



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 8597/79

③3 Inhaber:
AB CTC, Ljungby (SE)

②2 Anmeldungsdatum: 24.09.1979

⑦2 Erfinder:
Hillerström, Björn, Onsala (SE)

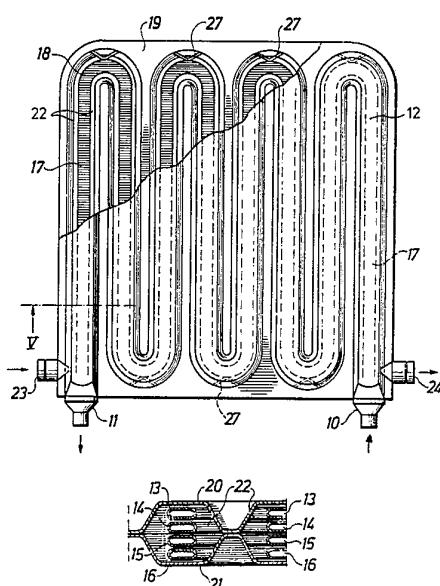
②4 Patent erteilt: 15.05.1985

④5 Patentschrift
veröffentlicht: 15.05.1985

⑦4 Vertreter:
Schmauder & Wann, Patentanwaltsbüro, Zürich

⑤4 Wärmetauscher.

⑥7 Eine Rohrvorrichtung (12) ist in einem aus zwei Hälften (20, 21) zusammengesetzten Gehäuse (19) eingeschlossen. Letzteres ist so ausgebildet, dass für das zweite Medium ein Kanal (22) gebildet ist, der durch im wesentlichen parallele, geradlinige, miteinander durch halbkreisförmige Kanalabschnitte verbundene Kanalabschnitte gebildet ist. Die eingeschlossenen Rohre (13, 14, 15, 16) der Rohrvorrichtung (12) weisen entsprechende geradlinige Abschnitte (17) und halbkreisförmige Abschnitte (18) auf, so dass das zweite Medium gezwungen ist, durch die Spalte zwischen den Rohren (13, 14, 15, 16) unter wiederholten Richtungswechseln zu strömen. Die Rohre (13 bis 16) können mit Kreuznuten versehen sein und sind in einer Richtung angeordnet, die senkrecht zur Schnittebene des Gehäuses (19) verläuft, und in dieser Richtung abgeflacht ist. Mit dieser Anordnung kann der Wirkungsgrad des Wärmeaustauschers verbessert werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Wärmetauscher zum Austauschen von Wärme zwischen einem durch eine Rohrvorrichtung (12) strömenden ersten Medium und einem die Rohrvorrichtung (12) umgebenden, zweiten Medium, wobei die Rohrvorrichtung (12) mindestens zwei Rohre (13, 14, 15, 16) aufweist, die zwischen einem Einlass (10) und einem Auslass (11) für das erste Medium parallel geschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrvorrichtung (12) in einem aus zwei Hälften (20, 21) zusammengesetzten Gehäuse (19) eingeschlossen ist, das so ausgebildet ist, dass für das zweite Medium ein Kanal (22) von einem Einlass (23) zu einem Auslass (24) für das zweite Medium gebildet wird, wobei der Kanal (22) durch im wesentlichen parallele geradlinige Kanalabschnitte gebildet ist, die miteinander durch halbkreisförmige Kanalabschnitte verbunden sind, und die die Rohrvorrichtung (12) bildenden Rohre (13, 14, 15, 16) einschliesst, die entsprechende geradlinige Rohrabschnitte (17) und halbkreisförmige Rohrabschnitte (18) aufweisen, so dass das zweite Medium gezwungen ist, durch die zwischen den Rohren (13, 14, 15, 16) der Rohrvorrichtung (12) gebildeten Spalte unter wiederholten Richtungswechseln zu strömen.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre (13, 14, 15, 16) der Rohrvorrichtung (12) in einer Richtung angeordnet sind, die senkrecht zur Schnittebene des Gehäuses (19) verläuft, und in dieser Richtung so abgeflacht sind, dass zwischen benachbarten Rohren (13, 14, 15, 16) die schmalen und langgestreckten Spalte für das zweite Medium gebildet sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Gehäusehälften in bezug auf ihre Längsachse symmetrisch sind.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Platte (27) in mindestens einen halbkreisförmigen Abschnitt des Kanals (22) im Gehäuse (19) eingesetzt ist und sich von der Kanalwand zu den Rohren erstreckt.

5. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre (13, 14, 15, 16) mit Kreuznuten versehen sind.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Metallstreifen (28) zwischen benachbarten Rohren (13, 14, 15, 16) sowie zwischen letzteren und dem Gehäuse (19) angeordnet sind und mit Querflanschen oder Wülsten (29) versehen sind.

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei den bisher entwickelten Wärmetauschern musste stets ein Kompromiss zwischen Leistungsfähigkeit und Herstellungskosten geschlossen werden. Dadurch entstanden wegen der ständig wachsenden Ansprüche der Verbraucher auf der einen Seite und der erhöhten Materialkosten und Löhne auf der anderen Seite häufig Engpässe.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Wärmetauschers der eingangs genannten Art, der die Nachteile bekannter Ausführungen vermeidet und der insbesondere trotz niedriger Herstellungskosten einen hohen Wirkungsgrad aufweist, d. h. einen hohen Koeffizienten des Wärmeübergangs von einem Medium zum anderen. Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 definierten Massnahmen gelöst.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen des Wärmetauschers sind in den Patentansprüchen 2 bis 6 umschrieben.

Vorteilhafte Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstands sind nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben, dabei zeigen schematisch:

Fig. 1 einen Wärmetauscher in Vorderansicht teilweise aufgeschnitten;

Fig. 2 den Wärmetauscher der Fig. 1 in Draufsicht auf die Unterseite;

Fig. 3 eine Darstellung zur Erläuterung des Strömungsverlaufs in einem Wärmetauscher;

5 Fig. 4 und 5 im vergrößerten Maßstab je einen Teil des Wärmetauschers der Fig. 1 im Schnitt;

Fig. 6 bis 8 je eine Ausführungsform von in den Wärmetauscher der Fig. 1 und 2 einsetzbaren Metallstreifen.

Dem Wärmetauscher der Fig. 1 wird über einen Einlass 10 das 10 erste Medium zugeführt, das den Wärmetauscher durch einen Auslass 11 verlässt. Dieser Einlass 10 ist mit Rohren 13 bis 16 einer Rohrvorrichtung 12 verbunden (Fig. 4). Der Auslass 11 kann ähnlich ausgebildet sein.

Die Rohre 13 bis 16 sind abgeflacht und so angeordnet, dass 15 zwischen benachbarten Rohren ein schmaler Spalt gebildet wird (Fig. 5). Beim dargestellten Wärmetauscher sind vier Rohre parallelgeschaltet und abgeflacht, die Anzahl der Rohre kann jedoch beliebig gewählt werden.

Wie Fig. 1 zeigt, ist die Rohrvorrichtung 12 zwischen dem 20 Einlass 10 und dem Auslass 11 in einer abgewandelten Zickzackform gebogen, so dass eine Anzahl von langgestreckten oder geradlinigen Abschnitten 17 gebildet wird, die miteinander durch halbkreisförmige Abschnitte 18 verbunden sind. Diese Rohrvorrichtung 12 ist in ein Gehäuse 19 eingesetzt, das aus zwei Hälften 20, 21 besteht (Fig. 2 und 5). Jede Hälfte ist aus einem in einer Form verpressten Metallblech gebildet und durch den Formpressvorgang so ausgebildet, dass nach dem Wenden der einen Hälfte und dem Zusammenfügen beider Hälften ein Kanal 22 entsteht. Letzterer umgibt die Rohrvorrichtung 12 und erstreckt sich von einem zweiten Einlass 23 und einem zweiten Auslass 24 für das zweite Medium.

Die Wirkungsweise ist folgende (Fig. 3):

Nach dem Eintritt des zweiten Mediums durch den zweiten 30 Einlass 23 wird es durch die schmalen Spalte zwischen den Rohren 13 bis 16 der Rohrvorrichtung 12 gedrängt, und zwar innerhalb des geradlinigen Abschnitts 25 des Kanals 22. Es besteht nämlich keine direkte Verbindung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Abschnitten 25 an der Außenseite des halbkreisförmigen Abschnittes 18. Das hat zur Folge, dass das zweite Medium nach Vorbeigang an der Sperre 26 erneut durch die schmalen Spalte der Rohrvorrichtung 12 gezwungen wird. Das bedeutet, dass das zweite Medium in den schmalen Spalten der Rohrvorrichtung 12 unter wiederholten Richtungswechseln hin- und hergedrängt wird. Zum selben Ergebnis führen in Fig. 1 40 kleine Platten 27, die im Kanal 22 so angeordnet sind, dass eine Strömung des Mediums längs der Außenseite der halbkreisförmigen Abschnitte 18 der Rohre 13 bis 16 verhindert wird. Auf diese Weise wird das zweite Medium gezwungen, durch die schmalen Spalte der Rohrvorrichtung 12 zu strömen.

Um den Koeffizienten des Wärmeübergangs zu vergrößern, werden die Rohre 13 bis 16 vorteilhaft mit Kreuznuten versehen, siehe z. B. SW-PS 363 164. Letztere tragen auch dazu bei, dass der schmale Schlitz zwischen benachbarten Rohren sowie der 50 Spalt zwischen den äusseren Rohren und dem Gehäuse 19 eine optimale Breite erhalten, so dass der gewünschte, hohe Koeffizient des Wärmeübergangs erhalten werden kann. Wahlweise können die abgeflachten Rohre auch glatt sein. In diesem Falle können in Querrichtung eine Struktur aufweisende Metallstreifen zwischen den Rohren sowie zwischen den Rohren und dem Gehäuse angeordnet werden, wobei die Höhe des Strukturusters die Schlitzbreite bestimmt.

Eine solche Abwandlung zeigt Fig. 6 in Vorderansicht und Fig. 7 im Schnitt. Die Fig. 6 zeigt zusätzlich einen Teil des Kanals 22 60 des Gehäuses 19, in das die in Fig. 6 nicht dargestellte Rohrvorrichtung 12 eingesetzt werden soll. Sowohl zwischen den Rohren der Rohrvorrichtung als auch zwischen den Rohren und dem Gehäuse sind Metallstreifen 28 angeordnet, deren Länge der der

geradlinigen Abschnitte 17 des Kanals 22 entspricht. Jeder Metallstreifen 28 weist eine Anzahl Vorsprünge oder Ausbau-chungen 29 auf. Deren Höhe bestimmt die Breite der zwischen den Rohren angeordneten Spalte, durch die das zweite Medium strömt. Vorteilhaft wählt man für die Vorsprünge 29 eine Welenform (Fig. 6), so dass sie gleichzeitig zur Führung des strömen-den zweiten Mediums beitragen (Pfeile in Fig. 6).

Der Metallstreifen der Fig. 8 hat dagegen ein rechteckiges Zickzackprofil, so dass aufeinanderfolgende Oberflächen des Metallstreifens abwechselnd die Rohre 14 bzw. 15 berühren. In ähnlicher Weise werden Metallstreifen in den äusseren Spalten 5 der Rohrvorrichtung angeordnet. Die Ausgestaltungen nach Fig. 6 bis 8 führen u. a. zur Vergrösserung der aktiven Aussenfläche der Rohre und somit zu einem verstärkten Wärmeübergang.

Fig. 1

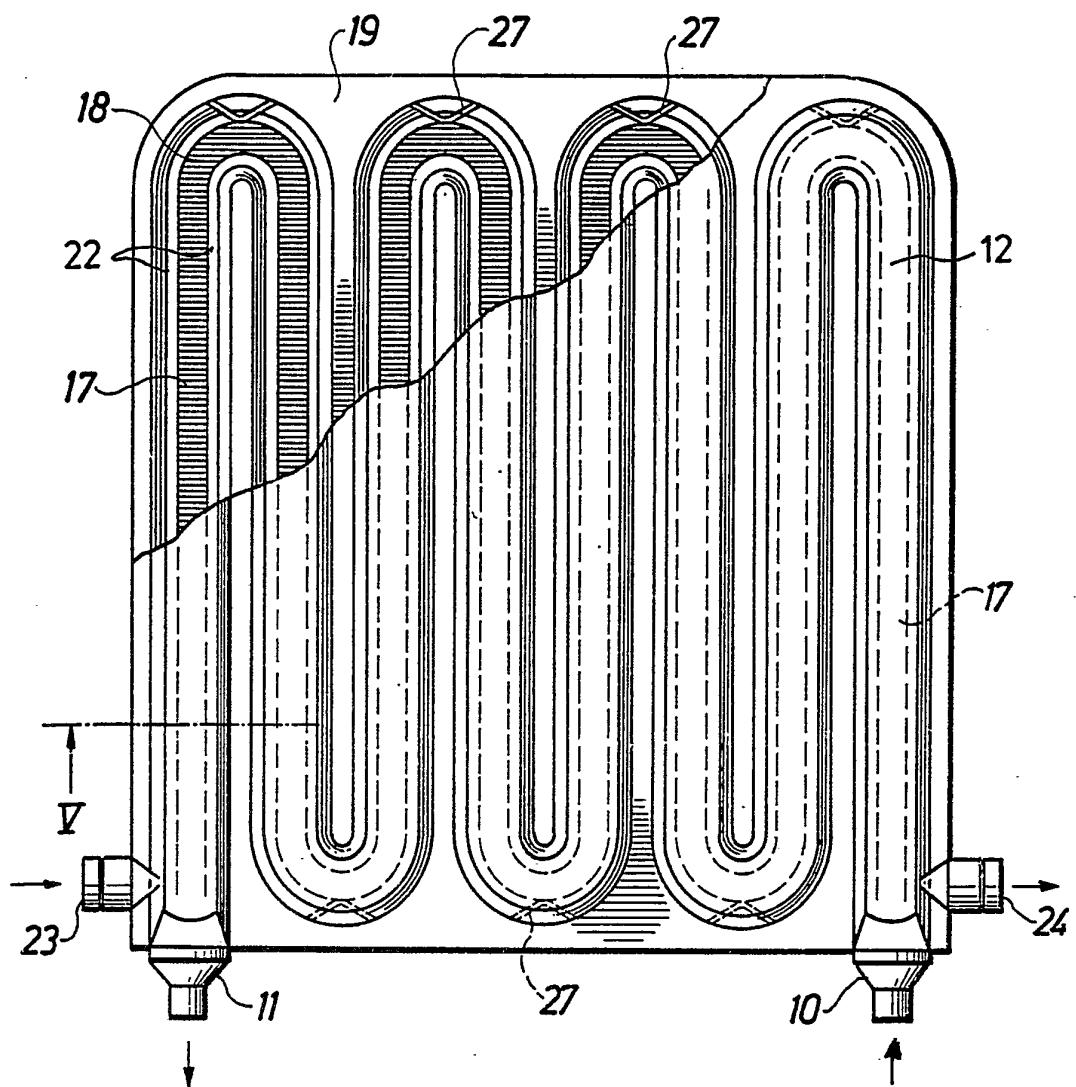


Fig. 2

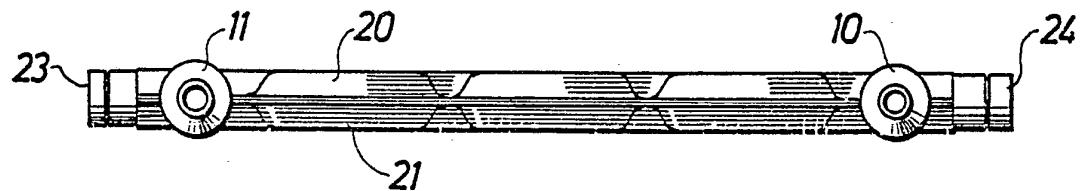


Fig. 3

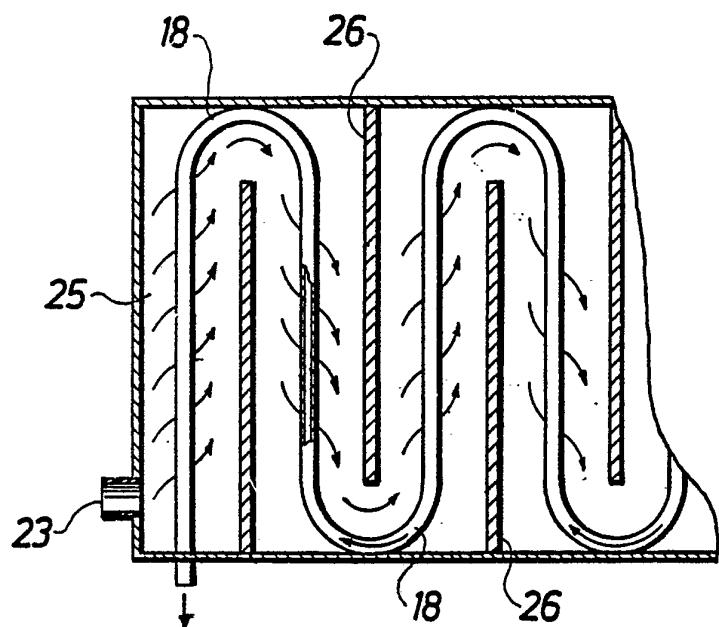


Fig. 4

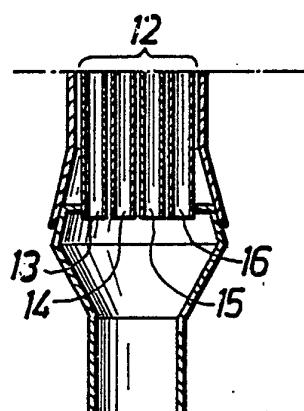


Fig. 5

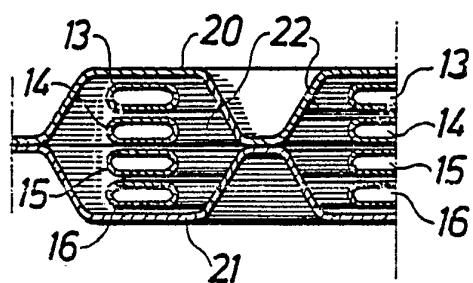


Fig. 6

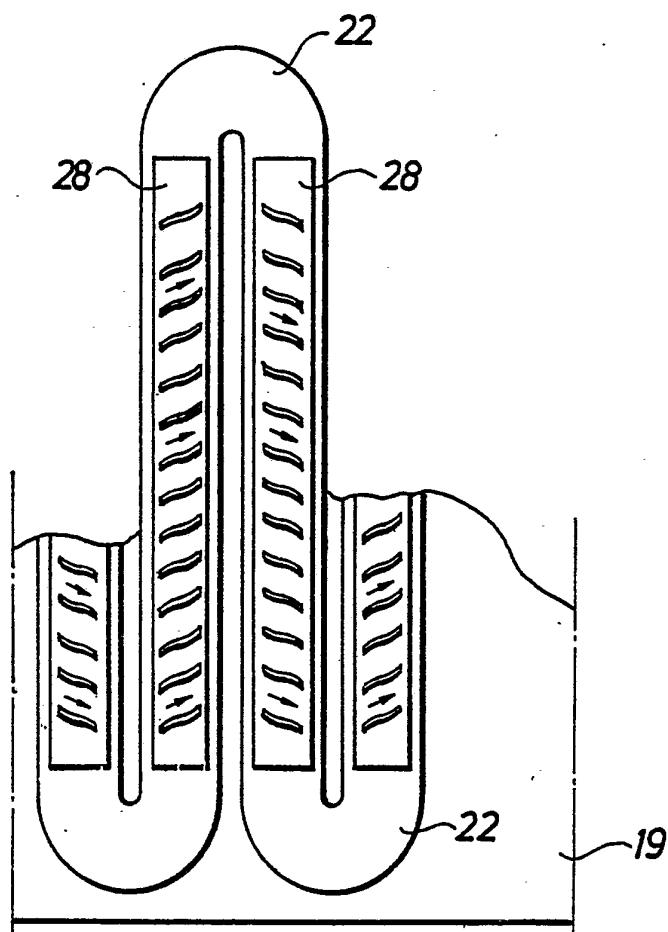


Fig. 7

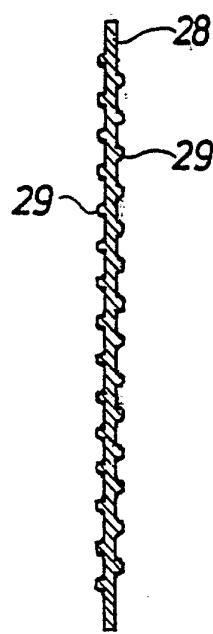


Fig. 8

