



(11) **EP 2 018 904 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(51) Int Cl.:
B01F 3/04 ^(2006.01) **B01F 11/00** ^(2006.01)
B01F 13/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07014683.2**

(22) Anmeldetag: **26.07.2007**

(54) **Vorrichtung zum Mischen von Wasser und Gas**

Device for mixing water and gas

Dispositif destiné à mélanger de l'eau et du gaz

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE IT LI NL

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.01.2009 Patentblatt 2009/05

(73) Patentinhaber: **WMF WÜRTTEMBERGISCHE
METALLWARENFABRIK AG
73309 Geislingen/Steige (DE)**

(72) Erfinder:
• **Göltenboth, Frank
89134 Blaustein (DE)**

• **Scheible, Wolfgang
89173 Ettlenschiess (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 533 024 EP-A- 1 716 915
DE-C1- 3 543 022 GB-A- 572 242
JP-A- 57 063 118 JP-A- 57 171 414
US-A- 2 531 655 US-A- 4 822 531

EP 2 018 904 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Mischen von Wasser und Gas zu Trinkzwecken der im Oberbegriff von Anspruch 1 erläuterten Art.

[0002] Vorrichtungen, mit denen Trinkwasser mit Gas wie beispielsweise CO₂ oder O₂ vermischt werden, sind in großer Zahl bekannt. Die meisten dieser Vorrichtung enthalten eine speziell ausgebildete Mischeinrichtung, die für eine Feinverteilung des Gases im Wasser sorgt, die durch ein einfaches Zusammenführen, ggf. unter erhöhtem Druck, nicht zu erreichen ist.

[0003] Die GB 572 242 zeigt eine Vorrichtung zum Behandeln von Flüssigkeit mit Gas, die jedoch nicht für Trinkzwecke eingesetzt wird. Die Vorrichtung enthält ein Gehäuse und eine darin untergebrachte, schwingend angeordnete Membran, die mit kleinformatigen Perforationen versehen ist. Die Membran ist umfangseitig mit der Gehäusewandung entweder direkt oder über eine Schürze verbunden, so dass das unterhalb der Membran eintretende Gas und das Wasser nur durch die feinen Perforationen der Membran hindurchtreten kann. Die bekannte Vorrichtung ist nicht zum Erzeugen von Turbulenzen ausgelegt, sondern ist derart ausgebildet, dass die Gasblasen durch die Membran mechanisch zerschlagen bzw. zerteilt werden und sich dadurch im Wasser feiner verteilen. Auch dürfte die Membran nicht als Plunger anzusehen sein.

[0004] Die EP 1 533 024 beschreibt eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Agglomeraten, insbesondere durch Aufbrechen von Mikropartikeln durch eine Kolbenbewegung in einem Behälter. Diese Vorrichtung enthält einen sich im Behälter bewegenden Kolben, der über eine Kolbenstange geführt und zum Erzeugen von Turbulenzen ausgebildet ist. Es besteht eine Strömungsverbindung zwischen den beiden Stirnseiten des Kolbens. Es wird jedoch nicht beschrieben, dass sich die bekannte Vorrichtung auch zum Mischen von Gas in Wasser eignet. Darüber hinaus muss die gesamte Schwingungsenergie vom Antrieb aufgebracht werden.

[0005] Die US 4,822,531 beschreibt ein Verfahren zum Karbonisieren von Wasser und eine Vorrichtung dafür, die ein Gehäuse aufweist, in dem zwei Kammern ausgebildet sind. Jede der Kammern ist separat für sich mit einem CO₂-Anschluss, einem Wasseranschluss und einem Anschluss zum Ableiten von karbonisiertem Wasser versehen. Die beiden Kammern sind durch einen Kolben getrennt, der sich abwechselnd in die eine oder andere Kammer bewegt, um das karbonisierte Wasser aus der jeweiligen Kammer zu verdrängen. Zum Verteilen des Gases im Wasser ist jede Kammer mit einem Rührer versehen.

[0006] Eine weitere Mischeinrichtung ist aus der DE 10055856 bekannt. Die bekannte Mischeinrichtung enthält eine Mikrostruktur, die sowohl das Wasser als auch das Gas fein verteilt und anschließend zusammen bringt, so dass durch die erhöhte Oberfläche des Wassers die Kohlendioxid-Aufnahme stark erhöht wird.

[0007] Eine weitere Mischeinrichtung ist aus der WO 2006/012874 bekannt, in der festgestellt wird, dass die oft in Schankanlagen verwendeten Kreislauf- oder Druckerhöhungspumpen auch zur Karbonisierung verwendet werden können, wenn sie mit einer Querschnittsverengung in der anliegenden Leitung kombiniert ist, die für eine weitere Druckerhöhung sorgt.

[0008] Schließlich ist es aus der WO 2005/009598 bekannt, eine Verwirbelungseinrichtung zum Mischen von Wasser mit Gas einzusetzen. Die bekannte Einrichtung ist bevorzugt zum Einleiten von Sauerstoff in Salzwasser zur Versorgung von Aqua-Farmen für Meerestiere konzipiert. Sie kann jedoch auch zum Karbonisieren eingesetzt werden. In dieser Druckschrift wird die Fliehkraft durch ein tangentiales Einleiten eines Gas-Wasser-Gemischs in eine zylindrisches Gehäuse zur Verbesserung des Mischergebnisses ausgenutzt.

[0009] Die bekannten Lösungen sind jedoch in der Regel recht aufwendig und teuer. Bei den passiven Lösungen (Mikrostruktur) ist das Ergebnis darüber hinaus stark vom unter Umständen schwankenden Vordruck des Wassers abhängig. Die Pumpenlösung ist zwar im Wesentlichen unabhängig vom Vordruck des Wassers, jedoch nur dort wirtschaftlich, wo sowieso eine entsprechend leistungsfähige Pumpe vorhanden sein muss.

[0010] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Mischen von Wasser und Gas zu Trinkzwecken bereitzustellen, die konstruktiv einfach und preiswert in der Herstellung ist, und eine gute Vermischung von Wasser und Gas gewährleistet.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung wird in der Mischeinrichtung eine turbulente Strömung erzeugt, die die Grenzoberfläche zwischen Wasser und Gas stark erhöht. Die mechanisch erzeugten Verwirbelungen sorgen für eine Zerstäubung und Durchmischung der Gasblasen und das Wassers und somit für eine ausgezeichnete Lösung des Gases im Wasser. Da die Verwirbelungen durch die erfindungsgemäße Mischeinrichtung allein auf der Bewegungsenergie des schwingenden Bauteils beruhen, ist die erfindungsgemäße Mischeinrichtung unabhängig von Vorlauftemperaturen, Strömungsgeschwindigkeiten und Druckverhältnissen bzw. deren Änderungen im Verlauf des Betriebs. Versuche haben gezeigt, dass es mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich ist, einen relativ hohen Gasgehalt zu erreichen; so wurde z. B. ein CO₂-Gehalt von mehr als 6 g/l in Trinkwasser erzielt.

[0012] Für eine Rückhohlbewegung und/oder zum Dämpfen der oszillierenden Bewegung ist der Plunger federnd gelagert.

[0013] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0014] Von besonderem Vorteil ist es, das Gas in das Wasser bereits in einer dem Plunger vorgeschalteten Mischstrecke zu vermischen, so dass Wasser und Gas gemeinsam in das Gehäuse des Plungers eintreten.

[0015] Die oszillierende Bewegung kann durch den Wasserdruck selbst oder bevorzugt durch eine eigene

Antriebseinrichtung, insbesondere durch einen Elektromagneten erfolgen.

[0016] Für eine weitere Steigerung des Gaseintrags kann zusätzlich eine Druckerhöhungsvorrichtung vorgesehen sein, die den Druck in der Wasser/Gas-Mischung (weiter) erhöht.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Schnitts durch eine Plunger/Gehäuse- Einheit.

[0018] Fig. 1 zeigt in stark schematisierter Weise eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Mischen von Wasser und Gas zu Trinkzwecken. Die Vorrichtung 1 ist bevorzugt zum Mischen von Trinkwasser mit Kohlendioxid (Karbonisator) ausgelegt, kann jedoch auch für einen Eintrag von Sauerstoff oder anderen Gasen eingesetzt werden.

[0019] Die Vorrichtung 1 enthält eine Mischeinrichtung 2, die im dargestellten Ausführungsbeispiel einen Turbulenzerzeuger 2a und eine Mischstrecke 2b enthält. In die Mischeinrichtung 2 mündet eine Wasserzufuhr 3 und eine Gaszufuhr 4. Die Wasserzufuhr 3 ist bevorzugt an das örtliche Trinkwasserleitungsnetz angeschlossen, kann jedoch auch an Vorratsbehälter angeschlossen werden. Der Wasserzulauf erfolgt bevorzugt unter Druck, insbesondere unter dem Druck des örtlichen Wasserleitungsnetzes. Im Wasserzulauf 3 ist ein Druckregler 5 und ein Rückschlagventil 6 vorgesehen. An Stelle des Druckreglers 5 oder zusätzlich zum Druckregler 5 kann bei Bedarf eine zusätzliche Pumpe (nicht dargestellt), z.B. eine Schwingankerpumpe bekannter Bauart, zur Erhöhung des Drucks in der Mischeinrichtung 2 vorgesehen werden.

[0020] Die Gaszufuhr 4 ist bevorzugt mit einer Gasflasche 7 oder einem anderen Gasvorrat verbunden, wiederum über einen Druckregler 8 und ein Rückschlagventil 9. Wasser- und Gaszufuhr 3, 4 münden im dargestellten Ausführungsbeispiel in eine gemeinsame Leitung, die als Mischstrecke 2b ausgebildet ist, und eine erste Vermischung von Gas und Wasser gestattet. Mit den Druckreglern 5 und 8 kann der für die Zusammenführung von Gas und Wasser benötigte Differenzdruck eingestellt werden kann. Die Mischstrecke 2b führt in den Turbulenzerzeuger 2a. Im Turbulenzerzeuger 2a wird in der Wasser/Gas-Mischung, die über die Mischstrecke 2b eingeleitet wird, durch eingetragene mechanische Schwingungen eine turbulente Strömung erzeugt, die das Gas im Wasser sehr fein verteilt und somit für eine gute Lösung des Gases im Wasser sorgt.

[0021] Der Turbulenzerzeuger 2a enthält ein Gehäuse 10, in dem ein Plunger 11 angeordnet ist. Gehäuse 10 und Plunger 11 sind relativ zueinander in Schwingungen

versetzbar, wobei im bevorzugten Ausführungsbeispiel der Plunger 11 im Gehäuse 10 eine oszillierende Bewegung ausführt.

[0022] Wie auch in Verbindung mit Fig. 2 ersichtlich, ist das Gehäuse 10 im Wesentlichen zylindrisch, bevorzugt kreiszylindrisch, ausgebildet und an einer Stirnseite 10a mit einem Einlass-Anschluss 12a zum Anschließen der bevorzugt rohrförmig ausgebildeten Mischstrecke 2b versehen, wobei der Anschluss 12a bevorzugt coaxial zur Längsachse 10' des Gehäuses 10 verläuft. Die dem Einlass-Anschluss 12a gegenüberliegende, zweite Stirnseite 10b des Gehäuses 10 ist mit einem Auslass-Anschluss 12b versehen, an den eine Zapfleitung 13 angeschlossen ist. Auch der Auslass-Anschluss 12b verläuft coaxial zur Längsachse 10' des Gehäuses 10.

[0023] Der Plunger 11 ist bevorzugt ebenfalls zylindrisch ausgebildet und in Richtung der Längsachse 10' entlang des Doppelpfeils A hin- und hergehend bewegbar. Der Plunger 11 ist bevorzugt federnd im Inneren des Gehäuses 10 gelagert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Plunger 11 durch eine erste Feder 14 gelagert, die als Rückholfeder ausgebildet und zwischen einer Stirnseite des Plungers 11 und einer Stirnseite des Gehäuses 10 abgestützt ist. Der Plunger 11 ist über eine weitere Feder 15 federnd gelagert, die als Dämpfungsfeder ausgebildet ist und zwischen der zweiten Stirnseite des Plungers und der zweiten Stirnseite des Gehäuses 10 abgestützt ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel stützt sich die Rückholfeder an der dem Einlass 12a zugewandten Stirnseite 10a und der entsprechenden Stirnseite 11a ab, während sich die Dämpfungsfeder zwischen den gegenüberliegenden, der Zapfleitung 13 zugewandten Stirnseiten 11 b, 10b abstützt.

[0024] Der Turbulenzerzeuger 2a enthält eine Strömungsverbindung 16, die die beiden Stirnseiten 11a, 11 b des Plungers miteinander verbindet. Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 ist die Strömungsverbindung 16 als Durchgangsbohrung durch den Plunger von einer Stirnseite 11a zur gegenüberliegenden Stirnseite 11 b ausgebildet. Die Durchgangsbohrung liegt bevorzugt in der Längsachse 10' des Gehäuses 10 und weist im Wesentlichen eine glatte Wandfläche auf.

[0025] Die Strömungsverbindung 16 kann jedoch auch, wie die Figuren 1 bzw. 2 zeigen, am Umfang des Plungers 11 und/oder in bzw. außerhalb der Wandung des Gehäuses 10 vorgesehen sein. Die Wasser/Gas-Mischung kann daher wahlweise durch den Plunger und/oder um den Plunger herum fließen.

[0026] Der wirksame Strömungsquerschnitt der Strömungsverbindung 16 zwischen den Stirnseiten 11a und 11 b des Plungers 11 muss nicht, wie in Fig. 2 gezeigt, größer sein als die wirksamen Strömungsquerschnitte in den Bereichen des Einlass-Anschlusses 12a und des Auslass-Anschlusses 12b, sondern kann auch gleich groß oder kleiner sein.

[0027] Zum Erzeugen der oszillierenden bzw. schwingenden Relativbewegung zwischen dem Gehäuse 10 und dem Plunger 11 ist bevorzugt eine Antriebseinrich-

tung 20 vorgesehen. Diese enthält einen Elektromagneten in Form einer Magnetspule, die sich um das Gehäuse 10 herumerstreckt und vorzugsweise mit einer Wechselspannung von 50 oder 60 Hz beaufschlagt wird. Dabei schwingt der Plunger mit dieser Frequenz.

[0028] Alternativ kann die Bewegung auch von einem anliegenden Wasserdruck abgeleitet werden. In diesem Fall ist die Drehbewegung eines von der Wasser/Gas-Mischung angetriebenen Rotors in die oszillierende Längsbewegung des Plungers umzusetzen.

[0029] Der Turbulenzerzeuger 2a kann in der Art einer üblichen Schwingankerpumpe ausgebildet sein, bei der die Rückschlagventile entfernt wurden.

[0030] Die Zapfleitung 13 führt zu einer Zapföffnung 21, unter die ein Auffanggefäß 22, beispielsweise ein Trink- oder ein Vorratsgefäß gestellt und mit dem mit Gas versetztem Wasser gefüllt werden kann. In die Zapfleitung 13 ist weiterhin ein Ausgabeventil 23 eingeschaltet, das geöffnet wird, wenn die Ausgabe eines Getränks durch die Zapföffnung 21 gewünscht ist. Bevorzugt enthält die Zapfleitung 13 einen Kompensator 24 üblicher Bauart, durch den eine zu schnelle Druckentspannung verhindert, und ein Druckabbau mit minimalem Strömungsabriss zur Vermeidung eines zu starken Ausganges bewirkt wird.

[0031] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist mit irgendeiner Art Steuerung versehen, die ein Zapfen von mit Gas versetztem Wasser einleitet und beendet. Im einfachsten Fall kann dies ein manuell zu betätigendes Element sein, mit dem das Ventil 23 geöffnet wird, so dass der im Wasservorrat (örtliche Wasserversorgung) und/oder im Gasvorrat (Gasflasche) herrschende Druck Wasser und Gas durch die Vorrichtung 1 drückt. Wasser und Gas gelangen zunächst in die Mischstrecke 2b für eine erste, grobe Vermischung. Anschließend tritt diese Mischung in das Gehäuse 10 ein, wo die Mischung durch die mechanischen Schwingungen in eine turbulente Strömung versetzt wird, wodurch die Gasblasen zunehmend zerschlagen werden und eine Feinverteilung des Gases im Wasser stattfindet. Nach dem Verlassen der Mischeinrichtung 2 findet im Kompensator 24 ein sanfter Druckabbau statt, der verhindert, dass durch einen plötzlichen Druckabfall das Gas aus dem Wasser sofort wieder entweicht. Anschließend gelangt das mit Gas versetzte Wasser in das Trinkgefäß.

[0032] Wird die Schwingung nicht durch den Wasserdruck selbst erzeugt, so ist irgendeine Einrichtung zweckmäßig, die die Antriebseinrichtung 20 anschaltet. Diese Einrichtung kann beispielsweise ein elektrischer Schalter sein, der den Elektromagneten mit Strom versorgt und der zusammen mit der Betätigung des Ventils 23 betätigt wird.

[0033] In Abwandlung der beschriebenen und gezeichneten Ausführungsbeispiele kann die Mischstrecke ggf. entfallen und Wasser sowie Gas direkt dem Turbulenzerzeuger zugeführt werden. An Stelle von Kohlendioxid oder zusätzlich dazu kann Sauerstoff eingeleitet werden. Statt des Plungers kann auch das Gehäuse in

schwingende Bewegung versetzt werden. Es ist weiterhin nicht nur eine geradlinige Schwingung denkbar, vielmehr ist jede schwingende Relativbewegung zwischen Plunger und Gehäuse für die Zwecke der vorliegenden Erfindung geeignet. Die Schwingungsbewegung kann durch andere geeignete Schwingantriebe erzeugt werden.

10 Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Mischen von Wasser und Gas zu Trinkzwecken, mit einer Mischeinrichtung (2) für Wasser und Gas, in die eine Wasserzufuhr (3) und eine Gaszufuhr (4) mündet, wobei die Mischeinrichtung (2) einen Turbulenzerzeuger (2a) mit einem eine Mischung aus Wasser und Gas aufnehmenden Gehäuse (10) und einem zwei Stirnseiten (11a, 11b) aufweisenden, federnd gelagerten Plunger (11) enthält, wobei Plunger (11) und Gehäuse (10) relativ zueinander oszillierend bewegbar sind, und eine Strömungsverbindung (16) zwischen den beiden Stirnseiten (11a, 11b) des Plungers (11) besteht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischvorrichtung (2) eine dem Turbulenzerzeuger (2a) vorgeschaltete Mischstrecke (2b) enthält, in die die Wasser- und Gaszufuhr (3, 4) einmünden.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasser- und/oder Gaszufuhr unter Druck erfolgt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserzufuhr (3) an eine örtliche Wasserversorgung angeschlossen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gaszufuhr (4) an einen Gasvorratsbehälter (7) angeschlossen ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oszillierende Bewegung durch eine Antriebseinrichtung (20) erzeugt wird.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oszillierende Bewegung durch einen Elektromagneten erzeugt wird.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorrichtung zur Druckerhöhung in der Wasser/Gas-Mischung vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **da-**

durch gekennzeichnet, dass in Strömungsrichtung nach der Mischeinrichtung (2) ein Kompensator (24) vorgesehen ist.

Claims

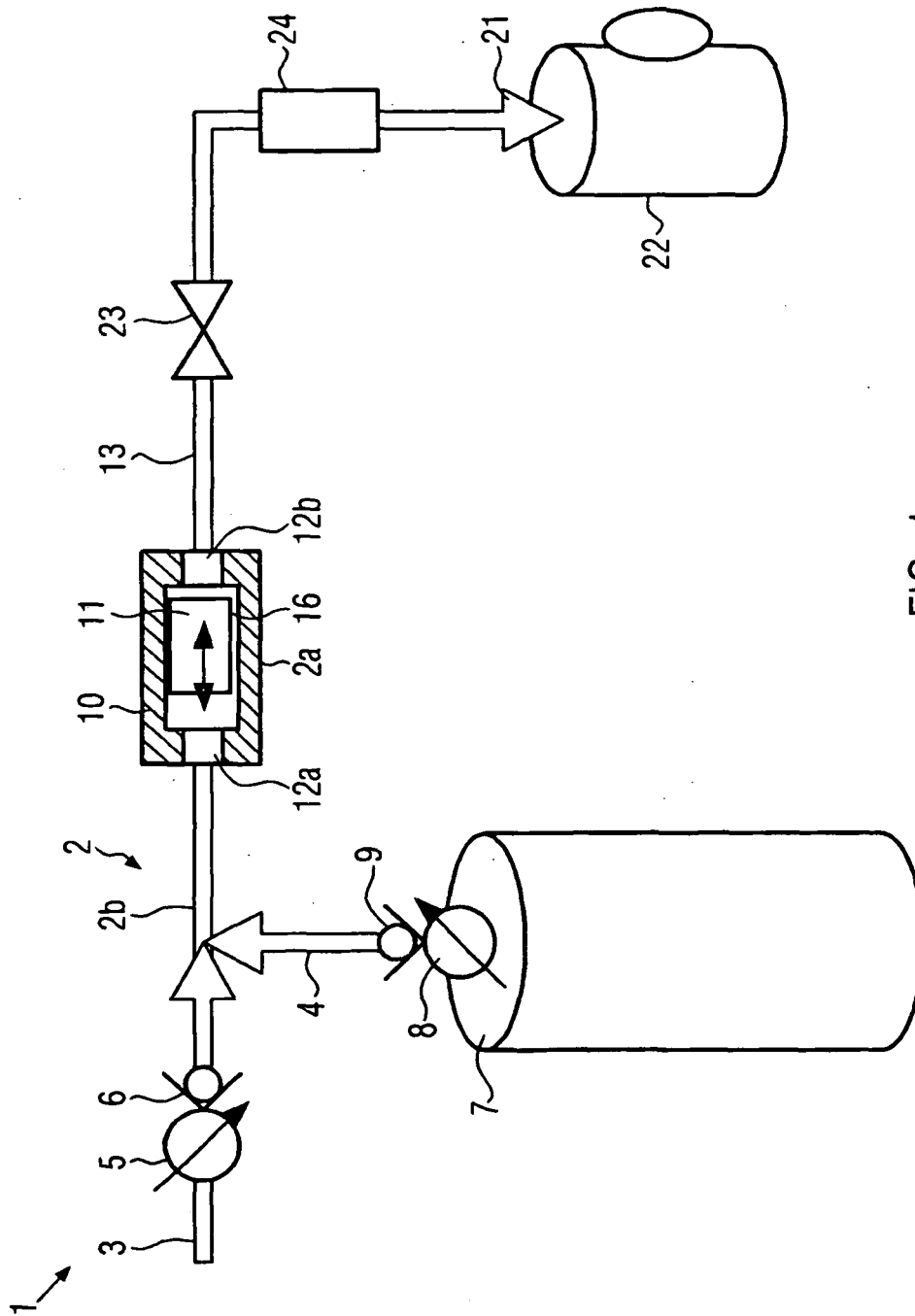
1. Device (1) for mixing water and gas for drinking purposes, comprising a mixing means (2) for water and gas in which a water supply (3) and a gas supply (4) end, the mixing means (2) includes a turbulence generator (2a) with a housing (10) accommodating a mixture of water and gas, and a spring borne plunger (11) comprising two frontal faces (11a, 11b), wherein the plunger (11) and the housing (10) can be moved relative with respect to each other in an oscillating manner, and wherein a flow connection (16) between the two frontal faces (11a, 11b) of the plunger (11) exists.
2. Device according to claim 1, **characterized in that** the mixing device (2) includes a mixing section (2b) upstream of the turbulence generator (2a) in which the water and gas supplies (3, 4) end.
3. Device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the water and/or gas supply is effected under pressure.
4. Device according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the water supply (3) is connected to a local water supply.
5. Device according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the gas supply (4) is connected to a gas storage container (7).
6. Device according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the oscillating movement is generated by a drive means (20).
7. Device according to claim 6, **characterized in that** the oscillating movement is generated by an electro-magnet.
8. Device according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** a device for pressure increase is provided in the water/gas mixture.
9. Device according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** a compensator (24) is provided behind the mixing means (2) in the flow direction.

Revendications

1. Dispositif (1) pour mélanger de l'eau et du gaz à des fins de consommation, avec un mélangeur (2) pour

l'eau et le gaz dans lequel débouchent une amenée d'eau (3) et une amenée de gaz (4), étant précisé que le mélangeur (2) contient un générateur de turbulence (2a) avec un boîtier (10) qui reçoit un mélange composé d'eau et de gaz, et avec un piston plongeur (11) qui présente deux côtés frontaux (11a, 11b) et qui est monté de manière élastique, et étant précisé que le piston plongeur (11) et le boîtier (10) sont aptes à décrire mutuellement un mouvement de va-et-vient et qu'il y a une liaison d'écoulement entre les deux côtés frontaux (11a, 11b) du piston plongeur (11).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mélangeur (2) contient, en amont du générateur de turbulence (2a), une section de mélange dans laquelle débouchent les amenées d'eau et de gaz (3, 4).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'amenée d'eau et/ou de gaz se fait sous pression.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'amenée d'eau (3) est raccordée à une alimentation en eau locale.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'amenée de gaz (4) est raccordée à un réservoir de gaz (7).
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le mouvement de va-et-vient est produit par un dispositif d'entraînement (20).
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le mouvement de va-et-vient est produit par un électro-aimant.
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un dispositif pour augmenter la pression dans le mélange eau/gaz.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** est prévu en aval du mélangeur (2), dans le sens d'écoulement, un compensateur (24).



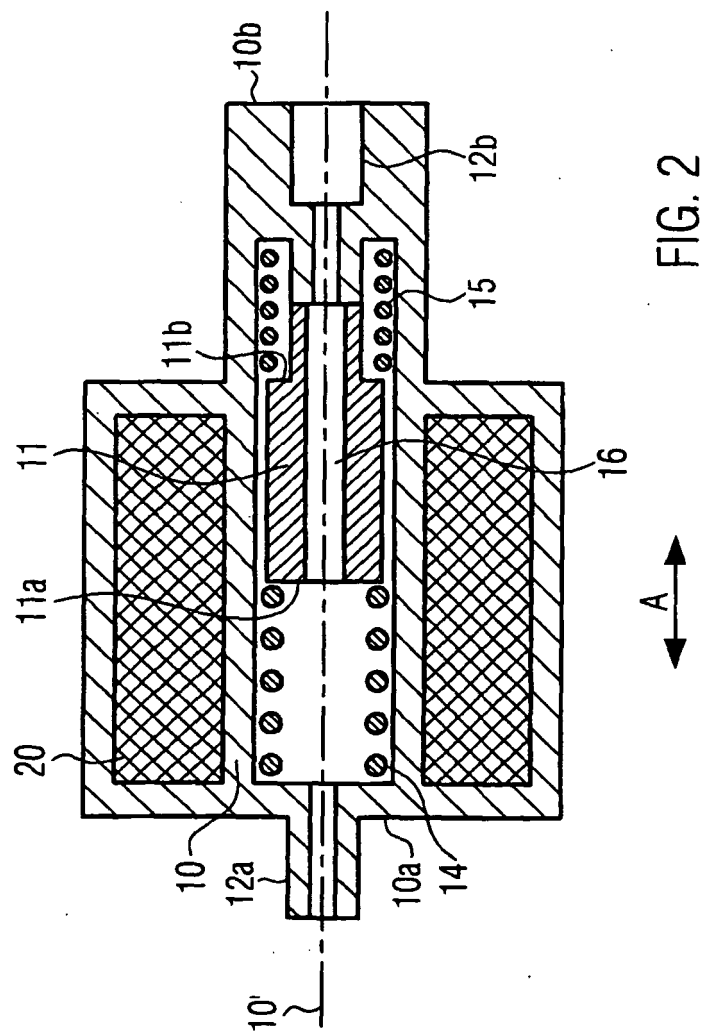


FIG. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 572242 A [0003]
- EP 1533024 A [0004]
- US 4822531 A [0005]
- DE 10055856 [0006]
- WO 2006012874 A [0007]
- WO 2005009598 A [0008]