

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 272 803 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

23.11.2005 Patentblatt 2005/47

(51) Int Cl.7: **F27D 15/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2001/004198

(21) Anmeldenummer: **01929549.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **11.04.2001**

WO 2001/077600 (18.10.2001 Gazette 2001/42)

(54) **KÜHLER UND VERFAHREN ZUM KÜHLEN VON HEISSEM SCHÜTTGUT**

COOLER AND A METHOD FOR COOLING HOT BULK MATERIAL

DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT ET PROCEDE DE REFROIDISSEMENT DE MATIERES EN
VRAC CHAUDES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE DK ES FR GR IT

Benannte Erstreckungsstaaten:

RO

(30) Priorität: **12.04.2000 DE 10018142**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

08.01.2003 Patentblatt 2003/02

(73) Patentinhaber: **Polysius AG**

59269 Beckum (DE)

(72) Erfinder:

• **KÄSTINGSCHÄFER, Gerhard**
59329 Wadersloh (DE)

• **ROTHER, Wolfgang**
59302 Oelde (DE)

• **MILEWSKI, Günter**
59320 Ennigerloh (DE)

• **UHDE, Martin**

59320 Ennigerloh (DE)

• **BERGER, Arthur**

59320 Ennigerloh (DE)

• **NIEMERG, Hermann**

59320 Ennigerloh (DE)

• **KÖNNING, Ludwig**

59227 Ahlen (DE)

• **BERIEF, Helmut**

59269 Beckum (DE)

• **BRUNELLOT, Patrick, Jean-Marc**

F-13016 Marseille (FR)

(74) Vertreter: **Tetzner, Michael et al**

Van-Gogh-Strasse 3

81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 718 578

WO-A-98/48231

DE-A- 4 417 422

DE-U- 9 403 614

US-A- 3 010 218

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] 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.

[0002] 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.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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 eine hin- und hergehende Bewegung ermöglicht. Zudem sind auf den Stangen geeignete Vorsprünge vorgesehen, um die Förderwirkung zu unterstützen.

[0006] 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 Förderelemente mit einer im wesentlichen dreieckförmigen Querschnittsform vorgeschlagen, wobei die in Transportrichtung weisende Stirnfläche im wesentlichen senkrecht zur Transportrichtung ausgebildet ist und die 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, siehe z.B. DE-4417422-A.

[0007] Aber auch bei einer solchen Ausgestaltung der Förderelemente wird beim Rückhub ein Teil der Schüttgutmenge mitgenommen.

[0008] 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.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 9 gelöst.

[0010] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Der erfindungsgemäße Kühler zum Kühlen von heißem Schüttgut weist einen feststehenden, von Kühlgas durchströmbaren Belüftungsboden zur Aufnahme des Schüttguts sowie oberhalb des Belüftungsbodens angeordnete, hin- und herbewegliche Förderelemente zum Transport des Schüttguts auf. Die Förderelemente antreibenden Transportmechanismen können miteinander gekoppelt werden und sie sind in wenigstens zwei Gruppen vorgesehen, die in Transportrichtung des Schüttguts gemeinsam und entgegen der Transportrichtung getrennt voneinander betätigt werden.

[0012] Insbesondere bei grobem Schüttgut bildet das Schüttgut eine relativ kompakte Einheit, die beim gemeinsamen Vorhub der Förderelemente in Transportrichtung bewegt werden kann. Indem die verschiedenen Gruppen von Förderelementen beim Rückhub einzeln und nacheinander betätigt werden, wird aufgrund der Reibverhältnisse im Gutbett erheblich weniger Schüttgut entgegen der Transportrichtung mitgenommen, als bei einem gemeinsamen Rückhub aller Förderelemente.

[0013] Jede Gruppe von Förderelementen besteht aus wenigstens einem Förderelement oder Förderelementstrang.

[0014] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es auch denkbar, daß die Förderelemente einer Gruppe individuell betätigt werden, so daß diese beispielsweise unterschiedlich schnell und unterschiedlich lange bzw. mit unterschiedlichem Hub betätigt werden.

[0015] In einem ersten Ausführungsbeispiel sind die einzelnen Gruppen von Förderelementen abwechselnd quer zur Transportrichtung 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.

[0016] 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.

[0017] In einem dritten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel sind die einzelnen Gruppen von Förderelementen abwechselnd in Transportrichtung des Schüttgutes angeordnet.

[0018] 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 Belüf-

tungsbodens unterschiedlich lang auszubilden.

[0019] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand der Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele und der Zeichnung näher erläutert.

[0020] In der Zeichnung zeigen

- Fig. 1 eine schematische Längsschnittdarstellung des Kühlers,
- Fig.2 eine schematische Querschnittdarstellung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Förderelemente,
- Fig.3a bis 3d eine schematische Darstellung des Bewegungsablaufes in der Aufsicht des ersten Ausführungsbeispiels,
- Fig.4 eine schematische Querschnittdarstellung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Förderelemente,
- Fig.5a bis 5d eine schematische Darstellung des Bewegungsablaufes in der Aufsicht des zweiten Ausführungsbeispiels,
- Fig.6 eine schematische Querschnittdarstellung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Förderelemente, und
- Fig.7a bis 7c eine schematische Darstellung des Bewegungsablaufes in der Aufsicht des dritten Ausführungsbeispiels.

[0021] 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 Drehrohrföfen 7 zugeführt wird. Das Schüttgut gelangt über einen schrägen Einlaufbereich 8 auf den feststehenden Belüftungsboden 3 und wird dort mittels der Förderelemente 4, 5, 6 in Längsrichtung durch den Kühler transportiert.

[0022] 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 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.

[0023] Die Förderelemente sind in wenigstens zwei

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

[0024] In diesem ersten Ausführungsbeispiel sind drei Gruppen von Förderelementen 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 Förderelemente vorgesehen, wobei die Förderelemente 4.1 und 4.2 zur ersten Gruppe, die Förderelemente 5.1 und 5.2 zur zweiten Gruppe und die Förderelemente 6.1 und 6.2 zur dritten Gruppe gehören. Selbstverständlich können im Rahmen der Erfindung auch mehr oder weniger Förderelemente über die Breite des Kühlers angeordnet werden.

[0025] Jedes Förderelement 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 Schlitze vorgesehen, durch die die Trägerelemente 14.1 - 16.2 hindurchgeführt sind.

[0026] Die Transportmechanismen, die einer bestimmten Gruppe von Förderelementen zugeordnet sind, können zur gemeinsamen Verstellung der Förderelemente miteinander gekoppelt werden. Die hin- und hergehende Bewegung der Förderelemente wird beispielsweise über einen hydraulischen Antrieb realisiert.

[0027] Mit Hilfe der Fig.3a bis 3d wird im folgenden der Bewegungsablauf des ersten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Fig.3a zeigt den Zustand nach dem gemeinsamen Vorhub aller Förderelemente 4.1 bis 6.2. Alle Förderelemente sind dabei in Transportrichtung des Schüttguts (Pfeil 9) um eine Länge a bewegt worden. Das auf dem Belüftungsboden und damit auch über den Förderelementen liegende Schüttgut wird dabei in entsprechender Weise verschoben.

[0028] Damit beim Rückhub der Förderelemente möglichst wenig Schüttgut wieder zurücktransportiert wird, werden die Förderelemente nur gruppenweise bzw. einzeln zurückgestellt. Fig.3b zeigt den Zustand nach dem Rückhub der Förderelemente 4.1 und 4.2, Fig.3c den Zustand nach dem weiteren Rückhub der Förderelemente 5.1 und 5.2, während in Fig.3d schließlich auch die letzte Gruppe mit den Förderelementen 6.1 und 6.2 zurückgestellt worden ist.

[0029] 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, d.h. in Transportrichtung des Schüttguts (Pfeil 9).

[0030] 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 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 einem Transportmechanismus (beispielsweise 17.1) verbunden sind bzw. verbunden werden können.

[0031] Wenngleich die Förderelemente gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel in der Grundstellung quer zur Transportrichtung fluchtend ausgerichtet sein können, wie das im ersten Ausführungsbeispiel der Fall ist, sind im zweiten Ausführungsbeispiel benachbarte Förderelemente derart angeordnet, daß sie nach jeder Hewegungsphase, d.h. nach dem gemeinsamen Vorhub und nach jedem einzelnen Rückhub in Transportrichtung versetzt zueinander ausgerichtet sind.

[0032] Aus den Fig.5a bis 5d ist die Anordnung der Förderelemente nach jeder Bewegungsphase dargestellt. Fig.5a zeigt wiederum den Zustand nach dem gemeinsamen Vorhub aller Förderelemente mit einer Hublänge a. Dabei ist zu erkennen, daß benachbarte Förderelemente (quer zur Transportrichtung 9) in Transportrichtung versetzt zueinander ausgerichtet sind. Nach dem ersten Rückhub der Förderelemente 4.1 und 4.2 der ersten Gruppe ergibt sich weiterhin eine versetzte Anordnung benachbarter Förderelemente. In Fig.5c sind auch die Förderelemente 5.1 und 5.2 der zweiten Gruppe und in Fig.5d die Förderelemente 6.1 und 6.2 der dritten Gruppe zurückgezogen worden.

[0033] Das zweite Ausführungsbeispiel kann den ungewollten Rücktransport des Schüttguts beim Rückhub der Förderelemente noch besser reduzieren.

[0034] 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 Förderelementen vorgesehen sind, die zudem abwechselnd in Transportrichtung 9 des Schüttguts vorgesehen sind.

[0035] In der Darstellung gemäß Fig.6 ist das vordere Förderelement 4.1 an seinen beiden Endbereichen abgebrochen, um das dahinterliegende Förderelement 5.1 sichtbar zu machen. Zur Verdeutlichung sind in den Fig. 7a bis 7d lediglich drei Förderelemente 4.1, 4.2 und 4.3 und nur zwei Förderelemente 5.1 und 5.2 der zweiten Gruppe dargestellt.

[0036] Jedes Förderelement (beispielsweise 4.1) ist über zwei Trägerelemente (14.1) mit einem Transportmechanismus (17.1) verbunden. Zweckmäßigerweise werden bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel alle Förderelemente einer Gruppe über einen gemeinsamen Transportrahmen bewegt.

[0037] Wie aus Fig.7a zu ersehen ist, erfolgt der Vorhub wiederum für beide Gruppen von Förderelementen gemeinsam mit einer Hublänge a. In Fig.7b ist der Zustand nach dem Rückhub der Förderelemente 4.1, 4.2 und 4.3 der ersten Gruppe dargestellt. Nach dem Rück-

hub der Förderelemente 5.1 und 5.2 der zweiten Gruppe ist wiederum der Ausgangszustand gemäß Fig.7c erreicht.

[0038] Im Rahmen der Erfindung wäre es auch denkbar, bei dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel den Hub der quer zur Transportrichtung angeordneten Förderelemente 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.

[0039] Zur besseren Anpassung der Hublänge an die Bedürfnisse des jeweiligen Kühlers sollte die Hublänge der Förderelemente einstellbar ausgestaltet sein.

[0040] Bei allen Ausführungsbeispielen kann man zweckmäßigerweise die Geschwindigkeit für den gemeinsamen Vorhub geringer wählen, als für die Rückbewegungen der einzelnen Gruppen.

[0041] Der Belüftungsboden erstreckt sich vorzugsweise horizontal, wobei jedoch auch eine Abwärtsneigung denkbar wäre.

[0042] Der Werkstoff der Förderelemente 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 geeignete Abdichtungen vorzusehen, um einen Rostdurchfall zu vermeiden.

[0043] Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele zeichnen sich insbesondere dadurch aus, daß das Schüttgut beim Rückhub der verschiedenen Gruppen von Förderelementen nicht nennenswert mitgenommen wird. Dementsprechend ist für die Bewegung des Schüttgutes eine geringere Anzahl von Hüben erforderlich, wodurch insbesondere auch der Verschleiß der Förderelemente bzw. des Transportmechanismus verringert werden kann.

Patentansprüche

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

- einem feststehenden, von Kühlgas durchströmmbaren Belüftungsboden (3) zur Aufnahme des Schüttguts sowie
- oberhalb des Belüftungsbodens angeordneten, von Transportmechanismen (17.1-19.2) angetriebenen, hin- und herbeweglichen Förderelementen zum Transport des Schüttguts,

dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Gruppen (4, 5, 6) von Förderelementen vorgesehen

sind, die derart ausgestaltet sind, dass sie in Transportrichtung (9) des Schüttguts (2) gemeinsam und entgegen der Transportrichtung (9) getrennt voneinander betätigt werden.

2. Kühler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einzelnen Gruppen (4, 5) von Förder-elementen (4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2) abwechselnd in Transportrichtung (9) des Schüttguts angeordnet sind.

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

4. Kühler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens drei Gruppen (4, 5, 6) von Förder-elementen vorgesehen sind, die abwechselnd quer zur Transportrichtung des Schüttguts angeordnet sind.

5. Kühler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** quer zur Transportrichtung jede der drei Gruppen (4, 5, 6) mehrmals vorgesehen ist.

6. Kühler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die quer zur Transportrichtung (9) benachbarten Förder-elemente (4, 5, 6) derart angeordnet sind, daß sie nach jeder Phase in Transportrichtung (9) versetzt zueinander ausgerichtet sind.

7. Kühler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einzelnen Gruppen (4, 5, 6) von Förder-elementen (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 Förder-elemente über die Breite des Belüftungsbodens (3) unterschiedlich lang ist.

8. Kühler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Förder-elemente einer Gruppe individuell betätigt werden.

9. Verfahren zum Kühlen von heißem Schüttgut, wobei das heiße Schüttgut auf einem feststehenden, von Kühlgas durchströmbaren Belüftungsboden aufgegeben und mittels oberhalb des Belüftungsbodens angeordneten, hin- und herbeweglichen Förder-elementen transportiert wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens zwei Gruppen (4, 5, 6) von Förder-elementen verwendet werden, die in Transportrichtung gemeinsam und entgegen der Transportrichtung getrennt voneinander betätigt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, daß nach der gemeinsamen Betätigung aller Gruppen von Förder-elementen in Transportrichtung jeweils nur eine Gruppe von Förder-elementen entgegen der Transportrichtung betätigt wird, bis alle Gruppen von Förder-elementen wieder zurückgestellt sind.

Claims

1. Cooler (1) for cooling hot bulk material (2) having

- a stationary ventilation floor (3), through which cooling gas can flow, for receiving the bulk material and
- conveying elements which are arranged above the ventilation floor, which are driven by transport mechanisms (17.1 - 19.2) and which can be moved back and forth in order to transport the bulk material,

characterised in that there are provided at least two groups (4, 5, 6) of conveying elements which can be actuated together in the transport direction (9) of the bulk material (2) and separately from each other counter to the transport direction (9).

2. Cooler according to claim 1, **characterised in that** the individual groups (4, 5) of conveying elements (4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2) are arranged alternately in the transport direction (9) of the bulk material.

3. Cooler according to claim 1, **characterised in that** the individual groups (4, 5, 6) of conveying elements (4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2) are arranged alternately transversely to the transport direction (9) of the bulk material.

4. Cooler according to claim 1, **characterised in that** there are provided at least three groups (4, 5, 6) of conveying elements which are arranged alternately transversely to the transport direction of the bulk material.

5. Cooler according to claim 1, **characterised in that** each of the three groups (4, 5, 6) is provided several times transversely to the transport direction.

6. Cooler according to claim 1, **characterised in that** the conveying elements (4, 5, 6) which are transversely adjacent to the transport direction (9) are arranged in such a manner that they are orientated so as to be displaced relative to each other in the transport direction (9) after each phase.

7. Cooler according to claim 1, **characterised in that** the individual groups (4, 5, 6) of conveying elements (4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2) are arranged alternately

transversely to the transport direction (9) of the bulk material, the stroke of the conveying elements over the width of the ventilation floor (3) being of different lengths.

8. Cooler according to claim 1, **characterised in that** the conveying elements of a group can be actuated individually.
9. Method for cooling hot bulk material, the hot bulk material being deposited on a stationary ventilation floor, through which cooling gas can flow, and being transported by means of conveying elements which are arranged above the ventilation floor and which can be moved back and forth, **characterised in that** there are used at least two groups (4, 5, 6) of conveying elements which are actuated together in the transport direction and separately from each other counter to the transport direction.
10. Method according to claim 9, **characterised in that**, after the common actuation of all the groups of conveying elements in the transport direction, only one group of conveying elements is actuated in each case counter to the transport direction until all the groups of conveying elements have been returned.

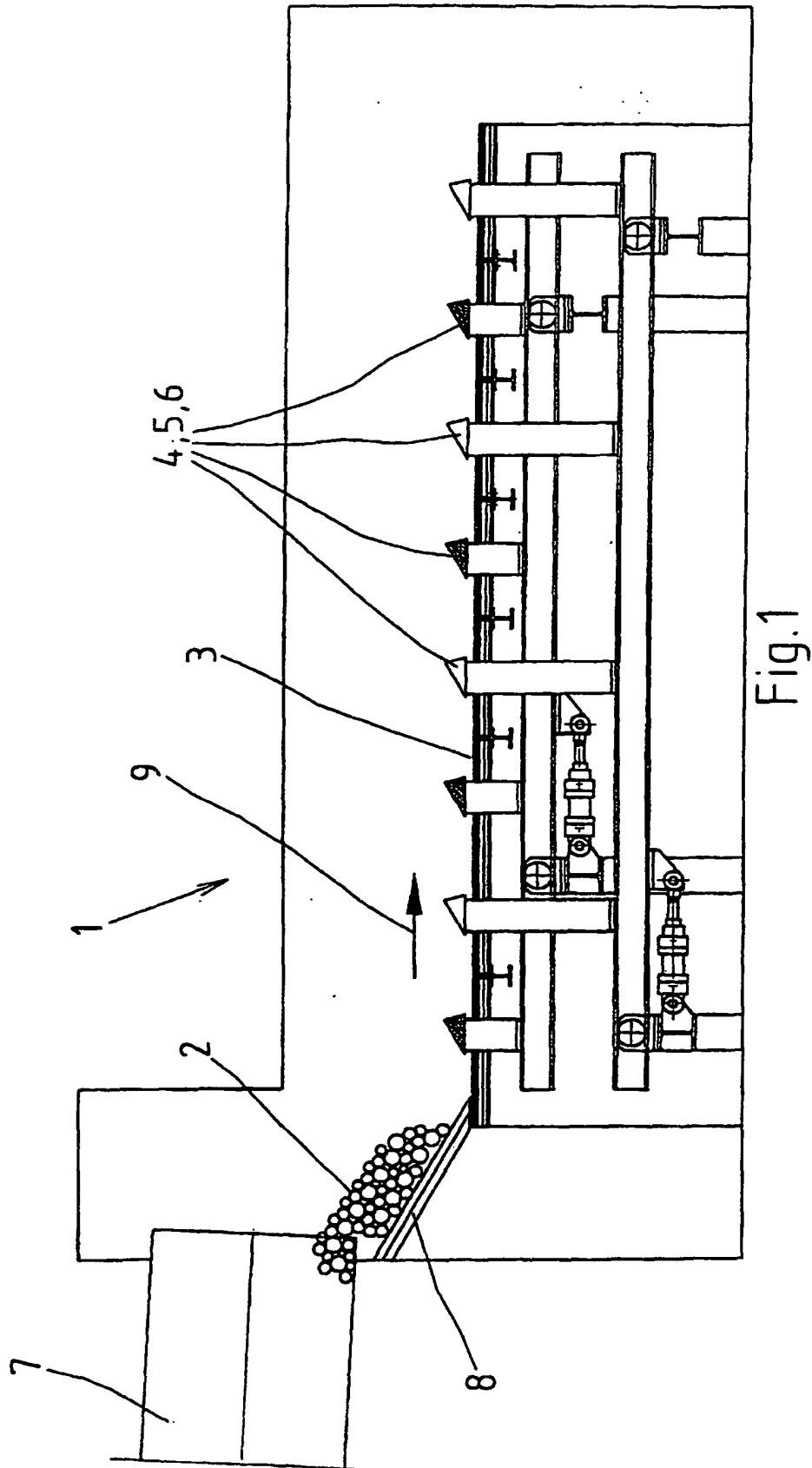
Revendications

1. Refroidisseur (1) pour le refroidissement de matières en vrac avec
 - un fond d'aération fixe pouvant être traversé par du gaz de refroidissement (3) pour accueillir les matières en vrac ainsi que
 - des éléments de transport à mouvement de va-et-vient disposés au-dessus du fond d'aération, entraînés par des mécanismes de transport (17.1-19.2), pour le transport des matières en vrac,

caractérisé en ce qu'au moins deux groupes (4, 5, 6) d'éléments de transport qui peuvent être actionnés ensemble dans le sens de transport (9) des matières en vrac (2) et séparément dans le sens contraire au sens de transport (9) sont prévus.
2. Refroidisseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les différents groupes (4, 5) d'éléments de transport (4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2) sont disposés alternativement dans le sens de transport (9) des matières en vrac.
3. Refroidisseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les différents groupes (4, 5, 6) d'éléments de transport (4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2) sont dispo-

sés alternativement perpendiculairement au sens de transport (9) des matières en vrac.

4. Refroidisseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins trois groupes (4, 5, 6) d'éléments de transport disposés alternativement perpendiculairement au sens de transport des matières en vrac sont prévus.
5. Refroidisseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chacun des trois groupes (4, 5, 6) est prévu plusieurs fois perpendiculairement au sens de transport.
6. Refroidisseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de transport (4, 5, 6) voisins perpendiculairement au sens de transport (9) sont disposés de telle sorte qu'ils sont orientés décalés les uns par rapport aux autres dans le sens de transport (9) après chaque phase.
7. Refroidisseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les différents groupes (4, 5, 6) d'éléments de transport (4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2) sont disposés alternativement perpendiculairement au sens de transport (9) des matières en vrac, la course des éléments de transport sur la largeur du fond d'aération (3) étant de longueurs différentes.
8. Refroidisseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de transport d'un groupe peuvent être actionnés individuellement.
9. Procédé de refroidissement de matières en vrac chaudes, les matières en vrac chaudes étant placées sur un fond d'aération fixe pouvant être traversé par du gaz de refroidissement et transportées au moyen d'éléments de transport à mouvement de va-et-vient disposés au-dessus du fond d'aération, **caractérisé en ce qu'**au moins deux groupes (4, 5, 6) d'éléments de transport qui sont actionnés ensemble dans le sens de transport et séparément dans le sens contraire au sens de transport sont utilisés.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**après l'actionnement commun de tous les groupes d'éléments de transport dans le sens de transport, un seul groupe de chacun des éléments de transport est actionné dans le sens contraire au sens de transport jusqu'à ce que tous les groupes d'éléments de transport soient revenus dans leur position initiale.



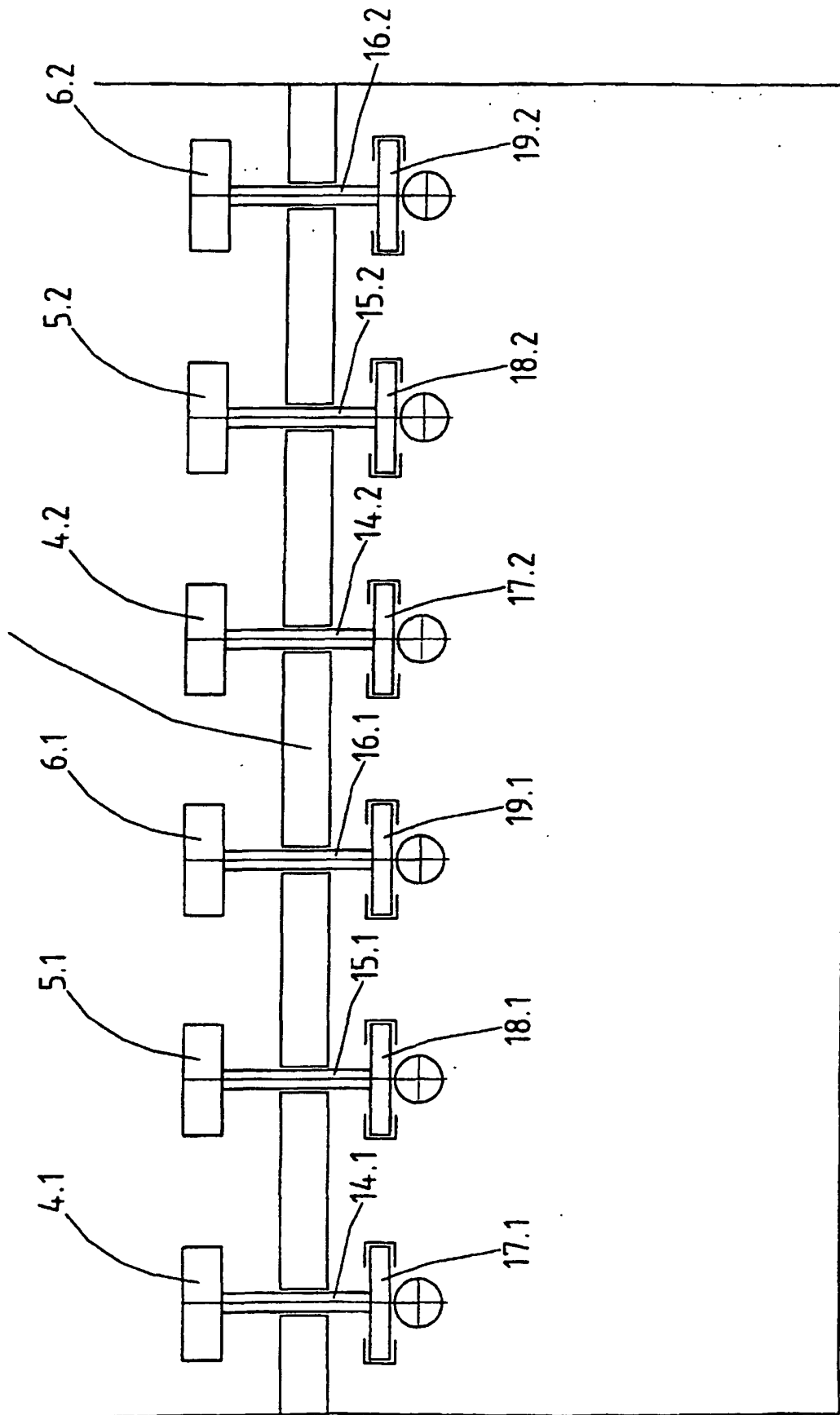


Fig. 2

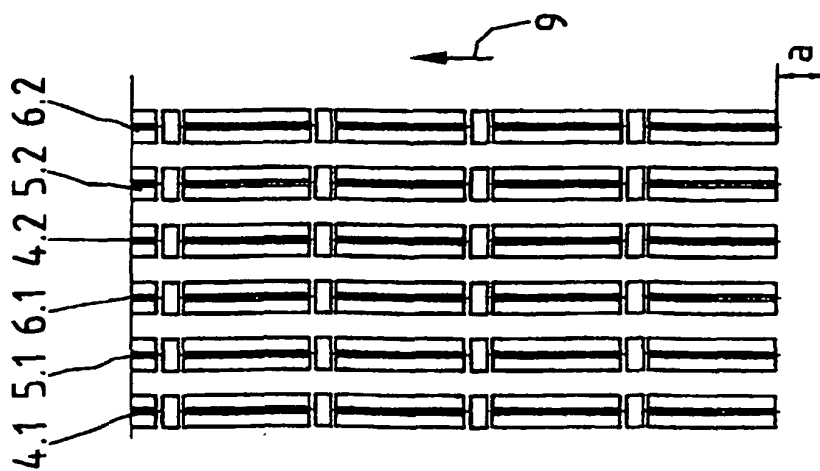


Fig. 3a

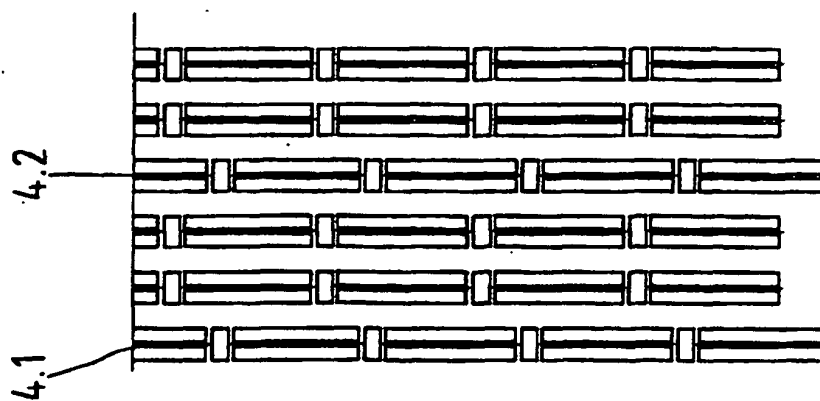


Fig. 3b

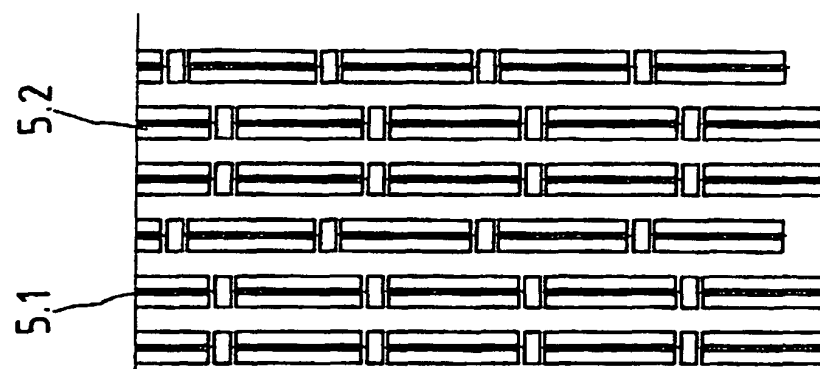


Fig. 3c

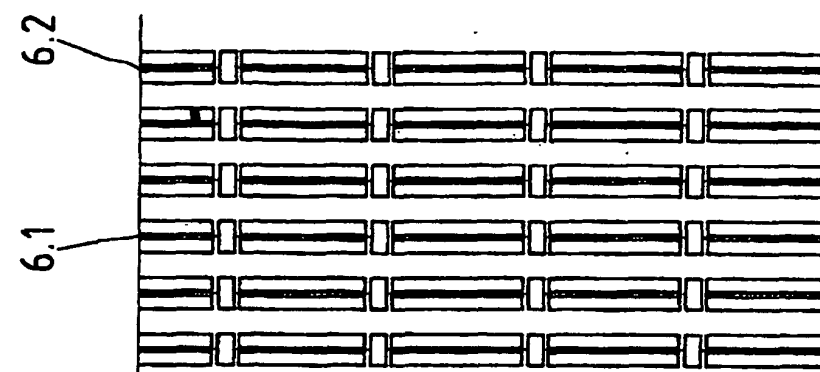


Fig. 3d

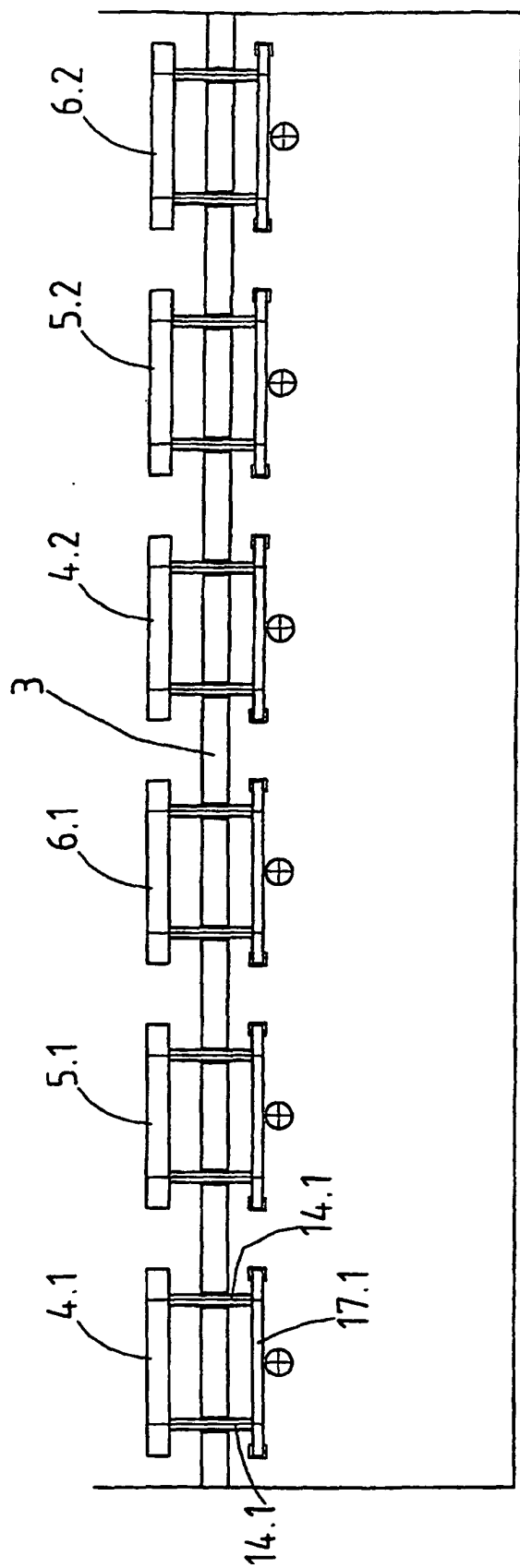


Fig.4

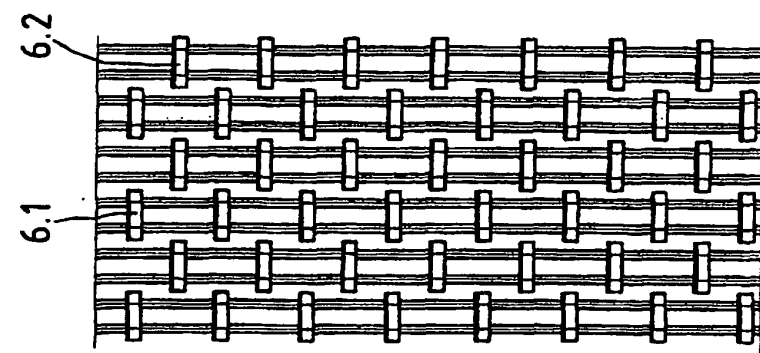


Fig. 5d

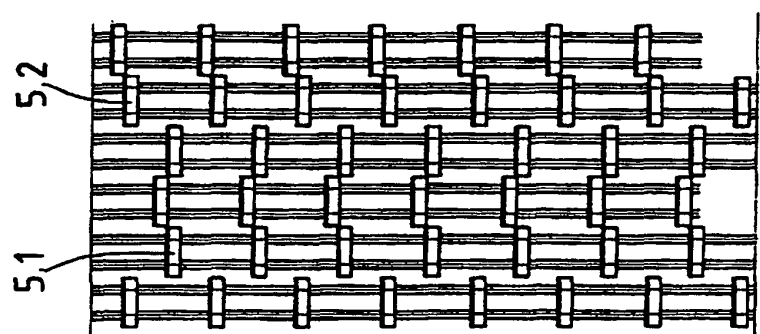


Fig. 5c

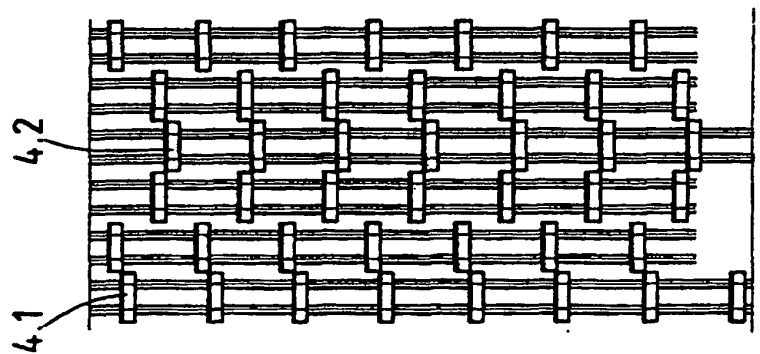


Fig. 5b

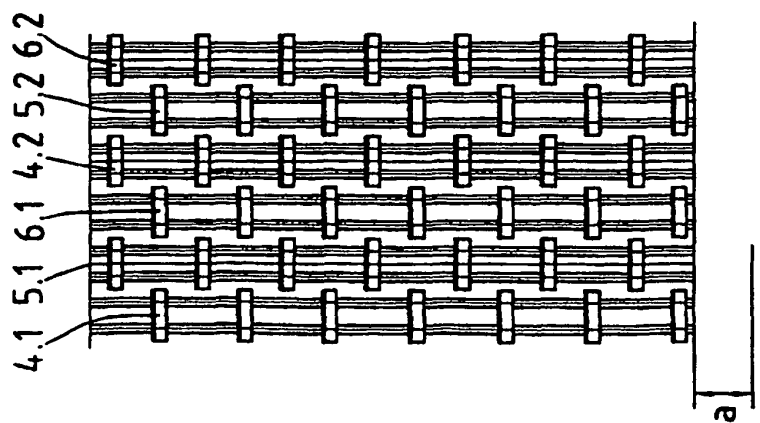


Fig. 5a

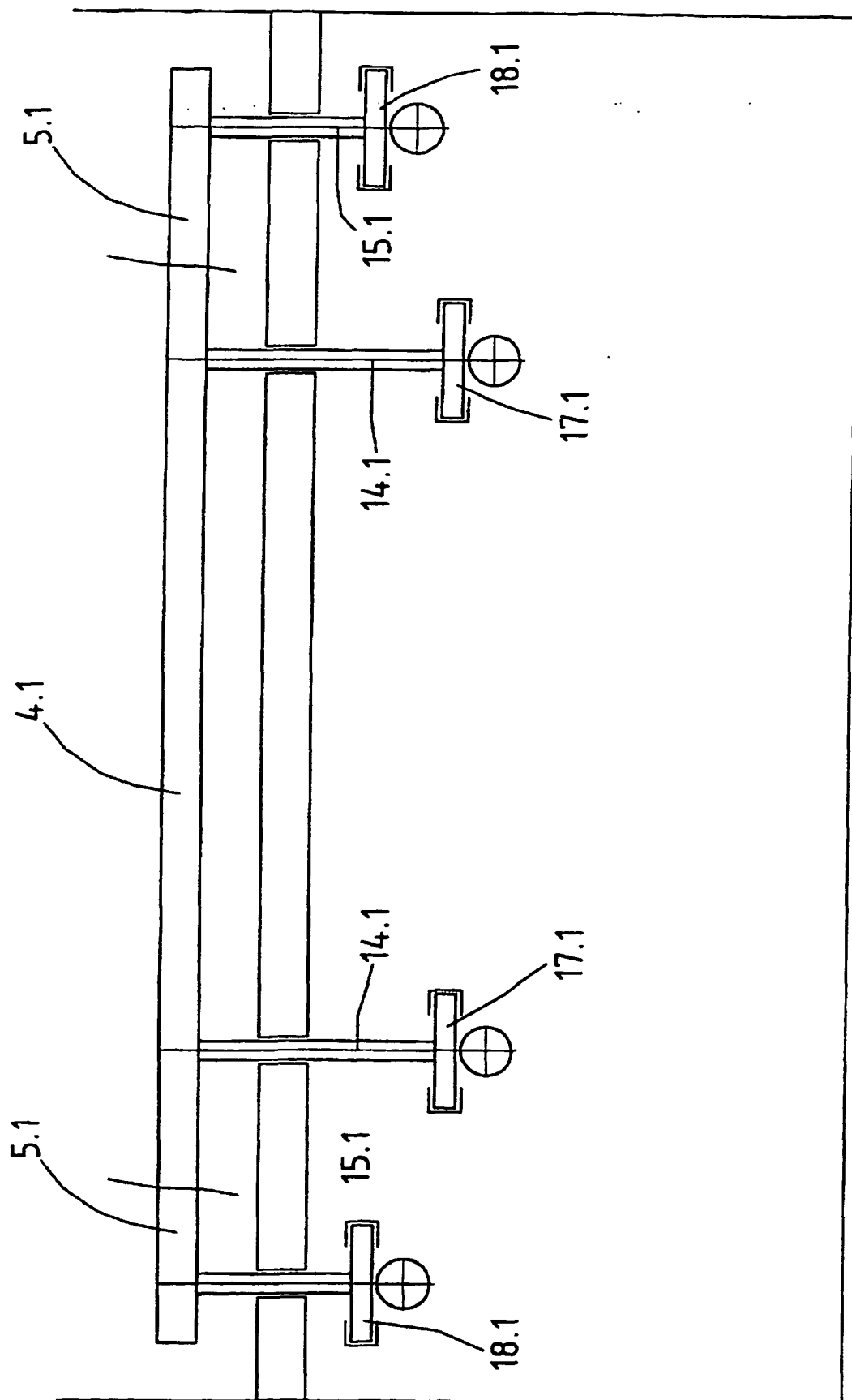


Fig.6

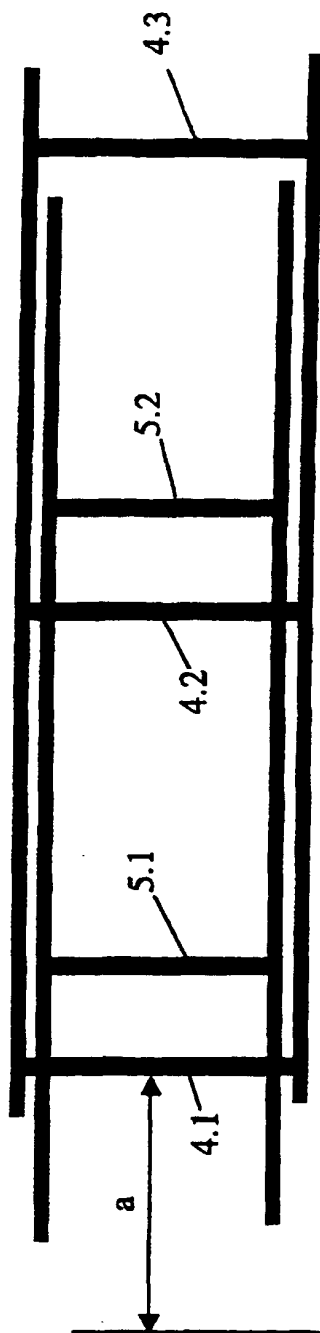


Fig. 7 a

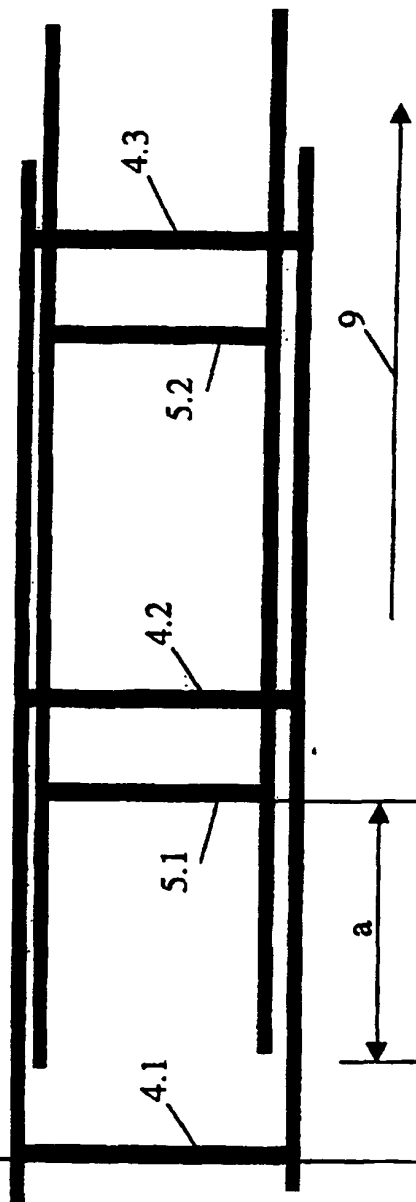


Fig. 7 b

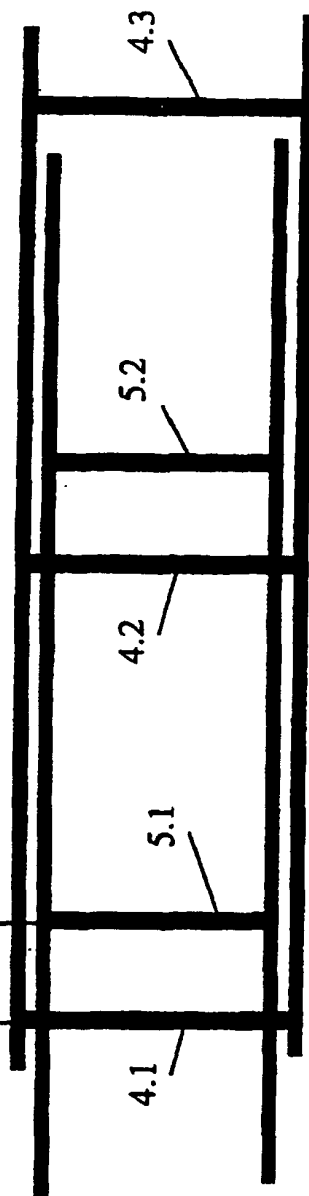


Fig. 7 c