

(19)



(11)

EP 2 336 697 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.08.2016 Patentblatt 2016/32

(51) Int Cl.:
F28D 1/053 ^(2006.01) **F28F 1/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10193673.0**

(22) Anmeldetag: **03.12.2010**

(54) **Wärmetauscher mit gestapelten Strangpressprofilelementen**

Heat exchanger with stacked extruded profiles

Echangeur thermique avec des éléments extrudés et empilés

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **14.12.2009 DE 102009058069**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.2011 Patentblatt 2011/25

(73) Patentinhaber: **MAHLE Behr GmbH & Co. KG
70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Richter, Jens
71723 Grossbottwar (DE)**

(74) Vertreter: **Grael, Andreas et al
Grael IP
Patentanwaltskanzlei
Wartbergstrasse 14
70191 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 596 507 EP-A2- 0 248 222
EP-A2- 1 788 334 DE-C1- 19 719 260
FR-A1- 2 858 399 FR-A1- 2 860 288
FR-A1- 2 864 215 JP-A- H11 230 693**

EP 2 336 697 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher gemäß Anspruch 1.

[0002] Die DE 10 2006 054460 A1 zeigt einen Wärmetauscher mit mehreren aufeinander gestapelten und miteinander verbundenen Leitungseinrichtungen, die an ihren Enden jeweils ein Durchgangsloch zum Zuführen oder Abführen eines Mediums aufweisen. Dabei werden geschweißte Rohre mit Turbulenzeinlage als Leitungseinrichtungen verwendet, wobei die Verwendung eines solchen Rohres sehr teuer in der Erstellung ist, da mehrere Arbeitsschritte zur Herstellung eines solchen Rohres durchzuführen sind und ein solches Rohr auch nur schwer flussmittelfrei gelötet werden kann. Dies wiederum lässt jedoch nur den Einsatz eines chemisch beständigen Öls als Kühlmittel zu. übliche andere Sammlerkonstruktionen aus Boden und Deckel sind ferner unflexibel in der Variation der Rohranzahl.

[0003] Es ist die Aufgabe: der vorliegenden Erfindung einen verbesserten Wärmetauscher zu schaffen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch einen Wärmetauscher gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0005] Die vorliegende Erfindung schafft einen Wärmetauscher, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit mehreren aufeinander gestapelten und miteinander verbundenen Leitungseinrichtungen, insbesondere Flachrohren, die an ihren Enden je ein Durchgangsloch zum Zuführen oder Abführen eines Mediums aufweisen, wobei die Leitungseinrichtungsenden je in einem Steckschuh aufgenommen sind und wobei die Leitungseinrichtungen je aus einem einstückig hergestellten Strangpressprofil-Element mit fluiddichten Innenkanälen gefertigt sind, wobei sich das Durchgangsloch über eine Stirnkannte zumindest einer Leitungseinrichtung hinaus erstreckt, wobei ein Leitungseinrichtungsende der einen Leitungseinrichtung derart von dem Steckschuh aufgenommen ist, dass mit Hilfe des Steckschuhs ein Fluid-durchlässiger Verteilkanal von dem Durchgangsloch über die Stirnseite der Leitungseinrichtung zu einem Innenkanal an einer Außenwand der Leitungseinrichtung ausgebildet ist. Eine derartige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bietet den Vorteil, dass auch eine Seitenfläche des Steckschuhs als Wärmeaustauschfläche effektiv verwendet werden kann. Hierdurch kann eine Vergrößerung der zur Verfügung stehenden Wärmeaustauschfläche ermöglicht werden, die eine noch bessere Kühleigenschaft eines derart ausgestalteten Wärmetauschers bietet.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass ein kostengünstig und einfach zu produzierende und zugleich wirksam arbeitender Wärmetauscher dann hergestellt werden kann, wenn für die Leitungseinrichtung ein Strangpressprofil-Element mit fluiddichten Innenkanälen verwendet wird. Hierdurch kann ein Normbauteil vorteilhaft für die Leitungseinrichtungen des Wärmetauschers verwendet werden. Dies wiederum erspart das arbeitsaufwändige Verschweißen eines Roh-

res mit einer Turbulenzeinlage oder das Verbinden eines Profils mit einem Deckel und einen Boden. Zugleich verspricht die Kombination des Steckschuhprinzips mit einem Strangpressprofil eine flexible und kostengünstige Lösung für direkte Wärmeübertrager wie Öl/Luft-Kühler oder Kühlmittelkühler.

[0007] Gemäß einer günstigen Ausführungsform der Erfindung kann zumindest ein an einer Außenkante einer Leitungseinrichtung angeordneter Innenkanal eine größere Querschnittsfläche aufweisen als ein in einem Mittelbereich der Leitungseinrichtung angeordneter Innenkanal. Eine derartige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bietet den Vorteil, dass die Seitenwände der Leitungseinrichtung, insbesondere wenn diese als Flachrohr ausgebildet ist, zusätzlich zur Kühlung genutzt werden. In diesem Fall kann eine größere Menge an Kühlmittel durch diese Innenkanäle an der Außenkante der Leitungseinrichtung geführt werden, so dass eine effektivere Kühlung der Gesamtmenge des Kühlmittels erreicht werden kann.

[0008] Auch kann gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung bei zumindest einem an einer Außenkante der Leitungseinrichtung angeordneten Innenkanal ein Abstand zwischen einer Innenrohrwand und einem von der Innenrohrwand benachbarten Steg größer sein, als bei einem Innenkanal, der in dem Mittelbereich der Leitungseinrichtung angeordnet ist. Eine derartige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bietet den Vorteil, dass in einem Innenkanal an einer Außenkante der Leitungseinrichtung ein Bereich mit einer größeren Querschnittsfläche vorhanden ist, so dass ein ansonsten Druckabfall durch einen Reibungsverlust beim Strömen eines Fluids durch diesen breiteren Innenkanal ausgeglichen oder verhindert werden kann.

[0009] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Innenseite zumindest eines Innenkanals eine gerippte Form aufweisen, derart, dass sich in dem Innenkanal mindestens ein Steg von der Wand des Innenkanals in Richtung der Mitte des Innenkanals hin erstreckt. Eine derartige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bietet den Vorteil, dass sich durch den in Richtung der Mitte des Innenkanals hin erstreckten Steg eine große Wärmeübertragungsfläche in diesem Innenkanal ausgebildet werden kann, so dass eine effektive Kühlung durch den Wärmetauscher möglich wird.

[0010] Weiterhin kann auch zumindest einer der Innenkanäle der Leitungseinrichtungen zumindest teilweise eine H-Form aufweisen. Eine derartige Form eines Innenkanals weist eine besonders gute Wärmeübertragungseigenschaft auf da beispielsweise gegenüber einem zylindrischen Innenkanal eine sehr große Flächen von Innenwänden eines solchen Innenkanals zur Übertragung von Wärme zur Verfügung steht.

[0011] Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung können alle Innenkanäle zum Durchgangsloch hin geöffnet sein. Eine derartige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bietet den Vorteil, dass hierdurch eine besonders gleichmäßige Versorgung der Innenka-

näle mit dem durch das Durchgangsloch in die Leitungseinrichtung geführte Fluid gewährleistet ist.

[0012] Ein günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Steckschuhe in Stapelbauweise übereinander angeordnet sind. Die Steckschuhe ersetzen die Sammelkästen, die bei herkömmlichen Wärmetauschern zur Aufnahme der Leitungseinrichtungsenden verwendet werden.

[0013] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Steckschuh aus einem Stanzteil geprägt ist. Dadurch können die Herstellkosten gering gehalten werden.

[0014] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Steckschuh einstückig aus zwei Hälften gebildet ist, die durch eine vorzugsweise in Querrichtung der Leitungseinrichtung verlaufende Biegekante oder Biegelinie miteinander verbunden sind. Dadurch wird die Montage des erfindungsgemäßen Wärmetauschers vereinfacht.

[0015] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Steckschuh von einer im Wesentlichen rechteckförmigen Platte gebildet wird, die durch die Biegekante oder Biegelinie in zwei im Wesentlichen rechteckförmige Hälften unterteilt ist, die zusammengefalt sind. Die Platte ist vorzugsweise aus Metallblech, insbesondere Aluminiumblech, gebildet.

[0016] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Steckschuhhälften einen vertieften Randbereich aufweisen, mit dem die Steckschuhhälften aneinander anliegen. Vorzugsweise sind die Steckschuhhälften an ihren Randbereichen miteinander verlötet.

[0017] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass die vertieften Randbereiche einen wannenförmigen Aufnahmebereich für ein Leitungseinrichtungsende begrenzen. Der wannenförmige Aufnahmebereich ist an einem Ende geöffnet und umgreift das zugehörige Leitungseinrichtungsende.

[0018] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Steckschuh zwei Durchgangslöcher aufweist, die konzentrisch zueinander angeordnet sind. Die Durchgangslöcher ermöglichen den Ein- beziehungsweise Austritt des Mediums in die zugehörige Leitungseinrichtung.

[0019] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass die Randbereiche der Durchgangslöcher erhaben ausgebildet sind und jeweils im Wesentlichen die Gestalt eines Napfs mit einem Boden aufweisen, in welchem das zugehörige Durchgangsloch ausgespart ist. Der Steckschuh übernimmt die Funktion eines Abstandshalters zwischen zwei Leitungseinrichtungen.

[0020] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass

mehrere Leitungseinrichtungen, insbesondere Flachrohre, nebeneinander angeordnet sind. Dadurch wird auf einfache Art und Weise die Herstellung von mehrreihigen Wärmetauschern ermöglicht.

5 **[0021]** Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass zwei Leitungseinrichtungen, insbesondere Flachrohre, nebeneinander angeordnet sind. Dadurch wird auf einfache Art und Weise die Herstellung von zweireihigen Wärmetauschern ermöglicht.

10 **[0022]** Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungseinrichtungsenden von mindestens zwei nebeneinander angeordneten Leitungseinrichtungen, insbesondere Flachrohren, jeweils in einem Mehrfachsteckschuh aufgenommen sind. Dadurch wird die Vormontage vereinfacht.

15 **[0023]** Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Mehrfachsteckschuhe in Stapelbauweise übereinander angeordnet sind. Die Mehrfachsteckschuhe ersetzen die Sammelkästen, die bei herkömmlichen Wärmetauschern zur Aufnahme der Leitungseinrichtungsenden verwendet werden.

20 **[0024]** Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Mehrfachsteckschuh aus einem Stanzteil geprägt ist. Dadurch können die Herstellkosten gering gehalten werden.

25 **[0025]** Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Mehrfachsteckschuh einstückig aus zwei Hälften gebildet ist, die durch eine in Querrichtung der Leitungseinrichtungsenden verlaufende Biegekante oder Biegelinie miteinander verbunden sind. Dadurch wird die Montage des erfindungsgemäßen Wärmetauschers vereinfacht.

30 **[0026]** Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Mehrfachsteckschuh mehrere voneinander getrennte Aufnahmebereiche für jeweils ein Leitungseinrichtungsende aufweist. Je nach Anwendung können die Aufnahmebereiche auch miteinander in Verbindung stehen.

35 **[0027]** Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmebereiche für jeweils ein Leitungseinrichtungsende durch einen Trennbereich voneinander getrennt sind, in dem die beiden Hälften, aus denen der Mehrfachsteckschuh einstückig gebildet ist, dicht miteinander verbunden sind. Die beiden Hälften sind in dem Trennbereich vorzugsweise stoffschlüssig, zum Beispiel durch Löt, dicht miteinander verbunden.

40 **[0028]** Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Mehrfachsteckschuh von einer im Wesentlichen rechteckförmigen Platte gebildet wird, die durch die Biegekante oder Biegelinie in zwei im Wesentlichen rechteckförmige Hälften unterteilt ist, die zusammengefalt

sind. Die Platte ist vorzugsweise aus Metallblech, insbesondere Aluminiumblech, gebildet.

[0029] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Mehrfachsteckschuhhälften vertiefte Randbereiche aufweisen, die sich, zumindest teilweise, um die Aufnahmebereiche herum erstrecken und mit denen die Mehrfachsteckschuhhälften aneinander anliegen. Vorzugsweise sind die Mehrfachsteckschuhhälften an ihren Randbereichen miteinander verlötet.

[0030] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass die vertieften Randbereiche jeweils einen wannenförmigen Aufnahmebereich für ein Leitungseinrichtungsende begrenzen. Die wannenförmigen Aufnahmebereiche sind an einem Ende geöffnet und umgreifen das zugehörige Leitungseinrichtungsende.

[0031] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass der Mehrfachsteckschuh in jedem Aufnahmebereich zwei Durchgangslöcher aufweist, die konzentrisch zueinander angeordnet sind. Die Durchgangslöcher ermöglichen den Ein- beziehungsweise Austritt des Mediums in die zugehörige Leitungseinrichtung.

[0032] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass die Randbereiche der Durchgangslöcher erhaben ausgebildet sind und jeweils im Wesentlichen die Gestalt eines Napfs mit einem Boden aufweisen, in welchem das zugehörige Durchgangsloch ausgespart ist. Der Mehrfachsteckschuh übernimmt die Funktion eines Abstandshalters zwischen zwei Leitungseinrichtungen, und zwar sowohl zwischen zwei nebeneinander als auch, zusammen mit einem weiteren Mehrfachsteckschuh, zwischen zwei übereinander angeordneten Leitungseinrichtungen.

[0033] Ein weiteres günstiges Ausführungsbeispiel des Wärmetauschers ist dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Leitungseinrichtungen übereinander gestapelt sind, und dass zwischen zwei Leitungseinrichtungen jeweils eine Leitungseinrichtung angeordnet ist. Bei den Leitungseinrichtungen handelt es sich vorzugsweise um Luftleitungseinrichtungen, die jeweils eine Vielzahl von Luftleitrippen umfassen.

[0034] Vorteilhafte Ausführungsbeispiele werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers;
 Fig. 2a den Wärmetauscher aus Fig. 1 im Längsschnitt;
 Fig. 2b den Wärmetauscher aus Fig. 1 in Draufsicht
 Fig. 2c ein Ausführungsbeispiel eines Strangpressprofils als Leitungseinrichtung, wobei das Strangpressprofil äußere

Fig. 2d

5

Fig. 2e

10

Fig. 2f

15

Fig. 3

20

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

25

Fig. 7

Fig. 8

30

Fig. 9

35

Fig. 10

40

Fig. 11

45

Fig. 12

50

Fig. 13

Fig. 14 bis 17

55

Fig. 14 bis 17

Kanäle aufweist, die weiter/breiter als die innenliegenden Kanäle sind;
 eine isometrische Ansicht des Profils aus Fig. 2c, wobei das Profil eine kreisrunde Öffnung aufweist;
 eine isometrische Ansicht eines gesamten Rohres als Strangpressprofil mit kreisrunden Öffnungen;
 eine isometrische Ansicht von ungerundeten Ausstanzungen über ein Rohrende eines als Leitungseinrichtung verwendeten Strangpressprofil Rohres;
 die Seitenansicht eines Schnitts entlang der Linie III-III in Fig. 4;
 einen Steckschuh im aufgeklappten Zustand in der Draufsicht;
 den Steckschuh aus Fig. 4 in der Vorderansicht;
 den Steckschuh aus Fig. 4 mit um 45 Grad gefalteten Flanken in der Untersicht;
 den Steckschuh aus Fig. 6 in der Vorderansicht;
 Darstellungen eines in Endstellung zusammengeklappte Steckschuhs aus unterschiedlichen Projektionsrichtungen;
 eine perspektivische Darstellung eines Flachrohrs mit einem zusammengeklappten Steckschuh;
 eine Draufsicht-Darstellung auf eine Rohr-Steckschuh-Verbindung, wobei das Rohr eine kreisrunde Öffnung aufweist;
 eine Schnittdarstellung entsprechend einer Schnittlinie A-A gemäß Fig. 10, wobei in Fig. 11 ein Wärmetauscher mit mehreren Leitungseinrichtungen dargestellt ist;
 eine Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie B-B aus Fig. 10, wobei in Fig. 11 ein Wärmetauscher mit mehreren Leitungseinrichtungen dargestellt ist;
 eine Draufsicht-Darstellung eines ungerund ausgestanzten Rohres im Steckschuh mit Verteilkanal; und
 fotografische Darstellungen von Ansichten einiger Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung.

[0035] In der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele werden für die in den verschiedenen Zeichnungen dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente weggelassen wird. Die beschriebenen Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft gewählt und können

miteinander kombiniert werden.

[0036] In Fig. 1 ist ein Kühler 1 (auch als Wärmetauscher bezeichnet) perspektivisch dargestellt. Der Kühler 1 umfasst sieben Flachrohre 3 bis 9, die übereinander angeordnet sind. Die Enden der Flachrohre 3 bis 9 sind jeweils in einem Einsteckschuh 11 bis 17, 21 bis 27 aufgenommen.

[0037] In Fig. 2a ist der Kühler 1 aus Fig. 1 im Längsschnitt dargestellt. Im Längsschnitt sieht man, dass die Einsteckschuh 11 bis 17, 21 bis 27 in zwei Stapeln übereinander angeordnet sind. Durch die Einsteckschuhe sind die Flachrohre parallel zueinander angeordnet. Dabei dienen die Einsteckschuhe als Abstandshalter. Zwischen zwei Flachrohren 3 bis 9 ist jeweils eine Luft- oder Kühlmittelleiteinrichtung 31 bis 36 angeordnet.

[0038] Das Flachrohr 3 kann auch durch eine Grundplatte ersetzt werden, die den Kühler 1 nach unten abschließt. Ebenso kann das Flachrohr 9 durch eine Abdeckplatte ersetzt werden, die den Kühler 1 nach oben abschließt. Die Flachrohre 3 bis 9 weisen an ihren Enden jeweils mindestens eine Öffnung auf, durch die ein zu kühlendes Medium, insbesondere ein Kühlmittel, einbeziehungsweise austreten kann. Die Flachrohre 3 bis 9 werden in Längsrichtung von dem zu kühlenden Medium durchströmt. An der Außenseite werden die Flachrohre 3 bis 9 mit einem anderen Kühlmittel, beispielsweise mit Luft, beaufschlagt, das beziehungsweise die die Flachrohre 3 bis 9 senkrecht zur Zeichenebene in Fig. 2a umströmt. Mit anderen Worten ausgedrückt strömt somit das andere Kühlmittel, beispielsweise die Luft, in einer Zeichenebene gemäß der Fig. 2b, wobei in Fig. 2b eine Draufsicht eines Ausführungsbeispiels der Erfindung dargestellt ist.

[0039] Im Stand der Technik wird ein geschweißtes Rohr mit Turbulenzeinlage verwendet. Dieses Rohr ist teurer als ein Strangpressprofil und nur schwer flussmittelfrei zu löten.

[0040] Um diesen Nachteil zu vermeiden, wird ein Strangpressprofil 200 mit fluiddichten Innenkanälen 210 verwendet, wie es beispielsweise als Schnittdarstellung in Fig. 2c dargestellt ist. Hier sind an den Rohrenden 212 jeweils eine Bohrung erfindungsgemäß unrund gemäß der Darstellung aus Fig. 2f angebracht. Das Strangpressprofil ist dabei beispielsweise so ausgeführt, dass an den 2 äußeren Kammern 214 der Abstand zwischen der Rohrwandung 216 und dem ersten (äußersten) vertikalen Steg 218 größer ist, als bei den innenliegenden Kammern 220 (d.h. den Kammern oder Kanälen 220, die weiter vom Rohrende 212 oder einer Rohrseitenwand weg liegen als die äußeren Kammern 214. Fig. 2e zeigt eine isometrische Ansicht eines gesamten Strangpressprofil-Rohres 200, wie es als Leitungseinrichtung 3 bis 9 in dem Wärmetauscher 1 Verwendung finden kann.

[0041] Die Bohrung 222 wird so ausgeführt, dass auch die zwei äußeren Kanäle 214 zu Bohrung 222 hin geöffnet sind. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass einerseits eine gute Kühlung einer großen Fluidmenge über die äußeren Kanäle 214 ermöglicht wird. Anderer-

seits kann zugleich auch sichergestellt werden, dass durch die weiteren äußeren Kanäle 214 kein zu großer Reibungsverlust in diesen äußeren Kanälen 214 entsteht, der ein ungleichmäßiges Strömungsverhalten in alten Innenkanälen 210 verursacht und damit ungewünschte Druckschwankungen im Wärmetauscher 1 bewirkt.

[0042] Die Bohrung 222 kann erfindungsgemäß durch eine Öffnung 224 zum Rohrende hin ersetzt werden (was jedoch geringfügige Festigkeitsnachteile hat. Ein Ausführungsbeispiel für eine solche Öffnung 224 in einem Rohr 200 ist in Fig. 2f in isometrischer Darstellung gezeigt. Auch hier müssen dann nicht zwingend die äußeren Kanäle 214 geöffnet werden, wenn zwischen Rohrende und Biegekante 48 des Steckschuhs 11-17 und 21-27 ein Verteilkanal besteht, wie dies nachfolgend noch näher beschrieben wird.

[0043] Durch die Verwendung der genannten Strangpressprofile 200 gegenüber einfachen Leitungsrohren mit Turbulenzeinlage gemäß dem Stand der Technik lässt sich somit eine Kostensenkung gegenüber dem heutigen Fertigungsverfahren mit geschweißten Rohren bzw. Strangpressprofilen mit separat aufgeschweißtem oder gelöteten Boden und Deckel erreichen.

[0044] Um die Verbindung zwischen den Leitungseinrichtungen 3 bis 9 zu erreichen, lassen sich auch hier vorteilhaft wieder die genannten Steckschuhe einsetzen: Mit dem Steckschuhprinzip kann die Rohranzahl einfach verändert werden.

[0045] In den Fig. 3 bis Fig. 5 ist ein Einsteckschuh 41 im aufgeklappten Zustand dargestellt. Der Einsteckschuh 41 wird von einer im Wesentlichen rechteckförmigen Platte 42 aus Metallblech gebildet. Die Platte 42 ist durch eine Biegelinie 48 in zwei Hälften 44 und 45 unterteilt, die auch als Flanken bezeichnet werden. Die beiden Hälften 44, 45 haben jeweils im Wesentlichen die Gestalt eines Rechtecks. Die Hälften 44, 45 weisen an drei ihrer Seiten einen vertieften Randbereich 51, 52 auf. Außerdem weisen die Hälften 44, 45 jeweils einen erhabenen, napfförmigen Bereich 55, 56 auf. Der napfförmige Bereich 55, 56 ist jeweils mit einem zentralen Durchgangsloch 61, 62 versehen. Die Oberseite des napfförmigen Bereichs 55, 56 ist in einem Abstand 64 zu der Oberseite der Platte 42 angeordnet.

[0046] In den Fig. 6 und Fig. 7 ist angedeutet, dass die beiden Hälften 44, 45 des Einsteckschuhs 41 um die Biegelinie 48 schwenkbar sind. In den Fig. 6 und Fig. 7 sind die beiden Hälften 44, 45 in einem Winkel von 90 Grad zueinander angeordnet. Die beiden Hälften 44, 45 sind gegenüber der in den Fig. 3 bis Fig. 5 dargestellten aufgeklappten Stellung, in der die beiden Hälften 44, 45 in einer Ebene angeordnet sind, jeweils um 45 Grad verschwenkt. Im zusammengeklappten Zustand kommen die vertieften Randbereiche 51, 52 der beiden Hälften 44, 45 aneinander zur Anlage. Die erhabenen Bereiche 55, 56 sind dann voneinander abgewandt. Die Durchgangslöcher 61, 62, 222 sind dann fluchtend angeordnet.

[0047] In Fig. 8 sind Darstellungen eines in Endstellung

zusammengeklappten Scheckschuhs aus unterschiedlichen Projektionsrichtungen wiedergegeben. Dabei ist in der mittleren Ansicht ein Einsteckschuh 41 im zusammengeklappten Zustand in Draufsicht dargestellt. In der oberen Darstellung aus Fig. 8 ist der Einsteckschuh 41 aus der Vorderansicht dargestellt, wogegen in der linken Darstellung der Einsteckschuh 41 gemäß der mittleren Darstellung aus einer linken Blickrichtung abgebildet ist. In der unteren Darstellung aus Fig. 8 ist der Einsteckschuh 41 aus einer Hinteransicht dargestellt. Zur besseren Orientierung in den Zeichnungen aus Fig. 8 sind in allen Darstellungen die Schnittlinien entlang der Linie C-C wiedergegeben, wie sie in der mittleren Darstellung aus Fig. 8 definiert ist.

[0048] Außerdem ist in Fig. 9 ein Flachrohr 70 perspektivisch dargestellt, das zwei Enden 71, 72 aufweist. Das Ende 71 des Flachrohrs 70 weist zwei Durchgangslöcher 74, 75 auf, die in der Oberseite und der Unterseite des Flachrohrs 70 konzentrisch zueinander angeordnet sind.

[0049] Fig. 10 zeigt eine Draufsicht-Darstellung auf eine Rohr-Steckschuh-Verbindung, wobei das Rohr eine kreisrunde Öffnung aufweist. Dabei ist aus der Fig. 10 ersichtlich, dass das zentrale Durchgangsloch im Steckschuh 61, 62 konzentrisch zu der Bohrung 222 im Strangpressprofil 200 ist, wobei in diesem Ausführungsbeispiel die Bohrung 222 eine Kreis-Form aufweist. Folglich ist also konzentrisch zu dieser Bohrung 222 der Napf und die Napföffnung des Steckschuhs 41 angeordnet. Weiterhin sind in der Fig. 10 eine Schnittlinie A-A und eine zweite Schnittlinie B-B eingetragen, die zur Erläuterung der nachfolgenden Darstellungen verwendet werden. Fig. 11 zeigt eine Schnittdarstellung entsprechend einer Schnittlinie A-A gemäß Fig. 10, wobei in Fig. 10 ein Wärmetauscher 1 mit mehreren Leitungseinrichtungen dargestellt ist und diese Leitungseinrichtungen als Strangpressprofil 200 ausgebildet sind, wie es vorstehend beschrieben wurde. Fig. 12 zeigt eine Schnittdarstellung entlang der Längsschnittlinie B-B aus Fig. 10, wobei in Fig. 10 ein Wärmetauscher 1 mit mehreren Leitungseinrichtungen 200 dargestellt ist.

[0050] Fig. 13 zeigt eine Draufsicht-Darstellung eines unrund ausgestanzten Rohres in einem Steckschuh 41, wobei ein Verteilkanal 230 zwischen einer Stirnseite des Rohres 200, dem Steckschuh 41 und den beiden äußeren Innenkanälen 214. Dabei ist das Strangpressprofil 200, das als Leitungseinrichtung verwendet wird, unrund ausgeschnitten, d.h. es ist zu einer Front- oder Stirnseite 212 hin durchgehend geöffnet, insbesondere in Form eines Bogens 224. Wenn die beiden äußeren Kanäle 214 nicht direkt zur Bohrung 224 hin fluiddurchlässig sind, sollten über die Stirnseite und den Steckschuh 41 ein oder mehrere Verteilkanäle 230 ausgebildet sein, um das Fluid von der Bohrung 224 in den oder die äußeren Kanäle 214 einleiten zu können. Dies ermöglicht weiterhin eine Ausnutzung des Steckschuhs 41 als Kühlelement, da auch eine Knickkante 48 des Steckschuhs innenseitig vom Fluid angeströmt wird, so dass über diese Kante 48

ein Wärmeaustausch erfolgen kann. Wenn dann die Bohrung (d.h. die unrunde Öffnung) nicht konzentrisch zu den Durchgangslöchern 61, 62 des Steckschuhs 41 ausgerichtet sind, entsteht eine Stufe 235, die eine Strömungsrichtung des durch die Durchgangslöcher 61, 62 des Steckschuhs 41 in das Rohr 200 einfließende Fluid in Richtung des Verteilkanäle 230 bewirkt.

[0051] Die Figuren 14 bis 17 zeigen photographische Darstellungen von Ansichten einiger Ausführungsbeispiele. Dabei ist in der Abbildung aus Fig. 14 eine Seitenansicht eines vorstehend beschriebenen Wärmetauschers abgebildet. In der Fig. 15 ist eine Kombination eines Steckschuhs mit einem Strangpressprofil-Rohr dargestellt, bevor der Steckschuh auf das Rohr montiert wurde. In der Abbildung aus Fig. 16 ist eine isometrische Ansicht einer Kombination eines Steckschuhs und einem Strangpressprofil vor dem Zusammenstecken wiedergegeben, wobei nun die Innenkanäle in dem Strangpressprofil-Rohr deutlich zu sehen sind. In der Fig. 17 ist ein für ein Ausführungsbeispiel verwendbares Strangpressprofil mit Innenkanälen und einer Bohrung zu sehen, durch die auch die seitlichen, äußeren und weiteren Innenkanäle zur Bohrung hin geöffnet werden.

[0052] Zusammenfassend ist somit anzumerken, dass ein in dieser Beschreibung ein direkter Wärmeübertrager aus Strangpressprofilen und Steckschuhen vorgestellt ist. Dabei wird im Stand der Technik ein Öl-Luft Kühler mit Steckschuhen beschrieben, wobei die im Folgenden beschriebenen konstruktiven Maßnahmen den schon bekannten Kühler durch die Verwendung von Strangpressprofilen wesentlich vereinfachen. Desweiteren ist der hier vorgestellte Kühltyp nicht nur für die Ölkühlung sondern auch für die Kühlmittelkühlung denkbar.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher (1), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit mehreren aufeinander gestapelten und miteinander verbundenen Leitungseinrichtungen (3-9, 200), insbesondere Flachrohren, die an ihren Enden (212) je ein Durchgangsloch (222, 224) zum Zuführen oder Abführen eines Mediums aufweisen, wobei die Leitungseinrichtungsenden je in einem Steckschuh (41) aufgenommen sind und wobei die Leitungseinrichtungen (3-9, 200) je aus einem einstückig hergestellten Strangpressprofil-Element (200) mit fluiddichten Innenkanälen (210, 214, 220) gefertigt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Durchgangsloch (224) über eine Stirnkante zumindest einer Leitungseinrichtung (200) hinaus erstreckt, wobei ein Leitungseinrichtungsende der einen Leitungseinrichtung (200) derart von dem Steckschuh (41) aufgenommen ist, dass mit Hilfe des Steckschuhs (41) ein Fluid-durchlässiger Verteilkanal (230) von dem Durchgangsloch (224) über die Stirnseite der Leitungseinrichtung (200) zu einem Innenkanal (214) an einer Außenwand der Leitungs-

einrichtung (200) ausgebildet ist.

2. Wärmetauscher (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein an einer Außenkante (212) einer Leitungseinrichtung (200) angeordneter Innenkanal (214) eine größere Querschnittsfläche aufweist als ein in einem Mittelbereich der Leitungseinrichtung (200) angeordneter Innenkanal (220).
3. Wärmetauscher (1) gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei zumindest einem an einer Außenkante der Leitungseinrichtung (200) angeordneten Innenkanal (214) ein Abstand zwischen einer Innenrohrwand (216) und einem von der Innenrohrwand (216) benachbarten Steg (218) größer ist als bei einem Innenkanal (220), der in dem Mittelbereich der Leitungseinrichtung (200) angeordnet ist.
4. Wärmetauscher (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenseite (216) zumindest eines Innenkanals (210) eine gerippte Form aufweist, derart, dass sich in dem Innenkanal (210) mindestens ein Steg (218) von der Wand des Innenkanals (210, 214, 220) in Richtung der Mitte des Innenkanals (210, 214, 220) hin erstreckt.
5. Wärmetauscher (1) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Innenkanäle (210, 214, 220) der Leitungseinrichtungen (200) eine H-Form aufweist.
6. Wärmetauscher (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Innenkanäle (210, 214, 220) zum Durchgangsl Loch (222, 224) hin geöffnet sind.

Claims

1. Heat exchanger (1), in particular for a motor vehicle, having a plurality of interconnected conduit means (3-9, 200), in particular flat tubes, stacked onto each other, each having at their ends (212) one through-hole (222, 224) for supplying or discharging a medium, wherein the conduit means ends are each received in a plug-in shoe (41), and wherein the conduit means (3-9, 200) are each made of an integrally formed extruded profile element (200) with fluid-tight inner channels (210, 214, 220), **characterised in that** said through-hole (224) extends beyond an end edge of at least one conduit means (200), wherein a conduit means end of the one conduit means (200) is received in said plug-in shoe (41) such that by means of the plug-in shoe (41) a fluid-conducting manifold (230) is formed from said through-hole

(224) via the end edge of said conduit means (200) to an inner channel (214) on an outer wall of said conduit means (200).

2. Heat exchanger (1) as claimed in claim 1, **characterised in that** at least one inner channel (214) disposed on an outer edge (212) of a conduit means (200) has a larger cross-sectional area than an inner channel (220) disposed in a midsection of said conduit means (200).
3. Heat exchanger (1) as claimed in claim 2, **characterised in that** for at least one inner channel (214) disposed on an outer edge of said conduit means (200) a distance between an inner tube wall (216) and a web (218) adjacent said inner tube wall (216) is greater than for an inner channel (220) disposed in the midsection of said conduit means (200).
4. Heat exchanger (1) as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the inner surface (216) of at least one inner channel (210) has a finned shape such that, in the inner channel (210), at least one web (218) extends from the wall of said inner channel (210, 214, 220) towards the middle of said inner channel (210, 214, 220).
5. Heat exchanger (1) as claimed in claim 4, **characterised in that** at least one of the inner channels (210, 214, 220) of said conduit means (200) has an H-shape.
6. Heat exchanger (1) as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** all inner channels (210, 214, 220) are open towards said through-hole (222, 224).

Revendications

1. Echangeur de chaleur (1), en particulier pour un véhicule automobile, comprenant plusieurs ensembles de conduits (3 à 9, 200) empilés les uns sur les autres et reliés les uns aux autres, en particulier des tubes plats qui présentent à chaque fois, au niveau de leurs extrémités (212), un trou de passage (222, 224) servant à fournir et à évacuer un milieu, où les extrémités des ensembles de conduits sont logées à chaque fois dans un patin enfichable (41) et où les ensembles de conduits (3 à 9, 200) sont produits en se composant à chaque fois d'un élément (200) à profilés extrudés, ledit élément étant fabriqué d'un seul tenant et comprenant des canaux intérieurs (210, 214, 220) étanches aux fluides, **caractérisé en ce que** le trou de passage (224) s'étend au-delà d'une arête frontale d'au moins un ensemble de conduits (200), où une extrémité d'ensemble de conduits de l'un des ensembles de conduits (200) est logée par

le patin enfichable (41), de manière telle que, à l'aide du patin enfichable (41), un canal répartiteur (230) perméable aux fluides soit configuré depuis le trou de passage (224), en passant par le côté frontal de l'ensemble de conduits (200), jusqu'à un canal intérieur (214) formé sur une paroi extérieure de l'ensemble de conduits (200). 5

2. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un canal intérieur (214), disposé sur une arête extérieure (212) d'un ensemble de conduits (200), présente une surface de section plus grande que celle d'un canal intérieur (220) disposé dans une zone centrale de l'ensemble de conduits (200). 10 15

3. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, dans le cas d'au moins un canal intérieur (214) disposé sur une arête extérieure de l'ensemble de conduits (200), une distance comprise entre une paroi de tube intérieur (216) et une partie pleine (218) adjacente à la paroi de tube intérieur (216) est plus grande que dans le cas d'un canal intérieur (220) qui est disposé dans la zone centrale de l'ensemble de conduits (200). 20 25

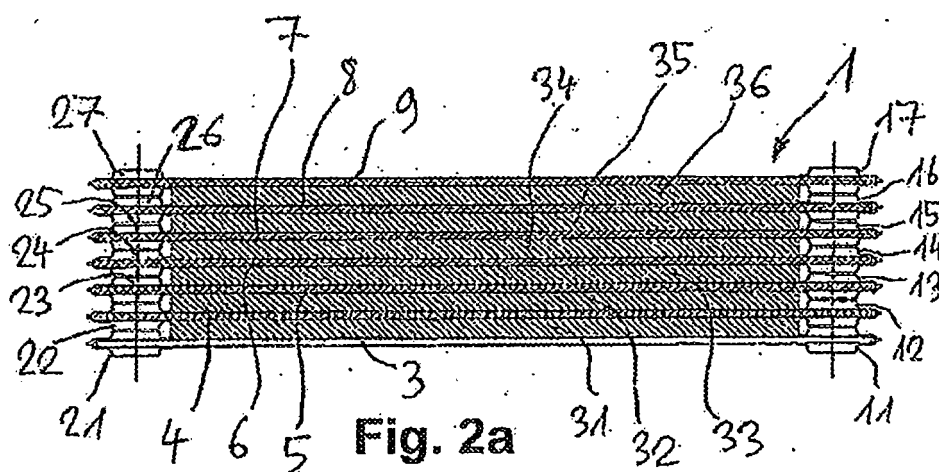
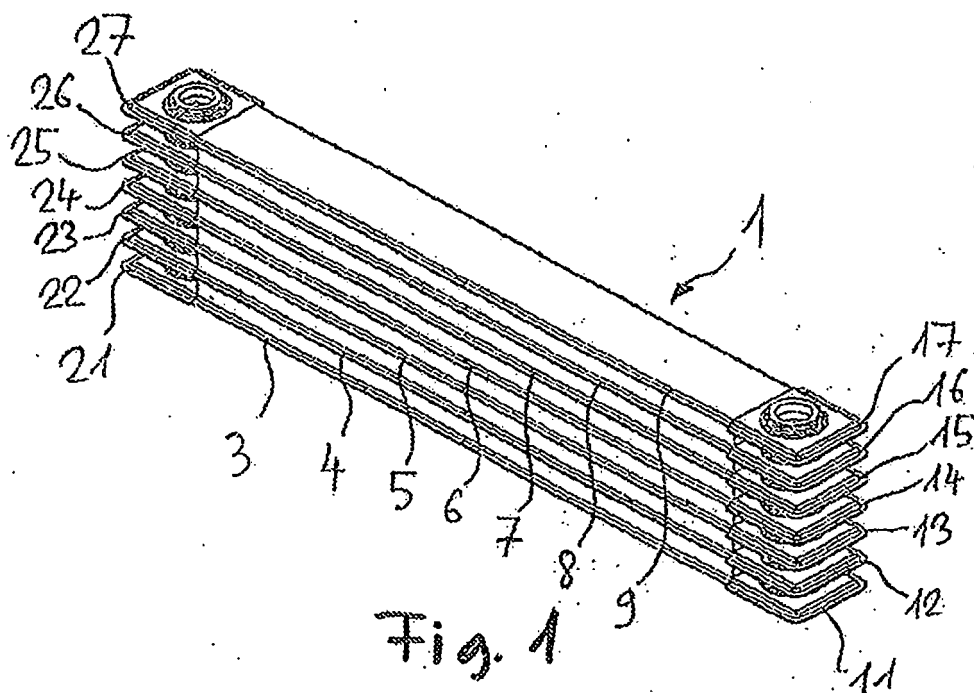
4. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le côté intérieur (216) d'au moins un canal intérieur (210) présente une forme à ailettes, de manière telle qu'au moins une partie pleine (218), située dans le canal intérieur (210), s'étende depuis la paroi du canal intérieur (210, 214, 220), en direction du milieu du canal intérieur (210, 214, 220). 30 35

5. Echangeur de chaleur (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des canaux intérieurs (210, 214, 220) des ensembles de conduits (200) présente une forme de H. 40

6. Echangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** tous les canaux intérieurs (210, 214, 220) sont ouverts en direction du trou de passage (222, 224). 45

50

55



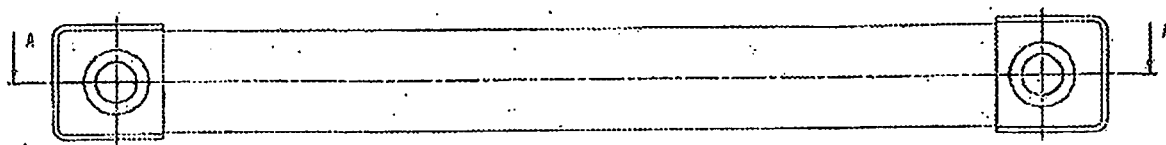


Fig. 2b

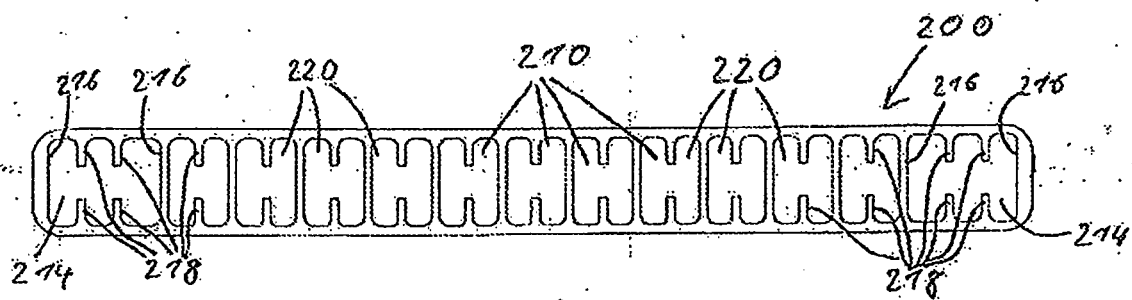


Fig. 2c

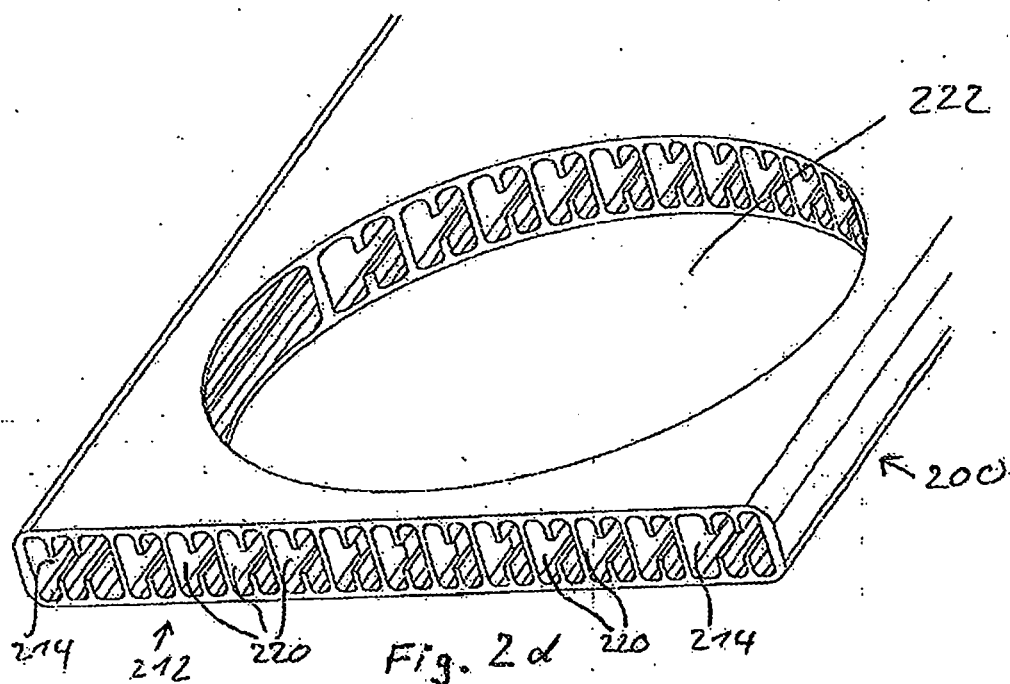


Fig. 2d

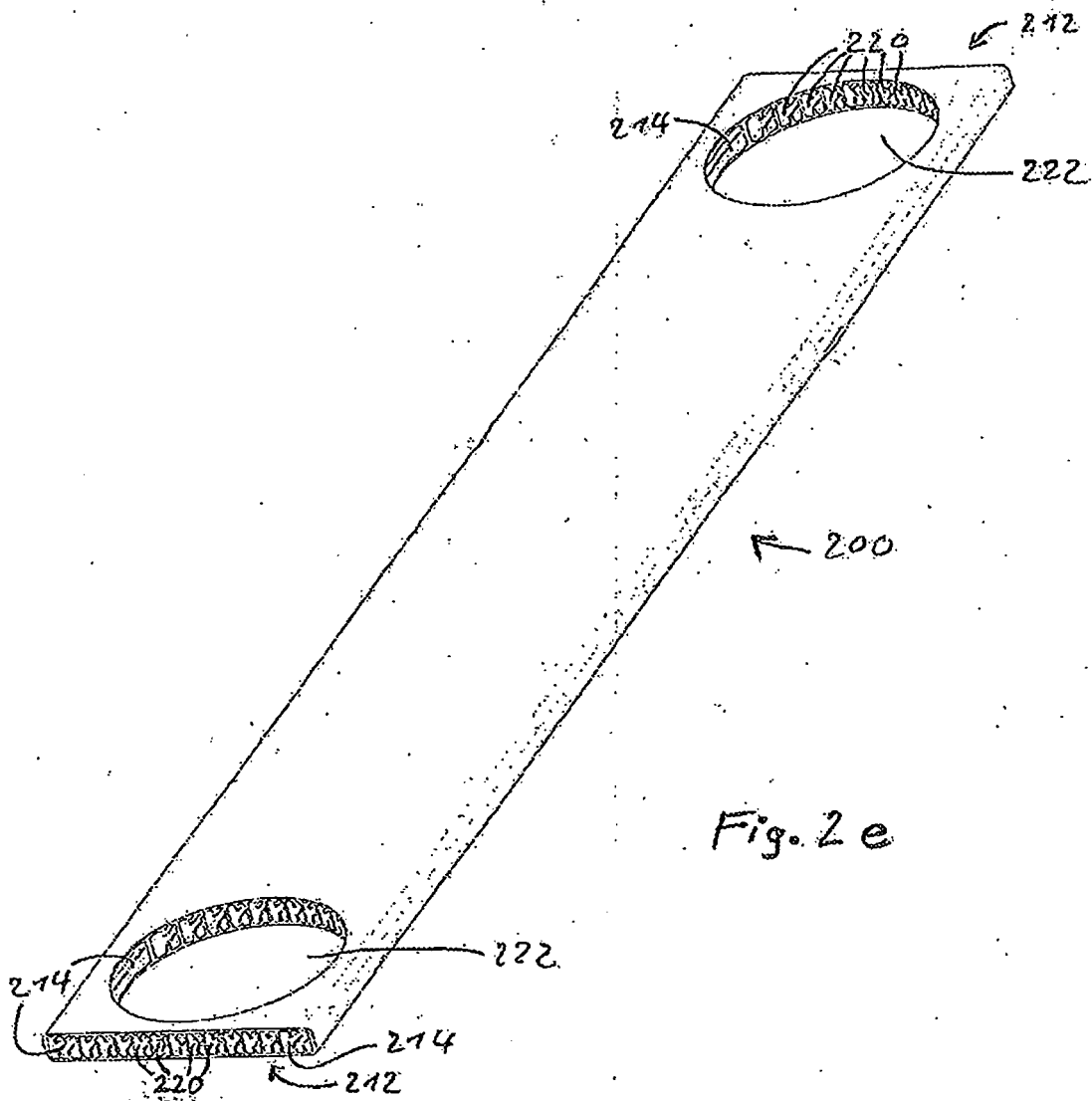
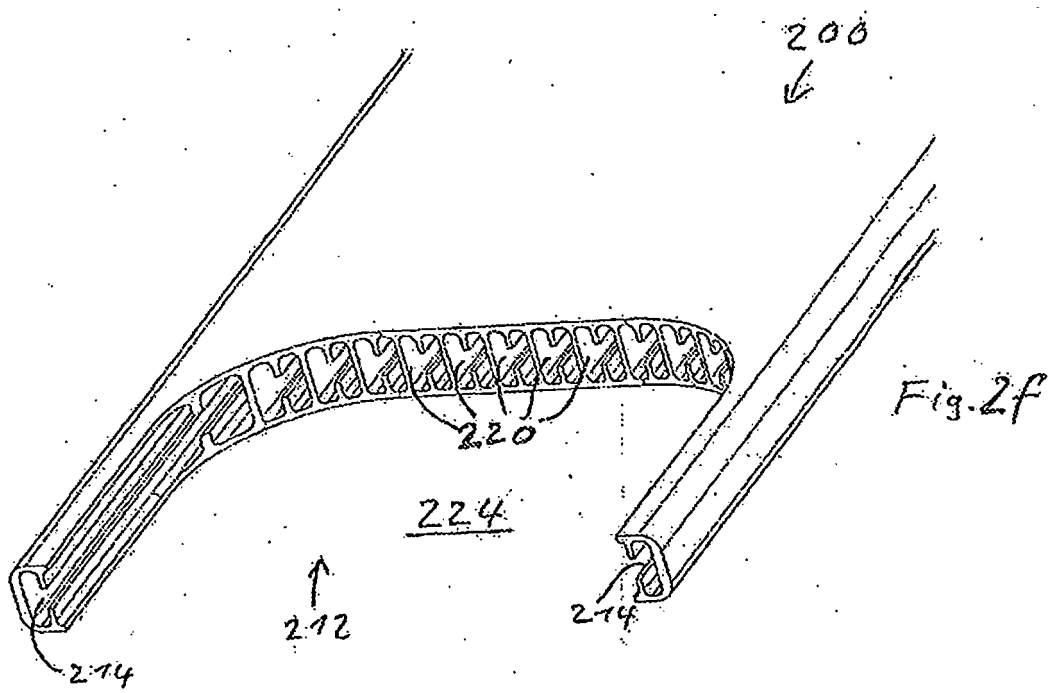
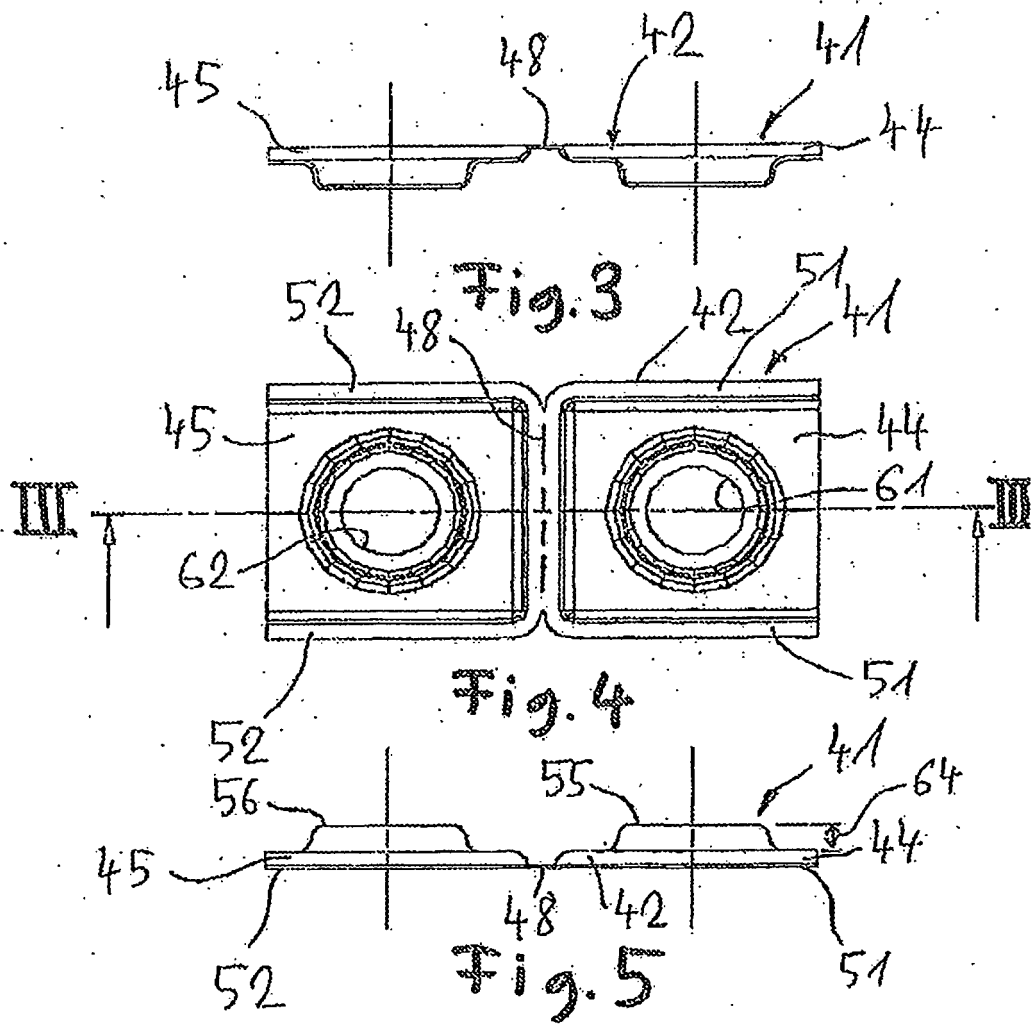


Fig. 2e





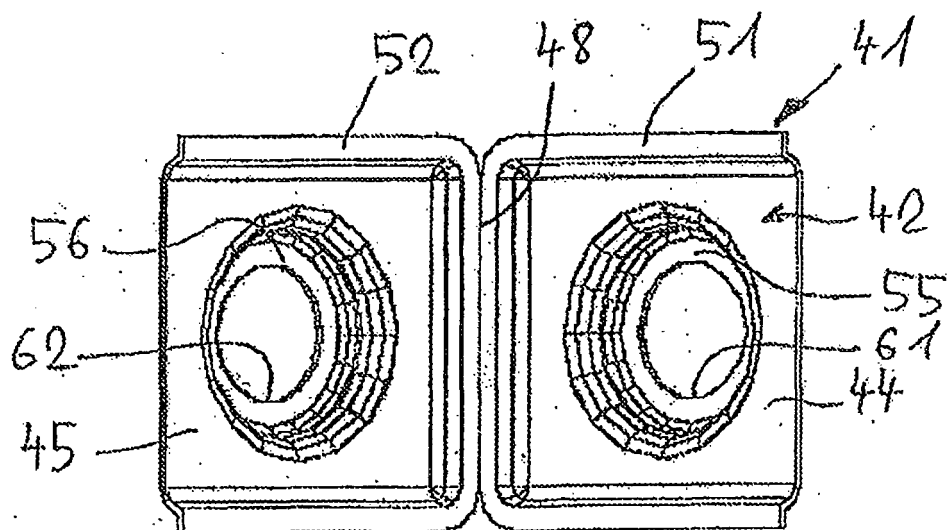


Fig. 6

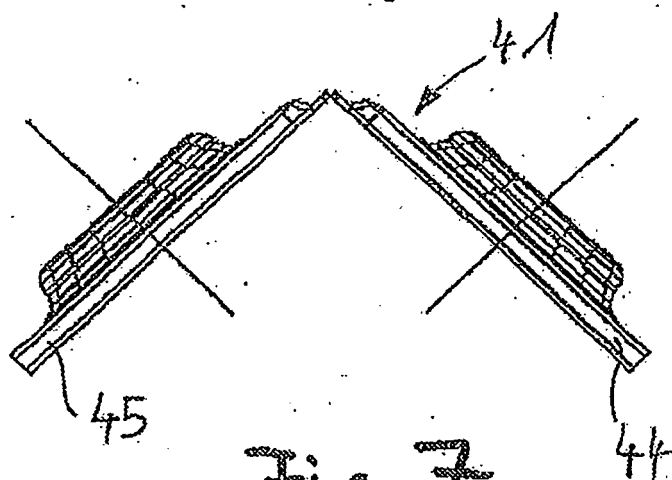


Fig. 7

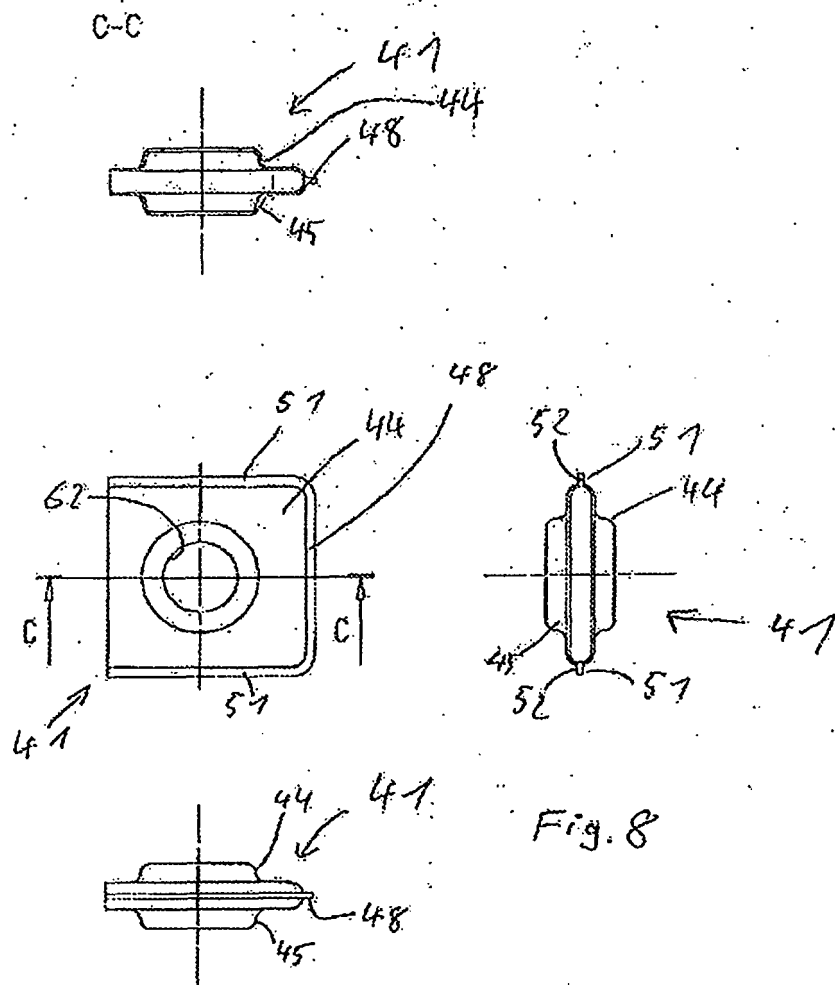


Fig. 8

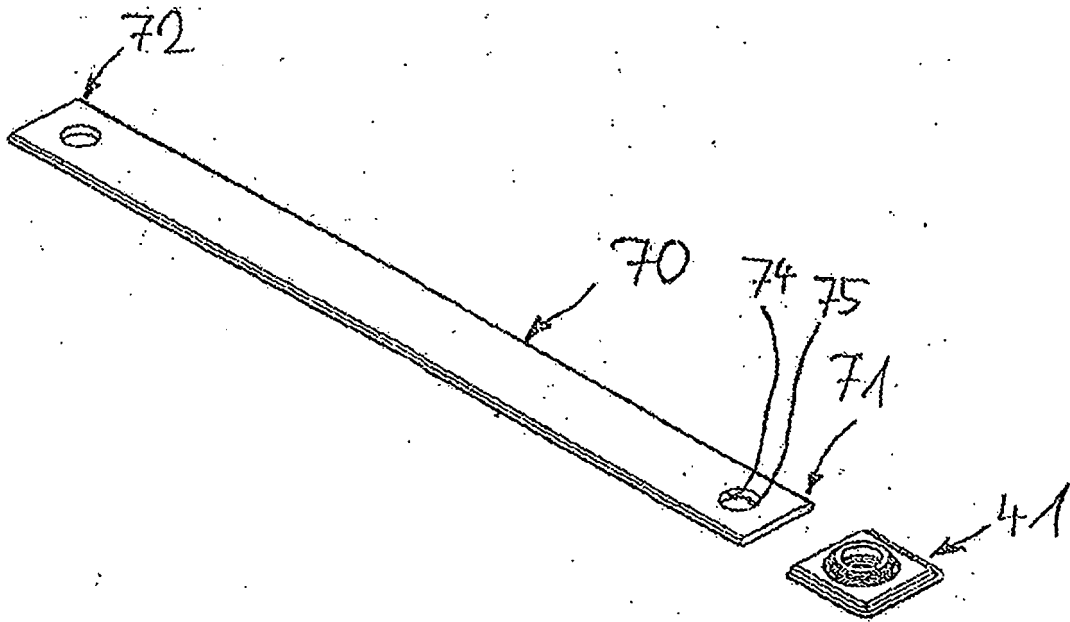


Fig. 9

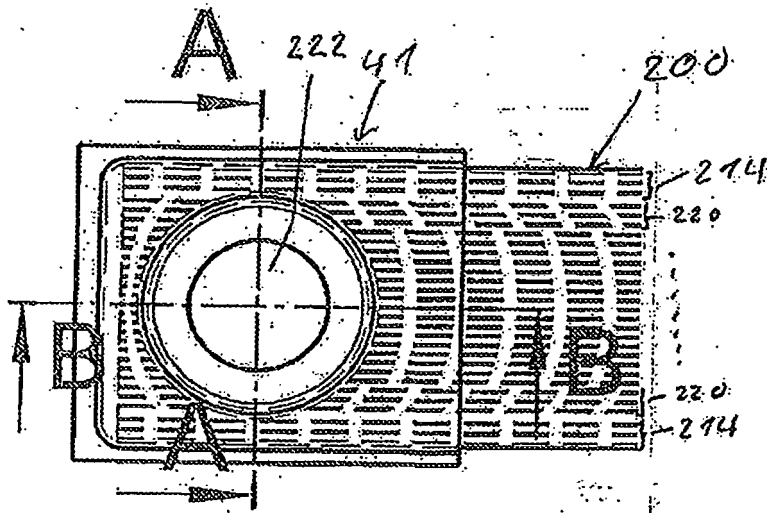


Fig. 10

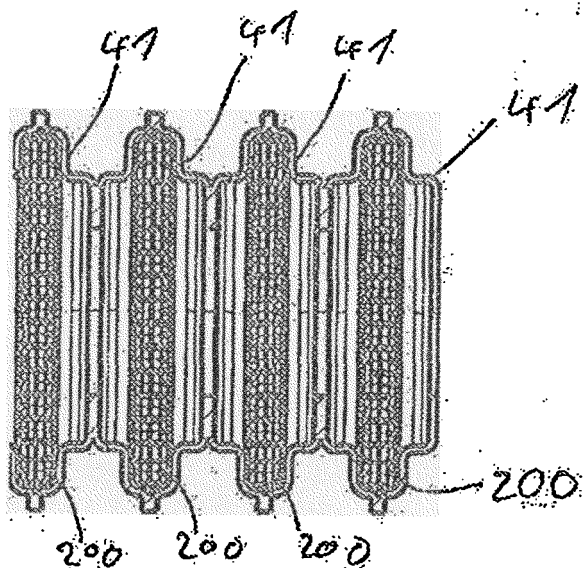


Fig. 11

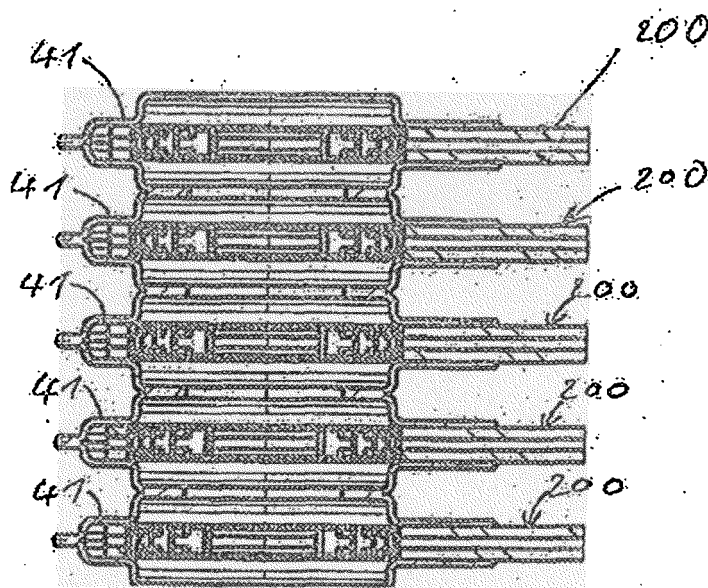


Fig. 12

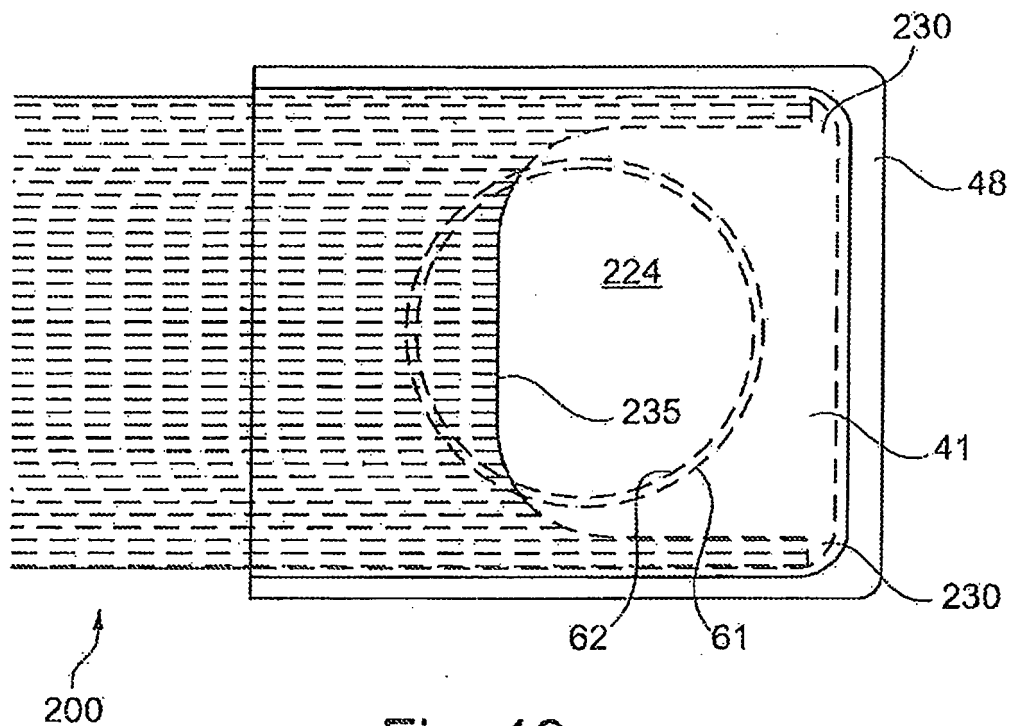


Fig. 13

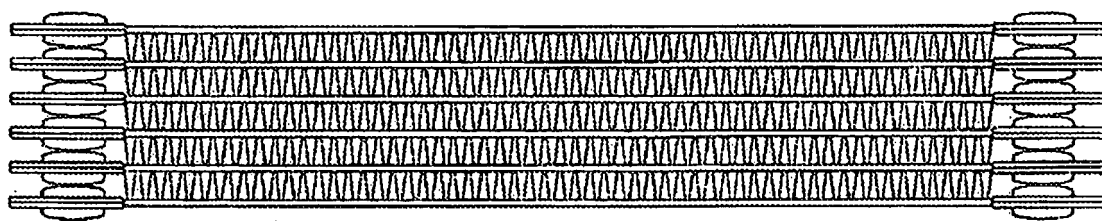


Fig. 14

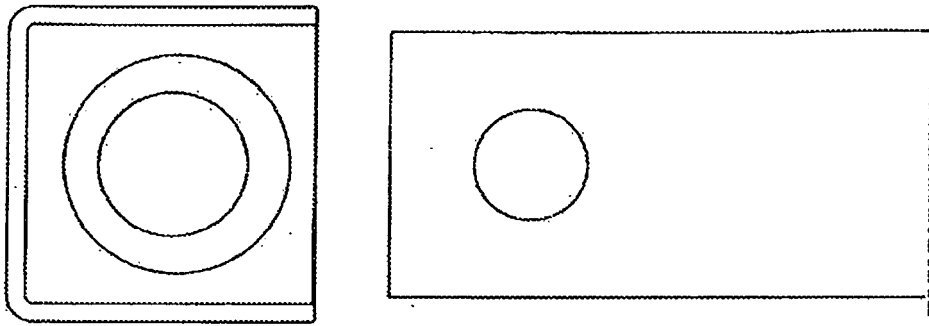


Fig. 15

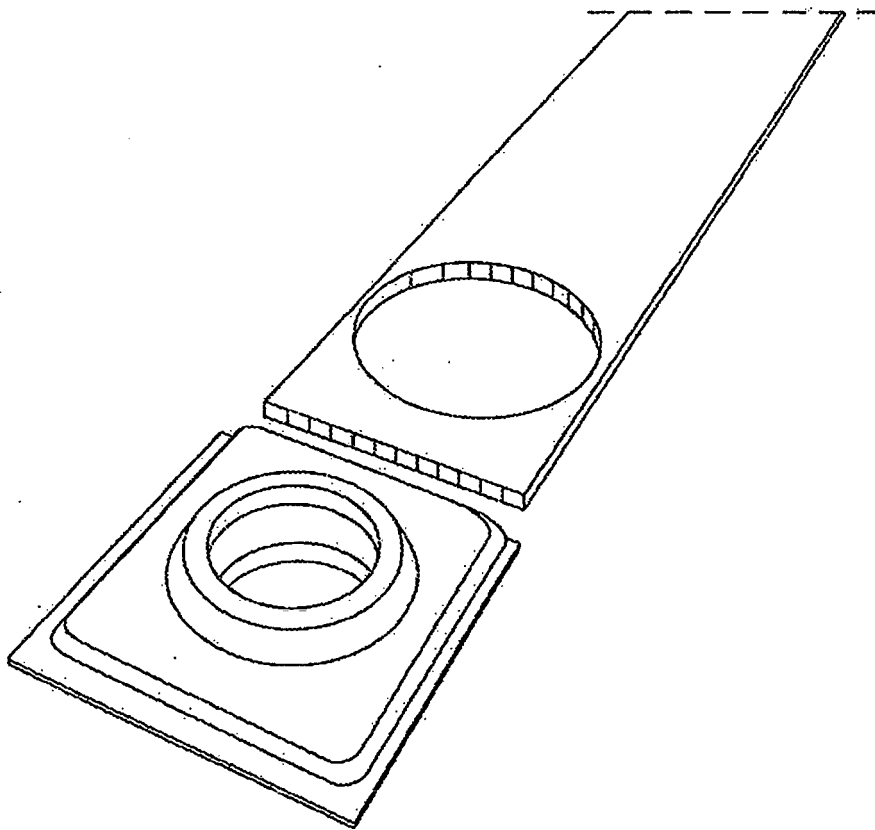


Fig. 16

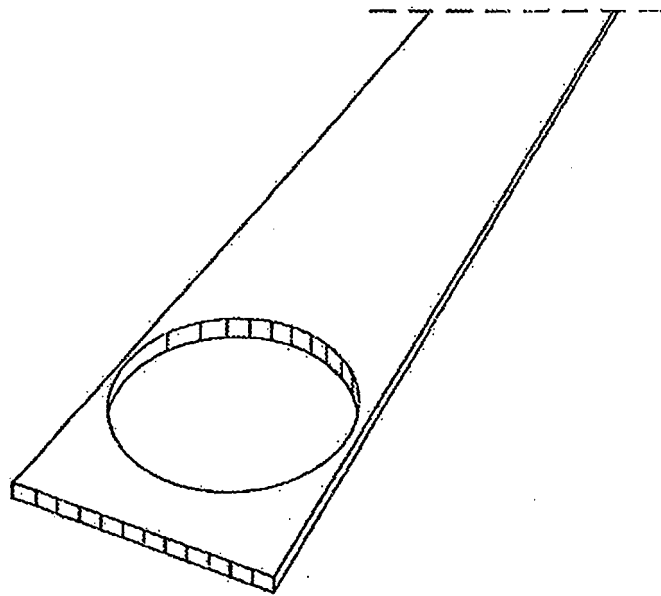


Fig. 17

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006054460 A1 [0002]