



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 038 913
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 81101269.9

(51) Int. Cl.³: F 28 F 25/08
B 21 D 53/04

(22) Anmeldetag: 21.02.81

(30) Priorität: 26.04.80 DE 3016274

(71) Anmelder: Carl Munters-Euroform GmbH & Co. KG
Süsterfeldstrasse 73
D-5100 Aachen(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.81 Patentblatt 81/44

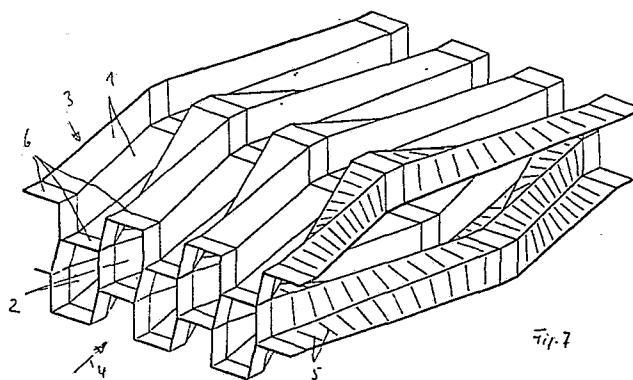
(72) Erfinder: Kauschke, Michael
Walhornerstrasse 20
D-5100 Aachen(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB IT NL

(74) Vertreter: Patentanwaltsbüro Cohausz & Florack
Postfach 14 01 47
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

(54) Füllkörper für den Wärmeaustausch von Stoffen.

(57) Die Erfindung betrifft einen Füllkörper für den Wärmeaustausch von Stoffen, insbesondere für die Abkühlung von Wasser durch Luft im Kreuz- und/oder Gegenstrom in Kühltürmen. Der Füllkörper besteht aus übereinandergeschichteten und an den Berührungsstellen miteinander verbundenen Platten (3), in denen im Querschnitt vieleckige offene Kanäle (2) mit verwundeten Wandflächen (1) geformt sind.



EP 0 038 913 A1

COHAUSZ & FLORACK

PATENTANWALTSBÜRO

SCHUMANNSTR. 97 · D-4000 DÜSSELDORF

Telefon: (0211) 68 33 46

Telex: 0858 6513 cop d

PATENTANWÄLTE:

Dipl.-Ing. W. COHAUSZ · Dipl.-Ing. R. KNAUF · Dipl.-Ing. H. B. COHAUSZ · Dipl.-Ing. D. H. WERNER

CARL MUNTERS-EUROFORM GmbH. & Co. KG.

Süsterfeldstraße 73

5100 Aachen

Füllkörper für den Wärmeaustausch von Stoffen

Die Erfindung betrifft einen Füllkörper für den Wärmeaustausch von Stoffen, insbesondere für die Abkühlung von Wasser durch Luft im Kreuz- und/oder Gegenstrom in Kühltürmen, bestehend aus aufeinandergeschichteten und an den Berührungsstellen miteinander verbundenen Platten.

Derartige Füllkörper sind z.B. aus der DE-PS 28 15 343 bekannt. Aus der DE-PS 21 22 537 ist ein Füllkörper bekannt, der zur Erzeugung einer Turbulenz der Wärmeaustausch-Medien in den Wänden der senkrechten, parallel zur Anströmungsrichtung der Medien verlaufenden Kanäle spiralförmige Führungsflächen in Form von Einkerbungen aufweist. Wie sich gezeigt hat, reichen diese spiralförmigen Einkerbungen nicht aus, um eine zur Verbesserung des Wärmeaustausches ausreichende Turbulenz der strömenden Medien zu bewirken.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht demgemäß darin, Mittel anzugeben, durch die eine stärkere Turbulenz zur Verbesserung des Wärmeaustausches zwischen den Medien und gleichzeitig eine Erhöhung der Steifigkeit des Füllkörpers erreicht werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Füllkörper mit den im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen vorgeschlagen.

Der Füllkörper wird durch Schichten und Verbinden von Platten in der üblichen Weise hergestellt. Wesentliches Merkmal der Erfindung ist die verwundene (in sich verdrehte) Ausformung der Wandflächen der Strömungskanäle, die im Gegensatz zu bisher bekannten Füllkörpern beim Aufeinanderlegen von gewellten oder gefalteten Platten Wellenberg gegen Wellental

nicht rundherum geschlossen, sondern mindestens teilweise offen sind, so daß freie Durchlässe quer zu den geformten Kanälen zwischen benachbarten Platten vorhanden sind und die Strömungsmedien aus Kanälen in einer Platte in die benachbarte Platten überreten können. Dies hat eine Reihe von Vorteilen.

Durch den verwundenen Verlauf der Kanalwandflächen wird einmal eine turbulente Rotation der Strömung erreicht, durch die eine fortlaufende Umschichtung innerhalb des Strömungsmediums beim Entlangströmen an den verwundenen Wandflächen erfolgt, die immer wieder andere Teilchen an die aktive Wärmeaustausch-Oberfläche führt. Dies ist bei der aus der DE-PS 21 22 537 bekannten Ausführung eines Füllkörpers nicht im gleichen Maß gewährleistet.

Die Turbulenzerhöhung wird durch die erwähnten Durchtrittsöffnungen zwischen Kanälen einer Platte zu den Kanälen benachbarter Platten noch verstärkt, wobei die Verbindungspunkte der Platten den ablaufenden Medienfilm teilen und zusätzliche Turbulenz bewirken. Mit größerer Zahl von Verbindungspunkten wird auch die Turbulenz erhöht. Die Durchlässe zwischen benachbarten Platten ermöglichen auch ein kegelförmiges Auffächern des zu kühlenden Strömungsmediums, was von Bedeutung ist, wenn infolge einer Störung an der Verdüngungsvorrichtung das Medium als Strahl auf den Füllkörper trifft.

Durch die verwundenen Wände der Kanäle in den Platten wird ferner die Füllkörpersteifigkeit erhöht, da die Flächenverwindung einen gradlinigen Verlauf von eventuell auftretenden Knicklinien behindert und damit den Widerstand gegen Auffächerung der Platten wesentlich vergrößert.

Der Querschnitt der Kanäle kann beliebig groß und dreieckig oder mehreckig ausgebildet sein. Die Ausformung der offenen Kanäle in den Platten erfolgt in der gleichen Weise wie die bekannter gewellter oder gefalteter Füllkörperplatten in einer entsprechend gestalteten Form.

Die Verbindung der Platten kann punktweise erfolgen. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können aber auch abstandsweise definierte Verbindungsflächen gebildet sein, an denen die Platten miteinander verbunden werden. Die Festigkeit der Plattenverbindung wird hierdurch verbessert.

Die Kanäle können geradlinig ausgebildet sein, vorzugsweise aber auch in Medienströmungsrichtung einen abgeknickten Verlauf haben, wodurch eine weitere Verstärkung der Strömungsturbulenz erzeugt und die Formsteifigkeit weiter erhöht wird.

Diesem Zweck dienen auch die, vorzugsweise zur Strömungsrichtung geneigt verlaufenden Sicken in den Wänden der vorteilhafterweise aus Kunststoff bestehenden Platten.

Die Kanäle sollen vorzugsweise zur Medien-Anströmrichtung geneigt sein. Das in der Regel als Tropfen in den Füllkörper eingetretende Medium wird dann zu einer filmartigen Strömung zusammengefaßt und in den Kanälen definiert geführt. Der Neigungswinkel ist hierbei beliebig.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfundungsgemäßen Füllkörpers können die Platten so geschichtet sein, daß die Kanäle in benachbarten Platten kreuzweise zueinander verlaufen. Hierdurch entsteht einmal eine Vielzahl von Kreuzungspunkten, an denen die Platten miteinander verbunden werden können und die die erwähnte Turbulenzerhöhung bewirken. Zum anderen entsteht hierdurch eine weitere Turbulenzerhöhung infolge der Umlenkung des Strömungsmediums beim Übertritt aus Kanälen einer Platte in die benachbarte Platte.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt perspektivisch eine Ausführungsmöglichkeit einer verwundenen Wandfläche und

Fig. 2 in einer anderen Perspektive und

Fig. 3 eine weitere Ausführungsmöglichkeit einer verwundenen Wandfläche.

Fig. 4 zeigt den Verlauf zweier aneinanderstoßender verwundener Wandflächen in einer und

Fig. 5 in einer anderen perspektivischen Ansicht.

Fig. 6 zeigt eine Platte mit offenen Strömungskanälen gemäß der Erfindung und

Fig. 7 ausschnittsweise drei zu einem Füllkörper zusammengesetzte Platten mit den erfindungsmaßen Merkmalen.

Bei der Ausführung der Wandfläche 1 gemäß Fig. 1 und 2 ist die eine Seite der Wandfläche 1 gegenüber der gegenüberliegenden um den Winkel α verdreht. Bei der Ausführung gemäß Fig. 3 ist für die Verwindung die Form einer Flächenbeulung gewählt. Diese Ausführungen sollen nur Beispielcharakter haben. Da es eine Vielzahl verschiedener Verwindungsmöglichkeiten gibt, können diese nicht erschöpfend aufgezählt oder dargestellt werden.

In Fig. 4 und 5 sind in verschiedenen perspektivischen Ansichten zwei aneinanderstoßende Wandflächen 1 dargestellt. Die Konfiguration der Strömungskanäle 2 in den Platten 3 ist am besten aus Fig. 6 ersichtlich. In den verwundenen Wandflächen 1 können zur Turbulenzerhöhung zur An-

strömrichtung 4 geneigt verlaufende Sicken 5 ausgeformt sein. Definierte Verbindungsflächen 6 ermöglichen die Verbindung aufeinander geschichteter Platten 3, wie am besten aus Fig. 7 ersichtlich ist. Die Strömungskanäle 2 haben bei der Ausführung gemäß Fig. 6 und 7 einen abgeknickten Verlauf, wobei wie am besten aus Fig. 7 ersichtlich ist, die Kanäle 2 in einer Platte 3 zu denen der benachbarten Platte 3 kreuzweise verlaufen. Der Kanalquerschnitt ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel trapezförmig kann jedoch auch jede andere dreieckige oder mehreckige Form haben.

COHAUSZ & FLORACK 0038913

PATENTANWALTSBÜRO

SCHUMANNSTR. 97 · D-4000 DÜSSELDORF

Telefon: (0211) 683346

Telex: 0858 6513 cop'd

PATENTANWALTE:

Dipl.-Ing. W COHAUSZ · Dipl.-Ing. R. KNAUF · Dipl.-Ing. H. B. COHAUSZ · Dipl.-Ing. D. H. WERNER

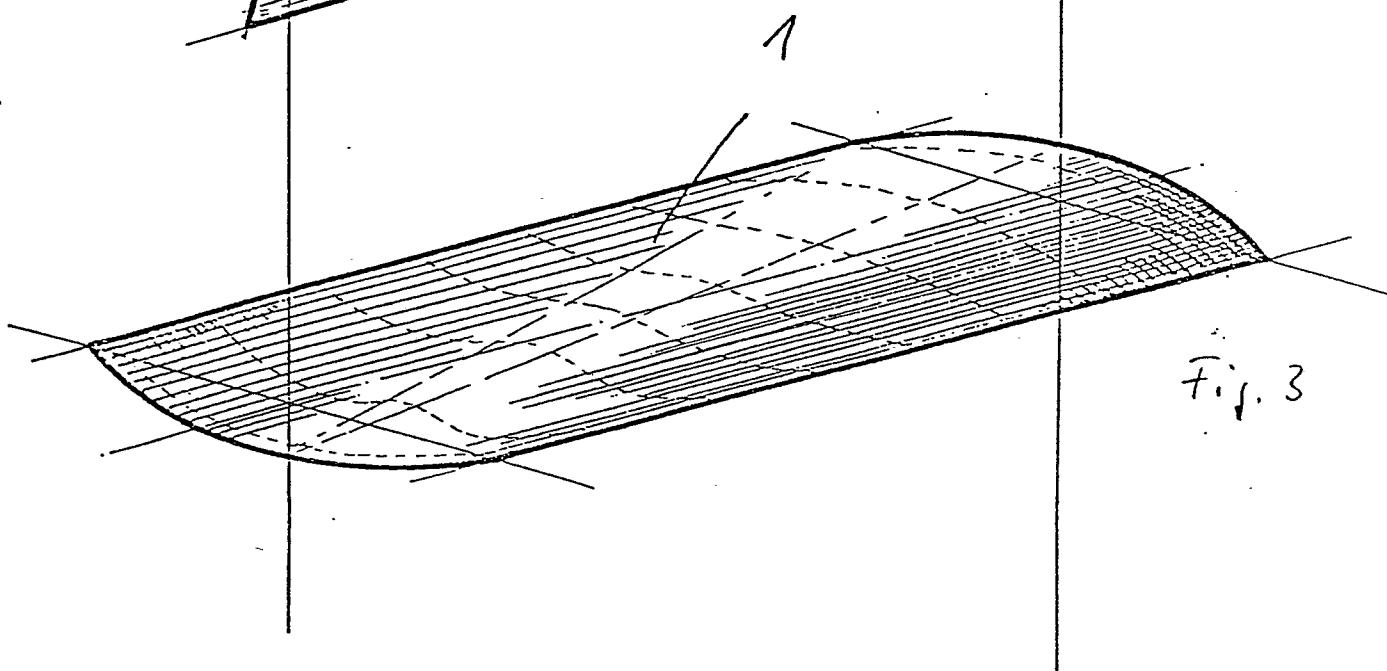
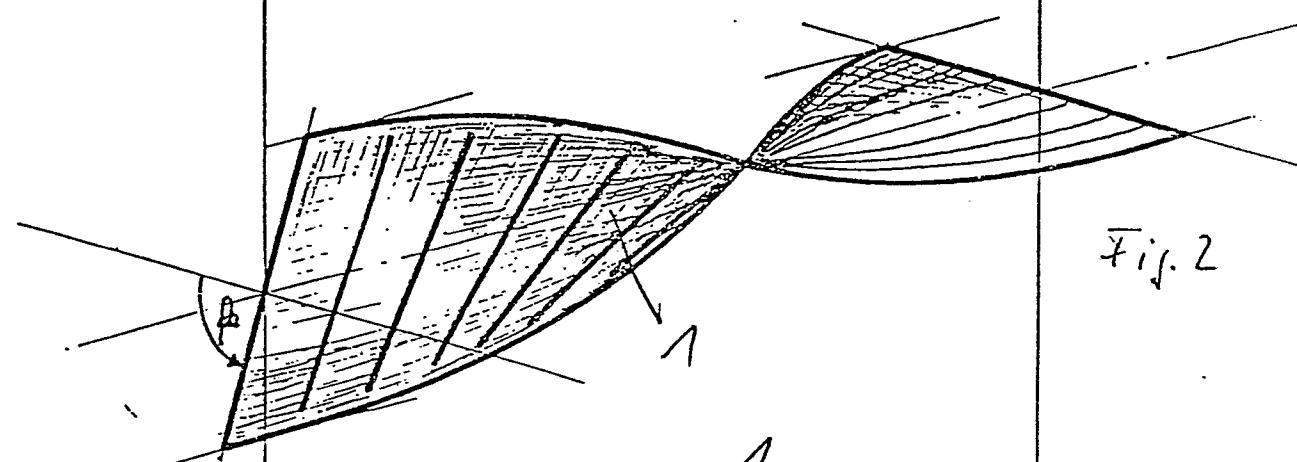
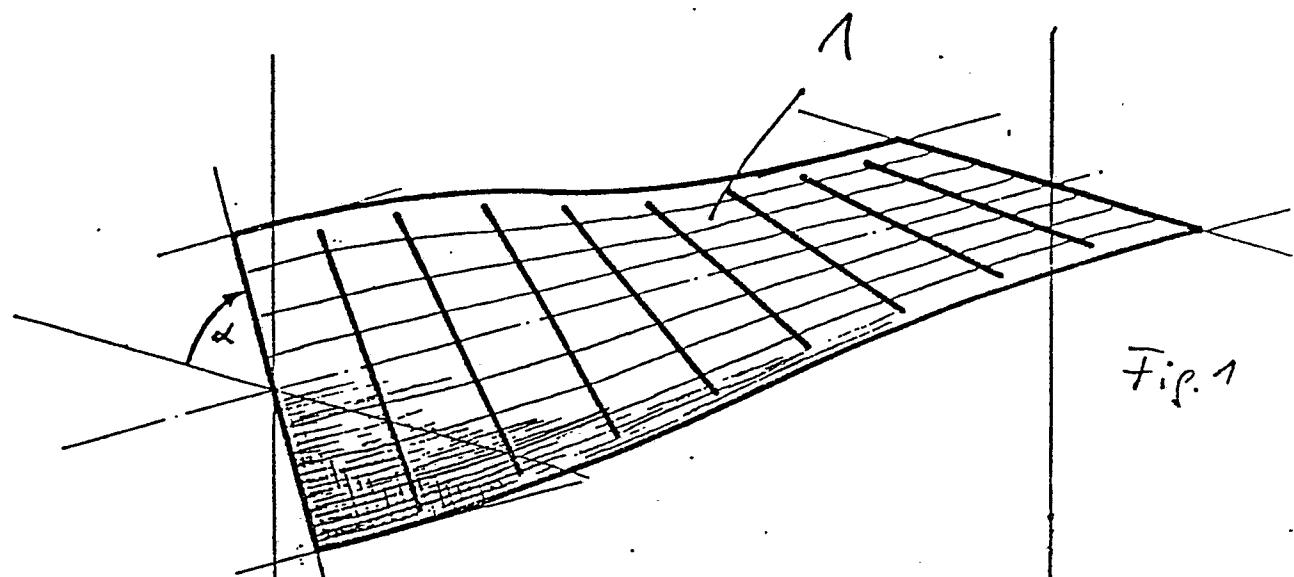
- 8 -

Ansprüche:

1. Füllkörper für den Wärmeaustausch von Stoffen, insbesondere für die Abkühlung von Wasser durch Luft im Kreuz- und/oder Gegenstrom in Kühltürmen, bestehend aus übereinander geschichteten und an den Berührungsstellen miteinander verbundenen Platten, dadurch gekennzeichnet, daß in den Platten (3) im Querschnitt vieleckige offene Kanäle (2) mit verwundenen Wandflächen (1) geformt sind.
2. Füllkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß abstandsweise definierte Verbindungsflächen (6) an den Platten (3) gebildet sind.
3. Füllkörper nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (2) in den Platten (3) in Mediendurchströmungsrichtung (4) einen abgeknickten Verlauf haben.

4. Füllkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, g e -
k e n n z e i c h n e t d u r c h zur Durchströ-
mungsrichtung geneigt verlaufende Sicken (5) in
den Wandflächen (1) der Platten (3).
5. Füllkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Platten (3) aus Kunststoff bestehen.
6. Füllkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Kanäle (2) zur Medien-Anströmrichtung (4) ge-
neigt sind.
7. Füllkörper nach Anspruch 6, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Platten (3) so
geschichtet sind, daß die Kanäle (2) in benach-
barten Platten (3) kreuzweise zueinander verlaufen.

0038913



44

0038913

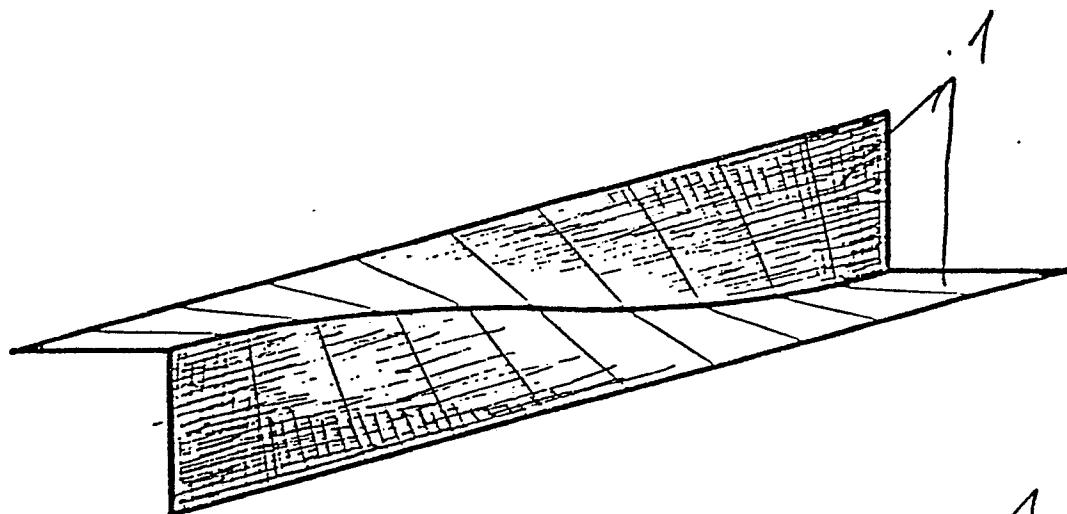


Fig. 4

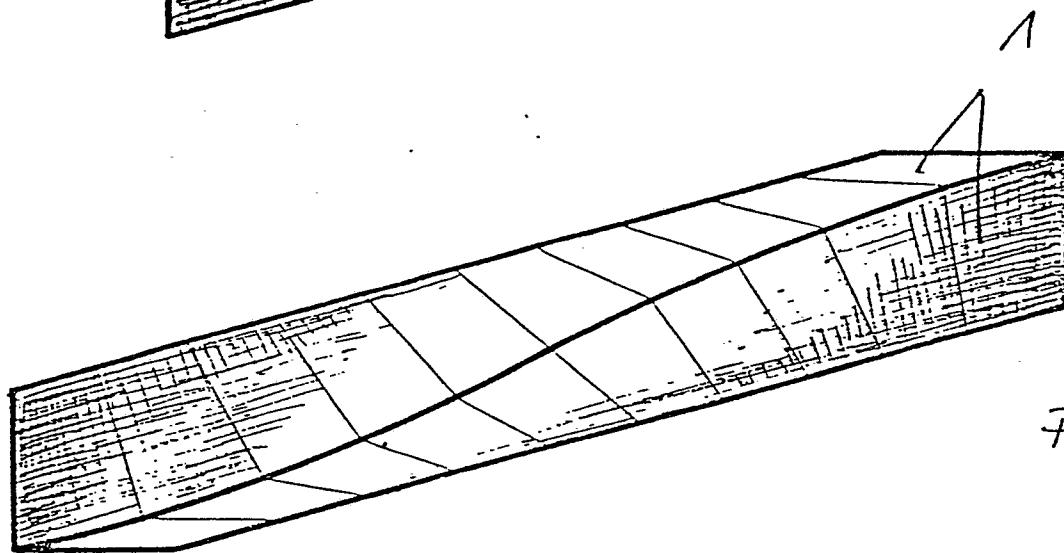
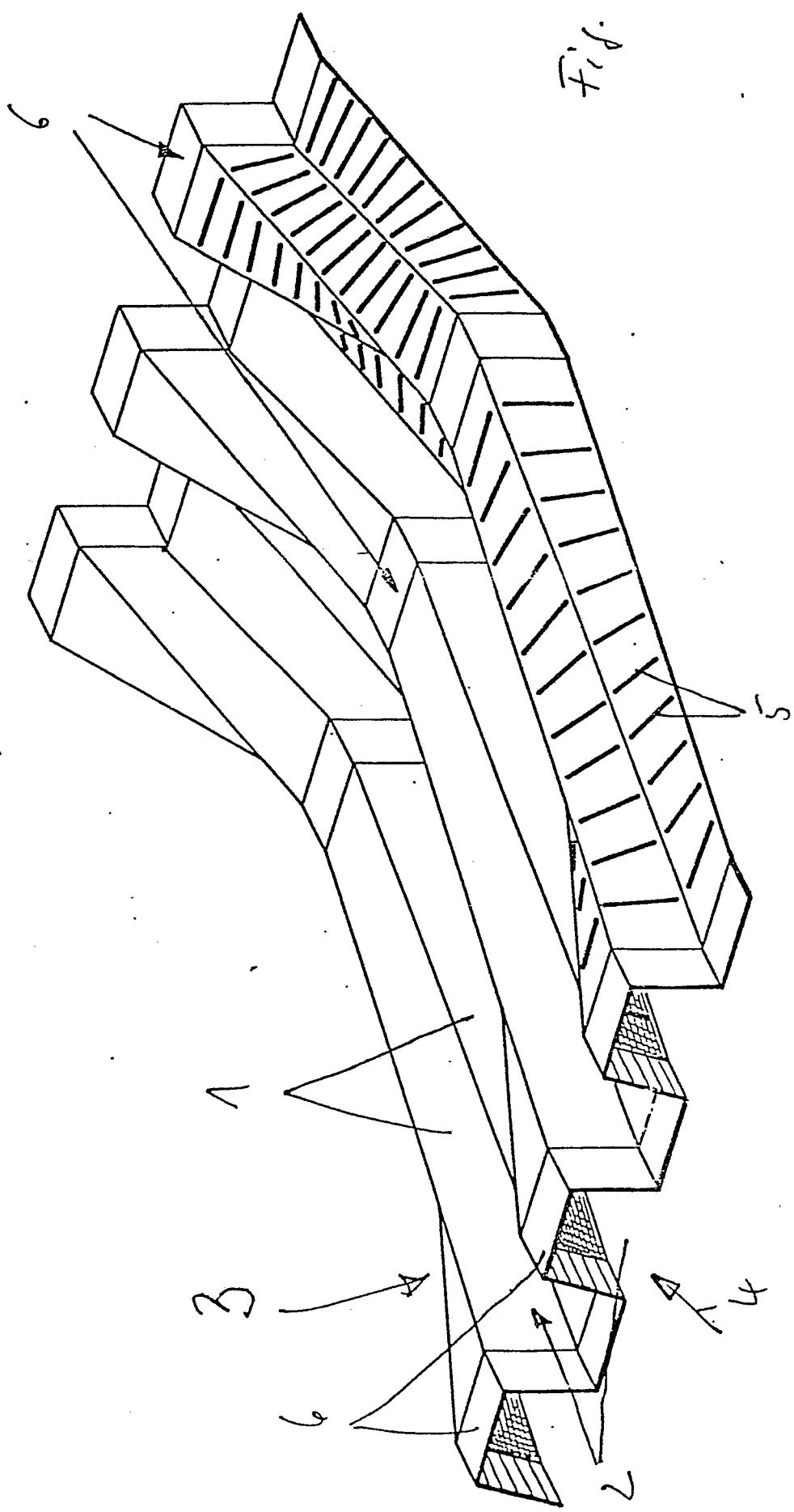


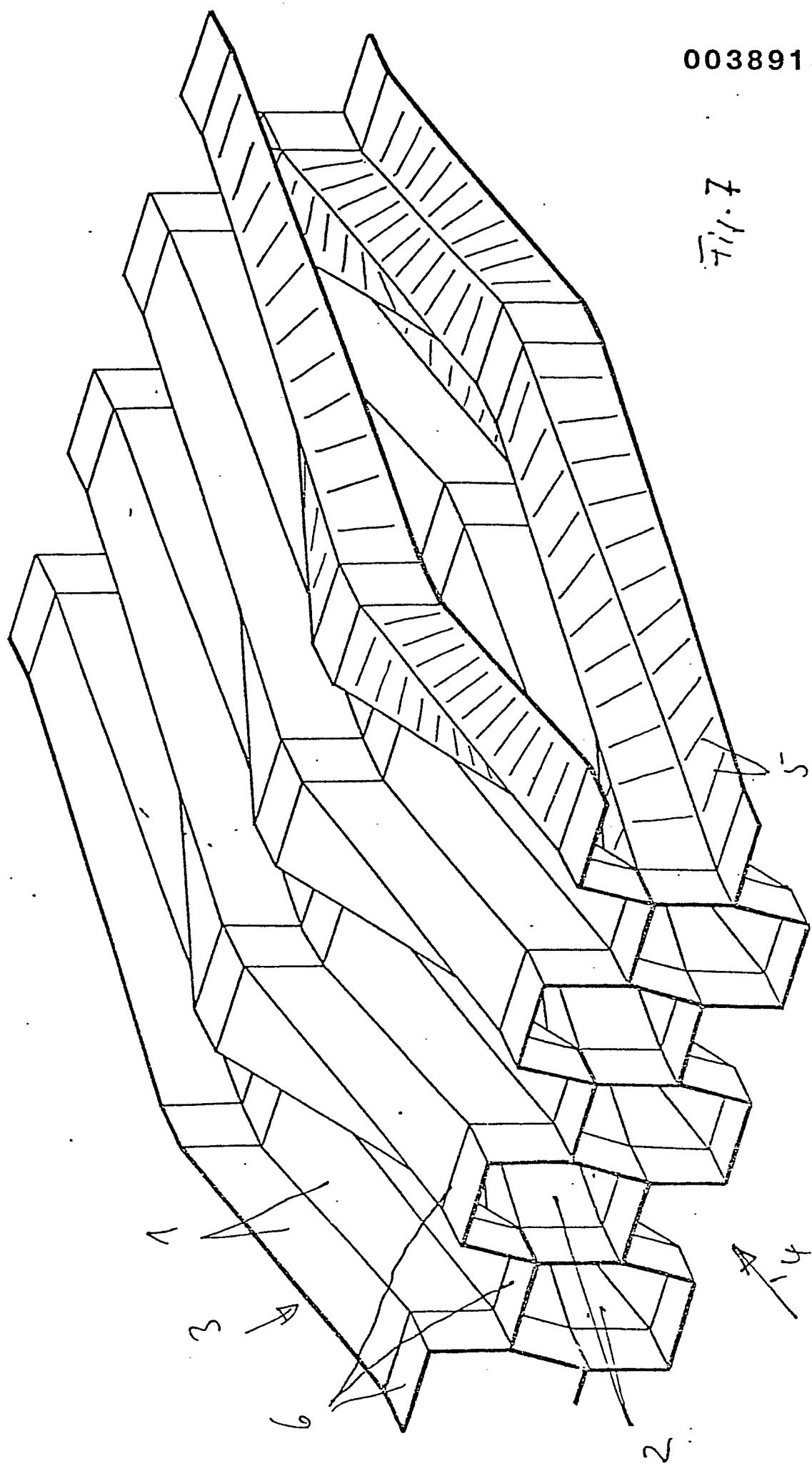
Fig. 5

0038913



0038913

Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0038913

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 1269.9

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D	<u>DE - C - 2 122 537</u> (SERCK INDUSTRIES) -- <u>DE - U - 7 512 080</u> (REHSLER) * Anspruch 1; Fig. 2, 3 * -- <u>US - A - 4 014 962</u> (DEL NOTARIO) * Anspruch 1; Fig. 2 * & <u>DE - C - 2 312 649</u> -- <u>DE - A1 - 2 739 627</u> (SVENSKA FLÄKT-FABRIKEN) * Anspruch 1; Fig. 1 * -- <u>DE - A1 - 2 831 639</u> (REGEHR) * Anspruch 1; Fig. 1 * -- <u>US - A - 3 545 062</u> (COX) * Anspruch 1; Fig. 1, 2, 7 *	1,2 1 1,6,7	F 28 F 25/08 B 21 D 53/04 RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.3)
A	<u>DE - B - 1 211 231</u> (KRAFTANLAGEN AG) --		
A	<u>GB - A - 1 301 665</u> (ASSOCIATED ENGINEERING) --		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
A	<u>US - A - 4 179 781</u> (WESLEY A. LONG) ----		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	13-07-1981	SCHLAITZ	