

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 571 881 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93108105.3**

(51) Int. Cl.⁵: **F28F 3/08, F28F 21/04**

(22) Anmeldetag: **18.05.93**

(30) Priorität: **23.05.92 DE 4217193**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.12.93 Patentblatt 93/48

(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
W-8501 Eckental-Eschen(DE)
Erfinder: Ganz, Rudolf, Dr.
Wiesenstrasse 15a
W-8560 Lauf(DE)
Erfinder: Heinrich, Jürgen, Dr.
Geschwister-Scholl-Strasse 37**

W-8672 Selb(DE)

Erfinder: **Heinz, Otto**

Bahnhofstrasse 22

W-6078 Neu-Isenburg(DE)

Erfinder: **Herrmann, Rüdiger**

Gottersdorf 36

W-8660 Münchberg(DE)

Erfinder: **Schelter, Heinrich**

Friedrichstrasse 23

W-8672 Selb(DE)

Erfinder: **Simmerl, Matthias**

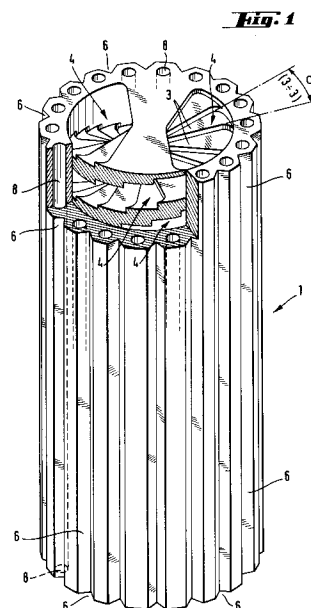
Fritz-Gossler-Strasse 1

W-8671 Leupoldsgrün(DE)

(74) Vertreter: **Spiess, Bernhard et al
Hoechst AG
Zentrale Patentabteilung,
Gebäude F 821
D-65926 Frankfurt (DE)**

(54) **Wärmetauschermodul.**

(57) Bei dem Wärmeaustauschmodul, hergestellt durch Stapeln von mit Durchbrüchen versehenen Folienkarten und anschließendes Verbinden der einzelnen Karten des Kartenstapels, ist jede Folienkarte (2) oder Gruppe von Folienkarten des Stapels gegenüber der vorhergehenden Folienkarte (2) oder Gruppe von Folienkarten um eine gemeinsame Achse um einen Winkel α zwischen 0 und 30° gedreht angeordnet, wobei die Durchbrüche (3) spiralförmige Kanäle (4) ausbilden.



EP 0 571 881 A1

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauschermodul, der durch Stapeln von, mit Durchbrüchen versehenen Folienkarten und anschließendes Verbinden der einzelnen Karten des Kartenstapels hergestellt ist.

Unter Folienkarten sollen nachfolgend Karten aus grüner Keramik, aus Metall wie z.B. Legierungen aus Kupfer, aus Stahl, aus Aluminium oder aus Kunststoff und unter Verbinden Laminieren mit anschließendem Brennen, Löten, Schweißen, Kleben oder mechanisches Verbinden unter Zwischenlegen von Dichtungen verstanden werden.

Wärmetauschermodule der genannten Art sind aus der DE-A-36 43 750 bekannt. Die keramischen Folienkarten, aus denen die bekannten Wärmetauschermodule hergestellt sind, weisen erste Ausnehmungen auf, die bei gestapelten Karten durchgehende Kanäle bilden. Um die ersten Ausnehmungen herum sind zweite Ausnehmungen so angeordnet, daß sich zwei der Ausnehmungen benachbarter Karten teilweise überlappen, wobei sich Kanäle ausbilden, die sich senkrecht zu den durchgehenden Kanälen erstrecken und diese umgeben. Nachteilig ist der große Strömungswiderstand in den Kanälen, die durch die zweiten Ausnehmungen gebildet werden. Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen.

Die Aufgabe wird durch einen Wärmetauschermodul der eingangs beschriebenen Art gelöst, der dadurch gekennzeichnet ist, daß jede Folienkarte oder Gruppe von Folienkarten des Stapels gegenüber der vorhergehenden Folienkarte oder Gruppe von Folienkarten um eine gemeinsame Achse um einen Winkel α zwischen 0 und 30° verdreht angeordnet ist, wobei die Durchbrüche spiralförmige Kanäle ausbilden.

Die Folienkarten können kreisförmig ausgebildet sein und konzentrisch zu ihrer Kontur Kreissegmente, insbesondere zwei symmetrisch zueinander angeordnete Kreissegmente als Durchbrüche aufweisen.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen in der Verminderung des Strömungswiderstandes zu sehen. Darüberhinaus kann der Modul aus einem Kartenmuster ohne Wenden der Karte aufgebaut werden. Derartige Wärmetauschermodule eignen sich aufgrund ihrer guten Anpassbarkeit auch an stark unterschiedliche Volumenströme für den Einsatz flüssig/flüssig, flüssig/gasförmigen und gasförmigen/gasförmigen Wärmetausch sowie für Kondensations- und Verdampfungsvorgänge selbst bei hohen Drücken und der Verwendung stark korrosiver Medien. Der Wärmetauschermodul findet Anwendung in Kraftfahrzeugen aller Art, Schiffen, Flugzeugen und Schienenfahrzeugen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden

Zeichnungen näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt einen Wärmetauschermodul in räumlicher Darstellung, teilweise aufgeschnitten.

Die Figur 2 zeigt das Stapeln der den Wärmetauschermodul bildenden grünen Folienkarten in räumlicher Darstellung teilweise explodiert und aufgeschnitten.

Der Wärmetauschermodul 1 ohne Anschlußhauben ist insbesondere aus grünen keramischen Folienkarten 2 hergestellt. Die Folienkarten 2 weisen kreissegmentartige Durchbrüche 3 auf, die symmetrisch zueinander und konzentrisch zur kreisförmigen Kontur der Folienkarte 2 angeordnet sind. Die Folienkarten 2 werden einzeln und um einen Winkel α , z.B. 20° gegenüber der vorhergehenden Karte übereinander gelegt, wobei sich spiralförmige (wendeltreppenartige) Kanäle 4 (Doppelhelix) bilden. Die einzelnen Karten 2 können auch zu Gruppen aus zwei und mehr Karten zusammengefaßt werden, die dann ihrerseits wie bei den einzelnen Karten beschrieben gestapelt werden. An der Treppenstruktur der Kanäle 4 erkennt man die einzelnen Karten 2 bzw. die Gruppen aus Karten, aus denen sich der Wärmetauschermodul 1 zusammensetzt. Die Folienkarten können auch in gewissen Grenzen eine beliebige Kontur besitzen, ebenso ihre Durchbrüche. Die Kontur der Karte 2 kann mit Ausnehmungen 5 versehen sein, die beim Stapeln der Karten auf der äußeren Oberfläche des Wärmetauschermoduls durchgehende Rinnen 6 bilden. Ferner kann die Karte 2 neben den segmentartigen Durchbrüchen 3 noch Ausnehmungen 7 aufweisen, die ebenfalls im Winkel α versetzt sind und dadurch im Modul 1 durchgehende Kanäle 8 bilden. Durch Variationen der Abmessungen der Durchbrüche und/oder des Drehwinkels α kann der Wärmetauschermodul sehr flexibel an unterschiedliche Aufgabenstellungen angepaßt werden. Es kann auch vorteilhaft sein, die Drehachse 9 außermittig festzulegen. Die einzelnen Folienkarten 2 werden durch keramischen Brand zu einem monolithischen Wärmetauschermodul oder durch Löten, Schweißen, Kleben oder mechanisches Verbinden, z.B. durch Zuganker unter Zwischenlegen von Dichtungen zwischen die einzelnen Karten zu einem Wärmetauschermodul verbunden. Die Karten 2 mit den Durchbrüchen 3 können durch Gießen, Sägen, Fräsen, Drehen, Tiefziehen, Prägen, Lasern, Stanzen oder Flüssigkeitsstrahlschneiden hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Wärmetauschermodul, hergestellt durch Stapeln von mit Durchbrüchen versehenen Folienkarten und anschließendes Verbinden der einzelnen Karten des Kartenstapels, dadurch gekennzeichnet, daß jede Folienkarte (2) oder

Gruppe von Folienkarten des Stapels gegenüber der vorhergehenden Folienkarte (2) oder Gruppe von Folienkarten um eine gemeinsame Achse um einen Winkel α zwischen 0 und 30° gedreht angeordnet ist, wobei die Durchbrüche (3) spiralförmige Kanäle (4) ausbilden.

5

2. Wärmetauschermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folienkarten (2) kreisförmig ausgebildet sind und konzentrisch zu ihrer Kontur Kreissegmente als Durchbrüche (3) aufweisen.

10

3. Wärmetauschermodul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die kreisförmigen Folienkarten (2) zwei Kreissegmente als Durchbrüche (3) aufweisen, die symmetrisch zueinander und konzentrisch zur Kontur der Folienkarte angeordnet sind.

15

20

25

30

35

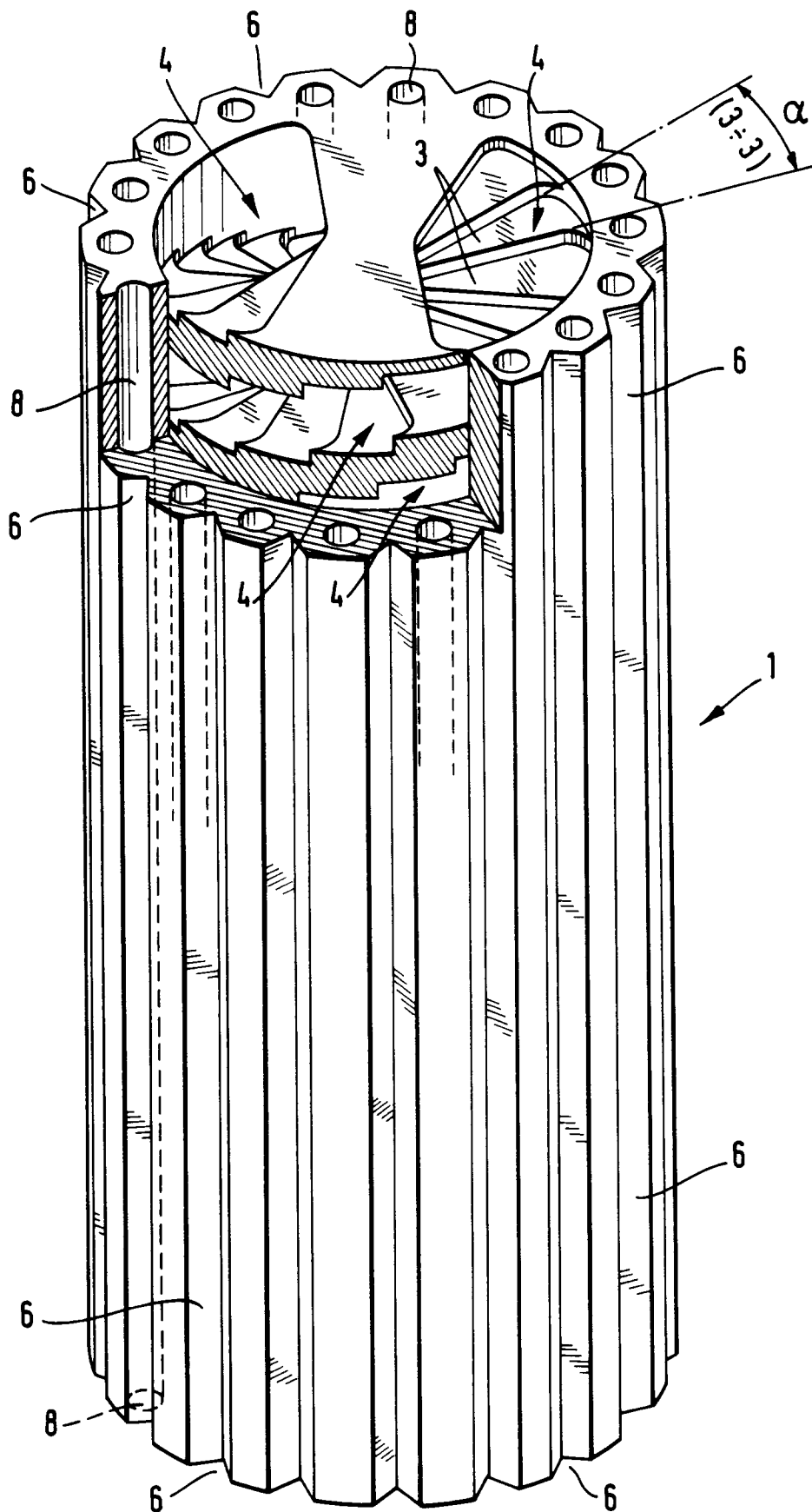
40

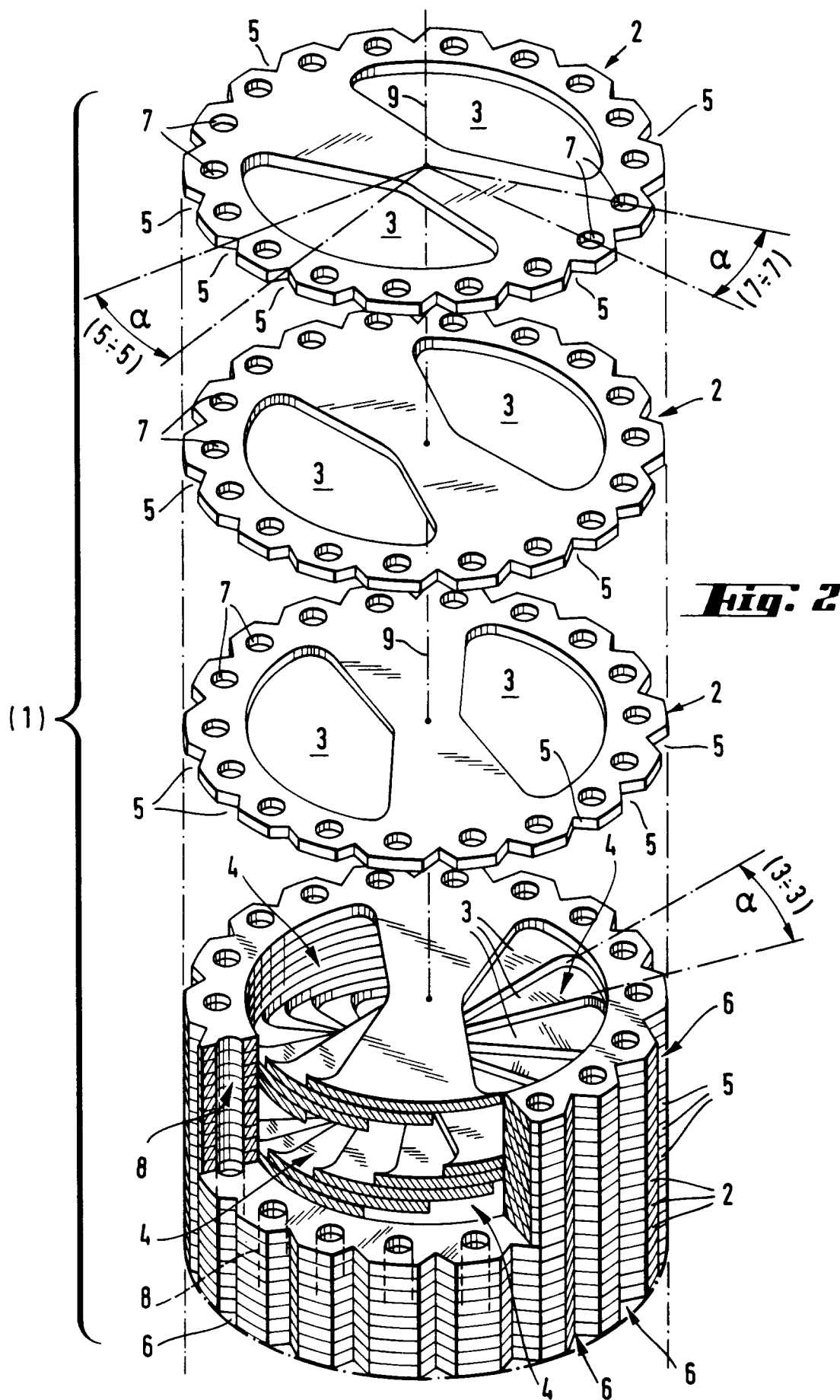
45

50

55

Fig. 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 8105

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	DE-A-3 643 750 (HOECHST AG) * das ganze Dokument *	1	F28F3/08 F28F21/04
A	EP-A-0 077 656 (AVCO CORPORATION) * das ganze Dokument *	1	
A	FR-A-2 152 729 (ÖSTBO) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28 JULI 1993	Prüfer SMETS E.D.C.
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 : mündliche Offenbarung F : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			