



(10) **DE 20 2012 012 276 U1** 2013.04.25

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2012 012 276.2**  
(22) Anmeldetag: **21.12.2012**  
(47) Eintragungstag: **06.03.2013**  
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **25.04.2013**

(51) Int Cl.: **E03B 7/04 (2013.01)**  
**E03B 1/04 (2013.01)**  
**E03B 7/07 (2013.01)**

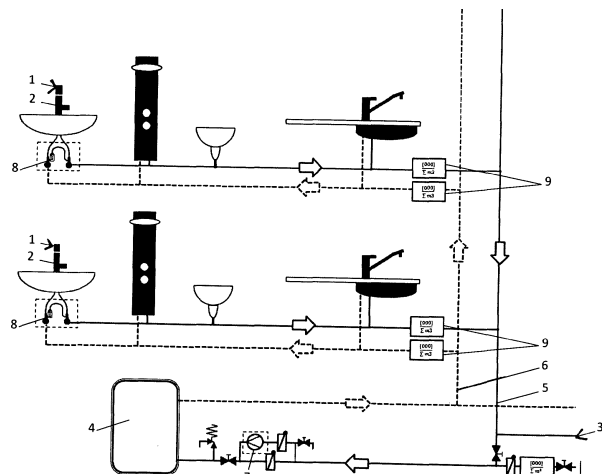
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**OTG Oberfell Technology Group AG, 78112, St.  
Georgen, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Goy, Wolfgang, Dipl.-Phys., 79108, Freiburg, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Reinigen einer häuslichen Wasserleitung und/oder zur Aufrechterhaltung der Wasserqualität**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Reinigen einer häuslichen Wasserleitung (4, 5) und/oder zur Aufrechterhaltung der Wasserqualität im Bereich zwischen einem zentralen Hauswasseranschluß (3) und einer Armatur (2) einer Wasserentnahmestelle (1), mit einer ersten Wasserleitung (5) für Kaltwasser sowie einer zweiten Wasserleitung (6) für Warmwasser sowie mit einem Zirkulationsregler (8) im Bereich der Wasserentnahmestelle (1), mittels welchem die beiden Wasserleitungen (5, 6) unter Umgehung der Armatur (2) verbindbar und so das Wasser von der ersten Wasserleitung (5) zu der zweiten Wasserleitung (6) oder – umgekehrt – von der zweiten Wasserleitung (6) zu der ersten Wasserleitung (5) zirkulierbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen einer häuslichen Wasserleitung und/oder zur Aufrechterhaltung der Wasserqualität im Bereich zwischen einem zentralen Hauswasseranschluß und einer Armatur einer Wasserentnahmestelle.

**[0002]** Bei der Wasserentnahmestelle kann es sich beispielsweise um ein Waschbecken, eine Dusche, eine Toilette, ein Spülbecken in der Küche, einen Waschmaschinenanschluß etc. handeln. Weitere Anschlüsse sind denkbar.

**[0003]** Nach der Trinkwasserverordnung ist die Hygiene in Trinkwassernetzen sicherzustellen. Es gilt, die Verkeimung von Wasserleitungen, Armaturen, Wasseraustrittsstellen jeglicher Art bis hin zum Eintritt von verkeimtem Trinkwasser aus dem Hauswasseranschluß zu verhindern und nachhaltig keimfrei, zumindest keimarm zu halten. Dies bedarf der Einbeziehung aller mit dem Trinkwasser in Berührung kommenden Teilen des Trinkwassernetzes.

**[0004]** Um dies zu gewährleisten, müssen bei bestehenden oder neuen Anlagen die Oberflächen frei von Belägen (Ablagerungen, Biofilme) sein, Totleitungen weitestgehend unschädlich gemacht werden, die Stagnation von Wasser durch regelmäßiges Spülen vermieden werden, die Rückverkeimung von der Anschlußstelle minimiert werden und zur Entkeimung regelmäßig eine Desinfektion durchgeführt werden.

**[0005]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Reinigen einer häuslichen Wasserleitung und/oder zur Aufrechterhaltung der Wasserqualität im Bereich zwischen einem zentralen Hauswasseranschluß und einer Armatur einer Wasserentnahmestelle im Hinblick auf eine nachhaltige Hygiene, einfache Handhabung sowie die Möglichkeit der Nachrüstung zu vertretbaren Kosten zu schaffen.

**[0006]** Die technische Lösung ist gekennzeichnet durch die Merkmale des Anspruchs 1.

**[0007]** Dadurch ist ein Trinkwasserhygienesystem geschaffen, welches den geforderten Aspekten hinsichtlich nachhaltiger Hygiene, einfacher Handhabung sowie Nachrüstbarkeit bei vertretbaren Kosten erfüllt. Der Kerngedanke der Erfindung geht von einer Bewegung der Wassersäule aus, und zwar in Form einer Wasserzirkulation, wobei jedoch das Zirkulationswasser nicht aus der regulären Wasseraustrittsöffnung der Armatur austritt. Vielmehr erfolgt eine Art interner Rücklauf, welcher von außen nicht bemerkbar und nicht sichtbar ist. Damit ist eine Beeinträchtigung oder gar Gefährdung des Nutzers ausgeschlossen, da er mit dem Zirkulationswasser in keinerlei Berührung gelangt. Das Grundprinzip bei die-

sem Zirkulationsverfahren besteht dabei darin, daß in den Zirkulationskreislauf zum einen die Kaltwasserleitung und zum anderen die Warmwasserleitung einbezogen werden, welche zu der Armatur geführt sind. Dies bedeutet, daß das Zirkulationswasser von der Kaltwasserleitung zu der Warmwasserleitung geführt wird oder – umgekehrt – daß das Zirkulationswasser von der Warmwasserleitung zu der Kaltwasserleitung geführt wird. Technisch bedeutet dies, daß im Bereich der Wasserentnahmestelle ein Zirkulationsregler vorgesehen ist, welche die Kaltwasserleitung und die Warmwasserleitung unter Umgehung der Armatur gewissermaßen kurzschließt. Dieser Zirkulationsregler kann – wie noch auszuführen sein wird – die unterschiedlichsten technischen Eigenschaften besitzen. Die Reinigung und/oder die Aufrechterhaltung der Wasserqualität erfolgt dabei beispielsweise automatisch durch eine entsprechende Zeitsteuerung. Andere Steuerungsmöglichkeiten sind denkbar. Sofern mehrere Wasserentnahmestellen vorhanden sein sollten, ist es grundsätzlich denkbar, entweder sämtliche Wasserentnahmestellen oder auch nur einen Teil der Wasserentnahmestellen zu behandeln bzw. nur Teilbereiche anzusteuern. Grundsätzlich ist es auch denkbar, das Zirkulationsverfahren mit einem Spülverfahren zu kombinieren, indem man zunächst erst das Wasser mehrmals zirkulieren läßt, um es dann abzuleiten. Für den Fall, daß – zunächst – eine gründliche Reinigung der Wasserleitung mit dem Ergebnis der gewünschten Wasserqualität durchgeführt worden ist, ist es dann die Aufgabe von nachfolgenden Bewegungen der Wassersäule, die erreichte Wasserqualität aufrecht zu erhalten.

**[0008]** Die Weiterbildungen gemäß den Ansprüchen 2 bis 4 schlagen die Verwendung von Wasserzählern vor. Dies hat den Vorteil, daß das Zirkulationsvolumen durch einen entsprechenden Zirkulationswasserzähler ermittelt wird. Dabei kann dem Zirkulationsregler mit seinem Zirkulationsthermostaten ein eigener Wasserzähler zugeordnet sein. Dadurch wird auf direkte Art und Weise die zirkulierende Wassermenge gemessen. Sofern die beiden Wasserleitungen so geschaltet sind, daß das Warmwasser aus der entsprechenden Warmwasserleitung in die Kaltwasserleitung fließt, kann dadurch die Warmwassermenge gemessen und daraus der Wärmeverbrauch ermittelt werden.

**[0009]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 5 schlägt vor, daß bei der Zirkulation des Wassers die maximale Durchflußmenge generell unter der Anlaufgrenze des Wasserzählers liegt. Dies bedeutet, daß die Wasserzähler die Zirkulationsdurchflußmengen gar nicht registrieren. Denn der Ausgangsgedanke besteht hier darin, daß mechanische Durchflußmesser aufgrund von Verschleiß und innerer Reibung nicht auf geringe Wassermengen reagieren. Erst ab einer bestimmten Anlaufgrenze wird die Messung in Gang gesetzt. Deshalb besteht die Idee darin, daß diese

Anlaufgrenze genommen wird, unterhalb welcher die Zirkulation erfolgt. Dies bedeutet, daß trotz zirkulierendem Wasser die Wasserzähler keinen Meßwert erzeugen.

**[0010]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 6 schlägt vor, daß bei elektronischen Wasserzählern der untere Anlaufwert in Abhängigkeit von der maximalen Durchflußmenge bei der Zirkulation des Wassers eingestellt wird. Erst oberhalb dieses Anlaufwertes beginnen die Wasserzähler zu zählen. Die durch die Einstellung des Anlaufwertes bedingte Abweichung ist hier aber immer noch deutlich unter der maximal zulässigen Abweichung der Wasserzähler an sich. Denn das "Problem" bei elektronischen Wasserzählern ist, daß sie empfindlicher sind als mechanische Wasserzähler. Bei diesen elektronischen Wasserzählern kann jedoch eine Einstellung der Anlaufgrenze vorgenommen werden, welche im vorliegenden Fall vom Zirkulationsvolumen abhängt.

**[0011]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 7 berücksichtigt, daß Wasserzähler grundsätzlich einen Meßwertfehler aufweisen. Wenn das Zirkulationsvolumen unterhalb dieser Meßfehlergröße ist, ist die entsprechende zirkulierende Wassermenge vernachlässigbar. Der Kerngedanke liegt somit darin, daß bei der Zirkulation des Wassers das Zirkulationsvolumen so gering ist, daß die Differenzen von Kaltwasserzähler zu Warmwasserzähler bei maximal zulässigen Abweichungen dieser Geräte minimal bzw. tolerierbar sind.

**[0012]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 8 schlägt vor, daß bei der Zirkulation des Wassers der Warmwasserzähler vorwärts und der Kaltwasserzähler rückwärts zählen, oder umgekehrt. Dies bedeutet, daß die Differenz der beiden Meßwerte die notwendige Wärmeenergie des zirkulierenden Warmwassers darstellt. Diese Warmwassermenge ist die Menge, welche für die Keimabtötung im Wassersystem notwendig ist. Auch werden bei der Befüllphase durch die neue Zirkulation größere Mengen Wasser durch die Wasserzähler geführt. In diesem Fall zählt der Kaltwasserzähler rückwärts. Er überträgt diese Menge an den Warmwasserzähler und bringt die Meßwerte in Differenz. Dies bedeutet, daß beide Zähler die Zirkulationsmenge dadurch unterdrücken.

**[0013]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 9 schlägt vor, daß der Zirkulationsregler eine Anzeigeeinrichtung besitzt, welche signalisiert, wann eine Zirkulation stattfindet und – wenn ja – wie ggf. der Zirkulationsgrad ist. Das System besitzt somit eine Betriebsanzeige sowie eine Zirkulationsanzeige. Die Grundidee besteht somit darin, zu überprüfen, ob die Zirkulation in Betrieb ist oder nicht. Die Zirkulationsanzeige kann dabei elektronisch erfolgen. Aber auch eine mechanische Anzeige ist denkbar. Dadurch hat man insgesamt die Möglichkeit zu sehen, ob das Zirkulations-

system überhaupt noch funktionsfähig ist oder ob das Zirkulationssystem beispielsweise durch Verkalkung ausgefallen ist. Auch besteht die Gefahr, daß durch irgendwelche Blockierungen der Thermostat immer in der Öffnungsstellung ist, so daß eine dauerhafte Zirkulation stattfindet.

**[0014]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 10 schlägt eine insbesondere per Funk gesteuerte Anzeigeeinrichtung für Betriebsdaten des Reinigungssystems vor. Diese Anzeigeeinrichtung für Betriebsdaten des Reinigungssystems ist dabei im allgemeinsten Sinne zu verstehen, insbesondere auch, was die Betriebsdaten betrifft. Beispielsweise können die Betriebsdaten für den Verbraucher angezeigt werden, beispielsweise daß ein Reinigungszyklus stattgefunden hat oder gerade stattfindet, daß also das Wassersystem des Verbrauchers frei von schädlichen Bakterien, insbesondere Legionellen ist. Darüber hinaus kann aber auch als Betriebsdaten die Wassertemperatur angezeigt werden. Weitere Betriebsdaten für die Anzeige sind ohne Weiteres denkbar. Vorzugsweise wird die Anzeigeeinrichtung per Funk angesteuert. Dies hat den Vorteil einer problemlosen Montage, ohne daß irgendwelche Kabel verlegt werden müssen. Selbstverständlich kann jedoch die Datenübertragung auch per Kabel erfolgen.

**[0015]** Alternativ zur Anzeigeeinrichtung (oder aber auch zusätzlich) kann gemäß der Weiterbildung in Anspruch 11 das System eine Schnittstelle zum Export von Daten aufweisen. Dies bedeutet, daß über diese Schnittstelle weiteren Systemen, z. B. Gebäudemanagementsystemen Daten übertragen werden können, welche die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung sowie das zugehörige Verfahren betreffen.

**[0016]** Gemäß der Weiterbildung in Anspruch 12 weist der Zirkulationsregler ein Thermostatventil auf. Durch dieses Thermostatventil kann die Temperatur des Zirkulationswassers exakt eingestellt werden. Denn dieses Thermostatventil regelt die Zufuhr des Warmwassers zu dem Kaltwasser. Das Thermostatventil besitzt dabei ein Thermostatelement, das sich bei Erwärmung ausdehnt und beim Erkalten zusammenzieht. Außer dem vorbeschriebenen Thermostatventil gibt es auch elektronisch geregelte Thermostaten. Hier wird die Temperatur über einen Sensor gemessen. Eine Steuerung regelt dann den Durchfluß über einen elektronisch steuerbaren Aktor.

**[0017]** Mit der Weiterbildung gemäß Anspruch 13 wird eine erste Variante des Thermostatventils vorgeschlagen. Bei dieser ersten Variante weist das Thermostatventil ein Thermostatelement auf, welches durch Ausdehnen oder durch Zusammenziehen auf Temperaturänderungen reagiert. Dieses Thermostatventil wird vom Typ her beispielsweise bei Heizkörpern verwendet.

**[0018]** Eine Alternative hierzu schlägt gemäß der Weiterbildung in Anspruch 14 als zweite Variante ein Thermostatventil vor, welches elektronisch betreibbar ist. Der Kerngedanke besteht hier darin, daß die Temperatur des Wassers über einen entsprechenden Sensor gemessen wird. Aufgrund dieser Signalgebung wird dann das Thermostatventil elektrisch mehr geöffnet oder mehr geschlossen. Hierzu genügt beispielsweise ein elektrischer Stellantrieb, d. h. durch Anlegen einer Spannung oder eines Stromes wird dieser Stellantrieb betätigt und somit die Durchgangsöffnung für das zirkulierende Wasser verändert. Dieser elektronische Zirkulationsthermostat stellt eine technisch sehr einfache Möglichkeit dar, um auch kleine Durchflußmengen an Warmwasser regulieren zu können.

**[0019]** Gemäß der Weiterbildung in Anspruch 15 weist das Thermostatventil vorzugsweise eine mechanische Reinigungseinrichtung auf. Denn ein Problem besteht darin, daß bei den beweglichen Teilen des Thermostatventils sich irgendwelche Festkörperteile festsetzen können, welche die Funktionsfähigkeit des Thermostatventils beeinträchtigen oder gar vollständig verhindern. Aus diesem Grunde ist eine mechanische Reinigungseinrichtung vorgesehen, welche von außen von Hand betätigt wird und welche derart auf das Innere des Thermostatventils einwirkt, daß sich irgendwelche festgesetzten Festkörper wieder lösen.

**[0020]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 16 schlägt vor, daß die Thermostatemperatur des Thermostatventils verstellbar ist. Dadurch kann entweder durch den Verbraucher oder durch eine entsprechend autorisierte Person die gewünschte Temperatur des Zirkulationswassers eingestellt werden. Wenn beispielsweise in der Mischbatterie nur eine geringe Ausgangstemperatur gewünscht ist, wird der Thermostat entsprechend verstellt.

**[0021]** Gemäß der Weiterbildung in Anspruch 17 wird vorgeschlagen, daß der Thermostat abgeschaltet werden kann. Der Vorteil besteht darin, daß dadurch die Zirkulation komplett unterbrochen wird. Damit kann Energie eingespart werden. Die technische Lösung kann darin bestehen, daß eine mechanische Fixierung beispielsweise mittels einer mechanischen Verriegelungseinrichtung vorgesehen ist. Diese Verriegelungseinrichtung versperrt die Zuführung des Warmwassers dauerhaft. Eine alternative technische Lösung sieht vor, daß im Bereich des Eingangs oder im Bereich des Ausgangs des Thermostaten ein Absperrventil angeordnet ist. Somit ist insgesamt ein Zirkulationsregler mit sperrbarem Thermostaten geschaffen, welcher die Zirkulationsfunktion abschaltet. Dabei kann eine von Hand betätigbare Verstelleinrichtung vorgesehen sein, welche die Zirkulation vollständig unterbricht.

**[0022]** Gemäß der Weiterbildung in Anspruch 18 ist dem Zirkulationsregler eine Kontaminationsanzeigeeinrichtung zugeordnet. Hierbei kann es sich beispielsweise um einen Strömungssensor oder um einen Biosensor handeln. Der Kerngedanke dieser Weiterbildung besteht darin, eine Überprüfung dahingehend durchzuführen, ob eine Kontaminationsgefahr besteht und – wenn ja – daß diese Kontaminationsgefahr angezeigt wird. Eine erste Möglichkeit der Kontaminationsanzeigeeinrichtung wäre ein Strömungsmesser. Wenn der Strömungsmesser nicht anspricht, ist davon auszugehen, daß keine Zirkulation stattfindet und daß dann die Gefahr einer Kontamination der Wasserleitungen besteht. Eine zweite Möglichkeit besteht darin, einen Biosensor zu integrieren, welcher auf Legionellen anspricht. Auch hier ist eine entsprechende Anzeige vorgesehen, welche bei der Gefahr einer Kontamination ein entsprechendes, beispielsweise optisches oder akustisches Signal abgibt. Auch ist es denkbar, daß ein entsprechender Meßwert per Funk an eine Zentrale übertragen wird.

**[0023]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 19 schlägt vor, daß dem Zirkulationsregler, insbesondere dem Thermostatventil eine Filtereinheit zugeordnet ist. Die Grundidee hier besteht darin, daß diese Filtereinheit eine Ultrafiltration durchführt, damit Bakterien ausgefiltert werden können.

**[0024]** Gemäß der Weiterbildung in Anspruch 20 wird vorgeschlagen, daß dem Zirkulationsregler, insbesondere dem Thermostatventil ein fest eingestellter oder ein einstellbarer Durchflußreduzierer zugeordnet ist. Die Grundidee besteht darin, daß das Zirkulationsvolumen mit einem einstellbaren Durchflußreduzierer eingestellt bzw. verändert werden kann. Dies gilt insbesondere im Hinblick darauf, daß beispielsweise der Wasserzähler unterhalb seiner Anlaufgrenze gehalten werden muß. Dies bedeutet, daß mittels des Durchflußreduzierers das Zirkulationsvolumen in Abhängigkeit von den Spezifikationen des Wasserzählers eingestellt werden kann. Alternativ kann der Durchflußreduzierer jedoch auch werksmäßig fest eingestellt sein.

**[0025]** Gemäß der Weiterbildung in Anspruch 21 wird vorgeschlagen, daß Bauteile des Zirkulationsreglers aus Silber bestehen. Zum einen hat Silber eine bakterientötende Wirkung, zum anderen besteht bei der Kombination von Wasserleitungen aus Kupfer und aus Eisen die Gefahr, daß sich irgendwelche Kupferteilchen auf dem anderen Metall festsetzen. Aufgrund galvanischer Ströme kann dann die Wasserleitung korrodieren. Die Verwendung von Silber hat den Vorteil, daß die Kupferteilchen gewissermaßen angezogen werden und diese somit aus dem Kreislauf entfernt werden.

**[0026]** Gemäß der Weiterbildung in Anspruch 22 wird vorgeschlagen, daß dem Zirkulationsregler in Fließrichtung des Wassers gesehen eine Sammel-Anode vorgeschaltet ist, welche hinsichtlich ihrer galvanischen Eigenschaften aus einem edleren Metall besteht als das Metall der Wasserleitungen. Der Hintergrund dabei ist Folgender: Wenn unterschiedliche Metalle aufeinandertreffen, definieren diese zwangsläufig galvanische Elemente. Die Folge davon ist, daß zwischen dem unedleren Metall und dem edleren Metall ein elektrischer Strom fließt. Dies geht damit einher, daß sich aus dem unedleren Metall Metallionen lösen, welche zu dem edleren Metall strömen und sich dort absetzen. Dieses unedlere Metallmaterial kann sich dabei im Zirkulationsregler festsetzen, so daß dieser im Laufe der Zeit sich zusetzt und daher seine Funktion nicht mehr erfüllt. Indem aber erfindungsgemäß dem Zirkulationsregler eine sogenannte Sammel-Anode vorgeschaltet ist, gelangt das abgesonderte Metall aus den Wasserleitungen nicht in den Zirkulationsregler, sondern wird vorher von der Sammel-Anode gewissermaßen abgefangen. Dadurch ist gewährleistet, daß der Zirkulationsregler frei von Metallbestandteilen aus den Wasserleitungen bleibt und somit dauerhaft seine Funktion erfüllen kann.

**[0027]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 23 schlägt vor, daß dem Zirkulationsregler in Fließrichtung des Wassers gesehen eine Opfer-Anode nachgeschaltet ist, welche hinsichtlich ihrer galvanischen Eigenschaften aus einem unedleren Metall besteht als das Metall der Wasserleitungen. Der Hintergrund hier ist Folgender: Wie zuvor bei der Sammel-Anode ausgeführt, können sich aus dem Metall der Wasserleitungen Metallionen lösen. Dies führt allmählich zu einer Korrosion dieser Wasserleitungen, welche letztendlich undicht werden können und entsprechende Wasserschäden im Gebäude verursachen. Um dies zu vermeiden, ist eine sogenannte Opfer-Anode vorgesehen. Hier wird aufgrund des vorbeschriebenen galvanischen Effektes Anodenmaterial abgesondert, wobei sich das Metall dieser Opfer-Anode auf der Innenwandung der Wasserleitung absetzt. Dadurch werden die zuvor erzeugten Fehlstellen wieder besetzt mit der Folge, daß die Wasserleitung ihre Materialstärke im Wesentlichen beibehält.

**[0028]** Gemäß der Weiterbildung in Anspruch 24 ist eine Einrichtung zum Detektieren des Verschleißgrades der Opfer-Anode vorgesehen. Dadurch ist eine Möglichkeit geschaffen, um die Opfer-Anode dann auszuwechseln zu können, wenn ihr Verschleiß durch Metallabtrag eine bestimmte Grenze erreicht oder überschritten hat. Der Verschleißgrad der Opfer-Anode kann dabei angezeigt oder an ein anderes System weitergeleitet werden.

**[0029]** Eine weitere Weiterbildung schlägt gemäß Anspruch 25 vor, daß die elektrische Energie der

vorbeschriebenen Anoden aus Umgebungsenergie speisbar ist. Als Energie kann beispielsweise die kinetische Energie der Wasserbewegung durch eine entsprechende Turbine verwendet werden. Es kann weiterhin aber auch die elektrische Energie, welche aufgrund des Seebeck-Effektes aus einer Temperaturdifferenz erzeugt wird, gewonnen werden.

**[0030]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 26 schlägt vor, daß der Zirkulationsregler in der Mischbatterie/Armaturneinheit eingebaut ist. Somit dient die Mischbatterie zum einen der normalen Entnahme des Wassers, zum anderen dient sie als verstellbarer Thermostat für die Wasserzirkulation.

**[0031]** Eine weitere Weiterbildung schlägt gemäß Anspruch 27 vor, daß der Zirkulationsregler in einem Thermostaten der Armaturneinheit integriert ist, daß der Thermostat sowohl die Mischtemperatur der Armaturneinheit für die reguläre Wasserentnahme als auch für den erfindungsgemäßen Reinigungsvorgang regelt. Dadurch erfüllt der Thermostat der Armaturneinheit eine doppelte Aufgabe, nämlich zum einen die Hygienezirkulation und zum anderen die Einstellung der gewünschten Mischtemperatur der Armaturneinheit. Insgesamt ist dadurch eine sehr kompakte Baueinheit innerhalb der Armaturneinheit geschaffen, welche multifunktional ausgebildet ist.

**[0032]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 28 schlägt vor, daß in das Zirkulationssystem eine Desinfektionseinrichtung eingebaut ist. Der Vorteil besteht darin, daß der zentrale Warmwasserspeicher nicht auf die übliche Temperatur zum sicheren Abtöten der Legionellen aufgeheizt werden muß. Vielmehr kann der zentrale Warmwasserspeicher auf einer tieferen Temperatur betrieben werden. Wenn dann doch irgendwelche Legionellen übrig bleiben sollten, werden diese durch die Desinfektionseinrichtung im Zirkulationskreislauf abgetötet. Dabei können grundsätzlich auch mehrere Desinfektionsstellen und/oder mehrere Desinfektionsverfahren angewendet werden. Beispielsweise kann ein UV-Filter etc. vorgesehen sein. Somit ist auch bei niedriger Wassertemperatur eine einwandfreie Hygiene sichergestellt.

**[0033]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 29 schlägt vor, daß der Zirkulationsregler in einem sogenannten Hygienesystem ausgebildet ist. Darunter ist zu verstehen, daß der Zirkulationsregler so konstruiert ist, daß es keine unnötigen Hohlräume bzw. Toträume gibt. Weiterhin sind die verwendeten Materialien antibakteriell und/oder verhindern durch ihre Oberflächenbeschaffenheit, daß sich Anlagerungen im Ventil bilden, um so das Bakterienwachstum im Zirkulationsventil zu verhindern oder zumindest zu minimieren. Das Zirkulationsventil ist schließlich so gestaltet, daß es leicht zugänglich ist und durch einfache Handgriffe schnell ausgebaut und gereinigt wer-

den kann. Zusammengefasst zeichnet sich das Zirkulationsventil durch den Einsatz geeigneter Materialien (antibakteriell, glatte Oberflächen, spezielle Beschichtungen etc.), durch eine spezielle konstruktive Gestaltung nach den Richtlinien und Normen des Hygienesdesigns (keine Toträume, Versiegelung von Hohlräume etc.), durch eine einfache Inspektions- und Wartungsmöglichkeit sowie schließlich – wenn notwendig – aufgrund der Bauweise durch eine einfache und schnelle Reinigung des Ventils aus.

**[0034]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 30 schlägt eine strömungsoptimierte Zirkulation vor, nämlich daß der Zirkulationsregler bzw. das gesamte Zirkulationssystem strömungsoptimiert ausgeführt ist. Konkret sind der Regler und die Pumpe so ausgeführt, daß Verwirbelungen des durchströmenden Wassers nicht vorkommen bzw. minimiert sind. Das zirkulierende Wasser stellt hierbei einen kontinuierlichen Wasserfaden dar, der durch das Installationssystem gepumpt wird.

**[0035]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 31 schlägt die Integration der Zirkulationsregelfunktion in Kartuschen für Armaturen vor. Konkret ist die Zirkulationsregelfunktion in einer Keramikkartusche für eine Armatur (z. B. Einhandhebelmischer) integriert. Die Zirkulationsregelfunktion ist dabei permanent aktiv, und zwar unabhängig von der Nutzung der Armatur. Die Kartusche ist ein Bestandteil von Armaturen und kann ausgetauscht werden. Die technische Realisierung kann die Integration eines Dehnelements (Thermostat) in einer Keramikscheibe der Kartusche sein. Abhängig von der Ausdehnung des Thermostatelements wird das Öffnen einer Verbindung von Warmwasser zu Kaltwasserseite geregelt.

**[0036]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 32 schlägt eine Einrichtung zur Sicherung der Installation gegen unberechtigten Rückbau vor. Dies bedeutet, daß zur Sicherstellung der Hygienefunktion der Zirkulationsregler nicht ohne Berechtigung ausgebaut werden kann. Denn ein Grund des Rückbauers könnte beispielsweise die Reduzierung des Energiebedarfs sein, um so Kosten zu sparen.

**[0037]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 33 schlägt eine Einrichtung zur Erkennung eines nicht mehr funktionsfähigen Zirkulationsreglers basierend auf einer Messung des Volumenstroms in Abhängigkeit der Zeit und/oder Messung der Temperatur in der Kaltwasserleitung vor. Diese Einrichtung ermöglicht die Erkennung eines defekten Zirkulationsreglers. Beispielsweise kann man anhand eines länger anhaltenden Volumenstroms erkennen, daß der Zirkulationsregler dauerhaft geöffnet ist und damit größere Mengen Warmwasser in die Kaltwasserleitung eingebracht werden. Ebenso erkennt man, daß der Regler dauerhaft geschlossen bleibt, und zwar wenn kein Volumenstrom mehr stattfindet. Die Vorrichtung

sendet dann zum Beispiel eine Information per Funk an eine zentrale Stelle oder sie signalisiert dies über eine Anzeige. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Messung der Temperatur in der Kaltwasserleitung. Tritt eine dauerhafte Erhöhung der Kaltwassertemperatur auf (z. B. über 40°C über eine definierte Zeitspanne), löst das System einen Alarm aus bzw. signalisiert den Defekt des Zirkulationsreglers auf andere Art und Weise. Über die kurzfristige Erhöhung der Temperatur des Kaltwassers direkt im Bereich des Thermostaten kann beispielsweise ein Funktionsnachweis des Zirkulationsreglers erfolgen.

**[0038]** Die Weiterbildung gemäß Anspruch 34 schlägt vor, daß bei einem Defekt des Zirkulationsreglers die Zirkulation sicher (auch energieautark) unterbrochen wird und kein Warmwasser unkontrolliert in die Kaltwasserleitung strömt. Die technische Realisierung kann durch eine vorgespannte, mechanische Verschlussvorrichtung gebildet sein, die im Fehlerfall durch einen Aktor entriegelt wird und sicher die fehlerhafte Zirkulation unterbricht. Der Aktor wird dabei über eine Sensorik angesteuert, die den fehlerhaften Zustand erkennt. Eine mögliche Umsetzungsform für den Aktor ist hierbei ein Steuerelement, das sich außerhalb des Mediums befindet und durch eine thermisch abhängige Bewegung die mechanische Entriegelung auslöst. Dadurch kann das Entriegeln stromlos erfolgen.

**[0039]** Schließlich schlägt die Weiterbildung gemäß Anspruch 35 vor, daß das Zirkulationsventil eine eigene Vorrichtung zur Sicherheitsabschaltung bei einem Defekt besitzt. Diese Sicherheitsabschaltung stellt sicher, daß über das Zirkulationsverhalten hinaus kein Wasservolumen in die jeweils andere Wasserleitung fließen kann. Eine mögliche Umsetzungsform ist zum Beispiel eine rein mechanische Lösung durch ein doppelt wirkendes Thermostatventil, indem zwei Thermostate mit unterschiedlich eingestellten Temperaturen an unterschiedlichen Stellen plaziert werden. Eine einmal ausgelöste Zirkulationsabschaltung über die Sicherheitsvorrichtung kann nur noch manuell zurückgesetzt werden. Damit wird beim Sicherheitsthermostatventil das Regelverhalten auf der Abschalttemperatur unterbunden. Eine weitere mögliche Umsetzungsform beruht auf einer sensorisch gesteuerten Einheit. Hierbei wird z. B. die Temperatur oder der Durchfluß zum Kaltwasser überwacht. Wenn die Eingreifgrenzen überschritten sind, erfolgt eine Notabschaltung, indem eine Unterbrechung der Zirkulation ausgeführt wird.

**[0040]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigt:

**[0041]** [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines Hauses mit – über mehrere Etagen verteilt – mehreren Wasserentnahmestellen;

[0042] [Fig. 2a](#) und [Fig. 2b](#) Detailausschnitte einer Entnahmestelle mit einem zwischen der Kaltwasserleitung und der Warmwasserleitung angeordneten Zirkulationsregler in zwei Ausführungsformen;

[0043] [Fig. 3](#) eine Schnittdarstellung durch ein Thermostatventil in Kugelform;

[0044] [Fig. 4a](#) bis [Fig. 4c](#) Darstellungen eines Thermostatventils mit einer Einrichtung zum mechanischen Entfernen von Fremdkörpern;

[0045] [Fig. 5a](#) bis [Fig. 5c](#) Thermostatventile mit diversen Zusatzeinrichtungen;

[0046] [Fig. 6a](#) bis [Fig. 6d](#) ein Thermostatventil, dessen Temperatur verstellt werden kann;

[0047] [Fig. 7a](#) bis [Fig. 7c](#) unterschiedliche Ausführungen einer Mischbatterie mit integriertem Zirkulationsregler;

[0048] [Fig. 8](#) eine schematische Darstellung eines Hauses mit – über mehreren Etagen verteilt – mehreren Wasserentnahmestellen mit einer Desinfektionseinrichtung.

[0049] [Fig. 1](#) zeigt schematisch ein Gebäude mit drei Etagen. Die beiden oberen Etagen weisen Wasserentnahmestellen **1** auf, wie z. B. Armaturen **2** für ein Waschbecken, eine Dusche, eine Toilette oder eine Küchenspüle. Im Keller des Gebäudes befindet sich ein zentraler Hauswasseranschluß **3** mit einem zentralen Warmwasserspeicher **4**.

[0050] Weiterhin ist eine Wasserleitung **5** für Kaltwasser sowie eine Wasserleitung **6** für Warmwasser vorgesehen. Schließlich weist das Wassersystem eine Zirkulationspumpe **7** sowie auf jeder Etage einen Zirkulationsregler **8** auf, welcher einer der Wasserentnahmestellen **1**, nämlich der Armatur **2** zugeordnet ist.

[0051] Die Funktionsweise ist wie folgt:  
Zur Entkeimung der Wasserleitungen **5**, **6** werden diese im Bereich der Wasserentnahmestelle **1**, welche mit einem Zirkulationsregler **8** versehen ist, kurzgeschlossen. Dies bedeutet, daß zugeführtes Warmwasser nicht aus der Armatur **2** der Wasserentnahmestelle **1** austritt, sondern daß das zugeführte Warmwasser mittels des Zirkulationsreglers **8** über die Wasserleitung **5** für das Kaltwasser abgeführt wird. Für diesen Zirkulationskreislauf dient die Zirkulationspumpe **7**. Die umgekehrte Richtung ist für den Zirkulationsbetrieb gleichermaßen denkbar. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind sowohl in die Wasserleitung **5** für das Kaltwasser als auch in die Wasserleitung **6** für das Warmwasser Wasserzähler **9** eingebaut.

[0052] [Fig. 2a](#) zeigt eine vergrößerte Darstellung einer Wasserentnahmestelle **1** in Form eines Waschbeckens. Dabei sind die Wasserleitung **5** für das Kaltwasser sowie die Wasserleitung **6** für das Warmwasser erkennbar. Dazwischen befindet sich der Zirkulationsregler **8** mit zugeordnetem Wasserzähler **9**. Auch in die beiden Wasserleitungen **5**, **6** sind jeweils Wasserzähler **9** geschaltet.

[0053] In [Fig. 2b](#) ist dargestellt, daß der Zirkulationsregler **8** mit Regelventil eine Anzeigeeinrichtung **10** besitzt. Hier kann es sich um eine Lampe handeln, welche anzeigt, ob das System in Betrieb ist und eine Zirkulation stattfindet oder nicht. Außerdem kann eine optische Skala vorgesehen sein, welche der Anzeige des Zirkulationsgrades dient.

[0054] [Fig. 3](#) zeigt ein dem Zirkulationsregler **8** zugeordnetes Thermostatventil **11** in Kugelform. Dabei ist in dem Gehäuse dieses Thermostatventils **11** ein Thermostatelement **12** angeordnet, an welchem sich entsprechend beweglich ein Verschlußelement **13** befindet. Dieses Verschlußelement **13** verändert den Öffnungsquerschnitt des durchfließenden Warmwassers, wenn sich das Thermostatelement **12** ausdehnt oder zusammenzieht. Neben der dargestellten Kugelform kann das Gehäuse auch zylindrisch, kubisch sowie alle anderen denkbaren Formen besitzen. Weiterhin ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel das Verschlußelement **13** halbkugelförmig ausgebildet. Selbstverständlich kann dieses Verschlußelement **13** auch jede andere beliebige, geeignete Form aufweisen.

[0055] Die [Fig. 4a](#) bis [Fig. 4c](#) zeigen ein Thermostatventil **11** mit einer mechanischen Reinigungseinrichtung. Wenn ein Problem besteht darin, daß bei den beweglichen Teilen des Thermostatventils **11** sich irgendwelche Festkörperteile festsetzen können, welche die Funktionsfähigkeit des Thermostatventils **11** beeinträchtigen oder gar vollständig verhindern können. Aus diesem Grunde ist eine mechanische Reinigungseinrichtung vorgesehen, welche von außen betätigt wird und welche so auf das Innere des Thermostatventils **11** einwirkt, daß sich irgendwelche Festkörper, welche sich festgesetzt haben, möglichst wieder lösen.

[0056] Das Grundprinzip bei dieser mechanische Reinigungseinrichtung besteht darin, daß ein Betätiger **14** vorgesehen ist. Über eine entsprechende Betätigungsstange wirkt dieser Betätiger **14** auf das bewegliche Verschlußelement **13** des Thermostatventils **11**. Der Betätiger **14** kann von außen von einer Bedienungsperson betätigt werden, indem diese Bedienungsperson an dem Betätiger **14** gegen die Kraft einer Feder zieht. Wird dann der Betätiger **14** losgelassen, kehrt er aufgrund der Federkraft in seine Ausgangsstellung zurück und drückt impulsartig gegen das Verschlußelement **13** des Thermostatventils



**11.** Aufgrund der Erschütterung kann sich dann möglichst das festgesetzte Festkörperteil lösen.

**[0057]** **Fig. 5a** zeigt ein Thermostatventil **11** des Zirkulationsreglers **8**, welcher mit einer Kontaminationsanzeigeeinrichtung **15** ausgestattet ist. Es kann sich dabei um einen Strömungssensor oder um einen Biosensor oder dgl. handeln. Dem System zugeordnet ist eine entsprechende Auswerteelektronik mit einer optischen Anzeige **16**. Der Kerngedanke besteht darin, eine Überprüfung dahingehend durchzuführen, ob eine Kontaminationsgefahr besteht und – wenn ja – daß diese Kontaminationsgefahr angezeigt wird. Wenn beispielsweise der Strömungsmesser nicht anspricht, ist davon auszugehen, daß keine Zirkulation stattfindet und daß dann die Gefahr einer Kontamination der Wasserleitungen **5, 6** besteht. Eine weitere Möglichkeit besteht – wie ausgeführt – darin, einen Biosensor zu integrieren, welcher auf Legionellen anspricht. Auch hier ist eine entsprechende Anzeige **16** vorgesehen, welche bei der Gefahr einer Kontamination ein entsprechendes, beispielsweise optisches oder akustisches Signal ausgibt. Auch ist es denkbar, daß ein entsprechender Meßwert per Funk an eine Zentrale übertragen wird.

**[0058]** In **Fig. 5b** ist ein Thermostatventil **11** des Zirkulationsreglers **8** gezeigt, dem ein Filter **17** nachgeschaltet ist. Die entsprechende Filtereinheit dieses Filters **17** ist dazu ausgelegt, Bakterien ausfiltern zu können.

**[0059]** **Fig. 5c** zeigt ein Thermostatventil **11** des Zirkulationsreglers **8**, dem ein einstellbarer Durchflußreduzierer **18** zugeordnet ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann es sich um gegeneinander verdrehbare Scheiben mit Öffnungen handeln. Durch Drehen der einen Scheibe kann der Öffnungsquerschnitt verändert werden. Dadurch ist auf technische einfache Weise eine Einstellung des Zirkulationsvolumens möglich. Zur Veränderung des Zirkulationsvolumens kann ein Einstellring am Gehäuse betätigt werden.

**[0060]** Ein Ausführungsbeispiel zum Verändern der Thermostattemperatur des Thermostatventils **11** des Zirkulationsreglers **8** ist in **Fig. 6a** dargestellt. Hier weist das Thermostatventil **11** eine drehbare Verschlusskappe **19** auf, in welcher das Thermostatelement **12** angeordnet ist. Durch Verdrehen der Verschlusskappe **19** wird das Thermostatelement **12** mit seinem Verschlusselement **13** nach vorne oder nach hinten bewegt. Aus dem Abstand zwischen dem Verschlusselement **13** und der Durchflußöffnung ergibt sich die Thermostattemperatur. Je größer dieser Abstand ist, desto höher ist die Thermostattemperatur. Somit kann durch einfaches Drehen der Verschlusskappe **19** die Thermostattemperatur verändert und an die jeweiligen Bedürfnisse angepaßt werden.

**[0061]** **Fig. 6b** zeigt die Situation, wenn der Thermostat offen ist und die Zirkulation demgemäß aktiv ist.

**[0062]** **Fig. 6c** hingegen zeigt die Situation, wenn das Zirkulationsventil die Durchflußöffnung komplett verschließt. Damit ist die Zirkulation deaktiviert.

**[0063]** **Fig. 6d** schließlich zeigt die Situation im Vergleich zur Darstellung in **Fig. 6a**, wie durch Drehen der Verschlusskappe **19** die Thermostattemperatur verändert werden kann. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wurde die Verschlusskappe **19** eingedreht, so daß die Thermostattemperatur geringer ist.

**[0064]** Weitere Verstellmöglichkeiten des Thermostaten sind denkbar und möglich.

**[0065]** **Fig. 7a** und **Fig. 7b** zeigen eine Armatur **2** (Mischbatterie) mit integriertem Zirkulationsregler **8**. Die Einstellbarkeit kann über eine Verstelleinrichtung **20** erfolgen. Somit dient die Armatur **2** (Mischbatterie) zum einen der normalen Entnahme des Wassers, zum anderen dient sie als verstellbarer Thermostat für die Wasserzirkulation.

**[0066]** **Fig. 7c** schließlich zeigt die Armatur **2** (Mischbatterie) zusätzlich noch mit einem Verbrühschutz. Dies bedeutet, daß die maximale Temperatur beschränkt ist.

**[0067]** **Fig. 8** zeigt in Anlehnung an **Fig. 1**, wie im Zirkulationssystem eine Desinfektionseinrichtung **21** eingebaut ist. Es kann sich hier beispielsweise um einen UV-Filter handeln. Andere Desinfektionseinrichtungen und Desinfektionsverfahren sind gleichermaßen einsetzbar.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Wasserentnahmestelle
<b>2</b>	Armatur
<b>3</b>	Hauswasseranschluß
<b>4</b>	Warmwasserspeicher
<b>5</b>	Wasserleitung (kalt)
<b>6</b>	Wasserleitung (warm)
<b>7</b>	Zirkulationspumpe
<b>8</b>	Zirkulationsregler
<b>9</b>	Wasserzähler
<b>10</b>	Anzeigeeinrichtung
<b>11</b>	Thermostatventil
<b>12</b>	Thermostatelement
<b>13</b>	Verschlusselement
<b>14</b>	Betätiger
<b>15</b>	Kontaminationsanzeigeeinrichtung
<b>16</b>	optische Anzeige
<b>17</b>	Filter



- 18** Durchflußreduzierer
- 19** Verschlußkappe
- 20** Verstelleinrichtung
- 21** Desinfektionseinrichtung

### Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Reinigen einer häuslichen Wasserleitung (**4, 5**) und/oder zur Aufrechterhaltung der Wasserqualität im Bereich zwischen einem zentralen Hauswasseranschluß (**3**) und einer Armatur (**2**) einer Wasserentnahmestelle (**1**), mit einer ersten Wasserleitung (**5**) für Kaltwasser sowie einer zweiten Wasserleitung (**6**) für Warmwasser sowie

mit einem Zirkulationsregler (**8**) im Bereich der Wasserentnahmestelle (**1**), mittels welchem die beiden Wasserleitungen (**5, 6**) unter Umgehung der Armatur (**2**) verbindbar und so das Wasser von der ersten Wasserleitung (**5**) zu der zweiten Wasserleitung (**6**) oder – umgekehrt – von der zweiten Wasserleitung (**6**) zu der ersten Wasserleitung (**5**) zirkulierbar ist.

2. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Wasserzähler (**9**) zur Ermittlung der Menge des zirkulierenden Wassers vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserzähler (**9**) dem Zirkulationsregler (**8**) zwischen den beiden Wasserleitungen (**5, 6**) zugeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß den Wasserleitungen (**5, 6**) jeweils ein Wasserzähler (**9**) zugeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Durchflußmenge des zirkulierenden Wassers unter der Anlaufgrenze des Wasserzählers (**9**) liegt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem elektronischen Wasserzähler (**9**) der untere Anlaufwert in Abhängigkeit von der maximalen Durchflußmenge des zirkulierenden Wassers einstellbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge des zirkulierenden Wassers geringer ist als die Meßwerttoleranzen des Wasserzählers (**9**).

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserzähler (**9**) für das Kaltwasser in die entgegengesetzte Richtung läuft wie der Wasserzähler (**9**) für das Warmwasser.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zirkulationsregler (**8**) eine Anzeigeeinrichtung (**10**) hinsichtlich Zirkulation und/oder hinsichtlich Zirkulationsgrad besitzt.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine insbesondere per Funk gesteuerte Anzeigeeinrichtung für Betriebsdaten der Reinigungsvorrichtung vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schnittstelle zum Export von Daten vorgesehen ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zirkulationsregler (**8**) ein Thermostatventil (**11**) aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermostatventil (**11**) einen auf Temperaturänderungen durch Ausdehnung oder durch Zusammenziehen reagierendes Thermostatelement (**12**) aufweist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermostatventil (**11**) elektronisch betreibbar ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermostatventil (**11**) eine integrierte mechanische Reinigungseinrichtung aufweist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des Thermostatventils (**11**) veränderbar ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Thermostatventil (**11**) abschaltbar ist.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zirkulationsregler (**8**) eine Kontaminationsanzeigeeinrichtung (**15**) zugeordnet ist.

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zirkulationsregler (**8**) ein Filter (**17**) zugeordnet ist.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zirkulationsregler (**8**) ein fest eingestellter oder ein einstellbarer Durchflußreduzierer (**18**) zugeordnet ist.

21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zirkulationsregler (**8**) Bereiche mit einer biozid wirkenden Oberfläche, insbesondere Silber, aufweist.

22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zirkulationsregler (8) in Fließrichtung des Wassers gesehen eine Sammel-Anode vorgeschaltet ist, welche hinsichtlich ihrer galvanischen Eigenschaften aus einem edleren Metall besteht als das Metall der Wasserleitungen.

23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zirkulationsregler (8) in Fließrichtung des Wassers gesehen eine Opfer-Anode nachgeschaltet ist, welche hinsichtlich ihrer galvanischen Eigenschaften aus einem unedleren Metall besteht als das Metall der Wasserleitungen.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zum Detektieren des Verschleißgrades vorgesehen ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Energie der Anoden aus Umgebungsenergie speisbar ist.

26. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zirkulationsregler (8) in der Armatur (2) integriert ist.

27. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zirkulationsregler (8) in einem Thermostaten der Armatur (2) derart integriert ist, daß der Thermostat sowohl die Mischtemperatur der Armatur (2) für die reguläre Wasserentnahme als auch für den Reinigungsvorgang regelt.

28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Desinfektionseinrichtungen (21) vorgesehen ist.

29. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zirkulationsregler (8) im Hygienedesign ausgeführt ist.

30. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zirkulationsregler (8) und/oder das gesamte Zirkulationssystem strömungsoptimiert ausgeführt sind.

31. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zirkulationsregelfunktion in die Keramikkartusche für eine Armatur integriert ist.

32. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zur Sicherung der Installation gegen unberechtigten Rückbau vorgesehen ist.

33. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zum Erkennen eines nicht mehr funktionsfähigen Zirkulationsreglers (8) vorgesehen ist, wobei diese Einrichtung insbesondere eine Meßeinrichtung zum Messen des Volumenstroms in Abhängigkeit von der Zeit und/oder eine Meßeinrichtung zum Messen der Temperatur in der Kaltwasserleitung ist.

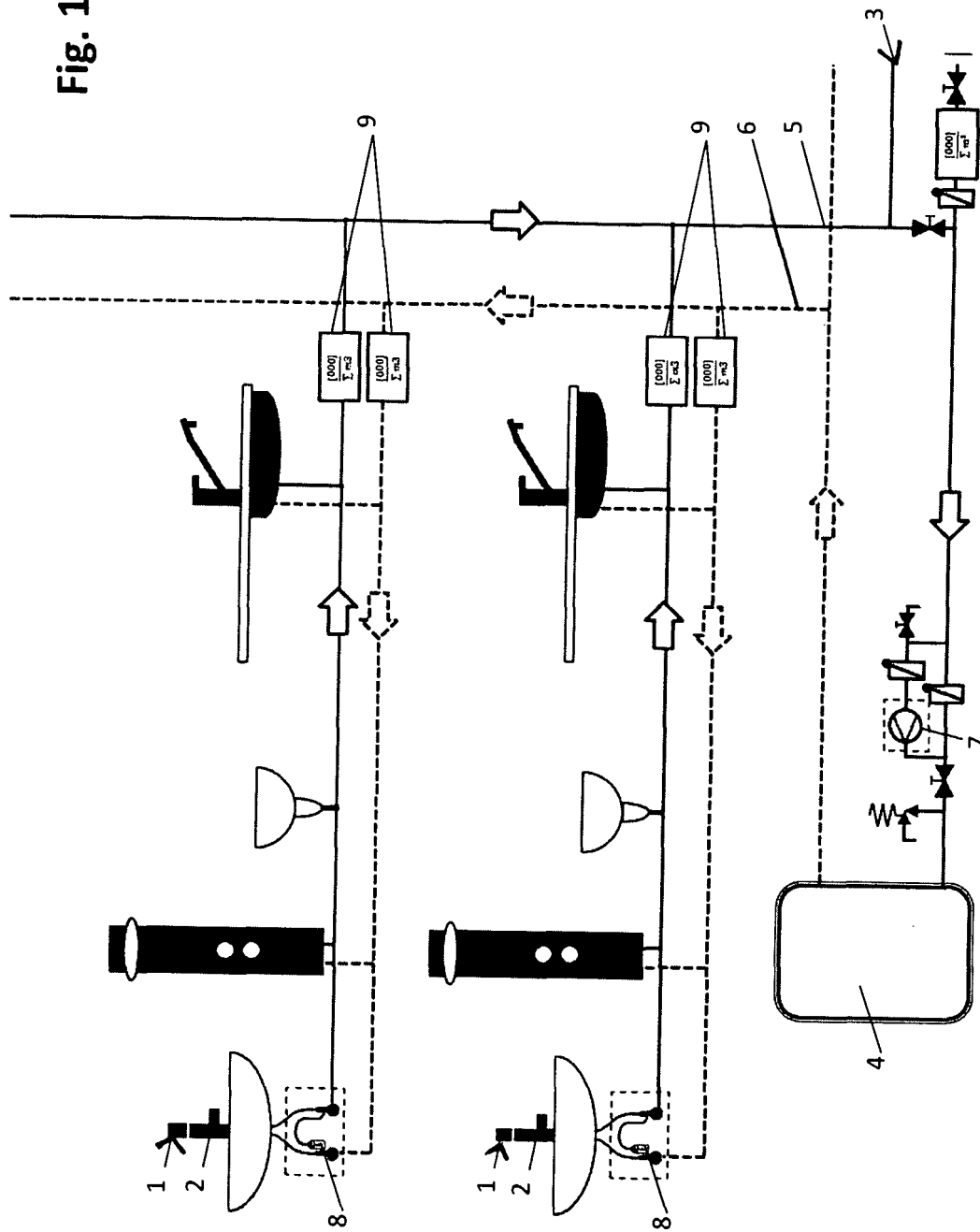
34. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung vorgesehen ist, welche bei einem Defekt des Zirkulationsreglers (8) die Zirkulation des Wassers unterbricht.

35. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zirkulationsregler (8) eine Einrichtung zur Sicherheitsabschaltung bei Defekt aufweist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



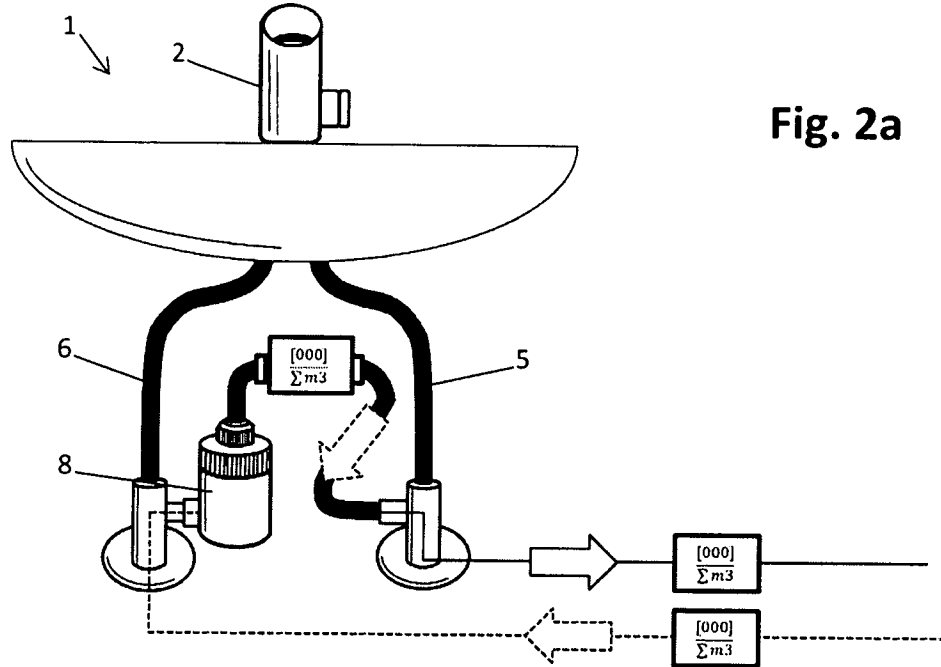


Fig. 2a

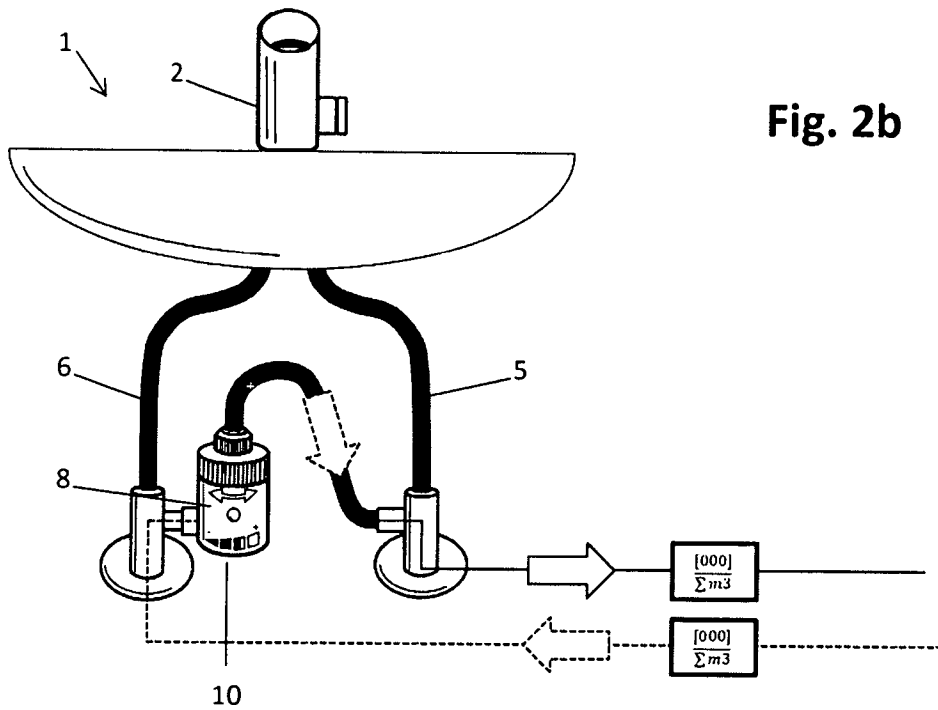
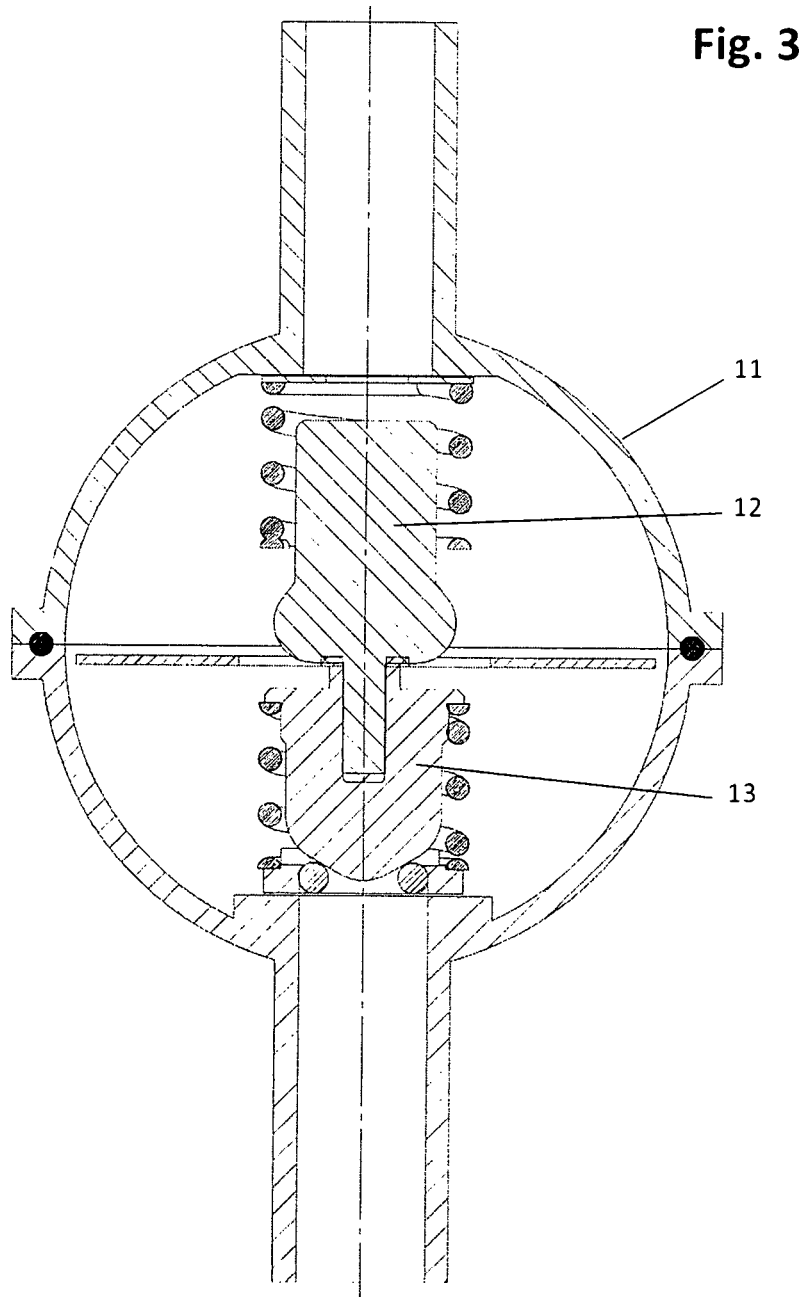
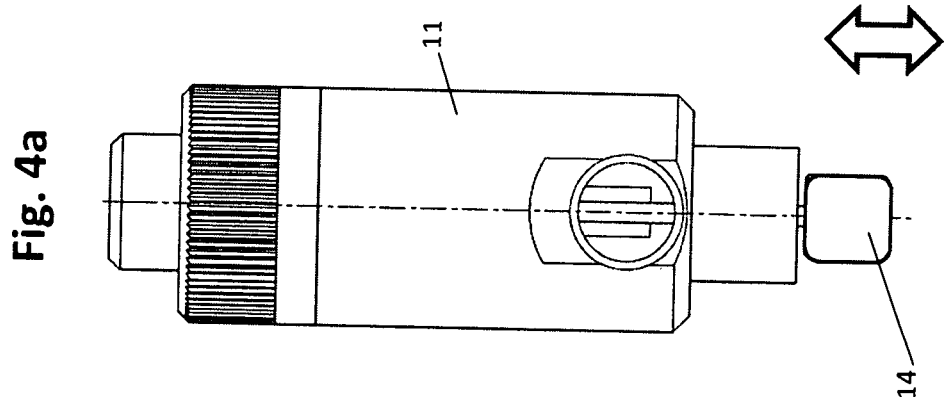
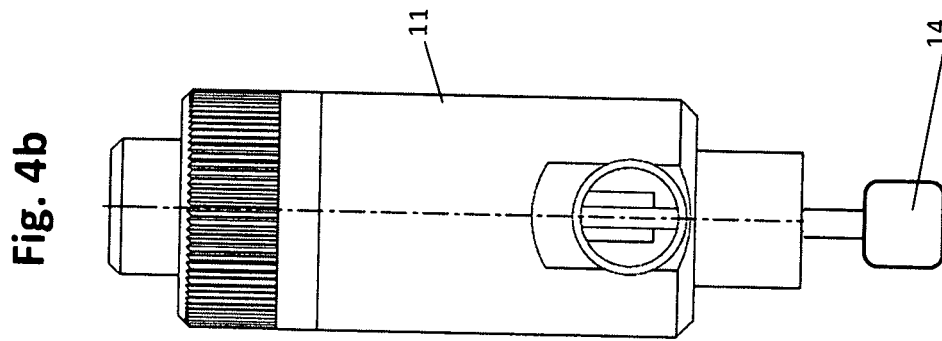
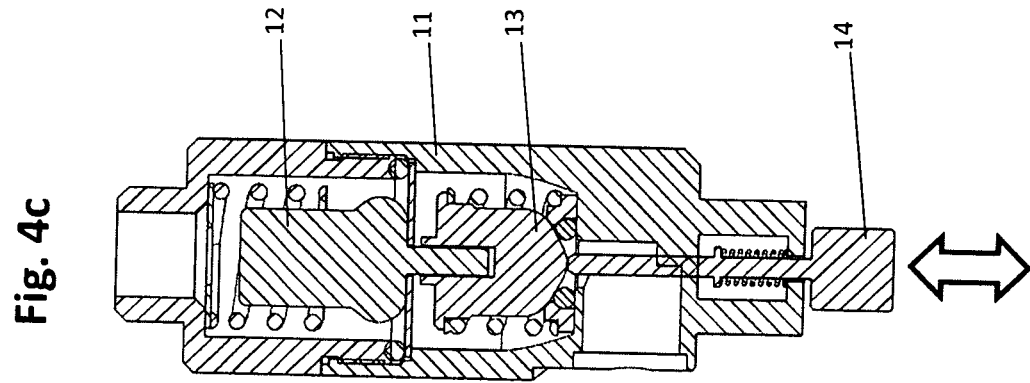


Fig. 2b







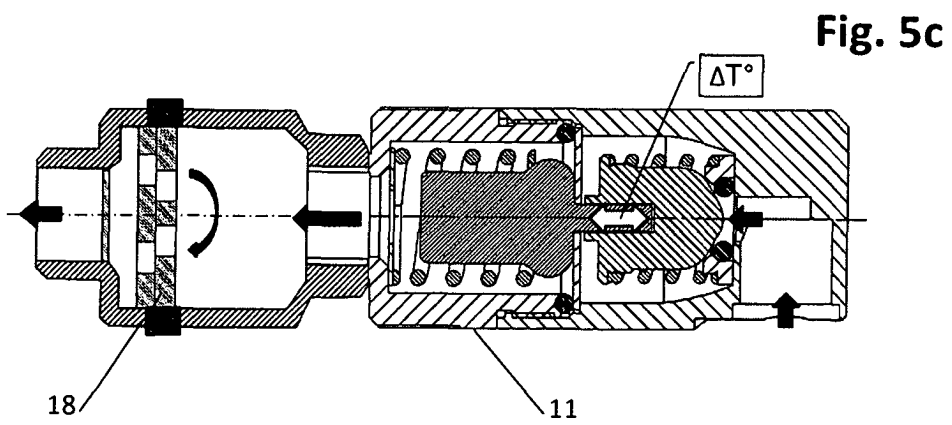
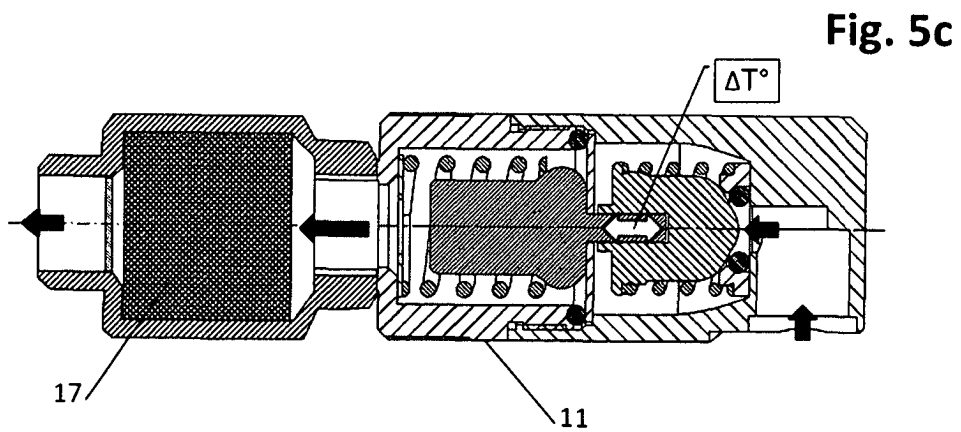
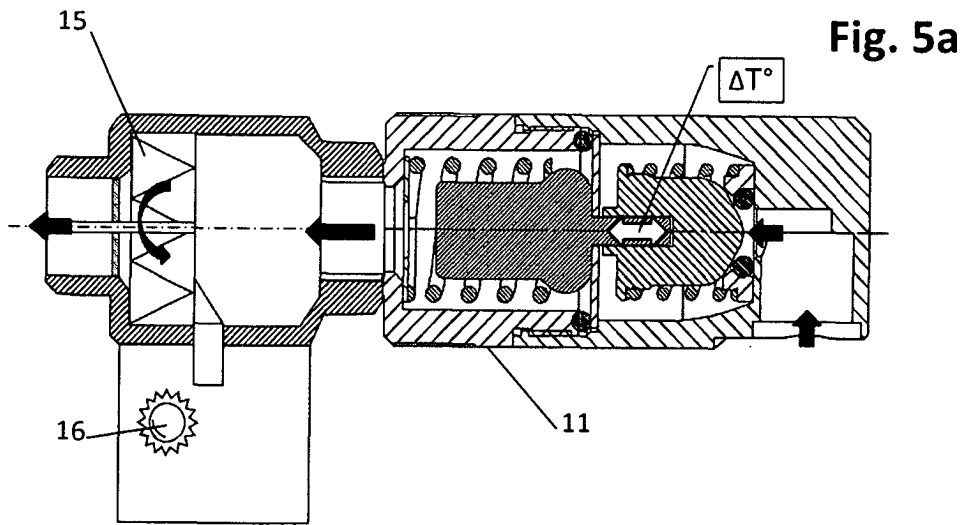


Fig. 6a

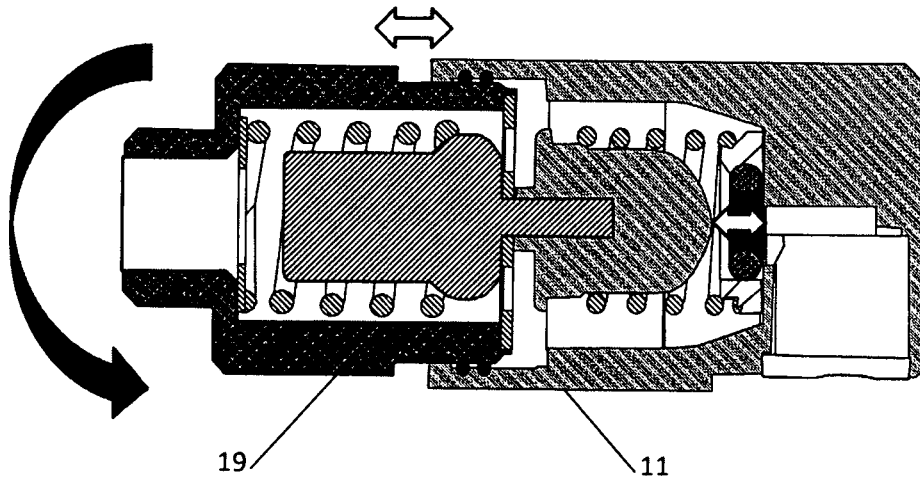


Fig. 6b

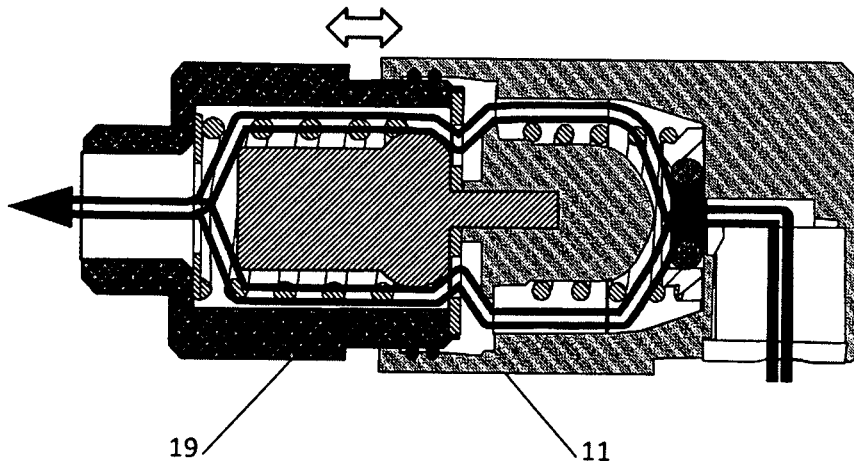


Fig. 6c

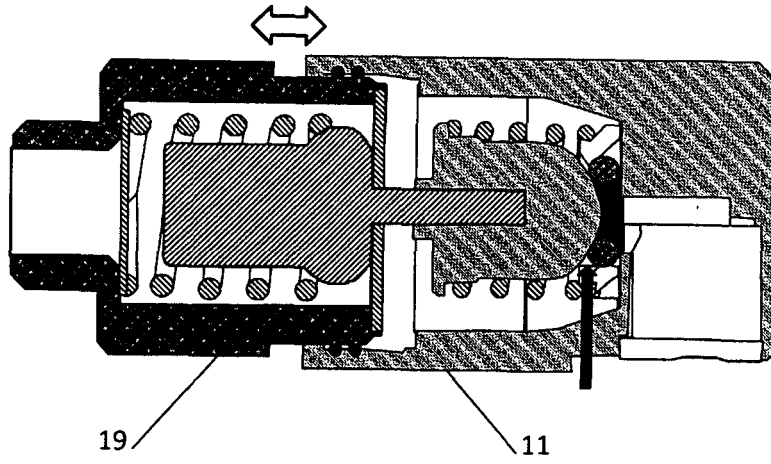
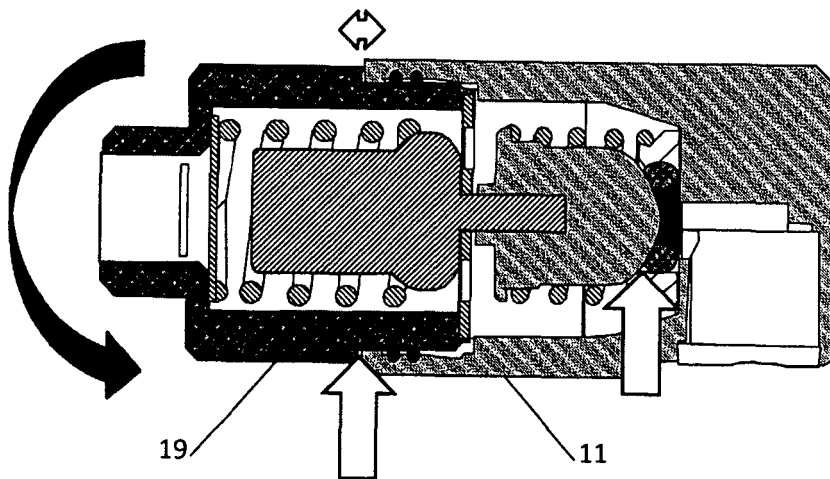
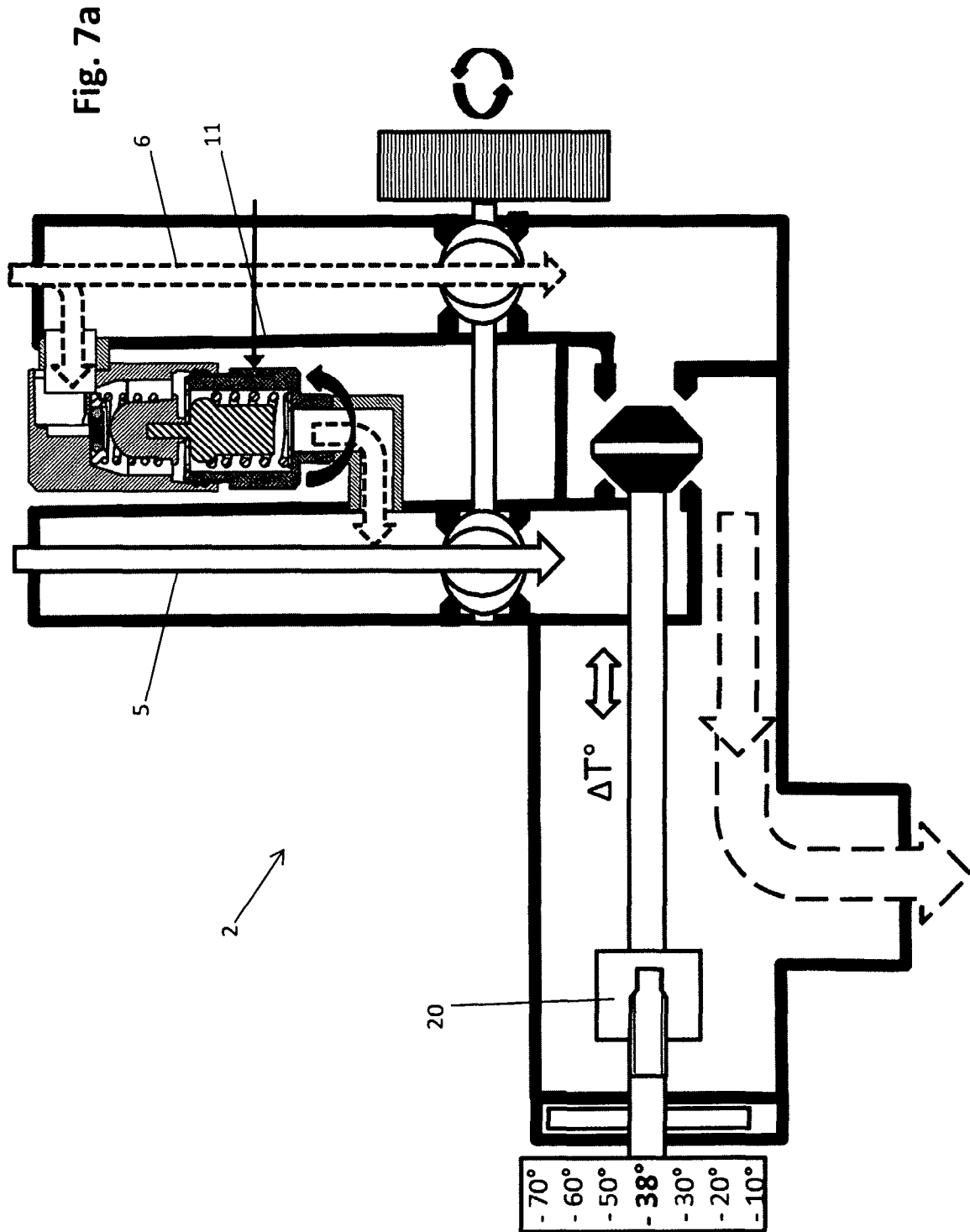
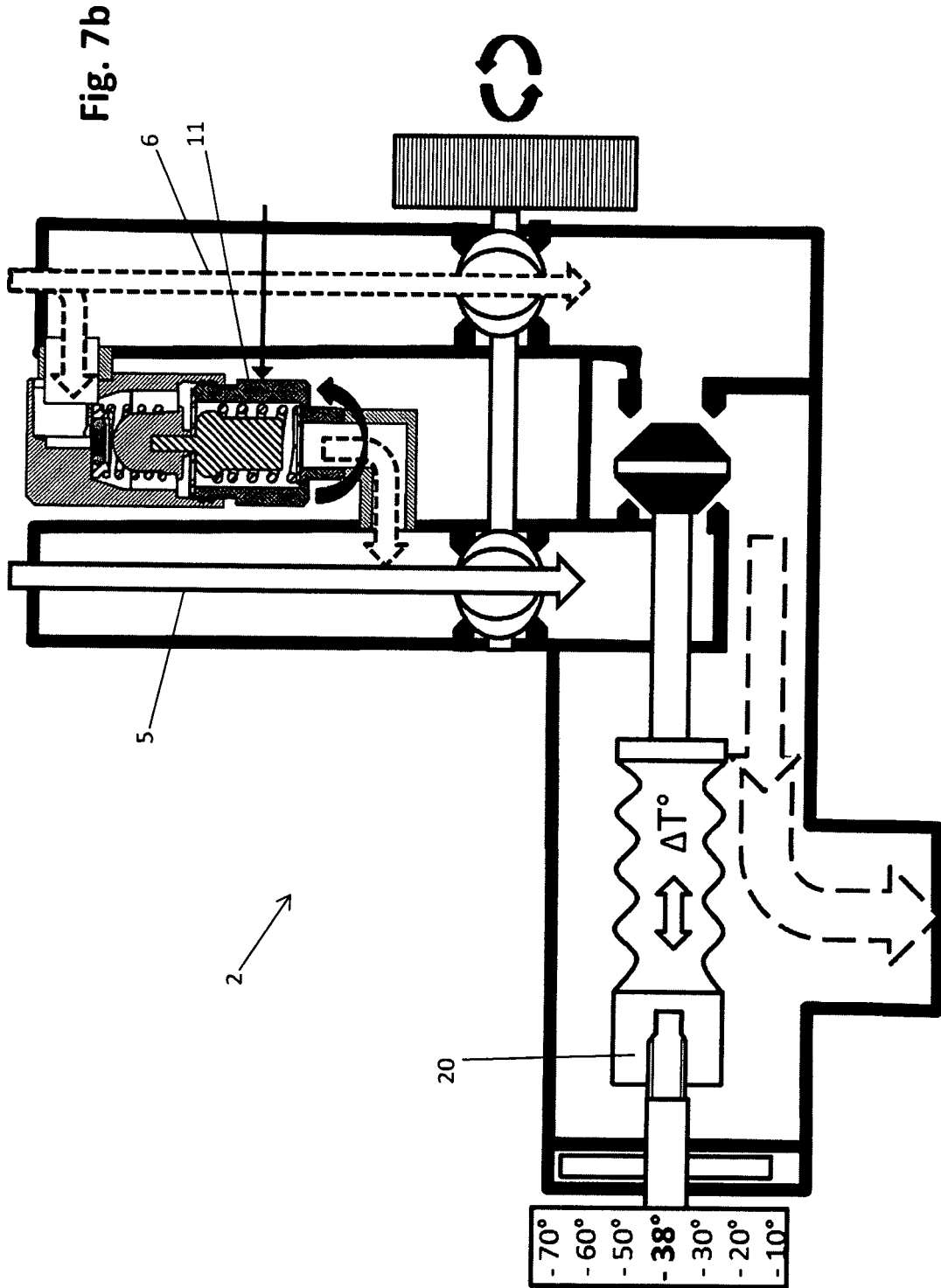


Fig. 6d







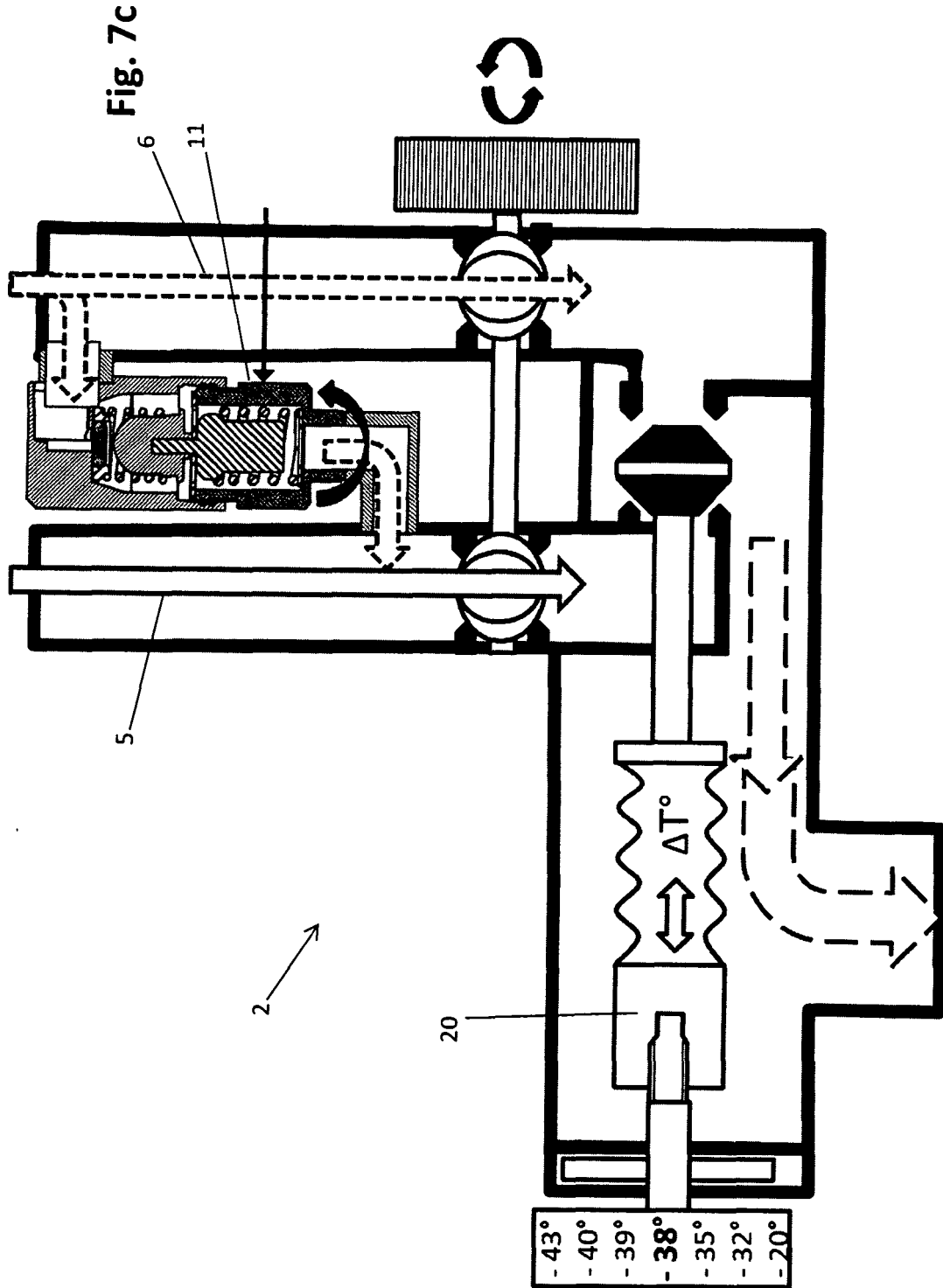




Fig. 8

