



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 88810291.0


 Int. Cl.4: **A 62 C 5/02**


 Anmeldetag: 04.05.88


 Priorität: 10.06.87 CH 2177/87


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 14.12.88 Patentblatt 88/50


 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

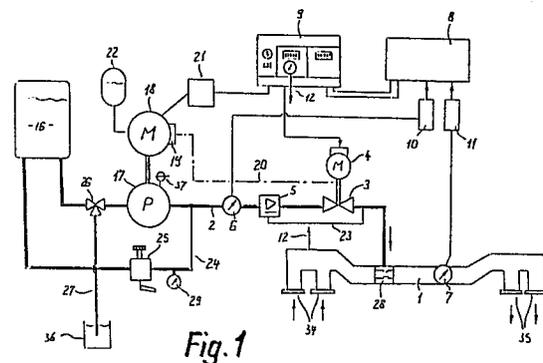

 Anmelder: **Tony Brändle AG**
St. Galler-Strasse 74
CH-9500 Wül (CH)


 Erfinder: **Hermann, Peter, Dr.**
Haldenstrasse 33
CH-2555 Brügg b/Biel (CH)


 Vertreter: **Wenger, René et al**
Hepp & Partner AG Marktgasse 18
CH-9500 Wül (CH)


Dosier- und Mischvorrichtung zum Beimischen von Additiven zu einem unter Druck stehenden Wasserstrom.


 Das Additiv, beispielsweise Löschschaum, wird über eine Additivleitung (2) in die Wasserleitung (1) eingespeist. Für die Aufrechterhaltung des gewünschten Mischverhältnisses dient ein Regelventil (3) in der Additivleitung (2), dessen Stellglied (4) von einem Regler (8) Stellsignale empfängt. Zur Ermittlung des Istwertes bzw. zur Bildung des Stellsignals wird das Additiv mit einer Additivmessvorrichtung (6) und das Gemisch mit einer Gemischmessvorrichtung (7) gemessen. Um auch bei einem schwankenden Wasserdruck in der Wasserleitung stets einen konstanten Druckabfall am Regelventil (3) zu erhalten, ist ein Druckdifferenzventil (5) in die Additivleitung (2) eingebaut. Die Antriebsvorrichtung (18) für die Förderpumpe (17) ist mit einem Drehzahlregler (19) versehen, dessen Drehzahl in Abhängigkeit von der Position des Regelventils (3) gesteuert wird.



Beschreibung

Dosiervorrichtung zum Beimischen von Additiven zu einem unter Druck stehenden Wasserstrom

Die Erfindung bezieht sich auf eine Dosiervorrichtung gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Derartige Dosiervorrichtungen werden vor allem bei Brandbekämpfungssystemen eingesetzt, bei denen die Brandbekämpfung mit Löschwasser allein oft nicht genügt. In vielen Fällen ist es daher erforderlich, das Löschwasser beispielsweise mit einem Schaum oder mit einem anderen Additiv zu mischen.

Verschiedene Varianten zum Beimischen von Chemikalien zum Löschwasser sind beispielsweise bereits durch die US-A-4,324,294 bekannt geworden. Das Additiv kann dabei durch eine Pumpe oder durch an einem Venturirohr im Wasserstrom erzeugten Unterdruck gefördert werden. In allen Fällen sorgt ein Dosierventil dafür, dass die richtige Schaummenge der Wasserleitung zugeführt wird, wobei das Dosierventil entweder manuell oder durch ein reglergesteuertes Stellglied betätigbar ist. Ein Nachteil bei den bekannten Dosiervorrichtungen besteht jedoch darin, dass beim reglergesteuerten Betrieb der Wasserdruck nicht genügend berücksichtigt wird. Der Druck des Löschwassers ist jedoch teilweise wesentlichen Schwankungen unterworfen, was das Regelverhalten am Regelventil beeinflussen kann. Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Dosiervorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der das Regelventil auch bei unterschiedlichen Druckverhältnissen in der Wasserleitung jeweils die optimale Additivmenge beimischt. Der Regelkreis soll ausserdem stabil bleiben und rasch auf Regelabweichungen reagieren. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einer Dosiervorrichtung gelöst, welche die Merkmale im Anspruch 1 aufweist.

Das Druckdifferenzventil sorgt dafür, dass der Druckabfall am Regelventil auch bei sich änderndem Druck in der Additivleitung oder in der Wasserleitung weitgehend konstant bleibt. Die gleichbleibende Druckdifferenz wirkt sich dabei positiv auf die Regelcharakteristik aus, so dass keine nennenswerten Schwankungen beim gewünschten Mischverhältnis auftreten.

Besonders vorteilhafte Resultate können erzielt werden, wenn die Additivmenge mit einer Additivmessvorrichtung vor dem Druckdifferenzventil messbar ist und wenn die Gemischmenge mit einer Gemischmessvorrichtung nach dem Eintritt der Additivleitung in die Wasserleitung messbar ist. Auf diese Weise bildet der Regler aus der zum Regelventil geführten Additivmenge und aus der gesamten Gemischmenge das entsprechende Regelsignal, um das gewünschte Mischverhältnis aufrecht zu erhalten. Dabei werden auch allfällige Schwankungen bei der der Dosiervorrichtung zugeführten Löschwassermenge berücksichtigt.

Eine besonders einfache Förderung des Additivs kann erreicht werden, wenn die Additivleitung zu einem Drucktank führt, der für die Förderung des Additivs zum Regelventil an eine Druckquelle angeschlossen ist. Das Additiv steht auf diese Weise unter einem weitgehend konstanten Druck jederzeit

zur Verfügung, ohne dass eine Förderpumpe erforderlich ist.

5 Wenn das Additiv mit Hilfe einer Förderpumpe gefördert wird, können weitere Vorteile dadurch erreicht werden, dass die Antriebsvorrichtung für die Förderpumpe in Wirkverbindung mit dem Stellglied steht, so dass die Antriebsvorrichtung in Abhängigkeit von der Position des Regelventils steuerbar ist. Ersichtlicher Weise muss nämlich die Förderpumpe eine grössere Förderleistung erbringen, wenn das Regelventil vollständig geöffnet ist, so dass die maximale Additivmenge gefördert werden muss. Bei nur gering geöffnetem Regelventil ist es jedoch nicht erforderlich, dass die Förderpumpe bzw. die Antriebsvorrichtung mit der maximalen Leistung betrieben wird. Es genügt eine der tatsächlich erforderlichen Fördermenge entsprechende Leistung, womit Energie gespart und die Lärmentwicklung reduziert werden kann. Ein weiterer Vorteil der Anpassung der Förderleistung besteht darin, dass sich das Additiv nicht unnötig erwärmt. Die zuviel geförderte Menge muss nämlich wieder zurückgeführt werden, womit eine Erwärmung verbunden ist.

Die von der erforderlichen Förderleistung abhängige Steuerung lässt sich besonders einfach realisieren, wenn die Antriebsvorrichtung ein der Förderpumpe zugeordneter Benzinmotor mit einem Drehzahlregler ist und wenn der Drehzahlregler mit einem Seilzug oder mit einem Gestänge mit dem Regelventil derart verbunden ist, dass mit zunehmender Ventilöffnung die Drehzahl steigt. Die Drehzahl des Benzinmotors lässt sich auf bekannte Weise über die Drosselklappe am Vergaser regeln. Die stellungsabhängige Wegveränderung am Regelventil lässt sich durch einen Seilzug oder durch ein Gestänge optimal auf den Drehzahlregler am Benzinmotor übertragen. Bei nur minimal geöffnetem Regelventil macht der Benzinmotor daher nur minimale Drehzahl, wodurch der Benzinverbrauch erheblich gesenkt werden kann.

Einsparungen lassen sich aber auch auf optimale Weise erreichen, wenn die Antriebsvorrichtung ein Nebenantrieb eines systemfremden Hauptantriebs ist und wenn die Drehzahl des Nebenantriebs mit einem Getriebe stufenweise oder stufenlos steuerbar ist, das vom Regelventil oder vom Regler gesteuert wird. Ist die Dosiervorrichtung beispielsweise auf einem Löschfahrzeug mit einer Antriebsvorrichtung für Hydrauliksysteme usw. angeordnet, so benötigt die Förderpumpe nicht unbedingt eine eigene Antriebseinheit. Es genügt dabei ohne weiteres, die Förderpumpe an einen Nebenantrieb anzuschliessen. Die Förderpumpe kann dabei über ein Getriebe an den Nebenantrieb gekuppelt werden, welches je nach der Stellung des Regelventils die Drehzahl verändert.

Die bereits oben erwähnte Rückführung von zuviel gefördertem Additiv kann weiter dadurch optimiert werden, dass zwischen der Förderpumpe und der Additivmessvorrichtung eine Rückführleitung an die Additivleitung angeschlossen ist, welche zur Additiv-

quelle zurückführt und wenn in der Rückföhrleitung ein Ueberdruckventil angeordnet ist, das beim Ueberschreiten eines vorbestimmbaren Druckes in der Additivleitung öfnet und derart additiv aus der Additivleitung zur Additivquelle zurückföhrt. Die Rückföhrung von überschüssigem Additiv zur Additivquelle ist auch in der eingangs genannten US-A-4,324,294 dargestellt. Die Rückföhrung wird dort jedoch nicht auf diese einfache Weise gelöst. Teilweise erfolgt die Regelung der Additivmenge sogar durch ein Regelventil, welches in der Rückföhrleitung angeordnet ist. Durch Vergrößerung oder Verkleinerung der zurückgeföhrteten Additivmenge wird versucht, ein konstantes Mischungsverhältnis aufrecht zu erhalten. Dies ist jedoch unwirtschaftlich, da die Förderpumpe immer mit voller Leistung betrieben werden muss.

Eine besonders vielseitige Anwendung der Dosiervorrichtung ergibt sich, wenn die Additivquelle ein Additivtank ist und wenn vor der Förderpumpe ein Wegeventil in der Additivleitung angeordnet ist, das vom Additivtank auf wenigstens eine zusätzliche Additivleitung umschaltbar ist, die zu einer externen Additivquelle föhrt. Auf diese Weise ist es möglich, ohne Abschaltung des Systems kurzfristig auf ein anderes Additiv umzuschalten, das entweder ebenfalls in einem Tank mitgeföhrt wird oder das beispielsweise aus einem Kanister oder Fass abgesaugt wird. Je nach Anzahl der Anschlüsse des Wegeventils könnten sogar wahlweise verschiedene Additive wechselweise beigemischt werden.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den Zeichnungen. Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden genauer beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 Die schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Dosiervorrichtung mit einer durch einen Benzinmotor angetriebenen Förderpumpe,

Figur 2 ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel, bei dem die Förderpumpe durch einen Nebenantrieb angetrieben wird und

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel ohne Förderpumpe mit einem Drucktank für das Additiv.

Wie in Figur 1 dargestellt hat die Wasserleitung 1 zwei Wasseranschlüsse 34, an welche z.B. ein Hydrant oder der Ausgang einer Wasserpumpe angeschlossen werden kann. Eine Additivleitung 2 föhrt zur Wasserleitung 1, wo das Additiv über eine Mischvorrichtung 28 in den Wasserstrom beigemischt wird. Die Mischvorrichtung kann z.B. eine Ringleitung sein, die sich um die Innenwand der Wasserleitung 1 erstreckt und das Additiv kreisförmig in den Wasserstrom einspeist. Das Gemisch steht im gewünschten Mischungsverhältnis an den beiden Gemischanschlüssen 35 zur Verfügung.

Um das gewünschte Mischungsverhältnis möglichst konstant zu halten, ist in der Additivleitung 2 ein Regelventil 3 angeordnet. Dieses Regelventil ist mit einem Stellglied 4 verbunden, welches von einem Regler 8 Steuerimpulse erhält. An einer Bedienungsplatte 9 ist dabei das gewünschte Mischungsverhältnis einstellbar. Für die Ermittlung des tatsächlichen

Mischungsverhältnisses bzw. für die Nachregelung bei Abweichungen vom Sollzustand ist in die Additivleitung eine Additivmessvorrichtung 6 eingebaut. Diese misst die dem Regelventil 3 zugeföhrtete Additivmenge. Die gesamte Gemischmenge wird über eine Gemischmessvorrichtung 7 in der Wasserleitung 1 ermittelt. Die Signale von den beiden Messvorrichtungen 6 und 7 werden je einem Messwertumformer 10 und 11 zugeföhrt, welche der Durchflussmenge proportionale Signale an den Regler 8 abgeben. Aufbau und Funktion dieses Reglers sind im wesentlichen bereits in der älteren europäischen Patentanmeldung Nr. 86810602.2 der Anmelderin beschrieben.

Um den Druckabfall am Regelventil möglichst konstant zu halten, ist vor dem Regelventil 3 ein Druckdifferenzventil 5 in die Additivleitung 2 geschaltet. Eine Steuerleitung 23 ermittelt dabei den Druck nach dem Regelventil 3, der je nach Wasserdruck in der Wasserleitung schwanken kann. Dieser Steuerdruck erlaubt dem Druckdifferenzventil die Konstanzhaltung eines vorher einstellbaren Druckabfalls von beispielsweise 1 bar. Der Wasserdruck an den Wasseranschlüssen 34 ist einstellbar von beispielsweise 0 bis 12 bar. Dieser Druck wird an einer Manometerleitung 12 ermittelt und kann an der Bedienungsplatte abgelesen werden.

Das Additiv wird aus einem Additivtank 16 entnommen und mit einer Förderpumpe 17 geföhrt. Die Förderpumpe 17, beispielsweise eine Membranpumpenpumpe, ist an einem Benzinmotor 18 angeschlossen. Der Benzinmotor mit einer Leistung von beispielsweise 11 PS wird aus einem Benzinmotor 22 mit Brennstoff versorgt. Für den Start des Benzinmotors dient eine Startvorrichtung 21, die von der Bedienungsplatte 9 aus betätigt werden kann. Der Benzinmotor 18 ist mit einem Drehzahlregler 19 versehen, der die Drehzahl von beispielsweise 2000 bis 4200 U/Min. regulieren kann. Der Drehzahlregler ist über einen Seilzug 20 mit dem Regelventil 3 bzw. mit dessen Spindel verbunden. Eine Verschiebung der Ventilspindel hat somit eine Betätigung des Drehzahlreglers zur Folge. Dabei wird bei ganz offenem Regelventil 3 die maximale Drehzahl des Benzinmotors 18 erreicht. Anstelle des Seilzuges wäre auch ein Gestänge denkbar. Selbstverständlich könnte der Drehzahlregler 19 auch auf anderem Wege, beispielsweise durch elektrische oder optische Signale Steuerbefehle vom Regelventil 3 bzw. von dessen Stellglied 4 erhalten. Es wäre schliesslich auch denkbar, den Drehzahlregler 19 vom Regler 8 aus zu steuern.

Unmittelbar nach der Förderpumpe 17 ist eine Rückföhrleitung 24 an die Additivleitung 2 angeschlossen. Diese Rückföhrleitung ist mit einem Ueberdruckventil 25 versehen, welches so eingestellt werden kann, dass es bei einem gewünschten Ueberdruck anspricht. Der in der Additivleitung 2 vorhandene Druck kann am Manometer 29 abgelesen werden. Wird in der Additivleitung ein bestimmter Druck von beispielsweise 15 bar überschritten, so öfnet das Ueberdruckventil 25 und föhrt nicht benötigtes Additiv zurück in den Additivtank 16. Das Ueberdruckventil 25 kann mit einem Handgriff überbrückt werden, so dass zum Anfahren die

gesamte durch die Förderpumpe 17 geförderte Additivmenge wieder zurück zum Additivtank 16 strömt. Sobald die Förderpumpe 17 normal arbeitet und der gewünschte Betriebsdruck erreicht ist, wird das Ueberdruckventil 25 auf Betrieb geschaltet, so dass es nur noch beim gewünschten Ueberdruck anspricht.

Vor der Förderpumpe 17 ist ein Wegeventil 26 in die Additivleitung 2 eingeschaltet, welches vom Fördertank 16 auf wenigstens eine zusätzliche Additivleitung 27 schaltbar ist. So kann ohne Betriebsunterbruch durch Betätigung des Wegeventils 26 beispielsweise ein alternatives Additiv aus einem Fass 36 abgepumpt werden.

Ersichtlicherweise werden Pumpenleistung, Rohrdurchmesser, Ventil- und Reglercharakteristik jeweils dem Einzelfall angepasst. Das Mischungsverhältnis, das an der Bedienungsplatte 9 programmiert werden kann, beträgt beispielsweise null bis zehn Prozent Additiv von der gesamten mit der Gemischmessvorrichtung 7 ermittelten Durchflussmenge. Die Gemischmenge kann beispielsweise 180 bis 2000 l/Min. betragen. Um ein durch die Charakteristik der Förderpumpe 17 bedingtes zu starkes Pulsieren der Additivmenge zu vermeiden, kann die Förderpumpe 17 mit einem Pulsationsdämpfer 37 versehen sein, der die Druckstösse in der Additivleitung 2 ausgleicht. Das Druckdifferenzventil 5 wird in der Regel vom Hersteller fest eingestellt und muss später nicht mehr verstellt werden. Bei sinkender Förderleistung in der Additivleitung 2 kann die Druckdifferenz ansteigen von beispielsweise 1 bar bei 100 l/Min. auf 2,5 bar bei weniger als 10 l/Min. Bei den normalerweise üblichen Fördermengen in der Additivleitung 2 bleibt die Druckdifferenz jedoch weitgehend konstant.

Beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 2 ist die Anordnung mit Ausnahme des Antriebs für die Förderpumpe 17 gleich wie beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 1. Anstelle eines separaten Benzinmotors wird die Förderpumpe 17 jedoch von einem Nebenabtrieb 31 eines systemfremden Hauptantriebes 32 angetrieben. Dieser Hauptantrieb kann beispielsweise der Motor eines Löschfahrzeuges sein, der auch Hydraulikeinheiten, Pumpen usw. antreibt. Um die Förderleistung der Förderpumpe 17 ebenfalls in Abhängigkeit von der Position des Regelventils 3 steuern zu können, ist die Förderpumpe 17 über eine Getriebestufe 30 an den Nebenabtrieb 31 gekuppelt. Diese Getriebestufe 30 kann auf geeignete Weise die Drehzahl des Nebenabtriebes 31 derart verändern, dass nur bei voll geöffnetem Regelventil 3 die maximale Drehzahl erreicht wird. Diese Lösung wird vor allem dann realisiert werden, wenn die Dosiervorrichtung in ein Löschfahrzeug integriert wird und nicht als separates Aggregat ausgebildet ist.

Beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 3 wird das Additiv nicht mit Hilfe einer drehzahlgeregelten Förderpumpe gefördert. Das Additiv ist in einem Drucktank 13 untergebracht, der an eine Druckluftflasche 14 angeschlossen ist. Ein Druckreduzierventil 15 sorgt für die Aufrechterhaltung des gewünschten Förderdruckes im Drucktank 13. Für die Beimischung des Additivs ist lediglich das Absperrventil

33 zu öffnen, damit das Additiv über die Additivleitung 2 und das Regelventil 3 in die Wasserleitung 1 gelangt. Gerade bei dieser Lösung, bei der Druck und Fördermenge des Additivs weniger gut kontrollierbar sind als mit einer Förderpumpe, hat sich das Druckdifferenzventil 5 als besonders vorteilhaft erwiesen. Selbstverständlich wäre es auch möglich, das Ausführungsbeispiel gemäss Figur 3 mit einem der Ausführungsbeispiele gemäss Figur 1 oder 2 zu kombinieren. So könnte z.B. der Drucktank 13 als Notreservoir dienen, wenn beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 1 der Benzinmotor 18 ausfällt und eine Förderung des Additivs mit Hilfe der Förderpumpe 17 nicht mehr möglich ist. In einem derartigen Fall könnte mit dem Wegeventil 26 auf den Drucktank 13 umgeschaltet werden, so dass auch in Notfällen jederzeit Additiv zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Dosiervorrichtung zum Beimischen von Additiven zu einem unter Druck stehenden Wasserstrom in einer Wasserleitung (1), insbesondere an einem Brandbekämpfungssystem, mit einer zu einer Additivquelle führenden Additivleitung (2), die über ein Regelventil (3) zur Wasserleitung (1) führt, welches über ein reglergesteuertes Stellglied (4) in Abhängigkeit vom gewünschten Mischverhältnis Additiv zu Wasser steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckabfall am Regelventil (3) an einem in der Additivleitung (2) angeordneten Druckdifferenzventil einstellbar ist.

2. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Additivmenge mit einer Additivmessvorrichtung (6) vor dem Druckdifferenzventil (5) messbar ist und dass die Gemischmenge mit einer Gemischmessvorrichtung (7) nach dem Eintritt der Additivleitung (2) in die Wasserleitung (1) messbar ist.

3. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Additivleitung (2) zu einem Drucktank (13) führt, der für die Förderung des Additivs zum Regelventil (3) an eine Druckquelle (14) angeschlossen ist.

4. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Additivleitung (2) eine mit einer Antriebsvorrichtung (18) verbundene Förderpumpe (17) angeordnet ist und dass die Antriebsvorrichtung (18) in Wirkverbindung mit dem Stellglied (4) steht, so dass die Antriebsvorrichtung in Abhängigkeit von der Position des Regelventils (3) steuerbar ist.

5. Dosiervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung (18) ein der Förderpumpe (17) zugeordneter Benzinmotor mit einem Drehzahlregler (19) ist und dass der Drehzahlregler mit einem Seilzug (20) oder mit einem Gestänge mit dem Regelventil (3) derart verbunden ist, dass mit zunehmender Ventilöffnung die Drehzahl steigt.

6. Dosiervorrichtung nach Anspruch 4, da-

durch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung ein Nebenabtrieb (31) eines systemfremden Hauptantriebs (32) ist und dass die Drehzahl des Nebenabtriebes mit einem Getriebe (30) stufenweise oder stufenlos steuerbar ist, das vom Regelventil (3) oder vom Regler 8 gesteuert wird. 5

7. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Förderpumpe (17) und der Additivmessvorrichtung (6) eine Rückführleitung (24) an die Additivleitung (2) angeschlossen ist, welche zur Additivquelle (16) zurückführt und dass in der Rückführleitung (24) ein Ueberdruckventil (25) angeordnet ist, das beim Ueberschreiten eines vorbestimmbaren Druckes in der Additivleitung öffnet und derart Additiv aus der Additivleitung (2) zur Additivquelle (16) zurückführt. 10
15

8. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Additivquelle ein Additivtank (16) ist und dass vor der Förderpumpe (17) ein Wegeventil (26) in der Additivleitung (2) angeordnet ist, das vom Additivtank (16) auf wenigstens eine zusätzliche Additivleitung (27) umschaltbar ist, die zu einer externen Additivquelle führt. 20
25

9. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Additiv über eine in der Wasserleitung (1) angeordnete Mischvorrichtung (28) in den Wasserstrom einspeisbar ist. 30
35
40
45
50
55
60
65
5

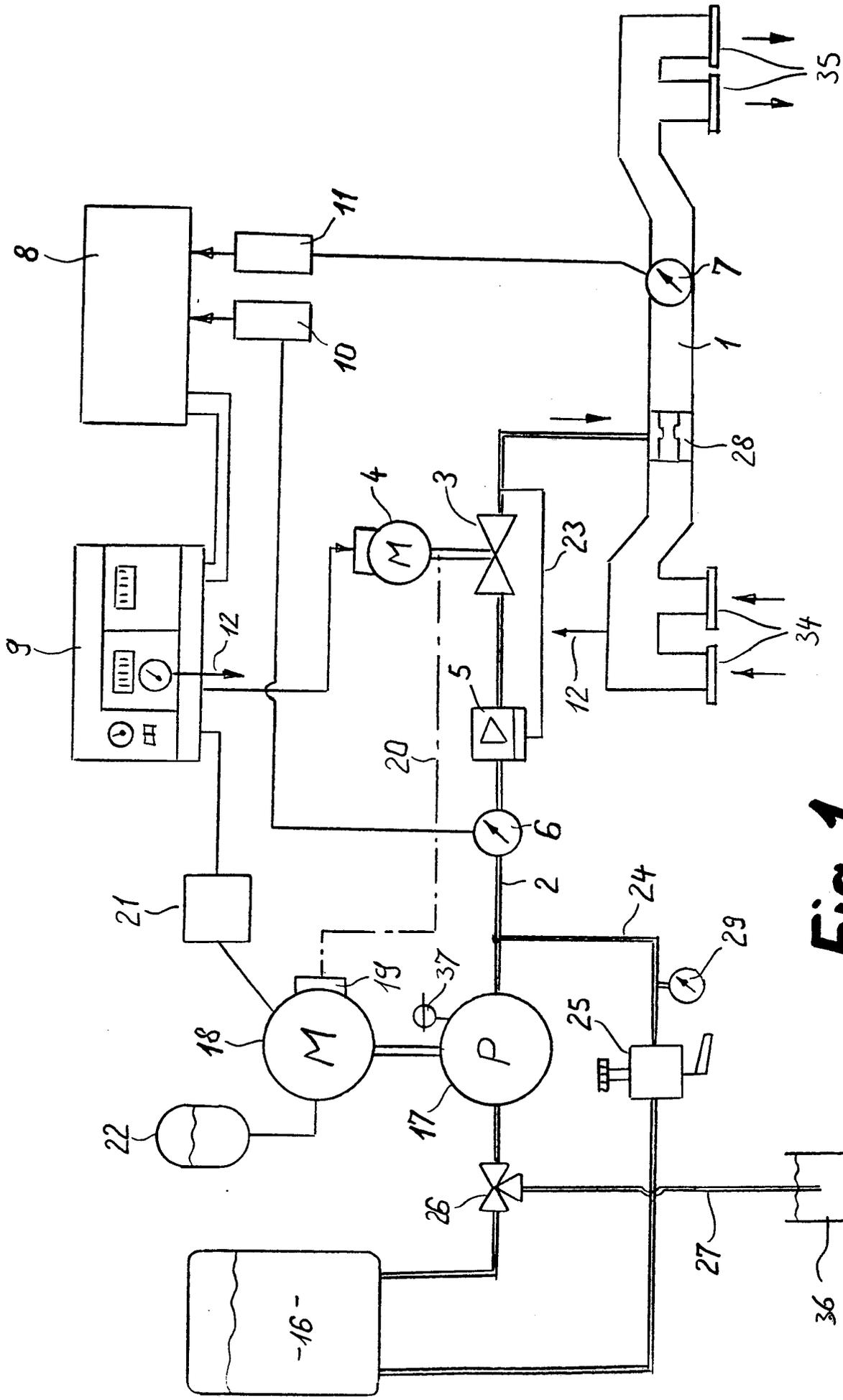


Fig. 1

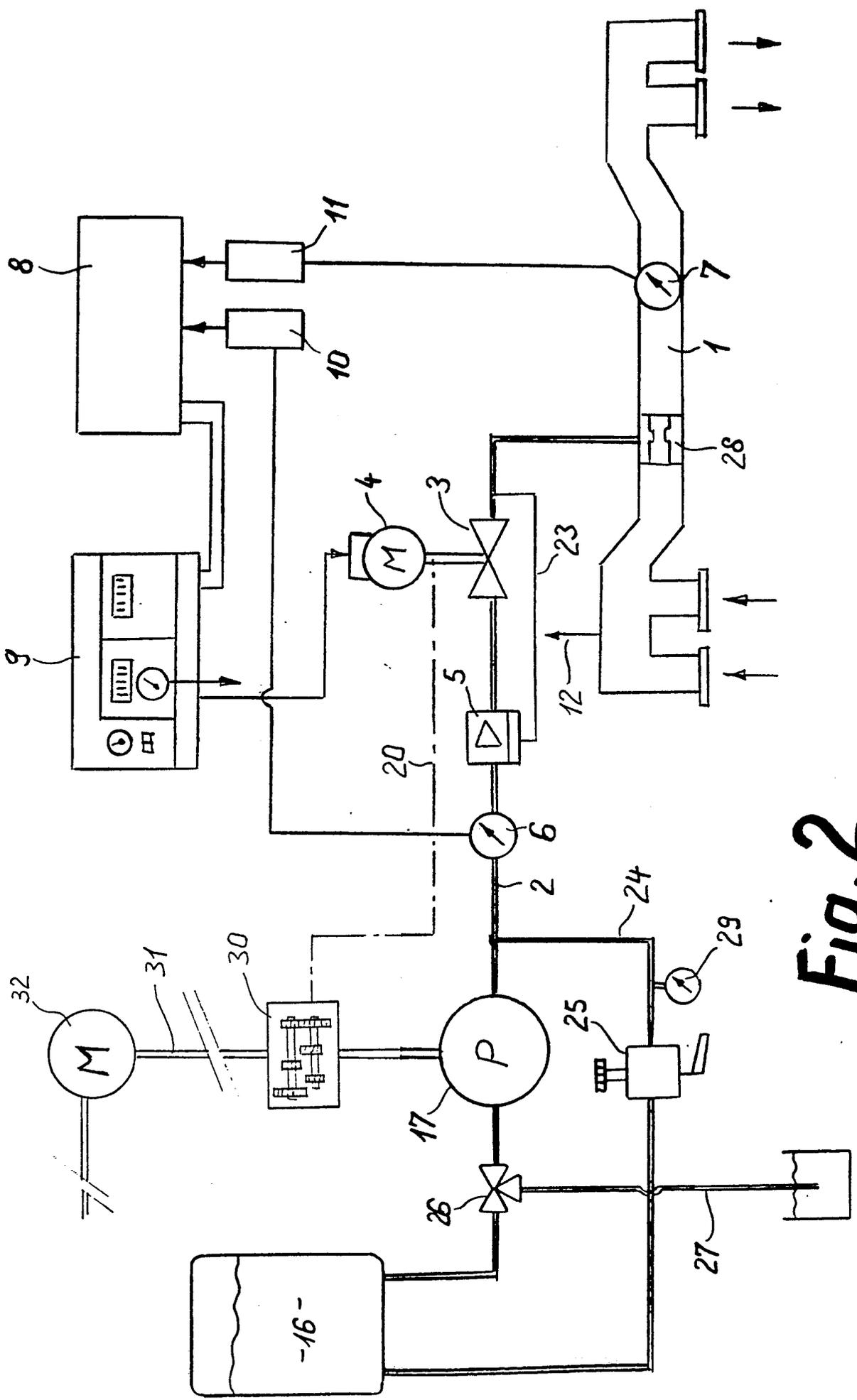


Fig. 2

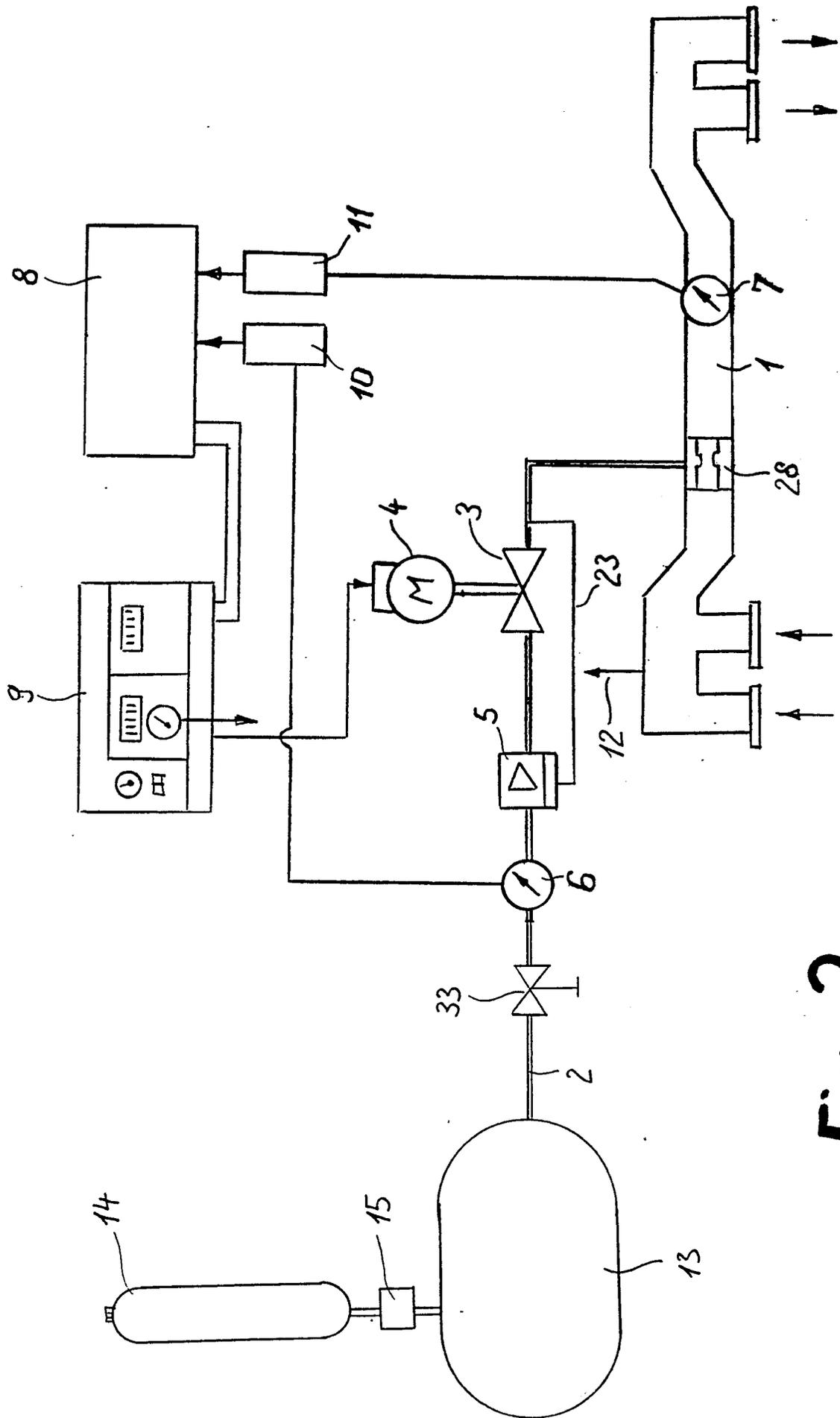


Fig. 3