

(19)



(11)

EP 1 172 149 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.12.2007 Patentblatt 2007/52

(51) Int Cl.:
B02C 19/06^(2006.01) B02C 23/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01114088.6**

(22) Anmeldetag: **09.06.2001**

(54) **Fliessbett-Gegenstrahlmühle**

Fluidised bed-counter jet mill

Broyeur à contre-jets à lit fluidisé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

• **Eder, Hermann**
86465 Welden (DE)

(30) Priorität: **11.07.2000 DE 10033628**

(74) Vertreter: **Rapp, Bertram et al**
Charrier Rapp & Liebau
Patentanwälte
Anwaltschhaus
Volkhartstrasse 7
86152 Augsburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.01.2002 Patentblatt 2002/03

(73) Patentinhaber: **HOSOKAWA ALPINE**
Aktiengesellschaft
86199 Augsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 140 294 DE-A- 3 338 138
DE-A- 4 100 338

(72) Erfinder:
• **Konetzka, Georg, Dipl.Ing. Ing. (grad.)**
86199 Augsburg (DE)

EP 1 172 149 B1

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

Grundlage der Erfindung:

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf Fließbett-Gegenstrahlmühlen, die als Sichtertermühlen ausgebildet sind und betrifft die Gestaltung und Anordnung der Komponenten.

[0002] Fließbett-Gegenstrahlmühlen bestehen im allgemeinen aus einem vertikalachsigen zylindrischen Mahlbehälter, wobei im unteren Teil des Mahlbehälter Strahldüsen vorgesehen sind. Die Strahldüsen sind derart gegeneinander gerichtet, daß das im Mahlbehälter befindliche Mahlgut in die Strahlen eingesaugt und mit diesen beschleunigt wird, wobei es aufgrund gegenseitiger Kollisionen zwischen den Mahlgutteilchen durch Prall zerkleinert wird.

[0003] Um fertig gemahlenes Feingut aus der Mühle zu entfernen, wobei noch nicht ausreichend gemahlenes Gut in der Mühle verbleiben soll, ist im oberen Teil des Mahlbehälters eine Sichtvorrichtung vorhanden. Die Sichtvorrichtung ist im allgemeinen als Zentrifugalkraft-Sichter ausgebildet, wobei Teilchen, die feiner als die Trennkorngröße sind, nach innen in das rotierende Schaufelrad des Sichters transportiert und abtrennt werden, hingegen Teilchen die gröber sind als die Trennkorngröße vom rotierenden Schaufelrad abgeschleudert werden und im Mahlbehälter verbleiben.

Stand der Technik:

[0004] Eine derartige Sichtertermühle ist z.B. aus DE 33 38 138 C2 bekannt. Sie ist als Fließbettstrahlmühle ausgebildet, mit einer von Einbauten zur Führung der der Mahlung dienenden Gastrahlen freien Mahlkammer, in deren Bodenbereich eine Düse mit senkrecht nach oben austretendem, sowohl zur Mahlung als auch zur Fluidisierung des in der Mahlkammer befindlichen Gutes dienendem Gasstrahl angeordnet ist und die bis zu einer solchen Höhe vollständig mit dem zu zerkleinerndem Gut gefüllt ist, daß Gut und Gas als Fontäne geringer Geschwindigkeit aus dem Gutbett austreten, wobei diese Fontäne zur Speisung eines oberhalb der Oberfläche des Gutbettes vorgesehenen, unabhängig vom Impuls des aus der Bodendüse austretenden Strahls betriebenen Sichters dient.

[0005] Es sind dabei eine bestimmte Anzahl weiterer, unterhalb der Oberfläche des Gutbettes angeordnete und in diese mündende Strahldüsen vorgesehen, deren Mündungen in einer senkrecht zur Achse der Bodendüse verlaufenden Ebene auf einem zur Achse der Bodendüse koaxialen Kreis gleichmäßig verteilt liegen, und deren Achsen sich in einem Punkt auf der Achse der Bodendüse unterhalb der Ebene der Düsenmündungen schneiden.

[0006] Die dortige Sichtvorrichtung ist im oberen Teil des Mahlbehälters angeordnet und rotiert um eine vertikale Achse. Das Sichterrad arbeitet nach dem Zentrifu-

galkraft-Prinzip und trennt ausreichend fein gemahlenes Gut vom Mahlgut und führt es über einen oberhalb des Sichterrades angeordneten Feingutaustrag aus dem Mahlbehälter heraus. Weiterhin ist eine oberhalb des Feingutaustrages angeordnete Lagerungs- und Antriebseinrichtung für das rotierende Sichterrad vorhanden.

Nachteile im Stand der Technik, Aufgabe und Lösung der Erfindung:

[0007] Bei den bis heute bekannten Fließbett-Gegenstrahlmühlen ist der gesamte Aufbau des Mahlbehälters und die Anordnung der zugehörigen Komponenten nach rein verfahrenstechnischen Gesichtspunkten ausgelegt. Es besteht jedoch immer mehr Bedarf an verfahrenstechnischen Maschinen, die durch den Anwender leicht montiert und demontiert werden können und für eine gründliche Reinigung leicht zugänglich sein müssen.

[0008] Besonders in der pharmazeutischen Industrie und bei der Tonerherstellung muß von einem Chargenbetrieb ausgegangen werden, wobei nur kleine Mengen von Produkt gemahlen werden und kurz darauf völlig andere Produkte in der selben Mühle verarbeitet werden sollen.

[0009] So ist es z.B. beim Wechsel zu einem andersfarbigen Tonerprodukt, oder beim Wechsel pharmazeutischer Produkte unterschiedlicher Wirksamkeit zwingend erforderlich die gesamte Maschine gründlich zu reinigen, damit keine Restmengen des vorangegangenen Produktes das anschließend zu mahlende Produkt kontaminiert.

[0010] Die Reinigung der bisherigen Sichtertermühlen ist umständlich und zeitaufwendig, insbesondere besteht ein hohes Risiko, daß noch geringe Mengen von Produkt auch nach der Reinigung in der Maschine verbleiben.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Fließbett-Gegestrahlmühle mit Sichteinrichtung derart zu verbessern, daß sie leicht zugänglich ist, einfach und ohne großen Aufwand vollständig gereinigt werden kann.

[0012] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere zusätzliche und vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Beschreibung der Erfindung:

[0013] Die erfindungsgemäße Fließbett-Gegenstrahlmühle sieht eine Sichterradanordnung vor, die zusammen mit der Lagerungs- und Antriebseinrichtung eine Baueinheit bildet und mit dem Mahlbehälter lösbar verbunden ist. Dabei ist die Baueinheit durch kinematische Einrichtungen gegenüber dem Mahlbehälter derart beweglich, daß das Sichterrad durch den Feingutaustrag hindurch nach oben aus dem Mahlbehälter entfernt werden kann. Der Feingutaustrag bleibt weiterhin mit dem Mahlbehälter verbunden.

[0014] Der Mahlbehälter wird also nicht in einer Ebene

zwischen dem unteren Teil in dem sich der Mahlraum befindet und dem oberen Teil in dem sich die Sichtvorrichtung befindet geteilt und zugänglich gemacht, sondern die Trennebene befindet sich innerhalb des Bereichs der Sichtvorrichtung. Dies hat den Vorteil, daß nicht nur der Mahlraum gänzlich zugänglich wird, sondern auch die Sichtvorrichtung sowohl von außen als auch von innen zugänglich wird.

[0015] Durch die erfindungsgemäße Trennung der Sichtvorrichtung von dem Mahlbehälter wird sowohl das Sichterrad als auch das Innere des Feingutaustragsraums und die Sichterradwelle frei zugänglich.

[0016] Da der Feingutaustragsraum und die Feingutleitung weiterhin mit dem Mahlbehälter verbunden bleiben, müssen keine Versorgungsleitungen abgetrennt werden um den Mahlbehälter öffnen zu können und zugänglich zu machen.

[0017] In einer bevorzugten Ausgestaltung kann das Sichterrad um 180° verschwenkt werden, so daß das Sichterrad und auch der Mahlbehälter optimal zugänglich werden und leicht gereinigt werden können.

[0018] Die Schwenkbarkeit wird erreicht durch eine Kinematik, die das Sichterrad zusammen mit der Lagerungs- und Antriebseinrichtung zunächst vertikal nach oben verschiebt und anschließend um einen Winkel größer als 90°, vorzugsweise bis 180° um eine Achse in horizontaler Ebene dreht. Im Idealfall verläuft die Drehachse durch den Massenschwerpunkt der Baueinheit von Sichterrad, Lagerungs- und Antriebseinrichtung.

[0019] Dieses Öffnungsprinzip kann nicht nur bei Fließbett-Gegestrahlmühlen vorteilhaft sein, sondern z.B. auch bei Prallmühlen mit einem rotierenden Schlägerwerk eingesetzt werden. Dabei ist funktional das Sichterrad durch ein rotierendes Schlägerwerk ersetzt und die Behälterwand trägt in Höhe des Schlägerwerks über den Umfang des Gehäuses die innenliegende Prallrippen oder Mahlbahnen. Der oberhalb des rotierenden Schlägerwerks angeordnete Raum mit Leitungsanschluß dient als Mahlguteinlauf.

[0020] In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist die Mahllufringleitung zur Verteilung der Mahlluft auf die Anschlüsse der einzelnen Strahldüsen oberhalb der Strahldüsen, vorzugsweise in Höhe des Sichterrades angeordnet. Diese Anordnung vermeidet eine Verschmutzung der Mahllufringleitung mit Produktstäuben. Bei den bisherigen Strahlmühlen sind Mahlluftleitung in gleicher Höhe zu den Strahldüsen oder unterhalb angeordnet, so daß es aufgrund von Rückströmungen in den Leitungen zum Einsaugen von Mahlgut in die Mahllufringleitung gekommen ist. Um einen leichten Zugang zu den Düsen zu ermöglichen sind erfindungsgemäß die Anschlußstücke der flexiblen Schlauchleitungen an der Mahllufringleitung gegenüber den Anschlußstücken an den Düsen versetzt angeordnet. Die versetzte Anordnung erfolgt derart, daß beim Lösen der Anschlußstücke an den Düsen, sich die Schläuche aufgrund der Schwerkraft in eine vertikale Lage ausrichten und dabei die gelösten Anschlußstücke von den Düsen

seitlich wegschwenken. Dadurch wird die Düse und die Düsenhaltung am Mahlbehälter zu Reinigungszwecken leicht zugänglich.

[0021] Für eine leichte Reinigung der Innenflächen des Mahlbehälters sind die Anzahl der Trennebenen minimiert. Die erforderlichen Schweißnähte sind in Positionen verlegt, die weniger Ansatzmöglichkeiten für Produkt bieten und somit ebenfalls leichter zu reinigen sind. So ist erfindungsgemäß die Eckschweißnaht im Übergangsbereich von zylindrischer Mahlbehälterwand und konischem Boden durch je eine ebene Schweißnaht an der senkrechten Mahlbehälterwand und an der konischen Wand des Bodens ersetzt. Dazu wird eine ringförmige Anschlagplatte zwischen Mahlbehälterwand und Boden geschweißt, die an ihrer inneren Ringfläche eine Übergangskontur mit großem Radius aufweist, an der sich kein Material ansetzen kann und die leicht zu reinigen ist.

Erläuterung der Zeichnungen:

[0022]

Fig.1 zeigt einen Querschnitt der erfindungsgemäßen Fließbett-Gegenstrahlmühle.

Fig.2 zeigt die Baueinheit von Sichterrad, sowie Lagerungs- und Antriebseinrichtung im geschlossenen Zustand.

Fig.3 zeigt die Baueinheit von Sichterrad, sowie Lagerungs- und Antriebseinrichtung im geöffneten Zustand in der 180° Position.

Fig.4 zeigt eine Öffnungssequenz der erfindungsgemäßen Kinematik.

Fig.5 zeigt eine Ansicht der versetzt angeordneten Mahlluftanschlüsse.

Fig.6 zeigt die erfindungsgemäße Anschlagplatte.

Fig.7 zeigt das erfindungsgemäße Öffnungsprinzip an einer Prallmühle.

Detaillierte Erklärung der Ausführungsformen, Beispiele:

[0023] Fig.1 zeigt den Feingutaustragsraum 1, an den der Feingutaustritt 2 in einer räumlichen Lage zwischen Sichterrad 3 und Sichterradlagerung 4 angeschlossen ist. Das Sichterrad 3 bildet zusammen mit der Sichterradlagerung 4 und dem Antrieb 14 eine Baueinheit, die mit Hilfe eines Lagerflansches 5 über Schrauben 8 mit der Mühle 15 lösbar verbunden ist. Der Lagerflansch 5 bildet dabei einen dichten Abschluß für den Feingutaustragsraum 1. Der Lagerflansch 5 wird über eine Passung 6 gegenüber dem Mühlengehäuse 7 zentriert.

[0024] Die Mahllufringleitung 16 ist außen am Mühlengehäuse 7 in Höhe des Sichterrades 3 angebracht. Über den Umfang der Mahllufringleitung 16 sind mehrere Anschlußstücke 17 angeordnet, an denen elastische Druckschläuche 9 angeschlossen sind. Die Druckschläuche 9 leiten die über die Mahllufringleitung 16 über den Anschluß 21 zugeführte Druckluft zu jeder einzelnen Strahldüse 12. Die Druckschläuche 9 sind über

zusätzliche Anschlußstücke 10 mit den Strahldüsen 12 lösbar verbunden. Die oberen Anschlußstücke 17 sind am Umfang gegenüber den unteren Anschlußstücken 10 versetzt angeordnet, so daß bei Lösen der Verschraubung 13 an den Anschlußstücken 10 die Druckschläuche 9 aufgrund der Schwerkraft in eine senkrechte Lage schwenken und die Eintrittsöffnungen zu den Strahldüsen 12 freigeben (siehe auch Fig.5).

[0025] In Fig. 2 ist die Baueinheit von Lagerflansch 5, sowie Lagerungs 4 - und Antriebseinrichtung 14 im geschlossenen Zustand zu sehen. Der Riemetrieb 18 verbindet die Antriebseinrichtung 14 mit der Lagerung 4 und übersetzt die Drehzahl der Antriebseinrichtung 14 auf eine geeignete Drehzahl für das Sichterrad.

[0026] Die in Fig. 3 gezeigte Schwenkeinrichtung ermöglicht eine Drehung der Baueinheit von Sichterrad 3, sowie Lagerungs 4 - und Antriebseinrichtung 14 um die Drehachse 19 um 180°. Die Drehachse des Sichterrades 3 ist dann vertikal ausgerichtet und das Sichterrad 3 ist in einer nach oben offenen Position zugänglich. Der Abstand L und H der Drehachs 19 von der Mitte der Reinigungsöffnung 20 ist so gewählt, daß die Reinigungsöffnung 20 vollständig frei liegt und der Innenraum gut zugänglich ist.

[0027] Der Öffnungsvorgang nach Fig. 4 ist so gesteuert, daß der Drehantrieb und der Vertikaltrieb der Schwenkeinrichtung gleichzeitig bewegt werden können. Die Drehachse der Schwenkeinrichtung liegt bevorzugt im bzw. möglichst nahe am Massenschwerpunkt.

[0028] In Fig.6 ist im Übergang von zylindrischer Mahlbehälterwand der Mühle 15 und dem konischen Mahlbehälterboden 22 eine Anschlagplatte 23 vorgesehen, die eine Übergangsrundung 24 am inneren radialen Rand aufweist. Zur Erzielung eines schweißtechnisch günstigen Übergangs von Mahlbehälterwand zum konischen Mahlbehälterboden 22 sind auf der Ober- und Unterseite der Anschlagplatte 23 ringförmig um die Mühle 15 verlaufende Freistiche 25 angebracht, die die Anschlagplatte 23 auf die erforderliche Wandstärke der Mahlbehälterwand reduzieren.

[0029] Das erfindungsgemäße Öffnungsprinzip kann gemäß Fig. 7 auch bei Mühlen mit Schlägerwerk Anwendung finden, welche jedoch nicht Teil der vorliegenden Erfindung sind. Dazu ist das rotierende Arbeitsteil 26 mit Prallschlägern 27 bestückt, die mit einer am inneren Umfang des Mahlbehältern angebrachten Mahlbahn 28 zusammenwirkt. Die Mahlgutaufgabe erfolgt dabei über den Zulauf 29 in den Aufgaberaum 30, von wo aus das Mahlgut auf die Prallschläger 27 verteilt wird. Die Abdichtung 31 der Arbeitsräume erfolgt zwischen dem Aufgaberaum 30 und dem Mahlraum 32.

Patentansprüche

1. Fließbett-Gegenstrahlmühle, bestehend aus:

- einem Mahlbehälter zur Aufnahme von Mahl-

gut

- einer Anzahl nach innen gerichteter Gegenstrahldüsen (12), die im unteren Teil des Mahlbehälters angeordnet und derart ausgerichtet sind, daß sich die Strahlen in einem gemeinsamen Punkt treffen, zur Mahlung und Fluidisierung des im Mahlbehälter befindlichen Mahlgutes

- einer im oberen Teil des Mahlbehälters angeordneten Sichtvorrichtung mit einem um eine vertikale Achse rotierenden, nach dem Zentrifugalkraft-Prinzip arbeitenden Sichterrad (3), zur Abtrennung von ausreichend fein gemahlenem Gut vom Mahlgut

- einer Lagerungs- und Antriebseinrichtung (4, 14) für das rotierende Sichterrad (3)

- einer Gutaufgabe zur Zuführung von Mahlgut in den Mahlbehälters

- einem oberhalb des Sichterrades (3) angeordneten Feingutaustrag (1, 2), zum Abführen des abgetrennten, ausreichend fein gemahlene Gutes aus dem Mahlbehälter **dadurch gekennzeichnet, daß** das Sichterrad (3) zusammen mit der Lagerungs- und Antriebseinrichtung (4, 14) eine Baueinheit bildet, die mit dem Mahlbehälter lösbar verbunden ist, wobei die Baueinheit durch kinematische Einrichtungen gegenüber dem Mahlbehälter derart beweglich ist, daß das Sichterrad (3) durch den Feingutaustrag (1, 2) hindurch nach oben aus dem Mahlbehälter entfernt werden kann, wobei der Feingutaustrag (1, 2) weiterhin mit dem Mahlbehälter verbunden bleibt.

2. Fließbett-Gegenstrahlmühle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Baueinheit von Lagerungs- und Antriebseinrichtung durch eine Hubeinrichtung linear in vertikaler Richtung verschiebbar und durch eine Dreheinrichtung um eine in der vertikalen Ebene liegende Achse schwenkbar ist.

3. Fließbett-Gegenstrahlmühle nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hubeinrichtung ein Hydraulikzylinder und die Dreheinrichtung ein Hydraulikmotor ist.

4. Fließbett-Gegenstrahlmühle nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Baueinheit von Lagerungs- und Antriebseinrichtung um ihren Massenschwerpunkt schwenkbar ist

5. Fließbett-Gegenstrahlmühle nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Baueinheit von Lagerungs- und Antriebseinrichtung um 180° schwenkbar ist.

6. Fließbett-Gegenstrahlmühle nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lage der Dreh-

achse für die Baueinheit derart gewählt ist, daß nach dem Schwenken der Baueinheit die Reinigungsöffnung vollständig frei liegt.

7. Fließbett-Gegenstrahlmühle nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mahllufringleitung oberhalb der Strahldüsen in Höhe des Sichterrades angeordnet ist. 5
8. Fließbett-Gegenstrahlmühle nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mahlluftanschlüsse an der Mahllufringleitung am Umfang gegenüber den Mahlluftanschlüssen der Strahldüsen versetzt angeordnet sind. 10
9. Fließbett-Gegenstrahlmühle nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der zylindrischen Mahlbehälterwand und dem konischen Mahlbehälterboden eine Anschlagplatte vorgesehen ist, die eine Übergangsrundung am inneren radialen Rand aufweist und mit der zylindrischen Mahlbehälterwand und dem konischen Mahlbehälterboden mit stumpfen Stoß verschweißt ist. 20

Claims

1. Fluidised bed counter jet mill, consisting of:
- a milling container for receiving material to be milled, 30
 - a number of inwardly directed counter jet nozzles (12) which are arranged in the lower part of the milling container and aligned so that the jets meet at a common point, for milling and fluidising the material to be milled contained in the milling container, 35
 - a sifting device arranged in the upper part of the milling container with a sifting wheel (3) rotating about a vertical axis and working on the principle of centrifugal force, for separating sufficiently finely milled material from the material to be milled, 40
 - a mounting and driving device (4, 14) for the rotating sifting wheel (3), 45
 - a material feeding device for feeding material to be milled into the milling container,
 - a fine material discharge outlet (1, 2) arranged above the sifting wheel (3), for discharging the separated, sufficiently finely milled material from the milling container, 50

characterised in that the sifting wheel (3) and the mounting and driving device (4, 14) together form a structural unit which is connected detachably to the milling container, the structural unit being movable in relation to the milling container by means of kinematic devices so that the sifting wheel (3) can be 55

moved upwards out of the milling container through the fine material discharge outlet (1, 2) while the fine material discharge outlet (1, 2) remains connected to the milling container.

2. Fluidised bed counter jet mill according to claim 1, **characterised in that** the structural unit comprising the mounting and driving device is displaceable linearly in the vertical direction by a lifting device and pivotable about an axis lying in the vertical plane by a turning device.
3. Fluidised bed counter jet mill according to claim 2, **characterised in that** the lifting device is a hydraulic cylinder and the turning device is a hydraulic motor. 15
4. Fluidised bed counter jet mill according to claims 1 to 3, **characterised in that** the structural unit comprising the mounting and driving device is pivotable about its centre of gravity. 20
5. Fluidised bed counter jet mill according to claims 1 to 3, **characterised in that** the structural unit comprising the mounting and driving device is pivotable through 180°. 25
6. Fluidised bed counter jet mill according to claims 1 to 3, **characterised in that** the location of the pivot axis for the structural unit is chosen so that the cleaning opening is completely clear after pivoting the structural unit.
7. Fluidised bed counter jet mill according to claims 1 to 3, **characterised in that** the milling air ring line is arranged above the jet nozzles level with the sifting wheel. 35
8. Fluidised bed counter jet mill according to claims 1 to 3, **characterised in that** the milling air connections on the milling air ring line are arranged on the periphery offset in relation to the milling air connections of the jet nozzles. 40
9. Fluidised bed counter jet mill according to claims 1 to 3, **characterised in that** provided between the cylindrical milling container wall and the conical milling container bottom there is a stop plate which exhibits a transitional rounding at the inner radial edge and is welded to the cylindrical milling container wall and the conical milling container bottom with a butt weld joint. 45

Revendications

1. Broyeur à contre-jets à lit fluidisé, composé :
- d'un réservoir de broyage destiné à recevoir

de la matière à broyer,

- d'un nombre de buses à contre-jets (12) dirigées vers l'intérieur qui sont disposées dans la partie inférieure du réservoir de broyage et orientées de façon que les jets se rencontrent en un point commun pour broyer et fluidiser la matière à broyer se trouvant dans le réservoir de broyage,

- d'un dispositif de séparation disposé dans la partie supérieure du réservoir de broyage avec une roue de séparateur (3) tournant autour d'un axe vertical, fonctionnant selon le principe de la force centrifuge pour séparer la matière broyée suffisamment finement de la matière à broyer,

- d'un dispositif de support et d'entraînement (4, 14) pour la roue de séparateur rotative (3),

- d'un chargement de matière servant à amener de la matière à broyer dans le réservoir de broyage,

- d'une décharge de matière fine (1, 2) disposée au-dessus de la roue de séparateur (3), servant à évacuer du réservoir de broyage la matière séparée, broyée suffisamment finement,

caractérisé en ce que la roue de séparateur (3) forme avec le dispositif de support et d'entraînement (4, 14) un ensemble structurel qui est relié de manière amovible au réservoir de broyage, l'ensemble structurel étant mobile par rapport au réservoir de broyage grâce à des dispositifs cinématiques de façon que la roue de séparateur (3) puisse être retirée du réservoir de broyage vers le haut à travers la décharge de matière fine (1, 2), la décharge de matière fine (1, 2) restant reliée au réservoir de broyage.

2. Broyeur à contre-jets à lit fluidisé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ensemble structurel formé par le dispositif de support et d'entraînement peut être déplacé linéairement en direction verticale par un dispositif de levage et amené à pivoter autour d'un axe situé dans le plan vertical par un dispositif de rotation.

3. Broyeur à contre-jets à lit fluidisé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de levage est un vérin hydraulique et le dispositif de rotation un moteur hydraulique.

4. Broyeur à contre-jets à lit fluidisé selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'ensemble structurel formé par le dispositif de support et d'entraînement peut pivoter autour de son barycentre.

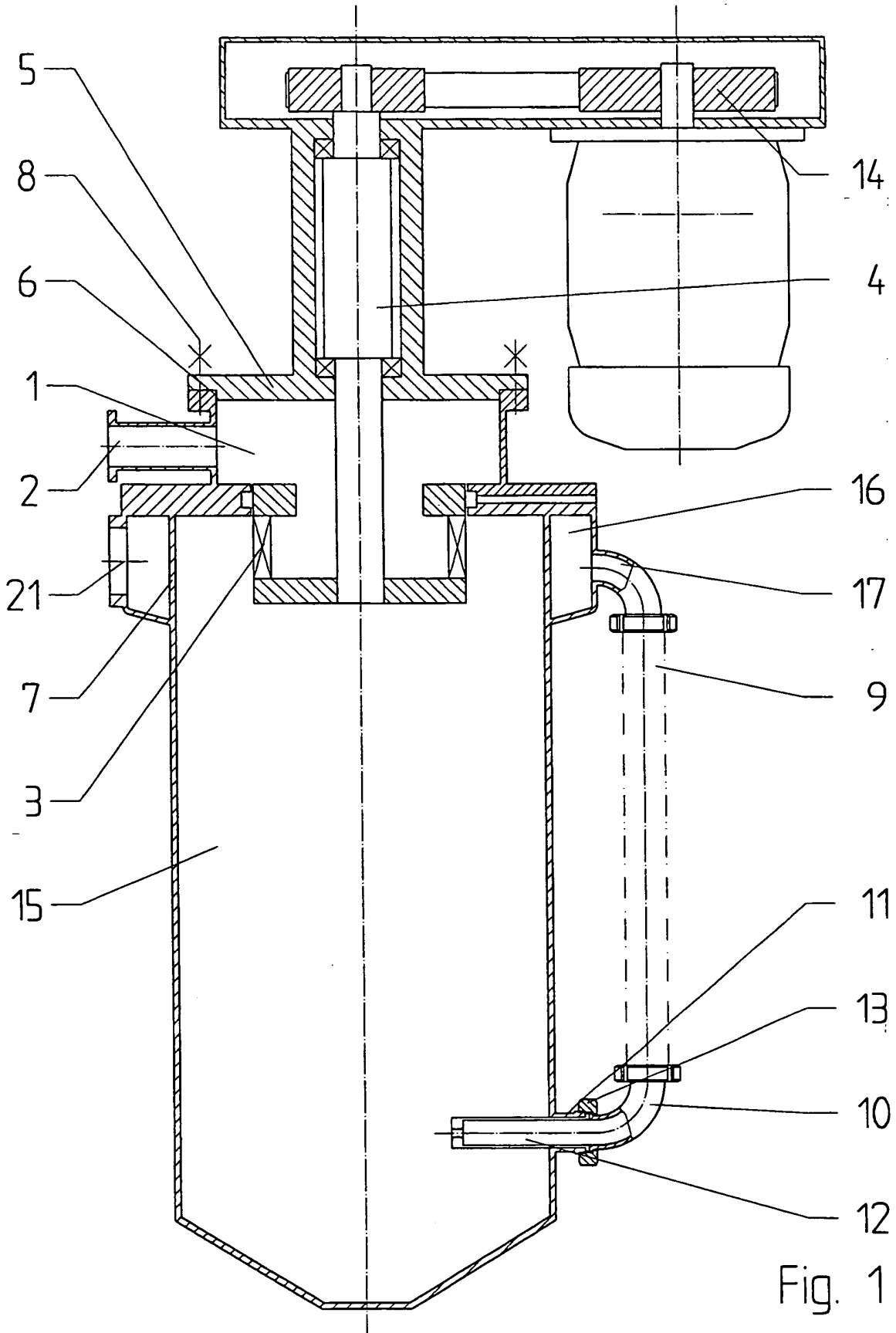
5. Broyeur à contre-jets à lit fluidisé selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'ensemble structurel formé par le dispositif de support et d'entraînement peut pivoter de 180°.

6. Broyeur à contre-jets à lit fluidisé selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la position de l'axe de rotation de l'ensemble structurel est choisie de façon qu'après le pivotement de l'ensemble structurel, l'ouverture de nettoyage soit entièrement dégagée.

7. Broyeur à contre-jets à lit fluidisé selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la conduite circulaire d'air de broyage est disposée au-dessus des buses d'éjection à hauteur de la roue de séparateur.

8. Broyeur à contre-jets à lit fluidisé selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les raccords d'air de broyage sur le pourtour de la conduite circulaire d'air de broyage sont disposés en décalage par rapport aux raccords d'air de broyage des buses d'éjection.

9. Broyeur à contre-jets à lit fluidisé selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** entre la paroi cylindrique de réservoir de broyage et le fond conique de réservoir de broyage est prévue une plaque de butée qui présente un arrondi de transition sur le bord radial intérieur et est soudée à joint abouté avec la paroi cylindrique de réservoir de broyage et le fond conique de réservoir de broyage.



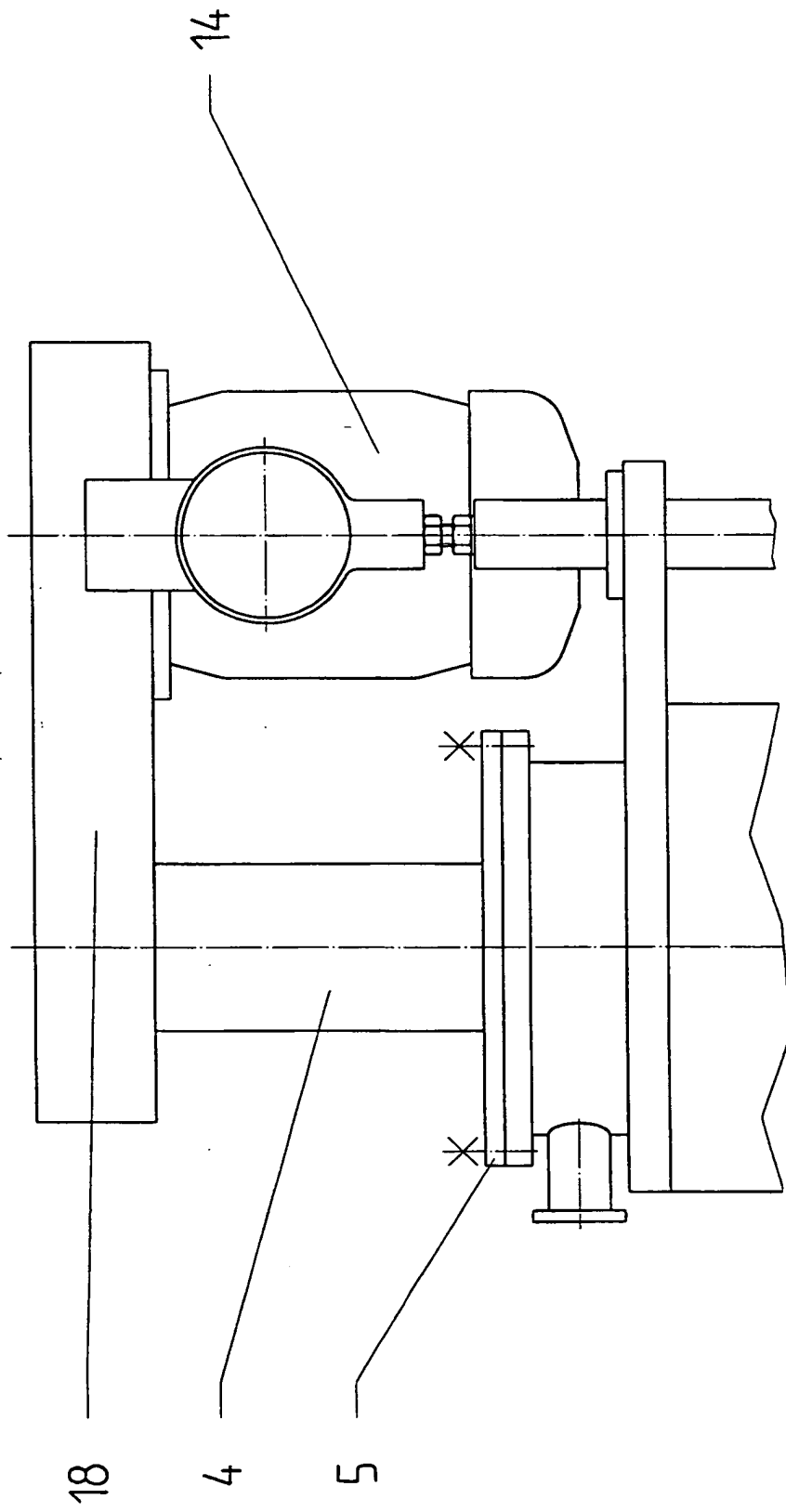


Fig. 2

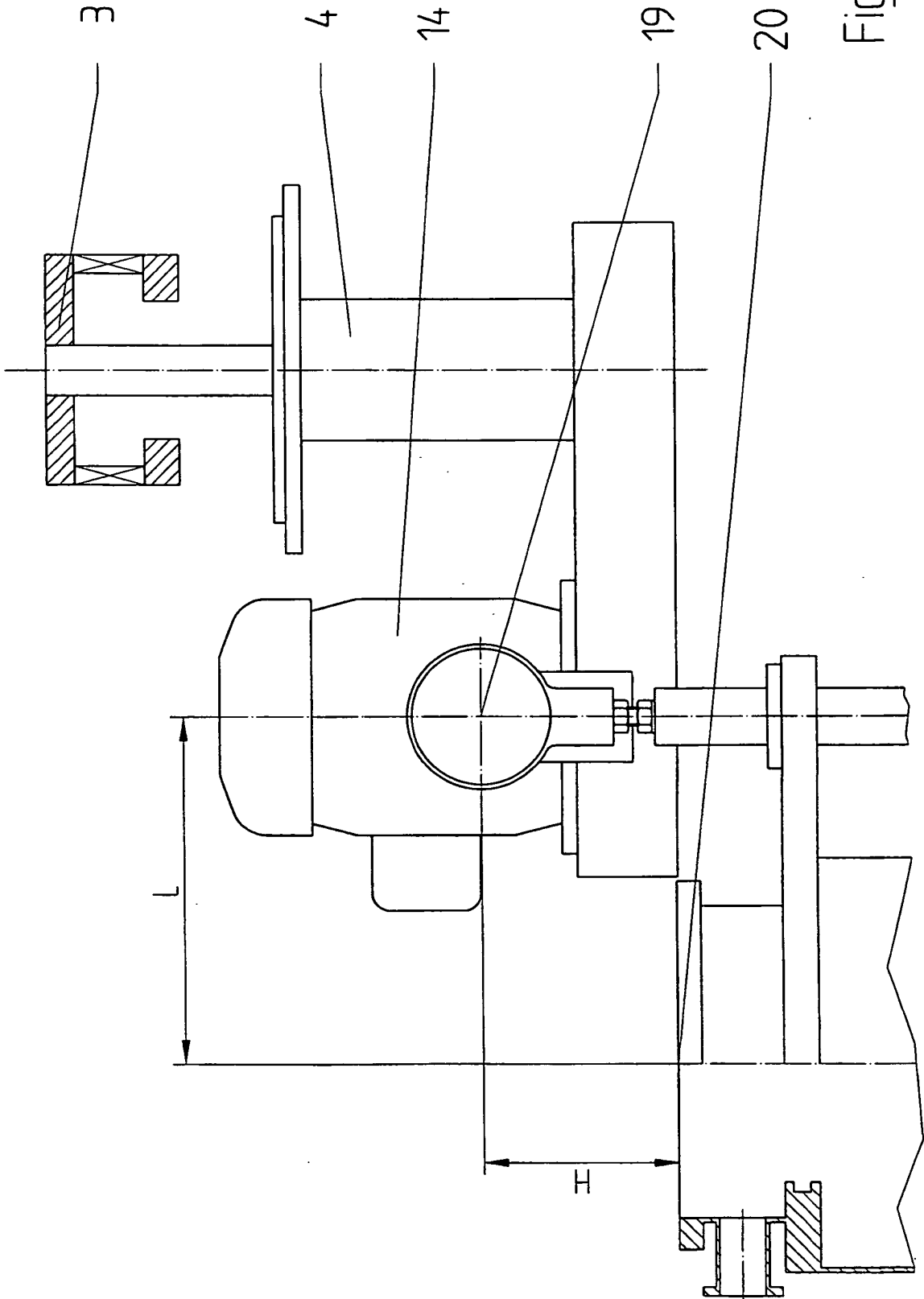


Fig. 3

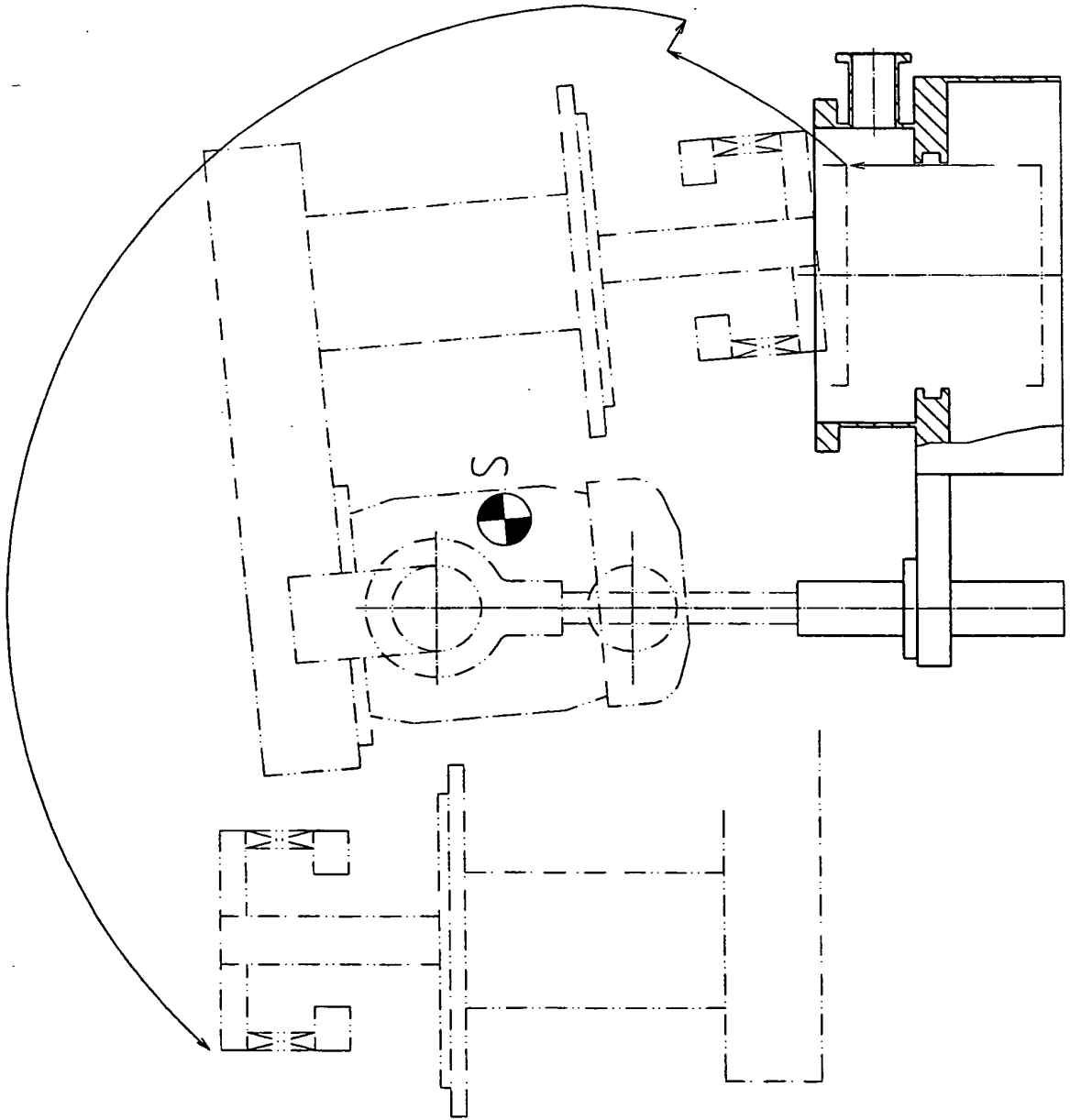
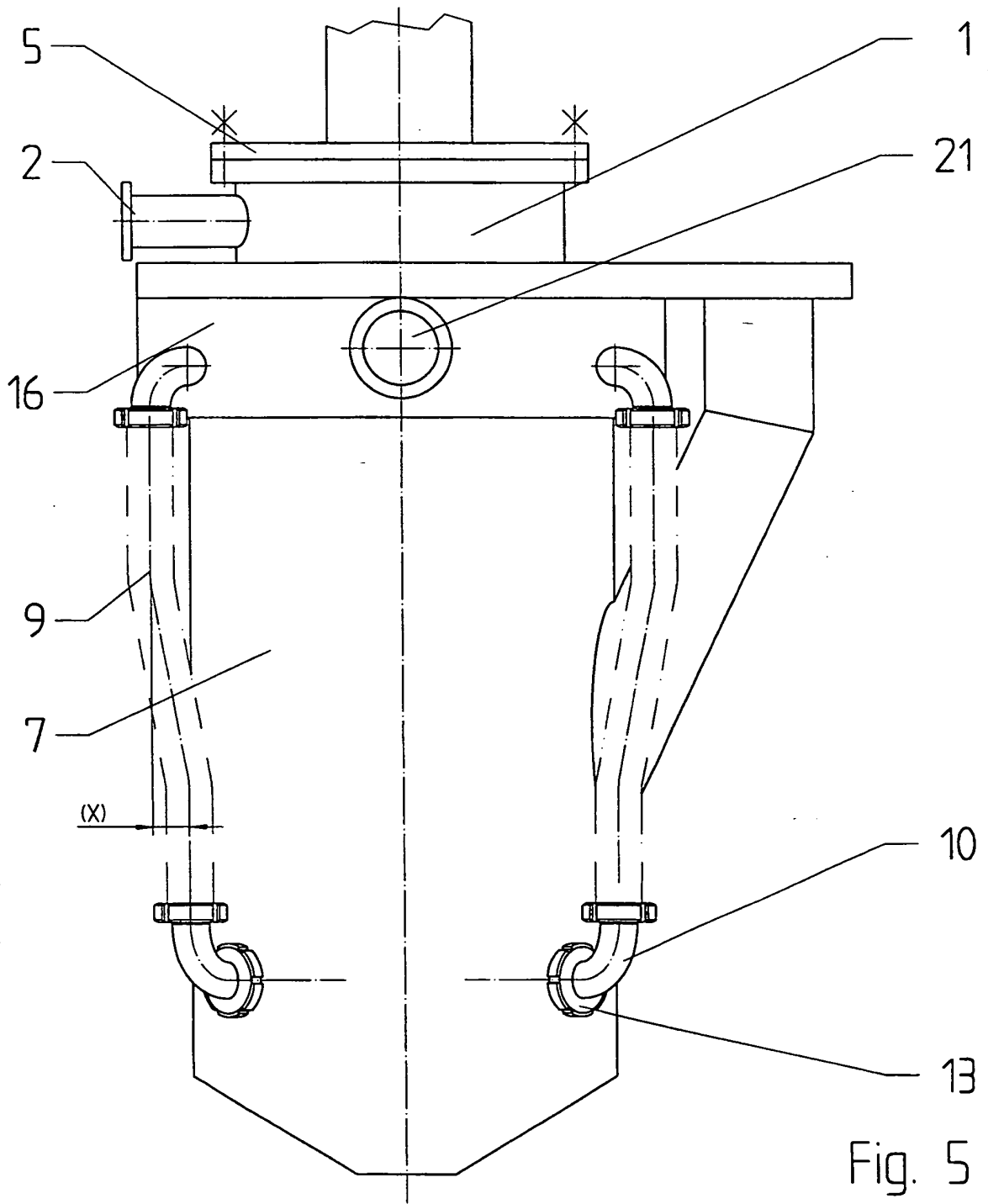
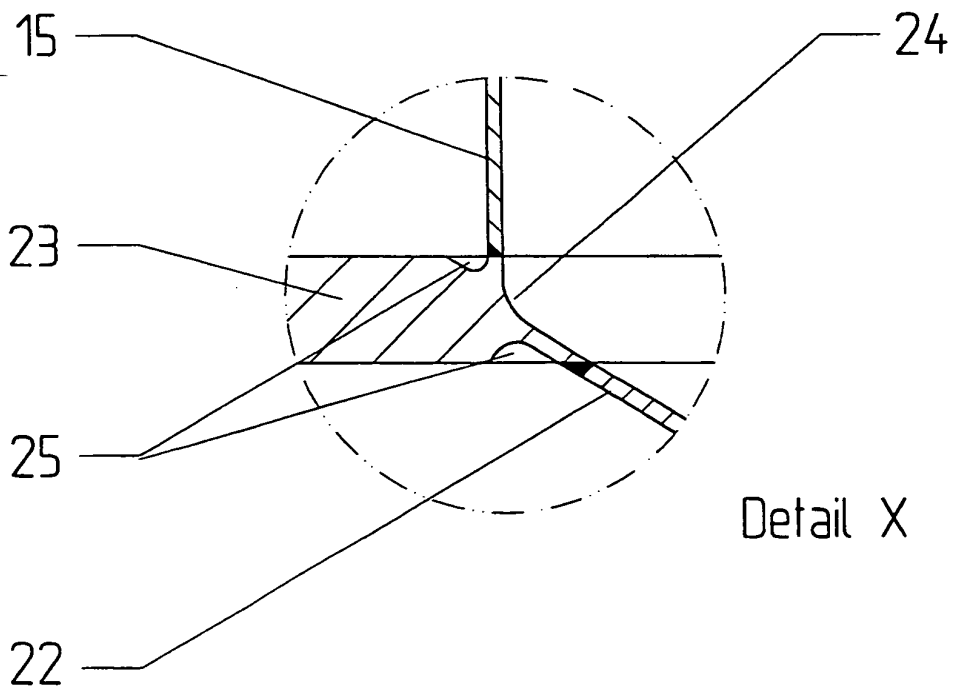
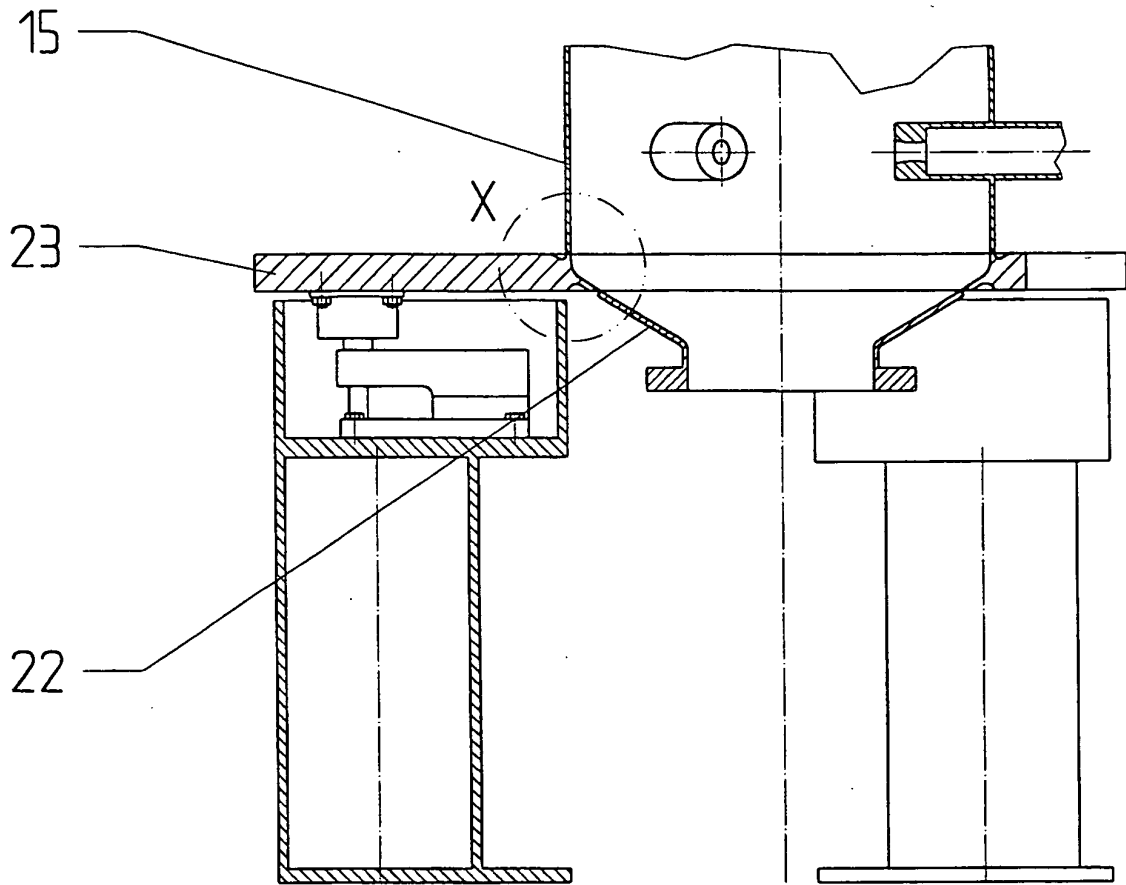


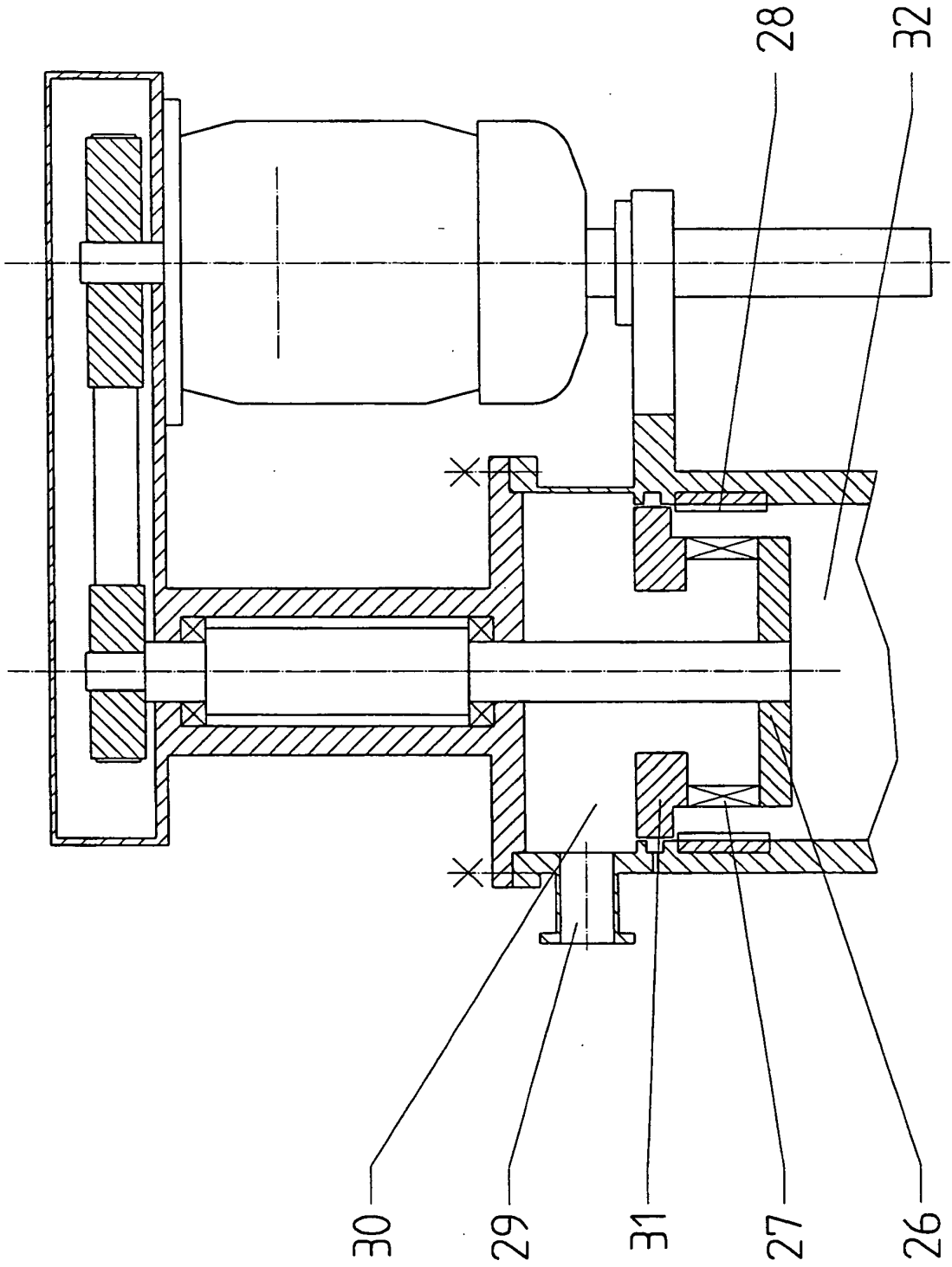
FIG. 4





Detail X

Fig. 6



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 3338138 C2 [0004]