



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 867 666 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.09.1998 Patentblatt 1998/40**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F24H 1/43, F24H 1/24**

(21) Anmeldenummer: **98200884.9**

(22) Anmeldetag: **19.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Vloon, Paulus Jacobus**  
**7422 RM Deventer (NL)**

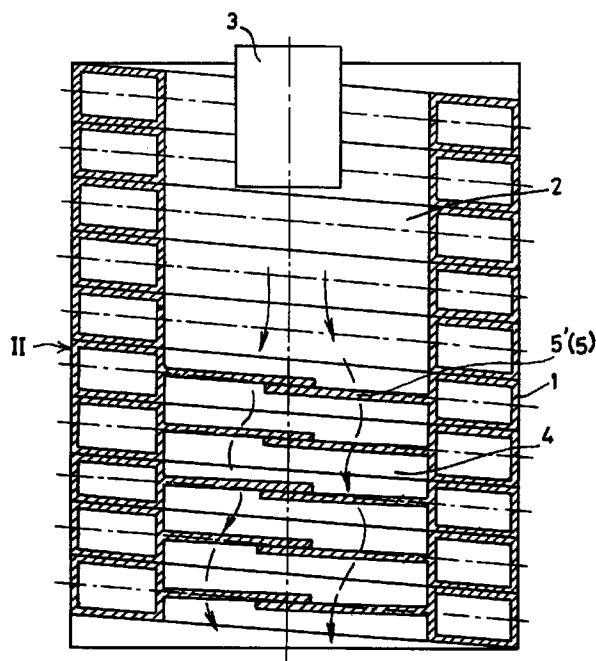
(74) Vertreter:  
**Mertens, Hans Victor et al**  
**van Exter Polak & Charlouis B.V.,**  
**P.O. Box 3241**  
**2280 GE Rijswijk (NL)**

(30) Priorität: **26.03.1997 NL 1005649**

(71) Anmelder: **NEFIT FASTO B.V.**  
**NL-7418 BB Deventer (NL)**

### (54) Wärmetauscher, und Rohr zur Herstellung eines solchen Wärmetauschers

(57) Ein Wärmetauscher, insbesondere für eine Verbrennungsvorrichtung, für den Wärmeaustausch zwischen Gas und Wasser, umfaßt ein schraubenlinien- oder spiralförmig gewickeltes Rohr (1), das einen Raum für ein Heizgas bildet. Das Rohr (1) weist im Bereich des Heizgasraumes (4) eine von Querschlitz (6) unterbrochene Längsrippe (5) auf. Die Querschlitz (6) können V-förmig ausgebildet sein. Die Teile (5') der Längsrippe (5), die sich zwischen den Querschlitz (6) befinden, erstrecken sich fächerförmig neben- und übereinander in den Heizgasraum (4).



**Fig. 1.**

**EP 0 867 666 A1**

## Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist ein Gas-Wärmetauscher, insbesondere für eine Verbrennungsvorrichtung, mit einem schraubenlinien- oder spiralförmig gewickelten Rohr mit direkt aufeinander liegenden Rohrwicklungen zur Bildung eines Raums für ein Heizgas, wie etwa ein Verbrennungsgas. Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Rohr zur Herstellung eines derartigen Wärmetauschers.

Der Wasserraum eines Wärmetauschers kann aus einem Metallmantel, aber auch aus einer schrauben- oder spiralförmigen Rohrwicklung bestehen. Bei einer Rohrwicklung liegen die einzelnen Wicklungen direkt aufeinander. Sie bilden einen zylinderförmigen Raum, der, bei einer Verbrennungsvorrichtung, die Verbrennungskammer und zumindest einen Teil des Verbrennungsgasabzugs umgibt.

Üblicherweise wird die Rohrwicklung aus einem runden Rohr hergestellt, das sich leicht in Schrauben- oder Spiralform wickeln läßt, und wobei die Wicklungen, nachdem sie nach einer Schrauben- oder Spiralform gewickelt worden sind, aufeinanderliegen und sich entlang einer Linie berühren. Der umschlossene Raum ist deshalb ausschließlich entlang dieser Linie nach außen hin abgedichtet, und deshalb läßt sich nicht ganz ausschließen, daß Heizgas aus dem Wasserraum austritt. Die Rohrwicklungen müssen deshalb mit einem Außenmantel versehen werden.

Vorliegende Erfindung hat zur Aufgabe, einen Wärmetauscher der Eingangs genannten Art bereitzustellen, bei dem die Wärmeübertragung vom Heizgas zum Wasser in der Rohrwicklung optimiert ist, und bei dem der von der Rohrwicklung umgebene Raum weitgehend abgedichtet ist.

Der erfindungsgemäße Wärmetauscher ist dazu dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr im Bereich des Heizgasraumes eine von Querschlitzten unterbrochene Längsrippe aufweist. Ein derartiges Rohr mit einer Längsrippe läßt sich leicht durch Extrudieren herstellen. Die Längsrippe weist in vorbestimmten Abständen Querschlitzte auf, damit sie sich in der Ebene der Längsrippe wickeln läßt. Wird ein mit einer derartigen Rippe versehenes Rohr auf eine geeignete Temperatur erhitzt, so kann es ohne weiteres gewickelt werden.

Die Querschlitzte sind vorzugsweise vom Ansatz aus V-förmig ausgebildet und nach außen gerichtet. Die Rippe leistet somit keinen Widerstand beim Wickeln. Wenn die Schlitzte breit genug ausgebildet sind, sind die Strömungsbereiche für die Heizgase auch im gewickelten Zustand noch breit genug. Die restlichen Teile der Längsrippe, die sich zwischen den Querschlitzten befinden, greifen fächerförmig ineinander. Die Heizgase umströmen diese Rippenteile aus unterschiedlichen Richtungen, so daß die Rippenteile erhitzt werden und die Wärme an das Wasser in der Rohrwicklung abgegeben wird.

Als Alternative zum gewickelten Einzelrohr der

beschriebenen Art, kann auch ein aus zwei beabstandeten Rohren mit einer dazwischenliegenden, mit Querschlitzten versehenen Längsrippe bestehendes Doppelrohr zum Einsatz kommen. Dabei erstrecken die Querschlitzte sich vorzugsweise zwischen dem einem und dem anderen Rohr. Die dazwischenliegenden restlichen Teile der Längsrippe werden abwechselnd in verschiedene Richtungen aus der Ebene der Längsrippe herausgebogen und ragen somit in den Heizgasstrom hinein.

Durch das Wickeln wechseln sich in den beiden oben beschriebenen Fällen die restlichen Rippenteile und die Querschlitzte im Prinzip auf unregelmäßige Weise ab. Somit wird in einem daran entlang strömenden Heizgas ein starker Wirbel erzeugt. Aufgrund der relativ großen Rippenoberfläche findet außerdem eine besonders wirksame Wärmeübertragung statt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform liegen die Wicklungen, bei einer rechteckigen Rohrform, flach aufeinander. Somit entsteht zwischen den Rohrteilen, entlang des schrauben- oder spiralförmigen Verlaufs, statt eines linienförmigen Kontakts ein flächenförmiger Kontakt. Dies führt zu einem rundum geschlossenen Wasserraum, mit ausreichender Abdichtung um das Austreten von Heizgasen zu verhindern. Die Abdichtung kann weiterhin dadurch verbessert werden, daß die aufeinanderliegenden Flächen der Wicklungen mittels einer Profilierung ineinandergreifen.

Das Rohr besteht vorzugsweise aus einem Aluminium-Stranggußprofil. Das mit angeformter Längsrippe und den notwendigen Schlitzten in der Längsrippe versehene Einzel- bzw. Doppelrohr kann sehr leicht durch Extrudieren hergestellt werden. Das Wickeln des Rohres ist, nach Erhitzung auf eine geeignete Temperatur, ebenfalls kein Problem.

Aufgrund des verwendeten Materials und der gezielten Strömung an der Heizgas- und Wasserseite, ist der Wärmetauscher hervorragend zum Einsatz mit einer Verbrennungsvorrichtung geeignet.

Die Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnung eines für eine Verbrennungsvorrichtung vorgesehenen Wärmetauschers näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 schematisch einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers;
- Fig. 2 das Detail II der Fig. 1 in einer alternativen Ausführungsform;
- Fig. 3 einen Querschnitt eines extrudierten Rohres;
- Fig. 4 eine Draufsicht des Rohres aus Fig. 3 in drei Stadien;
- Fig. 5 schematisch einen Querschnitt einer anderen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers mit Doppelrohr;
- Fig. 6 einen Querschnitt des Doppelrohres; und
- Fig. 7 eine Seitenansicht des Doppelrohres aus Fig. 6.

In den Figuren sind gleiche Teile oder Teile mit gleicher Funktion durch gleiche Bezugszahlen gekennzeichnet.

Der Wärmetauscher weist einen Wasserraum in Form eines gewickelten Rohres (1) (Fig. 1-4) bzw. eines Doppelrohres 1' (Fig. 5-7) mit relativ geringem Wasservolumen auf. Der Wärmetauscher bildet einen Verbrennungsraum 2, in die ein Brenner 3 hineinragt, und einen Verbrennungsgasabzug 4. Das Rohr 1 bzw. Doppelrohr 1' besteht aus einem vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt aufweisenden Aluminium-Strangpreßprofil, und weist eine Längsrippe 5 (Fig. 4, Stadium A) auf. Nach dem Extrudieren werden Querschlitz 6 in diese Längsrippe 5 geformt (Fig. 4, Stadium B und Fig. 7). Zwischen diesen Querschlitz 6 bleiben Teile 5' als restliche Teile der ursprünglichen Längsrippe 5 übrig. Das Rohr 1 wird dann in der Ebene der Rippe gewickelt (Fig. 4, Stadium C). Dabei greifen die Teile 5' der Längsrippe 5 ineinander. Sie können sich in der Mitte des Verbrennungsgasabzugs 4 mehr oder weniger überlappen (Fig. 1). Ein wichtiger Aspekt ist, daß die Richtung des Gasstroms sich dauerend ändert, und daß keine Kernströmung im Verbrennungsgasabzug auftritt.

Das Doppelrohr 1' wird nach Fig. 5 in der Ebene des Rohres gewickelt. Dabei ragen die in entgegengesetzte Richtungen auseinandergebogenen Teile 5' der mit Querschlitz 6 versehenen Längsrippe 5 in den Verbrennungsgasabzug 4. Auch in dieser Ausführungsform können die aufeinanderliegenden Flächen der Wicklungen, zwecks besserer Abdichtung, mittels einer Profilierung so komplementär ineinandergreifen wie es in Fig. 2 dargestellt ist.

### Patentansprüche

1. Gas-Wärmetauscher, insbesondere für eine Verbrennungsvorrichtung, mit einem schraubenlinien- oder spiralförmig gewickelten Rohr mit direkt aufeinander liegenden Rohrwicklungen zur Bildung eines Raums für ein Heizgas, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (1) im Bereich des Heizgasraumes (4) eine von Querschlitz (6) unterbrochene Längsrippe (5) aufweist.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschlitz (6) V-förmig ausgebildet sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (5') der Längsrippe (5), die sich zwischen den Querschlitz (6) befinden, sich fächerförmig neben- und übereinander in den Heizgasraum (4) erstrecken.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr als aus zwei beabstandeten Rohren mit einer dazwischenliegenden, mit Querschlitz (6) versehenen

Längsrippe (5) bestehendes Doppelrohr (1') ausgebildet ist.

5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschlitz (6) sich als parallele Schlitz zwischen dem einen und dem anderen Rohr erstrecken, und die sich dazwischen befindenden Teile (5') der Längsrippe (5) abwechselnd in verschiedene Richtungen aus der Ebene der Längsrippe (5) herausgebogen sind und in den Heizgasraum (4) hineinragen.

6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr einen rechteckigen Querschnitt aufweist, und daß die Rohrwicklungen flach aufeinanderliegen.

7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die aufeinanderliegenden Flächen der Wicklungen mittels komplementärer Profilierungen (7) ineinandergreifen.

8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (1) aus einem Aluminium-Stranggußprofil besteht.

9. Rohr zur Herstellung eines Wärmetauschers nach einem der Ansprüche 1-8.

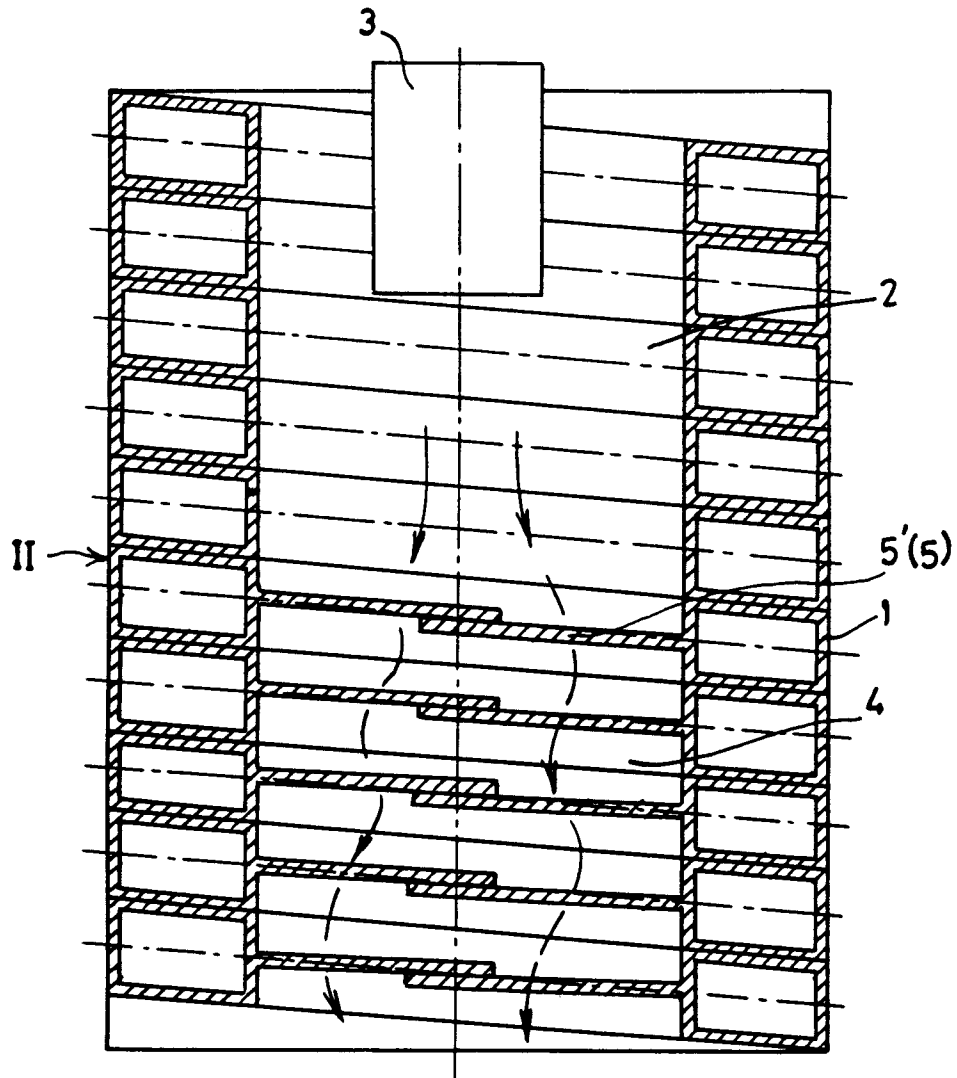


FIG. 1.

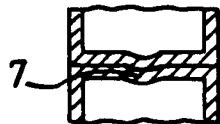


FIG. 2.

FIG: 3.

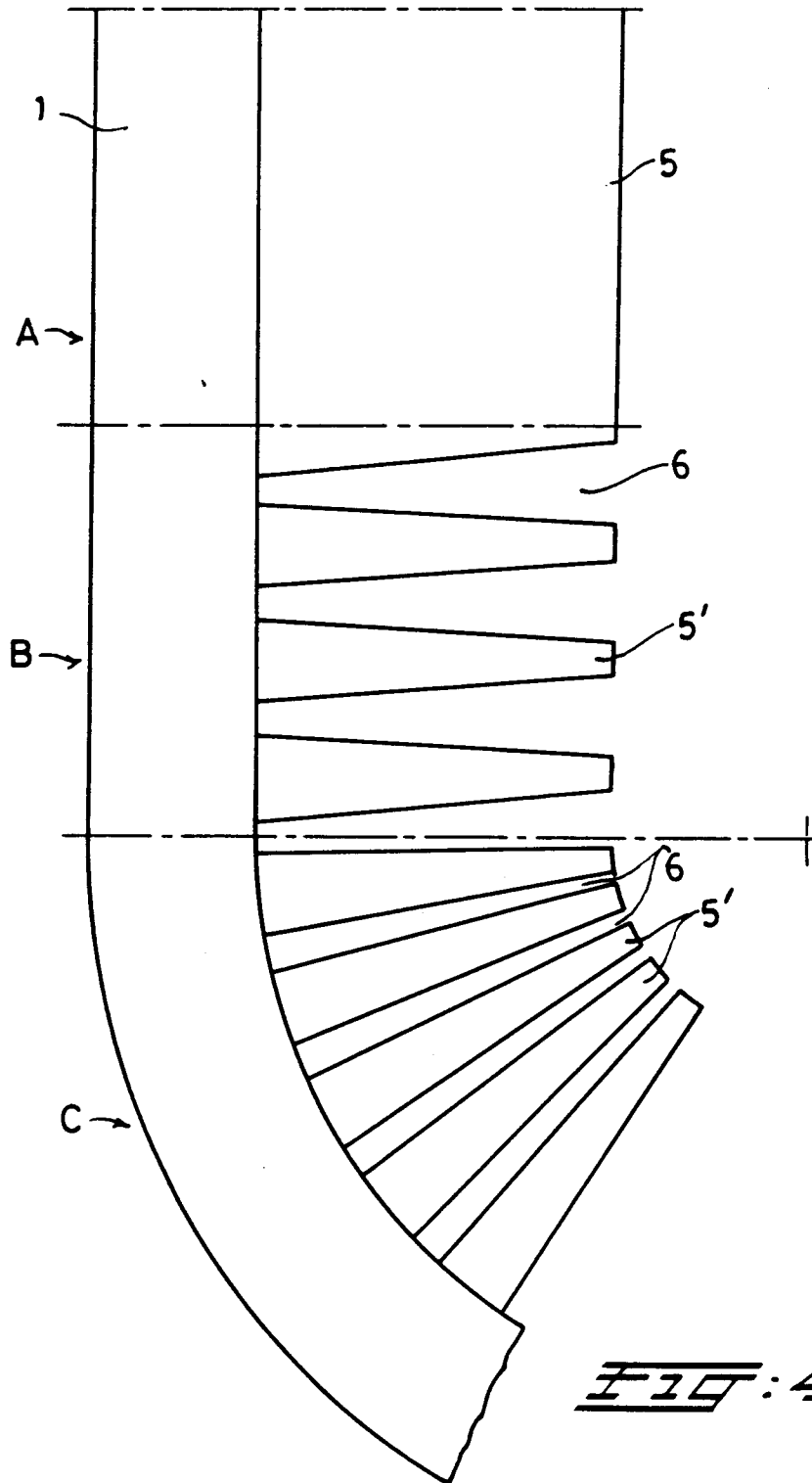
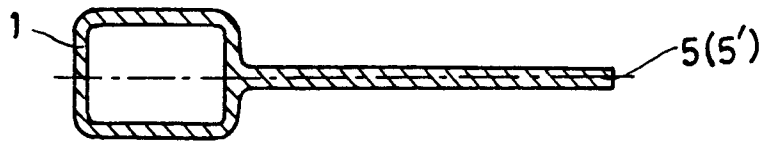


FIG: 4.

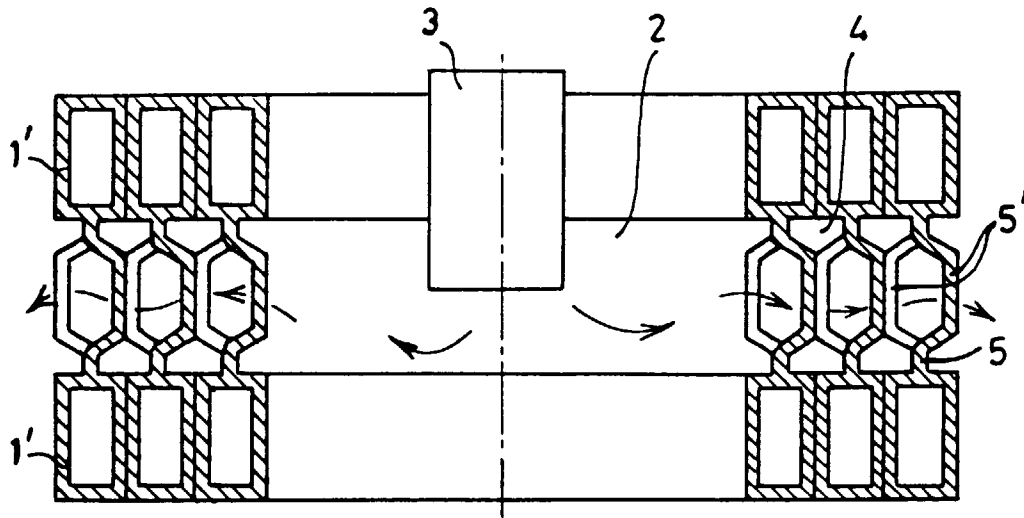


FIG. 5.

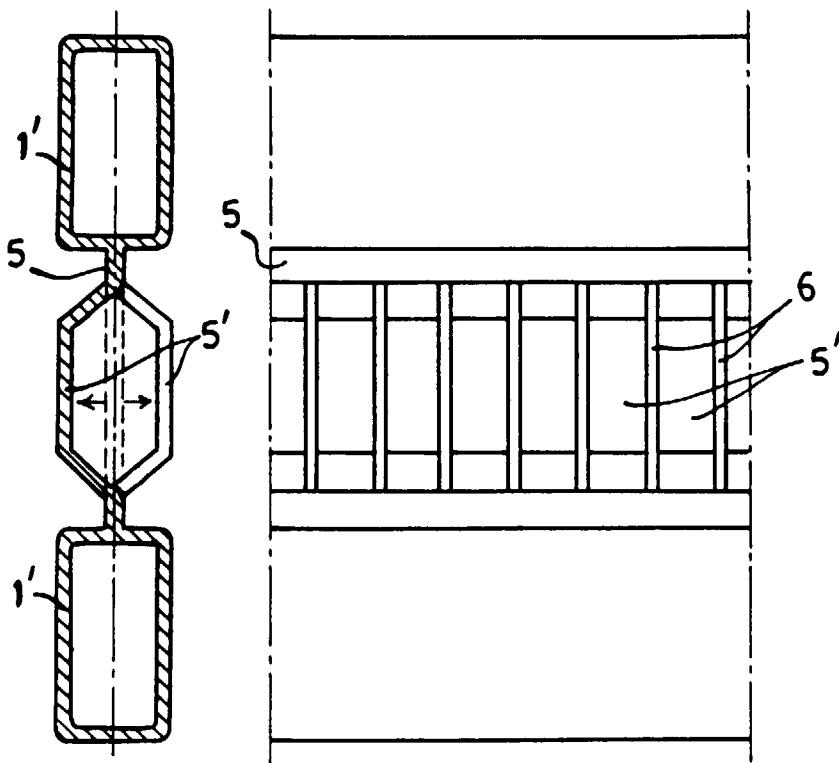


FIG. 6.

FIG. 7.



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 20 0884

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	FR 2 347 640 A (GARTNER & CO J) 4.November 1977 * Seite 10, Zeile 36 - Seite 11, Zeile 4; Abbildung 15 *	1,8,9	F24H1/43 F24H1/24
A	US 5 186 022 A (KIM MAN-HOE) 16.Februar 1993 * Abbildungen 3,10 *	1,4,5,9	
A	US 3 766 976 A (GELBARD R ET AL) 23.Oktober 1973 * Zusammenfassung *	1-3,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F24H F28F F28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26.Juni 1998	Prüfer Van Gestel, H
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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 anderen Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)