



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 249 749 A1

4(51) F 25 B 39/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 25 B / 290 989 6

(22) 05.06.86

(44) 16.09.87

(71) VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht“ Magdeburg, 3011 Magdeburg, Alt-Salbke 6–10, DD

(72) Thurow, Bernward; Abe, Egon; Förster, Hans, Dr.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zum Verdampfen und Nachkühlen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung, die vorrangig in großtechnischen Absorptionskälteanlagen der Gaserzeugungstechnik, wo großvolumige Kältemitteldampfmengen dazu benutzt werden, das niedrigvolumige Kältemittelfluid nachzukühlen. Die Zielstellung ist, eine große Variabilität in der Anwendung zu erreichen, den Platzbedarf in der Anlage zu verringern und Energieverluste zu vermeiden. Die technische Aufgabe besteht darin, den Wärmeübergangseffekt mittels einer kompakten Ausführung zu intensivieren, bei der eine Nachkühlungseinrichtung Anwendung findet, der die Ringstrombauart zugrunde liegt. Erfindungsgemäß geschieht dies, indem an einem liegenden Verdampfer im Bereich seines oder seiner Abdampfdome eine oder mehrere Nachkühlungseinrichtungen angeordnet sind, wobei die Abdampfdome mittels Gasübertrittsleitungen direkt mit dem Ringstrom-Gehäusemantel der Nachkühlungseinrichtung in die Ringbahn strömungsweisend verbunden sind und das Zentralrohr der Nachkühlungseinrichtung mit seinem gesamten Querschnitt als zentraler Gassammler ausgebildet ist. Fig. 2

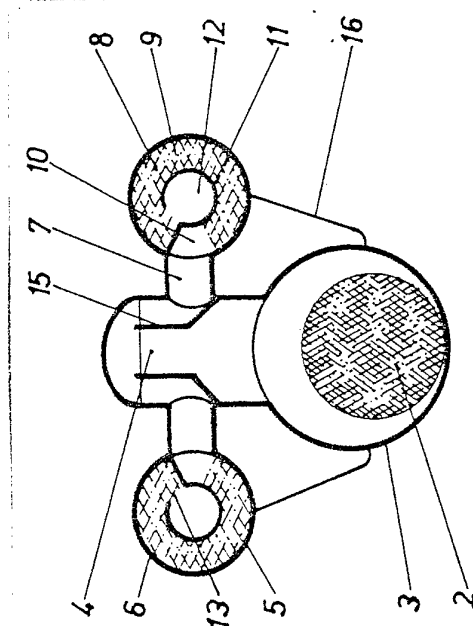


Fig. 2

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zum Verdampfen und Nachkühlen, unter Verwendung eines liegenden Verdampfers mit einem oder mehreren Abdampfdomen und einer Nachkühlungseinrichtung nach der Ringstrombauart, bei der im Mantelraum großvolumige Gasströme und im Rohrraum geringvolumige Fluide führbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Verdampfer (1) im Bereich seines oder seiner Abdampfdome (4) eine oder mehrere Nachkühlungseinrichtungen (5) angeordnet sind, wobei die Abdampfdome (4) mittels Gasübertrittsleitungen (7) direkt mit dem Ringstrom-Gehäusemantel (6) der Nachkühlungseinrichtung (5) in die Ringbahn (9) strömungsweisend verbunden sind und das Zentralrohr (11) der Nachkühlungseinrichtung (5) mit seinem gesamten Querschnitt als zentraler Gassammler ausgebildet ist.
2. Vorrichtung zum Verdampfen und Nachkühlen nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nachkühlungseinrichtung (5) im Bereich der Gasübertrittsleitungen (7) einen unberohrten Ringbahn-Verteilerbereich (10) aufweist.
3. Vorrichtung zum Verdampfen und Nachkühlen nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Abdampfdomen (4) an den Anschlüssen der Gasübertrittsleitungen (7) Abweiseinrichtungen (15) für Flüssigkeitstropfen angeordnet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Verdampfen und Nachkühlen, die vorrangig in großtechnischen Absorptionskälteanlagen der Gaserzeugungstechnik, wo großvolumige Kältemitteldampfmengen dazu benutzt werden, das niedrigvolumige Kältemittelfluid nachzukühlen. Weitere Anwendungsgebiete liegen in analoger Weise in Bereichen der Energiewirtschaft.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus dem Stand der Technik sind großtechnische Absorptionskälteanlagen im Rahmen von Gaserzeugungsanlagen bekannt, bei denen liegende Verdampfer in der Anlage das Kältemittel verdampfen. Der so entstandene kalte großvolumige Dampf wird dann über Rohrleitungen zu Nachkühlern geleitet und kühlt in diesen das geringvolumige flüssige Kältemittel ab.

Neben den herkömmlich bekannten horizontalen Verdampferbauarten werden Nachkühler in der Bauform Ringstromwärmeübertrager nach DD-WP 213044 eingesetzt, wo der Wärmeaustausch zwischen den großen Gasvolumina im Mantelraum und geringen Fluidmengen im Rohrraum erfolgt und der Gasstrom über direkte Stützenanordnungen am zentralen Teil eines ringförmigen Rohrbodens in die Verteilerkammer des zentralen Gasein- und Gasaustrittsgehäuses eintritt und aus diesem über Öffnungen in die Ringbahn parallel einströmt.

Die in der Ringbahn angeordneten Austauschrohre werden vom Gasstrom im Kreuzgegenstrom passiert und anschließend strömt das Gas von der Ringbahn in die Sammlerkammer des zentralen Gasein- und Gasaustrittsgehäuses, wo es den Nachkühler über den gegenüberliegenden stirnseitigen Stützen am Rohrboden verläßt.

Diese Ausführungen haben den Nachteil, daß einerseits Energieverluste durch die Rohrleitungsstränge von Apparat zu Apparat zu verzeichnen sind, denen mit einem erhöhten Isolationsaufwand entgegengewirkt wird. Andererseits ist durch die Verdampfer und die zugehörigen Nachkühler für die Bebauung in der Anlage ein großer Platzbedarf erforderlich. Die damit verbundenen Erschließungs- und Gründungskosten erhöhen den Investitionsaufwand.

Darüber hinaus ist bekannt, mehrere einzelne herkömmliche Rohrbündelwärmeübertrager übereinander anzuordnen und mantelseitig durch eine Vielzahl von Stützen miteinander zu verbinden. Das Mantelraummedium geht dabei von einem Rohrsammler aus, der sich oberhalb dieser Wärmeaustauschbatterie befindet, durchströmt im Querstrom zu den Rohren der Rohrbündel die einzelnen Wärmeaustauscher und gelangt in einen zweiten Rohrsammler, der unterhalb der Wärmeaustauschbatterie angeordnet ist.

Diese Nachkühlungseinrichtung hat den Nachteil, daß sie, bezogen auf den zu erreichenden Effekt, ein ungünstiges Masse-Leistungsverhältnis und einen hohen fertigungstechnischen Aufwand erfordert.

Das Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, eine große Variabilität in der Anwendung zu erreichen, dabei den Platzbedarf und die benötigte Bebauungsfläche in der Anlage niedrig zu halten und den Investitionsaufwand zu senken. Dabei soll der Wärmeübergang intensiviert und Energieverluste sollen vermieden werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die technische Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Verdampfen und Nachkühlen zu schaffen, die eine kompakte Ausführung besitzt, wobei das Masse/Leistungsverhältnis günstig ausgebildet ist und die Rohrleitungslängen reduziert werden können. Die Vorrichtung soll Nachkühlungskreisläufe für ein bzw. für mehrere Fluide ermöglichen, wobei durch Anwendung des Ringstromkühlerprinzips eine Intensivierung des Wärmeübergangseffektes erreicht werden soll.

Erfindungsgemäß wird die technische Aufgabe dadurch gelöst, daß an einem Verdampfer im Bereich seines oder seiner Abdampfdome eine oder mehrere Nachkühlungseinrichtungen angeordnet sind, wobei die Abdampfdome mittels Gasübertrittsleitungen direkt mit dem Ringstrom-Gehäusemantel der Nachkühlungseinrichtung in die Ringbahn strömungsweisend verbunden sind und das Zentralrohr der Nachkühlungseinrichtung mit seinem gesamten Querschnitt als zentraler Gassammler ausgebildet ist.

Ein weiteres Merkmal sieht vor, daß die Nachkühlungseinrichtung im Bereich der Gasübertrittsleitungen einen unberohrten Ringbahn-Verteilerbereich aufweist.

Eine besondere Ausführung beinhaltet, daß die Abdampfdome an den Anschlüssen der Gasübertrittsleitungen Abweseinrichtungen für Flüssigkeitstropfen enthalten.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden, dabei zeigt

Fig. 1: einen erfindungsgemäßen liegenden Verdampfer mit zwei externen Nachkühlungseinrichtungen

Fig. 2: einen Querschnitt nach Fig. 1

In den Zeichnungen wird ein liegender Verdampfer 1 in mantelseitiger Reboilerausführung gezeigt, der über dem Verdampferrohrbündel 2 im Verdampfergehäuse 3 drei Abdampfdome 4 aufweist. Oberhalb des Verdampfers 1 sind zwei Nachkühlungseinrichtungen 5, können dabei rohrseitig sowohl von einem Fluid in unterschiedlichen Druckbereichen, als auch von Fluiden unterschiedlicher medialer Zusammensetzung durchströmt werden. Bei einem Fluid und gleichem Druckniveau empfiehlt sich der Einsatz einer Nachkühlungseinrichtung 5.

Die Nachkühlungseinrichtungen 5 weisen dabei im äußeren Ringstrom-Gehäusemantel 6 Gasübertrittsleitungen 7 von den Abdampfdomen 4 direkt in die mit vorzugsweise querberippten Austauschrohren 8 bestückte Ringbahn 9 auf. Zur Gewährleistung einer gleichmäßigeren Strömungsverteilung weist die Nachkühlungseinrichtung 5 in einer vorzugsweisen Ausführungsform im Bereich der Gasübertrittsleitungen 7 einen unberohrten Ringbahnverteilerbereich 10 auf.

Das Zentralrohr 11 der Nachkühlungseinrichtung 5 ist mit seinem gesamten Querschnitt als zentraler Gassammler 12 ausgebildet, der Eintrittsöffnungen 13 von der Ringbahn 9 über die gesamte Apparatelänge aufweist und an einer Seite den Ringrohrboden 14 leitungsmäßig durchtritt. Eine besondere Ausführungsform sieht vor, daß die Abdampfdome 4 im Anschlußbereich der Gasübertrittsleitungen 7 Abweissvorrichtungen 15 für mitgerissene Flüssigkeitstropfen aufweisen.

Weiterhin noch mitgerissene Restflüssigkeitstropfen werden durch Anströmung der versetzten querberippten Austauschrohre 8, die als Lamellenabscheider funktionell wirken, abgeschieden und werden über einen Kondensatrücklauf 16 in das Verdampfergehäuse 3 zurückgeleitet.

Der Arbeitsprozeß der gezeigten Ausführung nach Fig. 1 und 2 erfolgt derart, daß dem liegenden Verdampfer 1 rohrseitige Wärme zugeführt wird und damit das mantelseitige Kältemittel unter gleichzeitiger Druckabsenkung verdampft wird. Der kalte Dampf steigt oberhalb des Verdampferrohrbündels 2 auf in die Abdampfdome 4, hier erfolgt eine gewisse Abregnung von mitgerissenen Flüssigkeitstropfen, deren Rückhaltung noch durch die Anordnung zusätzlicher Abweissvorrichtungen 15 vor den Anschlußbereichen der Gasübertrittsleitungen 7 unterstützt wird.

Der Dampf strömt über die Gasübertrittsleitungen 7 direkt in die jeweiligen Ringbahnen 9 der Nachkühlungseinrichtungen 5. In den jeweiligen Eintrittsbereichen verteilt sich der Dampf axial in den unberohrten Ringbahn-Verteilerbereich 10. Der kalte Dampf passiert die in der Ringbahn 9 axial angeordneten Austauschrohre 8, die dazu im Gegenstrom vom zu kühlenden Fluid, im speziellen vorzugsweisen Anwendungsgebiet flüssiges Kältemittel, durchströmt werden.

In jeder Nachkühlungseinrichtung 5 kann dann in den Austauschrohren 8 jeweils das gleiche Kältemittel jedoch in unterschiedlichen Druckniveaus strömen.

Nach Passieren der Ringbahn 9 tritt der Dampf über Eintrittsöffnungen 13 in den zentralen Gassammler 12 ein und verläßt stirnseitig durch den Ringrohrboden 14 die Nachkühlungseinrichtung 5.

Die Vorteile der Erfindung liegen darin begründet, daß durch die kompakte Ausführung der Platzbedarf in der Anlage und somit die bebaute Fläche reduziert wird. Bei großtechnischen Absorptionskälteanlagen z. B. in der Gaserzeugungstechnik liegen oft 10 und mehr Verdampfer vor, zu denen jeweils entsprechende Nachkühlungseinrichtungen gehören. Bei Anwendung der Erfindung kommt man in Größenordnungen über 200 m² Platzgewinn. Darüber hinaus entfallen natürlich die separaten Fundamentgründungen für die Nachkühlungseinrichtungen. Die Energieeffektivität der gesamten Anlage steigt ebenfalls durch den Entfall der Rohrleitungsstränge zu den Nachkühlungseinrichtungen.

Weiterhin ist ein günstiges Masse/Leistungsverhältnis gegenüber herkömmlichen Ausführungen zu verzeichnen, so daß der gesamte Investitionsaufwand sich umfassend reduziert. Weiterhin zeichnet sich die Erfindung durch eine hohe Variabilität der Zuschaltung von Nachkühlungskreisläufen aus.

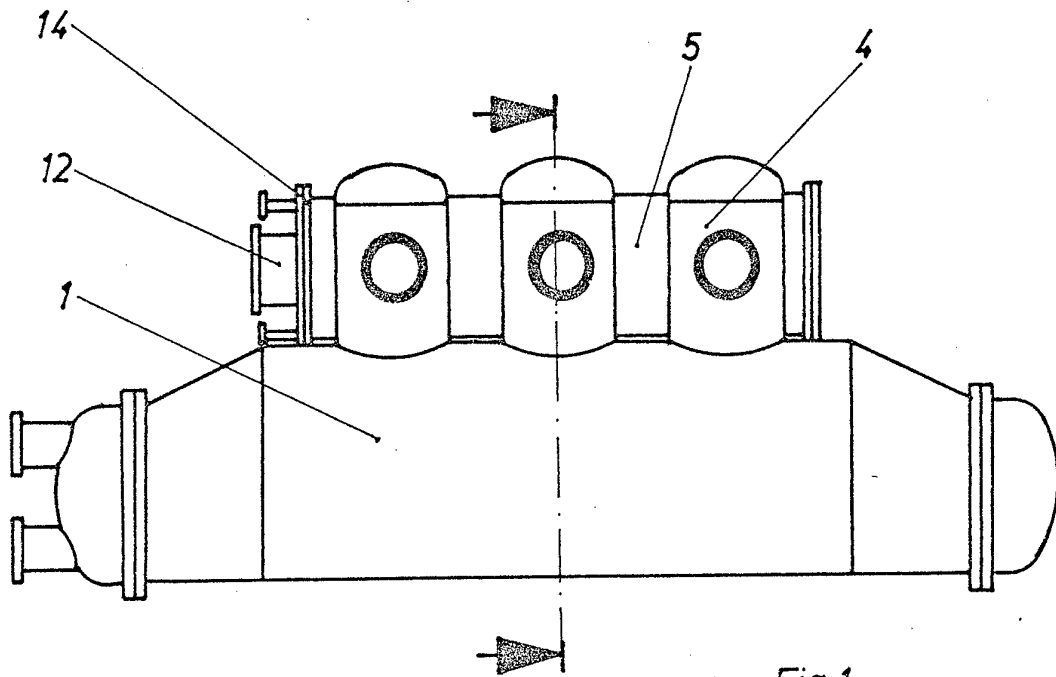


Fig. 1

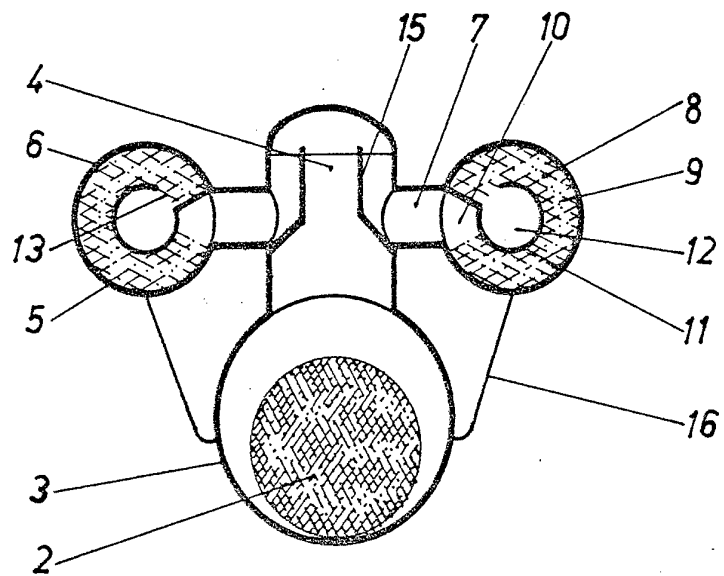


Fig. 2