



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2022 Patentblatt 2022/08

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04D 13/06 ^(2006.01) **E03B 7/04** ^(2006.01)
F04D 15/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21186645.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04D 13/06; F04D 15/0066; E03B 7/08

(22) Anmeldetag: **20.07.2021**

(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

(72) Erfinder:
• **Büning, Daniel**
44263 Dortmund (DE)
• **Oettmeier, Dr. Martin**
44263 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott**
Patentanwaltskanzlei GbR
Schumannstraße 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **21.08.2020 LU 102008**

(71) Anmelder: **WILO SE**
44263 Dortmund (DE)

(54) **KOMPAKTBAUEINHEIT FÜR EINE WASSERZIRKULATION**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kompaktbaueinheit (1) für eine Wasserzirkulation in einem Trinkwasserversorgungsnetzwerk (30), das wenigstens einen Kreislauf (31) und wenigstens einen daraus mit Trinkwasser gespeisten Verbraucher (32) umfasst, aufweisend
- einen Eingang (3) zur Aufnahme von Trinkwasser aus dem Kreislauf (31),
- einen Ausgang (5) zur Förderung von Trinkwasser in den Kreislauf und

- ein zwischen dem Eingang (3) und dem Ausgang (5) angeordnetes Kreislumpumpenaggregat (2) mit einer Pumpeneinheit (2a), einem diese antreibenden Elektromotor (2b) und einer Pumpenelektronik (2c) zur Steuerung und Regelung des Elektromotors (2b), wobei ein von der Pumpenelektronik (2c) auslösbares Spülventil (7a) zum Ablassen von Trinkwasser aus dem Kreislauf (31), das hydraulisch zwischen dem Eingang (3) und dem Ausgang (5) angeordnet ist.

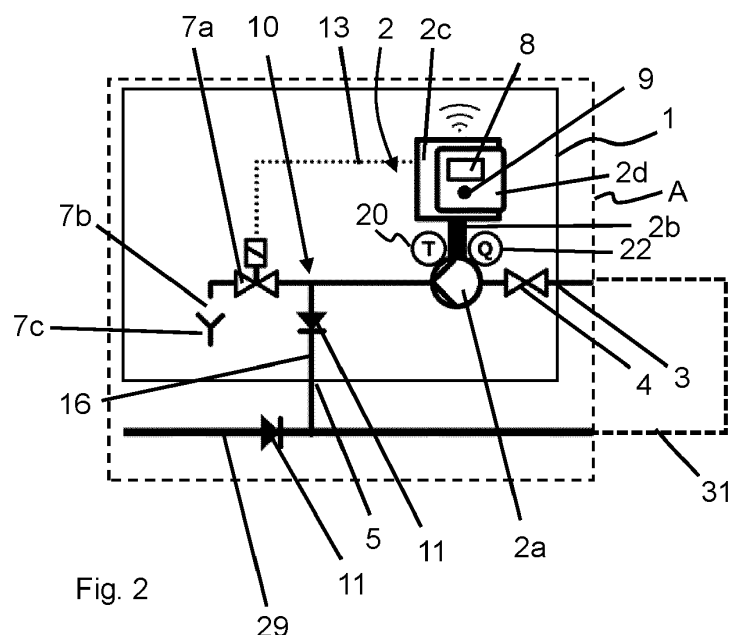


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kompaktbaueinheit für eine Wasserzirkulation in einem Trinkwasserversorgungsnetzwerk, das wenigstens einen Kreislauf und wenigstens einen daraus mit Trinkwasser gespeisten Verbraucher umfasst, aufweisend einen Eingang zur Aufnahme von Trinkwasser aus dem Kreislauf, einen Ausgang zur Förderung von Trinkwasser in den Kreislauf und ein zwischen dem Eingang und dem Ausgang angeordnetes Kreispumpenaggregat.

[0002] Trinkwasserversorgungsnetzwerke in Gebäuden dienen der Versorgung von Verbrauchern in Gestalt von Zapfstellen wie Wasserhähnen, Toiletten oder Duschen mit kaltem oder warmen Trinkwasser. Um das Lebensmittel "Trinkwasser" hygienisch sicher bereitzustellen, muss eine Vermehrung der Keime im Trinkwasser ausgeschlossen werden. Je nachdem, um welchen Verbraucher es sich handelt, wie häufig die Räumlichkeiten, in dem sich der Verbraucher befindet, genutzt werden und in welchem Teil des Gebäudes sie sich befinden, erfolgt eine Wasserentnahme mehr oder weniger regelmäßig, gegebenenfalls auch selten. Die Folge einer unregelmäßigen Wasserentnahme ist Stagnationswasser in den Zulaufleitungen zu den Verbrauchern, was wiederum eine Verkeimung mit Bakterien und Viren begünstigt. Dies ist gerade bei großen Trinkwassernetzwerken wie in Krankenhäusern, Hotels und öffentlichen Gebäuden ein Problem. Zur Verbesserung der Trinkwasserqualität, werden Trinkwasserversorgungsnetzwerke mit Kreisläufen realisiert, in denen das Trinkwasser bis zu den Entnahmestellen im Kreislauf gefördert wird.

[0003] Neben baulichen Anforderungen zur Vermeidung von Stagnation sowie Materialvorgaben gibt es betriebliche Anforderungen an die Trinkwassertemperatur und den Wasseraustausch. So ist beispielsweise in der Richtlinie VDI DVGW 6023 "Hygiene in Trinkwasserinstallationen" vorgesehen, dass alle 72 Stunden ein vollständiger Wasseraustausch des zirkulierenden Trinkwassers erfolgt, um in der Zirkulationsleitung befindliches, ungenutztes Trinkwasser durch frisches, kaltes Trinkwasser zu ersetzen. Der Wasseraustausch erfolgt, indem das Wasser der Zirkulationsleitung in einen Abfluss abgelassen und nicht mehr als Trinkwasser verwendet wird.

[0004] Die Trinkwassertemperatur bei kaltem Trinkwasser muss gemäß der Richtlinie VDI DVGW 6023 "Hygiene in Trinkwasserinstallationen" möglichst kalt und maximal 25° C einhalten, um eine unzulässige Vermehrung von Keimen zu verhindern.

[0005] Für warmes Trinkwasser gibt es ebenfalls Temperaturvorgaben, um eine unzulässige Vermehrung von Keimen zu verhindern, allerdings als Mindesttemperaturen, wie dies im Arbeitsblatt DVGW W511 beschrieben ist.

[0006] In beiden Fällen, d.h. für "Trinkwasser kalt" und "Trinkwasser warm", hilft eine Installation, die mit einem Kreislauf, d.h. als Zirkulation ausgeführt ist. Punktuelle

Wärmeeinträge bzw. -verluste führen dann nicht direkt zu unzulässigen Temperaturen, sondern verteilen sich auf den gesamten zirkulierten Wasserinhalt und verändern die Wassertemperatur nur wenig. Auf diese Weise werden unzulässige Temperaturbereiche und eine Vermehrung der Keime im Trinkwasser vermieden.

[0007] Der Forderung nach einer Trinkwasserzirkulation, insbesondere im Kaltwassernetzwerk, unter Einhaltung von Hygienestandards wird im Markt durch die Anordnung einzeln zu montierender und zu verbindender Komponenten wie Kreispumpe, Ventile, Rohrstücke, Sensoren, Spüleinheit, Kühlaggregat, Filter etc. nachgekommen. Daneben sind auch fertige Kompaktbaueinheiten bekannt, die zumindest einige der genannten Einzelkomponenten in einer Baueinheit vereinigen, so dass diese im Gebäude lediglich aufgestellt und angeschlossen werden muss. Eine Baueinheit dieser Art besitzt in der Regel eine übergeordnete, gegebenenfalls extern zur Baueinheit angeordnete Steuerungselektronik, an welche die sensorischen und aktorischen Komponenten der Baueinheit angeschlossen sind.

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kompaktbaueinheit nach dem Stand der Technik zu verbessern, insbesondere kompakter zu bauen und Synergien der Einzelkomponenten zu nutzen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Kompaktbaueinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben und werden nachfolgend angesprochen.

[0010] Erfindungsgemäß wird eine Kompaktbaueinheit für eine Wasserzirkulation in einem Trinkwasserversorgungsnetzwerk vorgeschlagen, das wenigstens einen Kreislauf und wenigstens einen daraus mit Trinkwasser gespeisten Verbraucher umfasst, wobei die Kompaktbaueinheit einen Eingang zur Aufnahme von Trinkwasser aus dem Kreislauf, einen Ausgang zur Förderung von Trinkwasser in den Kreislauf, ein zwischen dem Eingang und dem Ausgang angeordnetes Kreispumpenaggregat mit einer Pumpeneinheit, die das Wasser im Kreislauf fördert, einem diese antreibenden Elektromotor und einer Pumpenelektronik zur Steuerung und Regelung des Elektromotors, und ein Spülventil zum Ablassen von Trinkwasser aus dem Kreislauf, das hydraulisch zwischen dem Eingang und dem Ausgang angeordnet und von der Pumpenelektronik auslösbar ist.

[0011] Kern der Erfindung ist es somit, eine bereits vorhandene Systemkomponente, insbesondere deren Intelligenz und Funktionalität, bei der Einhaltung von Hygienestandards in der Trinkwasserversorgung zu nutzen und dadurch eine Kompaktbaueinheit zur Verfügung zu stellen, die konstruktiv einfacher ist und preiswerter hergestellt werden kann, als vergleichbare Baueinheiten nach dem Stand der Technik. Auf eine übergeordnete zentrale Steuerelektronik, die sowohl das Spülventil als auch das Kreispumpenaggregat respektive deren Pumpenelektronik ansteuert, kann somit verzichtet werden.

[0012] Ein weiterer Kernaspekt der Erfindung besteht

darin, dass das Spülventil, das Teil einer Spüleinheit ist, integraler Bestandteil der Kompaktbaueinheit ist, und somit nicht wie im Stand der Technik üblich, extern und abseits der für die Zirkulation verwendeten Kreiselpumpen oder kompakter Baueinheiten angeordnet ist, so dass sich der Aufwand für die Montage oder Aufstellung der Baueinheit vor Ort reduziert.

[0013] Die erfindungsgemäße Kompaktbaueinheit kann sowohl für Warmwasser- als auch für Kaltwasserzirkulationssysteme verwendet werden.

[0014] Vorzugsweise ist die Kompaktbaueinheit bestimmungsgemäß für eine Wandmontage vorgesehen. Dies hat den Vorteil, dass es keine Stellfläche einnimmt und erheblich kleiner und kompakter ausgeführt werden kann, als vergleichbare, bestimmungsgemäß aufzustellende Baueinheiten, da auf standsichere Gehäuse und Unterkonstruktionen verzichtet werden kann. Eine Wandmontage hat ferner den Vorteil, dass es auf einer beliebigen Höhe angeordnet werden kann, insbesondere auf einer für eine Bedienung der Pumpenelektronik angenehme Arbeitshöhe. Eine stehende Kompaktbaueinheit müsste hierzu ein Gehäuse entsprechender Höhe aufweisen, das im Wesentlichen leer ist. Ein weiterer Vorteil einer Wandmontage besteht darin, dass die Kompaktbaueinheit direkt mit den auf den Wänden entlang verlaufenden starren Rohrleitungen verbunden werden kann. Für eine einfache Wandmontage kann das Kreiselpumpenaggregat auf einer Montagebasis befestigt sein, die bestimmungsgemäß für die Wandmontage vorgesehen ist. Es ist ferner möglich, weitere Komponenten der Kompaktbaueinheit auf der Montagebasis zu befestigen.

[0015] Gemäß einer Ausführungsvariante bilden die Pumpeneinheit, der Elektromotor die Pumpenelektronik baulich eine Einheit, wobei die Pumpenelektronik vorzugsweise außen am Elektromotor, insbesondere an einer axialen Stirnseite befestigt ist. Derartige Kreiselpumpenaggregate sind allgemein bekannt. Jedoch ist das erfindungsgemäße Kreiselpumpenaggregat speziell für die Anwendung in einem Trinkwasserzirkulationssystem eingerichtet. Durch die bauliche Vereinigung aller Kreiselpumpenkomponenten ist der Aufwand für die Herstellung der Kompaktbaueinheit reduziert.

[0016] Gemäß einer alternativen Ausführungsvariante kann die Pumpenelektronik räumlich unabhängig vom Elektromotor, insbesondere im vom Elektromotor abgenommenen Zustand in der Kompaktbaueinheit eingebaut sein. Dies hat den Vorteil, dass sie an einer anderen Stelle als die Pumpeneinheit angeordnet werden kann, was einen größeren Gestaltungsspielraum beim Design der Kompaktbaueinheit und der räumlichen Anordnung ihrer Komponenten lässt.

[0017] In jedem Fall ist die Pumpenelektronik bestimmungsgemäß dafür vorgesehen, den Elektromotor anzusteuern bzw. zu bestromen sowie eine Steuerung oder Regelung des Elektromotors sowie der Pumpeneinheit auszuführen. Die Pumpenelektronik besitzt hierfür einen Frequenzumrichter und eine Betriebssoftware, die diese

Steuerung oder Regelung ausführt. Erfindungsgemäß ist die Pumpenelektronik zusätzlich mit einer Softwarekomponente und einem von dieser ansteuerbaren Schaltgang ausgerüstet, mit dem das Spülventil steuerungstechnisch verbunden ist.

[0018] Um Einstellungen direkt an der Kompaktbaueinheit vornehmen zu können, kann die Pumpenelektronik eine Anzeige- und Bedieneinheit umfassen. Diese kann ein Display zur Anzeige von Informationen und wenigstens ein Bedienelement aufweisen, um Eingaben zu tätigen. Das Bedienelement kann ein drehbarer und/oder drückbarer Knopf sein. Es kann alternativ eine berührungssensitive Oberfläche des Displays sein, wobei gegebenenfalls zusätzliche Bedienelemente vorhanden sein können. Vorteilhafterweise ist das Display ein grafisches Farbdisplay.

[0019] Die Anzeige- und Bedieneinheit kann unterschiedlichen Zwecken dienen. Beispielsweise kann sie eingerichtet sein, eine manuelle Eingabe eines Auslösebefehls für das Spülventil entgegenzunehmen. Die Anzeige- und Bedieneinheit kann auch in klassischer Weise zur Konfiguration des Kreiselpumpenaggregats, im vorliegenden Fall insbesondere zur Konfiguration für die Wasserzirkulation dienen. So können beispielsweise eine bestimmte Regelungsart und/oder bestimmte Werte von Parametern oder Grenzwerten eingestellt werden. Weiter alternativ kann die Anzeige- und Bedieneinheit zur Wiedergabe von Informationen über das Trinkwasserversorgungsnetzwerk dienen, wie beispielsweise die Wassertemperatur oder der Volumenstrom des zirkulierenden Trinkwassers. Des Weiteren können Fehler oder Fehlerzustände an der Anzeige- und Bedieneinheit angezeigt werden. Da die Anzeige- und Bedieneinheit Teil des Kreiselpumpenaggregats ist, erfolgen folglich alle vorgenannten Möglichkeiten direkt am Kreiselpumpenaggregat.

[0020] Um ihre Komponenten zu schützen, kann die Kompaktbaueinheit ein Gehäuse aufweisen, das das Kreiselpumpenaggregat und das Spülventil, insbesondere die Spüleinheit, jeweils zumindest teilweise gemeinsam abdeckt. Vorzugsweise ragen der Eingang und der Ausgang seitlich des Gehäuses hervor, insbesondere soweit, dass das Eingangsventil und/oder das Ausgangsventil zugänglich sind.

[0021] Vorzugsweise ragt die Pumpenelektronik durch eine Öffnung in einer Wand des Gehäuses der Kompaktbaueinheit hervor. Somit ist die Pumpenelektronik ohne die Kompaktbaueinheit zu öffnen zugänglich, insbesondere für eine Bedienung zwecks Einstellung.

[0022] In einer Ausführungsvariante kann das Spülventil zwischen dem Kreiselpumpenaggregat und dem Ausgang angeordnet sein. Dies hat den Vorteil, dass das über das Spülventil abzuschheidende, aus dem Kreislauf nachfließende Trinkwasser durch die Kreiselpumpe strömt und somit auf verschiedene Weise von der Kreiselpumpe überwacht oder vermessen werden kann.

[0023] Des Weiteren kann auf diese Weise eine Funktionsüberwachung des Spülventils erfolgen. Hat die

Pumpeneinheit das Spülventil ausgelöst und fließt Wasser, insbesondere eine erwartete Wassermenge pro Zeit durch das Kreiselpumpenaggregat, ist das Spülventil tatsächlich geöffnet und funktionsfähig. Fließt dagegen kein Wasser oder weniger als die erwartete Wassermenge pro Zeit durch das Kreiselpumpenaggregat, ist das Spülventil nicht oder nicht ganz geöffnet und damit defekt.

[0024] Geeigneterweise kann die Pumpenelektronik eingerichtet sein, eine Funktionsüberwachung des Spülventils durchzuführen. Hierzu kann sie beispielsweise eingerichtet sein, nach der Auslösung des Spülventils zu prüfen, ob die Drehzahl des Pumpenlaufrades trotz abgeschaltetem Elektromotor größer null ist. Alternativ kann der Volumenstrom bestimmt werden, z.B. messtechnisch oder rechnerisch aus Pumpengrößen. Sind der Volumenstrom oder die Drehzahl gleich null, kann die Pumpenelektronik eingerichtet sein, einen Fehlerfall oder eine Warnmeldung an- oder ausgeben

[0025] In einer alternativen Ausführungsvariante kann das Spülventil zwischen dem Eingang und dem Kreiselpumpenaggregat angeordnet sein. Dies hat den Vorteil, dass das über das Spülventil abzuschheidende Trinkwasser nicht durch die Kreiselpumpe strömt und die Kreiselpumpe somit bei geöffnetem Spülventil nicht überströmt wird, d.h. das Laufrad der Kreiselpumpe vom abgelassenen und aus dem Kreislauf nachströmenden Wassers nicht angetrieben wird und der Elektromotor somit auch nicht generatorisch läuft, was zur Verhinderung einer Überlastung des Frequenzumrichters der Pumpenelektronik besondere Maßnahmen erfordert.

[0026] Um in der vorgenannten Ausführungsvariante zu vermeiden, dass bei geöffnetem Spülventil frisches Trinkwasser über den Ausgang in die Kompaktbaueinheit einströmt und ebenfalls über das Spülventil abgeschieden wird, kann die Kompaktbaueinheit zwischen dem Spülventil und dem Ausgang einen Rückflussverhinderer aufweisen.

[0027] Die vorgenannte alternative Ausführungsvariante hat in diesem Fall den Vorteil, dass das Kreiselpumpenaggregat zur Überwachung des Rückflussverhinderers, genauer gesagt zur Überprüfung seiner korrekten Funktion verwendet werden kann. Fließt bei ausgelöstem Spülventil Wasser durch das Kreiselpumpenaggregat, ist der Rückflussverhinderer defekt. Geeigneterweise kann die Pumpenelektronik eingerichtet sein, eine Funktionsüberwachung des Rückflussverhinderers durchzuführen. Hierzu kann sie beispielsweise eingerichtet sein, nach der Auslösung des Spülventils zu prüfen, ob die Drehzahl des Pumpenlaufrades trotz abgeschaltetem Elektromotor größer null ist. Alternativ kann der Volumenstrom bestimmt werden, z.B. messtechnisch oder rechnerisch aus Pumpengrößen. Sind der Volumenstrom oder die Drehzahl größer null, kann die Pumpenelektronik eingerichtet sein, einen Fehlerfall oder eine Warnmeldung an- oder ausgeben.

[0028] Bei dem Spülventil kann es sich beispielsweise um ein Magnetventil handeln. In einer Ausführungsvariante kann die Spüleinheit einen zur Atmosphäre hin of-

fenen Auslauf mit einem Siphon aufweist. Dieser atmosphärenoffene Auslauf verhindert eine Rückverkeimung aus Richtung des Auslaufs. Gegebenenfalls können der Auslauf und der Siphon ebenfalls in der Kompaktbaueinheit integriert sein, und zwar derart, dass diese Komponenten der Spüleinheit von einem Gehäuse der Kompaktbaueinheit mitumschlossen werden.

[0029] Vorzugsweise weist die Spüleinheit einen Wasser in einem Teilbereich der Spüleinheit, insbesondere in dem Siphon detektierenden Sensor auf, der mit der Pumpenelektronik über eine entsprechende Schnittstelle verbunden ist. Beispielsweise kann der Sensor ein Pegelsensor sein. So kann die Pumpenelektronik überwachen, ob Wasser im Siphon, möglicherweise in Folge einer Verstopfung der Abflussleitung, einen bestimmten Grenzpegel überschreitet und der Siphon droht überzulaufen. Die Pumpenelektronik kann eingerichtet sein, im Falle detektierten Wassers bzw. einem zu hohen Wasserpegel das Spülventil zu schließen, damit die Spüleinheit nicht überläuft.

[0030] Geeigneterweise weist die Kompaktbaueinheit ein vorzugsweise manuell betätigbares Eingangsventil in Strömungsrichtung hinter dem Eingang der Kompaktbaueinheit auf. Genauer gesagt kann das Eingangsventil zwischen dem Eingang und dem Kreiselpumpenaggregat oder zwischen dem Eingang und dem Spülventil liegen. Zusätzlich oder alternativ kann die Kompaktbaueinheit ein vorzugsweise manuell betätigbares Ausgangsventil in Strömungsrichtung vor dem Ausgang der Kompaktbaueinheit aufweisen. Genauer gesagt kann das Ausgangsventil zwischen dem Spülventil und dem Ausgang, oder zwischen dem Rückflussverhinderer und dem Ausgang oder zwischen dem Kreiselpumpenaggregat und dem Ausgang liegen. Bei dem Eingangs- und Ausgangsventil handelt es sich um Service-Ventile, die zur Demontage einer Komponente der Kompaktbaueinheit geschlossen werden können, damit im Servicefall kein Trinkwasser aus dem Kreislauf in die Kompaktbaueinheit strömt.

[0031] Um die einzelnen Komponenten der Kompaktbaueinheit miteinander hydraulisch zu verbinden, kann die Kompaktbaueinheit ein zentrales Mehrwege-Rohrstück aufweisen, das einen Eingangsanschluss und wenigstens zwei Ausgangsanschlüsse aufweist. Der Eingangsanschluss ist hydraulisch mit dem Eingang der Kompaktbaueinheit verbunden. Dies kann direkt oder indirekt über das Kreiselpumpenaggregat erfolgen. An einen ersten der beiden Ausgangsanschlüsse ist das Spülventil angeschlossen. Und der zweite der beiden Ausgangsanschlüsse ist mit dem Ausgang der Kompaktbaueinheit verbunden. Dies kann in einer Ausführungsvariante ebenfalls direkt, in einer anderen Ausführungsvariante indirekt entweder über den Rückflussverhinderer, oder über das Kreiselpumpenaggregat oder über den Rückflussverhinderer und dem Kreiselpumpenaggregat, erfolgen. Das Mehrwege-Rohrstück bildet baulich ein Herzstück und ist zum Erhalt einer besonders kompakten Bauform räumlich in einem mittleren Bereich der Kom-

paktbaueinheit angeordnet.

[0032] Zur Kompaktheit der erfindungsgemäßen Kompaktbaueinheit trägt es ferner zu, wenn ihr Eingang nach oben gerichtet ist, das Kreislumpenaggregat räumlich oberhalb der Spüleinheit angeordnet ist und der Ausgang bezogen auf diese Anordnung zur Seite gerichtet ist. Dies hat außerdem den Vorteil, dass ein weiteres Modul, wie beispielsweise ein Trinkwasserfilter oder Kühlaggregat (Chiller), seitlich neben der Kompaktbaueinheit angeordnet und an deren Ausgang angeschlossen werden kann.

[0033] Geeigneterweise ist der Ausgang seitlich mittig an der Kompaktbaueinheit angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass ein an den Ausgang angeschlossen weiteres Aggregat wie z.B. ein Chiller, wahlweise in einer auf oben und unten bezogenen Normalorientierung und einer hierzu kopfüber liegenden Orientierung (upside down) montiert werden kann, ohne hierzu baulich verändert werden zu müssen.

[0034] In einer Ausführungsvariante kann die Kompaktbaueinheit ein Probenentnahmeventil aufweisen. Somit ist die Entnahme einer Wasserprobe zur Untersuchung der Wasserqualität direkt an der Kompaktbaueinheit möglich.

[0035] Ideal ist es, wenn das zentrale Mehrwege-Rohrstück kreuzförmig ist, d.h. ein Vierwege-Rohrstück ist. So kann es einen dritten Ausgangsanschluss aufweisen. Dies hat zum Vorteil, dass das Probenentnahmeventil an den dritten Ausgangsanschluss angeschlossen sein kann. Somit muss kein zusätzliches 3-Wege Rohrstück verwendet werden, um das Probenentnahmeventil an die Verrohrung in der Kompaktbaueinheit einzugliedern.

[0036] Vorzugsweise weist das Kreislumpenaggregat einen integrierten Temperatursensor zur Bestimmung der Temperatur des durch das Kreislumpenaggregat strömenden Trinkwassers auf. Somit muss kein separater Temperatursensor vorgesehen und montiert, da das Kreislumpenaggregat selbst einen Temperatursensor bildet. Die Bestimmung der Temperatur des zirkulierenden Trinkwassers kann durch direktes Messen erfolgen oder indirekt durch Messen einer anderen Größe wie z.B. der Motorwicklungstemperatur.

[0037] In einer Ausführungsvariante kann die Pumpenelektronik wenigstens eine Kommunikationsschnittstelle aufweisen, um das Kreislumpenaggregat und folglich die Kompaktbaueinheit beispielsweise an ein lokales oder globales Datennetzwerk wie ein Intranet, Internet oder eine Gebäudeautomation anzuschließen und darüber fernzubedienen und/ oder fernabzufragen. Insbesondere kann die Pumpenelektronik eingerichtet sein, eine Fernauslösung des Spülventils zu empfangen und auszuführen. Mit anderen Worten kann das Spülventil über das Internet oder die Gebäudeautomation angesteuert und ausgelöst werden. Bei dieser Kommunikationsschnittstelle kann es sich z.B. um ein Webinterface oder eine industrielle Bus-Schnittstelle wie z.B. Modbus oder Bacnet handeln.

[0038] Außerdem kann die Kommunikationsschnittstelle kabelgebunden oder eine Funkschnittstelle sein,

wie z.B. eine Bluetooth-, NFC-, RFID- oder WLAN-Schnittstelle etc. Eine solche Funkschnittstelle hat den Vorteil, dass das Kreislumpenaggregat respektive die Kompaktbaueinheit kabellos mit einem tragbaren externen Gerät wie z.B. einem Smartphone, Laptop oder Tablet verbunden und ebenfalls bedient oder abgefragt werden kann.

[0039] Bei der Kommunikationsschnittstelle handelt es sich üblicherweise um eine Kombination aus Hardware und Software, um einerseits die nötige datentechnische Kommunikation und andererseits die nötige Datenverarbeitung insbesondere Protokolle bereitzustellen. Vorzugsweise beinhaltet die Kommunikationsschnittstelle einen Webserver, um einen Zugriff auf das Kreislumpenaggregat zur Bedienung und/ oder Datenabfrage über TCP/IP mit Hilfe eines Browsers zu halten.

[0040] Die Pumpenelektronik kann außerdem wenigstens eine Schnittstelle zum optionalen Anschließen eines weiteren Sensors aufweisen. Ein solcher weiterer Sensor kann z.B. ein Temperatursensor, ein Volumenstromsensor oder ein Differenzdrucksensor sein. Dies ermöglicht beispielsweise ein an die Kompaktbaueinheit angeschlossenes Erweiterungsmodul zu überwachen, z.B. im Falle eines Kühlaggregats dessen Ausgangstemperatur oder im Falle eines Filters den Differenzdruck über dem Filter. Ferner kann nicht nur eine Überwachung über die Schnittstelle für den weiteren Sensor, sondern zusätzlich auch eine geeignete Maßnahme in Reaktion auf das Sensorsignal von der Pumpenelektronik getroffen werden. Ferner kann das Sensorsignal über die Kommunikationsschnittstelle, insbesondere das Webinterface abfragbar sein. Der weitere Sensor kann extern zum Kreislumpenaggregat angeordnet sein. Er kann ferner extern zu oder intern in der Kompaktbaueinheit angeordnet sein.

[0041] Beispielsweise kann die Pumpenelektronik eingerichtet sein, eine Warnmeldung auszugeben, z.B. über das Display oder die Kommunikationsschnittstelle, wenn der Messwert des weiteren Sensors (eine Temperatur oder ein Differenzdruck) einen Grenzwert erreicht oder überschreitet. Alternativ kann sie beispielsweise den Arbeitspunkt der Pumpeneinheit, insbesondere den geförderten Volumenstrom in Abhängigkeit des Sensorsignals ändern.

[0042] Der weitere Sensor kann auch an irgendeiner anderen Stelle im Trinkwasserversorgungsnetzwerk angeordnet sein, vorzugsweise nahe eines Verbrauchers, und dort eine Temperatur, einen Druck oder einen Volumenstrom erfassen. Dies kann beispielsweise für einen hydraulischen Abgleich hilfreich sein.

[0043] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante kann an den Ausgang ein Erweiterungsmodul angeschlossen sein. Dabei kann es sich beispielsweise um ein Kühlaggregat zur Kühlung oder einen Filter zur Filterung des Trinkwassers vor dessen Förderung in den Kreislauf handeln.

[0044] Vorzugsweise weist die Montagebasis eine mechanische Schnittstelle zur seitlichen Anbindung des Er-

weiterungsmoduls auf. Somit kann das Erweiterungsmodul an der Kompaktbaueinheit ausgerichtet werden. Gleichzeitig bildet die mechanische Schnittstelle eine Halterung für das Erweiterungsmodul.

[0045] Die Pumpenelektronik kann in einer Ausführungsvariante einen Schaltausgang zum Anschließen einer UV-Lampe aufweisen. Eine solche UV-Lampe dient der Abtötung von Keimen und kann ebenfalls Bestandteil der Kompaktbaueinheit oder extern zu dieser angeordnet sein. Der Schaltausgang ist von der Pumpenelektronik schaltbar und kann potentialfrei sein, beispielsweise einen Relaisausgang bilden, oder zur an- und abschaltbaren Spannungsversorgung der UV-Lampe dienen.

[0046] Vorzugsweise ist die Pumpenelektronik eingerichtet, wenigstens eine der nachfolgenden Regelungsarten des Kreiselpumpenaggregats wahlweise auszuführen, eine Temperaturregelung zur Konstanzhaltung der Trinkwassertemperatur, eine Volumenstromregelung zur Konstanzhaltung des Volumenstroms im Kreislauf und/ oder eine Druckregelung zur Konstanzhaltung oder Proportionalregelung der Druckdifferenz über dem Kreislauf. Die Temperaturregelung erfolgt bevorzugt in Abhängigkeit des pumpeninternen Temperatursensors, alternativ in Abhängigkeit des externen Temperatursensors. Dabei passt die Pumpenelektronik die Drehzahl der Pumpeneinheit in Abhängigkeit der Temperatur an, beispielsweise derart, dass die Drehzahl umso höher eingestellt wird, je höher die Temperatur ist.

[0047] Die Volumenstrom- und Druckregelung erfolgt in Abhängigkeit des aktuell von dem Kreiselpumpenaggregat geförderten Volumenstroms und/ oder dem von ihm aufgebauten Differenzdrucks, welchen die Pumpenelektronik bestimmt, entweder sensorisch oder rechnerisch.

[0048] Es ist von Vorteil, wenn die Pumpenelektronik einen nichtflüchtigen Speicher aufweist und eingerichtet ist, Informationen über das Trinkwasserversorgungsnetzwerk, insbesondere die Temperatur des geförderten Trinkwassers, die Zapfaktivität bei den Verbrauchern und/ oder Fehlerzustände, in dem Speicher zu dokumentieren. Somit kann jederzeit für die Vergangenheit überprüft werden, ob das Trinkwasserversorgungsnetzwerk bestimmte Hygieneanforderungen erfüllt.

[0049] In der Kompaktbaueinheit bildet das Kreiselpumpenaggregat respektive ihre Pumpenelektronik das Gehirn zur Steuerung des Spülventils und zur Überwachung des Trinkwasserversorgungsnetzwerks. Dabei wirkt das Kreiselpumpenaggregat nicht nur als Aktor, sondern auch als Sensor. Ferner kann es auch ein optionales Erweiterungsmodul überwachen.

[0050] Vorzugsweise ist die Pumpenelektronik eingerichtet, das Spülventil auszulösen, wenn zumindest eine der folgenden, von der Pumpenelektronik überwachten Bedingungen erfüllt ist:

- Temperatur des geförderten Trinkwassers steigt über einen Grenzwert, oder
- für einen vorbestimmten Zeitraum wurde keine Zap-

faktivität im Trinkwasserversorgungsnetzwerk festgestellt, oder

- das Ende eines zeitlichen Intervalls ist erreicht.

[0051] Die Temperatur des geförderten Trinkwassers kann von der Pumpenelektronik über den pumpeninternen Temperatursensor oder über den externen Temperatursensor erfasst werden. Der Grenzwert kann beispielsweise 25°C betragen.

[0052] Die Zapfaktivität im Netzwerk kann von der Pumpenelektronik über den Betriebspunkt des Kreiselpumpenaggregats ermittelt werden, da sich der Betriebspunkt ändert, wenn über einen der Verbraucher Wasser aus dem Kreislauf abgezogen wird. Der Betriebspunkt kann beispielsweise durch den Volumenstrom und den Differenzdruck oder die elektrische Leistungsaufnahme des Elektromotors und den Volumenstrom definiert sein. Wird an keinem der Verbraucher Wasser entnommen, ändert sich folglich auch der Betriebspunkt des Kreiselpumpenaggregats nicht. Eine Auslösung des Spülventils kann erfolgen, wenn dies für einen Zeitraum von beispielsweise 72 Stunden der Fall ist.

[0053] Gemäß der dritten Bedingung erfolgt die Auslösung des Spülventils bzw. die Abscheidung des Trinkwassers rein zeitgesteuert, beispielsweise alle 72 Stunden. Diese Bedingung kann unabhängig von den anderen Bedingungen in jedem Fall angewendet werden, um einen vollständigen Austausch des zirkulierenden Wassers zu gewährleisten, der durch eine Zapfaktivität allein möglicherweise nicht stattfindet, und der bei einer rein temperaturgesteuerten Auslösung im Sommer möglicherweise nicht stattfindet, weil das Trinkwasser bereits vom Wasserversorger mit einer Temperatur von 16°C oder mehr in das Trinkwasserversorgungsnetzwerk eintritt. Die dritte Bedingung stellt somit eine Rückfalloption dar.

[0054] In einer Ausführungsvariante kann es sich bei dem Grenzwert, dem Zeitraum und/ oder dem Intervall um einen in der Pumpenelektronik vorgebbaren Parameter handeln.

[0055] Vorzugsweise ist die Pumpenelektronik eingerichtet, das geöffnete Spülventil zu schließen, wenn zumindest eine der folgenden, von der Pumpenelektronik überwachten Bedingungen erfüllt ist:

- die Temperatur des geförderten Trinkwassers sinkt unter einen Zielwert, oder
- die Temperatur des geförderten Trinkwassers ändert sich nicht mehr, oder
- eine vorbestimmte Menge an Trinkwasser ist abgelassen worden, oder
- es ist für einen vorbestimmten Zeitraum gespült worden.

[0056] Während das Spülventil geöffnet ist, wird das Trinkwasser aus dem Kreislauf abgelassen und es strömt frisches, insbesondere kälteres Trinkwasser in den Kreislauf nach, das nach einer gewissen Zeit auch die

Kompaktbaueinheit bzw. deren Kreislumpumpenaggregat erreicht. Die Pumpenelektronik kann diesen Zeitpunkt daran erkennen, dass die Temperatur des geförderten Wassers auf die Temperatur des Wasserversorgers sinkt. Beispielsweise kann der Zielwert für die Temperatur 20°C sein. Da jedoch die Möglichkeit besteht, insbesondere in den Sommermonaten, dass die vom Versorger gelieferte Trinkwassertemperatur über dem Zielwert liegt, ist die zweite genannte Bedingung sinnvoll, wonach die Abschaltung des Spülventils erfolgt, wenn sich die Temperatur des Trinkwassers nicht mehr ändert, d.h. auf einen Minimalwert gesunken ist.

[0057] Alternativ kann eine Abschaltung der Spülung dann erfolgen, wenn eine vorbestimmte Menge an Trinkwasser oder für einen bestimmten Zeitraum Trinkwasser abgelassen worden ist. Diese Menge, vorzugsweise in [m³], entspricht geeigneterweise dem Volumen im Kreislauf und der Zeitraum derjenigen Dauer, die das Ablassen dieser Menge bei einem bestimmten Volumenstrom erfordert.

[0058] In einer Ausführungsvariante kann es sich bei dem Zielwert, der Menge und/ oder dem Zeitraum um einen in der Pumpenelektronik vorgebbaren Parameter handeln. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass die Pumpenelektronik werkseitig nicht wissen kann, wie groß das Trinkwasserversorgungsnetzwerk ist, in der die Kompaktbaueinheit verbaut wird. Alternativ kann die Pumpenelektronik eingerichtet sein, die Menge abzulasenden Trinkwassers oder den Zeitraum für das Ablassen selbständig zu ermitteln, beispielsweise indem bei einer ersten Spülung die Zeit oder die durch die Kreislumpumpe geflossene Wassermenge gemessen wird, bis die Temperatur auf den Minimalwert gesunken ist.

[0059] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und der beigelegten Figuren erläutert. Bei den Figuren behalten identische oder funktionsgleiche Elemente von Figur zu Figur dasselbe Bezugszeichen.

[0060] Es sei darauf hingewiesen, dass im Rahmen der vorliegenden Beschreibung die Begriffe "aufweisen", "umfassen" oder "beinhalten" keinesfalls das Vorhandensein weiterer Merkmale ausschließen. Ferner schließt die Verwendung des unbestimmten Artikels bei einem Gegenstand nicht dessen Plural aus.

[0061] Es zeigen:

- Figur 1: ein beispielhaftes Trinkwasserversorgungsnetzwerk einem Kreislauf und einer zentralen Zirkulationsanordnung
- Figur 2: eine beispielhafte Implementierungsvariante der zentralen Zirkulationsanordnung nach Figur 1 gemäß der Erfindung
- Figur 3: eine erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Kompaktbaueinheit
- Figur 4: eine zweite Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Kompaktbaueinheit
- Figur 5: eine erfindungsgemäße Kompaktbaueinheit

mit Gehäuses von vorn

Figur 6: eine erste erfindungsgemäße Kompaktbaueinheit mit abgenommenem Gehäuse

Figur 7: eine zweite erfindungsgemäße Kompaktbaueinheit mit abgenommenem Gehäuse

[0062] Figur 1 veranschaulicht ein beispielhaftes Trinkwasserversorgungsnetzwerk 30 in schematischer Darstellung. Das Trinkwasserversorgungsnetzwerk 30 wird über einen Hausanschluss 28 von einem Wasserversorger mit frischem Trinkwasser versorgt, der das Trinkwasser mit einer bestimmten Temperatur und einem bestimmten Druck liefert. Eine Hauptleitung 29 verbindet den Hausanschluss 28 mit einem Kreislauf 31 (Zirkulationsleitung), an den mehrerer Verbraucher 32 in Gestalt von Trinkwasserentnahmestellen angeschlossen sind. Die Entnahmestellen sind hier beispielhaft ein Wasserhahn eines Waschbeckens, eine Badewannenarmatur und eine Toilette. Der Kreislauf besteht in diesem Beispiel aus mehreren Vor- und Rücklaufleitungen. So mündet die Hauptleitung 29 zunächst in eine zentrale Vorlaufleitung 33, von der eine erste, zweite und dritte lokale Vorlaufleitung 34 abgeht und die Verbraucher 32 in der Art einer hydraulischen Reihenschaltung verbindet. Am Ende des letzten Verbrauchers 32 der Reihe gehen die lokalen Vorlaufleitungen jeweils in eine lokale Rücklaufleitung 35 über. Diese lokalen Rücklaufleitungen 35 münden über ein Zirkulationsventil 37 für einen hydraulischen Abgleich der lokalen Kreisläufe 34, 35 in eine gemeinsame zentralen Rücklaufleitung 36, welche ihrerseits in eine Zirkulationsanordnung A mit einem Kreislumpumpenaggregat 2 mündet, welches das Rücklaufwasser wieder in die Hauptleitung 29 fördert und damit wieder in den Kreislauf 31 einspeist. Auf diese Weise wird das Trinkwasser kontinuierlich bis zu den Verbrauchern 32 umgewälzt, so dass in den einzelnen Rohrleitungen 33, 34, 35, 36 ein unzulässiger Wärmeeintrag minimiert wird. Die Zirkulationsanordnung A ist in Figur 1 als Blackbox dargestellt, deren Implementierung gemäß einer Variante Figur 2 zeigt.

[0063] Es sei angemerkt, dass das Trinkwasserversorgungsnetzwerk 30 in einer anderen Variante eine andere hydraulische Struktur aufweisen kann. So kann beispielsweise ein zentraler Kreislauf vorliegen, von dem aus über einen Strömungsteiler Trinkwasser in eine lokale Vorlaufleitung zu den Verbrauchern und vom letzten Verbraucher über eine lokale Rücklaufleitung wieder zurück zum Strömungsteiler strömt. Über diesen wird das Trinkwasser wieder in die zentrale Vorlaufleitung eingespeist, welche an ihrem Ende in eine zentrale Rücklaufleitung übergeht, die in die Zirkulationsanordnung mündet. Gemäß einer weiteren Variante können die Leitungen zu den Verbrauchern reine Stichleitungen, d.h. ohne Rücklaufleitung sein, wobei ein Wasserzähler am Anfang der jeweiligen Stichleitung zu einem oder mehreren Verbrauchern liegt.

[0064] Figur 2 veranschaulicht in schematischer Darstellung eine Implementierung der Zirkulationsanord-

nung A durch eine erfindungsgemäße Kompaktbaueinheit 1. Die Zirkulationsanordnung A umfasst hier einen Abschnitt der Hauptleitung 29, deren Ende in den Kreislauf 31 mündet, welcher hier vereinfacht durch eine einzige Rohrleitung dargestellt ist und am Ende wiederum in die Zirkulationsanordnung A eintritt.

[0065] Die Kompaktbaueinheit 1 weist einen Eingang 3 zur Aufnahme von Trinkwasser aus dem Kreislauf 31 und einen Ausgang 5 zur Förderung von Trinkwasser in den Kreislauf 31 auf, wobei der Ausgang 5 mit der Hauptleitung 29 verbunden ist. Zwischen dem Eingang 3 und dem Ausgang 5 ist ein Kreiselpumpenaggregat 2 mit einer Pumpeneinheit 2a, einem diese antreibenden Elektromotor 2b und einer Pumpenelektronik 2c zur Steuerung und Regelung des Elektromotors 2b angeordnet. Des Weiteren ist auch ein Spülventil 7a zum Ablassen von Trinkwasser aus dem Kreislauf 31 hydraulisch zwischen dem Eingang 3 und dem Ausgang 5 angeordnet, wobei es in dieser Ausführungsvariante zwischen dem Kreiselpumpenaggregat 2 und dem Ausgang 5 liegt. Genauer gesagt, liegt es zwischen dem Kreiselpumpenaggregat 2 und einem Rückflussverhinderer 11, der eine Rückströmung von Trinkwasser von der Hauptleitung 29 über den Ausgang 5 in die Kompaktbaueinheit verhindert.

[0066] Ein weiterer Rückflussverhinderer 11 ist außerdem in der Hauptleitung 29 angeordnet. Die Leitung zwischen dem Rückflussverhinderer 11 der Kompaktbaueinheit 1 und der Hauptleitung 29 wird nachfolgend als Zwischenleitung 16 bezeichnet.

[0067] Ein zentrales Element der Kompaktbaueinheit 1 bildet das Mehrwege-Rohrstück 10, das in dieser Ausführungsvariante drei Anschlüsse aufweist und das Spülventil 7a über das das Kreiselpumpenaggregat 2 mit dem Eingang 4 und über den Rückflussverhinderer mit dem Ausgang 5 verbindet. Genauer betrachtet, verbindet es also das Kreiselpumpenaggregat 2, das Spülventil 7a und den Rückflussverhinderer 11 miteinander.

[0068] Zwischen dem Kreiselpumpenaggregat 2 und dem Eingang 4 ist ein manuell betätigbares Eingangsventil 4 angeordnet, dass bei Bedarf abgesperrt werden kann.

[0069] Das Kreiselpumpenaggregat 2 besitzt eine Anzeige- und Bedieneinheit 2d mit einem Display 8, einem Bedienelement 9, und einer Funkkommunikationsschnittstelle. Ferner beinhaltet das Kreiselpumpenaggregat 2 einen Temperatursensor 20 zur Erfassung der Temperatur des geförderten Trinkwassers, und eine Volumenstrombestimmung 22. Somit ist das Kreiselpumpenaggregat 2 nicht nur ein Aktor in Gestalt einer Pumpe, sondern auch eine Sensorkomponente innerhalb der Kompaktbaueinheit 1.

[0070] Das Spülventil 7a ist ein Magnetventil und über eine Steuerleitung 13 mit der Pumpenelektronik 2c verbunden. Mit anderen Worten ist das Spülventil 7a von der Pumpenelektronik 2c auslösbar. Im geschlossenen Zustand des Spülventils 7a fördert das Kreiselpumpenaggregat 2 das Trinkwasser vom Kreislauf 31 über den

Rückflussverhinderer 11 und die Zwischenleitung 16 zur Hauptleitung 26 und damit wieder in den Kreislauf 31. Es sei angemerkt, dass frisches Trinkwasser nur dann über die Hauptleitung 29 in den Kreislauf 31 nachströmt, wenn Wasser aus dem Kreislauf 31 entfernt wird, z.B. durch eine Entnahme an einem der Verbraucher 32 oder durch Ablassen von Wasser infolge eines geöffneten Spülventils 7a. Im ausgelösten Zustand ist das Spülventil 7a geöffnet, so dass das Trinkwasser aus dem Kreislauf 31 in einen freien Auslauf 7b mit Siphon 7c fließt. Der Kreislauf 31 wird somit weitestgehend geleert und mit nachströmenden, frischen Trinkwasser gefüllt.

[0071] Figur 3 zeigt eine detailliertere Ansicht einer Kompaktbaueinheit 1 gemäß einer ersten Ausführungsvariante der Erfindung in schematischer Darstellung. Wie in Figur 2 dargestellt, liegt das Kreiselpumpenaggregat 2 zwischen dem Eingang 3 und dem Mehrwege-Rohrstück 10. Das Kreiselpumpenaggregat 2 besteht auch hier aus der baulichen Vereinigung einer Pumpeneinheit 2a, einem diese antreibenden Elektromotor 2b und einer Pumpenelektronik 2c, die am Elektromotor 2b befestigt ist. Die Pumpenelektronik 2c weist eine Kommunikationsschnittstelle auf, mit der das Kreiselpumpenaggregat 2 und somit die Kompaktbaueinheit 1 über eine Kommunikationsleitung 17 mit einer Gebäudeautomation, einem lokalen Netzwerk oder dem Internet (www) verbunden ist. Das Kreiselpumpenaggregat 2 kann auf diese Weise fernbedient und/oder fernabgefragt werden.

[0072] Der Elektromotor 2b ist als Nassläufer ausgeführt, wobei sein Rotor in einem mit dem geförderten Trinkwasser gefüllten Rotorraum dreht. Strömungskanäle zwischen der das Laufrad aufnehmenden Pumpenkammer und dem Rotorraum sorgen für eine kontinuierliche Durchströmung des Rotorraums. Um zu verhindern, dass sich diese Strömungskanäle zusetzen und der Rotorraum infolgedessen nicht mehr ausreichend durchströmt wird, so dass dort eine erhöhte Keimbildung stattfinden kann, liegt in Strömungsrichtung vor dem Kreiselpumpenaggregat 2 ein Filter 19, der groben Partikel aus dem Trinkwasser herausfiltert, bevor sie in die Pumpeneinheit 2a eintreten können. Der Filter 19 liegt zwischen dem Eingangsventil 4 und der Pumpeneinheit 2a.

[0073] Das Mehrwege-Rohrstück 10 ist hier kreuzförmig und weist somit vier Anschlüsse 10a, 10b, 10c, 10d auf, zwischen denen je ein 90° Winkel besteht, wobei die Pumpeneinheit 2a an einen Eingangsanschluss 10a des Mehrwege-Rohrstücks 10 angeschlossen ist. An einem gegenüberliegenden ersten Ausgangsanschluss 10b ist das Spülventil 7a angeschlossen. Zur rechten Seite geht ein zweiter Ausgangsanschluss 10c ab, der mit dem Rückflussverhinderer 11 verbunden ist und zum Ausgang 5 der Kompaktbaueinheit 1 führt. Zwischen dem Rückflussverhinderer 11 und dem Ausgang 5 ist ein manuell betätigbares Ausgangsventil 6 analog zum Eingangsventil 4 angeordnet. Eine Zwischenleitung 16 verbindet den Ausgang 5 mit der Hauptleitung 29. Zur linken Seite weist das Mehrwege-Rohrstück 10 einen dritten

Ausgangsanschluss 10d auf, an den ein Probenentnahmeventil 18 angeordnet ist. Dieses ermöglicht die Entnahme einer Trinkwasserprobe für Qualitätsuntersuchungen direkt an der erfindungsgemäßen Kompaktbaueinheit 1.

[0074] Das Spülventil 7a ist Teil einer Spüleinheit 7, die außerdem einen freien Auslass 7b, einen Siphon 7c und einen optionalen Pegelsensor 7e umfasst. Das Spülventil 7a ist ein Magnetventil und weist einen elektromagnetischen Stellantrieb 7d auf, der über eine Steuerleitung 13 mit der Pumpenelektronik 2c verbunden ist. Die Pumpenelektronik 2c kann das Spülventil 7a über die Steuerleitung 13 auslösen, so dass sich das in den Kreislauf 31 befindliche Trinkwasser in den freien Auslauf 7b ergießt. Der freie Auslauf 7b ist zur Atmosphäre hin offen, um zu verhindern, dass Keime aus dem Abfluss bzw. Siphon 7c in den Kreislauf 31 eintreten. Der Pegelsensor 7e überwacht einen möglichen verstopfungsbedingten Überlauf der Spüleinheit 7. Er ist über eine Sensorleitung 14 ebenfalls mit der Pumpenelektronik 2 verbunden.

[0075] An den Ausgang 5 der Kompaktbaueinheit 1 ist ein Erweiterungsmodul 15 angeschlossen, das beispielsweise ein Kühlaggregat oder ein Filter sein kann. Im Falle eines Kühlaggregats können Rohranschlüsse nach oben oder nach unten abgehen. Um in beiden Fällen eine Montage zu ermöglichen, d.h. wahlweise in einer auf oben und unten bezogenen Normalorientierung und einer hierzu kopfüber liegenden Orientierung (upside down), ist der Ausgangsanschluss 5 der Kompaktbaueinheit 1 seitlich mittig angeordnet.

[0076] Das Kreislumpumpenaggregat 2 ist dafür vorgesehen, dass das Trinkwasser in dem Kreislauf 31 kontinuierlich zirkuliert. Hierzu kann das Kreislumpumpenaggregat 2 ihren Volumenstrom oder ihre Förderhöhe bzw. Differenzdruck konstant halten, insbesondere regeln. Im Zirkulationsbetrieb tritt das Trinkwasser über den Eingang 3 in die Kompaktbaueinheit 1 ein, und strömt durch das Eingangsventil 4 und durch den Filter 19 in das Pumpenaggregat 2 hinein, welches den Druck des Trinkwassers erhöht. Da das Spülventil 7 geschlossen ist, strömt das Trinkwasser vom Eingangsanschluss 10a zum zweiten Ausgangsanschluss 10c des Mehrwege-Rohrstücks 10 und durch den Rückflussverhinderer 11 und das Ausgangsventil 6 zum Ausgang 5, von wo es durch die Zwischenleitung 16 weiter zur Hauptleitung 29 fließt und anschließend wieder in den Kreislauf 31 eintritt. Eine Zapfaktivität liegt vor, wenn an einem der Verbraucher 32 Trinkwasser entnommen wird. In diesem Fall sinken der Druck im Trinkwasserversorgungsnetzwerk und der vom Kreislumpumpenaggregat 2 geförderte Volumenstrom und es strömt frisches Trinkwasser vom Hausanschluss 28 über die Hauptleitung 29 in den Kreislauf 31.

[0077] Das Absinken des Drucks und des Volumenstroms führt beim Kreislumpumpenaggregat 2 zu einer Veränderung seines Betriebspunktes. Dies wird vom Kreislumpumpenaggregat 2 auch erkannt, zumal es das Defizit ausregeln muss. Eine Änderung des Betriebspunktes korrespondiert somit mit einer Zapfaktivität. Das

Kreislumpumpenaggregat weist hierfür eine Volumenstrom- oder Differenzdruckbestimmung in Form eines bzw. jeweils eines Sensors auf oder ermittelt den Volumenstrom oder den Differenzdruck rechnerisch in an sich bekannter Weise. Das Kreislumpumpenaggregat 2 bzw. ihre Pumpenelektronik 2c ist eingerichtet, jede Zapfaktivität an den Verbrauchern 32 zu erkennen und zu dokumentieren, insbesondere in einem Speicher abzuspeichern z.B. in Gestalt eines Ereignisses.

[0078] Erfolgt für einen längeren Zeitraum keine Zapfaktivität, wird eine Verkeimung des nicht ausgetauschten Wassers begünstigt. In diesem Fall sollte das Trinkwasser in der Zirkulationsleitung durch frisches Trinkwasser ersetzt werden. Das Kreislumpumpenaggregat 2 ist eingerichtet, das Spülventil 7a auszulösen, wenn für einen bestimmten Zeitraum keine Zapfaktivität erfolgte bzw. keine Betriebspunktänderung eingetreten ist. Dieser Zeitraum liegt bevorzugt zwischen 24 und 72 Stunden. Tritt eine Zapfaktivität auf, beginnt das Kreislumpumpenaggregat 2, den Zeitraum erneut abzuwarten.

[0079] Da der Fall eintreten kann, dass eine oder wenige Zapfaktivitäten zu gering ist/ sind, um die gesamte Menge an zirkulierendem Trinkwasser zu entnehmen und durch Frisches zu ersetzen, kann das Kreislumpumpenaggregat 2 zusätzlich oder alternativ zu dem vorgenannten zapfaktivitätsabhängige Spülkriterium eingerichtet sein, das Spülventil 7a nach Ablauf eines bestimmten Zeitraums auszulösen. Dieser Zeitraum beträgt beispielsweise 72 Stunden.

[0080] Das Kreislumpumpenaggregat 2 weist einen internen Temperatursensor 20 auf, mit dem die Temperatur des geförderten Trinkwassers bestimmt wird. Zusätzlich dokumentiert das Kreislumpumpenaggregat diese Temperatur, indem sie sie über der Zeit abspeichert. Vorteilhafterweise kann damit auch festgesellt und dokumentiert werden, mit welcher Temperatur der Wasserversorger das Trinkwasser am Hauswasseranschluss 28 zur Verfügung stellt, indem die niedrigste Temperatur am Ende eines Spülvorgangs dokumentiert wird (Ansatz: Die Erwärmung des Wassers beim Spülen ist vernachlässigbar).

[0081] Während des Zirkulationsbetriebs kann sich das Trinkwasser in dem Kreislauf 31 erwärmen, wodurch die Keimbildung beschleunigt wird und gegebenenfalls hygienisch unzulässige Temperaturen erreicht werden. Dieser Erwärmungsprozess wird von dem Kreislumpumpenaggregat 2 überwacht. Es löst das Spülventil 7a aus, wenn die Temperatur des geförderten Trinkwassers einen Grenzwert erreicht oder überschreitet, beispielsweise 25°C. Da es sein kann, dass dieser Grenzwert zeitweise, insbesondere in den Sommermonaten durchweg überschritten wird, ist es auch in diesem Fall sinnvoll, wenn das temperaturabhängige Spülkriterium mit dem zeitraumabhängigen Spülkriterium überlagert wird, so dass in jedem Fall alle 72 Stunden gespült wird.

[0082] Des Weiteren schließt das Kreislumpumpenaggregat 2 das Spülventil 7a, wenn der Pegelsensor 7e das Erreichen oder Überschreiten eines Grenzpegels im Si-

phon 7c anzeigt, um einen Überlauf zu verhindern. Zum Sicherstellen, dass der Siphon 7c stets mit Wasser gefüllt ist und damit ein Geruchsverschluss vorliegt, kann das Kreislumpumpenaggregat 2 einen Ventilttest durchführen, bei dem das Spülventil 7a kurz, beispielsweise für wenige Sekunden, insbesondere 3 Sekunden, ausgelöst wird, vorzugsweise um Mitternacht.

[0083] Infolge der Auslösung des Spülventils 7a öffnet dieses und das Trinkwasser wird in den freien Auslass 7b abgeschieden. Da dieser zur Atmosphäre hin offen ist, stellt das Öffnen des Spülventils 7a quasi einen hydraulischen Kurzschluss dar und das Trinkwasser wird mit dem Druck des Wasserversorgers, ca. 2-6 bar, abzüglich der Rohrleitungsverluste im Trinkwassernetzwerk und mit maximaler Geschwindigkeit abgeschieden. Allerdings kann ein Durchflussminderer vor oder hinter dem Spülventil 7a angeordnet werden, der unabhängig vom Druck einen konstanten Durchfluss einregelt, beispielsweise 10 l/min. Da das abzuschheidende Trinkwasser in der Ausführungsvariante gemäß Figur 3 durch das Kreislumpumpenaggregat 2 fließt, treibt es die Pumpeneinheit 2a turbinenartig an, so dass der Elektromotor 2b generatorisch arbeitet. Um zu verhindern, dass der Zwischenkreis des Frequenzumrichters in der Pumpenelektronik überlastet wird, wird der Elektromotor für die Zeit ausgeschaltet bzw. nicht bestromt. Ferner kann das Kreislumpumpenaggregat den Abscheidungs- bzw. Spülprozess überwachen. Infolge der Überwachung kann das Kreislumpumpenaggregat 2 ein Abschaltkriterium anwenden, so dass die zum Spülen des Kreislaufs abzuschheidende Wassermenge und damit der wirtschaftliche Verlust für das ungenutzte Trinkwasser minimal ist.

[0084] Während der Abscheidung des Wassers kann dessen Temperatur durch den pumpeninternen Temperatursensor 20 gemessen werden. Da frisches Trinkwasser mit einer in der Regel deutlich geringeren Temperatur aus der Hauptleitung 29 in den Kreislauf 31 nachfließt und irgendwann auch das Kreislumpumpenaggregat 2 erreicht, wartet das Kreislumpumpenaggregat 2 auf diesen Zeitpunkt und schaltet das Spülventil 7a ab, wenn die Temperatur einen Zielwert erreicht oder unterschreitet, z.B. 20°C. Zusätzlich schaltet das Kreislumpumpenaggregat das Spülventil 7a ab, wenn sich die Temperatur nicht mehr oder nicht mehr wesentlich ändert, mit anderen Worten einen Minimalwert erreicht hat. Dieses temperaturänderungsbasierte Abschaltkriterium ist dem vorherigen temperaturbasierten Kriterium überlagert und stellt sicher, dass eine Abschaltung des Spülventils (7a) auch dann erfolgt, wenn die Temperatur des vom Wasserversorger gelieferten Trinkwassers über dem Zielwert liegt. Dabei ist der Wasserverbrauch für die Spülung weiterhin minimal.

[0085] Alternativ kann eine Abschaltung des Spülventils 7a dann erfolgen, wenn eine vorbestimmte Menge an Trinkwasser in Liter oder Kubikmeter oder für einen bestimmten Zeitraum Trinkwasser abgelassen worden ist. Auch diese Kriterien können wahlweise zusätzlich oder alternativ zu den vorgenannten Kriterien verwendet wer-

den. Da das Kreislumpumpenaggregat 2 über die Volumenstrombestimmung 22 ihren aktuell geförderten Volumenstrom bestimmt, kann sie als Wasserzähler fungieren, indem sie den Volumenstrom ab Auslösung des Spülventils mit der Zeit multipliziert. Das Kreislumpumpenaggregat 2 schaltet das Spülventil 7a dann ab, wenn die vorbestimmte Menge an Trinkwasser durch sie hindurchgeflossen ist.

[0086] Bei dem Zielwert, der Menge und/ oder dem Zeitraum handelt es sich um einen in der Pumpenelektronik vorgebbaren Parameter. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass die Pumpenelektronik werksseitig nicht wissen kann, wie groß das Trinkwasserversorgungsnetzwerk ist, in der die Kompaktbaueinheit verbaut wird. Allerdings ist vorgesehen, dass die Pumpenelektronik eingerichtet sein, die Menge abzulassenden Trinkwassers oder den Zeitraum für das Ablassen selbständig zu ermitteln. Dies gelingt, indem bei einer ersten Spülung die Zeit oder die durch die Kreislumpumpe geflossene Wassermenge gemessen wird, bis die Temperatur auf den Minimalwert gesunken ist. Die dann vorliegende Wassermenge bzw. die bis dahin vergangene Zeit können dann als Parameter für ein mengenbasiertes oder zeitbasiertes Abschaltkriterium in der Pumpenelektronik 2c abgespeichert werden.

[0087] Den infolge der Öffnung des Spülventils 7a entstehenden hydraulischen Kurzschluss kann das Kreislumpumpenaggregat 2 durch eine Änderung seines Betriebspunkts feststellen. Hieraus kann das Kreislumpumpenaggregat die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit des Spülventils 7a erkennen. Falls in dieser Zeit der Elektromotor unbestromt ist, kann die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit des Spülventils daran erkannt werden, dass die Pumpendrehzahl größer null ist, weil Wasser durch die Pumpeneinheit 2a strömt und ihr Laufrad antreibt. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass das Kreislumpumpenaggregat 2 auf einen Defekt des Spülventils 7a schließen kann bzw. schließt, wenn nach dem Auslösen des Spülventils 7a die zu erwartende Betriebspunktänderung bzw. die positive Pumpendrehzahl trotz abgeschaltetem Motor nicht vorliegt. Das Kreislumpumpenaggregat 2 gibt dann eine Fehlermeldung aus, beispielsweise über das Display 8 oder die Kommunikationsschnittstelle.

[0088] Der weitere Temperatursensor 21a in Strömungsrichtung hinter dem Rückflussverhinderer 11 ermöglicht der Pumpenelektronik 2c den Zustand des Spülventils 7a jederzeit zu erkennen. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn es das Spülventil 7a nicht selbst auslöst. Hierzu wertet die Pumpenelektronik 2c die von dem weiteren Temperatursensors 21a gemessene Temperatur aus, indem es diese mit der selbst gemessenen Temperatur vergleicht. Bleibt die von dem weiteren Temperatursensor 21a gemessene Temperatur konstant, während die von dem pumpeninternen Temperatursensor 20 gemessene Temperatur sinkt, ist das Spülventil 7a offensichtlich geöffnet und es wird gespült (Spülbetrieb). Sind die beiden Temperaturen dagegen gleich, findet ei-

ne Zirkulation statt (Zirkulationsbetrieb). In Kombination mit dem Wissen, das das Spülventil 7a ausgelöst worden ist, welches die Pumpenelektronik 2c jedenfalls dann hat, wenn sie das Spülventil 7a selbst auslöst, oder alternativ im Falle einer Fremdauslösung über die Kommunikationsschnittstelle mitgeteilt bekommt, kann die Pumpenelektronik 2c sogar einen Fehler des Spülventils 7a erkennen. Bleiben die Temperaturen nach der Auslösung des Spülventils 7a gleich, ist es fehlerhaft geschlossen. Sind die Temperaturen im Zirkulationsbetrieb verschieden, fließt offensichtlich Wasser über das Spülventil 7a ab, d.h. es ist fehlerhaft geöffnet. In allen Fällen kann der Status, insbesondere ein Fehlerzustand des Spülventils 7a von der Pumpenelektronik 2c auf dem Display 8 angezeigt, über die Kommunikationsschnittstelle gemeldet und/ oder fernabfragbar in der Pumpenelektronik 2c hinterlegt sein.

[0089] In dem Erweiterungsmodul 15 ist ein externer Sensor 21b angeordnet, der ebenfalls über eine Sensorleitung 14 mit der Pumpenelektronik 2c verbunden. Somit ist die Pumpenelektronik 2 in der Lage, das Erweiterungsmodul 15 bezüglich der erfassten Meßgröße zu überwachen. Ist das Erweiterungsmodul 15 ein Kühlaggregat, so kann der externe Sensor 21b ein Temperatursensor sein, der die Temperatur am Ausgang des Kühlaggregats erfasst. Das Kreiselpumpenaggregat 2 kann eingerichtet sein, eine Temperaturregelung aufgrund dieser Temperatur durchzuführen. Alternativ oder zusätzlich kann bei Überschreiten eines Grenzwerts eine Fehler- oder Warnmeldung vom Kreiselpumpenaggregat 2 erzeugt werden und am Display 8 angezeigt oder über die Kommunikationsleitung 17 versendet werden, um auf einen Fehler des Kühlaggregats hinzuweisen.

[0090] Ist das Erweiterungsmodul 15 ein Filter so kann der externe Sensor 21b ein Differenzdrucksensor sein, der den Druckabfall über dem Filter erfasst und somit dessen Verschmutzungsgrad angibt. Das Kreiselpumpenaggregat 2 kann eingerichtet sein, eine seine Regelung aufgrund dieses Differenzdrucks anzupassen, z.B. mit steigendem Differenzdruck die Förderhöhe zu erhöhen, um die Geschwindigkeit des zirkulierenden Trinkwassers konstant zu halten. Alternativ oder zusätzlich kann bei Überschreiten eines Grenzwerts eine Fehler- oder Warnmeldung vom Kreiselpumpenaggregat 2 erzeugt werden und am Display 8 angezeigt oder über die Kommunikationsleitung 17 versendet werden, um auf die Wartung oder den Austausch des Filters hinzuweisen.

[0091] Figur 4 zeigt eine andere Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Kompaktbaueinheit 1. Sie unterscheidet sich von der Variante in Figur 3 darin, dass das Kreiselpumpenaggregat 2 nicht in Strömungsrichtung vor, sondern hinter dem Spülventil 7a liegt, d.h. nicht eingangsseitig, sondern ausgangsseitig angeordnet ist. Mit anderen Worten ist das Spülventil 7a nicht zwischen dem Kreiselpumpenaggregat 2 und dem Ausgang 5, sondern zwischen dem Eingang 3 und dem Kreiselpumpenaggregat 2 angeordnet. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass das Kreiselpumpenaggregat 2 im Spülbetrieb

nicht überströmt, d.h. turbinenartig durch das abzuschneidende Trinkwasser angetrieben wird. Denn während des Spülens ruht das Wasser in der Zwischenleitung 16. Somit besteht hier nicht die Gefahr einer Überlastung des Zwischenkreises des Frequenzumrichters. Eine Überwachung des Spülprozesses ist nur eingeschränkt möglich.

[0092] So muss für die Verwendung eines temperatur- oder temperaturänderungsbasierten Abschaltkriteriums für das Spülventil 7a ein weiterer Temperatursensor 21a zwischen dem Eingang und dem Spülventil 7a verwendet werden. Ferner kann das Kreiselpumpenaggregat 2 hier nicht als Wasserzähler fungieren.

[0093] Ein Vorteil der Anordnung in Figur 4 besteht jedoch darin, dass die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit des Rückflussverhinders 11 geprüft werden kann. Stellt das Kreiselpumpenaggregat 2 während der Spülaktivität eine Durchströmung fest, z.B. eine Drehzahl ungleich null trotz unbestromtem Elektromotor 2b wird auf einen Defekt des Rückflussverhinders 11 geschlossen. Das Kreiselpumpenaggregat 2 gibt dann eine Fehlermeldung aus, beispielsweise über das Display 8 oder die Kommunikationsschnittstelle.

[0094] Figuren 5 bis 7 zeigen konstruktive Ausgestaltungen von Varianten erfindungsgemäßer Kompaktbaueinheiten 1. Wie Figur 5 zu erkennen gibt, sind sämtliche Komponenten der Kompaktbaueinheiten 1 in einem Gehäuse 1a angeordnet. Oben mittig ragt der Eingang 3 und rechtsseitig mittig der Ausgang 5 jeweils in Gestalt eines Anschlussstutzens vom Gehäuse 1a hervor. An der Unterseite mittig ist der Siphon 7c aus dem Gehäuse 1a herausgeführt. Eine elektrische Versorgungsleitung 12 zur Versorgung des Kreiselpumpenaggregats 2 mit elektrischem Strom ist von unten in das Gehäuse 1a hineingeführt. In dem Gehäuse 1a ist eine Öffnung, durch welche die Pumpenelektronik 2c zugänglich ist, insbesondere hindurchragt. Die Pumpenelektronik 2c weist eine Anzeige- und Bedieneinheit 2d mit einem Display 8 und einem Bedienelement 9 in Gestalt eines Dreh-Druck-Knopfes auf.

[0095] In Figur 6 ist das Gehäuse 1a abgenommen, so dass der Blick auf eine zur Wandmontage vorgesehene Montagebasis 1b frei ist, an der die hydraulischen Komponenten über Rohrschellen mechanisch befestigt sind. Die Ausführungsvariante in Figur 6 weist nur ein Eingangsventil 4 in Gestalt eines manuell betätigbaren Absperrventils, jedoch kein Ausgangsventil 6 auf. Ferner hat das Mehrwege-Rohrstück 10 hier nur drei Anschlüsse und ist T-förmig, da kein Probenentnahmeventil 18 vorgesehen ist. In dieser baulichen Anordnung liegen die folgenden Komponenten von oben nach unten betrachtet hintereinander in einer Linie: Eingang 3, Eingangsventil 4, Kreiselpumpenaggregat 2, Mehrwege-Rohrstück 10 mit seinem Eingangsanschluss 10a, dem zweiten Ausgangsanschluss 10c rechtsseitig und dem ersten Ausgangsanschluss 10b, Spülventil 10a, eine Rohrleitung, freier Auslauf 7b und Siphon 7c. An den nach rechts abgehenden zweiten Ausgangsanschluss 7c ist der Rück-

flussverhinderer 11 angeschlossen, an den sich eine Rohrleitung anschließt, dessen Ende den Ausgang 5 bildet.

[0096] Figur 7 zeigt eine andere Ausführungsvariante mit abgenommenen Gehäuse 1a. Sie unterscheidet sich von der Variante in Figur 6 im Wesentlichen darin, dass auch das Ausgangsventil 6 sowie das Probenentnahmeventil 18 vorhanden ist, so dass der Mehrwege-Rohrstück vier Anschlüsse hat und kreuzförmig ist mit identischen Winkeln zwischen den Anschlüssen. Eingangs- und Ausgangsventil 4, 6 ragen über die Montageplatte 1b hinaus, so dass sie auch bei montiertem Gehäuse zugänglich sind. Die Montageplatte 1b hat eine leicht andere Form und die Versorgungsleitung 12 ist rechts unten in die Kompaktbaueinheit 1 eingeführt und liegt neben der Kommunikationsleitung 17.

[0097] Es sei darauf hingewiesen, dass die vorstehende Beschreibung lediglich beispielhaft zum Zwecke der Veranschaulichung gegeben ist und den Schutzbereich der Erfindung keineswegs einschränkt. Merkmale der Erfindung, die als "kann", "beispielhaft", "bevorzugt", "optional", "ideal", "vorteilhaft", "gegebenenfalls" oder "geeignet" angegeben sind, sind als rein fakultativ zu betrachten und schränken ebenfalls den Schutzbereich nicht ein, welcher ausschließlich durch die Ansprüche festgelegt ist. Soweit in der vorstehenden Beschreibung Elemente, Komponenten, Verfahrensschritte, Werte oder Informationen genannt sind, die bekannte, naheliegende oder vorhersehbare Äquivalente besitzen, werden diese Äquivalente von der Erfindung mit umfasst. Ebenso schließt die Erfindung jegliche Änderungen, Abwandlungen oder Modifikationen von Ausführungsbeispielen ein, die den Austausch, die Hinzunahme, die Änderung oder das Weglassen von Elementen, Komponenten, Verfahrensschritten, Werten oder Informationen zum Gegenstand haben, solange der erfindungsgemäße Grundgedanke erhalten bleibt, ungeachtet dessen, ob die Änderung, Abwandlung oder Modifikationen zu einer Verbesserung oder Verschlechterung einer Ausführungsform führt.

[0098] Obgleich die vorstehende Erfindungsbeschreibung eine Vielzahl körperlicher, unkörperlicher oder verfahrensgegenständlicher Merkmale in Bezug zu einem oder mehreren konkreten Ausführungsbeispiel(en) nennt, so können diese Merkmale auch isoliert von dem konkreten Ausführungsbeispiel verwendet werden, jedenfalls soweit sie nicht das zwingende Vorhandensein weiterer Merkmale erfordern. Umgekehrt können diese in Bezug zu einem oder mehreren konkreten Ausführungsbeispiel(en) genannten Merkmale beliebig miteinander sowie mit weiteren offenbarten oder nicht offenbarten Merkmalen von gezeigten oder nicht gezeigten Ausführungsbeispielen kombiniert werden, jedenfalls soweit sich die Merkmale nicht gegenseitig ausschließen oder zu technischen Unvereinbarkeiten führen.

Bezugszeichenliste

[0099]

5	1	Kompaktbaueinheit
	1a	Gehäuse
	1b	Montagebasis
	2	Kreiselpumpenaggregat
	2a	Pumpeneinheit
10	2b	Elektromotor
	2c	Pumpenelektronik
	2d	Anzeige- und Bedieneinheit
	3	Eingang
	4	Eingangsventil
15	5	Ausgang
	6	Ausgangsventil
	7	Spüleinheit
	7a	Spülventil
	7b	freier Auslauf
20	7c	Siphon
	7d	Ventilstelleinheit
	7e	Sensor
	8	Display
	9	Bedienelement
25	10	Mehrwege-Rohrstück
	10a	Eingangsanschluss
	10b	erster Ausgangsanschluss
	10c	zweiter Ausgangsanschluss
	10d	dritter Ausgangsanschluss
30	11	Rückflussverhinderer
	12	Elektrische Versorgungsleitung
	13	Steuerleitung
	14	Sensorleitung
	15	Erweiterungsmodul
35	16	Zwischenleitung
	17	Kommunikationsleitung, Bus
	18	Probenentnahmeventil
	19	Filter
	20	pumpeninterner Temperatursensor
40	21a, 21b	weiterer Sensor
	21c	dezentraler Temperatursensor
	22	Volumenstrombestimmung
	28	Hausanschluss für Trinkwasser
	29	Hauptleitung
45	30	Trinkwasserversorgungsnetzwerk
	31	Kreislauf/ Zirkulationsleitung
	32	Verbraucher
	33	Zentrale Vorlaufleitung
	34	Lokale Vorlaufleitung
50	35	Lokale Rücklaufleitung
	36	Zentrale Rücklaufleitung
	37	Zirkulationsventil

55 Patentansprüche

1. Kompaktbaueinheit (1) für eine Wasserzirkulation in einem Trinkwasserversorgungsnetzwerk (30), das

wenigstens einen Kreislauf (31) und wenigstens einen daraus mit Trinkwasser gespeisten Verbraucher (32) umfasst, aufweisend

- einen Eingang (3) zur Aufnahme von Trinkwasser aus dem Kreislauf (31),
- einen Ausgang (5) zur Förderung von Trinkwasser in den Kreislauf und
- ein zwischen dem Eingang (3) und dem Ausgang (5) angeordnetes Kreislumpumpenaggregat (2) mit einer Pumpeneinheit (2a), einem diese antreibenden Elektromotor (2b) und einer Pumpenelektronik (2c) zur Steuerung und Regelung des Elektromotors (2b),

gekennzeichnet durch ein von der Pumpenelektronik (2c) auslösbares Spülventil (7a) zum Ablassen von Trinkwasser aus dem Kreislauf (31), das hydraulisch zwischen dem Eingang (3) und dem Ausgang (5) angeordnet ist.

2. Kompaktbaueinheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kreislumpumpenaggregat (2) auf einer bestimmungsgemäß für die Wandmontage vorgesehen Montagebasis (1b) befestigt ist. 25
3. Kompaktbaueinheit (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spülventil (9) zwischen dem Kreislumpumpenaggregat (2) und dem Ausgang (5) angeordnet ist. 30
4. Kompaktbaueinheit (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** hydraulisch zwischen der Spüleinheit (7) und dem Ausgang (5) ein Rückflussverhinderer (11) angeordnet ist. 35
5. Kompaktbaueinheit (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein zentrales Mehrwege-Rohrstück (10), das einen Eingangsanschluss (10a) und wenigstens zwei Ausgangsanschlüsse (10b, 10c) aufweist, wobei der Eingangsanschluss (10a) mit dem Eingang (3), insbesondere über das Kreislumpumpenaggregat (2), ein erster der beiden Ausgangsanschlüsse (10b) mit dem Spülventil (7a) und der zweite der beiden Ausgangsanschlüsse (10c) mit dem Ausgang (5), insbesondere über einen Rückflussverhinderer (11), hydraulisch verbunden ist. 45
6. Kompaktbaueinheit (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingang (3) nach oben gerichtet ist, das Kreislumpumpenaggregat (2) räumlich oberhalb des Spülventils (7a) angeordnet ist und der Ausgang (5) bezogen auf diese Anordnung zur Seite gerichtet ist. 50

7. Kompaktbaueinheit (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kreislumpumpenaggregat (2) einen integrierten Temperatursensor (20) zur Bestimmung der Temperatur des durch das Kreislumpumpenaggregat (2) strömenden Trinkwassers aufweist. 5

8. Kompaktbaueinheit (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kreislumpumpenaggregat (2) eine Anzeige- und Bedieneinheit (2d) aufweist zur Eingabe eines Auslösebefehls für das Spülventil (7a) und/ oder zur Konfiguration des Kreislumpumpenaggregats (2) für die Wasserzirkulation und/ oder zur Anzeige von Informationen über das Trinkwasserversorgungsnetzwerk, insbesondere von Fehlerzuständen. 10

9. Kompaktbaueinheit (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenelektronik (2c) wenigstens eine Kommunikationsschnittstelle aufweist, vorzugsweise ein Webinterface, zur Anbindung des Kreislumpumpenaggregats (2) an eine Gebäudeautomation oder Verbindung mit einem Netzwerk, insbesondere dem Internet. 15

10. Kompaktbaueinheit (1) nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** die Pumpenelektronik (2c) durch eine Öffnung in einer Wand des Gehäuses (1a) der Kompaktbaueinheit (1) hervorragt. 20

11. Kompaktbaueinheit (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Ausgang (5) ein Erweiterungsmodul (15) angeschlossen ist, beispielsweise ein Kühlaggregat zur Kühlung oder ein Filter zur Filterung des Trinkwassers vor dessen Förderung in den Kreislauf (31). 25

12. Kompaktbaueinheit (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenelektronik (2c) eingerichtet ist, wenigstens eine der nachfolgenden Regelungsarten des Kreislumpumpenaggregats (2) wahlweise auszuführen, 30

- eine Temperaturregelung zur Konstanthaltung der Trinkwassertemperatur,
- eine Volumenstromregelung zur Konstanthaltung des Volumenstroms im Kreislauf (31) und/ oder
- eine Druckregelung zur Konstanthaltung oder Proportionalregelung der Druckdifferenz über dem Kreislauf. 35

13. Kompaktbaueinheit (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Pumpenelektronik (2c) einen nicht-flüchtigen Speicher aufweist und eingerichtet ist, Informationen über das Trinkwasserversorgungsnetzwerk, insbe- 40

sondere die Temperatur des geförderten Trinkwassers, eine Zapfaktivität bei den Verbrauchern und/oder Fehlerzustände, in dem Speicher zu dokumentieren.

5

14. Kompaktbaueinheit (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen dem Kreislumpumpenaggregat (2) vorgeschalteten Siebfilter (19) aufweist.

10

15. Kompaktbaueinheit (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenelektronik (2c) eingerichtet ist, das Spülventil (7a) auszulösen, wenn zumindest eine der folgenden, von der Pumpenelektronik (2c) überwachten Bedingungen erfüllt ist:

15

- Temperatur des geförderten Trinkwassers steigt über einen Grenzwert, oder
- für einen vorbestimmten Zeitraum wurde keine Zapfaktivität im Trinkwasserversorgungsnetzwerk festgestellt, oder
- das Ende eines zeitlichen Intervalls ist erreicht, und/ oder das geöffnete Spülventil (7a) zu schließen, wenn zumindest eine der folgenden, von der Pumpenelektronik (2c) überwachten Bedingungen erfüllt ist:
- die Temperatur des geförderten Trinkwassers sinkt unter einen Zielwert, oder
- die Temperatur des geförderten Trinkwassers ändert sich nicht mehr, oder
- eine vorbestimmte Menge an Trinkwasser ist abgelassen worden, oder
- es ist für einen vorbestimmten Zeitraum gespült worden.

20

25

30

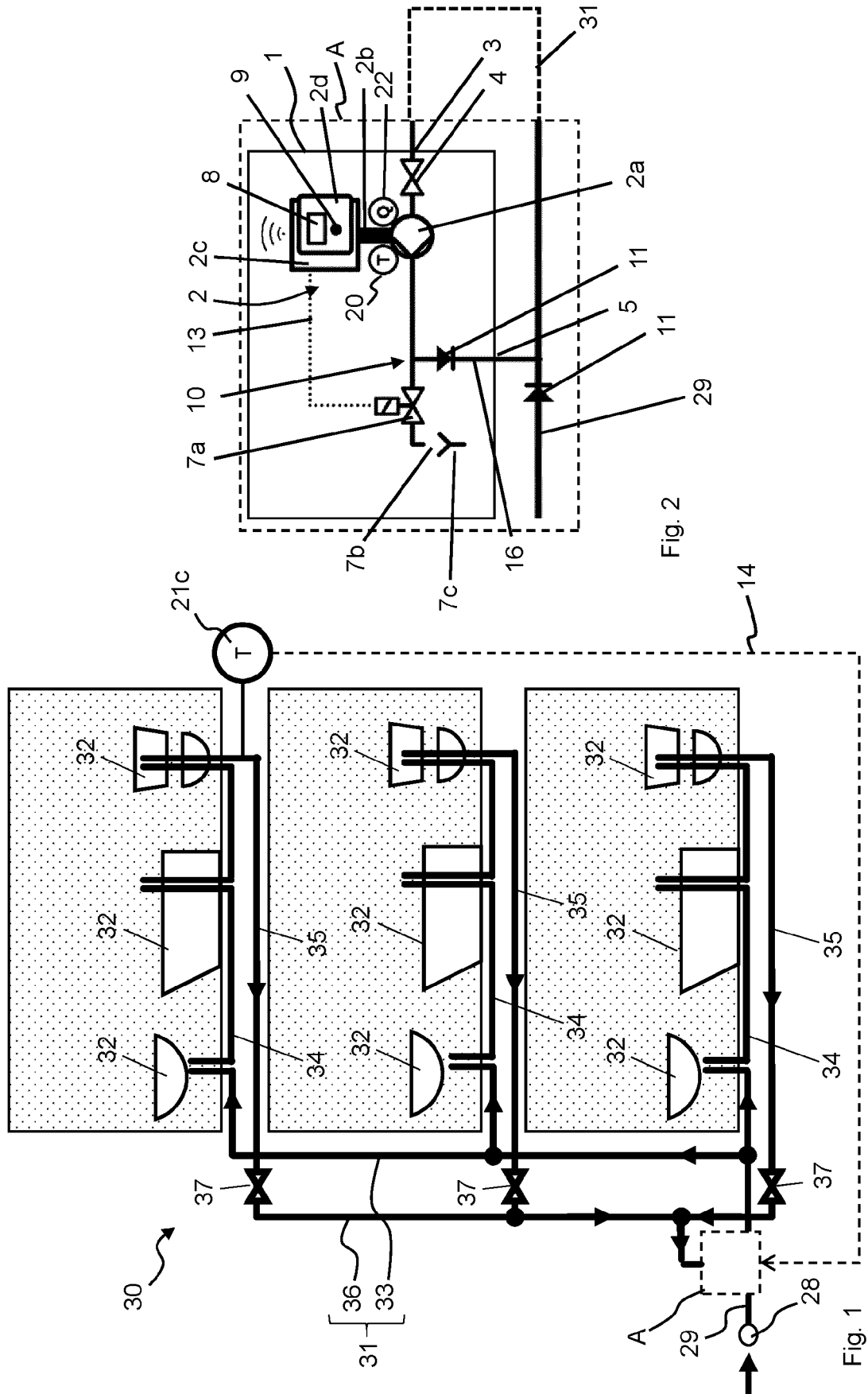
35

40

45

50

55



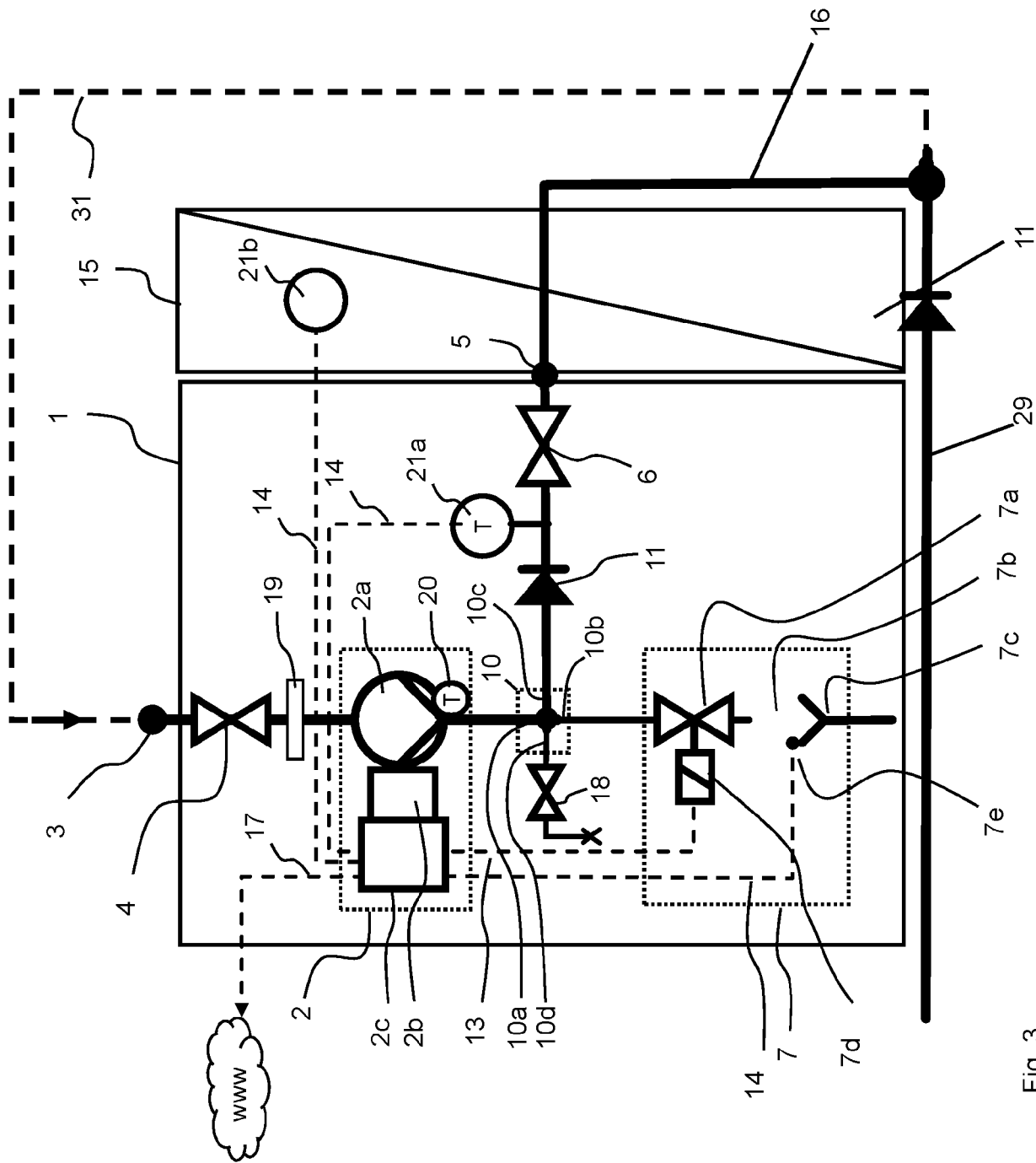


Fig. 3

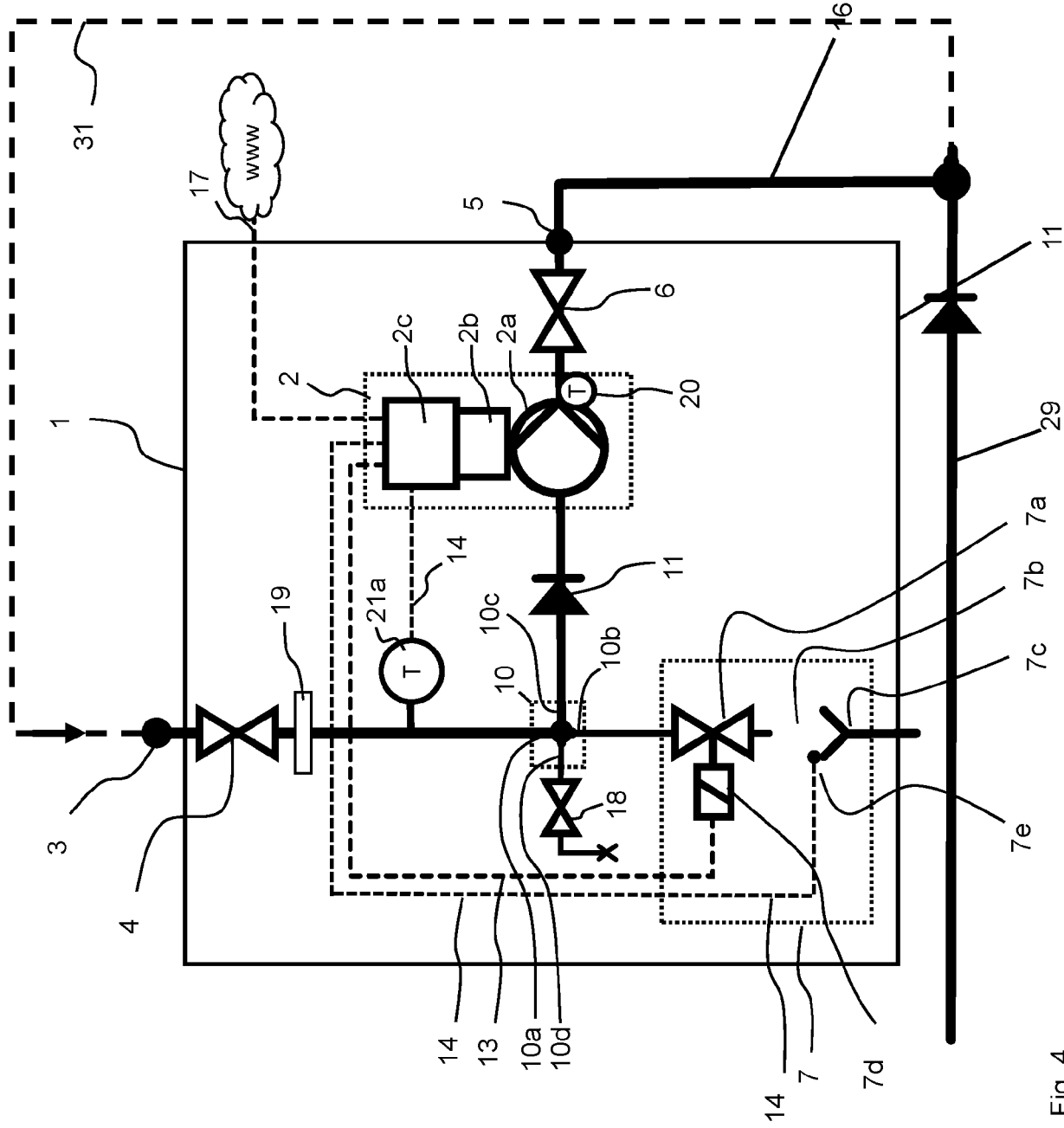


Fig. 4

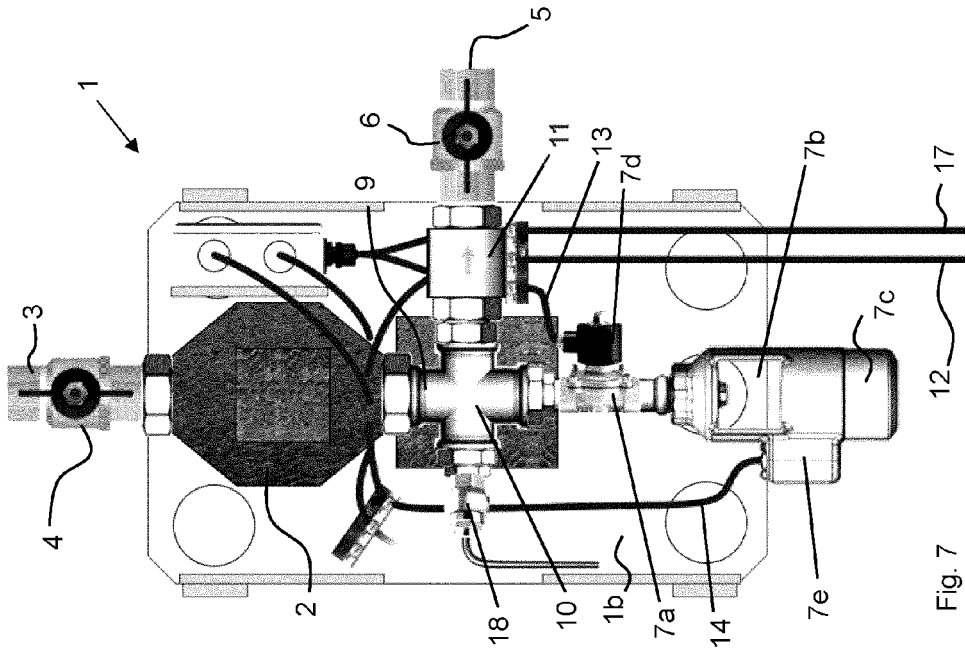


Fig. 7

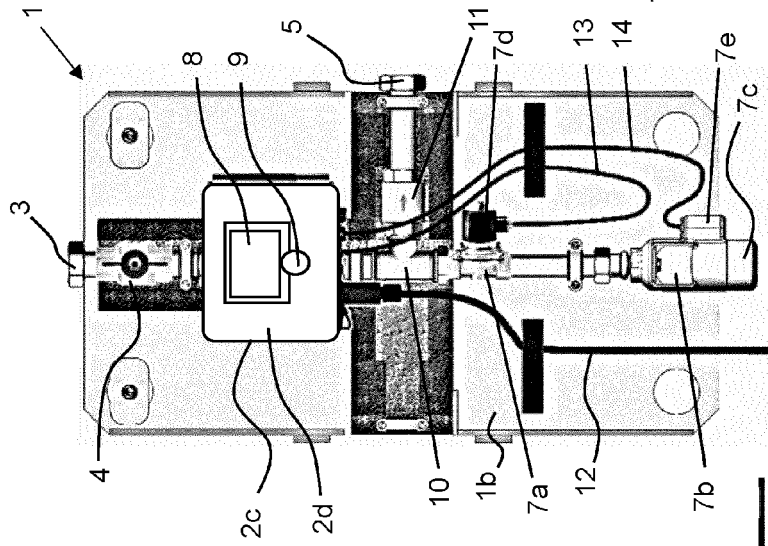


Fig. 6

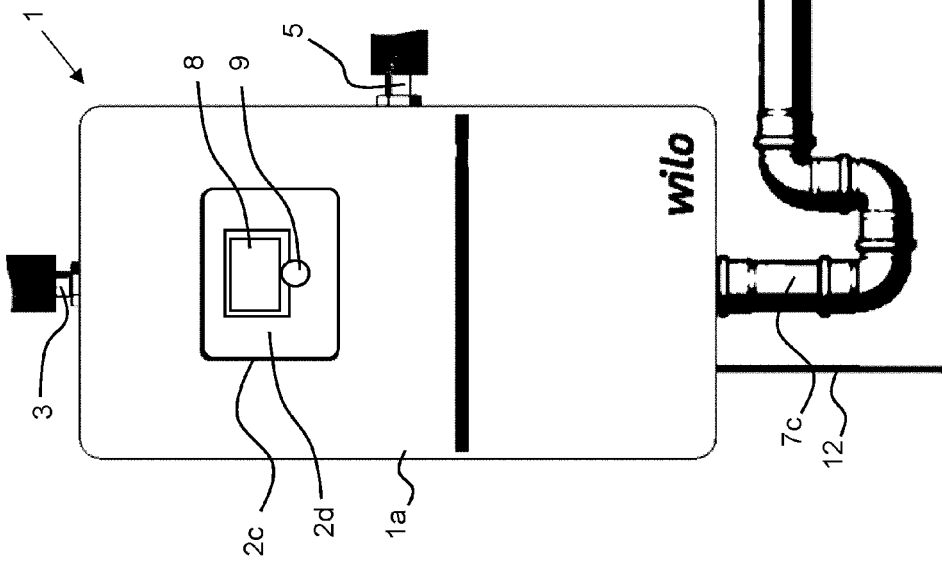


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 18 6645

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2018 005578 U1 (KEMPER GEBR GMBH CO KG METALLWERKE [DE]) 4. März 2020 (2020-03-04) * Absatz [0037]; Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1-15	INV. F04D13/06 E03B7/04 F04D15/00
A	EP 1 845 207 A1 (KEMPER GEBR GMBH & CO KG [DE]) 17. Oktober 2007 (2007-10-17) * Ansprüche 1,6; Abbildung 6 * -----	1	
A	EP 3 159 457 A1 (GEBR KEMPER GMBH + CO KG METALLWERKE [DE]) 26. April 2017 (2017-04-26) * Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D E03B
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Dezember 2021	Prüfer de Martino, Marcello
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	

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

EP 21 18 6645

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

07-12-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202018005578 U1	04-03-2020	DE 102019217903 A1	04-06-2020
		DE 202018005578 U1	04-03-2020
		DK 3660234 T3	07-06-2021
		EP 3660234 A1	03-06-2020
EP 1845207 A1	17-10-2007	DE 102006017807 A1	18-10-2007
		DK 1887150 T3	19-12-2016
		DK 2264251 T3	07-11-2016
		EP 1845207 A1	17-10-2007
		EP 1887150 A2	13-02-2008
		EP 2264251 A2	22-12-2010
		PL 1845207 T3	30-11-2016
		PL 1887150 T3	31-05-2017
		PL 2264251 T3	31-08-2017
EP 3159457 A1	26-04-2017	DE 202015007277 U1	23-01-2017
		EP 3159457 A1	26-04-2017

EPO FORM P0461

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