

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Juni 2020 (25.06.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/127088 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C02F 1/469 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/085408

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Dezember 2019 (16.12.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 222 263.0
19. Dezember 2018 (19.12.2018) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **STEINER, Dietmar**; Schubertstr. 31, 73642 Welzheim (DE). **MIELCAREK, Paul**; Hauptstr. 62/2, 72667 Schlaitdorf (DE). **BOMMER, Lars**; Riegelaeckerstrasse 34, 71229 Leonberg (DE). **WANG, Ganzhou**; Hirschlander Str. 29, 71229 Leonberg (DE).

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

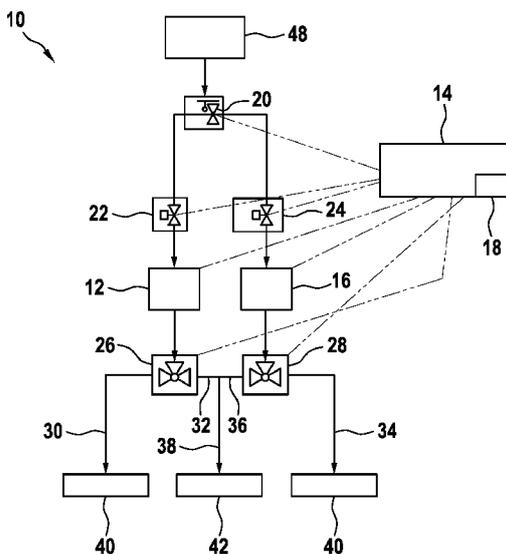
Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: WATER SOFTENING

(54) Bezeichnung: WASSERENTHÄRTUNG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a water softening system having at least one first capacitor (12) and having at least one open-loop and/or closed-loop control unit (14), which is provided to implement open-loop and/or closed-loop control of at least one voltage (V_k , V_k') on the at least one first capacitor (12) and a flow of water through the at least one further capacitor (16) so as to produce the bonding and/or repulsion of charged constituents from the water to and/or from the first capacitor (12). The invention proposes that the at least one open-loop and/or closed-loop control unit (14), in at least one operating mode, is designed to actuate the at least one first capacitor (12) so as to continuously soften water.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Wasserenthärtungsanlage mit zumindest einem ersten Kondensator (12) und mit zumindest einer Steuer- und/oder Regeleinheit (14), die dazu vorgesehen ist, zumindest eine Spannung (V_k , V_k') an dem zumindest einen ersten Kondensator (12) und einen Wasserfluss durch den zumindest einen weiteren Kondensator (16) zu einer Bindung und/oder Abstoßung von geladenen Bestandteilen aus dem Wasser an und/oder von dem ersten Kondensator (12) steuert und/oder regelt. Es wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinheit (14) in zumindest einem Betriebszustand dazu vorgesehen ist, den zumindest einen ersten Kondensator (12) zu einer kontinuierlichen Enthärtung von Wasser anzusteuern.



WO 2020/127088 A1

5 Beschreibung

Wasserenthärtung

Stand der Technik

10

Wasserenthärtung, also insbesondere die Entfernung von hauptsächlich CaCO_3 und Spuren von Magnesium, erfolgt - vor allem im häuslichen Bereich - hauptsächlich über drei unterschiedliche Technologien. Zum einen über Ionentauscher, welche sehr effizient und mit geringem elektrischen Energieverbrauch verbunden sind, wobei das „verbrauchte“ Salz periodisch ausgetauscht werden muss. Ferner über Umkehrosmose, wobei das zu reinigende Wasser durch eine Membran gepresst wird. Die Umkehrosmose ist mit einem hohen elektrischen Energieverbrauch sowie einem hohen Wasserverbrauch verbunden. Des Weiteren über kapazitive Deionisierung oder Capacitive Deionisation (CDI). Dabei wird das

15 Wasser durch einen Plattenkondensator gepumpt. Die angelegte Spannung saugt die im Wasser gelösten Ionen ab. Die Elektroden müssen dabei periodisch regeneriert werden, woraus ein diskontinuierlicher Betrieb folgt.

20

25

Es ist bereits eine Wasserenthärtungsanlage mit zumindest einem ersten Kondensator und mit zumindest einer Steuer- und/oder Regeleinheit, die dazu vorgesehen ist, zumindest eine Spannung an dem zumindest einen ersten Kondensator und einen Wasserfluss durch den zumindest einen ersten Kondensator zu einer Bindung und/oder Abstoßung von geladenen Bestandteilen aus dem Wasser an und/oder von dem ersten Kondensator zu steuern und/oder zu regeln,

30 vorgeschlagen worden.

30

Offenbarung der Erfindung

35

Die Erfindung geht aus von einer Wasserenthärtungsanlage mit zumindest einem ersten Kondensator und mit zumindest einer Steuer- und/oder Regeleinheit, die

dazu vorgesehen ist, zumindest eine Spannung an dem zumindest einen ersten Kondensator und einen Wasserfluss durch den zumindest einen ersten Kondensator zu einer Bindung und/oder Abstoßung von geladenen Bestandteilen aus dem Wasser an und/oder von dem ersten Kondensator zu steuern und/oder zu
5 regeln.

Es wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinheit in zumindest einem Betriebszustand dazu vorgesehen ist, den Kondensator zu einer kontinuierlichen Enthärtung von Wasser anzusteuern.

10 Die Wasserenthärtungsanlage ist vorzugsweise zu einem Einsatz strömungstechnisch vor einer weiteren wasserverbrauchenden Einheit vorgesehen. Denkbar ist dabei beispielsweise ein Einsatz der Wasserenthärtungsanlage in Verbindung mit einer wasserverbrauchenden Küchenmaschine, beispielsweise einer
15 Spülmaschine. Es ist ebenfalls denkbar, dass die Wasserenthärtungsanlage in der Wasserversorgung für eine Wohneinheit, insbesondere für ein Wohnhaus, und/oder für eine industrielle Einheit, insbesondere eine Fabrik oder eine Pflanzanlage, zum Einsatz kommt. Vorzugsweise ist die Wasserenthärtungsanlage zu einer
20 Aufbereitung eines Zuwassers eines Gebäudewassernetzes, insbesondere Hauswassernetzes, vorgesehen.

Unter einer „Wasserenthärtungsanlage“ soll insbesondere eine Anlage verstanden werden, welche zu einer Reduktion von Partikeln, insbesondere Kalk, im Wasser, insbesondere in einer Wasserleitung, vorgesehen ist. Vorzugsweise ist
25 die Wasserenthärtungsanlage dazu an einer Wasserversorgung, insbesondere an einer Wasserleitung, angeordnet. Vorzugsweise ist die Wasserenthärtungsanlage strömungstechnisch vor einer wasserverbrauchenden Einheit an einer Wasserversorgung, insbesondere Wasserleitung, angeordnet. Vorzugsweise ist die Wasserenthärtungsanlage mit einem Anschluss an ungereinigtes, hartes Wasser
30 ausgebildet. Vorzugsweise enthärtet die Wasserenthärtungsanlage das Wasser und liefert dahinter geschalteten Einheiten weiches, gereinigtes Produktwasser.

Unter „hartem Wasser“ soll insbesondere Wasser verstanden werden, welches von einer Wasserversorgungseinrichtung, insbesondere einem Wasserwerk,
35 Trinkwasserförderungswerk oder dergleichen, als eine Wasserversorgung, ins-

besondere eine Trinkwasserversorgung, bereitgestellt wird und keine weiteren Reinigungen, insbesondere Entkalkungen, erfahren hat.

5 Unter „enthärten“ soll vorzugsweise de-ionisieren, insbesondere entkalken, ver-
standen werden. Unter „de-ionisieren“ soll verstanden werden, dass aus einem
ionenhaltigen Gemisch, insbesondere wässrigem Gemisch, der geladene, insbe-
sondere ionische, Anteil zumindest im Wesentlichen entfernt wird. Vorzugsweise
soll eine Reduktion des geladenen Anteils von vorzugsweise mindestens 10 %,
10 besonders bevorzugt von mindestens 50 % und ganz besonders bevorzugt von
mindestens 90 % erreicht werden. Unter „entkalken“ soll verstanden werden,
dass aus einem kalkhaltigen Gemisch, insbesondere kalkhaltigem, wässrigem
Gemisch, der Kalk, insbesondere CaCO_3 und Spuren von Magnesium, zumindest
im Wesentlichen entfernt wird. Vorzugsweise soll eine Reduktion des Kalkgehalts
15 von vorzugsweise mindestens 10 %, besonders bevorzugt von mindestens 50 %
und ganz besonders bevorzugt von mindestens 90 % erreicht werden.
Vorzugsweise ist die Wasserenthärtungsanlage in eine Wasserversorgung, ins-
besondere eine wasserverbrauchende Einheit, integriert. Unter einer „Wasser-
versorgung“ soll vorzugsweise eine Einheit verstanden werden, welche zwischen
20 der wasserverbrauchenden Einheit und einer Wasserleitung und/oder einem an-
deren Wasserreservoir angeordnet ist. Denkbar ist, dass die Wasserversorgung
zumindest einen Schlauch und/oder ein Rohr o. dgl. zu einer Führung von Was-
ser umfasst. Denkbar ist ebenfalls, dass die Wasserversorgung beispielsweise
eine Pumpe zur Führung von Wasser und/oder ein Heizmodul zur Regulierung
der Wassertemperatur umfasst. Bevorzugt ist die Wasserversorgung frei von
25 einer der Wasserenthärtungsanlage vorgeschalteten Pumpe. Vorzugsweise wird
Wasser über einen an der Wasserversorgung anliegenden Leitungsdruck durch
die Wasserenthärtungsanlage geführt. Bevorzugt ist die Wasserversorgung frei
von einem der Wasserenthärtungsanlage nachgeschalteten Speicherbecken.
Vorzugsweise wird Wasser bei Bedarf in jedem Betriebszustand der Wasserent-
30 härtungsanlage kontinuierlich enthärtet und zu einer Wasserausgabe weitergelei-
tet.

Die Wasserenthärtungsanlage ist zumindest dazu vorgesehen, Wasser zu ent-
härten. Die Wasserenthärtungsanlage ist dazu vorgesehen, kontinuierlich enthär-
35 tetes Wasser zur Verfügung zu stellen. Unter „kontinuierlich enthärtetes Wasser

zur Verfügung stellen“ soll verstanden werden, dass die Wasserenthärtungsanlage zu jedem Betriebszeitpunkt direkt enthärtetes Wasser, insbesondere frisches Wasser einer Wasserversorgung, zu einer Entnahme bereitstellen kann. Insbesondere ist die Wasserenthärtungsanlage zu jedem Betriebszeitpunkt zu einer direkten Wasserenthärtung verfügbar. Die Wasserenthärtungsanlage ist frei von einem Speicherbecken ausgebildet. Die Wasserenthärtungsanlage ist insbesondere dazu ausgebildet, einen andauernden Bedarf an enthärtetem Wasser zu decken. Insbesondere wird von der Wasserenthärtungsanlage zu jedem Betriebszeitpunkt Wasser enthärtet. Vorteilhaft wird von der Wasserenthärtungsanlage zu jedem Betriebszeitpunkt enthärtetes Wasser zu einem möglichen Verbrauch weitergeleitet. Bevorzugt ist die Wasserenthärtungsanlage zu einer bedarfsweisen Enthärtung von Wasser vorgesehen. Vorzugsweise ist die Wasserenthärtungsanlage so ausgebildet, dass zu jedem Betriebszeitpunkt ein nachgeschalteter Verbraucher mit im Wesentlichen einem Bedarf entsprechend enthärtetem Wasser versorgt werden kann. Unter „im Wesentlichen einem Bedarf entsprechend enthärtetem Wasser“ soll vorzugsweise eine Menge an Wasser verstanden werden, welche enthärtet ist und bis auf Wasserreste in einer Wasserleitung unverdünnt und auf direktem Weg nach einem Enthärtungsvorgang an einen Verbraucher abgegeben wird und der Menge an enthärtetem Wasser entspricht, die von einem Verbraucher gewünscht ist. Insbesondere kann die Wasserenthärtungsanlage vorteilhaft einen kontinuierlichen Verbrauch von enthärtetem Wasser befriedigen. Vorzugsweise wird von der Wasserenthärtungsanlage zu jedem Betriebszeitpunkt im Wesentlichen einem Bedarf entsprechend enthärtetes Wasser zu einem möglichen Verbrauch weitergeleitet.

Vorzugsweise ist der zumindest eine erste Kondensator von einem elektrischen Kondensator gebildet. Der erste Kondensator umfasst zumindest eine erste Elektrode. Der zumindest eine erste Kondensator umfasst zumindest eine weitere Elektrode. Denkbar ist ebenfalls, dass der zumindest eine erste elektrische Kondensator eine Vielzahl von ersten Elektroden und eine Vielzahl von weiteren Elektroden umfasst. Unter einer „Vielzahl“ soll dabei insbesondere eine Zahl größer Eins, insbesondere größer fünf, verstanden werden. Denkbar ist, dass der zumindest eine erste Kondensator unterschiedlich viele erste Elektroden wie weitere Elektroden aufweist. Vorzugsweise rotieren die Elektroden in zumindest einem Betriebszustand. Die Elektroden weisen bevorzugt einen Abstand von weni-

ger als 1 mm auf. Vorzugsweise sind die Elektroden des zumindest einen ersten Kondensators aus einem Kohlenstoff, insbesondere porösen Kohlenstoff, bevorzugt nanoporösen Kohlenstoff hergestellt. Denkbar ist, dass die Elektroden aus einem Graphit, aus einem Graphen und/oder Kohlenstoffnanoröhren und/oder aus einem Kohlenstoffnanoröhren umfassenden Verbundwerkstoff ausgebildet sind. Die Elektroden stellen in einem Betriebszustand vorzugsweise Adsorbatplätze für gelöste Ionen zur Verfügung. Vorteilhaft können die Elektroden stabil und mit einer großen Oberfläche ausgebildet werden.

5

10

Zwischen die zumindest eine erste Elektrode und die zumindest eine weitere Elektrode wird in einem Betriebszustand eine Spannung angelegt. Der Wert der Spannung an der zumindest einen ersten Elektrode ist vorzugsweise entgegengesetzt gleichwertig zu dem Wert der Spannung an der zumindest einen weiteren Elektrode. Unter „entgegengesetzt gleichwertig“ soll insbesondere ein Wert verstanden werden, welcher einem weiteren Wert bis auf sein Vorzeichen gleicht. Die angelegte Spannung erzeugt zumindest eine negativ geladene erste Elektrode und zumindest eine gleich stark aber positiv geladene weitere Elektrode. Denkbar ist auch, dass die Elektroden umgekehrt geladen sind. Denkbar ist auch, dass zumindest eine Elektrode mit einer elektrischen Masse der Wasserenthärtungsanlage verbunden ist.

15

20

Die zumindest eine erste geladene Elektrode ist in zumindest einem Betriebszustand in direktem Kontakt mit dem ungereinigten Wasser. Die zumindest eine weitere geladene Elektrode ist in zumindest einem Betriebszustand in direktem Kontakt mit dem ungereinigten Wasser. Die negative Ladung an der zumindest einen ersten Elektrode bindet positiv geladene Bestandteile aus dem ungereinigten Wasser an die zumindest eine erste Elektrode. Die positive Ladung an der zumindest einen weiteren Elektrode bindet negativ geladene Bestandteile aus dem ungereinigten Wasser an die zumindest eine weitere Elektrode. Der Betrag der Spannung ist proportional zur De-Ionisierungsstärke eines Kondensators. Unter einer „De-Ionisierungsstärke“ soll vorzugsweise die Anzahl an aus dem Wasser entfernten geladenen Bestandteilen verstanden werden. Die Stromdichte eines Kondensators liegt bevorzugt in einem Bereich von 10 – 50 mA/cm².

25

30

Denkbar ist auch eine entgegengesetzte Ladungsverteilung zwischen der zumindest einen ersten Elektrode und der zumindest einen weiteren Elektrode.

In diesem Fall bindet die positive Ladung an der zumindest einen ersten Elektrode negativ geladene Bestandteile aus dem ungereinigten Wasser an die zumindest eine erste Elektrode. In diesem Fall bindet die negative Ladung an der zumindest einen weiteren Elektrode positiv geladene Bestandteile aus dem ungereinigten Wasser an die zumindest eine weitere Elektrode. Strömungstechnisch hinter dem zumindest einen Kondensator ist in zumindest einem Betriebszustand enthärtetes Produktwasser angeordnet.

Die Wasserenthärtungsanlage umfasst zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinheit. Die zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinheit ist dazu vorgesehen eine kontinuierliche Bereitstellung von enthärtetem Wasser zu steuern. Unter einer „Steuer- und/oder Regeleinheit“ soll insbesondere eine Einheit mit zumindest einer Steuerelektronik verstanden werden. Unter einer „Steuerelektronik“ soll insbesondere eine Einheit mit einer Prozessoreinheit und mit einer Speichereinheit sowie mit einem in der Speichereinheit gespeicherten Betriebsprogramm verstanden werden. Die Steuer- und/oder Regeleinheit ist vorzugsweise ein Bauteil, welches dazu vorgesehen ist zumindest die elektrischen, insbesondere elektronischen, Bauteile der Wasserenthärtungsanlage zu steuern und/oder zu regeln. Die Steuer- und/oder Regeleinheit der Wasserenthärtungsanlage ist zumindest dazu vorgesehen etwaige Ventile und/oder Kondensatoren zu einer Steuerung mit einer Spannung zu versorgen. Denkbar ist weiterhin, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit zumindest ein Sensorelement umfasst zu einer Regelung der von der Steuer- und/oder Regeleinheit gesteuerten Größen.

Denkbar ist das die Wasserenthärtungsanlage zumindest ein, bevorzugt zumindest drei, besonders bevorzugt zumindest fünf, Rückschlagventil/e umfasst.

Denkbar ist das die Wasserenthärtungsanlage zumindest ein, elektrisches Nadelventil umfasst, welches vorzugsweise strömungstechnisch vor dem zumindest einen ersten und strömungstechnisch vor dem zumindest einen weiteren Kondensator angeordnet ist.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Wasserenthärtungsanlage kann vorteilhaft eine Wasserenthärtungsanlage bereitgestellt werden, welche kontinuierlich enthärtetes Wasser bereitstellt. Vorteilhaft wird dadurch erreicht, dass keine Wartezeiten auf enthärtetes Wasser entstehen können. Vorteilhaft kann eine
5 wartungsarme Wasserenthärtungsanlage ausgebildet werden. Vorteilhaft kann eine betriebskostengünstige Wasserenthärtungsanlage ausgebildet werden. Vorteilhaft kann die Wartungsanfälligkeit reduziert werden.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu
10 vorgesehen ist, eine Wasserausgabe ausschließlich über einen externen Leitungsdruck zu steuern. Unter „Leitungsdruck“ soll der Druck verstanden werden, mit welchem ungereinigtes Wasser von einer Wasserversorgungseinrichtung, insbesondere einer Wasserversorgungsleitung, wie insbesondere einer städtischen Wasserversorgungsleitung, an der Wasserenthärtungsanlage ankommt.
15 Darunter, dass eine „Wasserausgabe ausschließlich über den externen Leitungsdruck steuert“ soll verstanden werden, dass der Leitungsdruck das Wasser durch den zumindest einen ersten Kondensator zu einer Wasserenthärtung führt und, dass der Leitungsdruck das enthärtete Wasser zu einer Wasserausgabe durch die Steuer- und/oder Regeleinheit führt. Die Wasserenthärtungsanlage ist
20 pumpenfrei ausgebildet. Vorzugsweise erfolgt eine Wasserenthärtung frei von einer Zusatzverdichtung gegenüber dem Leitungsdruck. Vorteilhaft können Ausfallzeiten aufgrund einer Reparatur einer Pumpe vermieden werden. Vorteilhaft kann ein Energieverbrauch der Wasserenthärtungsanlage, insbesondere um bis zu 54%, reduziert werden gegenüber einem Stand der Technik. Alternativ ist
25 denkbar, insbesondere bei Niederdruckleitungen, dass die Wasserenthärtungsanlage zumindest eine Pumpe umfasst. Die Pumpe ist in diesem Fall dazu vorgesehen den Leitungsdruck zu verstärken und/oder den Druck über den Weg des Wassers durch die Wasserenthärtungsanlage aufrecht zu erhalten. Die Pumpe ist in diesem Fall dazu vorgesehen eine Führung von ungereinigtem Wasser
30 durch die Wasserenthärtungsanlage zu unterstützen. Alternativ sind auch mehrere Pumpen, insbesondere jeweils eine Pumpe für jeden Kondensator der Wasserenthärtungsanlage, denkbar.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Wasserenthärtungsanlage zumindest
35 einen weiteren Kondensator aufweist, der zu einer Bindung und/oder Abstoßung

von geladenen Bestandteilen aus dem Wasser an und/oder von den/dem Kondensator strömungstechnisch parallel zu dem zumindest einen ersten Kondensator angeordnet ist. Vorteilhaft wird dadurch die Enthärtungsleistung der Wasserenthärtungsanlage erhöht. Vorteilhaft kann der erste Kondensator entlastet werden. Unter einer „Enthärtungsleistung“ soll eine Menge an enthärtetem Produktwasser verstanden werden, die maximal von der Wasserenthärtungsanlage zu einem Zeitpunkt abgegeben werden kann. Der zumindest eine weitere Kondensator gleicht zumindest in seiner Funktionsweise dem ersten Kondensator. Der zumindest eine weitere Kondensator gleicht vorzugsweise in seiner Bauart dem einen ersten Kondensator. Es ist denkbar, dass der zumindest eine weitere Kondensator eine andere Bauart aufweist als der eine erste Kondensator. Denkbar sind eine abweichende Anzahl einer beliebigen Komponente, insbesondere der Elektroden, der Kondensatoren und/oder ein abweichendes Material für eine beliebige Komponente, insbesondere der Elektroden, der Kondensatoren und/oder abweichende Größen für eine beliebige Komponente, insbesondere der Elektroden, der Kondensatoren. Strömungstechnisch hinter dem zumindest einen ersten Kondensator und/oder hinter dem zumindest einen weiteren Kondensator ist in zumindest einem, vorzugsweise jedem, Betriebszustand enthärtetes Produktwasser angeordnet.

Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit ein Schaltelement umfasst, das dazu vorgesehen ist zumindest eine Spannung an dem zumindest einen ersten Kondensator und dem zumindest einen weiteren Kondensator in periodischen Abständen umzukehren. Vorteilhaft wird eine Wasserenthärtungsanlage ausgebildet, welche zu jedem Betriebszeitpunkt eine im Wesentlichen einem Bedarf entsprechende Wasserenthärtung gewährleistet. Vorteilhaft wird eine Wasserenthärtungsanlage bereitgestellt, welche dazu vorgesehen ist, zu jedem Betriebszeitpunkt über zumindest einen Kondensator eine direkte Wasserenthärtung durchzuführen. Vorteilhaft wird eine Wasserenthärtungsanlage bereitgestellt, welche wartungsarme Kondensatoren umfasst. Vorteilhaft werden angesammelte Ionen an den Kondensatoren in regelmäßigen Zeitabständen von den Kondensatoren in einer Reinigungsschaltstellung durch Umkehr der Spannung entfernt. Vorteilhaft wird eine energieverbrauchsarme Wasserenthärtungsanlage, insbesondere mit 50 % weniger Energieverbrauch, durch den Verzicht auf eine Pumpe ausgebildet. Vorteilhaft wird eine wartungs-

arme Wasserenthärtungsanlage durch den Verzicht auf eine Pumpe ausgebildet. Unter „periodischen Abständen“ sollen vorzugsweise zeitliche, insbesondere gleichbleibende zeitliche, wiederkehrende Abstände verstanden werden. Vorzugsweise kehrt das Schaltelement die Spannung während eines Betriebs an dem ersten Kondensator zum gleichen Zeitpunkt um wie an dem weiteren Kondensator. Vorzugsweise ist das Schaltelement dazu vorgesehen nach einem weiteren zeitlichen Abstand, insbesondere einem gleichen zeitlichen Abstand wie beim ersten Umschalten der Spannung, die Spannung an dem ersten Kondensator wieder auf die Ausgangsspannung zu schalten. Vorzugsweise ist das Schaltelement dazu vorgesehen die zeitlichen Abstände der Schaltvorgänge an einen Wasserverbrauch der Wasserenthärtungsanlage anzupassen. Denkbar ist, dass die zeitlichen Abstände gleich lang bleiben. Alternativ ist denkbar, dass die zeitlichen Abstände Variationen kürzer und/oder länger werden. Vorteilhaft kann eine Wasserenthärtungsanlage ausgebildet werden, welche zu jedem Betriebszeitpunkt im Energieoptimum arbeitet. Vorzugsweise überführt eine Spannungsumkehr an einem Kondensator den Kondensator aus einer De-Ionisierungsschaltstellung in eine Reinigungsschaltstellung und umgekehrt. Das Schaltelement ist insbesondere dazu vorgesehen, den zumindest einen ersten Kondensator und den zumindest einen weiteren Kondensator wiederkehrend von der De-Ionisierungsschaltstellung in die Reinigungsschaltstellung und nach einem definierten zeitlichen Abstand wieder zurück in die De-Ionisierungsschaltstellung zu bringen. Unter einer De-Ionisierungsschaltstellung soll eine Schaltstellung verstanden werden, in welche ein Kondensator geschaltet ist, wenn erstmalig oder nach einer Reinigung eine neue, insbesondere umgepolte, Spannung an dessen zumindest zwei Elektroden angelegt wird. Unter einer „Reinigungsschaltstellung“ soll eine Schaltstellung verstanden werden, in welche ein Kondensator geschaltet ist, wenn die Spannung zwischen den zumindest zwei Elektroden des Kondensators umgepolt ist, im Vergleich zu der De-Ionisierungsschaltstellung. Unter „umgepolt“ soll insbesondere eine Umkehr der Ladungsträgervorzeichen verstanden werden, wobei die Spannungsstärke nicht gleich groß sein muss. Vorzugsweise ist die Spannung in der Reinigungsschaltstellung niedriger als in der De-Ionisierungsschaltstellung. Es ist denkbar, dass der zumindest eine Kondensator, welcher in der Reinigungsschaltstellung betrieben wird, mit Wasser versorgt ist, welches aus einem Abwassernetz entnommen ist. Vorteilhaft kann eine umweltschonende und/oder materialschonende Wasserenthärtungsanlage ausge-

bildet werden. Vorteilhaft kann eine Wasserregeneration von 95 % erreicht werden.

5 Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Wasserenthärtungsanlage zumindest ein Druckreduzierventil aufweist, welches zu einer Reduktion des Leitungsdrucks strömungstechnisch vor dem zumindest einen ersten Kondensator angeordnet ist. Vorzugsweise ist das zumindest eine Druckreduzierventil dazu vorgesehen, einen an dem zumindest einen ersten Kondensator anstehenden Druck auf einen vorgesehenen, insbesondere für den Kondensator vorteilhaften Wert zu bringen.

10 Vorteilhaft wird eine Überbelastung des zumindest einen ersten Kondensators vermieden. Vorteilhaft wird der zumindest eine erste Kondensator mit einem ausreichenden Wasserdruck versorgt. Unter einem „Druckreduzierventil“ soll vorzugsweise ein Ventil verstanden werden, welches einen bestehenden Druck an einer Eingangsseite auf einen geringeren Druck auf einer Ausgangsseite ändert.

15 Insbesondere ist das Druckreduzierventil als Druckminderer ausgebildet. Vorzugsweise ist strömungstechnisch vor dem zumindest einen ersten Kondensator zumindest ein, insbesondere genau ein, erstes Druckreduzierventil angeordnet. Vorzugsweise ist das zumindest eine erste Druckreduzierventil dazu vorgesehen den Leitungsdruck des ungereinigten Wassers strömungstechnisch vor dem ei-

20 nen ersten Kondensator auf einen Betriebsdruck zu reduzieren. Unter einem „Betriebsdruck“ soll ein Druck verstanden werden, bei welchem ein Kondensator schadensfrei betrieben werden kann und der Druck hinter den Kondensatoren ausreichend hoch, insbesondere für ein Hauswassernetz, insbesondere größer als 0 bar und kleiner als 15 bar, bevorzugt größer als 1 bar und kleiner als 12 bar,

25 besonders bevorzugt größer als 3 bar und kleiner als 10 bar und ganz besonders bevorzugt größer gleich 6 bar und kleiner gleich 10 bar, ist. Vorzugsweise schützt das zumindest eine erste Druckreduzierventil den zumindest einen ersten Kondensator vor einem Überdruck. Vorteilhaft ist der zumindest eine erste Kondensator durch das zumindest eine erste Druckreduzierventil geschützt ausgebildet.

30 Es ist auch denkbar, dass eine Anzahl von eins abweichend wie etwa zwei, drei o. dgl. an ersten Druckreduzierventilen strömungstechnisch vor dem zumindest einen ersten Kondensator angeordnet sind. Vorzugsweise ist das zumindest eine erste Druckreduzierventil als ein elektrisches und/oder elektronisches Druckreduzierventil ausgebildet. Alternativ ist denkbar, dass das zumindest eine erste

35 Druckreduzierventil als mechanisches Druckreduzierventil ausgebildet ist.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass das zumindest eine Druckreduzierventil zu einer Reduktion des Leitungsdrucks strömungstechnisch vor dem zumindest einen weiteren Kondensator angeordnet ist. Es ist denkbar, dass zumindest ein weiteres Druckreduzierventil zu einer Reduktion des Leitungsdrucks strömungstechnisch vor dem zumindest einen weiteren Kondensator angeordnet ist.

Vorteilhaft wird eine Überbelastung des zumindest einen weiteren Kondensators vermieden. Vorteilhaft wird der zumindest eine weitere Kondensator mit einem ausreichenden Wasserdruck versorgt. Vorzugsweise ist das zumindest eine weitere Druckreduzierventil identisch mit dem einen ersten Druckreduzierventil ausgebildet. Insbesondere ist das weitere Druckreduzierventil als Druckminderer ausgebildet. Denkbar ist, dass strömungstechnisch vor dem zumindest einen weiteren Kondensator zumindest ein, insbesondere genau ein, weiteres Druckreduzierventil angeordnet ist. Vorzugsweise ist in diesem Fall das zumindest eine weitere Druckreduzierventil dazu vorgesehen den Leitungsdruck des ungereinigten Wassers strömungstechnisch vor dem einen ersten Kondensator auf einen Betriebsdruck zu reduzieren. Vorzugsweise schützt das zumindest eine weitere Druckreduzierventil den zumindest einen weiteren Kondensator vor einem Überdruck. Vorteilhaft ist der zumindest eine weitere Kondensator durch das zumindest eine weitere Druckreduzierventil geschützt ausgebildet. Es ist alternativ auch denkbar, dass eine Anzahl von eins abweichend wie etwa zwei, drei o. dgl. an weiteren Druckreduzierventilen strömungstechnisch vor dem zumindest einen weiteren Kondensator angeordnet sind. Vorzugsweise ist das zumindest eine weitere Druckreduzierventil als ein elektrisches und/oder elektronisches Druckreduzierventil ausgebildet. Alternativ ist denkbar, dass das zumindest eine weitere Druckreduzierventil als mechanisches Druckreduzierventil ausgebildet ist.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Wasserenthärtungsanlage zumindest ein erstes Ventil umfasst, welches zu einer Regulierung der Wasserzufuhr strömungstechnisch vor dem zumindest einen Kondensator angeordnet ist. Vorteilhaft wird die Wasserzufuhr zu dem zumindest einen Kondensator zumindest teilweise durch das zumindest eine erste Ventil beschränkt. Denkbar ist auch, dass die Wasserzufuhr zu dem zumindest einen Kondensator zumindest teilweise durch das zumindest eine Druckreduzierventil beschränkt wird. Vorzugsweise ist das zumindest eine erste Ventil als ein elektrisches und/oder elektronisches Ven-

til ausgebildet. Alternativ ist denkbar, dass das zumindest eine erste Ventil als mechanisches Ventil ausgebildet ist.

5 Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Wasserenthärtungsanlage zumindest ein weiteres Ventil umfasst, zu einer Regulierung der Wasserzufuhr strömungstechnisch vor dem zumindest einen weiteren Kondensator angeordnet ist. Vorteilhaft wird die Wasserzufuhr zu dem zumindest einen Kondensator zumindest teilweise durch das zumindest eine weitere Ventil beschränkt. Vorzugsweise ist das zumindest eine weitere Ventil als ein elektrisches und/oder elektronisches
10 Ventil ausgebildet. Alternativ ist denkbar, dass das zumindest eine weitere Ventil als mechanisches Ventil ausgebildet ist.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Steuereinheit zumindest ein erstes Wege-Ventil zu einer Steuerung der Flussrichtung des Wassers
15 aus dem zumindest einen ersten Kondensator aufweist, welches in einer ersten Stellung dazu vorgesehen ist, den zumindest einen ersten Kondensator mit einem Gebäudewassernetz und in einer zweiten Stellung mit einem Abwassernetz zu koppeln. Vorzugsweise ist das zumindest eine erste Wege-Ventil als ein zumindest Drei-Wege-Ventil, insbesondere genau Drei-Wege-Ventil, ausgebildet.
20 Es ist denkbar, dass das zumindest eine erste Wege-Ventil mehr als drei Wege umfasst. Vorteilhaft sind zumindest zwei Wege für eine Wasserweiterleitung der Wasserenthärtungsanlage ausgebildet. Vorzugsweise ist das zumindest eine erste Wege-Ventil strömungstechnisch nach dem zumindest einen ersten Kondensator angeordnet. Vorzugsweise ist das zumindest eine erste Wege-Ventil dazu ausgebildet in einer ersten Stellung enthärtetes Wasser aus der Wasserenthärtungsanlage an ein Gebäudewassernetz weiterzuleiten. Vorzugsweise ist das zumindest eine erste Wege-Ventil dazu ausgebildet in einer zweiten Stellung hartes Wasser und/oder Reinigungswasser aus der Wasserenthärtungsanlage an ein Abwassernetz weiterzuleiten. Unter „Reinigungswasser“ soll Wasser verstanden werden, welches nach einer Reinigung zumindest eines Kondensators in der Wasserenthärtungsanlage enthalten ist. Vorzugsweise ist die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen das zumindest eine erste Wege-Ventil zu steuern. Vorzugsweise steuert die Steuer- und/oder Regeleinheit die Wasserweiterleitung des zumindest einen ersten Wege-Ventils elektrisch, insbesondere über eine
35 Spannung.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinheit zumindest ein weiteres Wege-Ventil zu einer Steuerung der Flussrichtung des Wassers aus dem zumindest einen weiteren Kondensator aufweist, welches in einer ersten Stellung dazu vorgesehen ist den zumindest einen weiteren Kondensator mit einem Gebäudewassernetz und in einer zweiten Stellung mit einem Abwassernetz zu koppeln. Vorzugsweise ist das zumindest eine weitere Wege-Ventil als ein zumindest Drei-Wege-Ventil, insbesondere genau Drei-Wege-Ventil, ausgebildet. Es ist denkbar, dass das zumindest eine weitere Wege-Ventil mehr als drei Wege umfasst. Es ist ebenfalls denkbar, dass das zumindest eine weitere Wege-Ventil von zumindest zwei Wege-Ventilen ausgebildet wird. Beispielsweise kann eine Vier-Wege-Ventileinheit aus zwei Drei-Wege-Ventilen ausgebildet sein, wobei nicht alle Wege angeschlossen sein müssen. Vorzugsweise ist die zumindest eine erste Richtung als eine Wasserweiterleitung der Wasserenthärtungsanlage für enthärtetes Wasser ausgebildet. Vorzugsweise ist die zumindest eine weitere Richtung als eine Abwasserweiterleitung der Wasserenthärtungsanlage ausgebildet. Vorzugsweise ist die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen das zumindest eine weitere Wege-Ventil zu steuern. Vorzugsweise steuert die Steuer- und/oder Regeleinheit die Wasserweiterleitung des zumindest einen weiteren Wege-Ventils elektrisch, insbesondere über eine Spannung. Vorzugsweise ist das zumindest eine weitere Wege-Ventil dazu ausgebildet in einer ersten Stellung enthärtetes Wasser aus der Wasserenthärtungsanlage an ein Gebäudewassernetz weiterzuleiten. Vorzugsweise ist das zumindest eine weitere Wege-Ventil dazu ausgebildet in einer zweiten Stellung hartes Wasser und/oder Reinigungswasser aus der Wasserenthärtungsanlage an ein Abwassernetz weiterzuleiten.

Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, in periodischen Abständen eine Umkehr der Weiterleitungsrichtung des zumindest einen ersten Wege-Ventils und des zumindest einen weiteren Wege-Ventils steuert. Vorzugsweise steuert die Steuer- und/oder Regeleinheit das zumindest eine Wege-Ventil und das zumindest eine weitere Wege-Ventil in denselben periodischen Abständen zu einer Umkehr ihrer Weiterleitungsrichtung, wie die Kondensatoren umgepolt werden. Vorzugsweise leitet das zumindest eine erste Wege-Ventil enthärtetes Wasser aus dem zumindest einen

Verfahrensschritt der Ionengehalt des ungereinigten, harten Wassers gemessen. Vorzugsweise werden in zumindest einem Verfahrensschritt in periodischen Abständen, die abhängig sind vom Ionengehalt des ungereinigten, harten Wassers, die Schaltstellungen des zumindest einen ersten und des zumindest einen weiteren Kondensators und die Weiterleitungsrichtungen des zumindest einen ersten Wege-Ventils und des zumindest einen weiteren Wege-Ventils, insbesondere zeitgleich, umgekehrt. Vorzugsweise werden in zumindest einem Verfahrensschritt in periodischen Abständen, bevorzugt maximal 10 min, besonders bevorzugt maximal 3 min, ganz besonders bevorzugt maximal 2 min, die Schaltstellungen des zumindest eine ersten und des zumindest einen weiteren Kondensators und die Weiterleitungsrichtungen des zumindest eine ersten Wege-Ventils und des zumindest einen weiteren Wege-Ventils, insbesondere zeitgleich, umgekehrt. Vorzugsweise wird in zumindest einem Verfahrensschritt der zumindest eine Kondensator, welcher sich in einer Reinigungsschaltstellung befindet mit maximal 20 %, bevorzugt maximal 10 %, besonders bevorzugt maximal 5 % des verfügbaren, ungereinigten Wasser durch das zumindest eine erste und das zumindest eine weitere Ventil mit ungereinigtem Wasser versorgt. Vorzugsweise wird in zumindest einem Verfahrensschritt der zumindest eine Kondensator, welcher sich in einer De-Ionisierungs-Schaltstellung befindet mit mindestens 80 %, bevorzugt mindestens 90 %, besonders bevorzugt mindestens 95 % des verfügbaren, ungereinigten Wassers durch das zumindest eine erste und das zumindest einen weitere Ventil mit ungereinigtem Wasser versorgt. Vorzugsweise wird in zumindest einem Verfahrensschritt die Menge des verfügbaren ungereinigten Wassers gemessen. Vorzugsweise wird in zumindest einem Verfahrensschritt die Menge des verfügbaren ungereinigten Wassers von dem zumindest eine ersten Druckreduzierventil über die Steuer- und/oder Regeleinheit auf eine bestimmte Menge geregelt. Vorzugsweise wird in zumindest einem Verfahrensschritt der Härtegrad des de-ionisierten Wassers gemessen. Vorzugsweise wird in zumindest einem Verfahrensschritt der Härtegrad des ungereinigten Wassers gemessen.

Die erfindungsgemäße Wasserenthärtungsanlage soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Wasserenthärtungsanlage zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von

einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen. Zudem sollen bei den in dieser Offenbarung angegebenen Wertebereichen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als offenbart und als beliebig einsetzbar gelten.

5

Zeichnungen

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

15

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische erfindungsgemäße Wasserenthärtungsvorrichtung,
- 20 Fig. 2 ein erfindungsgemäßer Kondensator in De-Ionisierungsschaltstellung,
- Fig. 3 ein erfindungsgemäßer Kondensator in Reinigungsschaltstellung,
- Fig. 4 ein Verfahrensdigramm zum Betrieb der erfindungsgemäßen Wasserenthärtungsvorrichtung.

25

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Eine erfindungsgemäße Wasserenthärtungsanlage 10 ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. Die Wasserenthärtungsanlage 10 umfasst einen ersten Kondensator 12. Der erste Kondensator 12 ist zu einer Bindung und/oder Abstoßung von geladenen Bestandteilen aus dem Wasser an und/oder von den/dem ersten Kondensator 12 ausgebildet (siehe Fig. 2 und 3). Die Wasserenthärtungsanlage 10 umfasst einen weiteren Kondensator 16. Der weitere Kondensator 16 ist strömungstechnisch neben dem ersten Kondensator 12 angeordnet. Der weitere

35

Kondensator 16 ist zu einer Bindung und/oder Abstoßung von geladenen Bestandteilen aus dem Wasser an und/oder von den/dem weiteren Kondensator 16 ausgebildet (siehe Fig. 2 und 3). Figur 2 zeigt einen Kondensator 12, 16 in De-ionisierungs-Schaltstellung. Wasser durchströmt einen Bereich zwischen zwei porösen Elektroden 44, 44' eines Kondensators 12, 16. Zwischen den beiden gezeigten Elektroden 44, 44' liegt eine Spannung V_k an. Positive Ionen werden aus dem Wasser an eine negativ geladene Elektrode 44 gezogen und dort gebunden. Negative Ionen werden aus dem Wasser an eine positiv geladene Elektrode 44' gezogen und dort gebunden. Die positive und die negative Elektrode 44, 44' sind sich gegenüberliegend angeordnet. Hinter den Elektroden 44, 44' befinden sich Kollektoren 46, 46'. Die Kollektoren 46, 46' können Ladung, insbesondere der gebundenen Ionen an den Elektroden 44, 44', aufnehmen oder abgeben.

Figur 3 zeigt einen Kondensator 12, 16 in Reinigungsschaltstellung. Wasser durchströmt einen Bereich zwischen zwei porösen Elektroden 44, 44' eines Kondensators 12, 16. Zwischen den beiden gezeigten Elektroden 44, 44' liegt eine Spannung V_k an. Die Spannung V_k ist entgegengesetzt zu der Spannung V_k in der De-Ionisierungs-Schaltstellung. Positive Ionen werden von der positiven Elektrode 44 an das Wasser abgegeben. Negative Ionen werden von der positiven Elektrode 44' an das Wasser abgegeben. Die positive und die negative Elektrode 44, 44' sind sich gegenüberliegend angeordnet. Hinter den Elektroden 44, 44' befinden sich Kollektoren 46, 46'. Die Kollektoren 46, 46' können Ladung, insbesondere der gebundenen Ionen an den Elektroden 44, 44', aufnehmen oder abgeben.

Die Wasserenthärtungsanlage 10 umfasst ein Druckreduzierventil 20. Das Druckreduzierventil 20 ist strömungstechnisch vor dem ersten Kondensator 12 angeordnet. Das Druckreduzierventil 20 ist strömungstechnisch vor dem weiteren Kondensator 16 angeordnet. Das Druckreduzierventil 20 ist zu einer Reduktion des Leitungsdrucks ausgebildet. Das Druckreduzierventil 20 ist als erste Station für ankommendes Leitungswasser 48 in der Wasserenthärtungsanlage 10 angeordnet. Das Druckreduzierventil 20 ist eingangsseitig, insbesondere über einen Wasserzähler mit einem Wassernetz verbunden.

Die Wasserenthärtungsanlage 10 umfasst zumindest ein erstes Ventil 22. Das erste Ventil 22 ist strömungstechnisch vor dem ersten Kondensator 12 angeordnet. Das erste Ventil 22 ist zu einer Regulierung der Wasserzufuhr ausgebildet. Das erste Ventil 22 ist zu einer Regulierung der Wasserzufuhr zu dem ersten
5 Kondensator 12 ausgebildet. Das erste Ventil 22 ist strömungstechnisch hinter dem Druckreduzierventil 20 angeordnet. Die Wasserenthärtungsanlage 10 umfasst zumindest ein weiteres Ventil 24. Das weitere Ventil 24 ist strömungstechnisch vor dem weiteren Kondensator 16 angeordnet. Das weitere Ventil 24 ist zu einer Regulierung der Wasserzufuhr ausgebildet. Das weitere Ventil 24 ist zu
10 einer Regulierung der Wasserzufuhr zu dem weiteren Kondensator 16 ausgebildet. Das weitere Ventil 24 ist strömungstechnisch hinter dem Druckreduzierventil 20 angeordnet. Ausgangsseitig des Druckreduzierungsventils 20 wird eine Leitung in Richtung des ersten Ventils 22 und in Richtung des weiteren Ventils 24 aufgeteilt. Das erste Ventil 22 und das weitere Ventil 24 sind strömungstechnisch
15 parallel zueinander angeordnet.

Die Wasserenthärtungsanlage 10 umfasst eine Steuer- und/oder Regeleinheit 14. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 weist ein erstes Wege-Ventil 26 zu einer Steuerung der Flussrichtung des Wassers aus dem einen ersten Kondensator 12
20 auf, welches in einer ersten Stellung dazu vorgesehen ist, den einen ersten Kondensator 12 mit einem Gebäudewassernetz 42 und in einer zweiten Stellung mit einem Abwassernetz 40 zu koppeln. Das erste Wege-Ventil 26 ist als Drei-Wege-Ventil ausgebildet. Das erste Wege-Ventil 26 weist einen Eingang und zwei Ausgänge auf. Der Eingang des ersten Wege-Ventil 26 ist über eine Leitung mit dem
25 ersten Kondensator 12 gekoppelt. Der erste Ausgang des ersten Wege-Ventils 26 ist über eine Leitung mit dem Gebäudewassernetz 42 verbunden. Der zweite Ausgang des ersten Wege-Ventils 26 ist über eine Leitung mit dem Abwassernetz 40 verbunden. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert das erste Wege-Ventil 26 zu einer Regulierung der Flussrichtung des Wassers in der Wasserenthärtungsanlage 10 in eine erste Weiterleitungsrichtung 30 und eine weitere
30 Weiterleitungsrichtung 32. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert das erste Wege-Ventil 26 zu einer Regulierung der Flussrichtung des Wassers der Wasserenthärtungsanlage 10 zu einem Abwasser in ein Abwassernetz 40 und zu einem de-ionisierten Gebrauchswasser in ein Gebäudewassernetz 42.

35

Die zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinheit 14 weist zumindest ein weiteres Wege-Ventil 28 zu einer Steuerung der Flussrichtung des Wassers aus dem zumindest einen weiteren Kondensator 16 auf, welches in einer ersten Stellung dazu vorgesehen ist, den zumindest einen weiteren Kondensator 16 mit einem Gebäudewassernetz 42 und in einer zweiten Stellung mit einem Abwassernetz 40 zu koppeln. Das weitere Wege-Ventil 28 ist als Drei-Wege-Ventil ausgebildet. Das weitere Wege-Ventil 28 weist einen Eingang und zwei Ausgänge auf. Der Eingang des weiteren Wege-Ventils 28 ist über eine Leitung mit dem weiteren Kondensator 16 gekoppelt. Der erste Ausgang des weiteren Wege-Ventils 28 ist über eine Leitung mit dem Gebäudewassernetz 42 verbunden. Der zweite Ausgang des weiteren Wege-Ventils 28 ist über eine Leitung mit dem Abwassernetz 40 verbunden. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert das weitere Wege-Ventil 28 zu einer Regulierung der Flussrichtung des Wassers in der Wasserenthärtungsanlage 10 in eine zusätzliche erste Weiterleitungsrichtung 34, insbesondere zu einem Abwasser in ein Abwassernetz 40, und eine zusätzliche weitere Weiterleitungsrichtung 36, insbesondere zu einem de-ionisierten Gebrauchswasser in ein Gebäudewassernetz 42. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert das erste Wege-Ventil 26 zu einer Regulierung der Flussrichtung des Wassers der Wasserenthärtungsanlage 10 zu einem Abwasser in ein Abwassernetz 40 und zu einem de-ionisierten Gebrauchswasser in ein Gebäudewassernetz 42.

Das erste Wege-Ventil 26 und das eine weitere Wege-Ventil 28 weisen eine gemeinsame Weiterleitungsrichtung 38 auf. Das erste Wege-Ventil 26 und das eine weitere Wege-Ventil 28 weisen eine gemeinsame Weiterleitungsrichtung 38 für das de-ionisierte Gebrauchswasser der Wasserenthärtungsanlage 10 in ein Gebäudewassernetz 42 auf. Das erste Wege-Ventil 26 weist eine erste Weiterleitungsrichtung 30 für das Abwasser der Wasserenthärtungsanlage 10 in ein Abwassernetz 40 auf, welche von der zusätzlichen ersten Weiterleitungsrichtung 34 des weiteren Wege-Ventils 28 für das Abwasser der Wasserenthärtungsanlage 10 getrennt ausgebildet ist.

Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert die Wasserenthärtungsanlage 10. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert in einem Betriebszustand eine kontinuierliche Abgabe von enthärtetem Wasser. Die Steuer- und/oder Regeleinheit

14 steuert eine Spannung V_k, V_k' an dem ersten Kondensator 12. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert einen Wasserfluss durch den ersten Kondensator 12. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert eine Wasserausgabe der Wasserenthärtungsanlage 10 ausschließlich über den externen Leitungsdruck.

5 Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert eine Spannung V_k, V_k' an dem weiteren Kondensator 16. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert einen Wasserfluss durch den weiteren Kondensator 16. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 umfasst ein Schaltelement 18. Das Schaltelement 18 ist dazu vorgesehen die Spannung V_k, V_k' an dem ersten Kondensator 12 und dem weiteren Kondensator

10 16 in periodischen Abständen umzukehren. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert eine Umkehr der Weiterleitungsrichtung 30, 32 des ersten Wege-Ventils 26 in periodischen Abständen. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert eine Umkehr der Weiterleitungsrichtung 34, 36 des ersten Wege-Ventils 26 in periodischen Abständen. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert die Weiterleitungsrichtung 30, 32 des ersten-Wege Ventils 26 in eine erste Weiterleitungsrichtung 30 für das Abwasser, zeitgleich wie wenn die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 den ersten Kondensator 12 in die Reinigungsschaltstellung steuert. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert die Weiterleitungsrichtung 30, 32 des ersten-Wege Ventils 26 in die weitere Weiterleitungsrichtung 32 für das de-ionisierte

15 Gebrauchswasser, zeitgleich wie wenn die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 den ersten Kondensator 12 in die De-Ionisierungs-Schaltstellung steuert. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert die Weiterleitungsrichtung 34, 36 des weiteren Wege-Ventils 28 in eine zusätzliche erste Weiterleitungsrichtung 34 für das Abwasser, zeitgleich wie wenn die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 den weiteren

20 Kondensator 16 in die Reinigungsschaltstellung steuert. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 steuert die Weiterleitungsrichtung 34, 36 des weiteren Wege-Ventils 28 in die weitere Weiterleitungsrichtung 32 für das de-ionisierte Gebrauchswasser in das Gebäudewassernetz 42, zeitgleich wie wenn die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 den weiteren Kondensator 16 in die De-Ionisierungs-Schaltstellung steuert. Die Wasserenthärtungsanlage 10 kann beispielsweise als Teil eines Hauswasserversorgungssystems ausgebildet sein. Der zumindest eine erste Kondensator 12 und der zumindest eine weitere Kondensator 16 werden

25 30 wechselweise in ihren Schaltstellungen betrieben.

Ein Verfahren zum Betrieb der erfindungsgemäßen Wasserenthärtungsanlage 10 ist schematisch in Fig. 4 gezeigt. In einem Leitungsdruckregulierschritt 50 wird der Leitungsdruck des ungereinigten Wassers, insbesondere Frischwassers, von der Steuer- und/oder Regeleinheit 14 über eine Regelung des Druckreduzierventils 20 zu einem Betriebsdruck reduziert. In zumindest einem darauffolgenden Messschritt 52 wird der Ionengehalt des ungereinigten, harten Wassers gemessen. In dem zumindest einen Messschritt 52 wird die verfügbare Menge des ungereinigten, harten Wassers gemessen. In zumindest einem anschließenden Versorgungsschritt 54 wird der zumindest eine Kondensator 12, 16, welcher sich in einer Reinigungsschaltstellung befindet, mit etwa 5 % des verfügbaren, ungereinigten Wassers, insbesondere Frischwassers, durch das weitere Ventil 24 und das Druckreduzierventil 20 mit ungereinigtem Wasser versorgt. In dem zumindest einen Versorgungsschritt 54 wird der zumindest eine Kondensator 12, 16, welcher sich in einer De-Ionisierungs-Schaltstellung befindet, mit etwa 95 % des verfügbaren, ungereinigten Wassers durch das erste Ventil 22 und das Druckreduzierventil 20 mit ungereinigtem Wasser, insbesondere Frischwasser, versorgt. In dem zumindest einen Versorgungsschritt 54 wird die Versorgung der Kondensatoren mit ungereinigtem Wasser, insbesondere Frischwasser, über die Öffnungszeit der Ventile 22, 24 gesteuert und/oder geregelt. In dem zumindest einen Versorgungsschritt 54 wird optional die Versorgung der Kondensatoren mit ungereinigtem Wasser, insbesondere Frischwasser, über ein elektrisch ansteuerbares Nadelventil mittels der Öffnungszeit des Nadelventils gesteuert und/oder geregelt. In zumindest einem anschließenden Reinigungsschritt 56 wird der zumindest eine weitere Kondensator 16 in einer Reinigungsschaltstellung betrieben. In dem zumindest einen Reinigungsschritt 56 wird der zumindest eine Kondensator 12, 16, welcher sich in einer Reinigungsschaltstellung befindet, von dem durchlaufenden Wasser gereinigt, wobei die angesammelten Ionen von den Elektroden 44, 44' abgespült werden. In dem zumindest einen Reinigungsschritt 56 wird das Wasser, welches zum Reinigen des Kondensators 12, 16 benutzt wird, mit Ionen, insbesondere um einen Faktor 20, angereichert. In zumindest einem zumindest teilweise zeitgleich zu dem Reinigungsschritt 56 ablaufenden De-Ionisierungsschritt 58 wird der zumindest eine erste Kondensator 12 in der De-Ionisierungs-Schaltstellung betrieben. In dem zumindest einen De-Ionisierungsschritt 58 wird das durchlaufende Wasser von dem zumindest einen Kondensator 12, 16, welcher sich in einer De-Ionisierungs-Schaltstellung befin-

det, enthärtet. In zumindest einem anschließenden Öffnungsschritt 60 steuert oder regelt die Steuer- und/oder Regeleinheit 14 die Öffnungszeit des ersten Ventils 22 und des weiteren Ventils 24 und des Druckreduzierventils 20. In zumindest einem anschließenden Weiterleitungsschritt 62 wird das Wasser aus dem zumindest einen Kondensator 12, 16, welcher sich in einer De-Ionisierungsschaltstellung befindet, in die gemeinsame Weiterleitungsrichtung 38 des zumindest einen ersten Wege-Ventils 26 und des einen weiteren Wege-Ventils 28 geleitet. In dem zumindest einen Weiterleitungsschritt 62 wird das Wasser aus dem zumindest einen Kondensator 12, 16, welcher sich in einer Reinigungsschaltstellung befindet, in die einzelne Weiterleitungsrichtung 30 des zumindest einen weiteren Wege-Ventils 28 geleitet. In zumindest einem anschließenden Regelungsschritt 64 wird in periodischen Abständen, die abhängig sind vom Ionengehalt des ungereinigten, harten Wassers, die Schaltstellungen des zumindest einen ersten und des zumindest einen weiteren Kondensators 12, 16 und die Weiterleitungsrichtungen 30, 32, 34, 36 des zumindest einen ersten Wege-Ventils 26 und des zumindest einen weiteren Wege-Ventils 28, insbesondere zeitgleich, umgekehrt. In zumindest einem darauffolgenden Messschritt 66 wird der Härtegrad des de-ionisierten Wassers gemessen. In zumindest einem anschließenden Umpolschritt 68 wird die Spannung V_k , V_k' an den Kondensatoren 12, 16 gesteuert oder geregelt. In dem zumindest einen Umpolschritt 68 wird die Spannung V_k , V_k' an den Kondensatoren 12, 16 zu einer Reinigung oder De-Ionisierung oder Einstellung und/oder Umkehrung einer Schaltstellung gesteuert oder geregelt. In dem zumindest einen Umpolschritt 68 wird der Strom von ungereinigtem, harten Wasser zu dem Kondensator 12, 16, welche in Reinigungsschaltstellung umgepolt wird, abgeschaltet. In dem zumindest einen Umpolschritt 68 wird der Kondensator 12, 16, welcher in Reinigungsschaltstellung umgepolt wird auf eine Durchströmung mit zu verwerfendem Abwasser umgeschaltet.

5 Ansprüche

1. Wasserenthärtungsanlage mit zumindest einem ersten Kondensator (12) und mit zumindest einer Steuer- und/oder Regeleinheit (14), die dazu vorgesehen ist, zumindest eine Spannung (V_k , V_k') an dem zumindest einen ersten Kondensator (12) und einen Wasserfluss durch den zumindest einen ersten Kondensator (12) zu einer Bindung und/oder Abstoßung von geladenen Bestandteilen aus dem Wasser an und/oder von dem ersten Kondensator (12) steuert und/oder regelt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinheit (14) in zumindest einem Betriebszustand dazu vorgesehen ist, den zumindest einen ersten Kondensator (12) zu einer kontinuierlichen Enthärtung von Wasser anzusteuern.
2. Wasserenthärtungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit (14) dazu vorgesehen ist, eine Wasserausgabe ausschließlich über einen externen Leitungsdruck zu steuern.
3. Wasserenthärtungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** zumindest einen weiteren Kondensator (16), der zu einer Bindung und/oder Abstoßung von geladenen Bestandteilen aus dem Wasser an und/oder von den/dem zumindest einen weiteren Kondensator (16) strömungstechnisch parallel zu dem zumindest einen ersten Kondensator (12) angeordnet ist.
4. Wasserenthärtungsanlage zumindest nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit (14) ein Schaltelement (18) umfasst, das dazu vorgesehen ist zumindest eine Spannung (V_k , V_k') an dem zumindest einen ersten Kondensator (12) und dem zumindest einen weiteren Kondensator (16) in periodischen Abständen umzukehren.

5. Wasserenthärtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest ein Druckreduzierventil (20), welches zu einer Reduktion des Leitungsdrucks strömungstechnisch vor dem zumindest einen ersten Kondensator (12) angeordnet ist.
- 5
6. Wasserenthärtungsanlage nach Anspruch 3 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Druckreduzierventil (20) zu einer Reduktion des Leitungsdrucks strömungstechnisch vor dem zumindest einen weiteren Kondensator (16) angeordnet ist.
- 10
7. Wasserenthärtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest ein erstes Ventil (22), welches zu einer Regulierung der Wasserzufuhr strömungstechnisch vor dem zumindest einen ersten Kondensator (12) angeordnet ist.
- 15
8. Wasserenthärtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest ein weiteres Ventil (24), welches zu einer Regulierung der Wasserzufuhr strömungstechnisch vor dem zumindest einen weiteren Kondensator (16) angeordnet ist.
- 20
9. Wasserenthärtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinheit (14) zumindest ein erstes Wege-Ventil (26) zu einer Steuerung der Flussrichtung des Wassers aus dem zumindest einen ersten Kondensator (12) aufweist, welches in einer ersten Stellung dazu vorgesehen ist den zumindest einen ersten Kondensator (12) mit einem Gebäudewassernetz (42) und in einer zweiten Stellung mit einem Abwassernetz (40) zu koppeln.
- 25
10. Wasserenthärtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Steuer- und/oder Regeleinheit (14) zumindest ein weiteres Wege-Ventil (28) zu einer Steuerung der Flussrichtung des Wassers aus dem zumindest einen weiteren Kondensator (16) aufweist, welches in einer ersten Stellung dazu vorgesehen ist den zumindest einen weiteren Kondensator (16) mit einem Gebäude-
- 30
- 35

wassernetz (42) und in einer zweiten Stellung mit einem Abwassernetz (40) zu koppeln.

- 5 11. Wasserenthärtungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit (14) dazu vorgesehen ist, in periodischen Abständen eine Umkehr der Weiterleitungsrichtung (30, 32, 34, 36) des zumindest einen ersten Wege-Ventils (26) und des zumindest einen weiteren Wege-Ventils (28) steuert.
- 10
12. Verfahren zum Betrieb einer Wasserenthärtungsanlage (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

Fig. 1

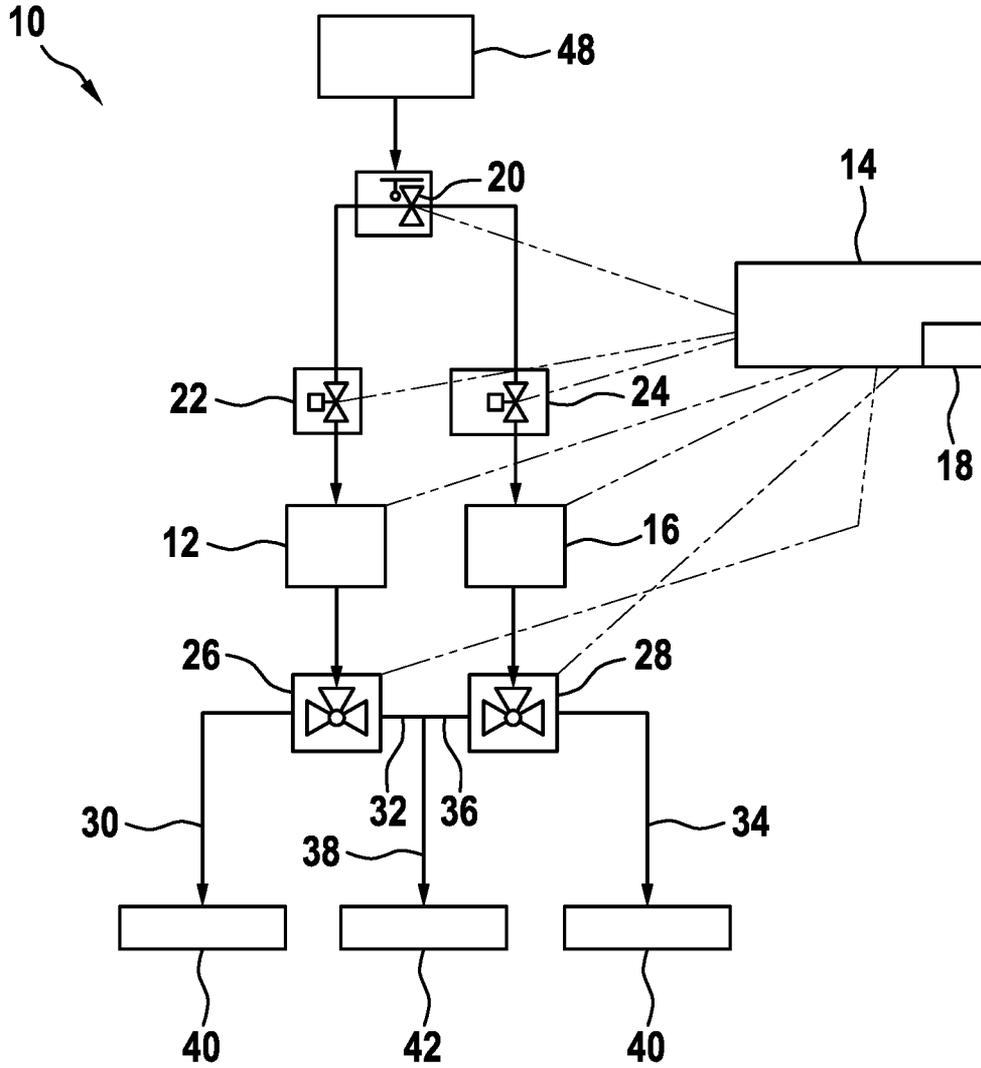


Fig. 2

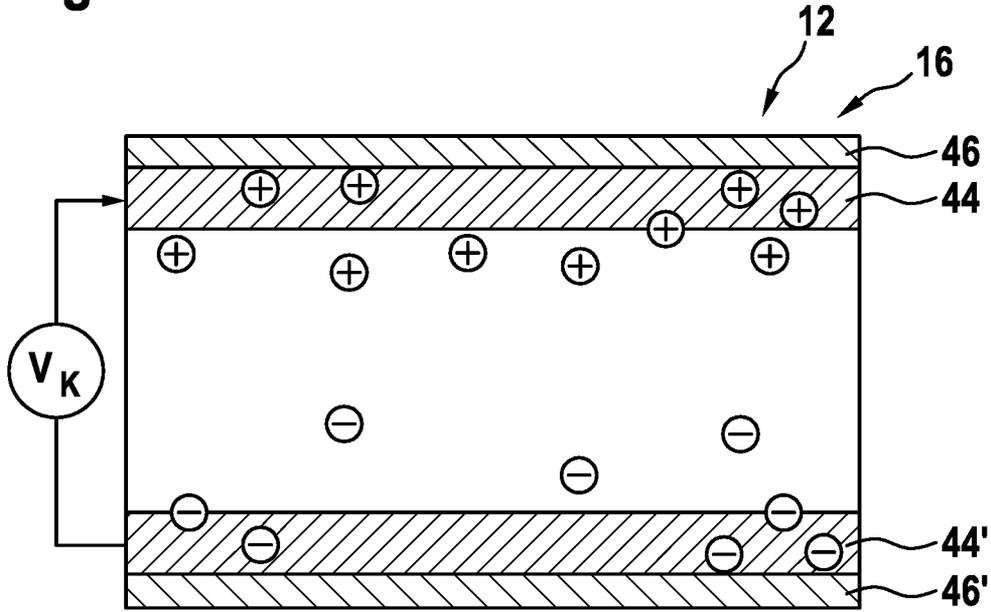


Fig. 3

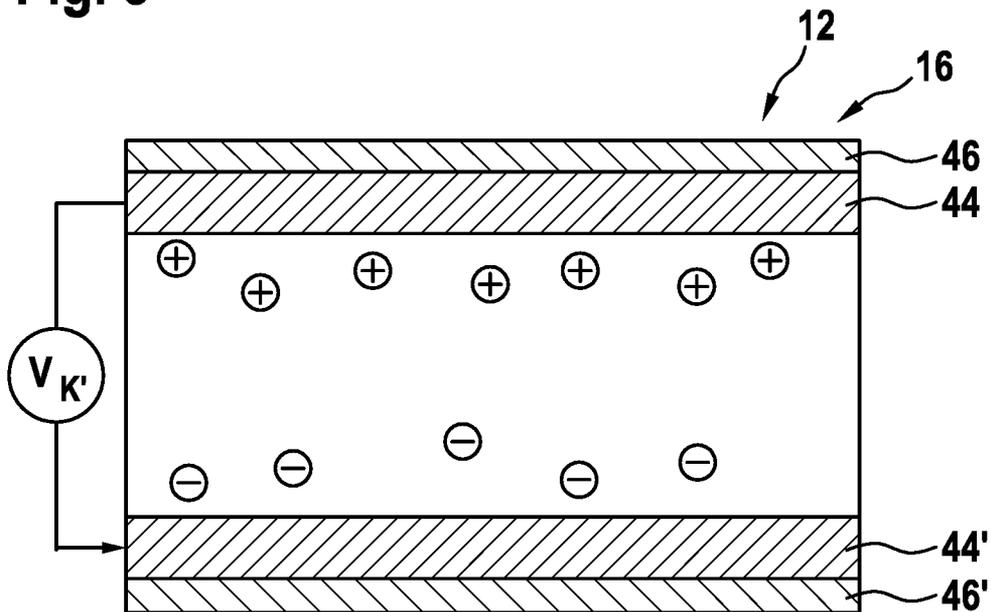
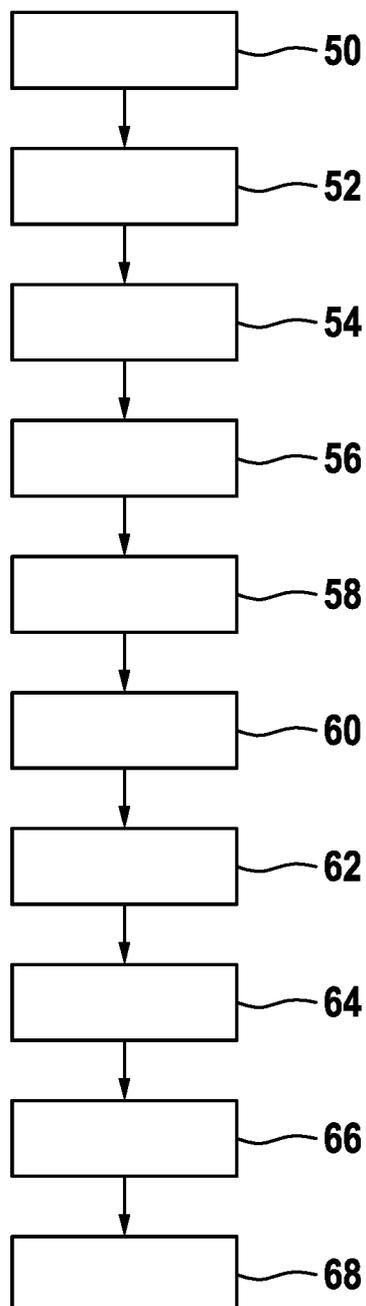


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/085408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C02F 1/469</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C02F Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002084188 A1 (TRAN TRI D [US] ET AL) 04 July 2002 (2002-07-04) paragraph [0069] - paragraph [0082]; figure 3	1-12
X	US 2015166374 A1 (SERVIDA TULLIO [IT]) 18 June 2015 (2015-06-18) paragraphs [0048] - [0054], [0088] - [0095], [0120], [0139] - [0142]; figure 2	1-12
A	US 2013105323 A1 (AVERBECK DAVID J [US] ET AL) 02 May 2013 (2013-05-02) the whole document	1-12
A	US 2012217170 A1 (VAN DER WAL ALBERT [NL] ET AL) 30 August 2012 (2012-08-30) the whole document	1-12
A	US 2010140096 A1 (YANG HO-JUNG [KR] ET AL) 10 June 2010 (2010-06-10) the whole document	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 11 February 2020		Date of mailing of the international search report 17 February 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Liebig, Thomas Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/085408

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2002084188	A1	04 July 2002	US	6346187	B1	12 February 2002
				US	2002084188	A1	04 July 2002
				US	2004188246	A1	30 September 2004
US	2015166374	A1	18 June 2015	AU	2013298264	A1	19 March 2015
				EP	2879994	A1	10 June 2015
				US	2015166374	A1	18 June 2015
				WO	2014020422	A1	06 February 2014
				CN	104169224	A	26 November 2014
US	2013105323	A1	02 May 2013	EP	2771284	A1	03 September 2014
				US	2013105323	A1	02 May 2013
				WO	2013063578	A1	02 May 2013
				EP	2322486	A1	18 May 2011
US	2012217170	A1	30 August 2012	US	2012217170	A1	30 August 2012
				WO	2011056070	A1	12 May 2011
				KR	20100064633	A	15 June 2010
US	2010140096	A1	10 June 2010	US	2010140096	A1	10 June 2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C02F1/469
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C02F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/084188 A1 (TRAN TRI D [US] ET AL) 4. Juli 2002 (2002-07-04) Absatz [0069] - Absatz [0082]; Abbildung 3 -----	1-12
X	US 2015/166374 A1 (SERVIDA TULLIO [IT]) 18. Juni 2015 (2015-06-18) Absätze [0048] - [0054], [0088] - [0095], [0120], [0139] - [0142]; Abbildung 2 -----	1-12
A	US 2013/105323 A1 (AVERBECK DAVID J [US] ET AL) 2. Mai 2013 (2013-05-02) das ganze Dokument -----	1-12
A	US 2012/217170 A1 (VAN DER WAL ALBERT [NL] ET AL) 30. August 2012 (2012-08-30) das ganze Dokument -----	1-12
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Februar 2020

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/02/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Liebig, Thomas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/140096 A1 (YANG HO-JUNG [KR] ET AL) 10. Juni 2010 (2010-06-10) das ganze Dokument -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/085408

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002084188 A1	04-07-2002	US 6346187 B1	12-02-2002
		US 2002084188 A1	04-07-2002
		US 2004188246 A1	30-09-2004

US 2015166374 A1	18-06-2015	AU 2013298264 A1	19-03-2015
		EP 2879994 A1	10-06-2015
		US 2015166374 A1	18-06-2015
		WO 2014020422 A1	06-02-2014

US 2013105323 A1	02-05-2013	CN 104169224 A	26-11-2014
		EP 2771284 A1	03-09-2014
		US 2013105323 A1	02-05-2013
		WO 2013063578 A1	02-05-2013

US 2012217170 A1	30-08-2012	EP 2322486 A1	18-05-2011
		US 2012217170 A1	30-08-2012
		WO 2011056070 A1	12-05-2011

US 2010140096 A1	10-06-2010	KR 20100064633 A	15-06-2010
		US 2010140096 A1	10-06-2010
