



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 401 693 B**

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2028/93

(51) Int.Cl.⁶ : **G05D 11/00**

(22) Anmeldetag: 8.10.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1996

(45) Ausgabetag: 25.11.1996

(56) Entgegenhaltungen:

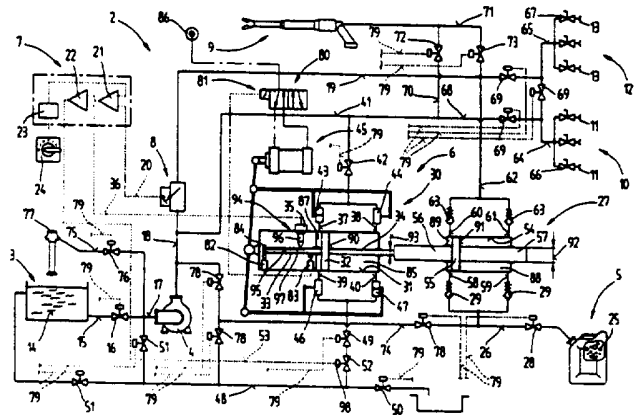
DE 2048904B DE 3038334A EP 263290A2 GB 2152394A
US 4345654A US 5085278A US 4064891A

(73) Patentinhaber:

ROSENBAUER INTERNATIONAL AKTIENGESELLSCHAFT
A-4060 LEONDING, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) ZUMISCHEINRICHTUNG ZUM ZUMISCHEN VON ZUSATZMITTELN ZU EINER FLÜSSIGKEIT

(57) Die Erfindung beschreibt eine Zumischeinrichtung (2) zum Zumischen von Zusatzmitteln zu einer Flüssigkeit (14), insbesondere einem Löschmittel z.B. in Feuerwehrfahrzeugen (1). In einer Druckleitung (18) für die Flüssigkeit (14), ist ein Meßwertgeber (8) für die Durchflußmenge in dieser Druckleitung (18) angeordnet. An einer Versorgungsleitung (41) der Druckleitung (18) ist eine Antriebsvorrichtung (30) für eine Fördervorrichtung (27) angeschlossen, welche das Zusatzmittel von einem Zusatzmitteltank (5) in eine Zumischleitung (19) fördert. Die Durchflußmenge der Flüssigkeit (14) durch die Antriebsvorrichtung (30) wird über eine Regelvorrichtung (52) in Abhängigkeit von der durch die Druckleitung (18) hindurchströmenden Flüssigkeitsmenge geregelt. Die Antriebsvorrichtung (30) ist mit der Fördervorrichtung bewegungsverbunden. Die Versorgungsleitung (41) für die Antriebsvorrichtung (30,132) zweigt in Fließrichtung der Flüssigkeit (14) vor der Meßeinrichtung ab. Die Regelvorrichtung (52,152) ist in Fließrichtung der Flüssigkeit (14) der Antriebsvorrichtung (30,132) nachgeschaltet. Eine Steuer- und/oder Anzeigevorrichtung (7,138) ist angeordnet, die einen Meßwertgeber (8) der Meßeinrichtung und ein Eingabeorgan (24) für eine einer vorbestimmbaren Flüssigkeitsmenge zusetzbaren oder eine Meßvorrichtung (145) zum Feststellen der zugeführten Menge an Zusatzmitteln aufweist.



Die Erfindung betrifft eine Zumischeinrichtung zum Zumischen eines Zusatzmittels zu einer Flüssigkeit, insbesondere zum Zumischen von Schaummitteln in Löschmitteln, z.B. in Feuerwehrfahrzeugen, wie sie im Oberbegriff des Patentanspruches 1 beschrieben ist, sowie ein Verfahren zum Zumischen von Zusatzmittel zu einer Flüssigkeit, insbesondere einem Löschmittel, wie es im Oberbegriff des Patentanspruches 18 beschrieben ist.

Es ist bereits eine Zumischeinrichtung für das Zusetzen eines Zusatzmittels in eine Flüssigkeit bekannt - gemäß DE 20 48 904 B. Bei dieser Zumischeinrichtung wird in eine Flüssigkeitsversorgungsleitung für Sprinkler ein Zusatzmittel aus einem Zusatzmittelbehälter zugeführt. Dazu wird ein Teil der Flüssigkeit bzw. des Löschmittels zwischen einer Flüssigkeitspumpe und den Sprinklern entnommen und einem Wassermotor zugeführt, der über eine Kupplung eine peristaltische Pumpe zum Einmischen des Zusatzmittels in die Flüssigkeitsleitung beaufschlagt. Die Regelung der Menge des zuzumischenden Zusatzmittels erfolgt durch Feststellung der Fördermenge an Flüssigkeit vor der Entnahmestelle für die Flüssigkeit zum Antrieb des Wassermotors. In Abhängigkeit von der Menge der vorbeiströmenden Flüssigkeit wird die Drehzahl des Wassermotors so geregelt, daß ein gleichbleibender prozentueller Anteil an Zusatzmittel der Flüssigkeit zugesetzt wird. Zur Veränderung der Drehzahl des Wassermotors ist die Meßeinrichtung für die die Förderleitung durchströmende Flüssigkeitsmenge über ein Differenzialgetriebe mit der Ausgangswelle des Wassermotors gekuppelt, wobei Drehzahldifferenzen, die sich zwischen der durch das durchströmende Wasser erzeugte Rotation des Meßgerätes durch einen in der Förderleitung angeordneten schraubenförmigen Propeller und der Drehzahl aus dem Wassermotor ergeben eine Veränderung des Durchtrittsquerschnittes der Flüssigkeit zum Wassermotor bewirken bis eine gleiche Drehzahl bzw. ein vorbestimmtes Drehzahlverhältnis im Bereich des Drehdifferenzialgetriebes erreicht ist. Nachteilig ist bei dieser Lösung, daß die Menge des zugemischten Zusatzmittels relativ ungenau ist und außerdem das Zumischverhältnis, also jener Anteil an Zusatzmittel, der auf eine vorbestimmte Flüssigkeitsmenge zugemischt werden soll, nicht eingestellt werden kann.

Weiters ist auch eine Zumischeinrichtung bereits bekannt - gemäß DE-30 38 334 A - bei der Löschmittelausgänge wahlweise mit Flüssigkeit oder mit einem Gemisch aus Flüssigkeit und Zusatzmittel beschickt werden können. Dazu ist vorgesehen, daß über eine Pumpe mit regelbarem Antriebsmotor Zusatzmittel aus einem Zusatzmitteltank angesaugt und in Abhängigkeit von der Fördermenge in der Förderleitung, die zu den Löschmittelausgängen führt, welche mit einem Gemisch aus Flüssigkeit und Schaummittel beschickt werden sollen und in Abhängigkeit von einer Zumischmenge an Zusatzmittel für eine vordefinierte Menge an Flüssigkeit mit höherem Druck in die Flüssigkeitsleitung vor den Löschmittelausgängen eingepreßt wird. Nachteilig ist hierbei, daß eine eigene Energiequelle und ein eigenes Antriebssystem für den Antrieb der Dosiervorrichtung nötig ist. Weiters ist die Überwachung der weiteren Dosierung des Zusatzmittels äußerst schwierig und bedarf meist umfangreicher zusätzlicher Meßvorrichtungen, deren Anpassung an die unterschiedlichen Zusatzmittel, insbesondere die unterschiedlichen Viskositäten der Zusatzmittel nur schwierig möglich ist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Zumischeinrichtung zu schaffen, bei der bei freiwählbarem Verhältnis zwischen Flüssigkeitsmenge und Zusatzmittelmenge auch über längere Betriebsdauer eine dauernd gleichbleibende exakte Zumischung der benötigten Zusatzmittelmenge in das Fördermittel erreicht wird.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale im Kennzeichenteil des Patentanspruches 1 gelöst. Der Vorteil dieser Lösung liegt darin, daß durch die überraschend einfach erscheinende Lösung über die durch die Antriebsvorrichtung hindurch geführte Flüssigkeitsmenge gleichzeitig in Abhängigkeit von der Durchflußmenge der an den Löschmittelausgängen bzw. dem Löschmittelwerfern benötigten Gemischmenge die für unterschiedliche Zumischraten erforderliche Menge an Zusatzmittel zugeführt wird. Dazu kommt, daß die für die Antriebsvorrichtung benötigte Flüssigkeit vor der Feststellung der Durchflußmenge entnommen wird, sodaß die Genauigkeit der zugemischten Zusatzmittelmenge auch bei einem hohem Flüssigkeitsdurchsatz zum Antrieb der Antriebsvorrichtung exakt eingehalten wird. Dies ermöglicht aber in überraschend einfacher Weise den Einsatz der Zumischeinrichtung für die unterschiedlichsten Zusatzmitteln mit unterschiedlicher Viskosität und Zumischrate. Dazu kommt, daß die zum Antrieb benötigte Flüssigkeitsmenge vor allem bei Tanklöschfahrzeugen wiederum dem Saugeingang der Löschmittelpumpe zugeführt werden kann und somit kein Flüssigkeitsverlust entsteht bzw. bei nicht umweltverträglichen Löschmitteln eine Umweltverschmutzung verhindert werden kann. Dazu kommt, daß durch die Ausbildung der Zumischeinrichtung ein nahezu kontinuierlicher Fördermittelstrom des Zusatzmittels in das Löschmittel sichergestellt werden kann. Zudem tritt nahezu kein Förderverlust an jenen Löschmittelausgängen auf, an welchen ein Gemisch aus Löschmittel und Zusatzmittel abgegeben wird, da die zum Antrieb der Antriebsvorrichtung benötigte Löschmittelmenge der vor den Löschmittelausgängen zugeführten Menge an Zusatzmittel im wesentlichen entspricht.

Durch eine Ausbildung gemäß Patentanspruch 2 wird eine exakte Regelung der zugemischten Zusatzmittelmengen, bedingt durch die rasche Nachregelungsmöglichkeit erzielt.

Ein weiterer Vorteil der Ausführungsvariante nach Patentanspruch 3 liegt darin, daß im Bereich der Zusatzmittelzufuhr zwischen der Fördervorrichtung und der Zumischleitung kein Meßorgan für die Durchflußmenge des Zusatzmittels benötigt wird. Damit können Störungen beim Transport des Zusatzmittels, sowie Strömungswiderstände vermieden werden und somit ist auch eine einwandfreie Zumischung von sehr zähen Zusatzmitteln möglich.

Durch die weitere Ausbildung nach Patentanspruch 3 wird eine vollautomatische Regelung der zugemischten Zusatzmittelmengen erreicht.

Vorteilhaft ist auch eine Ausführungsvariante nach Patentanspruch 4, da dadurch über die Bestimmung der Volumsverhältnisse zwischen der Antriebsvorrichtung und der Fördervorrichtung jener Überdruck, mit welchem das Zusatzmittel in die Zumischleitung eingepreßt wird, einfach festgelegt und auch die aufgrund der Viskosität und der mechanischen Übertragung entstehenden Verluste aufgehoben werden können, sodaß unabhängig von den Druckverhältnissen in der Zumischleitung in proportionaler Abhängigkeit das Zusatzmittel mit Überdruck in die Zumischleitung eingespeist wird.

Vorteilhaft ist aber auch eine Ausgestaltung nach Patentanspruch 5, wodurch mit einem einzigen Bauteil, nämlich einer Zylinderkolbeneinheit mit zwei gekuppelten Kolben die Zumischeinrichtung herstellbar ist.

Weiters ist auch eine Ausführungsvariante nach Patentanspruch 6 möglich, wodurch eine kompakte Baueinheit geschaffen wird, die mit einem geringen Aufwand an mechanischen Stellelementen zur Steuerung bzw. Regelung der einzelnen Funktionen der Antriebs- und Fördervorrichtung das Auslangen findet.

Es ist aber auch eine Weiterbildung nach Patentanspruch 7 möglich, wodurch mit einer Einmündung in die Verteilerplatte eine Weiterleitung des Schaummittels wechselweise in die unterschiedlichen Zylinderkammern erreicht und gleichzeitig auch die Abfuhr des Zusatzmittels in eine gemeinsame Leitung bewerkstelligt werden kann.

Durch die Anordnung der Rückschlagventile gemäß Patentanspruch 8 wird in einfacher Weise eine Selbststeuerung der Saug- und Pumpwirkung mit dem die Fördervorrichtung bildenden Zylinder erreicht.

Von Vorteil ist auch eine Ausgestaltung nach Patentanspruch 9, da dadurch in einfacher Weise die Druckunterschiede zwischen dem mit der Löschmittelpumpe geförderten Flüssigkeiten und einem gegenüber diesen höheren Druck in der Druckleitung des Zusatzmittels bzw. Schaummittels erreicht werden kann. Bevorzugt kann damit ein Druckunterschied festgelegt werden, der zumindest die Reibungsverluste ausgleicht, die im Zuge der Förderung des Schaummittels bzw. des Zusatzmittels vom Schaummitteltank bis zur Zumischleitung auftreten. Vorteilhaft ist es weiters, wenn dieser Druckunterschied größer gewählt wird, da damit ein gleichmäßiges kontinuierliches Einpressen des Schaum- bzw. Zusatzmittels in die Mischleitung erzielt werden kann.

Die Ausführungsvariante nach Patentanspruch 10 ermöglicht den Einsatz der erfindungsgemäßen Vorteile auch in Verbindung mit rotierenden Förder- bzw. Antriebsvorrichtungen, da vor allem bei größeren Fördermengen ein freistehender Betrieb der Zumischeinrichtung ohne gesonderte Befestigung derselben möglich ist.

Für höhere Leistungen empfiehlt sich aber auch eine weitere Ausführungsvariante gemäß Patentanspruch 11.

Vor allem bei der Verwendung von rotierenden Antriebs- bzw. Fördervorrichtungen empfiehlt sich die Ausbildung nach Patentanspruch 12, da dadurch auf engem Raum stärkere Druckerhöhungen erzielbar sind.

Durch die weitere Ausgestaltung nach Patentanspruch 13 ist es möglich, zusätzlich zur automatischen Steuerung zumindest für den Notbetrieb, eine manuelle Steuerung vorzusehen, sodaß, wie dies bei Einsatzfahrzeugen sehr wichtig ist, unter jeglicher Betriebssituation die Herstellung eines Schaummittelflüsigkeitsgemisches möglich ist.

Durch die Ausnützung von Druckmittelvorrichtungen kann in einfacher Weise gemäß den Merkmalen im Patentanspruch 14 auch eine mechanische Anzeige des Zumischverhältnisses ohne aufwendige elektronische Steuer- und Regelvorrichtungen erreicht werden.

Von Vorteil ist auch eine Weiterbildung nach Patentanspruch 15, da dadurch eine rasche Umsteuerung und auch eine hohe Hubfrequenz der Zumischeinrichtung erzielbar ist.

Vorteilhaft ist aber auch eine Ausgestaltung nach Patentanspruch 16, da dadurch bei jedem Hub, die sich aufgrund von Viskositätsänderungen oder dgl. ständig verändernden Betriebssituationen überwacht werden können und somit sehr feinfühlig auf etwaige Änderungen reagiert wird, sodaß eine gleichmäßige Beibehaltung des gewünschten Zumischverhältnisses erreicht wird.

Eine andere Ausführungsvariante ist im Patentanspruch 17 beschrieben. Vorteilhaft ist, daß durch die Bildung einer transportablen Baueinheit die Zumischeinrichtung an beliebigen Standorten im mobilen Betrieb, unabhängig von einer fix installierten Pumpenanlage also auch in Verbindung mit unterschiedlichsten Pumpen, wie z.B. Tragkraftspritzen oder Vorbaupumpen oder dgl. im Feuerwehreinsatz eingesetzt werden kann. Damit ist auch eine Verwendung der Vorteile dieser Zumischeinrichtung in jenen Bereichen möglich, in welchen eine Zufahrt mit schweren Löschfahrzeugen, in welchen derartige Zumischeinrichtungen ortsfest angeordnet sind, nicht möglich ist.

Die Erfindung umfaßt weiters auch ein Verfahren zum Zumischen von Zusatzmittel zu einer Flüssigkeit, insbesondere einem Löschmittel, wie es im Oberbegriff des Patentanspruches 18 beschrieben ist.

Dieses Verfahren ist durch die Maßnahmen im Kennzeichenteil des Patentanspruches 18 gekennzeichnet. Vorteilhaft ist hierbei, daß zur Regelung der zuzumischenden Zusatzmittelmenge ausschließlich jene Flüssigkeitsmenge herangezogen wird, die tatsächlich den, mit dem Gemisch aus Löschmittel und Zusatzmittel beaufschlagbaren Löschmittelausgängen zugeführt wird. Der weitere Vorteil dieser überraschend einfachen Maßnahmen liegt darin, daß mit dem vorhandenen Druckmedium, nämlich mit dem Löschmittel bzw. einem Teil desselben, das Schaummittel unter einem gegenüber dem Löschmittel höherem Druck in das Löschmittel eingespritzt bzw. eindosiert werden kann, wodurch eine gute Durchmischung und eine exakte Beibehaltung der Zumischrate bzw. des Anteils an Schaummittel zum Löschmittel erzielt werden kann.

Schließlich ist auch ein Vorgehen nach Patentanspruch 19 vorteilhaft, da durch die ständige Überwachung der Rotations- bzw. Hubgeschwindigkeit der Antriebsvorrichtung eine feinfühligte Regelung und kontinuierliche Anpassung der Fördermenge des zuzusetzenden Zusatzmittels erreicht werden kann, wodurch insbesondere bei der Verwendung von Schaummittel ein gleichmäßiger Schaumaufbau mit gleich hoher Güte und entsprechenden Aufschäumungsvolumen und damit eine sehr günstige Ausnützung des Lösch- und Zusatzmittels erreicht werden kann.

Gleichzeitig wird durch das Vorgehen nach Patentanspruch 20 sichergestellt, daß jene Menge an Löschmittel die zum Betrieb der Zumischeinrichtung, also zum Antrieb der Fördervorrichtung benötigt wird nicht verloren ist, sondern im Kreislauf durch Zufuhr in die Ansaugleitung der Löschmittelpumpe oder die Rückfuhr in einen Löschmitteltank wieder genutzt werden kann und damit kein Verlust an Löschmittel auftritt bzw. der Löschmittelbedarf durch die Funktion der Zumischeinrichtung nicht erhöht wird.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese im folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen: die Fig. 1 eine erfindungsgemäße Zumischeinrichtung zum Herstellen von insbesondere schaumförmigem Löschmittel in einem Feuerwehrfahrzeug, in Seitenansicht, die Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild einer Zumischeinrichtung zum Herstellen von insbesondere schaumförmigem Löschmittel unter Verwendung der erfindungsgemäßen Dosiervorrichtung, die Fig. 3 eine erfindungsgemäße Dosiervorrichtung in Stirnansicht, die Fig. 4 die erfindungsgemäße Dosiervorrichtung in Seitenansicht, geschnitten, gemäß den Linien IV-IV in Fig. 3, die Fig. 5 die erfindungsgemäße Dosiervorrichtung in Draufsicht, teilweise geschnitten dargestellt, die Fig. 6 eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Zumischeinrichtung unter Verwendung einer rotationsbewegten Antriebsvorrichtung bzw. Dosiervorrichtung, in vereinfachter, schematischer Darstellung, und die Fig. 7 eine Ausführungsform der Steuereinrichtung für manuelle Regelung zur Einhaltung des Zumischverhältnisses einer Zumischmenge an Zusatzmittel für eine vordefinierte Menge an Flüssigkeit, in vereinfachter, schematischer Darstellung.

In Fig. 1 ist als Einsatzfahrzeug ein Feuerwehrfahrzeug 1 insbesondere ein Tanklöschfahrzeug dargestellt, welches mit einer erfindungsgemäßen Zumischeinrichtung 2 zum Herstellen von mit Zusatzmitteln insbesondere Schaummitteln bzw. Weichmachern versetzten schaumförmigen Löschmittel, insbesondere Wasser ausgestattet ist.

Diese Zumischeinrichtung 2 besteht im wesentlichen aus einem Löschmitteltank 3, einer Löschmittelpumpe 4, einem Zusatzmitteltank 5, einer Dosiervorrichtung 6 für Zusatzmittel, einer Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung 7 und einer Meßeinrichtung mit einem Meßwertgeber 8 zur Ermittlung der Durchflußmenge, der mit dem Zusatzmittel zu versetzenden Löschmittelmenge. In Verbindung mit der Zumischeinrichtung 2 stehen weiters ein Löschmittelwerfer 9, sowie eine Gruppe 10 von Löschmittelausgängen 11 bzw. eine Gruppe 12 von Löschmittelausgängen 13.

Die Anordnung der Zumischeinrichtung 2 ist vereinfacht und teilweise schematisch dargestellt gezeichnet.

Der Löschmittelpumpe 4 als auch dem Löschmitteltank 3 benachbart sind Lösch- und/oder Bergeausrüstungen, wie Armaturen, Schläuche, Schneidgeräte oder dgl. untergebracht. Die jeweilige Beladung mit einer derartigen Zumischeinrichtung ausgestatteten Feuerwehrfahrzeuges 1 ist beliebig und auf den jeweiligen Einsatzzweck abstimmbare. So sind beispielsweise bei Flughäfen eingesetzten Feuerwehrfahrzeu-

gen im überwiegenden Teil ihres Aufbaus mit Tank und Löschmittel und Zusatzmittel versehen und nur geringe Mengen an Ausrüstungsgegenständen enthalten, während bei universell einsetzbaren Löschfahrzeugen in Wohngebieten die kombinierten Fahrzeuge mit Tanks bis 2000 bis 4000 l Löschmittel, insbesondere Wasser und entsprechend großen Zusatzmitteltanks und Ausrüstungen zum Retten und Bergen, wie
 5 hydraulische Schneide- und Spreizgeräte sowie Lichtgeneratoren, Schläuche und Löscharmaturen überwiegen.

Selbstverständlich kann diese Zumischeinrichtung 2 auch für in anderen Gebieten eingesetzte Einsatzfahrzeuge, beispielsweise im Straßenerhaltungsdienst bzw. für Reinigungsarbeiten Verwendung finden, in welchen beispielsweise Flüssigkeiten mit Reinigungszusätzen, Weichmachern, verschiedenen Gasen wie
 10 beispielsweise Tränengas oder Reizflüssigkeiten versetzt werden.

In Fig. 2 ist die Anordnung der Zumischeinrichtung 2 zum Herstellen von Zusatzmitteln, insbesondere Schaummitteln bzw. Weichmachern versetzten schaumförmigen Löschmittel schematisch in einem Blockschaltbild dargestellt.

Ein Löschmitteltank 3 beinhaltet eine Flüssigkeit 14, bevorzugt Wasser und ist über eine Tankauslaßleitung 15, ein Absperrventil 16 und eine Ansaugleitung 17 mit der Löschmittelpumpe 4 verbunden. Zwischen
 15 einer Druckleitung 18 der Löschmittelpumpe 4 und einer Zumischleitung 19 ist der Meßwertgeber 8 zur Ermittlung der Durchflußmenge angeordnet. Der Meßwertgeber 8 ist weiters über eine Leitung 20 mit der Steuereinrichtung 7 verbunden.

Die Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung 7 setzt sich zusammen aus einem Vergleicher 21 für die Durchflußmenge der mit dem Zusatzmittel zu versetzenden Löschmittelmenge und dem Zumischfaktor über
 20 einen Bruchteil an Zusatzmittel, der einer vorbestimmbaren Menge an Flüssigkeit 14 zuzusetzen ist, einem Vergleicher 22 für die Überwachung der Hubfrequenz der Dosiervorrichtung 6, sowie einem Sollwertspeicher 23. Über ein Eingabeorgan 24 kann der Zumischfaktor, beispielsweise in Prozent, für den Sollwertspeicher 23 voreingestellt werden.

Der Zusatzmitteltank 5 zur Aufnahme des Zusatzmittels, insbesondere eines Schaummittels 25, ist über eine Leitung 26 mit einer Fördervorrichtung 27 der Dosiervorrichtung 6 für Zusatzmittel verbunden. In der
 25 Leitung 26 sind ein Absperrventil 28 und Rückschlagventile 29 angeordnet.

Die Dosiervorrichtung 6 für Zusatzmittel besteht im wesentlichen aus einer Antriebsvorrichtung 30 und der Fördervorrichtung 27. Die Antriebsvorrichtung 30 besteht aus einem Zylinder 31, einem Kolben 32
 30 sowie den beiden Kolbenstangen 33 und 34. Im Bereich der Kolbenstange 33 ist ein Meßwertgeber 35 zur Ermittlung der Förderfrequenz der Antriebsvorrichtung 30 plaziert und über eine Verbindungsleitung 36 mit der Steuereinrichtung 7 verbunden.

Der Zylinder 31 ist mit Einlaßöffnungen 37, 38 und Auslaßöffnungen 39, 40 versehen. Die Einlaßöffnungen 37, 38 sind über eine Versorgungsleitung 41 mit der Druckleitung 18 der Löschmittelpumpe 4
 35 verbunden. In der Versorgungsleitung 41 ist ein Absperrventil 42 angeordnet, sowie Absperrklappen 43, 44, die über eine Umschaltvorrichtung 45, beispielsweise einem pneumatischen Stellzylinder, umgeschaltet werden können. Ebenso sind den Auslaßöffnungen 39, 40 Absperrklappen 46, 47 zugeordnet, die wiederum mit der Umschaltvorrichtung 45 verbunden sind. Die Ansteuerung der einzelnen Absperrklappen 43, 44, 46 und 47 ist so getroffen, daß jeweils die einander diagonal gegenüberliegenden Absperrklappen 43 und 47
 40 bzw. 44 und 46 abwechselnd geöffnet oder geschlossen sind. Durch diese Umschaltung kann eine abwechselnde gegenseitige Verschiebung des Kolbens 32 von der Anlage an einer Stirnwand zur gegenüberliegenden und umgekehrt bewirkt werden. Diese hin und her gehende Antriebsbewegung wird über die Kolbenstange 34 zur Betätigung der Fördervorrichtung 27 zur Verfügung gestellt.

Eine Rücklaufleitung 48 zwischen den Auslaßöffnungen 39, 40 und der Ansaugleitung 17 der Löschmittelpumpe 4 bzw. dem Löschmitteltank 3 ist mit Absperrventilen 49, 50, 51, sowie einer Regelvorrichtung 52
 45 für die Durchflußmenge versehen. Die Regelvorrichtung 52 für die Durchflußmenge ist weiters über eine Steuerleitung 53 mit der Steuereinrichtung 7 verbunden.

Die Fördervorrichtung 27 für Zusatzmittel ist ähnlich aufgebaut wie die Antriebsvorrichtung 30 und wird gebildet aus einem Zylinder 54, einem Kolben 55 und Kolbenstangen 56, 57. Die Fördervorrichtung 27 ist
 50 mit der Antriebsvorrichtung 30 über die Kolbenstangen 34 und 56 in Hubrichtung bewegungsverbunden. Der Zylinder 54 der Fördervorrichtung 27 ist ebenfalls mit Einlaßöffnungen 58, 59 bzw. Auslaßöffnungen 60, 61 ausgestattet.

Eine Druckleitung 62 mit Rückschlagventilen 63 im Bereich der Auslaßöffnungen 60, 61 verbindet die Fördervorrichtung 27 mit der Zumischleitung 19 und in weiterer Folge über Leitungen 64 bzw. 65 mit der
 55 Gruppe 10 von Löschmittelausgängen 11 bzw. mit der Gruppe 12 von Löschmittelausgängen 13. Im Bereich der Löschmittelausgänge 11 bzw. 13 sind Absperrventile 66, 67 angeordnet. Eine Leitung 68 mit einem Absperrventil 69 ermöglicht eine direkte Verbindung zwischen der Druckleitung 18 der Löschmittelpumpe 4 und den Gruppen 10 bzw. 12 der Löschmittelausgänge 11 bzw. 13 unter Umgehung des

Meßwertgebers 8 und der Druckleitung 62 für das Schaummittel 25, wodurch die Löschmittelausgänge 11 bzw. 13 der Gruppen 10 bzw. 12 auch nur mit reinem Löschmittel ohne Zusatz eines Zusatzmittels beschickt werden können. Dadurch wird der Vorteil erzielt, daß die jeweiligen Ausgänge je nach dem gewünschten Einsatzzweck rasch aufeinanderfolgend mit unterschiedlichen Löschmitteln beschickt werden können.

Ebenso ist der Löschmittelwerfer 9 über eine Leitung 70 mit der Druckleitung 18 der Löschmittelpumpe 4 bzw. über eine Leitung 71 mit der Dosiervorrichtung 6 für Zusatzmittel verbunden. In den Leitungen 70 bzw. 71 sind Absperrventile 72, 73 zur Umschaltung auf verschiedene Betriebsarten angeordnet.

Eine Spülleitung 74 für Reinigungszwecke der mit Zusatzmittel in Berührung kommenden Leitungen ist zwischen der Druckleitung 18 der Löschmittelpumpe 4 und der Leitung 26 vorgesehen. Eine Leitung 75 mit einem Absperrventil 76 ermöglicht auch eine Fremdeinspeisung von Flüssigkeit 14, beispielsweise von einem Hydranten 77, oder einer vorgeschalteten Löschmittelpumpe in die Ansaugleitung 17 zwischen Absperrventil 16 und Löschmittelpumpe 4.

Zur Druckbeaufschlagung oder zur Zufuhr von Löschmittel bzw. Spülwasser in die Spülleitung 74 sind dann zwischen der Druckleitung 18 und der Spülleitung 74 sowie zwischen der Rücklaufleitung 48 und der Spülleitung 74, Absperrventile 78 angeordnet. Über diese Absperrventile 78 kann entweder von einer externen Wasserquelle, beispielsweise einem Hydranten 77 oder über die Löschmittelpumpe 4 die Spülleitung 74 beaufschlagt werden.

Alle der vorgenannten Absperrventile 16, 28, 42, 49 bis 51, 66, 67, 69, 72 und 73, sowie 76 und 78 können als handbetätigte Ventile ausgeführt sein. Vielfach werden diese Absperrventile jedoch - vor allem jene, die während dem laufenden Löschbetrieb oftmals benötigt werden - als fernstellbare Ventile mit elektrischen oder fluidischen Antrieben versehen sein. Die Steuerung kann dann entweder zentral von der Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung 7 aus über Leitungen 79 oder auch über ein zentrales Druckfluid, beispielsweise Druckluft erfolgen. Beispielsweise ist gezeigt, daß die Umschaltung der durch einen Zylinderkolbenantrieb gebildeten Umschaltvorrichtung 45 durch ein Umschaltventil 80 zum Umsteuern der Steuerluft in jeweils entgegengesetzter Richtung beaufschlagt wird. Dieses Umschaltventil 80 ist über einen Stellantrieb 81 beispielsweise ebenfalls einem Pneumatikantrieb von einer Einstellung in die andere verstellbar. Die Auslösung der Verstellung von einer Endstellung in die andere erfolgt über pneumatische Endschalter 82, 83, die jeweils von einer Anschlagplatte 84 auf der Kolbenstange 33 in den beiden Endlagen des Kolbens 32 innerhalb der Zylinderkammer 85 erfolgt. Dadurch wird die Bewegung des Kolbens 32 in der Zylinderkammer 85 immer dann, wenn dieser seine Endlage erreicht hat, durch Beaufschlagung der Endschalter 82 bzw. 83 in die entgegengesetzte Richtung bewegt. Dies erfolgt, wie bereits vorher erwähnt, dadurch, daß über die Umschaltvorrichtung 45 aus einer Druckluftquelle 86 über ein Umschaltventil 80 mit Druckluft beaufschlagt wird und dadurch wahlweise die Zylinderkammern 85 bzw. 87 mit Löschmittel gefüllt werden, wobei das in der gegenüberliegenden Zylinderkammer 85 bzw. 87 vorhandene Löschmittel über die diagonal dazu angeordnete Auslaßöffnung 40 bzw. 39 ausgetragen und über die Absperrventile 49 und 50 ins Freie abgeleitet bzw. über die Rücklaufleitung 48 und die Absperrventile 51 der Ansaugleitung 17 der Löschmittelpumpe 4 oder dem Löschmitteltank 3 zugeführt wird.

Zur Zumischung des Zusatzmittels, z.B. des Schaummittels 25 über die Fördervorrichtung 27 in die in die Leitungen 64 und/oder 65 und/oder 71 muß das Zusatzmittel einen höheren Druck aufweisen, als der Druck des Löschmittels in diesen genannten Leitungen. Da nun das Löschwasser in der Druckleitung 18 durch Weiterleitung über die Versorgungsleitung 41 zur Antriebsvorrichtung 30 zum Antrieb der Fördervorrichtung 27 für das Zusatzmittel verwendet werden soll, bedarf es unterschiedlicher Drücke in den Zylinderkammern 85 und 87 und 88, 89. Der mit der Fördervorrichtung 27 auf das Zusatzmittel ausgeübte Auspreßdruck muß unter Berücksichtigung der Strömungswiderstände in den Rückschlagventilen 63 und der Druckleitung 62 höher sein, als der Druck des Fördermittels in der Zumischleitung 19.

Dies erfolgt nun derart, daß eine Kreisringfläche 90 des Kolbens 32 um mindestens 2% größer ist als eine Kreisringfläche 91 des Kolbens 55. Durch die Ausbildung der Kolbenstangen 56, 57 mit dem gleichen Durchmesser 92 und der Kolbenstangen 33, 34, mit dem gleichen Durchmesser 93 wird weiter sichergestellt, daß die Druckverhältnisse bzw. der Druckunterschied im Zusatzmittel und im Löschmittel unabhängig von der Bewegungsrichtung des Kolbens 32 im Zylinder 31 bzw. 54 gleich hoch ist.

Selbstverständlich können die Kolbenstangen 33,34 bzw. 56,57 in den einzelnen Zylindern 31 und 54 auch unterschiedliche Durchmesser aufweisen, es muß nur sichergestellt sein, daß die mit der Antriebsvorrichtung 30 erzeugt Kraft ausreicht, um mit der Fördervorrichtung 27 den Druck im Zusatzmittel auf einem über dem Löschmittel liegenden Wert anzuheben.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Zumischen von Zusatzmittel, mit einem höheren Druck in ein unter Druck stehendes Löschmittel, das üblicherweise auch als Schaumdruckzumischsystem

bezeichnet wird, läuft nun folgendermaßen ab:

Nach Öffnen des Absperrventiles 16 oder 76 wird Flüssigkeit 14, beispielsweise Wasser aus einem Löschmitteltank 3 bzw. von einem Hydranten 77 oder von einer Zubringleitung über eine vorgeordnete Löschmittelpumpe der Ansaugleitung 17 zugeführt. Über dem in der Löschmittelpumpe 4 erzeugten
 5 Unterdruck wird die Flüssigkeit 14 angesaugt und mit einem Druck zwischen üblicherweise 6 und 12 bar bei Hochdruckanlagen bis 40 oder 50 bar in die Druckleitung 18 abgegeben.

Wird nur reines Löschmittel ohne irgendwelcher Zusatzmittel benötigt, so wird das Löschmittel bzw. die Flüssigkeit 14 über die Versorgungsleitung 41 den Leitungen 68, 70 und über diesen angeordnete Absperrventile 69, 72 den einzelnen Leitungen 64, 65 und 71 zu den Löschmittelwerfer 9 zugeführt.

10 Über die entsprechenden Absperrventile können einzelne oder alle dieser Löschmittelausgänge 11 und 13 zur Löschmittelentnahme benutzt werden.

Wird nun beispielsweise nur am Löschmittelwerfer 9 ein mit Zusatzmittel vermengtes Löschmittelgemisch benötigt, so wird das Absperrventil 73 geschlossen und das Absperrventil 42 geöffnet. Dies bewirkt, daß nun der Anteil des für den Löschmittelwerfer 9 benötigten Löschmittels nicht mehr durch die
 15 Versorgungsleitung 41 den Löschmittelwerfern 9 zugeführt wird, sondern über die Meßwertgeber 8 und die Zumischleitung 19, in die die Druckleitung 62 von der Fördervorrichtung 27 mündet, über das unter höherem Druck stehende Zusatzmittel zugeführt und in die Zumischleitung 19 eingepreßt wird. Das aus Löschmittel und Zusatzmittel bestehende Löschmittelgemisch wird über die Leitung 71 den Löschmittelwerfern 9 zugeführt, dort gegebenenfalls aufgemischt und über eine Einsatzstelle, insbesondere einem
 20 Brandherd abgegeben. Dies deshalb, da durch das Öffnen des Absperrventils 42 das Löschmittel über die Versorgungsleitung 41 der Antriebsvorrichtung 30 zugeführt wird, die den Kolben 55 der Fördervorrichtung 27 in hin und her gehende Bewegungen versetzt, wodurch dieser unter wechselweiser Erzeugung von Unterdruck in den Einlaßöffnungen 58, 59 zu den Zylinderkammern 88, 89 Schaummittel 25 aus dem Zusatzmitteltank 5, beispielsweise einen Kanister, es kann sich beispielsweise aber auch um einen
 25 Kunststoff- oder rostfreien Stahltank handeln, nach Öffnen des Absperrventils 28 und über die Leitung 26 ansaugt und mit einem über dem Druck des Löschmittels in der Versorgungsleitung 41 liegenden Druck über die Druckleitung 62 nach dem Passieren der Rückschlagventile 63 in die Zumischleitung 19 einspeist.

Um nun zu gewährleisten, daß eine ausreichende, aber an die jeweilige Durchflußmenge zu den ein Gemisch aus Löschmittel und Zusatzmittel entsprechenden Löschmittelausgängen 11, 13 bzw. Löschmittelwerfern 9 geführt wird, ist die Steuer und/oder Anzeigeeinrichtung 7 vorgesehen. Über ein Eingabeorgan 24, beispielsweise einem Wahlschalter, kann der Zumischfaktor über einen Bruchteil, beispielsweise in Prozenten, an Zusatzmittel, der eine vorbestimmbare Menge an Löschmittel zuzusetzen ist, festgelegt werden. Dieser Meßwert wird in einem Sollwertspeicher 23 hinterlegt. Aus diesem Signal aus dem Sollwertspeicher 23 und der mit dem Meßwertgeber 8 festgelegten Durchflußmenge zur Zumischleitung 19 wird eine Menge
 35 an benötigten Zusatzmittel vordefiniert.

Die Überwachung der mit der Fördervorrichtung 27 geförderten Menge an Zusatzmittel zu ermöglichen, wird die Verstellgeschwindigkeit des Kolbens 32 der Antriebsvorrichtung 30 und damit auch die Hubfrequenz überwacht. Diese erfolgt beispielsweise über eine Meßvorrichtung 94, die beispielsweise durch einen Lichtmaßstab 95 mit einem diesen zugeordneten Abtastkopf 96 gebildet sein kann. Wird aufgrund der
 40 festgestellten Zeitdauer zwischen dem Passieren von zwei einander unmittelbar benachbart liegenden Markierungen 97 festgestellt, daß die aufgrund dieser Hubgeschwindigkeit der Zumischleitung 19 zugeführte Zusatzmittelmenge für die mit dem Meßwertgeber 8 festgestellte Durchflußmenge an Löschmitteln in der Zumischleitung 19 nicht ausreicht, so wird im Vergleich 22 ein Differenzsignal generiert, welches über die Steuerleitung 53 einen Nachstellantrieb 98 der Regelvorrichtung 52 zu einer Erhöhung des Durchtrittsquerschnittes in der Regelvorrichtung 52 bewirkt. Dadurch wird die durch die Zylinderkammer 85 bzw. 87 durchströmende Menge an Löschmittel erhöht und dies bewirkt eine höhere Pumpfrequenz und damit ein
 45 rascheres Auspressen und Wiederbefüllen des Zusatzmittels in den Zylinderkammern 88 und 89.

Ist dagegen die Bewegung bzw. die mit der Fördervorrichtung 27 in die Druckleitung 62 abgeführte Menge an Zusatzmittel zu groß, so wird der Durchtrittsquerschnitt für das aus den Zylinderkammern 85 bzw. 87 ausfließende Löschmittel verringert, wodurch die Durchströmgeschwindigkeit durch die Zylinderkammer 85, 87 und damit auch die Kolbengeschwindigkeit des Kolbens 32 herabgesetzt wird.
 50

Somit ist unter Berücksichtigung der jeweils wechselnden Fördermenge an Flüssigkeit 14 in der Zumischleitung 19 eine äußerst exakte und rasche Zumischung der notwendigen Zusatzmittelmengen erzielbar, ohne daß es einer vom Flüssigkeit 14 unabhängigen Antriebsquelle für das Ansaugen und
 55 Einpressen des Zusatzmittels in die Flüssigkeit 14 bedarf.

Ein weiterer Vorteil dieser Lösung liegt in der Verwendung von Zylinderkolbenanordnungen, mit welchen auch unabhängig von ihrer Viskosität eine Fülle von Lösch- und Reinigungsmittel bzw. sonstigen Zusatzmitteln einem Löschmittel bzw. Wasser oder Reinigungsflüssigkeit zugesetzt werden können.

Vor allem ist diese Vorrichtung auch unempfindlich gegenüber unterschiedlichen Zähigkeiten der Zusatzmittel, da die Kolbengeschwindigkeit der Antriebsvorrichtung unter selbstständiger Anpassung an die jeweilige Viskosität kontinuierlich auf der gewünschten Hubfrequenz gehalten werden kann.

Desweiteren ist durch die Ansteuerung der nachfolgenden Anlagenteile, insbesondere der Antriebsvorrichtung 30 vom Druckausgang der Löschmittelpumpe 4 ein Betrieb der Dosiervorrichtung 6 auch bei Einspeisebetrieb, also bei Zufuhr von Löschmittel in die Ansaugleitung 17 mit einem Druck bis 16 bar möglich.

Desweiteren wird durch die sinnvolle Anlage der einzelnen Leitungen und Absperrorgane erreicht, daß jeder einzelne Löschmittelausgang 11 bzw. 13 oder jede einzelne Gruppe 10 oder 12 solcher Löschmittelausgänge 11 bzw. 13 und beispielsweise von Löschmittelwerfern 9 unabhängig, jedoch wechselweise nur durch das Umschalten von einzelnen Absperrorganen mit einem Gemisch aus Löschmittel und Zusatzmittel oder nur mit reinem Löschmittel beschickt werden können.

Ein großer Vorteil liegt aber auch in dem bei derartigen Anlagen benötigten geringen Differenzdruck zwischen Löschmittel und Zusatzmittel, der nur so hoch sein muß, daß die Druckverluste im Fördersystem des Druckmittels, also in der Zufuhrleitung ausgeglichen werden.

Auch ist der Energieverlust beim Betrieb einer derartigen Zumischeanlage sehr gering, da jeweils nur soviel Löschmittel bzw. Treibwasser aus dem Druckkreislauf des Löschmittels entnommen werden muß, wie es für die Erzeugung eines Gemisches aus Löschmittel und Zusatzmittel aufgrund der jeweiligen Abgabemenge benötigt wird.

In den Fig.3 bis 5 ist eine mögliche Ausführungsvariante der Dosiervorrichtung 6 in ihrem konstruktiven Aufbau, jedoch zum besseren Verständnis schematisch gezeigt. Diese Dosiervorrichtung 6, beispielsweise als Differenzdruckkolbenpumpe bezeichnet, umfaßt eine Zylinderkolbenanordnung 99, deren Zylinder 100 durch eine feststehende Verteilerplatte 101 in zwei Kolbenräume 102, 103 unterteilt ist. Die Verteilerplatte 101 bildet gleichzeitig eine Führung 104 für eine Kolbenstange 105, die zwei in den beiden Kolbenräumen 102, 103 angeordnete Kolben 106, 107 ortsfest miteinander verbindet. Eine Länge 108 der Kolbenstange 105 ist so bemessen, daß in ihrer jeweiligen Endlage einer der beiden Kolben 107 oder 106 an einer den Kolbenraum 102 oder 103 begrenzenden Stirnplatte 109 mit einer dieser zugewandten Vorderseite 110 anliegt, während der jeweils andere Kolben 106 oder 107 mit seiner Innenseite 111 an der Verteilerplatte 101 anliegt.

In der gegenüberliegenden Endstellung liegt dann die Innenseite 111 des Kolbens 107 an der Verteilerplatte 101 und die Vorderseite 110 des Kolbens 106 an der Stirnplatte 109 an. Einer der beiden Kolben 106, 107 bzw. auch beide sind mit einer weiteren Kolbenstange 112 verbunden, die den Kolbenraum 102 und/oder 103 jeweils in Richtung der Stirnplatten 109 durchragt und eine Länge aufweist, die größer ist als eine Hublänge 113 der Kolben 106, 107 in den Kolbenräumen 102, 103.

Durch den Kolben 106 werden im Kolbenraum 102 zwei getrennte Zylinderkammern 114, 115 und im Kolbenraum 103 zwei getrennte Zylinderkammern 116, 117 geschaffen.

Dadurch, daß die Kolbenstange 105 einen erheblich größeren Durchmesser 118 aufweist als ein Durchmesser 119 der Kolbenstange 112 ist die Verdrängungsfläche der Innenseiten 111 der beiden Kolben 106, 107 erheblich kleiner als auf der Vorderseite 110. Dadurch wird in dem Zylinder 100 aufgrund der Verhältnisse der Durchmesser 118 zu 119 bzw. ausgehend von dem Volumsverhältnis zwischen den Zylinderkammern 114, 117 und den Zylinderkammern 115, 116 eine Proportionalität zwischen Fördermenge und Förderdruck in den Zylinderkammern 114, 117 gegenüber den Zylinderkammern 115, 116 festgelegt.

Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, beispielsweise mit einem vorbestimmten Förderdruck zum Beaufschlagen der Vorderseiten 110 der Kolben 106, 107, die in den Zylinderkammern 114 bzw. 117 enthaltenen Flüssigkeiten mit höherem Druck auszupressen.

Somit kann mit der Zylinderkolbenanordnung 99 der gleiche Effekt erzielt werden, wie durch die Zylinder 31 und 54 der voneinander getrennten Zylinderkolbenanordnungen wie in Fig. 2 dargestellt, deren Kolbenstangen 34 und 56 nur bewegungsverbunden sind.

Die Dosiervorrichtung 6 kann daher anstelle der Dosiervorrichtung 6 wie sie in Fig. 2 gezeigt ist, eingesetzt werden, weshalb nur die Ausbildung der Dosiervorrichtung 6 in den Fig. 3 bis 5 beschrieben wird und die übrige Steueranordnung bzw. der Ablauf des Zumischens demjenigen entspricht, wie er in Fig. 2 beschrieben ist.

So ist die Versorgungsleitung 41 an einem Einlaßstutzen 120 angeschlossen, der als Stück ausgebildet bzw. über ein Stück mit den Einlaßöffnungen 37 und 38 verbunden ist. Zwischen dem Einlaßstutzen 120 und den Einlaßöffnungen 37, 38 sind Absperrklappen 43 und 44 angeordnet, die über ein Hebelgestänge mit einer durch eine Zylinderkolbenanordnung 121 gebildeten Umschaltvorrichtung 45 bewegungsverbunden sind. Die Zylinderkolbenanordnung 121 ist über eine Stützlasche 122 am Zylinder 100 oder auf einem sonstigen Gehäuseteil, der auch den Zylinder 100 lagert, gelenkig verschwenkbar befestigt und mit seiner

Kolbenstange 123 über einen Schwenkhebel 124 drehfest mit einer Schwenkachse 125 verbunden. Auf dieser Schwenkachse 125 ist ein weiterer drehfest mit dieser verbundener Schwenkhebel 126 gelagert, der über eine Schubstange 127 mit dem Schwenkhebel 128 im Bereich der jeweils gegenüberliegenden Einlaßöffnung bzw. Auslaßöffnung 38, 40 zugeordneten Absperrklappen 44 und 47 verbunden ist. Aufgrund der insbesondere aus Fig. 3 und dem rechten Teil der Fig. 5 gewählten Anordnung werden nicht nur die zur Rücklaufleitung 48 führen den Absperrklappen 46 und 47, sondern gleichzeitig auch die Absperrklappen 43 und 44, die den Einlaßöffnungen 37 und 38 für das Druckmittel vorgeordnet sind, betätigt.

Damit wird durch Umsteuerung der Umschaltvorrichtung 45 ein wechselweises Beaufschlagen der Zylinderkammern 115, 116, mit Druckmitteln aus der Löschmittelpumpe 4 erzielt, die zu einer hin und her gehenden Bewegung der Kolben 106, 107 führt. Durch diese Kolben 106, 107 wird nun im Gegentakts jeweils bei ihrer Bewegung in Richtung einer der Stirnplatten 109 in der von dieser abgewendeten Zylinderkammer 117 über eine Leitung 26, Rückschlagventile 29 und Einlaßöffnungen 58 und 59 Zusatzmittel zu den Zylinderkammern 117 bzw. 114 wahlweise zugeführt.

Während also beispielsweise bei der in Fig. 3 bis 5 dargestellten Stellung das Zusatzmittel, z.B. Schaummittel 25 soeben in die Zylinderkammer 117 angesaugt wird, wird das im vorherigen Hub in die Zylinderkammer 114 eingesaugte Schaummittel 25 über eine Auslaßöffnung 60 und ein Rückschlagventil 63 der Druckleitung 62 für das Schaummittel 25 zugeführt.

Ist der dargestellte Hub vollendet, so wird beim Gegentakts das dann in die Zylinderkammer 117 eingesaugte Schaummittel 25 über einen Auslaß 61 und ein weiteres Rückschlagventil 63 der Druckleitung 62 zugeführt.

Aufgrund der Umsteuerung der Umschaltvorrichtung 45 wird daher durch die hin und her gehende Bewegung der Kolben 106, 107 ein kontinuierlicher Fluß von Schaummittel 25 in der Druckleitung 62 zum Zumischen in das Löschmittel in der Zumischleitung 19 erzeugt.

Wie bereits anhand der Darstellung in Fig. 2 näher erläutert wurde, wird nunmehr die Menge des zuzumischenden Zusatzmittels bzw. Schaummittels 25, durch die Hubanzahl der Kolben 106 bzw. 107 in der Zeiteinheit geregelt. Dazu können die in Fig. 2 bereits detailliert beschriebenen Steuerbauteile und die Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung 7 Verwendung finden.

Ebenso erfolgt beim vorliegenden Ausführungsbeispiel die Regelung der Hubzahl der Kolben 106, 107 durch die Regelung des Auslaßquerschnittes zur Rücklaufleitung 48 mittels der Regelvorrichtung 52. Dazu ist ein Nachstellantrieb 98, beispielsweise ein mit einem Schrittschaltmotor gekoppelter linearer Verstellantrieb über einen Schwenkhebel 129 drehfest mit einer Schwenkachse 130 einer Dosierklappe 131 in der Regelvorrichtung 52 verbunden. Ist die Hubanzahl in der Zylinderkolbenanordnung zu erhöhen, so wird die Dosierklappe 131 stärker verschwenkt, sodaß sie einen größeren Durchtrittsquerschnitt in der Regelvorrichtung 52 freigibt und damit eine größere Menge an Flüssigkeit 14 durch die Zylinderkammern 115, 116 hindurchgepumpt werden kann.

Entsprechend der Hubanzahl in den zuletzt genannten Kolben 106, 107 in den Zylinderkammer 115, 116 wird auch die Menge des über die Zylinderkammern 114, 117 ausgebrachten Zusatzmittels bzw. Schaummittels 25 proportional erhöht.

Zur Überwachung der Hubbewegung der Kolben 106, 107 kann nun die Kolbenstange 112 in äquivalenter Weise zur Kolbenstange 33 nach Fig. 2 Verwendung finden und dementsprechend dieser eine Meßvorrichtung 94 und ein Endschalter 82 zugeordnet sein.

Selbstverständlich ist es aber auch möglich, jedwede andere Überwachungsvorrichtung zu verwenden, mit welcher die Stellung der Kolben 106, 107 im Zylinder 100 bzw. die Bewegungsgeschwindigkeit derselben überwacht werden kann. So ist es beispielsweise möglich, diese durch außen am Zylinder 100 angebrachte Abfrageorgane, die auf den Kolben 106 und/oder 107 angeordnete Sensoren ansprechen zu überwachen oder dazu auch die Kolbenstange 105 vorzusehen, wobei dann die entsprechende Meßvorrichtung 94 in der Verteilerplatte 101 anzuordnen wäre.

Im übrigen können für die Meßvorrichtung 94 alle für derartige Bewegungsüberwachungen aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen eingesetzt werden.

In Fig. 6 ist eine Ausführungsvariante der Dosiervorrichtung 6 gezeigt. Die Anordnung der Zumischeinrichtung 2 ist sehr vereinfacht dargestellt und entspricht im wesentlichen der in Fig. 2 dargestellten. Es werden für gleiche Teile daher auch die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Die Löschmittelpumpe 4 wird über die Ansaugleitung 17 mit Flüssigkeit 14 aus dem Löschmitteltank 3 versorgt. Nach Durchströmen der Druckleitung 18 und des Meßwertgebers 8 wird die Flüssigkeit 14 in der Zumischleitung 19 mit Schaummittel 25 versetzt und beispielsweise einer Gruppe 10 von Löschmittelausgängen 11 zur Verfügung gestellt.

Der Zumischfaktor zwischen einer vorbestimmten Menge einer Flüssigkeit 14 und der zuzusetzenden Menge an Schaummittel 25 kann wiederum über das Eingabeorgan 24 voreingestellt und über die Steuer-

und/oder Anzeigeeinrichtung 7 entsprechend geregelt werden. Die Dosiervorrichtung 6 besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus einer rotierenden Antriebsvorrichtung 132, beispielsweise eine Flügelzellenpumpe 133 oder einem gleichwertigen Aggregat wie etwa einer Drehschieberpumpe, die entweder einhubig oder auch mehrhubig sein kann, und einer ebenfalls rotierenden Fördervorrichtung 134, die in gleicher Weise ausgeführt sein kann wie die Antriebsvorrichtung 132. Die Antriebsvorrichtung 132 und die Fördervorrichtung 134 sind drehfest miteinander verbunden. Eine Meßvorrichtung 94, die durch einen Meßwertgeber 135 gebildet ist, erfaßt die Drehzahl der Antriebsvorrichtung 132 eines Rotors 136 der Flügelzellenpumpe 133 und übermittelt diese über die Verbindungsleitung 137 an die Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung 7. Wie bereits in Fig. 2 beschrieben wird das ermittelte Ergebnis von der Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung 7 über die Steuerleitung 53 zum Nachstellantrieb 98 der Regelvorrichtung 52 weitergeleitet. Mit diesem Nachstellantrieb 98 wird, wie ebenfalls bereits anhand der Fig. 2 im Detail erläutert, die Durchflußmenge der Flüssigkeit 14 durch die Antriebsvorrichtung 132 bzw. Flügelzellenpumpe 133 so geregelt, daß aufgrund der direkten Antriebskupplung der Antriebsvorrichtung 132 der Fördervorrichtung 134 die benötigte Menge an Zusatzmittel bzw. Schaummittel 25 über die Druckleitung 62 der Zumischleitung 19 zugeführt wird.

Der benötigte Druckunterschied zum Beimengen des Schaummittels 25 in der Zumischleitung 19 zur Flüssigkeit 14 wird durch unterschiedliche Durchmesser des Rotors 136 der Antriebsvorrichtung 132, sowie des Rotors 136 der Fördervorrichtung 134, d.h. durch das unterschiedliche Gesamtvolumen der Volumskammern der Antriebsvorrichtung 132 und der Fördervorrichtung 134 erreicht. Unter dem Gesamtvolumen der Volumskammern ist beispielsweise zu verstehen, daß bei gleicher Anzahl von Flügeln einer Flügelzellenpumpe für die Antriebsvorrichtung 132 und die Fördervorrichtung 134 die Summe der Volumina der Volumskammern zwischen den einzelnen Flügeln bei der Antriebsvorrichtung 132 größer ist als bei der Fördervorrichtung 134.

Je größer der Unterschied zwischen der Summe der Volumskammern bzw. bei den Ausführungsbeispielen nach den vorhergehenden Ausführungsbeispielen der die Volumskammern bildenden Zylinderkammern 85, 87 bzw. 88, 89 ist, umso größer ist der Unterschied zwischen dem Druck in der Flüssigkeit 14 in der Druckleitung 18 bzw. dem Druck des Zusatz- bzw. Schaummittels 25 in der Druckleitung 62, wobei üblicherweise das Gesamtvolumen bzw. das Volumen der Volumskammern der Fördervorrichtung 134 kleiner ist, als das der Antriebsvorrichtung 132 und daher der Druck in der Druckleitung 62 um den Übersetzungsfaktor höher ist, zu berücksichtigen, daß der Druck in der Druckleitung 62 zumindest um die Antriebsverluste der Fördervorrichtung 134, sowie um die Reibungsverluste zwischen dem Zusatzmitteltank 5 und der Einmündung der Druckleitung 62 in die Zumischleitung 19 höher sein soll, um eine einwandfreie Zumischung des Zusatz- bzw. Schaummittels 25 zu erreichen.

In Fig. 7 ist eine andere Ausführungsform der Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung 138 für manuelle Regelung zur Einhaltung des Zumischverhältnisses einer Zumischmenge an Schaummittel 25 für eine vordefinierte Menge an Flüssigkeit 14 gezeigt. Der Aufbau der Zu-mischanordnung 2 ist vereinfacht in einem Blockschaltbild dargestellt. Die Dosiervorrichtung 6 entspricht im wesentlichen der in Fig. 2 dargestellten und sind daher für gleiche Teile auch gleiche Bezugszeichen verwendet.

Mittels einer Löschmittelpumpe 4 wird Flüssigkeit 14 aus einem Löschmitteltank 3 mit Druck beaufschlagt und über die Druckleitung 18 einerseits der Antriebsvorrichtung 30 bereitgestellt sowie andererseits in der Zumischleitung 19 mit Schaummittel 25 vermischt und in weiterer Folge einer Gruppe 10 von Löschmittelausgängen 11 zur Verfügung gestellt. Das Schaummittel 25 wird mittels der Fördervorrichtung 27 aus einem Zusatzmitteltank 5 angesaugt und über die Druckleitung 62 in die Zumischleitung 19 befördert und dort der Flüssigkeit 14 zugesetzt.

Zur Regelung des Zumischverhältnisses zwischen einer vorbestimmten Menge einer Flüssigkeit 14 und der zusetzenden Menge an Schaummittel 25 ist eine manuelle Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung 138 vorgesehen. Die Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung 138 besteht aus einer Anzeigeeinheit 139, die beispielsweise in der Fahrerkabine eines Einsatzfahrzeuges oder auf einem Pumpenbedienstand angeordnet ist und federbelasteten Kolben 140, 141, die wiederum über Leitungen 142, 143 mit Druck beaufschlagt sind. Eine Meßvorrichtung 144 zwischen der Druckleitung 18 und der Zumischleitung 19 ermittelt die Durchflußmenge der Flüssigkeit 14, welche mit einem Schaummittel 25 versetzt werden soll. Ebenso ist eine Meßvorrichtung 145 zwischen der Druckleitung 62 und der Zumischleitung 19 angeordnet zur Ermittlung der Durchflußmenge des Schaummittels 25, welches der Flüssigkeit 14 beigesetzt werden soll.

Je nach Durchflußmenge der Flüssigkeit 14 bzw. des Schaummittels 25 wird ein Meßkolben 146 bzw. 147 angehoben, worauf die dadurch in einer Leitung 143, 142 verdrängte Fluidmenge die Kolben 141 bzw. 140 der Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung 138 entsprechend verstellt. Dadurch bewegt sich der Kolben 141 samt der fest verbundenen Skala 148 entgegen der Federkraft der Feder 149. Ebenso wird der Kolben 140 mit einem daran fest verbundenen Zeiger 150 entgegen der Federkraft der Feder 151 verschoben.

Aufgrund der ermittelten Durchflußmenge in den jeweiligen Meßvorrichtungen 144, 145 werden die Kolben 140, 141 der Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung 138 unterschiedlich weit verschoben. Dadurch entsteht eine Relativbewegung zwischen dem Zeiger 150 und der Skala 148. Auf der Anzeigeeinheit 139 läßt sich nun aufgrund der Stellung des Zeigers 150 in Bezug auf die Skala 148 das derzeitige
 5 Zumischverhältnis, beispielsweise in Prozent angegeben, zwischen einer Flüssigkeit 14 und der ihr beigesetzten Menge an Schaummittel 25 ablesen. Selbstverständlich ist die durch die einzelnen Kolben 140, 141 der Meßvorrichtungen 144, 145 in den Leitungen 142 bzw. 143 verdrängte Fluidmenge jeweils in Proportion zu dem angestellten Größenvergleich abzustimmen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß beispielsweise die Durchflußmenge im Bereich des Schaummittels 25 ungefähr 30 l Zusatzmittel 25 zu 1000 l
 10 Flüssigkeit 14 beträgt und ist daher das Übertragungsverhältnis zwischen der Meßvorrichtung 144 und dem Kolben 141 bzw. der auf dieser angeordneten Skala 148 im Verhältnis zur Verstellung des Kolbens 140 mit den darauf angeordneten Zeiger 150, der über die Meßvorrichtung 145 beaufschlagt wird, in etwa im Verhältnis von 100:3 bzw. 100:1 festzulegen.

Eine manuell betätigte Regelvorrichtung 152 zur Regelung der Zumischmenge ist in der Rücklaufleitung
 15 48 zwischen der Antriebsvorrichtung 30 und der Ansaugleitung 17 angeordnet. Mit Hilfe der Regelvorrichtung 152 wird die Durchflußmenge der für den Betrieb der Antriebsvorrichtung 30 benötigten Flüssigkeit 14 geregelt. In Verbindung mit der Anzeigeeinheit 139 kann somit durch Betätigen der Regelvorrichtung 152 ein gewünschtes Zumischverhältnis eingestellt werden, in dem bei einem für die gewünschte Zumischung zu geringen Zumischfaktor an der Anzeigeeinheit 139 die Durchflußmenge der Flüssigkeit 14 für die
 20 Antriebsvorrichtung 30 erhöht und bei einem zu hohen auf der Anzeigeeinheit 139 angezeigten Zumischfaktor die Menge der Flüssigkeit 14 verringert werden kann.

Im übrigen erfolgt der Zumischvorgang sowie der Betrieb der Dosiervorrichtung analog der in Fig. 2 bereits beschriebenen Vorrichtung.

Aufgrund der Unabhängigkeit der dargestellten und beschriebenen Dosiervorrichtungen 6 von der
 25 Viskosität des Schaummittels 25 können nunmehr die unterschiedlichsten Zusatzmitteln mit dieser Dosier-
 vorrichtung 6 einer Flüssigkeit 14 zugemischt werden. Darunter fallen beispielsweise auch ein Mehrbereichsschaummittel (F-5, F15, F30), Protein-Schwerschaummittel, wasserfilmbildende Schaummittel, Fluor-Proteinschaummittel, LIGHT WATER ATC, Reizflüssigkeiten, Farben und dgl.

Aufgrund der kompakten Bauweise, insbesondere bei der Herstellung der Antriebs- und Fördervorrich-
 30 tung 27 bzw. 30 gemäß dem in den Fig. 3 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist es bei entsprechender Zuordnung der Meßeinrichtung und ggf. der Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung auch einfach möglich diese als kompakte eigentransportable Zumischeinrichtung auszubilden, die unabhängig von einem Fahrzeug bzw. einer Löschmittelpumpe 4 z.B. über Schlauchanspeisung betrieben werden kann. Die Steuer- und/oder Anzeigevorrichtung 7,138 kann dabei über eine eigene Stromversorgung mit Energie versorgt
 35 werden, bzw. kann zum Betrieb derselben eine entsprechende Batterie in einem derartigen Kompaktgerät eingebaut sein. Die Druckluftanspeisung kann ebenfalls über eine Schlauchleitung erfolgen. Gleichermäßen wäre es aber z.B. auch möglich, die Umsteuerung der einzelnen Ventile unter Verwendung von abgezweigten Mengen des Löschmittels über Hydraulikventile und hydraulisch beaufschlagte Zylinder vorzunehmen.

Eine mögliche Anordnung einer solchen Ausführungsvariante ist in Fig. 7 mit strichpunktlierten Linien
 40 dargestellt. Anstatt einer Druckluftquelle 86 wird eine Flüssigkeit 14 über eine Leitung 153 dem Umschalt-
 ventil 80 für diese Ausführungsvariante einem Hydraulikventil zugeführt. Wie bereits in Fig. 2 beschrieben, wird durch wechselweise Betätigung der Endschalter 82,83 das Umschaltventil 80 mittels Stellantrieb 81 betätigt und in weiterer Folge wird die Umschaltvorrichtung 45, in diesem Fall ein Hydraulikzylinder, wechselweise mit Flüssigkeit 14 beaufschlagt. Der Rücklauf der Flüssigkeit 14 erfolgt vom Umschaltventil
 45 80 ins Freie oder über die Leitung 154 z.B. zum Löschmitteltank 3 oder zur Ansaugleitung der Löschmittelpumpe 4.

Diese Ausführungsvariante ist vorzugsweise bei einer transportablen Baueinheit der Antriebs- und Fördervorrichtung 27,30 einzusetzen.

Gleichermäßen könnte auch anstelle einer elektrischen bzw. elektronischen Steuer- und/oder Anzeige-
 50 vorrichtung 7,138 eine manuelle oder mechanische Steuer- und/oder Anzeigevorrichtung 7,138 bei einem derartigen Kompaktgerät vorgesehen sein.

Die Entnahme des Zusatzmittels bzw. Schaummittels 25 kann dabei über eine Schlauchleitung z.B. auch aus transportablen Kanistern als Zusatzmitteltank 5 erfolgen.

Der Vorteil einer aus diesen vorgenannten Teilen und Vorrichtungen zusammengesetzten transportablen
 55 Baueinheit liegt darin, daß diese unabhängig von stationären Anlagen bzw. Fahrzeugen auch an entfernten Wasserentnahmestellen für die exakte Zumischung von Zusatzmitteln bei unterschiedlichen Förderleistungen von Löschmitteln eingesetzt werden kann.

Schließlich sei der Ordnung halber nur erwähnt, daß zum besseren Verständnis der Funktion der erfindungsgemäßen Zumischeinrichtung 2 einzelne Teile derselben maßstäblich stark verzerrt und unproportional bzw. rein schematisch dargestellt sind. Selbstverständlich können für die einzelnen Bestandteile der erfindungsgemäßen Zumischeinrichtung 2 alle dem Fachmann geläufigen aus dem Stand der Technik bekannten Einzelteilen für die Motoren, Zylinder, Ventile und dgl. Verwendung finden.

Die einzelnen Ausführungsbeispiele gemäß den Fig. 1 bis 7 können auch jeweils für sich eigenständige erfindungsgemäße Lösungen bilden und können auch einzelne Merkmale dieser einzelnen Ausführungsbeispiele kombiniert mit anderen Einzelmerkmalen aus den anderen Ausführungsbeispielen eine erfindungsgemäße Kombination bilden.

Bezugszeichenaufstellung

	1	Feuerwehrfahrzeug
	2	Zumischeinrichtung
15	3	Löschmitteltank
	4	Löschmittelpumpe
	5	Zusatzmitteltank
	6	Dosiervorrichtung
	7	Steuer- und/oder Anzeigevorrichtung
20	8	Meßwertgeber
	9	Löschmittelwerfer
	10	Gruppe
	11	Löschmittelausgang
	12	Gruppe
25	13	Löschmittelausgang
	14	Flüssigkeit
	15	Tankauslaßleitung
	16	Absperrventil
	17	Ansaugleitung
30	18	Druckleitung
	19	Zumischleitung
	20	Leitung
	21	Vergleicher
	22	Vergleicher
35	23	Sollwertspeicher
	24	Eingabeorgan
	25	Schaummittel
	26	Leitung
	27	Fördervorrichtung
40	28	Absperrventil
	29	Rückschlagventil
	30	Antriebsvorrichtung
	31	Zylinder
	32	Kolben
45	33	Kolbenstange
	34	Kolbenstange
	35	Meßwertgeber
	36	Verbindungsleitung
	37	Einlaßöffnung
50	38	Einlaßöffnung
	39	Auslaßöffnung
	40	Auslaßöffnung
	41	Versorgungsleitung
	42	Absperrventil
55	43	Absperrklappe
	44	Absperrklappe
	45	Umschaltvorrichtung
	46	Absperrklappe

	47	Absperrklappe
	48	Rücklaufleitung
	49	Absperrventil
	50	Absperrventil
5	51	Absperrventil
	52	Regelvorrichtung
	53	Steuerleitung
	54	Zylinder
	55	Kolben
10	56	Kolbenstange
	57	Kolbenstange
	58	Einlaßöffnung
	59	Einlaßöffnung
	60	Auslaßöffnung
15	61	Auslaßöffnung
	62	Druckleitung
	63	Rückschlagventil
	64	Leitung
	65	Leitung
20	66	Absperrventil
	67	Absperrventil
	68	Leitung
	69	Absperrventil
	70	Leitung
25	71	Leitung
	72	Absperrventil
	73	Absperrventil
	74	Spülleitung
	75	Leitung
30	76	Absperrventil
	77	Hydrant
	78	Absperrventil
	79	Leitung
	80	Umschaltventil
35	81	Stellantrieb
	82	Endschalter
	83	Endschalter
	84	Anschlagplatte
	85	Zylinderkammer
40	86	Druckluftquelle
	87	Zylinderkammer
	88	Zylinderkammer
	89	Zylinderkammer
	90	Kreisringfläche
45	91	Kreisringfläche
	92	Durchmesser
	93	Durchmesser
	94	Meßvorrichtung
	95	Lichtmaßstab
50	96	Abtastkopf
	97	Markierung
	98	Nachstellantrieb
	99	Zylinderkolbenanordnung
	100	Zylinder
55	101	Verteilerplatte
	102	Kolbenraum
	103	Kolbenraum
	104	Führung

	105	Kolbenstange
	106	Kolben
	107	Kolben
	108	Länge
5	109	Stirnplatte
	110	Vorderseite
	111	Innenseite
	112	Kolbenstange
	113	Hublänge
10	114	Zylinderkammer
	115	Zylinderkammer
	116	Zylinderkammer
	117	Zylinderkammer
	118	Durchmesser
15	119	Durchmesser
	120	Einlaßstutzen
	121	Zylinderkolbenanordnung
	122	Stützlasche
	123	Kolbenstange
20	124	Schwenkhebel
	125	Schwenkachse
	126	Schwenkhebel
	127	Schubstange
	128	Schwenkhebel
25	129	Schwenkhebel
	130	Schwenkachse
	131	Dosierklappe
	132	Antriebsvorrichtung
	133	Flügelzellenpumpe
30	134	Fördervorrichtung
	135	Meßwertgeber
	136	Rotor
	137	Verbindungsleitung
	138	Steuer- und/oder Anzeigevorrichtung
35	139	Anzeigeeinheit
	140	Kolben
	141	Kolben
	142	Leitung
	143	Leitung
40	144	Meßvorrichtung
	145	Meßvorrichtung
	146	Meßkolben
	147	Meßkolben
	148	Skala
45	149	Feder
	150	Zeiger
	151	Feder
	152	Regelvorrichtung
	153	Leitung
50	154	Leitung

Patentansprüche

1. Zumischeinrichtung zum Zumischen von Zusatzmitteln zu einer Flüssigkeit, insbesondere einem Löschmittel z.B. in Feuerwehrfahrzeugen mit einer Druckleitung für die Flüssigkeit, mit einem in dieser angeordneten Meßwertgeber für die Durchflußmenge in dieser Druckleitung, mit einer über eine Versorgungsleitung an der Druckleitung und einer Rücklaufleitung angeschlossenen Antriebsvorrichtung für eine Fördervorrichtung für das Zusatzmittel von einem Zusatzmitteltank in eine Zumischleitung, mit

- einer Regelvorrichtung für die Durchflußmenge der Flüssigkeit durch die Antriebsvorrichtung in Abhängigkeit von der durch die Druckleitung hindurchströmenden Flüssigkeitsmenge, wobei die Antriebsvorrichtung mit der Fördervorrichtung bewegungsverbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Versorgungsleitung (41) für die Antriebsvorrichtung (30,132) in Fließrichtung der Flüssigkeit (14) vor der Meßeinrichtung und daß die Regelvorrichtung (52,152) in der an die Antriebsvorrichtung (30,132) anschließende Rücklaufleitung (48) angeordnet ist und daß eine Steuer- und/oder Anzeigevorrichtung (7,138) angeordnet ist, die einen Meßwertgeber (8) der Meßeinrichtung und ein Eingabeorgan (24) für eine einer vorbestimmbaren Flüssigkeitsmenge zusetzbaren oder eine Meßvorrichtung (145) zum Feststellen der zugeführten Menge an Zusatzmitteln aufweist.
2. Zumischeinrichtung nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Steuer- und/oder Anzeigevorrichtung (7) eine Meßvorrichtung (94) für eine Bewegungsgeschwindigkeit, insbesondere die Hub- bzw. Rotationsgeschwindigkeit der Antriebsvorrichtung (30,132) angeschlossen ist.
 3. Zumischvorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Ausgang der Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung (7) an einem Nachstellantrieb (98) der Regelvorrichtung (52) angeschlossen ist.
 4. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Volumen der als Volumskammern wirkenden Zylinderkammern (85, 87) der Antriebsvorrichtung (30,132) größer ist als das Volumen in den als weitere Volumskammern wirkenden Zylinderkammern (88, 89) der Fördervorrichtung (27,134).
 5. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Kolben (106, 107) der Antriebs- und Fördervorrichtung (30,27) auf einer gemeinsamen Kolbenstange (105) angeordnet sind, die in einer zwischen diese aufnehmenden Zylinder (100) angeordneten Verteilerplatte (101) geführt ist.
 6. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zylinderkammern (114,117) zwischen den beiden Kolben (106, 107) und der Verteilerplatte (101) die Fördervorrichtung (27) und die zwischen den Kolben (106,107) und den Stirnplatten (109) der diesen zugeordneten Zylinder (100) angeordneten Zylinderkammern (115,116) die Antriebsvorrichtung (30) bilden.
 7. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Leitung (26) zwischen der Fördervorrichtung (27) und dem Zusatzmitteltank (5) und eine Druckleitung (62) zwischen der Fördervorrichtung (27) und der Zumischleitung (19) in die Verteilerplatte (101) münden.
 8. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Leitung (26) und der Druckleitung (62) Rückschlagventile (29, 63) angeordnet sind.
 9. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Volumen von als Volumskammern wirkenden Saug- bzw. Druckkammern einer rotierenden Antriebsvorrichtung (132) und Fördervorrichtung (134) unterschiedlich groß ist und daß das Volumen der Volumskammern der Antriebsvorrichtung (132) größer ist als das der Fördervorrichtung (134).
 10. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebsvorrichtung (132) und/oder die Fördervorrichtung (134) durch eine rotierende Pumpe, z.B. Flügelzellenpumpe (133) bzw. Radialkolbenpumpe oder Axialkolbenpumpe oder dgl. gebildet ist.
 11. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Antriebs- (30, 132) und/oder Fördervorrichtungen (27,134) parallel geschaltet sind.
 12. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebsvorrichtung (132) und/oder die Fördervorrichtung (134) mehrstufig ausgebildet ist.

13. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Regelvorrichtung (152) als manueller Schieber ausgebildet ist und im Bereich einer Anzeigeeinheit (139) angeordnet ist.

- 5 14. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzeigeeinheit (139) durch zwei verstellbare Kolben (140, 141) gebildet ist, die über ein Druckmittel in einer Leitung (142, 143) mit jeweils einem Meßkolben (146, 147) der Meßvorrichtungen (144, 145) bewegungsverbunden sind und daß auf einem Kolben (140) ein Zeiger (150) und an einem
10 anderen Kolben (141) eine Skala (148) befestigt ist und der Zeiger (150) und die Skala (148) parallel zueinander verschiebbar gelagert sind und die Kolben (140, 141) unter einer in Richtung der Meßkolben (146, 147) gerichteten Vorspannung von Federn (149, 151) stehen.

- 15 15. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einer durch eine Zylinderkolbenanordnung gebildeten Antriebsvorrichtung (30) einer Kolbenstange (33) zwei Endschalter (82, 83) zugeordnet sind, die jeweils in den Endlagen des Kolbens (32) bevorzugt über eine Anschlagplatte (84) abwechselnd beaufschlagt sind und jeder der Endschalter (82, 83) mit einem Stellantrieb (81) eines Umschaltventils (80) verbunden ist, welches eine Druckmittelfuhr von einer Druckluftquelle (86) zu einem Antrieb der Umschaltvorrichtung (45) beaufschlagt, wobei die
20 Stellung des Umschaltventils (80) jeweils bei Beaufschlagung eines Endschalters (82, 83) im Sinne einer Bewegungsumkehr des Kolbens (32) beaufschlagt ist.

- 25 16. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß einer Kolbenstange (33) der Antriebsvorrichtung (30) eine Meßvorrichtung (94) bestehend aus einem Abtastkopf (96) und einem Lichtmaßstab (95) zugeordnet ist und die Steuer- und/oder Anzeigeeinrichtung (7) zur Auswertung der Relativgeschwindigkeit zwischen dem Lichtmaßstab (95) und dem Abtastkopf (96) ausgebildet ist.

- 30 17. Zumischeinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebs- und Fördereinrichtung (30,27) mit der Meßeinrichtung und der Regelvorrichtung (52) sowie gegebenenfalls der Steuer- und/oder Anzeigevorrichtung (7,138) eine transportable Baueinheit bilden.

- 35 18. Verfahren zum Zumischen von Zusatzmittel zu einer Flüssigkeit, insbesondere einem Löschmittel bei dem eine Durchflußmenge einer unter Druck stehenden Flüssigkeit ermittelt, ein Teil dieser Flüssigkeit einer Antriebsvorrichtung zugeführt wird, die mit einer Fördervorrichtung für ein Zusatzmittel gekuppelt ist und mit der das Zusatzmittel von einem Zusatzmitteltank einer Zumischleitung zugeführt wird und die Fördermenge des Zusatzmittels über die Regelung der Durchflußmenge der Flüssigkeit durch die Antriebsvorrichtung in Abhängigkeit von der Durchflußmenge an Löschmittel geregelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flüssigkeit für die Antriebsvorrichtung vor der Feststellung der Fördermenge
40 der Flüssigkeit zu jenen Löschmittelausgängen, die mit einem Gemisch aus Lösch- bzw. Zusatzmittel versorgt werden sollen, abgezweigt wird und daß ein Aufnahmevermögen der Antriebsvorrichtung pro Umdrehung oder pro Hub größer ist als ein Fördervolumen der Fördervorrichtung pro Umdrehung oder Hub und daß die Differenz zwischen dem Aufnahmevermögen und dem Fördervolumen größer ist als die Strömungsübertragungsverluste zwischen Antriebs- und Fördervorrichtung, sowie die Strömungsverluste zwischen Zusatzmitteltank und Zumischleitung und die Durchflußmenge der Flüssigkeit durch die
45 Antriebsvorrichtung nach der Antriebsvorrichtung in Abhängigkeit von der jeweils zuzusetzenden Menge an Zusatzmittel geregelt wird.

- 50 19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rotationsgeschwindigkeit bzw. die Hubgeschwindigkeit der Antriebsvorrichtung ermittelt und Abhängigkeit von der Durchflußmenge des Löschmittels bzw. der Flüssigkeit zu den Löschmittelausgängen geregelt wird.

- 55 20. Verfahren von Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von der Antriebsvorrichtung austretende Flüssigkeit der Ansaugleitung der Löschmittelpumpe bzw. einem der Löschmittelpumpe vorgeordneten Löschmitteltank zugeführt wird.

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

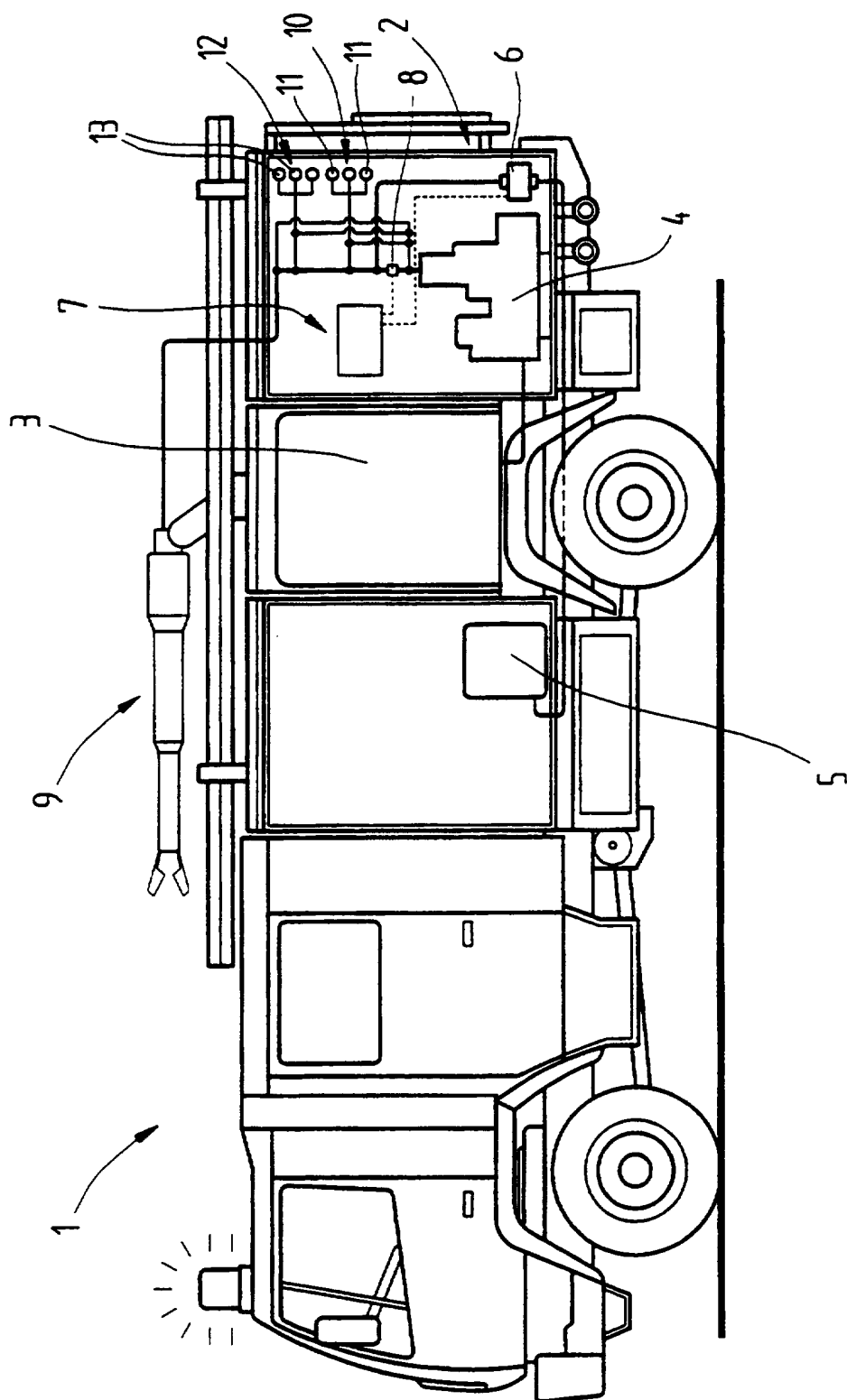


Fig. 1

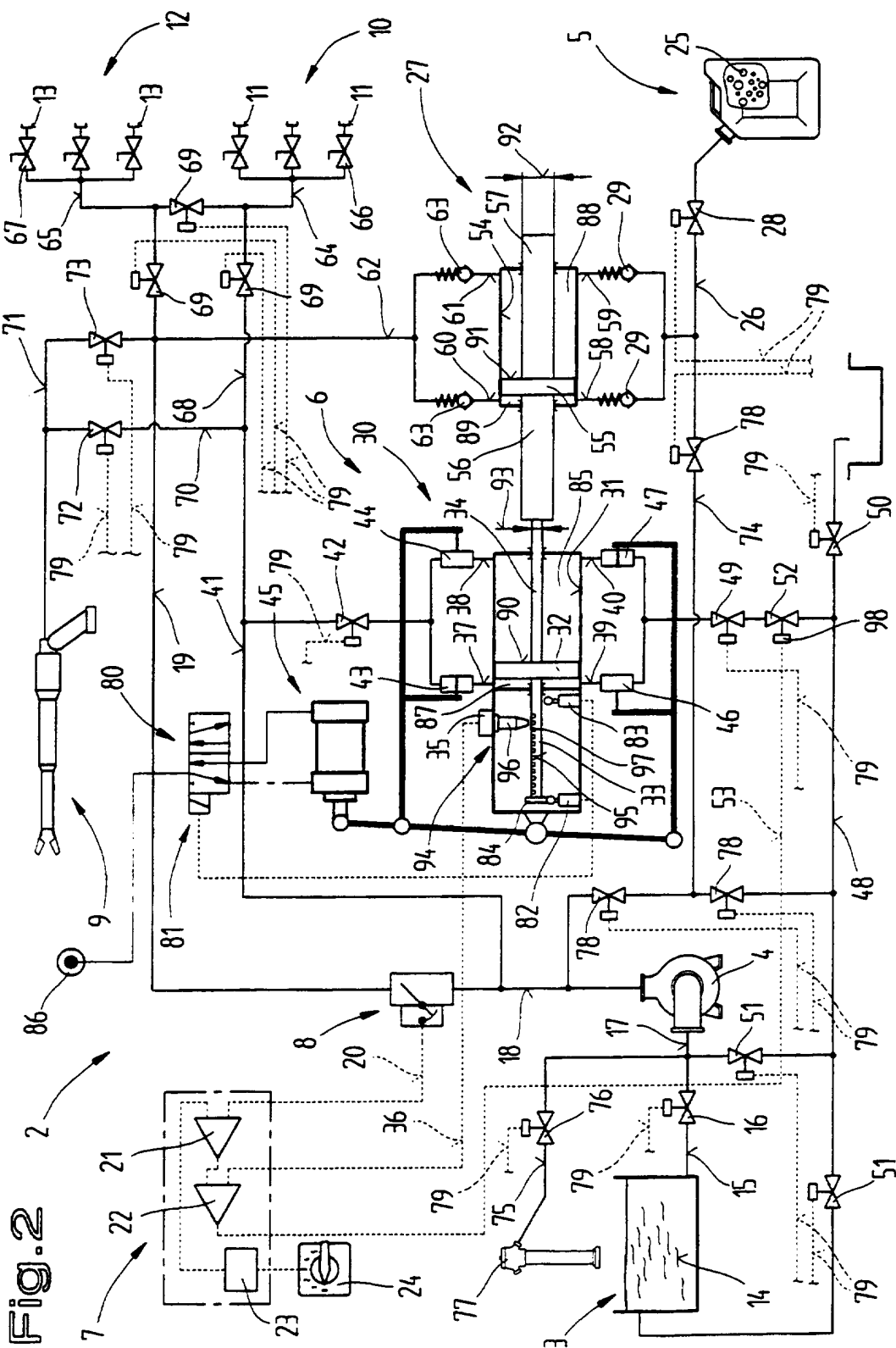


Fig.3

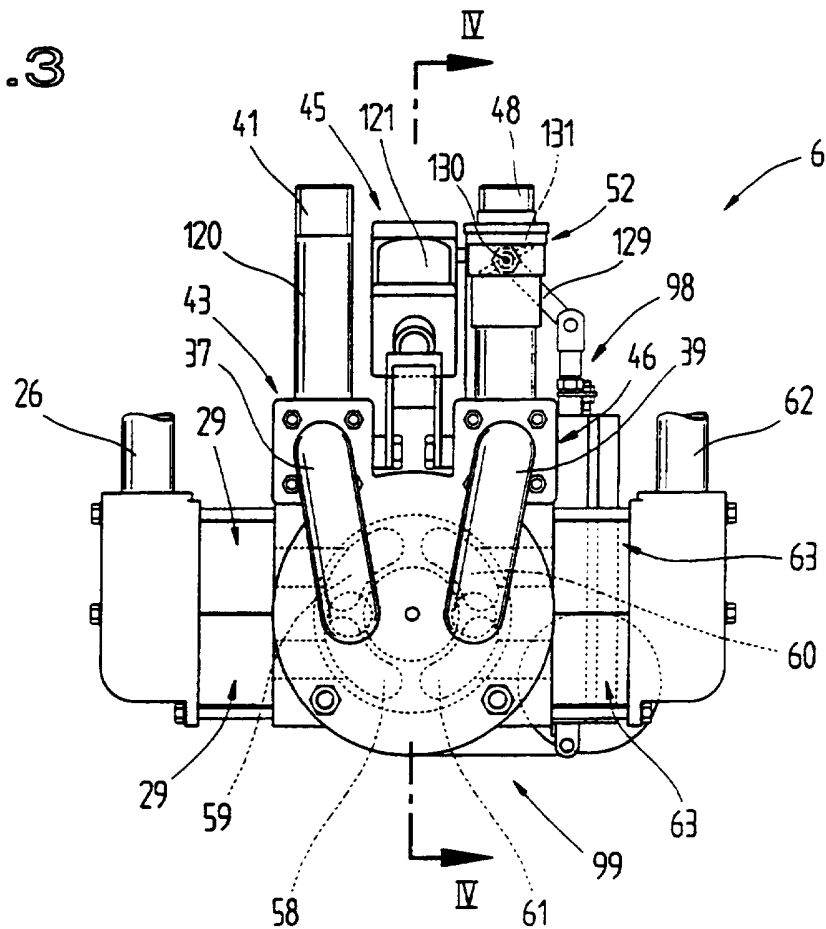


Fig.6

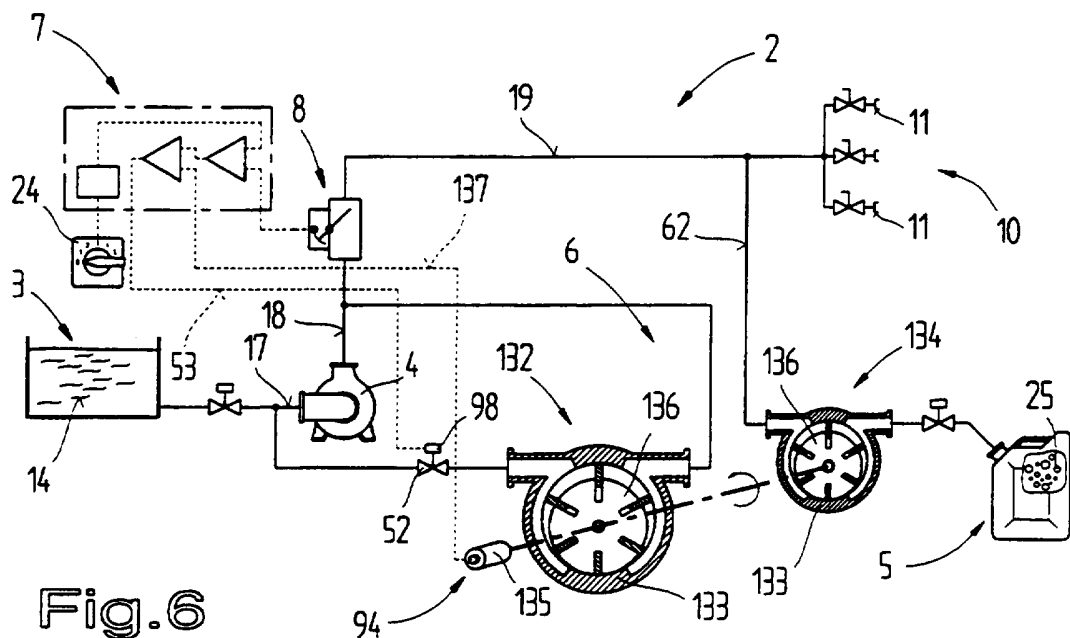
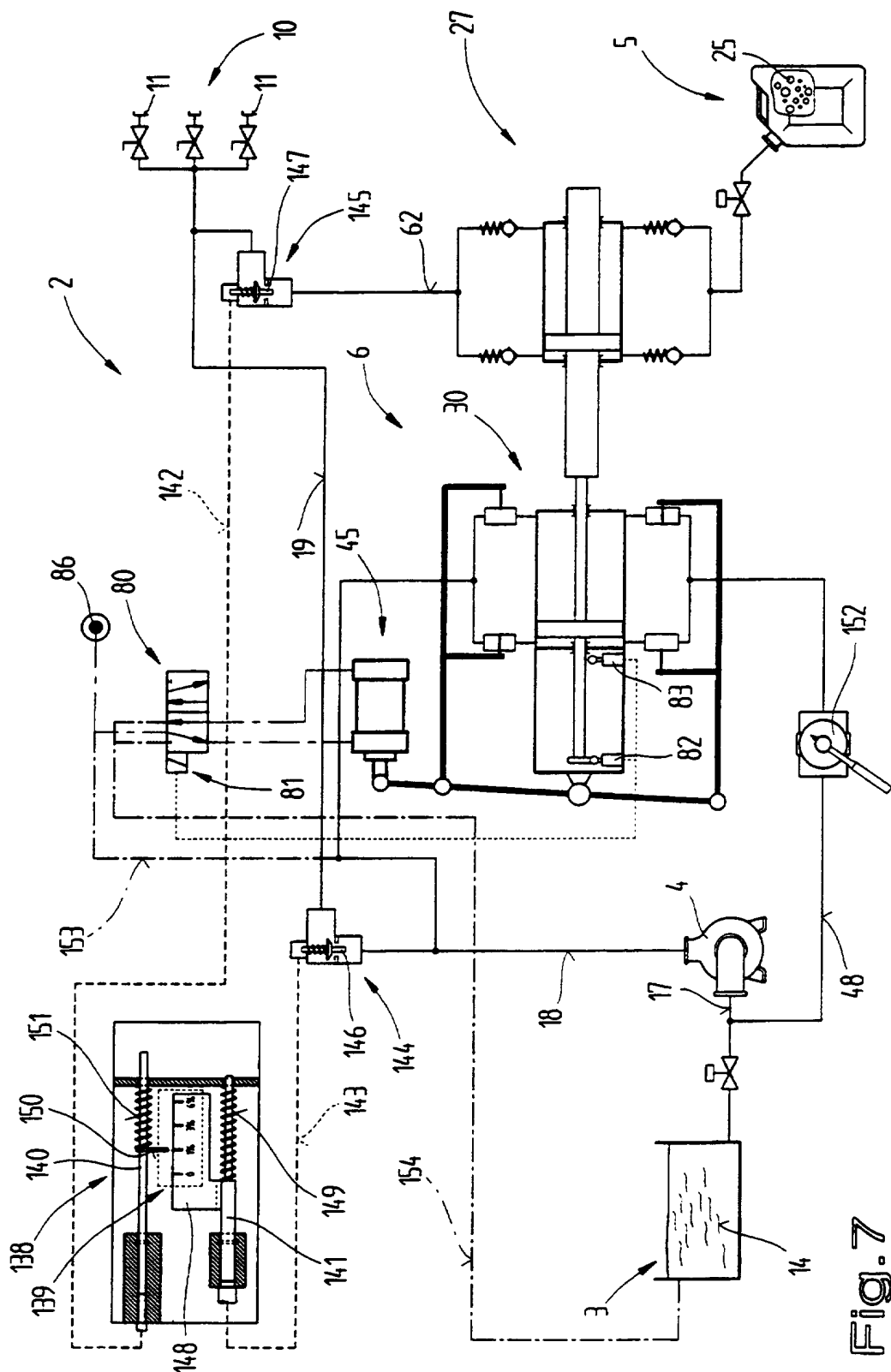


Fig. 5



7.01