

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Juni 2001 (21.06.2001)

PCT

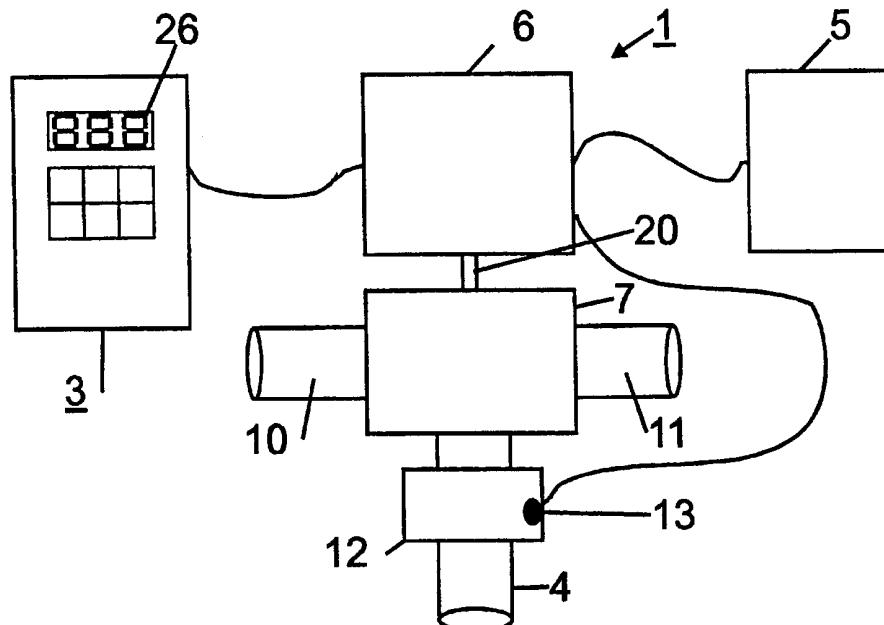
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/44884 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G05D 23/00**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04680
- (22) Internationales Anmeldedatum: 13. Dezember 2000 (13.12.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 61 183.1 18. Dezember 1999 (18.12.1999) DE
- (71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): INNOTECH ELECTRONIC GMBH [DE/DE]; Badstrasse 36, 76646 Bruchsal (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): WACK, Volker [DE/DE]; Alemannenweg 7, 76646 Bruchsal (DE). PETZOLD, Heiko [DE/DE]; Kinzigstrasse 5, 68753 Waghäusel (DE).
- (74) Anwalt: TRUCKENMÜLLER, Frank; Geitz & Truckenmüller, Kriegsstrasse 234, 76135 Karlsruhe (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRONIC MIXED WATER PREPARATION DEVICE AND METHOD FOR PREPARING MIXED WATER

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCHER MISCHWASSERBEREITER UND VERFAHREN ZUR MISCHWASSERBEREITUNG



**WO 01/44884 A2**

(57) Abstract: The invention relates to an electronic mixed water preparation device. Previously such methods could only be implemented in an industrial environment or in combination with additional devices. The inventive mixed water preparation device (1) is a compact flush-mounted unit for electronically controlling mixed water in private households. The compact inventive unit comprises an electronic controller (6) and a step motor which acts upon a mechanical actuator. The preparation of said mixed water can be exclusively carried out in conjunction with a temperature sensor (13) whose measuring values are used to detect throughflow and excess temperature, in addition to actual temperature values.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

- *Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen elektronischen Mischwasserbereiter und Verfahren zur Mischwasseraufbereitung. Bisher sind derartige Verfahren entweder nur im industriellen Bereich einsetzbar oder in Verbindung mit Zusatzgeräten installiert worden. Der erfindungsgemäße Mischwasserbereiter (1) stellt ein kompakte Geräteeinheit zur Unterputzmontage für eine elektronische Mischwasserregelung im Privathaushaltbereich zur Verfügung. Die kompakte Geräteeinheit umfasst neben einem elektronischen Regler (6) einen Schrittmotor, der auf ein mechanisches Stellglied (7) zur Mischwasseraufbereitung einwirkt. Die gesamte Mischwasseraufbereitung kann ausschliesslich in Verbindung mit einem Temperatursensor (13) durchgeführt werden, dessen Messwerte neben der Temperatur-Ist-Wert-Erfassung zur Durchfluss- und Übertemperaturerkennung genutzt werden.

5

## ELEKTRONISCHER MISCHWASSERBEREITER UND VERFAHREN ZUR MISCHWASSERBEREITUNG

10

Die Erfindung betrifft einen elektronischen Mischwasserbereiter mit einer Bedieneinheit zur Sollwertvorgabe und einer elektronischen Regeleinheit, die in Abhängigkeit von einem Temperatursensor zur Ist-Wert-Erfassung über ein mechanisches Stellglied auf eine Regelstrecke zur Mischwasserbereitung einwirkt sowie ein Verfahren, bei dem ein über eine Bedieneinheit eingebbarer vorgebbarer Sollwert über eine elektronische Regeleinheit in Abhängigkeit von einem mittels eines Temperatursensors erfaßten Ist-Wert mittels eines mechanischen Stellgliedes auf eine Regelstrecke zur Mischwasserbereitung einwirkt.

Eine derartig elektronische Mischwasseraufbereitung ist aus der DE 40 26 110 vorbekannt. Es handelt sich dabei um eine Mischwasserbereitungsanlage mit Kalt- und Warmwasser-Zuflüssen, sowie ein Mischwasserabfluß und einem vor der Mischkammer angeordneten Regelventil, dem eine elektronische Regeleinrichtung sowie eine digital arbeitende Steuer- und Recheneinheit zugeordnet ist. Die Steuer- und Rechen-  
einheit arbeitet mit einem Programmspeicher zusammen. Die

Mischwasseraufbereitung kann entweder anhand der über eine Bedieneinheit eingegebenen Vorgaben oder aufgrund der Vorgaben eines im Programmspeicher abgelegten Steuerprogramms erfolgen.

5

Dieser Entwicklung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, bereits bestehende Mischwasserbatterien mit einer elektronischen Regelung nachzurüsten. Nachteil dieses Nachrüstbausatzes ist, daß es sich um ein zusätzliches externes Gerät handelt, das insbesondere im Bereich privater Anwendungen platzbedingt nur selten einsetzbar ist, da die Platzverhältnisse im Bäderbereich beengt sind und überdies eine derart hochwertige Mischwasseraufbereitung mit optischen Beeinträchtigungen durch ein nur auf Putz zu montierendes Zusatzgerät verbunden sind, das üblicherweise als optisch wenig ansprechend empfunden wird. Die „Auf-Putz-Montage“ des Zusatzgerätes ist auch deshalb zwingend, weil es Sinn und Zweck der vorbekannten Vorrichtung ist, den dem Regelventil zugeordneten Programmspeicher bedarfswise auswechseln zu können. Hierzu muß das Gerät zwangsläufig frei zugänglich montiert sein.

15

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur elektronischen Mischwasseraufbereitung zu schaffen, das die im Stand der Technik bestehenden Nachteile vermeidet und für den Heim- und Haushaltsbereich geeignet ist.

25

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren gemäß Anspruch 8 gelöst.

Dadurch, daß gemäß dem Hauptanspruch sowohl die elektronische Reglereinheit als auch das mechanische Stellglied in einer einzigen kompakten Geräteeinheit angeordnet sind,  
5 kann die gesamte elektronische Mischwasserbereitungsanlage unter Putz montiert werden. Darüber hinaus erlaubt es die kompakte geschlossene Bauform, auf lange und störanfällige Verkabelungen zu verzichten. Überdies ist die elektronische Reglereinheit auf das mechanische Stellglied optimal abgestimmt.

10

Ein weiterer überraschender Vorteil kann dadurch erzielt werden, daß die komplette Regelung zur Mischwasseraufbereitung ausschließlich mit einem einzigen Temperatursensor erfolgt. Der Verzicht auf eine aufwendige und vielfältige  
15 Sensorik beseitigt Fehlerquellen und reduziert überdies den ansonsten erforderlichen Kostenaufwand. Die verringerte Sensorik kann durch eine entsprechend geschickte Aufbereitung der Meßwerte kompensiert werden.

20

In vorteilhafter Ausgestaltung ist als Stellglied der Regelstrecke ein Schrittmotor vorgesehen, der über ein Getriebe auf ein Zwei-Wege-Mischerventil einwirkt. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die vorgegebene Regelgröße mittels des beschriebenen Stellgliedes unmittelbar und eindeutig umgesetzt wird. Dies stellt eine deutliche Verbesserung gegenüber den ansonsten üblichen Dehnstoffelementen oder Bimetallscheiben zur Mischwasserregelung dar.  
25 Die zuletzt genannten Stellglieder arbeiten temperaturabhängig, so daß das Verhalten des Reglers sich je nach eingestellter Temperatur ändern kann.

30

Eine hochgenaue Temperaturregelung würde daher immer eine entsprechende Überwachung des Stellgliedes erfordern. Dies

ist allerdings aufgrund des stark material- und temperaturabhängigen Verhaltens der genannten Stellglieder nur mit erheblichem Aufwand möglich.

5       Der elektronische Mischwasserbereiter ist vorteilhafterweise mit einem Schnittstellenmodul zum Anschluß von Diagnose- und/oder Programmiergeräten verbunden. Das Schnittstellenmodul kann entweder zur Fehlerdiagnose, Parametrierung oder zur Einspeicherung von notwendigen Steuerungsprogrammen genutzt werden. Das Schnittstellenmodul kann ferner eine Fernsteuerung der elektronischen Mischwasserbereitung ermöglichen. Die Fernsteuerung kann dabei mittels leitender Verbindung oder mit einer Infrarot- oder Funkansteuerung erfolgen. Über das Schnittstellenmodul kann auch ein  
10      Support der unter Putz montierten Anlage erfolgen.  
15

Der Tatsache, daß die elektronische Mischwasserbereitung eine ganze Reihe von zusätzlichen Möglichkeiten und einen erhöhten Bedienkomfort bietet, kann dadurch Rechnung  
20      getragen werden, daß als Bedieneinheit eine Anzeige vorgesehen ist, die neben einer Eingabeeinheit mit einem Display versehen ist.

Dabei handelt es sich in einfachster Ausführung um eine  
25      dreistellige Anzeige, wobei vorzugsweise jedes alphanumerische als Sieben-Segment-Anzeige ausgebildet ist. Diese Anzeige wird im wesentlichen zur Anzeige der Soll- und/oder Ist-Temperatur genutzt.

30      Die Bedieneinheit weist ferner in einfachster Ausführung eine Menütaste sowie zwei Auswahltasten auf.

Die Leistungsfähigkeit des elektronischen Mischwasserbereiters lässt es ohne weiteres zu, einer einzigen derartigen Vorrichtungen eine Vielzahl von Wasserausläufen mit dementsprechend aufbereitetem Mischwasser zu versorgen.

5 Hier kann die CPU des Mischwasserbereiters zur gezielten Ansteuerung ausgewählter Mischwasserausläufe genutzt werden.

10 Die Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zur Mischwas- serbereitung gelöst.

15 Dabei kann die gesamte Mischwasseraufbereitung mittels eines Temperatursensors als einzigem Sensor dadurch erfolgen, daß neben der bloßen Ist-Wert-Erfassung der Temperatur eine Gradientenauswertung des festgestellten Temperaturverlaufs durchgeführt wird. Der Verlauf des Temperaturgradienten erlaubt es, festzustellen, ob ein Wasserdurchfluß stattfindet.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren gestattet somit eine Durch- flußerfassung ohne einen entsprechenden Durchflussensor.

25 In vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Nachführung des Stellgliedes abgeschaltet, sobald und solange der Gradient des Temperaturverlaufs unterhalb eines vorgebbaren Schwellwertes sinkt. Dies bedeutet in konkreter Ausgestaltung, daß eine Temperaturregelung nur dann erfolgt, wenn tatsächlich auch ein Wasser- durchfluß erfolgt.

30 Durch die Abschaltung des Stellgliedes, vorzugsweise eines Schrittmotors, wird ein unnötiger Stromverbrauch sowie ein vorzeitiger Verschleiß der unter Putz montierten Teile

vermieden. Ansonsten würden die mechanisch beweglichen Teile des Regelventils auch ohne Wasserdurchlauf ständig bewegt werden.

5 Schließlich kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zwischen wenigstens zwei Temperaturregelbereichen unterschiedlicher Regelgenauigkeit unterschieden werden. Hierdurch ist es möglich, daß innerhalb des üblichen Nutzberreichs eine Feinregelung vorgesehen wird. Dieser  
10 Bereich kann beispielsweise mit einer Regelgenauigkeit von einem Zehntel oder einem halben Grad ausgestattet sein. Außerhalb des üblichen Nutzungsbereiches ist eine derartige  
15 Regelgenauigkeit nicht erforderlich. Dieser Bereich muß lediglich erfaßt werden können, da die äußeren Umgebungsbedingungen, insbesondere die Umgebungstemperatur, feststellbar sein müssen. Um von diesem Grobregelbereich in den Feinregelbereich zu verfahren, muß allerdings nicht mit letzter Genauigkeit gearbeitet werden. Auch diese Unterscheidung zwischen einer Grob- und einer Feinregelung  
20 stellt eine Maßnahme zur Erhöhung der Lebensdauer der Anlage dar, da auch hierdurch unnötige Stellgliedbewegungen vermieden werden.

Dieses Merkmal kann dadurch weiter ausgestaltet werden, daß  
25 die Nachführung des Stellgliedes auch außerhalb eines definierten Temperaturbereiches unterbunden wird. Auch dies stellt eine Maßnahme dar, um unnötigen Verschleiß- und Energieverbrauch zu vermeiden.

30 In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung wird das erfindungsgemäße Verfahren zur Gradientenauswertung des Temperaturverlaufs für eine Übertemperatur- und/oder zur Kaltwasserausfallerkennung genutzt. Die Übertemperaturerkennung

ist ein wichtiges Sicherheitsmerkmal im Haushaltsbereich, um ein Verbrühen des Benutzers zu verhindern. Dem gleichen Ziel dient es, rechtzeitig zu erkennen, ob eventuell die Kaltwasserzuführung unterbrochen ist. Ein Kaltwasserausfall führt ansonsten im ersten Moment ebenfalls zu einem überhitzten Wasserauslauf der aus Sicherheitsgründen unbedingt zu vermeiden ist.

Ein weiteres Leistungsmerkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, daß die Reglereinheit selbstparametrierend ausgelegt ist. Bei der ersten Inbetriebnahme wird wenigstens eine Grenze des Regelbereichs angefahren und im weiteren Betrieb anhand erfolgreich geregelter Temperaturen ein Histogramm, der den jeweiligen Temperaturvorgaben entsprechenden Stellgliedstellungen angelegt. Das System ist demnach selbsteinstellend und vor allem selbstlernend, da die Histogramme im Betrieb ständig bearbeitet und aktualisiert werden und überdies mit zunehmender Betriebsdauer der Anlage immer genauer werden.

Das der Reglereinheit zugeordnete Speicherelement kann ferner mit Vorteil dazu genutzt werden, daß der bereits erwähnte Feinregelbereich durchaus unterschiedlich definiert sein kann. So kann zwischen einzelnen Benutzerprofilen unterschieden werden. So ist beispielsweise der für Kleinkinder einzusetzende Temperaturbereich ein anderer als für erwachsene Personen.

Dies kann durch die Ablage entsprechender Benutzerprofile in dem genannten Speicherelement berücksichtigt werden.

In abermals vorteilhafter Ausgestaltung ist die Reglereinheit mit einer Betriebsdatenerfassung verbunden. Hierdurch

können weitere Komfortmerkmale wie ein Betriebsstundenzähler oder die Vorgabe von Wassernutzungszeiten im Hotel- oder Gaststättenbereich realisiert werden.

5 Schließlich können auch feste Steuerprogramme programmiert und abgerufen werden, wie beispielsweise ein Programm zur thermischen Desinfektion, bei dem ein extrem hoher Temperaturbereich für einen definierten Zeitraum angefahren wird. Ein derartiges Programm ist beispielsweise zur thermischen 10 Desinfektion bei der Legionellenbekämpfung ausgesprochen wertvoll.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung nur schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels 15 näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Eine Prinzipdarstellung eines elektronischen Mischwassserbereiters im Blockschaltbild;

20 Fig. 2 eine Geräteeinheit zur Mischwasserbereitung im Querschnitt;

Fig. 3 eine Bedieneinheit des Mischwasserbereiters;

25 Fig. 4 ein Blockschaltbild der Reglereinheit mit Ein- und Ausgängen und

Fig. 5 ein Flußdiagramm zur Temperaturregelung.

30 Fig. 1 zeigt einen elektronischen Mischwasserbereiter 1. Der Mischwasserbereiter 1 besteht im wesentlichen aus einer kompakten Geräteeinheit 2, die vollständig unter Putz montiert werden kann. Die Geräteeinheit 2 steht mit einer

Bedieneinheit 3 bzw. einer Armatur in Datenverbindung. Die Einheit 3 steht zumeist in einem funktionalen Zusammenhang mit einem Wasserauslaß, der über den Auslauf 4 der Geräteeinheit 2 bedient wird. Die Geräteeinheit 2 ist ferner mit einem Schnittstellenmodul 5 verbunden. Das Schnittstellenmodul 5 kann entweder räumlich entfernt von der Geräteeinheit 2 oder integriert in die Geräteeinheit 2 sein. Hierbei ist das Schnittstellenmodul 5 in jedem Fall so montiert, daß an die Schnittstelle von außen Diagnose- und/oder Programmiergeräte anschließbar sind. Beispielsweise kann eine RS 485-Schnittstelle auf Putz montiert sein, die mit Geräteeinheit 2 in Datenverbindung steht. Die Geräteeinheit 2 besteht im wesentlichen aus einer elektronischen Reglereinheit 6 die neben dem eigentlichen elektronischen Regler einen Schrittmotor enthält, der über ein Getriebe 20 mit der eigentlichen Mischereinheit 7 und dem in der Mischereinheit 7 angeordneten Regelventil verbunden ist. Die Mischereinheit 7 arbeitet rein mechanisch und besteht im wesentlichen aus einem Mischerkörper 8 der einen Warm- und einen Kaltwasserzulauf 10 und 11 aufweist. Das zugeführte Warm- und Kaltwasser wird innerhalb des Mischerkörpers 8 in dem von der elektronischen Reglereinheit 6 vorgegebenen Verhältnis gemischt und somit die Bedieneinheit 3 vorgegebene Solltemperatur idealerweise erreicht.

Im Bereich des Wasserauslaufs 4 greift üblicherweise die hier nicht weiter zu erörternde Durchflußsteuerung 12 ein. Im Bereich der Durchflußsteuerung 12 ist überdies ein Temperatursensor 13 zur Ist-Temperatur-Erfassung angeordnet, der den jeweiligen Ist-Wert an die Reglereinheit 6 rückmeldet.

Der genaue Aufbau der kompakten Geräteeinheit 2 ist in Fig. 2 näher dargestellt. Innerhalb dieser Geräteeinheit 2 ist eine Grundplatte 14 mit einem Winkelblech 15 verschraubt. Das Winkelblech 15 trägt überdies ein Halteblech 16 mit einer Platine, die im wesentlichen mit den Komponenten zum Aufbau der elektronischen Reglereinheit 6 bestückt ist. Die elektronische Reglereinheit 6 wirkt auf einen als Stellglied eingesetzten Schrittmotor 17, der über das Getriebe 20 auf einen drehbar gelagerten Stellkörper 21 einwirkt. Entsprechend der jeweiligen Drehstellung des Stellkörpers 21 wird der Warm- oder Kaltwasserzulauf 10 oder 11 mehr oder minder weit geöffnet und ein der jeweiligen Stellung des Stellkörpers 21 entsprechendes Wassergemisch innerhalb des Mischerkörpers 8 erzeugt, das über den Auslauf 4 ausströmt. Der Stellkörper 21 ist gegenüber dem Mischerkörper 8 mittels einer Stopfbuchsmutter 22 abgedichtet.

Die vorstehend erläuterte Geräteeinheit 2 kann bei gleicher Funktionalität selbstverständlich auch in anderer geometrischer Anordnung aufgebaut sein. Wesentlich ist lediglich, daß eine Reglereinheit 6 auf einen Schrittmotor 17 einwirkt und dieser über ein Getriebe 20 einen Stellkörper 21 definiert verstellt. Im Unterschied zu sonst üblichen Dehnstoffelementen oder Bimetalllösungen stellt die jeweilige Stellung des Getriebes 20 eine eindeutig definierte und erfaßbare Größe der augenblicklichen Stellgliedstellung und somit des eingestellten Warm-Kalt-Wasser-Gemischs dar.

Die über die Reglereinheit 6 auf das Stellglied 21 zu vermittelnden Soll-Wert-Vorgaben werden mittels der Bedieneinheit 3 eingegeben, die in Fig. 3 detaillierter dargestellt ist.

In besonders einfacher und vorteilhafter Ausführung besteht die Bedieneinheit 3 aus einer Menütaste 23 und zwei Auswahl-Tasten 24 und 25 sowie einer dreistelligen alphanumerischen Anzeige 26, wobei im vorliegenden Falle eine Drei-Ziffern-Anzeige dargestellt ist, wobei jedes einzelne alphanumerische Zeichen als herkömmliche Sieben-Segment-Anzeige realisiert ist.

Die in der kompakten Geräteeinheit 2 angeordnete Reglereinheit 6 ist in Fig. 4 näher dargestellt. Die Reglereinheit 6 umfaßt neben einem Mikrocontroller 30 mit einer integrierten Rechnereinheit 31 und einem integrierten Programmspeicher 32 auch einen Datenspeicher 33. Darüber hinaus ist die Reglereinheit 6 mit einer seriellen Schnittstelle 34 zum Anschluß des Schnittstellenmoduls 5 versehen. Der seriellen Schnittstelle 34 ist ein Schnittstellentreiber 35 zugeordnet. Die Reglereinheit 6 steht überdies mit einem Reset-Controller 36 sowie einem Betriebsdatenspeicher 37 in Datenverbindung. Schließlich weist die Reglereinheit 6 diverse digitale Ein- und Ausgänge 40 zum Anschluß der Bedieneinheit 3 sowie des Schrittmotors 17 auf. Der Temperatursensor 13 ist über unterschiedliche Meßverstärker 41 und 42 und einen im Mikrocontroller 30 integrierten Analog / Digitalwandler 40 mit der Reglereinheit 6 verbunden.

Die unterschiedlichen Meßverstärker 41 und 42 sind notwendig, um unterschiedliche Regelgenauigkeiten unterscheidbarer Temperaturbereiche zu realisieren. So kann ein außerhalb der üblichen Bezugstemperatur liegender Temperaturbereich definiert sein, der nur mit einer Grobregelung versehen ist. Dieser üblicherweise größere Temperaturbereich kann mit einem Meßverstärker geringerer Auflösung

versehen sein, da die Meßwerte als solche größere Unterschiede aufweisen, als in dem Temperaturbereich, der mit einer feineren Regelung versehen ist.

5       Über die serielle Schnittstelle 34 können sowohl der Programm- als auch der Datenspeicher parametriert werden. Hierbei erfolgt die anfängliche Parametrierung der Anlage anhand eines herstellerseitig im Programmspeicher 32 des Mikrocontrollers 30 abgelegten Programms. Gemäß diesem Programm wird vor der ersten Inbetriebnahme der gesamte 10 Regelbereich abgefahren, bis das durch einen von zwei entsprechenden Endschalter 44 markierte eine Ende des mechanischen Stellbereichs des Stellkörpers 21 erreicht ist. Die diesem einen Endpunkt entsprechende Stellung wird im Datenspeicher 33 gesichert. Bei dem angefahrenen 15 Endpunkt des Regelbereichs wird es sich meist um den Bezug von „nur“ Kaltwasser handeln.

20      Zusätzlich wird im laufenden Betrieb der Anlage jede zur Umsetzung einer Temperaturvorgabe angefahrene Position des Stellglieds bzw. die dieser Stellung entsprechende Sollwertvorgabe in Form eines sich ständig ändernden und verfeinernden Histogramms im Datenspeicher 33 abgelegt.

25      Der Mischwasserbereiter 1 stellt somit ein selbstlernendes und selbstanpassendes System dar.

30      Eine übliche Temperaturregelung ist in einem Flußdiagramm gemäß Fig. 5 dargestellt. Hierbei wirkt der Regler 6 über den Schrittmotor 17 auf das Regelventil ein. Ein erster unterlagerter Regelkreis besteht daher in der Regelung der Ist-/Soll-Position des Schrittmotors 17. Auf diesen Regelkreis wirkt zunächst die Solltemperaturvorgabe der

5 Bedieneinheit 3 ein. Dieser überlagerte Regelkreis zur Temperaturregelung erhält eine Ist-Wert-Rückmeldung über den Temperatursensor 13 der wie gesagt je nach festgestelltem Temperaturbereich über den ersten Meßverstärker 41 oder den zweiten Meßverstärker 42 einwirkt. Je nach Wert wird  
10 zur Wahrung der Reglerstabilität der verzögerte Meßwert über einen Hoch- oder Tiefpaß als Ist-Wert auf die Reglereinheit 6 gegeben, wobei eine begleitende Auswertung der vom Temperatursensor 13 übermittelten Werte zur Durchflußerkennung, Übertemperaturerkennung oder Erkennung eines Wasserausfalls genutzt werden. Für den Fall, daß die Gradientenauswertung eines der genannten Ereignisse  
15 feststellt, wird dem Regler eine konstante Sollgröße vorgegeben, die den Schrittmotor 17 sofort in eine den Wasserbezug beendende Stellung verfährt.

Somit ist vorstehend ein Verfahren und eine Vorrichtung zur elektronischen Mischwasserbereitung beschrieben, das mittels einer kompakten Geräteeinheit 2 eine Mischwasseraufbereitung in Verbindung mit einem bisher nicht erreichten Bedienkomfort ermöglicht. Aufgrund einer optimalen Abstimmung zwischen der elektronischen Regelung und der mechanischen Stellglieder wird eine hohe Regelgeschwindigkeit bei gleichzeitig extrem geringem sensorischem Aufwand erreicht. Im wesentlichen kann die gesamte Mischwasseraufbereitung allein mittels eines einzigen Temperatursensors 13 erfolgen.

5

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

10

1. Elektronischer Mischwasserbereiter (1) mit einer Bedieneinheit (3) zur Soll-Wert-Vorgabe und einer elektronischen Reglereinheit (6), die in Abhängigkeit von einem Temperatursensor (13) zur Ist-Wert-Erfassung über eine mechanische Stellglied (17) auf eine Regelstrecke zur Mischwasserbereitung einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Reglereinheit (6) und das mechanische Stellglied (17) in einer einzigen kompakten Gerätseinheit (2), die zur Unterputzmontage geeignet ist, angeordnet ist.
2. Elektronischer Mischwasserbereiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelstrecke zur Ist-Wert-Erfassung ausschließlich mit einem Temperatursensor (13) in Datenverbindung steht.
3. Elektronischer Mischwasserbereiter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Stellglied der Regelstrecke ein Schrittmotor (17) vorgesehen ist, der über ein Getriebe (20) mit einem Zwei-Wege-Mischer-

ventil (21) in einem Mischerkörper (8) in Wirkverbindung steht, wobei der Mischerkörper (8) je einen Kalt- und Warmwasseranschluß (10 und 11) aufweist.

- 5       4. Elektronischer Mischwasserbereiter, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reglereinheit (6) einen Mikrocontroller (30) mit eigener Rechnereinheit (31) umfaßt, sowie einen beschreibbaren Daten- und Programmspeicher (32, 33), wobei die Reglereinheit (6) mit einem Schnittstellenmodul (5) zum Anschluß von Diagnose- und/oder Programmiergeräten verbunden ist.
- 10      5. Elektronischer Mischwasserbereiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bedieneinheit (3) eine Anzeige (26), vorzugsweise ein Display, und eine Eingabeeinheit, vorzugsweise ein Tastenfeld (23, 24, 25) umfaßt.
- 15      6. Elektronischer Mischwasserbereiter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeige (26) wenigstens drei alphanumerische Zeichen, vorzugsweise jeweils mit einer Sieben-Segment-Anzeige, sowie daß die Eingabeeinheit eine Menütaste (23) und wenigstens zwei Auswahl-tasten (24 und 25) aufweist.
- 20      7. Elektronischer Mischwasserbereiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Wasserbezugsgärte an den elektronischen Mischwasserbereiter (1) anschließbar sind und einzelne Wasserbezugsgärte über die Bedieneinheit (3) auswähl- und ansteuerbar sind.
- 25
- 30

8. Verfahren zur Mischwasserbereitung, bei dem ein über eine Bedieneinheit (3) vorgebbarer Soll-Wert über eine elektronische Reglereinheit (6) in Abhängigkeit von einem mittels eines Temperatursensors (13) erfaßten Ist-Werts mittels eines mechanischen Stellgliedes (17) auf eine Regelstrecke zur Mischwasserbereitung einwirkt,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
eine über die Bedieneinheit (3) vorgebbare Soll-  
Temperatur des Bezugswassers ausschließlich mittels des  
Temperatursensors (13) zur Ist-Wert-Erfassung abge-  
mischt und zusätzlich eine Gradientenauswertung des  
mittels des Temperatursensors (13) erfaßten Temperatur-  
verlaufs zur Durchfluß erfassung vorgenommen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Nachführung des Stellgliedes (17) abgeschaltet  
wird, sobald und solange der Gradient des Temperatur-  
verlaufs einen vorgebbaren Schwellwert unterschreitet.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeich-  
net, daß das Regelverfahren zwischen zwei Temperatur-  
regelbereichen unterschiedlicher Regelgenauigkeit  
unterscheidet.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Nachführung des Stellgliedes (17) außerhalb eines  
definierten Temperaturbereiches abgeschaltet wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis  
11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gradientenauswer-  
tung des Temperaturverlaufs für eine Übertemperatur-  
erkennung und/oder eine Wasserausfallserkennung derart

genutzt wird, daß im Falle der Erkennung des einen und/oder anderen Ereignisses dem Regler eine Regelkonstante derart vorgegeben wird, daß das Stellglied (17) in eine den Wasserbezug unterbrechende Endstellung verfahren wird.

5

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reglereinheit (6) selbst derart selbstparametrierend ausgelegt ist, daß in einem ersten Schritt ein Mininmal- und/oder Maximalpunkt des Regelbereichs, vorzugsweise der Kaltwasserzu- fuhr, angefahren wird und die dieser Stellgliedstellung entsprechende Sollwertvorgabe in einem Datenspeicher (33) abgelegt wird und im weiteren Betrieb die den jeweiligen Temperatureinstellungen entsprechenden Stellgliedstellungen ständig in diesem Datenspeicher (33) in einem Histogramm gespeichert und dieses hier- durch ständig aktualisiert werden.
  
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Datenspeicher (33) der Reglereinheit (6) unter- schiedliche Temperaturbereiche der Feinregelung ange- legt sind.
  
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reglereinheit (6) mit einer Betriebsdatenerfassung verbunden ist.
  
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Programmspeicher (32) der Reglereinheit (6) ein Programm-Modul zur thermi- schen Desinfektion derart abgelegt ist, daß aufgrund der Programm vorgabe ein extrem hoher Temperatursollwert

für einen definierten Zeitraum dem Regler vorgegeben wird.

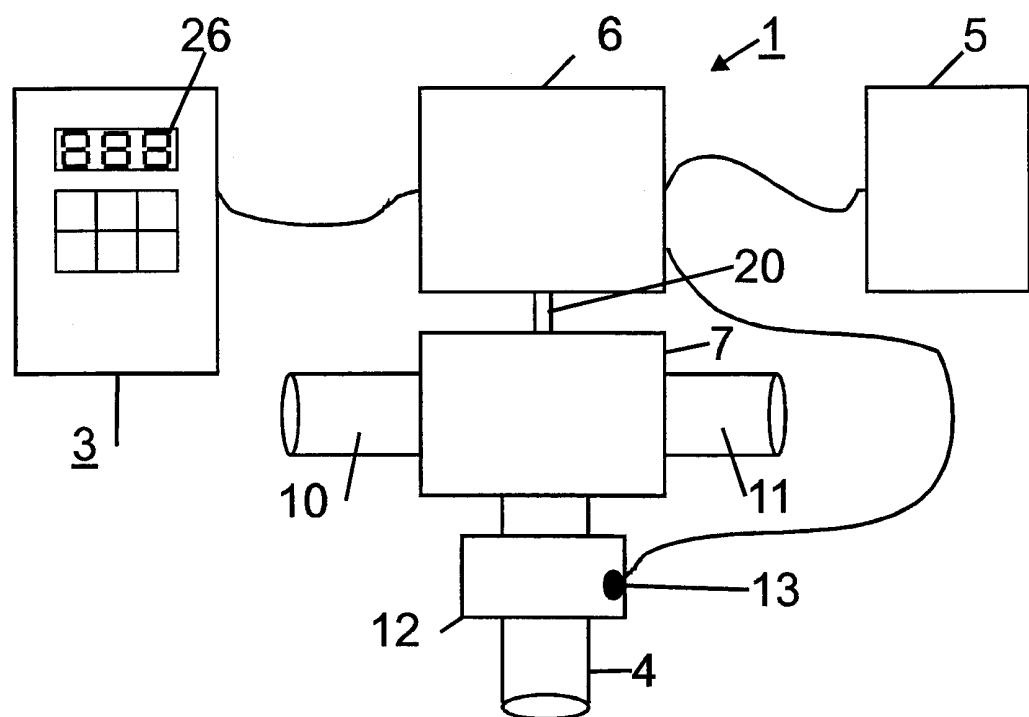


Fig. 1

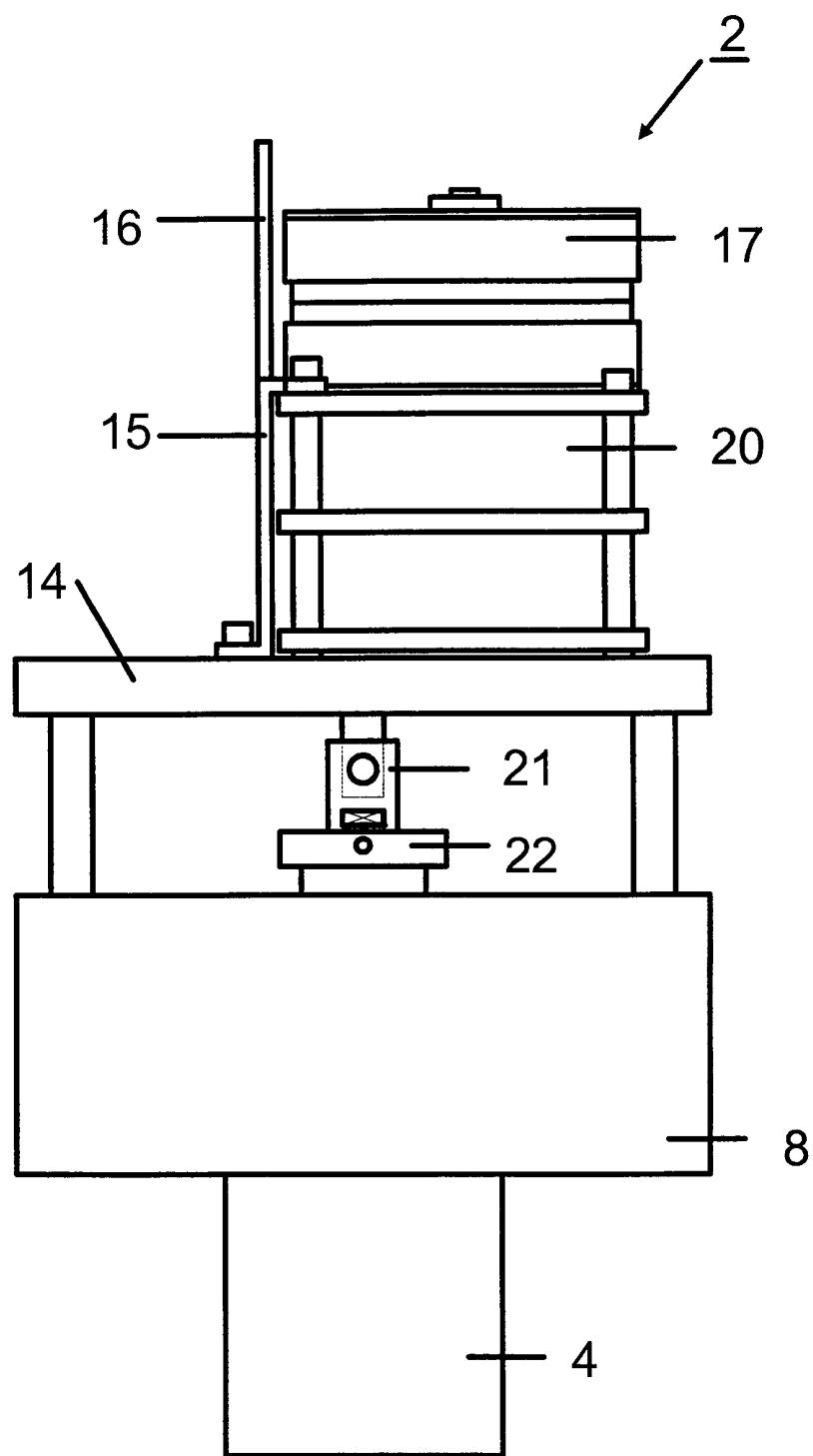


Fig. 2

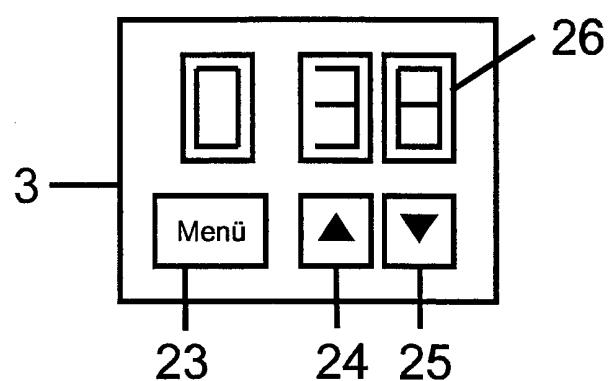


Fig. 3

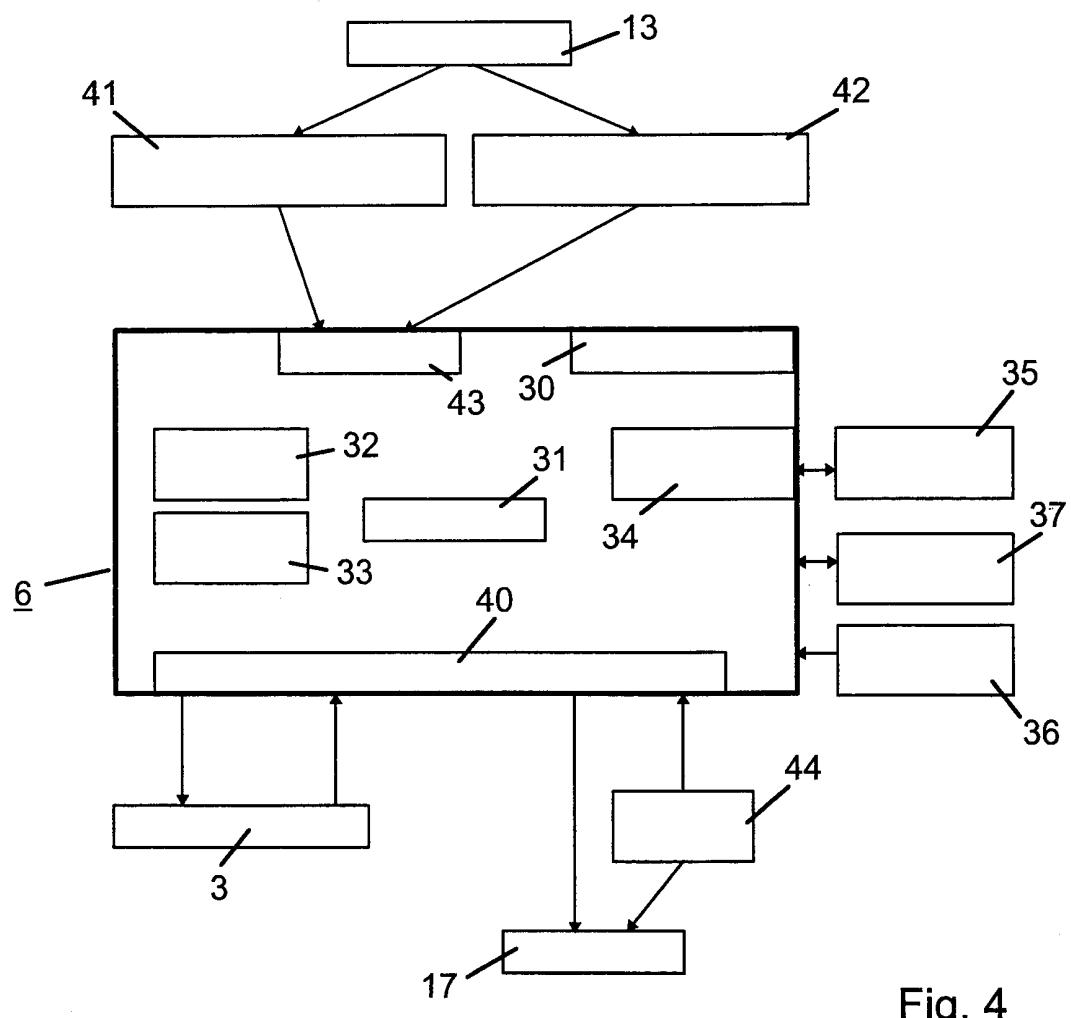


Fig. 4

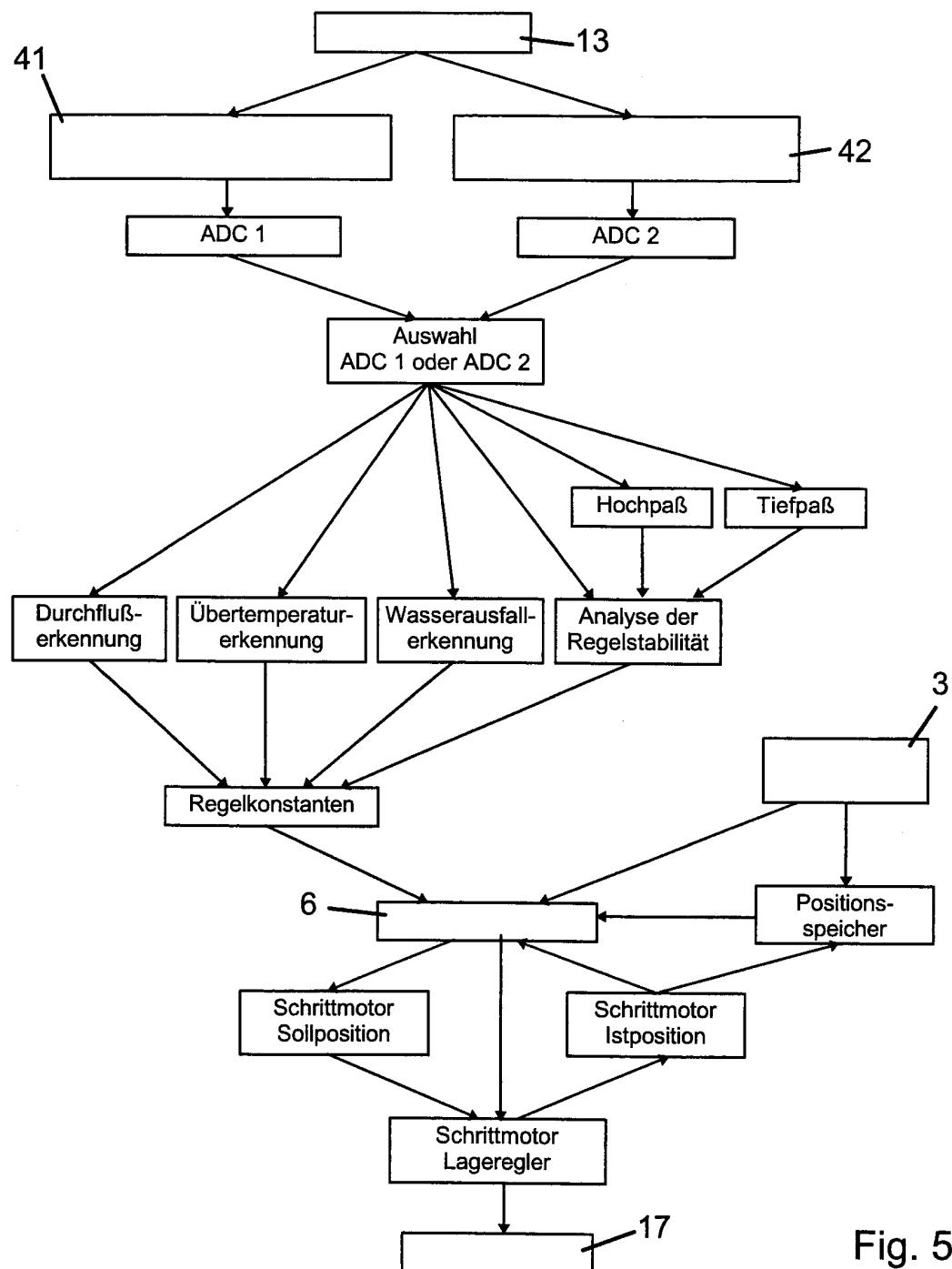


Fig. 5