

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 3932/83

(51) Int.Cl.⁵ : F28D 1/00

(22) Anmeldetag: 8.11.1983

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1989

(45) Ausgabetag: 26. 2.1990

(30) Priorität:

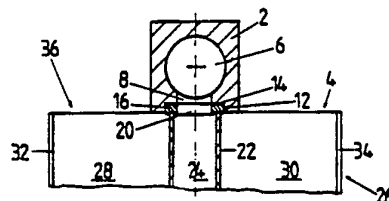
8.11.1982 DE 3241151 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

SCHIEDEL GBM & CO.
D-8000 MÜNCHEN (DE).

(54) ROHRVERBINDUNG BEI EINEM RADIATOR FÜR RAUMTEMPERIERUNG

(57) Rohrverbindung bei einem Radiator für Raumtemperierung mit von einem Wärmetauschmedium durchströmten und mit äußerer Wärmetauschfläche versehenen Wärmetauschrohren (4), wobei mindestens zwei dieser Wärmetauschrohren (4) jeweils stirnseitig durch ein Sammelrohr (2) kommunizierend verbunden sind und zwischen einer stirnseitigen Dichtfläche (38) am betreffenden Wärmetauschrohr (4) und einer Dichtfläche am Sammelrohr (2) eine mit einer Durchlaßöffnung versehene Axialdichtung (18) aus elastomerem Material zwischengeschaltet ist. Der äußere Radius der Axialdichtung (18) ist größer als der äußere Radius der Dichtfläche (38) am Wärmetauschrohr (4); der innere Radius der Axialdichtung (18) ist kleiner als der innere Radius der Dichtfläche (38) am Wärmetauschrohr (4); das beidseitige radiale Übermaß der Axialdichtung (18) in bezug auf die Dichtfläche (38) am Wärmetauschrohr (4) ist so gewählt, daß sich die Dichtfläche (38) im zusammengepreßten Zustand der Axialdichtung (18) in diese unter beidseitiger Umfassung durch die Axialdichtung eindrückt.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Rohrverbindung bei einem Radiator für Raumtemperierung mit von einem Wärmetauschmedium durchströmten und mit äußerer Wärmetauschfläche versehenen Wärmetauschrohren, von denen mindestens zwei dieser Wärmetauschrohre jeweils stirnseitig durch ein Sammelrohr kommunizierend verbunden sind, wobei zwischen einer stirnseitigen Dichtfläche am Wärmetauschrohr und einer Dichtfläche am Sammelrohr eine mit einer Durchlaßöffnung versehene Axialdichtung aus elastomerem Material zwischengeschaltet ist, die durch eine die Dichtfläche am Sammelrohr gegen die Dichtfläche am Wärmetauschrohr vorspannende Befestigungseinrichtung in Achsrichtung der Axialdichtung komprimiert ist, unter radialer Vorspannung eingebaut und hierbei im eingelegten Zustand von einer am Außenumfang der Axialdichtung angreifenden, gegenüber der Anschlußbohrung am Sammelrohr zurückgesetzten Haltefläche gehalten ist und die auch im zwischen den Dichtflächen axial zusammengepreßten Zustand die Durchlaßöffnung der Axialdichtung für die Durchströmung des Wärmetauschmediums frei beläßt. Bei einer bekannten derartigen Rohrverbindung (DE-PS 26 59 669) ist die Axialdichtung, vorzugsweise ein O-Ring, an ihren beiden Stirnseiten sowie radial außen von Dichtflächen am Sammelrohr bzw. Wärmetauschrohr umschlossen, wobei die unter radialer Vorspannung eingebaute Axialdichtung im eingelegten Zustand von der am Außenumfang der Axialdichtung angreifenden Dichtfläche gehalten ist. Hierbei und auch im zwischen den Dichtflächen axial zusammengepreßten Zustand der Axialdichtung ist jedoch deren Durchlaßöffnung für die Durchströmung des inneren Wärmetauschmediums frei belassen, so daß dort im allgemeinen unerwünschte Drosselstellen oder Turbulenz erzeugende Anordnungen vermieden werden können. Außer der Gewährleistung guter Strömungseigenschaften an der Verbindungsstelle zwischen dem jeweiligen Sammelrohr und den Wärmetauschrohren erhält man auch eine leichte Montierbarkeit von Sammelrohr und Wärmetauschrohren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Rohrverbindung so zu modifizieren, daß sie nicht nur die Beibehaltung ihrer bisherigen Vorteile erlaubt, sondern mindestens noch hinsichtlich eines zusätzlichen Aspekts der Funktion oder des Aufbaus des mit ihr versehenen Radiators Vorteile bietet. Hierzu ist erfindungsgemäß bei einer Rohrverbindung eingangs erwähnter Art vorgesehen, daß der äußere Radius der Axialdichtung größer als der äußere Radius der Dichtfläche am Wärmetauschrohr ist, daß der innere Radius der Axialdichtung kleiner als der innere Radius der Dichtfläche am Wärmetauschrohr ist, und daß das beidseitige radiale Übermaß der Axialdichtung in bezug auf die Dichtfläche am Wärmetauschrohr so gewählt ist, daß sich die Dichtfläche im zusammengepreßten Zustand der Axialdichtung in diese unter beidseitiger Umfassung durch die Axialdichtung eindrückt.

Die erfindungsgemäße Rohrverbindung ermöglicht es zunächst, mit relativ großen Toleranzen der axialen Ausrichtung des Sammelrohres auf die Anschlußbohrung am Sammelrohr zu arbeiten, da der Ort der Anlage der Dichtfläche am Wärmetauschrohr an der Axialdichtung in radialer Richtung etwas unbestimmt bleiben kann. Dies wird gefördert, wenn die Axialdichtung Rechteckprofil hat. Man erhält dabei auch bei in radialer Richtung relativ schmaler Dichtfläche am Sammelrohr eine gute Abdichtung, da sich die Dichtfläche etwas in die Axialdichtung eindrücken kann.

Darüber hinaus ist es möglich, die in radialer Richtung schmale Bemessung der Dichtfläche am Wärmetauschrohr noch in dessen Wandstärke fortzusetzen und so mit sehr geringen Mantelstärken des Innenrohres des Wärmetauschrohres zu arbeiten, welches das innere Wärmetauschmedium führt. Hierzu ist bei einer Ausführungsform der Rohrverbindung vorgesehen, daß das Wärmetauschrohr ein das innere Wärmeaustauschmedium führendes Innenrohr aufweist, und daß die Stirnfläche dieses Innenrohres die Dichtfläche des Wärmetauschrohres bildet.

Eine Ausführungsform, welche auf einfache Weise das Ausmaß der axialen Kompression der Axialdichtung auf einen bestimmten Wert einstellen läßt, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Axialdichtung in axial entspanntem Zustand axial über die Anschlußbohrung des Sammelrohres hervorsteht, und daß am Wärmetauschrohr eine sich außerhalb der Axialdichtung radial nach außen erstreckende Anschlagfläche und am Sammelrohr eine sich außerhalb der Axialdichtung radial nach außen erstreckende Anschlußfläche vorgesehen ist, wobei das Ausmaß der axialen Kompression der Axialdichtung durch zum Anliegen kommen der Anschlagfläche des Wärmetauschrohres an der Anschlußfläche (10) des Sammelrohres bestimmt ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 das Sammelrohr und ein Wärmetauschrohr des Radiators im noch nicht verbundenen Vormontagezustand und

Fig. 2 die daraus gewonnene fertige Rohrverbindung.

Das Sammelrohr (2) ist ein aus Leichtmetall, insbesondere aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, hergestelltes geradliniges Strangpreßprofil, das hier quadratischen Querschnitt hat, aber auch abweichende Profilformen haben kann. Es wird horizontal oberhalb (wie gezeigt) und/oder unterhalb einer Reihe von in Registeranordnung nebeneinander angeordneter vertikaler Wärmetauschrohre (4) angeordnet, von denen hier eines dargestellt ist. Auch die Wärmetauschrohre (4) sind aus Leichtmetall, insbesondere Aluminium oder Aluminiumlegierung, z. B. AlMgSiO, 5, hergestellte Strangpreßteile. Wenn auch grundsätzlich die Materialien des Sammelrohres und des Wärmetauschrohres verschieden sein können, so sind sie jedoch vorzugsweise gleich.

Das Sammelrohr (2) besitzt eine zylindrische Innenbohrung (6), von der aus in Richtung zum anzuschließenden Wärmetauschrohr (4) jeweils eine ebenenfalls zylindrische, aber mit einem kleineren

Durchmesser ausgebildete Anschlußbohrung (8) abzweigt. Die Anschlußbohrung (8) mündet in einer horizontalen ebenen und im Fall des Ausführungsbeispiels unteren Anschlußfläche (10) an das mit dem Sammelrohr (2) zu verbindende Wärmetausrohr (4). Am Übergang der Anschlußbohrung (8) in die Anschlußfläche (10) ist die Anschlußbohrung (8) mit einer zylindrischen Erweiterung (12) versehen. Diese Erweiterung (12) bildet an ihrem Grund eine ebene und horizontal ausgerichtete kreisringförmige Dichtfläche (14) sowie an ihrer Mantelfläche eine zylinderförmige Dichtfläche (16). In die Erweiterung (12) ist dabei eine ringförmige Axialdichtung (18) mit radialer Vorspannung so eingelegt, daß die Axialdichtung (18) sich an der stirnseitigen Dichtfläche (14) abstützt und die radiale Vorspannung von der umfangsseitigen Dichtfläche (16) aufrechterhalten wird, die als Haltefläche wirkt. Im nicht montierten Zustand (Fig. 1) steht dabei die Axialdichtung (18) um das axiale Maß aus der Erweiterung (12) axial hervor, um das die Axialdichtung (18) im montierten Zustand teilweise axial komprimiert wird. Die Axialdichtung besteht vorzugsweise aus elastomerem Material. Sie hat zweckmäßig rechteckigen Querschnitt, im Ausführungsbeispiel im noch nicht montiertem Zustand gemäß Fig. 1 quadratischen Querschnitt. Vorzugsweise entspricht dabei mindestens im montierten Zustand die Innenöffnung (20) der Axialdichtung (18) nach Lage und Ausdehnung dem freien Querschnitt der Anschlußbohrung (8). Jedenfalls sollte der Übergang der Anschlußbohrung (8) in die innere Öffnung (20) der Axialdichtung (18) möglichst turbulenzfrei gestaltet sein, so daß man bei nicht vollständig vorhandener Fluchtung eher eine stufenweise Erweiterung in Richtung zum Wärmetausrohr als eine Drosselstelle in Betracht ziehen wird.

Das Wärmetausrohr (4) hat zweckmäßig einen solchen Querschnitt, so daß außer der Anschlußfläche (10) auch alle anderen Flächen ebene Flächen sind, die horizontal oder vertikal verlaufen. Man kann aber auch eine in vertikaler oder horizontaler Richtung langgestreckte Rechteckform wählen und gegebenenfalls Abschrägungen vorsehen, wenn man überhaupt die Quaderform beibehalten möchte.

Das Wärmetausrohr (4) weist ein vertikal verlaufendes Innenrohr (22) auf, dessen zylindrische Innenbohrung (24) mit der Anschlußbohrung (8) des Sammelrohres kommuniziert und mit dieser wenigstens grob axial ausgerichtet ist. Das Innenrohr (22) ist mit einer lamellenförmigen Wärmetauschverrippung (26) versehen, von der hier ohne Beschränkung der Allgemeinheit radial gegenüberliegend je eine radiale Lamelle (28) und (30) dargestellt ist, die in einer gemeinsamen Vertikalebene verlaufen, und an deren Enden jeweils eine Frontplatte (32) und eine Rückplatte (34) in einer vertikalen Ebene verlaufen, die zu der gemeinsamen Ebene der radialen Lamellen (28) und (30) rechtwinkelig steht. Man kann aber auch die Rückplatten (34) weglassen. Überhaupt ist jede bekannte geeignete Form von Lamellenverrippungen, gegebenenfalls auch von anderen Verrippungen, möglich. Man erkennt, daß bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel die axiale Ausdehnung des Innenrohres (22) sowie der Wärmetauschverrippung (26) gleich ist, so daß an dem dem Sammelrohr zugewandten Ende des Wärmetausrohres (4) eine gemeinsame horizontale Anschlußfläche (36) des Wärmetausrohres (4) an das Sammelrohr (2) ausgebildet ist, in der auch die Dichtfläche (38) liegt. Es ist dabei entbehrlich, von dem Strangpreßprofil Axialteile fortzuschneiden. Das Ende des Wärmetausrohres (4) kann aber auch anders profiliert sein; so kann etwa die Dichtfläche (38) gegenüber der von der Wärmetauschverrippung gebildeten Ebene versetzt, z. B. gegenüber dieser zurückgesetzt sein.

Das Innenrohr (22) hat eine geringere Wandstärke als die radiale Ausdehnung der in Montagestellung befindlichen Axialdichtung (18) und ist dabei so bemessen, daß die lichte Weite der Innenbohrung (24) des Innenrohres (22) etwas größer als die innere Öffnung (20) der Axialdichtung (18) ist, die äußere Mantelfläche des Innenrohres (22) jedoch mit einem etwas kleineren Durchmesser als die Dichtfläche (16) der Erweiterung (12) der Anschlußbohrung (8) versehen ist. Bei etwa axialer Ausrichtung des Innenrohres (22) zur Anschlußbohrung (8) liegt dabei die an der dem Sammelrohr (2) zugewandten Stirnseite des Innenrohres (22) ausgebildete axiale Dichtfläche (38) einem mittleren Bereich der radialen Ausdehnung der Axialdichtung (18) gegenüber. Hierbei sind gewisse radiale Toleranzen zulässig. Die radiale Ausdehnung der Axialdichtung im entspannten Zustand entspricht dabei der radialen Ausdehnung der Dichtfläche (14) am Sammelrohr (2). Wie in Fig. 2 gezeigt ist, drückt sich im montierten Zustand die stirnseitige Dichtfläche (38) am Innenrohr (22) des Wärmetausrohres (4) in die Axialdichtung (18) unter deren axialer Kompression so weit ein, bis die Anschlußebene (36) am Wärmetausrohr (4) in Anschlag an die Anschlußfläche (10) am Sammelrohr (2) kommt. Soweit Material der Axialdichtung (18) auf seiten des Wärmetausrohres (4) nicht abgestützt ist, kann es dabei sich gemäß der zeichnerischen Darstellung in Fig. 2 etwas in Richtung des Wärmetausrohres (4) ausstülpfen.

Bei einer denkbaren abgewandelten Gestaltung kann auch die radiale Weite der Innenbohrung (24) des Innenrohres (22) der lichten Weite der inneren Öffnung (20) der Axialdichtung bzw. der lichten Weite der Anschlußöffnung (8) entsprechen und sich dabei die Dichtfläche (38) über den gesamten inneren Bereich der Axialdichtung mit Ausnahme von deren radial außen liegender Mantelzone erstrecken. Dies erscheint jedoch funktional etwas weniger optimal, da dann die Dichtfläche (38) nicht mehr auf beiden Seiten von der etwas ausragenden elastomeren Masse der Axialdichtung teilweise umgriffen wird.

Die Wärmetauschverrippung (26) dient nicht nur als Strahlfläche, sondern auch als Kontaktfläche mit einem meist gasförmigen äußeren Wärmetauschmedium. Bei dem bevorzugten Anwendungsfall des Radiators als Raumheizung ist dies die Raumluft.

Die Dichtfläche (38) kann als reine Schnittfläche des Strangpreßprofils ausgebildet sein. Es ist aber auch

sinnvoll, sie der gewünschten Dichtfunktion angepaßt auszubilden, z. B. etwas abzurunden.

5

PATENTANSPRÜCHE

10

1. Rohrverbindung bei einem Radiator für Raumtemperierung mit von einem Wärmetauschmedium durchströmten und mit äußerer Wärmetauschfläche versehenen Wärmetauschrohren, von denen mindestens zwei dieser Wärmetauschrohre jeweils stirnseitig durch ein Sammelrohr kommunizierend verbunden sind, wobei zwischen einer stirnseitigen Dichtfläche am Wärmetauschrohr und einer Dichtfläche am Sammelrohr eine mit einer Durchlaßöffnung versehene Axialdichtung aus elastomerem Material zwischengeschaltet ist, die durch eine die Dichtfläche am Sammelrohr gegen die Dichtfläche am Wärmetauschrohr vorspannende Befestigungseinrichtung in Achsrichtung der Axialdichtung komprimiert ist, unter radialer Vorspannung eingebaut und hierbei im eingelegten Zustand von einer am Außenumfang der Axialdichtung angreifenden, gegenüber der Anschlußbohrung am Sammelrohr zurückgesetzten Haltefläche gehalten ist und die auch im zwischen den Dichtflächen axial zusammengepreßten Zustand die Durchlaßöffnung der Axialdichtung für die Durchströmung des Wärmetauschmediums frei beläßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der äußere Radius der Axialdichtung (18) größer als der äußere Radius der Dichtfläche (38) am Wärmetauschrohr (4) ist, daß der innere Radius der Axialdichtung (18) kleiner als der innere Radius der Dichtfläche (38) am Wärmetauschrohr (4) ist, und daß das beidseitige radiale Übermaß der Axialdichtung (18) in bezug auf die Dichtfläche (38) am Wärmetauschrohr (4) so gewählt ist, daß sich die Dichtfläche (38) im zusammengepreßten Zustand der Axialdichtung (18) in diese unter beidseitiger Umfassung durch die Axialdichtung eindrückt.

15

20

25

2. Rohrverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Axialdichtung (18) Rechteckprofil hat.

30

3. Rohrverbindung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wärmetauschrohr (4) ein das innere Wärmeaustauschmedium führendes Innenrohr (22) aufweist, und daß die Stirnfläche dieses Innenrohres die Dichtfläche des Wärmetauschrohres bildet.

35

4. Rohrverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Axialdichtung (18) in axial entspanntem Zustand axial über die Anschlußbohrung (8) des Sammelrohres (2) hervorsteht, und daß am Wärmetauschrohr eine sich außerhalb der Axialdichtung (18) radial nach außen erstreckende Anschlagfläche (36) und am Sammelrohr (2) eine sich außerhalb der Axialdichtung (18) radial nach außen erstreckende Anschlußfläche (10) vorgesehen ist, wobei das Ausmaß der axialen Kompression der Axialdichtung durch zum Anliegen kommen der Anschlagfläche (36) des Wärmetauschrohres an der Anschlußfläche (10) des Sammelrohres bestimmt ist.

40

45

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

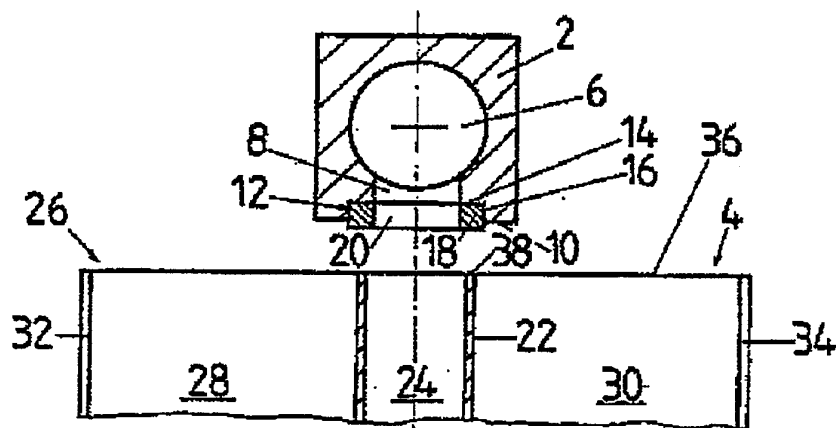


Fig. 1

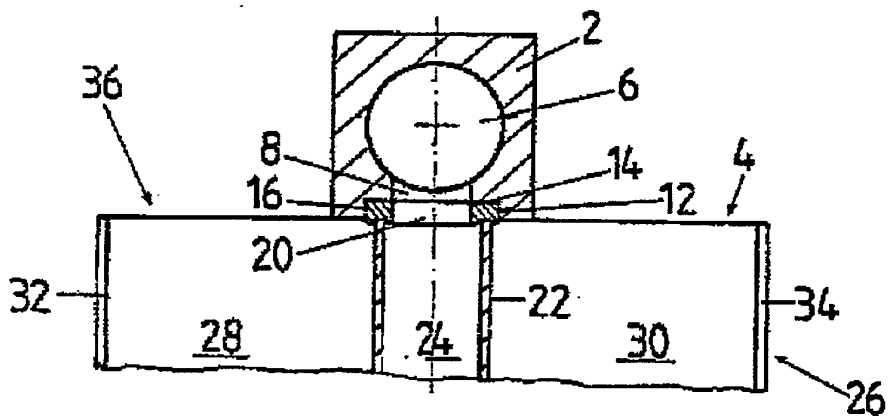


Fig. 2