



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

211 849

Int.Cl.³

3(51)

F 25 B 43/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 25 B/ 2450 403

(22) 19.11.82

(44) 25.07.84

(71) VEB KUEHLAUTOMAT; BERLIN, DD

(72) MOSEMANN, DIETER, DIPL.-ING.; KRIENKE, SIEGFRIED, DIPL.-ING.; RISCHE, HELMUT, DD;

(54) ANORDNUNG IN EINER KÄLTEANLAGE ZUR ÖLABSCHEIDUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Ölabscheidung in einer ein- oder mehrstufigen Kälteanlage, in der zum Zwecke der Kühlung, Dichtung und Schmierung des Verdichters ein Hilfsmedium, vorzugsweise Öl, eingespritzt wird. Ziel der Erfindung ist es, einen Verdichtersatz zu schaffen, bei dem trotz großer zugeführter Ölmenge in den Verdichter keine aufwendige Abscheideeinrichtung und keine Einrichtung zur Ölkühlung erforderlich sind. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, daß die Trennung zwischen Öl und verdichtetem Kältemitteldampf teilweise vor, während und/oder nach der Kondensation des Kältemitteldampfes vorgenommen wird. Nach den Merkmalen der Erfindung erfolgt die Trennung im unteren Teil des Kondensators, der gleichzeitig als Sammelraum für das Öl dient oder in einem mit dem Kondensator kommunizierend verbundenen Behälter als Sammelraum oder in einem dem Kondensator nachgeschalteten Behälter als Sammelraum.

Erfinder: Dieter Mosemann, Berlin
Siegfried Krienke, Berlin
Helmut Rische, Berlin

Berlin, den 2.11.1982

Z.-Bevollmächtigter: Patent-Ing. U. Scheffler,
VEB Kühltomat

Titel der Erfindung

Anordnung in einer Kälteanlage zur Ölabscheidung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Ölabscheidung in einer ein- oder mehrstufigen Kälteanlage, in der zum Zwecke der Kühlung, Dichtung und Schmierung des Verdichters ein Hilfsmedium, vorzugsweise Öl, eingespritzt wird. Die Kälteanlage umfaßt mindestens einen Kondensator, einen Verdampfer, Einrichtungen zur Zuführung des Öles in den Verdichter und einen Antriebsmotor. Das Arbeitsmedium des Verdichters ist Kältemittel, das nicht oder nur unwesentlich im Öl löslich ist. Als Verdichter kommen in solchen Verdichtersätzen vorwiegend Schraubenverdichter zum Einsatz.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannte Verdichtersätze arbeiten mit einer Vorrichtung zur Abscheidung des im komprimierten Kältemitteldampf enthaltenen Öles mit einer Abscheideeinrichtung, die eine weitestgehende Trennung gewährleistet und mit einer Einrichtung zur Ölkühlung. Die Ölabscheidung erfolgt bei solchen Sätzen aus dem gas- bzw. dampfförmigen Arbeitsmedium vor der Kondensation des Kältemittels, so daß dem Kondensator ein vom Öl weitestgehend getrennter Kältemitteldampf zugeführt wird. Nachteilig an solchen Verdichtersätzen ist die zur Abscheidung des Öles erforderliche meist mehrstufige Abscheideeinrichtung, die relativ groß ausge-

führt werden muß und somit einen wesentlichen Teil des Verdichtersatzes ausmacht. Weiterhin ist nachteilig, daß eine separate Kühleinrichtung am Verdichtersatz erforderlich ist, mit deren Hilfe das Öl von einer Temperatur nahe der Verdichtungsendtemperatur auf eine tiefere Temperatur vor Zuführung zum Verdichter gebracht werden muß. Die dazu erforderlichen Wärmeübertrager sind materialintensiv und aufwendig in der Fertigung, da die aus dem Öl abzuführende Wärmemenge relativ groß ist. Da die Ölkühlung meist mit Wasser erfolgt, sind gesonderte Wasserzu- und -ablauffleitungen mit Absperr- und Regelarmaturen erforderlich. Die mit Wasser beaufschlagten Übertragungsrohre müssen in bestimmten Zeitabständen gereinigt werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu beseitigen und einen Verdichtersatz zu schaffen, bei dem trotz großer zugeführter Ölmenge in den Verdichter keine aufwendige Abscheideeinrichtung und keine Einrichtung zur Ölkühlung erforderlich sind und bei dem das vom Kondensator abzuführende Kältemittelkondensat weitestgehend frei von Öl ist. Dabei wird Material gespart, die Herstellungs- und Betriebskosten gesenkt, der benötigte Raum verringert, die Schaltung der Kälteanlage vereinfacht und der Wartungsaufwand verringert.

Wesen der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, daß die Trennung zwischen Öl und verdichtetem Kältemitteldampf teilweise vor, während und/oder nach der Kondensation des Kältemitteldampfes vorgenommen wird.

Nach den Merkmalen der Erfindung erfolgt die Trennung im unteren Teil des Kondensators, der gleichzeitig als Sammelraum

für das Öl dient oder in einem mit dem Kondensator kommunizierend verbundenen Behälter als Sammelraum oder in einem dem Kondensator nachgeschalteten Behälter als Sammelraum. Dazu wird vorgeschlagen, das Gemisch aus dampfförmigem Kältemittel und im wesentlichen flüssigen, tropfenförmigen Öl vom Verdichterdruckstutzen in den Kondensator zu leiten, wo die Kondensation des Kältemitteldampfes erfolgt und sich das Öl aus dem Dampfstrom abscheidet. Bei der erfindungsgemäßen Ausführung dient der Sammelraum zumindestens teilweise der Akkumulation sowohl des Öles als auch des Kondensates. Er ist als Abscheideeinrichtung des Öles aus dem Kondensat ausgebildet und arbeitet nach dem Prinzip der Schwerkraftabscheidung. Durch den Dichteunterschied zwischen flüssigem Kältemittel und Öl werden das Kondensat und das Öl getrennt, und vom Sammelraum wird das Öl über entsprechende Rohrleitungen abgeführt.

Durch diese neuartige Ausführung des Verdichtersatzes wird vorteilhaft gewährleistet, daß eine weitestgehende Abscheidung des Öles aus dem Kältemittel erfolgt, kein aufwendiger Abscheider mit aufwendigen Einbauten und großem Raum- und Kostenaufwand erforderlich ist und keine Einrichtung zur Ölkühlung erforderlich ist, da das im Sammelraum befindliche Öl Kondensattemperatur aufweist und mit dieser Temperatur vorteilhaft in den Verdichter gebracht werden kann.

Durch den Wegfall des separaten Ölabscheiders vor der Kondensation des Kältemittels und der separaten Einrichtung zur Ölkühlung können die Verdichtersatzes wesentlich kompakter, kleiner und mit geringeren Massen gestaltet werden. Die für die Ölkühlung benötigte Wärmemenge, die bei den bekannten Verdichtersatzes mit separaten Wärmeübertragern abgeführt wird, wird bei der erfindungsgemäßen Ausführung im Kondensator bei besseren Wärmeübertragungsbedingungen abgeführt. Damit sind die für die Ölkühlung benötigten Wärmeübertragungsflächen wesentlich geringer als die für die bisher übliche Ölkühlung benötigten Übertragungsflächen. Durch den Wegfall der separaten Einrichtung zur Ölkühlung entfallen auch die Wasserzu- und -ablaufleitungen mit den erforderlichen Absperr- und Regelarmaturen.

Bei einer vorteilhaften Ausführung sind im Sammelraum Kühlschlangen angeordnet, durch die das Öl gekühlt werden kann. In einer weiteren vorteilhaften Ausführung reichen die Kondensatabführenden Kanäle vom Kondensator bis in den unteren Teil des Sammelraumes, in dem sich vorwiegend Öl befindet. Zwischen dem oberen Teil des Sammelraumes und dem vom Kältemitteldampf beaufschlagten Teil des Kondensators ist eine Ausgleichsleitung angeordnet. Durch diese Anordnung wird das im Sammelraum befindliche Öl durch das Kondensat, das aus dem Kondensator über die Kanäle strömt, gekühlt. Das dabei verdampfende Kältemittel gelangt über die Ausgleichsleitung zurück zum Kondensator, wo es erneut kondensiert. Dadurch wird gewährleistet, daß das Öl im Sammelraum durch das Kondensat auf die entsprechende Kondensationstemperatur abgekühlt wird. Die Erfindung beschränkt sich nicht auf einen Verdichtersatz in Kompaktbauweise. Sie kann auch vorteilhaft in Kältesätzen oder in Anlagen, die nach dem Splitsystem aufgebaut sind, angewendet werden.

Ausführungsbeispiel

Figur 1 zeigt das Blockschaltbild einer Kälteanlage gemäß der Erfindung.

In Figur 2 ist die Anordnung in einem Teil der Kälteanlage gemäß der Erfindung dargestellt.

Die Kälteanlage gemäß Figur 1 besitzt zwei ölüberflutete Schraubenverdichter 1, 2, einen Kondensator 3, einen Sammelbehälter 4, der als Sammelraum 11 ausgebildet ist, ein Expansionsventil 5, einen Verdampfer 6, Rohrleitungen 7 zur Zuführung des Öles in die Schraubenverdichter 1, 2 und eine Ölpumpe 8 zur Förderung des Öles.

Die Schraubenverdichter 1, 2 saugen das im Verdampfer 6 verdampfte Kältemittel, zum Beispiel NH_3 , an, verdichten es und fördern es über die Rohrleitungen 9 und Rückschlagventile 10 zum Kondensator 3.

Im Kondensator 3 trennen sich bereits aufgrund der unterschiedlichen Phasen vom Öl und Kältemitteldampf beide Medienströme weitestgehend. Die großen Flüssigkeitstropfen des Öles fallen im Kondensator 3 nach unten und strömen in den Sammelraum 11 des Sammelbehälters 4. Das Kältemittel wird an den vom Kühlwasser durchströmten Rohren des Kondensators kondensiert und sammelt sich ebenfalls im Sammelraum 11.

Aufgrund der unterschiedlichen Dichte von Öl und Kältemittel sammelt sich das Öl im unteren Bereich des Sammelraumes 11 und wird dort zur Ölversorgung der Schraubenverdichter 1, 2 entnommen. Das kondensierte NH_3 hat eine geringere Dichte als Öl und schwimmt auf dem Öl. Von dort wird es über die Rohrleitung 12 entnommen und über das Expansionsventil 5 dem Verdampfer 6 zugeführt. Die im Sammelraum 11 vorhandenen Flüssigkeiten Öl und Kältemittel verhindern, daß die im Kältemitteldampf vorhandenen Öltröpfchen in den Verdampfer 6 gelangen.

Im Unterschied zu bisher bekannten technischen Lösungen von Kälteanlagen mit ölüberfluteten Schraubenverdichtern besitzt die beschriebene Anlage keine Ölkühler und keinen Ölabscheider. Da ein Kältemittelsammler in den meisten Anlagen ohnehin vorhanden ist, werden durch die erfindungsgemäße Ausführung Ölabscheider und Ölkühler eingespart. Dadurch verändern sich die spezifischen Kennziffern Leistungsmasse, spezifischer Raum- und Flächenbedarf sowie die Herstellungskosten.

Gemäß Figur 2 sind Antriebsmotor 14, Schraubenverdichter 1 auf dem Kondensator 3 angeordnet, unter dem sich der Sammelbehälter 4 befindet. Das Öl-Kältemittel-Gemisch gelangt über Rohrleitung 9 und Rückschlagventil 10 in den Kondensator 3. Die kondensat- und ölabführenden Rohrleitungen 16 sind bis in den unteren Teil des Sammelraumes 11, in dem sich vorwiegend Öl befindet, geführt. Zwischen dem oberen Teil des Sammelbehälters 4 und dem vom Kältemitteldampf beaufschlagten Teil des Kondensators 3 sind Ausgleichsleitungen 15 angeordnet.

Am Austritt der Rohrleitungen 16 im Sammelraum 11 ist ein Verteilungskanal 17 angeordnet, durch den Kondensat und Öl längs des Sammelraumes 11 verteilt werden. Öl und kondensierte Kältemittelflüssigkeit gelangen über die Rohrleitungen 16 in den Sammelraum 11. Das Kondensat weist dabei die Kondensationstemperatur auf. Durch das im Sammelraum 11 im unteren Teil vorhandene Öl wird Kondensat geführt. Sollte das Öl noch nicht die Kondensationstemperatur des Kältemittels aufweisen, erfolgt ein Wärmeaustausch zwischen Öl und Kältemittel, wobei Kältemittel verdampft, das im Sammelraum 11 aufsteigt und über die Ausgleichsleitungen 15 dem Kondensator zwecks erneuter Kondensation zugeführt wird. Durch diese Ausführung wird eineinnige Kühlung des Ölreservoirs im Sammelraum 11 erreicht. Die Öl- und Kältemittelmengen, die sich im Sammelraum 11 befinden, sind so bemessen, daß der Verteilungskanal 17 unterhalb der sich infolge der unterschiedlichen Dichte und der begrenzten oder nicht vorhandenen Löslichkeit zwischen den beiden Medien einstellenden Trennlinie 19 liegt, also in dem Teil des Sammelraumes 11, in dem sich Öl befindet. Die Ausgleichsleitungen 15 sind sammelbehälterseitig über dem Flüssigkeitsniveau 18 des Kältemittels angeordnet. Der Kältemittelaustritt am Sammelbehälter 4 ist zwischen der Trennlinie 19 und dem Flüssigkeitsniveau 18 angeordnet und führt über Rohrleitung 12 zum Verdampfer 6.

Der Ölaustritt 13 aus dem Sammelraum 11 ist unterhalb der Trennlinie 19 angeordnet und ist über die Rohrleitungen 7 mit dem öl-überfluteten Schraubenverdichter 1 verbunden.

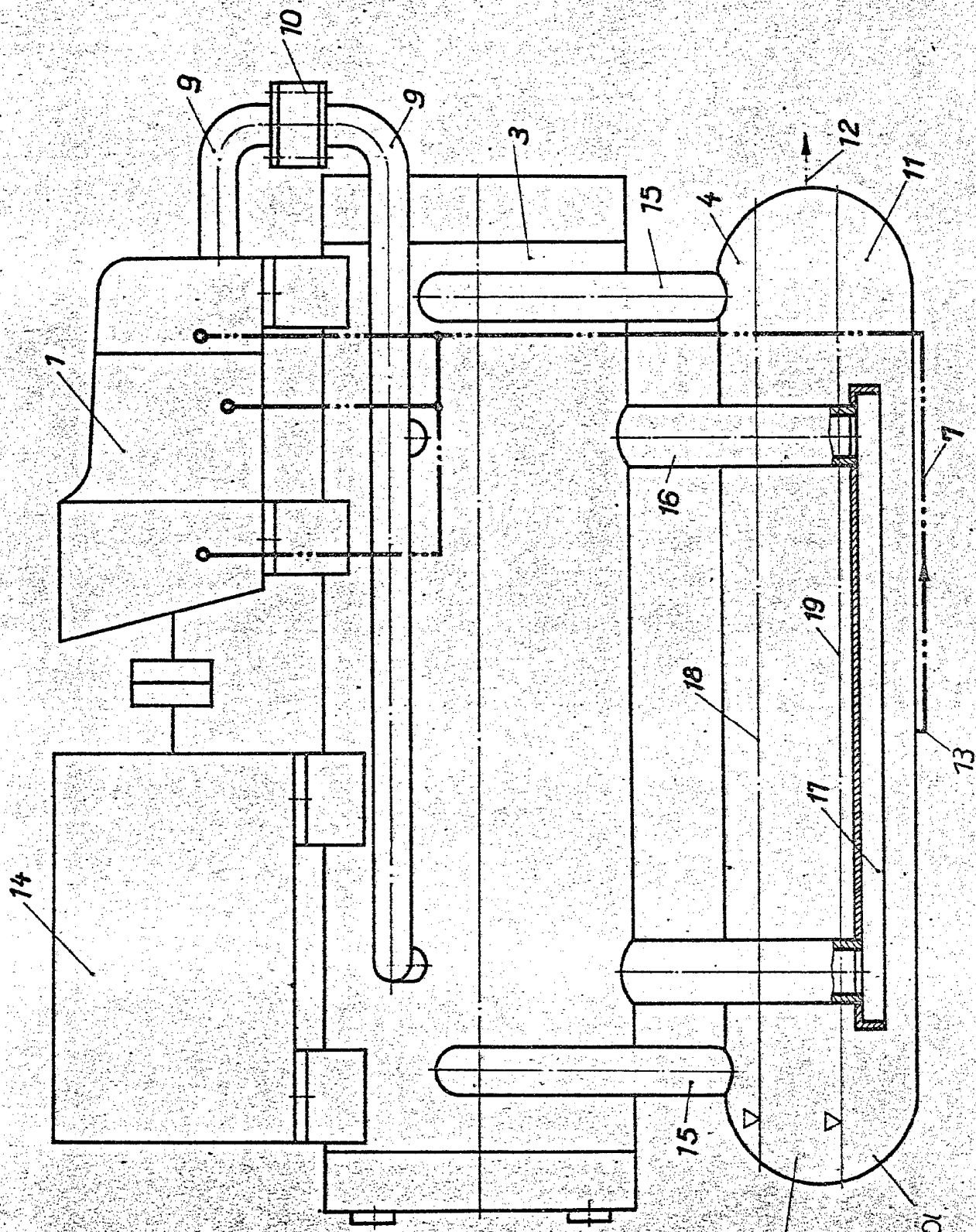
Der Kälteanlage teil gemäß Figur 2 mit dem Schraubenverdichter 1 stellt eine äußerst kompakte Baueinheit dar, in der Ölabscheider und Ölkühler fehlen. Im Vergleich zu bekannten technischen Lösungen ist er leichter, raumsparender und billiger und benötigt lediglich Kühlwasseranschlüsse für den Kondensator. Die schematische Darstellung läßt die Einfachheit dieses Anlagenteiles deutlich werden.

Erfindungsanspruch

1. Kälteanlage im wesentlichen mit mindestens einem ölüberfluteten Verdichter zum Komprimieren von dampfförmigem Kältemittel, vorzugsweise einem ölüberfluteten Schraubenverdichter, in dem zum Zwecke der Kühlung, Dichtung und Schmierung ein Hilfsmedium, vorzugsweise Öl, eingespritzt wird, mit einem Kondensator, mit Einrichtungen zur Zuführung des Öles in den Verdichter, mit einer Einrichtung zur Trennung des Öles vom Kältemittel und mit einem Antriebsmotor für Stoffpaare von Öl und Kältemittel, die nicht oder unwesentlich ineinander löslich sind in einer Anordnung, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h , daß im Kondensator Vorrichtungen zur Vorabscheidung von Öl vorhanden sind und im unteren Teil des Kondensators oder in einem mit dem Kondensator kommunizierend verbundenen Behälter und/oder in einem dem Kondensator nachgeschalteten Behälter ein Sammelraum für Kältemittel und Öl vorhanden ist, an dem in unterschiedlicher geodätischer Höhe Rohrleitungen zur getrennten Entnahme von Kältemittel und Öl angeordnet sind und die ölführenden Rohrleitungen mit dem Verdichter oder anderen mit Öl zu versorgenden Einrichtungen verbunden sind und die kältemittelführenden Rohrleitungen mit dem Verdampfer oder anderen kältemittelführenden Systemen verbunden sind.
2. Kälteanlage nach Punkt 1, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h , daß im Sammelraum ein Kühlsystem angeordnet ist.
3. Kälteanlage nach Punkt 1 und 2, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h , daß mindestens ein das Kondensat führender Kanal vom Kondensator in den Sammelraum oder im Sammelraum angeordnet ist, dessen strömungsmäßiger Ausgang im unteren Teil des Sammelraumes, in dem sich vorwiegend Öl befindet, mündet und zwischen dem oberen Teil des Sammelraumes und dem vom Kältemitteldampf beaufschlagten Teil des Kondensators eine Ausgleichsleitung angeordnet ist.

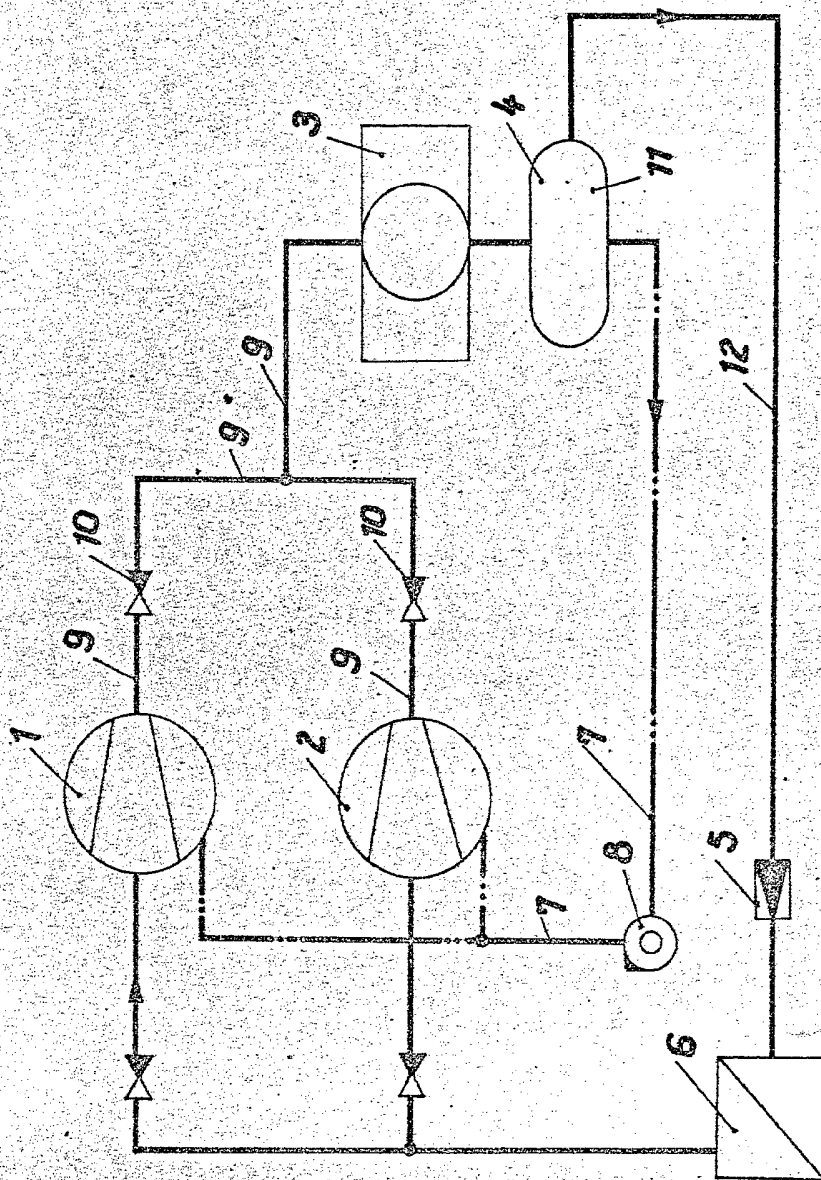
4. Kälteanlage zur Kondensatführung nach Punkt 3,
g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h , daß der
strömungsmäßige Ausgang als Verteilersystem ausgebildet
ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



alternatief

FIGURE 2



Figur 1