



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.07.2002 Patentblatt 2002/27

(51) Int Cl.7: **B01F 3/04**

(21) Anmeldenummer: **00128430.6**

(22) Anmeldetag: **28.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Pakdaman, Abolghassem**
40629 Düsseldorf (DE)

(74) Vertreter: **Gille Hrabal Struck Neidlein Prop Roos**
Patentanwälte,
Brucknerstrasse 20
40593 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Pakdaman, Abolghassem**
40629 Düsseldorf (DE)

(54) **Vorrichtung zum Anreichern einer Flüssigkeit mit einem Gas**

(57) Es ist eine Vorrichtung zum Anreichern flüssiger Medien mit gasförmigen Medien, beispielsweise zum Erhöhen des natürlichen Sauerstoffgehaltes von Wasser und anderen Flüssigkeiten, offenbart, welche eine Zufuhr für unter Druck stehende Flüssigkeit, eine Zufuhr für unter Druck stehendes Gas und wenigstens einen Druckbehälter zum Vermischen des Gases mit

der Flüssigkeit unter Überdruck zum Erzielen der Gasanreicherung aufweist. Die Vorrichtung kann als Gerät ausgebildet sein, mit dem bei Bedarf portionsweise mit Sauerstoff angereichertes Wasser erzeugt werden kann. Der Sauerstoffgehalt des Wassers lässt sich von Fall zu Fall vor Beginn der Herstellung jeder Portion des angereicherten Wassers einstellen.

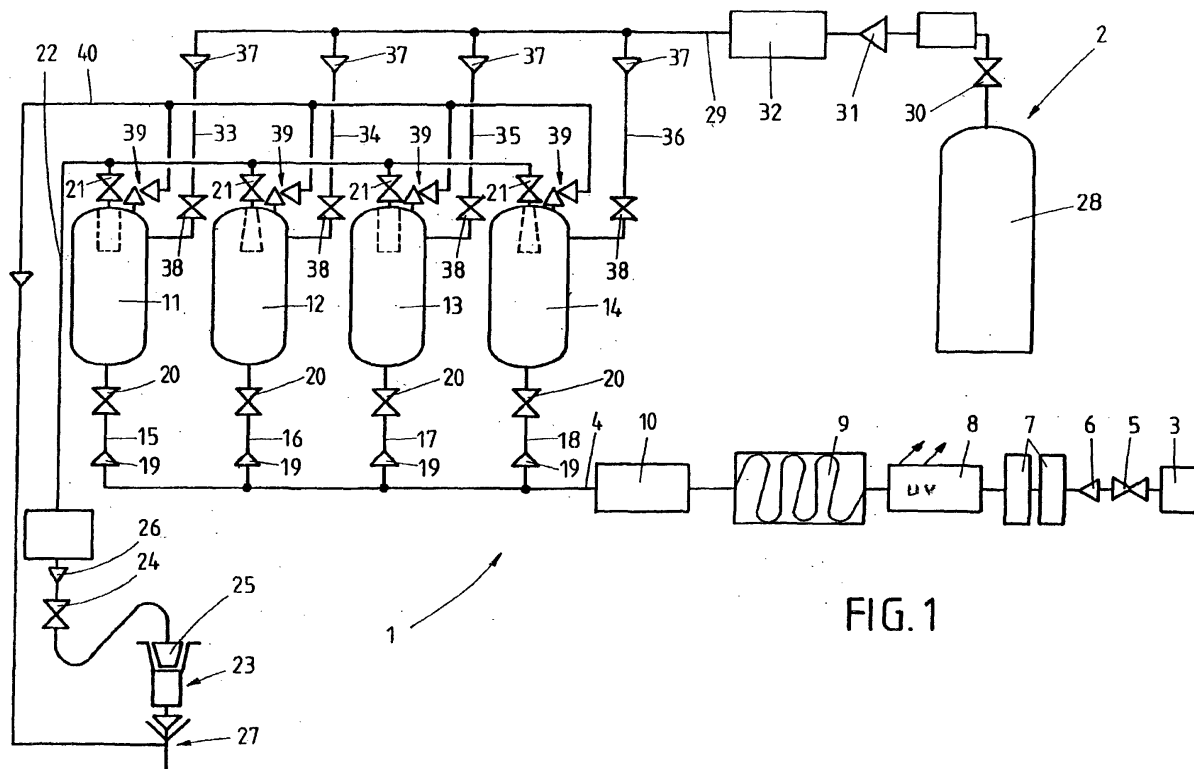


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Anreichern flüssiger Medien mit gasförmigen Medien, beispielsweise zum Erhöhen des natürlichen Sauerstoffgehaltes von Wasser oder anderen Flüssigkeiten.

[0002] Es ist bekannt, dass Sauerstoff belebende Wirkungen auf den menschlichen Organismus ausübt, und zwar hin bis zu therapeutischen Wirkungen. Werden die Zellen des menschlichen Gewebes mit einem Überangebot bzw. mit ausreichender und optimaler Menge von Sauerstoff versorgt, sind die verschiedensten Wirkungen zu beobachten. So kann durch Trinken von Wasser mit einem erhöhten Sauerstoffgehalt das Wohlbefinden eines Menschen insgesamt erhöht und die Lebensqualität verbessert werden.

[0003] Es ist bekannt, dass Wasser eine Sauerstoffkonzentration binden kann, die über der normalen Sättigungsgrenze des Wassers liegt. Dieser erhöhte Sauerstoffgehalt verbleibt nicht unbegrenzt lange im Wasser, sondern baut sich mit der Zeit ab. Wasser mit über die normale Sättigungsgrenze erhöhtem Sauerstoffgehalt ist also nicht unbegrenzt lagerfähig.

[0004] Für vorbeugende und therapeutische Zwecke ist es außerdem erwünscht, für unterschiedliche Personen oder Patienten auch unterschiedliche Sauerstoffgehalte des zu verabreichenden Wassers vorzusehen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, welche praktisch an der Verbrauchsstelle flüssiges Medium wie Wasser mit gasförmigem Medium wie Sauerstoff gezielt und individuell angepasst vermischen kann.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung gelöst, welche die Merkmale des Patentanspruches 1 aufweist.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Durch die Erfindung ist es möglich, ein handliches und kompaktes Gerät zu schaffen, das in seiner einfachsten Ausführungsform beispielsweise in Haushalten benutzt werden kann. Aber auch für größere Einheiten, beispielsweise für Krankenhäuser, lässt sich ein kompaktes und wenig Raum beanspruchendes Gerät, welches die Merkmale der vorliegenden Erfindung aufweist, bauen. Selbst für großtechnische Anwendung, beispielsweise für kommerzielle Abfüllanlagen, ist die Erfindung geeignet und einsetzbar.

[0009] Das stabilisierte Mischverfahren von flüssigen und gasförmigen Medien bzw. Fluiden kann am Beispiel der Sauerstoffanreicherung von Trinkwasser in mittleren Anlagen bis Großanlagen zusammengefasst wie folgt beschrieben werden:

[0010] Für die Sauerstoffanreicherung von Trinkwasser wird über einen Rohrleitungsanschluss, beispielsweise einen elastischen Anschluss oder einen statischen Edelstahlanschluss, der Trinkwasserverordnung (TVO) entsprechendes Trinkwasser dem öffentlichen

Trinkwasserversorgungsnetz entnommen.

[0011] Um die Menge des aus dem Versorgungsnetz entnommenen Trinkwassers jederzeit feststellen zu können, ist dem Anschluss eine Wasseruhr nachgeschaltet. Damit das mit Sauerstoff anzureichernde Trinkwasser die nachweisbar höchstmögliche Qualität erreicht, ist der Wasseruhr ein Kerzenfiltersystem sowie eine UV-Anlage nachgeschaltet, wodurch eine hohe Wasserqualität sichergestellt werden kann, beispielsweise um eventuell auftretenden Keim- oder Bakterien-schlupf bzw. sonstige Kontaminationen zu vermeiden.

[0012] Das zufließende und somit vorbehandelte Trinkwasser wird in eine Hochdruckpumpe eingespeist, welche den erforderlichen Druck erzeugt, um das Trinkwasser in einem Druckbehälter mittels eines Düsensystems in einer Sprühvernebelungsanlage in kleinstmögliche Wassertröpfchen zu zerstäuben. Je kleiner die erzielten Wassertröpfchen sind, um so größer ist deren Oberfläche insgesamt und um so stärker ist die Anreicherung mit Sauerstoff. Der hierzu verwendete Sauerstoff wird in den Druckbehälter über ein spezielles separates Drucksystem aus einem Bündel von Sauerstoffflaschen oder einem Sauerstoffdruckbehälter zugeführt.

[0013] Wenn die einzudüsende Trinkwassermenge größer als die Entnahme des mit Sauerstoff angereicherten Trinkwassers ist, erfolgt die Einspeisung des Trinkwassers intermittierend. Dabei wirkt das Volumen des zugeführten Sauerstoffes im Gasraum des Druckbehälters etwas länger. Dies ist zur Stabilisierung des erhöhten Sauerstoffgehaltes des Trinkwassers vorteilhaft.

[0014] Die Zufuhr von Trinkwasser in den Druckbehälter erfolgt also diskontinuierlich, während die Entnahme des mit Sauerstoff angereicherten Trinkwassers kontinuierlich erfolgen kann, da der Druckbehälter mehreren Zwecken dient, beispielsweise der Beruhigung, Entspannung und Stabilisation der Mischung, als Reservoir usw. So lässt sich eine Mindestverweildauer des mit Sauerstoff angereicherten Trinkwassers sicherstellen. Es ist aber auch eine diskontinuierliche Abnahme von mit Sauerstoff angereichertem Trinkwasser möglich, wozu zur Steuerung ein SPS (speicherprogrammiertes System) vorgesehen sein kann.

[0015] Um im Druckbehälter stets ein ausreichendes Niveau des mit Sauerstoff angereicherten Trinkwassers zu gewährleisten, ist der Druckbehälter beispielsweise mit einer Niveauregulierung mit Maximum- und Minimumsteuerung ausgestattet. Mit einer derartigen Steuerung ist es möglich, stets eine ausreichende Menge des mit Sauerstoff angereicherten Trinkwassers entnehmen zu können. Zur Niveauregulierung ist die Hochdruckpumpe an das SPS angeschlossen, ebenfalls die komplette Anlage mit Sauerstoffeinspeisung, Armaturenschaltung usw. So kann je nach Bedarf auch der Sauerstoffgehalt des angereicherten Wassers (mg/l) eingestellt werden.

[0016] Außerdem ist der Druckbehälter vorzugsweise

mit Schaugläsern und insbesondere runden Schaugläsern ausgestattet, welche je nach Größe des Druckbehälters eine Nennweite von NW 50 bis NW 200 aufweisen können. So lässt sich zur Kontrolle der Trinkwassersprühnebel mit Sauerstoffanreicherung beobachten. Ebenso lässt sich mittels dieser Schaugläser visuell einschätzen, wann eine Reinigung notwendig ist und/oder die Sprühdüsen verschlissen sind und somit ausgetauscht werden müssen. Die Betriebsdauer der Sprühdüsen beträgt beispielsweise etwa 18 bis 24 Monate. Außerdem ist zur Sicherheit der gesamten unter Druck stehenden Anlage auf dem Druckbehälter ein Sicherheitsventil installiert.

[0017] Damit alle Wartungs- und Reparaturarbeiten im Druckbehälter, beispielsweise das Auswechseln der Sprühdüsen, problemlos durchgeführt werden können, ist der Druckbehälter vorzugsweise in geflanschter Bauweise ausgeführt, so dass alle notwendigen Arbeiten schnell, effizient, sicher und sachgerecht ausgeführt werden können.

[0018] Alle Teile der Anlage bestehen vorzugsweise aus korrosionsfreiem, chemikalienbeständigem und hochdruckfestem Material wie Edelstahl, das selbst bei höheren Temperaturen nicht deformiert wird.

[0019] Das intermittierende Verfahren in dem Druckbehälter kann durch unterschiedliche Einbauten das eingespeiste Trinkwasser differenziert mit unterschiedlichen Mengen zusätzlichen Sauerstoffanteils angereichert werden, damit je nach Verwendung des angereicherten Trinkwassers der jeweils geeignetste Sauerstoffanteil stabil im angereicherten Trinkwasser enthalten ist. So können beispielsweise auch über 85 mg/l liegende Sauerstoffgehalte von beispielsweise 125 mg/l, 155 mg/l und 180 mg/l zur Verfügung gestellt werden.

[0020] Um die jeweils optimale Anreicherung des Trinkwassers mit zusätzlichem Sauerstoff im Druckbehälter zu erreichen, sind beispielsweise drei Verfahrensvarianten denkbar:

a) Es ist ein statisch festes Sprühnebelssystem im Druckbehälter vorgesehen.

b) Es ist im Druckbehälter ein rotierendes Sprühnebelssystem angeordnet, wobei die Drehgeschwindigkeit durch den Druck des unter Hochdruck eingespeisten Trinkwassers vorgegeben ist und die Anzahl der Sprühdüsen und der Anstellwinkel der Sprühdüsen verändert werden kann.

c) Das Sprühnebelssystem ist

- thermorotierend,
- der Druck des zugeführten Sauerstoffes wird leicht erhöht,
- die Temperatur des Trinkwassers wird in einem Wärmetauscher, welcher der Hochdruckpumpe vorgeschaltet ist, leicht abgesenkt,
- die Anzahl der Sprühdüsen und der Anstellwin-

- kel der Sprühdüsen ändern sich,
- Der Druckbehälter ist wärmeisoliert.

[0021] Im Bereich der Niveauregulierung erfolgt eine zweite Sauerstoffeinspeisung.

[0022] Gemäß einem besonderen Aspekt der Erfindung wird am Aufstellungsort der Vorrichtung zunächst der Sauerstoffgehalt des zur Verfügung stehenden Trinkwassers gemessen und der dabei ermittelte Wert (mg/l = Milligramm Sauerstoff pro Liter Trinkwasser) in die elektronische Steuerung der Vorrichtung als Parameter eingegeben.

[0023] Mit Hilfe dieses Parameters wird sodann automatisch das Mischungsverhältnis zwischen zuvor bis an eine Obergrenze mit Sauerstoff angereichertem Trinkwasser und dem örtlich zur Verfügung stehenden normalen Trinkwasser auf den jeweils gewünschten Wert einreguliert. So kann die erfindungsgemäße Vorrichtung wenigstens einen Speicherbehälter aufweisen, der mit einem Sauerstoffgehalt von 80 bis 90 mg/l versehen ist, aus dem das angereicherte Trinkwasser zum Vermischen mit zulaufendem Trinkwasser, beispielsweise aus dem Trinkwassernetz, vermischt wird, um ein Trinkwasser mit einem Sauerstoffgehalt von beispielsweise 25 mg/l zu erhalten, unabhängig von dem jeweiligen Sauerstoffgehalt des an Ort und Stelle zur Verfügung stehenden normalen bzw. natürlichen Trinkwassers.

[0024] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist wegen ihrer speziellen Steuerung auch im großtechnischen Maßstab einsetzbar, d. h. nicht nur für Kleinanlagen mit für jede Entnahme von angereichertem Trinkwasser einzelner Einstellung der jeweils entnommenen Kleinmenge.

[0025] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Anreichern von Wasser mit Sauerstoff schematisch dargestellt, und zwar zeigt

Figur 1 ein Fließ-Schema der gesamten Vorrichtung, gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Figur 2 einen zum Anreichern von gereinigtem und entkeimtem Wasser mit Sauerstoff bestimmten Behälter der Vorrichtung aus Figur 1 in einem senkrechten Schnitt,

Figur 3 eine Einzelheit des oberen Bereiches des Behälters aus Figur 2 in vergrößertem Maßstab,

Figur 4 einen anderen Behälter zum Anreichern von gereinigtem und entkeimtem Wasser mit Sauerstoff bestimmten Behälter im senkrechten Schnitt, der als Anreicherungsselement einen Injektor enthält,

Figur 5 eine Einzelheit des Injektors des Behälters

aus Figur 4.

Figur 6 ein Fließ-Schema der gesamten Vorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

[0026] Das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist eine Wasserzufuhr 1 sowie eine Sauerstoffzufuhr 2 auf.

[0027] Die Wasserzufuhr 1 umfasst einen Anschluss 3 für Wasser, der beispielsweise an eine übliche Wasserleitung angeschlossen ist. Der Anschluss 3 führt in eine Leitung 4, in die ein Druckminderventil 5 eingebaut ist, mit dessen Hilfe der in der Leitung 4 herrschende Druck des zugeführten Wassers auf 5 bar eingestellt werden kann. Ein in Strömungsrichtung hinter dem Druckminderventil 5 in die Leitung eingezeichneter Pfeil 6 deutet die Strömungsrichtung des Wassers in der Leitung 4 an, d.h. in Figur 1 gesehen von rechts nach links.

[0028] In Strömungsrichtung des zugeführten Wassers hinter dem Druckminderventil 5 sind in die Leitung 4 Kerzenfilter 7 eingebaut, mit deren Hilfe Fremdkörper und insbesondere Schwermetalle aus dem zuströmenden Wasser herausgefiltert werden können. Im Anschluss an die Kerzenfilter 7 ist in die Leitung 4 eine UV-Anlage 8 eingebaut, um mit ultraviolettem Licht im Wasser befindliche Bakterien abzutöten und somit eine Entkeimung des zuströmenden Wassers zu erreichen.

[0029] Danach strömt das Wasser durch einen Wärmetauscher 9, mit dem das Wasser auf eine Temperatur unter 10° C, vorzugsweise etwa 6° C, abgekühlt wird, um eine zusätzliche Sauerstoffaufnahme zu erleichtern.

[0030] Ein weiteres Rückschlagventil 10 schließt sich an.

[0031] In Strömungsrichtung gesehen hinter dem Rückschlagventil 10 sind an die Leitung 4 - beim dargestellten Ausführungsbeispiel insgesamt vier - Behälter 11, 12, 13 und 14 angeschlossen, in welchen das zuströmende Wasser mit zusätzlichem Sauerstoff (O₂) angereichert wird. Die hierzu an die Leitung 4 angeschlossenen Stichleitungen enthalten jeweils ein Absperrventil 20, das in Richtung eines Pfeiles 19 angeströmt wird. Das Absperrventil 20 ist vorgesehen, um je nach Bedarf den Zustrom von anzureicherndem Wasser in die einzelnen Behälter 11, 12, 13 und 14 zu steuern.

[0032] Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Behälter 11 und 13 sowie die Behälter 12 und 14 jeweils identisch ausgebildet, sodass nachstehend nur einer dieser beiden Behälter beschrieben wird.

[0033] Die Behälter 11 und 13 enthalten eine Anreicherungskammer, die nachstehend in Verbindung mit Figur 2 und 3 näher beschrieben wird, während in den Behältern 12 und 14 die Sauerstoffanreicherung des in den Behälter gelangten Wassers mittels eines Injektors erfolgt, der im einzelnen in Figur 4 und 5 gezeigt ist.

[0034] Die oberen Enden der Behälter 11, 12, 13 und 14 sind jeweils über ein eigenes Absperrventil 21 mit einer gemeinsamen Ablaufleitung 22 verbunden, durch

welche das mit einem Überschuss an Sauerstoff angereicherte behandelte Wasser zu einer Verbrauchsstelle 23 geleitet wird. In dieser Ablaufleitung 22 ist ein weiteres Absperrventil 24 angeordnet, das geöffnet wird, wenn das mit Sauerstoff angereicherte Wasser in einen Verbraucher wie beispielsweise einen an der Verbrauchsstelle 23 vorgesehenen Trinkbecher 125 eingefüllt werden soll. Vor dem Absperrventil 24 ist in der Ablaufleitung 22 ein Rückschlagventil 26 vorgesehen, damit mit Sauerstoff angereichertes Wasser lediglich in Richtung zur Verbrauchsstelle 23 und nicht in Gegenrichtung strömen kann.

[0035] Die Verbrauchsstelle 23 ist mit einem Ablauf 27 verbunden, um verschüttetes Wasser abzuleiten.

[0036] Die Sauerstoffzufuhr 2 weist eine Sauerstoffquelle auf, im dargestellten Ausführungsbeispiel eine mit unter Druck stehendem Sauerstoff (O₂) gefüllte Flasche 28. In die von der Flasche 28 ausgehende Gasleitung 29 ist ein Druckminderventil 30 eingebaut, mit dessen Hilfe der Druck des durch die Gasleitung strömenden Sauerstoffs auf 3 bar eingestellt werden kann.

[0037] Ein Pfeil 31 deutet die Strömungsrichtung des Gases durch die Gasleitung 29 zu einem Rückschlagventil 32 an.

[0038] In Strömungsrichtung gesehen hinter dem Rückschlagventil 32 sind an die Gasleitung 29 vier Stichleitungen 33, 34, 35 und 36 angeschlossen, durch welche gesteuert Sauerstoff in die einzelnen Behälter 11, 12, 13 und 14 eingeleitet werden kann. In diese Stichleitungen jeweils eingezeichnete Pfeile 37 deuten die Strömungsrichtung des Sauerstoffes zu den einzelnen Behältern an.

[0039] Jede Stichleitung 33, 34, 35 und 36 enthält jeweils ein Absperrventil 38, mit dessen Hilfe die Zufuhr von Sauerstoff zu den einzelnen Behältern individuell gesteuert werden kann.

[0040] Jeder Behälter 11, 12, 13 und 14 ist jeweils mit einem Sicherheitsventil 39, beispielsweise einem Überdruckventil, versehen, um in den einzelnen Behältern angesammeltes Druckmittel wie Sauerstoff in eine Ausblasleitung 40, die zum Ablauf 27 führt, ableiten zu können.

[0041] Im Betrieb der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung können alle Behälter 11, 12, 13 und 14 gemeinsam oder jeder auch einzeln oder in beliebiger Kombination miteinander eingesetzt werden. Mit den eine Anreicherungskammer enthaltenden Behältern 11 und 13 lässt sich der O₂-Gehalt von Wasser auf etwa 95 mg/l erhöhen, während die einen Injektor als Anreicherungs-element enthaltenden Behälter 12 und 14 den O₂-Gehalt des Wassers lediglich bis auf etwa 85 mg/l erhöhen können. Will man zwischen diesen beiden Grenzwerten oder auch zwischen 10 mg/l und 90 mg/l liegende O₂-Gehalte einstellen, wird im Mischbetrieb gefahren, weshalb die einzelnen Behälter 11, 12, 13 und 14 individuell zu steuern sind. Die Steuerung übernimmt eine hier nicht gezeigte elektronische Steuereinrichtung.

[0042] Mit der Vorrichtung lässt sich portionsweise mit

O₂ in einer gewünschten Menge angereichertes Wasser unmittelbar für den jeweiligen Bedarfsfall zubereiten, um es Verbrauchern verabreichen zu können.

[0043] In Figur 2 und 3 sind Einzelheiten eines Behälters mit eingebauter Anreicherungskammer zu erkennen. Dieser Behälter entspricht den Behältern 11 und 13 des Fließ-Schemas aus Figur 1.

[0044] Der Behälter 11 bzw. 13 weist ein Rohr 41 auf, das mit einem gewölbten Boden 42 und mit einem ebenfalls gewölbten Deckel 43 versehen ist. Das Rohr 41 kann dabei kreisförmigen oder auch davon abweichenden, beispielsweise ovalen, Querschnitt aufweisen.

[0045] An der Innenseite des gewölbten Deckels 43 ist eine Kammer 44 angeordnet, die zum Anreichern von gefiltertem und entkeimtem Wasser mit zusätzlichem Sauerstoff dient.

[0046] Im Boden 42 ist ein Gewindeanschluss 45 befestigt. Durch diesen Gewindeanschluss fließt partiell bzw. intermittierend laminar gefiltertes und entkeimtes Wasser in den Behälter bis zur Kammer 44 ein, ohne eine unerwünschte Turbulenz im Behälter hervorzurufen, welche Sauerstoff austreibend wirken würde.

[0047] In den Behälter 11 bzw. 13 führt eine der Stichleitungen 33 bzw. 35, welche durch den Boden 46 der Kammer 44 hindurch in letztere mündet. Im Boden 46 der Kammer 44 befinden sich auf beiden Seiten der einmündenden Stichleitung 33 zwei Bohrungen 47 und 48, durch welche beidseits der Stichleitung 33 Wasser in einem laminaren Strom in die Kammer 44 einfließen kann, sodass das in die Kammer 44 mündende Ende der Stichleitung 33 von einem laminaren Wasserstrom umgeben ist.

[0048] Die Kammer 44 dient zur Beruhigung des Wassers mit dem einströmenden Sauerstoff, um eine Anreicherung des Wassers mit zusätzlichem Sauerstoff bis zur höchsten Sättigungsgrenze zu ermöglichen. Durch den Einstrom des Sauerstoffes in die Kammer 44 wird eine Art Nebelbesprühung mit O₂-Überschuß erreicht, sodass eine feste Verbindung von H₂O plus O₂ aus dem Deckel 43 des Behälters austritt (stöchiometrisches Überangebot von O₂ bis zur stabilen Gleichung von O₂ in H₂O). Das in die Kammer 44 mündende Ende der Stichleitung 33 ist coaxial zur Austrittsöffnung 49 des Deckels 43 angeordnet. Dadurch erzielt man ein Sauerstoff-Überangebot, welches sich in Fließrichtung unter Druck in der an die Austrittsöffnung 49 anschließenden Ablaufleitung 22 fest einbindet.

[0049] Die Sauerstoffzufuhr wird bei der gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung über ein speicherprogrammiertes System (SPS) geregelt, sodass sichergestellt werden kann, dass vom ersten bis zum letzten abgefülltem, mit Sauerstoff angereichertem Wasser sich die gleiche oder auch die jeweils eingestellte O₂-Konzentration im Abfüllbehälter wie in einem Becher 25, einem Glas, einer Flasche oder einem sonstigen Behältnis befindet.

[0050] Um katalytische Reaktionen auszuschließen, ist der Behälter 11 mitsamt seinen inneren Einbauten

aus nichtrostendem Stahl gefertigt. Figur 2 und 3 zeigen, dass eine Schweißkonstruktion bevorzugt ist.

[0051] Bei der in Figur 4 und 5 im einzelnen dargestellten Ausführungsform des Behälters 12 bzw. 14 besteht dieser wiederum aus einem Rohr 41 mit daran eingeschweißtem gewölbten Boden 42 und daran ebenfalls angeschweißtem gewölbten Deckel 43. Diese Ausführungsform des Behälters unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Figur 2 und 3 dadurch, dass zum Vermischen des durch den Gewindeanschluss 45 einströmenden vorbereiteten Wassers mit zusätzlichem Sauerstoff ein rohrförmiger Injektor 50 an die im Deckel 43 vorgesehene Austrittsöffnung 49 angebaut ist. In diesen rohrförmigen Injektor mündet von der Seite eine Stichleitung 34 bzw. 36 zur Zufuhr von zusätzlichem Sauerstoff, wie Figur 4 zeigt und wie in Figur 5 im einzelnen dargestellt ist. Der Anschluss der Stichleitung 34 an den rohrförmigen Injektor 50 erfolgt unter einem spitzen Winkel zur Längsachse 51 des rohrförmigen Injektors 50, damit durch den Zustrom des Sauerstoffes im Injektor keine unnötigen Turbulenzen entstehen.

[0052] Das untere Ende 52 des Injektors ist trichterförmig aufgeweitet, um einen laminaren Zustrom von Wasser in den Injektor zu gewährleisten.

[0053] Durch elektrische Entladung kann der Sauerstoff in Ozon umgewandelt werden. Durch Vorsehen einer solchen Entladung bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann eine ozonhaltige Flüssigkeit wie Wasser bereitgestellt werden. Keime können so abgetötet werden. Es entsteht auf dieser Basis eine ozonisierte Flüssigkeit, beispielsweise ozonisiertes Wasser.

[0054] Bei der in Figur 6 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Wassereinlass mit einem Druckminderer 101 versehen, mit dem der Druck des zufließenden Wassers, beispielsweise auf 3,5 bar reduziert wird. Im Einlass für Sauerstoff ist ein Druckminderer 102 vorgesehen, mit dem der Druck des aus einer nicht dargestellten Sauerstoff-Flasche zuströmenden Sauerstoffes, beispielsweise auf 3,5 bar reduziert werden kann.

[0055] In Strömungsrichtung gesehen, ist hinter dem Druckminderer 101 ein Magnetventil 103 vorgesehen, das als Absperrsicherheitsventil bzw. Wassereingangsventil dient.

[0056] An die Vorrichtung ist eine Reinigungseinheit 104 angeschlossen, welche zur Reinigung der Vorrichtung entsprechend einer Kontrolle der Wasserqualität dient. Mit Hilfe einer von einem Motor M getriebenen Pumpe 104.1 wird aus einem Behälter der Reinigungseinheit 104 flüssiges Reinigungsmittel in das System gepumpt. Ein Magnetventil 104.2 dient zur Steuerung der Reinigungseinheit 104. Hat die Vorrichtung festgestellt, dass die Qualität des Wassers nachlässt, beispielsweise durch Verunreinigung oder Kontamination, wird die Reinigungseinheit 104 eingeschaltet, beispielsweise automatisch oder auch manuell. Das System wird dann mit Reinigungsmittel durchspült, woraufhin mit durch den Wassereinlass herangeführtem Trinkwasser

nachgespült wird, bis das Reinigungsmittel aus dem System vollständig entfernt ist.

[0057] Ein Filtersystem 105 enthält in Reihe geschaltet vier verschiedene Filter zur Filtrierung des zugeführten Wassers. Eine UV-Lampe 106 dient zur Entkeimung mittels UV-Strahlen.

[0058] Ein Vorratsbehälter 107 nimmt beispielsweise 18 Liter filtriertes und entkeimtes Wasser ohne Überdruck auf. Im Vorratsbehälter ist eine Sonde 108 vorgesehen, welche die Wasserqualität erkennt.

[0059] Aus dem Vorratsbehälter 107 fließt eine Menge von beispielsweise 5 Liter Wasser in einen Kühlbehälter 109, in welchem das Wasser abgekühlt wird, um die Aufnahme von zusätzlichem Sauerstoff zu begünstigen.

[0060] Eine von einem Motor M getriebene Pumpe 110 hat zwei Aufgaben. Die erste Aufgabe besteht darin, Wasser aus dem Kühlbehälter 109 zur Anreicherung mit Sauerstoff zu einem Anreicherungsmodul 113 zu pumpen. Die Pumpenfunktion wird durch einen Mikroprozessor 125 ausgelöst, bis das Anreicherungsmodul 113 ausreichend mit Wasser gefüllt ist. Die zweite Aufgabe der Pumpe 110 besteht darin, gefiltertes und bestrahltes Wasser bei Bedarf vom Vorratsbehälter zu einem Magnetventil 119 zu pumpen. Auch diese Pumpenfunktion wird durch den Mikroprozessor 125 gesteuert.

[0061] Ein druckabhängiger Schalter 111 reguliert den Wasserstand im Vorratsbehälter 107.

[0062] In der Zufuhrleitung für Sauerstoff ist ein Rückschlagventil 112 angeordnet, der verhindert, dass Wasser aus dem Anreicherungsmodul 113 in die Sauerstoffzufuhrleitung gelangen kann.

[0063] Im Anreicherungsmodul 113 wird das zugeführte Wasser bis auf eine Menge von beispielsweise 80 mg/l mit Sauerstoff (O₂) angereichert.

[0064] Ein Niveaufühler 114 dient zum Anzeigen des Minimums des Wasserstandes im Anreicherungsmodul 113, während ein Niveaufühler 115 das Maximum des Wasserstandes im Anreicherungsmodul 113 begrenzt.

[0065] Ein Temperaturfühler 116 ermittelt die Temperatur des im Kühlbehälter 109 befindlichen Wassers und regelt diese Temperatur vom Mikroprozessor 125 gesteuert.

[0066] Ein Rückschlagventil 117 in der Zuleitung zum Anreicherungsmodul 113 verhindert, dass angereichertes Wasser aus dem Anreicherungsmodul 113 durch die Zulaufleitung für gefiltertes und entkalktes Wasser rückströmen kann.

[0067] Ein Magnetventil 118 öffnet den Ausgang für mit Sauerstoff angereichertes Wasser vom Anreicherungsmodul 113. Auch dieses Magnetventil 118 wird vom Mikroprozessor 125 gesteuert.

[0068] Das Magnetventil 119 führt Wasser unmittelbar aus dem Vorratsbehälter 107 zum Auslass, sodass mit Sauerstoff angereichertes Wasser und lediglich gefiltertes und entkeimtes Wasser miteinander vermischt werden können, um den jeweils gewünschten Gehalt an Sauerstoff im abgegebenen Wasser einstellen zu können.

nen.

[0069] Ein Durchflussmesser 120 erfasst die Durchflussmenge des aus dem Vorratsbehälter 107 direkt zuströmenden Wassers und meldet diese Menge zum Mikroprozessor 125. Ein weiterer Durchflussmesser 121 erfasst die Durchflussmenge des aus dem Anreicherungsmodul 113 zuströmenden, mit Sauerstoff angereichertem Wasser und meldet diese Daten zum Mikroprozessor 125.

[0070] Ein Rückschlagventil 122 sichert den Durchflussmesser 120 ab, sodass dieser nur in einer Fließrichtung Wasser durchfließen lassen kann. Ein weiteres Rückschlagventil 123 sichert den Durchflussmesser 121 ab, sodass auch dieser nur in einer Fließrichtung Wasser durchfließen lassen kann.

[0071] In einen Dreiwegehahn 124 wird unmittelbar aus dem Vorratsbehälter 107 zuströmendes Wasser und außerdem aus dem Anreicherungsmodul 113 zuströmendes Wasser bei der Wasserentnahme zusammengeführt und damit vermischt.

[0072] Der Mikroprozessor 125 erfasst, steuert und verarbeitet alle zur Verfügung gestellten Daten des gesamten Systems und steuert die Vorrichtung.

[0073] Ein LCD-Grafik-Display 126 liefert die optische LCD-Anzeige, welche den Zustand des Gerätes bzw. der Vorrichtung wiedergibt.

[0074] An den Mikroprozessor ist außerdem ein Bedienelement 127, beispielsweise eine Tastatur angeschlossen.

[0075] Bei der zuvor beschriebenen Vorrichtung kann die Anreicherung des Wassers mit zusätzlichem Sauerstoff zwischen 10 und 80 mg/l Sauerstoffgehalt eingestellt werden. Das System ist so konzipiert, dass nach Eingabe des Startparameters, nämlich des gewünschten Sauerstoffgehaltes, die Wasserentnahme bezüglich Abzapfmenge und Sauerstoffgehalt individuell und manuell durch den Benutzer vorgegeben und durch einen integrierten Mikroprozessor ausgeführt und überwacht werden kann.

[0076] Verschiedene Kontrolleinrichtungen überwachen das System u. a. bezüglich Wasserqualität, Temperatur des Wassers und Wartungsintervalle.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Anreichern flüssiger Medien mit gasförmigen Medien, beispielsweise zum Erhöhen des natürlichen Sauerstoffgehaltes von Wasser und anderen Flüssigkeiten,

- mit einer Zufuhr (1) für unter Druck stehender Flüssigkeit,
- mit einer Zufuhr (2) für unter Druck stehendem Gas, und mit
- mit wenigstens einem Druckbehälter (11, 12, 13, 14) zum Vermischen des Gases mit der Flüssigkeit unter Überdruck zum Erzielen der

Gasanreicherung.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der von der Zufuhr (1) für Flüssigkeit und der von der Zufuhr (2) für Gas ausgehenden Versorgungsleitungen (4, 29) einen Druckregulierer (5, 30) enthält. 5
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von der Zufuhr (1) für Flüssigkeit ausgehende Leitung (4) mit einem Filter (7) zum Ausfiltern von Fremdstoffen, insbesondere Schwermetallen, sowie mit einer UV-Anlage (8) zum Abtöten von in der Flüssigkeit enthaltenen Bakterien versehen ist. 10
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von der Zufuhr (1) für Flüssigkeit ausgehende Leitung (4) mit einem Wärmetauscher (9) zum Kühlen der zulaufenden Flüssigkeit versehen ist. 20
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Druckbehälter (11, 12, 13, 14) ein in ihn eingebautes Element zum Zusammenführen und Vermischen von Flüssigkeit und Gas enthält. 25
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckbehälter (11, 12, 13, 14) einzeln und/oder in beliebiger Kombination einschaltbar und betreibbar sind. 30
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Druckbehälter (11, 12, 13, 14) mit einem Überdruckventil (39) versehen ist. 35
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in mindestens einem Behälter (11, 12, 13, 14) angeordnete, zum Zusammenführen und Vermischen von Flüssigkeit bestimmte Element eine Kammer (44) oder ein Injektor (59) ist, in die bzw. in den jeweils eine Leitung (33, 34) für unter Druck stehendes Gas mündet. 40 45
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kammer (44) über wenigstens eine Bohrung (47, 48) mit dem Innenraum des betreffenden Behälters (11, 13) strömungsmäßig verbunden ist. 50
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Injektor (50) als Einlauf für anzureichernde Flüssigkeit ein trichterförmig erweitertes unteres Ende (52) aufweist. 55
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **da-**

durch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung zum Erzeugen elektrischer Entladungen vorgesehen ist, um Sauerstoff in Ozon umzuwandeln und damit eine ozonhaltige Flüssigkeit wie ozonisiertes Wasser zu erzeugen, in der ursprünglich in ihr befindliche Keime abgetötet sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Reinigungseinheit (104) vorgesehen ist, um die Vorrichtung von Zeit zu Zeit von Verunreinigungen bzw. Kontaminationen zu befreien.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als Standgerät zum portionsweisen Erzeugen und Abgeben von mit Gas angereicherter Flüssigkeit ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasgehalt der fertiggestellten angereicherten Flüssigkeit vor dem Erzeugen derselben am Gerät vorwählbar und einstellbar ist.

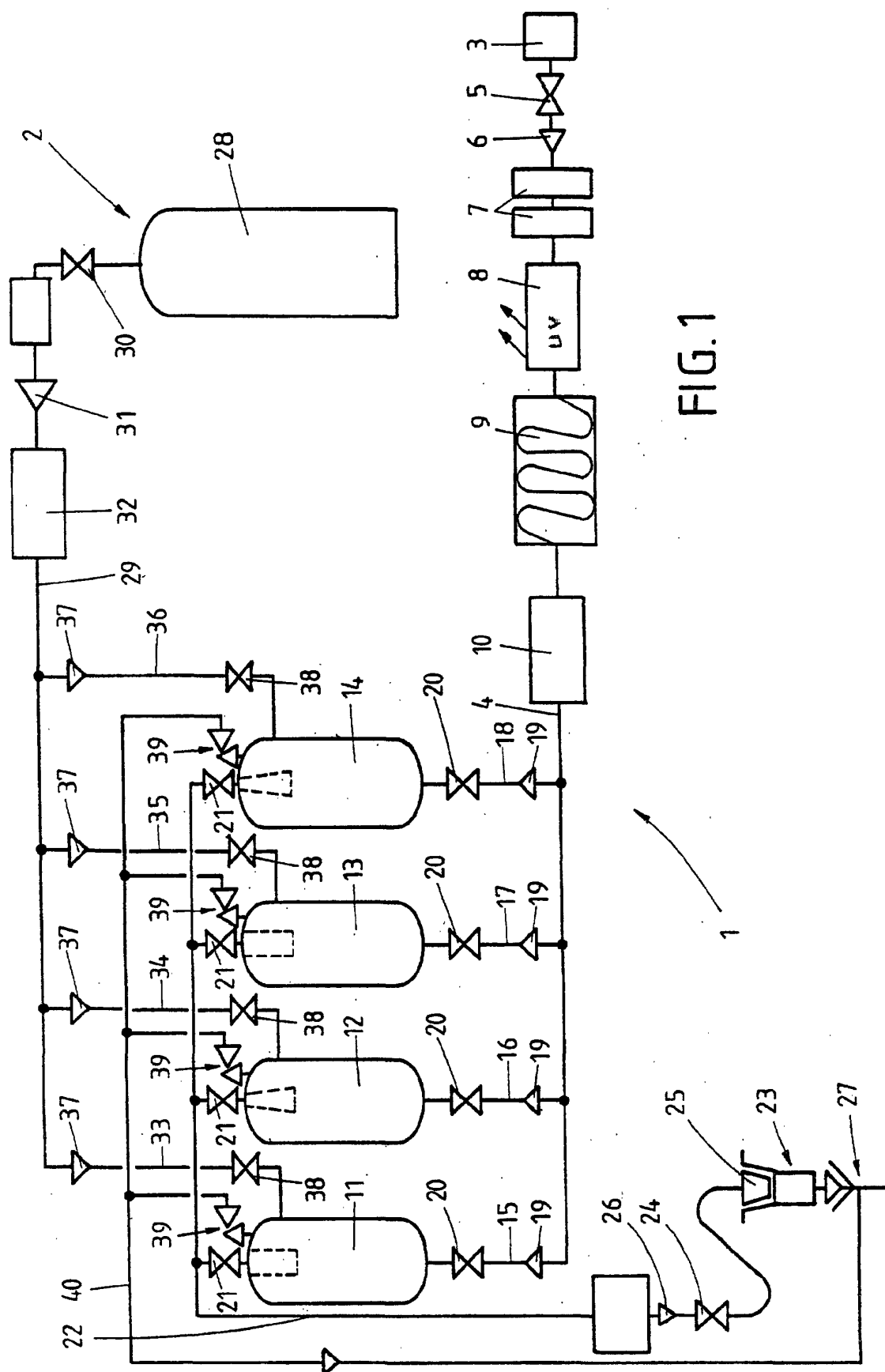
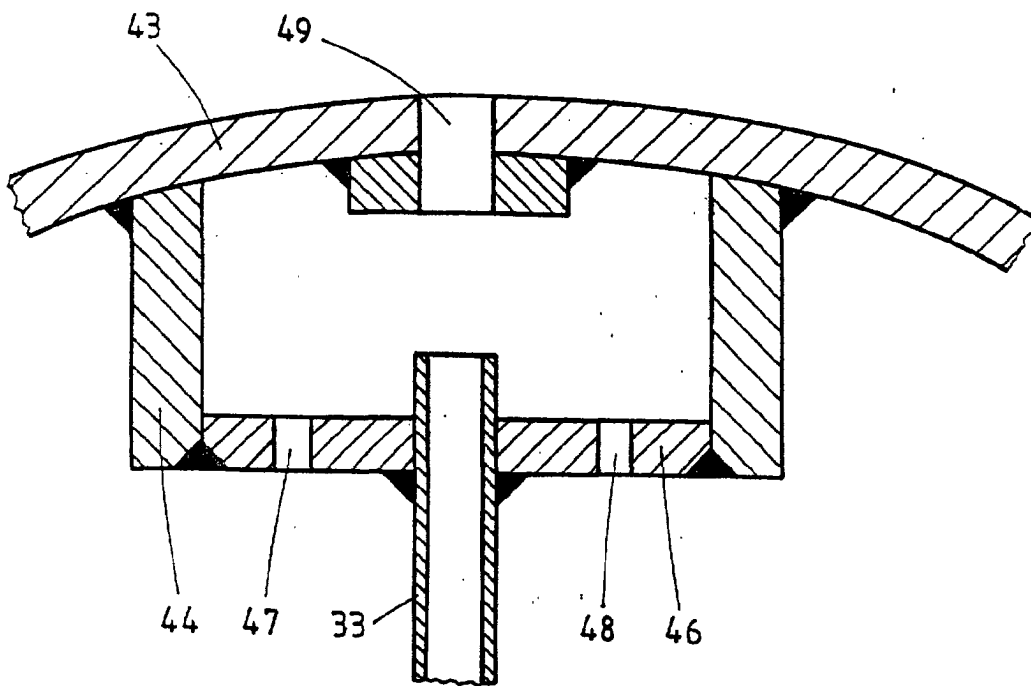
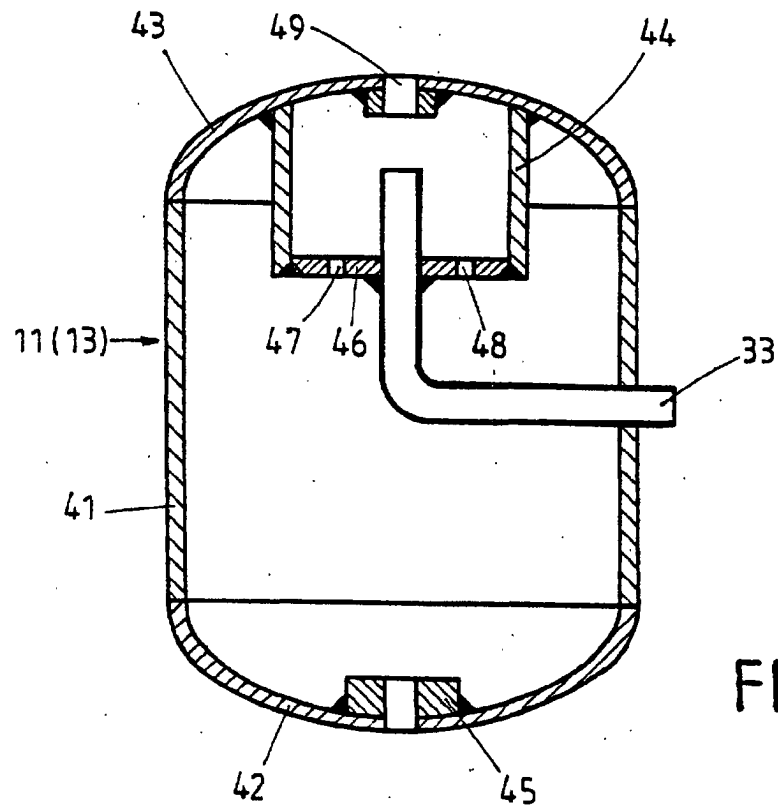
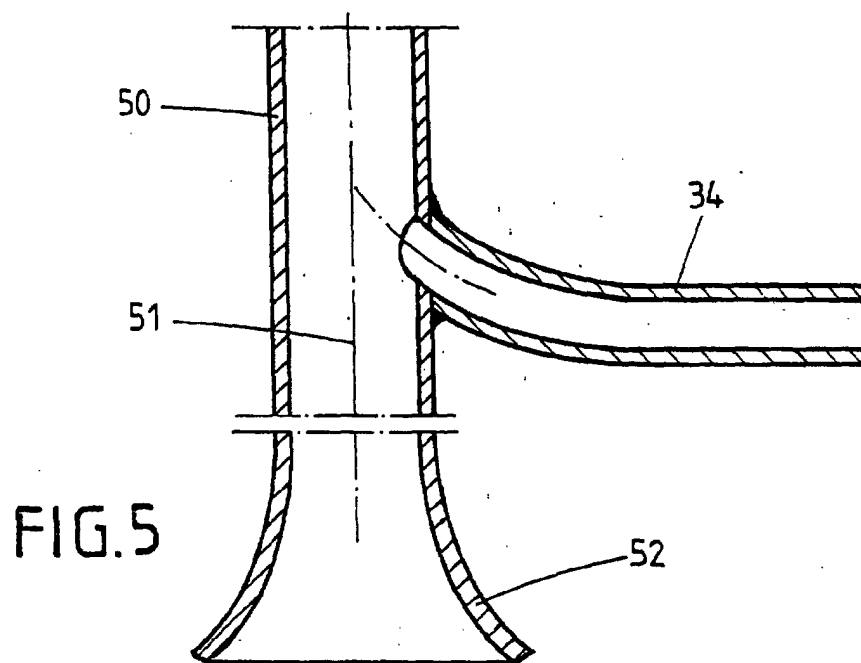
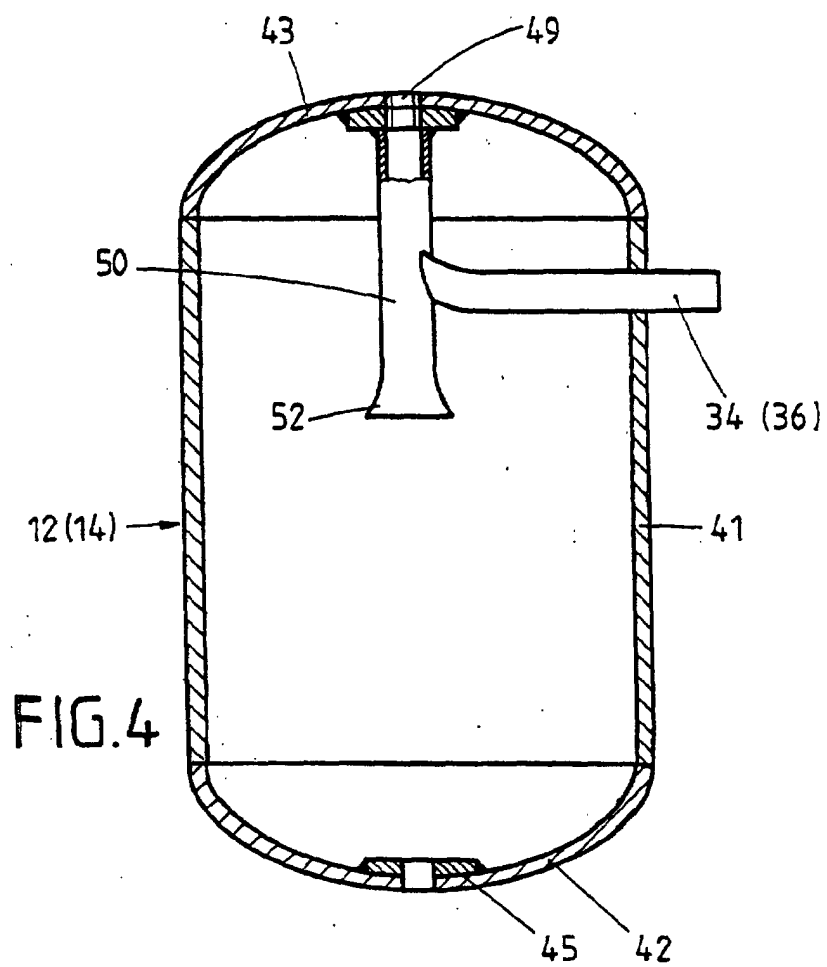
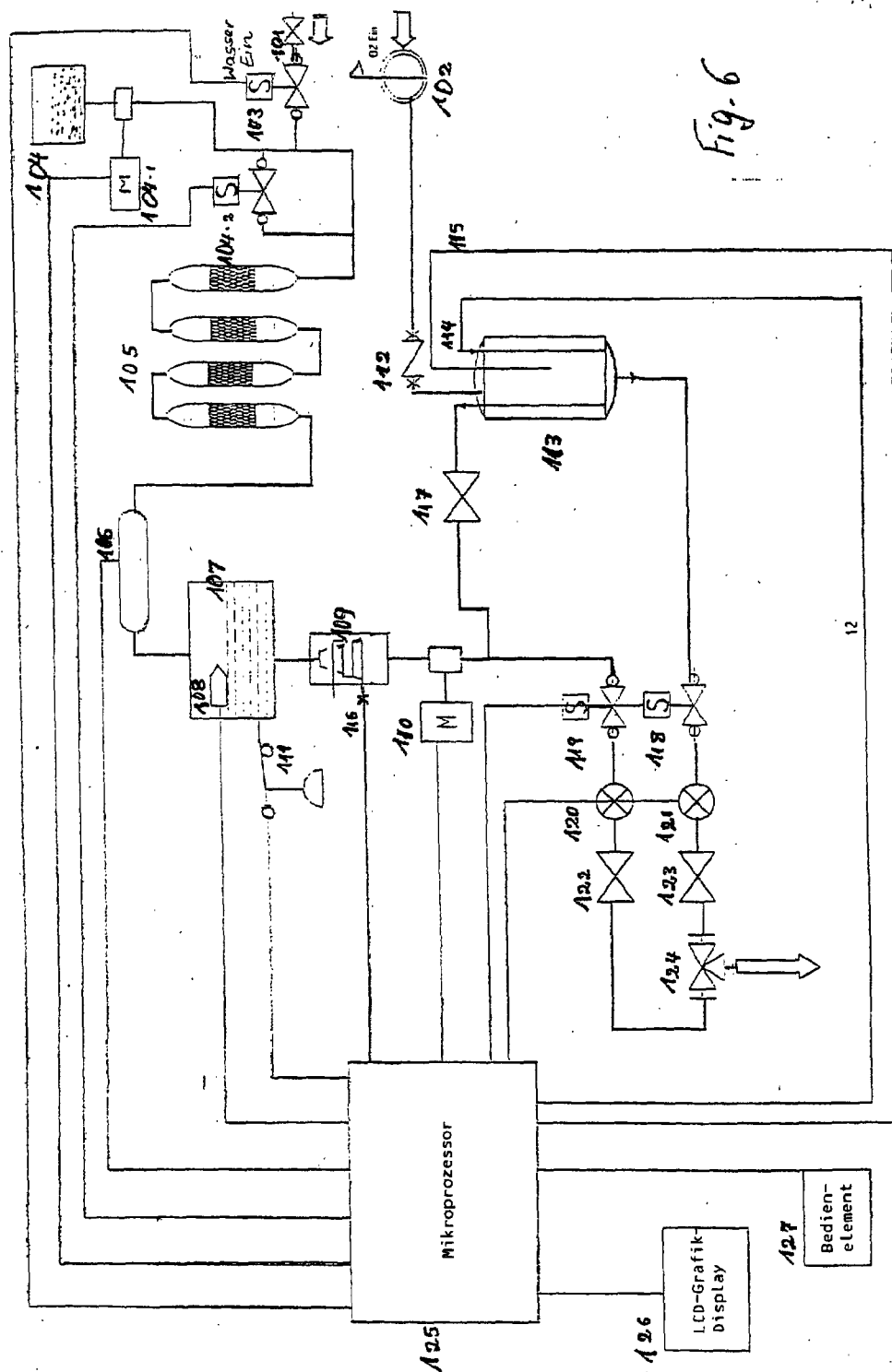


FIG.1









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 8430

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 90 10 116 U (F. -J. DAMANN GMBH) 18. Oktober 1990 (1990-10-18) * Seite 4, Absatz 2; Ansprüche 6,9,11,13-15; Abbildung 1 *	1,2,5-8	B01F3/04
X	DE 198 25 559 A (PRIVATBRAUEREI M C WIENINGER G) 16. Dezember 1999 (1999-12-16) * Spalte 4, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 35 * * Spalte 5, Zeile 49 - Spalte 6, Zeile 13; Abbildungen 1-3 *	1,2,4,5, 8,13 3	
X	US 5 968 421 A (SCHATTNEY STEPHAN ET AL) 19. Oktober 1999 (1999-10-19) * Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 3, Zeile 3; Abbildung 1 *	1,2,5	
X	GB 2 072 027 A (WATER RES CENTRE) 30. September 1981 (1981-09-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,,2A,4 *	1,2,10, 13	
X	DE 197 42 301 A (ASAL HANS) 12. November 1998 (1998-11-12) * Zusammenfassung *	1,2,4,5, 13	B01F
X	DE 30 07 783 A (LINDE AG) 17. September 1981 (1981-09-17) * Seite 10, Zeile 18 - Seite 13, Zeile 10 *	1-3,14	
X	DE 27 56 400 A (STAUSBERG) 21. Juni 1979 (1979-06-21) * Seite 14, Absatz 3 - Seite 19, Absatz 1 *	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2001	Prüfer Hoffmann, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 00 12 8430

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-06-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9010116	U	18-10-1990	KEINE	
DE 19825559	A	16-12-1999	KEINE	
US 5968421	A	19-10-1999	DE 19611093 A	25-09-1997
GB 2072027	A	30-09-1981	KEINE	
DE 19742301	A	12-11-1998	KEINE	
DE 3007783	A	17-09-1981	AT 368353 B	11-10-1982
			AT 156780 A	15-02-1982
DE 2756400	A	21-06-1979	KEINE	

EPO FORM P0461

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