

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Oktober 2001 (18.10.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/77600 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F27D 15/02**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/04198

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. April 2001 (11.04.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 18 142.2 12. April 2000 (12.04.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **KRUPP POLYSIUS AG** [DE/DE];
Graf-Galen-Strasse 17, 59269 Beckum (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KÄSTINGSCHÄFER, Gerhard** [DE/DE]; Kolpingstrasse 6, 59329 Wadersloh

(DE). **ROTHER, Wolfgang** [DE/DE]; Anton-Aulke-Weg 4, 59302 Oelde (DE). **MILEWSKI, Günter** [DE/DE]; Kloedskamp 9, 59320 Ennigerloh (DE). **UHDE, Martin** [DE/DE]; Grabenstr. 12, 59320 Ennigerloh (DE). **BERGER, Arthur** [DE/DE]; Wiemanns Weg 8, 59320 Ennigerloh (DE). **NIEMERG, Hermann** [DE/DE]; Holtrup 33, 59320 Ennigerloh (DE). **KÖNNING, Ludwig** [DE/DE]; Agnes-Miegel-Strasse 7, 59227 Ahlen (DE). **BERIEF, Helmut** [DE/DE]; Lennebrokstr. 18, 59269 Beckum (DE). **BRUNELOT, Patrick, Jean-Marc** [FR/FR]; 31, Traverse Pitance, F-13016 Marseille (FR).

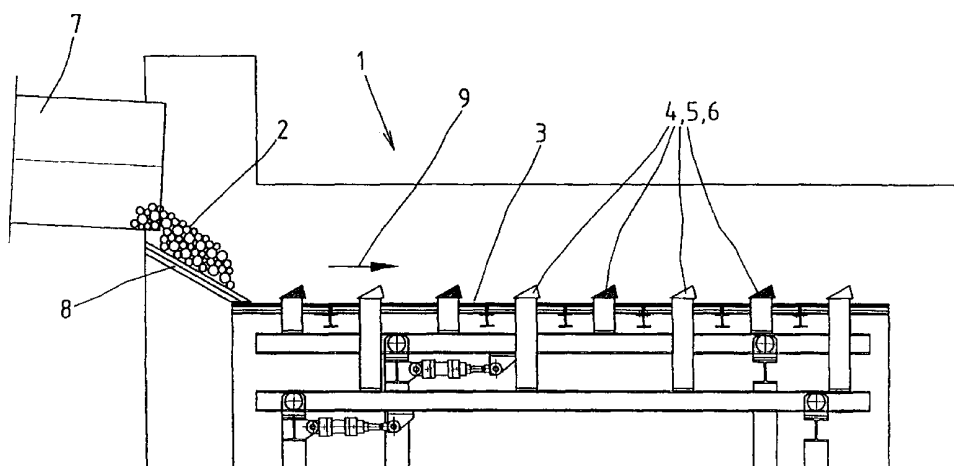
(74) Anwälte: **TETZNER, Volkmar** usw.; Van-Gogh-Strasse 3, 81479 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COOLER AND A METHOD FOR COOLING HOT BULK MATERIAL

(54) Bezeichnung: KÜHLER UND VERFAHREN ZUM KÜHLEN VON HEISSEM SCHÜTTGUT



(57) Abstract: The invention relates to a cooler (1) and a method for cooling hot bulk material (2). The hot bulk material is charged onto a stationary aeration bottom (3) that can be flown through by cooling gas and is transported by means of conveying elements that are arranged above the aeration bottom and can be moved to-and-fro. At least two groups of conveying elements (4, 5, 6) are used which are actuated in a combined manner in the transport direction (9) and separately from one another against the transport direction.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Kühler (1) sowie ein Verfahren zum Kühlen von heissem Schüttgut (2), wobei das heisse Schüttgut auf einem feststehenden, von Kühlgas durchströmbaren Belüftungsboden (3) aufgegeben und mittels oberhalb des Belüftungsbodens angeordneten, hin- und herbeweglichen Förderelementen transportiert wird. Dabei werden wenigstens zwei Gruppen von Förderelementen (4, 5, 6) verwendet, die in Transportrichtung (9) gemeinsam und entgegen der Transportrichtung getrennt voneinander betätigt werden.



WO 01/77600 A1



MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

- 1 -

Kühler und Verfahren zum Kühlen von heißem Schüttgut

Die Erfindung betrifft einen Kühler zum Kühlen von heißem Schüttgut gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verfahren zum Kühlen von heißem Schüttgut gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 9.

Zur Kühlung von heißem Schüttgut, wie beispielsweise Zementklinker, wird das Schüttgut auf einem von Kühlgas durchströmbaren Kühlrost aufgegeben. Während des Transportes vom Kühleranfang zum Kühlerende wird das Schüttgut von Kühlgas durchströmt und dabei gekühlt.

Für den Transport des Schüttgutes sind verschiedene Möglichkeiten bekannt. Beim sogenannten Schubrostkühler erfolgt der Transport des Schüttgutes durch bewegbare Kühlrostreihen, die sich in Transportrichtung mit feststehenden Kühlrostreihen abwechseln.

Außerdem ist es bekannt, einen feststehenden von Kühlgas durchströmbaren Belüftungsboden zur Aufnahme des Schüttgutes vorzusehen, wobei oberhalb des Belüftungsbodens Förderelemente zum Transport des Schüttgutes vorgesehen sind. Beim Transportmechanismus unterscheidet man zwischen umlaufenden und hin- und herbeweglichen Förderelementen.

Aus der DE 878 625 ist ein Kühler gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 bekannt. Die dort beschriebenen Förderelemente werden durch Stangen gebildet, die oberhalb eines feststehenden Rostes angeordnet sind und sich in Längsrichtung parallel zur Rostebene erstrecken. Die Stangen sind mit einem geeigneten Bewegungsmechanismus verbunden, der in Transportrichtung des Schüttgutes

- 2 -

eine hin- und hergehende Bewegung ermöglicht. Zudem sind auf den Stangen geeignete Vorsprünge vorgesehen, um die Förderwirkung zu unterstützen.

5 Im Gegensatz zu den umlaufenden Förderelementen ergibt sich bei den hin- und herbeweglichen Förderelementen die Problematik, daß ein Teil des Schüttgutes beim Rückhub wieder mitgenommen wird. Diesen Nachteil kann man jedoch durch eine geeignete Ausbildung der Förderelemente teilweise ausgleichen. So wurden beispielsweise
10 Förderelemente mit einer im wesentlichen dreieckförmigen Querschnittsform vorgeschlagen, wobei die in Transportrichtung weisende Stirnfläche im wesentlichen senkrecht zur Transportrichtung ausgebildet ist und die
15 rückwärtige Stirnfläche einen Winkel zwischen 20 und 45° zum Belüftungsboden einschließt. Während beim Vorhub die im wesentlichen senkrechte Stirnfläche eine gute Förderwirkung erzielt, kann das Förderelement beim Rückhub durch seine Keilform unter dem Schüttgut zurückgezogen werden.
20

Aber auch bei einer solchen Ausgestaltung der Förderelemente wird beim Rückhub ein Teil der Schüttgutmenge mitgenommen.

25 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den Kühler gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. das Verfahren gemäß dem Gattungsbegriff des Anspruches 9 hinsichtlich der Förderwirkung zu verbessern.

30 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 9 gelöst.

- 3 -

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

5 Der erfindungsgemäße Kühler zum Kühlen von heißem Schüttgut weist einen feststehenden, von Kühlgas durchström-
baren Belüftungsboden zur Aufnahme des Schüttguts sowie oberhalb des Belüftungsbodens angeordnete, hin- und herbewegliche Förder-
elemente zum Transport des Schüttguts auf. Die Förder-
10 elemente sind in wenigstens zwei Gruppen vorgesehen, die in Transportrichtung des Schüttguts gemeinsam und entgegen der Transportrichtung getrennt voneinander betätigbar sind.

15 Insbesondere bei grobem Schüttgut bildet das Schüttgut eine relativ kompakte Einheit, die beim gemeinsamen Vorhub der Förder-
elemente in Transportrichtung bewegt werden kann. Indem die verschiedenen Gruppen von Förder-
elementen beim Rückhub einzeln und nacheinander betätigt werden, wird aufgrund der Reibverhältnisse im Gut-
20 bett erheblich weniger Schüttgut entgegen der Transportrichtung mitgenommen, als bei einem gemeinsamen Rückhub aller Förder-
elemente.

25 Jede Gruppe von Förder-
elementen besteht aus wenigstens einem Förder-
element oder Förder-
elementstrang.

30 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es auch denkbar, daß die Förder-
elemente einer Gruppe individuell betätigbar sind, so daß diese beispielsweise unterschiedlich schnell und unterschiedlich lange bzw.
mit unterschiedlichem Hub betätigbar sind.

In einem ersten Ausführungsbeispiel sind die einzelnen Gruppen von Förder-
elementen abwechselnd quer zur Trans-

- 4 -

portrichtung des Schüttguts vorgesehen. Bei den der Erfindung zugrundeliegenden Versuchen hat sich gezeigt, daß mit drei Gruppen von Förderelementen, die abwechselnd quer zur Transportrichtung des Schüttguts angeordnet sind, die besten Ergebnisse erzielt werden können.

In einem zweiten Ausführungsbeispiel sind die quer zur Transportrichtung benachbarten Förderelemente derart angeordnet, daß sie zu jeder Phase des Bewegungsablaufs zueinander versetzt in Transportrichtung ausgerichtet sind.

In einem dritten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel sind die einzelnen Gruppen von Förderelementen abwechselnd in Transportrichtung des Schüttgutes angeordnet.

Aufgrund der Reibverhältnisse im Bereich der seitlichen Begrenzungen des Kühlers oder aus verfahrenstechnischen Gründen kann es zweckmäßig sein, den Hub der Förderelemente über die Breite des Belüftungsbodens unterschiedlich lang auszubilden.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand der Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele und der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen

Fig.1 eine schematische Längsschnittdarstellung des Kühlers,

- 5 -

- Fig.2 eine schematische Querschnittsdarstellung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Förderelemente,
- 5 Fig.3a bis 3d eine schematische Darstellung des Bewegungsablaufes in der Aufsicht des ersten Ausführungsbeispiels,
- 10 Fig.4 eine schematische Querschnittsdarstellung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Förderelemente,
- 15 Fig.5a bis 5d eine schematische Darstellung des Bewegungsablaufes in der Aufsicht des zweiten Ausführungsbeispiels,
- 20 Fig.6 eine schematische Querschnittsdarstellung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Förderelemente, und
- Fig.7a bis 7c eine schematische Darstellung des Bewegungsablaufes in der Aufsicht des dritten Ausführungsbeispiels.
- 25 Der in Fig.1 dargestellte Kühler 1 zum Kühlen von heißem Schüttgut 2 weist im wesentlichen einen feststehenden, von Kühlgas durchströmbaren Belüftungsboden 3 zur Aufnahme des Schüttguts sowie oberhalb des Belüftungsbodens angeordnete, hin- und herbewegliche Förderelemente 4, 5, 6 zum Transport des Schüttguts auf. Das Schüttgut 2 wird beispielsweise durch Zementklinker gebildet, der aus einem dem Kühler vorgeschalteten Drehrohrforn 7 zugeführt wird. Das Schüttgut gelangt über einen schrägen Einlaufbereich 8 auf den feststehenden
- 30

- 6 -

Belüftungsboden 3 und wird dort mittels der Fördererelemente 4, 5, 6 in Längsrichtung durch den Kühler transportiert.

5 Der Belüftungsboden ist in an sich bekannter Art und Weise ausgestaltet und weist insbesondere Öffnungen auf, durch die das Kühlgas das Schüttgutbett quer durchströmt und es dabei kühlt. Die Kühlluftöffnungen im Belüftungsboden 3 sind dabei so ausgestaltet, daß
10 eine ausreichende Kühlluftmenge zugeführt, aber Rostdurchfall vermieden werden kann. Die Kühlluft wird dabei zweckmäßigerweise unterhalb des Belüftungsbodens 3 zugeführt. In den dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Luftzuführungen jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht näher dargestellt.
15

Die Fördererelemente sind in wenigstens zwei Gruppen eingeteilt, wobei die wenigstens zwei Gruppen von Fördererelementen in Transportrichtung des Schüttguts gemeinsam
20 und entgegen der Transportrichtung getrennt voneinander betätigbar sind. Die nähere Ausgestaltung und der Bewegungsablauf der Fördererelemente bei einem ersten Ausführungsbeispiel werden im folgenden anhand der Fig.2 und 3 näher erläutert.

25 In diesem ersten Ausführungsbeispiel sind drei Gruppen von Fördererelementen 4, 5, 6 vorgesehen, die abwechselnd quer zur Transportrichtung des Schüttguts (Pfeil 9 in Fig.1) angeordnet sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind über die Breite des Kühlers 1 sechs Fördererelemente vorgesehen, wobei die Fördererelemente 4.1 und 4.2 zur ersten Gruppe, die Fördererelemente 5.1 und 5.2 zur zweiten Gruppe und die Fördererelemente 6.1 und 6.2 zur dritten Gruppe gehören. Selbstverständlich kön-
30

- 7 -

nen im Rahmen der Erfindung auch mehr oder weniger Fördererelemente über die Breite des Kühlers angeordnet werden.

5 Jedes Fördererelement 4.1 bis 6.2 ist über ein Trägerelement 14.1 bis 16.2 mit geeigneten Transportmechanismen 17.1 bis 19.2 verbunden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind im Belüftungsboden 3 Schlitzte vorgesehen, durch die die Trägerelemente 14.1 - 16.2 hindurchgeführt sind.
10

Die Transportmechanismen, die einer bestimmten Gruppe von Fördererelementen zugeordnet sind, können zur gemeinsamen Verstellung der Fördererelemente miteinander gekoppelt werden. Die hin- und hergehende Bewegung der Fördererelemente wird beispielsweise über einen hydraulischen Antrieb realisiert.
15

Mit Hilfe der Fig.3a bis 3d wird im folgenden der Bewegungsablauf des ersten Ausführungsbeispieles näher erläutert. Fig.3a zeigt den Zustand nach dem gemeinsamen Vorhub aller Fördererelemente 4.1 bis 6.2. Alle Fördererelemente sind dabei in Transportrichtung des Schüttguts (Pfeil 9) um eine Länge a bewegt worden. Das auf dem Belüftungsboden und damit auch über den Fördererelementen liegende Schüttgut wird dabei in entsprechender Weise verschoben.
20
25

Damit beim Rückhub der Fördererelemente möglichst wenig Schüttgut wieder zurücktransportiert wird, werden die Fördererelemente nur gruppenweise bzw. einzeln zurückgestellt. Fig.3b zeigt den Zustand nach dem Rückhub der Fördererelemente 4.1 und 4.2, Fig.3c den Zustand nach dem weiteren Rückhub der Fördererelemente 5.1 und 5.2, wäh-
30

- 8 -

rend in Fig.3d schließlich auch die letzte Gruppe mit den Förderelementen 6.1 und 6.2 zurückgestellt worden ist.

5 Wie insbesondere aus den Fig.1 und 3 zu ersehen ist, sind auch in Transportrichtung über die Länge des Kühlers mehrere Förderelemente angeordnet. Die Förderelemente gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel (Fig.2 und 3) erstrecken sich im wesentlichen in Längsrichtung, 10 d.h. in Transportrichtung des Schüttguts (Pfeil 9).

Im zweiten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig.4 und 5 sind wieder quer zur Transportrichtung des Schüttgutes mehrere Gruppen von Förderelementen 4.1 bis 6.2 vorgesehen. Die Förderelemente unterscheiden sich vom ersten 15 Ausführungsbeispiel im wesentlichen dadurch, daß sie sich im wesentlichen quer zur Transportrichtung erstrecken und dementsprechend auch über jeweils zwei Trägerelemente (beispielsweise 14.1) abgestützt und mit 20 einem Transportmechanismus (beispielsweise 17.1) verbunden sind bzw. verbunden werden können.

Wenngleich die Förderelemente gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel in der Grundstellung quer zur Transportrichtung fluchtend ausgerichtet sein können, wie das 25 im ersten Ausführungsbeispiel der Fall ist, sind im zweiten Ausführungsbeispiel benachbarte Förderelemente derart angeordnet, daß sie nach jeder Bewegungsphase, d.h. nach dem gemeinsamen Vorhub und nach jedem einzelnen Rückhub in Transportrichtung versetzt zueinander 30 ausgerichtet sind.

Aus den Fig.5a bis 5d ist die Anordnung der Förderelemente nach jeder Bewegungsphase dargestellt. Fig.5a

- 9 -

zeigt wiederum den Zustand nach dem gemeinsamen Vorhub aller Fördererelemente mit einer Hublänge a. Dabei ist zu erkennen, daß benachbarte Fördererelemente (quer zur Transportrichtung 9) in Transportrichtung versetzt zueinander ausgerichtet sind. Nach dem ersten Rückhub der Fördererelemente 4.1 und 4.2 der ersten Gruppe ergibt sich weiterhin eine versetzte Anordnung benachbarter Fördererelemente. In Fig.5c sind auch die Fördererelemente 5.1 und 5.2 der zweiten Gruppe und in Fig.5d die Fördererelemente 6.1 und 6.2 der dritten Gruppe zurückgezogen worden.

Das zweite Ausführungsbeispiel kann den ungewollten Rücktransport des Schüttguts beim Rückhub der Fördererelemente noch besser reduzieren.

In den Fig.6 und 7 ist ein drittes Ausführungsbeispiel dargestellt, das sich von den vorangegangenen Ausführungsbeispielen im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß lediglich zwei Gruppen von Fördererelementen vorgesehen sind, die zudem abwechselnd in Transportrichtung 9 des Schüttguts vorgesehen sind.

In der Darstellung gemäß Fig.6 ist das vordere Fördererelement 4.1 an seinen beiden Endbereichen abgebrochen, um das dahinterliegende Fördererelement 5.1 sichtbar zu machen. Zur Verdeutlichung sind in den Fig.7a bis 7d lediglich drei Fördererelemente 4.1, 4.2 und 4.3 und nur zwei Fördererelemente 5.1 und 5.2 der zweiten Gruppe dargestellt.

Jedes Fördererelement (beispielsweise 4.1) ist über zwei Trägerelemente (14.1) mit einem Transportmechanismus (17.1) verbunden. Zweckmäßigerweise werden bei dem

- 10 -

dargestellten Ausführungsbeispiel alle Fördererelemente einer Gruppe über einen gemeinsamen Transportrahmen bewegt.

5 Wie aus Fig.7a zu ersehen ist, erfolgt der Vorhub wiederum für beide Gruppen von Fördererelementen gemeinsam mit einer Hublänge a. In Fig.7b ist der Zustand nach dem Rückhub der Fördererelemente 4.1, 4.2 und 4.3 der ersten Gruppe dargestellt. Nach dem Rückhub der Fördererelemente 5.1 und 5.2 der zweiten Gruppe ist wiederum der Ausgangszustand gemäß Fig.7c erreicht.

10

Im Rahmen der Erfindung wäre es auch denkbar, bei dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel den Hub der quer zur Transportrichtung angeordneten Fördererelemente unterschiedlich lang einzustellen. Dadurch können sich über die Breite des Belüftungsbodens ergebende Unterschiede im Gutbett ausgeglichen werden. So sind beispielsweise die Reibverhältnisse innerhalb des Schüttguts in der Mitte des Kühlers anders, als an den beiden Randbereichen. Auch könnte eine unterschiedliche Hublänge zur besseren Querverteilung des Gutes im Anfangsbereich des Kühlers ausgenutzt werden.

15

20

25 Zur besseren Anpassung der Hublänge an die Bedürfnisse des jeweiligen Kühlers sollte die Hublänge der Fördererelemente einstellbar ausgestaltet sein.

Bei allen Ausführungsbeispielen kann man zweckmäßigerweise die Geschwindigkeit für den gemeinsamen Vorhub geringer wählen, als für die Rückbewegungen der einzelnen Gruppen.

30

Der Belüftungsboden erstreckt sich vorzugsweise horizontal, wobei jedoch auch eine Abwärtsneigung denkbar wäre.

5 Der Werkstoff der Fördererelemente muß entsprechend der auftretenden Temperatur und dem zu erwartenden Verschleiß ausgewählt werden. Dabei kommen beispielsweise Schweiß- und Gußkonstruktionen in Betracht. Im Bereich der Durchführungen für die Trägerelemente sind zudem
10 geeignete Abdichtungen vorzusehen, um einen Rostdurchfall zu vermeiden.

Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele zeichnen sich insbesondere dadurch aus, daß das Schüttgut beim
15 Rückhub der verschiedenen Gruppen von Fördererelementen nicht nennenswert mitgenommen wird. Dementsprechend ist für die Bewegung des Schüttgutes eine geringere Anzahl von Hüben erforderlich, wodurch insbesondere auch der Verschleiß der Fördererelemente bzw. des Transportmecha-
20 nismus verringert werden kann.

Patentansprüche

1. Kühler (1) zum Kühlen von heißem Schüttgut (2) mit

5 - , einem feststehenden, von Kühlgas durchströmbaren
Belüftungsboden (3) zur Aufnahme des Schüttguts
sowie

10 - oberhalb des Belüftungsbodens angeordneten, hin-
und herbeweglichen Förderelementen zum Transport
des Schüttguts,

dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Gruppen
(4, 5, 6) von Förderelementen vorgesehen sind, die
15 in Transportrichtung (9) des Schüttguts (2) gemein-
sam und entgegen der Transportrichtung (9) getrennt
voneinander betätigbar sind.

20 2. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die einzelnen Gruppen (4, 5) von Förderelementen
(4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2) abwechselnd in Transpor-
trichtung (9) des Schüttguts angeordnet sind.

25 3. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die einzelnen Gruppen (4, 5, 6) von Förderelementen
(4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2) abwechselnd quer zur
Transportrichtung (9) des Schüttguts angeordnet
sind.

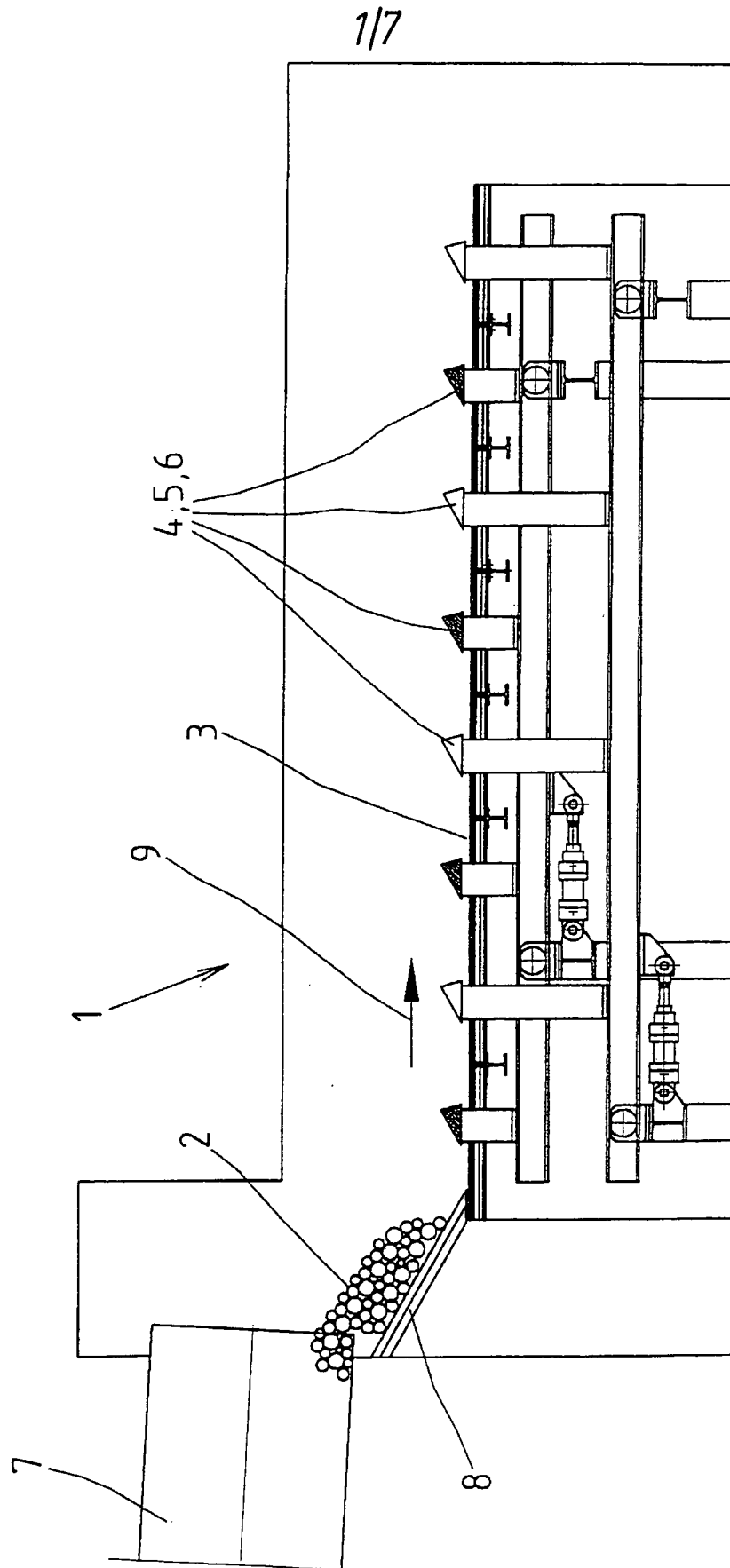
30 4. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
wenigstens drei Gruppen (4, 5, 6) von Förderelemen-
ten vorgesehen sind, die abwechselnd quer zur Trans-
portrichtung des Schüttguts angeordnet sind.

- 13 -

5. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß quer zur Transportrichtung jede der drei Gruppen (4, 5, 6) mehrmals vorgesehen ist.
- 5 6. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die quer zur Transportrichtung (9) benachbarten Fördererelemente (4, 5, 6) derart angeordnet sind, daß sie nach jeder Phase in Transportrichtung (9) versetzt zueinander ausgerichtet sind.
- 10 7. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Gruppen (4, 5, 6) von Fördererelementen (4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2) abwechselnd quer zur Transportrichtung (9) des Schüttguts angeordnet sind, wobei der Hub der Fördererelemente über die Breite des Belüftungsbodens (3) unterschiedlich lang ist.
- 15 8. Kühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördererelemente einer Gruppe individuell betätigbar sind.
- 20 9. Verfahren zum Kühlen von heißem Schüttgut, wobei das heiße Schüttgut auf einem feststehenden, von Kühlgas durchströmbar belüfteten Boden aufgegeben und mittels oberhalb des Belüftungsbodens angeordneten, hin- und herbeweglichen Fördererelementen transportiert wird,
- 25 30 dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Gruppen (4, 5, 6) von Fördererelementen verwendet werden, die in Transportrichtung gemeinsam und entgegen der Transportrichtung getrennt voneinander betätigt werden.

- 14 -

- 5 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
daß nach der gemeinsamen Betätigung aller Gruppen
von Förderelementen in Transportrichtung jeweils nur
eine Gruppe von Förderelementen entgegen der Trans-
portrichtung betätigt wird, bis alle Gruppen von
Förderelementen wieder zurückgestellt sind.



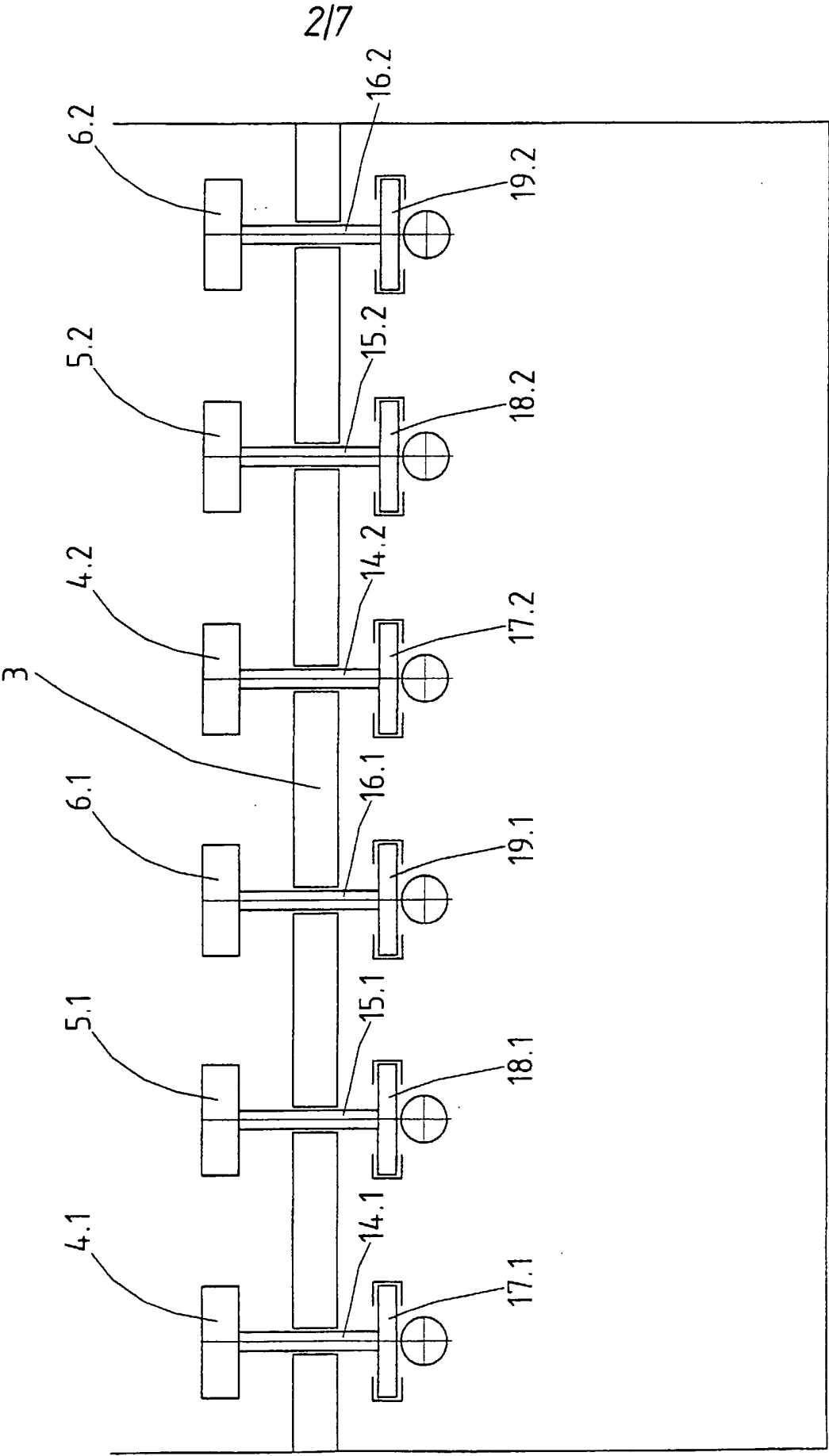


Fig.2

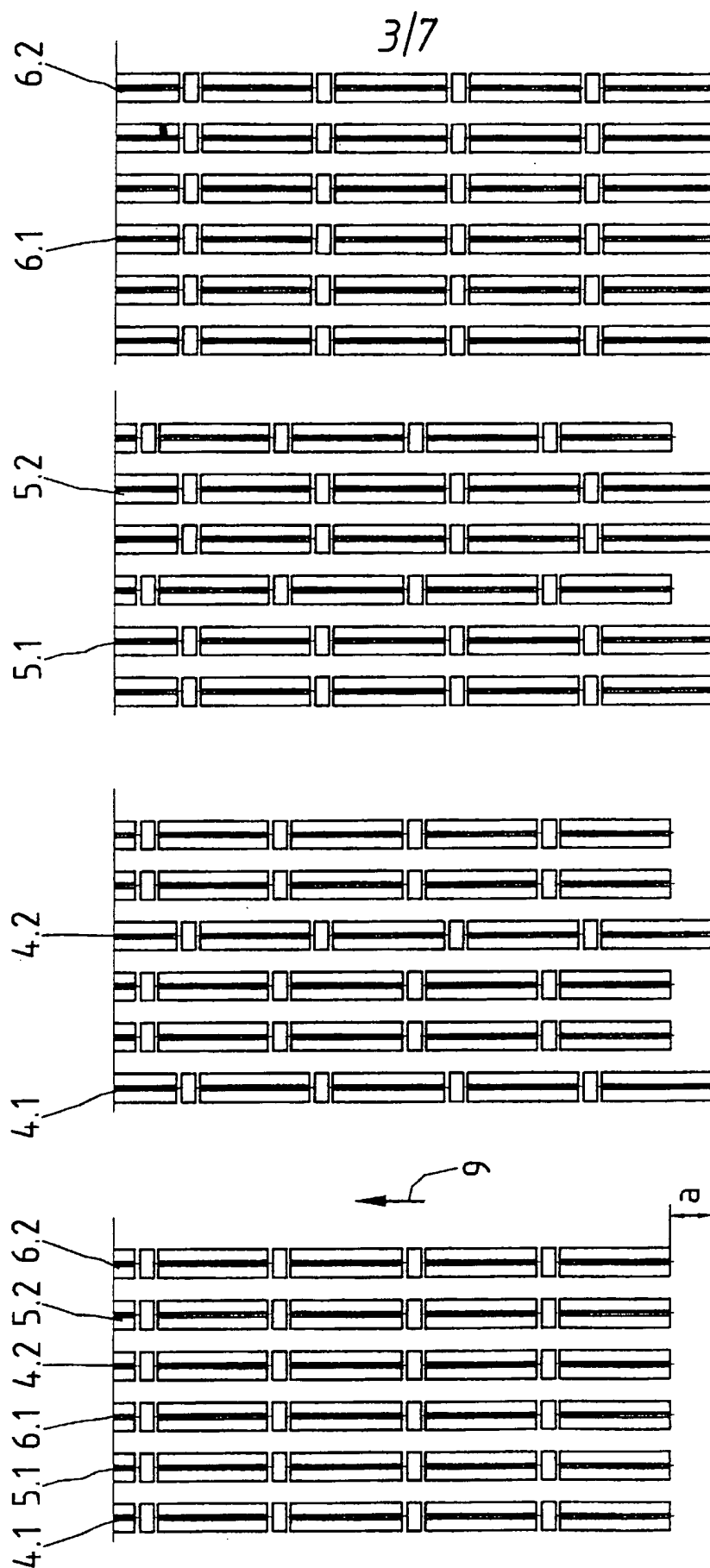


Fig. 3a

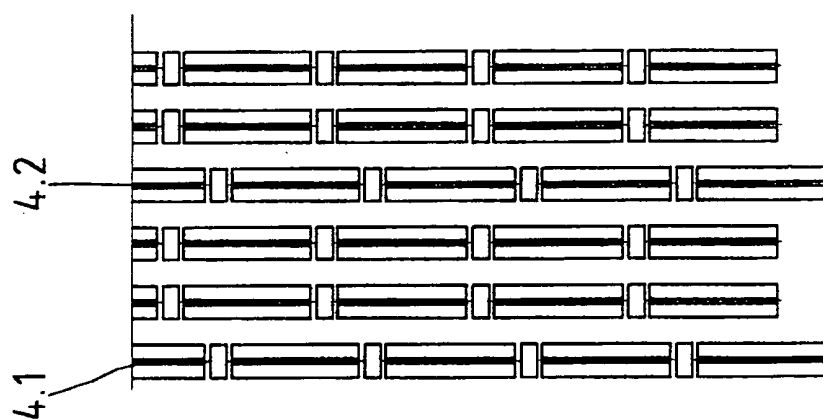


Fig. 3b

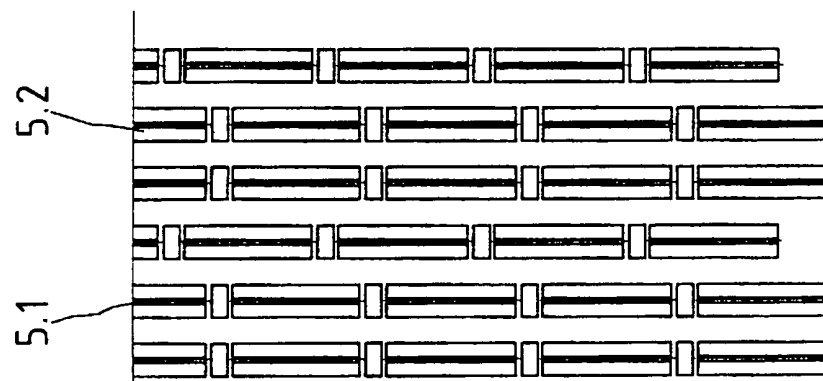


Fig. 3c

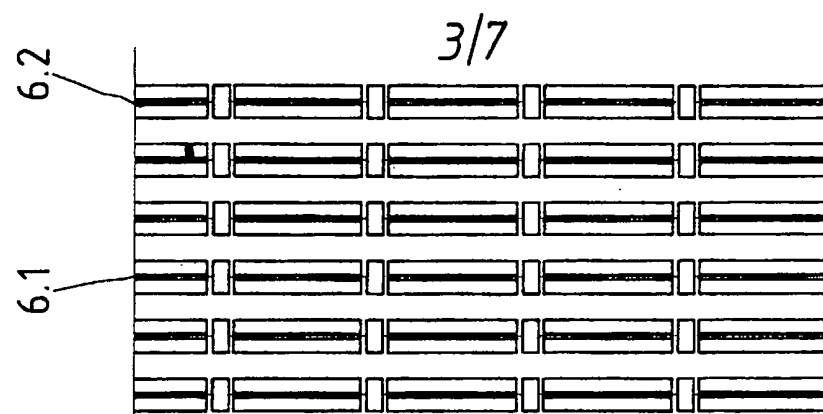


Fig. 3d

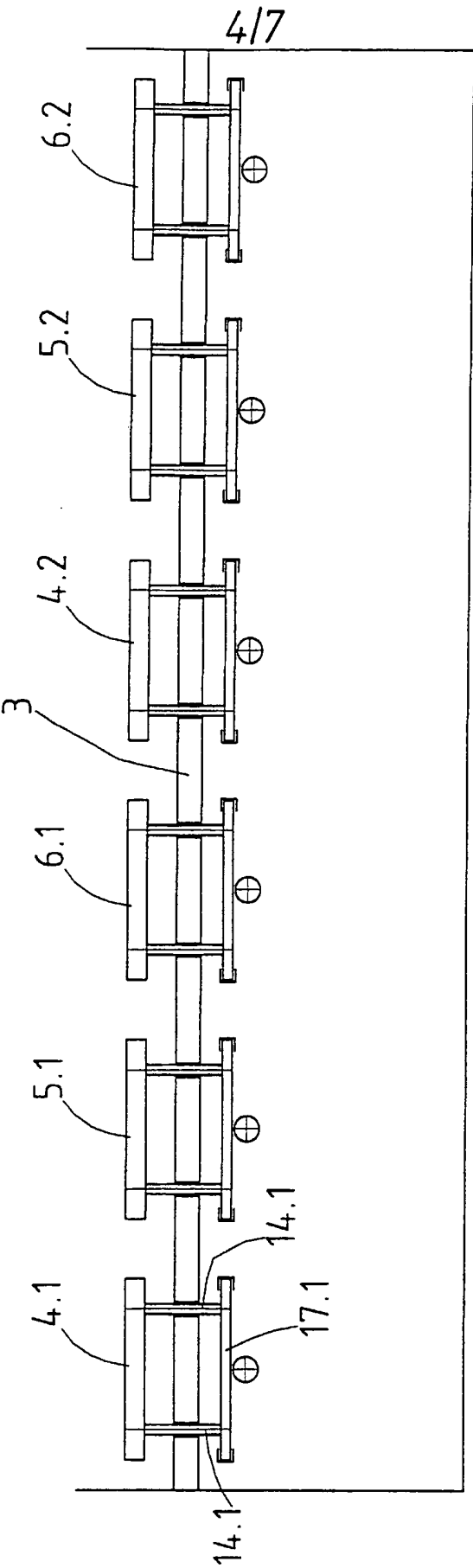


Fig.4

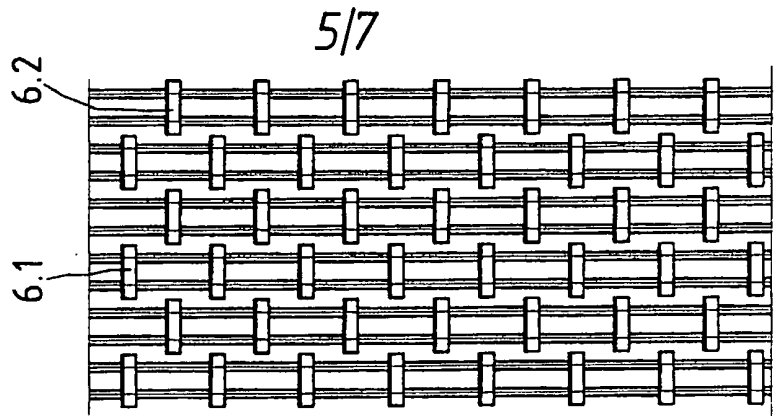


Fig. 5d

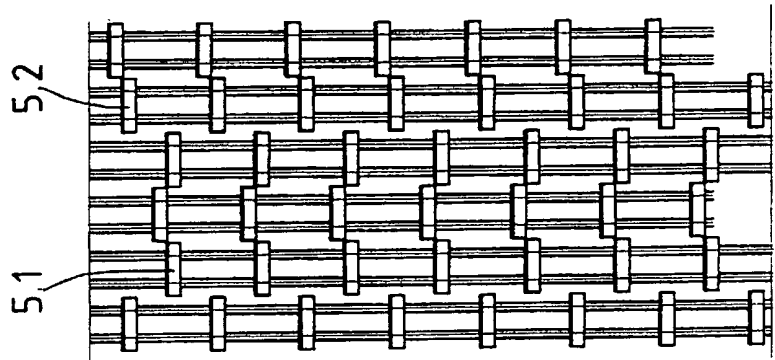


Fig. 5c

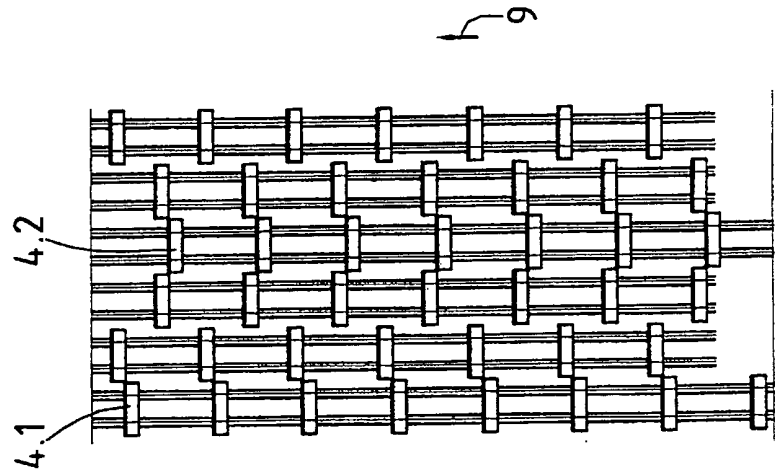


Fig. 5b

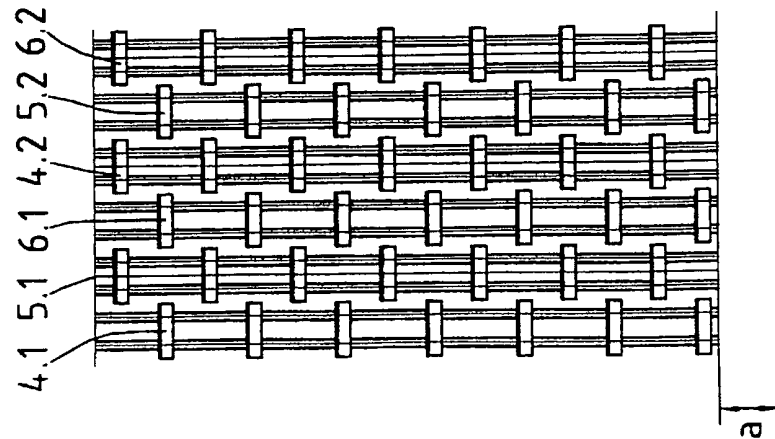


Fig. 5a

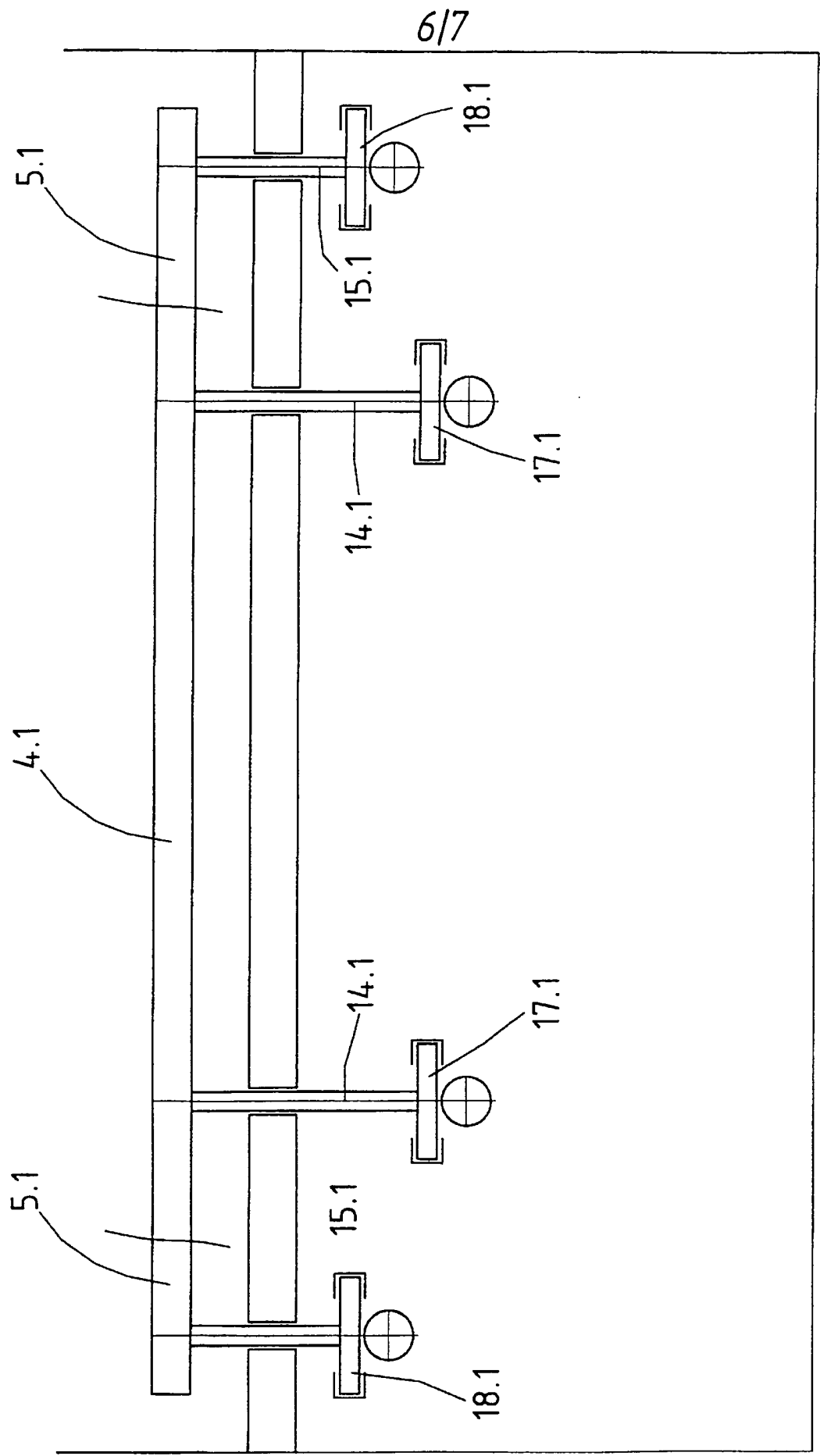


Fig.6

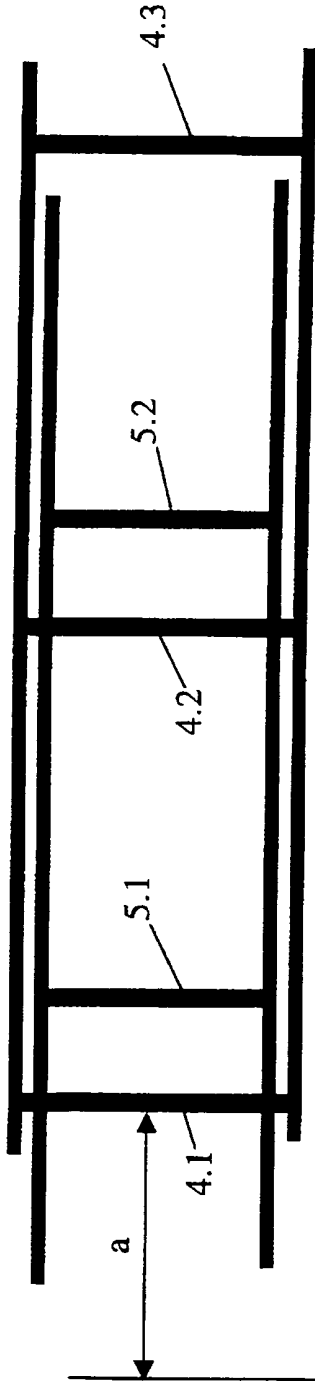


Fig. 7 a

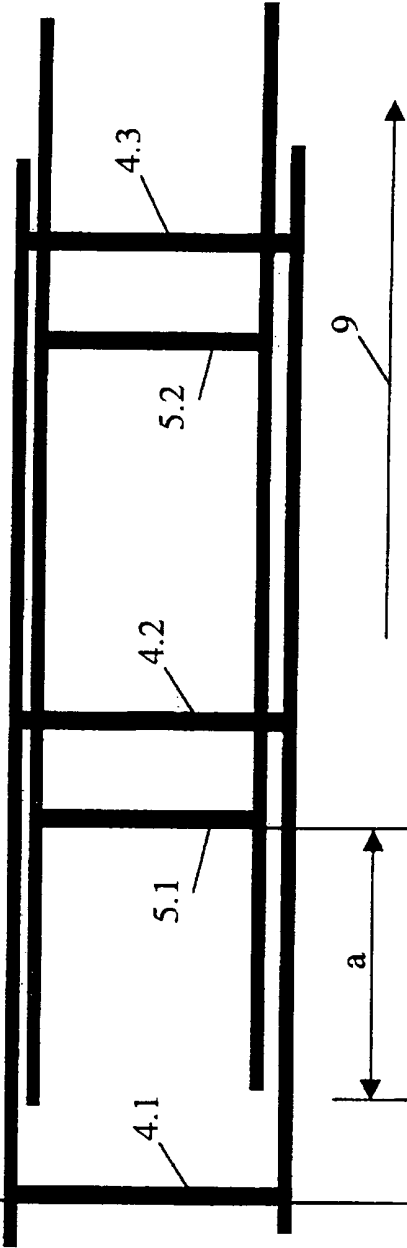


Fig. 7 b

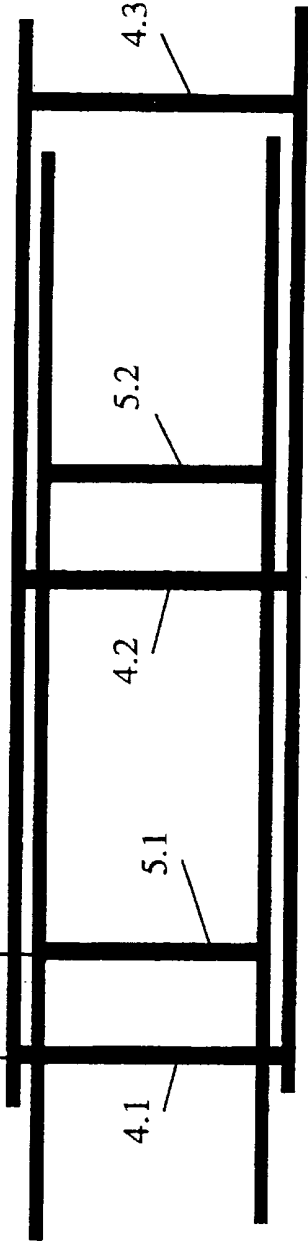


Fig. 7 c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intel: nal Application No

PCT/EP 01/04198

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F27D15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F27D F23H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y | DE 44 17 422 A (K.POLYSIUS AG) 23 November 1995 (1995-11-23) claims; figures 1,4 --- | 1-3,9,10 |
| Y | WO 98 48231 A (F.L.SMIDTH) 29 October 1998 (1998-10-29) claims; figures --- | 1-3,9,10 |
| A | EP 0 718 578 A (F.L.SMIDTH & CIE) 26 June 1996 (1996-06-26) --- | |
| A | US 3 010 218 A (K.J.SYLVEST) 28 November 1961 (1961-11-28) --- | |
| A | DE 94 03 614 U (CLAUDIUS PETERS AG) 6 July 1995 (1995-07-06) ----- | |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *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 when the document is taken alone
- *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

Date of the actual completion of the international search

25 September 2001

Date of mailing of the international search report

02/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Coulomb, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/04198

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 4417422 | A | 23-11-1995 | DE 4417422 A1 | 23-11-1995 |
| WO 9848231 | A | 29-10-1998 | AU 730138 B2 | 01-03-2001 |
| | | | AU 7214898 A | 13-11-1998 |
| | | | BR 9809401 A | 13-06-2000 |
| | | | CN 1253615 T | 17-05-2000 |
| | | | DE 69801285 D1 | 06-09-2001 |
| | | | WO 9848231 A1 | 29-10-1998 |
| | | | EP 1021692 A1 | 26-07-2000 |
| | | | PL 336320 A1 | 19-06-2000 |
| | | | TR 9902558 T2 | 21-02-2000 |
| | | | TW 384382 B | 11-03-2000 |
| | | | ZA 9802104 A | 16-09-1998 |
| EP 718578 | A | 26-06-1996 | BR 9307726 A | 31-08-1999 |
| | | | CN 1091820 A | 07-09-1994 |
| | | | CZ 9501311 A3 | 17-07-1996 |
| | | | DE 69305095 D1 | 31-10-1996 |
| | | | DE 69305095 T2 | 13-03-1997 |
| | | | DK 676031 T3 | 11-11-1996 |
| | | | WO 9415161 A1 | 07-07-1994 |
| | | | EP 0676031 A1 | 11-10-1995 |
| | | | EP 0718578 A2 | 26-06-1996 |
| | | | ES 2092888 T3 | 01-12-1996 |
| | | | GR 3021639 T3 | 28-02-1997 |
| | | | JP 8505215 T | 04-06-1996 |
| | | | MX 9400119 A1 | 29-07-1994 |
| | | | PL 309630 A1 | 30-10-1995 |
| | | | RU 2116600 C1 | 27-07-1998 |
| | | | TR 28402 A | 14-06-1996 |
| | | | US 5704779 A | 06-01-1998 |
| | | | US 5890888 A | 06-04-1999 |
| US 3010218 | A | 28-11-1961 | NONE | |
| DE 9403614 | U | 06-07-1995 | DE 9403614 U1 | 06-07-1995 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte: nales Aktenzeichen
PCT/EP 01/04198

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F27D15/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F27D F23H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| Y | DE 44 17 422 A (K.POLYSIUS AG) 23. November 1995 (1995-11-23) Ansprüche; Abbildungen 1,4 --- | 1-3,9,10 |
| Y | WO 98 48231 A (F.L.SMIDTH) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) Ansprüche; Abbildungen --- | 1-3,9,10 |
| A | EP 0 718 578 A (F.L.SMIDTH & CIE) 26. Juni 1996 (1996-06-26) --- | |
| A | US 3 010 218 A (K.J.SYLVEST) 28. November 1961 (1961-11-28) --- | |
| A | DE 94 03 614 U (CLAUDIUS PETERS AG) 6. Juli 1995 (1995-07-06) ----- | |

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *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 allein aufgrund dieser Veröffentlichung 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. September 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/10/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Coulomb, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/04198

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 4417422 | A | 23-11-1995 | DE 4417422 A1 | 23-11-1995 |
| WO 9848231 | A | 29-10-1998 | AU 730138 B2 | 01-03-2001 |
| | | | AU 7214898 A | 13-11-1998 |
| | | | BR 9809401 A | 13-06-2000 |
| | | | CN 1253615 T | 17-05-2000 |
| | | | DE 69801285 D1 | 06-09-2001 |
| | | | WO 9848231 A1 | 29-10-1998 |
| | | | EP 1021692 A1 | 26-07-2000 |
| | | | PL 336320 A1 | 19-06-2000 |
| | | | TR 9902558 T2 | 21-02-2000 |
| | | | TW 384382 B | 11-03-2000 |
| | | | ZA 9802104 A | 16-09-1998 |
| EP 718578 | A | 26-06-1996 | BR 9307726 A | 31-08-1999 |
| | | | CN 1091820 A | 07-09-1994 |
| | | | CZ 9501311 A3 | 17-07-1996 |
| | | | DE 69305095 D1 | 31-10-1996 |
| | | | DE 69305095 T2 | 13-03-1997 |
| | | | DK 676031 T3 | 11-11-1996 |
| | | | WO 9415161 A1 | 07-07-1994 |
| | | | EP 0676031 A1 | 11-10-1995 |
| | | | EP 0718578 A2 | 26-06-1996 |
| | | | ES 2092888 T3 | 01-12-1996 |
| | | | GR 3021639 T3 | 28-02-1997 |
| | | | JP 8505215 T | 04-06-1996 |
| | | | MX 9400119 A1 | 29-07-1994 |
| | | | PL 309630 A1 | 30-10-1995 |
| | | | RU 2116600 C1 | 27-07-1998 |
| | | | TR 28402 A | 14-06-1996 |
| | | | US 5704779 A | 06-01-1998 |
| | | | US 5890888 A | 06-04-1999 |
| US 3010218 | A | 28-11-1961 | KEINE | |
| DE 9403614 | U | 06-07-1995 | DE 9403614 U1 | 06-07-1995 |