

(19)



(11)

EP 1 595 579 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.04.2010 Patentblatt 2010/15

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

(21) Anmeldenummer: **05009536.3**

(22) Anmeldetag: **30.04.2005**

(54) **Löscheinrichtung zur Brandbekämpfung mit einer Schaumzumischvorrichtung**

Device for fire fighting with a foam mixing device

Dispositif de lutte contre l'incendie avec un dispositif de mélange de mousse

(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**

(30) Priorität: **30.04.2004 DE 202004006977 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.11.2005 Patentblatt 2005/46

(73) Patentinhaber: **Vigh, Andreas, Dipl.-Ing.(FH)**
3672 Oberdiessbach (CH)

(72) Erfinder: **Vigh, Andreas, Dipl.-Ing.(FH)**
3672 Oberdiessbach (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 638 333 EP-A- 1 163 931
US-A- 4 253 328 US-A- 5 538 027
US-A- 5 810 089 US-A- 5 996 700

EP 1 595 579 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 betrifft eine Löscheinrichtung zur Brandbekämpfung, mit einer Löschmittelführung die wenigstens eine Venturidüse aufweist sowie mit einer Schaumzumischvorrichtung.

[0002] Aus der Patentschrift EP 1 147 788 ist eine druckseitig angeordnete Venturidüse mit und ohne Druckluftzuführung als Zumischgerät bekannt, der eine Schaummittelpumpe zugeordnet ist. Bei dieser Lösung wird erstens auf Fremdenergie zum Antrieb der Schaummittelpumpe und zum zweiten auf dessen Drehzahl und Mengensteuerung verzichtet, um die eingestellten Zumischraten bei Löschmengenänderungen beizubehalten. Bei druckluft-unterstützten Löscheinsätzen kann der Düse Druckluft zugeführt werden.

[0003] Nach einem Vorschlag der Patentschrift EP 1 273 321 liefert eine druckluftangetriebene Membranpumpe eine vorgemischte Wasser/Schaumlösung, wobei diese von einer regelbaren Druckluftquelle (Flaschen oder Kompressor) versorgt wird. Von der gleichen Druckluftquelle wird auch das Wasser/Schaumgemisch mit Druckluft versorgt. Nachteilig dabei ist, dass der Einsatz auf die sich in den Atemflaschen befindlichen Luftmengen begrenzt ist und nach dessen Verbrauch der Einsatz abgebrochen werden muss. Ebenso ist eine vorgemischte Wasser/Schaumlösung mit Nachteilen verbunden, denn die Zumischraten können nicht verändert werden und eine gleichzeitige Wasserabgabe zum Kühlen ist nicht möglich.

[0004] Ebenso ist aus der Patentschrift EP 0 746 383 ein schaumerzeugendes System CAFS (Compressed Air Foam System) mit verdichteter Luft bekannt, in dem das Schaummittel mit einer fremdenergiebetriebenen (E-Motor) Pumpe gefördert wird. Nachteilig dabei ist, dass für die entsprechende Schaumförderungsmenge, die von der E-Motor angetriebenen Schaumpumpe geliefert wird, ein sehr aufwendiges Steuerungssystem aufgebaut werden muss. Das Steuerungssystem ist nicht nur für die Aufgaben des Schaumzumischsystems notwendig (durch Änderung der E-Motor-Drehzahl), sondern auch zum Erfassen und Auswerten der dazugehörigen Wassermengen, um die vorgewählten Zumischraten beizubehalten. Darüberhinaus werden die Wassermengen, um das Nass(3-10:1)- bzw. Trockenverhältnis (20-30:1) zu erreichen, im sog. ARC-Ventil gesteuert. Im ARC-Ventil wird für die Wassermengenregelung mittels einem Staukörper durch handradbetätigte Spindel Pos. 35, Fig. 3 der Querschnitt einer Düsenbohrung (der sog. ISA 1932 Düse siehe ISO Normblatt 5167 Seite 21 Bild "a") dadurch verkleinert oder vergrößert, dass der Staukörper in die Strömungsrichtung, d. h. in die Eintrittseite der Düse eingeführt wird und sich dort coaxial in beide Richtungen bewegt, wodurch die durchfließende Löschwassermenge verändert wird. Bei fernbetätigten Ausführungen wird der Staukörper über einen E-spindelmotorbetriebenen Kipphebel sowie eine Welle betätigt.

[0005] In den im oberen Teil befindlichen Hohlraum

(Venturikammer) der Düse wird dann in die Strömungsrichtung der Gesamtlöschmenge, die Druckluft zugeführt (Fig.3 Pos.46). Da in diesem Raum eine Druckdifferenz zum Eintrittsdruck herrscht, wird die Druckluft entweder über einen manuellen- (Fig.1 Pos.80) oder einen automatischen Regler (Fig.1. Pos. 70) geführt und durch verschiedene Ventile in den Kompressortank Fig.1 Pos. 48) sowie das Luftsteuerventil (Fig.1 Pos.50) eingespeist. Nach der Düse wird dann ein Mischer (Fig.3 Pos.40) mit einer Mehrzahl von Schaufeln (in der Praxis Verwirbelungsringe oder "X" Mixer genannt) angeschlossen, um "Turbulenzen zu erzeugen, ohne viel Druck zu verlieren", damit eine entsprechende Vermischung zwischen Luft und Wasser /Schaumgemisch ermöglicht wird. Die Verwirbelungsringe jedoch verursachen nachteiligerweise 3 bis 4 bar Druckverlust, der auch im Wasserbetrieb vorhanden ist.

[0006] Die Kompressorkühlung erfolgt über einen hydrostatisch angetriebenen Lüfter, dessen Hydraulikpumpe an der Kompressorwelle angeordnet ist. Nachteilig bei dieser kostenintensiven Lösung ist, dass der Kühlventilator im Freien, meistens auf dem Fahrzeugdach angeordnet werden muss und wertvollen Platz der Ausrüstungsteile in Anspruch nimmt, ausserdem sind lange Hydraulikleitungen für den Antrieb notwendig -vergl. De Vries: Brandbekämpfung mit Wasser und Schaum Seite 170 Abb.4.2/1-.

[0007] Ebenso können die verschiedenen Druckabgänge durch die zentrale Schaumversorgung der Anlage in dieser Ausführung nicht individuell verwendet werden. In der Praxis werden die CAFS Druckabgänge der Anlagen meistens aus Kostengründen paarweise oder drittweise an einer Seite des Löschfahrzeuges zusammengefasst, wobei auf der Gegenseite nur Wasserbetrieb stattfindet. Die Schaummittelpumpe in Kolben- bzw. Zahnradausführung versorgt die CAFS -Anlage zentral und diese wird ebenso durch einen Elektromotor angetrieben, -siehe die Prospekte: "CAFS 3000 (6000) ND -Luftschaum-Löschanlage Seite 2" und "Class-A-Foam CAFS Power Foam Pro 1 Abb.2"- wie dies auch in der Patentschrift EP 0746383 dargestellt ist. Dadurch ist weder eine individuelle Schaumzumischrateneinstellung an den einzelnen Druckabgängen noch eine beliebig getrennte Wasser- bzw. Wasser/Schaumgemischabgabe an beliebig ausgewählten Druckabgängen möglich. Theoretisch könnte diese Anforderung in dieser Ausführung elektronisch erfüllt werden, jedoch der technische Aufwand wäre derart hoch, dass dies wirtschaftlich nicht tragbar wäre. In verschiedenen Prospekten werden zwar Zumischraten von 0,1 bis 6% bzw. 0,1 bis 10% angegeben, jedoch lassen sich diese Werte in Anbetracht der angegebenen Schaumpumpenleistungen von 18,9 1/min. bzw. 19 1/min. sowie die Löschmengen von 530 (1060) 1/min. bzw. bis zu 1600 1/min. nicht nachvollziehen, da sich in der Praxis, aber auch in den Normblättern, die sich mit Schaumzumischung befassen, die Schaumzumischraten auf die abgegebene Gesamtlöschleistung beziehen, z.B. DIN V 14 430 oder DIN 14 384. Durch die

Verwendung von Elektromotoren an den Pumpenantrieben sowie der daraus zwangsläufig entstandenen, sich auf die Gesamtanlage ausbreitenden elektronischen Steuerung ist eine Notbetätigung der Anlage so gut wie unmöglich. Trotz elektronisch gesteuerter Schaumzumischung ist die Einhaltung der eingestellten Zumischraten aussergewöhnlich ungenau. Nach De Vries: Brandbekämpfung mit Wasser und Schaum Seite 171 Zeile 5 "Nach Messungen von BRAUN beträgt die Zumischung von Schaummittel mit diesem System bei eingestellten 0,5% real jedoch im Mittel 1,7% im Maximum bis zu 4,46%". Diese Ungenauigkeit ist damit zu erklären, dass die Elektromotordrehzahl der Schaummittelpumpe -die für die Mengensteuerung zuständig ist- nicht durch Schaummittelmengenmessung gesteuert wird, sondern stattdessen wie in der Patentschrift EP 0 746383 Fig.1 Pos.26 u. 26 A beschrieben -sowie in vers. Prospekten "CAFS 3000 (6000) ND -Luftschaum-Löschanlage Seite 2" und "Class-A-Foam CAFS Abb.2"- durch die Wassermengenmessung bestimmt wird. Aus diesem Ergebnis wird die Schaummittelpumpendrehzahl errechnet. Zusätzlich wird noch eine Impulsrückmeldung der drehenden Schaumpumpe in den Rechner geführt. Der Rechner steuert jedoch bei fehlenden oder ungenauen Impulsen der Sensoren den Antriebsmotor auf volle Drehzahl, wodurch die Schaummittelpumpe eine höhere Schaumleistung als notwendig fördert. Bei CAFS Anlagen in der Praxis werden -bei veränderlich einstellbaren Zumischraten zwischen 0,1 bis 1% für "A" Klasse Schaum- immer die Löschmengen (Wasser/Schaumgemisch-Mengen) bei gleichbleibender Kompressorleistung verändert, um das Verhältnis 3-10:1(nass) bis 20-30:1(trocken) zwischen Luft und Löschmenge zu erreichen. Dabei werden meistens Kompressorgrößen von ca. 1200; 2400 und 4800 Liter/min. bei 6 bis 10 bar verwendet. Da die Zumischraten sehr gering sind, können diese das Nass-/Trockenverhältniss nicht entscheidend beeinflussen. Nachteilig dabei ist, dass bei Notwendigkeit der Löschmengenänderungen -bei allen herkömmlichen Anlagen- die Beibehaltung des Nass-/Trockenverhältnisses 3-10:1 bis 20-30:1 nicht möglich ist, sondern das Erreichen dieses Verhältnisses ausschliesslich gerade durch die Löschmengenänderungen vorgenommen wird. Um ein "trockenes" Wasser / Schaumgemisch zu bilden, muss die Löschmenge verkleinert werden, auch dann, wenn eine grössere Löschmenge vom Löschein-satz her gewünscht wäre. Das heisst, dass bereits die Kompressorgrösse von Anfang an die möglichen abzugebenden Löschmengen und somit auch beim CAFS Einsatz die zu erwartende Grösse der Löschanlage bestimmt. Das gilt auch im Falle von mehreren Druckabgängen, da sich die Luftmengen beim Öffnen mehrerer Verbraucher verteilen und die neu geöffneten Druckabgänge entsprechend mit der Löschmengenleistung zurückgefahren werden müssen, um das vorgewählte Nass/ Trockenverhältnis zu erhalten. Der Antrieb des Kompressors erfolgt vom Feuerlöschkreiselpumpenantrieb aus, hydraulisch mit Verstellpumpe - wobei die An-

lage aus Platz- und Gewichtsgründen auf 2-3 Module aufgeteilt und in verschiedenen Räumen im Fahrzeug untergebracht werden muss - oder mechanisch - über Zahnriemen und E-Magnetkupplung - in beiden Fällen auf die Gefahr hin, dass die Nebenantriebsleistung des Fahrgestelles bei einer vollen Beanspruchung der Gesamtlöschanlage, wie es praktische Beispiele zeigen, insbesondere mit zusätzlicher Hochdruckpumpe nicht ausreichend ist. D.h. dass Kompressor (für CAFS), Hochdruck- und Normaldruckpumpe nicht gleichzeitig eingesetzt werden können. Bei der Lösung Zahnriemenantrieb für den Kompressor haben Messungen gezeigt, dass angegebene Kompressordrehzahlen um die max. Luftleistung bei niedrigerer Wasserleistung der Feuerlöschkreiselpumpe nicht vorhanden sind. Die Leistung des Kompressors ist daher etwa 1720 1/min. anstelle 2400 1/min. was sich auf das Nass-/Trockenverhältnis negativ auswirkt. Aus beiden Gründen - Antriebsleistung und Drehzahl - wäre die Gestaltung des Antriebes des CAFS Kompressors über den zweiten Nebenantrieb oder Antrieb mittels eines separaten Motors mit einer Hydraulikanlage, die optimale Lösung.

[0008] Ein weiterer Nachteil ist, dass die Wasser/ Schaumgemischförderung der Feuerlöschkreiselpumpe in den Löschpausen an der Einsatzstelle - die sich auch über mehrere 100 m Entfernung befinden kann und dadurch für das Bedienpersonal an der Pumpenanlage nicht immer einsehbar ist - nicht sofort automatisch gestoppt wird und die Schläuche weiter mit Löschmittel aufgefüllt werden können, da die dort befindliche Luft sich zusammendrücken lässt und dies einen Auffüllvorgang ohne weiteres erlaubt. Durch die geringe Schaumzumischrate am Anfang der Wiederaufnahme des Löscheinsatzes kommt daher nach der Löschpause ein wässrig wirkendes, ungenügend vermischtes Löschmittel zum Vorschein. Dieses tritt auch durch die Komprimierung der vorhandenen Luftmenge im Schlauch in unregelmäßigen Abständen d.h. Wasser und Luft ständig wechselnd aus dem Strahlrohr aus und trifft nicht genau auf die Feuerstelle, wodurch ein optimaler Löscheffekt nicht möglich wird.

[0009] Aus der EP 1 163 931 A (Basis für den Oberbegriff des Anspruchs 1) ist eine Löscheinrichtung zur Brandbekämpfung bekannt, die eine Löschmittelführung mit einer Schaumzumischvorrichtung hat. Dabei wird Schaum einer Düsenanordnung zugeführt und dort mit einem Wasserhauptstrom vermischt. Es handelt sich dabei um eine Hohlstrahldüse, die an Wasserkanonen- oder Löschpistolenenden angeordnet ist.

[0010] Bei dieser Löscheinrichtung ist eine Strahlpumpentreibdüse vorgesehen, die koaxial in der Mitte einer Fangdüse beziehungsweise des Wasserhauptstroms angeordnet ist. Dabei zweigt sich zwangsläufig ein Teilstrom vom Hauptstrom ab, der einen Unterdruck an Durchlassbohrungen in der Strahlpumpe erzeugt. Durch diesen Unterdruck wird Schaum angesaugt und dem Hauptstrom am Austritt der Düse beigemischt. Dieses Strahlpumpen- Funktionssystem ist seit Jahrzehnten

Stand der Technik.

[0011] Der Einsatz einer Venturidüse ist hierbei nicht vorgesehen.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anlage vorzuschlagen, bei der der Druckverlust im Schaumbetrieb minimiert und die Regelung der Anlage vereinfacht wird, die Einbaumassee gegenüber herkömmlichen Anlagen verkleinert und eine optimierte Luftzufuhr vorhanden ist sowie eine individuelle Einstellung hinsichtlich Wasser- und Schaumabgabe an allen Druckabgängen der Pumpenanlage mit einer dezentralen Zumischung zu schaffen. Dabei soll der Arbeitsbereich der Venturidüse vergrößert und dadurch die Notwendigkeit des Einsatzes mehrerer unterschiedlicher Venturidüsen mit schmalen Arbeitsbereich vermieden werden.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0014] Durch die Lösung gemäß Anspruch 1 wird erreicht, dass mit einem Zumischerdüsendurchmesser mehrere Arbeitsbereiche und damit mehrere Zumischergrößen ersetzt werden können und dadurch ein größerer Arbeitsbereich entsteht, bzw. gleichzeitig an der gleichen Stelle Druckluft zugeführt werden kann. Ebenso kann der Druckverlust sowohl im Wasser- als auch im Schaumbetrieb minimiert werden durch Entfall von Verwirbelungsringen.

[0015] Durch die Merkmale des Anspruchs 8 wird erreicht, dass die Arbeitsbereichsveränderung der Venturidüse automatisch erfolgt und die Zumischanlage sowohl mit mechanischer als auch mit elektronischer Steuerung und Notbetätigung gestaltet werden kann. Dabei können gleichzeitig zwei verschiedene Schaummittelsorten eingesetzt werden bzw. die Luft/Löschmengenverhältnisse nass/trocken nicht nur durch Löschmengenänderungen erreicht werden, sondern auch gerade umgekehrt, d.h. das nass/trocken-Verhältnis auch bei veränderten Löschmengen beizubehalten und beliebig regeln zu können sowie eine sofortige Abschaltung in Löschpausen von Wasser/Schaum und Luftförderung zu ermöglichen.

[0016] Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Drehachse für den Strömungskörper des Drosselorgans bereichsweise hohl mit einem Zuführkanal für Druckluft ausgebildet ist und im Bereich des Strömungskörpers die eine oder mehrere insbesondere entgegen der Strömungsrichtung weisende Austrittsöffnungen aufweist und dass ein äußerer Anschluss an den Zuführkanal für die Druckluft vorgesehen ist. Die Druckluft kann dadurch über die Drehachse dem Löschmittelstrom zugeführt werden. Somit erfüllt die Drehachse eine Doppelfunktion, nämlich einerseits das Drosselorgan zu betätigen und andererseits die Druckluftversorgung der Löschanlage sicherzustellen.

[0017] Dadurch kann eine sonst bei herkömmlichen Anlagen erforderliche, separate Luftdüse eingespart werden, was die Löschanlage nicht nur vereinfacht, sondern gleichzeitig auch wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt.

[0018] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung

sieht vor, dass der Strömungskörper des Drosselorgans an seinen beiden wahlweise in oder entgegen der Strömungsrichtung weisenden Enden Austrittsöffnungen für Druckluft aufweist und dass in dem Zuführkanal zu den Austrittsöffnungen eine Umschaltvorrichtung zum wahlweise Druckluftaustritt an dem einen oder dem anderen Ende oder an beiden Enden des Strömungskörpers vorgesehen ist. Dadurch sind in vorteilhafter Weise wählbare Druckluftaustrittsmöglichkeiten gegeben. Die Luftmenge kann verändert werden, indem entweder alle Luftaustritte oder nur ein Teil davon zur Verwendung freigegeben werden.

[0019] Vorteilhaft ist hierbei, dass das Nass-/Trockenverhältnis des Löschmittels bei gleich bleibenden Löschmittelmengen von Wasser und Schaum verändert werden kann.

[0020] Beim Stand der Technik wird das Verändern des Nass-/Trockenverhältnis des Löschmittels durch Drosselung der Wasser/Schaummenge mit einem sog. Nass/Trockenventil in verschiedenen Ausführungen bewerkstelligt, wobei die Druckluftförderung gleich bleibend ist. Somit erreicht man, dass eine Einstellung mit weniger Löschmengen ein sog. trockenes Schaummittel hervorruft und umgekehrt. Der Nachteil ist jedoch bei dieser herkömmlichen Lösung, dass durch Verringerung der Löschmenge weniger Löschmenge zum Löschen abgegeben werden kann, wodurch sich der Löschvorgang verlängert und größerer Schaden entstehen kann.

[0021] Mit der vorgeschlagenen, erfindungsgemäßen Lösung wird die Löschmenge erhalten und trotzdem ein variables Nass / Trocken Verhältnis möglich.

[0022] Bekanntlich besteht bei der Venturidüse zwischen Durchfluss und Differenzdruck ein quadratischer Zusammenhang. Der Differenzdruck, der infolge der Geschwindigkeitserhöhung im engsten Querschnitt der Düse entsteht, ist dem Quadrat der durchfließenden Flüssigkeitsmenge proportional. So kann durch Messen des Differenzdruckes die Durchflussmenge bestimmt werden. Wie dem Normblatt ISO 5167 zu entnehmen ist, haben die Venturidüsen als Durchflussmessgeräte einen bestimmten Arbeitsbereich für entsprechende Durchsätze von Flüssigkeiten je Düsendurchmesser. D. h. dass Venturidüsen als Zumischer in der Feuerwehrpraxis mit einem bestimmten Düsendurchmesser eine Messbereichgröße von ca. 1 zu 7 bei saugseitiger Anordnung der Düse bzw. 1 zu 10 bei druckseitiger Anordnung abdecken können. Da für die Zumischung diese Venturi-Durchflussmessgeräte "zweckentfremdet" verwendet werden, können diese auch mit einem bestimmten Durchmesser in der Düse nur für eine bestimmte begrenzte Wassermenge verwendet werden, in dem die Düse für die Funktion eine notwendige und entsprechende Druckdifferenz erzeugen kann. Solche Arbeitsbereiche sind bei Löschfahrzeugen bei druckseitiger Verwendung z. B. DN 100 (216-2160 1/min), DN 125 (325-3250 1/min) DN 150 (475-4750 1/min.) usw. mit Zumischraten von 3 und 6% möglich. Nachdem beim CAFS Löschverfahren Zumischer ab mindestens 20-30 1/min. Wasser-

menge bei Zumischraten zwischen 0,1 bis 1% notwendig sind, sind diese Geräte sowie die Vorschläge der Offenlegungsschriften DE 37 40 677 A1 sowie 44 15 709 nicht relevant. Ebenso kann der Total-Venturi-Zumischer nicht verwendet werden, der für die Arbeitsbereichverkleinerung eine in den Düseneingang eingeschwenkte und durchgebohrte Klappe vorsieht. Die sich in der Klappe befindliche Bohrung ist kleiner als die in der Düse. Daher können kleinere Mengen gefahren werden, jedoch zeigen ähnliche Versuche, dass die zur Steuerung der Zumischrate notwendigen Differenzdrücke - durch die strömungsungünstige eingeschwenkte Klappe - gerade bei den kleineren Mengen Unregelmässigkeiten aufweisen, dadurch, dass der Schaumeintritt durch die Klappe weiter nach hinten gerückt ist, wo die Druckdifferenz nicht mehr so wirksam ist, als beim Eintritt, unmittelbar nach der Klappe. Ausserdem sind sowohl die angegebenen Zumischraten 3 und 6% als auch das Gewicht für eine CAFS Verwendung zu hoch. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines erfindungsgemässen Druckluftschaumsystems, in dem arbeitsbereichunabhängige Venturidüsen durch eine Turbine angetriebene Schaummittelpumpe über einen Druckregler mit Schaum sowie nach dem Reglerventil über eine Düse mit Luft versorgt werden. Dadurch können mehrere Düsen für einen Druckabgang mit einer Düse ersetzt werden und auf eine zusätzliche Durchflussmessung auch dann verzichtet werden, wenn die Schaumpumpe anstelle einer Wasserturbine mit E-Motor angetrieben wird. Durch die Luftdüsenanordnung kann auf Verwirbelungsringe verzichtet werden.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht eines Wasser/Schaumreglers, der in dem Fig. 1 gezeigten System verwendet wird. Vorteil dabei ist, dass der Regler entweder rein automatisch -mechanisch oder mit elektronischer Steuerung als mechn. Notbetätigung verwendet werden kann.

Fig. 3 ist eine schematische Darstellung eines Druckluftschaum- und Druckschaumkombinationssystems, in dem durch die oben und unten paarweise angeordneten Druckabgänge, in denen sich Venturidüsen befinden, zwei verschiedene Schaummittelsorten einerseits mit und andererseits ohne Druckluftunterstützung gleichzeitig verwendet werden können. Dabei können die Zumischraten und das Nass/Trockenverhältnis sowie Wasser und Schaumabgabe an jedem Druckabgang individuell eingestellt werden und dadurch zwei verschiedene Brandklassen A (Feststoffbrände) und B (Flüssigkeitsbrände) gleichzeitig gelöscht werden.

Fig. 4 ist eine schematische Darstellung einer Düsenanordnung eines automatischen abströmseitigen Differenzdruckreglers mit Druckluftzuführung, wobei der Arbeitsbereich der Venturidüse je nach verschiedenen Löschmengen in axialer Richtung

über einen federbelasteten Kegel automatisch geregelt wird, dabei erfüllt das kegelförmige Regelorgan zusätzlich als Lufteinführung eine Doppelfunktion.

Fig. 5 ist eine schematische Darstellung einer Düsenanordnung eines mechanischen zuströmseitigen Differenzdruckreglers mit Druckluftzuführung in ausgeschwenkter Stellung als Arbeitsbereichvergrösserung der Venturidüse für grosse Löschmengen.

Fig. 6 ist eine schematische Darstellung einer Düsenanordnung eines mechanischen zuströmseitigen Differenzdruckreglers mit Druckluftzuführung in eingeschwenkter Stellung als Arbeitsbereichverkleinerung der Venturidüse für kleine Löschmengen. Mit beiden Lösungen können kleine und grössere Löschmengen über eine Düse abgegeben werden, wobei auf eine separate Luftdüse verzichtet werden kann.

Fig. 7 ist eine schematische Darstellung einer Düsenanordnung mit Reglerorgan für die Einstellung des Nass-/Trockenverhältnisses, einer separaten Drucklufteinführungsdüse sowie einem kegelförmigen und federbelasteten Rückschlagventil zuströmseitig, das ausser der Rückschlagventilfunktion so ausgebildet ist, dass es Differenzdruckveränderungen und dadurch automatische Arbeitsbereichsveränderungen der Venturidüse hervorruft.

Fig. 8 ist eine schematische Darstellung einer mengenproportionalen Turbine 16 mit Schaummitteleinführung 17 und einer separaten Drucklufteinführungsdüse 13. Vorteil dieser Lösung ist, dass sich die Anlage erheblich vereinfachen lässt, und kleiner und leichter gebaut werden kann, da Düse, Regler und Schaumpumpe entfallen. In der erfindungsgemässen druckseitigen Zumischung nach Fig. 4, unabhängig davon, ob es sich hier um die zentral oder dezentral angeordnete Venturidüsenausführung oder zentrale oder dezentrale Schaumversorgung mit oder ohne Regler handelt, wird die Gesamtlöschwassermenge der nachgeschalteten Verbraucher über die engste Stelle der Venturidüse 1 geführt. Um den Arbeitsbereich der Venturidüse 1 zu vergrössern, wird entgegen der herkömmlichen Ausführungen - ein strömungsgünstiger Körper, beispielsweise ein federbelastetes Drosselorgan 4 mit der Feder 7 in die Abströmseite 3 der Düse 1 koaxial eingeführt und zwar nicht mit dem Ziel, die durchfliessende Menge zu verändern, sondern eine Querschnittsveränderung nur soweit herbeizuführen, dass damit bereits bei kleineren Mengen Differenzdrücke entstehen können, als dies bei der herkömmlichen Ausführung mit grösserem Durchmesser für grössere Durchflussmengen üblich wäre. Darüberhinaus kann das Drosselorgan 4 auch an der Zuströmseite 5 wie Fig. 5, Fig. 6 oder als zusätzliches Rückschlagventil 4a geformt und mit Feder 7a versehen, der Düse angeordnet werden. An der Ab-

strömseite 3 der Düse 1 Fig.4 kann das Drosselorgan 4 über Halterung 8 durch den Strömungsdruck gegen die Feder 7 automatisch bewegt werden. In Fig.5 und 6 wird das Drosselorgan 4 von aussen über eine Drehachse 9 manuell oder fernbetätigt (elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch) bewegt. Die Drosselorganstellung in Fig. 5 wird bei grösseren Löschmengen, in Fig.6 dagegen für kleinere Löschmengen vorgenommen. Die notwendige Druckluftmenge kann entweder durch die Bohrungen der Halterung 8a und der Halterung 8 sowie des Drosselorgans 4 Fig.4 bzw. über die Bohrungen der Drehachse 9 und Drosselorgan 4 Fig. 5 und 6 in die Strömung geführt werden, wobei die Luftausströmrichtung des Luftkegels sich nicht wie herkömmlich in die Löschmengenstromrichtung, sondern sich umgekehrt gegen die Strömungsrichtung richtet. In Fig. 7 ist das zuströmseitige Drosselorgan 4 zusätzlich als Rückschlagventil verwendet und über die Feder 7a sowie die Rippen 15 geführt. Hierbei wird die Druckluft über die sich in der Halterung 8A befindlichen Bohrung sowie eine separate Luftdüse 13, der nach dem Regelorgan 10 angeordnet ist und sich gegen die Löschmengenströmung richtet eingeführt. Die Luftdüse 13 wird durch die Halterung 8a in die Löschmittelleitung gehalten. Die Mengenverstellung für das nass/trocken Verhältnis wird über ein Regelorgan 10, zum Beispiel einen Kugelhahn Fig.4 bzw. Regelorgan 10 Fig.7 vorgenommen.

[0023] Sollte eine mengenproportionale Turbine 16 Fig. 8, die im Hauptstrom liegt, eingebaut werden, kann sowohl auf die Düse, und Regler als auch auf das mengenregelnde Regelorgan verzichtet werden. Die Schaum-einführungsbohrung 17 ist im oberen Teil des Turbinengehäuses 18 angeordnet. Je nach Löschmengenänderungen ändern sich die Turbinendrehzahlen proportional. Dadurch wird durch die Turbinenschaufel 19 entsprechend mehr oder weniger Schaummittel angesaugt und weitergefordert. Diese Lösung ist besonders bei Tragkraftspritzen vorteilhaft, wo Platz und Gewichtsprobleme auftreten. Dadurch findet das Gerät nicht nur im Fahrzeug fest eingebaut oder stationär Verwendung, sondern kann auch tragbar gestaltet werden und kann in bereits ausgelegte Schlauchleitungen von Fahrzeugen zwischengekoppelt werden. Für die Schaumversorgung von externen Zumischern, kann an der Turbinenaussenseite eine zusätzliche Schaumpumpe/n montiert werden. Eine Nachrüstung bereits vorhandener Fahrzeuge, unabhängig von deren Grösse, wird ebenso ohne weiteres durchführbar. Bei grösseren Löschmengen und mehreren Druckabgängen wie z.B. Fig.1, kann eine wasserangetriebene Antriebsturbinen 20 mit einer oder zwei Schaumpumpen 21 - z.B. eine Zahnradpumpe - ausgerüstet werden, oder eine wasserangetriebene Doppelkolbenpumpe bzw. E-Motorangetriebene Schaumpumpe verwendet werden. Dabei kann das Antriebswasser 22 der Antriebsturbinen 20 über eine Rückführungsleitung

23 entweder in die Saugleitung 2 der Löschpumpe 24 oder in den Wasserbehälter 11 oder in den Druckabgang 26 zum Verbraucher geführt werden. Das Schaummittel wird aus dem Schaumbehälter 27 über die Schaumsaugleitung 28 in die Schaumpumpe 21 geführt. Von der Schaumpumpe 21 wird das Schaummittel über die Schaumdruckleitung 29 in den Regler 25 geführt und von dort über die Leitung 12 in die Venturidüse 1. Vorteilhaft dabei ist, dass jeder Druckabgang 26 Fig.1 mit einer eigenen Venturidüse 1 und die Gesamtanlage mit einem Regler 25 versehen ist und dadurch individuell mit Schaum über die Leitung 26 versorgt werden kann. Dies hat zur Folge, dass nicht nur verschiedene Zumischraten - entgegen der anderen Systeme, die eine zentrale Schaumversorgung haben -, sondern auch beliebig an allen Druckabgängen Wasser oder Schaum gleichzeitig abgegeben werden kann. Darüberhinaus können in solchen Fällen Fig.3, wo das Löschfahrzeug zwei verschiedene Schaummittelbehälter 27 mitführt, gleichzeitig beide Schaumsorten mit und ohne Druckluftunterstützung in Kombination eingesetzt werden, was bei herkömmlichen Geräten bis jetzt nicht möglich ist. Eine individuelle "Nass-/Trockeneinstellung" ist ebenso nach wie vor möglich. In Fällen wo zwei verschiedene Schaumsorten mitgeführt werden, werden in der Anlage Fig.3 zwei Regler 25, - einer pro Schaummittelsorte - verwendet.

[0024] Der Regler, Fig. 2 der über zwei voneinander durch Membrane 30 oder Kolben abgedichtete Räume -Wasser 31 bzw. Schaum 32- verfügt, hat die Aufgabe, das Schaummittel an den (Primär) Löschwasserdruck anzugleichen, wenn Schaummittel in die engste Stelle der Venturidüse geführt wird. Das Gerät wird dazu in der Anlage einerseits über die Bohrung 33 mit dem Wasserdruck, andererseits über die Schaumeintrittsöffnung 34 bzw. Durchgang 35 der Reglerbüchse 36 mit einem höheren Schaummitteldruck beaufschlagt, um die Reglerfunktion zu sichern. Die Reglerbüchse 36, die mit einer Reglerstange 37 und der Membrane 30 verbunden ist, regelt die Schaumeintrittsöffnung 34 des Reglers. Ein Teil dieses Schaummittel, das noch geregelt werden muss, wird im Regler als Drucksignal auf die

[0025] Membranoberseite in den Raum 32 geführt bzw. zur Venturidüse. Nachdem der Wasserdruck am Anfang höher ist als der Schaumdruck, bewegt sich die Reglerstange 37 mit der Büchse 36 so nach oben, dass die Schaumeintrittsöffnung 34 frei wird und der höhere Schaumdruck über den Durchgang 35 in den Raum 32 fliesst und sich dort einen höheren Schaumdruck aufbauen kann. Nachdem dieser Schaumdruck im Raum 32 gegen den Wasserdruck im Raum 31 arbeitet, drückt er die Membrane zurück und verengt die Eintrittsöffnung 34 so lange, bis der Schaumdruck soweit fällt, dass beide Drücke (Wasser und Schaum) gleich sind; es kommt zu einem Stillstand in der Bewegung der Reglerstange 37 und Büchse 36.

[0026] Ändern sich die durchfliessenden Wassermengen mehr oder weniger, so ändern sich auch die Drücke im Regler, der diese Druckunterschiede auf die vorhin

geschilderte Weise sofort ausgleicht. Die Funktion der Reglerbüchse 36 kann auch unabhängig von den vorhandenen mechanischen Wirkungen durch die Reglerstange 37 auch von aussen durch elektronische Steuerung beeinflusst werden. Dazu muss die Reglerstange 37 aus dem Gehäuse 38 herausgeführt werden und mit Hilfe eines Spindelmotors (elektrisch) oder mit Hydraulik- oder mit Pneumatikzylinder bewegt werden. Die dazu notwendigen Signale können in der Anlage von einem Druckgeber, der auf der Druckwasserseite der Feuerlöschkreislumpumpe angeschlossen ist, ermittelt werden. Die auf die Membrane 30 wirkende Wassersteuerbohrung 33 muss geschlossen werden. Dadurch kann der Regler sowie die Zumischrateneinhaltung elektronisch gesteuert werden. Im Notbetrieb, durch Ausfall der Elektronik, kann die auf die Membrane/Kolben wirkende Wassersteuerbohrung 33 geöffnet werden, die dann eine Weiterarbeit als Notbetätigung der Anlage auf mechanische Art erlaubt. Da, wie zu Beginn beschrieben, zwischen der durch die Düse fließenden Menge und Druck eine Gesetzmässigkeit herrscht, können dann mit Hilfe von Widerstandsmessung die durch die Differenzdrücke entstandenen Spannungsänderungen gemessen werden. Diese Messwerte können in ein periodisches Signal umgewandelt und ausgewertet werden. Ebenso ist es möglich, dieses Messsignal in einem Umsetzer in den Ausgangsstrom 4 bis 20 mA umzuformen. Durch diese Doppelfunktion der Venturidüse kann auf separate Durchflussmessgeräte bei einer elektronisch gesteuerten Ausführung verzichtet werden und können elektrische Schaumdosierhähne, Druckregler, Elektroantrieb der Zahnrad- oder Kolbenschaumpumpen bzw. Kompressor-drehzahl auch für mengenunabhängige oder herkömmliche Nass/Trockenverhältnisse elektronisch gesteuert werden.

[0027] Eine weitere Möglichkeit ist, entweder einen oder mehrere Kompressoren in der Löschanlage beispielsweise 4x1000 1/min. z.B. für 4 Druckabgänge einzusetzen. Da die Anlage für jeden Druckabgang einen Zumischer vorsieht, ist es möglich die Gesamtluftleistung aller Kompressoren entweder an einen bestimmten Abgang oder getrennt an beliebige Abgänge zuzuführen. Dadurch ist ein mengenunabhängiges Nass-/Trockenverhältnis möglich, d.h. bei variablen Löschmengen können die Nass-/Trockenverhältnisse beibehalten werden.

Bezugszeichenaufstellung

[0028]

- 1 Venturidüse
- 2 Saugleitung der Löschpumpe
- 3 Abströmseite der Venturidüse
- 4 Drosselorgan
- 4a Drosselorganrückschlagventil
- 5 Zuströmseite der Venturidüse
- 6 Rückschlagventil
- 7 Feder abströmseitig

- 7a Feder zuströmseitig
- 8 Halterung waagrecht
- 8a Halterung senkrecht
- 9 Drehachse
- 5 10 Regelorgan
- 11 Wasserbehälter
- 12 Leitung - Schaum
- 13 Luftdüse
- 14 -
- 10 15 Rippen
- 16 Turbine
- 17 Schaummitteleinführung
- 18 Turbinengehäuse
- 19 Turbinenschaufel
- 15 20 Antriebsturbine
- 21 Schaumpumpe
- 22 Antriebswasser
- 23 Rückführungsleitung
- 24 Löschpumpe
- 20 25 Regler
- 26 Druckabgang der Löschpumpe
- 27 Schaumtank
- 28 Schaumsaugleitung
- 29 Schaumdruckleitung
- 25 30 Membrane
- 31 Wasserraum
- 32 Schaumraum
- 33 Bohrung - Wasser
- 34 Schaumeintrittöffnung
- 30 35 Durchgang - Schaum
- 36 Reglerbüchse
- 37 Reglerstange
- 38 Gehäuse

35

Patentansprüche

1. Löscheinrichtung zur Brandbekämpfung, mit einer Löschmittelführung, die wenigstens eine Venturidüse (1) aufweist sowie mit einer Schaumzumischvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein verstellbares Drosselorgan (4) zuströmseitig beabstandet vor oder abströmseitig beabstandet nach dem engsten Bereich der Venturidüse (1) angeordnet ist zur Beeinflussung des Differenzdrucks des Löschmittels zwischen der Zuströmseite und der Querschnittsverengung der Venturidüse (1) und dass das verstellbare Drosselorgan (4) ein Strömungskörper ist, der eine oder mehrere Druckluft- Austrittsöffnungen zur Druckluftzuführung zu der Löschmittelführung aufweist.
2. Löscheinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das verstellbare Drosselorgan (4) ein Strömungskörper mit zwei in entgegengesetzte Richtungen weisenden Seiten ist, die unterschiedliche Querschnitte aufweisen.

3. Löscheinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskörper des Drosselorgans (4) im Wesentlichen kegelförmig ausgebildet ist.
4. Löscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskörper des Drosselorgans (4) an seinem im Querschnitt kleineren Ende strömungsgünstig, vorzugsweise gerundet und an seinem entgegengesetzt weisenden Ende im Wesentlichen flach ausgebildet ist.
5. Löscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskörper des Drosselorgans (4) im Verlauf seiner in Funktionsstellung in Strömungsrichtung verlaufenden Längserstreckung um eine insbesondere rechtwinklig zur Längserstreckung verlaufenden Drehachse (9) verschwenkbar ist.
6. Löscheinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (9) für den Strömungskörper des Drosselorgans (4) bereichsweise hohl mit einem Zuführkanal für Druckluft ausgebildet ist und im Bereich des Strömungskörpers die eine oder mehrere insbesondere entgegen der Strömungsrichtung weisende Austrittsöffnungen aufweist und dass ein äußerer Anschluss an den Zuführkanal für die Druckluft vorgesehen ist.
7. Löscheinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskörper des Drosselorgans (4) an seinen beiden wahlweise in oder entgegen der Strömungsrichtung weisenden Enden Austrittsöffnungen für Druckluft aufweist und dass in dem Zuführkanal zu den Austrittsöffnungen eine Umschaltvorrichtung zum Wahlweisen Druckluftaustritt an dem einen oder dem anderen Ende oder an beiden Enden des Strömungskörpers vorgesehen ist.
8. Löscheinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drosselorgan (4) zur Beeinflussung des Differenzdrucks des Löschmittels abströmseitig oder zuströmseitig beabstandet nach oder vor dem engsten Bereich der Venturidüse angeordnet sind, und dass die Drosselorgane in Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit des Löschmittels verstellbar sind im Sinne einer Vergrößerung des Durchlassquerschnitts bei Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit, wobei das zuströmseitige Drosselorgan zusätzlich als Doppelfunktion auch als Rückschlagventil dient.
9. Löscheinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zuströmseitig angeordnete und strömungsgeschwindigkeitsabhängig verstellbare Drosselorgan (4) von dem Löschmittel selbst verstellbar ist und dazu vorzugsweise entgegen der Strömungsrichtung Federdruck beaufschlagt ist und als Rückschlagventil kegelförmig ausgebildet ist.
10. Löscheinrichtung nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** das abströmseitig angeordnete und strömungsgeschwindigkeitsabhängig verstellbare Drosselorgan (4) von dem Löschmittel selbst verstellbar ist und dazu vorzugsweise entgegen der Strömungsrichtung Federdruck beaufschlagt ist.
11. Löscheinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das strömungsgeschwindigkeitsabhängig verstellbare Drosselorgan (4) von außen elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch verstellbar ist.
12. Löscheinrichtung nach den Ansprüchen 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drosselorgan (4) ein im Wesentlichen kegelförmiger Strömungskörper ist, der mit seinem im Querschnitt kleineren Ende entgegen der Strömung weist.
13. Löscheinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Halterung (11) für den Strömungskörper des Drosselorgans (4) bereichsweise hohl mit einem Zuführkanal ausgebildet ist und vorzugsweise im Bereich des Strömungskörpers eine oder mehrere, insbesondere entgegen der Strömungsrichtung weisende Austrittsöffnungen aufweist und dass ein äußerer Anschluss an den Zuführkanal für Druckluft vorgesehen ist.
14. Löscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Strömungsrichtung nach der Venturidüse ein Regelorgan (12) zum Einstellen der Wasser-Schaummenge angeordnet ist, zur Einstellung des mengenabhängigen Nass-/Trockenverhältnisses.
15. Löscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** gegen die Strömungsrichtung nach der Venturidüse (1) und dem Regelorgan (12) eine (separate, kegelförmige) Luftdüse (13) mit mehreren Luftaustrittsöffnungen angeordnet ist, die von einem oder mehreren Kompressoren mit Luft versorgt wird, für ein löschmengenabhängiges oder unabhängiges Nass-/Trockenverhältnis.
16. Löscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaumzumischvorrichtung in eine Löschmittel führende Leitung eingreifende Antriebsturbine (20) oder eine Doppelkolbenpumpe für eine Schaummittelpumpe

(21) aufweist, die an die Venturidüse (1) über einen Regler (25) angeschlossen ist.

17. Löscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Antriebsturbine (20) oder eine Doppelkolbenpumpe in einer Rückführleitung (23) zwischen der an eine Förderpumpe angeschlossenen Löschmittelführung (22) und der Saugseite dieser Förderpumpe (24) oder einem Löschmittel-Vorratsbehälter angeordnet ist und dass die Antriebsturbine (20) oder Doppelkolbenpumpe in Antriebsverbindung mit einer Schaumpumpe (21) steht, die an die Venturidüse (1) angeschlossen ist.

18. Löscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaumzumischvorrichtung eine elektromotorangetriebene Zahnrad- oder Kolbenschaummittelpumpe aufweist, die an die Venturidüse angeschlossen ist.

19. Löscheinrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor der Schaummittelpumpe gegebenenfalls auch durch die Venturidüse elektronisch angesteuert werden kann.

20. Löscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaumzumischvorrichtung einen oder mehrere mechanisch hydraulische Regler (25) hat.

21. Löscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaumzumischvorrichtung einen oder mehrere durch elektrisch, hydraulisch, pneumatisch fern betätigt angesteuerten Regler (25) hat.

22. Löscheinrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mechanische Notbetätigung eines fern betätigten Reglers (25) vorgesehen ist.

Claims

1. Extinguisher for fire-fighting, with an extinguishing agent channel, which has at least one venturi nozzle (1) and a foam mixing facility, **characterised by** the fact that an adjustable restrictor element (4) is positioned on the inflow side at a distance before or on the outflow side at a distance after the venturi nozzle (1) to influence the differential pressure of the extinguishing agent between the inflow side and the cross-section constriction of the venturi nozzle (1) and by the fact that the adjustable restrictor element (4) is a flow body, which has one or more compressed air outlets to guide the compressed air to the extinguishing agent channel.

2. Extinguisher as per Claim 1, **characterised by** the fact that the adjustable restrictor element (4) is a flow body with two sides pointing in opposing directions, which have different cross-sections.

3. Extinguisher as per Claim 1 or 2, **characterised by** the fact that the principle shape of the flow body of the restrictor element (4) is a cone.

4. Extinguisher as per one of Claims 1 to 3, **characterised by** the fact that the flow body of the restrictor element (4) is aerodynamically efficient at the smaller cross-sectional end, preferably rounded and essentially flat at the opposing end.

5. Extinguisher as per one of Claims 1 to 4, **characterised by** the fact that the flow body of the restrictor element (4) can be manoeuvred around an axis (9) running at a right-angle to the length along the course of its length, the function of which is to run in the flow direction.

6. Extinguisher as per Claim 5, **characterised by** the fact that the flow body of the restrictor element (4) is designed to be concave area-by-area with a feed channel for compressed air and which has the one or more outlets in the flow body which run in the opposite direction to the flow, and by the fact that there is an external connection to the feed channel for the compressed air.

7. Extinguisher as per Claim 6, **characterised by** the fact that the flow body of the restrictor element (4) has outlets for compressed air on both ends, which can run either in or against the flow direction, and by the fact that a reverse device exists in the feed channel to the outlets for optional compressed air outlet at one or the other end or at both ends of the flow body.

8. Extinguisher as per Claim 1, **characterised by** the fact that the restrictor element (4) is positioned on the outflow side or inflow side at a distance before or after the narrowest part of the venturi nozzle to influence the differential pressure of the extinguishing agent, and by the fact that the restrictor elements can be adjusted subject to the flow speed of the extinguishing agent in terms of an enlargement of the outlet cross-section in the case of an increase of the flow speed, whereby the inflow-side restrictor element also has a dual function as a non-return valve.

9. Extinguisher as per Claim 8, **characterised by** the fact that the inflow-side and flow speed-dependent adjustable restrictor element (4) can be adjusted by the extinguishing agent itself and that it is preferably spring-pressurised against the flow direction and

shaped as a cone as the non-return valve.

10. Extinguisher as per Claim 8, **characterised by** the fact that the outflow-side and flow speed-dependent adjustable restrictor element (4) can be adjusted by the extinguishing agent itself and that it is preferably spring-pressurised against the flow direction and shaped as a cone as the non-return valve. 5
11. Extinguisher as per Claim 8, **characterised by** the fact that the flow speed-dependent adjustable restrictor element (4) can be adjusted externally using electrical, hydraulic or pneumatic power. 10
12. Extinguisher as per Claims 8 to 10, **characterised by** the fact that the restrictor element (4) is a cone-shaped flow body in principle, which runs against the flow with its smaller cross-sectional end. 15
13. Extinguisher as per one of Claims 8 to 11, **characterised by** the fact that a bracket (11) for the flow body of the restrictor element (4) is designed to be concave area-by-area with a feed channel and which preferably has one or more outlets in the flow body which run in the opposite direction to the flow, and by the fact that there is an external connection to the feed channel for the compressed air. 20 25
14. Extinguisher as per one of Claims 1 to 13, **characterised by** the fact that a regulating device (12) is positioned in the flow direction after the venturi nozzle to set the water-foam quantity, to set the quantity-dependent wet-dry ratio. 30
15. Extinguisher as per one of Claims 1 to 14, **characterised by** the fact that there is a (separate, cone-shaped) air nozzle (13) with several air outlets positioned against the flow direction after the venturi nozzle (1) and the regulating device (12), which is provided with air from one or more compressors, for an extinguishing agent-dependent or independent wet-dry ratio. 35 40
16. Extinguisher as per one of Claims 1 to 14, **characterised by** the fact that the foam mixing facility has an intervening power turbine (20) or a dual-piston pump for a foam pump (21) in an extinguishing agent-carrying pipe, which is connected to the venturi nozzle (1) via a regulator (25). 45
17. Extinguisher as per one of Claims 1 to 15, **characterised by** the fact that a power turbine (20) or a dual-piston pump is positioned in a return line (23) between the extinguishing agent channel connected to a feed pump (22) and the intake side of this feed pump (24) or to an extinguishing agent storage tank and that the drive turbine (20) or dual-piston pump has a drive connection with a foam pump (21), which 50 55

is connected to the venturi nozzle (1).

18. Extinguisher as per one of Claims 1 to 15, **characterised by** the fact that the foam mixing facility has an electric motor-driven gearwheel or piston foam pump, which is connected to the venturi nozzle. 5
19. Extinguisher as per Claim 18, **characterised by** the fact that the electric motor of the foam pump can also be electronically controlled by the venturi nozzle if necessary. 10
20. Extinguisher as per one of Claims 1 to 19, **characterised by** the fact that the foam mixing facility has one or more mechanical, hydraulic regulators (25). 15
21. Extinguisher as per one of Claims 1 to 20, **characterised by** the fact that the foam mixing facility has one or more regulators (25) which can be remotely controlled using electrical, hydraulic or pneumatic power. 20
22. Extinguisher as per Claim 21, **characterised by** the fact that mechanical emergency actuation is possible for a remotely-controlled regulator (25). 25

Revendications

1. Appareil extincteur d'incendie avec un conduit d'agent extincteur disposant d'au minimum un diffuseur à effet Venturi (1) et d'un système de mélange de la mousse **caractérisé en ce que** le restricteur réglable (4) est placé avant (dans l'afflux) ou après (dans l'écoulement) la zone la plus étroite du diffuseur à effet Venturi (1) afin d'influencer la pression différentielle de l'agent extincteur entre le côté du flux et le restricteur de section du diffuseur à effet Venturi (1) et que le restricteur réglable (4) est un corps de vanne qui dispose d'une ou plusieurs ouvertures de sortie de l'air comprimé afin de permettre l'alimentation en air comprimé du guidage de l'agent extincteur. 30 35 40
2. Appareil extincteur d'incendie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le restricteur réglable (4) est un corps de vanne avec deux côtés en sens opposés qui présentent des sections différentes. 45
3. Appareil extincteur selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps de vanne du restricteur (4) est pour l'essentiel façonné en forme de cône. 50
4. Appareil extincteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'embout le plus petit de la section du corps de vanne du restricteur (4) supporte le flux, est de préférence arrondi 55

et que l'embout situé à son opposé est pour l'essentiel plat.

5. Appareil extincteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le corps de vanne du restricteur (4) est, au cours de son prolongement longitudinal en position fonctionnelle dans le sens du flux, orientable en particulier selon un axe de rotation (9) perpendiculaire au prolongement longitudinal. 5
6. Appareil extincteur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'axe de rotation (9) pour le corps de vanne du restricteur (4) est creux par endroits avec un canal d'alimentation d'air comprimé et dispose d'une ou plusieurs ouvertures de sortie en particulier contre le sens du flux dans la zone du corps de vanne et qu'un raccordement extérieur au canal d'alimentation soit prévu pour l'air comprimé. 10
7. Appareil extincteur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le corps de vanne du restricteur (4) présente des ouvertures de sortie pour l'air comprimé à ses deux embouts, au choix dans le sens ou contre le sens du flux et qu'un dispositif de commutation pour le choix de la sortie d'air comprimé à l'un ou l'autre ou les deux embouts du corps de vanne est prévu dans le canal d'alimentation aux ouvertures de sortie. 15
8. Appareil extincteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les restricteurs (4) sont placés à distance après ou avant la zone la plus étroite du diffuseur à effet Venturi dans le sens ou contre le sens du flux afin d'influencer la pression différentielle de l'agent extincteur et que les restricteurs sont réglables en fonction de la vitesse du flux d'après l'agrandissement de la coupe transversale de passage lors de l'augmentation de la vitesse du flux de l'agent extincteur, à l'occasion de laquelle le restricteur situé du côté du flux tient également lieu de soupape de non-retour en tant que fonction double supplémentaire. 20
9. Appareil extincteur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le restricteur (4) situé du côté du flux et réglable en fonction de la vitesse du flux est réglable par l'agent extincteur lui-même et est de préférence alimenté contre la pression par ressort de la direction du flux et est conçu de forme conique en tant que soupape de non-retour. 25
10. Appareil extincteur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le restricteur (4) situé du côté de l'écoulement et réglable en fonction de la vitesse du flux est réglable par l'agent extincteur lui-même et est de préférence alimenté contre la pression par ressort de la direction du flux. 30

11. Appareil extincteur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le restricteur (4) réglable en fonction de la vitesse du flux est réglable de l'extérieur de manière électrique, hydraulique ou pneumatique. 35
12. Appareil extincteur selon les revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le restricteur (4) est un corps de vanne essentiellement en forme de cône dont l'embout le plus petit selon la coupe transversale indique le sens contraire au flux. 40
13. Appareil extincteur selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce qu'un** support (11) pour le corps de vanne du restricteur (4) est creux par endroit, dispose d'un canal d'alimentation et de préférence d'une ou plusieurs ouvertures de sortie dans la zone du corps de vanne et en particulier contre la direction du flux et qu'un raccordement extérieur au canal d'alimentation pour l'air comprimé est prévu. 45
14. Appareil extincteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'une** vanne (12) est située dans le sens du flux après le diffuseur à effet Venturi pour le réglage de la quantité d'eau et de mousse afin de régler le rapport humidité/sécheresse dépendant de la quantité. 50
15. Appareil extincteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'un** injecteur d'air (13) (séparé, conique) avec plusieurs ouvertures de sortie d'air qui est alimenté en air par un ou plusieurs compresseurs est situé contre le sens du flux après le diffuseur à effet Venturi (1) et le restricteur (12), pour un rapport humidité/sécheresse dépendant ou indépendant de la quantité de l'agent extincteur. 55
16. Appareil extincteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le système de mélange de la mousse comporte une turbine de propulsion (20) intervenant dans le conduit d'agent extincteur ou une pompe à deux pistons pour une pompe à mousse (21) qui est connectée au diffuseur à effet Venturi (1) par un régulateur (25).
17. Appareil extincteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'une** turbine de propulsion (20) ou une pompe à deux pistons est situé dans un conduit de retour (23) entre la conduite de l'agent extincteur (22) connectée à une pompe d'alimentation et le côté aspiration de cette pompe d'alimentation (24) ou un réservoir d'agent extincteur et que la turbine de propulsion (20) ou la pompe à deux pistons communique sa propulsion avec la pompe à mousse (21) qui est connectée au diffuseur à effet Venturi (1).

18. Appareil extincteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** le système de mélange de mousse comporte une pompe à mousse à engrenage ou à pistons propulsée par moteur électrique qui est connectée au diffuseur à effet Venturi. 5
19. Appareil extincteur selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le moteur électrique de la pompe à mousse peut également, le cas échéant, être commandé électroniquement par le diffuseur à effet Venturi. 10
20. Appareil extincteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce que** le système de mélange de la mousse dispose d'un ou plusieurs régulateurs (25) hydrauliques mécaniques. 15
21. Appareil extincteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce que** le système de mélange de la mousse dispose d'un ou plusieurs régulateurs (25) pouvant être actionné à distance de manière électronique, hydraulique ou pneumatique. 20
22. Appareil extincteur selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** l'activation d'urgence mécanique d'un régulateur (25) actionné à distance est prévue. 25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

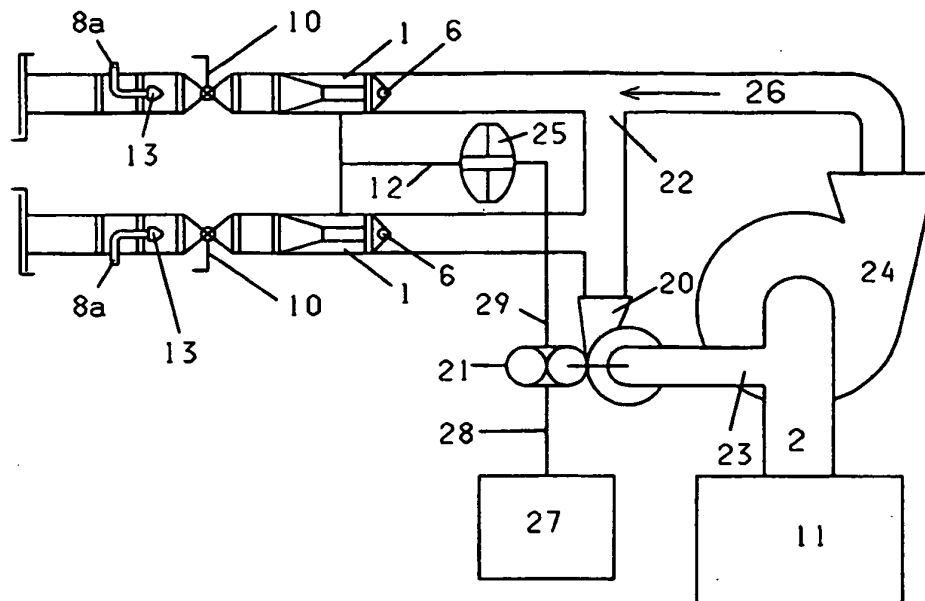


FIG. 2

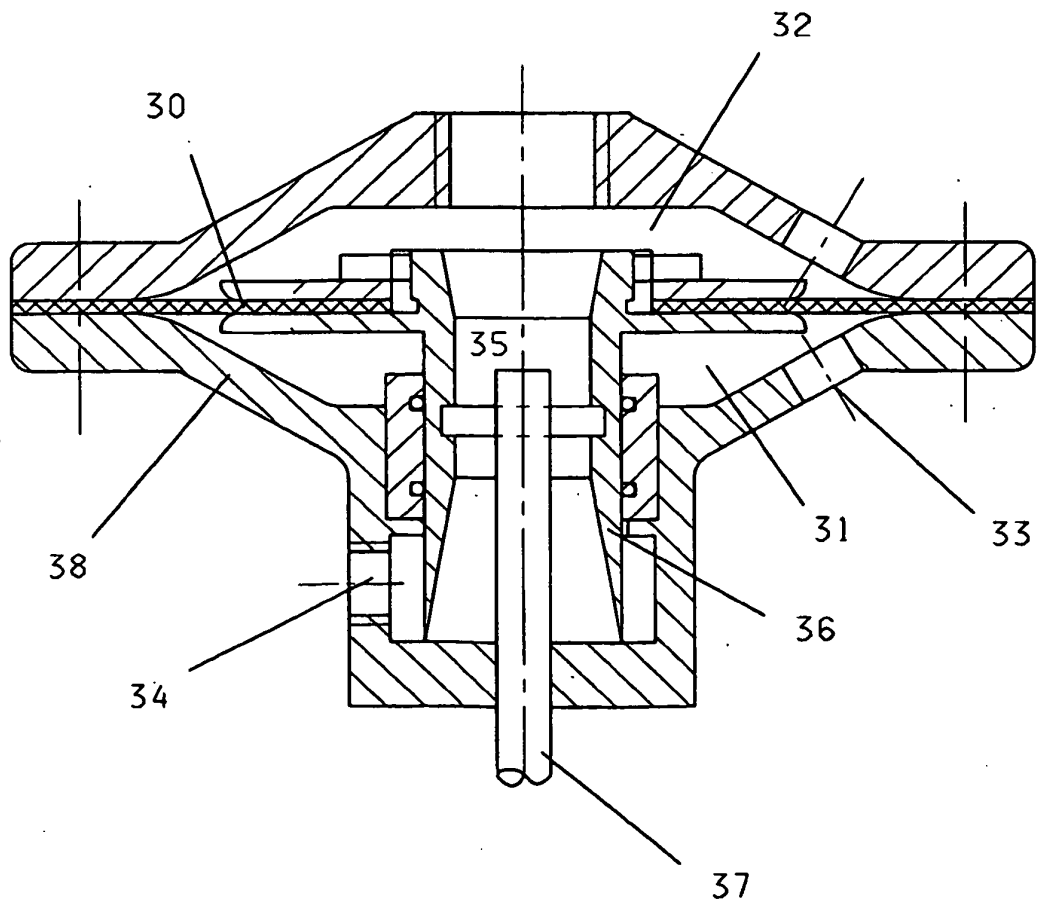


FIG. 3

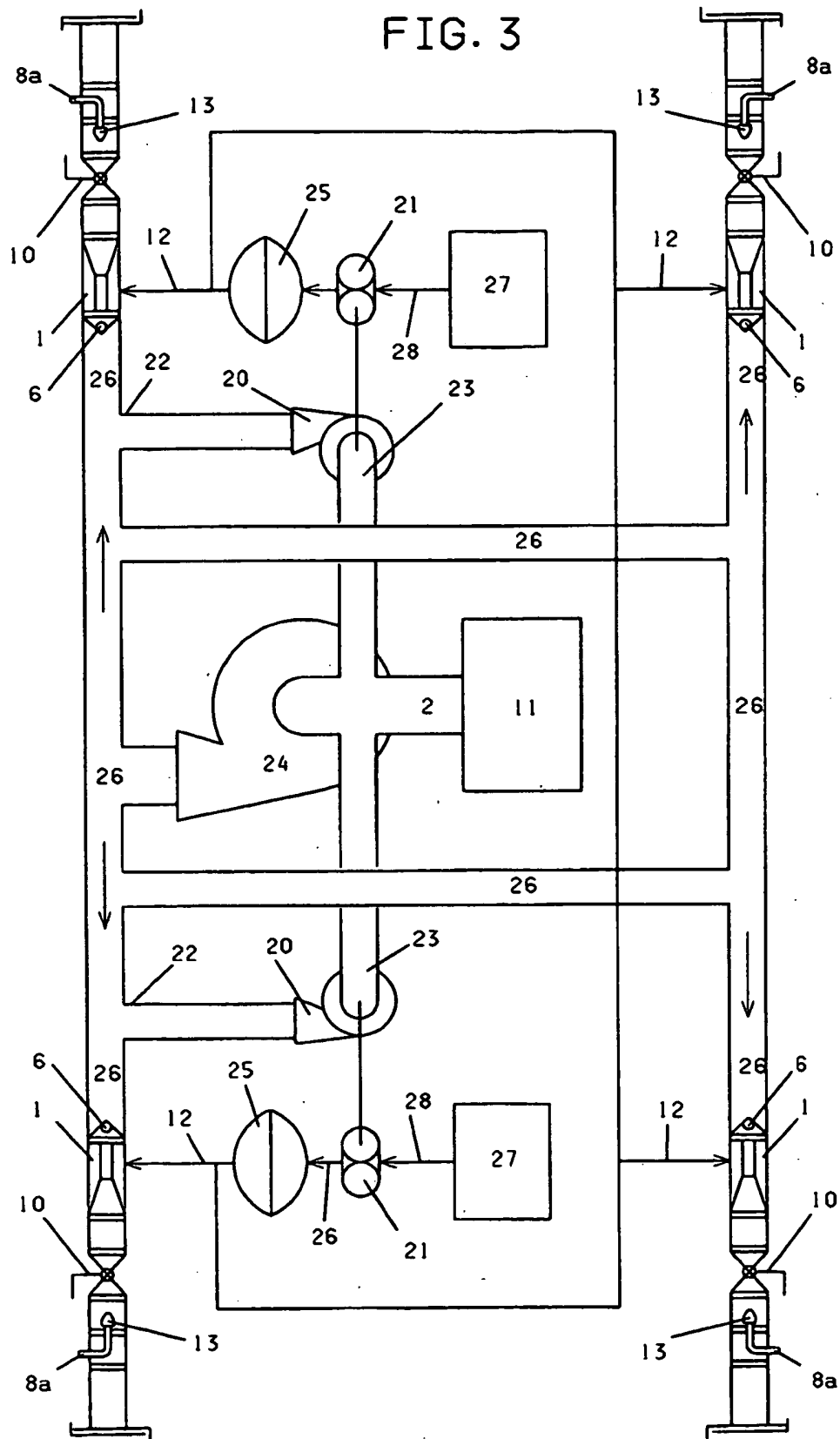


FIG. 4

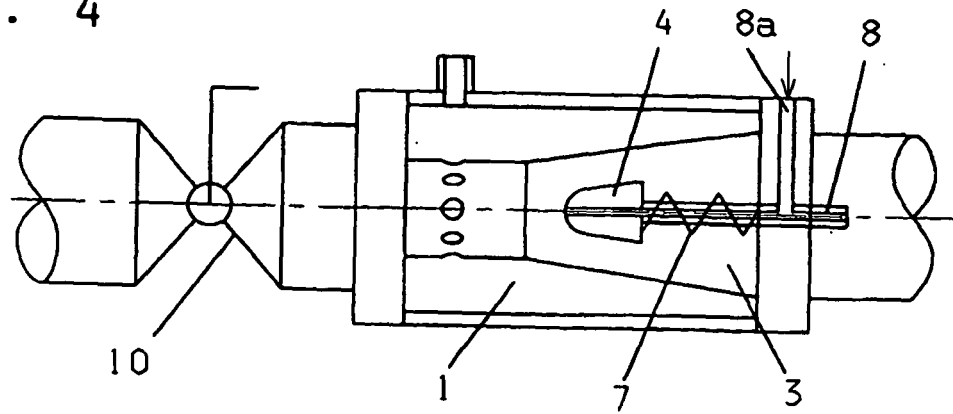


FIG. 5

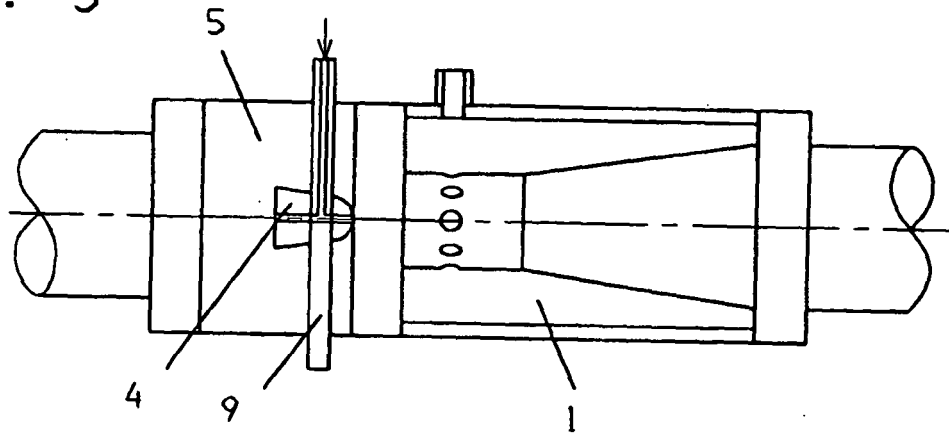


FIG. 6

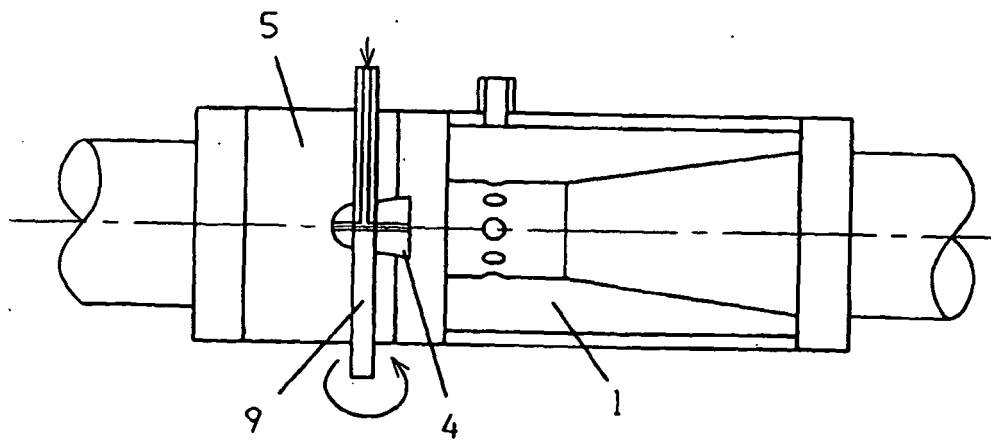


FIG. 7

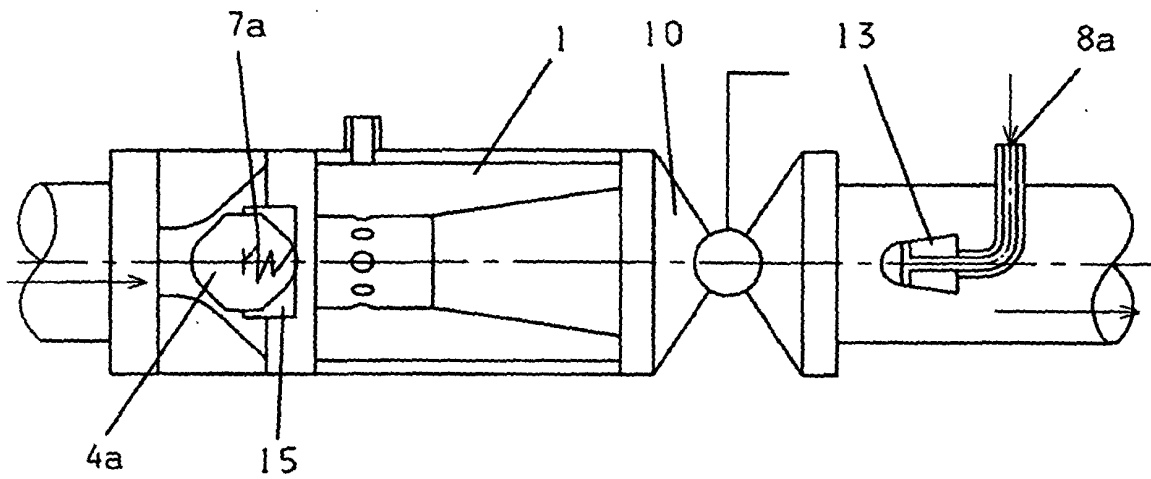
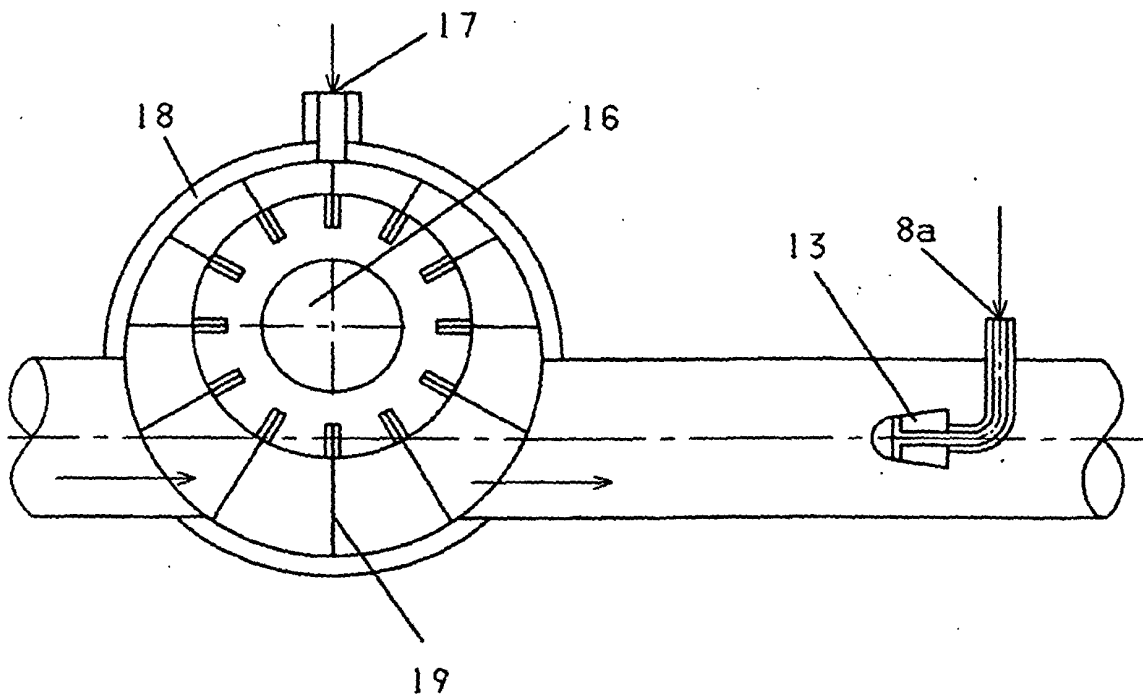


FIG. 8



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

- EP 1147788 A [0002]
- EP 1273321 A [0003]
- EP 0746383 A [0004] [0007]
- EP 1163931 A [0009]
- DE 3740677 A1 [0022]