



(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
21.09.94 Patentblatt 94/38

(51) Int. Cl.⁵ : **F24D 19/10**

(21) Anmeldenummer : **91909693.3**

(22) Anmeldetag : **21.05.91**

(86) Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP91/00946

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 91/18246 28.11.91 Gazette 91/27

(54) **ANORDNUNG UND VERFAHREN ZUM STEuern DES
WASSERMENGENDURCHLAUFVERHÄLTNISSes VON KESSELKREISLAUF ZU HEIZKREISLAUF IN
WARMWASSERHEIZUNGSANLAGEN.**

(30) Priorität : **19.05.90 DE 4016221**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
06.05.92 Patentblatt 92/19

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
21.09.94 Patentblatt 94/38

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
AT-A- 298 735
DE-A- 3 207 427
DE-B- 1 675 998
DE-B- 2 229 820

(73) Patentinhaber : **TEKMAR ANGEWANDTE
ELEKTRONIK GmbH**
Möllneyer Ufer 17
D-45257 Essen (DE)

(72) Erfinder : **LATARIUS, Hans**
Möllneyer Ufer 17
D-4300 Essen 15 (DE)

(74) Vertreter : **Zenz, Joachim Klaus et al**
Am Ruhrstein 1
D-45133 Essen (DE)

EP 0 483 326 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung und ein Verfahren zum Steuern des Wassermengendurchlaufverhältnisses von Kesselkreislauf zu Heizkreislauf in Warmwasser-, insbesondere Niedertemperaturheizungsanlagen, mit einem Vierwegemischer und einer dessen Stellung beeinflussenden Steuereinrichtung, die so ausgebildet ist, daß sie bei voll geöffnetem Mischer eine veränderliche Dosierung der Rücklaufwasserbeimischung in den Heizungsvorlauf ermöglicht. Ferner bezieht sich die Erfindung auf einen besonders ausgebildeten Vierwegemischer zur Verwendung in einer solchen Anordnung bzw. einem solchen Verfahren.

Bei der Verwendung herkömmlicher Mischer in Niedertemperaturheizungen stellte sich bei einer Kesseltemperatur von 80°C die maximal erforderliche Vorlauftemperatur von 50°C bereits bei weit weniger als der Hälfte des Mischerstellweges ein. Dadurch ergab sich ein zu grobes Regelverhalten. Außerdem ist es eine Anforderung der Niedertemperaturheizung, insbesondere einer Fußbodenheizung, unterschiedliche Wassermengen in den Rohrkreisen Kessel einerseits und Heizung andererseits zu transportieren. Dafür ein Rechenbeispiel:

A) Typische Temperaturen im Kesselkreis sind

$$\begin{aligned} \text{Kesselvorlauf} &= 80^{\circ}\text{C} \\ &= \text{Differenz } 20 \text{ K} \\ \text{Kesselrücklauf} &= 60^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

B) Typische Temperaturen in einem Fußbodenheizkreis sind

$$\begin{aligned} \text{Vorlauf} &= 40^{\circ}\text{C} \\ &= \text{Differenz } 10 \text{ K} \\ \text{Rücklauf} &= 30^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Daraus ergeben sich die folgenden Wassermengen-Anforderungen bei einem angenommenen Wärmebedarf von 20.000 kcal:

$$\text{zu A) } \frac{20.000 \text{ kcal}}{20 \text{ K}} = 1.000 \text{ l/h} \quad \text{zu B) } \frac{20.000 \text{ kcal}}{10 \text{ K}} = 2.000 \text{ l/h}$$

Mit diesen Anforderungen ist ein herkömmlicher Mischer überfordert. Aus diesem Grunde hat man in der Regel eine entsprechend dimensionierte Beipassverbindung zwischen Heizungsvor- und -rücklauf geschaffen. Damit wurde ständig dem Vorlauf unabhängig von der Stellung des Mischers eine konstante Menge Rücklaufwasser zugeführt mit dem Vorteil, daß die Wassermenge im Heizkreis sich erhöhte und der Mischerstellwinkel ausgenutzt wurde.

Der Nachteil solcher Regeleinrichtungen liegt darin, daß bei Sollwertänderungen das Heizsystem sehr träge reagiert.

Aus der DE-PS 32 07 427 sind Anordnung und Verfahren der gattungsgemäßen Art bekannt. Die Ausdehnung des praktisch verfügbaren Stellbereichs sowie die gewünschte rasche Regelantwort beispielsweise bei einem Wärmeschub nach der Nachtabsenkung werden durch einen verstellbaren Beipass erreicht, der in Abhängigkeit von der Mischerstellung gesteuert wird und weitgehend geschlossen wird, wenn der Mischerweg vom Kesselvorlauf zum Heizungsvorlauf voll geöffnet ist. Der verstellbare Beipass mischt der über den Mehrwegemischer fließenden Heizwassermenge eine zusätzliche Rücklaufwassermenge bei. Wenn der Mischer aufgrund der Vorlauftemperaturbegrenzung etwas geschlossen wird, vergrößert sich die über den Beipass geleitete Rücklaufwassermenge. Die über den Mischerweg zum Heizungsvorlauf strömende Menge an Kesselvorlaufwasser kann daher weitgehend unvermindert bleiben, so daß der Mischer auch im oberen Stellbereich ein feinfühliges Regelverhalten gewährleistet. Die Zuordnung eines gesteuerten Beipasses zu einem herkömmlichen Mehrwegemischer sowie deren regelungstechnische Verknüpfung waren bisher die einzige Möglichkeit, das angestrebte Regelverhalten mit geringen Totzeiten, relativ kurzen Übergangsphasen und weitgehender Ausnutzung des Mischer-Stellbereichs zu vereinigen. Die zusätzliche gesteuerte Beipassklappe erhöht den Herstellungs- und Wartungsaufwand, zumal sich der Verschleiß in den beiden Wegen über den Mischer einerseits und über den Beipass andererseits nicht immer gleichmäßig und einheitlich einstellt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das oben erläuterte angestrebte Regelverhalten zu optimieren und mit wesentlich geringerem baulichen, wartungsmäßigen und betrieblichen Aufwand zu erreichen.

Zur Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich die erfindungsgemäße Anordnung dadurch aus, daß daß der Vierwegemischer als Glockenmischer mit einer stationären Profilscheibe und einer drehbaren Schaltglocke ausgebildet ist, wobei die Schaltglocke mit einer Dichtfläche auf einer vorzugsweise ebenen Sitzfläche der Profilscheibe gleitend angeordnet ist; daß die Profilscheibe mit wenigstens drei getrennten Durchgangsöffnungen versehen ist, von denen eine erste mit dem Kesselvorlauf, eine zweite mit dem Heizungsvorlauf und eine dritte mit dem Kesselrücklauf verbunden ist; daß die Schaltglocke in einer mit dem Heizungsrücklauf verbundenen Mischkammer angeordnet, an ihrer Außenseite von dem Heizungsrücklaufwasser druckbeaufschlagt ist, einen Verbindungskanal begrenzt, einen Winkelbereich der Profilscheibe überspannt und über einen begrenzten Drehstellungsbereich die mit dem Kesselvorlauf verbundene erste Durchgangsöffnung mit der zum Heizungsvorlauf führenden zweiten Durchgangsöffnung kurzschließt (voll geöffneter Mischer) und gleichzeitig einen veränderlichen Teil des Öffnungsquerschnitts der zweiten Durchgangsöffnung zur mit dem Heizungsrücklauf (HR) verbundenen Strömungskammer für die Zumischung von Rücklaufwasser freigibt.

Überraschenderweise erreicht die Erfindung ein feinfühliges Regelverhalten über den gesamten Mischer-Stellbereich unter Verzicht auf einen gesteuerten Beipass einfach durch besondere Gestaltung des Mixers selbst. Anstelle eines gesonderten Beipasses ermöglicht der Verbindungskanal in der Schaltglocke die Zufuhr der maximalen Kesselvorlaufwassermenge bei veränderlicher Menge an Rücklaufwasser. Somit kann auch im oberen Stellbereich eine feinfühlige Regelung unter Änderung der Rücklaufwassermenge erreicht werden. Die kostenaufwendige Anordnung eines verstellbaren Beipasses sowie dessen regelungstechnische Verknüpfung mit dem Stellungsgeber des Mixers entfallen.

Im Betrieb reichen an sich die durch den Rücklaufwasserdruck auf die Schaltglocke einwirkenden Andruckkräfte zur dichten Anlage der Schaltglocke an ihrer ebenen Sitzfläche auf der Profilscheibe aus; vorzugsweise ist jedoch die Schaltglocke mit geringer Kraft federnd gegen die Profilscheibe vorgespannt.

Zur Einstellung des optimalen Regelverhaltens haben die Durchgangsöffnungen in Weiterbildung der Erfindung zumindest teilweise nierenförmige Öffnungsquerschnitte. Die mit dem Heizungsvorlauf verbundene zweite Durchgangsöffnung ist vorzugsweise wesentlich größer als die beiden anderen Durchgangsöffnungen der Profilscheibe, damit die notwendigen Strömungsquerschnitte in den Heizungsvorlauf sowohl für den Zustrom der Kesselvorlaufwassermenge als auch eines Teils des Heizungsrücklaufwassers zur Verfügung stehen.

Vorzugsweise besteht die Profilscheibe aus abrieb- und/oder korrosionsbeständigem Material, insbesondere aus gehärtetem bzw. legiertem Stahl, V2A und/oder keramischem Material. Die Schaltglocke besteht demgegenüber vorzugsweise aus weicherem Material, insbesondere aus Kunststoffmaterial und kann als Spritzformteil ausgebildet sein. Die angegebene Materialkombination V2A/Kunststoff für die Profilscheibe und die Schaltglocke hat besondere Vorteile. Einerseits ist ein leichtgängiges Drehen der Schaltglocke gerade zwischen diesen Materialarten gewährleistet. Diese leichte Verstellbarkeit ermöglicht den Einsatz von Stellmotoren mit niedriger Leistung. Beide Materialien haben eine ausgezeichnete Materialbeständigkeit (keine Korrosion, keine Entzinkung). Es gibt kaum Verschleiß, da eine ebene Dichtfläche der Schaltglocke auf einer ebenen Sitzfläche der Profilscheibe gleitet und die Federbelastung der Schaltglocke gering ist. Abgerieben wird nur die Schaltglocke; dies ändert aber nichts an Dichtigkeit zwischen den beiden in Wirkverbindung gehaltenen Komponenten (Profilscheibe und Schaltglocke), da ein Abrieb selbsttätig federnd nachgestellt wird. Der Querschnitt des Verbindungskanals ist selbstverständlich so groß bemessen, daß eine entsprechende Nachstellbewegung bei Abrieb der Schaltglocke auf die Strömungsquerschnitte ohne schädliche Einflüsse bleibt. Der bauliche und mechanische Aufwand ist bei der erfindungsgemäßen Anordnung im Vergleich zu der gattungsgemäßen Mischer-Beipass-Kombination deutlich herabgesetzt. Dementsprechend ist auch die Lebensdauer der neuen Anordnung wesentlich größer; es ist damit zu rechnen, daß die Lebensdauer des erfindungsgemäßen Glockenmischers derjenigen der zugehörigen Heizungsanlagen entspricht (25-30 Jahre).

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Anordnung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb der Steueranordnung zeichnet sich dadurch aus, daß nach einer sprunghaft erhöhten Wärmeanforderung die Schaltglocke zunächst in eine erste Richtung gedreht und in eine einer voll geöffneten Mischerposition entsprechende Stellung gebracht wird, wobei die Heizwassertemperatur überwacht und mit einem Grenzwert verglichen wird; daß beim Drehen der Schaltglocke in der ersten Richtung die zweite Durchgangsöffnung zunehmend von der Schaltglocke abgedeckt und der Zustrom von Heizungsrücklaufwasser zum Heizungsvorlauf gedrosselt wird, bis in einer Endstellung die Zumischung von Rücklaufwasser minimiert ist; und daß bei Erreichen der Grenztemperatur die Schaltglocke in die entgegengesetzte zweite Drehrichtung gedreht, ein zunehmend großer Rücklaufwasseranteil durch die zweite Durchgangsöffnung in den Heizungsvorlauf eingeleitet wird, während der Strömungsweg vom Kesselvorlauf zum Heizungsvorlauf zumindest zunächst, geöffnet gehalten wird.

Die Erfindung sieht ferner einen Vierwegemischer vor, der gekennzeichnet ist dadurch, daß eine Profil-

scheibe mit wenigstens drei getrennten Durchgangsöffnungen in einem Mischergehäuse fest eingebaut ist; daß eine sichelförmige Schaltglocke einer ebenen Sitzfläche der Profilscheibe gleitend aufgesetzt und um eine zur Sitzfläche rechtwinklig verlaufende Drehachse drehbar ist; daß die Schaltglocke einen sichelförmigen Verbindungskanal begrenzt, der so bemessen ist, daß er in einer Drehstellung der Schaltglocke den vollen Öffnungsquerschnitt einer ersten Profilscheibendurchgangsöffnung und einen Querschnittssektor der zweiten Profilscheibendurchgangsöffnung verbindet, während ein anderer Sektor der zweiten Durchgangsöffnung von der Schaltglocke unabgedeckt bleibt, und in einer zweiten Drehstellung den vollen Öffnungsquerschnitt der ersten Profilscheibenöffnung mit einem wesentlich größeren Teil der zweiten Profilscheibenöffnung verbindet.

Dieser Vierwegemischer hat die vorstehend genannten Vorteile bei der erfindungsgemäßen Anordnung zum Steuern des Wassermengendurchlaufverhältnisses in Warmwasserheizungsanlagen. Die gleichen Vorteile insbesondere in bezug auf Leichtgängigkeit, Materialbeständigkeit, Dichtigkeit und geringem baulichen Aufwand hat der erfindungsgemäße Vierwegemischer aber auch bei anderen Steuer- oder Regelanordnungen. Dies gilt vor allem dann, wenn die regelungstechnischen Vorteile von Mischer-Beipass-Kombinationen mit entsprechend reduziertem baulichen und betrieblichen Aufwand erreicht werden sollen. Durch geeignete Abstimmung der Öffnungsquerschnitte der Durchgangsöffnungen sowie ihrer Anordnung relativ zur drehbaren Schaltglocke können in bestimmten Stellbereichen gezielt unterschiedliche Mischverhältnisse eingestellt werden und dabei insbesondere die Durchflußmengen in einem Mischerzweig verstellt und in einem anderen Mischerzweig im wesentlichen unverändert beibehalten werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine Frontansicht auf das Mischergehäuse eines Ausführungsbeispiels der Erfindung bei geöffneter Mischkammer und demontiertem Mischerstellglied;
- Fig. 2 eine Schnittansicht in Richtung der Pfeile II-II der Fig. 1;
- Fig. 3 eine Schnittansicht in Richtung der Pfeile III-III der Fig. 1 bei montiertem Mischerstellglied;
- Fig. 4A bis 4C verschiedene Ansichten auf ein Mischerstellglied;
- Fig. 5 eine Frontansicht auf das Mischerstellglied in einer gegenüber Fig. 4A verstellten Einstellung; und
- Fig. 6 ein Prinzipschaltbild einer Ausführungsform der das Mischerstellglied steuernden Einrichtung.

In den Figuren 1 bis 3 ist ein Ausführungsbeispiel eines Vierwegemischers mit integrierter Heizungsumwälzpumpe dargestellt. Er hat Anschlußstutzen für den Kesselvorlauf KV, den Kesselrücklauf KR, den Heizungsvorlauf HV und den Heizungsrücklauf HR. Das Mischergehäuse 1 enthält die in Fig. 1 geöffnet gezeigte Mischkammer 3, in der die wesentlichen Komponenten des als Ganzes mit 4 bezeichneten Mischerstellgliedes eingebaut sind.

Eine in der Zeichnung nicht dargestellte Umwälzpumpe ist betriebsmäßig in eine Gehäuseaufnahme 5 eingebaut und in den Heizungsvorlauf HV eingebunden.

Der Vierwegemischer ist als Glockenmischer ausgebildet. Er weist eine Profilscheibe 6, die mit der Bodenwand der Mischkammer 3 fest verbunden ist, eine über einen Teilkreisbogen von mehr als 180° verlaufende sichelförmige Schaltglocke 7 (Fig. 5) und eine von einem Stellmotor getriebene Schaltwelle 8 auf, die mit der Schaltglocke 7 drehfest verbunden ist und relativ zur stationären Profilscheibe 6 um eine Drehachse 9 drehbar ist.

Die Profilscheibe 6 hat drei nierenförmig profilierte Durchgangsöffnungen 11, 12 und 13, die in hinter der Mischkammer 3 gelegene separate Strömungskammern 14, 15, 16 münden. Die erste Durchgangsöffnung 11 mit der ihr zugeordneten Kammer 14 ist an KV, die zweite Durchgangsöffnung 12 mit der ihr zugeordneten Strömungskammer 15 an HV und die dritte Durchgangsöffnung 13 mit der ihr zugeordneten Strömungskammer 16 ist an KR angebunden. Der Heizungsrücklauf HR mündet über eine radiale Öffnung 17 in eine Strömungskammer 18, die Teil der Mischkammer 3 ist und die Schaltglocke 7 außen umgibt. An der Innenseite begrenzt die Schaltglocke 7 einen Verbindungskanal 19, der einen Kreisbogen von etwas mehr als 180° überspannt und durch die Schaltglocke von der dem Heizungsrücklauf HR zugeordneten Strömungskammer 18 getrennt ist.

Wie in Fig. 3 zu erkennen ist, wird die Schaltglocke 7 mit Hilfe einer Schraubenfeder 20 auf der dem Verbindungskanal 19 zugewandten Seite der Profilscheibe 6 in Anlage gehalten. Die Schraubenfeder 20 stützt sich dabei gegen einen Gehäusedeckel 21 ab, der mit dem Gehäuse 1 lösbar verbunden ist und die Mischkammer 18 zur Umgebung abdichtet (die Dichtungen vor allem an der Durchführung der Schaltwelle 8 sind bekannter Ausführung und in der Zeichnung nicht dargestellt).

Zur Erläuterung der Funktionsweise des Vierwegemischers wird im folgenden auf die Figuren 4A, B und C sowie 5 eingegangen, die die wesentlichen Bestandteile des Mischerstellglieds 4 zeigen.

Fig. 4A zeigt eine Ansicht des Mischerstellglieds 4 in Richtung der Drehachse 9, und zwar in einer Stellung,

die der Betriebsstellung bei einem Mischerstellwinkel von ca. 90° entspricht. Wie oben gesagt, ist die Schaltglocke 7 an ihrer Außenseite von dem Druck des HR-Wassers in der Kammer 18 belastet. Die Durchgangsöffnungen 11 bis 13 der Profilscheibe münden jeweils in getrennte Strömungskammern. In der in Fig. 4A gezeigten Stellung wird die mit KV in Verbindung stehende Profilscheiben-Durchgangsöffnung 11 über den Verbindungskanal 19 in die Durchgangsöffnung 12 geleitet, die zum Heizungsvorlauf HV führt. Neben dem Kesselvorlaufstrom nimmt die zweite Durchgangsöffnung 12 in dieser Mischerstellung jedoch auch Rücklaufwasser aus der Strömungskammer 18 auf. Der Rest des Rücklaufwassers strömt in den Kesselrücklauf, dessen Durchgangsöffnung 13 zur HR-Strömungskammer 18 offen steht.

In Fig. 5 ist die Schaltglocke 7 bis zu einer dem voll geöffneten Mischer entsprechenden Endstellung im Gegenuhrzeigersinn weitergedreht. Wie zu sehen ist, schließt die sichelförmige Schaltglocke 7 in dieser Stellung die zum Kesselvorlauf führende Durchgangsöffnung 11 mit der zum Heizungsvorlauf führenden Durchgangsöffnung 12 kurz und schließt letztere ab gegenüber der HR-Strömungskammer 18, so daß kein Rücklaufwasser in den Heizungsvorlauf fließen kann. Diese Stellung ist, wie weiter unten noch erläutert werden wird, eine Endstellung, die kurzfristig bei sprunghaft ansteigendem Wärmebedarf im Heizkreislauf, beispielsweise beim Übergang aus der Nachtabenkung, eingeschaltet werden kann bevor der Mischer wieder in die normale Betriebsstellung (Fig. 4A) zurückgefahren wird (um die Grenztemperatur im HV nicht zu überschreiten). In einem großen Bereich von Mischerstellungen kann auch eine beliebig genau regelbare Rücklaufwassermenge über den von der Schaltglocke offen gelassenen Abschnitt der zweiten Durchgangsöffnung 12 zugemischt werden. Die Steuerkennlinie kann also vergleichbar derjenigen des aus der DE-PS 32 07 427 bekannten Mixers mit Bypass eingestellt werden. Dies gelingt bei geeigneter Formgebung vor allem der ersten und zweiten Durchgangsöffnungen 11 und 12 (die in den Figuren 1 und 4A bzw. 5 dargestellten Profile sind nur als Beispielprofile aufzufassen). Allein durch Drehen der Schaltglocke 7 unter entsprechender Querschnittsänderung der Profile der Durchgangsöffnungen 11, 12 kann das gewünschte Mischungsverhältnis eingestellt werden. Der Drehhub der Schaltglocke 7 ist im dargestellten Beispiel etwas kleiner als 180°.

Wesentlich für eine hohe Lebensdauer des Mischerstellglieds 4 sowie dessen reibungslosen Betrieb ist auch die Materialwahl der Profilscheibe 6 und der sichelförmigen Schaltglocke 7. Für erstere (6) ist ein abrieb- und korrosionsfestes Material, insbesondere V2A oder ein keramisches Material geeignet; die Schaltglocke 7 besteht demgegenüber aus einem vergleichsweise weichen und an der ebenen Dichtfläche mit möglichst optimalen Dichteigenschaften ausgestatteten Kunststoffmaterial. Aufgrund häufiger Schaltbewegungen kann sich das Glockenmaterial im Bereich der Dichtfläche 23 mehr oder weniger stark abarbeiten; der Druck des Rücklaufmediums in der Strömungskammer 18 sorgt mit Unterstützung der Druckfeder 20 für eine stets satte und dichtende Anlage unter Ausgleich des Schaltglockenabriebs.

In Fig. 6 ist ein schematisches Schaltbild einer elektrischen Anordnung zur Regelung des die Schaltwelle 8 betätigenden Stellmotors 25 gezeigt. Aufbau und Funktionsweise der Schaltungsanordnung werden im folgenden mit Bezug auf die Stellantwort der drehbaren Schaltglocke 7 in den Figuren 4 und 5 beschrieben.

Der Stellmotor 25 wird von einer Betriebsstromquelle 26 gespeist. Zwei über Relais 27A und 27Z an die Betriebsstromquelle anschaltbare Motortreiberstufen 28A und 28Z bestimmen Richtung (A = Mischer auf; Z = Mischer zu) und Hub der zur Schaltwelle 8 übertragenen Motor-Stellbewegung. Zwischen Treiberstufen 28 und Motor 25 ist eine Schaltergruppe mit den Schaltern 31, 32 und 33 eingebunden. Jeder Schalter ist als Umschalter ausgebildet und kann zwischen den beiden Stellungen a und b umschalten. Die Relais 27A und 27Z werden in Abhängigkeit von einem an sich bekannten Temperaturregelgerät 29 mit Dreipunktgeber 30 geschaltet. Ein von der Heizungsvorlauftemperatur beeinflusster Thermostat 34 dient als Grenzwertgeber und gibt ein Grenzwertsignal an den Regler 29, wenn ein Grenzwert der Vorlauftemperatur erreicht ist.

Die schematische Schaltungsanordnung gemäß Fig. 6 wird im folgenden für den typischen Betriebsfall des Übergangs von einer Nachtabenkung auf Tagbetrieb beschrieben. Der Übergang beginnt mit einer sprunghaften Wärmeanforderung, die über den Regler 29, 30 der Anordnung mitgeteilt wird, wobei das Relais 27A schließt. Alle Endschalter 31, 32 und 33 befinden sich in ihrer Stellung a. Der Stellmotor 25 läuft daraufhin aus der der Nachtabenkung entsprechenden Endstellung (Schaltglocke 7 ist in der unteren Hälfte in Fig. 4A, schließt KV und KV kurz und gibt die zweite Durchgangsöffnung 12 zum Heizungsvorlauf für den vollen Rücklaufstrom frei). Bei dieser Schalterstellung läuft der Stellmotor rasch in die in Fig. 4A gezeigte Schaltglockenposition. In dieser Stellung ist der Kesselvorlauf zum Heizungsvorlauf voll geöffnet und gleichzeitig die zweite Durchgangsöffnung 12 der Profilscheibe teilweise zur Miskerkammer 18 und damit für das Rücklaufwasser offen. Eine in der Zeichnung nicht dargestellte Nockenscheibe, die mit der Schaltwelle 9 gekoppelt ist, betätigt bei Erreichen dieser Stellung den Schalter 31 und schaltet diesen in die Position b um. Die Glockenscheibe dreht weiter in Richtung der in Fig. 5 gezeigten Endstellung (in Gegenuhrzeigerrichtung), wodurch der Rücklaufstrom zunehmend gedrosselt und dementsprechend die Aufheizung beschleunigt wird.

Das Thermostat 34 überwacht die Heizungsvorlauftemperatur und gibt einen Schaltbefehl an den Regler 29 bei Erreichen einer Grenztemperatur. Dies kann durchaus vor Erreichen der äußersten Endstellung gemäß

Fig. 5 der Fall sein.

Über den Dreiwegesteller 30 wird jetzt Relais 27A geöffnet und Relais 27Z geschlossen. Endschalter 33 befindet sich in der Stellung a. Der Motor wird dadurch umgesteuert, dreht rückwärts und sorgt für eine Vergrößerung des zur Mischkammer 18 hin freien Querschnitts der zweiten Durchgangsöffnung 12. Eine zunehmende Rücklaufwassermenge wird dem Heizungsvorlauf beigemischt. Bei Unterschreiten des kritischen Grenzwerts öffnet das Relais 27Z den zugehörigen Schalter, und die Treiberstufe 28Z wird stromlos. Danach findet eine an sich bekannte Dreipunktregelung statt, bei der der Stellmotor 25 bei Über- oder Unterschreiten gewisser Grenztemperaturen die Schaltglocke im Gegenuhrzeigersinn oder im Uhrzeigersinn dreht und die Drehbewegung phasenweise wieder unterbricht.

Die vorstehende Beschreibung läßt erkennen, daß die erfindungsgemäße Steueranordnung eine volle Ausnutzung des Stellbereichs und eine feinfühlige Steuerung bei nur einem einzigen drehbaren Stellglied, nämlich der Schaltglocke 7 ermöglicht. Der betriebliche Aufwand ist minimiert, die Lebensdauer vergleichsweise wesentlich erhöht und die Zuverlässigkeit entsprechend verbessert.

Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche Abwandlungen möglich. So können die Konfiguration der Glocke, Ausbildung und Widerlagerpunkte der Feder, die Ausbildung der Dichtfläche zwischen Glocke 7 und Profilscheibe 6 und vor allem Form, Anordnung und Anzahl der verwendeten Durchgangsöffnungen variiert werden, um eine Anpassung an bestehende Bauformen des Gehäuses und/oder an gewünschte Regelkennlinien zu erreichen.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Steuern des Wassermengendurchlaufverhältnisses von Kesselkreislauf zu Heizkreislauf in Warmwasser-, insbesondere Niedertemperaturheizungsanlagen, mit einem Vierwegemischer und einer dessen Stellung beeinflussenden Steuereinrichtung, die so ausgebildet ist, daß sie bei voll geöffnetem Mischer eine veränderliche Dosierung der Rücklaufwasserbeimischung in den Heizungsvorlauf ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Vierwegemischer als Glockenmischer (4) mit einer stationären Profilscheibe (6) und einer drehbaren Schaltglocke (7) ausgebildet ist, wobei die Schaltglocke mit einer Dichtfläche (23) auf einer vorzugsweise ebenen Sitzfläche der Profilscheibe gleitend angeordnet ist;

daß die Profilscheibe mit wenigstens drei getrennten Durchgangsöffnungen (11, 12, 13) versehen ist, von denen eine erste (11) mit dem Kesselvorlauf (KV), eine zweite (12) mit dem Heizungsvorlauf (HV) und eine dritte (13) mit dem Kesselrücklauf (KR) verbunden ist;

daß die Schaltglocke (7) in einer mit dem Heizungsrücklauf (HR) verbundenen Strömungskammer (3, 18) angeordnet, an ihrer Außenseite von dem Heizungsrücklaufwasser druckbeaufschlagt ist, an ihrer Innenseite einen Verbindungskanal (19) begrenzt, einen Winkelbereich der Profilscheibe überspannt und über einen begrenzten Drehstellungsbereich die mit dem Kesselvorlauf (KV) verbundene erste Durchgangsöffnung (11) mit der zum Heizungsvorlauf führenden zweiten Durchgangsöffnung (12) kurzschließt (voll geöffneter Mischer) und gleichzeitig einen veränderlichen Teil des Öffnungsquerschnitts der zweiten Durchgangsöffnung zur mit dem Heizungsrücklauf (HR) verbundenen Strömungskammer (18) für die Zumischung von Rücklaufwasser freigibt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltglocke (7) federnd gegen die Profilscheibe (6) vorgespannt ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnungen (11, 12, 13) zumindest teilweise nierenförmige Öffnungsquerschnitte haben.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehbewegung der Schaltglocke (7) beidseitig begrenzt ist auf einen Drehwinkel von ca. 120° und daß in der einen Endstellung der Kesselvorlauf (KV) über den Verbindungskanal (19) zum Heizungsvorlauf (HV) voll geöffnet ist, gleichzeitig aber ein zweiter Öffnungsquerschnitt als Durchgangsöffnung (12) zur Heizungsrücklaufkammer erhalten bleibt.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (19) teilkreisförmig ausgebildet ist und über eine Bogenlänge von 160-200° verläuft, daß die Schaltglocke (7) in einer Endstellung die ersten und zweiten Durchgangsöffnungen (11, 12) von der Heizungsrücklaufkam-

mer (3, 18) trennt und untereinander über den Verbindungskanal (19) kurzschließt, während die dritte Durchgangsöffnung (13) vom Heizungsrücklaufwasser angeströmt ist.

- 5 6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in einer anderen Endstellung der Schaltglocke die ersten und dritten Durchgangsöffnungen (11, 13) über den Verbindungskanal (19) kurzgeschlossen sind und die zum Heizungsvorlauf führende zweite Durchgangsöffnung (12) zur Heizungsrücklaufkammer (3; 18) offensteht.
- 10 7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilscheibe (6) in einem Mischergehäuse (1) befestigt ist und auf der der Schaltglocke (7) abgewandten Seite der Profilscheibe drei getrennte Strömungskammern (14, 15, 16) angeordnet sind, die mit dem Kesselvorlauf (KV), Heizungsvorlauf (HV) und Kesselrücklauf (KR) verbunden sind.
- 15 8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilscheibe (6) aus abrieb- und/oder korrosionsbeständigem Material, insbesondere gehärtetem bzw. legiertem Stahl, V2A und/oder keramischem Material besteht.
- 20 9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltglocke (7) aus Kunststoffmaterial besteht, das weicher ist als das Material der Profilscheibe (6).
- 25 10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltglocke (7) von einem reversierbaren Stellmotor (25) angetrieben ist, der von der Steuereinrichtung so gesteuert ist, daß er die Schaltglocke bei sprunghaft steigender Heiztemperaturanforderung (z.B. nach der Nachtabenkung) aus einer Endstellung in die Richtung der anderen Endstellung (Fig. 5) bewegt, in der der Heizungsvorlauf (HV) mit dem Kesselvorlauf (KV) kurzgeschlossen und der Strömungsquerschnitt zwischen der Heizungsrücklaufkammer (3; 18) und der zum Heizungsvorlauf führenden zweiten Durchgangsöffnung (12) minimal ist, und bei Erreichen einer oberen Grenztemperatur im Heizungsvorlauf in die Gegenrichtung in eine Arbeitsstellung dreht, bei der die zweite Durchgangsöffnung (12) zur Heizungsrücklaufkammer teilweise offen ist und dem über den Verbindungskanal (19) zugeführten Kesselvorlaufwasser Heizungsrücklaufwasser beigemischt wird.
- 30 11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizungsvorlauftemperatur thermostatisch überwacht ist, daß die Steuereinrichtung eine Dreipunkt-Regelanordnung mit Schaltern (27, 31 ... 33) zum Ein- und Ausschalten des Stellmotors (25) und zur Drehrichtungsumkehr aufweist und daß die Dreipunkt-Regelanordnung vom Vorlaufthermostaten (34) umschaltbar ist.
- 35 12. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schalteranordnung (31 ... 33) in den Stromkreis des Stellmotors (25) eingebunden ist, die von einer Nockenscheibe in Abhängigkeit von der Stellung der Schaltglocke (7) betätigbar ist.
- 40 13. Verfahren zum Betrieb der Steueranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach einer sprunghaft erhöhten Wärmeanforderung die Schaltglocke zunächst in eine erste Richtung gedreht und in eine einer voll geöffneten Mischerposition entsprechende Stellung gebracht wird, wobei die Heizwassertemperatur überwacht und mit einem Grenzwert verglichen wird;
45 daß beim Drehen der Schaltglocke in der ersten Richtung die zweite Durchgangsöffnung zunehmend von der Schaltglocke abgedeckt und der Zustrom von Heizungsrücklaufwasser zum Heizungsvorlauf gedrosselt wird, bis in einer Endstellung die Zumischung von Rücklaufwasser minimiert ist; und
daß bei Erreichen der Grenztemperatur die Schaltglocke in die entgegengesetzte zweite Drehrichtung gedreht, ein zunehmend großer Rücklaufwasseranteil durch die zweite Durchgangsöffnung in den
50 Heizungsvorlauf eingeleitet wird, während der Strömungsweg vom Kesselvorlauf zum Heizungsvorlauf zumindest zunächst, geöffnet gehalten wird.
- 55 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Profile der ersten und zweiten Durchgangsöffnungen so gewählt und auf die Schaltglocke abgestimmt werden, daß eine etwa lineare Regelkennlinie bei großem Stellbereich entsteht.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltglocke gegen ihre Sitzfläche auf der Profilscheibe mit einer Kraft gedrückt wird, die nur wenig größer als ihr Eigengewicht ist.

16. Vierwegemischer, zur Verwendung in der Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**,
 daß eine Profilscheibe (6) mit wenigstens drei getrennten Durchgangsöffnungen (11, 12, 13) in einem Mischergehäuse (1) fest eingebaut ist;
 5 daß eine sichelförmige Schaltglocke (7) einer ebenen Sitzfläche (23) der Profilscheibe (6) gleitend aufgesetzt und um eine zur Sitzfläche rechtwinklig verlaufende Drehachse (9) drehbar ist;
 daß die Schaltglocke einen sichelförmigen Verbindungskanal (19) begrenzt, der so bemessen ist, daß er in einer Drehstellung (Fig. 4A) der Schaltglocke den vollen Öffnungsquerschnitt einer ersten Profilscheibendurchgangsöffnung (11) und einen Querschnittssektor der zweiten Profilscheibendurchgangsöffnung (12) verbindet, während ein anderer Sektor der zweiten Durchgangsöffnung von der Schaltglocke unabgedeckt bleibt, und in einer zweiten Drehstellung (Fig. 5) den vollen Öffnungsquerschnitt der ersten Profilscheibenöffnung mit einem wesentlich größeren Teil der zweiten Profilscheibenöffnung verbindet.
17. Vierwegemischer nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die drei Profilscheiben-Durchgangsöffnungen (11, 12, 13) in drei getrennte Gehäusekammern (14, 15, 16) münden, die auf einer ersten Seite der Profilscheibe (6) angeordnet und mit drei Anschlußstutzen verbunden sind und daß auf der gegenüberliegenden Seite der Profilscheibe eine weitere Gehäusekammer (3; 18) vorgesehen ist, in der die Schaltglocke (7) angeordnet ist und in die in entsprechenden Drehstellungen der Schaltglocke alle drei Durchgangsöffnungen münden.
18. Vierwegemischer nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilscheibe (6) aus einem abrieb- und/oder korrosionsbeständigen Material, insbesondere einer Stahllegierung, V2A, einem keramischen Werkstoff oder einem Werkstoffgemisch besteht und die Schaltglocke (7) aus einem weicheeren Material, insbesondere Kunststoff besteht.
19. Vierwegemischer nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltglocke (7) ein Spritzgußformteil ist.
20. Vierwegemischer nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltglocke mit geringer Federkraft gegen ihre Sitzfläche (23) auf der Profilscheibe (6) gedrückt ist.
21. Vierwegemischer nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche der zweiten Profilscheibendurchgangsöffnung (12) um 50 bis 150%, vorzugsweise um etwa 80 bis 100% größer ist als diejenige der ersten Profilscheibendurchgangsöffnung (11).

Claims

1. System for controlling the ratio of the water flow volume of the boiler circuit to the heating circuit in hot water, particularly low temperature, heating installations, with a four-way mixer and a control device controlling its position which is so constructed that it makes possible, when the mixer is fully open, a variable dosing of the addition of returned water into the heating supply, characterised in that the four-way mixer is constructed as a bell-type mixer (4) with a stationary profiled disc (6) and a rotatable switching bell (7), the switching bell being arranged with a sealing surface (23) sliding on a preferably flat seating surface of the profiled disc; that the profiled disc is provided with at least three separate flow openings (11, 12, 13), of which a first (11) is connected to the boiler supply (KV), a second (12) is connected to the heating supply (HV) and a third (13) is connected to the boiler return (KR); that the switching bell (7) is arranged in a flow chamber (3, 18) connected to the heating return (HR), is acted on at its outer surface by the pressure of the returned heating water, bounds a connecting passage (19) at its inner surface, extends over an angular region of the profiled disc and over a limited range of rotational positions short-circuits the first flow opening (11), which is connected to the boiler supply (KV), to the second flow opening (12), which leads to the heating supply (fully opened mixer), and at the same time opens a variable proportion of the opening cross-section of the second flow opening to the flow chamber (18) connected to the heating return (HR) for the addition of returned water.
2. System as claimed in Claim 1, characterised in that the switching bell (7) is resiliently biased against the profiled disc (6).

3. System as claimed in Claim 1 or 2, characterised in that the flow openings (11, 12, 13) have at least partially kidney-shaped opening cross-sections.
- 5 4. System as claimed in one of Claims 1 to 3, characterised in that the rotational movement of the switching bell (7) is limited on both sides to a rotational angle of ca. 120° and that in the one end position the boiler supply (KV) is fully open via the connecting passage (19) to the heating supply (HV) but at the same time a second opening cross-section remains as a flow opening (12) to the heating return chamber.
- 10 5. System as claimed in one of Claims 1 to 4, characterised in that the connecting passage (19) is of part-circular shape and extends over an arc length of 160-200°, that in one end position the switching bell (7) separates the first and second flow openings (11, 12) from the heating return chamber (3, 18) and short-circuits them via the connecting passage (19) whilst the returned heating water flows through the third flow opening (13).
- 15 6. System as claimed in Claim 5, characterised in that in another end position of the switching bell the first and third flow openings (11, 13) are short-circuited via the connecting passage (19) and the second flow opening (12) leading to the heating supply is open to the heating return chamber (3; 18).
- 20 7. System as claimed in one of Claims 1 to 6, characterised in that the profiled disc (6) is secured in a mixer housing (1) and arranged on the side of the profiled disc directed away from the switching bell (7) there are three separate flow chambers (14, 15, 16) which are connected to the boiler supply (KV), heating supply (HV) and boiler return (KR).
- 25 8. System as claimed in one of Claims 1 to 7, characterised in that the profiled disc (6) comprises abrasion- and/or corrosion-resistant material, particularly hardened or alloyed steel, V2A and/or ceramic material.
- 30 9. System as claimed in one of Claims 1 to 8, characterised in that the switching bell (7) comprises plastics material which is softer than the material of the profiled disc (6).
- 35 10. System as claimed in one of Claims 1 to 9, characterised in that the switching bell (7) is driven by a reversible positioning motor (25) which is so controlled by the control device that, if the heating temperature requirement suddenly increases (e.g. after the night time reduction), it moves the switching bell out of one end position in the direction of the other end position (Fig. 5) in which the heating supply (HV) is short-circuited to the boiler supply (KV) and the flow cross-section between the heating return chamber (3; 18) and the second flow passage (12) leading to the heating supply is minimal and, when an upper threshold temperature in the heating supply is reached, rotates it in the opposite direction into a working position in which the second flow opening (12) is partially open to the heating return chamber and returned heating water is added to the boiler supply water fed via the connecting passage (19).
- 40 11. System as claimed in Claim 10, characterised in that the heating supply temperature is thermostatically monitored, that the control device has a three point control system with switches (27, 31 ... 33) for switching the positioning motor (25) on and off and for reversing the direction of rotation and that the three point control system may be switched over by the supply thermostat (34).
- 45 12. System as claimed in Claim 10 or 11, characterised in that connected to the current circuit of the positioning motor (25) there is a switch arrangement (31 ... 33) which is actuatable by a cam disc in dependence on the position of the switching bell (7).
- 50 13. Method of operating the control system as claimed in one of Claims 1 to 12, characterised in that after a suddenly increased heat requirement the switching bell is initially rotated in a first direction and is moved into a position corresponding to a fully open mixer position, whereby the heated water temperature is monitored and compared with a threshold value; that on rotation of the switching bell in the first direction the second flow opening is increasingly covered by the switching bell and the flow of returned heating water to the heating supply is throttled until in an end position the addition of returned water is minimised; and that on reaching the threshold temperature the switching bell is rotated in the opposite second direction of rotation, an increasingly large proportion of returned water is introduced through the second flow opening into the heating supply whilst the flow path from the boiler supply to the heating supply is held open, at least initially.
- 55

14. Method as claimed in Claim 13, characterised in that the profiles of the first and second flow openings are so selected and matched to the switching valve that an approximately linear control characteristic is produced with a large range of movement.
- 5 15. Method as claimed in Claim 13 or 14, characterised in that the switching bell is pressed against its seating surface on the profiled disc with a force which is only a little larger than its own weight.
- 10 16. Four-way mixer for use in the system as claimed in one of Claims 1 to 12, characterised in that a profiled disc (6) with at least three separate flow openings (11, 12, 13) is fixedly mounted in a mixer housing (1); that a crescent-shaped switching bell (7) is slidably superimposed on a flat seating surface (23) of the profiled disc (6) and is rotatable about an axis of rotation (9) extending at right angles to the seating surface; that the switching bell defines a crescent-shaped connecting passage (19) which is so dimensioned that, in one rotational position (Fig. 4A) of the switching bell, it connects the full opening cross-section of a first profiled disc flow opening (11) and a cross-sectional sector of the second profiled disc flow opening (12), whilst another sector of the second flow opening remains uncovered by the switching bell, and, in a second rotational position (Fig. 5), connects the full opening cross-section of the first profiled disc opening to a substantially larger portion of the second profiled disc opening.
- 15 17. Four-way mixer as claimed in Claim 16, characterised in that the three profiled disc flow openings (11, 12, 13) communicate with three separate housing chambers (14, 15, 16) which are arranged on a first side of the profiled disc (6) and are connected to three pipe connectors and that provided on the opposite side of the profiled disc there is a further housing chamber (3; 18) in which the switching bell (7) is arranged and with which all three flow openings communicate in appropriate rotational positions of the switching bell.
- 20 18. Four-way mixer as claimed in Claim 16 or 17, characterised in that the profiled disc (6) comprises an abrasion- and/or corrosion-resistant material, particularly a steel alloy, V2A, a ceramic material or a mixture of materials and the switching bell (7) comprises a softer material, particularly plastics material.
- 25 19. Four-way mixer as claimed in one of Claims 16 to 18, characterised in that the switching bell (7) is an injection moulded component.
- 30 20. Four-way mixer as claimed in one of Claims 16 to 19, characterised in that the switching bell is pressed with a small spring force against its seating surface (23) on the profiled disc (6).
- 35 21. Four-way mixer as claimed in one of Claims 16 to 20, characterised in that the cross-sectional area of the second profiled disc flow opening (12) is 50 to 150%, preferably about 80 to 100%, greater than that of the first profiled disc flow opening (11).

40 Revendications

1. Disposition de commande du rapport entre les débits d'eau passant respectivement dans le circuit de chaudière et le circuit de chauffage, dans des installations de chauffage à eau chaude, en particulier à basse température, avec un mélangeur à quatre voies et un dispositif de commande, agissant sur sa position, réalisé de manière que, lorsque le mélangeur est complètement ouvert, il permet un dosage variable de l'appoint d'eau de retour dans le départ au chauffage, caractérisée en ce que
- 45 le mélangeur à quatre voies est réalisé sous forme de mélangeur à cloche (4), avec un disque profilé (6) stationnaire et une cloche de distribution (7) tournante, celle-ci étant disposée glissante, par une surface d'étanchéité (23), sur une surface de siège, de préférence plane, du disque profilé ;
- 50 le disque profilé est pourvu d'au moins trois ouvertures de passage (11,12,13) séparées, dont une première (11) est reliée à l'arrivée de chaudière (KV), une deuxième (12) au départ d'alimentation de chauffage (HV) et une troisième (13) au retour à chaudière (KR) ;
- 55 la cloche de distribution (7) est disposée dans une chambre de circulation (3,18) reliée au retour de chauffage (HR), est exposée en face extérieure à la pression de l'eau de retour de chauffage, délimite sur sa face intérieure un canal de liaison (19), recouvre une plage angulaire du disque profilé et, lorsque le mélangeur est complètement ouvert, met en court-circuit, sur une plage de positions angulaires limitée, la première ouverture de passage (11), reliée à l'arrivée de chaudière (KV), avec la deuxième ouverture de

passage (12), menant au départ d'alimentation de chauffage, et libère simultanément une partie variable de la section transversale d'ouverture de la deuxième ouverture de passage, allant à la chambre de circulation (18), reliée au retour chauffage (HR), pour opérer l'addition avec mélange d'eau de retour.

- 5 **2.** Disposition selon la revendication 1, caractérisée en ce que la cloche de distribution (7) est précontrainte élastiquement contre le disque profilé (6).
- 3.** Disposition selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les ouvertures de passage (11,12,13) ont au moins partiellement des sections transversales d'ouverture en haricot.
- 10 **4.** Disposition selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le mouvement tournant de la cloche de distribution (7) est limité des deux côtés à un angle de rotation d'à peu près 120° et en ce que, dans une première position finale de l'arrivée de chaudière (KV) est totalement ouverte par l'intermédiaire du canal de liaison (19), sur le départ d'alimentation de chauffage (HV), mais simultanément une deuxième section transversale d'ouverture, reste maintenue, comme ouverture de passage (12), vers la chambre de retour chauffage.
- 15 **5.** Disposition selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le canal de liaison (19) est en forme de cercle partiel et s'étend sur une longueur d'arc de 160 à 200°, en ce que la cloche de distribution (7) sépare, dans une position finale, les première et deuxième ouvertures de passage (11,12) de la chambre de retour chauffage (3,18) et les court-circuite entre elles par l'intermédiaire du canal de liaison (19), tandis que la troisième ouverture de passage (13) est traversée par un courant d'eau de retour chauffage.
- 20 **6.** Disposition selon la revendication 5, caractérisée en ce que, dans une autre position finale de la cloche de distribution, les première et troisième ouvertures de passage (11,13) sont mises en court-circuit par l'intermédiaire du canal de liaison (19) et la deuxième ouverture de passage (12), menant au départ d'alimentation de chauffage reste ouverte sur la chambre de retour chauffage (3;18).
- 25 **7.** Disposition selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le disque profilé (6) est fixé dans un carter de mélangeur (1) et, sur la face, opposée à la cloche de distribution (7), du disque profilé sont disposées trois chambres d'écoulement (14,15,16) séparées, reliées à l'arrivée de chaudière (KV), au départ d'alimentation de chauffage (HV) et au retour chaudière (KR).
- 30 **8.** Disposition selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le disque profilé (6) est réalisé en un matériau résistant à l'usure par abrasion et/ou à la corrosion, en particulier en acier trempé ou allié, de qualité V2A et/ou en un matériau céramique.
- 35 **9.** Disposition selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la cloche de distribution (7) est réalisée en un matériau plastique, plus tendre que le matériau du disque profilé (6).
- 40 **10.** Disposition selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la cloche de distribution (7) est entraînée par un servomoteur (25) réversible, commandé par le dispositif de commande, que, en cas d'une demande de température de chauffage croissant soudainement (par exemple après la tombée de la nuit) il déplace la cloche de distribution, d'une position finale en direction de l'autre position finale (figure 5), dans laquelle le départ d'alimentation de chauffage (HV) est mise en court-circuit avec l'arrivée de chaudière (KV) et la section transversale offerte à l'écoulement, entre la chambre de retour chauffage (3;18) et celle du deuxième passage (12) menant au départ d'alimentation de chauffage est minimale, et, lors de l'atteinte d'une température limite supérieure dans le départ d'alimentation de chauffage, tourne en sens inverse, dans une position de travail pour laquelle la deuxième ouverture de passage (12) allant à la chambre de retour chauffage est partiellement ouverte, et de l'eau de retour de chauffage est ajoutée et mélangée à l'eau d'arrivée de chaudière amenée par l'intermédiaire du canal de liaison (19).
- 45 **11.** Disposition selon la revendication 10, caractérisée en ce que la température de départ d'alimentation de chauffage est surveillée par voie thermostatique, que le dispositif de commande comporte un agencement régulateur à trois échelons d'action, avec des interrupteurs (27,31....33) pour la mise en et hors service du servomoteur (25) et pour l'inversion de sens de rotation et que l'agencement régulateur à trois échelons d'action est commutable par le thermostat d'alimentation (34).
- 50 **12.** Disposition selon la revendication 10 ou 11, caractérisée en ce qu'un dispositif interrupteur (31 ... 33) est
- 55

intégré au circuit électrique du servomoteur (25) et est actionnable par un disque à came, en fonction de la position de la cloche de distribution (7).

- 5 13. Procédé de fonctionnement du dispositif de commande selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que suite à une demande de chaleur accrue soudainement, la cloche de distribution commence par tourner dans un premier sens et est placée dans une position correspondant à une position de mélangeur complètement ouverte, la température d'eau de chauffage étant surveillée et comparée à une valeur limite ;

10 que, par rotation de la cloche de distribution dans le premier sens, la deuxième ouverture de passage est de plus en plus couverte par la cloche de distribution et le courant d'eau de retour chauffage vers l'alimentation chauffage, est étranglée jusqu'à ce que, dans une position finale, l'addition avec mélange d'eau de retour soit minimisée ; et

15 que, lors de l'atteinte de la température limite, la cloche de distribution tourne dans le deuxième sens de rotation, une proportion de plus en plus grande d'eau de retour est introduite, par la deuxième ouverture de passage, dans l'alimentation de chauffage, tandis que le trajet d'écoulement de l'arrivée de chaudière à l'alimentation de chauffage est maintenue ouverte, au moins au début.
- 20 14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que les profils des première et deuxième ouvertures de passage sont choisis et accordés à la cloche de distribution de manière que soit obtenue une caractéristique de régulation à peu près rectiligne pour une grande plage de réglage.
- 25 15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que la cloche de distribution est pressée contre sa surface de siège sur le disque profilé, avec une force seulement de peu supérieure à celle de son poids propre.
- 30 16. Mélangeur à quatre voies, pour utilisation dans la disposition selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'un disque profilé (6), comportant au moins trois ouvertures de passage (11,12,13) séparées est monté fixe dans un carter de mélangeur (1) ;

35 qu'une cloche de distribution (7), en forme de faucille, est placée coulissante sur une surface de siège (23) plane du disque profilé (6) et peut tourner autour d'un axe de rotation (9) s'étendant à angle droit de la surface de siège ;

40 que la cloche de distribution délimite un canal de liaison (19) en forme de faucille, de dimensions telles que, dans une première position de rotation (figure 4A) de la cloche de distribution, il relie la pleine section transversale d'ouverture d'une première ouverture de passage (11) de disque profilé et un secteur de section transversale de la deuxième ouverture de passage (12) de disque profilé, tandis qu'un autre secteur de la deuxième ouverture de passage reste non couvert par la cloche de distribution, et dans une deuxième position de rotation (figure 5), il relie la pleine section transversale d'écoulement de la première ouverture de disque profilé à une partie, notablement plus grande, de la deuxième ouverture de disque profilé.
- 45 17. Mélangeur à quatre voies selon la revendication 16, caractérisé en ce que les trois ouvertures de passage (11,12,13) débouchent dans trois chambres de carter (14,15,16) séparées, disposées d'un premier côté du disque profilé (6) et reliées à trois tubulures de raccordement et en ce que du côté opposé du disque profilé est prévu une chambre de carter (3;18) supplémentaire, dans laquelle le disque de distribution (7) est disposé et dans laquelle débouchent les trois ouvertures de passage, dans des positions en rotation correspondantes de la cloche de distribution.
- 50 18. Mélangeur à quatre voies selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce que le disque profilé (6) est réalisé en un matériau résistant à l'usure par abrasion et/ou à la corrosion, en particulier en acier, en V2A, en un matériau céramique, ou en un mélange de matériaux et la cloche de distribution (7) est composé d'un matériau plus tendre, en particulier un matériau plastique.
- 55 19. Mélangeur à quatre voies selon l'une des revendications 16 à 18, caractérisé en ce que la cloche de distribution (7) est une pièce moulée par injection.
20. Mélangeur à quatre voies selon l'une des revendications 16 à 19, caractérisé en ce que la cloche de distribution est pressée, avec une faible force, contre sa surface de siège (23), sur le disque profilé (6).

- 21.** Mélangeur à quatre voies selon l'une des revendications 16 à 20, caractérisé en ce que l'aire de la section transversale de la deuxième ouverture de disque profilé (12) est supérieure de 50 à 150 %, de préférence d'à peu près 80 à 100 %, à celle de la première ouverture de disque profilé (11).

5

10

15

20

25

30

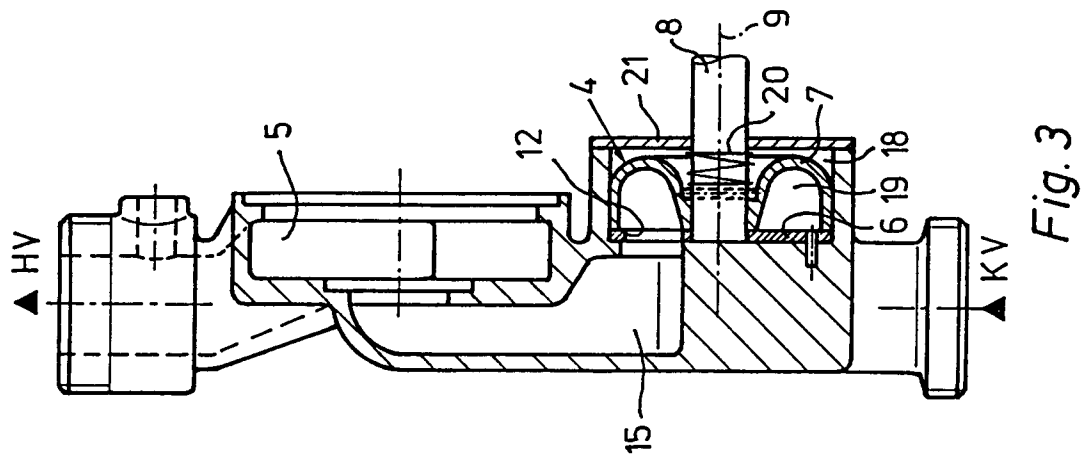
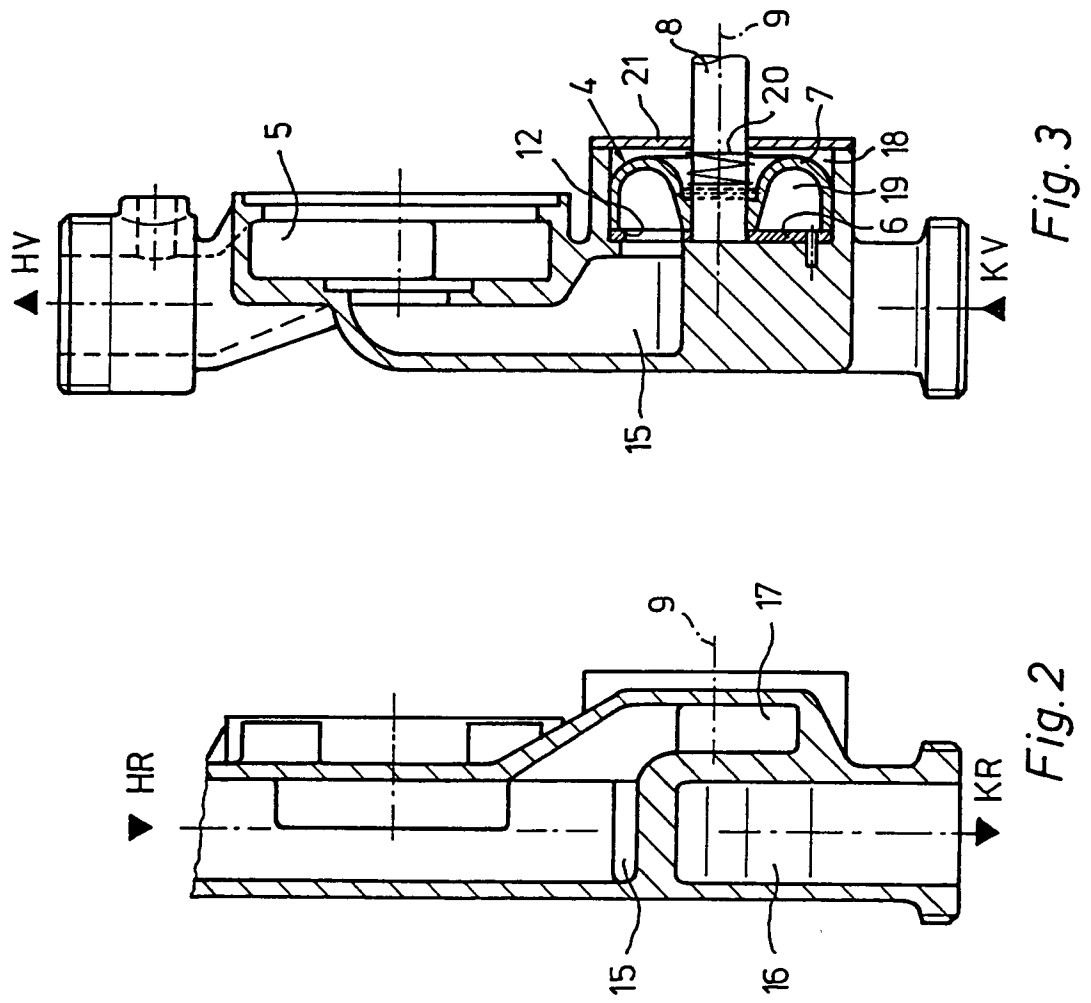
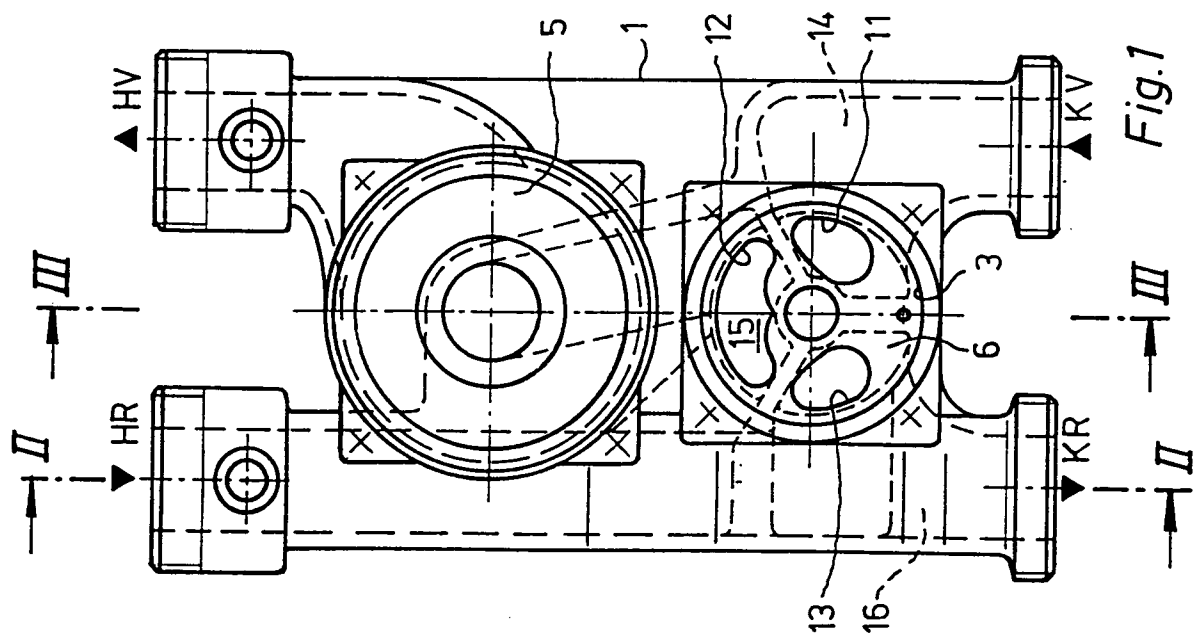
35

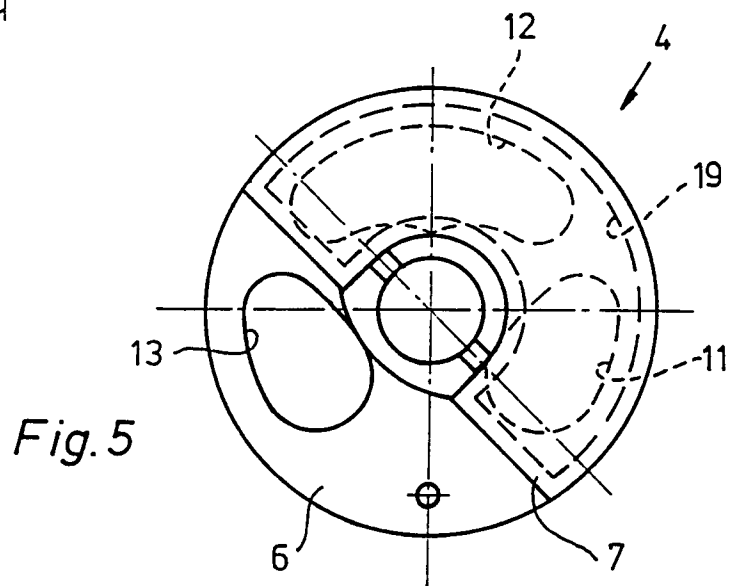
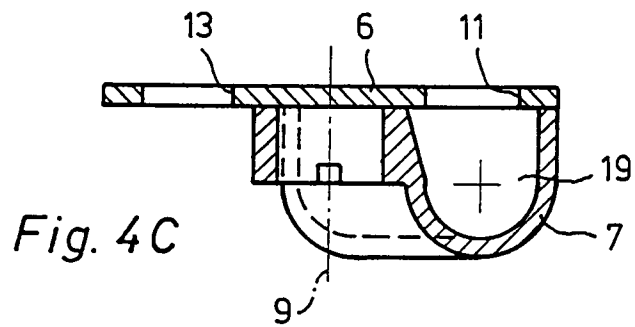
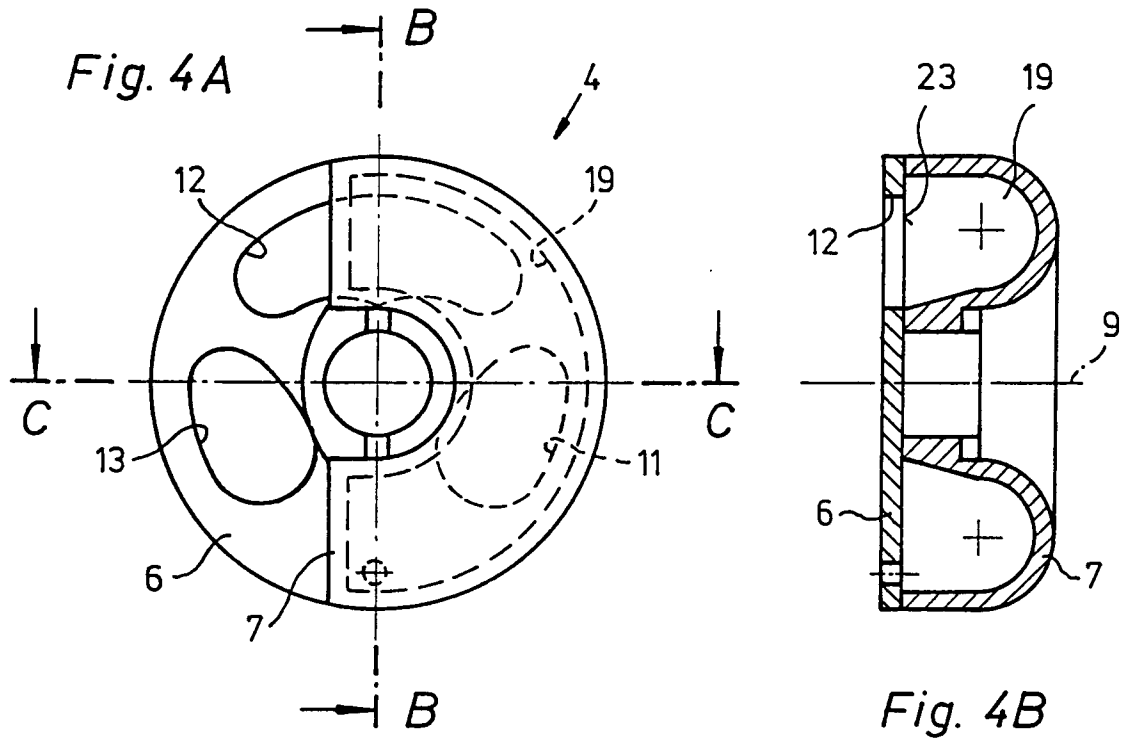
40

45

50

55





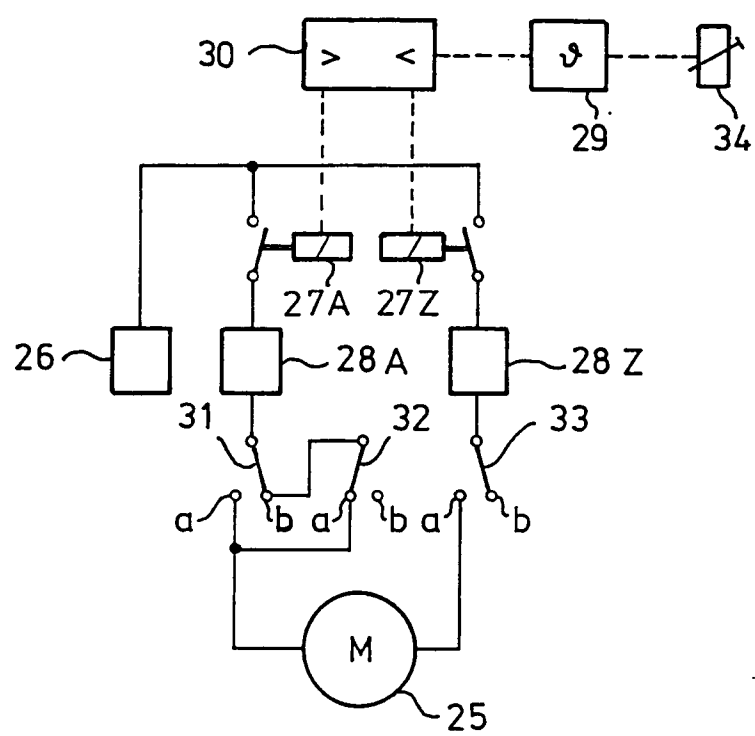


Fig.6