

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Februar 2009 (19.02.2009)

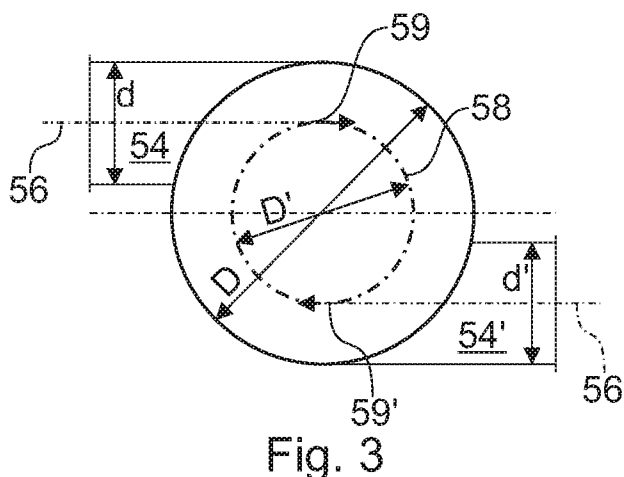
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/021960 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B01F 5/04 (2006.01) **B01F 3/04** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/060602
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. August 2008 (12.08.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
91 355 14. August 2007 (14.08.2007) LU
91 432 23. April 2008 (23.04.2008) LU
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LUXEMBOURG PATENT COMPANY S.A.** [LU/LU]; 24, route de Diekirch, L-7440 Lintgen (LU).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BORMES, Sascha** [DE/DE]; Trierer Strasse 49, 54344 Kenn (DE). **BERMES, Karl** [DE/DE]; Auf'm rothen Hügel, 21, 54666 Irrel (DE). **BRITZEN, Hartmut** [DE/DE]; Vor Theren, 16, 54666 Irrel (DE).
- (74) Anwälte: **SCHMITT, Armand** usw.; Office Ernest T. Freylinger S.A., B.P. 48, 234, route d'Arlon, L-8001 Strassen (LU).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(54) Title: DEVICE FOR THE ENRICHMENT OF A LIQUID STREAM WITH A GAS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG FÜR DIE ANREICHERUNG EINES FLÜSSIGKEITSSTROMS MIT EINEM GAS



(57) Abstract: The invention relates to a device for the enrichment of a liquid stream with a gas, comprising a flow mixer (14) with a venturi nozzle (36), having a rotationally symmetrical contraction (40) with a diameter D and being flown through axially by the liquid stream. The invention further comprises a gas feed for the lateral feed of the gas into the contraction (40) of the venturi nozzle (36). The gas feed comprises at least one gas channel (54, 54') with a diameter $d < 0,5 * D$, ending laterally in the contraction (40) of the venturi nozzle (36) in a way, such that the elongated longitudinal axis (56, 56') thereof is tangential to an imaginary cylinder surface (58), which is coaxial to the contraction (40) and comprises a diameter $D' > d$.

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung für die Anreicherung eines Flüssigkeitsstroms mit einem Gas, umfasst einen Durchlaufmischer (14) mit einer Venturidüse (36), die eine rotationssymmetrische Einschnürung (40) mit einem Durchmesser D aufweist und axial vom Flüssigkeitsstrom durchströmt wird, und eine Gaseinspeisung zum seitlichen Einspeisen des Gases in die Einschnürung (40) der Venturidüse (36). Die Gaseinspeisung umfasst mindestens einen Gaskanal (54, 54') mit einem Durchmesser $d < 0,5 * D$, der in die Einschnürung (40) der Venturidüse (36) derart seitlich einmündet, dass seine verlängerte Längsachse (56, 56') tangential zu einer imaginären Zylinderfläche (58) ist, welche koaxial zur Einschnürung (40) ist und einen Durchmesser $D' > d$ aufweist.

WO 2009/021960 A1

VORRICHTUNG FÜR DIE ANREICHERUNG EINES FLÜSSIGKEITSSTROMS MIT EINEM GAS

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Vorrichtung für die Anreicherung eines Flüssigkeitsstroms mit einem Gas. Sie betrifft insbesondere eine Vorrichtung für die Anreicherung eines Trinkwasserstroms mit Kohlendioxid.

Stand der Technik

[0002] Vorrichtungen für die Anreicherung von Trinkwasser mit Kohlendioxid (auch als Karbonisierung des Trinkwassers bezeichnet) sind seit langem bekannt. Bei den meisten dieser Vorrichtungen erfolgt die Karbonisierung des Trinkwassers in einem Vorratsbehälter. In letzter Zeit wurden jedoch auch Vorrichtungen entwickelt, um im Haushalt oder Gaststätten Leitungswasser im Durchlaufverfahren mit Kohlendioxid anzureichern. Beim Durchlaufverfahren ohne Vorratsbehälter erfolgt die Karbonisierung in einem Durchlaufmischer der unmittelbar an die Trinkwasserleitung angeschlossen ist. Im Vergleich zu klassischen Vorrichtungen mit Vorratsbehälter, hat die Karbonisierung von Leitungswasser im Durchlaufverfahren ohne Vorratsbehälter den Vorteil wesentlich kompakter, kostengünstiger und zudem auch hygienischer zu sein. Im direkten Vergleich zu Karbonisierungsvorrichtungen mit Vorratsbehälter, lässt die Qualität der Karbonisierung von Leitungswasser im Durchlaufverfahren ohne Vorratsbehälter jedoch noch zu wünschen übrig. Ein Problem besteht u.a. auch darin, dass der Druck in einer Trinkwasserleitung zwischen 2 bar und 6 bar liegen kann, und dass der Durchlaufmischer folglich an sehr unterschiedliche Wasserdrücke angepasst werden muss.

[0003] Eine Vorrichtung zur Anreicherung von Trinkwasser mit Kohlendioxid im Durchlaufverfahren ist z.B. in der WO 2004/024306 beschrieben. Der Durchlaufmischer weist einen Düsenringspalt für das Wasser und eine mittige Gaseinspeisung auf. Der Druck im Durchlaufmischer wird mittels eines Überströmventils in der Zapfleitung und eines zusätzlichen Druckstabilisators im Durchlaufmischer selbst, konstant gehalten. In der Gaszuleitung ist weiterhin ein Durchflussmengenventil angeordnet, das die in den Durchlaufmischer pro

Zeiteinheit eingespeiste Gasmenge konstant halten soll. Weiterhin umfasst die Regelung ein Magnetventil im Wasseranschluss und Magnetventil im Gasanschluss des Durchlaufmischers. Beide Magnetventile werden geschlossen, falls ein Druckwächter in der Zapfleitung einen Druckanstieg über den Arbeitsdruck hinaus feststellt. Es handelt sich hierbei um eine relativ aufwendige Regelungstechnik deren Abstimmung ebenfalls relativ kompliziert ist. Zudem funktioniert der Durchlaufmischer nur relativ einwandfrei bei Drücken über 3,5 bar.

[0004] Eine industrielle Vorrichtung für die Anreicherung von Getränken mit Kohlendioxid ist z.B. in dem U.S. Patent N°5,842,600 beschrieben. In dieser industriellen Vorrichtung wird das Gas in einer Venturidüse in einen Wasserstrom eingespeist. In dieser Venturidüse strömt das Wasser aus einer zentralen Düse, welche von einem Ringspalt umgeben ist, aus dem das Gas in die Venturidüse einströmt. Anschließend werden Wasser und Gas in einem statischen Mischrohr vermischt. Der Wasserdruck wird mittels eines Druckreglers und einer Pumpe konstant gehalten, so dass die Karbonisierung immer unter optimalen Bedingungen stattfindet.

[0005] In der EP 0322925 ist eine Venturianordnung beschrieben um Gas in einem Flüssigkeitsstrom zu dispergieren. In einer Venturidüse wird das Gas mit einer Art Injektionsnadel vor der Einschürung axial in die Venturidüse eingespeist. Um das Resultat der Gasdispersion zu optimieren, wird die Strömungsgeschwindigkeit des Gasblasen/Flüssigkeits-Gemisches im konvergierenden Abschnitt der Venturidüse auf eine über der Schallgeschwindigkeit liegende Geschwindigkeit erhöht, um nachfolgend im divergierenden Abschnitt der Venturidüse wiederum auf eine unter der Schallgeschwindigkeit liegende Geschwindigkeit gesenkt zu werden. Dies bedeutet natürlich, dass ein vorgegebener Vordruck des Flüssigkeitsstrom strikt eingehalten werden muss.

[0006] Aus der EP 1579906 ist ebenfalls eine Venturidüse für die Karbonisierung von Trinkwasser bekannt. Letztere weist einen in Strömungsrichtung konvergierenden Eingangsabschnitt und einen in Strömungsrichtung divergierenden Ausgangsabschnitt auf, welche durch eine Einschnürung verbunden sind, die als zylindrischer Kanal ausgebildet ist. Ein Gaskanal mündet in die Einschürung der Venturidüse, wobei die Längsachse des

Gaskanals senkrecht zur Längsachse der zylindrischen Einschnürung steht. Im divergierenden Ausgangsabschnitt der Venturidüse sind vier Längsrippen angeordnet, welche eine Entgasung des Wassers verhindern sollen.

Aufgaben der Erfindung

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine relativ einfache Vorrichtung zu schaffen, welche eine verbesserte Anreicherung eines Flüssigkeitsstroms mit einem Gas ermöglicht.

[0008] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine relativ einfache Vorrichtung zu schaffen, welche eine einwandfreie und gleichmäßige Anreicherung des Flüssigkeitsstroms mit einem Gas in einem relativ großen Druckbereich ermöglicht, ohne dass hierzu aufwendige Voreinstellungen nötig sind.

[0009] Es ist ebenfalls eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Zapfvorrichtung für karbonisiertes Leitungswasser zu schaffen.

Allgemeine Beschreibung der Erfindung

[0010] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung für die Anreicherung eines Flüssigkeitsstroms mit einem Gas, umfasst in bekannter Art und Weise einen Durchlaufmischer mit einer Venturidüse, die eine rotationssymmetrische Einschnürung mit einem Durchmesser D aufweist und axial vom Flüssigkeitsstrom durchströmt wird, sowie eine Gaseinspeisung zum seitlichen Einspeisen des Gases in die Einschnürung der Venturidüse. Erfindungsgemäß umfasst diese Gaseinspeisung mindestens einen Gaskanal, mit einem Durchmesser $d < 0,5 \cdot D$, vorzugsweise: $0,25 \cdot D < d < 0,5 \cdot D$, der in die Einschnürung der Venturidüse derart seitlich einmündet, dass seine verlängerte Längsachse tangential zu einer imaginären Zylinderfläche ist, welche koaxial zur Einschnürung ist und einen Durchmesser $D' > d$ aufweist, wobei vorzugsweise $D' = D - d$. Mit einer solchen tangentialen Gaseinspeisung in der Einschnürung des Venturis wurde in Tests eine einwandfreie und sehr gleichmäßige Anreicherung des Flüssigkeitsstroms mit Gas erzielt. Als sehr großer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung hat sich ebenfalls herausgestellt, dass der Durchlaufmischer mit seiner Venturidüse sowohl horizontal als auch vertikal eingebaut werden kann.

[0011] Die Einschnürung der Venturidüse wird vorteilhaft durch einen zylindrischen Kanal mit einem Durchmesser D ausgebildet, dessen Länge vorzugsweise ungefähr seinem Durchmesser D entspricht.

[0012] Die Venturidüse weist weiterhin vorteilhaft einen in Strömungsrichtung konvergierenden Eingangsabschnitt und einen in Strömungsrichtung divergierenden Ausgangsabschnitt auf, welche durch die Einschnürung verbunden werden. Der konvergierende Eingangsabschnitt weist vorzugsweise einen Öffnungswinkel auf, der wesentlich spitzer als der Öffnungswinkel des divergierenden Ausgangsabschnitts ist. Vorzugsweise ist der Öffnungswinkel des Eingangsabschnitts zirka 2,5 bis 3 mal kleiner als der Öffnungswinkel des Ausgangsabschnitts.

[0013] In einer bevorzugten Ausführung ist eine Wirbelvorrichtung unmittelbar vor dem konvergierenden Eingangsabschnitt der Venturidüse angeordnet ist. Diese Wirbelvorrichtung hat zum Zweck das Wasser vor der Venturidüse umzulenken und zu verwirbeln, was einen sehr positiven Einfluss auf das Karbonisierungsergebnis hat.

[0014] Eine besonders einfache Wirbelvorrichtung umfasst einen Körper mit einem, in Strömungsrichtung konvergierenden, Eingangskonus. In dem Körper mündet der Eingangskonus in eine Axialbohrung und eine Schrägbohrung ein. Andere Ausgestaltungen der Wirbelvorrichtung sind jedoch nicht ausgeschlossen.

[0015] Der divergierende Ausgangsabschnitt der Venturidüse mündet vorteilhaft in eine zylindrische Entspannungskammer ein, deren Länge vorzugsweise 1,5 bis 2,5 mal ihrem Durchmesser entspricht. Dieser Durchmesser der Entspannungskammer ist vorzugsweise zirka 8 bis 12 mal größer als der Durchmesser D der Einschnürung. Axial wird die Entspannungskammer vorteilhaft durch eine Prallplatte mit Durchgangsbohrungen begrenzt.

[0016] In Tests wurde festgestellt, dass bei einem relativ niedrigen Vordruck des Flüssigkeitsstroms, eine einwandfreie Anreicherung am besten mit zwei oder mehreren Gaskanälen erzielt wird. Falls der Vordruck des Flüssigkeitsstroms relativ niedrig ist, soll die Gaseinspeisung folglich n Gaskanäle ($n > 1$) mit jeweils einem Durchmesser $d < 0,5 \cdot D$ umfassen, wobei jeder dieser Gaskanäle in die Einschnürung der Venturidüse derart seitlich einmündet, dass seine verlängerte

Längsachse tangential zu einer imaginären Zylinderfläche ist, welche koaxial zur Einschnürung ist und einen Durchmesser $D' > d$ aufweist. Alle diese n Gaskanäle sollen das Gas vorzugsweise gleichsinnig, d.h. entweder im oder gegen den Uhrzeigersinn, in die Einschnürung einleiten. Zudem sollen die verlängerten Längsachsen der n Gaskanäle ($n > 1$) vorzugsweise um $360^\circ/n$ auseinanderliegende Tagenspunkte (d.h. Berührungspunkte mit der imaginären Zylinderfläche) aufweisen. Bei zwei Gaskanälen liegen die Tagenspunkte folglich $360^\circ/2 = 180^\circ$, bei drei Gaskanälen $360^\circ/3 = 120^\circ$ und bei vier Gaskanälen $360^\circ/4 = 90^\circ$ auseinander. Die Einmündungen der Gaskanäle in die Einschnürung können hierbei in axialer Richtung der Einschnürung auch versetzt sein.

[0017] Die Gaseinspeisung umfasst vorzugsweise ein Gasdruckregelventil zum Regeln des Gasdrucks in Abhängigkeit des Drucks im Flüssigkeitsstroms.

[0018] In einer bevorzugten Ausgestaltung umfasst die Gaseinspeisung zwei Gaskanäle, die in die Einschnürung einmünden und eine Ventilsteuerung, die in Abhängigkeit des Drucks im Flüssigkeitsstrom, entweder ein oder zwei Gaskanäle mit Gas beaufschlagt. Eine solche Ventilsteuerung ist vorteilhaft derart ausgebildet, dass bis zu einem vorbestimmten Druck P_0 im Flüssigkeitsstrom, zwei Gaskanäle mit Gas beaufschlagt werden, ab diesem Druck P_0 jedoch nur ein Gaskanal mit Gas beaufschlagt wird. In Tests wurde nämlich festgestellt, dass bei einem relativ niedrigen Vordruck des Flüssigkeitsstroms, eine einwandfreie Anreicherung am besten mit zwei Gaskanälen erzielt wird; ab einem bestimmten Vordruck des Flüssigkeitsstroms, eine einwandfreie Anreicherung am besten jedoch mit lediglich einem Gaskanal erzielt wird.

[0019] Obschon diese Ventilsteuerung besonders gute Resultate im Zusammenwirken mit der vorbeschriebenen tangentialen Einspeisung des Gases in die Einschnürung der Venturidüse erzielt, kann man mit einer solchen Ventilsteuerung auch ein weniger druckabhängiges Resultat der Gasanreicherung mit anderen Venturidüsen erzielen, welche die vorbeschriebenen Merkmale der Gaseinspeisung nicht aufweisen. Die vorliegende Erfindung betrifft folglich ebenfalls eine Vorrichtung für die Anreicherung eines Flüssigkeitsstroms mit einem Gas, umfassend einen Durchlaufmischer mit einer vom Flüssigkeitsstrom durchströmten Venturidüse und eine Gaseinspeisung zum Einspeisen des Gases über mehrerer seitliche Gasöffnungen der Venturidüse in den Flüssigkeitsstroms,

wobei diese Gaseinspeisung eine Ventilsteuerung umfasst, die ab einem bestimmten Druck im Flüssigkeitsstrom, die Anzahl der Gasöffnungen über die das Gas in die Venturidüse einmündet reduziert. Hierbei ist vorteilhaft ein Gasdruckregelventil in der Gaseinspeisung zum Regeln des Gasdrucks in Abhängigkeit des Drucks im Flüssigkeitsstroms vorgesehen. Die Ventilsteuerung umfasst vorteilhaft mindestens ein Magnetventil und einen Druckschalter der das Magnetventil ansteuert.

[0020] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Zapfvorrichtung für karbonisiertes Leitungswasser, umfassend eine der vordefinierten Vorrichtungen, wobei die den Flüssigkeitsstrom führende Leitung eine Trinkwasserleitung ist, die mit einem Eingangsanschluss des Durchlaufmischers verbunden ist, eine Zapfeinheit mit einem Ausgangsanschluss des Durchlaufmischers verbunden ist, und die Gaseinspeisung eine Kohlendioxidflasche umfasst.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0021] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung können der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung entnommen werden, welche anhand der beiliegenden Figuren vorgenommen wird. Diese Figuren zeigen:

- Fig. 1: ein Prinzipschema einer ersten Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 2: einen Längsschnitt durch einen Durchlaufmischer einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 3: einen stark vergrößerten Querschnitt entlang der Schnittlinie 3-3' durch den Durchlaufmischer der Fig. 2;
- Fig. 4: einen Querschnitt entlang der Schnittlinie 4-4' durch den Durchlaufmischer der Fig. 2;
- Fig. 5: eine Längsschnitt durch den Eingangsbereich eines Durchlaufmischer einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei in diesem Eingangsbereich ein Umlenkkörper angeordnet ist;
- Fig. 6: einen stark vergrößerten Längsschnitt durch den Umlenkkörper der Fig. 5; und

Fig. 7: ein Prinzipschema einer weiteren Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Beschreibung einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung

[0022] Zwecks Illustration der Erfindung zeigen die Figuren eine Zapfvorrichtung für karbonisiertes Leitungswasser, umfassend eine erfindungsgemäße Vorrichtung für die Anreicherung eines Flüssigkeitsstroms (hier eines Trinkwasserstroms) mit einem Gas (hier Kohlendioxid).

[0023] Mit dem Bezugszeichen 10 ist eine Trinkwasserleitung bezeichnet, welche mit einem Eingangsanschluss 12 eines Durchlaufmischers 14 verbunden ist. Im Durchlaufmischer 14 wird ein Trinkwasserstrom aus der Trinkwasserleitung 10 mit Kohlendioxidgas angereichert. Die Gaseinspeisung für den Durchlaufmischer 14 umfasst eine Kohlendioxidflasche 16, in welcher Kohlendioxid unter Druck bevorratet wird. Eine Zapfeinheit 18 ist mit einem Ausgangsanschluss 20 des Durchlaufmischers 14 verbunden. Über diese Zapfeinheit 18 kann der Verbraucher mit Kohlendioxid angereichertes Trinkwasser direkt aus der Wasserleitung zapfen.

[0024] Das Bezugszeichen 22 bezeichnet ein Gasdruckregelventil über welches die Kohlendioxidflasche 16 an den Durchlaufmischer 14 angeschlossen ist. Dieses Ventil 22 regelt den Gasdruck in Funktion des Wasserdrucks, d.h. es hält die Druckdifferenz zwischen dem Gas und dem Wasser, die beide in den Durchlaufmischer 14 eingespeist werden, auf einem vorgegebenen Sollwert. Hierzu wird z.B. ein Stellorgan 23 des Gasdruckregelventil 22 mit dem Wasserdruck in der Trinkwasserleitung 10 beaufschlagt. Steigt die Differenz zwischen Gas- und Wasserdruck über den vorgegebenen Sollwert, so schließt das Gasdruckregelventil 22. Fällt die Differenz zwischen Gas- und Wasserdruck unter den vorgegebenen Sollwert, so öffnet das Gasdruckregelventil 22 entsprechend. Ein konstanter Sollwert für die Druckdifferenz kann z.B. über ein Federmittel vorgegeben werden. Durch Wahl der Vorspannung des Federmittels 24, kann man den vorgegebenen Sollwert für die Druckdifferenz verstellen; wobei je nach Anordnung des Federmittels 24, der Gasdruck höher oder niedriger als der Wasserdruck sein kann. Es ist jedoch ebenfalls möglich einen Druckregler mit einem festeingestellten Druckdifferenz-Sollwert mit oder ohne Federmittel 24 zu

benutzen. Eine geeignete Ventileinheit 25 für die Regelung des Gasdrucks in Funktion des Wasserdrucks wird z.B. von der ROTAREX Gruppe unter der Bezeichnung B0821 vertrieben. In diese ROTAREX Ventileinheit 25 ist weiterhin ein niederdruckseitiges Überdruckventil 26 integriert, das den Verbraucher gegen einen zu hohen Gasdruck hinter dem Gasdruckregelventil 22 schützt. Eine hochdruckseitige Sicherheitseinrichtung, wie z.B. eine Berstscheibe, ist meistens in ein (nicht gezeigtes) Flaschenventil der Kohlendioxidflasche 16 integriert.

[0025] Der Durchlaufmischer 14 umfasst zwei Gasanschlüsse 28, 28'. Jeder dieser Gasanschlüsse ist über ein Rückschlagventil 30, 30' und ein Magnetventil 32, 32' mit einem Niederdruckanschluss des Gasdruckregelventils 22 verbunden. Die Rückschlagventile 30, 30' sollen hierbei verhindern, dass Wasser in die Gaseinspeisung eintritt, falls der Gasdruck in der Gaseinspeisung unter den Wasserdruck im Durchlaufmischer 14 fällt. Die Magnetventile 32, 32', die stromlos geschlossen sind, sind Teil einer Ventilsteuerung der Gaseinspeisung, welche später beschrieben wird.

[0026] Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Längsschnitt durch den Durchlaufmischer 14. Er umfasst wassereingangsseitig eine Venturidüse 36 mit einem konvergierenden Eingangsabschnitt 38, einer Einschnürung 40 und einem divergierenden Ausgangsabschnitt 42. Der konvergierende Eingangsabschnitt 38 weist einen Öffnungswinkel auf, der wesentlich spitzer als der Öffnungswinkel des divergierenden Ausgangsabschnitts 42 ist. Die Einschnürung 40 ist ein zylindrischer Kanal dessen Länge ungefähr leicht größer als sein Durchmesser ist.

[0027] Der divergierende Ausgangsabschnitt 42 der Venturidüse 36 mündet in eine zylindrische Entspannungskammer oder Mischkammer 44 ein, deren Länge L ungefähr 1,5 mal ihrem Durchmesser entspricht. Der Durchmesser der Entspannungskammer 44 ist hierbei zirka 10 mal größer als der Durchmesser der Einschnürung 40. Diese Entspannungskammer wird axial durch einen Prallplatteneinsatz 46, mit mehreren (z.B. drei) hintereinander angeordneten Prallplatten 46₁, 46₂, 46₃ begrenzt, welcher die Vermischung vom Kohlendioxid mit dem Leitungswasser noch weiter verbessert. Über den Prallplatteneinsatz 46 strömt das karbonisierte Trinkwasser aus der Entspannungskammer 44 in einen Auslaufkonus 50 des Durchlaufmischers 14. Das verjüngte Ende 52 dieses Auslaufkonus 50 ist über einen (im Schnitt der Fig. 2 nicht gezeigten)

Verbindungskanal mit dem Ausgangsanschluss 20 des Durchlaufmischer 14 verbunden, der seinerseits mit der Zapfeinheit 18 verbunden ist (siehe Fig. 1).

[0028] In Fig. 4 ist eine Draufsicht auf die erste Prallplatte 46₁ des Prallplatteneinsatzes 46 gezeigt. Man erkennt drei Durchgangsbohrungen 48₁ für das Trinkwasser. Die zweite Prallplatte 46₂ weist ebenfalls mehrere Durchgangsbohrungen 48₂ für das Trinkwasser auf, welche in Fig. 4 mit einer unterbrochenen Linie eingezeichnet sind um darzustellen, dass diese Durchgangsbohrungen 48₂ axial versetzt zu den Durchgangsbohrungen 48₁ der ersten Prallplatte 46₁ angeordnet sind. Auch die dritte Prallplatte 46₃ weist mehrere Durchgangsbohrungen für das Trinkwasser auf, welche wiederum axial versetzt zu den Durchgangsbohrungen 48₂ der zweiten Prallplatte 46₂ angeordnet sind. Durch diese sukzessiven Richtungsänderungen und Einschnürungen des Wasser/Gas-Stroms wird die Vermischung vom Kohlendioxid mit dem Leitungswasser deutlich verbessert..

[0029] Fig. 3 zeigt einen stark vergrößerten Querschnitt durch die Einschnürung 40 der Venturidüse 36 auf dem Niveau der Gaseinspeisung. Man erkennt zwei Gaskanäle 54, 54' welche versetzt und aus entgegengesetzten Richtungen in die Einschnürung 40 einmünden. Falls D der Durchmesser der Einschnürung 40 und d der Durchmesser eines Gaskanals 54, 54' ist, so ist $d < 0,5 \cdot D$, d.h. der Durchmesser eines Gaskanals 54, 54' soll kleiner als der halbe Durchmesser der Einschnürung 40 sein. Die verlängerte Längsachse 56, 56' eines jeden der beiden Gaskanäle 54, 54' ist hierbei tangential zu einer imaginären Zylinderfläche 58 mit einem Durchmesser D', der koaxial zur zylindrischen Einschnürung 40 ist, und dessen Durchmesser $D' > d$ ist. In der bevorzugten Ausgestaltung ist $D' = D - d$. Die Tangenspunkte (d.h. die Berührungspunkte der verlängerten Längsachsen 56, 56' mit der imaginären Zylinderfläche 58) liegen um 180° auseinander. Die Pfeile 59, 59' in Fig. 3 geben die Richtung an, mit der das Gas aus den Gaskanälen 54, 54' in die Einschnürung 40 strömt. Man beachte hierbei, dass beide Gaskanäle 54, 54' das Gas gleichsinnig (hier im Uhrzeigersinn) in die Einschnürung 40 einleiten.

[0030] In Fig. 5 ist eine Wirbelvorrichtung 100 gezeigt, die unmittelbar vor dem konvergierenden Eingangsabschnitt 38 der Venturidüse 36 angeordnet ist. Aufgabe dieser Wirbelvorrichtung 100 ist es, das Wasser vor der Venturidüse 36

umzulenken und zu verwirbeln, was eine sehr positiven Einfluss auf das Karbonisierungsergebnis hat.

[0031] In Fig. 6 ist eine bevorzugte, weil äußerst einfache, Ausgestaltung einer solchen Wirbelvorrichtung 100 gezeigt. Sie umfasst einen, normalerweise zylindrischen, Körper 102 mit einem, in Strömungsrichtung konvergierenden, Eingangskonus 104, mit einem Öffnungswinkel 105 von zirka 90°. Im Körper 102 mündet der Eingangskonus 104 in eine Axialbohrung 106 und eine Schrägbohrung 108. Zwischen der Axialbohrung 106 und der Schrägbohrung 108 ist vorteilhaft ein Winkel 109 von zirka 30° definiert. Die Durchmesser der Axialbohrung 106 und der Schrägbohrung 108 sind vorteilhaft zirka 3 bis 5 mal kleiner als der Eingangsdurchmesser 110 des Eingangskonus 104. In der Fig. 6 haben sie z.B. ungefähr den gleichen Durchmesser wie die Einschnürung 40 der Venturidüse 36.

[0032] Mit Bezug auf Fig. 1 wird nun eine erste Ausgestaltung der Ventilsteuerung der Gaseinspeisung näher beschrieben. Die beiden stromlos geschlossenen Magnetventile 32, 32' werden von einem Druckschalter 60 angesteuert, der mit dem Wasserdruck in der Trinkwasserleitung 10 beaufschlagt ist. Ist der Wasserdruck in der Trinkwasserleitung 10 kleiner als ein vorgegebener Druck P_0 , so werden beide Magnetventile 32, 32' mit Strom versorgt und sind geöffnet. Ist der Wasserdruck größer als der Druck P_0 , so wird lediglich das Magnetventil 32' mit Strom versorgt und ist geöffnet. In anderen Worten, falls der Wasserdruck kleiner als P_0 ist, strömt das Gas über beide Gaskanäle 54, 54' in die Einschnürung 40 der Venturidüse 36; falls der Wasserdruck jedoch größer als P_0 ist, strömt das Gas lediglich über einen der beide Gaskanäle 54, 54' in die Einschnürung 40 der Venturidüse 36. Der Druckschalter 60 kann selbstverständlich auch durch einen Drucksensor ersetzt werden, der an eine elektronische Schaltvorrichtung angeschlossen ist, welche dann die Magnetventile 32, 32' ansteuert.

[0033] Bezugszeichen 62 zeigt einen Schalter, der es ermöglicht die Stromversorgung der beiden Magnetventile 32, 32' zu unterbrechen. Um karbonisiertes Wasser aus der Zapfeinheit 18 zapfen zu können, muss der Schalter 62 geschlossen sein. Andernfalls sind die beiden Magnetventile 32, 32', unabhängig vom Schaltzustand des Druckschalters 60 stromlos, d.h. geschlossen,

so dass kein Gas in den Wasserstrom beigemischt wird. Dieser Schalter 62 ermöglicht es folglich aus der Zapfeinheit 18 sowohl "stilles Wasser" als auch "Sprudelwasser" zu zapfen.

[0034] Der Vollständigkeit sei noch angemerkt, dass in der Vorrichtung der Fig. 1 wasseranschlusseitig z.B. noch folgende Komponenten vorgesehen sein können: eine Kühleinheit 80; ein Feinfilter 82 (z.B. ein Aktivkohlefilter mit auswechselbaren Patronen); ein Wasserdruckminderer 84; ein Rückflussverhinderer 86 und ein Grobpartikelfilter 88. Die Kühleinheit 80 erlaubt es das Wasser vor dem Karbonisieren auf eine Temperatur von 4 bis 8°C zu kühlen, was den Wirkungsgrad der Karbonisierung erhöht. Der Wasserdruckminderer 84 ist z.B. anzuhaken, wenn der Wasserleitungsdruck über 6 bar steigen kann.

[0035] Die lediglich schematisch gezeigte Zapfeinheit 18 weist vorteilhaft ein Magnetventil, eine konische Wirbeldüse und einen Strahlregler auf. Das aus dem Magnetventil strömende Wasser, bzw. Wassergasgemisch, wird hierbei exzentrisch in die konische Wirbeldüse eingeleitet, bevor es die Zapfeinheit 18 über den Strahlregler verlässt. Ein geeigneter Strahlregler wird z.B. von der Firma NEOPERL unter dem Markennamen Perlator® verkauft.

[0036] Ausführungsbeispiel 1: Ein Durchlaufmischer 14, der in einer Zapfvorrichtung für karbonisiertes Leitungswasser eingesetzt wurde und hierin eine ausgezeichnete Karbonisierung bei einem Wasserdruck zwischen 2,5 bar und 6,0 bar und einem Wasserdurchfluss von zirka 120 l/h gewährleistete, hatte folgende Abmessungen:

Öffnungswinkel 39 des Eingangsabschnitt 38:	22°
Öffnungswinkel 43 des Ausgangsabschnitt 42:	60°
Durchmesser der Einschnürung 40:	D = 2,0 mm
Länge der Einschnürung 40:	2,0 mm
Durchmesser eines Gaskanals 54, 54':	d = 0,8 mm
Durchmesser der imaginären Zylinderfläche 58:	D' = 1,2 mm
Durchmesser der Entspannungskammer 44:	20 mm
Länge der Entspannungskammer 44:	42 mm.

[0037] Die Versuchsvorrichtung umfasste, wie in Fig. 1 gezeigt, ein mit dem Wasserdruck beaufschlagtes Gasdruckregelventil 22 und zwei gasseitige Magnetventile 32, 32', welche über einen Druckschalter 60 angesteuert wurden. Das Gasdruckregelventil 22 war derart eingestellt, dass am Ausgang des Gasdruckreglers 22 der Gasdruck ungefähr dem Wasserdruck entsprach. Der Druckschalter 60 war derart eingestellt, dass bis zu einem Wasserdruck von 3,5 bar beide Magnetventile 32, 32' öffneten, ab 3,5 bar jedoch lediglich eines der beiden Magnetventile 32, 32' öffnete, so dass ab 3,5 bar das Gas lediglich einseitig in die in die Einschnürung 40 der Venturidüse 36 einströmte. Der maximale Wasserdruck wurde durch den Wasserdruckminderer 84 auf 6 bar begrenzt.

[0038] Die Ausführung der Fig. 7 unterscheidet sich von der Ausführung nach Fig. 1 hauptsächlich dadurch, dass in der Trinkwasserleitung 10 eine Pumpe 90 vorgesehen ist. Diese Pumpe 90 ermöglicht es, in Zusammenarbeit mit Wasserdruckminderer 84, einen relativ konstanten Wasserdruck von zirka 4 bis 5 bar einzustellen. Hierdurch der Durchlaufmischer 14 für diesen relativ kleinen Druckbereich ausgelegt wird und auf die beiden druckabhängig gesteuerten Magnetventile 32, 32' aus der Fig. 1 verzichtet werden kann. Eine Bypassleitung 92 zum Durchlaufmischer 14 mit einem separaten Zapfventil 94 ermöglicht es stilles Wasser nach der Kühlvorrichtung 80 abzapfen. Ein Rückschlagventil 96 am Eingangsanschluss des Durchlaufmischers 14 verhindert, dass Gas in die Trinkwasserleitung 10 und die Bypassleitung 92 überströmen kann, falls das Zapfventil 94 geöffnet wird. Die Ausführung der Fig. 7 ermöglicht ebenfalls den Betrieb der Vorrichtung mit einem Trinkwasserbehälter 98, alternativ zu einem Anschluss ans Trinkwassernetz.

Ausführungsbeispiel 2: Der vorbeschriebene Durchlaufmischer 14 wurde in einer Versuchsvorrichtung eingesetzt, welche dem Schaltschema der Fig. 7 entsprach, wobei diese Versuchsvorrichtung auch eine Kühlvorrichtung 80 umfasste. Pumpe 90 und Wasserdruckregler 84 wurden so ausgelegt und eingestellt, dass am Eingangsanschluss 12 des Durchlaufmischers ein Wasserdruck von zirka 4,5 bar herrschte. Die Wassertemperatur wurde auf 6°C eingestellt. Das Gasdruckregelventil 25 wurde derart eingestellt, dass pro Liter Wasser zirka 6,8-

7,0 g Kohlendioxid eingespeist wurden. Die maximale Zapfleistung betrug 2 Liter pro Minute.

[0039] Sowohl bei einem horizontalen als auch bei einem vertikalen Einbau des Durchlaufmischers 14, wurden ausgezeichnete Karbonisierungsergebnisse erzielt.

Bezugszeichenliste

	54,	Gaskanal
	54'	
10		Trinkwasserleitung
12	56,	Längsachse
	56'	
14		Durchlaufmischer
16	58	imaginäre Zylinderfläche
18	59,	Pfeile in Fig. 3
	59'	
20	60	Druckschalter
22	62	Taster
23	80	Kühleinheit
24	82	Feinfilter
25	84	Wasserdruckminderer
	86	Rückflussverhinderer
26	88	Grobpartikelfilter
28,	90	Pumpe
28'	92	Bypassleitung
30,	94	Zapfventil
30'	96	Rückschlagventil
32,	98	Trinkwasserbehälter
32'	100	Wirbelvorrichtung
36	102	Körper von 100
38	104	Eingangskonus
39	105	Öffnungswinkel von 104
40	106	Axialbohrung
42	108	Schrägbohrung
43	109	Winkel zwischen 106 und 108
44	110	Eingangsdurchmesser von 104
46		Prallplatteneinsatz
46 ₁ ,		Prallplatten
46 ₂ ,		
46 ₃		
48 ₁		Durchgangsbohrungen (in 46 ₁)
48 ₂		Durchgangsbohrungen (in 46 ₂)
50		Auslaufkonus
52		verjüngte Ende von 50

Ansprüche

1. Vorrichtung für die Anreicherung eines Flüssigkeitsstroms mit einem Gas, umfassend:
einen Durchlaufmischer (14) mit einer Venturidüse (36), die eine rotationssymmetrische Einschnürung mit einem Durchmesser D aufweist und axial vom Flüssigkeitsstrom durchströmt wird; und
eine Gaseinspeisung zum seitlichen Einspeisen des Gases in die Einschnürung (40) der Venturidüse (36);
dadurch gekennzeichnet, dass die Gaseinspeisung mindestens einen Gaskanal (54, 54') mit einem Durchmesser $d < 0,5 \cdot D$ umfasst, der in die Einschnürung (40) der Venturidüse (36) derart seitlich einmündet, dass seine verlängerte Längsachse (56, 56') tangential zu einer imaginären Zylinderfläche (58) ist, welche coaxial zur Einschnürung (40) ist und einen Durchmesser $D' > d$ aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei $D' = D - d$.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei $0,25 \cdot D < d < 0,5 \cdot D$.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Einschnürung (40) der Venturidüse (36) durch einen zylindrischen Kanal mit einem Durchmesser D ausgebildet wird und die Länge des zylindrischen Kanals ungefähr seinem Durchmesser D entspricht.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Venturidüse (36) einen in Strömungsrichtung konvergierenden Eingangsabschnitt (38) und einen in Strömungsrichtung divergierenden Ausgangsabschnitt (42) aufweist, und der Eingangsabschnitt (38) einen Öffnungswinkel (39) aufweist, der wesentlich spitzer als der Öffnungswinkel (43) des Ausgangsabschnitts (42) ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei der Eingangsabschnitt (38) einen Öffnungswinkel (39) aufweist, der zirka 2,5 bis 3 mal kleiner als der Öffnungswinkel (43) des Ausgangsabschnitts (42) ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Ausgangsabschnitt (42) in eine zylindrische Entspannungskammer (44) einmündet, wobei der Durchmesser der Entspannungskammer (44) zirka 8 bis 12 mal größer als der Durchmesser D der Einschnürung (40) ist..

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Venturidüse (36) einen in Strömungsrichtung konvergierenden Eingangsabschnitt (38) aufweist, und eine Wirbelvorrichtung (100) unmittelbar vor dem konvergierenden Eingangsabschnitt (38) der Venturidüse 36 angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei Wirbelvorrichtung (100) einen Körper (102) mit einem, in Strömungsrichtung konvergierenden, Eingangskonus (104) umfasst, der in eine Axialbohrung (106) und eine Schrägbohrung (108) einmündet.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Venturidüse (36) in eine zylindrische Entspannungskammer (44) einmündet, welche axial durch einen Prallplatteneinsatz (46) mit Durchgangsbohrungen (48) begrenzt ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Gaseinspeisung n ($n > 1$) Gaskanäle (54, 54') mit jeweils einem Durchmesser $d < 0,5 \cdot D$ umfasst, wobei jeder dieser Gaskanäle in die Einschnürung (40) der Venturidüse (36) derart seitlich einmündet, dass seine verlängerte Längsachse (56, 56') tangential zu einer imaginären Zylinderfläche (58) ist, welche koaxial zur Einschnürung (40) ist und einen Durchmesser $D' > d$ aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei alle n Gaskanäle (54, 54') das Gas gleichsinnig in die Einschnürung (40) einleiten.
13. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die verlängerten Längsachsen (56, 56') um $360^\circ / n$ auseinanderliegende Berührungspunkte mit der imaginären Zylinderfläche (58) aufweisen.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Gaseinspeisung ein Gasdruckregelventil (22) zum Regeln des Gasdrucks in Abhängigkeit des Drucks im Flüssigkeitsstroms umfasst.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei zwei Gaskanäle (54, 54') in die Einschnürung (40) einmünden, und die Gaseinspeisung eine Ventilsteuerung (32, 32', 60) umfasst, die in Abhängigkeit des Drucks im Flüssigkeitsstrom, entweder ein oder zwei Gaskanäle (54, 54') mit Gas beaufschlagt.

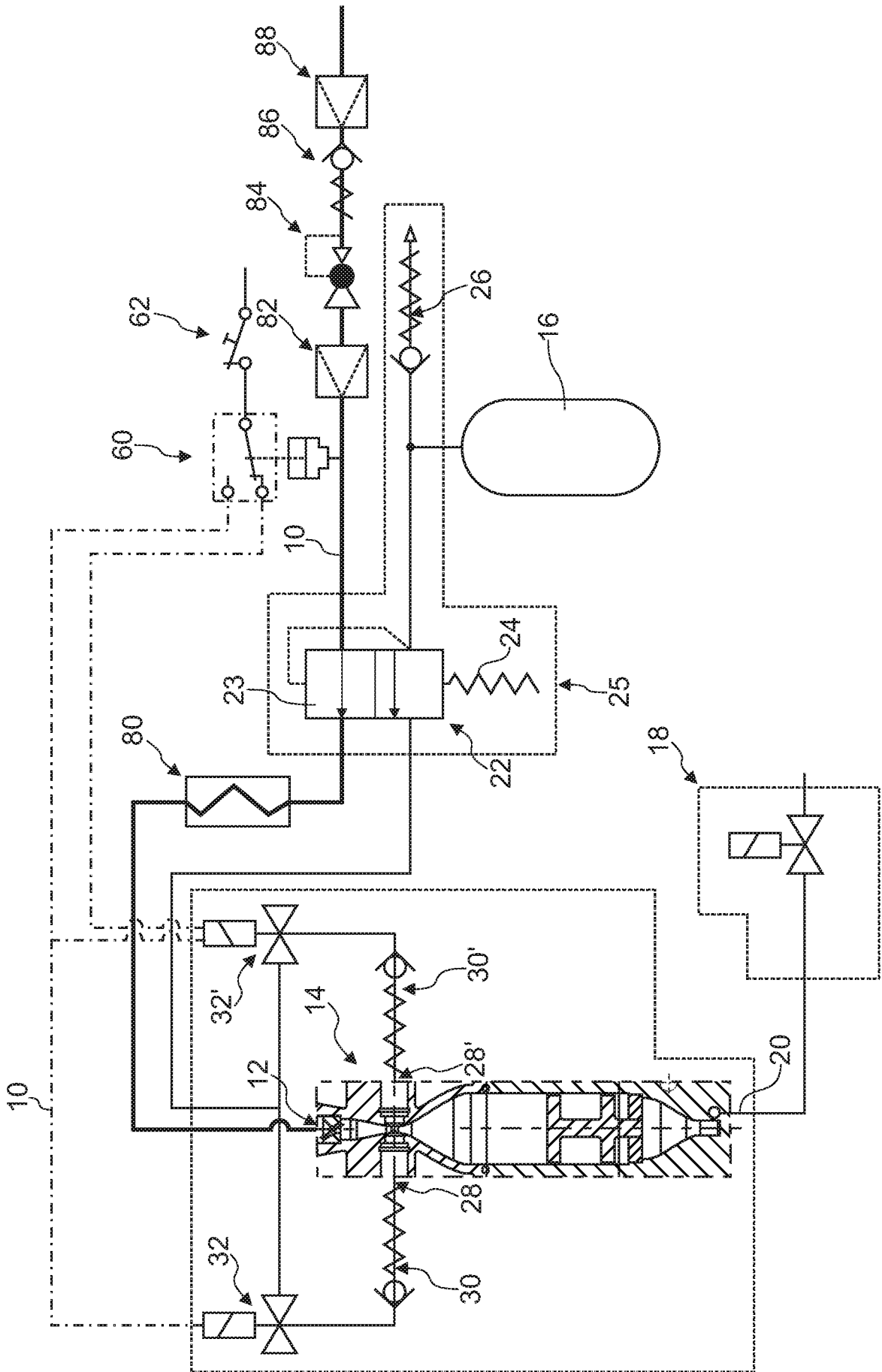
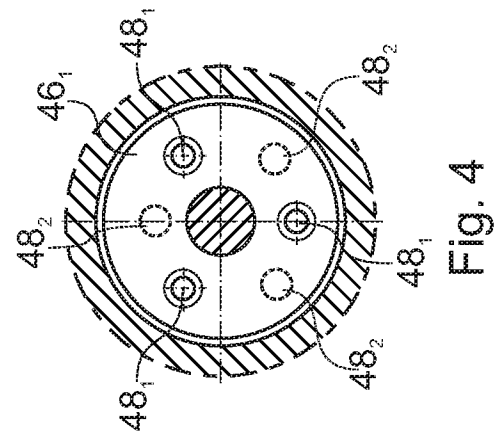
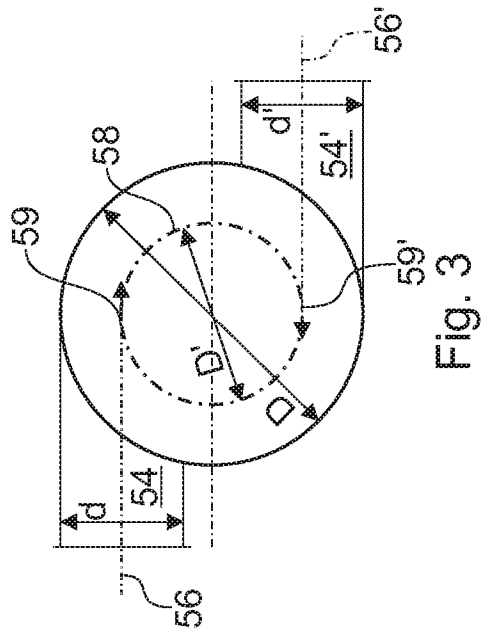
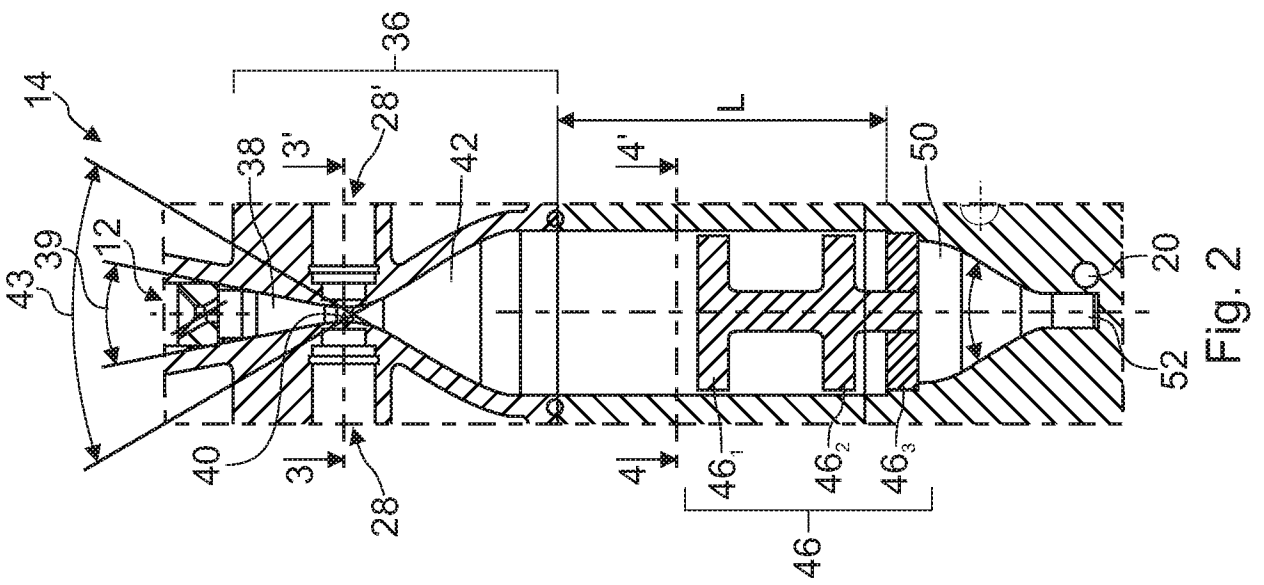


Fig. 1



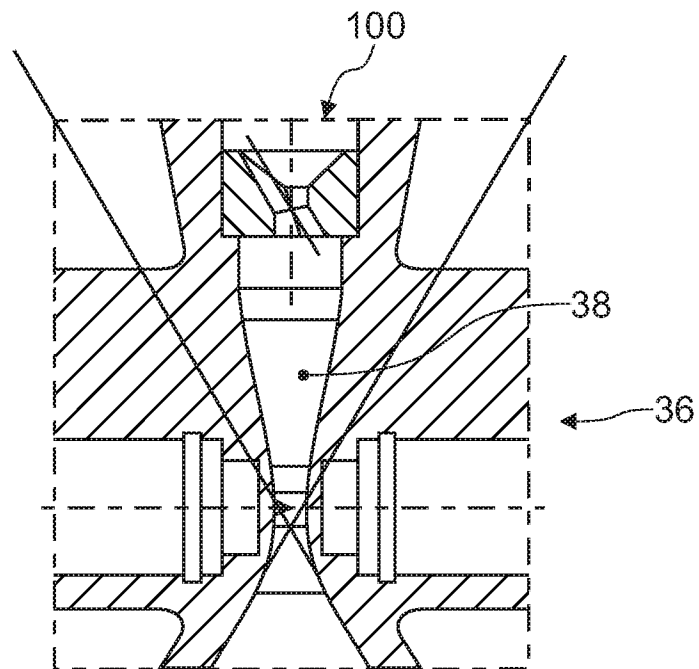


Fig. 5

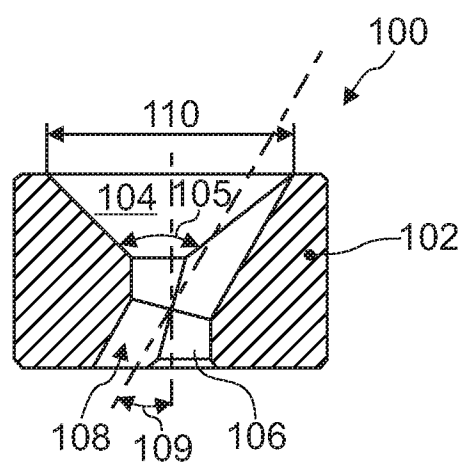


Fig. 6

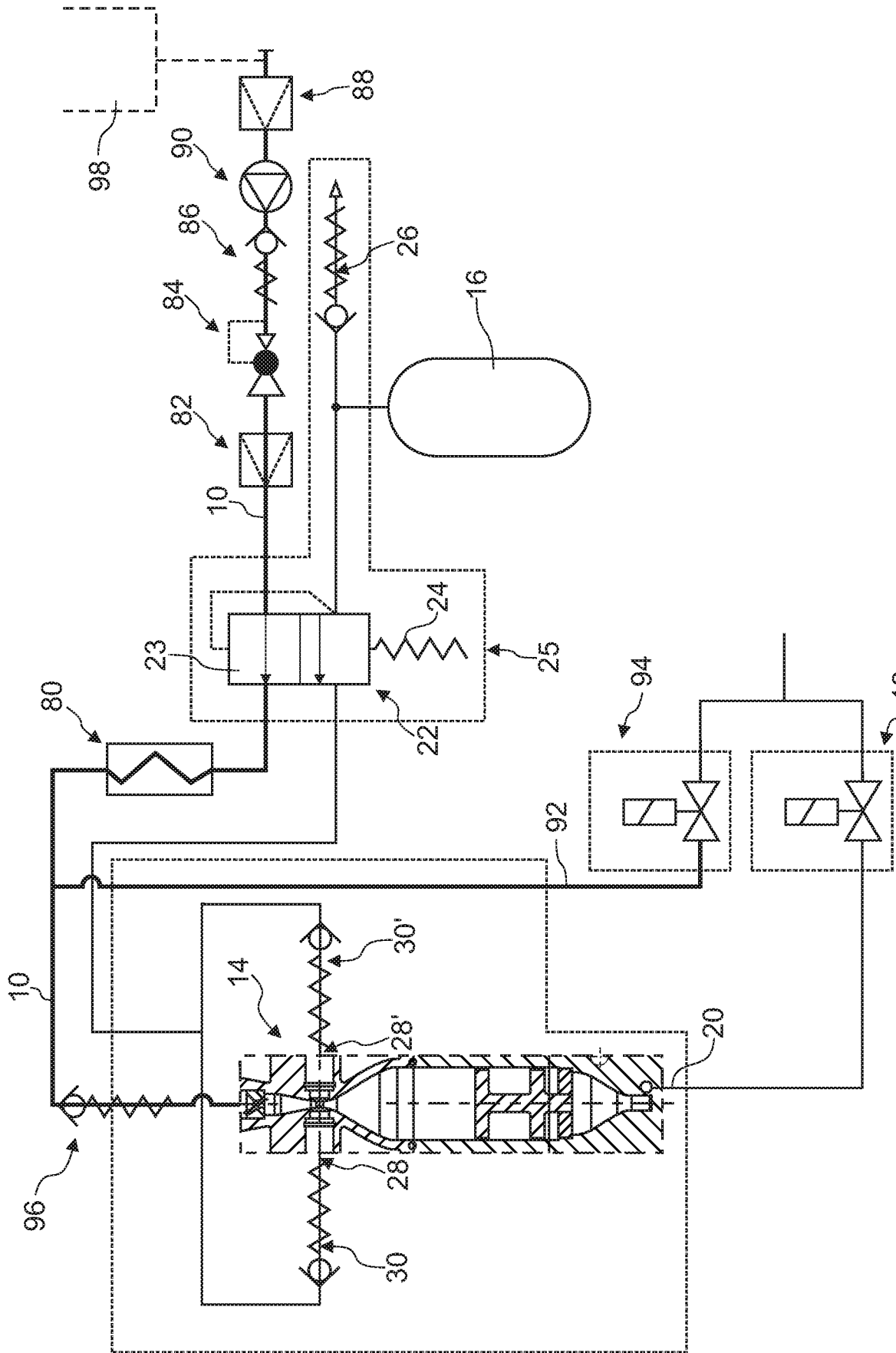


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/060602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01F5/04 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)
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)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 123 800 A (MAZZEI ANGELO L) 31 October 1978 (1978-10-31) abstract; figure 1	1-15
A	US 5 674 312 A (MAZZEI ANGELO L [US]) 7 October 1997 (1997-10-07) abstract; figures 1-5	1-15
A	US 2005/133615 A1 (GOPALAN SHRIDHAR [US] ET AL) 23 June 2005 (2005-06-23) abstract; figures 1-5	1-15
A	US 5 842 600 A (SINGLETERRY RONALD CLINTON [US] ET AL) 1 December 1998 (1998-12-01) cited in the application abstract; figures 1-4	1-15
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *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)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *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
- *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
- *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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 September 2008

Date of mailing of the international search report

13/10/2008

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

Muller, Gérard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/060602

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/024306 A (SONNENREIN UWE [DE]) 25 March 2004 (2004-03-25) cited in the application abstract; figures 1,2 -----	1-15
A	US 2002/096792 A1 (VALELA VINCE [CA] ET AL) 25 July 2002 (2002-07-25) abstract; figures 1,2 -----	1-15
A	US 6 060 092 A (OESTERWIND DIETER [DE] ET AL) 9 May 2000 (2000-05-09) abstract; figures 1-4 -----	1-15
A	US 4 173 178 A (WIELAND DIETER [DE]) 6 November 1979 (1979-11-06) abstract; figures 1-3 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/060602

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4123800	A	31-10-1978	NONE	
US 5674312	A	07-10-1997	AU 2513995 A DE 69518524 D1 DE 69518524 T2 EP 0771230 A1 WO 9602310 A1	16-02-1996 28-09-2000 19-04-2001 07-05-1997 01-02-1996
US 2005133615	A1	23-06-2005	NONE	
US 5842600	A	01-12-1998	NONE	
WO 2004024306	A	25-03-2004	AU 2003296856 A1 DE 10240667 A1 DE 20307153 U1	30-04-2004 18-03-2004 04-09-2003
US 2002096792	A1	25-07-2002	NONE	
US 6060092	A	09-05-2000	AT 225754 T DE 19614754 C1 DE 19715958 A1 EP 0802155 A1 ES 2184915 T3 JP 10043774 A	15-10-2002 05-06-1997 22-10-1998 22-10-1997 16-04-2003 17-02-1998
US 4173178	A	06-11-1979	DE 2644378 A1 GB 1557401 A	06-04-1978 12-12-1979

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/060602

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B01F5/04 B01F3/04				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC				
B. RECHERCHIERTE GEBIETE				
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) 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) EPO-Internal, WPI Data				
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN				
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.		
A	US 4 123 800 A (MAZZEI ANGELO L) 31. Oktober 1978 (1978-10-31) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-15		
A	US 5 674 312 A (MAZZEI ANGELO L [US]) 7. Oktober 1997 (1997-10-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 -----	1-15		
A	US 2005/133615 A1 (GOPALAN SHRIDHAR [US] ET AL) 23. Juni 2005 (2005-06-23) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 -----	1-15		
A	US 5 842 600 A (SINGLETERRY RONALD CLINTON [US] ET AL) 1. Dezember 1998 (1998-12-01) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-15		
-/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> *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 </td> </tr> </table>			* 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
* 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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">30. September 2008</p>		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">13/10/2008</p>		
Name und Postanschrift der internationalen 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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Muller, Gérard</p>		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/060602

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2004/024306 A (SONNENREIN UWE [DE]) 25. März 2004 (2004-03-25) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-15
A	US 2002/096792 A1 (VALELA VINCE [CA] ET AL) 25. Juli 2002 (2002-07-25) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-15
A	US 6 060 092 A (OESTERWIND DIETER [DE] ET AL) 9. Mai 2000 (2000-05-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-15
A	US 4 173 178 A (WIELAND DIETER [DE]) 6. November 1979 (1979-11-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/060602

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4123800	A	31-10-1978	KEINE		
US 5674312	A	07-10-1997	AU	2513995 A	16-02-1996
			DE	69518524 D1	28-09-2000
			DE	69518524 T2	19-04-2001
			EP	0771230 A1	07-05-1997
			WO	9602310 A1	01-02-1996
US 2005133615	A1	23-06-2005	KEINE		
US 5842600	A	01-12-1998	KEINE		
WO 2004024306	A	25-03-2004	AU	2003296856 A1	30-04-2004
			DE	10240667 A1	18-03-2004
			DE	20307153 U1	04-09-2003
US 2002096792	A1	25-07-2002	KEINE		
US 6060092	A	09-05-2000	AT	225754 T	15-10-2002
			DE	19614754 C1	05-06-1997
			DE	19715958 A1	22-10-1998
			EP	0802155 A1	22-10-1997
			ES	2184915 T3	16-04-2003
			JP	10043774 A	17-02-1998
US 4173178	A	06-11-1979	DE	2644378 A1	06-04-1978
			GB	1557401 A	12-12-1979