



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 458 045 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91105500.2**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B01J 35/04**, **B01D 53/36**,  
**F01N 3/28**

(22) Anmeldetag: **08.04.91**

(30) Priorität: **21.05.90 DE 4016276**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.11.91 Patentblatt 91/48**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT SE**

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co.**  
**Mauserstrasse 3**  
**W-7000 Stuttgart 30(DE)**

(72) Erfinder: **Humpolik, Bohumil**  
**Odenheimstrasse 19**  
**W-7140 Ludwigsburg(DE)**

(54) **Metallträgermatrix für einen katalytischen Reaktor.**

(57) Dieser Metallträger besteht aus mehreren Stapeln, vorzugsweise aus vier Stapeln. Die Stapel sind dabei symmetrisch um einen Punkt angeordnet. Die freien Enden der Stapel sind um den Symmetrie-

punkt verschlungen. Unterschiedliche Katalysatorformen oder Katalysatordurchmesser können sehr einfach durch die gezielte Dimensionierung der einzelnen Stapel erreicht werden.

Fig. 1a

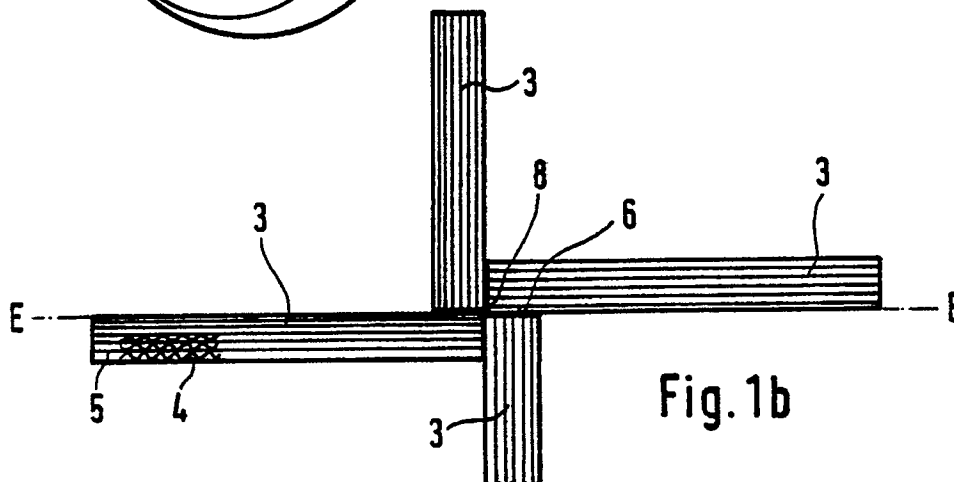
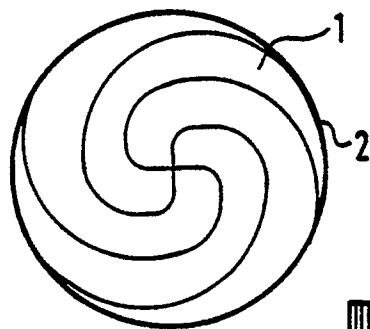


Fig. 1b

EP 0 458 045 A1

Die Erfindung betrifft eine Metallträgermatrix für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung, insbesondere für Brennkraftmaschinen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt (EP-A1 245 737) eine Metallträgermatrix für einen katalytischen Reaktor dadurch herzustellen, daß mehrere glatte und gewellte Metallbänder abwechselnd zu **einem** Stapel aufeinander geschichtet und daß die Enden dieses Stapels um zwei Fixpunkte verschlungen werden. Diese Metallträgermatrix wird in einen rohrförmigen Mantel eingesetzt und mit diesem fügetechnisch verbunden.

Die vorgenannte Methode weist den Nachteil auf, daß Sonderformen durch das Einlegen loser Füllstücke hergestellt werden müssen. Nachteilig ist außerdem, daß ein Verschlingen dickerer Blechstapel, die zur Herstellung größerer Katalysatordurchmesser erforderlich sind, ausserordentlich hohe Kräfte erfordert.

Es ist auch bekannt (DE-U1 89 08 671), Metallträgermatrizen aus mehr als zwei Stapeln herzustellen, wobei die einzelnen Stapel um eine Knickeinie gefaltet und anschließend gemeinsam verschlungen werden. Nachteilig ist hierbei, daß jeder einzelne Stapel in einem zusätzlichen Arbeitsgang gefaltet werden muß. Außerdem verbleiben bei dieser Art der Herstellung einer Metallträgermatrix im Inneren der Trägermatrix größere Bereiche, die nicht durch den Wabenkörper ausgefüllt werden, insbesondere im Zentrum der Trägermatrix.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Metallträgermatrix der eingangs genannten Art so auszubilden, daß ein homogener, einfach zu fertigender Wabenkörper aus einer Vielzahl von Blechlagen entsteht und möglichst jede Blechlage mit dem umhüllenden Mantel in Berührung kommt.

Zur Lösung der Aufgabe wird ein Wabenkörper mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen einer solchen Metallträgermatrix sind in den Unteransprüchen 2 bis 8 aufgezeigt.

Die vorgeschlagene Ausgestaltung erlaubt die einfache Herstellung einer Metallträgermatrix aus einer Vielzahl von Blechlagen. Insbesondere die Anpassung an unterschiedliche Formen des Mantels ist leicht möglich. Durch eine Variierung der Länge und/oder der Dicke der einzelnen Stapel kann eine Vielzahl von Formen erzeugt werden. So ist zur Herstellung von Sonderformen, z.B. von elliptischen Trägermatrizen, ein Einlegen von Füllstücken nicht erforderlich, wodurch eine wesentliche Verminderung der Produktionskosten erreicht wird.

Katalysatorformen mit größeren Durchmessern sind vorteilhaft dadurch zu gestalten, daß die Metallträgermatrix aus einer größeren Anzahl von Stapeln besteht. Dadurch wird die Dicke der einzelnen

Stapel verringert, die einzelnen Blechlagen sind gleichmäßig in der Metallträgermatrix verteilt und die Kräfte, die zum Verschlingen der Stapel erforderlich sind, werden verkleinert. Besonders vorteilhaft ist auch die Ausgestaltung der Metallträgermatrix aus vier Stapeln, da diese Ausgestaltung eine sehr gleichmäßige Verteilung der Berührungslinien der Blechlagen mit dem Mantel auf der inneren Mantelfläche ergibt.

Die Ausführung nach Anspruch 6 ermöglicht die vorteilhafte Ausgestaltung einer elliptischen oder ellipsenähnlichen Katalysatorform. Die gleichmäßige Verteilung der Berührungslinien auf der inneren Mantelfläche bei elliptischen oder ellipsenähnlichen Katalysatorformen ist zweckmäßigerweise dadurch zu erhalten, daß eine runde Metallträgermatrix, die einen größeren Hohlraum im Inneren aufweist, zu der gewünschten elliptischen oder ellipsenähnlichen Form gepreßt wird.

Die Form der Stapel, aus denen die Metallträgermatrix gefertigt wird, weist in der Seitenansicht immer zwei parallele Kanten auf. Die Enden der Stapel können in verschiedenen Winkeln auslaufen, so daß sich die im Kennzeichen des Anspruchs 1 beschriebenen geometrischen Formen ergeben.

Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1a eine runde Katalysatorform und
- Fig. 1b die zugehörige Anordnung der Stapel vor dem Verschlingen,
- Fig. 2a eine quadratische Katalysatorform und
- Fig. 2b die zugehörige Anordnung der Stapel vor dem Verschlingen,
- Fig. 3a eine längliche Katalysatorform und
- Fig. 3b die zugehörige Anordnung der Stapel vor dem Verschlingen,
- Fig. 4a eine elliptische Katalysatorform und
- Fig. 4b die zugehörige Anordnung der Stapel vor dem Verschlingen,
- Fig. 5a eine längliche elliptische Katalysatorform und
- Fig. 5b die zugehörige Anordnung der Stapel vor dem Verschlingen,
- Fig. 6a eine elliptische Katalysatorform,
- Fig. 6b die zugehörige Anordnung der Stapel mit zentralem viereckigem Hohlraum vor dem Verschlingen und
- Fig. 6c die zugehörige Anordnung der Stapel mit viereckigem Hohlraum nach dem Verschlingen,
- Fig. 7a eine runde Katalysatorform aus acht Stapeln und
- Fig. 7b die zugehörige Anordnung der acht Stapel vor dem Verschlingen.

In der Fig. 1a ist eine kreisrunde Katalysatorform und in der Fig. 1b die zugehörige Anordnung

der Stapel (3) schematisch dargestellt. Die Stapel (3) sind in ihren Abmessungen identisch. Sie haben eine rechteckige Form, in der hier gezeigten Darstellung sind abwechselnd gewellte (4) und glatte (5) Blechlagen aufeinander geschichtet. Die Stapel (3) sind derartig angeordnet, daß die Berührungslinien in der Seitenansicht die Form eines rechtwinkligen Kreuzes (6) ergeben, welches in der Zeichnung durch stärkere Linien dargestellt ist. Die Stapel (3) werden im Uhrzeigersinn um einen Symmetriepunkt (8) geschlungen, der hier der Mittelpunkt des Kreuzes (6) ist. Die so erzeugte Metallträgermatrix (1) wird anschließend in einen Mantel (2) eingeschoben. Die Blechlagen (4,5) der Metallträgermatrix (1) und der Mantel (2) werden im nächsten Produktionsschritt durch ein fúgetechnisches Verfahren, vorzugsweise durch Verlöten, verbunden.

In der Fig. 2 wird eine quadratische Katalysatorform (mit abgerundeten Ecken) gezeigt. Die Anordnung der Stapel (3) ist, wie bei der runden Katalysatorform, kreuzförmig. Die einzelnen Stapel (3) sind hierbei in der Seitenansicht aber nicht rechteckig, sondern am außenliegenden Ende spitz zulaufend, d.h. trapezförmig. Der Fertigungsprozeß verläuft wie in der Beschreibung zu Fig. 1 angegeben.

In der Fig. 3a wird eine längliche Katalysatorform und in der Fig. 3b die zugehörige Anordnung der Stapel (3) schematisch dargestellt. Die Anordnung der Stapel (3) ist ebenfalls kreuzförmig. Allerdings sind die Stapel (3) oberhalb und unterhalb einer Verschiebeebene E-E, die zur Zeichenebene senkrecht steht, relativ zueinander verschoben, so daß sich ein verschobenes Kreuz (7) ergibt, welches in der Zeichnung durch stärkere Linien dargestellt ist. Der Abstand der senkrecht auf der Verschiebeebene E-E stehenden Stapel (3) bestimmt die Breite des Katalysators. Die Stapel (3) werden, wie in der Beschreibung zu Fig. 1 bereits dargestellt, im Uhrzeigersinn um den Symmetriepunkt (8), der auf der Verschiebeebene E-E und mittig zu beiden verschobenen Stapeln (3) angeordnet ist, geschlungen. Die weiteren Fertigungsschritte erfolgen wie oben bereits angegeben.

In den Fig. 4a und 5a sind elliptische Katalysatorformen und in den Fig. 4b und 5b die zugehörigen Anordnungen der Stapel (3) schematisch dargestellt. Die Anordnung der Stapel (3) ist ähnlich der in Fig. 3b gezeigten Anordnung. Die hier gezeigten Stapel (3) sind aber in der Dicke und in der Länge variiert. Daraus ergeben sich weitere unterschiedliche Formen für den Katalysator. Der Herstellungsprozeß verläuft wie in der Beschreibung zu Fig. 1 erläutert.

In der Fig. 6a ist eine weitere Ausgestaltung einer elliptischen Katalysatorform, in der Fig. 6b die zugehörige Anordnung der Stapel vor dem Ver-

schlingen und in der Fig. 6c die zugehörige Anordnung der Stapel nach dem Verschlingen dargestellt. Die Stapel (3) sind in der Seitenansicht parallelogrammförmig. Sie sind kreuzförmig so um den Symmetriepunkt (8) angeordnet, daß sich ein zentraler viereckiger Hohlraum (9) bildet. Die Stapel (3) werden im Uhrzeigersinn um den Hohlraum (9) bzw. den Symmetriepunkt (8), der den Mittelpunkt des Hohlraums (9) bildet, verschlungen. Nach dem Verschlingen ergibt sich eine runde Form der Metallträgermatrix (1), die in Fig. 6c schematisch dargestellt ist. Die Metallträgermatrix (1) wird, von dieser runden Form ausgehend, mit Hilfe von geeigneten Werkzeugen in die gewünschte elliptische Form gepreßt. Dabei wird der zentrale Hohlraum (9) geschlossen. Die Metallträgermatrix (1) wird in einen Mantel (2) eingesetzt und mit diesem fúgetechnisch verbunden.

In der Fig. 7a ist eine runde Katalysatorform dargestellt, die aus acht Stapeln (3) besteht. Fig. 7b zeigt die symmetrische Anordnung der acht parallelogrammförmigen Stapel (3) um den Symmetriepunkt (8) vor dem Verschlingen. Die Stapel (3) sind in der Dicke und der Länge gleich. Ihre Stirnseiten sind mit den Seitenflächen der jeweils benachbarten Stapel (3) zur Anlage gebracht, die freien Enden der Stapel (3) sind gleichsinnig um den Symmetriepunkt (8) verschlungen. Die so erzeugte Metallträgermatrix (1) wird in den Mantel (2) eingesetzt und mit diesem fúgetechnisch verbunden.

Wie die wenigen Ausführungsbeispiele bereits zeigen, ist eine Vielfalt von weiteren Formvarianten mit Hilfe der erfindungsgemäßen Metallträgermatrix (1) möglich.

## Patentansprüche

1. Metallträgermatrix für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung, insbesondere für Brennkraftmaschinen, bestehend aus gewellten oder aus gewellten und glätten Metallbändern, die zu mehreren aneinandergrenzenden Schichten gefaltet oder gestapelt und verschlungen und fúgetechnisch mit einem Mantel verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens zwei Stapel (3), deren Seitenansicht die Form eines Rechtecks, eines Trapezes oder eines Parallelogrammes aufweist, mit jeweils einem Ende miteinander zur Anlage gebracht und gemeinsam gleichsinnig verschlungen sind und die freien Enden mit dem umhüllenden Mantel (2) in Kontakt gebracht und verbunden sind.
2. Metallträgermatrix nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metallträgermatrix (1) aus vier Stapeln (3) besteht, die punktsym-

metrisch angeordnet und um einen Symmetriepunkt (8) verschlungen sind.

schließung eines spitzen Winkels berühren.

3. Metallträgermatrix nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Metallträgermatrix (1) aus Stapeln (3) besteht, die sowohl in der Dicke als auch in der Länge unterschiedliche Abmessungen haben. 5
4. Metallträgermatrix nach Anspruch 1, 2 oder 3, 10  
**dadurch gekennzeichnet**, daß für runde oder annähernd quadratische Querschnittsformen der Metallträgermatrix (1) die Anlageflächen der vier aneinandergelegten Stapel (3) vor dem Verschlingen die Form eines Kreuzes (6) bilden. 15
5. Metallträgermatrix nach Anspruch 1, 2 oder 3, 20  
**dadurch gekennzeichnet**, daß für elliptische oder sonstige Querschnittsformen der Metallträgermatrix (1) die Anlageflächen der vier aneinandergelegten Stapel (3) vor dem Verschlingen die Form eines in der Verschiebeebene E-E verschobenen Kreuzes (7) bilden. 25
6. Metallträgermatrix nach Anspruch 1, 2 oder 3, 30  
**dadurch gekennzeichnet**, daß für elliptische oder ellipsenähnliche Querschnittsformen der Metallträgermatrix (1) vier parallelogrammförmige Stapel (3) kreuzförmig so aneinandergelegt werden, daß sich im Zentrum der Metallträgermatrix (1) ein viereckiger Hohlraum (9) ergibt, der nach dem Verschlingen dadurch verschlossen wird, daß die Metallträgermatrix (1) zu der gewünschten elliptischen oder ellipsenähnlichen Querschnittsform gepreßt wird. 35
7. Metallträgermatrix nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metallträgermatrix (1) im Zentralbereich punktsymmetrisch ausgebildet ist und in den Randbereichen von der punktsymmetrischen Form abweicht. 40
8. Metallträgermatrix nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metallbänder (4,5) der Metallträgermatrix (1) durch ein fügetechnisches Verfahren untereinander verbunden sind. 45
9. Metallträgermatrix nach Anspruch 1, 3, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Metallträgermatrix (1) aus mehr als vier Stapeln (3), vorzugsweise aus acht Stapeln (3) besteht, die sternförmig um einen Symmetriepunkt (8) angeordnet und gleichsinnig um diesen verschlungen sind, wobei sich die Enden der Stapel (3) im Symmetriepunkt (8) unter Ein- 50

Fig. 1a

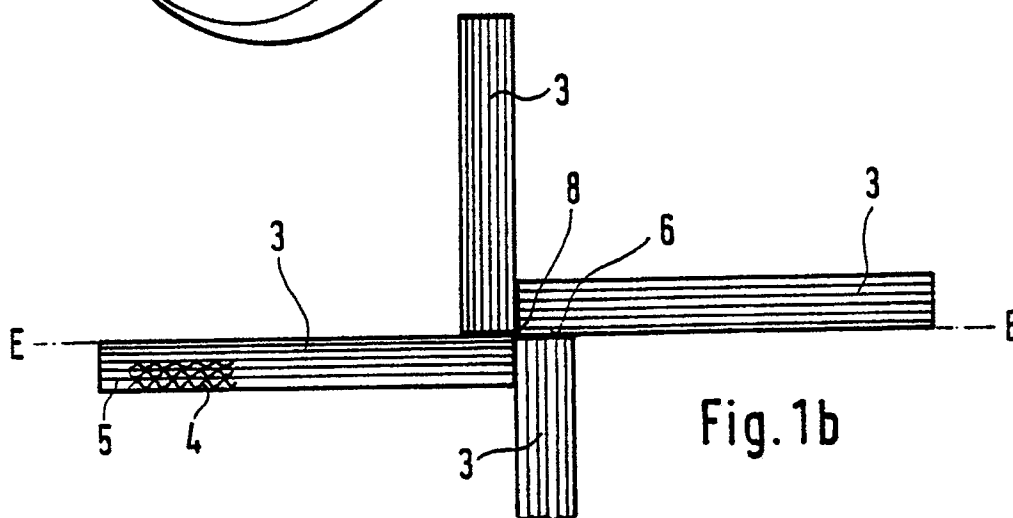
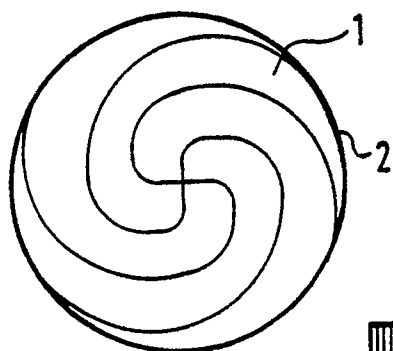


Fig. 1b

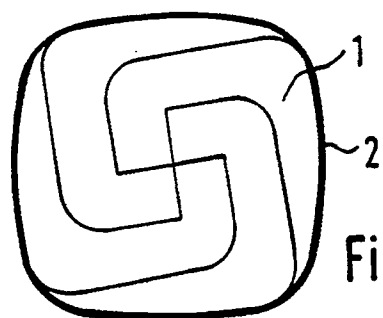


Fig. 2a

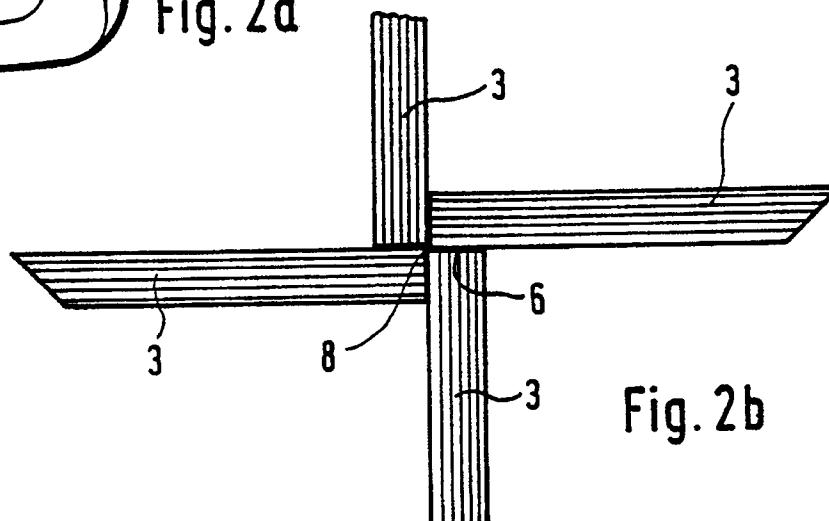


Fig. 2b

Fig. 3a

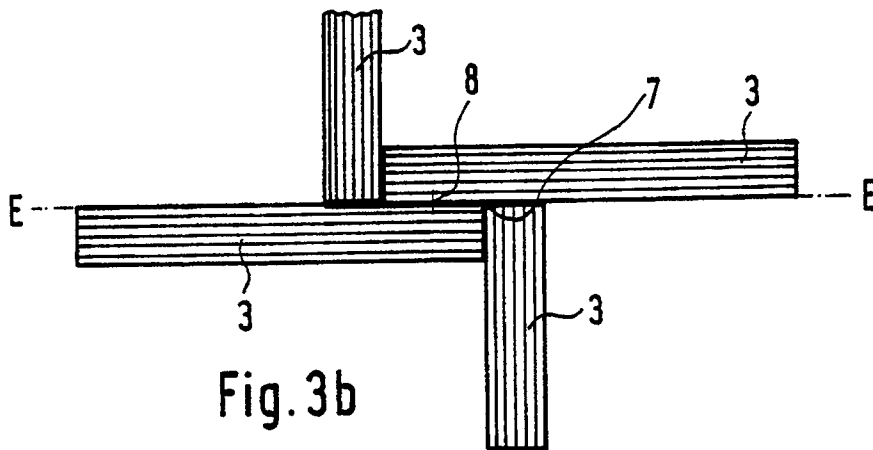
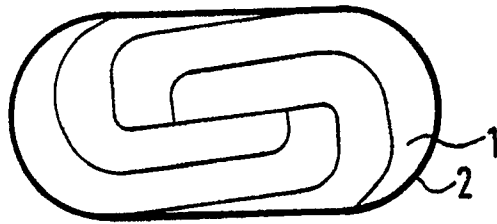


Fig. 3b

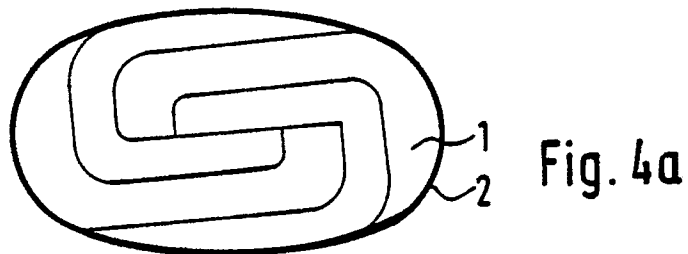


Fig. 4a

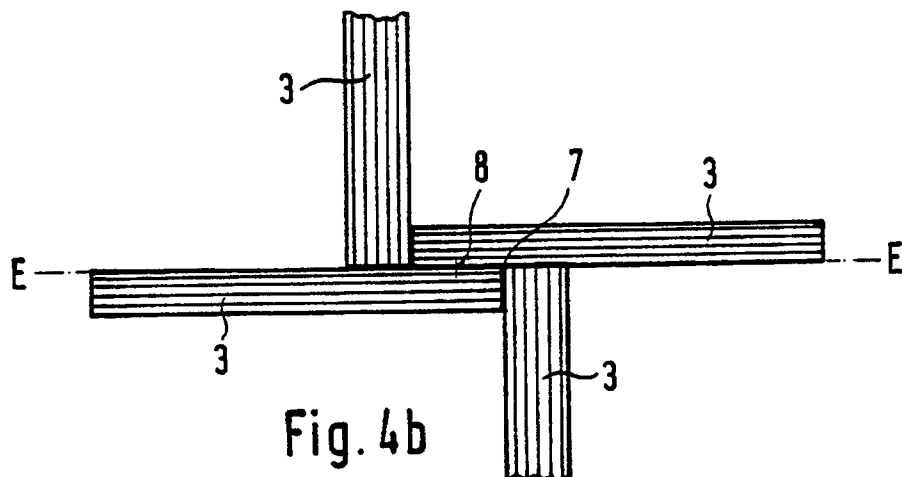


Fig. 4b

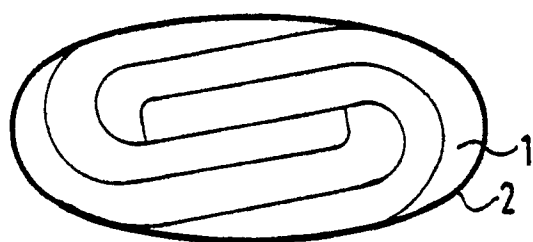


Fig. 5a

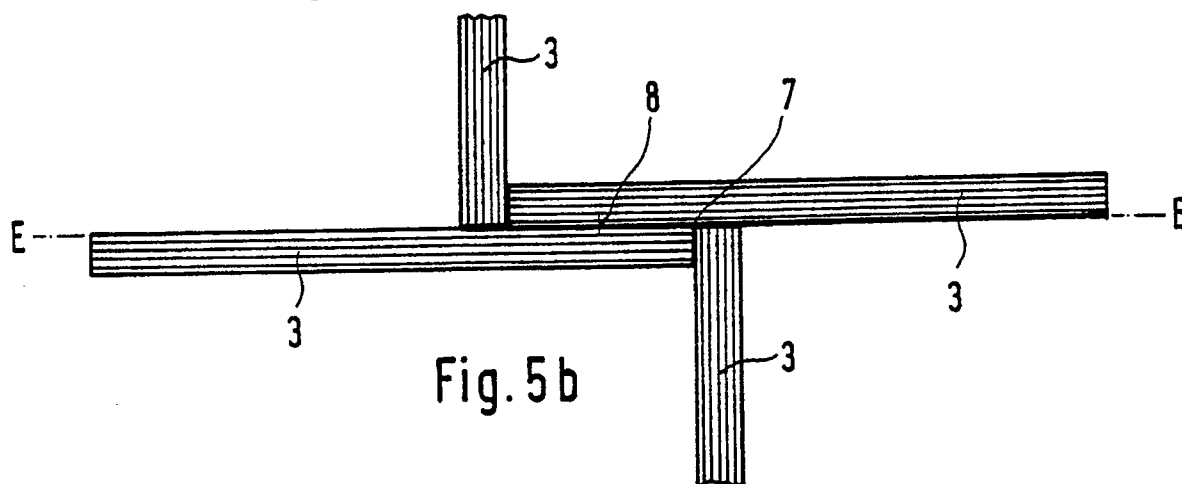


Fig. 5b

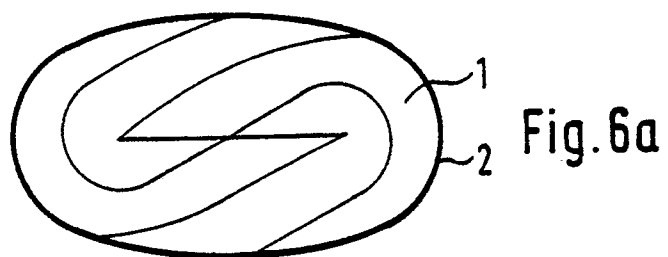


Fig. 6a

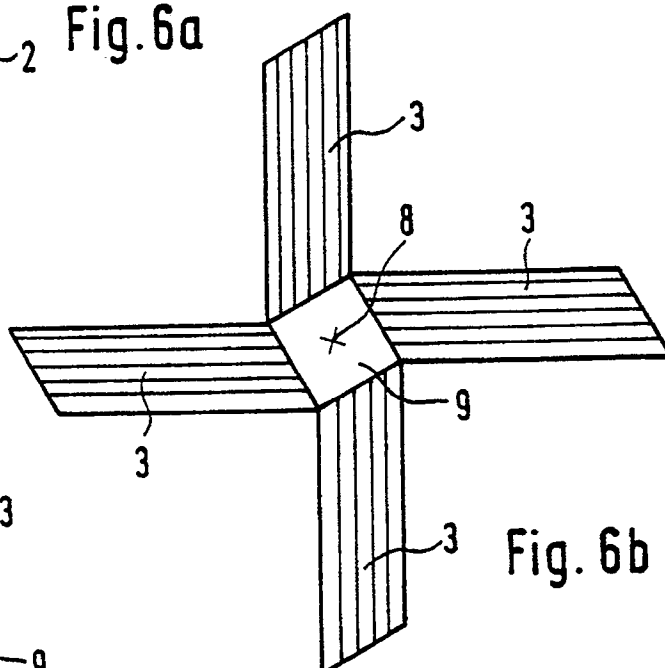


Fig. 6b

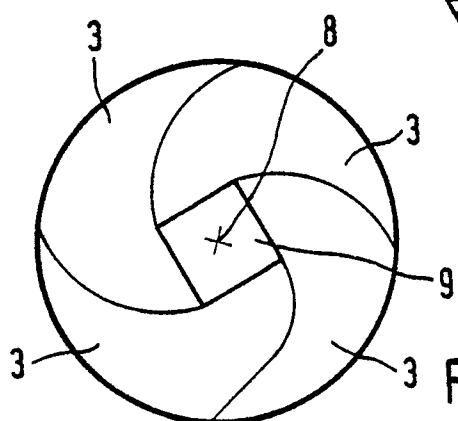


Fig. 6c

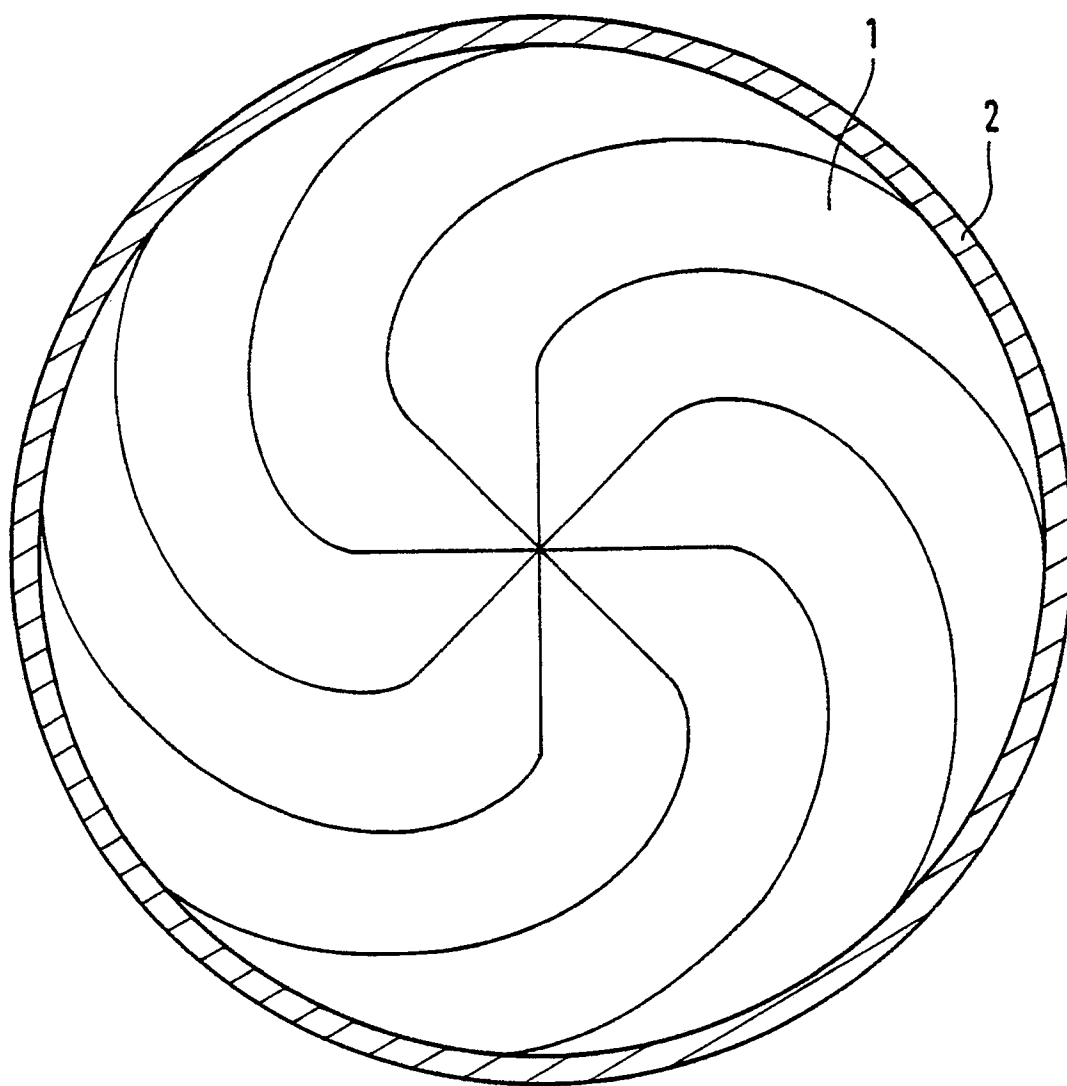


Fig. 7a



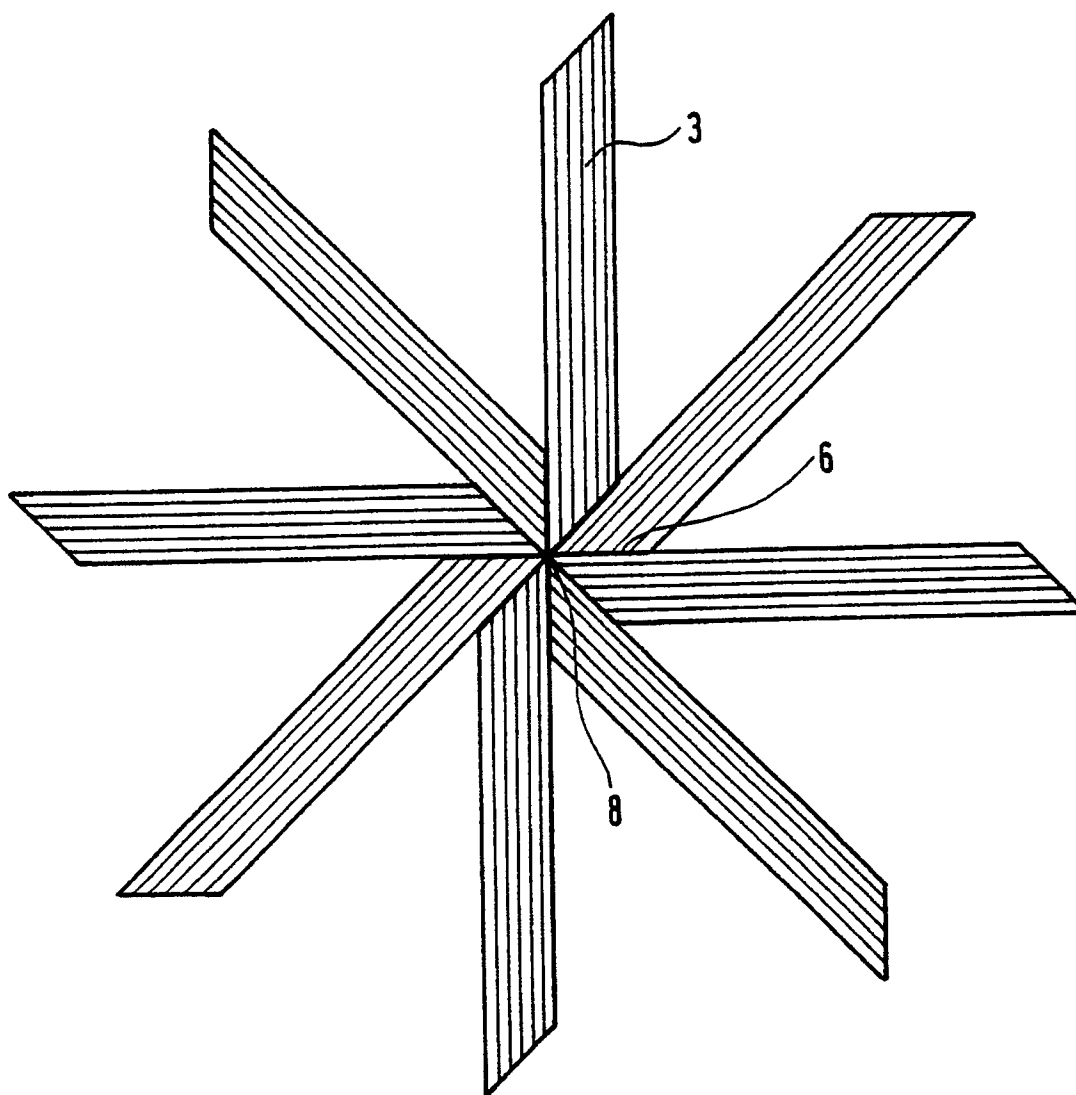


Fig. 7b



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 5500

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	DE-U-8 908 671 (EMITEC) - - -		B 01 J 35/04 B 01 D 53/36 F 01 N 3/28
D,A	EP-A-0 245 737 (INTERATOM) - - -		
A	DE-U-8 612 882 (INTERATOM) - - -		
A	EP-A-0 322 566 (SÜDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK) - - - - -		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 01 J B 01 D F 01 N
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		06 August 91	
		Prüfer	
		LO CONTE C.	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet			
Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			
A: technologischer Hintergrund			
O: mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument			
&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			