



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: C 02 F

1/00

①⑨

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



①② **PATENTSCHRIFT** A5

①①

634 800

②① Gesuchsnummer: 10112/78

②② Anmeldungsdatum: 28.09.1978

③③ Priorität(en): 14.11.1977 DE 2750789

②④ Patent erteilt: 28.02.1983

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 28.02.1983

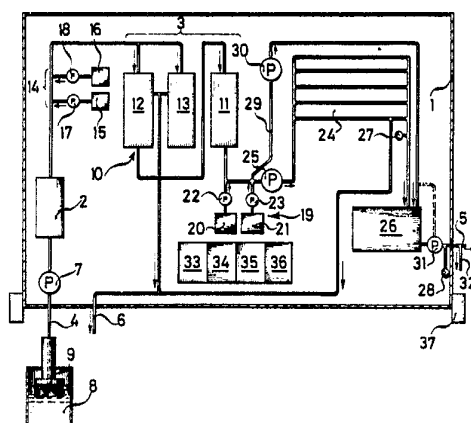
⑦③ Inhaber:
Buckau-Walther Aktiengesellschaft, Grevenbroich
(DE)

⑦② Erfinder:
Dr.-Ing. Wolf-Ulrich Kohler, Krefeld (DE)

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Georg Römpler und Aldo Römpler,
Heiden

⑤④ Mobile Trinkwasser-Aufbereitungsanlage.

⑤⑦ Die Trinkwasser-Aufbereitungsanlage besteht aus mindestens einem auf einem Fahrzeug transportierbaren Behälter (1), vorzugsweise einem handelsüblichen Container. In diesem Behälter (1) sind im wesentlichen eine Grobreinigungseinrichtung (2) eine Feinreinigungseinrichtung (3), z.B. Druckfilter (12, 13) und Aktivkohlefilter (11), sowie eine Entsalzungsanlage untergebracht. Die Entsalzungsanlage besteht zweckmässig aus einer Umkehr-Osmose-Einrichtung (24) und einer Hochdruckpumpe (25). Weiter weist der Behälter (1) eine Rohwasserleitung (4) eine Trinkwasserleitung (5) und eine Schlammwasserabführungsleitung (6) auf. Diese mobile Anlage ist sofort und überall einsetzbar, bedarf keiner zusätzlichen Bauarbeiten und kann in längstens einer halben Stunde nach dem Aufstellen einwandfreies Trinkwasser abgeben.



PATENTANSPRÜCHE

1. Mobile Trinkwasser-Aufbereitungsanlage, gekennzeichnet durch mindestens einen Behälter (1), in dem eine Grobreinigungseinrichtung (2), eine Feinreinigungseinrichtung (3) und eine Entsalzungsanlage untergebracht sind, wobei der Behälter (1) eine Rohwasserleitung (4), eine Trinkwasserabführung (5) sowie eine Schlammwasserabführungsleitung (6) aufweist.

2. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohwasser mittels einer selbstansaugenden Kreiselpumpe (7) über die Rohwasserleitung (4) einem Rohwasservorratsbehälter (8) entnehmbar ist, wobei die Rohwasserleitung (4) in einem schwimmfähigen Schmutzkorb (9) mündet, der die groben Schmutzstoffe zurückhält.

3. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Feinreinigungseinrichtung (3) aus einer Vorreinigungsvorrichtung (10) und einer Nachreinigungsvorrichtung (11) besteht.

4. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach den Patentansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorreinigungsvorrichtung (10) aus zwei oder mehr parallel betriebenen, mechanisch arbeitenden Druckfiltern (12, 13) besteht, und dass die Nachreinigungsvorrichtung (11) aus einem Geruchstoffe und Keime zurückhaltenden, adsorptiv arbeitenden Aktivkohlefilter besteht.

5. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch mindestens eine Konditionierungseinrichtung (19) zur Zuführung chemischer Zusatzstoffe.

6. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach den Patentansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Grobreinigungseinrichtung (2) und der Feinreinigungseinrichtung (3) eine zur Entkeimung des Rohwassers und zur Koagulation der darin enthaltenen Verschmutzungssubstanzen dienende Konditionierungseinrichtung (14) vorgesehen ist, die z.B. aus mindestens einem Chemikalienvorratsbehälter (15, 16) mit mindestens einer Dosierungspumpe (17, 18) besteht, wobei die Konditionierungseinrichtung (14) kontinuierlich betreibbar ist.

7. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach den Patentansprüchen 1, 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Feinreinigungseinrichtung (3) die zur Desinfektion des Trinkwassers dienende Konditionierungseinrichtung (19) nachgeschaltet ist, die z.B. aus mindestens einem mit Säure oder Polyphosphaten gefüllten Vorratsbehälter (20, 21) mit Dosierpumpen (22, 23) besteht.

8. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Entsalzungsanlage aus einer Umkehr-Osmose-Einrichtung (24) und einer Hochdruckpumpe (25) besteht, sowie eine kontinuierlich arbeitende pH-Messeinrichtung (27) aufweist.

9. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trinkwasserabführung (5) eine kontinuierlich arbeitende Leitfähigkeitsmesseinrichtung (28) aufweist.

10. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach den Patentansprüchen 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Umkehr-Osmose-Einrichtung (24) über eine Bypassleitung (29) mit Druckpumpe (30) umgehbar ist, wobei die Bypassleitung (29), in Strömungsrichtung des Wassers gesehen, vor der Druckerhöhungspumpe (25) angeschlossen ist und in einen der Umkehr-Osmose-Einrichtung (24) nachgeschalteten Vorratsbehälter (26) geführt ist.

11. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach den Patentansprüchen 1 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass die am Vorratsbehälter (26) und/oder an der Bypassleitung (29) angeschlossene Trinkwasserabführung (5) mit einer Reinwasserpumpe (31) und/oder in oder ausserhalb des Behälters (1)

angebrachten, manuell bedienbaren Entnahmestellen (32) versehen ist.

12. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (1) ein für die Untersuchungen des Roh- und Brauchwassers bestimmtes Labor (33) und Vorratsräume (34, 35) z.B. zur Aufnahme von Verschleisssteilen und Vorratschemikalien, aufweist.

13. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (1) ausser einem Netzanschluss mit einer eigenen Stromversorgungseinrichtung (36) z.B. mit Dieselmotorantrieb, ausgerüstet ist.

14. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (1) mit einer Klimaanlage, einer tropenfesten Isolierung und einem Schutz gegen Termitenbefall versehen ist.

15. Trinkwasser-Aufbereitungsanlage nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Behälter (1a bis 1d) parallel geschaltet und an der Rohwasserleitung (4) sowie an der Trinkwasserabführung (5) mit den entsprechenden Zuführungen angeschlossen sind, wobei die Behälter (1) baulich neben- und/oder übereinander angeordnet sind.

In vielen Zonen unserer Erde ist das Wasser zum täglichen Leben das Problem Nr. 1. Weite Teile der Bevölkerung können nicht mit gesundheitlich einwandfreiem Trinkwasser versorgt werden. In vielen Fällen stehen nur stark verschmutzte und obendrein noch mit hohen Salzgehalten belastete Brackwasser zur Verfügung, die in keiner Weise den Anforderungen der Weltgesundheitsbehörde an Trinkwasser entsprechen.

Es wurde vielfach der Versuch gemacht, Aufbereitungsanlagen zu schaffen, die solche Wässer zu einwandfreiem Trinkwasser aufbereiten.

Bisher ist es nicht gelungen, Kleinanlagen wirtschaftlich zu erstellen, um damit überall einwandfreies Trinkwasser herstellen zu können.

Die Erfindung bezweckt, eine mobile Trinkwasser-Aufbereitungsanlage zu schaffen, die kurzfristig an beliebiger Stelle eine Trinkwasserversorgung garantiert, die ein den Vorschriften der Weltgesundheitsbehörde entsprechendes Trinkwasser erbringt.

Diese Aufgabe wird durch eine mobile Trinkwasser-Aufbereitungsanlage gelöst, die gekennzeichnet ist durch mindestens einen Behälter, in dem eine Grobreinigungseinrichtung, eine Feinreinigungseinrichtung und eine Entsalzungsanlage untergebracht sind, wobei der Behälter eine Rohwasserleitung, eine Trinkwasserabführung sowie eine Schlammwasserabführungsleitung aufweist. Als Behälter ist zweckmässig ein handelsüblicher Container verwendet.

Die in einem zweckmässig den internationalen Containerabmessungen entsprechenden Behälter untergebrachte Anlage kann die verstreut auf dem Lande lebende Bevölkerung mit einwandfreiem Trinkwasser versorgen und ist ausserdem leicht verladbar und somit an jeden gewünschten Ort zu bringen. Diese mobile Anlage ist sofort und überall einsetzbar, bedarf keiner zusätzlichen Bauarbeiten und kann in längstens einer halben Stunde nach dem Aufstellen einwandfreies Trinkwasser abgeben. Sie eignet sich damit nicht nur für die Versorgung kleinerer Dorfgemeinden, sondern ist darüber hinaus noch in Katastrophenfällen und in unwegsamen Geländen einsetzbar, wo normalerweise nicht für den menschlichen Genuss verwendbare, insbesondere salzhaltige

Brackwässer oder dergleichen zu einwandfreiem Trinkwasser aufbereitet werden können. Eine zweckmässige Ausführungsform dieser Anlage ist in der Lage 5 m³ salzhaltiges, verschmutztes Oberflächenwasser mit einem Salzgehalt bis zu 5000 ppm aufzubereiten und stündlich ca. 3,7 m³ einwandfreies Trinkwasser abzugeben. Die Anlage kann so gestaltet sein, dass sie nach dem Baukastensystem vergrössert werden kann. Der besondere Vorteil der mobilen Anlage besteht darin, dass die einzelnen Behälter auf Lkw oder in unwegsamem Gelände auf Amphibienfahrzeugen oder sogar mit Hubschraubern an jeden beliebigen Ort gebracht werden können, um dort schnell und sicher einwandfreies Trinkwasser aufbereiten zu können.

Nachfolgend wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Trinkwasser-Aufbereitungsanlage beschrieben, und zwar wird hier als Behälter ein handelsüblicher Container verwendet.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der im Container untergebrachten Anlagenteile und

Fig. 2 zeigt eine Parallelschaltung mehrerer solcher Container.

In einem handelsüblichen Container 1 sind alle erforderlichen Anlagenteile zur Herstellung eines brauchbaren Trinkwassers untergebracht. Der Container 1 kann mit bordeigenen Winden 37 versehen sein, um ihn auf einen Lkw heben zu können. Es können auch bordeigene Stützen vorhanden sein, um den gesamten Container aufzubocken.

Nachdem der Container an seinen Bestimmungsort gelangt ist, wird das Rohwasser mittels einer selbstansaugenden Kreislumpumpe 7 einem Schmutzwasserbehälter 8 oder einem entfernt liegenden Gewässer entnommen. Die Rohwasserleitung 4 bzw. ein Ansaugschlauch mündet in einen schwimmbaren Schmutzkorb 9, der im Schmutzwasserbehälter 8 bzw. in dem nicht dargestellten Gewässer eintauchbar ist. Der Schmutzkorb 9 hält grobe Schmutzstoffe zurück. Das Rohwasser wird zunächst innerhalb des Behälters 1 über eine Grobreinigungseinrichtung 2 geleitet, in welcher die gröberen Schmutzstoffe abgeschieden werden. Im Anschluss an die Grobreinigung können dem Rohwasser chemische Zusatzstoffe zur Entkeimung und Koagulation mittels einer Konditionierungseinrichtung 14 kontinuierlich zudosiert werden. Diese Konditionierungseinrichtung 14 besteht aus Vorratsbehältern 15 und 16 mit Dosierungspumpen 17 und 18. Die entstandenen Flocken werden in zwei oder mehreren parallel betriebenen, mechanisch arbeitenden Druckfiltern 12 und 13 einer Vorreinigungsvorrichtung 10 der Feinreinigungseinrichtung 3 abfiltriert. Danach erfolgt die Überleitung des Wassers durch eine Nachreinigungsvorrichtung, z.B. einen Aktivkohlefilter 11, in welchem noch vorhandene Geschmacksstoffe und Keime zurückgehalten werden.

Das so aufbereitete Wasser kann nochmals mit einer geringen Menge Chlor zur Sicherheitschlorung mittels einer zweiten Konditionierungseinrichtung 19 geimpft werden, um als Trinkwasser verwendbar zu sein. Die Konditionierungseinrichtung 19 besteht aus Vorratsbehältern 20 und 21 und Dosierungspumpen 22 und 23. In dieser Konditionierungseinrichtung 19 können auch Säuren oder Polyphosphate zudosiert werden.

Liegt jedoch der Salzgehalt im Rohwasser höher als

500 ppm, dann wird das vorbereitete Wasser über eine Umkehr-Osmose-Einrichtung 24 geleitet, in welcher eine Entsalzung vorgenommen wird. Dazu ist dieser Anlage eine Druckerhöhungspumpe 25 vorgeschaltet, welche das Wasser durch die Druckrohre der Umkehr-Osmose-Einrichtung 24 fördert. Dem Wasser können noch verschiedene Chemikalien zugeimpft werden, um eine optimale Arbeitsweise der Module in den Druckrohren der Umkehr-Osmose-Einrichtung 24 zu erhalten und diese zu schützen.

Die Qualitätskontrolle für die Osmosebehandlung erfolgt über eine kontinuierliche pH-Messung mittels der pH-Messeinrichtung 27 sowie in der Trinkwasserabführung 5 durch eine kontinuierliche Leitfähigkeitsmessung mittels der Messeinrichtung 28.

Über eine eingebaute Bypassleitung 29 mit einer Druckpumpe 30 kann die Umkehr-Osmose-Einrichtung 24 umgangen werden. Hierdurch ist es möglich, durch Verschneiden des Wassers den Salzgehalt auf eine bestimmte Menge einzuregulieren. Das fertige Trinkwasser fliesst dann in einen Vorratsbehälter 26. Über eine am Behälter 26 angeschlossene Niveausteuerng, die nicht dargestellt ist, werden die jeweiligen Arbeitszyklen der gesamten Anlage gesteuert. Mittels einer Reinwasserpumpe 31 kann das Trinkwasser über eine Trinkwasserabführung 5 zu den Verbrauchern gepumpt werden. Ausserdem ist mindestens eine manuelle Entnahme 32 möglich. Somit kann mittels Zapfstellen unmittelbar am Container 1 Trinkwasser entnommen werden.

Die gesamte Anlage ist einfach konstruiert, wodurch besonders der Wartungsaufwand auf ein Minimum reduziert wird. Die Gesamtkonzeption ist so ausgelegt, dass die Anlage nach kurzer Einarbeitungszeit von angelernten Kräften bedient werden kann. Die nun einmal bei einer Wasseraufbereitung notwendigen Untersuchungen des Wassers können in einem eingebauten kleinen Labor 33 mit den vorhandenen Bordmitteln von angelernten Kräften jederzeit durchgeführt werden. Um auch gelegentliche Reparaturen durchführen zu können, bzw. für einen längeren Zeitraum die erforderlichen Verschleisssteile und Chemikalien an Bord zu haben, sind Vorratsräume 34 und 35 vorgesehen. Der Energiebedarf kann durch einen Anschluss an das örtliche elektrische Stromnetz sichergestellt werden. Sollte insbesondere in unwegsamem Gelände keine Stromversorgung vorhanden sein, so ist eine eigene Stromversorgung 36 vorgesehen, wobei das Stromaggregat von einem Dieselmotor betrieben wird. Damit kann die erfindungsgemässe Anlage auch auf Dauer mit Eigenversorgung betrieben werden.

Damit die Anlage auch klimatischen Gegebenheiten angepasst werden kann, können eine Klimaanlage, eine tropenfeste Isolierung und ein Schutz gegen Termitenbefall vorgesehen werden.

Fig. 2 zeigt mehrere parallelgeschaltete Container 1a bis 1d, die sowohl nebeneinander als auch übereinander angeordnet sein können. Damit ist auch vom Platzbedarf her die erfindungsgemässe Anlage besonders günstig unterzubringen. Die Rohwassetzuführung 4, die Reinwasserabführung 5 und die Schmutzwasserabführung 6 sind entsprechend aufgeteilt und entsprechend geschaltet. Das aus der Feinreinigungseinrichtung kommende Rückspülwasser wird mit dem aus der Umkehr-Osmose-Anlage 24 kommenden Konzentrat gemeinsam der Schmutzwasserabführungsleitung 6 zugeführt.

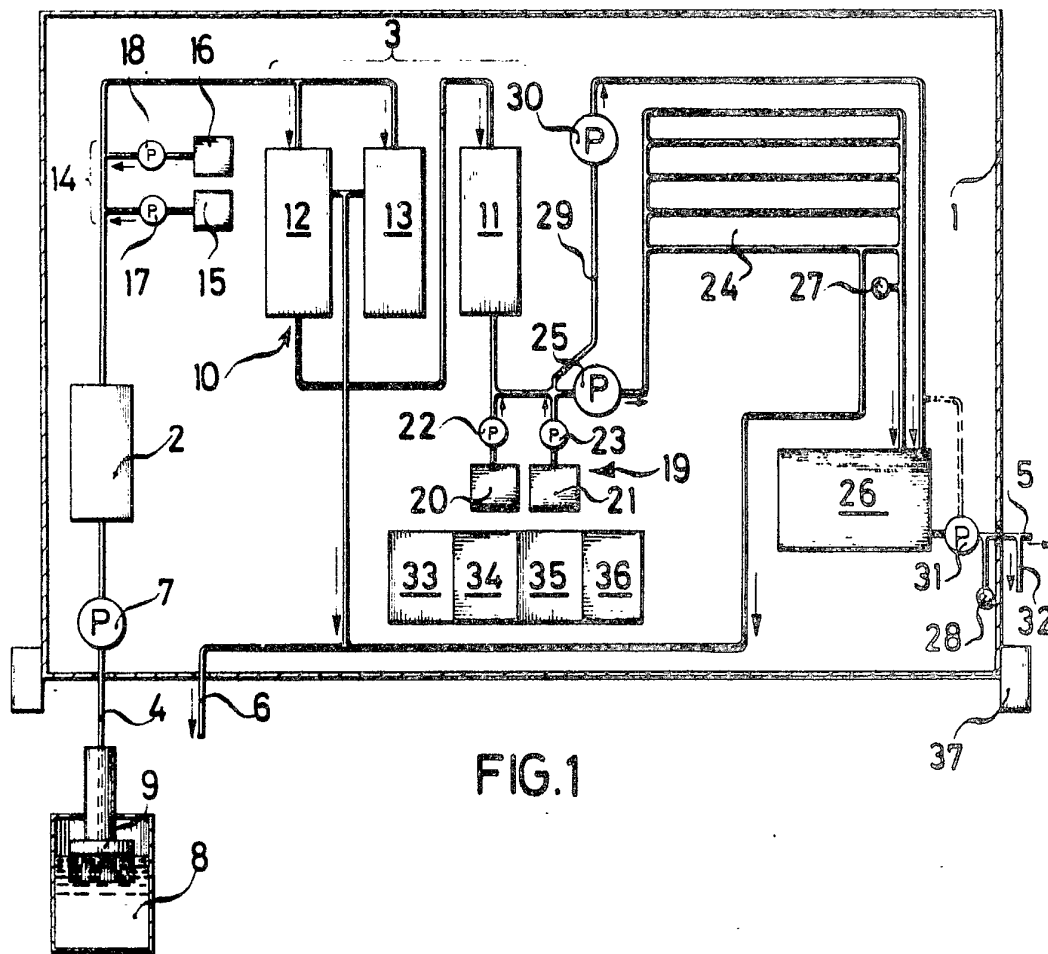


FIG. 1

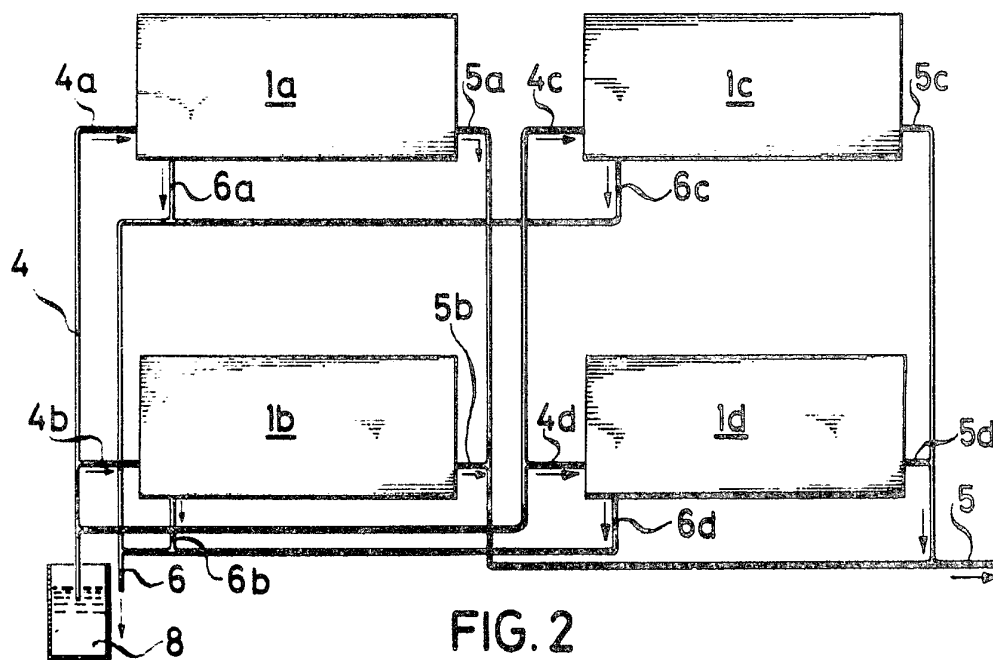


FIG. 2