

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl.: B 60 h, 3/00  
B 61 d, 27/00  
F 24 f, 3/06

52

Deutsche Kl.: 20 c, 22  
36 d, 1/58

10

# Offenlegungsschrift 2 417 158

11

21

Aktenzeichen: P 24 17 158.2

22

Anmeldetag: 9. April 1974

43

Offenlegungstag: 14. November 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 13. April 1973

33

Land: Österreich

31

Aktenzeichen: A3317-73

54

Bezeichnung: Klimaanlage, insbesondere für Eisenbahnfahrzeuge

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Alex. Friedmann KG, Wien

Vertreter gem. § 16 PatG: Bibrach, R., Dipl.-Ing.; Rehberg, E., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte,  
3400 Göttingen

72

Als Erfinder benannt: Viklicky, Manfred, Dipl.-Ing., 7151 Wolfsölden

DT 2 417 158

ALEX. FRIEDMANN KOMMANDITGESELLSCHAFT, Wien  
(Österreich)

Klimaanlage, insbesondere für Eisenbahnfahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage, insbesondere für Eisenbahnfahrzeuge, deren Klimaaggregat als Kühlteil einen mit verflüssigtem Kältemittel eines Kälteerzeugungssystems, insbesondere einer wärmebetriebenen Kaltdampfmaschine, gespeisten, im Luftstrom angeordneten Kältemittelverdampfer aufweist.

Bei diesen bekannten Klimaanlagen sind außer dem Kühlteil noch Wärmeerzeugungsanlagen zur Heizung, wie elektrische Heizregister, Ölbrenner oder Dampfheizung erforderlich. Dabei ergibt sich, insbesondere bei Verwendung unterschiedlicher Energieformen für Heiz- und Kühlzwecke, ein verhältnismäßig komplizierter Aufbau der Klimaanlage und ein entsprechend großer Platzbedarf.

Bei Kompressor-Kälteanlagen ist es bekannt, zum zeitweilig erforderlich werdenden Abtauen des Verdampfers den Kompressor stillzusetzen und durch eine Leitungs- und Ventilumschaltung unter Umgehen des Kompressors und der für die Kälteerzeugung wirksamen Entspannungseinrichtung für das dampfförmige Kältemittel die Beaufschlagung des

Verdampfers mit dampfförmigem Kältemittel zu ermöglichen.

Die Erfindung betrifft die Nutzbarmachung dieses Systems zur Beseitigung der vorstehend angeführten Nachteile der bekannten Kühl- und Heizanlagen und besteht ihrem Grundgedanken nach darin, daß ein Teil des Kältemittelverdampfers oder in an sich bekannter Weise der ganze Kältemittelverdampfer auf Heizbetrieb umschaltbar ausgebildet ist und hiezu mit im Kaltdampfkessel des Kälteerzeugungssystems oder in einer zusätzlichen Heizeinrichtung erhitztem bzw. verdampftem Kältemittel beaufschlagbar ist. Auf diese Weise können die an sich vorhandenen Einrichtungen des Kälteerzeugungssystems nicht nur zur Kühlung, sondern ohne nennenswerten zusätzlichen Aufwand auch zur Heizung herangezogen werden. In beiden Fällen bildet das Kältemittel den Wärmeträger, der mit der durch das Klimaaggregat hindurchgeleiteten und den einzelnen Räumen des Eisenbahnfahrzeugs zugeführten Luft in Wärmeaustausch tritt.

Bei Klimaanlageanlagen, bei denen nur reiner Heiz- oder Kühlbetrieb, nicht aber Entfeuchtungsbetrieb in Frage kommt, genügt es, einen einzigen Wärmetauscher vorzusehen, der wahlweise im Kühlbetrieb mit verflüssigtem Kältemittel und im Heizbetrieb mit erhitztem bzw. verdampftem Kältemittel gespeist wird. Damit ergibt sich eine sehr gedrängte Bauart des Klimaaggregates mit wesentlichen Gewichts- und Kostenersparnissen.

Wenn dagegen nur ein Teil des Kältemittelverdampfers zur Heizung herangezogen wird, kann die Anlage auch im Entfeuchtungsbetrieb gefahren werden, wobei die ins Klimaaggregat eintretende Luft in dem in Strömungsrichtung an erster Stelle gelegenen Teil des Kältemittelverdampfers gekühlt und entfeuchtet und danach in dem auf Heizbetrieb geschalteten Teil des Wärmetauschers auf die jeweils gewünschte Temperatur aufgeheizt wird. Die Verwendung nur eines Teiles des Verdampfers zu Heizzwecken ist deshalb

möglich, weil die zur Verfügung stehenden Temperaturdifferenzen im Heizbetrieb wesentlich höher liegen als im Kühlbetrieb. Es wird dabei trotz der kleineren zur Verfügung stehenden Wärmeaustauschfläche eine größere Wärmemenge übertragen. Es wird daher auch im reinen Heizbetrieb eine ausreichende Erwärmung der den Fahrgasträumen und Nebenräumen des Eisenbahnwagens zugeführten Luft sichergestellt.

Bei einer Klimaanlage mit aus dem Kaltdampfkessel gespeister, mit dem Kältemittelverdichter antriebsverbundener Expansionsmaschine mit nachgeschaltetem Kondensator und Sammelflasche für das verflüssigte Kältemittel und mit eingangseitig mit der Sammelflasche und ausgangseitig mit der Saugseite des Kältemittelverdichters verbundenem Kältemittelverdampfer ist in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß der Kältemittelverdampfer oder ein Teil desselben eingangseitig über eine steuerbare Verbindungsleitung an den Kaltdampfkessel anschließbar und ausgangseitig über eine gleichfalls steuerbare Verbindungsleitung mit einer zwischen der Sammelflasche und einem dem Kondensator nachgeschalteten Rückschlagventil gelegenen Stelle des Kälteerzeugungssystems verbindbar ist. Damit wird im Heizbetrieb der Kältemittelkreislauf unter Umgehung des die Expansionsmaschine mit dem Verdichter und den Kondensator umfassenden Anlagenteils über den als Heizkörper betriebenen Kältemittelverdampfer geschlossen. Die Expansionsmaschine und der Verdichter sind daher im reinen Heizbetrieb ausgeschaltet. Das dem Kondensator nachgeschaltete Rückschlagventil verhindert dabei ein Rückströmen des Kältemittels in den Kondensator. Wenn hingegen ein Teil des Verdampfers auf Kühlbetrieb und der andere Teil auf Heizbetrieb gefahren werden soll, bleibt die Expansionsmaschine mit entsprechend gedrosselter Leistung in Betrieb und das vom Kaltdampfkessel oder einer zusätzlich vorhandenen Heizeinrichtung aufgeheizte bzw. verdampfte Kältemittel wird teils der Expansionsmaschine und teils dem als Heizkörper

betriebsarten Teil des Kältemittelverdampfers zugeführt.

Gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal ist in die Kältemittelleitungen von der Sammelflasche zum Verdampfer, vom Kaltdampfkessel zum Verdampfer und vom Kaltdampfkessel zur Expansionsmaschine je ein Magnetventil eingeschaltet. Die Anlage kann dann zentral auf die Betriebsarten Heizung, Kühlung und Entfeuchtungsbetrieb in einfacher Weise umgesteuert werden.

Schließlich kann erfindungsgemäß in die Kältemittelleitung vom Verdampfer zum Verdichter ein z.B. magnetgesteuertes Dreiwegventil eingeschaltet sein, von dem die Verbindungsleitung zu der zwischen der Sammelflasche und dem Rückschlagventil gelegenen Stelle des Kälteerzeugungssystems abzweigt. Somit ist nur ein einziges Steuerglied vorhanden, welches die Rückleitung des Kältemittels zur Sammelflasche bzw. zum Verdichter des Kälteerzeugungssystems steuert.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 das Schema einer bekannten Klimaanlage, deren Kühlteil nach dem Prinzip der wärmebetriebenen Kaltdampfmaschine gestaltet ist, Fig. 2 eine Klimaanlage nach der Erfindung in ihrer einfachsten Gestaltungsform, Fig. 3 ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer auch für gemischten Heiz- und Kühlbetrieb verwendbaren Klimaanlage nach der Erfindung und Fig. 4 ein weiteres Ausbildungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Klimaanlage mit Zusatzheizung.

Die bekannte Klimaanlage nach Fig. 1 verfügt über getrennte Luftaufbereitungseinrichtungen für den Heiz- und Kühlbetrieb. Das Kälteerzeugungssystem umfasst einen beispielsweise durch eine Ölfederung oder durch elektrische Heizstäbe beheizten Kaltdampfkessel 1, in welchem das flüssige Kältemittel verdampft wird. Der Kältemitteldampf ge-

langt über eine Rohrleitung 2 in eine Expansionsmaschine (Kraftmaschine) 3, in welcher er auf Kondensatordruck entspannt wird. Die dabei freiwerdende Arbeit dient zum Antrieb des mit der Expansionsmaschine 3 gekuppelten Kältekompressors 7. In dem der Expansionsmaschine 3 nachgeschalteten, gebläsegekühlten Kondensator 4 erfolgt die Verflüssigung des Kältemittels. Das in der nachgeschalteten Sammelflasche 5 gespeicherte Kältemittel wird von der Kesselspeisepumpe 6 in den Kältdampfkessel 1 zurückgefördert.

Aus der Sammelflasche 5 wird das verflüssigte Kältemittel andererseits über das Expansionsventil 8 dem im Luftstrom des Klimaaggregates 11 angeordneten Kältemittelverdampfer 9 zugeleitet und von dort zur Saugseite des Kompressors 7 geführt. Der Kältemittelkreis schließt sich über den an die Druckseite des Kompressors 7 angeschlossenen Kondensator 4 und die Sammelflasche 5. Als Heizteil des Klimaaggregates 11 ist bei der bekannten Anlage ein zentrales Heizregister 10 vorgesehen, das im Luftstrom hinter dem Verdampfer 9 angeordnet ist. Bei anderen bekannten Klimaanlageanlagen treten in den einzelnen Fahrgasträumen angeordnete Heizkörper an die Stelle eines zentralen Heizregisters. Die Regelung des Kühlteils der bekannten Klimaanlage erfolgt beispielsweise mittels zweier Magnetventile 12, 13, von denen das eine 12 dem Expansionsventil 8 vorgeschaltet und das andere 13 in die Verbindungsleitung 2 zwischen Kältdampfkessel 1 und Expansionsmaschine 3 eingeschaltet ist.

Bei der erfindungsgemäßen Klimaanlage nach Fig. 2 werden Teile des vorhandenen Kälteerzeugungssystems zur Beheizung des Klimaaggregates 11 herangezogen. Zu diesem Zweck ist eine von der Rohrleitung 2 zwischen Kältdampfkessel 1 und Magnetventil 13 abzweigende, ein Magnetventil 15 enthaltende Verbindungsleitung 14 vorgesehen, die unmittelbar zum Eingang 9' des Kältemittelverdampfers 9 führt. Der Ausgang 9" des Verdampfers 9 ist über ein magnetgesteuertes Dreiwegventil 16 wahlweise mit der Saugseite des Kompressors 7

oder über eine weitere Verbindungsleitung 17 mit einer zwischen der Sammelflasche 5 und einem dem Kondensator 4 nachgeschalteten Rückschlagventil 18 gelegenen Stelle 19 des Kältemittelkreislaufes verbindbar.

Diese Anordnung ermöglicht es, den Verdampfer 9 wahlweise mit verflüssigtem Kältemittel aus der Sammelflasche 5 zu speisen und ihn damit, wie im bekannten Fall, als Kühlteil des Klimaaggregates 11 zu benutzen, oder aber dem Verdampfer 9 über die Verbindungsleitung 14 Kältemitteldampf aus dem Kaltdampfkessel 1 zuzuführen und den Verdampfer 9 somit als Heizteil des Klimaaggregates 11 zu betreiben. Das Kältemittel wird dabei unter Wärmeabgabe an die durch das Klimaaggregat 11 hindurchgehende Luft verflüssigt und über das Dreiwegventil 16 und die Verbindungsleitung 17 in die Sammelflasche 5 zurückgeleitet. Das Rückschlagventil 18 verhindert dabei ein Rückströmen von Kältemittel in den Kondensator 4.

Im Kühlbetrieb der Klimaanlage sind die Magnetventile 12 und 13 geöffnet und das Magnetventil 15 in der Verbindungsleitung 14 geschlossen. Das Dreiwegventil 16 befindet sich in jener Stellung, in der der Verdampferausgang 9" mit dem Verdichter 7 verbunden ist.

Im Heizbetrieb wird hingegen die Expansionsmaschine 3 samt dem Kompressor 7 durch Schließen des Magnetventils 13 stillgesetzt. Desgleichen bleibt auch das Magnetventil 12 geschlossen, wogegen das Magnetventil 15 geöffnet und das Dreiwegventil 16 in jene Stellung gebracht wird, in der der Ausgang 9" des Verdampfers 9 mit der Leitung 17 in Verbindung steht.

Die erfindungsgemäße Klimaanlage nach Fig. 3 unterscheidet sich vom vorgenannten Ausführungsbeispiel im wesentlichen dadurch, daß der Kältemittelverdampfer 9 aus zwei im Luftstrom hintereinander angeordneten Abschnitten 20 und 21 be-

steht, die eingangseitig über separate Expansionsventile 8 und Magnetventile 12 an die Sammelflasche 5 anschließbar sind. Es besteht daher die Möglichkeit, nur einen der beiden Verdampferabschnitte 20, 21 oder aber beide Teile des Verdampfers mit flüssigem Kältemittel zu beschicken und damit zur Kühlung der durch das Klimaaggregat 11 hindurchgehenden Luft heranzuziehen. Hingegen ist nur der im Kühlluftstrom an zweiter Stelle gelegene Verdampferabschnitt 21 an die vom Kaltdampfkessel 1 kommende Verbindungsleitung 14 angeschlossen. Der Verdampferabschnitt 21 ist daher sowohl als Kühl- als auch als Heizteil des Klimaaggregates 11 zu verwenden. Die Kältemittelrückführung vom Verdampferabschnitt 21 erfolgt wie bei der Klimaanlage nach Fig. 2 über das Dreiwegventil 16 im Kühlbetrieb zum Kompressor 7 und im Heizbetrieb zur Sammelflasche 5. Der Ausgang des Abschnitts 20 des Kältemittelverdampfers 9 steht hingegen dauernd mit der Saugseite des Kompressors 7 in Verbindung.

Im reinen Heiz- bzw. Kühlbetrieb ergibt sich eine mit dem Beispiel nach Fig. 2 übereinstimmende Arbeitsweise der Klimaanlage. Die geteilte Ausführung des Verdampfers 9 ermöglicht es aber die Klimaanlage nach Fig. 3 auch im Entfeuchtungsbetrieb zu fahren. Zu diesem Zweck wird der Verdampferabschnitt 20 auf Kühlbetrieb, der Verdampferabschnitt 21 hingegen auf Heizbetrieb geschaltet. Bei dieser Betriebsweise sind die Magnetventile 13 und 14 wie auch das Magnetventil 12 des Verdampferabschnittes 20 geöffnet, wogegen das Magnetventil 12 des als Heizkörper betriebenen Abschnittes 21 geschlossen bleibt. Die durch das Klimaaggregat 11 hindurchgeführte Luft wird daher zunächst im Verdampferabschnitt 20 bis unter den Taupunkt abgekühlt und entfeuchtet und sodann in dem als Heizkörper betriebenen Verdampferabschnitt 21 auf die vorgesehene Temperatur erwärmt.

Die Ausführung der erfindungsgemäßen Klimaanlage nach Fig. 4 unterscheidet sich von dem im Fig. 3 gezeigten System im wesentlichen dadurch, daß dem z.B. ölbefeuerten Kaltdampfkessel 1 noch ein elektrisch beheizter Zusatzkessel 22

2417158

in Reihe nachgeschaltet ist und daß anstelle eines Dreiweg-  
ventils 16 an den Ausgang des Verdampferabschnittes 21  
zwei separate, den Kühlmittelrückfluß steuernde Magnetventile  
23 und 24 angeschlossen sind.

409846/0721

P a t e n t a n s p r ü c h e :

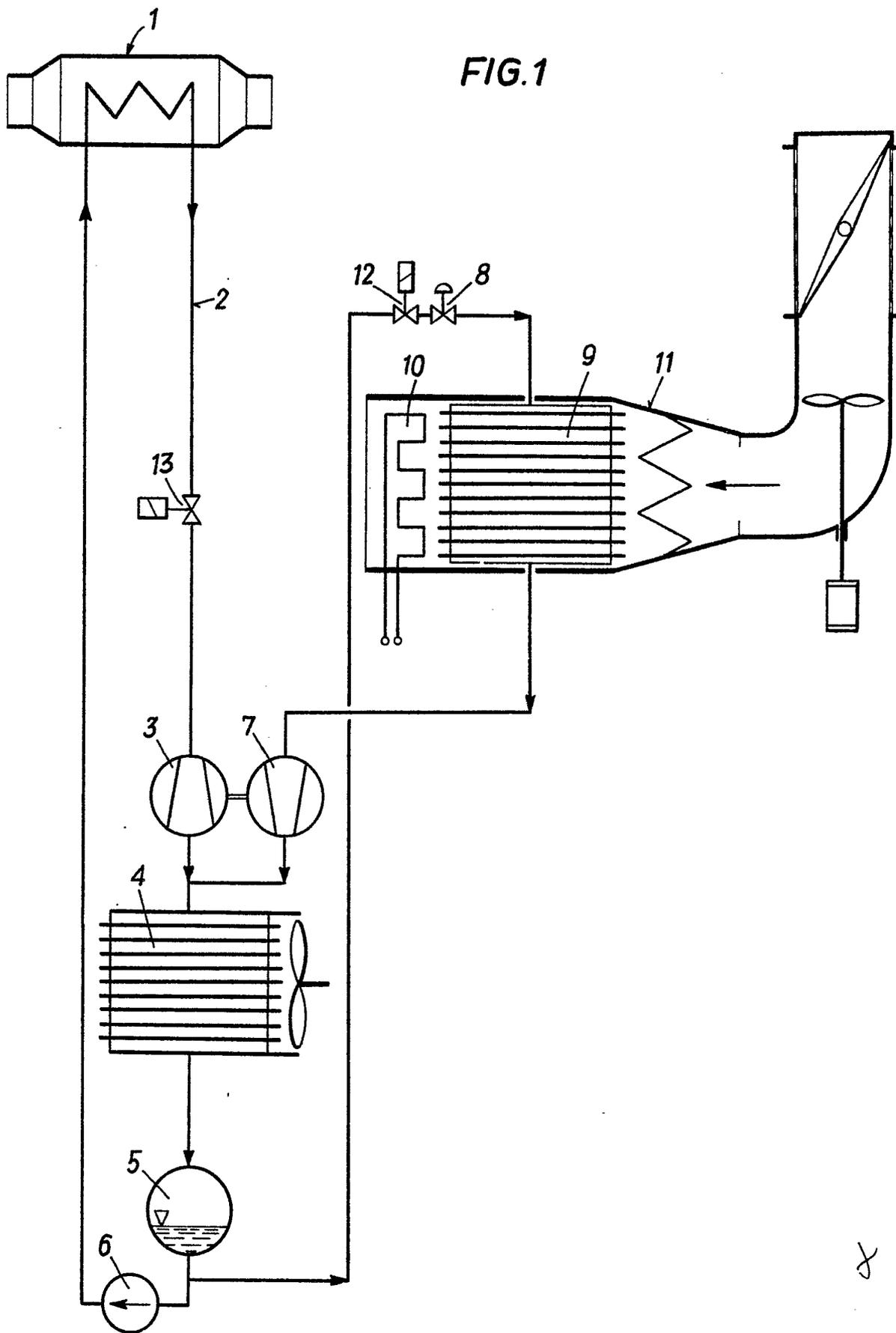
1. Klimaanlage, insbesondere für Eisenbahnfahrzeuge, deren Klimaaggregat als Kühlteil einen mit verflüssigtem Kältemittel eines Kälteerzeugungssystems, insbesondere einer wärmebetriebenen Kaltdampfmaschine, gespeisten, im Luftstrom angeordneten Kältemittelverdampfer aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Kältemittelverdampfers (9) oder in an sich bekannter Weise der ganze Kältemittelverdampfer auf Heizbetrieb umschaltbar ausgebildet ist und hiezu mit im Kaltdampfkessel (1) des Kälteerzeugungssystems oder in einer zusätzlichen Heizeinrichtung (22) erhitztem bzw. verdampftem Kältemittel beaufschlagbar ist.
2. Klimaanlage, nach Anspruch 1, mit aus dem Kaltdampfkessel gespeister, mit dem Kältemittelverdichter antriebsverbundener Expansionsmaschine mit nachgeschaltetem Kondensator und Sammelflasche für das verflüssigte Kältemittel und mit eingangseitig mit der Sammelflasche und ausgangseitig mit der Saugseite des Kältemittelverdichters verbundenem Kältemittelverdampfer, dadurch gekennzeichnet, daß der Kältemittelverdampfer (9) oder ein Teil (21) desselben eingangseitig über eine steuerbare Verbindungsleitung (14) an den Kaltdampfkessel (1) anschließbar und ausgangseitig über eine gleichfalls steuerbare Verbindungsleitung (17) mit einer zwischen der Sammelflasche (5) und einem dem Kondensator (4) nachgeschalteten Rückschlagventil (18) gelegenen Stelle (19) des Kälteerzeugungssystems verbindbar ist.
3. Klimaanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die Kältemittelleitungen von der Sammelflasche (5) zum Verdampfer (9), vom Kaltdampfkessel (1) zum Verdampfer (9) und vom Kaltdampfkessel (1) zur Expansionsmaschine (3) je ein Magnetventil (12, 13, 14) eingeschaltet ist.
4. Klimaanlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in die Kältemittelleitung vom Verdampfer (9)

zum Verdichter (7) ein z.B. magnetgesteuertes Dreiwegventil (16) eingeschaltet ist, von dem die Verbindungsleitung (17) zu der zwischen der Sammelflasche (5) und dem Rückschlagventil (18) gelegenen Stelle (19) des Kälteerzeugungssystems abzweigt.

8.3.74  
Gr

11  
Leerseite

FIG. 1



409846/0721

FIG. 2

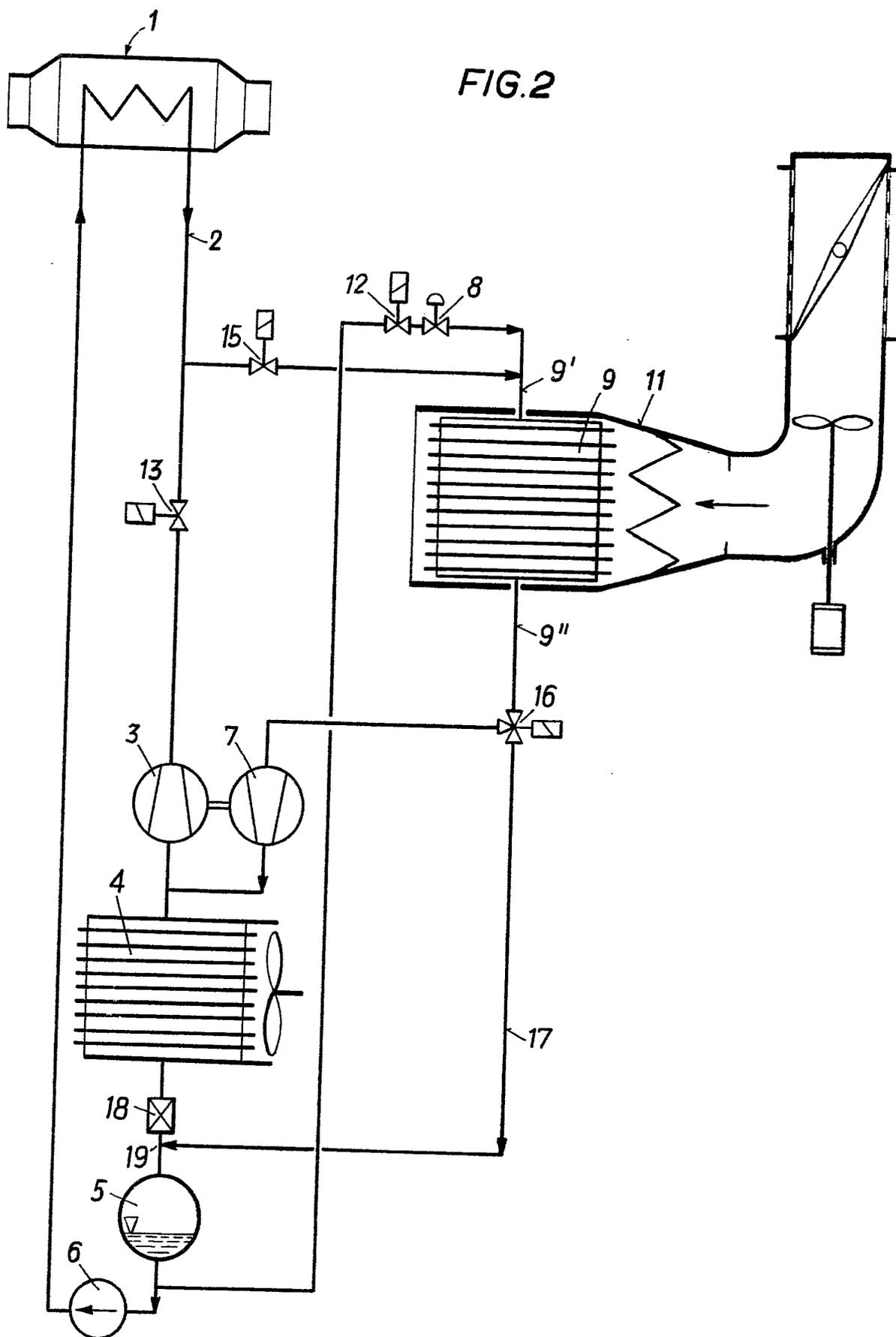


FIG. 3

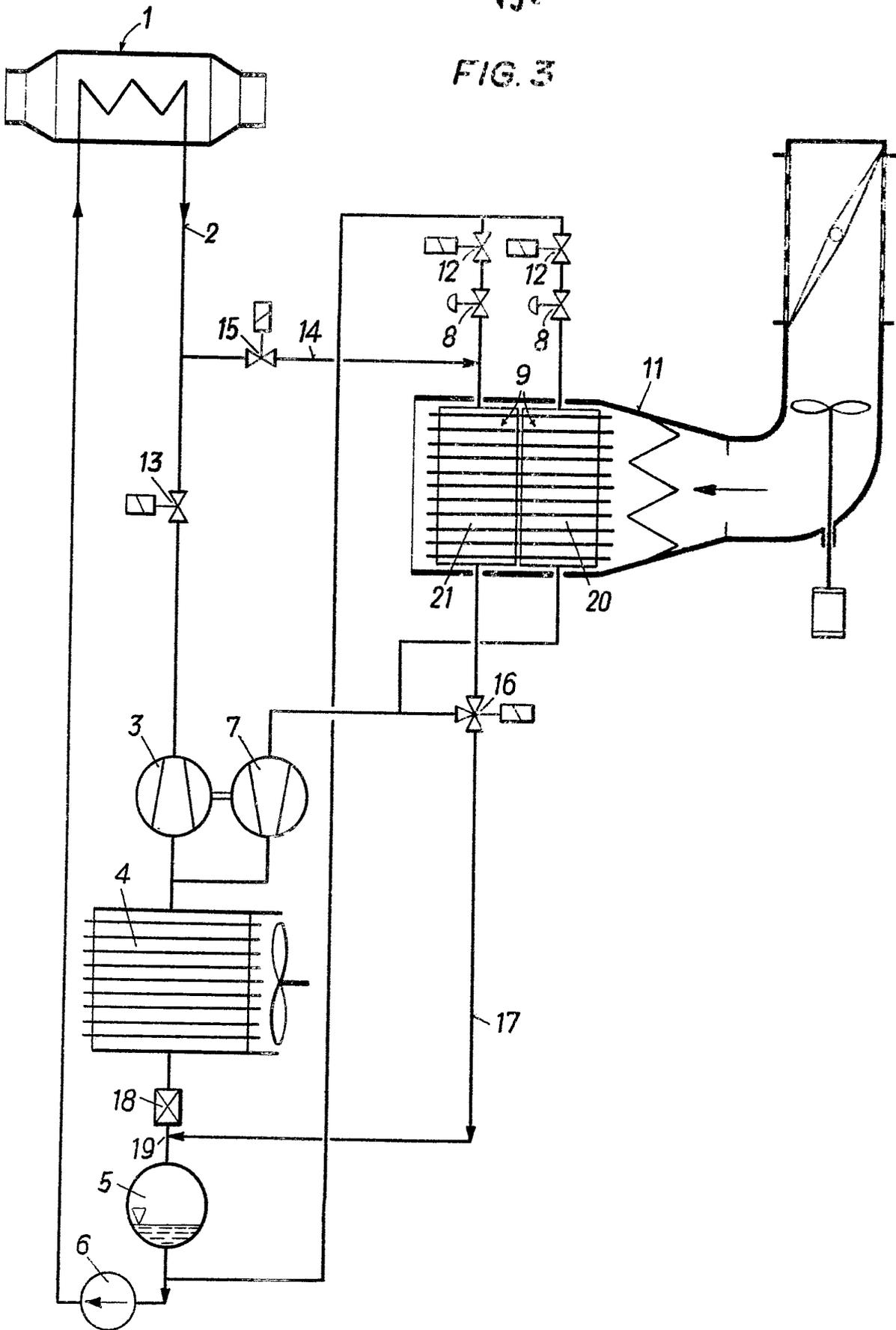


FIG. 4

