



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 408 689 B**

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2059/98  
(22) Anmeldetag: 09.12.1998  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.06.2001  
(45) Ausgabetag: 25.02.2002

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F28F 27/00**

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 19517250A1 EP 0332606A2

(73) Patentinhaber:  
SEEBACHER THEODOR  
A-5421 ADNET, SALZBURG (AT).

## (54) VORRICHTUNG ZUM STEUERN EINES WÄRMETAUSCHERS

AT 408 689 B

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Steuern eines Wärmetauschers (1) mit Zu- und Ablaufleitungen (2, 3; 4, 5) einerseits für einen primären und andererseits für einen sekundären Wärmeträger, mit einem Temperaturfühler (7) in zumindest einer der beiden Ablaufleitungen (3, 5) und mit einem in Abhängigkeit vom Temperaturfühler (7) ansteuerbaren Steuerventil (10) in der Zu- bzw. Ablaufleitung (2, 3) für den primären Wärmeträger beschrieben. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß die den Temperaturfühler (7) aufweisende Ablaufleitung (3, 5) des einen Wärmeträgers im Bereich des Temperaturfühlers (7) im Wärmeaustausch mit der Zulaufleitung (4, 2) des jeweils anderen Wärmeträgers steht.

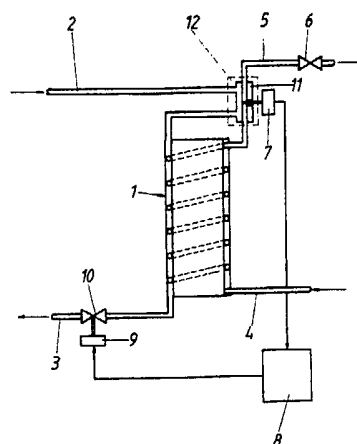


FIG.1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Steuern eines Wärmetauschers mit Zu- und Ablaufleitungen einerseits für einen primären und andererseits für einen sekundären Wärmeträger, mit einem Temperaturfühler in zumindest einer der beiden Ablaufleitungen und mit einem in Abhängigkeit vom Temperaturfühler ansteuerbaren Steuerventil in der Zu- bzw. Ablaufleitung für den primären Wärmeträger.

Zur Steuerung eines Wärmetauschers zum Erwärmen von Brauchwasser im Durchlauf ist es bekannt, den Zufluß des primären, heißen Wärmeträgers zum Wärmetauscher über ein Steuerventil zu steuern, das in Abhängigkeit von der Temperatur des erwärmten Brauchwassers betätigt wird. Steigt die Brauchwassertemperatur über die Solltemperatur an, so wird der Zulauf des primären Wärmeträgers abgeschaltet, was zu einer Verringerung der Temperatur des sekundären Wärmeträgers, also des Brauchwassers führt. Nachteilig bei diesen bekannten Steuerungen ist allerdings, daß die über einen Temperaturfühler erfaßte Brauchwassertemperatur den Wärmetauscher auch außerhalb einer Brauchwasserentnahme steuert, was dazu führen kann, daß der Temperaturfühler einen Wärmebedarf anzeigt, der gar nicht gegeben ist, was zu einer Überhitzung des Brauchwassers im Bereich des Wärmetauschers führen kann. In umgekehrter Weise kann aufgrund eines im Bereich des Temperaturfühlers über die Solltemperatur aufgewärmten Brauchwassers die Zuschaltung des primären Wärmeträgers entsprechend verzögert werden, was ebenfalls zu einem vergleichsweise trägen Ansprechverhalten der Steuerung führt.

Um bei einer Brauchwassererwärmung in einem Durchlaufspeicher, der über einen Heizungswasserkreislauf mit Wärme versorgt wird, ein schnelles Einschalten der Umwälzpumpe für den Heizungswasserkreislauf und eines Brenners zur Erwärmung des Heizungswassers gewährleisten zu können, wenn warmes Brauchwasser dem Durchlaufspeicher entnommen wird, ist es bekannt (DE 195 17 250 A1), einen Temperaturfühler in der Kaltwasserzuleitung des Durchlaufspeichers vorzusehen und diese Kaltwasserzuleitung im Bereich des Temperaturfühlers mit dem Heizungswasser aus dem Ablaufbereich des Durchlaufspeichers zu beaufschlagen. Bei einer Warmwasserentnahme fließt kaltes Wasser in den Durchlaufspeicher nach, was über den Temperaturfühler in der Kaltwasserzuleitung erfaßt und zum Einschalten der Umwälzpumpe bzw. des Brenners genutzt werden kann. Nach der Warmwasserentnahme wird das Kaltwasser im Bereich des Temperaturfühlers aufgrund der Beaufschlagung der Kaltwasserleitung durch das Heizungswasser erwärmt, so daß diese Erwärmung für das Abschalten der Umwälzpumpe bzw. des Brenners genutzt werden kann. Mit Hilfe dieser bekannten Steuerung kann zwar dem Durchlaufspeicher die ihm über das Warmwasser entzogene Wärme wieder rasch zugeführt werden, doch bleibt die Überhitzungsgefahr bestehen, weil der Temperaturfühler nur das kalte Ende des Durchlaufspeichers überwachen kann.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Steuern eines Wärmetauschers der eingangs geschilderten Art mit einfachen Mitteln so auszugestalten, daß die Zu- bzw. Abschaltung des primären Wärmeträgers möglichst verzögerungsfrei in Abhängigkeit vom jeweiligen Wärmebedarf durchgeführt werden kann, um insbesondere Überhitzungen des Brauchwassers zu vermeiden.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß die den Temperaturfühler aufweisende Ablaufleitung des einen Wärmeträgers im Bereich des Temperaturfühlers im Wärmeaustausch mit der Zulaufleitung des jeweils anderen Wärmeträgers steht.

Da zufolge dieser Maßnahmen beispielsweise das erwärmte Brauchwasser im Bereich des Temperaturfühlers mit dem primären Wärmeträger im Wärmeaustausch steht, wird beim Beenden einer Warmwasserentnahme die Brauchwassertemperatur im Bereich des Temperaturfühlers unmittelbar auf die Temperatur des primären Wärmeträgers angehoben, was zu einem raschen Abschalten des Zulaufes des primären Wärmeträgers zum Wärmetauscher führt, und zwar unabhängig davon, ob die Brauchwassertemperatur vor dem Abschalten der Brauchwasserentnahme die Solltemperatur erreicht hat oder nicht. Damit wird die Gefahr einer Überhitzung des Brauchwassers mit den damit verbundenen Nachteilen vermieden. Wird neuerlich Warmwasser entnommen, so bedingt die Temperatur des aus dem Wärmetauscher in den Bereich des Temperaturfühlers nachströmenden Brauchwassers eine an die jeweilige Isttemperatur des erwärmten Brauchwassers angepaßte Steuerung des primären Wärmeträgers, weil die Massenströme im Bereich des Wärmeaustauschers zwischen der Zulaufleitung des primären Wärmeträgers und der Ablaufleitung des sekundären Wärmeträgers zu groß für eine merkliche Temperaturänderung des

sekundären Wärmeträgers sind, der demnach nur bei abgesperrter Ablaufleitung über die Zulaufleitung des primären Wärmeträgers im Bereich des Temperaturfühlers merklich erwärmt werden kann.

Die Beeinflussung der Ablauftemperatur des einen Wärmeträgers nach dem Absperrn seiner Ablaufleitung über den anderen Wärmeträger läßt sich aber auch zur Steuerung der Rücklauf-  
 5 Temperatur des primären Wärmeträgers einsetzen, um beispielsweise eine obere Grenze für die Rücklauf-  
 temperatur vorzugeben. In diesem Fall wird der Temperaturfühler im Bereich der Rücklauf-  
 leitung des primären Wärmeträgers über die kalte Zulaufleitung des sekundären Wärmeträgers  
 10 beaufschlagt, so daß nach einem Abschalten der Zu- bzw. Ablaufleitung des primären Wärmeträ-  
 gers der Wärmefühler auf eine Temperatur unterhalb des oberen Grenzwertes für die Rücklauf-  
 temperatur des primären Wärmeträgers abgekühlt wird, was zu einem raschen Zulauf des primä-  
 ren Wärmeträgers führt, wenn der sekundäre Wärmeträger erwärmt werden soll.

Wie bereits ausgeführt wurde, ist es erfindungswesentlich, für einen Wärmeaustausch zwi-  
 schen der Ablaufleitung des den Temperaturfühler aufweisenden Wärmeträgers und der Zulauflei-  
 15 tung des jeweils anderen Wärmeträgers zu sorgen. Dieser Wärmeaustausch soll lediglich nach  
 dem Sperren der Ablaufleitung zu einer merklichen Temperaturänderung im Bereich des Tempera-  
 turlühlers führen, nicht aber während einer Entnahme des sekundären Wärmeträgers. Aus diesem  
 Grunde können konstruktiv sehr einfache Wärmeaustauscheinheiten zwischen der Ablaufleitung  
 und der Zulaufleitung der Wärmeträger vorgesehen werden. Eine Möglichkeit besteht darin, daß  
 20 die den Temperaturfühler aufweisende Ablaufleitung des einen Wärmeträgers die Zulaufleitung des  
 jeweils anderen Wärmeträgers im Bereich des Temperaturfühlers durchsetzt, so daß diese Ablauf-  
 leitung vom Wärmeträger in der Zulaufleitung im Bereich des Temperaturfühlers umspült wird. Eine  
 andere einfache Konstruktionsmöglichkeit ergibt sich dadurch, daß die den Temperaturfühler  
 aufweisende Ablaufleitung des einen Wärmeträgers von der Zulaufleitung des jeweils anderen  
 25 Wärmeträgers im Bereich des Temperaturfühlers in mehreren Windungen umschlossen wird, so  
 daß über diese Windungen der Zulaufleitung ebenfalls ein begrenzter Wärmeübergang auf den  
 Wärmeträger in der Ablaufleitung sichergestellt werden kann.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Steuern eines Wärmetauschers in einem sche-  
 30 matischen Blockschaltbild,

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer Konstruktionsvariante einer erfindungs-  
 gemäßen Vorrichtung,

Fig. 3 eine Warmwasseraufbereitungsanlage mit einem Warmwasserspeicher und einem Wär-  
 metauscher unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Steuern des  
 35 Wärmetauschers in einem vereinfachten Blockschaltbild und

Fig. 4 eine der Fig. 1 entsprechende Vorrichtung für einen konstruktiv abgewandelten Wärme-  
 tauscher in einem schematischen Blockschaltbild.

Die Vorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 weist einen Wärmetauscher 1  
 auf, der über eine Zulaufleitung 2 und eine Ablaufleitung 3 für einen primären Wärmeträger bei-  
 40 spielsweise an eine Fernwärmanlage angeschlossen ist. Der sekundäre Wärmeträger, im Ausführ-  
 ungsbeispiel Brauchwasser, wird über eine Zulaufleitung 4 dem Wärmetauscher 1 zugeführt und  
 über eine Ablaufleitung 5 entnommen, die mit einem Absperrorgan 6 versehen ist. Beim Öffnen  
 des Absperrorgans 6 kann der Ablaufleitung 5 erwärmtes Brauchwasser entnommen werden, das  
 im Wärmetauscher 1 im Wärmeaustausch mit dem Heizwasser der Fernheizanlage erwärmt wird,  
 45 und zwar auf eine vorgegebene Solltemperatur. Die Isttemperatur wird über einen Wärmefühler 7  
 erfaßt, der in die Ablaufleitung 5 eingeschaltet ist. Über diesen Wärmefühler 7 wird eine Steuerein-  
 heit 8 beaufschlagt, die den Stelltrieb 9 eines Stellventiles 10 in der Ablaufleitung 3 des primären  
 Wärmeträgers ansteuert, so daß der Zulauf des primären Wärmeträgers zum Wärmetauscher 1 in  
 Abhängigkeit von der Brauchwassertemperatur gesteuert werden kann. Obwohl der Temperatur-  
 50 fühler 7 von der Steuereinheit 8 getrennt dargestellt ist, können diese Bauteile zu einer Einheit  
 zusammengefaßt werden, wie sie beispielsweise durch einen Thermostat gegeben ist.

Damit beim Sperren der Ablaufleitung 5 durch das Absperrorgan 6 der Zulauf des primären  
 Wärmeträgers zum Wärmetauscher 1 auch dann unterbunden wird, wenn die Brauchwassertempe-  
 55 ratur im Bereich des Wärmefühlers 7 unterhalb der eingestellten Solltemperatur liegt, durchsetzt  
 die Ablaufleitung 5 die Zulaufleitung 2 in einem Rohrschnitt 11, so daß sich zwischen der Ablauf-

leitung 5 und der Zulaufleitung 2 ein Wärmetauscher 12 ergibt, der die Brauchwassertemperatur im Bereich des Temperaturfühlers 7 nach dem Abschalten der Ablaufleitung 5 auf die Temperatur des primären Wärmeträgers in der Zulaufleitung 2 anhebt, bei offenem Absperrorgan 6 jedoch keinen merklichen Einfluß auf die Brauchwassertemperatur nimmt. Dies bedeutet, daß nach dem Absperren der Ablaufleitung 5 für das Brauchwasser die Brauchwassertemperatur im Bereich des Temperaturfühlers 7 stets über die eingestellte Brauchwassersolltemperatur angehoben wird, was zu einem Sperren des Steuerventiles 10 führt. Wird das Absperrorgan 6 wieder geöffnet, so bestimmt die Brauchwassertemperatur im Bereich des Austrittsendes des Wärmetauschers 1 die vom Temperaturfühler 7 erfaßte Brauchwassertemperatur, so daß sich bei offener Ablaufleitung 5 - eine übliche Temperatursteuerung des Steuerventiles 10 ergibt.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 2 wird der Wärmetauscher 1 in Abhängigkeit von der Rücklauftemperatur des primären Wärmeträgers gesteuert. Aus diesem Grunde ist der Temperaturfühler 7 in die Ablaufleitung 3 des primären Wärmeträgers eingeschaltet, während der Wärmetauscher 12 zur Beaufschlagung des Temperaturfühlers 7 bei abgeschalteter Ablaufleitung 3 an die Zulaufleitung 4 für das kalte Brauchwasser angeschlossen ist. Wird die Zufuhr des primären Wärmeträgers über das Steuerventil 10 gesperrt, beispielsweise über einen Temperaturfühler in der Ablaufleitung 5, wie dies in der Fig. 1 näher beschrieben ist, so wird der Temperaturfühler 7 über den mit dem Kaltwasser aus der Zuleitung 4 beschickten Wärmetauscher 12 auf eine Temperatur unterhalb der oberen Grenztemperatur für den Rücklauf des primären Wärmeträgers abgekühlt, so daß bei einem entsprechenden Wärmebedarf zur Aufwärmung des sekundären Wärmeträgers der Zulauf des primären Wärmeträgers zum Wärmetauscher 1 trotz der Begrenzung der Rücklauftemperatur stets geöffnet wird. Wird der Temperaturfühler 7 allerdings über den Rücklauf des primären Wärmeträgers über die vorgegebene Grenztemperatur erwärmt, so schließt das Steuerventil 10 wieder.

Entsprechend dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist der Wärmetauscher 1 mit einem Warmwasserspeicher 13 verbunden, der aus einem Speicherbehälter mit einer Warmwasserkammer 14 und einer Kaltwasserkammer 15 besteht. Die Warmwasserkammer 14 ist an die Ablaufleitung 5 und die Kaltwasserkammer 15 an die Zulaufleitung 4 angeschlossen. Die beiden Kammern 14 und 15 werden durch eine Membran 16 voneinander getrennt, die über eine Feder 17 beaufschlagt wird. Die Warmwasserkammer 14 kann sich daher gegen die Kaltwasserkammer 15 hin ausbreiten, wobei Kaltwasser aus der Kaltwasserkammer 15 über den Wärmetauscher 1 in die Warmwasserkammer 14 gedrückt wird. Dieser Ladevorgang des Warmwasserspeichers 13 wird erst unterbrochen, wenn der Warmwasserspeicher 13 aufgeladen ist oder das Absperrorgan 6 geöffnet wird. In diesem Fall kann sich der Druck in der Warmwasserkammer 13 abbauen, so daß der Druck in der Zulaufleitung 4 ein Auffüllen der Kaltwasserkammer 15 und damit ein Verstellen der beweglichen Membran 16 entgegen der Druckfeder 17 bedingt.

Die Steuerung des Wärmetauschers 1 erfolgt entsprechend der Fig. 1, indem der Wärmefühler 7 über die Steuereinheit 8 den Stelltrieb 9 des Steuerventiles 10 in der Ablaufleitung 3 des primären Wärmeträgers beaufschlagt. Der Wärmetauscher 12 zur Ansteuerung des Temperaturfühlers 7 wird jedoch durch mehrere Windungen 18 der Zulaufleitung 2 gebildet, die die Ablaufleitung 5 im Bereich des Temperaturfühlers 7 umschließen. Die Steuerung des Wärmetauschers 1 erfolgt demnach in der beschriebenen Weise unabhängig davon, ob das Brauchwasser den Wärmetauscher 1 zum Aufladen des Wärmespeichers 13 oder zum Aufwärmen des über das Absperrorgan 6 entnommen Brauchwassers durchströmt.

Wie ein Vergleich des Wärmetauschers 1 in den Fig. 1 bis 3 zeigt, kommt es auf die Bauweise des Wärmetauschers 1 nicht an, der demnach sehr unterschiedlich ausgebildet werden kann. In der Fig. 4 ist beispielsweise ein Wärmetauscher 1 aus zwei Abschnitten 1a und 1b dargestellt, von denen der Abschnitt 1a vom zu erwärmenden, über die Zulaufleitung 4 zugeführten Kaltwasser von unten nach oben, der dazu in Reihe geschaltete Abschnitt 1b jedoch von oben nach unten durchströmt wird. Da die Ansteuerung des Steuerventils 10 entsprechend der Fig. 1 erfolgt, wird in der im Zusammenhang mit der Fig. 1 beschriebenen Art der Zulauf des primären Wärmeträgers zum Wärmetauscher 1 nach dem Absperren der Ablaufleitung 5 für das erwärmte Brauchwasser unterbunden. Gemäß der Wärmetauscheranordnung nach der Fig. 1 könnte sich im Bereich der Ablaufleitung 5 ein Wärmestau mit dem Nachteil einer Kalkablagerung ergeben. Wegen des vom Brauchwasser von oben nach unten durchströmten Abschnittes 1b des Wärmetauschers 1 kann das

erwärmte Brauchwasser thermisch bedingt im Abschnitt 1b aufsteigen, was zu einem Ausgleich der Spitzentemperatur und damit zu einer Verringerung der Gefahr von Kalkablagerungen führt.

**PATENTANSPRÜCHE:**

5

10

15

20

1. Vorrichtung zum Steuern eines Wärmetauschers mit Zu- und Ablaufleitungen einerseits für einen primären und andererseits für einen sekundären Wärmeträger, mit einem Temperaturfühler in zumindest einer der beiden Ablaufleitungen und mit einem in Abhängigkeit vom Temperaturfühler ansteuerbaren Steuerventil in der Zu- bzw. Ablaufleitung für den primären Wärmeträger, dadurch gekennzeichnet, daß die den Temperaturfühler (7) aufweisende Ablaufleitung (3, 5) des einen Wärmeträgers im Bereich des Temperaturfühlers (7) im Wärmeaustausch mit der Zulaufleitung (4, 2) des jeweils anderen Wärmeträgers steht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Temperaturfühler (7) aufweisende Ablaufleitung (3, 5) des einen Wärmeträgers die Zulaufleitung (4, 2) des jeweils anderen Wärmeträgers im Bereich des Temperaturfühlers (7) durchsetzt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Temperaturfühler (7) aufweisende Ablaufleitung (3, 5) des einen Wärmeträgers von der Zulaufleitung (4, 2) des jeweils anderen Wärmeträgers im Bereich des Temperaturfühlers (7) in mehreren Windungen (18) umschlossen ist.

**HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN**

25

30

35

40

45

50

55

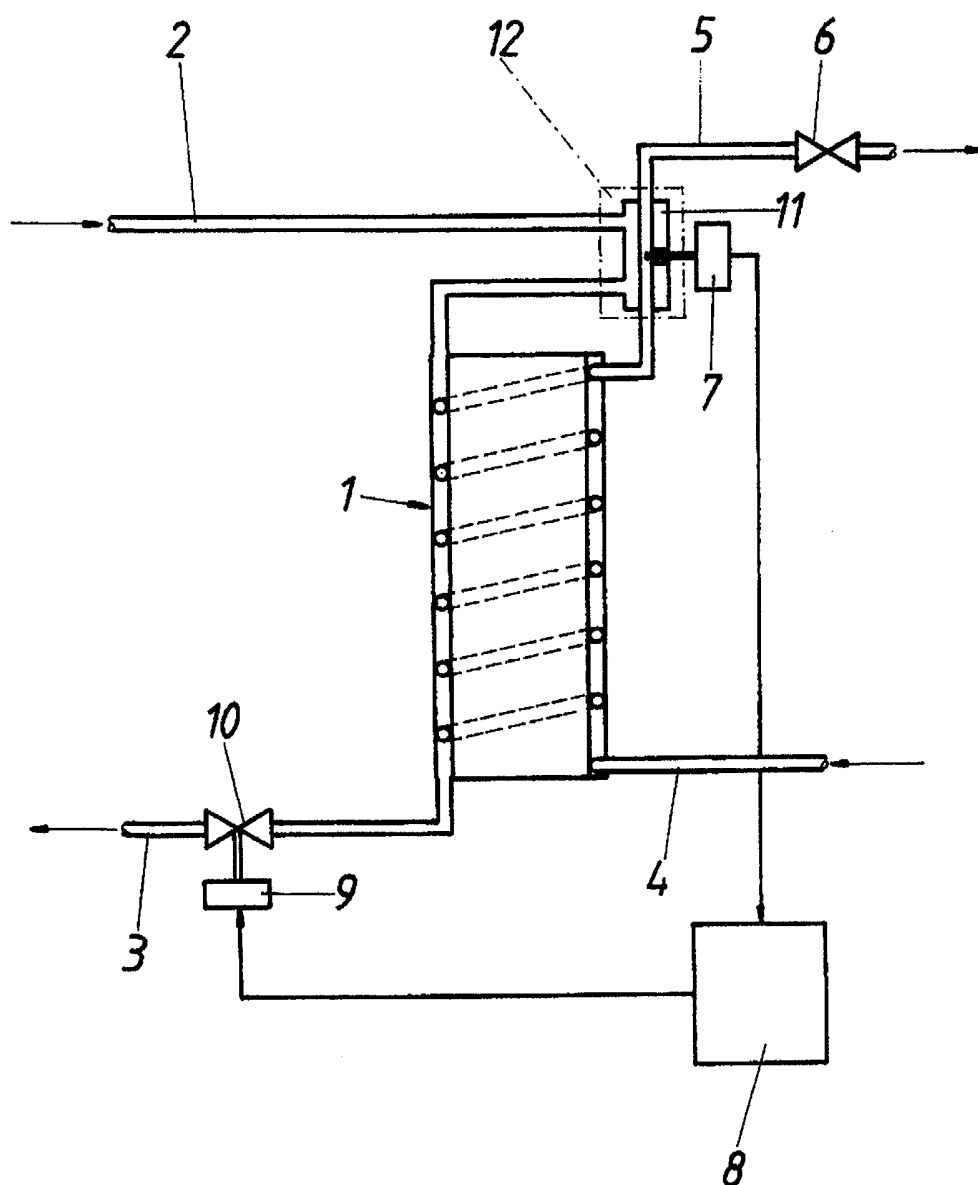


FIG.1

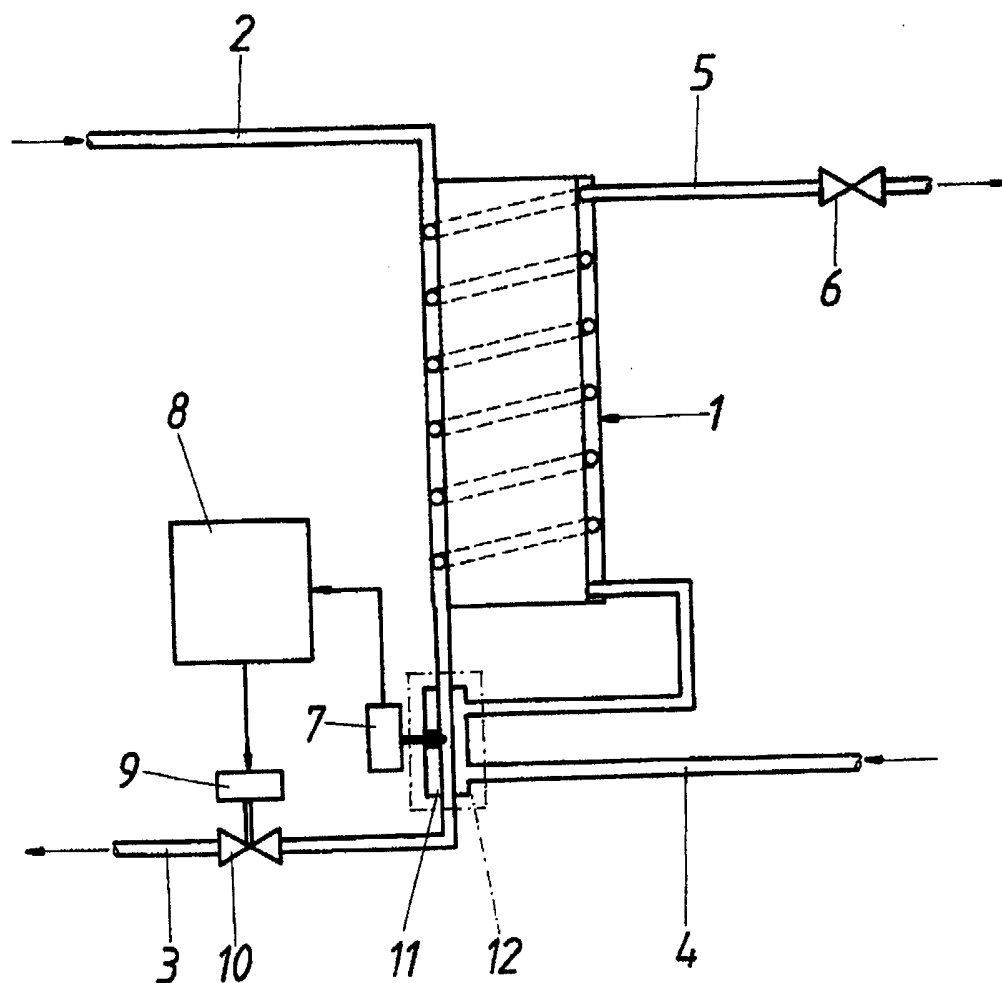


FIG. 2

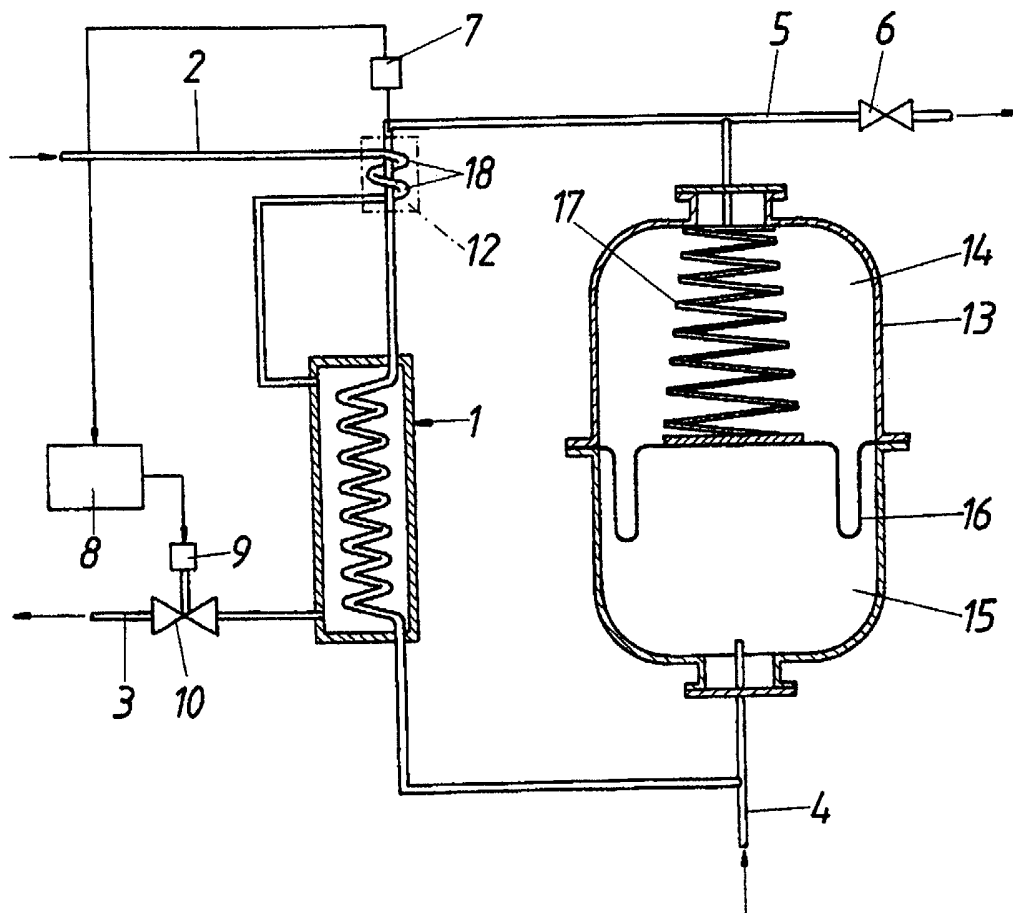


FIG.3



FIG.4

