



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 260 118 A1

4(51) F 25 B 39/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 25 B / 301 962 2

(22) 20.04.87

(44) 14.09.88

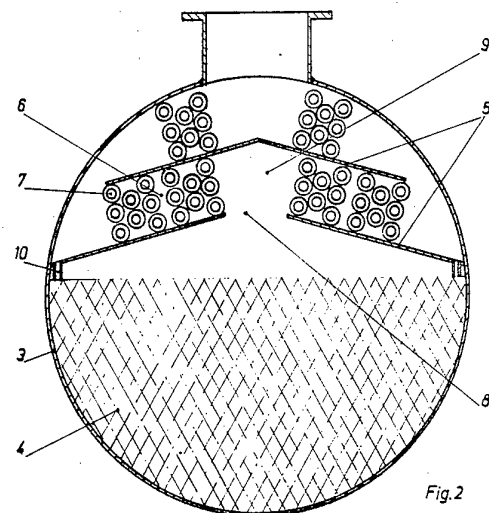
(71) VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht“ Magdeburg, Alt-Salbkke 6–10, Magdeburg, 3011, DD

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

(54) Liegender Verdampfer mit Überhitzungseinrichtung nach der Rohrbündelbauart

(55) Verdampfer, Rohrbündel, Überhitzerrohre, Verdampferrohrbündel, Absorptionskälteanlagen, Dampfleitwand, Strömungsgang, Durchtrittsöffnungen, Abdampfraum, Flüssigkeitstropfen

(57) Der liegende Verdampfer mit Überhitzungseinrichtung nach der Rohrbündelbauart ist für verfahrenstechnische Prozesse wie großtechnische Absorptionskälteanlagen einsetzbar, bei denen ein Medium verdampft wird und anschließend eine Überhitzung des Dampfes erfolgt. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, daß oberhalb des Verdampferrohrbündels mehrere übereinanderliegende geneigte Dampfleitwände vorgesehen sind, die Strömungsgänge bilden in denen Überhitzerrohre angeordnet sind, wobei die, das Verdampferrohrbündel überdeckende Dampfleitwand in ihrem höchsten Bereich und über die gesamte axiale Länge eine oder mehrere Durchtrittsöffnungen aufweist und über jeder Durchtrittsöffnung ein axial durchgehender Abdampfraum vorgesehen ist, an den sich ein oder mehrere Strömungsgänge anschließen. Die Apparate benötigen geringen Platz- und Raumbedarf, besitzen bei geringem Materialverbrauch, hohe Wärmeaustauschgrade und verhindern das Weitertragen von mitgerissenen Flüssigkeitstropfen. Fig. 2



Patentansprüche:

1. Liegender Verdampfer mit Überhitzungseinrichtung nach der Rohrbündelbauart, **dadurch gekennzeichnet**, daß oberhalb des Verdampferrohrbündels (4) mehrere übereinanderliegende geneigte Dampfleitwände (5) vorgesehen sind, die Strömungsgänge (6) bilden in denen Überhitzerrohre (7) angeordnet sind, wobei die das Verdampferrohrbündel (4) überdeckende Dampfleitwand (5) in ihrem höchsten Bereich und über die gesamte axiale Länge eine oder mehrere Durchtrittsöffnungen (8), gegebenenfalls in Längsabschnitte unterteilt, aufweist und über jeder Durchtrittsöffnung (8) ein axial durchgehender, vorzugsweise unberührter Abdampfraum (9) vorgesehen ist, an den sich ein oder mehrere Strömungsgänge (6) anschließen.
2. Liegender Verdampfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überhitzerrohre (7) mit einer querberippten Oberfläche ausgeführt sind.
3. Liegender Verdampfer nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die das Verdampferrohrbündel (4) überdeckende Dampfleitwand (5) mit Flüssigkeitsrückführleitungen (10) versehen ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet

Das Anwendungsgebiet der Erfindung liegt bei Verdampfungsprozessen, bei denen ein Medium verdampft wird und anschließend eine Überhitzung des Dampfes erfolgt. Vorrangig erfolgt das in großtechnischen Absorptionskälteanlagen im Rahmen der Gaserzeugungstechnik, wo verdampftes Kältemittel dazu benutzt wird, flüssiges Kältemittel nachzukühlen und den Dampf zu überhitzen. Weitere Anwendungsgebiete liegen in analoger Weise in Bereichen der Energiewirtschaft.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Im Rahmen von großtechnischen Absorptionskälteanlagen sind liegende Verdampfer der Rohrbündelbauart angeordnet, in denen Kältemittel verdampft wird. Der Kältemitteldampf wird meist noch unter Zwischenschaltung von Abscheideeinrichtungen über Rohrleitungen zu Nachkühlern geleitet, welche ebenfalls die Rohrbündelbauart besitzen. In den Nachkühlern wird das Kälteniveau des großvolumigen Dampfes mantelseitig auf das flüssige Kältemittel in der Rohrseite übertragen und somit der Dampf überhitzt.

Diese Ausführung benötigt einen großen Platzbedarf in der Anlage und ist infolge der Rohrleitungswege mit zusätzlichen Energieverlusten verbunden. Weiterhin weisen diese Ausführungen großen Investaufwand auf.

Nach der DD-PS 223 222 ist ein Kompakt-Hochdruckteil für Absorptionswärmepumpen und -Kälteanlagen mit in einem liegendem Hohlzylinder angeordnetem Austreiber einer Rektifikationssäule, einem Kondensator und einem Temperaturwechsler im Lösungskreislauf, bekannt, bei dem über die gesamte Breite des Zylinderquerschnittes im unteren Bereich der Austreiber und im oberen Teil der Kondensator angeordnet und die dazwischen liegende Rektifikationssäule unmittelbar und über ihre gesamte Höhe mit einem Temperaturwechsler verbunden ist, dessen die kalte Lösung von oben nach unten und die heiße Lösung im Gegenstrom hierzu führende Kanäle durch zwei zwischen dem Zylindermantel und den Seitenwänden der Rektifikationssäule vorgesehene, wendelförmig verlaufende Wärmeübertragerscheiben gebildet sind. Dabei ist der die heiße, arme Lösung aufnehmende Kanal nahe der Seitenwände mit einer Zwischenwand versehen. Diese Ausführung ist für das vorgesehene Anwendungsgebiet gut geeignet, bei Heranziehung dieses Prinzips auf das Anwendungsgebiet der Verdampfung und anschließenden Nachkühlung bzw. Dampfüberhitzung erscheint diese Ausführung ungeeignet. Durch die ineffektive Strömungsführung über eine Rohrbündelbreite ist die Gasströmungsgeschwindigkeit zum Austauschrohr sehr gering und darüber hinaus ist auch ein Gegenstromprinzip mit flüssigem Kältemittel weitgehend ausgeschlossen, so daß die Wärmeübertragungseffektivität sehr gering ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, einen kompakten Verdampfer mit Gasüberhitzungseinrichtung innerhalb einer großtechnischen Anlage zu schaffen, der einen geringen Raum- und Platzbedarf in der Anlage benötigt, eine hohe Effektivität in der Energiebilanz sowie hohe Wärmeaustauscheffekte besitzt und dabei den Materialaufwand gegenüber herkömmlichen Ausführungen reduziert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die technische Aufgabe zugrunde, einen liegenden Verdampfer mit Überhitzungseinrichtung nach der Rohrbündelbauart zu schaffen, der eine kompakte Ausführung besitzt, geringe Energieverluste aufweist, dabei effektive Strömungsbedingungen für den Dampf gewährleistet, sowie mitgerissene Flüssigkeitstropfen abscheidet, wobei das Masse-Leistungsverhältnis günstig ausgebildet ist.

Erfindungsgemäß wird die technische Aufgabe dadurch gelöst, daß oberhalb des Verdampferrohrbündels mehrere übereinanderliegende geneigte Dampfleitwände vorgesehen sind, die Strömungsgänge bilden, in denen Überhitzerrohre angeordnet sind. Dabei weist die das Verdampferrohr-bündel überdeckende Dampfleitwand in ihrem höchsten Bereich und über die gesamte axiale Länge eine oder mehrere Durchtrittsöffnungen, gegebenenfalls in Längsabschnitte unterteilt, auf und über jeder Durchtrittsöffnung ist ein axial durchgehender, vorzugsweise unberohrter Abdampfraum vorgesehen, an den sich ein oder mehrere Strömungsgänge anschließen.

Weitere Ausgestaltungen erfährt die Erfindung dahingehend, daß die Überhitzerrohre, mit einer querberippten Oberfläche ausgeführt sind, sowie daß die das Verdampferrohrbündel überdeckende Dampfleitwand mit Flüssigkeitsrückführleitungen versehen ist.

Durch die Erfindung ergeben sich folgende hauptsächliche Vorteile:

- kompakte Ausführung in der Apparatefunktion, damit geringer Platz- und Raumbedarf,
- effektive Energiebilanzen und Strömungsbedingungen, damit hohe Wärmeaustauschgrade,
- reduzierter Materialverbrauch, damit verbessertes Masse-Leistungsverhältnis,
- Verhinderung des Weitertragens mitgerissener Flüssigkeitstropfen und Rückführung derselben in das Verdampferbad.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend soll die Erfindung an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden, dabei zeigen

Fig. 1: einen erfindungsgemäßen liegenden Verdampfer mit Überhitzungseinrichtung nach der Rohrbündelbauart in der Seitenansicht

Fig. 2: einen Querschnitt nach Fig. 1 mit einer parallelen zweiflutigen Ausführung der Überhitzungseinrichtung

Fig. 3: einen Querschnitt nach Fig. 1 mit einer einflutigen Ausführung der Überhitzungseinrichtung

Die Zeichnungen zeigen einen liegenden Verdampfer 1 mit Überhitzungseinrichtung 2 nach der Rohrbündelbauart, der im Apparategehäuse 3 oberhalb des Verdampferrohrbündels 4 mehrere übereinanderliegende nach außen geneigte Dampfleitwände 5 vorgesehen sind, die Strömungsgänge 6 bilden und in denen Überhitzerrohre 7, vorzugsweise querberippt bzw. mit spiralförmigen Band, angeordnet sind. Die das Verdampferrohrbündel 4 überdeckende Dampfleitwand 5 weist in der Mitte, in ihrem höchsten Bereich und über die gesamte axiale Länge, eine oder mehrere Durchtrittsöffnungen 8 auf, die gegebenenfalls in Längsabschnitte unterteilt sind. Über jeder Durchtrittsöffnung 8 befindet sich ein axial durchgehender, vorzugsweise unberohrter Abdampfraum 9, an den sich ein oder mehrere Strömungsgänge 6 je nach Flutigkeit anschließen. Die das Verdampferrohrbündel 4 überdeckende Dampfleitwand 5 ist mit Flüssigkeitsrückführleitungen 10 versehen. Die Dampfleitwände 5 können auch vom Apparategehäuse 3 nach innen geneigt ausgeführt sein, wobei unter Neigung alle Winkel bis zu 90° zur Waagerechten zu verstehen sind. Dann weist die das Verdampferrohrbündel 4 überdeckende Dampfleitwand 5 zwei außen am Apparategehäuse 3 liegende Durchtrittsöffnungen 8 mit jeweils einem unberohrten Abdampfraum 9 auf. Der Arbeitsprozeß der gezeigten Ausführungen erfolgt derart, daß im liegenden Verdampfer 1 das mantelseitige Kältemittel unter Energiezuführung durch das Verdampferrohrbündel 4 verdampft wird. Der Kältemitteldampf steigt auf und wird durch die das Verdampferrohrbündel 4 überdeckende Dampfleitwand 5 in den Abdampfraum 9 geleitet. Dort erfolgt das erste Abregnen der mitgerissenen Flüssigkeitstropfen. Vom Abdampfraum 9 strömt der Dampf seitlich in die unterste Etage des Strömungsganges 6. Nach einer Seite bei einflutiger nach Fig. 3 bzw. nach beiden Seiten bei zweiflutiger Ausführung nach Fig. 2. Im Strömungsgang 6 erfolgt der Kontakt des Dampfes mit den querberippten Überhitzerrohren 7, welche einen guten Wärmeaustausch erzielen und darüber hinaus als Lamellenabscheider für die mitgerissenen Flüssigkeitstropfen, als Restabscheidung bzw. Verdampfung wirken. Die Ableitung der Restflüssigkeit erfolgt mittels der Flüssigkeitsrückführleitungen 10 zum Verdampferrohrbündel 4. Der Dampf durchströmt die einzelnen Strömungsgänge 6 und wird durch die Überhitzerrohre 7 auf das gewünschte Temperaturniveau angehoben. Nach Passierung aller Etagen der Strömungsgänge 6 verläßt der überhitzte Dampf das Apparategehäuse 3 über den oder die Austrittsstutzen.

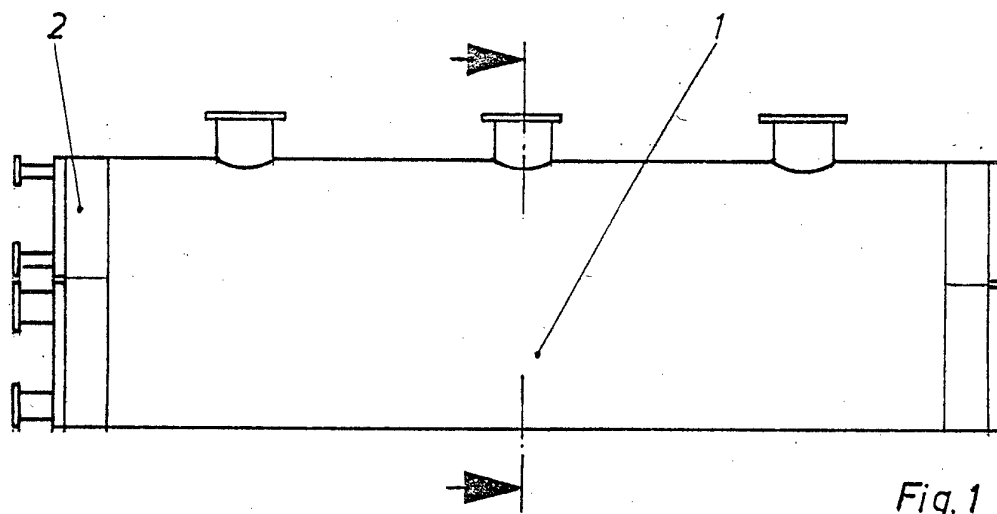


Fig. 1

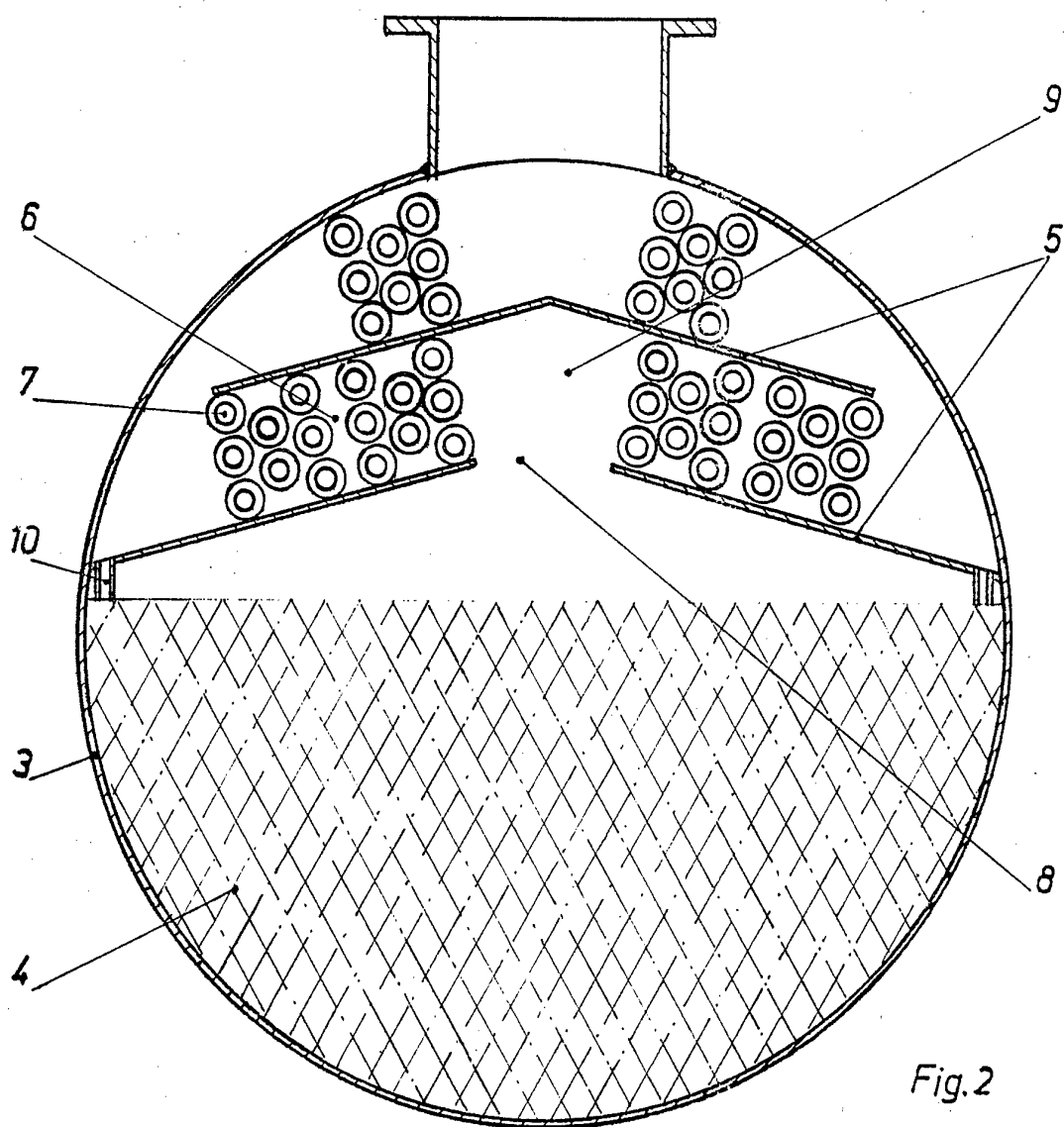


Fig. 2

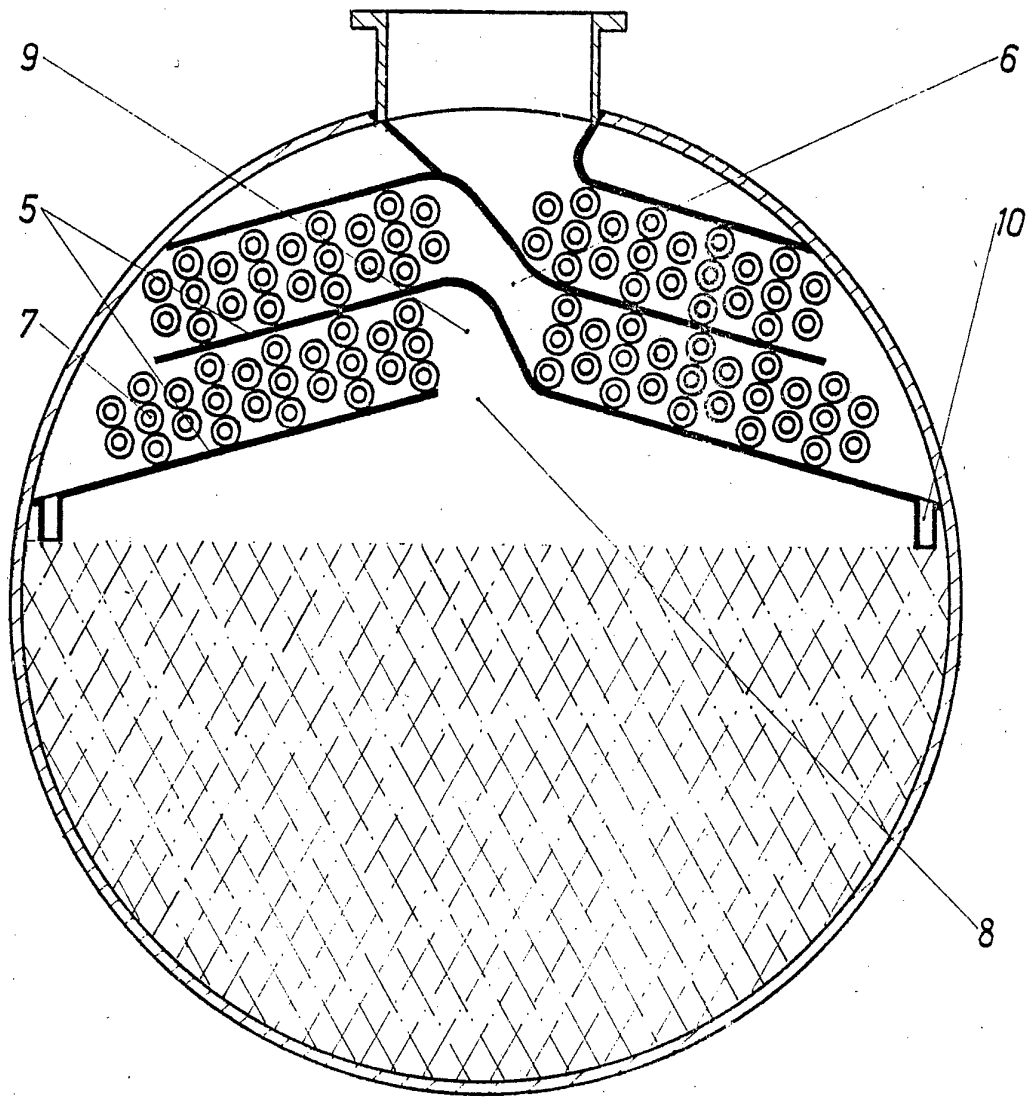


Fig.3