

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 508 335 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.1998 Patentblatt 1998/28

(51) Int. Cl.⁶: **B03B 5/62**, B03B 11/00,
B03B 5/00

(21) Anmeldenummer: **92105859.0**

(22) Anmeldetag: **04.04.1992**

(54) Vorrichtung zum Abscheiden von Leichtstoffen aus Sand und Kies

Device for separating light materials from sand and gravel

Dispositif pour la séparation de matières légères du sable et du gravier

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **09.04.1991 DE 4111376**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.1992 Patentblatt 1992/42

(73) Patentinhaber:
• **ALLMINERAL AUFBEREITUNGSTECHNIK
GMBH & CO. KG
D-47198 Duisburg (DE)**
• **HÜLSKENS & CO.
D-46483 Wesel (DE)**

(72) Erfinder: **van der Kuil, Hans
W-4230 Wesel (DE)**

(74) Vertreter:
**Müller, Karl-Ernst, Dr., Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Becker & Müller,
Turmstrasse 22
40878 Ratingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 028 686 DE-A- 3 418 492
DE-A- 3 427 395 DE-A- 3 902 665

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).

EP 0 508 335 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden von Leichtstoffen aus mineralischen Rohstoffen, insbesondere aus Sand und Kies, mit einem nach dem Wirbelschichtverfahren arbeitenden Sortierbereich, mit einer Aufgabe für das Rohmaterial, einem Austrag für das gereinigte Material und einem Überlauf für die Leichtstoffe.

Eine gattungsgemäße Vorrichtung ergibt sich aus der Firmendruckschrift "LINATEX - LINARD", 04.83 der Firma Schauenburg Maschinen- und Anlagenbau GmbH so wie aus der Ausführung gemäß Fig. 2 der Patentschrift DE-A-34 18 492. Die bekannte Vorrichtung besteht aus einem zylindrisch ausgebildeten Einkammerbehälter mit einem nahezu flachen Boden und einem darin angeordneten Austrag für den gereinigten Sand. Oberhalb des Bodens ist ein von Unterwasser durchströmter Düsenboden angeordnet, über welchem sich beim Betrieb der Vorrichtung der sogenannte Wirbelschichtraum aufbaut, in welchem unter Ausnutzung der in der Rohmaterialaufgabe enthaltenen Feinanteile des Sandes eine sehr hohe Trübedichte entsteht, die in der Rohmaterialaufgabe enthaltene organische Verunreinigungen, insbesondere stark inkohltes Holz, aufschwimmen läßt, so daß die Verunreinigungen mit dem Überlaufwasser ausgeschwemmt werden.

Mit der bekannten Vorrichtung ist der Nachteil verbunden, daß die Rohmaterialaufgabe sehr feststoffreich ausgebildet sein muß; so ist bei der Trockengewinnung des zu reinigenden Rohmaterials eine Aufgabe unmittelbar über einen Gurtförderer und bei Naßgewinnung in Form eines Sand/Wassergemisches eine Voreindickung der Rohmaterialaufgabe beispielsweise in Hydrozyklonen erforderlich. Da bei den heutigen Gewinnungsverfahren die Naßgewinnung vorherrschend ist, erfordert die bekannte Vorrichtung die Vorschaltung einer zusätzlichen Eindickungsstufe mit einem entsprechenden maschinellen und hinsichtlich der Steuerung der Aufgabenzusammensetzung verfahrensmäßigen Aufwand.

Soweit insbesondere bei der Direktaufgabe auch größere Körnungen mit in die Rohmaterialaufgabe für die Vorrichtung gelangen, besteht das Problem, daß groberes Material auf dem Düsenboden nicht ausreichend bewegt wird, was zur Bildung von Nestern auf dem Düsenboden, damit in der Folge zu einer ungleichmäßigen Strömungsverteilung und zu einer mangelhaften Ausbildung der für den Sortiererfolg notwendigen Wirbelschicht führt. Als weiterer Nachteil ist zu nennen, daß auch als Konsequenz der vorstehend erläuterten Merkmale die bekannte Vorrichtung in ihrer Durchsatzleistung begrenzt ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung derart zu verbessern, daß insbesondere bei der Rohmaterialaufgabe keine Einschränkungen hinsichtlich der zu reinigenden Sande und Kiese bestehen und daß der Reinigungs-

beziehungsweise Trennungserfolg weiter verbessert ist.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich einschließlich vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen aus dem Inhalt der Patentansprüche, welche dieser Beschreibung nachgestellt sind.

Die Erfindung sieht in ihrem Grundgedanken vor, daß die Vorrichtung zweistufig mit einer Innenkammer mit einer zugeordneten Aufgabeanordnung für die Rohmaterialaufgabe und die Abtrennung des groben Sandes und mit einer die Innenkammer ringartig umgebenden und über einen Überlauf abgetrennten Außenkammer für die Sortierung des Feinsandes ausgebildet ist, wobei die Außenkammer als nach dem Wirbelschichtverfahren arbeitender Sortierbereich ausgebildet ist und daran der Überlauf für die Leichtstoffe anschließt.

Mit der zweistufigen Ausgestaltung der Vorrichtung ist der Vorteil verbunden, daß in der Innenkammer aus der Rohmaterialaufgabe zunächst die groben Sande abgetrennt werden, bevor in der Außenkammer die Sortierung und Reinigung der Feinsande mit der Abtrennung der Verunreinigungen erfolgt; damit erlaubt die Vorrichtung einen hohen Durchsatz, weil die Sortierstufe ganz wesentlich entlastet ist. Als weiterer Vorteil ist zu nennen, daß keine besondere Anforderungen an den Feststoffgehalt in der Rohmaterialaufgabe zu stellen sind; es kann das Rohmaterial in nahezu jeder Verdünnung aufgegeben werden, da in der Innenkammer neben der Abtrennung der groben Sande auch eine Vergleichmäßigung des Überlaufes in die Außenkammer mit dem Sortierbereich erfolgt beziehungsweise eingestellt werden kann. Damit ergibt sich bei Verwirklichung der Erfindung der Vorteil, daß auf alle Vorbehandlungsstufen der Rohmaterialaufgabe verzichtet werden kann; das Rohmaterial kann aus der Gewinnung oder Vorabsiebung kommend unmittelbar in die erfindungsgemäße Vorrichtung aufgegeben werden. Es versteht sich dabei, daß die Baugröße der erfindungsgemäßen Vorrichtung der erwarteten Durchsatzleistung anzupassen ist, jedoch sind den Abmessungen der Vorrichtung und damit den zugeordneten Durchsatzleistungen keine engen Grenzen gesetzt.

Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Innenkammer zentrisch ein einen äußeren Ringspalt freilassender Prallkörper angeordnet, wobei ein Aufgaberohr mit Abstand über dem Prallkörper endet. Hiermit ist der Vorteil verbunden, daß eine Vergleichmäßigung der Rohmaterialaufgabe vor dem Eintritt in den Klassierbereich erfolgt, der durch den verbleibenden Ringspalt zwischen Prallkörper und der Außenwandung der Innenkammer vorgegeben ist. Die durch Zugabe von Unterwasser in die Innenkammer zu regelnde Strömungsgeschwindigkeit in dem Ringspalt ist maßgeblich für die Abtrennung der groben Sande.

Nach Ausführungsbeispielen der Erfindung kann die Oberfläche des Prallkörpers zum Ringspalt hin geneigt abfallend ausgebildet sein, wobei es alternativ

zweckmäßig sein kann, die Oberfläche des Prallkörpers bei einer Generalneigung zum Ringspalt hin wellenförmig auszubilden, wodurch eine gewisse Sedimentation der Rohmaterialaufgabe vor Eintritt in den Ringspalt erfolgt.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in dem Aufgaberohr ein mit einer Zuleitung für das Rohmaterial verbundenes Zufuhrrohr angeordnet; weiterhin ist das Aufgaberohr längsverschiebbar angeordnet, so daß sich der Abstand zwischen dem Austritt des Rohmaterials aus dem Aufgaberohr und dem Auftreffen auf den Prallkörper einstellen läßt. Die Abmessungen der Innenkammer beziehungsweise des zugehörigen Prallkörpers und die Einstellung der Strömungsgeschwindigkeit in dem Ringspalt sind im einzelnen derart vorzugeben, daß die Trennkorngröße der in der Innenkammer erfolgenden Trennung zwischen groben und feinen Sanden zwischen 2 mm und 0,5 mm liegt.

Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Überlauf zwischen Innenkammer und Außenkammer als eine zur Außenkammer hin geneigte, die Innenkammer ringförmig umgebende Fläche ausgebildet. Damit weicht die Erfindung von einer einfachen Überlaufregelung in Form eines als Kante ausgebildeten Überlaufes ab und sieht bei gegenseitigem Abstand von Innenkammer zu Außenkammer einen als geneigte Fläche ausgebildeten Überlauf vor. Damit ist der Vorteil verbunden, daß auf der Überlauffläche wiederum eine Vergleichmäßigung des Überlaufes der feinen Sande mit den darin noch enthaltenen Verunreinigungen erfolgt; gleichzeitig stellt sich eine gewisse Sedimentation und Voreindickung des Materialüberlaufes ein, da das Überlaufwasser schneller abfließt. Damit ist der Sortiererfolg des der Außenkammer zugeordneten Sortierbereiches weiter verbessert.

Gemäß der Erfindung ist ein an sich bekannter von Unterwasser durchströmter Düsenboden in der ringförmigen Außenkammer angeordnet, wobei der Düsenboden mit einem steuerbaren Feinsandaustrag versehen ist. Dabei kann nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen sein, den Düsenboden stufenlos höhenverstellbar einzurichten.

Aufgrund der ringförmigen Ausgestaltung der Außenkammer ist es nach der Erfindung zweckmäßig, den in der Außenkammer angeordneten Düsenboden aus einzelnen, miteinander verbundenen Einzelsegmenten zusammenzusetzen, wobei jedes Segment des Düsenbodens einen über eine Mechanik und/oder Elektronik steuerbaren Feinsandaustrag aufweist.

Als Bemessungsregel für die Zuordnung der Flächenverhältnisse von Innenkammer zu Außenkammer gilt nach der Erfindung, daß das Flächenverhältnis bevorzugt zwischen 1 : 3,5 bis 1 : 5,5 beträgt.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergegeben, welches nachstehend beschrieben ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung im

Schnitt,

Fig. 2 den Gegenstand der Figur 1 in einer Aufsicht.

Die Vorrichtung besteht aus einer zylindrischen Innenkammer 10 mit einer Aufgabeeinrichtung 11. Die Innenkammer 10 weist an ihrem unteren Ende einen kegelartig sich verjüngenden Abzugsbereich 12 mit einem steuerbaren Abzug 13 auf, der über eine Mechanik 14 zu betätigen ist. Wie Figur 2 besser zu entnehmen ist, sind am äußeren Umfang der Innenkammer 10 Zuleitungen 22 für die Zufuhr von Unterwasser angeordnet.

Die Aufgabeeinrichtung 11 besteht aus einem zentrisch über der Innenkammer 10 angeordneten Aufgaberohr 15, welches längsverschiebbar eingerichtet ist. Im Inneren des Aufgaberohres 15 ist ein Zufuhrrohr 16 angeordnet, welches an seinem oberen Ende mit einer Zuleitung 17 für die Rohmaterialaufgabe verbunden ist; zusätzlich ist eine Entlüftung 18 in der Aufgabeeinrichtung 11 ausgebildet.

Unterhalb des Aufgaberohres 15 ist zentrisch in der Innenkammer 10 ein Prallkörper 19 angeordnet, der bei einer Generalneigung nach außen eine wellenförmige Oberfläche aufweist. Zwischen der äußeren Wandung 20 der Innenkammer 10 und dem Prallkörper 19 verbleibt ein Ringspalt 21.

Die Innenkammer 10 mit Abstand ringförmig umgebend ist eine Außenkammer 23 angeordnet, deren Innenwandung 24 die Außenwandung 20 der Innenkammer 10 mit Abstand umgibt. Dieser Abstand zwischen Innenkammer 10 und Außenkammer 23 wird durch einen Überlauf 25 überbrückt, der als zur Außenkammer 23 hin geneigte Fläche 26 ausgebildet ist. In der Außenkammer 23 ist ein Düsenboden 27 angeordnet, der entsprechend der Darstellung in Figur 2 aus sechs einzelnen Segmenten 28 besteht. Jedes einzelne Segment 28 des Düsenbodens 27 weist ein über eine Mechanik 29 beziehungsweise zugehörige Elektronik gesteuertes Austragsorgan 30 auf. Ferner ist die Außenkammer 23 mit einem Zulauf 31 für das erforderliche Unterwasser versehen. Am oberen Rand der Außenkammer 23 schließt ein Überlauf 32 mit Abzug 33 für das Überlaufwasser und die ausgeschwemmten Leichtstoffe an.

Bei Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung erfolgt die Zufuhr der Rohmaterialaufgabe über die Zuleitung 17 und das in dem Aufgaberohr 15 angeordnete Zufuhrrohr 16; aufgrund der Längsverschiebbarkeit des Aufgaberohres 15 kann der Abstand zwischen dem Austritt des Rohmaterials und dem Prallkörper 19 eingestellt werden, so daß an dieser Stelle eine entsprechende Vergleichmäßigung des Aufgabeflusses in Anpassung an die nachfolgende Korngrößentrennung möglich ist. Das Material trifft auf den Prallkörper 19 und verteilt sich über diesen, bis es in den Ringspalt 21 gelangt, wo sich je nach der dort eingestellten Strömungsgeschwindigkeit eine Korngrößentrennung der

Rohmaterialaufgabe bei einer Korngröße zwischen 2 mm und etwa 0,5 mm ergibt.

Die groben Sande mit einer Korngröße von mehr als 0,5 mm sinken in den Abzugsbereich 12 der Innenkammer 10 ab und werden über den Abzug 13 in geregelter Form ausgetragen. Die Feinsande mit einer Korngröße < 0,5 mm und die darin enthaltenen organischen Verunreinigungen, insbesondere inkohltes Holz, folgen der Strömung und gelangen auf die geneigte Fläche 26 des Überlaufes 25; hier erfolgt eine mit einer gewissen Voreindickung verbundene Sedimentation, so daß die Feinsande mit Verunreinigungen in einer schon vorgeschichteten Form von dem Überlauf 25 in den als nach dem Wirbelschichtverfahren arbeitenden Sortierbereich der Außenkammer 23 gelangen.

In an sich bekannter Weise erfolgt hier oberhalb des in der Außenkammer 23 angeordneten Düsenbodens 27 die Erzeugung der Wirbelschicht, um die organischen Verunreinigungen und die in den Feinsanden noch enthaltenen Feinstanteile von den Feinsanden zu trennen und über den Überlauf 32 mit Abzug 33 daraus abzuscheiden. Die gereinigten Feinsande werden über die in den einzelnen Segmenten 28 des Düsenbodens 27 angeordneten Austragsorgane 30 abgezogen.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung offenbarten Merkmale des Gegenstandes dieser Unterlagen können einzeln als auch in beliebigen Kombinationen untereinander für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abscheiden von Leichtstoffen aus mineralischen Rohstoffen, insbesondere aus Sand und Kies, mit einem nach dem Wirbelschichtverfahren arbeitenden Sortierbereich, mit einer Aufgabe (11) für das Rohmaterial, einem Austrag (13) für das gereinigte Material und einem Überlauf für die Leichtstoffe, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zweistufig mit einer Innenkammer (10) mit einer zugeordneten Aufgabeeinrichtung (11) für die Rohmaterialaufgabe und die Abtrennung des groben Sandes und mit einer die Innenkammer (10) ringartig umgebenden und über einen Überlauf (25) abgetrennten Außenkammer (23) für die Sortierung des Feinsandes ausgebildet ist, wobei die Außenkammer (23) als nach dem Wirbelschichtverfahren arbeitender Sortierbereich ausgebildet ist und an diese der Überlauf (32) für die Leichtstoffe anschließt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Innenkammer (10) zentrisch ein einen äußeren Ringspalt (21) freilassender Prallkörper (19) angeordnet ist und daß ein Aufgaberohr (15) mit Abstand zentrisch über dem Prallkörper (19) endet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Prallkörpers (19) zum Ringspalt (21) hin geneigt abfallend ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Prallkörpers (19) bei einer Generalneigung zum Ringspalt (21) wellenförmig ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Aufgaberohres (15) ein mit einer Zuleitung (17) für das Rohmaterial verbundenes Zufuhrrohr (16) angeordnet und das Aufgaberohr (15) längsverschiebbar eingerichtet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenkammer (10) einen regelbaren Abzug (13) für die groben Sande und wenigstens einen Zulauf (22) für die Zugabe an Unterwasser in die Innenkammer (10) aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennkorngröße zwischen groben und feinen Sanden in der Innenkammer zwischen 2 mm und 0,5 mm beträgt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Überlauf (25) zwischen Innenkammer (10) und Außenkammer (23) als zur Außenkammer (23) geneigte, die Innenkammer (10) ringförmig umgebende Fläche (26) ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der ringförmigen Außenkammer (23) ein von Unterwasser durchströmter Düsenboden (27) mit einem steuerbaren Feinsandaustrag (30) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenboden (27) in der Außenkammer (23) stufenlos höhenverstellbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenboden (27) aus einzelnen miteinander verbundenen Einzelsegmenten (28) besteht.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Segment (28) des Düsenbodens (27) einen über eine Mechanik (29) und/oder Elektronik steuerbaren Feinsandaustrag (30) aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Flächenverhältnis von Innenkammer (10) zu Außenkammer (23) zwischen 1 : 3,5 bis 1 : 5,5 beträgt.

Claims

1. Device for separating light materials from mineral raw materials, particularly from sand and gravel, with a grading region operating according to the fluidized bed process, with a feed (11) for the raw material, an outlet (13) for the cleaned material and an overflow for the light materials, characterized in that the device is formed in two stages with an inner chamber (10) with an assigned feed arrangement (11) for the raw material feed and the separation of the coarse sand and with an outer chamber (23), surrounding the inner chamber (10) in a ring-like manner and separated via an overflow (25), for the grading of the fine sand, wherein the outer chamber (23) is formed as a grading region operating according to the fluidized bed process and is adjoined by the overflow (32) for the light materials.
2. Device according to Claim 1, characterized in that an impact body (19) leaving an external annular gap (21) free is arranged centrally in the inner chamber (10) and that a feed pipe (15) ends centrally above the impact body (19) at a distance.
3. Device according to Claim 2, characterized in that the surface of the impact body (19) is designed to be declining in an inclined manner towards the annular gap (21).
4. Device according to Claim 2 or 3, characterized in that the surface of the impact body (19) is designed in an undulating manner with a general inclination towards the annular gap (21).
5. Device according to one of Claims 1 to 4, characterized in that a supply pipe (16) connected to a supply line (17) for the raw material is arranged inside the feed pipe (15) and the feed pipe (15) is fitted in a longitudinally displaceable manner.
6. Device according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the inner chamber (10) has an adjustable outlet (13) for the coarse sands and at least one inlet (22) for the introduction of underflow water into the inner chamber (10).
7. Device according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the separation particle size between coarse and fine sands in the inner chamber is between 2 mm and 0.5 mm.
8. Device according to one of Claims 1 to 7, character-

ized in that the overflow (25) between inner chamber (10) and outer chamber (23) is designed as a surface (26) which is inclined towards the outer chamber (23) and surrounding the inner chamber (10) in an annular manner.

9. Device according to one of Claims 1 to 8, characterized in that a nozzle base (27) through which underflow water flows and with a controllable fine sand outlet (30) is arranged in the annular outer chamber (23).
10. Device according to Claim 9, characterized in that the nozzle base (27) in the outer chamber (23) is steplessly height-adjustable.
11. Device according to Claim 9 or 10, characterized in that the nozzle base comprises individual single segments (28) connected together.
12. Device according to Claim 11, characterized in that each segment (28) of the nozzle base (27) has a fine sand outlet (30) controllable via a mechanics (29) and/or electronics.
13. Device according to one of Claims 1 to 12, characterized in that the surface area ratio of inner chamber (10) to outer chamber (23) is between 1:3.5 and 1:5.5.

Revendications

1. Dispositif pour décanter des matières légères à partir de matières premières minérales, en particulier, à partir de sable et de gravier, comportant une zone de triage fonctionnant selon le procédé à lit fluidisé, une entrée (11) pour la matière première, une sortie (13) pour la matière purifiée et un déversoir pour les matières légères, caractérisé en ce que le dispositif comprend deux parties avec une chambre intérieure (10) ayant une structure de chargement associée (11) pour l'entrée de la matière première et la séparation du sable grossier et avec une chambre extérieure (23) entourant la chambre intérieure (10) de façon annulaire et séparée par l'intermédiaire d'un déversoir (25) pour le triage du sable fin, la chambre extérieure (23) fonctionnant comme une zone de triage fonctionnant selon le procédé à lit fluidisé, et le déversoir (32) pour les matières légères étant raccordé à celle-ci.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans la chambre intérieure (10), un corps de rebondissement (19) est disposé axialement laissant libre un passage annulaire extérieur (21), et en ce qu'une conduite de chargement (15) se termine axialement au-dessus du corps de rebondissement (19) à une certaine distance.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la surface du corps de rebondissement (19) a une forme inclinée en direction du passage annulaire (21).

5

4. Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la surface du corps de rebondissement (19) a une forme ondulée avec une inclinaison générale en direction du passage annulaire (21).

10

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'à l'intérieur de la conduite de chargement (15) est disposée une conduite d'alimentation (16) reliée à une conduite d'amenée (17) pour la matière première et en ce que la conduite de chargement (15) est installée de façon mobile dans le sens longitudinal.

15

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la chambre intérieure (10) présente un canal de décharge (13) pour les sables grossiers et au moins un canal d'arrivée (22) pour l'adjonction d'eau d'aval dans la chambre intérieure (10).

20

25

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la granulométrie de séparation entre sables grossiers et sables fins dans la chambre intérieure se situe entre 2 mm et 0,5 mm.

30

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le déversoir (25) entre la chambre intérieure (10) et la chambre extérieure (23) a la forme d'une surface (26) inclinée vers la chambre extérieure (23) et entourant la chambre intérieure (10) de façon annulaire.

35

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que dans la chambre extérieure annulaire (23) est disposé un fond à tuyères (27) traversé par l'eau d'aval avec une évacuation de sable fin orientable (30).

40

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le fond à tuyères (27) dans la chambre extérieure (23) a une hauteur réglable en continu.

45

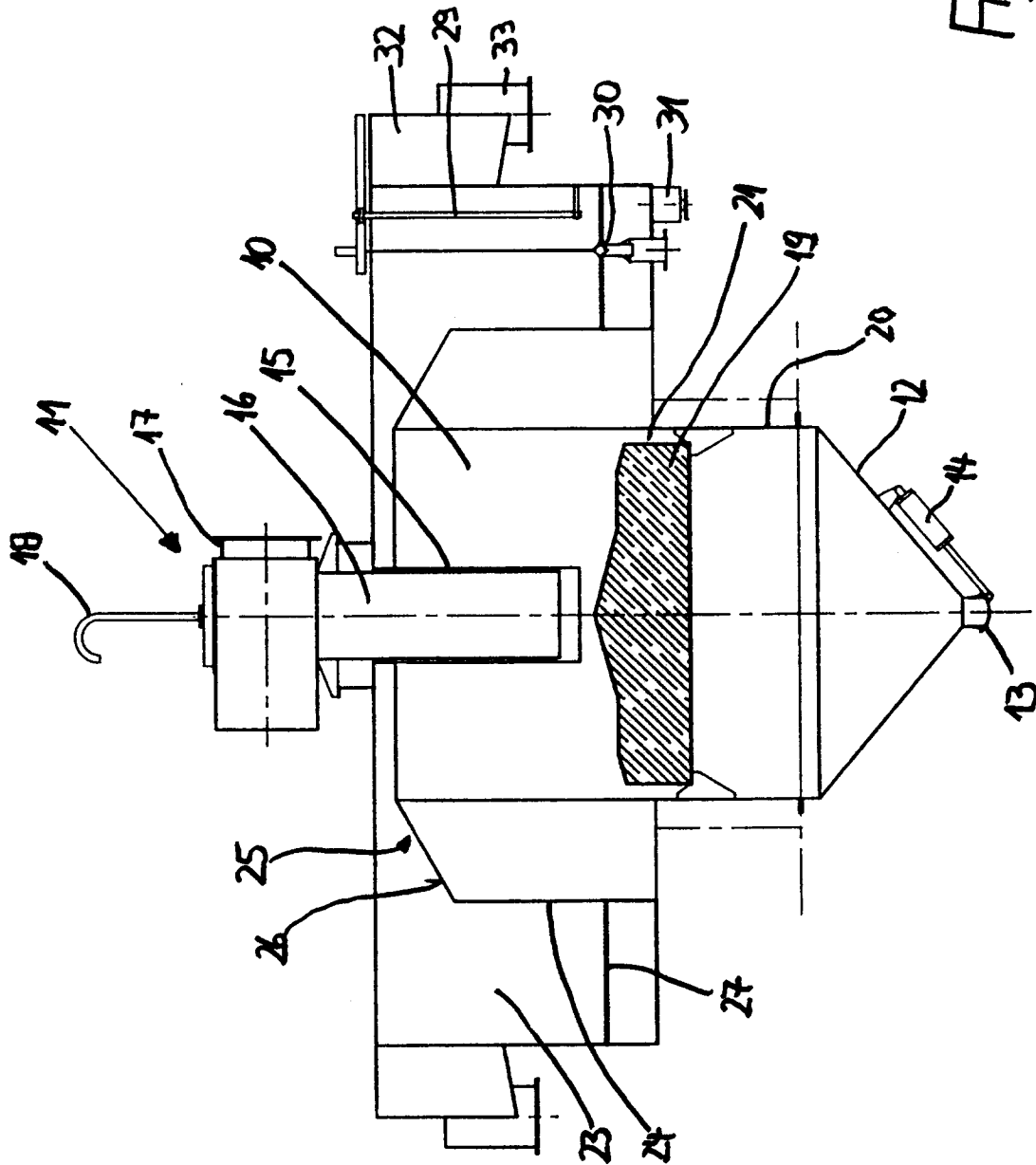
11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le fond à tuyères (27) se compose de segments individuels (28) reliés entre eux.

50

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que chaque segment (28) du fond à tuyères (27) présente une évacuation de sable fin orientable (30) par l'intermédiaire d'un dispositif mécanique (29) et/ ou électronique.

55

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le rapport de section entre la chambre intérieure (10) et la chambre extérieure (23) se situe entre 1:3,5 et 1:5,5.



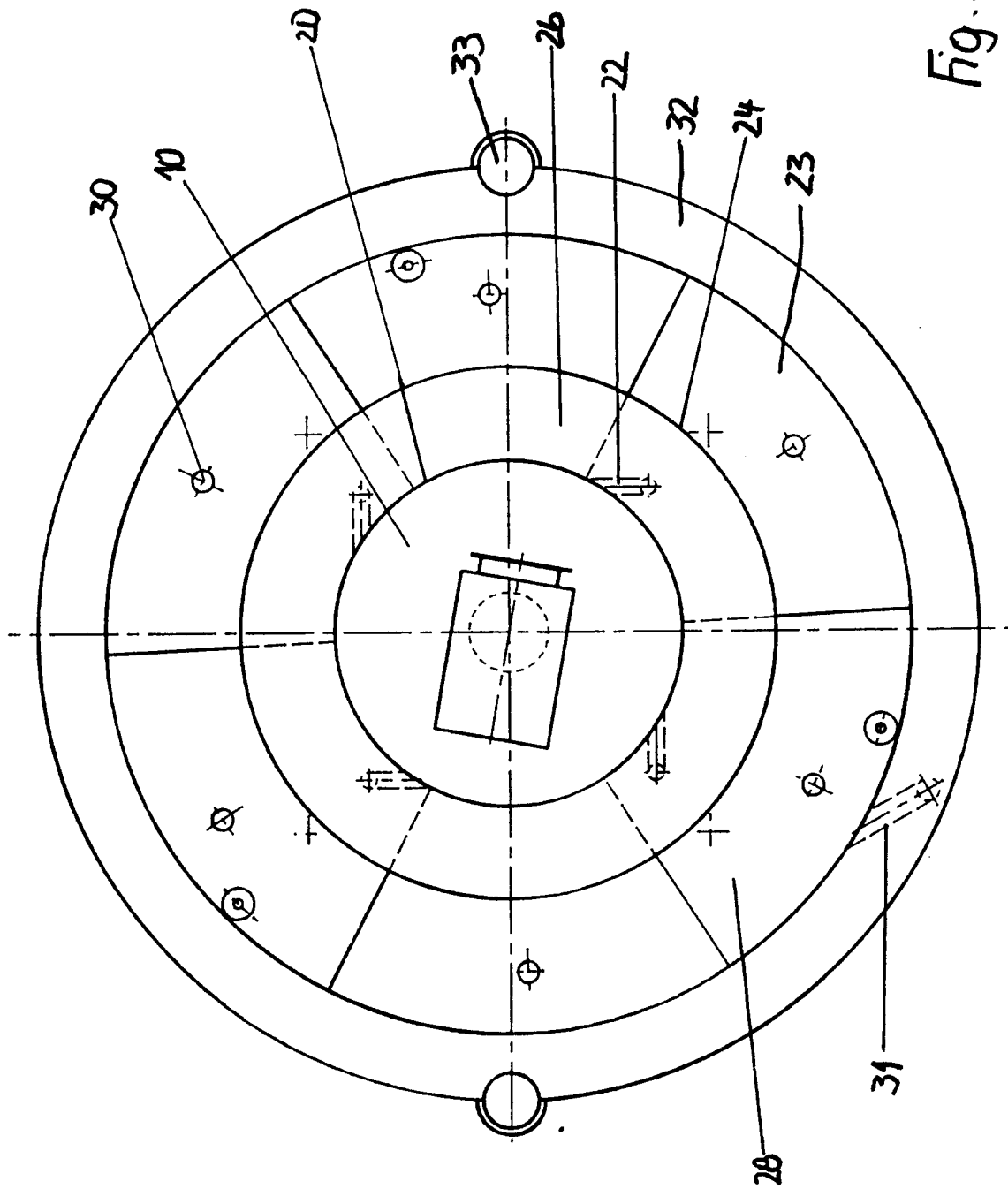


Fig. 2