



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 28 F / 256 636 7

(22) 14.11.83

(44) 05.06.85

(71) VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht“ Magdeburg, 3012 Magdeburg, Alt-Salbke 6–10, DD
(72) Thurow, Bernvard; Abe, Egon; Göttig, Friedrich, Dipl.-Ing.; Enke, Bernd, Dipl.-Ing., DD

(54) Mehrflutiger Rohrbündelwärmeübertrager

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen mehrflutigen Rohrbündelwärmeübertrager mit Schwimmkopf und Dehnungsausgleicher im Apparatemantel, die vor allem in der Kältetechnik, der chemischen Industrie und Energietechnik Anwendung finden. Dabei ist es das Ziel der Erfindung, einen Rohrbündelwärmeübertrager zu schaffen, bei dem eine Vermischung des Rohr- und Mantelraummediums ausgeschlossen ist und bei dem eine Austauschbarkeit des Dehnungsausgleichers ohne Demontage des Wärmeübertragers gegeben ist. Ein weiteres Ziel ist es, den Schwimmkopf für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten leicht zugänglich zu gestalten. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß der Schwimmkopf und die Begehungsöffnung eine Einheit bilden und die Begehungsöffnung direkt von der Atmosphäre her zugänglich ist, der hintere Mantelabschluß an der Außenseite der Begehungsöffnung angeordnet ist und der Dehnungsausgleich entweder durch eine bzw. beide Hauben erfolgt oder ein Dehnelement am hinteren Mantelabschluß vorgesehen ist. Die Erfindung ist für Rohrbündelwärmeübertrager mit Schwimmkopf und festem oder ausziehbarem Rohrbündel, vor allem in der Kältetechnik, der chemischen Industrie und der Energietechnik anwendbar. Fig. 1

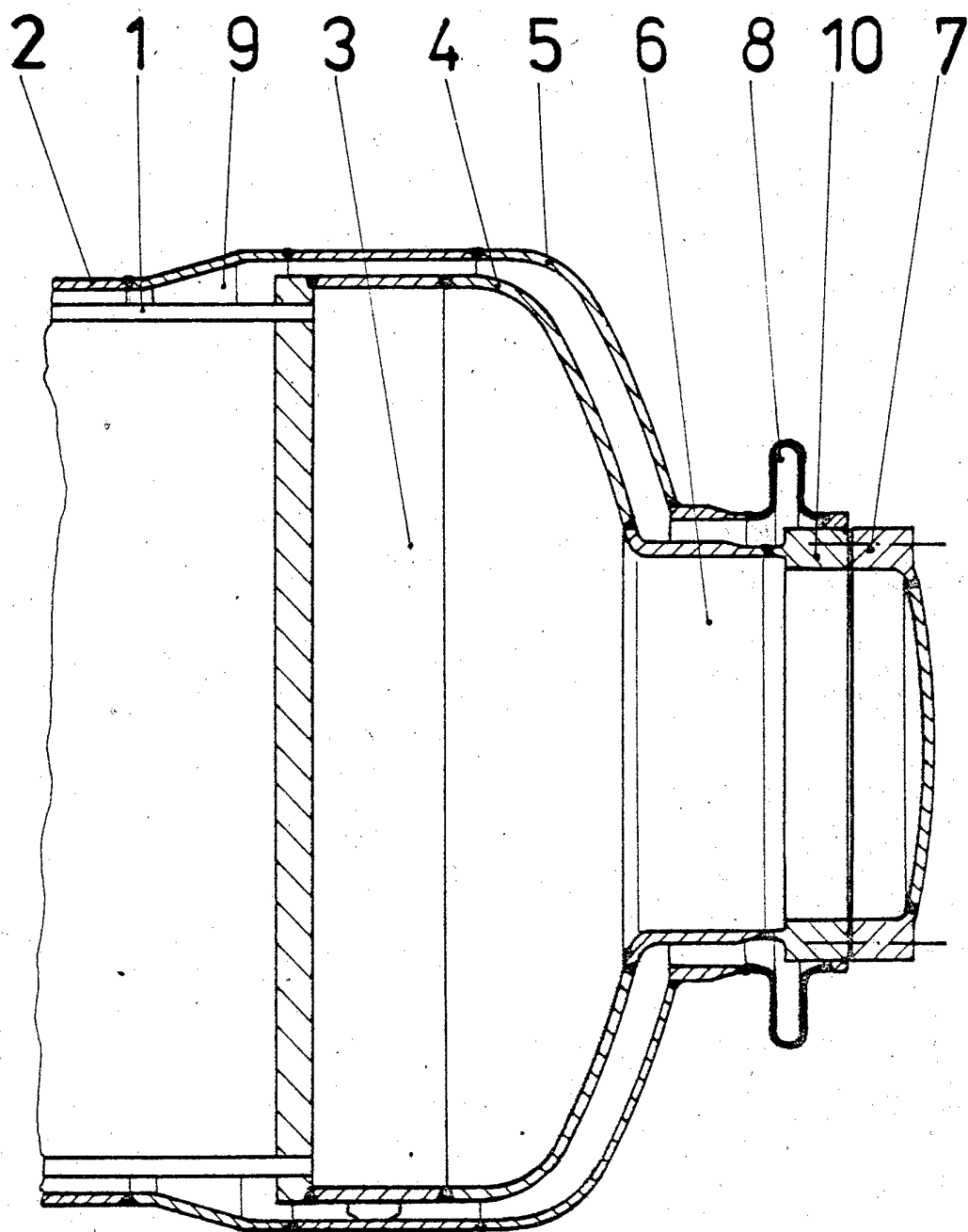


Fig. 1

Erfindungsanspruch:

Mehrflutiger Rohrbündelwärmeübertrager mit Schwimmkopf und Dehnungsausgleicher im Apparatemantel, wobei der Schwimmkopf mit einer Begehungsöffnung versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- der Schwimmkopf (3) mit der Begehungsöffnung (6) eine geschlossene Einheit bildet und die Begehungsöffnung (6) unabhängig vom Mantelraum (9) direkt von der Atmosphäre her zugänglich ist,
- der hintere Mantelabschluß radial an der Außenseite der Begehungsöffnung (6) außerhalb der Deckeldichtung angeordnet ist und
- der Dehnungsausgleich zwischen Rohrbündel (1) und Apparatemantel (2) entweder durch die Mantelhaube (5) allein bzw. durch die Schwimmkopf- und Mantelhaube (4, 5) gemeinsam erfolgt oder durch Anschließen eines bekannten Dehnelementes (8) an der Außenseite der Begehungsöffnung (6) in Verbindung mit dem hinteren Mantelabschluß vorgesehen ist.

— Hierzu 2 Seiten Zeichnungen —

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen mehrflutigen Rohrbündelwärmeübertrager mit Schwimmkopf und Dehnungsausgleicher im Apparatemantel, der vorwiegend mit hohen Drücken im Rohrraum betrieben wird und bei dem eine Begehrbarkeit des Schwimmkopfes gefordert ist.

Derartige Wärmeübertrager finden vor allem in Kälteanlagen und in Anlagen der chemischen Industrie und in der Energietechnik Anwendung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach ST RGW 798-77 ist eine Bauform von Rohrbündelwärmeübertragern mit festen Rohrböden, stirnseitigen Hauben und Dehnungsausgleicher im Mantel bekannt. Diese Bauform ist aber nur für niedrige Beanspruchungen geeignet, da bei höheren Drücken und großen Apparatedurchmessern keine Dehnungsausgleicher mehr zur Verfügung stehen.

Ebenfalls nach ST RGW 798-77 ist für höhere Parameter eine Bauform von Rohrbündelwärmeübertragern mit Schwimmkopf bekannt. Große Dehnungsunterschiede zwischen Rohrbündel und Mantel werden dabei gut ausgeglichen. Bei großem Apparatedurchmesser ist es allerdings bereits sehr schwierig das Rohrbündel werkstatmäßig in den Apparatemantel einzuschieben. Diese Schwierigkeiten vergrößern sich, wenn auf einer Baustelle oder am Betriebsort bei Dichtheitsproblemen das Rohrbündel zu demontieren und dann wieder neu einzuschieben ist. Hinzu kommt, daß für eine Zugänglichkeit zum Rohrboden nur geschraubte Schwimmköpfe einsetzbar sind. Das führt aber andererseits zu der Gefahr einer unkontrollierbaren Vermischung des Rohr- und Mantelraummediums. Beim Einsatz geschweißter Schwimmköpfe ist dieser zwar dicht, aber es ist der zusätzliche Nachteil vorhanden, daß der Rohrboden nicht mehr zugänglich oder begehbar ist.

Eine andere bekannte Ausführung eines einflutigen Rohrbündelwärmeübertragers ist in schwimmkopffähnlicher Art vorgesehen. Dabei ist dessen Rohrboden innerhalb der beschlossenen Haube über einen kegeligen Übergang, einen Dehnungsausgleicher und einem Verbindungsstück direkt mit einem zentrischen Rohrstutzen verbunden.

Diese Ausführung ist aber nur für geringe Differenzdrücke zwischen Rohr- und Mantelraum einsetzbar. Bei hohen Druckdifferenzen bzw. bei hohem Rohrraumdruck ist der Dehnungsausgleich technisch nicht mehr realisierbar. Hinzu kommt, daß bei einer derartigen Ausführung die Zugänglichkeit zum Rohrboden nicht mehr gewährleistet ist. Auch muß bei Materialermüdungen des Dehnungsausgleichers das gesamte Rohrbündel mit dem Anbau aus dem Apparatemantel ausgebaut werden, was, vor allem bei großen Apparatedurchmessern, zu den bereits oben angeführten Schwierigkeiten führt. Weiterhin besteht die Gefahr der unkontrollierten Medienvermischung an der Schraubverbindung zum Verbindungsstück.

Nach der SU-PS 503 117 ist eine Kombination dieser bekannten Ausführungen bekannt, in dem ein Rohrbündel mit Schwimmkopf in einem Apparatemantel mit einem Dehnungsausgleicher angeordnet ist. Dabei ist am hinteren Abschluß des Apparatemantels ein nach innen gerichteter Flansch angeordnet, an dem die Zarge des Schwimmkopfes anschließt und gleichzeitig von außen der Deckel befestigt ist.

Auch bei dieser Ausführung ist der Hauptmangel darin zu sehen, daß eine leichte und einfache Austauschbarkeit bei dem Dehnungsausgleicher nicht gegeben ist und speziell bei großen Apparatedurchmessern infolge der hohen Druckbeanspruchung die Dehnungsausgleicher technisch nicht mehr zur Verfügung stehen. Weiterhin ist auch bei dieser bekannten Lösung eine absolute Medientrennung zwischen Rohrraum und Mantelraum nicht gewährleistet.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen mehrflutigen Rohrbündelwärmeübertrager mit Schwimmkopf und einem Dehnungsausgleicher im Apparatemantel zu schaffen, bei dem eine Vermischung des Rohr- und Mantelraummediums ausgeschlossen ist und eine Austauschbarkeit des Dehnungsausgleichers ohne Demontage des Wärmeübertragers gegeben ist. Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, den Rohrbündelwärmeübertrager durch eine leichte Zugänglichkeit zum Schwimmkopf wartungs- und instandsetzungsfreundlich zu gestalten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die technische Aufgabe zugrunde, einen mehrflutigen Rohrbündelwärmeübertrager mit Schwimmkopf und einem Dehnungsausgleicher im Apparatemantel zu schaffen, vorzugsweise für große Apparatedurchmesser, bei dem eine hermetische Trennung von Rohr- und Mantelraum vorgesehen, dabei aber eine gute Begehrbarkeit des Schwimmkopfes zu gewährleisten ist. Weiterhin ist es die Aufgabe der Erfindung, den Dehnungsausgleich zwischen Rohrbündel und Apparatemantel so zu gestalten, daß das Dehnelement von außen leicht zugänglich und damit im Havarie- oder Ermüdungsfall unkompliziert austauschbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Schwimmkopf mit der Begehungsöffnung eine Einheit bildet und die Begehungsöffnung unabhängig vom Mantelraum direkt von der Atmosphäre her zugänglich ist. Dabei ist der äußere Mantelabschluß radial außerhalb der Deckeldichtung an der Außenseite der Begehungsöffnung angeordnet. Der Dehnungsausgleich zwischen Rohrbündel und Apparatemantel erfolgt entweder durch die Mantelhaube allein bzw. durch Schwimmkopf- und Mantelhaube gemeinsam oder er ist durch Anschließen eines bekannten Dehnelementes an der Außenseite der Begehungsöffnung in Verbindung mit dem äußeren Mantelabschluß vorgesehen.

Ausführungsbeispiel

Nachstehend soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen Schnitt durch den hinteren Kopf eines erfindungsgemäßen mehrflutigen Rohrbündelwärmeübertragers mit einem Dehnungsausgleicher

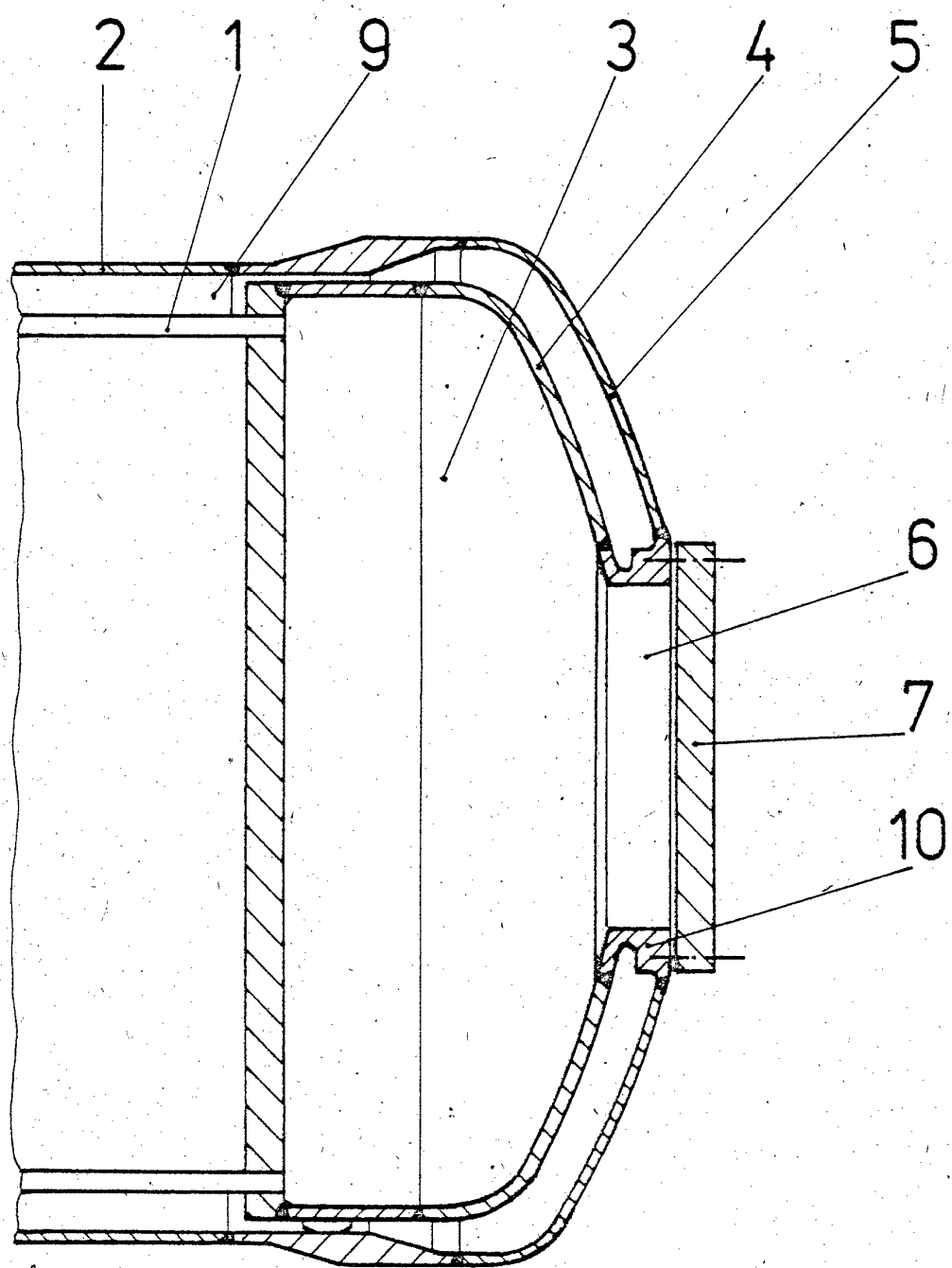
Fig. 2: einen Schnitt durch den hinteren Kopf eines erfindungsgemäßen mehrflutigen Rohrbündelwärmeübertragers mit Dehnungsausgleich durch die Mantelhaube und die Schwimmkopphaube.

Das Rohrbündel 1 eines großen, mehrteiligen Rohrbündelwärmeübertragers ist in einem Apparatemantel 2 angeordnet. Zur Umlenkung des Mediums im Rohrraum ist am Ende des Rohrbündels 1 ein Schwimmkopf 3 vorgesehen. Den hinteren Abschluß des Schwimmkopfes 3 bildet eine Schwimmkopphaube 4, in der zentrisch eine von einem Ringelement 10 umgebene und mit einem Deckel 7 verschlossene Begehungsöffnung 6 angeordnet ist. Nach Fig. 1 erfolgt der hintere Abschluß des durch den Apparatemantel 2 nach außen begrenzten Mantelraumes 9 durch eine Mantelhaube 5 und ein Dehnelement 8, das außen mit dem Ringelement 10 der Begehungsöffnung 6 außerhalb der Abdichtung des Deckels 7 verbunden ist.

Nach Fig. 2 wird der hintere Abschluß des Mantelraumes 9 durch die direkte Verbindung der Mantelhaube 5 mit dem Ringelement 10 der Begehungsöffnung 6 gebildet. Dabei sind die mit dem Ringelement 10 verbundene Schwimmkopphaube 4 und Mantelhaube 5 elastisch so ausgeführt, daß sie die zwischen dem Rohrbündel 1 und dem Apparatemantel 2 auftretenden Dehnungsunterschiede sicher ausgleichen.

Durch die erfindungsgemäße Ausführung eines mehrflutigen Rohrbündelwärmeübertragers mit Schwimmkopf ergeben sich folgende Vorteile:

- die Kompensation von Dehnungsunterschieden zwischen Rohrbündel 1 und Apparatemantel 2 wird durch die Anordnung eines Dehnelementes 8 oder durch die Elastizität der Mantelhaube 5 allein bzw. der Schwimmkopphaube 4 und der Mantelhaube 5 gemeinsam aufgrund der Federkonstanten der Hauben sicher gewährleistet,
- durch die Anordnung des Mantelabschlusses an der Außenseite der Begehungsöffnung 6 wird die hermetische Trennung von Rohr- und Mantelraummedium erreicht,
- die direkte Zugänglichkeit zum Rohrboden des Schwimmkopfes 3 ist direkt von der Atmosphäre her, unabhängig vom Mantelraum 9, möglich, d. h., die Begehbarkeit des Schwimmkopfes für Inspektions-, Wartungs- und Reparaturzwecke wird unter Beibehaltung des Druckes im Mantelraum 9 ermöglicht,
- bei Ermüdungserscheinungen bzw. einer Havarie am Dehnelement 8 ist dieses ohne Zerstörung des Rohrbündelwärmeübertragers und ohne Demontage des Rohrbündels 1 von außen — gegebenenfalls sogar unter Aufrechterhaltung des Druckes im Rohrraum bzw. Schwimmkopf 3 — austauschbar,
- die Anwendung der Erfindung erfolgt vorzugsweise bei Apparaten mit großem Durchmesser, sowohl bei der Anordnung ausziehbarer Rohrbündel als auch für fest installierte Rohrbündel; die infolge des großen Apparatedurchmessers nicht mehr ausziehbar gestaltet werden können,
- die Anwendbarkeit bei Wärmeübertragern mit hohen Rohrraumdrücken und relativ hohen Mantelraumdrücken.

*Fig.2*