



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.03.2006 Patentblatt 2006/10**

(51) Int Cl.:  
**A62C 3/02 (2006.01) A62C 5/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05105692.7**

(22) Anmeldetag: **24.06.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Rudzok, Dipl.-Ing. Michael**  
**06118 Halle (Saale) (DE)**  
• **Schmitz, Dirk**  
**57234 Wilnsdorf (DE)**  
• **Dorau, Dipl.-Ing. Günter**  
**14473 Potsdam (DE)**

(30) Priorität: **28.06.2004 DE 202004010339 U**

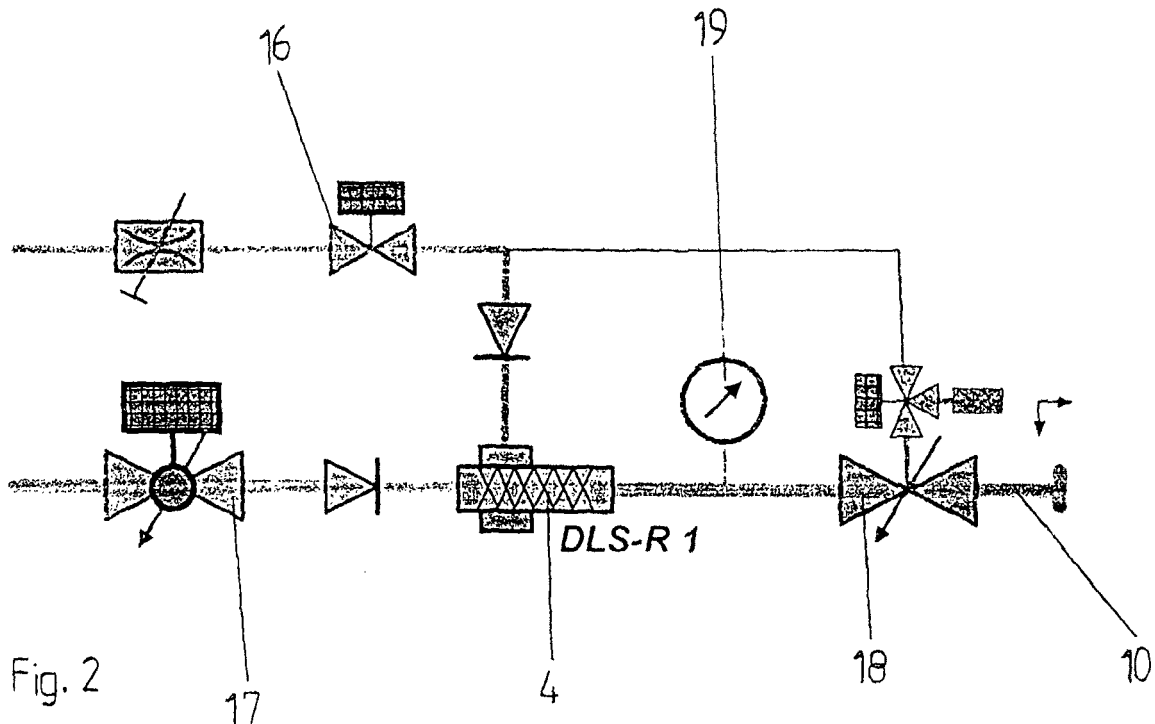
(71) Anmelder: **Schmitz GmbH Feuerwehr- und Umwelttechnik**  
**57234 Wilnsdorf (DE)**

(74) Vertreter: **Wablat, Wolfgang**  
**Patentanwalt,**  
**Potsdamer Chaussee 48**  
**14129 Berlin (DE)**

(54) **Druckluftschaum-Feuerlöschanlage für einen Tunnel**

(57) Bei einer Druckluftschaum-Feuerlöschanlage für einen Tunnel mit mindestens an den Tunnelenden angeordneten Schaumerzeugern, die einem mit einem Schaumbildner-Wasser-Gemisch sowie mit Druckluft versorgten Zumischer (4) umfassen, ist in die Schaumlöschmittelleitung (10) hinter dem Zumischer ein Mittel (18, 19) zur einstellbaren Einschnürung des Rohrdurch-

messers und damit zur Einstellung eines bestimmten Anfangsdruckes des Löschschaums eingebunden. In Verbindung mit einem auf der Transportstrecke ansonsten groß ausgeführten Rohrdurchmesser, der eine Rohrreibung im wesentlichen ausschließt, steht trotz eines langen Transportweges an der Schaumauswurfstelle ein hochwertiger, stabiler Löschschaum zur Brandbekämpfung zur Verfügung.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Druckluftschäum-Feuerlöschanlage für einen Tunnel, insbesondere einen in mehrere Löschbereiche aufgeteilten Straßentunnel mit außerhalb des Tunnels mindestens an den Tunnelenden angeordneten Schaumerzeugern, die aus einem mit einem Schaumbildner-Wasser-Gemisch sowie mit Druckluft versorgten Zumischer bestehen, der über eine Schaumlöschmittelleitung mit Schaumauswurfvorrichtungen zur beidseitigen Brandbekämpfung von zwei benachbarten Schaumerzeugern aus verbunden ist.

**[0002]** Brände, die zumeist in Verbindung mit Unfällen oder Havarien in einem Straßen- oder Eisenbahn- bzw. Seilbahntunnel entstehen, sind aufgrund brennender Kraftstoffe, Reifen oder anderer Gefahrstoffe oftmals mit katastrophalen Personen- und Materialschäden verbunden. Löschfahrzeuge der Feuerwehr und Rettungsfahrzeuge können den Brandherd nicht oder erst viel zu spät erreichen. Die erforderlichen Maßnahmen zum Löschen des Brandes und zur Rettung geschädigter Personen können nicht oder nicht rechtzeitig getroffen werden.

**[0003]** Die Erfindung bezieht sich aber nicht nur auf Fahrzeugtunnel, sondern kann bei jeder Art von langgestreckten Kanälen, in denen Brände auftreten können, zum Beispiel Bergwerksstollen, Kabelkanälen und dgl., angewendet werden.

**[0004]** Feuerlöschanlagen der eingangs erwähnten Art sind bekannt. Bei einer in der DE 202 08 925.8 beschriebenen stationären Tunnellöschanlage umfasst der Schaumerzeuger am Tunneleingang und -ausgang jeweils einen Schaumgenerator mit einem mit der Schaumlöschmittelleitung verbundenen, den Druckluftschäum liefernden Zumischer, an den ein Kompressor, eine Löschwasserpumpe und ein Schaumbildnerbehälter angeschlossen sind. Über die Tunnellänge verteilt sind weitere Zumischer mit an diese angeschlossenen Schaumbildnerbehältern angeordnet, die über ein Leitungssystem mit Druckluft und Löschwasser von den am Tunneleingang und -ausgang angeordneten Schaumerzeugern versorgt werden. Durch die Anordnung einer Vielzahl von Schaumgeneratoren ist es möglich, dass der Löschschaum von beiden Seiten des Brandherdes nur kurze Wege zurücklegen muss und somit am Brandherd ein stabiler Druckluftschäum in hoher Qualität und hervorragenden Löscheigenschaften zur Verfügung steht. Bei der Konzipierung einer solchen Feuerlöschanlage unter Verwendung von Druckluftschäum ist zudem zu berücksichtigen, dass sich der Brandherd zwischen zwei Schaumgeneratoren zu dem einen Schaumgenerator in einer minimalen und zu dem anderen Schaumgenerator in einer maximalen Entfernung mit dementsprechend langen Transportwegen befinden kann. Die in der vorliegenden Ausführung voll funktionsfähige Druckluftschäum-Tunnellöschanlage ist jedoch insofern nachteilig, als aufgrund der zur Erzielung kurzer Transportwege erforderlichen Vielzahl von Schaumgeneratoren der ap-

parative Aufwand zur Bereitstellung eines hochwertigen Löschschaums hoch ist und mit hohen Kosten verbunden ist.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine mit Druckluftschäum als Löschmittel betriebene Tunnellöschanlage so auszubilden, dass bei vermindertem apparativen Aufwand an jedem Brandherd eine Löschschaumqualität mit maximaler Löschwirkung zur Verfügung gestellt werden.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einer gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 ausgebildeten Druckluftschäum-Tunnellöschanlage gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0007]** Der Grundgedanke der Erfindung besteht mit anderen Worten in der automatischen Einstellung eines bestimmten Anfangsdruckes des Löschschaums hinter dem Zumischer, um an der entfernt angeordneten Löschschaumauswurfstelle einen vorgegebenen Fließdruck nicht zu unterschreiten und einen immer noch stabilen Schaum mit hoher Löschwirkung auswerfen zu können. Die Ausbildung eines bestimmten Anfangsdruckes erfolgt durch einstellbare Einschnürung des Rohrdurchmessers hinter dem Zumischer mit einem Regelventil, das über einen Drucksensor gesteuert wird. Der Fließdruck, bei dem ein noch ausreichend stabiler Schaum ausgeworfen wird, beträgt vorzugsweise 0,6 bar, während der Anfangsdruck vorzugsweise bei 4 bar liegt. Insbesondere in Kombination mit einem rechnerisch oder empirisch ermittelten Durchmesser der Schaumlöschmittelleitung, bei dem die durch Rohrreibung verursachten Druckverluste im Wesentlichen eliminiert sind, kann der Schaum lange Transportwege zurücklegen, an deren Ende dennoch ein hochwertiger stabiler Löschschaum mit hoher Löschwirkung zur Verfügung steht. Der apparative Aufwand für die Schaumerzeuger ist gering.

**[0008]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Druckluftschäum-Feuerlöschanlage für einen Straßentunnel, und

Fig. 2 eine jedem Schaumgenerator der in Fig. 1 dargestellten Tunnellöschanlage zugeordnete Anordnung zur Bereitstellung eines stabilen Druckschäums an der Löschmittelauswurfstelle am Brandherd.

**[0009]** Gemäß Fig. 1 ist am Eingang und Ausgang eines Straßentunnels 1 jeweils in einem Container 2 ein Schaumgenerator 3 untergebracht. Der Schaumgenerator 3 umfasst einen Zumischer 4, dem von einer Löschwasserpumpe 5 Löschwasser und von einem Kompressor 6 Druckluft zugeführt wird. Aus einem Schaumbildnerbehälter 7 gelangt der Schaumbildner in den Zumischer 4, in dem in Abhängigkeit von der zugemischten Schaumbildnermenge ein mehr oder weniger nasser

oder trockener Lössschaum erzeugt wird. Zur Steuerung des Schaumbildungsprozesses sind die einzelnen Aggregate des Schaumgenerators 3 an eine Steuereinheit 8 angeschlossen. Der in den Schaumgeneratoren am Tunneleingang und -ausgang erzeugte Lössschaum gelangt über eine Schaumlössmittelleitung 10, die im Installationsraum 11 des Straßentunnels 1 verläuft, zu Schaumauswurfvorrichtungen 20. Entsprechend der Länge des Tunnels sind in Tunnelnebenräumen 13 weitere Verschäumungsmodule 12, bestehend aus einem Zumischer 4 und einem Schaumbildnerbehälter 7, angeordnet, die über Druckluftleitungen 14 und Löschwasserleitungen 15 aus den am Tunneleingang und -ausgang vorgesehenen Schaumgeneratoren 3 mit Druckluft und Löschwasser versorgt werden.

**[0010]** Entgegen der in vorliegenden Ausführungsform wiedergegebenen Tunnellöschanlage kann anstelle der Verschäumungsmodule 12 in einem Tunnelnebenraum auch der gleiche Schaumgenerator 3 wie am Tunneleingang und -ausgang angeordnet sein. Wenn der Tunnel eine bestimmte Länge nicht überschreitet, kann auf die zusätzlichen Schaumgeneratoren 3 oder Verschäumungsmodule 12 auch vollständig verzichtet werden.

**[0011]** Um selbst bei großer Tunnellänge die Anzahl der zusätzlichen Schaumgeneratoren 3 oder Verschäumungsmodule 12 möglichst gering zu halten und auch nach einer vergleichsweise langen Schaumtransportstrecke an der Auswurfstelle (an der Schaumauswurfvorrichtung 20) einen stabilen Schaum bereithalten zu können, sind, wie Fig. 2 zeigt, dem über eine Ventileinrichtung 16 mit Druckluft und über einer Ventileinrichtung 17 mit einem Wasser-Schaumbildner-Gemisch versorgten Zumischer 4 ein in die Schaumlössmittelleitung 10 eingebundenes Regelventil 18 sowie ein Drucksensor 19 zugeordnet. Auf der Basis eines mit dem Drucksensor 19 gemessenen Istdruckes wird mit dem Regelventil 18 und der mit diesem einstellbaren Rohrdurchmessereinschnürung am Anfang der Schaumlössmittelleitung 10 ein bestimmter Druck eingestellt, so dass an der Auswurfstelle ein vorgegebener Fließdruck nicht unterschritten wird. Vorzugsweise soll der Druck hinter dem Zumischer bei einem bestimmten Rohrquerschnitt und einer bestimmten Rohrlänge bei 4 bar liegen und an der Auswurfstelle 0,6 bar betragen. Der Rohrdurchmesser der Schaumlössmittelleitung 10 wird auf der Grundlage empirischer oder rechnerischer Ermittlungen so groß gewählt, dass im Wesentlichen keine Druckverluste durch die Reibung des Schaums an der Rohrwand auftreten und die Druckverluste im Wesentlichen durch die um ein Vielfaches geringeren Scherverluste zwischen den Schaumbläschen bestimmt sind. Durch die Einstellung eines bestimmten Druckes hinter dem Zumischer 4 in Kombination mit einem bestimmten, die Wandreibung verhindernden Durchmesser der Schaumlössmittelleitung 10 können bei hoher Schaumqualität an der Auswurfstelle lange Schaumtransportwege realisiert werden, so dass der für zusätzliche Schaumgeneratoren

bzw. Verschäumungsmodule erforderliche apparative Aufwand gesenkt werden kann.

## Bezugszeichenliste

### [0012]

|    |  |
|----|--|
| 1  | Straßentunnel                                  |
| 2  | Container                                      |
| 3  | Schaumgenerator                                |
| 4  | Zumischer                                      |
| 5  | Löschwasserpumpe                               |
| 6  | Kompressor                                     |
| 7  | Schaumbildnerbehälter                          |
| 8  | Steuereinheit                                  |
| 10 | Schaumlössmittelleitung                        |
| 11 | Installationsraum                              |
| 12 | Verschäumungsmodul                             |
| 13 | Tunnelnebenraum                                |
| 14 | Druckluftleitung                               |
| 15 | Löschwasserleitung                             |
| 16 | Ventileinrichtung f. Druckluft                 |
| 17 | Ventileinrichtung f. Wasser-Schaumbildner-Gem. |
| 18 | Regelventil f. Rohrdurchmesser                 |
| 19 | Drucksensor                                    |
| 20 | Schaumauswurfvorrichtung                       |

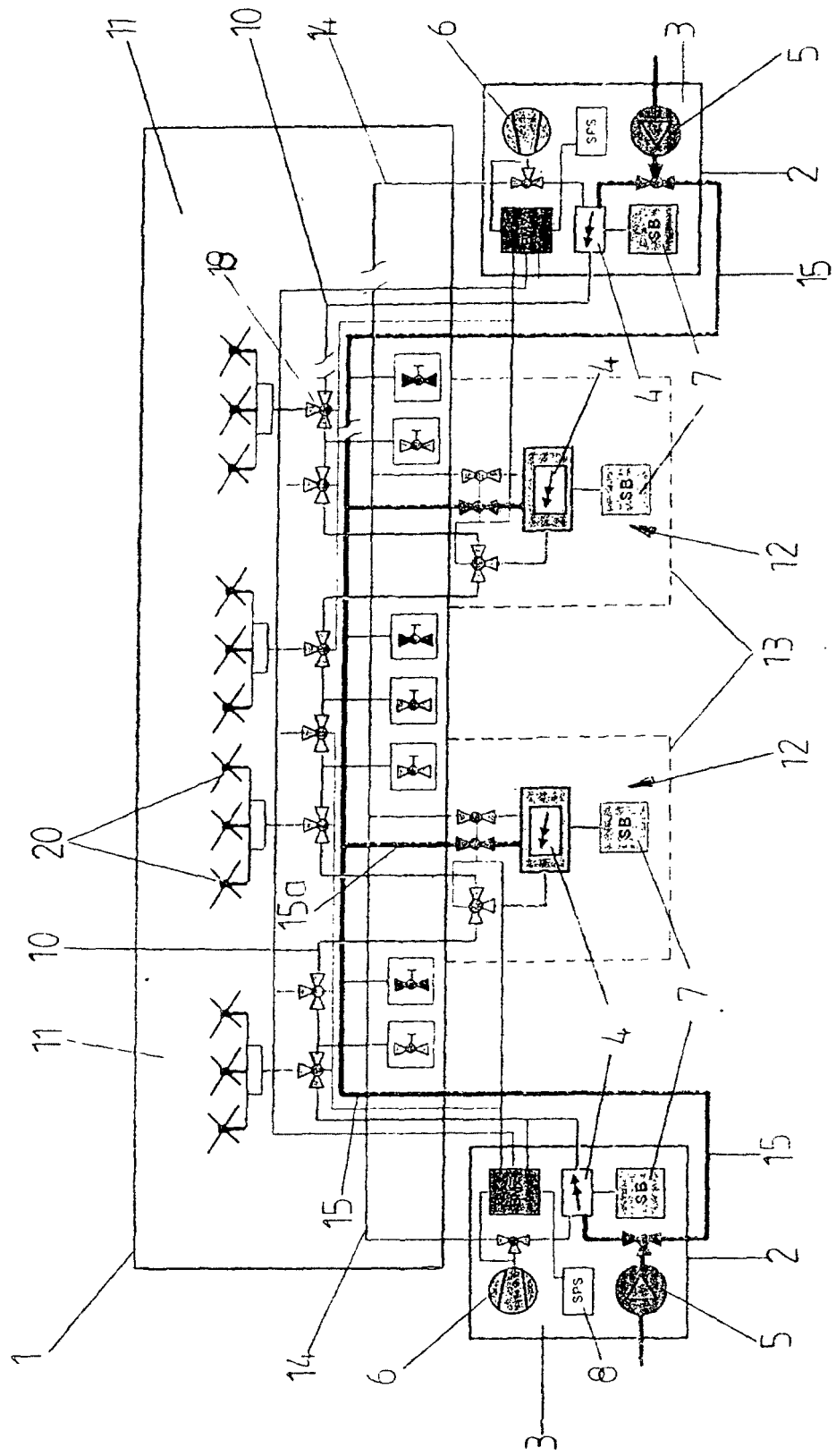
## Patentansprüche

1. Druckluftschaum-Feuerlöschanlage für einen Tunnel, insbesondere einen in mehrere Löschbereiche aufgeteilten Straßentunnel mit außerhalb des Tunnels mindestens an den Tunnelenden angeordneten Schaumerzeugern, die aus einem mit einem Schaumbildner-WasserGemisch sowie mit Druckluft versorgten Zumischer bestehen, der über eine Schaumlössmittelleitung mit Schaumauswurfvorrichtungen zur beidseitigen Brandbekämpfung von zwei benachbarten Schaumerzeugern aus verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Schaumlössmittelleitung (10) hinter dem Zumischer (4) ein Mittel (18, 19) zur einstellbaren Einschnürung des Rohrdurchmessers und Einstellung eines bestimmten Anfangsdruckes des Lössschaumes und eines vorgegebenen Fließdruckes an der Lössschaumauswurfstelle angeordnet ist.
2. Druckluftschaum-Feuerlöschanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaumlössmittelleitung (10) einen rechnerisch und/oder empirisch ermittelten Rohrdurchmesser aufweist, bei dem im Wesentlichen keine Reibung zwischen dem Lössschaum und der Rohrwand auftritt.
3. Druckluftschaum-Feuerlöschanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zur Einstellung des Anfangsdruckes ein von einem dem

Zumischer (4) nachgeschalteten Drucksensor (19) gesteuertes Regelventil (19) umfasst.

4. Druckluftschaum-Feuerlöschanlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohreinschnürung mit dem Regelventil (18) so eingestellt wird, dass der Druck an der Schaumlöschmittelauswurfstelle bei 0,6 bar liegt. 5
5. Druckluftschaum-Feuerlöschanlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck hinter dem Zumischer (4) bei 4 bar liegt. 10
6. Druckluftschaum-Feuerlöschanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei oder mehreren Schaumerzeuger aus Schaumgeneratoren (3) bestehen, deren Zumischer (4) eine Löschwasserpumpe (5), ein Kompressor (6) und ein Schaumbildnerbehälter (7) zugeordnet sind. 15  
20
7. Druckluftschaum-Feuerlöschanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an den Tunnelenden angeordneten Schaumerzeuger aus Schaumgeneratoren (3) bestehen, deren Zumischer (4) eine Löschwasserpumpe (5), ein Kompressor (6) und ein Schaumbildnerbehälter (7) zugeordnet sind, während über die Tunnellänge verteilt angeordnete Schaumerzeuger ein aus einem Zumischer (4) und einem Schaumbildnerbehälter (7) bestehendes Verschäumungsmodul (12) umfassen, das über Druckluft- und Löschwasserleitungen (14, 15) an die Löschwasserpumpe (5) und den Kompressor (6) eines der Schaumgeneratoren (3) angeschlossen ist. 25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

FIG. 1



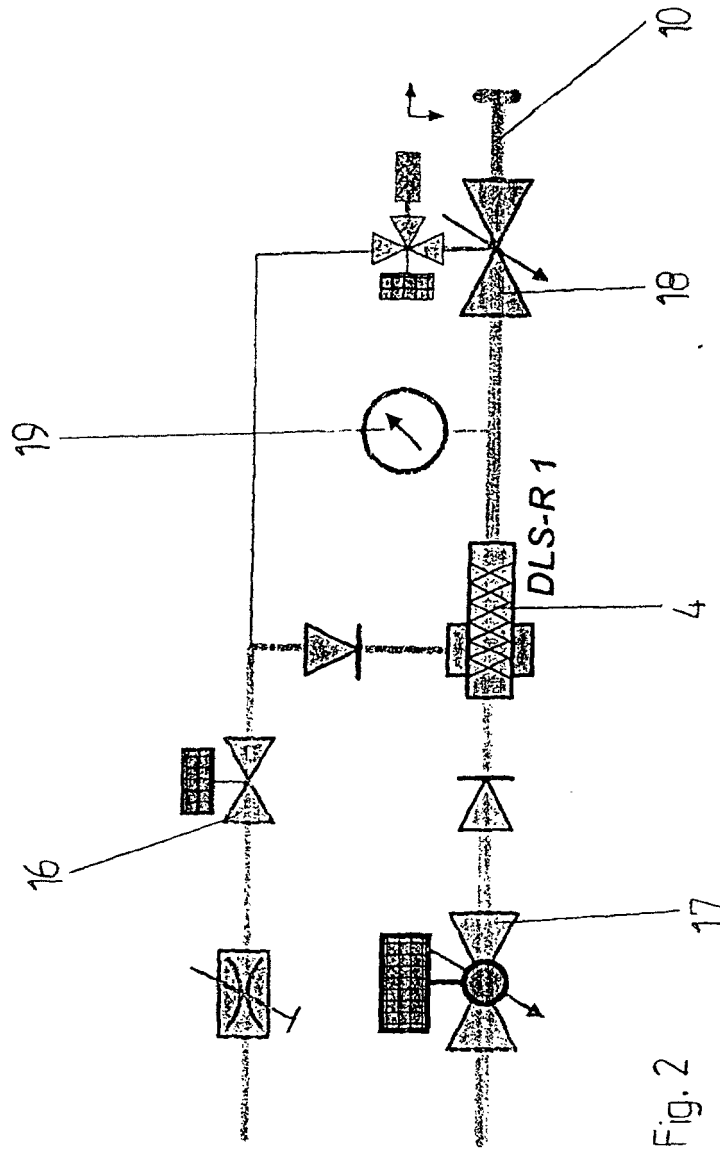


Fig. 2