

(19)



(11)

EP 3 712 512 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.09.2020 Patentblatt 2020/39

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

(21) Anmeldenummer: **20162107.5**

(22) Anmeldetag: **10.03.2020**

(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

(71) Anmelder: **WCR Technologie GmbH**
42781 Haan (DE)

(72) Erfinder: **LEITER, Klaus**
6176 Völs (AT)

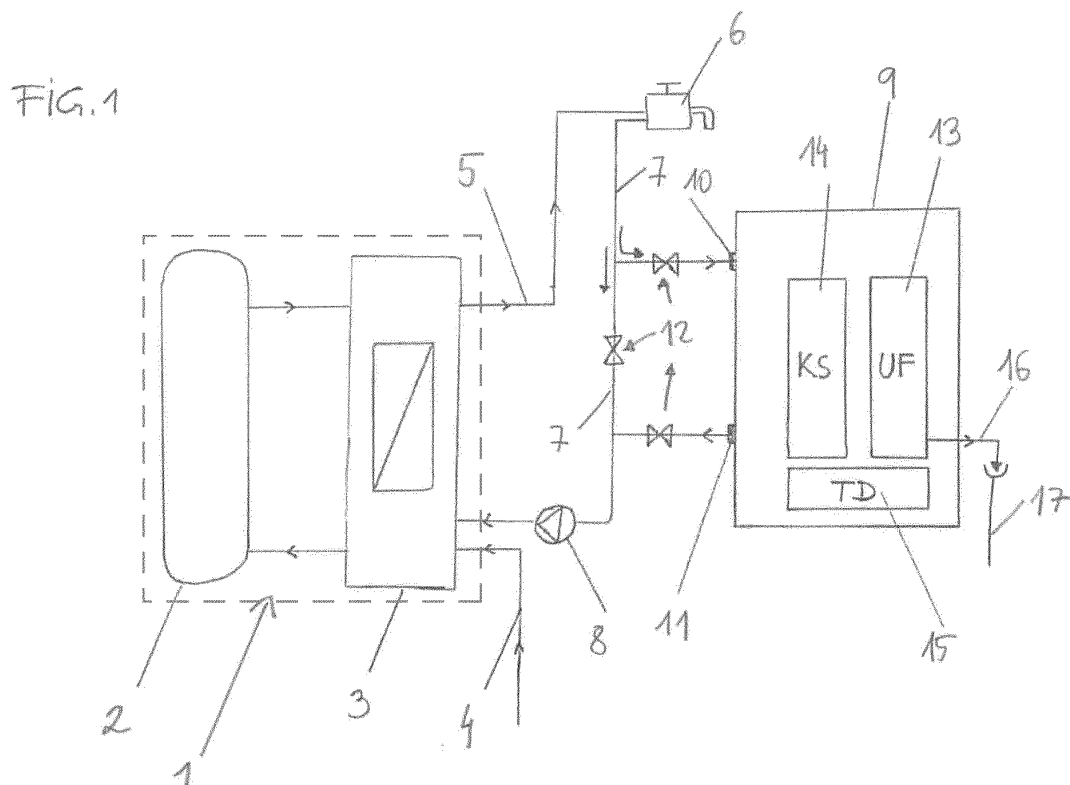
(74) Vertreter: **Torggler & Hofinger Patentanwälte**
Postfach 85
6010 Innsbruck (AT)

(30) Priorität: **12.03.2019 AT 502072019**

(54) EINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR BEREITSTELLUNG VON WARMEM TRINKWASSER

(57) Einrichtung zur Bereitstellung von warmem Trinkwasser mit einem von einem Warmwasserbereiter (1) zu mindestens einer Entnahmearmatur (6) führenden Warmwasservorlauf (5) und einer - vorzugsweise mit einer Zirkulationspumpe (8) versehenen - Zirkulationsleitung (7) vom Bereich der Entnahmearmatur zurück zum Warmwasserbereiter (1), mit einer mit der Zirkulations-

leitung (7) in Verbindung stehenden Wasserbehandlungseinrichtung (9), die zumindest einen Filter (13) aufweist und über die wenigstens ein Teilstrom von Wasser aus der Zirkulationsleitung (7) und anschließend stromabwärts zurück in diese geführt wird, wobei die Wasserbehandlungseinrichtung (9) wenigstens eine Kalkschutzeinrichtung (14) aufweist.

**EP 3 712 512 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Bereitstellung von warmem Trinkwasser gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1. Weiters betrifft die Erfindung eine Wasserbehandlungseinrichtung für eine solche Einrichtung sowie ein Verfahren zum Behandeln von warmem Trinkwasser gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 17.

[0002] Bei Warmwasserversorgungsanlagen besteht die Gefahr, dass es bei den warmen Wassertemperaturen zur Ablagerung von Biomasse und zur Keimbildung kommt. Unter diesen Keimen können auch Krankheitserreger, insbesondere gesundheitsschädliche Legionellen, sein. Aus diesem Grund hat man bisher häufig vorgeschlagen, die Wassertemperatur über einen bestimmten Wert, beispielsweise 60° C, aufzuheizen, um damit die Bildung von gesundheitsschädlichen Keimen anzuhalten oder solche Keime zu vernichten. Das Aufheizen auf hohe Temperaturen hat allerdings auch Nachteile. Einerseits ist der Energiebedarf dazu sehr hoch, andererseits hat man häufig nur niedrigere Temperaturen aus Solaranlagen oder anderen Anlagen mit Wärmepumpen zur Verfügung.

[0003] Es wurde bereits auch vorgeschlagen, in der Zirkulationsleitung oder parallel dazu Filter anzuordnen, um allfällig gebildete Keime und sonstige Biomasse aus dem Wasser zu entfernen und damit die schädlichen Stoffe, insbesondere die Anzahl der gefährlichen Keime zu reduzieren. Ein solcher Stand der Technik ist beispielsweise in der DE 10 2017 101 532 A1 beschrieben.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Einrichtung zur Bereitstellung von warmem Trinkwasser, eine dafür geeignete Wasserbehandlungseinrichtung und ein entsprechendes Verfahren anzugeben, mit dem es auch bei relativ niedrigen Warmwassertemperaturen (vorzugsweise unter 60° C) möglich ist, die Bildung von Keimen, insbesondere gesundheitsschädlichen Legionellen und/oder die Ablagerung von Biomasse einzudämmen oder ganz zu unterdrücken.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale der Ansprüche 1, 35 und 37 gelöst.

[0006] Die Grundidee der Erfindung besteht darin, durch den Einsatz einer Kombination aus Filter und Kalkschutzeinrichtung einen Synergieeffekt zu erzielen und damit die Ablagerung von Biomasse und/oder die Vermehrung von Keimen, insbesondere von gesundheitsschädlichen Legionellen, im Trinkwasser stark zu verringern oder ganz hintanzuhalten, und zwar auch dann, wenn die Trinkwassertemperatur unter 60° C liegt. Durch die Kalkschutzeinrichtung kann nämlich die Bildung von Kalkbelägen auf den Oberflächen von wasserführenden Elementen verhindert oder zumindest reduziert werden, womit diese Oberflächen glatt bleiben und damit die Ablagerung und Bildung von Biomasse und/oder Keimen reduziert oder ganz verhindert wird. Das gilt insbesondere auch für die Anlage oder Keimbildung im Filter selbst. Umgekehrt lagern sich aufgrund des Filters auch weniger Biomasse und/oder sonstige Schwebestoffe auf

den aktiven Oberflächen der Kalkschutzeinrichtung an, womit diese lange effektiv arbeiten kann. Kalkschutzeinrichtung und Filter helfen sich somit im Sinne eines Synergieeffektes gegenseitig.

[0007] Insgesamt kann man somit eine Reduktion der Biomasse und/oder sonstiger Anlagerungen erzielen und damit schädliche Keime reduzieren - sei es durch direktes Ausfiltern oder durch "Aushungern", indem Biomasse oder andere Anlagestellen, die sonst die Keimbildung begünstigen, entfernt werden.

[0008] Als Kalkschutzeinrichtungen können insbesondere physikalisch arbeitende Kalkschutzeinrichtungen zum Einsatz kommen, die auf dem Prinzip der heterogenen Katalyse arbeiten. Eine solche Kalkschutzeinrichtung weist ein modifiziertes, schwach saures Ionenaustauschermaterial zur katalytischen Kalkfällung, vorzugsweise in der Ca-Form, als wasserbehandelnden Stoff auf.

[0009] Es können aber auch andere Kalkschutzeinrichtungen zum Einsatz kommen. Beispielsweise solche, die über die Zudosierung Antiscalants, insbesondere von Phosphaten arbeiten oder solche, die auf dem Prinzip der Ionentauscher arbeiten und Härtebildnerionen wie Ca^{2+} und Mg^{2+} z.B. gegen Na^+ austauschen. Das Wasser wird also wirklich im chemischen Sinne durch den Austausch von Ionen enthärtet. Bei der oben beschriebenen, heterogenen Katalyse findet während der Kalkfällung kein Ionenaustausch statt. Vielmehr findet diese katalytisch statt.

[0010] Es gibt auch noch die Möglichkeit, elektro-physikalische Verfahren oder weitere Verfahren einzusetzen, über die die Kalkschutzeinrichtung betrieben wird.

[0011] Was den Filter betrifft, so weist dieser vorzugsweise eine Membran auf, deren Porengröße unter 0,2 μm , vorzugsweise unter 0,1 μm , liegt. Solche Filter bezeichnet man auch als Ultrafiltrationsfilter. Sie können insbesondere Membranen aus organischem Material und/oder aus keramischem Material aufweisen.

[0012] Allgemein wird man die Membran asymmetrisch aufbauen mit einer Trägerschicht (beispielsweise Flies), einer porösen Stützschiene und der darauf liegenden, eigentlichen filternden Membran. Andere Aufbauten von Membranen sind aber auch durchaus denkbar und möglich.

[0013] Bei der Verwendung von keramischen Membranen besteht der Vorteil, indem diese eine wohldefinierte Porenstruktur aufweisen. Sie können auch durch "Ausglühen" vollständig von organischen Rückständen befreit werden, ohne selbst darunter zu leiden. Sie sind damit auch lange wiederverwertbar.

[0014] Insgesamt haben keramische Membranen eine hohe Temperaturbeständigkeit und eine hohe Materialkompatibilität beim Einsatz im Trinkwasser.

[0015] Mittels der bevorzugten Ultrafiltration lassen sich zahlreiche Stoffe aus dem Trinkwasser entfernen, unter anderem auch Biomasse, Bakterien, Viren, Kolloide, etc.

[0016] Selbst, wenn die erfindungsgemäße Kombination des Filters mit einer Kalkschutzeinrichtung ein Zu-

setzen des Filters durch Anlagern von Kalk verhindert, so wird der Filter im Allgemeinen doch über eine gewisse Zeit mit den auszufilternden Stoffen zugesetzt. Der Filter kann daher bevorzugt regeneriert werden und zwar bevorzugt ohne ihn auszubauen, indem er einfach gespült wird. Entweder in normaler Vorwärtsrichtung oder durch Umkehr der Flussrichtung. Eine elektronische Steuereinrichtung kann diese Rückspülung oder Spülung auch automatisiert in Abhängigkeit von Systemparametern, wie beispielsweise dem Druckabfall, über den Filter regeln.

[0017] Ebenfalls möglich ist es, dass diese elektronische Steuereinrichtung einen sogenannten thermischen Desinfektionszyklus steuert, bei dem der Filter und die Kalkschutzeinrichtung zumindest zeitweise auf erhöhte Temperatur gebracht werden und zwar über 60°C, vorzugsweise auf über 75°C. Dazu ist eine Heizeinrichtung vorgesehen, die noch bevorzugt in der Kalkschutzeinrichtung selbst ausgebildet sein kann.

[0018] Durch geeignete Rohrleitungen und Ventile kann sichergestellt werden, dass während des Desinfektionszyklus beide Elemente, nämlich die Kalkschutzeinrichtung und der Filter effektiv durch heißes Wasser durchströmt und damit erfolgreich desinfiziert werden, um auch die von vornherein durch die erfindungsgemäße Maßnahme reduzierten Keime vollständig auszurotten.

[0019] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung näher erläutert. Dazu zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einrichtung zur Bereitstellung von warmem Trinkwasser mit einer Zirkulationsleitung und einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgebildeten Wasserbehandlungseinrichtung,
- Fig. 2 Alternative eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Wasserbehandlungseinrichtung,
- Fig. 3 eine weitere Alternative,
- Fig. 4 eine weitere Alternative,
- Fig. 5 detailliertere, schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Wasserbehandlungseinrichtung, und
- Fig. 6 Ausführungsbeispiel einer Kalkschutzeinrichtung mit Heizung.

[0020] Die in Fig. 1 gezeigte Einrichtung zur Bereitstellung von warmem Trinkwasser weist einen Warmwasserbereiter 1 auf, der eine Warmwasserheizeinrichtung 2 sowie einen Wärmetauscher 3 aufweist. Die Warmwasserheizeinrichtung 2 kann auch dezentral (Fernwärme) angeordnet sein.

[0021] Der Wärmetauscher 3 erwärmt das über den Kaltwasserzulauf zugeführte Trinkwasser, welches im Anschluss über den Warmwasservorlauf 5 einer Entnahmearmatur 6 zugeführt wird. Im Allgemeinen sind zahlreiche Entnahmearmaturen im Gebäude vorhanden. In

Fig. 1 ist der Einfachheit halber beispielhaft nur eine Entnahmearmatur 6 gezeigt.

[0022] Von der Entnahmearmatur 6 führt eine Zirkulationsleitung 7 mit einer Zirkulationspumpe 8 zurück zum Eingang des Wärmetauschers 3. Bei geschlossener Entnahmearmatur 6 fließt ein geringer Wasserstrom über die Zirkulationsleitung 7 zum Wärmetauscher 3 zurück, womit im gesamten Leitungssystem 5, 7 immer Wasser mit hoher Temperatur zur Verfügung steht, sodass beim Öffnen der Entnahmearmatur 6 nicht lange gewartet werden muss, bis gegebenenfalls abgekühltes Wasser aus dem Warmwasservorlauf entnommen werden kann.

[0023] An die Zirkulationsleitung ist eine Wasserbehandlungseinrichtung angeschlossen, die allgemein mit "9" bezeichnet ist. Anschließend sind ein Zulaufanschluss 10 und ein Ablaufanschluss 11 vorgesehen. Über Ventile 12, die insbesondere von einer nicht dargestellten Steuereinrichtung elektronisch ansteuerbar sind, kann einfach reguliert werden, wieviel Wasser gerade durch die Zirkulationsleitung strömt und wieviel Wasser durch die Wasserbehandlungseinrichtung 9 strömt. Es ist möglich, einen Teilstrom aus der Zirkulationsleitung zu nehmen oder in bestimmten Betriebszuständen das gesamte Wasser der Zirkulationsleitung über die Wasserbehandlungseinrichtung zu führen.

[0024] Die Wasserbehandlungseinrichtung 9 weist erfindungsgemäß einen Filter 13 (bei diesem Ausführungsbeispiel einen Ultrafiltrationsfilter UF) sowie eine Kalkschutzeinrichtung 14, KS auf. Darüber hinaus ist noch eine Einrichtung 15, TD zur thermischen Desinfektion vorgesehen. Über eine Spülablaufleitung 16 kann während eines Spülprozesses des Filters 13 ausgespültes Material in einen Ablauf 17 gelangen.

[0025] Die Fig. 2 zeigt eine erste Variante, wie die einzelnen Komponenten innerhalb der Wasserbehandlungseinrichtung 9 vom Teilstrom des Trinkwassers in der Zirkulationsleitung durchströmt werden. In dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Kalkschutzeinrichtung und der als Ultrafiltrationsfilter ausgebildete Filter seriell durchströmt, wobei es auch möglich ist, den Ultrafiltrationsfilter 13 in Strömungsrichtung vor der Kalkschutzeinrichtung 14 anzuordnen. Über eine Rückspülleitung 18 ist der Ultrafiltrationsfilter 13 zu Reinigungszwecken rückspülbar, wobei das verschmutzte Spülwasser über die Leitungen 16, 17 abgeführt werden.

[0026] Die Kalkschutzeinrichtung selbst kann ein vorzugsweise granulartförmiges Ionenaustauschermaterial enthalten und beispielsweise so ausgebildet sein, wie es die EP 0 957 066 B1 zeigt.

[0027] Insbesondere ist es möglich, dass die Kalkschutzeinrichtung ein modifiziertes, schwach saures Ionenaustauschermaterial zur katalytischen Kalkfällung aufweist, welches vorzugsweise in der Ca-Form als Wasserbehandelnder Stoff vorliegt. Durch die katalytische Fällung kann der Einsatz von chemischen Aufbereitungsstoffen und damit die Kontaminierung von Trinkwasser verhindert werden. Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der das Ionenaustauschermaterial

an seiner Oberfläche funktionelle Gruppen aufweist, die mit Gegen-Ionen beladen sind, wobei die Gegen-Ionen vorzugsweise Kationen und insbesondere Ca^{2+} -Ionen sind. Als schwach-saures Ionenaustauschermaterial eignen sich funktionelle Gruppen, die Carboxylat enthalten.

[0028] Wie bereits eingangs erwähnt können aber auch andere Kalkschutzeinrichtungen zum Einsatz kommen.

[0029] Der Filter 13 ist bevorzugt als Ultrafiltrationsfilter aufgebaut, der mindestens eine Membran aufweist, die vorzugsweise rohrförmig angeordnet ist und von innen nach außen durchströmt wird.

[0030] Die Porengröße des Ultrafiltrationsfilters oder der darin angeordneten Membran (Membranen) liegt unter $0,2\ \mu\text{m}$, vorzugsweise unter $0,1\ \mu\text{m}$.

[0031] Was die Trenngrenze (Molecular Weight Cut Off, MWCO) betrifft, so liegt diese beim bevorzugten Ultrafiltrationsfilter zwischen 1 kDa und 200 kDa.

[0032] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die zumindest eine Membran des Filters ausgebildet ist als

- Hohlfaser-Membran, vorzugsweise angeordnet in einem Bündel von mehreren solchen Hohlfaser-Membranen und/oder
- Platten-Membran, vorzugsweise angeordnet in einem Stapel aus mehreren hintereinanderliegenden parallelen Platten-Membranen und/oder
- als vorzugsweise radial durchströmbare Wickel-Membran und/oder
- als vorzugsweise radial durchströmbare Rohr-Membran.

[0033] Die typischen Transmembrandrücke liegen zwischen 0,01 bar und 5 bar, vorzugsweise zwischen 0,1 bar und 1 bar.

[0034] Über den Ultrafiltrationsfilter lassen sich auch kleinste, störende Kontaminationen des Wassers entfernen, insbesondere Biomasse und andere Schwebestoffe aber auch direkt Keime sowie Bakterien und Viren.

[0035] Damit sich der Filter über längere Zeit verwenden lässt, kann er spülbar oder rückspülbar ausgebildet sein, um die im Filter zurückgehaltenen Stoffe in einem Spülprozess nach außen zu fördern.

[0036] Ebenso kann die Kalkschutzeinrichtung 14 spülbar oder rückspülbar ausgebildet sein. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Spülleitung 20 mit einer Spülpumpe 19 vorgesehen, die einen Teilstrom oder den gesamten Wasserstrom zu Spülzwecken durch den Ultrafiltrationsfilter 13 und die Kalkschutzeinrichtung 14 führen kann, über die Ablaufleitung 16 gelangen dann die ausgespülten Stoffe in den Abfluss 17. Es ist auch möglich, wie dies durch kleine Pfeile unterhalb des Ultrafiltrationsmoduls 13 oder der Kalkschutzeinrichtung 14 angedeutet ist, möglich, diese beiden Einheiten rückzuspülen, also in umgekehrter Richtung zu durchströmen, um die aufgehaltenen Stoffe aus-

zuspülen. Die Spülleitung 20 ist dann entsprechend anders zu führen.

[0037] Das in Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 im Wesentlichen dadurch, dass in der Kalkschutzeinrichtung 14 eine Einrichtung TD, 15 zur thermischen Desinfektion integriert ist, wie das später anhand der Fig. 5 noch näher beschrieben werden wird. Eine elektronische Steuereinrichtung (in Fig. nicht gezeigt) kann dabei das Mehrwegventil 21 ansteuern und zwar so, dass im Wesentlichen der gesamte Flüssigkeitsstrom über die Spülleitung 20 geführt wird, wenn der thermische Desinfektionszyklus aktiviert wird.

[0038] Über das Mehrwegventil 21 kann in Zusammenarbeit mit der Ventilgruppe 12 auch eine Rückspülung mit Leitungsdruck aus der Kaltwasserleitung 4 über 7 und 11 in die Wasserbehandlungseinheit 9 oder mit erwärmten Wasser aus 4 über 3, 5 und 7 in die Wasserbehandlungseinheit 9 erfolgen. Das Rückspülwasser wird dabei über 16 in den Abfluss 17 befördert.

[0039] Die in Fig. 1 gezeigten Ventile 12, die zur oder von der Wasserbehandlungseinrichtung 9 führen, sind dann während des Desinfektionszyklus vorzugsweise gesperrt. Der Desinfektionszyklus kann durch verschiedene Umstände bzw. Parameter ausgelöst werden, beispielsweise durch eine Messung des Druckabfalls über den Filter oder die Kalkschutzeinrichtung. Auch eine Zeitsteuerung ist möglich. Auch ist es möglich, Durchflussmengen zu messen und in Abhängigkeit davon die Anlage zu desinfizieren. Mit dem Desinfizieren kann auch ein Spülen oder Rückspülen verbunden sein. Die Heizeinrichtung der Einrichtung zur thermischen Desinfektion kann auch gesondert vom Ultrafiltrationsfilter und gesondert von der Kalkschutzeinrichtung ausgebildet sein. Bei der Integration in der Kalkschutzeinrichtung (und/oder im Filter) können Bauteile eingespart und kompakte Bauformen realisiert werden.

[0040] Das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Wasserbehandlungseinrichtung in größerem Detail. Zentrale Komponenten der Wasserbehandlungseinrichtung 9 sind wiederum der Ultrafiltrationsfilter 13, die Kalkschutzeinrichtung 14 mit integrierter thermischer Desinfektion (Heizeinrichtung 15). Zusätzlich ist noch ein Mikrofilter 23 vorgesehen, der eine größere Porengröße aufweist, als der Ultrafiltrationsfilter. Beispielsweise eine Porengröße über $0,1\ \mu\text{m}$, besonders bevorzugt zwischen $5\ \mu\text{m}$ und $500\ \mu\text{m}$.

[0041] Die Wasserbehandlungseinrichtung 9 gemäß Fig. 5 weist eine elektronische Steuereinrichtung 100 auf, die über nicht dargestellte Sensoren, unter anderem Parameter, wie beispielsweise Drücke oder Temperaturen, in der Wasserbehandlungseinrichtung messen kann. Auch die Durchflussmessungen in bestimmten Leitungen sind möglich.

[0042] Die elektronische Steuereinrichtung 100 kann die elektromagnetischen Ventile 22 sowie die in Fig. 1 gezeigten Ventile 12 ansteuern.

[0043] Die in Fig. 5 dargestellten Komponenten sind von einem strichliert angedeuteten Gehäuse 30 umgeben, das schrankartig ausgeführt sein kann und vorzugsweise eine öffenbare Türe (nicht dargestellt) aufweist.

[0044] Im Normalbetrieb wird bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ein Teilstrom des Trinkwassers aus der Zirkulationsleitung 7 über den Zulaufanschluss der Wasserbehandlungseinrichtung 9 zugeführt und von dieser über den Ablaufanschluss 11 der Zirkulationsleitung 7 zurückgeführt. Im Normalbetrieb gelangt das Trinkwasser durch den Mikrofilter 23 zum Ultrafiltrationsfilter 13 und von diesem in die Kalkschutzeinrichtung 14 und von dieser wiederum zurück zum Ablaufanschluss 11. Trinkwasser wird somit im Mikrofilter 23 vorgefiltert und im Ultrafiltrationsfilter 13 ultrafeingefiltert und anschließend in der Kalkschutzeinrichtung 14 kalkschutzbehandelt. Das Wasser gelangt dann anschließend über die Zirkulationsleitung, die Umwälzpumpe 8, den Wärmtauscher 3, den Warmwasservorlauf 5 und die Zirkulationsleitung 7 sowie den Zulaufanschluss 10 wieder in die Wärmebehandlungseinrichtung 9 zurück. Das Wasser wird also insgesamt ständig im Kreislauf geführt, wobei es ausreicht, wenn ein Teilstrom durch die Wasserbehandlungseinrichtung 9 geführt wird. Es ist aber auch möglich, das in der Zirkulationsleitung direkt vorgesehene Ventil 12 ganz zu schließen, womit der gesamte Strom über die Wärmebehandlungseinrichtung strömt. Durch diesen Normalbetrieb wird ständig Biomasse, sonstige Schwebestoffe und auch Keime aus dem Trinkwasser entfernt und außerdem das Trinkwasser ständig durch die Kalkschutzeinrichtung gegen Kalkablagerungen behandelt. Damit ist es möglich, auch bei niedrigen Trinkwassertemperaturen von unter 60°C eine Keimbildung und/oder die Bildung von Legionellen hintanzuhalten.

[0045] Von Zeit zu Zeit kann aber trotzdem die Wasserbehandlungseinrichtung 9 thermisch desinfiziert werden. Dazu werden von der elektronischen Steuereinrichtung die Ventile 22 so geschaltet, dass heißes Wasser aus der Kalkschutzeinrichtung 14 über eine Pumpe 19 durch den Mikrofilter 23 und den Ultrafiltrationsfilter 13 strömt. Das Wasser kann dabei prinzipiell im Kreislauf geführt werden. Es ist aber auch möglich, das Wasser gleich für einen Spülvorgang zu verwenden und über entsprechende Schaltung der Ventile 22 der Spülwasserleitung 16 und dem Ablauf 17 zuzuführen.

[0046] Es ist möglich, die Wasserbehandlungseinheit 9 und insbesondere deren Komponenten 13, 14 und 23 manuell zu spülen und/oder zu desinfizieren, und einzuschalten. Es ist aber auch möglich, dass Systemparameter automatisch mit Hilfe der elektronischen Steuerung 100 eine solche Spülung bzw. Desinfektion vornehmen, beispielsweise zeitgesteuert oder druckgesteuert, indem der Druckabfall über bestimmte Komponenten, beispielsweise den Ultrafiltrationsfilter 13 und/oder die den Mikrofilter 23 und/oder die Kalkschutzeinrichtung 14 gemessen werden. Steigt der Druckanfall über einen bestimmten Wert, beginnt die elektronische Steuereinrich-

tung die Ventile und die Pumpe 19 so anzusteuern, dass das Wasser einen Spülvorgang oder eine thermischen Desinfektionsvorgang vornimmt.

[0047] Das in Fig. 6 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt im Detail eine Kalkschutzeinrichtung 14 mit einer in Form einer Manschette ausgeführten Heizeinrichtung 23.

[0048] Über einen Zulauf 24 gelangt Wasser in der Außenhülle 25 nach unten. Auf einem Sieb 26 liegt granulätförmiges Ionenaustauschermaterial 28, das von unten im Sinne eines Schwebebettes durchströmt wird. Der Ablauf aus der Kalkschutzeinrichtung 14 ist mit 29 bezeichnet. Die Heizmanschette 23 erlaubt es, das Wasser innerhalb der Kalkschutzeinrichtung 14 vor allem bei geringem Durchfluss oder bei stehendem Wasser auf Temperaturen über 60°C, vorzugsweise über 75°C zu erhöhen und damit dieses Wasser nicht nur dazu zu verwenden, die Kalkschutzeinrichtung selbst zu desinfizieren, sondern auch eine thermische Desinfektion angeschlossener Komponenten, wie beispielsweise des in Fig. 5 Ultrafiltrationsfilters 13 oder des Mikrofilters 23 vorzunehmen.

[0049] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Ausführungsbeispiele mit den Merkmalen der Unteransprüche aber auch andere Ausführungsbeispiele sind durchaus denkbar und möglich.

[0050] Die Erfindung bezieht sich außerdem nicht nur auf die gesamte Einrichtung, wie sie beispielsweise in Fig. 1 gezeigt ist, sondern auch auf eine Wasserbehandlungseinrichtung für eine solche Einrichtung, wie sie in den Figuren 2 bis 5 gezeigt ist. Diese können als allein-stehende Produkte zum Anschluss an bestehende Zirkulationsleitungen (Nachrüstbarkeit) bereitgestellt werden.

[0051] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Reduktion der im Trinkwasser befindlichen Biomasse zumindest ein Teilstrom des in der Zirkulationsleitung über eine Zirkulationspumpe geförderten Trinkwassers aus der Zirkulationsleitung entnommen wird, mittels zumindest eines Filters gereinigt wird, mittels mindestens einer Kalkschutzeinrichtung behandelt wird und anschließend der Zirkulationsleitung rückgeführt wird.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Bereitstellung von warmem Trinkwasser mit einem von einem Warmwasserbereiter (1) zu mindestens einer Entnahmearmatur (6) führenden Warmwasservorlauf (5) und einer - vorzugsweise mit einer Zirkulationspumpe (8) versehenen - Zirkulationsleitung (7) vom Bereich der Entnahmearmatur zurück zum Warmwasserbereiter (1), mit einer mit der Zirkulationsleitung (7) in Verbindung stehenden Wasserbehandlungseinrichtung (9), die zumindest einen Filter (13) aufweist und über die we-

- nigstens ein Teilstrom von Wasser aus der Zirkulationsleitung (7) und anschließend stromabwärts zurück in diese geführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserbehandlungseinrichtung (9) wenigstens eine Kalkschutzeinrichtung (14) aufweist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kalkschutzeinrichtung (14) ein modifiziertes, schwach saures Ionenaustauschermaterial (28) zur katalytischen Kalkfällung, vorzugsweise in der Ca-Form als Wasser-behandelnden Stoff aufweist.
 3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ionenaustauschermaterial (28) an seiner Oberfläche funktionelle Gruppen aufweist, die mit Gegen-Ionen beladen sind, wobei die Gegen-Ionen vorzugsweise Kationen und insbesondere Ca^{2+} -Ionen sind und/oder dass die Kalkschutzeinrichtung (14) ein schwach saures Ionenaustauschermaterial (28) enthält, dessen funktionelle Gruppen an der Oberfläche Carboxylat (COO^-) sind.
 4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Filter (13) einen Ultrafiltrationsfilter (UF) umfasst.
 5. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ultrafiltrationsfilter (UF) eine Porengröße von weniger als $0,2\ \mu\text{m}$, vorzugsweise weniger als $0,1\ \mu\text{m}$ aufweist, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass der Ultrafiltrationsfilter (UF) mindestens eine Membran mit einer Porengröße zwischen $0,002\ \mu\text{m}$ und $0,2\ \mu\text{m}$, vorzugsweise zwischen $0,01\ \mu\text{m}$ und $0,1\ \mu\text{m}$, aufweist.
 6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Membran des Filters (13) ausgebildet ist als
 - Hohlfasermembran, vorzugsweise angeordnet in einem Bündel von mehreren solchen Hohlfasermembranen
 - und/oder
 - Platten-Membran, vorzugsweise angeordnet in einem Stapel aus mehreren hintereinanderliegenden parallelen Platten-Membranen
 - und/oder
 - als vorzugsweise radial durchströmbare Wickel-Membran und/oder
 - als vorzugsweise radial durchströmbare Rohr-Membran.
 7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserbehandlungseinrichtung (9) - in Strömungsrichtung gesehen - zumindest zwei hintereinander geschaltete Filter (23, 14) unterschiedlicher Porengröße aufweist.
 8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** neben dem Ultrafiltrationsfilter (UF) ein Mikrofilter (23), vorzugsweise mit einer Porengröße über $0,1\ \mu\text{m}$ und besonders bevorzugt zwischen $5\ \mu\text{m}$ und $500\ \mu\text{m}$, vorgesehen ist.
 9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserbehandlungseinrichtung (9) eine Einrichtung (TD, 15) zur thermischen Desinfektion von Komponenten der Wasserbehandlungseinrichtung (9) aufweist, insbesondere zur thermischen Desinfektion der Kalkschutzeinrichtung und des zumindest einen Filters.
 10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur thermischen Desinfektion (TD, 15) in einem Desinfektionszyklus zeitweise einschaltbar ist, wobei während dieses Desinfektionszyklus die Wasserbehandlungseinrichtung (9) von der Zirkulationseinrichtung (7) vorzugsweise hydraulisch getrennt ist.
 11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (TD) zur thermischen Desinfektion eine Heizeinrichtung (15) aufweist, mittels derer das Wasser über 60°C Celsius, vorzugsweise über 75°C Celsius aufheizbar ist.
 12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (TD) zur thermischen Desinfektion eine Heizeinrichtung (15) umfasst, die in oder an der Kalkschutzeinrichtung (14) angeordnet ist und mittels derer das in der Kalkschutzeinrichtung (14) befindliche Wasser aufheizbar ist.
 13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine elektronische Steuereinrichtung vorgesehen ist, die den thermischen Desinfektionszyklus und/oder einen Spülzyklus in Abhängigkeit von gespeicherten Zeitintervallen und/oder von der gemessenen Druckdifferenz über mindestens einen Filter und/oder von gemessenen Durchflussmengen durch mindestens einen Filter steuert.
 14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponenten der Wasserbehandlungseinrichtung (9), insbesondere die Kalkschutzeinrichtung (14) und der zumindest eine Filter zu einer Baueinheit zusammengefasst sind, die vorzugsweise von einem schrankartigen Gehäuse (30) umgeben sind.
 15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**

durch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (30) einen Zulaufanschluss (10) und einen Ablaufanschluss (11) aufweist, die - vorzugsweise lösbar - mit der Zirkulationsleitung (7) verbindbar sind.

5

16. Wasserbehandlungseinrichtung für eine Einrichtung zur Bereitstellung von warmem Trinkwasser nach einem der Ansprüche 1 bis 15, die - vorzugsweise in einem gemeinsamen Gehäuse (30) - eine Kalkschutzeinrichtung (14) und zumindest einen Filter (13), sowie einen Zulaufanschluss und einen Ablaufanschluss zum Anschließen an eine Zirkulationsleitung aufweist. 10
17. Verfahren zum Behandeln von warmem Trinkwasser in einer Einrichtung zur Bereitstellung von Trinkwasser, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Reduktion der im Trinkwasser befindlichen Biomasse zumindest ein Teilstrom des in der Zirkulationsleitung über eine Zirkulationspumpe geförderten Trinkwassers aus der Zirkulationsleitung entnommen wird, mittels zumindest eines Filters gereinigt wird, mittels mindestens einer Kalkschutzeinrichtung behandelt wird und anschließend der Zirkulationsleitung rückgeführt wird. 20 25
18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das entnommene Wasser über eine Einrichtung zur thermischen Desinfektion vorzugsweise über 60° und besonders bevorzugt über 75° Celsius aufheizbar ist. 30
19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Aufheizens des Wassers in der Wasserbehandlungseinrichtung die hydraulische Verbindung zur Zirkulationsleitung unterbrochen wird und das aufgeheizte Wasser innerhalb der Wasserbehandlungseinrichtung selbst - vorzugsweise über mindestens eine Umwälzpumpe - durch dort angeordnete Komponenten, insbesondere durch den zumindest einen Filter und die Kalkschutzeinrichtung im Kreislauf geführt wird. 35 40

45

50

55

FIG. 1

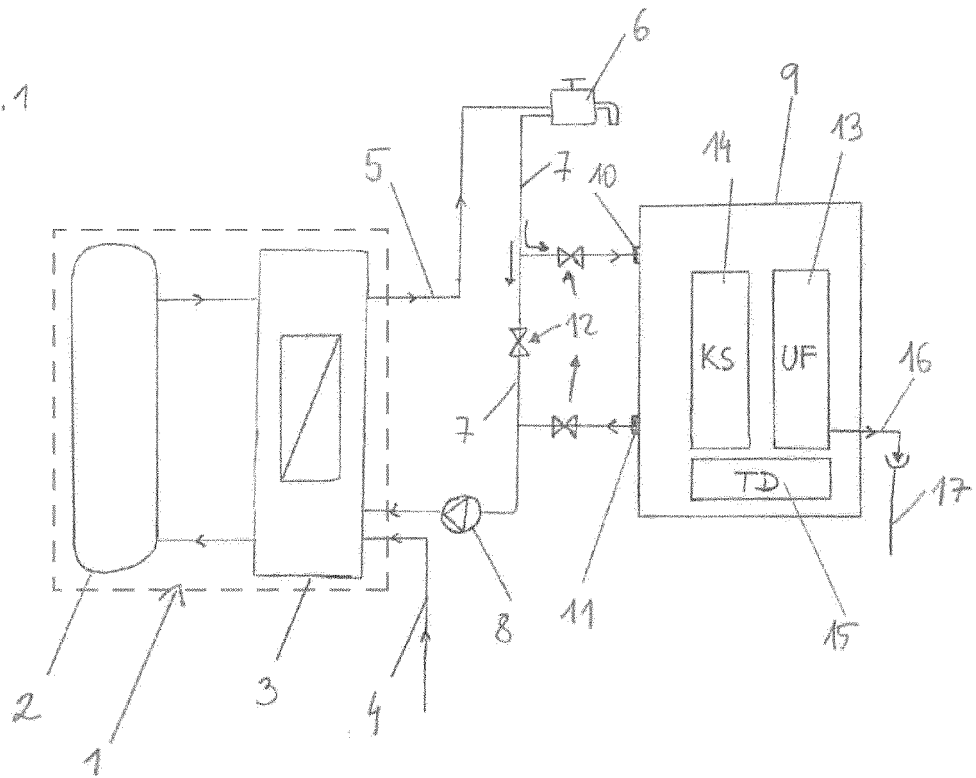


FIG. 2

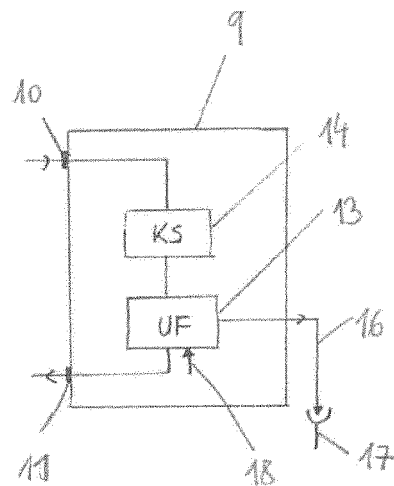


FIG. 3

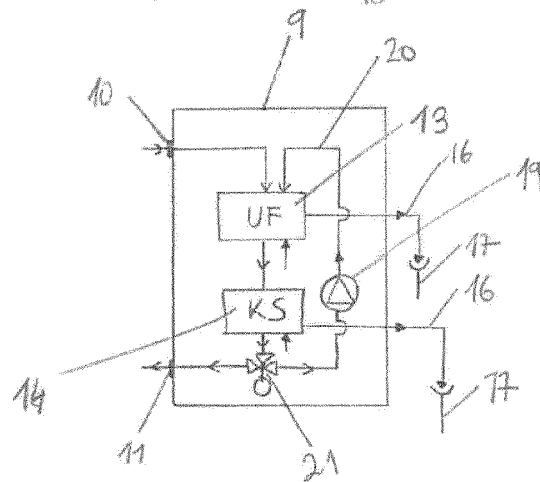


FIG. 4

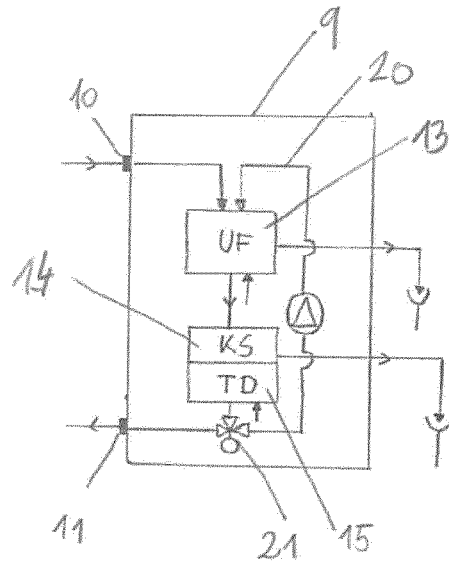


FIG. 5

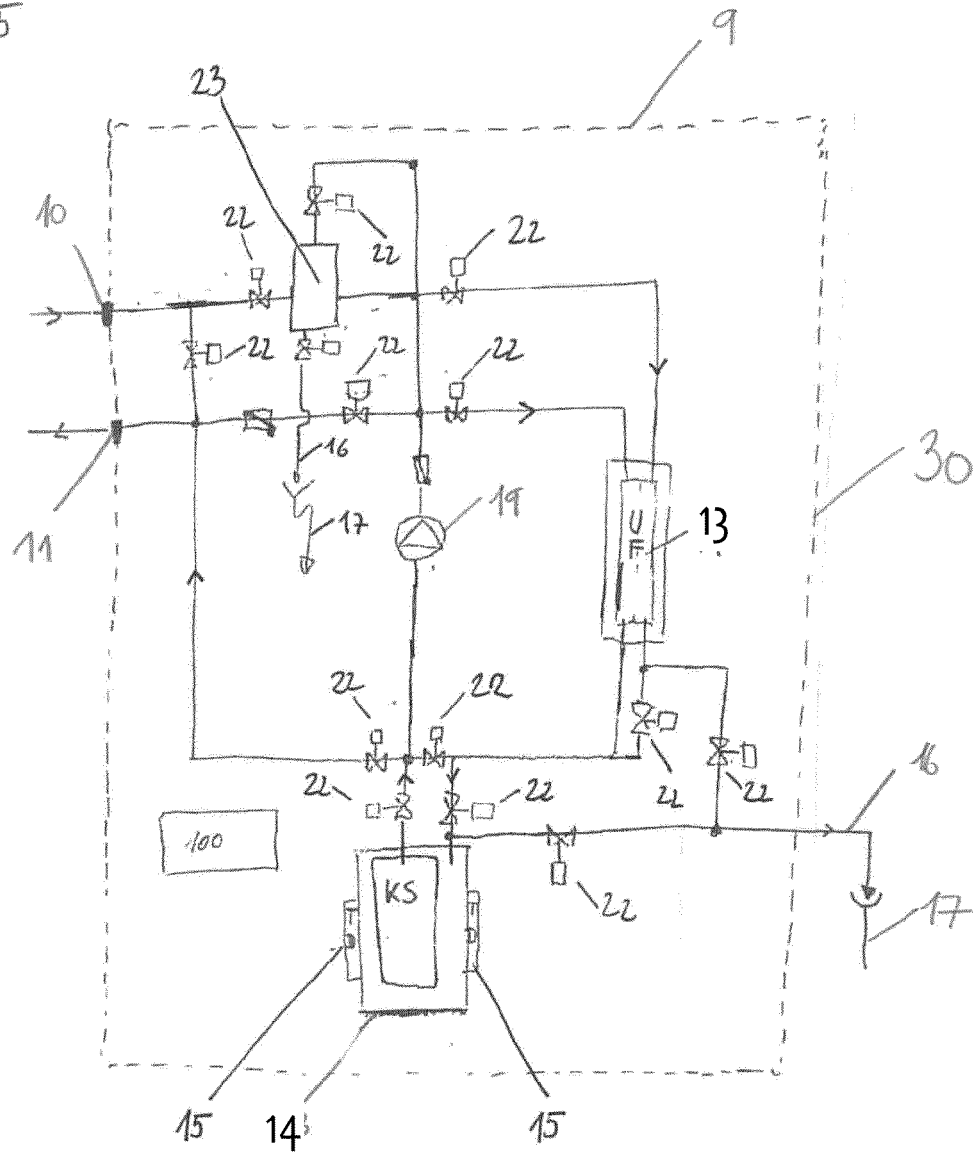
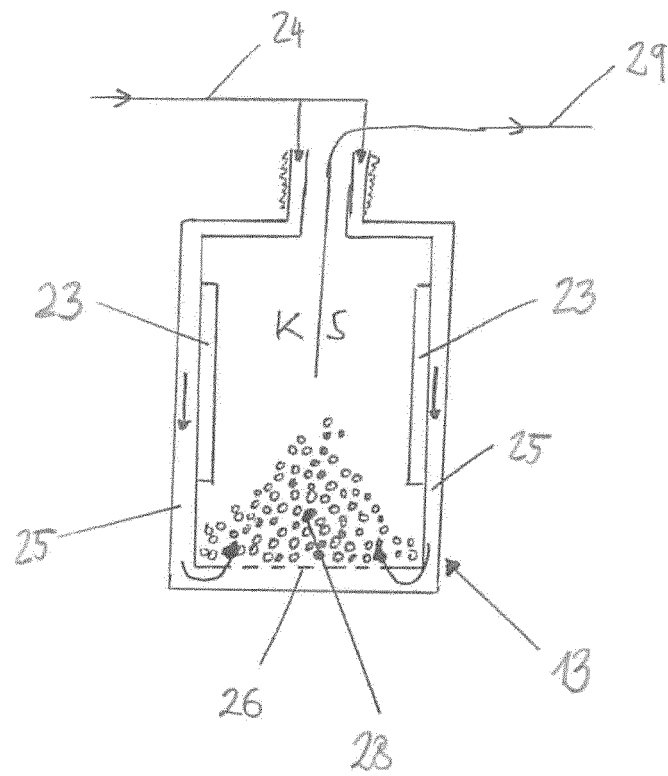


FIG. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 16 2107

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)
X	WO 2008/016934 A2 (FREIJE TREAT SYSTEMS INC [US]; FREIJE WILLIAM F III [US] ET AL.) 7. Februar 2008 (2008-02-07) * Seiten 3-19; Abbildungen 6,11,12 *	16	INV. F24D17/00 F24D19/00
A	DE 10 2013 114889 A1 (GRÜNBECK WASSERAUFBEREITUNG GMBH [DE]) 2. Juli 2015 (2015-07-02) * Absätze [0001], [0005], [0016] - [0023]; Abbildung *	1-19	
A	DE 20 2006 011667 U1 (INST ENERGETIK UND UMWELT GEME [DE]) 23. November 2006 (2006-11-23) * Absätze [0014] - [0025]; Abbildung 3 *	1-19	
A	EP 2 883 844 A1 (GTS GREEN TECHNOLOGY SOLUTIONS GMBH [DE]) 17. Juni 2015 (2015-06-17) * Absätze [0004] - [0008], [0055], [0056]; Abbildungen 2,3 *	1-19	
A	DE 10 2004 041987 A1 (STAECKER HANS PETER [DE]; LEHMANN PIA [DE]) 2. März 2006 (2006-03-02) * Absätze [0014] - [0019]; Abbildungen *	1-19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F24D
A	WO 02/42220 A1 (LEITER KLAUS [AT]; WALDER GERHARD [AT]) 30. Mai 2002 (2002-05-30) * Seiten 1-3; Abbildungen *	1-19	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. August 2020	Prüfer von Mittelstaedt, A
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 Patentedokument, 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 20 16 2107

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.

07-08-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008016934 A2	07-02-2008	US 2008029252 A1 WO 2008016934 A2	07-02-2008 07-02-2008
DE 102013114889 A1	02-07-2015	KEINE	
DE 202006011667 U1	23-11-2006	KEINE	
EP 2883844 A1	17-06-2015	AU 2014363454 A1 CA 2935976 A1 DK 2883844 T3 EP 2883844 A1 ES 2643551 T3 US 2016311702 A1 WO 2015086773 A1	28-07-2016 18-06-2015 30-10-2017 17-06-2015 23-11-2017 27-10-2016 18-06-2015
DE 102004041987 A1	02-03-2006	KEINE	
WO 0242220 A1	30-05-2002	KEINE	

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 102017101532 A1 [0003]
- EP 0957066 B1 [0026]