

(19)



(11)

EP 2 136 937 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.10.2014 Patentblatt 2014/40

(51) Int Cl.:
F28F 5/02 (2006.01) **B07B 1/14** (2006.01)
B07B 1/15 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08718049.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/053328

(22) Anmeldetag: **19.03.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/125415 (23.10.2008 Gazette 2008/43)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR WÄRMEBEHANDLUNG EINSCHLIESSLICH
VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM TRENNEN ODER KLASSIEREN VON AUFGABEGUT**

METHOD AND DEVICE FOR HEAT TREATMENT INCLUDING METHOD AND DEVICE FOR
SEPARATING OR CLASSIFYING MATERIAL TO BE FED

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE TRAITEMENT THERMIQUE Y COMPRIS UN PROCÉDÉ ET
DISPOSITIF DE SÉPARATION OU DE CLASSEMENT DE MATÉRIAU CHARGÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **17.04.2007 DE 102007018092**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.2009 Patentblatt 2009/53

(73) Patentinhaber: **ThyssenKrupp Industrial
Solutions AG
45143 Essen (DE)**

(72) Erfinder: **KUPPER, Detlev
48291 Telgte (DE)**

(74) Vertreter: **Tetzner, Michael et al
TETZNER & PARTNER mbB
Patent- und Rechtsanwälte
Van-Gogh-Strasse 3
81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-01/09548 CH-A- 171 243
DD-A1- 152 361 DE-A1- 1 801 362
DE-B- 1 111 571 DE-C- 518 605
DE-C- 729 397 GB-A- 916 544
US-A- 1 647 812 US-A- 3 439 652
US-A- 3 802 495**

EP 2 136 937 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage und ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Aufgabegut.

[0002] Auf dem Gebiet der Wärmebehandlung von Rohstoffen, insbesondere bei der Vorwärmung bzw. Calcinierung von Rohstoffen der Zement- bzw. Kalkindustrie, ist zwischen zwei Wärmebehandlungsstufen oftmals eine Trennung bzw. Klassierung des Materials erforderlich. Zu diesem Zweck werden beispielsweise Klassierroste und Wirbelschicht-einrichtungen verwendet. Bedingt durch das heiße Material, welches Temperaturen von mehr als 750°C aufweisen kann, kommt es hierbei immer wieder zu Verstopfungen und Einschränkungen in der Funktion der Siebvorrichtung.

[0003] Aus der DE-AS-1 124 892 ist ein Drehstabrost- oder Siebbodensystem bekannt, welches mittels elektrischer Energie, Flüssigkeiten oder Gasen gekühlt oder erhitzt werden kann. Bei der Wärmebehandlung von Rohstoffen, insbesondere bei der Vorwärmung bzw. Calcinierung von Rohstoffen der Zement- bzw. Kalkindustrie ist ein gekühlter Klassierrost jedoch bisher nicht zum Einsatz gekommen.

[0004] Die WO 01/09548 A1 offenbart eine Anlage zur Wärmebehandlung von Aufgabegut mit einer im Bereich des Calcinators angeordneten Brennkammer für brennbaren Abfall. In der Brennkammer wird der Abfall mittels eines Drehtellers auf einem kreisförmigen Weg zum Ausgang transportiert.

[0005] Das Dokument US 3 439 652 A zeigt den Oberbegriff der Ansprüche 1 und 9.

[0006] Darin wird ein Brennstoff gezeigt, dessen Roststäbe mit einem Kühlmedium durchströmt werden können. Die bei der Verbrennung von festen Brennstoffen entstehende Asche kann zwischen den Roststäben nach unten fallen. Weitere beheiz- oder kühlbare Roste, die auch zum Klassieren verwendet werden, sind aus der DE 11 11 571 B, der DE 518 605 C und der US 1 647 812 A bekannt.

[0007] Die DE 1 801 362 offenbart eine Anlage und ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Gut unterschiedlicher Körnung, wobei Grobgut und Feingut zunächst getrennt voneinander vorgewärmt und anschließend gemeinsam in einem Drehrohrföfen wärmebehandelt werden. Das vorgewärmte Feingut wird vor der Zuföhrung in den Drehrohrföfen klassiert, sodass nur die Grieße in den Drehrohrföfen gelangen.

[0008] In der DD 0 152 361 wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von Erzpellets beschrieben, wobei das Ausgangsmaterial zunächst vorgewärmt wird, anschließend in einer Klassiertrommel die feinen Anteile abgetrennt werden und dann nur die groben Anteile in einen Ofen gelangen.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Anlage und das Verfahren zur Wärmebehandlung von Aufgabegut, insbesondere bei der Vorwärmung bzw. Calcinierung von Rohstoffen der Zement- bzw. Kalkindustrie, zu verbessern.

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 9 gelöst.

[0011] Die erfindungsgemäße Anlage zur Wärmebehandlung von Aufgabegut umfasst einen Vorwärmer zum Vorwärmen des Aufgabegutes, einen Drehrohrföfen zum Brennen des vorgewärmten Aufgabegutes, sowie eine zwischen Vorwärmer und Drehrohrföfen angeordnete Vorrichtung zum Trennen oder Klassieren von Aufgabegut in wenigstens zwei unterschiedliche Kornfraktionen die eine Siebeinrichtung aufweist, die durch drehbare Elemente, d.h. einen Rollenrost gebildet wird, wobei die drehbaren Elemente in Lagern gelagert und über geeignete Antriebsmittel zumindest teilweise antreibbar sind, und wobei wenigstens eine feinere Kornfraktion zwischen den drehbaren Elementen hindurchfällt und Mittel zur Zuföhrung eines Kühlmediums zu den drehbaren Elementen vorgesehen sind. Die drehbaren Elemente weisen einen Grundkörper und eine verschleiß- und/oder temperaturbeständige, äußere Ummantelung auf, wobei der Grundkörper einen in Richtung seiner Drehachse verlaufenden, mit dem Kühlmedium beaufschlagbaren Kanal vorsieht, der mit den Mitteln zur Zuföhrung des Kühlmediums in Verbindung steht.

[0012] Durch die zwischen dem Vorwärmer 200 und dem Drehrohrföfen 300 angeordnete Vorrichtung zum Trennen oder Klassieren von Aufgabegut kann eine für den Drehrohrföfen unerwünscht feine Kornfraktion ausgeschieden werden.

[0013] Die äußere Ummantelung hat insbesondere eine Verschleiß- und/oder Temperaturschutzfunktion, während der Grundkörper als Tragkörper dient, wobei dessen Tragfähigkeit durch die Kühlung deutlich erhöht wird.

[0014] Beim erfindungsgemäßen Verfahren kann das Aufgabegut eine Temperatur von wenigstens 250°C, insbesondere von wenigstens 750°C aufweisen. Durch das Vorsehen der Mittel zum Kühlen der drehbaren Elemente kann der Rollenrost bei diesen extremen Bedingungen zum Einsatz kommen.

[0015] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0016] Die Siebeinrichtung ist vorzugsweise als Rollenrost und die drehbaren Elemente sind als Rollen oder Walzen ausgebildet. Die drehbaren Elemente dienen dabei für eine größere Kornfraktion als Förderelemente und sind zu diesem Zweck zumindest teilweise antreibbar.

[0017] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann zwischen der äußeren Ummantelung und dem Grundkörper eine Isolierung vorgesehen werden, sodass eine kostengünstige Kühlung des Grundkörpers mittels Luft in Betracht kommt.

[0018] Die Lagerung der drehbaren Elemente erfolgt zweckmäßigerweise außerhalb des Gehäuses, wobei zusätzlich eine Kühlung der Lager vorgesehen werden kann.

[0019] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Beschreibung und der

Zeichnung näher erläutert.

[0020] In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine schematische Längsschnittdarstellung der Vorrichtung zum Trennen oder Klassieren von Aufgabegut,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht im Bereich eines drehbaren Elementes,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines drehbaren Elements,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung im Bereich benachbarter drehbarer Elemente mit einem Materialleitelement,

Fig. 5 eine Schnittdarstellung im Bereich benachbarter drehbarer Elemente mit Mittel zum Reinigen des Spaltes zwischen den beiden drehbaren Elementen,

Fig. 6 bis Fig. 8 verschiedene Querschnittdarstellungen der drehbaren Elemente und

Fig. 9 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Anlage zur Wärmebehandlung von Aufgabegut.

[0021] Die in den Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Vorrichtung 100 zum Trennen oder Klassieren von Aufgabegut 1 in wenigstens zwei unterschiedliche Kornfraktionen 2, 3 weist eine Aufgabeöffnung 4, eine als Rollenrost ausgebildete Siebeinrichtung 5 sowie wenigstens eine Auslassöffnung 6 für eine feinere Kornfraktion 2 und eine Auslassöffnung 7 für eine gröbere Kornfraktion 3 auf.

[0022] Die Siebeinrichtung 5 sieht eine Vielzahl als Rollen oder Walzen ausgebildete drehbare Elemente 8 vor, die zumindest teilweise antreibbar sind. Die feinere Kornfraktion 2 fällt zwischen den drehbaren Elementen 8 hindurch, sodass der Abstand zwischen zwei benachbarten drehbaren Elementen die Größe der feineren Kornfraktion 2 bestimmt. Der Abstand kann über die Länge des Rostes gleich oder unterschiedlich ausgebildet sein. Vorzugsweise ist der Abstand zwischen benachbarten drehbaren Elementen 8 einstellbar.

[0023] In Fig. 1 ist durch die gestrichelt eingezeichnete Wand 9 angedeutet, dass über die Länge der Siebeinrichtung 5 unterschiedliche Kornfraktionen als Durchfallgut abgezogen werden könnten. Zu diesem Zweck würde man den Abstand der drehbaren Elemente 8 im ersten Teil der Siebeinrichtung 5 enger als im zweiten Abschnitt ausbilden. Die gröbere Kornfraktion 3, die nicht zwischen den drehbaren Elementen 8 nach unten fällt, wird durch die drehbaren Elemente zur Auslassöffnung 7 gefördert. Die drehbaren Elemente haben somit neben der Trenn- bzw. Klassierfunktion auch eine Förderfunktion.

[0024] Die drehbaren Elemente 8 sind in Lagern 10, 11 gelagert und werden über geeignete Antriebsmittel 12 (in der Zeichnung nur schematisch dargestellt) angetriebene. Die Lager 10, 11 sind zweckmäßigerweise außerhalb eines Gehäuses 13 der Vorrichtung 100 angeordnet, um sie vor Staub- und Temperatureinflüssen zu schützen.

[0025] Wie aus Fig. 2 und 3 hervorgeht, besteht das drehbare Element 8 aus einem Grundkörper 8a und einer entsprechend verschleiß- und/oder temperaturbeständigen Ummantelung 8b, um eine ausreichende Standzeit bei Verarbeitung des Aufgabegutes zu gewährleisten. Gegebenenfalls kann zwischen dem Grundkörper 8a und der Ummantelung 8b noch eine geeignete Isolierung 8c vorgesehen werden.

[0026] Der Grundkörper 8a weist einen in Richtung seiner Drehachse 8e verlaufenden, mit einem Kühlmedium beaufschlagbaren Kanal 8d auf, der mit Mitteln 14 zur Zuführung eines Kühlmediums in Verbindung steht. Es kommen dabei flüssige und/oder gasförmigen Kühlmittelmedium, wie Wasser oder Luft, in Betracht. Auch für die Lager 10, 11 können nicht näher dargestellte Mittel zur Kühlung vorgesehen werden.

[0027] Die Siebeinrichtung 5 kann sowohl horizontal als auch geneigt angeordnet werden. In beiden Fällen kann es zweckmäßig sein, wenn zwischen zwei benachbarten drehbaren Elementen 8 ein Materialleitelement 15 vorgesehen ist, um ein unerwünschtes Auffüllen des Zwickels zwischen den beiden Walzen zu vermeiden und dadurch die Förderwirkung zu verbessern (Fig.4).

[0028] Dennoch wird es immer wieder vorkommen, dass größere Partikel im Bereich des Spaltes festsitzen und dadurch die Trenn- bzw. Klassierwirkung beeinträchtigen. Die drehbaren Elemente 8 könnten daher derart ausgebildet und gelagert sein, dass eine Zerkleinerung derartigen Materials im Spalt zwischen zwei benachbarten drehbaren Elementen 8 erfolgt.

[0029] Eine weitere Möglichkeit zur Behebung etwaiger Verstopfungen im Spalt zwischen zwei drehbaren Elementen 8 ist in Fig. 5 dargestellt. Hierbei handelt es sich um Mittel bzw. ein Element 16 zum Reinigen des Spaltes, indem dieses Element unterhalb des Spaltes angeordnet und nach oben in den Spalt einfahrbar ist.

[0030] Die Querschnittsform der drehbaren Elemente 8 ist keinesfalls auf eine Kreisform beschränkt. In den Fig. 6 bis 8 sind verschiedene Querschnittsformen der drehbaren Elemente 8 dargestellt. Die Besonderheit dieser Elemente

besteht darin, dass bei einer synchronen Drehung dieser Elemente ein im Wesentlichen konstanter Spalt verbleibt. Der Vorteil eines elliptischen Elements (Fig. 6), eines im Querschnitt dreieckförmigen (Fig. 7) oder viereckigen Elements (Fig. 8) mit abgerundeten Seitenflächen besteht vor allem in der besseren Förderwirkung.

[0031] Im Rahmen der Erfindung besteht aber selbstverständlich auch die Möglichkeit, dass über die Länge der Siebvorrichtung gleiche oder unterschiedlich geformte drehbare Elemente 8 verwendet werden. Auch können unterschiedliche Größen einer bestimmten Form vorgesehen werden.

[0032] Üblicherweise werden alle drehbaren Elemente 8 in der gleichen Rotationsrichtung angetrieben, wobei eine Regulierung der Drehzahl aller oder eines Teils der drehbaren Elemente vorgesehen werden kann.

[0033] Zur Reinigung etwaiger Verstopfungen im Bereich der Spalte kann es außerdem zweckmäßig sein, die drehbaren Elemente 8 kurzfristig entgegen der üblichen Drehrichtung anzutreiben:

[0034] In Fig. 9 ist eine sehr schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage zur Wärmebehandlung von Aufgabegut ersichtlich. Sie weist insbesondere einen Vorwärmer zum Vorwärmen des Aufgabegutes, insbesondere Rohmaterial, eine Vorrichtung 100 zum Trennen oder Klassieren von Aufgabegut sowie einen Drehrohrofen zum Brennen des vorgewärmten Aufgabegutes auf. Die Vorrichtung 100 zum Trennen oder Klassieren von Aufgabegut ist zwischen dem Vorwärmer 200 und dem Drehrohrofen 300 angeordnet, um eine für den Drehrohrofen unerwünscht feine Kornfraktion auszuscheiden.

Patentansprüche

1. Anlage zur Wärmebehandlung von Aufgabegut mit einer Vorrichtung (100) zum Trennen oder Klassieren von Aufgabegut (1) in wenigstens zwei unterschiedliche Kornfraktionen (2, 3), wobei die Vorrichtung (100) zum Trennen oder Klassieren von Aufgabegut (1) eine durch drehbare Elemente (8) gebildete Siebeinrichtung (5) umfasst und wenigstens eine feinere Kornfraktion (2) zwischen den drehbaren Elementen hindurch fällt und ferner Mittel (14) zur Zuführung eines Kühlmediums zu den drehbaren Elementen (8) vorgesehen sind, und wobei weiterhin die drehbaren Elemente (8) einen Grundkörper (8a) und eine verschleiß- und/oder temperaturbeständige, äußere Ummantelung (8b) aufweisen, wobei der Grundkörper (8a) einen in Richtung seiner Drehachse (8e) verlaufenden, mit einem Kühlmedium beaufschlagbaren Kanal (8d) aufweist, der mit den Mitteln (14) zur Zuführung des Kühlmediums in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (100) zum Trennen oder Klassieren von Aufgabegut (1) zwischen einem Vorwärmer (200) zum Vorwärmen des Aufgabegutes und einem Drehrohrofen (300) zum Brennen des vorgewärmten Aufgabegutes angeordnet ist und die drehbaren Elemente (8) in Lagern (10, 11) gelagert und über geeignete Antriebsmittel (12) zumindest teilweise antreibbar sind.
2. Anlage nach Anspruch 1, wobei die Siebeinrichtung als Rollenrost und die drehbaren Elemente (8) als Rollen oder Walzen ausgebildet sind.
3. Anlage nach Anspruch 1, wobei der Abstand zwischen den drehbaren Elementen (8) zumindest teilweise einstellbar ist.
4. Anlage nach Anspruch 1, wobei die drehbaren Elemente (8) innerhalb eines Gehäuses (13) vorgesehen sind und die drehbaren Elemente (8) in Lagern (10, 11) gelagert sind, die außerhalb des Gehäuses angeordnet sind.
5. Anlage nach Anspruch 4, wobei die Lager (10, 11) Mittel zur Kühlung aufweisen.
6. Anlage nach Anspruch 1, wobei zwischen zwei benachbarten, drehbaren Elementen (8) Materialleitelemente (15) vorgesehen sind.
7. Anlage nach Anspruch 1, wobei zwischen zwei benachbarten, drehbaren Elementen (8) Mittel (16) zum Reinigen des Spaltes zwischen den beiden drehbaren Elementen vorgesehen sind.
8. Anlage nach Anspruch 1, wobei die drehbaren Elemente (8) eine nicht kreisförmige Form aufweisen, aber zwischen zwei benachbarten drehbaren Elementen während der Drehbewegung ein konstanter Spalt verbleibt.
9. Verfahren zur Wärmebehandlung von Aufgabegut, wobei das Aufgabegut (1) in einer Vorrichtung (100) zum Trennen oder Klassieren in wenigstens zwei unterschiedliche Kornfraktionen (2, 3) getrennt oder klassiert wird,

- wenigstens eine feinere Kornfraktion (2) zwischen drehbaren Elementen einer Siebeinrichtung (5) hindurch fällt und,
- die drehbaren Elemente (8) einen Grundkörper (8a) und eine verschleiß- und/oder temperaturbeständige, äußere Ummantelung (8b) aufweisen und der Grundkörper (8a) einen in Richtung seiner Drehachse (8e) verlaufenden, mit einem Kühlmedium beaufschlagbaren Kanal (8d) aufweist, dem ein Kühlmedium zugeführt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass das Aufgabegut (1) in einem Vorwärmer (200) vorgewärmt und in einem Drehrohrofen (300) gebrannt wird, wobei das Aufgabegut (1) zwischen dem Vorwärmer (200) und dem Drehrohrofen (300) in der Vorrichtung (100) getrennt oder klassiert wird und ferner die drehbaren Elemente (8) in Lagern (10, 11) gelagert und über geeignete Antriebsmittel (12) zumindest teilweise angetrieben sind.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufgabegut (1) der Vorrichtung (100) zum Trennen oder Klassieren eine Temperatur von wenigstens 250°C, insbesondere von wenigstens 750°C aufweist.

11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehrichtung und/oder Drehgeschwindigkeit der drehbaren Elemente (8) veränderbar ist.

Claims

1. Plant for the heat treatment of feedstock with a device (100) for separating or classifying feedstock (1) into at least two different grain fractions (2, 3),
wherein the device (100) for separating or classifying feedstock (1) has a screen device (5) which is formed by rotatable elements (8) and at least one finer grain fraction (2) falling through between the rotatable elements and means (14) being provided for supplying a cooling medium to the rotatable elements (8),
and wherein the rotatable elements (8) have a basic body (8a) and an outer casing (8b), the basic body (8a) having a duct (8d) which extends in the direction of its axis of rotation (8e) and which can be acted upon by a cooling medium and which is connected to the means (14) for supplying the cooling medium,
characterised in that the device (100) for separating or classifying feedstock (1) is arranged between a pre-heater (200) for pre-heating the feedstock and a rotary tubular kiln (300) for burning the pre-heated feedstock and the rotatable elements (8) are supported in bearings (10, 11) and at least some of the rotatable elements (8) are driven by means of suitable drive means (12).
2. Plant according to claim 1, wherein the screen device is in the form of a roller table screen and the rotatable elements (8) are in the form of rollers or cylinders.
3. Plant according to claim 1, wherein the distance between at least some of the rotatable elements (8) is adjustable.
4. Plant according to claim 1, wherein the rotatable elements (8) are provided inside a housing (13) and the rotatable elements (8) are supported in bearings (10, 11) which are arranged outside the housing.
5. Plant according to claim 4, wherein the bearings (10, 11) have means for cooling.
6. Plant according to claim 1, wherein material guide elements (15) are provided between two adjacent rotatable elements (8).
7. Plant according to claim 1, wherein there are provided between two adjacent rotatable elements (8), means (16) for cleaning the nip between the two rotatable elements.
8. Plant according to claim 1, wherein the rotatable elements (8) have a non-circular shape but a substantially constant nip remains between two adjacent rotatable elements during the rotational movement.
9. Method for heat treatment of feedstock wherein the feedstock (1) is separated or classified into at least two different grain fractions (2, 3) in a device (100) for separating or classifying,
wherein at least one finer grain fraction (2) is falling through between rotatable elements of a screen device (5) and wherein the rotatable elements (8) have a basic body (8a) and an outer casing (8b), the basic body (8a) having a duct (8d) which extends in the direction of its axis of rotation (8e) and which can be acted upon by a cooling medium ,
characterised in that the feedstock (1) is pre-heated in a pre-heater (200) and burnt in a rotary tubular kiln (300),

wherein the feedstock (1) is separated or classified in the device (100) for separating or classifying which is arranged between the pre-heater (200) and the rotary tubular kiln (300) and further **characterised in that** the rotatable elements (8) are supported in bearings (10, 11) and at least some of the rotatable elements (8) are driven by means of suitable drive means (12).

10. Method according to claim 9, **characterised in that** the feedstock (1) of device (100) has a temperature of at least 250°C, especially of at least 750°C.

11. Method according to claim 9, **characterised in that** the direction of rotation and/or the speed of rotation of the rotatable elements (8) is alterable.

Revendications

1. Installation de traitement thermique de matériau de chargement doté d'un dispositif (100) destiné à séparer ou à classer le matériau de chargement (1) en au moins deux différentes fraction de grains (2, 3), sachant que le dispositif (100) destiné à séparer ou à classer le matériau de chargement (1) comprend un dispositif de criblage (5) qui est formé par des éléments rotatifs (8)

et qu'au moins une fraction de grains fins (2) tombe entre les éléments rotatifs et que, de plus, sont prévus des moyens (14) qui sont destinés à amener un fluide de refroidissement aux éléments rotatifs (8) et sachant que, de plus, les éléments rotatifs (8) sont dotés d'un corps de base (8a) et d'une enveloppe extérieure (8b) résistante à l'usure et / ou à la température, sachant que le corps de base (8a) est doté d'un canal (8d) soumis à un fluide de refroidissement, qui, s'étendant dans la direction de l'axe de rotation (8e) est en relation avec les moyens (14) d'amenée de fluide de refroidissement,

caractérisée en ce que le dispositif (100) destiné à séparer ou à classer le matériau de chargement (1) est disposé entre un dispositif de préchauffage (200), destiné à préchauffer le matériau de chargement, et un four tubulaire, rotatif, destiné à cuire le matériau de chargement (1) préchauffé, et que les éléments rotatifs (8) sont montés dans des supports (10, 11) et peuvent être entraînés, au moins partiellement, par l'intermédiaire de moyens d'entraînement appropriés (12).

2. Installation selon la revendication 1, sachant que le dispositif de criblage est réalisé sous la forme d'une grille à rouleaux et que les éléments rotatifs (8) sont réalisés en forme de rouleaux ou de cylindres.

3. Installation selon la revendication 1, sachant que l'intervalle entre les éléments rotatifs (8) peut être réglé au moins partiellement.

4. Installation selon la revendication 1, sachant que les éléments rotatifs (8) sont prévus à l'intérieur d'un carter (13) et que les éléments rotatifs (8) sont montés dans des supports (10, 11) qui sont disposés à l'extérieur dudit carter.

5. Installation selon la revendication 4, sachant que les supports (10, 11) sont dotés de moyens de refroidissement.

6. Installation selon la revendication 1, sachant que des éléments de guidage de matériau (15) sont prévus entre deux éléments rotatifs (8) voisins.

7. Installation selon la revendication 1, sachant que des moyens (16), destinés au nettoyage de la fente située entre deux éléments rotatifs, voisins, sont prévus entre deux éléments rotatifs (8) voisins.

8. Installation selon la revendication 1, sachant que les éléments rotatifs (8) sont dotés d'une forme non circulaire mais que, pendant la rotation, une fente constante demeure entre deux éléments rotatifs voisins.

9. Procédé de traitement thermique de matériau de chargement, sachant que

- le matériau de chargement (1) est séparé ou classifié en au moins deux différentes fractions de grains dans un dispositif (100) de séparation ou de classification,

- au moins une fraction de grains plus fins (2) tombe à travers des éléments rotatifs d'un dispositif de criblage (5) et

- les éléments rotatifs (8) sont dotés d'un corps de base (8a) et d'une enveloppe extérieure (8b) résistante à l'usure et / ou à la température, et que le corps de base (8a) est doté d'un canal (8d) soumis à un fluide de refroidissement, qui s'étend dans la direction de l'axe de rotation (8e) et auquel est conduit un fluide de refroidissement,

dissement,

caractérisé en ce que le matériau de chargement (1) est préchauffé dans un dispositif de préchauffage (200) et cuit dans un four tubulaire rotatif (300), sachant que le matériau de chargement (1) est séparé et / ou classifié entre le dispositif de préchauffage (200) et le un four tubulaire rotatif (300) du dispositif (100) et que, de plus, les éléments rotatifs (8) sont montés dans des supports (10, 11) et entraînés, au moins partiellement, par l'intermédiaire de moyens d'entraînement appropriés (12).

10. Procédé selon la revendication 9,

caractérisé en ce que le matériau de chargement (1) du dispositif (100) de séparation ou de classification présente une température d'au moins 250 °C, en particulier d'au moins 750 °C.

11. Procédé selon la revendication 9,

caractérisé en ce que la direction de rotation et / ou la vitesse de rotation des éléments rotatifs (8) est modifiable.

Fig. 1

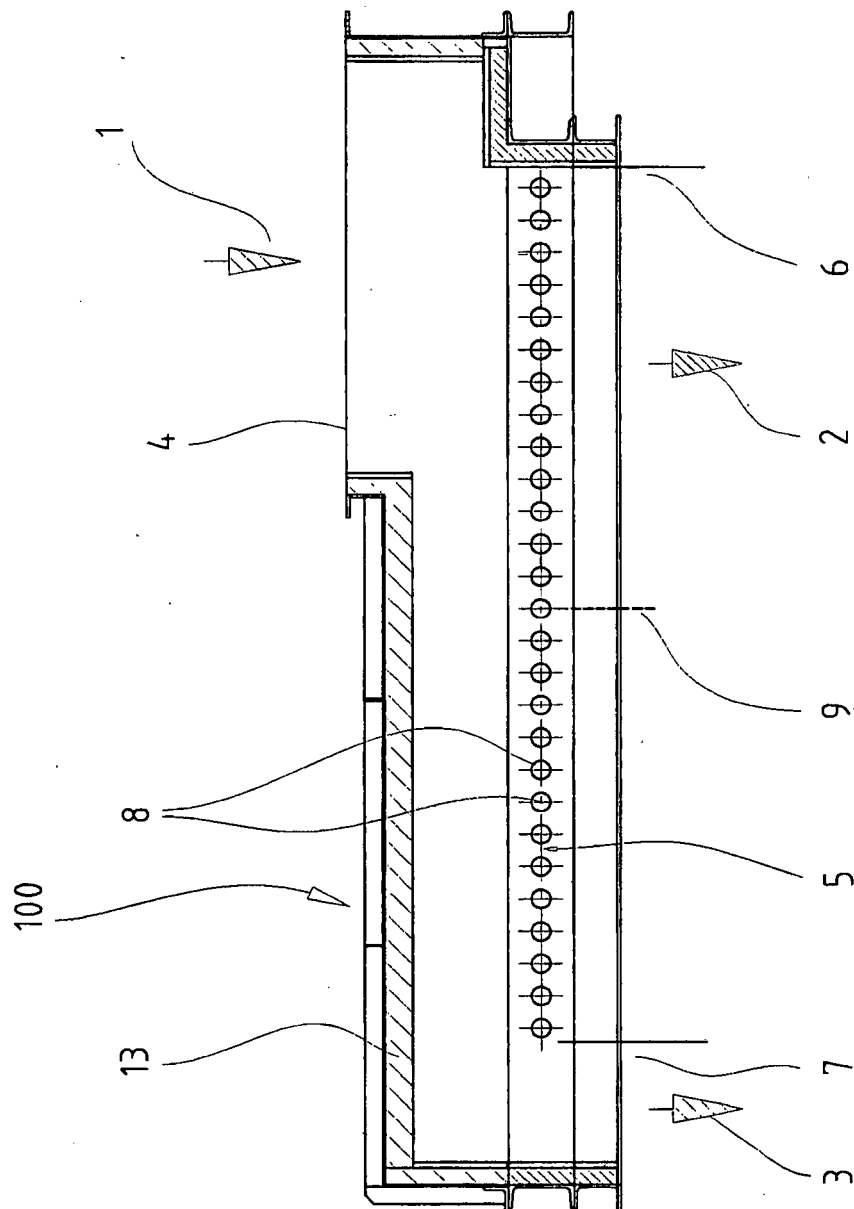


Fig. 2

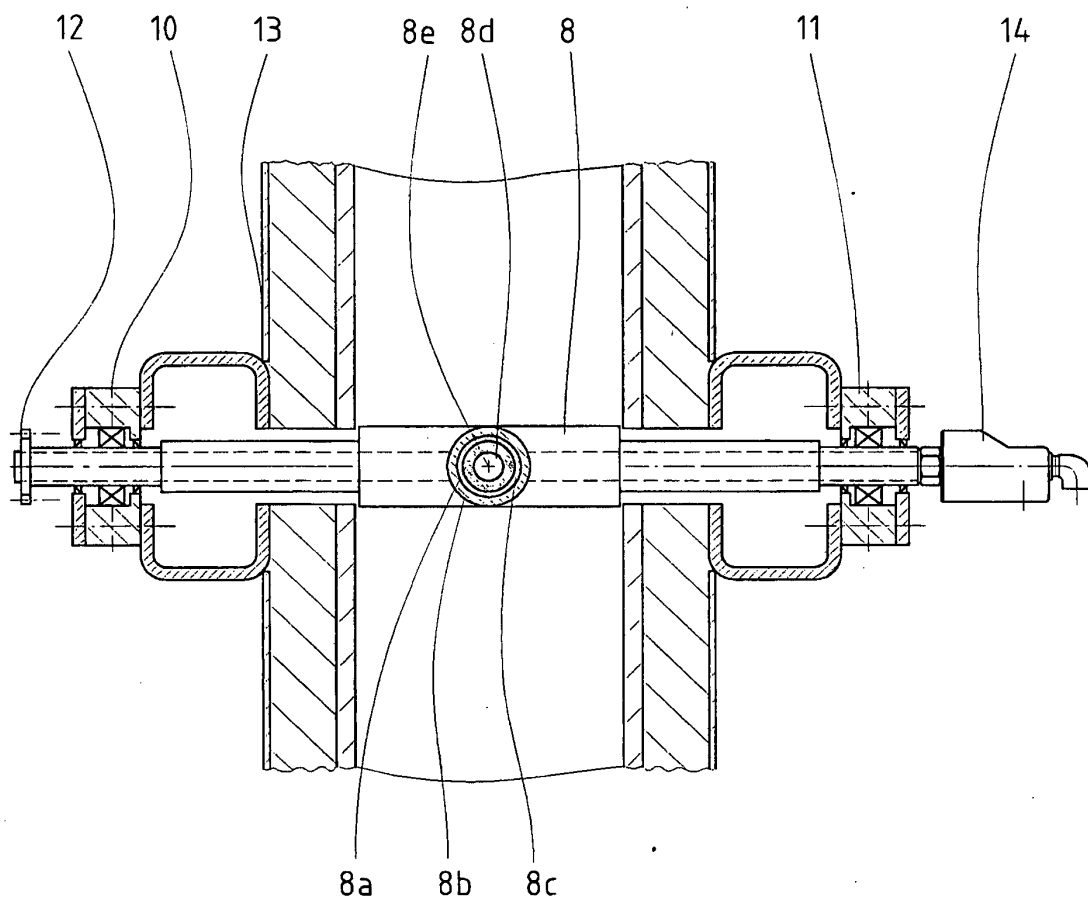


Fig. 3

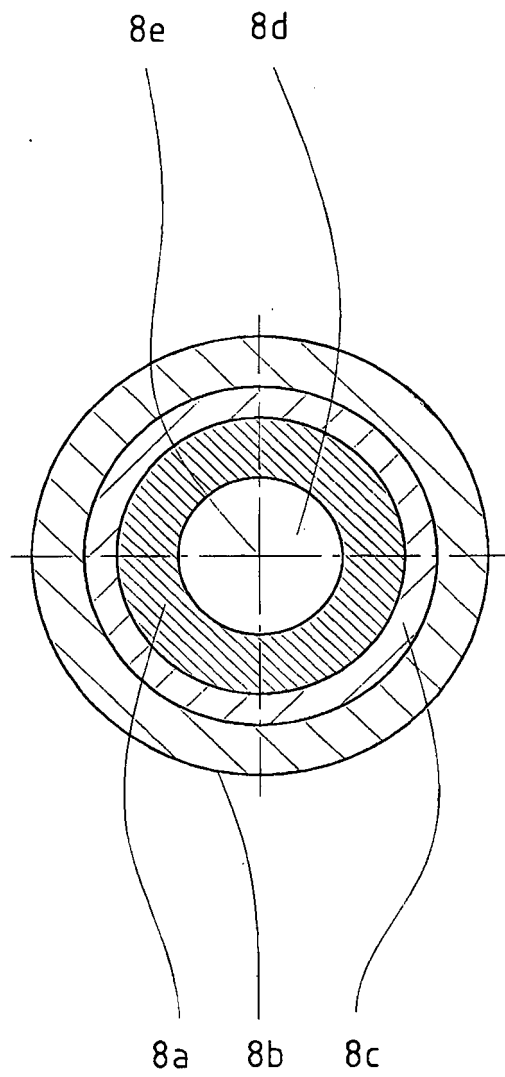


Fig. 4

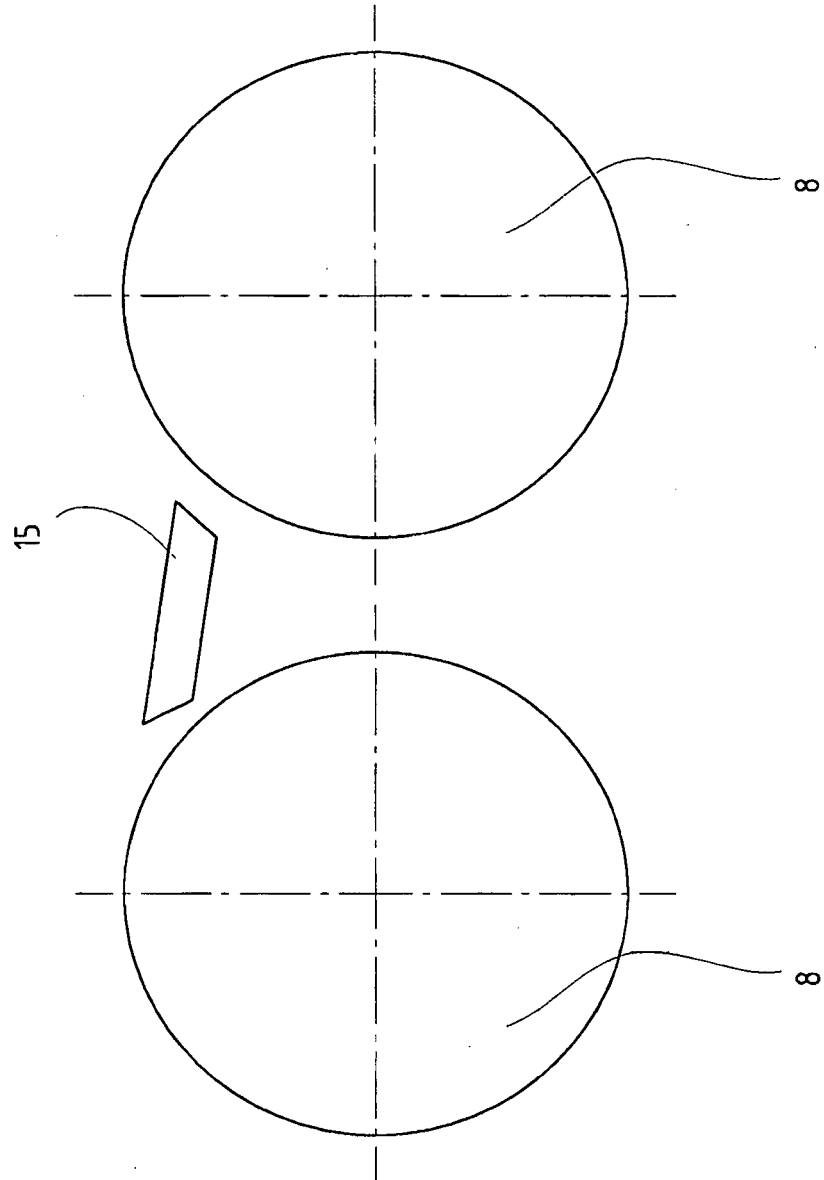


Fig. 5

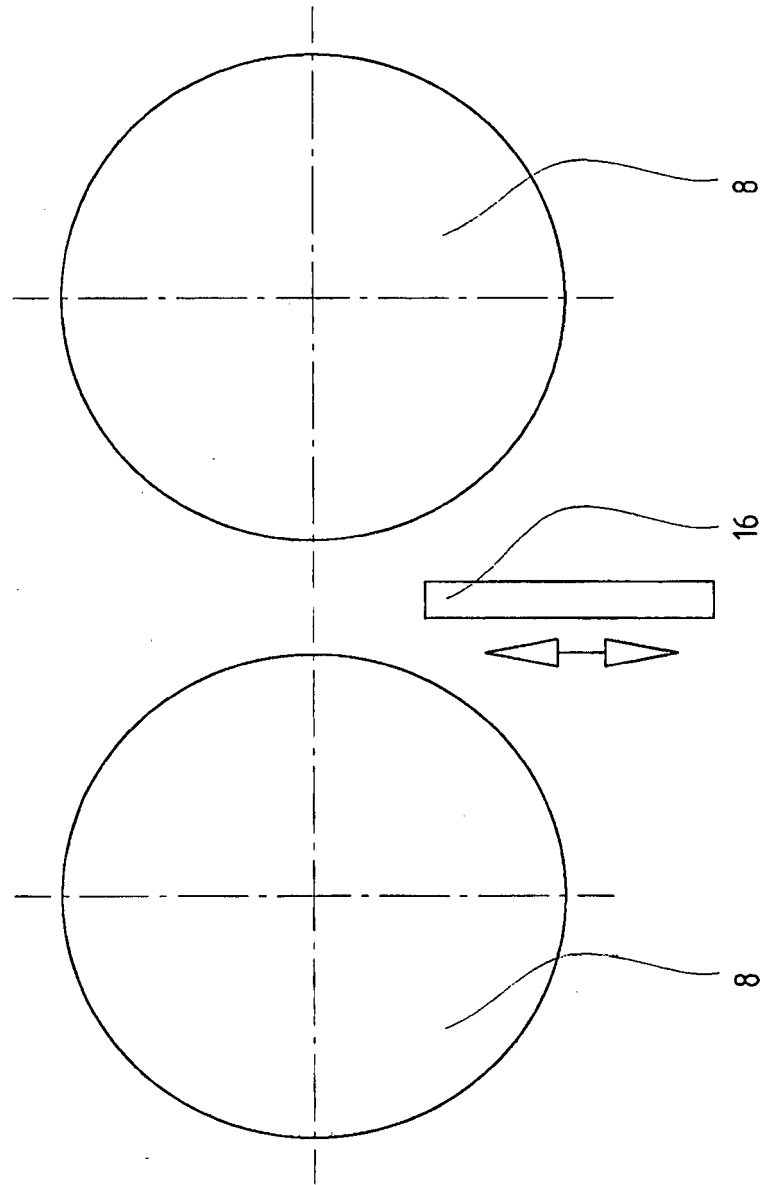


Fig. 6

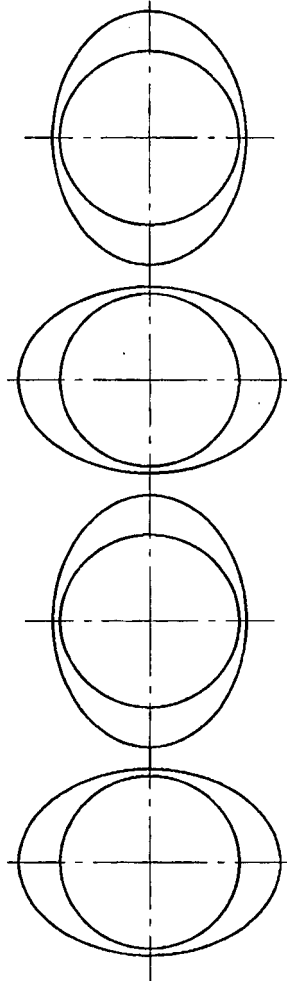


Fig. 7

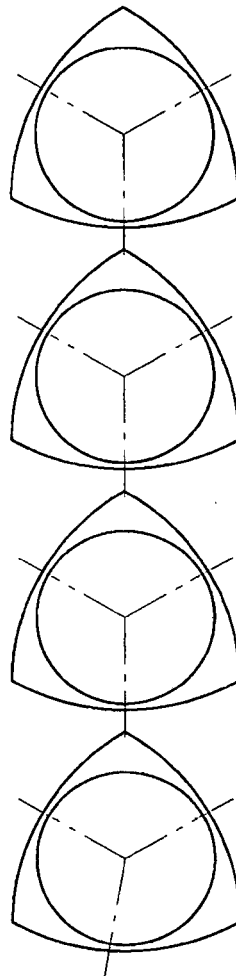


Fig. 8

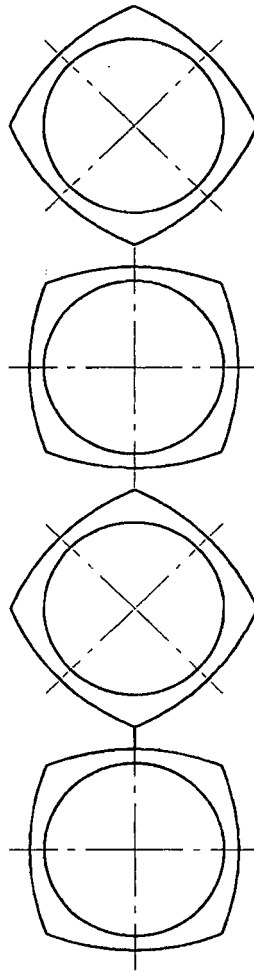
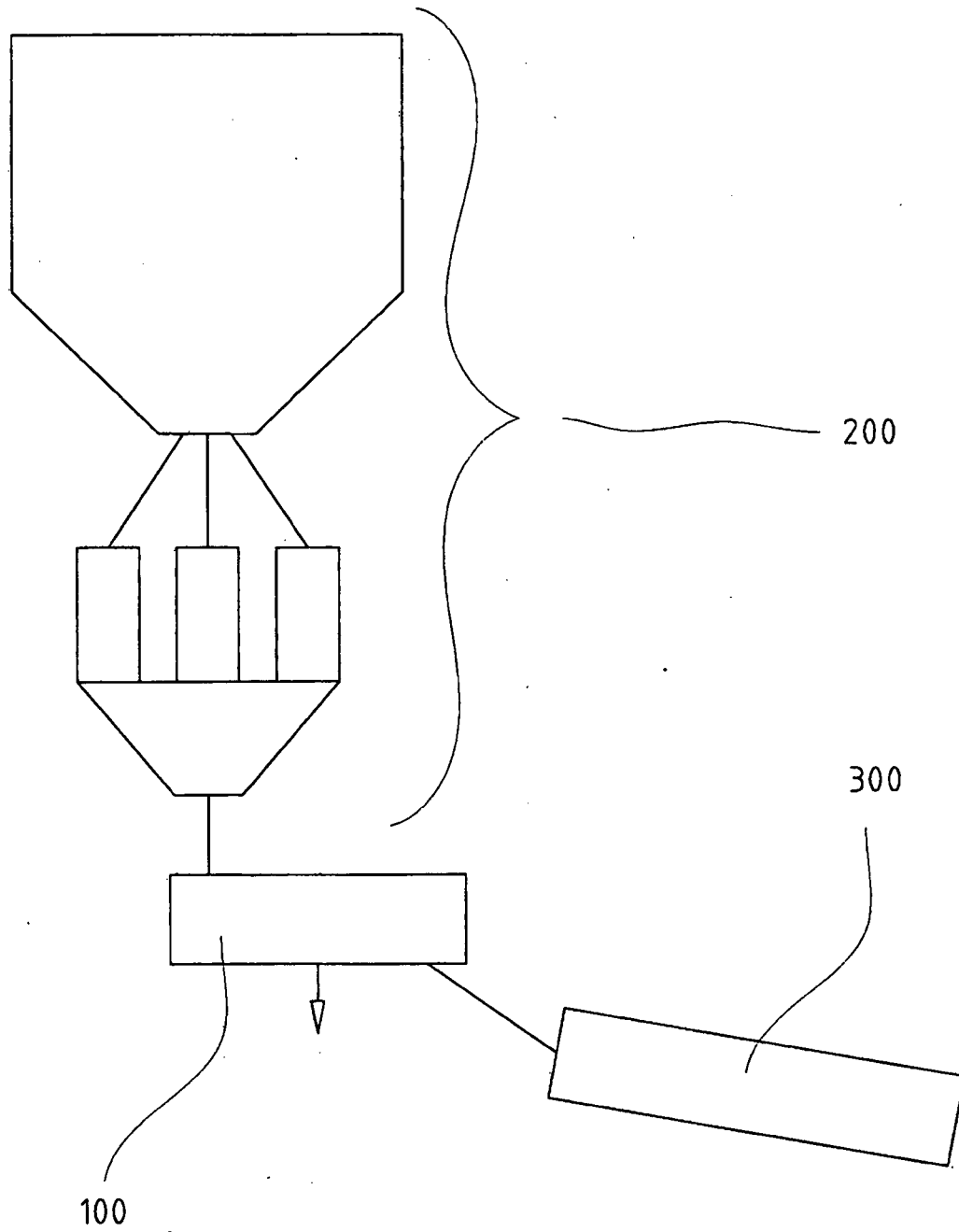


Fig. 9



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1124892 B **[0003]**
- WO 0109548 A1 **[0004]**
- US 3439652 A **[0005]**
- DE 1111571 B **[0006]**
- DE 518605 C **[0006]**
- US 1647812 A **[0006]**
- DE 1801362 **[0007]**
- DD 0152361 **[0008]**