



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 597 398 A1**

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **93117978.2**

⑤① Int. Cl.⁵: **F28F 3/00, F28F 21/04**

②② Anmeldetag: **05.11.93**

③① Priorität: **12.11.92 DE 4238190**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.05.94 Patentblatt 94/20

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

⑦① Anmelder: **Hoechst CeramTec**
Aktiengesellschaft
Wilhelmstrasse 14
D-95100 Selb(DE)

⑦② Erfinder: **Böttcher, Jürgen**
Nürnberger Strasse 21
D-90542 Eckental-Eschenau(DE)
 Erfinder: **Ganz, Rudolf, Dr.**
Wiesenstrasse 15a
D-91207 Lauf(DE)
 Erfinder: **Heinrich, Jürgen, Dr.**
Geschwister-Scholl-Strasse 37
D-95100 Selb(DE)
 Erfinder: **Heinz, Otto**
Bahnhofstrasse 22

D-65779 Kelkheim/Taunus(DE)

Erfinder: **Herrmann, Rüdiger**

Gottersdorf 36

D-95213 Münchberg(DE)

Erfinder: **Hönerlage, Jörg**

Werner-Siemens-Strasse 19-2

D-75249 Kieselbronn(DE)

Erfinder: **Reinhold, Axel**

Untere Bergstrasse 9

D-95100 Selb(DE)

Erfinder: **Schelter, Heinrich**

Friedrichstrasse 23

D-95100 Selb(DE)

Erfinder: **Simmerl, Matthias**

Fritz-Gossler-Strasse 1

D-95191 Leupoldsgrün(DE)

⑦④ Vertreter: **Hoffmann, Peter, Dipl.-Chem.**
c/o Hoechst AG,
Zentrale Patentabteilung,
Gebäude F 821
D-65926 Frankfurt am Main (DE)

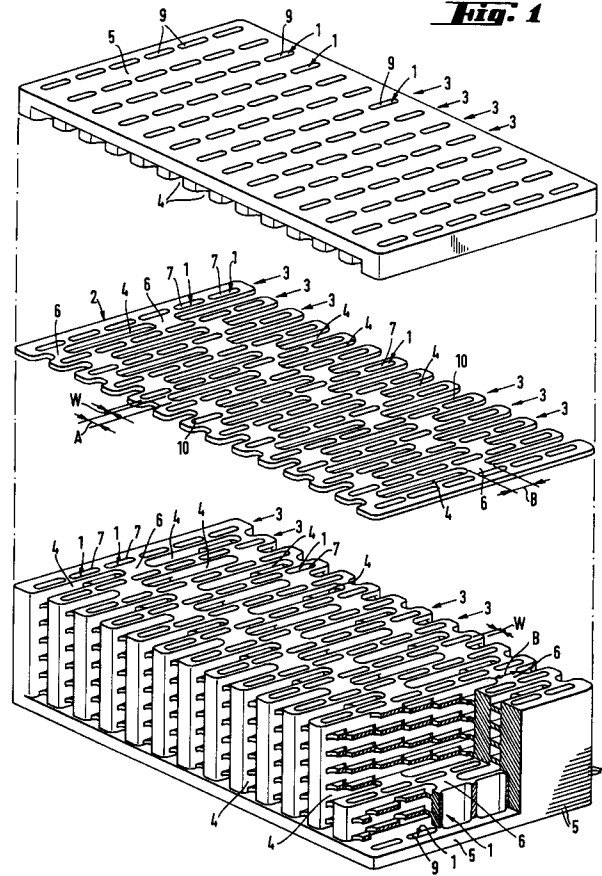
⑤④ **Durchlässige Struktur.**

⑤⑦ Bei der durchlässigen Struktur, die aus Karten aufgebaut ist, sind durchgehende Kanäle in Reihen angeordnet und zwischen den Kanalreihen Strömungsräume ausgebildet, die an gegenüberliegenden Seiten durch Deckplatten begrenzt sind. In den Strömungsräumen (4) sind mindestens zwei Quer-

stege (6) hintereinander auf gleicher Ebene angeordnet, wobei die Querstege (6) in mindestens der Hälfte der Karten unterschiedliche Länge (B) aufweisen, und die Kanäle (1) sich im wesentlichen senkrecht zu den Strömungsräumen (4) erstrecken.

EP 0 597 398 A1

Fig. 1



Die Erfindung betrifft eine durchlässige Struktur, die aus Karten aufgebaut ist und bei der durchgehende Kanäle in Reihen angeordnet und zwischen den Kanalreihen Strömungsräume ausgebildet sind, die an gegenüberliegenden Seiten durch Deckplatten begrenzt sind.

Unter Karten sollen nachfolgend Karten aus grüner Keramik, aus Metall wie z.B. Legierungen aus Kupfer, aus Stahl, aus Aluminium oder aus Kunststoff verstanden werden.

Durchlässige Strukturen der genannten Art aus Keramik sind aus der DE-A 40 226 54 bekannt. Diese Strukturen weisen parallel zueinander verlaufende Lochreihen auf, zwischen denen Kanäle angeordnet sind, die in wechselnder Folge mit gleichmäßigen und regelmäßig angeordneten Stegen versehen sind. Bei Verwendung der Strukturen als Wärmeaustauscher erfolgt der Wärmetausch über diese Stege. Die Erfindung will u.a. den Wärmeübergang entscheidend verbessern und Mittel zur Steuerung des Wärmeübergangs aufzeigen.

Die Erfindung löst die Aufgabe durch eine durchlässige Struktur der eingangs beschriebenen Art, bei der in den Strömungsräumen mindestens zwei Querstege hintereinander auf gleicher Ebene angeordnet sind, wobei die Querstege in mindestens der Hälfte der Karten unterschiedliche Länge aufweisen, und die Kanäle sich im wesentlichen senkrecht zu den Strömungsräumen erstrecken.

Die Vorteile der Erfindung sind im wesentlichen darin zu sehen, daß durch Variieren der Länge der Stege der Wärmeaustausch sowie die Medienverwirbelung in den Strömungsräumen beeinflusst werden kann. Die einzelnen Karten zum Aufbau der Struktur können aus einer endlos herstellbaren Karte geschnitten werden, wodurch sich das Muster der einzelnen Karten variieren läßt, sodaß innerhalb der durchlässigen Struktur mindestens 3 bis 20 verschiedene Kartenmuster zu dessen Aufbau verwendet werden können. Es lassen sich ferner Strukturen für mehrere parallel strömende Medien durch Gestaltung der Deckplatten bzw. Verwendung von Blindkarten aufbauen. Durch Abweichung der Lochmittelpunkte von der gemeinsamen Lochreihenachse können Strukturen aufgebaut werden, bei denen die durch die Löcher gebildeten Kanäle eine stufen- bis schraubenförmige Oberfläche erhalten.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 die durchlässige Struktur in isometrischer Darstellung teilweise geschnitten,

Figur 2 eine Variante von Figur 1 in isometrischer Darstellung teilweise geschnitten und

Figuren 3 bis 5 Kartenvarianten zum Aufbau von Strukturen.

Bei der durchlässigen Struktur sind die durchgehenden Kanäle 1, die durch Stapeln der Karten 2 entstehen, in Reihen 3 angeordnet. Zwischen den Kanalreihen 3 sind Strömungsräume 4 ausgebildet, die an gegenüberliegenden Seiten durch (Abdeckungen) Deckplatten 5 begrenzt sind. In den Strömungsräumen 4 sind mindestens 2 Querstege 6 auf gleicher Ebene angeordnet, wobei die Querstege 6 in mindestens der Hälfte der Karten unterschiedliche Länge "B" aufweisen. Die Anordnung der Querstege 6 in den Strömungsräumen 4 kann beliebig entsprechend den Erfordernissen für den Wärmeaustausch und die Medienverwirbelung erfolgen. Die Kanäle 1 erstrecken sich im wesentlichen senkrecht zu den Strömungsräumen 4 und können geradlinig und parallel zueinander verlaufen. Durch Abweichungen der Löcher 7 (Lochmittelpunkte) in den einzelnen Karten 2 von den Kanalachsen, können stufen- oder schraubenförmige Kanaloberflächen erzeugt werden. Die Kanäle 1 können auch in beliebiger Form und beliebiger Anordnung zueinander angeordnet sein. Die einzelnen Kanäle 1 können über ihre Länge und/oder untereinander einen konstanten oder variablen Querschnitt aufweisen (Figuren 4 und 5). Der erste Kanal 1a (Loch 7a, Figur 3) einer Reihe 3 kann einen größeren Querschnitt aufweisen als die übrigen Kanäle 1, die die Reihe 3 bilden und von den Strömungsräumen 4a teilweise umgeben sein. Die Breite "A" der Strömungsräume 4 kann konstant sein oder in Strömungsrichtung variieren (Figur 4). Die Strömungsräume 4 können neben den Quersteinen 6 noch weitere, beliebig gestaltete Hindernisse, wie Umlenkleche etc. (nicht dargestellt) aufweisen. Die randliegenden Querstege 6a können mit Rippen 8 (Figur 2) versehen sein. Die Kanäle 1 einer Reihe 3 können untereinander und/oder mit benachbarten Kanalreihen 3 durch entsprechende Gestaltung von Hohlräumen in den Deckplatten 5, die aus beliebig vielen Karten 2 aufgebaut sein können, verbunden sein (nicht dargestellt). Entsprechende Verbindungen können auch durch den Einbau spezieller Zwischenkarten oder -schichten von Karten geschaffen werden (nicht dargestellt). Das gleiche gilt auch für die Strömungsräume 4. Die Kanäle 1 und die Strömungsräume 4 können aus unterschiedlich geschnittenen Karten (Figur 4) aufgebaut sein. Figur 4, die einen Ausschnitt eines endlos herstellbaren Kartenbandes zeigt, sind die Schnittlinien für die Karten 2a, 2b, 2c, 2d, zu entnehmen. Die Deckplatten können Durchbrüche 9 oder Sammelkanäle (nicht dargestellt) für die Kanäle 1 aufweisen und mit einem aufgesetzten Rahmen 11 versehen sein, der das Schleifen der gesamten Deckplattenfläche erspart. Zwischen den Kanälen 1 und/oder den Strömungsräumen 4 können die Wandstärken "W" variiert werden. Ecken und Kanten können verrundet sein. Um den Wär-

meübergang zu steuern und Material zu reduzieren, können die Querstege 6 und Wände 10 zwischen den Kanalreihen 3 und den Strömungsräumen 4 mit geschlossenen, unzugänglichen Hohlkammern bzw. mit über eine oder wenige Öffnungen an- oder durchströmbaren Hohlräumen versehen sein (nicht dargestellt).

Die Karten können je nach Material durch Laminierten mit anschließendem Brennen, durch Löten, Schweißen, Kleben oder mechanisch (z.B. mittels Zuganker) unter Zwischenlegen von Dichtungen verbunden werden. Die Karten 2 mit den Durchbrüchen können durch Gießen, Sägen, Fräsen, Drehen, Tiefziehen, Prägen, Lasern, Stanzen oder Flüssigkeitsstrahlschneiden hergestellt werden. Durch Einfügen von Karten, die im wesentlichen nur aus Lochreihen ohne verbindende Rippen bestehen, zwischen die beschriebenen Karten in die Struktur kann der geometrische Querschnitt der Strömungsräume nahezu beliebig erweitert werden. Dies ist besonders bei Einsatzzwecken vorteilhaft, bei denen geringer Druckverlust des durch diese Strömungsräume fließenden Mediums erforderlich ist, oder bei schmutzbeladenen Medienströmen, um Verschmutzungen der Struktur zu verhindern. Gleichzeitig gewährleisten größere Querschnitte leichteren Zugang in die Strömungsräume zu Reinigungszwecken.

Mit der erfindungsgemäßen Struktur lassen sich insbesondere Wärmetauscher, Kondensatoren, Teilkondensatoren, Kühler, Reaktoren, Wärmetauscher für Heizgeräte, insbesondere für Brennwertheizgeräte und Abhitzeessel für den Wärmeaustausch Gas/Gas, Gas/flüssig oder flüssig/flüssig - Medien herstellen, sowie für Brennerkonstruktionen mit gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen.

Patentansprüche

1. Durchlässige Struktur, die aus Karten aufgebaut ist und bei der durchgehende Kanäle in Reihen angeordnet und zwischen den Kanalreihen Strömungsräume ausgebildet sind, die an gegenüberliegenden Seiten durch Deckplatten begrenzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß in den Strömungsräumen (4) mindestens zwei Querstege (6) hintereinander auf gleicher Ebene angeordnet sind, wobei die Querstege (6) in mindestens der Hälfte der Karten unterschiedliche Länge (B) aufweisen, und die Kanäle (1) sich im wesentlichen senkrecht zu den Strömungsräumen (4) erstrecken.
2. Struktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (1) geradlinig und parallel zueinander verlaufen.
3. Struktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (1) in beliebiger Form und in beliebiger Anordnung zueinander verlaufen.
4. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Kanäle (1) über ihre Länge einen konstanten Querschnitt aufweisen.
5. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Kanäle (1) über ihre Länge einen variablen Querschnitt aufweisen.
6. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnitte der einzelnen Kanäle (1) untereinander von Kanal zu Kanal variieren.
7. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kanal (1a) einer Reihe (3) einen größeren Querschnitt aufweist als die übrigen Kanäle (1), die die Reihe (3) bilden, und von den Strömungsräumen (4a) teilweise umgeben ist.
8. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsräume (4) eine konstante Breite (A) aufweisen.
9. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsräume (4) eine in Strömungsrichtung variierende Breite aufweisen.
10. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsräume (4) zwei Querstege (6) in einer Ebene aufweisen.
11. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die randliegenden Querstege (6a) mit Rippen (8) versehen sind.
12. Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (1) und die Strömungsräume (4) aus unterschiedlich geschnittenen Karten (2a, 2b, 2c, 2d) aus einem endlos herstellbaren Schnittmuster aufgebaut sind.
13. Struktur nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsräume (4) an gegenüberliegenden Seiten durch Deckplatten (5) begrenzt werden, die Durchbrüche (9) für die durchgehenden Kanäle (1) aufweisen.

14. Struktur nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatten (5) mit einem aufgesetzten Rahmen (11) versehen sind.
15. Verwendung von mindestens einer Struktur 5
nach einem der Ansprüche 1 bis 14 für die
Herstellung von Wärmetauschern, Kondensato-
ren, Teilkondensatoren, Kühlern, Reaktoren,
Wärmetauschern für Heizgeräte oder für Bren-
ner für den Wärmeaustausch Gas/Gas, 10
Gas/Flüssigkeit oder Flüssigkeit/Flüssigkeit.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

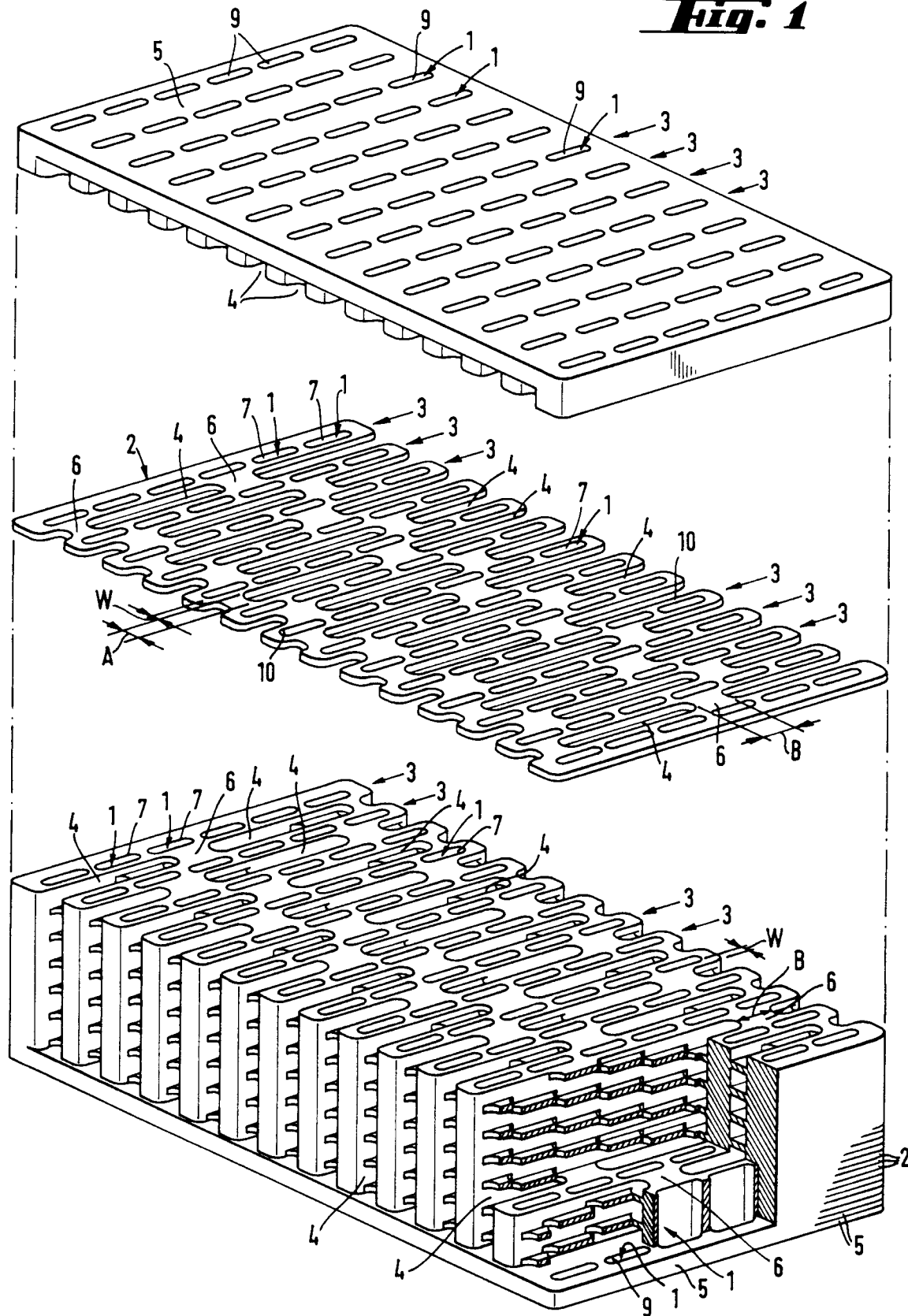
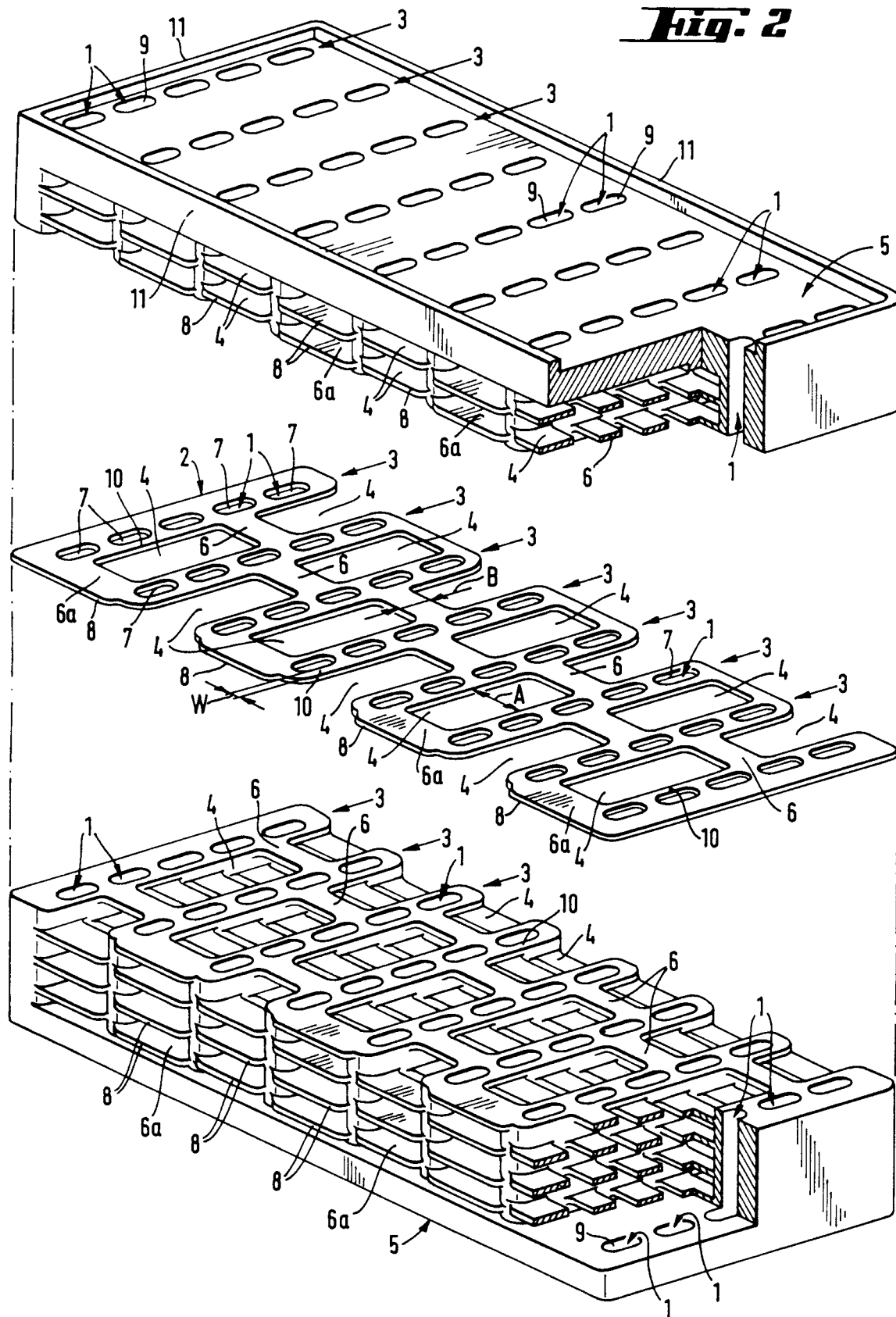
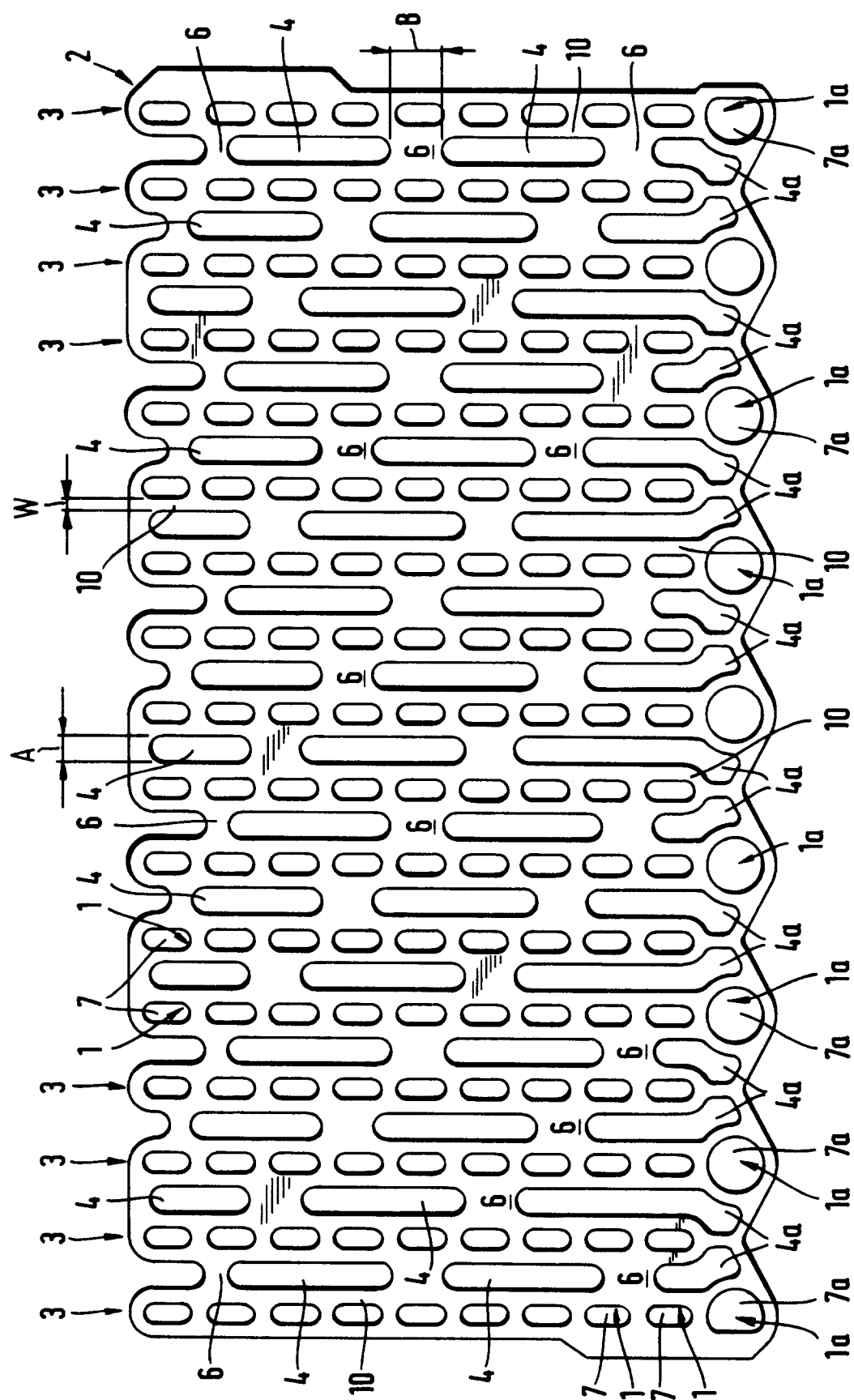


Fig. 2





卷三

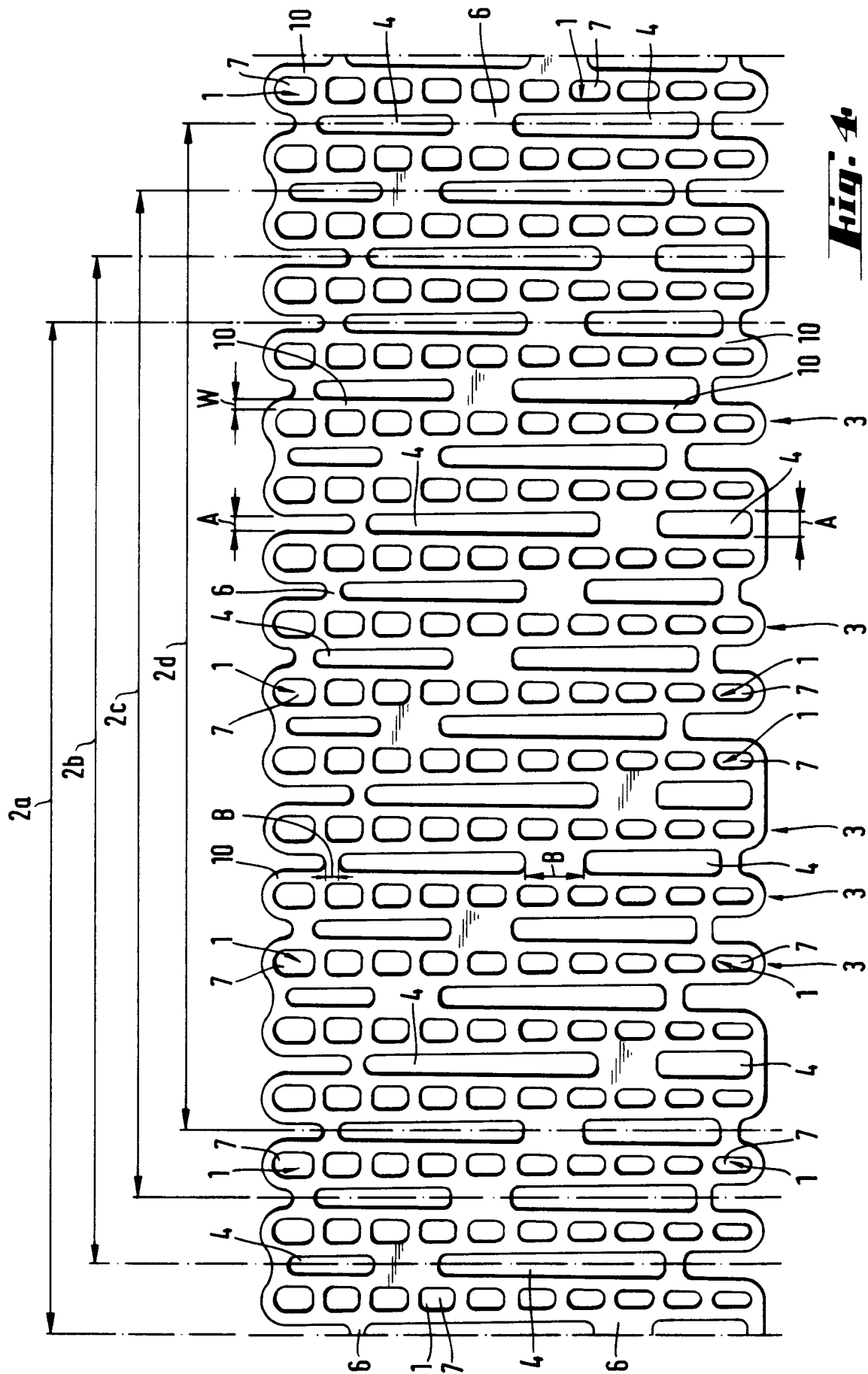


Fig. 4

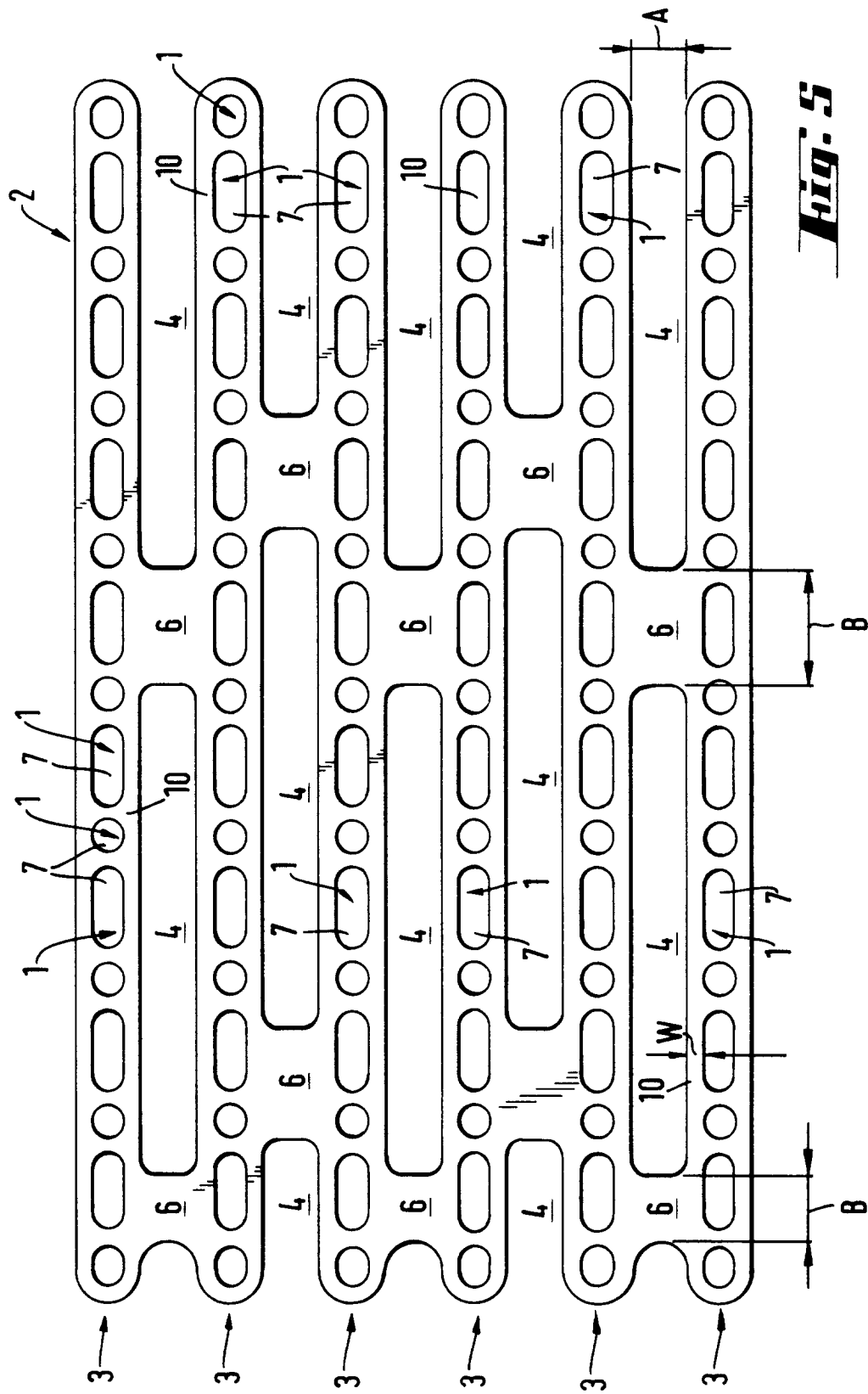


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 93117978.2														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.')														
A	EP - A - 0 274 694 (HOECHST) * Fig. 3 * ---	1,2,4, 6,8,10	F 28 F 3/00 F 28 F 21/04														
A	EP - A - 0 274 695 (HOECHST) * Fig. 2 * ---	1,2,4, 8,10															
A	EP - A - 0 389 971 (FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH) * Zusammenfassung * ----	1															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.')														
			F 28 F 3/00 F 28 F 21/00														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 14-12-1993	Prüfer HUBER														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	