

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 713 048 B1

(51) Int. Cl.: B29C 35/00 (2006.01)
G05D 16/00 (2006.01)
B29C 45/73 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 01379/16

(22) Anmeldedatum: 14.10.2016

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.04.2018

(24) Patent erteilt: 30.12.2021

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.12.2021

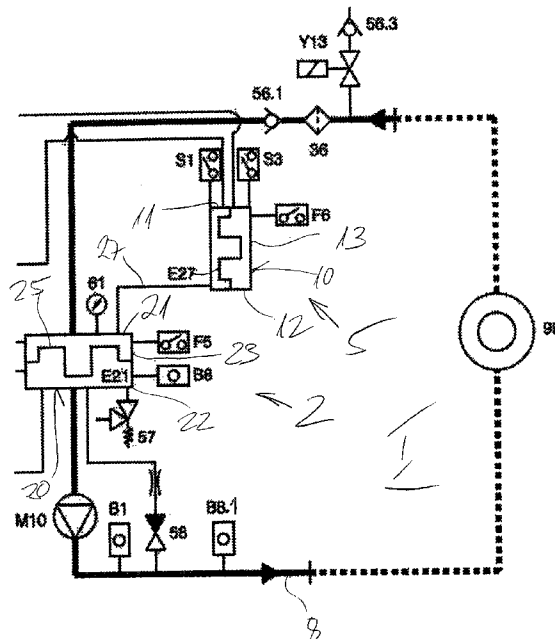
(73) Inhaber:
Regloplas AG, Flurhofstrasse 158
9006 St. Gallen (CH)

(72) Erfinder:
Roland Peterer, 9630 Wattwil (CH)
Michael Zürcher, 9000 St. Gallen (CH)
Benno Bucher, 8706 Meilen (CH)
Raffael Palazzolo, 8482 Sennhof (CH)

(74) Vertreter:
Sava V. Kulhavy, Oberstrasse 127
9000 St. Gallen (CH)

(54) Verfahren und Einrichtung zur Sicherstellung des Betriebes eines Kreislaufs.

(57) Die Einrichtung weist einen Hauptkreislauf (1) auf, welcher einen Verbraucher (99), eine Kreislaufheizung (2) sowie eine Pumpe (m10) umfasst. Wasser dient in diesem Kreislauf als Arbeitsmedium. Die Einrichtung weist ferner eine Vorrichtung (5) zur Konstanthaltung von Druck im Wasser des Kreislaufs (1) auf. Diese Druckhaltevorrichtung (5) enthält einen Behälter (10), in welchem sich eine Heizvorrichtung (E27) befindet. Das Innere des Behälters (10) des Druckhalters (5) ist an das Innere des Hauptkreislaufs (1) mit Hilfe eines Rohrstückes (27) fluidmässig angeschlossen. Der Behälter (10) des Druckhalters (5) befindet sich oberhalb der Kreislaufheizung (2). Das Volumen des Behälters (10) des Druckhalters (5) ist kleiner als das Volumen des Hauptkreislaufs (1).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sicherstellung des Betriebes eines Kreislafs, welcher einen Verbraucher, eine Kreislaufheizung und eine Pumpe aufweist, die in Serie geschaltet sind, wobei Wasser als Arbeitsmedium in diesem Kreislauf dient, welches schwankende Temperaturen aufweisen kann, sowie eine Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Beispielsweise bei den Spritzgiess- und Druckgussmaschinen dient Wasser als das Arbeitsmedium, welches im Hauptkreislauf solcher Maschinen zirkuliert. Während dem Betrieb einer solchen Maschine, z. B. einer Spritzgiess- oder einer Druckgussmaschine schwankt die Temperatur von Wasser im Hauptkreislauf der Maschine, in welchem der Verbraucher eingeschaltet ist. Als Verbraucher kann das Werkzeug der Maschine dienen. Wegen den durch den Betrieb des Verbrauchers bedingten Änderungen der Temperatur von Wasser ändert sich auch das Volumen dieses Arbeitsmittels. Mit der Änderung des Volumens von Wasser ändert sich jedoch auch der Druck im Hauptkreislauf. Damit solche Maschinen ungestört arbeiten können, ist es beispielsweise bekannt, dass das überschüssig gewordene Wasser, welches sich wegen der Wärmeausdehnung von Wasser bei der Erhöhung der Temperatur im Hauptkreislauf ergab, aus dem Kreislauf abgelassen wird. Wenn die Temperatur von Wasser danach sinkt, dann muss die jetzt fehlende Menge von Wasser in den Hauptkreislauf nachgefüllt werden.

[0003] Bekannt ist es, zu solchen Zwecken Vorrichtungen zu benützen, welche z. B. Ventile, Pumpen sowie weitere mechanischen Bestandteile benützen, um die Schwankungen des Volumens von Wasser und somit auch die Schwankungen von Druck im Hauptkreislauf auszugleichen. Solche mechanischen Bestandteile arbeiten bei hohen Temperaturen von Wasser sowie bei hohen Druckwerten im Wasser. Diese Umstände stellen ausserordentlich hohe Ansprüche an die Funktionstüchtigkeit solcher mechanischen Bestandteile des Hauptkreislaufes. Die erwähnten Umstände können nicht nur die Funktionstüchtigkeit der mechanischen Bestandteile beeinträchtigen, sondern auch die Lebensdauer derselben verkürzen.

[0004] Besondere Probleme während des Betriebes der erwähnten Maschinen ergeben sich dann, wenn der Druck im Hauptkreislauf zu hoch wird. Der Hauptkreislauf weist nämlich eine bestimmte Wärmeträgheit auf, sodass es verhältnismässig lange dauert, bis die Temperatur durch Wärmekonvektion im Hauptkreislauf so weit absinkt, dass der Druck im Hauptkreislauf den gewünschten Betriebswert wieder erreicht. Dies beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit der Maschinen.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die genannten Nachteile sowie noch weitere Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen.

[0006] Diese Aufgabe wird bei der Einrichtung der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäss so gelöst, wie dies im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 definiert ist.

[0007] Nachstehend werden Ausführungsformen der vorliegenden Einrichtung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 ein Schaltschema der vorliegenden Einrichtung,
- Fig. 2 vergrössert einen ersten Abschnitt des Schaltschemas gemäss Fig. 1,
- Fig. 3 in einem vertikalen Schnitt eine Druckhaltevorrichtung der Einrichtung gemäss Fig. 1, und
- Fig. 4 vergrössert einen zweiten Abschnitt des Schaltschemas gemäss Fig. 1.

[0008] Die vorliegende Einrichtung kann auch als Temperiergerät genannt werden. Die vorliegende Einrichtung weist einen ersten Hauptkreislauf I auf (Fig. 1 und 2), welcher einen Verbraucher 99, eine Kreislaufheizung E21 und eine Pumpe M10 umfasst. Diese Bestandteile des Hauptkreislaufes I sind mittels einer Hauptleitung 8 in Serie geschaltet. Dabei ist die Kreislaufheizung E21 zwischen der Pumpe M10 und dem Verbraucher 99 geschaltet. Das in diesem Kreislauf I vorhandene Wasser dient als Arbeitsmedium. Die Temperatur von Wasser im ersten Hauptkreislauf I kann wegen der Tätigkeit des Verbrauchers 99 beträchtlichen Schwankungen unterworfen werden. Die vorliegende Einrichtung weist auch eine Vorrichtung 5 zur Konstanthaltung von Druck im Wasser des ersten Hauptkreislaufes I auf. Diese Vorrichtung 5 wird im Nachstehenden auch Druckhalter 5 genannt.

[0009] Die vorliegende Einrichtung weist ferner einen zweiten Hauptkreislauf II auf, welcher unter anderem zur Regelung des Druckes und des Wasserstandes im Druckhalter 5 dient.

[0010] Die Kreislaufheizung 2 im ersten Hauptkreislauf I weist einen Behälter 20 auf (Fig. 2), in welchem sich eine Heizvorrichtung E21 dieser Kreislaufheizung I befindet. Der Behälter 20 enthält einen oberen Deckel 21, einen unteren Deckel bzw. Boden 22 sowie einen zylinderförmigen Mantel 23. Die obere und die untere Stirnöffnung des Mantels 23 sind mittels der Deckel 21 bzw. 22 verschlossen.

[0011] Die Kreislaufheizung 2 ist mit einem Drucksensor B8 versehen, welcher den Druck in der vorliegenden Einrichtung überwacht. Dieser Drucksensor B8 ist am zylinderförmigen Mantel 23 des Behälters 20 der Kreislaufheizung 2 angebracht. Im Behältermantel 23 ist eine Öffnung (nicht dargestellt) ausgeführt, welcher der Drucksensor B8 zugeordnet ist und durch

welche der Drucksensor B8 an das Innere des Hauptkreislaufes I angeschlossen ist. Die Kreislauferheizung 2 ist ferner mit einem Sicherheitsthermostat F5 ausgerüstete, welcher den Betrieb der Kreislauferheizung 2 überwacht. Zu einer weiteren Erhöhung der Betriebssicherheit der Kreislauferheizung 2 ist ein Sicherheitsventil 57 an das Innere des Behälters 20 der Kreislauferheizung 2 angeschlossen.

[0012] Die Pumpe M10 ist in Serie zur Kreislauferheizung 2 und zum Verbraucher 99 als Durchlauferhitzer geschaltet. Parallel zu dieser ersten Pumpe M10 ist ein Bypasskreis 58 geschaltet. Eine der Endpartien dieses Bypasskreises 58 ist an den Behälter 20 der Kreislauferheizung 2 angeschlossen. Die andere Endpartie des Bypasskreises 58 ist an die Hauptleitung 8 des Hauptkreislaufes I angeschlossen. Diese Anschlussstelle befindet sich zwischen der Pumpe M10 und dem Verbraucher 99. Zwischen der Pumpe M10 und dem Verbraucher 99 sind noch ein Fühler B1 für die Temperatur im Inneren des Hauptkreislaufes I sowie ein Sensor B8.1 für den Vorlaufdruck im Hauptkreislauf I geschaltet. An den Rücklaufbereich der Hauptkreisleitung 8 sind ein erstes Rückschlagventil 56.1 sowie ein Magnetventil Y13 zur Absaugung angeschlossen.

[0013] Die Druckhaltevorrichtung 5 (Fig. 2 und 3) umfasst einen Behälter 10, welcher einen oberen Deckel 11, einen unteren Deckel bzw. Boden 12 sowie einen zylinderförmigen Mantel 13 aufweist. Die obere und die untere Stirnöffnung des Mantels 13 sind mittels der Deckel 11 bzw. 12 verschlossen. Eine Heizvorrichtung E27 befindet sich im Inneren des Behälters 10. Eine Vorrichtung zur Entlüftung des ersten Hauptkreislaufes I ist vorgesehen. Diese Entlüftungsvorrichtung umfasst einen Rohranschluss 17, welcher unterhalb des oberen Deckels 11 an der Wand 13 des Behälters 10 der Druckhaltevorrichtung 5 angebracht ist. Die Entlüftungsvorrichtung umfasst ferner ein Ventil Y8, welches sich im zweiten Hauptkreislauf II befindet. Dieses Ventil Y8 ist zwischen dem Rohranschluss 17 und der Auslassleitung AUS für die Kühlflüssigkeit geschaltet. Als Kühlflüssigkeit dient Wasser. Der Rohranschluss 17 befindet sich an der höchsten Stelle der vorliegenden Einrichtung, sodass diese gesamte Einrichtung anhand dieser Vorrichtung entlüftet werden kann.

[0014] Die Druckhaltevorrichtung 5 ist räumlich betrachtet höher angeordnet als die Kreislauferheizung 2. Dies bedeutet, dass der Boden 12 des Behälters 10 der Druckhaltevorrichtung 5 oberhalb des oberen Deckels 21 des Behälters 20 der Kreislauferheizung 2 liegt. Das Volumen des Behälters 10 der Druckhaltevorrichtung 5 ist kleiner als das Volumen des Behälters 20 der Kreislauferheizung 2 im Hauptkreislauf I.

[0015] Ein erster Fühler 31 (Fig. 3) für den Stand des Wasserpegels im Behälter 10 der Druckhaltevorrichtung 5 ist vorgesehen, welcher die Erreichung des obersten zulässigen Standes des Wasserpegels im Behälter 10 der Druckhaltevorrichtung 5 überwacht. Ein zweiter Fühler 32 für den Stand des Wasserpegels im Behälter 10 der Druckhaltevorrichtung 5 ist vorgesehen, welcher die Erreichung des untersten zulässigen Standes des Wasserpegels im Behälter 10 der Druckhaltevorrichtung 5 überwacht. Die Ausgänge der Wasserstandsfühler 31 und 32 sind an Schaltvorrichtungen S1 und S3 angeschlossen, welche die Zuführung von Wasser in die Druckhaltevorrichtung 5 bzw. das Auslassen von Wasser aus der Druckhaltevorrichtung 5 steuern.

[0016] Die Heizvorrichtung E27 des Druckhalters 5 ist unterhalb des unteren Endes 33 des Fühlers 32 für den untersten zulässigen Pegelstand von Wasser angeordnet. Die Heizvorrichtung E27 befindet sich einerseits in einem Abstand vom unteren Ende 33 des Fühlers 32 für den untersten zulässigen Pegelstand von Wasser und andererseits in einem Abstand vom unteren Deckel 12 des Behälters 10 der Druckhaltevorrichtung 5. Wenn sich die Heizvorrichtung E27 im Betrieb befindet, dann bildet sich Dampf im Inneren des Behälters 10, und zwar oberhalb von Wasser. Mit Hilfe einer doppelten Schraffur 34 ist Wasser und mit Hilfe einer einfachen Schraffur 35 ist Dampf im Inneren des Behälters 10 der Druckhaltevorrichtung 5 angedeutet. Durch eine zweckmässige Steuerung des Betriebes der Heizvorrichtung E27 kann die Menge von Dampf 35 oberhalb des Spiegels von Wasser 34 im Behälter 10 des Druckhalters 5 und somit auch die Höhe des Spiegels von Wasser 34 im Druckhalter 5 gesteuert werden.

[0017] Die vorliegende Einrichtung umfasst auch einen Steuerkreis, welcher den zweckmässigen Betrieb der Heizvorrichtung E27 im Druckhalter 5 in Abhängigkeit von der Grösse des Wasserdruckes in der Kreislauferheizung 2 steuern kann. Der Eingang dieses Steuerkreises ist an einen Drucksensor B8 angeschlossen. Der Ausgang dieses Steuerkreises ist an die Heizvorrichtung E27 im Druckhalter 5 angeschlossen. Dieser Steuerkreis umfasst ferner einen Regler, der zwischen dem Eingang und dem Ausgang des Steuerkreises geschaltet ist. Dieser Regler ist so ausgeführt ist, dass er den Betrieb der Heizvorrichtung E27 im Druckhalter 5 in Abhängigkeit von der Grösse des Wasserdruckes in der Kreislauferheizung 2 steuern kann. Der Drucksensor B8 kann an das Innere des Behälters 20 der Kreislauferheizung 2 oder an das Innere des Behälters 10 des Druckhalters 5 fluidmässig angeschlossen sein.

[0018] Das Innere des Behälters 10 der Druckhaltevorrichtung 5 ist an das Innere des Hauptkreislaufes I fluidmässig angeschlossen. Dies erfolgt im dargestellten Fall mit Hilfe eines Rohrstückes 27. Dieses Rohrstück 27 erstreckt sich zwischen dem Boden 12 des Behälters 10 der Druckhaltevorrichtung 5 und dem oberen Deckel 21 des Behälters 20 der Kreislauferheizung 2 und es verbindet diese fluidmässig miteinander. Dabei ist es wesentlich, dass der Boden 12 des Behälters 10 des Druckhalters 5 oberhalb des oberen Deckels 21 des Behälters 20 der Kreislauferheizung 2 liegt. Für den Betrieb der vorliegenden Einrichtung ist es wichtig, dass das Innere des Behälters 20 der Kreislauferheizung 2, das Innere des Rohrstückes 27 und der untere Bereich 34 des Behälters 20 des Druckhalters 5 mit Wasser gefüllt sind. Denn so kann der Dampf 35, der sich oberhalb von Wasser 34 im Druckhalter 5 befindet, Einfluss auf den Druck im ersten Hauptkreislauf I ausüben.

[0019] Mittels der Heizvorrichtung E27 wird die Druckerhöhung im gesamten Wasserkreislauf I gemacht. Die Höhe des Druckes wird über den Druck im Dampf 35 oberhalb von Wasser 34 im Druckhalter 5 eingestellt. Der Druck wird somit über den Dampfdruck des Wassers bei einer bestimmten Temperatur eingestellt. Dieser zu regelnde Sollruck wird durch

die Steuerung/Regelung geregelt. Der zu regelnde Solldruck ist abhängig von der gewünschten Vorlauftemperatur im unterlagerten Hauptkreis des Wassers zur Temperatur der Vorrichtung.

[0020] Anordnungen, in welchen Kräfte mit Hilfe von Flüssigkeiten übertragen werden, nennt man hydraulische Systeme. Im vorliegenden Fall weist das hydraulische System Hohlräume auf, von welchen der erste Hohlraum durch die Wände des Behälters 10 des Druckhalters 5 und der zweite Hohlraum durch die Wände des ersten Hauptkreislaufes I begrenzt ist, wobei solche Hohlräume mittels des Rohrstückes 27 fluidmässig miteinander verbunden sind. Bei der Übertragung von Kräften in hydraulischen Systemen sind die Querschnitte der betreffenden Hohlräume von Bedeutung. Falls die Kraft aus dem Hohlraum heraus wirkt, welcher den kleineren Querschnitt aufweist, dann können bekanntlich die Kräfte, welche im Inneren des Hohlraumes mit dem grösseren Querschnitt grösser sein als die Kräfte, die im Hohlraum mit dem kleineren Querschnitt wirken. Der Druck, welchen der kleinere Hohlraum auf den grösseren Hohlraum ausübt, nennt man manchmal auch Stempeldruck. Wenn im vorliegenden Fall der Druckhalter 5 das kleinere Volumen und den kleineren Querschnitt aufweist, dann kann mittels eines solchen Druckhalters 5 Druck im anderen Hohlraum in bestimmten Grenzen geändert werden.

[0021] Man kann davon ausgehen, dass der Druck in dem sich im ersten Hauptkreislauf I befindlichen Wasser während dem Betrieb der Maschine einen hohen Grundwert aufweist. Wegen der Einwirkung des arbeitenden Werkzeugs, die sich während dem Betrieb der Maschine ergibt, kann dieser Grundwert des Druckes Schwankungen unterworfen werden. Im vorliegenden Fall gilt es, die Schwankungen des Grundwertes des Druckes im ersten Hauptkreislauf I abzufangen, damit die Maschine schnell und störungsfrei arbeiten kann. Solche Schwankungen des Druckwertes weisen verhältnismässig kleine Amplituden auf. Solche Druckwertschwankungen können durch die Arbeitsweise des Druckhalters 5 abgefangen werden, und zwar in der hier vorstehend angedeuteten Weise. Dies erfolgt durch einen zweckmässig gesteuerten Betrieb des Heizköpers E27 im Druckhalter 5, welcher Dampf 35 im Druckhalter 5 entsprechend den abzufangenden Schwankungen des Druckwertes im Hauptkreislauf I erzeugt.

[0022] Die Ausgänge der Wasserstandsfühler 31 und 32 sind an Mittel angeschlossen, welche die Zuführung von Kühlwasser in die Kreislaufheizung 2 und das Auslassen von Wasser aus der Kreislaufheizung 2 steuern können. Die Mittel zur Zuführung von Kühlwasser weisen eine Pumpe M2, eine erste Leitung L1 sowie ein Ventil Y2 auf, welche in Serie geschaltet sind. Dieser Serienschaltkreis ist einerseits an den Einlass EIN für das Kühlwasser und andererseits an jenen Bereich des Behälters 20 der Kreislaufheizung 2 angeschlossen, welcher sich unterhalb des Oberdeckels 21 des Behälters 20 befindet. Die Mittel zum Auslassen von Wasser aus der Kreislaufheizung 2 weisen ein Ventil Y22 auf, welches in einer zweiten Leitung L2 zwischengeschaltet ist. Der Eingang dieser zweiten Leitung L2 ist an den Boden 22 des Behälters 20 der Kreislaufheizung 2 oder zumindest an jenen Bereich der Seitenwand 23 des Behälters 20 der Kreislaufheizung 2 angeschlossen, der sich in der Nähe des Bodens 22 des Behälters 20 befindet. Der Ausgang der zweiten Leitung L2 ist an den Auslass AUS des Kühlwassers aus dem zweiten Hauptkreislauf II angeschlossen.

[0023] Weitere und ebenfalls wesentliche Probleme bereitet die Tatsache, dass der erste Hauptkreislauf I eine beträchtliche Wärmeträgheit aufweist. Während dem Betrieb der Maschine ist es manchmal erforderlich, die Temperatur von Wasser im Hauptkreislauf I so schnell wie möglich herabzusetzen. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die erste Pumpe M2 in Betrieb genommen und das Ventil Y2 geöffnet wird. Durch die Leitung L1 strömt frisches Kühlwasser in den oberen Bereich des Gehäuses 20 der Kreislaufheizung 2. Das in diesem Gehäuse 20 dadurch überschüssig gewordene Wasser tritt durch den Bodenbereich 22 aus dieser Kreislaufheizung 2 heraus, und zwar durch die Leitung L2 in den Wasserauslass AUS, nachdem das Ventil Y22 geöffnet wurde. Dadurch wird die Temperatur in der Kreislaufheizung 2 und somit auch im gesamten ersten Hauptkreislauf I in rascher Weise herabgesetzt.

[0024] Der Anfangszustand der Einrichtung bei der Einschaltung derselben ist so, dass sich kein Wasser in der Einrichtung befindet. Die Einrichtung wird mittels der Pumpe M2 und geöffneten Magnetventil Y2 befüllt. Während des Befüllvorganges bleibt das Magnetventil Y8 offen, damit die vom Wasser verdrängte Luft aus der Einrichtung entweichen kann. Das Befüllen ist abgeschlossen, sobald die Niveausonde S3 bzw. 32 Kontakt zum Wasser im Druckhalter 5 hat. Die Einrichtung ist jetzt betriebsbereit.

[0025] Wegen der Pumpe M10 muss ein Überdruck in der Einrichtung herrschen. Dieser Druck wird der Einrichtung mittels des Druckhalters 5 eingeprägt. Dafür wird die Druckhalterheizung E27 eingeschaltet. Die Wassertemperatur im Druckhalter 5 wird bis über 100 Grad C gebracht. Ab 100 Grad C entsteht oberhalb des Wasserspiegels im Druckhalter 5 eine Dampfphase 32 von Wasser. Die Druckhalterheizung E27 bleibt solange eingeschaltet, bis der Druck, gemessen mit dem Drucktransmitter B8 an der Kreislaufheizung E21, den vorgegebenen Wert erreicht hat. Die Kreislaufheizung E21 bleibt während dieser Zeitspanne ausgeschaltet. Das bedeutet, dass der Hauptkreislauf I, also der Kreis, welcher z. B. an einer Werkzeugform angeschlossen ist, immer noch dieselbe Wassertemperatur aufweist wie beim Befüllen der Einrichtung mit Wasser.

[0026] Sobald der Vorgabedruck im Hauptkreislauf I erreicht ist, kann das Wasser im Hauptkreislauf I mittels der Kreislaufheizung E21 aufgeheizt werden. Die Wassertemperatur im Druckhalter 5 ist dabei immer etwas höher als die Wassertemperatur im Hauptkreislauf I, um die Drucküberlagerung im Hauptkreislauf I zu gewährleisten.

[0027] Falls die Niveausonde S3 bzw. 32 Kontakt zu Wasserphase 31 im Druckhalter 5 verliert, so bedeutet dies, dass sich zu wenig Wasser in der Einrichtung befindet. Die Druckhalterheizung E27 (Fig. 3) ist nicht mehr vollständig mit Wasser umgeben und sie kann beim Einschalten Schaden nehmen. Um das zu vermeiden, wird, sobald das zu tiefe Niveau

detektiert wurde, der Einrichtung mittels Einschalten der Pumpe M2 und dem Öffnen des Ventils Y2 Wasser zugeführt. Dies geschieht so lange, bis die Niveausonde S3 bzw. 32 wieder Kontakt mit der Wasserphase hat.

[0028] Falls die Niveausonde S1 bzw. 31 in Kontakt zur Wasserphase kommt, dann bedeutet dies, dass sich zu viel Wasser in der Einrichtung befindet. Würde der Volumen der Dampfphase 35 noch kleiner werden, würde die Einrichtung die angestrebten Eigenschaften verlieren. Sobald das zu hohe Wasserniveau im Druckhalter detektiert wurde, wird das Magnetventil Y22 geöffnet. Das Ventil Y22 bleibt so lange offen, bis die Wasserphase keinen Kontakt mehr zur Niveausonde S1 bzw. 31 mehr aufweist.

[0029] Im normalen Betrieb geschieht die Reduktion des Druckes im Wasser mittels der Temperaturreduktion des Wassers im Druckhalter 5, welche beim Ausschalten der Heizung auftritt. Bedingt ist dieser Temperaturabfall vor allem durch Konvektion. Muss der Druck jedoch schnell gesenkt werden, wird die Pumpe M2 eingeschaltet und das Magnetventil Y2.8 geöffnet. Kaltes Wasser wird mittels einer Düse 40 (Fig. 3) in den Druckhalter 5 gedrückt. Das kalte Wasser reduziert die Temperatur des Dampfes und des Wassers im Druckhalter 5, woraus eine tiefere Temperatur resultiert. Wegen dieser tieferen Temperatur herrscht in der Einrichtung somit auch ein tieferer Druck.

[0030] Beim Ausschalten der Einrichtung wird, um die Drucklosigkeit in dieser sicherzustellen, die Einrichtung gespült. Das Spülen geschieht mittels Einschalten der Pumpe M2 und mittels des Öffnens der beiden Ventile Y2 und Y2.8. Mit diesem Schalten der Ventile Y2 und Y2.8 wird der Druckhalter 5 komplett mit kaltem Wasser durchströmt, sodass die Einrichtung nach einer kurzen Zeitspanne drucklos ist. Die Einrichtung schaltet aus.

[0031] Der Druckhalter 5 weist den Behälter 10 auf, in welchem Wasser 34 und Wasserdampf 35 gleichzeitig vorkommen. Wichtig ist das Vorhandensein dieser beiden Phasen. Wasser und Dampf halten sich in Abhängigkeit von der Temperatur das Gleichgewicht. Dies bedeutet, dass der Druck im Behälter 10 des Druckhalters 5 und damit in der gesamten Einrichtung nur von der Temperatur im Druckhalter 5 abhängt.

[0032] Mit dem Druckhalter 5 kann der Einrichtung bloss mittels der Temperatur im Druckhalter 5 ein bestimmter Druck aufgeprägt werden. Volumenschwankungen von Wasser im Hauptkreislauf I werden vom Druckhalter aufgenommen, ohne dass sich der Druck im Hauptkreislauf I ändert. Die Heizung E27 liefert die nötige Energie für das Erhitzen des Wassers im Druckhalter 5. Über die Temperatur von Wasser wird der statische Druck in der Einrichtung direkt vorgegeben. Die Druckübertragung geschieht über die erste Verbindungsleitung 27 zur Hauptleitung 8 des Hauptkreislaufs I.

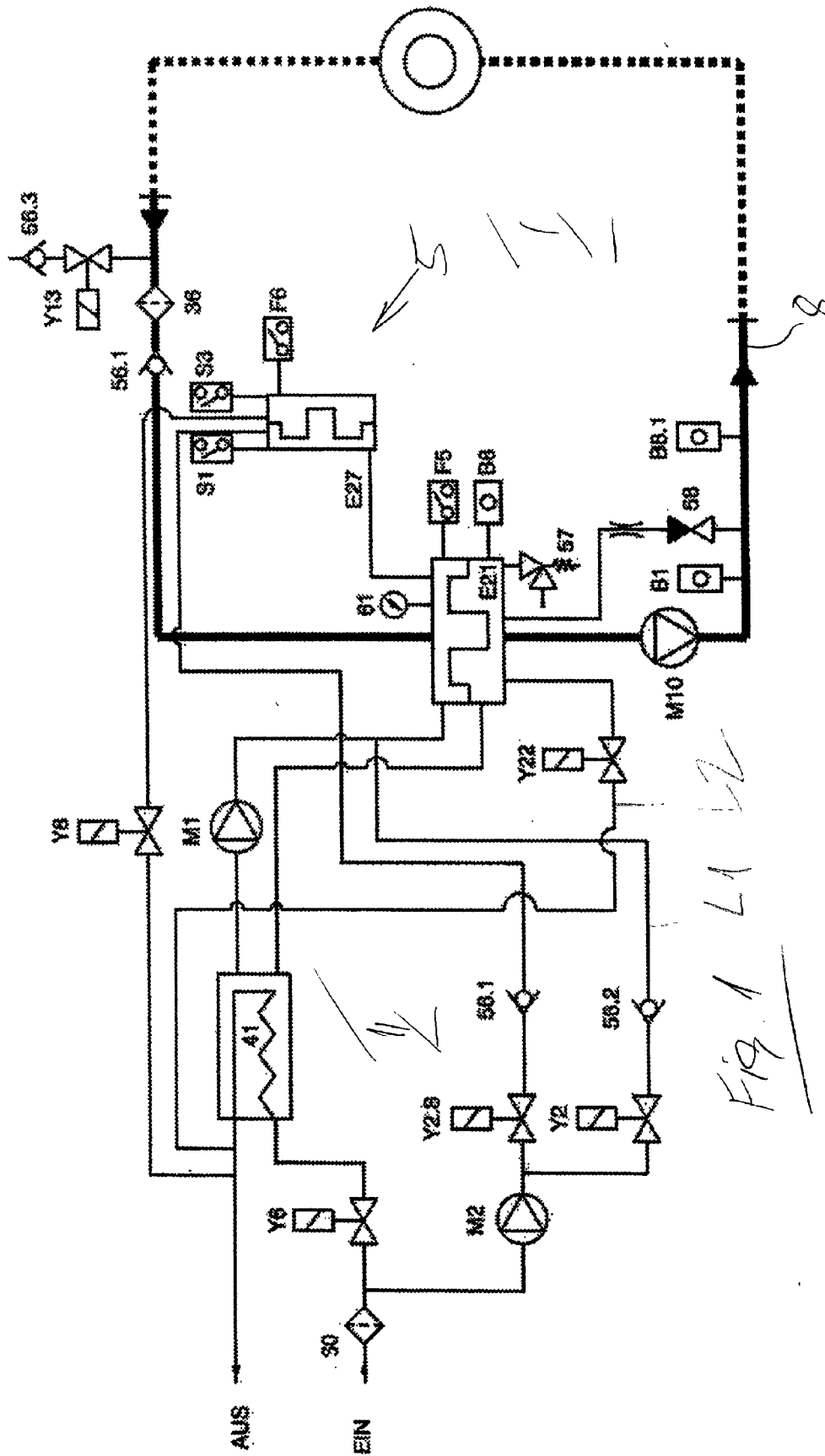
[0033] Wichtig für die Funktion der vorliegenden Einrichtung ist das gleichzeitige Vorhandensein der Dampf- sowie der Wasserphase 35 bzw. 34 im Behälter 10 des Druckhalters 5. Gewährleistet wird dieser Zustand mittels den beiden Niveausonden S1 und S3 bzw. 31 und 32. Solange die Niveausonde low S3 bzw. 32 Kontakt zur Wasserphase hat, ist genügend Wasser im Druckhalter 5 vorhanden und es bedarf keiner Aktion. Verliert diese Sonde S3 bzw. 32 den Kontakt zum Wasser, wird der Einrichtung mittels der Pumpe M2 Wasser zugeführt, bis diese Sonde S3 bzw. 32 wieder Kontakt zur Wasserphase besitzt. Hat die Sonde high S1 bzw. 31 Kontakt zu Wasserphase im Druckhalter 5 erreicht, muss über das Ventil Y22 Wasser aus der Einrichtung abgelassen werden.

[0034] Es trifft zu, dass der zweite Hauptkreislauf II, ähnlich wie die bekannten Einrichtungen derselben Gattung, ebenfalls mechanische Bestandteile wie Pumpen und Ventile aufweist. Im zweiten Hauptkreislauf II der vorliegenden Einrichtung zirkuliert jedoch nur Kühlwasser, welches die Funktionstüchtigkeit und die Lebensdauer solcher Bestandteile nicht beeinträchtigen kann. Heisses Wasser zirkuliert bei der vorliegenden Einrichtung allein im ersten Hauptkreislauf I. Zur Erreichung der erforderlichen Änderungen des Druckes im ersten Hauptkreislauf I werden keine mechanischen Bestandteile verwendet. Dies deswegen, weil diese Druckänderungen ausschliesslich durch eine geeignete Steuerung des Betriebes der Heizvorrichtung E27 im Druckhalter 5 erreicht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Sicherstellung des Betriebes eines Kreislafs (I), welcher einen Verbraucher (99), eine Kreislaufheizung (2) und eine Pumpe (M10) umfasst, die in Serie geschaltet sind, wobei Wasser als Arbeitsmedium in diesem Kreislauf (I) dient und schwankende Temperaturen aufweisen kann, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer dem Kreislauf (I) zugeordneten Heizvorrichtung (E27) Druckänderungen in diesem Kreislauf (I) erreicht werden, und zwar über die Einstellung eines bestimmten Dampfdruckes.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckreduzierung im Kreislauf (I) mittels Zuführung von Kaltwasser in diesen Kreislauf (I) erreicht wird.
3. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung (5) zur Einstellung von Druck im Wasser des Kreislafs (I) vorgesehen ist, und dass diese Vorrichtung (5), zur Einstellung von Druck im Wasserkreislauf (I), an den Kreislauf (I) fluidmässig angeschlossen ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckhaltevorrichtung (5) einen Behälter (10) aufweist, welcher oberhalb der Kreislaufheizung (2) angeordnet ist, dass sich die Heizvorrichtung (E27) im Inneren des Behälters (10) der Druckhaltevorrichtung (5) befindet, und dass das Innere dieses Behälters (10) an das Innere des Kreislafes (I) fluidmässig angeschlossen ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kreislaufheizung (2) einen Behälter (20) aufweist, in welchem sich ein Heizkörper (E21) befindet, dass das Innere des Behälters (10) der Druckhaltevorrichtung (5) an das Innere des Behälters (20) der Kreislaufheizung (2) fluidmässig angeschlossen ist und dass das Volumen des Behälters (10) der Druckhaltevorrichtung (5) kleiner ist als das Volumen des Behälters (20) der Kreislaufheizung (2).
6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (12) des Behälters (10) der Druckhaltevorrichtung (5) höher angeordnet ist als die Decke (21) des Behälters (20) der Kreislaufheizung (2), und dass ein Rohrstück (27) vorgesehen ist, welches sich zwischen dem Boden (12) des Behälters (10) der Druckhaltevorrichtung (5) und der Decke (21) des Behälters (20) der Kreislaufheizung (2) erstreckt und diese fluidmässig miteinander verbindet.
7. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (10) der Druckhaltevorrichtung (5) mit einer Entlüftungsvorrichtung versehen ist, dass diese Entlüftungsvorrichtung einen Rohranschluss (17) umfasst, welcher unterhalb des oberen Deckels (11) an der Wand (13) des Behälters (10) der Druckhaltevorrichtung (5) angebracht ist, dass die Entlüftungsvorrichtung ferner ein Ventil (V8) umfasst, welches sich im zweiten Hauptschaltkreis (II) befindet, dass dieses Ventil (V8) zwischen dem Rohranschluss (17) und der Auslassleitung (AUS) geschaltet ist.
8. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Steuerkreis vorgesehen ist, dass der Eingang dieses Steuerkreises an einen Drucksensor (B8) angeschlossen ist, dass der Ausgang des Steuerkreises an die Heizvorrichtung (E27) in der Druckhaltevorrichtung (5) angeschlossen ist, dass der Steuerkreis einen Regler aufweist, der zwischen dem Eingang und dem Ausgang des Steuerkreises geschaltet ist, und dass der Regler so ausgeführt ist, dass er den Betrieb der Heizvorrichtung (E27) in der Druckhaltevorrichtung (5) in Abhängigkeit von der Grösse des Wasserdruckes in der Kreislaufheizung (2) steuern kann.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor (B8) an das Innere des Behälters (20) der Kreislaufheizung (2) oder an das Innere des Behälters (10) des Druckhalters (5) fluidmässig angeschlossen ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Fühler (31) für den Stand des Wasserpegels im Behälter (10) der Druckhaltevorrichtung (5) vorgesehen ist, welcher die Erreichung des obersten zulässigen Standes des Wasserpegels im genannten Behälter (10) überwachen kann, dass ein zweiter Fühler (32) für den Stand des Wasserpegels im Behälter (10) der Druckhaltevorrichtung (5) vorgesehen ist, welcher die Erreichung des untersten zulässigen Standes des Wasserpegels im genannten Behälter (10) überwachen kann, und dass die Ausgänge dieser Wasserstandsfühler (31, 32) an Mittel angeschlossen sind, welche die Zuführung von Wasser in die Kreislaufheizung (2) und das Auslassen von Wasser aus dieser Kreislaufheizung (2) steuern können.
11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Zuführung von Wasser in die Kreislaufheizung (2) eine Pumpe (M2), eine erste Leitung (L1) sowie ein Ventil (Y2) umfassen, welche in Serie geschaltet sind, dass dieser Serienschaltkreis einerseits an den Wassereinlass (EIN) und andererseits an jenem Bereich des Behälters (20) der Kreislaufheizung (2) angeschlossen ist, welcher sich unterhalb des Oberdeckels (21) des Behälters (20) befindet, dass die Mittel zum Auslassen von Wasser aus der Kreislaufheizung (2) ein Ventil (Y22) aufweisen, welche in einer zweiten Leitung zwischengeschaltet ist, dass der Eingang der zweiten Leitung (L2) an den Boden (22) des Behälters (20) der Kreislaufheizung (2) oder an jenen Bereich der Seitenwand (23) des Behälters (20) der Kreislaufheizung (2) angeschlossen ist, der sich in der Nähe des Bodens (22) des Kreislaufbehälters (20) befindet und dass das Ende der zweiten Leitung (L2) an den Auslass (AUS) des Kühlwassers aus der Einrichtung angeschlossen ist.



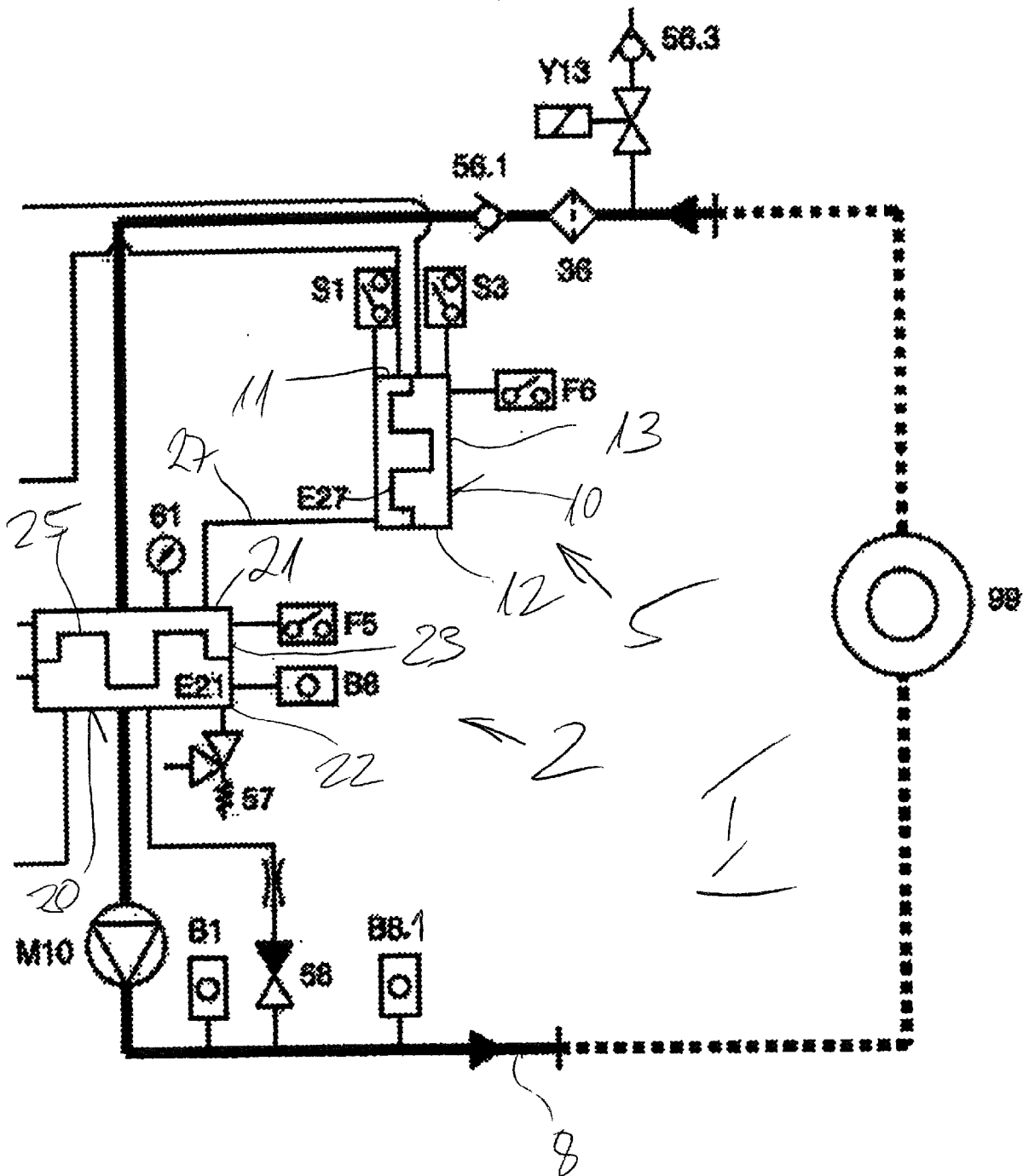


Fig. 2

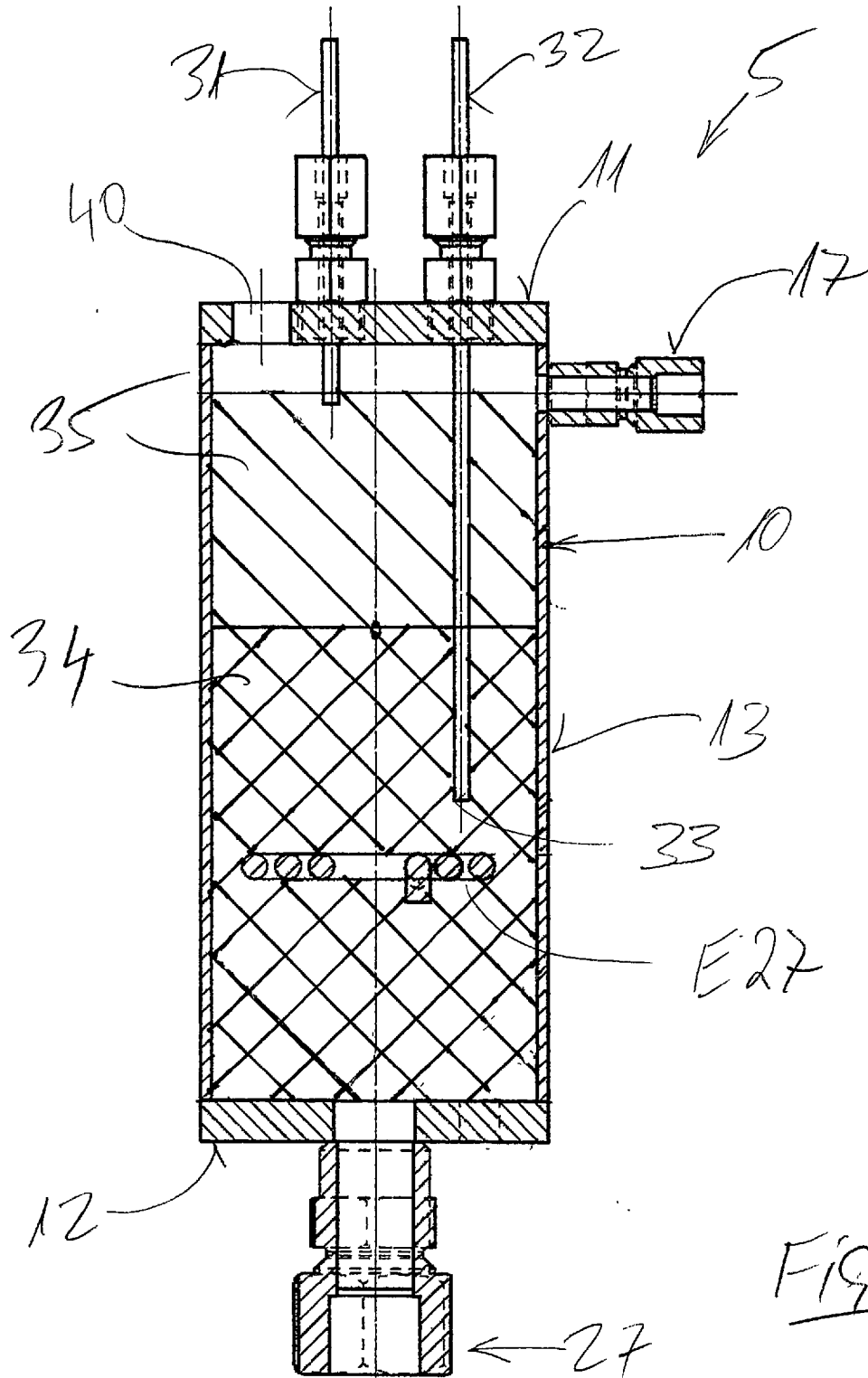


FIG. 3

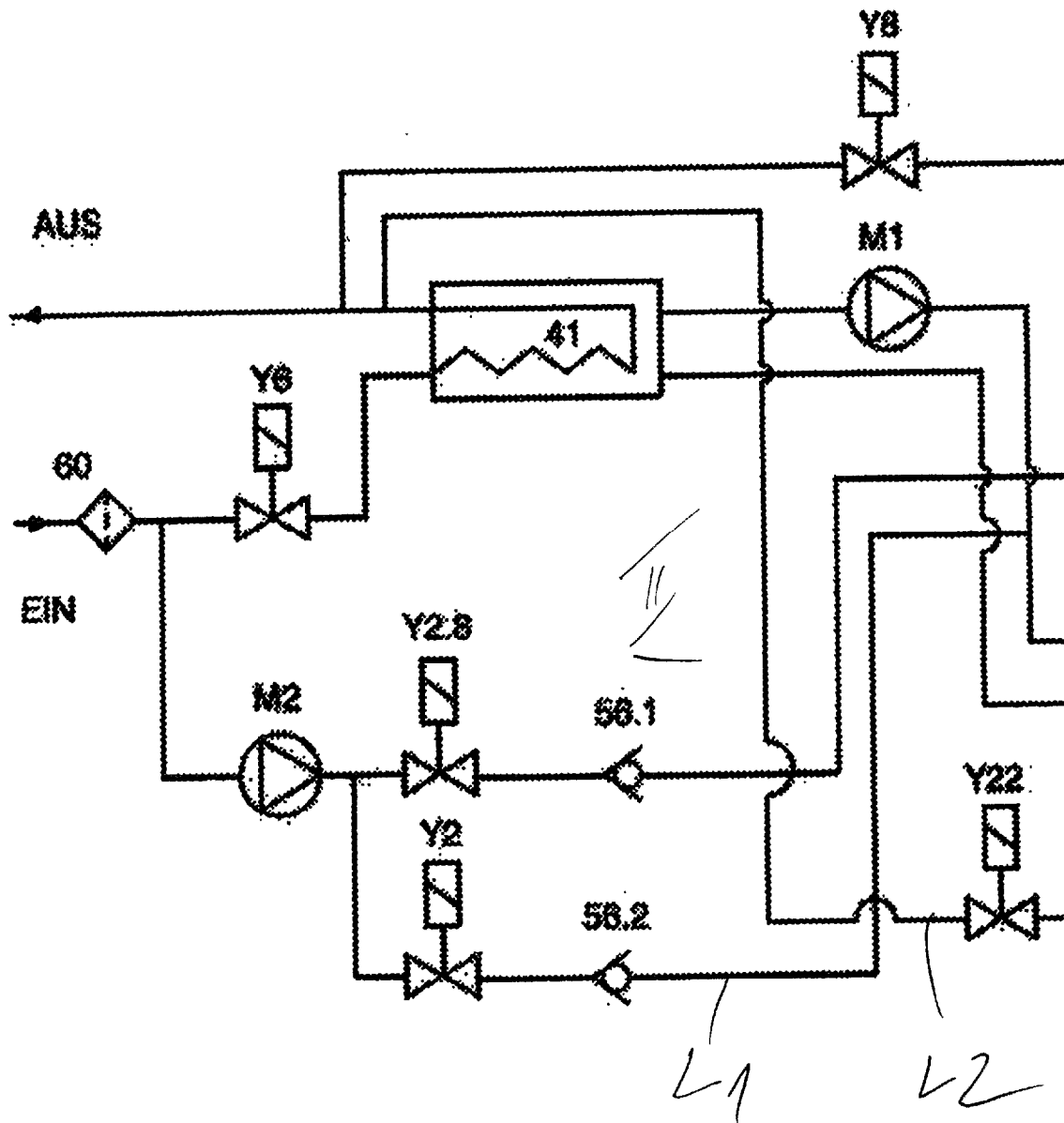


Fig. 4