

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 638 333 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.07.1997 Patentblatt 1997/29**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **A62C 5/02**, B01F 5/04

(21) Anmeldenummer: **93112981.1**

(22) Anmeldetag: **13.08.1993**

(54) **Autom. mechanisch- u. elektronisch gesteuertes Löschpumpendruckseitiges Schaumzumischsystem mit Schaummittelpumpe u. Notbetätigung**

Mechanically and electronically controlled foam mixing system at the pump pressure side with foam pump and emergency operation

Système mélangeur de mousse avec pompe de mousse et commande de secours

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE LI**

(72) Erfinder: **Fritz, Blum**  
**CH-3600 Thun (CH)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.02.1995 Patentblatt 1995/07**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-93/11863**                    **CH-A- 595 850**  
**US-A- 4 417 601**

(73) Patentinhaber: **VOGT AG,**  
**Feuerwehrgeräte- und Fahrzeugbau**  
**CH-3515 Oberdiessbach (CH)**

**EP 0 638 333 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine löschpumpen-druckseitig angeordnete, automatisch-mechanisch oder automatisch-elektronisch arbeitende Schaumzumisch-vorrichtung zum Beimischen eines als Löschmittel dienenden Schaummittels in vorgewählten Prozentraten, in einer mobilen oder stationären Feuerlöschpumpen-anlage mit einer Niederdruckpumpe und gegebenenfalls einer Hochdruckpumpe, sowie mit einer weiteren Pumpe, welche die Anlage mit Schaummittel versorgt.

Eine solche Einrichtung ist beispielsweise aus der CH-A-595.850 bekannt. Dabei wird Schaumextrakt mit Hilfe einer Injektorpumpe, die sich in einer Verbindungs-leitung zwischen einer Normaldruckpumpe und einer Hochdruckpumpe befindet, angesaugt. Anstatt einer solchen Injektorpumpe kann auch eine Förderpumpe, beispielsweise eine Zahnradpumpe, vorgesehen sein.

Wird mit einer solchen Förderpumpe Schaumextrakt zugeführt, ist die passende Dosierung problematisch und insbesondere ist keine automatische Anpassung der zugeführten Schaumextraktmenge an sich durch äußere Einflüsse ändernde Wasser-Volumenströme vorhanden. Diese automatische Mengenanpassung ist zwar bei Verwendung einer Injektorpumpe gegeben, hierbei ist jedoch nachteilig, daß die Injektorpumpe selbst einen nicht unerheblichen Strömungswiderstand bildet. Dieser wirkt sich insbesondere dann nachteilig aus, wenn auch die parallel zu der die Injektorpumpe enthaltenden Leitung, weitere Leitung zugeschaltet ist, über die Wasser direkt von der Niederdruckpumpe zur Hochdruckpumpe gefördert wird. Da in dieser Leitung ein wesentlich geringerer Strömungswiderstand vorhanden ist, ergeben sich austrittsseitig an der die Injektorpumpe enthaltenden Leitung Druckverhältnisse, welche die Funktion der Strahlpumpe beeinträchtigen und unter Umständen ein Zumischen von Schaum verhindern.

Da an die Brandbekämpfung durch die stets neu erstehenden hochwertigen technischen Anlagen-, Chemie-, Raffinerie, Industrie- und Lagereinrichtungen immer differenziertere Anforderungen gestellt werden, dabei die Umwelt jedoch ebenso berücksichtigt werden muß, liegt daher der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Zumischsystem zu schaffen, das diesen erhöhten Forderungen entspricht.

Zu den Anforderungen gehört die gleichzeitige Abgabe von Wasser für Kühlzwecke und Wasser/Schaumgemisch für Löschzwecke mit individuell gestalteten und stufenlos einstellbaren Schaumzumischprozentraten an die einzelnen Verbraucher mit hoher Genauigkeit, weniger Druckverlust im Schaumbetrieb sowie keinerlei Druckverlust im Wasserbetrieb.

Die Notbetätigung der elektronisch gesteuerten Anlagen sollte so erfolgen, daß nach dem Ausfall der Elektronik jeder einzelne Schaumverbraucher weiterhin genauso bedient werden kann wie zuvor. Das Schaumzumischsystem muß stets funktionsfähig sein unabhängig davon, ob die Feuerlöschkreiselpumpe sich im

Tankbetrieb befindet oder von außen durch Hydrant bzw. offene Gewässer mit Wasser versorgt wird. Im Hydrantenbetrieb muß auch ein Parallelbetrieb möglich sein, um die Loschkapazität der Löschanlage zu erhöhen.

Aufgrund der erwähnten Forderungen ist es leicht zu erkennen, daß diese Forderungen mit dem nach dem Strahlpumpenprinzip arbeitenden Pumpenvormischer (auch als Injektor oder Ejektor genannt) und saugseitig - vor - der Feuerlöschkreiselpumpe angeordnet, nicht mehr erfüllt werden können.

Die verschiedenen Zumischeinrichtungen, die sich ausschließlich auf Pumpenvormischer beziehen, eignen sich nur für solche Einsätze, bei denen entweder nur Wasser oder nur Schaum/Wasser-Gemisch abgegeben werden soll.

Um die Funktion des Pumpenvormischers aufrechterhalten zu können, benötigen Strahlpumpen immer einen Teilstrom (Betriebswasser, Treibwasser), der im Kreislauf zwischen Druck- und Saugseite der Feuerlöschkreiselpumpe ist. Dies bedeutet für die Pumpenleistung einen ständigen Leistungsverlust.

Da der Hydrantendruck gegen den in die Saugleitung geführten Teilstrom wirkt, arbeiten diese Zumischer im Hydrantenbetrieb aus diesem Grund nicht vorteilhaft, da mit zunehmendem Hydrantendruck bei gleichbleibendem Pumpendruck die Schaumsaugleistung ständig abnimmt.

Zumischtechnisch gesehen ein klarer Vorteil für Druckzumischsysteme mit Schaummittelpumpenunterstützung, da die erwähnten Nachteile ausgeschaltet sind.

Derartige Schaumzumischgeräte sind durch die Patentanmeldung US - 3 115 158 bekanntgeworden. Es handelt sich hier um Venturidüsen, die als Durchflussmesser schon seit langem verwendet werden und genormt sind (ISO 5167 oder DIN 1952), und hier druckseitig der Feuerlöschkreiselpumpe an jedem Verbraucher angeordnet sind. Im Gegensatz zur Strahlpumpe benötigt die Venturidüse kein Betriebswasser, - egal ob sie saug- oder druckseitig angeordnet ist - und somit auch keine Nebenstromleitung, da hier die Gesamtleistung eines Verbrauchers durchfließt. Die Funktion wird durch die Einengung des Druckleitungsquerschnittes durch die Düse und durch den folgenden Diffusor entstandenen statischen Differenzdruck sichergestellt. Bei gleichbleibendem Differenzdruck von Wasser zu Schaummittel bleibt auch die eingestellte Schaumzumischkonzentration konstant, unabhängig von Druckschwankungen im Gesamtsystem oder Veränderungen der Löschmengen. Das Verfahren setzt voraus, daß der zur Verfügung stehende Schaummitteldruck mindestens so hoch sein muß an der Stelle, an der die Zumischung erfolgen soll, wie der Wasserdruck am Eintritt der Venturidüse. Nachteilig dabei ist die durch den Düsenguerschnitt verengte Stelle, die einen ständigen Druckverlust auch im Wasserbetrieb verursacht und damit die Wurfweiten der Strahlrohre und Werfer vermindert. Das Gerät hat nur einen bestimmten Arbeitsbereich (1:7), sodaß es unterhalb dieses

Arbeitsbereiches ungenau arbeitet.

Aus dem Grund ist man gezwungen, verschiedene Größen zu verwenden, auch dann wenn ein Zumischer genügen wurde.

Ein weiteres automatisch-mechanisches Druckzumischsystem ist auch durch die Patentschrift DE - 31 13 115 bekanntgeworden, die starke gattungsmäßige Ähnlichkeiten mit den Patentschriften US - 3 040 758 ; OE - 304 272 / DE - 21 10 704; DE 38 33 055; bzw. DE-23 31 626 / AT - 373 155 dadurch aufweist, daß in die zu messende durchströmende Löschwassermenge ein Staukörper eingesetzt wird, der die Steuerfunktion der Schaumdosiereinrichtung zustande bringt. Je nach durchfließender Löschwassermenge bewegt sich die Wassermengenmessklappe gegen eine Feder mehr oder weniger. Diese Bewegung wird dann auf die Dosiereinrichtung übertragen.

Nachteilig sind dabei gegenüber Venturidüsen die beweglichen Teile, die dem Verschleiß unterworfen sind und keine stufenlose Einstellung der Schaumzumischprozentraten zwischen 0 bis 8% erlauben. Dazu kommt, daß das Gerät nur für eine bestimmte Größe eines Druckabganges entwickelt worden ist, so daß es für die Schaumversorgung von größeren Löscheinrichtungen zwischen 2000 l/min bis 6000 l/min. nicht geeignet ist. Eine ständiger Druckverlust ist ebenfalls im Wasserbetrieb vorhanden, wo ein Zumischgerät nicht verwendet werden muß.

Eine elektronisch- automatische Zumischvorrichtung ist durch die DE - 30 38 334 Patentanmeldung bekannt, die mit einer drehzahlgesteuerten volumetrischen Pumpe einen Teil der Verbraucher mit Schaummittel versorgt, sodaß an einer bestimmten Seite des Fahrzeugs, die nicht verändert werden kann, nur Wasser, auf der anderen Seite nur Wasser-Schaumgemisch abgenommen werden kann. Dadurch wird die Bedienung erschwert, da im Einsatz ständig darauf geachtet werden muß, ob und an welcher Seite des Fahrzeugs Wasser bzw. Schaum zu finden ist. Erfordern im Einsatz die Umstände eine Umstellung der Position der Löscheräte, müssen die Schläuche umgekuppelt werden, was bei bereits ausgelegten Schläuchen fast unmöglich ist bzw. großen Zeitverlust bedeutet.

Ein weiterer Nachteil ist, daß eine individuelle Schaummittelzumischrateneinstellung an den einzelnen Verbrauchern nicht möglich ist, da alle Schaumlöscheräte gemeinsam zentral versorgt werden. Eine Notbetätigung ist ebenso nicht vorgesehen.

Durch die Patentschriften US-4 324 294 und DE-40 11 396 sind ebenfalls elektronisch gesteuerte automatische Zumischvorrichtungen mit Schaummittelpumpe bekanntgeworden. Im ersten Fall (US) mischt die Schaummittelpumpe Schaum der Löschpumpe bei; somit befindet sich in der gesamten Anlage Schaummittel. Die überflüssige Schaummittelmenge wird über ein Servomotorsystem in den Schaumbehälter zurückgeführt.

Eine solche Lösung rechtfertigt nicht die Verwendung einer Schaummittelpumpe, da eine gleichzeitige

Abgabe von Wasser und Schaum nicht möglich ist. Ebenso wird eine individuelle Schaumversorgung der Verbraucher verhindert. Die Zumischung über eine Strahlpumpe dieser Anmeldung wurde von den Patenten DE-25 56 245 und DE-28 35 468 vorweggenommen.

Im zweiten Fall (DE) wird ebenso mit Hilfe einer Schlauchpumpe Schaummittel dem Löschwasser zentral, jedoch druckseitig beigemischt mit den oben genannten Nachteilen. Obwohl man sich in diesem Fall verspricht, eine höhere Schaumprozentzumischrate zu erreichen, können diese Forderungen mit den in DE-25 56 245 bzw. DE - 28 35 468 vorgestellten Zumischgeräten - die nach dem Strahlpumpenprinzip arbeiten - in beiden Fällen mit weniger Aufwand genauso gut erreicht werden.

Was die Schaumprozentzumischraten von Venturidüsen betrifft - die in dieser Patentschrift als verbesserungsbedürftig erkannt werden - muß gesagt werden, daß - außer für Landbahnbeschäumung für Löschzwecke von Herstellfirmen lediglich zwischen 1% bis 6% Zumischraten empfohlen werden. Tendenz aus Umweltschutzgründen ist möglichst unter diesen Werten zu liegen.

Unterdruck wie behauptet entsteht bei diesem Venturidüsenystem nicht, da die Zumischung von vorneherein druckseitig erfolgt. Da auf dem Markt befindliche Venturidüsen von einem Druck bis zu 100 bar erhältlich sind, kann weder von einem festen Differenzdruck, noch von einem bestimmten Druckbereich gesprochen werden.

In der EP - 0 263 290 Patentanmeldung, die unter anderem auf der DE - 37 26 672 Patentschrift basiert, wird auch ein elektronisch gesteuertes Druckzumischsystem mit Schaummittelpumpe beschrieben, wobei die Feuerlöschkreiselpumpe mit Löschwasser aus der Hydrantenleitung versorgt wird. Aus der Beschreibung ist jedoch nicht ganz klar erkennbar, wohin das von der Schaummittelpumpe geförderte Schaummittel geführt wird. Auf der Seite 4 der Patentschrift (Zeile 3) hinter der Feuerlöschkreiselpumpe, also druckseitig, jedoch in der Zeile 14 vor der Pumpe, also saugseitig. Diese widersprüchlichen Angaben könnten aus der DE-37 26 672 Patentschrift stammen ( Seite 4, Zeile 32-33 ), in der Fig. 1 tatsächlich eine saugseitige Zumischung darstellt. Solch eine Lösung könnte jedoch nie realisiert werden, da im Hydrantenbetrieb bei einem evt. Zusammenbruch der Hydrantenleitung Schaum in das Trinkwasser, im Tankbetrieb in den Wasserbehälter gelangen könnte. Die Pumpe mit einem Wasserversorgungsanschluss ist nachteilig für die Einsatzmöglichkeiten der Löschanlage.

Nachteilig ist in beiden Fällen, daß es hier ebenso keine Möglichkeit auf eine individuelle Einstellung der Schaumzumischprozentraten, sowie einen gleichzeitig getrennten Wasser- Schaumeinsatz gibt. Eine Schaumrückführung in den Schaumbehälter, wie dies aus der US Patentschrift 3 115 158 hervorgeht, ist seit 1962 bekannt. In den Patentschriften OE - 009 837 und US- 4 324 294 ist eine Rückführung ebenso erwähnt.

Die Patentschrift EP - 0 343 320 ordnet die Schaummittelpumpe saugseitig der Feuerlöschkreiselpumpe an, wobei die Wasserversorgung aus einem Behälter sichergestellt wird. Eine Wasserversorgung aus dem Hydranten ist hier nicht vorgesehen.

Zahlreiche Versuche haben gezeigt, daß eine feuerlöschpumpensaugseitig angeordnete Schaumsaugleitung während des Betriebes ohne jegliche Zumischeinrichtung die gewünschte Menge Schaummittel ansaugen kann, und diese auch dosiert werden kann. Da in der Praxis die Feuerlöschkreiselumpen auch von außen (Hydrant, offene Gewässer) mit Wasser versorgt werden müssen, kann diese Lösung nicht sinnvoll ausgeführt werden.

Aus dem erwähnten Grund kann bei der durch diese Patentschrift vorgeschlagenen Lösung - nur im Tankbetrieb saugseitig der Feuerlöschpumpe Schaummittel zuzumischen -, auf eine Schaummittelpumpe verzichtet werden.

Vorgenannte Nachteile der Patentanmeldung EP - 0 343 320 bestehen jedoch weiterhin, da die Erfindung von der Patentschrift DE - 37 26 672 ausgeht.

Ein weiterer Nachteil ist, daß die Notbetätigung nur auf eine Leistungsgröße durch eine Blende eingestellt ist. Nachdem in der Regel dieses Gerät der größte Verbraucher ist, sind im Fall einer Notschaltung alle anderen Verbraucher wie Handschaumrohre, Selbstschutzeinrichtungen usw. aus dem Einsatz ausgeschlossen. Ein löschmengenumschaltbarer Werfer kann ebenso nicht eingesetzt werden.

Durch die EP - 0 295 202 ist ebenfalls ein elektronisch gesteuertes druckseitig angeordnetes Zumischsystem bekannt, das mit Hilfe eines separaten Benzinmotors oder eines Nebenantriebes die Schaummittelpumpe antreibt, wobei die Wasserversorgung über einen Hydrant oder eine Wasserpumpe gesichert ist. Die Schaummittelpumpe liefert Schaummittel unter Druck über ein Druckdifferenzventil und ein Regelventil in den Druckausgang der Wasserpumpe oder Hydrant; dabei kann sie entweder aus dem Fahrzeugbehälter oder einem alternativen Behälter Schaummittel ansaugen.

Der Antrieb der Schaummittelpumpe durch Fahrzeugmotornebenantrieb ist bereits durch die US - 3 115 158 Patentschrift aus dem Jahr 1962 vorweggenommen, aber bereits im Jahre 1973 auch in Europa nachweislich verwirklicht worden; ebenso 1979 und 1981 bei Fahrzeugen für Erdölraffinerien. Die Schaummittelpumpendrehzahl wurde dabei über ein Schaltgetriebe in zwei Stufen (1973, 1979) bzw. hydraulisch/elektrisch stufenlos (1981) geregelt.

Ab 1983 wurden Schaummittelpumpen mit separatem Dieselmotor angetrieben. Die Drehzahlregulierung erfolgte elektronisch automatisch stufenlos. Die Schaummittelpumpen verfügten ebenso über Rückführleitungen in den Schaumbehälter. Bei der vorliegenden Lösung jedoch wird nicht dafür gesorgt, daß evtl. von außen angesaugtes fremdes Schaummittel nicht in den Behälter fließen kann.

Aus den erwähnten Beispielen ist ersichtlich, daß die in

dieser Patentanmeldung gestellten Patentansprüche überholt sind.

Die weiteren Nachteile dieser Ausführung wurden schon erwähnt, da die vorher angemeldeten Erfindungen im Prinzip mit dieser Anmeldung identisch sind. Dadurch entstehen auch die gleichen Nachteile, nämlich keine Möglichkeit auf individuelle Schaumzumischprozentraten bei den einzelnen Verbrauchern im Schaumbetrieb und auch keine gleichzeitige Wasser- (Kühlen) bzw. Schaumabgabe (Löschen).

Im Hydrantenbetrieb besteht die Gefahr, daß Schaum in das Hydrantennetz gelangen kann, da gegen den Hydrantendruck Schaum in die Verbraucherleitung gedrückt wird.

Die Notbetätigung bei Ausfall der Elektronik fehlt, so daß die Anlage danach nicht mehr betrieben werden kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein mechanisch oder elektronisch gesteuertes Druckzumischsystem zu schaffen, welches die oben gestellten Forderungen erfüllt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß die Zumischvorrichtung eine Dosiereinrichtung und einen axial angeordneten, in die Fließrichtung des Löschmittels schwenkbaren, Venturirohrartigen Schwenkkörper aufweist, zum Beimischen von mit Hilfe der Schaummittelpumpe unter Druck zugeführtem Schaummittel und daß der Schwenkkörper im Wasserbetrieb, in dem kein Schaummittel zugeführt werden muß, in eine entgegen der Fließrichtung des Löschmittels weisende Stellung verschwenkbar ist.

Bei dieser Schaumzumischvorrichtung erfolgt im "Schaumbetrieb" bei in Fließrichtung des Löschmittels befindlichem Schwenkkörper, in erwünschter Weise eine vom Fördervolumen abhängige Schaumzumischung.

Bei "Wasserbetrieb" ist der Schwenkkörper in einer Stellung, in der der Durchfluß des Wassers nicht behindert wird, so daß der Venturi-Effekt bei dieser Zumischvorrichtung zum Schaumzumischen verwendbar ist, ohne dessen Nachteile, nämlich eine Erhöhung des Strömungswiderstandes, in Kauf nehmen zu müssen.

Es ist somit einerseits eine gleichzeitige Wasser- und Schaumabgabe zum Kühlen und Löschen bei individuell einstellbaren Schaumzumischprozentraten und andererseits ist im Wasserbetrieb diese Funktion aufhebbar und eine Wasserabgabe ohne Druckverlust nach Bedarf möglich.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Die theoretische Grundlage der Schaumzumischung ist, die Energie-Gleichung von Bernoulli in Verbindung mit dem Kontinuitätsgesetz. Verengt man an einer Stelle der Rohrleitung den Querschnitt, so erhöht sich an dieser Stelle die Geschwindigkeit des fließenden Mediums.

Da die Gesamtenergie, die sich aus Geschwindigkeits- und Druckenergie zusammensetzt, konstant bleibt, ist mit der Geschwindigkeitszunahme in der Verengungs-

stelle eine Verringerung des statischen Primärdruckes verbunden.

Dieser Druckabfall (kein Unterdruck), der Wirkdruck (auch als Differenzdruck genannt), ist ein Maß für den Durchfluß.

Erfindungsgemäß wird dieser Wirkdruck nicht nach herkömmlicher Art wie bei Venturidüsen erzeugt, sondern durch die Schwenkvorrichtung, die gleichzeitig -wie schon erwähnt- auch Schaummittel dem Löschwasser zuführt.

Zwischen Wirkdruck und Durchfluß besteht folgende Beziehung:

$$Q = C \times \sqrt{\Delta p}$$

Q=Durchfluß, C=Rechnungskonstante,  $\Delta p$ =Wirkdruck

Da aus dieser Gleichung zwischen Wirkdruck und Durchfluß ein quadratisches Verhältnis hervorgeht, ist die Druckverminderung (Wirkdruck) mit dem Quadrat des hindurchfließenden Mengenstromes proportional.

Wenn beispielsweise der Mengenstrom (Löschwassermenge) von einem niedrigen Anfangswert auf die 3fache Größe ansteigt, dann erhöht sich die Druckverminderung (Wirkdruck) auf das 9fache.

Dieses stets gleichbleibende Verhältnis zum jeweils gleichbleibenden Mengenstrom (Löschwassermenge) sichert eine konstante Zumischung, wenn man beide Drücke (Löschwasser/Schaummittel) an den Eintritten des Zumischers gleichhält, mit anderen Worten den Schaummitteldruck an den Wasserdruck angleicht.

Damit ist die Zumischfunktion weder von Wassermengenänderungen noch von Druckänderungen in dem Gesamtsystem abhängig.

Aus dem vorher Gesagten ist ersichtlich, daß es sich hier um ein Schaumversorgungssystem handelt, das automatisch die vorher festgelegten Schaumzumischprozentraten beibehält, unabhängig davon ob im Gesamtsystem - bedingt durch Feuerlöschkreiselpumpe oder Hydrant-Druckschwankungen bzw. Löschwassermengenveränderungen auftreten, und dessen Vorteile an solchen Verwendungen zu nutzen sind, wo aus einer Wasserversorgung mit verschiedenen Verbrauchern, wie Monitore, Schaumrohre, Strahlrohre usw., gleichzeitig sowohl Wasser als auch Schaum/Wasser-Gemisch (kühlen und löschen) abgegeben werden muß, unabhängig davon, ob sich die Feuerlöschkreiselpumpe im Tanksaug-, Fremdsaug- (aus offenen Gewässern) oder Hydrantenbetrieb befindet.

Darüber hinaus ist ein Parallelbetrieb möglich, durch von außen eingeführtes Löschwasser einerseits und gleichzeitigen Feuerlöschkreiselpumpenbetrieb andererseits, damit eine Verdoppelung der Löschkapazität der Schaumanlage erreicht werden kann.

Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnungen dargestellt.

Es zeigt:

Figur 1 eine Feuerlöschpumpenanlage in

mechanischer Ausführung,

Figur 2 eine mechanische Schaumzumischvorrichtung im Längsschnitt,

Figur 3 eine etwa Figur 2 entsprechende Schaumzumischvorrichtung, hier jedoch in elektronischer Ausführung,

Figur 4 eine Feuerlöschpumpenanlage in elektronischer Ausführung,

Figur 5 und 6 unterschiedliche Pumpenantriebseinheiten.

Die dargestellte Feuerlöschpumpenanlage weist eine Niederdruckpumpe 7 auf, die über eine Leitung 3 und Absperrorgan 2 mit dem Wasserbehälter 1 verbunden ist (Behälterfülleitung 47, 46). Die Niederdruckpumpe 7 kann auch über den Anschluß 4, Absperrorgan 5 und Rückschlagventil 6 ebenso aus dem Hydrant oder offenen Gewässern mit Wasser versorgt werden.

Das Löschwasser gelangt über die Hauptleitung 8, Absperrorgane 9 und 12 zu den Verbrauchern bzw. über die Druckleitung 13, Absperrorgan 14 und Zumischeinrichtung 16 in die Hochdruckpumpe 17.

Durch das Öffnen oder Schließen des Absperrorgans 11 u. 12 kann entweder die Gesamtanlage, oder nur ein Teil davon mit Druckwasser von außen (Hydrant oder Ringleitung) beaufschlagt werden.

Somit kann die Löschkapazität der Anlage erheblich erhöht werden, da die Niederdruckpumpe für andere Verbraucher wie z.B. Hochdruckpumpe, Niederdruckschnellangriff, Selbstschutz usw. zur Verfügung steht (Parallelbetrieb).

Bei totalem Ausfall der Niederdruckpumpe oder dem Löschfahrzeug kann die Anlage weiterbetrieben werden, vorausgesetzt, daß die Schaummittelpumpe einen separaten Motorantrieb hat.

Die Schaummittelpumpe 26 versorgt den Zumischer 16 an der Hochdruckpumpe bzw. die Zumischer 41 an den Niederdruckverbrauchern über die Druckleitung 38, Absperrorgan 28 und Doppeldruckregler 29. Dabei kann die Schaummittelpumpe 26 entweder aus dem Behälter oder von außen aus externen Behältern Schaummittel ansaugen.

Der Doppeldruckregler 29 wird mit den beiden Druckleitungen 15 und 15.1 beaufschlagt, die je nach Notwendigkeit über die Absperrorgane 14.1, 14.2 und 14.3 den vorhandenen Druck dem Regler zuleiten.

Der Doppeldruckregler führt dem Löschwasserdruck entsprechenden Schaummitteldruck über das Rückschlagventil 37, Druckleitung 38 und Absperrorgan 39 zu der schwenkbaren Dosiereinrichtung 40 zu.

An der Dosiereinrichtung 40 werden die gewünschten Schaumzumischprozentraten eingestellt und in die Stellung Schaumbetrieb geschwenkt (Fig.2). Dadurch entsteht im Zumischer der zur Funktion notwendige

Wirkdruck. Die Dosiereinrichtung kann manuell oder fernbetätigt z.B über pneum. oder el. Antrieb geschwenkt werden.

Wenn im Einsatz die Schaumrohre kurzzeitig abgestellt werden und die Schaummittelpumpe weiter Schaummittel liefert, können in der Schäumenanlage unerwünschte Druckerhöhungen entstehen. Durch einen Druckmesser 34, der in der Leitung 38 eingebaut ist, öffnen sich die Absperrorgane 35 bzw 31 automatisch und das Schaummittel wird in den Behälter zurückgeführt (Leitung 36). Voraussetzung ist, daß das Absperrorgan 22 geöffnet ist, d.h., daß sich die Schaummittelpumpe im Tankbetrieb befindet. Sollte dies nicht der Fall sein, sondern über die Leitung 24 und Absperrorgan 25 Schaummittel von außen angesaugt werden, öffnen sich die Absperrorgane 35, 32 und das Schaummittel wird entweder ins Freie oder in den externen Behälter zurückgeführt aus dem es entnommen wurde.

Durch diese Maßnahme eignet sich die Anlage auch für Beseitigung bei Unfällen in Chemie- und Raffineriebetrieben, wo Säuren oder Laugen ausgelaufen sind. Es wird aber auf jeden Fall vermieden, daß im Behälter verschiedene Schaumsorten miteinander vermischt werden.

Externe Schaumversorgung erfolgt über das Absperrorgan 55.

Zur Sicherheitseinrichtung der Schäumenanlage gehört ein Thermofühler 30 der in die Schaummittelpumpe eingebaut ist, und dafür automatisch sorgt, daß die sich in den Löschpausen erwärmten Schaummittel über das Absperrorgan 32 bzw. Leitung 33 ins Freie gelangen. Sollte das Druckmeßgerät 34 in der Druckleitung ausfallen und das Absperrorgan 35 sich dadurch nicht öffnen, wird das Schaummittel über das Überströmventil 27 in die Saugleitung 23 zurückgeführt, damit die Rohrleitung entlastet wird.

Bei der elektronischen Ausführung der Anlage (Fig.4) wird die schwenkbare Dosiereinrichtung 40 zusätzlich als Durchflußmesser (Fig.3) verwendet. Dabei wird das Schaummittel über die ferngesteuerte Dosiereinrichtung koaxial durch die Schwenkachse 51 geführt. Durch die bei Schaumbetrieb im eingeschwenkten Schwenkkörper 50 entstandenen Drücke wird das Löschmittel in einen Transmitter 53 geleitet in dem der Wirkdruck erkannt, umgeformt und in die elektronische Steuereinheit 54 geleitet wird. Über das Durchflußmessgerät 52, das in die Schaumdruckleitung stets eingeschwenkt ist, wird die von der Schaummittelpumpe kommende Schaummenge gemessen und das Meßergebnis in die Steuereinheit 54 geleitet.

In der Steuereinheit 54 wird der Ist-Wert mit dem vorgegebenen Soll-Wert verglichen und bei Abweichungen wird ein Stellbefehl an die Dosiereinrichtung 40 gegeben. Die Dosiereinrichtung kann durch elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Antrieb ausgerüstet werden. Der Antrieb der Dosiereinrichtung 40 stellt die Eintrittöffnung so groß ein, daß die vorgegebenen Werte erreicht sind, d.h. Ist- und Soll-Werte sind gleich.

Bei der Notbetätigung der Schäumenanlage wird der Doppeldruckregler 29 über die Absperrorgane 14.1,2,3 und Druckleitungen 15 und 15.1 beaufschlagt, das Durchflußmessgerät 52 aus der Schaumdruckleitung ausgeschwenkt und an der Dosiereinrichtung die gewünschte Schaumzumischprozentrate an jedem Schaumverbraucher manuell eingestellt.

Somit kann die Schäumenanlage weiterhin in Betrieb gehalten werden und jeder Schaumverbraucher individuell mit Schaummittel versorgt werden.

Die Schaummittelpumpe wird herkömmlicherweise entweder durch einen separaten Motor (Benzin, Diesel), den Nebenantrieb des Fahrzeugmotors, Peltonturbinen oder Elektromotor angetrieben.

Die Schaummittelpumpe direkt über die Feuerlöschkreislumpumpe derart antreiben zu lassen, daß diese auf die Verlängerung deren Welle in einer Tandem-Bauweise anmontiert ist, wurde aus der Patentschrift EP - 0 337 306 bekannt. Dabei wird die Lage des Schaumbehälters so gewählt, daß dieser im Wasserbehälter integriert ist. Von einer Erfindung der Schaummittelbehälteranordnung kann nicht die Rede sein, da dies in der Deutschen Norm für Löschfahrzeuge DIN 14 530 Teil 1 P.4.2.3.5 u.A.gegen Auskühlen des Schaummittels bereits vorgeschrieben ist und die Fahrzeuge wie z.B. TLF 24/50 aus diesem Grund seit Jahrzehnten so ausgeführt sind.

Die Tandem-Bauweise verschiedener Arten von Pumpen ist aus der Kombination Feuerlöschkreislumpumpe/Hochdruckpumpe seit langem bekannt und von führenden Feuerlöschfahrzeugherstellern praktiziert. Nachteilig ist diese Ausführung dadurch, daß der Schaummittelteil nicht abschaltbar ist. D.h., daß die Schaummittelpumpenlaufräder bei reinem Normaldruckbedarf ständig mitlaufen müssen und somit die Anlage einem größeren Verschleiß ausgesetzt ist. Eine unerwünschte Wärmeentwicklung - die durch das ständige Mitlaufen der Laufräder entsteht - wirkt sich auf das Schaumsystem ebenso nachteilig aus.

Um diese Nachteile auszuschließen und eine günstige Zumischung der Hochdruckpumpe durch die Schaummittelpumpe zu sichern, wird erfindungsgemäß eine Pumpenantriebseinheit nach Fig.5 u.6 vorgeschlagen, in der alle drei Pumpen zusammengefasst sind, jedoch einzeln nach Bedarf ab- oder zugeschaltet werden können. Nach Fig.5 sind die beiden Pumpen - Schaum 26 und Hochdruck 17 - über das Getriebe- und Entlüftungsgehäuse 20 der Feuerlöschkreislumpumpe 7 hintereinander angeordnet und über zwei z.B. hydrodynamische Kupplungen 45 ab- oder zuschaltbar. Gemäß einem weiteren Ausführungsvorschlag Fig.6, sind beide Pumpen 26 und 17 nebeneinander angeordnet, was besonders platzsparend ist.

## 55 Patentansprüche

1. Löschpumpendruckseitig angeordnete, automatisch-mechanisch oder automatisch-elektronisch arbeitende Schaumzumischvorrichtung, zum Bei-

- mischen eines als Löschmittel dienenden Schaummittels in vorgewählten Prozentraten, in einer mobilen oder stationären Feuerlöschpumpenanlage mit einer Niederdruckpumpe (7) und gegebenenfalls einer Hochdruckpumpe (17) sowie mit einer weiteren Pumpe (26), welche die Anlage mit Schaummittel versorgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaumzumischvorrichtung (16, 41), eine Dosiereinrichtung (40) und einen axial angeordneten, in die Fließrichtung des Löschmittels schwenkbaren, Venturirohr-artigen Schwenkkörper (50) aufweist zum Beimischen von mit Hilfe der Schaummittelpumpe (26) unter Druck zugeführtem Schaummittel und daß der Schwenkkörper (50) im Wasserbetrieb, in dem kein Schaummittel zugeführt werden muß, in eine entgegen der Fließrichtung des Löschmittels weisende Stellung verschwenkbar ist.
2. Zumischvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosiereinrichtung (40) um eine senkrecht zur Fließrichtung des Löschmittels gerichtete Achse (51) verschwenkbar ist, wobei die Achse (51) mit einer Einstelleinheit (21) und einer Durchführungsbohrung für das Schaummittel versehen ist und daß der Schwenkkörper (50) im Schaumbetrieb zur Erzeugung eines Wirkdruckes aus einem Rohrabschnitt mit erweitertem, lichten Rohrquerschnitt in einen sich in Strömungsrichtung benachbart anschließenden Rohrabschnitt mit demgegenüber reduziertem, lichten Rohrquerschnitt einschwenkbar ist.
3. Zumischvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkkörper (50) der Dosiereinrichtung (40) im Wasserbetrieb - um Druckverluste zu vermeiden - manuell oder fernbetätigt aus dem Rohrabschnitt mit reduziertem Rohrquerschnitt ausschwenkbar ist.
4. Zumischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkkörper (50) der Dosiereinrichtung (40) im Schaumbetrieb in der elektronischen Ausführung zusätzlich als Wirkdruckmeßgerät ausgebildet ist, um die Gesamtlöschmenge zu erfassen.
5. Zumischvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosiereinrichtung zur stufenlosen Schaumprozentateneinstellung für beliebige Schaummittelmengen sowohl in der mechanischen als auch in der elektronischen Ausführung eine Einstelleinheit (21) aufweist.
6. Zumischvorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausfall der Elektronik eine Schaumversorgung an jedem Verbraucher durch Zuschalten des Doppeldruckreglers (29) und Ausschwenken des Schwenkkörpers (Durchflußmesser 52) vorgesehen ist und eine individuelle Schaumprozentateneinstellung möglich ist.
7. Zumischvorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß direkt in die Hochdruckpumpeneingangsleitung (13) eine Zumischvorrichtung (16) eingebaut ist, die mit der Schaummittelpumpe (26) direkt verbunden ist, und daß bei der Schaummittelpumpe (26) ein Temperatur- und Druckmeßgerät (30, 34) vorgesehen ist.
8. Zumischvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaummittelpumpe (26) eine automatische, elektrische, thermische Entlastung (31,32,35) hat, sowie ein integriertes mechanisches Druckentlastungsventil (27) bzw. ebenso mit einer automatischen elektrischen Druckentlastung (27.1) aufweist.
9. Zumischvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaummittelpumpe (26) und die Hochdruckpumpe (17) mit der Feuerlöschkreiselpumpe über eine hydrodynamische Kupplung (45) verbunden und dabei hintereinander oder nebeneinander über dem Getriebe- und Entlüftungsgehäuse(20) angeordnet sind.

#### Claims

1. A foam mixing apparatus operating automatically-mechanically or automatically-electronically, which is arranged at the pump pressure side and serves for the admixture of a fire-fighting foam in preselected percentages in a mobile or stationary pumping system for extinguishing fire including a low-pressure pump (7) and possibly a high-pressure pump (17) as well as a further pump (26) supplying the system with foam, **characterized in that** the foam admixing apparatus (16, 41) has a metering apparatus (40) and an axially disposed, Venturi tube-like swivel body (50) which is adapted to swivel into the direction in which the fire-extinguishing agent flows and serves for admixing foam supplied under pressure with the aid of the foam pump (26), and that, in the water mode in which no foam has to be supplied, the swivel body (50) is adapted to swivel into a position pointing counter to the direction in which the fire-extinguishing agent flows.
2. Admixing apparatus as claimed in claim 1, characterized in that the metering apparatus (40) is adapted to swivel about a shaft (51) directed perpendicular to the direction in which the fire-extinguishing agent flows, whereby the shaft (51) is provided with an adjusting unit (21) and a feedthrough hole for the foam, and that in the foam mode, in order to generate a differential pressure, the swivel body (50) is adapted to swivel from a tubing section with an enlarged inside cross-section

into a tubing section that adjoins the latter in the direction of flow and has a reduced inside cross-section.

3. An admixing apparatus as claimed in claim 1 or claim 2, characterized in that in the water mode - to avoid pressure losses - the swivel body (50) of the metering apparatus (40) is adapted to swivel manually or remote-controlled from the tubing section of reduced cross-section.
4. An admixing apparatus as claimed in any one of claims 1 to 3, characterized in that in the foam mode, in the electronic version, the swivel body (50) of the metering device (40) additionally takes the form of a differential-pressure meter in order to measure the total fire-fighting flow.
5. An admixing apparatus as claimed in any one of claims 1 to 4, characterized in that both in the mechanical and in the electronic version, the metering device has an adjusting unit (21) to adjust foam percentage steplessly for any foam quantities desired.
6. An admixing apparatus as claimed in claims 1 to 5, characterized in that in the event of failure of the electronics, supply of foam to every item of foaming equipment is provided by connecting the dual pressure regulator (29) and swivelling out the swivel body (flowmeter 52) and an individual foam percentage adjustment is possible.
7. An admixing apparatus as claimed in claims 1 to 6, characterized in that an admixing apparatus (16) is incorporated directly in the high-pressure pump inlet conduit (13) and is directly connected to the foam pump (26), and that at the foam pump (26) a temperature measuring device and pressure gauge (30, 34) is provided.
8. An admixing apparatus as claimed in claim 7, characterized in that the foam pump (26) has an automatic, electric, thermal relief (31, 32, 35) as well as an integrated mechanical pressure relief valve (27) and also has an automatic electric pressure relief (27.1).
9. An admixing apparatus as claimed in claim 7 or claim 8, characterized in that the foam pump (26) and the high-pressure pump (17) are connected to the centrifugal fire pump by way of a hydrodynamic coupling (45) and are arranged in series or side by side above the gearbox casing and vent casing (20).

#### Revendications

1. Dispositif mélangeur de mousse, disposé du côté

refoulement d'une pompe d'extinction d'incendie, travaillant de façon automatique-mécanique, ou automatique-électronique, pour mélanger, selon des pourcentages présélectionnés, un agent moussant servant d'agent d'extinction dans une installation de pompage d'extinction d'incendie mobile ou stationnaire, avec une pompe basse pression (7) et, le cas échéant, une pompe haute pression (17), ainsi qu'avec une pompe supplémentaire (26), alimentant l'installation avec un agent moussant, caractérisé en ce que le dispositif de mélange de mousse (16, 41) présente un dispositif de dosage (40) et un corps pivotant (50) disposé axialement du genre d'un tube venturi, pouvant pivoter dans la direction d'écoulement de l'agent d'extinction, pour assurer le mélange d'un agent moussant amené sous pression à l'aide de pompe d'agent moussant (26) et en ce que le corps pivotant (50) lorsque l'on fonctionne à l'eau, alors qu'aucun agent moussant ne doit être amené, est susceptible de pivoter dans une position tournée à l'encontre de la direction d'écoulement de l'agent moussant.

2. Dispositif de mélange selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de dosage (40) est susceptible de pivoter autour d'un axe (51) orienté perpendiculairement par rapport à la direction d'écoulement de l'agent moussant, l'axe (51) étant pourvu d'une unité de réglage (21) et d'un perçage de passage destiné à l'agent moussant, et en ce que le corps pivotant (50), lorsque l'on est en fonctionnement avec la mousse, pour générer une pression active, est susceptible de pivoter, depuis une section tubulaire à section tubulaire transversale libre agrandie, en une section tubulaire raccordée, voisine dans la direction de l'écoulement et ayant une section transversale tubulaire libre réduite par rapport à celle-ci.
3. Dispositif de mélange selon la revendications 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que le corps pivotant (50) du dispositif de dosage (40) est susceptible d'être pivoté manuellement ou par un actionnement à distance, depuis la section tubulaire à section transversale tubulaire réduite, lorsque l'on fonctionne à l'eau - afin d'éviter des pertes de pression.
4. Dispositif de mélange selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le corps pivotant (50) du dispositif de dosage (40) est réalisé en plus comme appareil de mesure de la pression active, lorsque l'on fonctionne à la mousse, dans le mode de réalisation électronique, afin d'appréhender la quantité ou le débit total(e) de produit fourni(e) pour l'extinction.
5. Dispositif de mélange selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, pour obtenir un



réglage progressif du pourcentage d'agent moussant, le dispositif de dosage présente une unité de réglage (21) prévue pour des quantités d'agent moussant quelconques, ceci tant dans le mode de réalisation mécanique qu'également dans le mode de réalisation électronique. 5

6. Dispositif de mélange selon les revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, en cas de panne de l'électronique, est prévue une alimentation en mousse sur chaque consommateur par branchement du régulateur de pression double (29) et écartement par pivotement du corps pivotant (mesureur de débit 52) et un réglage individuel du pourcentage d'agent moussant étant possible. 10 15
7. Dispositif de mélange selon les revendications 1 à 6, caractérisé en ce que un dispositif de mélange (16) qui est relié directement à la pompe à agent moussant (26) est monté directement dans la conduite d'entrée (13) de la pompe haute pression, et en ce qu'un appareil de mesure de température et de pression (30, 34) est prévu au niveau de la pompe d'agent moussant (26). 20 25
8. Dispositif de mélange selon la revendication 7, caractérisé en ce que la pompe d'agent moussant (26) a une décharge (31, 32, 35) automatique, électrique, thermique, ainsi qu'une soupape de décharge de pression (27) mécanique intégrée, respectivement est équipée également d'une décharge de pression (27.1) électrique automatique. 30
9. Dispositif de mélange selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que la pompe d'agent moussant (26) et la pompe haute pression (17) sont reliées à la pompe centrifuge d'extinction d'incendie par l'intermédiaire d'un accouplement (45) hydrodynamique et sont disposées alors l'une derrière l'autre ou l'une à côté de l'autre, au-dessus du carter (20) de la transmission et de la désaération. 35 40 45 50 55

Fig.1

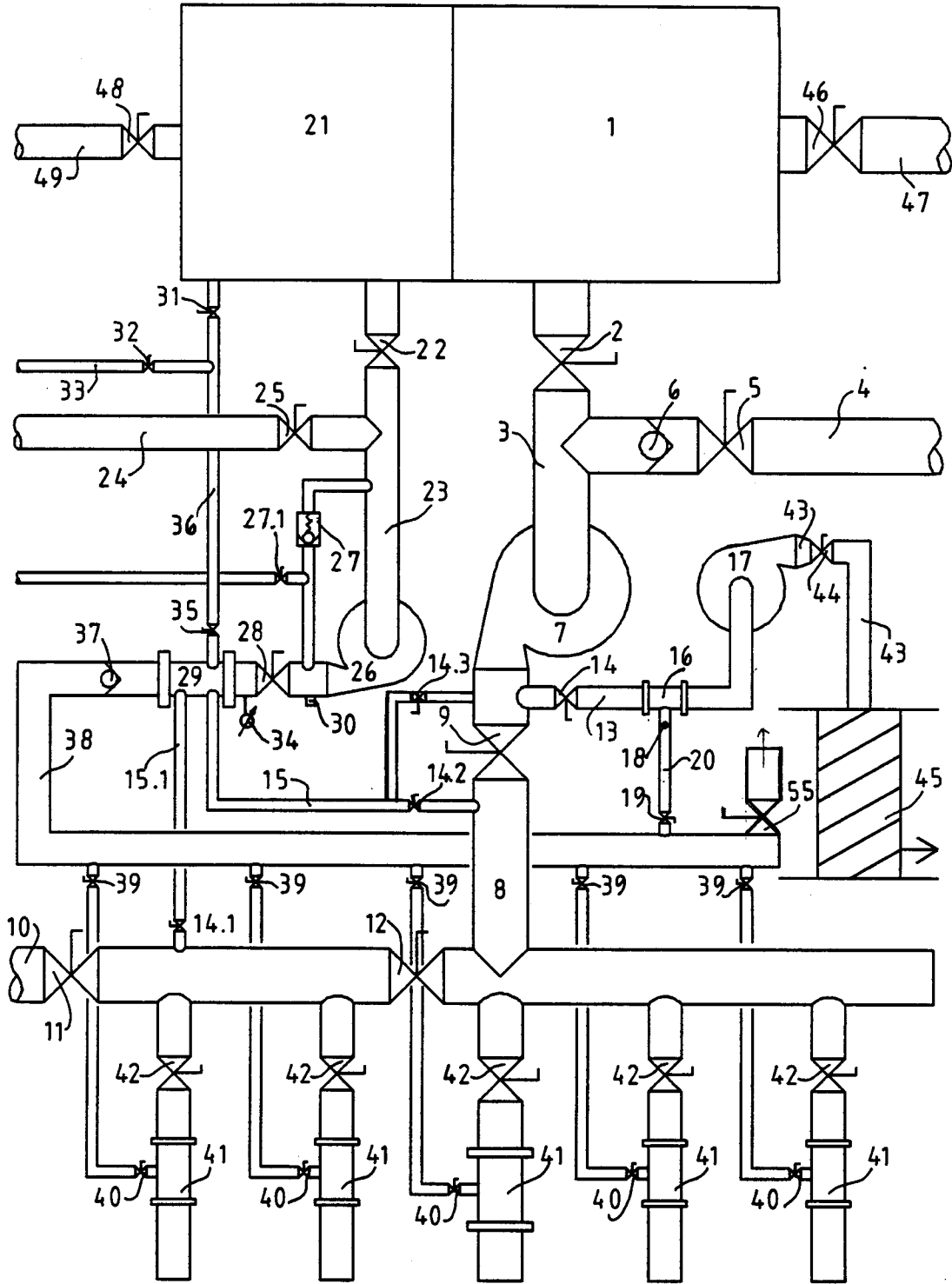


FIG. 2

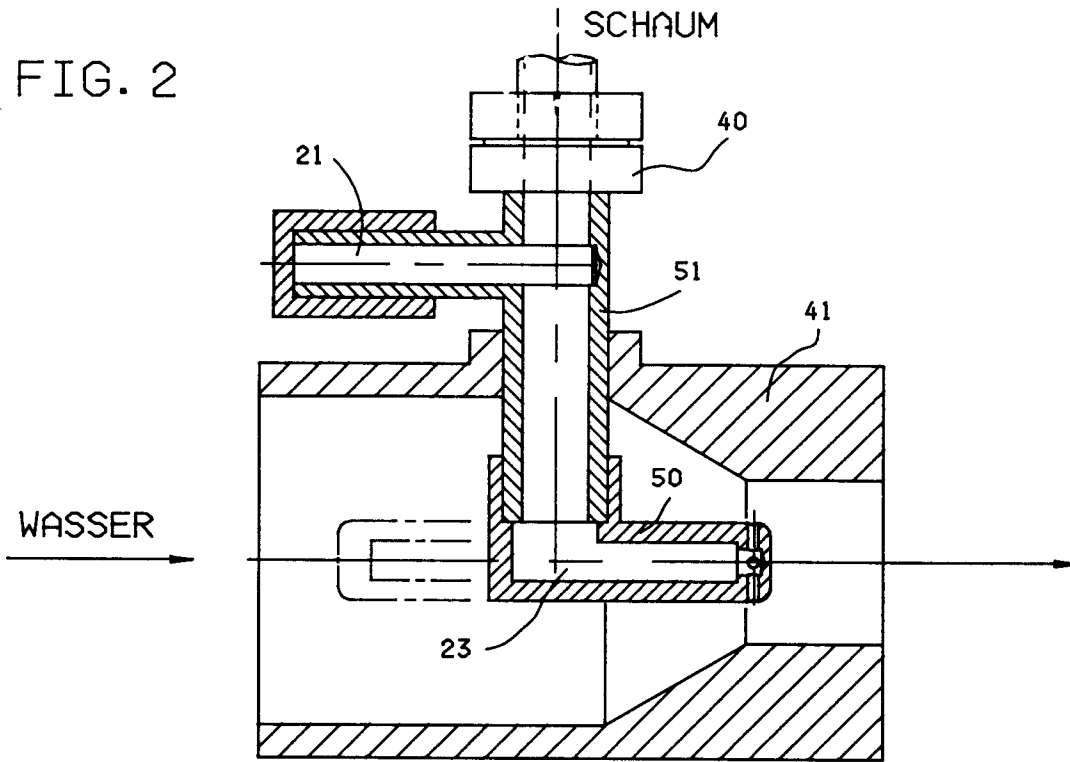


FIG. 3

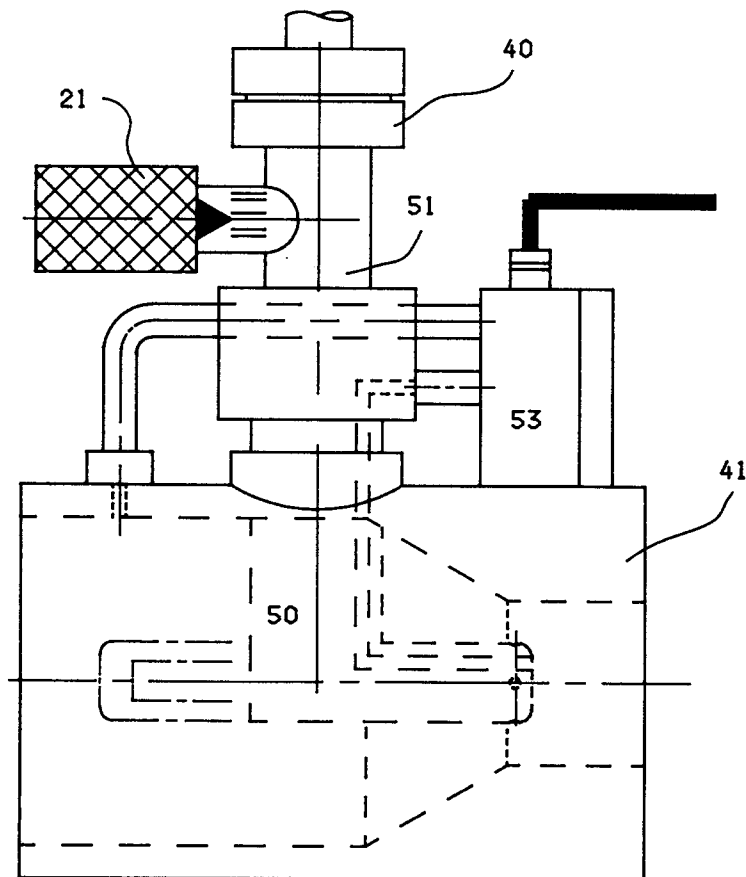




FIG. 5

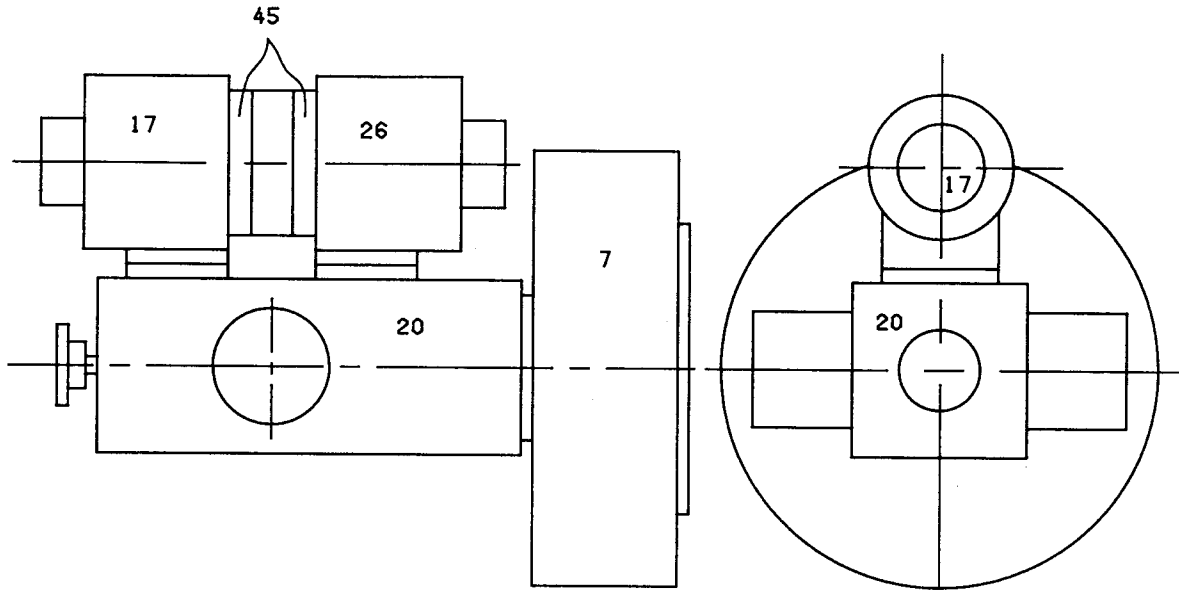


FIG. 6

