



(11)

EP 3 660 234 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.06.2020 Patentblatt 2020/23

(51) Int Cl.:
E03B 7/04 (2006.01) E03B 7/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19210407.3**

(22) Anmeldetag: **20.11.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **30.11.2018 DE 202018005578 U**

(71) Anmelder: **Gebr. Kemper GmbH + Co. KG**
Metallwerke
57462 Olpe (DE)

(72) Erfinder:
• **Diekmann, Robin**
46325 Borken (DE)
• **Spöler, Thomas**
51427 Bergisch Gladbach (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte**
PartG mbB
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(54) TRINK- UND BRAUCHWASSERSYSTEM

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Trink- und Brauchwassersystem mit einem Anschluss (2) an das öffentliche Wasserversorgungsnetz, über den zumindest eine zu mindestens einem Verbraucher (8) führende Versorgungsleitung (4, 6) mit frischem Wasser gespeist wird, einem dem Verbraucher (8) in Strömungsrichtung nachgelagerten Spülventil (34) zum Ablassen von Wasser aus dem Trink- und Brauchwassersystem, einer Zirkulationsleitung (14, 16), einer in der Zirkulationsleitung (14, 16) angeordneten Zirkulationspumpe (26) zur Rückführung von unverbrauchtem Wasser und einem in der Zirkulationsleitung (14, 16) vorgesehenen Regulierventil (30, 43), das zwischen dem Verbraucher (8) und dem Spülventil (34) angeordnet ist und ein durch die Wassertemperatur gesteuertes Stellelement (58) als Stellglied (68) für einen Ventilkörper des Regulierventils (30, 43) aufweist, der mit einem Ventilsitz (80) zusammenwirkt. Um den technischen Anforderungen, die durch die Bereitstellung von möglichst keimfreiem Trink- und Brauchwasser in entsprechenden Versorgungseinrichtungen gestellt sind, zu genügen, ist zur Überbrückung des Ventilsitzes ein Rückschlagventil (44) vorgesehen, welches in Richtung einer durch die Zirkulationspumpe (26) initiierten Zirkulationsströmung (Z) öffnet.

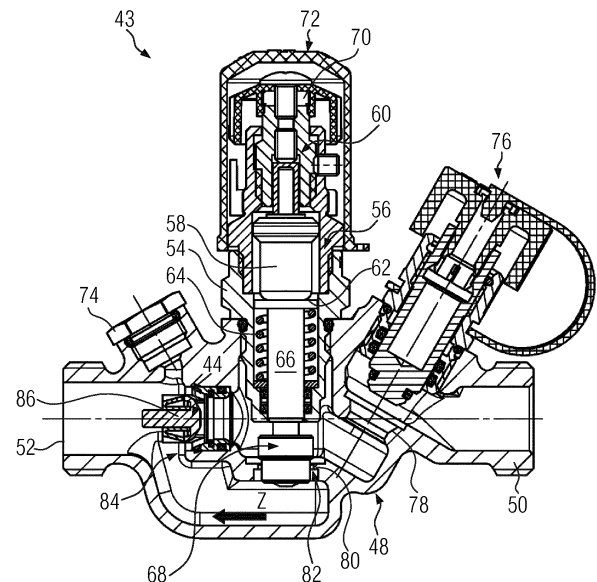


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Trink- und Brauchwassersystem mit den oberbegrifflichen Merkmalen von Anspruch 1. Ein solches Trink- und Brauchwassersystem ist aus DE 20 2015 006 366 U1 bekannt.

[0002] Das Trink- und Brauchwassersystem aus DE 20 2015 006 366 U1 hat einen Steigstrang, mehrere Stockwerksstränge und einen Fallstrang, wobei an die Stockwerksstränge jeweils mehrere Verbraucher angeschlossen sind. Eine Versorgungsleitung kann zur Versorgung der Verbraucher sowohl in den Steigstrang als auch in den Fallstrang frisches Wasser einleiten. Im Falle eines Zapfvorgangs kann ein Verbraucher daher aus beiden Richtungen Wasser beziehen.

[0003] Eine Zirkulationsleitung initiiert eine Zirkulationsströmung in den Stockwerkssträngen, die von dem Steigstrang in Richtung des Fallstranges fließt. In jedem der Stockwerksstränge ist an dem dem Fallstrang zugewandten Ende ein Regulierventil angeordnet, in das ein durch die Wassertemperatur gesteuertes Thermostatelement als Stellglied für einen Ventilkörper eingebaut ist, der mit einem Ventilsitz zur Regelung der Zirkulationsströmung zusammenwirkt. Die Zirkulation dient in der Regel dazu, nahe an dem Verbraucher Wasser mit der gewünschten Wassertemperatur bereitzuhalten. Denn in der Leitung stehendes Warm- bzw. Kaltwasser würde erkalten bzw. sich erwärmen, sodass beim Zapfen an dem Verbraucher zunächst nicht das Wasser mit der gewünschten Temperatur abgegeben wird. Stehendes Wasser ist außerdem hygienisch bedenklich.

[0004] In dem Ventilgehäuse des Regulierventils ist ein Bypass zur Überbrückung des Ventilsitzes ausgespart, in dem ein Rückschlag-Schließelement montiert ist. Das Rückschlag-Schließelement ist in Richtung der Zirkulationsströmung vorgespannt, sodass die Zirkulationsströmung allein durch das Thermostatelement reguliert wird. Bei einer Strömung entgegen der Zirkulationsströmung jedoch, beispielsweise bei einem langanhaltenden Zapfvorgang eines Verbrauchers nahe des Fallstranges, öffnet sich das Rückschlag-Schließelement gegen die Richtung der Zirkulationsströmung.

[0005] Üblicherweise ist das Thermostatelement derart eingestellt, dass die Zirkulationsströmung gering ausfällt. Dennoch können die Verbraucher mit Hilfe des Rückschlag-Schließelementes bei hohem Verbrauch auch über den Fallstrang mit ausreichend Wasser versorgt werden.

[0006] Die vorliegende Erfindung will ein Trink- und Brauchwassersystem angeben, welches in verbesserter Weise den technischen Anforderungen genügt, die durch die Bereitstellung von möglichst keimfreiem Trink- und Brauchwasser bei permanentem Austausch von Wasser in entsprechenden Versorgungseinrichtungen gestellt sind.

[0007] Zur Lösung dieses Problems wird mit der vorliegenden Erfindung ein Trink- und Brauchwassersystem mit den Merkmalen von Anspruch 1 angegeben.

[0008] Dieses Trink- und Brauchwassersystem hat einen Anschluss an das öffentliche Wasserversorgungsnetz, über den zumindest eine zu mindestens einem Verbraucher führende Versorgungsleitung mit frischem Wasser gespeist wird. Das Trink- und Brauchwassersystem hat weiter eine Zirkulationsleitung und eine in der Zirkulationsleitung angeordnete Zirkulationspumpe zur Rückführung von unverbrauchtem Wasser. Die Zirkulationsleitung mündet in der Regel wieder in die Versorgungsleitung. So kann das Wasser in dem Trink- und Brauchwassersystem bei ausbleibendem Zapfvorgang der Verbraucher zirkuliert und eine Keimbildung durch stehendes Wasser vermieden werden. Ein Wassererhitzer, ein Kühlaggregat oder ein Wärmetauscher ist für gewöhnlich in der Zirkulationssammelleitung angeordnet oder der Mündung in die Versorgungsleitung zugeordnet. Dabei wird Kaltwasser in der Regel auf Temperaturen unter 25°C gekühlt und Warmwasser auf Temperaturen über 55° erhitzt, um eine Keimbildung, die in einem dazwischenliegenden Temperaturbereich begünstigt ist, zu vermeiden.

[0009] Die Zirkulationsströmung ist in der Regel geringer als eine durch einen Zapfvorgang eines Verbrauchers ausgelöste Versorgungsströmung. Die Zirkulationsleitung hat dementsprechend bevorzugt einen Nenndurchmesser, der geringer, beispielsweise DN 15 oder kleiner, ausgebildet ist als der Nenndurchmesser der Versorgungsleitung. Die Versorgungsleitung hat für gewöhnlich einen Nenndurchmesser von DN 20 oder größer. In der Zirkulationsleitung ist ein Regulierventil vorgesehen, das ein durch die Wassertemperatur gesteuertes Stellelement als Stellglied für einen Ventilkörper des Regulierventils aufweist. Als Stellelement ist in der Regel ein Dehnstoffelement vorgesehen. Zur Überbrückung des Ventilsitzes ist ein Rückschlagventil vorgesehen. Das Rückschlagventil kann in das Regulierventil integriert sein und in einem im Gehäuse des Regulierventils ausgebildeten Bypass angeordnet sein. Alternativ können das Regulierventil und das Rückschlagventil als separate Ventile, insbesondere mit separatem Ventilgehäuse, ausgebildet und parallel in dem Trink- und Brauchwassersystem eingebaut sein. In Richtung der Zirkulationsströmung ist dem Regulierventil und dem Rückschlagventil ein Spülventil zum Ablassen von Wasser aus dem Trink- und Brauchwassersystem nachgelagert. Das Rückschlagventil ist derart ausgebildet, dass es in Richtung der durch die Zirkulationspumpe initiierten Zirkulationsströmung öffnet.

[0010] Die vorliegende Erfindung nimmt insbesondere ein Trink- und Brauchwassersystem mit Kaltwasser in den Blick. Meist wird zeitgesteuert, verbrauchs- oder temperaturabhängig Wasser aus dem Trink- und Brauchwassersystem über das Spülventil abgelassen und durch frisches Wasser aus dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz ersetzt. Mit der erfindungsgemäßen Lösung kann dabei sichergestellt werden, dass während eines Spülvorgangs, d.h. bei geöffnetem Spülventil, ein ausreichend großer Volumenstrom durch die Zirkulation

onsleitung strömt, also eine ausreichende Menge Wasser ausgetauscht werden kann. Unter Umständen kann es auch bei Warmwasserzirkulationssystemen wünschenswert sein, Wasser aus dem System abzulassen. Insofern ist die vorliegende Erfindung nicht auf ein Kaltwassersystem beschränkt.

[0011] In dem Trinkwasser bzw. in den Leitungen enthaltene Keime vermehren sich stark in einem Temperaturbereich von ca. 25° bis ca. 55°C. Das thermische Stellement des Regulierventils ist für gewöhnlich daher so eingestellt, dass Wasser, welches nahe diesem Temperaturbereich oder in diesem Temperaturbereich liegt, einen relativ hohen Kv-Wert einregelt, sodass der Zirkulationsfluss bei kritischen Temperaturen möglichst hoch gehalten wird, um möglichst rasch dieses Wasser auszutauschen. Bei Wassertemperaturen, die relativ weit von dem kritischen Temperaturbereich entfernt liegen, regelt das thermische Stellement in der Regel einen relativ kleinen Kv-Wert für die Zirkulationsströmung ein. Das Regulierventil hat in der Regel ein Ventilgehäuse, welches als Metallgussbauteil oder als Kunststoffteil ausgebildet sein kann. Der Ventilkörper des Regulierventils wirkt üblicherweise mit einer Durchflussöffnung zwischen Eingangs- und Ausgangskanal des Ventilgehäuses zusammen, um die Wasserdurchflussmenge durch das Regulierventil zu regeln. Es ist ferner üblicherweise eine Stellvorrichtung zur Voreinstellung des Ventilkörpers vorgesehen. Ein solches thermisch gesteuertes Ventil ist beispielsweise aus der EP 1 372 054 A1 oder der DE 100 56 715 A1 bekannt.

[0012] Das Rückschlagventil öffnet in Fließrichtung einer durch die Zirkulationspumpe initiierten Zirkulationsströmung. Die Fließrichtung einer Spülströmung sowie einer Strömung im Falle eines Zapfvorgangs eines Verbrauchers stimmt mit der Fließrichtung der Zirkulationsströmung überein. Diese Fließrichtung kann daher allgemein als Strömungsrichtung des Trink- und Brauchwassersystems bezeichnet werden. Das Rückschlagventil weist üblicherweise einen Rückschlagkörper auf, der an einem Dichtsitz anliegt. Eine Spülströmung kann diesen Rückschlagkörper von dem Dichtsitz wegdrücken und so den Ventilsitz des Regulierventils umgehen.

[0013] Nach einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung hat das Rückschlagventil ein gegen die Zirkulationsströmung vorgespanntes Vorspannelement und/oder ist elektronisch gesteuert. Dabei kann das Rückschlagventil vorzugsweise durch eine RV-Patrone, d.h. eine an sich bekannte Rückflussverhindererpatrone ausgebildet sein. Diese Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass Standardbauteile zur Herstellung des erfindungsgemäßen Regulierventils verbaut werden können. Der Rückschlagkörper ist bevorzugt als federvorgespannte Ventilkappe ausgebildet. Die RV-Patrone ist dabei dichtend in einem Ventilgehäuse eingesetzt. Weiter bevorzugt ist die RV-Patrone mit dem Ventilgehäuse verrastet. Hierzu weist üblicherweise das Gehäuse der RV-Patrone, welches mit Wandungen des Ventilgehäuses zusammenwirkt, vorspringende Rastnasen auf, die in Verriegelungs-

lugsnuten des Ventilgehäuses eingreifen, wenn die RV-Patrone in das Ventilgehäuse eingeschoben wird. Im verrasteten Zustand ist die RV-Patrone dichtend in das Ventilgehäuse eingesetzt und dort fixiert. Die RV-Patrone kann sowohl in ein Ventilgehäuse eines separat ausgebildeten Rückschlagventils als auch in ein gemeinsames Ventilgehäuse für Regulierventil und Rückschlagventil verbaut werden.

[0014] Alternativ oder zusätzlich kann der Rückschlagkörper elektronisch gesteuert sein. Hierfür sind in der Regel mindestens ein Sensor, ein Aktor und eine Steuerungseinheit vorgesehen. Der Sensor erfasst in der Regel eine charakteristische Größe der Ventilkombination aus Regulierventil und Rückschlagventil, wie beispielsweise den Druckabfall (Druck vor der Ventilkombination - Druck hinter der Ventilkombination) oder den Volumendurchfluss durch die Ventilkombination. Die Steuerungseinheit wertet für gewöhnlich die Signale des Sensors aus und steuert entsprechend den Aktor. Der Aktor greift üblicherweise unmittelbar oder mittelbar an dem Rückschlagkörper an und verstellt diesen in der Regel durch eine axiale Bewegung relativ zu dem Dichtsitz. Denkbar ist auch, dass der Rückschlagkörper federvorgespannt und elektronisch gesteuert ist. In diesem Fall kann der Rückschlagkörper zusätzlich zur Federkraft des Vorspannelementes beispielsweise durch einen nach Art eines Blockadestifts, -plättchens oder -rings ausgebildeten Aktor in der Geschlossenstellung gehalten werden. Dabei ist es möglich, den Rückschlagkörper auch dann noch in der Geschlossenstellung zu halten, wenn der Wasserdruck bereits ausreicht, die Federkraft des Vorspannelementes zu überwinden. Zur Aufhebung der Blockade wird der Blockadestift, das Blockadeplättchen oder der Blockadering üblicherweise orthogonal zur Achse des Rückschlagkörpers zurückgefahren.

[0015] Nach einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist das Rückschlagventil derart ausgebildet, dass es bei einem Volumenstrom durch das Regulierventil von 7 l/min $\pm$ 15 %, sehr bevorzugt $\pm$ 10 %, besonders bevorzugt $\pm$ 5 % öffnet. Als "Öffnen" ist dabei üblicherweise der Moment zu verstehen, in dem sich der Rückschlagkörper von dem Dichtsitz abhebt. In der Regel öffnet sich das Rückschlagventil bei diesem Volumenstrom noch nicht maximal.

[0016] Nach einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist das Rückschlagventil derart eingerichtet, dass der Rückschlagkörper von einem Volumenstrom von 8 l/min $\pm$ 15 %, sehr bevorzugt $\pm$ 10 %, besonders bevorzugt $\pm$ 5 % in einer maximal von dem Dichtsitz entfernten Stellung gehalten ist. Diese Stellung kann auch als Offenstellung verstanden werden, in der das Rückschlagventil maximal geöffnet ist.

[0017] Die Differenzdrücke, welche zu der Offenstellung des Rückschlagkörpers führen, liegen bevorzugt bei 50-700 hPa, sehr bevorzugt bei 100-500 hPa, besonders bevorzugt bei 250-300 hPa.

[0018] Nach einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung weist die Zirkulationsleitung

mehrere Zirkulationsstränge auf, die jeweils mindestens einem Verbraucher zugeordnet und mit einer gemeinsamen Zirkulationssammelleitung der Zirkulationsleitung verbunden sind, in der die Zirkulationspumpe angeordnet und an das Spülventil angeschlossen ist. An dem in die Zirkulationsleitung leitenden Ende der Zirkulationsstränge ist jeweils ein Regulierventil und ein Rückschlagventil vorgesehen. Dabei kann die Zirkulationssammelleitung einen größeren Nenndurchmesser aufweisen als die Zirkulationsstränge. Insbesondere kann der Nenndurchmesser der Zirkulationsleitung dem der Versorgungsleitung, in der Regel DN 20, entsprechen.

[0019] Ein hydraulischer Abgleich der einzelnen Stränge ist somit wie folgt gewährleistet. Stränge, in denen relativ viel Wasser gezapft wird, weisen in der Regel durch konstanten Austausch Wasser der gewünschten Temperatur auf. Das diesem Strang zugeordnete Regulierventil stellt dann über das thermische Stellelement einen relativ geringen KV-Wert ein. Stränge, in denen hingegen recht wenig Wasser gezapft wird, enthalten in der Regel mehr abgestandenes Wasser, das von der gewünschten Wassertemperatur abweicht. Das diesem Strang zugeordnete Regulierventil regelt dann für diesen Strang einen relativ hohen KV-Wert ein. Somit kann sichergestellt werden, dass auch die Stränge, aus denen wenig Wasser gezapft wird, ausreichend durchströmt werden. Gleichzeitig wird in an sich bekannter Weise ein hydraulischer Abgleich geschaffen derart, dass Verbraucher unabhängig von der Entfernung von dem Anschluss an das öffentliche Wasserversorgungsnetz gleichermaßen mit frischem Wasser gewünschter Temperatur versorgt werden.

[0020] Bevorzugt ist die Zirkulationspumpe dem Spülventil in Strömungsrichtung nachgelagert. Weiter bevorzugt ist in der Zirkulationssammelleitung ein Rückflussverhinderer vorgesehen, welcher der Zirkulationspumpe in Strömungsrichtung nachgelagert ist. Dabei hat der Rückflussverhinderer die Funktion zu verhindern, dass frisches Wasser aus dem Anschluss an das öffentliche Wasserversorgungsnetz in entgegengesetzter Richtung in das Trink- und Brauchwassersystem fließt. Die Zirkulationspumpe kann in der Regel bei einem Spülvorgang abgeschaltet werden.

[0021] Nach einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sind die elektronisch gesteuerten Rückschlagventile steuerungsmäßig mit einer Steuerungseinheit verbunden, mit der die Rückschlagventile unabhängig voneinander steuerbar sind. Insbesondere ist die Steuerungseinheit derart eingerichtet, dass die Rückschlagventile in einer vorbestimmten Reihenfolge geöffnet und wieder geschlossen werden können. In der Regel ist die Steuerungseinheit gleichsam mit dem Spülventil steuerungsmäßig verbunden, sodass die Steuerungseinheit einen Spülvorgang durch Öffnen des Spülventils initiiert, durch die Steuerung der Rückschlagventile reguliert und durch Schließen des Spülventils beendet. Vorzugsweise ist die Steuerungseinheit zur Ausführung eines Spülvorgangs eingerichtet, bei dem

ein Wasserwechsel für das gesamte Trink- und Brauchwassersystem stattfindet. Dabei wird in der Regel mindestens das zwischen dem Anschluss an das öffentliche Wasserversorgungsnetz und dem Spülventil befindliche Volumen ausgetauscht. Die Steuerungseinheit kann derart eingerichtet sein, dass ein solcher Wasserwechsel sich periodisch wiederholt mit einer Periode von beispielsweise 72 Stunden.

[0022] Nach einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung weist das Trink- und Brauchwassersystem einen Durchflusssensor auf. Dieser ist in der Regel dem Regulierventil und dem Rückschlagventil in Strömungsrichtung nachgelagert. Weist das erfindungsgemäße Trink- und Brauchwassersystem mehrere Zirkulationsstränge auf, ist der Durchflusssensor vorzugsweise in der Zirkulationssammelleitung vorgesehen. Meist ist der Durchflusssensor dem Spülventil zugeordnet und diesem in Strömungsrichtung vorgelagert. Dadurch kann die bei einem Spülvorgang gespülte Fluidmenge bestimmt werden. Üblicherweise sendet der Durchflusssensor die gemessenen Daten an die Steuerungseinheit. Die Steuerungseinheit wertet die gemessenen Daten aus, protokolliert sie und/oder lässt sie in die Steuerung eines Spülvorgangs mit einfließen. Die Durchflussmenge wird in der Regel über eine Integration des kontinuierlich gemessenen Volumenstroms über die Zeit berechnet. Die Steuerungseinheit kann beispielsweise derart eingerichtet sein, dass sie das Spülventil dann schließt, wenn nach dem Öffnen des Spülventils die berechnete Durchflussmenge dem Gesamtvolumen des Trink- und Brauchwassersystems entspricht.

[0023] Nach einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung weist das Trink- und Brauchwassersystem einen Durchflussmengenbegrenzer auf. Der Durchflussmengenbegrenzer ist üblicherweise dem Spülventil in Strömungsrichtung nachgelagert. Der Durchflussmengenbegrenzer verhindert für gewöhnlich einen zu hohen Druckabfall im Trink- und Brauchwassersystem während eines Spülvorgangs.

[0024] Bevorzugt ist ein dem Spülventil in Strömungsrichtung nachgelagerter Ablauf als ein freier Ablauf ausgebildet. Der freie Ablauf zeichnet sich in der Regel dadurch aus, dass Wasser eine Fallstrecke im Schwerfeld der Erde zurückgelegt, der entweder unmittelbar in der Umgebungsatmosphäre verläuft oder mit dieser atmosphärisch in Verbindung steht. So kann sicher vermieden werden, dass verunreinigtes oder hygienisch bedenkliches Wasser im Falle eines Unterdrucks in dem Wassersystem zurück in das Wassersystem gesogen wird. Insbesondere sind dadurch die Erfordernisse nach DIN EN 1717 zur Trennung von Trinkwasser der Kategorie 1 von Wasser der Kategorie 5 erfüllt. Für gewöhnlich entwässert der freie Ablauf in eine Abwasserleitung.

[0025] Weiter bevorzugt ist dem freien Ablauf eine Überlaufüberwachung zugeordnet. Diese kommuniziert in der Regel mit der Steuerungseinheit und/oder dem Durchflussmengenbegrenzer, sodass bei einem drohenden Überlauf am freien Ablauf die Ausflussmenge aus

dem Trink- und Brauchwassersystem reguliert bzw. reduziert werden kann. Zusätzlich oder alternativ kann die Überlaufüberwachung ein Wamsignal, beispielsweise optisch oder akustisch, ausgeben.

[0026] Nach einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung weist das Trink- und Brauchwassersystem einen Wassererhitzer, ein Kühlaggregat oder einen Wärmetauscher auf. Im Falle eines Kaltwassersystems ist ein Kühlaggregat oder ein Wärmetauscher zum Kühlen des Trinkwassers üblicherweise an der Mündung der Zirkulationsleitung bzw. der Zirkulationssammelleitung in die Versorgungsleitung vorgesehen. Dabei durchläuft das Trinkwasser in der Regel das Kühlaggregat oder den Wärmetauscher zum Kühlen bevor es wieder in die Versorgungsleitung gelangt. Im Falle eines Warmwassersystems ist ein Wassererwärmer oder ein Wärmetauscher zum Erwärmen des Trinkwassers in der Regel dem Anschluss an das öffentliche Wasserversorgungsnetz in Strömungsrichtung nachgelagert.

[0027] Weiter bevorzugt weist das Trink- und Brauchwassersystem nach der vorliegenden Erfindung eine Filtrationsanlage auf. Diese ist üblicherweise an die Zirkulationssammelleitung angeschlossen und der Zirkulationspumpe in Strömungsrichtung vor- oder nachgelagert. Beispielsweise kann die Filtrationsanlage an einen zwischen dem Rückflussverhinderer und dem Wärmetauscher (bzw. dem Wassererhitzer oder dem Kühlaggregat) verlaufenden Leitungsabschnitt oder an einen zwischen dem Spülventil und dem bzw. den Regulierventilen verlaufenden Leitungsabschnitt angeschlossen sein.

[0028] In der Regel ist die Filtrationsanlage eine Ultrafiltrationsanlage mit einer Membran, mit der sich makromolekulare Substanzen und kleine Partikel aus dem Trinkwasser abtrennen lassen. Man unterscheidet Mikrofiltration, Ultrafiltration und Nanofiltration über den Grad der Abtrennung. Liegt die Ausschlussgrenze (oder auch "Cut-off") bei 100 nm oder darüber, spricht man von Mikrofiltration. Liegt die Ausschlussgrenze in dem Bereich zwischen 2 und 100 nm, bezeichnet man dies als Ultrafiltration. Bei der Nanofiltration liegt die Ausschlussgrenze unterhalb von 2 nm. Die Ausschlussgrenzen werden üblicherweise in Form des NMWC (englisch: Nominal Molecular Weight Cut-Off, auch MWCO, Molecular Weight Cut Off, Einheit: Dalton) angegeben. Er ist definiert als die minimale Molekülmasse globulärer Moleküle, welche durch die Membran zu 90 % zurückgehalten werden.

[0029] In der Regel wird die Ultrafiltrationsanlage mit der Dead-End-Methode betrieben, bei der die Membran den gesamten Volumendurchfluss durch die Zirkulationssammelleitung filtriert. So können Keime aus dem Trinkwasserkreislauf herausgefiltert werden.

[0030] Von der Zirkulationspumpe wird das Trinkwasser in der Regel mit niedrigem Druck gegen die Membran gepumpt, sodass eine Kompaktierung zurückgehaltener Stoffe auf ein Minimum reduziert ist. Auf der Membran reichert sich für gewöhnlich ein Filterkuchen (Deck-

schicht oder Fouling) aus den abgetrennten Partikeln an. Der Filterkuchen erhöht den Filtrationswiderstand und damit den Druckverlust über die Membran. Er muss üblicherweise regelmäßig durch Rückspülung (Zurückpumpen von bereits abgetrenntem Medium) und/oder chemischen Reinigungen entfernt und das Filterelement somit regeneriert werden.

[0031] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigen:

Figur 1 schematische Darstellung eines Trink- und Brauchwassersystems nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 eine Längsschnittansicht eines Regulierventils eines anderen Ausführungsbeispiels,

Figur 3 ein vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 2 bei geschlossenem Rückschlagventil und

Figur 4 die Darstellung nach Fig. 3 bei geöffnetem Rückschlagventil.

[0032] Die Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Trink- und Brauchwassersystems eines nicht näher gezeigten Gebäudes. Das Trink- und Brauchwassersystem des Gebäudes hat einen Anschluss 2 an das öffentliche Wasserversorgungsnetz, um das Gebäude mit Frischwasser zu versorgen. Bei diesem Frischwasser handelt es sich üblicherweise um Kaltwasser, das innerhalb des Gebäudes zu warmem Trink- bzw. Brauchwasser aufbereitet oder direkt als kaltes Brauchwasser für beispielsweise die Toilettenspülung oder einen Kaltwasserhahn verwendet werden kann. Das in Figur 1 gezeigte Trink- und Brauchwassersystem ist als Kaltwassersystem ausgelegt.

[0033] Über den Anschluss 2 an das öffentliche Wasserversorgungsnetz wird eine Versorgungsleitung 4 gespeist, die als Steigstrang ausgebildet ist. Der Steigstrang 4 erstreckt sich über drei Stockwerke, wobei in jedem Stockwerk ein Versorgungsstrang 6 von dem Steigstrang 4 abzweigt. Der Steigstrang 4 und die Versorgungsstränge 6 sind auf einen Nenndurchmesser von DN 20 ausgelegt. In jedem der Stockwerke ist an den Versorgungsstrang 6 ein Verbraucher 8 angeschlossen. In dem obersten Stockwerk A ist dieser Anschluss ein T-Stück-Anschluss 10. In dem mittleren Stockwerk B ist der Anschluss über einen Strömungsteiler 12 realisiert. In dem unteren Stockwerk C ist der Versorgungsstrang 6C zwischen den Verbrauchern 8C1, 8C2, 8C3, 8C4 durchgeschleift. An die Verbraucher schließt sich in jedem Stockwerk jeweils ein Zirkulationsstrang 14 an. In den Zirkulationssträngen 14 wird Wasser, welches von den Verbrauchern 8 nicht verbraucht wird, in eine Zirkulationssammelleitung 16 geleitet, an welche die Zirkulationsstränge 14 angeschlossen sind. Die Zirkulations-

sammelleitung 16 ist dabei in der gleichen Etage wie der Anschluss 2 an das öffentliche Wasserversorgungsnetz vorgesehen. Die Zirkulationssammelleitung 16 mündet in die Versorgungsleitung 4, wobei vor der Mündung 18 ein Wärmetauscher 20 angeordnet ist. Ein Arbeitsmedium auf der Primärseite 22 des Wärmetauschers 20 nimmt dabei thermische Energie des Trinkwassers auf, das die Sekundärseite 24 des Wärmetauschers 20 durchläuft, wodurch sich das Trinkwasser abkühlt. Über eine Zirkulationspumpe 26, die in der Zirkulationssammelleitung 16 angeordnet ist, wird das Trinkwasser in diesem geschlossenen Kreislauf in einer ständigen Zirkulation gehalten. Die Richtung der Zirkulationsströmung ist in der Figur 1 mit einem Pfeil Z hervorgehoben. Eine Fließrichtung entgegen dieser Zirkulationsströmung wird durch einen Rückflussverhinderer 28 verhindert, der in Strömungsrichtung der von der Zirkulationspumpe 26 initiierten Zirkulationsströmung nachgelagert in der Zirkulationssammelleitung 17 angeordnet ist.

[0034] In Richtung der Zirkulationsströmung Z ist dem Rückflussverhinderer 28 eine Ultrafiltrationsanlage 29 nachgelagert. Die Ultrafiltrationsanlage 29 enthält eine Membran, die durch die Pumpleistung der Zirkulationspumpe 26 angeströmt wird und Keime oder sonstige Partikel von dem Trinkwasser abtrennt. Die Ultrafiltrationsanlage 29 kann alternativ dem Spülventil 16 in Richtung der Zirkulationsströmung Z vorgelagert sein, sodass auch das aus dem System abgelassene Wasser filtriert wird. Dadurch wird das Abwasser weniger belastet.

[0035] An den Einkopplungsstellen der Zirkulationsstränge 14 in die Zirkulationssammelleitung 16 ist in diesen jeweils ein Regulierventil 30 angeordnet, in das ein elektronisch gesteuertes Rückschlagventil integriert ist. Die Regulierventile 30 sind jeweils mit einer Steuerungseinheit 32 steuerungsmäßig verbunden. Diese ist gleichermaßen steuerungsmäßig mit einem Spülventil 34 verbunden, welches an die Zirkulationssammelleitung 16 in Strömungsrichtung der Zirkulationspumpe 26 vorgelagert angeschlossen ist. Durch Öffnen des Spülventils 34 ist Wasser über einen dem Spülventil 34 zugeordneten freien Ablauf 36 aus dem Trink- und Brauchwassersystem ablassbar. Dabei legt das Wasser eine freie Fallstrecke in der Umgebungsatmosphäre zurück, bevor es über eine Abwasserleitung abfließt. Dem freien Ablauf 36 ist eine Überlaufüberwachung 38 und dem Spülventil 34 ein Durchflusssensor 40 zugeordnet. Sowohl die Überlaufüberwachung 38 also auch der Durchflusssensor 40 kommunizieren mit der Steuerungseinheit 32, die die Signale verwertet. Des Weiteren ist zur Vermeidung von zu starken Druckabfällen im Trink- und Brauchwassersystem während eines Spülvorgangs an dem freien Ablauf 36 ein Durchflussmengenbegrenzer 42 angeordnet.

[0036] Die Steuerungseinheit 32 ist auch steuerungsmäßig mit der Zirkulationspumpe 26 verbunden, sodass die Pumpe vor bzw. während eines Spülvorgangs abgeschaltet werden kann. Die Steuerungseinheit 32 initiiert einen solchen Spülvorgang durch Öffnen des Spülventils

34. Die Regulierventile 30 beinhalten ein Rückschlagventil, das jedoch erst bei Erreichen eines Mindestvolumenstroms von mindestens ca. 7 l/min von der Steuerungseinheit 32 geöffnet wird. So kann während eines Spülvorgangs ein ausreichender Wasseraustausch gewährleistet werden. Das Rückschlagventil bzw. die Steuerungseinheit 32 ist dabei derart ausgelegt, dass ein von der Zirkulationspumpe 26 initiierte Zirkulationsströmung das Rückschlagventil nicht öffnet.

[0037] In dem Regulierventil 30 ist auch ein thermisches Ventil mit einem Dehnstoffelement vorgesehen, das eine Durchflussöffnung durch das Regulierventil abhängig von der Wassertemperatur reguliert, dessen Details auch der Figur 2 zu entnehmen sind, die indes ein Regulierventil 43 mit einem in einen Bypass integrierten federvorgespannten Rückschlagventil 44 zeigt.

[0038] Das Regulierventil 43 hat ein Ventilgehäuse 48 mit einem Einlass-Anschluss 50 und einem Auslass-Anschluss 52. In Fig. 2 ist mit dem Pfeil Z die Zirkulationsrichtung angegeben. Diese stimmt mit der Strömungsrichtung während eines Spülvorgangs überein. Die äußere Markierung zeigt in diese Richtung, ist in der Schnittansicht aber nicht zu erkennen.

[0039] Das Ventilgehäuse 48 bildet eine stützenförmige Aufnahme 54 für einen mit Bezugszeichen 56 gekennzeichneten Ventileinsatz aus. Die Aufnahme 54 wird durch ein Ventiloberteil gebildet, welches mit seinem Außengewinde in ein Innengewinde des Ventilgehäuses 48 eingeschraubt ist. Der Ventileinsatz 56 hat eine Aufnahme für ein Dehnstoffelement 58 eines Thermostatreglers 60. Das Dehnstoffelement 58 wirkt auf einen Teller 62 ein, der gegen die Kraft einer Feder 64 in Richtung auf das Dehnstoffelement 58 vorgespannt gehalten ist. Mit dem Teller 62 ist ein Stößel 66 gekoppelt, der ein Stellglied 68 trägt. Durch Verschrauben einer Verstellkappe 70 des Thermostatreglers 60 kann der Stößel 66 und damit das Thermostatventil voreingestellt werden. In Figur 2 ist diese Verstellkappe 70 von einer Schutzkappe 72 überzogen.

[0040] Das Ventilgehäuse 48 bildet ferner einen Anschlussstutzen zum dichtenden Verschrauben eines Entleerungsstopfens 74 aus. Des Weiteren ist ein Absperrventil 76 vorgesehen, welches handbetätigbar ist, um das Regulierventil 70 durch Anlegen des Absperrventils 76 gegen einen Geradsitz 78 manuell abzusperren.

[0041] Weitere Details des Regulierventils 43 sind in den Fig. 3 und 4 dargestellt, auf die nachfolgend Bezug genommen wird.

[0042] Das Ventilgehäuse 48 bildet einen mit Bezugszeichen 80 gekennzeichneten Ventilsitz aus, der zwischen sich und dem Stellglied 68 eine Durchflussöffnung 82 freilässt. In den Figuren 3 und 4 ermöglicht diese Durchflussöffnung 82 einen Zirkulations-Volumenstrom. Das Ventilgehäuse 48 formt ferner in Verlängerung des Anschlusses 52 einen Bypass 84 aus, der als Durchgangsbohrung zwischen dem Stößel 66 und dem Anschluss 52 ausgeformt ist. In diesen Bypass 84 ist eine

RV-Patrone 86 mit einer federvorgespannt gehaltenen Ventilkappe 88 vorgesehen. Die RV-Patrone 86 ist dichtend in den Bypass 84 eingesetzt. Das Ventilgehäuse 48 bildet eine Umfangsnut aus, in welcher Rastvorsprünge 90 der RV-Patrone 86 in Eingriff sind, um die RV-Patrone 86 zu verriegeln, die auf der gegenüberliegenden Seite gegen einen durch das Ventilgehäuse 48 geformten Ringvorsprung anliegt. Die RV-Patrone 86 ist gegenüber dem Ventilgehäuse 48 außenumfanglich abgedichtet.

[0043] Die RV-Patrone 86 enthält bei diesem Ausführungsbeispiel das Rückschlagventil 44. Bei einer Zirkulationsströmung Z gemäß Fig. 3 verschließt das RV-Ventil 44 den Bypass 84, sofern ein Mindestvolumensystem nicht erreicht ist aufgrund der Federvorspannung. Bei einer Strömung in entgegengesetzter Richtung verschließt die RV-Patrone 86 den Bypass 84 aufgrund der Federvorspannung und des Wasserdrucks in Kombination mit der Geometrie der Ventilkappe 88.

[0044] Erreicht ein Volumenstrom durch das Regulierventil 43 einen Wert im Bereich von 7-8 l/min, so öffnet sich das RV-Ventil 44 und lässt eine Spülströmung S durch. Diese Spülströmung S überbrückt im Wesentlichen die Durchflussöffnung 82.

[0045] Das Regulierventil nach Figur 2 ist autark, d.h. nicht elektronisch gesteuert einsetzbar.

Bezugszeichenliste

[0046]

2	Anschluss an das öffentliche Wasserversorgungsnetz
4	Versorgungsleitung
6	Versorgungsstrang
8	Verbraucher
10	T-Stück-Anschluss
12	Strömungsteiler
14	Zirkulationsstrang
16	Zirkulationssammelleitung
18	Mündung in Versorgungsleitung
20	Wärmetauscher
22	Primärseite
24	Sekundärseite
26	Zirkulationspumpe
28	Rückflussverhinderer
29	Ultrafiltrationsanlage
30	Regulierventil
32	Steuerungseinheit
34	Spülventil
36	freier Ablauf
38	Überlaufüberwachung
40	Durchflusssensor
42	Durchflussmengenbegrenzer
43	Regulierventil
44	Rückschlagventil
48	Ventilgehäuse
50	Einlass-Anschluss
52	Auslass-Anschluss

54	stutzenförmige Aufnahme
56	Ventileinsatz
58	Dehnstoffelement
60	Thermostatregler
5 62	Teller
64	Feder
66	Stößel
68	Stellglied
70	Verstellkappe
10 72	Schutzkappe
74	Entleerungsstopfen
76	Absperrventil
78	Geradsitz
80	Ventilsitz
15 82	Durchflussöffnung
84	Bypass
86	RV-Patrone
88	Ventilkappe
90	Rastvorsprünge
20 A,B,C	Stockwerk
S	Spülströmung
Z	Zirkulationsströmung

25 Patentansprüche

1. Trink- und Brauchwassersystem mit einem Anschluss (2) an das öffentliche Wasserversorgungsnetz, über den zumindest eine zu mindestens einem Verbraucher (8) führende Versorgungsleitung (4, 6) mit frischem Wasser gespeist wird, einem dem Verbraucher (8) in Strömungsrichtung nachgelagerten Spülventil (34) zum Ablassen von Wasser aus dem Trink- und Brauchwassersystem, einer Zirkulationsleitung (14, 16) und einer in der Zirkulationsleitung (14, 16) angeordneten Zirkulationspumpe (26) zur Rückführung von unverbrauchtem Wasser, einem in der Zirkulationsleitung (14, 16) vorgesehenen Regulierventil (30, 43), das zwischen dem Verbraucher (8) und dem Spülventil (34) angeordnet ist und ein durch die Wassertemperatur gesteuertes Stellelement (58) als Stellglied (68) für einen Ventilkörper des Regulierventils (30, 43) aufweist, der mit einem Ventilsitz (80) zusammenwirkt, **gekennzeichnet durch** ein Rückschlagventil (44) zur Überbrückung des Ventilsitzes, welches in Richtung einer durch die Zirkulationspumpe (26) initiierten Zirkulationsströmung (Z) öffnet.
2. Trink- und Brauchwassersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil (44) bei einem Volumenstrom durch das Regulierventil (30, 43) von 7 l/min $\pm$ 15 % öffnet.
3. Trink- und Brauchwassersystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Rückschlagventil (44) derart eingerichtet ist, dass es von einem Volumenstrom von $8 \text{ l/min} \pm 15\%$ durch das Regulierventil (30, 43) in einer Offenstellung gehalten ist.

4. Trink- und Brauchwassersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil (44) ein gegen die Zirkulationsströmung (Z) vorgespanntes Vorspannelement hat. 5
5. Trink- und Brauchwassersystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorspannung des Vorspannelements einstellbar ist. 10
6. Trink- und Brauchwassersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil (44) von einer Steuerungseinheit (32) elektronisch steuerbar ist. 15
7. Trink- und Brauchwassersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zirkulationsleitung (14, 16) mehrere Zirkulationsstränge (14) aufweist, die jeweils mindestens einem Verbraucher (8) zugeordnet und mit einer gemeinsamen Zirkulationssammelleitung (16) der Zirkulationsleitung verbunden sind, in der die Zirkulationspumpe (26) angeordnet und an die das Spülventil (34) angeschlossen ist, und dass an dem in die Zirkulationssammelleitung (16) leitenden Ende der Zirkulationsstränge (14) jeweils ein Regulierventil (30, 43) und ein Rückschlagventil (44) vorgesehen sind. 20
8. Trink- und Brauchwassersystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zirkulationspumpe (26) dem Spülventil (34) in Strömungsrichtung nachgelagert ist und dass in der Zirkulationssammelleitung (16) ein Rückflussverhinderer (28) vorgesehen ist, welcher der Zirkulationspumpe (26) in Strömungsrichtung nachgelagert ist. 25
9. Trink- und Brauchwassersystem nach den Ansprüchen 6 und 7 oder nach den Ansprüchen 6 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückschlagventile (44) von der Steuerungseinheit (32) unabhängig voneinander steuerbar sind. 30
10. Trink- und Brauchwassersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Durchflusssensor (40). 35
11. Trink- und Brauchwassersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen dem Spülventil (34) zugeordneten Durchflussmengenbegrenzer (42). 40
12. Trink- und Brauchwassersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ei-

nen dem Spülventil (34) zugeordneten freien Ablauf (36).

13. Trink- und Brauchwassersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Überlaufüberwachung (38), die am freien Ablauf (36) vorgesehen ist. 45
14. Trink- und Brauchwassersystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Wärmetauscher (20). 50

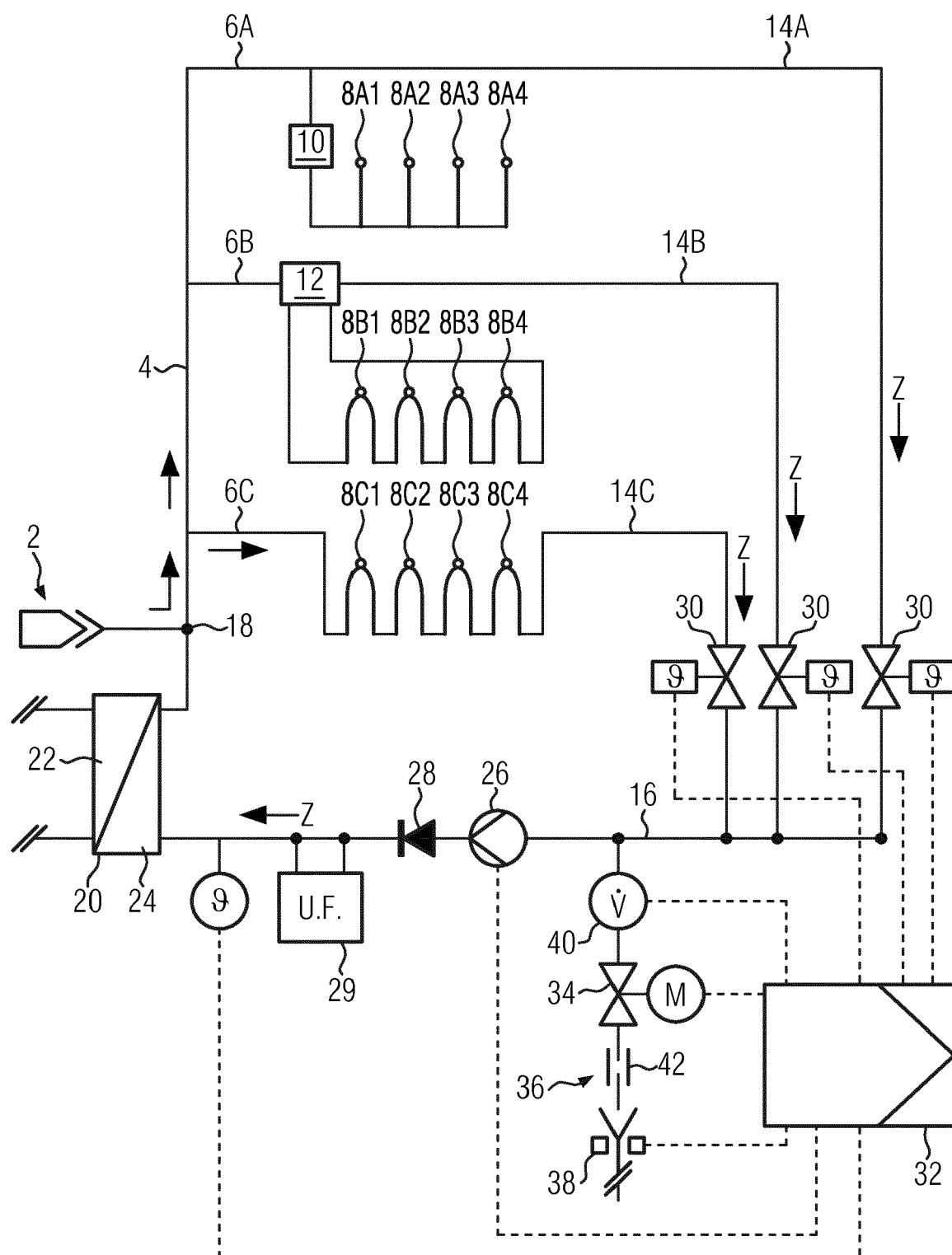


FIG. 1

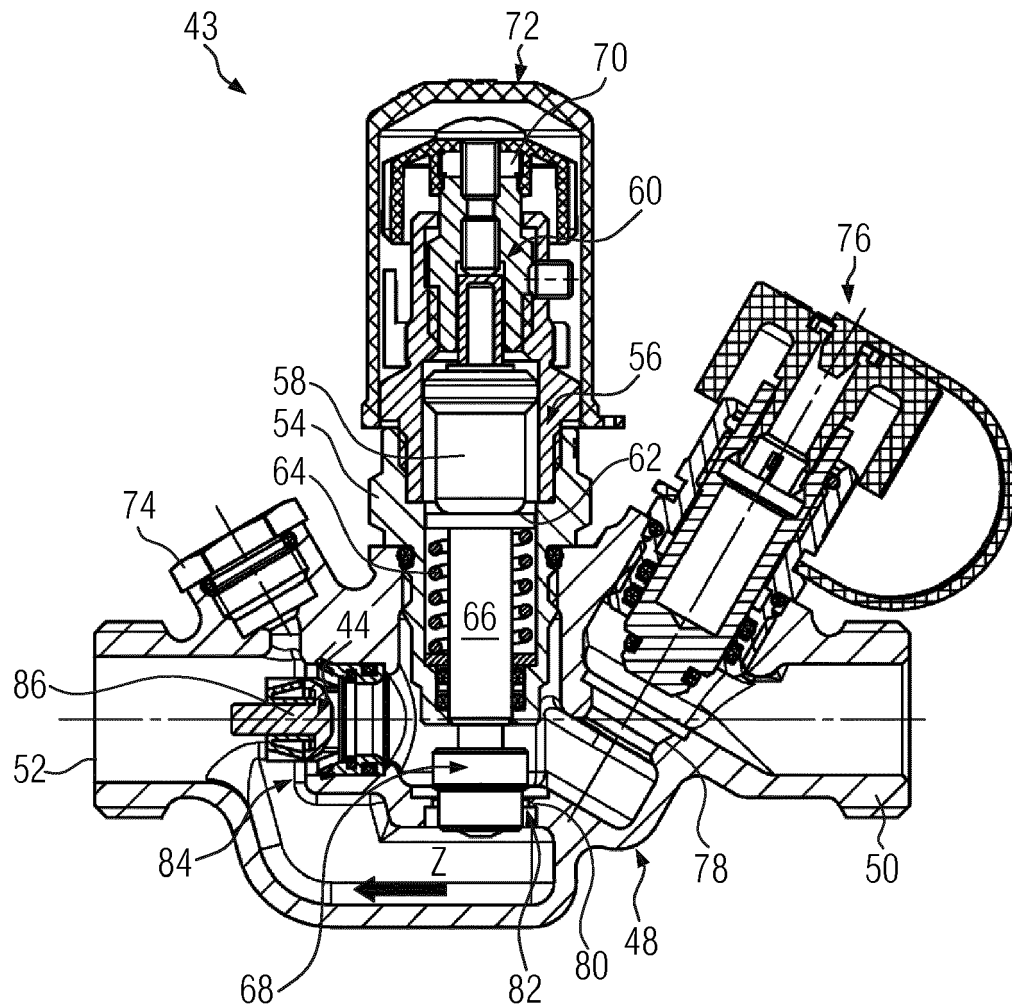


FIG. 2

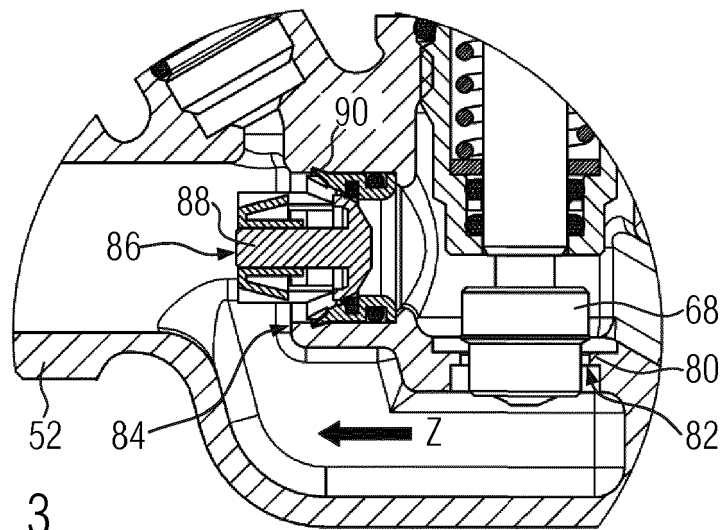


FIG. 3

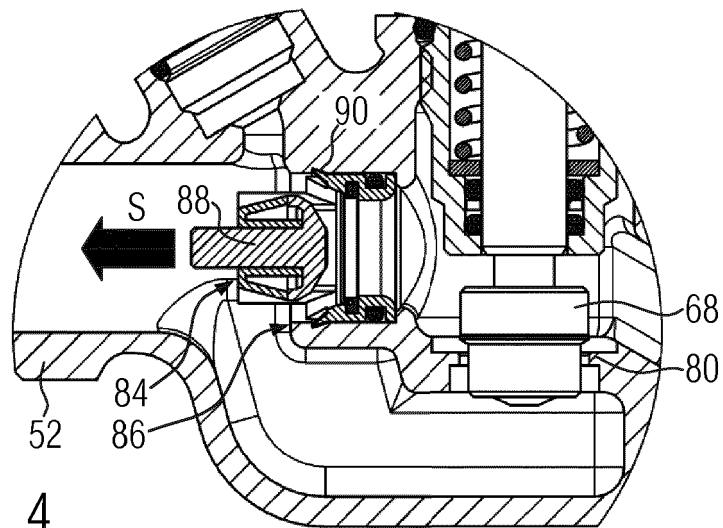


FIG. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 21 0407

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 3 138 965 A1 (GEBR KEMPER GMBH + CO KG METALLWERKE [DE]) 8. März 2017 (2017-03-08) * das ganze Dokument *	1-14	INV. E03B7/04 E03B7/07
A	EP 2 365 141 A2 (KEMPER GMBH & CO KG METALLWERKE GEB [DE]) 14. September 2011 (2011-09-14) * das ganze Dokument *	1-14	
A	DE 298 23 960 U1 (NEHEIM GOEKE & CO METALL [DE]) 24. Februar 2000 (2000-02-24) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E03B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. März 2020	Prüfer Horst, Werner
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 21 0407

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-03-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 3138965	A1	08-03-2017	CA 2939479 A1	07-03-2017
				DE 202015006366 U1	08-12-2016
				EP 3138965 A1	08-03-2017
				US 2017067231 A1	09-03-2017

	EP 2365141	A2	14-09-2011	DE 202010003376 U1	01-08-2011
				EP 2365141 A2	14-09-2011
20	-----				
	DE 29823960	U1	24-02-2000	KEINE	

25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202015006366 U1 [0001] [0002]
- EP 1372054 A1 [0011]
- DE 10056715 A1 [0011]