

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
28.03.90

⑤① Int. Cl.⁵ : **F 28 D 9/04**

②① Anmeldenummer : **86902368.9**

②② Anmeldetag : **14.03.86**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP 86/00143

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO/86055 (25.09.86 Gazette 86/21)

⑤④ **WÄRMETAUSCHER.**

③① Priorität : **14.03.85 DE 3509226**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
01.04.87 Patentblatt 87/14

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **28.03.90 Patentblatt 90/13**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 908 385
DE-B- 1 913 226
DE-C- 128 288
DE-C- 594 278
DE-C- 666 910
DE-C- 676 642
FR-A- 775 415
FR-A- 2 186 636
GB-A- 2 132 330
US-A- 2 131 265
US-A- 2 217 316
US-A- 3 921 713

⑦③ Patentinhaber : **FALLER, Alexander, sen.**
Rottenburger Strasse 14
D-8305 Ergoldsbach (DE)

FALLER, Alexander, jun.
Rottenburger Strasse 14
D-8305 Ergoldsbach (DE)

⑦② Erfinder : **FALLER, Alexander, sen.**
Rottenburger Strasse 14
D-8305 Ergoldsbach (DE)
Erfinder : **FALLER, Alexander, jun.**
Rottenburger Strasse 14
D-8305 Ergoldsbach (DE)

⑦④ Vertreter : **Gustorf, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt Dipl.-Ing. Gerhard Gustorf Bachstrasse
6 A
D-8300 Landshut (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit zwei ineinander verlaufenden, spiralförmigen Kanälen für den Durchlauf eines Wärme abgebenden und eines Wärme aufnehmenden Mediums, wobei für jeden Kanal eine Einlaß- und eine Auslaßöffnung vorgesehen ist, die die Kanäle radial nach außen und nach innen begrenzenden, spiralförmigen Wandflächen eine gerade Erzeugende haben und die axialen Enden der Kanalwände jeweils gegen eine elastisch nachgiebige Dichtfläche gedrückt sind, die an einer die zugehörige Stirnseite des Wärmetauschers abschließenden Platte vorgesehen ist.

In dem DE-GM 66 05 139 ist ein Wärmetauscher beschrieben und dargestellt, dessen Kanalwände aus zwei Blechstreifen bestehen, nämlich einem sogenannten Außenband und einem sogenannten Innenband. Das Außenband ist an einem axialen Ende zum Innenband hin abgekröpft und mit diesem verschweißt, so daß der Kanal an dieser Stirnseite dicht abgeschlossen ist. Der andere Kanal ist in entsprechender Weise an der anderen Stirnseite durch Verschweißung der beiden Blechstreifen dicht abgeschlossen. Durch diese Konstruktion wird die Reinigung des Wärmetauschers erschwert, denn einerseits ist jeder Kanal nach Abnahme der entsprechenden Platte nur von einer Stirnseite her zugänglich, und andererseits können sich an der der offenen Stirnseite des Kanals gegenüberliegenden Schweißstelle Verschmutzungen absetzen, die nur sehr schwer oder gar nicht entfernt werden können. Nachteilig ist ferner die aufgrund der Abkröpfungen und Verschweißungen arbeitsaufwendige Herstellung dieses Wärmetauschers.

Die DE-PS 128 288 hat eine Flüssigkeitskühlvorrichtung mit quadratischer Grundfläche zum Gegenstand, deren Kanäle für den Durchlauf der zu kühlenden Flüssigkeit, beispielsweise Bier, etwa schneckenförmig verlaufen und an den Quadratecken jeweils rechtwinklig umgelenkt sind. Die Kanäle werden durch zwei mit etwa schneckenförmigen, im Querschnitt halbkreisförmigen Eindrückungen versehene Platten und eine ebene Zwischenplatte gebildet. Zur Kühlung der Flüssigkeit muß dieser Wärmetauscher in einen Kühlbehälter gestellt werden.

Bei einem weiteren Wärmetauscher, der in der DE-PS 19 13 226 erläutert ist, sind zwischen zwei Endplatten spiralförmige Kanäle aufweisende Hohl scheiben angeordnet, die ihrerseits jeweils aus zwei Platten bestehen, die miteinander durch Schweißen oder dgl. verbunden sind. Eine Reinigung dieser Kanäle ist damit nur bedingt möglich.

Ein Wärmetauscher der eingangs angegebenen Gattung ist aus der DE-C-594 278 bekannt. Bei diesem sind zwei Blechstreifen spiralförmig ineinander angeordnet, wobei die inneren Enden an einem Rohrstützen befestigt sind, der an einem Ende durch einen Boden abgeschlossen ist und am anderen Ende in einen Stutzen mündet. Der Raum um den Rohrstützen herum steht mit einem

Einlaßstutzen in Verbindung, der an einer Platte befestigt ist. Diese Platte sowie die gegenüberliegende Befestigungsplatte des Auslaßstutzens sind ihrerseits an der Innenseite von zwei ringförmigen Böden befestigt, welche die Kanäle axial nach außen abschließen. An der Oberseite des Wärmetauschers münden in axialer Richtung Stutzen für die Zufuhr eines Mediums und die Abfuhr des anderen Mediums.

Nachteilig bei dieser bekannten Konstruktion ist die Tatsache, daß trotz der in der Beschreibung angegebenen Hinweise eine einfache Zerlegung des Wärmetauschers zu dessen Reinigung nicht möglich ist, da an beiden Stirnseiten je ein Anschlußstutzen vorgesehen ist, der seinerseits an einer Platte befestigt ist, die ihrerseits wiederum an der Innenseite der ringförmigen Böden angebracht ist. Außerdem behindern die beiden Anschlußstutzen an der Oberseite des Wärmetauschers die einfache Zerlegbarkeit. Wegen der geschilderten Konstruktion mit den vorstehenden Anschlußstutzen ist eine Kombination mit weiteren Wärmetauschern nicht möglich.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher zur Verfügung zu stellen, der so einfach aufgebaut ist, daß er nicht nur eine kostengünstige Herstellung erlaubt, sondern vor allem auch mit weiteren Wärmetauschern kombiniert und leicht auseinandergenommen werden kann, um ihn bei Bedarf gründlich reinigen zu können. Trotz der Möglichkeit der einfachen und raschen Zerlegung soll dabei die einwandfreie Abdichtung der Kanäle nicht beeinträchtigt werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Wärmetauscher der angegebenen Bauart dadurch gelöst, daß eine stirnseitige Platte des Wärmetauschers zugleich einen axial dahinter geschalteten, zweiten Wärmetauscher derselben Bauart abdeckt, wobei im mittleren Bereich dieser Zwischenplatte eine axiale Durchtrittsöffnung für das Wärme aufnehmende Medium und eine axiale Durchtrittsöffnung für das im Gegenstrom durchlaufende, Wärme abgebende Medium eingearbeitet sind, und daß die Einlaß- und die Auslaßöffnung jedes der beiden miteinander gekoppelten Wärmetauscher von dessen gekrümmter Mantelfläche aus i. w. tangential in den zugehörigen Kanal bzw. aus diesem mündet.

Ein derartiger Zwillingswärmetauscher mit Gegenstrombetrieb hat einen ausgezeichneten Wirkungsgrad und wegen seiner kompakten Bauweise und seiner geringen Außenfläche nur geringe Wärmeverluste.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung bestehen die Kanalwände beider Kanäle aus einem einzigen, zusammenhängenden Blechstreifen, der bis zur Mitte hin spiralförmig gebogen ist, um an dieser Stelle in die nach außen führende, zweite Spirale überzugehen. Nach Abnahme der Platten ist eine einwandfreie Reinigung der Kanä-

le möglich ist, weil keine Ecken und Kanten oder Verbindungsstellen die bequeme Zugänglichkeit erschweren. Dies ist besonders wichtig bei der Anwendung des Wärmetauschers in der Lebensmittelindustrie mit strengen Anforderungen an die Hygiene, beispielsweise in Brauereien, Brennerien oder dgl.

Die Kanalwände und die Platten können durch Klemmbefestigungsmittel zusammengehalten werden, wodurch nicht nur der Zusammenbau erleichtert wird, sondern vor allem die Zerlegung zum Zwecke der Reinigung.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben, das in der Zeichnung dargestellt ist.

Es zeigen :

Figur 1 einen Horizontalschnitt durch einen Zwillingswärmetauscher gemäß der Erfindung,

Figur 2 eine perspektivische Ansicht der in Figur 1 rechten Hälfte des Wärmetauschers bei abgenommenen Platten,

Figur 3 eine der Figur 2 entsprechende Ansicht des in Figur 1 linken Teils des Wärmetauschers,

Figur 4 eine perspektivische Darstellung der die beiden Wärmetauscher gemäß Figuren 2 und 3 trennenden Zwischenplatte und

Figur 5 eine perspektivische Ansicht einer an den Stirnseiten vorgesehenen Platte.

Wie Figur 1 zeigt, sind die Kanäle des « Zwillingswärmetauschers » an beiden Stirnseiten durch je eine Platte 10 und in der Mitte durch eine Zwischenplatte 10' abgedeckt. Die Platten bestehen beispielsweise aus Stahl. Jeder der beiden Wärmetauscher des Zwillingswärmetauschers hat zwei ineinander verlaufende, spiralförmige Kanäle 12 und 14, von denen der Kanal 12 für den Durchlauf eines Wärme abgebenden Mediums und der Kanal 14 für den Durchlauf eines Wärme aufnehmenden Mediums dient; selbstverständlich kann dies auch umgekehrt sein. Die Kanalwände 16 bestehen aus einem zunächst ebenen Blechstreifen, beispielsweise aus Stahlblech, der bis zum mittleren Bereich i. w. spiralförmig nach innen gebogen ist; im Anschluß daran ist derselbe Blechstreifen spiralförmig nach außen gebogen (vgl. Figuren 2 und 3). Auf diese Weise ergeben sich die beiden ineinanderverlaufenden, spiralförmigen Kanäle 12 und 14.

An der Mantelfläche ist der Wärmetauscher durch eine zylindrische Hülse 18 abgeschlossen, von der an beiden Enden radial nach außen je ein Flansch 20 absteht, welcher über nicht weiter dargestellte Schrauben 22 mit der Platte 10 bzw. der Zwischenplatte 10' verbunden ist.

Zur Herstellung einer Abdichtung der Kanäle 12 und 14 ist an den Innenseiten jeder Platte 10 bzw. 10' eine Dichtscheibe 24 aus elastisch nachgiebigem Werkstoff, beispielsweise Gummi oder Kunststoff, vorgesehen, gegen die die axialen Enden der Kanalwände 16 gedrückt sind. Die Schrauben 22 stellen dabei eine Klemmbefestigung zwischen den Kanalwänden 16 und den Platten 10, 10' her, so daß sich, wie vor allem in Figur 1 angedeutet ist, die axialen Enden der Kanalwände 16 in diese Dichtscheiben 24 ein-

drücken.

Beim Beispiel der Figur 1 ist die Dichtscheibe 24 der Zwischenplatte 10' auf der ganzen Fläche fest mit dieser verbunden, während zwischen der gegenüberliegenden Dichtscheibe 24 und der äußeren Platte 10 ein Zwischenraum 26 besteht, in den über eine Anschlußleitung 28 ein Druckmedium (Flüssigkeit oder Gas) eingeführt werden kann. Dieses Druckmedium verbessert die Abdichtung der Kanäle 12 und 14 untereinander und nach außen und gleicht Verformungen der Platte 10 aus, die durch den Innendruck im Wärmetauscher ausgelöst werden können.

Um eine etwa gleichbleibende Höhe der Kanäle 12 und 14 sicherzustellen, sind an dem die Kanalwände 16 bildenden Blechstreifen in bestimmten Abständen Abstandsstifte 30 befestigt, die in den Figuren 1 und 2 angedeutet sind und die im spiralförmig gebogenen Zustand des Blechstreifens axial miteinander fluchten und dadurch die Kanalwände 16 auf dem gewünschten Abstand voneinander halten.

Dieser beträgt für die meisten Anwendungsfälle nur etwa 5 mm. Auf diese Weise ergibt sich trotz einer geringen Außenfläche und einem kleinen Bauraum eine große Austauschfläche. Wenn diese vergrößert werden soll, wird vorzugsweise nicht der Außendurchmesser des Wärmetauschers vergrößert, sondern über die Breite der Blechstreifen die axiale Ausdehnung des Wärmetauschers.

Die Figuren 1-3 zeigen, daß jeder Wärmetauscher eine Einlaßöffnung 32 und eine Auslaßöffnung 34 hat. Diese sind übereinander angeordnet und münden von der Mantelfläche der Hülse 18 ausgehend im wesentlichen tangential in den zugehörigen Kanal 12 bzw. 14.

In Figur 4 ist angedeutet, daß für den Zusammenbau des Zwillingswärmetauschers an der Zwischenplatte 10' Befestigungsglaschen 36 angebracht sein können, an deren Enden die beiden stirnseitig vorgesehenen Platte 10 befestigt werden können. Die Zwischenplatte 10' ist dabei auf einer Grundplatte 38 befestigt, auf der zwei parallel zur Zwischenplatte 10' verlaufende Leisten 39 vorgesehen sind, deren Abstand etwa der Breite der Kanalwände 16 entspricht und die zwischen sich den jeweiligen Wärmetauscher mit seiner stirnseitig abschließenden Platte 10 aufnehmen. An einer Vertikalseite der Zwischenplatte 10 sind die Befestigungsglaschen 36' mit einem Befestigungsauge 40 ausgerüstet, dem zwei an der Zwischenplatte 10' vorgesehene Befestigungsaugen 40' entsprechen. Mittels Durchsteckbolzen können die Befestigungsaugen 40, 40' miteinander verbunden werden. Diese Ausbildung ergibt eine besonders einfache Zerlegungsmöglichkeit für den Wärmetauscher, dessen Reinigung dadurch sehr erleichtert wird.

Die Figur 5 zeigt eine der stirnseitig vorgesehenen Platten 10, an der Befestigungsösen 42 oder dgl. vorgesehen sind, die mit den Enden der an der Zwischenplatte 10' vorgesehenen Befestigungsglaschen 36 verbunden werden können.

Bei dem beschriebenen und dargestellten Aus-

führungsbeispiel strömt das zu kühlende Medium beispielsweise über die Einlaßöffnung 32 in den Kanal 12 bis zur Mitte, wo es über eine Durchtrittsöffnung 44 in der Zwischenplatte 10' in den entsprechenden Kanal 12 des benachbarten Wärmetauschers fließt und diesen über die Auslaßöffnung 34 wieder verläßt. Das die abgegebene Wärme aufnehmende Kühlmedium fließt im Gegenstrom zunächst über die in Figur 3 gezeigte Einlaßöffnung 32 in den Kanal 14 des in Figur 1 linken Wärmetauschers, wo es im mittleren Bereich über die Durchtrittsöffnung 46 in den entsprechenden Kanal 14 im in Figur 1 rechten Wärmetauscher überströmt und diesen durch die Auslaßöffnung 34 verläßt.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher mit zwei ineinander verlaufenden, spiralförmigen Kanälen für den Durchlauf eines Wärme abgebenden und eines Wärme aufnehmenden Mediums, wobei für jeden Kanal eine Einlaß- und eine Auslaßöffnung vorgesehen ist, die die Kanäle radial nach außen und nach innen begrenzenden, spiralförmigen Wandflächen eine gerade Erzeugende haben und die axialen Enden der Kanalwände jeweils gegen eine elastisch nachgiebige Dichtfläche gedrückt sind, die an einer die zugehörige Stirnseite des Wärmetauschers abschließenden Platte vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine stirnseitige Platte (10') des Wärmetauschers zugleich einen axial dahinter geschalteten, zweiten Wärmetauscher derselben Bauart abdeckt, wobei im mittleren Bereich dieser Zwischenplatte (10') eine axiale Durchtrittsöffnung (46) für das Wärme aufnehmende Medium und eine axiale Durchtrittsöffnung (44) für das im Gegenstrom durchlaufende, Wärme abgebende Medium eingearbeitet sind, und daß die Einlaß- und die Auslaßöffnung (32, 34) jedes der beiden miteinander gekoppelten Wärmetauscher von dessen gekrümmter Mantelfläche aus i. w. tangential in den zugehörigen Kanal (12 bzw. 14) bzw. aus diesem mündet.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalwände (16) aus einem zusammenhängenden, gebogenen Blechstreifen bestehen.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalwände (16) und die Platten (10, 10') durch Klemmbefestigungsmittel (22) zusammengehalten sind.

Claims

1. Heat exchanger comprising two spirally-disposed channels running into each other and through which a heat yielding medium and a heat absorbing medium are respectively flowable, each channel having an inlet and an outlet aperture, wherein the spirally-disposed wall surfaces defining the radially inner and outer walls of said

channels have a straight generatrix and the axial edges of said walls are pressed against an elastically flexible sealing surface provided on corresponding end plates closing the opposite sides of said channels, characterized in that one of said end plates (10') of the heat exchanger the same time covers an axially there behind in series connected second heat exchanger of the same construction, wherein in the central range of this intermediate plate (10') an axial passage aperture (46) is incorporated for the heat absorbing medium and an axial passage aperture (44) for the counterflowing heat yielding medium, and that the inlet and outlet apertures (32, 34) of each of said interconnected heat exchangers are tangentially oriented with reference to the arcuated wall of the corresponding channel (12, 14).

2. Heat exchanger as claimed in claim 1, wherein said channel walls (16) are composed of a coherent bent sheet strip.

3. Heat exchanger as claimed in claim 1 or 2, wherein the channel walls (16) and the plates (10, 10') are held together by clamp fitting means (22).

Revendications

1. Echangeur de chaleur comportant deux canaux spiroïdaux disposés l'un à l'intérieur de l'autre et destinés à la circulation d'un fluide caloporteur et d'un fluide absorbant de la chaleur, ainsi qu'un orifice d'entrée et un orifice de sortie pour chaque canal, les surfaces des parois spiroïdales délimitant les canaux radialement vers l'extérieur et vers l'intérieur présentant une génératrice droite et les extrémités axiales des parois des canaux entant pressées sur une surface de contact susceptible de se déformer élastiquement et qui est prévue sur une plaque fermant frontalement l'échangeur de chaleur, caractérisé en ce qu'une plaque frontale (10') de l'échangeur de chaleur recouvre en même temps un deuxième échangeur de chaleur de même type monté axialement par derrière, un orifice de passage axial (46) destiné au fluide absorbant de la chaleur et un orifice de passage axial (44) du fluide cédant de la chaleur et qui circule à contre-courant étant prévus dans la partie centrale de cette plaque intercalaire (10'), et en ce que les orifices d'entrée et de sortie (32, 34) de chacun des deux échangeurs de chaleur accouplés ensemble débouchent de façon sensiblement tangentielle de leur surface d'enveloppe incurvée dans le canal correspondant (12 ou 14) ou hors de celui-ci.

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parois des canaux (16) sont constituées par une unique bande de tôle continue enroulée.

3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les parois des canaux (16) et les plaques (10, 10') sont maintenues assemblées par des moyens de fixation à serrage (22).

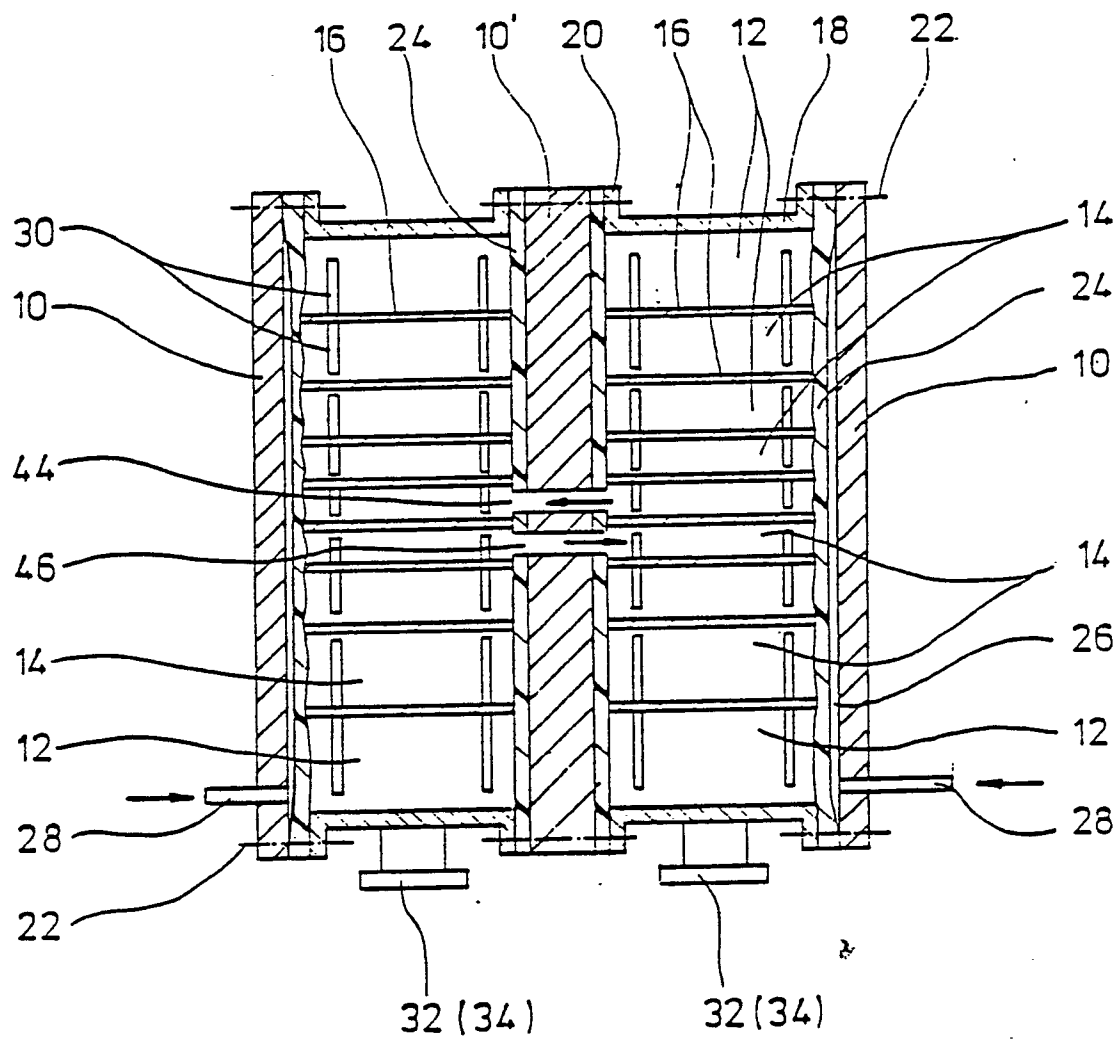


Fig. 1

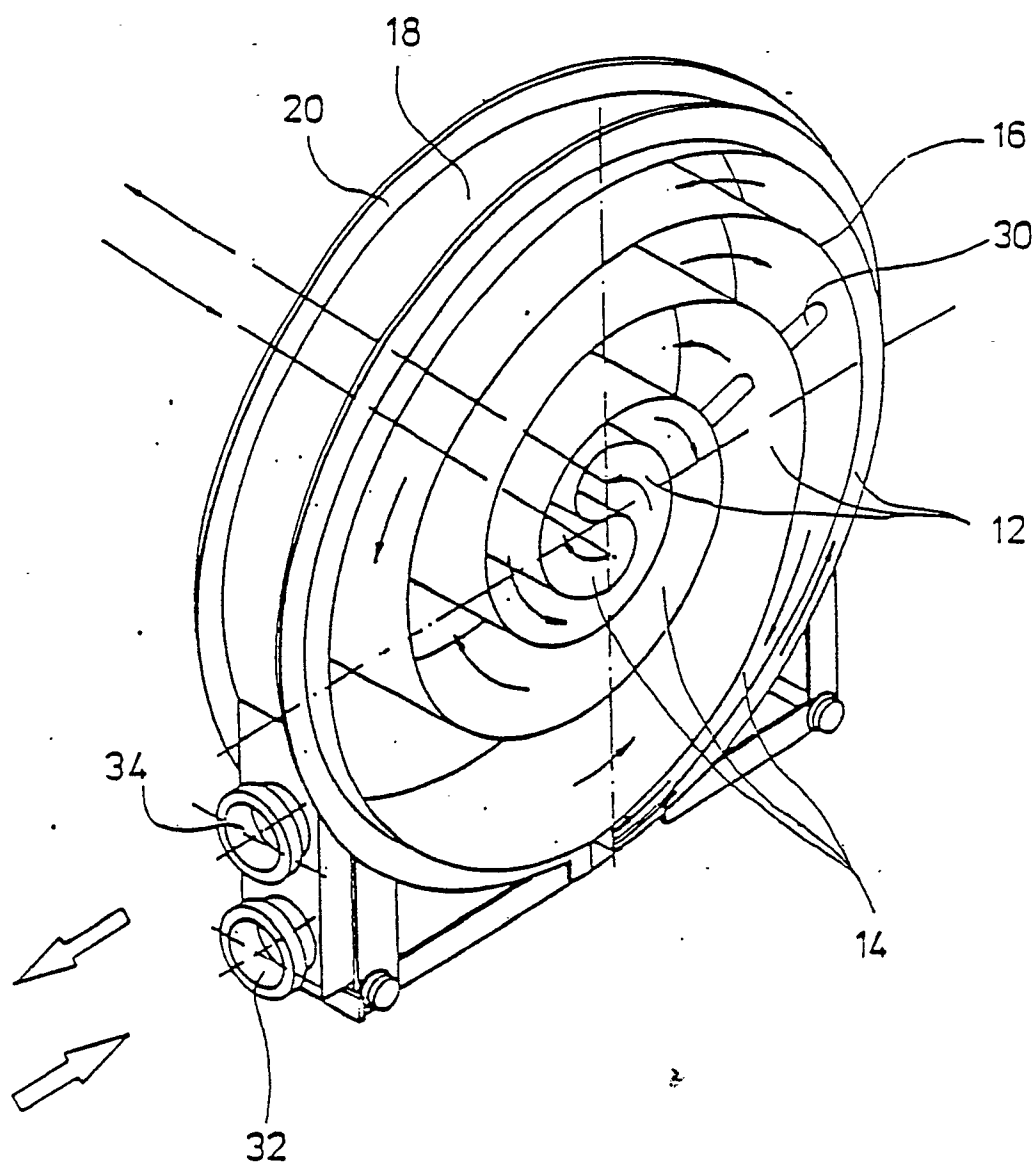


Fig. 2

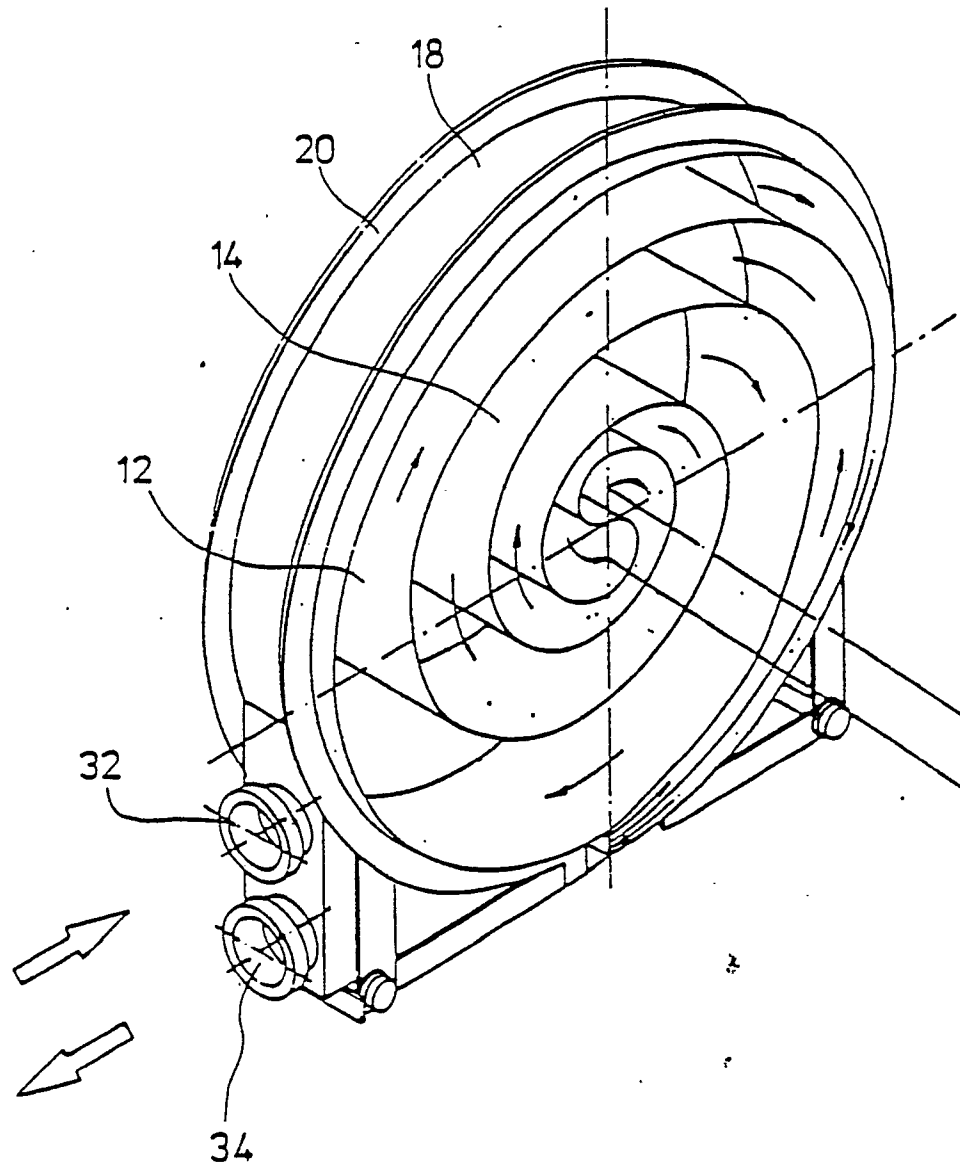


Fig. 3

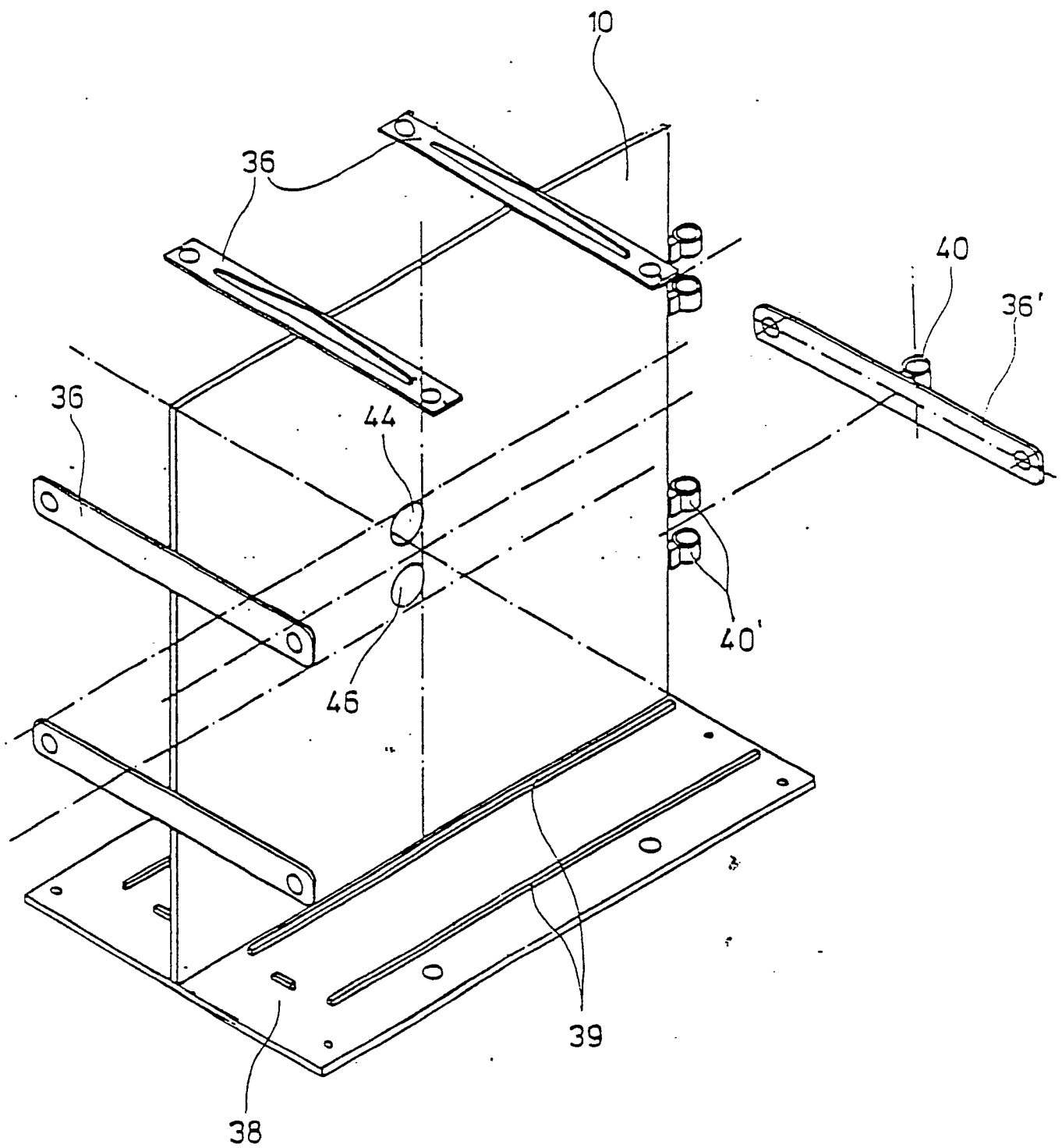


Fig. 4

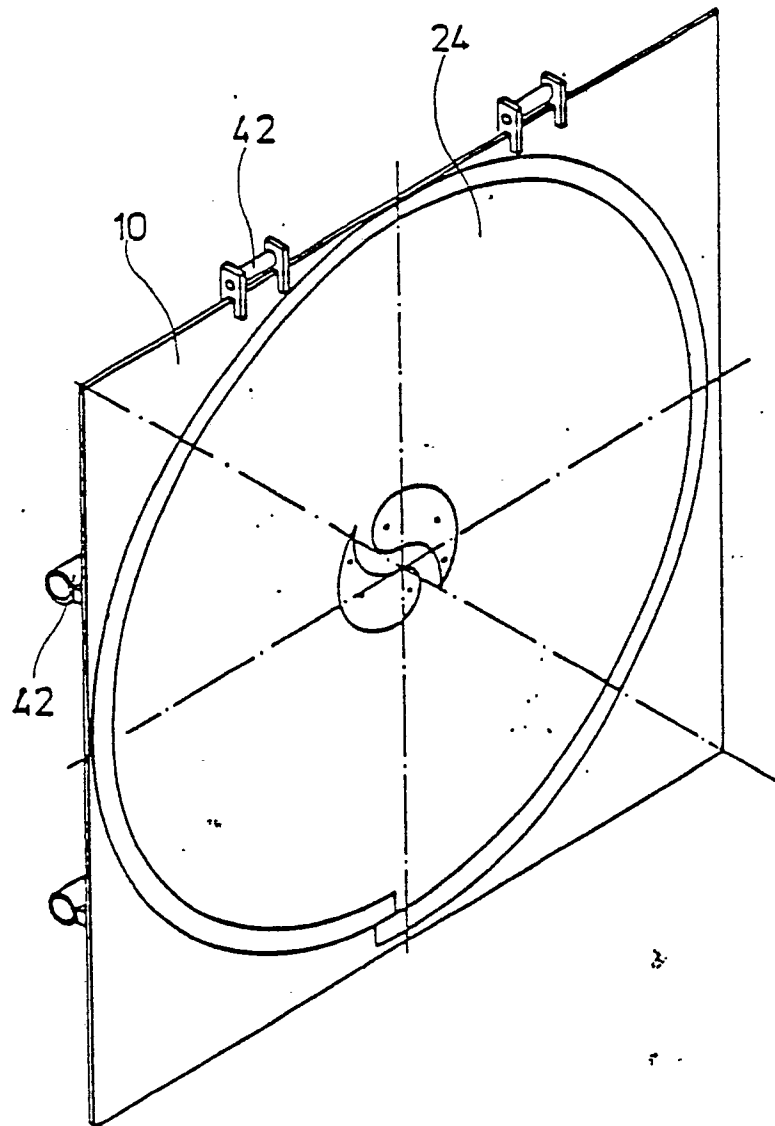


Fig. 5