



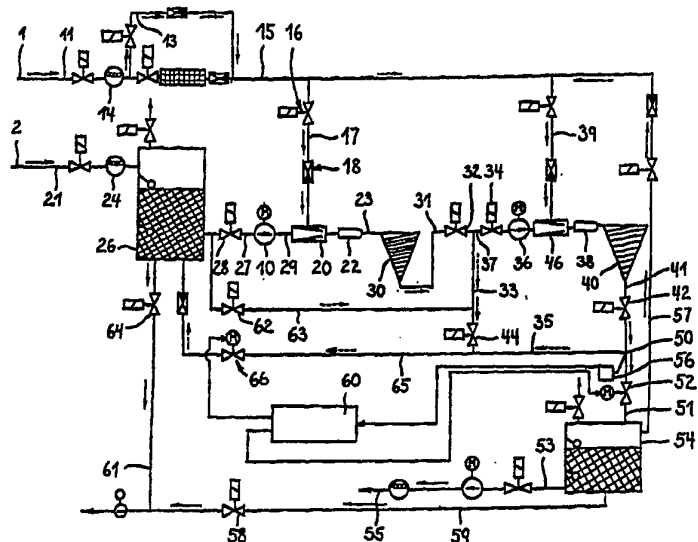
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B01F 3/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/32796 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. Dezember 1995 (07.12.95)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/01707 (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Mai 1994 (26.05.94) (71)(72) Anmelder und Erfinder: BEHNAM, Dariush [DE/DE]; Schwalbenweg 9, D-64380 Roßdorf (DE). PAKDAMAN, Abolghassem [IR/DE]; Pöhlenweg 29, D-40629 Düsseldorf (DE). (74) Anwalt: ZINNGREBE, H.; Saalbaustrasse 11, D-64283 Darmstadt (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, FI, GE, HU, JP, KG, KP, KR, KZ, LK, LV, MD, MG, MN, MW, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR ENRICHING DRINKABLE AQUEOUS LIQUIDS, IN PARTICULAR DRINKING WATER, WITH OXYGEN

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ANREICHERUNG VON SAUERSTOFF IN TRINKBAREN, WÄSSRIGEN FLÜSSIGKEITEN, INSBESONDERE TRINKWASSER

(57) Abstract

A process is disclosed for enriching drinkable aqueous liquids, in particular drinking water, with oxygen, making it easier to enrich the liquids with oxygen while obtaining a stable final product. For that purpose, an oxygen-containing gas is introduced into a high-speed flow of liquid and the thus formed mixture is made to rotate along at least one path with a decreasing radius (30). Drinking water for example may thus be enriched with more than 60 mg/l oxygen. A device for carrying out the process has a pump (10) connected to a liquid source for feeding the liquid at high speed to an ejector unit (20) connected to an oxygen-supplying gas source (1). A rotary nozzle (22) and a spiral pipe system (30) are mounted downstream of the ejector unit and are followed by a tap (50) for the mixture. This device makes it possible to continuously produce about 6000 l/h mixture.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anreicherung von Sauerstoff in trinkbaren, wässrigen Flüssigkeiten, insbesondere Trinkwasser, mit dem die Anreicherung bei guter Stabilität des erhaltenen Produkts vereinfacht ist. Dazu wird ein Sauerstoff enthaltendes Gas in die mit hoher Geschwindigkeit strömende Flüssigkeit eingezogen und das gebildete Gemisch längs wenigstens eines Pfades mit abnehmendem Radius (30) in Rotation versetzt. Damit gelingt eine Anreicherung beispielsweise von Trinkwasser mit mehr als 60 mg/l an Sauerstoff. Zur Durchführung des Verfahrens ist eine Vorrichtung vorgesehen, die eine an eine Flüssigkeitsquelle angeschlossene Pumpe (10) aufweist, die Flüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit einer Ejektoreinheit (20) zuführt, welche an eine Sauerstoff abgebende Gasquelle (1) angeschlossen ist, wobei der Ejektoreinheit eine rotierende Düse (22) und ein spiralisches Rohrsystem (30) nachgeschaltet ist, hinter welchem eine Zapfstelle (50) für das Gemisch vorgesehen ist. Mit einer derartigen Vorrichtung lässt sich im kontinuierlichen Betrieb eine Menge von etwa 6000 l/h an Gemisch erzeugen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

BESCHREIBUNG

Verfahren und Vorrichtung zur Anreicherung von Sauerstoff in trinkbaren, wässrigen Flüssigkeiten, insbesondere Trinkwasser

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anreicherung von Sauerstoff in einer trinkbaren, wässrigen Flüssigkeit, insbesondere Trinkwasser.

Seit der bahnbrechenden Entwicklung der peroralen Sauerstofftherapie (POT) durch Prof. Dr. A. Pakdaman ist es bekannt, daß durch orale Gaben von mit Sauerstoff angereichertem Wasser ein erhöhter Sauerstoff-Partialdruck im Blut erreicht werden kann. Die Arbeiten zur peroralen Sauerstofftherapie (POT) von Prof. Dr. A. Pakdaman sind vor kurzem durch die Verleihung des deutschen Medizin-Preises gewürdigt worden.

Die Aufnahme von Sauerstoff durch den menschlichen Organismus nach oral verabreichtem, mit Sauerstoff angereichertem Wasser ist erst kürzlich wieder auf Veranlassung von und in enger Kooperation mit Prof. Dr. A. Pakdaman und Dipl.-Ing. D. Behnam durch POT Untersuchungen von Prof. Dr. Dr. M. Wannemacher an der Universitätsklinik Heidelberg dokumentarisch bestätigt worden. Durch die perorale Sauerstofftherapie können eine Reihe von Beschwerden wie Durchblutungsstörungen, Lungen- und Atemwegserkrankungen, Herz- und Gefäß-Funktionsstörungen, Hypoventilation, Störungen der inneren Atmung (Zellatmung), Anämie, Enzymdefekt, Vergiftungen, Mikrozirkulationsstörungen, gestörte Energielieferungen der Zelle, Migräne, gastrointestinale Beschwerden, Immunschwäche, Müdigkeit, Abgeschlagenheit und Leistungsschwäche sowie psychovegetative Störungen positiv beeinflußt werden. In manchen Fällen können daher

die aufwendigen und mit Risiken behafteten Therapiemethoden, wie z.B. respirative und intravenöse Sauerstofftherapie, durch die perorale Sauerstofftherapie ersetzt werden. Weitere Anwendungsbereiche der letztgenannten Therapie ergeben sich auf den Gebieten der Chirurgie, Anästhesie, inneren Medizin, Kardiologie, Gastroentologie, Rheumatologie, Lungenerkrankungen, Krebsvorbeugung und -therapie (Operation, Chemotherapie, Strahlentherapie und Biotherapie), Gynäkologie, Dermatologie (desinfizierende Lösungen für äußere Anwendung, z.B. Wundspülung), im Hals-Nasen-Ohren-Bereich, Augen, Geriatrie, Sport- und Raumfahrtmedizin.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Anreicherung von Sauerstoff in trinkbaren, wässrigen Flüssigkeiten, insbesondere Trinkwasser anzugeben, mit der die Sauerstoffanreicherung beispielsweise in Trinkwasser bei guter Stabilität des erhaltenen Produkts vereinfacht werden kann.

Dazu wird erfindungsgemäß ein Sauerstoff enthaltendes Gas in die mit hoher Geschwindigkeit strömende, gegebenenfalls einen oder mehrere medizinische Wirkstoffe enthaltende Flüssigkeit eingezogen und das gebildete Gemisch längs wenigstens eines Pfades mit abnehmendem Radius in Rotation versetzt. Damit gelingt eine Anreicherung beispielsweise von Trinkwasser mit mehr als 60mg/l an Sauerstoff. Dieser Wert liegt erheblich über der bekannten Sättigungs-Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser. Das so gewonnene Gemisch ist ausgezeichnet lagerfähig über einen Zeitraum von mindestens einem Jahr, ohne daß aus dem Gemisch nennenswert Sauerstoff entweicht. In der Kombination mit der Einnahme von Medikamenten wie Vitaminen, Mineralien und Spurenelementen wird eine erhöhte Wirksamkeit erzielt.

Mit besonderem Vorteil wird als Pfad ein kegeliges Rohrsystem verwendet, das eine bessere Ausnutzung der Strömungs-

geschwindigkeit erlaubt. Der Wirkungsgrad wird erhöht, wenn das Gemisch durch mehrere hintereinandergeschaltete Pfade geleitet wird, deren Achsen einen insbesondere rechten Winkel miteinander bilden, wobei noch bessere Ergebnisse erreicht werden, wenn die Achse eines ersten Pfades horizontal und die Achse eines zweiten Pfades vertikal gerichtet ist. Im Sinne einer noch weiteren Verbesserung der Anreicherung liegt die bevorzugte Maßnahme, das Gas über mehrere parallele Kanäle in die Flüssigkeit einzuziehen. Ferner empfiehlt es sich, das Gemisch nach der Rotation in die Flüssigkeit zurückzuspeisen und erneut der beschriebenen Behandlung zu unterziehen, um auf diese Weise eine noch höhere oder gewünschte Anreicherung von Sauerstoff zu erreichen. Auch kann in das nach der Rotation erhaltene Gemisch erneut weiteres Gas eingeblasen und anschließend noch einmal in Rotation versetzt werden und erst danach das austretende Gemisch zur Verwendung abgezogen werden.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des genannten Verfahrens weist eine an eine Flüssigkeitsquelle angeschlossene Pumpe auf, die Flüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit einer Ejektoreinheit zuführt, welche an eine Sauerstoff abgebende Gasquelle angeschlossen ist, wobei der Ejektoreinheit ein spiralisches Rohrsystem nachgeschaltet ist, hinter welchem eine Zapfstelle für das Gemisch vorgesehen ist. Mit Vorteil kann die Ejektoreinheit mehrere Ejektoren aufweisen, die parallel an die Gasquelle angeschlossen sind. Zweckmäßig ist an der Zapfstelle ein den Sauerstoffgehalt des Gemischs erfassender Sauerstofffühler angeordnet, der ein nachgeschaltetes Entnahmeventil steuert. Ferner ist es vorteilhaft, eine von der Zapfstelle ausgehende und zur Aufstromseite der Pumpe führende, mit einem Stellventil versehene Rückführleitung vorzusehen. Schließlich empfiehlt sich eine zentrale Steuerung, in der die den Sauerstoffgehalt repräsentierenden Ausgangssignale des Sauerstofffühlers mit einem einstellbaren Sollwert verglichen werden

und die das Entnahmeventil und das Stellventil entsprechend steuert. Mit einer derartigen Vorrichtung läßt sich kontinuierlich eine Menge von etwa 6.000 l/h an Gemisch, das mit Sauerstoff bis zu 60mg/l angereichert ist, erhalten. Die Vorrichtung arbeitet vollautomatisch und bei Bedarf 24 Stunden täglich. Die Erfindung kann eingesetzt werden in der Getränke-, der Pharma-, der Nahrungsmittel- und der Kosmetikindustrie, in Öltraffinerien und im Bereich des Umweltschutzes zur Verbesserung der Wasserqualität in Wasserwerken, Fischteichen, Seen und Flüssen.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Vorrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachstehend anhand des beigefügten schematischen Diagramms der Fig. 1 näher erläutert.

Von einer nicht dargestellten Sauerstoff-Quelle 1, die Umgebungsluft oder ein Sauerstofftank mit Reduzierventil sein kann, führt eine Gasleitung 11, 13, 15, 17, die mit einem Gaszähler 14, einem magnetischen Absperrventil 16 und einem Rückschlagventil 18 bestückt ist, zu einer Ejektoreinheit 20, in welcher mehrere, beispielsweise fünf im einzelnen nicht dargestellte Ejektoren parallel an die Abstromseite des Rückschlagventils 18 angeschlossen sind.

Aus einer nicht dargestellten Wasser-Quelle 2 wird beispielsweise Trinkwasser über eine Leitung 21 und einen Wasserzähler 24 einem Tank 26 zugeführt. Vom unteren Teil des Tanks 26 wird über Leitung 27, in welcher ein Absperrventil 28 sitzt, Wasser einer Pumpe 10 zugeführt, deren Pumpleistung bis zu einem Druck von etwa 16 bar regelbar ist. Die aus der Pumpe 10 mit hoher Strömungsgeschwindigkeit austretende Flüssigkeit gelangt über Leitung 29 in die Ejektoreinheit 20, in welcher durch den von der strömenden Flüssigkeit beziehungsweise dem Wasser in der Leitung 13

erzeugten Unterdruck Sauerstoff durch die genannten Ejektoren in feiner Verteilung in das Wasser eingezogen wird. Der Ejektoreinheit 20 ist für das aus ihr austretende Sauerstoff-/Wasser-Gemisch ein Pfad nachgeschaltet, der in Reihe eine Rotationsdüse 22 sowie ein Rohrsystem 30 umfaßt. In der Rotationsdüse 22 wird das Sauerstoff-/Wasser-Gemisch in eine Kreisbahn mit zunehmend kleinem Radius gelenkt, deren Achse im wesentlichen horizontal liegt. Das aus einer feinen rotierenden Düsenöffnung austretende, rotierende Gemisch gelangt über Leitung 23 in das Rohrsystem 30, dessen Schlangen zu einem auf der Spitze stehenden Kegel mit vertikaler Achse angeordnet sind. Das Gemisch verläßt das Rohrsystem 30 an der Kegelspitze über Leitung 31, in welcher ein Ventil 32 angeordnet ist.

Die Abstromleitung 37 des Magnetventils 32 führt zu einem Magnetventil 34, das Eingangsventil zu einer Reihenschaltung aus Pumpe 36, weiterer Ejektoreinheit 46, weiterem Rotationsdüse 38 und weiterem Rohrsystem 40 ist. Die Einheiten 46, 34, 36, 38 und 40 entsprechen dem Magnetventil 28, der Pumpe 10, der Ejektoreinheit 20, dem Rotationsdüse 22 und dem Rohrsystem 30 aus der vorgeschalteten Anordnung und sind in gleicher Weise wie diese aufgebaut und ausgelegt. In die weitere Ejektoreinheit 46 mündet eine das Gas führende Leitung 39, die an die Leitung 15 angeschlossen ist und mit einem Absperrmagnetventil und einem Rückschlagventil bestückt ist.

Eine Zweigleitung 33 aus der Leitung 37 führt über ein Magnetventil 44 und eine weitere Leitung 35 zu einer Zapfstelle 50, zu der auch eine von der Spitze der kegelig angeordneten Rohrschlangen des Rohrsystems 40 kommende Leitung 41, die mit einem Magnetventil 42 versehen ist, gelangt. Von der Leitung 35 zweigt eine Rückführleitung 65 über ein Motorventil 66 in den Tank 26 ab. An der Zapfstelle 50 sitzt die Elektrode eines Sauerstofffühlers 56, der den Sau-

erstoffgehalt der an der Zapfstelle 50 ankommenden Mischung erfaßt und den Sauerstoffgehalt repräsentierende Ausgangssignale über eine Steuerleitung einer zentralen Steuerung 60 zuleitet.

Abstromseitig von der Zapfstelle 50 sitzt in einer Zapfleitung 51 ein Motorventil 52. Die Zapfleitung 51 mündet in einen Vorratsbehälter 54 für fertiges Gemisch, welchem über Leitung 53 das mit einem gewünschten Sauerstoffgehalt angereicherte Wasser bei 55 entnommen werden kann.

Die flüssigkeitsführenden Leitungen der Vorrichtung können über eine an dem Boden des Behälters 54 angeschlossene Ablaufleitung 59, in der ein magnetisches Absperrventil 58 sitzt, sowie über eine vom Boden des Tanks 26 kommende, mit Absperrmagnetventil 64 bestückte Ablaufleitung 61 entleert werden.

Über dem Wasserspiegel des Behälters 54 sich etwa sammelndes Gas, das praktisch reiner Sauerstoff ist, kann über eine Leitung 57 in die Gasleitung 15 eingespeist und den Ejektoreinheiten 20, 46 wieder zugeführt werden.

Zu erwähnen ist noch eine von der Aufstromseite des Magnetventils 28 in die Leitung 33 führende Bypassleitung 63 mit Magnetventil 62.

Die beschriebene Anlage gestattet mehrere Betriebsweisen. In einer ersten Betriebsweise (Reihenschaltung) sind das Magnetventil 16 und das entsprechende Ventil in der Leitung 39 sowie die Ventile 28, 32, 34 und 42 geöffnet, während die Ventile 62 und 44 geschlossen sind. Die Motorventile 52 und 66 regeln über Signale der Sauerstoffsonde 56 den Zufluß des fertigen Gemisches in den Behälter 54 bzw. den Rückfluß in den Tank 26. Daher wird in das von der Pumpe 10 aus dem Tank 26 abgezogene Wasser in den Ejektor-

einheiten 20 und 46 Sauerstoff aus der Leitung 15 einge-
zogen und das Gemisch längs der Pfade 22, 30 sowie 38, 40 in
Rotation versetzt. Dabei ist die Pumpe 36 von der Steue-
rung 60 so eingestellt, daß sie den Druckverlust in dem
durch die Ejektoreinheit 20 sowie die Rotationsdüse 22 und
das Rohrsystem strömenden Wasser ausgleicht und damit vor
der Ejektoreinheit 46 die gleiche Strömungsgeschwindigkeit
erzeugt wie die von der Pumpe 10 in der Leitung 29 erzeugte
Strömungsgeschwindigkeit. Der Sauerstofffühler 56 mißt
an der Zapfstelle 50 die Sauerstoffkonzentration des dort
über das Ventil 42 aus dem Rohrsystem 40 ankommenden Ge-
mischs und liefert ein den Sauerstoffgehalt an der Zapf-
stelle 50 repräsentierendes Ausgangssignal über eine Sig-
nalleitung an die Steuerung 60. Dort wird dieses Ausgangs-
signal mit einem Signal verglichen, das für einen in der
Steuerung 60 eingestellten Sollwert der Sauerstoffkonzen-
tration repräsentativ ist. Solange das Ausgangssignal aus
dem Sauerstofffühler 56 kleiner ist als der Sollwert,
bleibt das Motorventil 66 aufgrund eines entsprechenden
Ausgangssignals aus der Steuerung 60 geöffnet, so daß das
noch nicht hinreichend mit Sauerstoff angereicherte Ge-
misch in den Tank 26 zurückgeführt wird.

Sobald das Ausgangssignal aus dem Sauerstofffühler 56 dem
Sollwert an erwünschter Sauerstoffkonzentration in dem Ge-
misch an der Zapfstelle 50 entspricht, schließt die Steue-
rung 60 das Motorventil 66 und öffnet das Motorventil 52.
Das fertige Gemisch gelangt dann in den Vorratsbehälter 54
und kann aus diesem über Leitung 53 bei 55 entnommen wer-
den.

Es liegt ferner im Rahmen der Erfindung, die die Einheiten
10, 20, 22, 30 umfassende erste Stufe der Vorrichtung und
die die Einheiten 36, 46, 38, 40 umfassende zweite Stufe
der Vorrichtung parallel zwischen Tank 26 und Zapfstelle
50 zu schalten und parallel zu betreiben. Dadurch wird die

Durchsatzleistung bei geringerer Sauerstoffkonzentration erhöht.

Für den Fall, daß die erwünschte Sauerstoffkonzentration im fertigen Gemisch niedriger ist, beispielsweise bei 30mg/l liegt, kann es genügen, nur die die Pumpe 36, die Ejektoreinheit 46, das Rotationsdüse 38 und das Rohrsystem 40 umfassende Stufe kontinuierlich in Betrieb zu nehmen, was durch Absperren der Ventile 28, 32 und 16 sowie Öffnen der Ventile 62, 34 und 42 möglich ist. Die Pumpe 36 muß dann selbstverständlich den vollen Wasserdruck erzeugen.

Die Leistung der Pumpen 10 und 36 ist regelbar und kann in Abhängigkeit von der gewünschten Sauerstoffkonzentration und/oder der Art der behandelten Flüssigkeit eingestellt werden.

Für den Fall, daß an der Pumpe 36, der Ejektoreinheit 46 oder dem Pfad 38 und 40 eine Störung auftritt oder eine Wartung durchgeführt werden muß, kann durch Schließen des Ventils 34 sowie des Ventils 62 und Öffnen der Ventile 28, 32 und 44 die erste Pumpe 10, die Ejektoreinheit 20 sowie der Pfad 22, 30 die Herstellung des Gemischs allein übernehmen. Daher können Wartungs- oder Reparaturarbeiten an der Anlage ohne Unterbrechung des kontinuierlichen Betriebs durchgeführt werden.

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Anreicherung von Sauerstoff in einer trinkbaren, wässrigen Flüssigkeit, insbesondere Trinkwasser, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sauerstoff enthaltendes Gas in die mit hoher Geschwindigkeit strömende, gegebenenfalls einen oder mehrere medizinische Wirkstoffe enthaltende Flüssigkeit eingezogen und das gebildete Gemisch längs wenigstens eines Pfades (22, 30) mit abnehmendem Radius in Rotation versetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Pfad ein kegeliges Rohrsystem (30) verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gemisch durch mehrere hintereinander geschaltete Pfade geleitet wird, deren Achsen einen insbesondere rechten Winkel miteinander bilden.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse eines ersten Pfades (22) horizontal und die Achse eines zweiten Pfades (30) vertikal gewählt werden.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas über mehrere parallele Kanäle in die Flüssigkeit eingezogen wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gemisch nach der Rotation wenigstens teilweise in die strömende Flüssigkeit zurückgespeist wird, wenn die gewünschte Sauerstoffkonzentration des Gemischs noch nicht erreicht ist.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Einzug des Gases in die strömende Flüssigkeit und die anschließende Rotation des Gemisches mehrmals hintereinander in dieser Reihenfolge durchgeführt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Einzug des Gases in die strömende Flüssigkeit und die anschließende Rotation des Gemischs mehrfach parallel durchgeführt werden.
9. Vorrichtung zum Anreichern von Sauerstoff in einer trinkbaren, wässrigen Flüssigkeit, insbesondere Trinkwasser zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine an eine Flüssigkeitsquelle (2) angeschlossene Pumpe (10) die Flüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit einer Ejektoreinheit (20) zuführt, welche an eine Sauerstoff abgebende Gasquelle (1) angeschlossen ist, und daß der Ejektoreinheit (20) ein spiralisches Rohrsystem (22, 30) nachgeschaltet ist, hinter welchem eine Zapfstelle (50) für das Gemisch vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrsystem (30) kegelig gestaltet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, vorzugsweise zwei Rohrsysteme (22, 30) hintereinandergeschaltet sind, die zweckmäßig rechtwinklig zueinander angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Rohrsysteme (22) als Rotationsdüse ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse eines ersten Rohrsystems (Rotationsdüse 22) horizontal und die Achse eines zweiten Rohrsystems (30) vertikal angeordnet sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ejektoreinheit (20) mehrere Ejektoren aufweist, die parallel an die Gasquelle (1) angeschlossen sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Rohrsystem (22, 30) und der Zapfstelle (50) eine Gemischrückführleitung (65) zur Saugseite der Pumpe (10) vorgesehen ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Zapfstelle (50) und dem Rohrsystem (22, 30) eine weitere Stufe mit in Reihe geschalteter Pumpe (36), Ejektoreinheit (46), und weiterem spiraligem Rohrsystem (38, 40) geschaltet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere spiralige Rohrsystem eine weitere Rotationsdüse (38) und ein weiteres kegeliges Rohrsystem (40) aufweist, wobei zweckmäßig die weitere Rotationsdüse (38) horizontal und das weitere kegelige Rohrsystem (40) vertikal ausgerichtet sind.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß an der Zapfstelle (50) ein Sauerstofffühler (56) zur Erfassung des Sauerstoffgehalts des Gemisches angeordnet ist und einer zentralen Steuerung (60) für den erfaßten Sauerstoffgehalt repräsentative Ausgangssignale zuleitet, wobei die Steuerung (60) die Ausgangssignale mit einem vorgegebenen Soll-

wert vergleicht und in Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleichs ein der Zapfstelle (50) nachgeschaltetes Entnahmeventil (52) steuert.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (60) ein in der Gemischrückführleitung angeordnetes Ventil (66) in Abhängigkeit von Ergebnis des Vergleichs steuert.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Leistung der Pumpe oder Pumpen (10, 36) regelbar ist und in Abhängigkeit von der gewünschten Sauerstoffkonzentration und/oder der Art der behandelten Flüssigkeit eingestellt werden kann.
21. Trinkbare, wässrige Flüssigkeit, gegebenenfalls enthaltend einen oder mehrere medizinische Wirkstoffe, die mit Sauerstoff angereichert und nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 20 hergestellt ist.

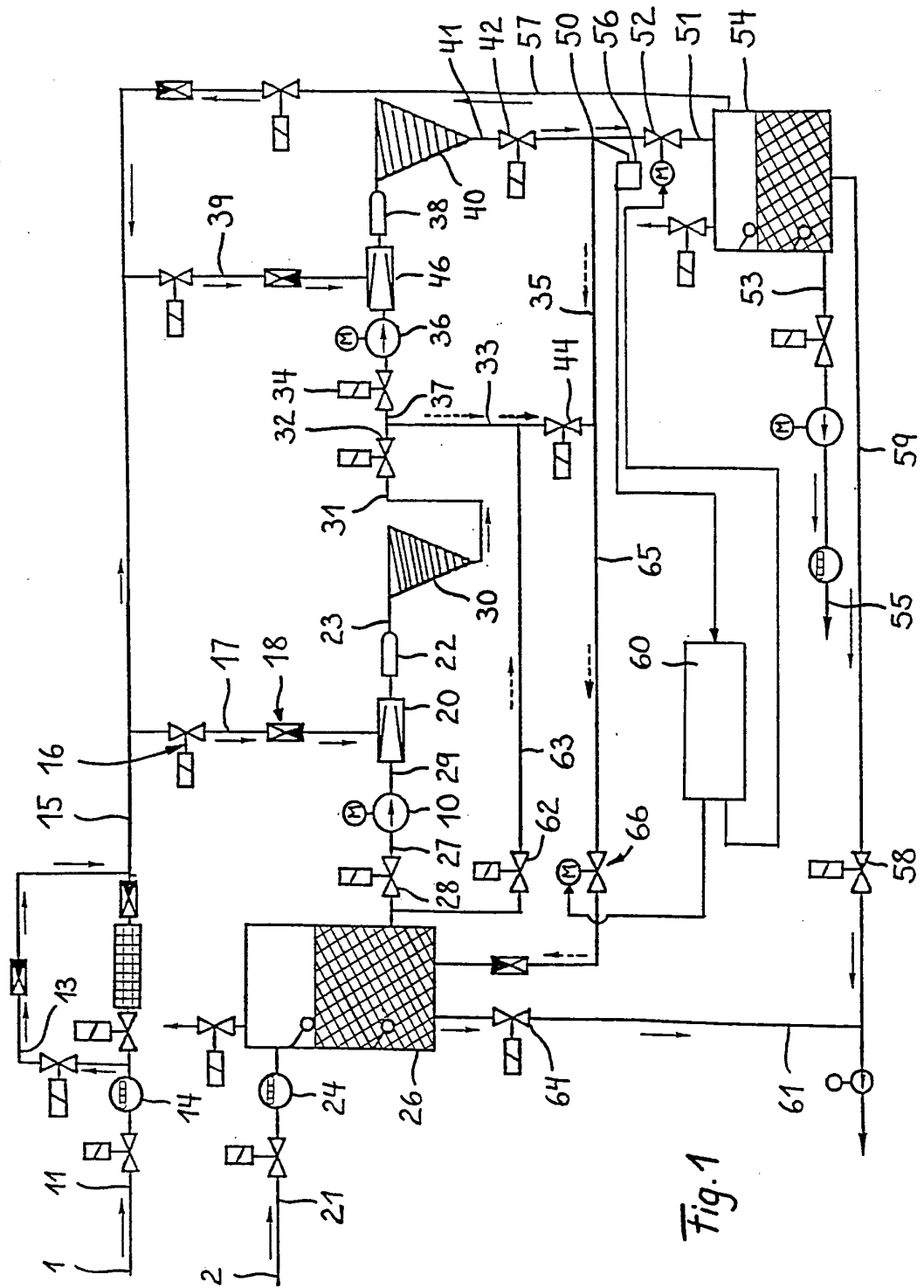


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No
PCT/EP 94/01707

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B01F3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,4 874 509 (BULLOCK) 17 October 1989 ---	1,5,6,8, 9,21
Y	US,A,4 676 657 (BOTRIE) 30 June 1987 ---	1,5,6,8, 9,21
A	US,A,5 061 377 (LEE) 29 October 1991 ---	1-9
A	DE,C,85 816 (SCHNEIBLE) 10 March 1896 ---	1,9
A	FR,A,2 153 280 (AIRCO) 4 May 1973 see figure 5 ---	7,16,17
A	AT,A,370 009 (HUTTER) 25 February 1983 see figure 16 ---	8,14
A	GB,A,1 024 870 (ABBOTT) 6 April 1966 --- -/--	6,15

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 31 January 1995	Date of mailing of the international search report 22.02.95
---	---

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Peeters, S
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 94/01707

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 328 444 (AIR LIQUIDE) 16 August 1989 ---	18,19
A	DE,A,26 20 634 (LIESENHOFF) 24 November 1977 ---	
A	US,A,3 313 093 (GUGGENBERGER) 11 April 1967 ---	
A	FR,A,1 572 021 (ESSO) 20 June 1969 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Intern al Application No
 PCT/EP 94/01707

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4874509	17-10-89	NONE	
US-A-4676657	30-06-87	NONE	
US-A-5061377	29-10-91	NONE	
DE-C-85816		NONE	
FR-A-2153280	04-05-73	US-A- 3826742	30-07-74
		BE-A- 788794	13-03-73
		CA-A- 961995	28-01-75
		DE-A, C 2246187	05-04-73
		GB-A- 1373705	13-11-74
		JP-C- 1196536	21-03-84
		JP-A- 48075468	11-10-73
		JP-B- 58011277	02-03-83
		US-A- 3928199	23-12-75
AT-A-370009	25-02-83	NONE	
GB-A-1024870		NONE	
EP-A-0328444	16-08-89	DE-A- 3804179	17-08-89
		AU-B- 615257	26-09-91
		AU-B- 2977889	10-08-89
		JP-A- 1293125	27-11-89
DE-A-2620634	24-11-77	NONE	
US-A-3313093	11-04-67	BE-A- 647509	31-08-64
		FR-A- 1401487	
		GB-A- 1051907	
		LU-A- 45973	27-06-64
		NL-A- 6405032	09-11-64
FR-A-1572021	20-06-69	GB-A- 1231823	12-05-71
		US-A- 3501914	24-03-70

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. des Aktenzeichens

PCT/EP 94/01707

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B01F3/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B01F

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US,A,4 874 509 (BULLOCK) 17. Oktober 1989 ---	1,5,6,8, 9,21
Y	US,A,4 676 657 (BOTRIE) 30. Juni 1987 ---	1,5,6,8, 9,21
A	US,A,5 061 377 (LEE) 29. Oktober 1991 ---	1-9
A	DE,C,85 816 (SCHNEIBLE) 10. März 1896 ---	1,9
A	FR,A,2 153 280 (AIRCO) 4. Mai 1973 siehe Abbildung 5 ---	7,16,17
A	AT,A,370 009 (HUTTER) 25. Februar 1983 siehe Abbildung 16 ---	8,14
A	GB,A,1 024 870 (ABBOTT) 6. April 1966 ---	6,15
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 1995

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22.02.95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Peeters, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen
PCT/EP 94/01707

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 328 444 (AIR LIQUIDE) 16. August 1989 ---	18,19
A	DE,A,26 20 634 (LIESENHOFF) 24. November 1977 ---	
A	US,A,3 313 093 (GUGGENBERGER) 11. April 1967 ---	
A	FR,A,1 572 021 (ESSO) 20. Juni 1969 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Intern. Aktenzeichen
 PCT/EP 94/01707

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4874509	17-10-89	KEINE	
US-A-4676657	30-06-87	KEINE	
US-A-5061377	29-10-91	KEINE	
DE-C-85816		KEINE	
FR-A-2153280	04-05-73	US-A- 3826742	30-07-74
		BE-A- 788794	13-03-73
		CA-A- 961995	28-01-75
		DE-A, C 2246187	05-04-73
		GB-A- 1373705	13-11-74
		JP-C- 1196536	21-03-84
		JP-A- 48075468	11-10-73
		JP-B- 58011277	02-03-83
		US-A- 3928199	23-12-75
AT-A-370009	25-02-83	KEINE	
GB-A-1024870		KEINE	
EP-A-0328444	16-08-89	DE-A- 3804179	17-08-89
		AU-B- 615257	26-09-91
		AU-B- 2977889	10-08-89
		JP-A- 1293125	27-11-89
DE-A-2620634	24-11-77	KEINE	
US-A-3313093	11-04-67	BE-A- 647509	31-08-64
		FR-A- 1401487	
		GB-A- 1051907	
		LU-A- 45973	27-06-64
		NL-A- 6405032	09-11-64
FR-A-1572021	20-06-69	GB-A- 1231823	12-05-71
		US-A- 3501914	24-03-70