

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 339 750 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2018 Patentblatt 2018/26

(51) Int Cl.:
F24D 17/00 (2006.01) **F24D 19/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 17206442.0

(22) Anmeldetag: 11.12.2017

(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:
MA MD TN

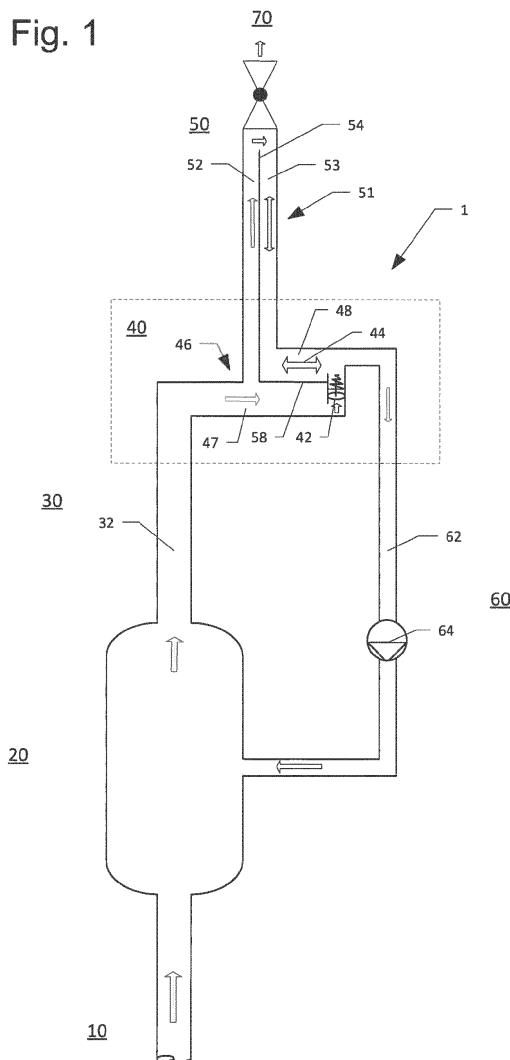
(30) Priorität: 22.12.2016 CH 17072016

(71) Anmelder: **ESG Energie-System-Gebäude AG**
3604 Thun (CH)
 (72) Erfinder: **Reust, Michel**
3604 Thun (CH)
 (74) Vertreter: **BOVARD AG**
Patent- und Markenanwälte
Optingenstrasse 16
3013 Bern (CH)

(54) FLUIDVERSORGUNGS- UND ZIRKULATIONSSYSTEM

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem (1) mit einer Speichereinheit (20) zur Bevorratung und/oder Aufbereitung eines Fluid mit einer einstellbaren Eigenschaft, mit mindestens einer Zuführleitung (32) zu mindestens einer Entnahmestelle (70) und mindestens einer Zirkulationsleitung (62), mit einer Zirkulationspumpe (64) zur Zirkulation des Fluid, wobei die mindestens eine Zuführleitung (32) und die mindestens eine Zirkulationsleitung (62) fluidleitend verbunden sind. Ferner ist in dem System (1) ein Zirkulationsregler (40) anordnbar, welcher einen Zuführbereich (47) und einen Zirkulationsbereich (48) umfasst, welche mittels eines Überströmventils (42) fluidleitend miteinander verbindbar sind.

Fig. 1



Beschreibung

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem, insbesondere für eine Warmwasserversorgung.

Stand der Technik

[0002] Fluidversorgungs- und Zirkulationssysteme sind in der Verfahrenstechnik und insbesondere in der Gebäudetechnik bekannt. So umfassen Warmwasserversorgungen, beispielsweise in Gebäuden, im Allgemeinen eine zentrale Warmwasserbevorratung oder eine zentrale Wassererwärmungseinrichtung, hier kurz Speichereinheit genannt, und davon ausgehend führt mindestens eine Zuführleitung zu mindestens einer Warmwasserentnahmestelle. Eine der Herausforderungen besteht darin, dass in allen Betriebszuständen möglichst kurzfristig Warmwasser mit einer gewünschten Solltemperatur und in ausreichender Menge an der Entnahmestelle zur Verfügung steht. Die Zeitdauer zwischen Beginn der Entnahme von Warmwasser und der tatsächlichen Bereitstellung von Wasser mit Solltemperatur an der Entnahmestelle kann mehrere Sekunden betragen, so dass ein Nutzer häufig unzureichend erwärmtes Wasser ungenutzt abfliessen lässt, welches somit verschwendet wird. Einer der Gründe ist, dass in einer mehr oder weniger langen Zuführleitung stehendes Warmwasser rasch abkühlt, so dass zunächst nur abgekühltes Wasser an dem Bezugspunkt zur Verfügung steht.

[0003] Darüber hinaus entstehen bei kälteren Temperaturen aufgrund einer Legionellenbildung hygienische Probleme, welche erst bei Temperaturen ab ca. 55°C ausreichend unterdrückt werden können.

[0004] Eine Weiterentwicklung stellen integrierte Zirkulationssysteme dar, welche eingerichtet sind, um permanent an einer Entnahmestelle rasch warmes Wasser zur Verfügung zu stellen. Bekannte Warmwasserversorgungs- und Zirkulationssysteme sehen eine Zirkulationsleitung vor, mittels welcher aus der Nähe des Bezugsplatzes von der Zuführleitung warmes Wasser zurück zu einer Warmwasserspeichereinheit oder Wasseraufbereitungsanlage geführt wird. Im einfachsten Fall sieht ein derartiges System vor, dass stets ein - wenn auch geringer - Mengenteil an Warmwasser durch das vorhandene Leitungssystem zirkuliert. Dadurch bleibt das Warmwasser weitgehend auf einem gleichbleibenden, relativ hohen Temperaturniveau.

[0005] Die Rückführung in eine Speichereinheit, ausgebildet als Schichtspeicher, erzeugt dann Probleme, wenn das zirkulierende Wasser eine andere Temperatur aufweist, als diejenige Schicht in der es in den Schichtspeicher eingeleitet wird. In dem Schichtspeicher entsteht eine ungewollte Verwirbelung, wobei es zu einer Temperaturabsenkung kommt. Zum Ausgleich der Tem-

peraturabsenkung muss Wärmeenergie zugeführt werden.

[0006] Grundsätzlich erweist sich eine Temperaturabsenkung in dem System, insbesondere bei Trinkwassersystemen, in hygienischer Sicht als problematisch, da das Risiko besteht, dass es zu einer verstärkten Legionellenbildung kommt und durch die gesunkene Temperatur die thermische Sperre eine Ausbreitung in dem System nicht mehr verhindern kann.

[0007] Um die während eines Zirkulationsmodus auftretenden Wärmeverluste zu reduzieren, kann die Zirkulationsleitung auch wenigstens über einen gewissen Teil ihrer Länge im thermischen Kontakt mit der Zuführleitung für Warmwasser stehen. Insbesondere ist bekannt, dass die Zirkulationsleitung innerhalb der Zuführleitung bzw. auch umgekehrt bis zu einem Anschlussbereich der Entnahmestelle angeordnet ist, z.B. in Form einer Rohr-in-Rohr-Anordnung. Im Allgemeinen ist ein Leitungssystem mit einer zumindest teilweise im Volumen der Zuführleitung verlaufenden Zirkulationsleitung sehr aufwendig und bedarf für Anschlusselemente Sonderkonstruktionen. Der Montage- und Installationsaufwand sowie der Materialbedarf sind beträchtlich. Als besonders nachteilig wird angesehen, dass bei einer kombinierten Zuführ- und Zirkulationsleitung der zur Verfügung stehende Strömungsquerschnitt für das an der Entnahmestelle angeforderte Warmwasser deutlich verringert ist. Insbesondere die sogenannten Pipe-in-Pipe-Systeme stellen an der Entnahmestelle das Warmwasser nicht in ausreichend grosser Menge zur Verfügung, so dass die Leitungen entsprechend grösser dimensioniert werden müssen.

[0008] Aus dem Stand der Technik sind Warmwasserversorgungs- und Zirkulationssysteme bekannt, bei denen die Zirkulationsleitung in der Nähe der Entnahmestelle an die Zuführleitung angeschlossen ist, wobei Zirkulationsleitung und Zuführleitung zumindest teilweise als koaxiale Leitungen ausgebildet sind. Je nach Betriebsmodus der Warmwasserversorgung ist vorgesehen, die Strömungsrichtung des zirkulierenden Wassers in der Zirkulationsleitung umzukehren. Bei Abgabe von Wasser an der Entnahmestelle, d.h. während eines Versorgungsmodus, strömt Warmwasser parallel über die Zuführleitung und die Zirkulationsleitung der Entnahmestelle zu und kann zur Versorgung genutzt werden. Während eines Zirkulationsmodus strömt das aus der Zuführleitung in die Zirkulationsleitung übergehende Warmwasser in entgegengesetzter Strömungsrichtung, d.h. das Warmwasser zirkuliert in der Zirkulationsleitung über die Speichereinheit. Zu diesem Zweck kann in dem System eine Zirkulationspumpe angeordnet sein. Andere derartige Systeme umfassen ein Rückschlagventil in der Zirkulationsleitung, welches bedingt durch einen Druckabfall im System im Versorgungsmodus öffnet, so dass es zur parallelen Strömung in Zuführ- und Zirkulationsleitung kommt.

[0009] Die bekannten Systeme eignen sich nicht in gleicher Masse für die beiden Betriebsmodi, d.h. für die

Warmwasserversorgung und die Zirkulation, so dass weiterhin Bedarf für eine Optimierung hinsichtlich des Energie- und Materialaufwandes besteht, insbesondere mit Blick auf die Kosten.

Zusammenfassung der Erfindung

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein hinsichtlich Energie- und Materialaufwand verbessertes Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem vorzusehen, welches leicht und schnell zu installieren ist und insbesondere für ein bestehendes System problemlos nachrüstbar ist. Ferner soll ein derartiges System ohne elektrischen oder elektronischen Steueraufwand, mechanisch zwischen einem Versorgungsmodus und einem Zirkulationsmodus umschaltbar sein.

[0011] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird darin gesehen, dass in einem erfindungsgemäßen Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem an mindestens einer Entnahmestelle stets Fluid einer bestimmten gewünschten Eigenschaft und in ausreichender Menge zur Verfügung steht. Ferner soll mit dem erfindungsgemäßen Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem sichergestellt sein, dass einer Vielzahl von Verbrauchern ein Fluid einer gewünschten Eigenschaft bereitgestellt wird, wobei der Energieaufwand möglichst gering ist.

[0012] Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß insbesondere durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

[0013] Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem, umfassend mindestens eine Zuführung zu mindestens einer Entnahmestelle, auch als Bezugspunkt bezeichnet, eine Speichereinheit, in welcher ein Fluid bevorratet und/oder aufbereitet wird, so dass das Fluid eine einstellbare Eigenschaft aufweist und ein Zirkulationssystem, in welchem das Fluid in dauernder Zirkulation zwischen Speicher- einheit und Entnahmestelle führbar ist.

[0014] Hierbei weist das umfasste Zirkulationssystem eine Zirkulationsleitung auf, eine Zirkulationspumpe zum Zwangsumlauf des Fluid, eventuell eine Aufbereitungseinrichtung zur Einstellung einer bestimmten Fluideigenschaft, beispielsweise eine Wärmepumpe und eine Einleitungsstelle in die Speichereinheit, eventuell ausgerüstet mit einem Rückschlagventil.

[0015] Ein derartiges System wechselt bei Bezug von Fluid an der mindestens einen Entnahmestelle mechanisch in einen Versorgungsmodus und bei geschlossener Entnahmestelle in einen Zirkulationsmodus. Das System ist so eingerichtet, dass das Fluid im System und insbesondere an den Bezugspunkten stets gleiche Eigenschaften aufweist.

[0016] Die Zirkulationsleitung ist unmittelbar an einer Entnahmestelle an die Zuführleitung angeschlossen, so dass quasi das ganze Warmwasser zirkuliert und insbe-

sondere sich keine Kaltwassersäule in der Zuführleitung einstellt. Die Zirkulationsleitung verläuft zumindest teilweise anliegend zur Zuführleitung.

[0017] Je nach Einsatzgebiet des erfindungsgemäsen Systems handelt es sich um ein flüssiges oder gasförmiges Fluid, beispielsweise Wasser. Das Fluid weist mindestens eine einstellbare Eigenschaft auf, beispielsweise eine physikalische, chemische, biologische und/oder thermische Eigenschaft, insbesondere handelt es sich um Wasser mit einer Solltemperatur. Die Speichereinheit kann als Schichtspeicher oder als Aufbereitungsvorrichtung ausgebildet sein, wobei Einrichtungen umfasst sind, mittels denen die gewünschte Eigenschaft des Fluid eingestellt wird. Bei der Speichereinheit kann es sich z.B. um eine Warmwasseraufbereitungsanlage handeln. Bei den Entnahmestellen kann es sich beispielsweise um einen Wasserhahn handeln.

[0018] Ein erfindungsgemäses System kann auch im Bereich der Verfahrenstechnik verwendet werden, beispielsweise um eine nicht stabile Mischung durch Zirkulation, durchgeführt in Zeitintervallen, in ein homogenes Gemisch zu wandeln. Allgemein ist das System für Fluide dann einsetzbar, wenn eine zeitlich begrenzte Stabilisierung des fluiden Systems durch Zirkulation und Aufbereitung wiederherstellbar ist.

[0019] Das erfindungsgemäße Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem umfasst eine Speichereinheit zur Bevorratung und/oder Aufbereitung eines Fluid mit einer einstellbaren Eigenschaft, mit mindestens einer Zuführleitung zu mindestens einer Entnahmestelle und mindestens einer Zirkulationsleitung, mit einer Zirkulationspumpe zur Zirkulation des Fluid, wobei die mindestens eine Zuführleitung und die mindestens eine Zirkulationsleitung fluidleitend miteinander verbunden sind.

[0020] Das erfindungsgemäße Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem ist mit einem Zirkulationsregler verbindbar, umfassend einen Zuführbereich und einen Zirkulationsbereich, welche mittels eines Überströmventils fluidleitend miteinander verbindbar sind.

[0021] Die mindestens eine Zirkulationsleitung ist im Bereich der mindestens einen Entnahmestelle fluidleitend mit der mindestens einen Zuführleitung verbunden. So wird verhindert, dass ein in einer Stichleitung zur Entnahmestelle stehendes Fluidvolumen nicht zirkuliert.

[0022] Befindet sich das System in dem Zirkulationsmodus, ist das Überströmventil geschlossen. Das gesamte Fluid in dem System zirkuliert.

[0023] Der Zirkulationsregler, eine zentrale Funktions- einheit, ist derart in dem System anordnenbar und mit einer Saugseite der Zirkulationspumpe verbindbar, dass diese in dem Versorgungsmodus nicht durchströmt wird. Demnach wird kein Strömungswiderstand erzeugt, welchem ansonsten mit einer grösseren Pumpenleistung begegnet werden müsste. In dem Zirkulationsmodus wird das Fluid entlang eines Kreislaufs geführt, wobei es über die an die Zuführleitung angeschlossene Zirkulationsleitung, über den Zirkulationsregler zur Saugseite der Zirkulationspumpe und weiter in die Speichereinheit ge-

führt wird.

[0024] Die Umschaltung zwischen Versorgungsmodus und Zirkulationsmodus erfolgt mechanisch. Bei geöffneter Entnahmestelle im Versorgungsmodus und dem Druckgefälle zwischen dem herrschenden Systemdruck und dem Atmosphärendruck wird ein Druckabfall in dem System erzeugt. Das Überströmventil öffnet dann, wenn bei mindestens einer geöffneten Entnahmestelle der Systemdruck um einen bestimmten Wert absinkt, wobei das Überströmventil hinsichtlich des Werts einstellbar ist. An dem Überströmventil ist einstellbar, bei welchem Druckgefälle das Überströmventil öffnet.

[0025] In dem Versorgungsmodus des Systems ist das Überströmventil geöffnet. D.h. bei Abgabe von Fluid an mindestens einer Entnahmestelle und geöffnetem Überströmventil, strömt Fluid über die mindestens eine Zuführleitung und zummindest teilweise über die mindestens eine Zirkulationsleitung der mindestens einen geöffneten Entnahmestelle zu, wobei die Strömungsrichtung zumindest teilweise in der Zirkulationsleitung entgegengesetzt zu derjenigen im Zirkulationsmodus ist. So strömt im Zirkulationsregler von dem Zirkulationsbereich das Fluid parallel in zummindest einem Teil der mindestens einen Zirkulationsleitung und in der mindestens einen Zuführleitung der mindestens einen geöffneten Entnahmestelle zu, wobei die Strömungsrichtung in der Zirkulationsleitung entgegengesetzt zu derjenigen im Zirkulationsmodus ist. An der Entnahmestelle steht demnach das Volumen der Leitungsquerschnitte, d.h. von Zuführ- und Zirkulationsleitung, für die Abgabe des Fluid mit einer gewünschten Eigenschaft zur Verfügung.

[0026] Die Strömungsrichtung in der Zirkulationsleitung ist abhängig von dem herrschenden Betriebsmodus, bzw. wird bestimmt durch die Stellung des Überströmventils.

[0027] In einer Ausführungsform des Fluidversorgungs- und Zirkulationssystems sind an dem Zirkulationsregler eine oder mehrere Ringleitungen angeschlossen, an welche jeweils eine Vielzahl von Entnahmestellen in Reihe angeschlossen ist, wobei die Zuführleitung und die Zirkulationsleitung zummindest teilweise als Ringleitung ausgebildet sind.

[0028] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die mindestens eine Zuführleitung zu mindestens einer Entnahmestelle und die mindestens eine Zirkulationsleitung zummindest abschnittsweise aneinander anliegend ausgebildet sind. In einer bevorzugten Ausführungsform sind Zuführ- und Zirkulationsleitung in Form einer Zweikammerleitung ausgebildet, welche bevorzugt flexibel ist. Beispielsweise unterteilt eine interne Trennwand in der Leitung diese in eine Zuführkammer und eine Zirkulationskammer. Hierbei bildet die Zuführkammer einen Abschnitt der Zuführleitung und die Zirkulationskammer einen Abschnitt der Zirkulationsleitung. Bevorzugt ist die Trennwand in eine flexible Leitung mit einer kreisförmigen Querschnittsfläche eingezogen, welche diese in zwei halbkreisförmige, weitgehend gleichgroße Querschnittsflächen unterteilt, wobei die Wandstärke der

Trennwand im Bereich zwischen 0,5 mm bis 2,5 mm liegt.

[0029] Die Zweikammerleitung kann derart dimensioniert werden, dass sie mit weiteren Elementen des Systems, beispielsweise einem Wasserhahn, verbindbar ist, welche handelsübliche, genormte Elemente sind. Ein Aussendurchmesser der Zweikammerleitung liegt bevorzugt in einem Bereich von 12 mm bis 32 mm mit einer Wandstärke zwischen 1,7 mm bis 3 mm.

[0030] Eine derartige Zweikammerleitung senkt den Installations- und Isolationsaufwand deutlich. Der Energieverlust ist reduziert, da anstelle von zwei getrennten Leitungen nunmehr nur eine Zweikammerleitung vorgesehen ist, wobei auch der Platzbedarf der Leitungsführung geringer ist. Ferner ist eine Montage einer Zweikammerleitung flexibler, da die Zuordnung der Kammern frei wählbar ist und demnach situationsbedingt leicht anpassbar, wie dies nachfolgend erläutert wird.

[0031] Um in der Nähe der Entnahmestelle die fluidleitende Verbindung der Zuführleitung zu der Zirkulationsleitung bereitzustellen, kann in der internen Trennwand der Zweikammerleitung eine Öffnung, z.B. eine Durchgangsbohrung, ausgebildet sein. In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Zweikammerleitung mittels eines Anschlussstücks mit der mindestens einen Entnahmestelle verbunden ist, wobei ein geeigneter Anschluss einer flexiblen Zweikammerleitung an die Entnahmestelle entsteht. Das Anschlussstück ist beispielsweise derart ausgebildet, dass die beiden Kammern der Zweikammerleitung in einem gemeinsamen Raum münden, welcher eine fluidleitende Verbindung zwischen Zuführkammer bzw. Zuführleitung und Zirkulationskammer bzw. Zirkulationsleitung der Zweikammerleitung bildet.

[0032] In einer Ausführungsform ist an dem Zirkulationsregler mindestens eine Zweikammerleitung angeschlossen, beispielsweise ist diese in einem Anschlussbereich mit dem Zirkulationsregler verschraubt oder verpresst. Vorteilhaft gleicht ein derartiger Anschluss auch Unterschiede in der Dimension der Zweikammerleitung aus. Ferner ist die Zuführkammer der Zweikammerleitung mit dem Zuführbereich des Zirkulationsreglers und entsprechend die Zirkulationskammer mit dem Zirkulationsbereich fluidleitend verbunden. Vorteilhaft kann die Zweikammerleitung in einer beliebigen Position an den Zirkulationsregler angeschlossen werden. Zur Herstellung der fluidleitenden Verbindung der Zuführkammer der mindestens einen Zweikammerleitung zu dem Zuführbereich, ausgebildet im Zirkulationsregler, ist ein Verbindungsstück vorgesehen. Dieses Verbindungsstück ist an einem ersten Ende weitgehend dichtend mit der Zuführkammer der Zweikammerleitung und an einem zweiten Ende weitgehend dichtend mit dem Zuführbereich des Zirkulationsreglers verbunden, wobei das zweite Ende des Verbindungsstücks fluchtend zum Anschlussbereich für die Zweikammerleitung ausgebildet ist. Das Verbindungsstück ist derart ausgebildet, dass es an dem ersten Ende einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweist, während das zweite Ende einen kreis-

förmigen Querschnitt aufweist. Ferner ist der Abschnitt zwischen dem ersten und zweiten Ende bogenförmig ausgebildet, so dass durch Drehung des Verbindungsstücks unabhängig von der Ausrichtung der Zweikammerleitung die Zuführkammer an den Zuführbereich des Zirkulationsreglers angeschlossen werden kann.

[0033] Mit dem erfindungsgemäßen Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem wird auf einfache Weise eine Regulierung der Systemfunktionen erreicht, wobei keine speziellen Anschlusselemente, aufwendige Installationen und nur ein geringer Materialbedarf notwendig sind. Ferner wird die Strömung in Richtung Entnahmestelle nicht durch Elemente behindert, insbesondere wird die Zirkulationspumpe nicht in einem Versorgungsmodus durchströmt. Lediglich muss im Versorgungsmodus der Widerstand des Überströmventils berücksichtigt werden, so dass der Druckverlust minimal ist. Der Energieverbrauch ist demnach sehr gering und es kommt zu keinen Druckschwankungen an der oder den Entnahmestellen.

[0034] Insbesondere kann der Zirkulationsregler als eine modulare Einheit ausgebildet sein, so dass er in ein bestehendes Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem integriert werden kann.

[0035] Steht das erfindungsgemäße System in Zusammenhang mit einer Speichereinheit, dessen thermische Schichtung nicht beeinträchtigt werden soll oder ist eine Konstanz der in der Speichereinheit herrschenden Temperatur ein massgebliches Kriterium, ist vorgesehen, dass vor Rückführung des Fluid in die Speichereinheit oder die Aufbereitungsanlage mögliche Verluste des Fluid, beispielsweise thermische Verluste, durch eine separate Aufbereitungseinrichtung gedeckt werden. Beispielsweise kann das zirkulierende Fluid mittels einer Wärmepumpe erwärmt werden, welche die dafür notwendige Energie aus einer Kaltwasseraufbereitung bezieht. Ferner kühlte sich dabei das Kaltwasser weiter ab, was in Hinblick auf die Hygiene von Vorteil ist.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0036] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fluidversorgungs- und Zirkulationssystems mit einem Zirkulationsregler und einer Zweikammerleitung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fluidversorgungs- und Zirkulationssystems mit einem Zirkulationsregler und einer Ringleitung;

Fig. 3a einen Querschnitt durch die Ausführungsform eines Zirkulationsreglers für eine Zweikammerleitung; und

Fig. 3b einen Längsschnitt durch die Ausführungsform eines Zirkulationsreglers für eine Zweikammerleitung;

Fig. 4 einen Querschnitt durch die zweite Ausführungsform eines Zirkulationsreglers für eine Ringleitung;

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Fluidversorgungs- und Zirkulationssystems mit einem Zirkulationsregler und einer Zweikammerleitung, sowie einer Zirkulationserwärmung mit Wärmepumpe.

15 Detaillierte Beschreibung der Ausführungsformen der Erfindung

[0037] In Fig. 1 ist rein schematisch ein erfindungsgemässes Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem dargestellt, kurz als System bezeichnet und mit Bezugszeichen 1 gekennzeichnet. Das System 1 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Warmwasserversorgungs- und Zirkulationssystem, welches in einem Versorgungsmodus und in einem Zirkulationsmodus betrieben wird. In Fig. 1 und in den nachfolgenden Figuren sind nicht näher bezeichnete Pfeile dargestellt, welche eine Strömungsrichtung eines Fluid andeuten.

[0038] Das System 1 umfasst eine Speichereinheit 20, in welche Fluid über eine nicht näher dargestellte Einrichtung 10 zugeführt werden kann, beispielsweise zur Kompensation bei einer Entnahme von Wasser durch einen Verbraucher. In der Speichereinheit 20 wird das darin bevoorratete Fluid derart aufbereitet, dass es für eine Entnahme mit einer einstellbaren Eigenschaft zur Verfügung steht, z.B. im Falle von Brauchwasser auf eine Solltemperatur erwärmt. An die Speichereinheit 20 schliesst sich eine Zuführleitung 32 zu einem Zirkulationsregler 40. Die Zuführung 30 kann aber auch als eine

40 Hauptverteilungsleitung ausgebildet sein mit daran angeschlossenen Leitungen. Von dem Zirkulationsregler 40 führt eine Verbindung 50 zu mindestens einer Entnahmestelle 70, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Verbindung 50 als eine Zweikammerleitung 51 ausgebildet ist, umfassend einen Abschnitt der Zuführleitung 32 und einen Abschnitt einer Zirkulationsleitung 62.

45 Die Entnahmestelle 70 kann ein Wasserhahn sein, an welchem ein Nutzer temperiertes Wasser beziehen kann. Ferner ist der Zirkulationsregler 40 mit einem Zirkulationssystem 60 verbunden, umfassend die Zirkulationsleitung 62, um mittels einer in der Zirkulationsleitung 62 angeordneten Zirkulationspumpe 64 Warmwasser in dem System 1 zu zirkulieren. Das in dem Zirkulationssystem 60 geförderte Wasser wird in die Speicher-50 einheit 20 rückgeführt.

[0039] Der im System 1 angeordnete Zirkulationsregler 40 umfasst ein Überströmventil 42, welches eine indirekte fluidleitende Verbindung zwischen der Zuführlei-

tung 32 und der Zirkulationsleitung 62 in Abhängigkeit des Betriebsmodus herstellt. Bedingt durch ein im Versorgungsmodus eintretendes Druckgefälle im System 1 öffnet das Überströmventil 42. In dem Versorgungsmodus ist das Überströmventil 42 geöffnet, in dem Zirkulationsmodus ist das Überströmventil 42 geschlossen.

[0040] Erfindungsgemäss umfasst der Zirkulationsregler 40 einen kammerartig ausgebildeten Bereich 46, unterteilt durch eine Unterteilung 58 in einen Zuführbereich 47 und einen Zirkulationsbereich 48. Der Zuführbereich 47 steht in fluidleitender Verbindung mit der Zuführleitung 32 und der Zirkulationsbereich 48 mit der Zirkulationsleitung 62. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Verbindung 50 zu der mindestens einen Entnahmestelle 70 als Zweikammerleitung 51 ausgebildet, in welcher eine Zuführkammer 52 und eine Zirkulationskammer 53 in engem Kontakt zueinander stehend ausgebildet sind. Beispielsweise ist die Zweikammerleitung 51 als flexibles Rohr ausgebildet. In der Zweikammerleitung 51 kann eine darin angeordnete Trennwand 54 diese in die Zuführkammer 52 und die Zirkulationskammer 53 unterteilen, welche in etwa eine halbkreisförmige Querschnittsfläche gleicher Grösse aufweisen. In dem Bereich der Entnahmestelle 70 ist die Trennwand 54 mit einer Öffnung versehen, über welche im Zirkulationsmodus Fluid von der Zuführkammer 52 in die Zirkulationskammer 53 überströmen kann.

[0041] Der Zuführbereich 47 und der Zirkulationsbereich 48 des Zirkulationsreglers 40 sind miteinander über das Überströmventil 42 verbindbar, wobei bei geöffnetem Überströmventil 42 eine fluidleitende Verbindung zwischen dem Zuführbereich 47 und dem Zirkulationsbereich 48 besteht. Dieser Zustand entspricht demjenigen während eines Versorgungsmodus, so dass die an die Zweikammerleitung 51 angeschlossene mindestens eine Entnahmestelle 70 parallel über Zuführkammer 52 mit Warmwasser und über Zirkulationskammer 53 ebenfalls mit Warmwasser in vergleichbarer Menge versorgt wird, wobei somit der gesamte Querschnitt der Zweikammerleitung 51 für die Warmwasserströmung genutzt werden kann. Im Versorgungsmodus strömt aber auch eine gewisse Menge an Warmwasser im Zirkulationssystem 60, welche derjenigen entspricht, die im Zirkulationsmodus darin zirkuliert. Im Zirkulationsmodus, d.h. bei geschlossenem Überströmventil 42, strömt Warmwasser über die Zuführleitung 32, den Zuführbereich 47 des Zirkulationsreglers 40, der Zuführkammer 52 der Zweikammerleitung 51 und nahe der Entnahmestelle 70 in die dort angeschlossene Zirkulationskammer 53 der Zweikammerleitung 51, in den Zirkulationsbereich 48 des Zirkulationsreglers 40 und in das Zirkulationssystem 60.

[0042] Die Strömungsrichtung des Fluid ist in Abhängigkeit vom Betriebsmodus zumindest in einem dem Zirkulationsregler 40 zugeordneten Teil der Zirkulationsleitung 62 umkehrbar, d.h. insbesondere in der Zirkulationsleitung 53 der Zweikammerleitung 51. Das Fluid kann in entgegengesetzten Richtungen in Abschnitten der Zirkulationsleitung 62 strömen, wie dies mit Pfeil 44 ange-

deutet ist.

[0043] Figur 2 zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Systems 1. Das System 1 umfasst wie das in Fig. 1 dargestellte System 1 Elemente, welche mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind. Der umfasste Zirkulationsregler 40 ist alternativ ausgebildet. An dem Zirkulationsregler 40 ist die Verbindung 50 angeschlossen zur Versorgung mehrerer Entnahmestellen 70. Die Verbindung 50 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als eine Ringleitung 55 ausgebildet. Die Ringleitung 55 ist an dem Zuführbereich 47 des Zirkulationsreglers 40 angeschlossen und verläuft zu den in Reihe angeordneten Entnahmestellen 70 und weiter in den Zirkulationsbereich 48 des Zirkulationsreglers 40. Der Zuführbereich 47 ist über das Überströmventil 42 mit dem Zirkulationsbereich 48 fluidleitend verbindbar. Der Zirkulationsbereich 48 des Zirkulationsreglers 40 ist demnach ebenfalls mit der Ringleitung 55 fluidleitend verbunden. Derjenige Abschnitt der Ringleitung 55, welcher fluidleitend mit dem Zirkulationsbereich 48 verbunden ist, wird als Ringzirkulationsleitung 56 bezeichnet. Im Versorgungsmodus, d.h. bei Bezug von Warmwasser an einem der mehreren Entnahmestellen 70, strömt das entsprechend in der Speichereinheit 20 temperierte Wasser über die Zuführleitung 32, den Zuführbereich 47, einem Teil der Ringleitung 55 und gleichzeitig - bei geöffnetem Überströmventil 42 - über den Zirkulationsbereich 48 und der Ringzirkulationsleitung 56 der oder den Entnahmestellen 70 zu, so dass Warmwasser in grosser Menge zur Verfügung steht.

[0044] In Fig. 3a ist ein Detail der Ausführungsform gemäss Fig. 1 des Zirkulationsreglers 40 dargestellt. In der dargestellten Ausführungsform, entsprechend Fig. 1, ist die Zweikammerleitung 51 an den Zirkulationsregler 40 angeschlossen, umfassend die Zuführkammer 52 und die Zirkulationskammer 53 in engem Kontakt zueinander stehend. Beispielsweise ist die Zweikammerleitung 51 als flexible Leitung ausgebildet, unterteilt durch die Trennwand 54. Der Zirkulationsregler 40 umfasst den kammerartig ausgebildeten Bereich 46, unterteilt in den Zuführbereich 47 und den Zirkulationsbereich 48. Die Zweikammerleitung 51 ist an dem kammerartigen Bereich 46 mittels eines Anschlusses 49 weitgehend dichtend angeschlossen. Die Zirkulationskammer 53 der Zweikammerleitung 51 steht in fluidleitender Verbindung mit dem Zirkulationsbereich 48. Die Zuführkammer 52 ist über ein Verbindungsstück 90 mit dem Zuführbereich 47 des Zirkulationsreglers 40 verbunden. Das Verbindungsstück 90 ist in einer entsprechenden Öffnung 59 in der Unterteilung 58 des Zirkulationsreglers 40 drehbar aufgenommen. Das Verbindungsstück 90 weist ein erstes Ende 92 auf, ausgebildet mit einem halbkreisförmigen Querschnitt und ein zweites Ende 94, ausgebildet mit einem kreisförmigen Querschnitt, wobei beide Enden 92, 94 bogenförmig ineinander übergehen. Bevorzugt ist das Verbindungsstück 90 ein starres Element, welches am ersten bzw. zweiten Ende 92, 94 dichtend mit der Zuführkammer 52 bzw. mit der Öffnung 59 in der Unter-

teilung 58 verbunden ist. Durch Drehung des Verbindungsstücks 90 in der Öffnung 59 der Unterteilung 58 um eine zentrale Achse 100 kann unabhängig von der Ausrichtung der Zweikammerleitung 51 eine Verbindung zwischen Zuführkammer 52 und Zuführbereich 47 hergestellt werden.

[0045] Der Zuführbereich 47 und der Zirkulationsbereich 48 sind miteinander über das Überströmventil 42 verbindbar, wobei bei geöffnetem Überströmventil 42 eine fluidleitende Verbindung zwischen dem Zuführbereich 47 und dem Zirkulationsbereich 48 besteht. Der geöffnete Zustand besteht während des Versorgungsmodus, so dass die an die Zweikammerleitung 51 angeschlossene mindestens eine Entnahmestelle 70 parallel über Zuführkammer 52 und die Zirkulationskammer 53 mit Warmwasser in grosser Menge versorgt wird, da der gesamte Querschnitt der Zweikammerleitung 51 für die Warmwasserströmung genutzt werden kann.

[0046] In Fig. 3b ist ein Längsschnitt durch eine Ausführungsform eines Zirkulationsreglers 40 dargestellt. An dem Zirkulationsregler 40 sind mehrere Zweikammerleitungen 51a, 51b, 51c zur Versorgung mehrerer Entnahmestellen 70 (nicht dargestellt) angeschlossen. Hierbei ist der kammerartige Bereich 46 des Zirkulationsreglers 40 mit den entsprechenden Anschlüssen 49a, 49b, 49c für die Zweikammerleitungen 51a, 51b, 51c versehen und verbunden mit der Zuführleitung 32 und der Zirkulationsleitung 62. Zwischen Zuführbereich 47 und Zirkulationsbereich 48 ist das Überströmventil 42 angeordnet. Aus der Fig. 3b ist ersichtlich, dass die Verbindungsstücke 90a, 90b, 90c zwischen einer jeweiligen Zuführkammer 52 der Zweikammerleitungen 51a, 51b, 51c und dem Zuführbereich 47 in unterschiedlichen Orientierungen in den jeweiligen Öffnungen 59 in der Unterteilung 58 aufgenommen sind, um eine fluidleitende Verbindung zwischen Zuführkammer 52 der jeweiligen Zweikammerleitungen 51a, 51b, 51c und dem Zuführbereich 47 zu schaffen.

[0047] Ferner ist mit 110 ein Strömungselement bezeichnet, welches in dem Zuführbereich 47 angeordnet ist, um den Strömungsweg des durch die Zuführleitung 32 in den kammerartigen Bereich 46 des Zirkulationsreglers 40 einströmenden Fluids derart zu lenken, dass der Strömungsdruckverlust günstig beeinflusst wird.

[0048] Fig. 4 stellt einen schematischen Querschnitt durch die Ausführungsform eines Zirkulationsreglers 40 dar, an welchen eine Ringleitung 55 angeschlossen ist. Der Zirkulationsregler 40 ist durch die Unterteilung 58 in den Zuführbereich 47 und den Zirkulationsbereich 48 unterteilt, wobei das Überströmventil 42 ebenfalls an der Unterteilung 58 angeordnet ist, um im Falle des Versorgungsmodus eine fluidleitende Verbindung zwischen den Bereichen 47, 48 herzustellen. An dem Zuführbereich 47 ist neben der nicht dargestellten Zuführleitung 32 die Ringleitung 55 angeschlossen, welche zur Versorgung mehrerer (nicht dargestellter) Entnahmestellen 70 dient. Angeschlossen an den Zirkulationsbereich 48 ist die Zirkulationsleitung 62 (nicht dargestellt) und der-

jenige Abschnitt der Ringleitung 55, welcher als Ringzirkulationsleitung 56 bezeichnet ist.

[0049] Fig. 5 stellt neben dem erfindungsgemäßen Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem 1 gemäß der Ausführungsform nach Fig. 1 mit dem Zirkulationsregler 40 und der Zweikammerleitung 51 ein Aufbereitungssystem 120 zur Aufbereitung des im Zirkulationssystem 60 zirkulierenden Fluids dar. Das Aufbereitungssystem 120 umfasst eine Kaltwasseraufbereitung 122, welche im Wärmetausch mit dem im Zirkulationssystem 60 zirkulierenden Fluid steht. Fluid, insbesondere Kaltwasser, welches über die Zuführung 10 in die Speichereinheit 20 zugeführt wird, kann über eine Kaltwasseraufbereitung 124 der Kaltwasseraufbereitung 122 zugeführt werden und gelangt von dort weiter zu einer Entnahmestelle 70. Das Zirkulationssystem 60 und die Kaltwasseraufbereitung 122 stehen über eine Wärmepumpe 126 in thermischem Kontakt, so dass dem Kaltwasser Wärme entzogen wird, welche zur Erwärmung des im Zirkulationssystem 60 zirkulierenden Fluids genutzt wird, bevor dieses in die Speichereinheit 20 rückgeführt wird.

Patentansprüche

1. Fluidversorgungs- und Zirkulationssystem (1) mit einer Speichereinheit (20) zur Bevorratung und/oder Aufbereitung eines Fluids mit einer einstellbaren Eigenschaft, mit mindestens einer Zuführleitung (32) zu mindestens einer Entnahmestelle (70) und mindestens einer Zirkulationsleitung (62), mit einer Zirkulationspumpe (64) zur Zirkulation des Fluids, wobei die mindestens eine Zuführleitung (32) und die mindestens eine Zirkulationsleitung (62) fluidleitend verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem System (1) ein Zirkulationsregler (40) anordnbar ist, welcher einen Zuführbereich (47) und einen Zirkulationsbereich (48) umfasst, welche mittels eines Überströmventils (42) fluidleitend miteinander verbindbar sind.
2. System (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Zirkulationsleitung (62) im Bereich der mindestens einen Entnahmestelle (70) fluidleitend mit der mindestens einen Zuführleitung (32) verbunden ist.
3. System (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Zirkulationsmodus das Überströmventil (42) geschlossen ist.
4. System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Versorgungsmodus das Überströmventil (42) geöffnet ist.
5. System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überströmventil (42) dann öffnet, wenn bei mindestens einer geöff-

- neten Entnahmestelle (70) der Systemdruck um einen bestimmten Wert absinkt, wobei das Überströmventil (42) hinsichtlich des Werts einstellbar ist.
6. System (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zirkulationsregler (40) derart mit einer Saugseite der Zirkulationspumpe (64) verbindbar ist, dass diese im Versorgungsmodus nicht durchströmt wird. 5
7. System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei geöffnetem Überströmventil (42) Fluid über die mindestens eine Zuführleitung (32) und über zumindest einen Teil der mindestens einen Zirkulationsleitung (62) der mindestens einen Entnahmestelle (70) zuströmt. 10 15
8. System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführleitung (32) und die Zirkulationsleitung (62) zumindest teilweise als Ringleitung (55) ausgebildet sind. 20
9. System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest abschnittsweise die mindestens eine Zuführleitung (32) als eine Zuführkammer (52) und die mindestens eine Zirkulationsleitung (62) als eine Zirkulationskammer (53) gestaltet sind, ausgebildet in einer von einer Trennwand (54) unterteilten Zweikammerleitung (51) und jeweils einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisend. 25 30
10. System (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zweikammerleitung (51) mittels eines Anschlussstücks mit der mindestens einen Entnahmestelle (70) verbunden ist, wobei die in der Zweikammerleitung (51) umfassten Zuführkammer (52) und Zirkulationskammer (53) in einem gemeinsamen Raum in dem Anschlussstück münden. 35 40
11. System (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zweikammerleitung (51) als eine flexible Leitung ausgebildet ist.
12. System (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zweikammerleitung (51) einen Aussendurchmesser im Bereich von 12 mm bis 32 mm und eine entsprechende Wandstärke im Bereich von 1,7 mm bis 3 mm aufweist. 45 50
13. System (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zweikammerleitung (51) an dem Zirkulationsregler (40) angeschlossen ist, wobei die Zuführkammer (52) mittels eines Verbindungsstücks (90) mit dem Zuführbereich (47) und die Zirkulationskammer (53) mit dem Zirkulationsbereich (48) fluidleitend verbunden ist. 55
14. System (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsstück (90) ein erstes Ende (92) mit halbkreisförmigen Querschnitt und ein zweites Ende (94) mit einem kreisförmigen Querschnitt aufweist, wobei erstes Ende (92) und zweites Ende (94) bogenförmig ineinander übergehen.
15. System (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsstück (90) mit dem zweiten Ende (94) drehbar um eine Achse (100) in einer Öffnung (59) einer Unterteilung (58) des Zirkulationsreglers (40) aufgenommen ist.

Fig. 1

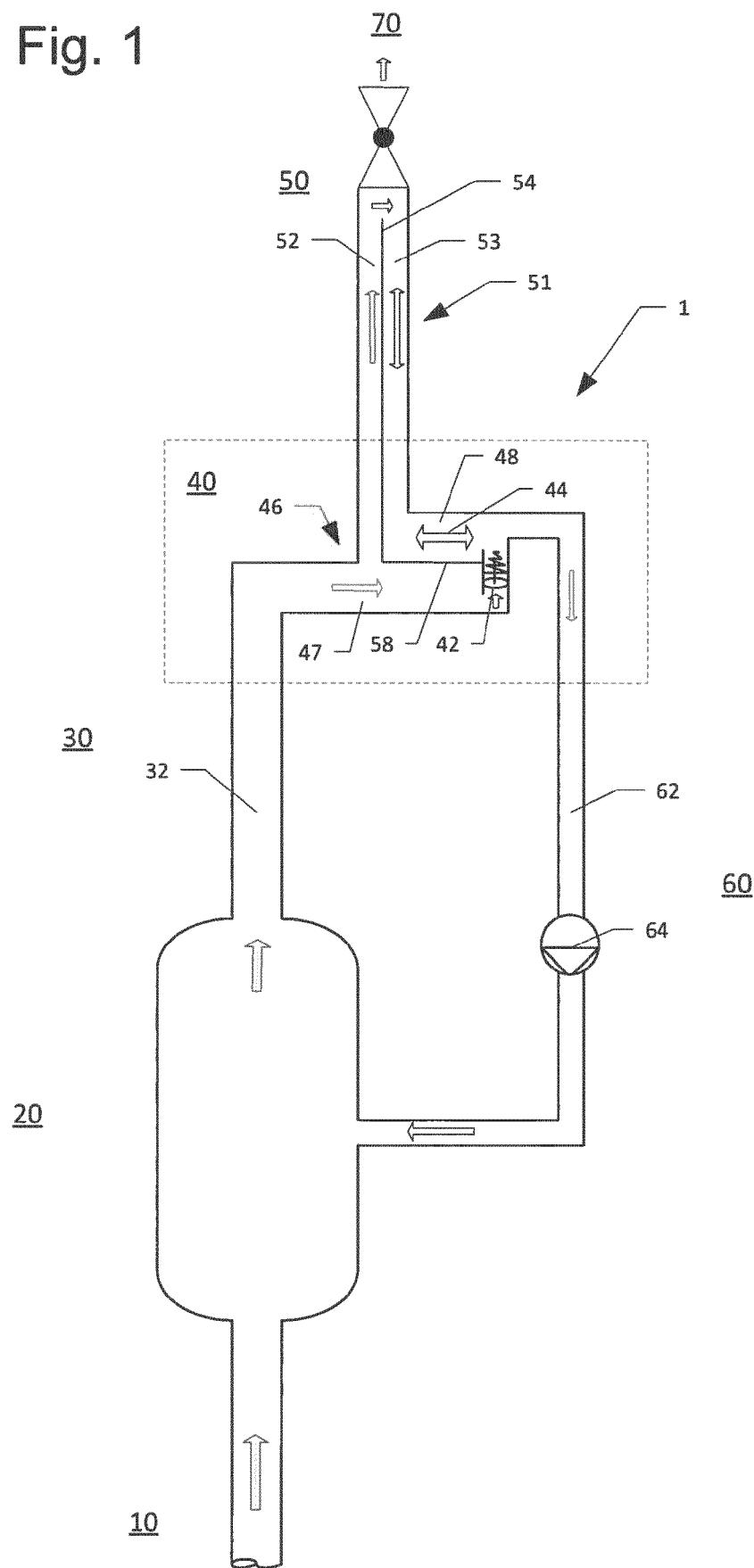


Fig. 2

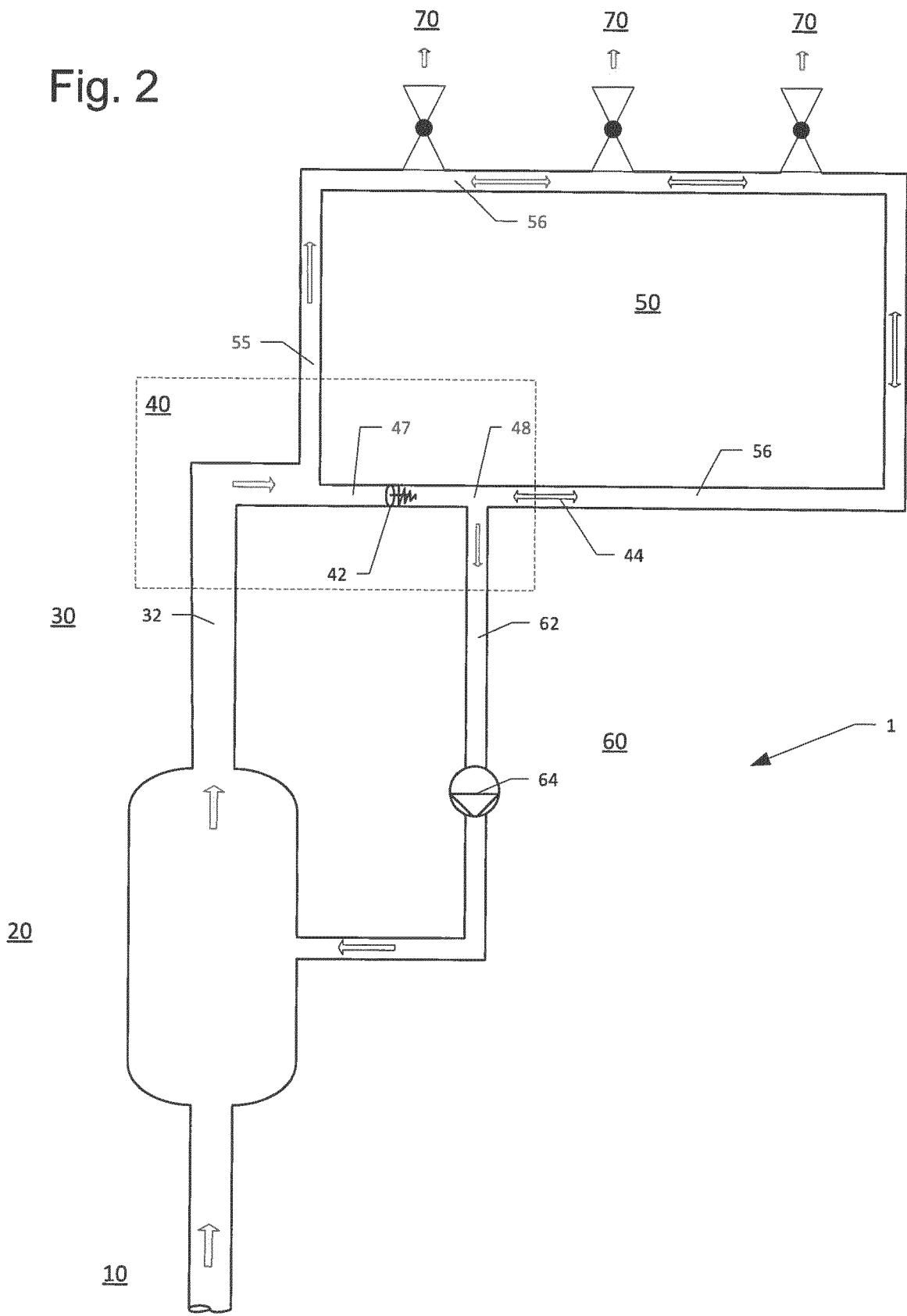


Fig. 3a

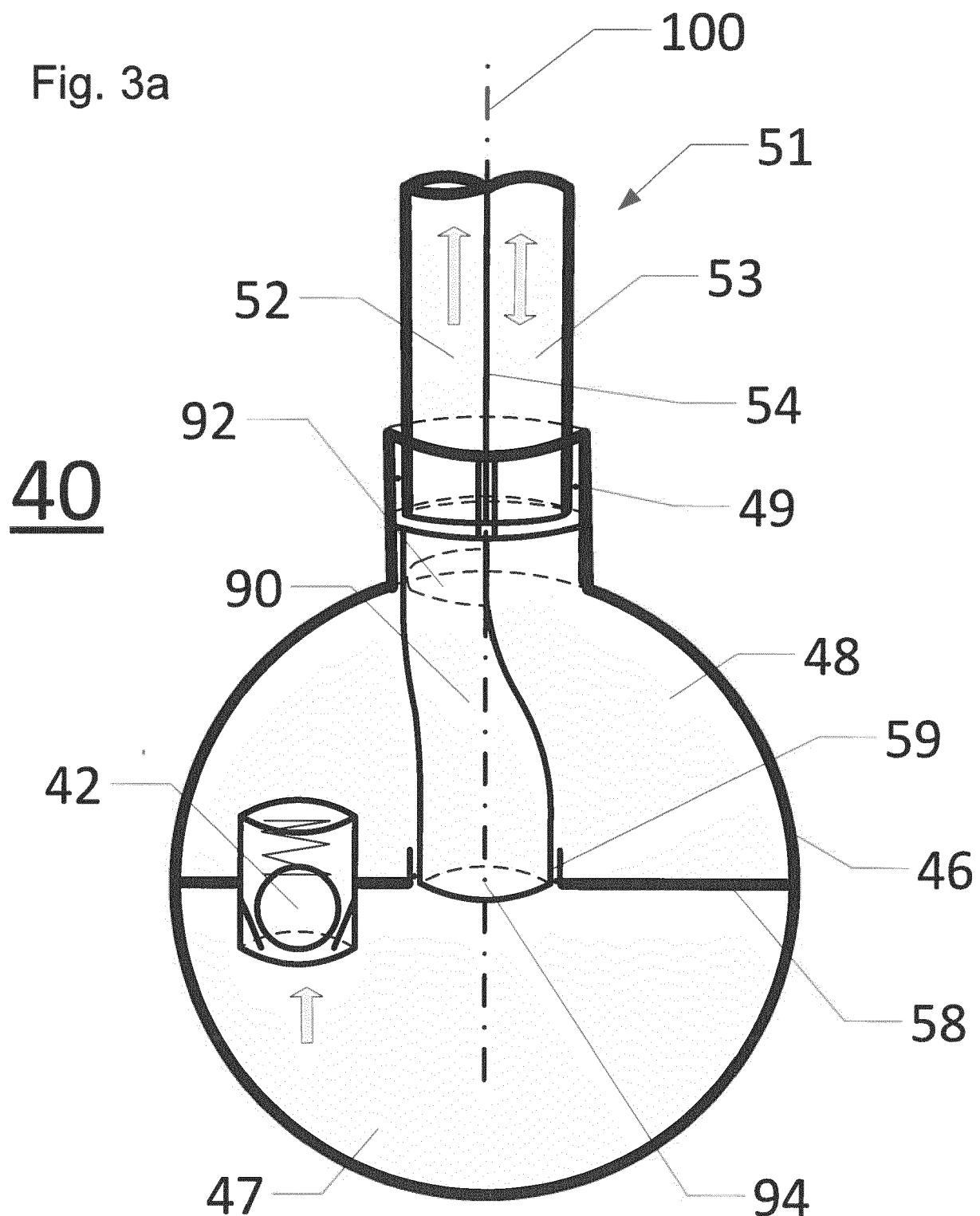


Fig. 3b

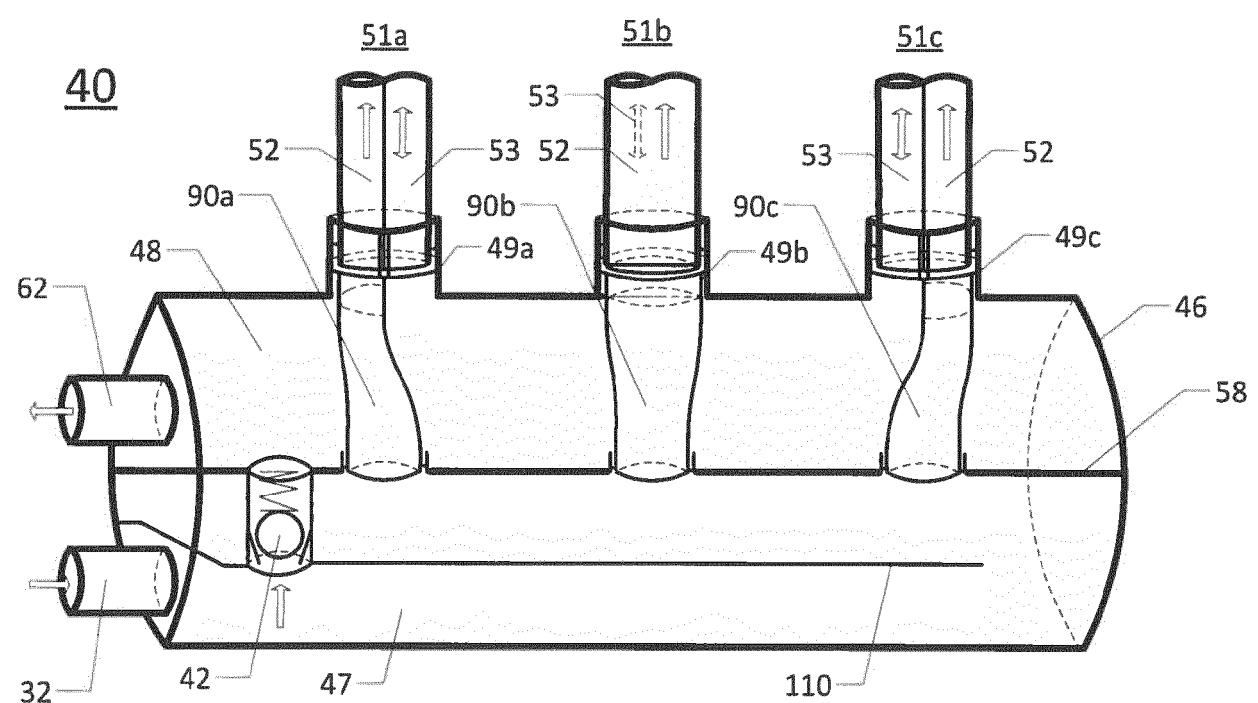


Fig. 4

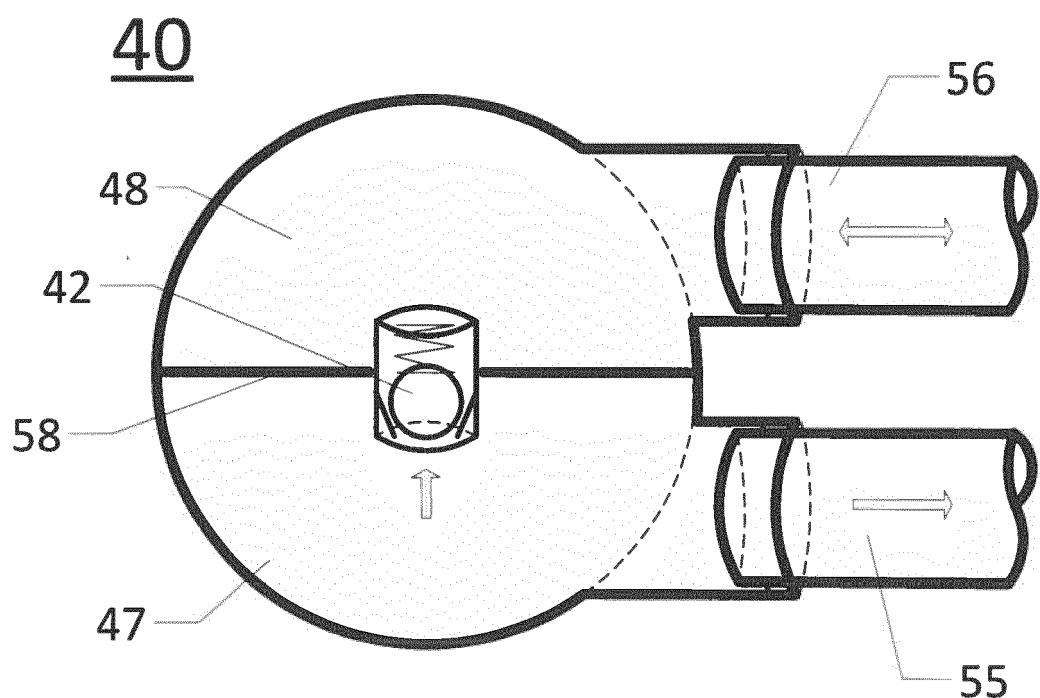
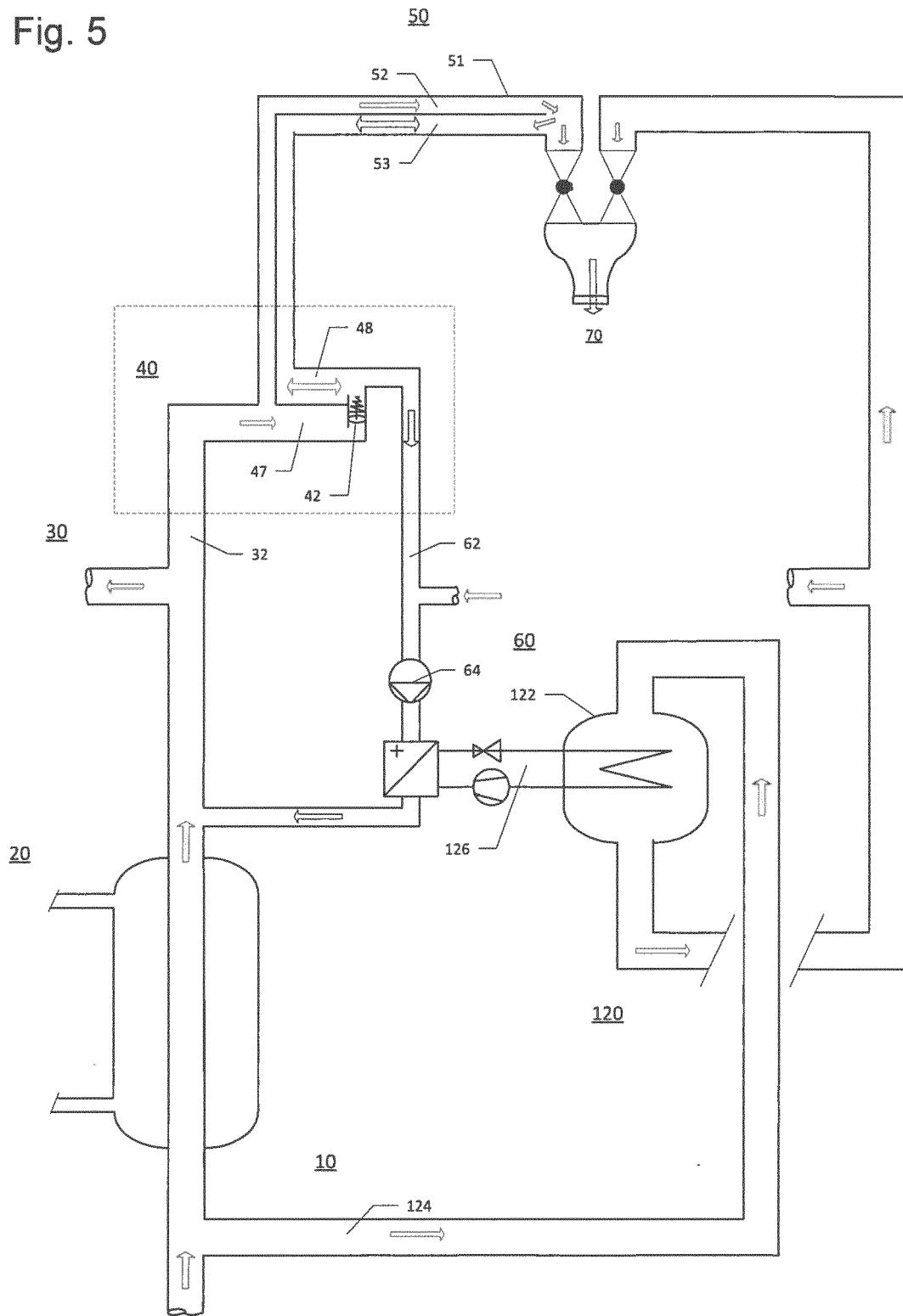


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 20 6442

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	WO 2010/083644 A1 (SHI CHENGFU [CN]) 29. Juli 2010 (2010-07-29) * Zusammenfassung; Abbildungen 1a, 1b, 5a, 5b * * Absatz [0015] *	1-6,8-15	INV. F24D17/00 F24D19/10
15 X	DE 101 64 661 A1 (SCHICK MICHAEL [DE]) 30. Oktober 2003 (2003-10-30) * Absätze [0028] - [0032]; Abbildung 2 *	1-5,7, 9-15	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 14. Mai 2018	Prüfer García Moncayo, O
	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 : nichtschriftliche 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		
	<small>EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)</small>		

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

EP 17 20 6442

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

14-05-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2010083644 A1	29-07-2010	KEINE	
20	DE 10164661 A1	30-10-2003	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