(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 867 202 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int. Cl.[6]: **A62C 5/02**

(21) Anmeldenummer: **98105713.6**

(22) Anmeldetag: **29.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **29.03.1997 DE 29705611 U**

(71) Anmelder: **Müller, Erich**
89257 Illertissen (DE)

(72) Erfinder: **Müller, Erich**
89257 Illertissen (DE)

(74) Vertreter: **Fiener, Josef**
Postfach 12 49
87712 Mindelheim (DE)

(54) Zumischeinrichtung für Feuerlöschanlagen

(57) Die Erfindung betrifft eine Zumischeinrichtung für Feuerlöschanlagen zum Zumischen eines schaum- oder filmbildenden Zusatzmittels zu einem Löschwasserstrom, mit einer Zusatzmittelleitung, die an eine Löschwasserleitung angeschlossen ist und endseitig zu mindestens einer Abgabestelle (20 - 23) führt, wobei zur Erhöhung der Dosiergenauigkeit bei besonders großem Durchflußmengenbereich vorgeschlagen wird, daß in der Löschwasserleitung und der Zusatzmittelleitung jeweils ein Durchflußmeßgerät (3, 4) angeordnet ist, die mit einer zentralen Steuereinheit (9) gekoppelt sind, die zur Errechnung der erforderlichen Menge an Zusatzmittel unter Berücksichtigung des an einem Wahlschalter (12) digital eingestellten Sollwertes einen Rechner (19) aufweist, der mit einem Antriebsmotor (2') einer Schaummittelpumpe (2) gekoppelt ist.

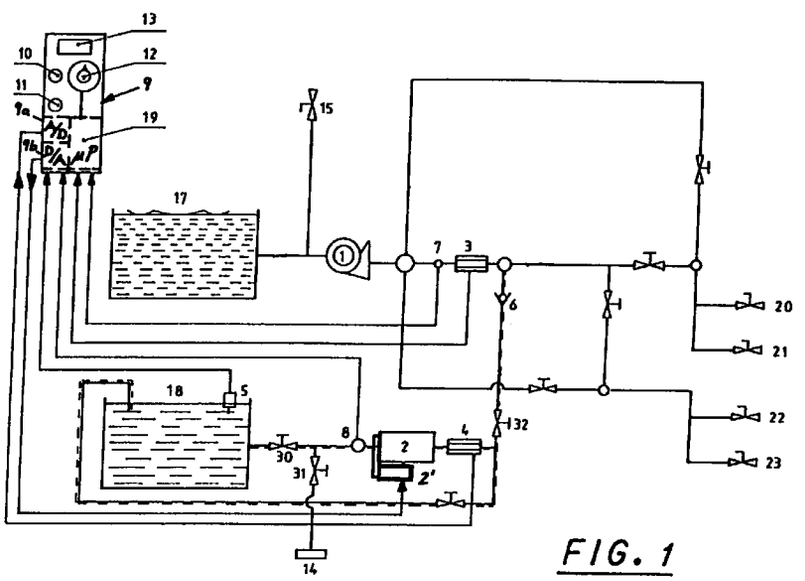

FIG. 1

EP 0 867 202 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zumischeinrichtung für Feuerlöschanlagen zum Zumischen eines schaum- oder filmbildenden Zusatzmittels zu einem Löschwasserstrom, gemäß den oberbegrifflichen Merkmalen des Anspruches 1.

Eine derartige elektronisch gesteuerte Zumischeinrichtung für Löschfahrzeuge ist aus der DE-OS 30 38 334 bekannt. Hierbei ist eine volumetrische Zusatzmittelpumpe mit drehzahlgesteuerter Antriebseinrichtung vorgesehen, die an eine Meß- und Steuereinrichtung in Form eines Mikroprozessors angeschlossen ist. Die erforderliche Zusatzmittel-Durchflußmenge wird ausgehend von einem Meßsignal eines Durchflußmeßgerätes in der Löschwasserleitung errechnet und die entsprechende Drehzahl der Zusatzmittelpumpe eingestellt. Bei dieser Zumisch- oder Dosiereinrichtung wird entsprechend der Pumpenkennlinie der volumetrischen Zusatzmittelpumpe einem gewünschten Zusatzmittel-Volumenstrom eine Drehzahl zugeordnet. Die Zumischung des schaum- oder filmbildenden Zusatzmittels bzw. Schaumkonzentrats zu dem Löschwasserstrom ist hierbei jedoch vorrangig von der nicht bei allen Betriebsbedingungen gegebenen Proportionalität der Zumischkennlinie abhängig.

Dabei muß jedoch die volumetrische Zusatzmittelpumpe hochpräzise gefertigt werden, um die Proportionalität bei unterschiedlichem Förderdruck einhalten zu können. Bei Druck- und/oder Viskositätsschwankungen in der Zusatzmittelleitung kann es jedoch zu erheblichen Abweichungen in der Zumischgenauigkeit kommen. Obwohl hierbei auch für die Zusatzmittelleitung ein zweites Durchflußmeßgerät vorgeschlagen wird, dient dieses jedoch nur zur Kontrolle der Zusatzmittelmenge, wobei deren Ist-Wert lediglich an ein Anzeigegerät gemeldet wird. Aus den beiden Ist-Werten der Wasser- bzw. Zusatzmittel-Durchflußmenge wird dann der Ist-Wert des Mischverhältnisses angezeigt. Sofern sich somit von den gewünschten Sollwerten des Mischungsverhältnisses Abweichungen ergeben, muß dies auf manuelle Weise nachreguliert werden. Somit ist nur in einem relativ kleinen Durchflußbereich die erforderliche Genauigkeit vorhanden und bedarf zudem einer ständigen Nachregulierung durch die Bedienperson, was jedoch im Löscheinsatz kaum durchführbar ist, insbesondere nicht bei stationären, bedienerlos arbeitenden Löschanlagen oder Sprinkleranlagen.

Zur Erzielung einer höheren Zumischgenauigkeit über einen größeren Durchflußbereich ist in der DE-OS 37 26 672 weiterhin vorgeschlagen worden, daß als Regelorgan ein Regelventil verwendet wird. Hierbei erfolgt zwar die Dosierung des Schaummittels unter Berücksichtigung des momentanen Löschwasser-Schaummittel-Gemischdurchflusses und des eingestellten Dosierwertes durch Ansteuerung des Regelventils automatisch, so daS gegenüber Saugzumischern nach dem Injektor-Prinzip eine relativ hohe, weitgehend druckunabhängige Zumischgenauigkeit erreichbar ist.

Nachteilig ist hierbei jedoch der erhöhte Bauaufwand aufgrund des Regelventils und der damit erforderlichen Regel- bzw. Stelleinrichtungen. Zudem wird für eine genau dosierte Zumischung des Löschmittels zum Löschwasserstrom bei allen Betriebszuständen dieser Zumischeinrichtung vorgeschlagen, daß zwischen der Schaummittelpumpe und dem Regelventil eine mit einem Überströmventil oder einer Blende versehene Rückführung vorgesehen ist. Hierbei tritt jedoch ein erheblicher Druckverlust auf. Weiterhin ist bei derartigen Regelventilen aufgrund einer spezifischen Durchlaßcharakteristik nur in einem engen Durchflußmengen- bzw. Arbeitsbereich die Linearität gegeben, so daS für einen breiteren Arbeitsbereich aufwendige Ausgleichsregelungen erforderlich sind.

Demzufolge liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine automatische Zumischeinrichtung für Feuerlöschanlagen zu schaffen, die mit sehr hoher Genauigkeit in einem besonders großen Durchflußmengenbereich verwendet werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Zumischeinrichtung gemäß den Merkmalen des Anspruches 1.

Durch die vorgeschlagene Bauweise mit zwei Durchflußmeßsystemen kann auf aufwendige volumetrische Zusatzmittelpumpen bzw. Regelventile verzichtet werden. Dabei wird der momentane Löschwasserdurchfluß, der von einem magnetisch-induktiven Durchflußmeßgerät erfaßt wird, über einen Analog-Digital-Wandler an eine zentrale Steuereinheit mit einem Rechner bzw. Mikrocontroller übertragen, der daraus die erforderliche Menge an Schaum- bzw. Zusatzmitteln errechnet, die zur Einhaltung des an einem Wahlschalter digital voreingestellten Mischungsverhältnisses erforderlich ist. Die zentrale Steuereinheit mit dem Rechner bzw. Mikrocontroller regelt dabei aufgrund der digitalen Signalverarbeitung in Sekundenbruchteilen über einen zugeordneten Digital-Analog-Wandler einen Elektromotor für den Antrieb der Zusatzmittelpumpe drehzahlgenau ein und somit die nachgeschaltete selbstansaugende Schaummittelpumpe zur Förderung der erforderlichen Schaummittelmenge. Diese Schaummittelpumpe kann hierbei relativ einfach aufgebaut sein, insbesondere kann auf eine teure, volumetrische Zusatzmittelpumpe verzichtet werden.

Die Menge des somit geförderten Schaummittel-Konzentrates wird dabei umgehend mit extrem kurzer Totzeit über ein bevorzugt unmittelbar nach der Schaummittelpumpe angeordnetes, elektronisches Durchflußmeßgerät erfaßt und über einen Analog-Digital-Wandler mit der eingestellten Prozentzahl am Wahlschalter verglichen. Dies erfolgt aufgrund der digitalen Signalverarbeitung mehrfach pro Sekunde, so daß die Drehzahl des Elektromotors und der damit verbundenen Schaummittelpumpe ständig so angepaßt wird, bis die vom Rechner des Mikrocontrollers bzw. der zentralen Steuereinheit errechnete Menge (Sollwert) an

Schaummittel in die Löschleitung bzw. den Löschwasserstrom eingebracht wird.

Die erreichbare Dosiergenauigkeit dieser Zumischeinrichtung liegt somit im Bereich von +/- 0,2 %. Diese Zumischgenauigkeit erfolgt dabei selbst noch bei einem Wasserdurchlauf von 1/100 des maximalen Wasserdurchflusses absolut genau, z.B. im Bereich von minimal 10 l/min bis maximal 1000 l/min. Somit ist gegenüber dem Stand der Technik mit einem sehr engen Arbeitsbereich von beispielsweise nur 1:7 bis 1:10 des Verhältnisses von Schaummittel : Löschwasser ein bedeutend breiterer Durchflußbereich mit erhöhter Zumischgenauigkeit erreichbar.

Bevorzugte Ausführungsformen der vorgeschlagenen Zumischeinrichtung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert und beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 ein Schaltungsschema einer automatischen, elektronisch geregelten Zumischeinrichtung; und

Fig. 2 eine Darstellung einer Kennlinie eines bevorzugt verwendeten Durchflußmeßgerätes.

In Fig. 1 ist eine Wasserpumpe 1 für das aus einem Wassertank 17 angesaugte Löschwasser dargestellt. Alternativ oder ergänzend zu dem Wassertank 17 kann auch eine Fremdeinspeisung 15, beispielsweise aus einem Hydranten, vorgesehen sein. Zudem kann diese Fremdeinspeisung 15 zum Spülen der gesamten Löschanlage verwendet werden. In dem darunter eingezeichneten Leitungszweig ist eine Schaummittelpumpe 2 dargestellt, die mit einem Schaummitteltank 18 verbunden ist.

Die Schaummittelpumpe 2 wird Ober eine Getriebe, z.B. einen Zahnriemen von einem drehzahlgesteuerten Antriebsmotor 2' angetrieben, wie nachfolgend näher beschrieben. Weiterhin sind in dem Leitungs- bzw. Schlauchnetz der Löschanlage übliche Ventile 30, 31 und 32 vorgesehen, um beispielsweise die Schaummittelleitung durch Fremdeinspeisung von einer Stelle 14, z.B. zusätzliche Schaummittelbehälter, vorzunehmen bzw. um den Schaummitteltank 18 zu befüllen und/oder zu spülen.

Wesentlich ist hierbei, daß in diesen beiden Leitungen für das Löschwasser und das Schaummittel jeweils ein Durchflußmeßgerät 3 für das Löschwasser und ein Durchflußmeßgerät 4 für das Schaummittel vorgesehen ist. Diese beiden Durchflußmeßgeräte 3 und 4 stehen mit einer zentralen Steuereinheit 9 mit einem Mikrocontroller bzw. Rechner 19 in Verbindung. Weiterhin ist an diese zentrale Steuereinheit 9 ein Füllstandsmelder 5 für den Schaummitteltank 18 angeschlossen, sowie zwei Meßfühler 7 und 8 jeweils für das Löschwasser bzw. das Schaummittel, um eventuelle Förderunterbrechungen an die Steuereinheit 9 zu signalisieren und ggf. die Pumpen 1 und 2 abzuschalten. In der Schaummittelleitung ist zudem stromabwärts von dem Ventil 32, das beim Spülen des Schaummitteltanks 18 geschlossen ist, ein Rückschlagventil 6 unmittelbar vor dem Zumischpunkt in den Löschwasserstrom vorgesehen.

In der zentralen Steuereinheit 9 ist neben einem üblichen Betriebsschalter 10 eine Wiederansaugtaste 11 vorgesehen, um beispielsweise nach einem Gebindewechsel das Ansaugen von Schaummittel aus Zusatzbehältern zu aktivieren. Weiterhin ist ein Wahlschalter 12 vorgesehen, mit dem zur schnellen Verarbeitung durch den Rechner 19 in Digitalwerten das gewünschte bzw. auch oft vom Hersteller exakt vorgeschriebene Mischungsverhältnis eingestellt wird. Zur Anzeige ist als Zubehörteil bevorzugt ein LCD-Display 13 vorgesehen, an dem auch die jeweils aktivierten Entnahmestellen 20, 21, 22, 23 des Löschwassers angezeigt werden können.

In Fig. 2 ist beispielhaft eine Kennlinie eines bevorzugt als Durchflußmeßgerät 3 und 4 verwendeten magnetisch-induktiven Rohrsensors gezeigt, der die elektrische Leitfähigkeit des durchströmenden Löschwassers bzw. des Schaummittels dazu benutzt, in einem senkrecht zur Strömungsrichtung angelegten Magnetfeld eine elektrische Spannung zu induzieren. Diese aufgrund der Bewegung des Löschwassers bzw. des Schaummittels durch das angelegte Magnetfeld hindurch induzierte Spannung ist proportional zur Strömungsgeschwindigkeit, so daß sich dieser Rohrsensor als Durchflußmeßgerät 3 bzw. 4 besonders eignet, da kein Druckverlust auftritt. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, wird der Linearitätsbereich bei einer Fehlerguote von weit unter 1% über einen extrem großen Durchflußmengenbereich nicht verlassen. Die Ausgangssignale der Durchflußmengenmeßgeräte 3 und 4 werden jeweils über einen direkt mit dem Rechner 19 gekoppelten Analog-Digital-Wandler 9a (hier nur einer dargestellt) und ggf. je einen Eingangsverstärker als Ist-Werte digitalisiert.

Im Rechner 19 wird dann in Sekundenbruchteilen, z.B. 15x pro Sekunde unter Berücksichtigung des von dem Wahlschalter 12 digital vorgegebenen Sollwertes die Regelabweichung berechnet und als Ausgangsgröße des zentralen Steuerteils 9 über einen Digital-Analog-Wandler 9b der Antriebsmotor 2' angesteuert, z.B. durch Freguenzsteuerung oder Pulsweitenmodulation, je nach verwendeten Motortyp. Im Fahrzeugeinsatz oder bei maximalen Durchflußmengen bis ca. 1000 l/min wird üblicherweise ein 24V-Gleichstrommotor verwendet, während bei stationärer Ausführung ein 230V/400V-Drehstrommotor mit einem Frequenzumrichter mit Eignung für alle Durchflußbereiche als Antriebsmotor 2' benutzt wird. Obwohl nicht näher dargestellt, kann das Steuerteil 9 auch die Regelung der Stromversorgung der Magnetfeldspulen an den Durchflußmeßgeräten 3 und 4 übernehmen.

Das Durchflußmeßgerät 4 für das Schaummittel ist dabei zur Erzielung einer kompakten Bauweise und Lei-

tungsführung möglichst nahe stromabwärts von der bevorzugt als selbstansaugende Schraubenspindelpumpe ausgebildeten Schaummittelpumpe 2 angeordnet. Hierdurch wird in Verbindung mit der digitalen Signalverarbeitung in der zentralen Steuereinheit 9 bzw. dem Rechner 19 ein hochdynamisches Regelverhalten unabhängig vom Schaummittelzuführdruck erreicht, da zudem über das Durchflußmeßgerät 4 eine unmittelbare Rückkoppelung über die Pumpenleistung erfolgt. So kann die geförderte Schaummittelmenge z.B. innerhalb einer Sekunde um ein Mehrfaches gesteigert bzw. verringert werden oder auch der gesamte Durchflußmengenbereich in positiver bzw. negativer Richtung durchfahren werden.

Patentansprüche

1. Zumischeinrichtung für Feuerlöschanlagen zum Zumischen eines schaum- oder filmbildenden Zusatzmittels zu einem Löschwasserstrom, mit einer Zusatzmittelleitung, die an eine Löschwasserleitung angeschlossen ist und endseitig zu mindestens einer Abgabestelle (20, 21, 22, 23) führt, dadurch gekennzeichnet, daß in der Löschwasserleitung und der Zusatzmittelleitung jeweils ein Durchflußmeßgerät (3, 4) angeordnet ist, die mit einer zentralen Steuereinheit (9) gekoppelt sind, die zur Errechnung der erforderlichen Menge an Zusatzmittel unter Berücksichtigung des an einem Wahlschalter (12) digital eingestellten Sollwertes einen Rechner (19) aufweist, der mit einem Antriebsmotor (2') einer Schaummittelpumpe (2) gekoppelt ist.

2. Zumischeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Durchflußmeßgeräte (3, 4) als magnetisch-induktiv messende Rohrsensoren ausgebildet sind.

3. Zumischeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daS die Schaummittelpumpe (2) als selbstansaugende Schraubenspindelpumpe ausgebildet ist.

4. Zumischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daS zur Ansteuerung des Antriebsmotors (2') der Schaummittelpumpe (2) ein Digital-Analog-Wandler (9b) vorgesehen ist.

5. Zumischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Löschwasserleitung und/oder der Schaummittelleitung Meßfühler (7, 8) angeordnet sind, die an die zentrale Steuereinheit (9) angeschlossen sind.

6. Zumischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Schaummitteltank (18) ein Füllstandsmelder (5) angeordnet ist, der mit der zentralen Steuereinheit (9) in Verbindung steht.

7. Zumischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei fehlendem Durchfluß-bzw. Füllstands-Signal von den Meßfühlern (5, 7, 8) die Schaummittelpumpe (2) vom der zentralen Steuereinheit (9) aus automatisch abschaltbar ist.

8. Zumischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaummittel-Durchflußmeßgerät (4) in unmittelbarer Nähe zur Schaummittelpumpe (2) angeordnet ist.

9. Zumischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß beide Durchflußmeßgeräte (3, 4) jeweils über einen hochauflösenden Analog-Digital-Wandler (9a) an den Rechner (19) angeschlossen sind.

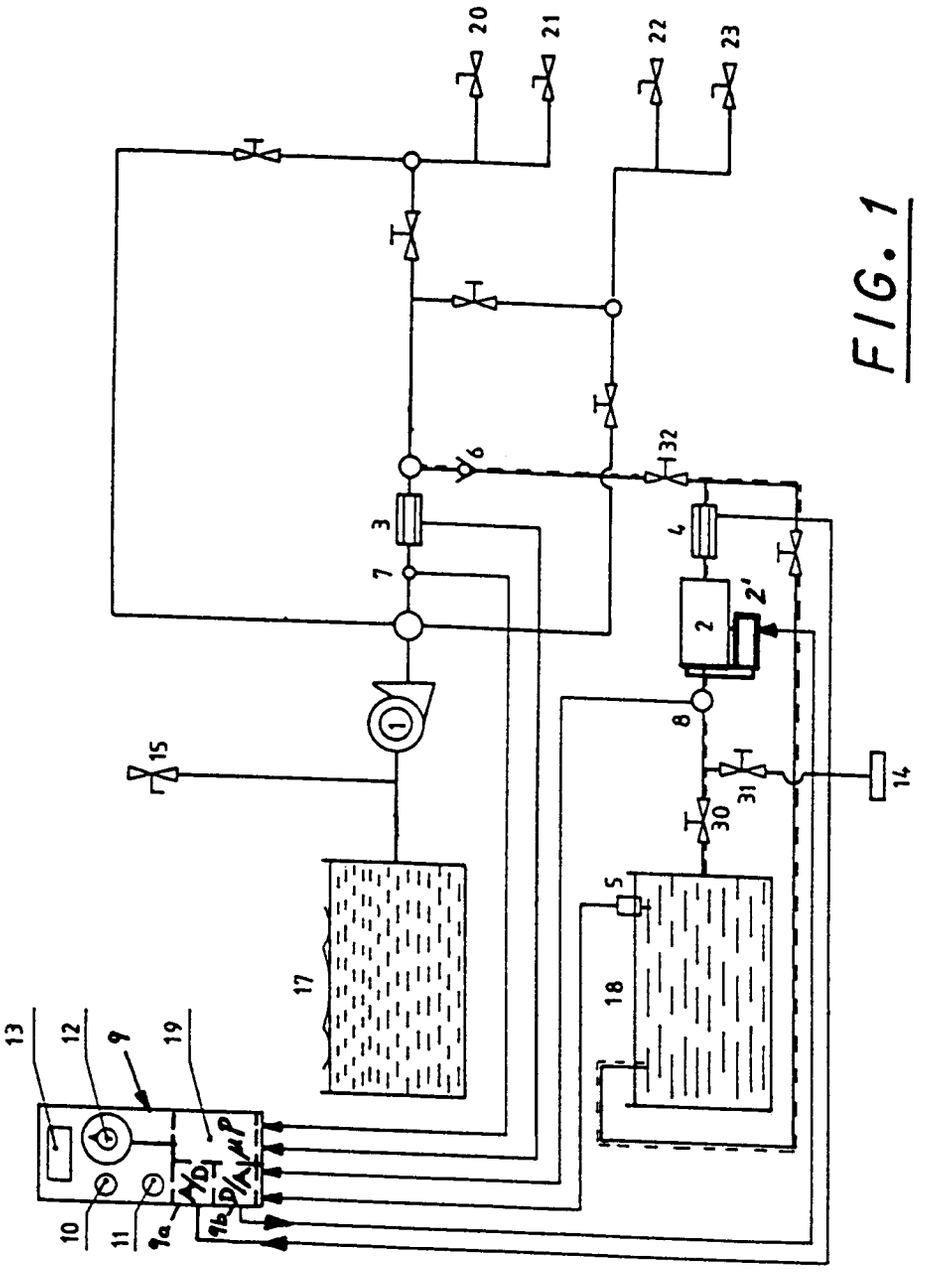
20
21
22
23
6
32
3
4
7
2
2'
8
15
1
30
31
14
5
17
18
13
12
9
19
10
11
9a
9b

FIG. 1

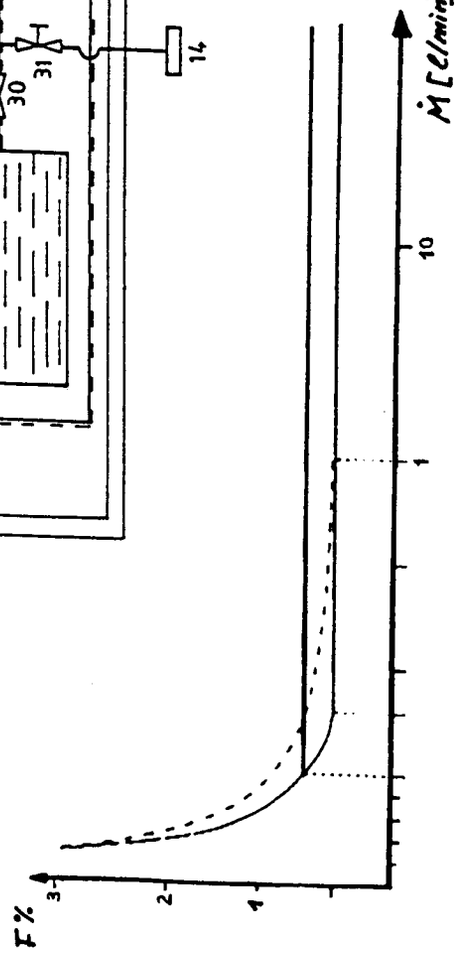
F%
3
2
1
1
10
M [l/min]

FIG. 2