Flanschplatten 74 der Flanschbaugruppe B. Man kann den zweiten Abschnitt 512 des Gehäuses 51 aber auch fünf- oder sechseckig ausbilden, um auf diese Weise fünf oder mehr Flanschbaugruppen B an das Regelorgan 50 anschließen zu können.

[0060] Neben dem Regelzylinder 62 weist die Ventilanordnung 60 im Bereich des ersten Gehäuseabschnitts 511 ein Kugelventil 80 auf. Mit diesem kann der Kühlmittelzufluss von dem Anschluss 52 in das Gehäuse 51 bei Bedarf zusätzlich vollständig abgesperrt werden. Das Kugelventil 80 ist bevorzugt zwischen dem Regelzylinder 62 und dem Anschluss 52 für die Kühlmittelversorgung angeordnet. Hier kann überdies eine Drosseleinrichtung 90 vorgesehen sein, die den Druck des aus dem Anschluss 52 in das Regelorgan 50 einströmenden Kühlmittels regelt, um beispielsweise höhere Differenzdrücke beherrschen zu können.

[0061] Mit dem erfindungsgemäßen Einspritzkühler 10 können Differenzdrücke zwischen Kühlwasser und Heißdampf bei feinsten Zerstäubung des Kühlwassers geregelt werden, wobei eine sofortige und vollständige Vermischung des Kühlmediums mit dem Dampfstrom stattfindet. Abhängig von der Temperatur des in der Rohrleitung 20 strömenden Heißdampfes, wird die Re-

gelspindel 67 über den nicht dargestellten Antrieb innerhalb des Gehäuses 51 geschwenkt, so dass eine tangentiale Bewegung der Steueröffnungen 64 stattfindet. Entsprechend dieser Bewegung werden unterschiedliche Steuerquerschnitte der Steueröffnungen 64 gegenüber den Öffnungen 57 im Gehäuse 51 und den Ausnehmungen 76 in den zweiten Flanschplatten 74 der Baugruppen B freigegeben, wodurch das Kühlwasser in die jeweils offenen Kühlmittelzuführleitungen 70 und über die ersten Flanschplatten 73 in den Einspritzzylinder 30 einströmen kann.

[0062] Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar. Man erkennt, dass bei einem Einspritzkühler 10 zur Kühlung von in einer Rohrleitung 20 geführtem Heißdampf, mit einem zumindest abschnittsweise in der Rohrleitung 20 angeordneten Einspritzzylinder 30, der mit mehreren Einspritzdüsen 32 versehen ist, mit einem Regelorgan 50, das mit einem Anschluss 52 an eine Kühlmittelversorgung anschließbar ist, wobei in dem Regelorgan 50 eine Ventilanordnung 60 vorgesehen ist, mit der die Kühlmittelzuführung zu den Einspritzdüsen 32 im Einspritzzylinder 30 regelbar ist, und mit Kühlmittelzuführleitungen 70, die zwischen dem Einspritzzylinder 30 und dem Regelorgan 50 vorgesehen sind, wobei für jede Einspritzdüse 32 eine separate Kühlmittelzuführleitung 70 vorgesehen ist, vorgesehen ist, dass die dem Einspritzzylinder 30 zugeordneten Enden 71 der Kühlmittelzuführleitungen 70 an einer gemeinsamen ersten Flanschplatte 73 befestigt sind, die an einer Aufnahme­fläche 36 am Einspritzzylinder 30 fixierbar ist, und dass die dem Regelorgan 50 zugeordneten Enden 72 der Kühlmittelzuführleitungen 70 an einer gemeinsamen zweiten Flanschplatte 74 befestigt sind, die an einer Aufnahme­fläche 56 des Regelorgans 50 fixierbar ist, wobei die Kühlmittelzuführleitungen 70 und die Flanschplatten 73, 74 eine Baugruppe B bilden, die zwischen dem Einspritzkühler 30 und dem Regelorgan 50 montierbar ist. Der der Einspritzzylinder 30 hat ein Gehäuse 31, in dem ein Kerneinsatz 40 vorgesehen ist, wobei in dem Kerneinsatz 40 für jede Einspritzdüse 32 ein separater Zuführkanal 44 ausgebildet ist, der mit der jeweils zugeordneten Einspritzdüse 32 strömungsverbunden ist.

[0063] Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

[0064]

A Längsachse (Regelorgan)

B Baugruppe

L Längsrichtung/Längsachse (Einspritzzylinder)

S Schraube

5	10	Einspritzkühler
	20	Rohrleitung
	30	Einspritzzylinder
10	31	Gehäuse
	311	1 erster Abschnitt
15	312	zweiter Abschnitt
	313	Flanschkragen
	32	Einspritzdüsen
20	33	Außenfläche
	34	Flanschverbindung
25	351	Aufnahme
	352	Rohransatz
	353	Stufe
30	354	Schraube
	355	Dichtung
35	356	Klemmkörper
	36	Aufnahme­fläche
	37	Öffnung
40	38	Gewindebohrungen
	39	Hohlraum
45	40	Kerneinsatz
	41	zylindrischer Körper
	44	Zuführkanal
50	45	Bohrung
	46	Außenumfang
55	47	Nut
	481	Endabschnitt

482	Endabschnitt		Patentansprüche
49	Deckel		1. Einspritzkühler (10) zur Kühlung von in einer Rohrleitung (20) geführtem Heißdampf,
50	Regelorgan	5	a) mit einem zumindest abschnittsweise in der Rohrleitung (20) angeordneten Einspritzzylinder (30), der mit mehreren Einspritzdüsen (32) versehen ist,
51	Gehäuse		b) mit einem Regelorgan (50), das mit einem Anschluss (52) an eine Kühlmittelversorgung anschließbar ist,
511	erster Abschnitt	10	c) wobei in dem Regelorgan (50) eine Ventilanordnung (60) vorgesehen ist, mit der die Kühlmittelzuführung zu den Einspritzdüsen (32) im Einspritzzylinder (30) regelbar ist, und
512	zweiter Abschnitt		d) mit Kühlmittelzuführleitungen (70), die zwischen dem Einspritzzylinder (30) und dem Regelorgan (50) vorgesehen sind,
52	Anschluss		e) wobei für jede Einspritzdüse (32) eine separate Kühlmittelzuführleitung (70) vorgesehen ist,
53	Außenfläche	15	dadurch gekennzeichnet,
56	Aufnahmefläche		f) dass die dem Einspritzzylinder (30) zugeordneten Enden (71) der Kühlmittelzuführleitungen (70) an einer gemeinsamen ersten Flanschplatte (73) befestigt sind, die an einer Aufnahmefläche (36) am Einspritzzylinder (30) fixierbar ist, und
57	Öffnung	20	g) dass die dem Regelorgan (50) zugeordneten Enden (72) der Kühlmittelzuführleitungen (70) an einer gemeinsamen zweiten Flanschplatte (74) befestigt sind, die an einer Aufnahmefläche (56) des Regelorgans (50) fixierbar ist.
58	Gewindebohrungen		
60	Ventilanordnung		
62	Regelzylinder	25	
63	Längsausnehmung		
64	Steueröffnung	30	
67	Regelspindel		
68	Ende		
70	Kühlmittelzuführleitung	35	
71	Ende		2. Einspritzkühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmittelzuführleitungen (70) und die Flanschplatten (73, 74) eine Baugruppe (B) bilden.
72	Ende	40	
73	erste Flanschplatte		3. Einspritzkühler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Einspritzzylinder (30) ein Gehäuse (31) aufweist, wobei die Aufnahmefläche (36) für die erste Flanschplatte (73) an einer Außenfläche (33) des Gehäuses (31) ausgebildet ist.
74	zweite Flanschplatte	45	
75	Ausnehmung		
76	Ausnehmung		4. Einspritzkühler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (31) des Einspritzzylinders (30) im Bereich der Aufnahmefläche (36) für die erste Flanschplatte (73) im Querschnitt eckig ausgebildet ist.
77	Bohrung	50	
78	Auflageflächen		
80	Kugelventil		5. Einspritzkühler nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (31) ein Kerneinsatz (40) vorgesehen ist, wobei in dem Kerneinsatz (40) für jede Einspritzdüse (32) ein separater Zuführkanal (44) ausgebildet ist, der mit der jeweils zugeordneten Einspritzdüse (32) strömungsver-
90	Drosseleinrichtung	55	

den ist.

6. Einspritzkühler nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführkanäle (44) im Kerneinsatz (40) eingebrachte Bohrungen (45) und/oder in den Außenumfang (46) des Kerneinsatzes (40) eingebrachte Nuten (47) sind. 5
7. Einspritzkühler nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Zuführkanal (44) im Kerneinsatz (40) über eine zugeordnete Öffnung (37) im Gehäuse (31) und über eine der jeweiligen Öffnung (37) zugeordnete Ausnehmung (75) in der ersten Flanschplatte (73) mit einer zugeordneten Kühlmittelzuführleitung (70) strömungsverbunden ist. 10 15
8. Einspritzkühler nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kerneinsatz (40) kraft- und/oder formschlüssig in das Gehäuse (31) eingesetzt ist. 20
9. Einspritzkühler nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kerneinsatz (40) in Längsrichtung (L) des Einspritzzylinders (30) geteilt ist. 25
10. Einspritzkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einspritzzylinder (30) mittels einer Flanschverbindung (34) an der Rohrleitung (20) festlegbar ist. 30
11. Einspritzkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regelorgan (50) ein Gehäuse (51) aufweist, wobei die Aufnahme- 35
fläche (56) für die zweite Flanschplatte (74) an einer Außenfläche (53) des Gehäuses (51) ausgebildet ist.
12. Einspritzkühler nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (51) des Regel- 40
organs (51) im Bereich der Aufnahme-
fläche (56) für die zweite Flanschplatte (74) im Querschnitt eckig
ausgebildet ist. 45
13. Einspritzkühler nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilanordnung (60) einen Regelzylinder (62) aufweist, der im Bereich der Aufnahme- 50
fläche (56) im Gehäuse (51) angeordnet
ist, wobei der Regelzylinder (62) mit einer Längsaus-
nehmung (63) und radialen Steueröffnungen (64)
versehen ist, die mit dem Anschluss (52) für die Kühl-
mittelversorgung strömungsverbunden sind, wobei
für jede Einspritzdüse (32) im Einspritzzylinder (30)
und deren zugeordnete Kühlmittelzuführleitung (70) 55
eine Steueröffnung (64) vorgesehen ist.
14. Einspritzkühler nach Anspruch 13, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass jede Steueröffnung (64) im Regelzylinder (62) über eine zugeordnete Öffnung (57) im Gehäuse (51) des Regelorgans (50) und über eine der jeweiligen Öffnung (57) zugeordnete Ausnehmung (76) in der zweiten Flanschplatte (74) mit der der jeweiligen Einspritzdüse (32) zugeordneten Kühlmittelzuführleitung (70) strömungsverbunden ist.

15. Einspritzkühler nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Regelzylinder (62) um eine Längsachse (A) des Gehäuses (51) drehbar gelagert ist, wobei der Öffnungsquerschnitt jeder Öffnung (57) im Gehäuse (50) des Regelorgans (50) durch eine Drehbewegung des Regelzylinders (62) veränderbar ist.

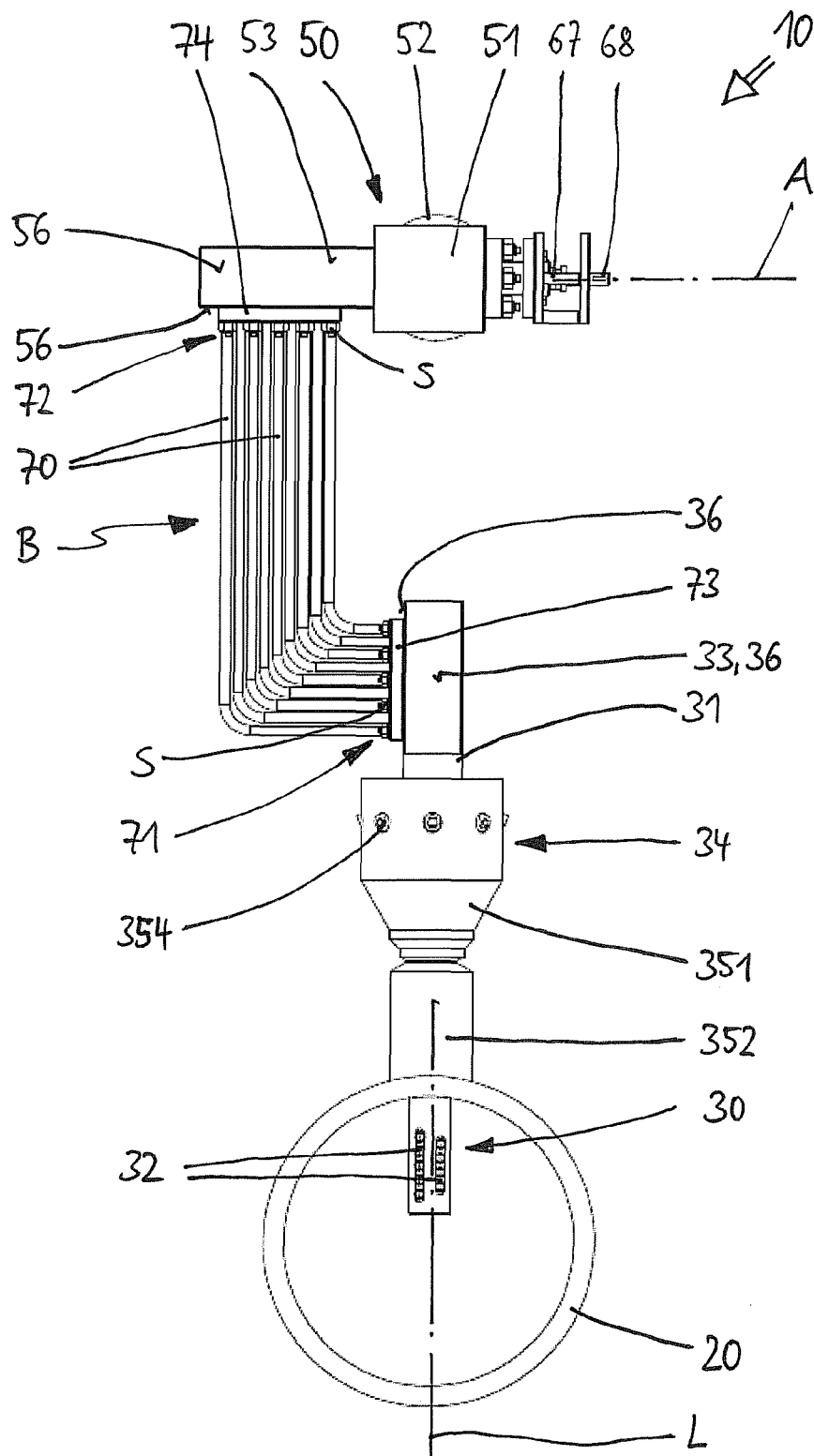


Fig. 1

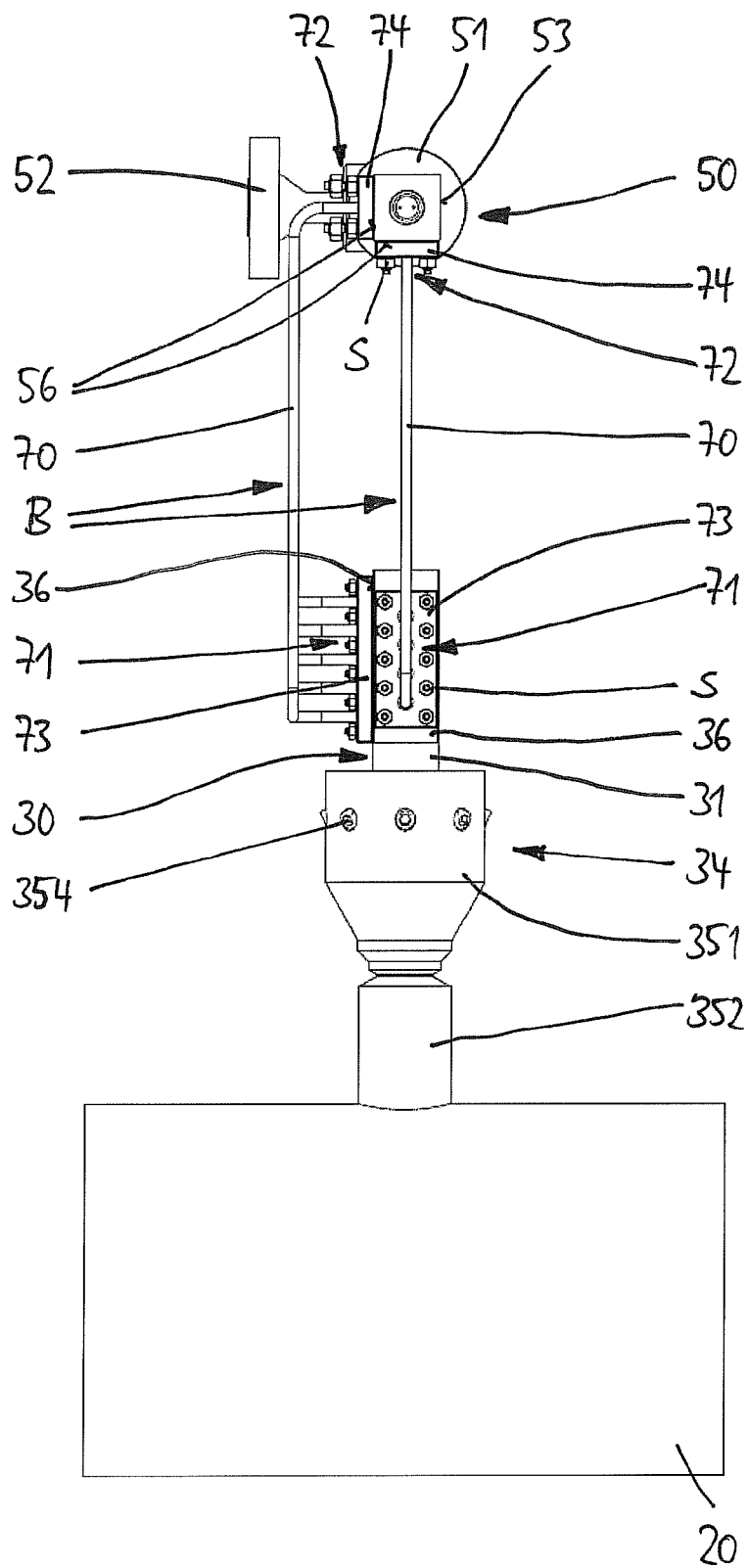


Fig. 2

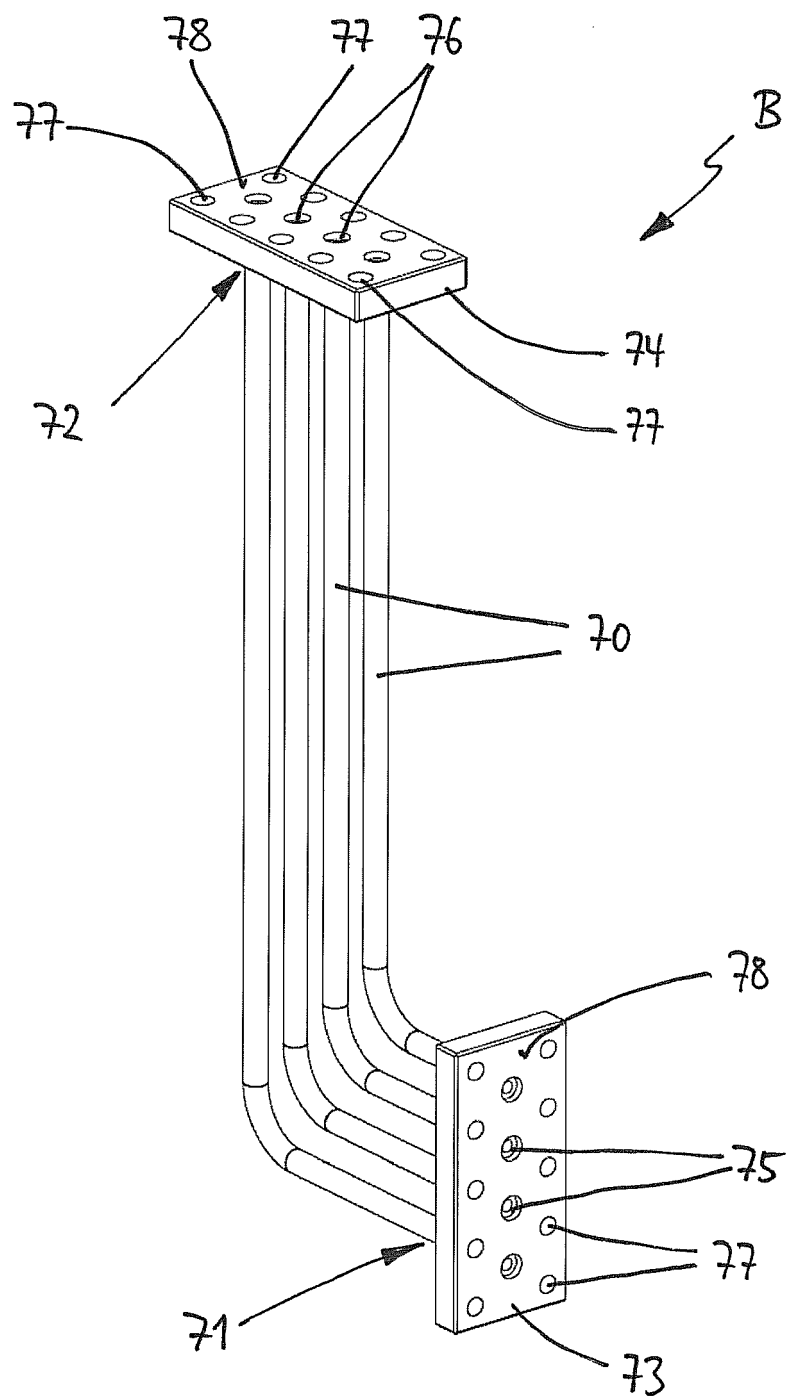


Fig. 3

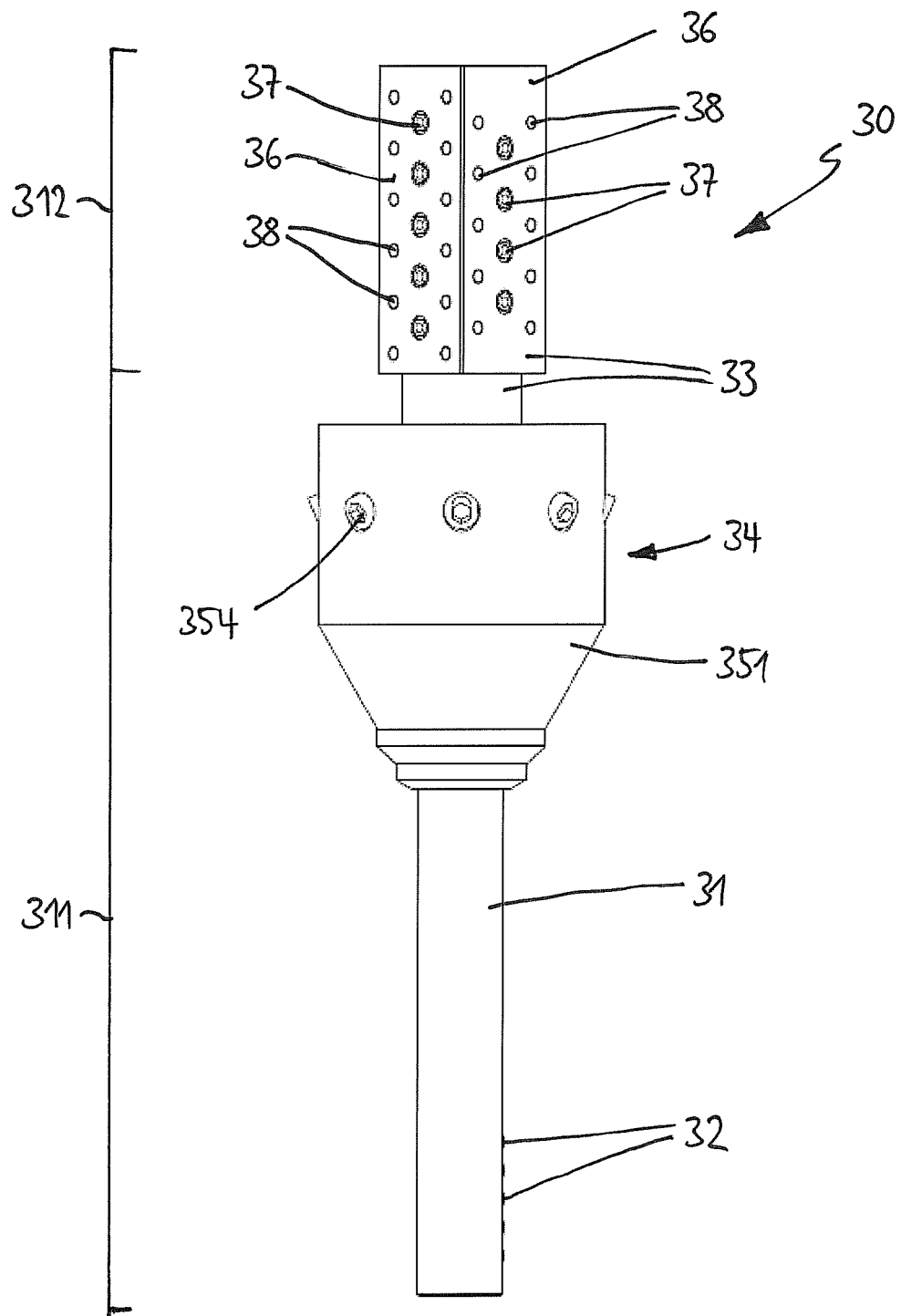


Fig. 4

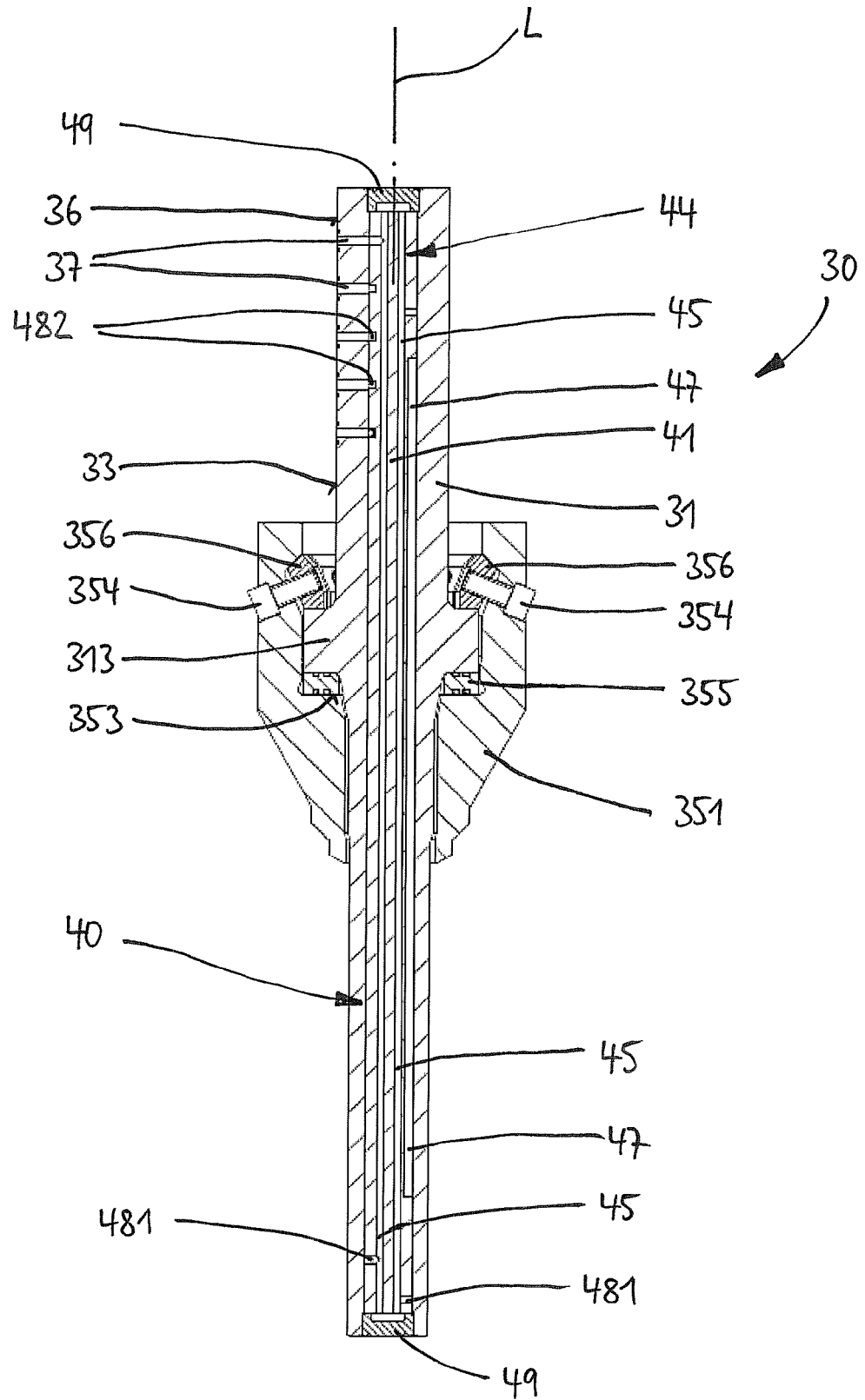


Fig. 5

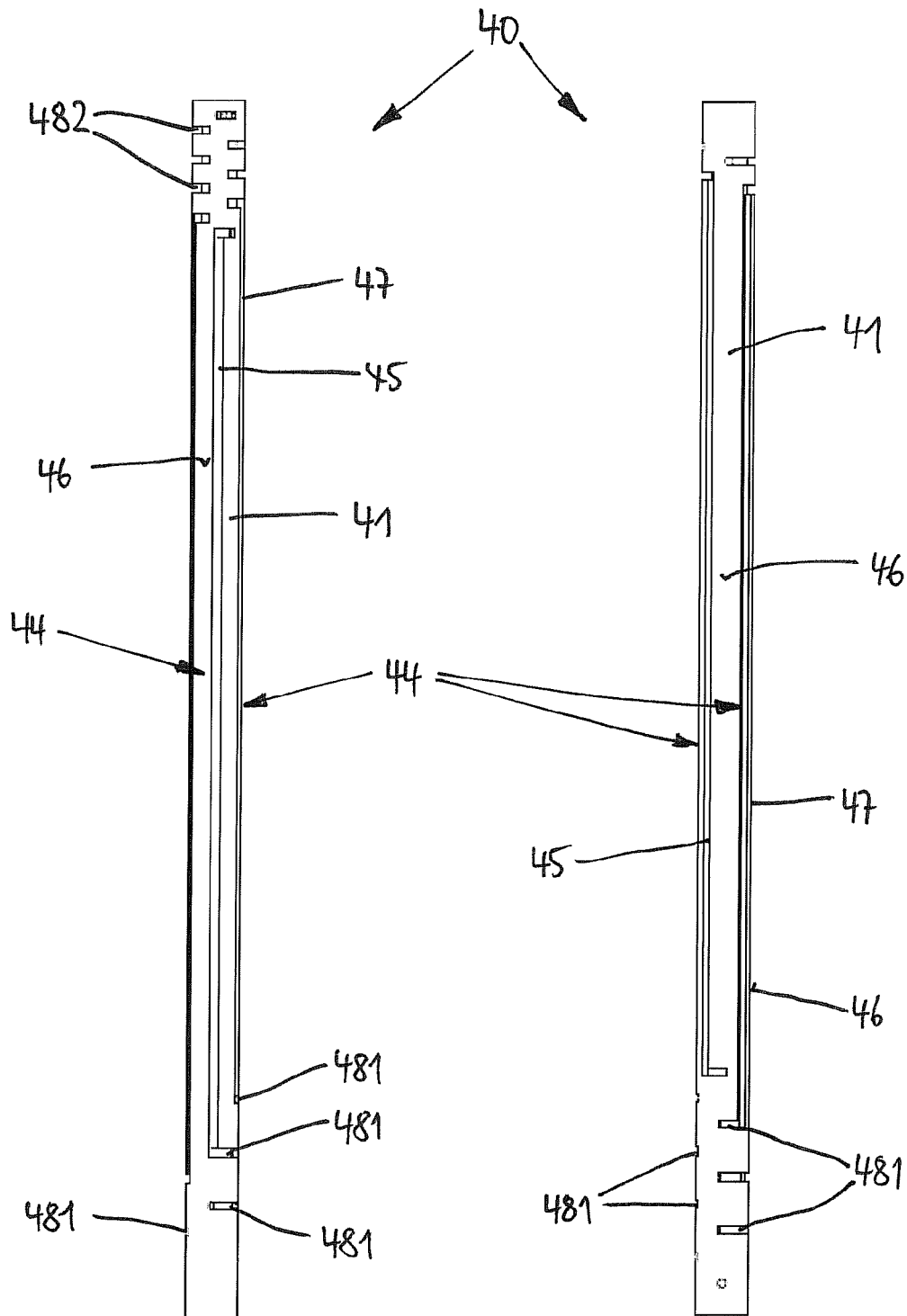


Fig. 6

Fig. 7

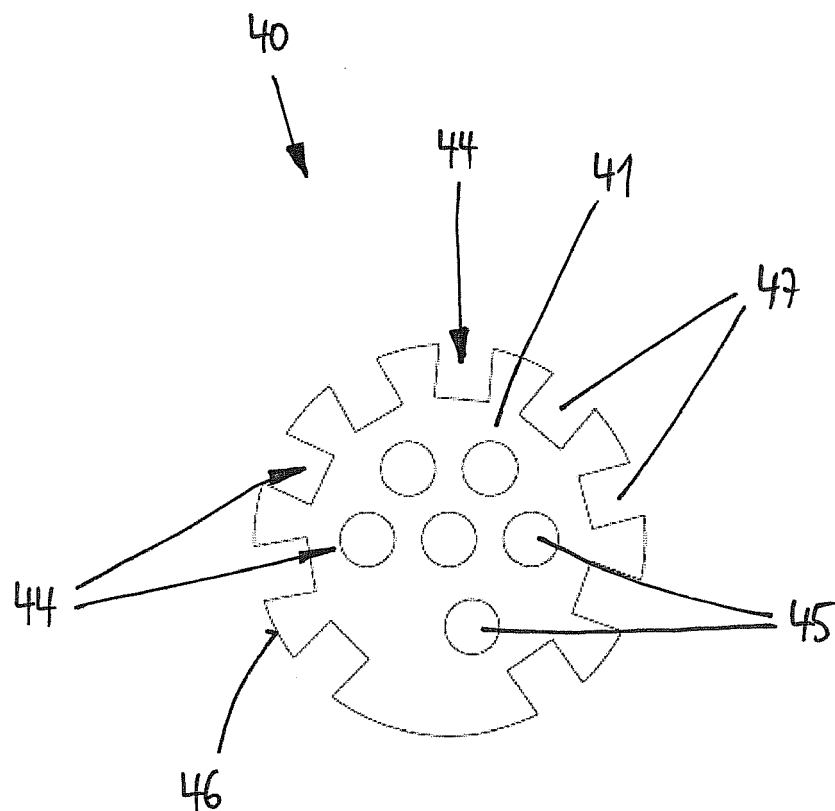


Fig. 8

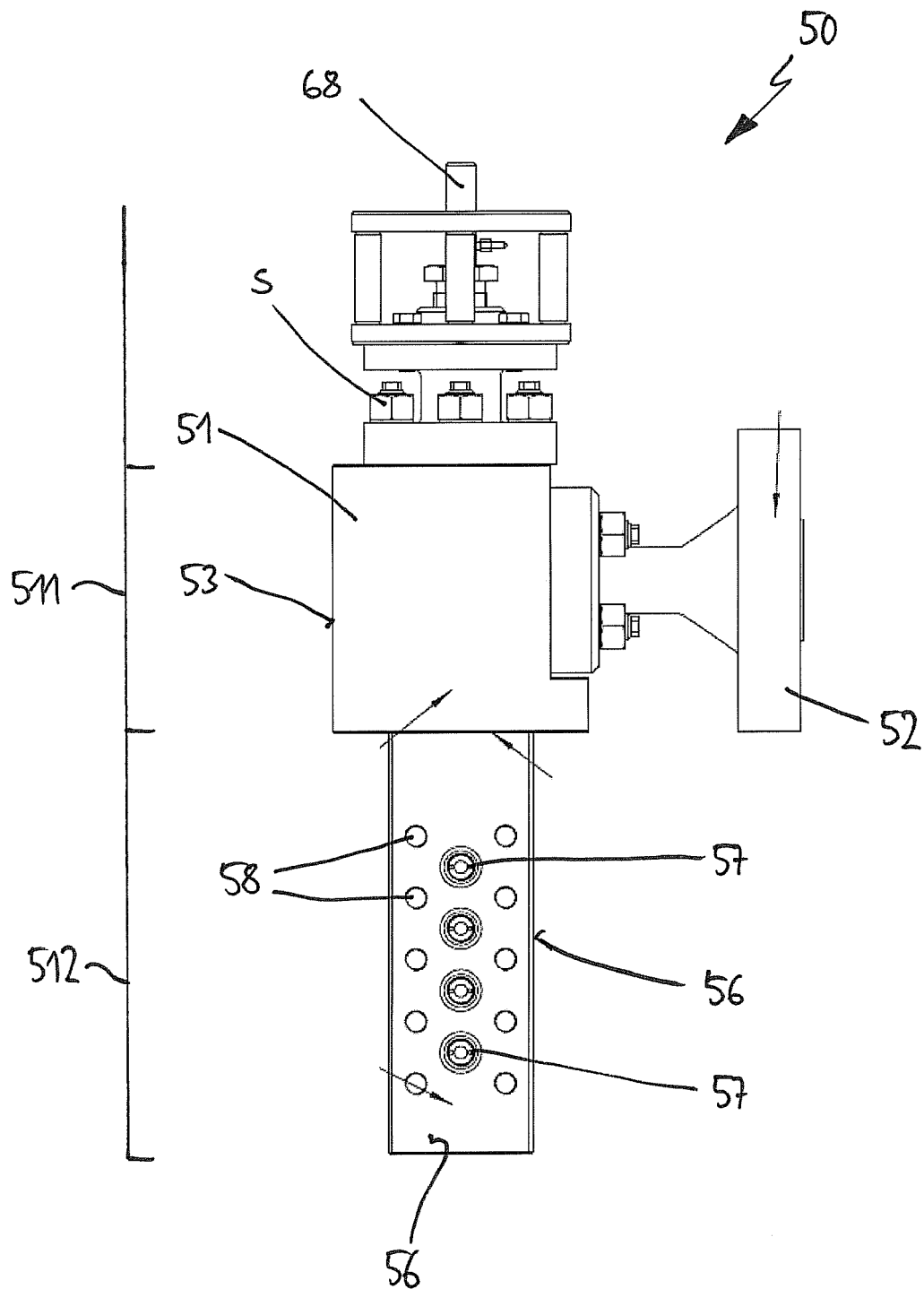


Fig. 9

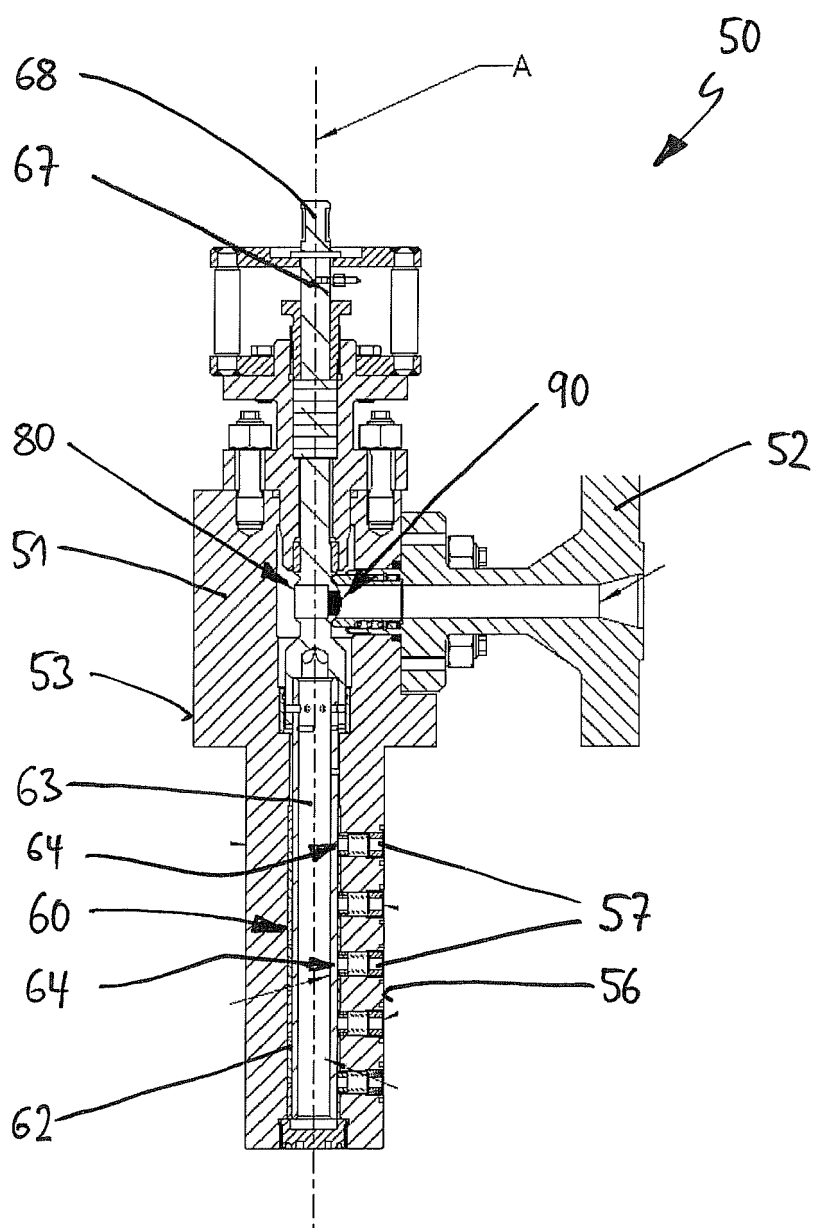


Fig. 10

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

- EP 0682762 B1 [0004]
- DE 8533682 U1 [0006]
- NL 9301125 A1 [0008] [0009]
- EP 0775863 B1 [0023] [0052]
- EP 1010931 B1 [0023] [0052]