



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 105 435.9**

(22) Anmeldetag: **14.03.2017**

(43) Offenlegungstag: **20.09.2018**

(51) Int Cl.: **F24D 19/08 (2006.01)**

F24H 9/16 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Hans Sasserath GmbH & CO KG, 41352
Korschenbroich, DE**

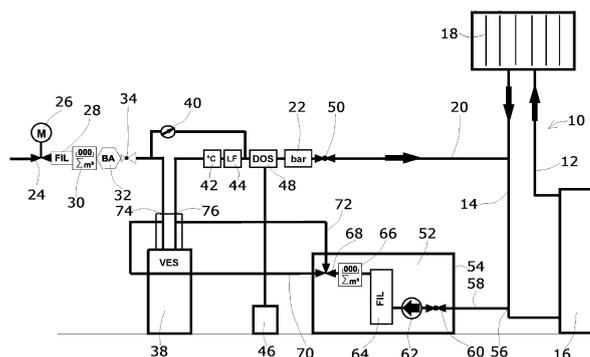
(72) Erfinder:
Hecking, Willi, 41372 Niederkrüchten, DE

(74) Vertreter:
**Weisse, Renate, Dipl.-Phys. Dr.-Ing., 10623 Berlin,
DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Heizungsarmatur**

(57) Zusammenfassung: Eine Armaturenordnung zum Aufbereiten von Wasser für einen geschlossenen Heizkreislauf mit einem Einlassanschluss zum Einlassen von Wasser in den Heizkreislauf und mit einem Entnahmeanschluss zum Entnehmen von Heizungswasser aus dem Heizkreislauf, wobei die Anordnung enthält: eine zwischen einer Rohwasserversorgung und dem Einlassanschluss des Heizkreislaufs fest installierbare Wasserarmaturenordnung mit Baugruppen zum Aufbereiten von Wasser für einen Heizkreislauf; einen Systemtrenner auf der Eingangsseite der fest installierbaren Wasserarmaturenordnung; und eine temporäre, lösbar zwischen Entnahmeanschluss und Einlassanschluss des Heizkreislaufs anschließbare Nachbehandlungseinheit mit einer Absperung und einer Pumpe zum Umleiten von Heizungswasser aus dem Heizkreislauf durch die temporäre Nachbehandlungseinheit und Zurückführen in den Heizkreislauf, ist dadurch gekennzeichnet, dass die fest installierbare Wasserarmaturenordnung einen Zusatzanschluss aufweist, der zwischen dem Systemtrenner und den Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser für Heizungsanlagen angeordnet ist, und die Nachbehandlungseinheit einen Ausgang aufweist, der lösbar an dem Zusatzanschluss anschließbar ist, so dass zumindest ein Teil der Aufbereitung von Wasser aus dem Heizkreislauf durch die Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser in der fest installierbaren Wasserarmaturenordnung erfolgt; und sowohl aufbereitetes Rohwasser als auch aufbereitetes ...



Beschreibung**Stand der Technik**

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Aufbereiten von Wasser für einen geschlossenen Heizkreislauf mit einem Einlassanschluss zum Einlassen von Wasser in den Heizkreislauf und mit einem Entnahmeanschluss zum Entnehmen von Heizungswasser aus dem Heizkreislauf, wobei die Anordnung enthält:

(a) eine zwischen einer Rohwasserversorgung und dem Einlassanschluss des Heizkreislaufs fest installierbare Wasserarmaturenordnung mit Baugruppen zum Aufbereiten von Wasser für einen Heizkreislauf;

(b) einen Systemtrenner auf der Eingangsseite der fest installierbaren Wasserarmatur; und

(c) eine temporäre, lösbar zwischen Entnahmeanschluss des Heizkreislaufs und Einlassanschluss des Heizkreislaufs anschließbare Nachbehandlungseinheit mit einer Absperrung und einer Pumpe zum Umleiten von Heizungswasser aus dem Heizkreislauf durch die temporäre Nachbehandlungseinheit und Zurückführen in den Heizkreislauf.

[0002] Eine Anordnung umfasst eine oder mehrere Armaturen und kann weitere Bauteile umfassen. Die Anordnung ist für die Aufbereitung von Wasser für Heizungsanlagen vorgesehen. Sie setzt sich zusammen aus einer fest installierbaren Wasserarmatur, einem Systemtrenner und einer temporär anschließbaren Nachbehandlungseinheit. Eine solche Nachbehandlungseinheit ermöglicht den Einsatz an verschiedenen Heizungsanlagen mit entsprechenden Anschlüssen.

[0003] Wichtig ist es, dass das Wasser alle Anforderungen einer modernen Heizungsanlage erfüllt. Dazu gehört, dass das Wasser auf verschiedene Weise behandelt wird. Eine Behandlung ist beispielsweise die Enthärtung, Entsalzung, Stabilisierung eines pH-Wertes, Desinfizierung, Bestrahlung, Zugabe von Chemikalien und dergleichen. Ein stabiler pH-Wert kann mit einem Stabilisator eingestellt werden. Dadurch wird Korrosion vermieden. Das Wasser kann je nach Anforderung des Herstellers enthärtet oder entsalzt werden um Kalkablagerungen zu vermeiden. Außerdem ist es wichtig, dass das Wasser gefiltert wird und auf den geforderten pH-Wert stabilisiert wird. Wichtige Aspekte der Wasserbehandlung und -reinigung sind in der VDI Richtlinie VDI2035 „Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen“ erläutert. Außerdem ist es vorteilhaft, wenn das Wasser mit einem gewünschten Druck verfügbar ist.

[0004] Unter der Bezeichnung „Füllkombi“ vertreibt die Anmelderin Heizungsarmaturen zum Füllen von Heizkreisläufen. Unter der Bezeichnung „Heizungcenter“ vertreibt die Anmelderin Kombinationsarmaturen, bei denen ein Systemtrenner und ein Filter in separaten Gehäusen hintereinander angeordnet sind.

[0005] Ein System mit ähnlicher Funktion, wird von der August Brötje GmbH im Internet bei <https://www.broetje.de/de/aguaclean.htm> unter der Bezeichnung „AguaClean“ vertrieben.

[0006] EP 1 431 466 A2 offenbart eine als Ganzes montierbare Baugruppe aus Armaturen und Geräten zur Wasserversorgung. Die einzelnen Armaturen sind in eigenen Gehäuseteilen untergebracht.

[0007] DE 20 2009 001 957 U1 offenbart eine modulare Anordnung, bei welcher Rohrtrenner, Wasserenthärtungsanordnungen, Filter und Druckminderer als Module hintereinander mit Flanschverbindungen zu einer Anordnung zusammengesetzt werden können. Jedes Modul umfasst ein eigenes Gehäuse. Der Montageaufwand ist vergleichsweise hoch. Die Anordnung ist fest installiert.

[0008] EP 2 778 560 B1 offenbart einen fest installierten Heizungsvollautomat mit Filter, Systemtrenner, Druckminderer und einem Drucksensor. Mit dem Heizungsvollautomat wird einer Heizungsanlage beim Füllen und Nachfüllen gefiltertes und behandeltes Wasser mit ausgewähltem Druck zugeführt. Der Heizungsvollautomat wird als Ganzes fest und dauerhaft installiert und sichert neue Heizungsanlagen gegen Überdruck, Korrosion und Verkalkung. Ein System mit ähnlicher Funktion, aber ohne Systemtrenner, wird im Internet auf der Seite <https://www.broetje.de/de/aguasave.htm> von August Brötje GmbH unter der Bezeichnung „AguaSave“ vertrieben.

[0009] Wenn eine Bestandsanlage mit einem fest installierten Heizungsvollautomat ausgerüstet wird, wird lediglich das neu zugeführte Wasser aufbereitet. Einmal im Heizungswasser vorhandene Bestandteile, Partikel und Ionen bleiben im Kreislauf und werden auch mit einem Heizungsvollautomaten nicht entfernt. Wenn die Heizungsanlage auf behandeltes und gefiltertes Wasser umgestellt werden soll, ist es daher erforderlich, den Heizkreislauf vollständig zu entleeren. Das ist aufwändig. Die Heizung steht in dieser Zeit nicht zur Verfügung. Die Heizkörper und alle Heizkreise müssen entleert, neu befüllt und entlüftet werden. Sauerstoff dringt in den Heizkreislauf und bewirkt zusätzliche chemische Reaktionen und Korrosion. Eine Entleerung ist daher nachteilig.

[0010] Es ist bekannt, temporär eine Behandlungs- und/oder Filteranordnung über einen Bypass in den Heizkreislauf zu installieren. Eine solche Anordnung zur temporären Behandlung und Reinigung wird von perma-trade Wassertechnik GmbH auf der Webseite https://perma-trade.de/produkte/heizungswasser/permaline.html#content_unten unter der Bezeichnung „Permaline“ vertrieben. Die Anordnung arbeitet ohne Betriebsunterbrechung. Es muss kein Wasser aus dem Heizkreislauf abgelassen werden. Die Anordnung ist mobil und weist alle erforderlichen Komponenten zur Wasserbehandlung, einschließlich Steuerelektronik, Absperrung, Probennahme, Entsalzung (auch Entmineralisierung genannt), pH-Wert-Stabilisierung und Filter auf. Entsprechend ist die Anordnung voluminös, schwer und teuer. Die Anordnung ist nicht für den dauerhaften Einsatz an der gleichen Heizungsanlage vorgesehen. Die Anordnung ist für Heizungsanlagen vorgesehen, die einen fest installierten Heizungsvollautomaten zur Wasserbehandlung und/oder -reinigung aufweisen.

Offenbarung der Erfindung

[0011] Es ist Aufgabe der Erfindung, die wirtschaftlichere Aufbereitung, insbesondere Behandlung und Reinigung von Heizungswasser zu ermöglichen.

[0012] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass

(d) die fest installierbare Wasserarmaturen-anordnung einen Zusatzanschluss aufweist, der zwischen dem Systemtrenner und den Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser für Heizungsanlagen angeordnet ist, und

(e) die temporäre Nachbehandlungseinheit einen Ausgang aufweist, der lösbar an dem Zusatzanschluss anschließbar ist, so dass zumindest ein Teil der Aufbereitung von Wasser aus dem Heizkreislauf durch die Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser in der fest installierbaren Wasserarmaturen-anordnung erfolgt; und

(f) sowohl aufbereitetes Rohwasser als auch aufbereitetes Heizungswasser an einem gemeinsamen Ausgang aus der fest installierten Wasserarmaturen-anordnung austritt.

[0013] Die temporäre Nachbehandlungseinheit braucht nur diejenigen Baugruppen aufweisen, die in der fest installierten Wasserarmaturen-anordnung nicht vorhanden sind. Entsprechend können insbesondere Baugruppen wie eine Dosiereinheit zum Dosieren von Chemikalien, Enthärtungs- oder Entkalkungseinrichtungen, Sensoren, Druckminderer und dergleichen sowohl bei der Be- und Nachfüllung mit Rohwasser als auch bei der Nachbehandlung von Heizungswasser aus Bestandsanlagen genutzt werden. Die Doppelnutzung führt dazu, dass die Nachbehandlungseinheit erheblich kleiner und kostengünsti-

ger ausgeführt werden kann, als bekannte Nachbehandlungseinheiten. Dadurch werden die Kosten reduziert und der Transport und die Herstellung vereinfacht.

[0014] Die Wasserarmaturen-anordnung kann ein- oder mehrteilig ausgebildet sein. Dabei können die einzelnen Baugruppen und Sensoren, insbesondere die Entsalzungs- oder Entkalkungseinrichtung und die Dosiereinrichtung für Chemikalien, aber auch ein Druckminderer und Systemtrenner als einzelne Armaturen vollständig getrennt vorliegen und mit jeweils einem eigenen Armaturengehäuse zu einer gemeinsamen Wasserarmaturen-anordnung zusammengesetzt werden.

[0015] Vorteilhafterweise ist aber vorgesehen, dass die fest installierbare Wasserarmaturen-anordnung aufweist:

(i) ein Armaturengehäuse;

(ii) einen an dem Armaturengehäuse vorgesehenen Eingangsanschluss für Rohwasser zum Anschließen an eine Wasserversorgung; und

(iii) einen Ausgang in Form eines Ausgangsanschlusses für aufbereitetes Wasser zum Anschließen an den Heizkreislauf.

[0016] Dann ist die Wasserarmaturen-anordnung als Ganzes in der Rohrleitung installierbar und erfordert wenig Installationsaufwand. Ein Behälter mit einem Ionenauschermaterial ist dabei aufgrund seines Volumens zwar außerhalb des Armaturengehäuses angeordnet, bildet aber mit seinen Anschlüssen trotzdem einen Teil der Wasserarmaturen-anordnung. Die Rohrleitung muss nämlich für die Installation des Behälters mit dem Ionenauscher nicht aufgebrochen werden und es ist keine separate Installation nötig. Vielmehr kann der Behälter mit dem Ionenauschermaterial ähnlich wie andere wartungsbedürftige Baugruppen, von der Wasserarmaturen-anordnung gelöst und ausgetauscht, gewartet oder regeneriert werden.

[0017] Es ist daher vorzugsweise vorgesehen, dass die fest installierbare Wasserarmaturen-anordnung eine Einrichtung zur Entsalzung oder Enthärtung mit einem Ionenauschergranulat in einem separaten Behälter umfasst, wobei der Behälter über einen Behälterkopf und Zuleitungen oder Schläuche mit dem übrigen Teil der fest installierbaren Wasserarmaturen-anordnung verbunden ist und der Zusatzanschluss an dem Behälterkopf vorgesehen ist. Dann können die herkömmlichen Wasserarmaturen ohne Modifikation eingesetzt werden. Es werden die gleichen Wasserarmaturen für neue wie für Bestandsanlagen verwendet. Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Systemtrenner in das Armaturengehäuse der Wasserarmaturen-anordnung integriert ist und der Zusatzanschluss von einem Stutzen des Armaturengehäuses gebildet ist, der stromabwärtig zu dem System-

trenner und stromaufwärtig zu den Baugruppen zur Aufbereitung von Wasser angeordnet ist. Der Zusatzanschluss kann auch ein eigenes T-Stück oder ein 3-Wege-Ventil in der Rohrleitung zwischen einem separaten Systemtrenner und den übrigen Baugruppen sein.

[0018] Ein Systemtrenner ist eine Anordnung aus einem stromaufwärtigen und einem stromabwärtigen Rückflussverhinderer und einem dazwischen angeordneten Ablaufventil. Das Ablaufventil öffnet nach außen, wenn die Druckdifferenz zwischen stromaufwärtigen und stromabwärtigen Flüssigkeitssystem, beispielsweise aufgrund abfallenden Eingangsdrucks abfällt.

[0019] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass eine oder mehrere Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser in der Wasserarmaturenordnung ausgewählt sind aus der Gruppe: Wasserfilter, Druckminderer, Dosiereinrichtung zur Dosierung von Chemikalien, Entsalzungseinrichtungen, Enthärtungseinrichtungen und Bestrahlungseinrichtungen. Es ist aber auch denkbar, das Wasser auf andere Weise aufzubereiten, etwa durch eine physikalische Wasserbehandlung. Eine Entsalzungseinrichtung entfernt alle Ionen aus dem Wasser, sowohl Anionen, als auch Kationen. Bei einer Enthärtungseinrichtung werden lediglich solchen Ionen aus dem Wasser entfernt, die Kalkablagerungen bilden. Solche Ionen sind insbesondere Kalzium- und Magnesiumionen. Diese werden durch Ionenaustausch durch andere Ionen, beispielsweise Natriumionen ersetzt. Es können, müssen aber nicht mehrere Baugruppen in der fest installierten Wasserarmaturenordnung hinter dem Zusatzanschluss vereinigt sein. Wichtig ist nur, dass der Systemtrenner vor dem Zusatzanschluss angeordnet ist, damit kein Wasser zurück in die Wasserversorgung gelangt.

[0020] Ein Druckminderer ist nur bei der Be- und Nachfüllung aus einer Wasserversorgung erforderlich. Er kann sowohl vor, d.h. stromaufwärts, als auch hinter, d.h. stromabwärts zu dem Zusatzanschluss angeordnet sein.

[0021] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass ein Temperaturmessgerät, ein Leitfähigkeitsmessgerät, ein Volumenstrommessgerät, ein Druckmessgerät und/oder andere Messgeräte zur Erfassung des Grads der Aufbereitung des Wassers vorgesehen sind. Insbesondere mit dem Leitfähigkeitsmessgerät kann geprüft werden, ob die Entsalzung oder Enthärtung ausreicht. Das Leitfähigkeitsmessgerät liefert ferner Aufschluss darüber, ob der Ionentauscher erschöpft ist. Je nach Lage der Messgeräte können diese wie die Baugruppen zur Aufbereitung des Wassers für beide Wasser-

arten-Rohwasser und Heizungswasser - verwendet werden.

[0022] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die lösbar anschließbare Nachbehandlungseinheit ein Messgerät zur Messung des Volumenstroms durch die lösbar anschließbare Nachbehandlungseinheit aufweist. Das Heizungswasser hat typischerweise eine andere Härte als das Rohwasser. Entsprechend ist ein Ionentauscher bei Heizungswasser bei einem anderen Durchflussvolumen erschöpft als bei Rohwasser. Die Steuerungseinheit, die mit den Signalen der Sensoren beaufschlagt ist und Steuerungssignale für die Baugruppen, Absperrungen etc. erzeugt, verarbeitet den gemessenen Volumenstrom folglich zu einem anderen Wert für den Erschöpfungszeitpunkt des Ionentauschers.

[0023] Vorzugsweise weist die lösbar anschließbare Nachbehandlungseinheit einen Wasserfilter auf. Ein Wasserfilter ist zwar nicht zwingend zur Verwirklichung der Erfindung. Er hat aber den Vorteil, dass das Heizungswasser aus der Bestandsanlage auch gefiltert wird. Neben dem Wasserfilter kann die Nachbehandlungseinheit insbesondere eine Wartungsabsperrung, eine Pumpe, einen Volumenstromzähler und ein Drei-Wege-Ventil aufweisen. Das Drei-Wege-Ventil ermöglicht es, das Wasser auf verschiedenen Wegen durch die Wasserarmaturenordnung zu schicken. Ein Beispiel für solche Wege sind einmal durch eine Vollentsalzungseinrichtung und einmal daran vorbei. Wenn das Ventil von einer Steuerung steuerbar ist, kann die Steuerung nach Maßgabe von Messwerten, etwa der Leitfähigkeit und/oder dem Volumenstrom erfolgen.

[0024] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Wasserarmaturenordnung eine Ionentauschereinrichtung mit einem Ionentauschergranulat in einem Behälter aufweist, wobei der Behälter lösbar an die übrigen Teile der Wasserarmaturenordnung anschließbar ist, und der Zusatzanschluss am Behälter vorgesehen ist, der so positioniert ist, dass das Heizungswasser von der lösbaren Nachbehandlungseinheit zunächst durch den Behälter und anschließend in den übrigen Teil der Wasserarmaturenordnung fließt. Statt in Form von Granulat kann der Ionentauscher auch in anderer Form vorliegen. Der Behälter muss üblicherweise gelegentlich gelöst werden, um den Ionentauscher auszutauschen oder zu regenerieren. Wenn der Zusatzanschluss am Behälter oder Behälterkopf vorgesehen ist, hat dies den Vorteil, dass die übrige Wasserarmaturenordnung unverändert bleibt. Zudem werden zwei Zuleitungen oder Schläuche weniger gebraucht.

[0025] Vorteilhafterweise weist die Wasserarmaturenordnung eine Entsalzungs- oder Enthärtungseinrichtung auf und eine Verschneideeinrichtung, mit

welcher Rohwasser dem in der Entsalzungs- oder Enthärtungseinrichtung behandelten Wasser zuführbar ist. Bestimmte Chemikalien, insbesondere Pufferlösungen, erfordern ein gewisses Maß an Ionen. Wenn das Wasser vollentsalzt ist, liegen diese nicht mehr im ausreichenden Maß vor. Es kann daher sinnvoll sein, nicht-entsalztes Rohwasser in definierter Menge dem vollentsalzten Wasser wieder über eine Verschneidungseinrichtung zuzusetzen.

[0026] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ferner eine motorgesteuerte Absperrung stromaufwärts zum Systemtrenner angeordnet, und Mittel zur Erfassung des Drucks in der Heizungsanlage, so dass die Absperrung nach Maßgabe des erfassten Drucks betätigbar ist. Wenn der Druck in der Heizungsanlage abfällt, öffnet die Absperrung automatisch und wird nachgefüllt, bis der gewünschte Druck erreicht ist.

[0027] Die Leitfähigkeit ist ein gutes Maß für die Ionenmenge, die im Wasser enthalten ist. Es ist daher vorzugsweise ein Leitfähigkeitssensor in der Strömung stromabwärts zu einer Baugruppe für die Wasserbehandlung vorgesehen, dessen Signale an ein Steuergerät übertragen werden.

[0028] Die Anordnung kann eine Steuereinheit zur Steuerung einer oder mehrerer Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser für Heizungsanlagen und/oder zur Steuerung einer Absperrung und/oder Anzeige des Erschöpfungsgrads von Wasserbehandlungseinrichtungen aufweisen, wobei die Steuereinheit zusätzlich mit den Signalen einer Nachbehandlungseinheit beaufschlagbar ist. Diese kann insbesondere Kommunikationsmittel zur Kommunikation mit einem Betreiber aufweisen, beispielsweise eine Schnittstelle zur drahtlosen Kommunikation, ein Touchdisplay und/oder Bildschirm und Tastaturen.

[0029] Die Erfindung betrifft ferner eine Wasserarmaturenordnung für eine Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche

[0030] Mit dem motorbetriebenen Absperrhahn, kann ein Heizkreislauf automatisch befüllt werden. Wenn der Druck im Heizkreislauf absinkt, öffnet der Absperrhahn eine Verbindung zur Wasserversorgung und Wasser fließt in den Heizkreislauf.

[0031] Ein Filter filtert Partikel aus dem Wasser. Eine Systemtrenneranordnung stellt sicher, dass kein Wasser aus dem Heizkreislauf zurück in die Wasserversorgung fließen kann. Bei einem defekten Rückflussverhinderer und einem Abfall des Eingangsdrucks öffnet ein Ablaufventil und Wasser fließt nach außen ab. Mit einem Druckminderer wird der Fülldruck geregelt. Die Heizungsarmaturen werden gewöhnlich einzeln in der Rohrleitung installiert.

[0032] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die verwendeten Behälter für Ionentauscher codiert. Beim Installieren werden zunächst die Rahmendaten der Heizungsanlage abgefragt. Aus diesen Rahmendaten wird das Wasservolumen in der Heizungsanlage geschätzt. Zusammen mit dem einmalig zu bestimmenden pH-Wert kann dann eine Empfehlung für die Behältergröße gemacht werden. Codierte Behälter ermöglichen die Auswahl der Flaschengröße und die Steuereinheit überprüft, ob die Flaschengröße zu den gemachten Eingaben passt. Wenn die Behältergröße und damit die Kapazität des Ionentauschers zu gering gewählt wird, erhält der Nutzer einen entsprechenden Hinweis. Ein zu groß gewählter Behälter hingegen ist nicht schädlich.

[0033] Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Ein Ausführungsbeispiel ist nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Definitionen

[0034] In dieser Beschreibung und in den beigefügten Ansprüchen haben alle Begriffe eine dem Fachmann geläufige Bedeutung, welche der Fachliteratur, Normen insbesondere DIN EN 806-1, VDI 2035 und DIN EN 1717 und den einschlägigen Internetseiten und Publikationen, insbesondere lexikalischer Art, beispielsweise www.Wikipedia.de, www.wissen.de oder www.techniklexikon.net, der Wettbewerber, forschenden Institute, Universitäten und Verbände, beispielsweise Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. oder Verein Deutscher Ingenieure, dargelegt sind. Insbesondere haben die verwendeten Begriffe nicht die gegenteilige Bedeutung dessen, was der Fachmann den obigen Publikationen entnimmt.

[0035] Weiterhin werden hier folgende Bedeutungen für die verwendeten Begriffe zugrundegelegt:

Absperrung:	ist jede Art von Einrichtung, welche einen Fluidstrom ganz oder teilweise blockiert. Typische Absperrungen sind Kugelhähne oder Ventile.
Armatur:	ist ein Bauteil zur Installation in oder an einer Rohrleitung oder anderen Fluidinstallation zum Absperrern, Regeln oder Beeinflussen von Stoffströmen. Eine Armatur kann

	einteilig oder mehrteilig ausgebildet sein und wird an einer Stelle in oder an der Rohrleitung installiert. Armaturen sind beispielsweise und nicht abschließend: Anschlussvorrichtungen, Anschlussarmaturen, Hauptabsperarmaturen, Wartungsarmaturen, Drosselarmaturen, Entnahmestellen, Entnahmearmaturen, Entleerungsarmaturen, Sicherungsarmaturen, Sicherheitsarmaturen und Stellarmaturen.	Druck	Kraft pro Flächeneinheit
		Druckminderer	ist eine Armatur zur Einstellung eines ausgewählten Drucks an dahinterliegenden Bauteilen.
		Durchgang	ist eine Verbindung, welche Stoffströme ermöglicht.
		Eingangsdruck	Druck im Einlass und allen direkt mit dem Einlass verbundenen Bereichen innerhalb eines Gehäuses.
Ausgangsdruck	Druck im Auslass und allen mit dem Auslass direkt verbundenen Bereichen innerhalb eines Gehäuses	Einlass	ist eine zulaufseitige Öffnung in einem Gehäuse, in welchen ein Stoffstrom hineinfließen kann. Die Öffnung kann insbesondere an eine Rohrleitung oder eine weitere Armatur angeschlossen sein oder frei zur Atmosphäre hin öffnen.
Auslass	ist eine ablaufseitige Öffnung in einem Gehäuse, aus welcher ein Stoffstrom herausfließen kann. Die Öffnung kann insbesondere an eine Rohrleitung oder eine weitere Armatur angeschlossen sein oder frei zur Atmosphäre hin öffnen.	Filter	ist eine Einrichtung, mit welcher Feststoffe aus einem Fluidstrom zurückgehalten werden.
		Gehäuse	Begrenzung für Stoffe, Bauteile, Instrumente und Messgeräte nach außen. Ein Gehäuse kann einteilig oder aus mehreren verbundenen Gehäuseteilen mehrteilig ausgebildet sein und aus einem oder mehreren Materialien bestehen.
axial	ist die Richtung der Rotationsachse von ganz oder teilweise rotationssymmetrischen Bauteilen, wie etwa Rohren oder langgestreckten Gehäusen. Bei Bauteilen ohne Rotations-symmetrie ist es die Hauptströmungsrichtung in einem Bauteilabschnitt.	Griff	nach außen ragendes Bauteil zum manuellen Halten oder Bewegen.
Bohrung	ist jede Art von Verbindung zweier Hohlräume, sowie Sacklöcher.	Kolben	Bauteil, das zusammen mit einem umgebenden Gehäuse einen Hohlraum bildet, dessen Volumen sich durch eine

	Bewegung des Bauteils verändert.	Figurenliste
Motor	Maschine, die mechanische Arbeit verrichtet, indem sie eine Energieform, z.B. thermische, chemische oder elektrische Energie, in Bewegungsenergie umwandelt.	Fig. 1 zeigt schematisch eine Heizungsanlage mit einer Nachfülleleitung und eine fest installierte Armaturenordnung, in der Baugruppen zur Aufbereitung von Wasser für den Heizkreislauf der Heizungsanlage vorgesehen sind.
radial	senkrecht zu einer axialen Richtung.	Fig. 2 zeigt die Anordnung aus Fig. 1 mit einer Nachbereitungseinheit zur Behandlung von Heizungswasser in bestehenden Heizungsanlagen.
Reed-Kontakt	Kontaktzungen, beispielsweise aus einer Eisen-Nickel-Legierung, in einem abgeschlossenen Hohlraum, die magnetisch betätigt werden.	Fig. 3 ist eine perspektivische Darstellung eines fest installierten Heizungsvollautomaten mit einer temporär daran angeschlossenen, mobilen Nachbereitungseinheit.
Rohr	Hohlkörper aus zylindrischen Abschnitten. Dient üblicherweise als Rohrleitung.	Fig. 4 ist eine Seitenansicht der Anordnung aus Fig. 3 , wobei die Nachbereitungseinheit ohne Gehäuse dargestellt ist.
Rückflussverhinderer	Sicherungsarmatur gegen Rückfließen. Eine Vorrichtung, die dazu bestimmt ist, das Rückfließen eines Stoffstroms, entgegen einer bestimmungsgemäßen Fließrichtung zu verhindern.	Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht des Heizungsvollautomaten im Detail mit losgelöster Verschneideeinrichtung.
Rückspülen	Durchströmen einer Komponente oder von Filtermaterial in umgekehrter Richtung und Ablassen des Spülmediums nach außen	Fig. 6 ist eine Seitenansicht der Verschneideeinrichtung für den Heizungsvollautomaten aus Fig. 5 .
Rückspülfilter	Filter, welcher durch Rückspülen gereinigt wird.	Fig. 7 ist ein Querschnitt durch die Verschneideeinrichtung aus Fig. 6 .
Stutzen	Rand oder Übergangsstück an einer Öffnung.	Fig. 8 ist eine perspektivische Darstellung der Anschlussarmatur mit dem zugehörigen Behälter mit Ionenauschergranulat.
Ventil	Bauteil zur Abspernung oder Regelung des Durchflusses von Fluiden.	Fig. 9 ist eine Seitenansicht der losgelösten Anschlussarmatur für einen Behälter mit Ionenauschergranulat aus Fig. 8 .
		Fig. 10 ist ein Querschnitt durch die Anschlussarmatur aus Fig. 9 .
		Fig. 11 ist eine Seitenansicht der Nachbehandlungseinheit aus Fig. 1 ohne Gehäuse im Detail.
		Fig. 12 ist ein Querschnitt durch die Nachbehandlungseinheit aus Fig. 11 .
		Fig. 13 ist ein Querschnitt durch die Nachbehandlungseinheit aus Fig. 11 entlang einer Schnittebene C-C, die gegenüber der in Fig. 12 gezeigten Schnittebene um einen Winkel von 90° versetzt ist.
		Fig. 14 ist ein Querschnitt durch den Heizungsvollautomaten aus Fig. 1 entlang einer vertikalen Schnittebene.
		Fig. 15 ist ein Querschnitt durch den Heizungsvollautomaten aus Fig. 14 entlang einer horizontalen Schnittebene.
		Fig. 16 ist ein Querschnitt durch den Heizungsvollautomaten aus Fig. 14 entlang einer vertikalen Schnittebene, die um einen Winkel von 90°

gegenüber der Schnittebene in **Fig. 14** versetzt ist.

Fig. 17 ist eine Explosionsdarstellung des Heizungsvollautomaten aus **Fig. 14**.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0036] **Fig. 1** zeigt eine Anordnung zum Be- und Nachfüllen einer allgemein mit 10 bezeichneten Heizungsanlage. Die schematisch dargestellte Heizungsanlage **10** umfasst wenigstens einen Heizkreislauf mit einem Vorlauf **12** und einem Rücklauf **14**. Wasser wird in einer Heizung 16 beliebiger Bauart erwärmt. Es fließt dann über den Vorlauf **12** zu Heizkörpern **18**, wo es seine Wärme abgibt. Durch den Rücklauf **14** gelangt das Wasser wieder zur Heizung 16. Das Wasser wird ständig umgepumpt. Wenn sich Wasser erwärmt, dehnt es sich aus. Dabei kommt es gelegentlich zu Wasserverlusten, auch wenn ein Ausdehnungsgefäß verwendet wird. Entsprechend muss gelegentlich Wasser nachgefüllt werden um die dadurch entstandenen Druckverluste auszugleichen.

[0037] Moderne Heizungsanlagen sollen nicht einfach mit unbehandeltem Rohwasser aus einer Wasserversorgung befüllt werden. Kalk kann zu Kesselsteinbildung führen. Im Wasser gelöster Sauerstoff kann zu Korrosion führen. Der pH-Wert sollte innerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegen. Die Anlage erfordert geregelte Druckverhältnisse. Je nach Hersteller und Heizungsanlage sind unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen.

[0038] Die Aufbereitung von Wasser zum Nachfüllen einer Heizungsanlage **10** erfordert entsprechend verschiedene Baugruppen, die in **Fig. 1** dargestellt sind. Das Wasser wird über eine Nachfülleitung **20** in den Rücklauf **14** eingespeist. Es ist natürlich auch möglich, dass Wasser in den Vorlauf **12** einzuspeisen. Die Nachfülleitung **20** ist mit einer Rohwasserversorgung, beispielsweise der Trinkwasserversorgung eines Wasserversorgers (nicht dargestellt) verbunden.

[0039] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Baugruppen in einem Heizungsvollautomat, d.h. in einer Wasserarmaturenordnung mit einem gemeinsamen Armaturengehäuse vereinigt. Es ist aber auch möglich, einzelne Baugruppen separat zu installieren. Die Baugruppen haben eine gemeinsame, nachstehend beschriebene Steuerung mit einer Kommunikationseinheit, über welche insbesondere auch die Sollwerte für die Wassereigenschaften eingestellt werden können.

[0040] Ein stromabwärtiger Drucksensor **22** misst den Druck im Bereich des Heizkreislaufs. Wenn der gemessene Druck unter einen Sollwert abfällt, öffnet ein eingangsseitiger Absperrhahn 24 durch Betätigung eines Motors **26**. Stromabwärtig zu dem Absperrhahn **24** ist ein Vorfilter **28** angeordnet, welcher

grobe Partikel aus dem Rohwasser entfernt. Dadurch werden die stromabwärtigen Baugruppen vor groben Verunreinigungen im Rohwasser geschützt.

[0041] Stromabwärts zum Vorfilter **28** ist ein Volumenstromzähler **30** vorgesehen. Mit dem Volumenstromzähler 30 in Form einer Turbine mit Reedkontakt wird die nachgefüllte Wassermenge bestimmt. Um zu verhindern, dass Heizungswasser zurück in die Rohwasserversorgung fließt, ist es zwingend vorgeschrieben, den Heizkreislauf **12, 14** von der Rohwasserversorgung mit einem Systemtrenner zu trennen. Wenn beispielsweise der Eingangsdruck abfällt, öffnet ein Ablassventil zwischen zwei Rückflussverhinderern und Heizungswasser fließt nach außen ab. Es kann nicht in die Rohwasserversorgung eindringen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein Systemtrenner **32** hinter dem Volumenstromzähler 30 in die Wasserarmaturenordnung integriert. Es ist aber auch möglich, den Systemtrenner separat zu installieren.

[0042] Ein Druckminderer **34** hinter dem Systemtrenner **32** reguliert den Einlassdruck des Rohwassers auf einen ausgewählten Sollwert. Dadurch wird das System vor Druckspitzen geschützt. Ein Teil des vorgefilterten und druckregulierten Wasser wird durch eine Entsalzungspatrone 36 und einen Behälter **38** mit einem Ionenaustauschergranulat geleitet. Solange das Granulat nicht erschöpft ist, hat das behandelte Wasser keinerlei Kalzium-, Magnesium- oder andere Ionen, die dem Wasser bei der Entsalzung entzogen wurden. Insbesondere hat das Wasser dann den Härtegrad **0**. Der andere Teil des Rohwassers wird an der Entsalzungspatrone **36** und dem Behälter **38** vorbeigeleitet. Das Rohwasser und das entsalzte Wasser werden mit einer Verschneideeinrichtung **40** im gewünschten Verhältnis wieder zusammengeführt. Auf diese Weise erhält das Wasser einen ausgewählten Härtegrad oder Salzgehalt. Nach der Entsalzung sind ein Temperatursensor **42** und ein Leitfähigkeitssensor 44 angeordnet. Die Leitfähigkeit ist ein Maß für die Menge der im Wasser enthaltenen Ionen. Eine steigende Leitfähigkeit bei sonst gleichen Bedingungen ist also ein Indiz dafür, dass das Ionenaustauschergranulat erschöpft ist. Dann wird die Absperrung 24 geschlossen und der Nutzer erhält einen optischen oder akustischen Hinweis an einem Display oder wird über eine Kommunikationseinheit über die Erschöpfung des Ionenaustauschergranulats informiert. Anhand der Leitfähigkeit kann ferner das Verschneidungsverhältnis zwischen Rohwasser und entsalztem Wasser eingestellt werden.

[0043] Ergänzend oder Anstelle des Leitfähigkeitssensors kann die Erschöpfung der Flasche auch aus dem Volumenstrom am Volumenstromzähler **30** und der Eingangshärte des Rohwassers bestimmt werden. Jede Menge an Ionenaustauschermaterial hat eine bekannte Kapazität an Ionen, die bis zur Erschöpfung

dem Wasser entzogen werden können. Wenn die Kapazität erreicht ist, muss das Ionentauschermaterial ersetzt oder regeneriert werden.

[0044] Die Aufbereitung des Wassers für die Heizungsanlage **10** erfordert nicht nur, dass störende Ionen, insbesondere Steinbildende Ionen dem Wasser entzogen werden. Es ist ferner erforderlich, dem Wasser Chemikalien zuzusetzen. Solche Chemikalien sind beispielsweise Phosphate, pH-Stabilisatoren, Inhibitoren und dergleichen. Sie werden entsprechend der Wassermenge aus einem Chemikalienvorrat in einem Dosierbehälter **46** mit einer Dosierpumpe **48** an einer Impfstelle in das Wasser dosiert.

[0045] Wichtig ist es, dass die Chemikalien dem Wasser erst hinter dem Ionentauscher **38** zugeführt werden. Der Ionentauscher entfernt alle Ionen aus dem Wasser, einschließlich vorher zugesetzter Chemikalien. Entsprechend würde ein hinter einer Dosierung angeordneter Ionentauscher den Effekt wieder aufheben. Das ist nicht erwünscht. Es ist ferner wichtig, die Chemikalien erst hinter dem Leitfähigkeitsmesser **44** zuzusetzen, denn die Chemikalien bestehen aus Ionen, welche die Leitfähigkeit erhöhen. Dies soll nicht gemessen werden.

[0046] Das mit im Filter gereinigte, druckregulierte, enthärtete oder entsalzte, mit Rohwasser verschnittene und mit Chemikalien versetzte, fertig aufbereitete Wasser kann nun dem Heizkreislauf **14** zugeführt werden. Da das Wasser insbesondere auch zum regelmäßigen Nachfüllen aufbereitet werden muss, ist die Wasserarmaturenordnung fest in der Nachfülleitung **20** installiert. Lediglich zur Wartung wird eine Wartungsabsperrung **50** und die Absperrung **24** geschlossen. Dann können die Baugruppen ersetzt und/oder gewartet werden. Soweit erforderlich, sind die Baugruppen mit einer Steuerungseinheit verbunden, die auch mit den Signalen der Sensoren und Messgeräte **22**, **30**, **42**, **44** beaufschlagt ist. Über die Steuerungseinheit erfolgt die Kommunikation mit dem Betreiber. An ihr können Einstellungen vorgenommen und geändert werden, sowie Alarmsignale erzeugt werden, wenn die Wasseraufbereitung nicht dem Sollverhalten entspricht, Wartungen fällig sind, Ionentauschergranulat erschöpft ist und/oder die Chemikalien im Dosierbehälter **46** nicht mehr in ausreichendem Maße vorhanden sind.

[0047] Die anhand von **Fig. 1** beschriebene Anordnung zur Wasseraufbereitung ist fest installiert und bei der Erstbefüllung von Heizungsanlagen und für die Nachfüllung von Wasser besonders vorteilhaft. Wenn eine bestehende Heizungsanlage **10** mit einer solchen Anordnung nachgerüstet wird, muss das im Kreislauf **12**, **14** zirkulierende Heizungswasser nachbehandelt werden. Diese Nachbehandlung muss nur einmal durchgeführt werden. Es ist also zwar theoretisch möglich, aber weder erforderlich, noch sinnvoll,

Nachbehandlungseinrichtungen dauerhaft zu installieren.

[0048] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird daher eine temporäre Nachbehandlungseinrichtung lösbar installiert. Eine allgemein mit **52** bezeichnete Nachbehandlungseinheit ist in **Fig. 2** dargestellt.

[0049] Die Nachbehandlungseinheit **52** ist in einem Gehäuse **54** angeordnet, mit dem sie bequem zu verschiedenen Heizungsanlagen **10** transportierbar ist. Ein Anschluss **58** an der Nachbehandlungseinheit **52** kann an einen Entnahmeanschluss **56** an der Heizungsanlage **10** angeschlossen werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Entnahmeanschluss **56** im Rücklauf **14** vorgesehen.

[0050] Die Eingangsseite der Nachbehandlungseinheit **52** weist eine Absperrung **60** in Form eines Kugelhahns auf. Diese ermöglicht es, ähnlich wie die Absperrung **24**, den Zulauf zu unterbrechen, beispielsweise wenn das Ionentauschergranulat im Behälter **38** erschöpft ist oder nicht mehr ausreichend Chemikalien im Dosierbehälter **46** vorhanden sind. Hinter der Absperrung **60** ist eine Heizungspumpe **62** installiert. Mit der Heizungspumpe **62** wird das Wasser von der Entnahmestelle **56** wie nachstehend beschrieben zur Wasserarmaturenordnung mit den Baugruppen **36**, **38**, **42**, **44**, **48** und **22** gepumpt. Im unbehandelten Wasser in einem bestehenden Heizkreislauf **12**, **14** können sich unerwünschte Partikel befinden. Die Nachbehandlungseinheit **52** weist daher einen Filter **64** auf. Der Filter **64** schützt die Baugruppen vor verunreinigtem Wasser. Hinter dem Filter **64** ist ein Volumenstromzähler **66** angeordnet. Der Volumenstromzähler erfasst die Wassermenge des dem Heizkreislauf **12**, **14** entnommenen Wassers. Fällt der Volumenstrom ab, ist dies ein Hinweis darauf, dass der Filter sich zusetzt und gereinigt, ersetzt oder rückgespült werden sollte.

[0051] Gefiltertes Wasser wird über ein Drei-Wege-Ventil **68** in die Nachfülleitung **20** geleitet. Ein erster Ausgang **70** mündet in der Nachfülleitung bzw. in dem Strömungsweg in der fest installierten Wasserarmaturenordnung zwischen dem Systemtrenner **32** und der Entsalzungspatrone **36**. Dort wird das Wasser aus dem Heizkreislauf **12**, **14** in die Nachfülleitung eingespeist. Das Wasser wird also wie Rohwasser entsalzt oder enthärtet, mit Chemikalien versetzt und seine Temperatur, Druck und Leitfähigkeit bestimmt. Da der Druck durch die Pumpe **62** gut einstellbar ist, kann das Wasser, wie in **Fig. 2** dargestellt, hinter dem Druckminderer **34** eingespeist werden. Es ist aber auch möglich, das Wasser vor dem Druckminderer **34** einzuspeisen. Wichtig ist lediglich, dass das Wasser hinter dem Systemtrenner eingespeist wird, um die gesetzlichen Anforderungen weiterhin zu erfüllen und zu verhindern, dass Heizungswasser zurück in die Wasserversorgung fließt.

[0052] Der Volumenstromzähler **66** ermittelt ähnlich wie der Volumenstromzähler **30** den Volumenstrom durch die Entsalzungseinrichtung **36, 38**. Die zugehörigen Signale werden an die Steuereinheit übertragen. Wenn die Nachbehandlungseinheit angeschlossen wird, wird diese auch an die Steuereinheit angeschlossen. Die Steuereinheit „kennt“ bereits den Zustand des Ionenaustauschergranulats und addiert den weiteren Verbrauch hinzu, der sich aus dem weiteren Durchfluss und der am Leitfähigkeitssensor **44** gemessenen Leitfähigkeit ergibt. Auf diese Weise kann die Erschöpfung des Ionenaustauschergranulats auch dann erkannt werden, wenn die Nachbehandlungseinheit **52** angeschlossen ist. Da nun aber bereits zumindest teilweise entsalztes Wasser zugeführt wird, liegt eine andere Abhängigkeit vor. Für diesen Fall ist eine andere Kennkurve in der Steuerungseinheit hinterlegt. Mit der Nachbehandlung des im Heizkreislauf **12, 14** befindlichen Wassers werden diesem Ionen entzogen. Dies führt zu einer Absenkung der Leitfähigkeit. Wenn ein gewünschter Leitfähigkeitswert erreicht ist, ist es nicht mehr erforderlich, das Wasser durch die Entsalzungseinrichtung zu leiten.

[0053] Bei erschöpftem Ionenaustauschergranulat oder nach Erreichen dieses gewünschten Leitfähigkeitswertes kann das Ventil **68** zum Ausgang **72** umschalten. Dieser Ausgang mündet im Strömungsweg hinter der Entsalzungseinrichtung. Das Wasser wird also an der Entsalzungseinrichtung vorbeigeleitet. Der Bypass **72, 76** kann auch genutzt werden, wenn das Heizungswasser beispielsweise nur mit dem Filter **64** gereinigt werden soll, oder wenn lediglich Chemikalien aus dem Dosierbehälter **46** zugesetzt werden sollen.

[0054] Wenn das Heizungswasser vollständig nachbehandelt ist, hat die Leitfähigkeit einen stabilen Wert und fällt nicht weiter nach unten ab. Dann kann die Nachbehandlungseinheit **52** dauerhaft entfernt werden. Sie ist nicht mehr erforderlich. Die Anschlüsse **74** und **76** für die Nachbehandlungseinheit **52** können mit einem Stopfen verschlossen werden. Wasser, welches dem Heizkreislauf **12, 14** in der Folge zugeführt wird, wird, wie anhand von **Fig. 1** beschrieben, bereits beim Nachfüllen aufbereitet. Es befindet sich daher nur noch aufbereitetes Wasser im Heizkreislauf.

[0055] Anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 17** wird nachstehend ein Ausführungsbeispiel erläutert, bei dem alle Baugruppen in einer fest installierten Wasserarmaturenordnung vereinigt sind. Es versteht sich, dass die Baugruppen bei alternativen Ausführungsbeispielen auch in einzelnen Armaturen verwirklicht werden können und separat installiert werden können.

[0056] Die **Fig. 14** bis **Fig. 17** zeigen einen Heizungsvollautomat, der allgemein mit **110** bezeichnet ist. Der Heizungsvollautomat **110** weist eine An-

schlussarmatur **114** mit einem Eingangsanschluss **112** und einem coaxialen Ausgangsanschluss **116** auf. Der Heizungsvollautomat **110** wird mit dem Eingangsanschluss **112** und dem Ausgangsanschluss **116** in der Nachfülleitung **20** installiert, mit der aus Wasser aus einer Wasserversorgung zum Befüllen eines Heizkreislaufs **12, 14** bereitgestellt wird.

[0057] Der Heizungsvollautomat **110** weist ein Steuergerät **118** mit einer Kommunikationseinheit auf. Das Steuergerät **118** ist auf einem noch zu beschreibenden Armaturenteil **120** angeordnet, das in **Fig. 3** mit einer Abdeckung **122** dargestellt ist. Die Abdeckung wurde der Übersichtlichkeit halber in den übrigen Zeichnungen weggelassen.

[0058] Das Armaturenteil **120** ist mit einer Flanschverbindung **126** an die Anschlussarmatur **114** angeflanscht. Derartige Flanschverbindungen **126** sind im Armaturenbereich bekannt. Das Wasser fließt vom Eingangsanschluss **112** durch einen zentralen Kanal **128** in das Armaturenteil **120** hinein. Um den zentralen Kanal **128** ist ein Ringkanal **130** angeordnet, der mit einem Ringkanal **132** in der Anschlussarmatur **14** verbunden ist. Der Ringkanal **32** mündet im Ausgangsanschluss **116**. Von dort fließt das Wasser in den Heizkreislauf **14**. Derartige Flanschverbindungen sind beim Einbau sehr praktisch. Es versteht sich aber, dass auch andere bekannte Arten der Verbindung verwendet werden können. So kann beispielsweise auch eine einteilige Armatur direkt in die Rohrleitung eingebaut werden, ohne dass die Funktionsweise beeinträchtigt würde.

[0059] Der Heizungsvollautomat **110** weist einen Systemtrenner **32** mit Ablauftrichter **134**, einen rückspülbaren Filter **28**, einen Druckminderer **34** und einen Ionenaustauscher **36** mit Verschneideeinrichtung **40** auf. Am Eingangsanschluss **112** ist auch ein absperrbarer Ablass **144** und ein Manometeranschluss **146** zur Druckbestimmung vorgesehen. Sowohl am Ablass **144**, als auch am Manometeranschluss **146** können Proben genommen werden, mit denen die Wasserqualität bestimmt werden kann. Der Ausgangsanschluss **116** ist mit einem handbetätigten Kugelhahn **148** verschließbar. Dieser bildet die Wartungsabspernung **50** und ist in **Fig. 15** gut zu erkennen.

[0060] Der mit dem Eingangsanschluss **112** verbundene Zentralkanal **128** mündet in einem Kugelventil, das die Absperrung **24** bildet. Das Kugelventil **24** ist über einen Zapfen **150** mit dem Motor **26** angetrieben. Dies ist in **Fig. 15** gut zu erkennen. Der Motor **26** und damit die Absperrung **24** der Wasserversorgung wird von der Motorsteuerung des Steuergeräts **118** gesteuert.

[0061] Die Kugel des Kugelventils **24** ist nach unten offen und verbindet den Zentralkanal **128** mit einem Verbindungskanal **152** zu der Filtertasse **154** des Fil-

ters **28**. Dies ist in **Fig. 16** zu erkennen. Der Filter **28** ist ein bekannter, rückspülbarer Filter. Wasser fließt außerhalb einer Hülse **156** in der Filtertasse **154** nach unten. Von unten fließt das Wasser durch das Filtermaterial **158** im Innern der Hülse **156** nach oben. Zum Rückspülen des Filters **28** ist ein Ablauf **159** vorgesehen, der mit einem Kugelhahn **160** verschlossen ist. Wenn der Kugelhahn **160** geöffnet wird, fließt Wasser in umgekehrter Richtung durch das Filtermaterial und nimmt Schmutzpartikel mit nach außen.

[0062] Oberhalb des Filtermaterials ist ein Rückflussverhinderer **162** und ein Volumenstromzähler in Form einer Turbine **30** angeordnet. Die Turbine **30** ist mit einem Magneten versehen. Ein Reedkontakt erfasst die Turbinenbewegung und misst so die durch die Turbine **30** fließende Strömung. Die Turbine **30** hat einen Anlaufwiderstand. Geringe Strömungen werden daher über einen Bypass am Rückflussverhinderer vorbei zur Turbine **30** geleitet und strömen dort von der Seite auf die Turbinenschaufel. Auf diese Weise werden auch kleinste Strömungen erfasst. Die genaue Funktionsweise des Filters und des Strömungsmessers ist in der DE 20 2008 003 055 U1 beschrieben und braucht daher hier nicht näher erläutert werden. Die von Turbine **30** und Reedkontakt erzeugten Signale werden an die Steuerungseinheit **118** übertragen.

[0063] Das gefilterte Wasser fließt in einen Ringkanal **168**, der in der Schnittdarstellung in **Fig. 14** gut zu erkennen ist. Im Ende des Ringkanals **168** ist ein Sieb **170** vorgesehen. Hinter dem Sieb **170** fließt das Wasser durch den Systemtrenner **32** mit einem stromaufwärtigen Rückflussverhinderer **172** und einem stromabwärtigen Rückflussverhinderer **174**. Der Mitteldruckraum zwischen den Rückflussverhinderern **172** und **174** ist mit einem Ablauf mit Ablauftrichter **134** verbunden. Dieser wird von einem Kolben **176** mit vertikaler Bewegungsrichtung kontrolliert. Die Funktionsweise eines Systemtrenners mit einem solchen Kolben **176** ist in der DE 10 2012 102 701 ausführlich beschrieben und die Anmelderin vertreibt derartige Systemtrenner u.a. auf der Webseite www.syr.de.

[0064] Beim Befüllen oder Nachfüllen des Heizkreislaufs, öffnen die Rückflussverhinderer **172** und **174**. Das Wasser fließt in einen gekrümmten Kanal **166**. Dieser Kanal **166** ist in **Fig. 15** gut zu erkennen. Der Kanal **166** führt zu dem Druckminderer **34**. Druckminderer sind allgemein bekannt und brauchen daher hier nicht weiter beschrieben werden. Mit dem Druckminderer **34** wird der Druck beim Befüllen des Heizkreislaufs auf einen konstanten Wert geregelt.

[0065] Nachdem das Wasser durch das Ventil im Druckminderer **34** geflossen ist, fließt es in einen Hohlraum **176**. Das ist in **Fig. 15** zu erkennen. Der Hohlraum **176** ist mit einem Verbindungskanal **178**

verbunden, der in **Fig. 15** zu erkennen ist. Der Verbindungskanal **178** führt durch eine Öffnung **84** in die Zuleitung **80** zum Ionentauscher **38**. Der Rücklauf aus dem Ionentauscher **38** erfolgt über eine Leitung **82** in das Armaturenteil **20**.

[0066] Die Zuleitung **80** und die zurückführende Leitung **82** sind durch die Verschneideeinrichtung **40** geführt. Das Gehäuse **120** bildet hierzu eine zylindrische, horizontale Bohrung **88**. Diese ist in **Fig. 17** gut zu erkennen. Die Bohrung **88** ist durch einen Hohlraum bis zur Zuleitung **82** geführt. In der Bohrung **88** ist ein Kolben **90** axialbeweglich geführt. Durch Bewegung des Kolbens **90** kann die Öffnungsfläche des Hohlraums zur Leitung **80** eingestellt werden. Hierzu ist ein Stellgriff **92** an dem Kolben **90** vorgesehen. Es kann somit eingestellt werden, wieviel unbehandeltes Rohwasser unbehandelt vom Druckminderer durch den Durchbruch gelassen wird. Das Rohwasser fließt dosiert aus der Bohrung **88** durch einen gekrümmten Kanal in den Ringkanal **130** und von dort zum Ausgangsanschluss **116**. Die Bohrung, in der die Leitung **82** für das enthärtete Wasser mündet, liegt ebenfalls im Ringkanal **130**. Dort wird das Rohwasser mit dem enthärteten Wasser gemischt. Vom Ausgangsanschluss **116** fließt das behandelte Wasser zum Vorlauf **14** des Heizkreislaufs.

[0067] Das Wasser fließt von der Leitung **80** durch eine allgemein mit **47** bezeichnete Messarmatur. An der Messarmatur **47** ist auch die Dosierpumpe **48** befestigt. Hierzu ist die Dosierpumpe an einem Winkel **49** befestigt, der an einem Armaturenteil **51** der Messarmatur befestigt ist. Eine Steuerung **53** ist oberhalb des Armaturenteils **51** angeordnet. Mit der Steuerung **53** wird die Dosierpumpe **48** gesteuert. Die Steuerung **53** ist mit Signalen der Steuerung **118**, insbesondere zum Volumenstrom durch die Wasserarmatur, beaufschlagt und umgekehrt. Chemikalien aus dem Dosierbehälter **46** werden mit der Dosierpumpe **48** über einen Schlauch zu einem Anschluss **59** im Armaturenteil **120** gepumpt. Der Anschluss **59** mündet im Ringkanal **130**. Die Chemikalien werden wie in der schematischen Darstellung in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt also in die Wasserarmaturenanordnung hinter den übrigen Baugruppen zugeführt.

[0068] Die Messarmatur **47** ist in **Fig. 6** und **Fig. 7** im Detail dargestellt. Die Messarmatur hat zwei Durchgangskanäle **55** und **57**. Der erste Durchgangskanal **57** ist mit der Leitung **80** verbunden. Dort fließt unbehandeltes Wasser - von links nach rechts in **Fig. 6** und von rechts nach links in **Fig. 7** - hinein. Der zweite Durchgangskanal **55** ist mit der Leitung **82** verbunden. In diesem Kanal **55** wird mit dem Temperatursensor **42** die Temperatur gemessen. Hinter dem Temperatursensor **42** ist der Leitfähigkeitssensor **44** in dem Kanal **55** angeordnet. Mit einem Leitfähigkeitssensor **44** wird die Leitfähigkeit des teilenthärteten Wassers ermittelt. Dieser Wert repräsentiert den

Kalkgehalt des Wassers. Bei Erschöpfung des Ionentauschers steigt die Leitfähigkeit. Dies ist also ein Indiz, dass der Ionentauscher gewartet werden muss. Entsprechend kann eine Meldung erzeugt und übertragen werden.

[0069] Die Messarmatur **47** bildet am Ende der Durchgangskanäle **55** und **57** zwei Stutzen **61** und **63**. Der Durchgangskanal **57** mündet im Stutzen **61**. Von diesem führt ein Schlauch oder eine Leitung **65** zu einem Eingang **69** an einem Behälterkopf **36** des Behälters **38** mit Ionentauschermittel. Das durch den Behälter **38** geleitete Wasser tritt am Ausgang **71** am Behälterkopf **36** aus dem Behälter **38** aus. Das Wasser wird anschließend über einen Schlauch oder eine Leitung **67** zurück zum Stutzen **63** geführt. Dort fließt es durch den Durchgangskanal **55** mit den Sensoren **42** und **44** und zur Leitung **82** in der Wasserarmatur. Dieser Strömungsgang entspricht dem Strömungsgang aus der schematischen Darstellung in Figur **1** für das Befüllen und Nachfüllen eines Heizkreislaufs **12**, **14**.

[0070] Der Behälterkopf **36** ist in den Fig. **8** bis Fig. **10** im Detail dargestellt. Dort sind die weiteren Anschlüsse **74** und **76** zu erkennen. Anschluss **74** ist ein Eingang, der seitlich am Anschluss **69** mündet. An ihm wird Wasser aus dem Heizkreislauf **14** vom Ausgang **70** der Nachbehandlungseinheit **52** durch den Behälter **38** mit dem Ionentauscher geleitet. Anschluss **76** ist ein Eingang, der seitlich am Anschluss **71** mündet. An ihm wird Wasser aus dem Heizkreislauf **14** vom Ausgang **72** der Nachbehandlung **52** am Behälter **38** vorbei zur Wasserarmaturenanzordnung **110** geleitet.

[0071] Die Anschlüsse **74** und **74** sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel so gewählt, dass die Wasserarmaturenanzordnung **110** gegenüber bekannten Wasserarmaturen nicht verändert werden muss. Die Zuschaltung einer Nachbehandlungseinrichtung **52** erfordert also lediglich einen anderen Behälterkopf **36**. Dieser ist kostengünstig herstellbar und die Anschlüsse **74** und **76** können mit einem einfachen Stopfen verschlossen werden, wenn sie nicht mehr gebraucht werden. Die Anlage erfordert folglich nur einen Behälter mit Ionentauscher und muss gegenüber bekannten Anlagen nur geringfügig geändert werden.

[0072] In den Fig. **11** bis Fig. **13** ist ein Ausführungsbeispiel für die Nachbehandlungseinrichtung **52** dargestellt. Das Wasser fließt beispielsweise vom Vorlauf **14** des Heizkreislaufs von links in Fig. **11** und Fig. **12** in die Nachbehandlungseinrichtung **12**. Dort ist zunächst die Wartungsabsperrung **60** angeordnet. Hinter der Wartungsabsperrung ist die Pumpe **62** angeordnet. Fig. **11** zeigt ein Ausführungsbeispiel, in dem hinter der Pumpe **62** ein Filter **64** angeordnet ist. Die Fig. **12** zeigt ein alternatives Ausführungsbei-

spiel ohne Filter. Der Filter **64** ist ein Wickelfilter mit einer Magnetlanze, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel über eine Flanschverbindung in der Rohrleitung installierte Anschlussarmatur angeflanscht ist. Die Rohrleitung ist innerhalb der Nachbehandlungseinrichtung **12** im Wesentlichen U-förmig, wobei der Filter **64** im unteren Bereich angeordnet ist. Weiter stromabwärts ist der Volumenstromzähler **66** mit einer Turbine und einem Reedkontakt angeordnet. Darüber sitzt am ausgangsseitigen Ende ein Drei-Wege-Ventil **68**. Das Ventil **68** ist ein nach unten offenes Kugelventil. Von unten kommendes Wasser wird durch das Ventil **68** entweder zum Ausgang **70** oder zum Ausgang **72** geleitet. Das Ventil **68** ist mit einem Motor mit einer Motorsteuerung versehen. Die Kugel des Ventils **68** öffnet zum Ausgang **70**, wenn das Wasser durch den Behälter **38** mit dem Ionentauscher geleitet werden soll. Wenn das Wasser vollständig behandelt ist und sich die Leitfähigkeit nicht mehr verändert, wird das Wasser am Behälter **38** vorbeigeleitet indem die Kugel des Ventils **68** gedreht wird, bis sie zum Ausgang **72** öffnet.

[0073] Ein Drucksensor **22** misst den Ausgangsdruck und überträgt das Signal an das Steuergerät **118**.

[0074] Mit der beschriebenen Anordnung werden alle Vorteile der Heizungsbefüllung, wie sie ein Heizungsvollautomat der Anmelderin aufweist und im Stand der Technik beschrieben sind, auch bei der Nachbehandlungseinrichtung genutzt. Die Nachbehandlungseinrichtung **52** kann insbesondere mobil ausgebildet sein. Da sie erheblich weniger Komponenten erfordert, ist sie kleiner, leichter, weniger anfällig und kostengünstig. Der Voluminöse Behälter für Ionentauscher, die Dosiereinrichtung und einige der Messgeräte der Armatur **110** können auch von der Nachbehandlungseinrichtung genutzt werden.

[0075] Die oben erläuterten Ausführungsbeispiele dienen der Illustration der in den Ansprüchen beanspruchten Erfindung. Merkmale, welche gemeinsam mit anderen Merkmalen offenbart sind, können in der Regel auch alleine oder in Kombination mit anderen Merkmalen, die im Text oder in den Zeichnungen explizit oder implizit in den Ausführungsbeispielen offenbart sind, verwendet werden. Maße und Größen sind nur beispielhaft angegeben. Dem Fachmann ergeben sich geeignete Bereiche aus seinem Fachwissen und brauchen hier daher nicht näher erläutert werden. Die Offenbarung einer konkreten Ausgestaltung eines Merkmals bedeutet nicht, dass die Erfindung auf diese konkrete Ausgestaltung beschränkt werden soll. Vielmehr kann ein solches Merkmal durch eine Vielzahl anderer, dem Fachmann geläufigen Ausgestaltungen verwirklicht werden. Die Erfindung kann daher nicht nur in Form der erläuterten Ausgestaltungen verwirklicht werden, sondern durch

alle Ausgestaltungen, welche vom Schutzbereich der beigefügten Ansprüche abgedeckt sind.

[0076] Die Begriffe „oben“, „unten“, „rechts“ und „links“ beziehen sich ausschließlich auf die beigefügten Zeichnungen. Es versteht sich, dass beanspruchte Vorrichtungen auch eine andere Orientierung annehmen können. Der Begriff „enthaltend“ und der Begriff „umfassend“ bedeuten, dass weitere, nichtgenannte Komponenten vorgesehen sein können. Unter dem Begriff „im Wesentlichen“, „vorwiegend“ und „überwiegend“ fallen alle Merkmale, die eine Eigenschaft oder einen Gehalt mehrheitlich, d.h. mehr als alle anderen genannten Komponenten oder Eigenschaften des Merkmals aufweisen, also bei zwei Komponenten beispielsweise mehr als 50%.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1431466 A2 [0006]
- DE 202009001957 U1 [0007]
- EP 2778560 B1 [0008]
- DE 202008003055 U1 [0062]
- DE 102012102701 [0063]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN EN 806-1 [0034]
- VDI 2035 [0034]
- DIN EN 1717 [0034]

Patentansprüche

1. Armaturenordnung zum Aufbereiten von Wasser für einen geschlossenen Heizkreislauf mit einem Einlassanschluss zum Einlassen von Wasser in den Heizkreislauf und mit einem Entnahmeanschluss zum Entnehmen von Heizungswasser aus dem Heizkreislauf, wobei die Anordnung enthält:

(a) eine zwischen einer Rohwasserversorgung und dem Einlassanschluss des Heizkreislaufs fest installierbare Wasserarmaturenordnung mit Baugruppen zum Aufbereiten von Wasser für einen Heizkreislauf;

(b) einen Systemtrenner auf der Eingangsseite der fest installierbaren Wasserarmaturenordnung; und

(c) eine temporäre, lösbar zwischen Entnahmeanschluss des Heizkreislaufs und Einlassanschluss des Heizkreislaufs anschließbare Nachbehandlungseinheit mit einer Absperrung und einer Pumpe zum Umleiten von Heizungswasser aus dem Heizkreislauf durch die temporäre Nachbehandlungseinheit und Zurückführen in den Heizkreislauf, **dadurch gekennzeichnet**, dass

(d) die fest installierbare Wasserarmaturenordnung einen Zusatzanschluss aufweist, der zwischen dem Systemtrenner und den Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser für Heizungsanlagen angeordnet ist, und

(e) die Nachbehandlungseinheit einen Ausgang aufweist, der lösbar an dem Zusatzanschluss anschließbar ist, so dass zumindest ein Teil der Aufbereitung von Wasser aus dem Heizkreislauf durch die Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser in der fest installierbaren Wasserarmaturenordnung erfolgt; und

(f) sowohl aufbereitetes Rohwasser als auch aufbereitetes Heizungswasser an einem gemeinsamen Ausgang aus der fest installierten Wasserarmaturenordnung austritt.

2. Armaturenordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die fest installierbare Wasserarmaturenordnung aufweist:

(i) ein Armaturengehäuse;

(ii) einen an dem Armaturengehäuse vorgesehenen Eingangsanschluss für Rohwasser zum Anschließen an eine Wasserversorgung; und

(iii) einen Ausgang in Form eines Ausgangsanschlusses für aufbereitetes Wasser zum Anschließen an den Heizkreislauf.

3. Armaturenordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die fest installierbare Wasserarmaturenordnung eine Einrichtung zur Entsalzung oder Enthärtung mit einem Ionentauschergranulat in einem separaten Behälter umfasst, wobei der Behälter über einen Behälterkopf und Zuleitungen oder Schläuche mit dem übrigen Teil der fest installierbaren Wasserarmaturenordnung ver-

bunden ist und der Zusatzanschluss an dem Behälterkopf vorgesehen ist.

4. Armaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine oder mehrere Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser in der Wasserarmaturenordnung ausgewählt sind aus der Gruppe:

Wasserfilter, Druckminderer, Dosiereinrichtung zur Dosierung von Chemikalien, Entsalzungseinrichtungen, Enthärtungseinrichtungen und Bestrahlungseinrichtungen.

5. Armaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Temperaturmessgerät, ein Leitfähigkeitsmessgerät, ein Volumenstrom-Messgerät, ein Druckmessgerät und/oder andere Messgeräte zur Erfassung des Grads der Aufbereitung des Wassers vorgesehen sind.

6. Armaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nachbehandlungseinheit ein Messgerät zur Messung des Volumenstroms durch die Nachbehandlungseinheit aufweist.

7. Armaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nachbehandlungseinheit einen Wasserfilter aufweist.

8. Armaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wasserarmaturenordnung eine Ionentauschereinrichtung mit einem Ionentauschergranulat in einem Behälter aufweist, wobei der Behälter lösbar an die übrigen Teile der Wasserarmaturenordnung anschließbar ist, und der Zusatzanschluss am Behälter vorgesehen ist, der so positioniert ist, dass das Heizungswasser von der lösbaren Nachbehandlungseinheit zunächst durch den Behälter und anschließend in den übrigen Teil der Wasserarmaturenordnung fließt.

9. Armaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wasserarmaturenordnung eine Entsalzungs- oder Enthärtungseinrichtung aufweist und eine Verschneideeinrichtung, mit welcher Rohwasser dem in der Entsalzungs- oder Enthärtungseinrichtung behandelten Wasser zuführbar ist.

10. Armaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine motorgesteuerte Absperrung stromaufwärts zum Systemtrenner angeordnet ist, und Mittel zur Erfassung des Drucks in der Heizungsanlage, so dass die Absperrung nach Maßgabe des erfassten Drucks betätigbar ist.

11. Armaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Leitfähigkeitssensor in der Strömung stromabwärts zu einer Baugruppe für die Wasserbehandlung vorgesehen ist, dessen Signale an ein Steuergerät übertragen werden.

12. Armaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuereinheit zur Steuerung einer oder mehrerer Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser für Heizungsanlagen und/oder zur Steuerung einer Absperrung und/oder Anzeige des Erschöpfungsgrads von Wasserbehandlungseinrichtungen vorgesehen ist, wobei die Steuereinheit zusätzlich mit den Signalen einer Nachbehandlungseinheit beaufschlagbar ist.

13. Wasserarmaturenordnung für eine Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, enthaltend

(a) ein Armaturengehäuse mit einem Eingangsanschluss für Rohwasser;

(b) Baugruppen zum Aufbereiten von Wasser für den Heizkreislauf; und

(c) einem Ausgangsanschluss für aufbereitetes Wasser zur festen Installation zwischen einer Rohwasserversorgung und dem Einlassanschluss eines Heizkreislaufs; **gekennzeichnet durch**

(d) einen stromaufwärts zu den Baugruppen zur Aufbereitung von Wasser angeordneten Zusatzanschluss zum lösbaren Anschließen einer temporären Nachbehandlungseinheit mit einer Absperrung und einer Pumpe zum Umleiten von Heizungswasser aus dem Heizkreislauf durch die temporäre Nachbehandlungseinheit in die Wasserarmatur, so dass die Aufbereitung des Heizungswassers zumindest teilweise durch die Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser in der fest installierbaren Wasserarmaturenordnung erfolgt; wobei

(e) der Ausgangsanschluss einem gemeinsamen Ausgang bildet, aus dem sowohl aufbereitetes Rohwasser als auch aufbereitetes Heizungswasser austritt.

14. Wasserarmaturenordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Systemtrenner in das Armaturengehäuse integriert ist und der Zusatzanschluss von einem Stutzen des Armaturengehäuses gebildet ist, der stromabwärtig zu dem Systemtrenner und stromaufwärtig zu den Baugruppen zur Aufbereitung von Wasser angeordnet ist.

15. Wasserarmaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine oder mehrere Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser in der Wasserarmaturenordnung ausgewählt sind aus der Gruppe: Wasserfilter, Druckminderer, Dosiereinrichtung zur Dosierung von Chemikalien, Entsalzungseinrichtun-

gen, Enthärtungseinrichtungen und Bestrahlungseinrichtungen.

16. Wasserarmaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass Messgeräte zur Erfassung des Grads der Aufbereitung des Wassers vorgesehen sind.

17. Wasserarmaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 13 bis 16, **gekennzeichnet durch** eine Ionenauschereinrichtung mit einem Ionenauschergrenulat in einem Behälter, wobei der Behälter lösbar an die übrigen Teile der Wasserarmaturenordnung anschließbar ist, und der Zusatzanschluss am so am Behälter vorgesehen ist, dass das Heizungswasser von der lösbaren Nachbehandlungseinheit zunächst durch den Behälter und anschließend in den übrigen Teil der Wasserarmaturenordnung fließt.

18. Wasserarmaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Entsalzungs- oder Enthärtungseinrichtung vorgesehen ist und eine Verschneideeinrichtung, mit welcher Rohwasser dem in der Entsalzungs- oder Enthärtungseinrichtung behandelten Wasser zuführbar ist.

19. Wasserarmaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine motorgesteuerte Absperrung stromaufwärts zum Systemtrenner angeordnet ist, und Mittel zur Erfassung des Drucks in der Heizungsanlage, so dass die Absperrung nach Maßgabe des erfassten Drucks betätigbar ist.

20. Wasserarmaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Leitfähigkeitssensor in der Strömung stromabwärts zu einer Baugruppe für die Wasserbehandlung vorgesehen ist, dessen Signale an ein Steuergerät übertragen werden.

21. Wasserarmaturenordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Steuergerät zur Steuerung einer oder mehrerer Baugruppen für die Aufbereitung von Wasser für Heizungsanlagen und/oder zur Steuerung einer Absperrung und/oder Anzeige des Erschöpfungsgrads von Wasserbehandlungseinrichtungen vorgesehen ist.

Es folgen 17 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

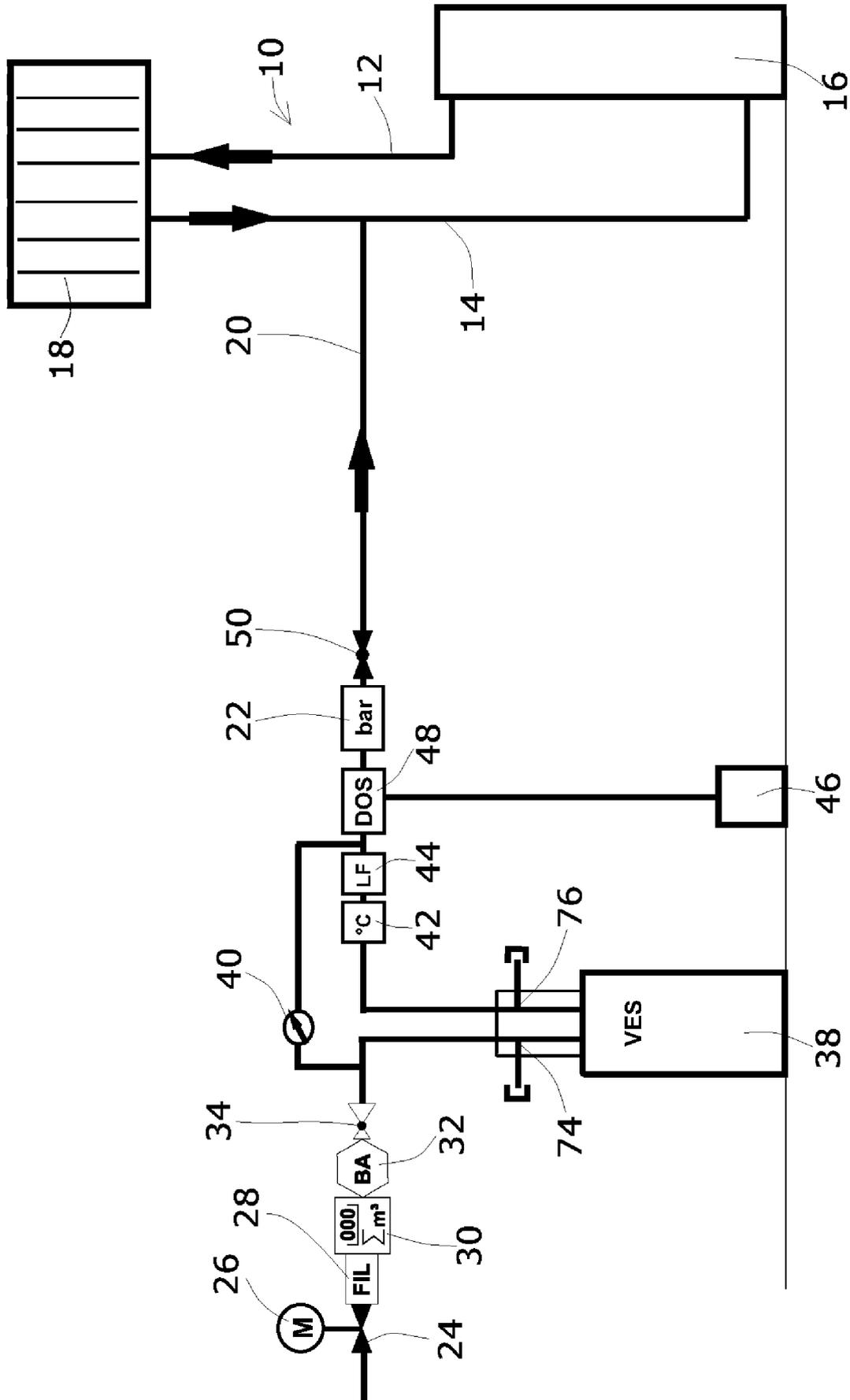


Fig. 1

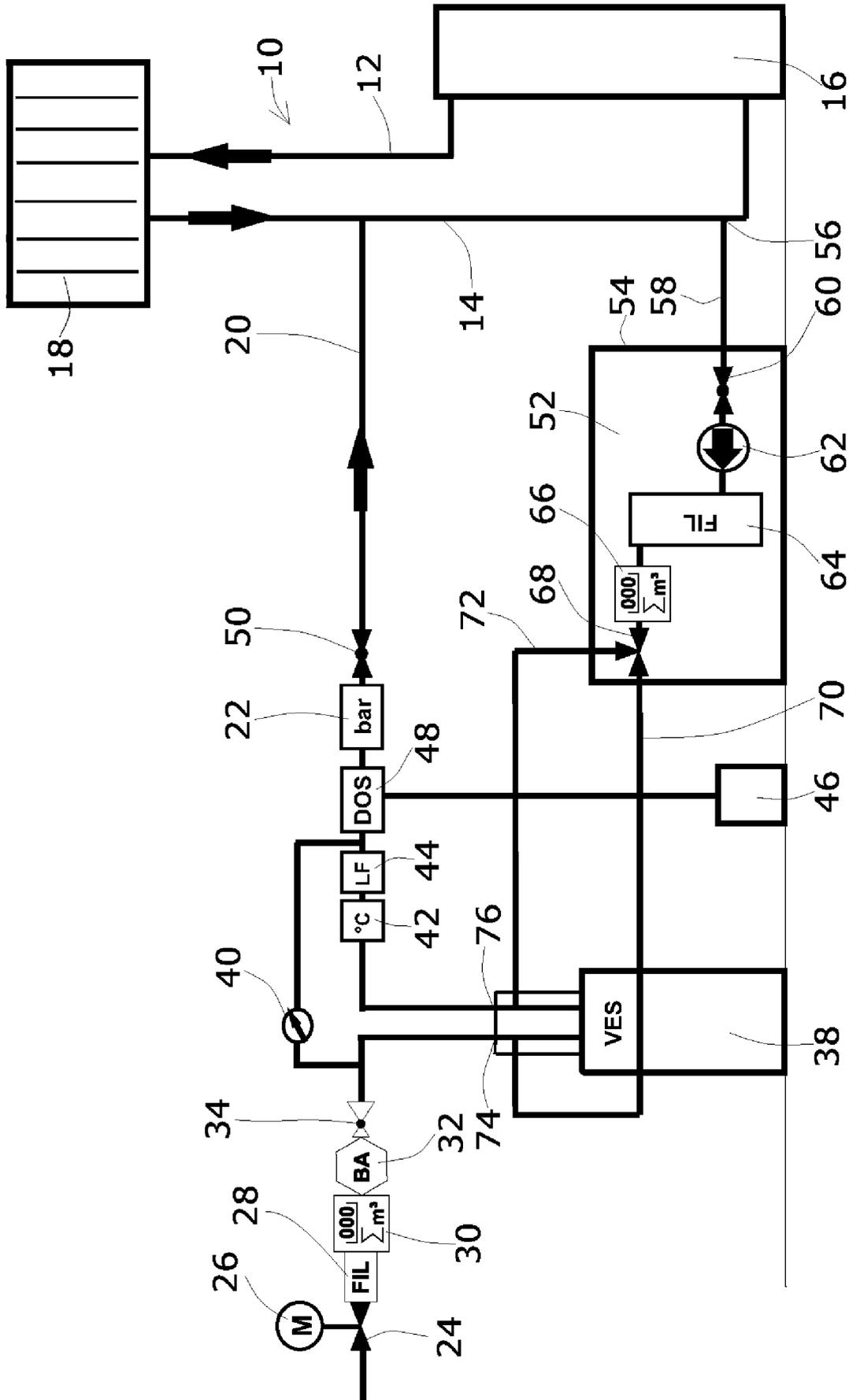


Fig.2

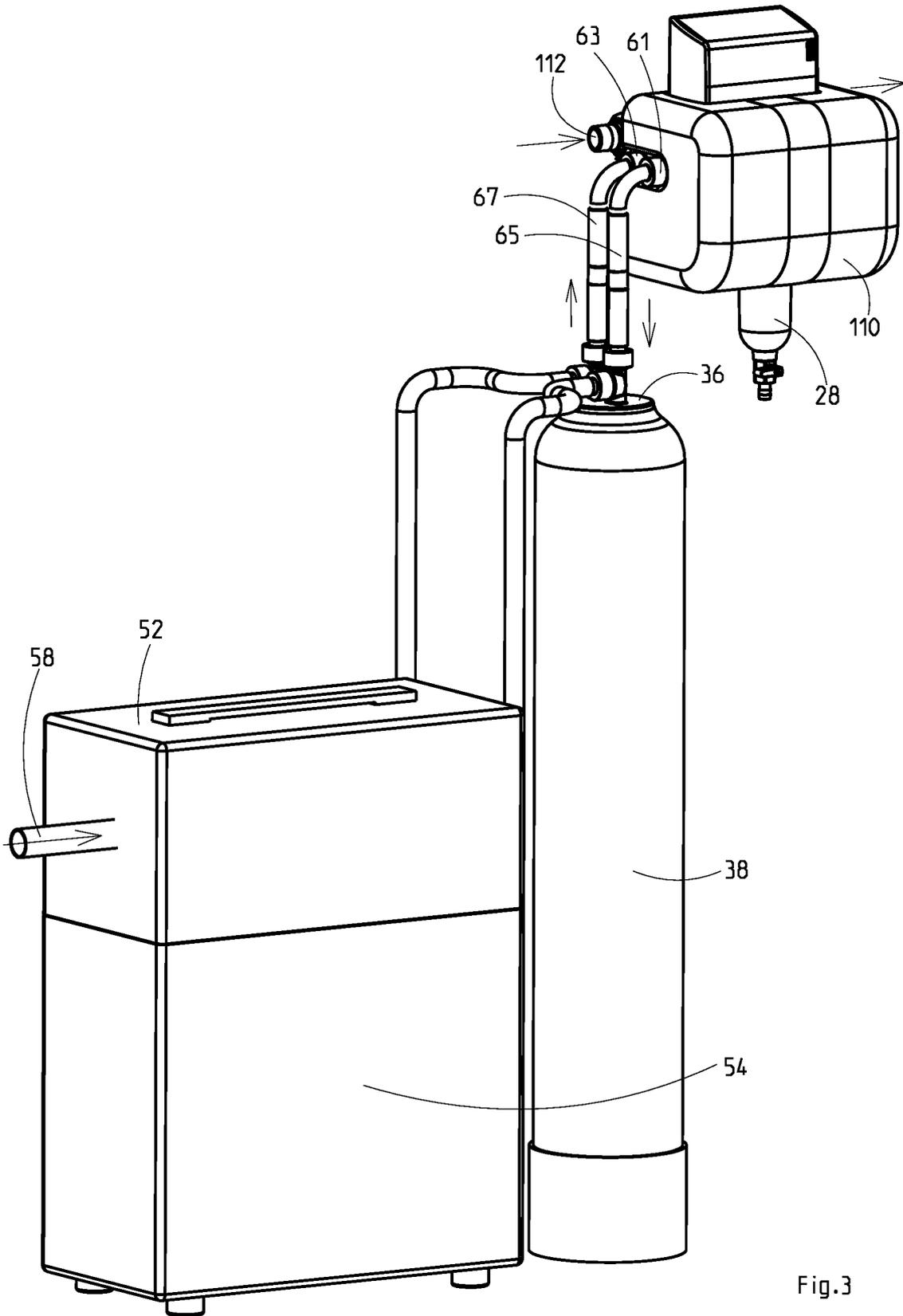


Fig.3

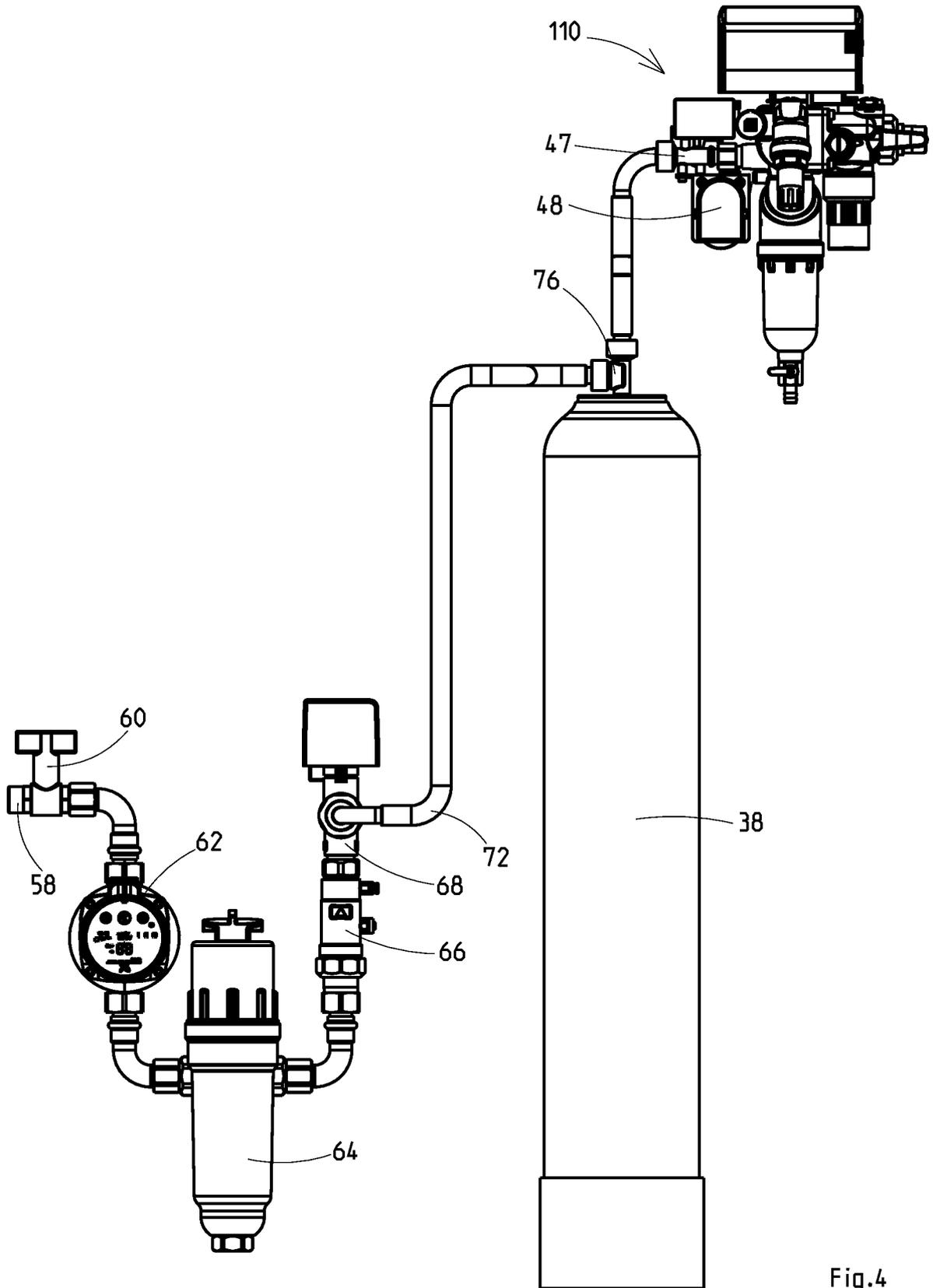


Fig.4

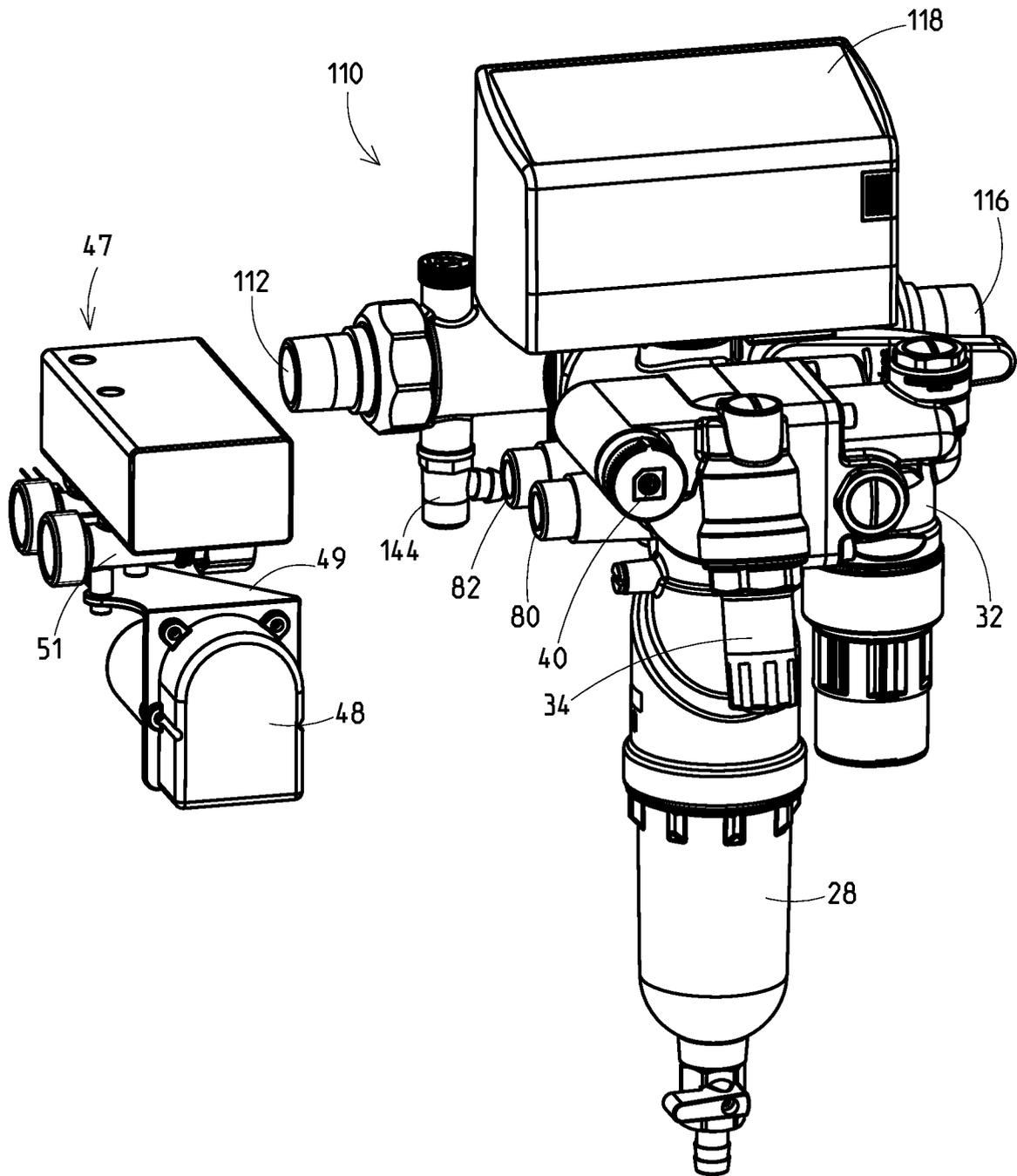


Fig.5

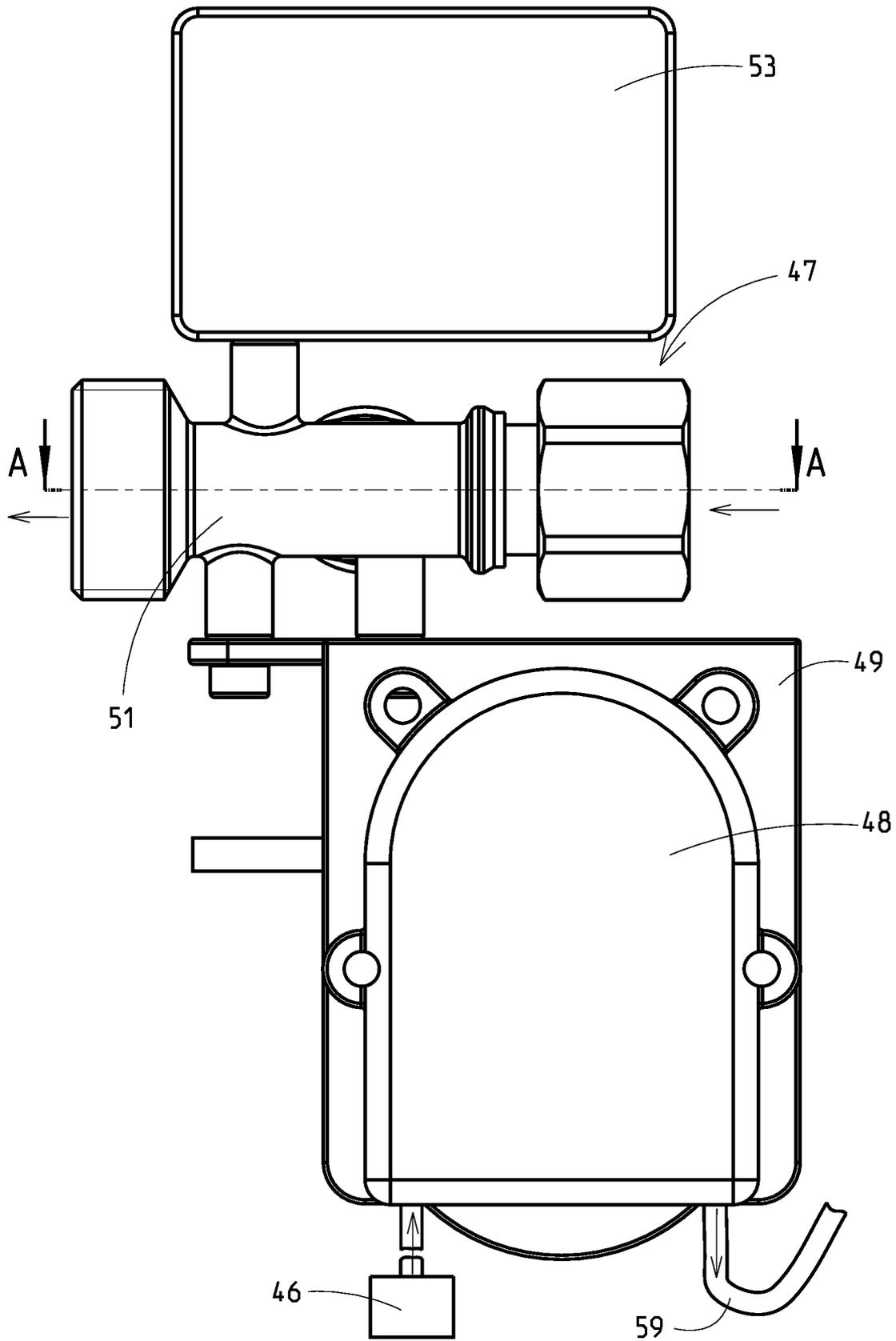


Fig.6

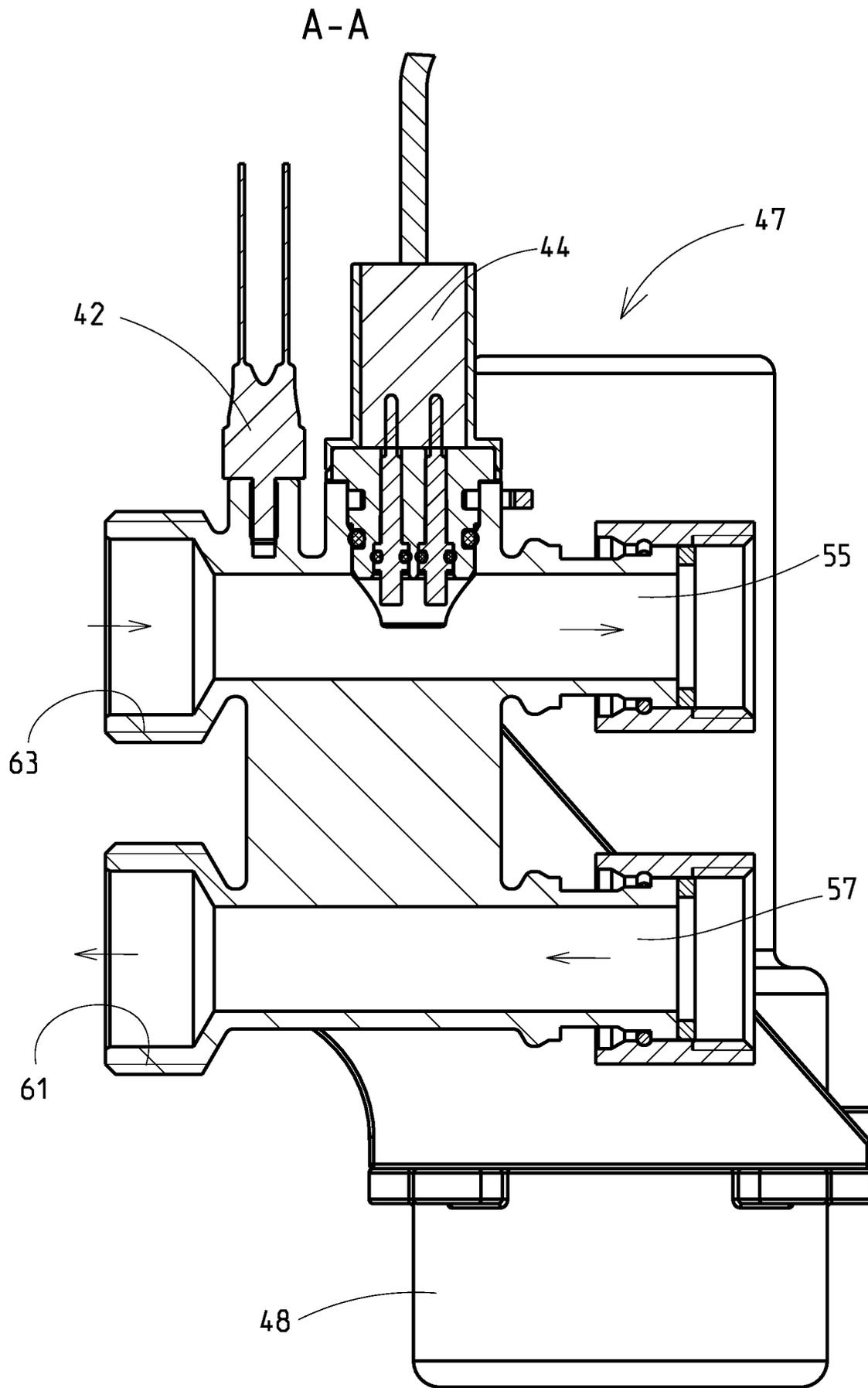


Fig.7

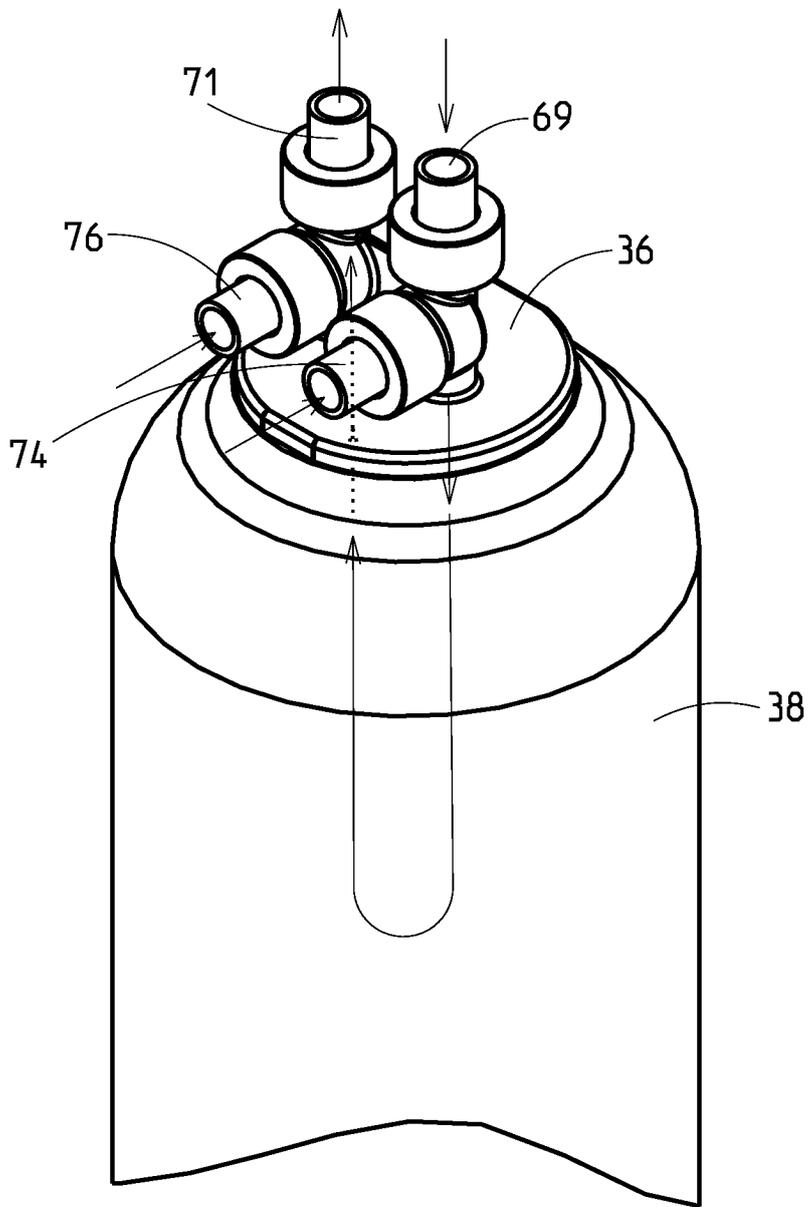


Fig.8

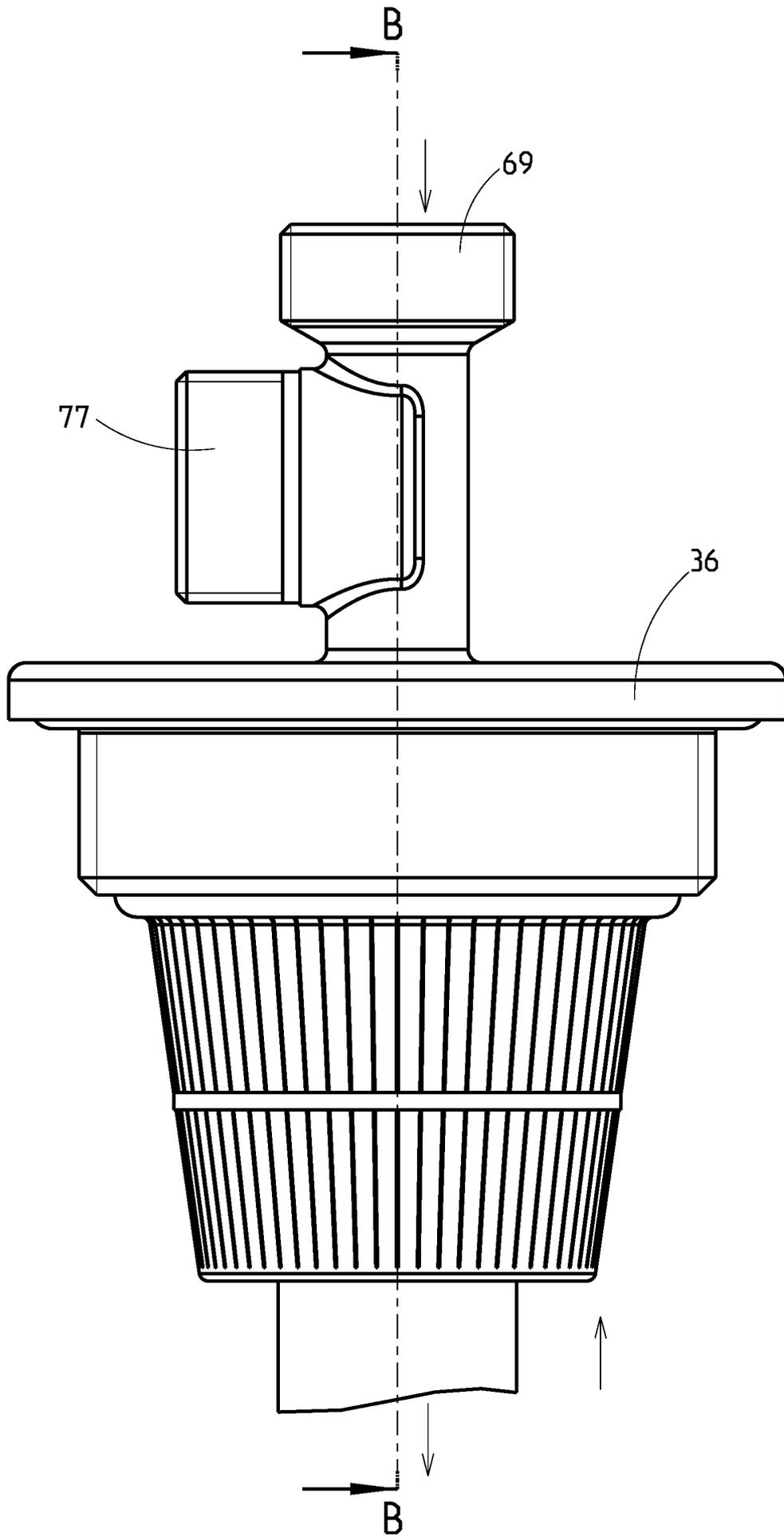


Fig.9

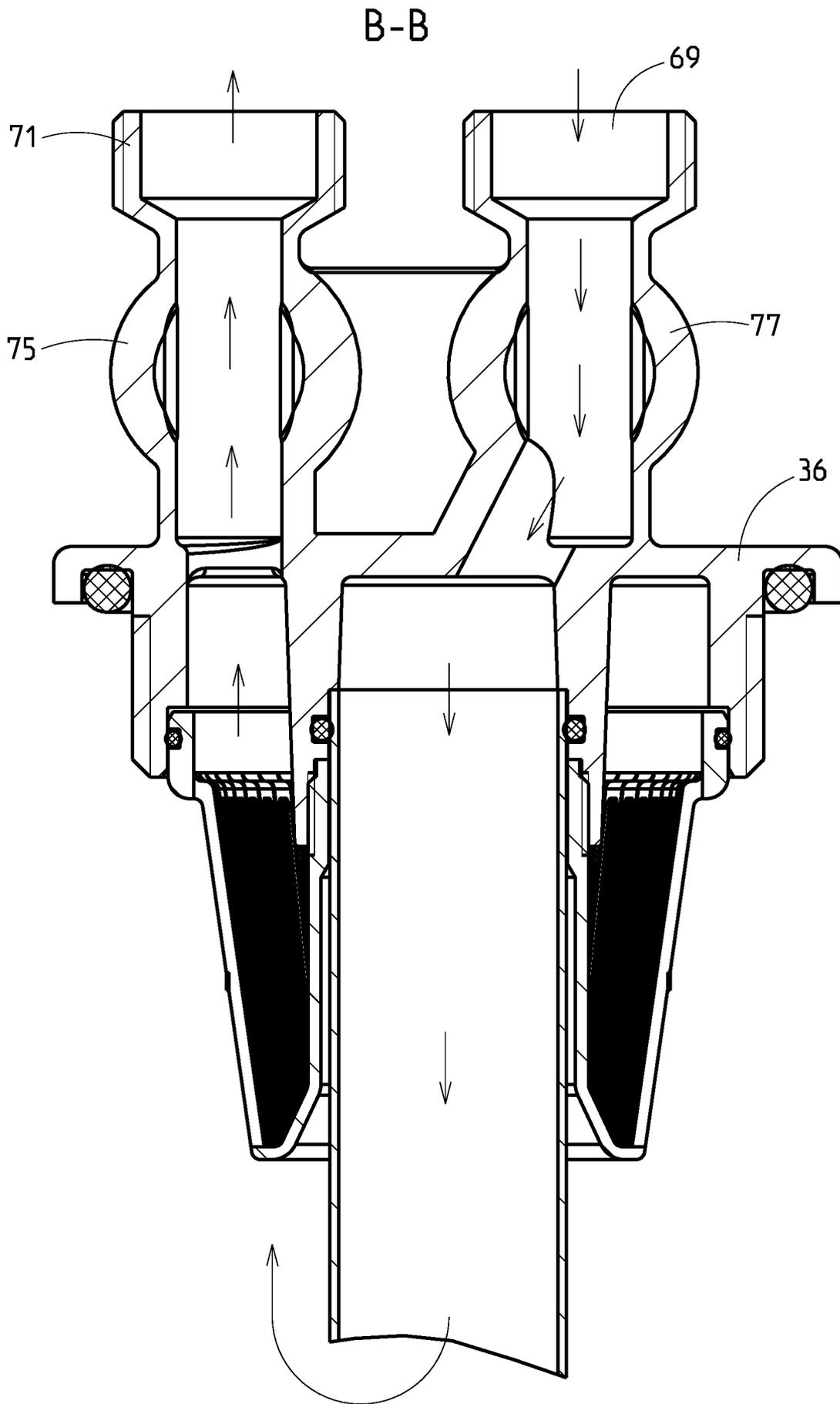


Fig.10

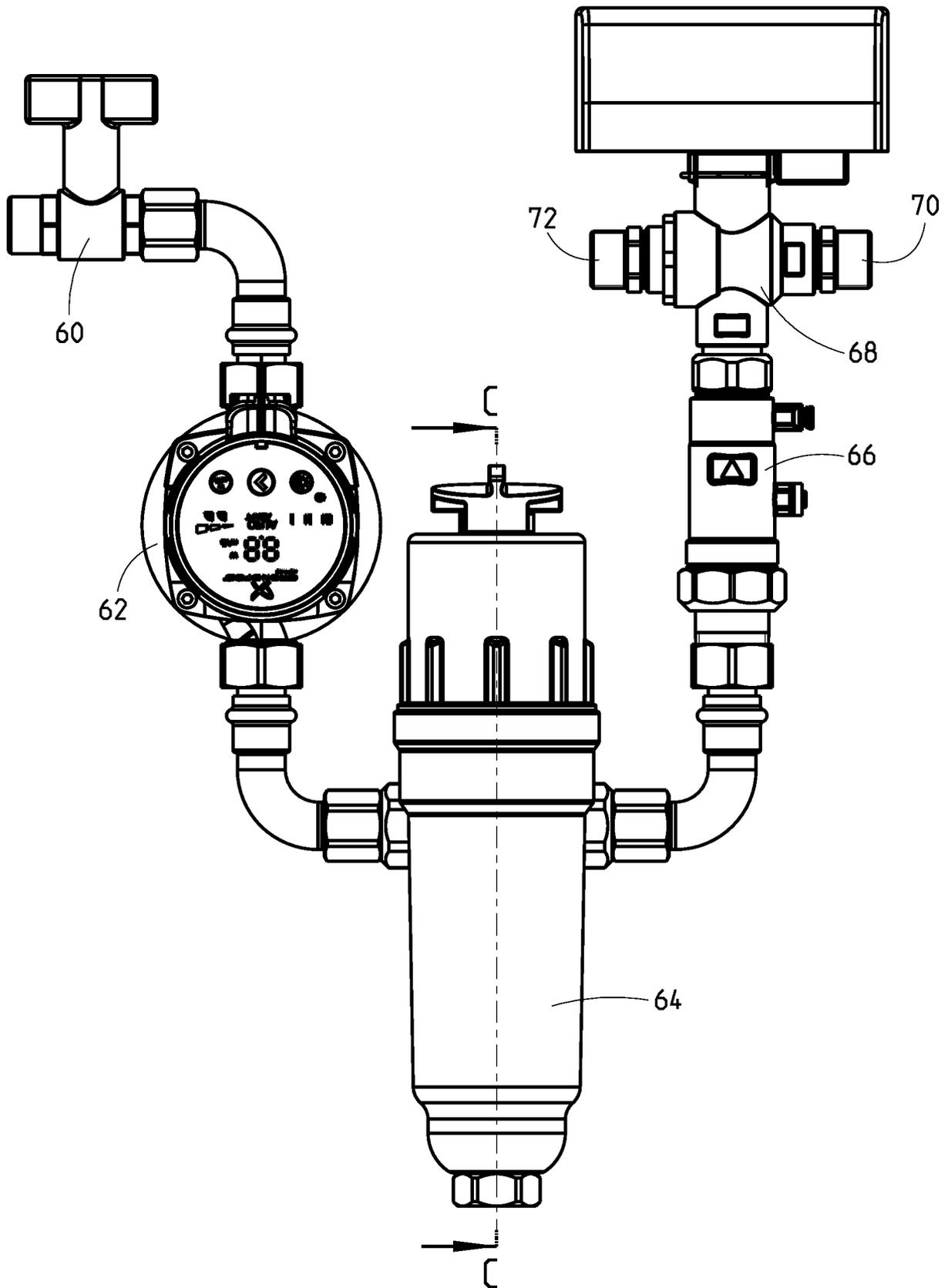


Fig.11

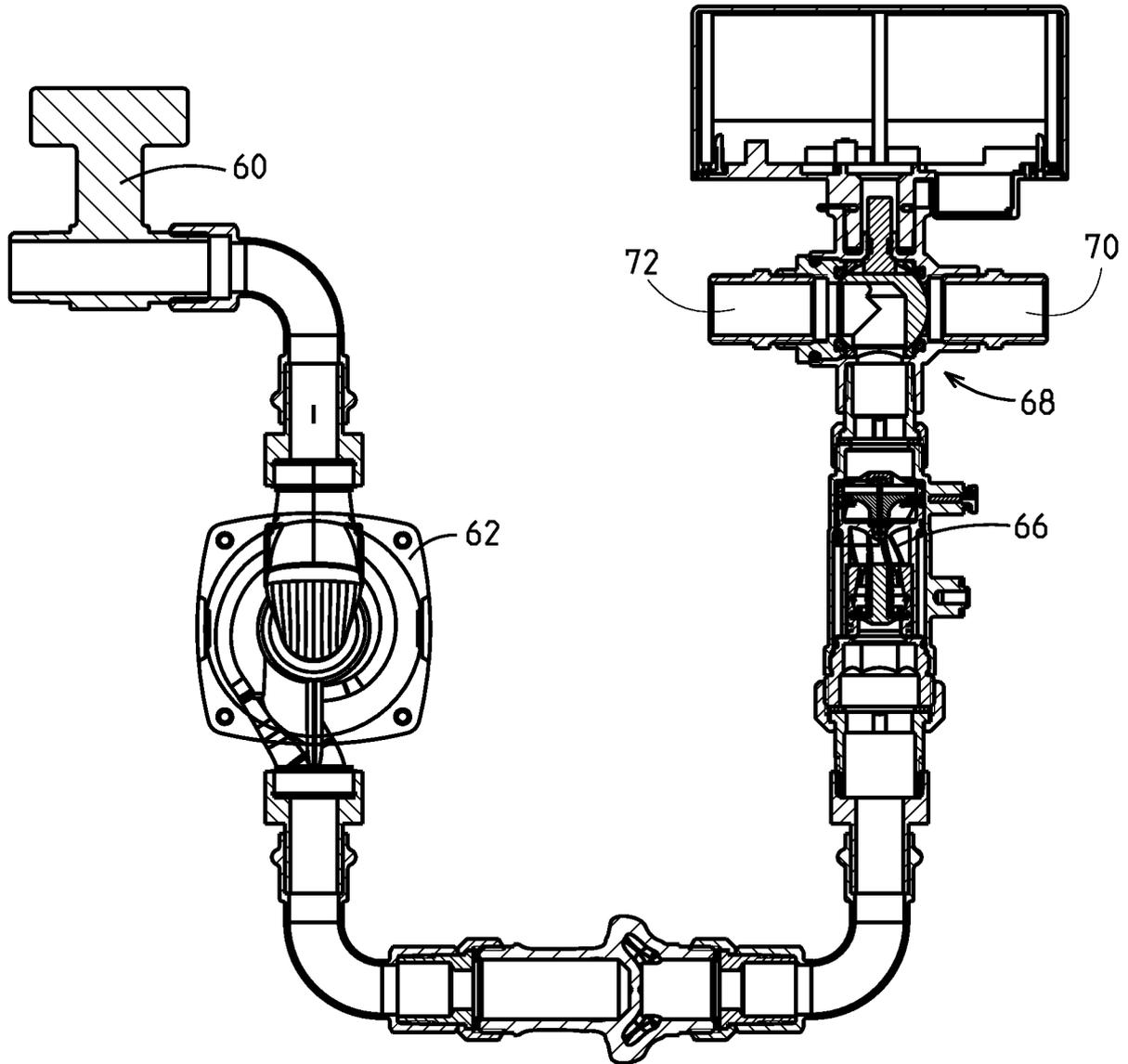


Fig.12

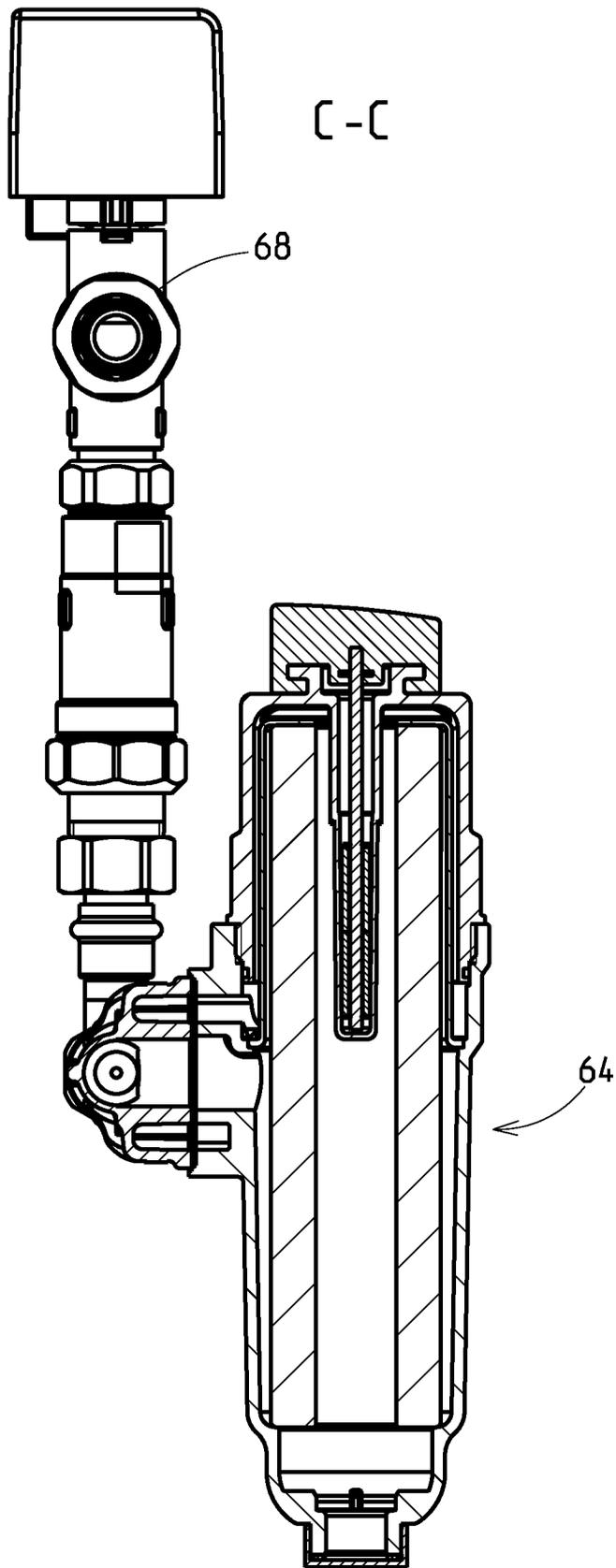


Fig.13

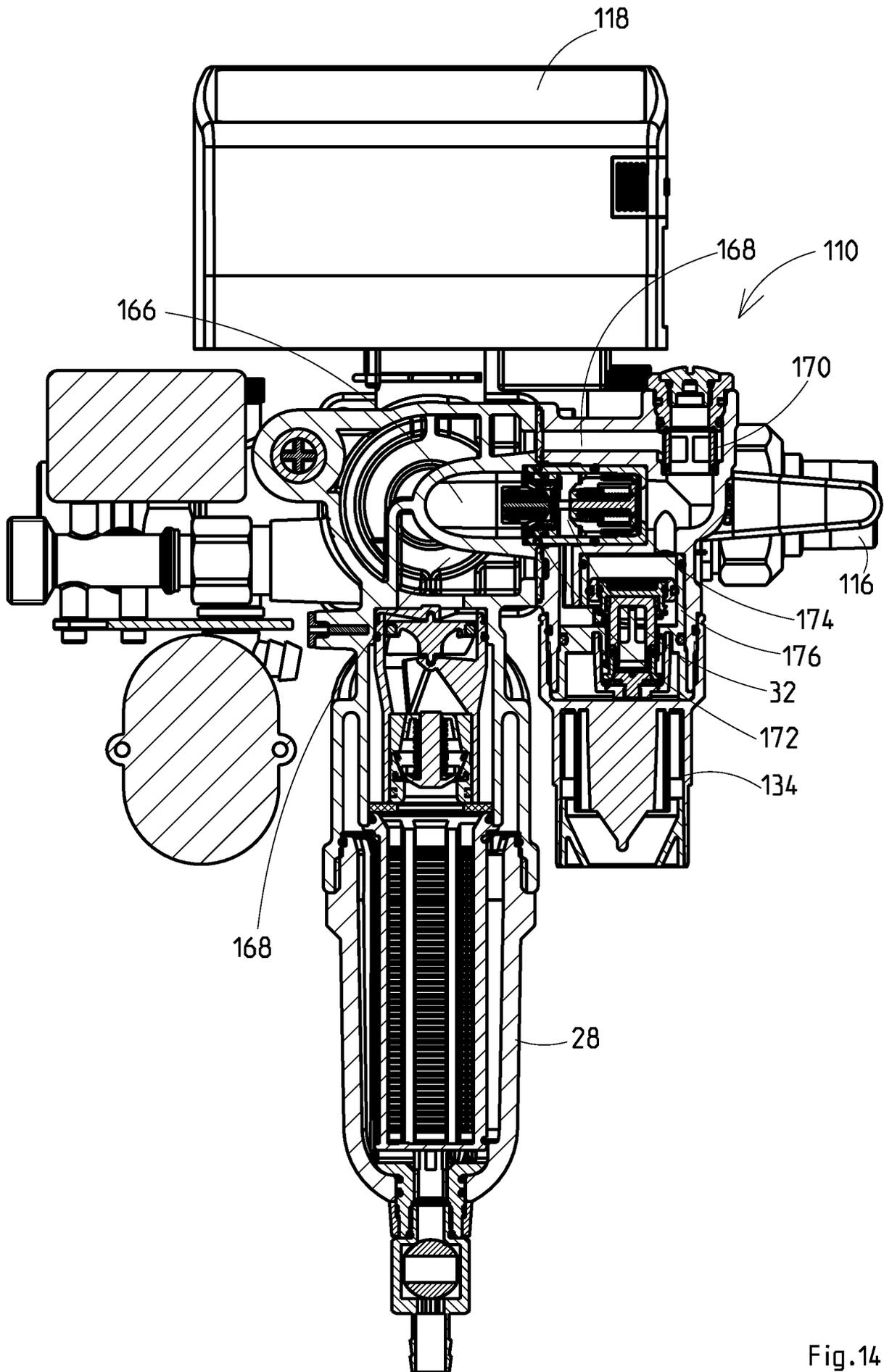


Fig. 14

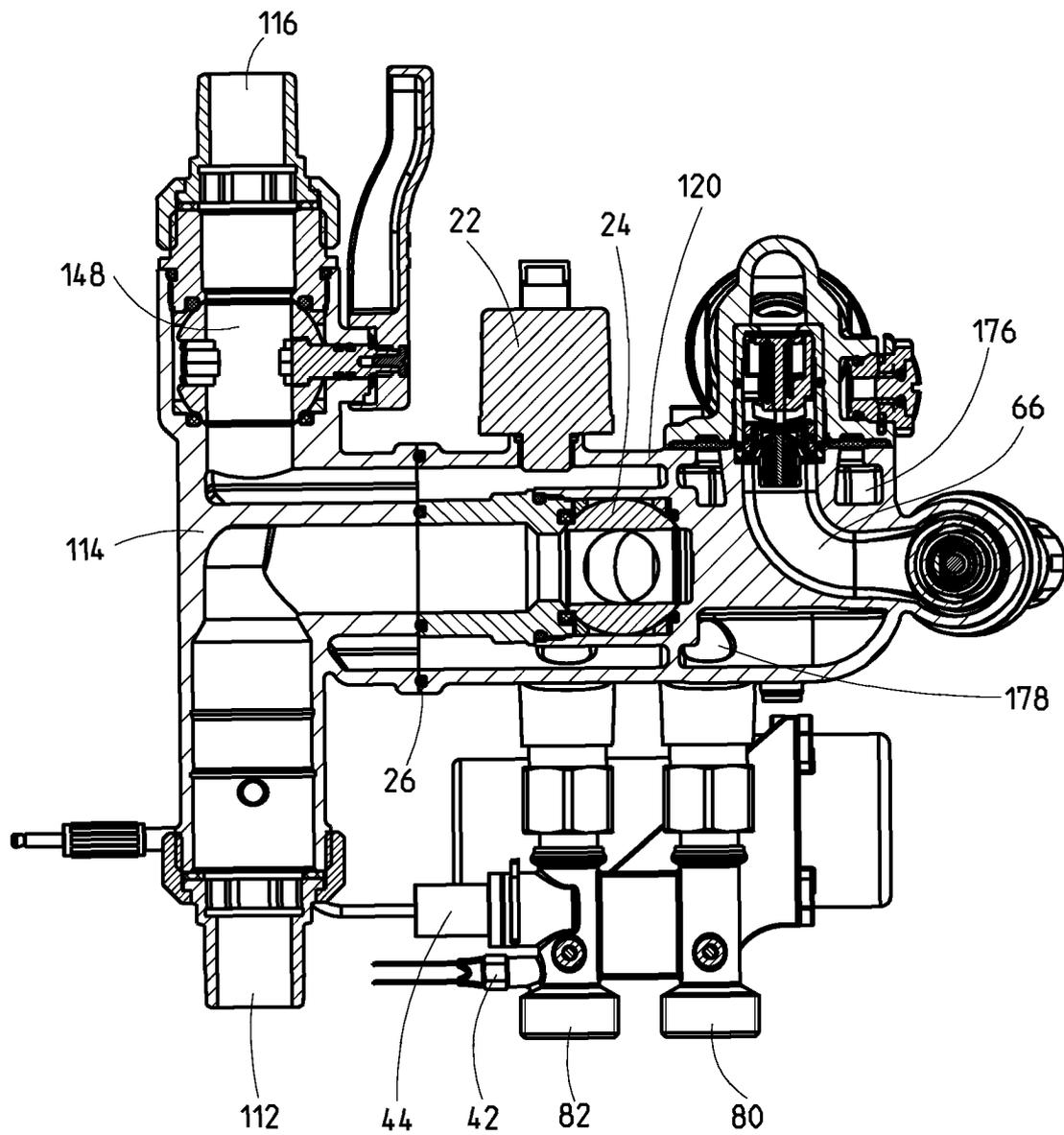


Fig.15

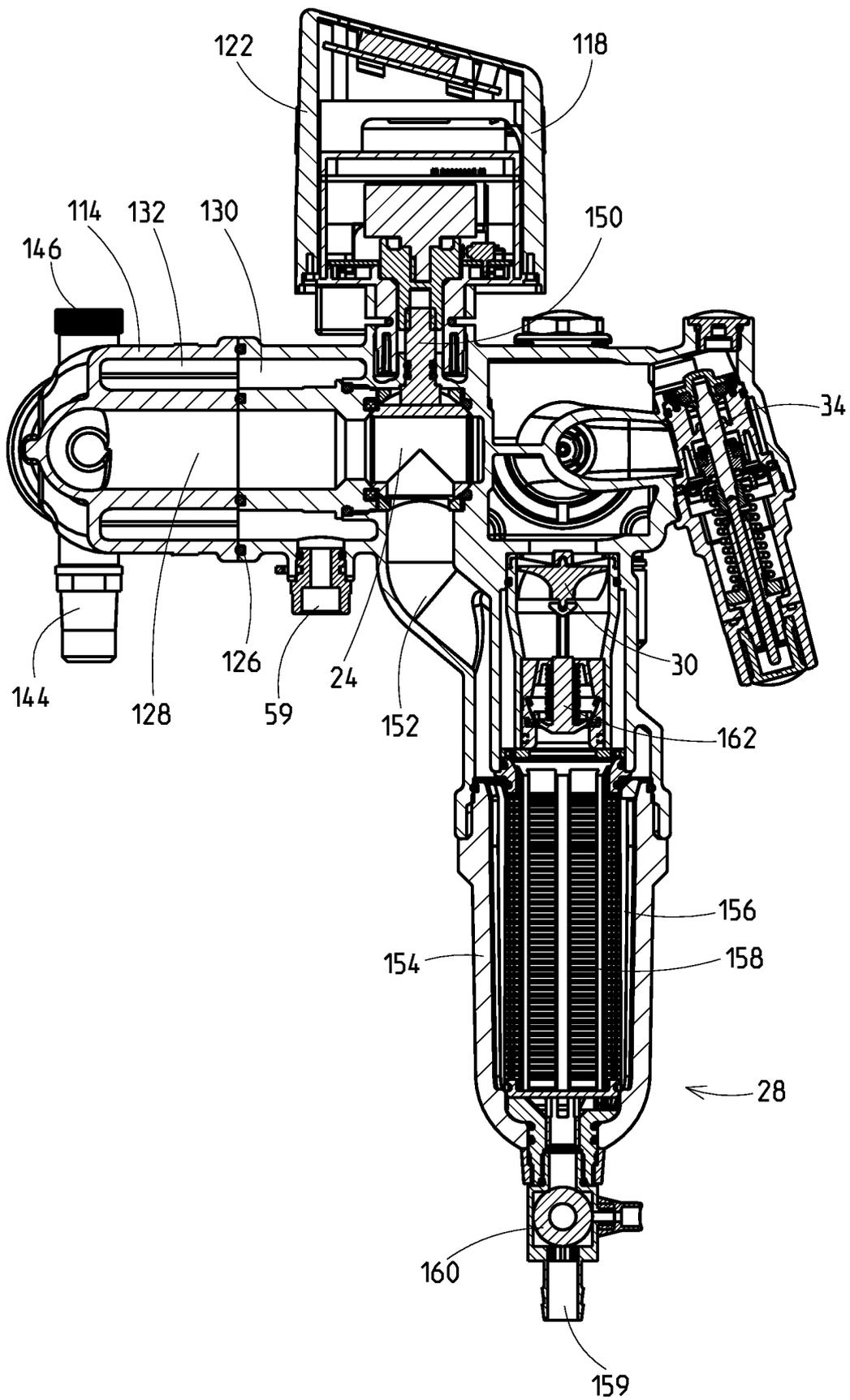


Fig.16

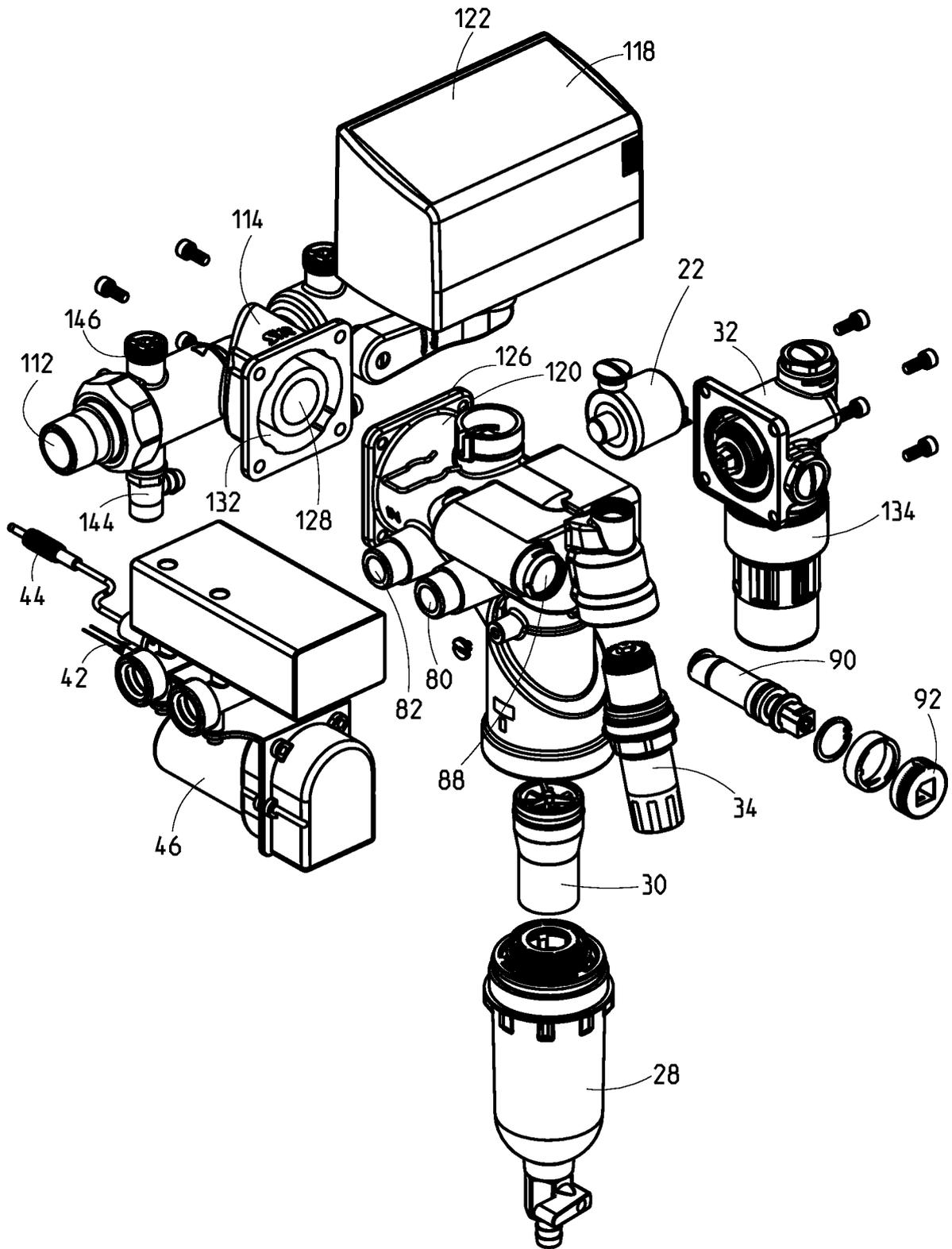


Fig.17