



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 397 148 B**

PATENTSCHRIFT

(12)

(21) Anmeldenummer: 1236/89

(51) Int.Cl.⁵ : **F28D 7/06**

(22) Anmeldetag: 23. 5.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1993

(45) Ausgabetag: 25. 2.1994

(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS3147512 GB-PS1456764 EP-OS0013621

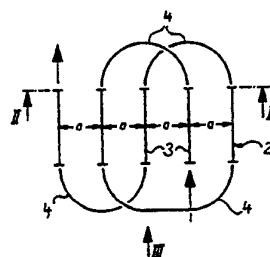
(73) Patentinhaber:

VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1233 WIEN (AT).

(54) WÄRMETAUSCHER

(57) Ein Wärmetauscher umfaßt eine Schar zueinander paralleler, in Abständen (a) voneinander angeordneter und über stirnseitige Rohrkrümmer (4) zu einem Rohrstrang (2) verbundener Enden aufweisender Rohre, vorzugsweise Rippenrohre (3).

Um den Abstand (a) dieser Rohre (3) voneinander möglichst gering bemessen zu können, ohne jedoch dadurch die Krümmung der Rohrkrümmer (4) auf ein fertigungstechnisch nicht tragbares Ausmaß zu vergrößern, erstrecken sich diese Rohrkrümmer (4) beiderseits der Enden jeweils über zumindest zwei solche Rohrabstände (a). Zu diesem Zweck können die Rohre (3) entweder in zumindest zwei verschiedenen Ebenen (A, B, C) angeordnet und die verbindenden Rohrkrümmer (4) mit einer Kröpfung von einer Ebene in eine andere übergehen, oder die Rohre (3) sind in derselben Ebene (A) angeordnet, und die Rohrkrümmer (4) verlaufen in Ebenen, die unter einem Winkel (ϕ) zu dieser Ebene geneigt liegen.



AT 397 148 B

Wärmetauscher

Die Erfindung betrifft einen vorzugsweise in der Abgasführung eines brennerbeheizten Gerätes anzuordnenden Wärmetauscher mit einer Schar zueinander paralleler, in Abständen voneinander angeordneter und über stirnseitige Rohrkrümmer zu einem Rohrstrang verbundener Enden aufweisender Rohre, vorzugsweise Rippenrohre.

Der Biegeradius solcher Rohrkrümmer ist aus fertigungstechnischen Gründen - bedingt durch die Fließfähigkeit des Materiales - nach unten begrenzt. Der minimale Biegeradius bestimmte bisher jedoch den minimalen Rohrabstand, weil jeweils einander benachbarte Rohre mittels der Rohrkrümmer verbunden wurden. Aus thermodynamischer Sicht ist aber oft ein sehr viel geringerer Rohrabstand als der sich aus dem minimalen Biegeradius ergebende optimal, und zwar in bezug auf die Minimierung des Materialeinsatzes bei vorgegebenem Wirkungsgrad und gasseitigem Druckverlust.

Aus der DE-OS 3 147 512 ist ein Wärmetauscher mit U-Rohren bekannt, wobei die Enden der U-Rohre auf einen Rohrboden aufgeschweißt sind. Die Krümmungen der U-Rohre sind teilweise fertigungsfreundlich gering ausgebildet. Der resultierende hohe Biegeradius ist jedoch auf die U-Rohr-Ausführung beschränkt. Eine Verbindung der U-Rohr-Enden zu einem einzigen Rohrstrang ist nicht vorgesehen.

Bei einem in der GB-PS 1 456 764 beschriebenen Wärmetauscher sind ebenfalls separate, nicht miteinander verbundene Rohrstücke als das Wärmetauschmedium führende Krümmer ausgebildet.

Das gleiche gilt für einen aus der EP-OS 0 013 621 bekannten Wärmetauscher, wobei hier auch U-Rohre mit fertigungstechnisch ungünstigem hohem Krümmungsradius vorgesehen sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, den aus Rohrkrümmern und geraden Rohrschüssen zusammengesetzten Rohrstrang eines Wärmetauschers der eingangs bezeichneten Gattung derart zu gestalten, daß mit nach üblichen Fertigungsverfahren herzustellenden Rohrkrümmern einer vergleichsweise geringen Krümmung dennoch sehr geringe Rohrabstände eingehalten werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe erstrecken sich die Rohrkrümmer des Rohrstranges beiderseits der Enden über jeweils zumindest zwei solche Rohrabstände. Auf diese Weise verringert sich zugleich der wasserseitige Druckverlust des Wärmetauschers.

Für die praktische Verwirklichung dieser Bedingung stehen im Rahmen der Erfindung verschiedenerlei Möglichkeiten offen. So können zunächst die Rohre in zumindest zwei verschiedenen, zueinander parallelen und einander benachbarten Ebenen angeordnet sein, wobei die Rohrkrümmer mit einer Kröpfung von einer Ebene in eine andere übergehen.

Um die Rohrkrümmer bei dieser Funktion nicht einander behindern zu lassen, können die Rohrkrümmer in diesen Ebenen einander überlappend und gegeneinander versetzt angeordnet sein.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, einen Rohrkrümmer derart anzuordnen, daß er von einer Ebene ausgeht, in dieselbe Ebene zurückkehrt und dabei den jeweils überbrückten Rohrkrümmer mit einer Auswölbung in einer anderen Ebene überlappt.

Die Rohre können im Rahmen der Erfindung aber auch in der gleichen Ebene angeordnet und durch Rohrkrümmer miteinander verbunden sein, die in um einen Winkel zu dieser Ebene geneigten Ebenen verlaufen.

Bevorzugt erstrecken sich bei einem erfindungsgemäßen Wärmetauscher sämtliche Rohrkrümmer des Rohrstranges über zumindest zwei Rohrabstände, weisen also eine vergleichsweise kleine Krümmung auf.

Umfaßt jedoch der Wärmetauscher eine größere Anzahl zueinander paralleler, in Abständen voneinander angeordneter Rohre, z. B. mehr als sieben solcher Rohre, empfiehlt es sich, einen einzelnen Rohrkrümmer mit einer größeren Krümmung anzuordnen und in den Rohrstrang einzubeziehen, der sich nur über einen Rohrabstand erstreckt. Ein solcher Rohrkrümmer kann dann, um diese größere Krümmung aufweisen zu können, in einer Sonderanfertigung, z. B. als Gußteil, hergestellt werden.

In diesem Fall kann sich ein weiterer Vorteil daraus ergeben, daß der Vorlauf- und der Rücklaufanschluß des Wärmetauschers von vorn demontierbar sind und auf einen seitlichen Montageanschluß verzichtet werden kann.

Die Zeichnungen zeigen Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes. Im einzelnen zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsvariante mit fünf, mittels Rohrkrümmern zu einem Rohrstrang verbundenen Rohren.

Fig. 2 ist ein Querschnitt nach (II-II) der Fig. 1 und

Fig. 3 eine Stirnansicht nach Pfeil (III) der Fig. 1.

Fig. 4 ist eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform mit sieben, eine Rohrschar bildenden Rohren,

Fig. 5 ist der zugehörige Querschnitt durch dieses System nach (V-V) der Fig. 4 und

Fig. 6 eine Stirnansicht in Richtung des Pfeiles (VI) der Fig. 4.

Fig. 7 ist die Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform mit acht, eine Rohrschar bildenden Rohren,

Fig. 8 ist der Querschnitt dieses Systems nach (VIII-VIII) der Fig. 7 und 9.

Fig. 9 zeigt eine Draufsicht auf das zergliederte System nach Fig. 7 und

Fig. 10 ist dessen Stirnansicht in Richtung des Pfeiles (X) der Fig. 7 und 9.

Fig. 11 ist eine Draufsicht auf eine vierte Ausführungsform mit elf, eine Rohrschar bildenden Rohren,

Fig. 12 ist der zugehörige Querschnitt dieses Systems nach (XII-XII) der Fig. 11 und 13 und

Fig. 13 zeigt die Draufsicht auf das zergliederte System nach Fig. 11.

Fig. 14 ist die Stirnansicht dieses Systems in Richtung des Pfeiles (XIV) der Fig. 11 und 13.

Fig. 14 ist die Seitenansicht einer fünften Ausführungsform, bei der alle Rohrschüsse in der gleichen Ebene verlaufen und

Fig. 16 ist die Draufsicht dieser Ausführungsform.

5 Der beispielsweise dargestellte Wärmetauscher eines brennerbeheizten Wasserheizers besteht aus einem von einem der beiden wärmetauschenden Medien, z. B. den Abgasen des Brenners, durchströmten Rahmen (1) oder Gehäuse und einem innerhalb dieses Rahmens (1) untergebrachten Rohrstrang (2).

10 Dieser Rohrstrang (2), der vom anderen wärmetauschenden Medium, z. B. Wasser, durchströmte wird, setzt sich aus geraden Rohren (3) und aus Rohrkrümmern (4) zusammen. Bei den Rohren (3) handelt es sich vorzugsweise um Rippenrohre, die mit den Wärmetausch begünstigenden Rippen bestückt sind.

Diese Rohre (3) sind zueinander parallel und über die Rohrkrümmen (4) in Abständen (a) voneinander zu einem Rohrstrang (2) verbunden.

15 Erfindungsgemäß erstrecken sich nun diese Rohrkrümmen (4) jeweils über zumindest zwei solche Rohrabstände (a), so daß ihre Krümmung vergleichsweise gering bemessen sein kann. Dies kann dadurch erzielt werden, daß die Rohre (3) gemäß den Fig. 2, 3, 5 und 6 in zumindest zwei verschiedenen, zueinander parallelen und einander benachbarten Ebenen (A) und (B) bzw. (A), (B) und (C) verlaufend angeordnet sind.

In diesen Ebenen (A), (B), (C) sind die Krümmen einander überlappend und gegeneinander versetzt angeordnet.

20 Bei einem Wechsel des Rohrstranges (2) von einer Ebene (A) in eine andere (B) (Fig. 3 und 5) kann ein solcher Krümmer (4) mit einer Kröpfung (5) von einer Ebene (B) in die andere (A) übergehen, wie dies die Fig. 3 und 5 erkennen lassen.

Ferner besteht die Möglichkeit, daß ein solcher Rohrkrümmer (4) in derselben Ebene (A) ausgeht und auch endet, jedoch den jeweils benachbarten Rohrkrümmer (4) mit einer Auswölbung (6) überlappt und überbrückt, wie dies die Fig. 5 zeigt.

25 Wie die Fig. 15 und 16 zeigen, können die Rohre (3) auch in der gleichen Ebene (A) verlaufen, wobei dann zur Vermeidung einer Überschneidung die Rohrkrümmen (4) in Ebenen liegen, die zur gemeinsamen Ebene (A) der Rohrschüsse unter einem Winkel ϕ geneigt sind.

30 In jedem Fall erstreckt sich ein solcher Rohrkrümmer (4) im Sinne der Erfindung stets über zumindest zwei Abstände (a), wodurch er der Forderung gerecht werden kann, eine Krümmung aufzuweisen, die geringer ist, als sie für die Überbrückung nur eines Abstandes (a) erforderlich wäre.

35 Bei den Ausführungsformen des Wärmetauschers nach den Fig. 7 bis 10 bzw. 11 bis 14 mit acht bzw. elf Rohren ist jeweils - nur ein einziger - Rohrkrümmer (7) in den Rohrstrang (2) einbezogen, der nur einen Rohrabstand (a) überbrückt und dementsprechend eine größere Krümmung aufweisen muß. Bei der Ausführungsform nach den Fig. 7 bis 10 ergibt sich hierbei als weiterer Vorteil, daß der Vorlauf- und der Rücklaufanschluß nebeneinanderliegend an derselben Seite des Wärmetauschers angeordnet sein können und von vorne demontierbar sind, so daß auf einen seitlichen Montageabstand verzichtet werden kann.

40 Ein einzelner Rohrkrümmer (7), wie er für diese Ausführungsformen nach den Fig. 7 bis 10 bzw. 11 bis 14 vorgesehen ist, kann in einer Sonderanfertigung hergestellt sein, die eine größere Krümmung zuläßt, z. B. als Gußstück, alle übrigen Rohrkrümmen (4) weisen hingegen die geringere Krümmung auf, sind demnach durch Biegen herstellbar und bringen dadurch die von der Erfindung angestrebten, oben erläuterten Vorteile.

45

PATENTANSPRÜCHE

50 1. Wärmetauscher mit einer Schar zueinander paralleler, in Abständen voneinander angeordneter und über stirnseitige Rohrkrümmen zu einem Rohrstrang verbundener Enden aufweisender Rohre, vorzugsweise Rippenrohre, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Rohrkrümmen (4) dieses Rohrstranges (2) beiderseits der Enden über jeweils zumindest zwei solche Rohrabstände (a) erstrecken.

55 2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohrkrümmen (4) der in zumindest zwei verschiedenen, zueinander parallelen und einander benachbarten Ebenen (A, B, C) angeordneten Rohre mit einer Kröpfung (5) von einer Ebene (B) in eine andere (A) übergehen (Figuren 3, 5).

60 3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß Rohre (3) in der gleichen Ebene angeordnet und durch in einer um einen Winkel (ϕ) zu dieser Ebene geneigten Ebene verlaufende Rohrkrümmen (4) miteinander verbunden sind (Figuren 15 und 16).

AT 397 148 B

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein einzelner Rohrkrümmer (7) mit größerer Krümmung, der sich nur über einen Rohrabstand (a) erstreckt, in den Rohrstrang (2) einbezogen ist (Figuren 7 bis 14).

- 5 5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser einzelne Rohrkrümmer (7) in einer Sonderanfertigung, zum Beispiel als Gußteil, hergestellt ist.

10

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

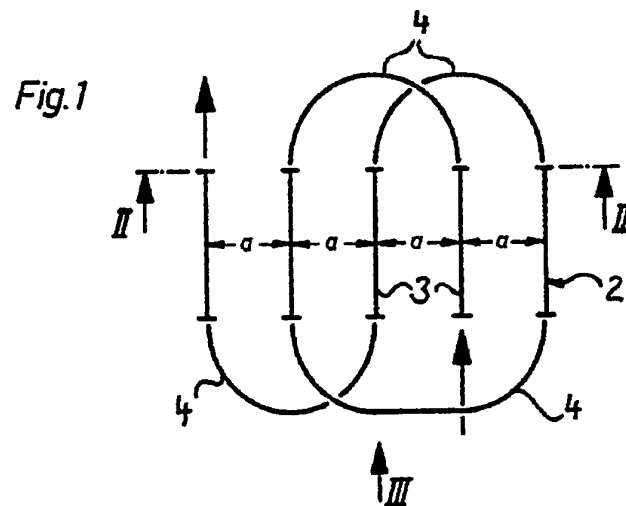


Fig. 2

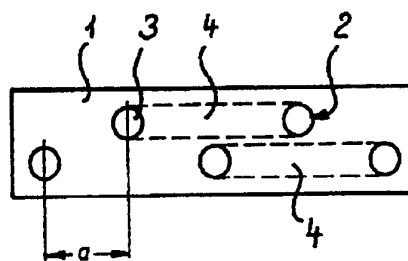
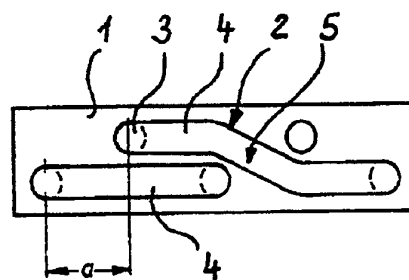
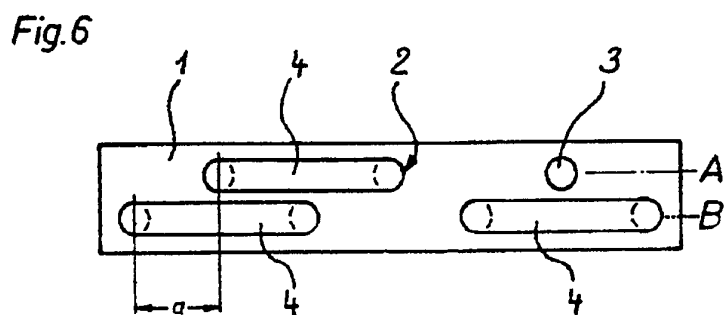
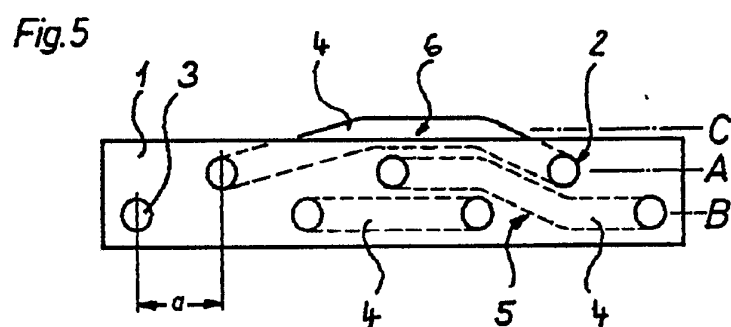
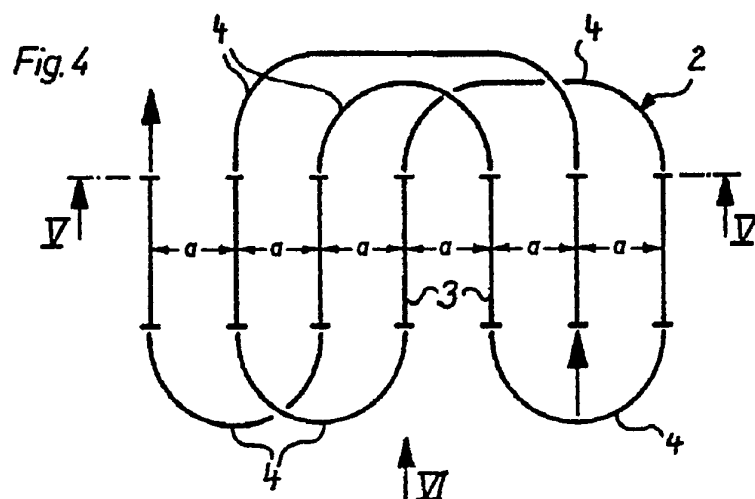
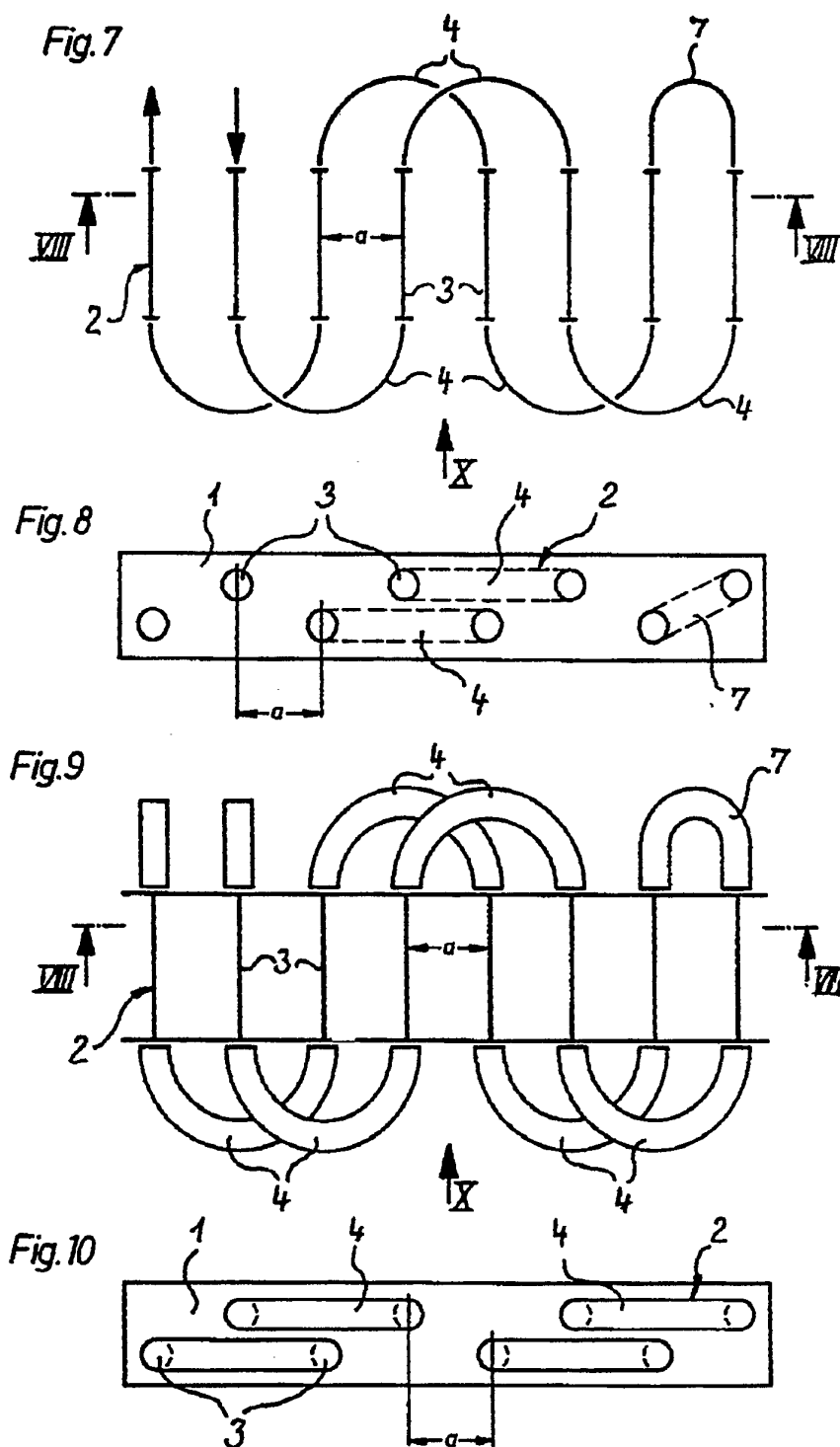


Fig. 3







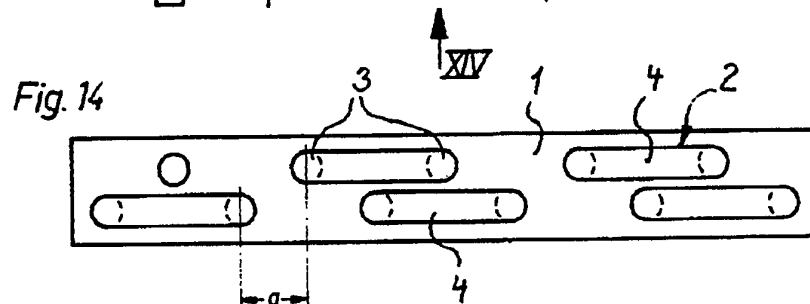
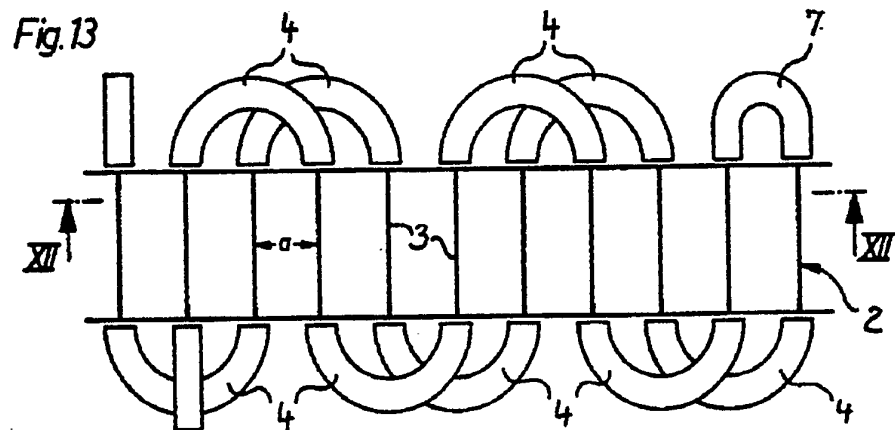
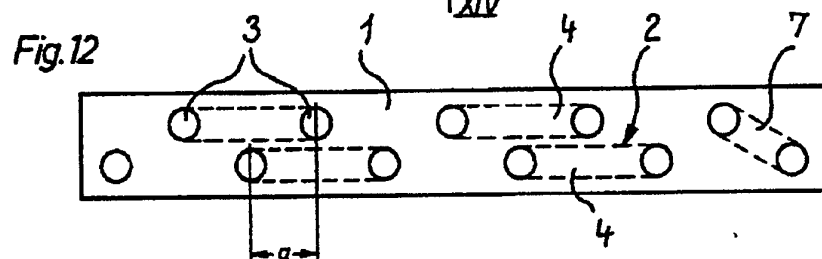
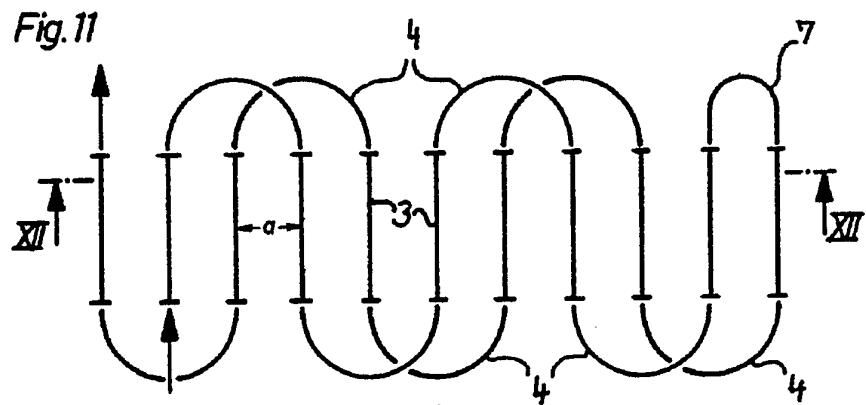


Fig.15

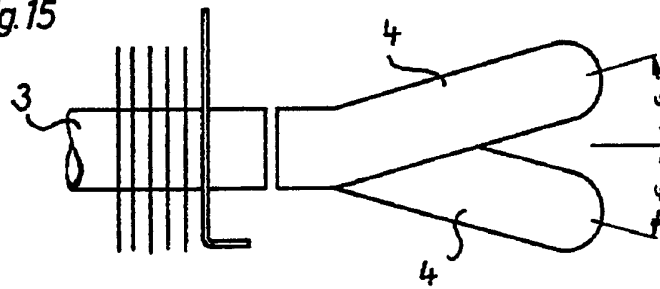


Fig.16

