

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87106997.7

51 Int. Cl. 4: **F28F 9/02**

22 Anmeldetag: 14.05.87

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.88 Patentblatt 88/46

71 Anmelder: **REHAU AG + Co**
Rheniumhaus
D-8673 Rehau(DE)

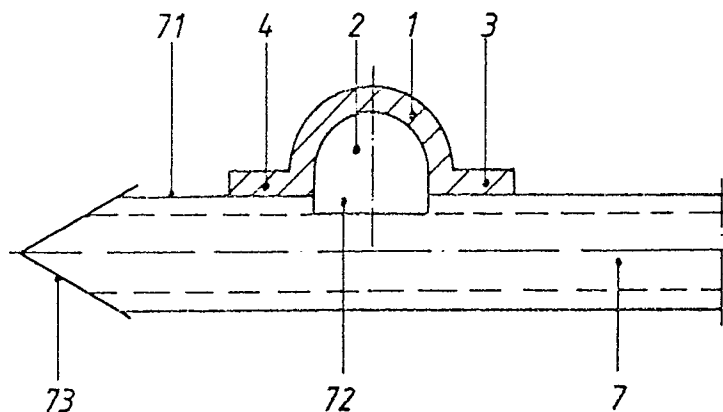
64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH ES FR GB GR IT LI LU NL SE

72 Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet**

54 **Plattenförmiger Wärmetauscher.**

57 Die Erfindung beschreibt einen plattenförmigen Wärmetauscher mit einer durchgehenden oberen und unteren Abschlußwand (71, 75) und einer Vielzahl von zwischen den Abschlußwänden durch mit diesen einstückig verbundene, längsverlaufende Stege (76) getrennten Fließkanälen für das Wärmeübertragungsmedium. An den freien Enden der Wärmetauscherplatten (7), sind Querkanaäle bildende Sammelleitungen angeordnet, in welche die einzelnen Fließkanäle münden. Die Sammelleitungen (1) sind nach außen dicht verschlossen und besitzen integrierte An- und Abströmungsleitungen für das Wärmeübertragungsmedium. Gekennzeichnet wird diese Erfindung dadurch, daß die Sammelleitungen (1) als langgestreckte Hohlkörper auf die Abschlußwand (71, 75) im zugeordneten Endbereich der Wärmetauscherplatte aufgesetzt sind. Ihr Hohlraum (2) ist mit den Fließkanälen durch Entfernen darunter liegender Abschlußwandbereiche (72) verbunden.

Fig. 2



EP 0 290 655 A1

PLATTENFÖRMIGER WÄRMETAUSCHER

Die Erfindung betrifft einen plattenförmigen Wärmetauscher mit einer durchgehenden oberen und unteren Abschlußwand und einer Vielzahl von zwischen den Abschlußwänden durch mit diesen einstückig verbundenen, längsverlaufenden Stegen getrennten Fließkanälen für das Wärmeübertragungsmedium, in dessen freien Endbereichen Querkäle bildende Sammelleitungen angeordnet sind, in die die einzelnen Fließkanäle münden, wobei die Sammelleitungen nach außen dicht verschlossen sind und integrierte An- und Abströmungsleitungen für das Wärmeübertragungsmedium aufweisen.

Aus dem Deutschen Patent 34 41 842 ist ein derartiger plattenförmiger Wärmetauscher bekannt, bei dem der Anschluß für die Zuflußleitungen in die Querkäle als Flachdüse ausgebildet ist. Diese Flachdüse mündet in die Querkäle derart, daß sie mit ihrer Strömungsöffnung in axialer Richtung fluchtend dicht in die freien Enden des Wärmetauschers eingesetzt ist.

Der bekannte Wärmetauscher hat den Nachteil, daß die die Querkäle bildenden Sammelleitungen an den freien Enden der Wärmetauscherplatten durch partielles Entfernen der längsverlaufenden Stege zwischen der oberen und der unteren Abschlußwand des Wärmetauschers gebildet werden. Dabei werden die Querstege zwischen den beiden Abschlußwänden auf entsprechende Länge ausgeschnitten oder weggelassen und die Enden der beiden Abschlußwände werden danach durch Wärme und Druck und ggf. Zwischenschaltung von Haftvermittlern dicht miteinander verbunden. In diese auf die geschilderte Art und Weise gebildeten Querkäle wird über die Anströmungsleitung das Wärmeübertragungsmedium mittels Druck eingelassen, breitet sich in den Querkälen aus und strömt anschließend durch die von den längsverlaufenden Stegen getrennten Fließkanäle bis zum Querkanal am gegenüberliegenden freien Ende der Wärmetauscherplatten, in den die Abströmungsleitung für das Wärmeübertragungsmedium integriert ist.

Die Druckbeaufschlagung der Querkäle mit dem Wärmeübertragungsmedium kann die nachteilige Folge haben, daß im Bereich der eingeschnittenen Stege bei der Druckbeaufschlagung der Querkäle der Endbereich der Einschnitte als Sollreißstelle dient und durch den Druck des Wärmeübertragungsmediums in axialer Richtung zum Weiterreißen der die Fließkanäle der Wärmetauscherplatte trennenden Stege führt. Daraus resultiert eine relativ geringe Druckbelastbarkeit der Wärmetauscherplatten insgesamt.

Hier setzt die Erfindung ein, die es sich zur

Aufgabe gestellt hat, einen plattenförmigen Wärmetauscher anzugeben, bei dem ein axiales Aufschneiden der die Fließkanäle trennenden Stege im Bereich der freien Enden zur Bildung der Querkäle vermieden wird, wodurch bei Druckbeaufschlagung ein Weiterreißen der Stege im Bereich der Schnittkerbe ausgeschlossen ist. Erfindungsgemäß wird dazu vorgeschlagen, daß die Sammelleitungen als langgestreckte Hohlkörper auf die Abschlußwand im zugeordneten Endbereich der Wärmetauscherplatte aufgesetzt sind, und daß ihr Hohlraum mit den Fließkanälen durch gänztliches oder teilweises entfernen der darunterliegenden Abschlußwandbereiche bei Erhaltung der Stege auch in diesem Bereich verbunden ist.

Der langgestreckte Hohlkörper der Sammelleitungen kann dabei vorteilhaft ein rohrförmiges Element sein, welches eine axial verlaufende Wandöffnung aufweist, an deren freien Enden durchgehend flanschartige Fortsätze angeformt sind, und welches an seinen Stirnflächen geschlossen ist. Die flanschartigen Fortsätze können sowohl nach innen als auch nach außen gerichtet sein. Dieses rohrförmige Element kann planeben auf die zugeordnete Abschlußwand aufgesetzt sein, wobei das Innere des rohrförmigen Elementes, welches den Querkanal bildet, über seine axial verlaufende Wandöffnung direkt mit den Fließkanälen der Wärmetauscherplatte verbunden ist.

Das rohrförmige Element kann auch abgestuft auf die zugeordnete Abschlußwand aufgesetzt sein, wobei gleichzeitig der eine durchgehende Flansch bei der Verbindung des rohrförmigen Elementes mit der Wärmetauscherplatte den dichten Abschluß der Fließkanäle gegen die Umgebung bewirken kann. Die An- und Abströmungsleitungen für das Wärmeübertragungsmedium können axial zur Richtung der Fließkanäle dicht in das rohrförmige Element eingelassen sein. Dadurch wird eine optimale Anströmung der einzelnen Fließkanäle auch bei breiteren Wärmetauscherplatten bewirkt. Das rohrförmige Element kann im Bedarfsfall beidseitig, also gegenüberliegend, oder alternierend mit den zugeordneten Oberflächen der Wärmetauscherplatte verbunden sein.

Der Vorteil der Erfindung wird insbesondere darin gesehen, daß das Weiterreißen der längsverlaufenden Stege, die die Fließkanäle der Wärmetauscherplatte trennen, im Bereich der axialen Einschnitte an den freien Enden der Wärmetauscherplatte, die im eingeschnittenen Bereich nach dem Stand der Technik die Querkäle bilden, vermieden wird. Erfindungsgemäß werden die Abschlußwände der Wärmetauscherplatten in den Bereichen, in denen die rohrförmigen Elemente, die

die Sammelleitungen bilden, aufgesetzt werden, nur an der zugeordneten Oberfläche abgetragen. Dies bedeutet, daß die Abtragung nur insoweit erfolgt, bis die zugeordnete Abschluswand der Wärmetauscherplatte durchbrochen ist. Sobald dabei die Öffnungen in die Fließkanäle der Wärmetauscherplatte hergestellt sind, endet der Vorgang des Durchbrechens, so daß auch im Bereich der Durchbrechungen die Stege, die die Fließkanäle voneinander trennen, stehen bleiben. Mit diesem Vorgang sind also nur die Fließkanäle einseitig geöffnet worden. In dem Bereich dieser einseitigen Öffnungen der Fließkanäle wird nunmehr das rohrförmige Element aufgebracht, wobei die zu diesem rohrförmigen Element axial verlaufende Wandöffnung über die zu den Fließkanälen reichenden Öffnungen gebracht wird.

Im Bereich der flanschartigen Fortsätze des rohrförmigen Elementes erfolgt dann die dicht Verbindung zur zugeordneten Abschluswand der Wärmetauscherplatte. Diese Verbindung kann beispielsweise durch Schweißen erfolgen, wobei jegliche Art der Verschweißung wie Ultraschallschweißen, Reibschweißen, Spiegelschweißen usw. verwendbar ist. Voraussetzung ist lediglich, daß die Art der Verbindung gegenüber dem Wärmetauschermedium dicht ist. Nachdem dieses Wärmetauschermedium sowohl aus einer Flüssigkeit als auch einem Gas bestehen kann, muß die Verbindung zwischen den flanschartigen Fortsätzen des rohrförmigen Elementes und der zugeordneten Oberfläche der Abschluswand gas- und flüssigkeitsdicht sein.

Die Verbindung des rohrförmigen Elements mit der Wärmetauscherplatte kann planeben sein, so daß die Wärmetauscherplatte an ihrem freien Ende noch gas- und flüssigkeitsdicht zusätzlich verschlossen sein muß. Die Verbindung des rohrförmigen Elementes kann aber auch derart erfolgen, daß die Wärmetauscherplatte in ihrem freien Endbereich beispielsweise schräg abgeschnitten ist, und daß die flanschartigen Fortsätze des rohrförmigen Elementes einmal mit der oberen und zum anderen auf der gleichen Schrägebene mit der unteren Abschluswand der Wärmetauscherplatte dicht verbunden sind. Hierbei ist der obere Flanschansatz mit dem äußeren Schnittbereich der oberen Abschluswand und der untere Flanschansatz mit dem inneren Schnittbereich der unteren Abschluswand dicht verbunden. Die Stege der Fließkanäle sind in diesem Fall ebenfalls in der Schrägebene geschnitten.

Die Anordnung des rohrförmigen Elements auf der Wärmetauscherplatte kann aber auch stufenweise erfolgen, wobei der eine Flanschansatz auf der Oberfläche der oberen Abschluswand und der andere Flanschansatz beispielsweise auf der Innenfläche der unteren Abschluswand aufgesetzt und in

beiden Fällen dicht mit den Abschluswänden verbunden ist.

Es ist selbstverständlich, daß in allen Fällen der Verbindung die Stirnflächen der rohrförmigen Elemente in der gleichen Dichtigkeit mit den zugeordneten Wandflächen der Wärmetauscherplatte verbunden sind und die lichte Weite des jeweiligen rohrförmigen Elementes ebenso dicht nach außen abschließen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Wärmetauscherplatte schematisch dargestellt; es zeigt:

Fig. 1 die Sammelleitung als abgeschlossenen, einseitig offenen Hohlkörper.

Fig. 2 das Ende der Wärmetauscherplatte mit aufgesetzter Sammelleitung im Schnitt.

Fig. 3 das Ende der Wärmetauscherplatte mit abgeschrägtem Endbereich und auf die Schräge aufgesetzter Sammelleitung im Schnitt.

Fig. 4 das Ende der Wärmetauscherplatte mit abgestuftem Endbereich und auf die Stufe aufgesetzter Sammelleitung im Schnitt.

In Fig. 1 ist die Sammelleitung 1 als einseitig offener Hohlkörper dargestellt. Die Sammelleitung 1 ist halbkreisförmig und besitzt im Bereich der Wandöffnung 2 an den freien Enden flanschartige, nach außen gerichtete Fortsätze 3, 4. An den Stirnseiten ist der Hohlkörper in den Bereichen 5, 6 dicht nach außen hin abgeschlossen. Die in Fig. 1 gezeigte Sammelleitung 1 kann beispielsweise einstückig als Spritzgussteil hergestellt werden. Es ist jedoch auch denkbar, daß die Sammelleitung 1 beispielsweise im Blasverfahren - ebenfalls einstückig - hergestellt werden kann. Hierbei könnte dann eine Doppelleitung hergestellt werden, die im Bereich der Auflagefläche nach der Herstellung getrennt wird. Auch eine Konfektion aus einem Rohr, bei dem anschließend die Stirnflächen dicht durch die Bereiche 5 und 6 verschlossen werden, ist denkbar.

Fig. 2 zeigt das Ende der Wärmetauscherplatte 7 mit aufgesetzter Sammelleitung 1 im Teilschnitt. Hier ist deutlich zu sehen, daß die flanschartigen Fortsätze 3, 4 dicht mit der oberen Abschluswand 71 der Wärmetauscherplatte 7 verbunden sind. Die obere Abschluswand 71 ist im Bereich 72, d.h. unter der Wandöffnung 2 der Sammelleitung 1 entfernt, so daß der lichte Bereich der Sammelleitung 1 direkt über dem Bereich 72 mit den Fließkanälen der Wärmetauscherplatte 7 in Verbindung steht. Das freie Ende 73 der Wärmetauscherplatte 7 ist in der gezeigten Darstellung ebenso gas- und flüssigkeitsdicht verschlossen wie die Sammelleitung 1 über die flanschartigen Fortsätze 3, 4 mit der oberen Abschluswand 71 der Wärmetauscherplatte 7 gas- und flüssigkeitsdicht verbunden ist.

In Fig. 3 ist das freie Ende 73 der Wärmetau-

scherplatte 7 mit einem Schrägschnitt versehen und auf die Schräge 74 ist die Sammelleitung 1 dicht aufgesetzt. Dabei ist der flanschartige Fortsatz 3 der Sammelleitung 1 mit dem äußeren Bereich der oberen Abschlußwand 71 dicht verbunden, während der flanschartige Fortsatz 4 mit dem inneren Bereich der unteren Abschlußwand 75 ebenfalls dicht verbunden ist. Der Teilschnitt in Fig. 3 zeigt einen Steg 76 in der Wärmetauscherplatte 7, der mit seiner Schnittfläche 74 an den lichten Innenraum 2 der Sammelleitung 1 angrenzt. Die anderen Stege 76 der Wärmetauscherplatte 7 sind durch den Schrägschnitt ebenso gestaltet, so daß sich bei dieser Ausführungsart von oben gesehen im Schnittbereich ein Gebilde ergibt, bei dem die Fließkanäle in den Schrägschnittbereichen 74 der Stege 76 enden.

In Fig. 4 ist schließlich die Sammelleitung 1 gezeigt, wie sie in abgestufter Weise auf das Ende der Wärmetauscherplatte aufgesetzt ist. Hierbei ist im Bereich der lichten Öffnung 2 der Sammelleitung 1 die obere Abschlußwand 71 derart entfernt, daß nach oben zur lichten Öffnung 2 der Sammelleitung 1 hin die Querschnitte der Stege stehen bleiben und die lichte Öffnung 2 der Sammelleitung 1 direkt mit den Fließkanälen zwischen den einzelnen Stegen 76 in Verbindung steht. Der flanschartige Fortsatz 3 ist auf der Oberfläche der oberen Abschlußwand 71 dicht aufgebracht. Der flanschartige Fortsatz 4 ist in abgestufter Ausführungsform mit den Stegen 76 bis in den Bereich der unteren Abschlußwand 75 heruntergezogen und dort ebenfalls gas- und flüssigkeitsdicht verbunden. Wird für diese Verbindung ein Schweißvorgang gewählt, so können die Stege 76 bei der Verschweißung eingeebnet werden, beispielsweise so lange, bis eine Abstufung, wie sie in Fig. 4 gezeigt ist, erreicht wird. Das abgeschweißte Material der Stege 76 fließt dabei im Bereich des flanschartigen Fortsatzes 4 darunterliegend in die Fließkanäle ein und bewirkt so das gas- und flüssigkeitsdichte Abschließen der Sammelleitung auch in diesem hinteren Abschluß. Der flanschartige Fortsatz 4 kann auch bis zum Innenbereich der unteren Abschlußwand 75 heruntergeschweißt werden.

Die Verbindung der lichten Öffnung 2 der Sammelleitung 1 zu den Fließkanälen der Wärmetauscherplatte 7 kann beispielsweise so erfolgen, daß die entsprechenden Bereiche der oberen Abschlußwand 71 in der Breite der lichten Öffnung 2 so weit herausgefräst werden, daß die Öffnungen zu den Fließkanälen erfolgt sind, und daß die dabei zutagetretenden Querschnitte der Stege erhalten bleiben. Eine derartige Anordnung ist in Fig. 4 gezeigt. Das nach dem Stand der Technik - schädliche Weiterreißen von Kerbbereichen, welche in axialer Richtung der Stege 76 durch das axiale Einschneiden erzeugt wurden, entfällt voll-

ständig bei dieser Bearbeitungsweise. Ähnliches gilt für die Darstellung in Fig. 3, wo die Stege 76 entsprechend der Schräge 74 abgetragen worden sind. In Fig. 2 ist ebenfalls eine Anordnung gezeigt, wo die obere Abschlußwand 71 im Bereich der lichten Öffnung 2 bis zu den Stegen abgetragen wurde.

Es liegt im Bereich der Erfindung, die obere Abschlußwand 71 nicht völlig abzutragen, sondern beispielsweise über den Fließkanälen in die Abschlußwand Bohrungen oder Ausstanzungen beliebigen Querschnitts einzubringen, über die dann die Sammelleitung 1 gesetzt wird, welche mit ihrem lichten Innenraum 2 dann über diese Öffnungen mit den Fließkanälen der Wärmetauscherplatte 7 in direkter Verbindung steht.

Die An- und Abströmungsleitungen für die Einbringung des Wärmeübertragungsmediums in die Sammelleitungen 1 gemäß der Erfindung können beispielsweise derart an den Sammelleitungen 1 angeordnet sein, daß sie das Wärmeübertragungsmedium axial zu den Strömungsrichtungen der Fließkanäle in die Sammelleitung 1 einbringen. Die An- und Abströmungsleitungen können aber auch senkrecht zur Strömungsrichtung der Fließkanäle der Wärmetauscherplatte 7 bzw. über die Endbereiche 5, 6 in die Sammelleitung 1 münden.

Die einseitige Anordnung der Sammelleitung 1 an der Wärmetauscherplatte 7 gibt die Möglichkeit, daß solche Wärmetauscherplatten 7 beispielsweise nach oben planeben verlegt werden können, während die dann im unteren Bereich abstehende Sammelleitung 1 in einen vorgefertigten Kanal, der sich z.B. in dem für die Verlegung als Wärmetauscherplatte erforderlichen Isoliermaterial befinden kann, hineinragt. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise mit der Wärmetauscherplatte 7 Fußbodenheizungen über große Flächen verlegen, die nach oben hin völlig planeben liegen. In diesen Fällen sind die einzelnen Wärmetauscherplatten 7 über entsprechende An- und Abströmungsleitungen sowohl untereinander als auch mit dem Wärmeerzeuger über Zuführungs- und Abführungsleitungen für das Wärmeübertragungsmedium verbunden.

Werden die Wärmetauscherplatten 7 in sehr großen Abmessungen eingesetzt, kann es vorteilhaft sein, die Sammelleitungen 1 abschnittsweise in räumliche Nähe zueinander zu setzen. So können - was für eine Heizung im Niedertemperaturbereich von Bedeutung ist - einzelne Segmente einer langgestreckten Wärmetauscherplatte 7 beheizt werden, ohne daß das Wärmetauschermedium die ganze Länge der Wärmetauscherplatte 7 durchlaufen müßte. Auf diese Weise wird eine übermäßige Abkühlung des Wärmetauschermediums bei zu langen Fließwegen vermieden.

Ansprüche

1. Plattenförmiger Wärmetauscher mit einer durchgehenden oberen und unteren Abschlußwand und einer Vielzahl von zwischen den Abschlußwänden durch mit diesen einstückig verbundene, längsverlaufende Stege getrennten Fließkanälen für das Wärmeübertragungsmedium, in dessen freien Endbereichen Querkanäle bildende Sammelleitungen angeordnet sind, in die die einzelnen Fließkanäle münden, wobei die Sammelleitungen nach außen dicht verschlossen sind und integrierte An- und Abströmungsleitungen für das Wärmeübertragungsmedium aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelleitungen (1) als langgestreckte Hohlkörper auf die Abschlußwand (71) im zugeordneten Endbereich der Wärmetauscherplatte (7) aufgesetzt sind, und daß ihr Hohlraum (2) mit den Fließkanälen durch gänzlich oder teilweises Entfernen der darunterliegenden Abschlußwandbereiche (72) bei Erhaltung der Stege (76) auch in diesem Bereich verbunden ist. 5 10 15 20
2. Plattenförmige Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der langgestreckte Hohlkörper der Sammelleitungen (1) ein rohrförmiges Element ist, welches eine axial verlaufende, einseitige Öffnung aufweist, an deren freien Enden durchgehend flanschartige Fortsätze (3, 4) angeformt sind, und welches an seinen Stirnflächen (5, 6) dicht verschlossen ist. 25 30
3. Plattenförmiger Wärmetauscher nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelleitungen (1) planeben auf die zugeordnete Abschlußwand (71) dicht aufgesetzt sind.
4. Plattenförmiger Wärmetauscher nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelleitungen (1) abgestuft auf die zugeordnete Abschlußwand (71) aufgesetzt sind. 35
5. Plattenförmiger Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die abgestuft aufgesetzten Sammelleitungen als Verschlusskörper für den dichten Verschluss der freien Enden der Wärmetauscherplatten (7) ausgebildet sind. 40
6. Plattenförmiger Wärmetauscher nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die An- und Abströmungsleitungen für das Wärmeübertragungsmedium axial oder radial zur Richtung der Fließkanäle dicht in die Sammelleitungen (1) eingelassen sind. 45 50
7. Plattenförmiger Wärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelleitungen (1) in beliebiger Verteilung auf die Abschlußwand (71) aufgesetzt sind. 55

Fig. 1

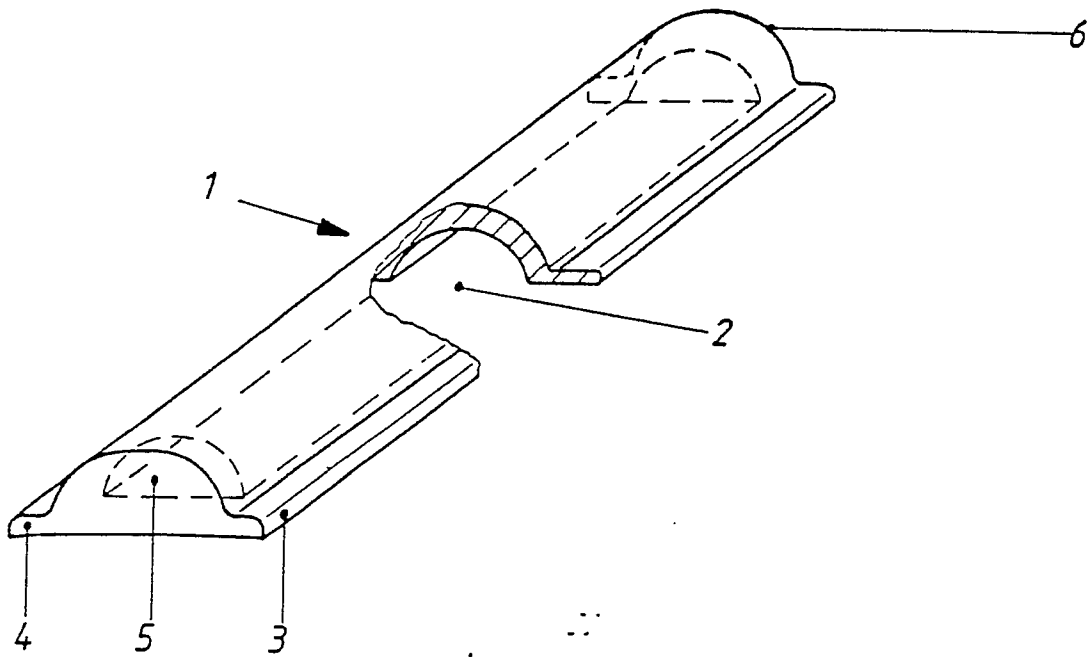


Fig. 2

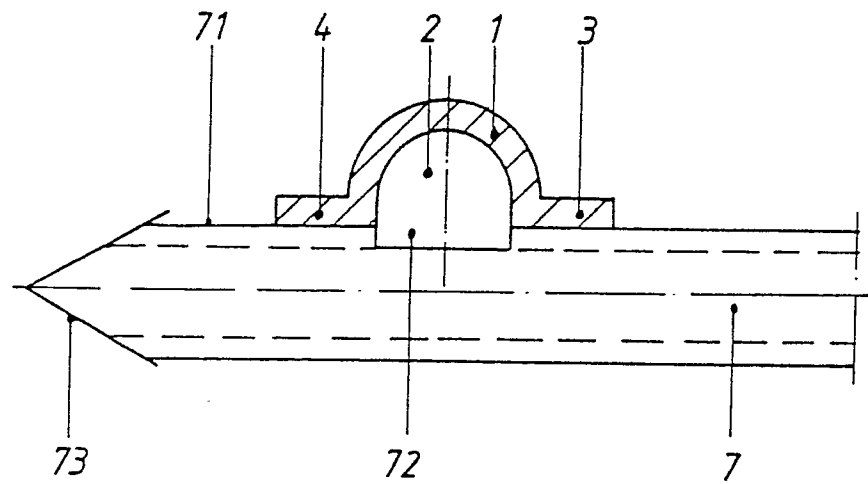


Fig. 3

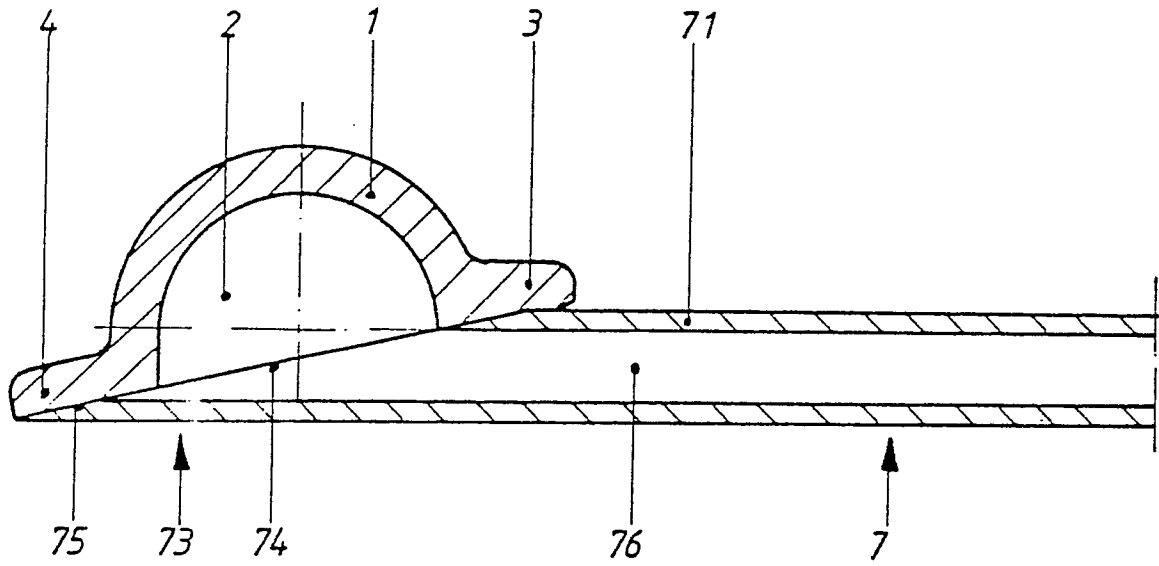
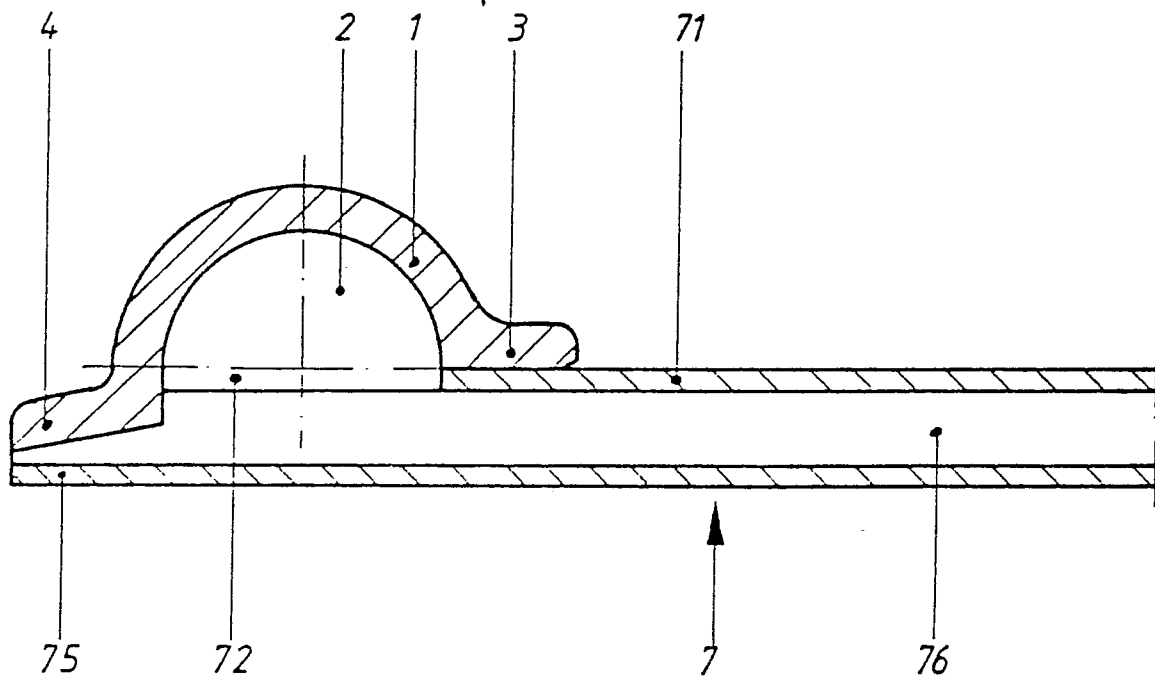


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 10 6997

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	DE-A-2 505 015 (IMPERIAL) * Seite 15, Zeilen 7-15; Ansprüche 1,2; Figur 1 * ---	1-3,6	F 28 F 9/02
Y	FR-A-2 349 811 (IMPERIAL) * Seite 7, Zeile 30 - Seite 8, Zeile 2; Figur 3 * ---	1-3,6	
A	EP-A-0 038 490 (HÖLTER) * Seite 17, Zeile 19 - Seite 18, Zeile 19; Figuren 6-9 * ---	1-3,6,7	
E,X	DE-A-3 545 278 (REHAU) * Insgesamt * -----	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 28 F F 28 D F 24 J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-01-1988	Prüfer HOERNELL, L.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	