



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 008 816.5**

(22) Anmeldetag: **10.07.2015**

(43) Offenlegungstag: **03.03.2016**

(51) Int Cl.: **C02F 1/44 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**103129427**                      **26.08.2014**    **TW**

(74) Vertreter:  
**Liu, Hsing-Chong, Dipl.-Ing., 81927 München, DE**

(71) Anmelder:  
**Genese Intelligent Technology Co.Ltd.,  
Kaohsiung, TW**

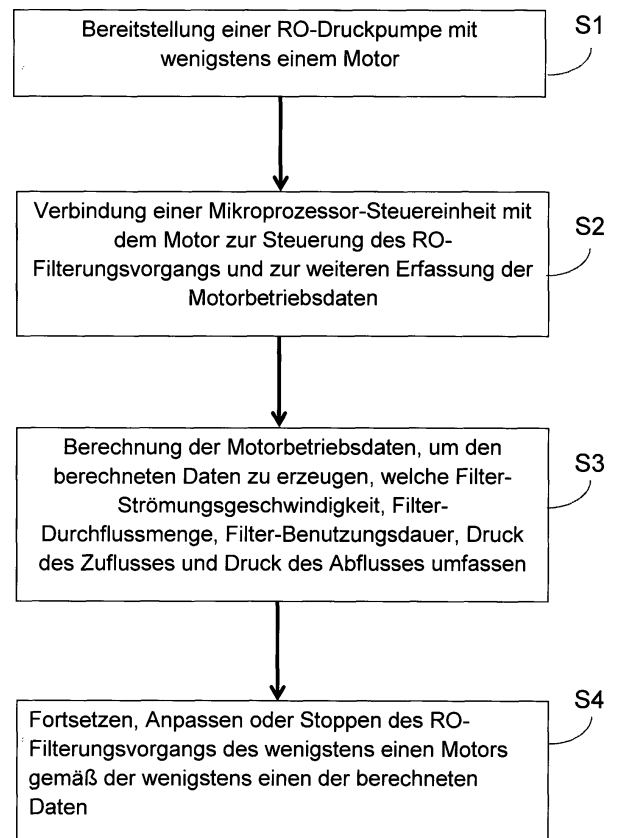
(72) Erfinder:  
**Huang, Jung-Pei, Kaohsiung, TW**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren und -system**

(57) Zusammenfassung: Ein RO-Wasserreinigungssystem umfasst eine RO-Druckpumpe, einen Motor und eine Mikroprozessor-Steuereinheit und ein Verfahren davon umfasst Bereitstellen des Motors in der RO-Druckpumpe; Verwendung der Mikroprozessor-Steuereinheit zur Steuerung des Motors und zur Messung von wenigstens einer der Motorbetriebsdaten; Verwendung der Motorbetriebsdaten, um den Druck des Wasserzuflusses und den Druck des Wasserabflusses zu berechnen; Verwendung des Druckes von Wasserzuflusses und des Druckes des Wasserabflusses, um den Betrieb des Motors zur Steigerung der Effizienz des systematischen Betriebs zu regeln.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Umkehrosmose(RO)-Wasserreinigungsverfahren und -system. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung auf die Umkehrosmose-Wasserreinigungs-Automatisches-Steuerverfahren und -System. Noch genauer, betrifft die vorliegende Erfindung ein Smart-Umkehrosmose-Wasserreinigungs-Automatische-Steuerverfahren und -system.

**[0002]** US-A-6436282 mit dem Titel "Flow Control Module for RO Water Treatment" offenbart eine Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem. Ein einzelnes Multifunktionssteuermodul für das Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem hat alle notwendigen Strömungssteuerungsfunktionen in einer abnehmbaren und leicht auswechselbaren Einheit. Das Modul verbindet sich direkt mit einem einzelnen Spritzguss Verteiler und hat einen Steuergehäuse, die eine Deckplatte, einen Hauptkörper und eine Verschlussplatte beinhaltet. Das Steuergehäuse umschließt vollständig den Zufluss-Absperrventil, die Umkehrosmose-Flusssteuerung, das Durchdringungs-Rückstromsperrventil, und alle Verbindungsleitungen zwischen dem Verteiler und dem Versorgungs-, Durchdringungs- und Salzlösungs-Strömungswege.

**[0003]** Darüber hinaus offenbart Taiwanese Patentveröffentlichungsnummer 334849 mit dem Titel "RO Wassergüte, Zu- und Abfluss Kontrollstruktur" eine Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem mit einer Steuerstruktur. Die Steuerstruktur beinhaltet einen Vorfilter, ein Wassereinlassventil, eine Hochdruckpumpe, ein erstes Filter, ein zweites Filter, ein drittes Filter, ein RO-Filter, ein Nach-Filter und eine Steuerschaltung. Die Steuerschaltung beinhaltet ein Hauptstromversorgungs-Steuersystem, ein Filterautowaschsystem und eine Wasserqualitäts-Überwachungssystem. Das Wasserqualitäts-Überwachungssystem umfasst eine Wasserzufluss-Sonde und eine Reinwassersonde. Die Wasserzufluss-Sonde und die Reinwasser-Sonde werden verwendet, um die Unreinheiten in unbehandeltem Wasser und Reinwasser, die für die Berechnung eines bestimmten Werts in den Filter Auto-Waschsystem, zu erkennen. Wenn der spezifische Wert nicht normal ist, wird eine Waschschleife betätigt, um die Unreinheit im RO-Filter zu waschen und zu entfernen. Das Hauptstrom-Steuersystem beinhaltet einen Flüssigkeits-Niveauschalter und ein Niederdruckventil zur Regelung des Wassereinlassventil und der Hochdruckpumpe. Wenn ein Zuflussdruck von der Niederdruck-Ventil als normal und einen niedrigen Pegel eines Behälter von der Flüssigkeitsstandscharakter erfasst sind, ist das Wassereinlassventil geöffnet und die Hochdruckpumpe wird betrieben. Wenn der Druck des Zufluss niedrig wird, wird das Wasserein-

lassventil geschlossen und den Betrieb der Hochdruckpumpe wird gestoppt.

**[0004]** Eine andere taiwanesisches Pat. Veröffentlichungsnummer 387.270 mit dem Titel "Verbesserung der Druckregelungsstruktur des RO-Geräts" offenbart eine Drucksteuerungsstruktur eines Umkehrosmose-Wasserreinigungssystems. Die Drucksteuerstruktur beinhaltet eine Niederdruckschalter, eine Rückschlagventileinrichtung und einen Abwasserabflussbegrenzungskanal. Die Rückschlagventileinrichtung ist mit einem Abwasser-Zufluss-Kanal und weiter mit dem Abwasserabfluss-Begrenzungskanal verbunden. Die Rückschlagventilvorrichtung weist einen Drucksteuersystem auf, welches ferner eine Fase Stopfen, ein Membranventil und ein Federelement aufweist. Ein Druck einer Wasser-Zufluss-Kanal steuert die Rückschlagventilvorrichtung in einer sich ständig vertieften Zustand derart, dass ein T-förmiger Stopfen permanent und dicht einen Mikrocontroller Taste in der Niederdruckschalter drückt. Das Membranventil ist ferner mit dem T-förmigen Stopfen zu dessen Steuerung verbunden. Wenn Wasserversorgung stoppt oder der Druck des Wasser-Zufluss-Kanal abnimmt, prallt das Federelement zurück und die T-förmigen Stopfen wird freigegeben, um den Mikrocontroller-Taste zu betätigen und die Stromversorgung abzuschalten.

**[0005]** Eine andere taiwanesisches Pat. Veröffentlichungsnummer 391306 mit dem Titel "Pressure Control Device of RO Tube" offenbart eine Drucksteuerungsvorrichtung eines RO Rohrsystem. Die Drucksteuerungsvorrichtung weist einen Druckmesser, einen RO Rohr und eine Pumpe auf. Eine Energiequelle liefert eine Spannung an die Pumpe über einen Untersetzungs-Regler und einen Transformator. Nach der Anzeige des Manometers wird ein Ausgangsdruck der Pumpe eingestellt, um einen Überdruck zu vermeiden.

**[0006]** Eine andere taiwanesisches Pat. Veröffentlichungsnummer 494795 mit dem Titel "Improvement in Control Circuit of RO Water Purification System" offenbart eine Steuerschaltung eines Umkehrosmose-Wasserreinigungssystems. Die Steuerschaltung beinhaltet eine Stromversorgungseinheit, eine Wasserquelle/Vollpegel-Erfassungseinheit, eine Druckerhöhungseinheit und eine automatisch gesteuerte Wascheinheit. Bei dem Zufuhr des Rohwassers erkennt die Wasserquelle/Vollpegel-Erfassungseinheit, ob der Wasserstand voll ist. Wenn der Wasserstand nicht voll ist, wird ein Wasserquelle/Vollpegel-Steuerschalter einen Zufluss-Magnetventil und einen Druckerhöhungsmotor aktivieren. Die automatisch gesteuerte Wascheinheit wird eingesetzt, um eine Waschzeit zum Waschen einer Umkehrosmose-Membran voreinzustellen und einen Wasch Magnetventil zu betätigen. In vollem Pegel, schaltet sich der Wasserquelle/Vollpegel-Erfassungseinheit den Druckerhö-

hungsmotor und den Zufluss-Magnetventil ab. Die Produktion von Reinwasser wird aufgehört.

**[0007]** Eine andere taiwanesisische Pat. Veröffentlichungsnummer M254265 mit dem Titel "Auto Control Struktur of RO Water Purification System" offenbart ein Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem mit einer IC-Steuereinheit. Die IC-Steuereinheit enthält eine Treiberschaltung, um einen Niederdruckschalter und ein Zufluss Magnetventil, welches zwischen dem ersten, zweiten, dritten Filter und ein Druckerhöhungsmotor angeordnet sind, zu verbinden. Ein RO-Filter ist mit einem Reinwassererfassungselement und einem Hochdruckschalter verbunden. Die Anwendungsdaten des ersten, zweiten, dritten Filters werden in IC Steuereinheit berechnet und die Daten des Reinwassers werden von dem Reinwassererkennungselement erfasst. Damit wird das Zufluss-Magnetventil und der Druckerhöhungsmotor gesteuert. Der erste, zweite, dritte Filter werden nach der Haltbarkeit oder Strömungsraten, die als Berechnungs- und Steuerungsgrundlage, von der IC-Steuereinheit gesteuert; während das RO-Filter wird, durch die gesamten gelösten Feststoffe (TDS) im Reinwasser, vom Rein-Wasser-Erfassungselement gesteuert.

**[0008]** Allerdings haben die verschiedenen Umkehrosmose-Wasserreinigungssysteme im US-Patent 6.436.282, Taiwanese-Pat. Veröffentlichungsnummer 334849, No. 387270, No. 391306, No. 494795 und No. M254265 einen Nachteil von komplizierte Strukturen. Darüber hinaus muss die Wartung der Zubehöre und die Nutzungsdauer des Filters (anhand der Zeitpunkt der Erneuerung) des herkömmlichen RO-System manuell erfasst und berechnet werden. Die herkömmliche RO-Anlage mit einem Zuflusssteuerventil und einem Abflusssteuerventil hat kein Betriebssicherheitsmechanismus für fehlerhaften Betrieb, einschließlich wie z. B. ungeeigneter oder übermäßiger Verwendung von RO-Filter.

**[0009]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zur Grunde, eine intelligente Steuerungseinheit des RO Wasserreinigungssystems bereit zu stellen, um die gesamte Struktur zu vereinfachen oder um die überfällige Wartungszeit und den Lebensdauer von Zubehöre, einschließlich RO Filterteil oder andere Filterteile, zu berechnen.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung stellt ein Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren und -system mit folgenden ausführlichen Beschreibungen bereit. Eine RO-Druckpumpe hat einen Motor, der durch eine Mikroprozessor-Steuereinheit überwacht und gesteuert wird, um die Motorbetriebsdaten zu generieren. Die Motorbetriebsdaten werden berechnet, um wenigstens eine Filter-Strömungsgeschwindigkeit, Filter-Durchflussmenge, Nutzungsdauer des Filters, einen Zuflussdruck, Abflussdruck zur intelligenten Steuerung und Wartung zu erzeugen. Vorteilhaft-

erweise kann die vorliegende Erfindung die intelligente Steuerfunktion durchführen und kann die Bereitstellung eines Zuflusssteuerventils (Niederdruckventil) und eines Abflusssteuerventils (Hochdruckventil) vermeiden sodass die obigen Probleme werden mindert und überwunden.

**[0011]** Das Hauptziel dieser Erfindung ist eine Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren und -system bereitzustellen. Ein RO Druckpumpe mit einem Motor, der durch eine Mikroprozessor-Steuereinheit überwacht und gesteuert wird, um Motorbetriebsdaten zu erzeugen. Im Betrieb wird die Motorbetriebsdaten berechnet, um wenigstens eine der Filter-Strömungsgeschwindigkeit, Filter-Durchflussmenge, Nutzungsdauer des Filters, Zuflussdruck, Abflussdruck für eine intelligente Steuerung und Wartung zu erzeugen. Vorteilhafterweise ist die Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren und -system der vorliegenden Erfindung erfolgreich in Bereitstellung einer intelligenten Steuerfunktion, um die Betriebssicherheit und die Leistungsfähigkeit des systematischen Betriebs zu erhöhen.

**[0012]** Die Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren in Übereinstimmung mit einem Beispiel der vorliegenden Erfindung umfasst:

Bereitstellen einer RO Druckpumpe mit wenigstens einem Motor;

Verbinden einer Mikroprozessor-Steuereinheit mit dem wenigstens einen Motor zum Steuern der RO Filteroperation und zur weiteren Erfassung oder Messung von wenigstens einer der Motorbetriebsdaten; Berechnen des wenigstens einen Motorbetriebsdaten, um wenigstens eine der berechneten Daten zu erzeugen und

Fortsetzen, Justieren oder Stoppen des RO Filterungsbetriebs der wenigstens einen Motor gemäß dem wenigstens einer der berechneten Daten.

**[0013]** In einem gesonderten Ausführungsbeispiel umfasst die wenigstens eine der berechneten Daten die Filter-Strömungsgeschwindigkeit, die Filter-Durchflussmenge, die Nutzungsdauer des Filters, den Zuflussdruck, den Abflussdruck oder eine Kombination davon.

**[0014]** In einem weiteren separaten Beispiel ist der Motor ein Gleichstrommotor oder ein bürstenloser Gleichstrommotor.

**[0015]** In noch einem weiteren separaten Beispiel ist die Mikroprozessor-Steuereinheit elektrisch mit einer Betriebssteuerung verbunden.

**[0016]** In noch einem weiteren separaten Beispiel umfasst die wenigstens eine Motorbetriebsdaten die Motordrehzahl, den Motorstrom oder eine Kombination davon.

**[0017]** In noch einem weiteren separaten Beispiel wird der wenigstens eine von Motorbetriebsdaten angewendet, um einen Motor-Überlastdiagnosewert oder einen Motor-Leerlaufdiagnosewert zu berechnen.

**[0018]** In noch einem weiteren separaten Beispiel ist die Mikroprozessor-Steuereinheit ferner mit einem zusätzlichen Motor verbunden, um die RO Filteroperation zu steuern und der wenigstens eine der Motorbetriebsdaten des Zusatzmotors zu erfassen oder zu messen.

**[0019]** In noch einem weiteren separaten Beispiel ist die RO Druckpumpe mit einer Mehrzahl von Filterelementen und ein RO Filterelement oder eine Vielzahl von RO-Filterelementen verbunden.

**[0020]** Die Umkehrosrose-Wasserreinigungssystem in Übereinstimmung mit einem Beispiel der vorliegenden Erfindung umfasst:  
eine RO Druckpumpe, die in einem RO-Filtervorrichtung angeordnet ist;  
wenigstens einen Motor, der in der RO Druckpumpe angeordnet ist und  
eine Mikroprozessor-Steuereinheit, die mit dem wenigstens einen Motor verbunden ist, um die RO-Filterungsoperation zu steuern und um weitere wenigstens eine der Motorbetriebsdaten zu erfassen oder zu messen,  
wobei die wenigstens eine der Motorbetriebsdaten berechnet wird, um wenigstens eine der berechneten Daten zu erzeugen und den RO Filterungsbetrieb der wenigstens eine Motor wird weiterbetrieben, zu einem neuen Betriebszustand angepasst oder gestoppt je nach dem wenigstens einer der berechneten Daten.

**[0021]** In einem gesonderten Ausführungsbeispiel umfasst die wenigstens eine der berechneten Daten die Filter-Strömungsgeschwindigkeit, die Filter-Durchflussmenge, die Nutzungsdauer des Filters, den Zuflussdruck, den Abflussdruck oder eine Kombination davon.

**[0022]** In einem weiteren separaten Beispiel ist der Motor ein Gleichstrommotor oder ein bürstenloser Gleichstrommotor.

**[0023]** In noch einem weiteren separaten Beispiel ist die Mikroprozessor-Steuereinheit elektrisch mit einer Betriebstafel verbunden.

**[0024]** In noch einem weiteren separaten Beispiel enthält der wenigstens eine Motorbetriebsdaten die Motordrehzahl, den Motorstrom oder eine Kombination davon.

**[0025]** In noch einem weiteren separaten Beispiel ist die Mikroprozessor-Steuereinheit ferner mit einem

zusätzlichen Motor zum Steuern des RO Filteroperation und zum Erfassen oder zur Messung wenigstens einer der Motorbetriebsdaten des Zusatzmotors verbunden.

**[0026]** In noch einem weiteren separaten Beispiel ist die RO-Druckpumpe mit einer Mehrzahl von Filterelementen und wenigstens einem RO Filterelement oder eine Vielzahl von RO-Filterelementen verbunden.

**[0027]** Der weitere Umfang der Anwendbarkeit der vorliegenden Erfindung wird aus der folgenden detaillierten Beschreibung ersichtlich.

**[0028]** Die vorliegende Erfindung wird aus der folgenden detaillierten Beschreibung und die begleitenden Zeichnungen, welche nur als Zeichnungen angegeben sind, noch besser verstanden. Somit sind die Zeichnungen aber nicht als Einschränkung für die vorliegende Erfindung anzusehen, wobei:

**[0029]** Fig. 1 ist ein Blockdiagramm eines Umkehrosrose-Wasserreinigungsverfahrens in Übereinstimmung mit einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0030]** Fig. 2 ist ein Flussdiagramm eines Betriebssteuerungsverfahrens der Umkehrosrose-Wasserreinigungsverfahrens in Übereinstimmung mit dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0031]** Fig. 3 ist ein Blockdiagramm eines Umkehrosrose-Wasserreinigungssystems in Übereinstimmung mit einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0032]** Fig. 4 ist eine schematische Ansicht des Umkehrosrose-Wasserreinigungssystems in Übereinstimmung mit dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0033]** Es wird angemerkt, dass ein Umkehrosrose-Wasserreinigungsverfahren und System in Übereinstimmung mit dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung auf verschiedene digitale automatische Steuerung des RO Wasserreinigungsverfahrens und -systems oder anderes Wasserreinigungsverfahrens und -systems, beispielsweise für Wohngebiet, gewerbliche Verwendung oder industrielle Verwendung, die nicht einschränkend für die vorliegende Erfindung geeignet sind, angewendet werden kann.

**[0034]** Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm eines Umkehrosrose-Wasser Reinigungsverfahrens in Übereinstimmung mit einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Unter Bezugnahme auf Fig. 1 umfasst das Umkehrosrose-Wasserreinigungsverfahren des bevorzugten Ausführungs-

beispiels der vorliegenden Erfindung wenigstens vier Stufen von ersten Stufe S1, zweiten Schritt S2 dritten Schritt S3 und der vierten Stufe S4, die nicht einschränkend für die vorliegende Erfindung sind.

**[0035]** Fig. 2 zeigt ein Flussdiagramm eines Betriebssteuerungsverfahrens des Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahrens in Übereinstimmung mit dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung entsprechend der Fig. 1. Unter Bezugnahme auf Fig. 2 umfasst das Betriebssteuerungsverfahren des bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung eine Vielzahl von logischen Steuerblöcken einer intelligenten Steuerungsfunktion zum Verbessern der Betriebssicherheit und den Wirkungsgrad der systematischen Operation.

**[0036]** Fig. 3 zeigt ein Blockdiagramm eines Umkehrosmose-Wasserreinigungssystems in Übereinstimmung mit einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, geeignet für die Ausführung der in den Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Verfahren. In Fig. 3 ist das Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem 1 des bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung eine RO-Druckpumpe 101, wenigstens einen Motor 102, eine Motormikrosteuereinheit 103 und eine Betriebstafel 104, die geeignet für Einsatz im Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem 1 ist, um eine RO-Filtersteuerungseinheit zu bilden. Dementsprechend steuert die RO-Filtersteuerungseinheit die Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem 1 und die Peripheriegeräte davon.

**[0037]** Mit weiterem Bezug auf Fig. 3 ist das Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem 1 des bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung zwischen einer unbehandelten Wasserversorgungseinheit und einer Reinwasserversorgungseinheit angeordnet. Die unbehandelte Wasserversorgungseinheit kann aus verschiedenen Wasserquellen von Grundwasser, fließenden Wasser, Brunnenwasser, Flusswasser, verschmutzten Wasser, Meerwasser oder anderen Süßwasserquellen versorgt werden. Eine nützliche Lebensdauer der RO-Filter oder eine andere Art Filter sind verschieden aufgrund unterschiedlicher Wasserqualität der oben genannten Wasserquellen. Die Rein-Wasserversorgungseinheit kann in Küchen, Labors, Wasserwerke, Rein-Wasser Fabriken oder anderen Rein-Wasserversorgungsorten installiert werden.

**[0038]** Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis Fig. 3, umfasst das Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren des bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung den Schritt S1: Bereitstellen eine RO Druckpumpe 101 mit dem wenigstens einen Motor 102, der die Antriebskraft erzeugt, um die RO-Druckpumpe 101 und die Peripheriegeräte (z. B. RO Filterelement) zu betreiben. Der Motor 102 ist aus ei-

nem Gleichstrommotor, einem bürstenloser Gleichstrommotor oder einem anderen Motor ausgewählt. Im Beispiel ist die Spezifikationen des Motors 102 in der RO Druckpumpe 101 wie folgt: ein 24 V Gleichstrommotor mit einem Motorstrom im Bereich zwischen 0,15 A bis 0,8 A, ein maximaler Motorstrom nicht größer als 1,0 A und eine Motor-Geschwindigkeit (unbelastet) im Bereich zwischen 650 bis 700 RPM.

**[0039]** Mit weiterem Bezug auf die Fig. 1 bis Fig. 3, umfasst das Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren des bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung den Schritt S2: Verbinden die Mikroprozessor-Steuereinheit 103 mit dem wenigstens einen Motor 102 zum automatischen Steuern an einer Reihe von RO Filteroperation mit logischer Steuerung oder Beenden die RO-Filteroperation, falls es notwendig ist. Weiterhin ist die Mikroprozessorsteuereinheit 103 im Betrieb gesetzt, um die wenigstens eine der Motorbetriebsdaten des Motors 102, die zum einstellbaren Steuern des Betriebs (d. h. Motordrehzahl), Starten, Neustarten oder Stoppen (d. h. Ausschalten der Stromversorgung) verwendet wird, zu erfassen oder zu messen.

**[0040]** Beispielsweise umfassen die Motorbetriebsdaten die Motordrehzahl, den Motorstrom (d. h. Motorbelastung) oder andere Betriebsdaten oder -zustände. Die Motorbetriebsdaten werden verwendet, um einen Motor-Überlastungs-Diagnose-Wert oder einen Motorleerlaufdiagnosewert zu berechnen. Darüber hinaus ist die Mikroprozessor-Steuereinheit 103 mit der Betriebstafel 104 für die Übertragung von verschiedenen Motorbetriebsdaten von Fortsetzen, Einstellen, Starten, Stoppen, Notstoppen (z. B. Filter wechseln), Notstoppen-Alarm oder andere Motorbetriebsdaten und Betriebszustände, die auf die Betriebstafel 104 angezeigt sind, elektrisch verbunden. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann die Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem 1 über die Betriebstafel 104 gemäß verschiedenen Wasserqualitäten voreingestellt werden.

**[0041]** Mit weiterem Bezug auf die Fig. 1 bis Fig. 3, umfasst das Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren des bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung den Schritt S3: Berechnen wenigstens eine der Motorbetriebsdaten mit dem Kaliber Daten der Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem 1, um wenigstens eine der von der Mikroprozessor-Steuereinheit 103 oder andere Reserve- oder Ersatzbetriebseinheiten zu berechneten Daten zu erzeugen. Beispielsweise umfassen die berechneten Daten die Filterströmungsgeschwindigkeit und die Filter-Durchflussmenge (d. h. gesamt Durchflussmenge). Dementsprechend ist die Mikroprozessor-Steuereinheit 103 in der Lage, die kalibrierte Daten des Betriebszustands vom RO-Filter und die hergestellte Reinwassermenge zu berechnen.

**[0042]** Mit weiterem Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3** umfasst das Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren des anderen bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung den Schritt S3: Berechnen wenigstens eine der Motorbetriebsdaten, insbesondere mit verschiedenen Wasserqualitätsdaten und Kaliberdaten der Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1**, um wenigstens eine der Nutzungsdauer der Filterteile von der Mikroprozessor-Steuereinheit **103** oder einer anderen Betriebseinheiten zu erzeugen. Beispielsweise umfassen die Filterteile die RO-Filterelemente und die andere Filterelemente. Dementsprechend ist die Mikroprozessor-Steuereinheit **103** in der Lage, den Betriebszustand und die Restnutzungsdauer des RO-Filterelements einzuschätzen.

**[0043]** Mit weiterem Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3** umfasst das Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren des anderen bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung den Schritt S3: Berechnen die Zu- oder Abfluss-Wasserdruckdaten aus wenigstens einer der Motorbetriebsdaten (beispielsweise die Motordrehzahl oder der Motorstrom), insbesondere mit verschiedenen statistischen Verfahren (z. B. lineare Kleinste Quadrate Verfahren oder nicht-lineare kleinsten Quadrate Verfahren) anhand der Mikroprozessor-Steuereinheit **103** oder einem anderen Betriebseinheiten. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden die Zu- oder Abfluss Wasserdruckdaten von zwei entgegengesetzten Enden des RO-Filterelements ebenfalls berechnet. Nehmen wir an, dass die berechneten Zu- oder Abfluss Wasserdruck Daten die Abschätzung der Zu- oder Abfluss Wasserdruckdaten des Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** sind.

**[0044]** Mit weiterem Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3**, wenn Abfluss Wasserdruck der Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** ansteigt, nimmt die Motordrehzahl des Motors **102** ab und nimmt der Motorlaststrom zu. Die Daten der Abnahme der Motordrehzahl und der Anstieg des Motorlaststroms werden zum Berechnung des Wasserdrucks von Abfluss durch die Mikroprozessor-Steuereinheit **103** oder einer anderen Berechnungseinheiten verwendet.

**[0045]** Mit weiterem Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3**, umgekehrt, wenn der Wasserdruck des Zuflusses der Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** abnimmt, nimmt die Motordrehzahl des Motors **102** zu und nimmt die Motorlaststrom ab. Die Erhöhung der Motordrehzahl und die Abnahme der Motorlaststrom werden zum Berechnung des Wasserdrucks von Zufluss durch die Mikroprozessor-Steuereinheit **103** oder einer anderen Berechnungseinheit verwendet.

**[0046]** Mit weiterem Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3**, nach einer bestimmten Betriebszeit des Umkehros-

mose-Wasserreinigungssystem **1** wird die Umkehrosmose-Membran des RO-Filters vollständig verstopft und die Lebensdauer des RO-Filters beendet. Unter diesen Umständen, wenn der Motor **102** weiter läuft und kontinuierlich Wasser pumpt, wird der Innendruck von Pipelines des Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** (auf der Seite eines Wasserzuflusses des RO-Filterelements) kontinuierlich ansteigen. Ungünstiger Weise kann es zum Zerplatzen oder Wasseraustritt der Rohrleitungen des Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** führen.

**[0047]** Mit weiterem Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3** können das Zerplatzen oder der Wasseraustritt aus den Rohrleitungen des Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** möglicherweise passieren, wenn der Druck des Wasserzuflusses in Filterungsvorgang plötzlich abfällt. Um das Auftreten von Zerplatzen oder Wasseraustritt von Rohrleitungen zu vermeiden, wird die Mikroprozessor-Steuereinheit **103** oder eine andere Berechnungseinheit wahlweise im Betrieb gesetzt, um die Restnutzungsdauer der Filterteile und die Alarmsignale davon auf der Betriebstafel **104** anzuzeigen. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Mikroprozessor-Steuereinheit **103** eine Steuerung aktivieren, den Betrieb des Motors **102** sofort zu stoppen und den Neustart bis auf nach einer Filterwechselung zu verhindern.

**[0048]** Mit weiterem Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3**, umfasst das Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren des anderen bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung den Schritt S4: Fortsetzen, Einstellen, Anhalten (Ausschalten der Stromversorgung) oder Neustarten des RO-Filterbetrieb des wenigstens einen Motors **102** durch die Mikroprozessor-Steuereinheit **103** oder eine andere Berechnungseinheit nach der wenigstens eine der berechneten Daten einschließlich die Filterströmungsgeschwindigkeit, die Durchflussmenge durch den Filter, die Nutzungsdauer des Filters, den Zuflussdruck, den Ausflussdruck oder eine Kombination davon. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden die berechnete Daten von Filterströmungsgeschwindigkeit, Filter-Durchflussmenge, Nutzungsdauer des Filters, Zuflussdruck und Abflussdruck und Betriebszustände an ein Überwachungszentrum oder einem Cloud-Server in **Fig. 3** gesendet.

**[0049]** In Bezug auf die **Fig. 2** und **Fig. 3**, umfasst das Betriebssteuerungsverfahren des Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem der vorliegenden Erfindung den folgenden Schritt: Betreiben die Mikroprozessor-Steuereinheit **103**, um eine Filterungsvorgang der RO-Druckpumpe **101** und den Motor **102** zu starten, wenn der Wasserdruck des Zuflusses höher ist als ein erster vorbestimmter Wert (Niederdruck-Wert). Umgekehrt steuert die Mikroprozessor-Steuereinheit **103**, den Filterungsvorgang der RO-Druckpumpe **101** und den Motor **102** zu stoppen (zwingen-

de Abschaltung) oder ein Neustart von ihnen zu verhindern, wenn der Wasserdruck des Zuflusses niedriger als der erste vorbestimmte Wert ist.

**[0050]** Immer noch mit Bezug auf die **Fig. 2** und **Fig. 3** umfasst die Betriebssteuerungsverfahren der Umkehrosmose-Wasserreinigungsmethode der vorliegenden Erfindung ferner den Schritt: Betreiben die Mikroprozessor-Steuereinheit **103**, um eine Filtrierung oder einen Leerlaufzustand der RO-Druckpumpe **101** und des Motors **102** weiterzulaufen oder den Filterungsvorgang von ihnen zu starten, wenn der Wasserdruck des Abflusses niedriger als ein zweiter vorbestimmter Wert (Hochdruck-Wert) ist. Umgekehrt steuert die Mikroprozessor-Steuereinheit **103** die RO-Druckpumpe **101** und den Motors **102** zu stoppen (zwingende Abschaltung) oder ein Neustart von ihnen zu verhindern, wenn der Wasserdruck des Abflusses höher als der zweite vorbestimmte Wert ist.

**[0051]** **Fig. 4** zeigt eine schematische Ansicht des Umkehrosmose-Wasserreinigungssystems in Übereinstimmung mit dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung entsprechend den **Fig. 1** bis **Fig. 3**. Unter Bezugnahme auf **Fig. 4** wird die Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** des bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung in einer Küchenspüle für Wohnzwecke installiert. Das Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** ist mit fließender Wasserversorgung **2** angeschlossen und umfasst einen Wassereinlass **11**, eine RO-Filtereinheit **12**, einen Reinwasserausgang **13** und einen RO-Abwasseraustritt **14**. Der Motor **102** und die Mikroprozessor-Steuereinheit **103** sind in dem Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** passend angebracht und elektrische mit der RO-Filtereinheit **12** verbunden, wie im rechten Teil der **Fig. 4** am besten gezeigt.

**[0052]** Immer noch in Bezug auf **Fig. 4** ist der Wassereinlass **11** des Umkehrosmose-Wasserreinigungssystems **1** mit fließender Wasserversorgung **2** verbunden. Der Wassereinlass **11** ist an einer ersten Seite der RO-Filtereinheit **12** angeordnet, während der Reinwasserablauf **13** und dem RO-Abwasseraustritt **14** sind an einer zweiten Seite der RO-Filtereinheit **12** angebracht. Die RO-Filtereinheit **12** umfasst ein erstes Filterelement **12a**, ein erstes Aktivkohlefilterelement **12b**, ein zweites Filterelement **12c**, wenigstens ein RO-Filterelement **12d** und ein zweites Aktivkohlefilterelement **12e**, welche in Reihe verbunden sind und unterschiedliche Nutzungslebensdauer in Filterungsvorgang haben.

**[0053]** In weiterem Bezug auf **Fig. 4** umfasst das Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** ferner einen Druckbehälter **13a** oder einen Wassertank für Speicherung des Reinwassers. Der Reinwasserablauf **13** und der Druckbehälter **13a** sind mit einem Wasserhahn (Hahn) **13b** zum Zufuhr von Reinwas-

ser verbunden und weiter mit dem Motor **102** und der Mikroprozessor-Steuereinheit **103** oder mit der Bedienungspanel **104** elektrisch verbunden. Der Reinwasserablauf **13** und der Druckbehälter **13a** sind mit dem Wasserhahn **13b** über das zweite Aktivkohlefilterelement **12e** verbunden.

**[0054]** In weiterem Bezug auf **Fig. 4**, beispielsweise, das Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** eines weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiels hat keinen Druckbehälter **13a** oder Wassertank. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst das Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem **1** eine Mehrzahl von Druckbehälter **13a** oder Wassertank nach unterschiedlichen Bedürfnissen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- US 6436282 A [0002]
- TW 334849 [0003, 0008]
- TW 387270 [0004, 0008]
- TW 391306 [0005, 0008]
- TW 494795 [0006, 0008]
- TW 254265 [0007, 0008]
- US 6436282 [0008]



**Patentansprüche**

1. Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren, umfassend folgende Schritte:

- Bereitstellen eine RO-Druckpumpe mit wenigstens einem Motor;
- Verbinden eine Mikroprozessor-Steuereinheit mit wenigstens einem Motor zum Steuern des RO-Filterungsvorgangs und weiter zum Erfassen oder zum Messen von wenigstens eine der Motorbetriebsdaten
- Berechnen wenigstens eine Motorbetriebsdaten, um wenigstens eine berechneten Daten zu erzeugen und
- Fortfahren, Anpassen oder Stoppen das RO-Filterbetrieb von wenigstens einem Motor gemäß wenigstens einer der berechneten Daten.

2. Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren nach Anspruch 1, wobei wenigstens eine der berechneten Daten die Filter-Strömungsgeschwindigkeit, die Filter-Durchflussmenge, die Nutzungsdauer des Filters, den Wasserdruck des Zuflusses, den Wasserdruck des Abflusses oder eine Kombination davon umfasst.

3. Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren nach Anspruch 1, wobei der Motor ein Gleichstrommotor oder ein bürstenloser Gleichstrommotor ist.

4. Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren nach Anspruch 1, wobei die Mikroprozessor-Steuereinheit, die mit einer Betriebstafel elektrisch verbunden ist.

5. Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren nach Anspruch 1, wobei wenigstens eine der Motorbetriebsdaten die Motordrehzahl, den Motorstrom oder eine Kombination davon umfasst.

6. Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren nach Anspruch 1, wobei wenigstens eine der Motorbetriebsdaten verwendet wird, um einen Motor-Überlastdiagnosewert oder einen Motor-Leerlaufdiagnosewert zu berechnen.

7. Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren nach Anspruch 1, wobei die Mikroprozessor-Steuereinheit ferner mit einem zusätzlichen Motor zur Steuerung des RO-Filterungsvorgangs und zur Erfassung oder zur Messung von wenigstens eine der Motorbetriebsdaten des Zusatzmotors.

8. Umkehrosmose-Wasserreinigungsverfahren nach Anspruch 1, wobei die RO-Druckpumpe mit einer Mehrzahl von Filterelementen und einem RO-Filterelement oder einer Vielzahl von RO-Filterelementen verbunden ist.

9. Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem, umfassend:

- eine RO-Druckpumpe, die in einer RO-Filterungsvorrichtung angeordnet ist.
- wenigstens einen Motor, der in der RO-Druckpumpe angeordnet ist und
- eine Mikroprozessor-Steuereinheit, die mit wenigstens einem Motor zur Steuerung des RO-Filterungsvorgangs und weiter zur Erfassung oder zur Messung von wenigstens einer der Motorbetriebsdaten, wobei wenigstens eine der Motorbetriebsdaten berechnet wird, um wenigstens eine der berechneten Daten zu erzeugen; wobei das RO-Filterungsbetrieb des wenigstens einen Motors weiterlaufen, zu einem neuen Betriebszustand angepasst oder gestoppt wird, je nach wenigstens einer der berechneten Daten.

10. Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem nach Anspruch 9, wobei wenigstens eine der berechneten Daten die Filter-Strömungsgeschwindigkeit, die Filter-Durchflussmenge, die Nutzungsdauer des Filters, den Druck des Wasserzuflusses, den Druck des Wasserabflusses oder eine Kombination davon umfasst.

11. Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem nach Anspruch 9, wobei der Motor ein Gleichstrommotor oder ein bürstenloser Gleichstrommotor ist.

12. Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem nach Anspruch 9, wobei die Mikroprozessor-Steuereinheit mit einer Betriebstafel elektrisch verbunden ist.

13. Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem nach Anspruch 9, wobei wenigstens eine der Motorbetriebsdaten die Motordrehzahl, den Motorstrom oder eine Kombination davon umfasst.

14. Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem nach Anspruch 9, wobei wenigstens eine der Motorbetriebsdaten verwendet wird, um einen Motor-Überlastdiagnosewert oder einen Motor-Leerlaufdiagnosewert zu berechnen.

15. Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem nach Anspruch 9, wobei die Mikroprozessor-Steuereinheit ferner mit einem zusätzlichen Motor zur Steuerung des RO-Filterungsvorgangs und zur Erfassung oder zur Messung von wenigstens eine der Motorbetriebsdaten des Zusatzmotors.

16. Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem nach Anspruch 9, wobei die RO-Druckpumpe mit einer Vielzahl von Filterelementen und ein RO-Filterelement oder eine Vielzahl von RO-Filterelementen verbunden ist.

17. Betriebssterverfahren für ein Umkehrosmose-Wasserreinigungssystem, umfassend:

- Betreiben eine Mikroprozessor-Steuereinheit, um einen Filterungsvorgang einer RO-Druckpumpe zu

starten, wenn ein Druck des Wasserzuflusses größer als ein erster vorbestimmter Wert ist.

– Weiter-Betreiben die Mikroprozessor-Steuereinheit, um den Filterungsvorgang der RO-Druckpumpe zu stoppen, wenn der Druck des Wasserzuflusses niedriger als der erste vorbestimmte Wert ist.

– Weiter-Betreiben die Mikroprozessor-Steuereinheit, um eine Filterung oder einen Leerlaufzustand der RO-Druckpumpe fortzusetzen oder den Filterungsvorgang der RO-Druckpumpe zu starten, wenn der Druck des Wasserabflusses niedriger als ein zweiter vorbestimmter Wert ist und

– Weiter-Betreiben die Mikroprozessor-Steuereinheit, um die RO-Druckpumpe gesteuert zu stoppen, wenn der Druck des Abflusswassers größer als der zweite vorbestimmte Wert ist

18. Betriebssteuerungsverfahren nach Anspruch 17, wobei der Druck des Wasserzuflusses und der Druck des Wasserabflusses aus den Motorbetriebsdaten von der Mikroprozessorsteuereinheit berechnet worden sind.

19. Betriebssteuerungsverfahren nach Anspruch 17, wobei die Mikroprozessor-Steuereinheit betätigt wird, um den Wiederanlauf des Betriebs der RO-Druckpumpe gesteuert zu vermeiden, wenn der Druck des Wasserzuflusses niedriger als der erste vorbestimmte Wert ist.

20. Betriebssteuerungsverfahren nach Anspruch 17, wobei die Mikroprozessor-Steuereinheit betätigt wird, um einen Wiederanlauf des Betriebs der RO-Druckpumpe gesteuert zu verhindern, wenn der Druck des Wasserabflusses höher als der zweite vorbestimmte Wert ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

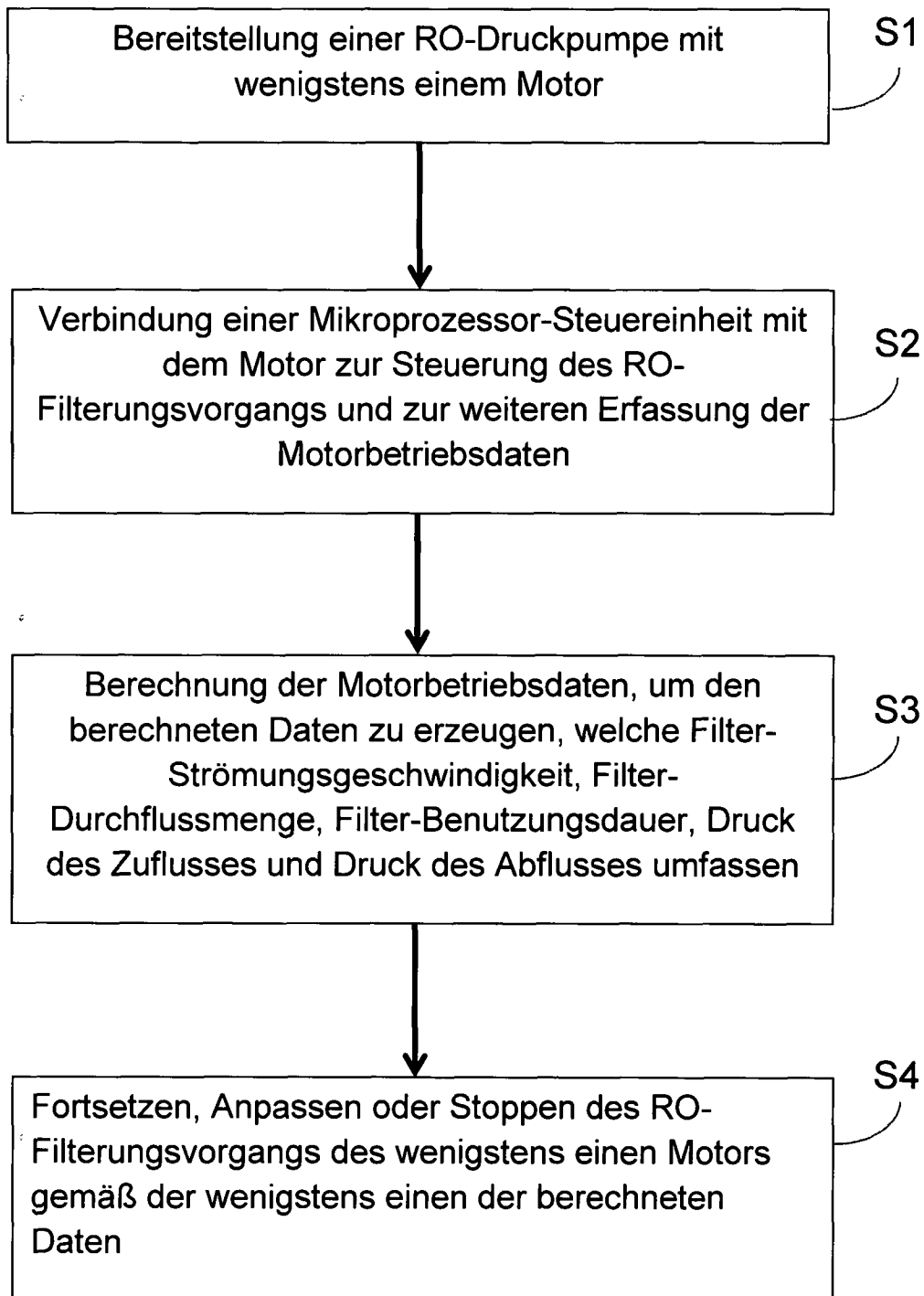


Fig. 1

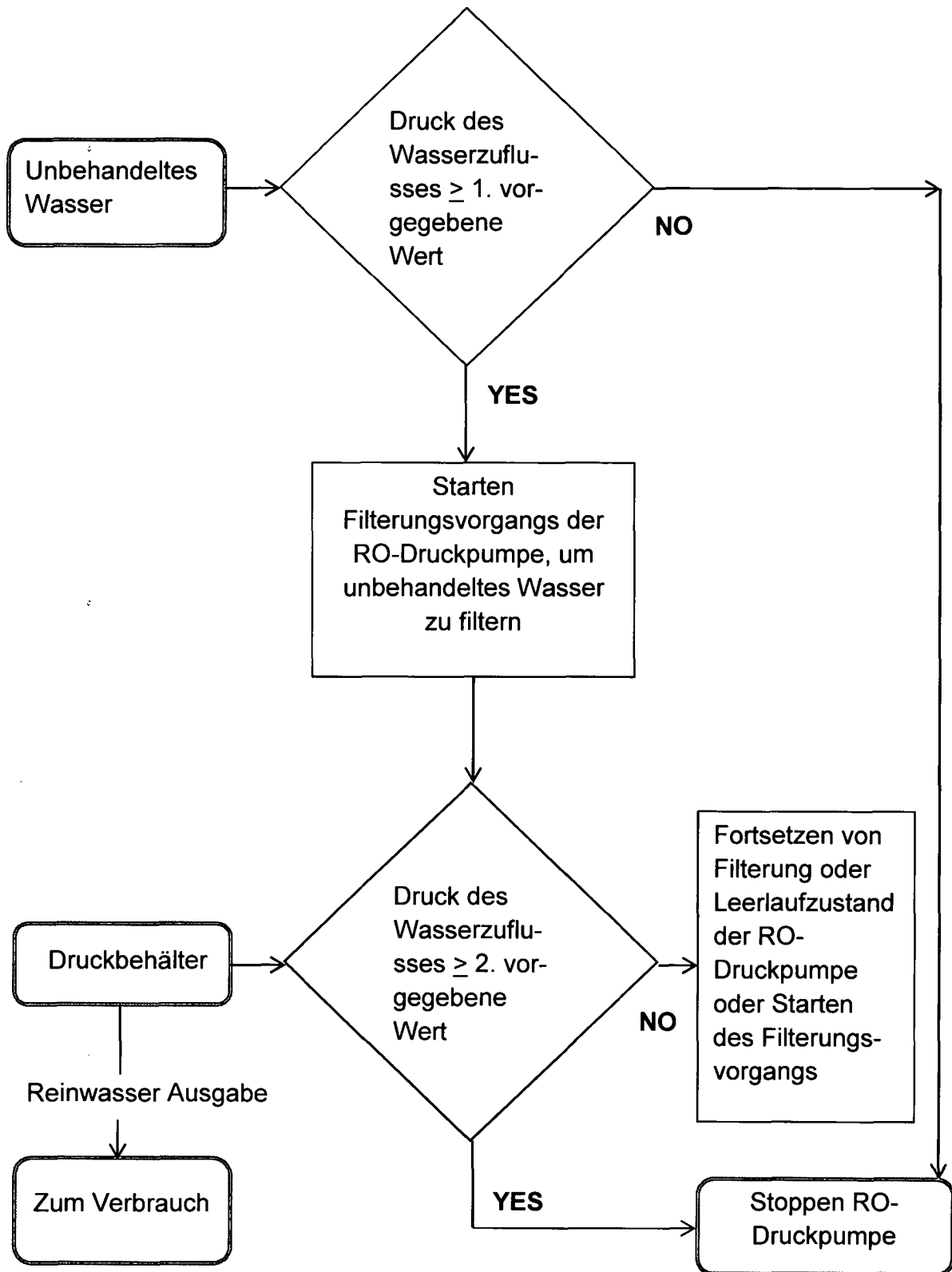


Fig. 2

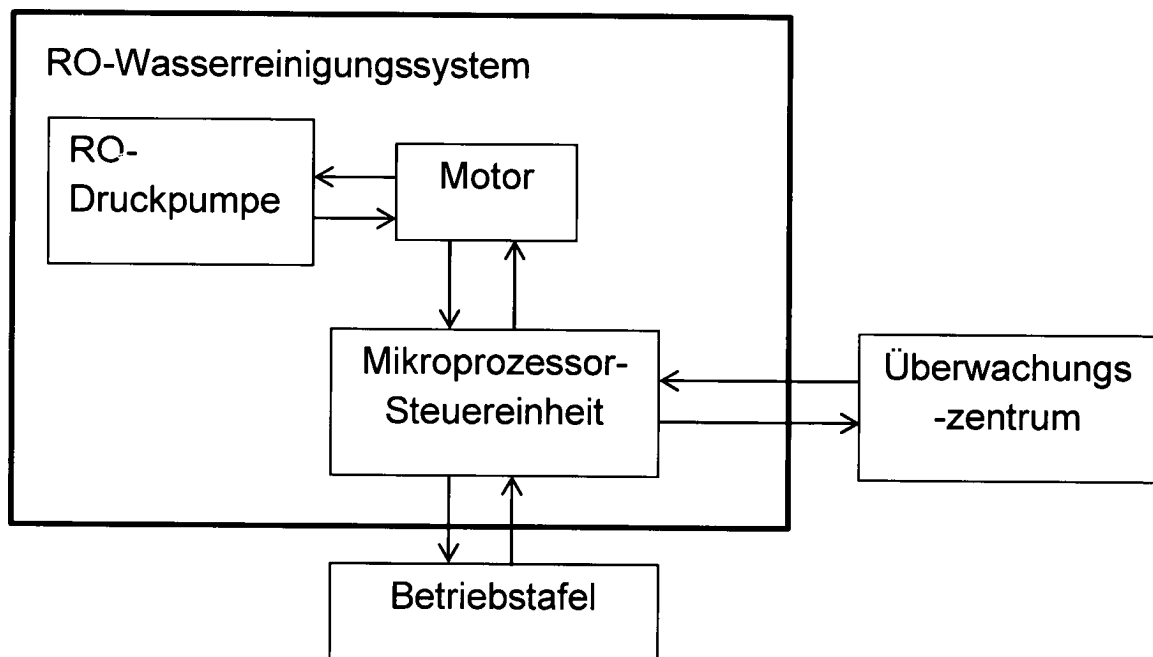


Fig. 3

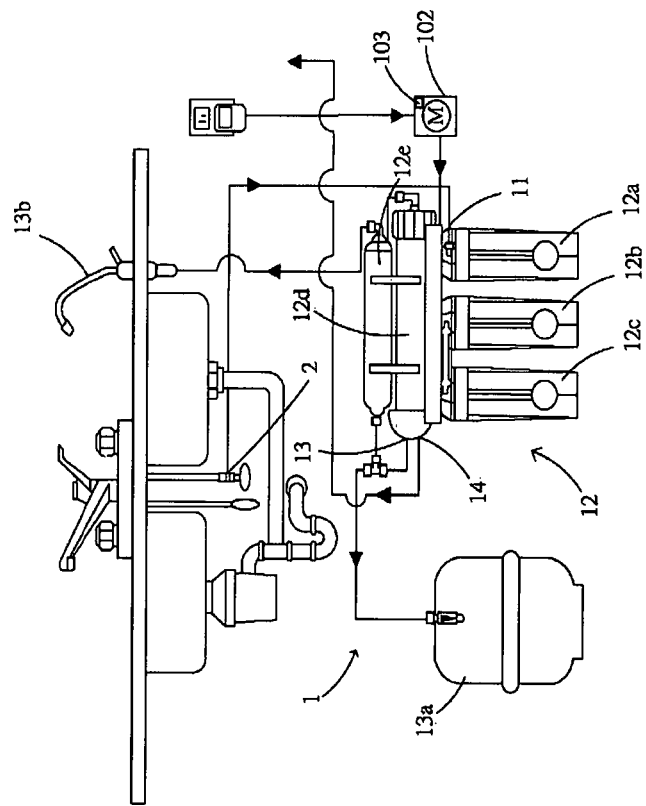


FIG. 4