

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 719 109 A2**

(51) Int. Cl.: **C02F 1/46** (2023.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 070492/2021

(71) Anmelder:
Zimmermann Verfahrenstechnik AG, Blauenstrasse 21a
4142 Münchenstein (CH)

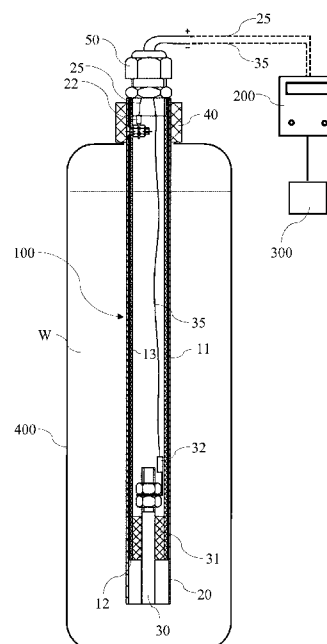
(22) Anmeldedatum: 02.11.2021

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.05.2023

(72) Erfinder:
Fritz Zimmermann, 4133 Pratteln (CH)

(54) **Vorrichtung zur Wasseraktivierung.**

(57) Eine Vorrichtung zur elektrophysikalischen und elektrochemischen Wasseraktivierung umfasst eine Elektrodeneneinheit (100) und eine Steuerung (200) zur Beaufschlagung von Elektroden der Elektrodeneneinheit mit Gleichspannung. Die Elektrodeneneinheit (100) ist als rohrförmige Struktur ausgebildet, wobei an einem Ende der rohrförmigen Struktur eine hülsenförmige erste Elektrode (20) und coaxial zu dieser eine stabförmige zweite Elektrode (30) angeordnet ist, und wobei die Elektrodeneneinheit (100) in einen Behälter (400) für zu behandelndes Wasser (W) einsetzbar ist. Die Vorrichtung wirkt bakterizid, viruzid und fungizid.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur elektrophysikalischen und elektrochemischen Wasseraktivierung gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1.

[0002] Die elektrochemische und elektrophysikalische Aktivierung von Wasser ist eine bekannte Technologie zur Aufrechterhaltung der Wasserqualität, insbesondere zur Keimfreiheit von Wasser. Entsprechende auf dieser Technologie basierende Vorrichtungen werden z.B. von der Firma Zimmermann Verfahrenstechnik AG, 4142 Münchenstein, Schweiz unter der Markenbezeichnung Hydrolyte® vertrieben.

[0003] Der wesentlichste Bestandteil dieser bekannten elektrochemischen Wasseraktivierungsvorrichtungen ist ein Elektrolysereaktor mit über eine Steuerung von Gleichstrom beaufschlagten Elektroden, wobei das zu behandelnde Wasser elektrolytisch zersetzt wird. Die dabei entstehenden Reaktionsprodukte weisen eine viruzide, bakterizide und fungizide Wirkung auf und bleiben bis zu mehreren Stunden reaktionsfähig.

[0004] Durch die vorliegende Erfindung soll nun eine Vorrichtung zur elektrochemischen Wasseraktivierung geschaffen werden, die konstruktiv besonders einfach ist und insbesondere zum Einsatz auch in kleineren Wasserbehältern geeignet ist.

[0005] Die Lösung dieser der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe besteht in der Vorrichtung gemäss den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1.

[0006] Zweckmässige und besonders vorteilhafte weitere Ausgestaltungen der erfindungsgemässen Vorrichtung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Das Wesen der Erfindung besteht in Folgendem: Eine Vorrichtung zur elektrophysikalischen und elektrochemischen Wasseraktivierung umfasst eine Elektrodeneinheit und eine Steuerung zur Beaufschlagung von Elektroden der Elektrodeneinheit mit Gleichspannung. Die Elektrodeneinheit ist als rohrförmige Struktur ausgebildet, wobei an einem Ende der rohrförmigen Struktur eine hülsenförmige erste Elektrode und coaxial zu dieser eine stabförmige zweite Elektrode angeordnet ist, und wobei die Elektrodeneinheit in einen Behälter für zu behandelndes Wasser einsetzbar ist.

[0008] Vorteilhafterweise weist die Elektrodeneinheit ein Verbundrohr mit einem Kernrohr aus elektrisch leitendem Material, vorzugsweise Metall, auf, und ist das Kernrohr zwischen einem äusseren Kunststoffrohr und einem inneren Kunststoffrohr eingebettet.

[0009] Vorteilhafterweise ist die erste Elektrode elektrisch leitend mit dem Kernrohr verbunden.

[0010] Vorteilhafterweise besteht die erste Elektrode aus mit einem Mischoxid mehrfach beschichtetem Titan-Streckmaterial. Eine derart ausgebildete Elektrode ist insbesondere wegen ihrer grossen Oberfläche für den Einsatzzweck der Vorrichtung besonders geeignet.

[0011] Vorteilhafterweise besteht die stabförmige zweite Elektrode aus Titan.

[0012] Vorteilhafterweise ist die Steuerung dazu ausgebildet, die Elektroden mit einstellbar konstantem Gleichstrom zu beaufschlagen.

[0013] Vorteilhafterweise ist die Stärke des konstanten Gleichstroms von 1 bis 10 A einstellbar. Dadurch kann die Vorrichtung optimal an unterschiedliche Wasserqualitäten angepasst werden.

[0014] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine teilweise geschnittene Gesamtansicht der erfindungsgemässen Vorrichtung;
- Fig. 2 einen vergrösserten Längsschnitt eines Teils einer Elektrodeneinheit der Vorrichtung der Fig. 1 und
- Fig. 3 eine Ansicht einer Elektrode der Elektrodeneinheit der erfindungsgemässen Vorrichtung.

[0015] Die dargestellte erfindungsgemässe Vorrichtung zur elektrochemischen Wasseraktivierung umfasst gemäss Fig. 1 im Wesentlichen drei Komponenten, und zwar eine als Ganze mit 100 bezeichnete Elektrodeneinheit, eine elektrische bzw. elektronische Steuerung 200 und eine Stromversorgung 300.

[0016] Der Aufbau der Elektrodeneinheit 100 geht aus den Figuren 1 und 2 hervor. Die Elektrodeneinheit 100 hat die äussere Gestalt eines langgestreckten zylindrischen Stabs. Sie weist ein Verbundrohr auf, bei welchem ein Kernrohr 12 zwischen einem äusseren Kunststoffrohr 11 und einem inneren Kunststoffrohr 13 eingebettet ist. Das äussere Kunststoffrohr 11, das Kernrohr 12 und das innere Kunststoffrohr 13 bzw. das Verbundrohr bilden somit eine rohrförmige Sandwich-Struktur, die auch als aussen und innen mit Kunststoff beschichtetes Kernrohr betrachtet werden kann. Das Kernrohr 12 besteht vorzugsweise aus Metall oder einem anderen elektrisch leitfähigen Material. Die beiden Kunststoffrohre 11 und 12 bestehen aus einem elektrisch nicht leitfähigen Material. Die beiden Kunststoffrohre 11 und 13 verleihen der Elektrodeneinheit lediglich mechanische Stabilität, haben aber hinsichtlich der elektrophysikalischen und elektrochemischen Wasseraktivie-

rung keine Funktion. Die beiden Kunststoffrohre 11 und 13 der Elektrodenheit 100 bestehen vorzugsweise aus für den Kontakt mit Trinkwasser tauglichem Polyoxymethylene.

[0017] Das äussere Kunststoffrohr 11 reicht nicht ganz bis zum (bezogen auf die Zeichnung unteren) Ende des Kernrohrs 12, so dass ein unterer Endabschnitt 12a des Kernrohrs 12 aussen nicht mit Kunststoff bedeckt ist. Auf diesem Endabschnitt 12a sitzt eine hülsenförmige erste Elektrode 20 aus einem Streckmaterial, wobei diese Elektrode 20 eine Siebstruktur mit vielen Öffnungen aufweist. Die in Fig. 3 in einer Seitenansicht dargestellte erste Elektrode 20 besteht aus Titan mit einer vorzugsweise mehrfachen Mischoxidbeschichtung und bildet im Betrieb die Anode der Elektrodenheit 100. Die erste Elektrode 20 steht mit dem Kernrohr 12 in elektrisch leitender Verbindung. Die erste Elektrode 20 ist etwa doppelt so lange wie der Endabschnitt 12a des Kernrohrs 12 und ragt (bezogen auf die Zeichnung nach unten) über das Ende des Kernrohrs 12 und des inneren Kunststoffrohrs 13 hinaus.

[0018] Im Bereich des unteren Endabschnitts 12a ist im inneren Kunststoffrohr 13 ein Elektrodenhalter 31 aus einem nicht leitenden Kunststoff befestigt. In diesen Elektrodenhalter 31 ist coaxial eine zweite Elektrode 30 eingesetzt. Diese Elektrode 30 hat die Form eines Rundstabs und reicht bis zum unteren Ende der ersten Elektrode 20. Die zweite Elektrode 30 bildet im Betrieb die Kathode der Elektrodenheit 100. Die zweite Elektrode 30 besteht aus Titan. An ihrem inneren Ende ist mit ihr eine Anschlusslasche 32 verschraubt, an der eine elektrische Leitung 35 befestigt ist. Der Elektrodenhalter 31 besteht vorzugsweise ebenfalls aus für den Kontakt mit Trinkwasser tauglichem Polyoxymethylene.

[0019] Am (bezogen auf die Zeichnung oberen) Ende des Kernrohrs 12 ist mit diesem elektrisch leitend eine Anschlusslasche 22 verschraubt, an der eine elektrische Leitung 25 befestigt ist. Die elektrische Verbindung zwischen der ersten Elektrode 20 und der Anschlusslasche 22 erfolgt über das leitende Kernrohr 12. Die beiden elektrischen Leitungen 25 und 35 sind durch eine in das obere Ende des inneren Kunststoffrohrs 13 eingesetzte Kabelverschraubung 50 durchgeführt und mit der elektronischen Steuerung 200 verbunden.

[0020] Aussen auf dem oberen Ende des äusseren Kunststoffrohrs 11 ist eine ringförmige Muffe 40 befestigt. Im praktischen Betrieb der Vorrichtung ist die Elektrodenheit 100 in einem Wasserbehälter 400 angeordnet, so dass die Elektrodenheit 100 in das im Wasserbehälter 400 befindliche Wasser W eintaucht. Die Muffe 40 liegt dabei auf einem Öffnungsrand des Wasserbehälters 400 auf und verhindert, dass die Elektrodenheit 100 in den Wasserbehälter 400 hineinfällt.

[0021] Im praktischen Betrieb der Vorrichtung ist die elektrische Leitung 25 mit dem ausgangsseitigen Pluspol und die elektrische Leitung 35 mit dem ausgangsseitigen Minuspol der Steuerung 200 verbunden, so dass die erste Elektrode 20 die Anode und die zweite Elektrode 30 die Kathode der elektrolytischen Anordnung bildet. Die Steuerung 200 wird von der Stromversorgung 300 gespeist. Bei der Stromversorgung 300 kann es sich beispielsweise um eine 12 V bis 48 V Gleichspannungsquelle handeln. Die Versorgung durch das öffentliche Stromnetz, z.B. 230 V, ist jedoch auch möglich, z.B. mittels eines geeigneten Adapters. Im Betrieb der Vorrichtung beaufschlagt die Steuerung 200 die beiden Elektroden 20 und 30 mit Gleichspannung, wobei diese von der Steuerung 200 so geregelt wird, dass zwischen den Elektroden 20 und 30 ein konstanter Gleichstrom fliesst. Der Gleichstrom kann an der Steuerung zwischen etwa 1 und 10 A einstellbar sein. Dadurch kann die Vorrichtung an Wasser unterschiedlicher Inhaltsstoffe und insbesondere quantitativ abweichenden Salzgehalts angepasst werden. Die Höhe der Gleichspannung passt sich dem Leitwert des Wassers an und wird je nach Wasserbeschaffenheit zwischen 5 und z.B. 48 VDC moduliert.

[0022] Durch Anlegen der Gleichspannung zwischen Anode und Kathode kommt es zu einer Ladungstrennung, während der die Anionen (z.B. Chloride) zur positiv polarisierten Anode und die Kationen (z.B. Natriumionen) zur negativ polarisierten Kathode wandern. Die Ladungsübertragungen finden zu grösste Teil dank den im Wasser aufgelösten Ionen statt.

[0023] Der relevante Prozess, der zur Herstellung von Wasser mit desinfizierender Wirkung führt, findet während der Ladungstrennung statt. Es bildet sich sog. „elektrochemisch aktiviertes Wasser“. Dabei werden infolge der lokalen Erwärmung und Ionisation des Wassers kleinste Bläschen gebildet, sog. Bläschen-Keime, Gas-Cluster oder Mikrogasbläschen, welche zur desinfizierenden Wirkung führen. Die Gasbläschen-Keime können durch die Zellmembran von Mikroorganismen permeieren und deren semipermeablen Eigenschaften verändern. Die Mikroorganismen lysieren infolge der osmotischen Veränderungen (Bakteriolyse).

[0024] Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur elektrochemischen und elektrophysikalischen Wasseraktivierung ist konstruktiv extrem einfach und dadurch relativ kostengünstig herstellbar. Sie benötigt wenig Energie und kaum Wartung. Ausserdem kann sie ohne besonderen Aufwand auch in kleinen Wasserbehältern eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur elektrophysikalischen und elektrochemischen Wasseraktivierung mit einer Elektrodenheit (100) und einer Steuerung (200) zur Beaufschlagung von Elektroden der Elektrodenheit mit Gleichspannung, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodenheit (100) als rohrförmige Struktur ausgebildet ist, wobei an einem Ende der rohrförmigen Struktur eine hülsenförmige erste Elektrode (20) und coaxial zu dieser eine stabförmige zweite Elektrode (30) angeordnet ist, und wobei die Elektrodenheit (100) in einen Behälter (400) für zu behandelndes Wasser (W) einsetzbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrodenheit (100) ein Verbundrohr mit einem Kernrohr (12) aus elektrisch leitendem Material, vorzugsweise Metall, aufweist, wobei das Kernrohr (12) zwischen einem äusseren Kunststoffrohr (11) und einem inneren Kunststoffrohr (13) eingebettet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektrode (20) elektrisch leitend mit dem Kernrohr (12) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektrode (20) aus mit einem Mischoxid beschichtetem Titan-Streckmaterial besteht.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die stabförmige zweite Elektrode (30) aus Titan besteht.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (200) dazu ausgebildet ist, die Elektroden (20, 30) mit einstellbar konstantem Gleichstrom zu beaufschlagen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stärke des konstanten Gleichstroms von 1 bis 10 A einstellbar ist.

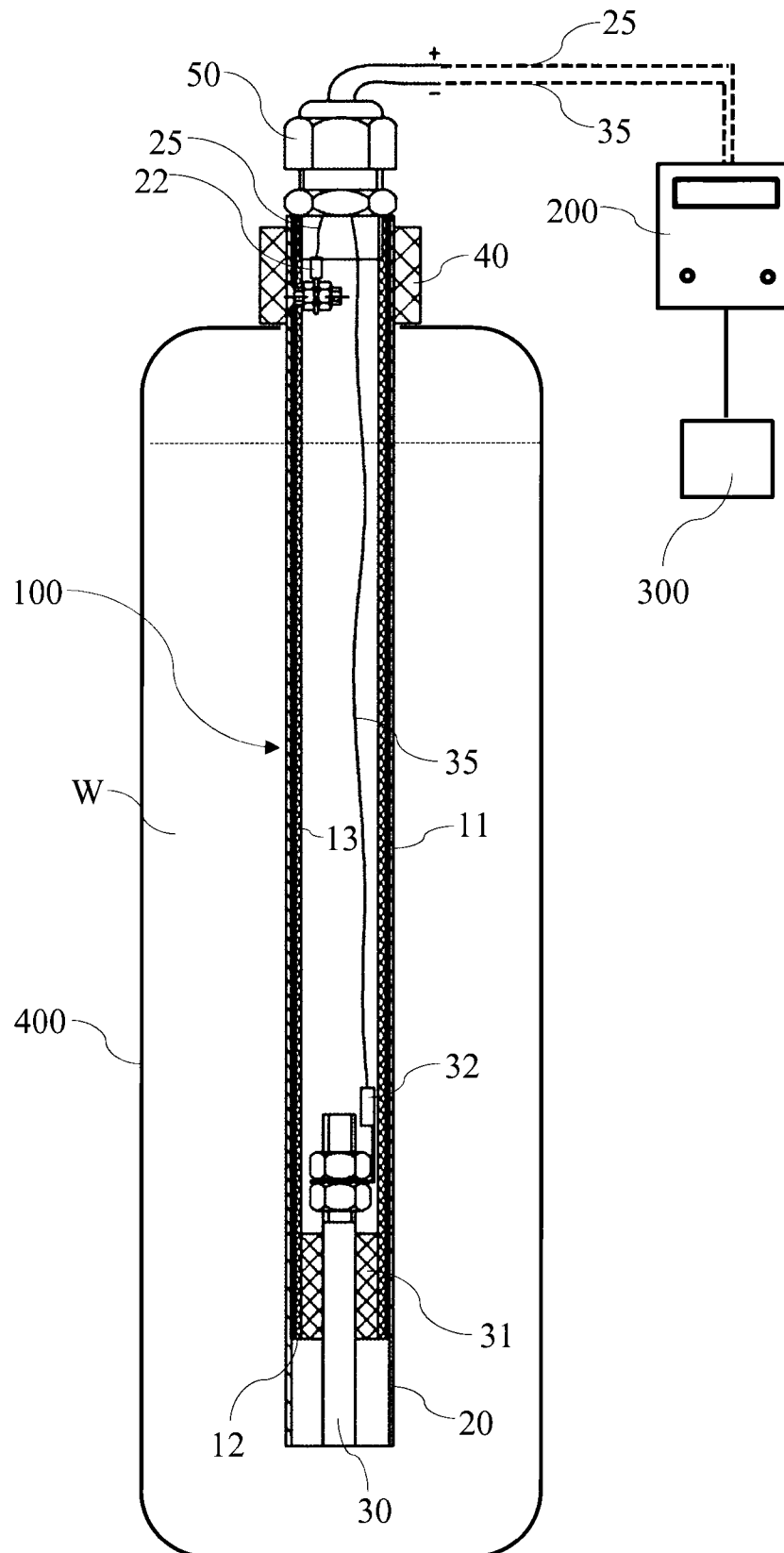


Fig. 1

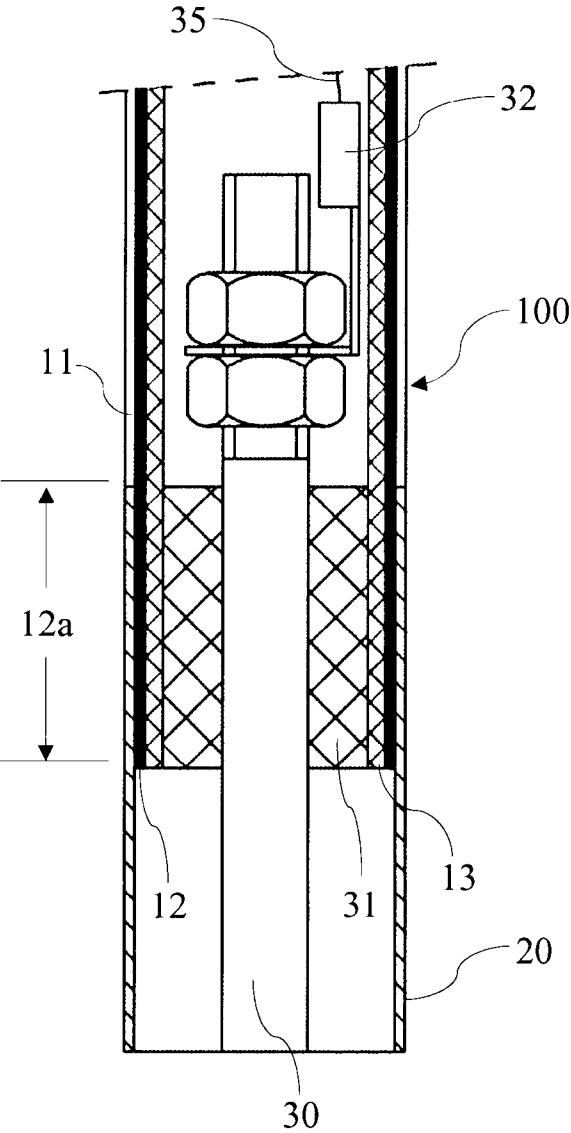


Fig. 2

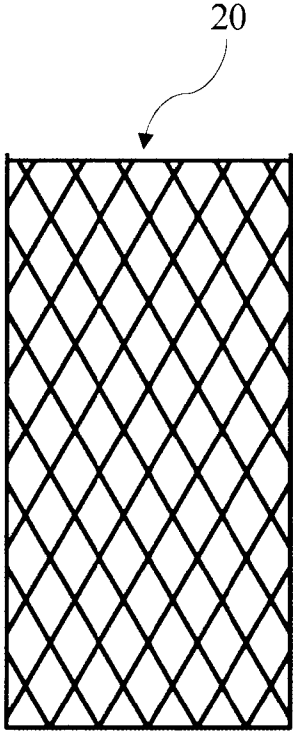


Fig. 3