

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : F28F 1/24	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 04447 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Mai 1989 (18.05.89)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE88/00678 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. November 1988 (02.11.88) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 37 37 217.3 (32) Prioritätsdatum: 3. November 1987 (03.11.87) (33) Prioritätsland: DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): GEA LUFTKÜHLERGESELLSCHAFT HAPPEL GMBH & CO. [DE/DE]; Königsallee 43-47, D-4630 Bochum (DE). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHULZE, Heinrich [DE/DE]; Langenbruchstr. 16a, D-4322 Sprockhövel (DE). PAIKERT, Paul [DE/DE]; Brunsbergweg 6a, D-5810 Witten (DE). (74) Anwälte: OIDTMANN, Paul, Heinz usw.; Bergstraße 159, D-4630 Bochum (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: SU, US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Mit geänderten Ansprüchen und Erklärung.</i>
(54) Title: HEAT-EXCHANGE TUBE (54) Bezeichnung: WÄRMEAUSTAUSCHERROHR (57) Abstract On the transverse horizontal ribs (2) of a heat-exchange tube (1) are arranged essentially triangular turbulators (3) which make an angle α with the longitudinal plane of the tube (RLE) which passes through the axis of the tube (RA) and extends parallel to the direction of fluid flow (FSR). The turbulators (3) are punched out in the plane of the ribs and then bent through approximately 90°. They have edges (4) inclined at an angle to the direction of fluid flow (FSR) and to the heat-exchange tube (1). Longitudinal turbulences (5) are thereby generated behind the turbulators (3), which at this point mix the limiting layers and improve the heat transmission. (57) Zusammenfassung Auf den ebenen Querrippen (2) eines Wärmeaustauscherrohrs (1) sind im Winkel α zu der durch die Rohrachse (RA) sowie parallel zur Fluidströmungsrichtung (FSR) verlaufenden Rohrlängsebene (RLE) sich erstreckende, im wesentlichen dreieckförmige Turbulatoren (3) angeordnet. Die Turbulatoren (3) sind aus den Rippebenen gestanzt und dann um etwa 90° abgewinkelt. Sie weisen in Fluidströmungsrichtung (FSR) sowie in Richtung auf das Wärmeaustauscherrohr (1) ansteigende Gratkanten (4) auf. Dadurch werden hinter den Turbulatoren (3) Längswirbel (5) erzeugt, welche hier die Grenzschichten umwälzen und den Wärmeübergang verbessern.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

Wärmeaustauscherrohr

5 Die Erfindung richtet sich auf ein Wärmeaustauscherrohr mit in Längsrichtung zueinander gleichmäßig distanzierten ebenen Querrippen gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Um die Wärmeaustauschbedingungen an den Querrippen zu verbessern, hat man rechtwinklig von den Oberflächen der Querrippen abstehende Turbulatoren (Wirbelfüße) vorgesehen, die in die Fluidströmung ragen. Diese Turbulatoren haben einen rechteckigen Querschnitt. Sie werden aus dem Material der Querrippen gestanzt und anschließend umgebogen. Ihre Erstreckungsrichtung verläuft parallel zur Fluidströmungsrichtung.

15 Mit Hilfe derartiger Turbulatoren konnten die Wärmeaustauschbedingungen im Vergleich zu vorsprungslosen Querrippen deutlich verbessert werden. Als Nachteil ist jedoch ein im Vergleich zu dem verbesserten Wärmeübergang überproportionaler Druckverlust vorhanden.

20 Ausgehend von den im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebenen Merkmalen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen zu treffen, die einen überproportionalen Anstieg der Druckverluste bei verbesserten Wärmeübergangsbedingungen vermeiden helfen.

- 2 -

Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmalen.

5 Aufgrund einer solchen speziellen Ausbildung und Anordnung der Turbulatoren wird in Strömungsrichtung gesehen hinter den Turbulatoren das Fluid verdrallt, und zwar derart, daß dort Längswirbel entstehen. Mit Hilfe dieser Längswirbel kann nun die rippennahe Grenzschicht, die im wesentlichen den thermischen Widerstand darstellt, mit relativ geringem
10 Energieaufwand gewissermaßen umgewälzt werden. Dabei werden durch die erzeugte starke Rotation der Strömung senkrecht zur Fluidströmungsrichtung die rippennahen warmen oder kalten Fluidschichten laufend durch die rippenfernen kalten bzw. warmen Fluidschichten ersetzt. Die extrem reibungsarmen
15 Längswirbel bewirken hinter den Turbulatoren Bereiche mit örtlich erheblich verbesserten Wärmeübergangsbedingungen, so daß insgesamt der Wärmeübergangskoeffizient ohne gleichzeitige Erhöhung des Druckverlusts deutlich heraufgesetzt wird.

20 Die erfindungsgemäßen Turbulatoren entfalten ihre vorteilhafte Wirkung bei sämtlichen Querschnitten von Wärmeaustauscherrohren. Das heißt, sie können bei runden, elliptischen oder keilförmigen Rippenrohren eingesetzt werden.

25 Durch die Merkmale des Anspruchs 2 wird ein besonders intensiver Längswirbel hinter jedem Turbulator erzeugt, der sich weit in die Fluidströmung erstreckt.

Eine weitere Verbesserung des erfindungsgemäßen Grundgedankens verkörpern die Merkmale des Anspruchs 3.

30 Die Versetzung ist hierbei so getroffen, daß die Längswirbel sich gegenseitig nicht nachteilig beeinflussen.

ERSATZBLATT

- 3 -

Die Merkmale des Anspruchs 4 tragen mit dazu bei, den Wärmedurchgang zwischen dem im Rohr strömenden Fluid und dem das Rippenrohr anströmenden Fluid zu verbessern.

5 In diesem Zusammenhang hat sich bei internen Versuchen gezeigt, daß der Wärmeübergang mit den Merkmalen des Anspruchs 5 noch mehr gesteigert werden kann.

10 Eine bevorzugte Ausgestaltung der Turbulatoren wird in den Merkmalen des Anspruchs 6 gesehen. Hierdurch werden auch die entsprechenden Ausstanzungen in den Querrippen bestimmt. Diese Form der Ausstanzungen wird als optimaler Kompromiß zwischen folgenden zum Teil gegenläufigen Forderungen betrachtet:

- a) hohe örtliche Wärmeübergangskoeffizienten,
- 15 b) minimale Beeinträchtigung des Wärmeflusses innerhalb einer Querrippe,
- c) geringe Druckverluste,
- d) einfache Herstellung,
- e) problemlose Tauchverzinkung,

20 Bei Anwendung der Merkmale des Anspruchs 7 wird ein Eindringen der Turbulatoren in die Grenzschicht der benachbarten Querrippe ermöglicht. Neben dem Aufreißen der Grenzschicht wird als weiterer Vorteil erzielt, daß bei der in der Regel durchgeführten Tauchverzinkung eine feste Verbindung der Turbulatoren mit der benachbarten Querrippe gewährleistet
25 werden kann. Außerdem werden hierdurch die wärmetechnischen Eigenschaften der Austauschfläche an den Turbulatoren durch den nunmehr günstigeren Rippenwirkungsgrad ($1/2$ Höhe) ver-

ERSATZBLATT

bessert. Hiermit ist gemeint, daß die Wärme aus den Turbulatorflächen in Richtung auf beide benachbarte Rippen bzw. umgekehrt fließen kann.

5 Die hinterschnittene Gestaltung der Turbulatoren entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 8 ist mit dem Vorteil verbunden, daß die Turbulatoren unmittelbar zur Distanzierung von zwei benachbarten Querrippen herangezogen werden können. Hierbei genügt es, wenn nur ein Teil der Turbulatoren bezüglich ihrer Stirnkanten hinterschnitten ist.

10 Die Ausbildung und Anordnung der Turbulatoren gemäß den Merkmalen des Anspruchs 9 erleichtert ihre Herstellung.

15 Die Turbulatoren können nur einseitig oder zu beiden Seiten aus einer Querrippe abgewinkelt sein. Bei Anwendung der Merkmale des Anspruchs 10 werden günstige Druckdifferenzen erzielt, die Absaug- und Ausblaseeffekte ergeben, welche sich positiv auf die Grenzschichtausbildung auswirken, d. h. die Grenzschichtdicken reduzieren.

20 Bei Wärmeaustauscherrohren, die aus zwei einander diametral gegenüberliegenden Richtungen angeströmt werden können, besteht die Möglichkeit, die Turbulatoren bezüglich der vertikalen Längsebene spiegelbildlich anzuordnen, um auf der jeweils angeströmten Seite, insbesondere bei runden oder ovalen Wärmeaustauscherrohren, optimale Wärmeübergangsbedingungen zu schaffen. Die Turbulatoren können dann als
25 gleichseitige oder ungleichseitige Dreiecke ausgebildet sein.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- 5 -

- Figur 1 einen Längenabschnitt eines berippten keilförmigen Wärmeaustauscherrohrs in der Perspektive;
- Figur 2 eine Stirnansicht auf das Wärmeaustauscherrohr der Figur 1;
- 5 Figur 3 in vergrößerter perspektivischer Darstellung einen Oberflächenbereich einer Querrippe mit einem Turbulator und
- Figur 4 den Bereich zwischen drei benachbarten Querrippen mit Turbulatoren gemäß einer weiteren Ausführungsform.
- 10

In den Figuren 1 und 2 ist mit 1 ein keilförmiges Wärmeaustauscherrohr bezeichnet, das innenseitig mit einem dampfförmigen Fluid und außenseitig entsprechend den Pfeilen FSR mit einem kälteren gasförmigen Fluid beaufschlagt wird.

- 15 Das Wärmeaustauscherrohr 1 ist mit einer Vielzahl von im Abstand A nebeneinander angeordneten ebenen Querrippen 2 bestückt. Die Querrippen 2 sind rechteckig ausgebildet.

Die Festlegung der Querrippen 2 auf dem Wärmeaustauscherrohr 1 erfolgt auf dem Wege des Tauchverzinkens.

- 20 Zur Erhöhung der Wärmeübergangsbedingungen sind aus den Querrippen 2 (Figuren 1 bis 3) Turbulatoren 3 abgewinkelt. Die Turbulatoren 3 haben einen im wesentlichen dreieckförmigen ungleichschenkligen Querschnitt und werden durch Ausstanzen und Abwinkeln um etwa 90° aus den Rippenebenen gebildet. Sie erstrecken sich in einem Winkel α von 15° zu
- 25 der durch die Rohrachse RA sowie parallel zur Fluidströmungsrichtung FSR verlaufenden Rohrlängsebene RLE. Außerdem weisen sie in Fluidströmungsrichtung FSR sowie in Richtung auf die Rohroberfläche 11 ansteigende Gratkanten 4 auf.

ERSATZBLATT

Die Länge L der Turbulatoren 3 ist zu ihrer maximalen Höhe H wie 3 : 1,75 bemessen. Die maximale Höhe H entspricht etwa dem Rippenabstand A.

5 Wie insbesondere die Figur 2 erkennen läßt, sind die Turbulatoren 3 sowohl in als auch quer zur Fluidströmungsrichtung FSR zueinander versetzt angeordnet. Auch zeigt die Figur 2, daß die Turbulatoren 3, bezogen auf die Rohrlängsebene RLE, zu beiden Seiten symmetrisch angeordnet sind.

10 Durch die Turbulatoren 3 werden reibungsarme Längswirbel 5 gebildet, die in den Bereichen hinter den Turbulatoren 3 einen örtlich hohen Wärmeübergang gewährleisten. Sie reißen durch ihren starken Drall die Grenzschichten an den Querrippen 2 auf und wälzen sie um, wobei die rippennahen warmen oder kalten Fluidschichten ständig durch die rippenfernen kalten bzw. warmen Fluidschichten ersetzt werden.

15 Mit 6 sind die durch die Anlaufkanten 12 der ausgestanzten Bereiche 10 gebildeten verdünnten Grenzschichtbereiche bezeichnet.

20 In der Figur 4 ist eine Ausführungsform veranschaulicht, bei welcher die Stirnkanten 7 der Turbulatoren 3' mit den Oberflächen 8 der Querrippen 2 einen Winkel $\beta < 90^\circ$ einschließen. Diese Ausführungsform gestattet es, die Turbulatoren 3' zur Distanzierung von benachbarten Querrippen 2 heranzuziehen, da die Spitzen 9 der Turbulatoren 3' aufgrund der Hinterschneidungen an der benachbarten Querrippe 2 außerhalb des ausgestanzten Bereichs 10 zur Anlage gelangen.

- 7 -

Patentansprüche:

1. Wärmeaustauscherrohr mit in Längsrichtung zueinander gleichmäßig distanzierten ebenen Querrippen, welche aus den Rippenebenen in verteilter Anordnung um etwa 90° abgewinkelte Turbulatoren aufweisen, d a d u r c h g e k e n n -
5 z e i c h n e t , daß die Turbulatoren (3, 3') im wesentlichen dreieckförmig gestaltet sind und sich im Winkel (α) zu der durch die Rohrachse (RA) sowie parallel zur Fluidströmungsrichtung (FSR) verlaufenden Rohrlängsebene (RLE)
10 erstrecken.
2. Wärmeaustauscherrohr nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Turbulatoren (3, 3') in Fluidströmungsrichtung (FSR) ansteigende Gratkanten (4) aufweisen.
- 15 3. Wärmeaustauscherrohr nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Turbulatoren (3, 3') sowohl in als auch quer zur Fluidströmungsrichtung (FSR) zueinander versetzt angeordnet sind.
- 20 4. Wärmeaustauscherrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Gratkanten (4) in Richtung zur Rohroberfläche (11) ansteigen.

ERSATZBLATT

5. Wärmeaustauscherrohr 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 der Winkel (α) zwischen den Turbulatoren (3, 3') und der Rohrlängsebene (RLE) 10° bis 30° , vorzugsweise etwa 15° beträgt.
- 5 6. Wärmeaustauscherrohr 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 Länge (L) der Turbulatoren (3, 3') zu ihrer maximalen Höhe (H) etwa wie 3 : 2 bis 3 : 1, bevorzugt 3 : 1,75 bemessen ist.
- 10 7. Wärmeaustauscherrohr 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 maximale Höhe (H) etwa dem Rippenabstand (A) entspricht.
- 15 8. Wärmeaustauscherrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Stirnkanten (7) der Turbulatoren (3') mit den Oberflächen (8) der Querrippen (2) einen Winkel (β) $< 90^\circ$ einschließen.
9. Wärmeaustauscherrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß bezogen auf die Rohrlängsebene (RLE) die Turbulatoren (3, 3') zu beiden Seiten symmetrisch angeordnet sind.
- 20 10. Wärmeaustauscherrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Turbulatoren (3, 3') paarweise wechselseitig zu beiden Seiten einer Querrippe (2) abgewinkelt sind.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[(beim Internationalen Büro am 15. Februar 1989 (15.02.89)
eingegangen ursprüngliche Ansprüche 1-10 durch
geänderte Ansprüche 1-8 ersetzt (2 Seiten)]

1. Wärmeaustauscherrohr mit in Längsrichtung zueinander
gleichmäßig distanzierten ebenen Querrippen, welche aus
den Rippebenen um etwa 90° abstehende Längswirbelerzeuger
5 aufweisen, die im wesentlichen ungleichschenkelig dreieckförmig
gestaltet sind und sich im Winkel zur Fluidströmungsrichtung
erstrecken, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Längswirbelerzeuger (3, 3') im Winkel (α) zu der
durch die Rohrachse (RA) sowie parallel zur Fluidströmungs-
10 richtung (FSR) verlaufenden Rohrlängsebene (RLE) in verteilter
Anordnung vorgesehen sind und in Fluidströmungsrichtung
(FSR) sowie in Richtung zur Rohroberfläche (11) ansteigende
Gratkanten (4) aufweisen.
2. Wärmeaustauscherrohr nach Anspruch 1, d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t , daß die Längswirbelerzeuger
(3, 3') sowohl in als auch quer zur Fluidströmungsrichtung
(FSR) zueinander versetzt angeordnet sind.
3. Wärmeaustauscherrohr nach Anspruch 1 oder 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Winkel (α)
20 zwischen den Längswirbelerzeugern (3, 3') und der Rohrlängs-
ebene (RLE) 10° bis 30° , vorzugsweise etwa 15° beträgt.
4. Wärmeaustauscherrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Länge
(L) der Längswirbelerzeuger (3, 3') zu ihrer maximalen Höhe
25 (H) etwa wie 3 : 2 bis 3 : 1, bevorzugt 3 : 1,75 bemessen
ist.

5. Wärmeaustauscherrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Höhe (H) der Längswirbelerzeuger (3, 3') etwa dem Rippenabstand (A) entspricht.

5 6. Wärmeaustauscherrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnkanten (7) der Längswirbelerzeuger (3') mit den Oberflächen (8) der Querrippen (2) einen Winkel (β) $< 90^\circ$ einschließen.

10 7. Wärmeaustauscherrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bezogen auf die Rohrlängsebene (RLE) die Längswirbelerzeuger (3, 3') zu beiden Seiten symmetrisch angeordnet sind.

15 8. Wärmeaustauscherrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Längswirbelerzeuger (3, 3') paarweise wechselseitig zu beiden Seiten einer Querrippe (2) angeordnet sind.

IN ARTIKEL 19 GENANNT ERKLÄRUNG

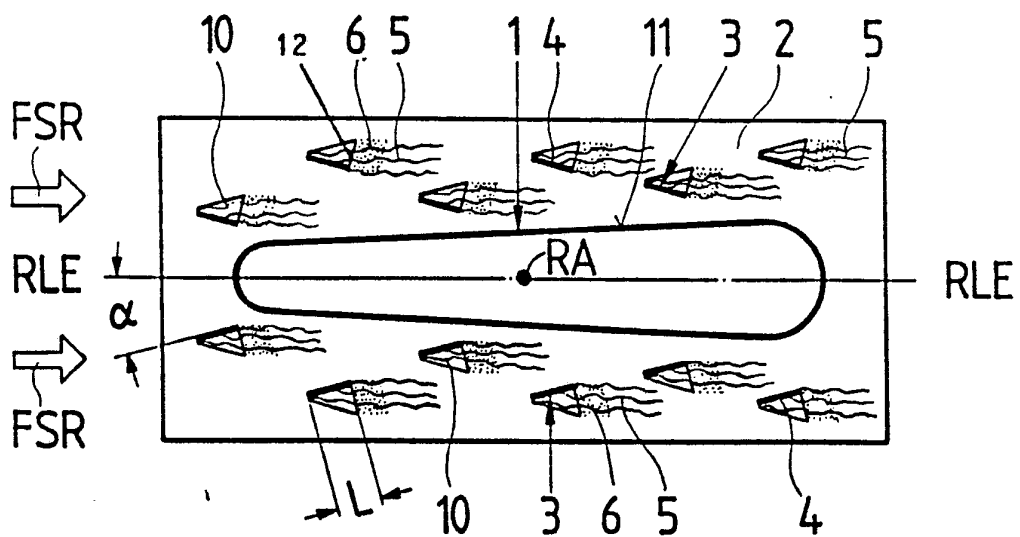
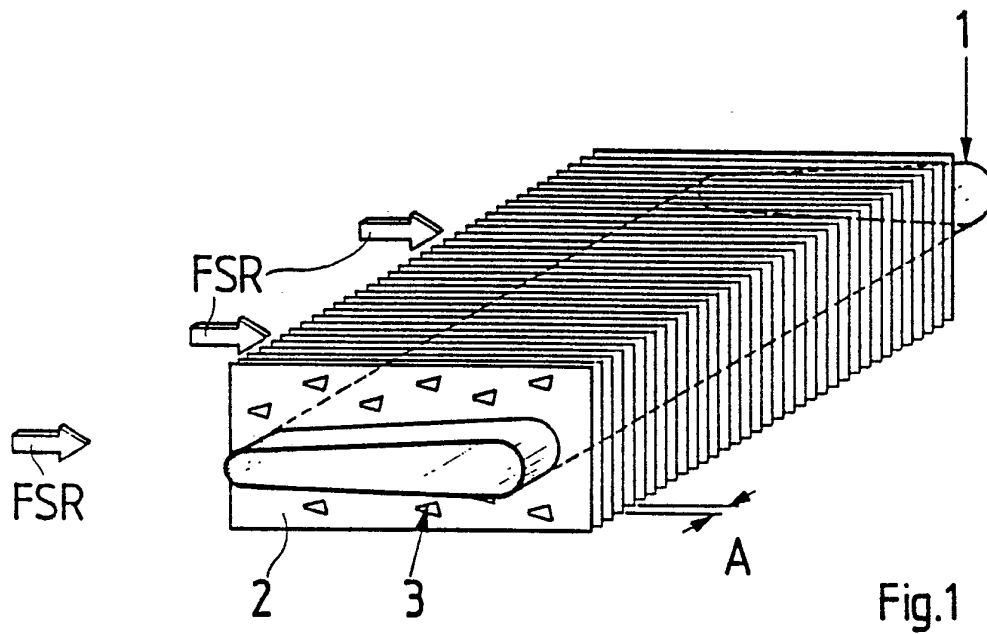
Die Seiten 7 und 8 der ursprünglich eingereichten Anmeldungsunterlagen werden durch die als Anlage beigefügten Seiten 7 und 8 ersetzt (neue Ansprüche 1 bis 8).

In den neuen Ansprüchen 1 bis 8 ist für den in den ursprünglichen Ansprüchen 1 bis 10 verwendeten Ausdruck *Turbulator* nunmehr die Formulierung *Längswirbelerzeuger* verwendet worden.

Der neue Anspruch 1 besteht aus den Merkmalen der früheren Ansprüche 1, 2 und 4.

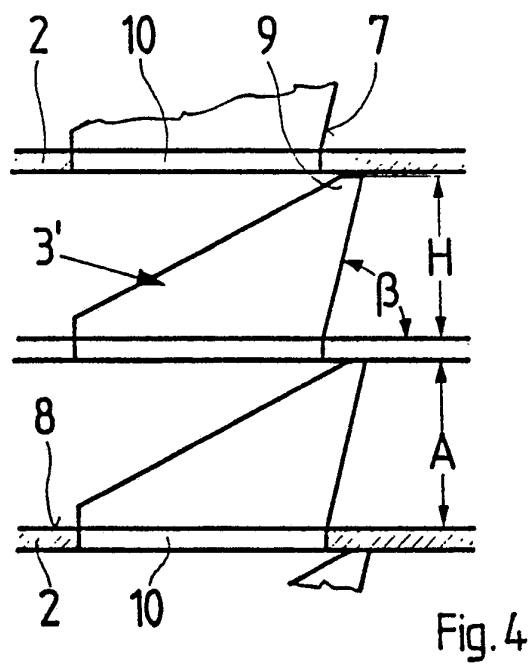
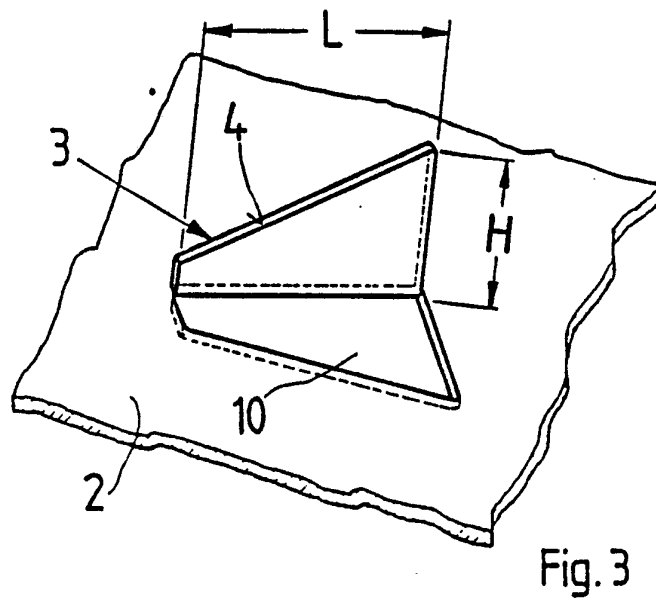
Die Merkmale der neuen Ansprüche 2 bis 8 entsprechen den Merkmalen der ursprünglichen Ansprüche 3 und 5 bis 10.

- 1/2 -



ERSATZBLATT

-2/2 -



ERSATZBLATT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 88/00678

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int Cl ⁴ F 28 F 1/24		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int Cl ⁴	F 28 F	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	Patent Abstracts of Japan Vol. 10, Nr. 267 (M-516) (2323) 11. September 1986 & JP, A, 6191493 (MATSUSHITA ELECTRIC CO. LTD) 9 May 1986 see the whole document --	1,2
A	FR, A, 1386229 (CHAUSSON) 14 December 1964 see the whole document	1
A	FR, A, 1526315 (CHAUSSON) 16 April 1968 see the whole document --	1
A	US, A, 1775041 (KARMAZIN) 2 September 1930 see the whole document --	1
A	GB, A, 561026 (BOWMAN) 2 May 1944 see the whole document --	1
		./.
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
2 December 1988 (02.12.88)	2 January 1989 (02.01.89)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
P,A	DE, A, 3739619 (FIEBIG) 7 April 1988, see the whole document -----	1

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

DE 8800678

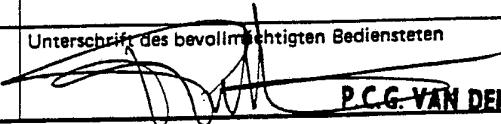
SA 24971

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 16/12/88
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A- 1386229			
FR-A- 1526315			
US-A- 1775041			
GB-A- 561026			
DE-A- 3739619	07-04-88		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 88/00678

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶ Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int. Cl. ⁴ E 28 F 1/24		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. ⁴	F 28 F	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	Patent Abstracts of Japan, Band 10, Nr. 267 (M-516)(2323) 11. September 1986 & JP, A, 6191493 (MATSUSHITA ELECTRIC CO. LTD) 9. Mai 1986 siehe das ganze Dokument --	1, 2
A	FR, A, 1386229 (CHAUSSON) 14. Dezember 1964 siehe das ganze Dokument --	1
A	FR, A, 1526315 (CHAUSSON) 16. April 1968 siehe das ganze Dokument --	1
A	US, A, 1775041 (KARMAZIN) 2. September 1930 siehe das ganze Dokument --	1
A	GB, A, 561026 (BOWMAN) 2. Mai 1944 siehe das ganze Dokument --	1
		./.
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 2. Dezember 1988		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts - 2 JAN 1989
Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten  P.C.G. VAN DER PIJPEN

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	DE, A, 3739619 (FIEBIG) 7. April 1988, siehe das ganze Dokument -----	1

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 8800678

SA 24971

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 16/12/88
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A- 1386229		Keine	
FR-A- 1526315		Keine	
US-A- 1775041		Keine	
GB-A- 561026		Keine	
DE-A- 3739619	07-04-88	Keine	

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82