

(19)



(11)

**EP 2 548 633 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**07.05.2014 Patentblatt 2014/19**

(51) Int Cl.:  
**B01F 3/04** <sup>(2006.01)</sup>      **B01F 5/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**B08B 3/02** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **11174645.9**

(22) Anmeldetag: **20.07.2011**

(54) **Injektor**

Injector

Injecteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.01.2013 Patentblatt 2013/04**

(73) Patentinhaber:  

- **Podzus, Bruno**  
**8460 Marthalen (CH)**
- **Verdonk, Martin Antonius Maria**  
**9604 Lütisburg (CH)**

(72) Erfinder:  

- **Podzus, Bruno**  
**8460 Marthalen (CH)**
- **Verdonk, Martin Antonius Maria**  
**9604 Lütisburg (CH)**

(74) Vertreter: **Kleinschmidt, Michael**  
**Schmauder & Partner AG**  
**Patent- und Markenanwälte VSP**  
**Zwängiweg 7**  
**8038 Zürich (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 3 005 653    US-A- 3 547 409**  
**US-A- 4 505 431**

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).

**EP 2 548 633 B1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Injektor, nämlich eine Vorrichtung zum Aufbereiten eines Gemisches, insbesondere eines schaumartigen Reinigungsgemisches.

### Stand der Technik

**[0002]** Beim Erzeugen eines Reinigungsschaumes aus Wasser und einer chemischen Substanz mittels Druckluft oder Druckgas tritt das Problem auf, dass - ohne eine übermässige Erhöhung der Druckluft üblicherweise nur ca. 3% (bei Hochdruck) bzw. max. 8% (bei Niederdruck) der chemischen Substanz im Reinigungsschaum angereichert werden kann. Andererseits hat eine übermässige Erhöhung der Druckluft Flattereigenschaften und damit unterschiedliche Anreicherungswerte der chemischen Substanz zur Folge.

**[0003]** Aus der WO 2005/028132 A1 ist ein Injektor bekannt, bei dem der zuvor genannte, unvorteilhafte Weg mit einem Druck von über 30 bar, insbesondere von 60 bis 80 bar gegangen werden soll.

**[0004]** In der US 3 547 409 A wird ein Injektor gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 vorgeschlagen. In der US 4 505 431 ist ein anderer Injektor offenbart.

### Darstellung der Erfindung

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Aufbereiten eines Gemisches, insbesondere eines schaumartigen Reinigungsgemisches vorzuschlagen, die die Nachteile des genannten Standes der Technik überwinden soll.

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Vorrichtung zum Aufbereiten eines Gemisches nach Anspruch 1 gelöst. Dabei haben die Massnahmen der Erfindung zur Folge, dass mit der vorgeschlagenen Vorrichtung zum Aufbereiten eines Gemisches, insbesondere eines schaumartigen Reinigungsgemisches leicht Anreicherungsgrade der chemischen Substanz von über 5%, bei der Wahl geeigneter Bedingungen auch bis über 30% ermöglicht werden.

**[0007]** Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung mit einem Flüssigkeitseinlass, einem Flüssigkeitskanal und einer Flüssigkeitsdüse, bei der der Flüssigkeitseinlass mittels des Flüssigkeitskanals mit der Flüssigkeitsdüse in Verbindung steht und bei der der Flüssigkeitskanal als Verjüngung des Flüssigkeitseinlasses im Wesentlichen konzentrisch mit diesem ausgebildet ist, einem Mischraum, in welchem die Flüssigkeitsdüse im Wesentlichen als Ende des Flüssigkeitskanals endet, einem Mitteleinlass, welcher im Wesentlichen senkrecht zur Richtung der Flüssigkeitsdüse im Mischraum endet, einem Strömungsraum, einem Verbindungskanal, welcher den Mischraum mit dem Strömungsraum verbindet und einem Druckgaseinlass, der mit Druckluft in Verbindung

bringbar ist, und einer Druckgasdüse, die im Strömungsraum endet und welche mit der Druckluft des Druckgaseinlasses beaufschlagbar ist, scheint es erheblich konstruktive Vorteile zu haben, wenn die Druckgasdüse im Wesentlichen parallel zum Verbindungskanal im Strömungsraum gerichtet ist.

**[0008]** Vorteilhaft ist es, wenn die Vorrichtung einen weiteren Mitteleinlass aufweist, der im Wesentlichen senkrecht zum Verbindungskanal und zur Druckgasdüse im Strömungsraum endet und mit einem weiteren Mittel beaufschlagbar ist. Dann kann die Vorrichtung nämlich auch ohne eine Beaufschlagung des ersten Mitteleinlasses mit einer chemischen Substanz - oder zusätzlich dazu - betrieben werden, wenn die alternative oder zusätzliche Substanz nicht als Reinigungsschaum aufbereitet werden soll. Wenn man Luft dazu gibt, kann auch ein vordosierter Reinigungsschaum aufbereitet werden.

**[0009]** Hinsichtlich der Herstellung ist es besonders vorteilhaft, wenn der Flüssigkeitskanal eine weitere, im Wesentlichen konzentrische Verjüngung aufweist, da dann die Bohrungen sukzessive gebohrt werden können.

**[0010]** Erfindungsgemäss ist der Mischraum im Wesentlichen zylindrisch und konzentrisch zum Flüssigkeitskanal ausgebildet sein. Der Anschluss des Verbindungskanals mit dem Mischraum wird vorteilhafterweise eine im Wesentlichen konzentrische Verjüngung aufweisen.

**[0011]** Wie schon bei dem Injektor der WO 2005/028132 A1 scheint es auf die Dimensionierungen anzukommen, wenn man einen optimalen Injektor herstellen will. Allerdings wird in dieser Erfindung bezüglich der Dimensionierungen ein völlig anderer Weg eingeschlagen. Zunächst hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Flüssigkeitsdüse weit über 50%, vorzugsweise ca. 70% in den Mischraum hineinragt. Dabei endet die Düse weit hinter den Mitteleinlass. Der Abstand zwischen der Flüssigkeitsdüse und dem Verbindungskanal beträgt 4.0 bis 8.0 mm, vorzugsweise 5.5 bis 6.5 mm.

**[0012]** In der genannten Auslegung erscheint es wichtig, wenn der Flüssigkeitskanal einen vorderen Teil - nämlich die eigentliche Flüssigkeitsdüse - aufweist, der als Bohrung von 1.0 bis 2.5 mm, für einen Wasserdruck von 100 bis 200 bar vorzugsweise von 1.2 bis 1.6 mm, für einen Wasserdruck von 15 bis 60 bar vorzugsweise 1.7 bis 2.1 mm und der Verbindungskanal als Bohrung von 3.0 bis 4.0 mm, vorzugsweise von ca. 3.5 mm ausgebildet ist.

**[0013]** Der Flüssigkeitskanal sollte eine Länge von 12 bis 20 mm, vorzugsweise von ca. 15 mm und die Länge der dünnsten Bohrung 7 bis 11 mm, vorzugsweise von ca. 9 mm aufweisen.

**[0014]** Die vorbenannten sowie die beanspruchten und in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschriebenen, erfindungsgemäss zu verwendenden Elemente unterliegen in ihrer Grösse, Formgestaltung, Materialverwendung und ihrer technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmbedingungen, so dass die in dem jeweiligen Anwendungsgebiet bekannten Auswahl-

kriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0015]** Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale des Gegenstandes der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der dazu gehörenden Zeichnungen, in denen - beispielhaft - erfindungsgemässe Injektoren erläutert werden. In den Zeichnungen zeigt:

- Figur 1 eine schematische 3-D Ansicht eines Injektors gemäss einem Ausführungsbeispiels der Erfindung, mit dem Strebenprofil und dem Verbindungssteg, in perspektivischer Darstellung;
- Figur 2 eine Ansicht der funktionalen Elemente entsprechend Figur 1;
- Figur 3 eine Ansicht gemäss Figur 2, wobei der Injektor um 180° gedreht dargestellt ist;
- Figur 4 ein weiblicher Teil des Injektors gemäss den Figuren 1 bis 3;
- Figur 5 der weibliche Teil gemäss Figur 4 entlang der Schnittlinie A-A, um 90° gedreht;
- Figur 6 der weibliche Teil gemäss den Figuren 4 und 5 in Ansicht von unten;
- Figur 7 ein männlicher Teil des Injektors gemäss den Figuren 1 bis 3;
- Figur 8 der männliche Teil gemäss Figur 7 entlang der Schnittlinie A-A; und
- Figur 9 der männliche Teil gemäss den Figuren 7 und 8 in Ansicht auf den Eingang.

#### Wege zur Ausführung der Erfindung

**[0016]** Die in Figur 1 bis 3 dargestellte Vorrichtung zum Aufbereiten eines Gemisches, insbesondere eines schaumartigen Reinigungsgemisches, weist einen Flüssigkeitseinlass 4, einen Flüssigkeitskanal 6 und eine Flüssigkeitsdüse 8 auf. Der Flüssigkeitseinlass 4 steht mittels des Flüssigkeitskanals 6 mit der Flüssigkeitsdüse 8 in Verbindung. Der Flüssigkeitskanal 6 ist als Verjüngung 10 des Flüssigkeitseinlasses 4 im Wesentlichen konzentrisch mit diesem ausgebildet ist. Die Flüssigkeitsdüse 8 endet als Ende des Flüssigkeitskanals 6 in einem Mischraum 12, in dem ein Mitteleinlass 14 senkrecht zur Richtung der Flüssigkeitsdüse 8 endet. Weiterhin weist die Vorrichtung einen Strömungsraum 16 auf, der mittels eines Verbindungskanals 18 mit dem Mischraum 12 verbunden ist.

**[0017]** Im Strömungsraum endet weiterhin eine Druckgasdüse 22, welche mittels eines Druckgaseinlasses 20 mit einem Druckgas, insbesondere mit Druckluft in Verbindung bringbar ist. Die Druckgasdüse 22 ist parallel zum Verbindungskanal 18 im Strömungsraum 16 gerichtet.

**[0018]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel hat der Flüssigkeitskanal 6 eine weitere, im Wesentlichen konzentrische Verjüngung 26. Der Mischraum 12 ist zylindrisch und konzentrisch zum Flüssigkeitskanal 6 ausgebildet. Der Anschluss des Verbindungskanals 18 mit dem Mischraum 12 weist eine konzentrische Verjüngung 28 auf. Wie in den Figuren 1 bis 4 dargestellt, ragt die Flüssigkeitsdüse 8 ca. 70% und insbesondere hinter den Mitteleinlass 14, in den Mischraum 12 hinein. Der vordere Teil der Flüssigkeitsdüse 8 ist als Bohrung von 1.8 mit einer Länge von 9 mm ausgebildet. Der Verbindungskanal 18 ist als Bohrung von 3.5 mm ausgebildet. Der Abstand zwischen der Flüssigkeitsdüse 8 und dem Verbindungskanal 18 ist im vorliegenden, vorteilhaften und ausgetesteten Ausführungsbeispiel 5.82 mm.

**[0019]** In einem alternativen Ausführungsbeispiel ist ein weiterer Mitteleinlass ausgebildet. Dieser steht senkrecht zum Verbindungskanal 18 und zur Druckgasdüse 22, endet im Strömungsraum und ist mit einem weiteren Mittel beaufschlagbar.

**[0020]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Injektor durch Verschweissen aus zwei Teilen hergestellt, die im folgenden "weiblicher Teil" gemäss den Figuren 4 bis 6 und "männlicher Teil" gemäss den Figuren 7 bis 9 genannt werden. Durch diese Art der Herstellung ist es möglich, insbesondere die innen liegenden Bohrungen etc. des Injektors am männlichen Teil und am weiblichen Teil auszuarbeiten, bevor die beiden Teile miteinander verbunden werden. Insbesondere für die Herstellung von Prototypen und Versuchsanordnungen hat sich eine verschraubte Verbindung zwischen dem männlichen teil und dem weiblichen Teil als bevorzugt herausgestellt.

#### Bezugszeichenliste

##### **[0021]**

- |    |    |   |
|----|----|---|
| 45 | 2  | Vorrichtung zum Aufbereiten eines Gemisches |
|    | 4  | Flüssigkeitseinlass                         |
|    | 6  | Flüssigkeitskanal                           |
|    | 8  | Flüssigkeitsdüse                            |
|    | 10 | Verjüngung des Flüssigkeitseinlasses        |
| 50 | 12 | Mischraum                                   |
|    | 14 | Mitteleinlass                               |
|    | 16 | Strömungsraum                               |
|    | 18 | Verbindungskanal                            |
|    | 20 | Druckgaseinlass                             |
| 55 | 22 | Druckgasdüse                                |
|    | 26 | weitere Verjüngung                          |
|    | 28 | Verjüngung                                  |

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufbereiten eines schaumartigen Reinigungsgemisches, mit

- einem Flüssigkeitseinlass (4), einem Flüssigkeitskanal (6) und einer Flüssigkeitsdüse (8), wobei der Flüssigkeitseinlass (4) mittels des Flüssigkeitskanals (6) mit der Flüssigkeitsdüse (8) in Verbindung steht und wobei der Flüssigkeitskanal (6) als Verjüngung (10) des Flüssigkeitseinlasses (4) im Wesentlichen konzentrisch mit diesem ausgebildet ist,  
 - einem Mischraum (12) in welchem die Flüssigkeitsdüse (8) im Wesentlichen als Ende des Flüssigkeitskanals (6) endet,  
 - einem Mitteleinlass (14), welcher im Wesentlichen senkrecht zur Richtung der Flüssigkeitsdüse (8) im Mischraum (12) endet,  
 - einem Strömungsraum (16),  
 - einem Verbindungskanal (18), welcher den Mischraum (12) mit dem Strömungsraum (16) verbindet und  
 - einem Druckgaseinlass (20), welcher mit einem Druckgas, insbesondere mit Druckluft in Verbindung bringbar ist, und einer Druckgasdüse (22), welche im Strömungsraum (16) endet und welche mit dem Druckgas des Druckgaseinlasses (20) beaufschlagbar ist, wobei die Druckgasdüse (22) im Wesentlichen parallel zum Verbindungskanal (18) im Strömungsraum (16) gerichtet ist,

### **dadurch gekennzeichnet, dass**

**dass** der Mischraum (12) im Wesentlichen zylindrisch und konzentrisch zum Flüssigkeitskanal (6) ausgebildet ist, wobei die Flüssigkeitsdüse (8) über 50% in den Mischraum (12), bis hinter den Mitteleinlass (14) hineinragt, die Flüssigkeitsdüse (8) einen vorderen Teil aufweist, der als Bohrung von 1.0 bis 2.5 mm ausgebildet ist, der Verbindungskanal (18) als Bohrung von 3.0 bis 4.0 mm ausgebildet ist, der Abstand zwischen der Flüssigkeitsdüse (8) und dem Verbindungskanal (18) 4.0 bis 8.0 mm aufweist und wobei der Flüssigkeitskanal (6) eine Länge von 12 bis 20 mm und die Länge der dünnsten Bohrung 7 bis 11 mm aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen weiteren Mitteleinlass, welcher im Wesentlichen senkrecht zum Verbindungskanal (18) und zur Druckgasdüse (22) im Strömungsraum (16) endet und mit einem weiteren Mittel beaufschlagbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flüssigkeitskanal (6) eine weitere, im Wesentlichen konzentrische Verjüngung (26) aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss des Verbindungskanals (18) mit dem Mischraum (12) eine im Wesentlichen konzentrische Verjüngung aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeitsdüse (8) ca. 70% in den Mischraum (12) hineinragt.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeitsdüse (8) einen vorderen Teil aufweist, der als Bohrung für einen Wasserdruck von 100 bis 200 bar von 1.2 bis 1.6 mm, für einen Wasserdruck von 15 bis 60 bar 1.7 bis 2.1 mm ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungskanal (18) als Bohrung von ca. 3.5 mm ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen der Flüssigkeitsdüse (8) und dem Verbindungskanal (18) 5.5 bis 6.5 mm aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flüssigkeitskanal (6) eine Länge von ca. 15 mm und die Länge der dünnsten Bohrung ca. 9 mm aufweist.

## 40 Claims

1. An apparatus for preparing a foam-like cleaning mixture, comprising

- a liquid inlet (4), a liquid channel (6) and a liquid nozzle (8), wherein the liquid inlet (4) is in communication with the liquid nozzle (8) by means of the liquid channel (6) and wherein the liquid channel (6) is configured as a tapered region (10) of the liquid inlet (4) in a substantially concentric manner,  
 - a mixing chamber (12) into which the liquid nozzle (8) ends by substantially forming an end of the liquid channel (6),  
 - a media inlet (14) that ends into the mixing chamber (12) substantially perpendicularly to the direction of the liquid nozzle (8),  
 - a flow chamber (16),

- a connecting channel (18) that connects the mixing chamber (12) with the flow chamber (16) and
- a pressurized gas inlet (20) that can be brought into communication with a pressurized gas, in particular with pressurized air, and a pressurized gas nozzle (22) that ends into the flow chamber (16) and that can be loaded with the pressurized gas from the pressurized gas inlet (20), the pressurized gas nozzle (22) being aligned substantially parallel to the connecting channel (18) in the flow chamber (16),

#### characterized in that

the mixing chamber (12) is configured substantially cylindrical and concentric to the liquid channel (6), with the liquid nozzle (8) protruding by over 50% into the mixing chamber (12) all the way to behind the mixing inlet (14),

the liquid nozzle (8) comprises a front part that is configured as a borehole of 1.0 to 2.5 mm, the connecting channel (18) is configured as a borehole of 3.0 to 4.0 mm, the distance between the liquid nozzle (8) and the connecting channel (18) is 4.0 to 8.0 mm

and wherein the liquid channel (6) has a length of 12 to 20 mm, and the length of the thinnest borehole is 7 to 11 mm.

2. The apparatus according to claim 1, **characterized by** a further media inlet, that ends into the flow chamber (16) substantially perpendicularly to the connecting channel (18) and to the pressurized gas nozzle (22) and that can be loaded with a further medium.
3. The apparatus according to claim 1 or 2, **characterized in that** the liquid channel (6) comprises one further, substantially concentric tapered region (26).
4. The apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connection of the connecting channel (18) has a tapered region substantially concentric with the mixing chamber (12).
5. The apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the liquid nozzle (8) protrudes by about 70% into the mixing chamber (12).
6. The apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the liquid nozzle (8) comprises a front part that is configured as a borehole of 1.2 to 1.6 mm for a water pressure of 100 to 200 bar, 1.7 to 2.1 for a water pressure of 15 to 60 bar.
7. The apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connecting channel (18) is configured as a borehole of about 3.5 mm.

8. The apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the distance between the liquid nozzle (8) and the connecting channel (18) is 5.5 to 6.5 mm.

9. The apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the liquid channel (6) has a length of about 15 mm, and the length of the thinnest borehole is about 9 mm.

#### Revendications

1. Dispositif de préparation d'un mélange de nettoyage sous forme de mousse comportant :

- une entrée de liquide (4), un canal de liquide (6) et une buse de liquide (8), l'entrée de liquide (4) étant reliée à la buse de liquide (8) par le canal de liquide (6) et le canal de liquide (6) étant réalisé sous la forme d'un amincissement (10) de l'entrée de liquide (4) essentiellement concentriquement à celle-ci,

- une chambre de mélange (12) dans laquelle débouche la buse de liquide (8) essentiellement sous la forme de l'extrémité du canal de liquide (6),

- une entrée médiane (14) qui débouche essentiellement perpendiculairement à la direction de la buse de liquide (8) dans la chambre de mélange (12),

- une chambre d'écoulement (16),
- un canal de liaison (18) qui relie la chambre de mélange (12) et la chambre d'écoulement (16), et

- une entrée de gaz sous pression (20) qui peut être reliée à un gaz sous pression, en particulier à de l'air sous pression, et une buse de gaz sous pression (22) qui débouche dans la chambre d'écoulement (16) et peut être alimentée avec le gaz sous pression de l'entrée de gaz sous pression (20), la buse de gaz sous pression (22) étant orientée essentiellement parallèlement au canal de liaison (18) dans la chambre d'écoulement (16),

#### caractérisé en ce que

la chambre de mélange (12) est essentiellement cylindrique et concentrique au canal de liquide (6), la buse de liquide (8) pénétrant sur plus de 50 % de la chambre de mélange (12) jusqu'en arrière de l'entrée médiane (14),

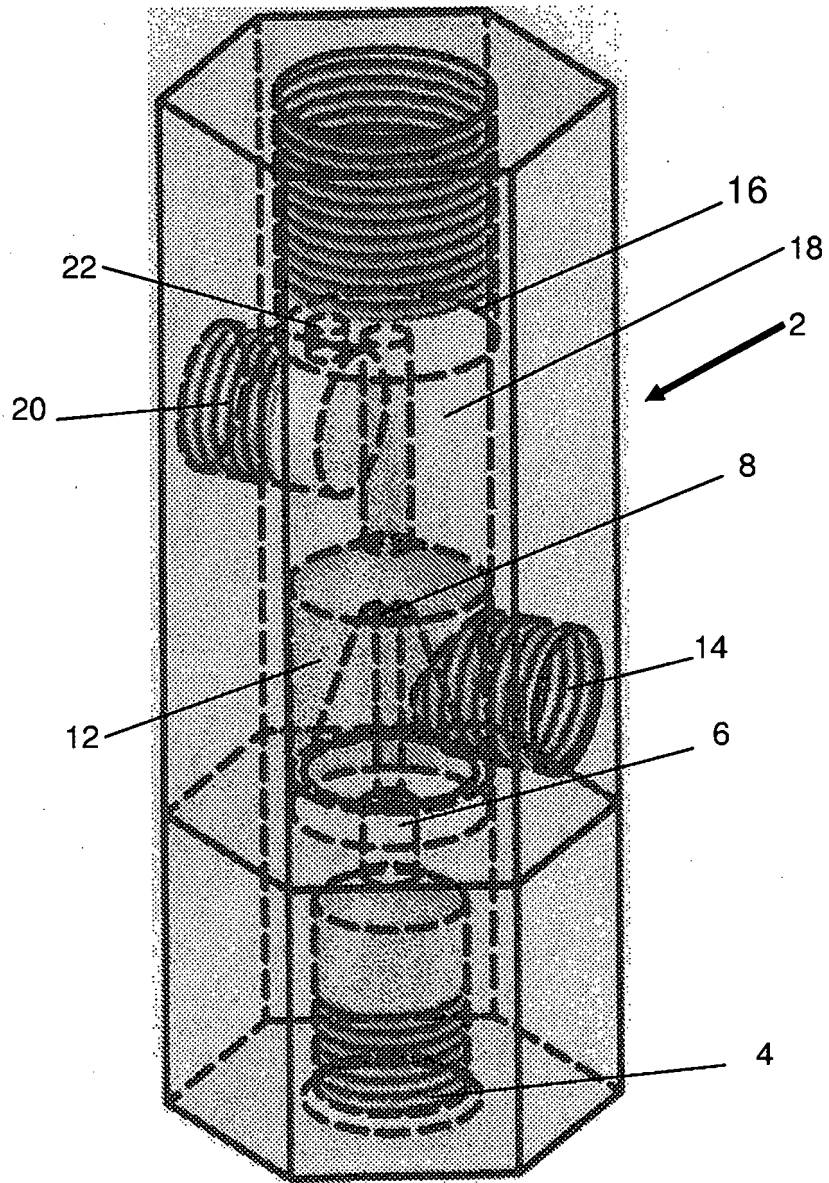
la buse de liquide (8) comporte une partie avant qui est réalisée sous la forme d'un perçage de 1.0 à 2.5 mm,

le canal de liaison (18) est réalisé sous la forme d'un perçage de 3.0 à 4.0 mm,

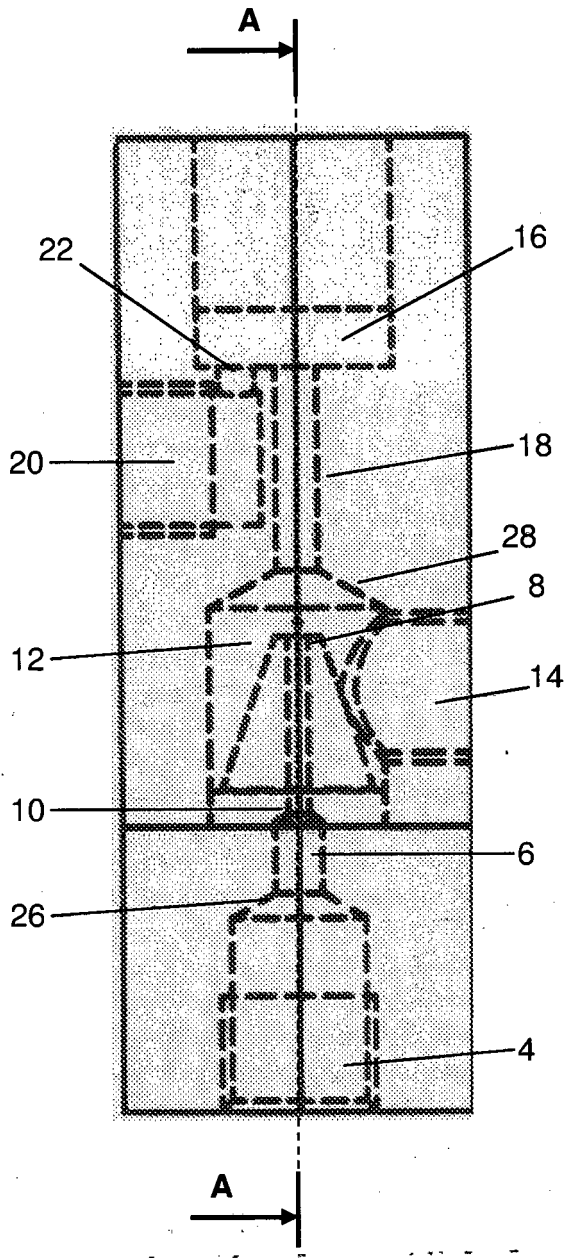
la distance entre la buse de liquide (8) et le canal de

liaison (18) est de 4.0 à 8.0 mm, et le canal de liquide (6) a une longueur de 12 à 20 mm et la longueur du perçage le plus étroit est de 7 à 11 mm.

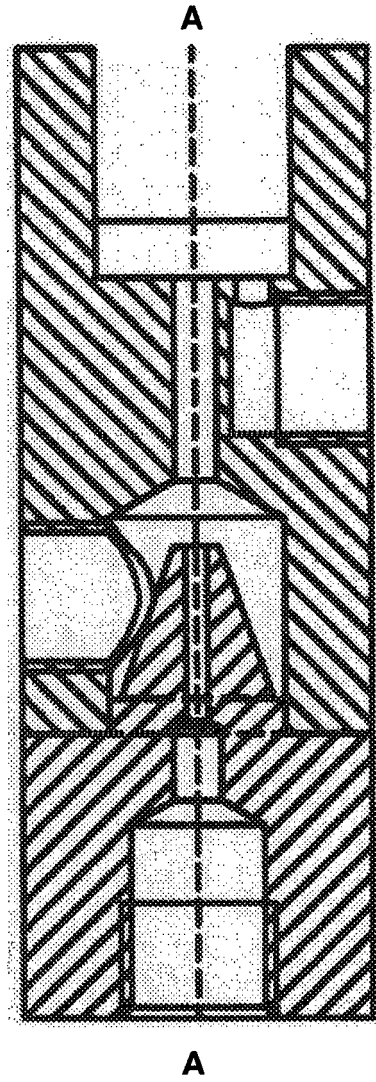
- 5
2. Dispositif conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** il est prévu une autre entrée médiane qui débouche essentiellement perpendiculairement au canal de liaison (18) et à la buse de gaz sous pression (22) dans la chambre d'écoulement (16) et peut être alimentée par un autre fluide. 10
3. Dispositif conforme à la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le canal de liquide (6) comporte un autre amincissement (26) essentiellement concentrique. 15
4. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le raccordement du canal de liaison (18) avec la chambre de mélange (12) comporte un amincissement essentiellement concentrique. 20
- 25
5. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la buse de liquide (8) pénètre sur environ 70 % de la chambre de mélange (12). 30
6. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la buse de liquide (8) comporte une partie avant qui est réalisée sous la forme d'un perçage de 1.2 à 1.6 mm pour une pression d'eau de 100 à 200 bars, et de 1.7 à 2.1 mm pour une pression d'eau de 15 à 60 bars. 35
- 40
7. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le canal de liaison (18) est réalisé sous la forme d'un perçage d'environ 3.5 mm. 45
8. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance entre la buse de liquide (8) et le canal de liaison (18) est de 5.5 à 6.5 mm. 50
9. Dispositif conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le canal de liquide (6) a une longueur d'environ 15 mm et la longueur du perçage le plus étroit est d'environ 9 mm. 55



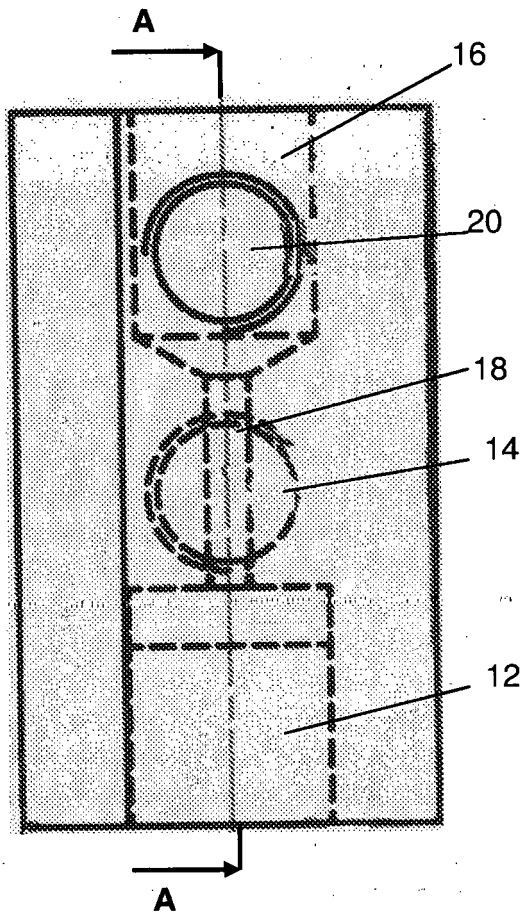
Figur 1



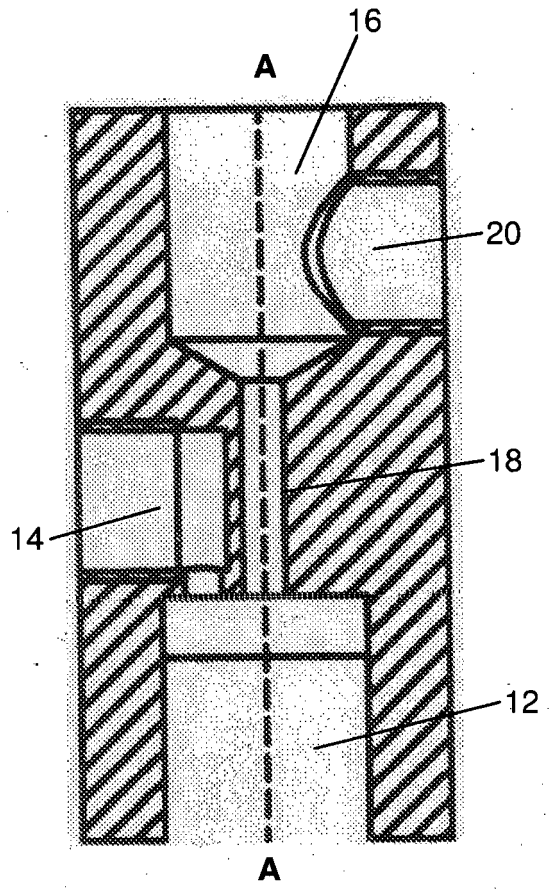
**Figur 2**



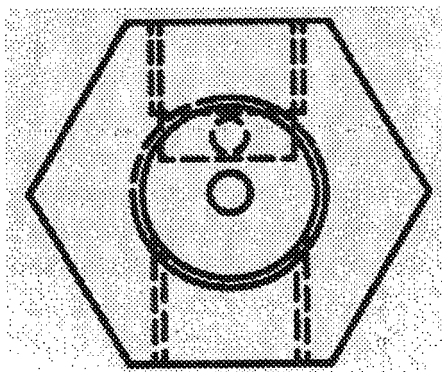
**Figur 3**



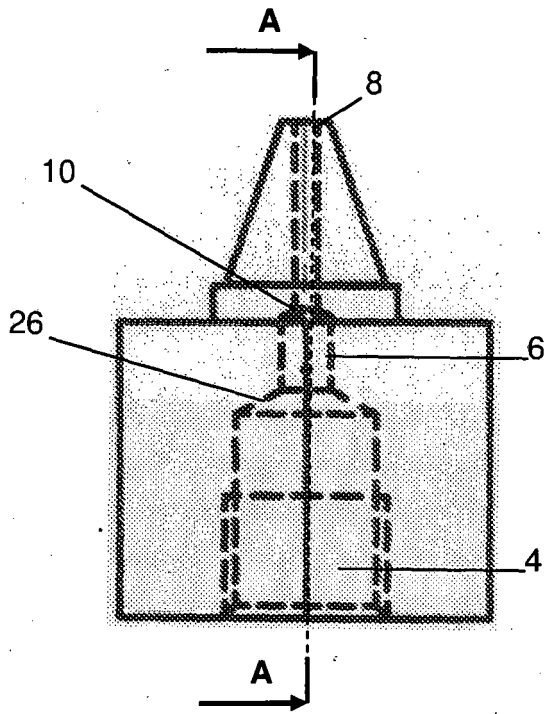
**Figur 4**



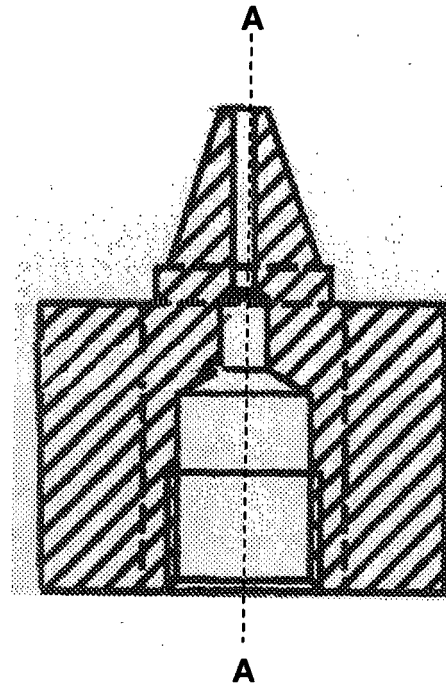
**Figur 5**



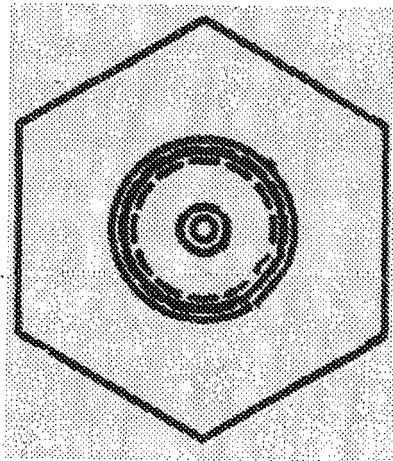
**Figur 6**



**Figure 7**



**Figure 8**



**Figure 9**

**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**

- WO 2005028132 A1 [0003] [0011]
- US 3547409 A [0004]
- US 4505431 A [0004]