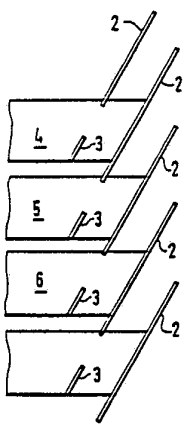
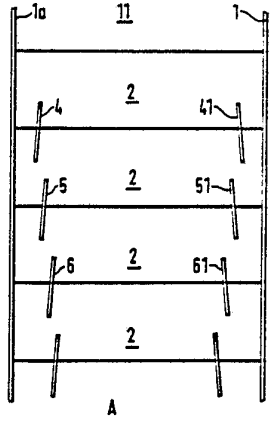




PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : B01D 53/08, B01J 8/12	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 90/04447 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Mai 1990 (03.05.90)		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP89/01232 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. Oktober 1989 (17.10.89) (30) Prioritätsdaten: P 38 35 550.7 19. Oktober 1988 (19.10.88) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BERGWERKSVERBAND GMBH [DE/DE]; Franz-Fischer-Weg 61, D-4300 Essen 13 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : KNOPPIK, Bernd [DE/DE]; Grävenweg 7, D-4300 Essen 11 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. </td><td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> </td></tr></table>			(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP89/01232 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. Oktober 1989 (17.10.89) (30) Prioritätsdaten: P 38 35 550.7 19. Oktober 1988 (19.10.88) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BERGWERKSVERBAND GMBH [DE/DE]; Franz-Fischer-Weg 61, D-4300 Essen 13 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : KNOPPIK, Bernd [DE/DE]; Grävenweg 7, D-4300 Essen 11 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP89/01232 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. Oktober 1989 (17.10.89) (30) Prioritätsdaten: P 38 35 550.7 19. Oktober 1988 (19.10.88) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BERGWERKSVERBAND GMBH [DE/DE]; Franz-Fischer-Weg 61, D-4300 Essen 13 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : KNOPPIK, Bernd [DE/DE]; Grävenweg 7, D-4300 Essen 11 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>			
(54) Title: CROSS-FED MOVING BED REACTOR WITH RECTANGULAR CROSS-SECTION FOR GRANULAR ADSORBENT (54) Bezeichnung: QUERANGESTRÖMTER WANDERBETTREAKTOR MIT RECHTECKQUERSCHNITT FÜR KÖRNI- GES ADSORBENS   (57) Abstract Said reactor is suitable in particular for desulphurising exhaust gases and/or for removing nitrogen from said gases. Guide slats and pre-slats are provided on the entry and/or exit side of the gas in the reactor shaft; transverse slats (4, 5, 6, 41, 51, 61; 8, 9, 10, 81, 91, 101) are arranged in front of the side walls (1, 1a) of the reactor shaft (11), in the direction of flow of the adsorbent, obliquely relative to said lateral walls (1, 1a); said lateral slats either extend over the entire width of the reactor shaft (11) or are provided only in the area of the guide slats (2) and of the pre-slats (3). (57) Zusammenfassung Querangeströmter Wanderbettreaktor mit Rechteckquerschnitt für körniges Adsorbens, insbesondere zur Rauchgasentschwefelung und/oder -entstickung, bei dem auf der Anström- und/oder Abströmseite des Gases im Reaktorschacht Leitjalousien und Vorjalousien zur Führung des Adsorbens vorgesehen sind, wobei vor den Seitenwänden (1, 1a) des Reaktorschachtes (11) Querjalousien (4, 5, 6, 41, 51, 61; 8, 9, 10, 81, 91, 101) in Fließrichtung des Adsorbens zu den Seitenwänden (1, 1a) hin schräg angeordnet sind, die sich über die gesamte Breite des Reaktorschachtes (11) erstrecken oder nur im Bereich der Leitjalousien (2) und der Vorjalousien (3) angebracht sein können.				

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

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

- 1 -

Querangeströmter Wanderbettreaktor mit Rechteckquerschnitt
für körniges Adsorbens

Die Erfindung betrifft einen querangeströmten Wanderbettreaktor mit Rechteckquerschnitt für körniges Adsorbens, insbesondere zur Rauchgasentschwefelung und/oder -entstickung, bei dem auf der Anström- und/oder Abströmseite des Gases im Reaktorschacht Leitjalousien und Vorjalousien zur Führung des Adsorbens vorgesehen sind. Solche Wanderbettreaktoren sind beispielsweise aus der DE-AS 19 46 457 bekannt.

Weiterhin ist es aus der DE-OS 36 35 571 bekannt, anstelle von Vorjalousien perforierte Schürzen vor den Leitjalousien anzuordnen.

Die Jalousien und die zugehörigen Vorjalousien bzw. perforierten Schürzen verbessern die Schüttgutmechanik (Massenfluß) auf der Anström- und/oder Abströmseite des Gases im Reaktorschacht. Es hat sich aber gezeigt, daß in den Ecken zwischen den Jalousien und den seitlichen Begrenzungswänden kein ausreichender Austausch des Adsorbens stattfindet. Vielmehr kommt es im Bereich der Seitenwände zu Anbackungen, die von unten nach oben allmählich ein Zuwachsen der Anströmflächen des Reaktors bewirken. In diesen Bereichen wird die Strömungsgeschwindigkeit des Rauchgases erhöht, so daß Adsorbensteilchen aus den Abströmjalousien ausgetragen werden können.

Die Anbackungen erfolgen, weil in den Rauchgasen Staubanteile vorhanden sind, die sich im Zwischenkornvolumen der Adsorbenschüttung ansammeln, diese untereinander verkleben und zudem ein Anbacken an den Seitenwänden und an den Jalousien zur Folge haben. Zu verstärkten Anbackungen kommt es, wenn weitere Aerosole hinzukommen, beispielsweise Ammon-Salze, die bei der NO_x -Reduktion in Anwesenheit von Schwefeldioxid entstehen, deren hygroskopische Eigenschaft das Anbacken und Zuwachsen verstärken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, derartige Anbackungen zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird bei querangeströmten Wanderbettreaktoren der eingangs genannten Gattung durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angeführten Merkmale gelöst.

Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen niedergelegt.

Durch die Anordnung von Querjalousien vor den Seitenwänden des Reaktorschachtes und ihre Neigung in Fließrichtung des Adsorbens zu den Reaktorwänden hin, wird im Bereich der Seitenwände ein Massenfluß im Bereich dieser Seitenwände erzwungen, der es gar nicht erst zu solchen Anbackungen kommen läßt. Eine weitere Verbesserung des Massenflusses läßt sich erzielen, indem in den Eckbereichen des Adsorbensabzugstrichters zusätzliche Abzugsschächte vorgesehen werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielhaft beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 die anströmseitige Ansicht eines quer angeströmten Wanderbettreaktors gemäß dem Stand der Technik mit seitlichen Anbackungen;

Figur 2 die Einzelheit A eines Wanderbettreaktors gemäß Figur 1 mit parallel zu den Seitenwänden angeordneten Querjalousien gemäß der Erfindung;

Figur 3 den Gegenstand der Figur 2 in einem Teilschnitt;

Figur 4 den Gegenstand der Figur 2 in einer teilgeschnittenen Draufsicht;

Figur 5, 6 und 7 andere Ausgestaltungen der Querjalousien in den Figuren 2 bis 4 entsprechenden Darstellungen sowie

Figur 8 einen Abzugstrichter für das Adsorbens mit mehreren Abzugsschächten.

In der den Stand der Technik wiedergebenden Figur 1 ist der untere Bereich eines Reaktorschachtes 11 dargestellt, der anströmseitig Leitjalousien 2 aufweist, die zwischen den Seitenwänden 1 und 1a angeordnet sind. Den Leitjalousien 2 sind Vorjalousien 3 (Figur 3) zugeordnet, die in Figur 1 nicht sichtbar sind. Ebenfalls nicht sichtbar ist die Abströmseite des Reaktorschachtes 11, die ebenfalls mit Leitjalousien 2 und Vorjalousien 3 ausgerüstet ist.

Der Reaktorschacht 11 ist mit einer hier nicht abgebildeten Füllung aus Adsorbenskörnern gefüllt, die den Reaktorschacht 11 als Wanderschicht unter dem Schwerkrafteinfluß von oben nach unten durchwandern. Das Abgas, beispielsweise Rauchgas, durchströmt den Reaktorschacht 11 und die darin befindliche Wanderschicht in Querrichtung, wie durch Richtungspfeile 7 (zuströmseitig) und 71 (abströmseitig) gezeigt ist (Figur 4 und Figur 7). Wie im unteren Teil des Reaktorschachtes 11 in Figur 1 angedeutet, bauen sich vor den Seitenwänden 1, 1a Anbackungen auf, die im Beispiel bis zu den gestrichelten Linien 12, 13 reichen. Diese Anbackungen entstehen dadurch, daß der Adsorbensfluß im Wandbereich gestört ist. Sie bestehen aus dem Staubanteil, der aus dem Rauchgas abgeschieden wird, und/oder aus anderen Aerosolen, z. B. aus Ammon-Salzen, die bei der NO_x -Reduktion an kohlenstoffhaltigen Adsorbentien mittels Ammoniak und bei Anwesenheit von Schwefeldioxid entstehen und die hygroskopisch sind. In diesem teilweise zugewachsenen Teil des Reaktorschachtes 11 erhöht sich die Strömungsgeschwindigkeit des Rauchgases in der verbliebenen freien Anströmfläche, so daß die Gefahr besteht, daß Adsorbenskörner durch die Jalousien 2, 3 hindurch auf der Abströmseite ausgetragen werden.

In den Figuren 2 bis 4 ist die Ausführungsform eines Reaktorschachtes gemäß der Erfindung dargestellt, bei der die vorgenannten Nachteile behoben sind. Vor den Seitenwänden 1 und 1a des Reaktorschachtes 11 sind Querjalousien 4, 5, 6, 41, 51, 61 in Fließrichtung des Adsorbens zu den Reaktorwänden 1, 1a hin schräg angeordnet und an den Leitjalousien 2 bzw. Vorjalousien 3 befestigt (Figur 3). Die Querjalousien 4, 5, 6, 41, 51, 61 bewirken, daß die Adsorbenskörner der Wanderschicht beim Durchfließen des Reaktorschachtes 11 auch im Bereich der Reaktorwände 1, 1a in Bewegung bleiben, so daß auf diese Weise Anbackungen wirksam verhindert werden.

Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung können, wie die Figuren 5, 6 und 7 zeigen, die Querjalousien 8, 9, 10, 81, 91, 101 auch nur im Bereich der Leitjalousien 2 und Vorjalousien 3 angebracht werden, da sich die Anbackungen meistens von den Eckbereichen des Schachtes 11 aus aufbauen, die von den Seitenwänden 1, 1a und den Leitjalousien 2 bzw. Vorjalousien 3 gebildet werden.

Wie aus den Figuren 2 bzw. 5 ersichtlich ist, empfiehlt es sich, die Querjalousien 4, 5, 6, 41, 51, 61; 8, 9, 10; 81, 91, 101, in Fließrichtung des Adsorbens mit wachsenden Abständen von den Seitenwänden 1, 1a anzuordnen. Die Querjalousien 4, 5, 6, 41, 51, 61; 8, 9, 10; 81, 91, 101, können aus Profilen hergestellt sein, die aus gasdurchlässigen oder aus geschlossenen Blechen bestehen.

Bei Anwendung von Querjalousien werden folgende Vorteile erreicht:

- Entlastung der Seitenwände 1, 1a vom Schüttdruck des Adsorbens, wodurch der Adsorbensfluß in diesem Bereich erleichtert wird.
- Durch den gleichmäßigen Adsorbensfluß ist auch gewährleistet, daß Stäube und Ammon-Salze mit abfließen und ausgeschleust werden.
- In der Gasströmung werden Druckverluste durch Anbackungen vermieden.
- Da von den Querjalousien 4, 5, 6, 41, 51, 61; 8, 9, 10; 81, 91, 101 nur geringe horizontale Kräfte aufzunehmen sind, ist das Befestigen an den bereits vorhandenen Jalousien 2, 3 ausreichend.

- 6 -

Eine Verbesserung des Adsorbensflusses in den Eckbereichen des Reaktorschachtes 11 läßt sich dadurch erzielen, daß im Bereich des Abzugstrichters 14 neben einem zentralen Abzugsschacht 15 in den Eckbereichen vier weitere Abzugsschächte 16, 17, 18, 19 vorgesehen sind.

- 7 -

Bezugszeichenliste

1	Seitenwand
1a	Seitenwand
2	Leitjalousie
3	Vorjalousie
4	Querjalousie
5	Querjalousie
6	Querjalousie
7	Richtungspfeil
8	Richtungspfeil
9	Richtungspfeil
10	Richtungspfeil
11	Reaktorschacht
12	gestrichelte Linie
13	gestrichelte Linie
14	Abzugstrichter
15	zentraler Abzugsschacht
16	Abzugsschacht im Eckbereich
17	Abzugsschacht im Eckbereich
18	Abzugsschacht im Eckbereich
19	Abzugsschacht im Eckbereich
41	Querjalousie
51	Querjalousie
61	Querjalousie
71	Richtungspfeil
81	Querjalousie
91	Querjalousie
101	Querjalousie

Patentansprüche

1. Querangeströmter Wanderbettreaktor mit Rechteckquerschnitt für körniges Adsorbens, insbesondere zur Rauchgasentschwefelung und/oder -entstickung, bei dem auf der Anström- und/oder Abströmseite des Gases im Reaktorschacht Leitjalousien und Vorjalousien zur Führung des Adsorbens vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß vor den Seitenwänden (1, 1a) des Reaktorschachtes (11) Querjalousien (4, 5, 6, 41, 51, 61; 8, 9, 10, 81, 91, 101) in Fließrichtung des Adsorbens zu den Seitenwänden (1, 1a) hin schräg angeordnet sind.
2. Querangeströmter Wanderbettreaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Querjalousien (4, 5, 6, 41, 51, 61) über die gesamte Breite des Reaktorschachtes (11) erstrecken.
3. Querangeströmter Wanderbettreaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Querjalousien (8, 9, 10; 81, 91, 101) im Bereich der Leitjalousien (2) und der Vorjalousien (3) angebracht sind.

- 9 -

4. Querangeströmter Wanderbettreaktor nach den Ansprüchen 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Querjalousien (4, 5, 6, 41, 51, 61; 8, 9, 10, 81, 91, 101) in Fließrichtung des Adsorbens mit wachsenden Abständen von den Seitenwänden (1, 1a) angeordnet sind.
 5. Querangeströmter Wanderbettreaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abzugstrichter (14) für das Adsorbens mit einem zentralen Abzugsschacht (15) und vier Abzugsschächten (16, 17, 18, 19) in den Eckbereichen versehen ist.
-

1 / 5

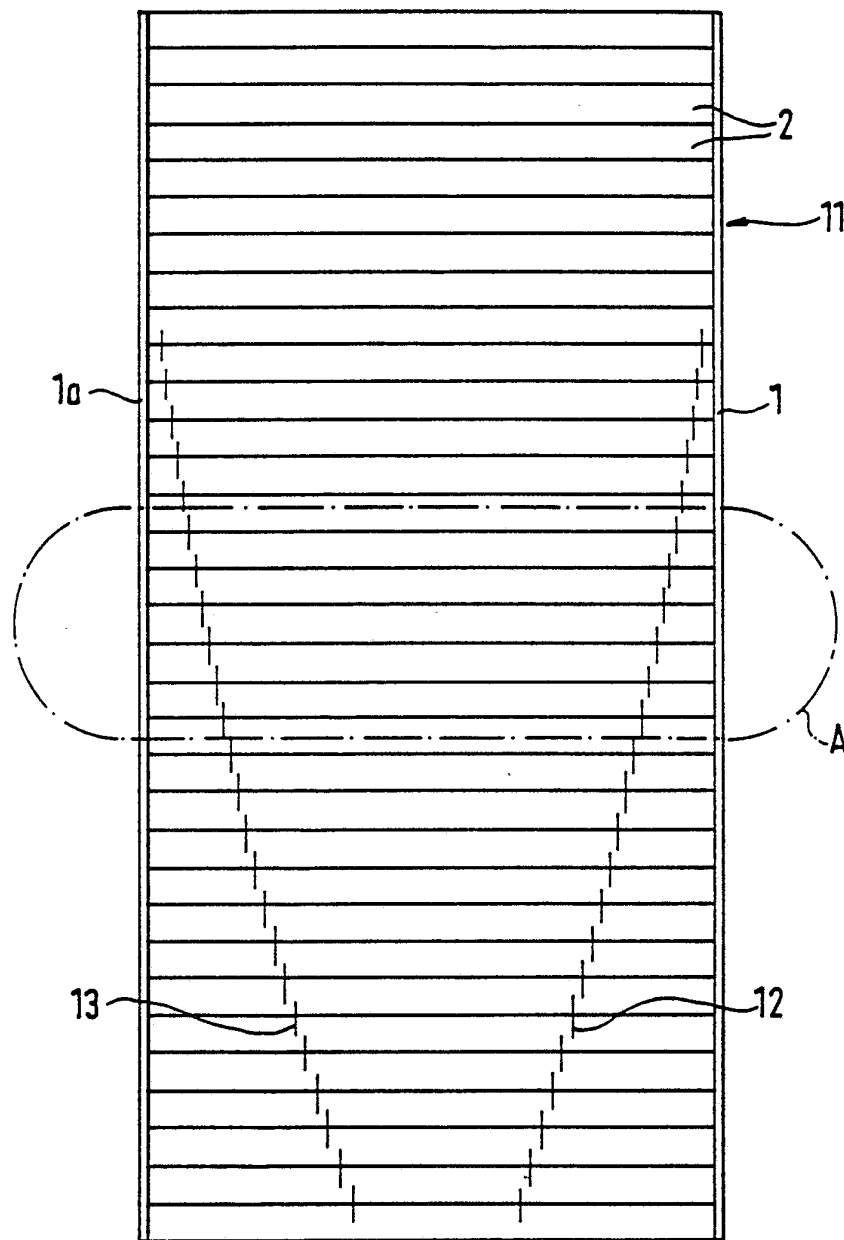


FIG. 1

ERSATZBLATT

2/5

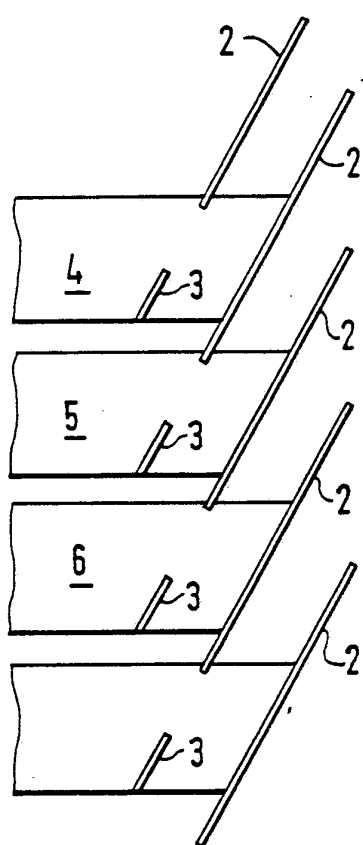


FIG. 3

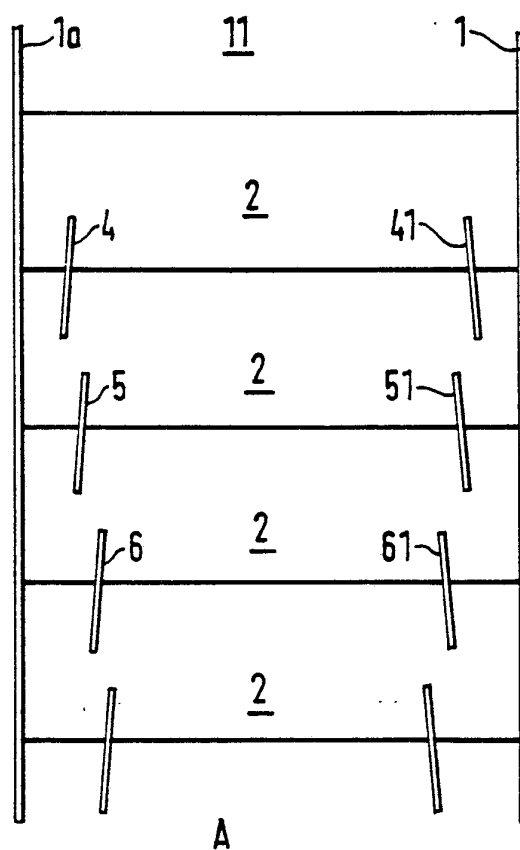


FIG. 2

3/5

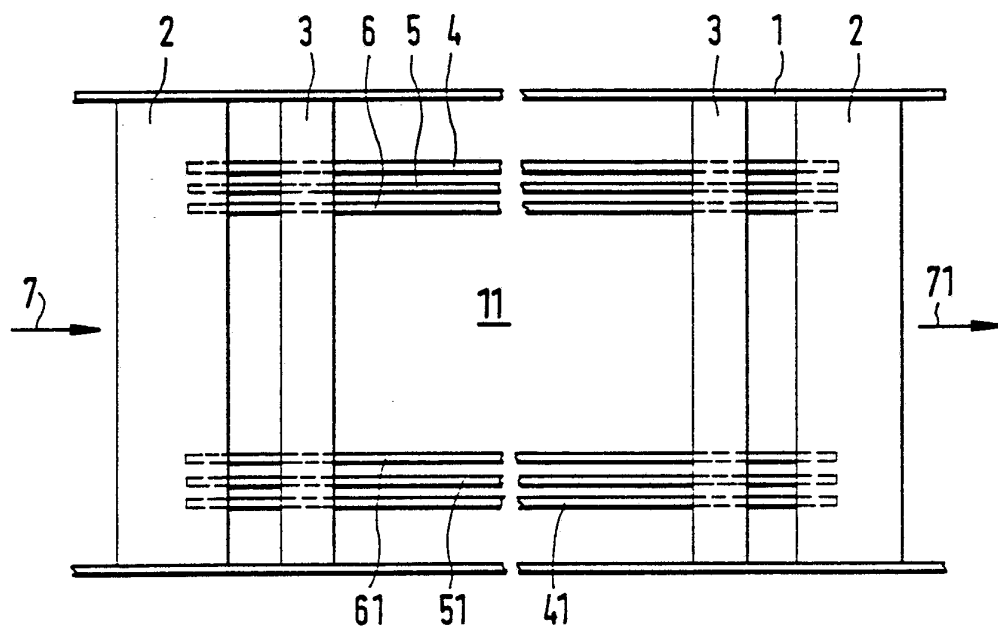


FIG. 4

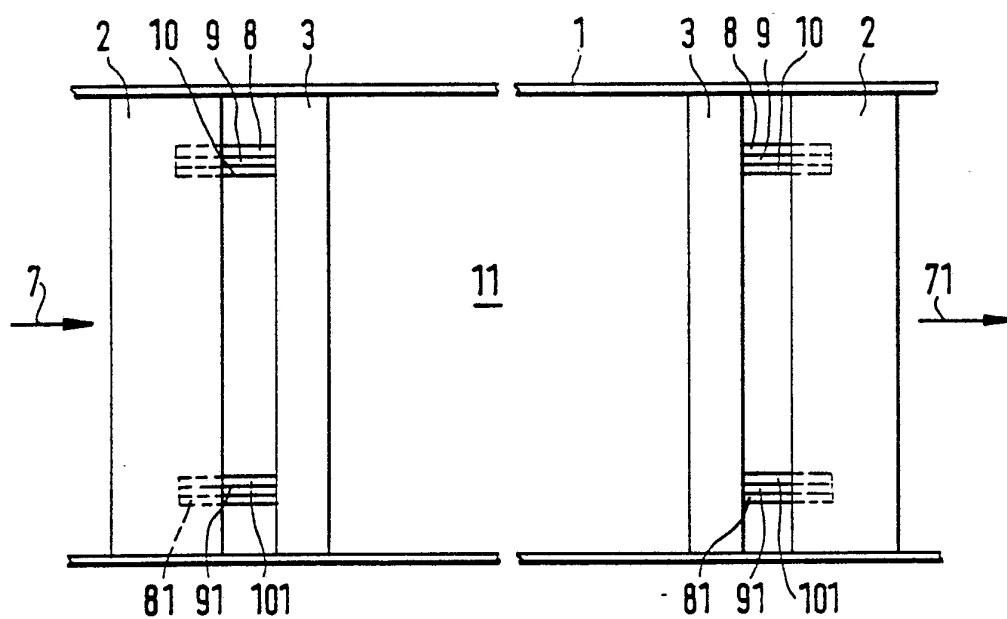


FIG. 7

4 / 5

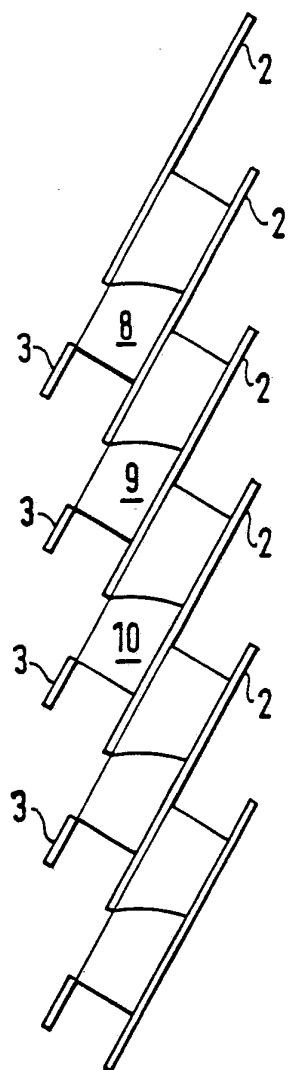


FIG. 6

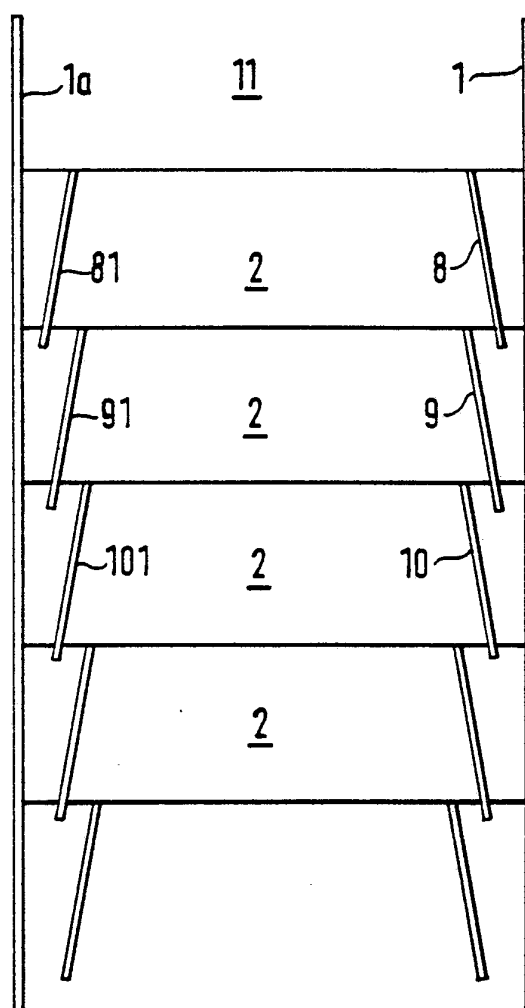


FIG. 5

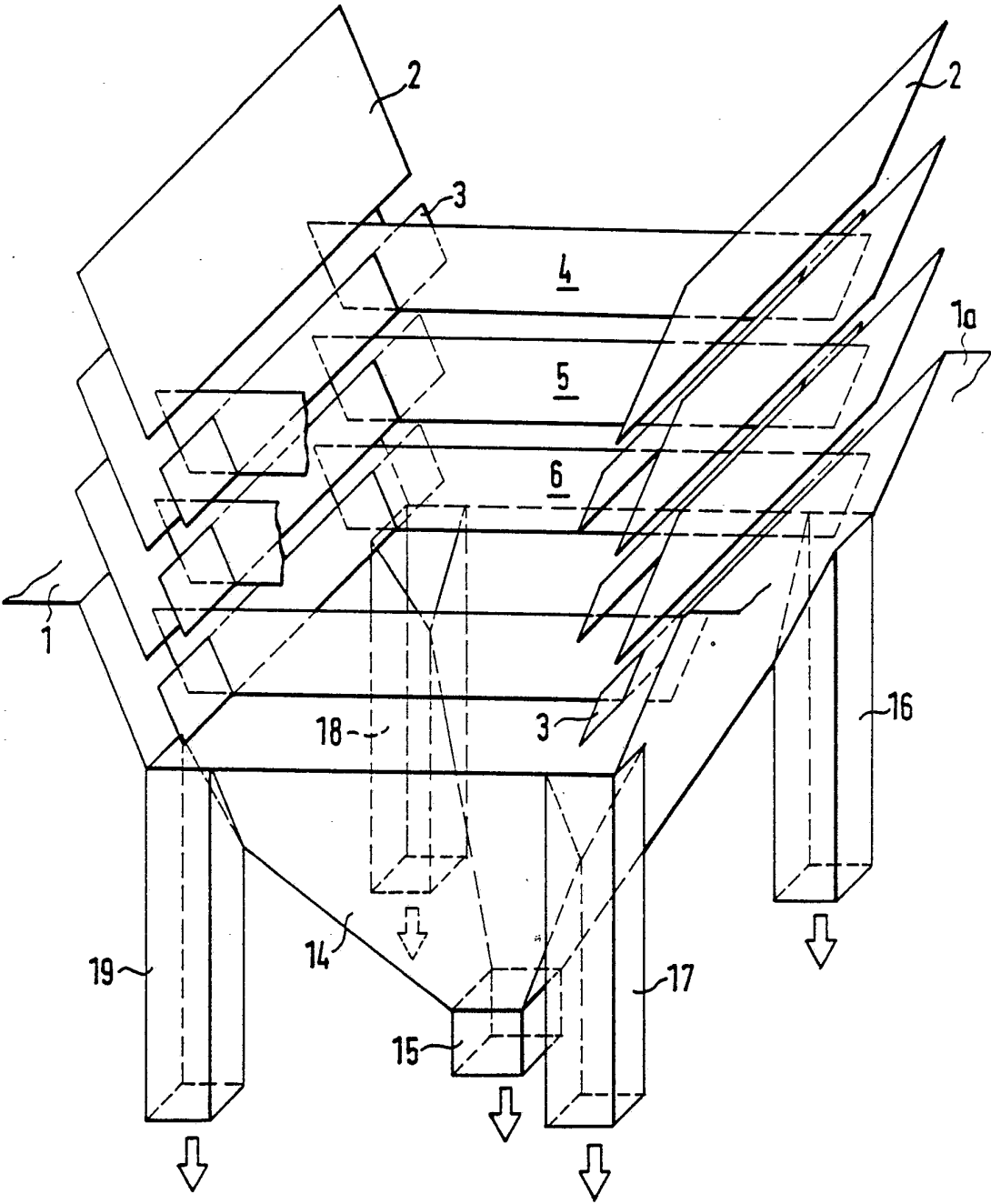


FIG. 8

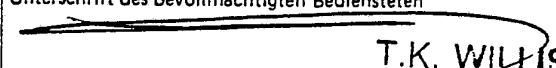
INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/EP89/01232

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl.5 B01D 53/08 , B01J 8/12		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl.5	B01D , B01J	
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 ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	Patent Abstracts of Japan, Vol 2, Nr 67 20 May 1978, page 535 C 78; & JP, A, 5321076 (UNITIKA K.K.) 27 February 1978, see abstract -----	1,2
* 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 17 January 1990 (17.01.90)		Date of Mailing of this International Search Report 12 February 1990 (12.02.90)
International Searching Authority European Patent Office		Signature of Authorized Officer:

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 89/01232

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. ⁵ B 01 D 53/08, B 01 J 8/12		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	B 01 D, B 01 J	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehorende 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
A	Patent Abstracts of Japan, Band 2, Nr. 67 20. Mai 1978, Seite 535 C 78; & JP, A, 5321076 (UNITIKA K.K.) 27. Februar 1978, siehe Zusammenfassung -----	1, 2
* 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 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. Januar 1990		12. 02. 90
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		 T.K. WILLIS