

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89102495.2

51 Int. Cl.4: **G05D 11/13 , A62C 27/22**

22 Anmeldetag: 14.02.89

30 Priorität: 26.05.88 DE 3817852

71 Anmelder: **Total Walther Feuerschutz GmbH**
Waltherstrasse 51
D-5000 Köln 80(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 29.11.89 Patentblatt 89/48

72 Erfinder: **Lansche, Reinhard, Dipl.-Ing.**
Huberweg 4
D-6905 Schriesheim(DE)
 Erfinder: **Dobbertin, Ulrich**
Brahmsstrasse 9
D-6835 Brühl b.Mannheim(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH ES FR GB GR IT LI NL SE

54 **Einrichtung für Feuerlösch-Anlagen mit einem automatischen, elektronisch gesteuerten Zumischer.**

57 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung mit einem automatischen, elektronisch geregelten Zumischer, insbesondere für Feuerlösch-Anlagen, der sowohl für stationäre als auch für mobile Anlagen und Geräte verwendbar ist. Die Verstellung des Regelventils erfolgt über eine digitale Regelung auf Mikroprozessorbasis, wobei die elektronische Regelung in eine Basiselektronik und ein Bedienungsterminal unterteilt ist.

EP 0 343 320 A2

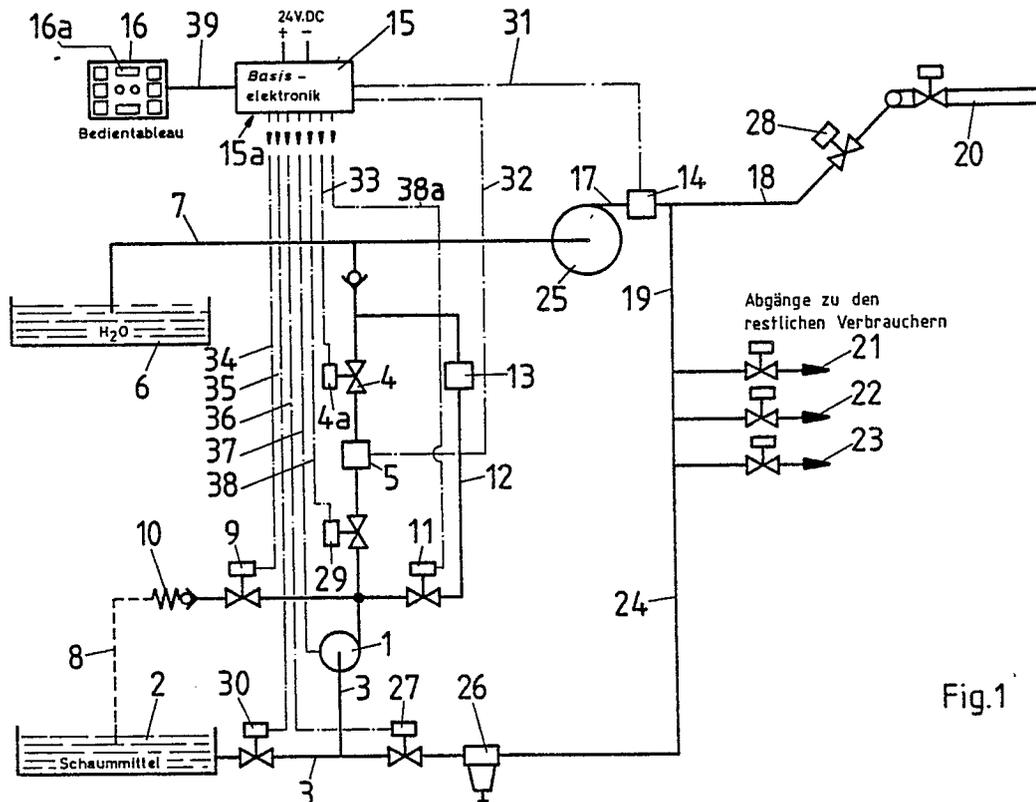


Fig.1

Einrichtung für Feuerlösch-Anlagen mit einem automatischen, elektronisch gesteuerten Zumischer

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches. Bei mobilen Einrichtungen wurden bereits elektronisch gesteuerte Zumischer eingesetzt. Bei den stationären Anlagen wurde die reine Zumischfunktion von einem normalen Vormischer ausgeführt, der nach dem Prinzip der Wasserstrahlpumpe arbeitet. Dieses Zumischgerät ist eingebaut in den Bypass einer Wasserpumpe, zwischen Pumpenausgang (Druckseite) und Pumpeneingang (Saugseite). Außer diesen Pumpenvormischern sind noch Zumischeinrichtungen bekannt, die unter Verwendung einer Schaummittelpumpe nach dem Wirkdruckprinzip, bzw. mit drehzahlgeregelten volumetrischen Dosierpumpen arbeiten, oder bei denen das Signal des Wasserstromes mechanisch zur Steuerung des Schaummittelflusses umgesetzt wird.

Auch bei einem Löschfahrzeug ist es bekannt (DE-OS 30 38 334), eine von einem Steuergerät drehzahlgeregelte volumetrische Dosierpumpe vorzusehen.

Des weiteren sind elektronisch geregelte Zumischeinrichtungen bekannt, die einem Hauptstrom einen zweiten Strom in einem vorher wählbarem Verhältnis zumischen. Siehe hierzu DE-OS 36 34 452, EP-PA 0230860 und DE-OS 30 38 334.

Diese Systeme haben den Nachteil, daß Sie zur Realisierung eines großen Durchflußbereiches mit Teilströmen entweder auf der Zumischseite und/oder auf der Verbraucherseite arbeiten müssen, da die Meßwertaufnehmer nicht ausreichend genau messen und die Regelglieder zur Abdeckung größerer Bereiche nicht geeignet sind.

Ein weiterer Nachteil liegt darin, daß diese analog arbeitenden Systeme teilweise träge reagieren, zum Überschwingen neigen, was dann durch zusätzlichen elektronischen Aufwand gedämpft werden muß, wodurch die Genauigkeit und Reaktion der Regelung wieder leidet. Des weiteren wird die Regelung durch Temperatur- und Viskositätsänderungen negativ beeinflusst.

Die Erfindung geht aus von der DE-OS 37 26 672 und stellt sich die Aufgabe ein elektronisches Zumischsystem zu schaffen, das einen breiten Zumischbereich abdeckt, schnell reagiert und dessen Elektronik vielseitig einsetzbar ist. Außerdem soll das System einfach zu bedienen und mit geringem Aufwand (Software-Änderung) an andere Aufgabenstellungen angepaßt werden können. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist, die Leitungsführungen zu vereinfachen, damit die Zumischleistung nicht gesplittet werden muß.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Kennzeichnungsteiles nach dem Hauptanspruch.

Das erfindungsgemäße Zumischsystem ist insbesondere für den Aufbau auf Löschfahrzeuge sowie zum Einsatz bei stationären Löschanlagen vorgesehen. Es mischt dem Wasserstrom automatisch die eingestellte Schaummittelmenge, oder ein anderes geeignetes Additiv zu und hält diese prozentual über den gesamten angegebenen Durchflußbereich konstant. Hierbei werden der Wasserstrom und der Schaummittelstrom elektrisch gemessen und unter Berücksichtigung der vorgegebenen Zumischung ein SOLL/IST-Wertvergleich durchgeführt und Differenzen durch ein elektrisches Regelorgan solange abgeglichen bis der IST-Wert dem SOLL-Wert entspricht. Weitere Einzelheiten sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 ein Fließschema des Zumischsystems für eine mobile Feuerlöschanlage,

Fig. 2 ein Blockschaltschema der Elektronik.

Das Schaummittel wird von einer Pumpe 1 aus dem Tank 2 mittels einer Leitung 3 angesaugt und über ein mit einer Regelorgan-Überwachung ausgestattetem Regelventil 4 und ein Durchflußmeßgerät 5 der von einem Wassertank 6 kommenden Wasserleitung 7 zugeführt. Zwischen Schaummittelpumpe 1 und Regelventil 4 ist eine Schaummittelrücklaufleitung 8 zum Schaummitteltank 2 über ein Absperrorgan 9 und über ein Überströmventil 10 vorgesehen. Des weiteren ist parallel zur Meß- und Regelstrecke über ein Absperrorgan 11 ein Bypass 12 gelegt, in dem sich eine Blende 13 befindet. In der das gemischführenden Leitung 17 befindet sich ein Durchflußmeßgerät 14, mit dem der Momentanverbrauch des Schaummittel-/Wassergemisches ermittelt und der Basiselektronik 15 zugeführt wird. Hinter dem Durchflußmeßgerät 14 verzweigt sich die Druckleitung 17 hinter der Pumpe 25 in Leitungen 18 und 19 zur Versorgung der diversen Verbraucher 20 und 21 bis 23. So kann 20 ein Schaumstrahlrohr und die Verbraucher 21 bis 23 beliebiger Art sein. An der Druckwasserseite der Pumpe 25 ist eine Spülleitung 24 angeschlossen, die über einen Druckminderer 26 und ein Absperrorgan 27 in die Saugleitung 3 der Schaummittelpumpe 1 geführt wird. Außerdem sind noch Absperrorgane 28, 29 und 30 vorgesehen.

Die elektronische Regelung der Zumischeinrichtung ist in eine Basiselektronik 15 und ein Bedienungsterminal 16 unterteilt und wie folgt aufgebaut.

Die Komponenten der Basiselektronik 15 sind in einem spritzwassergeschützten Gehäuse 15a untergebracht und durch entsprechende Leitungen 31 bis 39 mit den Meßgeräten 5, 14, dem Regelventil 4, den entsprechenden Absperrorganen 9, 11, 27, 29, 30 und dem Bedienungstableau 16 verbunden. Das bei mobilen Feuerlöschfahrzeugen vorzugsweise im Fahrerhaus plazierte Bedienungstableau 16, enthält die für den Schaumbetrieb wichtigen und nachfolgend noch näher beschriebenen Drucktaster, sowie eine Kontrollanzeige.

Bei Bedarf kann auch ein zweites Bedienungstableau, z.B. in Nähe der Wasserpumpe oder an anderer Stelle am Fahrzeug plazierte werden.

Die erfindungsgemäße Anlage hat folgende Funktionen.

10

Betrieb

Beim Einschalten der Anlage wird ein Defaultwert (vorgewählte Zumischrate in Prozent) über das Anzeigendisplay 16a im Bedienerterminal ausgegeben. Über zwei Taster läßt sich dieser angezeigte Wert in 0,1 %-Schritten positiv und negativ im Rahmen der vorgegebenen Grenzwerte verändern.

15

Schaum

20

Bei der Betriebsart Schaum ist der Drucktaster SCHAUM zu betätigen, der als Rückmeldung gelb aufleuchtet. Bei Wasserdurchsatz stellt sich dann automatisch eine Zumischung in Höhe des Defaultwertes ein. Beim Betätigen des Drucktasters SCHAUM werden folgende Funktionen durchgeführt:

Das Ventil 30 des Schaummitteltanks 2 öffnet, die Schaummittelpumpe 1 wird aktiviert, das in einer Mittelstellung befindliche Regelventil 4 stellt den Schaummittelstrom entsprechend der gewählten Zumischung und dem momentanen Wasserverbrauch ein. Das Fließen des Schaummittels wird durch Blinken der Kontroll-Leuchte angezeigt. Wird bei einem Schaumeinsatz der Wasserdurchfluß gestoppt, z.B. bei schußweisem Arbeiten oder in Warteposition, fährt das Regelventil 4 zu und das Schaummittel wird über das Absperrorgan 9 und Überströmventil 10 dem Schaummitteltank 2 zugeführt. Ebenso wird bei geringem Schaummittelbedarf das nicht benötigte Schaummittel zurück in den Tank 2 geleitet.

25

Ist der Schaumeinsatz ganz beendet, ist der Drucktaster SCHAUM erneut zu betätigen. Das Ventil 30 des Schaummitteltanks 2 schließt, die Schaummittelpumpe 1 stoppt, das Regelventil 4 fährt in Ruhestellung.

30

Spülung

Nach dem Schaumeinsatz ist zur Spülung des Leitungssystems der Taster SPÜLUNG zu betätigen. Dabei öffnet das Absperrorgan 27 der Spüleleitung 24, das Absperrorgan 30 des Schaummitteltanks 2 bleibt geschlossen, das Absperrorgan 9 des Tankrücklaufes schließt, das Absperrorgan 11 des Bypasses 12 öffnet, die Schaummittelpumpe 1 läuft, das Regelventil 4 öffnet voll. Das Wasser strömt dann über den Druckminderer 26 in die Leitung 3 ein, so daß diese und die Bypassleitung 12 gespült werden.

35

Ist der Spülvorgang beendet, ist der Drucktaster SPÜLUNG erneut zu betätigen. Die Absperrorgane der Spülung und des Bypasses 12 schließen, die Pumpe 1 stoppt, das Regelventil 4 fährt in Ruhestellung.

40

Notbetätigung

Wenn beim Schaumbetrieb in der Regelung eine Störung eintritt, ist der Drucktaster NOT zu betätigen. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß auch im Störfall Schaum erzeugbar ist. Beim Betätigen des Drucktasters NOT wird die Regelstrecke durch das Absperrorgan 29 geschlossen und der Bypass 12 durch ein weiteres Absperrorgan 11 geöffnet. Die Schaummittelpumpe 1 bleibt aktiviert, das Tankabsperrentil 30 bleibt geöffnet.

45

Über den Bypass 12 wird dann durch eine Blende 13 ein konstanter Schaummittelstrom eingegeben, wobei die Blende auf das eingesetzte Schaummittel und auf den Verbrauch des Werfers bzw. des größten Verbrauchers abgestimmt ist.

50

Basiselektronik

Die in der Basiselektronik befindlichen, störsicheren Schnittstellen sind über handelsübliche 5-polige Kabel mit den Schnittstellen des Bedienerterminals verbunden. Ein Mikroprozessorsystem mit den Komponenten CPU, PIO, ROM und RAM verwaltet und bedient Ein- und Ausgänge des Regelventils 4, sowie die der Durchflußmeßgeräte für Wasser 14 und Additive 5 und stellt darüberhinaus eine Dokumentations- und Erweiterungsschnittstelle zur Verfügung. Die analogen Signale der Durchflußmengenmesser für Wasser und Additive werden über A/D-Wandler dem Mikroprozessorsystem zugeführt. Eine Beeinflussung der Auflösungsgenauigkeit durch Pumpenstöße (Ripple) werden über digitale Filter ausgeblendet.

Um die Basiselektronik für den Hersteller universell einsetzbar zu gestalten, sind folgende vier Meßbereiche einstellbar.

Erster Meßbereich

Wasser: 400 l/min bis 4.000 l/min
Schaummittel: 0,4 l/min bis 20 l/min

Zweiter Meßbereich

Wasser: 400 l/min bis 8.000 l/min
Schaummittel: 2 l/min bis 80 l/min

Dritter Meßbereich

Wasser: 400 l/min bis 8.000 l/min
Schaummittel: 4 l/min bis 240 l/min

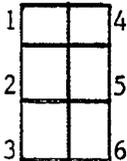
Vierter Meßbereich

Wasser: 400 l/min bis 8.000 l/min
Schaummittel: 12 l/min bis 640 l/min

Durch Software-Änderung können diese Bereiche weiter beliebig variiert werden. Um die Bedienung einfacher, schneller und sicherer zu machen, ist ein wählbarer, meßbereichsabhängiger Defaultwert vorgesehen. Mit dem Einschalten der Elektronik erscheint im Anzeigedisplays des Terminals der vorgewählte SOLL-Wert in Prozent als Defaultwert. Über geeignete Programmierfelder wird vor dem Einsatz durch die Inbetriebnahme-Gruppe der Meßbereich und der Defaultwert des Soll-Wertes angewählt.

30

Meßbereich 1: Steckbrücken auf 1 + 2 und 4 + 5



35

Meßbereich 2: Steckbrücken auf 1 + 2 und 5 + 6

Meßbereich 3: Steckbrücken auf 2 + 3 und 4 + 5

Meßbereich 4: Steckbrücken auf 2 + 3 und 5 + 6

40

Defaultwerte in % für Meßbereich

Meßbereich	1	2	3	4	Steckbrücken auf:
	0,1	0,5	1,0	3,0	1 + 2 und 4 + 5
	0,2	0,6	2,0	4,0	1 + 2 und 5 + 6
	0,3	0,7	2,5	5,0	2 + 3 und 4 + 5
	0,4	0,8	3,0	6,0	2 + 3 und 5 + 6

45

50

55 Beispiel:

Gewünscht	:	Meßbereich 2 - Defaultwert 0,7 %
zu	:	Feld 1: 1 + 2 und 5 + 6
stecken	:	Feld 2: 2 + 3 und 4 + 5.

5

Die Defaultwerte können auch wieder durch Software-Änderung beliebig geändert werden.

Über eine Überwachungseinrichtung (Watchdog) ist eine automatische Störaustattung realisiert, die im Störfalle veranlaßt, daß alle wichtigen Daten im RAM abgespeichert werden. Ein selbstoptimierender Regelalgorithmus für das Regelorgan 4 gewährleistet eine Zumischung, die ohne Überschwingen mit höchstmöglicher Verstellgeschwindigkeit eine Regeldifferenz mit einer Genauigkeit von ± 1 digit realisiert. Durch diese Art der Regelung werden alle Nachteile der analogen Regelung, wie Temperaturen, Viskositätsabhängigkeit, sowie dämpfungsbedingte Regelabweichungen vermieden. Um auch bei extremen Zumischraten sowohl im unteren als auch im oberen Durchflußbereich die Reaktionszeiten zu optimieren, ist das Regelorgan mit einer einstellbaren Ausgangsstellung (in der Regel eine Mittelstellung) versehen. Beim Einschalten der Elektronik wird diese Ruhestellung kontrolliert und erforderlichenfalls korrigiert. Um bei Inbetriebnahme der digitalen Zumischregelung Anschluß- und Verdrahtungsfehler zu erkennen, ist das Regelorgan mit Drehrichtungssensoren ausgestattet, die über das Display einen Fehlercode ausgeben. Zur Protokollierung der aktuellen Werte, wie Wasserdurchfluß, Additivdurchfluß, eingestellter Zumischwerte, Datum und Zeit, ist zum Anschluß an externe Analog- und Digitalregistriergeräte eine Dokumentationsschnittstelle vorgesehen. Die digitale Zumischregelung ist ebenfalls geeignet für den Einsatz bei stationären Anlagen (z.B. Additivzumischung bei Sprinkleranlagen). Von einer Brandmeldezentrale kann über eine Ruhestromüberwachung das Einschalten und Aktivieren ausgelöst werden.

Eine integrierte Erweiterungsschnittstelle erlaubt eine externe Bedienung aller Funktionen, die auf dem Terminal vorhanden sind (Möglichkeit der Fernbedienung durch Funk).

Außer der Anwendung bei Feuerlösch-Anlagen kann die erfindungsgemäße Einrichtung überall dort angewendet werden, wo zwei Fluide in einem bestimmten Verhältnis gemischt werden müssen. So z.B. bei der Herstellung von Limonaden aus einem Konzentrat, bei der Wasserenthärtung usw.

30 Ansprüche

1. Einrichtung mit einem automatischen, elektronisch geregelten Zumischer, insbesondere für Feuerlösch-Anlagen, mit dem Schaummittel aus einem Vorratsbehälter angesaugt und unter Druck dem Löschwasser in einer geregelten Menge beigemischt wird, und daß das Löschwasser-Schaummittel-Gemisch und das Schaummittel durch je ein Durchflußmeßgerät quantitativ erfaßt und beide Meßwerte einem Steuergerät zugeführt werden, wobei die Dosierung des Schaummittels unter Berücksichtigung des momentanen Löschwasser-Schaummittel-Gemisch-Durchflusses und des eingestellten Dosierwertes durch Ansteuerung des Regelventiles in der Schaummittel-Leitung, resultierend aus einem SOLL/IST-Vergleich, automatisch erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Regelung in eine Basiselektronik und einem Bedienungsterminal unterteilt ist, wobei die Basiselektronik u. a. einen Mikroprozessor für eine digitale Regelung enthält.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Basiselektronik in mehrere vom Servicepersonal anwählbare Meßbereiche unterteilt ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die Meßbereiche wählbare Defaultwerte vorgesehen sind.

4. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor zur Rettung aller Daten mit einem Watchdog versehen ist, der im Störfalle veranlaßt, daß alle wichtigen Daten im RAM abgelegt werden.

5. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß für das Regelventil ein selbstoptimierender Regelalgorithmus vorgesehen ist, so daß kein Überschwingen auftreten kann und durch eine digitale Regelung eine hohe Genauigkeit von ± 1 digit für die Regelung des Regelventils (4) gegeben ist.

6. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem Regelventil (4) Sensoren zugeordnet sind, die über ein vom Mikroprozessor (15a) bedientes Display (16a) Drehrichtungs- und Verdrahtungsfehler über einen Code ausgeben.

7. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Protokollierung der aktuellen Meßwerte der Mikroprozessor mit einer Dokumentations-Schnittstelle ausgerüstet ist, an die externe, analoge und digitale Registriergeräte anschließbar sind.

8. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelventil (4) für eine schnellere Reaktion mit einer Vorrichtung für eine anwählbare Ruhestellung versehen ist.

9. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor über eine Fernsteuerung bedienbar ist.

5 10. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß digitale Filter zur Ausblendung von Pumpenstößen (Ripple) vorgesehen sind.

11. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelventil (4) mit einem Gleichstromantrieb mit oder ohne Rückmeldung ausgestattet ist.

10 12. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelventil (4) durch einen Schrittmotor mit und ohne Rückmeldung ausgestattet ist.

13. Einrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Zumischsystem für stationäre Anwendung durch eine Brandmeldezentrale aktivierbar ist.

14. Verwendung nach Anspruch 13 bei Sprinkleranlagen.

15. Verwendung nach Anspruch 13 bei Sprühflutanlagen.

15 16. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 bei Feuerlöschfahrzeugen.

20

25

30

35

40

45

50

55

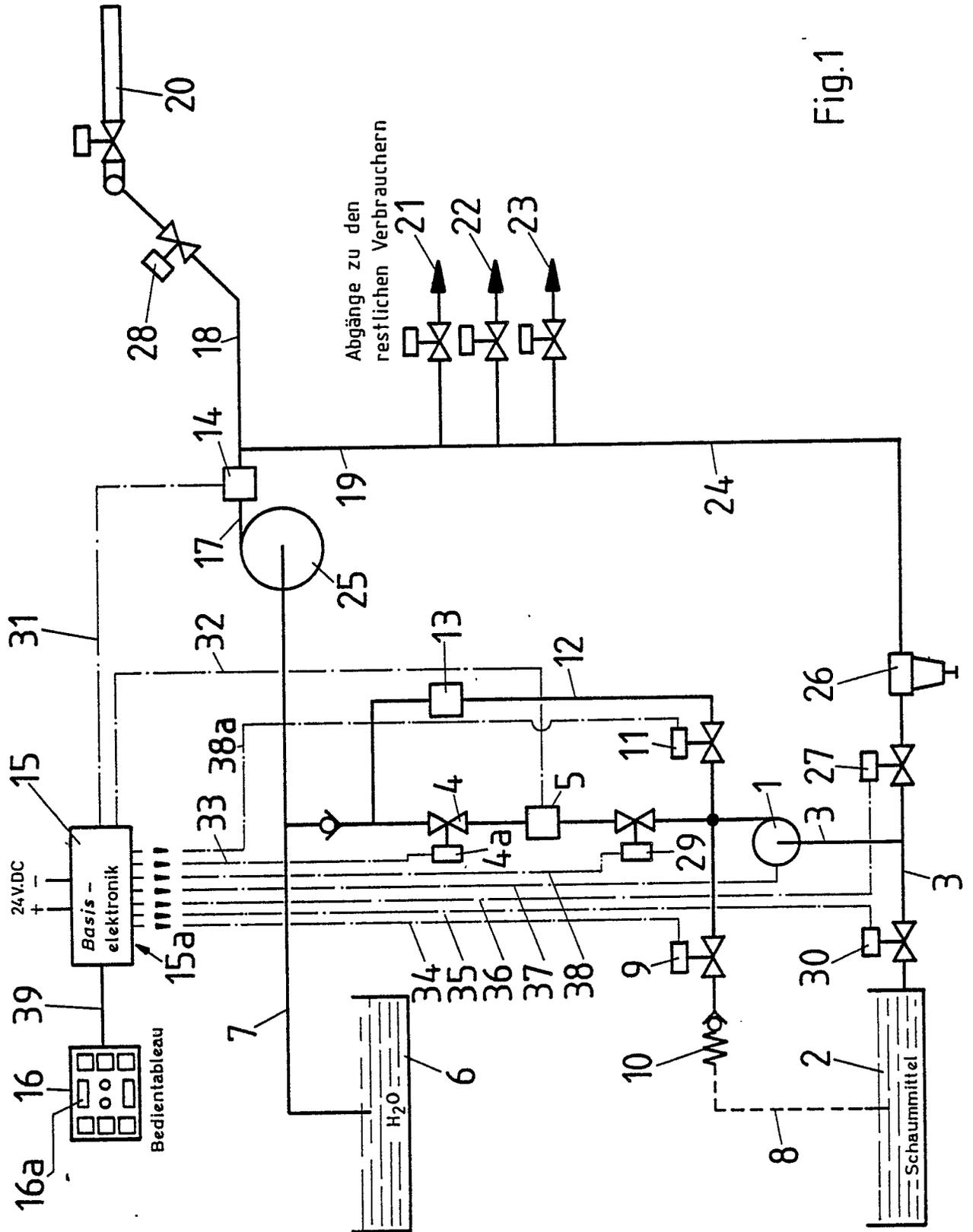


Fig.1

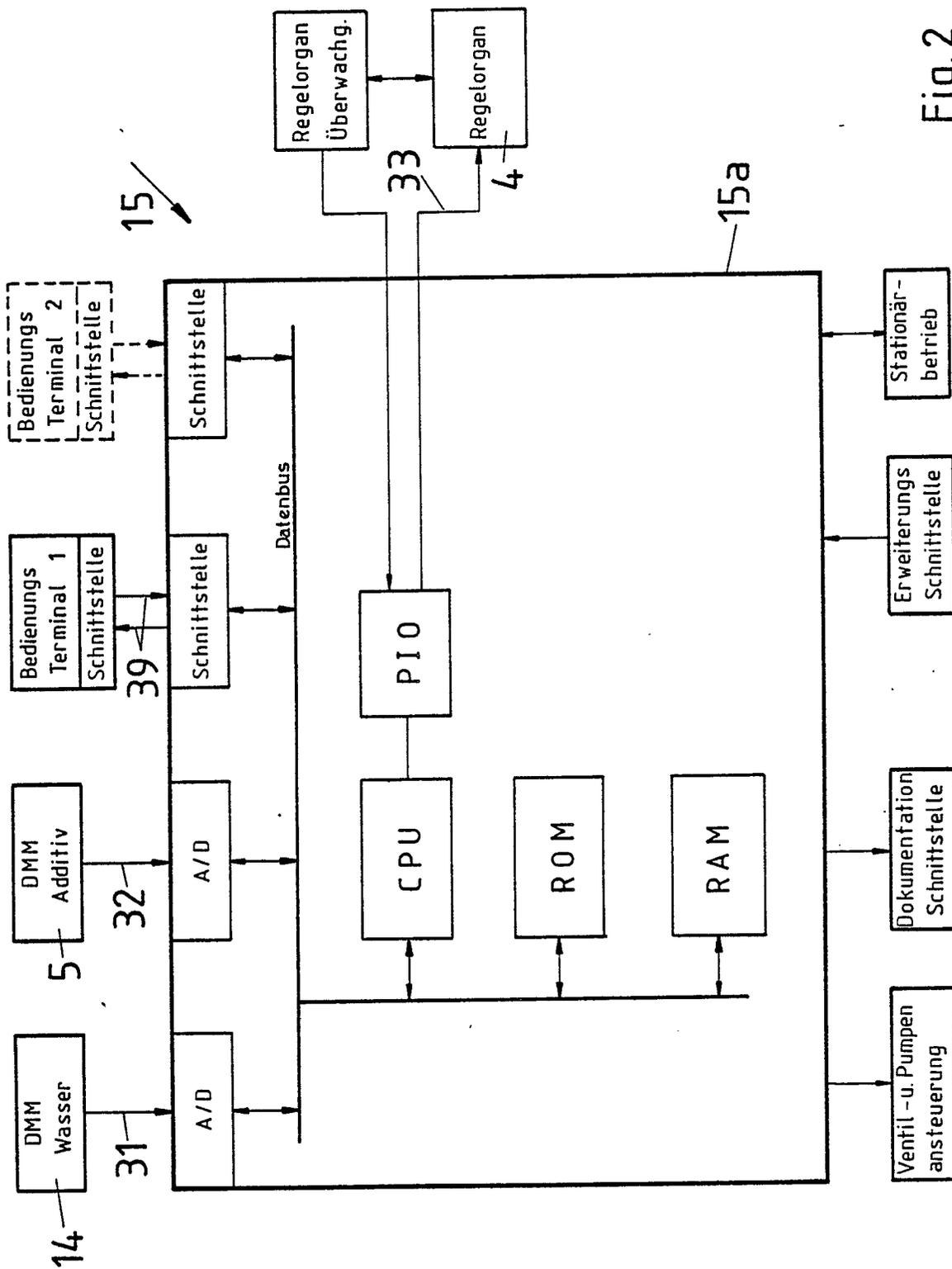


Fig. 2